

RCAST

Research Center for Advanced Science and Technology

NEWS

105

2019



特集

社会課題の解決に向けて

先端研探検団Ⅱ file 25

脳を読み解く
数理モデルを構築する

Relay Essay 先端とは何か 第26回

量子情報物理工学分野
特任講師 山崎 歴舟

輝け! 未来の先端人

近藤 早映 さん



東京大学 先端科学技術研究センター
Research Center for Advanced Science and Technology
The University of Tokyo

社会課題の解決に向けて ～先端研の研究プロジェクト～

先端研では、社会に貢献するさまざまな研究やプロジェクトが展開されています。今回は、2015年に国際連合が採択したSDGs(持続可能な開発目標)を目指したプロジェクト、2018年度に立ち上がった先端研の地域連携プロジェクト、社会連携研究部門などをご紹介します。

先端研とSDGs

2015年9月、国連本部において全会一致で合意したSDGs(Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標)は、貧困に終止符を打ち、不平等に取り組み、気候変動に対処するための大胆かつ野心的なグローバルプランです。



東京大学では、未来社会協創推進本部を司令塔として、地球と人類社会の未来に貢献する協創活動を活性化させるため、全学の広い分野でSDGsを目指したプロジェクトを推進し、大学全体のアクションとして可視化・発信しています。

先端研は30年以上前から文理融合を掲げ、研究を展開しています。わずか200名程度の小規模な組織ですが、敢えて、SDGsすべての項目へのコミットメントを目指します。

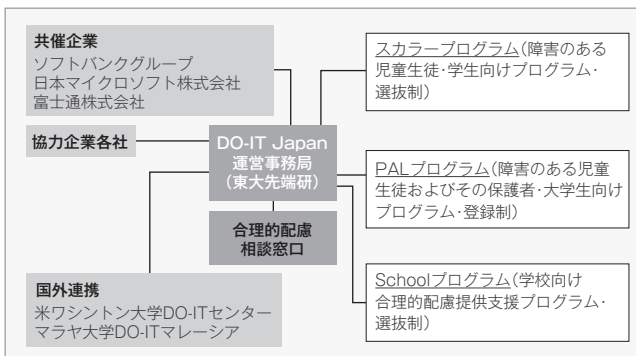
先端研の東京大学未来社会協創推進本部 登録プロジェクト (2018年12月現在)

障害のある児童生徒・学生のテクノロジーを活用した高等教育および就労への移行支援プロジェクト(略称:DO-IT Japan)

近藤 武夫 准教授(人間支援工学分野)



DO-IT Japanは、2007年より障害や病気のある児童生徒・学生の高等教育進学や就労への移行支援を通じ、テクノロジー活用を主軸に、セルフ・アドボカシー、自立と自己決定などをテーマとして活動し、社会で活躍する人材の育成を目指しています。2011年には第42回博報賞(特別支援教育部門)および文部科学大臣奨励賞を受賞。



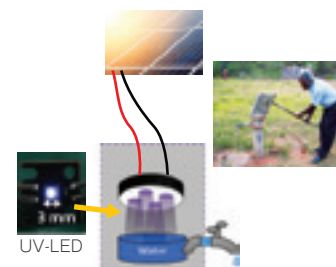
安全な水へのアクセス向上に資するUV-LED浄水装置の開発

小熊 久美子 准教授(共創まちづくり分野)



発展途上国、山間集落や離島などの遠隔地、大規模災害の被災地など、安全な飲み水を得にくい地域でも利用可能な浄水装置を紫外発光ダイオード(UV-LED)を用いて開発中。

オフグリッド地域でも利用可能な電源自立型浄水装置の提案と実証



科研費17H03329、東京大学GAPファンド

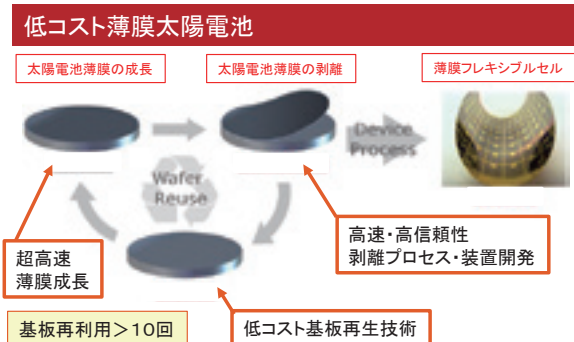


UV-LED装置組み込みを目指したハノイでの家庭用浄水器の市場調査(先端研-石川県共同研究創出支援事業)

**NEDO高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト
低減技術開発／革新的新構造太陽電池の研究開発／
超高効率・低コストIII-V化合物太陽電池モジュールの
研究開発(超高効率セルおよび低コスト化技術開発)**
岡田 至崇 教授(新エネルギー分野)



宇宙用途以外には一般向けに普及していないⅢ-Ⅴ族化合物太陽電池などの超高効率太陽電池において、将来の普及を目指し、現在の太陽電池並みのコストで製造するための要素技術開発、並びに太陽電池の効率向上により発電コスト低減を実現する要素技術開発を合わせて行い、2030年に7円/kWhを達成する手段を開発します。



少子高齢社会における 持続可能なまちづくり

小泉 秀樹 教授(共創まちづくり分野)



少子高齢化の進む東日本大震災の被災地、首都圏の郊外住宅地(横浜市たまプラーザ地区等)、地方小都市(小布施町等)、大都市既成市街地を対象とした実践研究を通じて、持続可能な物的・社会的コミュニティ=まちのモデルを描出し、その実現に向けたデザインとマネジメント手法を探索しています。



少子高齢化の進む郊外住宅地再生手法の研究開発(横浜市・東急電鉄と共同実施)

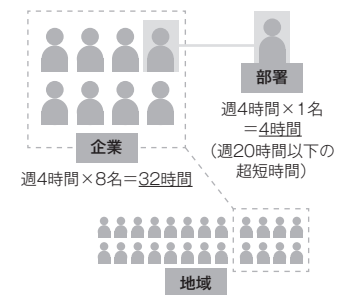
様々な人々の雇用参加を可能にする
新しい働き方の創出研究プロジェクト(略称 IDEA)

近藤 武夫 准教授(人間支援工学分野)

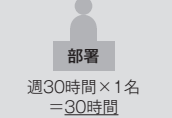


多様な障害のある人々が活躍できるよう、週15分や1時間からの勤務で、通常の職場で役割を持って働くことを可能にする超短時間雇用モデルを開発。地方自治体や企業と共同で地域に実現・実装する研究を行っています。ソフトバンクグループと取り組む「ショートタイムワーク制度」は、2017年グッドデザイン特別賞「未来づくり」を受賞。

●IDEAモデル型雇用



●既存モデル



●IDEAモデルの要件

1. 超短時間(15分～)で働くことができる
2. 職務定義されたジョブorタスク型雇用である
3. 通常の職場で働く
4. 柔軟な配慮がある

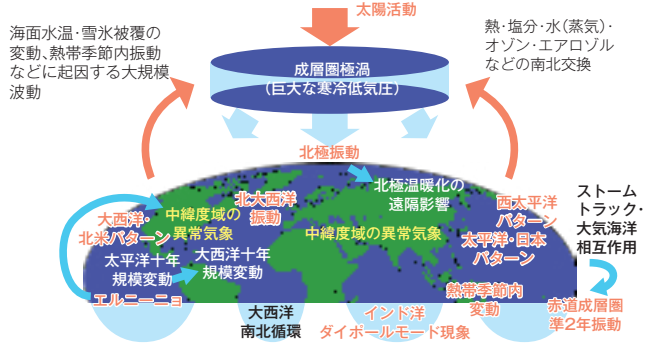
地域全体で時間数を加算→超短時間が30時間換算で何名分の雇用となるか

ベルモント・フォーラム共同研究活動
「季節～10年規模の地域間連関が
気候予測の改善へ向けて持つ潜在的可能性」
(略称:InterDec)

