

DANCE DANCE SCIENCE

踊る惑星科学

惑星科学の研究者として地球や生命の起源、この世界の成り立ちに迫る井田茂教授と、ダンサーとして世界の今を表現する大久保裕子さんは旧知の仲。サイエンスとダンス、異なるアプローチから世界とのつながりを探るお二方、お互いの考えを語り合っていました。

(対談日：2017年12月15日／大岡山キャンパスにて)

コンテンポラリーダンサー

大久保裕子

Yuko Okubo

橋バレエ学校卒業。牧阿佐美バレエ団退団後、コンテンポラリーダンスの活動をスタートし、国内外のダンスフェスティバルに多数参加。2002年、パフォーマンスグループKATHYを結成し演出・企画を中心に担当。2007年、LISTE (Art BASEL) にスペシャルゲストとして選出。ダンスの理論書『KATHY's New Dimension』の出版、ファッションショーの演出や振り付けなど、さまざまなアプローチで身体にまつわる作品を発表。近年は「あたらしい芸能」の創作に取り組む。2016年、古来から続く芸能とマツリの歴史を現代へとひらいていく新作ダンス公演「三つの世界」を開催。

「身体性」から ものごとを考える

大久保 井田先生にお会いするのは1年ぶりくらいでしょうか。今日はお招きいただき、ありがとうございます。

井田 日本科学未来館の科学コミュニケーターの方を介して知り合って以降、年に1回は食事会をしますよね。いろんな分野で活躍している固定のメンバーと、互いに興味があることを語り合える刺激的な機会です。

大久保 そういえば、ミュージシャンの友人やダンスの仲間と、先生の研究室にお邪魔したことがありました。印象的だったのは、本やモノがあまりない研究室の中に、ダンスのポスターが1枚貼ってあったこと。先生の独特な感性が素敵だと思いました。もともとダンスに興味をお持ちだったのですか？

井田 大学時代を過ごした京都で、音楽や舞踏をよく鑑賞していたときからです。大久保さんが研究室を訪ねてきたのは、ダンスと物理学をテーマにした本を出版されるにあたって話を聞きたいということでした。僕の専門ではないですが物理学の出身ではあるので、科学者の立場から意見を述べ、フリーディスカッションをしましたね。なぜダンスの分野からサイエンスに思考が向かったのでしょうか。

大久保 ダンスは身体のラインというものが大切で、外と自分との境目の形がとても重要視されます。幼いころに始めたバレエからコンテンポラリーダンスへと長年やってきた中で、基本となるそのラインを超えていくような動きが見つけれないか、という思いがありました。ダンスの方法論が出尽くして色々と模索していたところ、サイエンスの発想からイメージをもらえたり、共通点を見い出せたりできるのではないかと感じたのです。ちょうど先生に出会って少し経った頃で、まずはお話をお聞きしようと思ったのですが、私からの一方的なアプローチというか相談というか…。今考えると、答えに困るような質問をいっぱいしていましたね(笑)。

井田 よくアートと科学は親和性が高いと言われますが、いざ深く入ってみると全然違うものです。実際にクリエイターやアーティストの方と言葉を交わすと、考え方やものの見方の違いが発見でき、そういうアプローチの仕方をするのかと刺激になりますね。

大久保 私としても、科学者や研究者の方の思考の進め方に初めて触れ、その違いを発見できたのは大きかったです。

井田 大久保さんと話をして僕が感じたのは、身体性はやはり重要だということ。宇宙などを研究しているわれわれ科学者は、そういう対象には身体性というものは関わらないと普通は考えます。身体性などの主観的なものを排除することが科学の基本的な方法論なのですが、科学をやるのは人間であり、宇宙を認識しているのも私であることを考えれば、科学や宇宙を語る時にも身体性を完全に無視することはできないのではないかと思います。著書「系外惑星と太陽系」の中で僕は、「天空の科学」と「私の科学」という2つの考え方を書き記しました。宇宙のはじまりやブラックホール、重力波、ひも理論の10次元などは、たとえばあの世に近い天空のような科学。一方で、医学や環境科学、私たちの身体に直接つながっている科学もあります。僕は物理から出発して地球科学にも携わったことから、あの世とこの世の間のようなところにいる気がして常に何か違和感を覚えていました。しかし、中間にいと分野ごとのアプローチの違いがわかり、「私の科学」につながる身体性も重要だと認識できる。宇宙の研究も結局は自分の身体を通して理解していくという部分では、あの世は私につながっていると考えるようになり、違和感の原因が次第に整理できるようになりました。

大久保 自分の立ち位置が明確になって、やっていることが納得できるようになってきたということでしょうか。

井田 そうですね。パフォーマンスをしている人たちは、やはり自分たちの身体を重視しています。科学は主観を排して客観性を追求することで逆に人びとをつなぐものですが、そこに身体性というものが介在する可能性があると感じさせてもらえました。

世界とつながる ダンスとサイエンス

井田 本の出版後、山伏の方とダンス公演を開かれましたね。どういった経緯があったのですか？

大久保 新しい表現を模索する中で、山伏は日本の芸術全般の起源にとっても深い関係があるということを知りました。科学的な新しい発想からルーツへと興味が変わったのは、常に自分を客観視したい、バランスを取りたいというような感覚でしたが、さきほど先生にこの感覚を言葉にしてもらえたように思います。自分のことが理解できたみたいで嬉しかったです。

井田 大久保さんは、自分の身体というツールを使って世界をそこに映し出している。それが僕の印象なのですが、もし理解が正しければ科学者がやっていることも同じであると思います。多様なテクニックや知識を身に付け、強力なツールを使って世界を受け入れ自分を通して解釈し、違う形で外に出すという点において共感する部分があると考えています。

大久保 確かに、コンテンポラリーダンスとして身体を通して「今」を考えるという活動をしていますね。自分の歴史の中で、ダンスとの関わりはその都度変わっています。小さい頃は単純に踊ることが楽しくて、段階を踏んで自分の中での踊りの意味が変化して、今は「ダンスを通して世界とつながる」という部分で楽しんでいる感じでしょうか。

井田 今の「世界とつながる」という言葉は僕も同じです。科学者はよく「なぜ研究するのか？」と聞かれます。まずは知りたいからですが、なぜかを深く考えると僕の場合、それは「世界とつながるため」だと思っています。幼少の頃、世界から自分が切り離されている感覚を持っていて、図書館に籠もって本棚の端から順にひたすら本を読む生活をしていました。

大久保 そうだったのですか。先生の少年時代の話聞くのは初めてです。

東京工業大学
地球生命研究所(ELSI)教授

井田 茂

Shigeru Ida

1960年、東京都生まれ。1984年、京都大学理学部物理系卒業。1989年、東京大学大学院理学研究科地球物理学専攻博士課程修了、理学博士号を取得。1993年に東京工業大学理学部地球惑星科学科の助教授(現在の准教授に相当)となる。2006年より教授。2012年、文部科学省のWPIプログラムによって設立された東京工業大学地球生命研究所(ELSI)の副所長に就任。著書は「地球外生命体」「異形の惑星-系外惑星形成理論から」「系外惑星と太陽系」など。理学院 地球惑星科学系担当。井田研究室ウェブサイト <http://www.geo.titech.ac.jp/lab/ida/>

井田 しばらくして物理学に出会い、大学で勉強に没頭して自分の中へ沈んでいくうちに、世界とつながれた気がしました。たとえば、科学者には大きく分けて2つのタイプの人がいると思います。自然観察や実験から入る人もいますが、一定の割合の人はそういうことには興味がありません。天文学者でも星なんか観察したことがないという人も結構います。

