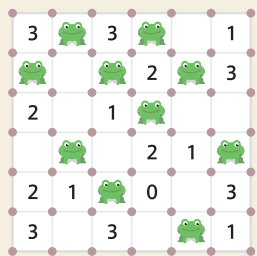


頭の体操 Quiz

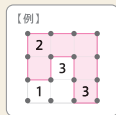
Q1 点と点をタテ・ヨコの線でつなぎ、ひとつながりの囲いを作ってください。囲みの中にあるカエルは何匹？



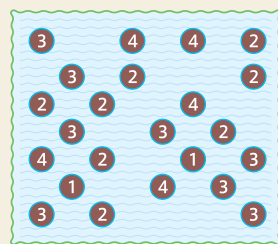
ルール

数字のあるマスでは、その数字を囲む4つの点の間に数字と同じ数だけ線を引きます。

線を交差させたり、枝分かれさせたりしてはいけません。



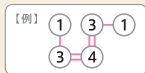
Q2 数字の書かれた島同士を橋(線)で結び、すべての島をひとつながりにしてください。数字は、その島にかけられる橋の数で、橋は一方に二本までかけることができます。二本橋の本数は？



ルール

橋はタテとヨコにかけることができるが、ナナメにかけるとはできない。

橋は他の橋や、島の上を通過してかけることはできない。



※問題の詳細はTech Tech 35号の裏表紙をご覧ください。



東工大オリジナル
ワイヤレス充電器

アンケートに答えて、解答 & プレゼントをゲット！
右のコードを読み取ってください。または、下記のURLにアクセスしてください。
<https://form.gsic.titech.ac.jp/koho/techtech/techtech36/form01.html>

※応募者の中から5名の方にTech Techオリジナルグッズを差し上げます。
※当選者の発表は発送をもって代えさせていただきます。(2020年3月6日締切)



CONTENTS

2 テクノロジー×エンターテインメントの新時代

長谷川晶一 科学技術創成研究院 准教授
石橋素 ライゾマティクスリサーチ ディレクター

6 やさしい あたらしい 合成化学

松田知子 生命理学院 准教授

10 キャリアアドバイザーに聞く！ 東工大生の就職最前線

守島利子
キャリアアドバイザー 学生支援センター 特任教授

12 博士たちのキャリアデザイン論

野村研二
カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD)
Assistant Professor (助教授) (電気・コンピュータ工学)
博士(工学)

14 学生企画 四大学連合 複合領域コース

東工大情報はココ!!

入試に関すること 学部入試課 TEL: 03-5734-3990



学部課程の入試に関すること
URL <https://admissions.titech.ac.jp/>
Mail nyu.gak@jim.titech.ac.jp



大学院の入試に関すること
URL https://www.titech.ac.jp/graduate_school/index.html
Mail nyu.som@jim.titech.ac.jp



学院・系及びリベラルアーツ研究教育院に関すること
URL <https://educ.titech.ac.jp/>



東工大全般に関すること
URL <https://www.titech.ac.jp/>



TechTechのバックナンバー
URL <https://www.titech.ac.jp/about/overview/publications/index.html#h3-4>

広報誌・ウェブサイトに関すること 広報・地域連携部門
Mail publication@jim.titech.ac.jp TEL 03-5734-2975

東工大広報誌の配布場所
(大岡山キャンパス) 東工大蔵前会館1Fロビー、インフォメーション
百年記念館1F URL <http://www.cent.titech.ac.jp/>
(すずかけ台キャンパス) すずかけホールH2棟1F URL <http://www.somuka.titech.ac.jp/ttf/>

Tech Tech

No.36
2019年9月発行

発行/東京工業大学広報・地域連携部門 〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1 TEL: 03-5734-2975 FAX: 03-5734-3961 発行人/東京工業大学広報・地域連携部門長
編集長/岡田裕志 編集委員/八波利重・那須聖 企画/編集/東京工業大学広報・地域連携部門 学生企画/中山浩(編集) 阿部雅高 徳沼海
菊田雅也 伊原花奈 大出雄大 小川隆平 湯谷孝美 黒石ありん 幸谷有紗 佐藤尚史 佐藤卓弥 田中颯 土師麻由 手塚瑞羽 中川悦香 長塚英哉 橋本純 徳田美実 瀧原直人 山内亮佑
製作/アートインレゾリューション/株式会社エグゼック(制作/本間一樹・デザイナー/菊池勇輝、ライター/今中佑介/フォトographer/Shinzo Takahashi 表紙/トローン photo by Shinzo Takahashi
© 2019 東京工業大学

東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

Tech Tech

テクテク
2019 AUTUMN
No.36

東京工業大学のリアルを伝える情報誌

テクノロジー × エンターテインメントの新時代

HELLO! new WORLD



長谷川晶一

東京工業大学 科学技術創成研究院
未来産業技術研究所 准教授

石橋素

ライゾマティクスリサーチ
ディレクター

HELLO! new WORLD

テクノロジー×
エンターテインメントの
新時代

キャラクター「Vivi」を使って、長谷川研究室で周りの人に反応する動きを作ったインタラクション装置。一番近くの人に挨拶して手を合わせてくれる。周囲の人物はKinect、近距離の手の動きはRealSenseで認識。手を合わせると喜びが、何度も触れようとしてやめると怒った顔と声になる。

リアルと
バーチャルが
融合するとき、
人は
どんな世界を
見ることが
できるのか。

ライブだからその表現の強さ

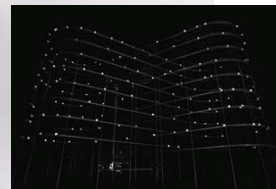
石橋 今回こうして招いていただいで、久しぶりに東工大のキャンパスを歩いて回りましたが、僕が在学していた頃とは印象が変わりましたね。若い世代、特に女子学生が多いなど。

長谷川 当時と比べると女子学生の数は増えていますね。石橋さんはご卒業後、アルスエレクトロニカセンター^{※1}に常設展示された「particles」をはじめ「proportion」など多くのインスタレーション^{※2}や展示作品を手がけられました。近年はダンスなどのパフォーマンス作品が増えてきたことについて何か変化を感じていますか？

石橋 インスタレーションも舞台作品も技術的には変わりません。違いはお客さんが体験できるかどうか。僕たちはダンス作品もシステム自体をダンサーさんと一緒に作っていて、鑑賞するだけというより体験型の作品に近いと思って

※1 オーストリアのリンツで開催される世界的なメディアアートの祭典の会場。

※2 展示空間にオブジェや装置を設置し、空間全体を作品として体験させる現代美術の手法および作品。



イルミネーション・インスタレーション「particles」。点滅する光源が空中を浮遊して、幻影的な残像を作る。2011年アルスエレクトロニカ インタラクティブアート部門 準グランプリ受賞。

Courtesy of Yamaguchi Center for Arts and Media [YCAM]. Photo: Ryuichi Maruo (YCAM)

まだ記憶に新しいリオ2016大会閉会式

東京2020フラッグハンドオーバーセレモニーでのパフォーマンス演出をはじめ、多彩なクリエイター・アーティストとのコラボレーション作品や舞台芸術を数多く手がけ、世界的に活躍するハード・ソフトの開発から、オペレーションまでプロジェクトにおける全ての工程を行うクリエイティブ集団ライゾマティクスリサーチの石橋素さん。一方、バーチャルリアリティ（VR）やシミュレーションなどの研究を通して、まるで人間のように動くキャラクターの創造を目指す長谷川晶一准教授。まだ誰も見たことのないものを追い求めるお二人に、技術と表現の新しい可能性について語り合っていました。

