

首都大学東京 総合研究推進機構NEWS

Miyacology

ミヤコロジー
首都学

首都大の研究の今を伝える

Autumn
2019

5号

Close-Up | TMU Research

ナノサイエンス
宮田 耕充

社会福祉学
室田 信一

音声信号処理
塩田さやか



Start-UP | 首都大発ベンチャー企業探訪②

株式会社サイエンスグループ

イメージしにくい
自然現象をアプリ化

取締役 立木 佑弥

Topics | Research Keyword

気候形成・変動の
メカニズムを解析

気候学国際研究センター
松本 淳

特集

首都大学東京 副学長 対 アルプスアルパイン株式会社 顧問

清水敏久 × 天岸義忠
談

大学と企業の連携と使命
共同研究は、かく語りき

Start-UP | TORENKEI

高効率で人体にやさしい
無線電力伝送技術を追究

システムデザイン研究科 電子情報システム工学域
鈴木 敬久

大学と企業の連携と使命 共同研究は、かく語りき

特集



首都大学東京
副学長

清水敏久

対
談

アルプスアルパイン
株式会社 顧問

天岸義忠

2019年度で第67回目を数える「府大戦」。
この歴史ある府大戦で45年前に出会ったのが、
当時は東京都立大学1年生だった首都大学東京
の清水敏久副学長と、
同じく大阪府立大学1年生だったアルプスアルパ
イン株式会社顧問の天岸義忠氏。
それ以来、刺激し合い、リスペクトし合う仲だと両
者は口をそろえる。
近年では共同研究にも発展した二人の交流につ
いて語っていただきました。

清水 敏久 Toshihisa Shimizu

1955年11月東京生まれ。東京都立大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了後、1980年富士電機製造株式会社入社(現富士電機株式会社)。1991年に東京都立大学大学院工学研究科にて工学博士号を取得。東京都立大学工学部助教授、首都大学東京都市教養学部教授などを経て、システムデザイン学部電子情報システム工学科教授。首都大学東京エネルギーインテグリティシステム研究センター・センター長。2019年から副学長。専門は電気電子工学。主な研究テーマは、先進パワーエレクトロニクス技術。

天岸 義忠 Yoshitada Amagishi

1956年2月大阪生まれ。大阪府立大学と同大学院では金属工学を専攻し、1980年にアルプス電気株式会社(現アルプスアルパイン株式会社)入社。国内拠点やマレーシアにある事業所を経てペリフェラル事業部長となり、2008年には取締役役に就任。その後、AUTO事業本部副事業本部長、技術本部長・モジュール担当、新規&民生モジュール事業担当兼技術本部長、品質担当兼生産本部副本部長などを歴任し、2016年には常務取締役就任。2019年6月より顧問。

※「府大戦」とは？

正式名称は「大阪府立大学・首都大学東京総合競技大会」。大阪府立大学と首都大学東京との間で行われる総合競技大会で、約30種目に及び各種運動競技の勝敗をもって、その年の総合優勝を競うものです。毎年7月初旬に行われ、今年で実に67回目を迎えます。会場は大阪と東京で交互に場所を移して開催され、2019年度は東京(首都大学東京)で行われました。

府大戦*

天岸は速かった！

清水 天岸君との出会いは、お互い大学1年生だった1974年に大阪で行われた府大戦。当時、東京都立大学の自転車部では、東京から八ヶ岳や日光まで走る「180kmファーストラン」で鍛えていました。

天岸 大阪府立大学はサイクリング部。500kmの耐久レースなどで鍛錬を重ね、2年次に東京で府大戦が開かれた際には、僕が優勝したんです。



天岸義忠氏

清水 東京都と神奈川県の間にある和田峠でレースをしたんだけど、府大がとにかく強くて、中でも天岸君が速かったですね。ちなみに、僕が初めて関西弁に触れたのも府大戦でした。不思議だっ

たのは、都立大の学生は府大戦の後に半数以上が関西弁に染まるんだけど、府大の学生は決して関西弁を崩さない。そこに地域性や文化的な違いも感じながらも天岸君とは妙に気が合って、大学院進学後も交流を続けました。

天岸 当時、修士課程に進む学生は少なかったから情報交換したね。僕は原子のつながりや特性に興味があって金属工学を専攻し、特に合金めっきを研究していました。

清水 僕は、インバータ(直流電力から交流電力に変換する装置)やパワーエレクトロニクスが専門でしたが、当時はインバータで電車を動かすことや、まして自動車のハイブリッド化など無理だと考えられていた時代でした。実験結果は自宅で山積みになっていたのですが、それ

を見た天岸君が、「重要なものだけ残せばいい。効率が悪い」と。そんな合理的な考え方は僕にはなくて、「さすが」と思ったものです。ただ、今でも僕の研究室には何でも保管してあって、なかなかスバツと整理できないんですけどね。

天岸 当時は、電車の制御がチョップパ制御(電流のON、OFFを繰り返すことで電源から、任意の電圧や電流を擬似的に作り出す電源回路の制御方式)からインバータにシフトしていく過渡期。印象深いのは、「インバータは公共交通機関から使う。パワーエレクトロニクスは公共から」という清水君の言葉。近年注目されているシリコンカーバイドを使ったインバータも鉄道から導入されていて、まさに清水君の言葉どおりになっていますね。

社会人生活

それぞれのキャリアアップ

清水 社会人になると、天岸君は少ない部品点数で単価が数円・数十円のタクトスイッチ(電子回路に使用する機械的なスイッチ。反転バネを使用すること



清水敏久氏

でクリックした感覚を発生させます)を何百万個という単位で生産する業務に携わり、僕は何万種類もの部品で1台の装置を開発する仕事に従事しました。天岸君からは、生産ラインの不備で不良が大量に出てしまう量産の怖さを教わったし、求められる技術には通ずる部分もあって、刺激し合いながらも理解し合えた記憶があります。

