

R

KANSAI
UNIVERSITY
NEWSLETTER

Man is a Thinking Reed.

Reed

No. **61**

June, 2020

関西大学ニュースレター

発行日：2020年(令和2年) 6月9日

発行：関西大学 総合企画室広報課

大阪府吹田市山手町3-35

〒564-8680 / TEL.06-6368-1121

www.kansai-u.ac.jp/

■対談 山野千枝 一般社団法人ベンチャー型事業承継代表理事／芝井敬司 学長
価値をつないで、未来を築け
アトツギベンチャー

CHIE

YAMANAKA

■リーダーズ・ナウ—5
在学生—応援団吹奏楽部

■研究最前線／Research Front Line
身体文化におけるジェンダー研究
スポーツに求められる多様な性への尊重—7
文学部—井谷 聡子 准教授

•Respect for Gender and Sexual Diversity in Sports:
Faculty of Letters—Associate Professor Satoko Itani



酸化チタンの研究
細胞シートの作製 サンゴ礁の再生技術の開発—11
化学生命工学部—上田 正人 教授

•Fabrication of Cell Sheets and
Development of a Regeneration Technique for Coral Reefs
Faculty of Chemistry, Materials, and Bioengineering
—Professor Masato Ueda

■関大ニュース—15
文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞

■対談

価値をつないで、未来を築け アトツギ・ベンチャー

芝井 敬司
・学長

山野 千枝
・一般社団法人ベンチャー型事業承継 代表理事

芝井 敬司(しばい けいじ)
関西大学学長。1956年大阪市生まれ。78年
京都大学文学部史学科(西洋史)卒業。81年
京都大学大学院文学研究科博士課程後期課
程中途退学。84年関西大学に着任し、専任講
師、助教授を経て、94年文学部教授。文学部
長、副学長を歴任し、2016年10月に学長に
就任。一般社団法人日本私立大学連盟常任理
事。公益財団法人大学基準協会理事。文部科
学省大学設置・学校法人審議会特別委員。特
別非営利活動法人大学コンソーシアム大阪理
事長。主な共著に「新しい史学概論」[EUと
日本学―「あかぬさす」国際交流―]など。

山野 千枝(やまの ちえ)
一般社団法人ベンチャー型事業承継代表理事。
株式会社千年治商店代表取締役。1969年岡山
生まれ。91年関西学院大学卒。ベンチャー企
業、コンサルティング会社を経て、2000年大
阪産業創造館勤務。広報主幹、事業部長を歴
任。ビジネス情報誌「Bplatz」編集長を務める。
16年に社史制作や企業ブランディングを手掛
ける「千年治商店」を開業。18年に同族企業
の承継予定者を対象にした新規事業開発支援
団体「ベンチャー型事業承継」を設立。関西大
学非常勤講師。近畿経済産業局アトツギベン
チャー応援プロジェクトリーダー。公益財団法
人大阪産業局チーフプロデューサー。

関西大学でユニークな実践型事業承継ゼミを担当する山野千枝・
一般社団法人ベンチャー型事業承継代表理事。彼女は家業の持つ有
形無形の経営資源を生かして、新たな価値を生み出す事業承継のス
タイルを提言し、いわゆる後継ぎのイメージを変えようとしている。
若きアトツギたちの挑戦を盛り立てる活動を続ける山野千枝氏を本
学の創業支援の拠点・梅田キャンパス「KANDAI Me RISE」にお
招きし、芝井敬司学長と語り合った。

◆家業を継ぐことのイメージを変えたい

芝井 ここ KANDAI Me RISEにあるスタートアップカフェ大阪
は、関西大学の学生に限らず広く皆さんに開放し、起業に関する
相談や支援を行う場として活用されています。2016年の開設以
来、期待以上に手応えのある成果も出てきていて、とてもうれし
く思っています。

山野 ここが完成した時のことはよく記憶しています。ちょうど
私がアトツギベンチャーの企画を始めた頃でした。それまで、同
世代の若者なのに、完全に分断されていた中小企業の後継ぎとス

タートアップ起業家をもっと近づけたいと私は考えていました。
それはKANDAI Me RISEのコンセプトにも通じるものがあるだ
ろうと思い、スタートアップカフェ大阪のコーディネーターには、
当初からいろいろとご相談していました。

芝井 事業承継は昔からあったことですが、山野さんのようにベン
チャーとリンクしようという発想はあまりなかったと思います。
その発想にたどり着いたいきさつに興味があります。

山野 私は大阪産業創造館の情報誌『Bplatz』の編集長として、た
くさんの中小企業取材しました。取材対象を決める時は、アト
ツギだから、起業家だからではなく、面白い事業をしているかど

うかです。その結果、大阪ではアトツギを取材することが多かった
のです。そのアトツギの多くが、社会に必要とされる会社であり
続けるために、新しい技術やサービスを打ち出していました。でも、
世の中は彼らをベンチャーとは認識しません。起業家はイコール
ベンチャーだけど、既存企業の場合は単なる新規事業のように
扱われてしまう。そこに違和感がありました。資源に乏しい日本
が世界的な経済大国になった背景の一つに、いわゆる起業家とは
違う企業の後継者によるイノベーションがあったのではないかと。

しかし、リーマンショックの影響が顕在化した2010年頃から、
同族経営の中小企業の社長がこぞって「もう俺の代で廃業しても

いい」って言い出したのです。その時に、日本経済の礎となってきた企業が途絶えるかもしれないという危機感を感じました。「子どもに苦勞させたくないから継いでほしいと言いたくない」と親が遠慮する時代に、若い世代は家業を継ぐことに前向きになれるだろうか。そこで、若い人たちに向けて、事業承継のイメージを変えていくことの価値に気づき始めたのです。

芝井先生はご実家が確か洋菓子店ですね。

芝井 そうです。私の祖父が洋菓子職人でして、株式会社芝井不二屋という会社を立ち上げ、クッキーやパイの製造を始めました。私が小学校高学年の時に洋生菓子も作り始めて、店も大きくなりました。百貨店の地下食品売場にも出店し、大阪万博では「万博サブレ」を会場で販売しました。小学生の時から25歳まで、私も仕事を手伝っていました。父が他界したこともあって、会社は閉じてしまいました。事業を継承しなかったことについて、今でも心の中では申し訳ないことをしたという気持ちがあります。

山野 私ども一般社団法人ベンチャー型事業承継と関西大学とで連携して開催している講座「次世代の後継者のための経営学」(ガチンコアトツギゼミ)[※]で、毎年15人ぐらいのアトツギ予備軍の学生を相手にしています。彼らは幼い時に遊んでくれた取引先

婚)などのキラキラした言葉が並びます。それに対して、アトツギの方には「借金」「親との確執」「ベテラン社員との軋轢」などの暗いイメージばかり。中には、実体験に基づいているものもあってかなり具体的。これから家業を継ぐかもしれない20代の若者が、家業を継ぐ人生にこんなイメージを持っているのか。これでは日本の後継者不在問題が起こるのも当然だと思いました。

ところが、ベンチャー的なアトツギ社長の話を聞かせると「家業を継ぐことは親と同じことをすることではない。家業を礎に新しいことに挑戦することも、後を継ぐことなんだ」と気付いたところから変わっていきます。ただし、そんな社長たちの体験は決してきれいな話ばかりではなく、ハラハラするような経験談も出てきます。それでも、20歳そこそこの若者が、家業を承継・発展させていく社長たちに敬意を払い、自身のことと重ね合わせるんですね。結果的に「父が会社を残してくれてうれしい」や「父もベンチャー型事業承継に取り組んでいたと思います」と発表するんですよ。彼らのお父さんたちが聞いたら、うれしくて泣いてしまうと思います。

