

2014 VOL.

24

CONTENTS

- 02 座談会
新領域を切り拓く
- 06 Messages
- 07 Frontier Sciences
- 13 フロントランナーの
系譜
- 14 留学生の窓
- 15 学会参加報告
- 16 EVENTS/TOPICS
- 18 受賞者一覧
- 19 INFORMATION
- 20 RELAY ESSAY

[座談会]
Discussion

新領域を 切り拓く

新領域を切り拓く

近年の開発でTX柏の葉キャンパス駅が見違えるように美しくなり、東京大学フューチャーセンター推進機構のサテライトも竣工しました。新たな発展の段階に入った新領域創成科学研究科の現在と未来について、新進気鋭の若手研究者と研究科長が座談会を行いました。

司会：篠田広報委員長



左から：高際良樹助教(物質系専攻)、秋月信助教(環境システム学専攻)、武田展雄教授(先端エネルギー工学専攻・新領域創成科学研究科長)、篠田裕之教授(複雑理工学専攻・広報委員長)、朽名夏磨助教(先端生命科学専攻)

武田 新領域も出来て15年になります。単に新領域といっても非常に幅広く、基盤科学研究系、生命科学系、環境学研究系とありますが、元々は本郷・駒場では出来ない新しい分野を切り開こうという思いで生まれました。エネルギーや環境などひとつの学問体系ではカバー出来ない研究領域があります。そのために様々な分野の方が集まってきて、新しい分野を切り開いていこうという、夢を現実にするために出来た組織です。

この15年、私たちはそういう思想の元でやってきましたが、もしかしたら、その思いは薄れがちかもしれません。

今日集っていただいたのは、それぞれの研究室で助教として活躍しているみなさんです。常に、様々な分野が集まっているということを認識して、新しい分野に挑戦して欲しいと思っています。しかも、助教のみなさんは、大学院の学生と年齢も近い。

これからのみなさんが新しい分野を切り拓き、日本の将来を担っていただくことが

必要だと思います。新しい人たちと話しながらかつ新しい新領域の道を切り拓いていく、そのための語り合いの日となりますよう、今日はよろしくお願ひしたいと思います。

篠田 はじめに、ご自分の研究についてご紹介ください。

高際 私は、熱エネルギーを電気エネルギーに直接変換するデバイスを開発しています。排熱を有効利用することにより、CO₂の削減にも貢献出来る技術です。自動車の排熱など、普段捨てられている熱エネルギーが全て源になります。

特に今打ち込んでるのが、新しい素子、性能の高い素子を開発するという研究です。計算科学も取り入れながら新しいバルク材を実際に作って性能を評価しています。それらの実用化を学生と一緒に目指しています。

武田 出身はマテリアルなのですか？

高際 私は物理学を専攻していました。学問を探究していく中で、なんらかの形で社会に役立てられるような研究がしたいと思い、新領域の門を叩きました。今、エネルギー問題は地球全体での重要課題になっています。熱発電は今後の発展が期待出来、非常に魅力を感じています。

武田 物理学は基礎的な現象に興味の中心なので、エネルギー分野への応用などをやっている人は数少ないと思います。そういう意味では新領域でやることの価値がありますね。

高際 熱電材料の研究は幅広く、物理、化学、工学の視点からの検討が必要で、基礎から応用まで様々な素養を持っている研究者が参画する必要があります。

新領域には、異分野学融合で様々なアイデアを持った人が交流することで、新たな学問を創出するという理念に魅力を感じています。

篠田 次は朽名さん、お願いします。

朽名 私は先端生命科学専攻 馳澤研究

室に所属しています。植物細胞の構造や機能を、顕微鏡を用いて解析することを修士からずっとやってきました。最近ビッグデータと言われますけど、生命科学基礎研究はもちろんのこと、病院のMRIとかCTとか、あるいはスマートフォンなどもそうですが、画像が氾濫して処理が追いついていないのが現状です。そういったことを踏まえ研究の現場で解析しやすいシステムをと思っています。

最初は植物系でしたが、今は医療系の画像を含め全国でコラボレートしています。柏では畑違いの人間がコラボレートする時の障壁を解消していければと考えています。

6月からはベンチャー企業の技術アドバイザーもやっています。これからの科学研究では民間企業と大学が一層協力する必要があります。それが推進したいと思っています。

武田 朽名さんは元々のバックグラウンドは？

朽名 理学部生物学科です。

武田 関連するデータ解析分野の第一人

者としては基盤系に岡田先生がいらっしゃいますね。岡田先生はビッグデータもやっているし、生物の情報処理についての理論的な研究も行っているの、どこかでコラボレーション出来るのではないかと思います。そのような形で系ごとの研究が有機的に繋がっていければ柏の良さが出るんじゃないでしょうか。

本郷ではやりにくいけれど、柏だったら無理やりでもやれて(笑)、新しいものが出やすい環境にあるのではないのでしょうか。

興味を持てる研究があって、その人にとっても新しい分野で生き抜いていくことが出来て、オリジナリティのある新しい研究を自分なりに開拓出来るのではないかと思います。

篠田 では環境システムの秋月さん、お願いします。

秋月 私は、バックグラウンドは化学システム工学科で、大島先生の研究室で超臨界水の工学的利用を検討しています。超臨界水とは温度と圧力を高めた水なのですが、普通の水とはかなり違った性質をもつ

ようになります。柏キャンパスには廃液を無害化する装置がありますが、分解するだけでなく有機物を作ることに使えまして、例えば薬を作ろうということにも使える可能性があります。

超臨界水の中で有機合成をすることで、有害な溶媒を使う場合よりも環境負荷の低減に繋がる技術が出来ると思っています。

武田 分解することだけに使っているのかと思ったら、そういう分野があるんですね。

秋月 分解する分野は30年くらい前からありますが、現在一番研究されている分野は、無機材料、セラミックスをすることで、物を作る場として使えないかという方に研究がシフトしています。

横の繋がりを広げていく

武田 ずっと思っていたことがありまして、短時間でもいいから、助教さん達だけがプレゼンをする日を作ってもいいかなと思っていました。助教は、良くも悪くも教授のところの助教なのです。教授自身の意識改革をする必要があると思います。新しいところに踏み込もうとするなら、助教同士のインタラクションをもっと深めなければいけないとずっと前から思っていました。

高際 確かに、助教同士の横の繋がりはあまりなく、新領域に限らず一般的に言えることですが、横断的なコラボレーションがしづらいかもかもしれません。

武田 新領域では、横の繋がりを作る仕組みが必要だと思います。学生についても同じです。研究室への所属意識が強すぎることは、学生が広い目を持つことを阻害していたかもしれません。

篠田 よい機会ですのでこれまでの話の

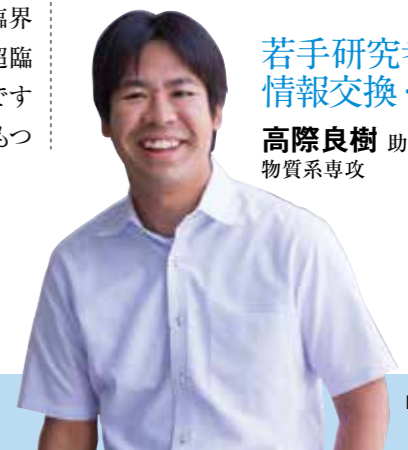
新領域では、横の繋がりを 作る仕組みが必要

武田展雄 教授
先端エネルギー工学専攻・
新領域創成科学研究科長



若手研究者同士の 情報交換・発信が重要

高際良樹 助教
物質系専攻



常識にとらわれない
研究をさせてくれる

秋月信 助教
環境システム学専攻



中でお互いに聞いてみたいことはありますか？

高際 秋月さんが扱っていらっしゃる微粒子の大きさは、どのくらいですか？

秋月 物質にもよりますが、数ナノから数十ナノメートル程度で、低温でも結晶性の良い粒子を合成出来るのがメリットです。

高際 秋月さんのお話で興味を持ったことがあるのですが、熱電材料というのは温度差がつきやすいほうが良いのです。ナノ粒子から成るバルク材が、非常に熱伝導率が低いという報告が数多くなされていますが、ナノ粒子をいかに作るか、ナノ粒子を維持したままいかにバルク体を作製するかが分野の課題となっています。クリーンな方法で再現よく粒が揃ったものが出来る技術があると非常にいいなと思って興味を持ちました。

