



GSC 広島 — Project Report —



もくじ

「アジア拠点広島コソーシアム（GSC 広島）」の概要	3
育成する人材像	3
企画の全体像と特徴	3
プログラムの全体像	4
教育プログラム	4
スケジュール	5
受講生募集・選抜状況	5
研究室紹介	6
各ステージ紹介	8
ホップステージ	8
ステップステージ	10
ジャンプステージ	13
受講生の研究活動と研究発表	14
海外研修	14
国際学会発表	15
全国受講生研究発表会	15
成果発表会	16
修了生インタビュー	17



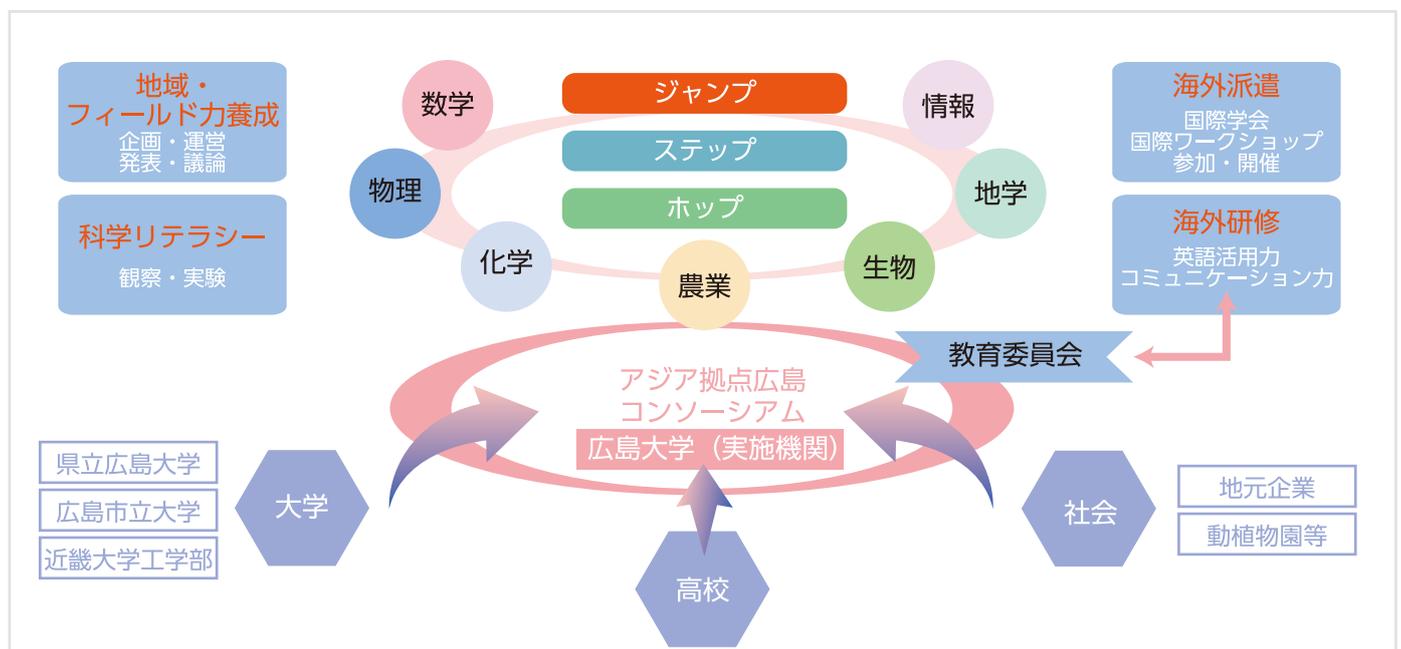
「アジア拠点広島コンソーシアム（GSC 広島）」の概要

育成する人材像

科学技術分野でグローバルに活躍するためには、①幅広い知識と経験の蓄積、②論理的・批判的な思考力、③英語による発信・議論が必要です。GSC 広島では、自然科学の先進的な研究を体験することで、その礎となる「科学の学び方」を学ぶことを目標としています。

GSC 広島で提供するプログラムを通して、論理的・批判的思考力に加えて、企画力、交渉力などのマネジメントの能力と、グローバルな研究力を持つ、研究職を志向する生徒の育成を目指しています。

企画の全体像と特徴



- ✦ GSC 広島では、教育委員会（広島県・山口県・島根県教育委員会、広島市・高松市教育委員会等）、大学（広島大学、県立広島大学、広島市立大学、近畿大学工学部）、学術組織（広島市安佐動物公園）とのコンソーシアムを組織し活動しています。また、韓国・釜山大学、オーストラリア・Flinders University 等との連携により、海外の理数科学高等学校等との活動ができるプログラムとなっています。
- ✦ GSC 広島では、小中高のときから科学研究を続けている生徒や、これから科学研究を始めたいと強く希望する意欲ある生徒を広く募集しています。
- ✦ 受講生は、ホップステージ（120名）、ステップステージ（55名）、ジャンプステージ（15名）の3つのステージにおいて、それぞれ「科学を楽しむ、科学に馴染む」、「科学を実感する」、「科学を究める」ことを目標とし、活動を行います。
- ✦ GSC 広島が提供する全てのプログラムには、①受講生が世界で活躍する姿を想像できるように、②一つの分野にとらわれることのない学習が成果に繋がることを実感できるように工夫しています。セミナーには女性研究者や、企業の方も登場するなど、単なる科学セミナーの枠を超え、受講生が自身のこれからの研究者としてのキャリアを考えることができる内容を盛り込んでいます。



プログラムの全体像

教育プログラム

ホップステージ 「科学を楽しむ、科学に馴染む」ステージ →P.8 へ

【育てたい人材像】

科学ポテンシャルを有する生徒を発掘し、コミュニケーション力、論理的思考力及び科学倫理観を持った科学好きの生徒

【求める能力・資質】

- 科学の好きな生徒で、実験や観察を楽しむことができる能力
- 仲間と議論しながら研究計画を提案できる能力
- 自分の意見や考えを述べて、仲間の意見も聞ける能力

ステップステージ 「科学を実感する」ステージ →P.10 へ

【育てたい人材像】

論理的・批判的思考力を涵養し、これを基本として課題に取り組む研究力を伸ばし、グローバルな環境で活躍することを志向する生徒

【求める能力・資質】

- 仲間と目標を共有して課題に取り組める能力
- 異分野の考え方や主張を理解できる能力（他者理解力）
- 課題研究の成果を論理的に述べられる能力（プレゼンテーション能力）
- 考えを英語でまとめ、他者へ英語で伝えられる能力

