

アジアサイエンスキャンプ2019

派遣報告書



Contents

はじめに	3
ASC2019 開催概要	4
ASC2019 スケジュール	5
派遣員紹介	6
派遣の記録	8
「レクチャー＆サイエンスオフィスアワー」レポート	13
参加感想文	40
Poster Presentation～日本派遣団チームのポスター～	62
事後アンケートの結果	65
アジアサイエンスキャンプに参加する後輩たちへのメッセージ	70
参考資料	75

はじめに

国立研究開発法人 科学技術振興機構
理数学習推進部長 大槻 肇

2019 年 7 月 28 日～8 月 3 日、中国・汕頭の Shantou University と Guangdong Technion-Israel Institute of Technology で Asian Science Camp (ASC) 2019 が開催されました。

ASC は、ノーベル賞受賞者の小柴昌俊東京大学特別栄誉教授と Yuan T. Lee 元台湾中央研究院長の提唱により始まったもので、アジアのさまざまな国や地域から参加した高校生や大学生が合宿し、卓越した研究者の考え方に触れ、生徒同士が交流をすることにより、向学心を高め視野を広げることを狙いとしています。2007 年に台北市で第 1 回目が開催され、今回の ASC2019 は第 13 回目の開催でした。

今回の ASC には 28 の国・地域から 253 名の生徒・学生が集まり、日本からも公募により選抜された 20 名が参加してきました。ASC のプログラムでは、世界トップレベルの研究者がリードする講義や他の国・地域の参加者との協働によるポスタープレゼンテーションなど、普段の生活では得られない経験ができます。また、グローバル化がますます進展していく中、若い知性が様々な異文化を目の当たりにし、科学以外のことも含めて語り合うこと、それ自体にも大きな意義があるものと思います。

科学技術振興機構 (JST) では、2011 年の韓国開催より日本からの参加者の募集・派遣の事務局を行っていますが、いずれの年も参加した生徒・学生達は ASC で濃密な時間を過ごし、時には自身の力不足を感じながらも、大きな刺激を受けて帰ってきます。その様子は、この報告書に掲載したレポートや感想文からも感じ取っていただけるのではないのでしょうか。このような素晴らしい経験が、彼らの未来を切り拓く契機の一つとなることを祈念してやみません。

最後となりましたが、ASC2019 の開催に御尽力をいただいた中国の組織委員会の皆様、日本からの派遣に御支援をいただきました関係各位に、心より御礼を申し上げます。

ASC2019 開催概要

- 開催期間 2019 年 7 月 28 日(日)～8 月 3 日(土)
- 会場 中国、汕頭、汕頭大学(Shantou University)
広東以色列理工学院(Guangdong Technion-Israel Institute of Technology)
- 主催 中国教育国際交流協会(China Education Association for International Exchange)
- 参加者 アジア 28 の国・地域からの参加者 253 名
—参加国・地域—
オーストラリア、バングラデシュ、カンボジア、中国、台湾、ジョージア、グアム、香港、インド、インドネシア、イスラエル、日本、カザフスタン、マカオ、マレーシア、ミャンマー、ネパール、ニュージーランド、パキスタン、パレスチナ、フィリピン、ロシア、韓国、スリランカ、タイ、トルコ、ウズベキスタン、ベトナム
- 講師(Speakers) Prof. Aaron Ciechanover (2004 年ノーベル化学賞)
Prof. WANG Quan (Executive Vice-President of Shantou University, Professor and Chair Professor at the National University of Singapore)
Prof. Vivian Wing-Wah YAM (Philip Wong Wilson Wong Professor in Chemistry and Energy and Chair Professor, Department of Chemistry, The University of Hong Kong)
Prof. Zhang Shuguang (Head of the Center for Bits and Atoms, Massachusetts Institute of Technology)
Prof. Guan Yi (Director of the State Key Laboratory of Emerging Infectious Diseases and the Center of Influenza Research, The University of Hong Kong)
Prof. Thomas Chang (Emeritus Professor and Director of the Artificial Cells & Organs Research Centre, McGill University)
Prof. LIAO Fulong (Senior Researcher of the Nobel Prize Winner in Physiology or Medicine 2015 Prof. Tu Youyou's Laboratory)
Prof. Jean Francois Le Gall (2019 年ウルフ賞 数学部門)
Prof. Eliezer Rabinovici (Professor Emeritus of Physics at the Racah Institute of Physics Hebrew University)
- 公式 HP <http://www.asc2019.cn/Default.aspx>

ASC2019 スケジュール

ASC2019 Schedule Table

	28 July (SUN)	29 July (MON)	30 July (TUE)	31 July (WED)	1 August (THU)	2 August (FRI)	3 August (SAT)	
07:00-07:30		Tai Chi Club -Ba Duan Jin (optional) <i>@ GTIIT Basketball Court</i>	Tai Chi Club -Ba Duan Jin (optional) <i>@ GTIIT Basketball Court</i>	Tai Chi Club -Ba Duan Jin (optional) <i>@ GTIIT Basketball Court</i>	Tai Chi Club -Ba Duan Jin (optional) <i>@ GTIIT Basketball Court</i>			
07:30-08:30	Arrival / Registration <i>@STU Sports Park Multifunctional Hall</i>	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	Breakfast	
08:30-09:00		Opening Ceremony <i>@GTIIT Auditorium</i>	Plenary Session 4 Shuguang Zhang <i>@GTIIT Auditorium</i>	ASC2019 Group Photo <i>@GTIIT Visitor and Innovation Center</i>	Plenary Session 7 LIAO Fulong <i>@GTIIT Auditorium</i>	Visit Human Life Science Museum	Departure	
09:00-09:30								
09:30-10:00		Tea Break	Tea Break		Tea Break			
10:00-10:30		Plenary Session 1 Aaron Ciechanover <i>@GTIIT Auditorium</i>	Plenary Session 5 GUAN Yi <i>@GTIIT Auditorium</i>		Plenary Session 8 Jean-François Le Gall <i>@GTIIT Auditorium</i>			
10:30-11:00								
11:00-11:30								
11:30-12:00								
12:00-12:30								
12:30-13:00		Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>	Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>		Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>	Farewell Lunch (Team Leaders Only, <i>@STU,Academic House</i>) Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>		
13:00-13:30								
13:30-14:00						Break		
14:00-14:30		Plenary Session 2 Quan Wang <i>@GTIIT Auditorium</i>	Plenary Session 6 Thomas Chang <i>@GTIIT Auditorium</i>		Sightseeing and Excursions Chen Ci Hong's Former Residence and Chaozhou Craft Master's Garden	Plenary Session 9 Eliezer Rabinovici <i>@GTIIT Auditorium</i>		Poster Review <i>@STU Sports Park Exhibition Hall</i>
14:30-15:00								
15:00-15:30		Tea Break	Tea Break			Tea Break		
15:30-16:00								
16:00-16:30		Plenary Session 3 Vivian Wing-Wah Yam <i>@GTIIT Auditorium</i>	Parallel Lectures 1 Jean-François Le Gall/Xian-He Sun/LIANG Xiaoyan <i>@GTIIT Classroom E309,310,408</i>			Parallel Lectures 2 Eliezer Rabinovici/DENG Zigang/ZHENG Huiqiong <i>@GTIIT Classroom E308,309,310</i>		Break
16:30-17:00			Break			Break		
17:00-17:30		Break	Chinese Traditional Culture Clubs <i>@Outdoor corridor near the GTIIT Education Building</i>					
17:30-18:00	Scientist Office Hour <i>@GTIIT Classroom E207,209,210,211, 303,311, 401,402</i>	Preparation for Farewell Party		Closing Ceremony <i>@STU Sports Park</i>				
18:00-18:30	Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>	Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>	Scientist Office Hour <i>@GTIIT Classroom E207,209,210,211, 303,311</i>	Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>	Scientist Office Hour <i>@GTIIT Classroom E207,209,210,211, 303,311, 401</i>	Farewell Dinner/ Culture Night <i>@STU Sports Park</i>		
18:30-19:00		Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>	Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>	Buffet <i>@GTIIT Student Canteen</i>				
19:00-19:30								
19:30-20:00	Orientation and Briefing <i>@GTIIT Auditorium</i>	IC Annual Meeting <i>@STU, Academic House / Poster Preparation</i>	Poster Preparation	Poster Preparation	Poster Display <i>@STU Sports Park Exhibition Hall</i>			
20:00-20:30								
20:30-21:00								

派遣員紹介

日本から参加する生徒・学生は、物理、化学、生物、数学分野の科学に高い興味を持つ、高校 2・3 年生相当の生徒を高校生参加者、大学 1・2 年生相当の学生を大学生リーダーとして、平成 31 年 4 月 1 日～4 月 26 日に募集。参加希望者は「アジアサイエンスキャンプ講義動画の視聴による課題」、日本語課題: 視聴した ASC 講義の要旨、英語課題: 講師への質問とその理由、「作文課題」、英作文: これまでの科学の取組み、日本語作文: 将来の取組み、直近の成績表や教員等の推薦文、英語の資格証明を添付し応募。選考委員による審査の結果、約 40 件の応募の中から大学生相当の 2 名と高校生相当の 18 名を選抜。

大学生リーダー

岡部 菜々子 Okabe Nanako 国際基督教大学 2 年	杉村 保乃芳 Sugimura Honoka 筑波大学 2 年
--	--

高校生参加者

井澤 智優 Izawa Jiwoo 名古屋市立向陽高等学校 2 年	大江 祥生 Oe Yoshio 熊本県立熊本高等学校 2 年
小野 祐 Ono Tasuku 甲陽学院高等学校 2 年	岸田 彩花 Kishida Ayaka 東京都立日比谷高等学校 2 年
北井 朝子 Kitai Asako 大阪教育大学附属高等学校 天王寺校舎 3 年	黒谷 ケイト Kurotani Kate 東京都立国際高等学校 2 年
後藤 優奈 Goto Yuna 白陵高等学校 2 年	佐藤 碧 Sato Aoi 広島市立基町高等学校 2 年

谷口 友哉 Taniguchi Yuya 愛知県立西春高等学校 3 年	谷澤 文礼 Tanizawa Fuminori 開成高等学校 2 年
蓮本 裕加 Hasumoto Yuka 豊島岡女子学園高等学校 2 年	藤島 直太 Fujishima Naota 秋田県立秋田高等学校 2 年
松本 杏奈 Matsumoto Anna 徳島文理高等学校 2 年	峯川 優也 Minekawa Yuya 渋谷教育学園幕張高等学校 2 年
宮田 朝佳 Miyata Asaka 東京学芸大学附属国際中等教育学校 6 年	森田 瞳 Morita Mana 市川高等学校 2 年
八木 春樹 Yagi Haruki 佐賀県立佐賀西高等学校 3 年	山森 葉月 Yamamori Hazuki 東京都立国際高等学校 2 年

※名簿は50音順

引率(Leader)

国立研究開発法人科学技術振興機構

岡田 啓一

西鉄旅行株式会社(添乗員)

尾崎 主頼

西鉄旅行株式会社(現地コーディネーター)

成 華栄

派遣の記録

◆ 派遣決定から出発まで

6月中旬に派遣員を決定した後、メールを通して派遣員同士の事前の交流を図った。7月27日夕刻にホテルに集合し、宿泊した。翌28日7時頃、羽田空港国際線ターミナル内の会議室にて簡単なオリエンテーションと自己紹介等を行った後、全員で搭乗口まで移動し、中国に向けて出発した。



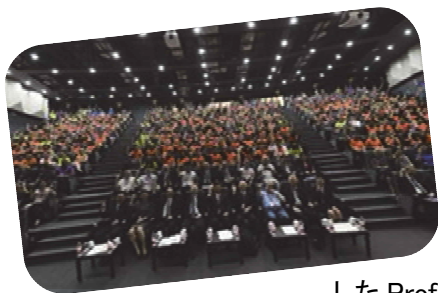
◆ 到着

7月28日広州白雲国際空港で乗り継ぎをし、17時半頃、揭陽潮汕空港に到着。空港で現地スタッフに出迎えられ、送迎バスで1時間程度移動し、会場と宿舎のある汕頭大学(STU)／広東以色列理工学院(GTIIT)に到着。



◆ Orientation & Briefing

到着後すぐに Registration し、夕食後、GTIIT の講堂での Orientation に参加。早速、同じグループになった各国の参加者と積極的に交流した。その後、派遣員は、宿舎のある GTIIT 学生寮へと移動し、長旅の疲れを癒やした。



◆ Opening Ceremony

7月29日8時30分より、GTIITの講堂にて、開会式が執り行われた。現地の吹奏楽団の演奏後、ASC2019組織委員長や汕頭大学長、汕頭市長等からのご挨拶、ASC2019の講師の紹介及び、1957年ノーベル物理学賞を受賞した Prof. YANG Chen-Ning と 2015年ノーベル生理学・医学賞を受賞した Prof. TU Youyou からの ASC2019 参加者へのビデオと音声メッセージが流れた。



◆ Plenary Sessions/Parallel Lectures/Scientist Office Hour

7月29日～8月1日、9名の講師による Plenary Sessions が、GTIIT 講堂で行われた。化学、生物学、物理学、数学の分野の著名な研究者による90分の講義があり、参加者の質疑応答時間があった。Parallel Lectures では参



加者全員を3クラスに分かれて、Plenary Sessions の講師等の講義、質疑応答及び議論が行われた。Scientist Office Hour では、それぞれ講師の教室に集まり、講義の内容等について自由に質疑応答を行った。講師に多くの質問が寄せられた。この、すべての Plenary Sessions の内容は、派遣員からのレポートとして本報告書に掲載。



◆ 演題一覽

Date	Speaker	Presentation Title
29 July	Prof. Aaron Ciechanover	The revolution of personalized medicine: are we going to cure all diseases and at what price?
	Prof. WANG Quan	Energy Harvesting from Ocean Waves by Smart Materials
	Prof. Vivian Wing-Wah YAM	Molecular Functional Materials – From Fundamentals to Energy, Materials and Biomedical Applications
30 July	Prof. Zhang Shuguang	Fractals of Nature :Be curious and ask big questions lead to discoveries and new economy
	Prof. Guan Yi	Viruses in a more crowed world – The impact on social development
	Prof. Thomas Chang	When can you start inventing, and how, why and what: using Artificial cell can as an example
1 Aug	Prof. LIAO Fulong	The Ancient Wisdom in Traditional Chinese Medicine – Ge Hong’ s Wise Remedy for Malaria and Hua Tuo’ s Incredible Foresight for Health Maintenance
	Prof. Jean Francois Le Gall	Random walk and Brownian motion
	Prof. Eliezer Rabinovici	High Energy Physics – Results, Challenge and Magic

◆ Parallel Lectures 演題一覧

Date	Speaker	Topics of Camp
Parallel Lecture 1	Prof. Jean Francois Le Gall	Discrete random models
	Prof. Sun Xian-He	From Amdahl's Law to Big Data: A story of simple mathematics and advanced technology
	Prof. LIANG Xiaoyan	Ultra-intense and Ultra-short lasers and application
Parallel Lecture 2	Prof. Eliezer Rabinovici	SESAME – A Source of Light in the Middle East
	Prof. DENG Zigang	High-Temperature Superconducting Maglev & Evacuated Tube Maglev Transportation
	Prof. ZHENG Huiqiong	Plant in space and mini space green house



◆ Chinese Traditional Culture Clubs

伝統的な刺繍等の「無形文化遺産」が紹介された。実際に作っているところを見学したり、頭飾りを被ったり、参加者達は思い思いに中国の伝統文化を楽しんだ。



◆ Sightseeing and Excursion

7月30日、会場を離れて、汕頭周辺の観光名所である「Chen Ci Hong's Residence」と「Bai Shi Yuan – Craft Master's Garden」を訪れた。参加者全員は、連日の講義等をしばし忘れて観光を楽しんだ。



◆ Human Life Science Museum Visit

汕頭大学内の人体生命科学館を訪れ、展示物を見学し、人体の構造等について学んだ。



◆ Poster Preparation /Presentation

ASC のプログラムの集大成。参加者は各国混成のグループに分かれ、協力し合い、限られた時間でポスターを作成発表するセッションである。オリエンテーション時にポスター発表の説明があり、各チームは 4 つのトピックスから自分達の発表するトピックを選び、初日から発表内容について議論を重ねていった。

① How can chemistry contribute to sustainable development?	② How to prevent infectious diseases?
Topics	
③ How can cryptocurrency help the poor?	④ A solution to an existing challenge the mankind faces.

期間中、連日夕食後にポスター準備の時間が設けられた。グループ毎に集まってアイデアをぶつけ合い、ポスターを作りあげ、8 月 1 日夜に Poster Presentation の会場に貼り出した。



プレゼンテーションはそれぞれのポスターの前で行われた。参加者達は審査員に向けてプレゼン。グループが表彰されるので、どのグループも自分達のアイデアを審査員、講師及び他グループの参加者に熱心に説明し、意見交換等行った。また、参加者 1 人 1 人に投票状が渡され、自分達も「The Most Popular Poster」への投票を行った。



◆ Tai Chi Club and Breakfast, Lunch and Dinner Time

7 月 29 日～8 月 1 日の早朝 7 時から、GTIT バスケットボールコートにて、太極拳クラブに自由参加し、朝から体を動かした。ASC 期間中の朝食、昼食及び夕食は GTIT 内の学生食堂に用意され、講師の方々と一緒に食事をした参加者もいた。



◆ Closing Ceremony

白熱したポスターレビュー後、閉会式が行われた。ASC 国際委員長等からのご挨拶の後、Poster Competition の金賞、銀賞と銅賞の上位 12 チームの表彰が行われた。

Gold Award	Silver Award	Bronze Award
		

◆ Farewell Dinner and Cultural Night

表彰式の後には、同じ会場で豪華な夕食を食べながら、各国参加団によるパフォーマンスが披露された。日本の派遣員達は「ソーラン節」を披露した。パフォーマンスによっては、多くの参加者がステージに上がり、一緒にダンスして盛り上がった。Cultural Night 後も、ASC で出会った仲間との別れを惜しみ、いつまでも語り合う姿があった。



◆ 帰国

8 月 3 日早朝、送迎バスで掲陽潮汕空港へ移動。広州白雲国際空港で乗り継ぎ、同日 20 時半頃羽田空港に到着。夜の到着の為、半数の派遣員は自宅遠方の為、空港近郊のホテルに一泊、翌朝 4 日解散し、全員無事に帰宅した。

(文責: 国立研究開発法人科学技術振興機構)

「レクチャー&サイエンスオフィスアワー」レポート

レポート① Prof. Aaron Ciechanover

谷澤 文礼 ・ 宮田 朝佳 ・ 森田 瞳

About Prof. Aaron Ciechanover

イスラエルの生化学者。テクニオン・イスラエル工科大学医学部教授、ラパポート医学研究所教授。国籍はイスラエル。2004 年に「ユビキチンが仲介するタンパク質分解の発見」に対してノーベル化学賞を受賞。



About the Lecture

The revolution of personalized medicine: are we going to cure all diseases and at what price?

パーソナライズ医療の革命 —全ての病気を治せるのか？コストはどれくらいか？

医学における数十年の謎であった、明らかに類似した疾患であっても患者によって大きく異なる経過を示す問題について、遺伝的レパートリーが異なることが原因であるとし、パーソナライズされた医療を展開することの利点や課題を述べた講義である。

▶ イントロダクション

昔に比べ、人類の寿命ははるかに長くなった。4000 年前は 25-30 歳だった寿命が、150 年前までに 50-55 歳に伸び、今では 80-85 歳である。このように人類の寿命は指数関数的に伸びているが、今後どのようになるのだろうか。

現在、高齢者の癌や心臓発作、脳の障害などが死因の大部分を占めており、発展途上国での伝染病の蔓延も問題だ。それらの問題に対して、人類は様々な治療法を開発してきた。例えば、X 線を用いた治療や人工多能性幹細胞の研究など、多方面からの研究・開発が為されている。今回の講義では、その中でも、薬物治療に焦点を当てて述べる。

▶ 薬物治療の歴史～現在

①第一次革命(1930-1960 年代)

1920 年代、イギリスのアレクサンダー・フレミング博士によりペニシリンが発見された。この世界初の抗生物質は、その効用が証明されるまでに 15 年の年月を要したが、ベンジルペニシリンが単離されて実用化され、第二次世界大戦中に多くの負傷兵や戦傷者を感染症から救った。以降、種々の誘導体が開発され、医療現場に提供されてきた。

②第二次革命(1970-2000 年代)

1970 年代以降に開発されたのが医用化合物の大規模ライブラリのスクリーニングである。これにより、様々な薬品が製造されてきた。しかし、これにはいくつかの問題がある。

まず、沢山の試行を踏まなければならないということだ。スクリーニング後、動物実験を経て、三回の安全チェックを合格したもののみが臨床現場に使用され、患者の元に届く。また、患者とのコミュニケーションが取れないため、精神疾患などには対応できない。さらに、教授が一番の問題として取り上げたのが、個々の症状に対応出来ないという問題だ。医師と研究者は、患者の病気の経過や薬物への反応を予測するツールを欠いており、統計に大きく依存している現状があるが、この手法では対応できる問題に限りがあり、遺伝の影響などは考慮することができないため、同じ薬物を使っても効果に差が生まれ、副作用も人によっては軽度から致死まで広範囲になってしまう。

③個別化医療(2000年～)

10億ドルと7年の歳月をかけて2000年に完了した、ヒトゲノムのDNA配列の解読による革新的な技術開発によりDNA革命が起こり、DNAからRNAを経て作られたタンパク質を同定し、パーソナライズされた治療を施すことが可能になった。最大の特徴は4P(personalized/predictive/preventive/participatory medicine)、すなわち、個別化/予測/予防/参加型医療である。

この治療では、医師はコンサルタントのような役割をし、患者が自分の治療の意思決定で主要な役割を果たすことができる。薬物開発の時間とコストが劇的に短縮され続けている。

▶ 個別化医療の問題点、展望

科学的発見から製薬会社による医薬品開発まで、この革命の普及への道のあらゆるレベルに、法律的問題から行政上の問題、政治的、宗教的、倫理的問題が存在する。製薬会社は、大ヒットしていた薬品が売れなくなり、利益の出にくい少数の患者を対象とする薬物を開発することになるため、必然的に薬品は高価になってしまう。また、倫理的問題としては、DNAというプライバシーの取り扱いについて、継続的に更新されるガイドラインと法律の整備が必要になる。

このように、パーソナライズ医療への道は、想像よりも陰しいものであり、分野横断の協力が必要で、科学者は研究成果を積極的かつ透明に公開し、様々な人々とコミュニケーションを取る必要がある。道のりは絶望的なほど長いわけではないが、思慮深い計画と、調整された努力、継続的な社会投資が必要となるだろう。

Our Comments

◎谷澤文礼

Aaron Ciechanover は、タンパク質の分解の研究において肝要な功績を残し、ノーベル化学賞を受賞した。しかし今回の講義では、受賞研究についてではなく、Personalized Medicine について述べられていた。個別化医療と訳されるこの概念は、国内外の官民様々な機関が報告書を発表しており、取り分け新奇なものではない。彼の本意は、概念そのものについてではなく、むしろ最後の「最大の課題は、技術的なものではなく、それ以外の種々の障害である」ということについて述べたかったのだと考えられる。つまり、科学と社会を結ぶ働き、科学コミュニケーションの重要性について説いたのだ。

かつて米国の物理学者 Alvin Martin Weinberg が原発を例に提起した Trans-Science 問題。クローン技術や自動運転など、現代ではむしろ科学だけでは解決できない問題の方が多くなっている。現代の科学者に求められるのは、知識や能力だけではない。

指数関数的に加速する科学技術の進歩に社会は追いつけていないことは、インターネットへの法整備の後手後手な対応から見ても明らかだ。ロボットが人間を支配しようとする映画「I, Robot」や人工知能 Sophia の「人類を滅亡させる」という発言が話題を呼んだが、現代はその悪夢に向かう奔流のただ中にある。科学技術は当面たって便利で、巨万の富と覇権を生むため、警鐘の声はかき消されてしまうだろう。

科学技術を今後も人間の制御下に置いておくには、人類の叡智を結集させねばならない。ノーベル賞を受賞した人類の権威たる科学者が、将来を担う若者に説いた真意を汲み取れた者はどれほどいたであろうか。知的好奇心に取り憑かれた科学者と、無謀な進歩を遂げる科学技術、それを野放しにする現代社会に、危機感を感じる。

●宮田朝佳

私は Prof. Ciechanover が「薬学・医療における将来」の話ではなく、薬学がこれまでどのようなプロセスを経て発展し、それがどのように人々を助けてきたのか、といういわば「薬学の歴史」の話に多くの時間を割いていたことがとても印象的だ。薬学・医療の分野は今後もさらなる発展が期待される中、なぜあえて過去に多くの時間を割いてレクチャーを行ったのか。それは薬学・医療の分野を発展させることの素晴らしさ以上にその難しさを私たちに伝えるためだったのではないかと私は思う。

私が最も印象的だったのは、ペニシリンが発見された経緯に関する話だ。細菌学者であったフレミングは戦地で兵士たちが苦しんでいる姿を見て、細菌の研究を始めた。結果的に彼はペニシリンを発見し、それが多くの兵士を救ったものの、彼はペニシリンを意図的に発見したのではなかった。誤ってカビが混入してしまった培養皿を捨てようとしたその時、カビの周りにだけバクテリアが繁殖していないことに気がつき、それが発見へとつながったのだ。つまり失敗が招いた偶然による発見だったのである。努力しても開発できなかった薬が、1つの失敗から偶然で発見されたというこの話は、どれだけ薬学・医療を発展させることが難しいのかということをととてもよく表していると思う。

今後、医療・薬学の分野はさらなる発展を遂げるだろうと言われているが、これは決して放っておいても当たり前のように発展するものではなく、私たちのような未来の科学者が努力を重ねることでしか発展し得ないものであるということを私たちは深く胸に刻む必要があると思う。

●森田瞳

近年注目を集めている「個別化医療」。科学技術の進歩に伴い、一人一人の患者に合わせた治療が実現でき、私自身とても関心を寄せている医療の取り組みだ。しかし、講義の中で Professor Aaron Ciechanover が強調したのは、それを可能にする最先端の技術ではなく、それによって生じる倫理上の問題や、問題は科学だけにおけるものではなく社会にある、ということだった。

「精神疾患患者に対しては個別化医療をどう実施していくのか」という学生からの質問に「科学技術がそこまで発展していないため、まだ実現していない。しかし個別化医療の前に、社会を変えることが彼らにとって最良の治療だ」と答えたことが印象的だった。私は今年の夏アメリカで、これまでに障害を持つ子供達を 10 人以上養子に迎え育ててきたアメリカ人の女性に出会った。障害者に対する医療を学びに渡米した私に彼女は「医学の進歩も障害者には大切だけれどそれ以上に、public education が大切だ」と話していたこと思い出した。

私はこのキャンプに参加し、科学に対する自分の無知さを自覚させられ、この先多くの知識を得るための努力を重ねなければならないと改めて思った。同時に、教授の講義を聞き、科学者を志す私たちは、時には科学以上に目を向けるべきことがある、ということも肝に命じなければならないと思った。

レポート② Wang Quan 教授講義

"Energy Harvesting from Ocean Waves by Smart Materials"

佐藤 碧・岡部 菜々子

1. Wang Quan 教授について

Wang Quan 教授はカナダ国籍の学者で、Shantou University の副学長である。シンガポール国立大学の教授も務め、環境発電・スマートマテリアル・ナノテクノロジーの研究分野で大きな影響を及ぼしている。国際的に高い評価を得ている 200 以上の研究論文を発表するなど、傑出した学問の功績に基づいて 2015 年と 2016 年にカナダで工学の高等教育機関長に任命され、2018 年にヨーロッパの科学と芸術の高等教育機関の一員として、2019 年現在には科学の高等教育機関の一員として活躍している。その他様々な専門職団体の特別研究員も務めている。



2. 波力発電について

波力発電には主に 4 つの仕組みがある

①振動水柱型

発電装置の中にある空気室に海水が流れ込み、海面の上下運動によって押し出された空気が風となってタービンを回し発電される。

②可動物体型

振り子式受圧板が海に触れており、波に揺られた受圧板により振り子の運動エネルギーが発生する。その運動エネルギーが油圧発生装置を動かし油圧モーターが回転されることで発電する。

③越波式

貯留地を築き、防波堤によって海と貯留地を隔てる。そして防波堤を越えてきた波が貯留地に溜まり、海水面と貯留地の水面に差が生まれ、その高低差をなくそうとする海面の移動によるエネルギーを利用してタービンを回し発電する。

④ジャイロ式

高速で回転させた円盤を大きな浮きの上に置く。すると波に揺られて傾くが円盤をまっすぐに保とうとする運動で発電機を回して発電する。

3. 講義について

講義の題目は *"Energy Harvesting from Ocean Waves by Smart Materials"* で、スマートマテリアルを利用した海洋波からの環境発電について講義が行われた。

海洋は再生可能なエネルギーの可能性を秘めた 1 つの物と考えられている。風力・水力などが含まれる再生可能エネルギーは、環境汚染を拡大しないため開発が期待される。また、化石燃料には限度があり、石油は 80 年、石炭は 200 年、天然ガスは残り 70 年で枯渇すると考えられているため、その他の発電方法の早急な発達が求められている。