秋月 我々には合成技術はあるのですが、逆にどのような材料を作ろうかということがないので、今のお話は非常に面白く感じました。

武田 こうやって助教同士が知り合うことも必要で、私たちがやらなければいけない活動だと感じました。

篠田 専攻を超えた情報交換の機会は確かにまだ足りないかもしれませんが、学融合セミナーなどはあります。

武田 学融合セミナーで、偉い先生の話をお聞きだけでは、ディスカッションしにくいかもしれませんね。

柏キャンパスの良いところ・悪いところ

篠田 柏キャンパスの良いところ、逆に悪いところはどこでしょうか？

朽名 私は本郷に2年いましたが、柏のほうがのんびりしているので、研究に没頭しやすいところがありますね。

例えば、系を越えた
勉強会をしていくこと

朽名夏麿 助教
先端生命科学専攻



高際 SEMやTEMをはじめとして、物性研の共同利用で高額な装置が使用出来るので、良い環境にあると思います。

秋月 良くも悪くも何も近くにないので、ある意味研究をするしかない(笑)。

朽名 僕もそれが言いたかった(笑)。気が散らない。

武田 外国のキャンパスはこんな感じですよ。欧米規格の大学の街並みですよ。

高際 緑も多く、部屋も広いので一人あたりの面積も大きいです。柏の葉公園が目の前で、運動するにも環境的にはいいんですけど。学生からすると、遊ぶところがないと感じるかもしれませんが。

篠田 ストレスを取るにはいい環境ではないでしょうか。

失敗を恐れない環境

秋月 研究に寛容なところがあって、常識にとらわれない研究をさせてくれる雰囲気があります。

武田 最近の行き過ぎた成果主義は弊害もあるのではないのでしょうか。成果を出すことも大事ですが、失敗を恐れずに研究をすることも大事です。例えば週5日のうち1日、あるいは5時以降は挑戦的なことをさせてもらえる寛容性があっていいですね。

高際 みなさん、自分だけの研究テーマはお持ちですか？

朽名 私のところは幸いすごく自由にやらせてもらっています。

秋月 うちも比較的自由度が高く、自己の責任でやってくださいというスタンスが強いですね。

高際 私も自由にさせて頂いているので、挑戦的に自分でやろうと思うことを出来る環境にあります。

武田 私の研究室の場合、助教にとっては自由でなかった時期があったかもしれませんが、2年位前から助教だけのテーマや、あるいは助教と学生だけのテーマを

やらせてもらっています。

助教の人が、少額でもいいから自分だけのテーマを研究出来るような予算があればよいと思います。

高際 民間からの研究助成制度はあるのですが、競争率が高いです。真の意味で、ゼロからの研究に支援する企業・財団は稀ではないでしょうか。学内で獲得出来る競争的資金があると、新たなコラボレーションを含め、挑戦的課題にトライしやすくなるのではないかと考えます。

武田 そうですね。そのようなことが出来たら、とは思っていたんです。研究科として助教の資金を支援すれば、研究を始めることが出来るんですよ。

篠田 若い学生さんが新領域に魅力を感じるためにも、助教が活躍出来る仕組みが必要だと思います。

朽名 就職をせずに研究室に残る学生さんにとっては、我々助教は身近な存在ですからね。ある意味近い未来像ですよ(笑)。

新領域の特長は多様であること

篠田 学生さんと接していて感じることはありますか？

朽名 本郷に比べると多様で質的にもばらつきがあるというか、常識が通じないと感じることもあります。文化の多様性を感じますね。

高際 他大学から来る学生が多いと思います。私の所属する研究室も半分くらいが他大学からの学生だと思います。我々が持っていない知識を持って入ってくる学生が、自身のアイデアで研究を大きく進展させた例が数多くあります。これは異

分野の学生が入って来る一番のメリットだと考えます。

秋月 うち学部から入って来る学生と他大学からの学生が半分半分ですが、違いという意味では、個人の考え方による部分も多いのかなと。他大学から来た人もいろいろです。単に就職のために入って来る人もいますが、わざわざ研究室を探して見つけて入って来る学生は研究熱心です。

武田 多様性は今の大学に強く求められていて、あきらかに本郷は多様性が少ない。柏は多様性を追求していて、むしろ積極的にやるべきだと思っています。他大学から来た学生が3分の2くらいいたほうが好ましいという説もあります。わざわざ他大学から柏に来る人の期待を裏切らない教育研究の環境を提供する意気込みが、柏には必要ではないでしょうか。

他大学から来た人が早く馴染めるよう、交流の場を提供することも必要だと思います。空手とかテニスとかのスポーツ交流も必要だと思いますね。東大は東大だけ、京大は京大だけ、阪大は阪大だけでは、日本は戦えないと思うんです。他大学から来る人を受け入れ、流動化させるための役割として、柏は使命を持っていると思います。スタンフォード大学やMITもそうですが、人の繋がりも増えているし、モチベーションも上がって新しい知識を得てやっているんですよ。そのために新領域は何と言われようと学融合をやらなければいけません。

国際交流や女性の活躍について

武田 柏キャンパスには外国人の研究者が家族で暮らしているので、外国人が多いと感じます。外国人学生同士はコミュニティとして繋がっていますね。逆に日本人がそこに入り込めていないところがありますね。

今年の入学式に、かつて東大の博士課程を修了した、現中国大使夫人が祝辞を

述べられたのですが、その方が、当時でもディスカッションの場で日本人はあまり発言しないということをおっしゃっていましたね。日本人は単位が取ればいいと考えているところがある。せつかく外国人がいるのに生かしきれていないと思います。ディスカッションの場を無理矢理作ることも必要かもしれません。

篠田 女性の比率が高いことについては、どうでしょうか？

武田 学生の比率は高いですね。以前に男女参画を新領域としてどう捉えるかという質問を受けましたが、伝統的な学問分野だと、なかなか難しい。文理融合が求められている比較的新しい研究分野では、社会に対する影響などを考えると、いろいろな面で女性のほうがたけているのではないかと思います。新領域では、ありのままの評価でおのずと女性の比率が高くなるようにしたいものです。日本の社会としてもそういうことが求められていると思います。

秋月 女性がいて、女性が入りやすくなっていくということもありますね。

武田 女性が活躍出来る分野を求められているのであれば、むしろそれを作っていないことが問題ではないでしょうか。

新領域の未来

高際 若手研究者同士の情報交換・発信が重要です。セミナーなどを定期的に行って、若手研究者・学生が発表出来る場を作ることで、異分野コミュニケーション、コラボレーションが出来る環境が出来てきます。

企業に入るときにも様々なバックグラウンドを持った人が融合します。その際、コミュニケーション能力が非常に重要で、日本人はもちろん、外国人とフランクに話せるとか、若い内に、そういう環境に身を置くことは大切だと思う。新領域は外国人研究者・学生も多いので、英語を話すにも良い環境だと思います。このような環境で

幅広く交流し、チャレンジした経験は、学生さんが就職した後も必ず役に立つと思います。

朽名 先ほど学融合セミナー助教版という話がありましたが、スキルを学ぶ機会も出来、知的好奇心が満たされると思う。例えば、系を越えた勉強会をしていくことで、専攻を越えて交流の機会を広められると思う。

秋月 みなさんと同様ですが、教授の先生が話すよりも、さらに身近な人が話す機会があれば、聞いてみようかなという気になるかもしれませんね。新領域でもいろいろ差があるんだなと思いました。メーリングリストなどで、セミナーの情報や、系を越えて今何をやっているかなどが届いたりすると嬉しいですね。

武田 本郷との関係も系ごとに違います。生命系は比較的弱い繋がりですが、基盤系はかなり強い。環境系は分野により様々で、自由度を残しているのは新領域のいいところ。分野の垣根を低くすることも必要で、分からないことを隣の先生のところに行って、教えてもらえるようなことが、学生レベル、助教レベルで出来たらいいなと思っています。今日の話、これからのことに結びつけていきたいと思いました。

篠田 本日お聞きした話は大変面白かったです。私は新領域に来て2年目ですがとても勉強になりました。この対談をきっかけに、これからも交流が出来ればいいですね。

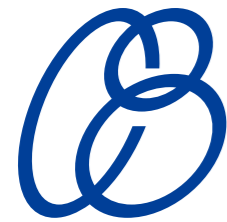
武田 他分野の人が興味を持てるものを作ってプレゼンテーションする、交流の場を作る訓練も必要ですね。

篠田 本日は、こういう機会をいただきましてありがとうございました。

若い人が存分に
活躍出来る研究科に

篠田裕之 教授
複雑理工学専攻・広報委員長





情報生命科学 専攻長のことば

Message from Head, Department of
Computational Biology



森下 真一 教授
情報生命科学専攻長

生命科学用ソフトの理解



中国BGIとの研究ワークショップの交流会

最近傘をドアに挟んでしまい骨が折れました。気に入っていた折りたたみ傘なので、何とか自分で直そうと傘を直せるキットをインターネットで購入しました。評判も上々のキットで、子供が傘を壊すたびにお母さんたちに重宝されている商品でした。しかし自分で修理しようとするとなかなか大変で、折れた部分の骨を補強する金具をうまく固定することができず、汗だけで2時間近く格闘するはめになりました。おかげで普段は意識せずに使っている折りたたみ傘の骨組みの構造を、そこそこ理解することが出来ました。ただ、傘を直す専門の人のアドバイスがあればもう少ししっかり修復出来たと思えました。

