

東京大学工学部では、学生が作る広報誌「Ttime!」を発行しています。

バックナンバーはこちらから
<https://ut-ttime.net/archives/>



「Ttime! Web」では、学科紹介やイベントレポートを掲載しています!
<https://ut-ttime.net/>



「Ttime!」は、全国の高校や予備校に無料で配布できます。
お問い合わせはこちらから [✉ ttime.todai@gmail.com](mailto:ttime.todai@gmail.com)

東京大学工学部ホームページ
<https://www.t.u-tokyo.ac.jp/foe/index.html>



「狂ATE the FUTURE」～狂おしいほどの衝動で、未来を創る～
<https://park.itc.u-tokyo.ac.jp/createthefuture>



※本誌掲載情報の無断転載を禁じます。



東京大学工学部
FACULTY OF ENGINEERING
THE UNIVERSITY OF TOKYO

編集後記



本号も2021夏号に引き続き、一部を除いてオンラインでの取材となりました。夏号では実際に対面で授業を受けられるようになることへの期待を込めて、対面形式の授業を特集しました。今回の冬号では、実際にキャンパスに通えるようになることへの期待と、工学部生の通うキャンパスの豊かさを改めて実感してもらうために、工学部の研究室のある建物を紹介しました。また建物や研究設備の紹介のため、これまでの冊子よりも写真を多めにしました。掲載されている写真の一部は、スタッフが感染対策に気を配りながら現地で撮影したものです。さらに「狂ATE (CREATE) the FUTURE」についても紹介しました。こちらに関する動画リンクが記事の中にある他、今回の記事の続きがTtime! Webに掲載される予定です。どちらも見逃せません。次号からは代替わりをし、新たな体制での冊子制作になります。これからもメンバー一同頑張っていきますので、Ttime! を引き続きチェックしてください!

企画編集・取材

東京大学大学院工学系研究科/工学部広報室学生アシスタント

高田 篤志(冊子編集長) 菅野 南花(冊子副編集長) 安久 岳志(学生代表) 渡邊 碧為(Web編集長) 竹下 明宏 難波 由紀乃
古澤 千晶 小杉 亨 長原 颯大 山下 優樹 武田 陽 辻 悠基 徳永 光治 成田 淳志 野口 湖月 升野 綾子 山田 江里子
三宅 孝明

印刷・制作

株式会社アネスタ

協力

東京大学大学院工学系研究科/工学部広報室
和泉 潔 教授(室長) 藤田 香織 教授(副室長)
森本 高裕 准教授 成末 義哲 講師 新山 龍馬 講師
丸川 純夫 北原 美鈴 西 克代 金指 香子

学生が作る東大工学部広報誌



Ttime!

工学の
生まれる
場所

東京大学工学部

《本郷キャンパス》

東大のシンボル、赤門や安田講堂などがあるのが本郷キャンパスです。三四郎池や、正門から安田講堂に向かう銀杏並木など、都心にありながら自然を感じられるキャンパスです。多くの学部、研究科の建物のほか、総合研究博物館や総合図書館など、たくさんの教育・研究施設が集まっています。東大の中では最も長い歴史を持つキャンパスであり、重要文化財や登録有形文化財となっている建物も多くあります。ぜひ本郷キャンパスを訪れて、その自然と歴史を感じてみてください。



工学部1号館

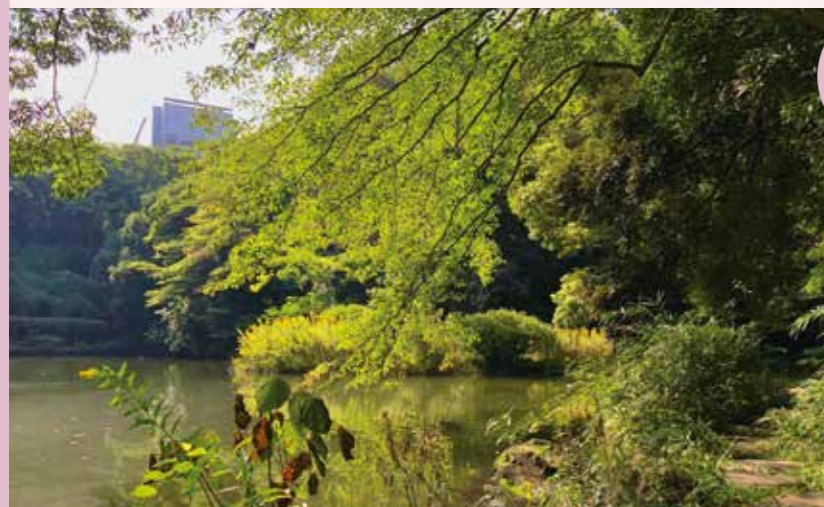
安田講堂や工学部列品館などと同じく内田祥三によって設計された、「内田ゴシック」と呼ばれる様式の建物で、国の有形文化財にも登録されています。主に社会基盤学科と建築学科が利用しており、それぞれの学科の製図室があります。演習で製図や模型製作をする際には、学生たちは多くの時間を製図室で過ごします。建物内には、橋の模型や彫刻なども展示されています。また、1号館の前には、大きな銀杏の木を中心とした広場もあり、のんびりとした時間を過ごすことができます。

工学部1号館で研究をしていらっしゃる中井祐教授に、キャンパス内のおすすめスポットとご自身の研究についてお話を伺いました！

中井先生
おすすめスポット

おすすめスポットは、三四郎池です。夏目漱石の「三四郎」は、恋愛に直面した男にとっての女の謎をとてうまく描いた、近代最高の青春小説だと思っています。三四郎が美禰子と会ったのはこの辺りかな、などと想像しながら散歩するのがとても楽しいです。時々学生や卒業生と、三四郎池で散歩しながら話を聞くこともあります。そんな場所がキャンパスの中にあるのはとてもありがたいことだと思っています。

◀初秋の三四郎池



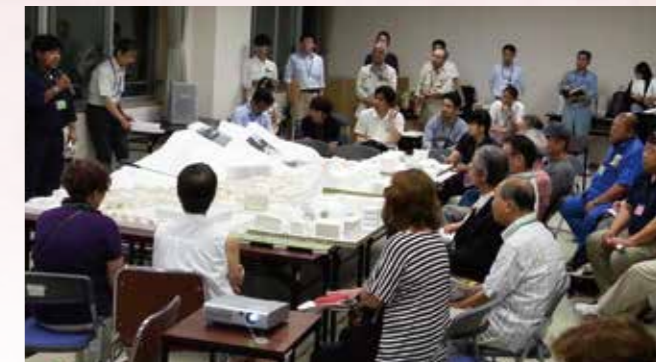
工学系研究科 社会基盤学専攻

中井 祐 教授

まちをデザインする

私の専門は、道や橋、駅などのインフラストラクチャーのデザインです。土木デザインは人間の日常の暮らしにとっても深いところで関わります。例えば道ができると風景が大きく変わりますし、そこに人の流れができることで文化や経済が生まれるからです。土木デザインが生み出す価値を研究しながら、地方自治体の現場に出てデザインのアドバイスをするなど、まちづくりに携わっています。土木デザインに直接できることは、形として何かを作ることだけですが、それを通して地元の人々がまちの課題をより深く考え向き合うようになることが、私の役割だと考えています。まちは常に動き、変化していて、理想的な完成形はありません。地元の人と議論しながらデザインし、それを育て、見守っていきたくと思っています。