だから、講師に招くアトツギ社長の年齢には、とてもこだわっています。両親ほど歳は取ってないけど、兄姉というほど若くない

いうコミュニティをつくりました。アトツギゼミを受けた学生も参加しています。

芝井 そういうコミュニティが単なる情報交換の場というよりも、お互いに本音を出せるネットワークになるといいですね。

◆事業承継が地域力を向上させる

芝井 山野さんはベンチャー型の事業承継を支援されていますが、スタートアップについてはどうお考えですか？

山野 スタートアップする人は、どうしてもどこかのタイミングで東京に出してしまうんですね。それはそれで、ビジネスとしては正しいのかもしれませんが、ただ、地域が創業支援をするのは、その地域で会社を立ち上げて、雇用を生んで、経済活動をしてほしいからなんです。その意味では、アトツギの場合は先代からの社員、家族が既にそこにいて、その地で頑張る必要があるんです。**芝井** 確かに、後継者はその地で長年営んできた地域のこれからも引き受けることを決断しないといけない。事業承継は地域の振興とも密接に関係していると言えますね。

山野 進学を機に大阪に来たアトツギ学生は、卒業後また地元に戻って家業を継ぎます。例えば、このスタートアップカフェ大阪が

今の学生は、ソーシャルビジネスへの関心を強く持っているように感じます。例えば、グラミン銀行のムハマド・ユヌスの生き方になるほどどうなずいてみたり、地球温暖化の解決のために、会社という形態をうまく活用し、環境問題を訴える商品を開発して提供したいと考えたりしています。起業して金持ちになるとか、株式公開して規模を大きくしたいという話ではなく、起業を自分の生き方とリンクした形で、ものやサービスで自分の思いを社会に訴える機会でもあるととらえています。

大学はそのような学生のスタートアップをきちんと支援してあげなければいけないと思っています。そこで、起業支援のための基金を立ち上げ、今後も中長期的に拡充していく予定です。そして、アーリーステージで少し背中を押してあげるようなシステムを整えたいと思っています。これは関大の独自の取組みです。**山野** 素晴らしいですね。今、コロナウイルスの影響で新しい時代の局面が突然幕開けしてしまいました。これから新しいニーズがどんどん噴出することになると予想されます。そこに誰かの課題を解決するサービスや製品を提供できる存在として、若者のスタートアップやアトツギが期待されていると思います。だから、私たちは彼らの後押しをする側にまわって、次の20年、30年の



大学は学生のスタートアップをきちんと支援してあげなければいけないと思っています。そこで、起業支援のための基金を立ち上げ、今後の中長期的に拡充していく予定です。



「次世代の後継者のための経営学(ガチンコアトツギゼミ)」の受講生



新規事業開発の3日間耐久レース「アトツギソン」運営の1コマ



「アトツギU34」の企画運営メンバー(関西大学のスタートアップ支援担当者も参画)

「家業を継ぐことは親と同じことをすることではない。家業を礎に新しいことに挑戦することも、後を継ぐことなんだ」と気付いたところから変わっていきます。



のおじさんのことなんかをよく覚えていて、みんな、家業への愛着やその家業の利益で成長したという意識を持っているんです。

芝井 そうですね。自分が生きることと家が商売していることが、すぐ身近で分かち難くあるんですね。事業承継は時にややこしいことも引き継がないといけない。だけど、それだけではなく、目に見えない、価値のあるものも引き継ぐことができます。

山野 特に長年の信用は、昨日今日、商売を始めた人には絶対手に入らないものです。

※「次世代の後継者のための経営学」(ガチンコアトツギゼミ)
一般社団法人ベンチャー型事業承継との連携科目。2015年度から実施。19年度からは大学コンソーシアム大阪提供科目として他大学の学生も受講可能に。今年度は秋学期(後期)開講予定。

◆同じことをするのが事業承継ではない

芝井 山野先生のガチンコアトツギゼミを受講した学生に変化が見られますか？

山野 授業は全部で15回ですが、5、6回目ぐらいから明らかに変化してきます。初回に起業家とアトツギのイメージ比較をしようとして、学生に黒板に書き出してもらおうのですが、起業家の方には「夢でいっぱい」「自分がやりたいことをそのまま」「IPO」「女優と結

絶妙な世代、40代前半までの人を講師の条件にしています。父親の世代になるとどうしても説教めいてしまいます。説教したくなる気持ちも少しは分かりますが(笑)。

◆アトツギがつながる場所が必要だ

芝井 昔、勤めていた会社を辞めて、父親の会社を継いだ友人がいました。大変なことばかり。だけど、年齢が近く会社を継いだ状況も似ている同業者がいて、その人と話していると面白いと言っていました。孤立してしまうとしんどいかもしれないけど、周囲に仲間ができると仕事にも手応えを感じると。

山野 よく経営者は孤独だと言われますが、アトツギはもっと孤独だと思います。先代がいる間は意思決定者でなければ、社内にも同世代の社員がいないケースも多い。サラリーマンの友人に自分の悩みを相談しても分かってもらえない。だから、アトツギ予備軍こそつながった方がいい。

継ぐ、継がないという決断を迫られる時であっても、誰にも相談できず、たった一人でモヤモヤしながら結論を出すんです。でも、決断の後押しをする同世代の仲間がいれば心強い。そこで、ベンチャー型事業承継ではオンラインサロン「アトツギU34」と

大阪との縁を育む一つの拠点になるといいですね。そうすると、関大で学んだ彼らは地元に戻りきりになることもない。学生時代の友人の多くがサラリーマンとして就職していく中で、地元に戻って家業を継ぐという判断をしても、つながれる場所があるだけで、きっと心強いと思います。都会の大学に出てきた彼らにとっては、家業を継ぐだけでなく、地元に戻ることも大きな決断ですから。

◆ベンチャー型事業承継がつくる未来

芝井 毎年、『新入生に贈る100冊』という読書リストを作成していて、今年で3年目になります。毎年、選本本を変えていて、私が20冊、大手書店2社の目利きが、それぞれ40冊選んでいます。今年は、瀧本哲史さんの『僕は君たちに武器を配りたい』、出雲充さんの『僕はミドリムシで世界を救うことに決めました』、それに本学卒業生のブローレンズ智世さんの『ワンピースで世界を変える!』といった起業家の本をリストアップしました。

大学で知識を効率よく学び、スキルを身に付けて就職する。会社では、そのスキルや知識を生かしながら、経験を積み重ね、人生を歩む。そのような人生を否定するわけではないですが、もう少し自分の未来を自由に描いてほしいという気持ちもあります。

新しい価値観を創造していく人たちを応援していきたい。戦争、疫病、災害、恐慌は辛いことだけれど、歴史を振り返ると、そのタイミングで新しい価値観、イノベーションが生まれてきました。今、私が知るアトツギもコロナウイルス収束後の未来に何が必要とされるのかを考え、準備を始めています。

芝井 山野さんがこれから取り組みたいことは？

山野 日本は長寿企業が世界一多い国です。よく駅伝経営と言われますが、一人ひとりがスーパーヒーローじゃなくても、時間や経験をつないで結果を出すのが、日本のやり方だと考えています。

関西で始まった「ベンチャー型事業承継」というキーワードは、現在は中小企業庁の政策にも盛り込まれて、日本全国に広がっています。今年は各自治体でベンチャー型事業承継の取り組みが予定されています。事業承継には、単なる事業承継とベンチャー型のそれがあるということを、みんなが当たり前に思う時代になって、若者が胸を張って家業を継ぐ、そしてそれがカッコいいって思われる機運を高めることが、私に与えられたミッションかなと思っています。

