

平成 30 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

2 期目 第 2 年次



令和 2 年 3 月

長崎県立長崎南高等学校

巻 頭 言

校長 安部 成年

本校は平成25年度から、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、第1期の5年間で「長崎の地域特性を活かした研究者育成プログラムの研究開発」に取り組んでまいりました。昨年度から第2期の指定を受け、「文理協働・理科融合による科学的人材育成法開発と地域協働型研究支援組織の構築」をテーマに、第1期の反省等を踏まえつつ新たな研究開発に取り組んでいるところです。このたび、第2期第2年次の取組の概要とその成果等を報告書としてまとめましたのでご高覧いただき、ご指導・ご助言をいただければ幸いです。

第2期においては、「文理協働による課題研究」「理科4科目を融合した新たな科目の開発」「地域支援組織の構築・運営による科学技術人材育成システムの開発」「SSHキャリアノートの開発」などを主要な取組としております。理科4科目融合の新科目の開発については、昨年度中に準備を進め、今年度から実践を始めたところですが、実践してみて浮かび上がってくる課題も多く、今後さらに改善を図っていかねばならないと思っております。

なお、今年度は地元の活水女子大学および長崎総合科学大学と連携協力にかかる協定を結ぶことができました。これにより本校生の課題研究等に関する「常時接続型問い合わせ体制」が構築できましたので、これからは課題研究を一層充実・発展させることができるものと考えております。両大学のご支援・ご協力を本当にありがたく思っております。

また、今年度も生徒たちは様々な活躍を見せてくれましたが、その中でも、アジアで開催される最大級の中高生のための学会であるサイエンスキャスル・シンガポール大会に本校生が出場し、トップ5に入る成績を収めたことは特筆に値するものでした。今後とも、生徒たちのますますの活躍を期待するとともに、学校を挙げて研究開発の深化に向け努力してまいりたいと存じます。

最後になりましたが、本校のSSH研究開発に関わり、ご指導・ご協力いただきましたすべての方々に対しまして、この場を借りて改めて感謝とお礼を申し上げます。

目次

巻頭言

① 研究開発実施報告（要約）	1
② 研究開発の成果と課題	7
③ 実施報告	
① 研究開発の課題	12
② 研究開発の経緯と内容	
I SSH トレーニング I	14
II 学校設定科目「総合環境科学」	35
III-1 SSH トレーニング II	38
III-2 第2学年中間発表会	41
IV 学校設定科目：SSH トレーニング III	43
V SSH トレーニング その他の活動	45
VI SSH 科学部	54
③ 校内における SSH の組織的推進体制	60
④ 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の発信・普及	61
④ 関係資料	
【資料1】令和元年度教育課程表	63
【資料2】令和元年度運営指導委員会記録	64
【資料3】SSH トレーニング課題研究テーマ一覧	66
【資料4】SSH 科学部 研究テーマとコンテスト実績	69
【資料5】未来デザインスクールプログラムのシラバス	71
【資料6】活水女子大学・長崎総合科学大学との連携	73
【資料7】T J S S F 2019 発表ポスター	75
【資料8】サイエンスキャッスルシンガポール大会発表ポスター	77
【資料9】新聞記事掲載資料	79

長崎県立長崎南高等学校	指定第 2 期目	30 ~ 34
-------------	----------	---------

① 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	『 文理協働・理科融合による科学的人材育成法開発と地域協働型研究支援組織の構築 』																																												
② 研究開発の概要	<p>以下の4つを重点項目とし研究開発した。各項目の評価にあたっては、アンケートやルーブリックを用いて行った。</p> <p>1 全校生徒対象の学校設定科目「SSH トレーニング」（第1期より発展的継続）</p> <p>(1) SSH トレーニングⅠ（学校設定科目 2 単位）：1 年生対象</p> <p>1) 情報・科学リテラシー講座（4, 9 月）、2) ロジカルシンキング（意見文・小論文）講座（5 月から継続）、3) 企業・研究施設訪問（10 月）、4) 未来デザインスクール～60 人の先駆的研究者との対話～（10 月と 2 月）、5) 課題研究入門講座（11 月～1 月）、6) 主体的・協働的学習者育成講座（7, 11 月）と職員研修を実施した。</p> <p>(2) SSH トレーニングⅡ（学校設定科目 2 単位）：2 年生対象</p> <p>1) 課題研究、2) 未来デザインスクール～60 人の先駆的研究者との対話～（10 月と 2 月）連携協力大学研究者からの支援（常時）、3) 中間発表会（10 月）・英語ポスター発表（6 月）、4) 学年課題研究発表会（3 月）、5) 課題研究報告書作成、6) 海外研修（12 月）を実施した。</p> <p>(3) SSH トレーニングⅢ（学校設定科目 1 単位）：3 年生対象</p> <p>1) 課題研究、2) 課題研究発表会（7 月）、3) 課題研究報告書（英文）作成を実施した。</p> <p>(4) SSH 活動の一括記録用「SSH キャリアノート(M-STEP)」を開発、改良した。</p> <p>(5) 文理協働課題研究指導用ワークシートを開発した。</p> <p>2 1 学年全生徒対象の学校設定科目「総合環境科学（SES）」の履修実施 理科 4 分野融合科目を研究開発した学校設定科目「総合環境科学（SES）」の履修実施と授業研究を実施した。</p> <p>3 希望者対象の「SSH 科学部」を発足 将来の科学者としての資質向上のため、各種コンテストや研修に参加した。 科学系部活動の活性化、SSH リーダー養成、SSH 指定校・海外連携校との協働交流を行った。</p> <p>4 地域支援組織の構築と地域への成果還元 本校を中心とする、産官学地域支援協力組織構築方法を開発した。活水女子大学と長崎総合科学大学の 2 大学と連携協力を締結し、「常時接続型問い合わせ体制」を構築した。国際性を育むための、研究留学生を招き、英語による発表ディスカッションを開催し、科学英語コミュニケーション教育手法を開発した。</p>																																												
③ 令和元年度実施規模	<p>1. SSH トレーニングは本年度 1 年生全 6 クラス 240 名、2 年生全 6 クラス 239 名、3 年生 7 クラス 272 名の計 751 名を対象として実施した。</p> <p>2. SSH 科学部は希望者の 1 年生 14 名、2 年生 22 名、3 年生 16 名、計 52 名を対象として実施した。 (平成 30 年度より入学定員は 240 名 6 学級)</p>																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">課程・学科</th> <th colspan="2">第 1 学年</th> <th colspan="2">第 2 学年</th> <th colspan="2">第 3 学年</th> <th colspan="2">合 計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">全日 普通科</td> <td></td> <td style="text-align: center;">240</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">239</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">272</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">751</td> <td style="text-align: center;">19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">内訳</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">165</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">315</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">理系 文系</td> <td style="text-align: center;">89</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">107</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">196</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>	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 普通科		240	6	239	6	272	7	751	19	内訳	/		150	4	165	4	315	8	理系 文系	89	2	107	3	196	5	
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 普通科		240	6	239	6	272	7	751	19																																				
	内訳	/		150	4	165	4	315	8																																				
理系 文系	89			2	107	3	196	5																																					

④ 研究開発内容

○研究計画

■第1年次（平成30年度）

- (ア) 1学年 学校設定科目「総合環境科学(SES)」の教材開発
- (イ) 1学年「各種リサーチからの課題発見・研究」指導プログラムを開発
- (ウ) M-STEP ノートの運用開始と、次年度へ向けた内容評価と改訂
- (エ) 先駆者たちとの対話「未来デザインスクール」、文理協働の現場を知る企業研究センター訪問実習の開催計画作成と実施
- (オ) 合同発表会、第1回「未来デザイン・イノベーションアワード」開催計画

■第2年次（平成31年度／令和元年度）

- (ア) 学校設定科目「総合環境科学(SES)」の1年生の履修開始
- (イ) 課題研究テーマ発表会・相互評価会の実施と検証
- (ウ) 海外研修プログラムの実施と検証
- (エ) M-STEP ノート第1回改訂作業
- (オ) 合同発表会、第1回「未来デザインアワード」開催準備
- (カ) SSH 指定第1期、1年次入学生の大学卒業時進路状況調査の実施

■第3年次（令和2年度）

- (ア) SSH 指定第2期3年間の研究開発の仮説検証とプログラムの改善
- (イ) 地域協働型研究支援組織構築方法の検証
- (ウ) 合同発表会第1回「未来デザインアワード」開催
- (エ) SSH 指定第1期、2年次入学生の大学卒業時進路状況調査の実施

■第4年次（令和3年度）

- (ア) M-STEP ノートの仮説検証と第2回改訂
- (イ) 合同発表会、第2回「未来デザインアワード」開催準備
- (ウ) SSH 指定第2期の研究開発仮説の検証と事業再編
- (エ) SSH 指定第1期、3年次入学生の大学卒業時進路状況調査の実施

■第5年次（令和4年度）

- (ア) 学校設定科目「総合環境科学(SES)」の仮説検証と教材一般化モデル作成と提案
- (イ) M-STEP ノートの仮説検証と一般化試作・開発
- (ウ) 地域協働支援組織の検証と他への普及モデル作成と提案
- (エ) 合同発表会、第2回「未来デザインアワード」開催
- (オ) SSH 指定2期目の研究開発内容および、指定10年間の研究開発内容の検証

○教育課程上の特例等特記すべき事項

1. 第1学年の学校設定科目「SSHトレーニングⅠ」(2単位)は「情報の科学」(1単位)と「総合的な探究の時間」(1単位)を読み替えて実施した。
2. 第2学年の学校設定科目「SSHトレーニングⅡ」(2単位)は「理科課題研究」(1単位)と「総合的な学習の時間」(1単位)を読み替えて実施した。
3. 第3学年の学校設定科目「SSHトレーニングⅢ」(1単位)は「総合的な学習の時間」(1単位)を読み替えて実施した。
4. 第1学年の学校設定科目「総合環境科学(SES)」(2単位)は「科学と人間生活」(2単位)を読み替えて令和元年度(平成31年度)から実施した。

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	SSHトレーニングⅠ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			情報の科学	1	
普通科	SSHトレーニングⅡ	2	総合的な学習の時間	1	第2学年
			理科課題研究	1	
普通科	SSHトレーニングⅢ	1	総合的な学習の時間	1	第3学年
普通科	総合環境科学	2	科学と人間生活	2	第1学年

○令和元年度の教育課程の内容

1. 学校設定科目「SSHトレーニングⅠ」2単位
 高校教員による講座と課題研究テーマ設定を行った。また、企業研究所訪問実習、産官学の先駆的な取り組みを行っている研究者との対話とアドバイスを受ける課題研究計画発表会を行った。
2. 学校設定科目「SSHトレーニングⅡ」2単位
 課題研究を行い、発表会と課題研究報告書の作成を行った。その成果を日本語と英語でポスター発表し、留学生とディスカッションを行った。各種コンテストへ参加させ発表を行わせた。
3. 学校設定科目「SSHトレーニングⅢ」1単位
 課題研究を行い、発表会と課題研究報告書(英文)を完成させた。報告書は課題研究報告書集としてまとめ発刊した。
4. 学校設定科目「総合環境科学」2単位
 理科4分野融合科目「総合環境科学(SES)」の履修実施と授業研究を実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) SSHトレーニングⅠ(学校設定科目2単位) : 1年生対象
 1学年全員(6クラス)に毎週金曜日の6・7校時に実施した。
- 1)高校教員における講座 : クラス単位で正副担任(国語・数学・英語・地歴・理科・保健体育・家庭・音楽・情報)が課題研究に必要な基礎力を育てる講座を開いた。講座の内容は情報リテラシー講座・未来デザインスクールⅠ～ロジカルシンキング講座(新聞記事からの問題発見意見文と小論文作成)・課題研究入門講座(主体的・協働的学習者育成プログラムなど)
 - 2)企業研究所訪問実習(9月) : 文理協働の現場を知る目的で、希望する研究施設を訪問し、実験・実習や施設見学を行った。ポスターセッションや講義を通じた研究者との対話を実施した。

3) 未来デザインスクール（10月）：産官学の先駆的な取組を行っている研究者から対話形式で研究の醍醐味を聞き、課題研究のアドバイスをいただいた。生徒の研究に対する意欲の向上、教師の課題研究指導力・進路指導力向上と研究支援組織構築方法開発につなげた。

4) 課題研究入門講座（11月～2月）：主体的・協働的学習者育成プログラムと職員研修を実施した。リサーチクエストと仮説の設定の仕方、課題研究テーマ決定と研究計画書の作り方などを指導できるワークシートを研究開発した。そのワークシートを使って作成した課題研究計画の発表会を行い、研究の指導経験のある他校の教師、大学教授・院生たちから講評、アドバイスを受けた。SSHの趣旨に沿う人材育成のためSDGsを意識させた課題研究のテーマ設定と志育成を行っている。

(2) SSH トレーニングⅡ（学校設定科目 2単位）

2学年全員(6クラス)に毎週火曜日の6・7校時に実施した。進路希望別の4名程度のグループで課題研究を行い、英語ポスターセッションで留学生とディスカッションを行った。その成果を各種コンテストで発表した。

(3) SSH トレーニングⅢ（学校設定科目 1単位）

3年生全員(7クラス)に対して毎週水曜日の6校時に実施した。2年次の課題研究を継続し、ポスター発表や口頭発表による発表会と報告書の作成を行った。報告書の要旨は英文によるものもあわせて作成した。

(4) SSH科学部

科学に特に興味がある希望者で構成されるSSH科学部(1年生14名、2年生22名、3年生16名)を対象に次の取組を行った。

1) 京都大学iPS細胞研究所・島津製作所研修(8月)：2泊3日の研修を行った。大学や研究施設での研修を実施した。

2) 早稲田大学最先端生命医科学研修(8月)：2泊3日の研修を行った。研究施設での研修を実施した。

3) 研究者との対談：エボラウイルスの人への感染機構を世界で初めて解明した長崎大学南保教授と研究について対談を行い、テルモ生命科学財団のHPに掲載された。

4) 長崎大学再生医療研究室実習：再生医療の可能性についての講義と細胞シート製作実習を行った。

5) 日本再生医療学会へ招待され、最先端の研究者と対談した。

6) 各種コンテスト大会などへの参加と普及：研究成果を発表するのみでなく、研究成果の普及・発信活動を行った。

研究発表：SSH全国生徒研究発表会・長崎県科学研究発表会・高校生国際シンポジウム
CIEC学会発表・タイ王国サイエンスフェア・サイエンスキャスルシンガポール大会

普及活動：長崎県サイエンスキャンプ・サイエンスファイト・長崎リケジョ夢開発セミナー
ベトナム高校生サイエンス交流会・佐世保北高校・佐世保南高校・兵庫県立龍野高校・
岡山県立岡山大安寺中等教育学校との課題研究交流会・「クワイモ王国」書籍掲載原稿
制作活動・各種小論文コンクール応募・長崎市環境学習市民講座に採択・教科書出版社
「啓林館」HPに研究成果を掲載

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 南高HPでの情報公開と新聞TVでの広報

SSHのトピックスと成果をHP上で公開することにより、他校との情報交換や研究の連携・深化を図る。新聞TVからの取材に応え、幅広い普及に努めた。

- (2) 長崎県高等学校理科教育研究会誌による教員への普及
高校教員へ毎年配付される理科会誌へ SSH の成果を投稿することにより、長崎県の理科教員への普及を図った。
- (3) 長崎県高等学校理科教育研究会教員研修会での研究発表による普及
毎年、秋に開催される研修会で SSH の成果を研究発表し、長崎県の理科教員への普及を図った。
- (4) SSH 科学部の生徒による普及
各種研究発表大会へ参加し、交流を広めることにより、研究の横のつながりを構築した。研究成果を発表するだけでなく、前述の SSH 科学部の生徒による普及活動を推進し、国内はもとより、海外（ベトナム・タイ・シンガポールなど）へも普及活動を進めていった。
- (5) 長崎市民講座「長崎市環境学習・行動ガイドブック」での普及
「長崎市環境学習・行動ガイドブック」に SSH の成果と普及活動を生徒が執筆した。講座を希望する小中学生、一般市民へ体験する機会を提供することで SSH の成果普及に努めた。
- (6) オープンスクールや文化祭などの学校行事での小中学生と保護者、一般市民への普及
学校行事において様々な機会を捉えて、校外へ SSH の情報発信をすることで SSH の成果の理解と普及を進めた。
- (7) 長崎県リケジョ開発セミナーでの普及
リケジョセミナーで本校進学を決めて、SSH の中心的役割を担っている生徒が現れてきた。今後もこのセミナーに参加し、SSH での研究を目指す生徒を育成していく。
- (8) 研究成果を教科書会社「啓林館」HP に掲載
生徒の研究成果である簡易組織培養法を掲載した。
(<https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kou/science/seibutsu-jissen/201909/index.html>)
- (9) 生徒の課題研究の活動をまとめた小論文を各種コンクールへ応募
より多くの人へ活動を知ってもらう目的で生徒課題研究の活動を小論文にまとめ、ベネッセ環境小論文コンクールで全国第 2 位の優秀賞を獲得し、ベネッセの HP に作品が掲載され、多くの高校生に閲覧されている。(<https://manabi.benesse.ne.jp/kankyo/201912.html#03>)

○実施による成果とその評価

1 SSH トレーニング

問題発見の力をつけるための各種講座をリサーチとしてとらえさせ取り組ませた。リサーチクエスチョンと仮説の立て方、研究テーマの設定までを指導できるワークシートを開発した。その結果、1 学年全生徒が仮説を立て、テーマを設定し、課題研究計画を立てることができた。指導した教師も全員がこのワークシートを使って指導ができるとアンケートに回答している。このワークシートは M-STEP ノートに導入している。M-STEP ノートのポートフォリオ評価も完成し、実践することができている。生徒が課題研究に参考になった講座上位 3 つは、全国の SSH 校から配布された生徒課題研究報告書、新聞切り抜き記事、先駆者たちとの対話未来デザインスクールであった。未来デザインスクールでの先駆的研究者との出会いによりその後継続して課題研究のアドバイスを受ける生徒研究班が現れている。2、3 年生は 1 年次に設定した研究テーマを試行錯誤しながら研究し、発表会で英語と日本語で発表した。その結果 2 年生では本校で初めて海外での研究発表に応募し、世界のトップ 5 に入るなど活躍が見られた。また活水女子大学と長崎総合科学大学の 2 大学と生徒課題研究連携協力の締結ができ、生徒が常時接続問い合わせ可能な支援体制を構築できた。これらのことから生徒が主体的にテーマを見つけ、課題解決に向け検討することができたことで、生徒の課題研究に対する主体性が向上している。科学への興味関心が高まり、生徒アンケートにおける「科学を学ぶことの楽しさ」「将来科学に関連して生活したい」「科学の話

題に対する自信」の項目について、入学時のアンケート調査から最大で1.6倍に上昇した。さらに課題研究から得た成果をより高めていこうとする進学意識も向上した。1期目の5年間で本校SSH指定前と、SSH指定後の卒業生の科学系大学・学部への進学率についての比較を行った結果、科学系大学・学部への進学率は最大120%の向上が見られた。また、センター試験を課さないAO入試の合格率についても同様の比較を行った結果、合格率が約2.5倍に向上した。また、科学的人材育成法開発と地域協働型研究支援組織の構築ができつつある。

2 1学年全生徒対象の学校設定科目開発

理科4分野融合科目「総合環境科学（SES）」を開発し、平成31年度入学生から実施した。今後、授業研究を行い、改良を進めていく。

3 希望者対象の「SSH科学部」を発足

下記のように研究成果を発表するのみでなく、研究成果の普及・発信活動を行った。

研究発表：SSH全国生徒研究発表会・長崎県科学研究発表会・サイエンスキャッスルシンガポール大会・CIEC（コンピュータ利用教育）学会・タイICTフェア

普及活動：長崎県サイエンスキャンプ・サイエンスファイト・長崎リケジョ夢開発セミナー
ベトナム高校生サイエンス交流会・佐世保北高校・佐世保南高校・兵庫県立龍野高校・
岡山県立岡山大安寺中等学校との課題研究交流会・「クイモ王国」書籍掲載原稿制作
活動・各種小論文コンクール応募・長崎市環境学習市民講座に採択・教科書出版社「啓
林館」HPに課題研究が掲載

全国SSH生徒研究発表会奨励賞、生徒投票賞、長崎県高等学校科学研究発表会優良賞、高校生国際シンポジウム本選出場、サイエンスキャッスル・シンガポール大会トップ5・ベネッセ高校生小論文コンクール全国2位など、多くの成果を残した。今後もより高度な課題研究を継続させ、本校SSH活動のリーダーとしての役割を高めていく。

4 地域支援組織の構築と地域への成果還元

本校を中心とする、大学や産業界などと連携した地域支援協力組織構築方法を開発した。その成果は先駆的な取組をしている研究者からの声（③実施報告②に記載）から研究者自身もこのような組織の構築方法を望んでいることが確認できた。英語によるプレゼンテーションやポスター発表、英語によるベトナム高校生サイエンス交流会などの経験から、本校SSHで初めて自ら世界大会へ応募し、世界のトップ5に入る生徒が出てきた。また異なる2つの研究班がタイ王国から招待され発表を行った。世界で活躍する志をもった生徒育成のプログラムが開発できた。

○実施上の課題と今後の取組

1学年から3学年まで続ける課題研究について、生徒の主体的なテーマ決定への指導法が確立した（③実施報告に記載）。今後は、課題研究活動における生徒の主体性のさらなる向上を目指すため、1学年、2学年でのプログラムの熟成が課題である。研究支援組織を構築するために更なる研究者との連携を生徒主体で進めていきたい。

まず、1学年の「SSHトレーニング」では、さまざまな講座でリサーチクエスチョンと仮説設定により、問題発見力を鍛えるプログラムを進めていく。そのためにM-ST E Pノートの改良に努める。2・3学年では、課題研究のさらなる意欲向上・内容の深化を図るため、未来デザインスクールで構築した先駆的な研究者との連携を生徒主体で進めさせたい。数多くの学会やコンテストへ積極的に参加させ、生徒の研究に対する主体性と意欲のさらなる向上、生徒の研究の深化を図るプログラムを推進する。そして、自校のみならず、県内SSH校、そのほかの県内で課題研究を実施している高校の教員の指導力向上と生徒の研究の深化を図りたい。そのため今後、長崎県の科学者育成の力を結集した研究支援組織構築方法の開発を目指す。

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 SSH トレーニングの成果

成果 1 課題研究導入時のワークシート開発と改良

リサーチクエストと仮説の立て方、研究テーマの設定までを指導できるワークシートを開発した。その結果、1 学年全生徒が仮説を立て、テーマを設定し、課題研究計画を立てることができた。指導した全ての教師もこのワークシートを使って指導ができるとアンケートに回答している（③実施報告②に記載）。このワークシートは M - S T E P ノートに導入した。

成果 2 生徒 SSH 活動の記録「M - S T E P ノート」の開発と改良

M - S T E P ノートのループリック評価も完成し、実践することができた。

成果 3 研究支援組織の構築方法を開発

産官学の先駆的取組をしている研究者 60 人との対話「未来デザインスクール」での先駆的研究者との出会いによりその後研究者と連携して課題研究のアドバイスを受ける生徒研究班が現れている。活水女子大学と長崎総合科学大学の 2 大学と連携協力を締結した。メールによる「常時接続型問い合わせ体制」が構築できた。

成果 4 ロジカルシンキング講座（意見文・小論文制作）による全国表彰

新聞記事などから自己の興味関心を知る、問題発見能力と表現力を育成するために行ったロジカルシンキング講座の成果として 1、2 学年生徒全員 480 名が全国規模の各種小論文コンクールに自己の研究成果や社会への提言を応募した。その結果、全国 2 位の優秀賞や 12 万人応募の中で上位 30 人の中に選ばれる奨励賞を受賞する生徒が出た。この取組が高く評価され学校賞も受賞した。

成果 5 生徒全員に英語でのポスター発表と留学生とのディスカッションを行わせるプログラムの開発

2 年次に英語でのポスター発表とディスカッションを経験することで自ら世界大会へ研究発表を応募する生徒が現れてきた。サイエンスキャッスル・シンガポール大会では世界のトップ 5 に入る発表ができた。タイ王国 ICT フェアには前述とは異なる 2 研究班が招待され発表を行った。世界に研究成果を発信する生徒育成のプログラムを開発できた。

2 1 学年全生徒対象の学校設定科目「総合環境科学 (SES)」の開発

成果 6 理科 4 分野融合科目「総合環境科学 (SES)」を開発実施。

教材と定期考査による評価を実施できた。授業研究も行い、今後改良を重ねて科学的素養の向上を図る。

3 希望者対象の「SSH 科学部」を発足

成果 7 研究発表の成果 ～4 年連続 SSH 発表会表彰・世界のトップ 5 ～

全国 SSH 生徒研究発表会奨励賞、生徒投票賞、長崎県高等学校科学研究発表会優良賞 7 班、高校生国際シンポジウム本選出場 3 班（全国 SSH・SGH 校の中から事前発表要旨審査で上位 36 位以内に入賞した班のみ参加できる）サイエンスキャッスル・シンガポール世界大会・CIEC（コンピュータ利用教育）学会・タイ ICT フェア

成果 8 研究成果の普及

研究成果を発表するのみでなく、次のような機会での研究成果の普及・発信活動も行った。

長崎県サイエンスキャンプ・サイエンスファイト・長崎リケジョ夢開発セミナー
ベトナム高校生サイエンス交流会・佐世保北高校・佐世保南高校・兵庫県立龍野高
校・岡山県立岡山大安寺中等学校との課題研究交流会・「クイモ王国」書籍掲載原
稿制作活動・各種小論文コンクール応募・長崎市環境学習市民講座に採択・教科書出
版会社「啓林館」HPに課題研究が掲載

4 地域支援組織の構築方法の確立と地域へのSSHの成果を還元

成果9 先駆的研究者との対話「未来デザインスクール」から支援体制を開発

未来デザインスクールにて本校を中心とする、大学や産業界などと連携した地域支
援協力組織構築方法を開発した。その成果は先駆的な取組をしている研究者からの声
(⑤実施報告[2]に記載)から研究者自身もこのような組織の構築方法を望んでいる
ことが確認できた。また活水女子大学と長崎総合科学大学の2大学と生徒課題研究連
携協力の締結ができた。生徒が常時接続問い合わせ可能な支援体制を構築できた。

成果10 SSHで留学生や地域へ還元する英語教育手法の開発

英語で海外のの高校生へ実験指導を行うサイエンス交流会や留学生へ英語による
ポスター発表とディスカッション。長崎おくんちの英語パンフレット制作など課題研
究の中での英語コミュニケーション教育プログラムを開発した。

5 総括

これまでの成果を「未来デザインスクールプログラム」として体系化した。「生徒の主体的な研
究活動を支援する体制」と「グローバルな活躍を志す人材育成のシラバス」ができた。M-S T E
P ノートに記録した生徒の3年間の活動を生徒一人ひとりがリーフレットとしてまとめることが
可能になった

(1) 成果を「未来デザインスクールプログラム」として体系化



図1 未来デザインスクールプログラム概要図

- ステージⅠ：ロジカルシンキング講座～意見・小論文作成とコンテスト応募～
- ステージⅡ：社会貢献する研究者と生徒をつなぐ取組
- ステージⅢ：生徒が課題研究の計画を研究者へ発表し、ディスカッション
- ステージⅣ：留学生へ課題研究を英語で発表し、ディスカッション
- ステージファイナル：課題研究を行う過程でつながった・巡り会った分野への進路実現

