

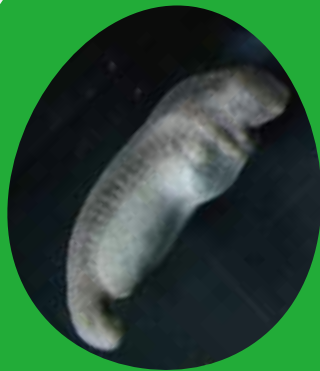
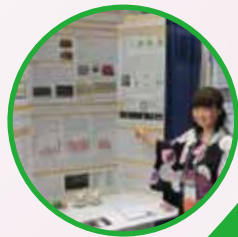
E ducation for G lobal G irls' S cientists



「大切なもの」

You are precious in My eyes

All of us have the opportunity to expand our horizons, thanks to our Lord. At Seishin, we aim to provide the best environment to support female students' advancement into scientific careers.



Seishin Junior High School
Seishin Girls' High School
Notre Dame Seishin Gakuen

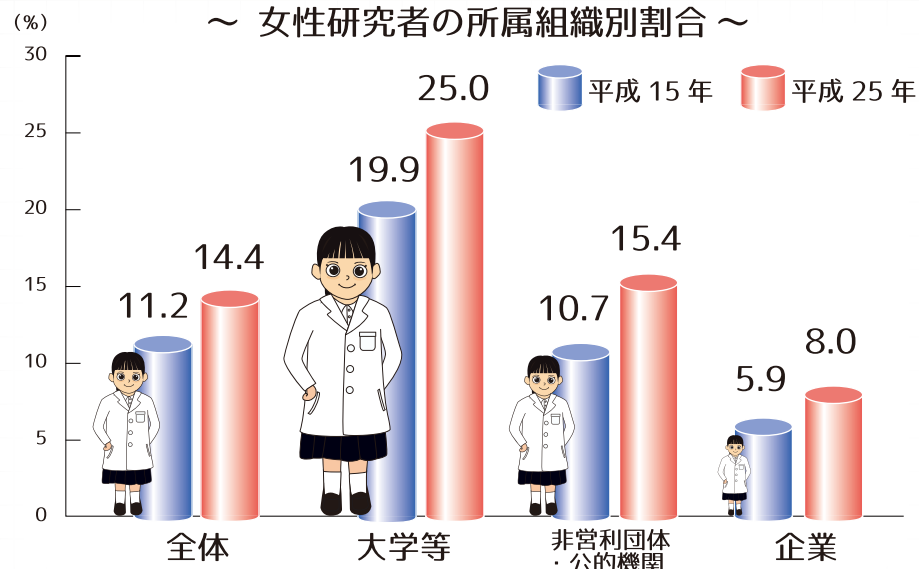
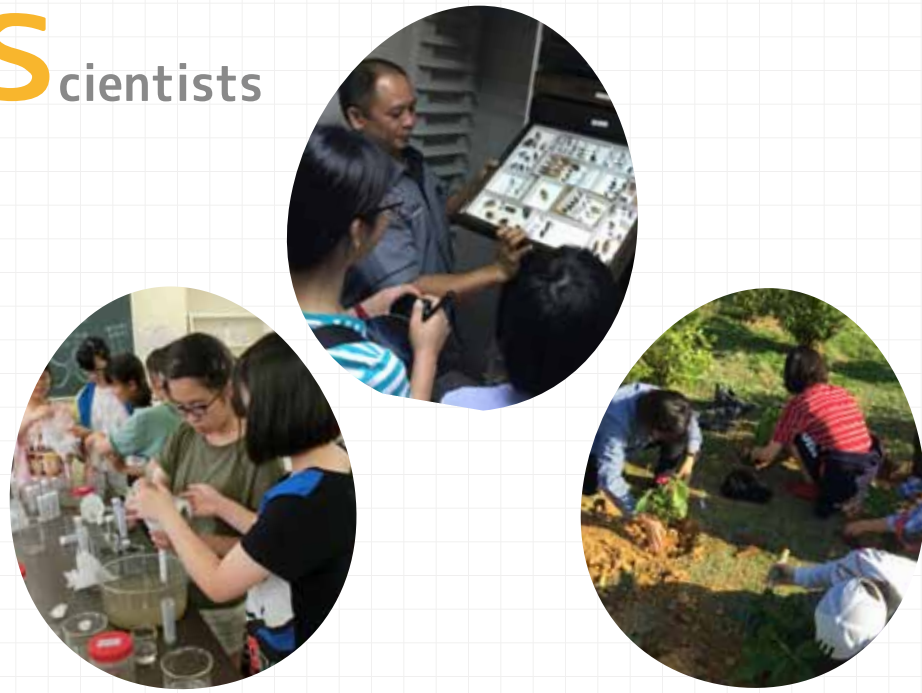
Super Science High school

MEXT designates high schools that emphasize science, technology and math education as "Super Science High Schools" (SSHs). SSHs are undertaking research and development of innovative curriculums with emphasis on science, technology and mathematics study and effective ways of collaborating with universities and research institutes.