天岸 タクトスイッチは今でも月に約5億個を生産していて、大量に同質のものをつくる難しさがあります。一方で清水君の業務は1案件が数千万円・数億円の予算で、納品量は少ないものの絶対に間違いがあってはいけない。まさに対極的でしたね。

清水 その後、僕は会社員との“二束のわらじ”で博士課程に進み、博士号取得後しばらくして大学教員になりました。そんなときマレーシアに赴任していた天岸君から「人生楽しまなあかんぜ。楽しんでるか?」と連絡が来たんです。僕は研究者になって必死だったときに、「少し遠くを見てみたら?」と言われた気がして、精神的に救われました。ただ、それもつかの間。天岸君が帰国して事業部長に昇進したと聞いて驚きました。人生楽しんでるんじゃないのかと。

天岸 清水君が大学に移ったと報告を受けて「すごいチャレンジやなあ」と気になって連絡したんです。僕はずっと「弱電」の世界にいたのですが、あるとき自社開発の「*リカロイ™」という磁性材料の用途として、清水君の専門分野であるパワーエレクトロニクスに着目しました。とはいえ、未開拓領域だったので清水君に相談したところ、共同研究につながっていったんです。

共同研究 両者が担うべき役割がある

清水 共同研究は本当に奇遇。パワーエレクトロニクスには磁性材料が極めて重要になると考えていた矢先に話をもらい、すぐにサンプルを送っていただきました。すると非常に性能が高く、パワーエレクトロニクス向けのインダクタ(電気エネルギーを磁気の形で蓄えることができる受動電子部品)のほか、ノイズ抑制用素子(電子機器から発生する信号の乱れなどを軽減させる部品)としても可能性を感じました。僕の工学者としてのポリシーは、企業が考える目標の一步先の未来で必要になる技術を研究すること。パワーエレクトロニクス産業が

進んでいく方向性を予見して自分の研究テーマを設定し、新たな技術をいち早く発信することです。

天岸 一方で企業は、他社と差異化できる技術力によって利益を生まないといけません。そして、常に「次」の商品を生む技術力を育てなければ会社は生き残れません。かつて当社は“ガラケー”専用の入力装置であるスイッチを大量生産していましたが、スマホにはスイッチがありません。当社もまた、入力装置としての未来のニーズにアジャストできる技術を追及してきたのです。

清水 僕も後追いの研究が大嫌い。後から始めても、最初に始めた人はさらに先に進んでいます。その点、共同研究を進める企業からの情報を分析して「次の技術」を発掘する研究は、“Management of Technology”のひとつとして重要視しています。

天岸 共同研究は、企業と大学の価値を考えるいい機会になりました。両者は密接でなくていい。それぞれ担うべき役割があり、大学は研究でいい。僕が学生時代に痛感したのは、“Something New”、どこが新しいのかということの大切さ。指導教員に論文を添削してもらうと「どこが新しいねん?」といわれた

ものです。大学は「新たな知見」を発見し、企業はその知見を理解して、世の中から見「新たな商品」を開発すればいい。土俵が違っていいんです。

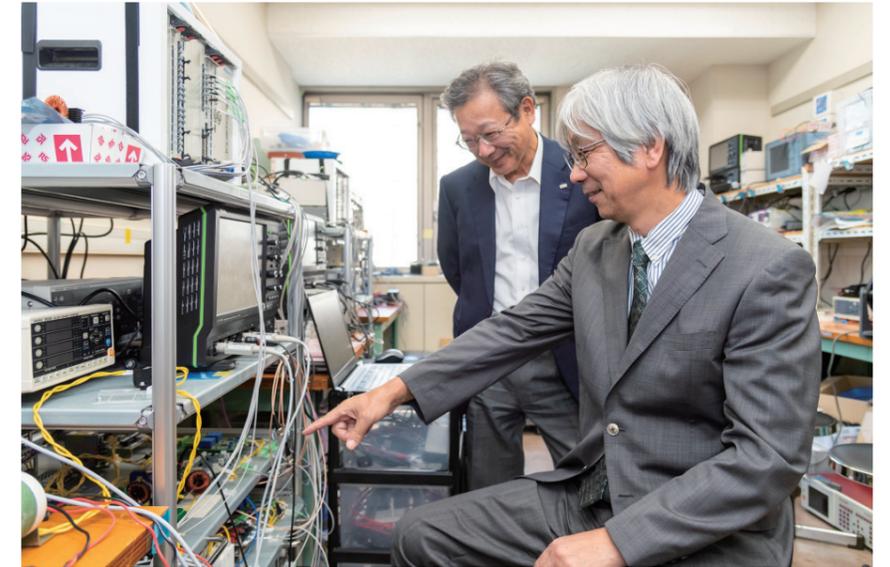
清水 大学をアウトソーシング先と捉え、それが連携だと考える企業もありますが、大学は企業の下請けではない。共同研究では“Something New”を共通認識として、大学は「その先」を研究しなければ研究機関としての存在価値がなくなります。一方で教育機関としては、学生が共同研究の一部に関わり、企業の担当者に説明することもあります。すると「何が新しいの?」と指摘されることもあるけれど、それも学生には貴重な経験になります。ただ、あくまでも学生は教育を受ける立場。学生を共同研究の“Labor(労働者)”にはしてはいけないと考えています。

大学の価値 学び方を学び、出会う場所

天岸 学生は、「知」の整理の仕方を学ぶことが一番大事。実社会では必ず知らない知識が出てきますので、既存の知と、今まさに研究を進める新たな知の両方を整理することで初めて何が新しいのか、“Something New”を明確にできるんです。