芝井 もう少し経つと、ガチンコアトツギゼミが評判になって、この授業を受けたいから関大に進学したっていう学生が、きっと出てくると思います。未来を信じて一緒に頑張りましょう。



団結して目指した「日本一」の打楽器六重奏

◎メンバーの一体感が最大の強み

2月11日、ひこね市文化プラザで開催された第46回関西アンサンブルコンテストにおいて、関西大学応援団吹奏楽部の打楽器六重奏が金賞を受賞。大学の部から唯一、関西代表に選出された。演奏曲は「The WAVE」(安倍圭子 作曲)。3月開催予定だった全国大会は、残念ながら新型コロナウイルスの影響により中止となったが、代表選出は21年ぶりの快挙。卒業生の脇谷卓郎さんを除く、5人のメンバーに話を聞いた。



——金賞受賞と21年ぶりの関西代表選出、おめでとうございます。どのような思いや意気込みで臨みましたか？

糟谷 私は今年が3回目の出場でした。過去2回は金賞を取ったものの全国大会には進めませんでした。高校時代は西関東アンサンブルコンテストで2位になり、本来なら全国大会に出られるのに、1位の団体が同じ高校だったため、規定により出場できなかった。だから、今回こそは全国大会へ！と強い気持ちで挑みました。

扇田 私は中学校時代に同じコンテストに出たのですが、先輩の代までは全国大会に出場できるレベルだったのに、私たちの代は出られなかった……。再挑戦のチャンスだと思って昨年も出場したけれど、惜しい結果だったので今回に懸けていました。

伊藤 私の高校はいろいろなコンテストの常連校でしたが、自分たちの代だけ一度も出られなくて。ずっと悔しかったので、今大会には強い思い入れがありました。

中西 ここまで来たからにはこの演奏を最後にしたくない、全国大会でまた演奏するんだと思って頑張りました。

則本 私もアンサンブルコンテストは初めて。右も左も分らなかったのも、とにかく頑張るぞ！という気持ちでした。

——練習で注力したことは何ですか？

糟谷 打楽器六重奏でメロディーを奏でているのは、前方にいる私たちマリimbaの2人だけ。隣の音をたたいてしまうと全然違って聞こえるので、音を外さないよう意識しました。

扇田 今回はマリimbaでしたが、普段、全体で演奏する時はティ

ンパニなどを担当しています。奏法が全然違うので、混ざらないよう気を付けました。

中西 私はパーカッションをたくさん使ったので、持ち替えを失敗しないよう念入りに練習しました。また、曲の後半はテンポが速くなるので、リズムキープはかなり意識しました。

伊藤 今回担当した楽器の中で、バスドラムやティンパニはほとんど触ったことがなく、たたき方も分からないところからのスタートでした。だから、早く慣れるように頑張りました。

則本 打楽器奏者にとっては声も楽器。ですから、ひたすら声を出す練習もしました。特に、後方4人で掛け声を出す場面では、声質や大きさを意識しました。

——全体練習に加えて、六重奏の練習。大変だったのではないですか？

扇田 練習以前に、交流のある学校や先生に協力を呼び掛け、楽器を調達するのに苦労しました。また、打楽器は大きいので、移動やセッティングに人手や時間が必要。練習場所も限られていて、その確保も難しかったです。

伊藤 本番1週間前からは、外部の練習場を借りて毎日21時ごろまで練習しました。帰りの電車でSNSを見ると、他の部員は買い物や食事を楽しんでいる。私たちのために練習を切り上げてもらっていたので感謝しつつも、つらかったなあ(笑)。

糟谷 確かに、練習時間の確保が大変でした。特に10月末の学内予選までは2週間くらいしかないのに、普段の全体練習もある

LEADERS NOW!

■リーダーズ・ナウ [在学生インタビュー]



◎文学部 4年次生
糟谷 朗宏 さん

▶学生指揮者を担当。第46回関西アンサンブルコンテストでのパートはマリimba。



◎文学部 3年次生
中西 絢子 さん

▶同コンテストでのパートはコンガ、ボンゴ、グロッケンほか。



◎環境都市工学部 3年次生
扇田 歩美 さん

▶同コンテストでのパートはマリimba。



◎文学部 2年次生
伊藤 和香子 さん

▶同コンテストでのパートはティンパニ、バスドラム、ログドラム、銅鑼ほか。



◎経済学部 2年次生
則本 沙稀 さん

▶同コンテストでのパートはコンサートタム、綿木子、グロッケンほか。

ので、その前後の時間や練習が休みの日を活用して。でも本番のハードさに比べれば……。コンテスト2日前に東京のジャズ&ポップコンテストへ出場し、夜行バスで帰ったその足で昼から練習。翌日には滋賀へ。気持ちの強さで乗り切りました！

——本番当日、特に印象に残っていることはありますか？

糟谷 楽器を運搬してくれた部員たちがリハーサルでも、搬入や搬出の練習を手伝ってくれたことです。得点には関係ありませんが、皆がいたから優勝できたと思っています。

中西 実は私、本番の最後でスティックを飛ばしてしまったんです。とっさに別のスティックでたたいて事なきを得ましたが、だからこそ、全国大会出場が決まった時は、リベンジできると思っ

てうれしかったです。

扇田 それ、気付かなかった！私は当日に急ぎょ、マリimbaの2人だけ衣裳変更したのが印象に残っています。府大会までは全員黒で統一していたのですが、マリimbaがメインの曲だから目立たせようと先生がおっしゃって、朝から5・6回着替えしました。最終的に赤い服に決まり、ステージ映えしたので良かったです。

——今回の経験から得たことは何ですか？

糟谷 「絶対に全国大会に出るぞ！」と一丸となって頑張っていたので、学年関係なく思ったことを言い合いながら、純粋に音のクオリティを上げることだけを考えて練習できました。一口に吹奏楽部と言っても、部員の経験値はそれぞれ。個人の技術では他大学に劣るかもしれないけれど、それを超える一体感や空気感を作り

出せることが強みだと感じました。今後は、それをバンド全体にも反映していこうと思います。

扇田 昨年は四重奏のコンクールに出場しましたが、今回のメンバーはその時よりも経験が浅かったんです。でも、その分伸び代がすごかった。練習しやすい環境を作り、コミュニケーションをしっかりと取れば、結果は出せると実感できました。

伊藤 私も手応えを感じました。気になったことを言い合える環境は重要で、次の夏の全日本吹奏楽コンクールも、やり方次第で全国大会へ進出できると証明できたのではないかと思います。

中西 私は皆と比べて経験が浅く、こういう大会の時にどうすればいいのかという思いを抱えていました。でも、今回出場したことで、演奏のズレなどに気付けるようになり、本番で取るべき

行動の片りんもつかめた。今後はそれらを生かしていきます。

則本 中学・高校時代は少人数でずっと銀賞止まり。その銀賞も「金が良かった」ではなく「銅じゃなくて良かった」という雰囲気でした。今回、初めて皆で上を目指す経験をし、自信につながりました。

——吹奏楽部に入って、良かったことを教えてください。

中西 大人数で合奏でき、次々と知らないジャンルの音楽に出合えること。それと、大会のために日帰りで滋賀に行ったり、体育会の応援でいろんなスタジアムに行ったり、その幅広さとフットワークの軽さも私にとっては魅力です。

伊藤 私は秋田出身。知り合いが誰もいない状態で、大阪での生活を始めました。当初は不安だったけれど、部活に行けば友達がいる。吹奏楽が友達作りのきっかけや心の支えになりました。