2018 guide book

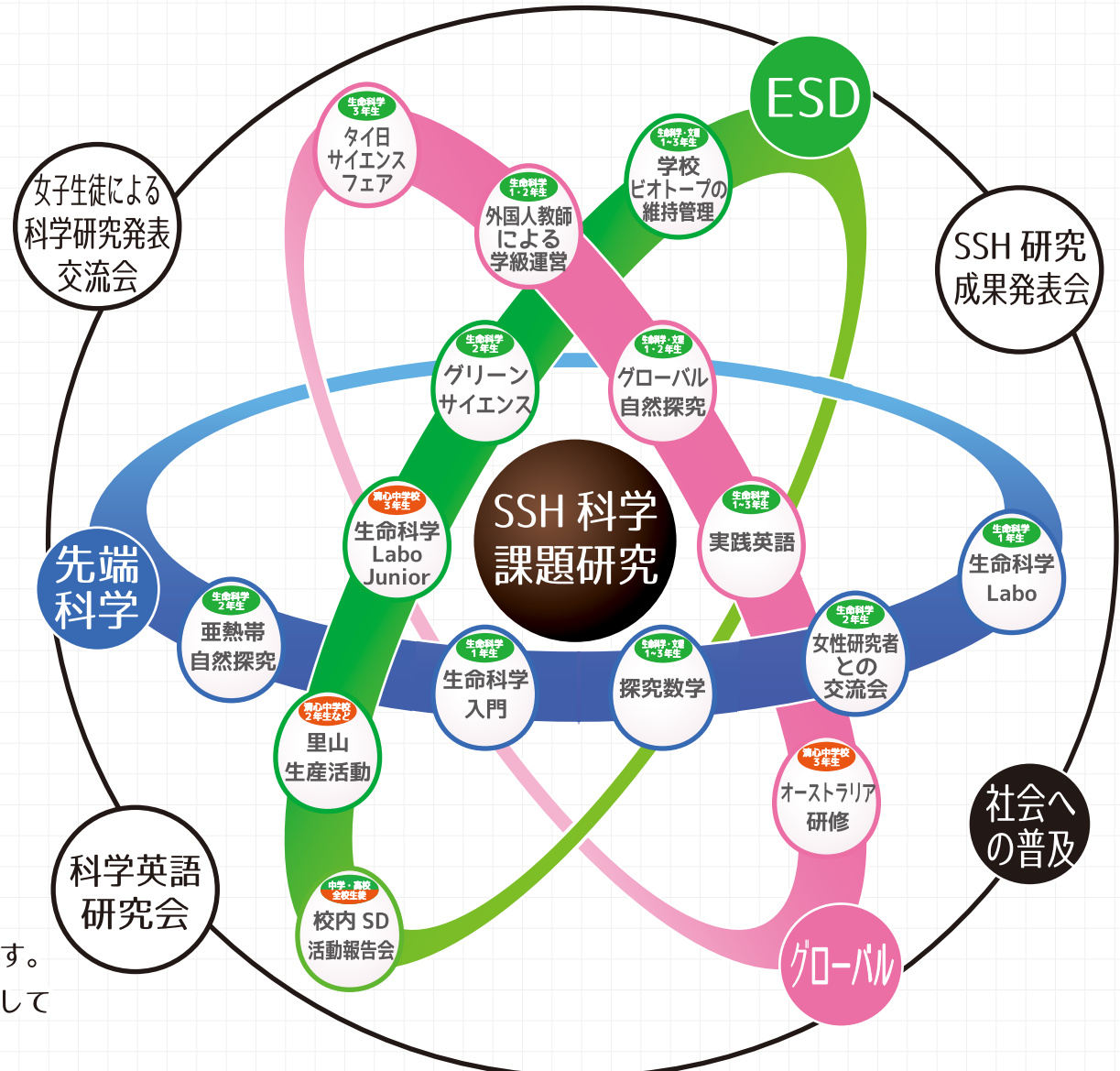
E ducation for G lobal G irls' S cientists