まちの課題を解決するには、その課題を生み出している構造を知る必要があります。そしてその構造を知るには、まちの成り立ちを知らなければいけな



▲大槌町の復興計画立案過程でのひとコマ。地域住民と幾度となく対話と議論を重ね、地域の課題を理解しながら、案を改良していく

いと考えています。同じように、学問とは、目の前に見えていることの奥にある真理や本質を感じとることだと思います。学生の皆さんには、できるだけまちに出て歩き、自然に身をさらして感じることで想像力を養ってほしいです。

大槌町でのデザイン

2011年9月から12月頃にかけて、岩手県大槌町の復興計画に携わり、地元の人々と密に議論しながら原案を作り上げました。その時私が大事にしたのは、ずっと住み続けてきた市街地を捨てて高台に新しいまちを切り開くことは絶対にしたくないということです。なぜなら、大槌は今までに数多くの津波の被害に遭っていますが、それでも地元の人々が大槌に住み続けるのには何か根拠があるはずだと思ったからです。よそ者である自分には分からないとても大事なものがあに違いない、それは尊重しなければいけないと思いました。



▲大槌町で最初に手がけたこと。店を津波で流された居酒屋店主を助けて屋台広場をつくり、がれきのなかに被災したみんなが集まれる赤提灯を灯した

復興計画の中で、地元の人々が共有できる場所としてパブリックスペースをデザインしました。近現代の都市は、車道と歩道、働く所と住む所など、

目的ごとに分けられたとても機能的な空間です。しかしそこには、他者の考え方や文化、個性が交わることがないという問題があります。私は、異なる価値観や属性などが混ざり合って何か新しい価値が生まれる可能性のある場所を、いろんなところに都市は持っている必要があると思っています。このパブリックスペースが、地元の人々にとって大槌で生きていく根拠の1つになれば願っています。



▲大槌町 町方(まちかた)地区の御社地(おしゃち)公園。被災前から地域に親しまれていたが津波で潰されてしまった湧水の池を復元して、復興を象徴するパブリックスペースとした

大槌町では、復興を進めた結果として、津波を防ぐための巨大な防潮堤ができ、市街地は嵩上げされ、風景が大きく変わってしまいました。景観の専門家として、じくじたる思いがありました。しかし、復興計画が固まってきた頃に、地元の役場の方に「中井先生の方向づけのおかげで、まちが残った」と涙ながらに感謝されたことがありました。その言葉にむしろこちらが救われる思いでした。それ以来、その土地に住み続ける根拠とはなんだろうとより強く深く考えるようになりました。

Written by 難波 由紀乃



工学部4号館

マテリアル工学科の研究室や図書室、学生室がある建物。マテリアル工学科の授業のほとんどがこの建物で行われるため、学部3～4年生は1日中4号館にすることが多く、家と同じくらいの時間を過ごす学生もいるとか。正面入り口の近くには、マテリアル工学科の研究室で作成したサンプルなどが展示されており、普段は見ることができない材料を間近で観察することができます。2階にある図書室と学生室は隣接しているため、図書室で自習した後に友人と学生室で談笑することもしばしば。実は4号館には自由に入出入りできる中庭があり、休み時間に日向ぼっこをしながらご飯を食べることもできます(感染症流行以前は、研究室の懇親会として中庭でバーベキューをすることもあったそうです)。

工学部4号館で研究をしていらっしゃる吉田亮教授に、キャンパス内のおすすめスポットとご自身の研究についてお話を伺いました!



▲法文2号館と法3号館の間の道



工学部4号館の屋上▶

吉田先生 おすすめスポット

毎朝、通勤のために本郷三丁目駅から工学部4号館まで歩いているのですが、その途中で総合図書館と噴水のある図書館前広場があって、そこから法文2号館と法3号館の間を歩いて工学部広場へと続く道がすごく好きです。安田講堂から正門に伸びる街路樹も良いのですが、それと直角に交わっている通りが綺麗で好きです。朝、一人でその空間を歩くときは幻想的な感じがあってすごくリラックスできますね。

4号館に入ると緊張してしまって、落ち着く場所という感じではないのですが(笑)、4号館だと屋上が好きです。今はもう立ち入れなくなってしまって残念なのですが、昔は時々屋上に行って気分転換をしていました。私の研究室はやっていませんでしたが、バーベキューを楽しんでいる研究室も昔はありましたよ。

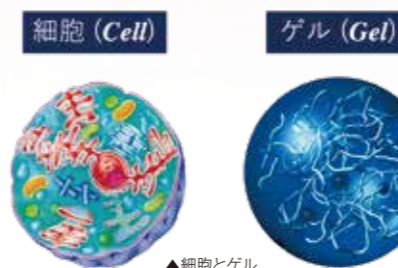


工学系研究科 マテリアル工学専攻

吉田 亮 教授

バイオを超えたバイオへの挑戦

私は高分子ゲルの研究をしています。金属やセラミックス、半導体はハードでドライな材料ですが、その対極にあるようなソフトでウェットな材料です。この高分子ゲルは生体とのアナロジーが非常に多く、バイオマテリアルとしても非常に面白い性質を持っています。応用展開を考えても非常に興味深い分野であり、私は学生のときから20年以上この研究に従事しています。



▲細胞とゲル

我々の生体、特に細胞は、ゲルと物理化学的性質がよく似ていることから、ゲルを理解することによって生命の現象や機能を理解したり、あるいはその機能を創出、構築したりすることができると考えています。すなわち、バイオマテリアル、バイオミメティクス(生体模倣)^{※1}といった立場からゲルというものを扱っています。ゲルは、その理解が生命現象の原理の探求につながるという意味で、サイエンスの一つの道具にもなりえますから、工学的な応用の面でもサイエンスの面でも両方の面で発展していく分野のかなと思っています。

その中で、私はメインテーマとして自励振動ゲルを開発し研究をしています。自励振動ゲルとは心臓のように一定条件下で自律的に拍動するゲルの

恵まれた測定装置

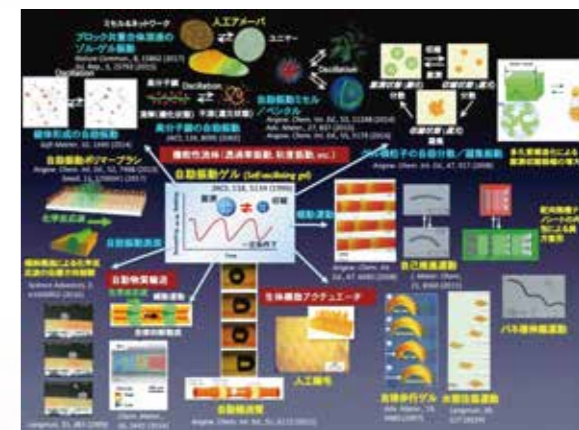
研究室には、高分子の合成実験や構造物性解析、化学物質の分析で使うような汎用的な機器は大体備えています。ただ時系列を含むような構造解析といった、汎用的な実験装置ではスペックが足りない実験の場合には、専門の先生の元へ装置を使いに行くこともよくあります。柏キャンパスに行く機会も多いです。他にも浅野キャンパスの計測拠点など、特殊な装置については使用可能な環境があるので、自分のところには合成や汎用的な物性の測定装置さえあれば、十分に研究を進めていくことができますね。そういう意味でも東大の環境は恵まれていると思います。

メッセージ

マテリアル工学科は、研究領域が広いが故にイメージしにくいかもしれませんが、学ぶ上でのスペクトルは広く、高分子、金属、半導体など多種の大事な材料を総合的に学べる学科です。学部生のうちにこんなに学べる学科は他にはないと思いますので、逆にそういうことを幅広く知っていればいろんなところで将来役に立つのではないかと思います。これから異分野を統合するような研究も増えていき、いろんなことを知っているとうりになりますので、ぜひ目先の流行りすたりに囚われず、長く広い目で進路を考えてもらえればと思います。

