

順天堂の今を知る。

順天堂は、2018年に創立180年を迎えた、いまに繋がる日本最古の医療教育機関で、6学部3研究科6附属病院からなる「健康総合大学・大学院大学」です。
新たな分野に果敢にチャレンジする「今の順天堂」を知ってください。

CO-CORE

<https://www.juntendo.ac.jp/co-core/>



「CO-CORE」と書いて「コ・コア」と呼びます。
順天堂の最新の取組みを、「教育」「研究」「診療・実践」に整理して順天堂ブランドのもとに発信。
「教育」では、教職員・学生へのインタビューやワークショップなどを通して、「研究」では、順天堂における様々な研究について、「診療・実践」では、医師による最新の治療法や病院の建物や設備などをわかりやすく紹介しています。

JUNTENDO SPORTS

<https://www.juntendo.ac.jp/sports/>



順天堂大学が誇る学生アスリートや指導者をはじめ、スポーツドクターやスポーツに関わる研究者の紹介、大学の取り組みなど、「スポーツ」を切り口にした様々な情報を発信しています。
健康総合大学・大学院大学として長い歴史を持つ順天堂ならではのスポーツ関連情報を、スポーツをする側、観る側だけでなく、支える側の視点からもわかりやすく伝えていきます。



順天堂大学

医学部・スポーツ健康科学部・医療看護学部・保健看護学部・国際教養学部・保健医療学部

UNIVERSITY WITH THRIVING RESEARCH ACTIVITIES 研究力が高い大学 2019 [4号]

UNIVERSITY WITH THRIVING RESEARCH ACTIVITIES

研究力が高い大学

ANESTA
2019 [4号]
04



Informatics



Environmental science



Complex systems



Humanities / Social sciences



Humanities

高校生の大学選びに新指針 本当の実力大学。



Social sciences



Interdisciplinary science and engineering



Mathematical and physical sciences



Chemistry



Engineering



Biological Sciences



Biology



Agricultural sciences



Medicine, dentistry, and pharmacy

掲載大学

青山学院大学 / 学習院大学 / 神奈川工科大学 / 金沢工業大学 / 駒澤大学 / 順天堂大学 / 東京都市大学 / 日本大学生物資源科学部 / 福岡工業大学 (五十音順)

ANESTA

力と自信がつく教育で
「考え、行動する人材」を育成します。



工学部

機械工学科
機械工学科 航空宇宙学専攻
電気電子情報工学科
応用化学科

創造工学部

自動車システム開発工学科
ロボット・メカトロニクス学科
ホームエレクトロニクス開発学科

応用バイオ科学部

応用バイオ科学科 応用バイオコース
応用バイオ科学科 生命科学コース

情報学部

情報工学科
情報ネットワークコミュニケーション学科
情報メディア学科

健康医療科学部^{*1}

看護学科(看護師・保健師養成課程)
管理栄養学科^{*2}(管理栄養士養成課程)
臨床工学科(臨床工学技士養成課程)

^{*1} 学部・学科改組に伴う新学部設置を計画しています。設置計画は予定であり内容は変更となる場合があります。 ^{*2} 栄養生命科学科は管理栄養学科に名称を変更します。



Contents

「研究」の世界をのぞいてみよう

大学で行われる多彩な研究。その最前線に触れる
青山学院大学／学習院大学／金沢工業大学／駒澤大学／順天堂大学／
東京都市大学／福岡工業大学

004

「研究」とは何だろう？

- ・大学の研究を知ろう！
- ・大学の研究室ってどんな場所？

020



キーワードで読み解く「研究の世界」

「女性研究者」「産学官連携」

駒澤大学／神奈川工科大学／金沢工業大学

021

「科研費」って何?!

030

「研究」を探訪する

科研費採択件数ランキングから見てくる大学の新たな横顔

掲載大学 ▶ 日本大学生物資源科学部／順天堂大学

031

大学情報

042

研究力が高い大学

[4号] 2019年7月30日発行

発行元：株式会社アネスタ 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-6 錦町スクウェアビル3階 TEL.03-3259-2801 <http://www.anesta.co.jp>

印刷・製本：タカックス株式会社

編集協力：石田俊彦 宇都宮雅子 野口奈津(F.editorial)

編集・企画：株式会社アネスタ

デザイン・印刷：タカックス株式会社、テックプランニング株式会社

編集協力：石田俊彦 宇都宮雅子 野口奈津(F.editorial)

撮影：片桐圭 シロタコウジ(城田写真事務所) 竹内さくら(ジオタダ) 中田浩資 山口貴弘(ROKUNANABASE.INC)

Printed in Japan ©株式会社アネスタ 本誌記事・写真の無断転載を禁じます。

●本誌の内容、入手に関するお問い合わせ：株式会社アネスタTEL.03-3259-2801 受付時間/月～金曜日(祝日・年末年始を除く)10:00～17:00

好奇心と想像力を糧に宇宙へ、大空へ。

青山学院大学理工学部の研究力。



研究対象は宇宙の彼方の爆発現象。

理論・観測・実験から事象の本質を捉えよ。

青山学院大学
理工学部 物理数理学科
理論宇宙物理学研究室
山崎了 教授

1999年京都大学理学部卒業。2004年、同大学院理学研究科修了。博士(理学)の学位取得。大阪大学大学院理学研究科にて、日本学術振興会特別研究員。2005年11月、広島大学大学院理学研究科助手。2007年4月、同研究科助教。2010年4月、青山学院大学理工学部准教授。2018年4月より現職。



青山学院大学
理工学部 機械創造工学科
ジェット推進研究室
横田和彦 教授

1993年東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻博士課程修了。博士(工学)の学位取得。1993年、大阪大学基礎工学部機械工学科助手。2001年、名古屋工業大学工学部機械工学科助教。2007年、同大学院工学研究科産業戦略工学専攻准教授。2010年より現職。

ガンダムの世界観を実現するには？

社会が求める実践的な

技術者を養成。

高1で出会ったガンダムが航空宇宙工学への入り口に

高校1年のとき、ファーストガンダムを見て、航空宇宙工学分野を志しました。高校の図書館で『航空宇宙便覧』を読み込み、ロケットや飛行機について自分なりに調べ、夢をかかなるために受験勉強に励みました。

私がガンダムの世界に惹かれたのは、地球～月間に人々の生活圏がある世界が近未来に実現可能と考えたからです。戦闘用巨大ロボットは中に乗り込む人間の安全性が担保されないため、おそらくファンタジーで終わるでしょう。しかし、スペースコロニーで人々が暮らす世界は、50年後に実現する可能性が充分にあります。宇宙空間で人々が暮らすためには、必ずそこへ物資を運ばなくてはなりません。そのため、輸送用ロケットの需要は今後も高まるはずだと。

航空機やロケットにもっとも求められるものは「安全性」

研究室では、おもにジェットエンジンとロケットエンジンについて研究を進めています。具体的には、産業用エンジンのプロペラ形状などを工夫し、空気の流れをコントロールして省エネ効率と静音性を高めたり、ジェットエンジンの騒音発生メカニズムを調べたりしています。意外に知られていませんが、ジェット燃料の主原料は灯油です。灯油は比較的燃えにくい原料ですが、安全性

を保ちながら効率よく燃焼させるにはどうすればいいか。そんな研究も行っています。

科研費を利用して取り組んでいるのは、シンセティックジェットに関する研究です。ジェットエンジンには空気を吸引する通路と噴出する通路の2方向の通路が必要ですが、シンセティックジェットなら1つの通路で吸引と噴出を交互に行い、低コスト化につながります。1990年代から研究が始まった分野で、実用化まであと20年ほどかかるといわれる、先の長い研究です。それほど航空機やロケットに使われる技術は安全性が重要なのです。

恵まれた環境を活かし、企業が求める人材へと成長

研究では実験、シミュレーション、理論の3方法を併用。学生は4年次春から研究室に入り、実験やシミュレーションに参加します。

例えば、ある実験には航空機の尾翼モデルが必要です。そこで学生がCADソフトで設計し、3Dプリンターでモデルを製作。その後、実験に臨むのですが、夏休み中には自分なりの実験ができるまでに成長します。圧力計算と速度計算を一体化して解くPCでのシミュレーションについても同様です。

私が学生に実験やシミュレーションを徹底して経験させる理由は、就職後に技術職として必須の素養だから。企業が求めるのは、CADも実験もシミュレーションもできる人材。そのためには学生時代から手を動かし、経験を積む必要があります。

さらに将来、学生が社会で活躍するためにも、卒業研究では「1人1テーマ・2研究手法」を課しています。有難いことに、青山学院大学は各種実験設備が豊富。学生はこの恵まれた環境をフル活用し、技術者として社会へ羽ばたいて欲しいと思っています。



機械創造工学科の大型実験施設には、風洞実験や水力発電などの実験設備が所狭しと並び、学生一人ひとりが役割分担し、作業に余念がない。

メタンのデトネーション



上図：可視化実験、中図：計算結果の温度、下図：計算結果の圧力。

デトネーションは燃焼が超音速で伝わる現象で、極超音速機や宇宙往還機の燃焼室で高速燃焼させるためのテクノロジーです。

宇宙でもっとも激しい爆発現象「ガンマ線バースト」とは？

私の研究室では、高エネルギー宇宙物理学の理論研究および、観測・実験研究を行っています。

宇宙から地球へは、目に見える可視光だけでなく、目に見えない波長の電磁波や宇宙線、ニュートリノ、重力波が飛んで来ます。その中で、我々が研究しているのは、宇宙で最も劇的な爆発現象である「ガンマ線バースト」。電磁波の中で最も波長の短いガンマ線が1000分の1秒～1000秒という、ごく短時間に観測される現象で、実は、地球1000個分の質量エネルギーに相当するエネルギーを解放しています。

ガンマ線バーストは1960年代に発見されましたが、いまだにその正体は不明。100億光年以上離れた宇宙の彼方で起きることがわかっており、現在世界中で活発に研究されています。ほかに超新星残骸や中性子星、ブラックホールなどでも高エネルギー天体現象が発生し、これらの現象を研究する学問を「高エネルギー宇宙物理学」と総称します。

世界の名だたる観測プロジェクトに参加

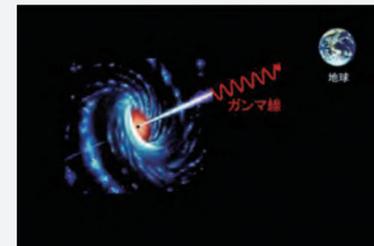
ガンマ線や重力波の観測には巨大かつ高コストな施設と膨大な人的資源が必要で、とてもひとつの大学で行えるものではありません。そこで私たちもグローバルプロジェクトに理論担当として参

加。地上チェレンコフ線望遠鏡(CTAによる超高エネルギーガンマ線観測)、大型低温重力波望遠鏡「KAGRA」、ガンマ線観測衛星「フェルミ」などで得られた観測結果の理論解釈を行い、論文にまとめています。理論担当の研究者は物理的・数学的な計算から「こんな現象が見えるはず」と予測し、観測担当の研究者に伝えて、自分たちの理論を検証してもらうのですが、自分たちの科学的な「予言」が観測で確かめられれば自分たちの理論が証明されたこととなります。これが理論研究の最大の醍醐味。世の中にはさまざまな学問が存在しますが、未来を予言できる学問など滅多にありません。

地上で天体現象を再現する「実験室宇宙物理学」

高エネルギー天体現象は地球から遠く離れた宇宙で起きるため、当然ながら現場まで行くことはできません。それならば、いっそのこと地上の実験施設で天体現象と同じ状況を創り出してはどうか。地上なら細かな条件まで手でコントロールでき、天文観測とは桁違いに豊富なデータを得られるのではないかと—そんな考えから始まった新しい学問分野が「実験室宇宙物理学」です。私の研究室では、6年前から大阪大学レーザー科学研究科と共同で大型レーザーを用いた衝撃波の生成実験を続けており、ガンマ線バーストや超新星残骸といった高エネルギー天体現象でカギとなる衝撃波での物理過程の解明にむけて、ようやく解決すべき課題が明確になりつつあるところ。実

験では、学生が主体となって実験設備を設計・製作し、実験にも立ち会います。若い人の発想にはハッとさせられることが多く、今ではかなりの範囲を学生に任せています。学生が役割分担しながら実験の準備や遂行をする過程ではさまざまな議論があり、活発なコミュニケーションの輪が広がります。そこで身につく論理的思考力や物事の本質を捉える力は、学生にとって生涯の財産となるはずだと。



ブラックホール周囲の降着円盤から放出される相対論的ジェットがガンマ線バーストを引き起こすと考えられている。



大阪大学レーザー科学研究科との共同実験に備えて、学生がCADソフトで実験設備を考案中。アルミニウムにレーザーを照射し、衝撃波を生み出す計画だ。

世界も認める研究力の高さ その秘密は、自由にテーマを選べる風土 異分野融合を進めながら超高齢社会の課題に挑む

世界トップクラスの科学誌ネイチャーが「高品質な科学論文を最も効率的に発表している大学」として日本の1位（Nature Index 2018 Japan）と認めた学習院大学。世界的な注目研究者の一人、理学部生命科学科の高島明彦教授にお話を伺いました。

高島先生が取り組んでいるのはアルツハイマー病。その原因物質が「タウ」というタンパク質ではないかと考え、20年以上にわたって研究を進めてきました。患者さんの脳ではタウが糸クズのような異常な姿になってまっています。なぜ糸クズ状になるのか、それがどのようにして認知症状を引き起こすのか——こうした謎に挑んできました。

ですが、アルツハイマー病の研究としては、タウは主流ではなかったのです。糸クズのほかに、患者さんの脳にはもう1つの特徴があります。老人斑と呼ばれるシミで、その主成分は「アミロイドβ」です。90年代中頃からつい最近まで、研究の主流はアミロイドβでした。ある国際学会では、アミロイドβの研究発表の部屋は満員なのに「タウの部屋には10人ほどしかいなかった」と高島先生は笑いながら振り返ります。

主流のテーマには研究予算もたくさんつきます。アミロイドβを研究しようとは思わなかったのでしょうか。「あちら（アミロイドβ）はすでに大勢の人がやっていました。私がやる必要はないと思ったんですよ。迷いのない答えが返ってきました。

大きな転換期を迎えたアルツハイマー病研究

アルツハイマー病の研究は今、大きな転換期を迎えています。どうやらアミロイドβは真犯人ではなかったようなのです。アミロイドβを取り除く薬が開発され、実際にその薬のおかげで患者さんの脳からアミロイドβがなくなったにもかかわらず、症状は進行していました。これでは治療薬にはなりません。

アミロイドβの代わりに今、本命視されているのが、高島先生が20年以上にわたって研究を進めてきたタウなのです。

研究とは、暗闇に灯りをつけるようなもの

主流ではない研究を続けるには胆力がいりそうです。高島先生は若いころ、先輩からこう言われたといます。「科学研究というのは、暗闇のなかに灯りをともすようなもの」。もとはある著名な科学者の言葉だそうですが、「本当にその通り」と高島先生は言います。「ぱっと灯りがついて、初めてそこがどういう場所かがわかる。パーと次の道が開けてくる。これを見ているのは、自分だけなのだという、その感覚。それが研究の醍醐味です」。

分野の違う人と話す楽しさ

学習院大学では、文部科学省の私立大学研究ブランディング事業に選ばれた「超高齢社会への新たなチャレンジ」に力を入れています。認知症や再生医療、がん・老化といった生命科学系の基礎研究を中心に据え、その成果からさらに進んでいく超高齢社会の現実的な課題を議論する場として、法学や心理学、経済学などの人文・社会科学系の視点を加えた新しい学際領域「生命社会学」を創成しました。同じキャンパス内にすべての学部があることを最大限に活かした事業です。

この事業を通して、高島教授は法学部や文学部の先生方とも議論をするようになりました。理化学研究所や国立長寿医療研究セン

ターなど、理系研究者ばかりの組織にいた高島先生にとっては、あまりなかった経験です。「これがね、本当に楽しいんですよ。予想外の視点から質問が飛んでくる。ぱっと視野が広がる感じが何度もしてきました」。こうした会話のなかから、いくつもの研究のアイデアをもらったとも言います。

自由に研究テーマを選べ、まったく違う分野の人とも同じキャンパスの中で日常的に会話を交わすことができる——学習院大学は研究をするにはまさに理想的な環境にあるのかもしれません。



超高齢社会への新たなチャレンジ —文理連携型〈生命社会学〉によるアプローチ—

学習院大学 研究ブランディング事業 2016-

学習院大学研究ブランディング事業「超高齢社会への新たなチャレンジ—文理連携型〈生命社会学〉によるアプローチ」は、認知症・がん・老化・再生医療の基礎分野におけるフロント研究を推進。その急速な進展に伴い生じる社会的諸問題と対応について、文理連携による統合的議論を深めるための場として学際領域〈生命社会学〉を創成、基礎教養科目として学生の教育に供するとともに、超高齢社会の未来に対応可能な社会基盤の整備に向けた提言を目指します。

【研究ブランディング事業概念図】



- 生命科学の基礎研究に基づく「健康寿命の延伸」
- 文理の統合的議論による新しい学術領域「〈生命社会学〉の創成」
- 超高齢社会の未来に対応可能な「社会基盤整備に向けた提言」



2018年度 学習院大学研究ブランディング事業の成果（一部）



基礎教養科目「生命社会学」

毎回違う文理両分野の教員2名が同一テーマについて講義。それを聴講したうえで学生同士で議論と発表を行う。従来とは全く違う新しい方式の授業を行っています。(写真1)

ブランディングシンポジウムの開催

年2回、学生・関係者だけでなく広く一般の人を対象に、ブランディング事業に関連する成果を発表。多くの方に参加いただき好評を得ています。(写真2)

2018年度実施の研究プロジェクト

「認知症で観察されるタウ凝集機構解明」「DNA損傷ストレスがゲノム不安定化を引き起こすメカニズムの解明」「モデル生物ショウジョウバエの老化状態に認められる様々な生理特性の解析」「四肢の関節再生を惹起するシステムの解明」ほか



世界中で全員参加の 社会変革が始まっています。

金沢工業大学
SDGs推進センター
平本督太郎 センター長

「Sustainable Development Goals」 SDGsとは――

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
世界を変えるための17の目標



SDGs(エス・ディー・ジーズ)とは、「Sustainable Development Goals」の略称で、「持続可能な開発目標」を意味します。これは人間だけでなく地球全体を未来にわたって永続的に繁栄させるために、私たちがどのように行動し考えればいいのかを示したもので、大きな17の目標と、より細かく具体的な目標を示した169のターゲットから成り立っています。2015年にニューヨーク国連本部で開催された『国連持続可能な開発サミット』において、2016年から2030年までの国際目標として150以上の国連加盟国首脳に参加のもと制定され、2016年からスタートしました。地球上の誰一人取り残さない(leave no one behind)取り組みとして設定されており、途上国の貧困等を中心とした経済的課題だけでなく、環境保護や人権、教育、健康の問題など、世界が抱える現代の課題に対して、先進国・途上国といった国の垣根、政府・企業といった組織の垣根を越えて、世界の人々が手を取り合って取り組むものとされています。日本でも政府だけでなく、自治体や企業、学校など多くのフィールドで積極的な活動が進められています。

SDGsの第一人者・平本督太郎センター長に聞く これからの世界を描き出すSDGsの目的と意義とは

環境破壊にともなう気候変動による災害の増加、解決の道のりが長く見出せずにいる貧困や人権の問題。世界中に存在する社会課題に対して、社会はこれまで個人～組織のレベルで向き合い、その取り組みを続けてきました。そんな中、近年、世界全体で力を合わせて取り組んでいこうという社会課題解決のための目標が設定されました。それが通称「SDGs」と呼ばれるSustainable Development Goals(持続可能な開発目標)です。

「このままでは長期的に豊かな生活を続けていくことができないだろうという危機感が世界中に広がってきたこと。これが世界規模での目標が設定された背景にあります」

そう語るのは金沢工業大学SDGs推進センター平本督太郎センター長。民間企業で日本政府や国連機関と社会課題解決型ビジネスを推進するための政策立案に長く関わり、経済産業省「BOPビジネス支援センター運営協議会」委員、日本貿易振興機構「SDGs研究会」委員などを務めてきた、この分野の第一人者のひとりです。

「SDGsの前身として、2000年に策定されたミレニアム開発目標(MDGs)がありました。これは先進国が主導となり新興国や途上国向けの開発目標としてつくられたもの。しかし2008年に起きたリーマン・ショックをきっかけに先進国の経済が大きく後退、先進国が必ずしも安定して豊かであり

続ける存在ではないことに世界中が気づき、各国の企業などは新興国や途上国の将来的な可能性に注目を広げることとなりました。また同じ頃は世界の首脳が集まっていた場がG7からG20として新興国等を加えた20か国に広がるなど、世界の構図は先進国を中心としたものから、新興国や途上国を中心としたものに変化していったのです」

こういった背景を受け、先進国だけが主導するのではなく新興国や途上国を巻き込みながら、世界全体で地球の将来について考えていこうという流れが生まれてきました。先進国や一部の有識者だけで決定するのではなく、オンライン上で約1000万人以上が参加するなど、世界中の人々がオープンな場所で議論しながらつくられたSDGsの特徴はここに理由があります。SDGsが設定する17の目標と169のターゲットは、言わば「世界のみならずみんなの目標」です。誰かが勝手に決めた目標、誰かに押し付けられるゴールではないから、近年、世界の全員が積極的に参加する形でSDGsに関する取り組みが活発に行われているのだと言えるでしょう。