リケジヨの たまごである 貴方へ

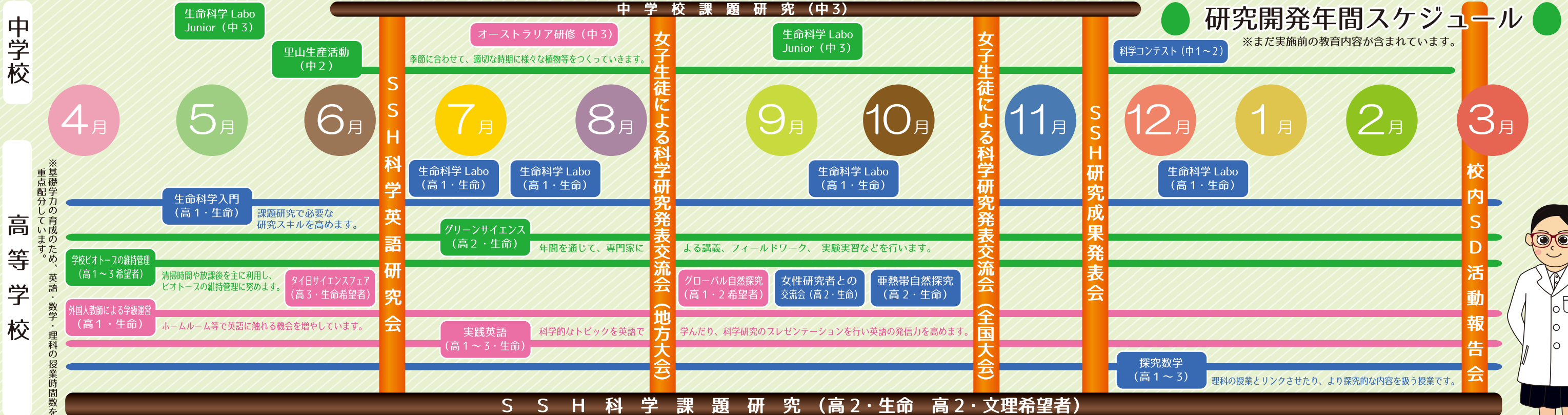


日本は先進諸国と比べ、女性研究者の割合が低いことが社会問題としてあげられています。この問題に対し、女子校として何ができるかを考え、本校では平成 18 年度より、SSH によるそこから 10 年以上経ち、少しずつ研究者の割合が増え、理系女子を積変わりつつあります。でも、まだまだ科学をもっと学びたい人、実験が好きで、新たな事実を発見したい人…次世代の割合が低く、本校教育開発を行っています。各組織に所属する女性研究者の割合が増え、理系女子を積変わりつつあります。でも、まだまだ科学をもっと学びたい人、実験が好きで、新たな事実を発見したい人…次世代本校の SSH スロプログラムが貢献できれば幸いです。

ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校
SSH 主任 田中福人



ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校
理系進路選択支援システム





Advanced experiments !!



Valuable experience !!



先端科学

に触れる機会を大切に。

中学校・高等学校の基礎的な教育内容に加えて、大学や研究機関と連携した授業内容を数多く設定しています。専門家の指導の下、ハイレベルな指導を受けることで、科学に対する興味関心を高めるとともに、進学意識を高めます。講義、実習、合宿、フィールドワークなど、そのどれもが興味あふれる内容です。

生命科学 1年生
生命科学 入門

第2学年で行う「SSH 科学課題研究」で必要となる、データ処理方法、プレゼンテーション方法など、主にコンピュータを使うスキルを高めます。
また、大学等の研究者による講演もあり、科学研究に対する興味関心を高めることも目的としています。

生命科学 1年生
生命科学 Labo

大学や研究施設に行き、高度な内容の実験を、大学の先生の指導の下で体験します。科学分野に対する興味・関心が高まります。また、大学という場所に足をふみ入れることで、進学を意識させ、主体的な進路選択につながります。広島大学、甲南大学と連携しています。

生命科学 文理 1~3年生
探究数学

数学の各分野を体系的に学ぶとともに「理科」との連携をした授業を進めていきます。この授業では、自ら探究していく姿を育て、数学的な素養と科学的な素養の両方を育成することを目的としています。また、単元ごとに、探究的活動にも挑戦するなど、一味異なる数学の授業を行います。

生命科学 2年生
亜熱帯 自然探究

沖縄県をフィールドとして行う宿泊研修です。日常と異なる場所で、様々な角度から自然について学び、自然についての科学的な理解を深めます。また、フィールドワークや宿泊を伴う共同生活を通して、リーダーシップや協調性を育てます。沖縄科学技術大学院大学と連携しています。

生命科学 2年生
女性研究者との交流会

大阪府立大学と連携して、大学の施設や研究室で女性研究者の講義を受けたり、実習を行います。さらに、年齢の近い女子大学院生と交流する機会をつくっています。理系に進学した女性と触れ合う良い機会であり、進学意識が高まります。本校のオリジナリティがあふれる教育内容です。

Topic 専門家による研究講座

生命科学入門では、高2で本格的に進めていく課題研究に向けて、様々な研究分野についての知識や、研究を進める上で必要な心構えを学びます。

グローバル

な視野をひろげることを大切に。

将来、グローバルな舞台上で活躍するためには、使える英語を身につけることに加え、さまざまな国の文化や気候、地形や生き物について知ることも重要です。海外研修の設定や、日常的に英語を利用する試みなど、グローバルな視野をひろげるための教育をさまざま方面から展開しています。

生命科学 1~3年生
実践英語

本校が独自に開発している英語教材を用いて、科学の内容を英語で学び、科学研究の舞台上でより使える英語を身につけます。さらに、自分たちが行った課題研究の内容を英語で発表する練習を行い、将来、国際学会等で発表する場面を想定した、より実践的な英語プレゼンテーション能力を高めます。

Topic 第11回SSH科学英語研究会を開催

「実践英語」の授業について紹介しました。CLILという英語学習法を、科学英語を学ぶ際に導入しています。全国から多くの方が見に来て下さり、研究授業後に行われた分科会も好評でした！

生命科学 文理 1~2年生
グローバル 自然探究

ツン・フセイン・オン大学 (UTHM) と連携した海外研修で、専門的な生物学の講義やフィールドワークを通して、マレーシアの生物多様性や天然資源の持続的な利用について学べる内容となっています。さらに、学んだ内容についてのディスカッションやプレゼンテーションにも挑戦します。

生命科学 3年生
タイ日サイエンスフェア

タイにあるサイエンスハイスクール (Princess Chulaborn Science High School) から招待を受けたSSH校が課題研究の発表やフィールドワークを通して、交流を行います。タイ王女のご訪問が設定された非常に格式高い発表会です。フィールドワークでは再生エネルギー研究施設等を見学します。