(3) 成果から「生徒の主体的な研究活動を支援する体制」を構築

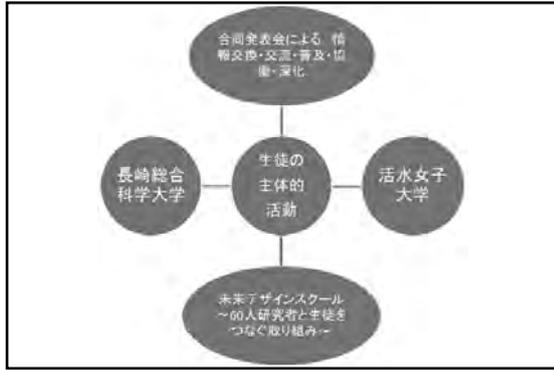


図5 主体的研究活動の支援体制

図のように生徒の主体的な研究活動を支援する体制が未来デザインスクールプログラムで構築できた。活水女子大学と長崎総合科学大学とは専用メールで常時間い合わせ可能な体制を構築できた。本校で生徒と研究者をつなぐ取組を運営することで、全国の産学官の研究者とのつながりができた。県内のSSH校、SGH校、理数科設置校、農業高校との合同発表会（未来デザインアワード）を令和2年7月に開催し、生徒たちは研究の情報交換・交流・普及・深化・協働することができるようになる。また、長崎県の科学的人材育成力の結集が図られる。

(4) 成果を生徒各自が1枚の「リーフレット」としてまとめる



図6 リーフレット

生徒たちはM-STEPノートに3年間のすべての活動を記録している。生徒達にはすべてSDGsに貢献する人材となるよう自己の進路を意識させることで、研究発表のための研究に終わらせるのではなく、人生をも切り拓く課題研究に深化させている。図のように活動の報告として生徒各自がSDGsに貢献する志をリーフレットにまとめることが可能になった。

以上のことから、未来デザインスクールプログラムでグローバルクリエイターとして活躍を志す人材が育成できている。

② 研究開発の課題

これまでのSSH事業指定5年間と2期目1年次における研究開発を基に、今後は以下の目的に対してその達成へ向けた研究開発を継続・進化させる。

目的1 長崎県の科学的指導力向上の中心校として、大学や産業界などと協働する地域支援体制の構築と長崎県全体の科学への意識向上を図る。

目標 「長崎県の科学者育成能力向上へ向けた組織の構築法の研究」

- 1) 本校を中心として、大学や産業界などと協働する地域支援組織の構築法を開発する。
- 2) 県内各SSH指定校と連携した、合同企画の開催と運営を行う。
- 3) 文理参加型の、新たな合同研究発表会などを開催し運営する。
- 4) 県内各SSH指定校の成果を、地域および県内各校へ還元する行事を開催し運営する。

目的2 全校体制でのSSH事業のさらなる推進へ向け、3年間のSSH活動を全て網羅した生徒用SSHキャリアノート「M-STEPノート」を改訂し、その指導法・評価法の開発を行い、高等学校普通科での「総合的な探究の時間」への普及版開発に向けた基礎研究を行う。

目標 「指導力向上へ向けたSSHキャリアノートによる指導法の開発」

- 1) 本校SSHの取組を網羅した、SSHキャリアノート「M-STEPノート」の深化を行う。
- 2) 生徒の主体的な課題発見のためのシンキングツールとワークシートを用いた指導法

の確立を行う。

- 3) 職員の資質向上へ向けた、上記1)・2)を用いた指導法の普及を行う。
- 4) 高等学校普通科への普及を視野に入れた、汎用版の基礎開発を行う。

目的3 本校は理科4分野の授業を実施し、かつ4分野の教員が揃っていることから、4分野融合科目の開発に最適である。1学年の学校設定科目である「総合環境科学 (Synthetic Environmental Science : SES)」のテキスト教材と指導案ができたので、31年度入学生からの履修に取り組む。

目標 「理科4分野融合学校設定科目 (総合環境科学 SES) 指導法の開発」

- 1) 理科教諭の4分野融合内容に関する指導力を向上させる。
- 2) 多面的で幅広い科学的視野を育成させる。
- 3) 科学リテラシーを向上させる。
- 4) 教材や演習シートに対する生徒の記載の様子・実験記録・考察などを基にルーブリック評価を行う。

目的4 科学部の各種コンテストへの参加による活性化と国内外を問わず、研究成果の普及活動の推進をはかる。

目標 「科学部の活性化と成果普及」

- 1) 各種コンテストへ積極的に参加させる。
- 2) 成果の普及活動を継続し、普及した各校との研究会を発足させる。

目的5 英語で海外の高校生へ実験指導を行うサイエンス交流会や留学生へ英語によるプレゼンテーション、長崎おくんちの英語パンフレット制作など、課題研究の中での英語コミュニケーション能力向上の教育手法を普及する。

目標 「SSHで留学生や地域へ還元する英語教育手法の普及」

- 1) 英語を使って海外の生徒とのサイエンス交流を行う。
- 2) 留学生へ英語でプレゼンテーションを行い、ディスカッションする。
- 3) 海外の生徒と活動を行い、協働で研究活動を行う。

③実施報告

1 研究開発の課題

1 研究開発課題名

『文理協働・理科融合による科学的人材育成法開発と地域協働型研究支援組織の構築』

2 第1期の課題から見出した研究開発の目的・目標

(1) 目的

本校の第1期SSH事業の学校設定科目「SSHトレーニングⅠ・Ⅱ・Ⅲ」において、理科学系進学者が増加し、確実に科学系人材の育成が進んでいる。今後は、理系生徒の総合的な科学の素養育成や、文理を問わず地域連携型課題解決に向けた人材の育成が必要であり、次なる科学系人材育成へ向け、以下の課題への取組が必要である。

課題1 「文理を問わず、科学的知識と課題発見から解決までの手法を身に付けた、国際性をもつ生徒育成へ向け、全職員が事業の推進を行う統一指導システムの必要性がある」

課題1に対し、文理協働での課題研究手法の開発および、全生徒の総合的科学的リテラシー醸成のための学校設定科目「総合環境科学(SES)」の研究開発および、SSHキャリアノート(M-STEP)とそれを用いた指導法を開発する必要がある。

課題2 「生徒の課題解決型学習における自ら学ぶ姿勢の強化および、指導者の課題研究指導の効率化を目指した、地域連携支援組織構築の必要性がある」

課題2に対し、課題発見に重きを置いたテーマ設定までの一連の指導手法の開発および、生徒が主体的に学ぶための地域協働支援組織を構築し、校内以外からも多面的な指導助言を受けられるシステム構築を目指す必要がある。

以上の課題をSSH事業指定第1期における研究開発を基に、第2期では新たに以下の4つの目的達成へ向けた研究開発を行う。

目的1 長崎の地域社会との繋がりを感じ貢献するための課題を発見し、地域と協働して解決・発信するための文理協働研究を主体とする科学系人材育成法の開発を行う。また、その科学的リテラシー醸成の基礎となる、物理、化学、生物、地学の理科4分野（以下、理科4分野と記述）を融合させた学校設定科目「総合環境科学(SES)」の研究開発を行う。

目的2 長崎県の科学的指導力向上の中心校として、本校が中心となり、大学や産業界などと協働する地域支援組織の構築・運営と、長崎県全体の科学への意識向上を図る。

目的3 全校体制でのSSH事業のさらなる推進へ向け、3年間のSSH活動を全て網羅した生徒用SSHキャリアノート(M-STEP)を作成し、その指導法・評価法を開発を行い、高等学校普通科での「総合的な探究の時間」への普及版開発に向けた基礎研究を行う。

目的4 国際的に活躍する研究者育成に向け、地域を活かした英語学習を行い、研究成果を英語で発信する力を育成するための手法を開発する。

(2) 目標

目的1に基づく目標 「文理協働・理科4分野の融合と、地域との連携組織構築」

- ① 文系生徒と理系生徒が協働する課題研究システムの開発と指導法を確立する。
- ② 学校設定科目「総合環境科学(SES)」の教材と指導法を開発する。
- ③ 本校同窓会を主体とする地域産業界や行政との協力体制を確立する。
- ④ 研究成果を市民へ発信・還元する発表イベントを開催する。
- ⑤ 文理融合型課題研究で、文系生徒を科学系研究発表会へ出場させる。

目的2に基づく目標 「長崎県の科学者育成能力向上へ向けた組織の創設」

- ① 本校を中心とする、大学や産業界などと協働する地域支援組織を構築・運営する。
- ② 県内各SSH指定校と連携した、合同企画の開催と運営をおこなう。
- ③ 文理参加型の、新たな合同研究発表会などを開催し運営する。
- ④ 県内各SSH指定校の成果を、地域および県内各校へ還元する行事を開催し運営する。

目的3に基づく目標 「指導力向上へ向けたSSHキャリアノートによる指導法の開発」

- ① 本校SSHの取組を網羅した、SSHキャリアノート(M-STEP)の開発と深化を行う。
- ② 生徒の主体的な課題発見のためのシンキングツールを用いた指導法の確立を行う。
- ③ 職員の資質向上へ向けた、上記①を用いた指導法の研究を行う。
- ④ 高等学校普通科への普及を視野に入れた、汎用版の基礎開発を行う。

目的4に基づく目標 「研究成果を英語で発信できる人材の育成と発信力の向上」

- ① 研究成果を英語で発信できる人材育成へ向けた、教材と指導法を開発を行う。
- ② 地元を題材とした英語教材の開発と、それを用いた指導法を開発を行う。

3 研究開発の概要

上記の目標達成のため以下の4つを重点項目とし研究開発する。各項目の評価にあたっては、アンケートやループブックを用いて行う。

- ① 全校生徒対象の学校設定科目「SSH トレーニング」(第1期より発展的継続)
 - (ア) 学校設定科目：1 学年「SSH トレーニングⅠ」
 - (イ) 学校設定科目：2 学年「SSH トレーニングⅡ」
 - (ウ) 学校設定科目：3 学年「SSH トレーニングⅢ」
 - (エ) SSH 活動の一括記録用「SSH キャリアノート(M-STEP)」開発
 - (オ) 3 領域「産業、環境、生活」をテーマにした文理協働研究の指導法開発
- ② 1 学年全生徒対象の学校設定科目「総合環境科学 (SES)」開発
 - (ア) 理科4 分野融合科目「総合環境科学 (SES)」の平成 31 年度入学生からの実施
- ③ 希望者対象の「SSH 科学部」の発足
 - (ア) 科学者育成と、理数系コンテストへの参加
 - (イ) 科学系部活動活性化、SSH リーダー養成、SSH 指定校との協働
- ④ 地域支援組織の構築と地域への成果還元
 - (ア) 本校を中心とする、大学や産業界などと連携した地域支援協力組織構築
 - (イ) 国際性を育むための、地元を題材とした英語コミュニケーション能力向上手法の開発

4 研究の仮説

前述の本校第2期 SSH 事業の目的・目標を達成するため、現状を踏まえ以下の4つの仮説を立て検証を行う。

- 【仮説1】生徒は文理協働研究と、物理、化学、生物、地学の理科4 分野融合科目を学ぶことによって、地域社会に直接目を向けた問題意識に目覚め、総合的な視点を持って課題を発見し、それを解決する力を修得することができる。
- 【仮説2】長崎南高校で地域支援組織を構築・運営することによって、地域社会の教育力を活用した科学技術人材を育成する教育システムを開発できる。
- 【仮説3】生徒が、SSH 事業での活動を記録する「SSH キャリアノート」を開発すれば、科学技術系人材を育成する教育カリキュラムの開発に有効な手法を見出すことができる。
- 【仮説4】英語による発信力を高める方法の開発によって、国際性豊かな人材を育成することができる。

5 研究開発の内容

本校では、以下2つの学校設定科目の研究開発を行う。

- 1 1 学年全生徒対象 学校設定科目「総合環境科学 (SES)」(平成 31 年度入学生より開設)
指定第2期で新たに研究開発を進める。1 学年において理科4 分野を融合して扱い地球環境を様々な視点から総合的に学び、科学的素養を高める。
- 2 全校生徒対象 学校設定科目「SSH トレーニングⅠ・Ⅱ・Ⅲ」
第1期の SSH 事業の主体をなす取組であり、第2期では生徒の SSH キャリアの完成を目標とした開発を実施し大幅に内容を深化させる。
1 学年 SSH トレーニングⅠは、科学的素養の基礎となる教養と思考力を高める。2 学年 SSH トレーニングⅡは、生徒の主体的な課題研究過程において深い学びを獲得させる。
3 学年 SSH トレーニングⅢは、3 年間の SSH キャリアを完成し、将来のクリエイターへの第一歩を歩ませる。

上記2つの開発における3年間の実施概要は下表を示した。

県内 SSH 指定校との協働、県内産官学との連携 県教委・県内 SSH 指定校との連携						
SSH キャリアノートへの継続的記録						
学校設定科目	1 年【SSH トレーニングⅠ】 【総合環境科学(SES)】		2 年【SSH トレーニングⅡ】		3 年【SSH トレーニングⅢ】	
全生徒	課題研究ガイド	【入門講座】	理系 日本語 英語 発表会	【課題研究】 ・グローバル活動 留学生への発表 海外高校生交流 ・研究報告書作成 ・国内外研修 ・未来デザインスクール	中間発表会	【課題研究】 ・英語での要旨作成 ・研究報告書完成
		研究テーマ決定 研究班編成				
SSH 科学部		課題テーマ決定・発表会 【課題研究】		【課題研究】		【課題研究】

2 研究開発の経緯と内容

I SSH トレーニング I (1年2単位)

2年生から始まる課題研究に備えて、課題研究に必要な能力を育成することを主な目的として、次の8つの取組を行った。

1. 情報リテラシー講座
2. ロジカルシンキング講座 (新聞記事意見文・小論文)
3. テーマ探求講座 (身近な課題の発見)
4. 科学リテラシー講座 (協働して課題の解決策を探る)
5. 未来デザインスクール ～先駆的研究者との対話から研究支援組織の開発～
6. 企業研究センター訪問 (校外研修)
7. 主体的学習者育成プログラム・協働的学習者育成プログラム
8. 課題研究計画

SSHの目標を達成するために探究活動を実施するが、探究活動の基礎となる力をつけるための講座を中心に行った。実施にあたっては、学校設定科目「SSH トレーニング I」を設け、「情報の科学」を1単位、「総合的な探究の時間」を1単位の計2単位を読み替え、毎週金曜日の6、7校時に年間を通して実施した。上記1から6の講座における体験をリサーチととらえさせ、課題研究計画講座でリサーチクエスチョンと仮説を立て、計画書を生徒が主体的に作成できるような学習プログラムを開発し、その指導に必要なワークシート教材を開発し、教師の課題研究指導力を向上させる。

【年間実施状況】

回	月	日	曜日	6時間目	7時間目	
1	4	19	金	校外研修との授業振替	校外研修との授業振替	
2		25	木	校外研修との授業振替	校外研修との授業振替	
3	5	10	金	校外研修との授業振替	校外研修との授業振替	
4		17	金	オリエンテーション	SSH アンケート	
5		24	金	情報リテラシー講座①	情報リテラシー講座②	
6	6	14	金	ロジカルシンキング講座①	ロジカルシンキング講座②	
		21	金	ロジカルシンキング講座③	ロジカルシンキング講座④	
7	7	5	金	ロジカルシンキング講座⑤	ロジカルシンキング講座⑥	
8		9	水	3年 SSH 発表会参観(2・3校時)		
9		12	金	「主体的学習者育成プログラム」		
10	9	13	金	テーマ探求講座①	テーマ探求講座②	
11		20	火	テーマ探求講座③	訪問研修(事前指導)	
12	10	4	金	終日 企業研究センター訪問研修		
13		11	金	訪問研修(事後指導)		
14		18	金	科学リテラシー講座①	科学リテラシー講座②	
15		25	金	科学リテラシー講座③	科学リテラシー講座④	
16	11	29	金	未来デザインスクール I 先駆的研究者との対話		
17		8	金	テーマ探求講座①	テーマ探求講座②	
18		15	金	「協働的学習者育成プログラム」3・4・6・7校時		
19		22	金	「協働的学習者育成プログラム」との授業振替		
20	12	29	金	課題研究計画書作成①		
21		18	金	課題研究計画書作成②		
22		10	金	課題研究計画書作成③		
23		17	金	課題研究計画書作成④		
24		24	金	課題研究計画書作成⑤		
25	1	31	金	研究分野編成	班課題 研究計画書作成⑥	
26		2	7	金	課題研究計画書作成⑦	課題研究計画書作成⑧
27		14	金	計画書ポスター作成、ポスター発表練習		
28	21	金	計画書ポスター作成、ポスター発表練習			
29	6	金	未来デザインスクール II 課題研究計画書発表会			

活動はクラス(40名6クラス)単位を基本とし正副担任によるTTでおこなった。

1. 情報リテラシー講座

生徒が課題研究に必要な情報リテラシー技能を伸ばしていくため、今後の課題研究やその発表の際に使用する機器の接続と使用の技法を身に付けるため。次の取組を行った。仮説は次のとおり。

【仮説】

- (1) 講座を受講することで知識・技能・思考力など課題研究に必要な能力が育成される。
- (2) 必要な情報機器の接続法を学ぶことで、生徒の発表の技法が向上する。

【研究内容・方法】

- (1) 実施回数と時間 5月24日 金曜日 6・7校時
- (2) 実施対象 1学年6クラス
- (3) 実施方法 正副担任がクラス単位で行った。
- (4) 実施内容

正副担任が課題研究に必要なプレゼンテーション機器の設営について指導を行った。

I C T機材の技能はプレゼンテーションやポスターセッションなど授業・課題研究、ひいては社会人になったときに必要不可欠な技能である。本校にはタブレット20台・ノート型P C 25台・プロジェクター6台、また各普通教室には電子黒板とノート型P Cが常設準備されている。これらの機材の知識や使い方、モラルなどを体験実習させ、技能を修得させる。この活動はM－S T E Pノートに記録させ、これからの活動に活用できるまで技能を高める。

【評価と今後の課題】

I C T機材に関する知識と技能は必要なものである。機材は教師が扱うばかりでなく、生徒自身でもできるようになっておく必要がある。本校にはタブレット20台・ノート型P C 25台・プロジェクター6台、また各普通教室にはプロジェクター（電子黒板機能付）とノート型P Cが常設準備されている。今回の講座は座学ではなく、生徒自ら接続や設置、撤収までを行い、自分で扱うことを徹底させた。このことにより生徒自身も次からは自分でできるという自信と技能がついた。課題研究のみならず、普段の授業でも必要な技能であるため、入学時のプログラムとして実施していくに相応しい講座を開発できたと考える。

2. ロジカルシンキング講座（新聞記事意見文・小論文）

【仮説】

- (1) ロジカルシンキング講座は、論理的思考と表現力が高まる。
- (2) この講座で、自己の興味関心を知り、問題発見力と意見を述べる能力が高まる。

【研究内容・方法】

- (1) 実施回数と時間 小論文作成 6月14日から
意見文作成（年間5回、長期休業中や連休、土曜セミナー）
- (2) 実施対象 1学年6クラス
- (3) 実施方法 小論文作成は国語科を中心に計画し、指導は正副担任がクラス単位で行った。
意見文作成は学年主任と担任主導のクラス単位で行った。
- (4) 実施内容

国語科が作成した教材を用いて正副担任が論理的な思考や表現を指導する。その成果として小論文を作成し、生徒自ら希望する全国の小論文コンテストへ応募することによりその成果を検証した。意見文作成は生徒が集めた新聞切り抜き記事から自分の意見をまとめる。意見文はSDGsの項目別に分類し、文化祭での展示や廊下に掲示することで生徒同士の相互評価をした。

【検証】

- (1) 生徒アンケート
生徒アンケートの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
積極的に講義に取り組めた	4.7
トレーニングで表現力が高まった	4.4
知識が増え、自分の意見を作るときに役に立った	4.6
社会の問題（課題）を発見することができた	4.7
問題解決に向けて自分の意見を述べることができた	4.6
課題研究のテーマを発見することができた	4.2
今後、自分でも続けたい	4.4
この講座は自分のためになった	4.8

(2) 応募したコンテストと本校の応募数（計 237 作品）

- ・ 高校生小論文コンクール（生涯学習振興財団）172 作品
- ・ 高校生福祉文化賞エッセイコンテスト（日本福祉大学）6 作品
- ・ 高校生環境小論文コンクール（ベネッセ）11 作品
- ・ PHP 作文甲子園（PHP）18 作品
- ・ 東アジア小論文コンテスト（神田外国語大学）1 作品
- ・ 全国高校生・留学生作文コンクール（拓殖大学）5 作品
- ・ 共に生きる社会を目指して高校生作文コンテスト（毎日新聞）5 作品
- ・ 地域の伝承文化に学ぶコンテスト（國學院大學・高校生新聞社）2 作品
- ・ 国際協力中高生コンテスト（JICA）15 作品
- ・ 金融と経済を考える高校生小論文コンクール（金融広報委員会）2 作品

【評価と今後の課題】

家が新聞を購読していない、もしくは家は購読していても読まない生徒が増えている。その一方、近年のスマートフォンの普及により、ニュースはもとより、社会に対する一部の批判的な記事を生徒たちが SNS やネット記事などで読む機会が増加している。これからの情報社会では、電子媒体から得ている情報を鵜呑みにするのではなく、生徒自身が考えをもって読むことが求められている。

この講座では、改めて新聞という紙媒体に触れ、新聞の面白さ、新聞を読む重要性に気づかせるだけでなく、新聞記事の要点をまとめること、伝わりやすい文章を書くこと、そのための理論や、論理的思考力をつけることを目的とした。本年度は家で新聞を購読していない生徒に対しても、学校側で最近数か月分の新聞を提供し、新聞紙面から記事を選ばせることとした。

実施後のアンケートから、「積極的に講義に取り組めた」「社会の問題（課題）を発見することができた」（5段階評価平均値 4.7）の回答が高い結果である。特に、「社会の問題（課題）を発見することができた」については昨年度に引き続き高い結果である。これは、新聞記事を選ぶ際のポイントとして、課題研究のテーマにつながる内容、自らの進路選択に関わる内容、SDGs の解決につながる内容を意識するように指導した成果であると考えられる。しかし、「課題研究のテーマを発見することができた」については平均値 4.2 と、他の項目に比べ低い値となった。課題研究そのものに対する生徒の知識や意識が十分でなかったためと考える。今後は課題研究への意識を入学当初から持たせる初期指導計画の研究開発をさらに進めたい。

また、論理的思考と表現力向上の客観的な検証として、昨年度に続き、生徒自ら希望する小論文コンテストへ応募させ、その成果を問う取組を行った。応募したコンテストと本校の応募数は上記のとおりである。その結果、第3回 PHP 作文甲子園（PHP 研究所主催 全国応募総数 2434 作品）において、上位 45 名に入賞した。昨年度に続き全国の上位入賞する生徒が現れていることは、このプログラムの方向性が正しいことを示しており、生徒のアンケートからは表現力が高まったとの回答が多く、今後も継続した取組が必要である。

3. テーマ探求講座（身近な課題の発見）

【仮 説】

- (1) 自らの意識を向けることで、身近に解決すべき課題が多くあることに生徒が気づく。
- (2) この講座で、自己の興味関心を知り、問題発見能力が高まる。

【研究内容・方法】

- (1) 実施回数と時間 9月13日、9月20日 計2回 金曜日6・7校時
- (2) 実施対象 1学年6クラス
- (3) 実施方法 正副担任のTTによりクラス単位で行った。
- (4) 実施内容

課題研究をおこなうにあたり、日常生活の中にある身近な課題を発見し解決策を探る体験を通して、今後の課題研究テーマを探るための一助とするための講座を実施し指導した。ベースとしたのは、9月12日に本校にて実施した、産業能率大学による「主体的学習者育成プログラム」である。

生徒は、SSH 研究開発部で事前に検討し選んだ情景写真数枚から、課題を見つけ出し、個人検討を行ったのち、4～5名のグループで同一の写真をもとに解決策を考え、クラス内で発表する。発表の際は班で作成したワークシートを書画カメラで黒板に投影しクラス全員で共有する。

指導には SSH 研究開発部で開発したワークシートを使用する。

(指導案)

時間	生徒の動き	教員の動き	留意点
1日目			
5分	①4～5名の班をつくり、机を動かす。	・情景写真集(A3)と ワークシート1、2、3を配布	・Sトレ開始時には机を班の形にしておくことを事前に指示。
15分 (20分)	②班に与えられた写真をそれぞれでみる。	・日常や現代にみられる情景から、課題点を発見し、解決策を探るためのトレーニングであることを伝える。	・楽しみながらやりましょう！！
15分 (35分)	③写真をみて、課題点と思われる点を ワークシート1 に書きだす。	・気になる部分や、改善が必要と思われる点を沢山みつけ、記述するように指示。	
15分 (50分)	④班で各自の発見した課題点を紹介し意見交換をおこなう。		
5分	⑤班員から出された課題点を検討し、写真を1枚選ぶ。 ・ ワークシート2 中心部に班で選んだ1枚の写真を切り取って貼る。	・写真を1枚選ぶ指示 ・選んだ写真を ワークシート2 の中心に切って貼る指示	・残った写真のシートは捨てずにとっておく。他の班の発表時に見るために使う。
10分 (15分)	⑥ ワークシート2 に書かれた課題点の中から、解決策を検討する課題点を1つ選ぶ。	・新たに発見した課題点についても追記させてよい。 ・検討する課題点を1つ選ぶ指示。	・写真の周辺に直接書き込む。
35分 (50分)	⑦選んだ課題点に対し、班員で意見を出し合い解決策について議論し ワークシート3 にまとめる。 ・時間があれば、次週の発表内容の原稿を考える。	・右欄の留意点について説明する。	・解決策は実現可能なものとする。 ・解決策として、 <u>高校生が取り組める内容や開発ができるものはどのようなものがあるか、具体的な内容</u> について検討する。
2日目			
40分	⑧クラス内で、 ワークシート2 を提示しながら、各班の検討内容(課題と解決策)について 1班あたり4分程度 で発表+質疑を行う。	・ ワークシート2 は黒板に貼る。または書画カメラで黒板に投影する。	・発表会の進行は教員が行う。 ・質疑がでなければ、教員からの質問でも良い。(予算・実現可能性・社会貢献度など)
5分 (45分)		・ ワークシート1 はM-STEP p118～の自由記載ページに貼る指示。 ・ ワークシート3 は回収しSSH担当に提出。	・作成した ワークシート3 のうち、優秀なものや参考にできるものは学年廊下に掲示する。(SSH担当)

		・ 掲示する優秀なものを数枚選ぶ。	
5分 (50分)		・ 11月から、3年まで継続する課題研究テーマの検討を始めることを予告する。 ・ 身の回りでみつけた疑問点や課題点を探す指示。 ・ 見つけた課題点や疑問点は M-STEP の p8 に記録しておく指示。	

ワークシート

【検証】

この講座では、後述する産業能率大学「主体的学習者育成プログラム」で育成した生徒同士が協働する能力の向上、教員の指導力向上を目的としている。生徒は「主体的学習者育成プログラム」で行った付箋紙による意見交換の手法が身につけているため、この講座においてもスムーズな活動ができていた。個人で問題を見つけ出し（ワークシート1）、意見を書いた付箋を、大きな紙（ワークシート2）に貼りながら、付箋のまわりのスペースに自由に意見を書き込みながら、班の意見をまとめることができていた。クラス内発表会においても的を射た意見や、他の班が思い浮かばなかった斬新な視点での課題やその解決策が出され、生徒たちは楽しみながら主体的な活動が十分にできていた。

この講座において、身近な課題の発見とその解決策を探るための広い視野を持たせ、お互いの意見をもとに協働して解決策を探るまでの、生徒の主体的活動に向けたプログラムが完成した。このプログラム手法は、1月からの課題研究テーマの設定においても実施した。

4. 科学リテラシー講座（協働して課題の解決策を探る）

【仮 説】

- (1) 現代社会の問題について互いに意見を交わすことで、文系・理系志望が混じった文理協働型学習による幅広い意見や考え方を知り科学リテラシーを育成することができる。
- (2) この講座で、自己の興味関心を知り、問題発見能力が高まる。
- (3) 現代社会の問題を深く知ることにより、課題研究テーマと生徒の興味分野の一致を図る。