（対談日：2019年6月19日／すずかけ台キャンパスにて）

います。だから最近では直接体験しなくても一番良い状態で見てもらえるようになってきました。舞台作品が増えてきたのはそれが要因だと感じています。

長谷川 映像も非常に効果的ですね。YouTubeの賜物かもしれませんが、かなりのことが伝わると私は思っています。

石橋 僕たちもそれはとても意識していて、ある程度作品として見てもらえる状態に作り込むことを心がけていますね。

長谷川 それでも一から十まで用意しておくわけにはいかないと思います。絵だけを先に描いて、全部それに合わせて踊ってくださいという作り方はされていませんよね。

石橋 作り方は色々あります。たとえば、ダンサーさんにドローンを持って動いてもらってモーションキャプチャーで収録します。その動き方でドローンを飛ばすと、ダンサーさんは自分が動かしているイメージを持ちながらドローンと一緒に踊るという表現になります。

長谷川 まさに演劇やダンスの作り方ができていて、素晴らしいですね。その場でリアルタイムに作り上げる手法に興味を惹かれます。というのも、アニメーションでは作り込んだ動きを

再生するだけですが、たとえばVRのキャラクターはこちらの動きに反応して動かないといけません。近づいたときに顔の表情や視線が変わる、リアルタイムに反応をさせるのは難しいんですが、舞台では即興劇のように表現されていて驚きます。もう一つは、映像だからその見せ方です。リアルタイムと映像の使い分けも凄いと感じます。

石橋 僕らの場合、ライブでやっているというのが強みとも言えます。ケースバイケースですが、2018年の「NHK紅白歌合戦」でのPerfumeのパフォーマンスでは、会場にいる約1,500人のお客さんよりテレビで見ていた約5,000万人を意識したり、生放送という前提を視聴者を含めたみんなが共有しているから、事前収録で編集したのではなく、リアルタイム処理をしていると思いながら見るので感動が違うんですね。ライブはそういう強さがあります。

長谷川 確かにそうですね。また、ライブゆえのアクシデントにも対応できるように作られているわけですね。

石橋 何かあったらその場で修正を試みて、それでもダメだった場合のバックアップも用意しています。作り手側もリアルタイムでハラハラし



「proportion」ではロボットアーム+レーザービコプロジェクターで動く模型に映像を投影、やくしるえつこメトロオケストラ「少年よ我に殉れ」のMVのためのインスタレーション。

photo by Muryo Homma



「border」では、パーソナルモビリティ「WHILL」とオムニホイール台車の移動を緻密に制御。5人のダンサーとAR/VRゴーグルをした10人の観客が渾然一体となった全く新しいパフォーマンスを提示した。

Rhizomatiks Research × ELEVENPLAY "border" (2015)
photo by Muryo Homma (Rhizomatiks Research)



24台のドローンと3人のダンサーによる「24 drones」。機械学習を取り入れることでドローンの動きに効率性と安全性を加え、全体の構図に美しさも与えている。

ていますね。それに、この技術はこの人しかできない、というのがあるので、一人でも欠けると成立しないこともあります。

長谷川 うちの研究室でもこの装置はこの人しか動かせないというのはよくあります。それにしても、いつ見ても深い数の計測制御です。よく間違いない通信できているなど、故障率が0.01%もあつたらうまいかもしれませんが、もっと低い数値なんじゃないかな。

石橋 計ったことはないですね。ただすべて連動して動いているので、きっと数値上はクリアしていると思います。

心を動かすものをどう動かすか

長谷川 これまでの無機物中心のパフォーマンスにダンサーさんが入られて、作品に違う良さが生まれたと思います。動きや表現について何か求めるものがあつたのですか？

石橋 たとえば僕が動いても表現のパリエーションは少ないし、可能性を十分に引き出せません。本当に楽しそうな動きやかっこよく見せることは、プロじゃないと難しい。そこに演出振付家のMIKKOさんによるダンサーさんの振り付けや演出が入ることで「こうい動きをしようという絵になるんだ」と、こちらのアウトプットも豊かになるんです。

長谷川 VRの世界で人物の動きを作るときは、アニメーターの方がその役を担います。「こう動いたら見る人にこう感じさせる」ということが描けるんです。役者やダンサーの方が感情を動きで表現できるのと同じです。ハイオロジカルモーションといて、光の点を体付けて暗闇で撮影すると、光の動きだけで感情まで伝わるんですよ。それをキャラクターに実装しないといけないんですけども。

石橋 今もアニメーターの方は手でそういう動きを作られているんですか？

長谷川 そうです。3Dモーションはキーフレーム^{※3}アニメーションが一般的で、関節の角度や手の開き方などを少しずつ調整して動かしています。ただ、その場で違う動きは作れません。アニメーターの方が動かすようなクオリティを作り込みつつ、ユーザーの動きに対してリアルタイムに反応させる。その両立をどう図るかを私の研究室では一番に取り組んでいます。

石橋 僕らも台車の動きや光のパターンなどを作りますが、美しく見えるような移動やタイミングでプログラミングで組むことも、手を動かしてアニメーション的に一つひとつ上げていくこともあります。たとえばダンサーさんの頭にモーションキャプチャーのマーカを付けて歩いてもらって、その軌跡に沿って台車を動かすと、ちょっと迷った動きが再現されたり、そういうノイズや揺らぎにグッとくることはありますね。

長谷川 ロボットの変な動きを観察すると、制御系の仕組みが見えてきますよね。作り手の頑張りや目的がわかるというか、何を見て何を判断しているかが伝わってくるから可愛いんですよ。

石橋 反対にすぐ統制が取れていて、自分の狂いもなく台車がピタッと揃っているのも気持ちよく感じるじゃないですか。作り手としてそういう喜びはありますよね。

長谷川 最適な制御が決まっていると、きちんと答えが見つかっている人の仕事だとわかりますね。

石橋 ドローンを24台飛ばした作品があるんです。そのテストのとき、何かのデータ転送が遅くなって暴走したんですね。その動きが僕らがどうやっても作れない暴れっぷりで。本当は止めない

※3 CG手法の一つで、数フレームおきに物体の形や位置の変化ポイントを指定し、その間を補完して動画を生成するアニメーションの技術。

といけないのに、動きとしてはめちゃくちゃ面白いのでしばらく見ていたんですよ(笑)。

長谷川 突然、生き物の群れの動きになっちゃうような(笑)。

石橋 長谷川さんはキャラクターの動きをどのように作られているんですか？

長谷川 いろいろありますが、CGの作り方とは違って物理シミュレーションを駆使して制御しているのロボットに近いです。現実のロボットにはトルクや可動域などの制限がありますが、VRでいくらシミュレーションしてもお金はかからず、力はいくらでも無限に出せます。とはいえ、無限に出すと人間ではなくるので、人間らしいパラメーターを簡単に設定できるシミュレーターをまず開発しました。でもそれでは足りないのはまだ身体です。

石橋 そこから人間のように動かすための制御を実装していくということですね。

長谷川 感覚で外界を捉え、行動の目的を決め、運動をする、という人間がくり返している動きのシミュレーションに取り組んでいます。制御として実装すると生きているようになるんですね。目はどのくらいの速さで動くかなど心理学でわかっていることも真似をして、半分は科学に基づいて、もう半分はスタッフの感覚で、人間らしく動くようなシミュレーターを生み出そうとしています。まずは興味があるものを見て手を伸ばす、それだけで生き物らしさは出てきます。その仕組みを実装したデモンストレーションを制作していて、キャラクターがこちらの動きに合わせて視線を動かしたり、手を振ったら振り返してくれたり、相互的なやりとりができることで見る側の感情を引き起こすことができるかなと思っています。

人間そのものが変わる時代へ

石橋 最近はプロモーションビデオをVRで作られたアーティストもありますが、その中でたとえば、こちらの視線に反応するようなキャラクターがいると全然違うものになりそうですね。画面越しに全て見る誰かが手を叩くと、何人かで歌っているキャラクターのうち一人が反応してくれるとか。

