

東京理科大 学報

TOKYO
UNIVERSITY OF
SCIENCE

2021. October
Vol.
223



TUS
Journal

どこでも
センサー！

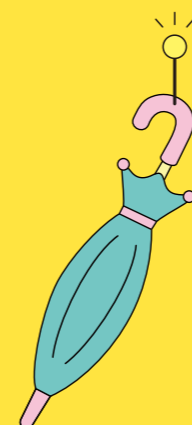
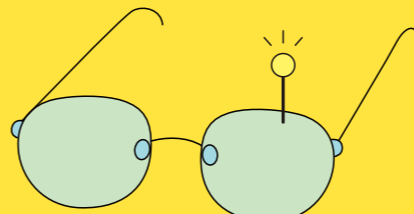
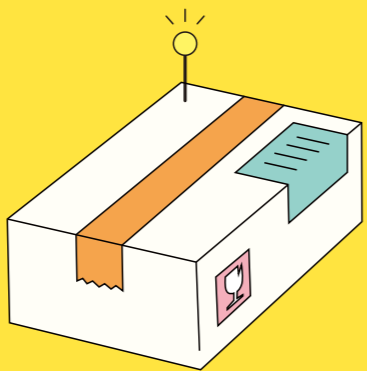
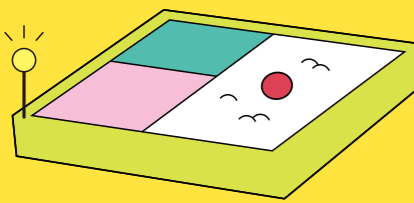
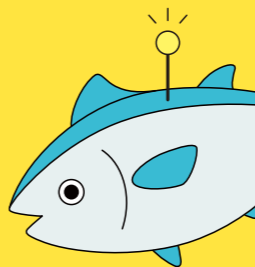
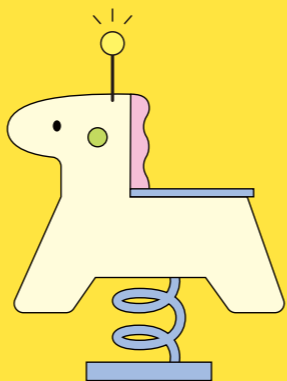
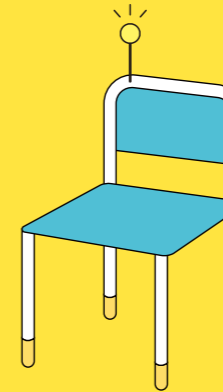
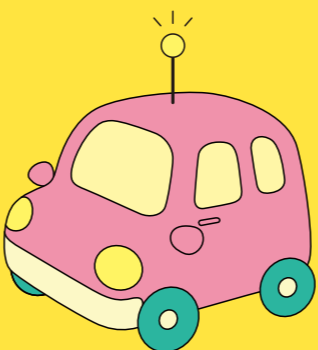
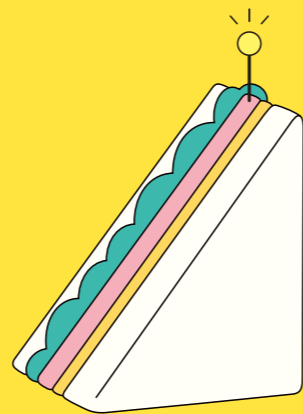
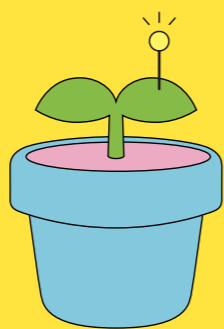
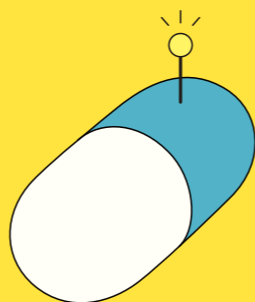
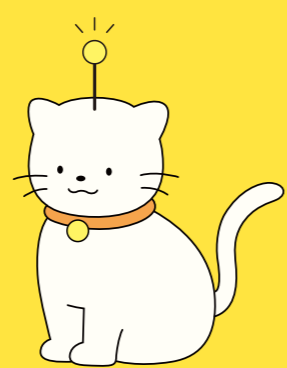


どこでも
エネルギーで、
どこでも
センサーへ。

特集 研究最前線

エネルギーの新しいカタチ

サンドイッチや牛乳も、公園の木や花や遊具も、そして人間も、すべてが情報を持っている。これまで見逃されてきた無数の情報は新しい進んだ世の中をつくるヒントになる。あらゆるものがセンサーを持つことで、貴重な情報を発信する時代。コンピュータとつながる時代。必要なときだけその場で、自分でエネルギーをつくり出すことが不可欠となる。センサーを動かして発信するために。これから、エネルギーの自給自足はあたりまえになる。その最前線に迫る。



1 特集 研究最前線
エネルギーの新しいカタチ

3 その場で収穫するエネルギー。
理学部第一部 物理学科 山本 貴博 教授
理学部第一部 応用物理学科 中嶋 宇史 准教授

5 環境に溶け込むデバイス。
理学部第一部 応用物理学科 木下 健太郎 准教授
先進工学部 電子システム工学科 生野 孝 准教授

7 Labo Scope

8 理大人

9 STUDENT LABO

10 STUDENT ACTIVITY

11 PICKUP!

12 学長室だより

13 TOPICS & INFORMATION

物華天宝

Create or Discover?

