

1 海外研修

(1) 対象生徒：2年生希望者 13名(男子6名、女子7名)

(2) 事業の概要

日時：令和元年7月28日(日)～8月2日(金)

場所：シンガポール

(3) 事業の目標（期待される効果）

本研修の目的は、科学の研究先進国を訪れ、現地高校生との交流や討議、研究所での発表や質疑応答などを全て英語で行うことで、世界の科学者の共通言語となっている英語の運用能力を高めるとともに、様々なものとのらえ方考え方に触れることで、異文化に対する理解を深め、国際感覚を身につけることである。また、世界最先端の研究を行っている施設や大学、世界に類のない科学館等での研修を通じ、研究活動の実際やその成果の一端に触れることで、研究者の資質や科学的思考のあり方等について考える機会を得、将来国際舞台で活躍する科学者としての基礎を身につけることである。

(4) 事業に関連する日程

4月19日(金) 生徒・保護者説明会で概略説明と参加申込書配付

4月26日(金) 参加生徒決定通知

5月13日(月) 生徒向け説明会でパスポート申請、事前研修の説明

6月5日(水) 生徒・保護者説明会…詳細日程、準備物など

7月17日(水) 生徒最終説明会…しおり配付等

7月28日(日)～8月2日(金) SSH シンガポール海外研修

9月2日(月) 第1回事後研修

9月6日(金) 第2回事後研修・研修報告会

(5) 事前研修

5月27日(月) 第1回事前研修 英語によるディスカッション練習、研修施設動画研修

5月29日(水) 第2回事前研修 英語によるミニ実験プレゼン練習、浸透圧研修

6月3日(月) 第3回事前研修 訪問施設プレゼンテーション、DNA抽出実験研修

6月21日(金) 第4回事前研修 訪問施設プレゼンテーション、ミニ実験プレゼン練習

7月9日(火) 第5回事前研修 現地校での課題研究プレゼン練習

7月12日(金) 第6回事前研修 現地校での課題研究プレゼン練習

7月13日(土) **Science Conference in Hyogo**にて英語で課題研究プレゼン

7月19日(金) 第7回事前研修 兵庫県立大学環境人間学部教授宇高先生講義

(6) 研修プログラム

スンゲイブロウ湿地保護区 7/29

スンゲイブロウ湿地保護区は、1993年に国立公園として発足したが、2003年にはASEANの遺産公園として登録された。シンガポール北西部にあるこの湿地保護区は汽水域であり、202haに及ぶマングローブの森や池や沼地があり、多様な熱帯の植物や動物の住処となっている。生徒たちは2グループにわかれて、ネイ



チャーガイドの解説を聞きながら、保護区内でフィールドワークを行った。スンゲイブロウ湿地保護区は渡り鳥の中継地としても機能している。ここでは、カブトガニやクモ、ヘビ、オオトカゲ、コウモリなどを目にする事ができた。また、様々な動植物の生態について英語で解説を受けたが、専門用語に戸惑いながらも、実地で多くのことを学ぶことができた。

シンガポール国立大学 7/29

シンガポール国立大学は、1905年に設立されたシンガポールの総合大学で、学部生3万人、大学院生1万人、教職員9千人で構成されている。世界の大学ランキングではアジアで最高位に位置している。今回、Science DepartmentのDemolaboという実験室を訪れ、シンガポール国立大学のDr. Limbから講義を受けながら実験に参加した。講義・実験はすべて英語で行われ、生徒達は先生からの質問とのやりとりを楽しみながら積極的に実習を行った。内容は静電気、超伝導、共振、エネルギー、圧力・浮力などでした。実習のあとの自由時間では各々の気に入った実験器具を触って各自で原理を確かめていた。