清水 その方法論の訓練が大切です。社会に出たら、大学で学んだ内容だけでは生きていけない。幅広い基礎学力の上に何を積み上げるかを考えないと新たな知恵は生まれません。目標に対して新たに必要な知識を主体的に獲得し、新しいことを成し遂げるための訓練の場が大学だと思います。天岸君にしたって、学生時代は化学を勉強して、会社では事業部長や取締役を歴任する中で、経営に関する知識・知恵を習得してきたわけです。

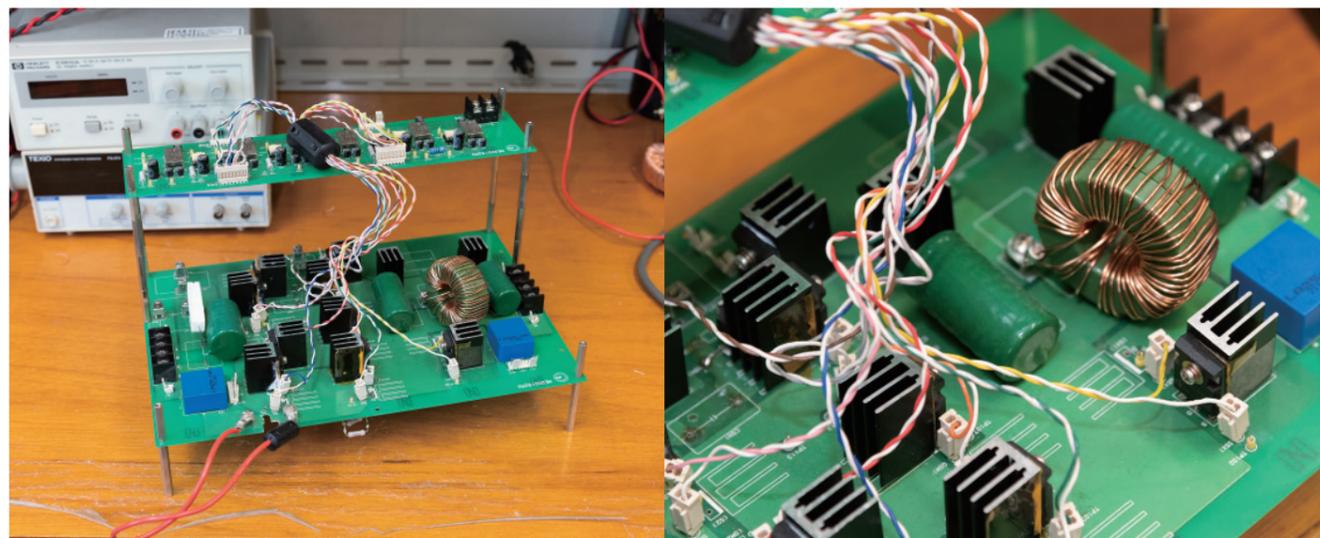
天岸 あとは、周囲の学生と活発に交流すること。得られる情報も多様なはずですし、その関係を大切にしてほしいと



SiCを用いたインバーターの実験装置。キャパシタ、バッテリーシミュレーター、バッテリーバランスなど構成され、測定時のソフトウェア自体を研究室で開発することもある



大学時代の府大戦ではライバルだった二人。進学、就職、共同研究を経て今では刺激し合う仲間



(左)太陽光パネル3枚から5枚程度に対応する太陽光発電用インバーターモジュールの試作品。電解コンデンサを使用しないことにより長寿命化が実現する
(右)インバーターにおいて重要な役割を果たすコイル。かつて試作品はすべて手作り。「プリント基板にICを100個ほど並べ、コードを1本ずつはんだ付けしていた」と清水副学長

思います。

清水 この人と付き合えば得るかどうかといった利害ではなく、お互いの「思い」や「ポリシー」を理解しようとするのが大切です。僕と天岸君はある面では全然考え方が違うけれど、それを認めあうことによりお互いに刺激になり、40年以上の付き合いになりました。ぜひこれを読んだ若者は、多くの人と交流する中から幅広い人間関係を築いてほしいですね。

※「リカロイ™」とは?
リカロイ™は、アルプス電気が開発するオリジナルの金属磁性材料。特長は、「過冷却液体領域を持ったアモルファス素材」であること。過冷却液体領域とは、凝固点で結晶化を始めないこと。通常よく目にする金属とは、凝固点で結晶化を始め、室温では結晶化しています。過冷却液体領域を持つ金属は、凝固点で、結晶化を始めない、すなわち、原子が規則正しく並ぼうとしない物質です。このように、室温下において、原子が規則正しく並んでいない物質の状態を「アモルファス」と呼び、リカロイ™は、アモルファス金属のひとつです。

首都大学東京 総合研究推進機構 HP
対談の記事はウェブでもご覧いただけます。
<https://tmu-rao.jp/category/miyacology/>



気候学国際研究センター

「気候形成・変動のメカニズムを解析」

Sub Keywords: アジアモンスーン、極端気象、地球温暖化、将来気候予測、国際共同研究

都市環境科学研究科 地理環境科学域

松本 淳 教授 (気候学国際研究センター長)に聞く

アジアモンスーンと都市気候の関係を探る!

大都市における地球温暖化と都市気候の影響を受けた気候の形成メカニズムを解明し、多発する集中豪雨、猛暑日の発生を予測することで被害を最小限に抑える方策を研究。またより広いスケールのアジアモンスーンとの関係を解明することも重要なテーマです。



アジアモンスーン気候の謎に挑む!

本センターでは、アジアモンスーンに関する国際共同研究の中核的な役割を果たすと同時に様々な都市気候研究を行っています。アジアモンスーン地域にある我が国で、社会的・人的被害の原因となる極端気象が将来どのように発生するかを予測することが大きな研究課題となっています。

近い将来、集中豪雨が予測できる?

日本国内の様々な研究所と共同研究を行い、首都圏を対象とした都市型集中豪雨の発生機構とその予測に向けた研究を進めています。さらに都市の熱中症について、「東京都監察医務院」と協力し、気候と熱中症発生の関係も探っています。

アジア各国から気象データを収集!