【研究内容・方法】

- (1) 実施回数と時間 10月18日、10月25日 計2回 金曜日6・7校時
- (2) 実施対象 1学年6クラス

(3) 実施方法 正副担任の TT によりクラス単位で行った。

(4) 実施内容

ロジカルシンキング（意見文・小論文）講座で取り組んだ現代社会の問題について書いた個人の新聞記事への意見文を用い、互いに意見を交わすことで、文系・理系志望が混じった文理協働型学習による幅広い意見や考え方を知り科学リテラシーを育成する。同時に自らの志望する大学や学部・学科・分野を絞り、今後の課題研究テーマと生徒の興味分野の一致を図ることを目的とした。

(指導案)

【1コマ目】

1. 学級内で4～5名の班をつくる。（文理希望不問、テーマの分野不問）

班活動

各班で役割を分担する。進行係1名、記録係1名、その他の班員は全員*発表係

*発表係全員は、2コマ目でクラスへ向けて班の協議内容を発表する

2. ロジカルシンキング（意見文・小論文）講座で取り上げた内容を班全員で互いに紹介する。

(1人4分、計20分間程度)

〈紹介の流れ〉

①読む欄から・・・テーマや新聞の見出しを紹介する。

※記録係は別紙の「テーマ一覧」シートに記入し、教員に渡す。

※各班から回収した「テーマ一覧」シートを1枚にまとめ、班の数コピーして配付する。

②要約欄から・・・記事の内容を簡潔にかつ、わかりやすく紹介する。

③意見欄から・・・自分の意見や考えを紹介する。

※書いた文章をそのまま読むのではなく、自分の言葉で説明する。

3. 班員の全ての紹介内容から、班で深めたいテーマを1つ選ぶ。

4. 1つ選んだテーマについて、前ページのワークシート1の各項目について班で協議する。（20分間程度）

【2コマ目】（司会：教員）

学級活動

聴いているひとは、各班の発表内容を各自のワークシート2に記入

5. 各班の発表者が、班で協議した内容を発表する。（各班4分、計40分程度）

(1) 班員のロジカルシンキング（意見文・小論文）講座で選んだテーマを全て紹介する。

(2) 班員で協議したワークシート1の内容を発表する。

(3) 質疑応答や、発表されたテーマに対するアイデアなどの意見交換を行う。

個人活動

6. クラスの発表を聴き、次回のSトレIで行う科学リテラシー講座②「課題研究につながる、深めるテーマ・学問」で調べたい内容を、M-STEPのp.10「研究テーマのヒントを記録する」に記入する（複数可）。

※自らが選んだロジカルシンキング（意見文・小論文）講座のテーマから変更し、新たなテーマや内容でも可。自分の課題研究テーマのヒントになる情報を探し、印刷してM-STEPノートに貼って保管。





5. 未来デザインスクール～先駆的研究者との対話から研究支援組織の構築～

【仮 説】

- (1) 研究者との対話による学びの場を設定すると、生徒の主体的な学びが芽生える。
- (2) 研究者との対話による学びの場を設定すると、教員の課題研究・進路指導力向上に貢献できる。
- (3) 研究者との対話による学びの場を設定することは、研究支援組織構築方法の開発ができる。

【研究内容・方法】

- (1) 実施日時 10月29日(火) 9:00～12:00 (体育館)
- (2) 実施対象 1, 2年生約480名 本校教員 保護者 長崎県下教員 計約500名
- (3) 実施方法

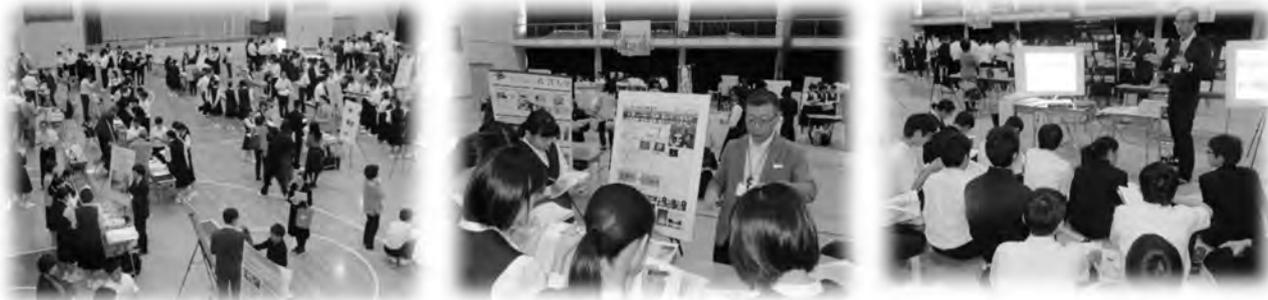
産学官の先駆的な取組を行われている研究者50名が45ブースを立ち上げ、課題研究のアドバイスや研究分野の紹介、大学や学部学科についての紹介、質疑応答を行ってもらおう。生徒は事前学習で調べた質問や相談したいことを準備し、各ブースでディスカッションを研究者と行う。生徒教員ともども研究者との連絡先の交換なども行い、生徒が主体的に今後の研究活動へ継続的にアドバイスをもらえるよう研究支援をお願いする。

(4) 参加ブース一覧

(大学) 香川大学・愛媛大学・高知工科大・島根大学・鳥取大学・鹿児島大学・熊本県立大学・大分県立看護科学大学・大分大学・九州工業大学・福岡女子大学・佐賀大学・尾道市立大学・山口大学・下関市立大・活水女子大学・長崎総合科学大学

(企業) JTB・名鉄観光・近畿日本ツーリスト・島津製作所・朝永エンジニアリング・ナリカ・チヨコー醤油

(官公庁) 長崎県企画振興部政策企画課・長崎県農林技術開発センター・長崎県窯業技術センター・長崎県総合水産試験場・長崎市役所企画財政部長崎創生推進室・長崎市役所市民健康部地域保健課・長崎市役所まちづくり部都市計画課・長崎市役所まちづくり部まちなか事業推進室



【検 証】

- (1) 教員のアンケートの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
生徒は積極的にディスカッションしていた	4.8

生徒の興味関心を深めることができていた	4.5
生徒の研究意欲が高まった	4.6
多くの研究機関の理解が深まった	4.3
研究に関する知識が増えた	4.5
自分の進路指導に活かせる知識が増えた	4.7
授業内容に役立つことが発見できた	4.4
この企画で生徒を研究活動へ導く意欲が出てきた	4.0
今回の企画は自分のために良かった	4.9

(2) 生徒のアンケートからの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
積極的にディスカッションした	4.9
研究へ興味関心が高まった	4.9
もっと知りたい・聞きたい気持ちがある	4.9
課題研究へ参考になった	4.7
新しい発見があった	4.9
進学先や職業の選択肢を増やせた	4.8
自分の研究に取り組む意欲が高まった	4.7
今回の企画は自分のためになった	4.9

(3) 実施後の研究者からの声・感想は次の通りである。

○理科離れが進む中、SSH 未来デザインスクールの取組は、大変素晴らしいと感じました。生徒からの活発な質疑応答が印象的で、個々に興味を持つ課題を探索するという目的がはっきりしていると感じられました。今後も、SSH の取組を継続していくことが、将来の理科教育の充実につながるものと確信しています。

香川大学 掛川 寿夫

○今年は、大学のPBL授業の紹介に集中したこともあり、高校生にはとっつきにくいテーマだったかなと反省しております。パッと見ただけで中身が分かりにくいので立ち寄ってくれる生徒さんが少し少なかったと思います。ただ、立ち寄ってくれた生徒さん達は一律に大学生が作った企業パンフレットに驚いてくれていましたし、どうやって考えて、作ったのかと熱心に聞いてくれた方もいました。もし次回もあれば、今度は「商品開発」「イベント企画」といった高校生に分かりやすいテーマを取り上げて紹介したいと思います。

熊本県立大学 丸山 泰

○先日は、研究内容や大学の紹介をさせていただき機会をいただきましてありがとうございました。大変お世話になりました。大学での学びから就職先のことまで、熱心に質問いただきました。まさに未来デザインスクールであったと思います。高校生の皆様から丁寧なお礼の言葉をいただき、日頃のご指導によるものと感心いたしました。なにか、研究や福岡女子大学のことでお尋ねになりたいことがありましたらご連絡いただきますようお願いいたします。お世話になりました先生方、高校生の皆様によりしくお伝えくださいませ。

福岡女子大学 庄山 茂子

○お礼カードは35枚(1年生25枚、2年生9枚、不明1枚)ありました。また当日は4名以上の先生もブースにお越しいただきました。スライドを用いて、大学説明(特に情報工学部)、情報工学(圧縮技術と画像処理技術)についての紹介、研究内容(読唇)紹介の3本立てで説明しました。読唇に関しては私の研究の柱であり、タブレットを用いてデモアプリを実演したり、生徒や先生にも体験してもらいました。ポスターでなくプロジェクターを利用させていただきましたので、ムービーを用意することができましたので、説明しやすかったです。またプロジェクターの準備に関しては、高校の先生に協力をいただけましたので大変助かりました。

2時間でしたが、休む間もなく生徒さんが聞きに来てくれましたので、あっという間に終えた感じでした。また全ての生徒さんは興味をもって説明を聞いてくれたと感じました。プログラミングの学び方などを含めて積極的に質問してくれました。そのため、お礼カードに関しては、全てがポジティブなコメントでした。対象が1年生と2年生の2学年ですが、前半1年生、後半に1,2年生とすることによって、1年生は2年生に遠慮することなく説明を聞いてもらえたと思われます。時間及び構成についても問題ないと思えました。

生徒さんはブース前で立ったまま、あるいはフロアに座った状態で説明を聞いてくれましたが、生徒さん用の椅子があると良かったかもしれません。また1回あたりにどれくらいの時間を費やして説明すれば良いかわかりませんでしたので、今後は目安を用意していただけると講師の方は準備しやすいと思います。※きっちりとした時間は不要です。

全体的な感想としては「満足」です。今回の説明をきっかけに生徒さんが大学あるいは情報工学に興味をもっていただければと願っています。今後も機会がありましたら説明させていただきたいです。よろしくお願ひします。

九州工業大学大学院 齊藤 剛史

○昨年度の担当者からおよそのことを聞いておりましたが、質問の幅が広く、大学から参加の教員の年齢、所属、経歴により回答に差がでます。私は勤務経験が30年以上で、産学連携のセンター長を務めていましたので工学部とそれ以外の大学の事情について把握しておりますので、様々な質問への対処がある程度可能でした。若手教員であれば、自分の研究について主になり、それを目指す生徒が主になるのではないのでしょうか？それを良い方向に発展させる展開が必要と感じました。ユニークな企画と思いますので、地域の教育にプラスになる良い成果が出て、発展されることを期待しております。今後ともよろしくお願ひします。

山口大学大学院 望月 信介

○全体的な感想は、昨年度は研究テーマがある程度固まっている生徒さん達が多く、質問内容が具体的だったように記憶しています。今年度はテーマを模索している生徒さん達が多いのかな、といった印象を受けました。個人的な感想としては、今回の未来デザインスクールでは、展示パネルで示された結果を出すまでに至った苦労や達成感、高校で学ぶ確率・統計学や微分積分が、実社会でどう利用されているか等を、体感して貰えればと思っておりますが、私の力量不足のため、説明が至らず済みませんでした。その他として、折角ご質問を頂いたのに、十分な回答ができないものがあり、済みませんでした。生徒さんから今後、質問等があれば、可能な限り対応を致しますので、ご連絡を頂ければ幸いです。

長崎県総合水産試験場 水田 浩二

○先日の未来デザインスクールでは大変お世話になりました。生徒さんからたくさんの質問と感想をいただき、こちらもおおいに勉強になりました。今後ともどうぞよろしくお願ひいたします。

島根大学 松崎 貴

○先日は参加させていただきましてありがとうございます。以下、感想を記します。

昨年度から2年連続参加させて頂きありがとうございます。新たな1年生の新鮮な探求心、2年生は、昨年からの1年間で、学習だけでなく多くの経験を経て将来像を具体的にイメージしていくプロセスに触れることが出来ました。大学院の説明ですので大学受験を控えた学生にとっては遠くを感じるかと思いましたが、看護の専門職がどのような場所で活動できるか、将来的に進みたい場所(具体的な職場を想定していました)に到達するための大学選びや就職先の選択肢など、想像以上に将来を見据えて学習していることがわかりました。また、看護系に関心があること、就職は長崎で働きたい、将来的に大学院に進学をしたい等、多くの決意のメッセージを嬉しく思いました。先生方の熱心な教育と、意欲的に学ぶ高校生に触れ、パワーを頂きました。学生が主体的に学び、将来を創造していく力になれたなら幸いです。今後ともどうぞよろしくお願ひ申し上げます。

大分県立看護科学大学 甲斐博美

○生徒のみなさんは、「課題研究の参考にしよう」、「自分の進路を切り拓くため広い視野を持とう」など、積極的な姿勢をもって話を聴いてくれました。「グローバル」という言葉を聞いたことがある生徒さんの割合が、昨年よりかなり増えていたようです。また、「金蝶ソース」を手がかりに「グローバル」という語を説明すると、多くのみなさんが納得顔をしてくれ、うれしく思いました。これからも、いろいろなところで、前向きの人間関係を創っていつてくれることを期待しています。

愛媛大学 檜林建司

○貴校のSSH未来デザインスクールにお招きいただき、ありがとうございました。特に本学から3名にもわたる、招待ありがとうございました。頂いた、学生さまからの御礼カードを拝見し、熱心に拝聴いただき、また自らの勉強・進路の一考察としていただいたこと、伝わってまいりました。この取り組みが、貴校の発展、また、遠距離ではありますが、卒業生が入試の機会を通じて香川大学までお越しいただく機会が、ありましたら嬉しい限りです。引き続き、この取組は続けていかれるべきだと感じております。

香川大学 後藤田 中

○具体的な事柄について書かれていた例です（生徒が書いた原文のママです）。

1. 「数学でイスラムの模様が求められて数学がおもしろいと思いました。」
2. 「模様を数学でとくのはすごいと思いました。」
3. 「イスラムの方の絵の特徴を数学のことについて知ることができました。」
4. 「イスラムの模様は初めて見て数学と関わりがあるのは驚きました。」
5. 「美術にも計算を使うことが分かった。イスラムの教会の壁に使われている模様が難しいと感じた。」
6. 「イスラム教は神の世界の物を書いていると分かりました。」

ブースには、「イスラムの唐草模様の数学的秘密」というタイトルで、タイル貼りの数学に関する事柄を展示しました。多くの生徒は（私が高校生のおときも同じでしたが）、数学の問題を解くことを計算するだけの事と思い込んでいます。学力の高い生徒であっても、数学の問題を解くことは証明をする作業としか捉えていないのが実情です。ここで強調するまでもないことですが、生徒のこのような考えは完全な誤解です。このような誤解を少しでも解きほぐすきっかけになれば、望外の喜びです。

1. 「数学の問題を作るときいて、とてもおどろきました。」

ある生徒が、「先生が数学を勉強してきて、一番重要と思ったことは何ですか？」と、とても鋭い質問をしてきました。一瞬、答えに詰まったのですが、素直な気持ちを話しました。「私は、人と競争するのが嫌いなので、他の人と同じ問題は考えないようにしてきました。また、試験のように制限された時間の中で解く問題は、本当の問題ではないことを、良く知っています。その反対に、一つの問題を、何日もかけて考えます。」

上の感想は、このときの質問をした生徒が書いたものと思います。

1. 「オススメの本を紹介してくださりすごく助かりました。買ってみて学習しようと思います。」
2. 「お話の内容が難しそうだったけれど、『算数少女』ちょっと読んでみたいと思いました。」

生徒の学力について把握していないので、数学の専門的な本は紹介しないことにしました。女子生徒だったので、同じ年頃の少女が主人公である、『算数少女』（遠藤寛子）を紹介しました。

1. 「とくに、概数の四捨五入の話が面白かったです。」
2. 「√の話がおもしろかったです。」

私は、訪れた生徒に最初に「あなたは数学が好きですか？」と質問をし、生徒が「あまり得意でないのです」と返事をした場合は、ブースに展示した内容とは無関係な題材をアドリブで紹介しました。上の感想は、算数の「概数」を小学生に教える方法、中学校の「平方根」を簡単に求める方法（教科書に載っていない方法）に対するものです。

1. 「私たちの課題研究に沿った話も聞け、楽しく話が聞けました。昔の数学者のすばらしさや、人への教え方など、ためになる話も多く、これからの学習に役に立つと思います。」
2. 「私は数学に興味を持っているので、先生のお話はおもしろかったです。今SSHで数学に関する研究をやっているので今回知ったことを生かしていきたいです。」
3. 「授業のことについて聞けて良かった。数列の課題研究をこれから頑張ろうと思えた。」

未来を創る若い方に対して、少しでも役に立てたのであれば、とても嬉しいと思っています。個人的な事になりますが、数学に囲まれて生活することが最も楽しい人間です。今回のような素晴らしい経験をさせていただき、貴校の先生方に心より感謝いたします。

鹿児島大学 磯川 幸直

○今回もSSH未来デザインスクールでは大変お世話になりました。生徒様からのお礼カードの中で”将来はお話いただいた企画のお仕事につきたいです”というご感想も頂きまして、私のお話が少しでもお役に立てて良かったです。今後とも宜しくお願い致します。

チョコレート醤油 福田英里子

○先日は、貴校での未来デザインスクールに参加させていただきまして、誠にありがとうございました。昨年度に引き続き、今年度も参加させていただき、先生方や生徒の皆さんからの疑問や質問に少しでもお力添えができたのであればうれしい限りです。しかしながら、水に関する取組・研究と

なると、あまりにも幅がある（自由度が高い）せいか、水をテーマにした（もしくは関連した）研究に抵抗感があるようにも見受けられました。当方では、身近な媒体であり、分野でもあるので取り組みやすいかなと思っていましたが、生徒のみなさまには「難しい」というイメージが強かったのかもしれない。スーパーサイエンスという観点で、水は世界的にも着目されている分野なので、是非、「難しい」というイメージを払拭していただき、研究テーマとの一つとしてご検討いただければと思いました。

朝永エンジニアリング 朝永将弘

○本学ブースは、経済情報学部の教員と企画広報課の職員、そして芸術文化学部日本文学科教員の私の三名構成でしたので、それぞれが専門に応じて、来てくださった生徒さんのご質問にお答えしました。私のブースにはやはり、文学系の科目に興味を持っておられる生徒さんが多く来てくださいました。これまで尾道市立大学のことは知らなかったけれど、話を聞いて興味がわいたと書いてくださった生徒さんが多く、嬉しく思いました。本学の日本文学科の特色として、卒業論文として創作作品を提出できるというのがあり、自分も文章を書くのが好きなのでやってみたいと思った、と書いてくださった生徒さんもいました。お話しできてよかったですと思います。本学の学生たちと一緒に作っている創作作品集『尾道草紙』も持参して進呈したところ、質が高いので驚いた、と褒めてもらいまして、こちらも嬉しいことでした。本学にとって大変多い機会となりました。生徒さんたちにとってもそうであればと願っております。

ブースを訪れた生徒さんは皆さん感想を入れてくださったと思います。全部で30件の感想をお寄せいただきました。またこのような機会があれば、ぜひまたよろしく願いいたします。今後ともよろしく願いいたします。

尾道市立大学 光原百合

○お礼カードを数多く書いていただき、感謝しています。将来、観光や公務員の職に就くために、本校の公共マネジメント学科に関心をもっていただいた生徒もいてとても感心しました。また、経済学部とは何かというご質問も多くいただきました。本学は経済学部の単科大学ではありますが、学科ごとに多様な種類の科目を学ぶコースが豊富にあります。少人数教育で徹底しており、一人ひとりの学生に学びも就職も丁寧に行っています。お礼カードの中から、そうした内容に関わる感想をいただき有難く思っています。未来デザインスクールにおいて、経済学部と商学部との違いや将来何を学べばよいのかといった、大学に入るためのそもそもの根本的な生徒の疑問や不安に対して、大学の現場にいる私が応じることは、とても有意義なことと思えました。今後とも何卒宜しくお願い致します。

下関市立大学 荒井 智行

【評価と今後の課題】

生徒のアンケートと研究者からの感想から、より多くのディスカッションが交わされていたことがわかる(5段階評価平均値4.9)。このスクールにおいて、生徒たちはディスカッションした講師に対し、「お礼カード」を渡す。事前に生徒に用意したお礼カードは12枚である。およそ100分程度の時間のなか、すべてのカードを早々に使い終える生徒も複数見られた。この取組で生徒が主体的にディスカッションに向かい、自ら学び、研究者との対話することで深い学びが行えていたことがわかる。

また、直前の「科学リテラシー講座」の一環として事前学習を2時間行った。PC室において講師一覧、発表内容(研究分野)一覧を元に、生徒は興味・関心の高いブース内容を選び、実際に大学や研究所などのホームページを見るなどでより深い事前の知識を身に付けた。この効果によりスクールが開始するや否や、生徒はブースに急いで向かいディスカッションを始めていた。

生徒は産学官の先駆的な研究・取組を講師と直接対話することにより、科学の社会貢献を知ることができた。アンケート結果からほとんどの生徒が産学官の社会問題解決への取組を知り、課題研究のテーマ設定へのヒントやアドバイスを多く受けることができたことが分かる。研究者の感想にあるとおり、今後も連絡相談してくださいという言葉をいただいていることから、本校SSH研究開発題目にある研究支援組織を、生徒が主体的にディスカッションしながら構築する方法を開発できたことはSSHの成果の一つと言えるだろう。

一方、教員は産学官の先駆的な研究・取組を知ることで、自分の課題研究指導に活かせる知識が増えたというアンケート結果である(5段階評価平均値4.7)。この企画は狭くなりがちな教員の視野をも広げることができる企画であることがわかる。生徒と教員と研究者が共鳴し合いながら新しい未来をともに創造するきっかけになるものと考えられる。

今後長崎南高SSHは未来デザインスクールを企画運営することで先駆的な取組をされている研究者との連携を広げ、支援組織の構築することができるものと感じる。これらの取組を他校と

も共同で実施することで未来を構築するクリエイター・グローバルリーダーを育成するプログラムを開発することも可能ではないかと考える。

6 企業・研究センター訪問実習

【仮 説】

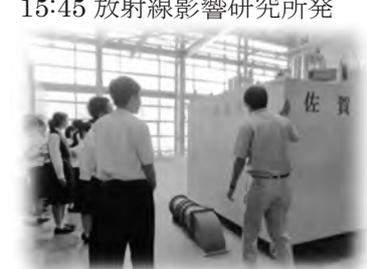
- (1) この研修で、社会問題解決における文理協働の重要性に気づく。
- (2) 研究が社会貢献につながっていることを知ることは、自ら研究者になる志や社会に貢献する人間になりたいという志を育む。
- (3) 企業研究センターの研究成果と今後の課題を学ぶことで、課題研究のヒントを掴ませる指導ができる。

【研究方法・内容】

- (1) 実施対象 1 学年全員（6 クラス 約 240 名）
- (2) 実施日時 令和元年 10 月 4 日 8：00～16：30
- (3) 実施内容

この企画は地元の先進企業の研究施設や研究センターを訪問研修し、SSHの課題研究テーマ設定の一助にすることを目的に行った。文理協働の現場を知る経験をとおして将来のイノベーターやグローバルリーダーとして社会貢献する志を育成する。生徒は下記の8カ所から2カ所を選び希望コースに別れて研究施設を訪問し講義と実習、見学を行った。その活動で得た学びはM-STEPノートにまとめた。研修先の概要と行程は下記のとおりである。

- ① チョーコー醤油株式会社
(長崎県大村市溝陸町 815 TEL 0957-53-4678)
- ② 味の素(株)九州事業所(佐賀工場・研究所)
(佐賀市諸富町大字諸富津 450 TEL 0120-47-4963)
- ③ 久光製薬
(佐賀県鳥栖市田代大官町 408 TEL 0942-83-2101)
- ④ エフピコ 九州選別センター
(佐賀県神埼市神埼町尾崎 3032-1 TEL 0952-51-1028)
- ⑤ 佐賀大学海洋エネルギー研究センター伊万里サテライト
(佐賀県伊万里市山代町久原字平尾 1-48 TEL 0955-20-2190)
- ⑥ 長崎ペンギン水族館
(長崎市長崎県長崎市宿町 3-16 TEL 095-838-3131)
- ⑦ 長崎キャノン
(東彼杵郡波佐見町折敷瀬郷 925 番 1 TEL 0956-85-1111)
- ⑧ 放射線影響研究所 長崎支所
(長崎県長崎市中川 1 丁目 8-6 TEL 095-823-1121)

1号車 (40名) 引率2名	2号車 (40名) 引率2名	3号車 (40名) 引率2名
午前：長崎キャノン 9:30~11:00 午後：久光製菓 13:30~15:30 8:10 学校発 9:15 長崎キャノン着 11:15 長崎キャノン発 13:15 久光製菓鳥栖工場着 15:30 久光製菓鳥栖工場発  16:50 学校着	午前：ペンギン水族館 9:00~11:00 午後：味の素 13:30~14:45 8:30 学校発 9:00 ペンギン水族館着 11:30 ペンギン水族館発 13:00 味の素着 15:00 味の素発  16:30 学校着	午前：放射線影響研究所 9:00~11:00 午後：エフピコ 13:00~14:00 8:30 学校発 8:50 放射線影響研究所着 11:15 放射線影響研究所発 13:00 エフピコ着 14:15 エフピコ発  16:00 学校着
4号車 (40名) 引率3名	5号車 (41名) 引率3名	6号車 (40名) 引率2名
午前：エフピコ 10:00~11:00 午後：チョーコー醤油 13:30~15:30 8:30 学校発 10:00 エフピコ着 11:15 エフピコ発 13:15 チョーコー醤油着 15:45 チョーコー醤油発  16:20 学校着	午前：佐賀大学海洋エネルギー 研究センター 伊万里サテライト 9:30~11:00 午後：放射線影響研究所 13:30~15:30 8:00 学校発 9:20 佐賀大学海洋エネルギー 研究センター 伊万里サテライト着 11:45 伊万里サテライト発 13:15 放射線影響研究所着 15:45 放射線影響研究所発  16:00 学校着	午前：キャノン 9:30~11:00 午後：佐賀大学海洋エネルギー 研究センター 伊万里サテライト 13:30~15:00 8:10 学校発 9:15 長崎キャノン着 11:15 長崎キャノン発 13:15 佐賀大学海洋エネルギー 研究センター 伊万里サテライト着 15:15 伊万里サテライト発  16:50 学校着