エネルギーの変換方法には 3 種類あり、1 electrostatics (静電気) 2 electromagnetic (電磁) 3 piezoelectric (圧電) が挙げられ圧電技術は海洋波からエネルギーを収穫する技術として認められている。今回のキャンプでは、この圧電気素材の発展についての紹介と批評を発表された。

圧電とは物質に外部から力またはひずみを加えるとそれに比例した電気分極が起こり、表面に電荷が現れることである。この圧電によって起こる電気が圧電気である。送電効率を比較すると、静電気が 0.584%、電磁が 4.375% なのに対し圧電は 37.04%と高い送電効率を誇っている。その他にも設備の構造、電気代など従来の装置と比較しながら条件を変えての実験をされ、圧電エネルギー変換技術についての利点を述べられた。

圧電エネルギー変換を利用した海洋派からの発電装置はいくつか開発されている。また海上に水力発電装置を設置するなど、海洋を利用した発電方法は様々存在する。波力や潮力発電も注目されており、Marine Current Turbine の開発した潮流発電所もその一つである。

Wang Quan 教授は波力発電の装置を一変させるということはせず、部分部分をより良くしていくという考え方をされていた。例えば電気を発生するのに用いるタービンの素材の変更、プロペラを回転させる軸の部分の摩擦を抑えるように改良するといった工夫をすることで発電量が数十kw程度向上していった。

今後の展望として、圧電の科学技術を高層建物における送電技術や風力発電や自動車といった乗り物における発電といった他の分野と関わって役立てていきたいと話された。

4. 感想

再生可能エネルギーとして有名なのは、太陽光発電や風力発電、地熱発電だと思っていたため、波力発電も十分な発電が出来るとは思っていなかった。

僕は工学部を志望しており、Wang 教授の講義をととても楽しみにしていた。工学とは誰もが考えもしなかった仕組みの発見や装置の開発をするイメージがあったが、この概念が講義を受講して覆された。従来の技術を進化させることが技術革新に繋がるという事を学んだ。将来的にどんな分野の追究に携わっていくかはまだ定まっていないが、Wang 教授が話されたことを頭に入れながら何を研究していくのかという自分の課題に向き合っていきたい。今後の再生可能エネルギーの発展がとても楽しみだと感じた。(佐藤 碧)

再生可能エネルギーは注目されている分野であるが、その研究手法や方針の話を聞いたことが勉強になりました。全体的な装置の骨組みは送電方法などによりある程度数種類に分けることができ、その中からプロペラやタービンの一部の素材を変更するだとか、構造の微妙な位置を調節することでより高い変換効率を追及しているとおっしゃっていました。ラボや企業など 1 つのチームで新たな装置を生み出すものだと考えていたが、研究の手法としては各自が特化した分野の知識を活かし、それぞれが小さな部品を変更していくことが将来の発展に繋がると分かりました。様々な分野の知識を取り入れる事の重要性和直接的に同じチームとして研究を行っていないくても、お互いの研究を融合する場面が生まれると知り、研究に対しての見方が変わりました。(岡部 葉々子)

5. 参考文献

・City University of Hong Kong

[https://scholars.cityu.edu.hk/en/persons/quan-wang\(a08100f0-a548-47da-97e7-dd1874b8db34\).html](https://scholars.cityu.edu.hk/en/persons/quan-wang(a08100f0-a548-47da-97e7-dd1874b8db34).html)

・エネチェンジ 電気のガスの簡単比較

<https://enechange.jp/articles/wave-energy-power-station>

・SIMEC ATLANTIS ENERGY

<https://simecatlantis.com/services/>

レポート③—Prof. Vivian Wing-Wah YAM

—Molecular Functional Materials

— From Fundamentals to Energy, Materials and Biomedical Applications—

谷口 友哉 ・ 後藤 優奈

教授紹介



任華詠教授は、香港出身の化学者であり、香港大学で理学士号、博士号を取得した。

香港城市大学にて化学研究の環境を整え、1980～1990 年代にかけてカリフォルニア工科大学やロチェスター大学、インペリアル・カレッジ・ロンドンで働き、有機金属合成、金属結合をもつ物質の発光についての研究をした。

2001 年には香港大学の教授となり、現在は科学とエネルギーの Philip Wong Wilson Wong Professor となっている。

同年に、中国科学院の最年少の一員として選ばれ、2006 年には Academy of Sciences for the Developing World、2012 年には National Academy of Sciences の一員にも選出された。

また、発光物質や太陽光エネルギーの捕集方法に関する研究が評価され、2011 年にはロレアルユネスコ女性科学賞を受賞した。

任華詠教授の研究内容は以下のとおりである。

- ・光電子材料
- ・分光化学、発光化学センサー
- ・光変色性
- ・超分子集合、有機ゲル
- ・分子エレクトロニクス、抵抗メモリ
- ・ナノクラスター、ナノマテリアル

レクチャー内容

(1)導入:エネルギー問題の解決策としてのフォトクロミック材料

光による化学反応には、光合成、光電池、光触媒による酸化還元や付加反応が挙げられるが、その中でも Prof. Yam は、金属(Pt, Au など)を含んだフォトクロミック材料(photo = 光, chromic = 色)の例を紹介していく。スライドをアニメーションの様に使いながら、前置きから様々な研究成果までを述べていた。

今日の化石燃料の使用による CO₂ 排出、エネルギー資源の寿命などのエネルギー問題は未だ解決されていない。この問題へのアプローチには、再生可能エネルギーの他に、エネルギーの必要量を減らすという方法がある。その一例として、白熱電球から白色有機発光ダイオード(WOLEDs)への転換の提案を挙げていた。WOLEDs は、フォトクロミック材料の一つである。

(2)なぜ「フォトクロミック」になるのか

化合物(特に有機化合物)は、それが持つ電子の軌道を分子軌道(分子で電子を共有する)として表現できる。埋まっている分子軌道で最もエネルギー準位が高いものは HOMO (Highest Occupied Molecular Orbital)、空の軌道で最もエネルギーが低いものは LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital) と呼ばれている。

HOMO にある電子は、光などのエネルギーを受けると、LUMO やそれよりエネルギー準位の高い軌道に移動する(励起する)ことがある。(Fig. 1 左) ここで吸収されるエネルギーが特定の波長の可視光であった場合、分子はその補色(色相環で反対側にある色)に見える。また、その電子は HOMO に戻るときにエネルギーを放出する。このエネルギーが可視光として放出されたとき、特定の色が蛍光として見られる。(Fig. 1 右) これは有機化合物の色の原因である他、その特性を利用し、有機 EL や色素増感太陽電池が実用化されつつある。

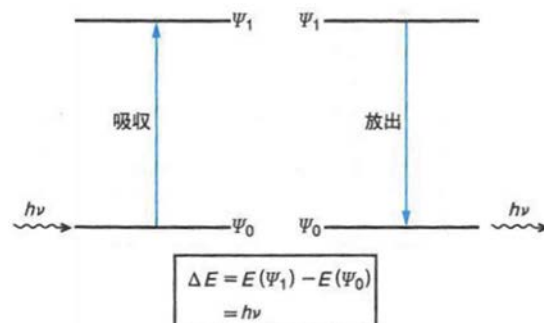


Fig. 1

(3)研究の紹介

多くの研究内容が具体例として提示されたが、ここではその中のいくつかを簡潔に述べる。

・K⁺イオンと特異的に結合する化合物

クラウンエーテルが K⁺(カリウム)イオンを挟み込むことで、2 つの Au の弱い相互作用が起こる。それにより HOMO と LUMO のエネルギー差が低下し、赤色に近い発光が見られる。(Fig. 2)

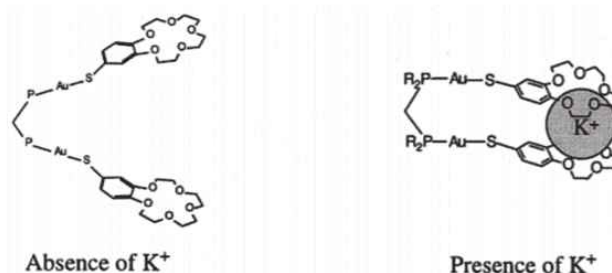


Fig. 2

・分子の連なる数で色が変化

分子の中心にある Pt(白金)同士の相互作用により分子が連なるが、その長さにより吸収する可視光の波長が変化することで、色が変化する。6 つ連なった場合は赤色、7 つ連なった場合は緑色になる。(Fig. 3 左上)

・ポリアセチレンが螺旋に

負に帯電したポリアセチレンが Pt を含む化合物と結合することで、構造が螺旋型になる。(Fig. 3 下)

・溶媒比による色の变化

[Pt(tpy)(C≡C-C≡CH)]OTf の溶媒であるジエチルエーテルとアセトンの比において、ジエチルエーテルの割合を高くすると、吸収する可視光の波長が長波長側にシフトし、緑色に近づく。(Fig. 3 右上)

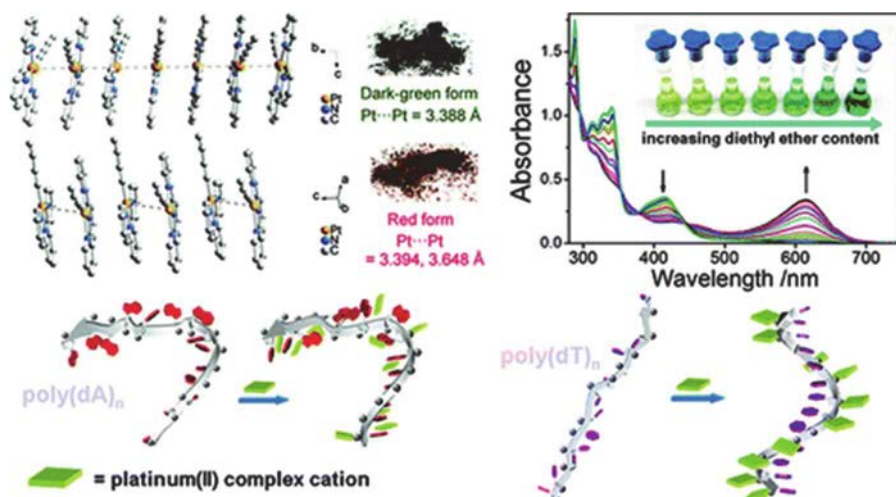


Fig. 3

この他にも、分子の折り畳みや溶媒による分子の配列変化、照射する光(可視光線、紫外線)により色が変わる材料の実演など、多くの研究が紹介された。

感想

・エネルギーが主に物理とつながっているという認識があった私は、化学分野との繋がりについて学ぶことができた。教授の講義は難しく、見てもさっぱり分からない化学反応式など理解できないことがほとんどだった。その中で、物質の化学的構成を変えることによって、吸収することのできる色の波長の範囲も変える事ができると知り、その範囲を拡大することの可能性を教授に質問しようと思った。残念ながら順番が回ってこなかったが、この講義での質問が ASC の教授の方に対する初めての積極的な行動であり、そのような行動力を私に与えてくれるほど任華詠教授の講義は興味深かった。

また私の印象に強く残っていることはもう一つある。それは教授の熱意である。できるだけ多くのことをアジアの若者に伝えようという思いから講義は常に早口であり、講義後の時間では参加者の質問に丁寧に答えて下さった。教授の仕事の関係で退出しなければならない状況でも最後の最後まで話をし、写真撮影に応じ、サインをしていた。

私も将来、任華詠教授のように自身の研究に対して熱意を持てるほど興味のある分野(再生可能エネルギーやマテリアル工学)を全力で突き詰めていきたい。それが将来、再生可能エネルギーの技術進歩、普及、そして持続可能な社会の実現に貢献できればと思う。(谷口友哉)

・元々化学は自分にとってそれなりの得意分野であったため、Prof. Yam が立て続けに研究内容を述べるのを聞き、構造の変化をスライドで見ることは楽しかった。メモを取る暇はほとんどなく、しかしそれがフォトクロミック材料の多様性を実感させた。

初めて質問を複数考え、並んで質問の順番待ちをしたが時間がなく諦め、その後の Scientists office hour では大勢の質問者に押し負け、時間の都合もあり結局(谷口君と同様)質問できなかった。一拍の行動の躊躇と遅れを後悔した。Prof. Yam は、仕事の都合で退出する瀬戸際まで質問に答え、リクエストに応え続けていた。最後には、「いろいろな論文を読んで、知識を広げてほしい」と言っていた記憶がある。

その後、余った Scientists office hour の時間を Prof. Zhang の部屋で費やしたが、Prof. Yamのもとにいた人たちが来たこと知ったためか、Prof. Zhang が彼女について言及した。Prof. Zhang は、Prof. Yam のことを「大勢の部下を動かして研究する人」だと言っていた。彼自身はそうでないような口調に思えた。また、彼は論文より体系的にまとまった本を読むべきだとも発言していた。どちらが自分にとって「正しい」かは判断できなかったが、教授という同じポスト、研究者という同じ職の中でも在り方に違いがあることを初めて近くで感じた。(後藤優奈)

参考文献

- ・https://en.wikipedia.org/wiki/Vivian_Wing-Wah_Yam (最終閲覧日: 2019/9/29)
- ・<http://web.hku.hk/~wwyam/yam/homepage/> (最終閲覧日: 2019/9/29)
- ・山下 誠「2013 年度 有機化学 4 (有機機器分析化学) - 山下 誠」<http://oec.chembio.nagoya-u.ac.jp/PDFs/OrgChem4/OrgChem4-01.pdf> (最終閲覧日: 2019/9/29)
- ・Yam V. "Molecular design of luminescent metal-based materials". Pure and Applied Chemistry (2001) 73(3) 547
- ・Yam V *et al.* "Solvent-Induced Aggregation through Metal...Metal/ π ... π Interactions: Large Solvatochromism of Luminescent Organoplatinum(II) Terpyridyl Complexes". Journal of the American Chemical Society (2002) 124(23) 6506-6507
- ・Wong K, Yam V. "Self-Assembly of Luminescent Alkynylplatinum (II) Terpyridyl Complexes: Modulation of Photophysical Properties through Aggregation Behavior". Accounts of Chemical Research (2011) 44(6) 424-434

レポート④ Prof. Zhang Shuguang

蓮本 裕加・松本 杏奈

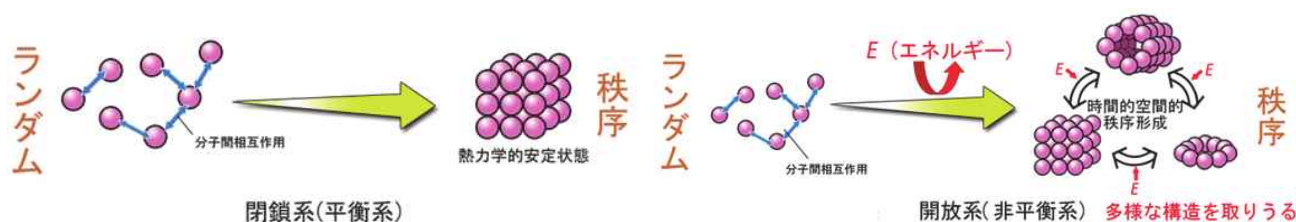
1. 講師プロフィール

マサチューセッツ工科大学のメディアラボにて勤務。中国の四川大学で理系学士号を取得、後にアメリカのカリフォルニア大学サンタバーバラ校で生化学と分子生物学の博士号を取得。MIT で米癌協会の博士研究員、グッゲンハイムフェロー、ウィテカー財団調査官を務めた。2003 年日本学術振興会特別研究員 (JSPS フェロー)。彼の作品である自己組織化ペプチド足場の設計は 2004 年 R&D アワードを受賞。バイオソーラーエネルギーの直接収穫に関する彼と彼の同僚の研究は、2005 年世界を変えるアイデアのためのサーチ&サーチ賞の 10 のファイナリストのうちの一つに選ばれた。2006 年のオーストリアの 2006 年ウィルヘルムエクスマーメダルを受賞。米国医学生物工学研究所の研究員であり、米国国立発明アカデミーの研究員。オーストリア科学アカデミーの外国人対応メンバー。これまでに 160 以上の科学論文を発表し、それらは 28000 回以上引用された。分子フロンティア質問賞を取るために最も良い質問をするよう若者を奨励する、分子フロンティア財団の共同創設者であり、取締役員である。

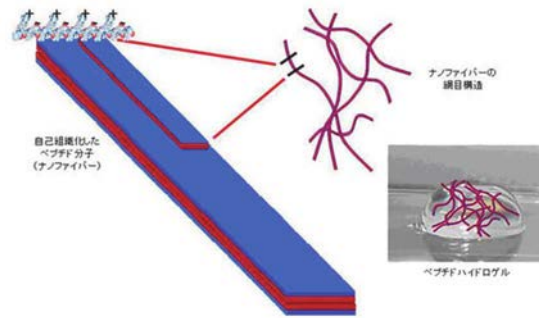


2. 研究内容

Zhang 教授は、1990 年に世界で初めて自己組織化ペプチドを発見し、それを Zuotin と名付けた。「自己組織化」とは、あるランダムな状態にある構成要素が、構成要素間に働く相互作用により自発的に特定の秩序構造を形成する現象である。自己組織化は大きく分けて受動的自己組織化と能動的自己組織化の2種類に分けられる。受動的自己組織化はエネルギーや物質の出入りがない、いわゆる閉鎖系(平衡系)で起こる自己組織化である。この系では初期条件に応じて、熱力学的に安定な構造が形成され、例としては、結晶やミセル、液晶などが挙げられる。能動的自己組織化はエネルギーや物質の供給がある、いわゆる開放系(非平衡系)で起こる自己組織化である。能動的自己組織化では、構成要素は常にエネルギーを消費しながら、多様な集合体を形成する。雲や生物に至るまで自然界の多くのものが、この能動的自己組織化によって形成されている。



Zhang 教授が発見した自己組織化ペプチドは、両親媒性のペプチドで構成されており、pH の変化または、溶液中の無機塩に反応することで、天然の細胞外マトリックス (ECM) に似た微細構造 (ナノファイバー) を形成し、マクロには、ゲル化 (自己組織化) が起こる。自己組織化したペプチドハイドロゲルでは、アミノ酸の疎水結合と相補的な電荷の分布によって形成されるナノファイバーによって 3 次元構造が維持されている。



また、Zhang 教授は 2011 年に QTY Code という組織たんぱく質や水溶性たんぱく質などを合成する機械を開発した。QTY Code は将来的には生物工学の発展に大きく貢献することが予想される。

3. 講義内容

講義の冒頭で Zhang 教授は、「知識よりも発想力の方が重要である」という、アインシュタインの名言を紹介したのち、「科学的な発見は柔軟な発想からこそ生まれる」という、自分の講義の主題を述べた。柔軟な発想から生まれた科学的発見の具体例として、自然の中で見られるフラクタルという図形の規則性に着目した科学技術のことをあげた。

フラクタルはブロッコリーの葉っぱやニューロン、河川の形など、自然の中のあらゆるところで見られる図形で、フランスの数学者、ブノワ・マンデルブロが提唱した幾何学模様である。フラクタル図形の特徴として、その図形の一部と全体が相似であることがあげられる。自然にあるものは作業効率が良い構造を取るのだから、フラクタルも効率が良い図形であるはずだから、そこで、フラクタルを科学技術にも応用できるのではないかと考える人々がいて、例えば、携帯電話のアンテナの形やコンピューターの内部冷却システムの構造などの、私たちの身の回りにある家電製品にもフラクタルが取り入れられたことを紹介した。

また、Zhang 教授は自己組織化たんぱく質についての自分の研究の紹介もした。Zhang 教授は自分が開発した自己組織化たんぱく質にもフラクタルの構造を取り入れたそうである。

講義の最後の方では、マサチューセッツ工科大学の現 Phd.生の Michael Skuhersky の話を紹介された。彼は Zhang 教授がセンター長を勤めている Center for Bits and Atoms で研究をしていたそうで、もともと彼は大学に入るまでは教育機関で教育を受けたことがなかったが、彼は独学で数学や科学の勉強をし、MIT に全額奨学金で入学することができたそうである。Skuhersky のように、自発的に勉強をつづけることが大事だと Zhang 教授は述べた。

講義を通じて、Zhang 教授は “You should always ask questions. If you ask big questions, you get big answers.” という言葉を繰り返しおっしゃっていた。飽くなき探究心を胸に研究を続ければ、きっと大きな発見ができるだろう、というメッセージが心に残った。

4. 教授の理念

政治的事情により小学校卒業後、中学校と高校に行けなかったという厳しい環境からも、自ら貪欲に学び栄光を掴んだという自身の経験から、彼はこう主張する。

「自ら貪欲に学びなさい。どうせ君たちは人生のうち 22 年間しか学校に行かない。では、その後は？何も学ばずに生きていく？そんなの、つまらないだろう。どう学ぶかを学びなさい、それが人生において最も重要なことだ。様々な側面に興味を持って、沢山の本を読んで知識を深めなさい。興味こそが一番の教師であることを決して忘れてはならない。そして疑問に思うことがあれば、質問をしなさい。それも、大きな質問を。質問することを恐れているようでは、成長できない。皆が疑問に思っているのに誰も質問しないようでは、結局誰もその真相を知らないままだ。そんなことを疑問に思い、探求しつづけ、極めた者こそが大成する。」

出典/参考文献

http://wwwchem.sci.hokudai.ac.jp/~matchemS/research/self_organization.html

<http://www.3d-matrix.co.jp/index.html>

Viruses in a more crowded world—The impact on social development

1. 講師について



Guan Yi 教授は、香港大学の新興感染症の国家主要研究所およびインフルエンザ研究センターの所長である。

彼の研究により、SARS-コロナウイルスが動物市場を感染源としていることの指摘がなされ、中国政府が 2004 年初頭の 2 回目の SARS の発生において流行を防止することに多大なる貢献をした。

彼は 2014 年に引用回数の多い研究者としてランク付けされ、微生物学の分野では世界で 11 位にランクされている。

彼は、米国 NIH、WHO、ウェルカムトラストファンド、および地方自治体の資金源や民間財団から多額の助成金を獲得し、アメリカの「タイム」誌で 2 回取り上げられており、一度目は 18 人の「グローバルヘルスヒーロー」の

1 人として、二度目は「アジアヒーロー」として主役に取り上げられた。

SARS-コロナウイルスに関する研究に加えて、彼はインフルエンザに関する研究において多大な成果を上げた。彼の研究は、

1) 東南アジア、ヨーロッパ、およびアフリカで現在流行している H5N1 インフルエンザウイルスのすべての主要な前駆体および伝播経路の指摘

2) H9N2 ウイルスの体系的な研究の開始

(H9N2 ウイルスは、H5 ウイルスとともにパンデミックを引き起こす可能性が最も高い新型インフルエンザサブタイプと見なされている。)

3) インフルエンザウイルスの潜伏と拡散におけるアヒルの重要な立場を指摘

4) 2009 年の H1N1 パンデミックウイルスの出現の際の、ウイルスの進化過程、および出現の認知への多大なる貢献

5) 最近出現した H7N9 インフルエンザウイルスの起源、感染源、進化経路、および感染経路の可能性の特定という以上5つが挙げられる。

2. 講義内容

物に溢れており近代化した現代の世界において、現在ウイルスは生き物の中にたやすく広がっている。人類全体により良い食料を提供するために、人類は家畜を劇的に増やし、高密度な農場となった。

しかし、これは動物から人間へのウイルスの感染を引き起こすこととなった。ウイルスの一部は動物に由来し、様々な接触方法を介して人間に感染している。主な感染経路の 1 つは、食物消費によるものである。たとえば、平均では、各人は少なくとも年に 10 羽の鳥を食べており、鳥がウイルスを持っている場合、ウイルスも人間に移動している。

これらのウイルスは、H7N9、SARS、H1N1 などの新興感染症を引き起こす。ウイルスが変異し続けると、多種多様な種に侵入することもある。ただし、ウイルスの拡散が早い段階



で停止した場合には、人類に害を及ぼさない可能性が非常に高くなる。

しかし、新型の感染症を制御することは非常に困難であり、私たちはその根絶ができるほどの技術を持ち合わせていない。その上、飛行機によって以前よりずっと急速にウイルスは拡散されている。ウイルスに対する理解を深め、私たちの食・健康・社会に対するウイルスの脅威を乗り越える必要がある。

SARS を例にとると、SARS は病院で発見された病気として始まったが、その主な原因は旅客機による人口移動によるものであることが判明された。人間はある国から別の国に数時間で移動できるため、ウイルスの拡散も継続的である。

2004 年に SARS が再出現し、その際にはコウモリから発生したことが判明した。MERS ウイルスの発生元であるラクダも SARS ウイルスを持っていたことが発見された。

これらのウイルスは、感染拡大以前に対策できていたとしても、過去にニューヨーク市でインフルエンザウイルスのもたらした影響のように、何千人もの命を奪っただろうと予測される。これにより、

- 1) 透明性と公共教育/意識
- 2) 病原体の指摘
- 3) 罹患者の早期診断と治療
- 4) 感染源の指摘
- 5) 早期介入およびウイルスの制御
- 6) 伝送チェーンとルートを検出
- 7) 3C: コミュニケーション、コラボレーション、および検討の重要性が考えられる。

Guan Yi 教授は講義の最後に、すべてのウイルスが私たちに害をもたらすわけではなく、今日までまだ不治であると考えられている病気の治療のヒントとなりうるものがあると述べた。

3. Science Office Hour にて、質疑応答

以下、Q は質問、A は回答の前に添える。

・ Q: 動物の体内で存在しているウイルスは動物にどんな影響がありますか？ 人間が免疫を獲得しているウイルスはありますか？

A: 動物の DNA 突然変異は、体内のウイルスの生存によって引き起こされます。ただし、DNA 構造の違いに起因するウイルスおよび病気の伝播には制限がある場合があります。

・ Q: インフルエンザ以外のウイルスが原因の病気に対するワクチンは存在しますか？

A: はい、今は未発見ですが、ワクチンは将来発見される可能性があります。実際、人体の中の死んだウイルスを分解することができるワクチンの作成も将来的にはできそうです。



・ Q: 狂犬病のワクチンを発見することは可能ですか？

A: はい、可能です。しかし、ウイルスは DNA または RNA のいずれかしか持っていないため、作成することが困難です。

4. 感想

感染症について深い知識を持っていなかったもので、感染症の感染経路・由来・拡大の過程などを専門家から直接教えていただいて、今まで重点的に学習していた物理や化学などといった理科と比較対照できたことも相まって感染症の研究に興味を持ち、勉強を始める絶好の機会だと感じた。日本の被害は少なかったウイルスの紹介もあり聴きなれなかった名前も多くあったが、一方で出入国での衛生管理の遂行が学校で履修した理科の知見を生かして、学際的なアプローチを交えながら感染症についても科学の観点から考察を深めてみたいと考えている。

同時に、私たちが生きる現代社会の問題、とくに人口問題が感染症拡大に大きく寄与していたことを初めて知り、そのような差し迫った問題に対応することが求められる現代社会に対して教授自身が「近代科学は新型の病原体に対処する上で強力な解決策を提示する」という考え方を提示してくれたことも重なり、科学が社会に対し貢献できる可能性は自分がかつて考えていたよりもずっと広いことを知ったことで、基礎研究から発展的な研究まで何がどのような面から役立つのかというのは人それぞれであるという考え方をするようになり、改めて研究活動の意義を確認することができた。

質疑応答の時間も活発な質問が止まず、なかには革新的な技術につながりうる内容も含まれており、教授自身も楽しみながら回答をしていた。

私(八木)の班はこの講義を受けて、ポスター発表のテーマを「感染症を防ぐ携帯アプリの開発」に決定し、その有用性をプレゼンテーションした。実際にデモアプリを展示して、多数の聴衆が興味を持ってくれた。科学が社会に貢献するということは、誰もが思いつく方法によってのみなされるものではないと気付かされ、良い教訓になったと思う。

5. 参考文献

● Prof. Guan Yi (China) – ASC 2019

<http://www.asc2019.cn/SpeakerDetail.aspx?id=yi>

2019.8.29 参照



レポート⑥ – Prof. Thomas Chang

井澤 智優・杉村 保乃芳

1. Prof. Thomas Chang について



中国・汕頭出身の人工細胞の発明者。1957 年、マギル大学の学部生時代に史上初の人工細胞を発明・実用化させ、名誉学位を取得した。その後も同大医学部で研究を続け博士号を修めた。彼の研究成果は 1964 年にサイエンス誌、1971 年にはネイチャー誌に掲載され、1972 年に論文発表された。

現在はマギル大学人工細胞器官研究センターの指導員をはじめ、多数の研究機関で名誉教授や代表として活躍されている。

2. 講義内容

教授は学部研究時代に始まり、人工細胞の開発に至った経緯やその仕組み・応用について話された。人工細胞を発案したのは 1957 年、当時彼の案を聞いた人はただの夢物語だろうと笑って聞いていたそう。その案とは、次図 1 のような人工細胞を作製することだった。特徴としてまず、極薄の人工細胞膜を持つということ。また細胞内の物質が細胞外に流出することも、細胞外の物質が細胞内に流入することもない。さらには細胞に選択的透過性を持たせ、特定物質のみ細胞内外を行き来できるようにするというものだった。

