

# 創成

SOSEI

36

2020

Graduate School of  
Frontier Sciences,  
The University of Tokyo

巻頭特集

「まちとつながり、  
モビリティの未来を創る」  
自動運転バスの営業運行実証実験in柏の葉スマートシティ

Twelve Heads in GSFS 2020  
2020新領域を率いる先生たち

Frontier Sciences

人工知能研究の変遷

杉山 将 教授

小分子RNAによる性決定のメカニズム

鈴木 雅京 准教授

CO<sub>2</sub>海域地中貯留の環境影響評価のための数値モデルのグランドデザイン

佐藤 徹 教授

“Society 5.0”の考え方に基づく次世代スマートシティの実現を目指して

出口 敦 教授

開発途上国の中小企業の輸出振興を目指して

キム ユリ 助教

Descent of  
Frontrunner

留学生の窓

学会参加報告

Events/Topics/Prize

Information

Relay Essay/Column





# まちとつながり、モビリティの未来を創る

～自動運転バスの営業運行実証実験 in 柏の葉スマートシティ～

2019年11月1日から、「柏の葉キャンパス駅」と「東京大学 柏キャンパス」間を自動運転によるシャトルバスが1日4回往復する実証実験が行われています。このように公道で営業運転をしながら長期間継続される実証実験は全国でも初めての試みです。本事業の中心を担う須田 義大教授と出口 敦教授にお話を伺いました。

## まちのニーズ × 革新的な技術

—自動運転バスの実証実験がスタートした経緯を教えてください。

**須田**：まず自動運転という、乗用車が夢のように街を走る様子を想像する人も多いと思いますが、そこまでの自動運転は簡単には実用化しません。そこで実装への近道となるのがバスのようにルートが決まっている乗り物です。

**出口**：須田先生とこの話をさせていただいたのは、つくばエクスプレスの中でしたね。通勤途中にお会いして、「都市づくり」と「モビリティ技術」を連動させた取り組みをぜひやりたいですね。  
**須田**：3年位前になりますか？生研(生産技術研究所)が柏に移転してから、私は柏の人に役立つことをしていきたいと考えていたんです。そこで、すでに地元と結び付いて活躍されていた新領域(新領域創成科学研究科)やCSIS(空間情報科学研究センター)と連携し、自動運転の総合的な研究を加速させようと、UTmobl(東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構)を立ち上げました。



須田 義大 SUDA Yoshihiro  
生産技術研究所教授、UTmobl 機構長、柏 ITS 推進協議会会長

出口 敦 DEGUCHI Atsushi  
新領域創成科学研究科副研究科長、教授、UDCK センター長

**出口**：路線については、「柏の葉キャンパス駅」から「東京大学 柏キャンパス」の2.6kmという、歩くには少し遠い距離をいかに移動しやすくするかが、ずっと課題だったんです。これを須田先生のお力を借りて、自動運転バスで突破口を開けないかと私の方からもご相談しました。

また、柏の葉スマートシティもちょうど転換期を迎えていました。エネルギーのマネジメントが中心テーマだった第一

世代から、自動運転技術とセンシング技術の活用をテーマとした第二世代へと移行するタイミングでした。そこともうまく重なって、自動運転バスの実証実験は「柏の葉スマートシティ実行計画(2020年3月策定)」の4本柱の1つとして、柏ITS推進協議会を実施主体に動き出すことになりました。

## 技術的な課題と実装のハードル

—実証実験の第一期を終えて、どんな課題が見えてきましたか？

**須田**：見えてきたというか、想定していた課題が山ほどあってですね。一つひとつ検証・解決しているところです。今回の実証実験はレベル2(左表、自動運転の定義参照)でスタートしています。法的には2020年4月から道路交通法と道路運送車両法が改正され、レベル3の自動運転車が公道を走れるようになりました。この実証実験もゆ

## 自動運転の定義

レベル0	ドライバーがすべてを操作
レベル1	システムが〈ハンドル操作〉〈アクセル・ブレーキ〉のどちらかをサポート
レベル2	システムが〈ハンドル操作〉〈アクセル・ブレーキ〉のどちらもサポート
レベル3	限定領域においてシステムがすべてを操作、緊急時はドライバーが操作
レベル4	限定領域においてシステムがすべてを操作
レベル5	区域を限定せず、システムがすべてを操作

## 自動運転バスの実現に向けた体制



くゆくは無人走行が可能になるレベル4を目指しています。そうなるためには信頼を築いていく必要があります。そこで課題となるのが、認知・判断の向上です。例えば、現在は街路樹の下でGPSの受信がしにくくなる問題があります。対策として道路に磁気マーカーを埋設し、位置情報が取れるようにしました。このように認知機能を多重化することで信頼性を高めています。  
**出口**：実装の課題について言えば、こうした磁気マーカーの埋設などは、当然のことながら道路管理者である柏市の許可が必要です。社会に新しい技術を実装する際には、日本全国、どこにいても縦割り行政の中で明確に決められている道路や施設などの管理者の理解を得なければなりません。柏市との間には長年の連携で築かれた信頼関

係や、つないでくれる人の存在がありスムーズでしたが、一般的にはそのプロセスが高いハードルになったりします。研究者側も管理者側の政策と論理を理解した上で理論構築する必要があります。ですから、私はよく学生に「技術は政策と一緒に学ばなければならない」と言っています。社会や時代、そして政策が変われば技術も変わってきます。技術だけ見ていてもだめなんです。

## 多領域・異業種が連携する意義

—今回の実証実験では多くの機関が連携していますね。

**須田**：自動運転の実用化に必要なのは技術だけではないですから。特に自動運転の操作が人とシステムで入れ替わる現状では、事故が起きたときの責任

の所在をどこに置くべきかといった法的な問題もまだ解決されていません。そうした問題を検討していくためにUTmoblは、法制度や政策科学などを扱う文系も含めた5部局がさらに加わり、文理融合の研究体制へと強化されました。また、今回の事業全体では13団体が参加して、エコシステム(共存共栄の協業のしくみ)をつくっています。  
**出口**：柏の葉スマートシティでは、UDCK(柏の葉アーバンデザインセンター)があって、参加団体の話し合いのテーブルをつくりました。UDCKは2006年の設立から14年目ですが、数々の活動を通して地元とつながってきたので、今回も協力関係を取りやすかったですね。

〈P.6へ〉

## 柏の葉スマートシティ 自動運転バス事業のあゆみ

2008年 3月	(柏の葉) 柏の葉国際キャンパス構想 策定	2020年 1月	UTmobl フォーラム 開催
2009年 6月	柏市が ITS 実証実験モデル都市(内閣府)になる	2020年 4月	第二期実証実験を開始
2010年 2月	柏 ITS 推進協議会 設立		柏の葉キャンパス駅⇄東京大学 柏キャンパス間〈検証テーマ〉
2011年 12月	(柏の葉) 環境未来都市(内閣府)に選定される		●技術の高度化 ●高度化に向けた課題整理
2018年 7月	UTmobl 3部局*1体制で設立		●利用者の快適性と安心感
2019年 5月	(柏の葉) スマートシティ先行モデルプロジェクト(国土交通省)への選定		●インフラ整備 など(～2021年3月)
2019年 7月	UTmobl8部局*2体制へ拡大	2021年	地域循環バスの展開(予定)
2019年 11月	自動運転バスの営業運行 第一期実証実験を開始		柏の葉キャンパス駅2km圏内の主要施設を連絡する自動運転循環バス網の構築
	柏の葉キャンパス駅⇄東京大学 柏キャンパス間〈検証テーマ〉	20XX年	自動運転化レベル3～4の展開(予定)
	●安定的な運行 ●整備点検の方法 ●利用者意見収集		〈検証テーマ〉
	●ドライバー意見収集 など(～2020年3月)		●安定的な路線としての運行 ●地域の足としての利便性
			●経費削減の可能性など

\*1:〈参加部局〉・生産技術研究所・新領域創成科学研究科・空間情報科学研究センター \*2:〈参加部局〉・法学政治学研究科・工学系研究科・情報理工学系研究科・未来ビジョン研究センター・先端科学技術研究センター



# 自動運転バスを知る .....

ここでは自動運転バスが走行するしくみと、信頼性を向上させるカギを握る AI について紹介します。

## 自動走行システム

自動運転車は〈認知〉〈判断〉〈操作〉のプロセスをシステムが自律的に実行して走行しています。現在運行中のバス\*も、複数のセンサーや制御技術を組み合わせたシステムを搭載しています。

\*2020年6月2日時点。実証実験の検証結果などに応じて改良、開発が重ねられています。

### ● 前方カメラ



- 自動ステアリング
- 自動アクセル・ブレーキ
- 自動ウインカー

### ● LiDAR

### ● ミリ波レーダ

### ● 磁気センサー



### ● 通信アンテナ

### ● GNSS アンテナ



《車両本体》  
日野自動車「リエッセ」  
(ディーゼルエンジン、AT、  
全長 7.04m、全幅 2.08m)  
をベースに自動運転車に  
改造しています。  
自動運転化改造：  
先進モビリティ株式会社