「競争」から「共創」への転換がSDGsを達成するカギとなる

「SDGsに沿った活動を行う中で重要視されているポイ

ントがあります。それが『身近な問題と世界をつなげて、地球規模で物事を考えること』『将来的な目標から逆算して、いま何をすべきかを導き出すこと(バックキャスト)』『すべての人が利益を得られるよう誰一人取り残さないこと』という3点です。世界各国の政府、自治体、企業といったあらゆる組織がSDGsの定めた目標に向けて、2030年までに自分たちが達成すべきゴールを宣言し、いま何をすべきかを導き出して取り組みはじめています。これがまさにバックキャストによる活動の進め方です。そして『誰一人取り残さない』というポイントを実現する上で障壁となるもののひとつが、ある課題を解決することと引き換えに新たな課題が発生してしまう『トレードオフ』の問題です」

たとえばひとつの企業が「環境に優しい生産方法に変えよう」としても、その結果生産効率が下がってしまえば、その企業は環境保護と引き換えに自身の利益を失ってしまい、環境に優しい生産方法を継続することはできなくなってしまいます。このような「トレードオフ」の問題は社会課題に向き合う中で多く存在していますが、その障壁を乗り越えるために必要となるのがSDGsのめざしている、「競争社会」から共に創造する「共創社会」への転換、という考え方。ひとつの組織だけで取り組むのではなく、いくつもの組織で連携を取りながら、皆で新しい価値をつくり、いまある価値を膨

らませたりして、その価値を分配していく。ひとつの価値を競争して奪い合うのではなく、皆が共に価値を得られる状況をつくりながら社会課題の解決にもつなげていく。こういった「共創社会」をつくるのがSDGsの進展に必要なことなのです。

ただしSDGsは2030年の実現をめざした目標であり、すでに世界ではその先の目標に関する議論もはじまっています。そして次の目標期限となる2045年は、人工知能(AI)が人間の能力を超えるとされる「シンギュラリティ(技術的特異点)」を迎える年とされています。おそらく社会や産業の構造は劇的に変化を迎えることとなるでしょう。

「いま掲げられているSDGsの目標実現に向けて取り組むことはもちろん重要ですが、一方で、めざす目標を皆で決めていく世界の在り方、世界の人々が積極的に目標に向き合いながら皆がメリットを得られる取り組みの手法をつくるのであれば、2030年以降に時代が大きく変化したとしても、世界は『共創』を大切にしながら引き続き幸せな世界をめざすことができるでしょう。先進国や一部の有識者が主導して策定したミレニアム開発目標(MDGs)から、世界の人々が皆で作成したSDGsの誕生、そしてその実現をめざしている現在までの過程は、こういった未来の世界の基盤をつくるための道のりだと言えるかもしれません」

「競争社会」から「共創社会」へと移り変わる時代に 求められる新しい人財の姿とは

「共創社会」を実現するための これからの教育の在り方とは

これからどのような世界にしていきたいのかを、世界中の人々と一緒に考えて、目標として決定する。その目標を実現するために、誰一人取り残すことなく皆がメリットを得られる方法をつくりだしていく。SDGsが掲げる「共創社会」とは、これまで理想とされながらも、なかなか実現に至らなかった新しい世界の姿です。そして、この世界を実現するために必要なのが、人々の考え方の転換と新しい知識・スキルの習得。そのために大切なのが「教育」であると、平本先生は話します。

「SDGsにおいても、何も考えずに目標実現をめざすだけでは活動は長続きしません。なぜこの目標をめざすのか?という理由を理解し、そこに納得していなければ人々は積極的に活動しません。日本でも2020年から学習指導要領が変更され、SDGsの要素が教育の中に盛り込まれることとなりましたが、すでに諸外国ではこのような「なぜ」を大切に社会の物事に疑問を持ち、問題の本質を見極める素養を育む教育が進められています。なぜ社会課題が生まれているのかを知り、なぜ問題解決をする必要があるかを考え、その「なぜ」を多くの人に理解・共感してもらうことで社会を巻き込んだ大きな活動を実現することができる。『共創

社会』を実現するには、このような能力を身につけることが必要となってきます。

その教育方法のひとつとして挙げられるのが、生徒自身が学びたいことを見つけ、生徒自身で教材を制作して、自分たちで学びながら、生徒同士で教え合うというもの。平本先生は小・中学校などの教育現場と話をしながら、新しい教育方法の確立にも注力しています。

「たとえばそのひとつにゲームを使った方法があります。学校に行かずずっとゲームをしていれば能力が伸びる、となれば生徒たちも喜びますよね。ただし自分たちでゲームをつくるには、めざす目標の設定、皆が公平に参加できるルールづくり、そのうえで堅苦しくなくて積極的に参加したくなるゲームとしての楽しさなどを考えなくてはなりません。これはまさに『共創社会』を実現するための能力に直結するものです」

金沢工業大学の学生プロジェクト「SDGs Global Youth Innovators」が2018年に制作したSDGsを学ぶためのカードゲーム「THE SDGs アクションカードゲーム X(クロス)」(詳細別掲)は、まさにこの話を象徴するもの。ゲームを通してSDGsについて理解を深め、「共創社会」をつくるための能力を身につけるという内容ですが、そこでは皆が公平に参加できるルールと、積極的に参加したくなる楽しさも欠かさず実現されています。

SDGsカードゲームを学生プロジェクトが産学共同で開発。 国連主催のSDGsイベントなど、グローバルに周知活動を展開

金沢工業大学の学生30名が所属する学生プロジェクト「SDGs Global Youth Innovators」が、楽しみながらSDGsについて知ってもらい、アイデアを創出し、一人ひとりの行動につながればという思いのもと開発したのが、「THE SDGs アクションカードゲーム X(クロス)」です。ゲームは、ある社会課題を解決することで新たな課題が生まれる「トレードオフ」をテーマとしたもので、課題となるトレードオフカードと、「AI」「飛行機」「ダンス」といった課題解決に活用できる多様なリソースカードの2種類が用意されており、場に提示されたトレードオフカードの課題に対して、手札のリソースカードを使いながらチームで課題解決のアイデアを創造するというもの。

(株)リバースプロジェクトのデザイン協力を受け、2018年以降はSDGs推進センターWebサイトからダウンロードできる形としていたが、合わせてクラウドファンディングによる資金集めを行い、2019年5月に商品化を実現。教育現場で教材として活用されるだけでなく、民間企業・自治体や教育機関のSDGs研修用ツールとして採用される事例も増えています。また同年5月にはドイツで開催された国連主催の国際イベントにブースを設置し、世界各国からの参加者にゲームを紹介。幼稚園～大学まで幅広い教育機関の他、自治体、企業などからゲームへの問い合わせが届いている状況で、プロジェクトメンバーはゲームを体感してもらおうワークショップ開催のため、日本全国を奔走しています。



▲ドイツ・ボンで開催された国連主催のSDGsイベント「Global Festival of ACTION」にブースを出展。世界中から集まった参加者に学生自らゲームを紹介し、体感してもらった。今後は各地での周知活動に加え、年齢、地域、企業ごとに合わせたバージョンの制作にも取り掛かる予定としています。



平本督太郎 センター長

慶応義塾大学大学院政策メディア研究科修士課程、メディアデザイン研究科修士課程修了。2016年末まで(株)野村総合研究所で経営コンサルタントとして活躍。日本政府・国連機関等と社会課題解決型ビジネスの推進に関する政策立案を行うとともに、民間企業に向けた事業創造支援を行い、その実績により社長賞を受賞。2016年、金沢工業大学講師に就任し、2018年より現職。経営情報学科准教授を兼任。同大学の第1回「ジャパンSDGsアワード」内閣官房長官賞受賞、会宝産業(株)の同アワード第2回外務大臣賞受賞に貢献するほか、経済産業省「BOPビジネス支援センター運営協議会」委員、日本貿易振興機構「SDGs研究会」委員、白山市「SDGs推進本部アドバイザーボード」座長等、政府・自治体の委員を歴任。

「競争」する力ではなく
「共創」する力が
今、世界で高く評価されています

「小・中学生くらいの生徒たちも、ゲームを楽しみたいとなると自然と世界や社会の問題について関心を持ちはじめられます。急に家で勉強するようになった、と先生やご両親から驚かれますね(笑)」

もちろん金沢工業大学においても、SDGsの要素を取り入れた「共創社会」実現のための能力を育成する教育が進められています。その代表と言えるのが、問題発見から解決にいたる過程・方法をチームで実践しながら学ぶ、全学生必修の「プロジェクトデザイン」。金沢工業大学が独自に展開している教育方法です。

「プロジェクトデザイン」は近隣自治体の課題について、研究を通して解決していくという内容ですが、以前は金沢市等の自治体から問題提起を受けてその解決方法を探り、提案して実現をめざす問題解決を軸としたものでした。しかし現在では、近隣自治体が将来的にどのような地域になりたいのかという未来像と一緒に描くところからはじまり、そのために解決すべき課題を発見する問題発見を軸とした要素を強めています。1～4年次まで通して行う授業なのですが、特に前期の半年間で提案内容を考え、後期の半年間でアイデアを具体化して実験し、提案がユーザーの求めているものなのか検証・評価する2年次の1年間で、学生たちの力は見違えるように伸びていきますよ」

一人ひとりの想いが世界を変える SDGsとはその行動を応援するもの

「いま私が注力しているのが、若者の能力をいかに引き出すか、そして若者の積極的な活動を評価する大人たちを集めることで彼らの活動の影響をどのように増してい

くかということ。具体的には2030年に小・中・高校生と産業界の第一線で活躍する企業家が協力して設立したジョイントベンチャー(複数企業が共同で立ち上げる新規事業)100社を世界に向けて紹介したい。そのための土壌を日本につくりあげることが現在の目標です」

2018年には、第1回「ジャパンSDGsアワード」と「SDGsビジネスアワード」の受賞団体を中心に、SDGsに先進的に取り組む組織を集めた「ジャパンSDGsサミット」をSDGs推進センターが中心となって、金沢工業大学白山麓キャンパスで開催。そこでも企業や組織の大人たちと肩を並べて小・中・高・大学生たちがプレゼンテーションやワークショップを実施。社会課題解決の第一線に立つ大人たちにとっても刺激的な内容であり「大人たちのプレゼンテーションを聞くより面白かった!」という声もあがったという。

「SDGsという堅苦しい言葉に聞こえますが、その根底には、自分たちが正しいと思うこと、将来こういう世界にしていきたいという理想を一人ひとりが社会に向けて発信していこう、という精神があります。そしてそういった姿勢を、国連や世界が後押ししてくれているのだと考えてみてください。これがSDGsのいちばん大切なところ。いままでの常識や過去事例に縛られず、新しい考え方や社会の在り方を築き上げていくには、若い人たちの力は欠かせませんし、新たな社会をつくるための可能性をもっとも持っているのが若い人たちなのです。身近な問題を世界規模で考えながら、多くの人と協調して、誰一人取り残すことなく自分たちの未来を切り拓いていく。そういう人材はどんどん世界を舞台に活躍していけるでしょうし、そういう人材が増えることで、世界は明らかに幸せなものになっていくはずですよ」

全学を挙げた「禅」研究により、現代社会に新たな提言を！ 駒澤大学の「禅ブランディング事業」

名古 安伸 准教授



各務 洋子 教授



角田 泰隆 教授



1592年、曹洞宗の古刹「吉祥寺」内に作られた「学林」を起源とする駒澤大学。平成28年度文部科学省の私立大学研究ブランディング事業では、「『禅と心』研究の学際的国際的拠点づくりとブランド化事業」を掲げ、採択を受けました。禅の研究を通じて、現代人が抱える「心」の問題に取り組み、新たな提言を行うこと。禅を超領域的に研究することで新たな視座を獲得すること。そして坐禅が身心に与える影響を科学的に検証することを目標に取り組んでいます。

なぜ今、「禅」が求められるのか

—— 禅ブランディング事業について、具体的にどのように進めておられますか？

角田「曹洞宗の歴史と思想、坐禅作法を研究する『曹洞禅とその源流研究チーム』。文学や芸術、美術などへの禅の影響を研究する『禅の受容と展開研究チーム』。坐禅が人の体と心にもたらす影響・効果を研究する『禅による人の体と心研究チーム』。禅が現代社会に与える影響を研究する『禅と現代社会研究チーム』。以上4つの研究チームに全学部の教員数十名が分かれて所属し、それぞれに研究を推進。その成果を『世界発信チーム』がWEBサイトなどを中心に発信しています。」

—— まさに全学を挙げての取り組みであることが伝わってきます。それにしても古くから存在する「禅」が、21世紀の社会で求められている理由とは何でしょうか？

角田「私は普段から仏教学部で曹洞宗に関する研究に携わっており、『曹洞禅とその源流研究チーム』のリーダーを務めています。近年、改めて禅が社会の注目を集めているのは、ストレス社会の中で人々のストレスを低減する方法が強く求められているためだと思います。例えば、ストレス対処法として知られるマインドフルネスは、1970年代の米国で曹洞宗の坐禅にヒントを得て生まれました。また、米国アップル社の創業者である故スティーブ・ジョブズ氏は若い頃にインドで仏教に出会い、その後米国で禅センターに通い、本学卒業生である乙川弘文老師に師事したことが有名です」

各務「私はグローバル・メディア・スタディーズ学部でグローバル企業の経営戦略について研究していますが、情報過多・急激な技術革新・急速なグローバル化など、働く人の集中力が散漫になる環境が年々強まっていると感じます。グローバルやインテルなどシリコンバレーの名だたる企業が競ってマインドフルネスを採り入れたのも、オフィスの中で精神集中する時間をわず



駒澤大学
仏教学部 禅学科
角田 泰隆 教授
駒澤大学仏教学部禅学科卒業、同大学院人文科学研究科仏教学専攻修士課程修了。同博士課程満期退学。大本山永平寺安居。曹洞宗宗学研究所所員・主任を経て、駒澤短期大学仏教科講師、同助教、教授。駒澤大学仏教学部禅学科に移籍。現在、駒澤大学仏教学部禅学科教授。



駒澤大学
グローバル・メディア・スタディーズ学部
グローバル・メディア学科
各務 洋子 教授
国際基督教大学大学院行政学研究科経営学専攻博士課程修了、博士(学術)取得。米国系コンサルティング会社を経て、2008年より駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部教授。同学部学部長(2015年4月～2019年3月)。2019年6月より同学学長室学長補佐。

でも持つことで、働く意欲やアイデアが生まれやすいことに気付いたからだと思います」

名古「私は普段は医療健康科学部で診療放射線技師の養成に携わっており、『禅による人の体と心研究チーム』のリーダーを務めています。坐禅の効果を科学的に捉える方法には脳波測定やMRI(磁気共鳴画像法)があり、脳波測定に関しては本学の文学部心理学科の先行研究があります」

角田「実は私も以前に坐禅中の脳波測定をしてもらったのですが、体によいα波が多く検出されました。精神を安定させる脳内物質セロトニンの増加も確認され、これが薬に頼らないうつ病治療につながる可能性もあると医学研究者からお聞きしています。従来、坐禅の効果は体験的に語られることが多かったのですが、科学的に立証できる時代になってきました」

ロジックの通用しない 場面でこそ「坐禅」が生きる

—— 一般的に、「禅」と言われて思い浮かぶのは坐禅ではないでしょうか。改めて坐禅の意義

について教えていただけますか？

角田「ここまで禅のストレス低減効果についてお話ししてきましたが、本来、坐禅は“目的を持たずに坐る”“無条件にただ坐る”ことに意義があるのですよ」

各務「そこを理解していただければ、多くのビジネスパーソンが救われますね(笑)。常にロジックを組み立てて対応するのがビジネスですが、世の中にはロジックだけで対応できないこともたくさん存在します。そんなとき、坐禅を通してビジネスを忘れることで、かえって次の展開が見えることがあるのかもしれない。“目的を持たない時間に価値を見出した”とも考えられますね。禅がシリコンバレーの人々に支持された理由はこの辺りにあるのではないのでしょうか」

特設サイトでの発信や 各種イベントを積極的に展開

—— ブランディング事業の成果について教えてください。

各務「研究成果の発表の場としてWEBサイト <https://www.komazawa-u.ac.jp/zen-branding/> を設け、研究活動が進むたびにコンテンツを順次アップしています。2018年度だけでも『禅の国際化』講演会、『禅の歴史』連続講座、『禅と心』研究シンポジウム、そして坐禅会など、さまざまなイベントを積極的に開催し、ポスター、インスタグラムなどで告知しています」

角田「ブランディング事業のキャッチコピーは“ZEN,KOMAZAWA,1592”。この活動を本学の学生はもちろん、広く世の中に知っていただきたいです。仏教学部の学生はみな知っているのですが、本学が曹洞宗と深く関わる大学であることは意外に知られていません。ちなみに全学部で1年次必修科目となっている『仏教と人間』では、仏教と禅の基礎的な知識を学ぶことができます。これを受講すれば、ジョブズ氏があればほど禅に傾倒した理由もおわかりいただけると思います」

生涯を通じて糧となる 「禅」の学び

—— 高校生に向けてメッセージをお願いします。角田「駒澤大学は国内最大級の仏教研究・教

育機関です。図書館の蔵書は約120万冊に上り、仏教書のコレクションは全国有数。禅関連の蔵書数は世界一でしょう。さらに仏教関連だけで24名の教員が在籍するのも本学ならではの。人生には一本貫いた“筋”が必要です。仏教を学ぶことで“筋”が身に付くはずですよ」

名古「私の学部の学生はみな、診療放射線技師を目指しています。診療放射線技師の養成校は全国に51校ありますが、仏教と禅の心を学べるのは駒澤大学だけ。私自身も本学の出身で、卒業後に長く大学病院に勤務しました。医療の現場には心も体も弱った方がたくさんおられます。そんな方々と向き合うとき、大学時代に受けた“心の教育”がとても役に立ちました」

各務「私の学部には将来グローバルに活躍したい高校生が多く入学して来られます。グローバル社会とは自分の価値観が通用しない多様な相手とコミュニケーションしていく社会。当然ストレスが増えますが、禅の考え方が習慣化すれば乗り越えることができるかもしれません。さらに日本人のオリジナリティとして禅を理解することで、多様化する社会の中で確かなアイデンティティを持ち続けることができるはずです」



駒澤大学
医療健康科学部 診療放射線技術科学科
名古 安伸 准教授
駒澤短期大学放射線科卒業、国際医療福祉大学大学院医療福祉学研究所保健医療学専攻修士課程修了。都内大学病院を経て、2009年より駒澤大学医療健康科学部診療放射線技術科学科助教。2017年同学科准教授。



駒澤大学

**技術やアイデアの社会実装を目指して、
企業や研究者にワンストップの支援を提供**

順天堂大学のオープンイノベーション「GAUDI」では、まず大学が技術やアイデアの開発シーズを持つ企業や研究者と接触し、実用化の可能性が高いシーズを発掘します。世の中に開発シーズを持つ企業や研究者は数多く存在しますが、「研究を進めたいが資金がない」「社会実装の方法がわからない」といった悩みを抱えているケースが少なくありません。「GAUDI」はそんな企業や研究者とともに知財戦略を練り、資金調達を行い、研究体制を整えて、順天堂の大規模プラットフォームを利用した臨床試験を実現させます。その先には製品化・事業化があるわけですが、順天堂大学ではこの一連の支援を革新的医療技術開発研究センターにてワンストップで行います。

**国内トップクラスの「臨床力」と
医療の知見が集まる「地の利」**

「順天堂大学の強みとは何か?」_「GAUDI」を推進する順天堂大学・革新的医療技術開発研究センター長の服部信孝教授によると、その答えは明確です。

「順天堂の強みは“臨床力”です。大学附属の6病院全体の病床数は3,400床以上、年間の外来患者数は300万人超、入院患者数100万人超に上り、大学病院としては国内トップクラスです」

さらに順天堂の「臨床力」としては、本郷・湯島地区に位置する地の利も見逃せません。新しい医薬品や医療機器を生み出すには企業との協働が必要で、時には他大学や学外の研究機関との連携も求められます。その点、本郷・湯島地区は大小さ

さまざまな医療機器メーカーが400社以上あり、複数の大学とも隣接しています。まさに、企業や内外の大学の研究者が持つイノベーションのシーズを集めるには最適な場所にあります。

**開発シーズをスムーズに臨床試験へ。
学外のエキスパートとも連携**

革新的医療技術開発研究センターが設置されているのは、本郷・お茶の水キャンパスに新築された研究棟(A棟)の3階。学内外の開発シーズは、まずここへ持ち込まれます。すぐ下の2階には、研究戦略推進センターと臨床研究・治験センターがあり、隣接する順天堂医院と渡り廊下でつながっています。さらに4階~12階には順天堂大学のさまざまな講座・研究室が軒を連ねます。

研究戦略推進センターは学内の基礎研究の支援を担当。開発シーズが臨床試験へと進めば、臨床研究・治験センターが連携し、隣接する病院を使って一気に試験を進めることができます。

さらに特徴的な点は、学外のエキスパートが複数参加し、協力しながら開発支援を進めること。その顔触れは、知的財産に詳しい国際特許事務所、臨床試験を支援する企業、資金調達やマーケティングを担当するコンサルティング企業など。