生命科学 1年生
外国人教師による学級運営

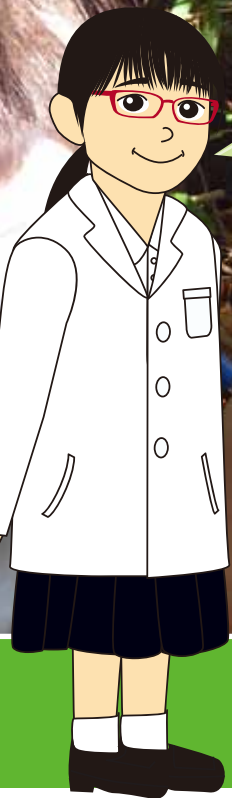
外国人教師を担任として配置し、学級運営を行うことで、生徒がより日常的に英語を使う機会を増やしています。日常から英語に慣れることで、より英語を身近に感じ取れるようになることを目的としています。英文で書かれた掲示物も意図的に教室内に貼っています。

進心中学校 3年生
オーストラリア 研修

オーストラリアに2週間、ホームステイすることで、英語のコミュニケーション力を高めます。また現地の生活習慣に従って、その環境を受け入れ、異文化の理解も深めます。現地の学校で英語別別の授業を受けたり、日本では見られない、オーストラリア大陸での自然・動物・天体等を実際に見る機会も豊富にあります。



Thinking and doing !!



～私たちの課題研究～

面積の極小値を示す曲面を極小曲面といいます。多面体を石鹸水につけると、シャボン玉のもつ表面張力によって、多面体の中に極小曲面をつくろうとします。探究数学の授業で様々な多面体を石鹸水につけ、中につくられるシャボン膜について観察しました。そして本研究では特に、正四面体がつくる極小曲面の性質を数学的に調べました。シャボン膜がつながる点(図3のP)の位置や、内側にできる膜の面積と正四面体の表面積の大小関係、膜同士(面と面)の角度などを明らかにすることができました。特にPの位置については、正四面体の高さ(点Aの位置)を1.5倍にしても、その位置は変わらないことが確認できました。



図1. シャボン膜を張らせた様々な多面体

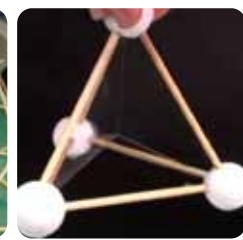


図2. 正四面体内部に張ったシャボン膜

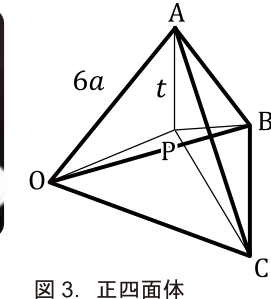


図3. 正四面体

正四面体の頂点をA,B,C,O、1辺の長さを6a、正四面体の表面積をS'、正四面体を石鹸水につけた際、内側に現れるシャボン膜の面積の和をS、各シャボン膜がつながる点をP、APの長さをtとする。

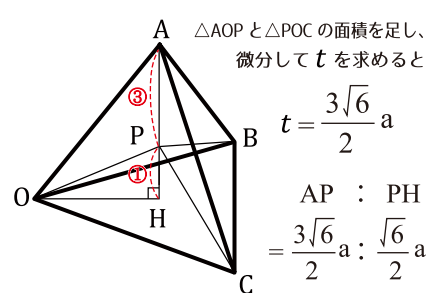


図4. 正四面体内部につくられた極小曲面を構成する点Pの位置の算出

AP : PH = 3 : 1 のとき、点Pは極小曲面を構成することが数学的に求められた。

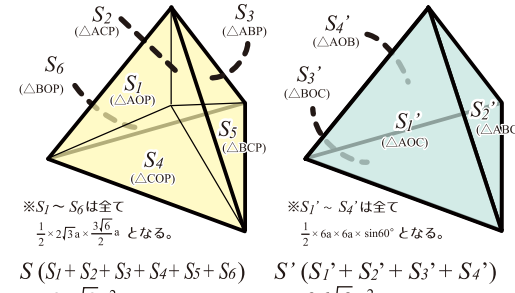
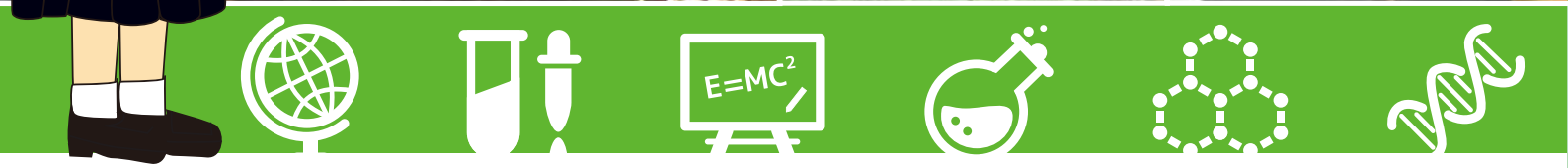


図5. シャボン膜によって形成された面の総面積と正四面体の表面積との比較

シャボン膜が教えてくれる、極小曲面を解析。正四面体の



ESD 持続可能な未来をつくることを大切に。

昔から受けつがれてきたもの、今あるもの、未来に残すものを大事にし、世界のすべての人たちが直面している問題を解決するためには、さまざまな視点で物事を見つめ、考え、行動することが必要です。アクティブラーニング(主体的な学習)を通して、自らの習慣を積極的に振り返り、自発的に行動を変えていく力を養います。