バイオマテリアルの研究は多岐にわたり、化学系3学科と少し違うスタンスで研究をやっているとも思いますし、ここでしかできないバイオマテリアルの研究もありますのでぜひ注目していただきたいです。

Written by 長原颯太(工学部4号館紹介)・成田 淳志



▲自励振動ゲルの研究展開と応用分野

※1: 生物の化学的、物理的構造や生体システムから得た着想をものづくりに活用すること。
 ※2: 薬物の効果を最大限に発揮させるために薬物投与を空間的、時間的に制御する技術システムのこと。



工学部6号館

物理工学科・計数工学科が使用する工学部6号館は、正門の方から見て工学部前広場の奥に位置する建物で、歴史を感じる格調高い雰囲気を醸し出しています。講義で使用する教室のほか、1階には図書室があります。また4階では学生実験が行われていて、はんだごてを使って回路を組む、いかにも工学部というような実験もあれば、レーザー、スリット、スクリーンなどを用いて二次元フーリエ変換を再現し、画像処理を理解するというような好奇心をくすぐるものもあります。

工学部6号館で研究をしていらっしゃる鹿野田一司教授に、キャンパス内のおすすめスポットとご自身の研究についてお話を伺いました！



鹿野田先生
おすすめスポット

帰る時の夜の本郷キャンパスで、工学部6号館から法学部の建物をくぐって総合図書館の方へ向かい、赤門の方から帰るのですが、その時の法学部の建物が明かりがついているのが大好きです。その光を感じながら歩いて、時々銀杏を踏み潰してしまったりします(笑)。銀杏に気をつけながら、ぜひ本郷の灯りを感じてください。

◀夜の法学部の建物



工学系研究科 物理工学専攻
鹿野田 一司 教授

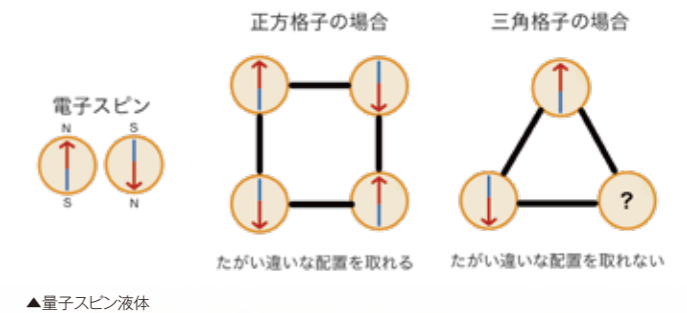
鹿野田一司教授の経歴

宮城県生まれ、東北大学工学部の原子核工学科を経て京都大学大学院の原子核工学専攻へと進学し、原子核物理学の研究室に入りました。当初は核物理が陽電子の研究を志していましたが、先輩がしていた超伝導の研究の魅力に惹かれて、超伝導の研究をすることになりました。その後の進路ですが、当時は博士修了後の企業への就職がかなり厳しかったので、博士課程に進むかどうかとても悩みました。最終的にはコインの裏表が博士課程進学を決めました(笑)。博士号取得後は学習院大学の理学部に就職しましたが、これまでと研究対象や実験手法が全く違っていたので、学生と一緒にゼロ

から学ぶ日々が続きました。その後愛知県岡崎市の分子科学研究所を経て、1997年に今の東京大学工学部物理工学科に来ました。こうしてみると場所を転々としていますが、その時々に来た流れに乗ったという感じですね。超伝導の研究を始めた時もそうでしたし、化学が本流だった分子科学研究所も、私にとっては特に惹かれる場所ではなかったのですが、いざ行ってみると本当に素晴らしい所でした。もう長いこと物理工学科にいますが、また何か流れが来ればそれに乗りたいたいですね。余談ですが、大学生の時に母校の軟式野球部の監督を務めたこともありましたが、1年でクビになってしまいました(笑)。

不思議に満ちた有機物の電子物性

有機物の電子物性を研究しています。例えば、絶縁体に圧力を加えると、超伝導体になってしまうことがあります。これはまだ応用という段階には至っていませんが、それ以前に不思議と驚きに満ちています。量子スピン液体というものもあります。ミクロの磁石である電子スピンは、物質の中で互いに反対向きになろうとします。正方格子だとくまなく違うに揃うのですが、三角格子ではうまくいかず、スピンはどちらを向いたらいいのか悩み続けます。その結果、いつまで経ってもスピンの方向が決まらず揺らぎ続ける液体のような状態になります。他にも、電子がガラスになったり、電子の見かけの質量がゼロになったりする現象もあります。有機物の電子を覗くことは、本当に驚きと不思議の連続です。



MRIと同じ仕組みの核磁気共鳴装置

本研究室では核磁気共鳴装置を使って電子の振る舞いを調べます。いわゆるMRIのようなもので、これを使うことで電子が原子核に作る磁場を調べることができます。例えば超伝導を調べるとき、電気抵抗がゼロになってしまうと普通それ以上のことは何もわかりませんが、核磁気共鳴装置を使って原子核の立場から電子を観測することでわかることがあります。こ

の装置は電子の動きを調べるにあたっては格別な装置です。本研究室には、18テスラという強い磁場を出したり絶対零度付近まで冷却できたりする核磁気共鳴装置もあります。



▲核磁気共鳴装置

学生に伝えたいこと

自分がしたいことがもう決まっている人はそれを突き詰めていけばいいと思います。一方で、まだ自分が何に興味があるのか暗中模索の状態という人もいますし、私もそうでした。そういう人もいずれ何か見つかると思うので、今は楽観的になりましょう。そして少しでも気になるものに出会ったら、それを自分の目と心で掘り下げてください。色々な情報が簡

単に手に入る現代で個性を獲得するには、自分なりの "Way of Thinking, Way of Feeling"、つまり自分なりにどう考えるか、どう感じるかということが大事だと思います。これはと思ったことがあればとりあえずその道に進んで自分の頭と心で色々模索してみましょう。

Written by 三宅孝明



工学部13号館

東京帝国大学工学部の実験室として建てられ、現在も実験室の建物。13号館は関東大震災の直後の昭和5年に竣工されていて、とても頑丈で、窓が少ないです。東日本大震災でも被害が全くなく、研究室の学生の机の上の酒瓶が1つ落ちたぐらいでした。

工学部13号館で研究をしていらっしゃる熊田亜紀子教授に、キャンパス内のおすすめスポットとご自身の研究についてお話を伺いました！



熊田先生 おすすめスポット

地震研の正門あたりの鬱蒼としているところが散歩をしていて楽しいです。女子ラクロス部が練習している周辺で、学生時代に女子ラクロス部だったのでたまに横切ると懐かしく思います。普段は根津方面から来ていますが、あえて千駄木から来て散歩して通ることもありますよ。

◀地震研正門近くの道



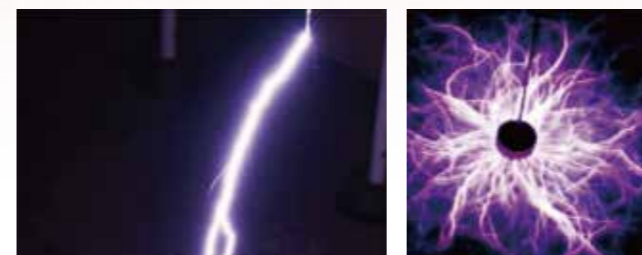
工学系研究科 電気系工学専攻
電気電子工学コース

熊田 亜紀子 教授

高電圧・放電・絶縁材料

本研究室で有名なのは五月祭での高電圧実験で、「雷実験室」のイメージを持っていらっしゃる方が多いですが、こちらではぜひそれだけではないことを知っていただきたいです。