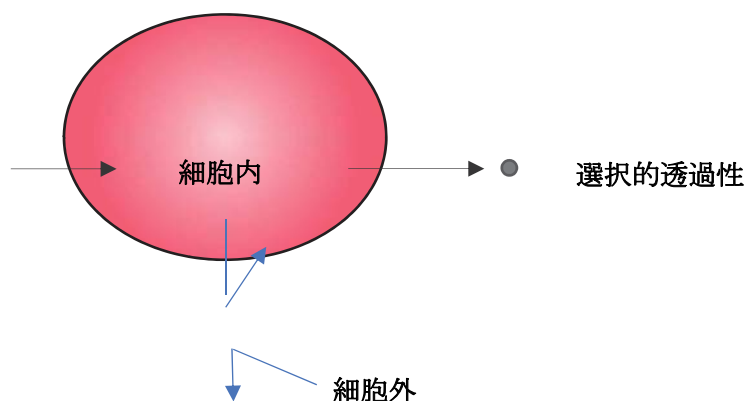


図 1.人工細胞原案

以下、2つのテーマに着目して講義をまとめる。

<人工細胞と医療>

教授は人工細胞を作製するにあたり、ただ生体内の細胞を再現するのでは機能的に及ばないと考えた。そこで一般的な細胞にはみられない特長を付加することを試みた。現在の研究では人工細胞内に酵素やヘモグロビン、吸着剤、ホルモンなど様々な要素を取り込める段階にまで至っているそう。また、細胞のサイズも溶液に可溶なナノレベルからマクロなサイズまで変容させられ、機能性では生物可塑性を持たせることも、生体内でキャリアの働きをさせることも可能になった。このように発想力と研究のサポートさえ制限されなければ自由自在な細胞設計をし、人工細胞に無限の用途を見出せるとのことだった。

その一種の用途である医療分野では、シンプルな人工細胞ほど即効性があり好ましいそう。講義では医療分野への応用例として人工腎臓が挙げられた。従来の大きな人工腎臓の装置を人工細胞によって小さくで

きないか、と考えた教授は計算によって次のような驚くべき理論を立てた。それは、“わずか 10 ml 容の人工細胞の輸送率が、大きな人工腎臓装置のものの 100 倍に相当する”というものだ。この 100 倍という値は、人工細胞が持つ極薄の細胞膜と小さな寸法によって叶えられる。ところがこの「人工腎臓細胞」を実現するためにいくつかの課題があった。それは、

- ①一方高い輸送率とは裏腹に、小さな容積の細胞のため一度に排出できる細胞廃棄物が少なくなってしまうこと、
- ②人工細胞膜の素材には血液との適合性がなく、血小板を破壊してしまうことであった。

1 つ目の課題は人工細胞内に吸着剤を取り入れる方法で対処された。吸着剤が放出する粒子は薄さ 10nm の人工細胞膜に付着する。この原理を利用し、血液細胞は人工細胞内に流入しないが、細胞透過性を持つ毒素は細胞に流入する環境を構築した。こうして排除したい物質を選択的に、効率的に人工細胞で処理できるようになった。

次に 2 つ目の課題だが、これは人工細胞の膜上にヒト由来アルブミンを敷き詰めるように付着させる方法が取られた。アルブミンにより血液細胞は人工膜を認識しないため、免疫反応を起こさないとのことだった。

現在では、人工細胞を常用しての血液灌流療法がカナダやアメリカで認可されている。

<人工赤血球>

教授は続いて人工赤血球の開発に関する話をした。

1964 年、彼が初めて『Science』で人工赤血球を発表した当時は、血液提供が十分であったため、人工赤血球は必要ないという意見が大多数だったし、彼自身もそう信じていた。しかし、1987 年、HIV の流行で血液製剤がほぼ全て使用できなくなり、1990 年頃から世界中の研究者たちが人工赤血球や血液代替物の研究に取り掛かった。その結果、ポリヘモグロビンを使用することで HIV によって汚染された血液の代替物を開発することに成功し、さらに 2002 年には南アフリカでその使用が認められるなど当初の目的は果たされた。しかし、開発にあまりに長い時間がかかったため、開発されたときには先進国においてその緊急性は薄れていた。

ポリヘモグロビンはその後も研究が続けられ、脳卒中などを引き起こす恐れのある動脈硬化症のために使用されるようになった。一般的に動脈硬化症では、動脈の内壁が肥厚して血管が狭くなり、通常の赤血球は通過できなくなってしまうが、ポリヘモグロビンは赤血球より小さいため、狭窄している血管を通して酸素を運搬することができる。しかし酸素担体の再灌流は、活性酸素を産生してしまうなどの深刻な問題があった。そこで教授は、活性酸素種による細胞傷害を抑制する抗酸化酵素を取り入れた人工赤血球 (PolyHb-SOD-CAT) を開発した。さらに、赤血球酵素の濃度を上げることで、通常の赤血球よりもその機能を向上させた。

教授の最新の人工赤血球は常温で最大 320 日間保存でき、血液型などを考慮せずに直接患者に注入できる点などにおいて既存の輸血方式より汎用性が高いと考えられ、今後医療現場での利用が期待されている。

3. Scientist Office Hour

学生から教授のもとに様々な質問が寄せられた。

Q. 人工赤血球は通常の赤血球のように体内で分解されるのか。

→通常の赤血球と同様に体内で分解される。

Q. 人工細胞に細胞分裂の機能を持たせることはできるか。

→現段階ではまだ難しいが、研究が進めば実現する可能性はある。

ただし、もし人工細胞に何か欠陥があった場合、がん化する恐れもあるので、さらなる研究を要するだろう。

など

4. 感想

課題や失敗こそ前進するチャンスだ、前向きに、発想力を忘れずに研究をすることが大切だというお話が印象的でした。アインシュタインの名言にも “Imagination is more important than knowledge.” とあるように、科学者に求められることは常識にとらわれず、広く柔軟に考えることなのだと改めて感じました。学部生時代になんと人工細胞を発明できてしまったという教授のお話に驚きつつ、科学に夢があって素敵だと思いました。

今後私も失敗と挑戦の繰り返しをしながら、サイエンティストとしての心構えをつくっていきたいです。
(杉村)

人工細胞は、形状や大きさ、材質や機能などの無数の組み合わせが存在し、さらには人間の細胞は持っていない新しい機能を持たせることができると聞き、この分野への興味をそそられました。

教授は学部生の時、研究室ではなく、特別な実験装置のない寄宿舎の一室で人工細胞の研究を始めたと言います。「研究をするのに必要なのは設備や道具ではなく、面白いアイディアとそれを実行する行動力である」と言う言葉が胸に響きました。(井澤)

5. 参考

Artificial Cells, Blood Substitutes & Nano Medicine,

<http://www.medicine.mcgill.ca/artcell/>

レポート⑦ The ancient Wisdom in Traditional Chinese Medicine

–Ge Hong’s Wise Remedy for Malaria Treatment and Hua Tuo’s Incredible Foresight for Health Maintenance–

藤島 直太・北井 朝子

1. 講師の紹介

Prof. LIAO Fulong

Tu Youyou 博士(2015 年度のノーベル医学・生理学賞受賞者)の研究室のシニアリサーチヤー。CACMS (China Academy of Chinese Medical Science)でアカデミックボードという学内組織に所属している。また、中国の医学研究所である生体機能薬理学センターのディレクターをしている。



2. 講義内容

①Tu Youyou 博士について

Tu Youyou (屠 呦呦) 博士(1930～)は中国人の女性研究者であり、漢方研究の第一人者である。

マラリアは世界中の熱帯・亜熱帯で流行している感染症で、長期間にわたり人類を苦しめる感染症の一つである。その理由の1つとして、マラリアは歴史上しばしば薬剤耐性を得ており、新薬によって流行が一時的に抑制されても、また流行が始まることが挙げられる。

1960 年代にも、新たな薬剤耐性を持つマラリアが流行した。その時、中国医学の見地から対策を研究したのが Tu Youyou 博士である。博士は古い文献に記載された大量の漢方薬について有効成分を抽出・同定し、実際の効用を調べる実験を行った。その結果、1971 年にマラリアの特効薬であるアルテシニンとその効率の良い抽出法を発見した。アルテシニンはマウス中のマラリア原虫を 100%抑制する。この新薬により、全世界でマラリアの罹患者数が 37%、マラリアによる死亡率が 60%減少した。この功績により、Tu Youyou 博士は 2015 年度のノーベル医学・生理学賞を受賞している。

②糖尿病治療に効果のある漢方薬

漢方薬の中には糖尿病に効果があるのではないかと目されるものがあると LIAO 博士は語る。以下のような効果をもつ漢方薬があるという。

- (1)血液の循環を促進する。
- (2)血栓を除去する。
- (3)血液の活動力を向上させる。

漢方薬の成分をマウスに投与して種々の数値を測定する実験を行った。結果、漢方の成分が投与されたマウスは投与されていないマウスに比べ、糖尿病が抑制されたことが考えられた。

③中国医学の可能性について

中国医学の歴史は長い。筆者が調べたところ、Tu Youyou 博士がアルテシニンを発見した際に参考とした文献は東晋(317 年～420 年)の時代の書物だという。その有用性は今後も研究を進める価値があると Fulong 教授は主張する。

しかし、経験によって発展してきた分野だけに、科学的なアプローチが不足している部分も多い。例えば近年ではハリ治療が人気を得ているものの、これもまだ研究が進んでいない分野の一つである。また、アルテミシニンの作用機序も実はまだはっきりしていないらしい。当然西洋医学と同じように、中国医学にも種々の副作用がある。医学の発展のために作用機序の解明等が今後なされていくであろう。

<参考文献>

- ①https://spc.jst.go.jp/hottopics/1706/r1706_guo01.html
- ②<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2015/tu/facts/>
- ③https://www.cps-jp.org/~mosir/pub/2014/2014-03-06/01_ishino/pub-web/20140306_ishino_01.pdf
- ④<https://www.niid.go.jp/niid/ja/allarticles/surveillance/2435-iasr/related-articles/related-articles-464/8369-464r03.html>

3.感想

実はこの講義の前に、他の中国医学に関わる研究者からこの似たような講義を受けたことがあった。しかし、彼女は伝統療法の利点ばかりに重きを置いて話をしていたため、今回の講義で中国医学にも副作用があること、検証されていない部分がまだまだ多くあることなどの欠点についても話を聞くことができたのは大切な経験だったと思う。

Office hour では中国以外の伝統療法について研究体制の違いや、これからの分野の発展について意見を伺うことができた。現在の研究規模としてはやはり中国が群を抜いて大きく、インドが続くらしい。日本の漢方も比較的研究状態が整っているとのことだった。歴史資料が残っている国、また、それらの歴史資料に科学者がアクセスしやすい状況にある国でないと、なかなか研究の基盤になるデータが足りなくなってしまうという欠点があるそう。一方で今まで注目されていなかった分、薬剤耐性菌には効果がみられるようになっていくのではと期待されている。

このように、歴史的書物を基にして、そこから過去に存在していた伝統療法を再現、検証し、現代社会に新しいものとして受け入れるというプロセスは、改めて考えなおすと新鮮なものだと思った。人類という集合体として認識する、理解したものの、一度埋もれてしまった知識に対してそれを掘り返すことの重要性を理解しつつ、果たしてそれが「新たな」研究として認められるのかという疑問を生んだ講義であった。

レポート⑧ Lecture on Random Walk and Brownian Motion

By Mr. Jean-Francois Le Gall¹

Tasuku Ono and Yoshio Oe

1. ブラウン運動

1827 年、Robert Brown は、水の浸透圧で破裂した花粉から水中に流出した微粒子を、顕微鏡下で観察中に発見した[Bro]。さらに 1905 年、Albert Einstein は『静止液体中に懸濁した微粒子の熱の分子運動論から要求される運動について (Einstein, 1905)』の中で以下のような関係式を導き、ブラウン運動は熱運動する媒質分子の不規則な衝突によって引き起こされているとした[Ein]。水中の微粒子が時刻 t に位置 x にいる確率密度 $\rho(x, t)$ は拡散方程式を満たし、拡散係数 D は、微粒子の直径 r 、溶媒の粘性 η 、アボガドロ定数 N_A を用いて

$$D = \frac{RT}{6\pi\eta r N_A}$$

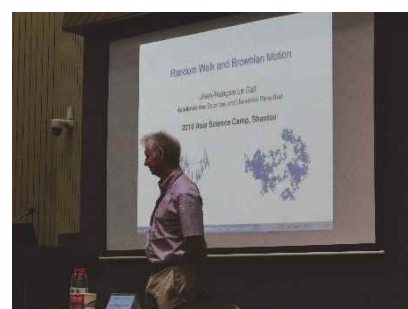
と表される。Jean Perrin は 1928 年、コロイド粒子のブラウン運動を観察する実験を行った。この実験での拡散係数 D から導かれるアボガドロ定数 N_A は、別の方法で得られていた値と一致し、ブラウン運動の正体である微小粒子の熱運動が実証された。

2. ブラウン運動の数学的モデル

ブラウン運動の“Rigorous Mathematical”な連続過程モデル $\{B_t \mid t \geq 0\}$ を、以下のように定義する。

Def. 2-1

1. $t \in [0, \infty)$ は時間に対応する変数である
2. B_t は時刻 t における粒子の位置を表す、ランダムな変数である



講義前の氏

直線的(一次元)ブラウン運動の場合、 B_t は実数直線 $\mathbb{R}$ 上の点として表される。平面(二次元)ブラウン運動の場合、 B_t は $\mathbb{R}^2$ 上の点として表される。すなわち、以下のように一般化される。

Def. 2-1(続き)

3. d 次元ブラウン運動の場合、 B_t は $\mathbb{R}^d$ 空間上の点として表される

ブラウン運動 $\{B_t \mid t \geq 0\}$ は、現実には存在する物理学的な現象であるから、いくつかの条件を満たす必要がある。

条件. 2-2

1. B_t は時刻 t に対して連続的である²
2. 運動の予測不可能性: $0 \leq s < t$ のとき、 $B_t - B_s$ は B_u ($0 \leq u < s$) に対して独立である
3. 運動の定常性: $B_t - B_s$ は $t - s$ にのみ依存する

¹Professor at University Paris-Sud Orsay, Director of the Probability and Statistics Group of the Department of mathematics of University Paris-Sud Orsay

²この関数は連続的であるが、多くの部分で微分不可能であることに注意したい(連続性は微分可能性の必要条件に過ぎない)。粒子は水分子からの撃力を受け、瞬間的に運動方向を変えることがよくある。

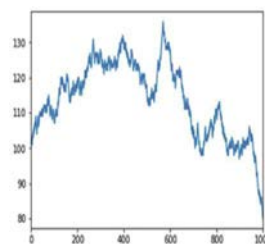
このようにして表されるブラウン運動の数学的モデルを、数学的ブラウン運動(MBM)と呼ぶ。しかし、いきなり連続的なブラウン運動 B_t について考えるのは難しいため、今後はひとまず時間変数を $n \in \mathbb{N}$ で表そう。運動物体は時間 n が 1 増えるごとに位置を変える。この一回の運動を 1 ステップと呼ぶことにする。このときの粒子の運動を考えたものが、ランダムウォークである。

3. ランダムウォーク

まず、1 次元ランダムウォークについて考える。例えば、数直線の原点にいる人が、1 ステップごとにコインを投げるとしよう。コインが表のとき正の方向に 1 進み、裏のときに -1 進むとする。ここで、 S_n を以下のように定義する。

Def. 3-1

S_n は n ステップ後に、コインを投げた人が立っている位置である。すなわち、 S_n は、
 $S_n = (n \text{ ステップの間に出た表の数}) - (n \text{ ステップの間に出た裏の数})$ を満たす。



1 次元ランダムウォーク

右に、 S_n を縦軸に、 n を横軸にとったグラフの一例を挙げる。高次のランダムウォークについても同じことを考えることが可能である。例えば、2 次元のランダムウォークならば、平面整数座標 $\mathbb{Z}^2$ 上を、東西南北に $\frac{1}{4}$ で運動することを考えればよい。このように、 $\mathbb{Z}^d$ 値をとる d 次元ランダムウォークの系 $(S_n, n = 0, 1, 2, \dots)$ が、(1) 離散的な時間に対するランダム過程であり、かつ (2) どの成分方向にも等しい確率で動くとき、これを d 次元単純ランダムウォークと呼ぶ。さて、 d 次元単純ランダムウォークにおいて以下の主張は成り立つのであろうか。

Claim. 3-2

1. 無限回のステップを繰り返せば、動点は原点に戻るのか(ランダムウォークは再帰的か)?
2. 無限回のステップを繰り返せば、動点は $\mathbb{Z}^d$ 上のすべての格子点を通るのか?

ジョージ・ポリャは 1921 年に、これらの主張が、2 次元までのランダムウォーク過程において真であることを示した³。

4. ランダムウォークからブラウン運動へ

ブラウン運動において、運動する粒子は、微小な時間感覚において、多くの撃力、すなわち運動方向を変化させられる力を受ける。しかし、個々の撃力による影響はとても小さい。これらの特徴を踏まえて、ランダムウォークをブラウン運動に近づけることを考える。十分に大きな整数 N を考え、以下のようなゲームを行う。このゲームは 1 次元ランダムウォーク過程と似ているが、違う点がいくつかある。

Game. 4-1

- ・プレイヤーは時刻 $t = \frac{i}{N}$ ($i = 1, 2, \dots, N$) にコインを 1 回ずつ投げる。つまり、 $t = 0$ から $t = 1$ の間に N 回コインを投げる
- ・プレイヤーは一回のトスにつき $\frac{1}{\sqrt{N}}$ 移動する

例えば $N = 100$ なら、プレイヤーは 100 回コインを投げ 1 回につき 0.1 進む。このゲームで、 $S_t^{(N)}$ を以下のように定義する。

³この証明の直感的、初等的な証明については <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kumagai/Open-core-TK.pdf> を参照されたい。

Def. 4-2

$S_t^{(N)}$ は時刻 t において、コインを投げた人が立っている位置である。

さらに、線形補間によってこの定義を全ての時刻 $t (\geq 0)$ に拡張する。確率論の古典的理論によれば、1 回につき ± 1 移動する上記のゲームでは、 $S_t^{(N)}$ のオーダーは $\sqrt{N}$ である。ここで、オーダーとは、変数 x に対して関数 $f(x)$ を考えると、 x が大きくなっていったときに、 $f(x)$ がどのくらいの速さで大きくなるかの主要部分を取り出したものである。上記のゲームでは一回のトスで進む距離を $\frac{1}{\sqrt{N}}$ としたから、 $S_t^{(N)}$ のオーダーは 1 となる。さて、数学的ブラウン運動までたどり着くためには、 $N \rightarrow \infty$ の極限を考える必要がある。有限の個数の時間 $0 < t_1 < t_2 < t_3$ と区間 $[a_1, b_1], [a_2, b_2], [a_3, b_3]$ を考える。 $N \rightarrow \infty$ において、ランダムウォークにおける確率 $\text{Probab}(a_1 < S_{t_1}^{(N)} < b_1, a_2 < S_{t_2}^{(N)} < b_2, a_3 < S_{t_3}^{(N)} < b_3)$ とブラウン運動における確率 $\text{Probab}(a_1 < B_{t_1} < b_1, a_2 < B_{t_2} < b_2, a_3 < B_{t_3} < b_3)$ は限りなく近づく。De Moivre-Laplace の定理により、ランダムウォークに相当する反復試行が従う確率分布は $N \rightarrow \infty$ の極限で近似的に正規分布になることが知られている。 ± 1 の移動を行うゲームでは、分散は N 、標準偏差は $\sqrt{N}$ のオーダーである。一方、標準正規分布は分散と標準偏差がともに 1 であるから、1 回の移動を $\pm \frac{1}{\sqrt{N}}$ とすることで、確率分布を標準正規分布として考えることができる。以上のことから、ブラウン運動の確率分布も標準正規分布になるといえる。したがって、時刻 t においてブラウン運動する物体が区間 $[a, b]$ に存在する確率を、

$$\text{Probab}(a < B_t < b) = \int_a^b \frac{1}{\sqrt{2\pi t}} \exp\left(-\frac{x^2}{2t}\right) dx$$

と表すことができる。同様の操作を行うことで、高次元についてもブラウン運動を定式化することができる(例: 平面上的ブラウン運動)。特に、1 次元のブラウン運動については、物理の範囲を超えて、経済学などに応用されており、例えば Black-Scholes モデルがある。このモデルは、時刻 t (ただ、ここでの「時刻」はブラウン運動で考えたそれよりも、ずっと間隔の大きいものである) における、ある金融商品の価格を P_t とすると、

$$P_t = P_0 \exp(\sigma B_t + \mu t)$$

ただし、 B_t は 1 次元ブラウン運動の位置座標、 σ と μ はデータから得られる定数

と表すことができると主張した。確かに、例えば株価の変動を考えると、時刻によって上がったたり下がったりし、その値は時間に関して連続的であるが微分不可能であるなどの点で、1 次元ブラウン運動と似た部分がある。実際、Robert Merton と Myron Scholes は Black-Scholes 方程式の開発と理論的証明という功績に対して、1997 年にノーベル経済学賞を受賞している⁴。

5. ブラウン運動とフラクタル構造

ブラウン運動の軌跡を観察してみよう。軌跡がフラクタル構造を持っていることがわかる。フラクタルの基本については、[Has&Mat]を参照してほしい。さて、フラクタル次元なる量を導入する。ここでのフラクタル次元は、Hausdroff 次元と呼ばれる量である。

⁴しかし、現実の金融商品では必ずしも正規分布が成立しない上、大暴落時の価格は必ずしもランダムに動くとはいえない。Merton と Scholes が経営陣に入り、自身の理論を用いて運用していた巨大ヘッジファンドの Long Term Capital Management は、アジア通貨危機とロシア財政危機で状況を読み切れず、46 億 USドルという多額の損失を出して倒産した。

Def. 5-1

あるフラクタル $A \subset \mathbb{R}^d$ を考える。十分に大きな数 N について、 A を覆いつくせる半径 $r = \frac{1}{N}$ のボール (2 次元以下ならば円) の数の最小値を K_N とすると、フラクタルの次元 d とは、

$$K_N \approx N^d \Leftrightarrow \frac{\ln K_N}{d} \approx \ln N$$

を満たす d である。

さて、2 次元ブラウン運動の軌跡のフラクタル次元を求めてみよう。2 次元ランダムウォークに近似して考えると、2 次元ブラウン運動の軌跡のフラクタル次元は 2 であることがわかる。これを直感的に証明しよう。まず、ランダムウォークについて考える。コイントスゲームを思い出されたい。2 次元のコイントスゲームにおけるプレイヤーの軌跡のフラクタル次元はどうなるだろうか。このゲームでは時刻 $\frac{1}{N}$ ごとに運動方向が変わるから、明らかに $K_N \approx N$ である。一方、円の半径は、移動の最小単位の $\frac{1}{2}$ に等しく、 $r = \frac{1}{2\sqrt{N}}$ である。よって、

$$N \approx (2\sqrt{N})^d$$

となり、 N が十分大きい場合には $d = 2$ であることがわかる。 N を限りなく大きくすれば、ブラウン運動の軌跡のフラクタル次元も 2 であるといえる。ブラウン運動の軌跡自体は面積を持たない。しかし、フラクタル次元が 2 であることを考えると、ある意味でブラウン運動の軌跡は正の面積を持つに近いといえる。ブラウン運動とフラクタル次元についてもう少し詳しく見ていこう。「ブラウン運動の境界」とは、ブラウン運動の軌跡の中で、軌跡の他の部分と交わらない部分のことを指す。境界は軌跡に含まれる小さな部分集合だが、それでもフラクタル構造を持っているといえる。Mandelbrot が 1982 年に提出した予想は以下の通りである。

Conj. 5-3

平面ブラウン運動の境界のフラクタル次元は $\frac{4}{3}$ である。

この予想は、Lawler、Schramm、Werner によって 2002 年に示された。ブラウン運動における非干渉確率を調べるのには、Schramm-Loewner 発展というツールが使われている。

6. 自己回避ランダムウォークとその展望

自己に干渉しないブラウン運動は、平面ブラウン運動の境界に近似して考えることができる。事故に干渉しない構造は、ブラウン運動のみにとどまらない。例えば、ポリマーは、複数のモノマーが重合することによってできた化合物である。Paul Flory は、排除体積の概念をポリマーに導入し、ある分子鎖の一部分は、既に同じ分子の別の部分が占めている空間には存在することができないという考えを提唱した。一方、熱運動によって高分子自身はギザギザの形をとる。これは自己に干渉しないブラウン運動の軌跡に類似している。これらの例を考えることは、ランダムウォークのような“dynamically/step-by-step”の操作ができないため難しい。したがって、今回は自己回避型のランダムウォークについて考えることにしよう。自己回避型ランダムウォーク (以下、SAW [Self Avoiding Walk]) では、次のステップは今までの軌跡に被らないような方向から一つ選んで移動する。ここで、 a_n を以下のように定義する。

Def. 6-1

$n \in \mathbb{N}$ とすると、 a_n は、格子 $\mathbb{Z}^2$ 上で原点から始まる n ステップ (これを「長さ n 」とよぶ) の SAW の数である。

このとき、以下の関係式が主張される。証明をその下に示す。

Claim. 6-2

$$a_{m+n} \leq a_m \times a_n$$

Prf. 6-3

長さ $m+n$ の SAW は、それぞれ長さ m, n の SAW に分けることができる。一方、長さ m, n の SAW を組み合わせても長さ $m+n$ の SAW にならない場合がある。したがって、組み合わせの場合の数を考えれば、 $a_{m+n} \leq a_m \times a_n$ である。

それでは、 n を十分に大きくするとどうなるだろうか。組み合わせのパターンが増えるほど、 a_{m+n} は $a_m \times a_n$ に近づくように思われる。実際、以下のことが証明されている。

$n \rightarrow \infty$ の極限では、次元に依存する量 μ が存在して、 $a_n \approx \mu^n$ と表せる。この μ を結合定数とよぶ。結合定数は次元に依存するが、どんな値であるかは知られていない。例えば、ハニカム格子における類似の定数 ν は、コンピュータによって求められる可能性があり、1982 年に B. Nienhuis によって $\nu = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$ との予想が提出されている。最後に、新たな量 R_n を定義しよう。

Def. 6-4

R_n は、SAW における原点(すなわち始点)と、終点の距離である。

これまでのところ提出されている予想は、

Conj. 6-5

$$R_n \approx n^{\frac{3}{4}}$$

を主張している。これは、 $\sqrt{n}$ のオーダーで拡散するランダムウォークに比べて拡散のスピードが速い。興味深いことに、平面ブラウン運動の境界のフラクタル次元が $\frac{4}{3}$ であることと、 $R_n \approx n^{\frac{3}{4}}$ であることに関係性がありそうだ。しかし、ブラウン運動がある連続した SAW と関係性を持つことを厳密に示す結果は、今のところ得られていない！

7. 参考文献

[Bro]Brown, Robert. “A brief account of microscopical observations made in the months of June, July and August, 1827, on the particles contained in the pollen of plants; and on the general existence of active molecules in organic and inorganic bodies.”