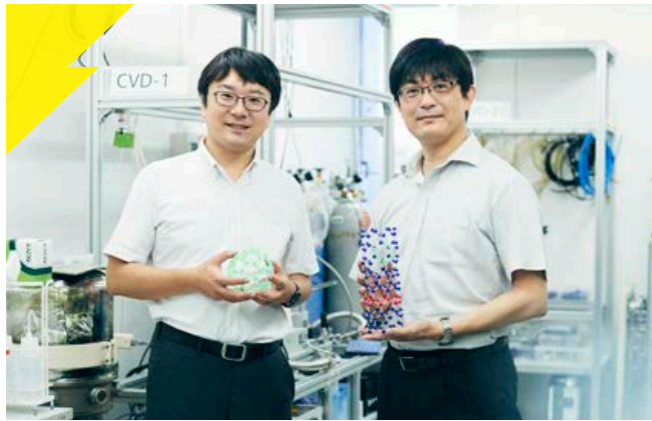
数学は紙と鉛筆があればどこでもできる。電車の中で猛計算したり、終日喫茶店にこもって証明を考える、などはごくありふれた話だ。数学の研究とは、先人が構築した理論を基に、新しい規則性や現象を見出し、その証明を与え、定理として論文にまとめ上げることである。こういわれると、数学者の仕事は新しい定理をつくり出すことだと思われるかもしれない。しかしながら、私の感覚では数学の定理はcreateするものではなく、discoverしているというほうがしっくりくる。というのは、もし仮に人類が滅亡したとしても、普遍的な真理としての数学は自然のものとしてそこにあり続け、また別の誰かによって発見されるに違いないからだ。まさに、藤嶋昭先生が仰る「物華天宝」である。これまでに人類が発見した数学はいったいどのくらいだろうか。天に存在する「すべての」数学に比べれば、私が発見した数学はすずめの涙にもならない。それでも、数学に没頭できる時間は至福のひと時だ。生後10カ月のいたずら盛りの息子に、もう少しだけ長く昼寝してくれと祈りながら毎日数学を楽しんでいる。

理学部第二部 数学科 教授 佐藤 隆夫



2030年に向けて
世界が合意した
「持続可能な開発目標」です

今回の「特集」は、持続可能な開発目標（SDGs）
「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」の関連研究です。



総合研究院 ナノカーボン 研究部門

理学部第一部 応用物理学科

中嶋 宇史 准教授

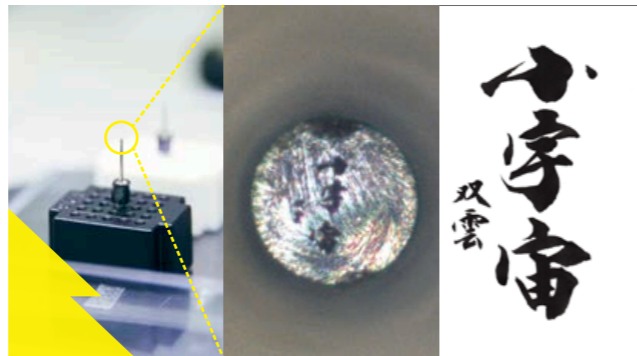
専門は機能材料、デバイス、フレキシブルな高分子やナノカーボン材料の物性を研究。特に圧電性や熱電性といったエネルギー変換現象について研究している。

理学部第一部 物理学科

山本 貴博 教授

専門は理論物理学。カーボンナノチューブ、グラフェン、原子層物質などのナノ構造物理。量子輸送現象、熱電効果、ナノ空間での水などの物性を研究している。

送る。つまり、そうしたデバイスをつくり、社会の中に置くことで、電源のない場所やものから情報を集めることが可能になるのだ。そのときに重要なのが、ナノカーボンの軟らかさ。軟らかいからこそ、荷物や皮膚に貼ったり、薄く伸ばして敷いたりもできる。応用の場所がさまざまに広がるというわけだ。普段の研究では、山本教授が初めに理論的な構築をして、中嶋准教授がそれを実験で確かめていくことが多い。「ただ逆もあって、実験だから最初に見つけられることもたくさんあります。両方やりながら目的に向かって近づいていくということが大事です」と中嶋准教授。共同研究には、先生方の研究室の学生たちも参加していて教育的な効果も高い。少し違った研究をしている



針の先の「小宇宙」の文字。
書家・武田双雲氏の書を、親交のある山本教授がナノテクノロジーで転写した。

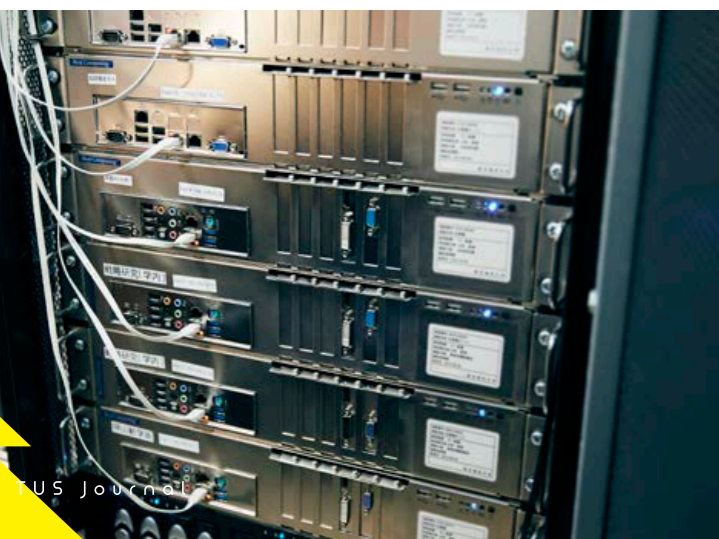


できたままのカーボンナノチューブ。
薄く伸ばしたりなどの加工が可能。

学生同士のディスカッションでは貴重な気付きを得ることができ、別の研究室の先生に指導を受けるということも大きな刺激になっているようだ。

**発電デバイスが
エネルギーの
あり方を変えていく。**

カーボンナノチューブの構造を理論と実験で解き明かそうという共同研究から、実際の利用方法についても研究は進んでいる。それが地震による建築物破損診断システムの創造だ。山本教授は言う「地震が起きたときに壁の中の柱が折れて、地震の第2波がきて家が倒壊する恐れがある。そういう被害にあうことを防ぎたいと思います。地震で停電した後も、揺れや、揺れによる構造物の発熱から電力を得て、センサーで状況を把握して無線で伝えるといったシステム



です」。電気を自前でつくる発想と技術が、暮らしを変えようとしている一例だ。カーボンナノチューブによる発電は、火力発電や原子力発電に取って代わるといった性質の発電ではない。しかし、小さなものかという点でそうでもない。これまで考えられなかった場所で発電と情報発信が可能になり、それがビッグデータとして活用される社会が始まりつつある。「第2の産業革命になる可能性もあると思っています。あらゆるものが電気を自給自足するサステイナブルなエネルギー革命です」と山本教授。大きな変化のその始まりを、今、目撃している可能性は限りなく大きいと感じた。



