



# SSH 卒業生 活躍事例集



文部科学省



国立研究開発法人  
科学技術振興機構  
Japan Science and Technology Agency



# スーパーサイエンスハイスクール (SSH) とは

文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」は、先進的な科学技術、理科・数学教育を通じて、生徒の科学的な探究能力などを培うことで、将来、社会を牽引する科学技術人材を育成するための取組です。

SSHでは、「科学への夢」「科学を楽しむ心」を育み、生徒の個性と能力を一層伸ばしていくことを目指しています。SSHでは、2002(平成14)年度より大学や研究機関などとも連携して先進的な理数系教育を実施し、科学技術に夢と希望を持ち、事実・データを基に科学的に解釈し、主体的に考え行動に移すことができる、科学に関するリテラシーや新たな価値を創造する探究力を備えた人材の育成に取り組んできました。また、SSH指定校を拠点校として、地域への成果の普及などを行っています。

## SSHの取組

SSH指定校では、各学校で特色ある計画を立て、独自のカリキュラムの展開や、大学・研究機関との連携、充実した課題研究などに積極的に取り組みつつ教育課程などの研究開発を行いながら、生徒たちが多くの新しい出会いを通して、科学技術への興味・関心を高め、試行錯誤しながら、自ら課題を設定し、解決する力を育むことを後押ししています。

### 課題研究

生徒は、自らの興味・関心から課題を設定し、その課題の解決を図り、その成果を表現する、一連の活動を通じて、探究する力を高めていきます。



### 大学・企業との連携

最先端の科学技術に触れたり、高度な研究指導を受けるため、大学や企業と連携した取組を行っています。



### 海外連携

海外の研究機関などでの研修や、海外の連携校との共同研究に取り組んでいます。



### 地域との関わり

SSH 指定校は、生徒研究発表会や教員研修、小・中学生を対象とした実験教室などを地域のさまざまな機関と連携しながら取り組んだり、企業や自治体と連携しながら地域の課題解決を図ったり、地域との関わりの中で取組を推進しています。



上記の他にも、各学校でさまざまな取組が行われています。SSH指定校では、生徒の日頃の課題研究の成果発表会を開催しており、その多くは校外の方も見学することができます。また、文部科学省・JSTは、全国のSSH指定校の代表生徒が集結する「SSH生徒研究発表会」を毎年度実施しています。

JSTでは、SSHの情報発信を目的としたホームページを運用しています。是非ご覧ください!!  
SSHホームページ ▶▶ <https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/index.html>

# CONTENTS

## 02 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) とは

## 03 CONTENTS

## 04 SSH卒業生インタビュー

- 04  石川 直樹(いしかわ なおき)さん  
横浜国立大学大学院工学研究院 准教授／東京工業大学附属科学技術高等学校卒業
- 06  石田 萌子(いしだ ももこ)さん  
愛媛大学大学院農学研究科 助教／愛媛県立松山南高等学校卒業
- 08  伊藤 辰也(いとう たつや)さん  
日本原子力研究開発機構炉環境国際共同研究センター 任期付研究員／岩手県立水沢高等学校卒業
- 10  鎌田 果歩(かまだ かほ)さん  
アクセンチュア株式会社 コンサルタント／岐阜県立恵那高等学校卒業
- 12  栗山 翔吾(くりやま しょうご)さん  
東京大学大学院工学系研究科 特任助教／新潟県立長岡高等学校卒業
- 14  小西 美穂子(こにし みほこ)さん  
大分大学理工学部 助教／大阪府立天王寺高等学校卒業
- 16  小林 エリ(こばやし えり)さん  
株式会社コーセー基礎研究部門 研究員／茨城県立水戸第二高等学校卒業
- 18  塩貝 純一(しおがい じゅんいち)さん  
東北大学金属材料研究所 助教／京都教育大学附属高等学校卒業
- 20  瀬尾 拡史(せお ひろふみ)さん  
株式会社サイアメント 代表取締役社長／筑波大学附属駒場高等学校卒業
- 22  田中 亜実(たなか あみ)さん  
立命館大学理工学部 講師／立命館高等学校卒業
- 24  名村 今日子(なむら きょうこ)さん  
京都大学大学院工学研究科 助教／京都市立堀川高等学校卒業
- 26  西田 惇(にしだ じゅん)さん  
シカゴ大学コンピュータサイエンス研究科 研究員／奈良女子大学附属中等教育学校卒業
- 28  林 晋(はやし しん)さん  
産業技術総合研究所数値先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ 産総研特別研究員／石川県立七尾高等学校卒業
- 30  樋口 真之輔(ひぐち しんのすけ)さん  
広島大学大学院医系科学研究科 助教／兵庫県立神戸高等学校卒業
- 32  藤代 有絵子(ふじしろ ゆかこ)さん  
東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻 博士後期課程3年／山梨県立甲府南高等学校卒業
- 34  古橋 貞之(ふるはし ざだゆき)さん  
Treasure Data, Inc. Chief Architect／愛知県立岡崎高等学校卒業
- 36  本多 隆利(ほんだ たかと)さん  
マサチューセッツ工科大学 日本学術振興会海外特別研究員／長崎県立長崎西高等学校卒業
- 38  萬井 知康(まんい ともやす)さん  
コネチカット大学化学科 アシスタント・プロフェッサー／愛媛県立松山南高等学校卒業
- 40  吉川 健人(よしかわ けんと)さん  
宇宙航空研究開発機構 研究開発員／福井県立藤島高等学校卒業
- 42  吉村 柁彦(よしむら まさひこ)さん  
京都大学高等研究院物質－細胞統合システム拠点 特定助教／岐阜県立恵那高等学校卒業

## 44 SSHの成果

## 45 卒業高等学校等別索引





横浜国立大学大学院工学研究院准教授

い し か わ な お き  
石川 直樹さん

2009年東京工業大学附属科学技術高等学校卒業。東京農工大学大学院工学府博士後期課程修了。博士(工学)。サウサンプトン大学客員研究員、広島市立大学大学院情報科学研究科助教を経て現職。

【主な受賞歴】  
スーパーコンピューティングコンテスト 本選 4位(2008年)、東京農工大学 学長表彰／学科首席卒業(2014年)、NEC C&C 財団 若手優秀論文賞(2015年)

## 才能ある人たちとの出会いにより、 自分の強みと生かす場所を知りました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 自動運転社会に向けて、より快適な情報通信を



東京農工大学大学院工学府博士後期課程修了後、広島市立大学大学院で助教として勤務し、2020(令和2)年4月、横浜国立大学大学院工学研究院で念願の石川研究室を立ち上げました。「次世代無線通信」を研究テーマとしており、ワイヤレスネットワーク全般に関する新技術のあるべき姿を日々探究しています。

その代表的なものが自動車や電車、飛行機といった高速移動体での安定した通信技術の開発です。例

えば30年後の未来を見据えた時、発展と普及が予想されるものの一つが自動車の自動運転技術でしょう。「自動運転での移動中に何をしたいか」というアンケート調査では、「動画の視聴」「SNS」「仕事」といずれも情報通信の必要なものが上位を占めました。高速移動環境でも安定して通信できる技術を開発することは、生活にゆとりや豊かさをもたらし、産業発展にもつながるため、とてもやりがいを感じて取り組んでいます。

他分野の新技術と掛け合わせることで、従来の通信方式とは一線を画する技術の創出も研究しており、災害時の命綱となる携帯電話の省電力化においては一定の実績を上げています。このように直接的に社会貢献を果たすことができるのも通信技術の魅力です。

学生を指導する立場としては4年目になりますが、在学中に学会の優秀研究賞を受賞するなど、知識と情熱にあふれる学生に恵まれてきました。その背中を押し、巣立ちを見届けられるのもこの仕事ならではの醍醐味です。



コロナ禍により、オンラインで学生に向けて研究室の説明を行う石川さん。

高校時代のSSH活動について

### 人生を変えた“天才”との出会い



そもそも私が通信技術に魅せられたのは、父がプレゼントしてくれたトランシーバーが最初でした。

機械から声が聞こえてくるのを魔法のように思ったことをよく覚えています。そうした原体験もあり、

SSH指定校の中でも情報・コンピュータサイエンス分野が学べる東京工業大学附属科学技術高校(東工大附属)への進学を決めました。

特に印象に残っているのは、課題研究で複数のOSに対応したファイル共有ソフトの開発に取り組んだことです。当時はまだクラウド環境がなく、将来性のある分野に高校生が取り組めることにやりがいを感じました。論文作成の初歩的なスキルを学べたり、研究発表のスピーチを体験できたりしたことも大きな収穫になりました。

パシフィコ横浜で行われた「SSH生徒研究発表会」では、他校生のプレゼンテーションがまるで「TED」のようで、高校生とは思えない質の高さに非常に刺激を受けました。このように学校外の生徒と知り合う機会が多かったのもSSH指定校だからでしょう。

SSH活動の幹事を務めておられた大森好明先生の存在も大きかったですね。先生が後押しくださったコンテストへの参加が、私の人生の一つの節目となりました。2年生の時に参加した情報オリンピックでのことです。9歳でプログラミングを始めた私は、当時既に10年弱の経験があり、実を言えば少し天狗になっているところがありました。それが、他校生に圧倒的な力の差を見せられあえなく敗退。しかもその人がプログラミング歴数カ月と知った瞬間、私の絶対的な自信はもうくも崩れ去りました。

この“天才”との出会いをきっかけに、「自分の強みとは何か」「その強みを生かせる場所はどこにあ

るか」と自問を繰り返すようになりました。そして次第に、趣味で長年続けてきたプログラミングの中でも自分の強みを適切に生かせる通信技術を仕事にすることを考えるようになったのです。SSHの東京工業大学研究室交流イベントで、通信技術の研究者に直接お会いできたことも良いきっかけになりました。

東工大附属のカリキュラムは、とても独自性がありました。2年生の時に配布されたオリジナルの「数理重点化副読本」がその象徴です。大学で習う発展的な内容を高校生にも理解しやすいよう噛み砕いて説明してくれているもので、改めて読むと研究活動を行う上で欠かせない数理学の知識が網羅されているのが分かります。この分厚い一冊もまた、受験勉強だけではなく学問のおもしろさを教えてくれました。



スーパーコン 2008 本選でプログラムを打ち込む石川さん(中央)。

SSHの影響について

### 挑戦と挫折を繰り返して自分の強みを知る



どの大学に進学するか悩んでいた時、心に刻まれていた大森先生の言葉がありました。「偏差値やコンテスト実績で妥協せず、本当にやりたいことができる大学に行きなさい」。それで私は、やはり通信技術を学ぼうと東京農工大学工学部へ進学しました。

転機が訪れたのは学部3年生だった2012(平成24)年、JST ERATO五十嵐デザインインタフェースプロジェクトに研究補助員として参加した時です。高校生の時に参加した情報オリンピックの夏期セミナーや「スーパーコンピューティングコンテスト(スーパーコン)」で出会った天才が働いていました。そこで働く研究者たちのいきいきとした姿を目の当たりにした私は、かつてトランシーバーから聞こえる声にワクワクした少年時代を思い出しました。これが研究者を志そうと決心するきっかけとなりました。

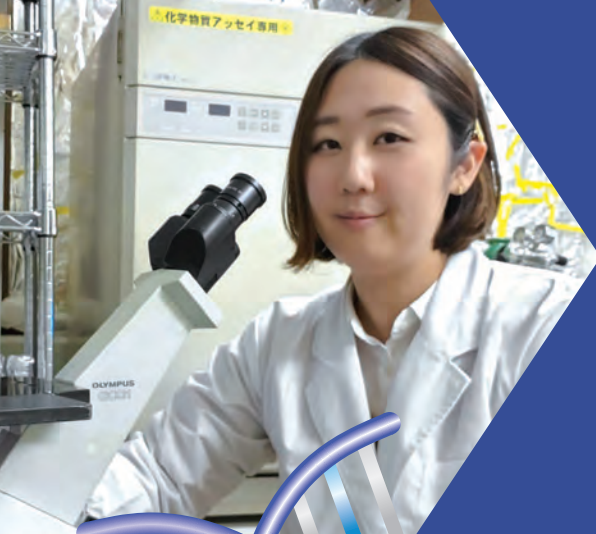
博士後期課程1年目には、文部科学省が実施している「トビタテ! 留学JAPAN」の支援でイギリスのサウサンプトン大学に留学。無線通信分野を率いるトップ研究グループに客員研究員として在籍しました。

そこで出会った多国籍の研究者たちとは、今も国際共同研究という形でつながっています。

振り返ってみると、課題研究に一緒に取り組んだ同級生や情報オリンピックで出会った他校生など、たくさんの優秀な人たちとの出会いによって今の私があります。天才的な存在に圧倒されたこともありましたが、コンテストと異なり研究では必ずしも競い合う必要はありません。それぞれが強みとする分野で探究を進め、時にコラボレーションすることで新しいものを創出することができます。私の研究者としての柱となっているその考え方は、SSHを通じて出会った多くの才能によって築かれたものです。

高校生たちに伝えたいのは、どんなに努力しても越えられない壁はあるということ。それは自身が無能であるというネガティブな意味ではなく、いくつもの壁に挑戦し、挫折を繰り返すうちに、自分だけの強みを知り、その強みを生かせる場所が見つかるということです。私も多くの挫折を味わいました。でもその一つ一つが今、私の糧になっています。





愛媛大学大学院農学研究科助教

い し だ も も こ  
石田 萌子さん

2008年愛媛県立松山南高等学校卒業。愛媛大学大学院連合農学研究科博士後期課程修了。博士（農学）。愛媛大学大学院農学研究科特定研究員を経て現職。

【主な受賞歴】

日本農芸化学会中四国支部 支部学生奨励賞／修士（2014年）、日本農芸化学会中四国支部 支部学生奨励賞／博士（2017年）

## 人々の健康と地場産業に貢献する、身近な食品を研究・開発しています。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 無限の可能性のある食品成分の研究

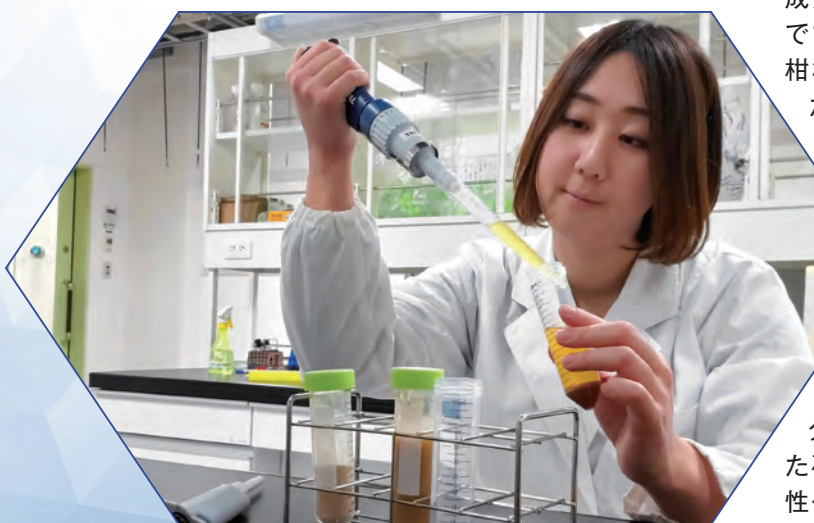
2020(令和2)年度から愛媛大学大学院農学研究科動物細胞工学研究室に所属し、助教として働いています。取り組んでいる研究のテーマは、食品の機能性と健康です。食品に含まれているさまざまな成分の中から体調の改善や病気の予防に役立つような成分を見つけ、その成分がどのように効果を発揮するのか、どれくらい食べれば効果が得られるのかといったことを研究しています。

具体的には、食品に含まれる機能性成分を見つけるために動物の培養細胞を用いた実験や、マウスに

食品成分を与えてどのような効果がみられるかを検証しています。そして、それらの細胞やマウスで見られた効果がヒトでも見られるかを検証します。理想としては食品そのものから機能性成分を見つけること、もしくはその成分を混ぜた飲料や加工品など摂取しやすい機能性食品を開発することで、幅広い世代の方の健康の維持・増進に役に立ちたいと考えています。

国内外の幅広い種類の食品を対象にしていますが、中でも地元の特産品である河内晩柑に含まれる成分の研究は、精力的に取り組んでいる研究の一つです。異なる種類の柑橘を比較しながらの検証は、柑橘の種類が豊富な愛媛県だからこそできることだと思います。

食品は私たちの生活においてとても身近なものなので、その身近なもので世の中の役に立つ発見ができる点がおもしろいですね。別の食品を掛け合わせることでさらなる効果が生まれることもあり、組み合わせの数も可能性も無限の研究分野だと思います。また、農学部では特に地元の方や企業と連携して成り立つ、いわば地域密着型の分野を学ぶことができます。地元の特産品を使った研究を進めて商品開発ができれば、地域産業の活性化に貢献できるという点も、現在取り組んでいる研究の特徴であり魅力だと感じています。



研究室で柑橘からサンプルを採取している様子。

高校時代のSSH活動について

### 大学の研究室見学で拓けた、研究者への道

幼い頃から探究心や好奇心が強かった私は、小・中学生の時にはすっかり理数系の授業が好きになっていて、いつも先生に質問していました。そんな私を見て、中学校の進路指導の先生が「松山南高校はSSH指定校だからいろいろな経験ができるよ」と勧めてくださり、同校への進学を決めました。

選択した地学のプログラムにあった、有孔虫化石の新種を探す課題研究は今でもよく覚えています。有孔虫は体(殻)に穴(孔)を持ち、主に海洋に生息する微小な単細胞生物で、その有孔虫の化石を調べることで当時の地質年代や自然環境を推測することができます。愛媛県内の断層に有孔虫の化石を採取しに行き、仙台まで赴いて東北大学の先生に分類を依頼したこともありました。残念ながら新種を発見することはできませんでしたが、みんなで必死に化石を採取し、顕微鏡で調べたりした時間はとても充実していましたし、専門分野の先生のお話を直接聞いたことも貴重な経験になりました。

また、地元にある愛媛大学の各学部の先生の講義を聞く機会や研究室を訪問する機会が多かったことも、SSHならではの経験だったと思います。ある時、遺伝子導入に関する研究をしている医学部の研究室を訪問し、マウスに触ったり装置を使って受精卵に遺伝子を導入したりする操作を体験させてもらいました。それをきっかけに生物分野に興味を湧き、訪問先の先生に自分の進みたい分野について相談したところ、「農学部なら、動植物の細胞や食品の研究もできる」と教えていただき、農学部への進学が選択肢の一つとなりました。最初は、農学部は農業を学ぶ学部という印象でしたが、大学の先生に話を聞いたり自分で調べたりしていくうちに、細胞や食品の機能性の研究をしており、健康課題や社会問題の解決にも役立つと分かり、一層興味が深まりました。

愛媛大学はSSHの活動で何度も訪れて雰囲気も知っていましたし、大好きな地元で進学したいと考えた私にはぴったりな選択ができたと思っています。

SSHの影響について

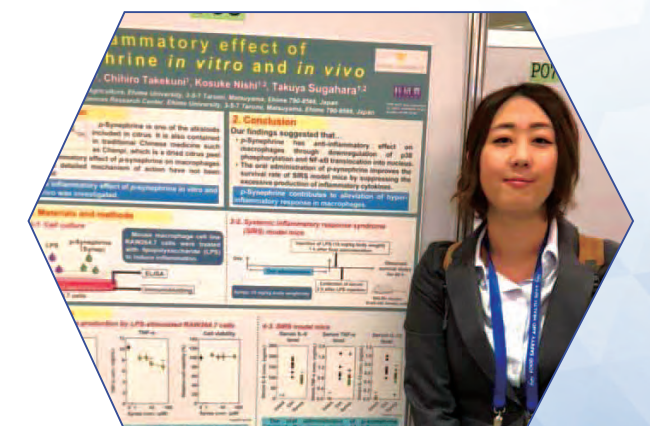
### 将来を考えるのに、早すぎることはない

化石の課題研究や大学の先生の講義など、日々の授業ではできないことをSSHではたくさん経験させていただきましたが、研究室を直接訪問できたことが、私にとっての転機だったように思います。

進路について具体的に考えるのは高校3年生になってからという方も多いと思いますが、SSHの活動では大学の先生に相談できる機会が多く、私は高校1、2年生の時には既に自分の進みたい道が見えていました。進むべき目標が決まると、その後どのように勉強していくべきかという計画も立てやすくなるので、早い段階で将来について考える機会が与えられたことは有益でした。また、事前に他の大学と比較し、愛媛大学の研究室が一番自分のやりたい研究ができる場所だと分かって進学したため、入学後のミスマッチを防ぐこともできました。研究室を決めた上で進学先を決められたのは、SSHコースだからこそできた進路の選択方法だったと感じています。私のように、今後も直接見聞きた上で考えて選択し、自分の興味のある分野を突き詰められる若い研究者が増えることを願っています。