大久保 えー!(笑)

井田 本当ですよ。そういう人たちは、この宇宙の仕組みが知りたいというところに根拠があります。基礎科学の分野では明確なゴールを設定しないことも多いんです。設定すると自分の可能性を狭めることもあるし、想定外から大発見が生まれることもあります。工程表を作らず、自分の興味の赴くままに専門を変えていく人も結構います。多くの科学者は、常に新しいことにチャレンジしようという気持ちを持っています。現在、地球生命研究所(ELSI)では、多分野の若いクリエイターと協働のプロジェクトを行うコラボレーション企画を進めていて、僕も参加しています。

大久保 まったく異なる分野の人同士が一緒にいる機会は、私の場合はあまりありませんが、とても刺激的な機会ですね。色々なハードルや難しさもありそうです。

井田 クリエイターの人たちの方法論と科学者のそれとの違いに気づいて、それを科学コミュニケーションに役立てたいと思うのですが、いざやろうとすると、これまで日常性と身体性から出発して表現するというトレーニングを積んできていないので難しいですね。科学を伝えるときに、結果だけを提示しても仕方ありません。自分が理解したときのわかり方をどう伝えたいか、わかるとはどういうことなのか、今回のコラボレーションでは、そのヒントを探っています。

大久保 クリエイターとは違った角度からのとてもクリエイティブな作業ですね。科学者のステレオタイプとしては頭が固くて決まり切ったことしか言わないと思われがちですが、そんなことは全然ない。

井田 それは、科学者はみんな慎重で迂闊なこととは言わないからです。100%そうだと証明することは非常に難しいとわかっているから、言い切ることは科学者は避ける傾向にあります。それで言い方やニュアンスを変えながら各々が表現を凝らしています。ただ伝わらないだけで(笑)。

大久保 かもしれない、そうである可能性は否定できない、のような言い方ですね(笑)。

井田 論文の結論もcouldやwould、mayやmightなど英単語を使い分けて書く。世間一般が持つかもしれない曖昧なイメージや非常に固いというイメージとは違い、慎重に考え、なるべく正確に伝えようとしています。

ますます進歩を重ねる 系外惑星の観測

井田 今の惑星形成の議論は非常に激しく変動しています。1995年以前は、この宇宙で惑星系といえど太陽系しかわれわれは知らなかった。大久保さんはご存知でしたか?

大久保 1995年! そんなに最近のことだったとは知らず驚いています。

井田 1995年を境に何千もの惑星が発見され、議論やアプローチの仕方、観測の精度などが劇的に変わりました。このとき、太陽系の配置がなぜ水金地火木土天海の並びになるかを説明する理論はできていました。しかし、発見された何千もの惑星系はそれと似ても似つかない配列を持つものが大半を占めていて、誰も想像しなかったものばかり。当然それまでの惑星形成理論は適用できず、根本からつくり直すことになりました。

大久保 足元をひっくり返された感ですわ…。科学者の皆さんがどう受け止めたのか気になります。

井田 最初は茫然自失、そして大喜びしました(笑)。権威のある研究者も若手研究者も一律に、みんなが同じスタートラインに立つことになったわけです。観測データを与えられ、太陽系をつくるモデルがあり、理論を組み立てていく作業ができるわけですから楽しくて仕方がなかったですね。太陽系と、発見された多彩な惑星系のそのバラエティを自然に説明できるモデルをつくるために、新しいアイデアがどんどん出てきました。あらゆる可能性を否定せず、議論を煮詰めては新しい謎が生まれてくる、その繰り返しという状況です。

大久保 惑星が発見されるようになったのは、何かものすごい技術革新があったからなのでしょうか?

井田 そうではなく、思い込みが邪魔をしていたのです。実は、今発見されている系外惑星を観測する技術は1980年代に確立されていました。それでも発見できなかったのは、太陽系しか知らずそのバリエーションでものを考えるしかなかったからです。木星は12年、土星は30年かかって公転しているので、10年20年周期で変動する星を探していました。しかし、最初に見つかった惑星は4日で変動していたのです。

大久保 何十年と思っていたのが、たったの4日! それは見つけれませんね。

井田 観測データからノイズを落とさないとシグナルは見えません。真っ先に落とすのは、短い周期で変動しているもの。そのノイズだと思っていたところに実はシグナルがあって、果敢に拾い上げた人がいた。検証の結果正しいとわかると、みんな古いデータを出して解析し直しました。するとシグナルがどんどん出てきたのです。それ以降は目的に特化した装置が生まれ、観測技術も飛躍的に向上しました。

大久保 狙いがはっきりすると、確かに精度は増していきますわ。それに、光っている星を見つけるには工夫やアプローチの仕方といったアイデアも必要になりそうです。

井田 その通りです。惑星によってふらつく恒星の光のドップラー効果による色の変化を見つけるのか、惑星による中心星の食を見つけるのか、惑星重力による相対性理論的な光の歪みを見つけるのか、さまざまな観測方法が新しく提案されています。装置も同時ケーブルから光ファイバーにしたり、10の-5乗分の1程度で一定温度にしてみたり。細部の積み重ねで何桁も精度の高い観測ができるようになりました。かつて地球大のものを見つけるのは原理的に不可能、100年がかかると言われていた惑星が10年くらいで発見できてしまいました。

大久保 やっぱり、最近の科学の進歩は早いですわ。情報も今はインターネットで一瞬で共有できてしまいます。たとえば先生がコンピュータを使っていて実感することもあるのではないですか?

井田 観測データの計算やシミュレーションが早いと、試行錯誤するペースも上がります。今では惑星系のバラエティの形が見えはじめ、地球のように、生命を宿しているかもしれない惑星まで話が進んできました。

地球外生命は 新たな学問に

大久保 生命のいる惑星というと、夢やロマンを感じますね!

井田 面白いことに、生命を宿しているかもしれない惑星として、今観測が進んでいるのは、赤外線を出す暗い恒星のすぐそばを回る惑星で、海はありそうだけど地球とかけ離れた環境の惑星なのです。恒星の近くを回っている惑星は観測しやすいからですが、X線や紫外線なども多い。この少し刺激の強い環境の方が生命が進化するかもしれないという議論になってきています。私たちと同じ世界を考えていたのに、今は私たちと違う世界を探しているのです。

大久保 地球からずっと遠くにあるのに、その星に生物がいそうだとどう判断するのですか?