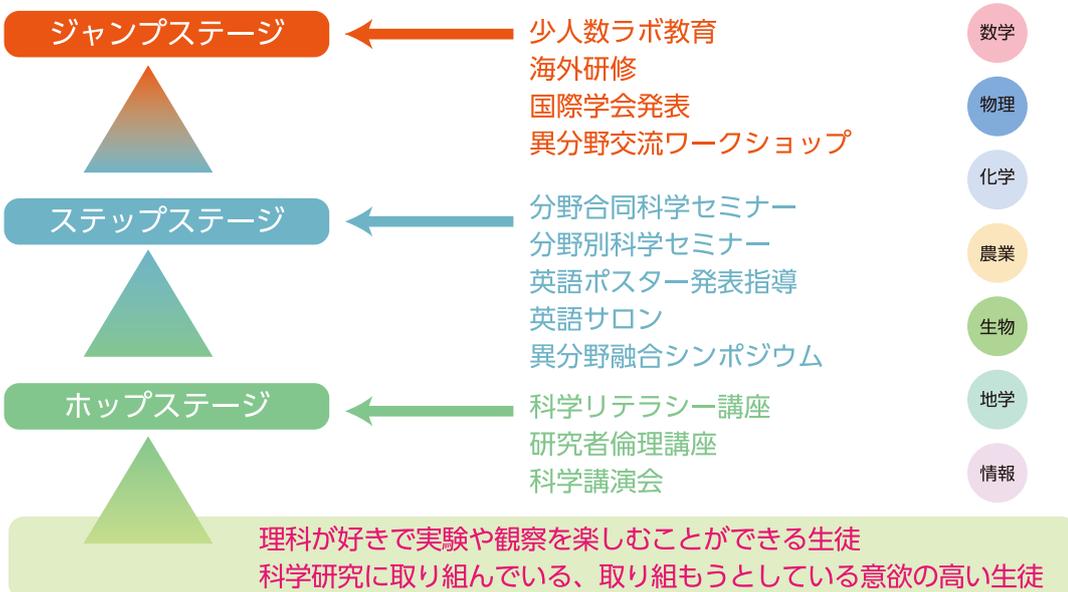
ジャンプステージ 「科学を究める」ステージ →P.13 へ

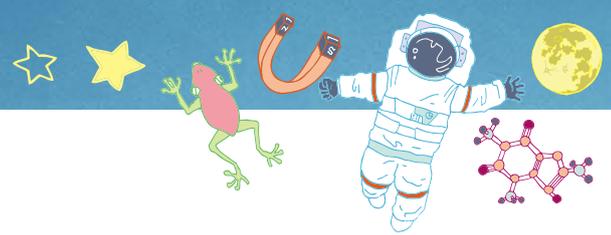
【育てたい人材像】

論理的・批判的思考力に加えて、マネジメントの能力と、グローバルな研究力を持つ、研究職を志向する生徒

【求める能力・資質】

- 研究企画について交渉・調整して実行する能力
- 研究グループの仲間と協調して探求活動を推進する能力
- 意見を論理的に述べ、議論を発展する能力
- 考えを英語でまとめて他者に伝えると共に、意見交換する能力





スケジュール

	ホップステージ	ステップステージ	ジャンプステージ	ジャンプステージ(2年目)
4月				ラボでの研究活動
5月	講演会①			ラボでの研究活動
6月	講演会②			ラボでの研究活動
7月	選抜 → 分野合同科学セミナー①			ラボでの研究活動
8月		分野合同科学セミナー②		学会発表
9月				海外研修
10月		分野別科学セミナー①		成果発表会
11月		分野別科学セミナー②		
12月		分野別科学セミナー③ 特別セミナー ポスター相談会		
1月		異分野合同シンポジウム		
2月			選抜 → ラボでの研究活動	
3月			ラボでの研究活動	

受講生募集・選抜状況

募集

GSC 広島では、例年 4 月～5 月にかけて受講生を募集します。高等学校との緊密な連携を図るため、参加を希望する生徒は各高等学校を通して応募し、応募した高校生は全員、まずはホップステージのセミナーを受講します。

選抜

ホップステージ受講後、次の段階へ進むことを希望する受講生について、以下の選抜を行います。

◆一次選抜（ホップステージからステップステージへ）

①志望理由レポート、②課題研究テーマ要旨、③ホップステージ科学講演会レポート等を用いて選抜を行います。

平成 27 年度は 6 分野（生物、化学、数学、物理、地学、情報）61 名、平成 28 年度は 7 分野（前 6 分野に農業を追加）67 名のステップステージ候補者を選抜しました

年度	島根県		広島県		山口県		香川県		合計		1 年生		2 年生		男		女	
	H27	H28	H27	H28	H27	H28	H27	H28	H27	H28	H27	H28	H27	H28	H27	H28	H27	H28
生物	0	0	22	17	1	1	2	0	25	18	5	7	20	11	12	6	13	12
化学	0	0	12	11	0	0	1	0	13	11	8	7	5	4	5	7	8	4
数学	1	0	3	12	0	1	0	0	4	13	4	7	0	6	4	13	0	0
物理	0	0	8	8	0	0	1	0	9	8	4	5	5	3	5	8	4	0
地学	1	0	6	3	0	0	0	0	7	3	1	1	6	2	0	3	7	0
情報	0	0	3	6	0	0	0	0	3	6	2	3	1	3	3	3	0	3
農業	-	0	-	8	-	0	-	0	-	8	-	4	-	4	-	3	-	5
合計	2	0	54	65	1	2	4	0	61	67	24	34	37	33	29	43	32	24
1 年生	1	0	19	54	0	0	4	0	24	34								
2 年生	1	0	35	31	1	2	0	0	37	33								
男	1	0	24	40	0	2	4	0	29	42								
女	1	0	30	25	1	0	0	0	32	25								

◆二次選抜（ステップステージからジャンプステージへ）

ステップステージ受講者を対象に、①「課題研究計画発表会（異分野融合シンポジウム内ポスター発表）」、②「研究ノート」、③「到達目標型ルーブリック」④「分野別教員評価」等を参考に選抜します。

平成 27 年度は 19 名のジャンプステージ候補者を選抜しました。



研究室紹介

数学と生物学と ロボティクスの融合



数学と生物学といえば、全然関係のない学問分野と思うかもしれませんが、我々の研究グループでは、数理モデルとコンピュータシミュレーションを駆使することによって、生物のさまざまな謎に挑戦しています。

たとえば、生物は複雑で不確定な環境の中を、しなやかに自在に動き回ることができます。こんな真似は現在のロボットにはできません。そこで我々は、生物の動きに学ぶことによって、あたかも生物のように動くことのできるロボットを作ろうというプロジェクトを行っています。数学(広島大)と生物学(北海道大)とロボティクス(東北大)と制御工学(大阪大)の4チームが合宿をしたりしながら、共同で研究をしています。

高校生へのメッセージ

数学は机の上だけの学問と思っている君、数学は元来、現象を記述するための言語です。数学の力で、生物の謎を解いたり、ロボットを動かしてみませんか。

数学科

小林 亮教授

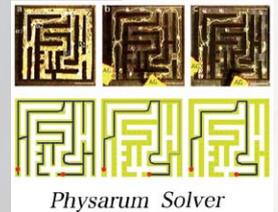
Profile

京都大学大学院工学研究科中退。数理科学博士。専門分野は「数理生命科学」。主に「生物の運動と情報処理」を研究。2008年、2010年イグノーベル賞受賞。



驚くべし! 単細胞生物の底力

真正粘菌変形体という不思議な生物がいます。この生物は森の落ち葉や朽木に潜んでいる巨大なアメーバ状の単細胞生物なのです。驚いたことに、この生物には迷路を解く力があるのです。どのようにして解いているかを数理モデルと実験で調べていくうちに、最短経路探索問題の優れた解法を発見しました。カーナビにも適用可能です。これはまさしく、単細胞生物から教わった知恵。「単細胞」でも賢いものは賢いのです。



宇宙を最新鋭の「眼」で 解き明かす



自分が面白いと思う現象を、科学の力を借りて、自分なりの手法で解明していくという研究の醍醐味を味わってみませんか。その結果を論文にして公表しておく、それを読んでくれていた海外の研究者と話が弾むこともあって楽しいですよ。いきなり大きな課題に取り組むのは難しくても、徐々にステップを上げていけばよいのです。その過程も大変ではありませんが、代えがたい糧になります。僕は小学生の頃に口径6cmの光学望遠鏡を買ってもらい宇宙の奥深さにはまりました。今では広島大学1.5mかなた望遠鏡をはじめ、国立天文台8mすばる望遠鏡等を使って研究しています。みなさんの世代には口径30m望遠鏡TMTも稼働することでしょう。宇宙への興味は尽きません。