その場で
収穫する
エネルギー。

REPORT 01

カーボンナノチューブを利用して必要な場所でエネルギーをつくり出す。

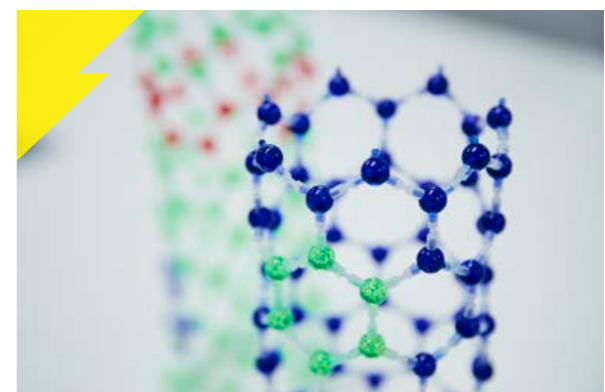


体温で発電することを
体験できる熱電変換装置。

炭素の不思議な性質を
幅広く研究する
ナノカーボン研究部門。

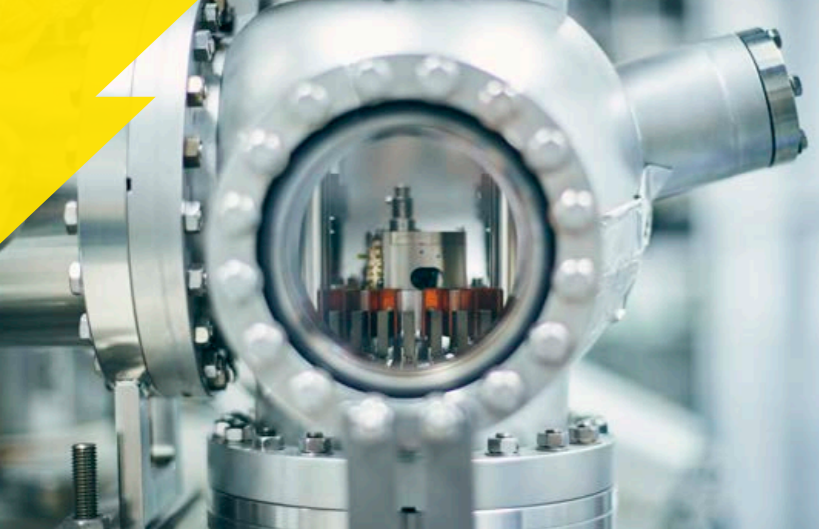
カーボンナノチューブという言葉聞いたことがあると思う。20世紀後半に発見された炭素の同素体で、今も注目を集め続ける新素材だ。では注目される理由は何だろうか。それを知るためには炭素を知る必要がある。炭素の大きな特徴が「多様な構造を持つ性質」。ダイヤモンドも黒鉛も炭素で、水を除くと人間の体の約半分が炭素でできている。山本教授は言う「炭素物質の魅力は変幻自在に形を変えられるところだと思えます。硬くなったり軟らかくなるというのが生命の根源になり得た理由でしょう」。「構造的に見ても、1本の分子がどのように並ぶのかで性質が変わってきます。カーボンナノチューブも、分子の並び次第で硬さとか電気的な性質が変わってきます

**ナノカーボンの
熱電特性に注目。**



カーボンナノチューブの構造模型。

「と中嶋准教授。つまり、ナノスケールでの構造をエンジニアリングすることで、必要なエネルギーデバイスなどを生み出すというのがナノカーボン研究部門なのだ。



微小な凹凸を評価する原子間力顕微鏡。

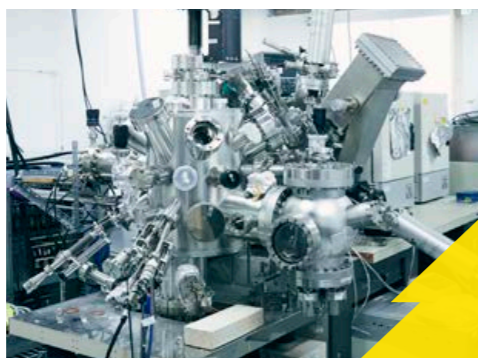
くらいの微細スケールが求められるようになっていきます。金属有機構造体(MOF)の自然に組み上げられる美しいナノ周期構造を利用することができれば、今よりも大幅な大容量化が可能になります」と木下准教授。一方、生野准教授が目指すのは、ナノカーボン材料や生物由来ナノ材料など環境親和性の高いナノ材料をデバイスに応用することだ。さらに、使用済み電子機器(e-waste)のアップサイクリングに関する物質材料研究、廃棄された漁網など無価値なプラゴミを、高付加価値を持つカーボンナノチューブへ変換する研究も行っている。「環境に優しい材料で半導体



鮮やかな色を放つニッケルの化合物。

アンビエントデバイスとは、社会の中のさまざまな環境に溶け込み、必要ときにインターネットとつながり情報をやり取りする機器の総称。米国では、数兆個を超えるすべてのものにセンサーノードを貼り付け、情報を収集し、情報科学を利用することで豊かな社会を実現する「トリリオンセンサー構想」が提案されている。日本では、経済産業省が中心となって、2025年までに主要なコンビニの全商品に電子タグを取り付ける「コンビニ電子タグ1000億枚宣言」を推進。そうした流れに呼応して、軽量・柔軟・安価であることが必要なデバイスを創製するための技術的課題に取り組んでいるのがアンビエントデバイス研究部門だ。

デバイス創製から
ビッグデータ活用まで、
アンビエントデバイス
研究部門。



サンプルの元素の組成、電子状態などを分析するX線光電子分光分析装置(XPS)。

デバイスをつくりたいと思っています。特に究極のサステイナブルマテリアルであるカーボン系の材料に興味を持っています。例えば、木を分解してつくったセルロースナノファイバー、そういう生物由来ナノ材料からもデバイスをつくっています」と生野准教授。数億個、数兆個のアンビエントデバイスが使われることを想像すると、環境という発想にも素直にうなずける。

