

アジアサイエンスキャンプ2018

派遣報告書



Contents

はじめに	3
ASC2018 開催概要	4
ASC2018 スケジュール	5
派遣員紹介	7
派遣の記録	9
「レクチャー&キャンプ」レポート	16
参加感想文	36
Poster Presentation～日本派遣団チームのポスター～	60
事後アンケートの結果	63
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	67
参考資料	70

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

2018年8月3日～9日、インドネシア・マナドの Sutan Raja Hotel で Asian Science Camp (ASC) 2018 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き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 ASC2018 は第12回目の開催でした。

今回の ASC には 24 の国・地域から 215 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 のプログラムの中では、世界トップレベルの研究者がリードする講義、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。いずれの年も参加した生徒・学生達は ASC の中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垣間見ることができるのではないのでしょうか。このような経験が、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、ASC2018 の開催に御尽力をいただいたインドネシア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。

ASC2018 開催概要

- 開催期間 2018 年 8 月 3 日(金)～9 日(木)
- 会場 インドネシア、マナド、Sutan Raja Hotel
- 主催 Surya Institute
- 共催 The North Sulawesi Regional Government Committee
- 参加者 アジア 24 の国・地域からの参加者 215 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、エジプト、ジョージア、
グアム、インド、インドネシア、日本、カザフスタン、マレーシア、ミャンマー、
ネパール、ニュージーランド、パレスチナ、フィリピン、ロシア、韓国、スリラン
カ、台湾、タイ、トルコ、ベトナム
- 講師 (Speakers)
- Prof. Takaaki Kajita** (2015 年ノーベル賞物理学賞)
- Prof. Ronald D. Vale** (Professor Howard Hughes Investigator, Cellular Molecular Pharmacology, University of California San Francisco. University of California San Francisco)
- Prof. Dr. Michael P. Sheetz** (Professor and Director, Mechanobiology Institute, National University of Singapore. Emeritus Professor, Columbia University)
- Prof. Dr. Michael Lynch** (Director of the Biodesign Institute for Mechanisms of Evolution at Arizona State University)
- Dr. Ashwin Gopinath** (Research Scientist, Department of Bioengineering, California Institute of Technology, Pasadena)
- Prof. Jiun-Huei Protty Wu** (Professor in Physics and Astrophysics National Taiwan University)
- Prof. Linda J. Kenney** (Mechanobiology Institute and Dept. of Biochemi National University of Singapore, Jesse Brown Veterans Administration Medical Ce Microbiology & Immunology, University of Illinois–Chicago)
- 公式 HP <http://asc2018.or.id/>

ASC2018 スケジュール

3 AUGUST FRIDAY	Session	Time
	1. ARRIVAL / REGISTRATION	06:00 - 16:00
	2. ORIENTATION & BRIEFING	16:30 - 18:00
	3. DINNER	18:00 - 19:30
	4. FREE TIME	19:30 - 21:00
4 AUGUST SATURDAY	Session	Time
	1. OPENING	08:00 - 09:30
	2. PRESS CONFERENCE	09:30 - 10:30
	3. PLENARY 1: PROF. RONALD D VALE/What it means to be a scientist: thoughts from my journey from Hollywood	10:30 - 12:00
	4. LUNCH	12:00 - 13:00
	5. PLENARY 2: PROF. JIUN-HUEI PROTY WU/ See the universe through Stephen Hawking	13:00 - 14:30
	6. CAMP 1: Dr. Ashwin Gopinath / <i>Bioengineering & Technology</i> Prof. Mezak A Ratag, APU/ <i>Astronomy & Astrophysics</i> Rizal F Hariadi, Ph.D/ <i>Foldscope: democratizing scientific discovery by delivering a do-it-yourself microscope to every child.</i> Fenny Dwivany, Ph.D/ <i>Fruit & Ripe</i>	14:30 - 16:00
	7. BREAK	16:00 - 16:30
	8. POSTER ORIENTATION	16:30 - 18:00
	9. DINNER	18:00 - 19:30
	10. IC MEETING/ POSTER PREPARATION	19:30 - 21:00
5 AUGUST SUNDAY	Session	Time
	1. PLENARY 3: PROF. DR. MICHAEL P SHEETZ/ <i>Mechanobiology: How Do Small Cells Create Large Living Creatures</i>	08:30 - 10:00
	2. BREAK	10:00 - 10:30
	3. PLENARY 4: PROF. TAKAAKI KAJITA/ <i>Neutrino oscillations and neutrino mass</i>	10:30 - 12:00
	4. LUNCH	12:00 - 13:00
	5. CAMP 2: Prof. Jiun-Huei Protty Wu/ <i>From Aliens to the Parent Universe</i> Dr. Michael Lynch/ <i>Genomics Reveals The Mechanisms Of Evolution</i> Dr. Bidhari Pidotika/ <i>Tailoring of Surfaces</i> Sidrotun Naim Ph.D., M.P.A./ <i>Microbiology(bacterial communication)</i>	13:00 - 14:30
	6. CAMP 3: Prof. Takaaki Kajita/ <i>Exploring the Universe with neutrinos, cosmic rays, gammas and gravitational waves</i> Dr. Ronald D Vale, Ph.D/ <i>The world's smallest machines</i> Teguh Triono, Ph.D/ <i>Making Science Matter – Keeping "The Roar" to Stay in the Wild</i> Fenny Dwivany, Ph.D/ <i>Plant Genetic Engineering</i>	14:30 - 16:00
	7. BREAK	16:00 - 16:30
	8. CAMP 4: Prof. Dr. Michael P Sheetz/ <i>Engineering Regeneration and Cancer</i> Rizal F Hariadi, Ph.D/ <i>Foldscope: democratizing scientific discovery by delivering a do-it-yourself microscope to every child.</i> Dr. Bidhari Pidotika/ <i>Antibacterial surface coating: Chasing bacteria</i> Sidrotun Naim Ph.D., M.P.A./ <i>Science leadership (get things done)</i>	16:30 - 18:00
	9. DINNER	18:00 - 19:30
	10. POSTER PREPARATION	19:30 - 21:00

6 AUGUST
MONDAY

Session	Time
1. EXCURSION	06:00 - 18:00
2. DINNER	18:00 - 18:30
3. POSTER PREPARATION	18:30 - 21:00

7 AUGUST
TUESDAY

Session	Time
1. PLENARY 5: DR. ASHWIN GOPINATH/ DNA: The bridge from top to bottom	08:30 - 10:00
2. BREAK	10:00 - 10:30
3. PLENARY 6: PROF. DR. MICHAEL LYNCH / MUTATION, DRIFT, AND THE ORIGIN OF SUBCELLULAR FEATURES	10:30 - 12:00
4. LUNCH	12:00 - 13:00
5. PANEL DISCUSSION: INTEGRATING SCIENCE TO SOLVE WORLD PROBLEMS (PANELIST WILL BE DECIDED ON SITE UPON ARRIVAL)	13:00 - 14:30
6. POSTER PREPARATION	14:30 - 16:00
7. BREAK	16:00 - 16:30
8. CULTURAL EVENING	16:30 - 18:00
9. DINNER	18:00 - 19:30
10. CULTURAL EVENING	19:30 - 21:00

8 AUGUST
WEDNESDAY

Session	Time
1. LAB VISIT	08:00 - 12:00
2. LUNCH	12:00 - 13:00
3. EVALUATION MEETING (TL) / POSTER PRESENTATION (STUDENTS)	13:00 - 15:30
4. BREAK	15:30 - 16:00
5. PLENARY 7 : PROF. LINDA KENNEY / Imaging Salmonella Infections	16:00 - 17:30
6. TENTATIVE SESSION : DR. KAREN DELL/ iBiology	17:30 - 18:00
7. PRESS CONFERENCE / DINNER	18:00 - 19:30
8. CLOSING CEREMONY	19:30 - 22:00

9 AUGUST
THURSDAY

Session	Time
DEPARTURE	

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として、大学 1・2 年生相当の学生を大学生リーダーとして、平成 30 年 4 月 2 日～4 月 20 日に募集した。応募に当たっては「アジアサイエンスキャンプ講義動画の視聴による課題」として、日本語課題「視聴した ASC 講義の要旨」と、英語課題「講師への質問とその理由」、作文課題として、英語文「これまでの科学の取り組み」、日本語作文「将来の取り組み」に、直近の成績表や教員等の推薦文、英語の資格証明を添付させることとし、選考委員による審査の結果、約 70 件の応募の中から大学生相当の 3 名と高校生相当の 17 名が選抜された。

大学生リーダー

青木 鐘子 Aoki Shoko 筑波大学 2 年	加藤 萌玖 Kato Megu 慶應義塾大学 1 年
黒岩 麟平 Kuroiwa Rimpei 大阪大学 2 年	

高校生参加者

岩鶴 桃子 Iwatsuru Momoko ぐんま国際アカデミー高等部 2 年	大嶋 俊之 Oshima Toshiyuki 栄光学園高等学校 3 年
菊田 真理 Kikuta Mari 東京学芸大学附属国際中等 教育学校 5 年	金 智善 Kim Jisun 東京都立国際高等学校 2 年
坂谷 竜聖 Sakaya Ryusei 開成高等学校 3 年	佐藤 智英 Sato Tomohide 聖光学院高等学校 3 年

佐藤 響 Sato Hibiki 早稲田実業学校 高等部 2 年	柴田 陶子 Shibata Toko 秋田県立秋田高等学校 2 年
菅野 優海 Sugano Yumi 愛媛県立松山南高等学校 2 年	田内 葉奈子 Tauchi Hanako 雙葉高等学校 3 年
竹下 潤 Takeshita Jun 駒場東邦高等学校 2 年	福田 ゆい Fukuda Yui 洛南高等学校 2 年
藤本 源 Fujimoto Gen 青雲高等学校 2 年	保呂 有珠暉 Horo Uzuki 灘高等学校 3 年
マイケル 瑛美 Michael Amy 東京学芸大学附属国際中等 教育学校 5 年	宮本 悠史 Miyamoto Yushi 札幌日本大学中学校・高等学 校 2 年
李 卓衍 Li Zhuoyan 慶進高等学校 2 年	

※名簿はあいうえお順

引率(Leader)

日本大学理工学部 教授

東京薬科大学薬学部 准教授

日通旅行株式会社

国立研究開発法人科学技術振興機構

北村 勝朗

篠田 陽

近藤 三紗

善田 千代子

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、メールを通しての自己紹介などで派遣員同士の事前の交流を図った。派遣員各自の事前学習の参考資料として今回登壇する講師の研究業績などをまとめた資料を提供した。



8月2日18時から20時に羽田空港国際線ターミナル内の会議室に集合し、簡単なオリエンテーションと自己紹介を行った後、全員で搭乗口まで移動し、インドネシアに向けて出発した。



◆ 到着

8月3日16時頃にジャカルタ、スカルノ・ハッタ国際空港を乗り継いで、マナド、サム・ラトゥランギ国際空港に到着。到着口にて現地スタッフに出迎えられ、送迎バスで20分程移動し、会場となる Sutan Raja Hotel に到着。



◆ Briefing & Ice Breaking Session

会場到着後すぐに Registration し、すでに始まっていた Orientation に参加。早速、同じグループの各国からの参加者と積極的に交流した。夕食後、宿舎の Swiss-Belhotel Maleosan Manado へと移動し、派遣員の皆さんは長旅の疲れを癒やした。



◆ Opening Ceremony

8月3日11時頃より、Sutan Raja Hotel 内の Convention Hall にて、North Sulawesi 州の Olly Dondokambey 州知事もご出席され、予定より3時間程遅れて開会式が執り行われた。現地の合唱隊により歌等が披露され、ASC2018 組織委員長等からの挨拶や各国の紹介、州知事からの挨拶後、州知事より ASC 開会の鐘が鳴らされた。



◆ Plenary Lecture/Camp/Panel Discussion

7名の講師による Plenary Lecture は、8月3日～8日にかけて会場の Sutan Raja Hotel で行われた。化学、生物学、物理学、数学の分野に亘る著名な研究者による90分の講義、参加者から直接の質疑応答時間が設けられた。Camp では参加者全員を4クラスに分かれて、Plenary Lectures の講師等との講義、質疑応答や議論の時間が設けられた。Panel Discussion では、5人の Panelists に Poster Presentation の Topic について、質疑応答の時間が設けられ、参加者から Panelists に多くの質問が寄せられていた。講義後の休憩時間等にも講師の元へ多くの参加者が出向き、質疑等をした。なお、すべての Plenary Lecture の内容は、派遣員からのレポートとして本報告書にも掲載している。



◆ Plenary 演題一覧

Date	Speaker	Topics of Plenary
4 Aug	Prof. Ronald D. Vale	What it means to be a scientist: thoughts from my journey from Hollywood.
	Prof. Jiun-Huei Protty Wu	See the universe through Stephen Hawking
5 Aug	Prof. Dr. Michael P. Sheetz	Mechanobiology: How Do Small Cells Create Large Living Creatures
	Prof. Takaaki Kajita	Neutrino oscillations and neutrino mass
7 Aug	Dr. Ashwin Gopinath	DNA: The bridge from top to bottom
	Prof. Dr. Michael Lynch	Mutation, Drift, And The Origin Of Subcellular Features
8 Aug	Prof. Linda J. Kenney	Imaging Salmonella Infections

◆ Camp 演題一覧

Date	Speaker	Topics of Camp
Camp 1	Dr. Ashwin Gopinath	Bioengineering & Technology
	Prof. Mezak A. Ratag, APU	Astronomy & Astrophysics
	Rizal F. Hariadi, Ph.D	Foldscope: democratizing scientific discovery by delivering a do-it-yourself microscope to every child
	Fenny Dwivany, Ph.D	Fruit & Ripe
Camp 2	Prof. Jiun-Huei Protty Wu	From Aliens to the Parent Universe
	Prof. Dr. Michael Lynch	Genomics Reveals The Mechanisms Of Evolution
	Dr. Bidhari Pidhatika	Tailoring of Surface
	Sidrotun Naim, Ph.D., M.P.A	Microbiology (bacterial communication)
Camp 3	Prof. Takaaki Kajita	Exploring the Universe with neutrinos, cosmic rays, gammas and gravitational waves
	Prof. Ronald D. Vale	The world's smallest machines
	Teguh Triono, Ph.D.	Making Science Matter – Keeping “The Roar” to Stay in the Wild
	Fenny Dwivany, Ph.D	Plant Genetic Engineering
Camp 4	Prof. Dr. Michael P. Sheetz	Engineering Regeneration and Cancer
	Rizal F. Hariadi, Ph.D	Foldscope: democratizing scientific discovery by delivering a do-it-yourself microscope to every child
	Dr. Bidhari Pidhatika	Antibacterial surface coating: Chasing bacteria
	Sidrotun Naim, Ph.D., M.P.A	Science leadership (get things done)

◆ Panel Discussion

Panelists	
Teguh Triono, Ph.D.	 
Dr. Ashwin Gopinath	
Prof. Linda J. Kenney	
Prof. Mezak A. Ratag, APU	
Prof. Ronald D. Vale	

◆ Excursion

8月6日は会場を離れて、参加者全員でマナドの観光名所の1つである「Paal Beach」に訪れた。
参加者の皆は、連日の講義等をしばし忘れて、美しいビーチを楽しんだ。



◆ Cultural Night

各国参加団によるパフォーマンスが披露され、日本の派遣員たちはソーラン節を披露し、大きな歓声を受けた。パフォーマンスによっては、参加者の多くが壇上にあがり、その国のダンスを皆一緒に踊った。Cultural Night 終了後も、ASC で出会った仲間たちと交流を深め、いつまでも名残惜しげに語り合う姿があった。



◆ Lab Visit

現地の学校に訪れ、実験室にて学校で行っている研究等を見学した。



◆ 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、グループで協力して、限られた時間でポスターを作成し発表するセッションである。8 月 4 日にポスター発表の説明があり、4 つのトピックから予め現地事務局が決定した 1 つが各グループに割り振られた。

Main Theme: 「Integrating science to solve world problem : Plastic Ocean」

Topic : How do you propose. . .

① to reduce the use of the plastics?	② to recycle effectively?
③ to clean up the oceans?	④ the recovery of the damaged ecosystem?

ポスター準備は、連日夕食後に設けられ、グループ毎に集まってアイデアをぶつけ合い、8 日午後の発表までに見事にポスターを作りあげた。出来上がった 45 枚のポスターは、Poster Presentation の会場に貼り出された。



プレゼンテーションは各ポスターの前で行われ、参加者達はそれぞれ審査員に向けてプレゼンした。優れたグループが表彰されることもあり、限られた時間の中でどのグループも熱心に自分達のアイデアを審査員、Speaker の先生方や他グループの参加者に説明し、意見交換等した。



◆ Evaluating Meeting

参加者の皆がポスタープレゼンテーションの発表をしている間、ASC の IC メンバー、ASC2018 の主催者や各国の引率者で ASC2018 期間中の改善点等を話し合う会議が開かれた。この会議の内容は ASC2018 主催者に伝えると共に、次年度開催の中国に活かしていただくための会議で、引率者からは、毎日各国の引率者を集めた情報共有の場を設けるべきという意見、Poster Presentation のテーマに関係した講義があると良いという意見や、現地事務局への運営について厳しい意見が出た。

◆ Closing Ceremony



白熱したポスタープレゼンテーション後、講義や夕食を挟んで、閉会式が行われた。North Sulawesi 州の Edison Humiang 副州知事や、ASC2018 組織委員長等からの挨拶の後、各 Plenary Lecture での「Best Question Award」と Science Poster Competition の各トピックの「Best and Runner up Poster」上位 2 グループの表彰が行われた。最後には来年の ASC2019 が、中国・汕頭市にて開催されることが発表された。



表彰結果について(日本派遣団)

Best Question Award  Plenary 7 : 保呂さん	Best Poster in category “Reduce”  Group 17: 金さん
Runner Up Poster in category “Clean Up”  Group 32 : 坂谷さん	Runner Up Poster in category “Recovery”  Group 44: 宮本さん

◆ 帰国

8月9日昼頃に送迎バスでマナド、サム・ラトゥランギ国際空港へ移動。空港上空混雑の影響で少し離陸が遅れたが、ジャカルタ、スカルノ・ハッタ国際空港を乗り継ぎ、翌日8月10日7時頃に羽田空港に到着した。入国手続き、通関後、羽田空港国際線ターミナルにて解散となり、全員が無事に帰宅した。

(文責:国立研究開発法人科学技術振興機構)



ASC2018

日本派遣員からの報告

「レクチャー&キャンプ」レポート

レポート①－梶田先生 講義

佐藤 智英・宮本 悠史・岩鶴 桃子

1. 梶田隆章先生について

略歴

1981 年 埼玉大学理学部物理学科卒業

1986 年 東京大学大学院理学系研究科博士後期課程修了

現職は、東京大学宇宙線研究所所長、東京大学卓越教授、東京大学特別荣誉教授。

東京大学大学院で小柴昌俊先生、戸塚洋二先生のもと、岐阜県飛騨市の神尾鉱山の地下に設置された実験装置「カミオカンデ」と「スーパーカミオカンデ」を使った実験に参加。ニュートリノに質量がある事を示し、2015 年アーサー・B・マクドナルドと共にノーベル物理学賞受賞。

著書に「ニュートリノで探る宇宙と素粒子」(平凡社、2015 年)

2. 講義内容

◎ニュートリノとは

ニュートリノとは、電氣的に中性かつ質量を僅かしか持たない素粒子である。そのため他の素粒子と殆ど相互作用せず、地球をも簡単に通り抜けてしまう程透過性が高い。1930 年に物理学者パウリによって存在が予言される。当初、質量はゼロであると考えられていた。1956 年には、原子炉の中から世界で初めてニュートリノが実際に観測された。ニュートリノ振動は、ニュートリノが粒子の性質だけでなく、波の性質も持ち合わせているために起こる。ニュートリノは『フレーバー』と『質量』によって分類されているが、そのうちフレーバーは質量の決まった波の重ね合わせとなる。そして、ニュートリノが空間を飛ぶ際に波の位相が変化し、フレーバーの種類が移り変わる。これが実際に観測されたことから、ニュートリノには質量があることが証明された。このことは当初の予想を大きく覆し、世界に大きな衝撃を与えた。

◎カミオカンデについて

1970年に、陽子は 10^{30} 年かけて崩壊するということが提唱された。これは宇宙の年齢よりも長いもので、我々の日常生活とは全く関係のないものである。陽子の崩壊により陽電子や電子が放出されたら、水中ならチェレンコフ放射が起きるはずなので、カミオカンデにより、この新しい理論を実証することができるのではないかと考えられた。

カミオカンデは1983年に着工、掘削作業が行われ、教授は実際にその作業に参加された。大変だった作業は光電子増倍管の設置で、建物内に純粋を一定量入れた後ゴムボートに乗って機械を建物の内壁に装着し、また純水をいれ、光電子増倍管を設置するというプロセスを繰り返したのだと述べていた。

しかし、陽子崩壊は観測されず、今では陽子の寿命は 10^{34} 年以上と考えられている。そこで、研究のテーマがニュートリノ観測に移った。高速のニュートリノが水中の電子に衝突した後、チェレンコフ放射が起きるので、間接的にニュートリノを検出できるからである。宇宙からの粒子(宇宙線由来の粒子)は、大気圏に突入

する際、大気中の気体分子と衝突(大気シャワー)、不安定なパイオンを経て μ ニュートリノへ変化し、 μ ニュートリノがチェレンコフ放射を引き起こすのであるが、彼のチームの予測では、少なくとも毎週はその現象が観測されるはずであった。しかし、実際には現象の頻度が予測をはるかに下回った。 μ ニュートリノによるイベントの頻度があまりにも低いので、初め先生方はソフトの不具合を疑い、何十回も検証を行ったが、バグは見つからなかった。このことから、何か想定されていない未発見の真実があるのではないかと考えた。その根拠の一つに、同じような実験を行っているアメリカの施設でも同じような現象が起きていたということがある。