高校生へのメッセージ

華やかな天体画像を見て、どうしてこうなったのだろうと不思議に感じるあなた。これらを物理の応用例として捕えると、物理や数学も楽しく勉強できると思いますよ。

物理数学科

川端弘治准教授

Profile

東北大学大学院理学研究科天文学専攻修了。博士(理学)。国立天文台光学赤外線天文学・観測システム系研究員を経て広島大学へ。専門分野は可視赤外線天文学。主に超新星やガンマ線バーストなど星の爆発現象の研究や星間物質の偏光学的研究。

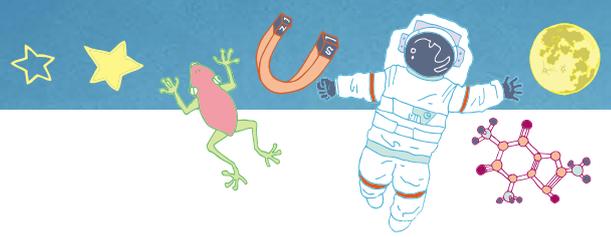


星全体が吹き飛び「超新星」

一部の恒星が一生涯の最終段階で示す大爆発現象を超新星と呼んでいます。重元素に富んだ大量のガスを高速でまき散らす超新星は、宇宙の進化に大きく寄与していますが、どういった親星がどのような超新星になるのか、どのような機構で爆発するかといった基本的な事柄でも未解決のものが多く残されています。私たちはかなた望遠鏡やすばる望遠鏡などを使って、この恒星進化の最もエキサイティングな段階の解明に取り組んでいます。



広島大学「かなた」望遠鏡で撮影した超新星SN2013gvとその母銀河IC1890



動物発生過程での トランスフォーマー、変態



オタマジャクシは変態を経てカエルになりますが、その間にさまざまな作り替えが体中で起きています。脳・神経系では、植物食から動物の補食への行動変化のための神経回路や四肢を駆動するための神経回路が現れます。それに合わせて消化管の再構成、四肢の成長、エラや尾の退縮などが起きます。オタマジャクシはカエルの仔であることは誰でも知っていますが、現在でも、このダイナミックな作り替えがどのように起きるか、まだ、わかっていないのです。よく観察すれば、あなたの回りは面白い生命現象で溢れているのです。その現象を解明し論文として発表することで、あなたは世界最初の報告者になり、生きた証（業績）を将来に残すことができるのです。

高校生へのメッセージ

興味ある生命現象を研究していくことは知的欲求を満たすだけでなく、生命科学の発展に寄与し、将来、病気の原因解明や治療に役立つ可能性があります。

生物科学科
矢尾板 芳郎教授
Profile
大阪大学大学院博士課程医学研究科修了(医学博士)。大阪大学、京都大学、カーネギー研究所、東京都神経科学総合研究所を経て現在に至る。専門は分子生物学、発生学、両生類変態の分子機構。

両生類の変態を遺伝子から解明する

オタマジャクシの尾の筋細胞に変態関連遺伝子を導入し、発現させ、解析することで、「尾の退縮の分子機構」や「変態過程での器官変化の順序の制御機構」のモデルを提唱してきました。最近は何万とある遺伝子のうち、特定の遺伝子を破壊することが容易になってきましたので、変態に関係していると思われる遺伝子を一個一個、変異させた受精卵を発生させることで、どの遺伝子が変態にとって重要かを明らかにしようとしています。

遺伝子の「きず」を治す しくみを明らかにする



DNA の構造や複製については多くの人が知っていると思いますが、DNA が壊れて遺伝子に傷ができることは知らない人が多いと思います。遺伝子の傷は常に発生していますが、放射線、紫外線、発癌物質などにさらされるとさらに増え、癌や遺伝病の原因になります。幸いなことに、人を含め生物には遺伝子の傷を治すしくみが備わっています。傷には塩基損傷や鎖切断など、さまざまなタイプがありますが、研究が進むにつれて新しいタイプの傷も見つかっています。私たちは、ヒトや動物の培養細胞を使い、放射線や発癌物質などで生じる傷の実体と修復機構を調べ、生物が持つ高度な遺伝情報維持のしくみを明らかにしたいと考えています。

高校生へのメッセージ

「なぜだろう」という気持ちを常に持ち、生物学だけにこだわらず多角的な視点から生命現象の解明に取り組もうとする学生を待っています。

生物科学科
井出 博教授
Profile
京都大学大学院工学研究科博士課程修了。工学博士。ニューヨーク医科大学、パーモント大学、京都工芸繊維大学を経て現在に至る。専門はゲノム損傷と修復の分子生物学。

DNAの傷が見える

DNA に生じた傷（損傷）は、非常に小さいため顕微鏡を使っても観察できません。しかし、放射線照射した細胞からDNAを取り出し、別々の蛍光色素で染めると、DNA（緑）と損傷（赤）が見えるようになりました。生化学的実験や遺伝学的実験から、この損傷がDNA複製で働くヘリカーゼの進行を阻害すること、転写の間違いを誘発すること、修復には相同組換えと呼ばれる機構が働くことなどがわかってきました。



各ステージ紹介

ホップステージ

ホップステージは「科学を楽しむ、科学に馴染む」ステージで、応募した高校生全員が受講できます。講演会をメインプログラムとし、研究者としての心構えや研究の進め方など、今後の取り組みの基礎となる内容や、国際的な研究活動の実績がある講師による科学的な好奇心を刺激する内容となっています。

【活動内容】

★ 科学リテラシー講座（2回）

受講生同士の議論の場、発表の場などを設け、アクティブラーニングを活用した講義を行い、①コミュニケーション力、②倫理的思考力を身に付けることを目的としています。

★ 研究者倫理講座（2回）

過去の研究不正行為を具体的に例示し、何が不正でどのようにしたら防ぐことができるのかを解説することにより、今後のステージで要求される自身の研究やレポートの作成、発表等でも関係する研究者倫理の基本を身に着けます。

広島大学が実際に大学生に配布している「レポート作成上の注意」を活用するなど、高等学校生である受講生が大学生レベルの科学倫理観を持つことができるような講座内容です。



★ 科学講演会（2回）

GSC 広島を受講生のうち約 5 割が女性であること、これからの活躍が期待される女性研究者の養成が社会的に求められる背景を受け、科学講演会のうち必ず 1 回は女性研究者による講演を行っています。もう 1 回の講演会では、世界で活躍をしている講師を招き、最先端の科学を感じられる内容としています。



科学講演会の一例

演 題：「宇宙を飛ぶ幹細胞
～微小重力環境を使った再生医療とロボットを使ったリハビリテーション～」

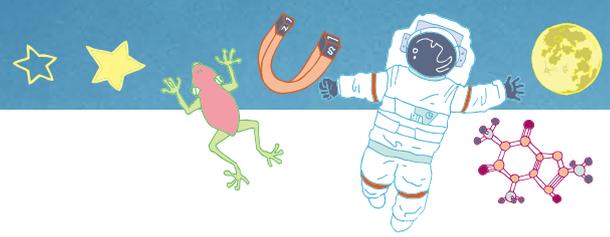
講 師：弓削 類（広島大学大学院医歯薬保健学研究院・教授）

講演内容：「研究を世界の人に役立つ」ことをテーマとし、重力制御装置を用いた再生医療の研究、ロボットを活用したリハビリテーションといった最先端の研究について講演を行いました。