中村 尚 教授(気候変動科学分野)



欧州・中国・日本の代表的研究者が緊密に連携し、北極・中緯度・熱帯各地域間の季節～十年規模での気候変動の連関について、そのメカニズムの理解の深化と予測精度向上への可能性を探索し、地域的な気候変動をもたらす大気・海洋の遠隔影響過程の理解を深め、異常気象の予測精度向上への貢献を目指します。



※地図「CraftMAP」(<http://www.craftmap.box-i.net/>)

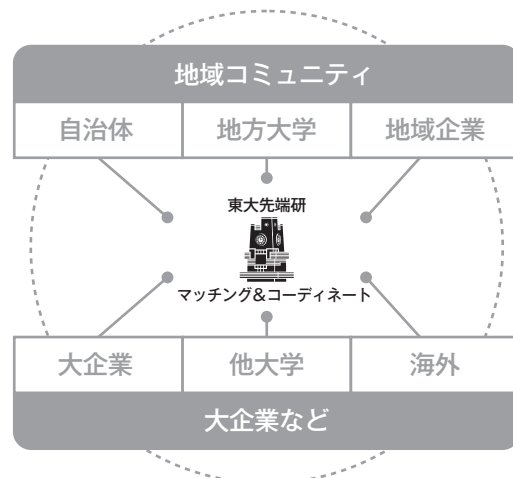
先端研 地域共創リビングラボ

2018年11月、先端研に「地域共創リビングラボ」が発足しました。地方自治体や地域とより機動的で緊密な連携を、先端研のさまざまな研究室を巻き込んで進めていきます。

社会をとりまく状況がめまぐるしく変わる現代世界においては、地域の課題解決を乗り越え、持続可能な未来をデザインすることが、必要とされています。先端研には、先端的科学や技術に関する知が結集しています。そして、その知を社会にアウトプットする過程で、様々な人・組織・地域とのつながりが生まれました。

この知とネットワーク形成を通じて蓄積された課題解決ノウハウをもとに、地域課題にシャープに切り込む戦略やツールを構想し、来るべき持続可能な地域社会の未来をデザインすることをねらいとして、地域共創リビングラボを立ち上げました。

まずは、すでに地域課題解決型の研究プロジェクトを進めている先端研の研究室を巻き込み、これら活動の先端研発信ハブとして始動します。同時に、包括連携を結んだ自治体や関連企業と先端研の交流拠点としての機能を高めます。長期的には、人・情報・知の新結合を創発する先端研のデザインハブを目指します。



「リビングラボ」って？

ユーザーや市民からニーズを掘り起こすだけでなく、企画から参加してもらったり、主体となって活動しながら、課題解決につながる取り組みを行う「生活空間にある実験室」。地域共創リビングラボでは、市民、自治体、企業、研究者などをつなぎ、幅広いコラボレーションを生み出していきます。

「地域共創リビングラボ」がつくるつながり



石川県

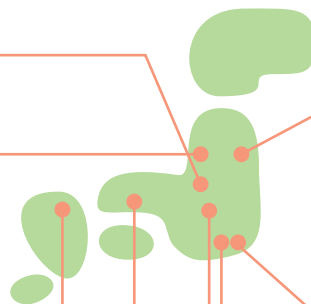
2006年から連携活動を行い、2012年には石川県、(公財)石川県産業創出支援機構、先端研の連携協定を締結。2013年には産学連携支援制度を立ち上げ、マッチングや共同研究の支援を展開。



小布施町

2016年に「東大先端研・小布施町・コミュニティ・ラボ」を設立し、土地利用調査、暮らしや都市計画制度に関わる調査など、持続可能な地域コミュニティの実現に向けた実践的研究に取り組む。

モデルケース



いわき市

2018年3月、いわき市と先端研で包括連携協定を締結。風力発電を軸とする新しい産業創出により、いわき市と福島県浜通り地域における個性豊かな地域づくりを目指す。



熊本県

2017年4月、熊本大学、熊本県、先端研で包括的連携協定を締結。震災アーカイブを含めた震災の研究、高齢者・障害者の就労支援システムの構築など、創造的復興のための活動を精力的に展開。



川崎市／神戸市

人間支援工学分野が推進する「IDEAプロジェクト」と連携し、自治体として初めて法定雇用率の対象にならない「20時間未満の超短時間雇用」で障害者の雇用を創出する取り組みを開始。



軽井沢町

2017年6月、軽井沢町、信州大・同大社会基盤研究センター、先端研で包括的連携協定を締結。研究交流や産学官連携、人材育成の面で地域ブランドの向上を目指す。



渋谷区 (出典:渋谷区ホームページ)

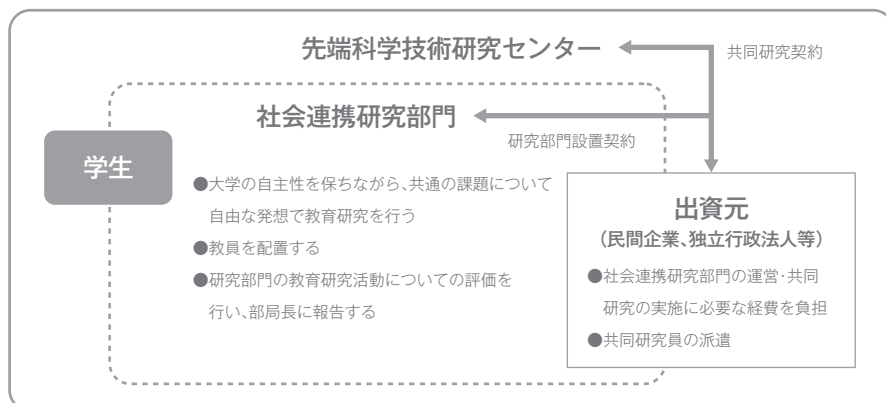
共創まちづくり分野では、渋谷区および渋谷未来デザインと協力し、市民、企業、行政、大学のクロスセクターの参加と共創により、渋谷における未来社会のデザインを展開。人間支援工学分野の「異才発掘プロジェクトROKET」では、新しい学びのアプローチ、子供たちの困難や悩みを受け止めるプログラム、教員に向けた専門性向上プログラム等を実施しながら、特別な才能に着目した新たな教育システムの構築を目指す。

社会連携研究部門

東京大学における社会連携研究部門（または社会連携講座）とは、公共性の高い共通の課題について、東京大学と共同して研究を実施しようとする民間等外部の機関（国立研究開発法人を除く）から受け入れる経費等を活用して設置される研究部門または講座のことです。