井田 たとえば望遠鏡観測で大気の組成を調べることです。地球の酸素は植物や細菌が光合成の廃棄物として出していますし、大気から何か導き出せないか議論されています。ヨーロッパ南天文台(ESO)が1年ほど前に地球から4.25光年の位置に地球サイズで海がありそうな惑星があると発表しました。現在のナノテク技術を使えば1cm四方のマイクロチップにカメラが載り、レーザーを当てれば光の速さの4分の1のスピードまで加速できることは原理的に可能だと言われています。16年かけて到着し、撮った写真を送り返すと帰りは4年で届く計算です。

大久保 今から送れば、20年後に別世界の写真が送られてくるかもしれないということですか。ひとつのエポックが1995年にある、惑星の科学はまさに日進月歩で変わっているのですわ。

井田 さらにその10年後、2005年も重要な年です。土星のリングを観測しにいった探査機カッシーニが、土星の衛星エンケラドスの表面から水が噴き出しているのを発見しました。エンケラドスの表面は氷です。割れ目から水が噴き出るのは内部が高温である証拠で、水には有機物も入っていました。つまり土星の中には熱い海があり、生物がいるかもしれないと考えられています。

大久保 生命の起源に迫るような話で、関心して聞いてしまいますね(笑)。ここが地球生命研究所だということもあって、さらに実感が湧いてとても面白いです。

井田 地球と生命の起源を探るといのがこの研究所の目標です。地球だけを見ていたらわからなかったその起源について、系外惑星の発見をもとにかなり正確に分かってきました。生命の理論もそうです。地球の生命はバクテリアも木々も私たちが共通祖先を持ち、遺伝暗号はほぼ同じ。アミノ酸は無数といっような種類が存在しますが、人間も大腸菌も同じ20種類のアミノ酸で構成されています。つまりわれわれは1種類の生物しか知らないのです。

大久保 1種類しか知らないと全体は見えてこない…。太陽系のモデルと同じですね。

井田 そうです。エンケラドスや木星の衛星エウロパへ向かって別の組み立ての生物を発見することや、系外惑星を観測して情報を得ることで、地球の生命の起源に迫ることができる、そういう機運が高まっています。実証して共有の知識にしていかなければ科学に進歩はありません。今はその段階に入っていて、世界に先駆けて設立されたこの地球生命研究所と同じような研究所をつくり、生命の起源の研究に力を入れていこうという流れが生まれています。今猛烈に進歩している宇宙生物学の分野で、東京都三鷹市に、自然科学研究機構 アストロバイオロジーセンターが数年前にできました。これからも同様の研究所が多く誕生するでしょう。科学において実証できないものは学問ではなく、僕が学生の頃は生命の進化すら学問ではないと言われていました。

大久保 そうだったのですか。今では立派な学問分野のひとつですね。すると生物の起源にも、これからますます謎が解明されていく可能性があると思ってしまう。

井田 生命の起源の議論が今後急速に進展していくことを期待します。

大久保 先生のお話を聞いていると、子どもの頃に興味があったことや、身体を通してダンスで世界とつながる感覚が呼び覚まされていくようです。今日はそれを実証していただきました。面白いと思う目の前にことに必死で取り組むことが何より大切なのですね。

井田 興味のあることに熱を上げるタイプが科学者には多いと思います。もちろんいろんな人がいますが、研究に限らず何にでも熱中していく生き方はやっぱり刺激的だし、僕も今日は楽しい時間を過ごせました。惑星科学を目指す学生には、こんな考え方もあるんだと伝えていきたいですね。



地球生命研究所(ELSI)

「生命が生まれた初期地球の環境をもとに地球・生命の起源を解明する」ことを目的とする、バーチャルなネットワークではなく、実際に人々が集う研究所。地球科学、生命科学、惑星科学など幅広い分野の学問を融合し、異分野のコラボレーションによって人類の根源的な謎に迫ることを研究ミッションとする研究所は世界に例を見ない。

<http://www.elsi.jp/>

進化の プログラムを探せ!


ヒレから四肢へ……形態進化の謎に迫る

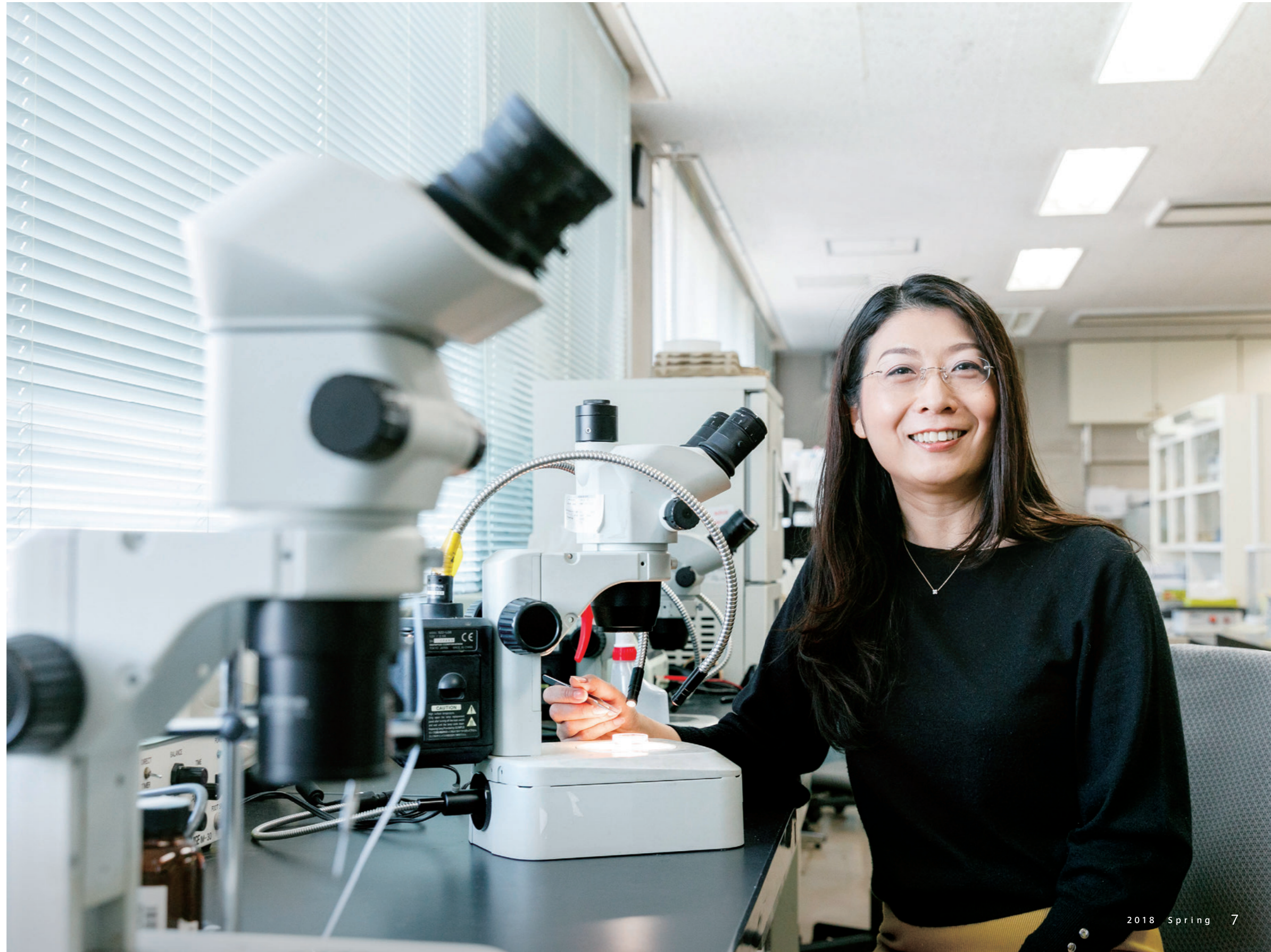
2017年10月、
国際科学誌「Nature Ecology & Evolution」に掲載された
東工大の田中幹子准教授らのグループの論文が、
進化や発生などを研究する世界中の研究者から注目を集めた。
それは従来の定説を覆すものだったからだ。
田中准教授の専門分野は、英語表記から“エボデボ”と略される
「進化発生学 (Evolutionary Developmental Biology)」。
様々な生物がどのように形態を変えて進化してきたか、
その発生プログラムの変遷を解明することが
大きな研究テーマだ。