生命科学 2年生

グリーンサイエンス

専門家による講義や、ワークショップ、調査活動等を通して、持続可能な開発について深く理解します。そこで得られた知識を基盤とし、自分たちで主体的にできる活動を実践していきます。身近なところに存在する環境問題や、世界で問題となっていることなどを扱うことで、様々な視点を養います。

岡山中学校 3年生

生命科学 Labo Junior

岡山県自然保護センターにて、センターの主任研究員の指導のもと、春と秋に年2回の実習を行います。春の実施では水田の周辺等での小動物採集やセンター敷地内の植物観察を行い、秋の実施では、外来種の調査など、自然環境と動植物との関わり合いについて体験します。

500字・理科 1-3年生

学校ピオートの維持管理

学校にあるピオートを管理することで、身近な生態系に対する理解を深めます。季節ごとにピオート内の植物や、すんでいる動物たちにも目を向けることで、生態系の移り変わりを理解します。ピオート内では研究用植物のデンジソウも栽培しています。

岡山中学校 3年生

里山生産活動

本校がある才公山の地形を活用し、生産活動を行うことで、持続可能な開発についての意識を高めます。食物の生産を通して、食物、生き物に対する考え、理解を深めます。キノコ類の栽培やコメ作り、フラックベリー栽培など、季節に合わせて活動を計画しています。

Topic ESDの専門家による講義

グリーンサイエンスでは、ESDコーディネーターの原明子先生に授業をして頂いています。「持続可能な開発」という、非常に幅が広くて難しいテーマについて、ワークショップを取り入れながら、とても分かりやすく教えて頂きました。

中学・高校 全校生徒

校内SD活動報告会

学校の様々なところで進めている、SD活動について報告会を行います。SDを意識した課題研究内容、総合的な学習で進めている学習内容、SD委員会で行われた活動内容、海外研修内容、ユネスコスクールの活動など、様々なジャンルの発表があり、学校全体で内容を共有します。

SSH科学課題研究

生命科学 分野 **生命科学コース 2年生**

発生物学、生物工学、時間生物学、植物生理学、菌類きのこ学、鳥類生態学、環境科学など、複数のグループに分かれて研究を行っています。サンショウウオ、イモリ、カメ、デンジソウ、ヒラタケなど扱う生物も様々です。生物工学の研究では、花から採集した酵母菌のもつ能力を利用し、木材からバイオエタノールを製造する研究を行っています。このような、環境に配慮し、次世代のエネルギー開発を目指した研究は外部からも高く評価されています。身近な環境をテーマとして扱った研究も多く、課題研究を通して、持続可能な開発について考え、社会に研究成果を発信したいと考えています。様々な大学と連携し、大学の先生からのアドバイスも頂きながら研究を進めています。

Topic 持続可能な開発を意識した課題研究

本校の課題研究は、身近な自然環境について調べたり、絶滅危惧種の保全、身の回りで生じている廃材の有効利用など、持続可能な開発を意識した研究テーマが多く見られます。このような研究活動の様子や成果は外部に積極的に発信しています。

数理科学 分野 **文理コース 2年生**

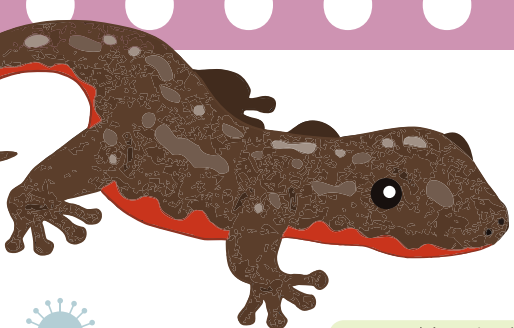
物質のもつ性質、特に磁石の性質についての研究を行っています。実験器具を自分たちで作製したり、測定を何度も行うことでデータを集めていきます。最近ではステンレスの性質について注目し、ステンレスを900℃まで温めたり、歪みを与えて組織構造を変化させることで生じる磁性の変化について調べています。

物質科学 分野 **文理コース 2年生**

食品や化粧品などの普段の生活に関わる物に対して、「抗酸化物質」をキーワードとして研究を行っています。岡山県立大学・岡山大学等と連携して高度な実験に取り組んでいます。自分たちの研究内容を紹介するセミナーを開いてプレゼンテーション力を向上させたり、論文作成も行います。

中学校での課題研究

中学校では、理科の授業内で、クラス共通の研究テーマについて研究を行ったり、放課後、希望者が小グループで活動したりしています。自分たちの素朴な疑問から研究が出発しますが、研究の質やプレゼンテーションの大切さを意識するよう促しています。



生物教室を Check!!