社会連携研究部門は、教育研究の進展と充実を図るだけでなく、人材育成をより活性化し、学術の推進と社会の発展に寄与することを目的としています。

そのため、共同研究契約がベースとなり、研究成果を出資元企業が確保することができます。



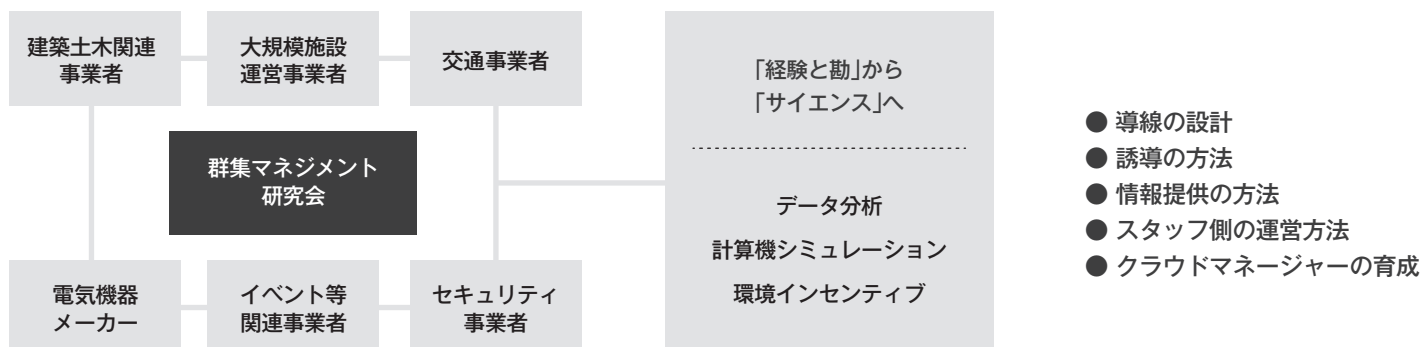
先端研の社会連携研究部門

群衆の安全とサービス向上に貢献する

「群衆マネジメント研究会」 数理創発システム分野・西成研究室

個別対策を行っていた施設企業およびソリューション企業のステークホルダーと、世界的に学術研究が進展する群衆マネジメント分野の先端を担う西成研究室の知見と現場でのさまざまなノウハウを融合し、群衆の安全とサービス向上に貢献します。

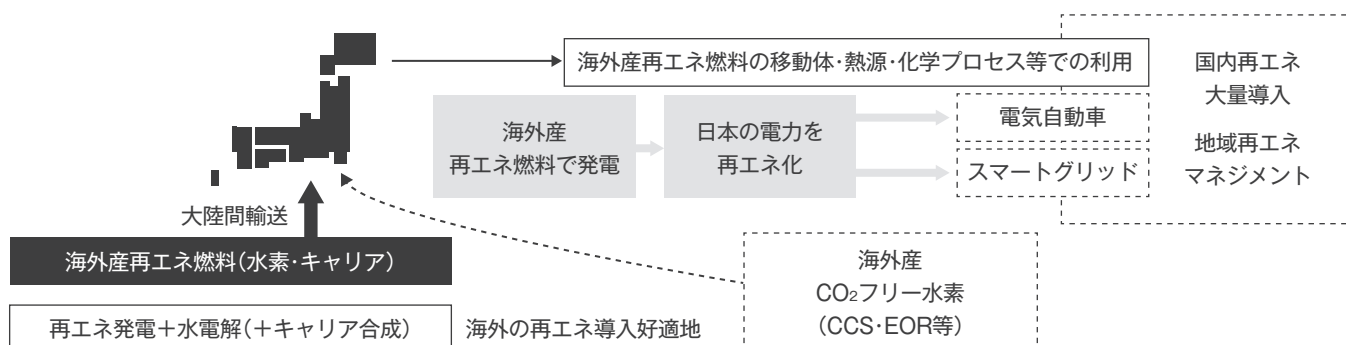
群衆の安全とサービス向上に貢献



世界に先駆けて再エネ水素社会の実現を目指す

「再生可能燃料のグローバルネットワーク」 エネルギーシステム分野・杉山研究室

世界に先駆けて再エネ水素社会を実現するために、参画企業8社、海外のアカデミックパートナー・政府を含む国際的産学官連携体制によるオープンイノベーションをすすめ、再生可能エネルギー燃料をグローバルに調達するための社会システム・基盤技術のプラットフォーム構築を目指します。



脳を読み解く数理モデルを構築する

言葉を発することなく、文字を書くこともなく、意識だけでコミュニケーションができないか。自分の脳の個性を知って、もっと脳を活用できないか。小谷研究室は、数理モデルを用いて脳内で行き交う信号を読み解く研究を進めている。脳と数学。遠いようで近い二つの領域を行き来する研究について、小谷潔准教授が(数式を使わずに)説明してくれました。

大事な機能は、脳の溝の内側にも

「脳が活動するとき、神経細胞内で電位が変化します。それに伴って発生する弱い磁場を計測する研究をしています」。小谷潔准教授は、こう説明する。「現在ヒトの脳計測で主流となっているfMRIは、脳の活動のうち血流の変化によって起こる数秒単位のゆっくりした活動を評価する方法です。一方、私たちは、脳の中に発生する数十fT(フェムトテスラ*)の微弱な磁場をミリ秒単位で計測するMEGを使い、脳の機能を解析しています」

MRIのように横になって機器に頭を入れると、MEGの高感度センサーが磁場を計測し、脳(主に大脳皮質)の活動を見ることができる。

「脳には溝やシワがありますよね？例えば、音を聞いているとき脳で信号をはじめに受け取る部位は、外側溝と呼ばれる溝の内側にあります。脳波と比べるとMEGは空間的な分解能が高く、神経細胞が活動している場所を脳の解剖学的な位置に対応させて知る技

術が発展しています」

小谷研究室では、MEGのデータを解析し、人が何かを見たり聞いたりしたときの反応を正確に評価する研究を展開している。さらに、認識や判断をする際に、脳の中ではミリ秒単位でどのような活動が行われているのかを読み解こうとしている。

「ただ、脳の中では常に多くの神経細胞が自発的に活動しているため、活動の時空間パターンと機能を関連付けるには“数理モデル”が必要だと思っています。私たちがMEGで見ている信号や、ある瞬間に脳の特定の場所で起こっている現象というのは、一個の細胞ではなく、たくさんの細胞が協調して行っている活動です。私たちは、一つひとつの細胞の振る舞いと、たくさんの細胞が連携した結果としての集団の振る舞いを読み解くための、数理的な枠組みを作ってきました。これは、力学系理論と呼ばれる「動き」を記述する数学に基づいており、MEGで計測されるようなミリ秒オーダーの神経活動の理解にこそ役に立てられると思っています」

fMRIとMEG

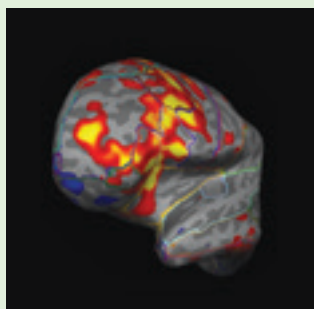
fMRI(functional Magnetic Resonance Imaging)

機能的核磁気共鳴画像

MRIは、磁場と電磁波を用いる核磁気共鳴現象によって生体内組織の情報を画像化する手法。fMRIは、神経活動を局所的な血流と磁性の変化を介して観察する手法。MRIによる脳の形状情報に重ねて、脳の機能活動がどの部位で起きたかを画像化します。



fMRI装置
(SIEMENS MAGNETOM Prisma)