各国の気象機関からデータを集めて解析を行い、アメリカや中国、インドなどの研究機関との共同研究にも取り組んでいます。また、各地にある古い気象データをデジタル化する活動も進め、100年以上の長い期間でのアジアモンスーンの変動を明らかにしています。



松本 淳 教授 | Jun Matsumoto
(気候学国際研究センター長)
[首都大学東京 都市環境科学研究科 地理環境科学域 教授]

1982年東京大学大学院理学系研究科地理学専攻修士課程修了。博士(理学)。専門は、アジアモンスーンの気候学。研究開発法人海洋研究開発機構大気海洋相互作用研究プログラム招聘上席研究員(兼務)。東南アジアを中心とした国際研究活動等を先導する。



気候学国際研究センター

アジアモンスーンの変動機構を明らかにするとともに、その変動として生じる極端気象の発生機構、東京を中心とする都市気候の形成機構、とりわけ都市型豪雨の発生機構や熱中症の原因となる極端高温の発生機構と健康影響を解明し、極端気象による被害を最小限にとどめるための予測手法に関する研究を、幅広い視点から行っている。

気候学国際研究センター HP

<https://www.tmu-beyond.tokyo/climatology/>

海外の講演者を招いたセミナーを開催
2018年、首都大学東京にて



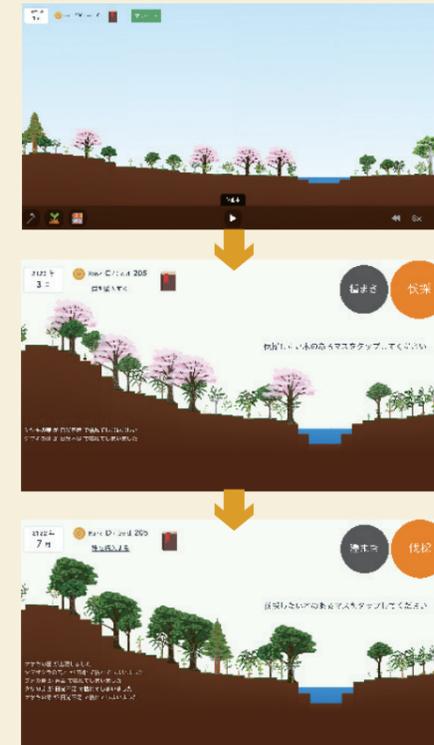
イメージしづらい自然の現象を視覚的に体験できるアプリ開発

取締役
立木 佑弥

進化生態学、数理生物学を研究している立木佑弥氏。生物学から見る自然現象を言葉だけで教えるには限界があります。そこで、日頃の研究を活かし、わかりやすいアプリケーションを開発し、2019年に株式会社サイエンスグループを設立しました。



実際に林を訪れて、自然現象を生で感じることも研究の一環



降り注ぐ光によって、森林の木々が移り変わり変化していく様子を視覚的に体験できるアプリケーション



このアプリケーションを使えば、森林が形成される過程をわかりやすく高校生に教えることができる

生物学は実際に自然の中で体験してこそ理解できることが多い学問です。しかし、高校などの授業においては、なかなかそのような時間を取ることが難しく、座学で授業を進めることがほとんどです。その問題を解決し、生徒にわかりやすく教えるためにはどうすればいいのかわずとを考えていました。そして作ったのが、今私が高校の授業で使用している生物の「世代交代」のパターンを学習するためのサポートツールです。生態学分野で研究されてきた光をめぐる植物同士の競争を数理的にモデリングし、それをコンピュータシミュレーションとして実装しています。

大きな植物が上空から降り注ぐ光を吸収し、吸収されずに透過した光はその下層の植物が吸収します。植物は種ごとに成長や生存に対する光の要求量、および光を受けたときの成長速度が異なるために、大きな樹木がないところでは強い光のもとで素早く成長でき、「陽樹」と呼ばれる種の樹木がよく発達します。一度「陽樹」による林が形成されると、その林床は暗くなってしまふので、弱い光のもとでも着実に成長できる「陰樹」と呼ばれる種の樹木が次世代を担うことになります。やがて「陽樹」が枯れると林床で待機していた「陰樹」が成長し最終的に「陰樹」によって構成される林が

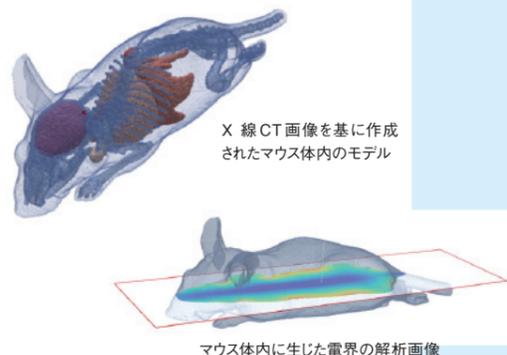
成立します。この林を極相林(クライマックス)と呼び、このように時間とともに林を構成する樹種が変化することを遷移と呼びます。この内容は高校生物基礎の単元にもなっています。理科の授業には言葉だけではイメージしにくい現象がたくさんあり、それをアプリケーション化することによって見える形にしたり、人がその自然のシステムに介入することによりどのような影響があるのかを体験することで一層の理解を促したいと考えております。



鈴木 敬久 教授
Yukihiisa Suzuki
システムデザイン研究科 電子情報システム工学域

高効率で人体にやさしい 無線電力伝送技術を追究

首都大学東京は、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センターと連携し、2019年度からの3カ年計画で、無線電力伝送「Wireless Power Transfer」の研究を進めています。その中心となる鈴木敬久教授に具体的な取り組みの内容を聞きました。