研修の概要

研修先	補足説明
<p>チョーコー醤油株式会社</p>	<p>チョーコーは、古くから暖簾を守ってきた醤油屋 29 軒が、共同生産・共同販売を目指し 1941 年に業界初の組合を設立したもので、「長工醤油味噌協同組合」として製造が行われている。1947 年には販売部門が分離され、「チョーコー醤油株式会社」が設立されている。</p> <p>和食の原点である醤油・味噌の伝統的な醸造技術を大切に守り育みながら、「安全・安心で高品質な美味しい製品を届ける。」を使命とし、食文化の可能性を探求し、新しい美味しさを創造している。また 2013 年ユネスコ無形文化遺産に登録された「和食・日本人の伝統的な食文化」をベースに、世界中に美味しさを届け、豊かな食生活に貢献している。研修では、味噌工場において企業からの説明と工場見学を行った。工場には、HACCP 対応設備をはじめ、新しい殺菌システム・独自の搬送システムなど、業界でも屈指の設備があり、醤油や味噌をベースとした各種調味料の加工工場も併設されていることから、総合食品工場としての役割もあり、“見せる工場”をコンセプトに、専用の見学通路が設置されている。流通・食品・農・栄養・微生物学等の志望者に適する。</p>
<p>味の素（株）九州事業所 佐賀工場・研究所</p>	<p>世界最大のアミノ酸工場をバスで周遊しながら見学する。ミュージアムでは健康診断やストレス測定、アミノ酸から生まれた化粧品「ジーノ」等が学習できる。商品開発から販売や広告宣伝、グローバル化した企業は文系生徒の研修にも適している。また工場では工学部志望者向けに世界最大のアミノ酸発酵タンクプラントと制御室やアミノ酸を作るプラント模型を学習する。農学部志望者等向けにはアミノ酸の原料となるサトウキビなどを見学できる。食やアミノ酸、バイオ・ファイン、医薬、健康、農業、製造プラント開発、いのちに関わる様々な分野でグローバルに事業を展開している企業の取組を学習し、視野を広げることができる。医・薬・保健衛生・農・水産・栄養・生物・化学・工学志望者に適する。参考研究内容は下記のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①循環型アミノ酸発酵製造工程プラント ②アミノ酸を混ぜた環境活性コンクリート ③カツオ標識放流調査 ④栄養効率を改善する飼料用アミノ酸の活用 ⑤バイオマスボイラー導入による二酸化炭素の削減 ⑥海外協力発展途上国栄養不良の改善支援 ～ガーナ栄養改善プロジェクト等～ ⑦医薬用アミノ酸の研究開発
<p>久光製薬</p>	<p>久光製薬は、1847 年に薬業を始めて以来、鎮痛消炎貼付剤を中心とした外用剤のリーディングカンパニー。「一貼付剤による治療文化を世界へ」の理念のもと佐賀県鳥栖市に本社を置く日本の医薬品メーカー。消炎鎮痛剤のロングセラーとして有名な「サロンパス」でその名を知られている。「貼る文化に国境はない」「良い商品に国境はない」を合言葉に、サロンパスをはじめとした医薬品等を、世界各国に輸出している。特にア</p>

	<p>メリカ、ブラジル、ベトナム、インドネシア、中国、台湾、シンガポール、フィリピン、インドネシアでは、現地に販売又は生産拠点をつくり、積極的な国際展開をすすめグローバル事業を展開している。研修ではその製造ラインの見学と企業説明の講義を受ける。商品開発から販売や広告宣伝、グローバル化した企業は文系生徒の研修にも適している。また医・薬・保健衛生・農・水産・栄養・生物・化学・工学・体育志望者に適する。</p>
<p>エフピコ 九州選別センター</p>	<p>エフピコは、食品売り場に並ぶ生鮮食料品や惣菜、弁当などに使われている食品トレー容器のメーカーである。発砲スチロール製トレーは、プラスチックの中でも分別が容易であり、しかも単一素材でできているため、製品を材料に戻してそれを再び原料として使うマテリアルリサイクルが可能であり、環境への負担がより軽減できる。研修では、リサイクルに向けた選別センターの見学と企業説明の講義を受ける。流通・化学・環境・リサイクル等の志望者に適する。</p>
<p>佐賀大学 海洋エネルギー研究センター 伊万里サテライト</p>	<p>佐賀大学海洋エネルギー研究センターは、海洋エネルギーに関する研究教育及び科学技術を戦略的に推進する国際的な先導的中核研究拠点として、海洋エネルギーに関する研究教育を総合的かつ学術的に行い、その研究基盤を確立するとともにその利用促進に貢献することにより、21世紀の地球規模でのエネルギー問題と環境問題の解決に寄与することを目的としている。研修では、大学説明の講義を受け、班別に海洋温度差発電システムや波力発電システム等の実験施設を見学する。国際・地域創生・インフラ・水産・工学・環境等の志望者に適する。参考研究内容は下記のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①海洋温度差発電システム ②波力発電システム ③海洋流体エネルギー ④海洋の有する膨大な種々のエネルギー ⑤海洋エネルギーの回収とその複合的高度利用 ⑥海洋エネルギーの利用における海洋環境の解明に関する基礎的応用的及び実証的な研究
<p>長崎ペンギン水族館</p>	<p>長崎ペンギン水族館は、世界で一番ペンギンの種類が多い水族館である。地球上に存在するペンギンの種類は18種類で、そのうちの9種類が長崎ペンギン水族館で飼育されている。本水族館では、「長崎方式」として知られる繁殖技術や飼育技術により、現在までに6種類のペンギンの繁殖に成功している。また、屋外にある自然体験ゾーンの小川、池、湿地、森、草地、海浜の中では、昆虫や魚介類、植物など多様な生物が自然界の食物連鎖環境の中で生息しており、生態系について学ぶ場にもなっている。研修では、水族館側からの講義を受け、バックヤード見学を行う。生物・農・水産・環境等の志望生徒に適する。</p>
<p>長崎キヤノン</p>	<p>長崎キヤノンは、コンパクトデジタルカメラの生産会社として、2010年3月より長崎県の波佐見町で操業を開始している。現在は、デジタル一眼レフカメラや、ミラーレスカメラ、ネットワークカメラなどの生産も行っており、「世界最高水準の多機能型の量産工場」を目指している。また、地域との交流も盛んで、「波佐見陶器まつり」でのフォトサービスや、町内の小学生を対象とした工場見学や環境出前授業などを行っている。</p>

	研修では、企業説明の講義を受け、工場見学を行う。光学・理学・工学・地域創生・流通等の志望者に適する。
放射線影響研究所 長崎支所	放射線影響研究所（以下：放影研）では、広島・長崎の原爆被爆者の方々の協力のもと、平和目的のために、原爆放射線の健康影響について調査が続けられている。放影研の調査プログラムは、広島・長崎の原爆被爆者に対する放射線の影響を調査することに重点が置かれている。研修では、研究所説明の講義を受け、霧箱の実験や健常者と白血病患者の血液の顕微鏡観察などの体験や、施設見学を行う。国際・平和・工学・理学・医学・保健学などの志望者に適する。参考研究内容は下記のとおりである。 ①被爆者とその子供の健康状態および死亡率に関する疫学調査ならびに臨床調査 ②放射線生物学や、免疫学、遺伝学、分子疫学の分野での実験に基づいた調査研究

【検 証】

(1) 生徒アンケート

生徒アンケートの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
積極的に研修に取り組めた	4.6
企業は文理協働で成り立っていることに気づいた	4.0
進路や職業選択に役に立った	4.6
企業研究センターで取り組まれていることが理解できた	4.5
自分も将来社会貢献したい	4.7
課題研究のテーマを発見することができた	3.9
課題研究で社会貢献できるようなことをしたい	4.5
この研修は自分のためになった	4.2

【評価と今後の課題】

研究成果は文理協働のもと社会貢献へ活かされていく。その現場を見て先駆者たちから現場の声を聞くことは協働という概念の理解に貢献していることがわかる(5段階評価平均値 4.0)。各研究センターでポスターセッションや講義で説明されたことを生徒たちはほぼ理解できている。この理解から自己の将来に社会貢献できる人材になりたいとの意識が芽生えている(5段階評価平均値 4.7)。これらの結果から文理選択の時期に、企業研究センターで行われている研究成果を、文理協働のもと社会貢献につなげていることを生徒は理解できたものとする。それは将来の好ましい職業観・進路選択へ良い効果があると考えられる。今後は各自が設定した課題研究のテーマを深化させていくため、各企業研究センターとの連携を深めて支援組織の構築につなげていきたい。

7. 主体的学習者育成プログラム・協働的学習者育成プログラム

自ら社会の課題を発見できる能力および課題を解決する能力を身につけ、主体的な学習者となることを目指し、生徒たちの問題発見につながる能力を高めるため、産業能率大学より講師を招き、2回の集中講座を実施した。

【仮説】

- (1) 自ら社会の課題を発見できる能力および課題を解決する能力を身につけることで、主体的な学習者となる。
- (2) 自ら社会の課題を発見できる能力および課題を解決する能力を身につけることで、リサーチクエストと仮説・計画書作成を協働して作成できる。

【研究方法・内容】

- (1) 実施回数と時間

第一回目	主体的学習者育成プログラム	7月12日	2時間
第二回目	協働的学習者育成プログラム	11月15日	4時間
- (2) 実施対象 1年生6クラス(242名)
- (3) 実施方法

産業能率大学情報マネジメント学部、小野田哲弥教授を講師に招き、本校体育館と1学年教室を使用し実施した。教員も生徒と同様にグループをつくり同様のプログラムを受講した。また、生徒への講義後、全職員に対し講師による職員研修を実施した。



主体的学習者育成プログラムのようす



協働的学習者育成プログラムのようす

【評価と今後の課題】

生徒の事前・事後アンケートの結果は次の通りである。

7. とても当てはまる ・ 6 ・ 5 ・ 4 ・ 3 ・ 2 ・ 1. 全く当てはまらない

質問項目	事前平均値	事後平均値
議論の流れに沿ってタイミングをみて情報を発信する	4.8	5.5
一度結論が出ても、疑問点があれば納得できるまでとことん話し合う	4.3	4.8
1つのアイデアが出たとき、関連する情報や意見を出してアイデアを膨らます	4.7	5.3
誤った情報を発信しないように、事前の情報の正確性を確認する	4.9	5.3

自分の持っている知識や情報を積極的に共有するなどの行動をとる	5.0	5.5
人の話を途中で遮ることなく、最後まで話に耳を傾ける	5.6	6.0

今回、産業能率大学による2つのプログラムの実施の前後での生徒の変容について、アンケート結果から最も変化が見られた項目は「議論の流れに沿ってタイミングをみて情報を発信する」であり平均値が4.8から5.5となった。この項目では事前アンケートで評価5以上をつけた生徒が全体の63.5%から、事後では84.6%に上昇している(21%増加)。また、「一度結論が出ても、疑問点があれば納得できるまでとことん話し合う」「1つのアイデアが出たとき、関連する情報や意見を出してアイデアを膨らます」の項目も評価5以上をつけた生徒が増加している。この2つの項目については、班で課題研究の仮説検証サイクルを進めていく際に大切な能力である。さらに、「誤った情報を発信しないように、事前の情報の正確性を確認する」については、研究結果を論文として発表する際に内容に責任をもつための科学リテラシーとして重要である。

今回の講義において、大きな模造紙のワークシートを用い付箋をつかって自らの意見を提示し、他の意見との合意形成を行うなどの技能を身に付けた。この技能は課題研究のテーマ・リサーチクエスト・仮説をたてる一連の議論において非常に有効な手法である。本年度の課題研究テーマ決定において付箋を用いた合意形成を実施する。

2回の講義において、生徒と同じ目線で学ぶため教員のワークチームもつくり参加した。生徒の目線でプログラムを体験したことで、今後本校の職員のみでのプログラム実施にむけた技能を高めることができた。

8. 課題研究計画

生徒たちの問題を発見する力の不足や研究テーマの設定の難しさがよく話題にあげられる。また研究活動に入ったときに何を準備すればいいのか？どうすればいいのか？自分で行うことができない生徒がいる。その原因はリサーチクエストと仮説を立てていないからである。リサーチしたら「こんな疑問や気づきが出てきた(リサーチクエスト)。その疑問を解明(解決)するには、こんなことをしたらこんな結果になる(仮説)。これで解明できるか否かを検証できる。」という見通しを明確にしていない(生徒に掴ませていない)ことが原因である。SSHを利用して実体験や問題発見力不足をどんな活動で解決しようとしているのか？リサーチクエストと仮説の設定に必要な教材を開発し、その効果を検証報告する。

【仮説】

- (1) リサーチクエストと仮説・計画書作成ワークシートを開発すれば、生徒全員が仮説の設定と計画作りまで行うことができるようになる。
- (2) リサーチクエストと仮説・計画書作成ワークシートを開発すれば、全教員が共通の指導ができる。

【研究方法・内容】

- (1) 実施回数と時間 11月8日～3月6日(全11回) 毎週金曜日6・7校時
3月6日に課題研究計画書をポスターセッション形式で発表する。
- (2) 実施対象 1年生6クラス(242名)
- (3) 実施方法

当初はクラス正副担任TTで次の流れで行う。研究班を組んだら担当教師をつけ、研究計画書を作成発表させる。学年全教員で指導する。SSH研究開発部は指導の流れとワークシートと全国200校を超えるSSH校や本校の課題研究レポート(可動式SSH文庫)やSSH図書を生徒が気軽に閲覧できる環境を準備した。指導の流れは次のとおり。

- ① M-STEP ノートに書き溜めているこれまでの研修(ロジカルシンキング講座の新聞記事意見文・小論文作成・テーマ探求講座・科学リテラシー講座・未来デザインスクール・企業研究センター訪問・協働的学習者育成プログラム・全国SSH生徒研究要旨集・SSH図書)

のキーワードからシンキングツールを使って思考を広げ、つなげていくトレーニングを行う。

- ② **M-STEP** ノートに書き溜めているこれまでの研修（ロジカルシンキング講座の新聞記事意見文・小論文作成・テーマ探求講座・科学リテラシー講座・未来デザインスクール・企業研究センター訪問・協働的学習者育成プログラム・全国SSH生徒研究要旨集・SSH図書）からリサーチクエストと仮説作成ワークシートを使って研究で明らかにしたい問いと仮説を立てるトレーニングを行う。

ワークシートは**M-STEP** ノートに掲載しているものを活用する。

- ③ 課題研究計画ワークシートを使いながら研究テーマを決定する。最初は個人検討を行う。次にクラスを解体し、同様または関連する内容で班編成の後、各研究班での課題テーマ再検討および、課題研究計画書作成を行う。班別検討では、協働的学習者育成プログラムでおこなった「合意形成」手法用い、模造紙と付箋を用いて行う。
- ④ 未来デザインスクールⅡとして計画書の発表会を行う。
- ⑤ 発表会での講評・アドバイスをもとに2年生での研究活動へ入る。研究支援組織との共同研究・開発につなげていく。

【検 証】

- (1) 教員のアンケートの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
生徒と問いと仮説・計画書についてディスカッションした	4.6
研究の進め方の指導が理解できた	4.5
自分の課題研究指導に活かせる知識が増えた	4.6
この企画で生徒の研究活動指導の自信が出てきた	3.7
ワークシートを今後も使って指導したい	4.9
今回の企画は自分のために良かった	4.5

- (2) 生徒のアンケートからの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
身近なところに課題があることに気が付いた	4.9
新しい発見や気づきがあった	4.8
課題発見の役に立った	4.5
講座は役に立った	4.9

【成果と今後の課題】

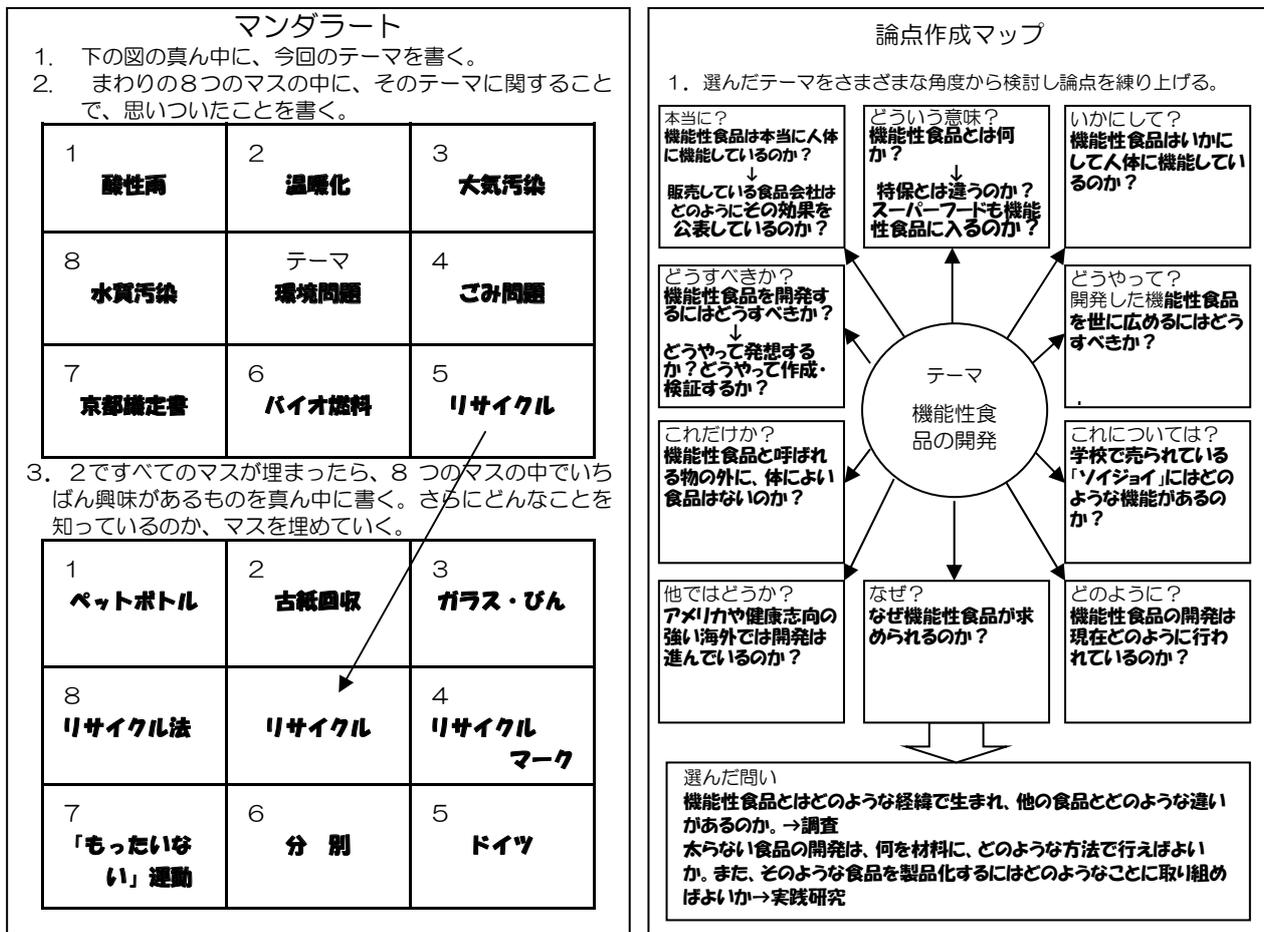
課題研究はSSHや理数科でも長年研究されてきているが、有効な教科書・教材は未だ開発されていない。本校では昨年度より「リサーチクエストと仮説・計画書作成ワークシート」の研究開発を第2期指定の研究開発として継続して実践し生徒と教員の状況を分析している。

課題研究のスタートは課題を見つけることが第一歩であり、生徒にとっては非常に難しいことである。本校ではSSH指定第2期の開発にSSH活動を記録するための**M-STEP**というノートを作成し生徒全員が使用している。この中に「課題をみつけること」「リサーチクエストをつくること」「仮説を立てること」「研究計画をたてること」の内容に沿ったワークシートを掲載している。本年度は昨年度開発した“課題研究計画書ワークシート”を新たに追加掲載した。これは昨年度の1学年生徒がワークシートを使ったリサーチクエストと仮説の設定トレーニングのワークシートでは第1回の2時間（100分）で240名中50%の生徒ができるようになった実績がある。本年度も同様の効果があり、2時間ではほぼ全員がリサーチクエストを考えることができた。昨年度の研究成果により指導する教員も一連の指導方

法にそった指導ができ、また指導のスキルが向上したことにより教員もワークシートを使ったリサーチクエストと仮説の設定トレーニングを指導できるようになっていることに起因する。本年度のアンケート結果から、生徒が「身近なところに課題があることに気が付いた」「新しい発見や気づきがあった」「課題発見の役に立った」と回答する生徒がほとんどであり、この指導方法が完成に向かってることを示している。M-STEP ノートに記載した一連の課題研究の指導の流れが、1 学年での SSH トレーニングにおける、「リサーチ」→「課題の発見」→「リサーチクエスト」→「仮説を立てる」→「研究計画を立てる」ことまでの一連の指導方法が完成した。

さらに、1 学年での指導方法では、これまでの取組は校外学習や先駆的研究者との対話など、実体験を数多く踏ませ、その経験からリサーチクエストを導き、課題研究や進路発見を導き出すための研修講座になっていたことが上記 5 段階評価アンケートからわかる。これに加え、前述した未来デザインスクールにおける先駆的研究者との対話から、大学等の指導者の協力をいただきながら研究を進めたい生徒が出てきており、研究支援組織が構築され、進路発見と実現への意欲向上へと生徒の中でつながっていくことが大切である。SSH トレーニング I の効果はあったものとする。

図 1 シンキングツールの例 (M-STEP 掲載)



II 学校設定科目「総合環境科学」（1年2単位）

科学リテラシー醸成の基礎となる、物理、化学、生物、地学の理科4分野（以下、理科4分野と記述）を融合させた学校設定科目「総合環境科学(SES)」の研究開発を行った。

【仮説】

生徒は文理協働研究と、物理、化学、生物、地学の理科4分野融合科目を学ぶことによって、地域社会に直接目を向けた問題意識に目覚め、総合的な視点を持って課題を発見し、それを解決する力を修得することができる。

【研究内容・方法】

- (1) 実施方法 科学と人間生活2単位を読み替え、学校設定科目として実施
- (2) 実施対象 1学年全クラス（6クラス）
- (3) 実施内容

教科担当は理科の教員で分担する。講座内容はテーマごとに関連分野の講座と実験・演習をセットとした教材を本校で開発し講座ごとに小冊子にまとめ製本した。演習内容については、昨年度の1学年SSHトレーニングIで総合環境科学の演習に採用する実験を「情報・科学リテラシー講座」で実施し、研究・協議をした内容を掲載・実施した。昨年度教材の研究開発を行い、本年度から1学年で実施した。講座ごとに作成した小冊子は以下の構成を基本とする20ページとした。

- (1) 講座のテーマによる「マッピング」 1ページ
- (2) 講座の内容に関連する科学英単語 1ページ、約30ワード
- (3) 理科4分野を融合させた講座 10ページ
- (4) 実験・演習 4ページ、演習1～2つ
- (5) グループ協議・発表 1ページ
- (6) 講座のまとめ 1ページ、感想・自己評価など

本年度の実施内容は次の表のとおりである。

【年間実施状況】

講座	テーマ	分野・内容
1	生活講座1 ～生物のつくり～	○生物のつくりと進化を総合的に学ぶ 地学：古生物と生物の進化 生物：生物の共通性と多様性、生物の骨格構造 化学：アミノ酸とタンパク質の構造と性質 演習1：(生物) 生物の骨格構造 ～鳥の手羽の解剖～ 演習2：(化学) タンパク質とアミノ酸の検出反応
2	産業講座1 ～エネルギー～	○エネルギーとその利用を総合的に学ぶ 物理：力学的エネルギー 化学：化学反応と熱、放射性同位体と半減期、石油の分留 地学：化石燃料、長崎の石炭産業 演習3：放射性同位体の半減期 ～サイコロをつかって～
3	環境講座1 ～光～	○光の性質や利用を総合的に学ぶ 物理：光の性質、光学ディスクのしくみ 地学：太陽の構造とスペクトル 化学：糖の種類と構造 生物：生命の光の利用(光合成) 演習4：簡易分光器の製作と光の観察 演習5：光合成色素の分離と簡易分光器をつかった光の吸収の観察
4	環境講座2 ～大気～	○普段意識しない大気を総合的に学ぶ 地学：大気の構造・組成と変遷 化学：物質量の基礎知識 物理：気体の性質と基本法則(ボイル・シャルルの法則、気体の状態方程式) 生物：植物の窒素固定 演習6：数えきれない量のものを数える方法を考えよう(物質量の考え方)



授業に使用したテキスト小冊子



演習3：放射性同位体の半減期 ～サイコロをつかって～

【評価と今後の課題】

(1) 生徒のアンケート結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
総合環境科学の授業に積極的に取り組めた	3.8
講座の各テーマ（生物のつくり、エネルギー、光、大気）は面白かった	3.8
講座の各テーマについて、物理・化学・生物・地学を総合的に学べた	3.8
科学や環境について、興味・関心が高まった	3.7
科学や環境について、幅広い視野や教養が高まった	3.7
マッピングで知識を関連付けられた	3.9
実験や演習は役に立った	3.8
各テーマについて、単元末の議論を積極的に行った	3.4
課題研究のテーマ探しに役に立った	3.1
地球環境を様々な視点から総合的に学べた	3.6

(2) 生徒によるルーブリック評価の結果は以下のとおりである。

ルーブリック

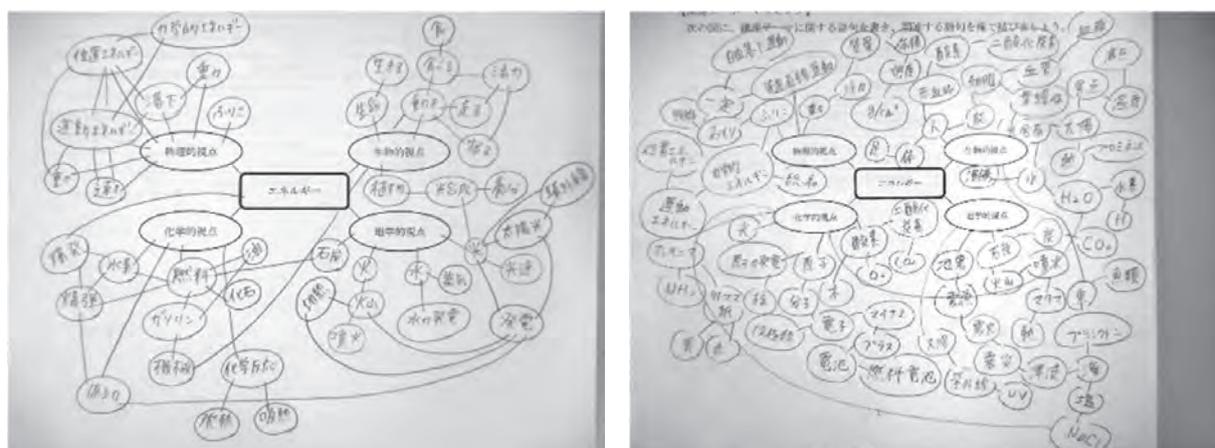
達成度	評価基準
レベル S	<ul style="list-style-type: none"> ・自らの視点を持ち、発見や疑問等を教材に記載している。 ・自然現象を総合的に見る視野で、自らの考えに基づき意見を述べるができる。 ・演習に進んで取り組み、指導者に積極的に質問等をおこなった。
レベル A	<ul style="list-style-type: none"> ・自らの気づきを記載し、それに対する意見を記載している。 ・自然現象を総合的に見る視野を得て、講座の内容を説明することができる。 ・講座内容を理解し、演習に積極的に参加した。
レベル B	<ul style="list-style-type: none"> ・講座内容を理解し、各講座について自らの感想を記載している。 ・演習に積極的に参加した。
レベル C	<ul style="list-style-type: none"> ・講座の内容のみを記載し、科学に関する興味関心をもった。

結果

レベル	C	B	A	S	S+A
割合	6.5%	42.7%	42.2%	8.6%	50.9%

生徒アンケートから、最も効果がみられるのは各テーマのはじめにおこなったマッピングである。マッピングをおこなったことで理科4分野の知識を関連付けて融合させて考えることができている。

たことがわかる(5段階評価平均値 3.9)。研究開発題目の1つである理科4分野融合による幅広い視野を身につけることに有効であることがわかる。



「エネルギー」に関する生徒のマッピング

また、「講座の各テーマについて、物理・化学・生物・地学を総合的に学べた」「科学や環境について、幅広い視野や教養が高まった」については5段階評価平均値でそれぞれ3.8と3.7である。理科4分野を融合し考える必要がある「環境」について、様々な視点や分野を学ぶことに対し、生徒は意欲的に取り組んでいると判断できる。

生徒のルーブリックによる達成度評価は、目標をレベルAに定めている。実施初年度の達成度はレベルAが42.2%、レベルSが8.6%で、全体として目標のレベルAを超えていた生徒は50.9%であった。今後はレベルAを超える生徒が80%を目指し、さらなる改訂と活用法についての研究を継続していく。