短期記憶課題時に活性化する部位の画像

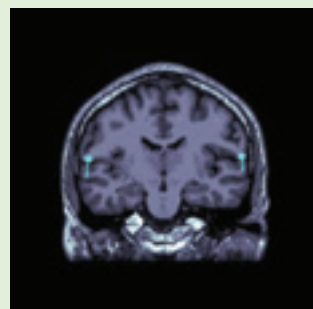
MEG(Magneto-Encephalo-Graphy)

脳磁図

脳内に電流が発生することで励起される微弱な磁場を記録します。様々な刺激に対する応答やタスクの実行中に、脳内で起きる変化を計測するために用いられ、MRIによる脳の形状情報に重ねて画像化もできます。



MEG装置 (RICOH-160-1)



聴覚刺激に対する
一次聴覚野の反応部位(青丸)

小谷准教授が開発した数理モデルの解析では、脳内の神経活動における個々の細胞と集団の振る舞いを紐づけられるという。「MEGのデータと、MRIなどから得られる脳の解剖学的構造、そして数理モデルを融合することは、ヒトの神経活動のダイナミクスを知るための大事な視点になるかもしれません」

脳からの信号だけで、意思を伝える

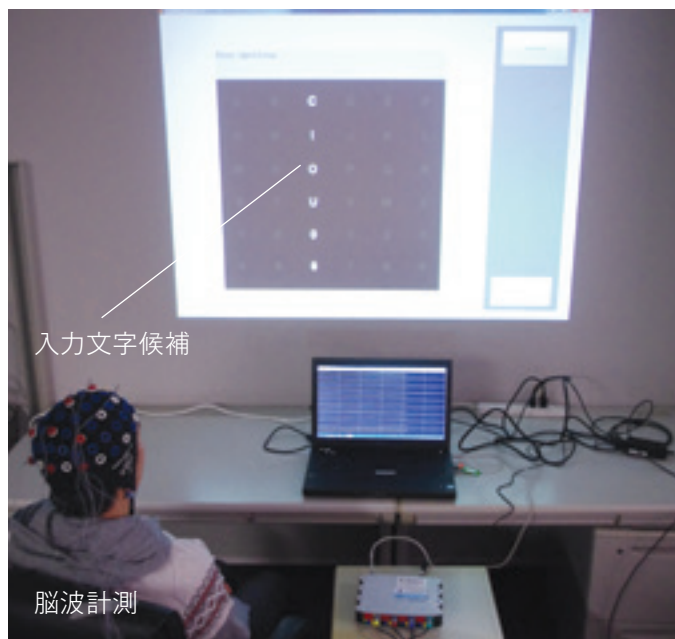
小谷准教授は、このような基礎研究に加えて、応用研究も展開している。

「fMRIやMEGを使う場合、現段階では装置を持ち運ぶことはできません。ALS(筋萎縮性側索硬化症)の患者さんなどの助けになるためにも、大型装置を使わず、脳からの情報だけで意思を伝えたり、自分の周辺環境を動かせるといいですね。ただ、そのような目的で使用されている脳波は、現状ではMEGほど正確には計測できていません。コミュニケーションの支援は速度や信頼性が問題になるので、チャレンジングな課題だと思っています」

脳から観測される信号には、自発的な信号と何かに反応する信号の2種類があり、自発的な信号は読み解くのが難しいという。そこで、小谷研究室では、拡張現実(AR^{*2})の技術と、刺激に対する反応を脳波で読み取る装置「BCI^{*3}」を用いて研究を進めている。

「『何がしたいですか』と聞かれて答えるコミュニケーションより、『〇〇がしたいですか?』『イエス』『ノー』の方が情報としては扱いやすいので、ARを使って、現実の空間からコンシェルジュのような介在システムが選択肢の候補を問いかけることで、対象者の反応を読み出すことができます」

実験では、車いすに乗っている人がゴーグル型のARデバイスを装着し、デバイスが環境の情報を読み取って推定した複数の移動先候補を、利用者の実際の視界に仮想的に重ねて表示させる。移動



▲脳からの情報でコンピュータを動かすBCI(Brain-Computer Interface)を開発



▲小谷研の学生からは「研究が楽しくてラボに来ています」「小谷先生との議論が楽しい」の声が

研究者の横顔

小谷准教授はファッションにも関心がある。「研究の世界は個人個人のスタイルを確立しつつも、時には時代感覚に敏感であることが求められます。私はさまざまな価値観に触れ、また時代のトレンドをいろいろなアンテナから感じるのが、研究での新たな発想に繋がると考えています」。以前に、カラーコーディネーションや服飾デザイン・パターンの勉強もしたそうだ。「年を重ねていくと知識や経験が増え、今まで全く違うと思われていた概念を繋げられると思っています。脳や身体の研究に、最先端のファッションを関係させられたらいいですね」



小谷 潔 准教授 Kiyoshi Kotani

2003年3月東京大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻博士課程修了。博士(工学)。

東京大学大学院情報理工学系研究科特任助手、東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授等を経て、2014年8月より現職。

先候補の色が順番に変わる中で、脳が反応した信号を読み解いていく。

「この研究は視覚だけでなく、触覚、聴覚まで広がっています。さらに、個人ごとのMEGのデータ、脳の解剖学的構造と数理モデルを活用し、一人ひとりに最適なデバイスに発展させることで、多くのヒトが使えてヒトに寄りそうシステムにしていきたいと思います」

数学の考え方が、現象の理解に役立つ

脳を知り活用する技術に、近年の数学の進歩も融合させたいと話す小谷准教授。

「数学は今でも勉強しています。私は工学部の出身ですが、工学系の人と数学者では、使う言葉や前提の厳密さが少し異なります。幅広い数学者とより深く議論するためにやっているの、本当に“勉強”です(笑)」

忙しい研究の合間に、なぜ敢えて“勉強”するのだろうか。

「数学の世界だと、問題をさらに抽象的な形にして扱うことができます。すると、関係ないと思っていた他の数学の定理も突然使えるようになって、問題がスッと解決できたりするんです」

数学を勉強し続ける理由は、ほかにもある。

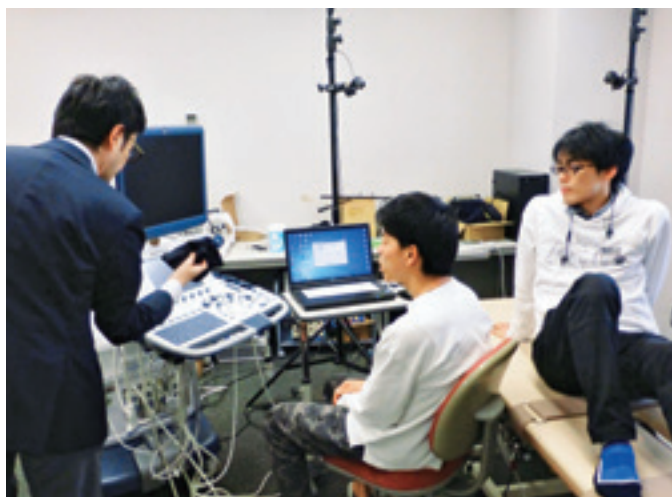
「脳の中を測っていると、よくわからない現象がたくさんあります。それをどのような問題として表現すればよいかを考えることは、なんだかわからないものを人間が理解するときの、とても重要なポイントだと思います」