「学外のリソースを活用してフルサービスを提供する形は、従来の大学内オープンイノベーションにはなかった取り組みです」

**誰も見たことがない技術・サービスの
新たなチャレンジが始まる**

「GAUDI」は現在、試験的な運用を行っている段階ですが、すでに医療機器や再生医療等製品の研究開発案件の支援が始まっています。さらに時代の

先端を行くAIなどの相談にも対応しています。

現在、「GAUDI」が相談を受けている企業の中には、AIを組み込んで病院の機能を向上させるアプリケーションを開発する企業もあります。あくまでも想定段階の案件ですが、例えば、病棟で患者さんのベッドの下にセンサーを設置し、脈拍・血圧・体温などのバイタルデータを無線で看護師のタブレット端末へ随時飛ばす製品があるとします。朝夕のバイタルチェックを効率化させ、多忙な看護師をサポートすることができますが、企業が病棟へ直接お話を持ち込んでも、多忙を極める病棟ではとても対応できません。その点、「GAUDI」に相談があれば必要に応じて当センター内に病棟のセットを作り、看護師さんを招いてアプリケーションの機能と役割について説明し、実際に触れることも可能です。また、アプリケーションの導入効果の検証を行う上での試験デザインについての議論を、事前に病棟スタッフを交えて行うことで、現場の理解も深まり、より効果的な検証実験が行えるはずで

ほかに、医療分野以外の企業から「ライフサイエンス分野にチャレンジしたい」という要望も届いています。例えば、「土いらずで野菜を栽培できる農業用フィルムを医療に転用できないか」というケースでは、当センターに技術展示することで日々研究開発や臨床を行う本学の医師・研究者や「GAUDI」の協力企業・機関の目に触れる機会があります。どこからどんなアイデアが生まれて、どのようなイノベーションが起きるのか_それは誰にもわかりません。

順天堂大学のオープンイノベーションプログラム「GAUDI」は、2019年夏より本格的に始動を開始。今後世の中に眠る開発シーズを掘り起こし、効率的に社会実装へとつなげ、研究開発の中核拠点を目指していきます。



順天堂大学 革新的医療技術開発研究センター長
順天堂大学 医学部長・医学研究科長 / 神経学
服部信孝 教授
1959年生まれ、医学博士
1985年順天堂大学大学院医学研究科卒、
1990~1993年 名古屋大学医学部生化学教室国内留学、
順天堂大学医学部神経学講座助手、臨床講師、助教授を経て、
2006年7月1日順天堂大学医学部神経学講座教授に就任

オール順天堂の“臨床力”を活用し、
新たな医療技術の早期実用化へ

世の中には実用化に至っていない優れた技術やアイデアが数多く眠っています。これらの技術やアイデアの実用化への道を切り拓くことも、大学の大切な使命です。この使命を果たすため、順天堂大学はオープンイノベーション「GAUDI(Global Alliance Under the Dynamic Innovation)」をスタート。技術やアイデアの早期実用化により、患者さんへ、ひいては社会全体への還元を目指しています。



A棟(4階~12階) 研究室



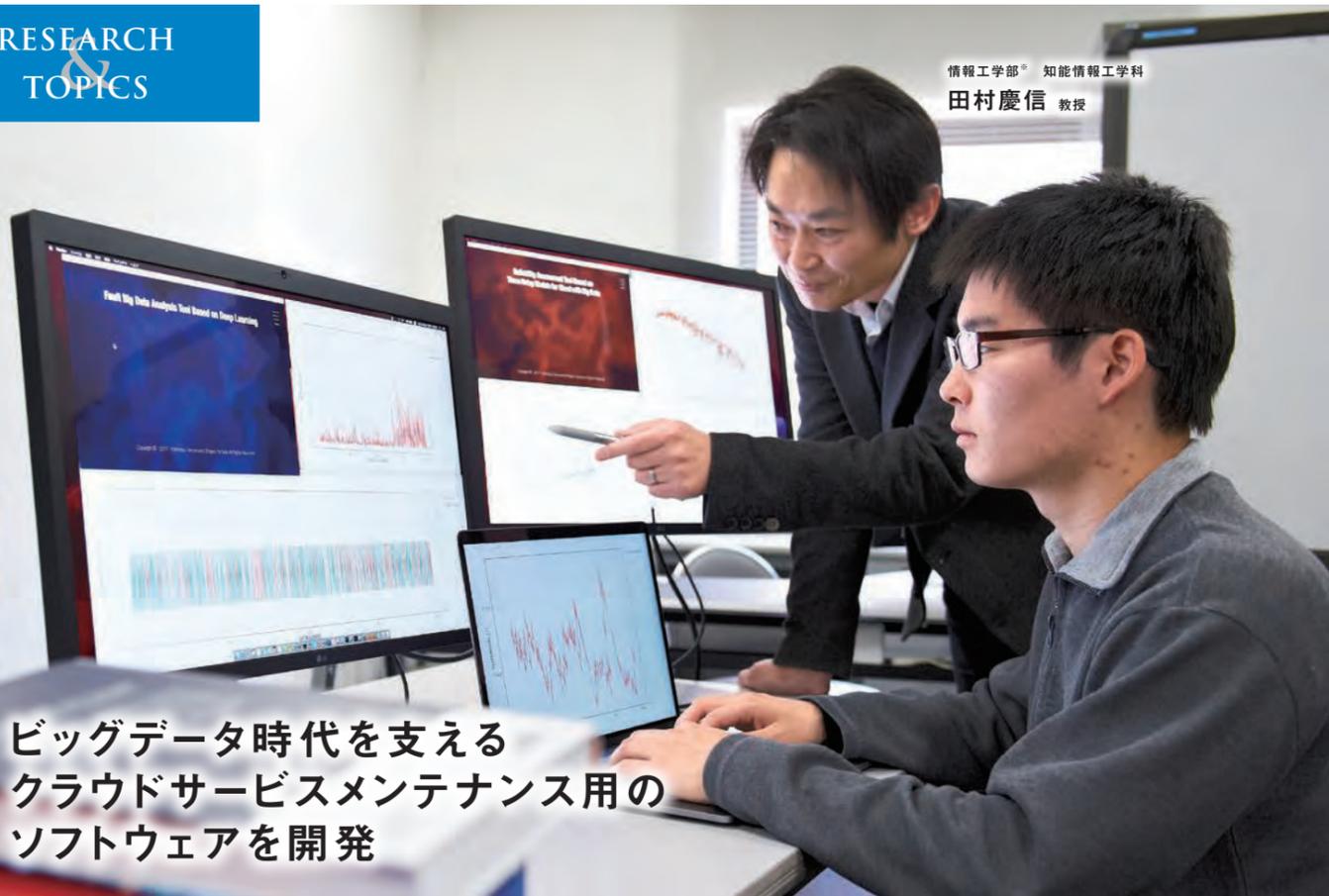
A棟(2階) 研究戦略推進センター



A棟(3階) 革新的医療技術開発研究センター

新しい研究環境(A棟)をパノラマビューで!





情報工学部[※] 知能情報工学科
田村慶信 教授

ビッグデータ時代を支える クラウドサービスメンテナンス用の ソフトウェアを開発

※2020年4月、知能情報工学部から名称変更予定

人々の行動や志向、社会で機能するシステムや機器、世界中の経済活動や自然界の現象まで、情報技術の発達により、いまや世の中のあらゆるものがデータ化されています。それら「ビッグデータ」と呼ばれる巨大で複雑なデータは、人々の行動など機械的に解析できなかったものを解析して予測し、これまでにない答えを導き出して新しい社会を生み出す起爆剤になるとされています。しかし、ビッグデータが巨大で複雑なため、その管理や解析の方法はまだ開発の途中。そんな中で東京都市大学の田村慶信先生が開発したのが、ビッグデータを管理する「クラウドサービス」の最適なメンテナンスを実現するソフトウェアです。

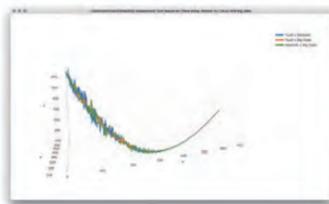
「ビッグデータはセキュリティ等の面から、誰もが自由に使用し、改善改良することのできるオープンソースソフトウェアで構築されたクラウドサービスで管理するのが一般的になってきました。しかしクラウドサービスは24時間稼働で計画的なメンテナンスができず、その規模の大きさから、障害が発生すれば世界規模のトラブルに波及する危うさを秘めています。ビッグデータの収集や解析といった技術がさらに進化していくには、そのインフラとなるクラウドサービスの進化も欠かせないものとなるのです」

メンテナンス実施の最適なタイミングを検出。 次代の技術発展のためにインフラも進化する。

クラウドでのデータ保管とは、たとえばスマホやパソコンではなくネットワーク上にデータを保管するというもの。その特性上、クラウドサービスは稼働直後にノイズが多く発生してしまい、このタイミングでメンテナンスを行うと、バグの発生リスクが上がり、その対策のためにメンテナンスにかかる時間と費用が上がってしまいます。この問題を解決するために田村先生が開発したソフトウェアは、クラウドサービス上のノイズ等を解析し、時間と費用が最も少なく済むメンテナンスのタイミングを検出する機能を備えているのです。

「このソフトは今後さらなる検証を行って信頼性を高め、社会での導入を進めることが目標です。またメンテナンスの時期を測るだけでなく、サービスの稼働率を算出する機能の開

発も並行して進めています」と語る田村先生ですが、さらなる将来には、クラウドサービス自身が稼働状況や管理データを深層学習し、自分自身を自動修復するシステムの開発をめざしているという。これが完成すれば、これまで多くの人員を必要としてきたメンテナンスは完全に自動化。ネットワーク上のサービスが自分自身のことを理解し、問題を発見し、保守管理するという、SFのような未来が実現することとなります。



縦軸はコスト、横軸に時間を示した開発されたソフトウェアの画面。線の乱れは、稼働直後のノイズを表している。



東京都市大学
情報工学部 知能情報工学科 田村慶信 教授

2003年鳥取大学工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。鳥取環境大学環境情報学部情報システム学科助手、広島工業大学情報学部情報工学科准教授、山口大学大学院理工学研究科准教授を経て、2017年より現職。インド・アミティ大学名誉教授、プロジェクトマネジメント学会理事を務める。

2008年IEEE Reliability Society Japan Chapter Award, 2010年Research Leadership Award in Area of Reliability (ICRITO 2010)、2012年Best Conference Paper Award (IEEE IEEM 2012)、2018年Best Paper Award (ISSAT RQD 2018) など。

TOPICS

SHINKA 2020年4月、学部が新加する。

東京都市大学では、これまでも時代に合わせて変革をしてきました。2020年4月に未来を見据えて3学部を新設・改組します。

名称変更

理工学部

(現:工学部)

理工学部は、現・工学部の6学科と現・知能工学部の自然科学科で構成される学部です。近年需要の増している工学の分野と自然科学の連携を図り、より深い学びとものづくりの素地を育てます。

- ・機械工学科
 - ・機械システム工学科
 - ・電気電子通信工学科
 - ・医用工学科
 - ・エネルギー化学科
 - ・原子力安全工学科
 - ・自然科学科 **NEW**
- (現:知能工学部 自然科学科)

新設

建築都市デザイン学部

(現:工学部)

建築都市デザイン学部は、より建築・都市開発に特化した学びを推進するために、工学部から独立して新設される学部です。よりデザイン性を求められる近年の建築ニーズに応えるために、建築工学とデザイン双方の視点を持つ人材を育成します。

- ・建築学科 **NEW**
- (現:工学部 建築学科)
- ・都市工学科 **NEW**
- (現:工学部 都市工学科)

名称変更

情報工学部

(現:知識工学部)

情報工学部は、現・知識工学部から2学科を引き継ぐ形で設立される、情報・ITを扱う分野に特化した学部です。近年急増しているAI・ディープラーニング、データサイエンティストなどの需要に応えられる、これからの高度情報化社会に求められる人材を育てます。

- ・情報科学科
- ・知能情報工学科

工学部 (名称変更)	
機械工学科	120名
機械システム工学科	110名
電気電子通信工学科	150名
医用工学科	60名
エネルギー化学科	75名
原子力安全工学科	45名
建築学科	120名
都市工学科	100名

理工学部 (名称変更)	
機械工学科	120名
機械システム工学科	110名
電気電子通信工学科	150名
医用工学科	60名
エネルギー化学科	75名
原子力安全工学科	45名
NEW 自然科学科	60名

建築都市デザイン学部 (新設)	
NEW 建築学科	120名
NEW 都市工学科	100名

知識工学部 (名称変更)	
情報科学科	100名
知能情報工学科	80名
自然科学科	60名

情報工学部 (名称変更)	
情報科学科	100名
知能情報工学科	80名

大学の根幹となる 工学部を改編し 新時代の学びを創出

東京都市大学では2020年4月より、創立以来、長きにわたり大学の根幹を担ってきた「工学部」を改編し、「理工学部」への名称変更と「建築都市デザイン学部」を新設。合わせて2007年に開設した「知識工学部」を「情報工学部」に名称変更します。学部名称と学びのフィールドをより明確にするとともに、大学と大学院の連携体制をより強固にすることが狙いです。

水と空気だけのクリーンな技術。 「マイクロバブル」が未来を変える!?

「マイクロバブル」とは、発生時の直径が1~100マイクロメートルの超微細な気泡のこと。近年高い注目を集める、日本発の革新的技術です。この研究分野において2019年度より科研費が採択されたのが、福岡工業大学の江頭竜准教授。まだまだ解き明かされていない未知数の分野に、風穴を開ける日もそう遠くはないかもしれません。

日本が世界をリードする マイクロバブルの未知なる世界

みなさんは、「マイクロバブル」という言葉に聞き覚えはありますか?このマイクロバブルとは、2005年頃に日本で誕生した比較的新しい技術で、この分野においては日本が世界をリードしています。「汚れを吸着する」、「植物の成長を促進する」といった、さまざまな効果的作用を世界中が注目しています。しかし、実のところマイクロバブルの効果発現のメカニズムそのものはいまだ解明されていません。

そこで、私たち江頭研究室では、マイクロバブルの効果的な生成装置の開発に取り組んでいます。未来を見据え、開発だけに留まらず、技術の応用分野の開拓も目指しています。

微細な気泡を効率的に発生させる 究極のノズルの設計に挑む

マイクロバブルのように微細な気泡は、液体に接する表面積が大きくなります。そして、小さい気泡ほど浮力も小さく、長時間にわたって液中に留まることができ

るため、水中に空気を多く含むという性質があります。

マイクロバブルの生成方法は、高压で水に空気を溶解させる「加圧溶解式」と、私たちが取り組んでいる「ノズル噴射式」の2種類。ノズル噴射式とは、水と空気を細いノズルの中で混合させ、乱流によるせん断力を利用して気泡を微細化して発生させる方法です。現在はこのノズルを用いて、より微細な気泡を効率的に生成するためのノズルの設計および改良を、研究室の学生自らが行っています。

現在、「気泡を含んだ水中における音速」の現象を頼りにノズルの改良を行っています。通常、音速とは空気中だと毎秒340メートルで、水中になると毎秒1500メートルと格段に速くなります。しかし、同じ水中でもそこに気泡が加わると毎秒数10メートルとかなり遅くなります。この現象から、ノズルからマイクロバブルを噴射する際、超音速（音速よりも速い速度のこと）で、つまり数10メートル毎秒で噴射できるとノズル内に圧力のとびが生じ、衝撃波が発生します。すると、ノズルから出る気泡をその衝撃波でつぶせば、さらに細かい泡が出るのではないか、という仮説を立てて実験を行っている最中です。

“池の水ぜんぶキレイに!?” 「おとめが池」の水質浄化

マイクロバブルの応用実験として池田、農業班などに分かれ、実地調査を行っています。

農業班では、本学構内にある「おとめが池」にてマイクロバブルを用いた水質浄化実験を行いました。マイクロバブルを約3ヶ月間連続的に池の底層に注入し、水中の酸素濃度やpH値、汚濁物質の濃度などの変化をモニタリング。広い範囲にわたって水底の酸素不足を解消し、透明度が向上することが実験によってわかりました。

農業班においては、土、肥料、水の量などを与える水の種類以外すべて同一条件のもと、さまざまな農作物の栽培に取り組みました。シソに関しては発芽率に大きな違いが現れ、キュウリに関しては通常の水を与えた場合よりも収穫量が1.6倍に。今後は、植物の発育にマイクロバブルの気泡が有効なのか、もしくは溶存酸素濃度の高さが有効なのか、実証実験を通してその先の謎を明らかにしたいと考えています。

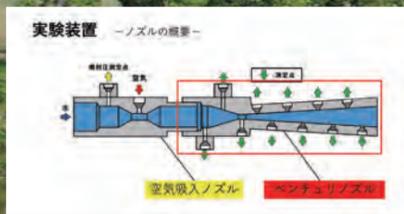
マイクロバブルの効果の原理を 説明することで、未来は変わる

現在、「空気だけ」、「水だけ」としての理論は、流体力学として確立しています。よって、あらゆる事象もその式を使えば、机上でのシミュレーションが可能です。ただし、そこに気泡が入った状態、つまりは気体と液体の混じった「気液二相流」といわれる分野の基礎式は、いまだ確立されていません。

今後の江頭研究室の目標としては、ノズルのさらなる改良を重ね、より微細なマイクロバブルを効率的に発生させる理論を確立すること。マイクロバブルの効果の原理を突き止め、基礎式を導出できれば、実験費用も抑えられ、製品の開発費用も抑えられます。この水と空気だけのとてもクリーンな技術によって、農業や医療、水産業など世界のさまざまな課題解決に役立てられる日を願いながら、今日もこつこつと、研究を進めています。



1~100マイクロメートル以下の超微細な泡を含むマイクロバブル水は、生成直後はこんなに白濁した状態に! 気泡は驚くほど微細。
*1マイクロメートル=1000分の1ミリ



江頭研究室での実験で使用、ノズル噴射式のマイクロバブル生成装置。ノズル内の流れを詳細に調べるために、圧力やボイド率(空気含有割合)を測定するための孔が複数開けられている。



マイクロバブル水を灌水したシソと、通常の水を灌水したシソでは、発芽率に大きな違いが表れた。



自主性を尊重する江頭研究室では、学生自らアイデアを提案、実行。機械に精通している学生も多く、実験による検証を受けて装置の設計、改良を日々繰り返しています。

福岡工業大学 工学部 知能機械工学科
江頭 竜 准教授

北海道大学工学部機械工学科卒業。九州大学大学院工学研究科修士課程(機械工学専攻)修了。住友金属工業株式会社(現新日鐵住金株式会社)に入社。その後、北海道大学大学院に入学し、工学研究科博士課程(機械科学専攻)を修了。株式会社スキノマシンにて現研究に繋がる分野の業務に携わる。旭川工業高等専門学校の准教授を経て、2014年より現職に至る。



大学の研究を知ろう!

THRIVING RESEARCH ACTIVITIES

研究とは「物事を学問的に調べて、真実を明らかにすること」。言い換えるなら、「今まで誰も知らなかったことを明らかにしていくこと」です。大学の教員は自分の専門分野を学生に教える「教師」として、自身の研究テーマを追究し続ける「研究者」でもあります。多くの研究者が口を揃えて語るのは、「世界中で誰も知らないことを、自分だけが突き止めたときの喜び」。そこには研究者でないと得られない快感と感動があるといいます。最終的に研究者は研究の成果を論文というかたちにまとめ、学会などで発表し、成果をアピールします。

あなたが今、高校生で、興味のある分野が明確なら、その分野を研究する先生が在籍する大学を選ぶという選択肢があります。それならば入学後に先生の講義や実習を受け、興味ある分野をさまざまな切り口から学んだり、知識や技術を深めることができます。さらに先生の研究室に入れば、好きなだけ自分の興味を掘り下げることができます。興味の対象はなんでもかまいません。飛行機でもいいし、ゲームでもいい。小説でもいいし、ダイエットでもいいのです。高校生の皆さんには、偏差値や知名度ではない、こんな大学の選び方もあることを知っていただきたいと思います。



大学の研究室ってどんな場所?

UNIVERSITY LABORATORY

大学の「研究室」とは、教員と学生が一体となって研究に取り組む場です。先生が一人で黙々と研究を続けているわけではなく、ゼミの学生が出入りし、議論や実験をしたり、論文作成の指導を受けたりします。大学にもよりますが、学生が研究室に入るのは4年次からが一般的。大学によっては、1年次から研究室に出入りできるプログラムを用意しているところもあります。オープンキャンパスで研究室を公開する大学も多く、入学前に研究の雰囲気を知るまたとない機会となっています。

文系・理系を問わず、研究には多種多様なテーマがあり、学生は教員以外にもさまざまな人と関わります。例えば研究室の先輩である大学院生は、学生にとってもっとも身近なお手本です。研究テーマが産学共同研究であれば、協力企業の担当者へプレゼンテーションを行ったり、議論したり、共同でなにかを創り出すことも。また、理系では実験・実習が多く、文系ではフィールドワークを活発に行う大学が少なくありません。実習やフィールドワークで地域社会や企業・団体などに接することは学生にとって得難い経験となり、人間的にも大きく成長できるチャンスです。



キーワードで読み解く「研究の世界」

女性研究者

斬新な研究を行い、社会に新たなイノベーション（技術革新）を起こすには、女性の視点が欠かせないといわれています。

なぜなら、男性中心に進められてきた従来の研究方法では新しい発想が生まれづらく、これまでにない視点が必要なこと。

さらに社会の半分を占める女性のニーズを知ることが社会的イノベーションにつながりやすいからです。

政府も女性の活躍を後押しするため、2016年4月より「女性活躍推進法」を施行。女性を取り巻く環境も変化しています。

2017年時点で研究者全体に女性が占める割合は14.7%ですが、科研費に採択された率は全体の20.3%。

しかも採択率は目に見えて増えており、女性研究者に対する国の期待の大きさが窺えます。

駒澤大学

上田秋成の俳諧研究のための資料整備と基礎的研究

022

産学官連携

大学での研究は学内で完結するものばかりではなく、企業や他の研究機関などと密に連携することが珍しくありません。

とくに企業から大学へ委託される研究の実施数や支払われる研究資金は毎年10%以上伸びており、

企業が大学を「知のエキスパート」と捉え、重要な研究パートナーと考えていることがわかります。

国もまた「イノベーションを起こすには、企業と大学の連携が必要」と考え、

「未来投資戦略2017」において「2025年までに大学に対する企業の投資額を現在の3倍とする」という目標を設定。

企業と大学が連携しやすい環境づくりを進めています。

企業の経済活動に直接結びつける産業界（産）のニーズ。基礎研究から応用研究まで、大学（学）が持つ知識と技術。

そして政府や行政機関（官）の戦略的研究支援。

三位一体の連携プロジェクトが、大学を大きく変革しようとしています。

駒澤大学

大学と放射線治療機の世界トップメーカーが提携。最先端の医療機器を駆使し、エキスパートを養成

024

神奈川工科大学

人間と機械が共生する社会の実現をめざして介護医療の現場で関係性の在り方を模索する

026

金沢工業大学

医療介護施設や企業との連携体制を通して社会が求める生活支援技術、福祉医療支援技術を創造

028

駒澤大学

大学情報

P43

研究費 採択 上田秋成の俳諧研究のための資料整備と基礎的研究

活動内容

『雨月物語』で知られる江戸時代の小説家・上田秋成にスポットを当て、江戸文芸、日本文化の独自性とリアリティーに迫る



◀ 左上は『雨月物語』「夢応の鯉魚」の挿絵です。鯉に変身した僧があわや料理される!というところで夢から覚める。架蔵本には、欄外に「逃げろや逃げろ」などと江戸時代の人の落書きがあります。右下は秋成最初の小説『諸道聴耳世間猿』(後刷)の表紙見返し。「三番叟(さんぼそう)」に見立てられた三匹の猿がかわいいでしょう?