今後の課題は、小冊子の最後に行うテーマに関する議論の充実である。また、課題研究テーマ探しの役に立ったとする評価も3.1と低い。次年度に向け、教材を用いるテーマ、内容、難易度、また実験演習の再検討が必要である。さらに、本年度は年度当初に計画していた講座をすべて実施することができなかった。これは、各テーマに対して、小冊子に加えて追加資料を配布したり、教卓での演示実験を行ったりなど、各テーマの内容充実に時間をかけてしまったことが主な原因である。次年度はこれらの課題を解決するため、年間の実施計画を立て直し、教材の充実に向けた研究開発を推進する。

Ⅲ－１ SSH トレーニングⅡ

【仮 説】

- ・ 課題研究に取り組むことで、科学に対する興味関心が喚起される。
- ・ 課題研究に取り組むことで、科学的な技能や思考力が育成される。
- ・ 研究報告書の作成や発表会等での発表をすることで、表現力が育成される。

【研究方法・内容】

(1) 実施対象： 2 学年の生徒全員。

(2) 実施時期： 4 月 16 日～3 月 6 日、毎週火曜日 2 時間、計 23 回実施。

これには、英語プレゼンテーション、中間発表会、課題研究発表会を含む。

月	日	回	学校行事等	活動
4	9		校内実力テスト	
	16	1		アンケート\課題研究
	23		スポーツテスト	
	30		国民の休日	
5	7	2		課題研究
	14	3		課題研究
	21	4		課題研究
	28	5		課題研究
6	4		代休(県高総体)	
	11	6		課題研究
	18	7		課題研究
	25	8		英語プレゼンテーション
7	2		考査	
	9		クラスマッチ	
	16			SDGs カードゲーム
8	20		校内実力テスト	
	27		体育祭準備	
9	3		文化祭準備	
	10			高大連携出張講義
	17	9		課題研究
	24	10		課題研究
10	1		考査	
	8			修学旅行事前学習
	15	11		課題研究
	22		即位礼正殿の儀	
	29	12		中間発表会
11	5	13		課題研究
	12	14		課題研究
	19	15		課題研究
	26		修学旅行	
12	3	16		課題研究
	10		考査	
	17	17		課題研究
1	14	18		課題研究
	21	19		課題研究
	28	20		課題研究
	4		水曜日授業	
2	11		建国記念の日	
	18		考査	
	25	21		課題研究(発表準備)
	3	22		課題研究(発表準備)
3	6	23		学年発表会
	10		高校入学者選抜	
	17		クラスマッチ	
	24		終業式	

(3) 実施方法：実施にあたっては、「理科課題研究」1単位、「総合的な学習の時間」1単位の計2単位を読み替えて、学校設定科目のSSHトレーニングⅡを設けた。

生徒は、1年次のSSHトレーニングⅠにおいて、課題研究のテーマと計画を自分たちで決定し、文系志望者と理系志望者を分けずに文理協働で活動する、4名程度の課題研究の班を編成していた。2年次の最初に、こうして編成されていた65班を、環境科学・生活科学・産業科学の3分野の何れかに所属させ、各班1名の指導者を決めた。そして、分野ごとに所属する班を担当する指導者どうしで協力して指導にあたる体制を整えてから、課題研究に取り組ませた。

また、留学生と交流し英語での表現力を育成するために英語プレゼンテーションを6月に、持続可能な開発目標(SDGs)の視点を研究活動に取り入れるためにSDGsカードゲームを7月に、研究者やその研究内容にふれるために高大連携出張講義を9月に、研究の進捗状況を確認するために中間発表会を10月に、2年次のまとめをするために課題研究発表会を3月に、それぞれ設定した。

(4) 課題研究テーマ一覧(資料3参照)

【検 証】

(1) 生徒アンケートの結果

5 とても当てはまる 4 当てはまる 3 どちらともいえない 2 当てはまらない 1 全く当てはまらない

質問項目	平均値
① 積極的に取り組めた	4.0
② 楽しかった	4.1
③ 知識が広がった	4.1
④ 情報収集能力が高まった	3.8
⑤ 機器などの操作の能力が高まった	3.4
⑥ 実験や調べたデータの処理能力が高まった	3.7
⑦ 実験結果や資料の分析力が高まった	3.7
⑧ 仲間と協力して取り組めた	4.3
⑨ 調べたことに対して結果が出た	3.4
⑩ プレゼンテーション能力が高まった	3.8
⑪ 課題研究の面白さ、楽しさが分かった	3.9

(2) 担当教員の感想・反省(抜粋)

- ・英語プレゼンテーションもあり、研究テーマや検証方法を繰り返し説明する機会を経て、生徒自身の理解が深まり、研究の進展にも効果があった。
- ・リサーチクエスチョンや仮説をきちんと立てていたので、実験や調査を早めに開始できた班

が多かった。

- ・実験方法や結果の整理などについて、生徒達が科学的な議論を交わしているのは頼もしく感じた。
- ・検証方法を工夫していく中で、授業で扱った内容をうまく使っているのを見たときは、その生徒達を頼もしく感じた。
- ・持続可能な開発目標（SDGs）の視点も取り入れて、課題研究が地域社会や地球環境を考えることにつながってきていることは、よい方向性である。
- ・実験や調査をしても、思い通りにならなかったり、きちんとデータが得られなかったりした班もあった。その解決のために、高大連携支援協定は今後も活用したい。
- ・課題研究のテーマを自分で設定したからこそ、予想通りにいかなくても、諦めずに粘り強く取り組んでいた。
- ・中間発表会が実施されたので、進捗状況を客観的に捉えることができた。
- ・研究者や専門家のアドバイスを中間発表会で受けて、研究の方向性が明確になり、その後の探究活動が深まっていった。

(3) 生徒感想（抜粋）

- ・文系と理系という志望にとらわれず、1つの課題にいろいろな観点から議論や考察をすることができ、とても充実した、いい経験になった。
- ・データの取り方や実験計画の仕方など何度も失敗した。しかし、みんなや先生たちと議論したり、研究者や専門家のアドバイスを受けて、それを克服し、日頃の学習では得られない達成感が得られた。
- ・授業では与えられたことを考えることが多いけれども、課題研究では自分の興味のあることをじっくり調べることができておもしろかった。
- ・何度も実験を繰り返し、そのデータを整理して、考察しまとめることは大変だった。班で協力して活動できたことは、自分にとって忘れられない財産になった。
- ・調査や実験の結果を分かりやすく発表することは難しいと感じた。何度も作り直しをして、みんなにわかりやすかったといわれたときは努力が報われたと感じた。
- ・仮説検証のための実験方法が見つからず、悩む日々もあった。でも、授業で習ったことを利用すれば解決できることに気がついて、とてもうれしかった。
- ・計画どおりになかなか進まず、学習と部活動と並行していくのは大変だった。しかし班員が協力していたから成し遂げられた。チームワークも課題研究には必要だ。
- ・自分が感じた疑問から仮説を立て、検証するための方法を考え、実験した結果から結論が得られたことは、とてもおもしろいと感じた。知的なおもしろさを経験できた。

【評価と今後の課題】

生徒アンケートの結果は、「課題研究に積極的に取り組めた」「課題研究は楽しかった」「課題研究の面白さ楽しさが分かった」に80%以上の生徒が肯定的に答えている。課題研究によって科学への生徒の興味・関心が喚起されたことが分かる。生徒を観察するとグループでの話し合いや実験に対する積極性が徐々に上がっていくのが分かった。また、研究に行き詰ったときにもなんとか乗り越えようと調べたり、実験を繰り返したりする姿が見られた。「知識が広がった」は83%、「情報収集能力が高まった」は69%が肯定的に答えており、自ら様々な情報源を調べたことが伺える。「実験や調べたデータの処理能力が高まった」「実験や試料の分析力が高まった」も60%程度であるが、生徒はこれから本格的に報告書の作成に入るので、これらの能力が大きく伸びることが期待できる。「プレゼンテーション能力が高まった」にも68%の生徒は肯定的に答えている。今年度から、英語プレゼンテーションや中間発表会をポスターセッション形式で実施した結果である。

課題研究の研究テーマを生徒自身が設定するようにしたので、生徒が課題研究に取り組む積極性が向上していることが、担当教員と生徒のどちらからもうかがえる。担当以外の専門の教員に質問する生徒が増えたり、昼休みや放課後などに研究を進めたり、朝読書で課題研究に関連する本を読む生徒も増えた。さらに、今年度の途中から2大学と締結した高大連携支援協定を利用して、大学の研究者を感心させるような質問をする積極的な生徒も出てきている。今後もこの形態を維持しながら、改善を図っていきたい。

10月実施の長崎県高等学校文化連盟の科学研究発表大会に、二班が口頭発表、三班がポスター発表で参加し、一班が優秀賞、他の四班が優良賞を受賞した。11月実施のサイエンスキャッスル2019のシンガポール世界大会に一班が参加し、世界各地の予選を通過してきた研究チームの中でトップ5の評価を受けた。12月実施のThailand-Japan Student ICT Fair 2019に一班が参加し、ポスターと口頭での発表を行い、研修を深めた。2月実施の長崎県社会教育関係者対象「住みたい、住み続けたい、訪れてみたい、もどってきたいふるさと」研修会で、長崎県教育委員会生涯学習課から依頼されて、一班が研究内容を発表した。3月実施のコンピュータ利用教育学会（CIEC）の春季カンファレンス2020のポスター発表には、四班が審査を通過して参加する準備を進めている。このように、各種大会で発表する班が育ってきたことで、他の班にも課題研究を深化させる動機付けになってきている。課題研究して校内で発表するだけに終わらせず、全国や世界に向けて、あるいは地域に向けて、研究成果を発信することを今後も促進していきたい。

Ⅲ-2 第2学年中間発表会

【仮説】

2年生全員が取り組んできた課題研究について、仮説とその検証方法、および得られているデータなどを含む進捗状況をまとめ発表することで、生徒のプレゼンテーション能力を育成する。また、審査員や生徒どうしの評価を受けて、今後の課題研究の充実を図る。

【研究内容・方法】

(1) 日時：令和元年10月29日（火）13:05～14:40

開会式	開会	13:05
	学校長挨拶	13:05～13:10
ポスター発表	発表	13:15～13:50
	休憩	13:50～14:00
	発表	14:00～14:35
閉会式	講評	15:35～14:40
	閉会	14:40

(2) 場所：本校体育館（情熱館）

(3) 発表形式：ポスター発表とし、発表3分、質疑応答2分とする。

(4) 審査：運営指導委員、県教育委員会、本校教員で審査を行い、各種大会へ推薦する班を選ぶ。

(5) 発表題目：資料3参照

【検証】

実験や調査を行うのに必要な物品の準備が遅かったり、仮説やその検証方法についての理解が具体的でなかったりして、本格的にデータを集め始めていた班は、全体の10%程度であった。多くの班では、仮説とそれをどのように検証するかについての説明が、発表の中心であった。また、すべての班が、研究の目的を持続可能な開発目標（SDGs）と関連付けて、堂々と発表していた。英語プレゼンテーションやSDGsカードゲームなどの取組を経て、単なる興味関心からだけでなく、地域社会や地球環境を視野に入れて課題研究を進める姿勢が育ってきている。

審査員からはポスター発表について、「聞き手を意識した説明で、棒読みではなかった」、「質問に対して、応答がしっかりしてきた」、「研究や実験の具体的な計画ができていた」などの高評価を得た。進捗状況を的確にまとめて、それをプレゼンテーションする能力が培われてきていると考えられる。また、会場の生徒からの質問がどんどん出ていた。お互いの研究に興味を持って質問しあえる雰囲気形成されていることは、SSHトレーニングⅡの成果のひとつとし

て評価に値する。

中間発表会の審査結果を受けて、コンピュータ利用教育学会（CIEC）の春季カンファレンス2020のポスター発表論文に応募したところ、番号2、10、16、29の四つの班が編集委員会の審査で採択された。この四班は3月実施のCIEC春季カンファレンス2020でのポスター発表に向けて準備もしている。他の班にとっても各種大会で発表できるように課題研究を進める動機付けにもなっている。また、10月に実施された長崎県高等学校文化連盟の科学研究発表大会に、番号16、17の二班が口頭発表、番号2、8、10の三班がポスター発表で参加し、番号17班が優秀賞、他の四班が優良賞を受賞した。そして、サイエンスキャスル2019の世界大会で、11月に実施されたシンガポール大会に番号18班が参加し、世界各地の予選を通過してきた研究チームの中でトップ5の評価を受けた。また、12月に実施されたThailand-Japan Student ICT Fair 2019に8班が参加し、ポスターと口頭での発表を行い、研修を深めた。さらに、長崎県の社会教育関係者を対象として、2月に実施された「住みたい、住み続けたい、訪れてみたい、もどってきたいふるさと」研修会で、長崎県教育委員会生涯学習課から依頼されて、番号35班がまちづくりの研究内容を発表した（参考資料）。このように、校内で発表するだけで終わらせず、全国や世界に向けたり、地域に向けたりして、研究成果を発信する活動につながってきている。

参考資料

高校生 まちづくり活動を報告



それぞれの活動の成果を報告した登壇者 県庁

県教委は3日、「住みたい、住み続けたい、訪れてみたい、もどってきたいふるさと」をテーマに、社会教育委員や自治体、地域おこし団体関係者らの研修会を県庁で開催。県立長崎南高と県立佐世保西高の生徒が、まちづくりについての研究内容を発表した。

社会教育関係者に指導力や実践力を向上してもらうと昨年度から実施。約100人が参加した。

長崎南高の2年生4人

県教委 社会教育関係者向け研修会

佐世保西高2年の5人は、地域の収益を上げようと、チェーン店だけではなく、個人経営店を利用したくなる方法を発案した。食べ歩きツアー「させぼたべさるく」と名付け、チケットを買えば協賛店で料理を食べられる仕組み。イベントマップを制作し、会員制交流サイト（SNS）も活用する予定で、実現に向け準備している。

平戸市の度島地区まちづくり運営協議会の森健司さんや諫早市の飯盛地区地域共生助け合い隊の藤本八重子さんも登壇し、活動成果を報告した。

（岩佐誠太）

は、観光とバリアフリーについて調査。観光客へのアンケートには「ベンチが少ない」「自動販売機が車いす利用者には使いづらい」などの意見が寄せられた。現地を確認すると、スロープのない階段など不便な場所が目立ったという。生徒は「バリアフリー化を進めることで長崎の魅力がアップするのではないか」と提言した。

2020年2月4日付 長崎新聞

IV 学校設定科目：SSH トレーニングⅢ

【仮説】

- (1) ポスターや研究論文（報告書）を作成することで、プレゼンテーションなどの表現力が育成される。
- (2) 研究論文（報告書）の要旨を英訳することで、科学英語の運用力が育成される。
- (3) ポスターセッションで発表・意見交換をすることで、論理的思考力が育成される。
- (4) 課題研究の成果を公開することで、保護者や周辺地域の本校の教育活動に対する理解が深まる。

【研究内容・方法】

- (1) 実施回数・期日（水曜日 6 校時）
 - 1) 年間 13 回 [4 月 17 日～9 月 25 日]
 - 2) 最終成果発表会 7 月 9 日(火) 3・4 校時 [10:20～11:35]

月	日	曜	回	形態	内容
4	17	水	1	全体説明	文理合同
5	8	水	2	班別活動	Abstract 作成（要旨英訳）①
	15	水	3	班別活動	Abstract 作成（要旨英訳）②
	22	水	4	班別活動	Abstract 作成（要旨英訳）③
6	12	水	5	班別活動	発表会準備（ポスター作成）①
	19	水	6	班別活動	発表会準備（ポスター作成）②
	26	水	7	班別活動	発表会準備（ポスター作成）③
7	3	水	8	班別活動	発表会準備（ポスター作成）④
	9	火	9	最終成果発表会	ステージ発表、ポスター発表
	17	水	10	自己評価	PISA アンケート回答等
9	11	水	11	班別活動	論文最終校正①
	18	水	12	班別活動	論文最終校正②
	25	水	13	班別活動	論文最終校正③

- (2) 実施対象 3 学年 270 名（理系 4 クラス、文系 3 クラス）、テーマごとの班別活動を基本とする。
- (3) 実施方法 1 年次に編成した班での課題研究を継続する。理科教員 7 名および 3 学年教員を担当者として割り当て、研究の指導を行う。教員 1 名あたり 2～5 班を担当する。
- (4) 実施内容 文理とも進路系統別の課題研究テーマを設定し、課題研究を行う。1 年次 3 学期から継続して行っているものであり、この研究の最終段階として、3 年生では論文（報告書）を完成させる。その中で要旨（アブストラクト）を英語で作成する。また、7 月の最終発表会では、全ての班がポスターを作製し成果を発表する。
- (5) 課題研究テーマ一覧：資料 3 参照
- (6) 最終成果発表会（実施要項）

- 1) 目的 3 年生全員が 1 年次より取り組んできた課題研究の成果を発表することで互いの研究成果を評価し合う機会とし、SSH トレーニング I・II・III への取組の集大成とする。
- 2) 会場 本校体育館（情熱館）
- 3) 参加 校長、教頭、SSH 運営指導委員、3 学年生徒・教職員、理科教員、保護者、学校関係者
- 4) 形態 **第 1 部** スクリーン発表 [10:20～11:35]
 (内容) 代表班がパワーポイントで研究内容について説明
 (時間) 各班 6 分×3 班 = 18 分間

発表順	分野等	研究テーマ
1	文系（教育系）	自己管理と学力の関わりについて
2	選択 SSH	ロボット研究をして
3	理系（医療系）	人工心臓の研究

第 2 部 ポスター発表 [11:00～11:30]

- ・事前の会場設営で、ポスター（61 枚）を貼ったパネルをイーゼル（7 列）に立てて、並べておく。
- ・研究内容についてポスターを使って説明（全員\61 班）
- ・説明・質疑応答（1 回 3 分程度）の繰り返し

・説明担当以外の生徒は、自由に移動し、他班のポスターの説明を視聴
(前後半で交代)

【検証】

- (1) 方法 7月の最終成果発表会の翌週に、PISA調査の質問項目により、アンケートを実施した。「科学」に関連しての「学ぶ楽しさ」(1～5)、「身近さ・有用さ」(6～11)、「将来の生活」(12～15)に係る回答結果は、次の通りであった。

質問項目	肯定的回答(%)		
	1年7月	3年7月	差
1. 科学の話題について学んでいる時は、たいてい楽しい	65.4	68.2	+2.8
2. 科学の話題についての本を読むのが好きだ	48.8	46.8	-2.0
3. 科学についての問題を解いている時は楽しい	38.3	38.6	+0.3
4. 科学についての知識を得ることは楽しい	68.3	71.5	+3.2
5. 科学について学ぶことに興味がある	59.0	53.2	-5.8
6. 科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる	89.7	94.8	+5.1
7. 科学は私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である	87.5	92.1	+4.6
8. 大人になったら、科学を様々な場面で役立てたい	47.8	52.8	+5.0
9. 科学は社会にとって有用なものである	87.0	88.4	+1.4
10. 科学は私にとって身近なものである	68.2	76.0	+7.8
11. 学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう	46.5	50.6	+4.1
12. 私は科学を必要とする職業に就きたい	26.2	31.8	+5.6
13. 高校を卒業したら、科学を勉強したい	27.4	30.3	+2.9
14. 最先端の科学にたずさわって生きていきたい	24.2	36.0	+11.8
15. 大人になったら、科学の研究や事業に関する仕事がしたい	21.2	27.0	+5.8

- (2) 分析 「身近さ・有用さ」「将来の生活」の肯定的回答の割合については、どの項目でも1年次7月からの上昇が見られ、「科学」の必要性を理解し、主体的に関わっていこうとする生徒が、この2年間で増えていることがわかる。

【評価と課題】

SSHトレーニングⅢ(SトレⅢ)では2年次の課題研究を継続し、最終段階として論文(報告書)を作成した。その中で要旨を英語で書いたが、各班は化学辞典や生物学辞典なども使って専門用語を調べるなど、苦勞しながら進めた。生徒による英訳は、英語科教員とALTが添削したが、この活動を通して、科学英語への関心が高まり、知識が増え、運用力を伸ばすことができた。

最終成果を発表する場として7月9日に発表会を実施した。2年次1月に分野別に全ての班がパワーポイントによる口頭発表を行っており、全員が発表するのは今回が2回目である。SトレⅢは週1時間で当日までの回数が少なく、直前準備の時間も十分とは言い難かったが、どの班も限られた時間で協力し合って練習に励み、ポスターを前にして意欲的に発表し、質疑応答も活発であった。今後の進路先や就職先でのプレゼンテーションにおいて、今回の経験が役に立つのではないかと考える。

上の表で示したPISAアンケート結果の分析でも述べたように、「表現力」「科学英語運用力」「論理的思考力」に加えて、「情報収集」「統計処理」「協調性」などが伸びた。

V SSH トレーニング その他の活動

1. SSHキャリアノート：M-STEPノートの開発

※ M-STEP：Minami – Scientific and Technological Education Program

【目的】

第1期5年間の研究から「生徒3年間の活動(思考)の流れを統合し、活動記録を残し内容を整理させることで効果を高められないか。」との課題が出てきた。そこで様々なSSH活動の情報(行事・課題研究など)を一括して記録するSSHキャリアノートM-STEPノートを研究開発し、在学中は継続して記録させる。本校での3年間のSSH活動をすべてこのM-STEP1冊に集約することで生徒、職員ともに本校SSH活動を振り返ることができるようになり仮説検証サイクルの定着が期待できる。また、次期学習指導要領における探究活動にも活用することが可能であり、新入試へも有効に活用できると考える。

【仮説】

生徒が、SSH事業での活動を記録する「SSHキャリアノート」を開発すれば、科学技術系人材育成に有効に活用できる。

【内容と実施方法】

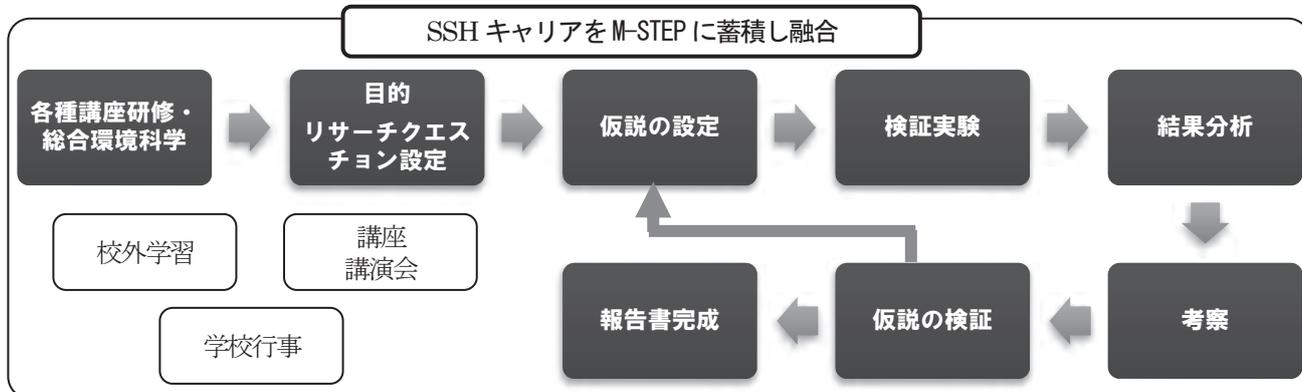
(1) 内容

- ・M-STEPには、1年次のガイダンスから、3年次の課題研究報告書作成までのすべてのSSH活動についての記録ページを用意する。
- ・校外研修、講演、研究活動などについても、メモや感想を生徒が記入するページを設け、記入させる。
- ・このノートは課題研究の実験ノートとしての役割も持たせる。



(2) 実施方法

- ・1年生4月のガイダンスにおいて、M-STEPの目的や記入の方法を生徒に説明する。
- ・過去の各種行事やトレーニング内容について、生徒が常に振り返り、思考を整理し、課題研究の新たなアイデアを見つける指導を実施する。
- ・課題研究などにおいて、生徒の失敗した経験については、M-STEPに記載している内容を振り返らせ、「なぜ結論にたどり着けなかったのか」「仮説の立て方は正しかったのか」などを自己分析させる指導を実施する。
- ・「失敗に学ぶ」新たな生徒のキャリアへ転換する指導を実施する。
- ・掲載内容として現在計画している項目は以下のとおりである。
(ア) 本校SSHの目的、(イ) 課題研究・論文とは(概要・書き方など)、(ウ) 研究の進め方、(エ) 疑問を発見する、(オ) 課題研究アイデアの記録(研究入門講座・講話記録など)、(カ) シンキングツール(思考の整理・課題テーマの絞り込みなど)、(キ) 振り返りシート(短期・長期の振り返り、自己評価ルーブリックなど)、(ク) わかりやすい伝え方(発表・ポスター・プレゼンテーションなど)、(ケ) 研究記録(実験メモ、指導助言など)、(コ) 参考資料記録(文献、論文、新聞・図書、webページなど)、(サ) 報告書(論文)の書き方(構成・表現・書式など)、(シ) SSH諸活動の記録、(ス) 自由記録ページなど。
- ・課題研究における仮説検証サイクル(次図)を定着させる。



(3) 検証評価方法

- ・指導者による M-STEP の定期的な回収と記入内容により評価する。今年度は10月と2月の2回実施し、評価をした。
- ・生徒自身が M-STEP 記入内容から、M-STEP の活用状況と課題研究の達成度について、ルーブリックによる自己評価を行う。
- ・ルーブリックの達成度と評価基準は以下。レベルAを目標に定め指導した。

達成度	評価基準	
	M-STEP の記載	課題研究の記録
レベルS	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究につながる疑問やアイデア、自己を高めようとする記録にあふれている。 ・具体的な課題テーマの仮説に対する模索が記録されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説検証実験の手順、結果、考察がきちんと整理され、今後の研究への繋がりがあがる。 ・事前事後の研究との関連付けがある、色や項目分類がなされている。 ・実験の再現性がある。
レベルA	<ul style="list-style-type: none"> ・自らの考えや気づきや考えを記載している。 ・各行事の内容が正しく記載されており、自らの気づきが記入されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説検証実験の内容が詳しく記載がある。 ・レベルBに加え、薬品や機材の詳細な記載、結果の詳細、考察内容の整理がされている。
レベルB	<ul style="list-style-type: none"> ・各行事の内容が正しく記載されており、記載漏れがない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説検証実験の基本的な情報が記載されている。(日付、天候、方法、結果)
レベルC	<ul style="list-style-type: none"> ・最小限の内容のみ記入されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の内容のみを記載している。

【検証】

(1) 教員のアンケートからの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
生徒はきちんと記録を残していた	4.9
活動の記録をルーブリック評価できた	4.9
生徒の情報整理力は高まった。	4.7
新入試へ対応できるキャリアノートになる	4.2
次の指導者への引継ぎになる	4.6
生徒のためになっている	4.9
科学的論理的思考を支える記録情報源になっている	4.5
振り返りさせるときに活用できる	4.3
探究活動に必要なものと感じる	4.9

(2) 生徒のアンケートの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
ノートに記録を残すことができた	4.9
情報整理力が高まった	4.0
リサーチクエスチョンや仮説の参考にした	4.9
キャリアノートはこの3年間必要だ	4.5
3年後完成するまで続けるのが大切と感じる	4.7
ノートは大学入試にも使おうと思う	4.4
自分の研究の記録を残したい	4.9
自分のためになると感じる	4.6

【評価と今後の課題】

3年間のSSHプログラムで実施する各企画がこのノートでの振り返りによってつながりをもつことで、生徒・職員共に取組の効果が増大している(5段階評価平均値4.0以上)。このノートを振り返りながらリサーチクエスチョンや仮説を立て、生徒と教員がディスカッションする光景が多々見られている。M-STEPを活用した生徒間・生徒職員間の情報共有が可能ともなっている。このノートを随時改訂して一般的な探究活動に活用できる教材の基礎ができるものとする。今後は、継続して3年間記録させ、随時改訂を進めてより質の高いものにして普及させていきたい。

2. 英語プレゼンテーション講座

【仮説】

- (1) 課題研究について発表原稿を英語で作成することで、科学英語への意識を高められる。
- (2) 課題研究についての英語での発表を協働で準備・練習することで、積極性・協調性が育成される。
- (3) 課題研究について英語で発表をすることで、科学英語の発信力が育成される。