計測技術が進化し、脳に関しても莫大な量の情報を収集できるようになった。しかし、測ってもわからないことは山ほどあるのだと、小谷准教授は言う。

「測ってもわからないもののの中から大事な要素を抜き出して、実験と理論の両面から、なんとか扱えるようにしたいというのが、私の研究の切り口です。既存の技術から役立つものへと展開する研究は、もちろん重要です。でも、私は、『難しい課題だからこそ、基礎的な視点に立って自分で考えていくほうが面白い』と思っています。基礎的な研究なので派手さはないですが、計測の装置づくり、解析のアルゴリズム、解釈の数理モデルと数学の理論を融合させ、発展させています」

現在は、心電図や血圧、発汗などから身体の状態を読みとり、作業現場などで活用できる研究も進めている。

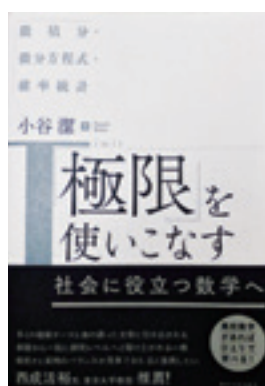
「これからの研究は、ないものを自分たちで作っていく姿勢にスピード感を加えることが、今まで以上に重要になると感じています」



▲研究室で学生にアドバイスする小谷准教授



▲小谷准教授は数学の書籍「極限」を使いこなす』を執筆し、2017年10月に出版した。帯には、渋滞学で有名な先端研・西成活裕教授(数理創発システム分野)が推薦文を寄せている。数学を活用した文理融合や異分野融合の推進を意識して、高校文系数学の復習から扱っているとのこと



「極限」を使いこなす
微積分・微分方程式・確率統計
東京大学出版会
(2017.10.31刊)

社会で役立つ解析学の基礎を、高校数学を基にして学ぶことができる。「極限」や「収束」などの概念を用いて、微積分、微分方程式、確率統計のさまざまな実例を紹介し、世の中の現象を読み解きます。

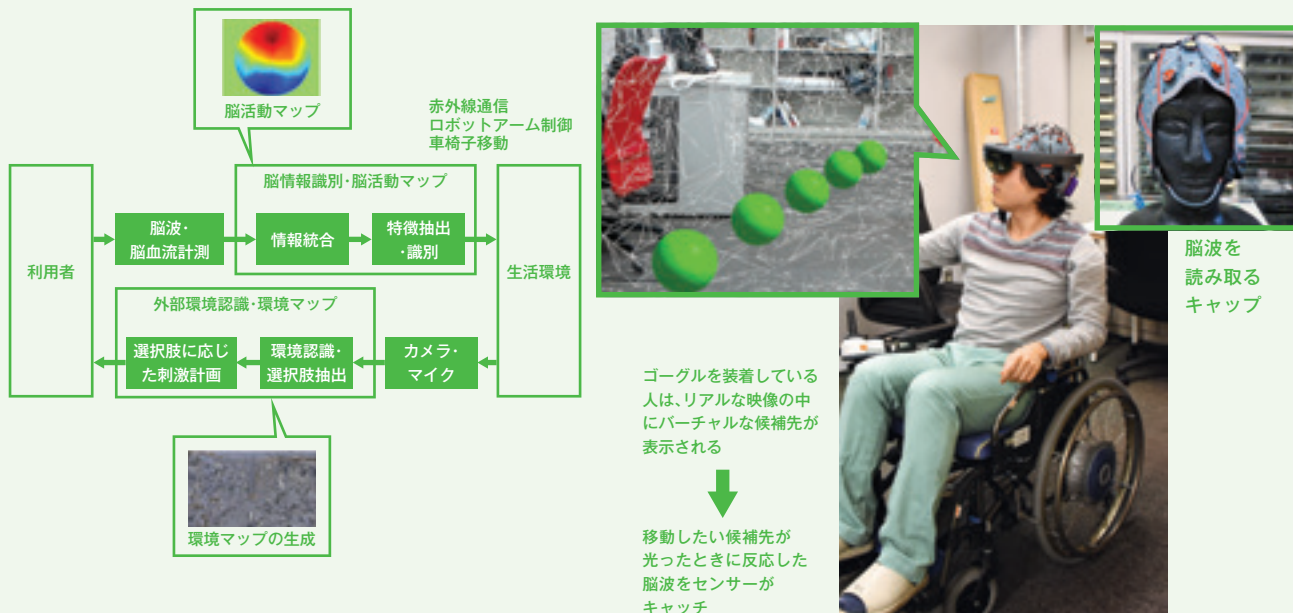
*1: fT(フェムトテスラ)は、 10^{-15} テスラ。なお、MEGで微弱な磁場を計測するのとは反対に、MRIやfMRIでは数テスラの強い磁場が検査に用いられる。

*2: Augmented Reality(拡張現実)の略。コンピューターを利用して、実際の景色、感覚などに情報を重ね合わせて表示する技術。

*3: Brain-Computer Interfaceの略。脳をコンピューターとつなぎ、脳波などの脳活動をj利用して機械を操作することを可能にする仕組み。

そこが知りたい！
小谷研究室で行われている「脳の信号を読み解く研究」とは？その一例をご紹介します。

BCIと拡張現実を組み合わせる脳波でのコミュニケーション実現を目指す



AR(拡張現実)ゴーグルを通して見えるリアルな環境にバーチャルな候補先を置き、
脳波を読み取ることで車いすの移動先を絞り、動かす。

脳波を測ることができない作業現場などでも計測・解析できる支援システムの開発



心電や呼吸、体温、発汗などの生体信号をリアルタイムで解析し、
得られた情報を使用者にフィードバックすることで、
作業現場など実生活の環境下での支援を目指す。

先端研ボード会議を開催

先端研では、運営全般に関して助言及び評価を行う諮問機関として「先端研ボード」を設置しています。本年度のボード会議は2018年11月21日に開催されました。先端研の現状を踏まえ、今後どのような組織運営をしていくべきか、研究活動及び教育における総合的な状況についての分析、成果や課題の明確化などの観点からを含めて、ボードメンバーから多くの有益なご意見・ご助言を頂戴し、それに基づき活発な議論が行われました。当日は、若手アライアンスのラボの視察も行われました。

先端研ボードによる外部評価については、改めて先端研ウェブサイト等で報告される予定です。

(経営戦略企画室)



▲若手アライアンスのラボを視察するボードメンバー

ロバート・ケネラー教授 退職メッセージ

I am grateful to RCAST for the opportunity to compare, over many years, the process of innovation in Japan and the US. I came to RCAST in 1997 to test the hypothesis that Japan's technical and economic success is due to smooth cooperation between its companies and universities. Because I am a physician and biomedical researcher, I was particularly interested in how biomedical discoveries are developed into drugs and devices that benefit patients. My publications contain some of my observations.

Many changes have occurred since 1997. Japan has demonstrated great achievements in basic research.

Also, the infrastructure for startups has improved, with more funding for translational research, incubators, etc. In many countries, startups have proved to be effective at developing creative ideas into competitive products that satisfy unmet needs. In biomedicine, the evidence that startups are better than established companies at discovery and early development of innovative therapies is strong. Startups provide an alternative career path, often offering researchers opportunities to pursue novel applications for innovative ideas that they would not be able to pursue in universities or established companies. However, the questions remain, "Even if the Japan improves its infrastructure for entrepreneurship, will more people join startups, will more competitive products from startups emerge?" Progress may still be needed in helping startups to globalize and educational reforms.