本研究室は、「電力システムをいかに作り上げるか」に端を発していて、高



▲雷サージ

▲放電

日本で唯一の高電圧電源

基本的な高電圧の電源である直流400kV、交流500kV、インパルス※1 2.1MVのそれぞれ異なる3種類の装置を研究室ホールに持っています。このように3種類の高電圧の電源を揃えているのは、日本の大学では本研究室だけです。さらにホールまで持っていますから、本当に自慢の設備です。

これらの電源は先々代の教授の先生が昭和40年代に導入され、それ以後もずっと大事に使われているもので、歴史も長いです。

※1：インパルスは雷サージに対する耐サージ電圧性を見るために印加する人工的に作られた試験波形で、対策品を評価するためなどに用います。雷サージとは、雷によって金属線路に発生する異常電圧および電流を示しています。

今後欲しい設備

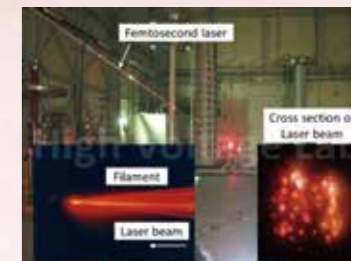
測定系のレーザーとそれに見合った環境、そして人が快適に過ごせる環境が欲しいです。レーザーを使った実験をしていますが、レーザーも動作が室温の変化に影響を受けるので、高電圧の電源を使いつつも室温を一定にするための環境整備をしたいです。また、ホールが広すぎるあまりエアコンがなく、夏場はスポットクーラーや空調服を用意していますが暑すぎるため、もう少し実験しやすい環境にしたいです。

また、3階建てではありますが、13号館にエレベーターがないのが不便ですね。

放電を中心とする研究の醍醐味

放電という自然現象を対象にした物理や数学の知識の総力戦で、理学に近い研究です。放電現象という未知の現象はまさに神の領域と言えますからとても楽しいですね。

電力システム・高電圧の機器で事故が起きた時に、何故起きたのかその原因を追求し、今後それを防ぐにはどうするかを提案していく機会がありますが、このような技術があるから世の中が動いていると思うと嬉しいです。また、再生可能エネルギーによって電力ネットワーク、電力システムを構成する電力機器に求められるスペックも変わってくるため、社会情勢に敏感な研究です。電力システムはまさに社会の基盤ですから、進学に興味がある学生のみならずには物理・数学だけでなく社会についても勉強してもらいたいと思います。



▲レーザー

電圧、放電、絶縁材料の3つを対象に研究しています。

発電所から高電圧大電流の電気を送る電力ネットワークでは、流したい場所のみ電気を流して、電気を確実に放電なく入り切りできる必要があります。しかしながら、高電圧大電流の電気を切るのなかなか難しく、特に、最近では直流の電流をどううまく切るかが大問題になっていて、「絶縁」と「遮断」をいかに確実なものにするかが重要です。「放電」がどのような機構で発生し維持されるのかということの物理的理解と観測のために、レーザー光を使って研究しています。なぜなら、放電路の中には電子や負イオン、正イオンがありますが、それらの粒子の状態を知る上で、状態を乱してしまうと観測に不具合が生じるため、その状態を乱さない「飛び道具」が必要だからです。電子密度の測定をし、放電の機構を知ることで、絶縁材料や遮断器などの機器を効率的に設計できるようになります。



▲研究室ホール

《浅野キャンパス》

本郷キャンパスから上野駅又は根津駅に向かって道を数本隔てたところに浅野キャンパスがあります。マップを見ると、本郷キャンパスの離れに見えてしまうかもしれませんが、キャンパスには理学部棟、工学部棟だけではなく、地下にスーパークリーンルーム、最上階に300人収容のホールを備えた研究施設である武田先端知ビルや、東京大学情報基盤センターなどが集約されています。静かで落ち着いた雰囲気での研究ができることが浅野キャンパスの魅力です。浅野キャンパスの住所は「文京区弥生2丁目」であり、名が示す様に弥生式土器が発見され、弥生二丁目遺跡として国の史跡に指定された、歴史的にも価値がある場所です。



工学部9号館

浅野キャンパスに入り、武田先端知ビルを左手にして歩いていくと見える、白い格子状の建物が工学部9号館です。授業のための教室というより研究室がたくさんあり、工学部の様々な学科の先生が研究の拠点としています。地下にある東京大学微細構造解析プラットフォームには、ナノテクノロジーに関わる最先端の研究設備が揃えられており、日本全国の大学、公的研究機関、企業等の研究者が最新の解析技術を利用しに訪れています。

工学部9号館で研究をしていらっしゃる柴田直哉教授に、キャンパス内のおすすめスポットとご自身の研究についてお話を伺いました！

柴田先生
おすすめスポット

あまり知られていないのですが、9号館の4階には熊本テラスという素敵なテラスがあります。熊本県から寄贈して頂いた熊本県産の木材を仕様したウッドデッキで、東京大学総合研究機構が熊本県と提携し、年に一回熊本県の高校生を招いて、講義をしたり施設見学をしたりするなどの交流を10年くらい続けています。ここで研究の合間にリラックスしたり、9号館の先生方とパーベキューをしたりと、憩いの場になっています。

◀熊本テラス



工学系研究科 総合研究機構

柴田 直哉 教授

材料の本質を究明する

新しい電子顕微鏡を開発し、それを使って材料の本質を究明する研究をしています。学生時代からセラミックスの研究をしていましたが、研究を続けるうちに、材料特性の本質を知るには、原子や電子レベルまで遡っていく必要があると気付きました。ナノスケールの世界を直接観察し、そこから材料に対する理解をより深めることで、新しい材料ができるのではないかと考えたのです。その中で、材料のことをより深く理解するには既存の電子顕微鏡では限界があり、電子顕微鏡をもっと進化させる必要があると考え、現在は電子顕微鏡の開発も同時に行っています。高性能な電子顕微鏡を開発する

ことで、新しい材料を作っていく上で重要な原理原則を明らかにしたいという思いで研究しています。

研究を続けていくことで、電子顕微鏡はより進化しました。従来の電子顕微鏡では、原子の位置を観察することはできたのですが、材料機能を理解するのに大切な、原子の周りでどのように電場や磁場が発生するかを観察することは非常に難しいことでした。しかし現在は原子周囲の電場や磁場も観察できるようになってきました。将来的には、原子の周りの場を見ることで、原子の結合も電子顕微鏡で直接観察できるようにしていきたいです。

世界に一つだけの装置「原子分解能磁場フリー電子顕微鏡」

2019年に、新しい電子顕微鏡を日本電子株式会社と共同で開発しました。これは、磁場のないところで材料を観察できる、今はまだ世界に一台しかない電子顕微鏡です。一般的な電子顕微鏡のレンズには、非常に強い磁場がかかっています。これは例えば、すごく強い磁石の中にサンプルを入れて観察しているようなものです。したがって、磁性を持つ材料を入れると

材料が壊れてしまうため、磁性があるものは観察できないという制約がありました。この制約を解決する新しいレンズを開発し、磁場のない環境に保ちながら材料を観察できる電子顕微鏡を作りました。これにより、磁性をもつ材料でも原子の世界を観察できるようになりました。将来的には世界中に導入される装置になると思いますが、今のところ、この工学部9号館の地下に一台だけあり、磁石や鉄鋼材料の研究に活用されています。