そこで生まれた一つの仮説は、 μ ニュートリノが、 τ ニュートリノという他のフレーバーのニュートリノと相互変化を起こす「ニュートリノ振動」という現象を起こしているというものであり、これが正しければ観測される μ ニュートリノのイベントが予測よりも少ないということの説明がつくと考えた。

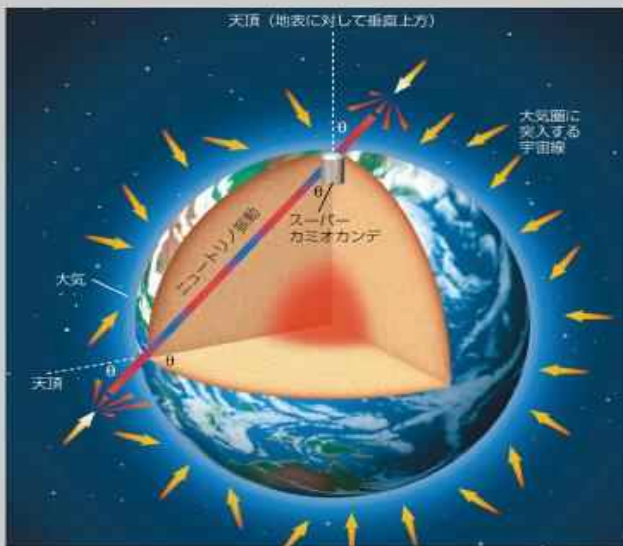


図1: 地球の反対側の上空でつくられた大気ニュートリノは、地球を通り抜けて検出器に到達します。

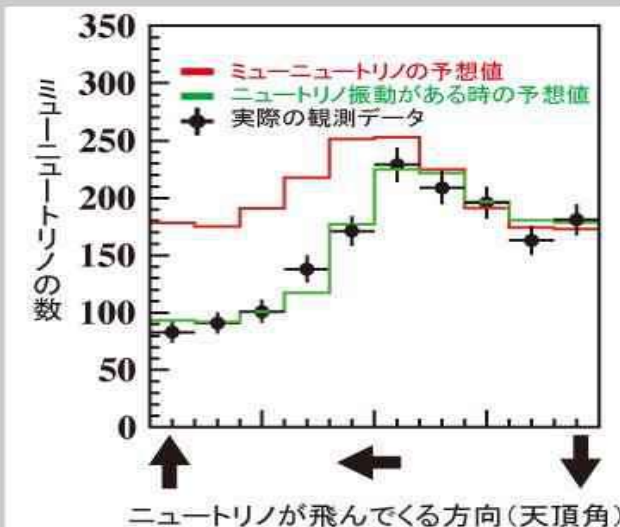


図2: スーパーカミオカンデで観測されたミューニュートリノ

〔教授のチームが行った実験〕

カミオカンデを設置し、 μ ニュートリノの個数と、その飛来する方角を観測($\cos \theta$ で表記)。このとき、ニュートリノ振動がない、つまり、ニュートリノには質量がないと仮定したときの観測予測は、実測値を大きく上回った。

また、 $\cos \theta$ が負で、その絶対値が大きくなるほど、理論値と実測値の乖離が大きくなった。これは、 $\cos \theta$ が負で絶対値が大きければ大きいほど、ニュートリノを生む要因となる宇宙からの荷電粒子が地球の大気圏に突入し、カミオカンデで観測されるまでの距離が長くなり、その分到達に時間がかかることから、 μ ニュートリノが τ ニュートリノに変化する確率が大きくなったからではないかと先生は解釈されている。さらに、 τ ニュートリノのイベント数の計測で、 μ ニュートリノが予測値と減っている領域で τ ニュートリノが増えていることが確認され、この仮説が正しいことが示されたのであった。

◎将来の計画・展望

「ニュートリノ振動、それによるニュートリノ質量の発見」という偉大な功績により、ノーベル物理学賞を受賞された梶田教授の今後の展望とは、反物質や反ニュートリノ振動について調べることだ。なぜニュートリノの質量は、電子と比べて極端に少ないのか。ビッグバンによって生まれたこの宇宙は、物質と反物質の数が同等であるべきであるのに、なぜ反物質は見当たらないのか。また、「レプトジェネシス」「シーソー機構」という理論によると、ニュートリノ振動と反ニュートリノ振動には違いが現れるはずとみられているが、実際どうなのか。それらの疑問を調べるため、スーパーカミオカンデよりも巨大な実験装置、ハイパーカミオカンデを用いた実験が計画されている。ハイパーカミオカンデは、2020 年台後半の実験開始を目指し、素粒子の統一理論や宇宙の進化史の解明を目指している。

◎参考文献

<http://www-sk.icrr.u-tokyo.ac.jp/sk/sk/atmos.html>

<http://www.hyper-k.org/overview.html>

https://www.jps.or.jp/books/gakkaishi/2016/12/71-12_70fushigi47.pdf

https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/21/2/21_2_28/_pdf/-char/ja

3. 感想

●私は小さい頃から、特に天文学や物理学に興味を持っていた。研究者を志している私にとって、この梶田教授の講義は大きな刺激となった。教授は最後に、もしやりたいことがあるなら躊躇せずそれをやるべきだということを仰った。私の夢は小さい頃一冊の天文図鑑から始まったが、現在は天文や物理だけでなく、数学などにも興味を持ち始めている。これから、分野を問わずやりたいと思ったものに積極的にチャレンジしていこうと思えた。(宮本)

●私は個人研究で、方程式によって出された理論値と実際の値の比較などの分析を行っていたが、今回の梶田先生の「理論との食い違いがあっても自分のデータを信じ、新たな仮説を立てていく」ということに大きな感銘を受けた。簡単な物理のモデルでも、自分の直感と解が合わないときは自分を信じるのは難しい。ましてや素粒子理論という一般常識を超越した分野でも、持論に信念をもち研究が続けられたのは、偏に教授ご自身のこれまでの研鑽によるものだと思う。梶田教授に少しでも近づけるようこれからも勉学に勤めたい。(佐藤)

●梶田教授は、今回のキャンプの講師の中で唯一のノーベル賞受賞者であったこともあり、国境を問わず誰もが教授の講演を楽しみにしていた。講義が始まると、まずはニュートリノの説明をわかりやすくも詳しく説明してくださり、最低限の知識しか備えていなかった私も、「ニュートリノ」とは何か、説明できるようになった。理論の変遷の話では、複雑な話も多く、理解できなかった箇所がいくつかあったが、ニュートリノの質量を計測できたことで、物理学の常識が生まれ変わったことに興奮を覚えた。今後、どのようにスーパーカミオカンデが生まれ変わるのか、今から楽しみだ。(岩鶴)

レポート②—Prof. Ronald D. Vale

青木 鐘子・大嶋 俊之・福田 ゆい

1. 講師の経歴

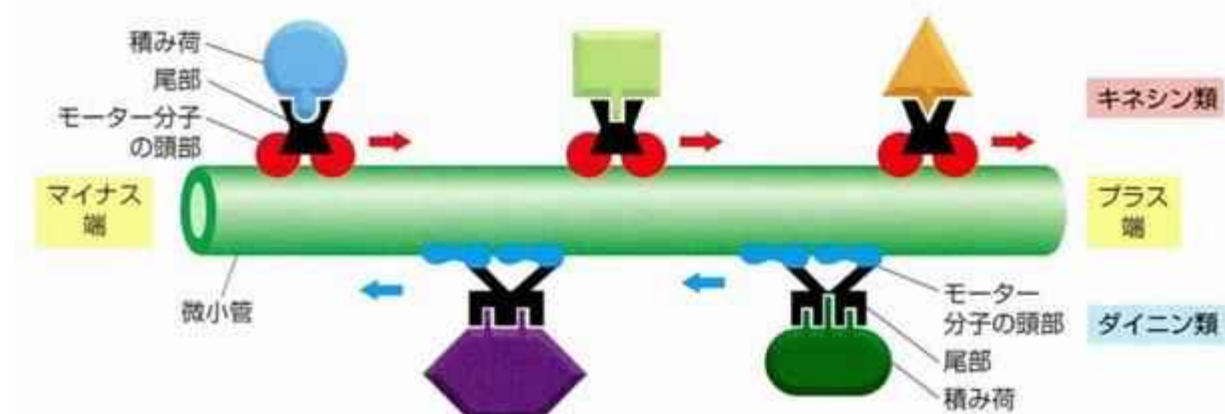
アメリカ、カリフォルニア州出身の分子細胞生物学者。1980年にカリフォルニア大学サンタバーバラ校で生物学と化学の学位取得後、1985年にDr.Eric Shooter指導のもとスタンフォード大学で博士号を取得した。モータータンパクのキネシンとダイニンの研究で知られる。2012年にAlbert Lasker Basic Medical Research AwardとShaw Prizeを受賞した。また、世界をリードする生物学者の話をインターネット上で自由に聞ける機会を提供するiBiologyを設立するなど、後進の育成にも力を入れている。



2. モータータンパクについて

Dr.Valeの研究対象であるモータータンパクについて紹介する。モーターと聞くと車や機械が思い起こされるが、モータータンパクはそれよりもずっと小さい、およそ $1.0 \times 10^{-8} \text{m}$ の物質である。

ミトコンドリアや小胞といった細胞小器官は細胞の中を少しずつ動いている。この動きを引き起こしているのがモータータンパクである。モータータンパクには積み荷に相当する細胞小器官がくっついており、ATPから得たエネルギーを使ってアクチンや微小管に沿って動いていく。



モータータンパクはキネシン類とダイニン類のふたつに分けられる。キネシン類は微小管のプラス端、つまり中心体から離れる方向に進む。ダイニン類は微小管のマイナス端、つまり中心体に向かう方向に進む。キネシン類とダイニン類は互いに逆向きに動くのである。また、キネシン類、ダイニン類にはさまざまな種類があり、それぞれ運ぶ積み荷が異なるとされている。

3. 科学者への道のり

Dr. Vale はカリフォルニアのハリウッドで生まれ、父は脚本家、母は女優で、科学とは無縁の「地球上でもっとも奇妙な場所」で育った。どれほど奇妙だったかというと、クラスメイトにマイケルジャクソンがいたそうである。

彼が最初に科学に興味を持ったのは高校生のときであった。高校で学ぶ科学はつまらないと感じていたが、高校のスクールカウンセラーが科学好きで研究室などに連れて行ってくれたため、科学好きの友達を増やそうとサイエンスキャンプに参加した。その経験をきっかけに、教科書に載っている科学よりも、自分で手を動かして考える「本物」の

科学はずっとおもしろいと気づいた。特に生物学は身の回りに存在する生物について深く考察できるという魅力があったため、生物学を専攻しようと決めた。

4. Dr. Vale が考える科学者の楽しさ

4-1 自分の進む道を選べる

Dr. Vale は生き物を見るたびにそれらの仕組みが気になってしまう。「これはどうなっているのだろうか？」とあれこれ頭を悩ませるのは科学者の醍醐味である。なぜなら、科学者には自分が解決したい問題を追究できる自由があるからだ。どんな研究をするか、何をやり遂げるかは自分次第、会社員のように上司の指示が絶対ということはない。自らの興味によって身の回りの現象を探求することができる。

4-2 絶えず自己変革ができる

好奇心に従って研究を進めていると、思いもしなかったところへ到達することがある。研究生活はチャレンジの連続で退屈することはない。それと同時に自分自身も常にアップデートされていくのである。学会に行けば新しい知見を獲得し、ほかの課題を見つければ新しい研究へ移行し、行政、企業、教育などに携わろうと思えば新しいタイプの仕事に取り組む。Dr. Vale も大学での仕事に加えて、iBiology を設立するなど教育活動にも積極的である。新たな知的好奇心を発掘してはそれを満たすのが科学者の仕事なのである。

4-3 社会貢献ができる

科学者は自分が興味深く感じた問題に取り組むものだが、そこからもたらされた発見や技術が社会に大いに貢献することもある。例えば、心筋の伸縮メカニズムの解明は心疾患に効く薬の開発につながったし、米にはビタミン A を合成する酵素が含まれていないことが明らかになるとゴールデンライスが開発され、ビタミン A 欠乏症に苦しむ人々を救った。また、たとえ直接的な社会貢献につながらなくても、科学者がもたらした知見によって我々が生きる世界の理解は深まる。そしてその理解の積み重ねが将来何かしらの技術に応用される可能性もある。そもそも科学者が生み出す知識は、それ自体が社会にとって価値あるものであり、研究を進めることこそ社会貢献なのである。

5. 感想

Dr. Vale は講義の冒頭で「あなたたちは無理に科学者になる必要はない。」と話した。大多数の参加者が科学者を目指しているであろう ASC でなぜあのような言葉を口にしたのか、その時はわからなかった。今改めて講義を振り返ると、Dr. Vale の熱いメッセージが伝わってくる。

科学者として仕事をするのは大変である。仕事のポストがない、研究資金が得られない、などネガティブなイメージが付きまとう。おまけにどれほど熱心に研究してもうまくいく保証はないため、生半可な気持ちで選べる職業ではない。

それでも Dr. Vale は科学者になってよかったと心から思っている。「もしあなたが科学者としての苦勞を乗り越えられるなら、これほど素晴らしい仕事はない。」そう参加者に伝えたかったのではないだろうか。今後自らのキャリアを選択する中で、Dr. Vale のメッセージを心に留めておきたい。

6. 参考文献

<http://asc2018.or.id/speaker/ronald-d-vale-ph-d/> (2018/09/30)

It's a Wonderful Life: A Career as an Academic Scientist Ronald D. Vale Department of Cellular and Molecular Pharmacology and the Howard Hughes Medical Institute, University of California, San Francisco, San Francisco, CA

94158 Submitted October 9, 2009; Accepted October 13, 2009

Essential 細胞生物学(原書第3版) Bruce Alberts, Dennis Bray, Karen Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, 2012

レポート③—Prof. Jiun-Huei Protty Wu

竹下 潤・佐藤 響・菅野 優海



➤ 講師について

Jiun-Huei Protty Wu(呉俊輝)教授は、1970 年生まれ、台湾の台中出身の宇宙天文学者である。少年時代から宇宙に興味を持ち、12 歳のころには望遠鏡を自作していた。1993 年に国立台湾大学で学位を取得して二年間の兵役に就いた後、イギリスに渡り、1999 年にケンブリッジ大学で物理学の博士号を取得した。現在は国立台湾大学の物理学科天体物理学研究所の教授である。

➤ レクチャーについて

I 「See the universe through Stephen Hawking」

スティーブン・ホーキング博士については彼が亡くなる前から存在を知っていた。彼が人工知能技術について、『完全な人工知能の開発は人類の終わりを意味するかもしれない。独自に活動し始め、どんどんペースを上げながら自己改良していくだろう。』と言ったことは情報工学を志す人々にとってはもちろんのこと、科学を志すすべての人にとって心に刻まなければならないことだと思う。彼がどういった意図でこの言葉を述べたのかについて推測しかできないが、機械学習分野の発達を十分に評価した上で、人間という存在の科学の進歩に対する小ささについて警鐘を鳴らしているのだろう。自分たちの生活をより良くしようと発明した物が自分たちの首を締めかねない。原子力発電所事故やインターネット依存がその例と言えるかもしれない。

今回のプレナリーで Wu 教授が話してくれたことは大きく分けて 2 つあった。

1 つ目は、ホーキング博士の理論物理学者として残した発見の数々についてである。彼は、ブラックホールについてホーキング放射を提唱した。一対の粒子が発生したときに片方の粒子のみがブラックホールに吸収されるともう片方がホーキング放射として観測できて、吸収された方の粒子はブラックホールからエネルギーを獲得するため次第に消滅していく、という理論である。また、一般相対性理論も用いて、宇宙は、ブラックホールを通して別の宇宙とつながっているワームホールの構造になっているのかもしれないと考えることもできる。ブラックホールとして有名なものは CygnusX-1 が挙げられる。

2 つ目はホーキング博士の生涯と Wu 氏と博士との出会いである。博士は 21 歳のときに ALS(筋萎縮性側索硬化症)であることを宣告された。当時 PhD であった彼は卒業するためのモチベーションを完全に失ったという。しかし、彼の数学と物理学に対する好奇心は余命 2 年の難病をはねのけるほどの力を持っていて、学者として研究を続けることができた。実際、結婚相手の協力も彼の研究に大きな要因を持っていたと言われていて、「博士と彼女のセオリー」(2014年)にもなっている。Wu 氏はこの好奇心について、儒学に関する書物である「易経」と、『科学は、唯一の理由の弟子であるだけでなく、ロマンスと情熱の 1 つです。』という言葉の関連性を説いていた。彼は博士の本でこの言葉を目にして心にずっと留めておくことで、子供の頃に電子工作をして趣味として嗜んでいた物理学を研究し続け、結果的に博士と同じ職場で働き、昼食を共にするようにまでなったのであろう。彼は、博士と実際に話していくことで、彼の学者としての凄さだけでなく、人間性の高さを見出すことができたと言う。

最後に Wu 氏は研究者の卵である私達に対して、自身の今までの生涯を含めて様々な言葉を送ってくれた。『Have a dream, persistence. Help by elders』、『To attain the infinite possibilities in future』と彼は言っていた。自分は今、アルゴリズムとデータ構造を用いて計算量を落とす競技プログラミングを行っている。この、アルゴリズムに関する知識を

持ち続けられればいつの日か偉大な科学者と同じような生涯を辿る事ができる日が来るのかもしれないと感じた。それには、科学に関する知識や才能もちろん必要だが、強い精神力と哲学的思想の発展も必要なのだろう。(佐藤 響)

Ⅱ どうやって自分の夢を実現するか—ホーキング博士の生涯を通して—

「Scientist is not only a disciple of reason but also one of romance and passion」

科学者とは、事理の使途であるだけでなく、ロマンスと情熱の一つである

⇒研究には情熱をもって取り組むべき

ホーキング博士の人生は成功ばかりではなかった！？

- ALS だと宣告される
- 大学の希望する教授のゼミ生 (student の筆者による意識) になることに失敗
- 自分の研究を途中でやめる

研究者として大切なこと

- Have a dream
- Persistence (粘り強さ)
- Help by elders (先人たちの意見を取り入れる)

⇒目標は長い目で考えて、粘り強く取り組む

自分の夢を実現するためには…

- Find your past (過去を振り返る)
- Determination (決断力)
- Possibilities in future (将来への可能性)

「Look up the stars, don't look your feet. Be curious.」—Stephen Hawking

足元を見るのではなく、星を見上げなさい。何事にも好奇心を持ちなさい。

⇒興味・関心を大切にすることが大切

言うまでもなく、ホーキング博士の研究者人生を支えたのは、宇宙に対する飽くなき探求心だった。

➤ 感想

私は大学では物理系、特に宇宙に関する研究を行いたいと思っているうえ、SFも好きなので、Wu 教授の講義は、私の知的好奇心をかなり刺激するものであった。系外惑星や宇宙人の研究は現在未発見、未解決の部分が多く、ファンタジーや想像に基づいた部分も多い印象だが、講義中では実際に宇宙人を発見するために行われている最新のプロジェクトが紹介され、興味深かった。宇宙は太古の昔から現在に至るまで多くの人類を魅了してきた研究対象であるゆえに、これからも数多くの発見があることを期待するとともに、将来はこの分野の研究に参加して、Wu 教授をはじめとする世界中の研究者の方々に少しでも近づいていきたいと思う。(竹下 潤)

一人の偉大な科学者の生涯は、意外にも特異なものではないような気がした。しかし、凡人と明らかに違う点は、専攻している分野への幼少期からの絶え間ない好奇心と、それを持続することができる精神力が存在することだと思った。もちろん、彼らには才能が有るからこそ好奇心を抱くことができているのは言うまでもないが、さまざまな知

識や思想と触れることで高い志を持ち続けることで努力を続けられるのもまた事実である。「易経」は儒学に関する教科書だが、こういった自然科学に発展していった哲学や、現代で言えばSF小説を読むことで倫理観を育む必要性があると感じた。自分自身が科学者として志すのかはまだ分からないが、いずれにしても科学者を志す小さい子達を奨励できるような職に就きたいと思っているので、この考えをこれからも忘れずに努力していきたいと思った。(佐藤 響)

講義を通して、ホーキング博士のことを詳しく知ることができたが、博士の人生は苦労のほうが多いと感じた。しかし、博士は ALS という大病を患いながらも、物理学への興味を失わず研究を続け、宇宙科学の分野において多大な功績を残した。私は、博士を支えたのは周りの人々の支援もあるが、彼の果てない好奇心も大きく影響していたのだと思う。失敗と成功を繰り返し、絶えず努力をしてきた Wu 教授と、ホーキング博士の話は、人は、自分の中に強い意志—夢や情熱—があれば、身に起こる不幸や失敗などを乗り越えられる、ということを教えてくれた。偉大な功績を残せるかは、人の才能の有無も関わっていると思うが、それ以前に、自分を貫く強さが必要なのだと感じた。私は、自分が他人と比べて目をみはるような才能を持っているかはわからないが、自分の目標に向かって努力し、自分を貫く「意志」を育てていきたいと思う。科学の発展は、人々の夢や情熱によって支えられてきた部分をもっていると感じている。(菅野 優海)

レポート④—Prof. Dr. Michael P. Sheetz

Mechanobiology: How Do Small Cells Create Large Living Creatures

菊田 真理・柴田 陶子・田内 葉奈子

経歴

Prof. Michael Sheetz はアメリカ出身の細胞生物学者。1972 年にカリフォルニア工科大学で博士号を取得。その後、ワシントン大学セントルイス、コロンビア大学、デューク大学にて教鞭を執る。現在は、コロンビア大学細胞生物学教授、シンガポール国立大学特任教授兼 Mechanobiology Institute (MBI) 所長。また、2016 年には最も影響力のある医学研究者 20 人に選ばれている。研究領域は細胞運動やメカノセンシング、細胞骨格など。