——今後の抱負を聞かせてください。

糟谷 卒業までのあと一年で、練習方法や演奏テクニック、いかに良い空気感を作り出すかななどを後輩に伝えることが、自分の使命だと思っています。また、夏のコンクールで良い成績を残したいと思う反面、音楽は勝ち負けではないという思いもあります。

個人的には、演奏をしている時間が幸せだし好き。卒業してからも何らかの形でずっと音楽に関わっていきたいです。

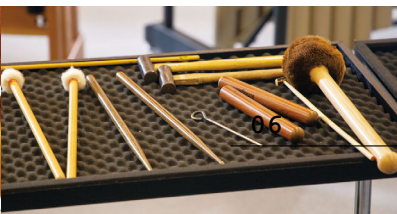
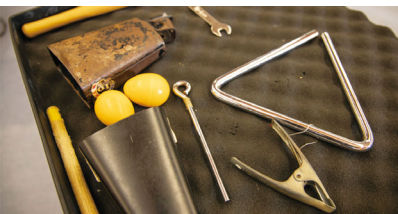
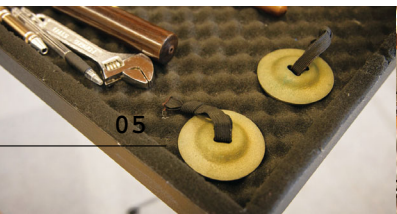
中西 私はちゃんと先輩らしくなりたいです。今はまだ教えてもらうことの方が多いですが、今後は自分から周りに発信していきたいと思います。

扇田 振り返ると、アンサンブルコンテストでの演奏はめちゃくちゃ気持ち良かった。だから結果として金賞を受賞できたんだと思います。コンクールが迫ってくると賞を取るための練習が優先されがちだけど、私は「楽しい！最高！」と思える演奏をしたい。

今後も、その感覚を大切に音楽を続けられたらいいですね。

伊藤 小学生のころから打楽器を演奏してきたのに、合わせシンバルや鍵盤打楽器など、まだできないことがたくさんある。得意な楽器はさらに上達したいし、苦手なことも……楽器だけでなく、さまざまな奏法やジャンルにも積極的に挑戦していきたいです。

則本 これまでは自分の演奏だけで必死でしたが、今回の経験で自信が付きました。これからは自分のことだけでなく、人に届けられる演奏をしていきたいです。





身体文化におけるジェンダー研究 ・Gender Research on Physical Culture

スポーツに求められる 多様な性への尊重

LGBTがスポーツで直面する問題とは

Respect for Gender and Sexual Diversity in Sports:

Issues Faced by LGBT Individuals

●文学部 井谷 聡子 准教授

● Faculty of Letters — Associate Professor *Satoko Itani*



井谷准教授が項目執筆を担当した「Routledge Handbook of Physical Cultural Studies」(Routledge・国際共著)
Associate Professor Itani's article in the "Routledge Handbook of Physical Cultural Studies" (Routledge, international co-authors)

自身も陸上選手だったことから、スポーツにおける女性排除や、性的マイノリティーの選手が「存在しないもの」として進められる制度設計に関心を持ち、身体文化やジェンダー研究の道へ進んだ井谷聡子准教授。当事者目線を交えつつ、グローバルな観点から「LGBT（レズビアン、ゲイ、バイセクシュアル、トランスジェンダー）のスポーツ参加」に切り込んでいく。

As a track and field athlete herself, Associate Professor Satoko Itani developed an interest in the exclusion of women in sports. They looked into how sports institutions are designed as if sexual and gender minority athletes do not exist. Such interest led them to pursue research on physical culture and gender. Itani would then focus on the participation in sports of LGBT (lesbian, gay, bisexual, and transgender) individuals from a global viewpoint while including the perspectives of such individuals themselves.

■スポーツにおける性別二元制と差別の壁

——LGBTがスポーツをする上で、特に妨げとなっていることは？

直面する問題は、性的指向によるLGBと、性別に違和感がある、あるいは性自認が男女のカテゴリーに収まらないTとで異なります。LGBの場合、例えば「男なら強く逞しくなければならない」「男ならスポーツができなければダメだ」など、ジェンダー像へのステレオタイプによる差別があり、バッシングを受けやすいことが研究により分かっています。

一方、Tの場合は、性別二元制と差別の問題があり、自覚した年齢やカミングアウトの有無で大きく違います。私自身、人に話すことができたのは23歳の時。伝えるのすら難しいのに、選手は参加規定に即して病院へ行き、ホルモン治療や手術をしなければなりません。そのような選手はほとんどおらず、まれにいても——特に、身体的性別は男性で性自認が女性の選手は、活躍すると差別的な発言に晒されます。また、カミングアウトできない選手は、ユニフォームや更衣室など、性自認にマッチしない環境でやっていく苦しさがあります。

——実際、身体的性別は男性で性自認が女性であるTの女子選手は有利なのでしょうか？

走る速さで比較すると、男女の数値は重なる部分が大きく、男子選手の平均より女子のトップ選手の方が速いです。身体的性別が男性だからといって、全ての女性選手より優れた選手になるわ



▲2017年度春季人権啓発行事の様子 Spring 2017 event to promote human rights awareness
▼ロサンゼルスで開催されたシンポジウム Symposium held in Los Angeles



けではなく、平均値のみを見ると多様性を見失います。また、安全面から「骨格が大きい」「力が強いから他の選手に怪我をさせる」などと言及されがちですが、ボクシングやラグビーなど、男子同士の競技でも負傷するケースはあります。Tの女子選手によってけがが生じたケースだけを指摘するのは偏った見方だと認識し、理解を深めていく必要があります。

■性的マイノリティの一生を左右する国際規定

——オリンピック等の国際的なスポーツ大会では、男性ホルモンの一種テストステロン量に上限を設ける「高アンドロゲン症検査」が適用されていますね。

1960年代半ばに「性別確認検査」が制度化され、2011年にはIOCと当時のIAAF(国際陸上競技連盟)が女子選手に「高アンドロゲン症検査」を導入しました。もともとは女子に扮した男子選手を排除し、女子競技の公平性を担保することが目的でしたが、失格となって排除されたのは、1000人に1・2人いるとされるインターセックス、身体的もしくは染色体の特徴が男女の枠組みに収まらない、あるいは両方の特徴を持つ、性分化疾患の選手たちでした。

14年には、検査により出場資格を剥奪されたインドのスプリンター、デュティ・チャンド選手がCAS(スポーツ仲裁裁判所)にその不当性を提訴。CASは差別を認めてIAAFに証明を要求し、IAAFらは17・18年に研究結果を報告しましたが、テストステロン量と競技力に相関性が見出せたのは、陸上競技では800～1500m走、

■ The Gender Binary and Wall of Discrimination in Sports

—— What are the barriers faced by LGBT individuals when participating in sports?

The issues that are faced are different for individuals identifying as lesbian, gay, and bisexual, and other terms referring to sexual orientation. Such is also true for transgender individuals, who are uncomfortable with their assigned gender or whose gender identity does not fit into the categories of “man” or “woman.” In the former case, research has shown that there is discrimination based on gender stereotypes. These inclusionotions such as “men must be strong and powerful,” or “men should be able to do sports,” and the fact that are often verbally attacked.