上田秋成との出会いを契機に、日本近世小説の研究者を目指す

近衛典子先生が研究しているのは、日本近世期の小説です。中でも、悪霊やもののけが登場する短編をまとめた『雨月物語』で知られる江戸時代の小説家・上田秋成の研究に力を注いでいます。

大学に入学した当初、近衛先生は「外国の人に日本文化を教える仕事に就きたい」と考えていたそうです。その気持ちに変化をもたらしたのが秋成との出会いでした。近衛先生の恩師で、江戸時代の小説家・井原西鶴を専門に研究していた教授が、授業で何度か秋成を話題にしたのです。特に秋成とその妻のことに触れたエピソードは、強く近衛先生の胸に残りました。

「妻が亡くなった後、秋成は彼女が書いた小説を発見します。秋成はそれを清書し

てお寺に奉納したのですが、そもそも江戸時代といえば、多くの女性は文字を知らない時代です。しかも秋成の妻は農家の出身でした。「秋成は気難しい人間だといわれているが、実は秋成が奥さんに文字を教えたのかもしれない。時間があつたら秋成を研究してみたいなあ」と言う教授の言葉に、等身大の江戸の人々の姿を知りたいと思いました」

秋成に関心を抱いた近衛先生は『雨月物語』と並ぶ秋成の代表作『春雨物語』を卒業論文で取り上げました。そこから、近衛先生は秋成作品をはじめとする日本近世小説の研究者としての道を歩み始めました。

近衛先生は、秋成が活躍した江戸期の文芸についても研究を進めました。江戸時代の特徴は文化の担い手が一般庶民にまで広がったことです。それをもたらしたの

は印刷技術の発達です。本を一冊ずつ手書きで写すという作業が不要となり、大量出版の時代が誕生しました。それによって、「笑い」を真髄とする庶民文化が、興隆を迎えたのです。

「江戸時代に『源氏物語』や『古今和歌集』などといった、いわゆる古典を研究する国学が成立しました。その一方で、「古典を笑いのめそう」という流れも生まれ、数多くのパロディー作品が書かれました。秋成もその一人で、『伊勢物語』研究の傍ら、そのパロディーである『癩癩談(くせものがたり)』という作品を書いています。このように、真面目な学問と古典を踏まえて遊ぼうという世界が、混在・共存しているのが、江戸の文化なのです」

駒澤大学 文学部 国文学科 近衛研究室

近衛典子 教授

研究分野 ■日本近世小説 ■江戸文化 ■和歌・俳諧



◀江戸時代に建築された民家を訪れ当時の人々の暮らしぶりに触れる。



▼ゼミでは輪読を通じて文学作品に対する理解を深めていく。

若旦那たちが熱中した俳諧に、江戸文化のリアリティーを垣間見る

小説家として知られる秋成は、同時に歌人としても有名です。しかし、秋成が残した作品は小説や和歌にとどまりません。

「多面的な貌(かたち)を有する秋成文学の全貌解明を踏まえて、江戸文化ならびに当時の庶民の生活を知ること、近世文芸の本質に迫りたい」

その一環として現在、近衛先生は科研費を取得して、秋成の俳諧(はいかい)作品を読み解く研究に取り組んでいます。

「俳諧とは、江戸時代に栄えた日本独自の文学形式で、当初は『俳諧の連歌』とも言われました。和歌は一人で詠むものですが、連歌は一人が五七五の句を詠むと、別の一人が七七の句をつなげて詠むという具合に、何人かで詠み継いでいきます。俳諧の「諧」の字は、しゃれやユーモアを意味する『諧謔(かいぎゃく)』からきており、みやびな和歌と違い、即興性や機知、笑い、俗なるものを含んでいます。誰かが機知

に富んだ句を詠むと、別の誰かが「うまいねっ」と反応する。江戸の庶民はそんな掛け合いを楽しんだのです」

俳諧は、商人たちのコミュニケーションの場でも詠まれました。秋成も俳諧に熱中した一人で、その研究の意義について、近衛先生は次のように説明します。

「秋成は、たとえば『しのぶ恋』のテーマで『おもひ草くすし(医師)は物をしらぬかかと思えば、『さくらさくら散りて佳人の夢に入(いる)』というような非常に幻想的な句も詠んでいます。このように、秋成の句は幅広いのですが、その研究は少ないのが実情です。芭蕉とはまた違った趣のある秋成の俳諧を研究することで、江戸の文芸のリアリティーを多角的に探究できると考えています」

近衛先生は現在、科研費に採択された「上田秋成の俳諧研究のための資料整備と基礎的研究」というテーマで、他の研究者とともに秋成の俳諧の語釈、注解を重ねており、その研究が日本の文化の豊か

さを示してくれることになるでしょう。

日本文化の継承・解読には、「くずし字」を読む技能が不可欠

一方、近衛先生は、小学生から高校生を対象とする日本近世文学会による「くずし字」を読むための出前授業に積極的に参加しています。明治以前の時代は普通の人がかずし字を読み書きしていたのですが、現在では国文学の研究者などの専門家を除くと、読める人はほとんどいません。「くずし字が読めなくなると、明治以前の文化・文学を解読できなくなります」と、近衛先生はその状況に警鐘を鳴らします。これからの日本の文化を担うのは高校生など若い世代。近衛先生は、「国際化の時代だからこそ、自らの拠って立つ文化を知ることが大切。新しい出会いに期待しながら、好奇心と探究心を持って文学を楽しんでほしい」とエールを送ります。



近衛典子 教授

お茶の水女子大学文教育学部卒業。同大学大学院修了。博士(人文科学)。お茶の水女子大学助手、昭和学院短期大学助教授を経て駒澤大学文学部教授。主な研究テーマは上田秋成および日本近世小説の研究。著書に『上田秋成新考—くせ者の文学—』(ベリカン社、2016年)、『動物怪談集』(校訂代表、国書刊行会、2018年)などがある。

駒澤大学

大学と放射線治療機の世界トップメーカーが提携。
最先端の医療機器を駆使し、エキスパートを養成

大学情報

P43

活動
内容

高エネルギー放射線を用いた演習実験や、 放射線治療装置を用いた研修会を実施

がん治療に不可欠にもかかわらず 技術者不足が続く放射線治療分野

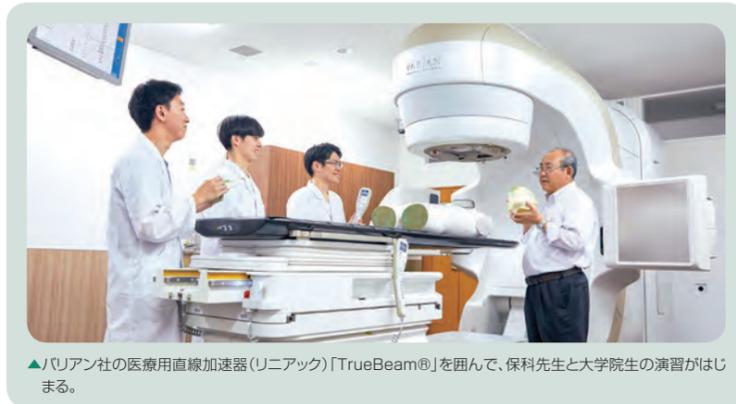
日本人の2人に1人ががんになり、3人に1人ががんで亡くなる時代。毎年がんで命を落とす人は約36万人に上り、これは品川区の全人口が毎年消失することに匹敵します。若い世代にとってもがんは決して遠い存在ではなく、いつ身近な人がり患するかわからない病気と言えるでしょう。

一方でがんの治療法は日々進歩しており、がんの部位や病巣、患者の状態などに合わせて、手術などによる外科療法、抗がん剤など薬物による化学療法、そして放射線治療による放射線療法を組み合わせた集学的療法で臨むことが一般的です。ところが、日本は欧米に比べて放射線治療の面で遅れを取っているのが現状です。

「その典型例が乳がん治療でしょう」と説明するのは、駒澤大学医療健康科学部教授の保科正夫先生です。「従来、日本では乳がんになり患すると、乳房全体を大きく切除する外科手術が当たり前に行われてきました。しかし、初期の乳がんの場合、病巣とその周囲を取り除く部分切除術を行い、その後放射線治療を続けることで根治が可能です。これなら女性が乳房を失うこともなく、患者さんにとってどれほどストレス軽減になるか計り知れません。日本でこの乳房温存療法が一般的になったのはほんの20年ほど前のこと。さらに放射線治療の遅れは、放射線治療機器を扱える人材の慢性的な不足が背景にあります」

最新の実機がつねに供給される 世界初の産学連携プロジェクト

そこで保科先生が中心となり、2018年3月に駒澤大学が開設したのが「駒澤大学-VARIAN放射線治療人材教育センター」です。米国のがん治療機器メーカー「バリアンメディカルシステムズ(以下、バリアン社)」と駒澤大学が提携し、駒澤キャンパ



▲バリアン社の医療用直線加速器(リニアック)「TrueBeam®」を囲んで、保科先生と大学院生の演習がはじまる。

スに新築した「種月館」に、バリアン社の医療用直線加速器(リニアック)と放射線治療計画システム、放射線治療データ管理システムの実機を設置。学部生や大学院生が演習などでその原理や操作方法を実践的に学べるようになりました。学生がリニアックの実機に触れることができる教育機関は国内でも数えるほど。さらにメーカーがつねに最新の実機を導入するのは同センターのみで、世界初の産学連携プロジェクトといえます。メーカーとの交渉をリードした保科先生は、バリアン社を選んだ理由を次のように説明します。

「私は40年間放射線治療に関わってきましたが、バリアン社の製品は世界でもっとも質が高く、安心して使えると感じています。バリアン社は1948年に米国スタンフォード大学の科学者グループが創業。1年目からマイクロ波発振管の開発に成功するなど当初から高い技術力があり、1960年代にはリニアックを開発して全世界へ広めた実績を持っています。そのバリアン社が「日本の放射線治療の進歩や技術者教育に役立つのなら」と最新機器の提供を約束したのですから、面子にかけずとも最先端の環境を整えるはずでした」

臨床に出る前にあらゆる失敗を 経験させ、学生の成長を促す

このプロジェクトにバリアン社からは多くの医療機器の投資がなされた。一方、駒澤大学は免振設計と分厚いコンクリートの壁に守られた「種月館」の地下1階にリニアック照射室を用意。学生は必要に応じて教室と照射室を行き来し、実用的な学びを重ねていくこととなります。

同センターでは、他にもバーチャル放射線治療システム「VERT」を配置。これは放射線治療を「見える化」したもので、本物の患者のCT画像がリアルな3Dとなって大画面に映し出され、実際には目に見えない放射線が照射される様子を画像で確認できます。学生は3Dグラスをかけ、リニアックのリモコンを操作することで、どのように放射線が患者の患部に照射される



▲バーチャル放射線治療システム「VERT」が設置されているのは、国内で駒澤大学のみ(2018年5月現在)。学生はリアルな3D画像を見ながら、リニアックのリモコンを操作する。

VARIAN放射線治療人材教育センター

保科正夫 教授

研究分野 ■放射線治療技術 ■放射線計測

のか、またどのような方向や強度が最適なのかを視覚的に体験し、治療をシミュレーションすることが可能です。

「このバーチャルシステムを使うと、臨床で診療放射線技師が行う全ての行為を経験することができます。ここでの目的は、学生に思い切り失敗をしてもらうこと。就職して臨床の現場に立つと失敗は許されません。ですから「学生のうちに失敗を総ざらいせよ」と、いつも伝えています。失敗から学ぶことは本当に多い。現場で活躍できる人というのは、失敗事例をより多く持っている人なんですよ」

診療放射線技師の業務には 未知の原野が広がっている

医療健康科学部診療放射線技術科学科の卒業生は、その大多数が国家資格「診療放射線技師」を取得し、国公立病院や大学病院などの大規模病院に就職します。一般的に人々が診療放射線技師と聞いて思い浮かべるのは、「X線撮影を担当する技術者」でしょう。しかし、実のところ診療放射線技師が対象とする業務はX線撮影だけでなく、CT撮影、MRI撮影、消化管造影検査、マンモグラフィ、そして放射線治療や核医学検査など非常に多岐に渡り、「未知の原野が広がっている分野」と保科先生は力説します。

「例えばMRI撮影では放射線を使いませんが、撮影で得た画像の処理を担当するのは診療放射線技師です。画像の重要な箇所を強調したり浮き上がらせたりすることで、医師が見たときに絶対的にわかりやすくするのは、診療放射線技師の技量なんですよ。現在、診療放射線技師の活躍の場はさまざまな分野に分かれており、それぞれに特化した技術が必要です。これはつまり、1つの分野が自分に合わ

なくても、別の分野への方向転換が容易で、自分が好きな分野を見つけやすいということ。好きな分野で知識と技術を発揮できれば、その仕事を一生続けたいと思うはず」

診療技術系と画像情報系のコース制で 専門性を深める独自のカリキュラム

駒澤大学診療放射線技術科学科では、多様化する診療放射線科学領域に対応するため、3年次より診療技術系に重点を置いたコースと画像情報系を主にしたコースに分かれるコース制を採用。これは同学年ならではのカリキュラムで、専門性の高い科目を体系的に配置しています。その結果、4年次には卒業研究と国家試験対策に集中でき、大学院への進学実績も毎年10名前後に上ります。

入学したばかりの1年次には解剖学、放射線物理学、電気工学など医学・工学系の基礎科目を受講し、放射線を安全に取り扱うための基礎教育を徹底。実験や演習も豊富で、その都度レポート提出が求められるため、文系学部の学生よりも勉強で多忙な日々を送ることになります。基礎を固める一方、徐々に演習でX線関連の機械に触れはじめ、やがてリニアックを利用した演習も履修できるようになります。

「基礎科目をひととおり学び終え、測定機器を扱うことで放射線が人体の中でどのように拡がり、どのように減弱するのか理解できるまでにおよそ3年弱。その間に自分が好きな分野が見えてくるはず」

学生と研究者やエンジニアが集う 日本の放射線治療の拠点へ

恵まれた環境を利用して国家資格を取得し、診療放射線の専門職として働きはじめても、大学とのつながりは続きます。同



▲学生は臨床前に多くのシミュレーションを繰り返し経験する。

センターは学生のみならず、全国の医療従事者に門戸を開いており、バリアン社の最先端の医療機器を使ったトレーニングを受けられる場でもあるからです。

保科先生の目標は、「このセンターを日本の放射線治療の“サロン”にすること」。近世ヨーロッパで資産家が自身の邸宅で開催するサロンが科学や芸術の発展の場となったように、同センターに診療放射線の専門家やメーカーのエンジニアや学生が集って情報交換し、互いに刺激し合うことで技術の発展に役立てたいという構想です。

「実はこれは駒澤大学だからできることなんです。あらゆる人と情報が集まる東京に位置し、しかも交通至便な立地にある。さらに私立大学ならではの研究や設備の自由度も見逃せません。高校生の皆さんにはぜひ、この恵まれた環境を活かして放射線治療のエキスパートとなり、病で苦しむ患者さんに貢献できる人材になっていただきたいですね」



駒澤大学 医療健康科学部 診療放射線技術科学科 保科正夫 教授

東京都立診療放射線技師学校(現・首都大学東京)、東京理科大学理工学部卒業。東京医科歯科大学医学系研究科博士課程修了。群馬県立県民健康科学大学教授就任。現在、駒澤大学医療健康科学部教授。専門は放射線治療技術学。

神奈川工科大学

人間と機械が共生する社会の実現をめざして
介護医療の現場で関係性の在り方を模索する

大学情報

P44

創造工学部 ロボット・メカトロニクス学科

三枝 亮 准教授

研究分野 ■人間機械共生工学 ■認知発達システム ■介護医療福祉支援

活動
内容

大学・産業界・行政・施設等19組織の連携体制で 介護医療コンシェルジュロボットを開発

人間の作業を代行するだけでなく 自律的に活動できるロボットとして

介護医療の現場で職員や介護対象者を助けるロボットというと、どのような役割が思い浮かぶでしょうか。往々にしてロボットに人を助けるための機能を付けて、あくまで人のサポートを行う、作業を代行してもらおうというイメージが湧いてきますが、「人間と機械の共生」を研究の大きなテーマとする神奈川工科大学の三枝亮先生が描くビジョンはそれとは少し異なります。

「単なる人間の道具として機械が存在するのではなく、人間と機械が共生するという状況をつくり出すには、人間と機械がそれぞれ影響し合い、より高め合うという関係性が求められます。現在のように人間が機械に物事を教えるだけでなく、機械から人間が物事を学んでいく未来を描いていく。それによって人間は次のステージへと進歩し、社会はより豊かなものになるだろうと考えています」

三枝先生が手掛ける介護医療コンシェルジュロボットは、夜間には施設内や居室を巡回して施設全体を見守り、昼間には介護対象者の近くに寄り添い声をかけながら、手を繋いでバイタルサインを計測しつつ、リハビリの支援をする。従来の単純な移動巡回や薬物搬送を行うロボットとは違い、自律性が高く、対人的な応答性を備えたことによる高いコミュニケーション力が大きな特徴となっています。

「現場の業務負担をより効果的に軽減すること、介護対象者の日常を活性化して生活の質を向上させることが目的です。そのためには、ロボットはこれまでの「道具」という枠を越えて、人間から教わることに加えて自律的に学ぶこと、そして人間に対して何かを教えていける存在になることが必要だったのです」



▲研究には学生が開発したハードソフトも活用されており、多くの学外組織と連携して社会での実用化を前提とした研究だが、学生も積極的に関わることができる環境となっている。

多面的に介護医療を支援する コンシェルジュロボットの機能

三枝先生が手掛ける介護医療コンシェルジュロボットの研究開発は、3つの大学、1つの研究所、9つの企業、5つの施設、1つの省庁が関わる非常に大規模な産学官連携のプロジェクトであり、研究はターゲットによる切り分けを軸に、大きく3つのテーマが存在しています。

ひとつめが「バリアフリーな見守りロボットの開発」。これは介護医療コンシェルジュロボットのベースとも言えるもので、日本で初めて接触を感知する柔軟外装で全体を覆ったロボットを開発。この技術は国際特許を取得しています。

柔軟外装を使用することで、高齢者、障がい者、子供でも安心して触ることができ、「声かけ」「付き添い」「触れ合い」といったコミュニケーションを通して、機械に対して人がより親しみを持つことができます。また、ロボットには3次元熱点群計測が設置され、暗い夜間の巡回でも、人の有無や姿勢を検知することが可能。たとえば廊下で倒れている人を発見した際には、呼吸の有無や安定性を認識して、職員にアラートを発信する仕組みです。巡回で検知した状況や施設利用者へ声かけを行った情報等はデータとして職員に共有され、ロボットは

自律的にステーションに帰還し充電を行います。

2つめのテーマが「口腔、顔部、顎部で操作できるインターフェースの開発」。これはベッドからの移動が困難な人や脊髄損傷者などを対象としたもので、自分の代わりにロボットが病室外で活動し、他の人や職員とのコミュニケーションを実現するもの。身体が動かない人のためのリアルなアバター・キャラクター、というイメージがしやすいかもしれません。これにより身体が動かない人でも病室外へと行動領域が広がり、活動意欲が高まって、日常生活が活性化される効果が見込まれます。

ロボットの操作は舌などの口腔や顎だけで行うことができ、ロボットに設置されたモニターに表示される表情や音声を使って、利用者は外部に意志を伝達します。一方ロボットは利用者の操作だけでなく、深層学



▲介護医療コンシェルジュロボットは、研究モデルの「Lucia(ルチア)」(上段)と普及モデル(下段)で区分して製作を進捗する。高さは110cm程度で自律的にステーションに戻って充電を行う仕組み。