空中でも、海中でも ワイヤレスで充電できる時代に

無線電力伝送は、主に人が移動する際の乗り物を表す「モビリティ」への、次世代型のエネルギー供給方法として注目されています。近年は、自転車をはじめとして、電気で動く多様な「パーソナルモビリティ」が登場。電源コードを介した有線方式ではなく、非接触の無線方式によって動力源として蓄えるべき電力を供給できれば、利便性や安全性の向上にもつながります。

また、物流用途でのドローン活用などでは、決められた充電拠点に機体を置く必要のない「空中給電」の実現も夢ではありません。パワーエレクトロニクス分野では今後、飛行機の電動化も進むと考えられるほか、海中での無線電力伝送技術を研究する動きもあるほどです。

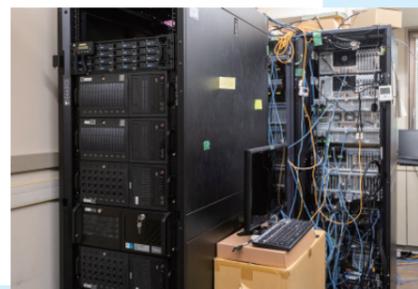
電磁環境がもたらす 人体への影響を解明

連携事業では、送電側・受電側双方のコイルを複数にした新しいタイプの「挟み込み構造」での無線電力伝送を研究しています。目的は、「伝送効率の向上と

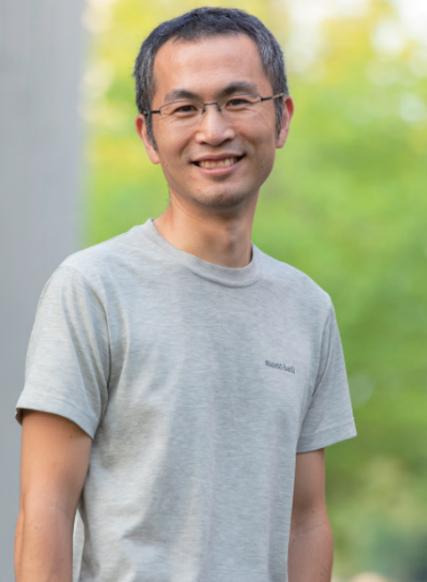
伝送電力の大容量化」、「使用周波数帯の85KHz帯から6MHz帯への高周波数化」、「周辺への電磁界の漏れの低減」の三本柱。送電側と受電側が共鳴する組み合わせのパターンは複数あるため、最適なコイル設計を解き明かすことが大前提になります。

私の任務は、このメカニズムに関する回路理論を解析・検証するとともに、生体や周辺の電子機器への影響を明らかにすることです。無線電力伝送装置の周辺には漏れ磁界が生じ、それが原因となって人体内部に電界が誘導されます。人体組織は100KHzあたりでは比較的良好に電流を通しますので、この誘導電界により体内に生じる電流が一定のレベルを超え、神経細胞に対して刺激作用が生じ、これが人体の神経システムに誤動作を生じさせます。だからこそ、人体の安全性確保が不可欠。国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)がガイドラインを策定しているほか、日本国内でも総務省が人体の防護指針を発表しており、これらに則った仕様でなければなりません。

人体内の誘導電界の解析は、スーパーコンピューターを使うレベルの大規模解析です。例えば、中学校で学習する2次方程式は2つの未知数を解く連立方程式ですが、この研究で解くのは約1億個の未知数。そこで駆使するのが「ハイパフォーマンスコンピューティング」の技術、中でも近年の潮流は「メニーコアコンピューティング」です。高性能なGPU、いわゆるグラフィックボードを演算装置として実装させることで、本分析において一般的なCPUの約30倍となる演算速度を達成。この計算コードで大規模なシミュレーションを高速で進め、無線電力伝送の進歩に寄与していきます。



大規模解析に不可欠なサーバー群。「スーパーコンピューターの一部を取り出したようなもの」と鈴木教授



【ナノサイエンス】 新たな物理現象を生む 機能性ナノ材料の創造が ものづくりの未来を拓く

宮田 耕充 准教授
Yasumitsu Miyata
[理学研究科 物理学専攻]

新たな物性と可能性を生み出す ナノレベルでの“宝探し”

電子機器に使われるシリコンや青色発光ダイオードの窒化ガリウムなど、画期的な物質の誕生は、人間社会に大きな恩恵をもたらしてきました。私も学生時代から、教科書には書かれていない新しい物質を創り出し、その性質を探る“宝探し”のよ



平成31年度「科学技術分野の文部科学大臣表彰」で「若手科学者賞」を受賞。受賞業績名は「原子層ヘテロ構造の創成と機能開拓に関する研究」

うな研究に没頭してきました。現在も、「未知なる物理的現象を解明しながら、新たな構造のナノ物質を生み出して社会に貢献すること」がモチベーションになっています。さらにいえば、純粋に“宝探し”自体がおもしろく、研究を楽しんでいます。

研究対象は、10億分の1メートル、つまり1ナノメートルの原子厚材料です。極めて薄く、二次元的な広がりが少ないため「二次元結晶」とも呼ばれるものです。私は「化学気相成長法」という手法を用いて二次元結晶を合成する段階から着手してきました。異なる二次元結晶を接合させれば、導電性や発光特性などを制御できる可能性があります。研究室では、この数年だけでも1,000を超える試料を作り、異なる性質を持つ二次元結晶の接合にも成功しています。

接合は、二次元結晶を重ねることで新たな物性を生み出す手法が主流ですが、この研究に決まった作法はありません。私は独自の手法を追求し、二次元結晶を横につなげることで新たな物性を発揮する物質を開発したいと考えてきました。とはいえ、実験で想定外の結果になることは日常茶飯事。それでも、“A”を目指す過程で思いがけず“B”が生まれ、そこに大きな可能性を秘めた新発見があるケースも珍しくありません。また、学内外で横断的に知見を共有する機会もあり、ふとしたきっかけで予想外の展開につながることもあります。