あらゆる場所で

データ収集を可能にする
IoT社会に欠かせない

技術の確立へ。

必要なときに自ら電気をつくりセンサーを動かして情報を発信する。そうしたアンビエントデバイスが大量に世の中に存在する時代がまもなくやってくる。それ自体がエネルギーとの新しい付き合い方を示すだ



プラスチック製の漁網からつくったカーボンナノチューブ。

高速・大容量化で環境にも
優しい高感度センサー付き
RFIDタグを研究。

研究部門で進んでいるのはradio frequency identification(RFID)タグを指した研究だ。簡単にいうと、RFIDタグがコンビニの全商品に付けば、情報をバーコードで1つ1つスキャンすることなく、離れた場所から複数を一気にスキャンできるようになる。そのための技術的課題として、木下准教授が取り組むのは半導体素子のさらなる微細化と大容量化だ。自己組織化をそのプロセスに適用したメモリ・AIデバイスを実現しようとしている。「人が削り出さずつくっているような寸法では追いつかない



使用済みプラスチックデバイスから作ったカーボンナノチューブを親水化するためのプラズマ処理装置。

けでなく、それがもたらす情報を活用することで、物流などをはじめとしたあらゆる分野で効率化や今までなかった価値の創造が可能となる。そうしたときに、どういう技術が必要になるのか。二人の先生方の共同研究は、役割を分担して取り組むというよりも、新たな価値の創造、そして技術構築のためのディスカッションをすることが多いそうだ。そこから、AIデバイスの提案とそれらを使ってできることなど、新しい取り組みや成果も生まれ始めているという。これからの時代に必要なデバイスの研究はまだまだ続く。次の段階として、センサーだけでなく、メモリやAIを搭載した高付加価値の有機RFIDタグの実現を視野に入れていくそうだ。さらに高度な情報を経済活動にフィードバックすることを目指そうというのである。社会のイノベーションが現実になったとき、理科大発の技術が、それを支えていることは間違いないだろう。



センサー付きタグでデータを収集し、
有益な情報として
活用する社会を目指す。

REPORT 02

環境に
溶け込む
デバイス。

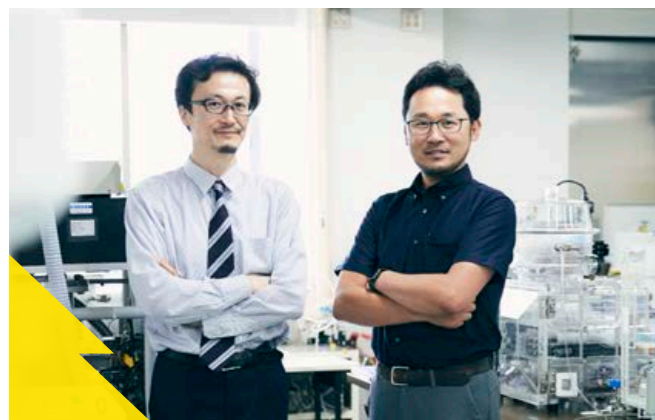
総合研究院 アンビエントデバイス 研究部門

理学部第一部 応用物理学科
木下 健太郎 准教授

専門は電子デバイス、デバイス物理。メモリ・AIデバイスの究極の高密度・大容量化を目指し、ナノ多孔性材料である金属有機構造体(MOF)などを研究している。

先進工学部 電子システム工学科
生野 孝 准教授

専門は電子材料、電子デバイス。ナノカーボン材料や生物由来ナノ材料など、環境親和性の高いナノ材料の振動発電素子、半導体デバイスへの応用を研究している。



「危険ドラッグ」や「希少疾患」など、敬遠されがちな研究にも注力。研究者としての使命感を持って社会貢献へ。



薬学部 薬学科
高橋 秀依 教授
hideyo takahashi

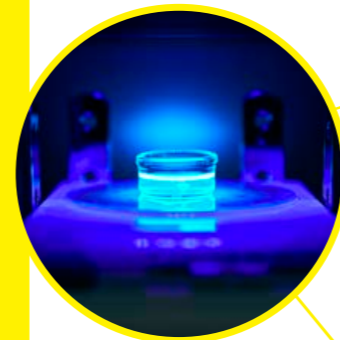


PickUp!
普段、研究室では、軸不斉を活用した医薬品の分子設計・合成を行っている。

危険ドラッグの摘発にも、新薬の開発にも活用できる、化合物ライブラリーを作成。

創薬研究の第一線で活躍する高橋教授は、医薬品の候補となりうる化合物創製のための立体配置、特に軸不斉についての研究が専門。それ以外にも、広く社会的に意義ある研究にも力を注いでいる。例えば、危険ドラッグの研究。近年日本でも、覚せい剤や麻薬に似た作用を持つ詳細不明な危険ドラッグが出回っている。「政府は法を厳格化し、取り締まりを強化していますが、ある物質を規制しても、分子構造を少し変えただけの新しいモノが出てくる状態で、撲滅には至っていません。ですが、私たちが、危険ドラッグの標品となるような化合物をあらかじめ合成・ライブラリー化した公的機関と共有しておくことで、危険ドラッグの蔓延抑止や摘発にも役立てることができそうです。

PROFILE
1989年東京大学薬学部製薬化学科卒業、1994年東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了。日本学術振興会特別研究員、帝京大学薬学部教授を経て、2018年4月現職。研究分野は、創薬化学(軸不斉、糖化学、Menkes病など)。