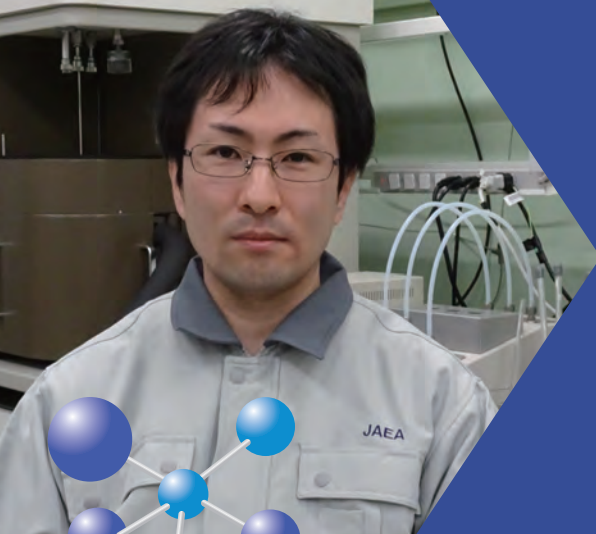
現在のSSH指定校では、国際交流の機会や科学に関連した語学の授業も多いようなので、その点はうらやましいですね。今も留学生とのコミュニケーションなど英語が必要な場面が多くあるので、もっと高校時代に海外の生徒と話す機会や海外の学校の授業

などについて知ることができる機会があったら、より深く円滑なコミュニケーションが取れるようになっていたのかなとも感じます。若い世代の人には、私が高校生だった頃にはできなかった経験ができる機会が多く用意されていると思うので、興味があることに貪欲に挑んでほしいです。幅広い分野との出会いや専門の先生のアドバイスがあって、私は今の研究職に辿り着けました。これからも地域の方々と連携を大切に、愛媛の産業を盛り上げながら、さまざまな健康課題の解決に向けて研究を進めていきたいと思っています。



台湾で開かれた国際学会「International Conference of Food Safety and Health 2019 (FSAH2019)」でポスター発表を行った石田さん。





国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
廃炉環境国際共同研究センター任期付研究員

いとう たつや  
**伊藤 辰也さん**

2006年岩手県立水沢高等学校卒業。東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻博士後期課程修了。博士（工学）。東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻助教を経て現職。

【主な受賞歴】日本原子力学会北関東支部若手研究者発表会 学生の部優秀発表賞（2012年）、The 5th international symposium on innovative nuclear energy systems Poster Award（2016年）、日本原子力学会東北支部 支部奨励賞（2018年）

## 課題研究の経験とアイデアが、 今の研究にも生きています。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 福島第一原発廃炉という難題に立ち向かう

現在は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の廃炉環境国際共同研究センター（CLADS）を拠点として、東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所（福島第一原発）事故後の廃炉に向けた核燃料デブリ等の廃棄物の取り出しや、その長期にわたる貯蔵・保管における、放射性物質から出る放射線の影響などについて研究しています。

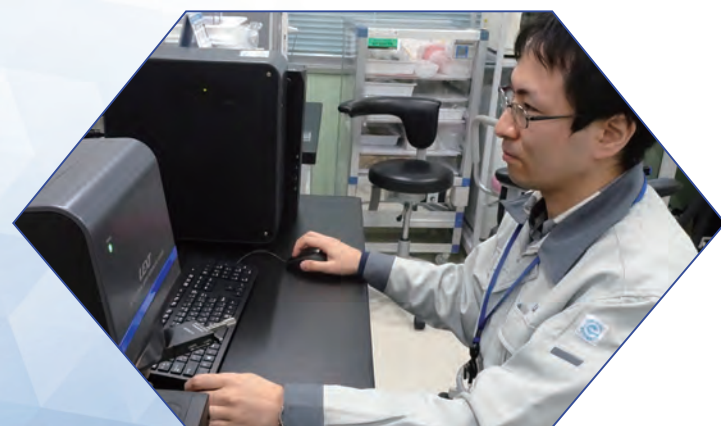
特に福島第一原発では、従来考慮されてこなかった条件を考慮する必要があります。例えば、放射線による水の分解で発生する水素という、ほとんどが放射性物質であるコバルト60から放出されるガンマ線や電子線を使った研究でしたが、アルファ線などを使った研究も重要になります。また、福島第一原発の環境下では、水素や錆の原因となる酸化性物質の発生挙動やバランス、量などが時間とともに変わるので、それがどこまで危険なのかを慎重に評

価しなくてはなりません。水素や酸化性物質の生成に関する放射線の影響に加え、それらの物質の蓄積を防ぐような技術の開発、放射性廃棄物から有用金属を分離・回収する技術の開発という大学時代からのテーマにも継続して取り組んでいます。

もともとは研究者というよりも企業に就職する意向が強かったのですが、大学院修士1年の時に東日本大震災が発生し、就職活動を一時中断せざるを得なくなりました。一方その頃、ちょうど研究に楽しさを見出していた時でもあったので、方向転換して博士課程に進み、研究を続け、現在に至っています。

現在の仕事の魅力は、大学時代の研究で感じていた試行錯誤する楽しさと、教科書に載っていない初めての知見や世に知らしめるべきものを自ら見つけられるという点です。特に諸外国は「廃棄物＝捨てるもの」という認識が根強く、有用金属の分離に関する研究はそれほど深く進んでいないため、まだまだ研究の余地があります。また、実験器具や装置をカスタマイズしてみたり、新しい方法などを試したりしながら研究に取り組んでいます。失敗することの方が多いですが、難しさの中にあるやりがいやおもしろさを感じますね。

直近の大きな課題として、数年後には政府が定めた「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」に基づき福島第一原発の燃料デブリの取り出しが始まります。その前に、放射線の影響評価などに目処をつけなければなりません。そうした喫緊のニーズに直接貢献できることもやりがいの一つです。



3Dレーザー顕微鏡を用いて固体の表面観察を行う伊藤さん。

高校時代のSSH活動について

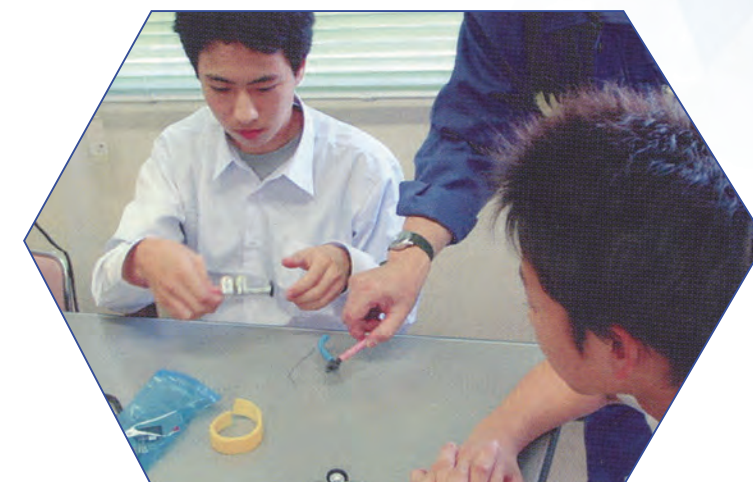
### 発電装置を手作りして取り組んだ課題研究

岩手県立水沢高校には、同校がちょうどSSHに指定された年に入学しました。SSH指定を機に、理数科の1、2年生を対象とした講演会が増えていったと記憶しています。中でも、2002（平成14）年にノーベル物理学賞を受賞された小柴昌俊先生を招いて開かれた地元の文化会館での講演会や、海外の方による英語講演を同時通訳の機器を使って聞いたことが、印象に残っています。

課題研究では、太陽電池の研究に取り組みました。4人でグループになり、実際に発電装置も作りました。現在一般的に普及している屋根の上に置くようなシリコンの半導体のものではなく、色素増感型太陽電池と呼ばれるものです。透明な導電膜が付着した導電性ガラスなどの材料が揃えば比較的簡単に作成できるような構造になっており、導電性ガラスに酸化チタンを塗布して、それを焼結させ、色素を吸着させて色素が吸収した光のエネルギーを電気に変えるという仕組みです。研究はさまざまな色素の発電効率の調査が中心で、1年生の時は自分たちで持ち寄った身近な天然色素を検討して、2年生ではさらに色素の幅を広げて、実験室の試薬棚にある合成色素なども取り扱いながら進めました。グループの中で私は、実験の進行役みたいな立場でした。最

後に研究をまとめた発表用資料を作り、成果を披露しました。

磐梯山での植生調査、筑波研究学園都市にある研究所を見学する学外研修も楽しかったです。また、地元の岩手大学の研究室に行く機会も多く、教授や大学生らに指導してもらいながら簡単な障害物回避ロボットの製作、ナイロンや色素の合成などさまざまな体験をさせていただきました。



岩手大学で自律型障害物回避ロボットを製作する伊藤さん（左奥）。

SSHの影響について

### 課題研究の経験が大学で大きなアドバンテージに

SSHでは思い出すときりがないほど多くの経験をすることができました。いつもどこか頭の片隅にあって、今でも思い出すことがあります。中でもやはり、現在の研究や仕事に最もつながっているのは課題研究です。多くの方にとって初めてとなる本格的な研究は、大学での卒業研究だと思います。ですが、SSHでは高校生の時に課題研究を経験しているので、やはりアドバンテージになりますよね。私自身、高校での課題研究の経験を生かして、卒業研究を進めたり発表スライドを作ったりすることができたという実感があります。

また、前職の東北大学大学院助教の時の話ですが、分離で回収した貴金属の化合物を太陽電池の色素に活用するアイデアを提案し、科学研究費助成事業の一つに採択されました。これも、課題研究で色素増感型太陽電池をテーマにしていたおかげだと思います。

こうして振り返ると、SSHで取り組んだことが、いろいろと積み重なって今の研究にも生かされているのかなと思います。その中でも課題研究は研究者

としてのものの考え方のベースとなり、その考え方のアップデートを重ねることで今に至っていると感じます。

もともと大学進学時はロボットを作りたいくて工学部を志望しました。その理由は、SSHの活動でロボットの組み立てを経験して、非常におもしろいと感じ興味を持ったからです。しかし、所属する研究室選びの際に希望が叶わず、現在の分離工学の道に進むことになりました。でも、もしもSSHでの経験がなかったら、現在のように研究を続けていなかったかもしれませんし、進学先そのものも違っていたかもしれません。

SSHは指定校に在籍する限られた高校生しか経験できません。もちろん、SSH以外にも科学に触れ、学ぶ機会がありますが、願わくは、せっかくSSHで学ぶ貴重な機会を得た生徒の皆さんには、一つ一つの経験をぜひ有意義なものにしてほしいです。そして、その経験を生かして将来やりたいことを見つけてもらいたいですね。





アクセント株式会社コンサルタント

か ま だ か ほ  
**鎌田 果歩さん**

2011年岐阜県立恵那高等学校卒業。大阪大学大学院基礎工学研究科博士前期課程修了。修士(工学)。

【主な受賞歴】

基礎工学部賞、基礎工学研究科賞／首席卒業(2015、2017年)、春季応用物理学会講演奨励賞(2016年)、The 20th SANKEN International Symposium Poster Award for Young scientist(2017年)

## 仮説検証を繰り返す実践的な学びが、 大きなアドバンテージになりました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### お客様のために最適なソリューションの提供



大学卒業後、現在は総合コンサルティング企業であるアクセント株式会社のテクノロジーコンサルティング本部で働いています。お客様の事業や働き方の変革を推進するため、最先端のテクノロジーを活用した戦略の立案やソリューションの提供などを行っており、業務内容はDX(デジタルトランスフォーメーション)推進のためのクラウド活用やソフトウェアの導入、働き方改革のためのアプリの開発など多岐にわたります。

グローバル企業のため、広く海外の知見を入手で

きると同時に、海外の成功事例を日本で生かすこともでき、自分が成長するために好適な環境だと思ったのが同社を志望した理由です。また、業界の垣根を超えた企業同士のコラボレーションを活発に行っている点も魅力でした。というのも、大学から大学院にかけて専攻していた物理の研究で、物理の分野では解決できなかった課題が、化学の研究室の方々に相談したことで解決に進んだというできごとがあったからです。他分野を掛け合わせることで新しいアイデアが生まれ、課題解決への可能性が広がるというその経験が印象的で、企業の垣根を超えて新たな価値を生み出すことに積極的な同社に強く惹かれました。

研究者ではない進路を選んだのは、社会で課題となっていることを実際に自分の目で見て、経験を積む必要があると思ったからです。研究者は世の中に変革を与えることができますが、企業の一員となり、現場に身を置くことで、より人々や企業、そして社会の抱える課題が見え、解決のための現実的なアイデアが出せるのではと感じました。難しい壁に直面する毎日ですが、国内外の社員と切磋琢磨しながらの業務はとても刺激になります。知識や経験が増えるにつれて自分が張れるアンテナの幅も広がり、楽しくやりがいを感じながら働くことができます。



国内外の多様な仲間と仕事に取り組んでいる鎌田さん(右から2番目)。

高校時代のSSH活動について

### 自ら考えて解を求める自由な研究の日々

岐阜県立恵那高校はSSH指定校で、通常の授業プラスアルファの経験ができると知り、同校への進学を決めました。

私が取り組んだ課題研究のテーマは、ルビーやサファイアといった宝石の合成です。SSHコースの先輩たちの先行研究から、酸化アルミニウムに混ぜる不純物の量や種類でできあがる化合物の色が変わること(クロムという不純物を混ぜると赤いルビーになる)や、その合成方法は分かっていたので、私たちの代ではそこからもう一歩踏み込んで、どうしたらより大きくてきれいな色のルビーやサファイアが合成できるかを検証していました。なかなか理想の形や色にならず、チームメイトとたくさん話し合いながら、不純物の量や加熱時間を変えて何度も実験を繰り返しました。先生のアドバイスも参考にしましたが、なぜこのような結果になるのか、どうしたら別の結果が出せるのかを主に自分たちで考えていましたね。そして、その研究結果を報告書としてまとめ、同級生や後輩たちの前で発表しました。普段の授業では、自由に研究したりプレゼンテーションした

りする機会は少ないので、疑問に向き合い、他の人と意見交換ができる貴重な経験だったと思います。

さまざまな分野の大学の先生の講義を聞く機会も多かったです。当時は国際交流が今ほどまだ盛んではありませんでしたが、外国人の先生の講義を英語で聞いたことは新鮮でした。体験したり、発表したり、ディスカッションしたりと、机上で知識を得るだけではない実践的で自由な学びがSSHコースにはたくさんありました。



グループで取り組んだ課題研究の成果を発表する鎌田さん(右端)。

SSHの影響について

### 大きな成果につながった「自ら考える癖」



課題研究で仮説検証を繰り返していたため、自分で考える力は高校時代に自然に訓練されていたのだと思います。それを最初に実感したのは大学の研究室に所属した頃でした。

通常、大学の研究室では先輩の研究を引き継ぐか、研究室で取り組んでいる既存のテーマに沿って研究を進めることが多いのですが、私は新しく自分のテーマを立てて研究を進めることができました。自分で考える癖がついていたせいか、周りの人と比べて自立は早かったですね。高校時代に研究結果をまとめて発表する経験をしていたこともあり、レポートや論文作成、プレゼンテーションにも苦手意識はありませんでした。大学から大学院にかけて取り組んだ研究に関して、いくつか賞をいただくことができたのは、SSHの経験による成果だと思います。

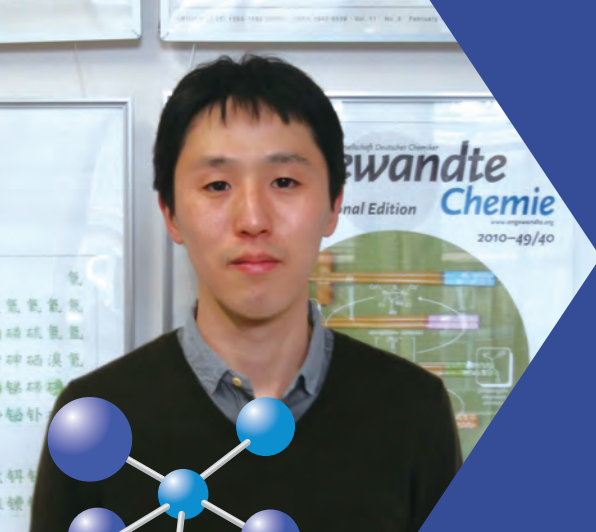
実践的な学習や自ら考えることの重要性を再認識したのは、大学院時代のイギリス留学です。英語をしっかりと勉強してきた自負はありましたが、ディスカッションなどの場面では言葉の壁を感じました。やはり机上の勉強だけではなく、実際にコミュニケーションを取る経験が重要だと実感し、そのような機会や授業がもっと多ければ良かったとも思いました。また、日本の若者の多くが政治や環境問題に対

して関心が低いのに対し、留学先で出会った学生たちはそれらの問題を自分ごととして捉え、積極的に議論していたことも衝撃的でした。留学をきっかけに、少しずつ学ぶ意識はもちろん、世の中のできごとを自分ごととして考え、自分なら何ができるかを考えられるようになっていったと思います。

社会人になってからは、自ら考えて筋道を立て、業務を遂行することの繰り返しです。高校時代に身についた自分で考える癖は、日々の業務の中でも確実に生かされています。これからの時代は自分で考えることに加え、身の回りの問題に気づく力も重要になってくると思います。解を見出すだけでなく、問題を発見し、その解決のために何をすべきかを考えられる人が、よりよい社会を作る一員となり得るのではないのでしょうか。今後は課題発見能力にも焦点が置かれた教育プログラムが増えることを期待していますし、その力を身につけた若い世代の皆さんといっしょに働ける日を楽しみにしています。

今回、SSHの取材にあたって母校の先生とお話する機会があり、OGとして講演依頼を受けました。まだまだ自分は社会のために何ができるか模索している日々ですが、まずは自分の経験や知識を生かして、母校や地元岐阜県に恩返ししたいと思っています。





東京大学大学院工学系研究科特任助教

く り や ま し ょ う こ  
栗山 翔吾さん

2007年新潟県立長岡高等学校卒業。東京大学大学院工学系研究科博士後期課程修了。博士（工学）。日本学術振興会特別研究員（PD）を経て現職。

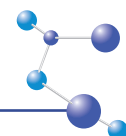
【主な受賞歴】

東京大学 工学部長賞（2011年）、Reaxys PhD Prize Finalist（2017年）、井上科学振興財団 井上研究奨励賞（2017年）

## SSHが曖昧な興味・関心を具体的な進路へとつなぐ“触媒”となりました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 燃料生産や産業で実用可能な新触媒を開発

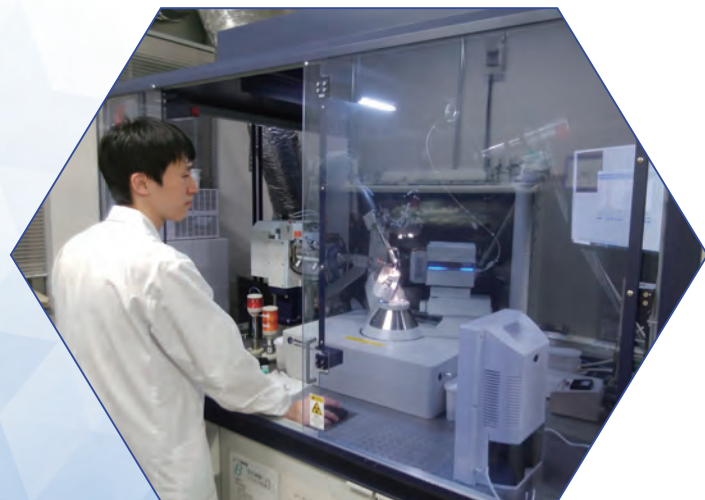


私は現在、東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻で特任助教を務めながら、西林仁昭教授の研究室で触媒の開発をしています。触媒とは、工業的に生産されている肥料やプラスチック、薬品などを、いろいろな物質を合成して作る上で重要なものです。触媒を使うことで、より効果的に合成を進めたり、経済的、エネルギー的に負担なく合成したりすることが可能になります。私が現在メインで取り組んでいるのは、アンモニアを化学的に合成する触媒の開発です。アンモニアは肥料などの原料として使われていますが、液体になりやすく、貯蔵や運搬が容易なこと、水素同様に燃やしてもCO<sub>2</sub>を発生しないこ

とから、クリーンなエネルギーとして火力発電の燃料に利用できる可能性を秘めています。新たな触媒を開発することで、より効率的なアンモニア合成法を創出できれば、それが今後、環境・エネルギー問題の解決に寄与することも期待できます。

この道に進もうと決めたのは大学を卒業し、博士課程に進んだ頃だったと思います。動機としては、エネルギー問題に興味があり、自分なりに何か貢献できればという考えがあったことが一つ。もう一つは、触媒研究という分野への興味です。触媒の研究というのは、それまでできなかった合成反応を可能にしたり、より効果的に合成反応を進めたりする触媒となるような新しい物質を作り出すということです。誰も見たことのない、今までにない新しい物質を、自分の思い通りに、しかも分子や原子といった目に見えない極小レベルの精度でデザインし作り出すことができます。そこに、おもしろさがあります。