In the latter case, issues include gender binary and discrimination. The problems being experienced differ significantly on many factors. Such may depend on the age the individual came to see themself as transgender, as well as whether they have come out as such. In my case, I became able to talk to people about it when I was twenty-three years old. Despite it being difficult to share such things with people, following rules for participation, they must go to hospitals and undergo hormone therapy and even surgery. There are almost no athletes who do so, and even when there are, they are exposed to discriminatory remarks when they participate. This is especially true for transwoman athletes who were assigned the male gender at birth but currently identify as a woman. Furthermore, athletes who are unable to come out are faced with the difficulty of being in an environment that does not match their gender identity. Examples of these difficulties include the lack of gender-neutral uniforms and changing rooms.

—— Are transwoman athletes those who identify as a woman and have male physical characteristics? Is this actually at an advantage for them?

Comparing their running speed, there is a considerable overlap between males and females. Top female athletes are faster than average male athletes. A transwoman athlete is not better than all cisgender women just because they are born with “male body.” We begin to lose sight of diversity if we only look at the average values of people. People tend to talk about their large build and risk of injuring other athletes due to their strength. However, there are cases in men's sports, such as boxing and rugby, in which players are severely injured. It's biased to just to point out instances of transwoman athletes causing injuries, and there is a need to deepen people's understanding.

■ International Regulations That Impact Gender Minorities' Lives

—— At international sporting events such as the Olympics, there is a hyperandrogenism test with a limit on the level of testosterone- a male hormone.

In the mid-1960s, “sex verification tests” were instituted. Furthermore, in 2011, the International Olympic Committee(IOC) and International Association of Athletics Federations (IAAF, now World Athletics) introduced hyperandrogenism tests for female athletes. The initial aim was to ensure the fairness of women's competitions by excluding men disguised as women. Still, those who were disqualified ended up being athletes with the condition of intersex or differences of sex development (individuals with physical/ chromosomal characters that do not fit into a male-female framework or both male and female physical/chromosomal characteristics. It's said to be .1% or .2% of the population).

In 2014, the Indian sprinter Dutee Chand appealed to the Court of Arbitration for Sports (CAS) after being disqualified due to the test results. CAS recognized that she had been discriminated against and requested proof from the IAAF. The IAAF side reported its research results in 2017 and 2018. However, these results only



学会で発表をする井谷准教授
Associate Professor Itani giving a presentation at a conference

棒高跳び、ハンマー投げのみで、科学的根拠は全く不十分でした。同じく資格を剥奪された、リオデジャネイロ五輪800m走の金メダリスト、南アフリカのキャスター・セメンヤ選手は200m走への転向を表明しており、その実力も十分あるので、基準をクリアした場合どう扱われるのか注目しています。

また、昨年9月には、ウガンダの選手が検査にひっかかり、その告発映像が出されました。ウガンダは性的マイノリティが処罰の対象となる国です。その選手は身の危険に晒され、ドイツへ亡命しました。人生を左右する個人情報、競技を理由に計測し、世界にばらすのは人権問題ということが、団体側には見えていないようです。——ガイドラインや規定の整備は進んでいないのでしょうか？

国際的には少しずつですが緩和されて理解が進んでいます。Tの選手の出場に関しては、04年にIOCが明確なガイドラインを発表しました。条件は3つで、性別適合手術を受けていること、手術後の適切なホルモン治療を2年以上受けていること、法的に新しい性別になっていること。16～18歳の選手がクリアするのは、ほぼ不可能な厳しい内容でした。これが15年に改訂され、トランス女性の選手は、手術を受けていなくてもホルモン治療を1年以上受けていること、テストステロン値が一定レベルを下回っていることで容認され、トランス男性の選手に関しては、手術とホルモン要件が撤廃されました。

——どうしたら性的マイノリティも安心して競技できる環境を構築できるとお考えですか？

まず、スポーツの目的を明確にし直す必要があります。スポーツは一部のエリート選手のためでなく、人々が健康な人生を送り、日常で楽しめるものを中心とすべきです。教育を受ける権利と同じく、健康的に運動する権利は全ての人に開かれるべきものであり、国連でもスポーツ権が認められています。それを尊重し、皆が多様性を理解できる環境を作り、制度設計することも大切です。そして、五輪のように大規模な大会は、人間の身体の可能性とその動きの美しさをエッセンスとした文化の祭典であり、人々の暮らしや人権が大切にされてこそ成り立つものであると思います。



関西大学で開催された
「きんきトランス・ミーティング」▲▶
Kinki Trans Meeting,
held at Kansai University



交流の場を作り、正しい情報発信を

——昨年12月に設立された「KINKY cafe」の活動もされていますね。

「KINKY cafe」は、Tについて語り合う交流の場です。関西の大学教員や学生ら有志による「きんきトランス・ミーティング」が主催となり、多様な性を生きる人が安心して暮らせる社会のために、情報発信やイベント等の活動を行っています。発端は、18年にお茶の水女子大学がT女性の受け入れを発表し「女性が守られるべき安全な空間を危険なものにしてしまう」とフェミニストから相当なバッシングを受けたこと。オンライン上での誹謗中傷もエスカレートし、トランスフォビア(差別)への危機感を覚えたのです。女性学やジェンダー研究者による呼びかけもあり、2月に関西大学で開催した際は、告知からわずか数日で130人の定員が埋まりました。メディアや当事者も多く集まり、学術的な関心も高まっていますが、まだ日本には正しい情報を発信できる研究者が少ないのがつらいところです。

——今後の展望をお聞かせください。

セクシャリティに関しては「KINKY cafe」の活動を支援しつつ、同様に当事者のための場を作り、情報発信していきます。また、まだ構想段階ですが、環境問題も交えながら、アウトドアの中で性的マイノリティがもっと自分の身体を大切にする経験ができるクイアキャンプやトランスキャンプのような活動も実現したいと考えています。

五輪に関しては、研究者として社会で起こっている問題をこれまでの研究蓄積と照合し、見えてきたことを発信していく責任もあります。延期が決定した東京2020にこれから何が起きているのか、記録を残していきたいと思います。アメリカの政治学者、ジュールズ・ボイコフ氏をはじめ、今後の五輪開催予定地で活動している研究者や活動家たちとも交流があるので、情報交換を密にして進めていきます。

found a correlation between testosterone levels and performance in 800m to 1500m runs, pole vault, and hammer throw. There was no adequate scientific basis for their disqualification of Chand. The South African athlete, Caster Semenya, won the gold medal in the 800m running event at the Rio de Janeiro Olympics. However, like Chand, Caster also experienced being disqualified from participating in competitions. From then, she has announced that she is switching to the 200m run. She is quite capable, and I am interested to see how she will be treated if she meets the criteria.

Furthermore, a video was released in September of last year, highlighting claims that the human rights of athletes are being violated. The video showed a former Ugandan athlete who failed a hyperandrogenism test. In Uganda, one is punished for being a sexual/gender minority. With her life in danger, she went on an asylum in Germany. It appears that sporting organizations do not see that taking personal information for competition, which can significantly influence people's lives, and then divulging it to the world is a human rights issue.

——Is any progress being made in terms of guidelines and regulations?

On an international level, the guidelines and regulations are being relaxed and are becoming more understanding, albeit at a slow pace. In 2004, the IOC released clear guidelines regarding transgender athletes' participation in sports. There were three conditions for participation: having undergone gender-affirming surgery, having undergone appropriate hormone therapy for at least two years after surgery, and their new gender being legally recognized. These are conditions are extremely difficult to meet, if not impossible, especially for athletes just between sixteen and eighteen years old. In 2015 these guidelines were revised. Now, the rules only require that transwoman athletes must have undergone hormone therapy for at least a year, and they must have a testosterone level under a certain value. They do not need to undergo surgery anymore. The previous surgery and hormone requirements for transmen were eliminated.

——How do you think environments should be constructed where sexual and gender minorities can also comfortably compete?