PickUp!
光を当てると蛍光を発する分子が創薬研究に役立つ。

「Labo Scope」は本学YouTubeチャンネルでもご覧いただけます。
※高橋教授は後日公開予定。

また、化合物の特性がきちんと分かれば、新しい医薬品の開発にもつながるのではないかと期待しています」と高橋教授。大学での研究をしているのは、日本ではこの研究室だけだという。危険ドラッグという特性上、民間企業での研究は認められていない。大学であっても、情報漏洩や悪用のリスクに常に気を配る必要があります」と高橋教授。大学はないのが実情だ。「この研究の危険さも、必要性も分かっている。誰かがやらなければならぬのなら、使命感を持ってやるしかない」と手を挙げました。私のこの想いに賛同しバックアップしてくれる大学にも、とても感謝しています。だからこそ、常に高い倫理観と見識を持って、社会に貢献するという意識を強く持ち続けなければと思っています」。高橋教授は、ほかにも新生児100万人あたりに数人程しか発症しない先天性の遺伝性疾患「Menkesの病」の研究も行っている。希少疾患が故、研究のスピードは決して速くはない。だが、小さな命とその家族の希望となるべく、大きな愛と信念を持って挑んでいる。「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」。高橋教授の研究は、いかにも理科大らしい研究だと改めて気付かされた。



お客さまの「想い」を形にしながら、信念を持って、お客さまの「人生」に寄りそう。

山 田さんは、生命保険や金融プロフェッショナルが集まった独立したグローバル組織 Million Dollar Round Table (MDRT) の会員だ。そして、2021年度は、この世界トップクラスのメンバーのみで構成されたMDRTの中において、さらに厳しい基準をクリアした会員だけに与えられる最高位の Top of the Table (TOT) 会員に認定された。これは、日本の保険外交員約125※万人の中で、わずか0.01%に値する驚異的な成績だ。山田さんが、圧倒的な信頼を集める理由はどこにあるのか。「保険外交員といっても保険商品を売ることだけが仕事ではありません。就職や結婚、出産、子の教育、資産形成、遺産相続など、私たちはお客さまのライフベータな部分に深く踏み込むことになりまます。だからこそ大切なのが信頼関係、お客さまが描いている「想い」を大切にしながら、幸せな人生のためのライフプランを全力

でサポートしています。例えば、情報が必要とするお客さまには、可能な限りの情報を集めてお渡ししたり、優れた人材を求めている経営者の方がいれば、自分のネットワークの中から良い人をご紹介したり、時には企業からの資金繰りなどのご相談に乗ったりと、それぞれのお客さまに有益な価値を提供し、お客さまを成功させ続けることを信念としています」。人に教えること、人に感謝されるのが好きだという山田さんは、今も忙しい時間の合間にビジネスセミナーに参加したり、分野外の専門知識を身に付けたりと、自己研鑽を怠らない。それも、すべてはお客さまのため。お客さまからのあらゆる要望に応えられる自分であるためだという。山田さんは、大学時代は理工学部

に所属。土木工学を専攻し、構造解析を学んでいたそうだ。「学業の傍ら、アルバイトにも懸命でしたね。あの頃、多様な人や価値観に触れることで、視野が大きく広がったと思います。また、ゴールから逆算して解を見出すという、理系的な論理思考は今の仕事でも、非常に役に立っています」。売上も肩書きも、世界最高レベルの保険営業マンは、常にお客さまの幸せを考え行動するGIVEの精神にあふれた頼もしい情熱家だった。



▲ 2017年より5期連続でMDRT成績資格会員に認定
▲ お客さまと対話の際に愛用しているペン



※生命保険協会2020年版生命保険の動向より

理大人

RIDAIHITO

各界で活躍する卒業生を紹介

ブルデンシヤル生命保険株式会社
首都圏第八支社
シニア・コンサルティング・ライフプランナー
山田 達郎さん

PROFILE

2011年 東京理科大学理工学部を卒業。同年4月、東京海上日動火災保険株式会社に法人営業を担当。2015年にブルデンシヤル生命保険株式会社に入社。生命保険を活用した個人/法人のライフプランニングを多数サポート。社内コンテスト7期連続入賞をはじめ、さまざまな表彰を多数受賞。2021年度には、保険外交員の上位0.01%程度の優績者が認定されるといわれているMDRTの6倍基準であるTop of the Table会員(TOT会員)に認定された。

「理大人」は本学HPでも公開しています。



限られた時間を効率的に使い、
練習と学業を両立。18回の
全国大会出場を誇る、強豪チーム。

東京理科大学 ソフトボール部

東京理科大学には、スポーツ推薦入試というものはない。しかし、学業と部活動を両立しながら、全国大会に名を連ねるチームがある。それが、創部44年のソフトボール部だ。春・秋のリーグ戦は、関東I部リーグに所属。「日本一のロマンを求めて」という創部時からのスローガンのもと、常に高いレベルで戦っている。7月に開催された全日本大学ソフトボール選手権大会の関東地区予選会で3位となり、見事3年ぶり18回目の全国大会への切符を手にした。部員は、マネージャー2名を含む総勢24人。木曜の早朝と土曜・日曜に野田キャンパスの第一ソフトボール場で活動しているという。「全体練習は少なめですが、その分やるときは集中して練習をしています。普段は、各々自宅で素振りをしたり、グループでノックをしたりと自主練習が中心です」と

部長の星野さん。顧問は、教養教育研究院の柳田信也准教授。実は、U23男子日本代表・全日本大学男子選抜のヘッドコーチを務めた経験もある素晴らしい指導者だという。大学の部活では、顧問やコーチを選手が兼務するケースも多い中、その点でも恵まれているといえる。現在は、緊急事態宣言の発出により、なかなか全体練習ができないそうだが、SNSを活用し、オンラインミーティングを



芝生が生い茂る野田の第一ソフトボール場

行うなど、全国大会の初戦に向けて々と準備を進めているという。主将の柳田さんは「私が1年生の時、過去最高位の全国ベスト8になったのですが、少しでも先輩たちの順位に近づけるよう頑張りたいです。また、今大会は、無観客になってしまいましたが、会場の富山は私の故郷でもあるので、個人的にも活躍したいです」と語る。エースで3番を務める藍田さんは「僕は、小学生の頃からソフトボールや野球をやってきましたが、全国大会という舞台は今回が初めてです。目の前の一勝を取りに行くのはもちろんですが、この全国という舞台を楽しみたいと思います」。勉強との両立は本当に大変ですが、それ以上の充実感や達成感があると語る部員たち。きっと本大会でも素晴らしい活躍を見せてくれるに違いない。

※記事の内容は、2021年8月取材当時のものです。



試合前には、代々受け継がれるルーティンを行う部員たち

Voice!