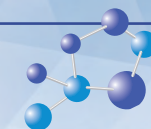
そうして自分が開発した触媒で従来の不可能を可能にできたり、それが実際に産業に生かされ社会貢献につながったりするというのは、研究者としての醍醐味の一つだと思います。1年や2年という短い期間では難しいかもしれませんが、10年、20年後には新しい触媒を利用した産業プロセスを具体的に実用化できるのではと考えています。触媒の技術は国が推進しているゼロ・エミッションなどにも必要とされていますし、既にいくつかの企業と共同で研究しているテーマもあり、社会に必要とされている技術・研究であると実感しています。



新しい触媒はX線解析装置で分子構造を確認。予想外の新しい発見につながることも。

高校時代のSSH活動について

### 大学訪問が進学先や分野を考えるきっかけに



中学生の頃から理科に興味があったので、高校は理数系の学校に進もうと漠然と考えていました。進学した新潟県立長岡高校は文部科学省がSSH事業を開始した2002(平成14)年の第1期指定校26校のうちの1校で、理数科の生徒を対象に活動が展開されましたが、私がそのことを知ったのは入学してからでした。やはりSSH指定校というだけあって、理数系科目や実験の機会が充実しており、先生方も教科書から一歩踏み込んだ内容を授業中やちょっとした会話の折に教えてくれました。

SSHの活動で特に印象に残っているのは、大学訪問です。地元・新潟にある長岡科学技術大学を訪ねた時は、ノギスなどの測定器具を使って自分の髪の毛の太さを測るといった精密測定を体験しました。東京へ行った時には、東京大学と日本科学未来館を訪れました。東京大学ではバイオ系の研究室を見学させてもらい、教授から研究についての講義もしていただきました。大学の研究室を見るのは初めてだったので、研究の様子や雰囲気を知ることができて新鮮でした。また、高校ではどちらかというと物理が好きでしたが、教授の話聞いてバイオテクノロジーやバイオ化学に興味を持つようになり、進路を考える良いきっかけとなりました。

2年生の時には課題研究にも取り組みました。12月頃から4人1組でグループ研究を行い、私たちはボールにかかる揚力の関係を調べました。当時、私はサ

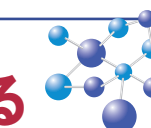
ッカー部、他のメンバーもテニス部などに所属していたことから、先生に球技に関する研究・実験がしたいと相談をして、物理の「マグヌス効果」をテーマにカーブボールなどのボールの回転とそこに働く力の関係について研究することに決めました。短い期間でしたが、締め切りに追われながらも実験装置を自分たちで組み立て、遅い時間まで学校に残って測定し、夢中で取り組んでいたことを覚えています。その成果を研究論文とポスターにまとめ、発表しました。論文を書いたりプレゼンテーションしたりするのは初めてでしたが、アブストラクトも英語で書いたり、我ながらよく頑張ったと改めて感心しています。



課題研究で、ボールにかかる揚力を測定するための装置を作成する栗山さん(右端)。

SSHの影響について

### 研究も進路も突き詰めていくことで新たな道が開ける



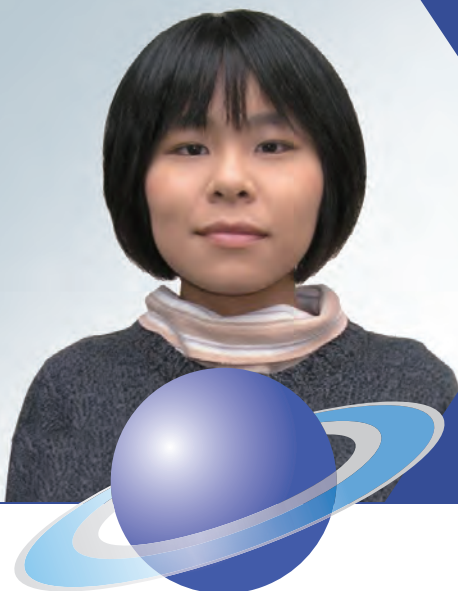
私は今、こうして研究の道に進んでいます。高校時代は特に化学を意識していたわけではなく、まさか将来大学で研究を続けるようになるとは想像もしていませんでした。ただ、高校、大学と理系に進んだことに満足していますし、正解だったと思っています。

研究現場では、最先端の科学技術に触れることができます。その中でも化学は、物質を扱える、全く目には見えないような原子や分子を自在に制御できるという点が魅力です。新しいモノを作ったり、知ることができたりするというのは、幾つになっても一番おもしろいことだと思います。大学訪問を含め、「こういうことをやってみたい!」と思わせてくれる、そのきっかけを与えてくれたという点で、SSHに参加できて良かったと思います。また、日々の実験や先生との会話なども、今でも役立つ知識が身につく良い経験になりました。

ですから、もし今理系に進もうか迷っている中高生がいるとしたら、とりあえずSSHの指定校に進んでみてほしいです。その時はまだ具体的な将来が描けなくても、今何がしたいのか、次の1年は何をしたいのかという視点で進路を決めても構わないと伝えたいです。

研究も、始めはふわっとした曖昧な興味でも仮説を立て、試行錯誤を繰り返して突き詰めていくうちに深まっていき、それが新たな興味を生み次の研究につながって広がりが出てきます。研究というのは、大体は思い通りにはいきません。でもたまにうまくいくと、やっぱり楽しくてやめられなくなります。高校の課題研究は期間が短く、研究を深めるまでには至りませんでしたが、自分の興味のあることをテーマに研究の基本や楽しさを知ることができました。そういった意味でも、SSHでの経験は今の礎になっていると思います。





大分大学理工学部助教

こにし みほこ  
小西 美穂子さん

2007年大阪府立天王寺高等学校卒業。大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻博士後期課程修了。博士(理学)。国立天文台太陽系外惑星探査プロジェクト室特任研究員、自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター特任研究員を経て現職。

## 蝶々結びから太陽系外惑星まで、 基礎研究の楽しさを日々実感しています。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 彼方の惑星を観察し、宇宙の謎を解き明かす

大分大学理工学部の助教として、研究と学生への指導を行っています。専門は天文学で、太陽系以外にある惑星を発見したり、その惑星がどのように誕生したのかを解明したりすることが主な研究です。太陽系とは、太陽とその周囲を公転する天体から構成される惑星系のことをいいますが、この宇宙にはその太陽に似た恒星がたくさんあり、その恒星の周りにも多くの惑星が見つかっています。そこで私は、実際に写真を撮って惑星そのものが写っているかどうかを確認し、そこから光の状況などを分析しながらその惑星がどのような特徴を持っているのかといったことを調べています。

まさにSFの世界のような話で難しいのですが、遠

い未来の話としては、こうした研究が「地球外生命体はいるのか」といった議論につながっていくと考えています。宇宙生物学(アストロバイオロジー)という分野があります。一般的には、生物はこの宇宙の中では地球にしか存在しないと言われていますが、本当にそうなのかということを研究していく上での土台となるもの、生命を育む星を見つける一歩手前の研究となるのが、太陽系外惑星の研究です。ただ、撮影した写真から生命の兆候を探すことは難しい点も多く、まだまだステップとしてはかなり手前の段階です。

小さい頃に星の画像やプラネタリウムを見て、きれいだな、おもしろそうだなと感じていたことが、天文に興味を持った最初のきっかけだったと思います。現在の研究分野に進んだのは、大学の学部4年生の時です。

研究室選びの際に、ちょうど今私が取り組んでいるような研究を始められた先生がいらっしゃり、「SFのような話を真面目に研究するっておもしろそうだな」と思い決断しました。

天文学にはガリレオの時代から数百年の歴史がありますが、私が取り組んでいる分野の研究は、始まってからまだ20年程度です。ですから、新しいものを発見することが、この研究の魅力の一つなのだと感じ、やる気につながります。また、星によって星そのものやその周りの構造も異なってくるので、そこからどうやって惑星が誕生したのかなと思いを馳せることも、私にとってはとても楽しい時間です。



アメリカ・ハワイにあるすばる望遠鏡の観測室にて、観測ログを書く小西さん(左端)。

高校時代のSSH活動について

### 身近な事象を、数学を使って証明する

中学生の時から理系分野に興味があったため、大阪府立天王寺高校理数科に進学しました。同校には、SSH1期生となった私が在籍していた当初から独自の学校設定科目があるのですが、中でも3年生の時に取り組んだ課題研究が印象に残っています。幾つかの分野の中から数学を選んだ私はまず、大阪市立大学で学部1年生向けの「結び目理論」の授業に参加してもらい、その後「この理論を使って何か研究してみなさい」という課題が出されたと記憶しています。その時の数学選択者は10人弱だったので、2、3つの班に分かれて研究テーマの設定から仮説の検証、まとめ、発表までを行いました。私たちの班の研究テーマは「蝶々結びにおける縦結びと横結びの違いの証明」。靴紐を結ぶ時などに起こる身近な現象から、「これって使えるかな」と着想を得て決めました。別の班はメビウスの帯をテーマに取り組み、その年の「SSH生徒研究発表会」で奨励賞を受賞しました。校内発表会で私も「上手な発表だな」と感じた班だったのですが、自身が賞を逃したことにやはり多少の悔しさはありましたね。

実はその後、大学生の時に神戸で開催されたSSH生徒研究発表会を見に行ったことがあります。大会の規模の大きさにとても驚き、自分も高校生の時にこういったイベントに参加したかったなと改めて感じました。さらに天王寺高校は今、府内のグローバルリーダーズハイスクール10校の中心校として、他校の生徒とともにさまざまな活動を行ってい

ると聞いています。同じ分野に興味を持っている同世代は将来の良き仲間、ライバルとしてとても貴重な存在ですから、ぜひそういった場での出会いを大切にしてほしいです。

他にも、1年生の夏休みには、関西圏の大学から招いた各分野の先生の講義を聞く「集中セミナー」がありました。中でも、多彩な実験を踏まえて話してくださった大阪大学の物理の先生の授業が印象に残っています。



有志で参加した生物部の活動の一環で、奈良県吉野村にある山の植生を調べる小西さん(中央)。

SSHの影響について

### 課題研究で基礎研究のおもしろさに気づく

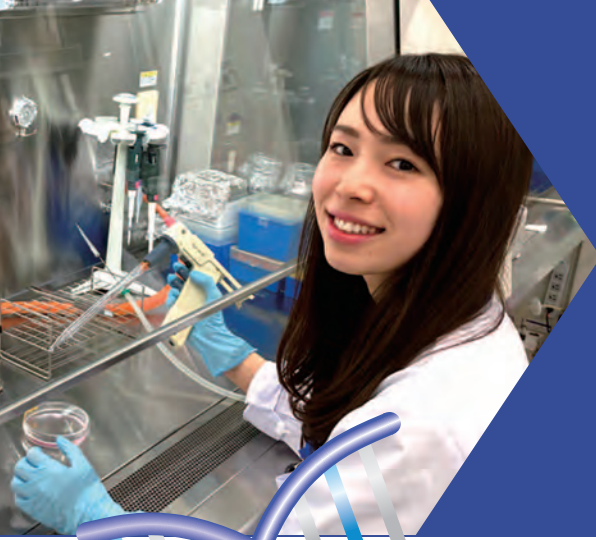
課題研究を通じて、大阪市立大学の先生の「直接何かの役に立たせるというのではなく、もっと手前の部分で将来何かの役に立つ基礎になれば」「今後他の分野に行ったとしても、これをツールとして使えたら良い」という言葉のように、基礎研究のどんなものにでも使えるおもしろさに興味を持ち、「これは何だろう」ということを突き詰めて研究していきたいと思うようになりました。また、研究の一連の過程の中で文書作成や表計算、プレゼンテーションといった各ソフトの基本的な使い方を習得できたことも良かったと感じます。

私にとって、所属を変えることは、研究者としてのステップアップに欠かせないものです。現状に満足することなく、自身の研究を深めるため、新しい刺激や知見を得るために、場所を移していくことは自然な流れだと思います。博士後期課程3年の時、指

導教員に「修行してこい」と勧められ、アメリカ航空宇宙局(NASA)の先生のもとで研究したことがあります。自分の目で直接見たNASAは、一言でいうとあらゆるものの規模が日本とは違って、大きな衝撃を受けました。ですから、いつかもう一度最先端のあの環境に身を置いてみたいという思いはありますね。

高校生の皆さんには、「目の前にチャンスがあればとりあえずやってみて」と伝えたいです。私の専門は天文学ですが、冒頭で話したように物理や生物などとも密接な関わりがあります。最初から一つのものに絞らずに、いろいろなことに手を出してみてください。無駄なものはありません。きっと何かしら得られるものがあると思いますし、その得たものをポジティブに考えて次に生かしていくことができれば、きっと納得した将来を歩んでいけると思います。





株式会社コーセー基礎研究部門研究員

こばやし えり  
**小林 エリさん**

2012年茨城県立水戸第二高等学校卒業。東北大学大学院農学研究科生物産業創成科学専攻博士前期課程修了。修士(農学)。社会人学生として東北大学大学院農学研究科生物産業創成科学専攻博士後期課程に在学中。

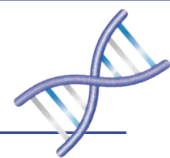
【主な受賞歴】  
日本栄養・食糧学会大会 学生優秀発表賞(2017年)



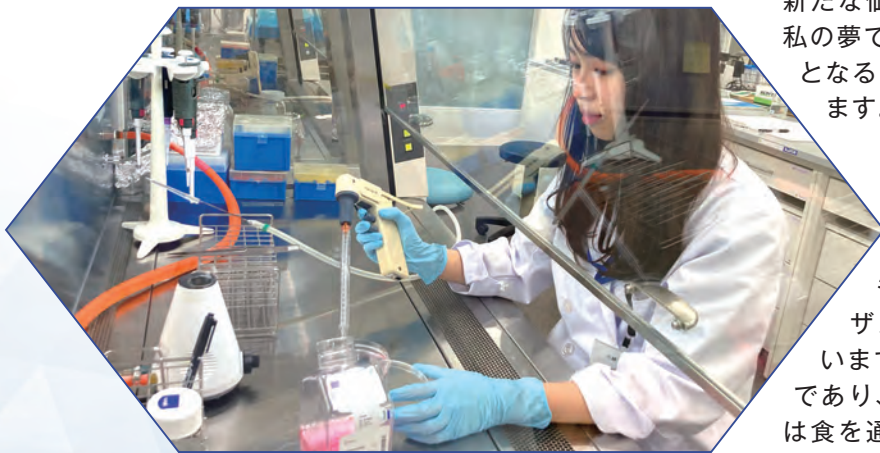
## SSHで科学の魅力に触れたことが、研究者としての出発点になりました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 仕事と大学院の両輪で研究の道を歩む



私は、化粧品メーカーである株式会社コーセーの基礎研究部門で皮膚科学の研究を行っています。皮膚の微細な構造や機能を調べ、化粧品開発や美容理論のベースとなる新しい知見を探究することが主な仕事です。例えば、皮膚測定機器を用いてお肌の水分保持能力や力学特性などを調べたり、皮膚組織や皮膚細胞中の遺伝子やたんぱく質の発現を解析したりしています。

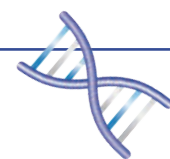


勤務先の培養室で皮膚細胞の培養を行う小林さん。

メーカーの研究者としてやりがいを感じるのは、研究成果を最終的に製品としてお客様の手に届けられることです。実際にお客様の肌悩みを解消し、美しくなるお手伝いができるこの仕事に魅力を感じています。

皮膚科学についてまだまだ学ぶことはたくさんありますが、将来的には自身の研究成果をもとに、新たな価値を持つ化粧品を世に送り届けことが私の夢です。そのためにまず、研究者として背骨となるものを身につけられるよう日々頑張っています。

会社には東北大学大学院の博士前期課程修了後に入社したのですが、まだ大学での研究を続けたい気持ちもありました。そのため、会社の許可を得て博士後期課程にも在籍しています。現在3年目で、「 $\gamma$ -オリザノールの吸収代謝」に関する研究を行っています。 $\gamma$ -オリザノールは米糠中の機能性成分であり、その吸収代謝メカニズムを解明することは食を通した健康増進への利用拡大につながるため、仕事とは違った魅力を感じています。



高校時代のSSH活動について

### SSクラスで知った研究活動のおもしろさ

仕事に大学院と、現在は生活の中心に研究活動が

あるわけですが、高校に入学した時点では理系に進

むことを漠然と決めていただけでした。

茨城県立水戸第二高校では、2年生に進級する時に文系、理系、SS(スーパーサイエンス)クラスのいずれかを選択するのですが、入学当初はSSクラスへ進むことに躊躇していました。研究や研究者というものに興味は持っていましたが、私にはハードルが高いと思っていましたし、正直なところ少し暗くて、堅苦しいイメージもあったからです。

SSクラスに進むことを決めたのは、1年生の自然体験学習の時です。自然体験学習は、SSクラスの内容を体験できる希望者を対象とした2泊3日の合宿です。私は「川コース」を選択し、硫黄川、高森川、2つの合流地点の3箇所の水質や汚染度、pHなどを調査し、そこから分かったことを発表しました。その体験を通じて、研究というものに対する先入観がなくなり、SSクラスで課題研究を行ってみたいと考えようになりました。

SSクラスでは、放課後を中心に2年間課題研究に取り組みました。私は、「ヤマトシロアリの階級分化」をテーマに研究を行いました。シロアリはアリと同じ社会性昆虫ですが、生殖虫(王アリや女王アリ)がいなくなると働きアリやニンフ(羽アリの前段階)から新たに生殖虫が分化する「階級分化」という現象が起こることが知られています。この階級分化を実際に自分たちの手で起こし、その条件を調べることを目的として研究を行いました。

当時、指導してくださったのは、SSH主任を務めておられた平山博敬先生です。先生には、まず関連する文献を調査し、仮説を立て、実験を行い、その結果を考察して次の実験につなげる、といった研究の基本的な流れを教えてくださいました。また、茨城大学でシロアリの研究しておられる北出理先生から直接アドバイスをいただけたことも、初めて研究者と接する貴重な体験になりました。実際に階級分化を起こすことができた喜びはもちろん、結果だけではなく多くのことを学んだ課題研究は、今もとて

SSHの影響について

### 挑戦することから自分の道が見えてくる



SSクラスで2年間過ごすうちに、研究者に対する私のイメージは大きく変わりました。一つのことを探究し、その成果を人の役に立てる姿に憧れるようになったのです。

東北大学農学部の4年生の時に「 $\gamma$ -オリザノールの機能性」の研究に取り組む中で、天然由来の成分が微量でも体に大きな作用をもたらすことに興味を持ち、食品や化粧品など生活の中で疾患予防や健康維持に貢献する研究がしたいと考えようになりました。今の就職先を選んだ決め手は、化粧品は疾患予防や肌の健康維持に加え、感性に働きかけて心を豊かにする力があることに魅力を感じたからです。

も印象に残っています。

現在、仕事や研究を進める上で最新の知見を得るためには、英語の文献を読む必要がありますが、高校のSSクラス独自のカリキュラムである「サイエンスイングリッシュ」は、英語を意識的に勉強する大きなきっかけとなりました。研究成果や研修の内容を英語でスライドにまとめ、英語で発表する課題など、難しいものもありましたが、その分、身についたものも多かったと思います。また、SSクラス対象のアメリカでの海外研修で、外国人の研究者と辞書を駆使しながら英語で話したことも勉強になりました。その海外研修において、スタンフォード大学やタフツ大学で研究をしている日本人研究者から話を聞いたことが、私がその後研究者の道を志すようになったことに大きな影響を与えたことは間違いありません。個人的な旅行では絶対に入ることができない研究施設を見学できたことも刺激的でした。振り返れば、第一線で活躍する研究者の方々に高校生の時にお会いできたことなど、どれもSSクラスでなければ得られなかった貴重な経験でした。



バイオフィレックとセルロースパウダーでシロアリの飼育環境を作成する小林さん。

大学、大学院と研究に取り組み続けるうちに、進みたい道が次第にはっきり見えてくるようになったと思います。

このような経験を踏まえて、私から高校生やこれから高校生になる人たちにお伝えしたいことは、いろいろなことに興味を持ってチャレンジすることの大切さです。私がかつて、研究というものにネガティブなイメージを持っていたように、実際に自分でやってみる前と後では全く違った風景が広がっていることも少なくありません。そうした気づきを高校のSSクラスで数多く得られたことは、私にとってとても価値のあることだったと思います。