### 認知部

高精度 GPS (RTK-GPS)、IMU (ジャイロセンサー)、磁気センサーにより自己位置の推定を行い、どこを走っているかを確認します。同時に、カメラやレーダーにより周囲を捉え、障害物を認識します。

### 判断部

認知情報をもとに、車両がどう動かすか計算します。

### 操作部

判断情報に従って、ハンドルやアクセル・ブレーキ、ウインカーを電氣的あるいは電子的に操作します。

## AI 技術で信頼性と快適性を高める

認識部によって外部から集められた情報は、AI (人工知能) によって処理されます。これにより操舵制御や速度制御、自動ブレーキによる衝突回避制御が行われます。

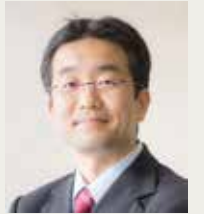
### ● 障害物を認識するしくみ

AI によるカメラ画像の認識技術と、LiDAR (レーザーレーダー)、ミリ波レーダーのセンシング技術の複合により、障害物認識機能の検出安定性を高めています。



### ● 機械学習を効率化するアルゴリズムを開発

現在の画像認識 AI では、収集した画像データの 1 枚 1 枚に、どこが歩行者で、どこが車両なのかという答えを人手で付与し、ディープラーニングと呼ばれる機械学習技術で学習しています。今後、この方法で画像認識の性能をさらに向上させようとする、より多くの画像を学習させる必要があります。そこで私の研究室では、限られた情報から精度よく学習が行える新しい機械学習アルゴリズムを開発し、安心して利用できる「信頼できる AI」づくりに取り組んでいます。このような新しい AI 技術が、自動運転の実用化に役立つものと期待しています。



杉山 将 教授  
SUGIYAMA Masashi  
基盤科学研究系 / 複雑理工学専攻 / 複雑システム講座

## 自動運転バス 乗車体験 レポート



### 駅前のロータリーから乗車

6月2日、緊急事態宣言の解除を待って広報室メンバーが実際に乗車しました。駅前と東大柏キャンパスを往復するシャトルバスのうち4便(うち1便は特別便)を自動運転バスが運行しています。車内は17名定員ですが、ソーシャルディスタンスを保つため10名定員で運行中でした。



### 進行方向前方に 障害物を発見

前方に路上駐車車を見つけた際には、運転士さんがハンドルを握り、操作を人間優先に切り替えて事前に回避しました。現状では運転の責任者はあくまで人間ですから、ベテランの運転士さんが、「新人」のシステムを見守りながら支援しているようにも見えます。

### システム動作を パネルで表示

もちろんシステムも複数の認識部が障害物を捉えて判断しています。その情報は運転席にデジタル表示され、同じ情報が乗客にもパネル表示されています。取得した走行・障害物データは定期的に回収し、分析して改善を図り、認知・判断性能を向上させていくそうです。



### 安全運転でキャンパスに到着。

スムーズに終点到着。日々の営業運転により改良を重ねられていく自動運転バス。これからもバージョンアップが楽しみです。



### ワンタッチで操作を切り替え

実験中のレベル2は、システムが人間の操作を支援する段階です。どちらが優先的に操作するかは、「ボタンを押す」または「ハンドルを握る」動作で切り替わります。システム優先場面では、運転士さんの手はハンドルの下に。



## バス会社の方にお聞きしました！

営業運行を実施している東武バスイースト株式会社の方にお伺いしました。



### Q 運転はどんな感覚ですか？

A 障害物を認識したり交差点が近づくと、ブレーキが自動でかかったり、ハンドルがひとりでに回りますよ。乗っている学生さんもそれを見ながら、最初のうちは「動いた！止まった！」と驚いていましたね。半年が経って今ではめずらしくなくなったようです。運転士は絶対的な安全を確保するために、慎重に運転することに変わりはありませんね。



# 未来のモビリティを生み出す 新領域創成科学研究科の研究

エネルギー、新素材、インターフェイス技術、交通システムなど、これからのモビリティを進化させていく研究をクローズアップします。



伊藤 耕三 教授  
ITO Kohzo  
基盤科学研究系/物質系専攻/  
新物質・界面科学講座/超分子科学分野



■ しなやかなタフポリマーを多用することで、軽量化と強靭さだけではなく未来的なデザインを実現した「ItoP」

## 自動車に革新をもたらす「しなやかなタフポリマー」

ポリマーは金属やセラミックに比べて軽いという点に特徴があることから、自動車などの軽量化にとって極めて重要な材料です。しかし強靭性に乏しいという欠点があり、構造材料としての利用には限界がありました。このたび、内閣府ImpACTプログラムの中で、自動車に革新をもたらす「しなやかなタフポリマー」の開発に成功し、強靭性の実証のためにコンセプトカー ItoPを製作しました。ItoPは、ポリマー使用率が9割(通常は4割程度)、重量が通常の自動車の半分でありながら、最高速度150km/h以上で走行できます。



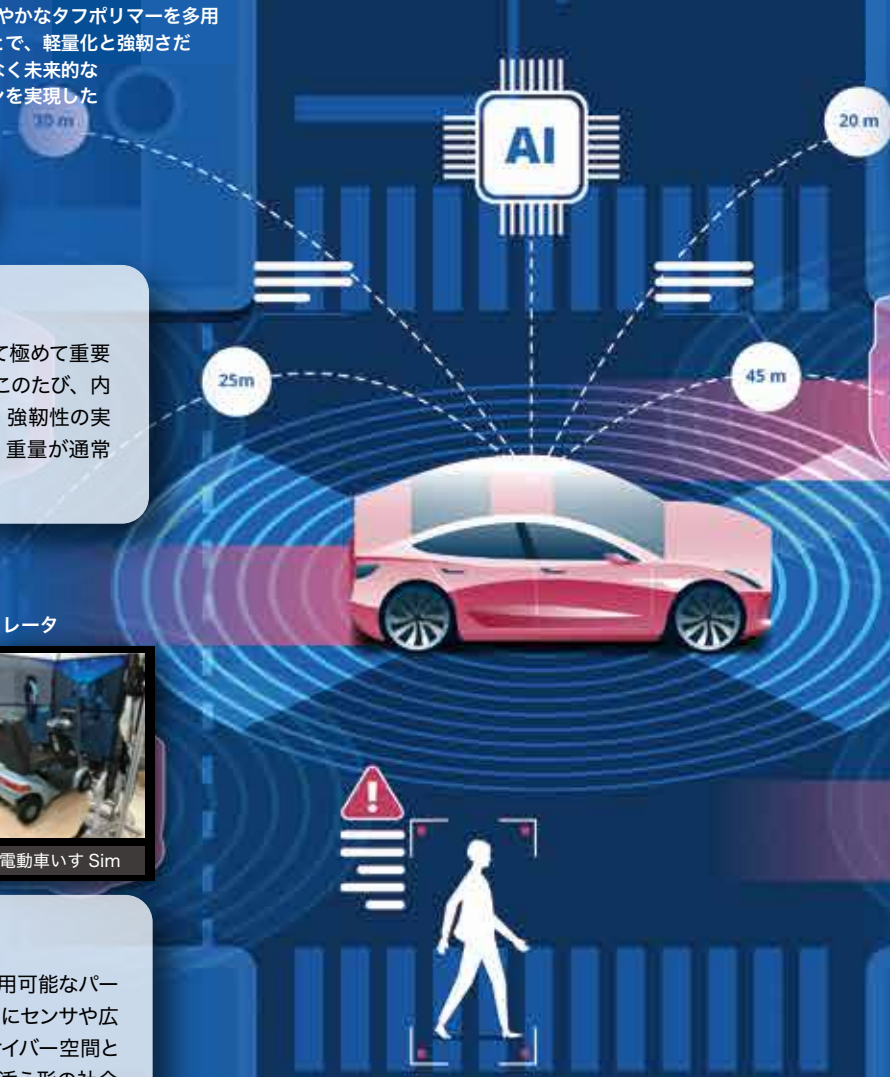
小竹 元基 准教授  
SHINO Motoki  
環境学専攻/  
人間環境学専攻/  
生活支援工学分野

■ VR 歩行空間における歩行者・自律移動車間の快適性評価シミュレータ



## ラストマイルを支援する快適・自律移動技術

移動に不自由のある高齢者を含む移動弱者の社会活動参加を促進するため、安心で安全かつ安価に利用可能なパーソナルモビリティによる自律移動システムを構築しています。具体的には、電動車いすなどのモビリティにセンサや広域通信システムを搭載し、フィジカル空間で収集したデータをクラウドで処理して学習を行うことで、サイバー空間との連携による高度な環境認識を可能にし、快適で安全な自律移動をユーザの生活や、身体機能に寄り添う形の社会システムを実現します。