習で周辺の人や物を認知し、方位や距離を触覚に変換して利用者に伝達。また利用者の知覚操作と自律制御のバランスを深層学習することで、使用するほどによりスムーズな操作を実現していきます。なお病室内にいるときには、ベッド周辺に設置する検知装置を活用した利用者を見守る役割を担当。職員の連絡を仲介する役割も担い、職員が病室まで足を運ばなくても介護対象者とコミュニケーションを図ることが可能となります。

人間のリハビリを機械が指導し 施設全体の健康管理を機械が行う

そして3つめのテーマが「触れるだけでバイタルサインが計測できる多自由度駆動アームの開発」。これは介護対象者の健康状態を検知することを目的に、ロボットに設置したアームに触れることで、血圧や脈拍を計測できるもの。ロボットと手を繋ぎながら移動しているだけでバイタルのデータがいつの間にか計測され、職員に共有されるというイメージです。また健康状態の計測はこのアームに加え、深層学習による顔検出と温度計測でも行われ、ロボットは施設内を巡回する中ですれ違う利用者の顔を認識し、非接触で体温を計測。体温が高い利用者がいた場合にはその情報を職員に伝達します。

このアームは歩行訓練などのリハビリ支援にも使用され、利用者を手繋ぎで誘導するだけでなく、歩行特性を認識して異常性を検知する他、アームからの振動や映像、音響による刺激を利用者に与えることで、利用者の歩き方や姿勢をより良く改善していく機能も設置されています。そしてこのように取得された複数の利用者の健康状態や運動データは蓄積・共有され、結果として施設全体の健康管理に効果を発



▲ベッド利用者や脊髄損傷者の病室外でのコミュニケーションを実現する、口腔、顔、顎で操作可能なロボットインターフェース。活動意欲を高めるだけでなく居室内では接触検知パネルにより、対象者を見守る役割を担う。



▲ロボットにはアーム型のバイタル計測装置に加え、顔部体温計測機能や歩行特徴の認識機能も設置。三枝准教授が豊橋技術科学大学に在籍した際の大学院生の研究がベースとなっている。

揮するのです。

介護対象者に寄り添いながら見守る役割、身体の動かない人が病室外で活動するためのデバイス、リハビリ支援を行いながら施設全体の健康管理を行う存在という多くの役割をひとつで担う介護医療コンシェルジュロボットは、プロジェクト完了後に製品販売を開始し、市場の反応を分析している現状にあります。

「ロボットとセンサネットワークの強化や集積したデータをクラウドシステムで動的に分析する機能など、今後の改善点もありますが、一方で介護医療の現場でのロボットの必要性を社会的に認知してもらうことも大切です。現場の職員の方に私たちの取り組みを伝えたり、逆に意見をもらったりすること。社会と介護医療現場と開発研究の人たちが立場を越えて協力し合うことで、社会実装への道は開かれていくはず」

「意志のある道具」との関係が 人間の未来に大きく影響する

介護医療の現場で広く活躍する機能と個性を持ったコンシェルジュロボット。現在はその実用拡大に向けて歩を進めている三枝先生ですが、その視線はさらに先にある未来を見据えています。

「ロボットや機械には、人類を進化させる

可能性があると考えています。人は道具を使い始めた時に大きく進化しましたが、機械やロボットはこれから「意志のある道具」となっています。その意志とどのような関係性を築くことができるか、お互いに成長し合えるものとなるのか。その時が人間の未来を大きく変える転換期になるでしょう」

まるでSF映画のような話ですが、機械の自律性と深層学習の技術が大きく進化するいま、これは決して非現実的な話ではありません。そしてこれは未来のエンジニアや研究者にとって取り組むべき課題となり、社会的にも大きなテーマになることでしょ。

「介護医療コンシェルジュロボットでは身体の動かない人が病室外で活動するためのインターフェースを開発しました。これも人間のひとつの進化に繋がると思いますが、これはまだ「道具としての機械」に拠るものです。人間機械共生研究室と名付けた私たちの研究室で取り組むテーマはその先にあるもの。そのために機械と人間が共生する環境づくり、そこでの関係性の追求を、介護医療というフィールドに限ることなく、広く展開していきたいと考えています」



三枝 亮 准教授

2005年早稲田大学大学院理工学研究科物理学及応用物理学専攻、博士(工学)。早稲田大学助手、Istituto Italiano di Tecnologiaシニア博士研究員、豊橋技術科学大学特任准教授を経て、2018年4月より現職。天竜厚生会評議員、厚生労働省介護ロボットニーズ・シーズ連携協議会設置事業プロジェクトコーディネータ、日本女子大学理学部非常勤講師、早稲田大学理工学術院総合研究所招聘研究員を兼任。

金沢工業大学

医療介護施設や企業との連携体制を通して
社会が求める生活支援技術、福祉医療支援技術を創造

大学情報

P43

金沢工業大学 工学部 ロボティクス学科

鈴木亮一 教授

研究分野 ■制御工学 ■ロボティクス ■生活支援技術、福祉医療支援技術の開発

活動 内容

医療介護施設や企業との連携体制を通して 社会が求める「工学×リハビリ」「工学×看護」技術を創造

人に必要とされるものづくりは 社会を深く知ることからはじまる

工学技術をベースとしたものづくりにおいて、どのようにして社会に必要とされるものをつくるか、利用する現場の人たちが求めているものを、使いやすく利用環境に適応した仕様でいかに開発していくかという観点は、技術の進歩と同様に、テクノロジーを社会に還元していく上でとても重要となる考え方です。

金沢工業大学の鈴木亮一先生が取り組んでいるのは、制御工学の技術をベースとした生活支援技術、福祉医療支援技術の研究開発。医療介護の現場における補助作業やリハビリテーションに活用できる機器開発、技術研究を進めています。

「私の研究は何よりも“現場”に足を運んで、何が必要とされているのかをリサーチし、現場の人たちの話を聞くところからスタートします。社会が必要としている技術や価値を、工学技術を活用して提供することがテーマであり使命。より高度な機器を開発することも大切ですが、私が考えているのはまず人の役にたつ、人に必要とされる、ということです」

社会が求めるもの、人に必要とされるものを開発するためには、工学などの技術を追究するだけでなく、社会や人々の暮らし、サポートできる人々の存在、現場の悩みや要望を知らなくてははいけません。そのために鈴木先生と研究室の学生たちは、月に1~2回、医療施設を訪れ、どのようなニーズがあるのか研究開発のアイデアを探るとともに、制作した機器を実際使用してもらってその効果や改善点を現場の人たちと共有しながら、より現場に適した機器に仕上げていくという研究開発プロセスを採っています。

「私は制御工学を専門としてきましたが、現場のニーズを追究していくと、時には複雑な制御技術を使用しない機器が必



▲チェアスキーの普及を目的とした取り組みの一環として、学生が中心となって開発した仮想現実(VR)の技術を使ったチェアスキーの体験装置。

要となる場面もあります。しかしそのことは大きな問題ではありません。使う人たちのことを第一に考えるならば、様々な技術を組み合わせ、問題解決を図ることが重要です」

その人が持つ力を引き出すための 「助け過ぎない」支援技術

人に必要とされているものづくりをコンセプトに鈴木先生と研究室の学生たちは、「片手で操作できる車いす」「省スペースで利用できる立ち上がり動作支援装置」「屋外用歩行動作支援装置」など、さまざまな生活支援技術、福祉医療支援技術を開発し、その研究テーマは現場のニーズを起点としながら、現在もさらに広がっています。そしてこれら鈴木先生の手掛ける支援技術には、いくつかのポイントが置かれています。それは

- ・着脱が簡単であること
- ・他の行為が制限されないこと
- ・過剰に助け過ぎないこと

これらは介護対象となる人が持っている力や潜在的な力を手助けしてあげること、残存能力を拡張することによって介護対象となる人の機能回復や自立支援をめざすという、支援機器開発に対する鈴木先生の考え方によるものです。

「たとえば麻痺等によって片腕しか使え

ない方に向けて開発した片手で操作できる車いすがありますが、そういう方たちに対して『電動車いすで支援したらいいじゃないか』という考え方もあります。しかしそれは、動かせる腕や足などを使う機会がなくなり、能力の衰えに繋がってしまいます。そうではなくて、できればいままある能力を長く保ちながら、その人の生活を支援していきたい。それがその人のためになると私は考えています」

車いすを片腕で押してしまうと力が左右不均等になるためまっすぐ進むことができないうが、鈴木先生が開発した車いすは、片腕で片側の車輪をまわしたことを車いすが感知・計測し、内部の制御機構が力のかからない側の車輪の動きを補助するというもの。ほかにも腕の力が衰えている方の食事補助を目的に、腕を上げ下げする微小な力を感知・計測しながらその動作を



▲試作した装置は利用現場の方たちを交えながら多角的に評価を行う(写真は歩行支援装置)。このプロセスが利用環境に即し、ニーズに的確に応えるものづくりにつながっていく。

サポートする上腕動作支援機器など、支援機器はどれも介護対象者が自分で活動するための「もうひと押し」を実現するものとなっています。

現場や他分野との協働が 研究室ではできない発見を生む

制御工学の技術を活用した支援装置の一方で、鈴木先生の言葉通り、現場のニーズに即した支援装置の研究開発は、その技術の範囲にとらわれることなく進んでいます。その一例が介護対象者の立ち上がり動作と機器で補助するタイミングが合わせられるように声かけ機能を装備した立ち上がり動作支援機、歩行訓練を行う際に骨盤をやさしく支えてあげるリハビリ機器などです。

「理学療法士、作業療法士の方たちの仕事を見てみると、例えば声をかけるだけで対象者の力が引き出されるなど、ポイントを押さえれば目的達成に近づけるのだという気付きがあります。また実際につくった機器が、例えばサイズや駆動音が大きすぎるといように使用環境に適応していないことで、改善が必要になるケースも少なくありません。このような問題を解決することは技術的に難しいものではないですが、研究室にいただけではわからないことです。現場を見て、機器を使用する人たちの姿を思い描いて開発に取り組んでいくことの大切さを学生にも説いています」

さらに鈴木先生は異なる分野と連携していくことの大切さと意義についてもこう語ります。

「私たちが医療介護の現場で多くの気付きを得るように、他分野で当たり前のことが、私たちにとって新しい発見になることがあり、またその逆も当然あり得ます。もちろんこれは医療介護の分野に限りま



▲腕を上げ下げしようとする利用者の力を感知・計測し、その力に応じて制御を行いながら動作サポートを行う上腕動作支援装置。



▲大手精密機器メーカーと共同開発した、狭小空間でも使用できる起立着座動作支援装置。ニーズに応じた改善を重ねた結果、当初装備される予定の制御機構は省略されることとなった。

せん。外の世界にネットワークを広げて、他分野の人たちと協働して意見や知識を共有しながら、社会のニーズを探り、必要とされるものを開発していく。エンジニアとして新しいものをつくろうとした時、こういった考え方は今後、さらに大事になってくるはずです」

このようにして鈴木先生は学生たちとともに、多くの医療介護施設はもとより、大手電機メーカーとともに歩行支援装置を、大手精密機器メーカーとともに起立着座動作支援装置を、住宅建材メーカーとともに高齢者向け建材を開発するなど、多彩な分野との連携をとりながらその研究開発を進めています。

物事の本質を見出す力があれば アプローチ方法は多種多様でいい

「制御やロボティクスといった分野からはじまった研究は、人の生活を何かの形で支援するための機器開発、という大きな目的に変容してきました」という鈴木先生ですが、その研究の広がりを表す近年のテーマに、チェアスキーの普及に関する活動があげられます。

チェアスキーとは下肢に障がいのある人向けのスキーで、座って滑走することができるもの。長くパラリンピックの正式競

技であるものの、日本ではまだ知名度も高くなく、鈴木先生は障がいの有無にかかわらず多くの人にチェアスキーを楽しんでもらえる環境づくりに取り組んでいます。この研究は日本チェアスキー協会やチェアスキーに取り組む方たちとも連携して行っており、実際のチェアスキーの体験会に足を運ぶこともあるといいます。2019年には研究室の学生が中心となり、仮想現実(VR)の技術を使ったチェアスキーの体験装置を開発。そのほか入門用のチェアスキーの開発に取組むなど、チェアスキーという競技自体をより多くの人に知ってもらうための周知活動に積極的に関わっています。

「学生たちには物事の本質をとらえる力を身につけてほしいと考えています。どこに問題があるのか、何を解決すればより良い世界をつくることができるのか。技術や知識はそれに取り組むためのツールであり、その取り組み方に制限はありません。社会の問題に対する私のアプローチがどんどん広がっていったように、社会と積極的に触れ合い、時代の変化に合わせて、社会に必要とされる新しい価値を生み出せることが大切です」



鈴木亮一 教授

1993年、金沢工業大学機械システム工学科を3年次中途退学し、北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士前期課程に進学。ドイツ留学を経て、1999年同博士後期課程修了。日本学術振興会研究員(リサーチアソシエイト)を経て、2001年金沢工業大学工学部助手に就任。講師、助教授を経て2013年より現職。独立学術フルゼ研究員、アレクサンダー・フォン・フンボルト財団奨励研究員として、2度にわたりドイツ・ウルム大学 工学部 計測制御マイクロ技術研究所へ留学。

KAKENHI

『科研費』って何?!

文部科学省の所管にある日本学術振興会が行う「科学研究費助成事業」では、毎年全国の研究者から公募を募る形で、研究資金の援助を行っています。ここで交付される研究助成金が「科研費」と呼ばれているもの。政府として研究者を支援することで、日本全体の研究活動を盛り立て、日本の科学技術の向上をめざすための取り組みです。

支援する研究は研究規模や研究テーマによって非常に細かく区分されていますが、大切なのは“研究者の自由な発想に基づいて行われる「学術研究」に限られる”ことで、これはあらゆる研究の土台となる「学術研究」の支援を通して広く科学技術の発展を目的としているからです。なお、対象となる研究者は大学に所属している教員たちが中心となっています。つまり科研費に採択されている研究は最先端の研究でありながら、その教員のもとで学ぶことになれば学生として関わることができる研究でもあります。幾多の分野にわたる科研費に採択された研究の数々。その中から自分の興味や好奇心を掻き立てるものを見つけてあげれば、その出会いはきっと、充実した4年間を過ごすことのできる大学を選ぶための大きな指針となることでしょう。

審査

科研費の審査は、書面審査と合議審査で行う「総合審査」と、書面審査を2回行う「2段階書面審査」の2つの方式によって行われています。審査を行うのは多様な分野のスペシャリストである7000人以上の研究者たち。専門家の厳正な審査を通過しているからこそ、科研費に採択された研究は、社会的に高い評価を得ているのです。

領域

対象となる研究領域は詳細に300以上の細目に区分されています。その内容は、芸術や歴史、社会学、経済学といったいわゆる「文系」のものから、数学や工学、農学、医学といった「理系」のものまであらゆる学問をカバー。科学技術の発展や時代の変化に合わせて、研究領域の区分も常に見直しが行われています。

科研費

社会へのインパクト

ノーベル賞を受賞したオートファジーや発光ダイオード(LED)、ニュートリノなども、科研費の対象となっていた研究でした。科研費の対象となる研究は、すぐさま結果を期待するものではなく、長期計画として行われているものが多く、将来的に社会や人々の暮らしを大きく変革する可能性が秘められています。

採択数

平成29年度には、主要科目[※]において約10万1000件の新規応募があり、うち約2万5000件が採択されました。すでに採択されている研究と合わせると、支援を受けている研究は約7万6000件にも及びます。

※科学研究費のうち「特別推進研究(研究領域提案型)」「基礎研究(特設分野研究を除く)」「挑戦的萌芽研究」「挑戦的研究」「若手研究」「研究活動スタート支援」の総数

若手研究者

実績を積み重ねた研究者だけでなく、若い研究人材のステップアップを目的とした、原則学位の取得後8年未満の研究者だけが応募できる「若手研究」「研究スタート支援」といった研究種目も設定されています。ここで実績を積み重ねた研究者は、次なる「基礎研究」へと研究種目を移し、さらなる研究の発展をめざしていきます。

大学との関わり

科研費の応募資格を有する28万4320人の研究者(平成29年11月時点)のうち、約8割の研究者が国立もしくは私立大学に所属しています。その研究のなかには大学生・大学院生が関わっているものも決して少なくありません。科研費の研究は、高校生のみならずの手の届くところに存在する最先端の研究なのです。

「研究」を採訪する

科研費の先進的研究を支える先生たちのユニークな横顔

ここでは、文部科学省が発表している「科研費採択件数ランキング」の中から、特に高校生の皆さんにお伝えしたい研究について、大学の先生にお話を伺いました。

大区分:A~K 中区分:関連分野 小区分:内容の例

大区分: F 森林園科学、水圏応用科学およびその関連分野 水圏生命科学関連

大学情報 P46

日本大学

生物資源科学部 海洋生物資源科学科[増殖環境学研究室] 糸井 史朗 准教授

採択時の研究名: 基礎研究(A) フグの毒化に及ぼすヒラムシの影響—真のフグ毒生産者はだれか?

研究の3つのポイント:

- フグはなぜ毒を持っている?
- フグの毒はどこから来るのか?
- フグ毒の研究から見える未来とは?

上位10機関ランキング

順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数
1	国立大学	東京大学	27.0
2	特殊法人・独立行政法人等	国立研究開発法人 森林研究・整備機構	24.0
3	国立大学	京都大学	23.0
4	特殊法人・独立行政法人等	国立研究開発法人 水産研究・教育機構	19.0
5	国立大学	北海道大学	15.0
6	国立大学	九州大学	9.0

30年度 新規採択累計数

サブリグを使って実験を始めました! まず生まれたばかりのトラフグの子どもをスライスし、フグ毒だけを染める特殊な化学染色で調査したところ、体表に毒を確認でき、機器分析でも微量の毒が検出されました。これをメジナなど無毒の魚に与えると、口にくわえるもののすぐに吐き出す様子が観察でき、体表の毒が身を守っていることが判明。ところが、この成果を論文にまとめて発表したところ、ある専門家から「それはフグ毒ではなく体表の粘液が原

■ 科学研究費助成事業における研究種目等

研究種目等	研究種目等の目的・内容
特別推進研究	新しい学術を切り拓く真に優れた独自性のある研究であって、格段に優れた研究成果が期待される1人又は比較的人数の研究者で行う研究 (期間3~5年(真に必要な場合は最長7年)1課題 2億円以上5億円まで(真に必要な場合は5億円を超える応募も可能))
新学術領域研究	(研究領域提案型) 多様な研究者グループより提案された、日本の学術水準の向上・強化につながる新たな研究領域について共同研究や研究人材の育成、設備の共用化等の取組を通じて発展させる (期間5年、1領域単年度当たり 1,000万円~3億円程度を原則とする)
基礎研究 (S・A・B・C)	(S) 1人又は比較的人数の研究者が行う独創的・先駆的な研究(期間原則5年、1課題5,000万円以上2億円以下) (A) (B) (C) 1人又は複数の研究者が共同して行う独創的・先駆的な研究(期間3~5年、応募総額によりA・B・Cに区分) (A) 2,000万円以上 5,000万円以下 (B) 500万円以上 2,000万円以下 (C) 500万円以下
挑戦的萌芽研究	独創的な発想に基づく、挑戦的で高い目標設定を掲げた芽生え期の研究 (期間1~3年、1課題500万円以下) ★新規募集は行っていません
挑戦的研究 (開拓・萌芽)	1人又は複数の研究者で組織する研究計画であって、これまでの学術の体系や方向を大きく変革・転換させることを志向し、飛躍的に発展する潜在性を有する研究 なお、(萌芽)については、探索的性質の強い、あるいは芽生え期の研究も対象とする (開拓) 3~6年間、500万円以上2,000万円以下 (萌芽) 2~3年間、500万円以下
若手研究	博士の学位取得後8年未満の研究者(※)が一人で行う研究 なお、経過措置として39歳以下の博士の学位を未取得の研究者が1人で行う研究も対象 (期間2~4年、1課題 500万円以下)
若手研究 (A・B)	(A) (B) 39歳以下の研究者が一人で行う研究 (期間2~4年、応募総額によりA・Bに区分) (A) 500万円以上3,000万円以下 (B) 500万円以下 ★若手研究(A)を基礎研究に統合し、公募を停止しました。それに伴い、若手研究(B)の名称を「若手研究」と改めました
研究活動スタート支援	研究機関に採用されたばかりの研究者や、育児休業等から復帰する研究者等が一人で行う研究 (期間2年以内、単年度当たり150万円以下)
奨励研究	教育・研究機関や企業等に所属する者で、学術の振興に寄与する研究を行っている者が1人で行う研究 (期間1年、1課題 10万円以上100万円以下)

※博士の学位を取得見込みの者及び博士の学位を取得後に取得した産前・産後の休暇、育児休業の期間を除くと博士の学位取得後8年未満となる者を含む

日本大学

生物資源科学部 海洋生物資源科学科 [増殖環境学研究室] **糸井 史朗** 准教授

基盤研究 (A) フグの毒化に及ぼすヒラムシの影響—真のフグ毒生産者はだれか?

フグはなぜ毒を持っている?

フグの毒はどこから来るのか?

フグ毒の研究から見える未来とは?