東北大学金属材料研究所助教

しおが い じゅん い ち

塩貝 純一さん

2005年京都教育大学附属高等学校卒業。東北大学大学院工学研究科知能デバイス材料学専攻博士後期課程修了。博士（工学）。

【主な受賞歴】

関西テクノアイデアコンテスト 京都大学総長賞（2003年）、公益財団法人本多記念会 原田研究奨励賞（2019年）



## SSHでの講演会と工場見学が、 材料研究の魅力に気づかせてくれました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 物質が持つ未知なる物性を解き明かす

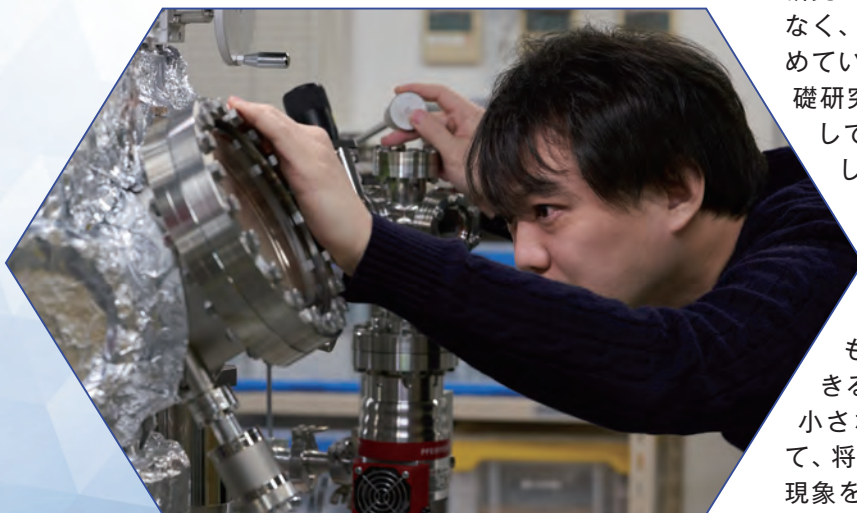


私は現在、東北大学の金属材料研究所（IMR）に助教として勤務しています。本研究所では、社会に役立つ新たな材料を創出するための研究が行われており、私もさまざまな結晶構造を持つ新物質のきれいな薄膜を合成し、新しい物性や材料としての機能を見出すことを目的に研究を行っています。

原子がシート状に結合して結晶を組んだ物質を「二次元物質」といいます。私が行っている研究は、この二次元物質を中心に、薄膜の膜厚を数オングストロームから数ナノメートルの精度で制御することで、わずか原子一層分の極薄膜状態（単原子層）で初

めて現れる新しい物性を調べるというものです。例えば、超伝導体の一つであるセレン化鉄という二次元層状物質では、その単原子層を取り出して調べると、厚い状態と比べてはるかに高い温度で超伝導状態が実現できるという特性があります。超伝導性を有する物質は、電流を流した際のエネルギー損失がなくなるため、省エネルギー化への応用が期待されており、超伝導高温化のための研究が世界中で行われています。上述の超伝導物質はほんの一例で、多くの二次元層状物質では、単原子層の物性がいまだに解明されていません。だからこそ私たちの研究は、物性研究として新たな広がりがあるだけでなく、材料探索という観点からも多くの可能性を秘めていると言えます。私たちが行っている物性の基礎研究の成果から、実際に社会に役立つ「材料」としての価値を見出すのは、少し時間がかかるかもしれませんが、今後研究が発展して、将来の人間社会に役立つ技術となって社会貢献ができることを目標に、現在地道に研究を継続しています。

研究者にとって一番の醍醐味は、世界で誰も見たことがない現象を自分が初めて発見できるということです。私もこれまで、いくつかの小さな発見に巡り合いました。今後、研究者として、将来教科書に載るようなおもしろくも普遍的な現象を発見したいという夢があり、それが研究を続ける動機にもなっています。



IMR 内で薄膜成長装置を使って実験をしている塩貝さん。

高校時代のSSH活動について

### 幾何学研究における世界的大家の講演を生で聴講



京都教育大学附属高校は文部科学省がSSH事業を開始した初年度の指定校で、1学年5クラスのうち1クラスがSSHの対象となっていました。私がSSHのことを知ったのは、入試合格者を対象にした説明会でのことです。いわゆる特進クラスとは違い、充実した理科教育や理系人材の育成を目的として設置されたクラスであるとの説明を聞き、中学生の頃から理科が好きだった私は、好きな科目を重点的に学べる点に魅力を感じ、SSHクラスに入るための試験を受けました。

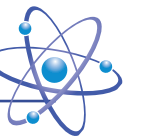
SSHは楽しかった記憶があります。学年共通の科目に加え、SSH独自の科目もカリキュラムに組み込まれているため、授業のコマ数が多く、部活の時間も短くなってしまいましたが、それを補って余りある大変貴重な経験をさせていただきました。また、他校に通う同級生と比べても圧倒的に実験の機会が多かった印象があります。さまざまな実験ができておもしろかったことは今でもよく覚えています。

また、フランス人数学者のブノワ・マンデルブロ氏の講演は印象的でした。マンデルブロ氏といえば、複雑な図形を数学的に理論化したフラクタル研究の大家です。世界的に有名な研究者から直に話を伺えたことは、普通の高校ではなかなか経験できない貴重な機会となり、また、研究者の仕事の分かりやすく説明していただいたことで「自分もしっかり勉強をして、いつか彼のような研究者になりたい」というモチベーションにもつながりました。

2年生の時には、理科の先生の勧めで「関西テクノアイデアコンテスト」に参加し、私の作った「パラボラ温水器」が京都大学総長賞を受賞しました。これは、パラボラアンテナの形状をしたものにアルミホイルを張って集光し、効率的に太陽光を集めてお湯を沸かすというものです。先生にも相談しながら一生懸命勉強して制作した作品だったので、自分のアイデアが認められ賞をもらえたことは嬉しかったですし、自信にもなりました。

SSHの影響について

### 製鉄所で目の当たりにした「材料」に魅せられて



幸いなことに私は、「材料研究」という自分が夢中になれることを仕事にできています。多様な理系分野の中で材料研究に目を向けるきっかけをくれたのがSSHでした。

最初のきっかけはSSHクラスの生徒を対象に行われた、京都大学の岩瀬正則先生による特別授業です。先生の講演で材料という分野の奥深さを知り、「材料の研究っておもしろそう!」と思ったのを覚えています。私の叔父が鉄鋼メーカーの開発者であったことも影響しているかもしれません。さらに、2年生の時に訪れた株式会社神戸製鋼所の工場見学では、何百トンという鋼の塊を扱う一方で、ppmオーダーで不純物を取り除く精錬技術を要する製鉄所の仕事を目の当たりにして、ダイナミックさと繊細さという、相反する性質を兼ね備えている点に材料の魅力を感じました。

現在では鉄鋼材料とは異なる分野で研究を行っていますが、「材料」というテーマは変わりません。SSHで材料という分野に興味を惹かれたために、進学先も重点的に材料研究ができる大学と学科を選び、今も近い分野で仕事をしています。多くの貴重な経験を積めるSSHのカリキュラムで学ぶことは、自身の好きなことを見つける良い機会でもあるので、中高生の皆さんにも、ぜひ日々の活動における小さな発見の中から、自分のライフワークとなるような興味

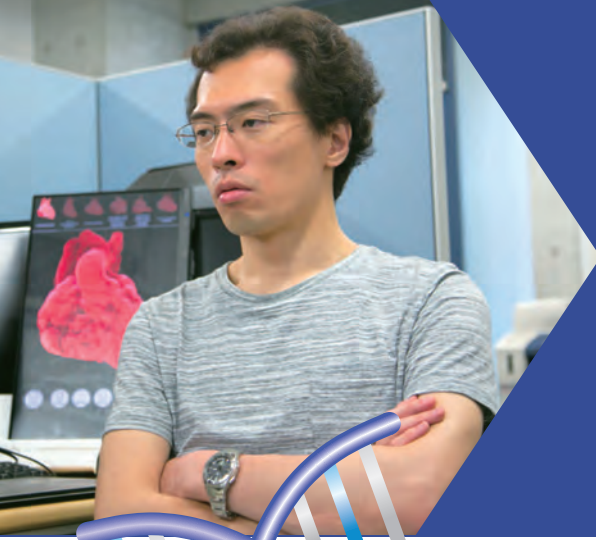
のきっかけを掴んでいただきたいと思います。

SSHにおける研修や実験などは、「自分で調べて突き詰めていく」という、大学ではもちろん、社会に出てからも大切な習慣をいち早く身につけられる場です。加えて、実験の結果から明らかになったことを整理し、論理立てて説明するというプレゼンテーションに高校時代に慣れ親しんでおく、将来役立つのではないかと思います。SSHをきっかけに、ゆくゆくは日本や世界で活躍できる人材になってほしいと思います。



本多記念会原田研究奨励賞を受賞しスピーチする塩貝さん。





株式会社サイアメント代表取締役社長

せ お ひろ ふ み  
瀬尾 拓史さん

2004年筑波大学附属駒場高等学校卒業。東京大学医学部医学科卒業。学士（医学）。東京大学医学部附属病院初期臨床研修医、京都造形芸術大学客員教授を経て現職。東京大学先端科学技術研究センター学術支援専門職員も兼職。

【主な受賞歴】

東京大学 総長賞・総長大賞（2010年）、WIRED Audi INNOVATION AWARD（2016年）、2017 NVIDIA Edge Program Winners（2017年）

## 医療×CG、2つの専門性を武器に 科学を正しく楽しく伝えたいです。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 体内の见えない部分を3DCGで可視化

2011（平成23）年に、株式会社サイアメントという会社を立ち上げました。サイエンスとエンターテインメントを組み合わせた造語で、一般的に難しい、複雑で難解だと思われるサイエンスの世界

を、誰にでも身近に分かりやすく伝えるコンピュータグラフィックス（CG）コンテンツの制作を主な事業としています。私が医学部出身ということもあり、サイエンスの中でも医学・医療系に特化しているのが特徴です。これまで啓蒙・啓発を目的としたCG映像の他、学会や講義などで使用する資料映像、医者が手術前に行うシミュレーション用のソフトウェア開発などを手がけてきました。近年は特に医療や医学の現場で活用されるケースが徐々に増えてきています。もともと患者への治療や医療の現場に役立つものを作ることを目指してきた会社ですので、臨床医とは異なる立場から直接医療に関わり、貢献できる現在の仕事は非常に魅力的でおもしろいと感じています。

経営者として以外に、東京大学先端科学技術研究センターの学術支援専門職員としてコンピュータサイエンスに関する研究も行っています。また、現在休学中の医学部博士課程にも復学する予定です。

瀬尾さん自身の胸部CTを自作のソフトウェアで可視化した画像。

高校時代のSSH活動について

### 得意なCGを駆使して学校紹介ムービーを制作

幼い頃から算数・数学が好きで、高校レベルの内容を先取りして取り組んでいました。といっても、定理や概念を理解していたわけではなく、数式のルー

ルを覚えて、いかに短時間でクリアできるかを競うゲームに似たワクワク感、おもしろさを感じていたに過ぎませんでした。筑波大学附属駒場中学校・高

校（筑駒）に進学するまでは漠然と数学者になりたいと思っていましたが、入学早々、国際数学オリンピック最多出場を記録する同級生などがいて、「本当に数学が“できる”というのはこういうことか」と身をもって知らされました。勉強ができるのは当たり前、その上でさらに、自分は何ができるのかが求められたのです。

そんな中、中学2年生の時、所属するパソコン部で文化祭出展用にプログラミングでCGを作ることになりました。ちょうど同時期、人体をテーマとしたテレビ番組を観て衝撃を受けました。格好良い音楽とともにCGがふんだんに使われ、とても分かりやすかった。「こういったCGの使い方があるのか。僕もこんな番組を作りたい」と思ったのが、CGに興味を持ったきっかけです。その時に感じた、「専門的な知見の上でCGを使えば、難しいと思われることを正しく、そして楽しく伝えられるのではないか」という思いから医学部を目指すことにしました。

筑駒がSSHに指定されたのは2002（平成14）年のことで、当時私は高校2年生でした。もともと筑駒には素晴らしい先生がたくさんいらっしゃって、日々の授業でも数多くの実験が行われていたのですが、SSH指定を機により実験環境が充実していったように感じます。

特に印象深いのは、自分の口の中の粘膜をスプーンで何かでこすり取って、そこからPCR法でDNAを培養・増幅させ、自分にアルコール耐性があるかどうかを決める遺伝子の有無を調べた実験です。どう考えても大学でやる実験だよと思うような大規模な実験を、難しさなど考えずに自由にやらせてもらえて、とても楽しかったですね。その他に、ショウジョウバエを自分たちで繁殖させて子

や孫を作り、一匹一匹顕微鏡で確認しながら遺伝の法則を調べたりもしました。

また、高校2年生の時には、SSH指定校の代表生徒が集まってワークショップなどを行う交流会に参加しました。きっかけは、交流会中に1分間で学校紹介をするコーナーがあり、「瀬尾君、CGとかをやっているんだったら、何か格好良い映像作れない?」と先生に相談されたことです。音楽祭や体育祭といった筑駒を代表する5つの学校行事を、学校から提供してもらった素材を基に音やテキストを組み合わせるムービーにしました。各行事を端的かつおもしろく説明するテキストは文章の得意な同級生に頼みました。完成したムービーは高校生にしてはクオリティの高いもので、交流会で披露した際にも驚きの声上がるなど、皆とても喜んでくれましたね。私が卒業した後も、学校紹介などでこのムービーを使ってくださっていたそうです。このように、好きなCGプログラミングと何かを掛け合わせて学校紹介ムービーのような作品を作っていた経験が、冒頭で触れた私自身の筑駒でのアイデンティティとなり、将来の仕事にもつながっていきました。



中学生の時に作成したCGモデル（左）と、SSH生徒交流会用に制作したムービーの1シーン（右）。

SSHの影響について

### 高校は多様な学びに触れられる最後の機会

東大医学部在学中はコンテンツ作りに必要となる医学の知識を得ながら、CG映像表現技術を学ぶためにデジタルハリウッドにも通いました。大学進学以降は、どんどん専門性が深まっていくので、好きな科目もあり興味のない科目も一通り学ばなくてはいけない中学・高校時代は、さまざまなことに触れられる最後の機会だったと思います。嫌だなと思っていたけれどやってみたらおもしろかったというだけでなく、現在の仕事でもコンテンツに必要な音楽の作曲家・演奏家と話す際に中学の音楽の授業でひたすらビバルディの「四季」の譜面を読んだ経験が生きるなど、後々になって思いがけず役立ったことも少なくありません。

大学卒業後は年に数回、筑駒をはじめSSH指定校などで継続的に講演する機会をいただいています。その際、生徒たちには、高校は義務教育ではないか

ら嫌ならやめればいい、でも行くならしっかり勉強してほしいと話しています。勉強のほとんどは役に立たない、一生使わないかもしれないけれど、1、2%の非常に重要なものというのは確かに存在する。でもそれは卒業後10~20年、もしかしたら50年経ってみないと分からない。だから、まずは役に立つかどうかなど考えず、吸収できるものはとにかく何でも触れておいてほしいと伝えています。

個人的には、文系・理系と早々に学びを狭めてしまうのではなく、筑駒のようにもっと学びに対して自由な環境があればとも感じます。多様なものに触れておけば、その分それらをうまく掛け合わせて新しいものが作れたり、自分の得意とするものが見えてきたりするからです。ぜひ皆さんには、日々の学校の授業とは別の分野で自分の好きなこと、得意なことを極めてほしいと思います。





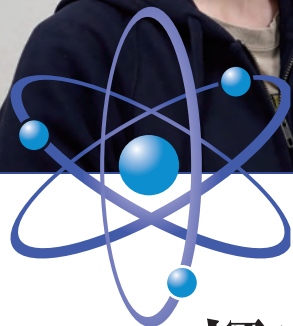
立命館大学理工学部講師

た な か あ み  
田中 亜実さん

2005年立命館高等学校卒業。立命館大学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。立命館大学理工学部特任助教を経て現職。

【主な受賞歴】

国際会議 IEEE SENSORS 2009 Best Student Paper Award Finalist (2009年)



## 探究への姿勢やロジカルな伝え方、研究者としての礎を築くことができました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 社会や暮らしを変える、自然エネルギー研究



立命館大学理工学部電子情報工学科で講師をしながら、自然エネルギーを活用した、電池が不要なセンシングシステムを研究しています。その中の一つが、研究室の先生の「尿からでも発電できるのでは」という言葉をきっかけに始めた「尿発電センサ」の開発です。これは、おむつ内の排尿を電解液として発電させ、その電力を使って無線で排尿やおむつ交換の時期を自動で知らせるシステムです。介護者がおむつの状態を確認する頻度が減り、被介護者の自

尊心も守るという双方の負担軽減が大きな目的で、高齢者の尿失禁治療や介護現場へのおむつ交換時期の自動検知、小さなお子様の夜尿症治療への活用を想定しています。これまで開発されてきた排尿の自動検知センサには、電池や電源装置からの配線が必要なものが多くありますが、電池を使用しないことで電池残量のチェックが必要なく、電池切れで排尿が検知できないという課題も解消できると考えています。現在、介護施設や企業と協力しながら実用化に向けて実証実験を進めているところです。

他にも、植物の中を流れる樹液を電解液として発電し、植物の状態をモニタリングするシステムも開発中です。こちらは農業従事者のノウハウを科学的データとして次世代に残したり、食物の生育状態の管理や生産効率・品質向上に役立てたりするなど、農業の現場への活用を想定しています。

大学の講師としては、ただ教えるだけではなく、学生自身に考えてもらうことを意識して授業や研究指導をしています。「やってみたらこんな結果になりました」と、学生の挑戦する姿勢が見えると嬉しいですし、それがやりがいでもありますね。幼い頃から工作やパズルが好きだったこと、父が教師をしていたことから、漠然と「モノづくりをする人か先生になりたい」と思っていたので、ありがたいことに両方の夢を叶えることができています。



田中さんが指導する学生が国際会議のデモコンペティションに参加(右端が田中さん)。

高校時代のSSH活動について

### 疑問や興味にじっくり向き合えた濃密な時間



母校の立命館高校がSSHに指定されて特別クラスができたのは、私が2年生になった時でした。もともと数学や理科の実験が好きだったので、制度の趣旨や活動内容を聞いて、おもしろいことができそうだとワクワクし、「どうしても参加したい」と先生に懇願したことを覚えています。

特に印象に残っているのは、科学交流を目的として開催した「第1回立命館スーパーサイエンスフェア(RSSF)」です。国内外から集まった同年代の生徒たちの研究内容にはとても刺激を受けました。私もチームメートと一緒に徹夜で準備し、当時取り組んでいた自走式ロボットについて発表しました。その他にもエンディング動画の上映を提案して作成するなど、主体的に企画・運営に携われたことも良い経験になりました。

また、「数学の難しい問題を解いてみたい」と先生に提案し、先生が用意してくださった過去の数学オリンピックの問題や算額(江戸時代に額や絵馬に和算の問題や解法を記して、神社や仏閣に奉納したもの)の問題に立命館大学の宿舎にみんなで泊まりながら取り組んだこともありました。解けない問題があると悔しくて一晩中考えましたし、翌日みんなの前で自分の考えを発表し、議論したことは特に濃い思い出です。高校の先生だけでなく大学の先生も参加してくださり、

私たち生徒の意欲に熱心に応えてくれたことはとてもありがたかったですね。この取り組みは「数学セミナー」として今も続いていると聞いています。

その他にも、屋久島や国立遺伝学研究所といった場所へ研修に行き、現地で働く人の話を聞き、調べたことを発表したりしました。現地に足を運び自分の目で見て手を動かすこと、疑問を深掘りすること、考えを分かりやすく伝えることは、いわば研究者の土台です。その土台を築いてくれたのは、高校時代の数々の貴重なSSH活動だったと思います。



屋久島研修では、屋久島の漁業についても学んだという。

SSHの影響について

### 「論理的に伝える力」は今も自分の強み



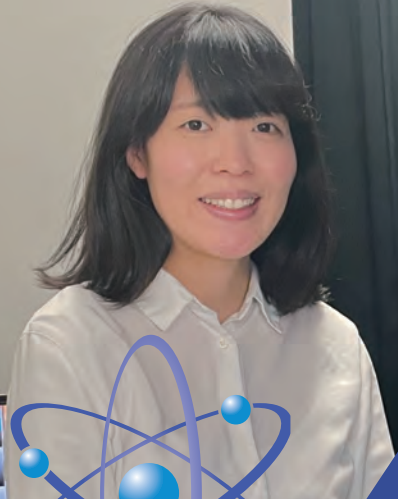
SSHでの経験の中で最も今に生きてると実感するのはプレゼンテーションの経験です。自分の考えを論理立てて、いかに分かりやすく伝えるかを学ぶ機会はなかなかありませんが、SSHの活動ではレポート作成や発表を何度も経験し、先生からのフィードバックもたくさんいただきました。その甲斐あって、大学に進学してからの発表もその準備も、私にとっては苦にならず、先生にプレゼンテーションがうまいと評価されたこともありました。今でも、学会や大学の講義など大勢の前で発表する場面は多く、社会人として必要とされる「分かりやすく伝えること」の経験が高校生という早い段階で経験できて本当に良かったと感じています。

進路選びにおいても、SSHの影響は大きかったです。SSHの活動でさまざまな分野に触れていく中で、自分はコンピュータがどのように動いているのかに強く興味を持っていると実感しました。特に、SSHの活動として大学の先生の講義・演習で体験したLSI(大規模集積回路)に興味を持ち、その後のSSH

の課題でLSIの本を読み進めるうちに、より深く知りたいと感じました。そのことを当時のSSHプログラム長に話したところ、当時新設された学科の立ち上げに携わられた先生を紹介してくださいました。その先生の「この学科ならあなたのやりたいことが学べる」という言葉が決め手となり、電子情報デザイン学科への進学を決めました。