話は若干飛躍しますが、生命科学研究では、様々なソフトウェアプログラムが普及し、データ解析は不可欠な存在になってきています。データが増えるに従って統計処理が必要になり、Excel, R, Matlab, Mathematica というツールが使われ、これらのツールには美しいグラフや表を出力する機能も整備されています。しかしソフトを使っている過程で、思うように動かない場面も多いかと思えます。また統計検定の結果、帰無仮説が棄却され「有意」と判断された性質の重要性をどのように考え、それを信じてどこまで論理を展開して良いのか否か、不安になられる方もいるでしょう。すると自然に統計検定の意味する数学的背景も気になってくるはずです。

現代の生命科学のデータ解析の中で、最も規模が大きいのがおそらくパーソナルゲノム解析でしょう。ヒトゲノムの塩基数は30億塩基対、その30~40倍の塩基数を解読して、個人個人が持つDNAの1塩基変異を観測することは、この10年間でコストが1万分の1程度になり、もうすぐ10万円(千ドル)程度で個人ゲノムの1塩基変異をある程度の精度で観測できるようになります。研究の世界では様々な病気に関連する1塩基変異が報告され、その知識の量は急速に増えてきています。重篤な症状を呈する可能性の高い1塩基変異は病気の診断基準として精度が高く、医療の現場では重宝されています。一方、個人から読んだDNAの情報を、疾患関連塩基変異の限られた知識と照らしあわせて「診断する」遺伝子サービスも物議をかもしながらも広がっています。

私はこの3年ほど附属病院でDNA解析をしています。個人ゲノムに存在するすべての1塩基変異を完全に正確に推定するのは無理で、推定した変異は必ず他の方法で再確認しないといけません。なぜこれほど誤りが多いのか？そしてどのように修正精度を上げてゆくべきか？実験の過程で生まれるデータ中の多様なノイズの特性を理解して、ソフトウェアで対処改善することの繰り返しになります。さらに1塩基変異をある程度は捉えることが出来ても、大規模な変異を正確に推定することも難しい状況です。幸いこの問題にもある程度は対処出来るDNA解読装置が普及し始めたため、近い将来は大規模な変異と疾患の関係についても理解が深まるでしょう。このように個人ゲノム解析は当面は過渡的な研究段階にあります。

情報生命科学専攻では、生命科学で使われるソフトウェアの多くについて、その動作原理、アルゴリズム、数学、物理学的背景を教育し、並行して研究を行っています。国内外との共同研究の数は多く、10以上の共同研究を推進している研究室が珍しくありません。いろいろな人との交流が、さらに次に解くべき研究課題を教えてくれる健全な循環がそこにはあります。たとえば平成21年度から始まり25年度で終了しましたグローバルCOEプログラムを通じて様々な海外の機関との研究交流がありました。写真は中国BGIとの研究ワークショップの交流会の様子です。Nature / Science など注目度の高い雑誌で公表された研究成果を持ち寄って刺激的な議論がありました。平成27年度から情報生命科学専攻はメディカルゲノム専攻と一緒にあります。研究交流の幅はより広がり、いろいろな良い研究成果が生まれることを楽しみにしています。



関根 康人 講師
複雑理工学専攻

<http://www.astrobio.k.u-tokyo.ac.jp/sekine/>

宇宙に海と生命を探る時代

島々に灯をともしけり春の海 子規

海の風景が安らぎを与えてくれるのは、海が人々の思い描く故郷の象徴だからかもしれません。海は我々の五感をフルに刺激して、昔の記憶を思い起こさせてくれます。46億年という地球史の視点に立つても、海は我々にとっての共通の故郷だと言えるでしょう。荒涼とした原始の地球で、生命が最初に誕生したであろう場所こそが、他ならぬ海だからです。さて、今回ご紹介するのは、海は海でも地球外の海についてです。実は最近の太陽系探査によって、宇宙にも海をもつ天体が複数存在することが明らかになっています。例えば、土星の衛星エンセラダスには地球とタイプの違う「海」が存在し、NASAの探査機カッシーニによる観測が今日も続けられています。

エンセラダスを宇宙から見ると、巨大な氷の塊のように見えます。2004年に探査を開始したカッシーニは、詳細な重力測定によって、この氷天体の地下30kmに南極点を中心とした深さ10km以上の広大な地下海が存在することを明らかにしました。さらに、南極付近の氷地殻には幾筋もの割れ目が存在し、そこから海水が噴出していることも発見しました。カッシーニは噴出した海水のその場分析を行い、水に加えて二酸化炭素やアンモニア、多様な有機物、ケイ酸塩、炭酸塩などが含まれていることも明らかにしています。また、エンセラダスの海水には、地球の海と同様にナトリウム塩も豊富に含まれています。このことは、元々岩石に含まれていたナトリウムが海水に溶脱したこと、つまり地下海は海底で岩



図1: 土星の衛星エンセラダスの外観。直径は約500 kmであり、南極付近に何本もの割れ目地形が見える。(画像提供 NASA/JPL)

スの地下海を模擬した高圧熱水実験を行い、熱水噴出孔がエンセラダスに存在するのかを調べています。特に、我々は噴出した海水に含まれていた、ケイ酸塩の1つであるシリカコロイドに着目しています。通常シリカコロイドは、岩石と触れ合った熱水が冷却したとき、溶存シリカが析出することで生成します。熱水実験の結果から、シリカコロイドが生成するためには、100℃以上の熱水環境の存在が必要であることが分かりました。このような環境では、生命にとってエネルギーとなる水

素も生成されるでしょう。

エンセラダスのみならず、火星やタイタンも含めて、地球外生命の発見という人類の科学における究極のゴールが、次世代深宇宙探査における現実的な目標となりつつあります。とはいえ、惑星科学、海洋学、物質科学、生命科学、宇宙工学が分野の垣根を越えて、宇宙における生命という問題に真正面から向き合うことなしに、このような探査は実現しないこともまた事実であると言えるでしょう。

私たちはカッシーニ探査チームと共同で、エンセラダ



図2: エンセラダス南極付近から、噴水のように海水が宇宙空間に噴出する様子。(画像提供 NASA/JPL)

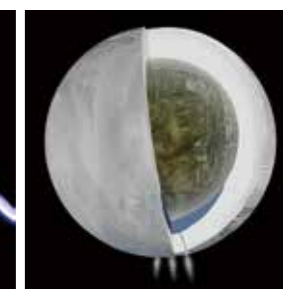


図3: エンセラダス内部の想像図。南極付近に岩石のコアを取り巻くように液体の海が存在する。(画像提供 NASA/JPL)



鈴木 匡 准教授
先端生命科学専攻

http://webpark1109.sakura.ne.jp

植物ウイルスの発病機構に迫る

ウ イルスといえば、人ではインフルエンザ、エイズなどがよく知られていますが、約1000種類ものウイルスが、植物を病気にします。植物ウイルスが農作物に感染した場合、収量の低下など大きな被害をもたらします。イネの萎縮病、タバコのモザイク病、トマトの黄化葉巻病などです。一方で、人目につくような鮮やかな病気もあります。万葉集には、孝謙天皇によってヒヨドリバナの葉脈黄化が詠われており、中世ヨーロッパでは、チューリップの花の斑入りが、高値で取引されていました。

このように、植物はウイルスとの組み合わせによって、様々な病気になる。そもそも、病気になる機構はどうなっているのでしょうか。多くの植物ウイルスのゲノムはサイズが小さく、その塩基配列の解読は1980年代からかなり進んでいますが、植物のゲノム解析はまだ不十分です。そのため、一部の植物には、ウイルスに対する抵抗性遺伝子が存在して、そのためにウイルスに感染すると過敏な反応をして病気になることが知られていましたが、大多数の植物とウイルスの組み合わせでは、ほとんど発病機構は不明でした。我々は、そこに興味を持って、どのようにして病気

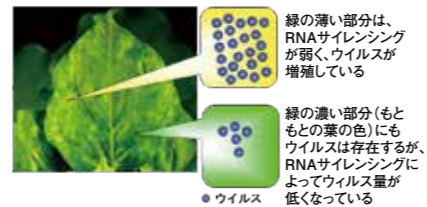


図1：モザイク病とRNAサイレンシング

になるのか、どうして特徴的な症状を出すのか、について研究しています。

多くの植物ウイルスはゲノムがRNAです。植物はウイルスを抑えるために、RNAサイレンシングという機構(2本鎖RNAを認識して、短いsiRNAを作り、塩基配列特異的にRNAを分解する。動物でいうRNA干渉とほぼ同じ)を発達させました。興味深いことに、RNAサイレンシングはウイルスを抑えるだけでなく、植物の発生、形態形成、器官分化の際に遺伝子を抑制するという機能も持っています。一方、植物ウイルスもRNAサイレンシングに対抗するため、サプレッサーというタンパク質を持っています。そのため、ウイルス感染植物内では、RNAサイレンシングとウイルスの激しいせめぎ合いが起きています。