なお、二次元結晶の合成は「化学的」な基礎研究ともいえますが、物性研究には

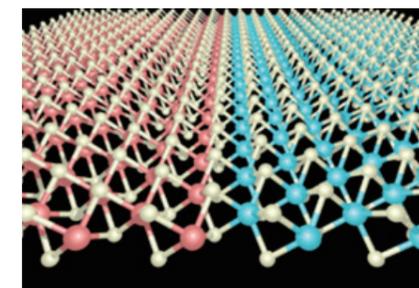
「物理学的」な基礎研究だけでなく「工学的」な応用研究の要素もあります。具体的には、エレクトロニクス分野における新たな半導体材料やセンシング材料などへの応用が期待されているほか、エネルギー分野への応用も可能です。

“不思議”をひも解くプロセスに 研究の醍醐味がある

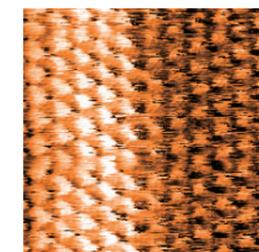
学生や高校生にとっては、まだまだ身の回りの物理現象について、不思議でわからないことも多いでしょう。例えば、なぜ空は青いのか、なぜ鉛筆の芯は電気を流すのか。こうした素朴な疑問をとことん追究していくことで独創的なアイデアが生まれ、新たな発見につながるチャンスもあります。

研究室では、仮説を立て検証する日々の実験だけでなく、数式を用いた理論値の計算もしますし、自ら解析プログラムを組むこともあります。また結果を発表資料や論文としてまとめる中で、わかりやすくプレゼンテーションする力も磨かれていきます。周囲の意見が刺激になることも多いです。多方面にアンテナを向け、活発なコミュニケーションから情報をインプットした上で、アウトプットにつなげる姿勢を身につけてほしいと思います。

優秀な研究者はコミュニケーション能力も高く、情熱も並々ならぬものがあります。そして、研究を楽しんでいます。ぜひ首都大学東京で、「楽しい!」と思える研究に出合ってくださいね。



二次元結晶を横に並べて接合した際のイメージ



二次元結晶の接合部分を走査型トンネル顕微鏡で見たもの



【社会福祉学】

貧困層から外国人まで マイノリティを結束させ 社会参加を促進する

室田 信一 准教授
Shinichi Murota

[人文科学研究科 社会行動学専攻 社会福祉学分野]

アメリカでの実体験が 社会的弱者を支える原点に

私の専門は「コミュニティ・オーガナイズング」。日本では耳慣れない言葉ですが、アメリカ合衆国のオバマ前大統領も、かつては「コミュニティ・オーガナイザー」として活動していました。移民国家であるアメリカでは、マイノリティのコミュニティに寄り添って対話を重ね、「選挙で社会は変わる」という意識を醸成しながら有権者登録を促進するオーガナイズングの活動が盛んです。

私は、日本とは異なる物差しの社会に飛び込もうと考え、高校卒業後にアメリカに渡ったのですが、実際に「外国人である自分はマイノリティの社会的弱者。どうせ“よそ者”だし、自由に意思表示する投票

権なんてなくて当たり前」と考えていた時期がありました。そんなときに会ったのが、コミュニティ・オーガナイザーです。私に寄り添い、外国人も同じ人間として尊重されるべきだと気づかせてくれました。アメリカ社会が私を受け入れ、自らのアイデンティティを再確認できたからこそ、今度は私がオーガナイザーとなり、日本のマイノリティに光を当てたいと心に決めたのです。

そのひとつが、「子ども食堂」を盛り上げる活動。子どもの7人に1人が貧困といわれますが、悲しいかな「自分たちの地域に貧困層は存在しない」との意識が障壁になり、反発も受けました。その意識を変容させ、子ども食堂の意義を浸透させるべく、中間支援団体として実行委員会を運営。啓発キャンペーンの実施に力を尽くし、全国50カ所でNPOをはじめとする民間団体の連携強化を主導しました。行政も巻き込んで気運を高め、数年前に全国で数百カ所だった子ども食堂は、いまや約4000カ所にまで増加しています。この活動で実践したことは、キャンペーンを含む全体像の設計と、同じベクトルでの合意形成および組織化。また、一定のルールと進捗状況の現実的なチェック項目を設定し、ゴールに導く進行管理です。



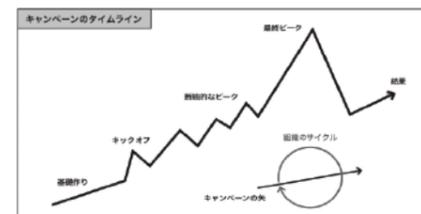
アメリカ在住時に移民コミュニティのオーガナイザーとして開催した集会



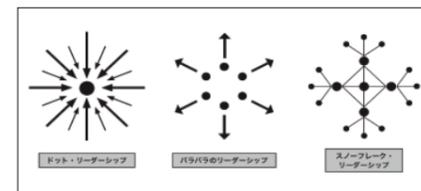
従来からの住民が、高所得の移住者によって押し出される「ジェントリフィケーション」現象に対する抗議デモ

当事者のリーダーシップを育て 外国人支援に注力したい

コミュニティ・オーガナイズングがめざすのは、無力さを感じる人々の結束を高め、社会に反映させていくこと。行政とも連携しますが、行政サービスによる状況改善というよりも、当事者がリーダーシップを発揮し、イニシアチブをとって状況を好転させていくことを主眼に置いています。しかも、一人のカリスマ的なリーダーが主導するのではなく、誰もがリーダーシップを発揮できる体制、リーダーシップが雪の結晶のように広がっていく組織が理想です。これがコミュニティ・オーガナイズングにおけるコアな考え方である「スノーフレーク・リーダーシップ」です。プロジェクトを動かす手法としては、企業活動におけるPDCAサイクルの実践と類似する点もあり、研究室では、高齢社会の到来によって存続の危機に立たされている小売りサービスの再生・改善プランの策定などにも携っています。今後は、この道を志した原点である外国人支援のプログラム開発に注力する方針です。日本の移民政策が岐路に立ち、入国管理法の改正なども進む中で、コミュニティ・オーガナイズングの手法を駆使しながら、日本語教育体制をはじめとする支援環境の整備を進めていきます。