本校ではSSHの指定により、充実した研究設備が整えられました!! 特に生物教室の様子を紹介します。



0.1マイクロリットルというわずかなサンプルでも検出できます。

低温に保つ事で試薬類の保存や生き物の飼育温度の管理を行います。

紫外線を照射することでDNAを光らせ、検出できる機械です。

視野をモニターに写し、大きな画面で観察できます。

モニター付正立顕微鏡

超微量分光光度計

クリーンベンチ

分析天秤

0.01mgまでの表示が可能。

クリーンベンチ

遠心分離機

中で無菌操作が可能です。遠心力をかける事でサンプルの成分を分離することができます。

PCR

青色光を照射し、DNAを検出する機械です。

検出が十分可能な量になるまで、DNAを増やす機械です。

高照度LED透過照明装置

インダクタンス(コイル)、コンデンサ、加熱した水により、抵抗などを計測することができます。

LCRメーター

ウォーターバス

UVトランスイルミネーター

UVトランスイルミネーター

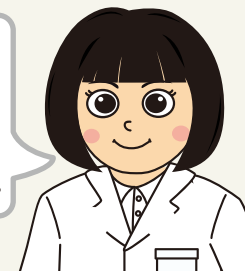
モニター付正立顕微鏡

PCR

物理・化学教室にも!!

課題研究の成果を発表

毎年、色々な発表会に参加し、研究のプレゼンテーションを行っています。



2017年度の主な発表実績

- 生物系三学会中国四国支部 鳥取大会・植物分野最優秀賞
- 第7回高校生バイオサミット・文部科学大臣賞
- 第9回マスフェスター全国数学生徒研究発表会
- 平成29年度SSH生徒研究発表会・審査委員長賞
- 環境微生物系学会合同大会2017・大会委員長特別賞
- 日本動物学会第88回富山大会高校生ポスター展示・優秀賞
- 第61回日本学生科学賞県審査・岡山県知事賞、奨励賞
- 第61回日本学生科学賞中央審査・入選2等
- バイオ甲子園2017・入賞
- サイエンスキャスル関西大会2017・ヤンマー賞 優秀ポスター賞(4件)
- 第15回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2017)・JFEスチール賞



審査員の前だと緊張します。

発表の際に頂いた様々なアドバイスを今後の研究に活かします。

ポスター発表では、相手の反応を見ながら発表を行うことが重要!



国際大会で受賞の快挙!! ~ Intel ISEF2018 奮闘記 ~

2018年5月12~20日の期間、アメリカペンシルベニア州ピッツバーグで行われた「Intel ISEF2018」に本校生徒が日本代表として出場しました。「ISEF」は、「International Science and Engineering Fair」の略で、「国際学生科学技術フェア」など和訳されています。世界81以上の国と地域の約700万人から選ばれた約1800人の高校生が自分たちの研究を披露しあう科学研究コンテストで、半世紀以上の伝統があります。審査ばかりでなく、ピンバッジ交換やダンスパーティーなど、国際交流も楽しむことができました!!

ISEF本番までのスケジュール

- 2017.12月: 国内予選(JSEC2017)。
- 2018.2-3月: 提出書類、発表ポスターの作成(全て英文)。
- 2018.3月: グーグル合同会社で合宿。英文ポスター、スレゼン文書を用いて発表のトレーニング。
- 2018.4月: 朝日新聞本社で直前研修。スレゼン練習と質疑応答対策。
- 2018.5月: Intel ISEF 2018本番

ISEF本番 ~かけがえのない貴重な経験~

直前研修会

出発前決起集会

オープニングセレモニー

ピンバッジ交換会

市内観光

ブース審査

名前、見つけた!

微生物学研究分野で4等受賞!

様々な実験生物

本校の生物教室では、課題研究に用いる様々な生物を飼育しています。生物の研究を行う生徒は日常的な世話も責任をもって行います。

アカハライモリ

両生類の仲間。お腹が赤いことが大きな特徴。核移植により、クローン作製の研究を行っている。

イモリの卵に核移植!

ベトナムクローバー

デンジソウと同じシダ植物の仲間。水中では手のように葉を広げる。

デンジソウ

シダ植物の仲間。田んぼ等で生育する。DNAを抽出し、遺伝子の研究を行っている。

葉の組織からDNAを抽出!

オオイタサンショウウオ

両生類の仲間。絶滅危惧種であり、生態研究を行っている。



日々の生き物の世話も熱心に行っています!!

リケジョ 集まれ！理系女子

～女子生徒による科学研究発表交流会の開催～

本校では、理系女子生徒間の友好・仲間意識を深めるとともに、各地域の理系女子進学支援意識を向上させる事を目的として、「女子生徒による科学研究発表交流会」を様々な地域、大学、企業と連携して実施しています。

交流会の内容

2016年からは、全国の生徒の集まりやすさを考え、東京で開催しています。近年は**学習院大学**を会場にしています。



学習院大学



全大会会場

会場

生徒課題 研究発表



発表会場の様子



発表会場の様子



女性研究者による研究紹介

生徒の課題研究発表では、全国から集まった女子生徒達が、自分たちが進めている課題研究の成果について発表し合い、交流します。同じ進路を目指す友人に出会うきっかけになるかも!? 女子生徒に混ざって、現役の大学生・大学院生・企業での研究者等も発表して頂き、将来のロールモデルを提供しています。

女性研究者による講演



塩見美喜子先生 (東京大学)



福田公子先生 (首都大学東京)

現在、第一線で活躍しておられる先生方から、理系を目指す生徒達に向けてメッセージを頂いています。ご自身の研究の事や、今のキャリアに至るまでの経験など、生徒が将来を考えるうえで非常に参考になる話をして下さいました。