従来、病気はウイルスの増殖の後におきる植物の反応であり、ウイルスの遺伝子産

物と植物の因子が直接相互作用して発病すると思われていました。しかし近年、RNAサイレンシングやサプレッサーと発病の関係が明らかになりつつあります。例えば、1枚の葉でRNAサイレンシングが強く発動する組織と、そうでない組織があり、前者ではウイルスが増殖して組織が退縮し、モザイクとなることがわかりました。また、RNAサイレンシングによりウイルスRNAが分解される時、ウイルスの塩基配列と部分的に一致した植物の遺伝子があれば、本来発現するはずの植物遺伝子が抑制され、病気になることも明らかになりました。逆に、ウイルスのサプレッサーによってRNAサイレンシングが抑制されると、植物の発生、形態形成、器官分化の過程でRNAサイレンシングが機能しなくなり、本来抑制されるはずの遺伝子が発現してしまい、その結果病気になる例も報告されています。

このように発病機構は徐々に明らかになっています。しかし、その過程の全容は複雑でまだ明らかではなく、病気になる植物とウイルスの組み合わせは数千を超えるため、多くの発病機構はまだ不明です。詳細な過程が明らかになれば、有効な薬剤の開発につながり、病気とならない農作物の開発も可能になるでしょう。我々は、そういった応用を念頭に、いくつかの植物とウイルスの組み合わせで発病機構の研究を進めています。

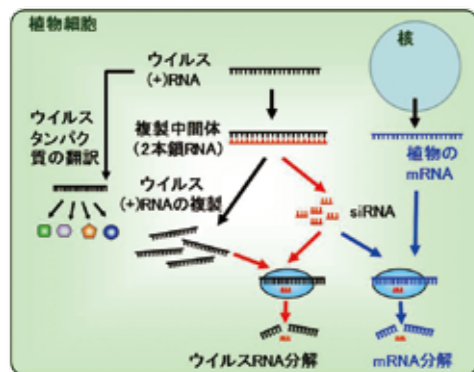


図2：ウイルス感染時のRNAサイレンシングによる植物遺伝子の抑制

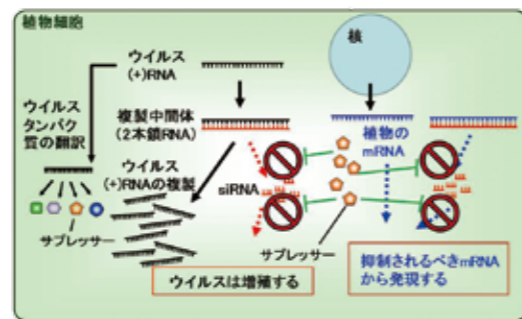


図3：ウイルスのサプレッサーによるRNAサイレンシングの阻害



佐藤 淳 准教授
社会文化環境学専攻

junsato@k.u-tokyo.ac.jp

多様な素材による多様な形態を操る 構造設計手法の構築

多 様性を増す建築形態の創出には、その構造体のデザインが寄与します。建築の構造は、多様な素材による多様な形状が多様な工法でつくられ、多様な外乱を受けます。この複雑な対象物を統一的に操る「構造設計手法」および「構造形態論」を構築することができれば、材料や力学を生かした形態を実現できるようになります。

日本の建築家は、力学に基づいた建築形態をデザインすることで世界的にも注目されています。そのために我々構造エンジニアがサポートします。このようなエンジニアリング手法は近年「構造デザイン」と呼ばれるようになりました。

私はこれまでそういう建築構造設計の活動を実践しながら、研究室では、部材形状、非線形挙動、幾何形状、職人の技術、消費エネルギーといった要素に着目し、統一的な構造設計手法を確立することを目指しています。これは同時に、未解明の現象が常に伴い、限られた時間の中で決断しなければならないエンジニアリング手法を明確にすることにも繋がると考えています。また、近年では図面化が困難なほど複雑な形状を設計する機会が現れており、そのような形態の建築を設計する手法の構築にも活用できると考えています。

現在対象としている構造のひとつは、図1のようなステンドグラス状構造の強度試験



図1：自由曲線模様のステンドグラス状構造の強度試験



図2：スチールフラットバーで構成されたメッシュ状の構造(はこだて未来大学研究棟, 2005年)



図3：多面体の構造の下部となる鉄骨(下関市川棚温泉交流センター, 2010年)

するためには職人の溶接技術が必要です。形状を制御するための手法として、形態解析の手法も研究しています。複数の荷重パターンに対する安全率を指標にしているのが特徴で、図3、図4のような多面体の構造を実現しました。

図面化が困難なほど複雑な形状としては、図5のような複雑な木組を応用したもの、図6のようなキューブを連ねた構造などが挙げられます。画像や図面として2次元へ投影する方法の工夫が必要と考えられます。

これらの手法を組み合わせる設計法を体感するワークショップ活動も行っています。学生と一緒に小規模架構を構築するもので、日本だけでなくバンコク(図7)やサンフランシスコ(図8)でも実現しました。契約の厳格化、説明責任、政治などのもと、本質的なエンジニアリングが実践できない社会にならないように、これら研究、設計の活動を続けたいと思います。

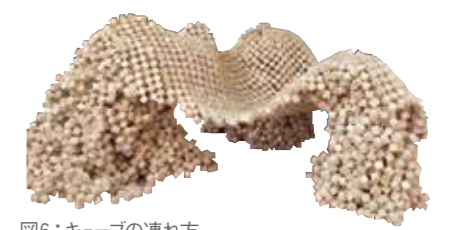


図6：キューブの連ね方により硬くも柔らかくもできる構造(アイキューブ, 2013年)

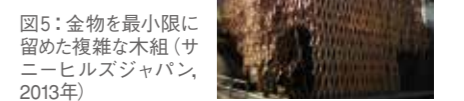


図5：金物を最小限に留めた複雑な木組(サニーヒルズジャパン, 2013年)

現代でも建築の主構造として利用することは困難です。ですが入手しやすい透明材料の中では圧倒的に硬く、建築構造に十分な程度の硬さと強度を有しています。そこで、極細の金属製骨組でガラスを拘束したステンドグラスのような構造体を考案しました。この構造体を題材に、線材と面材、複数の材料を用いた構造の設計法を構築するために、線材で構成された立体骨組、材料の塑性化と部材の座屈を反映した塑性関節の設定、骨組とガラス板の相互の座屈補剛効果、緩衝材の剛性評価といったモデル化の手法を検討しています。

座屈現象や職人の技術に着目して設計したのが図2のようなメッシュ状の構造です。座屈をコントロールすることによって透明感ある構造で重量を支えつつ耐震要素ともなっています。これだけ大きなスチール製のメッシュを製作



図7：バンコクでの2日間のワークショップ“Creative Structures”, 2012年



図8：スタンフォード大学の4日間のワークショップ“Experiments on Geometries and Dynamics”, 2014年



森林消失の社会的な要因の解明

バングラデシュのテクナフ半島は、バングラデシュの中でも、森林消失の深刻な地域として知られています。森林消失の要因としては、住民の薪の採取、森林への居住地の侵入、換金作物であるキンマ

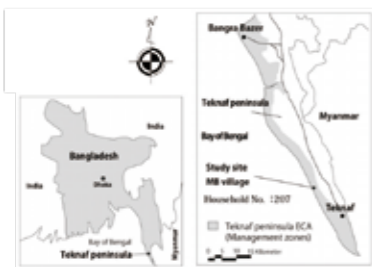


図1: 研究対象地域

の栽培、ミャンマーからの難民による伐採、気候変動などがあるといわれていますが、決定的な要因はまだ明らかではありません。森林消失に対する実効性のある対策案を検討するためには、その要因を明らかにする必要があります。そこで、森林消失の要因として指摘されているもののうち、現地住民によるキンマ栽培に着目し、森林消失への影響を研究しています。



写真: キンマ栽培の様子

キンマとはコショウ科のつる植物で、チューインガムのように噛む嗜好品として多くの需要があります。バングラデシュの首都ダッカにも出荷され、貴重な換金作物です。良質のキンマ栽培には玉露栽培に使われるような遮光栽培施設が必要で、パンボロズと呼ばれるこの施設は、木材、萱などの森林資源で建設され、毎年更新されるため周辺の森林にその材料の供給を依存しています。