▲医師であり生物医学研究者でもあるロバート・ケネラー教授(生命科学の法と政策分野)は、日本の産業におけるベンチャー企業の役割と問題点や、医学分野の研究や発見にともなう法的、倫理的、社会的諸問題などについて研究を行った

先端研「地域共創リビングラボ」が発足 キックオフイベントを開催

先端研は、これまでに多くの地方自治体や地域と連携し、共同研究や相互交流を行っています。2018年11月、これまで蓄積した知見と先端研の研究シーズを活用し、より機動的で緊密な連携を行うプラットフォームとして「地域共創リビングラボ」が発足しました。

11月14日には、キックオフイベント「ランドスケープ(地域社会)デザインの未来」が開催され、8自治体、5企業と、先端研を含む21名の東京大学関係者が参加。第一部では、先端研と地方自治体の連携プロジェクト紹介、参加企業のプロジェクト紹介と、オブザーバーとして参加した東大気海洋研究所と東大地域未来社会連携研究機構の紹介が行われました。第二部では、参加者が3つのグループに分かれ、「地域共創リビングラボに期待すること」をテーマにワークショップが行われ、議論の内容はグラフィックレコーディングにまとめられました。

参加者からは「自治体と企業と大学のスピード感をどう合わせるかが課題」「産学官連携の掛け声はいいが、実際にはうまくいかないことも多い。リビングラボが好事例となることを期待する」といった率直な意見が交わされ、充実したキックオフとなりました。

オーストラリアのクイーンズランド工科大学 学長一行が先端研を訪問

クイーンズランド工科大学(QUT)と先端研は、2018年2月に国際交流協定(部局間MoU)を締結しています。11月9日の来学に合わせて、再生可能エネルギーの国際流通ネットワーク形成を目的とした日豪交流に関するシンポジウムとワークショップを開催しました。

クイーンズランド州は、現在、日本に大量の化石燃料を輸出していますが、低炭素社会の構築に向けて化石燃料に依存しない産業構造(輸出資源)の構築に取り組んでいます。一方、日本には必ずしも再生可能エネルギー源が潤沢でなく、海外の高照度地域から太陽光由来の人工燃料(水素等)を輸入する技術の構築を目指しています。太陽光からの高効率・低コスト水素製造、大陸間輸送、再生可能エネルギーへの転換シナリオ等について国際共同研究を行うに際して、QUTはクイーンズランド州との関係が強固であり、最適なパートナーの1つです。

(経営戦略企画室)



▲地域共創リビングラボの説明をする牧原出教授



▲グラフィックレコーディングを使ったワークショップをファシリテートする小泉秀樹教授



▲QUT Professor Margaret Sheil学長(左から3番目)と
神崎亮平所長(左から4番目)



▲「ロボット・デザイン・ワークショップ」の様子

人事情報

H R

採用・任命・転入等

発令日	氏名	職名	受入研究室
2018年11月1日	喜多山 篤	特任講師	所長室
2018年11月1日	照月 大悟	特任助教	神崎・高橋研究室
2018年11月1日	黒田 枝里	学術支援職員	神崎・高橋研究室
2018年11月16日	齊藤 圭亮	准教授	石北研究室
2018年12月1日	高橋 宏知	准教授	神崎・高橋研究室
2019年1月1日	椎名 知美	特任専門職員	谷内江研究室
2019年1月16日	Mandal Manoj	特任研究員	石北研究室
2019年2月1日	元橋 一之	教授	元橋研究室

退職・転出

発令日	氏名	職名	転出先
2018年10月31日	Delamarre Amaury Jean Francois Laurent	特任助教	Centre for Nanoscience and Nanotechnology・Researcher
2018年12月8日	田中 泰史	特任研究員	
2018年12月31日	野口 篤史	特任助教	大学院総合文化研究科 准教授

受賞

WINNING

2018年11月1日

年吉洋教授(極小デバイス理工学分野)が、電気学会センサ・マイクロマシン部門部門大会第35回「センサ・マイクロマシン応用システム」シンポジウムにおいて、優秀ポスター発表賞を受賞

受賞タイトル:受賞タイトル:高パワー密度(31mW/cm³/G2)を実現したMEMS環境振動発電素子とそのIoT応用

2018年10月5日

MARTINEAU, Patrick 博士(気候変動科学分野)が、SPARC(Stratosphere-troposphere Processes And their Role in Climate) General Assembly 2018で「The best poster award for early career scientists」を受賞

活動報告

REPORT

【プレスリリース】 <http://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/pressrelease/>

2019年1月31日

人工知能で脳波からてんかん発作を自動検出
◇高橋 宏知 准教授(生命知能システム分野)

2019年1月17日

ICTを活用して障がい児の学習・生活支援を行う「魔法のプロジェクト2019 ～魔法のWallet～」協力校を募集
◇中邑・近藤研究室(人間支援工学分野)

2019年1月15日

冬季ユーラシア大陸中緯度域における寒冷化の要因分析
～北極海の水氷減少が寒冷化の約44%を説明～
◇森 正人 助教、小坂 優 准教授、中村 尚 教授(気候変動科学分野)

2019年1月10日

花王、東京大学、九州工業大学の産学連携の共同研究により、高エネルギー変換効率が期待される太陽電池の作製技術を開発
～中間バンド型太陽電池を世界ではじめて液相法により作製することに成功～
◇岡田 至崇 教授、玉置 亮 助教(新エネルギー分野)

2019年1月7日

抗体医薬品設計の新しい戦略！
～役立たずの“アラニン”が抗体の力を強くする～
◇山下 雄史 特任准教授(システム生物医学分野)

2018年12月5日

中邑・近藤研究室(人間支援工学分野)
◇ICTを活用して障がい児の学習・生活支援を行う「魔法のプロジェクト2018～魔法のダイアリー～」の成果報告会を開催 ～タブレットやロボットの活用など、全国63の協力校・団体の中から28の事例を紹介～

2018年11月2日

藤田 敏郎 フェロー(臨床エビジェネティクス寄付研究部門)
◇胎生期の悪環境が成人後に生活習慣病を発症させる記憶のメカニズムを解明
～妊娠時低栄養の子が成長後に塩分感受性高血圧を発症するエビゲノム機序～

【研究成果】

2018年12月13日

再生可能エネルギーによる安価な水素製造に必要な技術レベルを試算
～蓄電池援用の妥当性を初めて提示、再生エネの主力電源化にむけた開発指針として期待～
◇杉山 正和 教授(エネルギーシステム分野)

2018年11月6日

藤田敏郎名誉教授と大庭成喜特任研究員(臨床エビジェネティクス寄付研究部門)をはじめとする研究チームが、エビジェネティクス異常が糖尿病による腎機能障害をもたらすことを証明

【トピックス】

2019年1月21日

再生エネ燃料をグローバルに調達するための社会システム・基盤技術のプラットフォーム構築を目指し、社会連携研究部門「再生可能燃料のグローバルネットワーク」を2018年12月1日に開設

2018年12月21日

ソフトバンク株式会社が人間支援工学分野近藤研究室と協力して発足させた障がいにより長時間勤務が困難な方が週20時間未満で就業できる制度の普及を目的とした「ショートタイムワークアライアンス」の参加企業・団体数が100を突破

2018年12月15日

日本学術振興会委託事業「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ」のプログラム「ロボットで探る昆虫の感覚と脳と行動の不思議」が神崎研究室(生命知能システム分野)にて開催