全国の舞台に立ってみたい人、
充実した学生生活を送りたい人は、
ぜひソフトボール部へ!

部長
星野 遼さん
(理工学部 数学科 3年)



関東地区予選で3位となり、見事インカレ本大会への出場権を獲得

STUDENT
LABO

#18

バイクシェアリングをさらに快適に。
アルゴリズムを利用して、
自転車の効率的な再配置を検証。

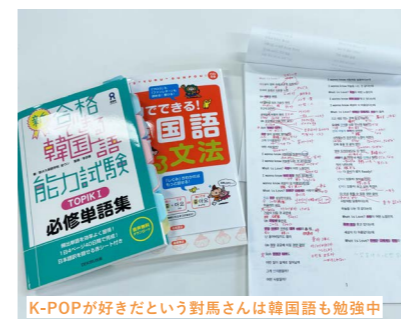
工学研究科 情報工学専攻
博士後期課程2年

対馬 帆南さん



最新のM1 Macを使い最適化のシミュレーションを行う対馬さん

近年、さまざまな自治体・企業から広がりを見せるバイクシェアリングシステム。登録すると近くのポートから自転車を借りることができ、利用後は最寄りのポートに返却できるという便利なサービスだ。しかし、このサービスも、まだ改善すべき課題があると工学研究科の対馬さんは言う。「利用者は、好きなポートから借り、好きな場所に返却できるので、各ポートで台数に偏りが出てきます。借りたくても最寄りのポートに自転車がない、自転車を借りられても返却先のポートが台数オーバーで返せないといった問題が起きてしまいます。そのため、回収車が街を巡回し、台数が超過しているポートから不足しているポートへと自転車を運ぶ、再配置作業を行います。対馬さんは、この課題に着目。アルゴリズムを使い、回収車が



K-POPが好きだという対馬さんは韓国語も勉強中



米国のバイクシェアリング利用者データ

短時間で効率的に巡回できる「組み合わせ最適化」の研究を進めている。「本来ならば、実際の利用状況を数値化して検証することが望ましいのですが、日本では情報が公開されていないのが現状です。そこで、貸出・返却・移動のパターンを自分で仮定し、問題点を挙げながら再配置のシミュレーションを行っています。今後、米国のワシントンD.C.のように、日本でも利用状況などの情報が一般公開されるようになれば、より正確で実用的なデータが作れるのではないかと期待しています」。対馬さんは、修士課程まで日本工業大学に在籍していたそうで、そのとき所属していたのが松浦研究室。「松浦先生は、今、私が所属している池口研究室のOBで、私が学部4年生の時に、この

バイクシェアリングをテーマにした研究を動いていただきました。当初はアルゴリズムの開発を主としていましたが、実データを使った検証や需要予測なども活用して実際の再配置業務に応用できないかと思うようになり、以前からこの課題に対して、多角的に研究されている理科大の池口研究室にお世話になろうと決めました」と対馬さん。今後は、日本はもちろん、バイクシェアリングが導入されていない国でもサービスの拡充や繁栄に貢献できるように研究をしていきたいという。人にも、環境にも優しい交通手段として、バイクシェアリングが世界中で活躍する日も近いのではないだろうか。

Voice!

思い立ったらすぐ行動!
理科大にはそのサポートを
してくれる先生や仲間が
たくさんいます!



PICKUP!

スペースシステム創造研究センター／光触媒国際ユニット

2021年に創設されたスペースシステム創造研究センターをピックアップ！
その中でも、これまで日本での光触媒研究の中心拠点でもあった
光触媒国際ユニットにスポットを当ててご紹介します。

宇宙に関する多様な
技術的課題に取り組み
スペースシステム
創造研究センター。

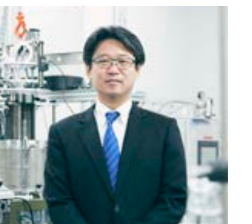
スペースシステム創造研究センターは、
東京理科大学の宇宙開発と宇宙環境
利用に関する研究・教育活動を結集し
て創設されました。教育、光触媒国際、
スペース・コロニー、スペースブレイン
の4ユニットからなり、基礎研究から
宇宙へのアクセス手段まで、総合的に
取り組んでいます。宇宙において必要と
される技術は、地上における諸問題の
解決にも有効です。スペースシステム
創造研究センターでは、宇宙と地上を
同時に幸せにすることを目指して研究
が進んでいます。

宇宙での生命維持技術の
開発、地上での安全・
快適な生活環境の実現へ。
光触媒国際ユニット。

光触媒国際ユニットの役割は、宇宙船や
スペース・コロニーなど居住空間の環境
浄化と、エネルギー製造の研究です。
光触媒反応は、水に酸化チタンを入れて
光を当てると酸素と水素が発生する
というもので、そこからさまざまな利用技
術が、日本で、東京理科大学を拠点として
発展してきました。その強い酸化分解力



から、有機汚染物質の分解や抗菌に効果
を発揮します。水分解によるエネルギー
としての水素生成や水と二酸化炭素か
らソーラー燃料や有機化合物を製造する
研究も注目されることです。宇宙開発
は、ただ宇宙へ行くだけでなく、そこで
暮らすことを真剣に考える時代になり
つつあります。生命維持のための技術と
して、エネルギー獲得のための技術とし
て、光触媒の利用技術を発展、加速化さ
せていかなければなりません。
宇宙という限ら
れた厳しい環境
での利用技術の
確立は、地上での
サステイナブル
社会創造にも必
ず役立ちます。



寺島 千晶
光触媒国際ユニット長
理工学部先端化学科・教授



光触媒はホンダ・ラジマ効果の発見を端緒
とした日本の科学技術の一分野であり、
エネルギー・環境問題を解決する技術として
世界から注目されています。本ユニットでは、
地上での実装と宇宙利用を見据えて、①省
エネ・環境配慮型社会
の実現 ②安全・安心な
健康社会の実現 ③快
適空間の実現を推進
します。多くの力を
集め、光触媒を基盤
とした環境・資源循
環技術の社会実装
を目指します。