立命館高校には立命館大学への内部進学制度があるため、いわゆる大学受験というものはありません。通常であれば受験勉強に費やす時間を、自分の興味のある分野への探究に使えたのも有意義でした。高校生の皆さんにも、試験勉強に限らず、興味や好奇心の赴くままに何かを探究する時間を大切にしてもらいたいです。研究は失敗の繰り返しで結果が出るもの。私は学生のうちにたくさんの経験をして失敗して、視野を広げられました。それはSSHの多彩な経験や周りの先生の協力があったことです。先生方が私にくださったように、今度は私が若い世代に科学や工学の楽しさを伝えていきたいと思っています。





京都大学大学院工学研究科助教

なむら きょうこ  
名村 今日子さん

2006年京都市立堀川高等学校卒業。京都大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。日本学術振興会特別研究員(DC1)を経て現職。

【主な受賞歴】

SPIE Optics + Photonics 2011, Best Student Presentation Award (2011年)、  
The 8th International Symposium on Surface Science 若手ポスター賞 (2017年)、  
日本表面真空学会学術講演会 講演奨励賞／新進研究者部門 (2018年)

## 研究に対する熱意を持った仲間と 夢中で取り組んだ3年間でした。

現在の仕事や研究内容、魅力について

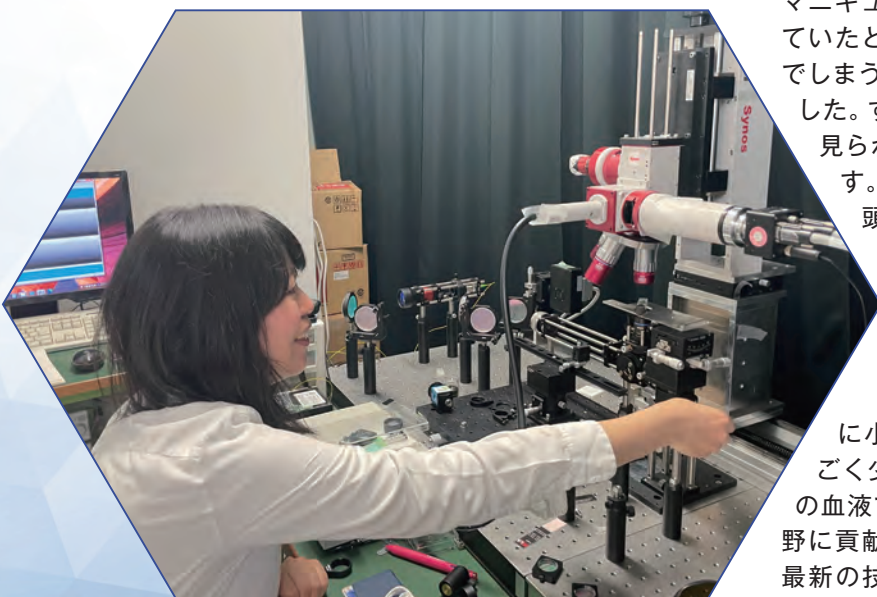
### マイクロスケールの世界に夢を感じて

電気電子分野で博士を取得している父の影響もあり、幼い頃から研究者になるのが夢でした。科学の本に囲まれて育ち、特に興味を持ったのがマイクロスケールの世界です。現在は京都大学大学院で、ごく少量の液体やバブルが持つ特性、またその応用によって起こる現象について研究をしています。研究室では助教として、研究活動や学会での発表を行う他、

学生の研究指導も担当しています。学生の研究活動のサポートでは、既に答えが出ているテーマを同じようになぞらせるのではなく、自分も知らない現象と一緒に探究していきます。だからこそ新しい発見があり、日々ワクワクしています。

予想もしていなかった実験結果が出た時は、驚くと同時に嬉しいですね。以前、とある実験中、容器にマニキュアを塗って中の液体が蒸発しないよう固めていたところ、マニキュアの成分が容器に溶け込んでしまうという、ちょっとしたアクシデントがありました。すると容器内のバブルと液体に意外な反応が見られ、想定外のおもしろい結果が得られたのです。どれだけ仮説を立てて反応を予測しても、頭で考えるだけでは分からないことが数多くあります。周りに優秀な研究者がたくさんいるからこそ、自分は手間を惜みず、手を動かしてさまざまな実験に挑戦する。研究活動で特に心がけていることの一つです。

時代とともに、あらゆる製品や容器が徐々に小型化しています。例えば、バブルを使ったごく少量の液体の操作の研究が進めば、より少量の血液での血液検査が実現するなど、さまざまな分野に貢献する可能性を秘めています。いずれ社会の最新の技術に、自分の研究が役立つ日が来たら嬉しいですね。



京都大学大学院の研究室で研究用光学系機器を扱う名村さん。

高校時代のSSH活動について

### 夜間登山や大学見学など刺激的な日々を経験

京都市立堀川高校のSSHの活動では、さまざまなフィールドワークに参加しました。滋賀県にある伊吹山の夜間登山、スーパーカミオカンデの見学、化石調査など、普通の高校生活ではできないような体験ができ、自分にとって大きな財産になりました。

京都大学の大学院生・研究生の方たちが、ティーチングアシスタントとしてSSHの活動をサポートしてくれたことも印象深いです。実際に京都大学の研究室を見学させていただいた時に、現役の大学生たちと直接交流できたことで、もともと志望校に設定していた京都大学のイメージをより明確に描くことができました。授業でも、「探究活動」というSSH独自の科目が設けられており、論文の書き方など研究の基礎となる手法を学べました。個人研究では「ピアノの音階の数とその必然性」をテーマに設定したのを覚えています。現在はバブルという日常にありふれた存在を突き詰める研究をしていますが、SSHでは音という身近な存在を研究対象として選んでいました。振り返ってみると、今の研究とも共通する視点が

この頃に芽生えていたのかもしれません。

部活動では、SSHの一環として創設された自然科学部に所属していました。そのため、放課後はより自由にやりたい実験に取り組むことができ、科学への興味を深めて楽しい時間を過ごしました。このような充実した高校生活の中で、「研究という行いをこの先も続けていきたい」という思いが確固たるものへと変わっていった実感があります。



修学旅行はニュージーランドへ。ステイ中の体験をSSHの活動で発表。

SSHの影響について

### 仲間の研究を通じて自らの興味・関心を深める

SSHの活動にともに取り組んだ同級生たちとは、現在も連絡を取り合う仲です。高校を卒業した後の専攻分野や職業は違いますが、それでも「一緒に研究をした仲間がいる」という安心感は変わりません。最近では、同じようにSSHを経験した堀川高校出身の後輩と大学で会う機会も多く、一層心強く感じています。SSHでは「人から与えられた課題を漠然とこなすだけではなく、自らテーマを見つけて解決するための道筋を考える」という研究活動に必要なプロセスを身につけることができます。その過程を高校時代に直接体験し、知っている仲間だからこそ、研究者としても信頼できる存在だと考えています。

社会の中では時に、他人の目を気にして意に沿わないことに同調するという風潮があります。しかし、SSH指定校には「研究をしたい」という共通の思いを持った個性豊かな仲間たちが集まってきます。例えば私が所属していた自然科学部では、私がUFOキャッチャーの工作をしている時に、他のある部員は粘菌を育てて観察するという、全く異なる活動をしていることがありました。そうした誰からも咎められることなく「自分の興味・関心を前面に出しても大丈夫だ」と安心して研究に取り組める空間は、高校生の頃の自分にとってとても貴重で、居心地がよいものだったのを覚えています。

また、高校を卒業した後は大学、大学院と進むにつれ、より自分と近い研究範囲の中での出会いが多くなっていきますから、SSH指定校で自分の興味・関心とは全く異なる分野を探究している仲間と過ごした時間は、先の進路選択に大きな影響を与えてくれました。

私も、始めから個人の興味・関心に没頭するのではなく、SSHの活動の中で仲間たちの研究発表や意見などを聞く時間があったからこそ、「今自分は何に興味を持っていて、一方、周りの仲間たちはどのようなことに興味を持っているのか」を肌で感じて知ることができました。

人生は受験勉強の結果だけで決まるわけではありません。これから研究の道を志す生徒の皆さんも、自分の好きなことを追究すると同時に、周囲の発想や価値観などにもぜひ注目してほしいと思います。そうすることで自然と自らの視野が広がり、今後やりたいことがさらに明確になっていくのではないのでしょうか。周りの研究者を見ていると、必ずしも一貫して同じ分野で研究を続けている人ばかりではありません。これまで取り組んできた研究内容やアプローチを生かして異なる分野に挑戦するなど、さまざまな進路があります。多様な経験が将来につながる可能性があると感じて進んでいってほしいと思います。





シカゴ大学コンピュータサイエンス研究科研究員

## にしだ じゅん 西田 惇さん

2010年奈良女子大学附属中等教育学校卒業。筑波大学グローバル教育院一貫制博士課程エンパワーメント情報学プログラム修了。博士（人間情報学）。Sony Computer Science Laboratories リサーチ・アシスタント、Microsoft Research Asia PhD フェローを経て現職。日本学術振興会海外特別研究員も兼職。

【主な受賞歴】SSH 生徒研究発表会 文部科学大臣奨励賞（2007年）、高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC）科学技術政策担当大臣賞（2009年）、Microsoft Innovation Award 2016 最優秀賞（2016年）

# 探究したい分野を見つけ、 失敗も糧にできる自分へと成長しました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

## 次世代身体変換技術で人々の相互理解を支援

シカゴ大学コンピュータサイエンス研究科の研究員として、「他者の体験を自分の体験のように感じ取ることができる」ウェアラブルデバイスの研究を行っています。政府の科学技術基本計画で提唱されている「Society 5.0（仮想空間と現実空間の高度な融合により、経済発展・社会課題の解決を両立する、人間中心の未来社会）」の実現には、人と人とのコミュニケーションを円滑にする技術の発展が重要だと考え、私は言葉だけでは伝わらない身体情報をテクノロジーで共有するという観点から日々研究に取り組んでいます。

研究の実用例として、リハビリテーションの現場で患者がどのような動きに不都合を感じているかについて、筋活動といった目に見えない身体情報を、装着型デバイスを通じて医療従事者と共有すること

が挙げられます。他にも、子どもの身体経験を自分の身体で再現することで得た知見を、プロダクトデザイナーが小児用玩具などのデザインに生かしたり、保育士であれば子どもの感覚を理解できたりするなど、さまざまな分野において他者への理解を支援することにつながると考えています。

これまでの実証実験では、保育園との共同研究の中で保育士の教材として活用する、小児病棟の空間デザイン評価に役立てるといった試みを行ってきました。心理学者との共同研究では、大人の目線を子どもの低い目線に変換したところ、自分が安全だと感じるフィールドが狭まるということが分かりました。目線が低くなることで普通の大人がまるで巨人のように見えるようになるため、人に囲まれるだけかなりの圧迫感を感じるのです。実際にこのデバイスを装着すると、まず驚き、「怖い」とおっしゃる方が多いですね。身体の変化は人の考え方にも影響するのだと感じます。

今後はリハビリ支援を必要とする方などにより広く研究を知っていただき、将来的に社会の中で実用化されるレベルにまで引き上げたいと考えています。また、心理学者や脳神経科学者とも共同研究を行い、デバイスを装着した際の人の身体的特性、認知的特性の変化について、さらなる解明を目指していきたいです。こうした人々の体験を共有し、人々の視点を変える新しい人間情報技術の提供を通して、個々人が持つ能力を最大化し、互いに協働できる社会の構築を情報学の側面から支援したいです。



イギリスで行われた研究学会（ACM SIGCHI）で発表し、賞を受賞。

高校時代のSSH活動について

## 仲間と夢中になったサイエンス研究会の日々

研究開発校としての先進的な取り組みや自由な校風に惹かれ、中高の6年間は奈良女子大学附属中等教育学校で過ごしました。近隣に関西文化学術研究都市があり、小学生の頃から電子工作が好きだったので、中学2年の時に学校がSSHの指定を受けたのは良い機会でした。部活動ではサイエンス研究会に所属し、コンピュータ分野に興味のある部員たちと放課後集まっては、研究に打ち込んだ日々が印象に残っています。顧問の先生が国の研究所で研究していた経験のある方だったので、プログラミングや電子工作に詳しく、研究手法についていろいろと手取り足取り教えていただけたのはありがたかったですね。近隣のSSH指定校と合同で研究発表会を行うこともあり、中学校時代から本格的な研究活動の訓練ができたのは恵まれていたなと感じます。

2007（平成19）年、中学3年生の時には「日本物理学会春季大会Jr.セッション」で、最優秀賞を受賞することができました。当時は「人とコンピュータの新しい関係はどうあるべきか」というテーマに関心があり、カメラを使った画像認識プログラムを作り、人間の動きに合わせてロボットを操作するシステムを構築しました。回路設計や電子基板を作るのが好きな私と、プログラミングやロボット作りが好きな仲間たちと5人でチームを組み、それぞれの得意分野を生かせたのが成果につながったのだと思います。

研究に没頭する日々の中、筑波大学が開発したロボットスーツ「HAL」を初めてテレビで観た時は衝撃を受けました。HALがきっかけで「人の身体機能に直接作用する技術を深めるのもおもしろそうだ」と

興味が湧き、高校1年生になった頃から1人で生体電気信号を使った研究を始めました。2009（平成21）年、高校3年生の時には「高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC）」で科学技術政策担当大臣賞を受賞。翌年アメリカのアトランタで行われた国際大会「インテル国際学生科学フェア（ISEF）」でその研究成果を発表し、賞を受賞しました。海外でのオフィシャルな大会への参加はこの年のISEFが初めてで、とても印象深く貴重な経験になりました。いざ海外の舞台に立った時初めて「世界中に研究者がいる。自分もサイエンスコミュニティの一部だ」という実感が持てたように思います。この6年間で「他の人が考えつかなかったことを自分の手で具現化する」という研究の楽しさを知ることができました。現在もその感覚は変わりません。



研究成果を ISEF で発表し、表彰を受ける西田さん。

SSHの影響について

## 中・高時代に体験した喜びは将来の礎になる

筑波大学理工学群進学後も、同分野での研究を継続しました。いざ大学に入ると、これまでに研究活動をしてきた学生はあまり多くなく、SSHで研究のプロセスを先んじて経験できていたことは大きなアドバンテージになりました。

今では成功も失敗も楽しめるようになったのも、サイエンス研究会での活動の賜物です。時には実験がうまくいかないこともありましたが、いつも自分の力で解決できるまでトライし続けてきました。当時一緒に切磋琢磨した仲間は官公庁や企業の研究職に就いており、友人たちの進捗がモチベーションになっています。中等教育学校時代の先生が自分の研究を見聞きして連絡をくださることもあり、嬉しく

感じます。私の場合は特に、中等教育学校時代にやりたい分野を自分で見つけられたことが幸いでした。途中で他の分野に転向しようかなどと考えたことはなく、今も全く飽きないですね。

中学、高校時代に体験したことやその喜びは、人生の方向性を変えるほど大きなものだと思います。私自身、中等教育学校の時間で研究の楽しさを知り、やりたいことを深められる環境に身を置けたことが先の進路選択にも決定的な影響を与えてくれたのだと感じています。現在、まさにそのような時期にいる皆さんもぜひ、SSHをはじめ自分に与えられた機会があれば、それらを最大限に活用してほしいと思います。





国立研究開発法人産業技術総合研究所  
数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ  
産総研特別研究員

はやし しん  
**林 晋さん**

2007年石川県立七尾高等学校卒業。東京大学大学院数理科学研究科数理科学専攻博士後期課程修了。博士（数理科学）。科学技術振興機構さきがけ研究員も兼職。



## 研究者の情熱に触れて、 憧れが具体的な目標になりました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 専門の数学を駆使し物質科学の開拓に挑む



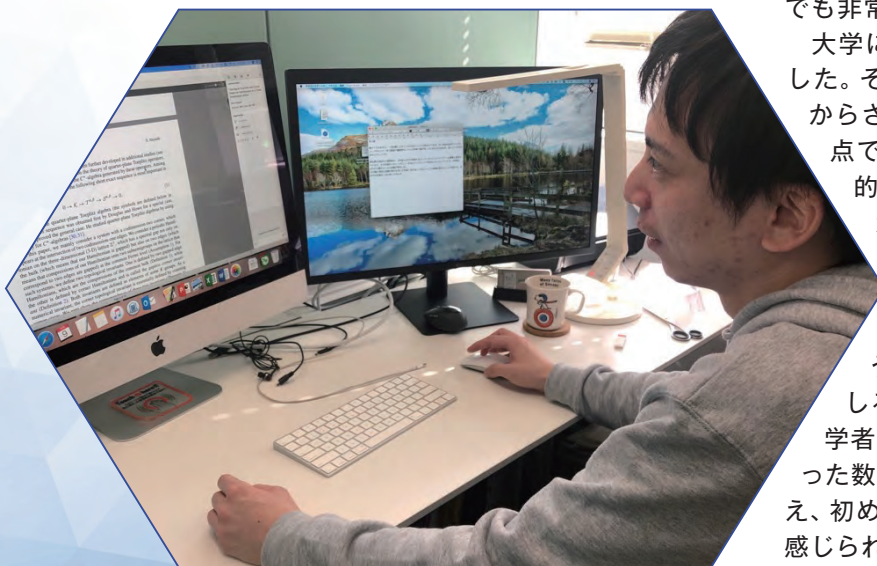
2017(平成29)年4月に産業技術総合研究所(産総研)の博士研究員となり、現在は産総研が東北大学と共同で立ち上げた数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ(MathAM-OIL)に所属しています。ここでは、数学者として1人で進める研究だけでなく、私の専門である数学の幾何学から物理学の材料科学に何か提案できないかということで、異分野の物理学者と議論しながら新しいものを探していく研究にも取り組んでいます。

その一つに、「トポロジカル絶縁体」という、物質の中は絶縁体ですが表面は一部金属的に振る舞う物

質群について、トポロジー(位相幾何学)という数学の道具を使って得られる結論を基にその物質群の特徴や性質に迫り、材料科学に資する提案をしていく、という研究があります。このトポロジーは、幾何学の一分野で図形的性質を研究します。例えば、浮き輪のような図形の穴の数は一目で分かりますが、非常に抽象的な図形の場合は、穴の数を数えるのが難しくなります。しかし、数学の厳密に議論する力で図形の穴の数をきちんと定式化していくことで、背後にある理論を調べることができます。物理学とも接点があり、トポロジカル絶縁体を扱う物性物理学でも非常に注目されている概念です。

大学に入学した当初は、理系全般に興味がありました。その中で数学の道に進んだのは、子どもの頃からさまざまな現象やものごとを自然と数学的視点で捉えて理解しようとする習慣があり、「数学的構造を視る」ということが自分に合っていたからなのかな、と最近では感じていますね。

純粋数学者という立場であるにも関わらず、物理学者との連携といった、数学という一分野にとどまらない広がりがあるということは、現在の仕事で個人的に非常におもしろいと感じている点です。この研究所で物理学者の方と共同で論文を書いた際には、厳密に作った数学の議論を物理学者の方にも受け入れてもらえ、初めて数学者として物理学に提案する手応えが感じられました。数学の専門性を高めるとともに、今後も物理学者との関わりを深めていきたいです。



研究所で論文を読む林さん。物理学者と連携しながらの研究も進めている。

高校時代のSSH活動について

### データから問いを立てて考える姿勢を学ぶ



私は石川県立七尾高校のSSH1期生になります。理数系を志望して高校を選んだこともあり、同校のSSHでは貴重な体験を数多くさせてもらったと感じています。

印象深い思い出の一つは、外部の先生を招いて行った化学の実習です。それまで習っていた化学の知識と照らし合わせて生じた素朴な疑問をその先生に質問しました。すると先生が「あれ、何だろう」と考え込まれたのです。その時、先生が研究者の顔になったように感じました。既に答えがある勉強とは異なる、ふとした疑問から考えていくという研究者のスタンスを見せてもらったように思います。

2、3年生の時には、流星電波観測をテーマに3人で課題研究にも取り組みました。流星電波観測は、流星の通った軌跡がエネルギーを持ち、別の場所から発せられている電波を反射する、という現象を利用したものです。流星や何らかのきっかけで反射された特定の周波の電波を学校に設置したラジオ装置で受信し、パソコンで24時間記録しました。流星だけではなく雷などのデータも含まれるため、本当に流星だったのかどうかを、高校生ながらさまざまなデータと比較して検討し、主だったものをホームページ上で公開しました。生のデータを見てその要因を探るのは純粋に楽しかったですね。

電波観測と同じように、実験して生のデータを見る活動といえば、新潟県佐渡島に船で行く途中、海水を採水して海中プランクトンの濃度を調べるといったことも行いました。データ上、陸地から離れる

ほどプランクトン濃度は下がっていきます。一般的には、陸地から栄養が流れ込んでくるのでその影響からだろうと推測するわけですが、一方で、そういった先入観のないまっさらな頭の状態プランクトン濃度のデータを見て、「この数値の違いはなぜだろう」と問いを立てて考えることも研究者として重要なスタンスです。そういったデータと向き合う姿勢を高校生で体験できたことは非常に有意義であり、また難しさも感じました。数学だけに取り組んでいると実験の機会はありませんのですが、実際に実験して確かめることを基本とする物理学者の方々と議論する機会のある現在は、その難しさに触れることのできたSSHの経験がより一層大きな意味を持っていると感じています。