まず、研究対象地域で、住民の個人属

性や環境に対する意識、キンマ栽培の有無などについてアンケート調査(2010年9月)を実施しました。対象地域の村の

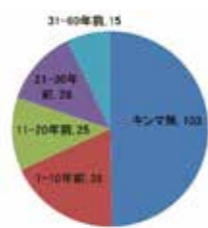


図2: キンマ栽培の開始時期

全世帯(207世帯)のうち、キンマ栽培を行う世帯は104世帯、行わない世帯は103世帯であり、概ね30年前、すなわち、1980年前後に、キンマを栽培する世帯数が急激に増えていることがわかります。

次に、キンマ栽培の普及過程にある程度の傾向が確認できることから、栽培を開始した時期によって、世帯を5つのグループ(第1期(10年前以降:2000年~2010年)、第2期(11~20年前:1990年~1999年)、第3期(21~30年前:1980年~1989年)、第4期(31年以上前:1979年前後以前)、栽培していない)に分類しました。そして、各時期においてキンマ栽培を開始した世帯とそれ以外の2つのグループに分け、キンマ栽培を開始した時期によって、属性に差があるかを分析しました。この結果、第1期に開始した世帯では、それ以外のグループと比べて年収が有意に異なることがわかりました。この時期にキンマ栽培を開始した世帯の方が、年収が低いのです。これはおそらく、10年前ごろから森林資源の枯渇が顕著になり、パンボロズの建設に必要

な木や萱をそれまでは森からタダで手に入れていたところ、市場から購入することを余儀なくされるようになったため、キンマ栽培が収入向上に結びついていないためではないかと考えました。

この仮説を検証するために、衛星画像を用いて、対象地域周辺の森林の植生の変化をNDVIという指標を用いて分析しました。この結果、全体的な傾向としては、近隣の森林健全度が低下傾向であり、仮説を裏付ける結果が得られているものと考えられます。すなわち、キンマ栽培は森林消失に影響を及ぼす一要因であると考えられます。

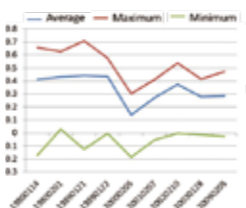


図3: 森林植生の変化

さらに、キンマ栽培を開始した時期によって分けたグループごとに、木材などの資材をどこから入手するかについての回答の割合を調べてみると、やはり圧倒的にここ近年でキンマ栽培を開始したグループ(第1期)がマーケットから購入しており、それ以外のグループは他から資材を入手するチャンネルを持っていることもわかりました。貧困の悪循環の構図がここにもあるのでしょうか。道のりはまだまだ遠いですが、問題解決に向けて調査・研究を続けて行きます。

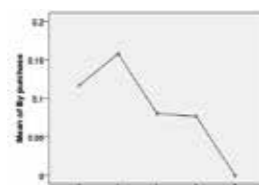


図4: マーケットから購入する世帯の割合

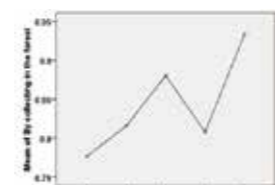


図5: 森から入手する世帯の割合

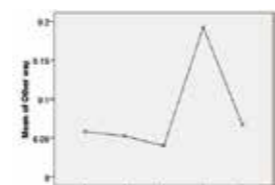


図6: その他の手段(労働との交換)で入手する割合



海洋エネルギー開発を支える基盤技術

東 日本大震災以降、原子力に替わるエネルギー源の確保が喫緊の課題となり、再生可能エネルギーに注目が集まるようになりました。再生可能エネルギーは自然界に存在するエネルギーを広く浅く集めるため、一般に広い面積を必要とします。日本は国土面積自体は決して大きな国ではありませんが、排他的経済水域を含めた海洋面積は実に国土面積の10倍以上もあり、そこに潜む莫大なエネルギーポテンシャルに大きな期待が寄せられています。

私たちは洋上風力を利用して発電するシステムの開発を手掛けています。日本周辺の海は沖合に出ると急に水深が深くなるため、建造物の足が海底に届かなくなり、そのため、船のように洋上に浮かぶ建造物の上に風車を乗せる浮体式が採用されています。そのままでは浮体が流されていってしまうので、係留索という動的な線状機構で海底に繋ぎとめています。

さて、洋上に浮かぶ風車には風の他にも波、海流・潮流など様々な要因による力が作用します(図1)。それに浮体自身の復原力、係留索の張力が加わり、全体として複雑な挙動を示します。こうした挙動特性は風車の発電効率や信頼性に直結するた

め、模型実験や数値モデルによる挙動予測を行います。このような予測法の開発は世界中で行われており、開発競争の様相を呈しています。

浮体式洋上風車は研究開発フェーズから実証研究フェーズに移行しつつあります。日本でも福島沖に浮体式風車を3基建設するプロジェクトが進行中で、昨年度には1基目の風車が設置され、すでに稼働が始まっています。このように実証研究が進み、商業化が近づくにつれて、これまでとは異なる課題が浮上してきています。

研究開発段階では想定される様々な環境条件における風車単独の基本性能が関心の対象でした。しかしながら、1基の風車が単位時間当たりに生み出すエネルギーは大型火力発電所の数百分の1でしかなく、逆に既存の発電所を洋上風力で代替しようとする、数百基の風車を洋上に並べることになります。このように数多くの風車を同時に運用すると、風車間の干渉を考慮する必要がありますし、故障や事故の発生件数が格段に多くなります。また、風車の運用期間は約20年と見積もられていますが、これは建造、設置コストを回収する観点からも必要な期間です。20年

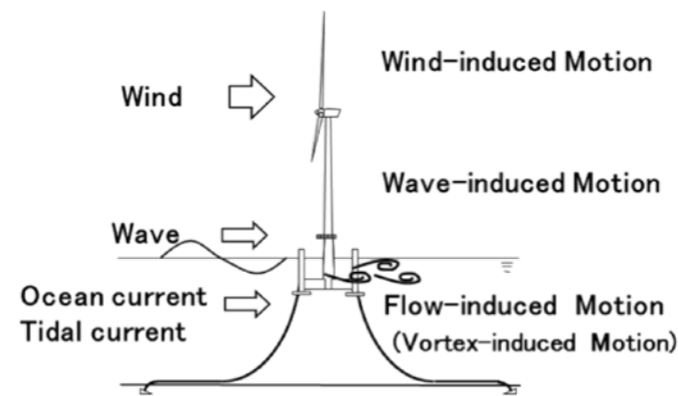


図1: 浮体式洋上風車に作用する外力

間という長期に渡り、風波に晒され続ける風車の耐久性評価は極めて重要な課題です。私たちは最近の研究で、浮体に波による繰り返し荷重がかかることで係留索

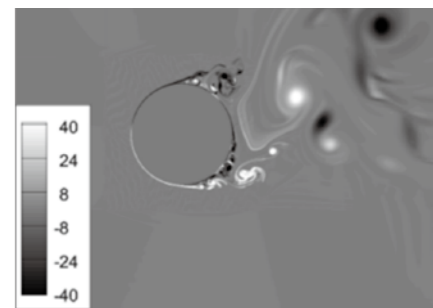


図2: 浮体構造物の渦励起運動の計算例

に疲労が蓄積し、従来の予想よりも早く係留索が破断してしまう可能性があることを示しました。また、海流や潮流中にある浮体には渦励起運動という振動現象が発生しますが(図2)、この現象は予測が難しく、波に比べると相対的に影響が小さいため、これまでの研究ではほとんど扱われてきませんでした。しかし最近の研究により、やはり長期的には係留索の疲労蓄積に無視できない影響を与えることが指摘されています。このように風車のライフサイクルを想定した長期的な評価においては、実際に起こる様々な現象を取り込んだ、より精度の高い挙動予測法の確立が求められています。

エネルギー不足の問題は深刻です。浮体式風車が多数洋上に展開される日はそう遠くないかもしれません。しかし、開発を急ぐあまり安全性を後回しにしてしまつては、後で取り返しのつかないことになりかねません。海洋エネルギー開発の基盤技術整備は迅速に、かつ慎重に行う必要があるのです。



津田 宏治 教授
情報生命科学専攻

http://www.tsudalab.org/



フロントランナーの系
Descent of Fronrunner 譜

生命科学ビッグデータから新たな発見を導く統計手法

次 世代シーケンサや、高性能な質量分析機の登場により、細胞内の生体分子(DNA, RNA, タンパク質, 代謝物)の種類・量・相互作用について、非常に詳細な情報が安価に得られるようになりました。これを「生命科学ビッグデータ」と呼ぶことにします。最近メディアで良く目にする「ビッグデータ」という言葉は、インターネットでの個人の活動履歴など、ビジネスで利用するための大量データを指すことが多いですが、このようなデータと、生命科学データの違いはなんでしょうか。