キャンペーンを推進する際のタイムライン*1



さまざまなリーダーシップの概念図*2。
右端が「スノーフレーク・リーダーシップ」

*1*2 出典：「Ganz 2019」ハーバード大学 マーシャル・ガンズ (Marshall Ganz) 博士のガイドを編集
<http://communityorganizing.jp/>

“内容”を識別する音声認識から “話者”を判別する話者照合の道へ

私が音声信号処理の研究を志した原点は、大学3年次。AIによる音声認識が広く普及していなかった時代に、音声認識のリアルタイムデモに強烈なインパクトを受けた経験です。学生が新聞記事を読み、ほぼ100%の認識率で漢字を含めた変換が行われ、すぐさま字幕に表示される。その圧倒的な“未来感”に知的好奇心が刺激されました。

人の声には周波数があり、内容把握には低い周波数帯を、個人の識別には高い周波数帯も合わせて使用します。この広義での音声信号処理の中で私が注力しているのは、「音声による生体認証」である話者照合。音声の波形データから、統計的な手法や信号処理の理論を用いて特徴的な要素を取り出し、照合のモデルをつくる研究です。

話者照合は、ある人物の声が登録済みの人物本人の声か否かを判定するシステムであり、内容は度外視して構いませんが、少ない登録データでの正確な判定が求められます。元気なときや疲れているとき、季節や時間帯など多様な条件によって変化する声を検知して、同一人物か否かを判定する必要があります。

かつては特定の機器への実装を想定した研究というよりも、純粋な技術研究への興味がモチベーションだった時期もありましたが、現在では実用化を意識しています。例えば、普及が進むスマートスピーカーがテレビの音声に反応したり、子どもの悪ふざけで思いもよらない動作を起こすこともあります。ただ一方で、自分の声で指示を出したにもかかわらず、正常に作動しなければ純粋に困ってしまうはず。

さらに、話者照合システムが効果的に機能するために技術の確立を期待されているのが、“なりすまし”の検出技術です。他人の声を録音して再生したり、合成した

声を再生したりすることで本人になりすまし、重要なロックが解除されてしまえば、セキュリティ面で非常に大きな脅威になります。これまでの研究で、一度音声レコーダーなどのオーディオ機器を通った声は、高周波数の帯域で劣化が起これり、本人の生の声とは違いが出るのが判明しています。さらに、録音や再生を行うオーディオでしか発生しない現象である「ポップノイズ」の検出技術を高めながら、さらなる精度向上に取り組んでいる段階です。

好奇心を持って研究を楽しみ 自分の世界を広げてほしい

研究は楽しいですし、大学時代に心の奥底から「すごい!」と思える研究分野に出会えた喜びも、依然として大きな原動力になっています。研究室に入ってから、海外の文献を読んで学ぶほか、周囲の留学生と交流を深めるために英語力が向上。国際学会や留学先でのコミュニケーションにも役立ちました。日本人は文法を気にしますが、片言でも話せば通じるもの。その中で語彙も増えますし、上達していくのです。

研究は、先生に言われたことをこなすだけでなく、自分が楽しめる内容を追い求めてほしいと思います。そのためには垣根をつくることなく幅広い分野に関心を持ち、大なる好奇心を持って自分の世界を広げてほしいのです。その過程で自分が熱中できる研究テーマに出会える素晴らしさを知ってほしいと願っています。



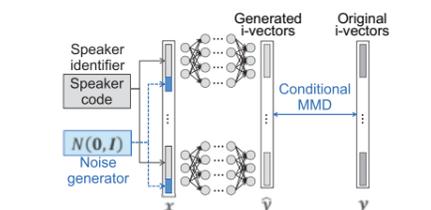
話者照合は、犯罪捜査における分析や鑑識、裁判の証拠として用いる「デジタルフォレンジクス」の一分野としても注目されている



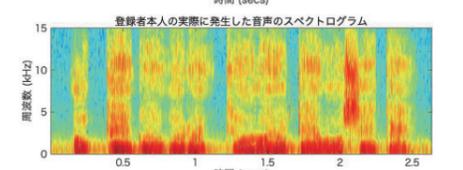
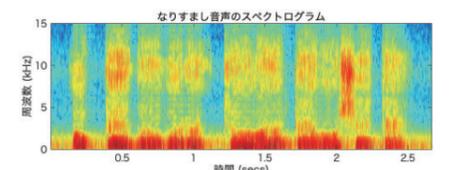
【音声信号処理】

“なりすまし検出”の 技術を確立し、話者照合の 安全性を高めたい

塩田 さやか 助教
Sayaka Shiota
[システムデザイン研究科 情報科学域]



話者照合の研究では、2018年9月に一般社団法人日本音響学会の「栗屋潔 学術奨励賞」を受賞



話者照合は世界標準規格で正答率99%以上を目指しているが、登録者本人のなりすまし音声を用いることで正答率が下がることが問題視されている

首都大学東京 総合研究推進機構 HP
インタビュー記事はウェブでもご覧いただけます。
<https://tmu-rao.jp/category/miyacology/>



研究と連携 / Event & Seminar
 首都大学東京の研究と社会をつなぐ活動

Information

第3回 きらぼし技術懇親会
 「ロボット・AI・ビッグデータ編」

日時：2019年12月9日(月) 14:00開始予定 会場：きらぼし銀行 青山本店 8F 大会議室
 主催：首都大学東京 / 東京きらぼしFG

きらぼし銀行と本学の包括協定にもとづく活動の一環として、技術懇親会を開催する。きらぼし銀行の取引企業など定員50社にて参加募集し、本学の研究者が研究を紹介する。研究への理解と交流の機会を設けることで、共同研究や学術相談等へとつなげていく。