外部講師による講演会で質問する林さん。

SSHの影響について

### 研究現場の熱気に触れて大志を抱く



今振り返ってみて、非常に役立ったSSHの活動としてまず挙げられるのは、課題研究です。校内外で発表する機会を通して、他者に分かりやすく説明することがいかに大変かを学ぶことができましたし、高校生という時期にそのような経験を多く積むことができたという点でも非常に有意義だったと思います。発表は、研究者としての資質が大いに問われる場面でもあります。そうした場面でプレッシャーを感じることなく発表ができ、大学の先生方にあたたく見守っていただきながら、アドバイスまでいただけたのは、とてもありがたかったですね。

また、大学の先生や研究機関の職員といった、研究に携わっている方々に直接出会えたことが、私が研究者を志すにあたって大きな影響を与えてくれたと考えています。漠然と小さい頃から研究者に憧れを

持っていたのですが、SSHで研究者の方々の研究に対する情熱といったものに触れて、将来をより具体的にイメージし、目標を定める機会をいただきました。例えば、大学の研究室にお伺いすると、修士論文を泊まり込みで作成している姿を見かけたりします。全力で頑張る人たちの姿は、自分もこれから頑張ろうという時に心強く感じるものではないでしょうか。

最近偶然知り合った数学者に、私と同年かつ同郷で、さらにSSH指定校を卒業したという方がいます。SSHの活動を続けながらも受験勉強を乗り越えた仲間のように感じて、すぐに意気投合しました。研究面でも、友人のように気軽に相談したりできる研究者は、とてもありがたい存在です。思わぬ出会いでしたが、これもSSHのおかげですね。





広島大学大学院医系科学研究科助教

樋口 真之輔さん

2010年兵庫県立神戸高等学校卒業。神戸大学大学院理学研究科博士後期課程修了。博士(理学)。神戸大学附属中等教育学校教諭、広島大学大学院医系科学研究科研究員を経て現職。

【主な受賞歴】

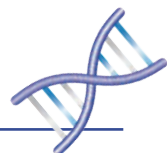
岡山大学 教育学部学業優秀表彰(2014年)、神戸大学 学生表彰(2019年)



## 研究活動だけではなく 科学の楽しさも伝えていきたいです。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 研究者と教員、二つの夢を叶える



広島大学大学院医系科学研究科歯学分野の助教をしています。取り組んでいる研究内容には主に二つの軸があります。一つは歯そのものや骨、靱帯とい



助教として教壇に立つ樋口さん。高校教員の経験を生かし指導に当たる。

った歯の関連組織の発生・成長について、もう一つは動物の内耳など平衡感覚器の進化・発生についてです。

個人の研究活動とは別に、助教として生化学や分子生物学の講義・実習も受け持っています。例えば、酵素に阻害剤を加えた時反応速度にどのような変化が見られるかといった「酵素の反応速度論」を、実習を通じて学生に指導しています。2020(令和2)年に助教に着任したばかりなので、私自身も日々勉強しているところですね。

中学・高校の理科教員になるというのが昔からの夢で、広島大学に着任する以前は神戸大学附属中等教育学校で任期付教諭として勤務しました。縁あって広島大学に来ることができ、今、自分の好きな研究と教育の両方に携われていることにとても幸せを感じています。



高校時代のSSH活動について

### 分子生物学の本格的な実験手法を経験

理科全般が好きだったことから、当時既にSSHの指定を受け、理数教育に力を入れていた兵庫県立神戸高校の総合理学科1期生として入学しました。

印象的なSSH活動の一つは、6人グループで取り組んだ課題研究です。私たちは「DNA解析によるメ

ダカの遺伝子多型の研究」をテーマにしました。研究手法から必要な実験器具まで自分たちで調べ、メダカから遺伝子を抽出し、分子生物学的な手法で実験を行ったことが記憶に残っています。授業の時間内で終わらなかった部分は自主的に夏休みに集まっ

て行うなど、高校2年生の1年間を中心に、みんなで研究に没頭しました。最後の研究発表会で成果を発表した時は達成感を覚えました。この時の課題研究を通して、「同じように見えるメダカたちにも、一匹一匹多様性がある」と知ったことが、生物を好きになったきっかけの一つです。

また、「サイエンスツアー」で、神戸のポートアイランドにある理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター(理研CDB、現・生命機能科学研究センター)を訪れたことも思い出深いです。この理研CDBで生命科学の実験を体験し、高校1年生にして生まれて初めてマイクロピペットを操作した時の感動は今も忘れません。指導してくださった研究者の方も格好良く輝いて見え、強い憧れを抱きました。

その他には、私が代表を務めていた部活動「自然科学研究会 化学班」での活動があります。神戸高校では、「自然科学研究会」として化学班の他に「物理班」「生物班」「地学班」があり、それぞれ活動していましたが、実は私が入学した当時、化学班だけが休部状態にありました。そこで「化学も大事な科目だから部を復活させたい」と1年生の時に自ら先生にかけ合い、友人たちと化学班の活動を再開させました。文化祭で生徒たちの前でサイエンスショーを開催したことも、楽しかった思い出です。

この化学班は、後輩たちと顧問の先生が引き継いでくださり、今も存続していることをとても嬉しく思っています。

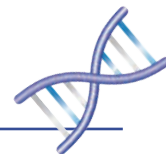
振り返ると、高校には一緒に奥深く探究活動ができるメンバーが揃っていました。想定した通りに研究がうまくいかないことも多くありましたが、研究の基本的な作法を知り、自分たちで一通りの過程を経験できたことは大事だったと感じます。同級生と試行錯誤し、興味関心の赴くままに探究できた時間は貴重な財産になりました。



課題研究のメンバーと試料採取に行った時の様子(後列左から2番目が樋口さん)。

SSHの影響について

### 科学の楽しさを次世代へ継承するために



卒業後は岡山大学教育学部の学校教育教員養成課程で学びながら、細胞生理学研究室で動物の聴覚器に関する研究をしました。大学では学部3、4年生になってから各研究室に所属するのが一般的だと思いますが、私は学部1年生の時点で「研究室に入りたい」と申し出ました。早くから研究室の門を叩こうと思ったのは、やはり高校時代に気さくに何でも教えてくださった「先生」という存在を信頼していたからだと思います。それからさらに学問を深めたいと考え、神戸大学大学院理学研究科生物学専攻で研究を継続しました。この大学院生時代は、先ほど述べたサイエンスツアーで訪れた理研CDBで研究を行うことになったので、高校の頃を思い出して非常に感慨深かったです。

卒業後も神戸高校の先生とは連絡を取っており、「サイエンスフェアin兵庫」の講師として呼んでいただいたこともあります。同イベントでは、大学生・大学院生を中心とした有志団体「サイエンスサポーターズ兵庫」を立ち上げ、後輩たちの進路や課題研究についてのアドバイザーも務めました。私自身、課題研究を通して育ててもらったので、できることがあれば今後も関わり続けたいと考えています。

私にとって「研究すること」と「生徒や学生に伝えること」はセットで、一体のものです。研究を狭い

コミュニティの中で蛸壺(たこつぼ)化させてしまうのではなく、サイエンスの楽しさをみんなで共有したい、というのが私の考えです。ですから、「この研究は高校生にも興味を持ってもらえるだろうか」という気持ちは常に頭のどこかにあります。イベントなどで高校生から質問を受けると、思わぬ新説から珍説まで斬新なアイデアがもらえておもしろいですよ。ひたむきで一生懸命な生徒たちの姿を見ると、自分がサイエンスを志した時の気持ちを思い出し、また頑張ろうと思えます。

研究の価値を伝えてくれ、「楽しんで取り組むサイエンスは良いものだ」と思わせてくれた、SSHに基づく神戸高校での環境にはとても感謝しています。尊敬する先生方や仲間との恵まれた出会いは、将来の進路選択に大きな影響を与えてくれました。これらの経験がなければ、私は科学者にも大学教員にもなっていなかったと、心から思っています。

学問をする醍醐味の一つは、その対象自体を好きになったり、楽しいと感じたりすることだと思います。私が生物学を通して生き物を好きになったように、高校生の皆さんも自分が興味を持てることを見つけた時は、ぜひそのおもしろさを追究していってほしいです。あなたのその直感、「好きだな」「楽しいな」という感覚を大切にしてください。





東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻博士後期課程3年

ふじしろ ゆかこ  
藤代 有絵子さん

2011年山梨県立甲府南高等学校卒業。東京大学大学院工学系研究科博士前期課程修了。修士（工学）。日本学術振興会特別研究員（DC1）として博士後期課程に在学中。

【主な受賞歴】  
生徒の自然科学研究発表大会 最優秀賞（2009年）、東京大学 総長賞（2018年）、ロレアル・ユネスコ女性科学者日本奨励賞（2020年）

## 情報ビット開発や省エネにつながる 物質の性質を探っています。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 物性物理で次世代社会の発展を目指す

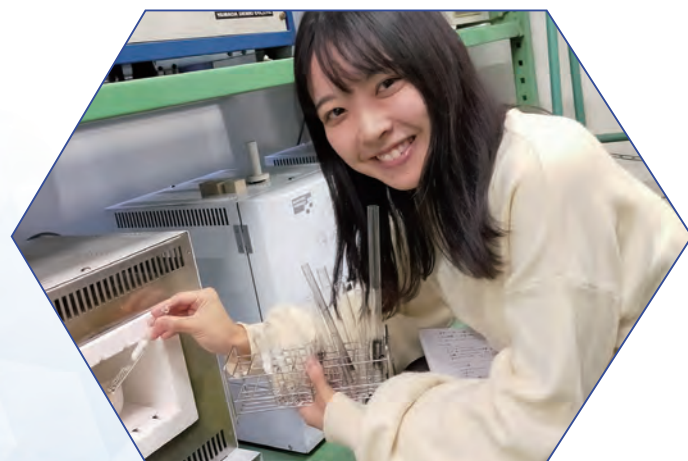


東京大学大学院で物理工学を専攻しています。中でも、物性物理の分野における、電子のスピン構造や多数の電子からなるナノスケールの渦状構造「スキルミオン」の性質について研究しています。多様な性質を持つスキルミオンは、次世代の情報ビットとしてハードディスクに代わるデバイスに活用できる可能性があり、新たな基盤の構築に役立つと考え

られています。研究室では、マンガン、ゲルマニウム、ケイ素などの合金元素を、混ぜたり溶かししたりして新しい物質を合成する実験をします。現在師事している十倉好紀先生の「物質の中の宇宙を使って、現代の錬金術をやりたい」という言葉に感銘を受け、日々研究活動に励んでいます。

物性物理をめぐるトピックの中で最も有名なものの一つが、電気抵抗がゼロになる現象「超伝導」についての研究です。通常は、電線に電流を流すと抵抗によって発熱が起き、全体の電力の数%が空中に逃げてしまう送電ロスが起きます。そのようなエネルギーロスをなくすためにも、物質内部の構造を研究し新たな材料を見つけることで、省エネルギー化へとつなげたい。これは同分野で多くの研究者が掲げる大きな目標でもあります。

物性物理は、研究によって社会を変えることを強く意識している学問分野です。そしてより大きく社会を発展させるためには、根本的に新しい物理の概念を発見することが必要不可欠です。基礎物理の研究成果で100年、1000年先の未来の社会に貢献するのが私の夢ですね。



合成を行うため、電気炉の中に金属試料を入れている様子。

高校時代のSSH活動について

### 独自の研究テーマで県内最優秀賞を受賞



母校の山梨県立甲府南高校では、SSH活動の一環

として「物理宇宙部」「生命科学部」「数理部」「物質化

学部」といった理科系の部活動が盛んに行われていました。そのうち私は物質化学部に所属し、部長を務めました。両親が研究者だったこともあり、幼い頃から研究者になりたいという夢を抱いていたものの、実をいうと入学時に興味を持っていたのは宇宙物理分野でした。化学にはむしろ苦手意識を持っていたのですが、「物質化学部に入ること、逆に苦手を克服できるかもしれない」と思い、同部への入部を決断しました。

実験室にあるものを使って好きなだけ実験して良いという部の自由な環境が、研究の楽しさを教えてくれました。やってみたいことを生徒自ら提案するというスタイルだったため、例えば、青色と赤色の間で繰り返し色が変化するBZ反応の水溶液を自分たちで作るなど、いろいろな実験を提案しては、あれこれ取り組んでいたのを覚えています。リクエストに応じて顧問の先生が必要な試薬や実験器具などを用意してくれたのですが、今考えるとこれもSSH指定校ならではの恩恵だったのだと思います。

大きな転機となったのは、部代表として出場した、県内の自然科学コンテスト「生徒の自然科学研究発表大会」です。私たちのチームの研究発表テーマは「金属同士の衝突で響く音と、原子の結晶構造との関連性について」。“音”という日常にあふれたマクロな要素も、物質内部を分析するとミクロな世界とつながっているかもしれない、という興味がきっかけで両親や部員たちと相談して決めた思い入れのあるテーマです。この時初めて自分で実験計画を立て、その計画に基づき構造の異なる金属材料を集めるなどして、それぞれの金属が持つ音の違いを調査しました。その結果、この大会で最優秀賞を受賞することができました。それまで先輩たちが

取り組んできた研究をそのまま踏襲するのではなく、自分たちで新たに決めた研究テーマの発表が高く評価されたことはとても嬉しく、自信にもつながりました。

SSHでは他にも、スーパーカミオカンデへの見学や外部講師の方を招いた講演会など、さまざまな経験をさせていただきました。

部活動の他、個人としても積極的に研究に関わる活動に参加しました。高校2年生の時にはアメリカ・スタンフォード大学で行われたサマーキャンプに約3週間参加し、現地の教授から希望した専攻分野についての講義を受けました。実験やプレゼンテーションなど実践的な勉強ができたことも印象に残っています。アメリカ国内はもちろん、ヨーロッパなど世界各国から12~18歳の学生が集まる中、日本人の参加者は自分一人という状況で苦戦もしましたが、日本語が通じない環境に置かれたからこそ、語学に対するモチベーションが上がったのだと思います。



生徒の自然科学研究発表大会で、最優秀賞を受賞した時の藤代さん（右）。

SSHの影響について

### 高校での成功体験で苦手が強みに



高校時代の刺激的な時間は、その後の進路選択にも影響を与えてくれました。入学するまで苦手意識を持っていた化学が得意分野に変わったのは、物質化学部で過ごした時間があったからこそです。現在行っている「物質の内部構造を分析して素材を合成する」という研究が化学に近い内容であることを考えても、SSHでの経験が自分に与えた変化は大きかったのだと改めて実感します。

自ら研究テーマを探す・実験計画を立てる・伝え方を工夫して発表する、という研究活動の一連の流れを高校時代にいち早く経験できたことは、大学で研究室に入ってから自分の強みになりました。研究で行うプロセスそのものは、高校当時と今とで大きく変わりません。研究テーマの提案など、もし大学で初めて求められていたら、戸惑っていたのでは

ないかと思います。SSHで育まれた自主性は現在の研究活動にも生きています。

高校生の皆さんには、研究活動のみに限らず、ぜひ「自ら考え計画して実行する」というプロセスに関わる経験を多く積んでおくことを勧めたいです。そうすれば、研究者はもちろん、社会人になった時に同様の思考が役立つ日が来るのではないかと思います。

私にとって、自分が興味を持ったことを突き詰めて、答えを見つけることができる研究者は、幸せな職業です。研究職という難しく捉えられてしまいがちですが、調べて発表するということを繰り返す仕事でもあるので、実は良い意味で「誰でもなれる職業」でもあります。自分なんて、と思わずにぜひいろいろな方に志してほしいなと思います。





Treasure Data, Inc. Chief Architect

ふるはし さだゆき  
古橋 貞之さん

2006年愛知県立岡崎高等学校卒業。筑波大学大学院システム情報工学研究科博士前期課程修了。修士(工学)。

【主な受賞歴】

日本学生科学賞 入選1等/個人(2004年)、日本学生科学賞 入選2等/個人(2005年)、情報処理推進機構 未踏ユース スーパークリエイタ(2006年)、情報処理学会 ソフトウェアジャパンアワード(2018年)

## 互いの興味を認め合う自由な環境で、探究し続けることの大切さを学びました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 莫大なデータから“人”を見るおもしろさ

私は筑波大学大学院在学中の2011(平成23)年12月、現在のCTO(最高技術責任者)からオファーを受け、CEO(最高経営責任者)とともに三者共同でアメリカ・シリコンバレーに「Treasure Data inc. (トレジャーデータ)」という会社を設立しました。日本を含め、現在は韓国、カナダ、イギリスにも支社があり、グローバルに事業を展開しています。

この会社で作っているのは、マーケティングのためのデータ解析システムです。もう少し詳しく言えば、効果的なマーケティング戦略やプロモーション活動のためにクライアントが必要とする顧客の動向やニーズを、広告ログやPOSデータ、属性データなど大量にあるさまざまなデータから解析するシステムを開発・提供することを業務としています。クラ

イアントは、自動車や化粧品などの各種メーカー、新聞社、百貨店、金融機関など多岐にわたります。そのため、業種などによってクライアントが知りたい顧客の動向も大きく異なりますが、例えばメーカーなら、お客様に商品をPRするメールやメッセージを発信する場合に、どのような属性の人に、どのタイミングで送れば一番効果が得られやすいのかを解析するシステムを構築します。一方、ゲーム会社であれば、ゲームソフトのどの場面でプレイヤーがつまずきやすいのかを知ることも顧客動向の解析と言えます。

私はチーフアーキテクトという立場として、データ解析のための方向性の決定や基盤を作っていますが、クライアントごとに国や文化は異なり、提供されるデータ量にも大きな差があります。そのため、時に難しいと感じることもありますが、その分おもしろさもあります。トレジャーデータには世界中から1秒あたり約200万件ものデータが送られてくるのですが、これだけ莫大なデータ量を扱うことができる環境は、個人ではもちろん、研究室に所属していてもなかなか得られるものではありません。

データ解析で大切なのは“人間”を軸として考えることです。データといっても無機質な数字ではなく、そこには現実に起こった人の行動があり、実社会と深く結びついています。それらの無数のデータを解析することで、人間の奥深さのようなものに触れるとところに魅力を感じます。



イギリス・ケンブリッジにおいて、開発したソフトウェアのプレゼンを行う古橋さん。

高校時代のSSH活動について

### 自ら開発したソフトで研究成果のまとめに貢献

私が愛知県立岡崎高校に入学したのは、同校がSSH指定校になって2年目の2003(平成15)年です。入部したスーパーサイエンス部は、SSH指定校としての象徴的な活動の場としてスタートしたのですが、驚くことに、その予算の使い道から部員である生徒たちが計画していました。自分たちで何をどのように研究していくかを考えなければならないわけですが、その分、オーロラを発生させる装置を作ったり、コンプレッサではなく真空ポンプを使った「人力冷蔵庫」を作ったりと、私には全くなかった発想で自由に研究に取り組む部員が多くいて、とても刺激を受けました。

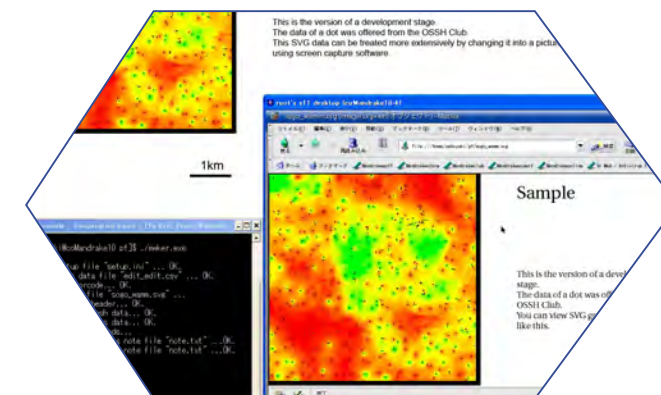
私はその頃からプログラミングなどコンピュータサイエンスに興味を持っていました。しかし、当時はまだあまり知られていない分野でしたから、部でも基本的には1人独自路線を進んでいましたね。

ある時、スーパーサイエンス部が愛知教育大学と共同で「タンポポ地図」の作成に取り組むことになりました。タンポポ地図とは、在来種のタンポポは田園部に、外来種は都市部に生える性質があることを利用して、その分布を継続的に調べることで都市化を可視化するというものです。ところが、データを地図に落とし込むソフトウェアは使いづらく、正確性に欠けるところもありました。そこで、私は自分の得意分野を生かして「MeshWorker」というソフトを開発しました。本来の目的はタンポポ地図の作成でしたが、このソフト開発で2004(平成16)年度の「日本学生科学賞」に応募したところ、入選する

ことができました。

課題研究の作業を自宅でもチームで共有できるように、1台のパソコン(PC)をハブとして、10台のPCをリモートで操作できる仕組みを作ったこともあります。このシンクライアントシステムは、後に1枚のCDから起動させる仕組みにしてスーパーコンピュータのように大規模分散処理ができるよう進化させました。この取り組みも、翌年の日本学生科学賞で入選しました。