データは、一般に行列の形で表され、疾患関連のデータの場合、行が患者、列が各患者から得られた観測項目に対応しています(図1)。観測技術の進展によって、観測項目数は急速に増加し、一千万を超えることも珍しくありません。患者の数(事例数)は簡単に大きくすることができません。対照的に、ビジネスのデータでは、観測項目数は少ないままで、事例数が大きく成長しています。データが大きくなる方向が異なっているのです。

また、生命科学では、「遺伝子Aが疾患を引き起こしている」といった仮説をデータによって確かめることが目的である点も異なります。生命現象の複雑さを考えれば、一つの要因によって疾患が引き起こされることは稀です。そのため、複数の要因の組み合わせを仮説として採用することが考えられますが、この場合、仮説数の組み合わせ爆発がおきます。例えば、100万種類のDNA変異、1万種類の遺伝子発現量、1万種類のコピー数変異を観測したとして、全ての組み合わせを考えると100兆個の仮説ができ上がります。この現象を「仮

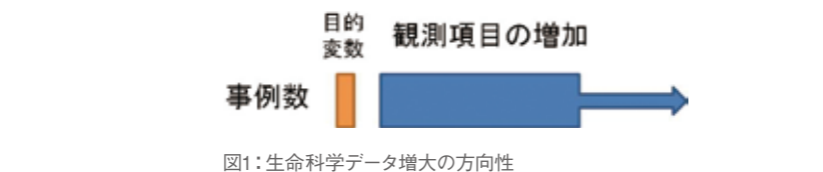


図1: 生命科学データ増大の方向性

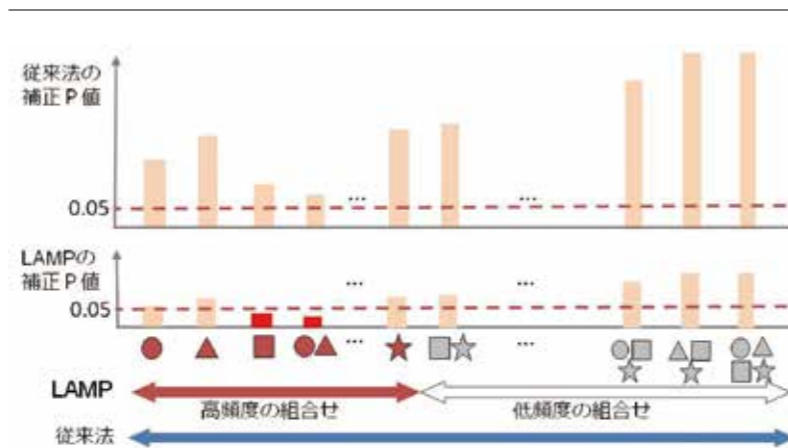


図2: LAMPによる組み合わせ因子発見
従来のボンフェローニ法では、全ての組み合わせ因子の数を補正係数として用いるのに対し、LAMPでは、高頻度の組み合わせのみを数え上げることで、補正係数を正常なレベルまで引き下げることができる。それにより、赤色で示した組み合わせ因子は、発見として認められる。頻度のしきい値は、アルゴリズムによって自動的に決定される。

説爆発」と名付けましょう。

論文で良く用いられる検定値(P値)は、仮説の偽陽性確率の上界を表す指標です。P値は、真の偽陽性確率よりも大きいということは理論的に保証されていますが、必ず誤差が存在します。従来の検定法では、検定する仮説数が多くなると、P値の誤差が急速に増加するという困った問題があり、そのため、誤発見や、発見の見逃しが増えてしまうのです。この問題に対処するため、我々のグループでは、無限次数多重検定法(LAMP)という手法を発表しました(Terada et al., PNAS, 2013)。この研究では、アイテムセットマイニングと多重検定法を組み合わせ、有効な仮説だけを列挙することで、大幅なP値誤差の削減に成功しました(図2)。この手法を、乳がん

細胞株の増殖・分化に関与している転写因子の研究に利用したところ、既存の遺伝子発現データから新たな組み合わせ因子を発見することに成功しました。

一般的には、統計手法はシンプルな方が好ましいです。新しい統計手法を導入するということは、何を真実として認めるかについてのルールを変更するというものであり、容易なことではありません。一方、仮説爆発に対抗し、データ解析結果の信頼性を正確に評価するには、これまでの統計学では限界があることも事実です。今後も、データ解析の信頼性にフォーカスした研究を進め、自然科学分野での科学的発見をサポートしていきたいと考えています。

田部井 靖生



2009年9月情報生命科学専攻博士課程修了(博士(科学))
現職: 科学技術振興機構 さきがけ「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」専任研究員

https://sites.google.com/site/tabeyasu/

近 年、生物学、化学、経済学、言語学などを含む様々な分野で大量のデータが蓄積されています。

それらは総称してビッグデータと呼ばれ、データを効率的に処理するための技術開発が様々な分野で求められています。ビッグデータを利活用する上で重要なことは手持ちのデータのすべてを使ってデータ中に存在する有益な情報を抽出するという考え方で、その利点はすべてのデータを使うことによりデータの細部の相関性が発見しやすくなるということにあります。これは従来のデータから代表をサンプリングしてデータのサブセットから性質を解析することや仮設に基づき因果関係を探ることとは異なる考え方で、大量のデータが蓄積された今だからこそ実現可能なことです。

大量のデータすべてを処理するために、現在提案されている手法では速度やメモリ効率の面で問題が生じる場面があります。私はこの点を克服するために、主に化学・生物学における大規模データに適応可能な検索手法に関する研究を行ってきました。化学・生物学におけるデータベースには大量の化合物やタンパク質が蓄積され、大規模データベースの検索は創薬における化合物とタンパク質の相互作用を解析する上で重要なタスクとなっています。

これまで検索技術は計算機科学分野において活発に研究されてきた分野でしたが検索速度やメモリ効率の面で問題があり、近年の大規模化するデータベースには適応可能ではありませんでした。そこで、メモリー効率の良いデータ表現の一種である

ウェブレット木上で効率的なアルゴリズムを設計することにより、大規模化合物・タンパク質を効率よく検索可能な手法を設計しました。

提案手法は、約2億からなる化合物・タンパク質ペアに適用可能で、既存手法よりも最大100倍高速に検索することができます。

前述したとおりビッグデータを用いることの利点はデータにおける相関性を発見しやすくなることですが、提案した



図3: 抽出された化合物とタンパク質の部分構造のネットワークのサンプル

検索技術を改良し機械学習技術と組み合わせることによりタンパク質と化合物の部分構造の相関を表現するネットワークを抽出することに成功しています(図3)。

今は未だ研究の段階ですが、提案した検索手法が今後、実際の創薬の場面で役立てることができることを期待しています。

個々の分野が成熟するにつれて、その分野を進展さ

せるために必要なことは分野を横断するような研究、つまり他の分野の知識を用いて別の分野を研究することです。このような考え方は今後ますます重要となってくると思われます。

現在の研究テーマは修士・博士で行っていた研究テーマとは異なりますが、新領域創成科学研究科での研究生活を通じて身につけた学際分野の研究手法は自分の研究の基礎となっています。

今後はこれまで身につけた技術をさらに発展させ、ビッグデータ処理のための真に役立つ技術開発に貢献できるよう努力していければと思います。

ビッグデータを効率的に処理するための技術開発



金有梨 (キム ユリ)
国際協力学専攻
鈴木研究室 博士課程2年
<http://inter.k.u-tokyo.ac.jp/>

韓国の結婚式 —伝統と現代の組み合わせ—

私は今年の3月、韓国で結婚式を行いました。私が経験した韓国の結婚文化をここで紹介したいと思います。



写真1: 現代的な西洋式の結婚式

西洋式の結婚式

韓国での結婚式は、ほとんど西洋式で行われます。新郎はタキシード、新婦はウェディングドレスを着ます。新郎新婦の恩師や職場の上司など人望高く尊敬される人が結婚式を執り行います。クリスチャンは礼拝式で、牧師が式の司会をつとめます。最近、友人やプロの人に司会をお願いして若々しい雰囲気で行う方を選ぶカップルもいます。式では友人が祝いの歌を歌ってくれます。式が終わったら、親戚と友人を分けて記念写真を撮ります。韓国人は結構気が短気と言われて、結婚式も通常30分で終わり、長くても1時間以内です。韓国は両親のお客さんも招待するので、日本と比べて多くの人があるのが一般的です。私のお客さんは500人ほどでしたが、多い場合は1000人を超える人が来ます。通常招待状を郵便で送りますが、



写真2: 記念写真の撮影

最近は保管の利便性のため、スマートフォンや

メールでの電子招待状も増えました。

披露宴

お客さんが食事している間、新郎新婦は、服を着替えて、テーブルを回りながらお客さんにお礼を言います。ドレスを着る場合もありますが、ハンボク(韓服)を着ることが一般的です。