■ Lidarによる電車検知例



センサが運転士と同様の障害物検知が可能かを検証！ 誤検知時の安全確保が重要

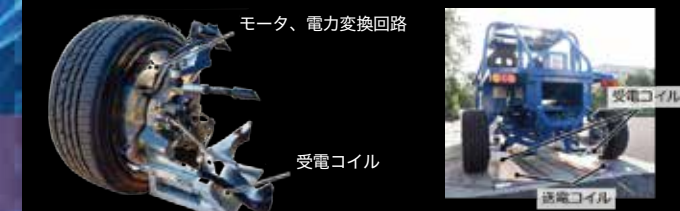
■ 路面電車の自動運転実現のための障害物検知



## スマートシティのための公共交通システム

公共交通の自動運転実現のためには、運転士が担っている役割を機械で実現しなければなりません。そのためには、前方の障害物検知が非常に重要になってきます。Lidarセンサや画像センサにより前方の障害物を検知して衝突する前に停止する機能の実験を、主に、路面電車で行い、その精度を検証しています。また、ITを利用して路面電車と自動車群において、車車間通信を行って、自動車と路面電車の衝突回避の実験も、自動車技術総合機構 交通安全環境研究所や広島電鉄等と、スマートシティ実現のための基礎的データを収集しています。

■ 新開発した走行中ワイヤレス給電システム



▼システム搭載車両

## 走行中ワイヤレス給電システムで充電も自動化へ

走っている車に無線で充電する、走行中ワイヤレス給電の研究をするための新しい車両とシステムを2019年に開発しました。この技術により電気自動車は、スマートシティでは交差点の手前30mに設置された充電器から自動で充電されるようになり、人が充電する必要がなくなります。さらに車に載せるバッテリーが減ることで、より安価に、エコになります。運転の次に人の負担になるのは充電です。運転の自動化と共に、充電を走行中に自動化できることで、モビリティは人にも環境にもより優しいものになると信じて日々研究に取り組んでいます。

水間 毅 教授  
MIZUMA Takeshi

基盤科学研究系  
先端エネルギー工学専攻  
「先進ヒューマンモビリティ  
安全設計学」寄付講座/  
交通システム分野



藤本 博志 准教授  
FUJIMOTO Hiroshi

基盤科学研究系/  
先端エネルギー工学専攻/  
システム電磁エネルギー講座



(P.3から続き➡)

須田：保険や不動産、バス会社、そして技術系の会社など異業種、そして柏市、研究機関の公・民・学が集まって、関係する人が一人でもうんと言わなきゃ、世の中に出してもうまくいかないという考え方で、立場の違う人間同士が、定期的に議論を重ねて実用化に向けた具体的な課題を一つひとつ検討しています。

出口：須田先生がおっしゃる通り、自動運転のような新しい技術を社会に着地させるときは、世の中で受け入れられるかどうか、社会的受容性の問題が重要ですね。技術を利用する側と、技

術を提供する側の信頼関係をどう築くかということは、工学系の研究者だけでは解けない問題です。信頼関係も条件が組み合わさらないと生まれて来ないんです。そういうことを学術的に解いていこうと、東大では心理学や哲学など多様な視点を生かした研究の取組が始まっています。

須田：自動運転の社会的受容性の問題は、国の研究開発プロジェクトでも非常に関心が高いところです。今回の実証実験では、学生が日常的に体験者として参加してくれていることになりましたね。最初はめずらしそうに乗っていた学生も、最近は当たり前の

ように座っているんですよ。今のところ、安心して使ってもらっていると言えるのではないのでしょうか。

## コロナ後のバス車内は変わる？

—新型コロナウイルス感染症の流行を経験し、今後のモビリティの考え方に変化はありますか？

出口：やはりソーシャルディスタンスの考慮が必要でしょう。とはいえ簡単に車両を大型にするわけにはいきません。そこで有効なのが、車内の密度を可視化して配信し、時差通勤など利用者の行動変容を促していくというやり方です。

須田：データを活用してサービスをいかに高めるかという実装は、MaaS(マース)「Mobility as a Service (=サービスとしての移動)」の動きとして始まっています。

出口：そうすると、センシングで一般の人のデータを取得することになりますから、プライバシーの問題があります。これも社会的受容性をキーワードに十分に検討していかなければいけないですね。

## 自動運転バス、今後の進展

—今後の実証実験はどのように進んでいきますか？

須田：現在は、自動運転の区間がまだ一部に限られているのですが、出発から到着まですべて自動運転システムで操作できるようにしたいですね。もちろん、EV化もしていきたいと考えています。

出口：さらにルートを拡張して柏の葉の街を循環するような構想も描いています。それと、まちの皆さんにもっと興味を持ってもらえるように、自動運転の革新的な技術が車両デザインからも伝わるようになるといいですね。

須田：実は柏IIの人たちとのコラボで車両デザインの刷新を考えているんです。ぜひ楽しみにしてください。

## インタビューを終えて

このインタビューは、新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言中の5月29日に、オンラインで行われました。オンラインの会議やミーティング続きの中、取材にご協力くださった先生方からは、「これまででは場所を移動することで頭の切り替えができていたんですよ。あらためて移動時間の価値を知りました」「オンラインで瞬間移動できるのも考えものですね。人と人が偶然に会う機会も大切ですよ」とのお声も聞かれました。先生方、このたびはありがとうございました。

(取材編集：澤栗智春)





基盤科学研究系

●物質系専攻 ● 植村 卓史



物質系専攻では、物理学・化学・材料科学といった異なる分野の研究室が協働し、21世紀型の新しい学問領域の潮流を生み出すべく教育研究活動に励んでいます。

各研究室が得意とする専門分野は非常に多岐に渡りますので、一見まとまりのないようにも思えるかもしれませんが、「新物質の開拓と機能解明」という共通項によって結ばれています。いずれの研究室も、それぞれの分野で世界トップクラスの業績を上げており、まさに本専攻は学問のフロンティアを走っています。

●複雑理工学専攻 ● 吉川 一朗



私の専門は惑星科学です。惑星科学の推進には、惑星の観測データが必要であり、深宇宙に探査機を飛ばすことに腐心しています。専攻内の他研究室とは、惑星プラズマを計測する技術や、観測データを解析する手法を協力して開発しています。最近、柏キャンパス内に人工衛星のデータ受信局を設置しました。雑音だらけの衛星電波から有意な信号を取り出す作業に興味しています。自分達が手塩にかけて作った探査機が宇宙を飛行し、そのデータを柏キャンパスで受信し、そのデータから人類の知らなかった事実を突き止める快感がたまりません。



環境学研究系

●先端エネルギー工学専攻 ● 小野 亮



本専攻では電磁エネルギー、プラズマ核融合、宇宙推進など「エネルギー」をキーワードに多様な研究に取り組んでいます。研究室は基盤科学実験棟、基盤棟、総合研究棟にあり、極超音速高エンタルピー風洞、核融合プラズマ実験装置、電気自動車走行実験設備など、多くの大型実験設備があるのも特徴です。宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、電力中央研究所 (CRIEPI)、核融合科学研究所 (NIFS) から、多くの連携講座の先生方を受け入れています。エネルギーという言葉に興味を動かされる方、本専攻のHPをぜひ覗いてみてください！

●自然環境学専攻 ● 奈良 一秀



きれいな水や空気、食料など、私たちが当たり前のよう享受している自然からの恵み。人間社会は自然環境がなければ存在し得ません。しかし、経済発展や人間社会の利便性が優先される中で、多くの自然環境が消失・変貌し、その影響が人間社会の存亡に影を落とすつつあります。私たちの専攻では自然環境の複雑な仕組みを解き明かし、どのようにすれば豊かな自然と人が共存できるのかを考究しています。



●海洋技術環境学専攻 ● 早稲田 卓爾



幼少時、南国で暮らした時期があり、海と言えばサンゴ礁をイメージしていた。学生時代、そんな暖かい海に潜ることに夢中になり、大学院では風でできる波の研究に没頭した。弱い非線形性によりゆっくりと変調する波の研究が、海難事故の原因となるフリーク波の生成機構に関係するとは思ってもみなかった。そんな私が、年甲斐もなく、海氷に囲まれた海に感動し、今は、海氷下の波浪の研究に研究室一丸となって取り組んでいる。一見興味本位な研究だが、厳しい氷海の下での船舶の安全な航行に役立てばこれ以上のことはない。

2020年2月オホーツク海、巡視船「そらや」観測航海

●環境システム学専攻 ● 多部田 茂



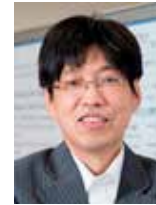
現代社会におけるさまざまな環境問題を解決するためには複合的な視点とその融合が必要です。本専攻では、システム論的アプローチによる環境問題解決のための方法論の確立、およびその実装による持続可能な環境調和型社会の創成を目的として研究教育を行っています。