光触媒国際研究センターの延長として、
スペースシステム創造研究センターでも光触
媒が注目していただけたよう研究を進めてい
きたいと思っています。特にコロナウイルス
で代表されるような人間の生存にとって有害
な物質を除去できる光触媒技術の確立は最
重要課題です。空気と水をきれいにできる
光触媒の基礎研究から実際に応用できる技術
の開発を進めていきます。



藤嶋 昭
スペースシステム
創造研究センター
特別顧問 名誉教授

学長室だより

It's a
president room.
Vol.07

教育担当副学長
渡辺 一之

新型コロナウイルス感染症禍で

これからの大学授業のあり方を考える

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、
変異種に姿を変えながら1年半経った今も威
しい感染拡大状態が続く、世界は危機的状況に陥
ています。大学教育も大きな影響を受け変更を余儀
なくされています。本学では、昨年度は授業準備期間後の
2020年5月に全学オンライン授業を開始しまし
た。その後、同年度後期から一部対面授業を復活させ、
2021年度4月の新学期には対面授業とオンライン
授業を同時進行するハイフレックス型授業、学生が
受講場所を選択できるハイブリッド型授業を開始し、
今年度後期も継続実施しています。この間3回、全学
主任と全学生を対象にそれぞれオンライン授業(形態
別)受講調査を実施しました。その結果、「教員からの
フィードバック不足、課題の多さ、質問のしにくさなど
の改善すべき点」があった一方で、「公平に授業内容が
伝わっていること、予習・復習がしやすく自己調整学修
が進んでいること、教員と受講者との心理的距離が
小さくなっていることなど、予想外の長所」も明らか
になりました。また、2021年度前期に開始したハイフ
レックス型授業が比較的高度な情報技術が必要とする

にもかかわらず、教員は一度新しい授業形態を体験
すると次第に精神的障壁が低くなり、今年度後期も続
けたいと考えたこと、また、学生によっては学習効率
の良さや情報技術に慣れているという理由から、ハイ
フレックス型授業では対面よりもオンライン受講を好
んでいることも分かりました。

このように、大学授業はCOVID-19によって種々
の変更を余儀なくされましたが、前述のアンケート結
果が示唆しているように、従来の対面授業の意義と必
要性、オンライン授業の効果と可能性、個々の学生に適
した学習方法など、今は大学授業(教授と学修)のある
べき形を探り、それを実践してゆく好機と捉えること
もできます。

ここで、今後の取り組みのヒントになるお二人の
先生の言葉を紹介します。

まず、第27回FDセミナー(2020年9月5日教育
開発センター主催)の鈴木克明先生(熊本大)の講演の
中の一部メッセージを要約します。「物理的距離ではな
く心理的距離が重要である、教えない教育をすること
を心がける(教科書に書いてあることは教えない)、

足場掛けを徐々に取り除くこと、あるいは責任移譲で
主体的学修力を育成する、教員は機械ができる繰り返し
し作業をしない、学生自身が教えることで学ぶ経験を
させる(peer tutoring)。教員がどう教えたか
ではなく学生がいかに能動的に学べたかが重要とい
うことです。

もう一件、森田裕介先生(早稲田大)が学会誌(JUCE
Journal) 2021年度No.1,5頁)に書いている
内容をまとめます。「オンライン授業を60単位までと
する大学設置基準は、時間と場所の共有を前提とした
従来の対面授業「履修主義」を想定しているが、学生
個々に最適化された学びを前提に学修者の到達度を評
価する「修得主義」が可能となれば、オンライン授業の
制限はなくなる」。オンライン授業の制度整備は今後の
大学教育(授業)のあり方を考える上
で鍵になると考えられます。

今後の大学授業のあるべき形を、
ステークホルダーの
方々との議論と、本学
が進める大学教育
DX(デジタルトラン
スフォーメーション)
の取り組みを通して
明らかにしていきたい
と思います。



2021年度国家公務員採用総合職試験結果 合格者数 全大学中14位、全私立大学中5位

TOPICS 02

人事院は6月21日(月)、国家公務員採用総合職試験の最終合格者数を発表しました。申込者数は昨年度より2,420人減の14,310人、最終合格者数は昨年度より117人増の1,834人で、競争倍率は7.8倍(昨年度9.7倍)でした。本学からは38人が合格し、大学別順位では全大学中14位、私立大学中5位でした。本学では次年度に向け、各種支援行事を10月上旬から開催し、引き続き公務員志望者を全面的にバックアップしていきます。

2021年度国家公務員採用総合職試験 出身大学別最終合格者数

Table with 4 columns: 順位, 大学名 ※[*]は私立大学, 合格者数. It lists the top 20 universities for the 2021 national civil service exam, with Tokyo University of Science at rank 14.

補職人事 2021年10月1日現在の主な補職は次のとおりです。

INFORMATION 02

- 学部長 理学部第一部 加藤 圭一 (新任) 理学部第二部 長嶋 泰之 (新任) 薬学部 宮崎 智 (任期中) 工学部 近藤 浩行 (任期中) 理工学部 伊藤 浩行 (任期中) 先進工学部 田村 浩二 (新任) 経営学部 岸本 一男 (任期中)

- その他の補職等 教養教育研究院長 慎 蒼健 (任期中) 北海道・長万部キャンパス教養部長 竹内 謙 (任期中) 神楽坂キャンパス教養部長 並木 幸充 (任期中) 葛飾キャンパス教養部長 本田 宏隆 (任期中) 野田キャンパス教養部長 市村 志朗 (任期中) 教育支援機構長 渡辺 一之 (任期中) 研究推進機構長 藤代 博記 (任期中)

- 図書館長 関川 浩 (新任) 学生支援機構長 北村 春幸 (任期中) 国際化推進機構長 岡村 総一郎 (新任)

訃報 本学名誉教授 元理工学部電気電子情報工学科 金子 敏信 教授 2021年7月31日逝去されました。 本学教養教育研究院 北海道・長万部キャンパス教養部 野澤 肇 教授 2021年9月19日逝去されました。

維持拡充資金(第二期) 寄付者芳名

「維持拡充資金(第二期)」にご賛同いただき、ご寄付を賜った方々のご芳名を掲載します。今回は、2021年5月1日～2021年7月31日までに入金いただいた分です。ご芳名は区別・金額別・五十音順ですが、区分で重複する方はいずれか一つに掲載させていただきます。累計は維持拡充資金(第二期)の寄付額です。

Table listing donors for the maintenance and expansion fund (Phase 2), categorized by amount (e.g., 個人, 金50,000円, 金100,000円, etc.).