ブキパンジャン政府高等学校 7/30

今回のSSHシンガポール海外研修の大きな目的として、ブキパンジャン政府高等学校との交流がある。ブキパンジャン政府高等学校は約1000人の生徒が勉強している高校で、日本の中学1年生から高校1年生までの生徒が在籍している。応接室で歓迎会をしていただいた後、別室へ移動し、まず明石北高校の紹介をパワーポイントを用いてプレゼンテーションした。その後現在進行中の課題研究の発表を各班ごとに全て英語で行った。発表の後は質疑応答があり、活発に意見交換ができた。その後は交流校の研究の発表として自動温室に関するプレゼンテーションを聞き、質疑応答が行われた。その後は、ブキパンジャン政府高等学校の授業に参加し交流を深めた。また、昼食時は食事をしながらお互いのことを紹介し、様々な話題について楽しく話ができ、互いの距離も近くなった。明石北高校の生徒が行っている研究の一つに、言語と音声についてのものがあるが、こちらの実験にもブキパンジャンの生徒にも参加してもらうことができた。貴重なデータとして、研究に活かされるであろう。最後に、ブキパンジャン政府高等学校からお別れの挨拶、記念撮影の後、高校を後にした。現地高校の生徒はみんな積極的に英語で話しかけてくれて、よい交流の機会となったと同時に、生徒たちにはもっと英語を勉強して自由に話せるようにしたいというモチベーションが高まったと思われた。



東レシンガポール水リサーチセンター 7/31

東レが保有する水処理膜を応用した水処理技術の研究・技術開発を行う目的で、2009年8月に設立したものが東レシンガポール水リサーチセンターである。おもな狙いを(1)水処理革新技術の開発、人材育成、(2)開発・事業推進の効率化(海外連携による人材活用、市場情報獲得)、(3)シン



ガポール公益事業庁 (PUB) ・学識者・エンジ会社との信頼関係構築とし、水処理有力顧客ならびにアセアン地域マーケットのニーズ、また、シンガポールの先端科学技術 (基礎研究力) を意識した研究・技術開発を積極的に推進している。センターでは、日本で博士号を取得された Dr. Kyaing Kyaing LATT から、シンガポールの再生水や海水から淡水を作るための浄化技術について講義をいただいた。水処理用の膜は日々研究が進んでおり、最新の膜やその研究発表のポスターなども見せていただいて説明を受けた。講義中はメモもしっかり取り、事前学習でしっかり勉強していたため講義を聴いたあとも質疑応答はしっかり行えた。質疑応答のあと、毎日行っている海水の成分分析の装置など最新の機器を見せていただいた。

サイエンスセンター 7/31

サイエンスセンターでは DNA (deoxyribonucleic acid) に関する全般的な講義を聞いたあと、DNA の抽出実験、および DNA の二重らせん構造を理解できる実習を行った。講義では DNA の化学的構造を理解するために糖、リン酸、4 つの塩基について学習しました。続いて、実際に実験で DNA を抽出した。指示や講義はすべて英語で行われたが、生徒はよく理解しており、全員が実験に成功した。最後に、DNA の二重らせん構造を復習するために、水素結合をする 2 対の塩基についてスティックを用いて、2 重らせんの模型を作成する実習を行った。短時間で模型は完成しましたが、結合の種類やらせんの向きについての指摘もあり、内容は大変高度だった。講義を担当してくれた博士には代表生徒が英語で挨拶をした。



シンガポールシティギャラリー 8/1

最終日はシンガポールシティギャラリーで研修を行った。シンガポールは建国以来わずか 50 年の間に大きく経済的に発展し、それとともに街並みは劇的な変化を遂げ、市の中心部には高層ビルや独創的な建築物が建てられた。ここでは、シンガポールの土地利用や建築物、歴史的変遷などについて様々な展示があった。テーマごとにエリアに、この国の都市計画への挑戦や取り組みが展示してあった。視聴覚展示や体験型展示も様々に工夫されており、シンガポールのこれからの発展についても言及されていた。未来の都市計画を創造するためには、過去を知り現在を見る必要があることを説明やパネル展示から学んだ。



ニューウォーターセンター 8/1

最終日の午後には、シンガポールニューウォーターセンターを訪れて研修した。シンガポールは狭い土地に建国しているので、天然資源や水資源に乏しい。隣国のマレーシアから水を輸入していたが、水の価格を値上げされて以来、水自給をめざして、技術開発について各国の技術者と協力し、水処理に邁進してきた。現在海水を淡水にしたり、貯水池を拡大したりするとともに、水の再処理を重点的に行っている。Program4 で訪れた東レシンガポール水リサーチセンターで説明を受けた膜を利用したシステムを使って大規模に水処理を行っている。ここでは、下水処理のシ