レクチャー内容

メカノバイオロジー (Mechanobiology) とは一般的に張力、静水圧や浸透圧といった物理的刺激が、細胞や組織、臓器にどのような影響を与えるかを研究する学問であり(小川、2015)、Prof. Michael Sheetz はさらに、細胞がどのような構造で生物の形を成すか、という内容の講義を行った。外的刺激が生物の細胞や組織構造に影響を与える例として、トカゲが自己防衛のために自ら生命活動に直接関係のない尻尾を切り離して、外的から逃れる「自切」等があげられる。切り離された胴体の傷口は筋肉を収縮させ、出血を抑え、やがて再び尻尾を再生させることができる。しかし例外を除いて、例えば、トカゲの指を切断しても同じような細胞増殖、再生の現象は見られないのはなぜか。メカノバイオロジーによってこの謎を追及するとしたら、従来注目されていた、化学的なシグナルの働きの観点とは異なり、物理的な細胞の位置や組織密度等を刺激する要因と細胞の応答の観点から研究がなされ、この観点からのアプローチはガン研究の新たな探求にも応用できるのではないかと Prof. Sheetz は話していた。

<細胞のロバスト性について>

様々な種類の細胞、生物学的システムに広く共通して言えることは、細胞は基質に基づいて細胞の剛性を調整させることができる仕組みを持つということだ。この仕組みを持つことによって細胞やその周りを取り巻く体内環境における力のバランスの維持が可能になる。現在、力によって細胞骨格系の剛性を統制する仕組みは 3 つ紹介されている (MBInfo, 2018)。

I. テンセグリティ: 外的圧力と細胞の剛性が比例しているように、細胞骨格と細胞外基質 (ECM) の構造の既存の伸張が、ロード(ストレス)が加わったことによって細胞骨格堅さを決定する。

II. 半屈曲性鎖: アクトミオシン・フィラメントがセル中至る所に一様に配布されるという仮定に基づき、このモデルはフィラメントが非線形に弾性もち、圧力下で固くなる。

III. 極子分極: このモデルは、力が加わることにより、弾力のあるフィラメントが双極分子を形成しこれらの双極子が方向依存的な方法で、分極化、そして引き伸ばしすることによってフィラメントのネットワークを通して、細胞骨格ネットワークで力を伝達する。

細胞のロバスト性には再生のサイクル、タンパク質の数、塩度と pH、温度、栄養度、帰省中の変質など様々な環境要因が関わっている。また、内生的、または外から加えられた力によって分子伸長が引き起こされた場合、細胞内に含まれる調整機構(modular device)の役割を果たすタンパク質が細胞全体にその情報を伝えることができる。Prof. Sheetz は細胞の生物学的ロバストネスは公理的設計(Axiomatic Design)の基盤を応用して考えることができると示唆している。これら2つの一見大きく異なる分野は様々な面で共通しているところがあり、例えば、どちらも環境への順応性と非感受性を持つことが特徴として挙げられる(Jeffrey D. Thomas, Taesik Lee, and Nam P. Suh, 2004)。細胞の頑健な機能のために大切な要素として挙げられた点を紹介しようと思う。

細胞の区画化: 全ての細胞において、細胞小器官はサイトゾールの特定の位置でそれぞれの生反応を行なっている。この区画化が存在することによって、生反応に必要な要素を限定された範囲に集中させることができるため細胞内でのプロセスをより効率よく行うことができる。また、化学的なプロセスの効率を向上させるだけでなく、物理的にも細胞同士が組織を形成するのに大きく影響している。例えば、神経細胞は樹枝状晶と軸索がそれぞれ細胞体の反対側に形成されることで効果的な神経回路を構築することができる。このように細胞内の器官の配置は細胞より大きいスケールの組織繊維や臓器に影響をおよぼすことがわかった。

キャンプ内容

<Engineering Regeneration and Cancer>

生体の再生には細胞の増殖性が必要であるが、不必要な細胞成長は細胞の死を引き起こす可能性がある。ある器官に対してダメージが続くと、その器官はがんになりやすくなる。例えば、喫煙を重ねると肺がんになるリスクが高まるというのがそうだ。細胞増殖を活発にする一つの因子がマイクロ RNA(miRNA)だ。マイクロ RNA は転写後、遺伝子の発現を調節する。miRNA-21 は特に増殖過程において、脳や皮膚、肝臓の再生の際に発現する。

感想

Prof. Michael Sheetz の講義から「生物学」(に限らず他のどんな分野に置いても言えることだが、)を様々な異なる観点からアプローチし探求していく魅力を感じることができた。そもそも工学的な考え方と生物学が融合したメカノバイオロジーという言葉を知ったのも初めてだったが、このように日々科学に新しいフィールドを展開していき、斬新な見方から発見された事柄が科学技術を指数関数的に発展させているのではないかと考えた。しかしこのように新しい分野や見方を派生させるのは、一つの既存の分野に偏って知識を身につけても成し遂げられることではなく、様々なことに興味を持ち幅広く見識を深める必要があると再認識させられた。

(菊田 真理)

Prof. Michael Sheetz は細胞生物学、メカノバイオロジーの教授であるが、その研究内容が実に幅広く、驚いた。教授の講義を通してその鍵となるものが何なのかが明確になった。それは、「本質を追求すること」のように思っている。Prof. Michael Sheetz は長く細胞骨格や細胞接着、細胞運動に関する研究を行ってきた。彼はその過程で解明したことを用いて、より医学的なアプローチで組織再生や癌抑制に応用している。生物学に関する知識が十分でない私にとっては、講義の中ではその応用先の部分しかはつきりと頭には浮かばなかったが、この細胞生物学に限らずとも、その学問分野の基盤を追求してこそ、その先が様々な方向に広がっていくということを強く認識した。また、細胞外基質(ECM)に関心をもつきっかけにもなった。これまでは細胞を小さい単位として考える傾向を持っていたが、細胞の中のさらに小さい単位で考えるのは非常に新鮮であると同時に、その小さい単位系のもつ驚異的な力に惹きつけられた。

(田内 葉奈子)

これまでメカノバイオロジーがどんな分野であるかということについて知らなかったが、Prof. Michael Sheetz の講義を受講して、その内容だけでなく、様々な分野とのつながりも知ることができた。印象深かったのは、細胞骨格や細胞運動などについての研究が、異なる観点を持つことでがん抑制など様々な分野へ応用できる可能性があるという話だ。物事の原理や基礎を解明していくことはメカノバイオロジーに限らず重要であると実感した。学校での研究活動においても、視野を広く持ち、結果だけにこだわらずにその理由やそれまでの過程を考える姿勢を大切にしていきたい。

(柴田 陶子)

参考文献

- a. Thomas, Jeffrey D, et al. "A FUNCTION-BASED FRAMEWORK FOR UNDERSTANDING BIOLOGICAL SYSTEMS." *Review in Advance*, 12 Dec. 2003, pdfs.semanticscholar.org/a59a/09427860ba84239d619eee302ee3e0b0ac8c.pdf.
- b. "What Are Some Common Themes in Mechanobiology?" *MBInfo*, www.mechanobio.info/what-is-mechanobiology/what-are-some-common-themes-in-mechanobiology/.
- c. "アクチン・ミオシンなど、筋のタンパク質について." *筋のタンパク質(アクチン・ミオシン)*, www.karada-university.com/kinsoshiki/protein.html#CYOUCETSU.
- d. Ogawa, Rei. *メカノバイオロジーとメカノセラピー*. 日医大医会誌, 2015, www.jstage.jst.go.jp/article/manms/11/4/11_210/_pdf/-char/ja.

レポート⑤—Dr. Ashwin Gopinath による lecture

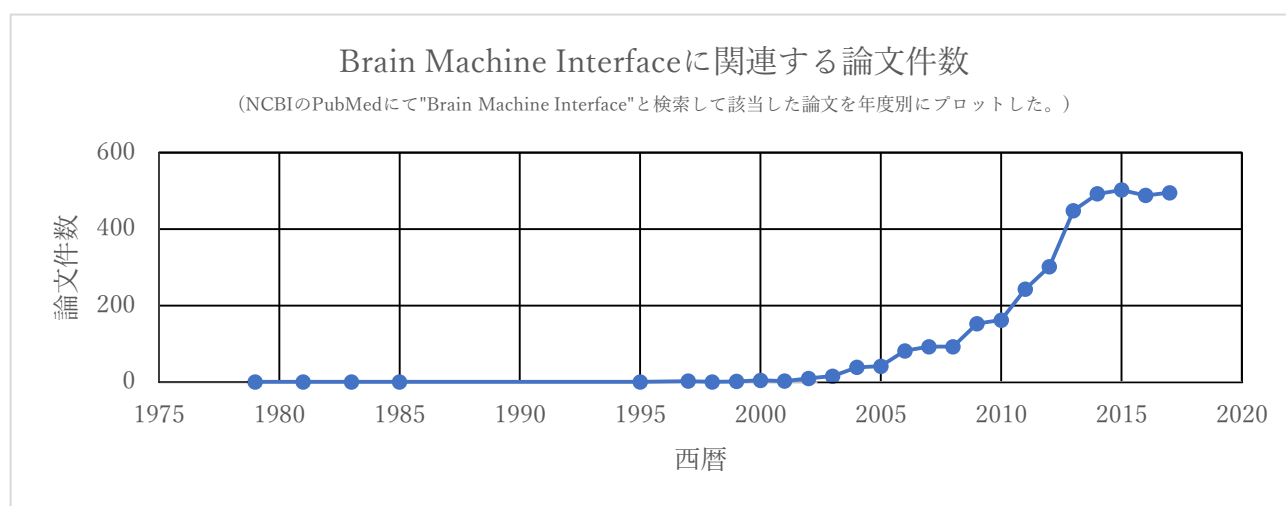
李 卓衍・保呂 有珠暉・藤本 源

●Dr. Ashwin Gopinath について

Dr. Ashwin Gopinath はカリフォルニア工科大学に所属する研究者であり、バイオエンジニアリングを専攻しています。2005 年に Visvesvaraya 工科大学にて学士号を取得した後、2010 年にボストン大学にて博士号を取得しています。2009 年の春にはマサチューセッツ工科大学にて新たなラボを構えることになっています。

●Dr. Ashwin Gopinath の研究概要

微細な電子回路の設計が可能となった現代において、より豊かな未来を迎えるために必要なことは、電子端末を生体に結び付ける技術であると考えられています。この潮流を象徴するものとしては、イーロンマスクが「脳内チップを AI システムに接続することで人間の能力を増幅させること」を目的として Neuralink を設立したことが挙げられます。また、特に、脳と機械を接続するための研究は近年急速に増加しています(下図参照)。



しかしそのためには、電子回路の適切な場所に、適切な向きで、適切な数だけ、様々な分子を結合させることが要求されます。これを可能にする技術を模索するに当たって、Dr.Ashwin Gopinath は、DNA ナノテクノロジーに注目しました。DNA は殆どの場合、生体内で2本鎖の分子を形成して安定に存在します。また、生体内に存在することから、生体分子との親和性は極めて高いという性質を持ちます。さらに、ここ数十年の分子生物学の発展によって、他の分子と比べても、DNA の操作技術・関連する実験環境は非常に整備されています。その上、DNA 鎖は温度を変化させることで簡単に2本鎖を2個の1本鎖へ分離させることができます。以上の特質を生かすため、Dr.Ashwin Gopinath は、DNA を如何なる分子にも結合させるための技術、DNA を如何なる基盤にも結合させる技術、DNA 鎖の設計を工夫することにより特定のパターンを描くDNA2本鎖を構築する技術の開発に着手しました。以上の研究によって、現存する電子回路に匹敵するサイズ感で、様々な分子を、適切な向きで、基板の上に配列することが可能となります。

●レクチャーについて

ナノテクノロジーでは、エッチングや膜加工と言ったナノスケールにおいての、分子や原子の操作が必要です。そしてそこには、二つのパターンがあります。トップダウンとボトムアップです。

トップダウンとは、例えば車のパーツを一つずつ組み上げていくように、原子を操作します。原子や分子は一つずつ動かされ、規則的に並べられます。このようにして、原子レベルのプリントや、エッチングが実現します。しかしながら、原子や分子を、直接的に操作するため、膨大な時間と労力が必要でした。

それに対して、ボトムアップとは、生物がそうであるように、自立的に分子や原子が組み上がるようにして、構造体を作り上げます。このボトムアップ式において、鍵を握るのが、DNA です。DNA の塩基配列同士が引きつけあい、規則的なパターンを作るように DNA を構成し、DNA の規則的なパターンを足がかりにナノスケールの操作を行います。また、これらを利用して DNA を、正三角形といった構造に変化させたりできます。これらは DNA origami と呼ばれています。トップダウンのやり方と比べてこれは、時間も労力もあまり必要としません。しかしながら、自立的に組み上がるため、決まったパターンを作り出すのは簡単ですが、任意の配置にすることは難しいのです。

そのため、DNA origami と、今までのトップダウンのやり方を複合し、新たな技術を開発する必要がありました。その技術では、トップダウンのやり方で電子をマッピングし、DNA origami と引き付け合うようにして、タンパク質といったものを、任意の場所に並べることができます。

今日の、ナノテクノロジーはトップダウンとボトムアップの二つのパターンがありますが、ナノテクノロジーにおいて重要なのは、これらの体系の異なるパターンを組み合わせ、より良い技術を生み出すことなのです。

●感想

ナノサイズでの出来事は、私たちの想像の範疇を超えています。そのため私は、ナノテクノロジーは、とても労力がかかり、細かい作業を要するのだと今まで思っていました。

今回、最先端のナノテクノロジーに触れたことで、その考えは変わりました。ナノテクノロジーは、医学や工学をはじめとする、さまざまな技術に応用でき、それらの学問を発展させます。大切なのは、技術の融合でした。異なったアプローチで技術を発展させるのも重要ですが、それらのアプローチを融合することも大切だと気付きました。技術において大切なのは、その技術がもたらす恩恵と、その技術をどう使うかです。DNA は、豊富に存在する物質からなり、ナノテクノロジーを実践するのには、大きな施設は必要なくなると思います。これが、DNA origami のもたらす恩恵で、それが未来に繋がります。ナノテクノロジーがもたらすだろう医学の発展、半導体に応用する事で、工学もまた発展するだろうと思います。このナノテクノロジーを実際に使うことになるのは、私たちの世代なのかもしれません。「この技術をどのように使うか」そういった問いも投げかけられたように感じます。(藤本)

もともとDNAオリガミ技術に関心があり、オリガミ設計用ソフトウェアを使ったこともありましたが、理解が浅く、その応用方法について十分に理解できていませんでした。Dr. Gopinath が自律的なマイクロプロセッサを生み出すなど、半導体技術との融合について講演をしてくださったおかげで、より興味が深まりました。最も印象に残ったのは、彼が名画家フィンセント・ファン・ゴッホの「星月夜」を、DNA オリガミに PCC(フォトリソグラフィ共振器)を用いて再現したことです。研究者としてサイエンスの最先端に行くのみならず、その成果をいかに面白く、またクリエイティブに共有することができるか。アートとサイエンスを結ぶことによって、その答えは見つかるのかもしれない、そう思いました。(李)

Dr. Gopinath とは違う人物だが、脳と機械の融合を推進している人の講演を拝聴したことがある。彼は、「不完全である人間の存在が、機械との融合によりアップグレードし、より完全な存在に昇華出来る」と主張した。私は、彼に

「それでも人間として譲れないラインは存在するか」と質問した。彼は「ある」と答えた。ではどこまでがラインなのかと更に尋ねると彼はこう答えた。「自分でもよく分からない」。

自分でもよく分からないまま、半永久的に続く「脱人間」という試みが、絶えず現在を創造的に破壊しようとする科学技術の、帰結の一つであると言えなくはない。これらの科学技術がもたらす変化を、「フラットに受け入れられるかどうか」が現代を生きていく上での大きな分かれ目になると落合陽一は主張する。

「自分でもよく分からない」と答えた彼は、変化を「フラットに受け入れる」側の人間なのだろう。しかし私には、この「フラットに受け入れる」という言葉が、単なる「思考欠如」としか理解できない。そして、この「思考欠如」こそが、ハンナ・アレントがナチスによる大量虐殺の根底に見た現代の危機だったはずである。

その道を自ら選択する科学者、技術者、イノベーターとそれに追従する社会に、私は失望する。(保呂)

●参考文献(最終閲覧日は 10 月 21 日)

・Dr. Ashwin Gopinath のホームページ(<https://ashwingopinath.com/>)

・WIRED「10 億分の 2m のテクノロジー革命:未来はキッチンからやってくる」2013 年 5 月 5 日
(<https://wired.jp/2013/05/05/dnahackers/>)

レポート⑥ー

“Mutation, Drift, And The Origin Of Subcellular Features” by Prof. Dr. Michael Lynch

黒岩 麟平・坂谷 竜聖

0. はじめに

まず先月、スラウェシ島で発生した災害により亡くなられた方のご冥福を祈ると共に、被災されている方にお見舞い申し上げ、レポートを始めさせていただきたいと思います。

1. 講義概要

・とある種のゲノムの変化には、主に三つの要因が考えられる。

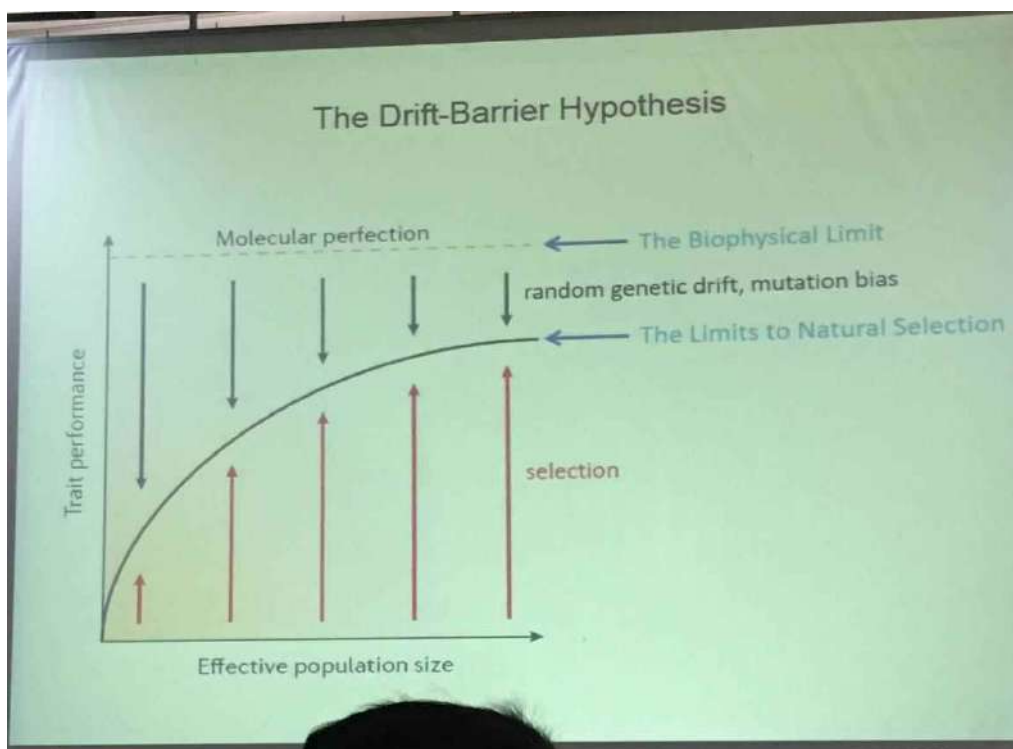
Recombination (組換え), mutation(突然変異), random genetic drift(遺伝的浮動)。

種のゲノム構造の変化について、random genetic drift が深く関係する。

・自然淘汰が効率的に行われる人口の数はいくつかという問題提起をし、

Drift barrier Hypothesis(写真下)を紹介。

(自然選択による形質の頻度の増加/減少を Random genetic drift が制限(bar)していて、大きい N_e は、その barrier 効果を最小化する)



(Effective population size N_e : 集団有効サイズ …子孫を残すことができる個体数)

・大人の体重が重ければ重いほど、集団存続に必要な人口の数が小さくなる。(大人の体重と集団有効サイズが負の相関をもつこと)

・ゲノムサイズが大きければ大きいほど、突然変異の確率が小さくなる。(ゲノムサイズと突然変異の発生確率には負の相関がある)しかし実は、それは真性細菌と真核生物のうちの単細胞生物のみで、多細胞の真核生物におい

ては相関関係がないことが分かる。例えば真核単細胞生物において、未知の(多細胞生物のそれよりも精度の高い)DNA 修復機構の存在が予想されている。

- ・集団の存続に必要な人口サイズが大きければ大きいほど、突然変異の発生確率が小さくなる。(集団有効サイズが、突然変異の発生確率と負の相関性をもつ)
- ・突然変異の発生しやすい体の部位が上位から順に、肝臓、肺、脾臓、小腸、表皮、大腸、脳、精巣。
- ・翻訳及び転写のミス発生率が、突然変異の発生率より圧倒的に高い。

遺伝子重複について

進化を駆動する要素として、ダーウィンの進化論では突然変異が重視されるが、遺伝子がゲノム中で重複する、“遺伝子重複”，“Gene Duplication”も重要である。遺伝子重複は、三つの結果をもたらす。一つは、重複した遺伝子の片方が不能となる nonfunctionalisation、一つは片方の遺伝子が新しい機能を持ち、もう片方は元の機能を保つ neofunctionalisation、そして最も多いとされる、お互いが補完しあう subfunctionalisation である。

DDC model (duplication-degeneration-complementation)に基づいて、subfunctionalisation を説明する。まず、遺伝子重複(duplication)による重複した遺伝子は片方のドメインが機能を損なっても(degeneration)もう片方の遺伝子が正常ならば、それは選択圧を受けない。よってこれはゲノムに保存される。このプロセスが続き、subfunctionalisation となった状態、つまりもともと重複された遺伝子が互いをドメインごとに補完する(complementation)する状態では、片方の遺伝子に有害な変異が入ると、もともと重複された遺伝子の機能が失われるため、強い負の選択圧を受ける。よって subfunctionalisation はゲノム中に保存されやすい。