長谷川 視線やタイミングが合うと人間はどうしても無視できませんから、存在感を出すという意味で面白いですね。心理的な距離も、目が動くかどうかで変わってきます。キャラクターがこちらを見るようになるのとパーソナルスペースを尊重する

ようになって、物体ではなく人として認識されるようになります。今後、人間らしいキャラクターが出てくるとVR業界は相当活気づくでしょう。昨年から流行しているバーチャルYouTuber (VTuber) は私も面白いなど。たとえば演者がいくつても、ある程度の知能を搭載したキャラクターは現状でも作れると思います。ただ技術的にまだまだ追いついていないのは動きの部分ですな。

石橋 これらの時代はリアルとバーチャルがますます融合していきます。そのとき、エンターテインメントの世界でも見せる技術を更新し続けていかないといけません。ただテクノロジーも進化するので、新しい演出や表現方法も作り続けられるから、作り手のハードルは下がると思っています。今でもアイデアがあれば、昔より速かに簡単に映像や音楽などを作れるようになりました。

長谷川 何かを発信するのでも理解するのも早くなりましたね。これからもVRが浸透すると、つまりメディアが進化すると、受け取る情報がより実体に近いものになって、より早く広く伝わります。メディア研究者のマージナル・マクルーハンによると、人は口頭でのやりとりから文字を書くようになったことで、物事を順番に主に文章で考えるようになった。その後テレビが登場することで、映像と音声を直接感じる思考形態が復活した。マクルーハンが、テレビ時代で育った子どもを見た瞬間に、自分とは違うと気づいたそうです。私もそろそろ、インターネットやVRの世界で育った世代は、自分とは受けてきた教育や考え方が違うと思われないといけないと考えています。

石橋 確かに今の世代には目を見張るものがあります。うちの会社では中高生向けにワークショップを開催しているんですね。音響、ダンス、プログラミング、ライティングなど志望動機に基づいた役割を与えて、チームを組んでプレゼンテーションしてもらいますが、飲み込みが早いから仕事がかさねるんです。そういった人材の育成はこれからの時代を生き抜く上でとても大切です。

長谷川 今後はさらにコミュニケーションの仕方が変わると思います。VTuberがそうであるように、VRは身体を取り替わりますよね。自分とは別の身体で、別の世界で、別のコミュニケーションを取る。そんな時代になったとき、人間はどう変わるのか興味がありますね。また、その世界はシステムに制御されるのではなく、自分の意志で

作れたらいいと思うんです。たとえばSNSは自分が見たい情報が流れてくるように設定できますよね。これがVRやARの世界でもできるように。その人にとって心地いい設定を見つけコントロールできる仕組みを作って、上手く運用すれば人ももっと幸せにできる可能性や期待感は大いと考えています。

自分の世界は「好き」の先にある

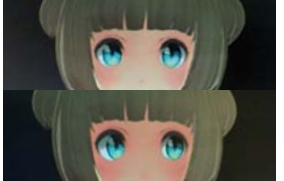
長谷川 石橋さんが今の道を進むことになったきっかけは何だったのですか？

石橋 昔の制御システム工学科(現工学院)にロボットの授業があって、3Dプリンタもない時代にロボットをつくるためにアルミを削ったりするのが楽しくて、手を動かして何かを作るのがその頃から好きだったんですね。

長谷川 その授業、私も受けていました(笑)。**石橋** そうなんです！ その気持ちが高じて、卒業後に国際情報科学芸術アカデミー(IAMAS)に進んだことが一番大きな転機ですね。テクノロジーと表現を合わせた授業をする専門学校で、実践が多かったです。人に見せるものを作る、ということをやりはじめたのはそこからでした。

長谷川 東工大には本当に技術やものづくりが好きで人が多いですね。学生も教員もそういう人が集まっているから、常に新しいものや面白いことが生まれてくるんだと思います。私は東工大に入ってから、自分が面白いと思ったものを一から自分で考えて、自分の手で作るということを経験したのが大きかったです。ぜひこれは今の若い世代や学生に一度は経験してほしい。与えられた課題ではなく、自分の中から生まれてくる動機からはじまり、最後まで作りきることの楽しさを知ってもらいたいです。東工大はそれができる場所でもあります。

石橋 コミュニケーションのあり方が変化してきて、今は自分からアクションを起こせるようになりましたよね。たとえば高校生が長谷川さんにメールを送ることだってできるじゃないですか。僕らの頃はできなかったから、とても幸せな時代だと感じますし、興味を持ったら直接トライしてみるの一番です。ちなみに、僕も仕事でダンス作品に聞かれるようになって、プライベートでも仕事仲間とダンスを習いはじめました(笑)。いろいろなことにトライして、やりたいことや進みたい世界を見つけて近づけたらいいと思います。



どんな角度から見ても目が合う「モナリザ効果」を防ぐディスプレイ技術。目だけを手前のレイヤーに描いて二重にすることで、見る位置によって目の動きが変わり、大勢の中でも誰と話しているか明示できるため自然な会話ができる。



VTuber本体が自動で反応する技術を開発。演者の動きとは別に「物が当たるとぐつぐつ」「アイテムを投げると受け取る」といった自然なリアクションを取る。



カセンサーを握ったり動かすことでVR空間の2点を操作して物体が狙える。そのときの反力の感覚を提示することは長谷川准教授が最初に取り組んだ研究だ。

長谷川研究室

人が自然に楽しく創造的に暮らせる情報環境の創造を目指し、バーチャルリアリティ(VR)、拡張現実(AR)、シミュレーション、ヒューマンインタフェース、ヒューマンコンピュータインタラクション(HI, HCI)などを研究。エンターテインメント・ゲーム・インタラクティブメディアといった新しい応用も視野に入れて研究に取り組む。身体に巻いた紐を通じて全身に音楽の響きを伝える「Hapbeat!」(ハッピービート)や、裁縫とプログラミングでめくる目をロボットにできる「NUIBOT」(ヌイボット)なども長谷川研究室から生まれた。

研究室ウェブサイト
<http://haselab.net/>



石橋 素 Motoi Ishibashi

ライゾマティクスリサーチ ディレクター

1999年、東京工業大学工学部制御システム工学科卒業。2001年、国際情報科学芸術アカデミー(IAMAS)卒業。2015年よりライゾマティクスのR&D・アート部門「ライゾマティクスリサーチ」を真鍋大度氏と共同主宰。デバイス・ハードウェア制作を主に広告プロジェクトやアート作品、ワークショップ、ミュージックビデオ(MV)、インスタレーションなど多領域にわたり活動。産業用ロボットを用いたダンスパフォーマンス作品、国内外問わず様々なアーティストとのコラボレーションの中心主にハードウェアの技術面のサポートを行い、数多くの作品を手がける。アールス・エレクトロニカ、カンサライオンズ、文化庁メディア芸術祭など受賞多数。

長谷川晶一 Shoichi Hasegawa

東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所 准教授

1997年、東京工業大学工学部電気電子工学科卒業。1999年、同大学院院総合理工学研究科知能システム科学専攻修士課程修了。同年ソニー株式会社入社。2000年、東京工業大学精密工学研究所助手。2006年、博士(工学)取得。2007年、電気通信大学知能機械科准教授。2010年、東京工業大学精密工学研究所准教授を経て2016年より現職。バーチャルヒューマン、物理シミュレーション、カプセル、ヒューマンインタフェースロボット、エンターテインメント工学の研究に従事。Euro Graphics 2004 Best Paper Award、日本バーチャルリアリティ学会論文賞、貢献賞など受賞。工学院 情報通信系 情報通信コース 担当。