今年度は、「ロボット・AI・ビッグデータ」をテーマとし、システムデザイン研究科の笠松教授(テーマ:「人の感

性・感情・体験からビジネスを創出する「serBOTinQ」)、横山准教授(テーマ:「Geosocial Survey ~情報の偏在性と遍在性から分析するビッグデータ~」)が登壇する。



去年の技術懇親会の様子

編集後記

思いやポリシーを理解しあえる協働研究…

柴田 徹 (URA専門部長)

皆様、お待たせしました。やっと第5号が完成いたしました。ご協力いただきました教員および関係者の方々にこの場をお借りしまして厚く御礼申し上げます。

今回の特集記事「共同研究は、かく語りき」、感動しました。まるで小説や映画になりそうな内容だと思いませんか? こんな無二の親友と出会えたら、しかもやりたい仕事で接点を持てたら、もう最高じゃないですか。ともに協力・協調し相手を認め合いながら働ける共同研究環境は、研究成果以上の付加価値を生み出すに違いありません。今日か

ら共同研究、改め協働研究とします(笑)。

Start-Up や Close-Up で取り上げさせていただいた先生方も、素敵な協働研究に取り組んでいらっしゃると思います。私たち URA は、研究シーズとビジネスシーズのマッチングに始まり、先生方の研究にかけたいや企業様の開発ポリシーを理解しつつ、双方にとって価値のある共同研究プロジェクトの組成を目指しています。

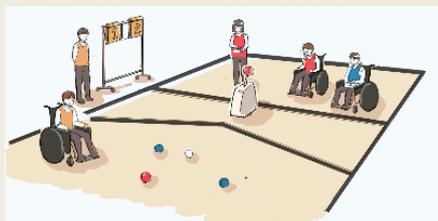
Column 2020 オリンピック・パラリンピック×首都大学東京

誰もが同じクラスで楽しめる
 「ロボッチャ」の開発

システムデザイン研究科 機械システム工学域
 武居 直行 准教授

パラリンピック正式競技
 「ボッチャ」とは

世界各国から多くのアスリートが集結し、熱戦が繰り広げられる東京オリンピック・パラリンピック。そんな大イベント開催まで1年を切りました。そのパラリンピックの正式競技のひとつである「ボッチャ」をご存知でしょうか。「ボッチャ」とはヨーロッパで生まれた競技で、冬のオリンピックで注目されたカーリングに似た競技です。ジャックボールと呼ばれる目標となる白いボールに、赤・青のボールを投げたり転がしたり、さらには他のボールに当たったりしながら、いかに白いボールに近づけるかを競います。まさに陸上のカーリングです。ボールは投げてもよし、転がしてもよし、さらには滑り台のような器具を使うことも可能。「ボッチャ」は老若男女、障がいのあるなしに関わらず、どなたでも参加できるスポーツなのです。



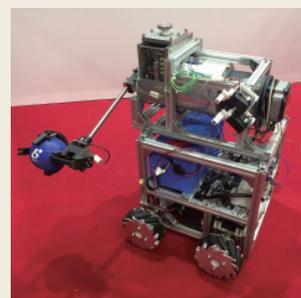
「ロボッチャ」を取り入れた「ボッチャ」の競技イメージ

障がい者も健常者も
 同じ土俵で競い合う

首都大学東京では障がい者スポーツの意識向上に貢献するために、大学内の教員・学生が持つ知識と技術を注ぎ込み、誰もが同じクラスで楽しめる「ロボッチャ」を開発。投げる転がすなど競技に必要な動作をロボットが行ってくれます。障がいの度合いにより、ボールを投げたり転がしたりできない方も「ロボッチャ」では全ての動作が可能となります。ロボットを活用することで障がい者も健常者も同じ土俵で勝負することができるのです。

しかし、完成に至るまでの道のりは険しく、野球ボールの約2倍の重さがあるボッチャのボールをどのようにしてロボットに持たせ投げるのか、約10メートルの投てき距離をどうすれば実現できるのかなどの課題がありました。さらにはロボットを操作するコントローラーの開発も大きな壁となりました。障がいの度合いに関わらず操作できるコントローラーを作るために様々な試作を重ね、教員・学生の協力でやっと完成した「ロボッチャ」。

今後はオリンピック・パラリンピックに向けての関連イベントでデモンストレーションなどを積極的に行い、障がい者スポーツの促進、意識向上に少しでも貢献できるよう、大学全体でさらなる研究・開発を進めていきたいと思います。



上部の投球機構部、下部の移動機構部で構成されたロボッチャのプロトタイプ



試行錯誤の末、完成したロボッチャを操作するコントローラー



荒川キャンパスにてボッチャ教室で一般の方に披露・体験してもらったときの様子

総合研究推進機構からのご案内

YouTube「首都大Channel」をご存知ですか? 「研究室紹介」コーナーでは、本学の研究室の情報を配信しています。ぜひ御覧ください。

<https://www.youtube.com/channel/UCxUdqPrYPg7L-DJ38nlwAA>



首都大学東京 総合研究推進機構 NEWS
 Miyacology [首都学 (ミヤコロジー)]

第5号 2019年 Autumn
 2019年9月2日発行
 企画・制作・発行:
 首都大学東京 総合研究推進機構

〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1
 首都大学東京 南大沢キャンパス内 プロジェクト研究棟2階
 TEL 042-677-2728 / FAX 042-677-5640
 mail ragroup@mj.tmu.ac.jp
<https://tmu-rao.jp>



© 2019 TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY

「首都大学東京」は、2020年4月から大学名称を「東京都立大学」に変更いたします。