写真3: 披露宴でお客様への感謝

沢山の子供を早く産んで欲しいという意味です。干肉は目上の人を尊敬する心を意味する食べ物です。新郎新婦がお辞儀をしたら、両親は酒を飲んで用意された料理を楽しみながら夫婦の幸せを祈る言葉を伝えます。両親の次には親戚などほかの家族の目上の人にもお辞儀をします。兄弟、いとこなど同世代の人には、お互いにお辞儀をします。



写真4: 幣帛を差し上げる時お辞儀

幣帛(ピェベク)

幣帛は新郎の両親に捧げるために新婦が丁寧に準備した食べ物のことで貴重な贈り物という意味です。昔、幣帛は、新郎の家で初日を過ごした後、早朝に夫の両親に初めてあいさつをする非常に重要な儀式でした。それが、今は結婚式の後、新郎の家族と親戚に、また男女平等を意識して花嫁の家族と親戚にまで幣帛をあげるようになりました。幣帛として両親にあげる食べ物は地域や都合によって少しずつ異なりますが、昔からあるのはナツメと栗、干肉とお酒です。新郎の両親はナツメと栗を花嫁の手を覆っている白い布に投げますが、これは

結婚式の伝統衣装

幣帛をあげる時には普通のハンボク(韓服)の上に結婚式の伝統衣装を着ます。昔から結婚式の日だけは身分に関係なく新郎は官服を、新婦は元々皇宮でイベントがあった時、王妃が着ていた服を着ることが許されていました。花嫁の服には富貴を象徴する牡丹などが描かれている場合が多いです。韓国の結婚式は西洋と伝統の両形式が調和された文化だと言えます。



写真5: 幣帛を差し上げる時ナツメと栗を投げる儀式



写真6: 花嫁の手を隠すための白い布(ハンサム)

漠然と海外に行ってみたく、そう思っている大学院生の方は多いと思います。私も最初はそうでした。ここでは私が海外に行けた理由と何を学んできたかを簡単に紹介します。

何のために海外に行くの? 海外へ行く目的はしっかりと持っておくべきです。大学院生の海外渡航は「学会参加」「留学プログラム」「共同研究」の3つが主なものでしょう。私はこの3つ全部で海外渡航を果たしました。

資金は? 目的によって資金の工面は違います。研究であれば指導教官に相談すれば予算計上してくれるでしょう。学会参加や留学プログラムへの参加を目的とする場合、東京大学にも、留学プログラムがあって、「東京大学海外派遣奨学事業2013年度短期・超短期海外留学等奨学金」にアプライしました。受け入れ先の研究機関や大学にも「留学プログラム」があって奨学金を用意していることもありますので、持ち出しゼロで海外渡航はもとより学会参加なども可能です。

語学は? 英語ができれば問題ないでしょう。研究者同士なら英語が通じるので、学会参加や研究だけなら英語だけで十分ですが、滞在が1、2週間を超えるようになると現地の言語が必要になります。私が行ったチェコ共和国は首都のプラハな



学会会場は近代的な外観の National Library of Technology

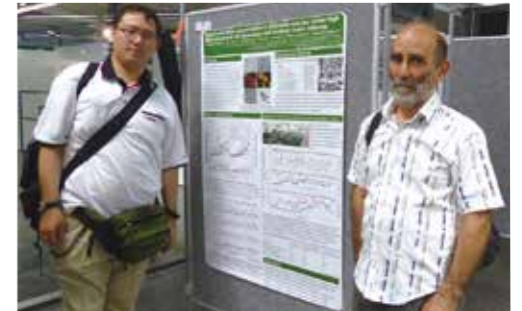
ら英語でほとんど問題ないのですが、地方に行くときチェコ語の次に通じるのはドイツ語で、英語だと挨拶してもほとんど返ってきませんでした。そんなところで研究するには、渡航目的をしっかりと意識して、「研究しに来ているんだ」という意識が重要です。それは普段の行動にも反映されますから、言葉が通じなくても周囲の理解を得るのは早いように思います。日本と違って

研究室の雑用の多くはテクニシャンがやってくれます。テクニシャンには現地の言語しか喋れない方も多いのですが、「研究一直線」という気持ちが伝われば、言語が不慣れでも快く研究を手伝ってくれるものです。

学会発表は? もちろん英語ですが、これもあまり気にする必要はないでしょう。しっかり発表練習をしていれば問題ありません。質問にはわかる範囲で丁寧に答えればいいのです。初めての国際学会なら小さなものがいいのではないのでしょうか。ただし、あまり小さな学会だと資金不足で中止や延期ということもあるので注意が必要です(イタリアの学会に参加申し込みなのに延期になってしまいました)。口頭発表はともかく、ポスター発表ならそんなに心配することはありませんし、ポスター発表には学生用に何かの「賞」がついているものです。今回私が参加したチェコの学会で

は、200のポスターの中から10名が選ばれ、そのうち3名が最優秀賞に選ばれ賞金ももらえるというので張り切って参加しました。賞がもらえたかって? 選ばれたのは8名が女性で、最優秀賞は3名とも女子学生という、男子にとっては何とも狭き門で、残念ながら見事に外してしまいました。女子のみならず、ヨーロッパの学会では頑張らしましょう。それから学会に参加したらエクスクーションに申し込むのを忘れなく。大概、英語のガイド付きですし、日本人はほとんど参加しないので外国人の友人ができること間違いなしです。

海外で感じたことは? 留学プログラムと共同研究でチェコ共和国に合計で3ヶ月滞在し、それを利用して学会にも参加し



ポスターを貼り終え、共同研究者のチェコ人の先生と記念撮影

ました。研究では思ったより不自由せず、むしろ日本にいる時より集中できているなという感じがしました。コスモポリタンという言葉があります。「国際派」とでもいう意味でしょうか。世界を自由に飛び回って研究できる研究者こそその言葉に相応しいと思いました。チャンスがあったらまた世界に飛び出してみようと思っています。

学会参加報告 for Czech Republic



竹下 毅
先端生命科学専攻
植物生存システム分野 博士課程2年
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/pls/>

—初めての海外、目指せ国際派—

● 平成25年度 新領域創成科学研究科長賞授与について

この制度は、東京大学大学院新領域創成科学研究科に在籍している学生を対象として、学業、国際交流、地域貢献の各分野において顕著な功績等のあった個人又は団体を讃えることを目的とし、平成18年度に創設されました。平成25年度新領域創成科学研究科長賞は審査の結果、学業部門 修士課程 13名、博士課程 12名、国際交流部門1団体、地域貢献部門1団体が選出され、それぞれに記念楯が贈呈されました。



新領域創成科学研究科長賞受賞者一覧

新領域創成科学研究科長賞(修士)				新領域創成科学研究科長賞(博士)			
専攻	学生氏名	専攻	学生氏名	専攻	学生氏名	専攻	学生氏名
物質系	川原一晃	環境システム学	庄野洋平	物質系	井土 宏	人間環境学	山口郁博
先端エネルギー工学	兼松正人	人間環境学	磯村拓哉	先端エネルギー工学	小室淳史	社会文化環境学	岩佐礼子
複雑理工学	山川高志	社会文化環境学	垣内彰悟	複雑理工学	山田翔太	国際協力学	高橋 遼
先端生命科学	酒井弘貴	国際協力学	幾瀬真希	先端生命科学	井元祐太	サステナビリティ学教育プログラム	
メディカルゲノム	関口仁貴	サステナビリティ学教育プログラム		メディカルゲノム	尾勝 圭	トレンチャー グレゴリー バトリック	
自然環境学	廣瀬公子	カールソン プロル マーティン		自然環境学	荒岡大輔	情報生命科学	若井信彦
海洋技術環境学	石原哲也	情報生命科学	小松慶太	海洋技術環境学	小平 翼		

受賞団体(国際交流部門)

団体名: 7th Asian Young Researchers Conference on Computational and Omics Biology (AYRCOB) 組織委員会

受賞団体(地域貢献部門)

団体名: おいしい三陸応援団

● 平成25年度 東京大学学位記授与式

平成25年度東京大学学位記授与式が3月24日(月)10:00～有明コロシアムにおいて開催されました。新領域創成科学研究科からの代表者は修士課程 廣瀬公子さん、博士課程 トレンチャー グレゴリー バトリックさんでした。濱田総長から各研究科の代表者に学位記が授与された後、告辞が述べられました。新領域創成科学研究科の修了者は、修士課程401名、博士課程80名、合計481名でした。



(写真撮影: 尾関裕士)

● 平成26年度 東京大学大学院入学式

平成26年度東京大学大学院入学式が4月11日(金)14:00～日本武道館において開催されました。濱田総長および公共政策学教育部長から式辞が述べられ、続いて来賓の汪婉駐日中国大使夫人から祝辞が述べられました。新領域創成科学研究科の入学者は、修士課程376名、博士課程101名、合計477名でした。