私が担当している海洋環境システム学分野でも、この理念に基づいて持続可能な海洋利用に向けた研究を進めています。



生命科学研究系

●メディカル情報生命専攻 ● 津田 宏治



最近の生命科学の研究では、ゲノム・オーミクスなど、観測・測定技術の向上により、データ量が飛躍的に増大しています。メディカル情報生命専攻では、生命科学、情報科学の双方を習得できる教育システムを提供しており、アカデミア、医療現場、企業、医療行政などを担う人材を多数輩出しております。また、医科学研究所をはじめ、学内・学外の多くの研究機関と連携しており、さまざまな場所で研究を行うことが可能です。生物学、情報科学、医学、薬学などバックグラウンドを問わず、多くの学生さんの受験をお待ちしております。

●先端生命科学専攻 ● 山本 一夫



先端生命科学専攻ってどんな専攻かと、いざかしこまって聞かれると答えに窮する。植物に動物、昆虫や酵母、また古代人から最新のウイルスに至るまで、まさに生き物に関するさまざまなプロが結集した集団であることは間違いない。昨今のコロナ禍でたまたまNHKラジオの「こども科学電話相談」を懐かしく聞き入ったが、本専攻の教員がそろえば奇想天外な答えが次々と飛び出し、はるかに楽しい番組が作れること必定である。新設から20年という節目を過ぎ、若手に上手くバトンを渡せるように努めることが一つの大きな使命である。

●人間環境学専攻 ● 森田 剛



本専攻では、豊かで充実した生活をすべての人々が享受できる社会を実現すべく研究活動をしています。各先生方のオリジナリティが詰まった数々の研究テーマは大変魅力にあふれています。私は「超音波」を軸に、超音波モータによる歩行アシストや超音波医療技術開発に取り組んでおり、最近では「超音波細胞学」という学融合分野を創成したいと考えています。超音波照射が「発毛現象」や「生物成長促進」に有効だという研究があるのをご存じですか？興味のある方は是非、ご一緒しましょう。超音波にはまだ多くの可能性が残されているのです。

●社会文化環境学専攻 ● 清家 剛



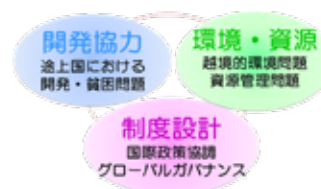
「これからの変化について前向きに考えよう」本専攻では都市や地域の人、建物、インフラ、自然などを幅広く対象として、様々な取り組みを行っています。皆さんにはここで学ぶことによって、広い視野をもちながら深く考える能力をつけてほしいと考えています。現在の社会状況は、これまでの建築、都市、地域のあり方を変えていくでしょう。そのため難しい課題に直面することもあるかもしれません。一方でその解決のために考える機会が増え、新しいアイデアが実現する可能性も高くなると思います。皆さんと一緒にこれからの変化について、前向きに考えていければと思います。

●国際協力学専攻 ● 堀田 昌英



持続可能な経済発展、貧困削減、気候変動、自然災害、資源管理など、国際社会が直面している課題はさまざまです。国際協力学専攻は社会科学、工学、農学等の多くの領域を融合して問題解決にあたっています。

その一員として、私の研究グループでは国際社会の協調のメカニズムを明らかにする研究に取り組んでいます。



●サステナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラム ● 木村 伸吾



私自身の研究は、食べて美味しい魚の研究を標榜しており、地球環境変動に伴うウナギやマグロなどの水産重要資源の応答過程について研究を進めています。食料安全保障の観点からすれば、食料資源の持続可能性に係わる課題であり、サステナビリティ学に関する本プログラム (GPSS-GLI) はまさに私の研究と直結する重要な学問分野を担っています。GPSS-GLIにはアジアだけではなく欧米やアフリカからの留学生も多く、多様な文化的背景や価値観を融合しながら議論できることが特徴であり、SDGsを達成するための具体的な社会実装に向けて研究を展開しています。





# 人工知能研究の変遷：人間を超えるAI、人間と共存するAI、そしてポストコロナ時代へ

**私** たちの研究室では、人工知能(AI)分野における機械学習の基礎理論構築とアルゴリズム開発を主に進めています。数学的な理論を軸に地道な研究をしていますので、日の目を見ることはめったにありません。ところが、昨今のAIブームにより機械学習研究者を取り巻く環境は一変し、学術界・産業界の様々な研究者・技術者に声をかけていただけになりました。実際、AIに関わる研究分野では、非常に大きな変革がここ何年か続いています。

今から5年ほど前、AIが人間のプロ囲碁棋士に勝利したり、人と会話ができるロボットが登場したり、自動運転車の実証実験が始まったりといった衝撃的なニュースが大々的に報道され、AI時代の到来に社会の期待が一気に高まりました。我が国においても、政府の第5期科学技術基本計画において、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く新たな社会であるSociety 5.0が提唱され、現実空間と仮想空間が高度に融合された未来社会の実現に向けた研究が始まりました。このような流れのもと、私たち機械学習研究者は、人を超える高性能AI開発を目指して技術開発に取り組んできました。

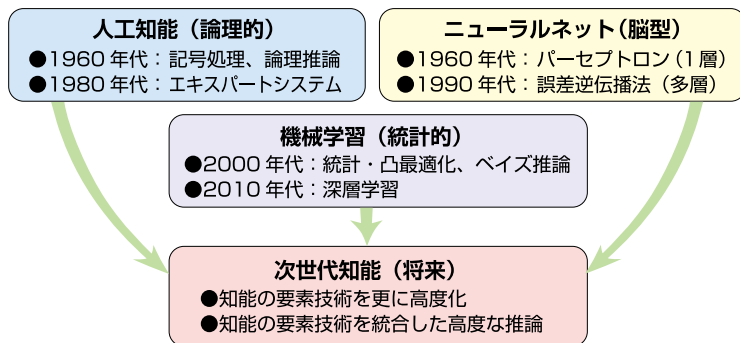
その後、AIの目新しさが一段落し、AIが人間社会に及ぼす倫理的・社会的な影響について、人文社会系の研究者や財界・政界のリーダーとともに国際的な議論が行われました。そして、AI開発・活用の倫理指針が策定され、これからのAI開発は単に技術を高度化してだけでなく、社会との接点を強く意識していく必要があることが示されました。こうして、機械学習研究の世界的な潮流は、高速化・高精度化といった純粋な性能向上の観点から、公平性、信頼性、プライバシー、説明性、安全性などの社会的な要請を考慮したAI開発に軸足を移しつつあります。我が国においても、2019年に政府がAI戦略を発表し、人間中心のAI社会原則を示しました。その中には、信頼される高品質なAIを開発することが重要であると述べられています。

その後2020年に入り、新型コロナウイルスの蔓延により、生命を脅かす危機的な状況に世界は直面し、経済活動が大きく制限されました。このような中、情報技術に携わる研究者は、持っている知識・

技術をどのように社会貢献に活かせるかを問われています。医学・薬学・生命科学の研究者と連携することによって、ウイルス分析、ワクチン開発、画像診断補助、患者の重症化予測などに、情報技術を活かせる可能性があります。また産業界と連携して、感染経路の推定、経済活動制限の影響分析、偽情報の検知、外出制限下での遠隔交流・遠隔教育・遠隔医療の支援など、コロナ禍における生活環境の改善に貢献することもできそうです。ポストコロナ時代に向けて、短期的な対策だけでなく、中長期的な取り組みについても、産学官が一体となってアイデアを練っていく必要があります。

私たちの研究室では主に数理的な基礎研究を行っていますので、これらのコロナ対策研究に直接的に貢献することは必ずしも容易ではありません。しかし、様々な分野の研究者・指導者の方と連携し、これまでに培ってきた情報技術の知見を少しでも活かしていければと強く願っています。公的機関に所属する一研究者として、今後とも多くの方と情報交換・議論をさせていただければと思います。

## 《人工知能・機械学習研究の歴史》



## 《人工知能分野の現状》

- あらゆる企業が「AI」を謳うようになり、世界的な研究開発競争、人材獲得競争が激化  
⇒ IT、金融、自動車、素材、教育、医療、電力、土木...
- サイエンス研究でも AI を活用  
⇒ 物理、宇宙、化学、材料、医学、生命、情報、制御...
- 機械学習技術の更なる高度化が進行  
⇒ 弱教師付き、長期学習、時系列、自動機械学習...
- AIの社会的影響・倫理に関する議論が活発化  
⇒ プライバシー、公平性、説明性、法律、経済...
- 人材不足が極めて深刻  
⇒ 研究開発、技術活用、AIリテラシー...