9号館の地下には東京大学微細構造解析プラットフォームと呼ばれる世界最大級の電子顕微鏡センターがあり、この他にも多種多様な電子顕微鏡があります。

例えば、3階建ての建物まるごと電子顕微鏡になっている、電子直視型超高圧電子顕微鏡は、通常の電子顕微鏡の6倍以上の電圧をかけて電子を加速することができるため、厚い試料も観察できます。



▲原子分解能磁場フリー電子顕微鏡



▲原子直視型超高圧電子顕微鏡

Written by 升野 綾子

《駒場リサーチ(駒場II)キャンパス》

駒場リサーチ(駒場II)キャンパスは、前期教養課程の授業が行われている駒場Iキャンパスから徒歩5分の場所にあり、生産技術研究所や総合研究実験棟、国際産学共同研究センターなど、理工系の研究が行われているキャンパスです。正門からキャンパスに入ると、大きなヒマラヤスギと時計台を持った建物があり、その奥には広場を挟み込むように研究棟と先端科学技術研究センターが立ち並んでいます。キャンパス内には生協購買部や食堂に加えて、図書館やレストラン、保育園もあり、充実した環境で研究活動を行うことができます。またキャンパス内には様々な樹木が植えられているため、春はユニバーシティ広場でお花見をしたり、秋には銀杏の紅葉を楽しんだりするなど、季節の変化も感じることができます。この広場では、ランチの時にみんなでご飯を食べたり、研究の合間にミニサッカーをしたりする学生も多いとか。大学院から入ることができる研究室が多く、学部生で訪問する機会はありませんが、UROP^{※1}と呼ばれる前期課程の授業に参加すると駒場リサーチ(駒場II)キャンパスの研究室に所属して研究活動の体験をすることもできるので、「早く研究をやってみたい!」という学生にも注目のキャンパスです。

※1: Undergraduate Research Opportunity Programの略で、前期教養課程の授業の一つ。駒場IIキャンパスの研究室に1セメスター間通い、研究活動を行うことができる。2021年度は休講 (<http://www.oshimalab.iis.u-tokyo.ac.jp/UROP/index.html>)。



生産技術研究所 研究棟

この研究棟には生産技術研究所の研究室が存在しており、パイオから建築まで様々な研究が行われています。この建物では初年次ゼミナール(理科)やUROPなど、研究に関連した授業が開催されています。この研究棟は六本木の生産技術研究所が移転する際に、建築家である原広司教授によって1990年代に設計されたもので、全面がコンクリート造りになっているのが印象的です。A~F棟までは広いピロティで繋がっており、雨の日でも難なく移動することができます。

生産技術研究所で研究をしていらっしゃる松永行子准教授に、キャンパス内のおすすめスポットとご自身の研究についてお話を伺いました!



▲正門近くにある銅像

▲銅像下の草むらを観いてみると...

松永先生 おすすめスポット

私の駒場リサーチ(駒場II)キャンパスのおすすめスポットは、正門付近にあるオブジェです! 実はこのオブジェの下の部分は水槽ようになっていて、色んな生物が棲んでいるんですよ。私自身、生命に関する研究を行っているので、この水槽で泳いでいる魚やエビなどを観察するのが楽しいです。皆さんもキャンパスにきた時にそっと覗いてみてください!



生産技術研究所 機械・生体系部門(本務)
工学系研究科 バイオエンジニアリング専攻(兼担)

松永 行子 准教授

細胞から臓器を作る

本研究室では、細胞から臓器を作る「ボトムアップ組織工学」という分野の研究を行なっています。「臓器を作る」と聞くと「一つひとつの細胞を育てるだけで作れるの?」と思う人も多いかもしれませんが、実際には細胞が育つための足場や培養液などさまざまな条件を揃えなければ臓器を作ることができません。このような研究は1990年代からスタートしたのですが、次々と新しい技術を取り入れる分野なので、さまざまな分野の技術力が求められます。本研究室では、微細加工技術を用いることでマイクロチップ型の細胞培養容器を独自に開発し、臓器の培養を行なっています。

また本研究室は、専門である細胞培養の研究だけでなく、社会に求められている技術の開発にも積極的に挑戦しています。なぜなら私にとって、工学とは「人の役に立つこと」を大前提にしているものであり、社会で問題に

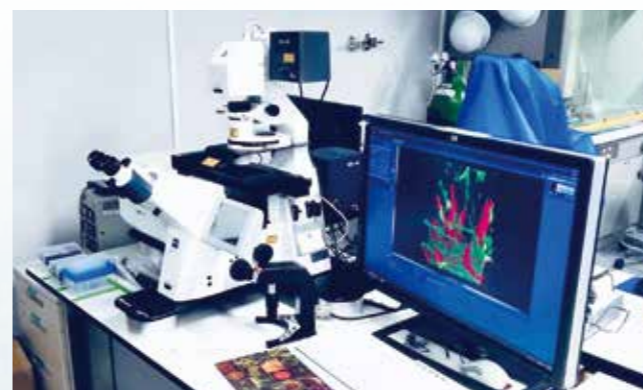
なっている物事を解決することが求められている学問だと思うからです。最近では誰でも簡単に指先の血管を撮影することができる装置の開発をデザインラボのメンバーらと共同で行いました。この開発は食品と健康の関係性を主題としている研究者たちが、「実験で観察する血管をもっと簡単に見ることができるようになりたい」という共通の悩みを持っていて、指先にある毛細血管は健康状態の指標としても用いることができるため、今回開発した装置を使って日常的に血管を測定することができるようになれば、より簡単に健康状態の管理ができるようになるかもしれません。



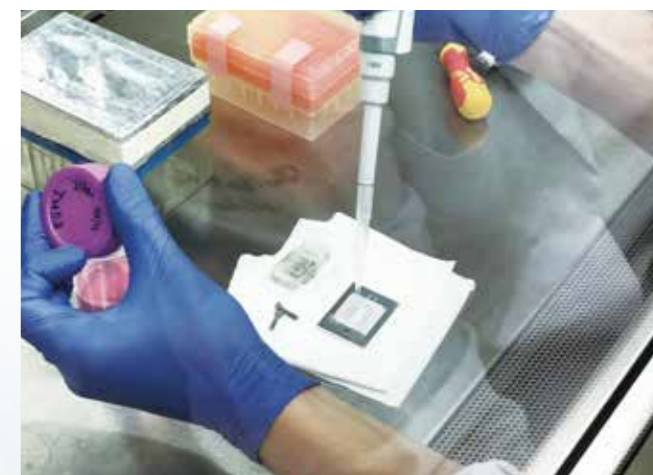
▲毛細血管を簡単に撮影することができる装置

細胞を立体的に見る

自慢の研究設備は二つあります。一つ目は共焦点レーザー顕微鏡です! この顕微鏡は培養した細胞を立体的に観察することができる装置で、臓器を作成した時にどのような構造になっているのかを確認する際に使います。



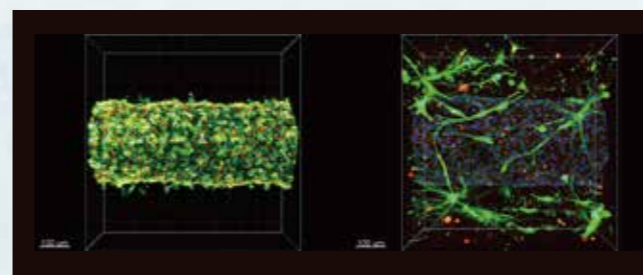
▲共焦点レーザー顕微鏡



▲細胞培養チップを使っている様子

またレーザー顕微鏡に設置したまま培養を行うことで、細胞が成長していく様子を観察することもできるため、とても貴重です。

二つ目は細胞を培養するためのチップです。このチップはマイクロサイズの流路が無数に配置されており、微小な組織をこのチップの中で培養することができる優れたものです。最初は自分たちで手作りをしていたのですが、今では企業にお願いして年間数千枚ほど作ってもらっており、私たちの研究には欠かせない道具になっています。このチップを使うことで、集積化した細胞を簡単に培養できるようになったのですが、高品質な人工臓器を作るためには作成者が豊富な実験スキルを持っている必要があります。そこで最近では誰でも大量に人工臓器が作れるように、このチップを使った細胞培養をロボットで自動化する研究にもチャレンジしているところです!