田中幹子 Mikiko Tanaka

生命理工学院 准教授
生命工学系 生命工学コース

1993年、大阪市立大学理学部生物学科卒業。1998年、東北大学大学院理学研究科生物学専攻後期博士課程修了。日本学術振興会海外特別研究員等(1998年 ロンドン大学、1998~2003年 ダンディー大学)、上原ポスドクフェロー(オレゴン大学)を経て、2004年より東京工業大学大学院生命工学研究科生体システム専攻助教授(現在の准教授に相当)。2016年より現職。日本発生生物学会、日本動物学会、日本分子生物学会、日本進化学会に所属し、それぞれ役員、評議員等を歴任。博士(理学)。

 高校生くらいは、勉強する一というよりも、どんな動物の本でも良いから、そのとき自分が面白そうと思った本をたくさん読めば良いと思っています。私が勧める本より、自分で面白そうだと思う本を読んで欲しいです。





1

動物の手足は 魚のヒレから進化した

現在、陸上で生活しているヒトを含む脊椎動物は、すべて海から陸に上がってきた生き物たちの子孫だ。約3億5千万年前のデボン紀後期、初めて陸に適応した脊椎動物は両生類だが、その先祖は四肢のようなヒレを持つすでに絶滅した肉鱗(にくき)類と呼ばれる原始的な魚類の間種と考えられている。現存するシーラカンスやハイギョなどが肉鱗類で、田中研究室でモデル生物として扱うサメやギンザメなどの軟骨魚類はそのまた先祖にあたる魚類の特徴を今に伝えている。「私の研究室では、特にパターンがはっきりしている脊椎動物の四肢(手足)を研究対象としてきました。四肢を持つ動物の前肢と後肢は、それぞれ魚類の胸ヒレと腹ヒレから進化したと考えられます。サメやエイ、ギンザメなど軟骨魚類は魚の中でも原始的な状態を持っている仲間、脊椎動物の四肢の進化の過程をしらべるのにふさわしいモデル動物なのです」(田中准教授)

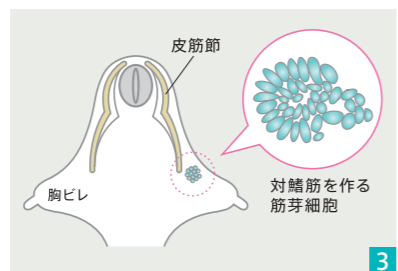
化しました。でも、私を含む何人かの研究者はその定説にずっと疑問を抱いていたのです」(田中准教授)

そこで田中准教授らの研究グループは、軟骨魚であるトラザメ属の胚を使って対鰭筋の発生メカニズムをあらためて検証した。その結果、トラザメ属の対鰭が遊離筋の特徴を有する筋芽細胞からつくられることが明らかになった。この発見は生物学の常識を覆すものであり、海外からの問い合わせも多数あったという。

「その細胞は皮筋節から離れたとすぐに塊状になってしまうのですが、岡本さん(p.9 VOICE参照)が作成した切片やそれを元に構築した3D画像などから、皮筋節から分離した筋芽細胞で



2



3



4

脊椎動物の骨格筋はすべて「皮筋節」という基本構造から作られている。ところが手足など、胴体から離れた筋肉は皮筋節から分離した「遊離筋」と呼ばれる移動能力を持つ筋芽細胞(増殖して筋肉になる細胞)が増殖して作られていく。今回、注目された研究は、原始的な軟骨魚の胸ヒレと腹ヒレの筋肉がどのように作られるかを明らかにしたものだ。「これまで軟骨魚類の対鰭(ついき/胸ヒレと腹ヒレの総称)の筋肉は、遊離筋ではなく、骨格と同じ皮筋節がヒレの中に伸びて作られるのだと考えられていました。1930年代に、ヨーロッパの生物学者がこの説を唱えて、70年後の2000年に科学誌「Nature」にその説を支持する論文が掲載されて“定説”

あることをはっきり確認できました。この発見は、遊離筋による四肢発生のメカニズムが、これまで考えられてきたよりずっと古い起源を持つものだと示すものです」(田中准教授)

進化に関わる 様々な疑問にアプローチ

田中研究室ではこれまでも、ヒレから四肢への進化の過程で、前側(親指側)と後側の領域のバランスがシフトしたことを、やはりトラザメ属の胚を使った研究で明らかにし、その原因遺伝子の発現を制御するゲノム配列が変化していることを見出している。また対鰭を持たない、さらに原始的な脊索動物であるナメクジウオを使って対鰭の起源についても研究してきた。

「地球上には多種多様な生き物があります。進化の歴史の中でそうした多様性がどのように生まれてきたのか? ヒレから四肢へ進化してきたのはなぜか? 正しい位置に手足が形成されるための発生プログラムはどのようなものか? なぜ動物の四肢の形態はバラエティーにあふれているのか? …進化に関わるそんな疑問の一つひとつにアプローチしていきたいと思っています」(田中准教授)

田中准教授が「発生」や「進化」という研究領域を意識したのは高校生の頃だった。「高校の授業で、ヒトの受精から赤ちゃんになるまでの胎児の映像を見て、こういうことを研究したいと思いました。医師になろうとは思わず、自分で操作する研究者になりたい

1 対鰭の起源について熱く語る田中准教授

2 サメの遊離筋で発現している分子の分布の3D画像

3 トラザメ胚の対鰭における対鰭筋発生様式の模式図

4 実験用のトラザメとソウギンザメ。写真の右の青いソウギンザメは軟骨を染色している

5 インキュベーターで孵卵中の実験用のエミュー卵

と思ったんです。でも高校生の時は『生物』が苦手でした。暗記科目だったから…。実は今でも暗記はすごく苦手(笑)」(田中准教授)

学部時代には海産生物であるホヤを題材に進化に関わる研究に取り組み、大学院ではニワトリを使って手足の形態形成について研究した。その後、英国と米国での研究活動を経て、「進化」と「形態形成」の両方を取り込んだ現在の田中研究室のベースが築かれていく。

「人生は一度きりしかないのが好きなことをやりたい、とずっと思ってきました。だから、今は楽しいですよ。といっても研究は私一人ではあるものではありません。東工大のサポートや優秀な学生たちの頑張り支えられ、さらに海外を含む外部の研究者との連携も研究には必要不可欠です。今回のトラザメによる対鰭筋の発生メカニズムの研究も東大や理化学研究所、またスペイン・バルセロナにある生命科学分野の研究機関CRGの研究者らとのチームによるものでした」(田中准教授)

研究のアプローチが多いこともあり、共同研究することで、1人で出来ることの限界を超えていくのが醍醐味だと語る。

進化や生命の根本にある ルールを知りたい

研究室ではサメ以外に、メダカ、ゼブラフィッシュ、カエル、ニワトリ、エミュー、ソウギンザメ、原始的な無顎類であるヤツメウナギなどの生物が成体、卵、胚などの状態で研究に使われ、学生たちがそれぞれの研究テーマに取り組んでいる。

「生命現象は、決して教科書通りではありません。研究は時に予想もしなかった結果になることもあります。でも、実はそちらの方が面白い。予想外の結果から新しい事実が見えてくるかもしれません。今回の私たちの研究成果でも分かるとおり、いま定説とされていることだ

ていつか覆るかもしれないのです。生命科学に限らず、科学者として大切なのは、自分の目で観察することですね」(田中准教授)