# 事実は小説よりも奇なり ～小分子RNAによる性決定のメカニズム～

**事** 実は小説よりも奇なり、とは英国の詩人バイロンの言葉です。現実の世界で起こる出来事は、人間の空想をはるかに超越することを表現した言葉として有名です。筆者は研究をする中で度々この言葉を口にします。長い年月をかけてようやく明らかにできた事実が、当初の予想とはかけ離れたものであった、そんな経験をしばしばするからです。

筆者が卒研を始めた時はショウジョウバエの性決定の分子メカニズムが明らかにされた時期でした。いくつかの選択的スプライシング因子がカスケード状に連なって個体の性分化を引き起こすという仕組み(図1左)は、当時の性決定機構の常識を覆すものでした。一方、その頃はヒトの性決定遺伝子Sryが同定された時期でもありました。Sryをゲノムに組み込まれてすっかり雄化してしまった雌マウスの写真はNature誌の表紙を飾りました。そんな時代でしたから、筆者は性決定研究の虜になってしまい、自分も性決定遺伝子を見つけないという衝動に駆られました。

当時、筆者が実験動物として扱っていたのはカイコでした。カイコでは、W染色体に座乗するFemの存否が雌雄を決することがわかっていました。そこで筆者はFem遺伝子を同定してやろうと思い立ちました。詳細は省きますが、Femを同定するまでに20年もの歳月を要しました。それもそのはず、Femの分子実体は、piRNAと呼ばれる20塩基程度の小さなRNA (Fem piRNA) だったからです。世界中の研究者が予想だにできなかった前代未聞の発見でした。というのも、当時piRNAはトランスポゾンに特化した機能をもつとされており、体の性を決める、などといった個体発生に関わる例は存在しなかったからです。まさに「事実は小説よりも奇なり」でした。

筆者らが明らかにしたカイコの性決定メカニズムを図1右に示します。Fem piRNAは雄決定遺伝子MascのmRNAを分解し、個体が雄になることを阻害するため、Femをもつ個体は雌になります。Fem非存在下ではMascが作動



図2. 筆者の准教授室で飼育されたマイマイガの終齢幼虫

し、BmPSIやImpなどの因子と共にBmdsxの雄型スプライシングを誘導し、雄に特有のBmdsxMが作られます。Mascが存在しない場合はBmdsxのスプライシングが雌型にシフトし、BmdsxFが作られます。ショウジョウバエの性決定機構と比べると、同じところはdsxの部分だけで、その他の部分は全く異なります。どちらも昆虫で、なおかつ雄と雌を決めるという点で同じ役割を担うメカニズムがこれほど違うとは驚きです。そんなところに筆者は自然に対する畏怖の念を抱きます。

先日喫煙所で、マイマイガの幼虫(図2)が藤の葉に付いているのを見つけました。タバコを吸うたびに集めた100匹の幼虫は、現在、准教授室で順調に育っています。実は筆者、今年から民間助成金をもらってマイマイガの性決定機構解明に向けた研究に着手しました。国内には最近種分化したマイマイガの亜種が生息します。その種分化に性決定遺伝子の多様化が関わっていることを示唆する報告があります。次回、この記事に寄稿する頃には、そのメカニズムの全容を報告できればと思っています。

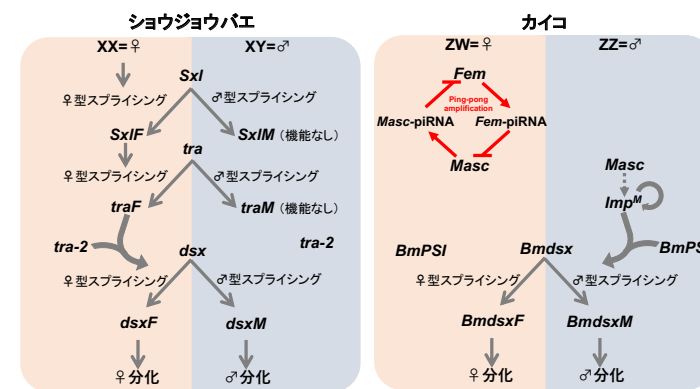


図1. ショウジョウバエとカイコの性決定メカニズム





佐藤 徹 教授  
海洋技術環境学専攻

http://lemons.k.u-tokyo.ac.jp/SATO/

# CO<sub>2</sub> 海域地中貯留の環境影響評価のための数値モデルのグランドデザイン

人類の発展のために海洋の利用は欠かせないものと言ってよいでしょう。ここで紹介するCCS (Carbon dioxide Capture and Storage: 二酸化炭素の分離回収と貯留) は、温暖化緩和策として、将来のクリーンエネルギー社会に移行するまでの数十年の間の橋渡し技術として有望視されています。一方で、CCSに限らず、海洋における大規模技術の実施に当たって環境影響の検討は欠かせません。CCSの場合、リスクとしてCO<sub>2</sub>漏洩があります。そこで数年前に、これまで実施してきた研究と、環境影響評価のために今後すべき研究をまとめて可視化してみました。本稿では、これを「グランドデザイン」と呼び、この機会に紹介したいと思います。

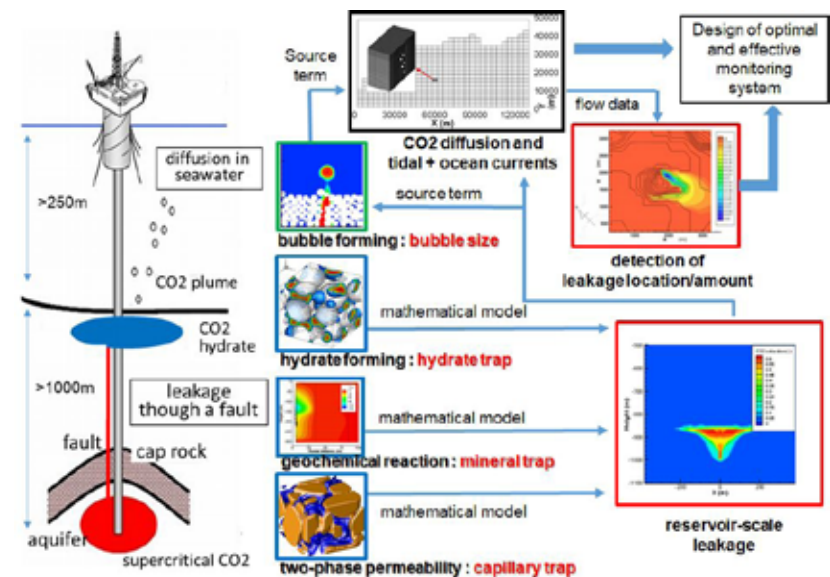


図. CO<sub>2</sub> 海域地中貯留の環境影響評価のための数値モデルのグランドデザイン

し、気泡ブルームとなって上昇しながら海水に溶解します。面白いことに世界の自然漏出CO<sub>2</sub>を調べると、水深が10mでも数百mでも水圧の違いに依らず気泡サイズは概ね1cm前後なのです。気泡サイズは海水中へのCO<sub>2</sub>溶解速度を決定する重要なパラメータです。そこで青枠3図上の緑枠図のように、固気液三相流シミュレーションを実施した結果、海底堆積砂層中を上昇するCO<sub>2</sub>によって形成された気道のサイズが気泡径を決定していることがわかりました。気泡径は実はとても重要で、任意の海域で堆積砂の粒径分布や孔隙率からその海域に漏出する気泡サイズがわかれば、これを上部黒枠の数10kmスケールのマルチスケール海洋モデルに入力し、漏出CO<sub>2</sub>気泡及び溶解CO<sub>2</sub>の移流拡散を解析できます。現在、この海洋モデルの結果の流動場を用いて、複数点で高濃度CO<sub>2</sub>を検

出した場合にCO<sub>2</sub>の漏出位置と漏出量を推定するアジョイント法という逆解析法を開発しています。黒枠右下の赤枠は、この手法の検証のため、鹿児島湾桜島北東海域の自然漏出CO<sub>2</sub>の位置を推定したシミュレーション結果です。寒色系であるほど漏出点である確率が高いことを示しています。

CCSに係るCO<sub>2</sub>漏洩リスクに対する環境影響の評価ツールとして、その時々ニーズに応じて、全体のぼーっとしたイメージのもとでさまざまな数値モデルを開発してきました。ある年の入試説明会でこんな絵があればよいなと思い、描いてみたのがこの図です。描いてみると、あるべき次の研究のイメージがよくわかることに気づきました。そんなことは既にやっているという方も多いとは思いますが、そうでない方はまあ一度お試しあれ。

その結果、漏洩CO<sub>2</sub>が海底面に到達



出口 敦 教授  
社会文化環境学専攻

udcx.k.u-tokyo.ac.jp/

# “Society 5.0”の考え方に基づく次世代スマートシティの実現を目指して

スマートシティは現在、第2の潮流を迎えていると言えます。第1の潮流は、東日本大震災の前後にエネルギーマネジメントを主テーマとしたスマートシティでした。京都議定書後の地球温暖化対策の目標の達成と日本型スマートグリッドの構築に向け、取組みが進められました。東日本大震災と原発事故を経験し、エネルギー供給や省エネルギーに対する国民の関心は一気に高まりました。2014年から稼働した柏の葉スマートシティもエネルギーのマネジメントを中心としたスマートシティです。

その後、日本のスマートシティは、2016年1月に閣議決定された第5期科学技術基本計画において“Society 5.0”が提唱されたことを契機として、第2の潮流が全国に広がり、各地域が抱える課題解決型のスマートシティ事業が数多く立ち上がっています。私の研究室が参加している日立東大ラボでは、“Society 5.0”が掲げる「サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）の高度な融合」「人間中心の超スマート社会」といった理念を解題し、その実現のための研究「ハビタットイノベーション（居住からの変革）」プロジェクトを進め、データ駆動型プランニング（図1）やスマートシティの評価方法の研究に取り組んでいます。その成果の一部は既に出版され（図2）、英語版や中国語版も刊行され海外でも読まれています。