演 題：「数学は魔法の言葉」

講 師：李 聖林（広島大学大学院理学研究科・助教）

講義内容：数学を用いて、自然・社会・生命の様々な現象のメカニズムを明らかにする「数理物理学」を題材に、高校生にとって興味を持ちやすいメカニズムを例に講演を行いました。



【活動実績】

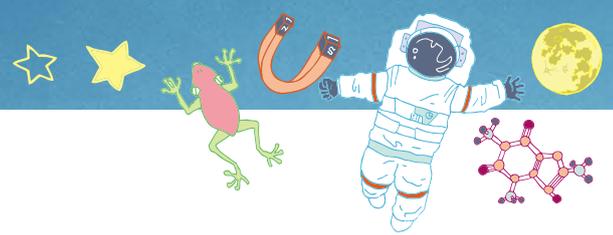
★ 平成 27 年度

日程	種別	題目	講師
7/26	科学リテラシー講座	課題研究を始める前にまず何をすべきか、何をしなければならないか	西堀 正英 (広島大学大学院生物圏科学研究科)
	研究者倫理講座	科学と科学技術は積み上げ：一つ一つの発見の大事さ	安倍 学 (広島大学大学院理学研究科)
	科学講演会	宇宙を飛ぶ幹細胞 ～微小重力環境を使った再生医療とロボットを使ったりハビリテーション～	弓削 類 (広島大学大学院医歯薬保健学総合研究院)
8/30	科学リテラシー講座	科学研究を始める前に・考え続けることの大切さ	泉 俊輔 (広島大学大学院理学研究科)
	研究者倫理講座	科学論文作成上の注意	古澤 修一 (広島大学大学院生物圏科学研究科)
	科学講演会	科学の歴史～理系…文系…いや真ん中系！～	隠岐 さや香 (広島大学大学院総合科学研究科)

★ 平成 28 年度

日程	種別	題目	講師
5/29	科学リテラシー講座	課題研究を始める前にまず何をすべきか、何をしなければならないか	西堀 正英 (広島大学大学院生物圏科学研究科)
	研究者倫理講座	科学論文を書く前に	古澤 修一 (広島大学大学院生物圏科学研究科)
	科学講演会	数学は魔法の言葉	李 聖林 (広島大学大学院理学研究科)
6/19	科学リテラシー講座	課題研究を始める前にまず何をすべきか、何をしなければならないか②	西堀 正英 (広島大学大学院生物圏科学研究科)
	研究者倫理講座	研究の進め方	圓山 裕 (広島大学大学院理学研究科)
	科学講演会	宇宙を飛ぶ幹細胞 ～微小重力環境を使った再生医療とロボットを使ったりハビリテーション～	弓削 類 (広島大学大学院医歯薬保健学総合研究院)





ステップステージ

ステップステージは「科学を実感する」ステージで、分野合同のセミナーを2回、自分の学びたい分野に分かれて行う分野別のセミナーを3回、計5回程度のセミナーを開催します。セミナーでは、実験や演習等を行うので、実際に体験しながら楽しく科学を学ぶことができます。

【活動内容】

★ 分野合同科学セミナー（2回程度）

分野合同科学セミナーでは、受講生の科学研究に関する意欲をより高めることを目的として、その基礎となる幅広い知識と技能を習得させるために、多様な分野の科学者や技術者が提供する科学セミナーを実施します。平成28年度は、現役のハーバード大学生による研究者としてのキャリアパスを考えるセミナーや、地元企業であるコベルコ建機株式会社によるセミナーなどを開催しました。

第二期ステップステージ第2回セミナー

日 程：平成28年8月21日（日）

場 所：広島中央サイエンスパーク
イノベーションプラザ

参加者数：約60名

開催内容：

重機メーカーのコベルコ建機様に、普段知りえないショベルの仕組みや、重機の安定度・掘削力の計算を教わり、その後本物の重機をすぐ目の前で見学できるなど貴重な経験でした。特に、高校で勉強している内容（テコ、三角関数、モメントなど）がそのまま重機の設計で活用できると知ったのは驚きだったようです。受講生からは、「勉強とショベルに何の関係があるのかと思っていたが、力のモメント、パスカル、三角比などたくさん使われていた」と驚きの声もありました。



★ 分野別科学セミナー（各分野3回程度）

各受講生の選択分野に分かれて実施する分野別科学セミナーでは、受講生が自ら設定した分野の課題研究を遂行するために、その分野の基盤となる知識と実験・観察の手法を習得できる分野別のセミナーを開催しています。受講生は、当該分野の研究者が提供する具体的テーマに関する講義や実験・実習を受講し、仲間と議論をすることにより、分野に見合ったスキルを身に着けることができます。





H27 第一期ステップセミナー

種別	題目
生物	講義 クラゲと人間との関わり～悪者？いいえ水の母です～
	実験 植物色素（アントシアニン）の色相について
	実験 作物の成分と食味 水稻炊飯米の食味評価試験
	実験 野菜の色と機能性に関する実験
	実験 植物の乾燥適応
	実験 ニワトリのからだのしくみ
	講義 DNAの構造・機能と遺伝子発現
	実験 大腸菌の形質転換実験
	講義 DNAの塩基配列と生物の形質
	実験 DNAのフィンガープリント解析実験
地学	講義 地球惑星科学が取り扱う内容について
	巡検 キャンパス内の不整合露頭
	見学 広島大学総合博物館
	講義 『鉱物の分類と観察』、『岩石の分類と偏光顕微鏡による薄片観察』
	実験 岩石からの自然放射線の測定
化学	実験 鉱物のカソードルミネッセンススペクトル解析
	講義 岩石と土壌の化学組成について
	実験 蛍光X線を用いた岩石と土壌の化学分析
	講義 分子の3D構造を決定する手法
	実験 単結晶の選別と合成
	実験 データの測定と解析
	実験 解析データのまとめと考察
	実験 化学実験
	講義 化学と現代社会とのかかわり
	講義 情報分野イントロダクション
情報	個別指導
	講義 連分数入門
数学	講義 フィボナッチ数
	講義 パズル、折り紙、メビウスの輪、ポイヤ・ゲルビンの法則
	講義 放射光科学
	実験 光についての実験
物理	講義 実験データの整理と発表の準備、実験結果の発表、総括
	講義 天体の構造と放射
	実験 太陽と地球大気のスペクトル
	解析 太陽と地球大気の組成
	講義 音と振動
	実験 共鳴現象と周波数解析
	講義 振動とゆらぎ

H28 第二期ステップセミナー

種別	題目
生物	講義 DNAを分析してみよう
	実験 DNAを分析してみよう
	講義 科学研究において独創的とはどういうことか
	実験 科学研究において独創的とはどういうことか
	講義 植物の乾燥適応
地学	実験 植物の乾燥適応
	講義 地球惑星科学が取り扱う内容について
	見学 キャンパス内の不整合露頭
	見学 地球惑星システム学教室の研究設備
	講義 隕石の基礎
化学	実験 隕石の結晶組織を見る
	講義 惑星科学～クレーター～の科学
	実験 惑星科学～クレーター～の科学
	講義 化学発光の観測
	実験 化学発光の観測
情報	講義 混合有機化合物の分離・精製：モノを「きれい」にしてみよう
	実験 混合有機化合物の分離・精製：モノを「きれい」にしてみよう
	見学 研究室見学および研究室学生による研究紹介
	講義 情報分野イントロダクション
	個別指導
数学	講義 連分数入門
	講義 論理記号と集合と写像の話
	講義 石取りゲーム
	講義 再生可能エネルギー
	実験 発電方法と計測技術
物理	議論 再生可能エネルギーは可能か？
	講義 電磁波と光のドップラー効果
	議論 惑星状星雲のスペクトル
	講義 放射光科学
	実験 光の正体を探る
農業	講義 脊椎動物胚発生と性分化および分子生物学的解析の基礎技術
	実験 脊椎動物胚発生と性分化および分子生物学的解析の基礎技術
	実験 カスピ海ヨーグルトの粘性物質を分析するという実験
	講義 野菜の色と機能性成分に関する調査・実験
実験 水稻の食味官能や特性についての実験	