First, there is a need to clearly re-work the aims of the sports. Sports should not be designed only for a select group of elite athletes. They should be centered on people living healthily and enjoying their lives. Just like the right to receive education, the right to healthily engage in exercise should be open and accessible to all. The right to sports is recognized by the United Nations (UN). It is important to respect this so that we will be able to create an environment and design institutions where everyone can nurture their understanding of diversity. Also, I think that large-scale sports competitions like the Olympics are cultural events. Its essence is the potential of the human body and the beauty of its movement. In this way, they can only be successful if people's lives and rights are valued.

■Creating Places for Exchange and Transmitting Correct Information

——You are also doing work related to the “KINKY cafe”, which was established in December of last year.

KINKY cafe provides an opportunity for people to get together and talk about transgender-related topics. It is run by “Kinki” Trans Meeting,” a group of Kansai-region university teachers and students interested in the topic of transgender. It shares information and hosts events and activities with the aim of creating a society where people of diverse sexualities and genders can live comfortably. It was launched after some feminists and other people engaged in considerable bashing when Ochanomizu University, an exclusive university for women, announced in 2018 that it would begin accepting transwoman students. They said that doing so would turn safe spaces where women should be protected into dangerous ones. Online abuse also escalated, and I felt that it was urgent that

we respond to the transphobia. Women's studies advocates and gender researchers called for people to participate.

In February, only a few days after a meeting at Kansai University was announced, it already reached a capacity— of 130 people. Many people from the media, as well as other transgender individuals and supporters attended. Academic interest is increasing. However, it's unfortunate that in Japan, there are still a few researchers who can share accurate information regarding this topic.

——Please share with us your plans for the future.

While continuing to support the activities of KINKY cafe, I am hoping to create a similar space for sexual minorities and broadcast related information. Furthermore, while this is still at the conceptual phase, I would like to hold queer camps and transcamps where sexual and gender minorities have the opportunity to value their bodies outdoors, while at the same time thinking about environmental issues as well.

With regard to the Olympics, it's my responsibility as a researcher to share things that become apparent when examining problems in the society, in light of the existing research on this topic. I would like to leave a record of what happens at the Tokyo Olympics, when they are held a year later than what was planned. I have relationships with scholars and activists, such as the US political scientist Jules Boykoff, who have active roles at the sites of future Olympics. I plan to ensure that we continue to share information with each other.

* A term used interchangeably with Kansai.



■研究最前線

酸化チタンの研究 ・Titanium Oxide Research

細胞シートの作製 サンゴ礁の再生技術の開発

再生医療、地球環境など、多様な分野で可能性を追求

Fabrication of Cell Sheets and Development of a Regeneration Technique for Coral Reefs

Pursuing potentials in multiple areas such as regenerative medicine
and the global environment

●化学生命工学部 上田 正人 教授

• Faculty of Chemistry, Materials,
and Bioengineering

— Professor *Masato Ueda*



日本でもここできしか測定できないと、鉄鋼メーカーなどからの委託も多い、環境材料研究室の電気抵抗率測定装置
An ultra-precision measurement system of electrical resistivity in the Laboratory of Environmental Materials. Many measurement requests from steel manufacturers and others due to its unrivaled performance.

地球、社会、経済などすべての環境にやさしい材料を研究する環境材料研究室。上田正人・化学生命工学部教授はさまざまな領域での酸化チタン利用の研究を生かし、従来応用が想定されていなかった、細胞培養器の開発やサンゴ礁の再生という領域で酸化チタンの新しい可能性を見出す研究を進めている。

Earth, society, and economy— The Laboratory of Environmental Materials researches on environmentally friendly materials. Masato Ueda, a professor of the Faculty of Chemistry, Materials, and Bioengineering, has carried out researches on the applications of titanium oxide in various areas. With his experience, he is currently looking for the possible applications of titanium oxide in several areas, such as the development of cell culture vessels and the regeneration of coral reefs.

紫外線に反応する化学的性質を応用

—酸化チタンの研究をされているとお聞きしています。どのような研究ですか？

酸化チタンは光触媒として除菌・脱臭などに利用されるほか、太陽電池の材料として注目されていますが、私は酸化チタンの性質を生かした「細胞培養器の開発」や「サンゴ礁の再生促進技術の開発」に取り組んでいます。

—まず、細胞培養器の開発について教えてください。

ヒトの細胞をシート状の薄い膜に培養し、それを患部に貼ること臓器などの再生を図るという細胞シートを使った再生医療が

最近話題になっています。この医療を進めるためには、細胞シートを作製する技術と同時に培養した細胞をシートからうまく剥離させる技術の開発も重要です。高分子を塗った基盤の上に細胞をまき、シート状に培養し、冷やして剥がすという方法が現在の最先端だと思います。この技術の登場によって、温度を下げるだけで細胞と細胞の結合を壊さずに細胞シートを細胞培養器から剥がせるようになり、細胞シートを使った治療が臨床まで進みました。これに対して私は、酸化チタンが紫外線に反応する性質を利用して、新しい作製法を開発できるのではないかと研究を始めました。

細胞は生き物ですので、紫外線が当たるとダメージを負ったり、癌化したりします。でも、酸化チタンは紫外線を当てないと反応しない。そこで、細胞には紫外線が当たらないように、いろいろな構造のものを試作してみたのですが、結局、ガラスの上に酸化チタンの膜をつけただけのシンプルな構造の基盤に落ち着きました。

この基盤の上に細胞をまき、下から局所的に光を当てると、光を当てた部分は酸化チタンの膜が紫外線を吸収し、膜表面で起こる光応答のために細胞が基盤にくっつかず、当てていない部分はくっつくようになります。膜厚を調整すると細胞に紫外光成分はまったく曝されません。この光を当てた部分に、さらに細胞をまいてやると、その細胞が基盤に接着して数種類の細胞が共存したシートが作れます。これで何ができるかというと、細胞を材料にして光で絵が描けるんです。

—光で絵が描けるとはどういうことでしょうか？

タブレット端末の上にこの基盤を置き、タブレットが発する色の中の、紫外線に近い波長のブルーの光を酸化チタンに吸収させ、タブレットが表示する絵を転写したように、細胞を配列しようという試みに取り組んでいます。

光で絵が描けるようになると、例えば皮膚になる細胞シートの中に血管を埋め込むことが簡単にできるようになります。1回で描けるのは細胞の膜1層だけですが、タブレットを複数台用意して、できたシートを重ねていったら、3Dプリンターのように臓器などの三次元のものも作ることができるでしょう。気の遠くなるような枚数の細胞シートを重ねないといけませんが、理論的には決して夢物語ではありません。

■ Application of Chemical Properties That Respond to Ultraviolet Rays

— I heard you are focusing on titanium oxide. What type of research is it?

As a photocatalyst, titanium oxide is generally used for both sterilization and deodorization, as well as a material for solar cells. In contrast, I try to use the characteristic properties in the developments of cell culture vessels and regeneration techniques for coral reefs.

— First, please explain the development of the cell culture vessels.

Recently, the usage of cell sheets in regenerative medicine has become a popular research topic. They are thin films cultured from human cells, which are attached to affected areas to regenerate organs. To advance this medical treatment, there is a requirement to develop techniques to both fabricate cell sheets and to successfully detach the cultured cells from the vessels without any damage. The state-of-the-art method is to seed cells on a polymer-coated dish, which are then cultured into a sheet. By simply decreasing the temperature, it is possible to detach cell sheet from the culture vessel without damaging the cell-to-cell bonds. With the advent of this technique, the cell sheet engineering has advanced to the clinical stage. Recently, I came up with an idea of developing a new method utilizing the characteristic properties of titanium oxides respond to ultraviolet rays.