少し遡りますが、柏の葉地区では、2006年11月に当研究科の教員らが中心となり創設された公・民・学連携によるまちづくり拠点「柏の葉アーバンデザインセンター（UDCK）」が地域と連携し、地区内での様々なまちづくり活動を実施してきました。私は2011年度から3代目のセンター長を務めていますが、成果の一つとして、駅前広

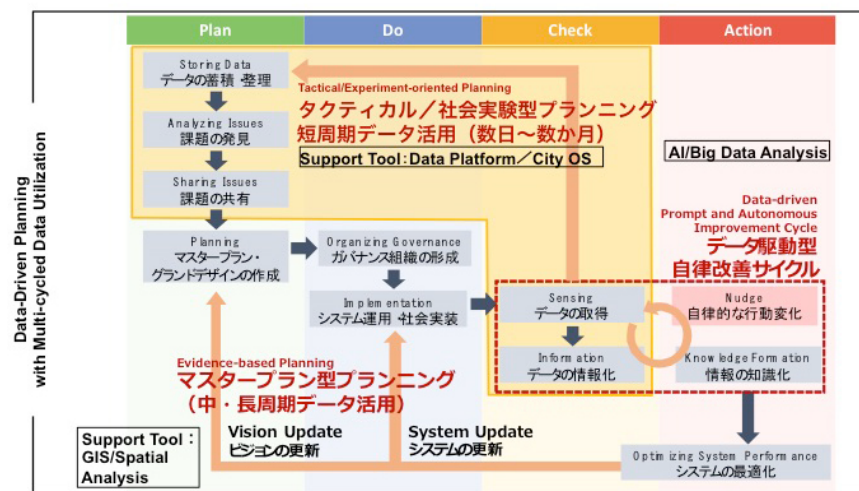


図1. 周期の異なるデータ活用プロセスのサイクルを組み合わせたデータ駆動型プランニング

場や調整池（アクアテラス、図3）を魅力的な憩いの場とする新たな公共空間のデザイン・マネジメント手法を実現してきました。同時に私ども研究グループでは、ストリートなどの公共空間のデザイン・マネジメントの手法や仕組みに関する研究（科研基盤研究（A）一般26249085、2014～2016年度）を進め、柏の葉のケースを含む研究成果を昨年出版しています。昨年（2019年）にはUDCK、柏市、民間企業、研究機関等が柏の葉スマートシティコンソーシアムを組織し、国土交通省のスマートシティモデル事業に応募し、全国の先行モデルプロジェクト（15地区）の一つに選定されました。“Society 5.0”の考え方にに基づきながらモビリティ、エネルギー、公共空間マネジメント、健康の4テーマで構成される実行計画の実施プロセスが2020年度からスタートします。私はプロジェクトコーディネータを務め、研究室も公共空間マネジメントなどのテーマに参加します。最先端の都市開発のフロンティアに立地する柏キャンパスだからこそ、スマートシティが実現していく現場に参加し、研究と実践にチャレンジできます。柏の葉で活動

するみなさまにも、柏の葉での次世代スマートシティを創り上げていくプロセスに是非関心を持って頂きたいと思います。



図2. 日立東大ラボによる出版



図3. アクアテラス





キム ユリ 助教  
国際協力学専攻

<https://sites.google.com/site/yurikim73/>

## 開発途上国の中小企業の輸出振興を目指して ～ベトナムにおける無作為化比較試験による検証～

**近**年、世界的にグローバル化が急速に進む中で、開発途上国ではグローバル化の恩恵を享受できる大企業と享受できない中小企業間に大きな経済的格差問題が浮上しつつあります。途上国における就業者全体に占める中小企業従業員比率はおよそ52%であり、即ち、途上国の総人口の2分の1以上がグローバル化の恩恵を十分に享受できていないとも言えます。ここで疑問として浮かぶのは、なぜ途上国の中小企業の中で生産物をグローバル・マーケットに直接輸出する企業が少ないのかです。

そこで私たちの研究グループでは、輸出業務に関する情報不足が途上国の中小企業の海外進出に負の影響を及ぼしていると想定し、ベトナムにおいて中小企業経営者・輸出業務担当者に輸出業務に関する情報を提供するためのセミナーを開催しました。私たちが無作為化比較試験を行った理由は、この比較試験では介入群と対照群を無作為に分けるため、選択バイアスを排除することができ、介入の効果をより正確に測定することができる



技術集約的タオル製造企業

からです。この輸出促進セミナーでは、参加者に関税の仕組みや関税システムの使い方などを教えることに加え、輸出先の探し方や当時ベトナム貿易振興庁が提供していた輸出業務に関するサービスなども紹介しました。このセミナーの参加企業は母集団から無作為に抽出された企業であり、この参加企業を介入群とも称します。

さて、このセミナーを通じた輸出業務に関する情報提供が、参加企業の輸出量に及ぼす効果を測定するために、このセミナー（介入）から約3ヶ月後に参加企業（介入群）と非参加企業（対照群）の輸出動向を、定性的かつ定量的に考察しました。分析した結果、このセミナーを通じた輸出に関する情報提供は、参加企業の輸出に対する意欲は増加させたものの、輸出量の増加には統計学的に有意差が確認されませんでした。これは、参加企業の中で、このセミナーで新しく知った輸出の手続きを難しく感じた企業



輸出促進セミナー

が少なからずあったからです。また、企業の属性でグループを分けて分析を行った結果、従業員数が多くて高品質な製品を安定的に生産することのできる企業は、このセミナー後に輸出量が増えたことが明らかになりました。この結果は、輸出力量を備えている企業ほど、輸出促進セミナーの効果が高いことを示唆しています。これは多くの先行研究と一致しており、このような状況は、ベトナムの中小企業だけではなく、多くの途上国で共通に見られる状況です。

従って私たちは、途上国政府は、自国の中小企業の交渉力および生産能力を向上させるための支援を、輸出促進セミナーに先立って行うべきだと考えました。また、輸出促進セミナーの効果を高めるために、セミナーを企画する際に、企画者は参加企業の実情やニーズを考慮し、セミナー内容を定めるべきだと考えました。以上、研究成果の一例をご紹介させていただきました。私たちの研究グループではこれからも、途上国のグローバル化を通じた発展に貢献できる研究を進めていきたいと考えています。



労働集約的タオル製造企業



竹茂 愛吾

水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態系システム部  
漁業生態系グループ 任期付研究員  
2014年3月 自然環境学専攻 博士課程修了(環境学)

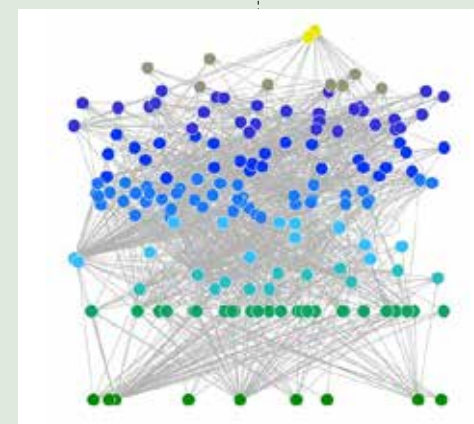
<http://www.fra.affrc.go.jp>

**私**たちの食卓に並ぶ水産物は海洋生態系の恵みです。震災直後の2011年4月に木村伸吾教授の研究室の門を叩いた私は、研究室が「食べて美味しい水産物の研究」をキャッチコピーに、ニホンウナギ、クロマグロ、イセエビなどを研究する中、足が早いため、生食する機会が少なく、むしろいり粉や魚粉飼料としての需要が高いカタクチイワシを研究対象に選びました(もちろん生鮮なカタクチイワシは胡麻油で食すと大変美味)。カタクチイワシのようなプランクトン食性の小型浮魚類の魅力は、むしろ「食べて美味しい」高次捕食者の餌生物として海洋生態系の低次生産エネルギーを高次栄養段階に伝達するという極めて重要な役割にあります。特に、小型浮魚類は地球環境変動の影響を受けてその現存量が数十年規模で大きく変動し、高次捕食者の動態にも影響することから海洋生態系における“インフルエンサー”と言えるかも知れません。

インフルエンサーと言えば近年ソーシャル・ネットワーク・ワーキング・サービスで多用されるキーワードですが、多種多様な生物が“食う-食われるの関係”で複雑に結びついている海洋生態系もしばしばネットワークとして捉えられます(図)。ネットワークの構造を解析するグラフ理論は古くから多分野で研究されていますが、コンピューターの能力が向上したことで海洋生態系がどのような生物間の相互作用でその機能を維持してい