順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数
1	国立大学	東京大学	27.0
2	特殊法人・独立行政法人等	国立研究開発法人 森林研究・整備機構	24.0
3	国立大学	京都大学	23.0
4	特殊法人・独立行政法人等	国立研究開発法人 水産研究・教育機構	19.0
5	国立大学	北海道大学	15.0
6	国立大学	九州大学	9.0
7	国立大学	東京海洋大学	8.0
7	国立大学	長崎大学	8.0
9	国立大学	三重大学	7.0
10	国立大学	静岡大学	5.0
10	国立大学	宮崎大学	5.0
10	私立大学	日本大学	5.0
10	特殊法人・独立行政法人等	国立研究開発法人 海洋研究開発機構	5.0

フグの毒は“母親からの贈り物” 無毒フグと有毒フグの比較実験で証明

古くから美味な食材として親しまれてきたフグ。しかし、フグには猛毒があり、中毒事故が絶えなかったため、食用にするための部位や調理資格者などが法律で細かく制限されています。日本大学生物資源科学部准教授の糸井史朗先生がフグ毒の研究に着手したのは2008年春。研究室の学生から「どうしてもフグ毒の研究がしたい」と相談を受けたことがきっかけでした。

「いざ着手してみると、昔から研究されているにもかかわらず、意外にわかっていないことが多くありました。研究が進むにつれ、次々に新たな事実が明らかになるのも面白く、今では私自身がすっかりハマっています(笑)」

研究の大きな柱は大きく分けて2つ。1つ目の柱は、「フグは何のために毒を持っているのか?」。

「フグが毒化するのは自分の身を守るためだろう、と漠然と言われてきましたが、証明する事実がありませんでした。例えばトラフグの場合、肝臓と卵巣に毒があるのですが、敵がそこに達したときにはフグ自身はすでに死んでいるはずで、身を守ることはつながらず。謎を解明するため、トラフグとク

サフグを使って実験を始めました」

まず生まれたばかりのトラフグの子どもをスライスし、フグ毒だけを染める特殊な化学染色で調査したところ、体表に毒を確認でき、機器分析でも微量の毒が検出されました。これをメジナなど無毒の魚に与えると、口にくわえるもののすぐに吐き出す様子が観察でき、体表の毒が身を守っていることが判明。ところが、この成果を論文にまとめて発表したところ、ある専門家から「それはフグ毒ではなく体表の粘液が原因ではないか」と指摘を受けたそうです。この指摘に答えるため、糸井先生は「無毒な子どもを作って、有毒な子どもと比較すれば、吐き出す原因がフグ毒であることが明らかになるのではないか」と考えました。無毒の子どもを作るには、まず無毒の親を手に入れて、無毒の環境で子どもを産ませる必要があります。その飼育実験が短期間でできるのはトラフグよりもクサフグでした。そこで江の島海岸に産卵に来るクサフグを捕まえ、卵を採取。これに無毒のエサを2年間投与し続けて無毒の成体を作り、そこから卵を人工授精させ、無毒の稚魚を入手しました。これを前述のメジナに与えると、吐き出すことなく食べられてしまったそうです。

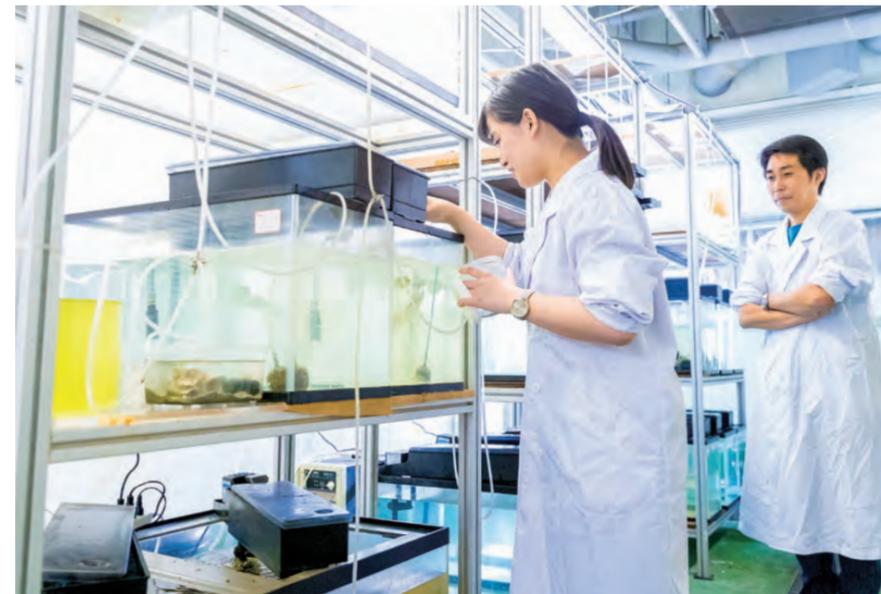
「このように有毒の子どもと無毒の子どもを比較することで、非常にクリアな結果を得ることができました。無毒の子どもは化学染色に染まらず、機器分析でも毒が検出されず、これではっきりと“毒のおかげで食べられない”とわかったのです。フグは天敵から身を守る毒を生まれたときから身にまとっている——私はこれを“母親からの贈り物”と呼んでいます」

フグ類同士の毒循環で効率的に毒化する—— 未解明のフグ毒化機構にひとつの解決策を提示

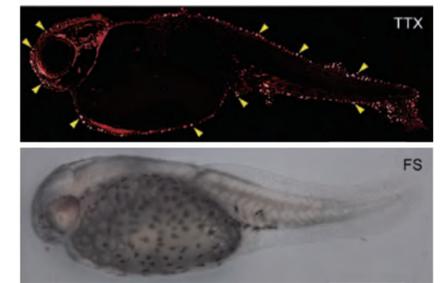
研究の2つ目の柱は、「フグはどこから毒を手に入れているのか?」。

従来の通説は、「バクテリアが作った毒が食物連鎖を経てフグの体内に溜まっていく」というもの。しかし、バクテリアが作る毒の量はほんの微量で、「それではフグが持つ膨大な毒の量に達しない」との指摘もありました。

そこで研究チームは、三浦半島でクサフグのサンプリングを1年半に渡って実施。獲れたクサフグの消化管から、大量のヒガンフグの卵を発見しました。ヒガンフグも卵巣に猛毒を



▲ 海洋生物実験センターにある魚類飼育室では、採取してきたトラフグやクサフグ、オオツノヒラムシの卵や成体が水槽ごとに管理されている。生物の世話は4年生の担当だ。



▲ 生まれたばかりのトラフグの子どもをスライスした顕微鏡写真。免疫組織化学染色により、トラフグの体表に毒が存在することが確認された。矢印が示す部分に毒がある。



▲ 増殖環境学研究室に所属するのは、4年生25名と院生2名。毎年多くの学生が研究室への配属を希望する。

持ってあり、卵ももちろん猛毒。要するに、同じフグ類の体内で高濃度に毒が蓄積された卵を食べることで、クサフグは自らも効率よく毒化していると考えられます。さらにトラフグで飼育実験を行ったところ、有毒の卵を与えてわずか2日で皮膚まで毒化することがわかりました。

「つまり、食物ピラミッドの最下層にいるバクテリアが作る毒量が少なくても、フグ類を中心とする有毒の高次消費者同士で毒を循環させることで、とても効率よく毒を獲得できる。これまでよくわかっていなかったフグの毒化機構に、ひとつの解決策を提示することができました」

さらに、フグは他にも高濃度の毒を含むエサを食べている可能性がある——そう考えた糸井先生は、三浦半島から江の島海岸にかけて大量に生息するオオツノヒラムシに着目しました。オオツノヒラムシとはプランナリアと近縁な扁形動物で、フグと同じ毒を持つことが知られています。3月末~4月初めに産卵し、大量の幼生がプランクトンのように海を漂います。「クサフグはこの幼生を食べて毒を獲得しているのではないかと推測した糸井先生は、7月に江の島海岸でクサフグを採取。遺伝子分析の結果、オオツノヒラムシのDNA配列を確認しました。

「実はフグ類は地域によって持っている毒の量が異なります。これはオオツノヒラムシに代表されるツノヒラムシの仲間の資源量に依存しているのではないかと私は考えています。今、欧州で二枚貝のフグ毒の蓄積が問題になっているのですが、ここでもツノヒラムシの仲間が関係していると私は睨んでいます。ツノヒラムシの仲間は南方系の生き物なの

で、地球温暖化が進めば分布域が広がり、無毒の生物の毒化が進む可能性があります。今後、フグ毒中毒にかかる人が増えるかもしれません」

フィールドワーク、実験、論文作成… 全ての工程に学生が関わり、大きな戦力に

湘南に近い地の利を活かしたフィールドワーク、学内の設備をフル活用した各種実験、そして論文作成と、精力的に動く糸井先生ですが、研究室の学生はその全ての過程に関わっています。フィールドワークは近場の海岸だけでなく、科研費を利用し、共同研究機関の調査船に乗り込んで実施することも。また、発表する論文の中には、研究に貢献した学生の名前を共著者として加えています。

「研究は仮定の設定から入り、その大半は私の妄想だったりします。しかし、本学の学生は素直にフィールドワークや実験に取り組んでくれ、そこから予期しなかったデータが出てくるのが少なくありません。先入観を持たずに行動することの大切さを、学生から教えられています」

集中できるものを 見つけよう

Message

どんな分野でも構わないので、自分が集中できるものを見つけてください。そして疑問に思ったことがあれば、スマートフォンでいいので調べてみてください。それが研究の第一歩です。私たち海洋生物資源科学科には、魚が好きな学生が多く入学します。ある意味、マニアックな世界観を持つ人が多いわけですが、大学の学びではその傾向がプラスに働きます。学生アンケート調査でも満足度が非常に高い学科であることをお伝えしたいです。



糸井 史朗 准教授

1998年、日本大学農獣医学部水産学科卒業。2003年、東京大学大学院農学生命科学研究科水圏生物学専攻博士課程修了。同年4月、東京大学大学院農学生命科学研究科学術研究支援員。同年9月、独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所研究支援協力員。2004年4月、日本大学生物資源科学部助手。2008年、同学部専任講師。2013年より現職。

順天堂大学

大学院医学研究科 難治性疾患診断・治療学 岡崎 康司 教授

基盤研究 (B) 遺伝子発現異常を生じるミトコンドリア病原因変異の包括的解析

- ▶ 遺伝子が原因で起きるミトコンドリア病
- ▶ 新しい遺伝子解析方法を提案
- ▶ 10の原因遺伝子を世界で初めて確定

■内科学一般およびその関連分野			30年度
順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数
1	国立大学	大阪大学	36.0
2	私立大学	順天堂大学	32.0
3	国立大学	東北大学	30.0
3	国立大学	京都大学	30.0
5	国立大学	東京大学	29.0
6	国立大学	名古屋大学	27.0
6	国立大学	九州大学	27.0
8	国立大学	神戸大学	25.0
9	公立大学	京都府立医科大学	23.0
10	私立大学	慶應義塾大学	22.0

幼い子供の命を奪う難病・ミトコンドリア病 原因となる遺伝子の3分の2がいまだに未解明

細胞内のミトコンドリアの働きが低下することで起きる難病・ミトコンドリア病。生まれた赤ちゃんの約5,000人に1人が発症する、先天性代謝疾患の中でもっとも発生頻度が高い病気です。子供の患者さんの場合、2歳未満に発症するケースがほとんど。症状は重篤で、成長できないうちに亡くなってしまう事例が少なくありません。順天堂大学大学院医学研究科の難治性疾患診断・治療学教授の岡崎康司先生は他大学や学外の医療機関との共同研究を通じて、長くミトコンドリア病の研究に取り組んできました。

「国内の年間出生数を約100万人とすると、毎年約200人のミトコンドリア病の赤ちゃんが誕生していることになりました。私たちは他大学や医療機関と協力しつつ、年間100人ぐらいの患者さんの遺伝子検査をしています。つまり、毎年発症する全国のミトコンドリア病患者さんの約半数に関わっていることになりました」

ミトコンドリアは体内でエネルギーを生み出す機能があり、その働きが低下すると、てんかん・心筋症・運動障害など、さまざまな症状が現れます。病気の原因は遺伝子の異常によりますが、岡崎先生の研究でも原因遺伝子を確定できた患者さんはおよそ3分の1。そして、原因遺伝子の候補があるものの確定できない人が3分の1。残る3分の1は候補すら上がら

ていない状況でした。このような患者さんの候補遺伝子を臨床診断や機能解析により確定させ、治療へと結びつけることが医療の現場で求められており、そのための研究が今回の科研究費の対象となりました。

大学内にある先進の検査・実験機器を駆使 3つの解析方法を合わせるチャレンジングな試み

遺伝性難病の原因遺伝子を確定するためには、標的となる遺伝子の詳細な解析が必要です。そのため従来の研究では、「全エクソーム解析」と呼ばれる手法が用いられてきました。「全エクソーム解析」とは、ヒトゲノムのうち、たんぱく質をコードする領域を解析するもの。岡崎先生の研究でも、「全エクソーム解析」を行うことで、原因遺伝子を確定できた患者さんの割合を42%まで高めることができました。さらに診断率を高めるため、岡崎先生は遺伝子をコードするエクソン領域だけではなく「全ゲノム解析」を実施。同時に「RNAシーケンス」「プロテオーム解析」という3つの解析を合わせて行うチャレンジングな方法を提案しました。

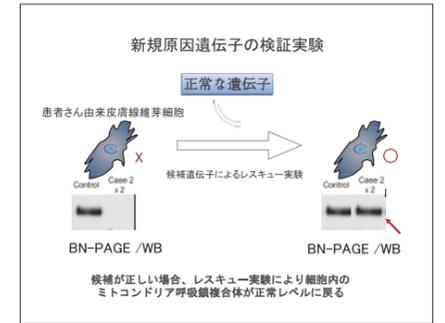
「私たちが行っているのは、遺伝子の全てのセット(全ゲノム)、RNAの全てのセット(トランスクリプトーム)、たんぱく質の全てのセット(プロテオーム)を合わせた研究です。いろいろな疾患領域でこうしたアプローチは試みられていますが、ミトコンドリア病領域では初めて。そもそも全エクソーム解析を日本で初めて採り入れたのも我々の研究グループですし、非常に得意とする分野なのです。このように新たなアプローチで疾病原因を解明すること自体が、とてもチャレンジングな試みといえます」

研究の過程でよく使われるのが、遺伝子の塩基配列を高速で読み取る「次世代シーケンサー」と呼ばれる機器。また、異常と思われる細胞に正常な遺伝子を導入し、エネルギー産生能力が戻るかどうかを確かめるためのレスキュー実験もしばしば実施されます。さらにDNAの鎖を切断し、遺伝子配列を自由に切除したり、置換したり、挿入する遺伝子改変技術も駆使。技術開発により生まれた新たな実験方法を組み合わせ、ミトコンドリア病の細胞の病態解明に迫ります。

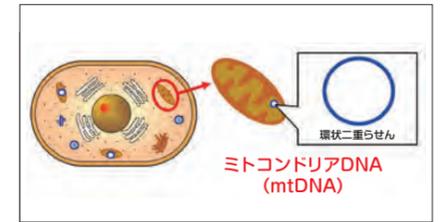
「順天堂大学には難病の診断と治療研究センターがあり、私はそのセンター長も務めています。学内には一連の実験



▲新築されたばかりの研究棟の共通解析室で、岡崎先生の研究チームが実験を進行中。



▲遺伝子変異を起こした細胞に正常な遺伝子を挿入したところ、それまでつられていなかった重要なたんぱく質が正常につくれるようになった。



▲ミトコンドリアは全身の細胞の中にあり、その内部にミトコンドリアDNAを持っている。ただし、ミトコンドリア病の原因遺伝子はむしろ核遺伝子の方に多く存在する。

を行う設備が整っており、隣接する順天堂医院では臨床がしっかりしており臨床試験や、治験も活発に行われています。また、コンピュータ解析も非常に重要な工程ですが、学内に最新の大型コンピュータ機器が揃っており、連携もスムーズです。研究室の大学院生にも、一連の遺伝子検査やその後の解析、細胞の培養実験やレスキュー実験などに参加してもらっています

10を超える原因遺伝子を世界で初めて発見 一人ひとりの患者さんに沿った治療法を提案したい

これまで岡崎先生の研究チームは10を超えるミトコンドリア病の原因遺伝子を世界で初めて同定。これらの研究成果をもとに、新薬の治験が始まっています。

一般的に、新薬の開発には膨大なコストがかかります。そのため、患者さんの絶対数が少なく、新薬をつくっても開発コストの回収が見込めない難病の薬は、製薬会社などによる治験がなかなか行われない傾向があります。そんな場合に行われるのが、医師主導型の治験。順天堂医院でも新薬の開発を目指した医師主導型治験が進められています。

「それもこれも困っておられる患者さんのため。私たち医師は患者さんと直接顔を合わせ、病気の深刻さやご家族の苦悩に触れています。そんな姿を目にすると、「1日も早く治療に結びつく研究がしたい!」と自然に考えるようになります」

また、病気が生み出す偏見を研究成果が払拭することも。

岡崎 康司 教授

1986年、岡山大学医学部卒業。大阪大学大学院医学研究科博士課程修了後、理化学研究所へ。2003年、埼玉医科大学教授。2008年、同大学ゲノム医学研究センター所長。2016年、理化学研究所ライフサイエンス技術基盤研究センターゲノムネットワーク解析支援施設長兼任。2017年、順天堂大学大学院医学研究科教授。同大学難病の診断と治療研究センター長。2019年、理化学研究所応用ゲノム解析技術研究チーム チームリーダー兼任。



暗記ではなく、つねに「なぜか？」を考える。 Message

若い間は何事にも興味と疑問を持つことが大切です。ただ暗記するのではなく、「どうしてそうなるのか?」をつねに考え、理解できるまで勉強すること。医療の世界には疾患ごとのガイドラインが設けられていますが、単にガイドラインを暗記するのではなく、「このガイドラインは本当に正しいのか?」と疑問を持つぐらいの探究心が必要です。むしろ、「ガイドラインを変えるぐらいの臨床研究がしたい!」と考える方をお待ちしています。

順天堂大学

医学部 整形外科学教室 **末原 義之** 准教授

基盤研究 (B) **がんゲノムシークエンス解析に基づいた「骨軟部腫瘍分子標的」の作用機序解明**

小児・AYA世代に多く発症する骨肉腫

治療法が30年間進歩しない現状

がんゲノム医療による新規治療法を発見

■生体機能および感覚に関する外科学およびその関連分野

順位	機関種別名	機関名	30年度 新規採択累計数
1	国立大学	東京大学	53.0
2	国立大学	大阪大学	50.0
3	私立大学	慶應義塾大学	47.0
4	国立大学	京都大学	42.0
5	私立大学	順天堂大学	34.0
6	公立大学	京都府立医科大学	31.0
7	公立大学	名古屋市立大学	30.0
8	国立大学	東北大学	29.0
9	国立大学	東京医科歯科大学	28.0
10	国立大学	名古屋大学	26.0

若い世代に発症し、手や足の切断に至る骨肉腫 「30年間治療法の進歩がない」という現実

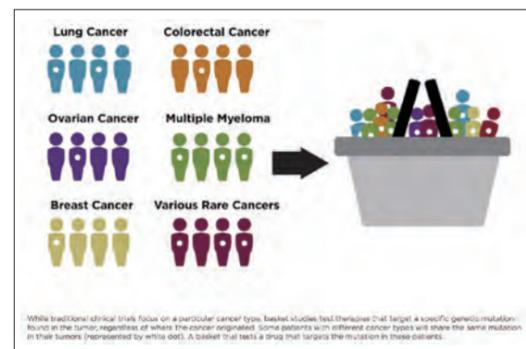
国内で発症する骨肉腫(骨に発生するがん)の患者数は、年間200~300人。症例の少ない希少がんですが、小児及び思春期から30代までのAYA(Adolescent and Young adult)世代、そして最近では高齢者の発症が多く報告されています。患者数が少ないため、なかなか治療法の研究が進まず、昔は発症すると手や足を切断する治療が行われ、5年生存率はわずか20%。今から30年前に抗がん剤が登場し、手術と薬物療法を組み合わせることで5年生存率(初診時に転移が認められない場合)は約70%まで上がりましたが、その後の30年間というものは治療法に進歩が見られませんでした。

順天堂大学医学部整形外科学講座准教授の末原義之先生が骨肉腫に関わり始めたきっかけは、自身も学生時代にスポーツに打ち込み、整形外科で骨や筋肉を治療の対象にする機会が多かったため。研究だけでなく手術を執刀することも多く、目の前で病に苦しむ患者さんのために新しい治療法を開発したい、という思いが研究の原動力でした。

骨肉腫の検体を遺伝子パネル検査で精査 約40%の患者に治療可能な遺伝子変異を発見

がんは遺伝子の変異などが原因で発症する疾患です。そのため最近では、一人ひとりの患者さんの遺伝子情報に基づい

て治療を行う「がんゲノム医療」が盛んになりつつあります。ここでポイントとなるのが、3~4年前から米国で広まりつつあるがん治療法選択の新しい考え方「バスケット・スタディ」です。近年、がんゲノム医療が進むにつれ、遺伝子異常を標的にした薬剤が数多く開発されてきました。その結果、例えば肺がんなら肺がんの薬に、胃がんなら胃がんの薬に遺伝子の変異を抑えるものが数多く登場しています。ところが骨肉腫の場合、前述したとおり30年間新しい薬が全く開発されていません。それならば、がんの種類にこだわらず、個々の患者さんの遺伝子変異を整理して、似た変異に対応する薬を骨肉腫の患者さんにも投与すればよいのではないかと末原先生はそう考えました。



▲「バスケット・スタディ」の概念図。患者さん一人ひとりの遺伝子変異を調べ、がんの種類に関係なく、遺伝子変異から治療法を考えるもの。(MSKCCのHPより)