【研究内容・方法】

- (1) 実施回数・期日（火曜日6・7校時）
 - 1) 原稿作成 5回〔5月7日～6月11日〕
 - 2) 発表練習Ⅰ 1回〔6月18日〕
 - 3) プレゼンテーションⅠ〔6月25日〕
 - 4) 発表練習Ⅱ 1回〔10月15日〕
 - 5) プレゼンテーションⅡ〔10月29日〕

(2) 実施方法

1) プレゼンテーションⅠ TESOL実習生（レンジャー）来校

昨年度末の1年次2月に課題研究の班編制が決定し、その内容の概要を紹介するポスターを作成し、3月に日本語で発表した。そのポスターをそのまま使うことにした。英語でポスターを作るのが望ましいのだが、時間の確保が困難だったため、ポスターは日本語で、発表が英語という実施形式となった。実際の課題研究と並行して、発表原稿作成に取り組み、実施の前週にはリハーサルをしたが、その時に、班内で1名がプレゼンを担当するのではなく、必ず分担して全員がプレゼンをするように指示をした。当日は体育館にポスターを設置し、来校してくれたレンジャー数11名（外部の英語教育支援団体からの派遣）に合わせて、全65班を11分割し、そこに各レンジャーを割り当てた。ポスターセッション形式でのプレゼンを行い、その後、レンジャーから質疑を受けた。各班が2～3回のプレゼンをすることができた。なお、レンジャーは全てアメリカ人大学生である。

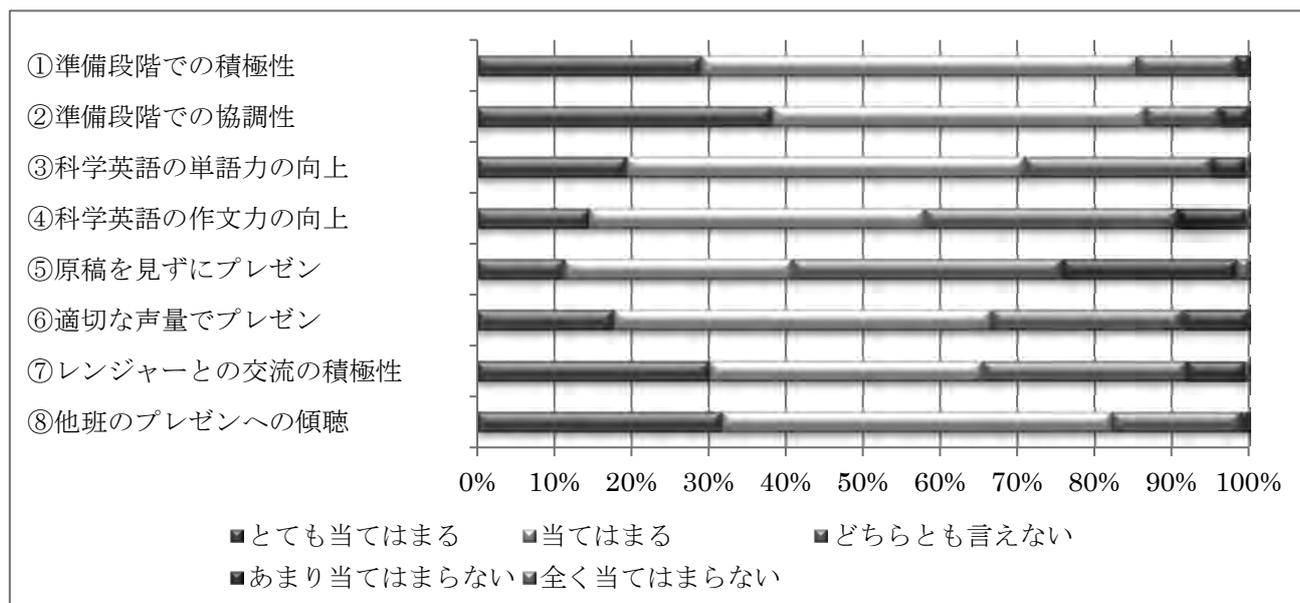


2) プレゼンテーションⅡ 長崎外国語大学への訪問（留学生との交流）

課題研究中間発表の一環として、同日に 36 名の生徒が長崎外国語大学を訪問した。同大学の受入担当者と 4 月から打合せを重ね、9 月来日の留学生に募集をかけたところ、13 名（内 11 名がアメリカ人）が応じてくれた。貸切バス 1 台での移動のため、発表を 34 テーマに絞り、各班に 1 名の発表者（1 テーマのみ 3 名全員が訪問）を決めさせた。原稿やポスターについては、I と同じものを使うことも認めたが、研究の進捗状況に合わせて、原稿を書き足したり、ポスターを英語で作直す班もあった。当日はそれぞれが留学生の前で、現在取り組んでいる課題研究の途中経過について、5 分程度で発表し、その後の質疑に対して応答した。1 人が 2～3 回の発表の機会を得て、「科学英語」を発信した。終了後の自由交流でも、日本や長崎のことを話題に積極的に会話を交わした。

【検証】

(1) 生徒アンケート集計（プレゼンテーションⅠ \ 回答数 230 名）



(2) 生徒の感想

1) プレゼンテーションⅠ

・準備段階では、他の班員と協力し、わかりやすい発表にするために、英語の授業で習った文法を使い、難しい単語をどのようにつなげればいいのか、どうすれば相手に伝わるかなどを考えながら、原稿を作成した。英語のプレゼンは初めてで難しかったが、レンジャーから「もっと大きな声で」と言ってもらい、本当に伝えたいことをきちんと伝えていく必要があると思った。

・私は英語が苦手なので、難しい単語が出てきたり、文法を考えて英文を組み立てるのが大変だった。前週のリハーサルでもあまり覚えていなかったので、焦りを感じ、その日から本番に間に合うように、自宅でも少しずつ練習を続けた。おかげで当日は原稿をほとんど見ずに発表することができた。

・レンジャーに自分の発音で伝わっているのかとか、この表現で理解してもらえるのかなど、不安が大きかったが、プレゼンが終わると、ほめてくださったり、研究内容について質問してくれたりして、こちらが一生懸命伝えようと思えば、ちゃんと伝わるんだなと実感できた。

・発表が終わった後に、声の大きさをほめてもらったのが印象に残っている。内容に関しても、新しい視点や方法などを提案していただいた。毎回の発表を熱心に聞いてくれたのがうれしかった。

・事前には原稿の英語を覚えることを特に頑張った。本番では原稿を見ずに発表することと、内容が伝わるように重要な単語を強調して読むように特に気をつけた。3 回発表できたが、そのたびごとにレンジャーからのアドバイスをしっかり聞いて、それに応えるよう心がけた。

2) プレゼンテーションⅡ

・とても緊張したが、声を大きく出そうと思い、はっきり、ゆっくりを意識して発表できた。原稿を見ずにできるように、事前に練習していたが、1 回目では「間違えてはいけない」という気持ちが強く、何回も原稿を見てしまった。2 回目は留学生の顔を見て発表することを心がけ、原稿を見る回数を減らすことができた。

・自分の英語の発音で留学生に正確に伝わるのが不安だったが、聞き取れるように大きな声で発表した。ポスターは全て日本語だったので、実験方法を説明する時には、ジェスチャーを交えながら説明をした。相手の目を見ながらできたのでよかった。

・6月のときから少し実験内容が変わったので、発表用の原稿を書き直した。科学について英文を書くのにかなり苦労したが、専門分野の英単語を覚えることができてよかった。また、前回のプレゼンの反省を活かして、単語の発音やイントネーションには十分注意した。

【評価と課題】

全員参加のプレゼンテーションⅠについての生徒アンケートで、「①準備段階での積極性」「②準備段階での協調性」に対しての肯定的自己評価が8割を大きく超えており、活動の意義を理解し、周囲と協調しながら、役割を分担し、前向きに取り組んだことが伺える。「③科学英語の単語力の向上」でも7割以上が肯定的であり、科学英語の学習への大きな動機付けになったと考えられる。ただ、「④科学英語の作文力の向上」の肯定的評価は6割に満たず、限られた時間の中では、十分に伸ばせたという実感が持てない生徒も少なくなかったようである。

一方で、実践の場であるプレゼンテーションでは、「⑥適切な声量でプレゼン」について、肯定的評価が7割を切っており、決して低い数値ではないものの、デリバリーの基本への指導不足を反省しなければならない。さらには、「⑤原稿を見ずにプレゼン」で肯定的評価が半数をかなり下回り、否定的評価も20%を超えている。十分な練習時間が設定できなかったことや英語の運用・発信活動の経験不足が響いていると考えられる。2年次のこの段階で、課題研究の内容を英語プレゼンで紹介することを全員に課すのは、SSH事業で初めてのことだったので、今後へ向けて改善すべき点が多々見つかった。次年度以降に活かしていきたい。

3 海外研修（タイ）

【実施までの経緯】

本校SSH事業は、「英語で科学を発信できる、国際性豊かな人材の育成」という目標を設定し、国際性を高めるための発展的な実践を目指している。これまで様々な国際交流活動を行ってきたが、その一環として、2017年9月にタイの「プリンセスチュラポーン科学高等学校チョンブリ校」の教職員が本校を訪問し、翌年度以降の交流の可能性や具体的内容について意見を交わし、その中で2018年6月実施の「タイ・日本学生サイエンスフェア」（タイ教育省主催）への招待を受けた。「プリンセスチュラポーン科学高等学校」は1993年に全国に12校設立され、2010年から数学・理科に重点を置いたカリキュラムを導入したタイのSSHともいえる高校で、各学区ごとに優秀な生徒を集め、タイの科学技術に携わる人材育成を図っている。日本のSSH指定校との連携にも力を入れ、年々交流が拡大している。

今年度の本校SSH海外研修として、昨年度に引き続き招待を受けた「タイ・日本学生ICTフェア」（以下TJSIF）への参加とバンコクおよび近郊の科学関連施設での研修を組み合わせる形で実施した。TJSIFは12月19日（金）～21日（日）の3日間開催され、日本からは15の高校と11の高専が参加した。会場は「プリンセスチュラポーン科学高校ムクダハン校（以下PCSHSM）」であり、パートナー校は「チェンライ校」に変更となった。

【仮説】

- (1) 非母語話者（タイ人）の英語に触れ、他国民とのコミュニケーションが双方にとって非母語である英語でなされるという実情を体感し、国際的に活躍するための英語の重要性・有用性に気づくことで、英語学習の意欲向上につながる。
- (2) 英語で研究発表および質疑応答を行うことで、科学英語を含む英語運用力を伸ばせる。
- (3) 現地高校生との交流や意見交換などを通して、科学への興味・関心が高まるとともに、自他の研究課題への理解が深められる。
- (4) 他国の科学関連施設への訪問を通して、日本と異なる自然への興味の喚起と科学についての視野の拡大が図れる。

【研究内容・方法】

- (1) 日時 令和元年12月17日（火）～24日（火）〔7泊8日〕
- (2) 場所 タイ王国 バンコクおよびムクダハン
- (3) 人数 4名（2学年女子1名、1学年男子1名・女子2名）、引率教員2名（理科、英語）
- (4) 行程

日時		訪問先等	内容・備考
12/17(火)	12:00 15:40	福岡空港発 スワンナブーム空港着	出国 入国
12/18(水)	9:00～ 16:00～	バーマインチャイレーン ワットボースクール	マングローブ林について学習 ハーブによる自然療法について学習
12/19(木)	8:40 9:50 15:20	ドンムアン空港発 ナコンパノム空港着 PCSHSM着	TJSIFへ向けての諸準備
12/20(金)	10:00～	TJSIF (PCSHSM)	開会式、講演、研究発表他
12/21(土)	8:00～	TJSIF (PCSHSM)	講演、研究発表他
12/22(日)	9:00～ 14:00～	TJSIF (養蚕研究所) " (PCSHSM)	フィールドワーク 班別発表他
12/23(月)	10:20 11:30 15:00～ 21:30	ナコンパノム空港発 ドンムアン空港着 シラチャタイガーズ スワンナブーム空港	熱帯動物の生態・行動について学習
12/24(火)	1:10 8:00	スワンナブーム空港発 福岡空港着	出国 入国

- (5) プレゼンテーション準備（ALTによる事前指導）〔10月～12月中旬〕
 - 1) 英語原稿作成（論文、ポスター、パワーポイント）
 - 2) 発表練習（ポスター、パワーポイント）

(6) 現地での研修内容

1) バーミンチャイレーン (バンコク近郊)

海岸沿いにマングローブが生い茂り、サルも潜んでいた。エンジンボートに乗って、マングローブを間近に観察しながら、その生態や重要性、伐採による環境破壊などについて学び、最後にマングローブ林の再生・保全のために、4名全員で1本ずつ植樹をした。

2) ワットポースクール (バンコク)

タイの伝統的自然療法で使われるハーバルボールの作成に取り組んだ。レモングラスなど数種類の薬草(ハーブ)を刻んだり、潰したりしたものを、布でくるみ、ひもで縛って完成となる。講師からそれぞれの薬草の効能について具体的に教わりながら作る体験ができた。

3) T J S I F (第1日)

開会式、基調講演と続き、午後には全参加生徒が体育館に集まり、ICTに関わる課題研究のポスタープレゼンテーションが実施された。本校からは“Developing a Simple Vegetable Factory”と“Developing an Instrument for Observing Veins Using Near-Infrared Light”の2つを英語で発表した。2名ずつに分かれ、聞きに来た多くのタイ人高校生に向けて、一生懸命説明し、うまく通じたり、興味を示してくれたりしたときには嬉しそうにしていた。また、タイや日本の高校生・高専生による様々な研究課題に触れることができた。

4) T J S I F (第2日)

15:40 から約 30 名を前に緊張と不安が入り混じる中で、自分達がこれまで取り組んできた課題研究について英語で堂々と発表した。事前の準備や練習の成果をしっかりと発揮することができたが、最前列の大学の先生方との質疑応答には苦闘していた。

5) T J S I F (第3日)

フィールドトリップで王立養蚕研究所を訪問した。タイの伝統である絹織物産業を支える施設で、カイコの飼育を見学し、製糸工程を体験した。午後にはPCSHSMに戻り、6班に分かれ、養蚕研究所で学んだことをもとに、ICT活用について発表するための準備に英語で意見交換をしながら取り組んだ。

6) シラチャタイガーズ (バンコク近郊)

タイに生息する熱帯動物が飼育されている動物園であり、その代表であるトラ、ゾウ、ワニに直接触れながら、生態や行動を観察し、学ぶことができた。

(7) 事後指導

1) 研修報告書作成 [1月上旬]

2) 全校集会で全校生徒に向けて研修の具体的内容および成果を報告 [2月3日(月)]

【検証】

(1) 生徒の報告・感想 (T J S I F)

ポスター発表では、何回も自分の課題研究について説明する機会があり、タイの生徒や先生が聞いてくださった。自分の英語が伝わるのがうれしかったし、質問を受けたり、アドバイスをもらえたりして、ありがたかった。今後の研究に活かしていきたい。パワーポイントでの発表は、1回きりなので、失敗してはいけないという思いからとても緊張したが、質疑応答も含めて、何とかやりきることができた。うなづいてくれる人もいて、伝わっていることを実感することができた。

タイの高校生の中には、英語だけでなく、日本語のひらがなも書け、また、日本の大学への進学を考えている生徒もいて、その積極性や自主性からたくさんの刺激を受けた。また、いろいろな研究発表を聞いて、スマホのアプリを作って連動させるなど、ICTが活用されていることがわかり、自分の課題研究をさらに進化させるヒントをもらうことができた。

初めての海外で、慣れない環境の中で過ごすことで、視野が大きく広がり、もっと世界を知りたいと思うようになった。参加していたタイの高校生は、ほとんどが英語を積極的に使い、流暢に話せていて、その英語力の高さには驚かされた。また、仲良くなった生徒が「タイと日本をつなぐ科学者になりたい」と言っており、具体的で大きな将来の目標を持ち、その実現に向けて頑張っている姿を見て、見習いたいと感じた。

英語が苦手で、タイでコミュニケーションが取れるかがとても不安だったが、タイの高校生はみな明るく、気さくに話しかけてくれた。滞在した4日間で、相手の英語はかなり理解できるようになったが、自分が言いたいことを英語でうまく伝えられないことが悔しかった。

(2) 生徒の報告・感想（科学関連施設訪問）

バーミンチャイレーンでは、マングローブの植樹を体験した。エビの養殖などのために伐採され続けてきたマングローブ林の再生のための活動だそうだ。20年後には大きく成長していると言われたので、見に行きたい。また、林の中から野生のサルが突然現れ、泳いだり、飛びついたりして、ボートに向かってきたので驚いた。

タイの伝統医学で使われる薬草についての講習を受け、その薬草を組み合わせてハーバルボールを作成した。部屋の中がいい香りでいっぱいになり、癒される気分になった。使うときには温めて、肌に押し当てるが、生のものなら、1週間ほど繰り返し使えるそうだ。日本に持ち帰れないのが残念だった。

フィールドトリップで用いるICT機器の使い方をタイの生徒が事前に英語で説明してくれた。養蚕研究所では、カイコの飼育・成長、繭からの絹糸紡ぎ、染料用の植物の栽培、絹糸の染色など、タイの伝統である絹産業についての過程を体験しながら観察することができた。

トラに授乳をしたり、ゾウに触れたり、ワニに乗ったり、サソリを手に乗せたりなど、日本では考えられないような体験の連続であった。ワニの背中のはゴツゴツした肌ざわりだが、柔らかかったのが意外であった。熱帯の動物との触れ合いは、とても印象に残る思い出深いものであった。

【評価と課題】

(1) 参加生徒

8月に2学年全体から参加希望者を募集したが、4名定員に対し、1名のみの応募だった。募集対象を1学年に拡大し、3名が参加を希望した。4名とも科学に対する興味が高く、課題研究も発表できる段階まで進んでおり、英語使用や異文化交流への積極的な意気込みが感じられたことから、全員を参加者として決定した。少人数であったため集まりやすく、また、研修に各々が主体的に参加するなど、利点が大きかった。

(2) 事前指導

参加登録などの主催者とのやり取りに手間取ったため、本格的な事前指導の開始が10月下旬となり、実施期間も約2か月しか取れなかったが、理系専攻の本校ALITの全面的な協力を得て、昼休みや放課後を使い、短期集中で取り組ませた。限られた時間だけで海外研修に必要な英語力をつけるのは不可能であるが、「プレゼンテーション準備」に力点を絞って実施し、基本的な英語力は通常の授業や自宅学習の中で高めるようにと意識づけた。参加生徒の英語の家庭学習時間の増加が見られるなど、英語学習への意欲を高めることができたと考える。

英語プレゼンテーションに向けての準備・練習は、参加生徒の自主性にできる限り委ねるように心がけた。4名全員が協力し合い、役割を分担しながらも助け合い、自発的に活動し、リハーサルも出発前日まで何回も繰り返した。ただ、短い期間での準備だっただけに、生徒達の自己評価は低く、十分に自信が持てないままの出発となった。忙しい高校生活の中で、十分な時間の確保が困難なことが、昨年度同様、今後へ向けての反省点である。

(3) 現地での本研修

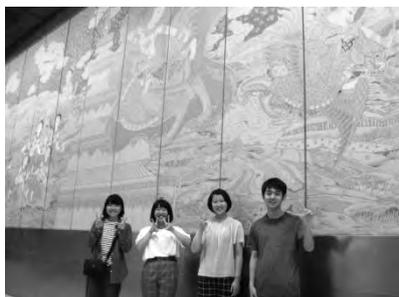
TJ S I Fでの課題研究発表では、第1日はポスターによる、第2日はパワーポイントでの英語プレゼンテーションであった。緊張と不安の中での発表だったが、事前の練習の成果を発揮することができた。現地高校生との交流でも、互いに英語が非母語で意思疎通が不完全な状況で、タイ人特有の発音にとまどいながらも、懸命にコミュニケーションを取ろうとする姿が見られた。学生寮での宿泊時も含め、様々な場面で、自力で英語のみでコミュニケーションをとるようにと事前に励まし続けていたが、どの生徒も初めての状況の中で試行錯誤しながら、言いたいことが伝えられた体験を通して、ある程度は自信が深まったようである。

バンコクでの科学関連施設では、熱帯の動植物について具体的に学ばせた。直接の観察や接触を通して実践的な体験をすることで、興味・関心を大きく引き出し、印象に残り、意欲を高められたと考えられる。また、昨年度の反省を踏まえ、旅程に余裕を持たせたため、暑い気候が続いたにもかかわらず、体調を崩す生徒もいなかった。

(4) 事後指導

研修成果を全体化するために、事後研修を充実させ、その成果を広める必要がある。本年度は、2月に報告のための集会を設定し、全校生徒に研修内容や実際に学んだことを、パワーポイントによる画像を交えて日本語で紹介した。研修の成果が全体で共有され、参加していない生徒達の異文化への興味を喚起した。次年度以降も複数回の報告会を設定する予定である。

英語学習については、「他の生徒達への手本となるような取組を見せてほしい」と言い続けている。まだ帰国後2か月も経過していないため、具体的数値による英語力の伸長を示すことはできないが、意欲的に学習に励んでいる様子が見られる。今後も学習姿勢や成績の推移を注視していきたい。



VI SSH 科学部

【仮 説】

- (1) SSH科学部の活動で、科学への興味・関心が高まる。
- (2) SSH科学部の活動でプレゼンテーション力などの表現力が身につく。
- (3) SSH科学部の活動で将来の科学者・技術者の育成が図れる。

【研究内容・方法】

1. 課題研究

1期5年間は選択SSHで研究を行っていたが、研究者育成、研究成果の普及、SSHのリーダーとして主体的な活動を強化するために選択SSH班を科学部に統合した。1年次から課題研究や校外研修に取り組む機会を与え、研究者やリーダーとしての資質や表現力、思考力を育てている。この2年間の科学部の課題研究テーマとコンテスト実績は下記の通りである。

平成30年度～令和元年度 課題研究テーマとコンテスト実績

研究テーマ班	人数	コンテストなどの実績
組織培養班	7	平成30年度 全国SSH生徒研究発表会奨励賞・生徒投票賞 高校生国際シンポジウム本選出場 令和元年度 サイエンスキャッスル シンガポール世界大会トップ5
野菜工場班	2	平成30年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 令和元年度 タイ王国サイエンスフェア発表
薬草の効能研究班	5	令和元年度 長崎県科学研究発表大会優秀賞
イヌリンの効能研究班	4	平成30年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 高校生国際シンポジウム本選出場 令和元年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 CIEC（コンピュータ利用教育学会）学会発表
人工心臓研究班	4	平成30年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 高校生国際シンポジウム本選出場 令和元年度 全国SSH生徒研究発表会発表
動物細胞培養研究班	7	令和元年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 CIEC（コンピュータ利用教育学会）学会発表
近赤外光研究班	2	令和元年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 タイ王国サイエンスフェア発表

2. 各種コンテストや研修の報告

各種コンテストや研修は研究の情報交換のみならず、生徒同士の交流や研究者との対話から研究の深化が図れるいい機会である。積極的に機会を見つけて参加させることが資質・意欲の向上に効果がある。

今年度の状況は次の通りである。

(1) 令和元年度 SSH 生徒研究発表会

目 的：本校での課題研究の成果を全国のSSH 校が集まる場で発表し、本校の活動を知ってもらう。
また、他校の活動や発表等を知ること、自らの課題研究等の参考にする。

日 時：令和元年 8 月 7 日 ～ 8 月 8 日

場 所：神戸国際展示場

参加者：5名 峰 萌々 大塚和音 種吉 花織 若林 美優
八幡 紗矢 青木 胡桃 松竹絢音 迫 真琴

指導者：教 諭 土橋 敬一

発表題目：簡易人工心臓模型による逆流防止弁の最適角度と最適駆動容量の研究

内 容：毎年行われる全国の SSH 校が集まる課題研究発表会に参加し、ポスター発表を行った。

(2) 令和元年度長崎県科学研究発表大会

目 的：課題研究発表の場として長崎県科学研究発表大会へ参加し、他の学校の発表を聞いたり、意見を交換したりすることで、その後の課題研究の参考とする。本年度は全員が課題研究の発表を行った。

日 時：令和元年 10 月 19 日(土) 9:00～17:00

場 所：長崎大学

内 容：7グループが参加し 3グループが口頭発表、4グループがポスター発表を行った。

発表題目一覧

	発表題目	指導者
口頭	インスリンの効能の研究	土橋敬一
口頭	薬草の効能の探究	
口頭	動物細胞の培養	
展示	野菜工場の研究	
展示	人工心臓の製作	
展示	体温変化の研究	
展示	シジミの水質浄化能力	

結 果：薬草の効能班が優秀賞、ほか全班優良賞

(3)サイエンスキャッスル・シンガポール大会

目 的：日頃の研究活動の成果を発表し、生徒の交流と課題研究の深化・活性化を図る。

日 時：令和元年 11 月 1 日（金）～11 月 2 日（土）

場 所：Nanyang Technological University（シンガポール）

参加者：八幡 紗矢

内 容：世界各国から英語の一次審査を通過した 12 チームが口頭発表を行う。日頃の研究活動の成果を発表し、生徒の交流と課題研究の深化・活性化を図る目的で実施されている。

結 果：トップ 5

(4) テルモ生命科学財団 最先端の研究者との対談

目的：研究者との対談をとおして先進医療分野への進路を志す者を育成する研修である。

日時：令和元年 8 月 23 日(金)

場所：長崎大学感染症共同研究拠点

参加者：3名

内容：八幡紗矢さん、松竹彩音さん、宮上向陽君がエボラウィルスのヒトへの感染機構を世界で初めて解明した南保明日香教授と対談した。この対談はテルモ生命科学財団のホームページに掲載されている (<https://www.terumozaidan.or.jp/labofuture/09/index.html>)。

(5) ノーベル賞をめぐる京都大学 i P S 細胞研究所研修と島津製作所研修

目的：世界最先端を体感し、研究技術者としての資質向上と志育成を図る。

日時：令和元年 8 月 6 日

場所：京都大学 i P S 細胞研究所と島津製作所

参加者：8名（3年生4名、2年生2名、1年生2名）

内容：どちらもノーベル賞を受賞した研究者が活躍されているところで実習と研修を行った。

i P S 細胞研究所では概要と i P S 細胞についての講義から始まり、i P S 細胞の研究現場の見学と研究者との質疑応答、山中博士のオフィス訪問などであった。事前学習会も行ったので研究者からの質問にも的確に答えていた。「世界から注目されている現場を研修できたことは

南高 S S H ならではのことで南高に入学して良かった。」「私たちが研究している植物のクローンを作る組織培養の研究と共通点がたくさんあることがわかった。」など世界の最先端を知った研修であった。島津製作所では近赤外光を使った静脈観察や脳活性測定実習を行った。



(6) 再生医療実習

目的：再生医療の最先端を体感し、研究技術者としての資質向上と志育成を図る。

日時：令和元年 8 月 16 日

場所：長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 消化器再生医療学講座

参加者：15名（2年生6名、1年生9名）

内容：細胞培養操作・細胞シート製作実習をとおして先進医療分野への進路を志す者を育成する目的で行った。長崎大学医学部再生医療学講座の研究室で講義から実習までを受けた。実習後、生徒たちは高校実験室でも動物細胞の培養が出来ないか挑戦したいと感想を述べていた。最先端の実習ができたことは課題研究や進路選択に大きな影響を与えた。



3. 研究成果の普及活動

(1) 簡易組織培養法の普及活動

全国SSH生徒課題研究発表会で奨励賞を受賞した「簡易組織培養法の開発」は大会後、全国42校1自治体、タイ、ベトナムの高校等、様々な学校から技術やノウハウを教えて欲しいとの問い合わせが寄せられている。この技術を普及するために下記のような実習による交流会を行った。将来的には研究会を生徒が立ち上げて交流を深めていければと考える。