[Ein]Einstein, A. “Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen”

[Has&Mat]この報告書のグループレポートのうち、Prof. Zhang Shuguang 氏の講義レポート(担当は蓮本さん、松本さん)を参照されたい。

レポート⑨ Prof. Eliezer Rabinovici

Plenary Session 9: High Energy Physics—Results, Challenge and Magic

岸田 彩花・峯川 優也・山森 葉月



■ 講師経歴

イスラエル出身の物理学者。エルサレムにあるヘブライ大学の the Racah Institute で名誉教授をしており、2015 年にフランスの IHES で the Louis Michel Chair の地位にもついている。研究分野は高エネルギー物理学で、ゲージ理論と重力に関する位相と対称性の研究に重要な貢献をした。SESAME の創始者の一人で、科学外交の為に 2019 AAAS 賞を受賞した。

また、CERN と SESAME の副議長であり、イスラエル科学アカデミーでは高エネルギー物理学イスラエル議会の議長をしている。彼は数十年間にわたり、カルジェーズとエルサレムの物理学の高等学校を共同指揮することによって、上級生の教育において重要な役割を果たした。

■ 講義内容

我々人類にとって物理学とは、未知の現象を数式によって説明することでその現象を理解し、人々の未知への恐怖を軽減することにある。私たちはビッグバンから現在まで、非常に小さいものから非常に大きいものまでの全宇宙について理解したいのである。

科学的手法で世界を理解するためには以下のことを守らねばならない：

- ・同一の実験においては結果が常に再現可能でなければならない
- ・新たな発見は過去の定理に対応しなければならない
(量子力学での新定理は古典力学での定理を否定するのではなく、拡張する形にならなければならない)
- ・関わりある要因を適切に認識しなければならない
- ・どの尺度 (tera, mega, kilo, milli, nano, pico) を基準としているのかを識別しなければならない

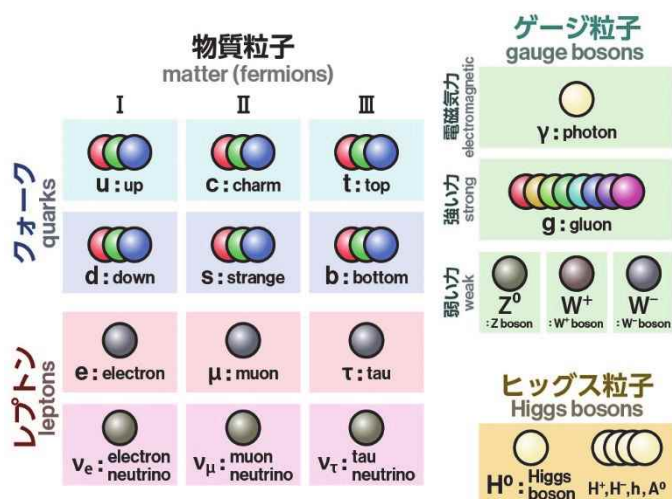
CERN の LHC (大型ハドロン衝突型加速器) では実験結果の再現性のために CMS と ATLAS という二つの独立した検出器によって互いの実験結果を相補、追証する。

数々の理論と実験によって我々が得た結果が標準模型である。

標準模型では力は電磁気力、弱い力、重力、強い力に分類される。弱い力と強い力は非常に短い距離にしか働かない。

弱い力とは単体の中性子を約 14 分放置すると、放射性崩壊をして陽子と電子と反電子ニュートリノに変化する際に働く力である。中性子はアップクォーク1個とダウルクォーク2個、陽子はアップクォーク2個とダウルクォーク1個からなるので、本質的には、ダウルクォーク1個がアップクォーク1個と電子と反電子ニュートリノに崩壊する際に働く力が弱い力である。

強い力とはクォークの色によって引き起こされる力である。アップ、ダウンなどのそれぞれのクォークは赤、青、緑の三種類の色をもつクォークに分類できる(色は三種類を分類する際に用いる名称に過ぎず、実際にクォークに色があるわけではない)。これらの色をもつクォーク同士に働く力が強い力であり、クォーク間の距離が遠いほど強くなるという性質がある。



それぞれに力には、その力を伝える粒子が存在する。電磁気力を伝えるのは光子、弱い力を伝えるのは W+ 粒子、W- 粒子、Z 粒子の3つ、強い力を伝えるのは8つのグルーオンと呼ばれる粒子である。

力の大きさの精度はそれぞれ異なる。電磁気力の大きさは 12 桁もの非常に高い精度で求められる。これは、驚くべきことに電磁気力の大きさが、電子の質量と電荷のわずか2つのパラメータから求められるからである。弱い力では約 0.1%、強い力では約 1%の誤差がある。

我々は現在、LHC を用いて新たな発見をすることを試みている。科学において重要な姿勢とは、結果だけに集中することだけでなく、新たな問いも問い続けることである。現在の有力な理論は、素粒子を微小な「ひも」だと捉える超弦理論であるが、未完成である。また、重力を運ぶ素粒子「重力子」や、質量をもつ未知の物質であるダークマターなどの探索も続いている。

我々はこの宇宙の片隅に存在している。宇宙のについて知ることを努力し、より一般的に理解できるようになるにつれて、我々は宇宙の中心からより遠い位置に存在していることを知るのである。

Parallel Lecture: A Source of Light in The Middle East

研究は鶏口牛後であり、個人的には小さな分野で一番になることが大切だと思っている。大きな括りでの科学(Big Science の筆者による意識)だけを大事に思う人も多いが、小さな分野での科学(Small Science の筆者による意識)も同じだけ重要である。両方とも面白く、両サイドから考えるのが良い科学というものだ。

また科学には国境はない。科学者が賞などによって得たお金を、国境を越えて科学の発展の為に使うことで、それがまた新たな優秀な科学者を生み出し、良い循環に繋がる。

■ Scientists Office Hour

「科学者になりたいなら大きな問いを持つことが重要だ。大きな問いとは、食事のメニューを何にするかといったすぐに答えが出るものではなく、人生をかけて追求するような問いのことだ。ASCに参加している生徒の大体は将来科学者になるのだろう。今日は生徒一人一人の大きな問いを聴かせてほしい。」

Scientists Office Hour では、生徒が先生に講義内容の質問をするというのが一般的であるが、Eliezer 教授の場合は生徒が生涯をかけて追求したい問いを聴くといったスタイルになっていた。終了時間後も「私は全ての問いに敬意をもっているの、全てにコメントをしたい。」と述べ、参加者全員の問いを読み上げ、全てに一言ずつコメントしていた。

■ 感想

●Eliezer 教授がおっしゃっていた「大きな問いを持ちなさい」という言葉は、私にとって最も印象的であった。私が研究を始めたとき、ただ研究結果を知りたいと思って研究していたが、社会問題を解決するためにいろんなことを調べようと研究し始めてから、研究がより発展するようになった。これは Eliezer 先生の言う「大きな問い」を持って研究するようになったからだろう。私は宇宙の謎を解明して、人間がいま存在している理由を知りたいと思っているので、大人になっても追求すべき大きな問いを忘れずにいたい。また、研究者になりお金を稼ぐようになったら、国内外の科学教育のためにお金を使い、良い循環を作っていきたい。(岸田)

●素粒子物理学にとっても興味がある僕にとって、Eliezer 教授は最も理想的な研究者であると感じた。素粒子の最先端研究はどうしても抽象的な話になってしまうが、その研究に没頭するのと同時に、各国間の情勢が不安定である中東の国々の共同研究施設を設立するために大変な努力をしたのちに SESAME を創設したことから、「科学」というものには国境が存在せず、政治的な衝突をも乗り越えることができるものであるということを強く認識するようになった。将来、科学者になったら、政治的な対立とは全く独立して活動したいと思う。(峯川)

●Elizer 教授の講義を通じ、「分からない」という考えに動かされる知的好奇心、そしてそれから生まれる問いこそが、科学の発展の真骨頂であるということを教わった。研究するうえで大切なのはそこから生まれる利益ではなく、そこから何が解明されるかという考え方は私が将来、心に刻まなければいけない言葉だと強く感じた。また、物理を学校で専攻している生徒としては、Elizer 教授の説明がとても分かりやすく、また、宇宙についてまだ知らないことが多くあるという事実は、素粒子物理学の世界に惹かれる大きなきっかけになった。将来、どのような職に就くかはまだ定まっていないが、どのような場所でも、教授のおっしゃったように、お金ではなく知的好奇心を第一に行動してゆきたい。(山森)

参考画像:HiggsTan <http://higgstan.com/standerd-model/>

参加感想文

今回の派遣員の皆さんに、参加して何を学んだのか、どんなことを感じたいのを書いてもらいました。

参加レポート

岡部 菜々子

「科学者は自分のバックグラウンドに責任を持って批判をする」これがこのキャンプの一番大きな学びでした。

グループプレゼンテーションではカンボジア・中国・インドネシア・マカオ・パレスチナ・トルコ出身の6人とチームを組み”How can chemistry contribute to sustainable development?”というテーマについて議論しました。グループの方向性として Clean the Ocean を軸とすることになったのですが、その議論の上で各国のメンバーが抱いている環境問題の相違に驚きました。海に関する問題と話が進み、プラスチックごみの増加だったり海洋汚染についてなにか画期的なアイデアがあれば、と考えました。しかしながら、別のグループの人々は海の水を飲み水にすることができないかというテーマを提示してきました。私は飲み水は雨や雪解け水によって山から手に入れることが可能で、それらのダムや水道の普及によって水を手に入れることが可能であり、そこまで水不足に陥っていない上、海の水を飲み水に変えることはコストが高いと感じました。その旨を相手に伝えたところ、自分たちの国では水道水は飲み水とならない上、水道管などの整備が行き渡っていないので新たな水の手に入れる方法が必要である、との事でした。私はこの話を聞き、自分は自分の国をベースで考えていると感じました。飲み水を海から得る必要がないというのは日本で生まれ育ったというバックグラウンドがあるからの話であり、水道水が飲めるは世界でもわずかしかなないと考えると、海から水を手に入れることで生活が豊かになる人は多く存在すると考えられます。自分の国を基準として判断するという事を無意識のうちにっており、自分の国の普通を他の国の普通として批判をすることは浅はかであると感じました。しかし、日本のスタンダードである、水道の整備によって安心できる水が手に入るということは逆に各国のスタンダードではありません。きちんと自分のバックグラウンドにを理解しそのような指摘をすれば、お互いのスタンダードを共有するだけで新たな発展を生み出すことができます。

これは別の場面でも感じたことで、デザイナーベイビーの話題が出たとき、高校の授業で扱ったり、いくつかの場面で議論してきた経験があったため、私は様々な見解や事例をあげることができましたが、他国のメンバーではデザイナーベイビーについて初めて聞いたという子も存在しました。その子の興味の対象が別の分野にあった可能性もありますが、日本では比較的一般教養として議論される議題も他国では議論されていないことも多く、逆に他国の子はジェンダー問題について自分の見解をスラスラ述べる子が多い中、自分はそこまでの知識がないと感じました。つまり、各国によって一般常識のスタンダードというのも大きく異なっており、そのある国では一般的な見解、を共有するだけでも新たな見方という事は大きくあると思います。批判とは単に相手の意見を否定する事ではなく、自分の考えと相手の考えの相違を指摘し、改善策を提示することだとおもいます。相手の国を理解しよう、と言うのは簡単な事ですが、実際自分のバックグラウンドをスタンダードにして考える方法が知らず知らずのうちにしみついています。その無意識下の普通をかみ砕き共有することは相手にとって新たな考えや発見、ということも多々あると思います。つまり、このような様々なバックグラウンドを持つ人と何か議論をし作りあげるという過程では、お互いの普通という感覚をかみ砕き、責任をもって批判をすることが新たな発見に繋がるのではないかと感じました。

今回の汕頭での経験は私にとって非常に大きな糧となった。滞在中の一日一日がサイエンスにあふれ充実したものであった。プログラムのメインであった講義は、あらゆる最新分野の科学を網羅しつつ講義間に繋がりが持たされており、理解を深める助けになった。一方で多くの教授が話された、中国系英語の独特な発音を聞き取るのに苦しんだ。他にも想像以上に講義のペースが早いのにハンドアウトがないこと、撮影禁止であったこと、参加者からの質問の数が膨大でなかなか答えてもらえなかったことから、理解が追いつく前にあふれんばかりの情報が次から次へと溜まっていく感覚を味わった…断片的には理解したつもりだが、それらスキマが出来てしまったことが心残りである。今後公式の講義動画が閲覧可能になれば見返して抜け落ちた部分を補填できればと思う。ただし、このように困った状態に陥ったからこそ起こせたアクションがある。それは単純ながら、誰かに尋ね聞き、教え合うということである。私はすかさずポスターセッションのチームの人と講義内容について質問して議論した。チームの7人は、全員国籍バラバラかつ得意分野も様々だった。しかしながら、知りたい、深めたいという共通の、サイエンスへの貪欲な気持ちでチーム内の議論を活発にした。同じ講義を聞いている中でこんなにも観点が違うのかと驚き、また予備知識、各国の文化・環境に基づく考え方の違いが顕著に現れていたのも印象的だった。普段の大学での講義はほとんどが日本語で行われ、理解できるスピードで、のちにレジュメやパワーポイントで復習したり教授に容易に質問できたり、とかなり良心的である。今回のサイエンスキャンプのように、「今を逃したらいつまでも理解できず終わってしまうかもしれない」という不安に襲われることなく、学びに対する貪欲さも薄れがちだ。これからは改めて、一講義から得られるものを大切に考え深め広げる時間を大切にしていきたいと強く思った。日本の高校生はもちろんのこと、各国の高校生、大学生の熱意に負けず劣らず、私もサイエンスに食らいついていきたい。

講義以外でもポスター作り、エクスカージョン、カルチャーナイトでの各国文化交流など、短期間ながらも現地の生活で学び得たもの、感じ考えたことは私を大きくゆさぶり鈍ったアンテナを研ぎ澄まさせてくれたと感じている。20年間を日本で過ごし、旅行でも先進国にしか行ったことのなかった私は現地の人々、町並み・建物の設備、環境を目の当たりにし、いかに極端な世界で生活してきたのかを痛感した。あとは固定観念、イメージがどれほど恐ろしいものかということも。今回出会った学生との連絡は今も続いており、学術的なことも日常的なことも話せる仲になりつつある。これからも積極的に交流を続けていきたい。



私たちには主観的なものに動かされてしまうことがある。そこから客観的に切り抜けるため、助け舟を出してくれるサイエンスはやはり万能である。参加者同士で英語を共通言語に会話しつつ気が付いたのは、英語もなにも、サイエンスという共通言語が私たちを汕頭に呼び寄せる力を持っていたということ。英語を学んでいてよかった、というのはもちろんだが、高校生の時、迷いながらもサイエンスを選択してよかったと思うばかりであった。

ASC が終わって約 1 か月半が過ぎた。目をと閉じると、楽しく刺激的だった 1 週間がまるで昨日のことに思い出される。ASC に参加してよかったことは、最先端の研究を行っている研究者たちの講義を生で受講できたということであるが、さらに素晴らしかったのは、日本の、そして世界の、志が高く有能な学生たちとの出会いであると思う。一緒に語り、学び、遊んだ 1 週間は一生の良い思い出となるだろう。この出会いを今後も大切にしていきたい。

1. Lectures

ASC2019 では Plenary Session(全員参加の講義)を 9 講、Parallel Lecture(希望で選択受講する講義)を 2 講、聴講した。一部の講義は英語の専門用語がわからず、内容を理解するのが難しいものもあったが、大半の講義はとても興味深く有意義だった。特に印象に残っているのは、人工細胞の研究をしている McGill 大学の Thomas Chang 教授、ユビキチンが仲介するタンパク質分解の発見でノーベル賞を受賞した イスラエル工科大学の Aaron Ciechanover 教授の講義だった。

スピーカーとしてホームページに名前が載っていた教授が数名、事情はあるとは思いますが、参加できなかったのは残念だった。

2. Scientist Office Hour

Scientist office hour というのは、参加者がスピーカーを直接訪れて自由に質問をしたり話をしたりできる時間で、全部で 3 回あった。251 人の参加者がそれぞれ希望するスピーカーを訪ねていくので、少人数で話ができるところが魅力的だった。私は 1 回目には Aaron Ciechanover 教授、2 回目には Thomas Chang 教授、3 回目には Shuguang Zhang 教授を尋ねた。Shuguang Zhang 教授は MIT の教授で、私が関心を持っている脳科学の話や、MIT についての話を聞くことができ、非常に楽しい時間だった。

3. Group activity

ASC2019 では参加者と現地の大学生ボランティアを 1 グループ 7、8 人のグループに分け、そのグループで講義の受講、ポスター作製、エクスカージョンなどを行った。私のグループにはウズベキスタン人、インド人、イスラエル人、台湾人、中国人がいて、様々な活動を通して親しくなることができた。

4. Excursion

潮州華僑の有力者、陳家の屋敷と伝統工芸博物館に行った。解説が中国語で理解できなかったのが残念だった。街並みを見て、幼いころ中国に住んでいたことを思い出した。

5. Farewell party

最終日の夜に各国が用意してきた民族舞踊や歌などの披露を見ながら夕食をとるパーティーで、日本チームは毎年恒例でソーラン節を踊ることになっており、今年もキャンプ中ほぼ毎晩練習をして本番に備えた。パーティー会場には立派な舞台と照明が設置されており、本格的だった。各国が趣向を凝らしたパフォーマンスを準備していて、感銘を受けた。

キャンプの開催前、僕は ASC への参加をとっても楽しみに思っていた。

小学6年の時、佐賀で開催された日本物理学会の市民科学講演会に参加した。講義と、その後の質疑応答の時間は勿論とても楽しかった。しかし、それ以上に、講演会終了後に直接先生と話せる時間は非常に刺激的で面白かった。講師の大栗先生と僕を含む学生との即興でのグループディスカッションには、きちんとした体裁はなかったが、とても学びとなるものだった。それを、今度は多くの科学者や日本及び世界の学生と楽しめると思っていた。

ASC1日目、僕はある講義の後の質疑応答の時間、手を挙げて、その研究のデメリットについて質問をした。するとデメリットはないとだけ言われ、詳しい説明がなかった。2日目以降、事務局が紙に書いた質問を選択して読み上げる形式に変更された。

過去の参加レポートから、僕は「対話」をできることを期待していた。しかし、実際には講義を座って黙って聞くだけで、講師との語らいの時間が少なかった。講義を聴くだけであれば、インターネットでできる。「対話」は実際に対面してしか出来ない。非常に残念だった。

ポスター制作では、グループの中に国同士の対立感情を個人間に持ち込む生徒がいて、意見交換が上手くできない状態だった。一緒に活動した仲間グループでの集合写真さえ撮影できていない。ポスター制作でも、一つのテーマに協力して打ち込む楽しさを感じられなかった。

上記の様に、今回の ASC では、科学の面では、わざわざ中国にまで行ってキャンプに参加した魅力を感じられなかった。

一方、グローバルな面での学びは大きかった。

前述の“国同士の感情”も日本にいたら肌で感じることはできない。

中国という国の雰囲気も肌で感じる事が出来た。

現在、米中の外交関係がとても重要なニュースになっている。僕は、春休みに高校の研修でボストンとニューヨークに行ったが、中国の雰囲気に触れる機会はなく、ニュースを見る際にもそれを痛感していた。しかし、この機会を通してその欠落を補うことが出来たと思う。

僕は小学校の4年生の頃、素粒子物理学の世界に進みたいという夢が固まった。そのころ、大学の模擬講義で先生に信教の壁を超えて仲良く共同研究をしている写真を見せていただいた。ASC を通じて、その様にボーダレスな研究者集団の一員として研究を進めることへの意思と責任感を再自覚した。上記の対立感情のように、自分の側はそうでなくても、相手側からは攻撃的に振舞われることもある。

この様な問題は科学では解決できる問題ではない。今回のキャンプでは、科学の重要性、面白さを実感することが出来たが、それ以上に科学を超えたものの存在も痛感した。

その学びは、科学には直結こそしないかもしれないが、科学を扱う「主体としての人間」として非常に重要なものだと考える。

思い返すと、僕の ASC はランダムウォークに始まりランダムウォークに終わりました。なぜランダムウォークが僕をそんなに引きつけたのかはわかりませんが、ASC の期間中、ランダムウォークのことを忘れなかった日はありませんでした。そこで、このレポートは僕や友人が ASC を通してランダムウォークについて考えたことを軸に据えて、ASC での活動を総括するものになります。

まず、僕がランダムウォークについて考え始めたのは、出発前夜の予習です。もとと数学者 Jean Francois Le Gall 教授の講義に興味があったのですが、講義についての情報がなかったの、教授の名前を検索して出てきたキーワード「ランダムウォーク」について考えてみました。まず、物理的な発想で、座標を時間で表せばいいのでは？と思いました(写真1枚目)。中国到着1日目まではそう思っていました。そこで、実際に歩いてみたところ、ランダムウォークは方向転換が離散的なので、微分できないことに気づきました。物理をやっているものとして、微分できないのは致命傷でした。そこで、いったんランダムウォークは諦めました。ところが、プログラム1日目の朝にネットをみていると、座標の期待値(expected value of the position)を考えている記事がありました。期待値というアイデアをもらって、まずは1次元ランダムウォークの期待値について考えて見ることにしました、すると、右に示すような枝分かれを考えればいいことに気づきました。

このアイデアを最初の講義休憩で紅茶を飲みつつ、インドネシアの David 君に見せたところ、パスカルの三角形ではないか、と言う指摘を受けました。彼の言う通りでした。パスカルの三角形なら話は早くて、写真2枚目のような式群が立式できました(当時は勢いで書いたの、字が汚く、式も間違っているかもしれませんが、方針は伝わるといいます)。そのあと、昼食中に後藤さんや、名前は忘れましたが中国人の学生スタッフと、2次元に拡張したものについて立式しました。これを写真3枚目に示します。しかし、これらの式がどう「嬉しい」のかわからず、あまり魅力を感じませんでした。そのため、この式のことはすぐに忘れました。

それからは、何を扱っていいのかわからない日が数日間続きました。最大の理由はランダムウォークを調べることで何が「嬉しい」のかわからなかったからです。純粋な数学も素人の能力では発展させることができませんでしたし、文献を漁ることもできないので、教授の講義が来るのを待っていました。そのような状態で、教授の講義を受けました。物理に関連した話題が出てきて、再びランダムウォークを考えてみようという意欲が出てきました。講義群を通じて、彼らが結構計算機を使っていることがわかりました。そこで、プログラミングでランダムウォークをさせることがブームになりました。写真4枚目に、一番簡単な例を挙げます。これは単純な1次元ランダムウォークです。それからは帰国してからも、後藤さんや八木さんが Processing でかいたコードを眺めていました。僕は駆け出し Pythonian なので、彼らのコードは勉強になりました。

以上のように、ASC を通じてずっと考えてきたランダムウォークですが、プログラムを通じてできた日本のみならず海外の友達の助けがあって乗り越えることができた部分がたくさんありました。同じ分野に興味を持つ友人がいることの大切さを改めて実感しました。

Random Walk

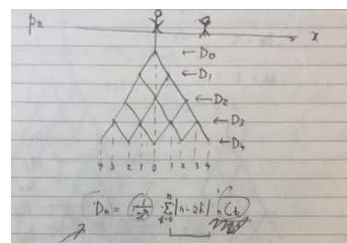
$$S_0 = s, \quad S_n = s + \sum_{i=1}^n \Delta x_i$$

$$p(x, t + \Delta t) = \frac{p(x + \Delta x, t) + p(x - \Delta x, t)}{2}$$

$$p(x, t + \Delta t) - p(x, t) = \frac{p(x + \Delta x, t) - 2p(x, t) + p(x - \Delta x, t))}{2}$$

$$\frac{p(x, t + \Delta t) - p(x, t)}{\Delta t} = \frac{(a\Delta x)^2}{2\Delta t} \frac{\partial^2 p(x, t)}{\partial x^2}$$

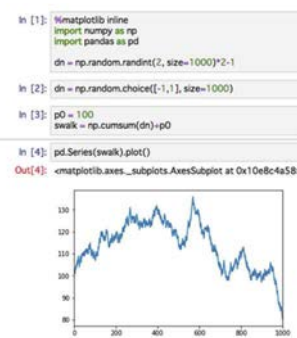
$$D = \frac{(a\Delta x)^2}{2\Delta t}$$



$$S = D_x \cdot D_y$$

$$S = D_x^2$$

$$S = \sum_{k=0}^n \left(\frac{n!}{k!} \right)^2 \left(\frac{1}{2^n} \right)^2$$



Plenary Session/Parallel Lecture:

各分野で活躍されている先生方の専門的な話が聞くことができ、自分の興味の幅を広げる良いきっかけになった。全て英語での講義なので自分についていけるか不安だったが、先生方も分かりやすく説明して下さり理解しやすかった。元々興味を持っていた分野だけではなく、他の分野についての話も聞くことができたので知識が広がった。

Scientist Office Hour:

先生と生徒の距離が近いので、講義よりも質問や交流がしやすく非常に貴重な経験ができた。自分も何度が質問させて頂いたが、先生が一つ一つ丁寧に答えて下さったのが印象的だった。他の生徒の質問やそれをキッカケに始まった議論は、自分の発想に無かった考えが多く良い刺激を受けた。また講義を自由に選べる為、同じような興味を持つ人と仲良くなりやすいのも魅力だった (Parallel Lecture も同様)。

Poster Competition:

同じグループに日本人が自分一人で、更に中国系の派遣員が2人(リーダーを含めると3人)だったので最初はかなり不安だった。話し合いで中国語が使われたり、英語での会話でもかなりスピードが速く聞き取れなかったりなど、1日目は帰りたい気持ちになった。だが、2日目以降は英語で話し合いを行い、自分も何とか参加する事が出来た。ポスター制作の作業は予想以上に効率的かつ計画的に進めることができ、毎回21時には解散していた。拙い英語を話す私だったが、周りの派遣員がちゃんと理解しようと話を聞いてくれた為、コミュニケーションには困らなかった。しかし、自分の言いたい事をしっかりと伝えられないもどかしさがあった為、もっと英語が上手になりたいと思った。

**Sightseeing:**

バス移動では、初めて会う他国の派遣員と隣になることも多く交流の幅が広がった。折り紙を教えた事をきっかけに、興味のある分野や自国の理系教育について語り合い、そのまま一緒に観光し交流が深まった。ショッピングの際も「日本人だね？」と話しかけられ、日本の文化について尋ねられる場面が何度もあった。その時にアニメや漫画、和食など日本をしっかりと紹介出来たのは自分への自信となった。

Buffet & Tea Break:

日本の派遣員と食べる機会が多かったため、それぞれのグループの進捗状況やお互いが興味のある事について話した。ニュージーランドやロシアの派遣員と一緒にいる事もあり、その時はそれぞれの国の事について質疑応答したり、折り鶴の作り方を説明しながら折り紙をしたり文化交流を楽しむ事が出来た。

Culture Night:

日本人派遣員全員で協力して発表の準備をする為、親睦を深める良い機会になった。当日、練習の成果を出し切ったソーラン節は非常に達成感を感じた。多くの人がソーラン節を褒めてくれ、「ソーラン！ソーラン！」などとやってみせてくれた。最後は今まで仲良くしてきた他国の派遣員達と写真を撮り、別れを惜しみ充実した時間を過ごした。ASCの締めとしてとても良い思い出となった。

**最後に:**

様々な国の人と共に学び、科学には国境はないと強く感じる一週間だった。国境を意識せず社会をよりよくする為に、今後もコミュニケーションを取る大切さを忘れずに、語学の勉強や研究に励みたいと思う。このような機会を与えて下さった関係者の皆様や、共に学んだ仲間達に心から感謝したい。

高校1年生の頃にJSTのサイトで存在を知って以降、高校生の中に必ず参加したいと考えていたのがこのアジアサイエンスキャンプだった。選考課題を開いたとたんに自分の英語力のなさに気が付き諦めた去年。今年こそはと募集要項が出るのを心待ちにしていたのを覚えている。とはいっても最終的には前日までなかなか課題が終わらず、もし原本の郵送が必須であれば参加することはできなかっただろう。そんな中での応募であったため、内定を聞いた時には顔に出てしまい、ルームメイトに怪しまれた。

アジアサイエンスキャンプでは自分の科学知識の無さを思い知らされた。日本人派遣生同士の会話では同じ言語を喋っているはずなのに理解が追いつかず、まあ、これを知ってないと理解するのは難しいよねー、と慰めるためにかけてくれたはずの言葉で傷ついてしまうほどだった。自分は科学が好きだという資格があるのかさえ疑っていた。一方で全く選考課題の講義が理解できなかった一年前に比べると、講義の大半は理解することができ、自分の成長も感じることができた。講義はどれも興味深く、理解ができたとき、疑問がわいた時のわくわくする感情は確かに自分の中にあるとも気づくことができた。

ポスターチームには内気なメンバーが多く、初日は英語よりも中国語の方が飛び交う中で、正直このチームでポスターを完成させることができるのかと不安しかなかった。意見もまとまらず、ポスターの円を描くのにも2時間かかったほどだ。その代わり、英語も科学も他の参加者に比べれば苦手な私でも案を出すことができた環境だったのは感謝したい。最終的には何とか時間内に形にすることができ、科学と社会をどうつなげるかという視点で考える機会を持つことができた。

キャンプ後半にかけられた、「無知に対する苛立ちも、科学へのわくわくも素直に認めて科学が好きだって言っていないんじゃない？」との一見当たり前な言葉は科学に対する向き合い方に今も影響を与えている。ここでは科学と英語についてばかり話してしまったが、派遣生とは様々な話をすることができ、数か月たってもいまだに連絡を取り続けている。

追記:アジサイで大事な要素である科学も英語もできないなか、ソーラン節を通じて日本人派遣生と交流を深めることができたのは幸運だった。

最後に、アジアサイエンスキャンプの開催、派遣に携わって下さったすべての皆さんに御礼申し上げます。貴重な経験をありがとうございました。

My Motivational Asian Science Camp Experience

Kate Kurotani

The Asian Science Camp undoubtedly exceeded the expectations that I had for a summer camp. I did not expect that it would be as rigorous as it was, but as I come to think of it, all the sleepless nights spent for poster preparations, cultural night practices, socializing with students of other countries, etc made me realize that every moment spent will forever be worth reminiscing.

As I was researching about the details of the camp before applying, I was amazed to see the list of speakers who are Nobel Prize Awardees and well-known scientists in their respective fields. Besides receiving the opportunity to meet world-class researchers, the camp also provides the chance to encounter around 250 young scientists all over Asia who have burning passion for science and research. These features of the camp convinced me that all the paperwork for the applications will be worth the try.

During the first night of the camp, we met our teammates, and we did some icebreakers for us to know each other's countries and cultures. I had teammates from India, China, Myanmar, South Korea, New Zealand, and Indonesia. As I shared facts about the Japanese culture, I was surprised to see the similarities between other countries and also amazed by the diversity of Asia's various cultures.