FOR
GREEN
CHEMISTRY

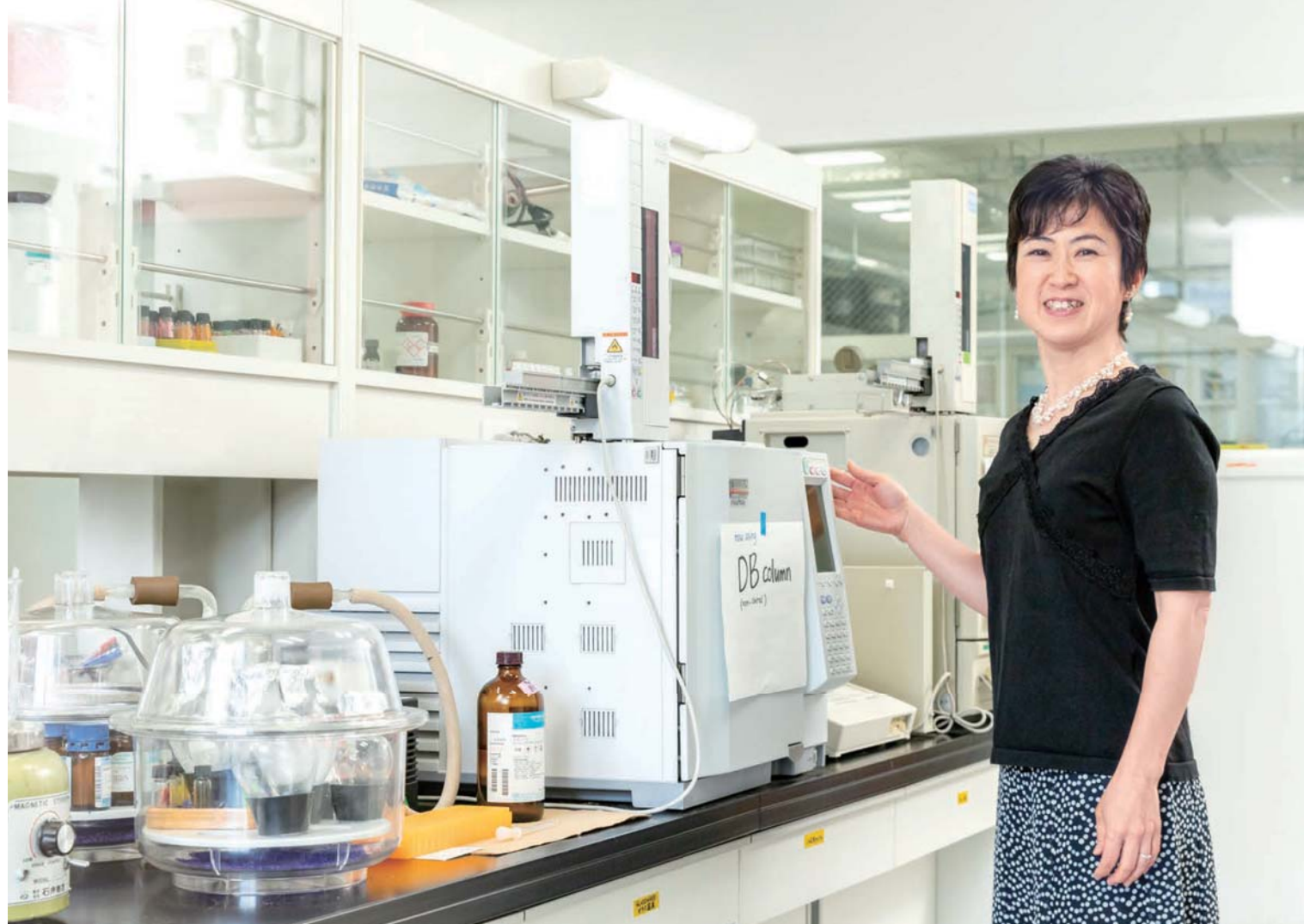
やさしい あたらしい 合成化学

新しい発見が待つ、有機合成の世界へ。

人と環境への負荷を低減するというコンセプトのもと、有害物質をなるべく使わない、出さない化学を意味するグリーンケミストリー。未来の地球環境を守りつつ、持続的に化学工業を発展させるために、医薬品や農業などの生活に欠かせない物質の合成を、どう効率よく行うか。

松田知子准教授は、酵素を触媒に二酸化炭素や空気中の酸素を反応物として用いる研究に取り組む。

これからの時代に求められる合成反応の開発を目指して、まだ見たことのない新しい発見を目指す研究を追った。



松田知子 Tomoko Matsuda

生命理工学院 生命理工学系 生命理工学コース 准教授 博士(理学)

1994年、Trenton State College Chemistry Department (現The College of New Jersey(米国)) 卒業。
1998年-1999年、日本学術振興会 特別研究員。
1999年-2004年、龍谷大学 理工学部 助手。
2000年、京都大学理学研究科化学専攻 博士(理学)を取得。
2004年より東京工業大学 大学院 生命理工学研究科 講師を経て、2016年より現職。
2007年、東工大挑戦的研究賞受賞。2011年、資生堂女性研究者サイエンスグラント受賞。

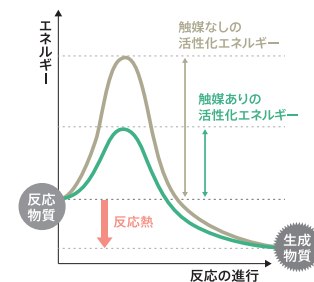
お薦め 『日本で、ヒュッグに暮らす』(イェンス・イェンセン著)
最近プライベートで読んだ本ですが、いろいろな考え方ができる工夫やヒントが詰まっています。思考を広げてくれる一冊です。

なぜ有機合成触媒に「酵素」を用いるのか

酵素はアミノ酸がつながったタンパク質であり、生体内の化学反応の触媒として働く。触媒とは、反応に必要な活性化エネルギーを下げる物質を指す。たとえば反応の進行をx軸、エネルギーをy軸としてグラフに表すと、触媒がない場合は高い山を描くが、触媒があれば山が低くなる。

松田准教授は、有機合成の触媒に酵素を用

いるメリットを4つ挙げる。「まず、①自然界で長い間進化してきたため精巧で、目的の反応物を見分けられる選択性が高いこと。酵素による反応では副反応が生じないため、ほしいものだけがつくられます。そのため、たとえば4ステップ必要だった化学反応を1ステップに省略でき、その分エネルギーが少なく済むという点で環境に優しいんです。次に、②目的の酵素を生産する微生物を取得し、それを培養すればいくらでもつくれるため、枯渇する恐れがないこと。そして、③反応を進





FOR
GREEN
CHEMISTRY



めるために必要となる試薬や反応条件が安全ということ。化学反応は爆発性の試薬を使う場合もありますが、酵素を用いた酸化反応であれば安全な空気そのものが使えます。副反応が起こりにくいので、想定外の危険を未然に防ぐことにつながります。最後は、④基本的には酵素は人間の体内と同じ37℃の条件下で働くため、常温で反応が進みエネルギー効率がいいことです。(松田准教授)

よい触媒とは、選択性が高く副反応が起こりにくいものと言える。その触媒を反応に使うことは、グリーンケミストリーが掲げる条件のひとつとなっている。

二酸化炭素や空気中の酵素を有効利用

酵素を触媒として、松田准教授は二酸化炭素や酸素を有効利用する反応の開発に取り組む。超臨界(気体と液体の両方の性質を持つ)状態の二酸化炭素を溶媒に用いると、それまで反応しなかったリパーゼ(酵素)が働くことがわかった。二酸化炭素を溶媒に溶かし込んで酵素反応の触媒にすることによ