★ 英語ポスター発表指導・英語サロン

英語ポスター発表指導・英語サロンは、ステップステージセミナー全5回の中において開催します。ポスター指導では、ステップステージで学んだ内容を基礎としてジャンプステージで行いたい研究の計画を英語で表現できるよう、外国人講師が指導します。英語サロンは、昼食時間中に広島大学の留学生と交流しながら昼食をとることにより、英語学習をより身近に感じてもらうことを目的に開催しています。





★ 特別セミナー（1回）

特別セミナーは、受講生が普段体験できない研究活動を体験する目的で開催しています。

平成 27 年度

日 程：平成 28 年 2 月 14 日（日）
 会 場：広島大学東広島キャンパス
 参加者数：42 名
 テー マ：「空から計る地球の環境
 ー手を触れずにモノの形や色を再現する技術を学ぼう！」
 講 師：作野 裕司
 （広島大学大学院工学研究院エネルギー・環境部門・准教授）
 内 容：講義「手を触れずに環境を計る方法を学ぼう」
 班活動「手を触れずに計る実験をしよう」



平成 28 年度

日 程：平成 28 年 12 月 23 日（金・祝）
 会 場：広島市安佐動物公園
 参加者数：30 名
 テー マ：「動物園は Zoology の坩堝！」
 講師・内容：
 座学「動物園学入門！」&「研究する動物園」（動物診療係長 野田 亜矢子）
 観察「動物園における研究～オオサンショウウオの性判定の実際～」（動物診療係 獣医師 野々上 範之 他）
 「動物園で動物を診る～動物病院紹介～」（動物診療係長 野田 亜矢子）
 「動物園で高齢動物を飼育する～世界最高齢のクロサイ、動物の飼育について～」（第二飼育・展示係長 畑瀬 淳）



★ 異分野融合シンポジウム（1回）

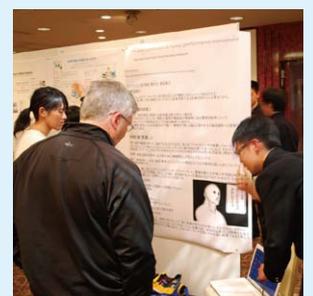
異分野融合をテーマとした講演会、海外の研究者や高校生を交えたポスター発表により①仲間と目標を共有して課題に取り組む能力、②課題研究の成果を論理的に述べる能力、③異分野の考え方や主張を理解する能力、④考えを英語でまとめ、他者へ英語で伝える能力の向上に寄与することを目的として実施しています。

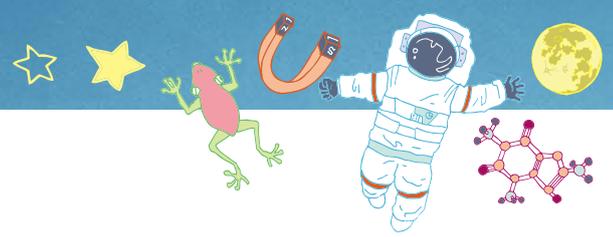
平成 28 年度

日 程：平成 28 年 3 月 20 日（日）、21 日（月・祝）
 会 場：広島大学東千田キャンパス、
 ホテルガーデンパレス広島
 参加者数：述べ約 120 名
 内容

【1日目】講演「BIOMIMICRY ～生物模倣：生物から学ぶ」
 （大原 昌宏 北海道大学総合博物館・教授）
 講演「ナノテク+エネルギー、薬、IT、水…異分野融合！」
 （Joe Shapter オーストラリア フリンダース大学・教授）
 講演「オーストラリアの先進理数高校生が学ぶこと」
 （Susan Hyde オーストラリア フリンダース大学・准教授）

【2日目】ポスター発表
 （広島大学留学生、海外の高校生、フリンダース大学教員向け）
 ポスターセッション
 （ジャンプステージへの選抜となる評価）





ジャンプステージ

ジャンプステージは「科学を究め、出る杭を伸ばす」ステージとして、自分の設定した研究テーマについて、実際に大学等の研究室に入って研究を進めていきます。

ジャンプステージでは、受講生の持つ研究課題と研究者とのマッチングを行い、指導教員、受講生、TA、高等学校教諭の4者を一つのチームとした体制を整えて研究活動を実施します。

＊少人数ラボ教育

【平成 27 年度ジャンプステージ選抜者一覧】

受講生別ジャンプステージ活動日程

No	分野	年次	題目	受入機関	指導教員
1	生物	2	プラナリアの再生	広島大学医学部	教授・弓削 類
2	生物	2	プラナリアの極性と重力の関係	広島大学両生類研究センター	助教・田澤 一郎
3	生物	3	圃場における土壌蓄積リンの有効活用について	広島大学生物生産学部	准教授・長岡 俊徳
4	生物	3	鳥類の性決定・性分化に影響を及ぼす要因について	広島大学生物生産学部	准教授・西堀 正英
5	生物	3	ミズクラゲのポリプ定着に影響を及ぼす基質の条件	広島大学生物生産学部	教授・大塚 攻
6	生物	2	ザリガニの体色変化	広島大学生物生産学部	准教授・海野 徹也 助教・小山 寛喜
7	地学	3	地質調査から考える土壌と農業の関係性について	広島大学理学部	准教授・早坂 康隆
8	地学	3	星のスペクトル観測による天体の旋律作成	広島大学宇宙科学センター	准教授・川端 弘治
9	地学	3	星のスペクトル観測による天体の旋律作成		
10	化学	2	おいしい食のためのメラード反応	広島大学理学部	教授・泉 俊輔
11	化学	2	自然毒から新薬へ	広島大学薬学部	教授・太田 茂
12	化学	2	海水を真水に～日本が果たす役割	広島大学環境安全センター	教授・西嶋 涉
13	化学	2	水不足と海水淡水化		
14	化学	3	太田川における水質と瀬戸内海との関係		
15	化学	3	太田川における水質と瀬戸内海との関係	広島大学理学部	助教・岡本 泰明
16	数学	2	実数と点	広島大学理学部	教授・木村 俊一
17	物理	3	なぜ、弾性ヒステリシスが起こるのか：伸びの差と温度の関係	広島大学理学部	教授・圓山 裕
18	情報	3	電動車いすの安全性を高める研究	広島市立大学情報科学部	教授・小林 康秀
19	情報	2	生物の食物連鎖のシュミレーション	広島市立大学情報科学部	教授・鷹野 優

大学教員によるラボ教育の具体例

指導教員：広島大学大学院理学研究科 圓山教授

受講生：繁樹君

テーマ：「なぜ、弾性ヒステリシスが起こるのか」
～伸びの差と温度の関係の検証～

ラボ教育では、課題研究の現状確認、関連講義、計測装置の使用方法、実験・ポスター作成に係る議論、次回に向けた課題の洗い出しを行い、次のラボ教育において課題研究の進捗を報告するなど、到達目標に向けた一連の活動を行っています。チーム内での議論を経て、受講生は自ら実験の企画・提案等を行い、回数を重ねる中で、本ステージで求める能力・資質の付与を意図して実施しています。