「ところが、骨肉腫は遺伝子変異が少ないがんなのです。そのため2~3年前には、遺伝子変異を標的にする治療は難しいという報告もありました。しかし、私たちは患者さんを助けなければなりません。他のがんに比べたら、遺伝子変異を見つけるのは難しいかもしれませんが、正しい検体・正しい検査方法・正しい解析を進めれば、必ず骨肉腫にも治療法が見つかるはず。そう考えて、米国へ2度目の留学をし、懸命に研究を進めました」

がんゲノム医療を進めるためには、多数の遺伝子を一気に調べる「がん遺伝子パネル検査」が必要です。留学先である米国Memorial Sloan Kettering Cancer Center

大学情報

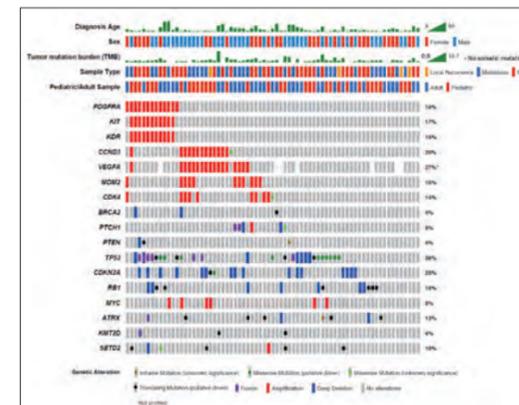
P44

(MSKがんセンター)には「MSK-IMPACT」というがん関連遺伝子の検査ができる機器があり、これを使って末原先生は骨肉腫の患者さんの71の手術検体を解析。468個のがん関連遺伝子の遺伝子変化を調べました。すると、がん関連遺伝子PDGFRA、KIT、KDRやVEGFAの遺伝子増幅、CDK4、MDM2の遺伝子増幅などを検知することができました。

「実はがん遺伝子は、1つの遺伝子に原因があれば、他の遺伝子のがん発症にあまり関与しないといわれています。こうした遺伝子同士の関係性をひもといくと、これらが骨肉腫の原因になり得る遺伝子だとわかりました」

この解析の結果、治療可能な遺伝子変異を約21%同定。さらにマウス実験や細胞実験を重ね、他のがんの薬が約40%の患者さんに有効な可能性が示されました。

「同じ頃、海外では遺伝子増幅とは関係なく、骨肉腫の患者さんに他のがんの治療薬(末原先生が発見している遺伝子変化を阻害する)を投与する治療が行われていました。その結果、やはり約40%の患者さんに効果が現れ、私たちの解析結果とびつたり一致したのです。私が研究で見出したがん関連遺伝子には、それぞれを標的とする複数の治療薬が存在します。今後はいくつかの問題点をクリアにし、臨床試験も経て、新たな治療法を確立したいと考えています」



▲「MSK-IMPACT」を用いた高悪性骨肉腫のがん関連遺伝子の解析結果。遺伝子変化の結果を色付きで示している。ここから治療の標的となるがん関連遺伝子を絞り込んでいく。(Suehara Y et al. Clinical Cancer Research 2019)

がんゲノム医療で起きる奇跡は全体の5% 1人でも多くの命を救うために研究を推進

「今後は基礎研究と臨床の両輪で研究を進めていく」と力強く語る末原先生ですが、その研究体制を支えているのは順天堂大学の恵まれた環境だといいます。

「順天堂は学内全体の風通しがよく、各診療科の協力体制もスムーズ。だからチャレンジングな研究が進めやすいので

末原 義之 准教授

2000年、順天堂大学医学部卒業。順天堂医院にて研修医。2002年、栃木県立がんセンター骨軟部腫瘍科。2004年、国立がん研究センターにて研修。順天堂大学大学院入学。2007年、医学博士の学位取得。2006年、国立がん研究センター中央病院整形外科にてがん専門修練医。2008年、順天堂大学医学部整形外科学講座助教。2010年、米国MSKがんセンターへ1度目の留学。2014年より現職。2016年、MSKがんセンターへ2度目の留学を果たす。



▲新築されたばかりの研究棟にて。基礎研究と臨床現場が密接につながり合うトランスレーショナルリサーチが進む。

す。例えば、前述のMSK-IMPACT検査は、私が1度目の米国留学で日本へ持ち帰ったものです。当時はどんな検査機器なのか知られていませんでしたが、順天堂の関連分野の先生方が私の話に耳を傾けてくださり、日本で初めて導入することができました。チャレンジできる風土がよい研究を生み、科研費をたくさん獲得して、さらに研究が進む。いい循環が生まれていると感じます」

最近では、軟部肉腫の治療法でも医学の進歩を示すエピソードを耳にするようになりました。それは2016年、末原先生が2度目の米国留学に発つ前のこと。腕に肉腫ができた6歳の女の子が順天堂医院を訪れました。腕にはできる限り残しておきたい血管や神経などがあるため、切除できる範囲で切除手術を行ったのですが、その後再発。そこで末原先生はMSK-IMPACT検査を使ってバスケット・スタディを実施し、NTRKという融合遺伝子を日本で初めて発見しました。すでに存在するNTRK融合遺伝子に効果のある抗がん剤が有効だと留学先で教えられ、女の子に投与したところ、がんが完全に消えたのです。

「その女の子は腕を切断せずに済み、1年たった今も元気です。このときはご本人やご家族からすいぶん感謝され、私も医師・研究者としてのやりがいを感じました。こんな奇跡のような話は全体の5%程度ですが、がんゲノム医療では実際に起きる可能性があります。わずか5%でも、患者さんが20人いれば1人は救うことができる。そう考えると研究意欲が湧きますし、1人でも多くの患者さんを救うためにも新たな治療法の確立を目指しています」

患者さんの治療に 役立つ研究を!

Message

世の中には、患者さんを直接診療する医師にしか思いつけない研究があります。実際に患者さんを目の前にすると、「どうしても助けない」という気持ちになります。同じ研究でも「患者さんの治療に役立つ研究」という発想につながります。順天堂大学は医学部をはじめ、スポーツ・看護・医療系のさまざまな学部がある「健康総合大学」。患者さんと接する機会が多く用意されていますので、「研究がしたい」という気持ちが高まるはず。



順天堂大学

医療看護学部 医療看護学研究科 植木 純 教授

大学情報

P44

基盤研究 (B) 革新的な双方向モバイルアプリケーション導入による 新規セルフケア支援システムの構築

医療の現場でアプリが求められる理由とは?

医療者が介入しない第4世代アプリ

医療者なしでは実用化できない理由とは?

社会医学、看護学およびその関連分野

30年度

順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数
1	国立大学	京都大学	27.0
2	私立大学	順天堂大学	26.0
3	国立大学	東京大学	24.0
4	国立大学	千葉大学	22.0
5	私立大学	国際医療福祉大学	20.0
6	国立大学	北海道大学	18.0
7	国立大学	長崎大学	17.0
7	私立大学	聖路加国際大学	17.0
9	国立大学	大阪大学	16.0
10	公立大学	和歌山県立医科大学	16.0

近未来の医療の課題に取り組む セルフマネジメント支援ツール

2030年、日本の高齢化率は31%を超え、加齢によりさまざまな病気を持つ人が増加することが予測されています。一方、医療を支えるスタッフの数は患者さんの数ほど増えず、人的資源の不足や医療の質の低下が懸念されています。この重大な問題を解決する方法のひとつに、ICT(情報通信技術)の活用があります。順天堂大学大学院医療看護学研究科研究科長の植木純先生は、早い時期から患者さんのセルフマネジメント教育に関するICT化に着手。これまでもタブレットPCを用いたCOPD(慢性閉塞性肺疾患)の患者さんへのセルフマネジメントアプリの開発で実績を挙げてきました。

「患者さんご自身が自分の病気を理解し、これ以上進行しないように予防したり、健康に過ごすため日常生活に気を配るセルフマネジメントは非常に重要なもの。ところが残念なことに、病院で教えてもらえる機会があまり多くないのが現状です」

セルフマネジメントを進めるためのツールで、一般的によくあるのが病院などで見かけるポスターやパンフレット。これがセルフマネジメント支援ツールの「第1世代」です。インターネットや動画などで学ぶのは「第2世代」。医療スタッフが患者さんの健康状態や症状をオンラインでモニタリングしたり対応する、いわゆる遠隔診療が「第3世代」。そして現在、植

木先生が開発を進めているのは、医療スタッフの代わりにアプリ自身が対応する「第4世代」です。

「インターネットや電話回線などを通じて医療スタッフが患者さんを見守る第3世代ツールには個人情報を守るためのセキュリティの高いサーバの使用料や人的資源の投入が必要で、医療費増大に悩み、医療スタッフが不足する時代には厳しくなる可能性があります。そこで私たちはアプリの中だけで完結するオフラインの第4世代アプリの開発を目指し、研究プロジェクトを立ち上げました」

医師や看護師がクリエイターと連携 医療スタッフの経験を反映させたアルゴリズムも

今回の研究チームに参加するスタッフは10名以上。医療側のメンバーは植木先生を中心に、大学院・学部の教員、専門看護師、理学療法士など。他にアプリを制作する上で必要なソフトウェアエンジニア、イラストレーター、動画制作スタッフ、声優など、一人ひとりがその道のプロフェッショナルばかり。入院日数が短い英国で使われるアプリには英国人の教授(看護師)もチームに加わっています。週1回のWEB会議でエンジニアと企画内容の打ち合わせや課題のすり合わせなどを行います。

今回対象となる疾患は、気管支喘息、SSI(手術部位感染)、慢性心不全の3つ。いずれも患者さんの病状に合わせて初期設定することで、自分の病気への対処法や普段から使用している薬剤や医療機器などについてピンポイントで知ることができます。さらに、患者さんは「1日〇歩ウォーキングする」など自分なりの目標を設定。アプリに登場するメインキャラクターが患者さんを誉めたり励ましたりしながら、日々サポートする仕組みです。

「SSIアプリのメインキャラクターは英国人の女性看護師ケイト。キャラクターの詳細を決めるまで4か月を要しました。アプリではコンピュータの合成音声がよく使われますが、私たちがこだわるのは「生身の人間の声」。一人暮らしの高齢者が、本物の声で「おはよう」とあいさつされるとうれしいと話してくれます」

制作する上でもっとも苦労するのは、アルゴリズムの設定です。ここでいうアルゴリズムとは、アプリに判断力を持たせ



▲ 植木先生(左から3番目)と職種、専門分野、学部や大学院、国を超えて編成された研究チームのコアメンバーたち

る心臓部です。例えば、手術後の患者さんの傷口が細菌感染したとします。その場合、感染したことを評価、早期の受診をうながします。日々の傷口の変化も写真で記録に残ります。この様に医学的根拠をもとにアルゴリズムに組み込んでいきます。

「こうした医療アプリの創作には、実際に患者さんを診て経験が豊富な医師や看護師が関わらないと、医療の現場で使えないものができてしまいます。私たちも判断の過程を洗い出し、何回も組み立て直してアルゴリズムの設計にはずいぶん苦労しました」

今後ますます進む医療のICT化 アプリを通じて、医療の質の標準化に貢献したい

植木先生の研究チームで取り組んでいるアプリは、アプリ自身が状況を判断して対応する「ルールベース」とよばれる人工知能(AI)。同じ「第4世代」には機械学習するAIもありますが、この分野では、思考パターンの評価や制限装置の開発など、まだまだ課題が多く残されています。その点、ルールベースアプリは医療スタッフの経験を詳細に反映させ、そこに定めたルールの中で動くため、現時点での優位性は動きません。双方向に対応する包括的な内容のルールベースアプリは世界でも例がなく、先端的な研究といえます。

「今後、小規模な医療施設や医療スタッフ数が限られる環境では、こうしたアプリが医療チームの一員として何らかの役

植木 純 教授

1983年、順天堂大学医学部卒業。1985年、順天堂大学医学部呼吸器内科学講座入局。1990年～1992年、ロンドン大学王立医科大学院リサーチフェロー/インペリアルカレッジロンドン(現)ハマスミス病院呼吸器内科クリニックアシスタント。2004年、順天堂大学医療看護学部教授。2007年、同大学院医療看護学研究科教授。2015年～2016年、同学医療看護学部学部長。2017年より同大学院医療看護学研究科研究科長。



▲「手術前の準備をすべて自宅で行って当日入院、入院期間も短いイギリス対応の英語版SSIアプリ。大腸がん患者さんを支援するのはイギリス専門看護師のユニフォームを着たケイト」将来、日本への導入も検討されている。



▲ TVオンエア画像や声優がナレーションを収録するスタジオで監修しながら、動画制作やキャラクターのセリフ録音などを行う。研究室の大学院生もアプリ作りに参加することができる。

割を果たすようになるかもしれません。全国どこでも標準化された医療を提供することがポイントで、地域によって医療の質にバラツキがあってはなりません。その点、アプリの内容は標準化されていますし、医療スタッフの勉強にもなるはず」

現在開発中のアプリは順天堂大学の附属病院などで臨床試験を実施して実用化を目指しています。

「以前、COPDのアプリを制作したとき、アプリを使う患者さん・使わない患者さんを無作為に選び、病院で臨床試験を実施しました。すると、使用した患者さんでは、息切れやQOL(生活の質)が改善するなど、人が対応するのと変わらない、とても良い結果が得られたのです。臨床試験が終わった後、病院に導入する時に使用を希望する患者さんが7割以上おられました。アプリを使うこと自体が患者さんの自信につながっていました。今、高校生の皆さんが社会に出る頃には、医療アプリの存在感はますます増しているはず」

世の中にないものを 生み出す研究の喜び

Message

医療看護系の研究では、新たな評価法やケア方法の提案など、クリエイティブな能力が求められます。アプリ制作も同じで、何もなかったところから新たなものを生み出す喜び、先人が創ったものをよりよくする面白さは、研究を続けるうえで大きなモチベーションとなります。ほかに、自分にはない能力を持つスペシャリストとチームを組むのも楽しみのひとつ。アプリが完成すれば社会に大きく貢献できることも魅力です。



順天堂大学

スポーツ健康科学部 **宮本 直和** 准教授

大学情報

P44

基盤研究 (B) **肉離れが好発する筋・部位・個人の特徴解明に基づく
効果的予防策構築のための基盤創出**

年々増えている
スポーツの肉離れ

ストレッチでは
肉離れは防げない?!

筋肉の硬さの測定から
肉離れの原因に迫る

■スポーツ科学、体育、健康科学および
その関連分野

30年度

順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数
1	国立大学	筑波大学	30.0
2	国立大学	東京大学	29.0
3	私立大学	順天堂大学	26.0
4	私立大学	早稲田大学	22.0
5	私立大学	新潟医療福祉大学	21.0
6	特殊法人・ 独立行政法人等	独立行政法人日本スポーツ振興セ ンター-国立スポーツ科学センター	18.0
7	国立大学	京都大学	16.0
8	国立大学	徳島大学	15.0
9	国立大学	東北大学	14.0
10	国立大学	広島大学	13.0

ウォーミングアップしても効果なし?!

原因や予防法がわからないスポーツ傷害・肉離れ

アスリートの競技成績やキャリアと切っても切れない関係にある「けが」。なかでも肉離れなどの筋損傷は、2016年リオデジャネイロオリンピック競技大会で起きた全スポーツ傷害のうち約3割を占めており、近年増加しつつあります。肉離れを予防するためにスポーツの現場でよく行われているのが、ストレッチなどのウォーミングアップでしょう。しかしそのウォーミングアップについて、約20年前から「実は肉離れの予防にならない」という研究結果が海外で現れ始めました。順天堂大学スポーツ健康科学部准教授の宮本直和先生はこの点に着目。「スポーツの現場で行われている現在のウォーミングアップ方法では、肉離れは防げない」と警鐘を鳴らしています。

「実のところ、肉離れが起きる原因はわかっておらず、予防策も確立されていません。肉離れは一度起きれば復帰まで1~3か月程度のリハビリ期間が必要で、復帰後の再発率も約20%と高いのが現状です。2001年以降、年間4%ずつ受傷率が増加していますが、その理由も不明。スポーツの現場では「筋肉が硬いから」、「事前のストレッチが足りないから」肉離れが起きるとよく言われますが、必ずしもそうとは言いきれません。要は原因の科学的根拠がないため、予防策もリハビリも上手くいっていないのだと、私は推測しています」

宮本先生は大学時代から筋肉の研究を続け、この数年もウォーミングアップで行うストレッチの効果検証や、筋肉の硬さと肉離れの関連などについて科研費を受ける研究を重ねてきました。

「肉離れは起きやすい筋肉があり、起こしやすい人がいます。なぜ特定の部位に起きやすいのか？なぜ同じことをしても起こしやすい人と起こしにくい人がいるのか？経験則として筋肉が硬いと肉離れを起こしやすいと言われていますが、それは本当か？最近の順天堂大学の研究では、筋肉の硬さはストレッチなどの環境要因だけでなく遺伝的な理由があることもわかってきました。これらのことを踏まえて、肉離れを起こしやすい体質を明らかにしていきたいと考えました」

アスリートの筋肉を先進の医療機器で調査
ハムストリングの硬さから肉離れの原因に迫る

宮本先生の研究を進める上で欠かせないのが、筋肉の硬さの測定です。以前は指で筋肉を押して測る方法が主流でしたが、これでは硬さを客観的な数値で表せません。さらに、アキレス腱やハムストリングなど、けがを起こしやすい筋肉は皮膚上から押し込んだ方向ではない方向に伸び縮みをしてけがが発生するため、押し込み方向の硬さを測るのでは意味がありません。

一方近年、超音波を組織に当てて、その反響を画像化する超音波（エコー）画像診断装置や、磁気と電波を組織に当てて組織内部の情報を画像化するMRI（核磁気共鳴法）などを利用することで、筋肉や腱などの伸びやすさ伸びにくさが測定できるようになりました。

「エコーとMRIはどちらも医療機関ではおなじみの機器。さらに筋肉の硬さを調べるため、超音波エラストグラフィという肝硬変や乳がんの診断に使われる医療機器も導入しました。いずれもスポーツ健康科学部に設置されています」

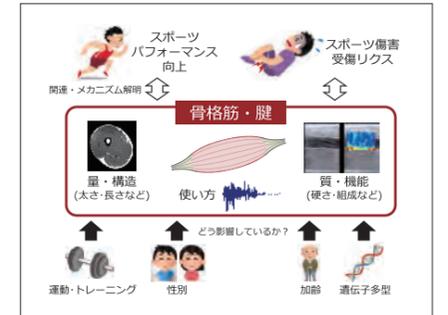
重点的に調べるのは、ハムストリングと総称される両脚の後面の筋肉です。ハムストリングは3つの筋肉に分かれており、中でも大腿二頭筋が肉離れの好発部位。現場では「大きな力がかかり、大腿二頭筋が引き伸ばされて肉離れが起きる」と説明されていますが、「それだけでは大腿二頭筋に起きやすい理由が説明できない」と宮本先生は考えていま



▲バイオメカニクス実験室には動作解析機器も完備。アスリートの全身に数十個のマーカーを装着し、複数台の赤外線カメラで動きを解析する。



▲超音波を利用しアスリートの筋肉の硬さや構造を測定。モニター画面には硬い部分ほど赤く表示される。



▲一人ひとりが持つ個別要因が筋肉や腱に与える影響に着目し、受傷リスクを減らし、パフォーマンスを向上させるための方法確立を目指す。

す。

「現在、500人のアスリートのハムストリングの硬さを測定し、データを解析しているところです。調査の対象となるアスリートは、おもに本学部の学生。肉離れが多い種目は陸上やサッカーで、種目を限定して調査を行いたい場合は、運動部に調査協力を依頼します。私もスポーツ系の大学をいくつか見てきましたが、順天堂大学ほど運動部のレベルが高く、本格的なアスリートが揃っていて、大人数の学生が実験に協力してくれる大学はほかにありません。スポーツの研究をするには、とても恵まれた環境だと思います」

アスリート一人ひとりの筋肉に合った
スポーツ傷害予防法の構築を目指す

実は宮本先生自身もウィンドサーフィンで世界選手権出場や国民体育大会の優勝経験があり、現役時代にはけがに苦しむ選手をたくさん見てきたといいます。それだけに科学的根拠に基づいたスポーツ傷害予防法の開発は長年の夢。さらにアスリート一人ひとりの筋肉の硬さや性別・年齢、トレーニング状況、遺伝子の型などに基づいて、それぞれに合った肉離れ予防法を構築することも視野に入れています。

肉離れの予防法が開発されれば、アスリートやスポーツ指導者にとって大きな朗報です。もちろん、一般的なスポーツ愛好者が肉離れを起こした場合も仕事や学業に長く支障を

きたすため、肉離れを防ぐウォーミングアップ方法が広く歓迎されることは間違いありません。

「私自身も現役時代、競技に関係ない筋肉を一生懸命鍛えていたことがありました。同じようにアスリートの皆さんが時代遅れのトレーニングや非効率なトレーニングをしては、パフォーマンスが上がりにくくなります。ですからアスリートの方々は、「今、実践しているウォーミングアップやトレーニングは本当に有効なのか？」と疑問を持つことが大切です。とくにスポーツは経験則が多い世界。コーチや先輩が勧める方法も大切ですが、「本当にこれでいいのか？」、「なぜこの方法を勧めるんだろう？」と考えることによって、トレーニング効果のさらなる向上につながると思います。研究のアイデアも同じ。疑問を持ち、自分で調べ、試した経験が将来必ず生きてきます」