り反応を進行させることができたのは世界で初めて。

「再生可能な原料を用いた溶媒が研究されている中で、溶媒として拡散性が高い二酸化炭素を貴重な資源として活用したいと考えていました。二酸化炭素の圧力を上げて体積を膨張させることで必要とする溶媒の量を減らせます」と松田准教授は言う。その深意には環境への配慮がある。

枯渇するおそれがある化石資源由来の有機溶媒ではなく、安全で多量に存在している二酸化炭素を使うことが松田准教授の研究の起点。その二酸化炭素を反応物として用いる酵素反応でも、高圧にすることで反応がより進行することがわかっていく。また、空気中の酸素を反応物とする酸化反応も研究している。酸化反応はエネルギーを持った爆発性のある物質を使うため、安全に設計されていても事故が起こる可能性はゼロとは言えない。「空気中の酸素を反応物とすれば爆発しないし、酵素を使えばエネルギーも低くいい。たとえば家の隣が化学工場だと絶対に爆発は起きないと言われても不安です。その心配をしなくてもいのように爆発性のある物

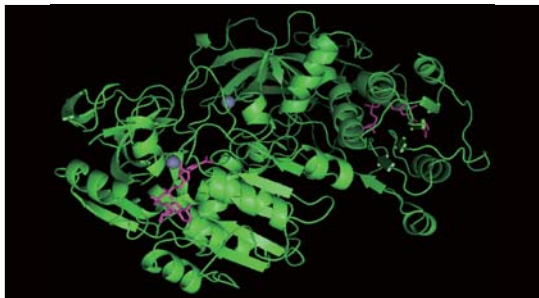
質を使わない酸化反応を開発しています」(松田准教授)

酵素はまだまだポテンシャルを秘めている。松田研究室では、*Geotrichum candidum* という種類のカビが生産する酵素がとても高い立体選択性を持つことを見出した。

たとえば酵素を手袋だとすると、材料の中に入れて(結合させて)生成物をつくる。その材料の向き(右手か左手か)によってどちらかしか入らないが、遺伝子操作で酵素のアミノ酸配列を変えらることによって、「右手を鏡に映したら左手に見えるように、材料が逆向きに結合して逆の立体構造を持つ生成物ができたんです。1つのアミノ酸だけの変異でつくられたことは今後の研究の大きなヒントになりました」(松田准教授)

さらに、酵素の立体構造を解析する研究を高エネルギー加速器研究機構および大阪大学と共同で行う。酵素の立体構造をもとに酵素が反応物とどこで結合するのかシミュレーションしている。

「他の酵素と比較してより良くするにはどうすればいいかの判断など、次のステップへのヒントを得ています」と松田准教授は語る。



X線結晶構造解析およびシミュレーション
(高エネルギー加速器研究機構および大阪大学との共同研究)

酵素の構造を調べることで、反応物がどこに入るのか、なぜ入るのか、どこまで入れれば反応しやすくなるのかといった検証・考察や他の酵素との比較などを行う。

学生時代にアメリカで学んだ、自由を大切に考える

大学院のとき、選んだ研究室の恩師である京都大学の中村薫准教授(当時)が酵素を用いる有機合成をしていたことが今の研究のきっかけと言う松田准教授。助手時代の研究室の教授で、今でも相談に乗ってもらった龍谷大学の原田忠夫教授(当時)が用いていた超臨界状態のアルコールではなく、酵素反応のために二酸化炭素を使い始めたことが原点となっている。

「何でも自由にやらせてくれる先生方でした。それもあって私も学生には自由にさせたいなと」(松田准教授)

自由を大切に考える考え方は高校・大学時代にアメリカで培われた。松田准教授は「アメリカは自分が得意なことを伸ばす教育。周りの目を気にせずやりたいことをやる癖ができました。今も大学で好きな研究ができているのはそのおかげ。人種も個性も認め合える社会だったので、研究室でも分け隔てなく学生と一緒に考えながら研究ができていきます」と言う。

その人柄は研究室の雰囲気にも表れている。生命理工学院の中では留学生比率が飛び抜けて高く、学生室の中では学生同士が意見交換する場が常に、人と協力し合うことの大切さを学ぶ。松田准教授自身も、学生の意見を聞くことやチームワークを大事にしている。

「研究は一人ではできないし、予期していない考え方を聞く刺激になる。学生との共同研究で、私も教えてもらっています。みんな個性豊かで楽しそう。実験が失敗してもすぐに立ち直っています。いろんなことに取り組んで、人間として成長してほしいですね」(松田准教授)

発見することを、これからも楽しみにしたい

競争するのは嫌だから、他の人がやっていない新しいことをする。いつも自然体でいる、自然にふれる、趣味も大切に。「そんな一つひとつの心がけが大発見につながるんじゃないかな」と松田准教授ははにかむ。

「研究室でサイエンスを楽しむ、些細なことでも新しいことを発見して、少しでも環境問題の解決に役立つように日々研究を続けることは、非常に魅力的な活動です。二酸化炭素や酸素を使う研究を深めて、有用性を広めたい。酵素は触媒として、役立つことを示したいですね」(松田准教授)

自身の研究を見渡して、ともに携わる学生たちを見つめて、松田准教授はこう続ける。「些細なんですね、一人ではできないことは、でも新しいことだったら嬉しいと思う、環境問題に役立つなら充実感につながります。今も、これからも、発見することを楽しみたいです」



学生が一人一冊持っている研究ノート。細かく記された理論や研究成果をもとに松田准教授とコミュニケーションを取りながら、日々研究に取り組んでいる。



松田研究室の強みそうかうが「メンバーが良いんです」と即答した松田准教授と松田研究室の学生たち

研究室ウェブサイト
<http://www.matsuda.bio.titech.ac.jp>



VOICE



大島秀祐 Shusuke Oshima
生命理工学院 生命理工学系
学士課程4年

目に見えない酵素が働いて 実用的な物ができる面白さ

研究テーマは二酸化炭素を反応物としたカルボキシル化反応で、メインの酵素の反応を進める役割を担う補酵素再生の研究に取り組んでいます。考えた通りに反応したり、自分の技術が上達している実感を得られることは楽しいです。目に見えないものを理論的に考えて組み立てると実用的な物ができる、そんな有機化学や酵素工学に興味を引かれて松田研究室を志望しました。修士課程に進む予定で、卒業までの目標は学会発表を成功させることと、魅力的な発表をすること、松田先生はやさしく面倒見がよく自主性を重んじてくれます。上下関係なくよく切磋琢磨できる研究室だと実感しています。

「FUTURE DIRECTIONS IN BIOCATALYSIS」
(松田 准 編 著)



アフフィア・アユ・クスマ Afifa Ayu Koesoema
生命理工学院 生命理工学系 生命理工学コース
博士後期課程3年

大好きな酵素工学の研究者になって 世界を舞台に活躍したい

私は学部4年生のときにインドネシアから交換留学で松田研究室にきました。教科書でしか知らなかった酵素工学の実験が実際にできることはとても楽しいです。研究室では、酵素の構造を調べて有益な反応に利用できるか考えたり、酵素を工業利用するために固定化法を開発しています。多様な考え方や発表が聞ける学会にはよく参加しますし、異分野の人と議論できる共同研究も好きです。松田先生は考え方が柔軟で、留学生としても話しやすいです。研究だけでなく生活のことまで相談に乗ってくれて、まるで日本のお母さんみたい。今後は大学などのアカデミアに就職して母国や日本だけではなく、各国で研究を続けたいと思っています。

「The Diary of a Young Girl」
(Anne Frank 著)