田中准教授は、「何か役に立つことを研究したいわけではなくて、自分なりに面白いと思ったテーマ、疑問に思ったテーマ」に取り組んでいきたいと語る。

「たとえば同じ種でも周囲の環境で形態が変わるのかということに興味があります。夏と冬ではまったく羽色が異なる鳥がいますし、昆虫のアリは女王アリ、兵隊アリ、働きアリなど役割りに応じた形態になります。そういった例で見られるような環境に適応した形態変化は、どういった発生プログラムにより制御されているのか…こうした私の研究的関心はすぐに世の中の役に立つわけではありません。でも、進化や生命の根本にあるルールを知ることは科学の進展にとって大切なことだと思うのです」(田中准教授)



5

最新のゲノム解析技術などを駆使して進化の謎に迫る田中研究室。技術的に難しい軟骨魚類をモデル動物としたその研究活動は、国内では他に類を見ないもので、今回の発見によって国際的に熱い視線が注がれている。

「得意か、得意じゃないかではなく、自分が好きなことをしよう! 研究は楽しんでできることが大切」という田中准教授と学生たちのチャレンジはまだ続く。



岡本恵里 Eri Okamoto
大学院生命理工学研究所生体システム専攻
博士後期課程3年

研究成果が反響を呼び、 苦勞が報われる瞬間も

私はもともと東京海洋大学で性別が変わる魚として知られる南米産のベヘレイという魚の研究をしていました。その過程で「エポデボ=進化発生生物学」のことを知り、大学院でこの分野の研究をしている研究室を探して東工大・田中研究室にたどり着いたのです。魚のヒレが手足に変化していく…進化の中でもドラマチックな形態変化を扱っていることに大きな魅力を感じ、この5年間、田中先生とともに研究に取り組んできました。今回、その研究成果が反響を呼び、さまざまな苦勞が報われた気持ちです。女性研究者としての強さと明るさ、そして抜群のコミュニケーション能力を持つ田中先生はいつも私のお手本でした。今年度限りで私は就職のため研究室を離れますが、社会人になってからは博物館や水族館で生物や進化についてのボランティアガイドをしたり、この研究室で培ったものを様々な形で社会に還元していきたいと思っています。

『シマウマの縞 蝶の模様』
エポデボ革命が解き明かす生物デザインの起源
(ジョン・B・キャロル著)



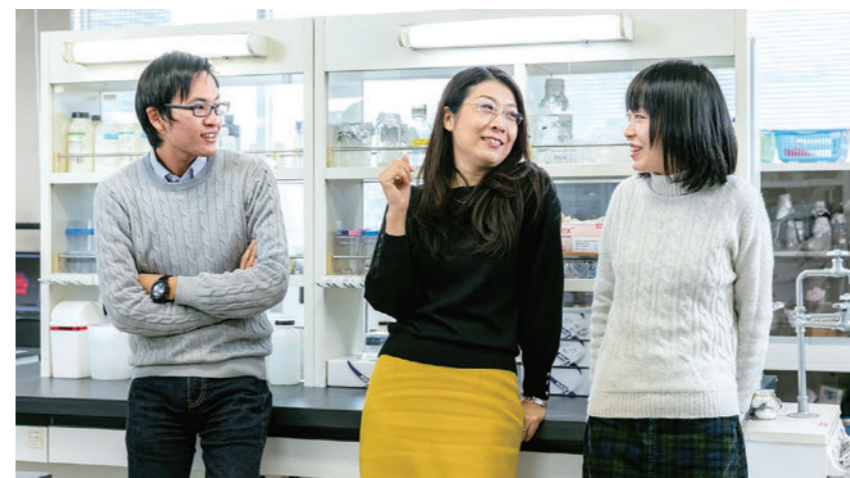
甲斐圭一 Keiichi Kai
生命理工学部生命科学科 学士課程4年

誰も知らない生命の神秘を 自分が最初に発見する喜び

1年生の時に田中先生の授業を聞いて、進化という研究分野に壮大なロマンを感じました。その後も田中研究室に入ることを目標に勉強してきて、4年になって晴れてメンバーとなりました。現在、先輩から受け継いで魚のヒレから四肢への形態変化について研究しています。研究自体はとてやりがいがあるのですが、実験におけるできないDNAの操作等に苦戦中。今のところ上手くいかないことが多く、なぜ失敗するのか、その理由もわからないこともあります。でも、まだ誰も知らない生命の神秘を自分が最初に見つけるという夢があるので、あきらめず地道に取り組んでいくつもりです。田中先生のすごいところは、とにかくどんどん新しい研究アイデアが出てくることでしょうか。私たち学生はそんな先生のチャレンジ精神に鼓舞されながら、まだまだわからないことの方が多い生命や進化への視野を広げています。

『骨から見る生物の進化』
(J・バナフィュー著)

※2016年度以降の入学者は、生命理工学院生命理工学系になります。



2019年4月以降の学士課程入学を目指す

TechTech読者のための

WHAT'S

東工大受験

東工大では2019年4月入学者のために実施される
学士課程入試から、いくつか変更点があります。

ここではそのお知らせと、まだ受験の記憶が新しい
学士課程1年目の学生3人に東工大入試を振り返ってもらい、
類(来年度から学院に変更)の選択や入試対策などについて
話を聞きました。

2019年4月以降の入学を目指す方へのお知らせ

平成31(2019)年4月入学以降の学士課程入学試験は
いくつか変更点がありますので、以下の通りお知らせします。

- 1 入学試験合格者の入学時の所属を、「類」から「学院」に変更します。
- 2 前期日程試験全体の募集人員に変更はなく、これまでどおり「全学一括募集」します。個別学力検査の試験科目、試験時間、配点及び大学入試センター試験の取り扱い、変更しません。志願者は、6つの学院から希望する順に3つの学院を選択し、出願します。
本試験の合格者は、現行と同じく個別学力検査の成績及び調査書の内容を総合して決定します。入学時の所属学院は、本試験の得点上位者から希望した順序に従い決定します。
- 3 前期日程試験以外の入学試験(推薦入試、AO入試及び後期日程試験)については、原則として学院ごとに募集人員を定め実施します。

チェック

学士課程入試の最新情報は、「平成31年度入学者選抜要項」
(2018年6月公表予定)をご覧ください!

新着入試情報
<https://admissions.titech.ac.jp/examination/>

学士課程1年・第6類

福原拓未さん
神奈川県・サレジオ学院
高等学校卒業

学士課程1年・第6類

清友優希さん
茨城県・江戸川学園
取手高等学校卒業

学士課程1年・第6類

五十嵐光希さん
千葉県・東邦大学付属
東邦高等学校卒業

東工大入試を振り返って 1年生に訊く

東工大出願時に希望する類をどのように決めましたか?