Daphnia pulex を使った、ゲノム構造の変化の研究について

D. pulex は十分な栄養と適当な培養条件では、無性的にクローンを作り、増殖する。*D. pulex* を 1 個体ランダムに選択し、そのクローンから、14 個体を選び別々に培養することで、人工的に bottle neck effect を作る。各系統で定期的に、クローン群から 1 個体をランダムに選ぶことで、複数系統の子孫をえる。この子孫はもともとは 1 個体の子孫であるが、増殖における変異などが蓄積されている。よって、この複数系統の子孫のゲノム構造を解析、比較することでゲノム構造の変化を研究した。

ゲノム構造の変化としては、例えば DNA の塩基置換がある。AT から GC、またその逆の塩基置換は同程度であった。哺乳類では、メチル化されたシトシンが脱アミノ化を受け、チミンに置換する仕組みが知られているが、*Daphnia* においては、メチル化は起こらず、この仕組みは起こらないようである。よって、*D. pulex* での塩基置換の仕組みは将来の研究課題となっている。

アミノ酸置換につながる塩基置換と非翻訳領域での置換は有意に少なく、強い負の選択圧を受けていると考えられる。Redundant な配列などで多くの SNP については、塩基置換が中立的に起こっているとみなせる。

この結果を利用して、野生の異なる系統の *D. pulex* の過去の個体数変動を推定した。Recombination がおこると、染色体上の複数の SNP の組みあわせが変わる。Generation time, recombination rate, mutation rate の三つ仮定することで、現代の少数個体のゲノムから、過去のある時点での N_e が予測できる。この方法により、異なる地域から採取した *D. pulex* の系統の過去の個体数を推定することができる。

レポート⑦ーPROF. Linda Kenney の講義

Imaging Salmonella Infections

加藤 萌玖・金 智善・マイケル 瑛美



1. 講師について

Linda Kenney 教授は、シンガポール国立大学の Mechanobiology Institute のシニアリサーチャーである。彼女の研究は、大腸菌とサルモネラ菌の二成分シグナル伝達に焦点を当てており、彼女は現在、超解像度顕微鏡法を使用して感染プロセスをイメージしている。彼女は、S.Typhimurium および S.typhi 感染の間に関与する宿主 - 病原体相互作用の研究のため、ゼブラフィッシュおよびカエノラブリディティス・エレガンスを含む異種宿主モデルを開発している。ケニー教授は、アメリカ微生物学会の研究者として選出され、アメリカ微生物学会の著名な講師を務めた。ケニー博士は、ペンシルバニア大学、イエール大学、プリンストン大学で訓練を受けた。彼女は、イリノイ大学とオレゴン保健科学大学で教職を歴任している。

2. 講義内容

①講義概要

サルモネラは下痢や腸チフスなど人間のあらゆる胃腸疾患原因となっている。

サルモネラは、汚染した食品や水を通して人間の体内に侵入する。その後、胃から腸に通過し、腸上皮を通じてサルモネラの取り込みが促進される。このプロセスは、サルモネラ病原性島1 (SPI-1) に位置する遺伝子の活性化から生じる病主アクチン及び他の経路における病原体刺激による変化を必要とする。そして、サルモネラは上皮を横切って移動し、マクロファージによって貪食され、酸性の液胞の中に存在することになる。サルモネラの細胞質は pH5.6

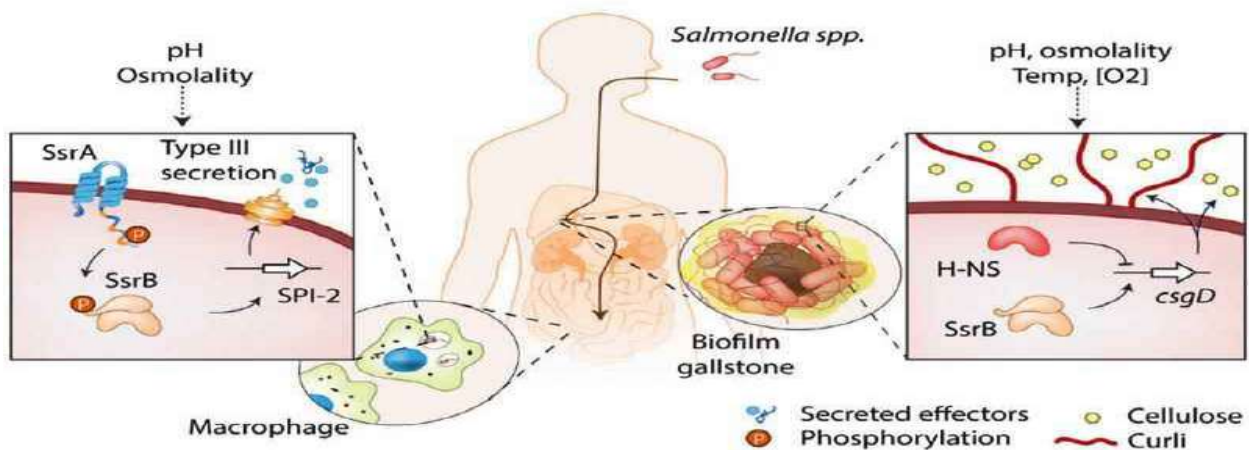
で酸性化し、この過程は、病原性島 2 (SPI-2) で遺伝子を活性化するにおいて重要なシグナルである。SPI-2 は、液胞を修正すると同時にその分解やエンドソーム管腔化を防止するタイプ 3 分泌システムをコードする。単一細菌細胞において超解像イメージングを用いることによって、低い pH が SPI-2 に位置する SsrA / B 二成分シグナル伝達系の発現を誘導することがわかった。単一粒子トラッキングは、SsrB による DNA 結合の pH 依存性刺激を認識する。単一細胞で観察される SPI-2 インジェチソームの低レベルは、単一細胞における SsrB レベルの変動によるものではない。超解像イメージングにより、我々はサルモネラ分泌エフェクターの宿主細胞質への出現を視覚化し、得られたエンドソーム管腔に従うことができる。この酸性 pH がサルモネラの毒性および細胞内生活様式において果たす驚くべき役割を強調し、酸生存経路の改変がサルモネラを阻害する潜在的標的であることを示唆している。異種宿主モデルにおける感染の我々の研究は、感染プロセス全体の多くのステップを視覚化することを可能にする。

②サルモネラの生存方法

サルモネラのライフスタイルは大きく二つに分けられる。一つは、病的なライフスタイルともう一つは、休止状態のライフスタイルである。病的なライフスタイルでは、サルモネラはマクロファージに貪食された後、修正された液胞の中で住む。そのサルモネラを含む液胞で、バクテリアは生存し、生殖、そして病的な要因を活性化し、最終的には感染を広げるためにマクロファージから逃げる。休止状態のライフスタイルでは、複数のサルモネラがマトリックスに包まれた細菌層であるバイオフィルムを形成し、それが上皮細胞、胆石、及び腫瘍に接着する。このような共同体状態では、サルモネラ菌は、抗菌剤または宿主免疫系からの攻撃に対して高度に抵抗性であり、病的なライフスタイルに切り替えることが好条件になるまで体内で継続的に無症状のままである。

③サルモネラの二つのライフスタイルを制御する仕組み

病的なライフスタイルと休止状態のライフスタイルは、細菌内の幕結合型センサータンパク質と応答調節タンパク質を含む二成分規制システムによって制御されている。このセンサープロテインは、バクテリアが環境を感知することを可能にする。酸性度、抗生物質レベルまたは浸透圧などの異なる因子を測定した後、センサータンパク質は、リン酸基の応答調節タンパク質への移動を通して化学シグナルを送る。すると、リン酸化された応答レギュレーターは活性化され、標的遺伝子の発現を変化させることができ、外部刺激に対する細菌応答を促進する。二成分規制システムの例としては、SsrA/SsrB があり、これらは、病的なライフスタイルを確立するのに必要なものだ。SsrA のセンサーがサルモネラがサルモネラを含む酸性の液胞にあると探知したら、SsrB の応答レギュレーターにシグナルを送る。そして、リン酸化された SsrB は病原性遺伝子の発現および疾患を引き起こす針およびエフェクタータンパク質の合成を活性化する。バイオフィルム形成のマスターレギュレーターである遺伝子 *csgD* が認識されているのにも関わらず、サルモネラが 2 つのライフスタイルを切り替えるメカニズムは未だ解明されていない。しかし、SsrB が二つのライフスタイルを制御するにおいて重要な役割を果たすということは実験によって証明された。実験では、リン酸化されていない SsrB が DNA と結合し、それがたくさんのサルモネラの遺伝子をサイレンシングする H-NS というプロテインがバイオフィルムの形成を制御する *csgD* 遺伝子の硬化とサイレンシングに導くという結果がわかった。



④ サルモネラのガンの腫瘍への適用

実験用ラットに CT26（結腸癌腫瘍）を挿入し、サルモネラ菌を注入したところ、サルモネラ菌が腫瘍に集中する現象が見られ、腫瘍の退化も観察された。これに対する詳しい理由は分かっていないが、サルモネラには運動性があり、腫瘍が引き寄せているためという可能性があるという。サルモネラを応用したガンの治療法の開発が期待できるかもしれない。

3. 感想

Linda Kenney 教授の講義は、女性の参加者を起立させて、質問することから始まった。そして、女性科学者が研究者として歩む現実の厳しさ、環境の問題点を挙げた。女性の Linda 教授がお話されたことで、女性の研究者であるというステレオタイプのイメージが研究活動を行うにあたってマイナスになってしまうという今の社会の厳しさを感じた。一方で、Linda Kenney 教授は、幼少期の自身の体験や女性科学者だからできる研究の切り口などから、今後の研究活動の意欲が湧いたとおっしゃった。私たちは、科学者の性別によって生じる問題にのみ囚われるのではなく、女性、男性関係なく純粋な科学への好奇心や、学ぶ楽しさを、忘れないという科学分野に携わるすべての人々において最も基礎的な第一歩が最も重要であると感じた。また、教授が最後におっしゃっていた最高のパートナーを見つけたことが、私が科学者である今を支えているという言葉がとても印象的だった。私たちは、自分の興味や意志を大切にすべきであり、そしてそんな私たちを尊重してくれる人を見つけ、協力していくことが必要なのかもしれない。

4. 参考文献

•Linda J KENNEY Professor, Mechanobiology Institute, National University of Singapore

<https://mbi.nus.edu.sg/linda-j-kenney/kenney-lab/>

2018.9.8 参照

•Prof. Linda J. Kenney – asc2018

<http://asc2018.or.id/speaker/prof-linda-j-kenney/>

2018.9.8 参照

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のかを書いてもらいました。

とりあえずやってみよう

青木 鐘子

予想よりはるかに大変だと気づいた大学の勉強と、慣れない一人暮らしで完全に燃え尽きたところから ASC への応募を決意した一年前の自分を全力でほめたい。それからの行動力は間違いなく人生トップクラスだった。でも、それだけ準備しても足りないところはまだまだあるわけで、今後の課題を見つけてくれた ASC に感謝している。

たわいない会話のペースについていけない

初日にポスターグループのメンバーの一人に「明日からグーグル翻訳が必要だな」と煽られた。スマホがWiFiに繋がらず結局使えなかったのはさておき、みんな本当に英語が上手だった。日本で TOEFL の勉強ばかりしてきたが、少し方向性が違ったようだ。英語でおしゃべりするにはどんな力があるのかよくわかったのでこれから頑張りたい。日本育ちにはありがたい経験だった。

学術用語がわからない

講義の事前学習で、大学で学んだ事項が多そうだったので勝ちを確信していたが甘かった。学術用語のリスニングができず、スライドを見て何となく理解するも、自分のものにするには程遠かった。他国の医学生に聞いたところ、母国語の医学用語がないので英語で勉強せざるを得ないとのことだった。衝撃であった。日本語で学んでいる場合ではないと思った。しかし、帰国して考えてみると日本語で学ぶ利点も多くある。疾患について患者さんに説明しやすいし、逆に日本人同士で研究等を進める時に暗号のような役割を果たしてくれる。日本語と英語、両方で学ぶのが最善だと感じた。

講義のあと質問ができない

私の知っている「何か質問ありますか。」は講義の最後を締めくくる定型のあいさつである。ASC の「何か質問ありますか。」は先生と学生の議論スタートの合図だった。自分と同世代の学生たちなのに、ただただかっこよくてまぶしかったので、私も最後のレクチャーで質問を試みた。いかにもわかっているような顔をして答えを聞いたが、緊張しすぎてほぼ何もわからず、後から日本人に答えを聞く羽目になった。今後も学会等で質問する機会があると思うのもっと慣れたい。

うまくいなくてもいいから、とりあえずやってみる。そう思ってここまでやってきたし、これからもそうしていきたいと強く思う。

最後になりましたが、応募にあたりサポートしてくださった筑波大学の皆様、JST の皆様、そして世界中の派遣員のみなさん、ありがとうございました。

私が参加させていただいたアジア・サイエンス・キャンプは、私の想定していたアジア各国からの参加国のイメージを、いい意味で裏切る仲間たちであった。

主催国であるインドネシアをはじめとする東南アジアの国々、中国、韓国といった東アジア、そして南アジアからはインド、そしてロシア、オーストラリア、エジプトといった世界 25 カ国の 16 歳から 22 歳までと 100 人を超える参加者のエネルギーは、これまで味わったことがない多様性に富んだものであった。それは、1 週間インドネシアのマナド島という一つの島で、様々な国籍の仲間とグループ演習に取り組むというだけでなく、普段の生活から離れた環境で濃密な時間を過ごすことで得ることができる貴重なものであった。

教科書で習った地政学を実際に体験する一週間であることと同時に、言語の壁の高さと理系的専門知識の深さの壁を、痛いほど突き付けられた厳しい一週間であった。参加者の誰もが、キャンプでの共通言語である英語ネイティブでないことを前提とする中、日本代表の一部を含め、多くの参加者が英語に不自由さを感じていない圧倒的な英語力にまず圧巻させられた。また、圧倒的な理系分野での専門知識の欠如も痛感させられた。例えば、今回の講演者である梶田隆章教授の講演の際には、梶田教授がノーベル賞受賞の際にその分野について受賞内容を調べた知識があったため、英語ではあったものの理解ができた。しかしながら、自らの予備知識や見識、関心が足りない分野では、時に、睡魔との闘いとなるような時間になることも、恥ずかしながらあった。改めて、サイエンス領域の幅広さ、深さを知ることと共に、それは私個人の問題ではなく、隣でも睡魔と戦っている多国籍チームメンバーにも共通の体験だったようだ。では、網羅的に理系分野の予備知識を装備することができるのかというと、それも現実的ではない。そこで今後、理系分野での学びを深めていく中で、学際的共通言語となりうる可能性を秘めている科目として、データサイエンスがあるのでないかという仮説に至った。どの講義においても、統計、分析、データ処理の下積みのもとで行われた研究内容が発表されていた。情報分野に強い関心を寄せる私は、このデータサイエンス分野への知識をより深めることで、どの理系分野の研究についても自らが専門性のある立場で捉えることができるのではないかと考えた。

最後に、このような世界的なイベントに参加する参加者の多くは、自らの将来にむけての具体的な夢やミッションを掲げている人が多いのではないかと考えていたが、多くの仲間が、まだまだ臆気でしかなく、これから学びを深めていくなかで、見出していこうというスタンスであることもわかった。

これから、私たちは、様々な社会課題の解決にむけて、また世界の人々のより幸せな未来を創出するために、力を合わせて取り組むことになるが、この1週間を通し、どこの国の仲間と一緒に共同研究、プロジェクトを進めればよいということではなく、また、進めやすいということではなく、様々な国の仲間が入ることによって成り立つのではという考えに至った。様々な得意分野やバックグラウンドを持つ仲間が必須である。

理系分野での深い専門知識がなくとも、興味関心がある人であれば、貴重な体験ができるので、是非参加してもらいたい。英語がネイティブ並みでない一部の参加者にとっては語学の苦しみはもちろんある。しかし、その壁は、すごく高く遠くに見えるが、ひとつひとつの階段を一段ずつ上がっていくしかないなので、その階段の一つを登るためのスタートとして、アジア・サイエンス・キャンプは最高の機会である。

私が ASC に応募した理由: いろいろな分野のトップレベル研究者と話せて、海外に行けて、いろいろ面白そう
で、しかもそれらがすべて金銭負担なしでできるから

私が ASC でしたかったこと: いろいろな科学分野の最先端の新鮮な研究に出会うこと。知識、好奇心、人、環
境、もろもろを楽しむこと。

期待と現実には多かれ少なかれ差があるもので、今回のそれはわりと大きかった。だからといってこの機会
が、相対的にどうであれ、絶対的には悪いとか良いとかということはない。今回の ASC は生物系にとっても偏って
いた。私が生物分野で研究していて、将来もそれを求めていることから考えると、すくなくともそれは不満ではな
かった。実際、特定の領域に凝りすぎる私の傾向にかかわらず、いくつかの Camp は、他の生物分野に対する
関心と知識を与えてくれた。

Michael Lynch 教授による Camp では、例えば genome architecture を扱う population genetics の領域にとても
そそられたし、本筋ではないが生命現象の非普遍的な面を改めて実感した。この点に限らず、知ることができ
たとしても知ることのなかった面白い現象や応用を知れたことは大きな楽しみになった。

Pure scientists としての姿勢といった常に言われている啓発的な内容が、Plenary でしばしば触れられたこと
をよく覚えている。Plenary では研究自体よりも教訓的な内容が多かった。研究の内容と同じかそれ以上に、そ
れを伝えたい彼らの意欲を感じて、不思議に思う。

さて、結局したかったことはできたのか。今回の ASC では応用数学や情報の分野の研究者はいなかったか
ら、これらに対する漠然としていた興味が変わったかということ、そんなことはあまりない。もっとも、モデリングで
研究している参加者に出会えたことは、視野を広げた点でよかったが、やはり最先端の研究者と交流できれば
よりよかったな、という気持ちは拭えない。なかったものはともかく、あったものについては先に述べたように、す
くなくとも部分的には有意義だと感じた。それが全体に当てはまらないのは残念だ。

とはいいつつも、一般的にはこの機会のもろもろを楽しめたと感じている。Camp や Plenary 後に Speakers が
敬意を持って友好的に質問/議論を受け入れてくれたことは、特に楽しかった。また、会場に限らず、出先やホ
テルで手軽に参加者と交流できて、中には賢くて素敵な人もいたのでそれも楽しめた。観光的な一面としても、
excursion に限らない生活の中で、初めての食べ物を食べ、初めての植物に出会ったり、初めてきれいな海で
遊び、初めてサンゴ礁を見たり、うんぬん、、、とても新鮮な時間を過ごした。特に、植生が日本のそれとは大き
く異なっていたことは強く印象に残っている。日本で見られる木本植物とは形態が異なるココナッツ、マンゴー、
パパイなどは、とても奇異に見えて強く気をひかれた。

これらの経験が私のキャリアに大きな影響を与えるとはさほど思わないが、特徴的で貴重な一連の経験で、
それが楽しかったことは確かに感じる。なにごとにも良い面があるというが、今回のそれが特殊だったことが大
きな救いだと思う。

私には幼い頃から「人を救いたい」という夢がある。それが研究医であるのか、臨床医であるのか、新薬開発であるのか、まだ具体的には決まっていない。しかし科学の分野から人を救いたいということは、小さい頃から変わらなかった。

アジアサイエンスキャンプに参加した9日間。そこで私は自分自身を知り、見つめ直すきっかけができたと思う。

私は元々何かを考え作り上げる過程が好きで、今回のキャンプに合格した時は信じられないながらも、とても嬉しかった。だから日本代表として、しっかり自覚を持って臨もうと決意して出発した8月2日。まず日本派遣団の仲間の優秀さと科学研究の質の高さに圧倒されながらも、これから9日間仲間であられることに、とても嬉しく感じた。

キャンプでは、たくさんの“初めて”に心踊らせ、楽しみながらも、悔しさをとても感じた。幼い頃から日常的に英語で学び、何度か留学経験もある私は、初めて訪れるインドネシアを素直に楽しみ、多くの外国人との交流を積極的に行なっていた。しかし、科学者による Plenary や Camp が始まると、私の頭にあったのは「悔しい！」という感情だった。英語がわからないわけではないのに、私の知識不足・事前リサーチ不足で、講義の内容が途中から理解ができなかった。さらに講義の後、教授に疑問に思ったことを質問し “That is actually a very good question.”と言われている外国人の参加者を見ると、自分は本当に科学好きと言っていていいのだろうかと思ち込みもした。しかしこれが今の自分であり、私はここで思った「悔しい！」という素直な気持ちを忘れず、いずれ彼らに追いつけるように日々精進し続けていきたい。

ポスター作りでは、皆違う国から来ていたが全員がうまく役割分担をし、お互いのことを尊重していたため、とても楽しく作り上げることができた。時間の関係で、審査員の方に私たちのポスターは見てもらえなかったが、他のグループとお互いのポスターを紹介し、質問したりしたことはとても貴重な経験になった。

今回の ASC で、私は世界での自分の実力という現実を見せてもらった気がする。落ち込んではいられない。このように私を奮い立たせてくれた ASC に参加できたことに感謝し、日本に帰った今、自分の興味に素直になり、自分が学びたいことをとことん掘り下げたい。貴重な体験をありがとうございました。

高2も終わりに近づき、周りと同じように何となく受験勉強を始めたが「なぜ自分は大学を目指すのか」と考えるようになった。

そんな中で科学の甲子園の際、このキャンプのことを思い出し、大学の先生方から発展的な科学の講義を受けられることに魅力を感じ、応募することにした。講義や他の参加者たちとの交流を通して、自分が学びたいこと、そしてなぜ学ぶのかを見つける機会になると思った。

元々工作が好きでロボットコンテストに出たりしていたが、科学を深く学んだことはなかったので参加することに不安もあったが、選考されてからはキャンプに参加することが楽しみでたまらなかった。

実際に参加してみると想像を遙かに超えた日々の連続だった。

僕にとって多くの参加者たちと出会えたのが一番大きかった。日本の仲間たちとは空港で会ったのが初めてだったが、その時から科学技術だけでなくいろいろなことを話すことができた。彼らと話すのは本当に楽しくて、日本に帰国して解散する時は会って1週間程度とは全く思えなかった。