受講生の研究活動と研究発表

平成 27 年度第一期ジャンプステージ受講生の活動成果について

★ 海外研修

GSC 広島では、ジャンプステージ受講生をオーストラリアでの研修に派遣しています。



【第一期ジャンプステージ受講生の海外研修】

実施期間：平成 28 年 9 月 5 日～9 月 12 日

実施場所：オーストラリア・アデレード

Frinders University ASMS 校及び Hamilton 高校

参加人数：13 名（ジャンプステージ 19 名中）

（うち 5 名が ASMS 校 ISF: International Science Fair に参加、
8 名が Hamilton 高校でのプログラムに参加）



主な内容：

海外研修プログラムでは、ASMS 校において実施される ISF への参加グループと、Hamilton 高校でグループワーク、フィールドワークを行うグループの 2 グループに分かれて活動を行いました。

ASMS 校

ISF のプログラムでは各国高等学校生混在のチームに編成され、課題研究を実施しました。課題研究ごとに一定の課題研究の成果をまとめ、チームによる成果発表を実施しました。また、ポスター発表では参加者それぞれの課題研究テーマについて発表・研究交流を行いました。



Hamilton 高校

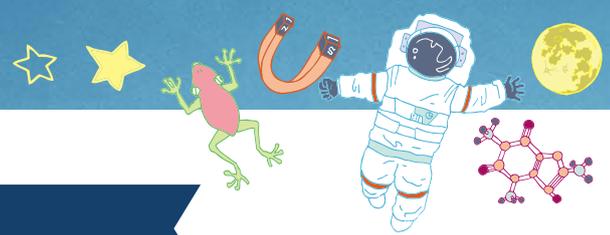
Hamilton 高校プログラムでは、参加者専属の Hamilton 校の教員 2 名と共に、オーストラリアにおける環境問題、その背景についてのグループワーク、フィールドワークを行いました。加えて、Hamilton 校生徒と合同でのポスター発表、研究交流を実施しました。なお、ASMS 校との共同プログラムとして、ASMS-ISF 内のポスターセッションへ参加しています。



海外研修プログラム参加受講生の所属する高等学校教諭からの主な評価

- ・積極的に英語を用いて自分の課題研究内容を説明し、相手に質問ができるようになった。物理の学術用語も英語で覚えており、その聞き取りや発音のレベルが向上した。
- ・海外の高等学校生との研究交流を通じて、課題研究や英語学習に対する積極性がより上がった。
- ・特に数学・理科全般・英語に関する学習意欲が高まった。人前で発表することに関しても自信を持つようになった。
- ・英語によるプレゼンテーション能力が大きく向上した。海外研修を経験することにより、プレゼンテーションを楽しく思うようになり、より多くの発表機会にチャレンジするようになった。





国際学会発表

ジャンプステージ受講生の中には、国際学会で発表した生徒もいます。

PAG (Plant and Animal Genome) in Asia 2016

平成 28 年 6 月 6 日—8 日 シンガポール

第一期ジャンプステージ受講生 1 名が参加し、研究発表を行いました。この学会では、参加する世界各国の研究者とのディスカッションを通じて、受講生に対して国際性が付与されることを目的としていました。

受講生には、学会での科学的な体験や得た成果を積極的に報告してもらい、それを GSC 広島 HP に掲載しています。

(<http://gsc.hiroshima-u.ac.jp/> 活動記録 /h27 年度活動記録 / 異分野交流ワークショップ / pag 国際学会発表 / 参照)



32nd ASGSR (American Society for Gravitational & Space Research)

平成 28 年 10 月 26 日—29 日 アメリカ オハイオ州

第一期ジャンプステージ受講生 2 名が参加し、課題研究発表を実施しました。高等学校で実施していたプラナリアの再生研究への取り組みを、本プログラムにおいて微小重力発生装置「グラビテ」を活用することにより高度化させ、ASGSR 学会での課題研究発表を実現しました。学会の報告は、GSC 広島 HP に掲載しています。

(<http://gsc.hiroshima-u.ac.jp/> 活動記録 /h27 年度活動記録 / 異分野交流ワークショップ / asgsr 学会発表 /)



全国受講生研究発表会



全国受講生研究発表会は、各 G S C プログラム実施機関の受講生が課題研究発表を行う場です。今年度は、平成 28 年 9 月 18 日 19 日に開催され、GSC 広島からは第一期ジャンプステージ受講生 4 名が参加しました。

全国の受講生・大学教員との交流により、今後に繋がるネットワークを築き、将来を見据えた継続的な研究活動を展望する契機となるとともに、自らの課題研究・学習活動の発信を通して、新たな気づきを得る機会となりました。

本研究発表会では、GSC 広島受講生の繁樹 鳳康君（福山市立福山高等学校）が優秀賞を受賞しました。



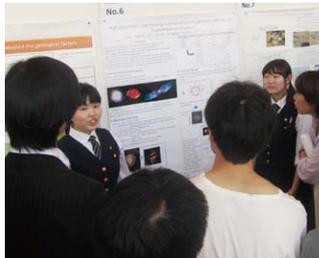
成果発表会

毎年ジャンプステージの最終プログラムとして、成果を発表する場を設けています。

＊異分野交流ワークショップ

異分野交流ワークショップでは、第一期ジャンプステージ受講生の課題研究を一同に集め、留学生等を交えた英語によるポスター発表を行いました。

本ワークショップは広く一般に開放された会場「東広島芸術文化ホール・くらら」で実施することにより、複数の大学からの大学生・大学院生、大学教員、留学生、地元企業のほか、一般市民も多く集まり、多様な議論ができました。



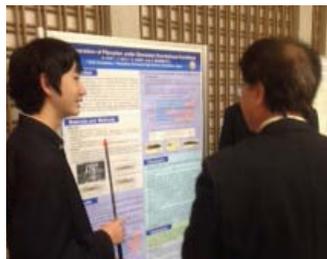
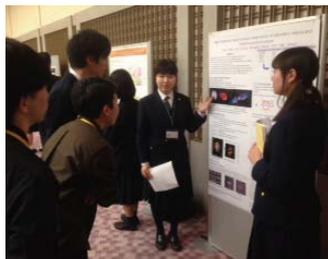
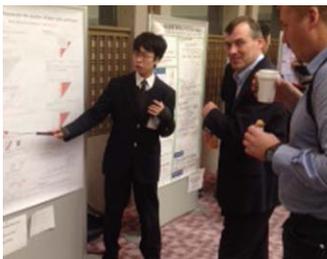
日 程：平成28年9月24日（土）
 会 場：東広島芸術文化ホール「くらら」
 参加生徒：ジャンプステージ受講生12名
 内 容：ポスターセッション
 （1枚で未来を拓く！ポスターセッション内）
 表 彰：

- 【優秀賞】 竹田 侑加・山縣 美月（安田女子高等学校）
 「星のスペクトル観測による天体の旋律作成」
 坪井 美樹（広島県立西条農業高等学校）
 「鳥類の性決定・
 性分化に影響を及ぼす要因について」
- 【敢闘賞】 繁柵 鳳康（福山市立福山高等学校）
 「なぜ、弾性ヒステリシスが起こるのか
 ：伸びの差と温度の関係」