▲共焦点レーザー顕微鏡で細胞を立体的に観察

Written by 長原 颯大

《柏キャンパス》

柏キャンパスは、平成7年に千葉県柏市に設置された、本郷と駒場に次ぐ第三の主要キャンパスです。学問体系を根本的に組み換え融合させていく「知の冒険」を標榜しています。宇宙線研究所、物性研究所、大学院新領域創成科学研究科、大気海洋研究所、カブリ数物連携宇宙研究機構など、様々な研究所や大学院組織が柏キャンパスに集い、領域横断的な教育と研究を追求しています。

柏キャンパスの特徴は、土地の広大さです。門や塀のない解放感ある空間に、雑木林や池などの自然が多く広がるキャンパスです。ウサギやキジやカモなど、種々の生物が生息しているとも言われています。また周囲に高層建築が少ないことから広大な空が広がっていて、天気の良いればキャンパスから富士山を拝むこともできます。

最先端の科学と豊かな自然が調和を織りなす柏キャンパスに、一度足を運んでみてはいかがでしょうか。



新領域 環境棟

柏キャンパスに並ぶ建物の中で、ひととき爽やかな印象を与える青緑色の建物が環境棟です。大学院新領域創成科学研究科の環境学研究系が拠点を置く建物で、人間の営みや自然環境についての学融合的な研究と教育が日々行われている場所です。

建てられたのは2006年。環境学研究系が入っている建物だけあって、建築の中に環境配慮の工夫が多く施されています。一例は、ルーバーと呼ばれる格子が建物全体を覆っていること。まるで暖簾のように、風通しを確保したまま窓や外壁に太陽光が直接あたることを防いでいて、冷房による環境負荷を低減させています。他にも、建物全体がS字型の形をしていたり、屋上に緑が広がっていたり、地熱を利用した冷暖房が使用されていたり、柏キャンパスの中でもユニークな建築物です。

新領域 環境棟で研究をしていらっしゃる二瓶美里准教授と佐久間哲哉教授に、キャンパス内のおすすめスポットとご自身の研究についてお話を伺いました！

二瓶先生 おすすめスポット

1

新領域環境棟と新領域生命棟の建物にある大きな広場が好きです。感染症流行以前は、毎年春にこの広場にコンロを何十台も並べて、800人規模の新入生歓迎BBQ大会を開いていました。一度BBQ大会の実行委員長をやったことがあってそれは大変だったのですが(笑)、駒場でも本郷でもできない、広々とした柏キャンパスならではのイベントだと思います。



▲基礎棟と生命棟の間にある広場

二瓶先生 おすすめスポット

2

私の研究室がある環境棟の裏側に、東西に伸びる細長い道があります。なんと無いただの道なのですが、環境棟から実験施設がある別の建物に向かうためにこの道を歩いていて、野ウサギやキジを見かけたことがあります。普段のキャンパス生活の中に、そのような非日常的な自然空間が広がっていることが、柏キャンパスの魅力だと思います。



▲環境棟裏側の細い道

二瓶先生 & 佐久間先生 おすすめスポット

「柏には寿司がある。」という有名な文句の通り、柏キャンパスにはお寿司屋さんがあります。その名も「お魚倶楽部はま」。大気海洋研究所の一階に店を構え、ランチとディナーの時間に多くの種類のお寿司や海鮮丼を提供しています。人気メニューの一つは、その日に入荷した地魚を用いた日替わりランチ海鮮丼。他にも、漁港から直接届く珍しい魚のお刺身や、季節によっては一人用鍋など、ユニークでバラエティに富んだメニューがあります。

お魚倶楽部はまは、その歴史を辿ると東京大学と縁の深いお寿司屋さんです。もともと中野キャンパスにあったのですが、同じく中野キャンパスにあった大気海洋研究所が柏キャンパスに移転するに際して、はまも一緒に柏キャンパスに移ってきました。

柏キャンパスを訪れた際は、ぜひお魚倶楽部はままで新鮮なお魚を堪能してください。



▲はまスペシャル



▲様々な標本の並ぶ店内

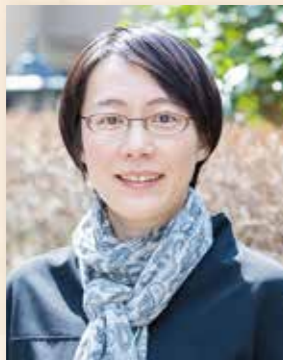
佐久間先生 おすすめスポット

2021年現在私は本郷キャンパスに研究室がありますが、昨年までは柏キャンパスにいました。柏キャンパスには高い建物が少なく、本郷キャンパスに比べて空が広く感じられました。駅からキャンパスまで自転車での道すがら、そんな空を眺めることで良いリフレッシュになり、気分も晴れやかになっていました。



▲柏キャンパスの空

Written by 徳永 光治・山田 江里子 (佐久間先生のおすすめスポット)



新領域創成科学研究科 人間環境学専攻
／工学部機械工学科

二瓶 美里 准教授



▲PeriPa

いて検出し、それらを学習する乗り物で、人が操作を覚えなくても乗り物を操縦することができるようになる新しいモビリティです。

他にも、生活環境の散らかり具合を定量化することで、部屋の乱雑さから高齢者の身体機能や認知機能や推定する研究や、手書き入力のコミュニケーションツールを開発し実装することで、手書き文字から心身機能の変化の情報を抽出していく研究なども行っています。モビリティや生活環境、コミュニケーションなど、人間の生活に関わる幅広いテーマの研究を進めています。

近年、日本社会の急速な高齢化が問題になっています。しかし、100年前には平均寿命が50歳程度だったことを考えれば、人がより長い時間を生きられるようになったことそれ自身はとても喜ばしいことだと思います。私は、工学の技術を活用して社会の問題を解決していくことで、高齢社会がいかに豊かで素晴らしいものでありうるかを世界に示していきたいと考えています。

Written by 徳永 光治



工学系研究科 建築学専攻

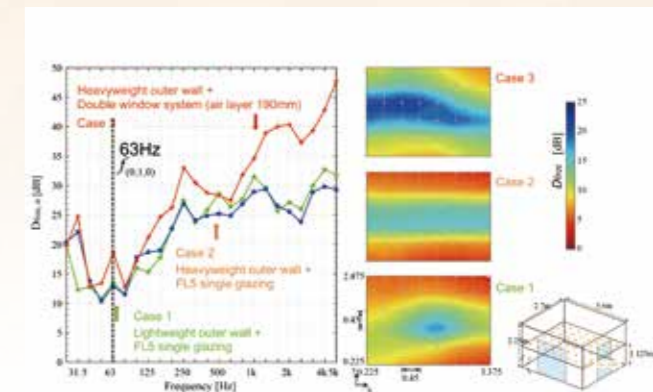
佐久間 哲哉 教授

より良い音環境を目指して

「音」は皆さんのすぐ近くにあります。例えば部屋の中で人と会話している時、私たちは相手の口から発せられた音はもちろんですが、実は床や壁に反射した声や音も聞いています。反射した音のおかげで声が大きくなって聞こえやすくなる一方、室内の響きが長くなると、声が不明瞭になって聞き取りにくくなります。また、周囲の雑音は声をマスクして、聴取を妨害しています。普段は気づきにくく、知らず知らずのうちに影響を受けている、このような音を取り巻く環境が私の研究対象です。