- ・田崎和江先生 (金沢大学)
- ・塩見美喜子先生 (東京大学)
- ・高橋淑子先生 (京都大学)
- ・齊藤結花先生 (学習院大学)
- ・福田公子先生 (首都大学東京)
- ・松下祥子先生 (東京工業大学)

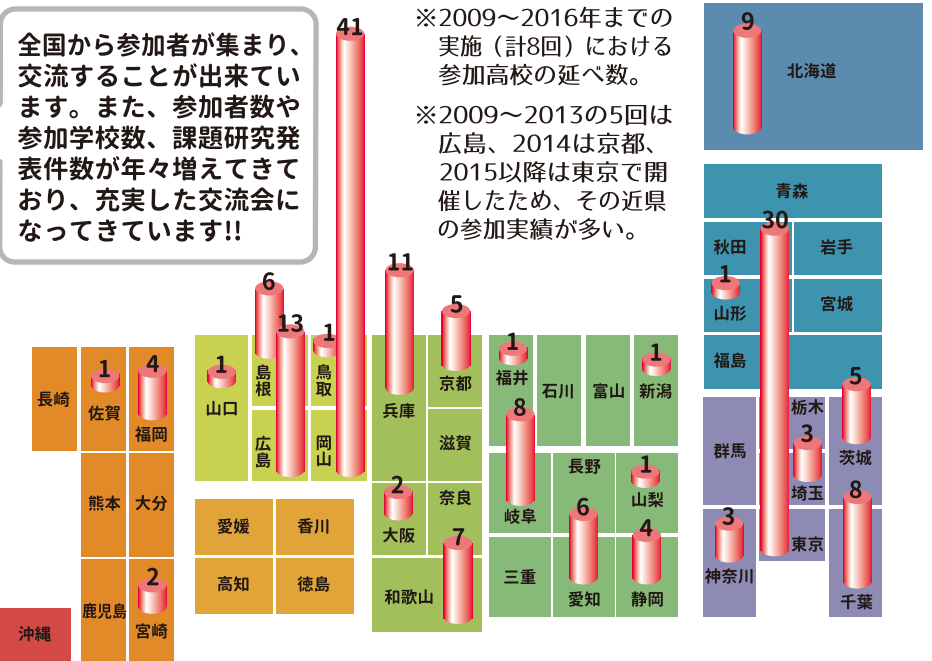
※所属は講演を下された時のものです。

今までに講演をして下さった女性研究者の先生方の一例です。他にも多くの先生方が講演をして下さっています。

交流会の実績

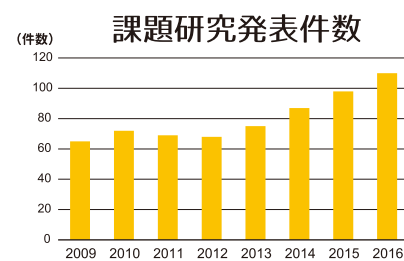
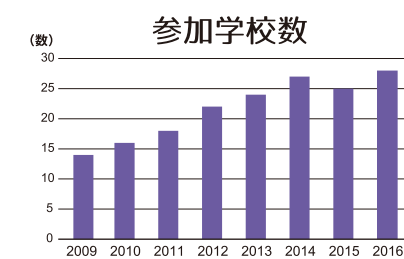
全国から参加者が集まり、交流することができています。また、参加者数や参加学校数、課題研究発表件数が年々増えてきており、充実した交流会になってきています!!

過去8回の発表交流会において参加した学校の地域分布



※2009～2016年までの実施(計8回)における参加高校の延べ数。

※2009～2013の5回は広島、2014は京都、2015以降は東京で開催したため、その近隣の参加実績が多い。



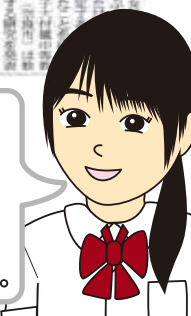
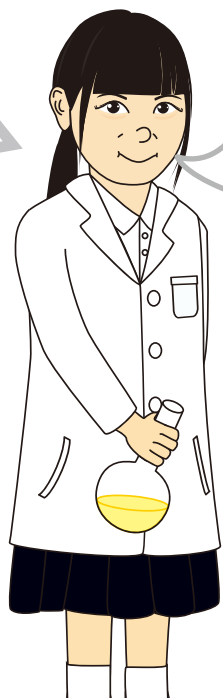
地方大会も開催!!



2017年からは参加者の少ない地域にも焦点をあて、地方大会を行っています。大会の様子は新聞に取り上げられました。



中学生も発表できるよ!!