他国の参加者からも多くのことを学んだ。英語が苦手だったこともあり、初日は他国のメンバーの英語のうまさに臆し、ポスター準備はまともに参加できなかった。しかしキャンプが進むにつれ、自分から話しかけなければ何も始まらないと気がつき、ポスターの案出しや科学の話などを積極的にするようになった。ポスターで賞を取ることはできなかったが納得のいく物が作れたと思う。そして参加者たちとの会話は訪れたインドネシアだけでなく彼らの国の文化の一端に触れるすばらしい機会になった。

講義はとても難しく、辞書を引いて聞いていても早くて全くついていけないこともあったが、今まで自分が知らなかった分野について触れることができた。いままで自分がどれほど狭い視点しか持っておらず、浅い考えをしていたかを思い知らされ、嘆く羽目になったが同時にこれからの人生をどう過ごすかのヒントを得て、最初の疑問も少し解けてきたように思う。

このキャンプでの最高の体験を生かし、大学で多くの考えに触れ自分が学びたい分野をただひたすらに突き詰めていきたいと思う。



レクチャーに関して

科学に関して自分が無知蒙昧であることは前々から自覚していたつもりだったが、実際にレクチャーを聴き始めると、ほっぺたをひっぱたかれたくらいの勢いで初めて「やばい。」と感じた。何がやばいって英語の専門用語はもちろん、同じレクチャーを日本語で聞いてもしっかり理解できないのは明白だったからだ。ショックとともに理解できないことに悔しさがこみ上げてきて、ちゃんと知りたいという向上心が変わっていった。レクチャーの内容がわからず悔しい思いをすることは、私にとって苦手な分野の勉強をすることよりも辛かった。そこで、レクチャーの直後はその分野に詳しい仲間の派遣員の友達や博士に直接質問しまくり、理解の追いつく限りメモを取った。おかげで ASC を経て私はメモ魔となった。丁寧に教えてくれた仲間感謝！

エクスカージョンに関して

4 日目はバスで 4 時間ほど揺られて着いたビーチで時間を過ごした。バスの運転手さんが道を間違えてくれたお陰で長時間に渡ってマナドの一般的な家屋や街並み、自然を存分に楽しむことができた。ビーチは息を飲むほど美しく感動したけど、私をもっと魅了したのはそこでの生態系だ。散策している中で見つけたのは一つの、いかにも熱帯地域に植生していそうな木だったが、よくよく見ると一つの木に違う形の葉っぱを見つけた。それは、木の幹に直接他の種の植物が生えてきている場面だったのだ。他にもカブトガニのような形の葉っぱを持つツタが木の幹にへばりついていて、少しめくってみると葉っぱから直接葉脈のようなものが伸びて幹から養分を吸い取っていることが推測できた。このようにマナドの自然を様々な観点から観察し触れ合うことができた、とても楽しいものになった。

人々との交流に関して

とりあえず誰にでも話しかける私の積極的な性格はこの旅で大きく吉とでた。グループでポスターを作成するときは、自分の全コミュニケーション能力を総動員させ相手の意見を聞き、それに自分のアイデアを盛り込めないか話しかけることができた。また、ビーチであった地元の漁師のおじさんとも会話をすることに成功し、同じ言語を話せなくても意思疎通は可能で、そのためにはまずこちらからオープンに自分をさらけ出していくことが大事だと実感した。また、アジア各国から学生が集うこのキャンプは自分とは真逆の環境にたつ生徒と交流する機会もあった。博士に質問しようと並んでいたとき、前にいた女の子は看護婦になるため日々勉強に励んでいるが、女子が勉強することをよく思わない近所の人から家族一同嫌がらせを受け、このキャンプに参加するまで心が折れそうになっていたと泣きながら話していた。私は彼女を慰めながら、性差問題をすぐ目の前で感じ、心が締め付けられた。私たちは連絡先を交換しあい、お互い夢のために励むことを誓って別れた。そのとき彼女がくれた手紙はずっと私のお財布の中にお守りとして入っている。

もう一つかけがえのない絆は日本人派遣員の間でも生まれた。正直、科学において実績も何もない私は周りとの距離を感じていた。しかし、個人的に距離がぐっと縮まったのは cultural evening のためのソーラン節を練習していたときだ。時間もほとんどない中不安だったが、全員が協力的で練習する中で統一感が生まれたと感じているのは私だけではなかったと思う。他にも移動中や食事の時など少しずつお互いのパーソナルな話を重ねていく中でどんどん絆が深くなっていくのを感じた。からかいあうときもあれば、徹夜して議論する(テーマは基本的に科学についてだったが、ここでは一人一人の考え方に深く触れることができた)などとても充実した時間を過ごせたと思う。彼らとは 1 ヶ月以上たった今もずっと連絡を取り続け、事あるごとに再会している。様々な観点から大きく尊敬でき、私のモチベーションとなる人たちに出会えたことは ASC に参加して得た最大の実りだったと思う。



‘Inspiration’. If I were to describe the experience I had at Asian Science Camp in one word, it would be this word. It takes inspiration to do something new in life. This is one of the biggest reasons why I decided to participate in this program. I wanted something that lights up my completely ordinary life into something interesting.

I’ve always shown strong interest towards biology, so when I saw the list of speakers that would be at Asian Science Camp, I was full of excitement, since there were a lot of scientists and researchers who work at a biology-related field. One of the lectures that I found interesting was “Salmonella infection” by professor Linda J. Kenny. Salmonella bacteria have a lot of functions for the sake of their survival such as changing its genes to the ones that enable them to adapt to the intestinal environment, acidifying their cytoplasm in order to survive in a vacuole when engulfed, etc. Their lifestyle is so sophisticated that made me intrigued by this topic. I was absolutely astonished when professor Kenny talked about the rat experiment. The experiment showed that when Salmonella was injected to a rat that had CT26 (colon) tumor, it completely concentrated on it and caused the regression of it as well. This led to a hypothesis that salmonella needs motility within the host and maybe the tumor is attracting the bacteria. Although there is no scientific proof to explain this phenomenon, I was very fascinated by the fact that salmonella might not just be ‘bad’ but might play a role for a ‘good’ cause.

As much as I was inspired by the scientists at the camp, I was also inspired by the people from the same generation. I became good friends with people from Japan and people from other countries. My Japanese friends all had excellent background, which made me intimidated at first, but talking to them made me realize that it is important to keep doing what you feel passionate about. Poster preparation was a perfect time to become close to my teammates from many different countries. My teammates were all fluent in English so we didn’t have any difficulty in communicating. Thanks to this, we were able to work very efficiently and proactively. We made sure that every one gets the chance to talk equally since we thought teamwork is about everyone’s engagement, not just the leaders. Luckily, our teamwork paid off and we were awarded the best poster prize. Honestly speaking, I was a little amazed that I was able to do this with the people I didn’t know a few days back.

I’ve made countless memories in this camp that is so valuable that words cannot explain them fully. I just want to keep in mind one thing. To keep pursuing what you are passionate about. This is what all the scientists had in common. They were able to become who they are now because of this. Even though my dream is not to become a scientist but a surgeon, I will keep having passion about what I love no matter what. I’d like to thank the JST for providing me this amazing opportunity and everyone else for making this an unforgettable moment.

I. まえがき

今更一カ月以上前のことを客観的に分析することは不可能なので、このレポートでは科学の目的について、未熟者なりにも考察をさせていただく。レポートの締め切りを大幅に遅れた筆者が申し上げるのはとても憚られるが、アジアサイエンスキャンプのメンバーはみなすこぶる真面目で、キャンプでも非常に勤勉な姿勢がうかがわれた。しかしながら、そんな真面目な我々でも最終日ぐらいいは夜更かしする。最終日に我々が話し合っていた話題は、科学者の倫理について。本レポートでは紙面の許す限り、科学者の倫理に関する拙い持論を展開したい。

II. 科学の目的(誰のための科学か)

キャンプ最終日の議論を纏めると以下ようになる。(違ったらごめん笑)

好奇心の赴くままに研究したい研究者にとって、倫理とはもっとも邪魔な障壁である。しかし、科学技術が果たして人類に正の影響を与えているのかと指摘されると頷ききれない。核兵器、化学兵器、環境破壊など科学技術の発展による負の影響をどうすれば防げるのであろうか。

しかしよく考えて見るとこの議論には一つの大きな前提が存在する。それは「科学の目的は人類のためにあるべき」ということ。ではなぜ科学は人類のためにあるべきなのか。ホモ＝サピエンスはいつからそんな偉い存在になったのだろうか。人類全体の行動規範を考察した前例として、自然保護を軸に話を進めていきたい。

自然保護の世界では、保全と保護という二つの意見が存在する。

- ・保全(conservation)・・・自然保護の目的は、永続的な自然利用の為である。
- ・保護(preservation)・・・自然保護の目的は、自然の美と尊厳を守る為である。

ピンショーに代表される保全論は、功利主義的に「最大多数の最大善」を志向した。それに対して、ミューアを筆頭とする保護論は、超越的な精神主義に基づき、景観の保持を主張した。典型的な保護論者は、保全は人間が自らの利得のために自然を支配する人間中心主義だという批判を行う。しかしながら、そもそも美的感覚は人間だけが抱く主観的価値判断であり、あくまでも保護論も人間中心主義の域に含まれる。従って現在、保護論は趣味的な人間中心主義として批判されつつあるようだ。勿論、保護論が否定されていることは、保全論が正しい事の証明にはならない。ただし、保全論の正当性は別として、現在の環境保護に於いては人間中心主義がベースとなっている。実際、社会生物学の権威であるウィルソンは、「自然保護の倫理を実際に機能させる唯一の方法は、それを徹底して利己的な論理に位置づけること」と主張し、暗に人間中心主義を肯定している。

III. 世代間倫理からその先の展開(現在のヒトのためなのか、未来のヒトのためなのか)

ここでは人間中心主義をいったん肯定する。もし人間中心主義を肯定したとして次に浮上する問題は、世代間格差だ。人のためといっても、2018年にいるヒトだけを考えればよいのか、それとも300年後のヒトについて考えなければならないのか。ブルトラント委員会報告書では、「持続可能な開発とは、未来の世代が自分たち自身の欲求を満たすための能力を減少させないように現在の世代の欲求を満たすような開発である」と記されていて、現在のみならず未来世代も考慮すべきとの考えを示している。しかしながら、科学の歴史というのは犠牲のもとに成り立っている。環境問題では、現代世代が資源を使いつくすことで、未来世代の権利を奪っていることが批判されるが、逆の問題も多く存在する。例えば、今でこそ安定した食料を供給する農業も、導入当初は飢えや疫病の根源となり、当時の農耕民族は狩猟採集民よりも水準の低い生活を送っていたともいわれる。このことから将来世代・現在世代の一人も被害を被っていけないのか、それとも全体へのメリットが大きい場合に一部の犠牲はやむをえないのかという議論が必要であるとわかる。さらには、そもそも人の為になるとはどういうことかという議論が求められる。人の為になるとはどういうことで、GDPの額や幸福度などの統一した尺度で測ることは可能なのか、それとも新たな尺度を作成す

べきかについての検討が必須となる。ここまでかなり強引に議論を進めてきたが、この問題は一生付きまとう問題であり、もっと突き詰めて行きたいと思う。

IV. 参考文献

加藤尚武 『新・環境倫理学のすすめ』 丸善ライブラリー 2004 年

When I found the Asian Science Camp application requirements, I was not sure if I should apply to this or not because I am a student who have to take university entrance examination early next year. Then I looked into the ASC's website, and I was so interested in it: famous scientist's lectures, interaction with foreign students who love science. I couldn't resist the temptation of joining this programme. Thanks to my school teacher who kindly prepared a letter of recommendation despite my sudden request, I managed to participate in Asian Science Camp held from 3rd to 9th August 2018, in Manado, Indonesia as a Japanese delegation.

In this camp, I took lectures of many researchers from all over the world and joined group activities with some Asian students. Every day I woke up at 6 o'clock in the morning and prepared for the next day's lectures and joined group activities at night. Also, we Japanese delegations practiced our traditional dance at the hotel.

As for the lectures, I specifically got interested in those of mechanobiology this time, and mechanobiology was quite fascinating because this covers not only biology but mathematics and engineering, and this is relatively a new academic field. I would like to learn more about mechanobiology at university. Before taking a lecture, I was a little nervous because many participants from last year deplored their lacking vocabularies, but since I often check English equivalents of scientific term at school, I had no trouble understanding the lectures themselves, however, the fact that I didn't specialize in biology prevented me from comprehending complicated genomic manipulation process.

In group activities four students from different countries work together to present an idea for the questions given by professors, and the last day was for the poster presentation for each group's idea. I worked on our posters with my teammates, who are Thai, Cambodian, and Kazak, and We talked about our specialty and exchanged views on the topic. We frequently collided with each other because of the difference in which each member views the problem and that in interpretation of the question. This severely mattered because we wanted to win a prize at the poster presentation (which we didn't), however, it was an invaluable experience for me to discuss with students from foreign countries, and I was able to have a contact with them on Facebook, incidentally.

The way of communicating with foreign students was not limited to science talks. At the venue, I played the piano (I did not expect a piano to be there, actually) almost every day. Many people got interested in me thanks to this, and this allowed me to communicate with more people in ASC. To review, this is surely a fruitful opportunity for me, and I shall take full advantage of what I

have experienced in ASC.

Thank you all, 195 delegates from 25 countries around the world.



アジアサイエンスキャンプ参加において、様々な側面から自らを高めることができた。1 つ目はもちろん科学に関する知識である。生物学に関する講義の多さで困惑するところがあったが、生物学がどのようにして他の分野の科学技術と関わっていくのかについて理解できた講義がいくつかあった。例えば、Dr.Ashwin Gopinath のバイオエンジニアリングに関する講義は、DNA ポリペプチド鎖を格子状に蒸着させ、電流を鎖上に流せるようにする。また、それらのポリペプチド鎖を DNAOrigami と呼ばれる構造作成技術を用いて安価な IC を作ることができるようになっていくというものだった。ナノテクノロジーの一つの分野であるこの技術は、まさに電子工学と生物学の融合と言って聴講しながら感嘆していた。バイオインフォマティクスには昔から少し興味があったので、大学に入ったらそういった融合分野にも挑戦してみたいと感じた。しかし、膨大な科学系単語に頭を悩まされ、講義の理解の前に単語の意味調べに追い込まれていたことが何回かあったことは惜しかったと思い、科学系の専門単語を身に着けることの重要性をひしひしと感じた。

2 つ目は英語による意思伝達である。残念ながら、エクスカーショでマナドを満喫しながら現地の人々と英語を交わすといったことはできなかったが、参加者と英語をかわさなければいけない機会は多かった。日常英会話程度は心配していなかったが、やはり、ポスタープリパレーションの間に何回か疎通に頭を悩ませた。例えば、こういう素材、技術があるのだと知識として知っていたとしても、それを用いる利点やソリューションのどの過程でそれを用いるのかといったことについて詳細に伝えることはとてもむずかしいと分かった。こういったディスカッションにおいて少しの意味の違いは後々に大きな影響を及ぼしてしまうと思うので、常に緊張しながら言葉の取捨選択をしていた。

一番多く学んだことは科学を志す仲間意識の重要性だった。日本派遣員の中にも、国内外の様々な大会で優秀な成績をおさめている方たちが何人もいて、自分は情報科学を勉強しているが、分野のトップをひた走る年代から話を聞くことで、自らのこれからの糧にすることができたと感じる。また、外国の参加者はとてもフレンドリーでたくさんの国の人と教育事情やお互いの文化について意見を交わすことができた。私が最後までとても楽しめたのは、グループのみんなや特にマナドの参加者やボランティアの方たちのおかげだと思う。そういった人々とまた再会するために科学、外国語を深く勉強し、これからも様々なキャンプ、コンペティションに参加していきたい。将来は海外の人々と交流し、科学者の原石を支援するような活動をしたいという夢も今回のおかげで持つことができた。最後になってしまうが、派遣員と随行員のすべての方々に深く感謝をさせていただきたい。

8月3日から9日にかけてインドネシアのスラウェシ島マナドで行われた、アジアサイエンスキャンプに参加しました。マナドまでは、飛行機で羽田空港からジャカルタまで5時間半、ジャカルタからマナドまで4時間半という少し長い道のりでした。マナドに着くと、むっとした熱気と南国らしい独特のにおいに包まれました。

キャンプの6日間のプログラムでは、27 か国もの国々から集まった 300 人近くの高校生や大学生らとともに、ノーベル賞学者をはじめとした研究者の講義を受講したり、ランダムに構成された5人のグループで1つのポスターを協力して作り、プレゼンテーションを行ったりしました。これらのプログラムはすべて英語で行われましたが、専門用語の多い講義は、電子辞書に頼りながらも大体の内容を理解するのに手一杯という状態で、自分の英語力のなさを身に染みて感じました。また、ポスターの作成は、“How do you propose the recovery of the damaged ecosystem?”というテーマで、海のプラスチックによる汚染解決の観点から行うというもので、準備のために1日2時間ほど設けられました。私のグループには、私のほかに中国人、カンボジア人、インドネシア人、カザフスタン人がいましたが、みんながプラスチック回収法などについて議論している中、言いたいことを英語でうまく表現できず、頷くだけの自分を情けなく思いました。でも、回数を重ねるうちに少しずつ考えを口に出せるようになってきて、微力ながらもポスター作成に協力できたので良かったです。

講義の中で最も印象に残ったのは、“Science, Art, Music are universal languages that unite the world.”ということばです。今まで、芸術に国境はないという感覚はありましたが、科学も世界に通ずる分野であることを改めて認識しました。このアジアサイエンスキャンプで、世界の第一線で活躍する研究者の講義を受講したり、様々な国から集まった科学を志す学生と交流したりして、とても良い刺激をもらいました。この貴重な経験を活かして、生物部での研究により積極的に取り組み、また、今回出会った人たちと交流を続け、意見を交換し合い、将来、世界で通用できるように様々な面で自分を磨いていくことをこれからの目標としたいです。

担任の先生から参加を勧められてASCを知り、なにか一生懸命になれるものを見つけたい、挑戦してみよう、という気持ちで応募しました。私は特に何かの賞をもらうことや、すごいことをしているような学生ではないので、選考に残ったと分かったときはとても驚きました。うまくやれるかととても不安でしたが、やる気だけは人に負けないぞ！と自分を奮い立たせて臨みました。

● 講義

内容は難しいものばかりでした。加えて聞きなれない単語も多かったので、毎回の聴講は電子辞書を片手に、メモをとるので精いっぱいでした。そんな中でも、内容を理解できると自信がつき、自分が毎日成長している感覚を持つことができたので、一生懸命取り組んでよかったと本当に思います。普段、普通に講義を受けるより何倍も楽しかったです。ただ、残念だったのは講義の内容を完全に理解できなかったことです。これからの英語の学習において私が一番必要なのは科学英語だと痛感しました。なので、授業の中ででてきた用語を英語でも確認するようにしようと思いました。具体的な課題が見つかり、とても価値のある経験ができました。

● ポスター作成

ポスター作成と発表が一番印象的で、楽しかったです。

私たちの班のテーマは、「海からどのようにプラスチックごみを取り除くか」でした。チームで話し合うこと、意見を出し合うことがとても楽しかったです。また、意見具申をすることや、自分の得意なことを活かしてチーム内での仕事を見つけられたのも楽しかったです。問題解決のための思考力やコミュニケーションの力を成長させることができたと思います。

ポスター発表では、説明だけでなく質疑応答も行いました。どんな風に説明するか、ということを素早く考えるのは難しく感じましたが、しっかりやり遂げられました。他のチームの意見を聞くことも、さまざまな視点やアイデアを知れて楽しかったです。実際に国で行っている取り組みについて話し合うこともあり、とても有意義な時間を過ごせました。

● そのほか

海外の参加者だけでなく、日本団の皆さんもとても親切で面白い人たちで、私が今まで付き合ってきた人たちとは一味違う、という印象を受けました。みんな自分の目標が決まっていて、努力に裏打ちされた才能が垣間見えました。私も、いろいろなことに一生懸命に取り組みたいです。

今回の研修を通して感じたことは、自分の近くだけでなく、もっと広い世界にでることが大切だということです。私の周りの人たちは、視野が狭く、あまり外にでていけないような人が多いので、今回学んだことを伝えて、一緒に切磋琢磨したいなと思いました。日本の中だけでも、私の想像を超えるすごい人たちが、毎日頑張っているということを知りましたし、アジア圏だけで素晴らしい才能をもった人がたくさんいました。私は、これからも外の世界へ出て、たくさんの人と関わり、自分を磨いていきたいと感じました。

私がASCに参加したことは、そういったことの最初の一步なのだと思います。本当に貴重な経験でした。

この機会を与えてくださったすべての方に感謝したいです。

また、今回の経験を通して学んだことを糧に、これからも目標に向かって努力を続けていきたいです。

アジアサイエンスキャンプ 2018 の選考結果を聞いた時、合格を想像もしていなかった私は喜びが溢れました。しかし、日程をカレンダーに書き込んだ時、高3いわゆる受験生の夏に10日近くも旅に出ることに対する不安がよぎりました。

Plenary, Camp, Poster preparation と毎日スケジュールは殆どいっぱい、プログラムを通して科学における視野を広げるという目標は大いに達成できました。講義では、様々な先端研究の内容を知りました。自分で調べたり文献を読んだりする際は、いつも似通った分野のものばかり手に取ってしまうので、あまり目をつけたことのなかった多くの科学分野について考える良い機会になりました。特に、Prof. Ashwin Gopinath の DNA origami の講義は私の興味を引きました。私にとってはあまりに革新的で、最初は理解に苦しみましたが、講義後に教授に質問をしたことでようやく内容を掴むことができました。さらに、彼の考え方は私の持っていた科学研究に対する思い込みを払拭してくれました。彼には DNA origami の明確な応用先はありません。これまでは操作することが困難であったナノスケールのものを DNA を利用することで人為的に動かせるようになる、これが画期的だから追求するという彼の姿勢は、私の思っていた何か目的を持って追求することとは反対でした。このことが、今回の講義のなかで得た、最大の学びです。今後も科学の道を歩み続けるなら、いつかこの考え方が役立つ時がくると思います。