＊アジアテストシンポジウム

IEEE 関連国際学会であるアジアテストシンポジウム（ATS）内において、協賛企業プレゼンテーションと同じ場でポスター発表を行いました。

日 程：平成28年11月23日（水・祝）
 会 場：広島国際会議場
 参加生徒：ジャンプステージ受講生12名
 内 容：ポスターセッション



＊日韓連携事業

釜山大学と広島大学の連携事業内において、ジャンプステージ受講生と釜山大学の教員、大学生との研究交流や課題研究発表を行いました。

日程：平成28年11月25日（金）
 会場：広島大学 東広島キャンパス
 参加生徒：ジャンプステージ受講生6名
 内容：ポスターセッション





修了生インタビュー

第一期ジャンプステージの修了生がプログラムを通じて学んだこと、成長したと感じたことを教えてくださいました。

広島県立広島国泰寺高等学校 岡 優作くん (生物分野)

初めのうちは先輩や他校の人と意見交換もできず講義に対する質問も消極的だったが、それではダメだと感じて改善するよう心掛けた。回数を重ねるごとに他校の先輩とも打ち解けていき、アドバイスを求めることもできた。また、発表の面では、自分が今までしたものとは全く異なる発表方法を知り、現在の発表でも活用している。大学教授のアドバイスは厳しかったがとても力になったと今では思う。GSC を通して、研究者としても大きな一歩を踏み出すことが出来たと思う。

広島県立広島国泰寺高等学校 大屋 晴太郎くん (生物分野)

グローバルサイエンスキャンパス事業を通して研究をすることの面白さを学ぶことが出来た。自分が不思議に感じたことを明らかにしようとするのはとても重要なことだと思った。これからも不思議を感じる「なぜ？」という気持ちを大切にして研究をしていきたい。また海外での研修を通して様々な意見を持った人と議論することができ、自分にはなかった考えを得ることができた。このことから自分たちの研究を発信し議論することの重要性を学んだ。

広島県立西条農業高等学校 横山 実歩さん (生物分野)

GSC 広島の取り組みを通して、人とのつながりの素晴らしさを学びました。これまで、英語への苦手意識から、無意識に外国人を避けていたように感じます。しかし、GSC 広島に参加し、外国人と会話ができるようになっただけでなく、海外研修によりオーストラリア人の友達を作ることができ、今でもメールのやり取りやプレゼント交換を行っています。また、大学の研究室で研究したことから、年上の人との人間関係作りを経験し、その研究発表では多くの高校生と交流し友達になることができました。

広島県立西条農業高等学校 坪井 美樹さん (生物分野)

GSC 広島の取り組みをとおして、自分が一番成長できたと思うことは、やはり海外での研究発表です。私は、研究の成果を世界の研究者に発信し、意見をもらうこと、コミュニケーションをとることを目的として参加したのですが、研究についてのアドバイスをいただいたり、研究者からの質問に英語で受け答えしたりして、交流することが出来たので、目的を達成することが出来たと思います。また、各国の研究発表を聴き、言語や国民性の違う人々との交流は、大変貴重な経験となりました。

山口県立萩高等学校 正司 みずきさん (生物分野)

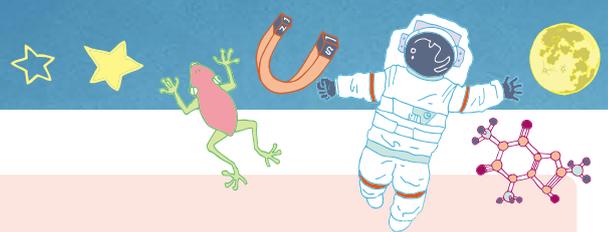
GSC 広島の取り組みを通して人との繋がりを作ることの大切さを改めて学ぶことができました。各セミナーや研修で学ぶ機会があったのはもちろんですが、大学の先生方や TA の学生さんとの交流で得る情報はどれも新鮮で刺激的でした。実際に研究をしている方々との交流の中で、思いがけず聞いたことに興味を惹かれるという知り方を GSC で何度も経験しました。県外からの参加で交通に多少の不便はありましたが、それ以上に学ぶことが多かったように思います。この恵まれた環境を与え、支えてくださった皆さんに感謝しています。

高松第一高等学校 関本 樹くん (生物分野)

GSC に参加して初めてのポスター発表の時、「自分の科学に対する視野の狭さ」をととても強く実感した。私もし GSC に参加していなければ、今ほど科学に興味を持つことはなかったと思う。そして多くの人のポスター発表を聞くことで、生物という分野にとどまることなく様々な分野に興味を持つことができた。海外研修で私は、英語の必要性を感じただけでなく、海外に行って異文化を体験することで自分の視野がひろがることを実感できた。

広島県立西条農業高等学校 藏田 有希子さん (地学分野)

私は GSC 広島に参加することで、自ら課題を設定し研究を行うことにより、自分で考える力や高校では学べない高度な機器を用いた技術・研究スタイルを学ぶことができた。また、留学生との交流や英語でのポスター発表・海外研修を行うことで英語を活用する力を身に付けることができた。大学の先生や TA の大学院生、他校の生徒など多くの人との交流やグループワーク等を通じて積極的にコミュニケーションが取れるようになったことが成長の証だと考えている。



安田女子高等学校 竹田 侑加さん (地学分野)

自分の興味のある分野だけでなくあまり関心の無かった分野のことも知ることができた。英語で研究のプレゼンの準備をしたり発表したりして研究の理解が深まった。またそれを外国の方や大学院生や教授に見てもらうことで地学の分野だけでなく色々な分野の方から意見を聞くことが出来、より柔軟な考え方を持てるようになった。

安田女子高等学校 山縣 美月さん (地学分野)

GSC 広島での取り組みを通して、研究をする上では、自分の研究を追及するだけではなく、人とコミュニケーションをとり、考えを深めることが重要だということを知りました。特に英語での意見交換の時には、英語の文法などで失敗することを恐れず、沢山話することが大切だと感じました。ジャンプステージでの研究発表は、毎回英語での研究発表だったので、臆せず英語を話せるようになったという点で、成長したと感じました。

広島県立広島国泰寺高等学校 美甘 涼くん (化学分野)

今回この取り組みに参加して2つのことを考えました。

1つ目は英語力の必要性です。ステップステージで留学生と一緒に食事をして話をしましたが、自分はあまり話すことができず自分の英語力の低さを痛感しました。海外研修の発表でも自分の英語力はまだまだ足りないと思いました。今後、グローバルな社会で生き抜くためにも英語力を身に着けたいと思います。

2つ目は積極性の大切さです。外国人は話すときに積極的に自分の意見を言って議論を深いものにしていました。自分は、英語で話しかけて「もし失敗したらどうしよう」と考えて話すのをためらってしまいましたが、もし間違っただとしても相手は親身に聞いてくれることが分かったので、今後は積極的に話すようにしたいと思います。

広島県立広島国泰寺高等学校 寺田 愛菜香さん (化学分野)

GSC 広島でたくさんのお話を学んだ。例えば、ステージごとのポスターセッションでは、日本のみならず、外国の方々の視点からも意見を聞くことができ、英語での応答の仕方を体験することができた。また、海外研修では、実際に異国の文化に触れ、日本とは違う風土や伝統などを体感でき、非常にいい体験となった。今回の体験をこれからの生活に活かしていきたい。

広島学院高等学校 麻生 絢斗くん (化学分野)

GSC 広島に参加して印象に残っていることは海外研修です。ASMS 高校では、授業の仕方が日本と全然違って驚きました。生徒が黒板の方を向いて並んで座って授業を受けるのではなく、大きなテーブルを囲んで主にディスカッションをする形式で、個々の発言の積極性が養われとてもいいと思いました。また外国人とのコミュニケーションや英語が苦手な僕でも案外できることが分かり、今後も機会があれば怖がらずに参加してみようと思いました。