音には騒音としてのネガティブな面があれば、周りの人との会話や音楽など生活を豊かにしてくれるポジティブな面もあります。いかに必要な音を活かし、不要な音を抑えるか。私の扱う音環境分野では、音の大きさなどの「量」だけでなく、最終的に人がどのようにその音を感じるかの「質」が重要になってきます。

私は建築学科に所属していますが、音環境に関する研究は機械や電気、信号処理や材料など様々な工学に関わる部分もありますし、聴覚心理や音文化などのいわゆる文系の学問に関わる部分もあり、とても学際的です。私



▲外周壁遮音性能の測定

の研究室でも様々なテーマを扱っています。建物の壁、床、窓などに使われる遮音材料や吸音材料、コンサートホールの音響や屋外の騒音伝搬の予測技術、また、住宅、オフィス、学校や公共施設などにおける音環境に配慮した建築設計指針も研究しています。私たちの研究が進むことで合理的な音響設計が普及し、社会によりよい音環境が広がることを期待しています。

シミュレーションと実験

どのように音が聞こえるのか現場を調査することはもちろん大事ですが、実際の建物で実験するのは、状況も変化するため条件が揃えられなかったり、音響設計を変えてみる事ができなかつたりと困難です。そこで、数値シミュレーションと多チャンネル音響システムを活用し、実験室内に実空間の音環境を再現して聞こえ方を確認します。その時に使われるのがこの無響室です。

無響室は四周が吸音材料でできた部屋で、99%以上の音を吸収します。コンサートホールの音楽、駅や空港のアナウンス、設備機器や交通の騒音などの聴感実験を行ったり、音響材料や騒音源、スピーカーなどの特性を計測

したりします。数値シミュレーションでは音の物理量が予測できたとしても、人が聞いてみてどう感じるかを確かめなければ、実際の設計に生かすことはできません。世の中により良い音環境を作っていくためには、シミュレーションだけではなく無響室での可聴化実験も不可欠なのです。



▲模擬住居

他にも柏キャンパスには、生活住居を再現した模擬住居という実験施設があります。模擬住居には居間やトイレ、浴室、寝室などがあり、実験計画に応じてセンサを取り付けられるようになっています。この施設を用いて、生活動作のセンシングや開発した支援機器の評価を行っています。

当研究室は実学を大切にしている研究室なので、開発物の最終評価は必ず生活の現場で行いますが、現場実証に至るまでの研究プロセスにおいて、計測室や模擬住居のような設備は欠かせません。



▲音響試験建屋



▲無響室

Written by 山田 江里子

人の生活を支援する工学

私は、柏キャンパスにある新領域創成科学研究科を拠点に、生活支援工学という分野の研究を行っています。この分野は、社会変化に応じて変遷していく人間の生活を分析しながら、その生活の質を向上させる機器や社会システムの開発を目指す研究分野です。

私個人は「人間の生活と機械をどのように融合させるか?」ということに興味があり、最近では主に、高齢者や障がい者の生活を支援する様々な機械やシステムの開発を行っています。

具体的な研究内容の一つは、新しいモビリティの開発です。その例の一つは、「操作学習を支援する乗り物」であるPeriPa(ペリパ)です。普通の乗り物は、例えばスティックを左に倒せば左に曲がるように、操作の方法は乗り物によって決まっていますが、誰が乗っても同じ操作によって同じ動きが出力されます。一方でこのPeriPaは、人によって異なる操作のイメージを乗り物が学習してくれて、その人に合った操作方法で乗り物を動かす事ができます。乗り物に乗って曲がりたい時に、人が取りたくなる動作は人それぞれです。ある人は身体を傾けたり、またある人は体を回転させたりという風に。

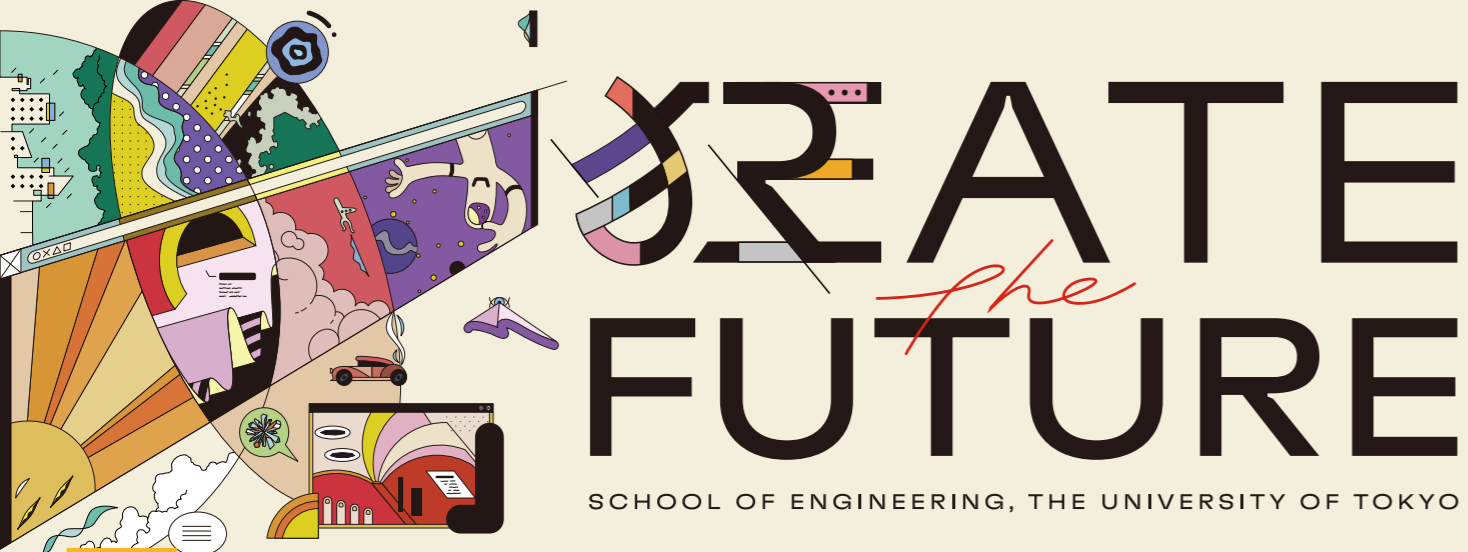
PeriPaは、その人の身体の動きに表れる操作意図を複数のセンサを用

人の動きをセンシングする

本研究室には、身体動作や生体を計測・解析するための共用設備として運動計測室があります。複数台のカメラや床反力計を用いて3次元の身体のモーションを記録したり、筋電や脳波を計測して運動や行動のメカニズムを調べたりしています。この計測室を用いて、例えば車いすの転倒事故を評価する研究や、パラリンピックでも話題になった車いすラグビーの動作の研究などを行っています。



▲運動計測室



SCHOOL OF ENGINEERING, THE UNIVERSITY OF TOKYO



「狂ATE (CREATE) the FUTURE」は東大工学部がYouTubeで配信している、2021年5月に立ち上げられたばかりの動画コンテンツです。「工学部って何をしているの?」「工学部にはどんな人がいるの?」といった素朴な疑問に答えるべく、「狂おしいほどの衝動で未来を創る」をコンセプトに、東大工学部で頑張っている学生の様子を5分ほどの動画で紹介しています。

今回は、「狂ATE (CREATE) the FUTURE」に出演された学生お二方にお話を伺いました!