キャリアアドバイザーに聞く！

東工大生の就職最前線

2022年を目前に、これまでの新卒一括採用（メンバーシップ型）から専門スキルを重視した通年採用（ジョブ型）へと移行していく採用事情。その最近の動向とともに、東工大の就職における特徴やキャリア支援についてキャリアアドバイザー 守島利子 特任教授にお聞きしました。



Q 社会が求める人材、東工大が輩出する人材とは？

企業が東工大に求めるものは理工系の高い専門性、そして論理的に深く考える力です。ジョブ型採用へ移行する時は東工大にとって追い風と言えるでしょう。「大事なことは何なのか」と物事の原理を考える思考のフレームワークは、修士課程や博士後期課程を経て身に付く東工大の強みであり、大手企業への就職率の高さに表れています。そんな雇用される能力＝「employability[®]」の高さを標榜する東工大ではリー

ダーシップを発揮する人材の育成にも取り組み、学士課程1年目の授業「東工大立志プロジェクト」などを通じて自分の意見を伝える力も備わってきていると感じます。多様性やダイバーシティが求められるこれからの時代は、研究が社会にどう役に立つかまでを複眼的に見て考え、伝えていく力が求められます。研究や勉強だけでなく、留学生など文化の違う人と幅広くコミュニケーションを取って活動していくことが必要だと思いますね。

※1 本学の指定国立大学法人構想において、世界的なEmployability Rankingでトップ10に入る評価を獲得するなど、修了者の社会的評価を高めるよう、教育研究の卓越性を向上させることを到達目標に掲げている。



キャリアアドバイザー 守島利子 特任教授
学生支援センター キャリア支援部門、2級キャリア・コンサルティング技能士（国家資格）。東工大では2010年からキャリアアドバイザーとして進学、就職、その他多岐にわたる相談を受け、修士キャリアデザインの授業も担当。

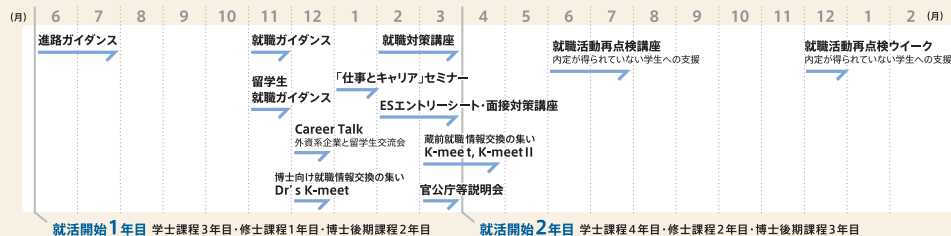
国内有名企業400社
就職率ランキング
第1位

出典：大学通信「有名企業400社就職率ランキング2019」

世界の企業が求める
人材出身校ランキング
国内2位

出典：Global University Employability Ranking 2018

キャリア支援スケジュール



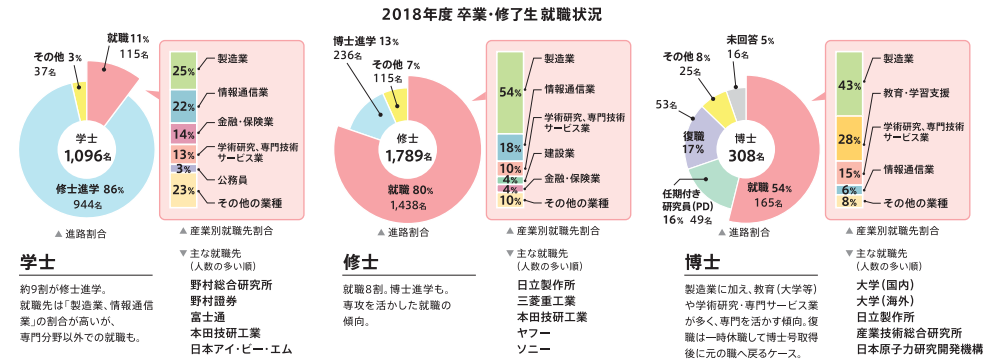
就活開始1年目 学士課程3年目・修士課程1年目・博士後期課程2年目
就活開始2年目 学士課程4年目・修士課程2年目・博士後期課程3年目

Q 先輩たちの就職率や主な就職先は？

A 「煙突の下に蔵前入り^{※2}」と謳われるように、昔からのづくりの現場には東工大生がいた歴史があります。日本の製造業全体に貢献するという志のもと、大手企業を志向する学生が東工大にはもともと多いですね。さらに博士号取得者は自分の研究と社会との親和性を考えられ、応用が利く柔軟性のある方。そういった人材を企業は求めています。アントレプレナーシップの育成やベンチャー支援も立ち上がり、卒業して数年後や在学中に起業する方が出てきているのは頼もしいと感じます。同窓会の蔵前工業会が行うベンチャー相談室やOBの方が立ち上げたみら

い創設機構は学生へのアドバイスも行っています。また海外就職の意識を持つ学生は学士課程の学生に多くなっているように感じます。海外企業はジョブ型採用が基本で、ウルカヌプログラム^{※3}などの制度を利用してインターンを経験することが重要です。

※2 本学（当時は東京職工学校）は浅草蔵前に開設し、この地は工業技術教育発展のめざましい活動の舞台となり「煙突の下に蔵前入り（煙突の立つ所には必ず蔵前の出身者あり）」と言われた。
※3 日欧産業協力センターによる、日本国籍の理工系学生を対象としたEU加盟国における企業研修システム。



Q 東工大のキャリア支援とキャリア教育とは？

A 学生はまず所属研究室の先生、そして系・コースの就職担当の先生に相談して、専門分野以外のことではキャリアアドバイザールームで相談できます。さらに技術面接などの支援は蔵前工業会のアドバイザーにサポートしてもらえするなどキャリア支援は非常に手厚いです。蔵前工業会が主催するイベントは、去年のDr's K-meet（博士向け）に82社が参加、今年のK-meet（全学生向け）には約300社が参加と、学生と企業が出会う一番の場になっています。また、東工大ではキャリア教育に力を入れ、文系教養科目と合わせ、学士課程1年生から修士・博士後期課程まで履修する仕組みは東工大ならではの、高度な理工系専門知識を習得し、それを社会貢献へと繋げられる人を育てる方針が特徴です。2016年の教育改革から芽が出はじめ、私が行っている「修士キャリアデザイン演習」という授業の中でもコミュニケーション力が上がっていると感じますね。

先輩からのエール

堆仁美さん
AGC株式会社 商品開発研究所
大学院理工学研究科 材料工学専攻
修士課程修了（2014年3月）



入社の決め手は会社の雰囲気、素材メーカーであることやNo.1の技術にも惹かれました。就職後に大事だと感じたのはチームの助け合いやコミュニケーション力。私が学生の頃はインターンより海外旅行をして視野を広げていましたね。進路決定で大切な情報は情報を得ること。ベンチャーの起業や社会人ドクターなど多様な選択肢があると思います。（2019年6月26日開催の進路ガイダンスより）
※7月1日に商品開発研究所は材料融合研究所へ変更

キャリア支援・就職活動
<https://admissions.titech.ac.jp/society/career/>

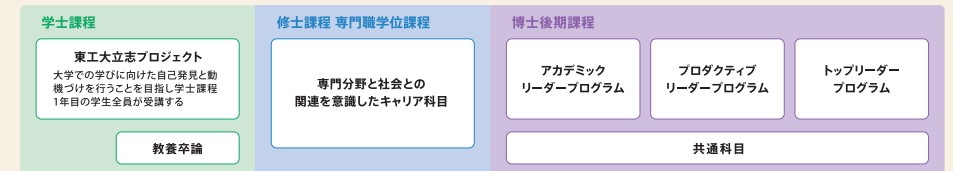


東工大のキャリアイメージ
<https://www.titech.ac.jp/enrolled/career/graduates.html>



キャリア教育のプログラム

東工大生ならではのキャリアを考えるための科目を各課程ごとに提供しています。



立ち位置は変わっても、 材料研究への思いは変わらない

もともと研究職に就きたいと思っていました。言ってしまうと博士号はライセンスみたいなものでどこで取得しても同じ。でも、どういった博士になるかを考えたときに、先端研究をしている東工大で研究したいと思った。国際力という点でも地方の大学よりチャンスがあるのでは考えたことも理由の一つです。