Throughout the camp, one of the most memorable lectures was the one conducted by Professor Aaron Ciechanover, a distinguished professor in the Faculty of Medicine at the Technion- Israel Institute of Technology in Haifa, Israel and a Nobel Prize Winner in Chemistry in 2004. He discussed about the revolution of personalized medicine, and the fact that the patients themselves may be the ones who would decide on their fate/ type of medication in the future. He discussed that 'classical' or generic drugs sold in pharmacies may not be efficient enough to cure diseases of people since every person has a unique set of DNA which is why curing a disease may not just require observing the symptoms of the patient's illness and deciding on the medication. It goes to a deeper level of studying the person's personal building blocks- his or her DNA and RNA sequence. Though dangers, such as leaking of private information, may occur during the interpretation of a person's DNA, knowing the sequence may be one of the most advanced ways to predict the future occurrence of a life-threatening hereditary disease present in the person's genes and deciding early on methods of prevention. Besides plenary sessions, parallel lectures and scientist office hours were also held in classrooms in order to divide students in a smaller number and give them more opportunities to ask questions directly to professors.

On the fourth day of the camp, we went to Chen Ci Hong's Former Residence in the morning and to the Chaozhou Craft Master's Garden in the afternoon. In Chen Ci Hong's Former Residence, I was surprised to learn that there were hundreds of rooms, and it took decades to finish the construction of the mansion. They also sold some souvenirs, Chinese pots, and Chinese tea for visitors. Meanwhile, in the Chaozhou Craft Master's Garden, we were astonished with some art pieces which were very detailed, and we also got to experience the beading embroidery of Chinese fans. Besides the excursions that we had, I also enjoyed the authentic Chinese food prepared to us by the university, especially the noodles during breakfast. We also got to experience the Ba Duan Jin (Taichi) which was a very relaxing experience.

I can say that one of the highlights of the event was the poster presentation because it showed the results of the efforts that we have given for almost a week of working for the posters. All of the posters were very interesting, and it is amazing how students came up with brilliant ideas despite the very short time that everyone

was given. Furthermore, given the fact that the students have not met each other the week before, they still created outstanding posters that had unique ideas for the common goal of sustainability. Therefore, I realized that if everyone works together regardless of race and culture, the future of the world would be in good hands if it would be based on the quality of the outputs of the students.

Lastly, everyone's most awaited event, the cultural night, made me feel the sincerest respect and admiration for the diversity in the Asian population. Everyone expressed unity, as we supported, danced, and sang along the performances of each other. It was the last night of the program, so everyone took photos with each other and shared different souvenirs from their homelands.

The Asian Science Camp has not just brought me knowledge that I will remember for the rest of my life but also inspiration and motivation from the passionate friends that I met throughout the camp. As what Prof. Ceichanover said during one of the scientist office hours, research should be done not to gain acknowledgement or awards but to serve mankind while pursuing one's passion for science. To my fellow campmates, let us explore the endless unknown world, and may we become the scientists that we dreamed to be in the future. I would also like to thank the JST for this wonderful opportunity given to me to join the Asian Science Camp.



睡眠を削った上での提出の結果、ASC への派遣が決定したが、事前の自己紹介で他の派遣員たちの経歴と多才さに自負のなさを突き付けられた。大丈夫だろうと思った。

そして他の勉強を口実に、英語など ASC に向けた学習を満足にしないままその日は来てしまった。中国の国内線でモバイルバッテリーを没収され、泣きかける自らのメンタルの弱さに泣いた。大丈夫だろうと思った。

現地での最初の講義はなんとなくわかるようでわからなかった。質問は思い浮かぶこともなく、終わってしまった。大丈夫だろうと思った。

結論から言えば、全体として「大丈夫」ではあった。完璧ではないとは言え、講義と交流を楽しむことができた。講義は、ポスターのための夜更かしや自らの英語の拙さにより睡魔に襲われることも、非常に残念ながらあった。それでも、Prof. Le Gall の数学系の講義を苦手分野ながら心底楽しんだり、化学の予備知識が理解において功を奏したりしたこともあった。賞に入らなかったとはいえ、グループの中でポスターの意見が採用されることもあったし、もっと自信を持っていいと言われた。グループの皆の人格が本当に良かったことも幸いだった。本当に感謝している。

国際的な場所だからこそ感じられるものもあった。一つの体験を挙げたいと思う。帰る以外の全てが終わった最終日の夜、同じグループの中国、タイ、イスラエルの派遣員と、もう一人のイスラエルからの派遣員でプレジデント(大富豪に似たカードゲーム)をした。雑談は聞き役に徹していたが、そのときに同じグループにいた 17 歳のイスラエルの派遣員がこぼしたことが印象に残った。「パレスチナの派遣員と交流したかったけれども、できなかった。お互いがつい避けあってしまった」、記憶の限りでは、そのような内容だった。教科書で習った遠い話がすぐ近くの人の中に絡みついていることを感じるのは初めてだった。

コミュニケーション能力に自信がないにもかかわらず、アジアサイエンスキャンプという私にとっては初めての国際的かつハイレベルな場所で、それなりに過ごしていくことが出来たのは、確かな自信につながった。

しかし、当然のことだが、それなりに過ごすことと、大きく学び「成長する」ことはかけ離れたことである。本来あるべきは後者なのだろうが、私はどちらかと言えば前者のようになってしまったのは否定しがたい。果たして、私は「良い質問」をできるようになったのか？英語の講義を日が経つにつれて理解できるようになったのか？研究者のあるべき姿を見出すことができたのか？派遣員の皆は、これに「Yes」と答えることが出来るのかもしれない。だが私はそうはできない。アカデミックな世界で自らを位置付ける方法、それを見出すどころかむしろ迷走している。わずか一週間と少しの期間にそこまでの成長を期待するのは過剰であるのかもしれないが。

それでも、行かないよりは遥かに日本への目線を、選択肢を、世界を知ることが出来た。それは確信している。そして、このような経験をもたらした ASC の参加者、関係者各位に深く感謝を申し上げたい。アジアサイエンスキャンプで感じたこと、知ったこと、考えたことを糧にして、「成長する」かどうかはこれからの自分次第だ。とりあえず、英語を含めて真面目に勉強をしないといけないだろう。

小学生以来の飛行機に乗って、中国・汕頭で行われたアジアサイエンスキャンプ 2019 に参加しました。羽田空港を出発して広州空港で乗り継ぎをしたのですが、空港の余りの広さに驚きを隠すことが出来ませんでした。

あらかじめ LINE グループで自己紹介をした時に、どの人も実績がすごくて、このメンバーの中でやっていけるのかという不安と日本を代表して参加をする良い機会だから頑張ろうという気持ちが混ざったまま当日を迎えました。

僕がこのキャンプに参加した理由は 2 つあります。

1 つ目は高 1 の時にグローバルサイエンスキャンパス (GSC) に参加をして、学校外の高校生や大学生や留学生と交流をしました。高 2 でも学校外でのサイエンスに関するイベントに参加したいと思い応募しました。与えられた課題はとてもレベルが高く合格出来るとは思っていませんでした。

2 つ目は自分の英語力を試してみたいというのがありました。英語は得意な教科ですが、どのくらい英語の講義についていくことが出来るかという挑戦の意味合いもありました。

講義での先生方は聞き取りやすいようになるべくゆっくり丁寧に話して下さいました。ですが専門用語になってくるとついていけない部分も出てきて、ノートと電子辞書を交互に見ながら、スライドを見るという作業が続きました。

今後自分が発表する時にはどのようにスライドを出したら見やすくなるか、どうしたらより記憶に残る発表になるかなども意識をしながら受講しました。

アジアサイエンスキャンプに参加して良かったことは、国を超えた考え方を知ることが出来たことです。やはり日本と他の国では振る舞いや習慣が違います。今まで僕が考えたことのないような視点から科学を見ている人がたくさんいました。中でも印象に残ったのが自分の住んでいる地域が貧しいから、少しでも国の助けになるようにという思いで参加している人がいたことです。僕も自分の研究で誰かの役に立ちたいという気持ちが強いので、その子とたくさん話し合いをしました。

日本から来たことを告げると、どの人も目をキラキラさせて話をしてくれました。日本語が必修科目だと教えてくれた人もいました。それほど日本はアジアでも注目されている国だと実感をしました。参加して初めて知ったことです。

最後になりますが、応募の際に推薦書を書いて下さった先生方、派遣員に常に気を配って下さった JST・添乗員の方、そして僕を全力でサポートしてくれた両親に感謝します。この経験を活かしてこれからも頑張ります。

私は研究成果も STEM 分野での経験もほぼ皆無の中、ASC2019 に参加させていただき、とにかく嬉しく、楽しみで仕方なかった。期待と不安を抱えながら臨んだプログラムで、私の心に深く残ったことは主に三つある。

一つ目は過去のノーベル賞受賞者による講義である。私は将来再生可能エネルギーに携わりたいと考えており、エネルギーを専門とする教授の方々の講義に特に関心があった。今まで漠然としたイメージしかなかったが、エネルギーには物理や化学、マテリアル工学など様々な分野からの多面的なアプローチがあることを学び、自分がどのようにエネルギーシステムに携わるかを考えるきっかけになった。既存の技術の発展や普及に貢献しながら、新たなエネルギー技術の可能性を追求していきたい。また、他にも医学や数学など以前はあまり興味のなかった分野でも、新たに興味が湧かずにはいられなかった。科学で社会に貢献することがどれほど素晴らしいことか、また科学がどれほど面白いものかを改めて認識することができた。プログラム参加後、私は学習への意欲が以前よりも増し、特に理数系の科目を楽しみながら勉強できるようになった。ここで学んだ科学の知識や学びへの心構え、研究に対する熱意を忘れず、教授の方々のように世界をよりよくするために尽力できる人になりたい。

二つ目は、ポスターセッションである。私のグループには中国、台湾、マレーシア、ベトナム、ジョージア、インドネシアの高校生や大学生がおり、すぐに打ち解けることができたが、興味や関心のある分野がバラバラだった。そのため、三日間のポスター作成期間の内、二日をテーマ決めに費やしてしまった。方向性が定まらず、チームが分断すること、長時間の作業によるストレスや疲労から雰囲気張り詰めることもあった。しかしその度に私達は話し合い、音楽やお茶での気分転換、互いに向き合うことなどを通して困難を乗り越え、一步步ポスター完成に向かっていった。最終日には深夜の3時まで作業が続き、欠伸が絶えない中、ようやく完成させることができた。私たち全員は結果に満足し、何より7人全員で課題を達成できたことが嬉しかった。楽しいこともあれば、辛いこともあったが、この仲間で共通の目標に向かい過ごした濃い三日間はかけがえのない時間である。

三つ目は、日本派遣団の仲間である。日本全国から集まった彼らは様々な研究や驚くような経験をしており、話の中で圧倒されながら、多くの刺激を受けた。また、受験生もいる中で、それぞれの思いを語り合い、不安を相談し合えたのは大きな心の支えになった。同じ志を持つ友達がいる、みんなも頑張っていると自分に言い聞かせ、自身の励みとしている。私はプログラムの内容だけでなく、彼らと共に参加できたからこそ、より充実した時間を過ごすことができたと思う。それぞれの夢を実現させていく中で、いつか再会できる日を心待ちにしている。

最後に、このような貴重な機会を下さった JST の方々に感謝申し上げます。この夏で学んだことを将来に繋げ、必ず周りに、世界に還元できるよう努力していきます。

アジアサイエンスキャンプでは、講義内容や質疑応答に、科学に関する倫理と社会的責任について言及されることが多かった。最近、科学技術の進歩について、否定的な意見をよく耳にするが、科学技術の進歩が、人間や社会に及ぼす影響が大きくなり、科学技術の発展がもたらす倫理的問題への懸念や不安が広がってきているからだろう。

他国からのキャンプ参加者の中には、この点についてかなり厳しい意見も持つ者もいた。科学技術の進歩に社会が置いていかれているという意見はもちろんのこと、人類は進歩し過ぎており傲慢だという意見もあった。彼らの主張に耳を傾けていると、なるほど、尤もだと共感する点も多い。

人類は自己中心的で傲慢なのであろうか。自然の摂理に反して膨大に増殖し、地球環境を蝕み、自分達に利のある動物は保護する一方で、害がある種は根絶やしにする。我々の作った神という概念に、最も近いのは人類であるかのようにも思われる。我々は、自らを霊長類と呼び、あらゆる種の頂点に君臨しているかのごとく思い上がった認識を持っている。しかし他の生物から見れば、人類は地球を蝕む害獣でしかないのかもしれない。

人間はゾウリムシよりも「すごい」と言えるのだろうか。ゾウリムシに比べて人間は、ただ単により複雑な機構を有するだけであり、「すごい」のかどうかは人間独自の判断基準でしかない。

人類は、各個体が抽象的概念を持ち、他の種とは異なり、社会や国家という虚構概念が集団の行動に大きな影響を与えている。科学者が地球環境や技術革新の未来を考察する上でも、この社会的動物である人間としての思考の枠組みの影響は不可避である。だからこそ科学者は、感情論に走らず、客観的な事実と誠実に向き合い、人間としての自らの視点を相対化することを常に意識していなければならない。

科学の思考の枠組みは、演繹的であれ帰納的であれ、最初の前提となる事実認識に基づき論理が組み立てられる。事実は発見とは異なる。科学において、ある事象が論理的に説明可能なように見えても、それはあくまで事象の近似であり、前提としている事実の捉え方に、人間に都合のいいバイアスがかかってしまう恐れがある。科学者は研究する際に、このことを念頭におくことが必要だ。

科学者を目指す我々は、好奇心を失うことなく、同時に、科学者とはいかにあるべきかを常に自問し続けなければならない。私はそうありたいと思う。

When I received the acceptance letter for Asian Science Camp last June, a feeling of anxiety grew in my heart amidst my great elation. Although I was in the “rikei” or science course at my school, my knowledge was limited to what I had learned in class and I did not have that much experience doing scientific research of my own or participating in Science Olympiads. Thus, I felt very anxious about whether I could understand the lectures and get along with the other participants. However, looking back, I believe that it was an experience that was extremely worthwhile.

At Asian Science Camp, participants were divided into groups of five or six to create a poster on solving problems the world faces today. The other five people in my poster group, who were from China, Taiwan, Kazakhstan, Indonesia, and Bangladesh, were all very smart and talented, with medalists of the Physics Olympiad and winners of national science fairs. Therefore, when camp began, I was entirely unsure whether I could even fit in with these talented people, let alone create a poster with them in less than a week. We were from completely different cultural, educational, and societal backgrounds, so there were some awkward conversations at first. Gradually, however, we got over our differences and started to bond and enjoy each other’s company. Thus, we were able to come up with ideas and work smoothly, and, in the end, our work paid off and we won the best poster prize. I felt moved by the fact that we got along so well together despite having met one another for the first time only a few days ago.

Besides poster-making, there were nine intriguing scientific lectures by the world’s top-class scientists. One of the most memorable lectures at ASC was the lecture by Professor Aaron Ciechanover on the revolution of personalized medicine. In his lecture, Professor Ciechanover said that from the 1970s and onward, most drugs were developed using chemical screenings and then tested on models. However, there is a limit to chemical screening and model-testing because you cannot create precise models for all diseases. For instance, diseases such as autism spectrum disorder are so complex that it is virtually impossible to create models for them. Professor Ciechanover pointed out the limits of chemical screening and testing and introduced us to a potential substitute: gene therapy. While I listened to Professor Ciechanover’s lecture, I recalled having read about gene therapy in the newspaper a few months before. The newspaper article said that gene therapy showed promising results in curing diseases such as Parkinson’s disease or Alzheimer’s disease, but it also said that gene therapy is still not widely available because it is rather expensive. By listening to Professor Ciechanover’s lecture, I was motivated to do even more research on gene therapy to think about how we can make gene therapy available to a larger group of people.

Steve Jobs once said, “You can’t connect the dots looking forward; you can only connect them looking backwards. So you have to trust that the dots will somehow connect in your future.” Back in June, I was not sure whether how the “dot” of going to Asian Science Camp would “connect” to what I wanted to do in the future, to become a scientist. Now, I believe my experience at Asian Science Camp has taught me valuable lessons about cooperating with people from around the world and looking at things I already know from a different perspective. I would like to thank the staff at JST, the staff members of Asian Science Camp 2019, and all 253 delegates for making this event a truly memorable experience.



ポスターグループのメンバーと



日本人派遣員たちと

私はASCに参加することが決まってから優秀な人々との出会いを楽しみにしていました。また、どんな優秀な人を前にしても委縮しないように覚悟を固めました。正直、自分の科学的能力や英語力には自信がありませんでしたが、参加する以上ベストを尽くしたいと思いました。

中国に着いてからはとにかく英語です。日本語で話すのは泊まる部屋と自由時間ぐらいのもので、英語力がないなどと弱音を言うてはいられませんでした。ポスターを作るグループ内でも他国からの参加者の英語に圧倒されてしまいましたが、なんとか我を通して発言することを心がけました。私のグループには我が強い人が多く議論が活発でしたが、それだけに大変でした。しかし、その甲斐あってポスターはメンバー全員の意見が入った満足いくものに仕上がりました。賞を取ることはできませんでしたが、大きな充実感と達成感が得られました。

さて、グループワークは積極性で(聞き返したり、辞書を引きながら話したりして)何とかなる部分も多かったのですが、講義ではそうはいきません。さらに一度置いて行かれるとしばらく何も分からなくなるのが本当に辛かったです。分からなくなったら気持ちを切り替えて、じっくりとスライドを読み進めることでなんとかある程度は対応しました。質問も頑張りましたが、内容を理解するのに必死であり良い質問を思いつけなかったのが心残りです。しかし、やっぱり質問は大切だと強く感じました。少しでも思いついたことを質問することで、自分の学びを深められたと思います。自分の能力不足は悔しいですが、有意義な体験にできました。

プログラムのちょうど真ん中の日は観光に行きました。講義やグループワークは楽しいものの、やはりずっと頭を使って疲れていたのも、思いつき羽を伸ばしました。実は私は歴史が結構好きなので、中国の歴史と伝統を見て回れてとても楽しかったです。精巧な美術品の数々や伝統工芸品を堪能して異国情緒を存分に味わえました。日本や他国の参加者と交流を深める良い機会にもなりました。

以上がだいたい私の体験ですが、ここに書いてない中でとても印象に残ったことがあります。それは空き時間での人々との交流です。日本を出発する前日、羽田空港に近いホテルで私たちは泊まったのですが、そこで出会った日本からの参加者たちに驚かされました。皆が科学の力や行動力など様々な高いスキルを持っていて、脱帽すると同時にこれからのプログラムへの期待が大いに高まりました。中国についてからも様々な文化的背景の人たちが個性を発揮していてとても刺激的でした。Farewell Partyでは様々な国の人とダンスを踊り、国境を越えた交流というものを肌で感じることができました。こういった様々な人々との交流はプログラム全部のなかでも、非常に有意義なことだったと思います。

最後に、このプログラムで知り合った人々とは遠く離れてしまうことになりますが、科学の道を進んでいけばいずれ再会できることがあるかもしれません。その時は自分の能力のなさを悔いることが無いよう、これから日々邁進していきたいと思います。

○はじめに

私が ASC に出会ったのは締め切り直前でした。これはさすがに間に合わないのではないかという不安に追われながらも、やはり挑戦せずに諦めることはできず、締め切り当日まで全力で、ほぼ徹夜続きの毎日を過ごした結果(奇跡的に)合格することができました。参加後にこうして振り返ってみると、本当にあの時応募してよかったなと思います。

○講義

講義は全て、図や動画などが使われていたり、専門的な知識の無い人にも分かりやすいように工夫されていてとても分かりやすかったです。また、毎晩予習をした甲斐もあってか、分からない単語も殆ど無く完璧に理解し切れた講義もあり、全体的にとっても有意義な時間を過ごすことができました。

○ポスターセッション

私の班はそもそもテーマをなかなか決めることが出来ず、メンバー同士の衝突が何度もあったりするなど一時はどうなることかと思いましたが、やっとの思いで決めた「食品廃棄物の有効活用」というテーマでなんとか上手くまとめることが出来ました。食品廃棄物を独自の発酵マシーンで発酵させ、その反応中に生成された副生産物を燃料として利用したり、その発酵熱によって家庭に持続可能な熱の供給を実現させようというものでした。準備を通して、最後は全員仲良く終わることが出来て良かったです。チームメイトとは今でも SNS を通じて交流を続けています。

○感想

素晴らしい教授達と名刺交換や連絡先交換をさせていただいたりするなど、講師の方々との出会いはもちろんのこと、各国代表団など、今回のキャンプでは、本当に沢山の素敵な出会いに恵まれ、ここには書き切ることが出来ないくらい沢山のことを学びました。それは、科学に関するものもあれば、これからの人生に大きく影響するものもありました。生まれた国や母国語、肌の色が違って、英語という共通言語さえあれば、お互いに得意とする科学を語ることが出来る。アジアサイエンスキャンプでの 7 日間はそのような空間で、様々なバックグラウンドを持つ人達と様々なことについて意見を交換したことで、新しい視点を身につけることが出来ました。

また、日本代表団の皆さんと毎晩一緒にソーラン節の練習をしたことや、まだ出会って一週間とは思えないほど深い話や真面目な話を夜通し語り尽くしたことで、普段地元にいると絶対に知り得ないようなことを沢山知ることができ、地元に戻っても向上心を忘れず頑張ろうと思うことが出来ました。

最後に、信じられないほどに充実したこの 9 日間は、これからの私の新たな一歩に大きく影響を与えました。地方女子の光になるような女性科学者になることが出来るよう、これからも貪欲に学んでいきます。

今回のアジアサイエンスキャンプで最も印象に残ったことは、「科学」という共通の趣味を通して多様なバックグラウンドを持つ参加者と直接触れ合えたことです。僕は幸運にも生まれてから海外の在住経験が長く、様々な国々の人々と交流を以前にもしたことがあるのですが、今回の経験は特別でした。

科学について語り合う

僕は小さい頃から宇宙に特に興味を持っていたのですが、残念ながら身近に宇宙について語り合える人はほとんどいなかったため、孤独に趣味として新たな知識を積み重ねていました。そのような中、ASC2019 出発前の前泊で初めて日本派遣団の皆さんと会った時、初めて自分と同じように科学に興味を持った人々と語り合うことができました。量子力学などの高度な物理や数学を理解している人もいて、とても刺激を受け、将来物理学者になりたいという夢をさらに強く思うようになりました。中国に到着し、海外からの参加者とも合流すると、さらに刺激を受けました。ASC は、科学全般の広い範囲をカバーするため、参加者は物理、生物、化学、数学などそれぞれ得意分野が異なっていて、物理と数学に特に興味のある僕が全く知らなかった他分野の最先端研究を知ることができて、かつてないほど大きな視点で世界を見ることができるようになりました。また、海外の参加者とそれぞれの科学教育の進度を比較するのもとても楽しかったです。科学は世界中で通用することを実感しました。

科学は国境を越える

ASC の参加者は、中国、韓国などの馴染みのあるアジア諸国だけでなく、イスラエル、ウズベキスタンなどの多様な国々から参加者が集まっていました。その中でも僕が特に興味を持ったのは、イスラエルです。かつて中東に住んだことがある僕にとって、イスラエルとアラブ諸国の関係の悪さは震え上がるほどであることは身をもって経験したことがあります。そのような状況の中、ASC ではイスラエルとパレスチナが参加していたことにとても驚きました。しかも、それぞれの国の参加者は全く対立することなく仲良くしていたのです。これは中東の状況から考えると本当に信じられないことなのです。また、講義をしてくださったイスラエル人の教授は、イスラエルとアラブ諸国の共同研究機関 SESAME について、「中東和平への大きな一歩である」と繰り返し述べ、科学に国境はないことを主張しました。これを聞いた時は、正直涙が出そうなほど感動しました。このようなことを通じて、僕は科学の新たな一面を知ることができ、一生の思い出になりました。

科学とは人類共通の財産であり、政治的な対立を超越するものである。これこそ僕が ASC2019 で学んだ最も大きなことです。科学には不平等も国境もありません。この精神をもって、自分の将来の夢に突き進みたいと思います。最後に、JST の皆様、引率をしてくださった方々と貴重な経験をさせてくれた日本、そして海外からの参加者に感謝を申し上げます。

ASC は本当に多様性にあふれた空間だった。グループワークはもちろんのこと、食事の時間や講演の合間にあったティーブレイクの時間、エクスカージョンなどを通し 20 以上のアジアの国と地域から集まった学生たちと接する中で、文化や価値観、考え方の違いを肌で感じた。ただ、このような「多様性」が生まれるのは必ずしも異文化、異国間のみではない。日本派遣員のみennaと一緒にいるときでさえ、「多様性」を感じる事が何度もあった。皆「科学に興味を持つ日本の学生」という点では同じだったが、それ以上にそれぞれのバックグラウンドや価値観は大きく異なっていて、同じ日本から集まってきている生徒の中でもこんなにも異なるのかということにとっても驚いた。

しかし、その一方で自分たちの中にある共通点を感じる場面も多くあった。バックグラウンドも異なるし、今まで取り組んできたこと、興味のある分野もバラバラだけど皆、理由やきっかけは異なっても同じように科学への愛があり、進路や将来についての悩みを抱えていて、やっぱりみんな同じなんだなとどこか安心した。これは日本派遣員の間のみならず、他国の生徒と接する中でも同じだ。考え方や価値観の違いに驚かされることはあっても、好きな科学の分野が共通していたり、好きな音楽グループの話で盛り上がったりと異なること以上に共通点も多くあるということを知った。これらの共通点のおかげで、みんなとの距離を縮めやすくなり、本当に多くの友達を作ることができた。

私は最終日に行われた Culture Night の雰囲気が今でも忘れられない。なぜなら皆、自分のパフォーマンスに限らず、一緒に歌ったり、踊ったり、歓声や拍手を送ったりして、一生懸命他の国のパフォーマンスを盛り上げようとしていたあの暖かい雰囲気は、国境を越え、科学への強い愛で結ばれている私たちをよく表した本当に感動的な瞬間だったからだ。「多様性」という言葉を聞くと、異なった人たちの集まりと思う人もいるかもしれない。しかし、多様性があふれた環境の中にも必ず共通点はあるということを私は ASC を通して知ることができた。違う国から来ているから「違う人」、バックグラウンドが異なっているから「違う人」ではなく、「みんな違うけどみんな同じなのだ」ということ。この当たり前なことに気がつかせてくれた、日本派遣員のみenna、そして他の国から来た ASC 参加者のみennaに心から感謝したいと思う。

A Week Filled with Encounters

Mana Morita

To begin with, I must say, before joining this program, I was feeling slightly nervous since I had little experiences with the study of science compared to all the other participants from all over Asia. However, as soon as the program started, I found myself enjoying every moment of this camp. Below are some of the highlights and memorable moments of ASC 2019.

Meeting notable scientists

One of the appealing points about this camp is without doubt, getting the chance to interact with notable scientists from all over the world. Not only could we listen to their lectures, but we also had the opportunities to ask questions and talk to them directly in person. During Scientist Office Hours, I was able to have conversation with these scientists. For example, in Professor Thomas Chang's lecture, I was fascinated by his research on artificial cells and their appliance to vessel diseases. Since I have an interest in medical fields, especially in brain and neuron system, I asked if artificial cells could be applied to these parts of the body or not. I will not go in depth about this, but he kindly replied to me in details to the questions.



Interaction with other participants

Every night, we had several hours to work on the posters with students all over the Asia for the last day's presentation. All students were divided into a group of 7 or 8, and each group created a poster on certain science related topics. As for my group, we discussed about how chemistry can contribute to SDGs and in the end, came up with the idea of using caffeine to boost the efficiency of solar cells. There were some difficult times, as we were quarreling and arguing a lot, but because of that, we also became really close and got to know each other extremely well.

Furthermore, I was stimulated by other participants from the Japanese delegation as well. A lot of them had accomplished some outstanding achievements in the area of science, and after spending one week with them, my motivation to study science increased for sure.

Visiting Shantou University – Human Life Science Museum

On the last day, all the participants visited the Human Life Science Museum in Shantou University. This museum is designed mainly for university students majoring in medicine, and as a student interested in the medical field, this advanced facility amazed me enormously. I was especially awed by the technology which you could dissect and examine all parts of body on a huge computer screen. Moreover, they also had 600 human bodies donated to display different body parts, as well as dead infants to show how children grow. I felt uneasy observing this section of display as I did not think this was morally right. However, overall, this museum was very intriguing and inspirational.

Lastly, I would like to thank JST, my teachers from school, and everyone who supported me to participate in Asian Science Camp. This experience will remain as an unforgettable memory.