石田 美月 さん

工学系研究科
システム創成学専攻 博士2年

東京大学文科三類に入学後、工学部システム創成学専攻E&Eコースを経て、工学系研究科システム創成学専攻に在学中。日本国内で新しい金鉱山を発見するための研究をしている。



岡村 梢 さん

工学系研究科
化学システム工学専攻 博士1年

東京大学理科二類に入学後、工学部化学システム工学科を経て、工学系研究科化学システム工学専攻に在学中。医薬品を製造するところから患者に届くまでのプロセス全体を設計する研究をしている。



お互いのことはご存知でしたか?

石田さん(以下石田) : GSDM^{*1}というプログラムの学生主導プロジェクトでたまたま一緒になったことで知っていました。このプログラムに参加している人は外国人留学生が多い中で、同じ工学系で年の近い女性だったというだけで印象に残っていました。

岡村さん(以下岡村) : 特に「Toward Diversity」と、「Lighthouse」の活動を通して以前から知っていました。両方とも現在は東大内の学生団体として活動しています。「Toward Diversity」はGSDMから生まれた活動で、若い世代の女子学生がアカデミアの道に進むヒントになるよう、東大の先輩から研究などについて伝えてもらっています。「Lighthouse」のほうは工学系研究科に注目して、性別に関係なく博士課程への進学を検討する人に向けて博士課程に進んだ人の生の声を届けるという活動をしています。で、第1回のゲストが石田さんという形で。何か企画があるたびに「石田さん」ってお願いしています(笑)。

石田 : 呼んでいただきましたね(笑)。私自身、周囲の博士課程の人と交流してみて、みなさん何十年先の社会課題を解決する研究と並行して、今ここにある社会課題を解決しようという自発的なアクションを起こせる人が多いなと感じています。そういう人と出会えたのは博士課程に行ってきたことかなと思っています。

岡村 : 博士課程に対してはネガティブな印象しか持っていないという人もいますので、そのあたりの魅力をうまく伝えたいですね。

実際にインタビューを受けられて気づいたこと、感じたことなどはありますか?

岡村 : 今回のインタビューを通じて、たとえば人間が幸せだと感じることや、「あんかけ」の研究の例だと人間が美味しいと感じる部分など、物事の数値だけでは追いつめられないところに自分はずっと関心があったんだと気づくことができました。今の研究は、ゴールとして人に届けて患者さんが幸せになれるかというところをベースにしてやっているのですが、そのつながりに気づけたのは良かったです。

石田 : 博士課程に在籍していると、どこかで「すごい研究成果を出さないと意味がない」という思考に偏る側面があるんです。でもこの動画が公開されて、しゃべっている姿を見て元気になった、刺激になったというコメントをいろいろな方からもらえて、自分がこういう風に発信することで周囲にとってプラスになることがあるのかもしれないと気づくことができました。それと同時に、あれは数時間撮ったものを5分に凝縮するから面白いのであって、実際の私は普通の人間だということを強調したいです。私自身すごい人を見ると自信を失ってしまうタイプなので、あまりハードルは高くないということは伝えておきたいです。

^{*1} GSDM : 「社会構想マネジメントを先導するグローバルリーダー養成プログラム」という、グローバル社会を牽引するトップリーダーを養成する文理統合型の学位プログラム

伝えたいメッセージや動画内で 言いそびれたことがあればどうぞ。

岡村 : この話を受けるとき、「幼いころから「医薬品製造プロセスに携わる研究をするんだ!」と思っていた」という印象は与えたくないと思っていました。高校生が見たときにやりたいことが定まっていなくても大丈夫なんだよということは絶対に伝えたくて、最後のほうに無理やり入れてもらいました。カッコいい夢が自分になくてもそれは全然恥じることはないし、現時点で夢がないからといって悩む必要はないと思います。それを探す期間だと思って大学に来てもらえればと思うし、迷う時間はいくらでもあるから大丈夫だ

よということを伝えたいです。

石田 : 動画の中でセーラームーンの杖みたいなものが出てくるんですけど、あれは実は安い杖なんです。昔、大人向けのちゃんとした杖が販売されていたんですけど、「こんなの持っていてどうしようもないから」って我慢して買わなかったんです。でもこんなことがあるなら買っときゃよかった! ってすごく後悔しています。次発売されたら、たぶん誰も動画撮ってくれないんですけど絶対買います(笑)。それと、カッコいい夢がなきゃダメなんてことはないって岡村さんの話は本当にその通りで、首がもげそうぐらい頷いていました。カッコいい動画に載っている側が言っても説得力がないかもしれませんが、そこは私も本当に強調したいですね。

石田さん、岡村さん、貴重なお話を ありがとうございました!

今回の記事では動画の中で触れられていないような内容を中心に掘り下げたので、少しでも気になったという方はぜひ動画本編をチェックしてください!

また、Ttime! Webでは今回誌面に載せきれなかったお二人の進路選択についてのお話を掲載しています。こちらまでぜひご覧ください!

Ttime! Webは
こちらから



石田さんの
動画は
こちらから



岡村さんの
動画は
こちらから



「狂ATE (CREATE) the FUTURE」は今後も継続して動画を配信予定です。ぜひチャンネル登録をお願いします!

「狂ATE (CREATE) the FUTURE」の
動画シリーズ一覧はこちらから!



東大工学部のイマ、工学部生が伝えます!

最初から最後まで学生主体で行います!

会議で冊子の
内容決定



取材・執筆・校正



完成!

その他、英語版の作成や
Webの運営も行なっています!



私たちは、工学部の魅力を発信するべく、
工学部広報誌「Ttime!」の作成・編集を主に行なっている
工学部公式の広報学生アシスタントです。

最先端の研究を紹介するインタビュー記事を掲載した冊子を
年に2回発行し、HP上でも公開しています。

主な活動内容

① 工学部広報誌「Ttime!」の作成

Ttime! は全国の高校・予備校、そして東京大学の学生向けに発行している工学部広報誌です。企画、取材、記事作成、校正まですべて学生アシスタントが行っています。本郷キャンパスでは工学部の各学科の事務にて配布しているほか、工学部のホームページにも掲載しています。また、各種イベント時に学生に配布しています。

② 「Ttime! Web」の記事作成

Ttime! は冊子以外にネット記事も執筆しています。各学科の紹介記事など、冊子で紹介しきれなかった内容をアップしています。Webページ制作に興味ある方はぜひ!

③ 工学部のイベントの運営

工学部広報にも関わり、夏のオープンキャンパスや、小中高生向けのテクノサイエンスカフェの運営協力も行っています。この他に、OBOGと交流したり、メンバー同士で親睦を深めたりもしています!



Ttime! Web
はこちらから!



新歓情報

現在、Ttime! は学部生から修士課程までの様々な学科のメンバーが所属しており、普段関わりの少ない工学部の他学科の人とも仲良くなれます! また、取材の際に東大の先生方の貴重なお話を直接伺えることも魅力です。興味を持ってくださった方、もっと詳しく知りたい方は、HPの「Contact Us」からご連絡ください!

Ttime! Web
<https://ut-ttime.net/>



Twitter
<https://twitter.com/Utime>



ご不明な点等あれば、以下のメールアドレスに遠慮なく
ご連絡ください!

メール:ttime.today@gmail.com



メンバー一同、お待ちしております