研究は「頭脳」より「根性」 Message

研究の成果が出るまでには非常に長い時間がかかり、場合によっては期待したような結果が出ない「失敗」ばかりが続くこともあります。成果を出すためには論理的思考力などの「頭脳」ももちろん必要ですが、教員などのサポートでカバーすることができます。研究活動を続けるうちに自然に身につくものです。「頭脳」よりも必要なのは、むしろ「根性」。物事にじっくりと泥臭く取り組み、「失敗」も楽しみながら続ける「根性」を大切にしてください。



宮本 直和 准教授

2000年、京都大学総合人間学部卒業。2005年、同大学大学院人間・環境学研究院にて博士号取得。2005年、京都工芸繊維大学研究員。2007年、早稲田大学スポーツ科学学術院助手。2010年、同研究院助教。2012年、同講師。2013年、鹿屋体育大学准教授。2018年、順天堂大学スポーツ健康科学部准教授。現在に至る。ウィンドサーフィンで2002年世界選手権出場。2003年に国民体育大会優勝。2005~6年、オリンピック強化指定選手。

青山学院大学

お問い合わせ先
〒150-8366 東京都渋谷区渋谷 4-4-25
入学広報部 TEL : 03-3409-0135

【青山キャンパス】■文学部 / 英米文学科、フランス文学科、日本文学科、史学科、比較芸術学科 ■教育人間学部 / 教育学科、心理学科 ■経済学部 / 経済学科、現代経済デザイン学科 ■法学部 / 法学科 ■経営学部 / 経営学科、マーケティング学科 ■国際政治経済学部 / 国際政治学科、国際経済学科、国際コミュニケーション学科 ■総合文化政策学部 / 総合文化政策学科
【相模原キャンパス】■理工学部 / 物理・数理学科、化学・生命科学科、電気電子工学科、機械創造工学科、経営システム工学科、情報テクノロジエ学科 ■社会情報学部 / 社会情報学科 ■地球社会共生学部 / 地球社会共生学科 ■コミュニティ人間科学部 / コミュニティ人間科学科

知をつむぎ、世界をむすび、未来をつくる。～知と技とネットワークによって、創造的人材を育成します。～

青山学院大学は、米国のキリスト教メソジスト派の宣教師によって、その礎が築かれ、2019年に学院創立145周年、大学開校70周年を迎えます。



人文・社会科学系7学部は、国際色豊かな渋谷・表参道エリアの「青山キャンパス」、理工学部、社会情報学部、地球社会共生学部、コミュニティ人間科学部は、国内外トップレベルの研究施設・設備が整う「相模原キャンパス」で4年間学びます。

各学部の充実したカリキュラムや教育研究活動・課外活動などにより、豊かなキャンパスライフを提供しています。

特に理工学部の研究力は高く、2018年3月の「Nature Index 2018 Japan」では、自然科学分野の論文のうちハイレベルな学術誌に掲載された割合の高い大学ランキングで第5位になっています。

主な就職先

エヌ・ティ・ティ・データ、キャンノ、パナソニック、SCSK、ホンダ、富士通、日立製作所、NECソリューションイノベータ、三菱電機、日本総合研究所、伊藤忠商事、JTBグループ、楽天、日本生命保険、全日本空輸、日本郵便、プリンスホテル、日本航空、野村證券、松竹、住友商事、みずほフィナンシャルグループ ほか

金沢工業大学

お問い合わせ先
〒921-8501 石川県野々市市扇が丘 7-1
入試センター TEL : 076-248-0365

■工学部：機械工学科 / 航空システム工学科 / ロボティクス学科 / 電気電子工学科 / 情報工学科 / 環境土木工学科 ■情報フロンティア学部：メディア情報学科 / 経営情報学科 / 心理科学科 ■建築学部：建築学科 ■バイオ・化学部：応用化学科 / 応用バイオ学科

多彩なアイデアの社会実装を可能にする高度な教育環境

アイデアをプロトタイプとして具体化し、実験、検証、評価を重ね、さらには社会の中に組み込むことで新たな発見を創出できる社会実装型の教育研究が金沢工業大学の特徴です。「夢考房」は扇が丘キャンパスに位置する学生用工房。金属・樹脂の3Dプリンタをはじめとして、アイデアを形にするための場所・道具・材料・知識が揃った空間です。「Challenge Lab」はマサチューセッツ工科大学のMedia Labをヒントに生まれた研究スペース。社会性のある研究課題に研究室の枠を越えて取り組むクラスター研究室、AI技術による課題解決をめざすAIラボなど、先進的かつ横断的な研究が日々進行しています。そのほか、14の研究所が集まった研究キャンパス「やつかりサーチキャンパス」や最先端技術を駆使した横断的研究が行われる実証実験キャンパス「白山麓キャンパス」など、アイデアを形にして社会で検証する豊かな研究環境が整えられています。



主な就職先

IHI、アイシン精機、NTTDコム、NTTコミュニケーションズ、大林組、鹿島建設、川崎重工業、熊谷組、小松製作所、清水建設、スズキ、SUBARU、積水ハウス、大成建設、ダイハツ工業、大和ハウス工業、竹中工務店、TDK、東海旅客鉄道、日本曹達、日本電産、日立造船、日野自動車、ミネベアミツミ、メルカリ、富士通、北陸銀行、本田技研工業、三菱自動車工業、ヤマハ、LIXIL ほか

学習院大学

お問い合わせ先
〒171-8588 東京都豊島区目白 1-5-1
学習院大学学長室広報センター TEL : 03-5992-1008

■法学部：法学科 / 政治学科 ■経済学部：経済学科 / 経営学科 ■文学部：哲学科 / 史学科 / 日本語日本文学科 / 英語英米文化学科 / ドイツ語圏文化学科 / フランス語圏文化学科 / 心理学科 / 教育学科 ■理学部：物理学科 / 化学科 / 数学科 / 生命科学科 ■国際社会科学部：国際社会科学科

歴史あるキャンパスの中で行われているトップクラスの研究

山手線の目白駅から徒歩30秒という抜群のロケーション、緑豊かな空間に最新施設と歴史建築が共存する美しいキャンパスで、5学部の1年生から4年生、大学院生・法科大学院生を含めすべての学生が学び、研究を行っています。



個人を尊重する大らかな気風のもと、文理両分野にわたる広域な基礎教育と多彩な専門教育を提供。教員は研究者としても活発な研究活動をしており、その研究力の高さは、2018年に発表されたNature Index 2018で日本の大学の中で1位とされました。大学生生活の最後には、その分野でトップクラスの活躍をする教員と、研究という共通の目的を持った仲間として接することになります。歴史と伝統が培ったキャンパスの雰囲気の中、中規模総合大学ならではの少人数制教育と学生支援体制、充実した教育研究環境を備えています。

主な就職先

東京23特別区人事委員会、リそなホールディングス、三菱UFJ銀行、みずほフィナンシャルグループ、三井住友銀行、全日本空輸、アクセンチュア、NTTコミュニケーションズ、NTTデータ、NTT東日本、セイコーエプソン、第一生命情報システム、大成建設、中外製薬、東京ガス、日本IBM、日本航空、日本通運、日本電気、東日本旅客鉄道、日立製作所、富士ゼロックス、本田技研、三菱総合DCS、三菱電機 ほか

駒澤大学

お問い合わせ先
〒154-8525 東京都世田谷区駒沢 1-23-1
入学センター TEL : 03-3418-9048

■仏教学部：禅学科 / 仏教学科 ■文学部：国文学科 / 英米文学科 / 地理学科 (地域文化研究専攻・地域環境研究専攻) / 歴史学科 (日本史学専攻・外国史学専攻・考古学専攻) / 社会学科 (社会学専攻・社会福祉学専攻) / 心理学科 ■経済学部：経済学科 / 商学科 / 現代応用経済学科 ■法学部：法律学科 (フレックスA・フレックスB) / 政治学科 ■経営学部：経営学科 / 市場戦略学科 ■医療健康科学部：診療放射線技術科学科 ■グローバル・メディア・スタディーズ学部：グローバル・メディア学科

全学生が同じキャンパスで学ぶ、知的刺激に満ちた総合大学

渋谷駅から、電車で7分。閑静な住宅地が広がる世田谷の一角に、全7学部17学科、大学院を合わせて約15,000人が学ぶキャンパスがあります。開校は、約130年前の1882年。前身である「学林」から数えれば、420年以上に及ぶ歴史と伝統があります。全学部・学科がひとつのキャンパスにあり、学部の垣根を超えた交流と教育システムを展開しています。2018年4月には、新校舎(開校130周年記念棟「種月館(しゅげつかん)」)が完成。多機能・最先端の施設や学生食堂などが整備され、新しい環境がスタートしました。また、自然エネルギーを積極的に活用することで、災害時の防災拠点としての機能も期待されています。禅の心、仏教の教えが源流にある駒澤大学では、私立大学研究ブランディング事業の一環として「禅と心」研究の学際的国際的拠点づくりとブランド化事業を進めています。禅を中心とした学部横断的な連携による新しい研究領域を開拓し、禅による学生のアイデンティティの形成や禅の教育・企業経営への応用など、禅の教えを根底に据えた研究と教育を大学のブランドとして定着させることを目指します。



主な就職先

日本郵便、日本通運、東日本旅客鉄道(JR東日本)、法務省、第一生命保険、全日本空輸、楽天、日本航空、野村證券、内外地図、カネボウ化粧品、静岡銀行、東京国税局、小学館集英社プロダクション、アシックスジャパン、みずほフィナンシャルグループ、サッポロビール、星野リゾートグループ、東京急行電鉄、富士通、横浜銀行、良品計画、リゾートトラスト、TOTO、ローソン、セコム、積水ハウス、日本旅行、KDDI、帝国データバンク、オリエンタルランド、ファンケル、三菱UFJモルガンスタンレー証券、東京大学医学部附属病院、国立がん研究センター 東病院、東京ガス、JTB、博報堂プロダクツ、エイベックス・マネジメント、警視庁、国家公務員、地方公務員、教員 ほか

神奈川工科大学

お問い合わせ先
〒 243-0292 神奈川県厚木市下荻野 1030
企画入学課 TEL : 046-291-3000

■工学部：機械工学科（航空宇宙学専攻含む）／電気電子情報工学科／応用化学科 ■創造工学部：自動車システム開発工学科／ロボット・メカトロニクス学科／ホームエレクトロニクス開発学科 ■応用バイオ科学科：応用バイオ科学科 ■情報学部：情報工学科／情報ネットワーク・コミュニケーション学科／情報メディア学科 ■健康医療科学部[※]：看護学科（看護師・保健師養成課程）／管理栄養学科（管理栄養士養成課程）／臨床工学科（臨床工学技士養成課程）

※工学部臨床工学科、応用バイオ科学部栄養生命科学科、看護学部看護学科は、健康医療科学部のもとに再編する計画です。栄養生命科学科は管理栄養学科に名称を変更する計画です。

力と自信がつく教育で「考え、行動する人材」を育成します

本学の教育の大きな特徴は、さまざまな能力の育成に、特に力を入れ実践していることです。具体的には、PBL (Project-Based Learning) 教育を早くから取り入れ、社会で活躍する上で必要となる能力をより効果的に身につけることができる「ユニットプログラム」を実施。従来の1科目の時間の2~4倍を充てています。また、開学以来重視している卒業研究によって、身につけてきた能力に磨きをかけることで、「このように考えることができるようになった」、あるいは「このように対応することができるようになった」と皆さんが実感できることでしょう。本学は、学生が社会で活躍する人材に成長していくことを目指します。



主な就職先

厚木市立病院、アルファシステムズ、エムサービス、越後製菓、NSD、海老名総合病院、関電工、東芝キャリア、北里大学病院、紀文食品、アマダホールディングス、相模鉄道、JVCケンウッド、第一屋製パン、東芝プラント、KOA、東プレ、日産自動車、JR東日本、弘前大学医学部附属病院、富士ソフト、富士通、IMAGICA、わかもと製菓 ほか（2019年3月卒業生）

東京都市大学 (旧 武蔵工業大学)

お問い合わせ先
〒 158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1
入試センター TEL:03-5707-0104 (代表)

■理工学部^{※1}：機械工学科／機械システム工学科／電気電子通信工学科／医用工学科／エネルギー化学科／原子力安全工学科／自然科学科^{※2} ■建築都市デザイン学部^{※2}：建築学科、都市工学科 ■情報学部^{※1}：情報科学科／知能情報工学科 ■環境学部：環境創生学科／環境経営システム学科 ■メディア情報学部：社会メディア学科／情報システム学科 ■都市生活学部：都市生活学科 ■人間科学部：児童学科

※1 2020年4月、名称変更
※2 2020年4月、新設

武蔵工業大学の伝統と研究力を受け継ぐ専門的実践教育—「未知の世界で生きる力を」

1929年、「学びたい」という一心のもとに学生たち自らが中心となって本学の前身である武蔵高等工学校が創られました。"公正・自由・自治"という建学の精神は、長い年月を経てもなお、力強く継承されています。2009年には、東横学園女子短期大学と統合し、大学名を「東京都市大学」と改称。2020年4月には、社会の根幹を支える理工学をはじめ、建築都市デザイン、情報、都市環境、幼児教育の各分野にわたる、7学部17学科を備える大学として進化します。東京都市大学は、これからも専門的実践教育の伝統を生かし、都市に学びながら、都市の抱える問題を克服できる人材を世に送り出すことで、人類の未来に貢献し、存在感を示す有数の私大を目指します。



主な就職先

横浜市役所、東京都庁、東急電鉄、JR東海、JR東日本、本田技研工業、トヨタ自動車、スズキ、SUBARU、マツダ、日産自動車、三菱重工業、三菱電機、シャープ、日立製作所、パナソニック、富士通、ソニー、NTTデータ、ヤフー、楽天、ソフトバンク、乃村工藝社、日本郵便、東京電力ホールディングス、積水ハウス、大成建設、清水建設、鹿島建設、東急建設、首都高速道路、SCSK、NSD、キヤノン、東京都市大学大学院、東京大学大学院、京都大学大学院、東京工業大学大学院、首都大学東京大学院、早稲田大学大学院、慶應義塾大学大学院 ほか（2018年度実績）

順天堂大学

お問い合わせ先
<https://www.juntendo.ac.jp/contact.html>
(お問い合わせは各学部にてお受けしております)

■医学部：医学科 ■スポーツ健康科学部：スポーツ科学科／スポーツマネジメント学科／健康学科 ■医療看護学部：看護学科 ■保健看護学部：看護学科 ■国際教養学部：国際教養学科 ■保健医療学部：理学療法学科／診療放射線学科

今につながる日本最古の医学教育機関

順天堂は、1838(天保9)年に学祖・佐藤泰然が江戸・薬研堀(現在の東日本橋)に開設したオランダ医学塾「和田塾」に端を発し、今につながる日本最古の医学教育機関です。2018年には創立180年を迎えました。医学部・スポーツ健康科学部・医療看護学部・保健看護学部・国際教養学部に加え、2019年4月には、世界をリードする理学療法士と診療放射線技師の育成を目指して、保健医療学部を開設。6学部、大学院3研究科、医学部附属6病院を有する健康総合大学・大学院大学へと発展を遂げています。

「不断前進」の理念のもと、学是「仁」を大切にしながら、安全で高度な医療を実践していくとともに、教育・研究・診療を通じた国際レベルでの社会貢献と人材育成を進めています。



主な就職先

【医学部、医療看護学部、保健看護学部】順天堂大学医学部附属病院、主要医療機関 ほか 【スポーツ健康科学部】大成建設、三井住友銀行、ANA エアポートサービス、JTB、グラクソ・スミスクライン、三菱UFJモルガンスタンレー証券、インテック、東京急行電鉄、フジテレビジョン、日本ホテル、電通、テルモ ほか 【国際教養学部】アマダホールディングス、エーザイ、小野薬品工業、テルモ、TOTO、ヤマハ発動機、日本アイ・ピー・エム・サービス、清水建設、全日本空輸、日本通運、パーソルテンプスタッフ、ヒルトン・グランド・パケーションズ ほか(平成30年度実績)

福岡工業大学

お問い合わせ先
〒 811-0295 福岡県福岡市東区和白東 3-30-1
広報課 TEL : 092-606-0607

■工学部：電子情報工学科／生命環境化学科／知能機械工学科／電気工学科 ■情報学部：情報工学科／情報通信工学科／情報システム工学科／システムマネジメント学科 ■社会環境学部：社会環境学科(文系) ■大学院：工学研究科／社会環境学研究科

「就職の福工大」で情報・環境・モノづくりを学ぼう!

福岡工業大学は、学生一人ひとりが目標を持ち、確実に力をつけ、社会に羽ばたいていけるように、常に教育内容・方法の見直し、改善を図り、ソフト・ハードの両面からしっかりサポートしています。たとえば、教育面においては、変化の激しい時代に対応できる主体性を育むためのアクティブラーニングを全体の80%以上の授業で実施。また、正課内外で、社会のニーズや仕事の厳しさを体験し、実践的に学ぶことができるインターンシップ、企業・地域が抱える課題の解決にあたる学修にも力を入れています。このような取り組みの結果、2018年度卒業生の就職率は99.8%、実就職率も95.1%となっており、例年、全国の大学の中でもトップクラスの就職実績を誇っています。



主な就職先

旭化成、伊藤忠テクノソリューションズ、NECフィールディング、NECネットエスアイ、荏原製作所、関電工、九州電力、九州旅客鉄道(JR九州)、九電工、京セラ、協和エフシオ、きんでん、ぐるなび、ケー・エー・シー、ココロラボ、コロンバ、資生堂、新日鐵住金八幡製作所、西部ガス、西部電気工業、セブンイレブンジャパン、ゼンリン、大王製紙、中電工、鶴見製作所、東芝、東芝プラントシステム、西日本シティ銀行、西日本旅客鉄道(JR西日本)、久光製薬、富士ソフト、富士通、富士通ゼネラル、富士電機、福岡銀行、本田技研工業、三井ハイテック、ミライト、LIXIL、理研計器、リックス、リンテック、ロイヤルホールディングス、ローソン ほか

日本大学

お問い合わせ先
〒102-8275 東京都千代田区九段南 4-8-24
学務部入学課 TEL: 03-5275-8001

■法学部：法律学科/政治経済学科/新聞学科/経営法学科/公共政策学科 ■文学部：哲学科/史学科/国文学科/中国語中国文学科/英文学科/ドイツ文学科/社会学科/社会福祉学科/教育学科/体育学科/心理学科/地理学科/地球科学科/数学科/情報科学科/物理学科/生命科学科/化学科 ■経済学部：経済学科/産業経営学科/金融公共経済学科 ■商学部：商業学科/経営学科/会計学科 ■芸術学部：写真学科/映画学科/美術学科/音楽学科/文芸学科/演劇学科/放送学科/デザイン学科 ■国際関係学部：国際総合政策学科/国際教養学科 ■危機管理学部：危機管理学科 ■スポーツ科学部：競技スポーツ学科 ■理工学部：土木工学科/交通システム工学科/建築学科/海洋建築工学科/まちづくり工学科/機械工学科/精密機械工学科/航空宇宙工学科/電気工学科/電子工学科/応用情報工学科/物質応用化学科/物理学科/数学科 ■生産工学部：機械工学科/電気電子工学科/土木工学科/建築工学科/応用分子化学科/マネジメント工学科/数理情報工学科/環境安全工学科/創生デザイン学科 ■工学部：土木工学科/建築学科/機械工学科/電気電子工学科/生命応用化学科/情報工学科 ■医学部：医学科 ■歯学部：歯学科 ■松戸歯学部：歯学科 ■生物資源科学部：生命農学科/生命化学科/獣医学科/動物資源科学科/食品ビジネス学科/森林資源科学科/海洋生物資源科学科/生物環境工学科/食品生命学科/国際地域開発学科/応用生物科学科/くらしの生物学科 ■薬学部：薬学科 ■通信教育部 ■短期大学部

「日本大学マインド」を有する人材を育成する

日本大学は総合大学として、人文科学・社会科学・自然科学の幅広い学問領域を網羅する16学部87学科を設置し、学生はそれぞれの興味や将来の目標に合わせて専門分野を学ぶことができます。専門科目の授業の多くが少人数形式で行われますが、その授業をより豊かで実りあるものにするため、学生が主体的に参加し、双方向型の対話を通して学んでいくことを重視しています。それが将来、社会の一員として自らの役割や使命を果たし、社会に貢献していく上で欠かせない力につながると考えているからです。また、日本大学では「日本大学教育憲章」を制定し、育成していく人間像を具体的に目標として明示しました。この教育憲章をもとに、本学の教育理念である「自主創造」を構成する「自ら学ぶ」、「自ら考える」、「自ら道をひらく」能力を身につけ、「日本大学マインド」を有する学生を育成していきます。



三軒茶屋キャンパス1号館

主な就職先

大和ハウス工業、大成建設、伊藤園、山崎製パン、凸版印刷、資生堂、日本電気、三菱電機、スズキ、本田技研工業、オリンパス、キヤノン、東京瓦斯、東京電力ホールディングス、TBSテレビ、日本放送協会、エイチ・アイ・エス、JTB、日本航空、全日本空輸、東日本旅客鉄道、日本郵便、みずほフィナンシャルグループ、三菱UFJ銀行、野村證券、第一生命ホールディングス、積水ハウス、楽天、博報堂プロダクツ、教員、公務員 ほか

学
び
つ
づ
け
る
力



開校130周年記念棟 2018年4月完成

仏教学部 文学部 経済学部 法学部 経営学部
医療健康科学部 グローバル・メディア・スタディーズ学部 大学院

【お問い合わせ】駒澤大学入学センター
〒154-8525 東京都世田谷区駒沢 1-23-1 TEL 03-3418-9048
<https://www.komazawa-u.ac.jp/>