2018年12月13日

ポーランドのワルシャワ大学国際関係研究所ヤクブ・ザヤンチコフスキ所長をお招きし、グローバルセキュリティ・宗教分野主催の特別セミナーを開催

2018年11月26日

UTEC若手海外自由展開・研鑽支援プログラム研修報告会を開催

2018年11月14日

先端科学技術研究センターとインド科学産業研究委員会(CSIR)との研究交流に関する覚書を締結

2018年10月17日

先端研OB・OG会を開催

2018年10月11日・12日

中村・小坂研究室(気候変動科学分野)が参加する国内外の気候研究プロジェクト(Belmont Forum国際共同研究InterDecと文部科学省北極研究ArCS)の合同ワークショップを開催

〔テレビ・ラジオ出演〕

2019年1月14日

【NHK総合】プロフェッショナル 仕事の流儀
「地方公務員・くまモン」
◇くまモン せんたん研究員、稲見・檜山研究室(身体情報学分野)

2018年12月17日

【NHK】「エスカレーターは立ち止まって乗る」東京駅で呼びかけ
◇西成 活裕 教授(数理創発システム分野)

2018年12月12日

【BS日テレ】深層NEWS 2018年 安倍一強を総括
◇牧原 出 教授(政治行政システム分野)

〔新聞掲載〕

2019年1月19日

【読売新聞】不登校傾向の中学生33万人 日本財団10人に1人と推計
◇高橋 麻衣子 講師(人間支援工学分野)

2019年1月15日

【日本経済新聞】まち復興 住民かじ取り
◇小泉 秀樹 教授(共創まちづくり分野)

2018年11月26日

【日本経済新聞】人間発見 東京大学名誉教授 御厨貴さん 新境地開いた政治学者
◇御厨 貴 客員教授(情報文化社会分野)

2018年11月21日

【日本経済新聞】文系・理系 知恵を融合「異分野融合の成果普及 機動的な組織、不可欠」
◇東京大学先端科学技術研究センター

〔雑誌掲載〕

2019年1月18日

【実験医学】2019年2月号
連載:ブレイクスルーを狙うバイオテクノロジー
◇谷内江研究室(合成生物学分野)

2018年12月10日

【週刊東洋経済】2018年12月15日号
フォーカス政治:不透明な政治の闇映す元官房長官の口述歴史
◇牧原 出 教授(政治行政システム分野)

新 刊

BOOK

『災害大国 子連れの心がまえ (ちいさい・おおきい・よわい・つよい)』

熊谷 晋一郎 ほか(著)／ジャパンマシニスト社／2019.1.25

『東大の先生！文系の私に超わかりやすく数学を教えてください！』

西成 活裕(著)／かんき出版／2019.1.21

先端研ウェブサイトで最新の活動状況をご覧ください

訃報

藤谷 秀章 特任教授 ご逝去

2019年1月15日、藤谷秀章特任教授(システム生物医学ラボラトリー)が急性呼吸不全でご逝去されました。

藤谷先生は、2010年 4月にシステム生物医学分野特任教授として着任されて以来、アメリカのDavid E. Shaw博士、スウェーデンのEric Lindahl教授らと共に、High Performance Computing (HPC)技術を活用して大規模な分子動力学シミュレーションを行い、タンパク質や核酸(DNA、RNA)などの生体高分子の熱力学的特性を明らかにする先端的な研究を展開されてきました。また、先端学際工学専攻博士課程学生の教育にも熱意をもって当たられ、気鋭の若手研究者を育成されてこられました。

ここに心から哀悼の意を表し、御冥福をお祈りいたします。

なお、国際的な業績を偲び、御貢献に感謝する先端研主催の偲ぶ会を、2019年3月2日(土)午後3時～午後4時、先端研3号館南棟1階ENEOSホールにて執り行います。

問い合わせ先:システム生物医学ラボラトリー 土居 doi@lsbm.org

知られざる先端研

<2018年度 防災訓練 編>

2018年10月24日、生産技術研究所と合同で実施した平成30年度駒場IIリサーチキャンパス合同防災訓練で、先端研は情報保障などを取り入れた新たな試みを行いました。



近藤武夫准教授(人間支援工学分野)の提案で、新たに情報保障に対応した取り組みを行いました。

手話通訳

- 目黒消防署長の講評と、生産技術研究所・岸利治所長、先端研・神崎所長の講話、手話で通訳。

文字表示

- 事前に非常時用の追加メールアドレスを登録すれば、災害発生など非常時の情報を携帯などで受け取れる仕組みを展開。聴覚に障害のある教職員や学生のほか、非常時のアナウンスが聞こえにくい場所で作業している可能性のある人にも有効。
- 壇上にいる話者のマイクから自動で音声入力され、大型モニターに表示。アプリを事前にダウンロードすれば、手元のスマートフォンやタブレット端末で表示され、離れた場所でも文字表示の確認が可能。

インクルーシブで安全な避難のために

すべてのアナウンスを文字表示



壇上の講話だけでなく、災害対策本部が避難場所で発信した全てのアナウンスも、文字表示による情報保障を実施。文字通訳者がモニター横で、誤変換された文字をその場で素早く修正し、表示します。

車いす利用者の階段避難



昨年度から、車いす利用者などの階段避難器具「イーバックチェア」での避難訓練を実施。地上でリクライニング機能でストレッチャーとしても利用できる「フルリクライニング車いす」に乗り換えます。

点呼票に加えタブレットでも集計



生産技術研究所の沼田宗純准教授が開発された入力システムを共有。紙の点呼票に印刷されたQRコードをタブレットで読み込み、紙で集計した人数を入力すれば、自動的に集計される仕組みです。

2018年度防災訓練の関係者からのコメント

先端研では、これまでも情報保障を積極的に実施してきました。今回は、非常時を想定した場だからこそ、情報保障が持つ特別な価値をより実感できたと思います。



普段からユニバーサルでインクルーシブな防災のあり方を、参加者全員で自分ごととして考え、一緒に取り組む機会を作りたいと考えていました。防災訓練は、ノウハウを実践に移すいい機会だったと思います。



実際にイーバックチェアに乗ってみると、見た目ほど怖くありませんでした。訓練の際には、周りの人にもイーバックチェアに乗って、体験してもらうのも、よいかもしれません。



先端とは何か

量子情報理工学分野 特任講師 山崎 歴舟



1000年残るIconを創る

2ー3年くらい前であろうか、年末のテレビ特集「日本の職人」的な番組を、酒を片手に眺めていた。続々と登場する名高い宮大工や蒔絵士の仕事は、繊細でありながらダイナミック、そして無駄がない。長い蓄積の中で育まれた知識や技能、また五感をフルに使ったセンサー群の情報をういて瞬時に最適解を導き、新たなモノをこの世に創造する職人の仕事は美しかった。そんな中、ひととき私の目を捉えたのは京都の陶芸家の作品であった。今までにないようなモダンなデザインであるにも関わらず、そこには成熟した技術と伝統の奥ゆかしさが含まれ、伝統芸能でありながら明らかに新しいモノを創っている様子に胸を打たれた。インタビューの中で彼は、「伝統で育まれた型(かた)の裏には必ず意味性が含まれている。型を学ぶのはこの意味性を把握することであり、伝統を守るといのは型を守ることではなく新しい創造からその意味性を残すことにある」という趣旨のことを話していた。