度々スケジュールに変更があったものの、毎晩グループでポスター発表の準備を行いました。グループはインドネシア、ベトナム、トルコ、中国からの4人と組むことになり、限られた時間で発表の準備を進めました。最初は人見知りしてしまいがちな私は、積極的にグループでディスカッションできるか不安に思っていたのですが、各々で意見を出し合ってから方針を固める形式でディスカッションをしたことで、初めから白熱した議論ができたように思います。リサイクルというテーマのもと、プラスチックの海洋汚染の効率的な解決策を模索するなかで、リサイクルひとつをとっても、各国で方法や対象が異なることに気付きました。初めからスピードをもって話し合いや作業をしたことが功を奏し、決められた時間外は使わず準備を終えることができました。余った時間にはそれぞれの学校生活や進路について語り合い、グループのメンバーと有意義な時間を過ごしました。キャンプを終えて1ヶ月が経った今も、現地で使っていたチャットグループでメンバーと交流を続けています。

今回のアジアサイエンスキャンプを通して、科学における学びを深めることができたことは勿論、アジアの様々な地域の同年代と交流し、優秀な日本派遣員の皆と出逢い、さらに初めてマナドを訪れ、本当に全てが貴重な体験となりました。期間は1週間強と短くはありましたが、今後もこのプログラムでの交流を大切に、科学の世界でそれぞれが活躍するなかで再会できる日がくることを願っています。高3の夏休みであろうと、アジアサイエンスキャンプは十分に参加する価値がある、と実際に参加して自信を持って言えます。

最後になりましたが、このような貴重な機会を与えてくださった JST の皆様をはじめ、引率してくださった方、応募にご協力いただきました先生方、そして9日間をともに高校生最後の夏の思い出を作ってくれた日本派遣員の皆さまにこの場をお借りして心より感謝申し上げます。

はじめての海外がインドネシアになるとは

竹下 潤

0 はじめに

四月の中旬に同じ部活の友人が、何やら一生懸命作文をしているのを見て、何を書いているのかと聞いてみたら、彼は「このポスターにある研修に行きたくて応募しようとしているんだ」と答えた。それが僕とASCとの出会いだった。タダで海外行けんの！？最高じゃん！と思った僕は、締め切りまで一週間を切っていたので急いで担任と化学の先生に推薦状をもらい、徹夜で作文を書き、締め切り当日の夕方になんとか応募した。

このような浅はかな動機にもかかわらず、結果は友人が落ちて僕は受かった。正直なぜ僕が受かったのは帰国した今でも謎である。渡航前にメールで自己紹介をしたが、ほかの日本人メンバーがすごい経歴の持ち主ばかりで、こんな僕が入ったらなんだこの無能、と呆れられるんじゃないかと戦慄したことは今でも鮮明に覚えている。しかしせっかく得たチャンスは最大限活用しようと決意し、落ちた友人の分も頑張ろうと期待と不安に胸を膨らませながら、ASCに参加した次第である。

1 ASC で学んだこと

ASCの行程はすべてが新しいことの連続だった。まず僕は海外に行くことはおろか飛行機に乗ること自体が初めてなのであった。当然空港のシステムも理解しておらず、初日早々借りたWi-Fiをジャカルタでの手荷物検査でおどおどしてるうちに紛失するというトラブルを起こして、添乗員の方に迷惑をかけてしまった(結局最終日に回収できた。添乗員の方、探してくださってありがとうございました)。

また、英語でのコミュニケーションにもだいぶ苦労した。今まで学校の授業以外でろくに英会話をしてこなかったのに、日常会話は何とかなったが、科学的な話題を話したり教授への質問をしたりするのは僕にはかなり難しく、言いたくても言葉にならないという歯がゆい思いを何度も経験した。さらに、日本人のメンバーが楽しそうに外国人と談笑するのについていけなかったり、講義の内容がわからなくなったりと、自分の語彙やリスニング力の不足によりせっかくのコミュニケーションや学習の機会を無駄にってしまったことがとてつもなく悔しかったのを覚えている。

2 ASC で印象的だったこと

ほとんどすべてが印象的だったが、一番の衝撃は参加メンバーの多才さである。科学への深い教養はもちろん、ピアノや絵画、ダンスなど自分自身を表現する様々な手段を持っていて、皆生き生きとしていて明るく魅力的な人が多かった。また自分自身の興味のあることをとことん突き詰めている人が多く、ネガティブ思考でやりたいことも見つからない僕が見習うべきところが数多く発見できたと思う。

3 おわりに

今回思いがけず手に入れてしまったこの貴重な経験を、今後の進路や日々の取り組みに生かしていきたい。今回お世話になったJSTや添乗員の方々、日本派遣団として参加した皆さんに心から感謝しようと思う。ありがとうございました。

インドネシアで行われる ASC に参加することはとても楽しみだったが、羽田空港で集合場所へ向かう時、未知の世界へ踏み出す緊張感がピークになった。しかし、優秀な人たちと出会うワクワク感、大好きな東南アジアに行くウキウキ感が勝っていた。とにかく、笑顔で楽しもうと心に誓った。

マナドに到着後、ポスター班の顔合わせの時には、インド人、インドネシア人、そして、ネパール人が話す英語が申し訳ないほど聞き取れなかった。「この先大丈夫だろうか…」と不安になったが、自分が「できない」ことは想定範囲内であり、今更どうにもできない事実なので悟りを開き、ありのままに笑顔でやって行くことにした。

オープニングセレモニーが始まるまでの時間は、近くのカンボジア人と談笑しつつ過ごし、他国の参加者がフレンドリーで、開催国インドネシアの雰囲気と文化も予想以上にオープンであることを感じた。セレモニーが始まると、現地の人たちが非常に歓迎してくれていることを肌で感じ、そして、自分が日本の代表として参加していることを改めて自覚した。

プレナリーは、英語が聞き取れなかったり、内容が難しかったりして、完全には理解できないものもあったが、キャンプは自分の興味があるテーマでもあり、英語も理解できて面白かった。プレナリー4は、待ちに待った梶田先生の講義で、予備知識があったので理解でき、最後に“If you want to do something, don't hesitate to do so. Yes, you can!”とおっしゃったのが心に残っている。

エクスカージョンは、行き帰りのバスでタイ人と一緒に座り、沢山話をして仲良くなった。到着して目の前に広がっていたのは美しい南国の海だった。機会があれば今度は泳ぎたいと思う。この日、なぜか私は覚醒して、夕方のポスター準備の時、班のメンバーが話すインド訛りの英語も、インドネシア訛り、そして、ネパール訛りの英語も聞き取れるようになった。周りの人との会話もますます楽しくなり、他の国の人に話しかけていく勇氣と自信が湧いてきた。ポスター作りでリーダーシップは発揮できなかったが、実際に文章を沢山書いて貢献した。

カルチャルイブニングは、悔いなく楽しめた。色々な国の紹介ビデオやパフォーマンスを見て、非常に見聞が広がり、アジアの国々を身近に感じた。この日は一番多くの人と交流し、友達になった。沢山の人が声をかけてくれて、

一緒に写真を撮ってくれた。思えば、ASC 全体を通して、色々なところで多くの人が“Yui!”と声をかけてくれて優しく沢山話をしてくれたのが、とても嬉しかったし、有り難かった。

クロージングセレモニーでは、インドネシアの文化に再び触れ、別れの寂しさを大いに感じた。沢山の人が自国のお土産をくれたので自分用に何もお土産を買う必要がない位だったが、私は何も日本からお土産を用意してこなかったのが、大変悔やんだ。アジア(世界?)トップクラスの才能豊かな友人達と握手を交わし、抱き合い、再会を誓った。ASC で結んだかけがえのない縁は私の一生の宝物であり、今も Facebook 等で交流し、刺激を受け、私の学びや活動の励みになっている。必ず、大学やその先のアカデミックな世界で友人達と再会したい。

ASC に参加する機会を私に与えてくださった家族、先生方、JST の方々を初め、サポート頂いた全ての方々に感謝の気持ちでいっぱいである。自分はまだまだ未熟だということをこれまで以上に強く実感し、様々な反省点がある



が、これは大いなる伸びしろ、無限大の可能性と前向きに捉え、ASC に行かせてあげて良かったと思ってもらえるような努力を続けたいと思う。

今回のASCに参加して気付いたことが3つある。

まず1つ目は、私が猛烈に感じたことだが、世界は広いということだ。いや、どちらかという、科学が世界を広げてくれた。インターネットが普及した今でも、地域コミュニティの閉塞感是否めない。実際に私は、自分が住んでいるところが小さいと、自分は小さな世界に住んでいるのだと、思ったことがある。しかしそれがあつた種の「無知」であつたと今は思う。様々な知識を得るに連れて、世界は広くなる。それは、知ることによって「無知」を知ることができるからだ。私は「無知」とはどういうことか解っていなかった。私にとってそれが一番の「無知」だった。「無知」とはただ単に知っているか、否かの問題ではない。経験でしか得られない知識もある。そして経験しないこともまた「無知」であつた。地域コミュニティで行われるような、教育プログラムとASCは違う。グローバリゼーションを間近で体験できる。『広がりゆく世界』を体験する。その時の、驚きと、胸の高鳴りは今でも忘れられない。

そして2つ目は、科学の素晴らしさについてだ。科学とは、人が築き上げてきたものだが。その科学の上では、皆が対等な関係にある。人種、宗教、生まれた国、家系、、、すべて、科学をするにあたって気にする必要はない。私は、英語でいろんな人と交流していくにつれて、英語とはまた別の「科学」という言語を使って話しているような気に駆られた。ただの知識の交換の場ではなかった、「経験」を共有する場であつた。「科学」が行う「分節」という作業。「科学」を話すにあたって聞く側は、その作業をまた行うことになる。それこそが「経験」であり。「知識」となる。

3つ目は、友達についてだ。言うまでもないが、このASCに参加して、たくさんの友だちを作ることができた。日本、外国問わず、かけがえのない友達だ。「科学」という共通言語で話し、「経験」を共有する。その中で、ある種の親近感が湧く。

今まで「科学」で話をすることがなかった。「科学」で話をする相手がいなかった。「科学」を知っていて、「科学」に魅せられた身であつたのに、、、だから、視界が晴れるような感覚とともに、かけがえのない友達ができたと実感湧いた。それははじめての感覚だった。一生を変えてくれる友達、その大切さを身にしみて感じた。

最後に、支えてくれた方々に感謝をしたいと思う。私は、ASCを去年まで知らなかった。知った後も皆が背中を押してくれた。責任を感じ、きっと大事な物にしようと思えた。そして、ASCの引率の先生方、かけがえのない経験をさせてくれた。それは、私の一生を変えうる経験だ。最後に、ASCに参加した人たち、交流によってでしか得られないものも多い、同じ世代であればなおさら得られるものは違う。これから世界を担っていくのは、私達の世代だ。私達が、助け合ったりして世界を築き上げなければならない。すべての人に「ありがとう」と言いたい。それは、このASCが終わって、自分の人生が、180度好転したと感じたからだ。

アジアサイエンスキャンプに参加したことで得たものは沢山ある。同年代のアジア各国の友人、最先端の研究者との交流、英語による議論…これらを全て取り上げる余裕はないので、キャンプにおいて最も考えさせられた事柄について簡単に述べる。

それは、「科学者とは何か？」ということである。こう言うと、「科学者とは科学的真理を追求する者に決まっているじゃないか」と反論されるかもしれない。しかし、事はそう単純ではないと私は考えている。現在、急速に発達している科学技術の一つに、Brain Machine Interaction(BMI)というものがある。この技術は、文字通り人間の脳と機械を融合させようというものである。これによって可能なのは、脳の活動を数値化し、さらに外部からそれを操作することである。BMI に関わる技術を開発している科学者が、アジアサイエンスキャンプに来た講演者の一人だった。私は、彼に、なぜこのような技術を開発するのかと問うた。すると、彼はこう答えた。「Because, it's cool!」 BMI に関わる技術は、必ず社会に影響を与える。何故なら、BMI は、人間への実装をこそ目的とした技術に他ならないからである。そこには勿論、社会にとって正と負の両側面が存在する。このような研究が「cool」であるという理由のみによって正当化可能なのかどうか、私には疑わしく思われる。しかし、残念なことに、BMI の研究に対する社会の意識は、ヒトの生殖細胞系列や胚へのゲノム編集技術に対するそれと比べて十分とは言えない。このようなとき、その研究をすべきか否か、その研究によって起こり得る問題を社会に伝えるか否かは、その研究を正に行おうとしている科学者の判断に委ねられる。では、その判断を科学者は何に基づいて行えば良いのだろうか。この判断に当たって、科学者における「科学」の知識や能力は本質的に何の役にも立たない。寧ろ、重要となるのは、科学者の「者」の部分であろう。つまり、科学者とは人間であるという事実である。何を当たり前のことを、と思うかもしれない。しかし、「科学者が人間である」ということによって、科学者は判断を行える。逆に、これなしには如何なる判断も出来ず、科学者は、盲目的な真理の追究に憑りつかれた、「不気味な何か」に成り下がってしまう。

このような考えがアジアサイエンスキャンプを通じて得られた。

Plenaryでは、2015年にノーベル物理学賞を受賞された梶田先生など、様々な分野で活躍されている方の講義を受けた。どれも、専門性が高く難しかったが、90分の講義があつという間に感じられるほど、興味深かった。

講演後、梶田先生とお話した際に研究者として失敗をどのように乗り越えていらっしゃるのか伺った。研究に失敗はつきもので、それを仲間と共に乗り越えていくことが大切だという回答をいただいた。

現在共に研究を行っている友人や、今回のキャンプでできた友人とのつながりを大切にしていきたいと感じた。

Plenary



Poster Preparation and Presentation

Poster Preparation は、各国からの参加者と過ごした時間の中で一番濃いものだった。マナドに到着した初日に顔を合わせ、早速作業が始まった。自分たちが持っている知識や経験がぶつかることもあったけれど、その分深いディスカッションが行え、各国の技術などを盛り込んだ、課題に対する解決策を提案することができた。

また、夜中まで作業することが多く、大変であったけれど、Campで学んだScience Leadership も生かしながら、仕事を振り分け、協力して、作品を仕上げることもできた。



Asian Science Camp
2018

科学と世界

マイケル瑛美

～失敗を恐れずに挑戦する～
NEVER GIVE UP

Camp

Campでは、講義してくださる先生方との距離が近く、アットホームな雰囲気の中で講義に対する質問も聞くことができた。

特に、興味深かった講義がDr. Fenny DwivanyのGMOsに関する研究で、科学と倫理について考えさせられた。

ゴールデンライスなどの遺伝子組み換え食品が、現代の食糧不足や、健康問題を解決する1つの手段となることに科学の可能性を感じた。一方で、科学がどこまで自然に介入して良いのか疑問が生まれ、改めて難しい問題だと感じた。

遺伝子組み換えの正当性について納得する答えを得ることができなかったものの、参加者と大いにディスカッションで盛り上がり、良い経験となった。



Excursion



Excursionでは、多くの参加者と交流することができた。海辺の植物や、流れ着いたサンゴ礁などが、東京では見慣れないものばかりで興味深かった。そして、何より海がとてもきれいで、科学技術を用いながら、次の世代にこの海を受け継いでいく必要性を強く感じた。また、バスの運転手さんが海までの道を知らなかったらしく、急勾配の道を何度もUターンして不安になったが、インドネシアらしさを感じることができて、とても良い経験となった。

ASC2018 の派遣員に選出されたとの報せが届いたとき、実は私の中では選考を通過した喜びよりも参加への不安が大きかったのを覚えている。「自分はついていけるのだろうか?」「北海道から一人?」などなど…、出発直前までそれは治まらなかった。さらに、羽田空港で日本派遣団の皆さんと合流した時、個人のレベルの高さに衝撃を受けた。次元が違う。いかに自分が井の中の蛙だったかを痛感した。

いざ ASC が始まると、自分の英語能力の水準の低さを、身をもって知ることになった。話されている内容が聞き取れないのである。しかしそんな自分に対し、会場では講師の方々への鋭い質問が飛び交う。これにはかなり焦った。場違いなところに来てしまったのではないかと考えてしまった。

しかし、チームメイトと初めて顔を合わせた POSTER PREPARATION の時間。自分の英語力に自信をなくしかけていただけに、私はこの時間をとても不安に思っていたが、すぐにそれは間違いだと分かった。チームの皆はとても親切で、私の拙い英語にも、粘り強く耳を傾け理解しようとしてくれたのだ。PREPARATION は、韓国の Michael とインドネシアの Patricia がポスター記事についての議論のイニシアチブを執り、私を含めた他の 3 人はポスターの彩色やデザインなどを中心に議論していくという形に落ち着いた。私は、与えられたポスターの題材についてあまり深い議論には参加しきれなかったが、それでも自分の持った意見を伝えようとした。とにかくいっぱいだった感は満載だが、それでも自分のできる事をやった。

他にも、トルコの人たちと特に深い交流を持てたのを鮮明に覚えている。トルコ人チームメイトの Tugce を通じてトルコ派遣団の皆さんと知り合ったのだが、会場で私を見つけるたびに「Yushi!」と声を掛けてくれたのだ。2 日目、3 日目と経つにつれて緊張がほぐれていったのは、彼らのおかげであるところが大きいだろう。感謝してもしきれない。

これらの経験を通じて、私は「このまま」ではいけないと考えることができた。今の自分には、英語を含めたコミュニケーション能力が大きく不足していることを痛感したのだ。実際、英語を今よりも流暢に使うことができれば、議論にも参加できた筈だ。非常にもったいないことをした。今後このような場面が訪れた時に、全てを実地に吸収できるように、そして自分の持った意見をフルに発信できるようにするために、英語の習得を怠ってはならないと思った。また、世界トップレベルのサイエンティストのお話を直接聞けたことで、今後目指すべき目標がより明確になった。将来物理系の研究者になりたいと思っている私にとって、後生忘れられない経験になるだろう。このような貴重な機会を頂けたのは、JST の方々や引率の先生方、現地の皆さん、推薦していただいた札幌大高の先生方のおかげです。そして、この ASC を通じて沢山の人の人に出会えて本当に良かったと思います。本当にありがとうございました。

Newton's three laws of motion explain various reactions we observe on Earth and in space:

1. Every object remains at rest or in uniform motion in a straight line, unless acted upon by an unbalanced force.

Perhaps in retrospect, these seven days will be what tipped me into the abyss of scientific exploration. The tropical gusts of Manado had defogged my eyes from insecurity, leaving in its wake unapologetic passion. I long to grasp the logic of our universe at the most minuscule scales with mathematical explanations, to transverse beyond empirical truths into fundamental truths of spacetime, and swim the inconsistencies of humanity. I long to question authority, but not obnoxiously. Perhaps in retrospect, these romantic aspirations, albeit abstract in nature, will be the force that keeps me from acquiescence.

2. For every action there is an equal and opposite reaction.

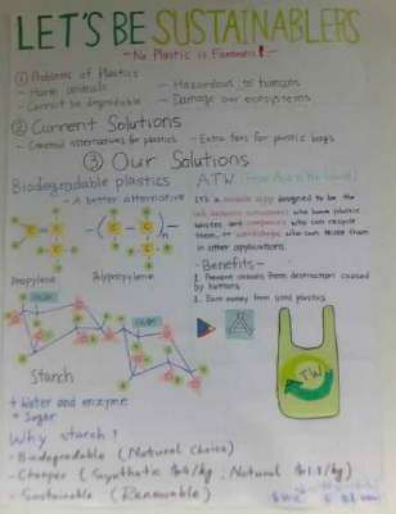
During Asian Science Camp, I learned that serendipity is conditional. Deep down, I had always doubted the weight of diligence over genius - but it was palpable that these researchers' achievements were matched by remarkable grit. Newton's epiphany came not from the apple, but the trains of thought he dedicated himself to. Conversely, no match is lit without applied friction. In lectures where my attention was diverted for fleeting moment, blank spaces gaped from both my recollection, depriving me of discoveries possible had I made more effort. Conversations with unbelievably intelligent students from all over Asia showed me not only their accomplishments, but stories of effort and perseverance. Reflecting on my so-called achievements, amalgamates of inertia and coincidence, I reached the revelation that to voyage farther in life, I needed to push harder against the boundaries.

3. Force equals mass times acceleration.

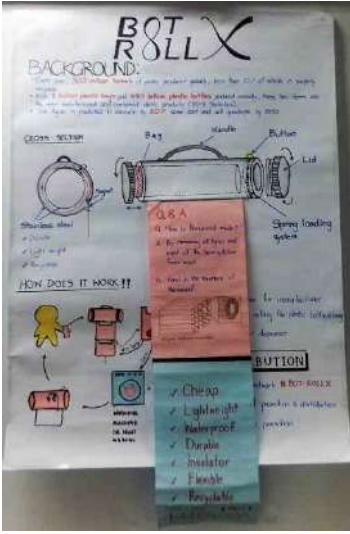
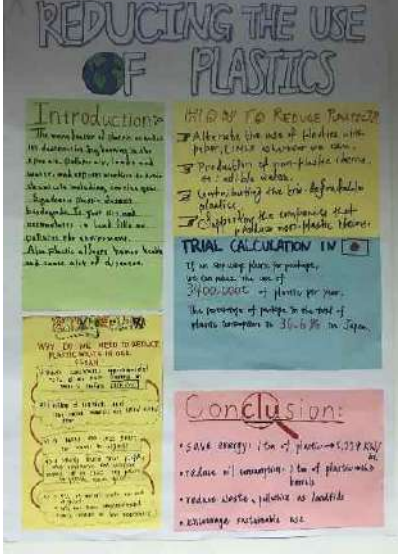
However humbled by the intellect and raw passion of fellow participants turned incredible friends, I am now longer weighed down by shackles of self-doubt. Asian Science Camp's impact was such that it pushed open doors, awakening my inner desire for scientific contribution. Now, it is time to accelerate.