清友: 僕たちの時は出願時に類を第2志望まで
選べました。僕は土木工学を学びたかったので
第6類を第1志望にしました。土木に関心を持っ
たきっかけは小学生の時に体験した東日本大
震災。あまりの被害のすさまじさにショックを受
け、地震に強い地盤の研究で社会に貢献できた
らなと思ったのです。

五十嵐: オープンキャンパスで先生の説明を聞
いていちばん自分の関心にフィットした第6類
を第1志望にしました。僕はどちらかといえば環
境工学系に関心があります。子供の頃から環境
問題には関心が強く、大学に入ってから環境
工学が役立てられる職業につきたいと思うよ
うになりました。

福原: 東工大受験は中学生の時から考えていま
しが、いざ出願時に2つ希望の類を決めるの
はけっこう迷いましたね。いちばんやりたいこ
とは建築意匠だったので第6類を第1志望にし
ましたけれど、第2志望はずいぶん悩みまし
た。宇宙にするか、生命にするか…最終的には
生命を学ぶ第7類を選びました。

清友: 僕も第2志望は迷いました。経営工学に興
味があったのですが、経営工学系に進学でき
るのは第3類と第4類です。第3類は第4類と比
較すると経営工学系への枠が少ないと聞いてい
ましたし、一方、第4類は第一志望の第6類より
も合格最低点が高いので、第2志望としてふさ
わしくない…悩んだ末に第2類を第2志望にし
ました。これから材料の研究は面白そうです
が、第2類では毎年ソフトボール大会を開催し
ているところにも惹かれました。野球好きなも
ので(笑)。

五十嵐: 僕も第6類、第2類で出願しました。と
にかく東工大に入りたいという気持ちが強か
ったので、合格最低点が低めだった第2類を第
2志望にしたのです。

福原: 2019年度から類入学者者がいなくなるの
は、少し寂しいですね。サークルでも、同じ類だ

と自然と親近感が湧いたりしていたので。

清友: でも、2年目以降の系との対応がすっきりし
て、進路が分かりやすくなると思います。…それ
にしても、これからはどの学院が難しくなるのか元
受験生としてはとても気になります。これまで難
易度が高かった第4類、5類が含まれる工学院か
な? AIの関係で情報理工学院も人気が出るかも。

ポイント!

これからの前期入試では、類ではなく、
学院を第3希望まで選択して出願します。

単位(人)

学院	募集人員	前期	後期	推薦	AO
理学院	151	143	-	8	-
工学院	348	314	-	-	34
物質理工学院	178	160	-	-	18
情報理工学院	92	86	-	-	6人程度
生命理工学院	150	105	35	-	10
環境・社会理工学院	109	92	-	-	17
合計	1028	900	35	8	85

※環境・社会理工學院のAO入試は系単位で募集します。A(建築学系)7名、
B(土木・環境工学系)5名、C(融合理工学系)5名それぞれ募集します。

チェック

学院・系・コースの関係

<https://admissions.titech.ac.jp/school/>

入学試験状況(合格者類別得点を含む)

<https://admissions.titech.ac.jp/admission/college/data.html>

東工大入試の特徴は どういう点だと思いますか?

清友: 他大学とははっきり出題傾向が異なります
よね。まず、国立なのにセンター試験を基準点
として使うところがユニークです。僕の場合、東
大も考えていたのですが、不得意な国語と社会
がどうしてもネックとなるので、それらの科目を
カバーできる東工大に絞りました。

福原: 僕はそのセンター試験に泣きました。も
ともとAO入試で合格したかったのですが、第一
段階選抜となるセンター試験の点数が一步及
ばず、第2段階選抜に進めませんでした。
その年は、5教科7科目の得点合計の90%くら
い得点できないとダメだったのです。実技の

デッサンは自信があったんですけど…。最終的
には、前期日程試験でなんとか合格出来てほん
とくに良かったです。

清友: えっ? 90%?! それは東大レベルの難しさ
だ…。

五十嵐: 数学の試験時間が3時間もあり、配点
も物理、化学や英語の倍あるところもポイント
ですね。3時間という長いようですが、実際に
解答してみるとあと1時間欲しいぐらいの手
応えがあった。あと僕は英語が苦手だったの
ですが、東工大の英語はとにかく文章が長い。こ
れには苦労させられました。問題自体はそれほど

前期日程試験のポイント!

1 東工大入試の特徴と言えば、これまで変わらず、
数学の配点300点・試験時間3時間という試験方式
です。大学入試センター試験と異なり、すべて記
述式です。自分の考えた思考過程を、答案用紙
に遠慮なく表現してください。

2 センター試験の「基準点」方式です。センター
試験の得点が基準点以上であれば、すべての
受験生が同一の問題を解いて点数を競う第2
段階選抜に進める単純明快な“わかりやすい
入試”となっています。

チェック

入試実施部門直撃インタビュー

<https://admissions.titech.ac.jp/keepitup/interview/>

東工大からのメッセージ

東工大の入試は「しっかりと考え、しっかりと
答案を書く」入試です。表面上のあやふやな
知識ではなく、自分の考えを的確に答案に書
けるような訓練を平日頃から積み重ねてい
くことが大切です。グローバル化が加速する
今日、英語は必須のツールです。最近の英
語の出題傾向を見ていただくとわかると思
いますが、それほど難しくはないものの、少
し長い文章を読むだけの基礎力を付けてい
た方がいいと思います。

センター試験の資格試験化に伴い、一部で
東工大を受験するならば社会や国語の勉強
は不要という声もありますが、それは違いま
す。センター試験の点数をあげるための勉
強が要らなくなっただけで、高校の授業
の中でしっかりと国語や社会を勉強し、世
の中あるいは先人のものの見方・感じ方に
触れることはきっと将来役に立ちますよ。

チェック

アドミッションポリシー

<https://admissions.titech.ac.jp/admission/college/policy.html>

難易度が高くなかったのが救いでしたけど…。

それぞれの東工大受験対策の キモを教えてください

清友: 一般的に過去問を勉強する受験生が多い
と思うのですが、よく考えると過去に出題済
みの問題は出題されない問題でもある(笑)。
そう考えると僕は予想問題を中心に勉強
していました。

福原: 僕は過去問中心に勉強しました。確かに
過去問は出題されない問題ではあるけれど、
たくさんこなせば出題傾向は十分につかめる
ので、受験対策としては有効じゃないかな。

五十嵐: 僕は大手予備校の「東工大集中コース」
で学んでいました。さすがが大手だけあって、
東工大入試の傾向分析はバッチリで、大いに
役に立ちました。

福原: 数学と理科は年によってかなり難易度
が変動しますよね。

(一同うなずく)

五十嵐: それは一浪した僕が身にしみて実感
していますよ(笑)。受験生の方は前年の問
題が簡単だったからと油断しないように!

ありがとうございました。

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。

15年前、故郷を離れ東工大にやってきた一人のフランス人青年。東工大大学院で苦労しながら博士号を取得した彼は、今、アートとコンピュータサイエンスの出会いといえるユニークな研究の成果を次々と世の中に発信し始めている。

(取材日: 2017年11月21日 / ソニーコンピュータサイエンス研究所にて)

アレクシー・アンドレ Alexis André

株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所
リサーチャー 学術博士

フランスのグランゼコール(高等職業教育機関)の一つ、高等電気学校(Supélec, École supérieure d'électricité)に2年飛び級して18歳で入学。エネルギーと情報科学を専攻し、2004年に卒業。2002年に東京工業大学 大学院情報理工学専攻 計算工学専攻に進学。2004年に修士課程修了*2、2009年に博士後期課程を修了。2009年、ソニーコンピュータサイエンス研究所に入所し、現在に至る。

*1: フランスのシステムにおいて。 *2: 2002年~2004年はSupélecと東工大修士を並行。

人と違うことをやって、クリエイティブに生きたい

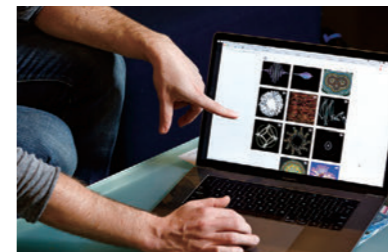
アルバイトで知った 刺激的な研究の世界

ソニーコンピュータサイエンス研究所(以下、ソニー CSL)には約30人の研究者が所属し、それぞれユニークなテーマの研究に取り組んでいます。私が初めてこの研究所に足を踏み入れたのは、まだ東工大大学院(博士後期課程)に在学中のこと。アルバイトとして週2回ほど、ソニー CSLに通って研究者のアシスタントとしてプログラミング作業を行っていました。上司は高度な数学の研究をしていたのですが、正直何をやっているのかさっぱり分からなかった(笑)。そして隣の研究室にいたのがなんと脳科学者の茂木健一郎さん。とても刺激的な環境で、「いろんな研究のやり方があるな〜」と目を開かれる思いがしました。実は当時の私は博士論文作成にあたって壁にぶち当たっていたのですが、アルバイト先からの刺激を得てなんとか博士論文を仕上げ、そのままソニー CSLの研究職に応募し、大学院修了後に採用していただいたというわけです。