① ベトナム高校生への英語での普及交流会

28名のベトナムの高校生に生物実験室で南高生が英語で実験をレクチャーし、実習体験を行った。ベトナムに帰国してからも観察を続けてもらい、インターネットをとおして植物の状態を観察し、情報交換を行っていた。その結果、ベトナムでも植物のクローン苗の作出に成功し共同研究が進んでいる。



② 佐世保南高校・佐世保北高校普及交流会

新規研究テーマに悩んでおられた教員・生徒の相談があり、各校へ出向いて実習を行った。その結果、各校でも植物のクローン苗の作出に成功した。今後は独自で地域の植物のクローン作出に挑戦する予定になっている。



③ 兵庫県龍野高等学校普及交流会

全国SSH生徒研究発表会で本校の発表を聴講され、技術やノウハウを教えて欲しいとの問い合わせがあり、出向いて実習を行った。本校からの教授だけでなく龍野高校で開発された方法も教授していただき、研究をとおした深い交流ができた。



④ 長崎市民講座への採択

全国SSH生徒研究発表会で審査委員からアドバイスを受けて長崎市環境政策課が開催している長崎市民講座の一つに本校の研究が採択された。「長崎市環境学習・行動ガイドブック」へ掲載され、小中高一般市民に体験実習できるようになった。



⑤ 長崎県高等学校理科教育研究会生物部会研修会での教員向け実習

組織培養は無菌操作の難しさや器具の高価さなどから授業実験で敬遠されている。簡易組織培養法を教員研修で紹介して欲しいとの要望を受け、教員へ体験実習を行った。受講した先生方は自校に戻って授業実験に取り組んでクローンの作出に成功している。



⑥教科書出版社「啓林館」HPに課題研究の成果が掲載

生徒の研究成果である簡易組織培養法が教科書出版社「啓林館」よりHP掲載の依頼があり、掲載されている。教員など多くの方に閲覧され、実践されている。

(<https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kou/science/seibutsu-jissen/201909/index.html>)

(2)オープンスクールでのSSH活動の紹介

本校では文化祭とオープンスクールが9月に同時開催される。中学生へSSHをアピールするいい機会なので海外研修・テルモ生命科学財団早稲田大学最先端生命医科学研修・京都大学iPS細胞研究所研修・SSH生徒研究発表会での活躍をプレゼンテーションしアピールした。中学生の中にはSSHの研究活動を希望して進学したものが現れ、科学部SSH班の中心メンバーとして活動を牽引している生徒が出てきた。

(3)長崎県リケジョ開発セミナーでの研究活動紹介

長崎大学と長崎県から県下の小中高校生・保護者へ研究活動の紹介とおもしろさの体験発表を依頼され、理系の研究者になる志育成に貢献した。これまでに発表した研究班は「キクの花弁培養」(2017第52回日本植物生理学会全国高校生研究発表大会第1位)「長崎県農産物キクイモの機能性解明と食品開発」(2016バイオ甲子園・2017バイオサミット全国第1位)「レゴブロックロボットの製作」である。中学生の中にはSSHの研究活動を希望して進学したものが現れ、科学部SSH班の中心メンバーとして活動を牽引している生徒が出てきた。

(4)全国販売書籍「キクイモ王国」による研究活動の紹介

「長崎県農産物キクイモの機能性解明と食品開発」(2016バイオ甲子園・2017バイオサミット全国第1位・2017全国総合文化祭自然科学部門第2位)の研究がキクイモ研究の全国誌「キクイモ王国」に掲載されることが決まり、その研究を引き継ぎ発展させている生徒たちが研究活動の原稿を作成し、出版が決まった。全国主要書店や大学生協、アマゾン、政府刊行物センターで販売された。国立国会図書館、全国の図書館などにも入った。本校の生徒たちも読み、研究の醍醐味を先輩の言葉で伝えてあるので研究活動の啓蒙に寄与している。



(5)生徒の課題研究の活動をまとめた小論文が全国コンクール2位優秀賞

より多くの人へ活動を知ってもらう目的で生徒課題研究の活動を小論文にまとめ、ベネッセ環境小論文コンクールへ応募した。全国第2位の優秀賞を獲得し、ベネッセのHPに作品が掲載され、多くの高校生に閲覧されている。(<https://manabi.benesse.ne.jp/kankyo/201912.html#03>)

【科学部 SSH 班全体の評価と課題】

(1) 生徒のアンケートの結果は次の通りである。

5. とても当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらとも言えない 2. あまり当てはまらない 1. 全く当てはまらない

質問項目	平均値
活動に積極的に参加した	4.9
プレゼンテーション力などの発表力が高まった	5.0
最先端研究に触れることで研究技術者へ志が固まった	4.9
研修や交流で刺激を受けることは学習の原動力になる	4.8
自分のためになると感じる	5.0

(2) 評価と課題

興味関心が高く、意欲が高い生徒の集団を満足させ、その資質を伸ばす取組ができてきているものと考えられる。様々な機会での学校の代表として発表経験をさせることで表現力が高くなっている。その結果が3年連続全国SSH生徒研究発表会での受賞、過去長崎県下でもないことである。全国レベルの大会へ複数の研究班が出場権を得るなど生徒の研究に対する気魄と情熱は目を見張るものがある。研究発表に終わるのではなく、その成果を惜しみなく地域、全国、世界へ普及して、グローバル（グローバル＋ローカル）な展開を行った。中学生の時から南高SSHの研究活動を希望して進学するものが現れ、科学部の中心メンバーとして活動を牽引している生徒が出てきた。さらに高いステージへ進学して研究活動を行いたいとの意欲も出て、普段の学習への取組が良くなっている。研修や交流で刺激を受けることは学習の原動力になることが確認できる。

これからの課題としては、ほとんどの生徒が兼部をしているため部活動、学習、SSHの活動と負担が大きいためスケジュール管理をしっかりさせ、指導教員の方できめ細やかな指導が必要である。本校SSH活動の主たる生徒として、本校生や県内SSH指定校をリードしていく生徒、さらには将来の科学者として育成するための取組を継続し進めていく。

3 校内におけるSSHの組織的推進体制

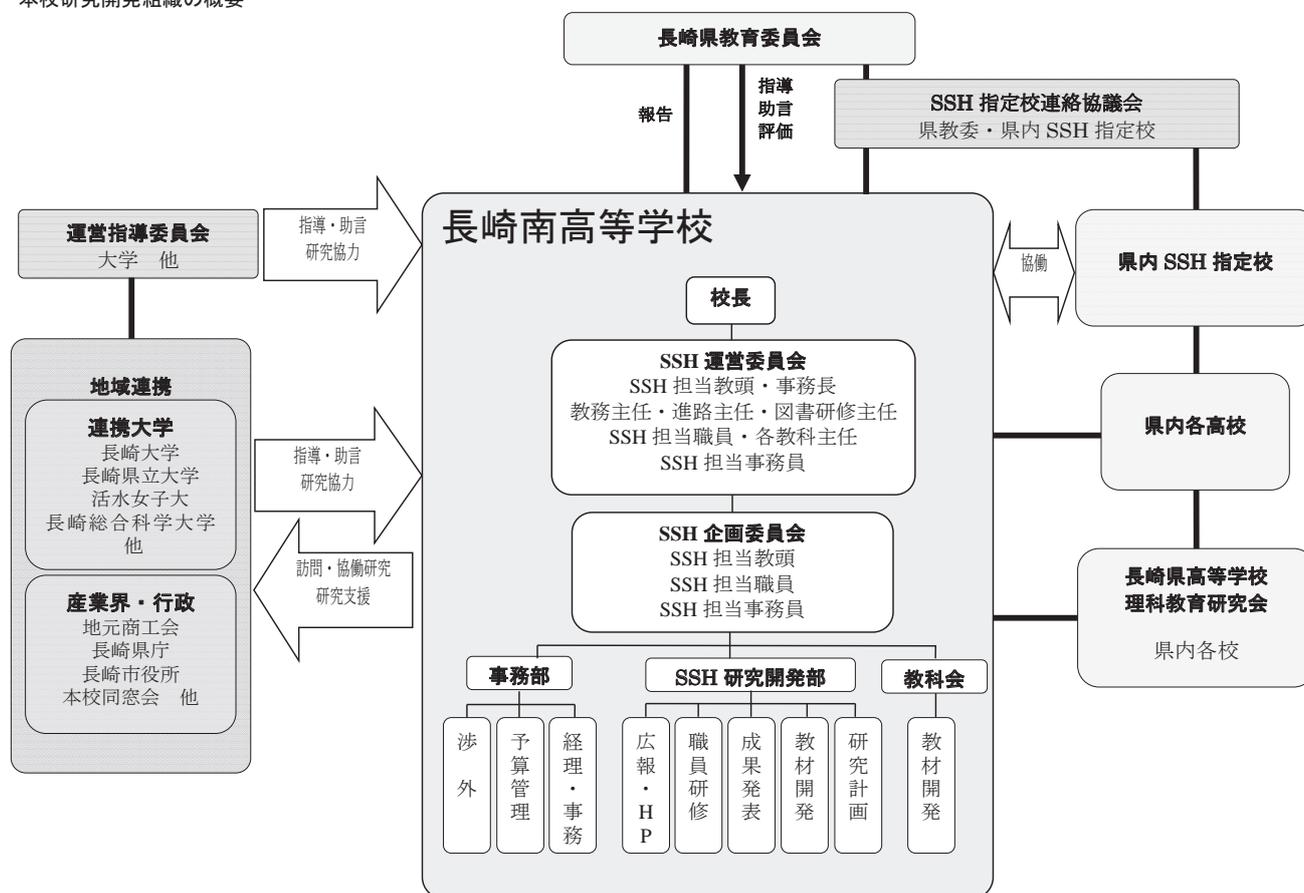
本校のSSH事業の企画は、校長の指示のもとにSSH研究開発部が行っている。さらに校長、教頭2名、事務長、各分掌主任、各学年主任、各教科主任からなるSSH運営委員会における協議を行い、職員会議にて職員全体の共通理解を図り、職員全員体制で各事業を展開している。

SSH研究開発部は、主任、副主任を含む、各学年2名ずつの計6名とSSH事務担当で構成されており、毎週1時間の分掌会議を開催し、SSH各事業の詳細を検討し企画運営を行っている。

毎年度当初の4月には、新転任者オリエンテーションにおいて、本校SSH事業の説明を実施し、SSH事業全体概要について説明を行っている。さらに、4月の職員会議後に職員研修として、本校職員全体に対しSSH事業の概要と、研究開発内容についての周知を行っている。

昨年度から、長崎県教育委員会が主催する県内SSH校連絡協議会において、県内のSSH指定校との連携を深め、互いのSSH事業に関する意見交換を行っている。本校の組織については次のとおりである。

本校研究開発組織の概要



4 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の発信・普及

1 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向

これまでの SSH 事業指定 5 年間で 2 期目 2 年次までにおける研究開発を基に、今後は以下の目的に対してその達成へ向けた研究開発を継続・進化させる。

目的 1 長崎県の科学的指導力向上の中心校として、大学や産業界などと協働する地域支援組織の構築・運営と、長崎県全体の科学への意識向上を図る。

目標 「長崎県の科学者育成能力向上へ向けた組織の創設」

- 1) 本校を中心として、大学や産業界などと協働する地域支援組織を構築・運営する。
- 2) 県内各 SSH 指定校と連携した、合同企画の開催と運営を行う。
- 3) 文理参加型の、新たな合同研究発表会などを開催し運営する。
- 4) 県内各 SSH 指定校の成果を、地域および県内各校へ還元する行事を開催し運営する。

目的 2 全校体制での SSH 事業のさらなる推進へ向け、3 年間の SSH 活動を全て網羅した生徒用 SSH キャリアノート「M-STEP」を改訂し、その指導法・評価法の開発を行い、高等学校普通科での「総合的な探究の時間」への普及版開発に向けた基礎研究を行う。

目標 「指導力向上へ向けた SSH キャリアノートによる指導法の開発」

- 1) 本校 SSH の取組を網羅した、SSH キャリアノート「M-STEP」の深化を行う。
- 2) 生徒の主体的な課題発見のためのシンキングワークシートを用いた指導法の確立を行う。
- 3) 職員の資質向上へ向けた、上記 1)・2) を用いた指導法の普及を行う。
- 4) 高等学校普通科への普及を視野に入れた、汎用版の基礎開発を行う。

目的 3 本校は理科 4 分野の授業を実施し、かつ 4 分野の教員が揃っていることから、4 分野融合科目の開発に最適である。1 学年学校設定科目「総合環境科学(Synthetic Environmental Science:SES)」のテキスト教材と指導案ができたので 31 年度入学生からの履修に取り組む。

目標 「理科 4 分野融合学校設定科目（総合環境科学）指導法の開発」

- 1) 理科教諭の 4 分野融合内容に関する指導力を向上させる。
- 2) 多面的で幅広い科学的視野を育成させる。
- 3) 科学リテラシーを向上させる。
- 4) 教材や演習シートに対する生徒の記載の様子・実験記録・考察などを基にルーブリック評価を行う。

目的 4 科学部の各種コンテストへの参加による活性化と国内外を問わず、研究成果の普及活動の推進を図る。

目標 「科学部の活性化と成果普及」

- 1) 各種コンテストへ積極的に参加させる。
- 2) 成果の普及活動を継続し、普及した各校との研究会を発足させる。

目的 5 科学部 SSH 班が英語でベトナムの高校生へ実験指導を行うサイエンス交流会や留学生へ英語による長崎の自然文化紹介プレゼンテーションや長崎おくんちの英語パンフレット制作などの広報活動をおとした英語教育手法を普及する。

目標 「SSH で留学生や地域へ還元する英語教育手法の普及」

- 1) 英語を使って海外生徒とのサイエンス交流を行う。
- 2) 留学生へ長崎の文化自然を英語でプレゼンテーションする。
- 3) 他校生と協働活動を行い、普及する。

2 成果の発信・普及

- (1) 南高HPでの情報公開
SSHのトピックスと成果をHP上で公開することにより、他校との情報交換から研究の連携と深化を図る。
- (2) 長崎県高等学校理科教育研究会誌による教員への発信と普及
高校教員へ毎年配布される理科会誌へSSHの成果を投稿することにより長崎県理科教員への普及を図る。
- (3) 長崎県高等学校理科教育研究会教員研修会での研究発表による発信と普及
毎年、秋に開催される研修会でSSHの成果を研究発表し、長崎県理科教員への普及を図る。
- (4) 科学部SSH班生徒による発信と普及
各種研究発表大会へ参加し、交流を広めることにより、研究の横のつながりを構築する。研究成果を発表するだけでなく、前述の科学部SSH班の生徒による普及活動を推進し、国内はもとより、海外へも発信と普及活動を進めていく。
- (5) 長崎市民講座「長崎市環境学習・行動ガイドブック」での普及
「長崎市環境学習・行動ガイドブック」にSSHの成果と普及活動を生徒が執筆した。令和2年度は講座を希望する小中学生、一般市民へ体験する機会を提供することでSSHの成果普及に努める。
- (6) オープンスクールや文化祭などの学校行事での小中学生と保護者、一般への発信と普及
学校行事において様々な機会を捉えて、校外へSSHの情報発信をすることでSSHの成果の理解と普及を進める。
- (7) 長崎県リケジョ開発セミナーでの発信・普及
リケジョセミナーで南高進学を決めて、SSHの中心的役割を担っている生徒が現れてきた。今後このセミナーへ参加し、SSHを目指す生徒を育成したい。
- (8) 生徒の課題研究の活動をまとめた小論文を全国コンクールに応募し発信
より多くの人へ活動を知ってもらう目的で生徒課題研究の活動を小論文にまとめ応募する。

【資料 1】

令和元年度実施 教育課程表

教科 科目 名	学 年 級 単 位 数	1年 (59回生)	2年 (58回生)		3年 (57回生)			備 考		
		総合 6	文 3	理 3	文 3	理1 4	理2			
国 語	国語総合	4	5					「国語総合」を必履修		
	国語表現	3								
	現代文A	2								
	現代文B	4		3	2	3	2		2	
	古典A	2								
	古典B	4		3	3	4	3		3	
地 理 歴 史	世界史A	2	2					(世界史A、世界史B)から1科目必履修 (日本史A、B、地理A、B)から1科目必履修		
	世界史B	4		④		④				
	日本史A	2		②	②					
	日本史B	4		④		③	④		③	
	地理A	2		②	②					
	地理B	4		④		③	④		③	
公 民	現代社会	2	2					(現社、又は倫理・政経)のどちらかを必履修		
	倫理	2								
	政治・経済	2				3				
数 学	数学Ⅰ	3	3					「数学Ⅰ」を必履修		
	数学Ⅱ	4	1	4	4	3				
	数学Ⅲ	5			1		6		5	6
	数学A	2	2							
	数学B	2		2	2	2	1		2	1
	数学活用	2								
理 科	科学と人間生活	2	*0					「科学と人間生活」を含む2科目必履修 又は基礎科目から3科目必履修 ※「科学と人間生活」2単位を学校設定科目「総合環境科学(*SES)」2単位に代替 * Synthetic Environmental Science:SES		
	物理基礎	2			②					
	物理	4			②		⑤		4	
	化学基礎	2			2					
	化学	4			2		5		2	
	生物基礎	2		2	②		3			
	生物	4			②		⑤		4	
	地学基礎	2		2			2			
	地学	4								
理科課題研究	1		0	0						
保 体	体育	7~8	3	2	2	2	2	2	体育、保健とも必履修	
	保健	2	1	1	1					
芸 術	音楽Ⅰ	2	②						Ⅰを1科目必履修	
	音楽Ⅱ	2								
	美術Ⅰ	2	②							
	美術Ⅱ	2								
外 国 語	コミュニケーション英語基礎	2							「コミュニケーション英語Ⅰ」必履修	
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4							
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		5	4					
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				5	4	4		
	英語表現Ⅰ	2	2							
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	2		
家 庭	家庭基礎	2	2						1科目必履修	
	家庭総合	4								
	生活デザイン	4								
情 報	社会と情報	2							1科目必履修 ※「情報の科学」1単位を学校設定科目「SSHトレーニングⅠ」1単位に代替	
	情報の科学	2	*1							
	総合的な探究の時間	3~6	*0						※1年の「総合的な探究の時間」、2・3年の「総合的な学習の時間」各1単位を学校設定科目に代替	
	総合的な学習の時間	3~6		*0	*0	*0	*0	*0		
* ス ー パ ー サイ エン ス	* 総合環境科学(SES)		2						「科学と人間生活」2単位を「総合環境科学」に代替 1年「情報の科学」1単位と「総合的な探究の時間」1単位を「SSHトレーニングⅠ」に代替 2年「総合的な学習の時間」1単位を学校設定目「SSHトレーニングⅡ」に代替 3年「総合的な学習の時間」1単位を学校設定目「SSHトレーニングⅢ」に代替	
	* SSHトレーニングⅠ		2							
	* SSHトレーニングⅡ			2	2					
	* SSHトレーニングⅢ					1	1	1		
ホームルーム	3	1	1	1	1	1	1			
計		35	35	35	35	35	35			

【資料2】令和元年度運営指導委員会記録

第1回運営指導委員会 議事録

1.期日 令和元年7月9日(火)
11:45~12:20

2.場所 長崎県立長崎南高等学校 興志館

3.出席者

(1)運営指導委員

橘勝康(長崎大学水産学部学部長)
原哲也(長崎大学医学部教授)
香川実成(活水女子大学国際文化学部准教授)
松永直樹(長崎県政策企画課地方創生推進班)
大野聡士(長崎県政策企画課

地方創生推進班主事)

山崎由美(長崎県教育センター研修部長)

(2)管理期間

初村一郎(長崎県教育庁高校教育課参事)
森昭三(長崎県教育庁高校教育課指導主事)

(3)長崎南高等学校

安部成年(校長)
峰薫(教頭)
畑野公昭(教頭)
土橋敬一(SSH研究開発部主任)
池崎秋芳(SSH研究開発部副主任)
松嶋勝徳(SSH研究開発部)
比嘉伝(SSH研究開発部)
阪本寿伸(SSH研究開発部)
田中純子(SSH研究開発部)
木村翔哉(SSH研究開発部)

4.会次第

(1)課題研究発表会審査

(2)運営指導委員会

開会

- ①長崎県教育委員会あいさつ
- ②長崎南高等学校校長あいさつ
- ③出席者紹介

協議

- ①意見交換
- ②指導助言

閉会

- ①長崎南高等学校校長あいさつ
- ②諸連絡等

5.協議事項

今年度のSSH活動内容と結果、総合環境科学について、運営指導委員から項目に関して指導助言を頂いた。

協議事項(SSH活動内容と成果について)

2期目SSH活動の進捗状況の報告と改善すべ

き点の協議。

(委員)

- ・プレゼンテーションのスキルの差が大きい。
- ・発表の声が小さい。
- ・2年生の留学生への発表の際にも生徒の差が大きかった。
- ・指導者の差もあるので指導者のレベル向上が現在の課題。
- ・活水大学との連携を取ることができ、これからの研究活動の活性化を期待したい。
- ・生徒達が他のグループの進捗状況を見られる仕組みがあると良いのではないかと。
- ・第1希望で研究を行っていることは非常に良い。他校では第1希望でできていない生徒が多くいる。(振り分けが難しい)
- ・全て第1希望の研究班、テーマの決め方はどうやっているのか教えて欲しい。
- ・研究内容は何の科目に繋がっているのか。
- ・未来デザインスクールの取組はとても良いと思う。
- ・生徒同士だけではなく、先生と生徒とのディスカッションを今以上に増やす事もすべきだと思う。

協議事項(総合環境科学について)

授業内容の報告、結果、授業での生徒達の反応についてこれからの総合環境科学をどう進めていくべきかの改善すべき点の協議。

(委員)

- ・目標としていた所まで終わらせることができなかった。
- ・試作は1年生には難しいのでストーリーを作って実践することを行うことができています。
- ・勉強しやすいようにプリントにメモができる余白を作る。
- ・一つ一つの単語に必要性を感じるように生活に結びつけて役に立つ教え方をした方が良い。
- ・動機をつけて単語などは付け加えながら授業を行う。
- ・教科書が無いと、内容を詰めすぎた。
- ・考査では点数も平均的に高く、生徒達の評価も高い。

第2回運営指導委員会 議事録

1.期日 令和元年10月29日(火)
15:00~16:00

2.場所 長崎県立長崎南高等学校 興志館

3.出席者

(1)運営指導委員

原哲也(長崎大学医学部教授)
古場一哲(長崎県立大学栄養健康学科長)
松永直樹(長崎県政策企画課地方創生推進班)
大野聡士(長崎県政策企画課
地方創生推進班主事)

山崎由美(長崎県教育センター研修部長)

(2)管理期間

森昭三(長崎県教育庁高校教育課指導主事)

(3)長崎南高等学校

安部成年(校長)

峰薫(教頭)

畑野公昭(教頭)

土橋敬一(SSH研究開発部主任)

池崎秋芳(SSH研究開発部副主任)

松嶋勝徳(SSH研究開発部)

比嘉伝(SSH研究開発部)

阪本寿伸(SSH研究開発部)

田中純子(SSH研究開発部)

木村翔哉(SSH研究開発部)

4.会次第

(1)課題研究発表会審査

(2)運営指導委員会

開会

①長崎県教育委員会あいさつ

②長崎南高等学校長あいさつ

③出席者紹介

協議

①意見交換

②指導助言

閉会

①長崎南高等学校長あいさつ

②諸連絡等

5.協議事項

今年度のSSH活動内容と結果、来年度の中間発表会について、運営指導委員から項目に関して指導助言を頂いた。

協議事項(SSH活動内容と成果について)

2期目SSH活動の進捗状況の報告と改善すべき点の協議。

(委員)

- ・前回よりも結論まで導き出せるようになってきている班がでてきている。
- ・過去の課題研究を行っている生徒が多く、興味がわいた。
- ・役に立ちたいと思って研究をしている生徒が多かった気がする。
- ・理論的にロジックが構築されているなど感じた。
- ・きちんと自分の意見を言えるようになっていた。生徒自ら意見を考えていた。
- ・大学入試などに活用できるのではないかと考えた。

協議事項(来年度の中間発表会について)

中間発表会の要項と発表時の進行での時間配分などについての協議。

(委員)

- ・南校を卒業したOB・OGを招き、活躍している大学生や研究員が今はどういう研究を行っているのかを生徒達に見せていきたい。
- ・パネルディスカッションは時間がかかるので考えて実行すべき。
- ・パネラーがあらかじめ準備しておくこととディスカッションするときにやりやすい。
- ・質問などあらかじめ考えておいた方が時間など考えなくてもすむと思う。
- ・前倒して時間を考えて行った方が良いと思う。
- ・人数を決めておくことと少ない時間でできる。
- ・簡易型投票ができる機械を使って生徒の投票で順位を決めて良いと思う。
- ・中間発表会は学校関係者以外の方も観覧することができるようにしても良いと思う。
- ・出場する学校などの文理選択などはどのようにするのか、SGHなどもどうすべきなのかを知りたい。

【資料3】SSH トレーニング課題研究テーマ一覧

SSH トレーニングⅢ

分野	番号	テーマ
文学・史学系	1	仕掛学の応用 バスマナー
	2	古文書で解明する古代の自然災害 くずし字翻刻によって現代へ活かせること
語学・国際系	3	外国人にアンケートをとり長崎の魅力・観光客のニーズを知る
	4	人間の記憶力 英単語を効率よく覚える方法
芸術・体育系	5	ビジョントレーニングについて
	6	利き足と非利き足で競技力向上 もっと運動を楽しもう
	7	色彩と食欲の関係性 七色のクッキーを使って
	8	身近な音楽について 若者の音楽意識
	9	基礎的な発声練習の効果について より良い歌声を目指して
社会・福祉系	10	ストレス軽減のためのコミュニケーション
法・経済学系	11	季節ごとのアイスの売り上げ変化
	12	長崎県の人口減少対策のための研究
	13	長崎大水害について
	14	過疎地域活性化政策について
	15	長崎に住む現在の高校生の歴史的興味と関心
教員養成文系	16	あげたい物と欲しい物の違い
	17	南高2年生の血液型と学力の関係
	18	自己管理と学力の関わりについて
	19	魅力的な人とは…
	20	学習の取り組み方と学力の関わりについて
	21	紙飛行機の形状と飛行距離について
医療系	22	金属のイオン化傾向
	23	アロマでカビを防止できるのか
	24	長崎の坂と健康との関係
	25	生育条件別による植物の色付きと成長速度 光と成長の関係
	26	肌を綺麗にしたい 抗酸化作用とアスコルビン酸の関係
	27	人工心臓の研究
	28	食作用の活性化についての研究 食作用の活性化条件を探せ
	29	イヌリンが便通改善をするしくみの解明
保健系	30	発酵食品と血液との関係 健康な人生をおくるために
	31	炭水化物の消化にかかる時間
	32	乳酸菌の培養 培地を開発しよう!!
	33	体に優しい日焼け止めの研究 紫外線を身近な物で防ぐ
	34	みずみずしい肌を保つために
	35	肌に良いハンドクリームを作る 肌の水分と油分を上げよう

	36	長崎県産品ジャガイモの効果
	37	ストレスによる血圧、心拍数の変化 ストレス緩和ケアの探究
	38	酢酸エチルの合成 エステルで香りをつくる
	39	食品の殺菌効果 ゼリーにカビは生えるのか
農・水産系	40	植物の成長と栄養素 ジャガイモの栽培の研究
	41	野菜工場におけるジャガイモ生産の研究
理学系	42	ヘスペリジンについて
工学系	43	ブロックの数で橋の強度は変わるのか 長崎の歴史を支える橋の構造
	44	リニアモーターカーの研究
	45	翼の研究
	46	モバイルアプリの開発[56 回生に続き]
	47	高齢者がのぼりやすい階段
	48	X ジャイロの飛行実験
	49	ミルククラウンを作ろう ミルククラウンができる条件と応用
	50	防災グッズをつくろう 丈夫なダンボールの構造
	51	ペットボトルによる宇宙開発の模擬実験 ペットボトルの飛行実験
	52	壁紙の色によって光の明るさは変わるのか
	53	簡易地震発生装置の開発
	54	身長に対しての座面の適切な高さ
	55	アルコールが生物に与える影響
	56	使い勝手の良いベンチを作ろう
教員養成理系	57	勉強中の音楽で集中できる人とできない人の違い 勉強と音楽の関係
選択SSH	58	ロボット研究をして
	59	死刑制度は本当に必要なかどうか 今の日本に死刑制度は必要かどうかを考える
	60	火星模擬土の作成及び作物の栽培 火星の土で何ができる
	61	中庭プロジェクト 池の製作