Poster Presentation～日本派遣団チームのポスター～

◆ 受賞チームのポスター

Best Poster in category “Reduce”	Runner Up Poster in category “Clean Up”	Runner Up Poster in category “Recovery”
 Group 17 (金 智善)	 Group 32 (坂谷 竜聖)	 Group 44 (宮本 悠史)

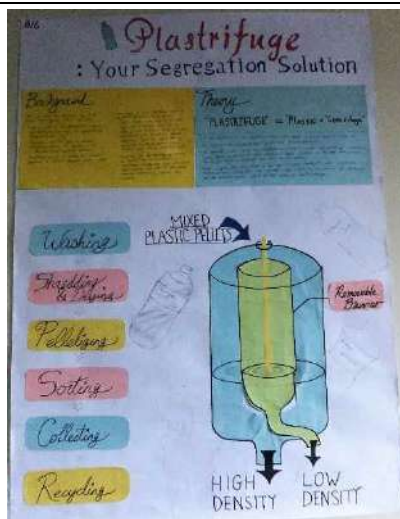
◆ Category① 「How do you propose to reduce the use of the plastics?」

 Group 15 (藤本 源)	 Group 24 (竹下 潤)	 Group 27 (大嶋 俊之)
 Group 30 (佐藤 響)	 Group 33 (加藤 萌玖)	 Group 35 (青木 鍾子)

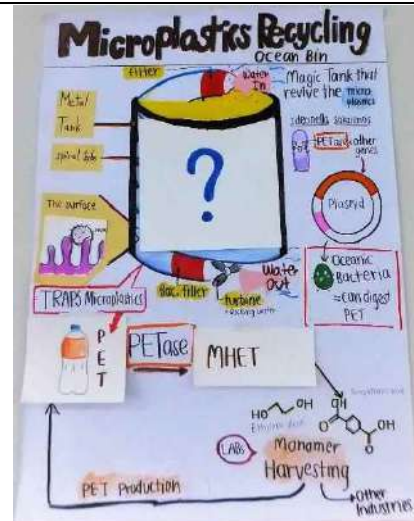
◆ Category② 「How do you propose to recycle effectively?」



Group 12 (田内 葉奈子)



Group 16 (李 卓衍)

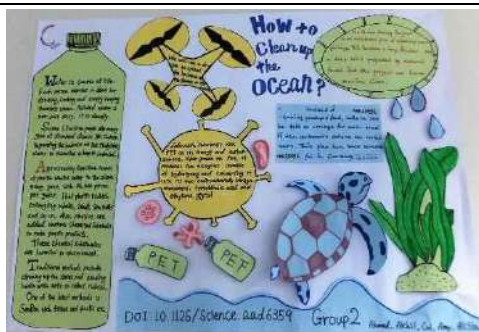


Group 25 (佐藤 智英)



Group 41 (保呂 有珠暉)

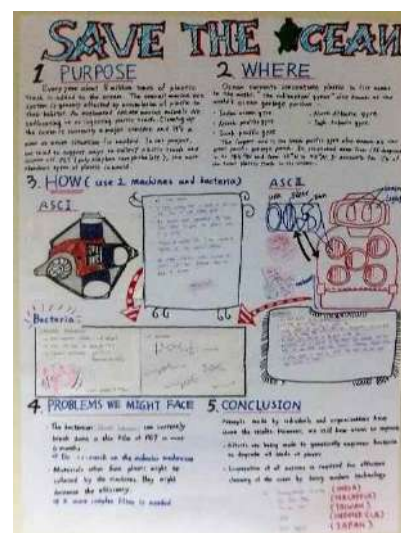
◆ Category③ 「How do you propose to clean up the ocean?」



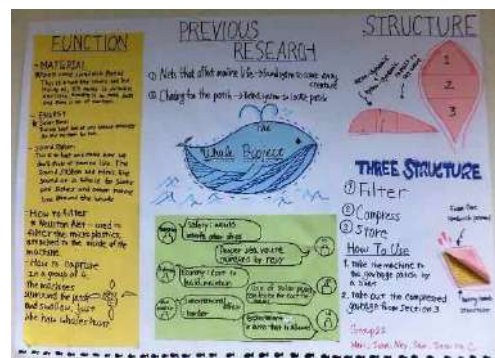
Group 2 (マイケル 瑛美)



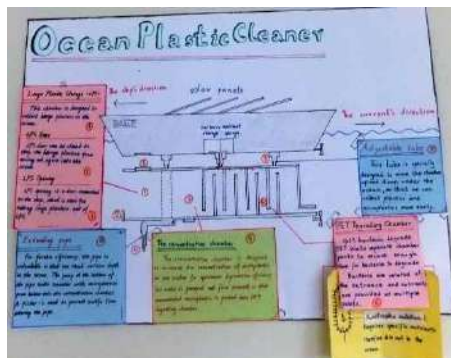
Group 18 (岩鶴 桃子)



Group 43 (菅野 優海)



Group 22 (菊田 真理)

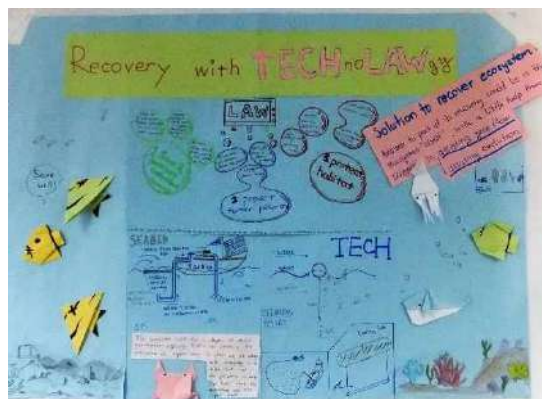


Group 31 (黒岩 麟平)

◆ Category④ 「How do you propose the recovery of the damaged ecosystem?」



Group 37 (福田 ゆい)

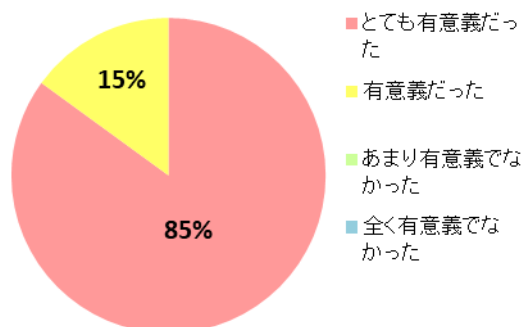


Group 39 (柴田 陶子)

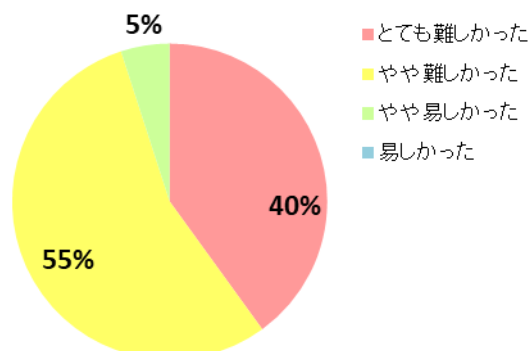
事後アンケートの結果

ASC を振り返って

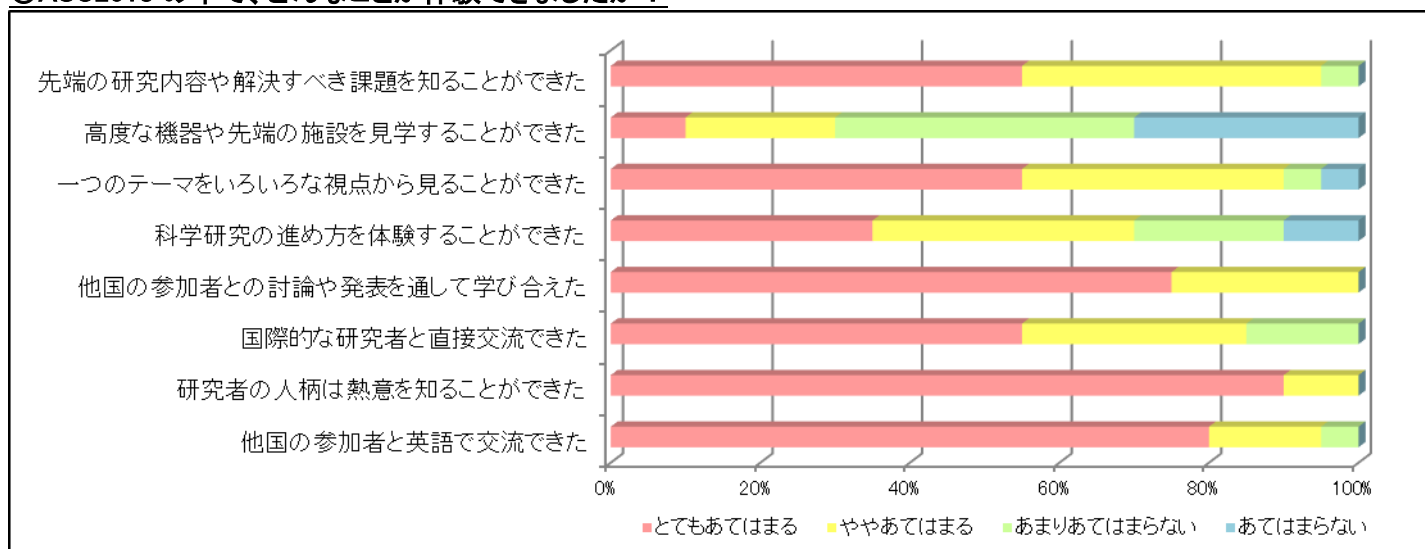
◎どの程度有意義だったと感じましたか？



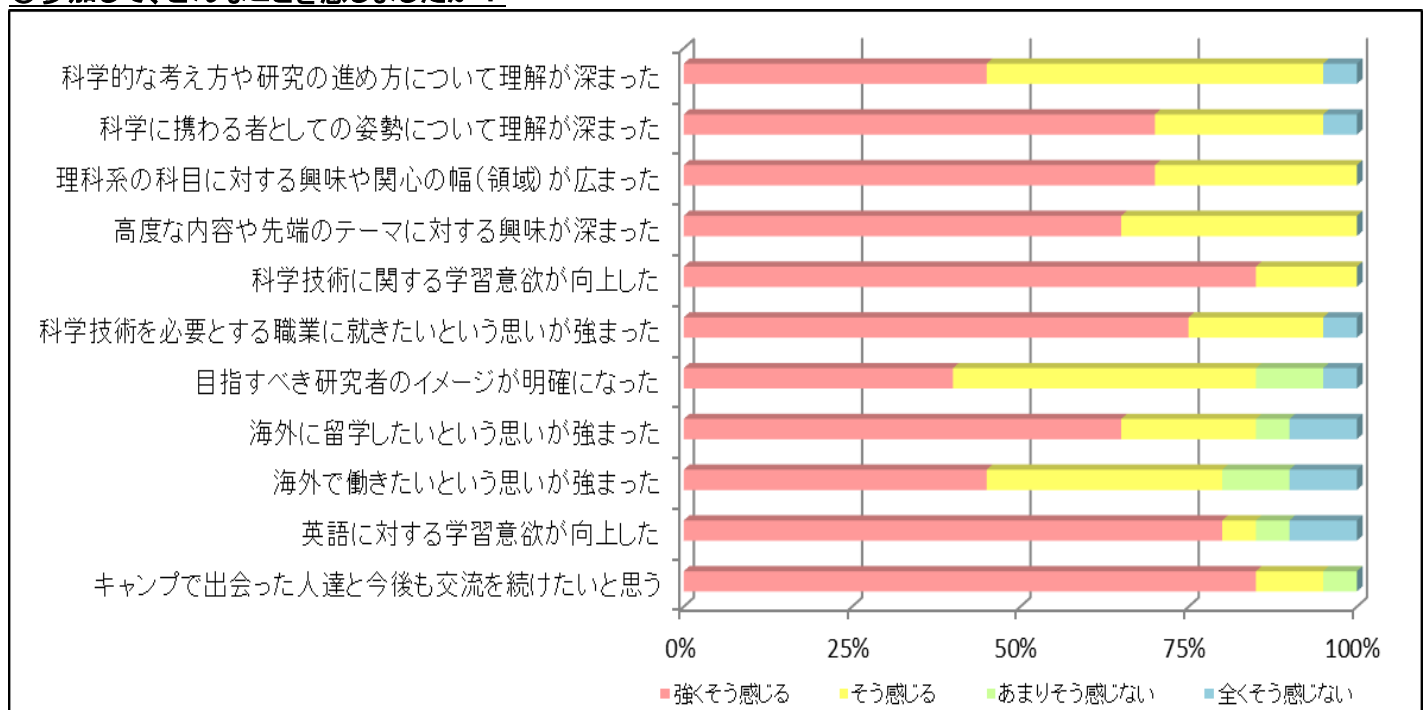
◎プログラムの難易度はどうでしたか？



◎ASC2018 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？

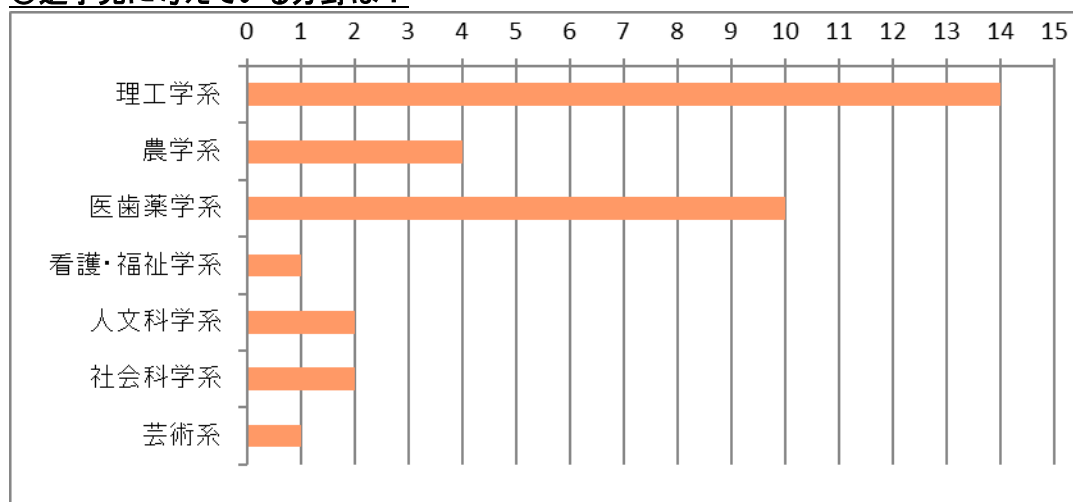
- ◇ 海外の参加者と英語で議論できたこと。日本人参加者の、専攻分野に関する熱意(洋書で勉強しているなど)に圧倒されたこと。多くの外国人が日本語をかじったことがあるということ。生物物理や、メカノバイオロジーなどの多分野にまたがった新たな学問分野を知ることができたということ。
- ◇ 講義をしてくださった教授をはじめ、参加者全員サイエンスが好きで、好きなことを究めているということだ。講義のメモを見返しても、すべての教授が、何をしたいのか、何が好きなのかを常に考え、それを身近な問題や疑問とつなげることが大切だとおっしゃっていた。と同時に、研究をしていくうえでは研究を行っていない人に、いかに自分の研究に興味をもってもらうことが大切か学んだ。好きなことと、それを仕事とする中でプレゼンテーションスキルやコミュニケーションスキルなど専門分野以外の力もつける必要があると感じた。また、同世代の参加者も自分は将来何をしたいのかということが明確で、どんな分野を究めていきたいのか熱く語ってくれた。自分にはまだない知識を聞くのはとても興味深かったし、好きな分野では共感して盛り上がるのがあってとても楽しかった。これから、幅広く、知識やスキルをつけるとともに、自分が本当にやりたいことを究めていきたい。
- ◇ はじめ、英語が母国語でない人の英語がうまく聞き取れず、会話に苦労したが、3日目くらいから急に聞き取れるようになり、ポスター作りをはじめ他の国の参加者と話す時に、より自信を持って、楽しめた。参加している人が皆様々なことにおいて超トップレベルで、とにかくすごかった。そしてとても優しく、魅力的な人ばかりだった。
- ◇ 講義は、内容が自分には難しいものが多かった。笑顔が絶大なパワーを発揮して、英語の不自由さも科学的知識・経験の浅さも乗り越えられた。アジア中の人とたくさん話し、交流できた。
- ◇ Excursion として訪れたビーチで、ある木の表面に密着して木の養分を吸い取って生きているツタ類の植物を発見して、その形がとても変わっていると思ったこと。日本人派遣員の中で科学に関してのとても深い議論をしたこと。インドネシアのホストの学生たちがとても働き者だったこと。
- ◇ 日本からの派遣員の仲間の中には、科学オリンピックや科学の甲子園で優秀な成績を残している先輩方がいて、たくさん話を聞くことで自分のこれからの科学系の大会に対する取り組み方を考え直すことができたと感じる。また、海外の参加者とは比較的仲良くすることができて海外の教育事情やもろもろについて意見交換をすることができた。特に、ポスターセッションでは夜遅くまで作業を行い続けたことでメンバーと深く話すことができて、今でもインターネットを通して交流している。開催地であるマナドの人々はとても気さくでたくさんの参加者、ボランティアの方と話をすることでインドネシアの文化などについて学ぶとともに英語でのコミュニケーションを強化することができた。
- ◇ 他国の学生が日本の文化や言語について知っているのに自分は他国のことについてあまり知らず恥ずかしかったこと。いろいろな国の人と交流できたこと。
- ◇ ポスタープレゼンテーションや、それに向けての準備が一番印象に残っています。私の班のテーマは、「どのように海からプラスチックごみを取り除くか」というテーマでした。チームで様々な意見を出し合ったり、提案をしたりすることがとても楽しかったです。問題解決のために考える力や、コミュニケーションの力を高められた貴重な体験でした。
- ◇ 派遣前に TOEFL の勉強は頑張ったが、講義などは理解できても日常会話が意外とできないことに気づいた。また大学では日本語で勉強しているので、英語の学術用語がわからなかった。講義でも、用語を知らなくて帰国してから知っている知識だと気づくことがあった。
- ◇ Cultural Night で何度も参加者の多くと一緒にステージに上がり、様々な国のダンスや遊びを共に経験し楽しんだこと。
- ◇ 特に印象に残っていることは、同じ年代の世界中の高校生たちが、すでに様々な研究をし、成果を残しているということだ。そのような人々と科学に関することにして色々共有したりディスカッションしたりすることができてとても貴重な経験になった。
- ◇ 特に印象に残っていることは、ノーベル賞受賞者の梶田さんに直接質問し、写真を撮っていただいたことです。講義中に疑問に思ったことを質問できて、それに対する丁寧な回答をいただき、優しい人だなと思いました。また、とてもオープンな感じでみんなに平等に接していて、素晴らしい人だと思い、私も梶田さんのような人になりたいと思いました。
- ◇ 梶田さんと直に話すことができたこと。スピーカーの人と一緒に食事ができたこと。
- ◇ 運営のずさんさ。
- ◇ ポスター発表のグループでのディスカッションがグループとして日に日に成長していったことを感じたこと。
- ◇ はじめての海外渡航ということもあり、初体験の連続ですべてのものが強く印象に残っていますが、私が一番驚いたのは、日本人を含む ASC 参加者の多才さと意識の高さです。将来の目標に向かって努力している彼らの姿には圧倒されました。自分自身の進路や日々の活動への取り組みを振り返る良い機会となったと思います。
- ◇ 英語の能力が、実力だけでなく、ネイティブスピーカーがいない中でコミュニケーションをとること、また専門用語を知らないことなどがとくに大変だった。しかしながらその中でも、多くの参加者とコミュニケーションをとることで、モチベーションを高めることができることもわかった。
- ◇ 正直、オープニングセレモニーで3時間待ったのは忘れられないですね。あと教授にマンツーマンでレクチャーをして頂いたときは、楽しすぎて興奮が止まりませんでした。最終日に訪れた海はすごく綺麗でした。
- ◇ 今まで知らなかった分野について講義や他の参加者からたくさんのことを学べた。ロボットコンテストに出ていた海外の子とロボットについて話せたこと。