学外で行われた研究発表会も印象に残っています。大学の研究者の方などから「今最先端の現場ではこのような研究が行われている」といった話を聞くことは、研究者たちの着眼点や今何が注目されているのかを垣間見ることができる貴重な機会になりました。



自ら開発したシンクライアントシステムの実験として、別に作成したタンポポ地図作成ソフトウェアの結果を表示した様子。

SSHの影響について

### 信念と自由な発想が新しいものを生む

高校時代に開発したシンクライアントシステムの実績が認められ、筑波大学のアドミッションセンター入試(AC入試)に合格、第三学群情報学類に進学しました。このシンクライアントシステムはさらに研究を進め、「VIVER」という統合ディスクレスネットワーク基盤システムとして、独立行政法人情報処理推進機構(IPA)主催の2006年度上期末踏ユース部門でスーパークリエイタの評価をいただくことになります。その他にも、大学・大学院と継続してオープンソースソフトウェアの開発に取り組んでいったことが、その後のアメリカでの起業につながっていました。

こうして振り返ると、高校時代にコンピュータサイエンスに没頭して取り組んだ経験が今の私の原点と言えます。コンピュータサイエンスに興味を持ち

続けられたのは、プログラムを組んで課題を解決していくことそのものがおもしろかったというのがありますが、自分が興味を持っていることに対する周囲の理解とリスペクト、そして実際にその分野で人の役に立つ機会が得られたことが大きかったと思います。

コンピュータサイエンスは、最新技術と言われていたものが5年後には古くなってしまふほど進化の速い分野です。その分、新しい発想さえあれば、高校生でも最先端の技術を開発できる可能性もあります。若い人たちにお伝えしたいのは、他人の言うことや常識にとらわれずに自分の信念で進んでほしいということ。私が高校3年間で学んだことは、自由に発想することの大切さなのだと思います。





マサチューセッツ工科大学 日本学術振興会海外特別研究員

## ほんだ たかと 本多 隆利さん

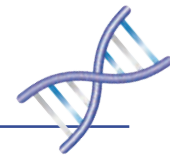
2009年長崎県立長崎西高等学校卒業。文部科学省/日本学術振興会 博士課程教育リーディングプログラム 筑波大学大学院一貫制博士課程ヒューマンバイオロジー学位プログラム修了。博士(人間生物学)。筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構(WPI-IHIS)にて日本学術振興会特別研究員(DC1)を経て現職。

【主な受賞歴】リンダウ・ノーベル賞受賞者会議(生理学・医学) 最優秀賞/1st Prize(2018年)、日本神経科学学会 時実利彦記念神経科学優秀博士研究賞(2019年)、井上科学振興財団 井上研究奨励賞(2020年)

# 科学の営みには分野、世代、国境の “垣根”がないことを実感しました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

## 生物の行動や内的な世界を理解したい



動物の行動がどのような遺伝子や神経基盤に基づいて織り成されるのか、という問いに一貫した興味を持ち研究をしてきました。これまでさまざまな生物で進化的に広く保存された行動である「学習・記憶」、一生の1/3を費やす「睡眠」などをテーマに研究に取り組んできました。筑波大学生物学類の在学中は、光や熱で神経活動を制御できる技術を活用し、シンプルな神経回路を有するショウジョウバエの幼虫を用いて連合学習を支える神経回路の同定を進めました。大学院では、マウスを用いて、昆虫からヒトまでが持

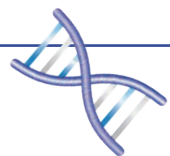
つたった一つの遺伝子のたった一つのアミノ酸が1日の睡眠時間や眠気を制御する上で重要な役割を果たしていることを見出しました。この研究では、最先端のゲノム編集技術を用いて、過眠症のモデルとなり得る新しいマウス家系を樹立できました。この研究を通じて、ヒトの睡眠障害の理解にも一歩でも前進できればと願っています。現在マサチューセッツ工科大学(MIT)では、自由に行動するマウスの脳の神経活動を記録する技術を用いて、睡眠時や休息時の脳がいかなる情報を処理・再生しているのか解読べく探索的な研究を進めています。睡眠や休息が記憶の固定化や創造的な活動に果たす役割について理解を深めることができればと思っています。SSHの研究においても、動物行動学や遺伝学が私の興味の軸にあり、現在の研究活動へと続く点であったと思います。昆虫採集をしていた幼い頃から変わらず、生き物の内的な世界を理解したい、という「好奇心」が研究の原動力です。異なる種の生物と会話はできずとも、さまざまな技術を駆使して彼らの見る世界を紐解いていきたいです。そして、脳の機能を研究する中で、ヒトの精神疾患や睡眠障害などの理解に少しでもつながればと日々研究に取り組んでいます。



MITの研究室で神経科学の研究に取り組む本多さん。

高校時代のSSH活動について

## 高校生でも探究心があれば「研究者」に



長崎県立長崎西高校を選んだ理由は、SSH指定校

だったからです。小学生の頃から、自分なりのテ

マを決めて自由研究をしては成果を1枚の模造紙にまとめ、科学館で発表しており、高校でも探究活動が続けたいと考えていました。高校で取り組んだ研究は主に二つあります。一つ目の研究のきっかけは、遠足の帰り道に偶然見つけた幼虫でした。育てると立派な成虫のゾウムシになりました。彼らの行動を観察していると、飼育容器に入れていた紙や葉の裏に群れて集まる習性があることに気づき、その不思議な行動に興味を持ちました。図書館で文献を探ると、ゴキブリなどは糞に含まれるフェロモンを用いて集合すると報告がありました。このゾウムシも何らかの誘引物質を介してコミュニケーションを取っているのではないかと仮説を立てました。自分なりに実験を設計して、実験を重ねた結果、彼らが多く昆虫に知られるフェロモンとは異なる性質を持った誘引物質を用いていることが明らかになってきました。この研究成果は、日本学生科学賞の環境大臣賞を受賞しました。

もう一つは、放課後に長崎大学医学部の研究室に通い詰めて進めたヒトの耳垢(あか)に関する研究です。耳垢は、たった一つの遺伝子のたった一つの塩基の違いにより、湿っている(湿型)か、乾燥している(乾型)かが決まります。私たちは、耳垢の型を決める遺伝子の全国の分布について調査を始めました。全国のSSH校にも協力を仰ぎ、爪のサンプルを提供してもらいました。そこからDNAを抽出して、塩基配列を解析することで全国の耳垢型遺伝子の頻度を調査しました。その結果、乾型遺伝子の頻度の高い地域は西日本に偏っている傾向が確かめられ、日本列島では乾型あるいは湿型の耳垢型をもつ集団の分布は均一化していないことが示唆

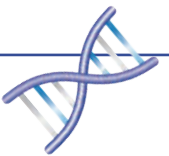
されました。乾型は東北アジアに特有とされ、湿型は元来の日本人に由来するとされており、渡来人の骨が西日本で多く発掘されている学説と共通していました。さらにこの研究は、大陸からの渡来系弥生人が、在来型の縄文人と混血を繰り返しながら広がった移動経路の考察へと展開できるものでした。まさか耳垢に関するたった一つの遺伝子の研究が歴史学や考古学、人類学の分野にまで及ぶとは当初思いもしませんでした。この研究は、高校生物の教科書(東京書籍)にも掲載されました。また、代表生徒として日本人類遺伝学会でも発表させていただきました。本成果は日本人類遺伝学会会長特別賞を受賞しました。学会では専門家の先生方から質問を受け、自分が高校生であったにも関わらず、一研究者として扱っていただけたことを大変嬉しく思いました。科学には分野や世代の垣根もないと実感しました。



長崎大学医学部の研究室で、ヒト耳垢型乾型遺伝子地図作成に関する実験に取り組む本多さん(左)。生物部の部長を務め、研究成果は数々の賞を受賞(右)。

SSHの影響について

## 感謝の気持ちを大切に科学を伝える



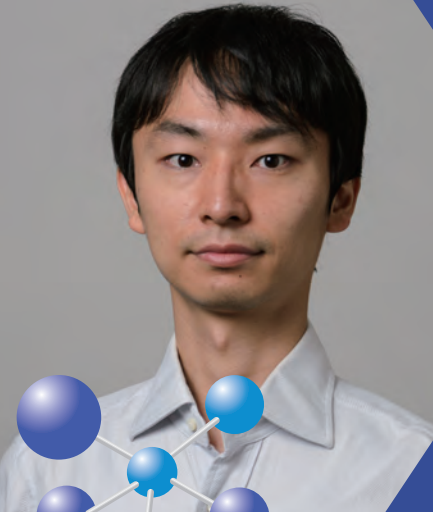
SSHでは、興味のある課題に挑むために、積極的に技術や知識を学ぶ姿勢の土台を培えたと思います。大学2年生の時、ウィーンにある研究所が主催するプログラムで研究させていただく機会に恵まれました。そこで学んだ技術や知識は、後の自身の研究にも活用できました。また、同じプログラムに参加した世界中の仲間とは、同じ志を持つ学生同士、すぐに打ち解けることができ、今でも関係が続いています。科学には国境という垣根もないことを実感できました。その後、大学院生としてMITに留学した際や、現在においてもこの姿勢を大切に、海外を拠点にさまざまな技術を実装して研究活動を続けています。

SSHを通じて高校生の頃に、自身の興味に基づき主体的に課題にアプローチすることを体系的に経験できたことに深く感謝しています。現在に至るまで、素晴らしい恩師の先生方に学ばせていただく機会に恵まれました。自分なりの恩返しの方として、ご依

頼があれば母校に限らず、できる限り講演や実習のお手伝い、取材などに継続してご協力させていただいています。高校生のSSHの授業や実習を担当させていただいた際、彼ら自身に仮説を立てて研究に取り組んでもらい、最後に英語で成果を発表してもらいました。研究を正確に分かりやすく伝えるサイエンスコミュニケーションの大切さも共有しました。高校の科学の科目で学ぶ事象の一つ一つの背景には、発見までのドラマがあり、多くの科学者たちが築いてきた結晶から学ばせていただいていることも伝えました。SSHの課題研究がその営みを体験する機会になればと願っています。

科学の営みには、分野、世代、国境といった垣根はありません。高校生であっても、自分なりの課題を見つけて探究活動を始めた時、一研究者です。SSHはそれを学ぶことができた素晴らしい制度であると思っています。





コネチカット大学化学科アシスタント・プロフェッサー

まん い とも やす  
**萬井 知康さん**

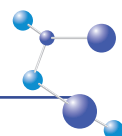
2005年愛媛県立松山南高等学校卒業。ペンシルベニア大学医学大学院博士後期課程修了。Ph.D. (Biochemistry and Molecular Biophysics)。ブルックヘブン国立研究所ゴールドハーバーフェローを経て現職。科学技術振興機構さきがけ研究員も兼職。

【主な受賞歴】日本学生科学賞愛媛県大会 最優秀賞(2003、2004年)、山中三男記念土佐生物学論文コンクール 山中賞(2004年)、Blavatnik Regional Award for Young Scientists(2016年)

## 自らの経験を生かすべく、 母校でメンター制度を立ち上げました。

現在の仕事や研究内容、魅力について

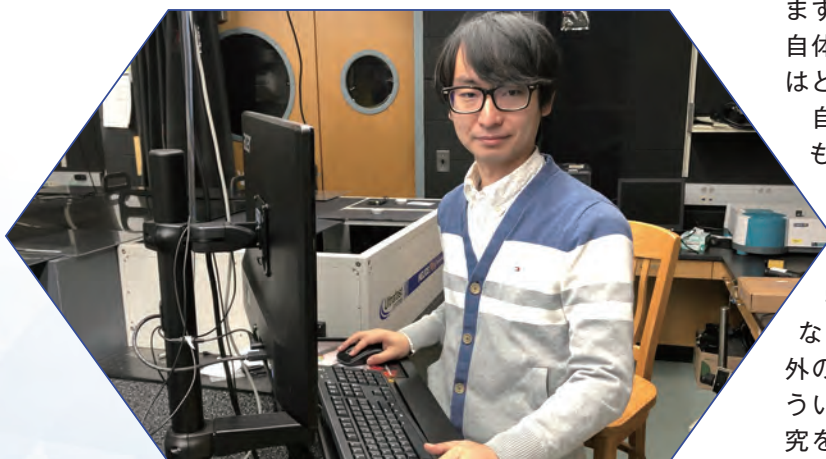
### セントラルサイエンスと呼ばれる化学の魅力



私は現在、アメリカのコネチカット大学で物理化学、光化学などに関する研究をしています。主な内容は、分子における電子移動をどのように制御できるかを調べ、またそれを利用して新しい分子技術を作ろうとするというものです。これは基礎研究に位

置付けられ、直接皆さんの生活や特定の業種・分野に役立っているわけではありません。しかしこの基礎研究が、例えば生命科学技術やエネルギー技術のさらなる進化や革新のための重大なヒントになるかもしれません。その点では非常にやりがいを感じますし、そもそも未知のものに触れられる基礎研究自体がおもしろいと感じているので、ここでの日々はとても充実しています。

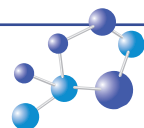
自然科学において中心の役割を担い、日常生活とも深い関わりを持つ化学は「セントラルサイエンス」と呼ばれ、さまざまな研究の基礎になっています。私もこの化学という分野に学生の頃から興味を持っていました。分子を知れば、化学という分野の中でさまざまな応用がしやすくなり、化学を知れば、生物学や物理学などそれ以外の分野でもその知識を生かすことができます。そういった多くの分野の基礎となる化学に関する研究を続けることで自分自身の知見を広げつつ、世の中に貢献していきたいと考えています。



コネチカット大学化学科の自身の研究室で、分光機で得られた実験データを解析。

高校時代のSSH活動について

### SSHでの出会いを機に、学部から海外へ



科学を学びたいという思いから、理数科のある愛媛県立松山南高校を選んだのですが、入学するまでSSHの存在は知りませんでした。結果的に私は同校

のSSH1期生となったのですが、入学式で先生方が興奮気味にSSHについて説明してくださったのを覚えています。

物理部に所属し、1年生の時は主に先輩の研究の手伝いをしていました。本格的に自分の研究が始まったのは2年生の時です。先生から勧められた「極限環境微生物」に興味を持ち、このテーマで研究していこうと決めました。極限環境微生物とは、温度(高温・低温)、pH(強酸性・強アルカリ性)、高圧力、高浸透圧、貧栄養、有機溶媒耐性、乾燥、酸素の有無といった極限環境に生育している微生物のことです。こうした微生物たちは地球上でも火山地帯や南極などの厳しい環境に生育しているのですが、実は自分たちの身の回りにも存在しています。そこで、グラウンドや校舎裏から微生物を採取し、さまざまな環境下において生存できるかどうかという実験を行いました。3年生ではその研究を発展させて、極限環境を複数条件にして生存できるかどうかという実験もしました。この研究は、「日本学生科学賞」愛媛県大会で最優秀賞(県知事賞)を受賞することができました。

学校外での研究発表会や校外研修などにもよく参加しました。「SSH生徒研究発表会」などで他校の生徒たちと交流できたことは、自分の知見を広げるきっかけとなり、また多くの刺激を受けることもでき、とても良い機会になりました。

校外研修の中でも印象深いのは、3年生の時につくば市の産業技術総合研究所と東洋大学にある研究室に訪問したことです。そこでは、極限環境微生物に関する研究が行われていたので非常に勉強になり、当時の自分たちの研究にも役立つ経験になりました。

高校卒業後は国内大学の薬学部に進学しました。1年間に在籍した後、アメリカのテキサス大学ダラス

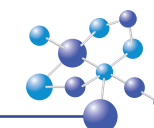
校に進学先を変更しました。その理由の一つとして、SSHの活動で出会った多くの教授がこれまでに少なくとも一度は海外で研究をしていた経験があり、話を聞いていくうちに自分も海外で研究してみたいという気持ちが強くなっていったからです。直接海外の大学に進学し卒業するケースは当時まだ珍しかったと思いますが、私はどうせ行くなら早い方が良いと考えていたので迷いはありませんでした。大学では、主にMRI検査で使用される造影剤開発の基礎研究を行っていました。大学1年目の終わりに教授に連絡をとり、研究を始めました。SSHでの研究とは全く異なる研究になったと思われるかもしれませんが、化学を利用して生体内を観察するというおもしろい分野で、大学でも変わらず研究に没頭することができました。



内閣総理大臣オーストラリア科学奨学生として派遣された時に訪れたシドニー大学構内。

SSHの影響について

### SSHで「研究は失敗する」ということを知る



SSHは、他の高校では経験できないような多くの機会を与えてくれました。今振り返ってみると、当時行っていた研究は恵まれた環境で、SSH校だからこそできるようなおもしろい内容でした。一般的な高校生の研究は既存の研究をなぞるものが多いですが、SSHではまだ誰も手を付けていない新しい研究に携わることもあります。また、いろいろな場所に行かせていただき、多くの人と出会うこともできました。

その経験の多くが現在に生かされていますが、中でも一番SSHから学んだことは、「研究は必ず失敗する」ということです。研究を続けていく上で、失敗をしないという人は存在しません。SSHに所属していなければ、この考えに辿り着くのはもう少し経ってからだったでしょう。実証実験を進めて想定通りにならなくても、すぐにどこが悪かったのかを検証して次の実験に生かすことができれば、それだけ数多くの実証実験ができます。そのことを高校生の時に身をもって知ることができたのはとてもありがたいと思います。

実はそうした感謝の気持ちを還元するため、2010(平成22)年に母校で「メンター制度」を立ち上げました。私たちSSH卒業生が母校で授業を行ったり、課題研究の指導・助言をしたり、研究室に招いてどんな研究を行っているのかを紹介したりするというものです。先生や教授には聞きづらいことも、歳の近い卒業生だったらもう少し気軽に質問できるのではないかと、高校生のうちにあらゆるものに触れさせることで彼らの能力をより伸ばせるのではないかと考え、少しでもその一端を担ってSSHや母校に恩返しをしたいと思い、始めました。

今の高校生たちには、興味があるものに関しては迷わずにどんどん挑戦してもらいたいと思います。SSHでの活動は他の高校ではなかなか経験できないことです。ですから、失敗を恐れずにいろいろチャレンジしてみてください。たとえ将来、今研究しているものとは違う道に進んだとしてもSSHで培った経験は大いに役に立つはずだと私は信じています。





国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構  
研究開発員

よし かわ けん と  
**吉川 健人さん**

2009年福井県立藤島高等学校卒業。東京工業大学大学院理工学研究科機械宇宙システム専攻博士前期課程修了。修士（工学）。

【主な受賞歴】  
IAF Interactive Presentation Award (2019年)

## 学外活動や専門家による授業など、 高校の枠を超えた学びが魅力でした。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 惑星探査ミッション遂行のための研究開発に邁進

幼い頃から父に連れられて毎週のようにプラネタリウムへ通い、物心ついた頃にはそれとなく宇宙に憧れを抱いていました。私が2歳の時、宇宙飛行士の毛利衛氏が日本人で初めてスペースシャトルで宇宙へ飛び立ち、両親が「日本人にも宇宙に行ける仕事がある」と話してくれたことを覚えています。思えばそれが「宇宙に関わる仕事がしたい」と思った最初のきっかけでした。

その思いが叶い、現在は宇宙航空研究開発機構（JAXA）で惑星探査に関わる研究開発業務を行っています。私の仕事は、簡潔にいうとロボットや探査機の開発・運用です。ですが、一つのプロジェクト

として仕事をしているため、開発でありながら同時に研究的な要素も含んでおり、自ら実験装置を作って検証したり、プログラムを書いて解析したりもしています。また、プロジェクトのマネジメント業務を行うこともあり、業務内容は多岐に渡ります。

例えば、小惑星探査機「はやぶさ2」では、探査機や人工衛星にとって重要な「Attitude and Orbit Control System (AOCS)」と呼ばれる姿勢軌道制御システムで探査機の軌道や速度、姿勢を制御する仕事に関わっています。「はやぶさ2」は小惑星リュウグウで探査ロボットを放出したり、タッチダウンといって表面に瞬間的にタッチしてサンプルを採取したりと、さまざまなミッションを行いました。探査機は普段は小惑星の20km程上空にいたため、そこからどのように下降し、どのような動きをすればミッションを達成できるかという制御技術を研究するのが私の職務です。他にも、火星衛星探査計画「Martian Moons eXploration (MMX)」ではロボティクス分野での開発研究、月面探査に関しては小型月着陸実証機「Smart Lander for Investigating Moon (SLIM)」への搭載を目指してローバという小さなロボットの研究なども行っています。いずれも前人未踏の地、何の情報もない未知環境において、しっかりミッションを遂行できるような技術を開発するというのは、非常に難しい半面、おもしろいところでもあります。



はやぶさ2第2回タッチダウン運用後の管制室での集合写真（赤丸が吉川さん）。

高校時代のSSH活動について

### 大学研究室での約3カ月間の研究体験

SSHについては、志望校を選ぶ時点で既に知っていました。私が中学1年生の時、福井県立高志高校が県内初のSSH指定校となり、SSH対象者のための入試枠を設けたということを知ったのがきっかけです。それまでは、高校という「大学入試のための勉強を頑張る場」というイメージでしたが、科学技術人材の育成に重きを置いたSSHは、大学受験のためだけではなく、プラスアルファの学びがあるような印象があり、非常に魅力的でした。受験の前年に福井県立藤島高校がSSH指定校に加わり、選択肢が広がったことは幸運でした。