より想像しやすいと思うので、時系列順にまとめることにします。

実を言うと ASC2019 に参加する前、いろいろ面倒なことがあって、私は将来の夢や目標もなく、進路を考えることも放棄した状態にありました。精神的に疲弊している状態だったのですが、日本を発つ前にお互いにメールで自己紹介をする機会があり、その内容に圧倒されました。日本派遣団のみんなは明確な目標も決まっていて、自分の軸をしっかり持っていたことは当時の私になおさら深く刺さりました。正直直接会うまで怖かったです。ですが、日本出発前夜にホテルで集まり一緒に夕飯を食べることになったとき、ファミレスで日本を代表する頭脳たちが僕の隣で夕飯を頬張っている姿を見てなんだか可笑しくなって、その後はすぐに打ち解けることができました。そして今でも日本派遣団とはいい出会いをしたな、と深く感じています。あとになって考えてみると、最も影響を受けたのは日本派遣団のメンバーかもしれません。

しかしキャンプ参加日になって衝撃を受けることになります。同じグループの Teshwini のギャグやジョークやスラングの混じったトークを全く聞き取れなかったのです。これはいけないと思い、ルームメイトと会話スキルを高めようと思った矢先、なぜか僕だけが一人部屋で、他の部屋の騒がしい会話を羨みました。流石にこの調子で ASC を終わらせるのはもったいない、選考に落ちた人に申し訳がつかない、と思った僕は講義ではできるだけ多くの情報をメモし、ポスターは妥協しないで作りました。この後必死にとったメモの内容を忘れた上に解読不可能に陥り、ポスターで発表した「MeDucation for infectious diseases」というアプリのデモ製作で徹夜して風邪を引く、といった滑稽な結末が待っていましたが、ASC そのものは人並み以上に楽しめたとし、得るものも多かったです。(ちなみに僕たちのグループはかなり夜遅くまで作業をしていた部類に入るらしく、同じグループの Saboor は講義での居眠りに関しては一流だったと自負しているようです。) プログラムの中で用意されている/されていないに関わらず、多様な文化との触れ合いも、それまでの自分のイメージを覆すものが多く、知的興奮にあふれた日々を過ごしました。キャンプ終盤にもなると、英語の聞き取りは前と比べてはるかに向上していました。Teshwini のジョークも理解できたことは1つのわかりやすい英語力向上のサインでしたし、感動や惜別をしっかりと言葉にのせて伝えられるだけの英語は話せるようになりました。この地で得た経験を糧にすればなんだってできると思えるようになり、最終日は Cultural Night もあって周囲は大盛り上がりな中、ASC で感じた感情の鮮度をどう保っていくか、ずっと考えながら過ごしていました。

でもやはり結論は単純で、ASC で行ってきた「挑戦を続けること」「自分の考えを明確に形にすること」「誰もしない発想をすること」が最善だと考えるに至りました。私は現在、将来の夢、明確な目標、自分という人間の軸を持っています。その実現のために大学入試の勉強と並行して、あることを勉強しています。詳しくは言えませんが、これは ASC で得た経験を風化させないためという理由もあり、自分の身の振り方を決めるためという理由でもあります。現在受験を控えて人生の岐路に立ち、ASC の間の勉強を取り戻すことに苦労したりと、環境とタイミングと運にはとんと恵まれない人生ですが、未来に大きなビジョンを持って突き進んでいこうと思います。このレポートを読んだ一人でも多くの方が自分の可能性を知る機会、可能性を広げられる機会を得ることができたならば幸いです。

「理系の科目が好きだ。」そんな思いから私はアジアサイエンスキャンプに応募した。合格通知のメールが来た日、昼休みにそのことを知り、うれしすぎて校内を走り回ったほどである。

そこから、旅行の準備等をし、アジアサイエンスキャンプの約一週間にわたる貴重な経験することができた。この経験を通し、私が得たものは、単に科学の知識だけではとどまらないものだった。アジアサイエンスキャンプでは、世界をリードしている研究者らの授業を直接受け、また面と向かって質問を聞ける。その数々の授業を通して、私が一番痛感したのは、「分からない」ということだった。講義によっては、とても分かりやすく納得して終わるものがあった一方で、自分が学んだ、または学んでいる分野であるはずなのにもかかわらず、教授らの英語が英語に聞こえないほど自分が理解できない授業があった。そして、この「分からない」ということが、私の科学に対する興味をより深めてくれたように思う。学校や本で学んでいると、個人的に手の届く範囲で終わってしまい、理解不可能になることはほとんどなかった。しかし、自分の手が届かなく、普段あまり知れない様々な最先端の科学に触れあうことで、色々な未知の世界が開け、その可能性にとってもひかれ、勉強に励むモチベーションとなった。

このほかに、私がこの経験を通して得られた大きなものが二つあった。

まず、「研究者としての姿勢」を学べたことだ。今回の講義や生徒からの質問を通し、研究者としてあるべき姿というのがすべての教授の間で共通して二つあると学んだ。一つ目は疑問を持ち続けることである。疑問を持つことがすべての研究の始まりであり、その疑問がシンプルで単純であればあるほど大きな可能性につながってゆく、ご講演いただいた全員の教授がおっしゃっていたことだ。研究をすることにおいて、もっとも重要なのは、初めのきっかけとなる疑問であり、結果よりも大切であるという彼らの姿勢からは、日常生活で常に批判的思考を持ち、興味を働かせて生きることの大切さを学んだ。二つ目は利益を追いかけてはいけないということである。何を研究するにせよ、それは誰もやったことがないものだというのがほとんどである。なので、答えを出すのに途方もない時間がかかることがあり、もしかしたら、生きている間に答えが出ない可能性のほうが大きい。そのため、収入を求めて研究を続けたならば、結果が出ないことに苛立ちを覚え、そのうち、調べるのをやめてしまう。しかし、世界的に重要な研究の多くは長い歳月が伴うものであり、もし途中で値を上げてしまえば、何も見つけられないままである。私は、このような考えに触れたとき、世界を率いるような研究者たちの信念を見たような気がし、また、これはどの仕事でも極めるためには必要な考えだと考えた。

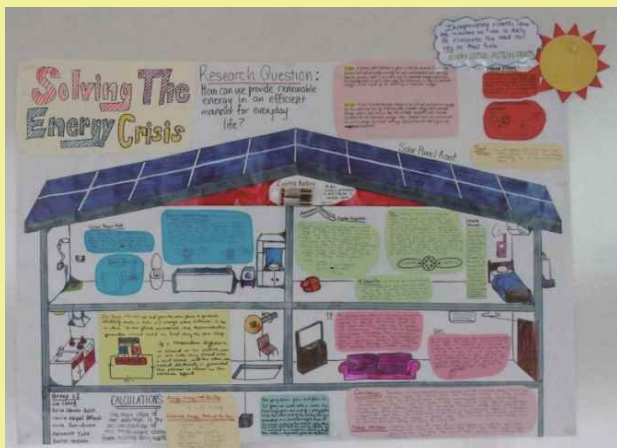
次に、大きく得られたもののもう一つが同じ興味を追求する仲間たちである。アジアサイエンスキャンプでは、化学に興味を持つ年代の生徒が、日本だけでなく、各国から集まってくる。一週間の寮生活で得た、日本の派遣員のつながり、そしてとポスター制作を通してつながった様々なアセアン圏の仲間たちのつながり、両方とも、今も健在で日々の生活に刺激を大きく与えてくれている。彼らとつながっている限り、日常生活に戻っても科学の様々な世界とかわりを持たせてくれている。

私は、理系の科目が好きで、今は研究することが楽しいが、将来どのような職業につくかまだ心の中で定まっていない。しかし、今回の体験を通し、新たな刺激が得られた上に、特定の分野でのプロフェッショナルであることはどういうことか、一流の研究者であることはどういうことかを学び、将来に向けて新たなビジョンが開けたように感じる。そして、これから先、疑問を持つこと、わからないことをきちんと考えられる大人になりたいと思う。

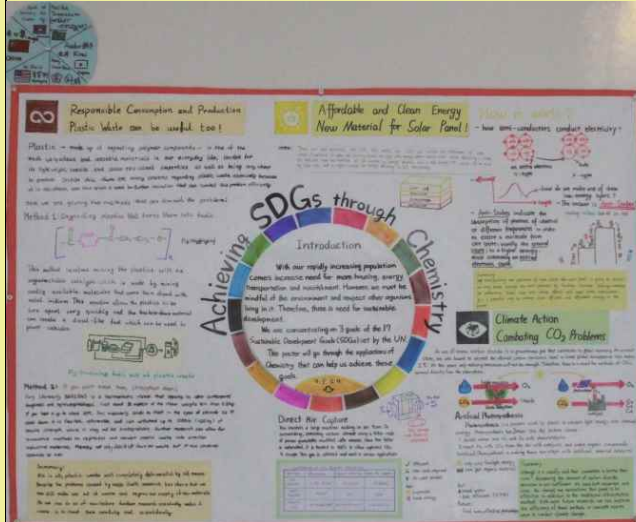
Poster Presentation～日本派遣団参加グループのポスター～

◆ 受賞グループのポスター

Gold Award



Group 28 (蓮本 裕加) -Topic④

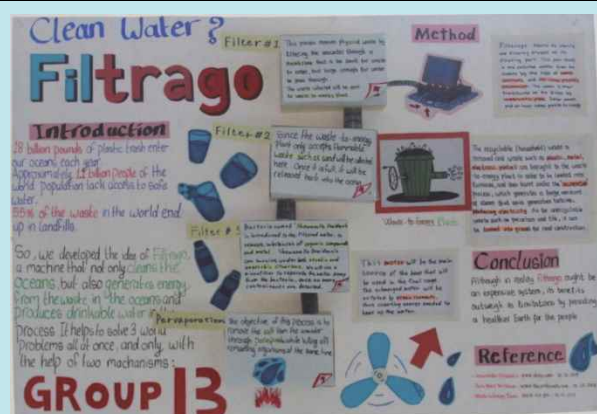


Group 36 (北井 朝子) -Topic①

Silver Award



Group 9 (黒谷 ケイト) -Topic①

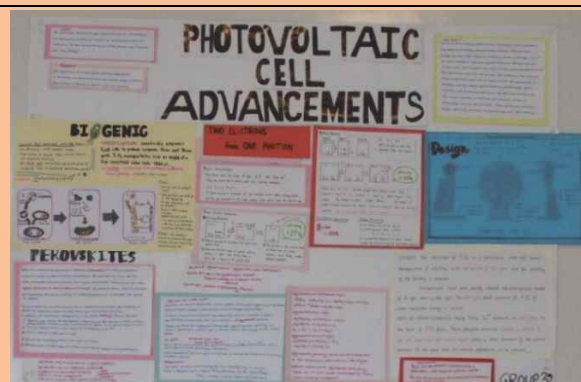


Group 13 (岡部 菜々子) -Topic①

Bronze Award



Group 15 (谷澤 文礼) -Topic④



Group 32 (小野 祐) -Topic①

Bronze Award

Topic① 「How can chemistry contribute to sustainable development?」



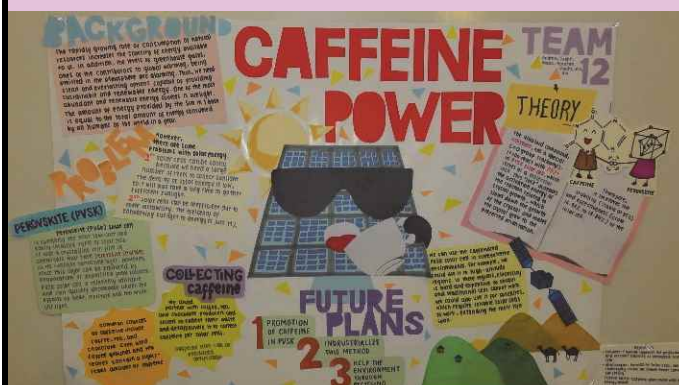
Group 4 (杉村 保乃芳) -Topic①



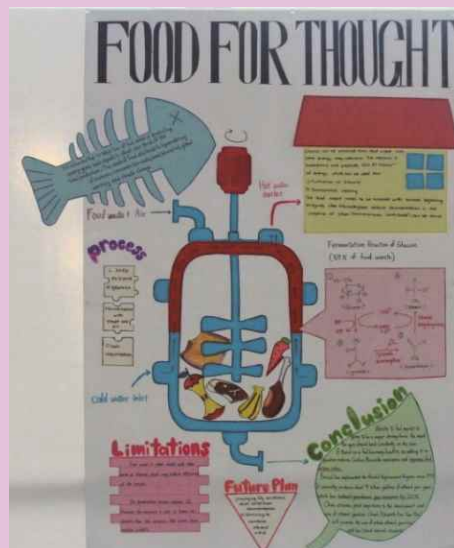
Group 6 (佐藤 碧)



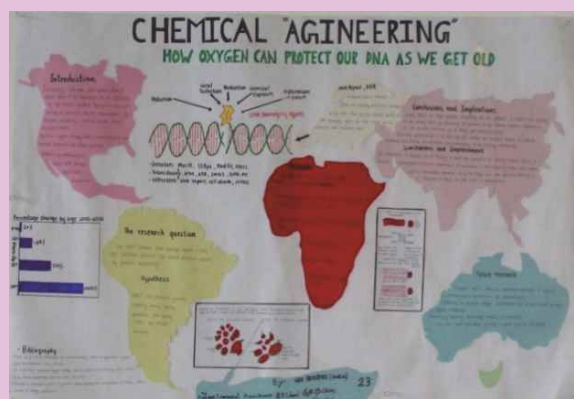
Group 8 (大江 祥生)



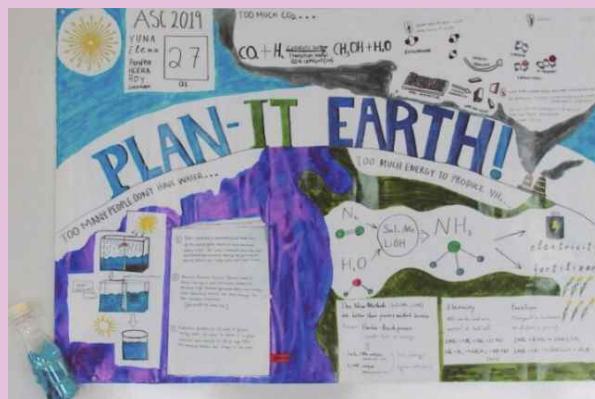
Group 12 (森田 瞳)



Group 19 (松本 杏奈)

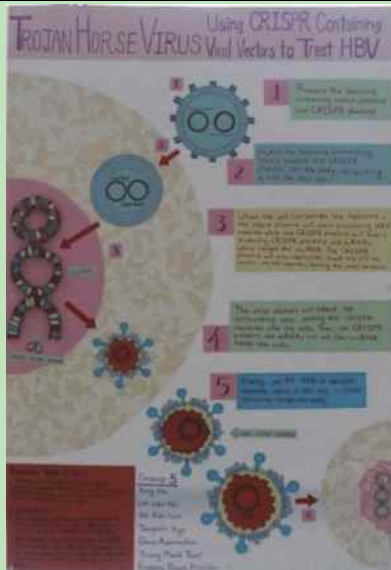


Group 23 (藤島 直太)

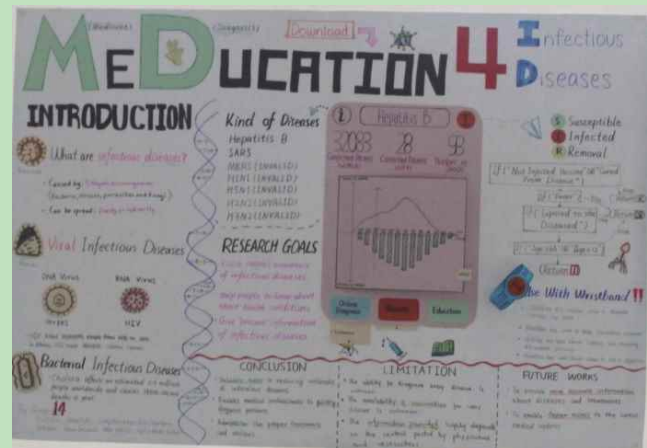


Group 27 (後藤 優奈)

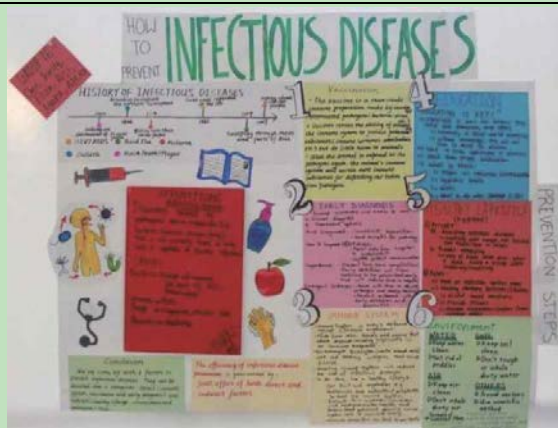
Topic② 「How to prevent infectious diseases?」



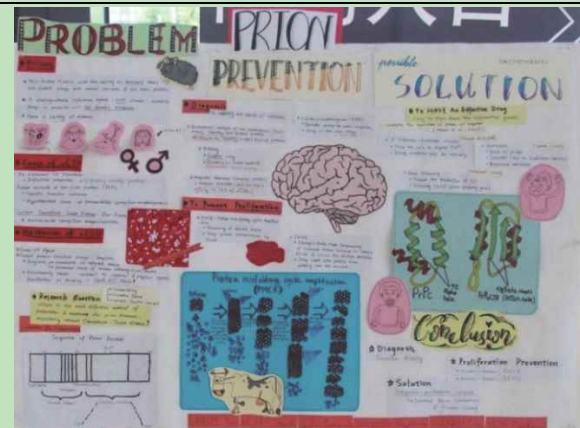
Group 5 (谷口 友哉)



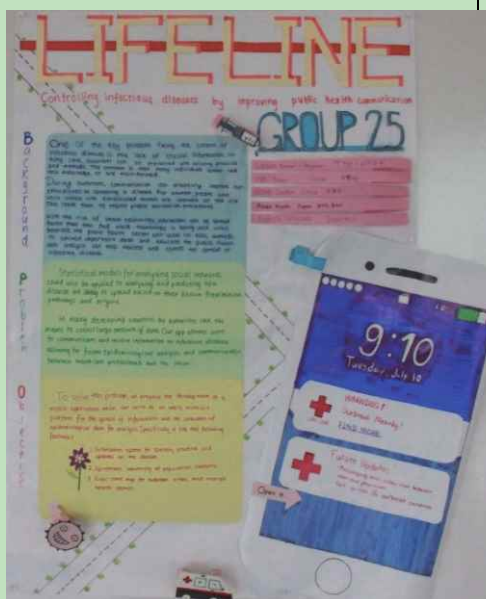
Group 14 (八木 春樹)



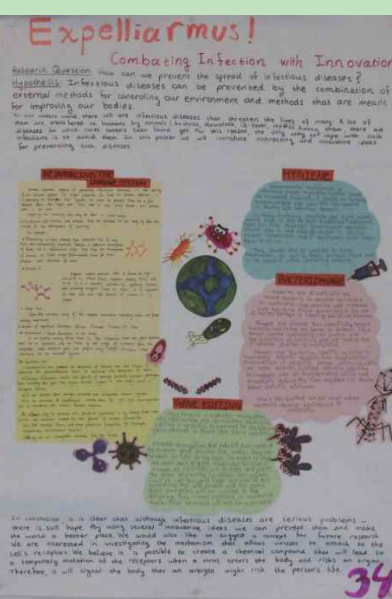
Group16 (岸田 彩花)



Group 20 (峯川 優也)



Group 25 (宮田 朝佳)



Gruop34 (井澤 智優)

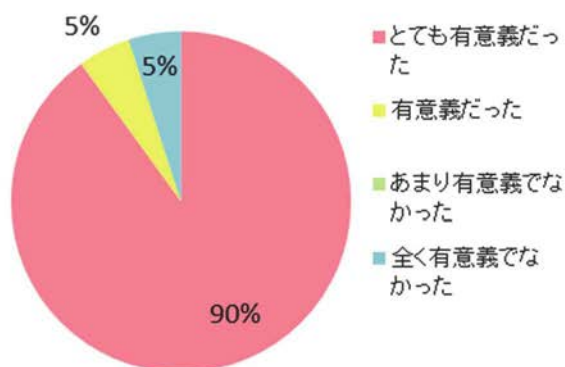


Group 39 (山森 葉月)

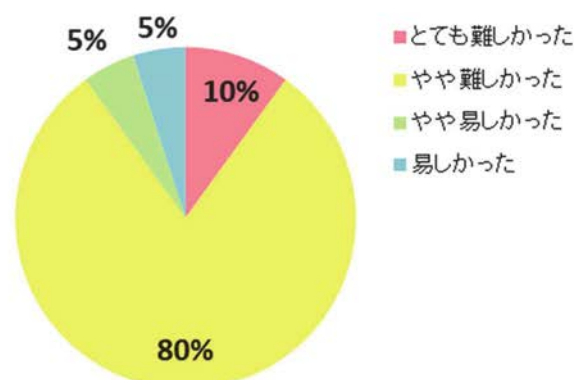
事後アンケートの結果

ASC を振り返って

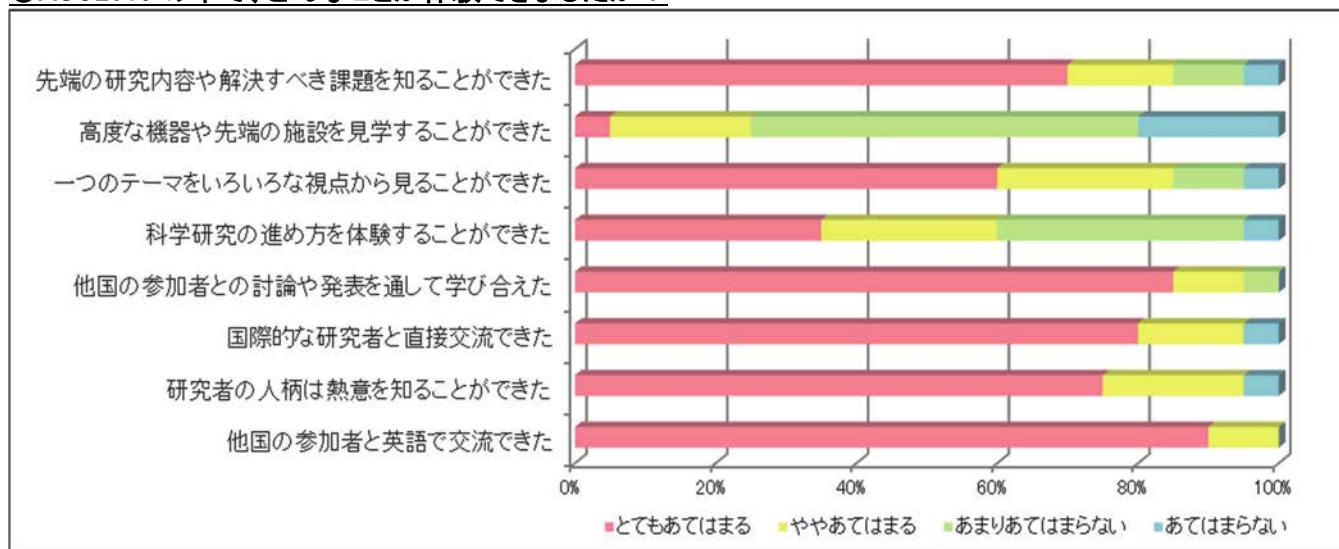
◎どの程度有意義だったと感じましたか？



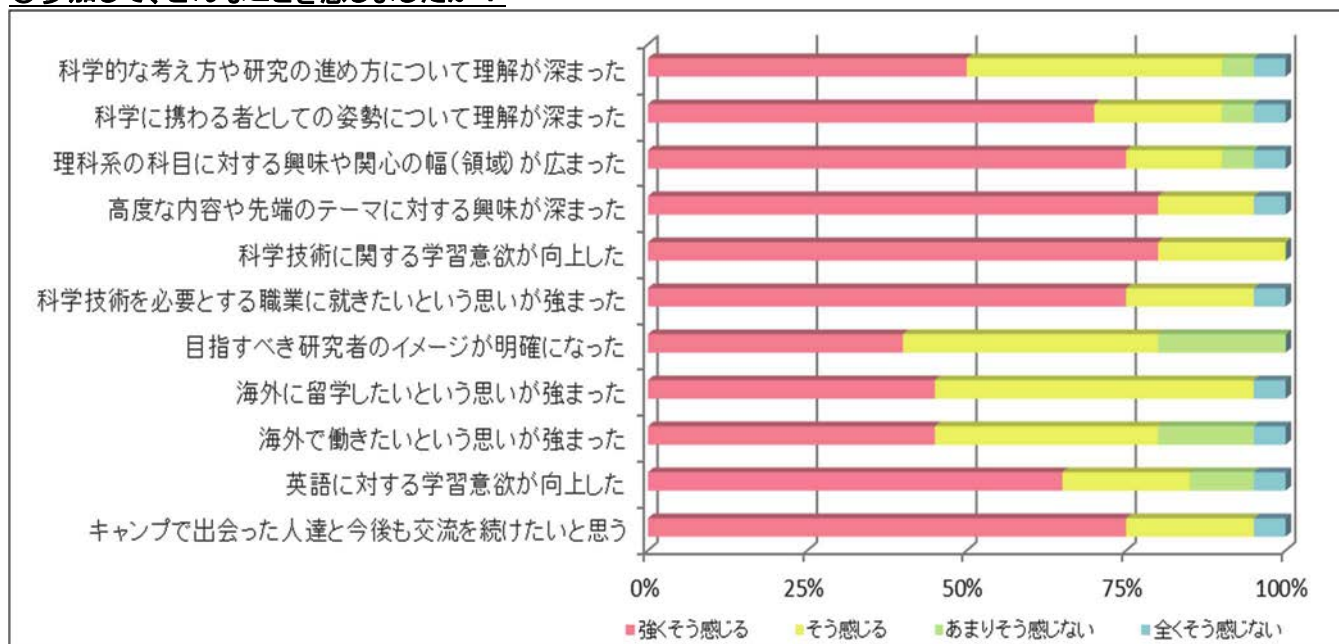
◎プログラムの難易度はどうでしたか？



◎ASC2019 の中で、どんなことが体験できましたか？



◎参加して、どんなことを感じましたか？



◎特に印象に残っていることは何ですか？

- ☆ Prof. Shuguang Zhang の携帯の連絡帳に登録していただいた上に、Media Lab のセンター長に紹介されたこと。
- ☆ Prof. Jean Francois Le Gall に帰りの空港でお会いした時に名前を覚えていたこと。
- ☆ このプログラムで一番印象的なことは一つの分野に限らず、様々な科学の側面の講習を世界中の著名な教授から直接に聞くことができ、あまり興味がなかった科学の分野にも興味が湧くようになった。そして、アジアの様々な国から来た若い研究者たちが集まる機械があまりないので、ASC を通して、他国の生徒と交流することができ、とても魅力的でした。
- ☆ 科学には国境はないことを強く感じる一週間だった。このキャンプの目玉は著名な科学者から講義を受けられることだが、それ以上に国籍に関係なく科学者や派遣員と交流できる場所だと強く感じた。Tea Break、Parallel Lecture、Sightseeing など自主性が重んじられる場面ではグループメンバー以外の生徒とも仲良くなったり、憧れのスピーカーと間近で話すことができたりと交流の幅を広げることが出来た。その中で、出身国に関係なく、一人の科学者を目指す同志として接してくれる人が多いと感じた。科学について議論していく仲間、社会をよりよくする仲間として国籍を意識せずに共に切磋琢磨できる関係を築いていきたいと思えた。
- ☆ 私が特に印象に残っていることはプログラムの最終日に行われた Culture Night です。それぞれグループのポスターの完成に追われ忙しかった中、毎晩、日本の派遣員のみんなが集まりソーラン節の練習をしたことはとても印象に残っているし、本番でも比較的クオリティーの高いパフォーマンスを披露することができたのはとても良い思い出です。また、ほかの国のパフォーマンスを盛り上げようと積極的に歓声や拍手を送ったり、時には自分たちもステージ上に上がってパフォーマンスに参加したりといった暖かい雰囲気があたかも当たり前かのように作られていたあの空間は、それぞれの国の政治情勢や外交関係を超えて、私たちは強く結ばれていると改めて感じた瞬間でした。
- ☆ 特に印象に残っていることはプログラム参加者の科学の力の高さです。外国の方も日本の方も知識が豊富なおうえに考察も深く、接しているだけでとても勉強になりました。正直私は英語力が未熟なので外国の方からは 100%の学びができなかったと思いますが、ともに中国に行った日本人の参加者は学ぶ姿勢や講義の考察など、とてもためになることを学べました。
- ☆ 日本を含め、アジアの優秀な学生たちと交流できたこと。
- ☆ 文化や母語が違っていても、サイエンスと英語という共通語を通して他国の参加者と交流できたこと。
- ☆ 私は今回のプログラムを通して理系科目への学習意欲が高まりました。以前は主に物理に興味がありましたが、この夏をきっかけに数学や化学に対する興味も増し、学校の勉強を楽しめるようになりました。将来、理系分野に携わりたい身として、この先も楽しむという思いを大切にしていきます。また、アジア各国の高校生や大学生と交流することができたのも貴重な経験になりました。私たちのグループはポスターのテーマ決めてみんなの意見が分かれてしまったこともあり、最終日の深夜3時までポスター作成が続きしました。しかし、そのような中でもチームメイトそれぞれの性格や関心、母国について学び、時にはぶつかり合いながら話し合い、たくさんの笑いの中で絆を深めることができたのは私にとって有意義な時間でした。初めは他国出身かつ初対面ということに不安を感じていましたが、共に過ごした時間の中でかけがえのない仲間となりました。さらに、日本派遣団内でも、様々な研究をしたり、色々な特技や経験を持っている人もいたりしたため、皆と会話をするのが本当に楽しかったです。特に、私は海外進学を希望していますが、同じ夢を持つ仲間と目標について語りあい、心配ごとを相談し合えたことは心の支えとなりました。仲間がいるからこそ自分も頑張ろうという気持ちで受験に励むことができます。このように素晴らしい機会を下さった JST の方々に感謝申し上げます。本当にありがとうございました。
- ☆ 沢山ありますが、その中でも特筆すべきことで、世界の自然科学分野の最先端の研究者と 1 対 1 でお話しさせていただく機会はかなり貴重なものだな、と参加中も思っていましたし、参加後も度々顧みることがあります。質問もさせていただき、貴重な意見をいただくことができたので、今後の自分の研究に生かしていきたいです。貴重な体験をさせていただき、ありがとうございました。また、移動としては中国に行っただけですが、Cultural Night などのイベントでは、世界中様々な国からの参加者との交流は非常に新鮮で、まるで世界旅行をしたような未知の連続で、それがあの一国で行われたイベントであることを僕に忘れさせていました。科学的見聞を広めることも当然重要ですが、またこのような交流がアカデミックな場にあることで、その意味をかみしめることができました。
- ☆ サイエンスオフィスアワーで実際に科学者の方と討論が出来たこと。
- ☆ 色々な学生達との出会いが、一番刺激になりました。ポスターグループのメンバーは、既に大学で数学の研究をしている人、夏からイェール大学やカリフォルニア大学に進学が決まっている人などいて、彼らのような優秀な学生達と科学について話し合えたことは今までにないとても貴重な体験でした。また、日本派遣員も科学分野で優秀な成績をおさめている人が多く、とても刺激を受けると同時に科学への学習意欲が一層高まりました。
- ☆ Eliezer Rabinovici 教授の Science Office Hour での SESAME プロジェクトに関する話がとても印象に残りました。中東にかつて住んでいた経験のある僕には、中東の政治的問題がよくわかります。最悪とも言えるイスラエルとアラブ諸国間で共同研究の施設を設立するために、教授が多大な努力をしたのち、最終的に各国の政府からの協力を得られたことは特に素晴らしいことだと思い、科学は政治的情勢を乗り越えるものであるということが深くわかり、感激しました。
- ☆ これまでは、各国の若者の学習レベルや思考回路が想像もつかなかったので、実際に討論することで様々な発見があった。