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

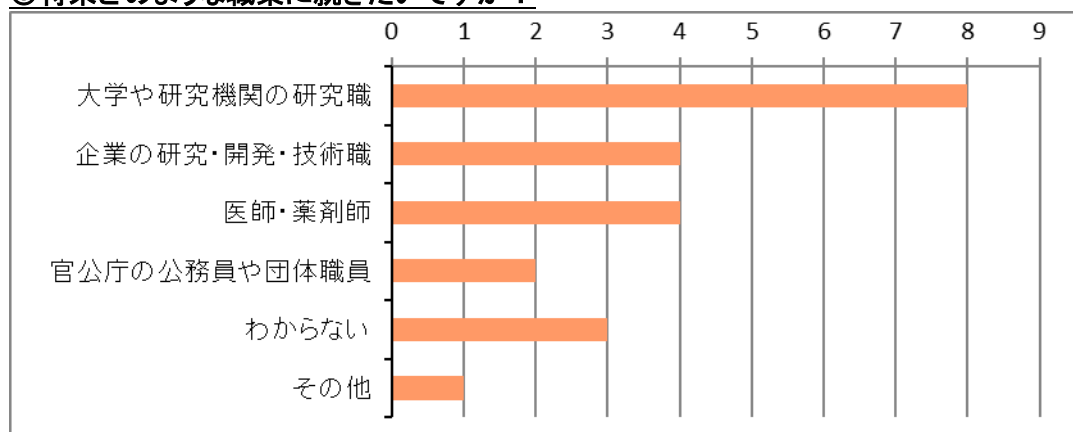
- ◇ ASC のキャンプより帰国した翌日から、解剖生理学の学びと、英語の社会問題に関する資料の音読を始めた。ASC での教授からの講義は専門性の高い分野が多く、自分の得意な分野でも、とても集中して聞いていないとついていけないと感じた。特に、あまり知らない分野だと講義が終わった後に疲れを感じた。日常会話とはまた異なるもので、自分自身の知識不足を痛感した。その中でも、同じ日本チームや他の参加者にはかみ砕いて説明してくれる人がいたので、その人たちのようになりたいと考えた。また、大学生は研究内容以外のポスターの書き方やプレゼンテーションの仕方など研究者として必要なスキルを身に付けていたので、論文やインターネットで知識を蓄えるとともに、外部への発表の仕方を参考にして教科書以上のことを学びたいと思う。
- ◇ 日ごろから海外の教授の講義をオンラインで聞くこと。興味のある分野の洋書を見ること。英語以外の言語に取り組むこと。同世代の人で、自分と似た分野を専攻している他国の人とコミュニケーションをすること。
- ◇ 今まで以上に明確なビジョンを持って英語を学ぶようになり、毎日 BBC のプログラムなどを通じて英語に触れるようにしている。世界の科学者の発表や講演などについて目を向けるようにしている。ASC で出会った友人との交流を続け、普段から非常に刺激を受けている。英語はもちろんとても学習の励みになっている。『大学への数学』の学力コンテストに応募するようになった。
- ◇ 今まで苦手意識を持っていた物理学を自分のやりやすい方法(本を読むこと)で勉強し始めた。もともと興味を持っていた脳科学についてもっと理解を深めたいと思い、それに関わるイベントは積極的に参加していこうと思った。
- ◇ 実践的な英語能力を身につけなければと思い、英語の学習に力を入れ始めた。特に、話されていることが聞きとれなければ意味がないと考え、リスニングの訓練を重点的に行っている。
- ◇ かねてから興味があった競技プログラミングに対するやる気が上がり、よい結果を残したいと思うようになった。また、海外への留学を視野にいれるため、TOEFL などの留学用試験の対策を本格的に行っていきたい。
- ◇ 英語で意見を伝える練習を日頃からすること。学んだことのない分野にも関心を持つこと。
- ◇ 今回の経験を通して、専門用語をもっと学ぶ必要があると感じました。最近では、英語の科学の本や、海外の論文を頑張って読むようにしています。また、科学の知識を身に着けるために、GSC やその他の科学系のイベントに積極的に参加するようにしています。
- ◇ 自分の国だけでは知識が違うということだけではなく見える世界や取り組む姿勢も非常に異なる海外の人々の視線にたったものづくりはできないと感じた。そのため、自分が将来研究するテーマを見つけて海外の人とチームを組むときは、どこかの国に偏ることなく、多種多様な国の人と意見を交わし合いたいと考えた。
- ◇ 英語で専門分野を学ぶ努力をするようになった。学部生のうちに何かしら経験したほうが良いと思い、研究室でとりあえず研究を始めた。
- ◇ DNA 折り紙についての興味が深まったので、もっと自分で cadnano (DNA スtrandをデザインするソフトウェア)を使いこなせるようになりたいと思いました。また、科学研究においてプログラミングの重要性を思い知らされたため、まずは Python から勉強したいと考えています。
- ◇ Prof. Ronald Vale の講義でニューロンの話をされていたことと、後ほど、東京薬科大学で篠田先生のお話を伺ったことを踏まえて、睡眠不足によるストレスを α アミラーゼの測定の方法を使って学校の課題の一環としてやろうと考えてます。私の将来の夢は外科医になることであり、研究員とは違いますが、澤芳樹先生のように医学の研究と医師の仕事の両立するのも魅力的だと思います。
- ◇ 私は、今自分が取り組んでいる研究に対しての熱意がより深まりました。みんな、自分の研究活動に自信を持って取り組んでいて、私ももっと向上できるよう頑張ろうと思います。また、理系の勉強もよりするようになり、自分の興味は自分で幅を広げていこうと思いました。
- ◇ ASC の友達と、交流の輪を深め、科学に対する思いや「知識」を共有して、将来の科学の手助けになりたい。
- ◇ ASC で様々なバックグラウンドを持つ同年代と出会ったことで、より広い世界で学びを深めたいという想いを再認識し、海外への道を拓く準備を進めています。
- ◇ 特にないですが、大学等でこの経験を活かしたらよいと思います。
- ◇ 今まで通り、探求し続けるだけです。早く総説を読むレベルまで行きたいですね。
- ◇ 工学分野だけでなく他の分野に触れる。英語を実用レベルに鍛える。

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

- ✓ 折り紙などを持っていくと、話のネタが出来て、英語がたつなくても会話が続きやすい。
- ✓ 現地でのコミュニケーションにおいては、積極性が一番大切であると考えます。ネイティブである参加者は、こちらの英語力が足りないときには補ってくれる。また、アジアの参加者とは英語がネイティブでない者同士、補いながらコミュニケーションをとることができる。国によっては、英語発音のなまりが強いところがあると思うが、なまりが強く聞き取れないというのではなく(実際にネイティブの先生方は聞き取っていた)、一生懸命聴こうとする、分かってもらうことも交流するうえでの姿勢として大切だと感じた。恥ずかしがらずに積極的に各国の参加者と交流した方が、ASC というまたとない機会で、自分にはないたくさんの知識を得ることができると思う。加えて、目的がサイエンスであるから、自分の興味のある分野や、行っている研究について英語で説明できるようにしておいた方がより会話が弾むと思う。
- ✓ 日ごろから科学用語を英語でどういふのかということに興味を持っておけば、自然にボキャブラリーは身につくと思います。初めは外国人のノリについていけないかもしれないが、一日経つと慣れてきて、また発音にも慣れてくるのでそこまで緊張する必要はないかもしれません。
- ✓ 身の周りの英語を話す人とお話したり、英語のニュースを聞いたりするとよいと思います。コミュニケーション力向上に役立ち、世界の話題に触れられます。
- ✓ 笑顔でとりあえず自分から話しかけることで、自分から話すきっかけを作ることが大事。伝わらないかも、と不安になっても会話を始めるなら中学校レベルの英語力で可能だし、会話を続けるときも何を言っているかわからなかったら素直に、「それ何?」と聞き返すようにする。英語を第一言語としている人は少なかったから、その分怖がらずに積極的に話しかけよう!
- ✓ 海外に行く前にできるだけ英語に耳を慣れさせておいた方がよいと思います。普段から英語を身近に置いておくことが近道だと思います。
- ✓ 基本的な語彙、文法で十分に伝わるので、グループディスカッションなどでは積極的に自分の意見を発言するべきです。ほんの些細なことでもうまく伝わりそれが採用されると、自分の英語に対する自信につながると思います。
- ✓ 日頃からリスニングやスピーキングの練習をする機会を作ること。勇気を出して話してみること。
- ✓ とにかく話すことが重要だと思っています。私が今まで、また、今学校で教わる内容はあまり実用的でないものが多いので、外国の友達と頻繁に連絡をとったり、海外研修の募集に積極的に応募したりして、英語を使う機会を作っています。
- ✓ 英語のレベルは大変高いと感じた。また、講義などは実際に研究している方のお話を英語で受講することになるため、求められているレベルも大変高い。しかし、参加者たちのコミュニケーションに関しては、それほど高いレベルが求められているわけではない。多くの参加者と勇気を持って交流し、話を聞き、様々な国の雰囲気を感じ取って欲しい。
- ✓ TOEFL の勉強をするとアカデミックな英語に慣れることができます。それに加えて、洋楽や洋画で日常使う英語にも慣れると最強だと思います。海外経験が無くても、今はネットを駆使すればいくらでも英語に触れられるので何とかあります。
- ✓ 少なくとも自分が興味を持つ分野を英語で深掘りできるよう、専門用語やプロセスの説明が英語で言えるように準備することが大事だと思います。また余力があれば、学校で選択していない科目(大抵は物理か生物だと思います)まで、オンラインで英語の基礎的な教材を読んでおく、色んな話題の輪に入ることができます。
- ✓ 日頃から英語で話す機会を増やすことだと思います。また、英語ができて実践しないと意味がないので、積極的に話し合いに参加し、質問もどんどんすることをお勧めします。
- ✓ 講義は専門的なことも多く、キャンプが始まる前に講師について事前調査しといて、専門的な単語を少し学んでおくことをお勧めします。また、基本的な会話・英語でのコミュニケーションができないと周りの参加者たちと楽しく交流ができないと思います。だから、英語での会話に慣れておくことが大切だと思います。
- ✓ 自分の意見をはっきりと述べる事が重要です。たとえ文法が間違っていたとしても。伝えたいことは伝わります。
- ✓ 英語が母国語でない国の出身者が多いこのプログラムでは、ただ自分が英語を話せばコミュニケーションが上手くとれるわけではないということを学びました。聞き慣れない訛りのある場合、慣れるまで少し時間を要しました。
- ✓ 英語でのコミュニケーションの経験がほとんどなかったのも、講義を完全に聞き取ることはできず、他国の参加者とはでき簡単な会話しかできなかったが、わからない表現が出たらその都度調べていたことで講義の内容を理解し、他の参加者とコミュニケーションをとることはできた。来年度以降 ASC に参加しようと思っている人で、英語力に不安を感じている人も、自身の英語によるコミュニケーション能力を知るとともに大きく向上させるきっかけともなる貴重な体験ができると思うので、おそれずに積極的に応募してほしい。
- ✓ 他国の参加者たちも多くはネイティブではない。それでも彼らは積極的に話そうとしている。その姿勢を見習い、とりあえず発言してみるというのを心がけるといい。

B) 講義の事前学習について

- ✓ 事前に講演者の先行研究を HP や総説を参照しておく、英語の講義でも理解しやすい。
- ✓ 大学の教授の話は高度なものが多かったから、講義を楽しむためにも、サイエンスの分野で使えるような英語を身に付けておくとよいと思う。特に、科学全般の話をしてくださる教授もいれば、自分の専門分野を細かく説明して下さる教授もいたので、一通り教授の研究を英語で読んでおくと解が深まると思う。また、スピーカーの教授は質問に積極的に答えてくださるから、どんなに小さなことでも気になったら質問をするべきであると考え。特に、各国の生徒は質問や写真などをすべて含め、すぐ教授を取り囲んでしまうから、遠慮せずにグイグイ質問に行くべきであると思う。実際、前半のキャンプで気になることがあったけど、参加者の質問が多くて時間切れとなってしまっていて聞けなかったことがあったので、そこで後悔が残らないようにした方がよいと思う。
- ✓ スピーカーの方の専門分野での用語について調べていけば、もう少しよく理解できたかもしれないと思いました。教授と個別に話す機会はたくさんあるので、講演内容は難しくても、教授自身の体験(例えば、高校時代に何をしていたかなど)を質問したり、特別な質問がなくても会話したりすることはできるので、話題を考えていくと良いと思います。環境問題やその解決については、ある程度詳しい予備知識があった方がよかったと思いました。
- ✓ レクチャーは聞く前にその先生の研究論文をいくつか読み、予備知識をおさらいしておくのがおすすめ。始めはそうしなかったから、レクチャーの内容が全くわからず、とても残念に思っている。英語のキーポイントとなりそうな単語を押さえておくの必要。
- ✓ 講義については予め発表されてるものもいくつかあります。内容についての事前理解は置いておいたとしても、分野に関する英単語に関する学習は必要だと感じました。僕自身、単語で全く聞いたことないものが多く、いくつかの講義は翻訳に精一杯でした。
- ✓ できる限りたくさんの単語を調べておくべきだったなと思います。また、自分の興味のある講義をする先生のことをくわしく調べると、面白かったかもしれません。
- ✓ 事前にスピーカーの研究内容を確認することは勿論、これまでの経緯や人生経験、研究室の様子などについても少し予備知識を持っておくと、パーソナルで面白い質問や会話ができると思いました。
- ✓ 私は、スピーカーの方々の基本的な情報や研究の内容は認識していたのですが、彼らの研究の詳細までは調べていなかったの、プレゼンテーションでの理解が少し難しい時が時々ありました。特に、専門的な内容になると、専門用語がたくさんあるので、それによって内容の理解が滞ったので、すべてのレクチャーではなくても自分が興味のある分野は十分にリサーチしておけばよかったと思いました。
- ✓ 今回の講義は、生物に関する内容のものが多く、物理と化学を取っている私にとっては、あまり内容が理解できるものではありませんでした。途中までは理解できても、途中から内容についていけなくなり、悔しい思いをしました。私も多少は事前学習をして、なにを研究しているのかは理解したつもりで行ったのですが、やはり You Tube などでのその人の研究内容を事前に準備しておくことをお勧めします。動画で見ることで、視覚的にもイメージが掴めて、講義について行きやすくなると思います。
- ✓ 講義の事前学習は必須であると感じた。今回のキャンプでは日本人のノーベル賞受賞者の方がいて、事前に細かい情報なども母国語で理解していたため、図やグラフ、また聞き取れる単語から理解しやすくなったと感じた。参加者との交流を深めるために、自分の好きな科学分野などについて少し英語で話せるようにしておくコミュニケーションの第一歩の障壁が低くなると考えた。
- ✓ 私自身もともと宇宙に興味があり、また今回日本人の梶田さんの講演があったことから、梶田さんの研究内容が載っている本を事前に読んでおいたことで、講義の内容をスムーズに理解することができた。ほかの参加者については書籍の入手が難しく、また時間が取れなかったことから読めていなかったが、興味のあるスピーカーの著書を読んでおくのはよいと思う。
- ✓ 物理化学選択で生物をほとんど学んだことがなく、生物系の講義が全然わからなかった。特定の分野に特化するのではなく科学の全般を学んで居ると、このキャンプはさらに楽しい物になると思う。

C) その他後輩に伝えたいメッセージ

- ✓ 積極的に講演者に質問していくことが大事！
- ✓ 日本人のメンバーとも、各国からの参加者ともたくさん交流すべきであると思う。特に、今後世界で働くことを考えているのなら、そのつながりはとても重要になると考える。実際に、キャンプ後に Facebook でつながった友人から他のサイエンスキャンプの参加チャンスの情報を得ることや、その後の活動などを知ることができているので、有意義だと思う。
- ✓ 名刺があってもいいかもしれません。国によってはみんなあらかじめ準備していたようなので。Line や Facebook を使う外国人が多かったので、事前にアカウントを準備しておくことをお勧めします。
- ✓ 自分の国のお土産をくれる人も多いので、日本らしいもの（食べ物でも）や話のネタになるものを持っていくと良いと思います。例えば、私は、折り紙が得意なので、持って行って作ったものをお土産に皆に渡せばよかったです。自分の学校のグッズや相手にとって自分と会った記念になるものもよいと思います。笑顔で楽しんでください！！些細なことは気にせず、大きな視野を持って、したいことは全部した方が良いです！Facebook や Instagram のアカウントがあると便利です。ポスター班での連絡や知り合った皆との交流に役立ちます。Instagram をやっている人が多かったです。（私は、同じ班のインド人に Facebook のアカウントをつくってもらいました。）
- ✓ このキャンプのメインは科学に関することだけど、それ以外にも様々な観点から異国の地をじっくり観察してほしい。科学に関係なくてもそこから気づいたことや得られたものは自分の一生の糧になると思う。人との関わりを大切に、チャンスをつかんでできるだけ多くのことを吸収しようという意識を常に持ってほしい。
- ✓ アジアサイエンスキャンプは、世界トップレベルの科学研究に実際に触れる事のできる、とても貴重な機会です。その場で見たこと、聞いたことをできる限り吸収してください。自分の意識が大きく変わること間違いなしです。
- ✓ たくさんの外国人と交流することで、外国の教育事情などについて知ることができて、留学や進学に役に立つように感じました。派遣員の仲間にも異能を持った人たちがたくさんいるので、お互いのこれからの良い影響を与えられると思います。積極的にポスターセッションなどに参加すると、その場での経験にもなるし終わってもずっと交流するような友になれるので、自分の能力に見合ったほどで積極的に意見を伝え、聞くと良いです。
- ✓ 短い間ですが、貴重な経験だと思うので、積極的に活動に参加し、楽しんでほしいと思います。
- ✓ 英語のレベルが高い参加者も多いが、完全に自分と分離して考えるのではなく、段階としての差であると考えことで自分ができるところをやろう、またレベルアップしようと考えられると思う。また、自分の参加している意味を講義だけにおくのではなく、アジアの同世代の人が集まる機会に身をおいていると考えることも大切だと思う。
- ✓ 英語が得意な人、苦手な人にかかわらず、科学が好き！という気持ちさえあつたら、それだけでたくさんの人と仲良くなれる気がします。好きなことを追いかける情熱が大切なんじゃないかなと思います…。また、外国の人との会話では、母国のさまざまなことについての内容になることがしばしばあるので、しっかり日本や住んでいる地域のことを知っておくと話のネタになるかもしれません。ちなみにわたしは住んでいる地域の人口を聞かれました。ちゃんと答えられましたがちょっとびっくりしました…。
- ✓ プログラムでうまくいなくても、今後の課題が見つかります。参加することに意義があります。高いレベルの高校生・大学生が集まることに劣等感を感じず、様々な人と討論や深い会話をイニシエートすることを恐れずにください。学ぶ努力をすればするほど、得られるものが大きいのが ASC の魅力です！
- ✓ 今回私は、経験不足や勇気不足のため、レクチャー後に質問できませんでしたでしたが、もっと積極的に参加していたら、より意義のあるものとなっていたと思うので、私は、とにかく、予習と積極性を強調したいです。様々な国から色々な人々が集まる貴重なキャンプなので、交流を深めることで、日本では、学べないような新しい視点からことを学べると思います。
- ✓ 私はこのキャンプに参加できて、大変光栄だったと思います。科学が好きなアジア各国の高校生・大学生が一同に集まる場所など、ASC 以外に滅多にありません。そのような場に参加できて、自分の興味をみんなと共有し、刺激をもらえたのは本当に貴重な体験でした。そしてこんなにも科学が好きで、知識を持っているアジアの学生がいるのかと素直に驚き、自分もいつか追いつけられるように、さらには将来外国でも通用するような研究者になりたいと一層強く思いました。
- ✓ 自分の一生を変えるような経験になります。世界を見る目が変わります。
- ✓ なかには賢くてすてきな参加者もいたし、講演者たちも質問に対してとても好意的だったので、そこで知識/経験を深められた。教育的な観点に限らず、自由時間や Excursion で楽しい経験も得られた。
- ✓ ソーラン節はやめた方がいいと思います。みんなで阿波踊りをする方が盛り上がりやすいですね。
- ✓ 絶対参加すべき！！

アジアサイエンスキャンプ 2018 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、2018年8月3日から8月9日にインドネシアで開催される第12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年ー大学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)の間で、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)で開催されています。

■アジアサイエンスキャンプ 2018(Asian Science Camp 2018)

第12回のアジアサイエンスキャンプは2018年8月3日から8月9日までインドネシア・マナドで開催されます。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 2018 への日本からの参加者の募集と選抜、マレーシア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 2018(インドネシア)ホームページ

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

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 2018 参加者募集要項

アジアサイエンスキャンプ 2018 に日本派遣団の一員として参加する、高校生の派遣員と、高校生参加者をリードする大学生の派遣員リーダーを募集します。

※本募集は平成30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って実施スケジュール・内容の変更・調整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

2018年8月2日(木)～8月10日(金) (予定)

※ 上記は、アジアサイエンスキャンプの開催期間(2018年8月3日～8月9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ています。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

派遣員および派遣員リーダーとも、それぞれ(1)～(3)のすべてを満たす必要があります。なお、プログラムはすべて英語で行われるため、CEFR(注) でB1ランク(英検2級程度)以上の英語力を持つことが望ましいです。また、インドネシアへの渡航にはパスポートの残存が入国時6ヶ月以上残っている必要がありますので、パスポートを持っていない場合と残存が入国時6ヶ月以下の方は、5月末までにパスポートを取得もしくは更新できるようにしてください。

(注)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。

【派遣員】

- (1) サイエンスキャンプ開始時点で、日本国内の高等学校または高等専門学校の2～3年生と中等教育学校の後期課程の5～6年生かつ年齢が16歳から21歳までであること。
- (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】

- (1) サイエンスキャンプ開始時点で、日本国内の高等専門学校の4～5年生または大学、大学校の1～2年生かつ年齢が16歳から21歳までであること。
- (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、派遣員をリードする役割を担える者。

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 2018 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。可能なかぎり、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、GTEC、IELTS、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望ましいです。詳しくは、応募資格(p2)をご確認下さい。

※ 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(ASC2017)David Jonathan Gross(2004 年ノーベル物理学賞) 「The Frontiers of Fundamental Physics.」
②	生化学(ASC2017)Richard J. Roberts(1993 年ノーベル生理学・医学賞) 「Why You Should Love GMOs.」
③	化学(ASC2015)Yuan Tseh Lee (1986年ノーベル化学賞) 「Sustainable Transformation of Human Society.」
④	数学(ASC2015)Vladimir Voevodsky (2002 年フィールズ賞) 「How I became interested in foundations of mathematics.」

※ 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(p6)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
課題①(日本語)「視聴した ASC 講義の要旨」 - 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・表題を記載(文字数には算入しません)
課題②(英語)「講師への質問とその理由」 - 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、全編を通じ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
課題③(英語)「これまでの科学の取組み」 ● 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・表題を記載
課題④(日本語)「将来の取組み」 ● 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を一つ選んで下さい。 ● 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、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 2018 応募書類・請求フォーム」に必要事項を入力し、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、派遣事務所まで郵送して下さい。

※ 提出は郵送(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。)

応募受付期間

【書類請求の受付期間】

2018 年 4 月 2 日(月)～ 4 月 20 日(金)正午まで

【応募締切】

2018 年 4 月 27 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。

応募に係る諸注意

- ・ 未成年者は必ず保護者の同意を得た上で応募してください。未成年の参加者は、参加決定後に再度保護者による承諾書の提出が必要です。

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

- ※ インドネシア到着後の参加者の滞在に係わる費用(宿泊、食事、交通費)はインドネシアの組織委員会が用意します。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からインドネシアまでの交通をJSTが用意いたします。ただし、最寄り拠点駅までの移動交通費(バス等)が発生する場合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

- ・ インドネシアへ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2017(マレーシア)ホームページ

<https://www.asc2017.net/>

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