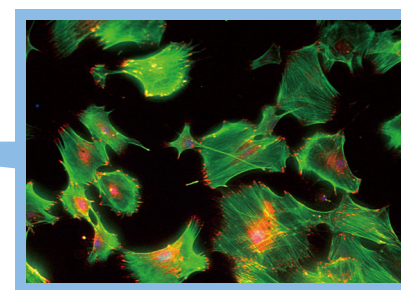
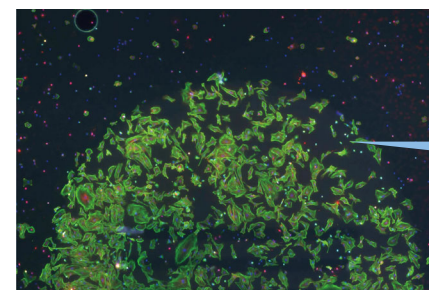
Since cells are living organisms, they can become damaged or cancerous when exposed to ultraviolet rays. On the other hand, titanium oxide is known to absorb ultraviolet rays. Therefore, I fabricated various structures that could protect cells from the ultraviolet element. Consequently, the cell culture vessel converged to a simple structure with a titanium oxide thin film on a glass substrate.

When the cell culture vessel is illuminated from the backside, the titanium oxide film absorbs the ultraviolet rays. The photo-response at the exposed area on the surface prevents cell adhesion, whereas cells show excellent adhesion at the unexposed region. By adjusting the film thickness, the cells could be perfectly protected from UV rays. Furthermore, if cells are additionally seeded to the vessel, they preferentially adhere to the blank region. Thus, it would be possible to have several types of cells coexisting on a sheet. What one can do with this is to draw with light using cells as the materials.

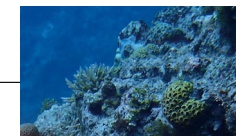
— What do you mean by “draw with light”?

We try to control the adhered position of cells in the same manner as pictures displayed on a tablet. The present titanium oxide film might respond to the blue light with a relatively short wavelength which is emitted by the tablet devices.

For example, drawing images with light allows blood vessels to be easily embedded in the skin cell sheet. One can only draw cell sheet one layer at a time. However, if the sheets are prepared on multiple tablets, and then are stacked together; it can fabricate 3D structures such as organs. One has to stack up several cell sheets but it is not just a pie-in-the-sky theory. This is a 3D printer based on a new principle.



細胞培養器に下から局所的に光を当てると、細胞は光を当てた部分にくっつかず、当てていない部分にくっつくようになる
The cells don't adhere to the light-exposed areas, whereas preferentially adhere to the shaded ones.



■研究最前線

■サンゴにインプラント？

——サンゴ礁の再生促進技術の開発はどんな研究ですか？

この研究は、社会安全学部の高橋智幸教授、環境都市工学部の鶴田浩章教授との共同プロジェクトです。サンゴに電気を流して成長を促進させ、サンゴ礁を効率よく再生しようという、高橋先生の取り組みから始まりました。

サンゴを固着させるモルタルの台の上に、電極となるチタンを設置し、そこに高橋先生の開発した、潮流で発電する圧電デバイスをつなぎ、さらにその上にサンゴを植え付けます。現在、和歌山の串本、鹿児島との与論島で実験中です。チタンは最も環境や生物にやさしい金属です。

チタンは酸化チタンでコーティングしました。サンゴの表面にはポリプと呼ばれる個体があり、ポリプには骨格を形成する造骨細胞が存在します。ヒトには骨芽細胞という骨を形成する細胞があって、どちらも同じようなメカニズムで骨を形成します。酸化チタンは生体との親和性が高く、人工関節など体内に入れるインプラントの表面を酸化チタンでコーティングすると、骨が早く形成され、生体骨と自然に結合が進みます。ヒトとサンゴの骨ができるメカニズムに類似性があるならば、サンゴも酸化チタンによく付くのではないかと。そう考えてコーティングしたわけです。結果は思った通り、サンゴの細胞とチタンとの相性が良く、CTスキャンで見ると、サンゴの骨格がチタンと完全にくっついているのが分かります。



▲人工股関節の模型
An artificial hip joint

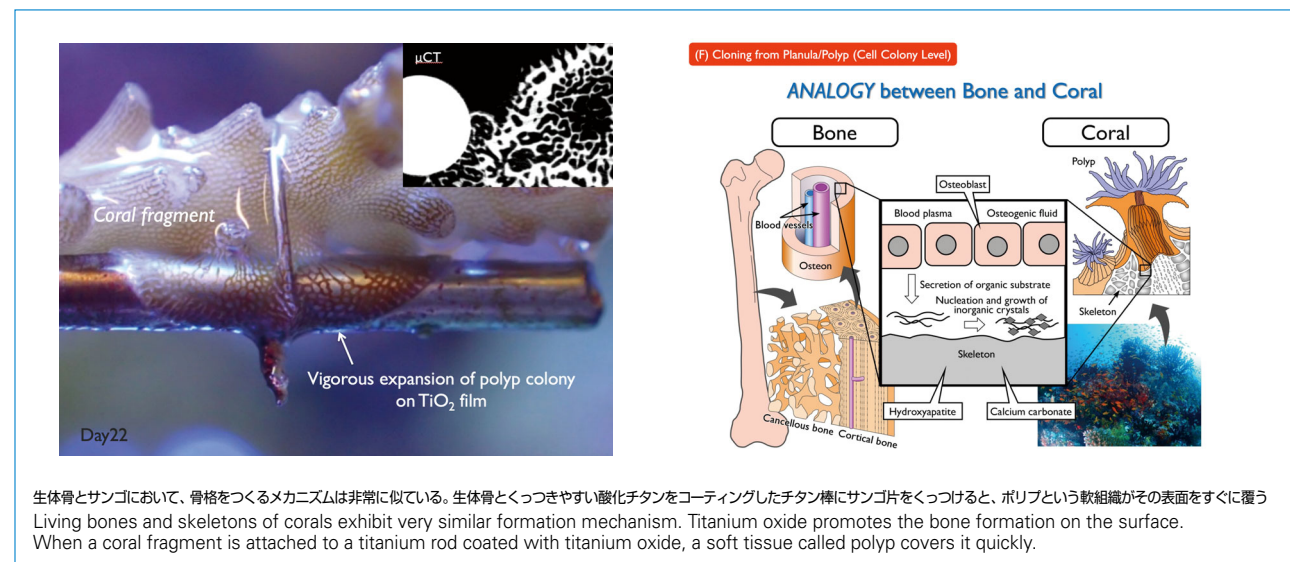


——海中の作業も自分たちでされているんですね。

このプロジェクトのために、ダイビングの資格をとりました。ボランティアダイバーの力も借りますが、自分たちで装置の設置やサンゴの植え付けもします。海の中で杭をハンマーで打ち込むような肉体仕事もあります。時には天候不良のために水流で装置が流されたり、環境が合わずにうまくサンゴが育たなかったりすることもあります。自ら作業や調査をしながら試行錯誤を続けています。

——この研究の今後は？

ポリプの単離に成功し、1回の操作で数百個のポリプを簡単に取り出すことができるようになりました。これは、大きな成果だと思っています。これを酸化チタンの上に播種すると、半日ぐらいでピタッとくっついて、どんどん量産できます。従来、サンゴ礁の再生はサンゴを折って植える断片移植が主流ですが、このやり方で、サンゴ礁の効率的な再生につなげていければと思っています。



■切り口を変えれば、新たな可能性

——先生の感じる研究の醍醐味とは何でしょうか？

酸化チタンは切り口を変えると、こんな使い方もできるのかという発見があることでしょうか。サンゴの研究を始めたときも、酸化チタンを使うなんて予想もしませんでした。

学生のころは金属材料の研究をしていたのですが、大学院以降は、再生医療、航空宇宙材料、光触媒、太陽電池など、多岐にわたる研究に携わってきました。なかには強引に引き込まれた研究もあるのですが、結果的にいろいろ関わってきた知識がなかったら今の研究につながりませんでした。例えば、細胞シートの研究では、太陽電池で発電効率を高めるためにした実験が役立ちました。私はXリーグ所属のアメリカンフットボールの現役選手でもあるんですが、その経験でさえ研究の役に立つことがあります。これからも研究のトレンドや先入観にしばられることなく、環境にやさしい材料の研究に取り組んでいきたいですね。



■Implanting to Corals?