「面白い」や「きれい」を コンピュータで生成する

東工大大学院では、機械学習やコンピュータグラフィックスのインターフェイス、人間の視覚の特徴を活かすコンピュータビジョンの研究などに取り組んだのですが、ソニー CSL入所時に「ここでは大学とは違う研究をやりたい」と言われました。望むところです。そこでまず私が取り組んだのはゲーム。大学院時代、ゲーム会社への就職を狙っていた先輩たちを集めてゼミを開いていた経験があり、今度は自分でもゲームを作ってみようと思いました。それもあまり一般的ではないクセの強い「クソゲー」です(笑)。なぜ人はクソゲーを面白がって、ハマってしまうのか? この研究所の良いところは、そんな研究でもやっていることが面白くて、オリジナリティさえあればOKということです。やがて「あそび」の研究から、大学院で取り組んだ視覚の研究などを活用して次第に「きれい」を追求するアートや美学の世界へも触手を伸ばしていきました。もともと趣味でパソコンを使って絵を描いています。2017年の目標は、どんなに酔っ払っても疲れていても(笑)、インスタグラムに毎日自作のアニメーション作品をアップすること。まるでスポーツ選手の筋トレのように、毎日続けることで新しいアイデアが飛び出して、プログラミン

グのスキルアップも図れます。来年の目標は、音楽制作に切り替えるかも。



アンドレさんのインスタグラム画面。「自分がクリエイティブにいるためのトレーニングです」

やがてソニー CSLの「アート担当」を担うようになった私は、自分で考案したユーザーの個性にぴったり合うデザインを自動生成するプログラムで、研究者全員のマークをつくったりもしました。絵やデザインをつくる際、苦労するのは色を選ぶ作業です。そこでもう一つ色合わせの労力を軽減するため、写真を入力すると配色を自動的に抽出して色パレットを生成するプログラムもつくりました。それが「Omoiiro」と名付けられたカラーパレット抽出システムです。

もともと作業効率を上げるためにつくった「裏プログラム」なのですが、仕事で知り合ったイッセイミヤケのデザイナーの知るところとなり、面白がってくれた彼らとのコラボで世界の都市で撮影したスナップショットから「Omoiiro」で色味を抽出し、バッグのデザインに落とし込むという面白い試みをしました。

思い出の詰まった写真や特徴的な画像データからコンピュータが自動で色を決め、その結果が見事に人の気持ちにフィットする…。そこに面白さと意味がある。AI技術が浸透していく中で、絵やデザイン以外でも自動生成される音楽はもうすでにありますし、将来的にはその日の気分に合わせてストーリーが変化する映画だってつくることができるようになりますよ。

子どもたちの創意工夫が オリジナルの「あそび」をつくる

2018年にソニーで製品化された『toio(トイオ)』は、2012年頃から取り組んでいたプロジェクトです。この製品は子どもたちの創意工夫を引き出し、いわば「あそび」を自動生成するトイ・プラットフォームです。

幼い子どもの頭の中には奔放なイメージーションが広がっており、奇想天外なストーリーが展開されています。しかし成長過程において、子どもは次第に自分だけの遊び方を編み出すことをやめてしまい、市販のゲームなど他人から与えられた遊びをするようになっていきます。それはそれで成長段階で意味のあることかもしれませんが、

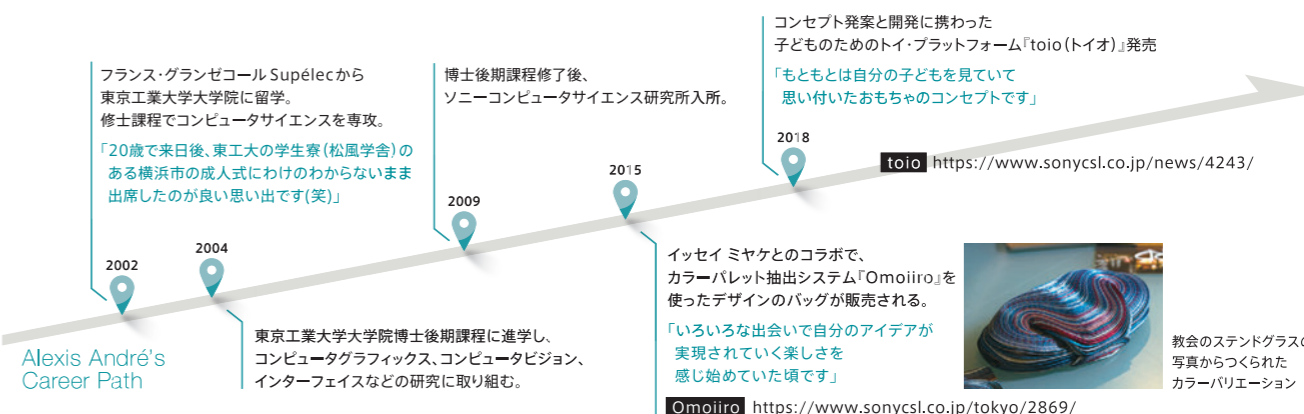
でも私は子どもに受け身の遊びだけではなく、自ら創意工夫しながら遊んでほしい。「toio」はおもちゃそのものではなく、子どものイメージーションとアイデアによっておもちゃで遊ぶ楽しみを広げる「プラットフォーム」です。子どもたちは小さいキューブ型ロボットを自分の好きなおもちゃと組み合わせ、リング型のコントローラも使ったりして、試行錯誤しながら自分の遊びを創り出していくことができます。キューブ型ロボットは、このサイズでは他に類を見ない高性能を誇るものですが、ここではあくまで黒子役。「toio」で遊ぶ時の主役は子ども自身とそのお気に入りのおもちゃなのです。

『toio』が製品化されるまでにはいくつかの壁を乗り越えなければなりません。でも、私は決して悲観しませんでした。それというのも博士論文作成時に苦労を乗り越えた経験があったので、「今回も大丈夫!」と思えたのです。今振り返ってみると早い時期に挫折を経験して、むしろ良かったと感じています。

また、日本に来て本当に良かったと思っています。留学生仲間と出会い、仕事でも多くの素晴らしい人々と出会えた。日本は住みやすい国ですし、いろんなチャンスがある国だと思います。これからも多くの方との出会いを楽しみ、自分なりの面白さや美しさを求めて、クリエイティブに生きていきたいです。