SSH トレーニングⅡ

分野	番号	テーマ
環境科学	1	オセロの必勝法
	2	トランプの確率
	3	砂漠と植物とアスファルト
	4	長崎県産農作物の廃棄部分の活用法と体温上昇による風邪予防
	5	二酸化炭素の有効活用と空気分析
	6	野菜の長期保存
	7	三秒ルールは成り立つのか。
	8	CO ₂ の影響でうまみ成分は変化するのか
	9	野菜工場を使って発光植物をつくろう！
	10	発酵食品の可能性
	11	数列と黄金比
	12	生き物で水をきれいにする。
	13	外来種の味覚
	14	突然変異と進化の関係
	15	シャボン玉とシャボン玉膜にひそむ数学
	16	水質と植物の関係性
	17	数学と音楽
	18	人間と動物の感情
	19	水と花火
	20	家庭で作れる虫除けをつくるには
	21	植物の成長における音楽と日焼け止めの影響
	22	腸内環境の再現実験によるイヌリンが便通改善をするしくみの解明
	23	白血球の研究
	24	簡易組織培養法を開発し、絶滅危惧種ナガサキギボウシを救え
生活科学	25	音楽
	26	心拍数
	27	なまり
	28	日本の教育
	29	外国の人が考える日本
	30	脳と味覚
	31	人が暮らしやすい法律
	32	誕生日と脳と運動神経の関係
	33	血液型
	34	お金を拾う行動と人の心理の関係性
	35	地域別での方言の比較
	36	周波数
	37	誕生日と運動能力と学力の関係性
	38	訪れやすい観光地 長崎
	39	各楽器の実技向上に関する研究
	40	子供が興味がある形
	41	マスクはかぜの予防に適するか。マスクの開発をする。

	42	コンピューター
	43	質の良い睡眠のとり方
産業科学	44	電磁波について
	45	視力回復について
	46	音楽
	47	紙の黄ばみの原因と対処
	48	海風による建物の木材の劣化
	49	飛行機
	50	色と記憶の関係
	51	AIを作成する
	52	髪の毛へのダメージ
	53	人気映画の条件についての考察
	54	電卓のプログラミングをする！
	55	音楽と糖度の関係性
	56	強度の高い形
	57	色と生物
	58	新発電法、新エネルギーの発見
	59	足のまめを完全に防ぐ方法
	60	色の影響
	61	ハザードマップの作成
	62	パドルの分析／水の分析（軟・硬）
	63	音が生物に与える影響について
	64	放射線による透化力の違い

【資料4】平成30年度～令和元年度 S S H科学部 課題研究テーマとコンテスト実績

研究テーマ班	人数	コンテストなどの実績
組織培養班	7	平成30年度 全国S S H生徒研究発表会奨励賞・生徒投票賞 高校生国際シンポジウム本選出場 令和元年度 サイエンスキャッスル シンガポール世界大会トップ5 SDGs探究 AWARDS 全国第2位優秀賞
野菜工場班	2	平成30年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 令和元年度 タイ王国サイエンスフェア発表 SDGs探究 AWARDS 出場

薬草の効能研究班	5	令和元年度 長崎県科学研究発表大会優秀賞 SDGs 探究 AWARDS 出場
イヌリンの効能研究班	4	平成 30 年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 高校生国際シンポジウム本選出場 令和元年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 CIEC (コンピュータ利用教育学会) 学会発表
人工心臓研究班	4	平成 30 年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 高校生国際シンポジウム本選出場 令和元年度 全国SSH生徒研究発表会発表
動物細胞培養研究班	7	令和元年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 CIEC (コンピュータ利用教育学会) 学会発表 SDGs 探究 AWARDS 出場
近赤外光研究班	2	令和元年度 長崎県科学研究発表大会優良賞 タイ王国サイエンスフェア発表

【資料 5】

未来デザインスクールプログラムのシラバス

	高校 1 年	高校 2 年	高校 3 年
1 学 期	小論文制作とコンクール応募（1・2 学年全員）		
	海外高校生へ英語によるサイエンス交流会（1・2 年希望者）		
	タイ王国からの招待海外研究発表（1・2・3 年希望者）		
	留学生へ英語で発表ディスカッション（2 年全員）		
	サイエンスキャッスルマレーシア大会（1・2・3 年希望者）		
	SDG s を知る I		推薦 AO 入試マッチング研究
	問題発見力育成講座	SDG s を知る II	最終校内発表会
			ポートフォリオ完成
	南高オープンスクール発表（1・2 年選抜者）		研究報告書完成
	2 学 期	SSH 全国発表会・京都大学 i P S 細胞研究所・島津製作所研修（1・2・3 年選抜者）	
長崎大学医学部再生医療研修（1・2 年希望者）			
文化祭にて夏の研修報告（1・2・3 年該当者）			
企業研究所実習（1 年全員）			
研究者と対話による深い学び（1・2 年全員）			
協働的学習講座		中間発表会：英語による発表 （2 年全員）	

	<p>サイエンスキャスルシンガポール大会（1・2年希望者）</p> <p>長崎県科学研究発表会（1・2年希望者）</p> <p>長崎リケジョセミナー・志セミナー発表（1・2年選考者）</p>	
3 学 期	<p>リサーチクエストと仮説設定（1年全員）</p> <p>課題研究計画書発表会（1年全員） 校内発表会（2年全員）</p> <p>オーストラリア研修（1・2年希望者自己負担）</p> <p>オックスフォード・ケンブリッジ大研修UKチャレンジ（1・2年希望者自己負担）</p> <p>高校生国際シンポジウム（1・2年希望者）</p> <p>CIEC学会高校生発表大会（1・2年希望者）</p>	<p>センター付推薦AO入試</p> <p>合格シミュレーション</p>
そ の 他	<p>3年間の活動のポートフォリオ 「M-STEPノート」への記録</p> <p>「総合環境科学」</p> <p>活水女子大学・長崎総合科学大学からの研究支援協力</p> <p>未来デザインスクールプログラムで出会った研究者からの助言</p>	

長崎県立長崎南高等学校との連携協力について

阿南 祐也（健康生活学部食生活健康学科准教授） 池田 光彦（健康生活学部食生活健康学科准教授）

原田 拓馬（国際文化学部日本文化学科講師）

2019年度より、学外・地域連携の一環として、長崎県立長崎南高等学校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）への協力を開始しました。SSHとは、「高等学校等において、先進的な理数教育を実施するとともに、高大接続の在り方について大学との共同研究や、国際性を育むための取組」、また「創造性、獨創性を高める指導方法、教材の開発等の取組」を趣旨とし、そのなかでも長崎南高校SSHは「文理協働・理科融合による科学的人材育成法開発と地域協働型研究支援組織の構築」を研究テーマとし、生徒の主体性に基づいた課題研究がすでに大きく展開されています。活水女子大学は文系・理系を問わず幅広い学部学科・学問領域で構成される点で「文理協働」、長崎市内の大学として地域貢献を責務とし、実際に地域と連携して取り組んだ実績が豊富である点で「地域協働」というテーマと一致すると考え、連携体制の整備に着手しました。

SSH支援・課題研究支援は、高校生の課題研究を大学教員や研究室組織がつきつきりて指導したり、または高校生に大学に訪問してもらい講座を受講してもらおうなど、「生徒主体」とは言いがたい側面があったかもしれません。それに対して「生徒主体」を尊重する長崎南高校の指導方針を引き受けて、本学のSSH支援では、問い合わせフォームを設置し、課題研究に取り組み中で生じた疑問を、問い合わせフォームやメールで受け取り、それに対して本学の教員が回答を行う、というように、つねに生徒が主体であることを保証しようという仕組みと なっています。生徒は「大学の先生に研究について聞いてみたい」「質問をぶつけてみたい」と思ったときにすぐに問い合わせせて、大学は一両日中に回答し、生徒はまたその回答を受けてさらに課題研究を深めていく、という「常時接続」型の支援体制となっています。

現在、SSHに限らず、あらゆる学校で課題研究をベースとした「探究」型の学びが展開されています。大学の本分が「研究」と「教育」にある以上、その本分を生かした地域貢献のあり方があるといえます。今後、あらゆる大学が本格的に高大連携の一環として課題研究支援に取り組んでいくと考えられますが、本学のように「研究」と「教育」という本来的な役割を存分に活かして地域の教育に「常時接続」で貢献することは、これからの時代の大学のあり方において、モデルケースの一つとなる可能性を秘めているといえます。



令和元年7月25日（木）
11時から 校長室

長崎総合科学大学と「覚書」を交わした

出席者

長崎総合科学大学

- ・池上国広 学長
- ・大山健 副学長
- ・石見茂 入試アドバイザー

長崎南高等学校

- ・安部成年 校長
- ・畑野公昭 教頭
- ・峰薫 教頭
- ・比嘉伝 教諭（SSH担当）

※今後、石見入試アドバイザーを通じて、SSH関連のやり取りを行い、長崎総合科学大学の研究者とつながり、研究できることとなります。

nyushi@nias.ac.jp
IWAMI_Shigeru@NiAS.ac.jp



左 池上学長 右 安部校長



DEVELOPING A SIMPLE VEGETABLE “FACTORY”

Keiichi Tsuchihashi, Kurumi Aoki, Sorato Sakurai

Nagasaki Prefectural Nagasaki Minami High School

Abstract

The purpose is to create a vegetable farm using readily available materials and solar power. Using a data logger that records the pH and temperature of the growing environment, we grew sugar pea vines using hydroponics and soil cultivation. As a result, sugar pea vines grew faster through hydroponics than through soil cultivation. This experiment proved it is cheap and easy to grow vegetables indoors.

Introduction

It's difficult for farmers to pick vegetables on the farm in Japan because of typhoons and unusual weather. Also due to the aging of farmers, there is a shortage of workers. Farmers don't use ICT very much to grow vegetables. This is because it is not possible to grow vegetables with the same quality. Therefore, a vegetable factory, which is a system that creates an environment for growing vegetables by artificially controlling things such as light and temperature, can be used as a replacement to traditional farming methods.

We did two separate experiments. In our first experiment, we grew kale in a homemade

Huis Ten Bosch to see if it could grow

vegetables using hydroponics. Hydroponics is a cultivation method using liquid fertilizer instead of soil. We used a solar panel to power an LED light and water circulating pump, which prevented the fertilizer from sinking to the bottom of the box. Then, when we confirmed our vegetable factory worked, we conducted an experiment with sugar pea vines using hydroponics and soil cultivation to see which method grows vegetables more efficiently.

Materials

1. Styrofoam
2. LED Light
3. Metal Rack
4. Liquid Fertilizer
5. Circulating Pump
6. Sponge
7. Computer
8. Rechargeable Battery
9. Solar Panel
10. Hot Glue Gun
11. Data logger
12. Basket



Methods

Kale Experiment

1. Cut Styrofoam and glue pieces together with glue gun to make a box
2. Fix five kale plant stems each with a sponge and fit in Styrofoam mold
3. Install pumps and water temperature regulators inside the box
4. Add 10mL of liquid fertilizer and 15L of water in the Styrofoam box
5. Assemble metal rack and place Styrofoam box on it
6. Attach LED light outside the box, light facing inwards
7. Place solar panels outside and connect to rechargeable battery
8. Use rechargeable battery to power pumps and LED light
9. Attach pH and temperature data logger and connect to PC outside the box
10. Float Styrofoam mold with kale over water in vegetable factory
11. Observe plant growth over 3 months

Sugar Pea Vine Experiment

1. Prepare hydroponics experiment using the same method as the Kale experiment
2. For soil cultivation experiment, add soil to around the same level of water in the hydroponics experiment to the Styrofoam box
3. Plant 50 seeds in soil
4. Use basket to hold 50 seeds in hydroponics experiment and float basket over water
5. Water soil cultivation experiment with 500mL of 10mL liquid fertilizer & 15L water solution on first day and every 3 days after
6. Observe plant growth over 1 month

Results

Kale Experiment

The cultivation of kale was carried out for three months. First, we measured the thickness of the stems to be grown. On average, each kale had eight leaves, and after one month, seven more leaves grew. On average, the area of the leaves grew from 55 cm² to 80 cm². It was possible to record the pH and temperature of the water in the data logger and express in a graph.



Figure 2. Kale before planting in vegetable factory



Figure 3. Kale planted in vegetable factory

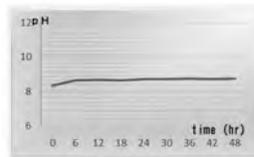


Figure 4. Measurement of water pH in kale experiment

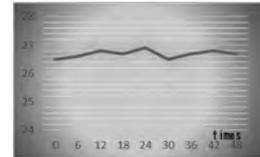


Figure 5. Measurement of Water Temperature in kale experiment

Sugar Pea Vine Experiment

We planned to observe the cultivation of sugar pea vines for one month. Sugar pea vine growth was first observed on day 1 for hydroponics, and day 2 for soil cultivation. Over seven days, it was found that sugar pea vines using hydroponics grew faster. Kale grown closer to the LED light grew taller than those further away from it

From day 6 to 7, the average length of the sugar pea vines grown using hydroponics grew

8cm, while the plants growing from soil cultivation grew 4cm. From day 7 to 10, sugar pea vines grown using soil cultivation didn't grow, but the sugar pea vines grown using hydroponics grew a little. At around day 10, we had to stop recording because the tray holding the sugar pea vines in the hydroponics experiment collapsed.

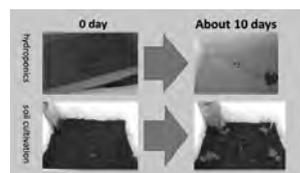


Figure 6. Growth of sugar pea vine observed over 10 days

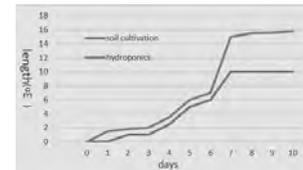


Figure 7. Comparison of sugar pea vine stem growth over 10 days

Discussion

In our kale experiments, we checked whether the plants grew in the vegetable factory. This experiment proved our vegetable factory can grow plants and is working properly.

Furthermore, we found it is possible to measure and record temperature and pH by using a data logger that logs the data in a PC. Therefore, by measuring, recording, and managing, we can notice any changes in the vegetable factory. In addition, plants that were farther from the light source were slow to photosynthesize and grew slower than those closer to it. Therefore, in the future, we want to fix the LED light so that it is perpendicular to the box so that light is spread evenly in the vegetable factory.

In our second experiment, we compared the growth of sugar pea vines grown by soil cultivation and hydroponics. The purpose was to find out which method grows sugar pea vines faster. From the sixth day to the seventh day, we think that the growth of the sugar pea vines in both experiments was fast because the energy of the seed itself was maximized. Growth after the seventh day in the hydroponics experiment stopped because the seeds fell and had been immersed in water. Therefore, we want to try fixing this by using a string or the like, and observe sugar pea vine growth for a full month.

Conclusions

In our research, we were able to create a vegetable factory that is easy to operate by using materials that are close to us. We confirmed it is possible to grow vegetables using our vegetable factory by growing kale. From our experiment with sugar pea vines, we also found that vegetables grown using hydroponics grow faster than using soil cultivation. In the future, we would like to improve the ease of use of our vegetable factory so that more people can use it. For example, we would like to make a lid to prevent the box from spilling when moving it.

We would also like to test different concentrations of liquid fertilizer to find the best growing conditions.

Acknowledgments

We would like to thank our teacher Keiichi Tsuchihashi who gave us a lot of advice. We are also indebted to Satsuki Iida, Jyotarou Takayanagi, Taishi Ishimoto, Ayane Matsutake, and Arisa Matsuo, who helped us with this research.

References

DEVELOPING AN INSTRUMENT FOR OBSERVING VEINS USING NEAR-INFRARED LIGHT

Keiichi Tsuchihashi , Ayane Matsutake, Makoto Sako

Nagasaki Minami High School

Abstract

The purpose is to create an instrument that can view veins by using a night-vision camera. We attached a cheap night-vision camera to a cardboard box and tried irradiating near-infrared light to the back of our hands. Veins were projected on a computer screen as black lines. We believe this instrument could be used as a cheap medical diagnostic tool that can be used at home.

Introduction

Many machines that use near infrared light is used in a daily life. For example, remote controls, infrared cameras, pulse oximeters and so on. Infrared cameras can show things in dark places by using near infrared light. The light does not have a color and the light goes through our skin. The purpose of this experiment was to make a cheaper machine which can show veins for doing injections. This machine can be made by using an infrared camera. Infrared cameras are cheaper than other machines which use infrared, can be gotten easily, and can emit much light. They can also be connected to a personal computer to produce images of veins in real time. If this machine is made, hospitals public won't need to spend much money on using more expensive equipment.

Materials

1. Infrared camera
2. Cardboard box
3. Packing tapes
4. Blackout curtain
5. PC
6. Box cutter
7. Compass



Figure 1: The infrared camera

Methods

1. Close the cardboard folds of one side by using packing tape. Cut off the folds of the other and cut a 10cm by 12cm rectangle hole on one side.
2. Trace a circle on the center of the top of the cardboard box by using the compass and cut it with the box cutter.
3. Connect the infrared camera to a computer.
4. Fit the infrared camera through the hole.
5. Cover the box with a blackout curtain.
6. Put palm facing down inside the box through the rectangular hole
7. Look at the image of the palm's veins produced on the computer in real time in the 'AMCap' computer program.
8. Use steps 1-5 to create two other different sized boxes and test them using steps 6-7



Figure 2: Box after Step 2



Figure 4: The three different sized boxes tested



Figure 3: Setup after Step 4

Results

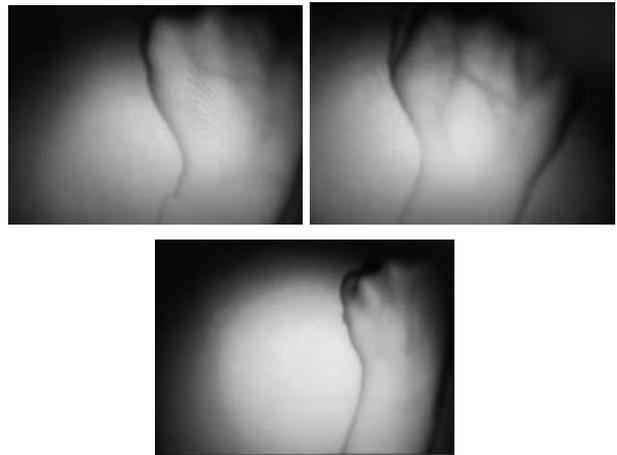


Figure 5: Pictures of palm taken from infrared camera inside the boxes. Top left: small box. Top right: middle-sized box. Bottom: tall box.

Using AMCap, live video of the inside of the box could be seen on the computer screen. Figure 4 shows still images of the outline of a palm from the inside of the three boxes tested. The black lines on the palm show veins.

The middle-sized box produced the clearest image of veins of the three different sized boxes. The small box produced a mostly white image, and the tall box produced faint black lines for veins.

Discussion

To take the best pictures of veins, the palm had to be placed off center because the center of the camera emitted too much white light. In the small box, the camera was too close to the palm, and the white light was so strong that veins couldn't be shown. In the tall box, the infrared camera was too far from the palm, so the camera couldn't focus the image well. So, the middle sized box was best for showing veins clearly because the camera position gave the best lighting and focus.

In the future, we want to shut out the white light on the camera to see if it will produce better pictures of veins. We want to cut a hole in the back of the box so that the whole arm to go through the box, and cut holes on the sides so that another set of hands can enter the box. We also want to test more different sized boxes to see which produces the best image.

Conclusions

We made a machine using cheap materials which can be used to show veins in the human palm. We want to try new box designs until we can get good images of veins of the arm. If we do that, we think the machine will be useful to hospitals and the general public for medical purposes.

Acknowledgments

We would like to thank our teacher Keiichi Tsuchihashi for providing us the materials and giving us advice.

Developing simple tissue culture and saving the endangered species of Hosta Tibae



Nagasaki Prefectural Nagasaki Minami High School
Instructor Keiichi Tsuchihashi
Student Saya Yahata

1. Abstract

We have developed a method for producing cloned seedlings from the petals of a chrysanthemum. And we succeeded in producing a regenerated individual of the Nagasaki Giboshi using the method. we think that the method that we developed can be used to save the Nagasaki Giboshi from extinction.



Figure1 about Hosta Tibae

Figure2 about tissue culture

Figure3 petal culture of chrysanthemum

2. Basic research 「develop a tissue culture method that can be done in a high school biology room」

(1) Prepare

Sterile boxes of cardboard, Disinfectant spray from a 100 yen shop, Tweezers, razors, Sterilization solution from 100-yen shop, Beaker of 50ml, Glass bottle with cap, petal of chrysanthemum, medium of MS, plant hormone (NAA and KIN)

(2) Method

- ① Make a medium by adding two types of hormones in hot water. Then dispensed into a test tube to perform sterilization for 40 minutes. Sterilization is carried out in a steamer.
 - ② Apparatus, chrysanthemum petals, the medium put in a sterile box and disinfect the inside of the box with sterilization spray.
 - ③ Cut the petals inside the chrysanthemum with a sterilized razor, petals which put in a glass bottle sterilized for 3 minutes, containing disinfectant.
 - ④ The petal that were sterilized planted into the medium in a box.
 - ⑤ The planted medium is placed in a place at 27 degrees.
- In three years, 1800 petals experiments.



Figure4 thought of points



Figure5 make medium



Figure6 experiment

3. result

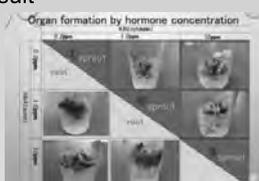


Figure7 result of Organ formation



Figure 8 characteristics of hormone



Figure 9 Verification and dissemination of simple methods

In the case of chrysanthemum, it is understood that roots can be formed when there is a lot of NAA added, and when there is a lot of KIN, buds can be formed from FIG 7. As a result, about 98% of 1800 petals succeeded. And this was recognized as the best research mojat award at the Japanese Plant Physiology Society.

4. Consideration

We have developed a method for producing cloned seedlings from the petals of a chrysanthemum by using a cardboard-steril box and a sterilization spray. When our simple tissue culture method was developed, by we started to research Nagasaki Giboshi.



Figure10 make clone seedling



Figure11 sterile boxes, disinfectant spray

Applied Research - Tissue Culture of Endangered Species Nagasaki Giboshi

1 overview

There is a plant called Hosta Tibae(=Nagasaki Giboshi) in Nagasaki. It is an endangered plant species with only 200 individual plants remaining due to grazing by grass-eating animals like deer and residential development.

We believe that its proliferation by tissue culture is urgently needed.



Figure12 transfer of Nagasaki Giboshi



Figure13 closed article

2 (1) prepare and extinction

We used these parts of the Nagasaki Giboshi. Our experiment method is the same chrysanthemum.

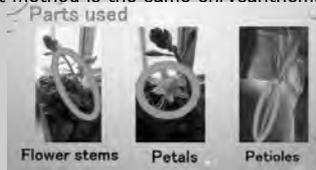


Figure14 used parts

We experimented flower stems, petals and petioles with combination of hormones.



Figure15 combination of hormones

(2) result

- ① flower stems did not form calluses
- ② petals did not form calluses
- ③ petioles did not form calluses ⇒

We found that when the concentration of plant hormones is one-to-one, it also forms callus.



Figure16 result of Organ formation



Figure17 make a regenerated individual

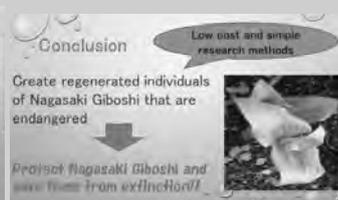


Figure18 conclusion

3. Conclusion

We succeeded in making a regenerated individual of Nagasaki Giboshi. And we found that the concentration of plant hormones when it forms callus. So we have summarized how to increase the number of Nagasaki Giboshi.



Figure19 How to increase the number of Nagasaki Giboshi

4. summary

We have developed a method for producing cloned seedlings from the petals of a chrysanthemum. We succeeded in producing a regenerated individual of the Nagasaki Giboshi using the method. From this result, we think that we developed a method that can be done anytime, anywhere at a low-cost, and in simple, we think that the method that we developed can be used to save the Nagasaki Giboshi from extinction. And we think this research can contribute to goals of SDGs.

2019.10.28 読売新聞

(第3種郵便物認可)

専門家認めめる培養技術

世界各地の中高生が研究成果を発表する学会「サイエンスキャッスル」が、11月にシンガポールで開かれる。先進的な理数教育に取り組むスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）に指定されている長崎南高2年で科学部長の八幡紗矢さん（17）は、日本代表の一人として出場する。研究成果や大会への意気込みを聞いた。

（中尾健）

——サイエンスキャッスル
「中高生のためのアジア最大級の学会。英語の論文審査とは。」



やはた・さや 長崎市出身。大病を患う親戚がおり、組織培養の知識を生かして患者を救える臨床検査技師になることが将来の夢。愛読書は地方の医療現場を支える内科医の奮闘を描いた小説「神様のカルテ」。体を動かすことも好きで、中学までダンスを習っていた。大学に進学し、最先端医療の研究に関わりたいと思っている。



を通過した各国の代表校が出場できる。出場するのはステージ発表の部で、ほかにポスター発表の部がある。ステージ発表の部には長崎南高を含む

長崎南高科学部長 八幡紗矢さん 17

「日本からの校が出場する」

——発表する研究成果は。

「植物の組織を簡単な方法で培養し、完全な再生個体を作り出す技術。これまで組織培養には、数百万円する高価な器具や無菌状態を保つための特殊な技術が必要だったが、段ボール箱や100円シヨップの除菌スプレーなどの日用品を利用し、安価で簡単に植物のカルス（未分化な細胞塊）を高い確率で作りに出せるようになった」

「5年ほど前から先輩たちが研究してきた。2017年の日本植物生理学会で最優秀賞を受賞し、専門家にも成果が認められた」

——期待できることは。

「実験では、キクの花茎や絶滅の恐れがあるナガサキギボウシの葉柄を使って作り出したカルスから根が生えたものを、鉢に植えて完全な再生個体を作り出すことに成功した。簡単な方法で良質な苗を生産したり、貴重な植物を増やしたりできるようになると

考えている」

——科学に興味を持ったきっかけは。

「小学生の時に行った光合成の仕組みを調べる実験で、生物の中でどんなことが起きているのか理解することができた。目に見えないものが明らかになるところが科学の魅力だと思う」

「中学3年の時、長崎大が企画した理系を目指す女子向けのセミナーに参加した。その際、長崎南高の科学部長たちが植物培養の研究を紹介する姿を見て、『自分もこんな研究をしてみたい』と感じて進学した」

——大会への意気込みを。

「目標は、多くの人に組織培養の技術を知ってもらい、食糧問題や希少種の保護に貢献すること。現在、学会に向けてスピーチの練習などに励んでいる。英語で発表するのでもうまく伝えられるか不安もあるが、悔いが残らないようにしっかりと準備し、全力で頑張りたい」

平成 30 年度

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書
(第 2 年次)

発行日 令和 2 年 3 月

発行者 長崎県立長崎南高等学校

〒850-0834 長崎市上小島 4 丁目 13 番 1 号

TEL 095-824-3135

FAX 095-824-3138

<http://nagasaki-minami-h.jp>