- ☆ 医学研究に関わっている研究者と、科学倫理の問題についての研究者の役割について議論ができたことは印象に残っています。また、東洋医療、民間療法を科学的に研究し、検証することにも興味を持っていたため、office hourの人数が少ない中で意見を交わすことができたのは有意義な時間でした。日本人派遣生との交流は刺激的でした。同じ日本にこれだけ優秀な高校生がいること、どのように科学に向き合っているのか、将来はどんな道を進んでいくつもりなのか、彼らの意見に触れ、自分を振り返る良い機会となりました。
- ☆ 一つ目は、医療が自分の擦らないところでいかに進んでいるかである。私は、学校で物理と科学のみ取っており、生物の分野にあまり触れ合う機会がなかったが、DNAをもとにした、人のまとまりではなく、一個人を対象とした薬作り、診断、治療法がここまで確立しているとは知らなかった。また、人工細胞の発見、精製、そしてその可能な応用方法なども大変興味深かった。普段の私の高校生活ではあまり触れ合うことのない世界を目の当たりにし、科学の進歩に改めて驚かされた。二つ目は、好奇心の大切さである。今回のプログラムでは、世界トップの研究者の話を伺う機会がたくさんあり、多種多様なバックグラウンドを持つ彼らの共通点が、自分の持っている好奇心を大切にし、それを満たすためにだけに研究をしているということである。利益ではなく、純粋に知識を追いかける教授らの姿勢に、私はとても感銘を受け、自分もお金のためではなく、好奇心を大切に、物事を学びたいとおもうようになった。
- ☆ 本来、今回のキャンプでは多種多様な最先端の研究者の先生方と交流できることを期待していたが、先生方に対して直接的に質問をすることが出来たのは初日だけだった。二日目以降は、質問を紙に記入し、中国の運営側に選ばれたものだけが読まれる形式になってしまった。直接的に対話することが出来ず、更になぜ自分の質問が選ばれなかったのかという理由すらもわからないので、残念な意味で印象に残っている。
- ☆ 各国で自分と同じように国際物理オリンピックへ向けて準備している生徒がいたこと。ASCでの彼らとの交流と、彼らとIPhOで再会したいとの思いが、帰国後のモチベーションになっている。
- ☆ 高校生の派遣員中約半数が海外大学を志望していたこと。彼らにとって海外大学進学は特別でもない一つの選択肢であるようだった。中国本土の派遣員(日本在住経験あり)に「日本人らしい顔をしていた」ために話しかけられた。コーン入りのアイスの甘ったるさとコーンの湿り具合の一方で、ヨーグルトは美味しかったこと。最終日の夜に中国、イスラエル、タイの派遣員とプレジデント(トランプのゲーム)をしたこと。同じグループだったタイの女の子は首位をキープして勝ち逃げし、私は下から二番目周辺をキープしながらもたまに反撃をして「いい性格してるな」と言われた。「ありがとう」と返した。
- ☆ これまでは、各国の若者の学習レベルや思考回路が想像もつかなかったもので、実際に討論することで様々な発見があった。
- ☆ ラボ見学として、汕頭大学医学部の医学博物館を訪問したのですが、そこで本物の人体標本が何個も置いてありました。私は人体標本を見るの初めてだったので、最初は少し動揺しましたが、命の大切さについて考えさせられました。
- ☆ 各国の教育レベルや一般常識・教養というのがかなり異なっていました。私たちにとっては昔からある技術でも、他国の子にとっては新たな発見だったり、逆に他国のメンバーにとっては普通の考え方でも、私たちにとっては新しい物事のとらえ方だったり、倫理観だったという事がありました。

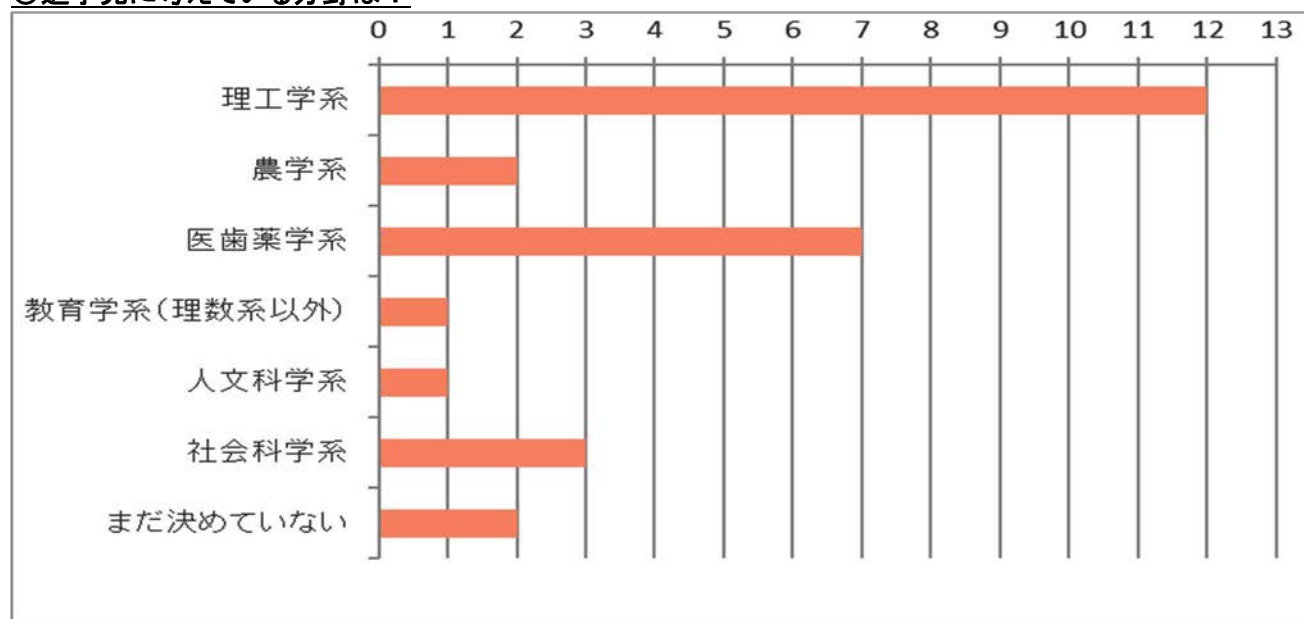
◎今回の経験をもとに、将来に向けて新たに取り組もうとしていることがあれば教えてください。

- ☆ 東京大学のグローバルサイエンスキャンパスに応募した。
- ☆ ASCで習ったことを元に、人類を助かるための研究を始めたいと思っていました。ウイルス学に元々興味があったが、医学/生物の分野以外でも、これから持続的な社会を目標として、持続的なエネルギーを増やすための研究、技術を通じて、もっと環境に優しい商品を作るための研究などに挑戦してみたいと思っています。
- ☆ 英語での議論で自分の考えを十分に表現できなかったのが非常に悔しかったので、英語ディベートで強くなれるようにできる限りJETと昼ご飯を食べるなどして英語力を磨き、クラスメイトともっと積極的に英語で議論していきたい。また、国内外の派遣員との交流を通じて自分の科学への取り組みもまだまだだと感じたので、分野にとらわれず科学オリンピック(高3は国内予選だけだが)へも挑戦していきたいと思う。今回のキャンプで数学と医学系の分野への興味も沸いたので、それらに関係する本を読んで知識を吸収するとともに、問題演習によって数学力と問題解決能力を上げていきたい。
- ☆ 私は生物分野の中でも特に植物に強い関心があったため、大学に進学したら環境学を学び、将来もそれを活かせるような職業につきたいと考えていました。今でもその夢は変わっていないのですが、ASCで様々なアジアの国の生徒たちと交流し、またその文化に触れたことで、アジアの文化にも興味を持つようになりました。私は今まで様々なプログラムを通して、いろいろな国の同世代の生徒たちと交流を図ってきましたが、ASCでアジア国の生徒との交流を図ることで、私たちは同じ「アジア人」というカテゴリーに属しているけれど価値観や考え方において共通点ばかりではなく、相違点も同じように存在するという事を再認識しました。もし機会があれば、アジア諸国の文化にはどのような共通点、相違点があってそれはなぜなのかということについて研究し、それを最終的には外交関係の改善に役立てたいです。
- ☆ 科学を志す方々と会う機会となる科学の各種オリンピックや甲子園、研究発表会に積極的に参加しようと思いました。

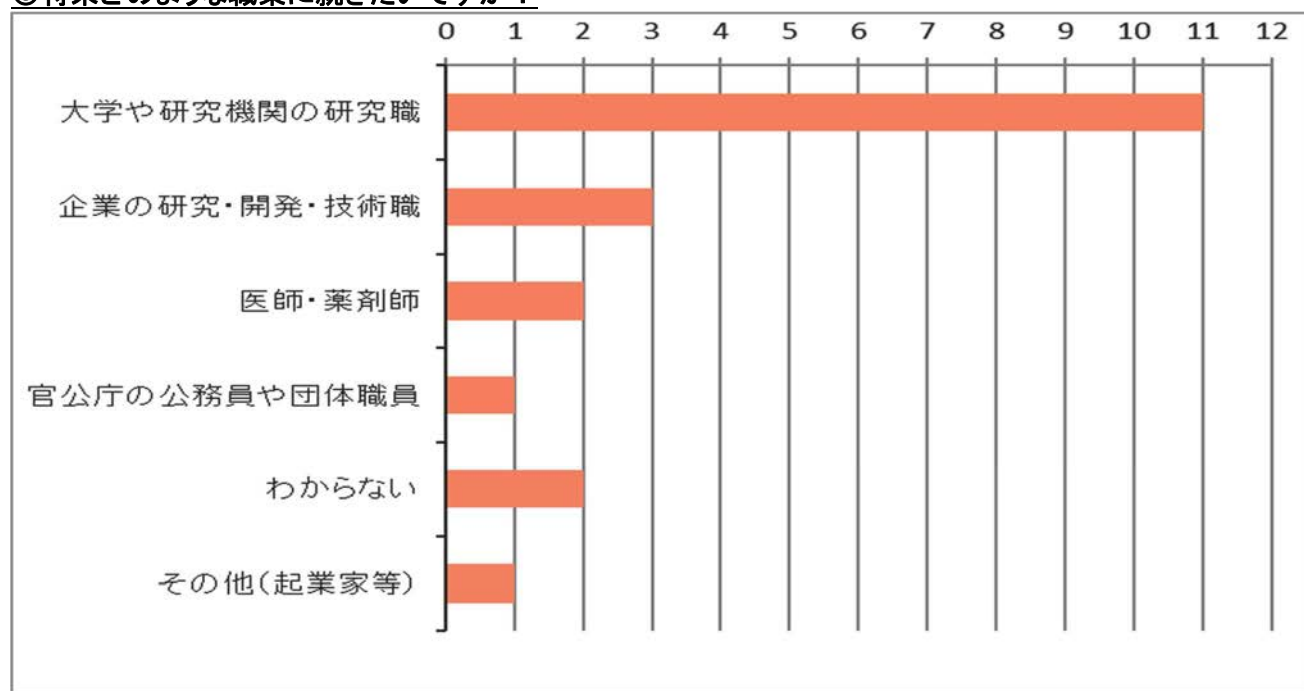
- ☆ 自分の興味のある脳の研究に取り組むために、脳について勉強し始めた。
- ☆ 今後の大学生活ではより積極的に疑問に思ったことを調べ、将来を見据えて論文を読むことをしたいと思います。
- ☆ もともと再生可能エネルギーに興味がありましたが、プログラム中の講義にて教授の方々に教えていただいた、化学やマテリアル工学の方面からも研究したいと思っています。またそれだけでなく、自分もエネルギーの技術革新に貢献できるよう努力していきたいと思っています。
- ☆ 今まで、僕の将来の道は研究者になること以外にありえないだろう、と半ば決めつけて過ごしていましたが、最先端の研究をなさっている科学者に直接会ってみて、熱量の差を感じました。研究に対する覚悟が違ふと表現すべきでしょうか、根気強いと言うべきでしょうか、僕には決定的に欠けている部分があって、今までの僕に甘えがあったことを感じました。逆に、ポスター制作の過程では、チームメイトの中で僕だけしかできないことも見いだすことができました。それは妥協しないで今あるものを洗練させることです。ポスターでは感染症を防ぐアプリケーションの提案を行ったのですが、発表の際は実際にデモアプリケーションを簡易的に作って、聴衆の興味を引きつけることができました。また、ポスターの配置・情報量などにも、チームメイトにしつこいと言わしめるほどにこだわったので、一目見ただけで要点がわかり、興味をそそるポスターに仕上げることができました。この2つの点は、僕がいなければなされなかった工夫だと思っています。この経験を生かし、研究者という道もちろん挑戦したいですが、そのほかにも取り組みたいこととして、人の役に立つ直感的なツールを作りたいと考えました。具体的にはスマートフォンのアプリケーションという形を考えていますが、制作過程で新たなインスピレーションを受けることができれば、それらにも挑戦したいと思います。受験が終わったら制作を始めようと考えています。
- ☆ 専門用語を日本語と英語で覚えるように心がけている。
- ☆ SSH の個人研究をさらに頑張っていきたいと思っています。また、ASC に参加したことで、科学分野についても自分の意見を言える/内容を理解できる英語力を身につけたいと思いました。
- ☆ 将来、物理学者になりたいという夢を参加以前から漠然と持っていましたが、ASC への参加をきっかけに物理学への興味が今まで以上に深まり、夢への意識がさらに高まりました。帰国以後、高校物理の範囲を超えた大学範囲の物理に興味を持ち、日々楽しんでいます。
- ☆ プログラム後に科学倫理に関わる業務を行っている文部科学省の部署の方にインタビューを行いました。ASC のなかでの議論では出てこなかった科学者の役割について新たな知見を得ることができました。海外進学についても刺激をうけ、興味がある。という状態から、意志を固めることができました。現在は海外受験に向けて取り組んでいます。
- ☆ 将来に向けて新たに取り組み始めた、といったら大げさかもしれないが、小さなことでも疑問に思ったことを覚えていられるように書き留めるようになった。また、以前から興味があった脳科学について、自主的に勉強を始めた。学内でも科学系の活動をしたいと考え、今、化学同好会のようなものを設立している。
- ☆ IPhO に向けて高いモチベーションで準備している。
- ☆ ・TOEFL 受験。Asuka Academy 受講。真面目に勉強すること。
- ☆ 圧倒的な専門知識不足を体感したので、興味のある分野について、大学まで待つなどせず、積極的に調べていきたい。
- ☆ Rabinovici 教授の Parallel Lecture で、科学を通じて国家間の交流を促進し友好関係を築くという Science Diplomacy の話がでたので、それについて自分で調べていきたいと思っています。
- ☆ 専門的なレクチャーを受けるうえでの英語力はまだまだ必要であり、専門の単語だったり言い回しというのをもっと勉強したいと考えました。

将来の進路について

◎進学先に考えている分野は？



◎将来どのような職業に就きたいですか？



アジアサイエンスキャンプに参加する後輩たちへのメッセージ

A) 英語によるコミュニケーションについて

- ✓ 発音や文法などの間違いなんか恐れずにとにかく積極的に話すべき。
- ✓ 私は長い間に英語圏の国に住んでいたの、英語の学習方法のアドバイスをあまりあげられないと思いますが、海外経験がない友達の学習方法をシェアします。英語でコミュニケーションができるために、まず、英語の環境に囲まれていないと難しいので、海外留学をしなくても、英語の映画、洋楽、雑誌を毎日身につければ、有利がありそうです。そして、海外経験がある友達か英語の先生と英会話を練習して、文法が間違っても、まず話すことが大事だと思います。そして、英語で討論をすることに自信がなくても、ASC の時にグループでアイデアを出すことが大切なので、簡単な言葉でも頑張ってシェアしてください。
- ✓ ある程度の雑談が出来るよう、自分の興味のある分野や母国に関する英単語は予め言えるようにすると良い。初日からグループメンバーと打ち解けやすくなるように、普段からクラスメイトなどと英語で話す機会をつくると人見知りせず交流できると思う。私のグループは初日に中国語での会話が多くなりがちで、他の班よりも仲良くなるのが遅かった為、積極的に英語でコミュニケーションしていくことがポスター発表成功の秘訣になると感じた。またポスタープリパレーションで自分の意見を相手に納得してもらう必要があるため、日常英会話だけでなく英語ディベートのスキルも身に付けておくとういと思う。
- ✓ 英語によるコミュニケーションはそこまで心配しなくても大丈夫だと思います。ほかの国からの参加者も決して英語が得意な人ばかりではなく、伝えたいという気持ちさえあれば、流暢な英語を話さなくても相手はしっかり聞いてくれるので、何か意見があるときは思い切って話してみるのが一番良いと思います。また、アニメや漫画など日本の文化が好きな人が多いので、その話題をふってみると話が盛り上がるかもしれません。私の英語力は英検 2 級レベルですが、プログラム内の指示やたわいもない会話を聞き取れないということはそれほどありませんでした。しかし科学的話(レクチャーやグループアクティビティ)になると聞き取れないことも多く大変でした。そんな時は分からないことは何でも聞き返すか周りに尋ねるといいです。とはいえ、グループアクティビティでは聞き返すのが簡単ですが、レクチャーではなかなかできません。しかし思考停止しているとどんどん置いて行かれてしまうので、どうしてもわからないときはスライドを必死に読みましょう。先生が話している言葉をスライドの内容と比べながら聞き、先生の話していることがつかめるところがあればそこを手掛かりにすると良いと思います。色々書きましたが、私よりも英語力がある人はそんなに困っていません。
- ✓ 専門用語がわからないと科学の話についていくのが難しいと感じた。自分の興味のある分野だけでも、専門用語をしっかりと確認しておいたほうが良い。自分から積極的に話しかける努力をするべき。
- ✓ 英語は一種類ではないということを踏まえ、あらゆる国の訛りのある英語に慣れるようにしておくこと。今回お話ししてくださった教授は中国系の方が多く、個人的にチャイニーズイングリッシュは想像以上に聞き取るのが難しかったです。
- ✓ 英語を用いた会話にはそれほど苦労しませんでした。やはり仲間と意見交換をする中で発言するには少なからず勇気が必要でした。ポスター作成には全員で協力して取り組む必要があるの、自分の考えをしっかりと持ち、勇気を持って発信してほしいと思います。不安になる気持ちはとてもよくわかりますが、グループで作るポスターに何らかの形で貢献することで、仲間との関係や彼らと過ごす時間、そしてポスターの出来などがより良いものになると信じています。
- ✓ 私は、特に英語の自信のない人にこの文章を読んでほしいと思います。正直、英会話は参加初日に開始早々白旗を揚げました。同じチームのマレーシア出身の子はスラングやジョークを会話に織り交ぜて異常な速さで喋っていました。他の国の子も流暢でスピーディーで、ついていけません。でも諦めなくて良かったです。日本の受験英語では文法・語法をやたら気にしているせいか、完璧な英語を喋らなくてはいいと勘違いしていますが、まずこのことを切り捨てて、間違っているでもいいから、自分の意思を伝えることに焦点を絞れば、英語は後からついてきました。リスニングは聞き流す感覚で聞くほうが要点をつかめます。キャンプ中に2度風邪をひいた僕ですが、風邪をひいてぼんやりした頭でも自然に英語が口から溢れるくらいには成長できました。大切なのは、「英語＝アメリカ、イギリス、オーストラリア…の言葉」という認識を捨てることです。英語がなぜこれほどに教育上必要とされるか、というのは、単に「話者が多い、だから、勉強しなければならない」という論理ではないと感じます。英語はもはや欧米豪の言葉ではありません。国際コミュニケーションのための言語だと思って使ってください。また、相手は必ずしもネイティブではありません。間違えても恥ずかしくありません。そう言い聞かせるだけで、受験英語を疑うほどには英語が使えるようになります。学校は「英語を成し遂げる」場ですが、ASC は「英語を使って成し遂げる」場です。しかし、人間の脳は不思議なもので、英語を成し遂げたか自信がなくても、それよりハイレベルなことをすることでその不安を埋めることができるのだと思います。
- ✓ 科学の話題もちろん大事ですが、文化の話題はとても盛り上がります。アニメやマンガの話は特に盛り上がりました。折り鶴や日本茶をお土産に持って行って喜ばれました。

- ✓ 私は帰国子女なので、コミュニケーションにはあまり問題はありませんでした。それでも、(事前リサーチをしたのにも関わらず)レクチャーで自分の知らない科学用語が結構出てきたので、その都度 iPad で調べました。またポスターワークの際もメンバーの話していることを最初理解出来ないことがありましたが、そのことを恥ずかしがらずに自分が理解できるまで説明してもらいました。英語で分からないことがあっても、分かるまで調べるなり聞いたりすることが大事だと思います。
- ✓ 日本の英語教育は、文法的に正しいことを絶対条件にしていると感じました。科学においては、英語は単にコミュニケーションのツールでしかないので、文法よりも意思を伝えることの方が重要だと思いました。外国の参加者を含む ASC 参加者のほとんどは英語を母国語としているわけではないので、互いに頑張りながら意思疎通をすることでさらに仲良くなることができました。
- ✓ 今回の参加者は帰国子女、インターナショナル校に通う生徒が多かったように感じます。そうでなくても ASC までに海外経験があった派遣生ばかりだったのではないのでしょうか。英語によるコミュニケーションは自分を英語の環境下に置くことで上達していくと思っています。高校生のうちに短期でも海外留学を経験する、オンラインプラットフォームなどを使ってネイティブスピーカーと会話をする時間を定期的にとることが効率的な方法ではないかと考えています。一方で、基本の英語力がないと(文法、単語など)コミュニケーション力の向上も上限が来てしまうと思っています。
- ✓ たとえ過去に英語圏への留学経験があったとしても、それで身につくのはあくまで一般的に使われるボキャブラリーだけです。勿論、会話のスムーズさにおいて大きなアドバンテージがあるのは本当ですが、留学して現地の普通の学校に通っていてもそれで専門的な用語のボキャブラリーが増えるわけではありませんし、まして科学の知識に関しては、国内で勉強している人とイーブンの条件で競わなければならないです。そもそも、英語圏の研究者と共同研究をする際にはいくら留学経験があっても、それでも英語の面において不利なのは確かです。留学していたという経験に慢心せず、より高みを見て勉強を頑張ってください。
- ✓ 私は今まで海外渡航プログラムに参加したことがなかったが、出国前に想像していたようなコミュニケーション上の問題はなく、すんなり話せたので、全く心配しなくてもいいと思う。僕は ASC のプログラム中、物理を推しに推したので物理好きの外国人と仲良くなって、自分と同じ分野の子なので気楽に話すことができた。自分の好きなこと、話したいことを明確にしておくといいかもしれない。
- ✓ 下手でも耳は傾けてもらえる。しかしジョークがわからなかったり、質問や雑談についていけなかったりするのには精神的にきつい。当たり前だが、英語はできればできるほど楽しめる場所であるのは事実。最終的にものを言うのはコミュニケーション能力であることもまた事実だが。
- ✓ 中学校卒業レベルの英語力があればコミュニケーションはなんとかなります。問題は、専門用語、特に科学に関するもの、ですが、どの分野を多く使うかなどは行く前に想定もできないので、現地で Google 翻訳を使うといいです。
- ✓ 海外に住んでいた経験があるため、私自身は英語で他の参加者と交流する場面ではそこまで苦労しませんでした。科学系の用語を英語であまり勉強したことがないので、ASC に行く前に SAT の Biology や Chemistry の勉強をしました。
- ✓ レクチャー事体はサイエンスに興味があるのならとつきやすい内容で、分かりやすかったと思います。そのうえで自分の意見を英語で述べられるか、議論できるかというところがポイントだと思います。自分の意見を素早くまとめて英語で言えるようにするという事が、より実のあるキャンプにするためのコツだと思います。

B) 講義の事前学習について

- ✓ 難しい内容の人もいたので、もう少しその専門的な分野に関して深く学んでおくべきだった。
- ✓ プログラムが行われた前に私は結構様々な科学講座に行ったりしていたので、ある講義には少し知識がありましたが、事前に講演をしていただいた教授方の研究分野についてもっと調べて、いい質問を準備しておけばよかったと思いました。以前は電子工学、エネルギー源の科学にあまり興味がなかったため、講演中にあまり理解ができなかった部分もありました。
- ✓ 講義のスピーカーについての情報は初日に配られるしおりに書かれているので、講義の前日か朝に目を通し話の概要をつかんでおくとう理解がしやすい。ただ、自分が一番興味のある講義については日本にいる時点で質問を考えておくとう議論や交流に有利になると思う。ポスター準備の際、現在起こっている社会問題と科学技術を組み合わせて考えられるとう議論のアイデアも浮かびやすくなるので、新聞や科学雑誌には目を通すべきだと思う。専門的な英単語を勉強するよりも日常英会話レベルでも良いから雑談が出来る方が交流も捗るので、開催国と自国の文化ぐらいは予め調べておくとう良いと感じた。
- ✓ 講義の内容は正直とても難しく、理解するのが大変なものもありました。まずは、事前にスピーカーの方がどの分野を専門にされている方で、どのような研究をされているのか、少しでも調べておくとう良いと思います。また、専門的な用語も多く出てくるので、講義には電子辞書を持ち込んで、わからない単語があったらすぐ調べられるようにすると良いと思います。
- ✓ 予習はプログラム前に完全に済ませておき、レクチャーの合間は直前の内容の復習をすればよかったと思います。そうすれば後の質疑応答の時間にもっと深い質問ができました。特に英語に自信がない人は講義の聞き取りに必死でなかなか考察ができないので、考えられることは考えられるときに考えておくとう良いと思います。