研究の原点は、高校生頃から太陽電池などの半導体に興味を持っていたことです。

有名なシリコンなどの化合物半導体は電気科学、私が扱う酸化物半導体などは材料科学が専門分野。化合物半導体には既に産業に参入しているガリウム砒素などもありますが、透明な電子回路やフレキシブルなデバイスには化合物半導体より酸化物半導体の方が有用なんです。その材料の分野で当時から世界有数の研究室だった細野秀雄教授(現・特命教授)のもとで学びたいと思い、東工大大学院への入学を決めました。

当時から細野研究室は厳しく学内でも有名でした。博士後期課程が一番研究に励む時期で、今の自分があるのもあの頃に頑張ったおかげです。海外に行って研究を発表することも経験でき、MRS(米国材料学会)で学生アワードも受賞しま

した。米国材料学会で賞をとれる研究室なんて中々ないですから、細野研究室はそういうチャンスを与えてくれた場所だと思っています。

その後、アメリカのクアルコム社に勤めることになったのは、細野教授たちと開発したIGZO®の技術コンサルタントをしていたつながらから。一つのプロジェクトはIGZOを使った、バックライトを使わない反射型の超低消費電力ディスプレイでした。用途は主にモバイルディスプレイで、3日以上充電しなくてもよく、晴れた日の屋外でもキレイに見えるものを開発していました。他にも、私がリーダーとなって、数名で新しい半導体材料を開発するプロジェクトを任せられました。

当時はモバイルデバイスはクアルコム社にとって重要な事業でしたが、市場飽和などの事情もあり、他の半導体事業へシフトしました。そのため、私の所属していた部門自体が新しいスタートアップ会社にスピニングアウトしたんです。そこでは商品を作るのがメインで新材料の開発のような基礎的研究はできません。どうしても研究を続けたいという思いから大学教員へ転職することを決めました。学歴社会のアメリカでも人間関係はとも

※IGZO(イクゾー)はインジウム(In)、ガリウム(Ga)、亜鉛(Zn)、酸素(O)から構成され、高解像度の大型液晶ディスプレイや有機ELディスプレイをはじめ多様な分野への応用が期待される物質。

重要です。クアルコム社創業者の一人はもともとUCSD(カリフォルニア大学サンディエゴ校)の教授で、クアルコム社と良い関係を築いていたこともあり、UCSDへ移ろうと決めました。

現在は基礎的な半導体材料の研究に取り組んでいます。重要なのは、性能を落とさず安価な手法でつくれること。自分が携わったIGZOの開発があればどのセンセーションを起こしたという衝撃を一度経験してしまっただけで、また新しい材料を開発したい、だから私にはこの研究から離れることはないですね。

企業と大学の考え方の違い、 アメリカと日本の学生の違い

アメリカの企業は一度目標を定めたら投資は惜しみません。途中経過は重要ではなく、ゴールに達したかが評価基準。だから必要な装置はすぐに購入するし、自分の研究にフォーカスできる中で環境は悪くありません。ただし経営判断で方向転換もすくなく、極端ですが半年先はわからないので、長期の研究計画を立てるのは難しいかもしれないですね。

大学は完全に個人主義で、費用さえ確保できれば何の研究をしようが自由ですが、お金に関してはシビア。UCSDはクォーター制ですが給料は9か月分、夏休みは支払われません。後は自分で稼いだ研究費

をプラスするの教員の間で差が出ます。

大学にいる今は会社の環境が良いと思いますし、会社にいたときは大学の方が良いと思っていましたね。もちろんそれぞれやりがいがあります。ただクアルコム社時代はお金の心配は全くしなかったことがなかったんです。今はそれが一番頭を悩ませることでしょうか(笑)。

というのも、アメリカの大学の研究室は教員が一人で、後は全員学生が基本スタイル。私の研究室には学生が8人いますが、留学生には年間400万円以上、地元学生には年間600万円以上の学費を教員が払います。さらに研究に携わるのは博士課程の学生ですから、人数×5年間の学費サポートを維持する研究費を稼がないといけないわけです。

特に大学院生は「雇われている」意識があるためシビアかつアグレッシブ。自分を売り込む気風があって、研究室選びから既に一つの就職活動になっています。日本人の学生はかなり優秀だと思いますが、自分を表現するプレゼンテーションスキルなどはアメリカの学生の方が上手いと思いますし、授業に対する姿勢も違います。授業では学生も教員を評価しますし、研究室でも教員が自分の期待に応えられなかったら別の研究室へ移ります。教員も授業の評価はデューア(終身雇用資格)の試験で重要視され、学生の満足度が低ければ大学の評価につながります。アメリカの大学は常に大学ランキングに対して敏感ですね。

確かな英語力と心のゆとりが 海外への道を開く

研究環境で最新の装置が揃うのは日本です。アメリカは人件費に消えますからね。私はMIT(マサチューセッツ工科大学)やスタンフォード大学の研究室にも行きましたが置いてある装置を見て愕然としました(笑)。一度海外に出ると自分がいかに恵まれた環境にいるかがわかります。ただ論文に関してはアメリカの研究者の方が良いものを書く。理由の一つは英語ですが、もう一つは研究に対する考え方です。実験結果に重きを置く日本に対してアメリカはアイデアがすべて。特許取得も研究費の獲得もアイデアが重視されるんです。

そもそもアメリカは移民でできた国。国籍や出身大学といったバックグラウンドの違う人間が集まって議論し、異なる意見や視点がミックスされることで新しい考え方や技術が生まれます。日本にはない国際性や多様性を学ぶことができ、アメリカに留学することは人生の良い経験になると思いますよ。現にUCのアメリカ人学生の大学院進学率は日本のように高くなく、中国や台湾など理工系に強いアジア圏の学生が大半です。

ただし英語力は重要です。入試のTOEFLの得点度はもちろん、授業がわからず中間や期末のテストで成績が悪いと除籍になりますから。私も海外に



出て英語力が全然足りていなかったと実感しました。国際学会で発表はできてても、後の質疑応答で日本人はほとんど上手く答えられず落胆するんですよ。それが次のモチベーションにつながっていきます。

自分の進む道で悩んだときは、後悔しないようやりたい方向を選ぶべきだと思います。私が海外企業に行くことを決めたときは、不安な気持ちより絶対に自分のためになる、アメリカで経験を積めばその後どこだろうと仕事はできると考えていました。人が選ばない道を選ぶというのは大切。研究生活は決してハッピーなことばかりではありません。周り自分を比べることはやめ、「どうにかする」という気持ちで多少は楽観的に構えていた方がよい。常に私もそういう心構えで研究に取り組んでいます。

博士 たちの キャリア デザイン 論

東工大で博士号を取得した方々が、歩んだキャリアパスと現在の活躍を紹介します。

野村 研二 Kenji Nomura

カリフォルニア大学サンディエゴ校(UCSD)
Assistant Professor(助教授)(電気・コンピュータ工学)
博士(工学)

1999年、名古屋工業大学11部工学部応用化学科卒業。
2001年、名古屋工業大学大学院工学研究科物質工学専攻(修士課程)修了。
2004年、東京工業大学大学院理工学研究科材料工学専攻(博士後期課程)修了。
博士研究員を経て2010年にフロンティア研究センター特任准教授。
2012年、アメリカのクアルコム社にスカウトされ入社。
2018年よりカリフォルニア大学サンディエゴ校(UCSD)
Assistant Professor(助教授)、現在に至る。



人とは違うユニークな道で、新しい半導体材料をつくりたい

研究職に就きたい、海外に行きたいと志し、東工大大学院で博士号を取得した野村研二さん。スカウトを受けてアメリカの会社へ、そして現在はUCSDのアカデミックポストへ。大学と企業を行き来しキャリアを重ねながら、世界を舞台に半導体材料の研究に取り組んでいる。(取材日:2019年7月4日/羽田空港第1ビルにて)



学生
企画

視点が変わると、違う世界が見えてくる!