—— Can you tell us about your research on encouraging techniques for coral reefs regeneration?

This study is a collaborative project with Professor Tomoyuki Takahashi of the Faculty of Societal Safety Sciences and Professor Hiroaki Tsuruta of the Faculty of Environmental and Urban Engineering. Professor Takahashi launched the project on encouraging coral reef restoration.

A Ti electrode is placed on the mortar scaffold on which the coral will be adhered to. The piezoelectric device, which generates electricity by fluctuation in tidal current, was developed by Professor Takahashi, is connected to the Ti electrode. The coral fragment is then put on it. Now we currently observe the recovery process at Kushimoto in Wakayama and Yoronjima in Kagoshima. Note that Ti is the most environmentally friendly metal with excellent biocompatibility.

In the present study, the Ti electrode is coated with titanium oxide. Some organisms called polyps exist on the surface of corals. Polyps have osteoblasts that form the skeletons. Humans have also osteoblasts for bone, whose mechanism is similar to that of the polyps in the corals. Titanium oxide has a high affinity for living organisms. When the surfaces of implants such as artificial joints are coated with titanium oxide, bones form more quickly, and they naturally bond to living bones. Since corals exhibit a formation mechanism of skeleton similar to that of human living bone, corals may adhere very well to titanium oxide. This was my belief, which motivated this research. As expected, coral cells and titanium oxide are extremely compatible. Computerized tomography (CT) scans revealed that the coral skeleton is firmly attached to Ti.

—— So, you do the undersea work yourself?

I got a diving certification just because of this project. Volunteer divers often help us, but we basically install the samples and related foundations ourselves. As an example, we did physical works in the sea such as hammering of piles. Some of samples were washed away by strong tide under inclement weather. In addition, some of corals cannot sufficiently grow due to an unfavorable environment. However, we patiently install and observe samples and continue to perform trial and error.

—— What is the future of this research?

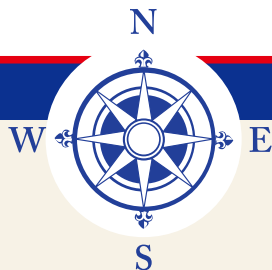
The traditional mainstream method of coral reef regeneration is the fragment transplantation where a coral is broken into fragments and then planted. I hope our method will enable more efficient regeneration of coral reefs. We have succeeded in isolating polyps from the fragments of corals, and now we can easily obtain hundreds of polyps by a single operation. I think this is a great achievement. Once these polyps are seeded on titanium oxide, they adhere on it in about half a day; thus, continuous mass production of corals would be possible.

■New Possibilities Through a Different Point of View

—— What is the true pleasure in your research?

I think it is the discovery of novel areas of application of titanium oxide by having different points of view. When I started to the research on corals, I never thought of using titanium oxide.

When I was a student, I majored in metallic materials. Up to now, however, I have been involved in a wide range of research, including regenerative medicine, aerospace materials, photocatalysts, and solar cells. I was forcibly involved in certain research projects, but the breadth of knowledge acquired spurred me to my current research. For example, my experience in improving quantum efficiency of solar cells has been useful in the research on the development of cell culture vessel that enables 2D patterning of cells. I am an active American football player in the X League now. Even this experience has been useful in my research work. I hope to continue exploring environmentally friendly materials without being constrained by research trends and preconceptions.



文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞

システム理工学部が多川則男教授と環境都市工学部の楠見晴重教授が、令和2年度文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞した。文部科学省では日本の科学技術水準の向上に寄与することを目的とする「科学技術分野の文部科学大臣表彰」を定めており、

同賞は顕著な功績をあげた者に対し表彰を行うもの。多川教授は研究部門、楠見教授は理解増進部門での受賞となった。今回の科学技術賞受賞者221人のうち、私立大学関係者は18人であり、本学の研究水準の高さを示すものといえる。



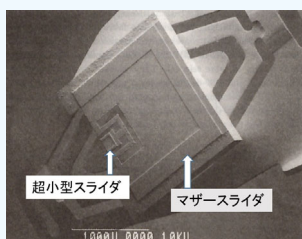
ハードディスクの高密度化を実現

情報機器におけるナノ機械工学と革新実用化技術の先駆的研究

●システム理工学部 多川 則男 教授



▼2段構成マザーシップ型スライダのSEM写真（パッシブ型）



高度情報化が進む現代社会では、情報を記録・再生する大容量ハードディスクの記録容量・処理速度のさらなる高性能化が期待されている。そのためには、磁気ディスク本体の改良だけでなく、ディスク上に位置する磁気ヘッド（スライダ）の浮上量を少なくする技術が求められている。

多川教授はハードディスクの高密度化技術の限界に対して、発想の転換と斬新なアイデアでその壁をブレイクスルーする先駆的な研究を続けてきた。まず、大きな問題となったスライダとディスクの吸着問題を解決するために、世界で初めて、実機レベルでの非接触起動停止方式を創製。この方式は1997年に実用化された。さらに、スライダの浮上が不安定になる問題を解決する2段構成マザーシップ型スライダも開発し、その設計概念も2007年に実用化された。また、ディスク上に塗布されている潤滑剤分子の存在形態を解明し、単分子膜厚1nm以下を実現する潤滑剤分子の設計法を確立するとともに、熱アシスト磁気記録の開発にも貢献。これらの革新的な技術により、ハードディスクの記録密度は1Gb/in²から1Tb/in²へと1000倍に達し、IoT活用社会を支えるインフラの構築およびナノ機械工学の進展に大きく寄与した。



京都水盆の地下環境を3次元CG化

京都盆地の地下水適正利用と保全に向けた技術の理解増進

●環境都市工学部 楠見 晴重 教授



京都盆地の地下水は、上水道の水源としてだけではなく、京料理や和菓子等の食文化、友禅染や酒造等の伝統産業、茶道や祭事等の伝統文化などにも幅広く利用されてきた。

楠見教授は30年以上にわたって京都盆地の地下水適正利用に関する研究を推進。水源揚水井の維持管理に最先端の技術を取り入れ、2002年には京都盆地の地下環境を3次元CGで可視化することに成功した。これにより、地下水賦存量などの解析や調査方法は大きく進展。特に京都水盆の賦存量が「琵琶湖に匹敵」することを初めて視覚化した成果は、世界水フォーラム・メディア及び講演等を通じて広く社会に周知され、

地下水の保全と適正利用の理解増進に寄与した。地下水を永続的に利用するための技術的な課題の克服とともに、専門家としての適正利用と保全技術の発信に、今後も期待が寄せられている。

▼京都盆地の水理地質構造を3次元的に視覚化した「京都水盆」（楠見教授提供）