新型コロナウイルスへの対応について 新型コロナウイルスに関する情報は、日々状況により変化するため、それに応じて大学も授業の実施などの対応方針を大学HPでお知らせいたします。定期的な最新情報をご確認ください。また、新型コロナウイルスに対する大学の取り組みについては、特設サイトでもご案内しております。こちらもご覧ください。

デジタルバックナンバー 東京理科大学報 TUS Journal 学報(TUS Journal)のバックナンバーは本学HPで公開しています。

TOPICS & INFORMATION

2021.AUTUMN

東京理科大学の最新ニュースと情報をお届けします！

朝日教育会議2021「不可能から可能へ～数学的思考で世界は変わる～」を開催

TOPICS 01

2021年9月11日(土)、朝日新聞社と本学の共催フォーラム「朝日教育会議 “不可能から可能へ～数学的思考で世界は変わる～」を、ライブ配信により開催しました。第一部では、「数学の伝道師」として各方面で活躍され、本学の数学体験館館長も務める秋山仁特任副学長によるスペシャルレクチャー「Wonder Math lab」が行われました。スペシャルレクチャーでは、数学が社会にどのような貢献をしているのか解説があり、これまでに数学が不可能を可能にできた事例を、数学体験館の教具を用いて紹介されました。数学の魅力や、実演を通して分かりやすく楽しく解説していただきました。

講演いただきました。椿教授は、経営学部の視点から、数学に基づくマーケティング4.0とコンシューマーウェルビーイング研究について講演されました。これまでのマーケティングの歴史を数学の視点から解説するとともに、モノを購入する場面など身近な事例を取り上げ、データサイエンスの役割やそこで使われる数学について解説していただきました。中島氏からは、ご自身の活動や経験を踏まえ、数学の世界をバーチャルで表現すること、数学と音楽、芸術、スポーツなど、さまざまな数学とのコラボレーションの事例についてご紹介いただきました。その幅広い数学の世界観から、意識していないところでも数学的思考が生かされている場面もあり、実は「みんなが数学者」なんだというメッセージを頂きました。第三部のパネルディスカッションでは、『「数学が、好き/数学で、遊び、学ぶ」数学への親しみを通して数学が世界の課題解決に果たす役割の可能性」をテーマに、秋山副学長、椿教授、中島氏が語り合いました。

登壇者の方々が「数学」の世界に惹かれたきっかけから、現在も研究を続けるまでに没頭する数学の魅力について、それぞれの思いが述べられました。視聴者からは、「理科は好きだけど数学は苦手です。克服するためには？」「数学的思考を学べる、数学が好きになる本は？」等、多数の質問が寄せられ、議論は大いに盛り上がり盛況のうちに幕を閉じました。



東京理科大学名誉教授称号授与

INFORMATION 01

長年にわたり本学の教育・研究の発展に尽力し、多大な功績を挙げられた9人の先生方に、2021年6月10日付で名誉教授の称号を授与しました。



2003年4月に理学部第一部数理情報科学科に教授として着任され、18年間にわたる在職中、理学部第一部数理情報科学科主任、幹事、大学院理学研究科幹事、理学部第一部応用数学科幹事などの補職を歴任されました。教育面では非常に多くの修士課程学生を修了させ、博士課程学生については、3名の学位取得者があります。専門は数式処理であり、2014年からは、国立情報学研究所プロジェクト「ロボットは東大に入れるか」の数学チームのアドバイザーメンバーとして取り組み、数式処理を利用した人工知能の実現として話題となりました。

1987年6月に理学部第二部数学科に助手として着任され、以来日本での唯一の夜間理学部である理学部第二部の教員として、33年間にわたり尽力されました。在職中、理学部第二部数学科主任を10年も務められ、約1,000名の卒業研究生をはじめ、56名の修士、5名の博士学生を育成されました。また、社会教育や、今でこそ重要性が強く認識されているリカレント教育の先駆けとして、長年にわたり注力してこられました。専門は統計学であり、とりわけ医療統計学の分野では、20年以上にわたって全国肺癌登録データの解析に尽力されたことは、多大な社会貢献でもあります。

1999年4月に工学部第一部経営工学科に助教として着任され、22年間にわたる在職中、工学部第一部経営工学科主任、幹事、大学院工学研究科幹事、学生部委員会委員などの補職を歴任されました。教育活動では修士約220名、修士約100名、博士12名の研究指導をされました。研究・学会活動では、情報通信工学に関する分野で活躍され、多くの学術論文を著すと共に、電子情報通信学会では和文誌A、英文論文誌(EA)の編集委員や査読委員、電気学会やIEEEでも論文査読委員を務められました。また、産学提携にも注力され、企業との共同研究にも数多く参画されております。

1987年4月に理学部教養に講師として着任され、34年間にわたる在職中、理学部教養主任、野田地区学生部長、特別教室副館長、大学院理学研究科幹事、理学研究科科学教育専攻主任、科学教育研究科長、科学教育専攻主任などの補職を歴任されました。教育支援機構教職教育センターにおいては、専門である教育経営学、教師教育学、ニューカウンセリングの研究知見を用いて学生の教職への道を切り開き、多数の学生の研究指導を行ってまいりました。また、野田市教育委員会にて教育委員を務められ、2018年には千葉県教育委員会から千葉県教育功労賞が授与されております。



いろいろな顔の エネルギーを 見せちゃいます。

大きなものから小さなものまで。
クリーンなものも、透明なものも、
人や暮らしの数だけあるエネルギー。
この社会のストーリーを
支えているのは私たちなのです。

エネルギーのミライミック!



TUS 140TH

ミライミック!