藤島高校では、1年生の時にSSHクラス希望者を募り、2年生から本格的にSSHのカリキュラムが始まりました。専門家を招いての英語による特別講義や、東京大学や京都大学への訪問、国際的な視点を養うことを目的とした夏休みのアメリカ研修など、普通の高校では体験できないようなさまざまな活動がありました。

中でも一番印象に残っているのは、福井大学の研究室で体験した、約3カ月間の研究実習です。私は今でこそ工学系の仕事をしていますが、当時は、原子サイズでモノを知ることのできる化学におもしろさを感じていたため、数学系、物理系など幾つかある研究室から化学系を選びました。高分子化学の先生から、高分子ポリマーの分子量は測り方によって

さまざまであることや3つの測定方法について講義を受け、実際に高分子ポリマーの分子量測定を行いました。高校の授業では分子量は一つしか習わず、当然テストでも答えは一つです。それが実は、一つではなく計測方法も複数あるという話は衝撃的でした。放課後にグループのメンバーと大学へ行き、分子量の測定、分析、考察を繰り返し、結果と傾向をまとめて発表するという活動は、毎回遅くまで続き大変でしたが、その分、結果を発表できた時には達成感がありました。また、初めて目にするガラス管や実験設備がずらりと並んだ大学の研究室の中での実験はとても新鮮で、大学での研究活動の一端を経験できる貴重な体験となりました。



藤島高校在学時の吉川さん。

SSHの影響について

### SSHは論理的思考力を身につけられた貴重な場

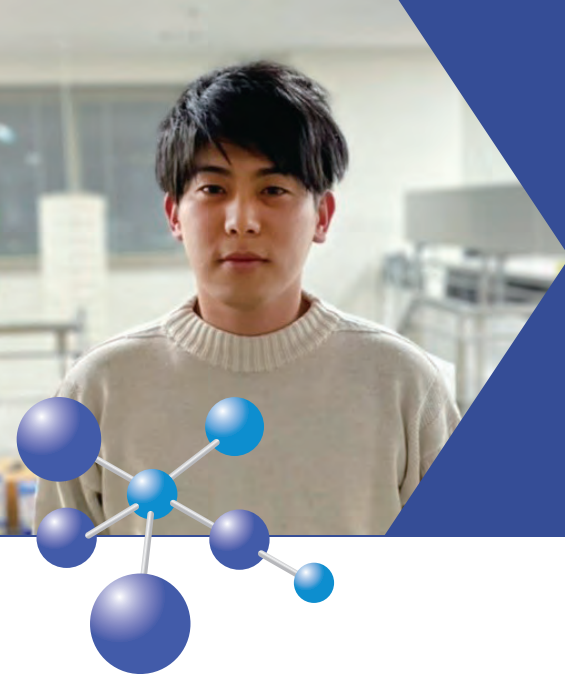
高校卒業後は、子どもの頃からの夢を実現させるため、宇宙工学を学べる東京工業大学工学部機械宇宙学科へ進学。主に、機械に関する物理や数学、プログラミング、ロボット工学などを学びました。大学時代も現在の仕事も、分野は異なりますが、SSHの高分子研究で経験した「仮説を立て、実験して検証と考察をして、また実験する」という基本的なプロセスは同じです。実験結果や観測事実に基づいて考察するという論理的思考力を身につけられたSSHでの学びは、どの分野にも共通して役立つ、有意義な経験だと思っています。

高校時代を意義あるものにするには、授業や部活動だけでなく、さまざまな活動を通して興味のあることを見つけることが大切です。ですから、科学の楽しさを学びながら知識も深められ、理系分野に共通する論理的思考や実験手法、英語についての講義など、普通の高校ではなかなかできない体験ができるSSHは非常に良い取り組みだと確信しています。

さらに今後、科学の知識を工学や農学、医学に応用する応用科学の分野が強化されたら、より魅力的なカリキュラムになるのではないのでしょうか。また、大学時代にプログラミングで苦労した私からすると、SSHでプログラミングに取り組むことも、宇宙やロボットなどに興味のある生徒にとっても有益だと思います。

私は大学時代にJAXAの宇宙教育センターのプログラムを通じて国際宇宙会議に参加しました。同センターは活動の一環として国際宇宙航行連盟、国際宇宙航行アカデミー、国際宇宙法学会が主催する国際宇宙会議に学生を派遣しており、派遣中は開催国の学校や施設で宇宙教育をする機会が与えられます。私も宇宙教育の免許を取得し、海外で授業をしました。SSHでは年間を通して、多様で貴重な講演を聞く機会が多くあります。私も機会があれば、宇宙事業の授業などでSSHや宇宙教育に貢献できれば幸いです。





京都大学高等研究院物質-細胞統合システム拠点特定助教

よしむら まさひこ  
**吉村 柁彦さん**

2009年岐阜県立恵那高等学校卒業。名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻(化学系)博士後期課程修了。博士(理学)。チューリッヒ工科大学博士研究員、Syngenta Crop Protection AG 博士研究員を経て現職。

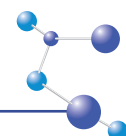
【主な受賞歴】

日本数学コンクール 金メダル(2006年)、名古屋大学 優秀学位論文賞(2015年)、日本化学会年会 学生講演賞(2016～2018年)

## 研究のプロセスを高校1年生で体験。 評価された時は嬉しかったです。

現在の仕事や研究内容、魅力について

### 海外の農薬企業を経て再びアカデミアへ

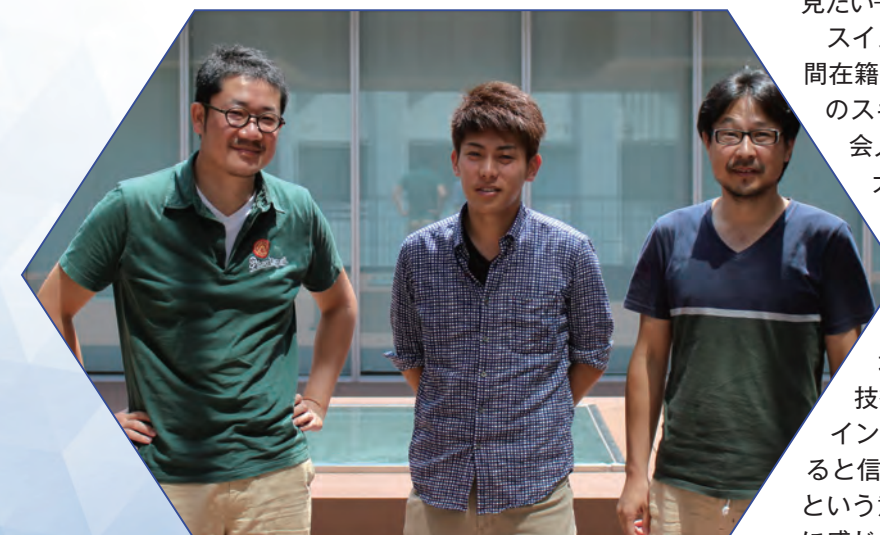


現在は京都大学高等研究院物質-細胞統合システム拠点(iCeMS)に所属し、専門の有機化学合成という分子を作る技術を基盤に、新たなバイオテクノロジーの開発を目指して研究しています。分野としては、生物のよく分かっていない現象を、分子、化学を使って理解しようというケミカルバイオロジー。特定の生物や現象に特化しているわけではなく、その時の興味・関心から自ら設定したり、与えられたりしたテーマを幾つか掛け

持ち、それぞれ約1、2年から最長5年のスパンで取り組んでいます。

直前は海外企業で2年間働いていました。ケミカルバイオロジーの研究で学位を取った後も大学で5年間、化学と生物の間の境界領域での研究に取り組んでいたのですが、専門の化学をさらに突き詰めたい、自立した研究者として地力を積みたい、企業ではどういったところにモチベーションを置いているのかを実際にこの目で見たい。そんな思いから海外企業に飛び込みました。

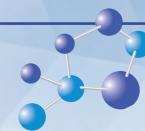
スイスの農薬企業には就労ビザが切れるまでの2年間在籍しました。研究者としてより高い有機化学合成のスキルを身につけることができただけでなく、社会人としても後ろ盾なく生きていくという自立の大切な段階を踏めたのは、得がたい経験になりました。化学の魅力は世の中に存在しない分子を自らの手で設計できるという点で、ものづくりとして非常におもしろく、ロマンも感じています。ケミカルバイオロジーという境界領域についても、遺伝子組み換えといった既存の技術だけでは解決困難なことに対し、自分がデザインした分子によって新たな糸口を見出せる力があると信じています。成果が社会課題の解決につながるという意義以上に、自分で設計したものができた瞬間に感じる喜びや、学問としてのおもしろさに惹かれています。



吉村さん(中央) 主体で取り組んだ研究が「Science」に掲載された記念に指導教官らと撮影した1枚。

高校時代のSSH活動について

### SSHに期待し入学 課題研究で金メダル受賞



高校入試の面接では、「SSHの活動がおもしろそうだから」と本心から志望動機を伝えました。というのも、私は小さい頃から理系的な思考が強く、夏休みの自由研究を本気で取り組むタイプだったのです。中学生の時に作ったのは、気球を使った航空写真の撮影装置やノイズキャンセラ、身近に売っている備長炭や食塩水を材料にした燃料電池。周りの大人の手を借りることもなく、経費も自分の貯金から工面しました。そうした夏休みの自由研究に近いイメージをSSHにも抱いていましたね。

そんな期待を抱いて取り組んだSSHの活動で最も印象深いのは、高校1年生の時に「日本数学コンクール」で金メダルをいただいたことです。これは名古屋大学が1990(平成2)年から中学・高校生を対象に開催しているコンクールで、当時課題研究で取り組んでいた「極小曲面」というテーマが、その年のコンクールの応募課題とたまたま同じだったことが出場のきっかけになりました。計算や法則性を調べる実験を3人で役割分担し、夏休み中に論文を仕上げました。出来栄に自信があったわけではありませんが、先生に勧められて出してみたら評価されて「びっくり!」という感じでした。今思えば、つたない内容の論文だったと思いますが、それでも高校1年生の時に課題を設定し、実験を繰り返して成果を論文に書き、発表する、という一連のプロセスを初めてひとくりに経験できたことは、大変貴重な体験になりました。

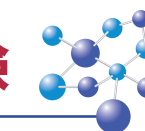
他にも、外部講師による講演や県内の研究施設への訪問、横浜で開かれた「SSH生徒研究発表会」への参加などがありました。特に、地方出身の私にとって全国から高校生が集まって大規模に開催された「SSH生徒研究発表会」は大きな衝撃でした。まさにミニ学会さながらの雰囲気、他の参加者のモチベーションや発表の質の高さにも刺激を受けました。やはり、外の世界でどんな人が何をしているのかを知らない、次の自分のステップにつながらない。そのことを実感できたことはその後の学びにおいてとても意義があり、今もその姿勢を大切にしています。



岐阜県庁での金メダル受賞報告で研究成果を解説する吉村さん(右端)。

SSHの影響について

### 無鉄砲に挑み開いた道 SSHは研究者の原体験



課題研究を論文にまとめ発表するという機会を高校1年生で得られたことは、大変有意義だったと思います。そのSSHでの経験が、研究者としての私の土台になっていると実感しています。

振り返ると、海外企業行きを決心した背景には、大学在学中の海外留学の経験がありました。留学できたのは大学院博士課程に進んだから。そして、博士課程に進んだのは、修士やその前の学士期間に研究のおもしろさに触れて、さらに研究のスキルを身につけたい、と思ったことがきっかけです。さらにさかのぼれば、名古屋大学理学部を志望した理由は、日本数学コンクールに関連する実験や論文執筆、発表という一連の取り組みで研究の楽しさに触れた、という経験に基づいています。つまり、その時の経験が折に触れて人生の選択に大きな影響を与え、その繰り返しを経て今の私がいるということです。知識や経験の有無がその人の今後の行動決定に大きく関係すると考えているので、教科書には載っていない内容や世界に触れられるSSHの活動は、将来の可能性を広

げる機会としてとても意義があると感じています。

私自身がそうであったように、高校生という時期は、「知らないからこそ、とりあえずやってみよう」という素晴らしい原動力にあふれています。特にモノを作る化学者は、まず手を動かさなくてはならないため、時にはそうした無鉄砲な行動力も大事な力になってきます。

大学の先生の講義などは、難しく理解できない、または興味のある分野ではない、ということもあるでしょう。ですが、その時に明確な意味を見出したり成果を出せなかったりしても、とりあえず頑張って食らいついていこうとすれば、私のように、将来の選択の際に生きてくるかもしれません。また、大学教授に限らず、大学院生や若手の研究者による講演も、高校生には親近感が湧き、より具体的な将来の選択肢を示してくれる存在として意味があるのではとも思います。皆さんにはぜひそういった機会を大切に、何事も全力で取り組んでほしいですね。もし、今後SSHの一環で講演などに呼ばれる機会があれば、喜んでお話ししたいと思います。



# SSHの成果

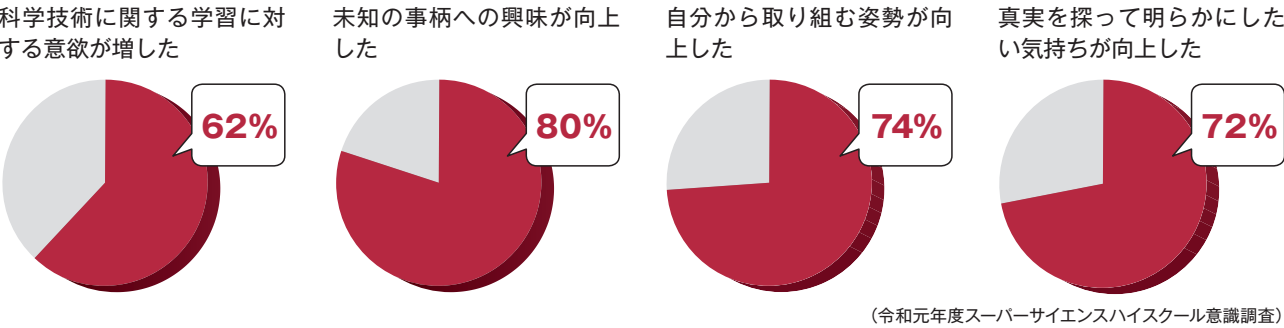
SSHは、2002（平成14）年度の事業開始以降、さまざまな成果を上げています。その一つが、本事例集に掲載したような、優れた科学技術人材を卒業生として輩出していることです。  
この他にも、以下のような成果を上げています。

## 教育課程などの研究開発

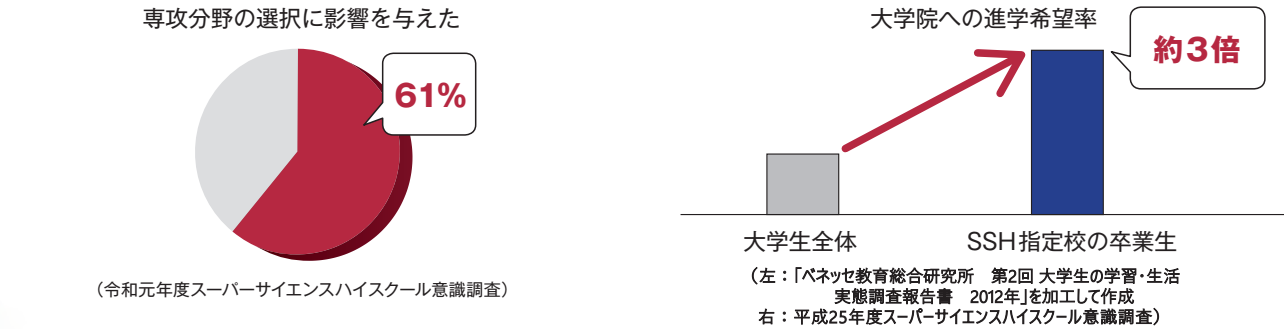
SSH指定校は、それぞれ特色のある計画を立て、優れた理数系教育に関する教育課程などの研究開発に積極的に取り組んでいます。こうした各SSH指定校における実践の成果を受けて、SSHの特色である「課題研究」の重要性が広く認識され、新学習指導要領では、新たに設けられた共通教科「理数」に探究的な科目である「理数探究基礎」及び「理数探究」が新設されました。



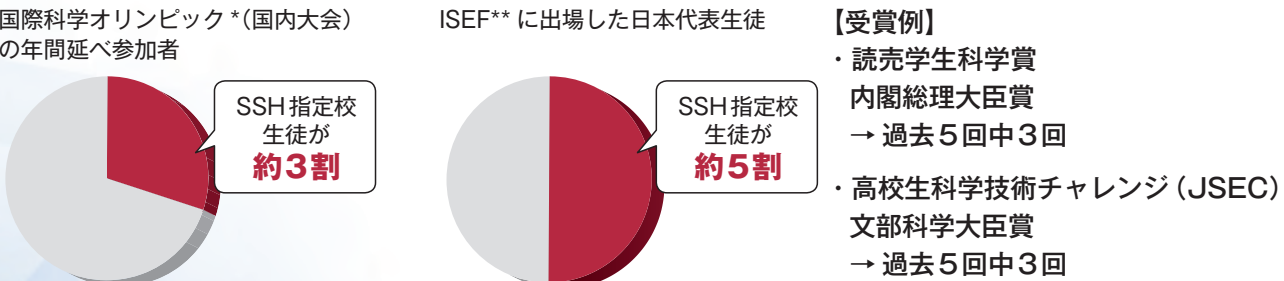
## 生徒の意欲・関心や姿勢の向上



## 生徒の進路選択に与えた影響



## 科学技術コンテストなどにおける活躍



\* JST が支援している教科系（数学、化学、生物学、物理、地学、地理）の国際コンテスト。  
\*\* International Science and Engineering Fair（国際学生科学技術フェア）。高校生の課題研究を披露し合う科学研究コンテスト。

この他、大学と連携した取組を通じて、SSH指定校の取組やそこで育つ生徒に対して、大学からも高い評価を得ており、大学入試や大学入学後の単位認定につなげる動きが広がっています。

# 卒業高等学校等別索引

■ 岩手県立水沢高等学校 伊藤 辰也(いとう たつや)さん ..... 08 日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センター 任期付研究員	■ 愛知県立岡崎高等学校 古橋 貞之(ふるはし さだゆき)さん ..... 34 Treasure Data, Inc. Chief Architect
■ 茨城県立水戸第二高等学校 小林 エリ(こばやし えり)さん ..... 16 株式会社コーセー基礎研究部門 研究員	■ 京都教育大学附属高等学校 塩貝 純一(しおがい じゅんいち)さん ..... 18 東北大学金属材料研究所 助教
■ 東京工業大学附属科学技術高等学校 石川 直樹(いしかわ なおき)さん ..... 04 横浜国立大学大学院工学研究院 准教授	■ 京都市立堀川高等学校 名村 今日子(なむら きょうこ)さん ..... 24 京都大学大学院工学研究科 助教
■ 筑波大学附属駒場高等学校 瀬尾 拓史(せお ひろふみ)さん ..... 20 株式会社サイアメント 代表取締役社長	■ 立命館高等学校 田中 亜実(たなか あみ)さん ..... 22 立命館大学理工学部 講師
■ 新潟県立長岡高等学校 栗山 翔吾(くりやま しょうご)さん ..... 12 東京大学大学院工学系研究科 特任助教	■ 大阪府立天王寺高等学校 小西 美穂子(こにし みほこ)さん ..... 14 大分大学理工学部 助教
■ 石川県立七尾高等学校 林 晋(はやし しん)さん ..... 28 産業技術総合研究所数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ 産総研特別研究員	■ 兵庫県立神戸高等学校 樋口 真之輔(ひぐち しんのすけ)さん ..... 30 広島大学大学院医系科学研究科 助教
■ 福井県立藤島高等学校 吉川 健人(よしかわ けんと)さん ..... 40 宇宙航空研究開発機構 研究開発員	■ 奈良女子大学附属中等教育学校 西田 惇(にしだ じゅん)さん ..... 26 シカゴ大学コンピュータサイエンス研究科 研究員
■ 山梨県立甲府南高等学校 藤代 有絵子(ふじしろ ゆかこ)さん ..... 32 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻 博士後期課程3年	■ 愛媛県立松山南高等学校 石田 萌子(いしだ ももこ)さん ..... 06 愛媛大学大学院農学研究科 助教 萬井 知康(まんい ともやす)さん ..... 38 コネカット大学化学科 アシスタント・プロフェッサー
■ 岐阜県立恵那高等学校 鎌田 果歩(かまだ かほ)さん ..... 10 アクセンチュア株式会社 コンサルタント 吉村 証彦(よしむら まさひこ)さん ..... 42 京都大学高等研究院物質－細胞統合システム拠点 特定助教	■ 長崎県立長崎西高等学校 本多 隆利(ほんだ たかと)さん ..... 36 マサチューセッツ工科大学 日本学術振興会海外特別研究員