安田女子高等学校 出羽 優奈さん (化学分野)

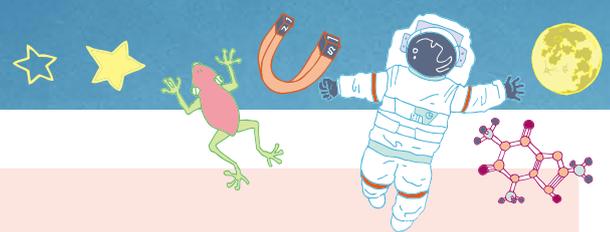
GSC 事業に参加して学んだことは、新しいことを知る楽しさです。高校では学べないことや体験できないことができたり、直接大学の先生方と研究を深めることができたり、自分では気づけなかった新たな方法を習得できました。GSC で行った事は私にとって初めてのことでばかりで毎回すごく楽しかったし、もっと頑張ってプレゼンテーションがうまくなったり英語力を伸ばさなければいけないと痛感したことも多かったです。高校生の内にこのような経験が出来たのは私にとってすごく良い経験となりました。本当にありがとうございました。

安田女子高等学校 重川 美優さん (化学分野)

GSC の活動でたくさんの人と交流することができ、「研究」を通して、こんなにもたくさんの人とつながれることを知った。効果的な題名のつけ方や、ポスターの描き方を学ぶことができ、新たな研究方法を知ることが出来た。最初の頃はただ発表するだけだったポスター発表が、回数を重ねるにつれて、聞きに来てくださった方と意見交換ができるようになり、自分自身成長したと感じた。

島根県立江津高等学校 佐々葉 遼平くん (数学分野)

GSC の活動を通して、研究の仕方や発表の仕方などを学べたと思います。私の高校では、学校全体での科学研究などは行っていないので、初めて知ることが多かったのですが、GSC を通してなかなかできない体験ができたことは自身の成長にとっても大きな影響があったと思います。また、数学の研究はテーマがなかなか見つからないこともあり、ほかの分野とも研究の仕方が独特な感じがあるのですが、そういったことも高校生のうちに体験出来てよかったです。この経験を生かして大学での研究などに生かしていきたいなと思います。



福山市立福山高等学校 繁樹 鳳康くん (物理分野)

私は、弾性ヒステリシスが起こる原因を圓山先生と加藤先輩、山根先輩で探求しました。実験器具の使い方・設置方法といった技術面、得たデータの議論などの理論面、そして同じ母校の先輩がいることで気持ちが楽になり精神面も、研究室で大きく成長しました。また、異分野交流により、さらに自分の研究課題を探求でき、考察することができました。

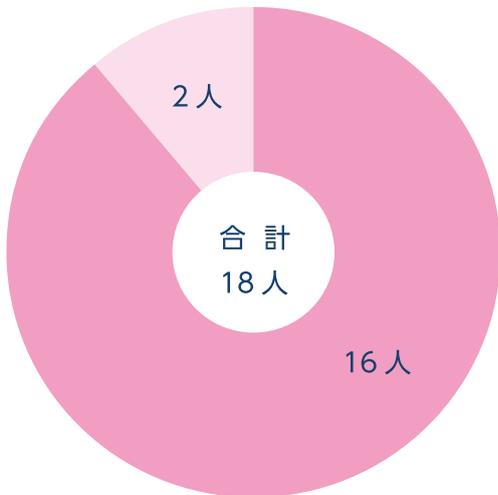
広島県立西条農業高等学校 岡原 令季くん (情報分野)

GSC 広島に参加するまでは、自分が主になって研究を行うといった機会がなく、初めはどのようにしたらよいのかわからないことが多くあった。しかし、この取り組みを通して研究することの楽しみや今後の社会での科学の重要性、海外の科学研究の先進性など多くのことを学ぶことができた。また、海外研修に参加してポスター発表やホームステイなど貴重な体験ができ、将来海外で活躍できる人材を目指したいと考えるようになった。

広島大学附属高等学校 国本 純希くん (情報分野)

GSC 広島では、大学でのポスターセッションや、学会での発表、海外での研修など、普段できないような取り組みに参加することができ、とても有意義だった。大学教員と一緒に研究をすることで、普段の課題研究では到底深められないような部分まで、研究を進めることができた。また、いろいろなポスターセッションなどで、人とのコミュニケーション能力も高めることができたように思う。

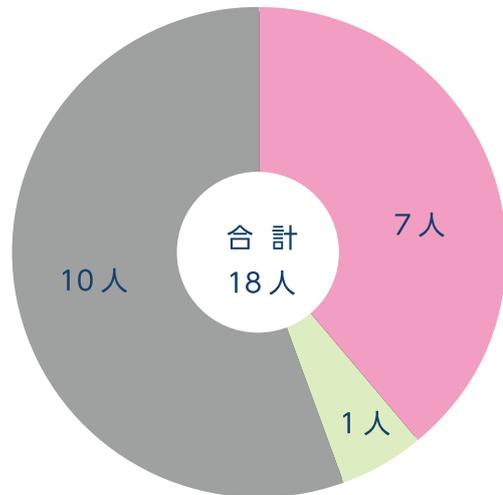
GSC 広島のパログラムに参加して、
これからの自分の研究活動に役立つと感じましたか？



■ とても役に立つ ■ 役に立つ ■ あまり役に立たない ■ 役に立たない

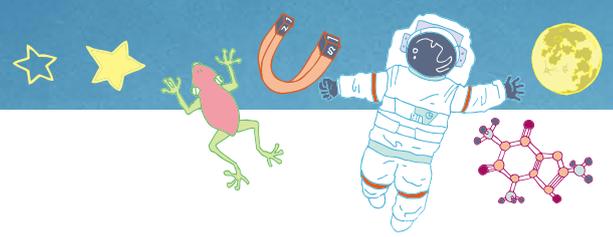
大学での研究活動を体験して、研究への興味が深まった。
大学の先生からいただいたアドバイスは大変有益だった。
自ら課題を設定して研究活動を行ったことや、様々な場面でポスターセッションを経験したことが、今後役立つと感じた。
他分野の人と意見交換を行い、様々な考え方を知ることができた。
研究者に必要な考え方がわかった。
海外研修での英語でのコミュニケーションや、外国の生徒との交流は将来役立つと思う。

将来、研究者（大学、研究機関、企業などを含む）に
なりたいたいと思いませんか？



■ そう思っている ■ そうは思わない ■ 今はわからない

本格的な研究をすることができ、研究者に興味を持った。
将来、再生医療について研究してみたい。
まだ絞りきれないが、海洋環境分野で活躍できる人材になりたい。
国際的に活躍する物理学者になる。
情報工学分野で社会に貢献できるような人材を目指している。
GSC で研究した内容を活かした、土壌関係の研究がしたい。
自然災害の防災や減災に役立つような研究に取り組みたい。
地球規模の問題解決に貢献できる人材になりたい。
科学の面白さを伝えることができる仕事に就きたいと思っている。



お問い合わせ GSC 広島事務局

広島大学 教育部教育支援グループ
〒739-8514 東広島市鏡山1丁目7番1号

Tel : 082-424-4835 Fax : 082-424-6170

E-mail: kyoiku-kikaku@office.hiroshima-u.ac.jp

URL: <http://gsc.hiroshima-u.ac.jp>

本報告書は、国立研究開発法人科学技術振興機構との実施協定に基づき、国立大学法人広島大学が実施した平成 27 年度グローバルサイエンスキャンパス「アジア拠点広島コンソーシアムによるG S C構想」の成果を取りまとめたものです。

平成29年3月発行