池田 博 IKEDA Hiroshi
 東京大学総合研究博物館准教授
 (専門：植物分類学)
 ノートルダム清心学園清心中学校
 清心女子高等学校 SSH 運営指導委員
 ※写真は2012年、東ネパール・
 ジャルジャレヒマールにて

「自然は未知の宝箱」 ー身近な自然を敏感に感じよう

日本は四季がはっきりしており、春夏秋冬、自然はいろいろな姿を見せてくれます。都会に暮らしていても、少し目を向ければ、通学路の脇に生えている草花、田んぼや畑の移ろい、水路の中を泳ぐ魚、空を飛び鳥やトンボなど、さまざまな自然を感じることができます。でも、当たり前のように思える自然の営みも、よく調べてみると、巧妙な仕掛けが隠されています。

たとえば、公園や街路樹に植えてあるケヤキは、秋にたくさんの実をつけますが、実をつけた枝は枝ごとはずれて風に乗って飛んでいきます(落枝現象)。落枝した枝に付く葉は、通常の葉とは形も違い、上手に風を受けるように枯れているように見えます。また、塀や壁によじ登って、秋に真っ赤な葉をつけるツタの枝分かれを観察すると、無秩序に枝を伸ばすのではなく、ふたつおきの葉ごとに枝を出しています。そのように枝分かれをすることによって、平面空間に枝葉をうまく配置させることができるようになります。あるいは、根からくず粉をとるクスは、生け垣や林の縁で一面を覆うように広がりますが、3枚の葉(小葉)は、光をうまく受けるよう、それぞれ角度を調節しています。角度の調節には、葉枕と呼ばれる小葉の付け根にある構造が役立っているようです。このように、それぞれの植物は、生きるため、子孫を残すため工夫をしているのです。

別の例を示します。ちょっとした雑木林や庭に生えているアオキという植物があります。アオキは雌雄異株で、赤い実をつける雌株と、雄花をつける雄株があります。別の目的でアオキの染色体を観察していたところ、株によって染色体の形が違うことに気がつきました。よく調べたところ、雌株と雄株で染色体の形が違い、それらは性染色体と考えられました。性染色体は、動物では広く見られますが、植物では稀なことで、特に木になる植物では非常に珍しい現象でした。アオキは性染色体を持つことによって、雌雄異株性を維持していたのです。

私はこれまでネパールや中国西南部(雲南省、四川省)、チベットなど、ヒマラヤ周辺に何度も調査に出かけてきました。一応目的はあるのですが、実際に目的のものが得られるかどうかは、行ってみなければ分かりません。むしろ想定外のことが多いかもしれません。口の悪い人からは、「宝探しに行っているのですか?」と言われたこともあります。確かにこのような調査は「宝探し」に似ているかもしれませんが、この「宝探し」は100% 勝算のある宝探しだと思っています。なぜなら、行けば必ず新しい発見があるのですから。

ここでちょっと質問です。「科学」とはいったい何でしょうか? 皆さんは「仮説を立てて、それを検証すること」と習っているかもしれませんが、でもそれは科学の一面を表したものに過ぎないと思います。科学とは、これまで知られていなかった事実・現象を明らかにし、それを公表する作業だと考えます。これまで知られていなかったことを明らかにするには、別に高価な機材や薬品を使う必要はありません。日常何気なく眺めているもの、あたりまえの現象にも隠されているものなのです。高いお金をかけて得られた結果だけが高級なものではありません。「職業に貴賤なし」と言いますが、私はそれをもじって「科学に貴賤なし」と言っています。

「堤中納言物語」に出てくる「虫めづる姫君」は、おしゃれも身だしなみも気にせず、毛虫などを集めて喜んでいる、当時は変人と思われていたかもしれませんが、しかし、自然の真理を探究しようとする「リケジョ」のはしりとも言えるかもしれません。清心女子校 SSH のメンバーは、現代の「虫めづる姫君」でしょう。現代の姫君は、おしゃれも身だしなみにも興味を持ちつつ(持たなくてもいいですが)、同時に自然の真理を追究する気持ちを忘れて下さい。自然は未知のことで一杯です。五感を研ぎ澄ませて、自然に相対して下さい。「おや?」、「なぜだろう?」小さな疑問が、新たな発見につながります。



清心中学校清心女子高等学校 SSH 運営指導委員会・委員一覧

2018 年度委員 以下の先生の意見を頂きながら、SSH 指定の学校としての科学教育を進めていきます。

阿形 清和	学習院大学理学部理学研究科教授	河野 恵子	沖縄科学技術大学院大学膜生物学ユニット准教授
マチ・ディルクス	沖縄科学技術大学院大学副学長	田島 朋子	大阪府立大学大学院生命環境科学研究科准教授
Alona Cuevau Linatoc	Malaysia Universiti Tun Hussein Onn Malaysia 准教授	友延 栄一	岡山市教育委員会生涯学習課主査
安藤 元紀	岡山大学大学院教育学研究科教授	中川 智皓	大阪府立大学大学院工学研究科准教授
池田 博	東京大学総合研究博物館准教授	原 明子	元岡山市役所 ESD 世界会議推進局 ESD コーディネーター
植木 龍也	広島大学大学院理学研究科准教授	山田 剛史	岡山大学大学院教育学研究科教授
川嶋 芳枝	横浜薬科大学薬学部健康薬学科学科准教授	渡辺 伸一	福山大学生命工学部海洋生物科学科准教授



本校ホームページで最新の情報を掲載

本校で進めているスーパーサイエンスハイスクール事業の最新情報及び過去の実績については、本校のホームページに掲載されています。



ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校

〒701-0195 岡山県倉敷市二子1200
 TEL.086-462-1661 FAX.086-463-0223
 ホームページ <http://www.nd-seishin.ac.jp/>
 SSH ブログ <http://www.nd-seishin.ac.jp/ssh/>
 ぼうぼうどりの生物教室 (SSHの実績等)
<http://www.shigeharuakiyama.com/bio/>