色々な学び@他大学



東京医科歯科大学



東京外国語大学

四大学連合 複合領域コース



東京工業大学



一橋大学

Q1 四大学連合を利用した理由は?

私の専門は地球惑星科学ですが、高校時代から哲学などの理工系以外の科目にも興味があり、専門科目以外の授業を受けることができ、四大学連合に魅力を感じました。哲学だけでなく医療や社会学などにも興味があり、一番幅広い分野が集まる、海外協力コースを利用しました。

Q2 協定校での授業内容について教えてください!

私は去年は東京外国語大でイディッシュ語(ユダヤ人の言語・文化)、今は一橋大でアジア社会総論の授業を受けています。アジア社会総論では、旧満洲を中心としたアジアの政治事情や歴史を学んでいます。以前には東京医科歯科大で腫瘍学や動物学を受講しました。東工大では数式を書くため板書を使った授業が多く、それに対し私が取った一橋大の授業ではスライド授業が多いなど、大学ごとの授業スタイルの違いに気付くのも面白いですが、四大学連合の授業は、東工大では学べない内容ばかりなのでとても興味深いです。

Q3 四大学連合を通して気付いた、東工大の魅力教えてください!

まず、東工大は駅からとても近いというのがいいと思います。授業を通して気付いたことは、東工大は専門科目に加えてリベラルアーツの授業も質が高く、すばらしいものだったことです。魅力ではないですが、東京外国語大の女子の多さにはびっくりしました(笑)

東工大生

Interview

幅広く
学びたい
理工系以外の科目も



谷口啓悟さん

東京工業大学
理学院地球惑星科学系
学士課程3年
受講コース
海外協力コース

Q4 他大で授業を受けるために工夫していることはありますか?

他大の授業は東工大で授業がない曜日や空きコマが多い日に入れています。時間割の組み方が工夫のしどころですね。多いときは週に3回、3コマで他大に通っていて、3年かけて修了したいと思っています。また、各大学で年間スケジュールが異なるので、東工大のテスト期間に他大の授業を受けに行くことも。計画的な学習が大切です。

Q5 四大学連合を利用して良かったことを教えてください!

各大学でキャンパスの様子や集まる人たちが全く違い、その空気を肌で感じられるのはとてもいいですね。また、コースの利用によって他大の図書館で自由に本を借りられるようになります! 東工大には所蔵していない本も多いので、自分の視野をより広げることができて、楽しかったです。

谷口さんの履修スケジュール ※()内は単位数 Q=クォーター
海外協力コース 修了要件:20単位(自大学:12単位、他大学:各大学から履修2単位履修合計8単位)

	コース所属1年目(学士課程2年)			
開講元他大学	1Q	2Q	3Q	4Q
東京医科歯科大			● 動物学(医)(1.5)	
東京外国語大	● 世界のことばA イディッシュ語の世界を知る(2) ● 言語研究入門A 世界の言語:27 言語リレー講義(聴講)			
一橋大				

	コース所属2年目(学士課程3年)			
開講元他大学	1Q	2Q	3Q	4Q
東京医科歯科大	● 腫瘍学(医)(1)	● 薬理学(2)		
東京外国語大	● 国際社会をひもとくA グローバル化を多面的に理解する(2)			
一橋大		● アジア社会総論B(2)		

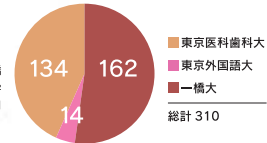
コース所属3年目の履修スケジュールは現段階では未定

多彩な学びがあなたを伸ばす「複合領域コース」

グローバル化や国際競争の激化により、総合的に秀でた人材が求められています。東京工業大学は専門分野にとらわれない学びをサポートするため、2001年に東京医科歯科大学、東京外国語大学、一橋大学と四大学連合を結成しました。このプログラムでは本学だけでなく、それぞれの分野でトップの実力を誇る他の3大学でも学べるコースが用意されています。8コースの中から1コースを選択し、2~3年かけて修了している学生が多く、興味を母校の外に広げ、新しい学問に挑んでいます。

東工大生 履修者数
(大学別、2015~2018年度)

東工大生から人気が高いのは、一橋大、一橋大、東京医科歯科大と連携する「総合生命科学コース」や、東京医科歯科大と連携する「医用工学コース」を履修する学生も多くなります。



コース一覧

海外協力コース

4大学間共通コース

総合生命科学コース

東京医科歯科大学 東京工業大学 一橋大学

生活空間研究コース

東京医科歯科大学 東京工業大学 一橋大学

科学技術と知的財産コース

東京工業大学 一橋大学

技術と経営コース

東京工業大学 一橋大学

文理総合コース

東京工業大学 一橋大学

医用工学コース

東京医科歯科大学 東京工業大学

国際テクニカルライティングコース

東京外国語大学 東京工業大学



http://www.gakumu.titech.ac.jp/kyoumu/yondai/cat6/detail_39.html

Q1 四大学連合を利用した理由は?

都市に興味があったので一橋大に行ったのですが、都市に関する学問は社会科学の領域だけでなく理工系の領域にも発達していると感じて、東工大で学ぶために四大学連合を利用しました。家が一橋大より東工大に近かったので通いやすく、抵抗がありませんでした。

Q2 四大学連合を利用して、大変だったことはありますか?

通学は大変ではありませんでしたが、出来るだけ大学ごとに曜日を分けるようにしています。ただ、東京医科歯科大の授業は週一回ではなく一週間で一気に終わらせる集中講義が多く、計画が大変だなと思いました。

Q3 東工大と一橋大で雰囲気の違いはありますか?

一橋大は学問を自然科学、社会科学、人文科学の3つに分けて考える人が多いのですが、東工大は学問を文系と理系に分けて考える人が多いことに驚きました。また、似たような内容の授業でも東工大と一橋大でアプローチが違うところでもあって面白いですね。



【自環境計画(東工大/建築学系)】でのまちあるきの様子

一橋大生

Interview

都市について
東工大でも学んでみたい



高橋健太郎さん

一橋大学
社会学部 学部3年
受講コース
生活空間研究コース

Q4 東工大と一橋大で環境の違いはありますか?

大学内は東工大の方が綺麗ですね。テスト期間は一橋大ではなく東工大に来て図書館で勉強しています。一橋大は11:00~11:30に学食に行く5%OFFになったり、周りにおしゃれなカフェがあったりチェーン店が多かったりと、飲食環境が充実しています。



一橋大学国立キャンパス内の様子。東工大とは雰囲気や全く違うキャンパスに行けるのも、四大学連合の魅力の1つです。

Q5 四大学連合を利用して良かったことを教えてください!

一橋大と東工大で学んだことが相互に活かせて繋がっていくのが楽しいです。広くやっているからこ見えたりするものがあるので、今も興味を持って色々なことに手をしています。四大学連合はデメリットが一切ないのでオススメです。「コースを修了できないかも…」と悩むよりも、まずは利用してみてください!

※学生企画は、学生広報サポーターによる自主企画ページです。