るのかをより効率的に調べられるようになりました。日本周辺は黒潮や親潮、対馬暖流等が複雑な生態系を生み出し、我々は多魚種を多様な漁法で漁獲しています。

私はグラフ理論を応用し、複雑な生態系構造を紐解くことで、どのような生物が生態系の機能維持の鍵となっているのか、環境の変化や漁獲の影響が生態系内にどのように伝搬するのかを調べています。水産物として利用される生物が鍵となっているかも知れませ



栄養段階別に色分けされた円がひとつの生物を示し、“食う-食われるの関係”を矢印で結んだ海洋生態系の生物間ネットワーク。上方ほど栄養段階が高い高次捕食者であり、中段付近の生物が下方からのエネルギーを上方に伝達している。

んし、マイナーな非利用種が要かも知れません。水産資源を持続的に利用するためには、気候変動による海洋環境の変化の中で相互作用関係にある生物を含めた生態系全体を考慮した漁業の管理が必要です。

さらには、海の中の生態系だけでなく、漁場、漁港、加工、流通、消費までを結んだネットワークにまで視野を広げると「自然環境の保全と資源の持続的利用を可能とする人間活動のあり方にまで迫る」という



自然環境学専攻の理念が思い起こされてきます。これを胸に研究成果の社会還元に貢献していきたいと思っています。

## 海洋生態系の複雑ネットワークを紐解く





スパポン・チャントヴァン  
(Souphaphone Chanthavong)

社会文化環境学専攻  
修士課程1年

## ラオスの大切な行事、 ピーマイラオ

ラオス人民民主共和国(ラオス)は東南アジアに位置する小さな国で、東南アジアの中では唯一、海に面していない国です。ラオスでは一年中、たくさんの宗教的行事が行われます。その中で一番大切なのはお正月です。ラオスのお正月は「ピーマイラオ」といい、サンスクリット語の「新年」からきています。ラオスでは、4月13日が日本の大みそかにあたります。この日には古いものを見送り、新しい年を迎える準備をします。4月14日から16日

まで、モンスーン季の1年で一番暑い頃に、広く全国で祝います。ラオスだけでなく東南アジアの多くの国で、同じ時期に新年のお祝いを行います。お正月は、家族の絆を深める大切な時です。ドッククーンという黄色い花を家やお寺や会社など、いたるところに飾ります。ドッククーンはいい香りがし、ゴールデン・シャワーとも呼ばれています。

お正月のメインシンボルは水です。人々は、旧年中の悪いできごとを洗い流すためにお寺の仏像を洗浄し、家中を隅々まできれいに清掃します。午後、若い人たちは両親や祖母の手に水を注ぎます。そのあと、年長者は家族の幸せ



お正月の花 ドッククーン

を願います。お正月は、誕生祝い、結婚式、お葬式などならぶ家族の重要なイベントです。家族だけでなく、親戚、友人、知らない人たちにも水をかけて祝福します。3日間のお正月の間、国中どこも賑やかで、皆、家族と一緒に楽しい時間を過ごします。ピーマイラオは休日の代名詞ともなっています。ラオス人にとってお正月は宗教的な伝統を守る行事なので、皆、とても大切にしています。



両親の手を洗っているところ



新年に集まった私の家族

## CROSS STORY

私は、アメリカ合衆国 フロリダ州 オーランドで開催された2019年 米国血液学会 American Society of Hematology (12/6~12/10) に参加しました。本学会は、世界中から血液学を専門とした医師及び研究者が一同に集う世界最大級の血液学会です。その中で私は、造血管腫瘍関連遺伝子RUNX1における翻訳後修飾制御機構に関してポスター発表を行いました。翻訳後修飾は、タンパク質の機能を規定する上で非常に重要な役割を担っており、今回の発表で翻訳後修飾のアセチル化及びユビキチン化のバランスが腫瘍形成に重要であることを世界中の研究者と議論することにより、当該分野の造形が深められたと確信しております。

また、初めての渡米で不安もありましたが学会中に若手研究者が集う親睦会や世界中の研究主宰者との食事会にも参加して、交流も深めることができました。さらに、学会参加前に海外の研究主宰者の方々とメールでやり取りをしてアポイントをとり、学会中に自分のこれまでの研究内容や今後の展望及び進路に関してお話しさせていただきました。その様な経緯により卒業後の留学先も決めることができ、進路選択の上でも非常に貴重かつ有意義な時間を過ごさせていただきました。



自分のポスターの前にて  
(ポスターの抄録に対する賞も頂戴しました!)

発表会場となった、“Orange County Convention Center”  
(自然豊かでとても綺麗な場所でした!)

発表の機会をくださった、指導教員の合山先生、北村先生および研究室の皆様へ熱く御礼申し上げます。最後に、本学会出張は令和元年度大学院新領域創成科学研究科学術奨励金のご支援を賜りましたこと、心より感謝申し上げます。

## 学会参加報告 Meeting Report



米澤 大志  
メディカル情報生命専攻  
博士課程3年

## for USA ASH 2019での 研究発表

## 令和元年度 東京大学学位記授与式

令和元年度東京大学学位記授与式は、2020年3月23日(月)大講堂(安田講堂)において、新型コロナウイルス感染拡大防止のため縮小して開催さ



(写真撮影:尾関 裕二)

れました。本研究科からの代表者は、修士課程 引間脩さん、博士課程 木村謙介さんでした。本研究科の修了者は、修士課程397名、博士課程71名、合計468名でした。

## 令和2年度 東京大学大学院入学式

令和2年度東京大学大学院入学式は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止となりました。本研究科の入学者は、修士課程348名、博士課程102名、合計450名でした。

## 令和元年度 東京大学総長賞を木村謙介さんが受賞

物質系専攻・竹谷岡本研究室・博士課程3年(当時)の木村謙介さんが、令和元年度学生顕彰「東京大学総長賞」を「学業」分野で受賞されました。受賞題目は「STM単一分子発光分光法による革新的な励起子形成機構の探索」です。木村さんは、ナノメートルスケールの空間分解能で分子を可視化することができる走査トンネル顕微鏡(STM)を駆使して、単一分子からの発光を測定することに従事してきました。特に、発光の源である励起子の形成を詳細に調べる中で新規な形成機構を発見し、実験と理論の両面からその機構の詳細を明らかにしました。この一連の成果は、現状の有機発光ダイオードが抱える様々な課題を打破するきっかけとなる革新的なものであり、Nature誌に掲載され、高く評価されました。また、複数のメディアにも取り上げられるなど産業界でも注目された成果と言えます。今後のますますの活躍を祈念します。



## 令和元年度 新領域創成科学研究科長賞授与について

学業部門 修士課程12名 博士課程11名 国際交流部門1団体の受賞が決定しました。

### 新領域創成科学研究科長賞(修士)

物質系専攻	石原 滉大
先端エネルギー工学専攻	林 拓巳
複雑理工学専攻	藤澤 将広
先端生命科学専攻	湯澤 知久
メディカル情報生命専攻	吉川 成輝
自然環境学専攻	大嶋 健資
海洋技術環境学専攻	土橋 直己
環境システム学専攻	引間 脩
人間環境学専攻	Abdullah MUSTAFA
社会文化環境学専攻	八木 尚太郎
国際協力学専攻	山田 郁也

サステイナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラム	GONOCRUZ RUTH ANNE TANLIOCO
-------------------------------	-----------------------------

### 新領域創成科学研究科長賞(博士)

物質系専攻	木村 謙介
先端エネルギー工学専攻	久田 深作
複雑理工学専攻	二見 太
先端生命科学専攻	河岡 辰弥
メディカル情報生命専攻	鈴木 慶彦
海洋技術環境学専攻	北 祐樹
環境システム学専攻	小城 元
人間環境学専攻	山本 道貴
社会文化環境学専攻	會田 祐
国際協力学専攻	趙 思嘉
サステイナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラム	古川 範和

### 新領域創成科学研究科長賞(国際交流部門)

海洋技術環境学専攻	Team Clairvoyance (濱松 祐矢 藤田 健一 谷田 昌也)
-----------	---------------------------------------



Table with columns: 専攻名, 授与団体名, 賞の名称, 受賞者名 (職名または学年). Rows include awards from Asian Association of Thermoelectrics, International committees of XXXIV ICPIG & ICRP-10, American Chemical Society, etc.

Table with columns: 専攻名, 授与団体名, 賞の名称, 受賞者名 (職名または学年). Rows include awards from 先端生命科学専攻, 環境システム学専攻, 海洋技術環境学専攻, etc.