『toio』のキューブは子どもの工作物やレゴ作品、フィギュアなどと組み合わせることでおもちゃに「命」を吹き込む

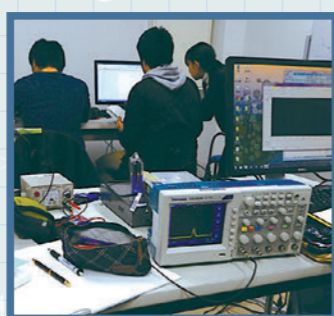




東工大の 実験 TOKYO TECH'S EXPERIMENTS

東工大では、学生にとって実験はかせないもの。日々、さまざまな実験を行っています。しかし、一概に実験といっても本当に多種多様。特に、2年生以降の実験はどれも個性にあふれ、物理や、化学、生物の実験から、土木、機械、そしてプログラミングの実験もあります！大学での実験は、高校までのそれとは一味も二味も違っている？今回は、そんな大学ならではの实验の中で、学士課程2、3年目に行うものの一部を、学院別に紹介します。一体どのようなことが行われているのか、東工大での実験の様子を少しだけ見てみましょう！

理学院 SCHOOL OF SCIENCE 物理学系 物理学実験第二 原子核の半径を 求める

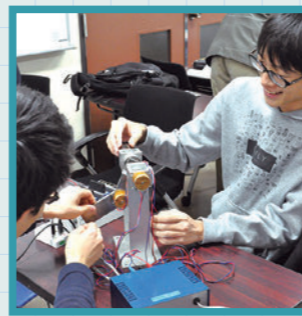


理学院物理学系の「物理学実験第二」という授業では、週に2回の実験で、素粒子物理学や数理学、電磁気学など様々な分野を学びます。そのために、先生やペアになった学生とディスカッションしたり図書館で本を探したりして、知見を深めていきます。物理好きにはたまらなく楽しい環境ですよ。写真の実験では、ラザフォードの実験に従い、アルファ粒子を金・アルミニウムの薄膜にぶつけ、まれに大きな散乱が起きることを確認します。さらに、ガイガー・ミュッラーの法則を用いて実際に原子核の半径を求めます。それにより、原子核の大きさが原子に比べてとても小さいことも示しました。物理系というと座学のみと思われるかもしれませんが実際に実験をして、それまで座学で学んでいた法則や現象を実際に実験を通して理解することができるので、とても面白いです。

実験あるある

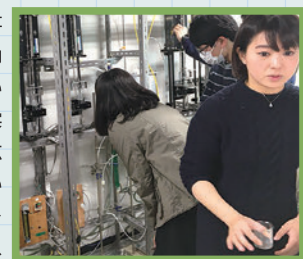
- レポートが終わらなくて徹夜することも。
- 実験ペアと仲良くなれる。

工学院 SCHOOL OF ENGINEERING 機械系 機械系基礎実験 振り子の考 察



工学院機械系の授業では、選択必修科目として「機械系基礎実験」という科目が用意されています。この授業で行う機械力学の実験では、1自由度系の減衰自由振動、2自由度系の自由振動の実験を単振り子と2重振り子を用いて行います。機械系の必修科目である「機械力学」という授業で、すでにこれらの理論を学んでおり、実験を通してその理論を実際に確かめることができます。予習では、演習問題を解き、実験手順をよく読みます。実験当日は、数人1組のグループに分かれて実験を行います。準備では、振り子の角変位を計測するための装置を接続します。その後、振り子を振って計測し、データをパソコンに保存します。パソコンに保存した振動データから、MATLABという数値計算ソフトを用いて解析し、減衰比や固有振動数などの物理量を算出します。実験終了後、手順や結果、考察などをまとめたレポート課題が課されます。レポートの作成は、実験の授業で最も大変ですが、正しいレポートの書き方などが習得できます。

物質理工学院 SCHOOL OF MATERIALS AND CHEMICAL TECHNOLOGY 応用化学系 応用化学実験専門 合成物を作 る



物質理工学院応用化学系の「応用化学実験専門」の授業では、週に2回実験を行っています。内容は有機と無機が学期ごとに変わるので、いろいろな知識を身に付けることができます。普段の実験では予習として、使う試薬の特性(分子量、沸点、融点、溶解度など)を調べ、毎回実験ノートを書いてから実験に臨みます。一つのテーマで2週間~4週間の間実験を行うので、一つの実験でのミスは命とりです。一回の実験にかかる時間は約3時間で、長いときは6時間ほどかかることもあります。レポートは、一つのテーマに対して約20~25枚と多いので、徹夜をして仕上げることもあります。写真は、無機の実験です。トルエンとメタノールを反応させて合成物を作るときに、どうすれば希望の合成物ができるのか試行錯誤しながら実験を進めていきます。

実験あるある

- 毎回白衣を着ると思われがちだが、劇薬を使っていないときは白衣を着ないこともある。
- 白衣が溶液によって、さまざまな色に染まっている。

情報理工学院 SCHOOL OF COMPUTING 情報工学系 オブジェクト指向プログラミング 計算機で 実習



情報理工学院情報工学系では、プログラミングの基本的な考え方や原理となる計算メカニズムの演習を行っています。「オブジェクト指向プログラミング」という授業では、階層化されたクラス定義による抽象化とプログラミング技法を利用する能力を身に付けます。演習毎に前回の内容の問題を解き、一人で、またはグループで話し合っ問題に取り組み、内容を演習の時間内にまとめます。また、関数型プログラミングでプログラミングの構造について議論したり、無限ストリームと再起を利用したフィボナッチ数列の作成をしたりとさまざまな演習を行います。また、大学院に進むと情報理工学院の実験・演習で東工大のスーパーコンピュータ TSUBAMEを利用する点は東工大らしいと言えるでしょう。

実験あるある

- 時間内に問題を解かなければいけないので、授業中の集中力が半端ない。
- 難しい内容の実験レポートは締め切りぎりぎりまでかかってしまうので徹夜することも。

生命理工学院 SCHOOL OF LIFE SCIENCE AND TECHNOLOGY 生命理工学系 生命工学総合実験第二 タンパク質を 解析する



生命理工学院では、週に2回の実験を行っています。有機化学、生物化学、分子生物学、物理化学の4分野を、それぞれ1クォーターずつかけて行います。生命理工学院と聞くと、生物以外のことはやっていないと思われがちですが、有機化学や物理化学なども生物をやる上では欠かせない分野です。そのため、さまざまな分野の実験をすることができるのが生命理工学院の良いところです。1~3回の実験ごとにレポート課題が出されるためレポートの数は多いですが、1回当たりの分量はそこまで多くはない(?)ため、計画的に取り組みれば終わらないことはないですよ！写真は生物化学の実験の様子です。タンパク質の機能を明らかにするために、タンパク質の解析を3回かけて行います。これは第1回の様子で、植物細胞としてもやとカイワレを用いて、タンパク質の抽出、分離、定量をしています。ここで抽出したタンパク質を次回の実験で使うため、今回の実験が次回以降の結果に影響してきます。植物や動物を実験に用いるのは、生命理工学院ならではと言えるかもしれません。

環境・社会理工学院 SCHOOL OF ENVIRONMENT AND SOCIETY 土木・環境工学系 構造力学・水理学実験第一 作った橋を 競う



環境・社会理工学院土木・環境工学系では週1回、実験を行っています。ブリッジコンペティションという実験では一班7、8人に分かれて、班ごとに指示された通りに橋を設計し、作った橋を競い合います。まず設計通りに木材・接着剤を使って橋を作ります。その際、釘などの金属は一切使えません。さらに、製作は授業外に行うのでとても大変です。最終的には、作った橋がどのくらいの強度があるのかを確かめ、班ごとに競い合います。橋に10キロの重りをかけた時の変形の度合い、橋の美観、いかに橋が軽いのか、この3点が評価されます。

実験あるある

- 毎回の実験前後に口述試験があり、予習が大変。
- レポートの提出が班ごと。全員の協力が必要不可欠。

※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。