(写真撮影: 尾関裕士)

● 知の扉を開ける「柏キャンパス in 駒場 2014」開催される

柏キャンパスにある、大学院新領域創成科学研究科、物性研究所、大気海洋研究所、宇宙線研究所、カブリ数物連携宇宙研究機構(IPMU)の5組織の協力のもとに例年開催される、新入生・2年生のための交流イベント、「柏キャンパス in 駒場」(素粒子、物質から地球、宇宙)が今年も、6月21日(土)に駒場の数理学研究科棟で開催されました。

1回目は、アメリカンコミック、2回目はエアチケットをモチーフのポスターでしたが、今回はスーパーカミオカンデをモチーフにあざやかな黄色のポスターです(すべて武田研究室の平野滝子さんの力作です)。事前に参加者から講師への質問を受け付けたところ、「研究者になる方法」「おすすめの英語勉強法」から「暗黒物質の検知法」や「ビッグバン以前の時空間」まで幅広い質問が多数寄せられました。



期待の大きさを感じました。どの講演でも、先端研究の臨場感が文系学生にも分かりやすく伝えられ、参加者から多くの質問が出される熱気にあふれるイベントでした。部局研究紹介のポスターセッションでは、用意したお茶とお菓子が大分残るほど、講師陣・説明の大学院生と研究の最前線、これからの進路について語り合うことができたようです(IPMUさながらホワイトボードに数式を書きながら説明下さる村山先生の姿もこの会ならではの光景でしょう)。

日頃多忙な柏キャンパスの部局長が勢揃いして、研究を語る機会は柏キャンパスでもなく、最後のまとめのセッションでは、研究者を目指す学生へのエールも贈られ、駒場生にとってばかりでなく、大学院生、教員にも柏キャンパスを知る有意義なものとなりました。

<http://www.k.u-tokyo.ac.jp/kashiwa-in-komaba/>

(副研究科長 三谷啓志教授)

● 新領域創成科学研究科新入生歓迎会(BBQ大会)

2014年4月18日、新領域創成科学研究科新入生歓迎会(BBQ大会)が開催されました。

例年に比べて1か月早めての開催になりましたが、案の定、今年もギリギリまで天候不良で開催が危ぶまれました。

結局、少雨の中での開催になりましたが、始めてみると意外に雨が気にならないぐらい、大きな盛り上がりを見せました。

特に今年から充実させた特設シーフードグリルでは、金目鯛、サザエ等も焼かれ、巨大なマグロのカマも投入されて好評でした。またベジタリアングリルは、外国人留学生だけでなく日本人の間でも大人気でした。

これがきっかけになって、学生、職員間の横のつながりがますます強化されればいいな、と思っております。

(2014年新入生歓迎会実行委員長 鈴木稔教授)



◆ 編集後記 ◆

広報委員長 篠田裕之

2014年春、柏の葉キャンパス駅前に東京大学フューチャーセンター推進機構のサテライトが開設されました。また、近年の急速な開発で駅前全体も見違えるように美しくなりました。新たな発展の段階に入った新領域創成科学研究科の活気と魅力をお伝えするため、本号では「新領域を切り拓く」と題して本研究科の研究科長と、基盤系、生命系、環境系のそれぞれから選出された助教3名をメンバーとする座談会を行いました。また、この企画にあわせて表紙のデザインも新しくしました。本号の発行にあたりご協力いただいた諸先生方、総務係の佐藤様、編集の実務をご担当いただいた広報室の中村様および関係各位に広報委員を代表して心からお礼を申し上げます。

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/篠田裕之(複雑理工学教授) 副委員長/河野重行(先端生命科学教授)
委員/貴田徳明(物質系准教授)、小川雄一(先端エネルギー工学教授)、牧野泰才(複雑理工学講師)、佐藤均(メディカルゲノム准教授)、芦寿一郎(自然環境学准教授)、平林紳一郎(海洋技術環境学講師)、大友順一郎(環境システム学准教授)、神方和夫(人間環境学准教授)、福田正宏(社会文化環境学准教授)、清隆幸(国際協力学准教授)、曲籠(情報生命科学特任講師)
新領域創成科学研究科総務係/斎藤直樹(副事務長)、武田明(係長)、佐藤真弓(主任) 広報室/中村淑江

発行日/平成26年9月16日
デザイン/凸版印刷株式会社
梅田敏典デザイン事務所
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総務係
〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5
TEL: 04-7136-4003 / FAX: 04-7136-4020
E-mail: info@k.u-tokyo.ac.jp

Table of award recipients for 2013-2014, categorized by field (物質系専攻, 先端エネルギー工学専攻, etc.).

Table of award recipients for 2013-2014, categorized by field (自然環境学専攻, 海洋技術環境学専攻, etc.).

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)

研究科長賞については16ページをご覧ください。

平成26年度 新領域創成科学研究科スケジュール

Schedule table for the 26th fiscal year, listing events like 入学ガイダンス, 夏学期授業開始, etc.

上記スケジュールは学生用です。

UTokyo Research logo and website information: 東京大学の公式ウェブサイトUTokyo Researchは、東京大学の研究のショーウィンドウとして、最先端の研究成果や長い時間かけて育まれた学問の蓄積を紹介しています。

平成27年度 新領域創成科学研究科大学院入試スケジュール

平成27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、4月1日配布開始の学生募集要項・専攻入試案内書で確認してください。)

Schedule table for the 27th fiscal year, listing exam dates and application periods for various programs.

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係 k-kyomu@kju-tokyo.ac.jpまでお願いします。

専攻別 入試問合せ先

Table listing contact information for various research fields (物質系専攻, 先端エネルギー工学専攻, etc.).

新領域創成科学研究科 HP http://www.k.u-tokyo.ac.jp/



2

020年のオリンピック・パラリンピックが東京で開催されることになりました。世界が目指すこの一大イベントを主催することで日本がどう変わるか、私はある期待を持ってこの問いかけをしたいと思います。

今からちょうど50年前の1964年、日本は東京で夏季オリンピックを開催しました。世界を敵に回した第二次大戦での敗戦から僅か19年、アジアで初のオリンピック開催には、一都市東京ではなく日本の国として平和と復興を旗印に再び世界の舞台に復帰したいとの当時の指導者たちの意図が込められていました。オリンピック開催に合わせて東海道新幹線、高速道路、羽田へのモノレール等の交通インフラが整備されただけでなく、カラーTV放送や新聞のカラー紙面化が進んだこと、そして何よりも世界各国から多くの選手や観客を迎えたことで、国を挙げての意識の発揚が実現しました。さらに長期的視点から捉えると、それは日本が国内的に池田内閣の所得

倍増計画の下で高度経済成長を軌道に乗せる一方、国際的にも1964年にOECD加盟を果たし、それと前後して貿易自由化、為替自由化の世界の動きに加わることで、世界の先進国の仲間入りをする契機ともなりました。この日本の東京オリンピック経験は、メキシコ（1968年）、韓国（1988年）、中国（2008年）、ブラジル（2016年）と、日本に続く新興国にとつてのモデルとなりました。それでは、2020東京オリンピック・パラリンピックで日本はどう変わるかですが、私は日本がそれを契機として再び大きく変わり、世界に向けて新たな社会形成のモデルを提示する機会になるのではないかと考えます。その理由は、次の三つです。

第一は、東日本大震災からの復興の経験と教訓をオリンピックとパラリンピックの融合の形で表現することにより、インクルーシブな社会のあり方について考える機会ができるから。

第二に、オリンピック・パラリンピック開催を契機として、安全で安心だけでなく居心地のよい日本を来日する諸外国の選手・関係者や観客・観光客に提供する努力を通して、国際的に開かれた日本を日本人自身が実感するから。

そして第三に、急速に高齢化する日本が、基本的に若者の祭典であるオリンピック・パラリンピックの開催と国を挙げて取り組むことにより、科学技術の革新と伝統文化の維持を軸とする世代間の知恵の共有と継承を図ることの重要性が認識されるようになるからです。

そこから生まれるのは、日本のサステイナブルな社会としてのビジョンです。社会的弱者とされる人々を単なる同情や支援の対象とするのではなく対等の立場で共働き、諸外国の人々が訪ねるだけでなく居住したくなり、先行世代と次世代が相互に切磋琢磨する日本です。2020東京オリンピック・パラリンピックを契機として、日本がそのような変容を遂げ、先進社会のモデルとなるとよいと思います。

2020東京オリンピック・パラリンピックで

日本はどう変わる



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

長尾 眞文 特任教授

<http://www.sustainability.k.u-tokyo.ac.jp/ja/>

Relay Essay

リレーエッセイ