研究科長賞については17ページをご覧ください。

受賞時の肩書きを記載しています。ただし、学生については、研究当時の肩書きも含まれます。〃他組織の方のお名前は割愛させていただきます。〃修士課程はM、博士課程はDで記載しております。(例：博士課程1年はD1)

◆◆ 編集後記 ◆◆ 広報委員長 鈴木宏二郎

創成36号は新型コロナウイルス流行の中での制作となりました。オンラインでの編集会議、Zoomを駆使した取材など、制作自体が一つの挑戦でした。取材にご協力いただいた皆様に深く感謝いたします。

編集発行／東京大学大学院新領域創成科学研究科 広報委員会委員長 鈴木宏二郎 (先端エネルギー工学教授、副委員長 松永幸大 (先端生命科学教授) 委員 横山英明 (物質系准教授)、鈴木宏二郎 (先端エネルギー工学教授)、江尻晶 (複雑理工学准教授)、松永幸大 (先端生命科学教授)、富田野乃 (メディカル情報生命准教授)、芦寿一郎 (自然環境学准教授)、村山英晶 (海洋技術環境学教授)、松島潤 (環境システム学教授)、党超銀 (人間環境学准教授)、岡部明子 (社会文化環境学教授)、堀田昌英 (国際協力学教授) 新領域創成科学研究科 篠田恵美 (事務長)、清水正一 (副事務長)、総務チーム 鈴木俊祐 (係長) 広報室長 浅井瀬 (副研究科長・メディカル情報生命教授)、学術経営戦略支援室 池田泉 (シニア URA)、広報アドバイザー 左近充ひとみ、広報室 高田陽子、岡本真由子、野田茂

発行日/令和2年9月10日 デザイン/株式会社 KAYAHAT 撮影/株式会社スカイテクノロジーエディション 印刷/株式会社コムラ 連絡先/東京大学大学院新領域創成科学研究科広報室 〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5 TEL: 04-7136-5450 / FAX: 04-7136-4020 E-mail: info@ku-tokyo.ac.jp

令和2年度 新領域創成科学研究科スケジュール

Table with columns: 行事, 日程. Rows include 入学者ガイダンス, S1ターム, 東京大学大学院入学式, S2ターム, 夏季休業期間, 東京大学秋季学位記授与式, 入学者ガイダンス, 東京大学秋季入学式, A1ターム, A2ターム, 冬季休業期間, 東京大学学位記授与式.

授業時間表

Table with columns: 1限, 2限, 3限, 4限, 5限. Rows show time slots and associated activities with detailed notes on class schedules and exceptions.

令和3年度 新領域創成科学研究科大学院入試スケジュール

令和3年度新領域創成科学研究科大学院入試は、下記のとおり実施する予定です。(詳細は新領域創成科学研究科HPで確認してください。)

Table with columns: 行事, 日程. Rows include 学生募集要項・専攻入試案内書配布開始, 修士・特別口述試験・願書受付期間, 願書受付期間 (入試日程A), 入試日程A試験期間, 合格発表, 願書受付期間 (入試日程B), 入試日程B・博士後課程第2次試験期間, 合格発表 (入試日程B及び博士後課程), 入学手続期間.

上記の内容等に関するお問い合わせは、新領域創成科学研究科教務チーム k-kyomu@adm.ku-tokyo.ac.jpまでお願いします。

専攻別 入試問合せ先

Table with columns: 専攻等, 入試担当者, メールアドレス. Rows include 物質系専攻, 先端エネルギー工学専攻, 複雑理工学専攻, etc.

新領域創成科学研究科 HP https://www.ku-tokyo.ac.jp/

UTokyo FOCUS 東京大学の研究教育活動を一カ所にまとめた大学の公式ニュースサイトです。 https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/index.html





イ  
チローが引退して1年が過ぎた。未だにイチローロスである。

未曾有の災厄に翻弄され日々の行動変容が求められる社会情勢にあって呑気にスポーツ談義しようとしている。自粛しろよと響きを買おう？は覚悟の上、書き出しのフレーズだけは決まっていた。

実は執筆依頼を受けてから諸先輩方のエッセイを読み返し勝手にプレッシャーを背負い込んだ。文章には書き手の人柄や教養が滲み出る、だから「エフリこぎ（ええ格好しい）」しようと悩むことになる。

友人と始めた勉強会で紀伊國屋書店の「人種の染色体」を手にしたのはお手頃価格が決め手だった。大学4年の秋、研究室主催の学会を手伝った。ポストたちがやたらと気を遣う会の進行は止めるし無体なことをなされる（としか見えなかったのだが）。

老公が後の大学院進学先研究室の名誉教授で前述の本の著者であった。もう一人私の身近には途轍もなく偉大な先生が現存（珍寿で論文執筆中）しておられるが、凡人が大学教員になるのとは遙かに異次元の研究者でただただ畏敬の念を禁じ得ない。

イチローの話に戻そう。生でイチローを見たのは一度だけ、95年検見川宿舎時代に千葉ロッテマリンスタジアムで目撃したワンプレーであ

る。セカンド右を痛烈なゴロで抜くセンター前ヒットだった。中堅手は前進して捕球し・・・（おそらく誰も次につけなかったプレーを想像出来なかつた、イチロー以外は）。次の利那彼は二塁ベースを陥れていたの

である。そのワンプレーだけで私には充分だった。こいつは別次元で野球をやっている！以来イチローのプレーにハマった。メジャーでの活躍も当然のことながらフォローした。全打席1球1球毎の対戦記録をNHKにぜひ制作していただきたいと個人的に願っている。彼のプレーはそれほどまでに自分を魅了し鼓舞する活力源になっているのだ。

生目撃したスーパースターはもう一人居る。神様マイケルジョーダンだ。場所はDean Smith Center (UNC at Chapel Hill)。母校への凱旋試合（ブルズ対ホーネッツ戦）、シグマの400mm レンズでMJの姿をコート左隅に捉えていた私の視界から彼は突然消えた。レンズから目を離すとMJはすでにディフェンスを躲して宙にあり真に右手でDunkしたところだった。エアジョーダンにアドレナリンが噴出した。ブルズが3連覇するずうっと前のことである。以来シカゴブルズの試合が中継される時間帯は研究所から一時帰宅して食事の時間となった。この時プラチナチケットを取って観戦を誘ってくれ

た友人がロジャーワイズマンで数年前にはBRCA1の発見者のひとりとして歴史に名を連ねることになる。引き出し奥のコンクリート破片は89年冬に彼がくれたベルリン土産である。

たった二度のしかもほんの数秒の実験が脳裏に深く刻まれて自分を突き動かす原動力になっている。実に不思議だがスポーツの生み出す瞬間的感動体験は結構サステイナブルである。

8種9牌ならぬ7種8錠のお世話になってからは交感神経興奮回数に極端に減ったようだがテレワークでストレスを覚える「新しい日常」不適合者である。

研究科に貢献出来たかと自問すると些か恥ずかしいが18回出前させていただいた。「日本昔話盛り」の心を呼びかける。器の大きさは個人個人違うが飯を盛り上げることはできる、隣の庭を覗いて焦心苦慮しても明鏡止水とならず、零れても零れても懸命に盛る努力を常に怠らない生き方を、と上から目線でエラそうに語ってきた。

最後に、稼ぎ少ない不良債権をここまで抱えてくれた新領域と東京大学に深く感謝いたします。「自由にお書き下さい」と免罪符を手にしたと思っておりますので浅学駄文はお許し願いたい。

た友人がロジャーワイズマンで数年前にはBRCA1の発見者のひとりとして歴史に名を連ねることになる。引き出し奥のコンクリート破片は89年冬に彼がくれたベルリン土産である。

たった二度のしかもほんの数秒の実験が脳裏に深く刻まれて自分を突き動かす原動力になっている。実に不思議だがスポーツの生み出す瞬間的感動体験は結構サステイナブルである。

8種9牌ならぬ7種8錠のお世話になってからは交感神経興奮回数に極端に減ったようだがテレワークでストレスを覚える「新しい日常」不適合者である。

研究科に貢献出来たかと自問すると些か恥ずかしいが18回出前させていただいた。「日本昔話盛り」の心を呼びかける。器の大きさは個人個人違うが飯を盛り上げることはできる、隣の庭を覗いて焦心苦慮しても明鏡止水とならず、零れても零れても懸命に盛る努力を常に怠らない生き方を、と上から目線でエラそうに語ってきた。

# 出逢えた幸運に感謝して



## Relay Essay

リレーエッセイ

生命科学研究系  
メディカル情報生命専攻 准教授

佐藤 均



## 中国における感染症研究拠点と今後の感染症研究

医科学研究所は、2005年に、新興感染症発生のホットスポットである中国に感染症研究拠点を設置しました。それ以来15年間、日本人研究者が中国に常駐し、感染症を対象とした中国との国際共同研究を推進してきました。今回の新型コロナウイルスのパンデミックの際も、2020年の正月明けから国内の研究機



関に中国の感染状況の情報提供を行い、迅速に新型コロナウイルス研究に着手しています。さて、現在のコロナ禍で、感染症研究の重要性は広く一般に認識されたと思います。一方で、感染症を引き起こす病原体は多種多様で、その中で将来どの病原体が問題となるかを予想するのは困難です。また、今回の経験が、喉元過ぎれば何とか…となってしまつては問題です。「持続性と多様性を担保した感染症研究体制を、国家レベル、全世界レベルで構築できるか？」非常に重要なポイントだと個人的には感じています。



メディカル情報生命専攻  
医科学研究所 教授

川口 寧