空手や習字などでも日本人には馴染みの深い「型」だが、子供時代はなぜかこれらの型は太古の時代に空から降ってきて、ずっと昔から勝手に与えられているように感じていた。しかし、この陶芸家が言うように、型は先人の知恵の中から生まれてきたIconであり、伝統が引き継いできた意味性の形跡を、凝縮され抽象的な形でありながらもしっかりと今に残すものである。伝統工芸に限らず、茶道・華道や宗教儀式などの節々に同様の型が見受けられる。もてなしの精神に満ち溢れた作法や様式美、識字率が低い古代・中世に発明されたマニ車や教会のステンドグラスなどは、多くの人々にその恩恵を与え、今日なお生活スタイルの一部として根強く残されている。

文明の進化や時代とともに我々の生活様式や習慣は大きく変わる。しかし、遙か昔の天才達はこのIconの中に普遍的とも思われるような重要な意味性を刻み込んできたのである。それは時代を超え人々に語り続ける。

教育や研究活動にも同じことが言えるのではないだろうか。私の専門としている物理学でも、(物理家系譜とでも訳されるのか)Physics Family Treeと呼ばれる物理学者の系譜がよく聞かれる。偉大な物理学者の弟子や孫弟子には素晴らしい研究をしている学者がしばしば連なっており、歴代でノーベル賞を受賞している例も頻繁に見受けられる。ノーベル賞は勿論同じテーマでは受賞できないため、これら優れた物理家系譜の多くは研究内容を大きく変えながら発展していった。この多様なテーマにおける大成は、技術や知識の伝承だけでは説明できないが、偶然ではないように私には思われる。優れた一人の物理学者から生まれたアイデアは教育方針・方法、研究体制・理念、など様々な形を通して、生きたIconとして代々引き継がれ、少しずつ形を変えながら新たな創造に向かう型となっているのではないだろうか。これらの系譜やそこに生きるIconは個人の業績には残らず、普段忘れられがちである。だが、この生きた伝統にこそ、本当の先端知の片鱗が見られるのではないだろうか。

各々の時代に先端は存在する。現代テクノロジーの急速な加速は、その先端の賞味期限さえも短くしつつあるように思える。今の先端と戦うことはもちろん必要である。しかし、1000年残るIconを創ることも、先端を生きる者の役目ではないだろうか。

横のつながりで、 既存のルールを打ち破る

こんどう さえ

近藤 早映 さん 地域共創リビングラボ 特任助教

岐阜県出身。名古屋工業大学大学院工学系研究科社会開発工学専攻博士前期課程修了。JR東海コンサルタンツ建築設計部にて、2005年愛知万博「JR東海リニア館」の設計などに携わる。その後、東京大学大学院工学研究科都市工学専攻博士後期課程修了。一級建築士。



「建築士なので、なんとか先端研にいい“場”を作りたいですね。実は、狙っている場所もあります(笑)」

「こんな場を求めている」。

2018年度に発足した『地域共創リビングラボ』(以下、リビングラボ)キックオフでの参加者の言葉だ。リビングラボは、先端研の研究シーズと地域連携のノウハウを活用して、地域の課題解決と未来をデザインするプロジェクト。自治体と企業、研究者が参加し、キックオフでは自治体同士がつながるという想定外の効果もあった。巷では産学連携に懐疑的な声も多いが、リビングラボへの期待は大きい。

「お互いに最初は高い理想を掲げていても、徐々に個々の利益を求め始め、産学連携自体がしぼんでいくようです。機密保持など既存ルールの壁にぶつかり、“本当は皆が望んでいたはずの大きなビジョン”を達成するステップに進めないのではないのでしょうか」と話す近藤特任助教。

リビングラボは広く門戸を開いている。「話すことを通して新たな課題を発見した

り、全く別の解決策を見つけたりする場です」。参加者で答えを探し、様々なシーズを社会に埋め込んでいく。「先行事例を追うのではなく、独自の将来図を打ち出し、それを自分たちで追う。先端研らしいやり方だと思います」

出身地の岐阜には、全国有数の繁華街・柳ヶ瀬商店街がある。設計士時代、帰郷するたびに衰退が進む姿を見て「近い領域で仕事をしているのに、なぜこの状況を止められないのか。川上から携わらないと、流れは変わらない」と感じた。大学院で学び直し、リビングラボ立ち上げメンバーとして先端研に着任した。

「先端研で様々な分野の先生と話をし、視野が広がり、横にも目がついたような感覚です。先端研のあらゆる分野が、リビングラボに参加する可能性がある。今は人海戦術でヒアリングを重ねています」

その中で、もう一つのテーマが見えてきた。「どの先生も、自分の研究を地域や社会に還元したいと強くおっしゃいます。その先生方を

どうやって横につなぎ、社会につなぐか。

“大学研究者の結びつきのあり方”が、明確な課題として浮かび上がりました」

キックオフでは、参加者が包み隠さず活発に意見を交換した。

「参加者が欲している“こんな場”も、今はふんわりとしたもの。システム化するためにも、物理的な場が必要です」

プロトタイプの公開、気軽なコミュニケーションの場、さらには研究者がゆるく学べる異分野間の輪講など、“場”へのアイデアは尽きない。

「既存のルールを自由にするか、柔軟に作るか、打ち破る支援者を見つけるか。方法はいろいろありますが、横のつながりはルールを変える突破口の1つになるはず。つながっていないもの、つながるとは思わなかったものをつなげるのが、リビングラボの役割です」

編集後記



広報委員 近藤 武夫 准教授
(人間支援工学分野)

「社会課題の解決」。私自身も、今回の特集に掲載されたDO-IT Japanや超短時間雇用IDEAなど、社会的排除を受ける多様な人々のインクルージョンに関連するプロジェクトに複数関わっています。

いずれのプロジェクトでも重要なことは、その社会課題が存在している、まさにその現場で起こっている肌感覚的なリアリティや価値観を、関係者間で共有することにあります。それなしには、課題解決に向

けたゴール設定が難しくなるからです。

地域共創リビングラボなど、先端研内の具体的な連携が始まっています。広報はすでにそうした活動の重要なピースです。今後も先端研内の営みのリアリティが伝わる広報に関われたら…と感じました。

東京大学先端科学技術研究センターについて

2017年に発足30周年を迎えた東京大学先端科学技術研究センター(略称:先端研)は、「科学と技術のハーモニーで人と社会をつなぎ、未来を形にする」ことを使命とする研究所です。最大の特徴は研究者や研究分野の多様性にあり、理工系の先端研究から社会科学やバリアフリーという未来の社会システムに関わる研究まで、基礎から応用に至る多様な研究を積極的に推進しています。

先端研ニュース 2019 Vol.1 通巻105号 発行日:2019年2月20日

ISSN 1880-540X

© 東京大学先端科学技術研究センター
転載希望のお問い合わせ press@rcast.u-tokyo.ac.jp

発行所: 東京大学先端科学技術研究センター 〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1 <http://www.rcast.u-tokyo.ac.jp>
編集: 広報委員会[中村尚(委員長)、岡田至崇、高橋哲、池内恵、ティクシエ三田アニエス、近藤武夫、谷内江望、セツ ジイヨン、村山育子、山田東子]



この冊子は植物インキを使用しています。

表紙: 2018年11月14日開催・地域共創リビングラボ キックオフでのグラフィックレコーディング