- ✓ スピーカーの研究内容については詳細に予習をしていれば、踏み込んだ質問や議論ができたと思った。
- ✓ たくさんの講義があるので、事前学習はピンポイントで自分の興味のあるものを深く調べておく方が良いと思います。特に講義後外でも教授に直接質問できる時間が設けられている場合、事前学習しておくほど質問でき、他人の質問内容も理解できると感じました。
- ✓ 私はプログラム開始前、ほとんど講義の予習をしていない状況でした。今となってはそれを後悔しており、少なくとも自分の興味のある分野の講義をする教授については事前に調べておいた方が良いと思います。そうすることで学びも深まり、自分からの質問もより突っ込んだものになると考えます。しかし、自分が興味を持っていなかった分野でも、講義はとても面白く興味深いものなので、余裕があればそちらの方も確認しておくことと自身の学びに役立ちます。また、科学用語も多く用いられるので、基本的なものは確認しておくこと、講義の理解が少しだけでもスムーズになると思います。
- ✓ 中国に発つ前日のホテルで、みんなで集まって学習会をしました。この時に僕は様々なネットの文献からスピーカーの研究概要を漁り、pdfにまとめて日本派遣団の SNS グループにいくつか送っていました。しかし、この行為は、少なくとも僕にとっては、全く役に立ちませんでした。パンフレットに概要が書いてあったからです。一方で、わからない講義もありました。講演の時間内では知識のインプットが追いつかなかったためです。オススメの予習法としては、概要を理解することよりも、話者の研究内容や原理を詳しく知ることを勧めます。逆に言えば、研究の流れや論理構成は講義中に理解できるということです。事前に時間がかかる準備は必要ですが、この方法だと講義中に処理する情報量やメモが少なく済みます。狭く深くたくさんやっておくことが大切です。ただし、風邪をひくまで頑張るはいけません。休むことも立派な勉強です。
- ✓ あらかじめ演者の方について事前に予習をしておいたため、話をされていることが理解できた。
- ✓ 事前学習は科学者それぞれの研究内容まですることをお勧めします。実際私は講義に出られる研究者たちについてリサーチをしたのですが、研究内容まで調べたり、基本的な情報しか調べてこなかったりと、研究者によってリサーチの深さが違いました。研究内容まできちんと調べた研究者の講義は頭に入りやすかったです。リサーチが浅い研究者の講義についても、自分の興味のある分野(生物系)ではあまり問題はなかったのですが、他の分野ではレクチャーの途中で内容が理解できなかったりすることがありました。
- ✓ 科学の分野の基礎的な知識はざっくりとでも高校範囲は全て知っていた方が良かったと思います。特に有機 EL の講義では、有機化学の話が中心だったため、有機化学の知識が全くなかった僕はほとんど理解ができませんでした。世界的な教授の講義を聞ける数少ない機会なので、やはり講義を理解するのに必要な知識はあった方が良かったと思います。
- ✓ 今回は parallel workshop や office hour があり、聴講する講義を決めるために事前学習をしておくことと自分に合った選択ができるのではないかと考えています。また、特に有機化学や物理の量子論などの有名どころは知っておくと講義で出てこないとしても、参加者との議論が有意義なものになるのではと思います。私は有機化学のきほんのきすら知らない状態で参加してしまったため、1つ化学の講義が全く分かりませんでした。
- ✓ 私は、個人的にもっと事前学習をやっておくべきだと思った。一部の教授は、自分の過去の経歴やほかの関連する研究内容を知っている前提で話をする人がおり、私は HP に載っていた教授の名前を Wikipedia で検索したり、Summary を軽く読むということだけで済ませてしまったので、そういう場合に話についていけないことがあった。今回講義をしていただいた方々の話はめったに聞けるものではないので、せっかくのチャンスがもったいなかった。Summary を読んで、自分の興味のある分野だったら、深く調べることをお勧めする。また、質問をする機会が限られているため、自分の持っている疑問を素早く形にするような練習ができれば良かったなと思った。
- ✓ 化学や生物の英単語は、知らないといつらいので事前にある程度勉強しておいたほうが良い。特に化合物の呼び方など、すぐに出てこないと会話する上できつということがあった。
- ✓ 科学系の幅広い「ある程度の」知識はあった方が良い。分野に関する予備知識があるほど、講義そのものに集中できる。実際、理解がなかなかできなかった講義内容が、他の派遣員曰く「授業で習ったことがあったから比較的簡単だった」ということがあった。英語への慣れがないと途中で話の流れを見失ってしまうことがある。睡魔の原因にもなる。講義者にもよるが、講義者自身の研究については調べすぎなくても良い、講義で紹介してくれるケースが多いため。
- ✓ レジュメをみて、分からない単語があれば調べておくといいと思います。知識は、学校で日本語で科学を習う時に学ぶ程度の知識があればついていけますが、とにかく単語が分からないと日本語なら分かる内容でもついていけないことがあります。例えば、人間のタンパク質などについての講義だとわかっているけど、enzyme の意味が分からなければついていけないかもしれません。分からないことがあっても文脈から想像つくくらいに、骨子となる単語は調べておくといいかもしれません。ただ、スマホは講義中も使えるので、その場で調べることも可能です。
- ✓ Wikipedia で事前に講演者について下調べをした、という方々が何人かいらっしゃったので、それをしてあげれば良かったなと思いました。
- ✓ その先生の有名な功績に関する資料を読むことはもちろん、最新の研究について調べておくこと、そのトピックが上がることで多く理解しやすいと感じました。

C) その他後輩に伝えたいメッセージ

- ✓ 日本からのお土産は絶対に寿司消しゴムが良い。名刺は必ず持って行った方が良い(教授に渡しておけば、後々連絡が来ることもある)
- ✓ ASCは思ったより時間が短く感じました。毎日スケジュール通りに様々なことをやらないと行けないので、忙しい一週間でした。なので、講義を聞きながら、しっかりメモを取って、疑問で思ったことがあれば、直接に教授に質問してください。そして、大事なことの一つは他国の生徒と交流して、科学の知識をお互いにシェアすることです。ASCに二回に参加することは出来ないのも、本当に楽しんでください。
- ✓ 電子辞書など講義中に分からない単語を調べられるものを持っていくと、講義の内容についていけないリスクを軽減できるのでお勧めです。名刺を持参すると生徒や先生の連絡先を入手する良いきっかけになるので、シンプルなものでも良いので持って行って損はないと思います。折り紙は他の国の生徒と仲良くなるきっかけになるので、鶴、兜ぐらいは英語で教えられるようにし、折り紙を持参していくことをお勧めします(折り紙は百均のもので十分喜ばれます)。英語や理系の知識に自信がなくても、ASCに対する取り組み次第で有意義な研修にできるので積極的に楽しみながら頑張ってください！
- ✓ 高校三年生の夏に参加することに最初は少し不安もありましたが、受験勉強のためにASCのチャンスを棒に振るのは本当にもったいないと心から言えるほど、ASCに参加できてよかったと思っています。日本派遣員のみんなをはじめ、様々なバックグラウンドを持った他国の参加者から多くの刺激をもらい、目先の進路に目を向けがちなこの時期に、自分の将来について改めてよく考えるととても良い機会になりました。ASCでは後悔の無いように一日一日を大切に過ごしてください！
- ✓ 質問をためらったり、ほかの人に劣っていることを恥ずかしがってたりするとなかなか行動できません。グイグイ行きましょう。英語力がなくてなかなか伝わらない、なんてことはまずないので大丈夫です。どうしてもいい表現が思いつかなければインターネットに頼ればだいたい何とかなります。
- ✓ できるだけ多くの人に自分から話しかけ、交流するべき。日本からの小さなお土産などがあるとより良いでしょう。キャンプでの出会いを大切にしてください。FacebookやInstagramなどのアカウントがあると、キャンプ終了後も各国の参加者たちと交流し続けるのに役立ちます。
- ✓ アジアサイエンスキャンプでは日本人学生のみならず、積極的に他国の生徒とも交流できる大チャンスです。興味分野が近い人と講義や研究について話すことができると楽しいと思います。日常会話と興味分野だけでも、英語で会話できるようになればASCがより楽しめるのではないかと感じます。
- ✓ ポスター作成以外でも同じグループの仲間と話す機会がたくさんあります。私自身もそうでしたが、そんな時には、相手の母国の教育や社会、文化について学ぶのが大好きでした。それは海外の仲間も同じで、皆それぞれの国の話にとっても興味を持っていると思います。しかし、私は聞く側になりがちであり、質問をされたときに答えられないと、とても申し訳なく、恥ずかしい気持ちになってしまうこともありました。なので、自国の基本的な歴史や政治、社会の文化または普段の学校生活のことなどを説明できるようにしておくことが弾むと思います。私はこのプログラムの中で、科学の学び、異文化体験、国内と海外の仲間との人間交流などの貴重な経験をさせていただきました。これらのすべてが今につながっており、そして将来にもつながると信じています。ぜひ積極的に応募し、機会を手に入れることができた場合は、充実した一週間を過ごしてほしいと思います。もちろん、精一杯楽しむということを忘れないでください。応援しています、頑張ってください！
- ✓ 応募を検討している方へ
英語はまともに喋れないから無理だろう、理数はあまり得意じゃないから無理だろう、とASC参加を切り捨ててしまわずに、とりあえず応募してみましょう。僕は駄目元で挑戦して、運が良かったのでしょうか、結果としては合格をいただきました。日本派遣団は行動力のある人ばかりでした。でも、優秀な人も駄目元で応募したと言っていました。応募すること、つまり挑戦することが大切です。日本派遣団のみんなも、様々な活動に数打ちや当たる戦法で、持ち前の並外れた行動力で応募しています。行動力に自信がなくても、応募するだけでもあなたの人柄が変わるかもしれません。
選考を通過された方へ
私の意見としては、今このメッセージを見て「対策」をしてASCに臨んでは得られるものも得られないと思うので、多くを伝えようとは思いません。ただ、一度頭の中で現地での生活をシミュレーションしておき、日本と違う点を洗い出しておく、生活に関しては困ることもないと思います。ASCではかなり徹夜と思うので、活動そのものに集中する上で時間は資源ですから、無関係なことで時間を奪われない工夫をすることは非常に大切です。その中でも特筆するほど重要なのは、衣類を大量に準備しておくことです。当然ですが、雨が降っても講義中は洗濯物を取り込むことはできません。ASCの開催地は基本的にアジアですから、内陸国でもない限り雨の対策をしっかりしたほうが良いと思います。
- ✓ 日本から来たと言うと、たくさんの人から行ってみたいと言われました。日本人であることに誇りを持って下さい。フェアウェルパーティで踊ると思うので動きやすい服を用意しておくといい。

- ✓ 積極的に交流しましょう！私は Scientist Office Hour の際、研究者の先生方に必ず質問をしたり、ポスターグループのメンバーとはポスターセッションの時間以外にも、例えばご飯の時間も一緒に過ごしたりしながら出来るだけコミュニケーションをとるようにしました。せっかくのチャンスです。積極的に行動しましょう！（個人的には、研究者たちと写真を撮ってもらうこともお勧めです。そこでコミュニケーションも生まれるし、記念にもなります。）
- ✓ 科学という共通のことに興味を持った世界各国の参加者と交流するのは非常に有意義で良い経験になります。他国の科学教育のカリキュラムの進捗などを比べあったりするなど、国際的な集まりだからこそ経験できることが多いので、とても面白いです。
- ✓ 科学が好きだからこそ ASC への参加を考えていると思いますが、全く知らない分野も ASC のなかでは出てくるでしょう。そんな講義を第一言語ではない英語で聞くのは大変だと思います。でも必ずその分野が好きな日本人派遣生がいるはずで、諦めずに聞いてみることをお勧めします。派遣生は何かの賞を持っている人だらけで困惑するかもしれませんが、参加の一番の目的は他の派遣生と比較して落ち込むのではなく、ASC を通じて科学をより知ったり、日本の科学に関わる機会の情報を得たり、自分の将来像を考える、他国の派遣生と交流することだと思っているのでなぜ選抜されたのか不安に思わず存分に楽しんで下さい。
- ✓ 世界トップのレベルの講義を聞けたり、自分と同じような興味を持った海外の人たちとつながり、友達になるチャンスがたくさんある、貴重な体験ができます。行ったらためらわずにいろんな人に話しかけるとさらに充実します。楽しんで！
- ✓ 特に、僕のように地方出身で科学のイベント等にも参加しにくい人は、周りの凄い業績をすでに立てているメンバーたちと自分を比較して、劣等感を感じてしまうかもしれません。しかし、このキャンプを自分で見つけて、推薦書などを書こうとできるということは、本当に自分自身で努力をしているということです。自分の、環境を挽回できる強さを信じて、自分自身を誇りに思ってください。
- ✓ 講演して下さる研究者には積極的に話しかけたほうが良い。「～に興味を持っているんですけど」というふうに話をすると、本を紹介してくれたり、メルアドをもらってプログラム後も質問ができてたりする。
- ✓ とんでもない経歴を持った人が来るかもしれませんが基本的には彼らも人間です。その中にいることのできる自分に自信を持ってください。
- ✓ 気を張らずに行きましょう。英語がどんなにできなくても、科学の知識がどんなになくても、何とかなると思います。そんなことよりも、とにかく能動的に喋る、質問する、意見を出すことで、経験を最大化できると思います。
- ✓ 応募書類の量がかかなり多く、やっぱり応募するの諦めようかなと思ったこともありましたが、アジアサイエンスキャンプに行けることができ、最後まで諦めなくて本当に良かったなと思います。応募するか迷っている方も、ぜひ頑張ってください。
- ✓ ポスタープレゼンテーションはかなり大変でした、けどあれほど密に他国の学生と議論することはなかなか無く貴重な体験でした。キャンプが終わっても連絡を取っています。

アジアサイエンスキャンプ 2019 参加者募集

■概要

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）は、2019 年 7 月 28 日から 8 月 3 日に中国で開催される第 13 回アジアサイエンスキャンプに派遣する物理、化学、生物学、数学分野の科学に興味を持つ、高等学校、中等教育学校、高等専門学校、大学、大学校の生徒または学生（高校 2 年－大学 2 年相当）を募集します。

■アジアサイエンスキャンプとは

アジアサイエンスキャンプ(ASC)は、ノーベル賞学者や世界のトップレベルの研究者による講演、講演者がリードするディスカッションセッションなどにより、アジアからの参加生徒・学生が直接科学の面白さを体験し、また生徒・学生同士の交流を深める場です。2005 年のリンダウ会議の際、小柴昌俊博士（2002 年ノーベル物理学賞受賞者）と Yuan T. Lee 博士（1986 年ノーベル化学賞受賞者）の間に、アジアの若者のためにトップレベルの学者と若い生徒・学生の交流プログラムを始めたいと発案されました。これまで、台湾・台北（2007 年）、インドネシア・バリ（2008 年）、日本・つくば（2009 年）、インド・ムンバイ（2010 年）、韓国・テジョン（2011 年）、イスラエル・エルサレム（2012 年）、日本・つくば（2013 年）、シンガポール（2014 年）、タイ・パトゥムターニー（2015 年）、インド・バンガロール（2016 年）、マレーシア・カンパー（2017 年）、インドネシア・マナド（2018 年）で開催されています。

■アジアサイエンスキャンプ 2019 (Asian Science Camp 2019)

第 13 回のアジアサイエンスキャンプは 2019 年 7 月 28 日から 8 月 3 日まで中国・汕頭市で開催されます。プログラムはすべて他国の生徒・学生とともに英語で学びます。JST は日本からの派遣の事務局として、アジアサイエンスキャンプ 2019 への日本からの参加者の募集と選抜、中国の組織委員会への参加登録を行います。世界のトップレベルの科学者から講義を受けて、アジア各国の仲間たちと出会うことができるチャンスです。参加を希望される方は、下記の募集要項にしたがって奮ってご応募ください。

☆アジアサイエンスキャンプ 2019（中国）ホームページ

<http://www.asc2019.com.cn/Default.aspx>

講師やプログラムの内容は、開催国より随時発表されます。

■アジアサイエンスキャンプ 2019 参加者募集要項

アジアサイエンスキャンプ 2019 に日本派遣団として参加する派遣員を、次の通り募集します。

※本募集は平成 31 年度政府予算の成立を前提としています。また予算の成立状況の他、開催国の事情等により、実施スケジュールや内容の変更・日本からの派遣中止が生じる場合があることを予めご了承ください。

派遣期間

2019 年 7 月 27 日（土）～8 月 4 日（日）（予定）

※ 上記はキャンプの開催期間（2019 年 7 月 28 日～8 月 3 日）に加え、日本出発前の集合、渡航、および帰国後の解散の時間が含まれます。また交通手配等により、派遣期間が若干変更される場合があります。

募集人員

派遣員および派遣員リーダー 計 20 名

※ 高校生の派遣員を主として募集し、大学生の派遣リーダーを若干名募集します。

応募資格

次の「応募条件」および「参加条件」について、すべてを満たすこと。

[応募条件]

- (1) サイエンスキャンプ開始時点で、日本国内における次の学校・学年に在籍し、かつ年齢が 16 歳から 21 歳である者
【派遣員】高等学校または高等専門学校（2～3 年生）、中等教育学校（後期課程 5 年生以上）
【派遣員リーダー】高等専門学校（4～5 年生）、大学または大学校（2 年生以下）
- (2) 自然科学（物理、化学、生物学）または数学に高い意欲と秀でた能力を有し、英語による議論、講演など全日程に参加できる者。
- (3) 日本派遣団の一員として相応しい行動が取れる者。派遣員リーダーは、派遣員をリードする役割を担える者。

※なお、アジアサイエンスキャンプのプログラムはすべて英語で行われるため、CEFR（注 1）で B1 ランク（英検 2 級程度）以上の英語力を持つことが推奨されます。

[参加条件] 上記の参加条件に加え、日本派遣団として安全な派遣を確保するため、下記を満たすことを応募条件とします。

- ①未成年者は、アジアサイエンスキャンプ 2019 への参加に関して保護者の同意が得られており、派遣が決定した際に、本人および保護者より派遣に関する同意書の提出が可能であること。
20 歳以上の応募者は、派遣が決定した際に、派遣に関する同意書を本人より提出できること。
- ②有効期限満了日が【2020 年 2 月 5 日以降】のパスポートを所持していること（注 2）。パスポートを所持していない場合および有効期限が不足する場合は、パスポートの取得又は更新を、採択通知の受領後 10 日までにに行い（注 3）、旅券番号ほか必要情報の提出ができること。（期限までに要件をみたすパスポートを取得できない場合、合格の資格を失う場合があります。）

注 1 CEFR : Common European Framework of Reference for Languages の略称。語学のコミュニケーション能力別のレベルを示す国際標準規格として、欧米で幅広く導入されつつある

注 2 アジア諸国では、入国にあたりパスポート残存有効期間に条件を設けている国があることから、本事業における選考は必要に応じパスポートの有効期限を考慮することとし、アジアサイエンスキャンプ 2019 募集では、派遣期間の終了予定日にパスポートの有効期限が 6 カ月以上残っていることを採択の要件とします。(中国への入国に要するパスポートの残存有効期間は「推奨事項」としてアナウンスされていますが、日本派遣団として安全な団体行動を確保する必要から、本文のとおり一律の応募条件とします。)

注 3 採択通知は 6 月上旬に送付予定です。パスポートの発行や更新手続を必要とする場合は、極力、応募と平行して手続を進めるようご協力下さい。なお採択結果に関わらず、パスポートの取得又は更新費用は、自己負担でご対応下さい。

提出書類

※ 提出書類は、原則パソコンで Microsoft Word 等で作成をお願いいたします。難しい場合は、応募書類の請求時にアジアサイエンスキャンプ事務局までご相談下さい。

(1) 【必須】アジアサイエンスキャンプ 2019 参加申込書

用紙は、応募手順 (p6) の手続きに従い、アジアサイエンスキャンプ事務局まで請求して下さい。

(2) 【必須】成績証明書

※ 現在所属する学校 (大学 1 年生の場合は卒業時) の成績証明書または通知簿の写し。

※ 日本語または英語で記載しているもの。

※ 評価基準が 5 や 10 段階評価等以外で不明確な場合は、評価基準を簡単に付箋等に明記し、ご提出ください。

(3) 【必須】推薦書 (A4 用紙 2 ページ以内、様式自由、日本語または英語で記載)

① 担任・指導教員等 (英語の能力や科学に対する興味・意欲について)

- 現在所属する学校または高校時代の担任、あるいは指導教員による推薦書。
- 推薦書には、1) 英語の能力 (読み書き、英会話及び総合評価)、2) 科学に対する興味、3) ASC プログラムに参加する意欲、の三つの観点から記載してもらってください。

② 学外活動の指導者・関係者 (学外活動における積極性や活動実績について)

- 現在または高校時代の学外活動 (ボランティア活動、地域活動、科学コンテスト出場等の他、生徒会活動・部活動など課外活動も構いません) の指導者・関係者 (活動の先輩、OB・OG 等でも構いません) による推薦書。
- 推薦書には、1) 活動における積極性・協調性、2) 取組の実績、3) ASC プログラムに参加する意欲、の三つの観点から記述してもらってください。

※ 家族による推薦、自己推薦は不可。

※ ②学外活動の指導者等が、①の担任・指導教員等と同一の場合は、お手数ですが①②の別個に推薦書を得て下さい。ただし、応募書類としての推薦書は、指導者からの評価と共に、応募者が、多方面と信頼関係を構築できていることを確認するため求めています。可能な限り、別個の関係者より取得して下さい。

※ 課題活動に参加されていない場合、推薦書は①のみご提出ください。

(4) 【必須】英語関連の証明書

英検、TOEIC、TOEFL、IEKTS、BULATS 等の証明書の写しを添付。

※ 本募集への応募は、CEFR で B1 ランク (英検 2 級程度) 以上の英語力を持つことが推奨されます。詳しくは、応募資格 (p2) をご確認ください。

※ 各資格・検定試験と CEFR の対応は、各資格・検定試験の実施団体がホームページ等で公開しています。不明な場合はアジアサイエンスキャンプ事務局までお問い合わせください。

提出課題

※ 提出課題は、原則パソコンで Microsoft Word 等で作成をお願いいたします。難しい場合は、応募書類の請求時にアジアサイエンスキャンプ事務局までご相談下さい。

(A) アジアサイエンスキャンプ講義動画の視聴による課題

応募者は、これまでに行われたアジアサイエンスキャンプ講義（以下、「ASC 講義」といいます）から、下記のいずれか一つの講義動画を全編視聴し、課題①および課題②を提出して下さい。

【講義動画】

①	物理 (ASC2016) Prof. Takaaki Kajita (2015 年ノーベル物理学賞) 「Discovery of Neutrino Oscillation」
②	生物学 (ASC2017) Prof. Suzanne Cory 「Regulating Cell Life and Death in Health and Disease」
③	化学 (ASC2015) Pro. Robert Huber (1988 年ノーベル化学賞) 「Protease control in Health and Disease & my Experience with its Translation into Practice & Business」
④	数学 (ASC2016) Prof. Cédric Villani (2010 年フィールズ賞) 「On Particles, Stars and Eternity」

※ 動画はインターネットで公開されています。課題の対象となる動画の URL は、応募手順 (p7) の手続きに従い、事務局に応募資料の請求を頂いた方に、折り返しご連絡します。

※ 視聴する動画は、自由に選択してください。(分野毎の定員などはありません。また、ご自分の興味やバックグラウンドに関わらず、英語の聞きやすさや課題のまとめやすさで選んで構いません。)

課題	規定・文字数
<u>課題①（日本語）「視聴した ASC 講義の要旨」</u> ● 視聴した ASC 講義動画の冒頭 10 分程度について、内容を日本語で要約して下さい。詳細な時間は、資料請求後の応募書類のご案内の際、お伝えします。 ● 要約にあたり、応募者の意見・感想は含めないで下さい	【用紙サイズ】 A4 サイズ（縦） 【フォント】 MS ゴシック 11pt 【行間】 1.5 行 【文字数】 <u>700 字以上 850 字以内（厳守）</u> ※冒頭に課題番号・表題・氏名を記載（文字数には算入しません）
<u>課題②（英語）「講師への質問とその理由」</u> ● 講義後のディスカッションを想定し、聞いてみたい質問一つ英文で記載して下さい。またその質問をしたいと考えた理由を英文で記載して下さい。 ● 対象とする ASC 講義は、課題①で選択した動画と同一のものとしますが、質問は、全編を通した視聴に基づくものとして下さい。	【用紙サイズ】 A4 サイズ（縦） 【フォント】 MS ゴシック 11pt 【行間】 1.5 行 【文字数】 質問及び理由をあわせ 200 語程度。 ※冒頭に課題番号・表題・氏名を記載 ※質問と理由の間は、空行を入れて下さい

(B) 作文課題

課題	規定・文字数
<u>課題③（英語）「これまでの科学の取組み」</u> ● これまで自分自身の興味から行った科学分野（物理、化学、生物学、数学）の取組みを紹介し、取組みを通して得た、人に伝えたい面白さを英文で記述してください。	【用紙サイズ】 A4 サイズ（縦） 【フォント】 MS ゴシック 11pt 【行間】 1.5 行 【文字数】 400 語程度 ※冒頭に課題番号・表題・氏名を記載
<u>課題④（日本語）「将来の取組み」</u> ● 応募者は、下記の URL を参考とし、国連が 2030 年度までの達成目標を掲げる SDGs（持続可能な開発目標）について、17 目標の中から、達成に興味ある目標または将来希望する進路に関係が深い目標の一つを選んで下さい。 ● そして、選んだ目標について、自分のこれまでの体験や身近な日常とつながる課題を見つけて説明し、解決に向け取組みたい研究テーマ・新技術・活動等を提案して下さい。	【用紙サイズ】 A4 サイズ（縦） 【フォント】 MS ゴシック 11pt 【行間】 1.5 行 【文字数】 850 文字程度 ※冒頭に、課題番号・表題・氏名、および選択した SDGs 目標を記載。

※ 持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）は、2015 年 9 月の国連サミットで採択され、国連が 2030 年までの達成を掲げる 17 の目標です。SDGs は発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサルな目標として、日本も積極的に取り組んでいます。また、SDGs の達成において、科学技術イノベーションは、持続可能性に関する諸課題の解決や、より良い政策決定に資する科学的根拠を提供することに、強い期待が寄せられています。

（参考 URL） <https://www.jst.go.jp/pr/intro/sdgs/index.html>

応募手順

(1) 書類請求

- ①応募者は、ダウンロードした「アジアサイエンスキャンプ 2019 応募書類・請求フォーム」に必要な事項を入力し、派遣事務局（intlcamp@jst.go.jp）まで電子メールに添付してお送りください。
- ②折り返し、派遣事務局より応募書類（提出書類および提出課題）に関する案内を返信します。請求後、2 営業日以上たっても返信が届かない場合、派遣事務局までお問い合わせください。

※応募書類は、書類請求を送信頂いたメールアドレスに返信します。

ご利用のスマートフォンや携帯電話で、迷惑メール対策のため特定ドメイン以外のメールや PC からのメールを拒否するような設定をされている方は、派遣事務局からの返信メールが受信できるよう、自己責任でご対応下さい。

(2) 応募書類の提出

送付された案内に基づき、下記の応募締切までに、応募書類（提出書類および提出課題）を、派遣事務局まで郵送して下さい。

※ 応募書類の提出は、原則として日本国内からの郵送（普通郵便、レターパック、書留等）に限ります。（ゆうメールでは、信書は送付できませんのでご注意ください。）

【郵送先】

〒332-0012 埼玉県川口市本町 4-1-8 川口センタービル 14F

国立研究開発法人科学技術振興機構 理数学習推進部（才能育成グループ）

アジアサイエンスキャンプ派遣事務局

応募受付期間

【応募用紙の請求受付期間】

2019 年 4 月 1 日（月）～ 4 月 19 日（金）正午まで

【応募締切】

2019 年 4 月 26 日（金） 当日消印有効

※ 締切後の応募書類は受理できませんので返送いたします。余裕をもって送付してください。

選考

- ・ 応募書類を厳正に審査し、参加者を決定します。選考結果は、6 月上旬に書面通知の予定です。
- ・ 選考過程で事務局より問い合わせをする場合がありますので、応募書類には必ず連絡が付く電話番号と、応募者本人が使用するメールアドレス（携帯のメールアドレスは不可）を記載してください。

電話および電子メールにより本人と連絡がつかない場合、参加決定が取り消される場合があります。（PC のメールアドレスを持っていない場合、Gmail や Yahoo メールを無料で取得することができます。）

参加費用

無料

※ 開催国到着後の参加者の滞在に係わる費用（宿泊、食事、交通費）は、開催国の組織委員会が負担します。ただし、滞在中のクリーニング代など個人的費用が必要な場合は、参加者にご負担いただきます。

※ 参加者の最寄り拠点駅（鉄道または空港）から開催国までの交通を JST が負担します。ただし、自宅から最寄り拠点駅までの移動交通費（バス等）は、参加者にご負担いただきます。

※ 渡航に関わる海外旅行傷害保険は JST で加入手配いたします。

個人情報の取扱について

ご提供いただいた個人情報は、国立研究開発法人科学技術振興機構（以下「JST という」）における「個人情報保護規則」に基づき、次のように取り扱います。ご応募される方は、以下に記載された内容について同意された上、ご応募くださいますようお願い致します。

- ・ 提供された個人情報は JST が適正に管理します。
- ・ JST に提供された個人情報は、アジアサイエンスキャンプ事業における選考や関連する各種のご案内及び本事業の運営・改善のための申込者の実数・分布等の分析に使用します。個人情報の提供は任意ではありますが、必要な情報が提供されない場合は事業の実施・参加に支障が生じる可能性がありますので、ご了承ください。
- ・ 提供された個人情報に関して、提供者本人（本人が未成年の場合は保護者を含む）から開示請求があった場合、また、開示の結果、訂正、削除等の請求があった場合は、速やかに対応します。
- ・ アジアサイエンスキャンプが終了して一定期間経過後、廃棄いたします。

その他

- ・ 開催国の出入国は日本派遣団としてまとまって行動します。
- ・ 期間中は、現地事務局ならびに引率者の指示にしたがって行動してください。
- ・ 派遣終了後、報告書の作成にご協力いただきます。

参考情報

※ これまでに開催されたプログラムや講義風景などがご覧になれます

☆ アジアサイエンスキャンプ 2013（日本）ホームページ

<http://www.jst.go.jp/cpse/eng/asc2013/>

☆ アジアサイエンスキャンプ 2018（インドネシア）ホームページ

<http://asc2018.or.id/>

問い合わせ先

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）理数学習推進部（才能育成グループ）

アジアサイエンスキャンプ派遣事務局

電話：048-226-5665 FAX：048-226-5684 Email：intlcamp@jst.go.jp