システムの説明や、展示、実際の装置見学を通して、幅広く水資源の重要性を見学を訪れた人々に認識してもらうプログラムを組んでいる。生徒たちは Dr. Kyaing の講義を思い出しながら、実際の水処理システムについて理解を深めた。



(7) 事業の効果の検証

研修終了後、研修全般及び各研修についてのアンケートを実施した。その結果を報告する。

I 全体を通して、この研修はどうでしたか。

大変良かった	やや良かった	どちらでもなかった	あまり良くなかった	全く良くなかった
12	1	0	0	0

全体としての評価を具体的に書いて下さい(良かった点、良くなかった点)。

<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会で実際に使われている科学技術の例を多く知ることができた。 ・ 生物・化学・物理分野など幅広く知識を得ることができた。 ・ 英語でのコミュニケーションの経験が得られ、多様な文化や考え方に触れることができた。 ・ 実際に現地の学生とコミュニケーションをとれたことが貴重な経験となった。 ・ 積極的に現地の人と話す機会が多く、よかった。 ・ 水の勉強や実験を通して多くのことを英語で学べた。 ・ どの研修場所でも現地の人々がフレンドリーで楽しみながら学ぶことができた。 ・ 実際にマングローブ林を訪れてフィールドワークができたのがとても貴重な経験だった。 ・ 積極的に英語を話すことができなかつたので、もっと単語や文法も勉強して、話せるようになりたいと思った。

II 個々の研修プログラムについての評価と感想

1 大変良かった 2 やや良かった 3 どちらでもなかった 4 あまり良くなかった 5 全く良くなかった

プログラム	1 (+)	2	3	4	5 (-)
スンゲイブロウ湿地保護区	7	5	1	0	0
シンガポール国立大学 (実験・講義)	13	0	0	0	0
ブキパンジャン政府高等学校	12	1	0	0	0
東レシンガポール水リサーチセンター	7	5	1	0	0
サイエンスセンター (DNA 抽出実験)	8	5	0	0	0
シティギャラリー	7	6	0	0	0
ニューウォーターセンター	4	7	1	1	0

Ⅲ 研修全体を通して、研修の成果は得られましたか。

非常に得られた	やや得られた	どちらでもなかった	あまり得られなかった	全く得られなかった
9	4	0	0	0

研修全体としての成果を具体的に書いて下さい(成果が得られたこと、得られなかったこと)。

- ・理科の面白さとそれが実際の社会に役立つことを実感できた。
- ・課題研究を発表し、プレゼンテーション能力が伸びたし、理系の学力が伸びたと思う。
- ・最初は現地の人の話す英語が速くて理解が難しかったが、徐々に速さに慣れて聞き取れるようになったこと。
- ・事前研修で練習したことが本番でのプレゼンテーションの成功につながった。
- ・英語力についての課題が自分なりにみつかった。
- ・英語を使うことに抵抗がなくなった。
- ・物理、化学など本質的なところはどうなのかを心を入れ替えて勉強しなければならないと思った。
- ・毎日英語を聞いていたので、最終日には聞き取れるようになっていた。
- ・多くの人種が集まってシンガポールが形成されていると分かったし、世界はもっとグローバル化していると実感した。
- ・大学や企業の施設で面白い実験や開発技術を目の当たりにして、興味の幅がさらに広がった。
- ・研修内容は理系中心だったので、進路を考える上でとても参考になる。私は生物系に興味があったので、DNA 実験はとても面白かった。研究発表も今後の課題研究に活かそうだ。
- ・将来海外で働きたいので、海外の地を踏んで、海外にある企業や研究所を見学できて本当によかった。

今年度からシンガポールに研修場所を変更して海外研修を実施したが、現地高校生に向けて研究発表をしたり、交流をして、英語の運用能力とプレゼンテーション能力を実践的に高められた。ほかにも、研究所を訪れて専門的な講義を聞いたり、実験実習に参加することで、様々な科学分野への興味関心、将来の展望が広がった生徒も多く、本研修は大変有意義であったと考える。また、自分の能力でまだまだ未熟である部分を再発見した生徒もいて、これからの高校生活で一層勉学や研究に励むことになると思う。