

創 sosei 成

東京大学大学院新領域創成科学研究科
GRADUATE SCHOOL OF FRONTIER SCIENCES, THE UNIVERSITY OF TOKYO

2013 VOL.

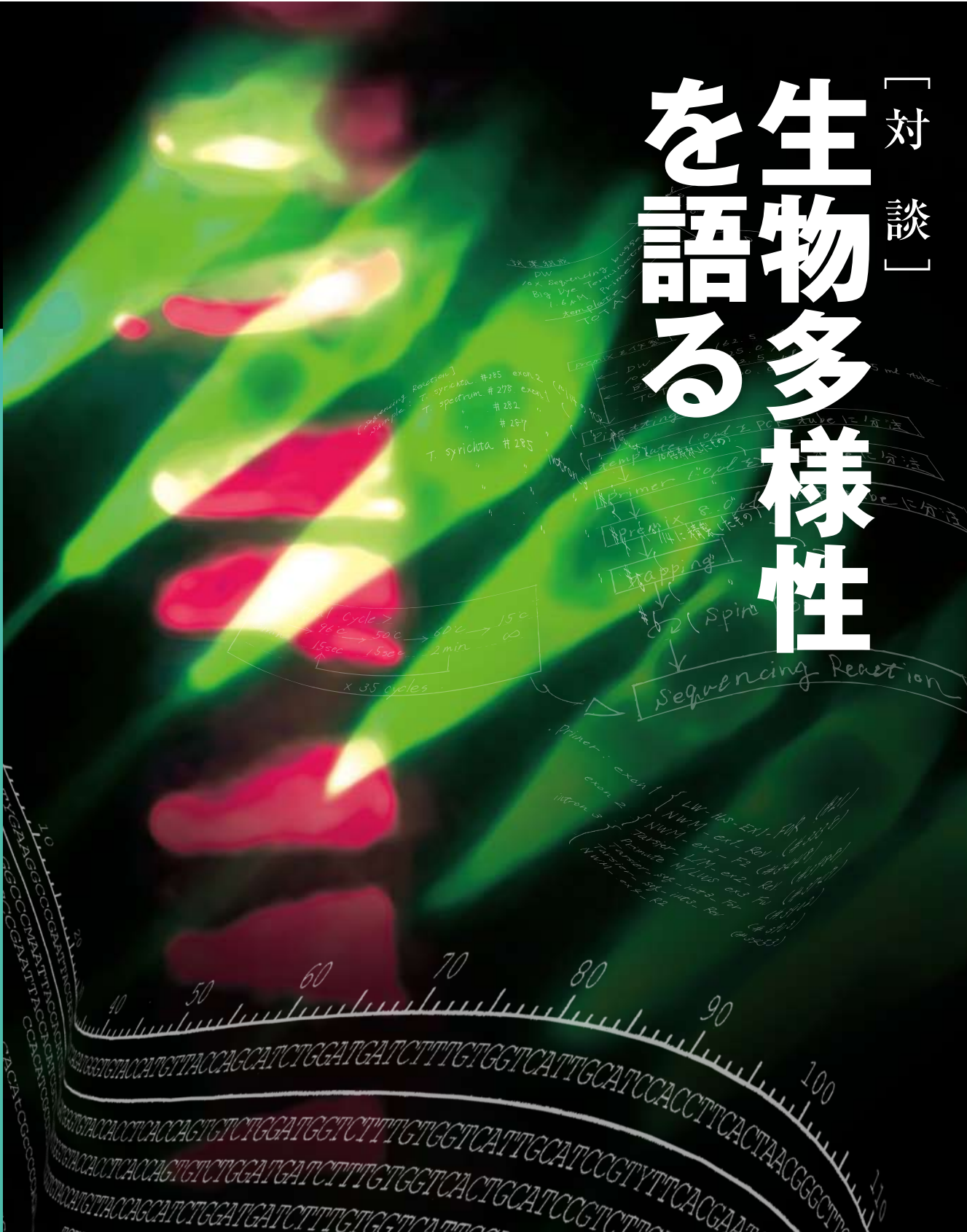
22

広報誌
[創成]

「対談」 生物多様性を語る

CONTENTS

- 02 新領域創成科学研究科長のことば
- 03 環境学研究系長のことば
- 04 対談 生物多様性を語る
- 06 Frontier Sciences
- 12 留学生の窓
- 13 学会参加報告
- 14 受賞者一覧
- 15 フロントランナーの系譜
- 16 EVENTS/TOPICS
- 18 表紙について
- 19 INFORMATION
- 20 RELAY ESSAY



新領域創成科学研究科長のことは

Message from the Dean
Graduate School of Frontier Sciences



武田 展雄 教授
新領域創成科学研究科長

新領域を切り開く人材育成

研 究科長に就任しました武田展雄です。本研究科は発足15年を迎えつつありますが、特徴ある学問の新領域を開拓していくとともに、国際的に活躍できる幅広い教養と深い専門性を併せ持つ人材を育てていくことが求められています。

本研究科では文科省リーディング大学院としての「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」(GPSS-GLI)を実施しており、英語のみによる教育・学際教育、フィールド演習等に成果を挙げつつあります。この教育プログラムは、環境学研究系を中心しつつも、基盤科学研究系、生命科学系も基盤学問領域を強固にサポートし、本研究科ならではの特徴のある教育プログラムとなっています。

教育面では以下の三つの新しい取り組みを開始しています。

第一は、社会的環境変化に対応できる、基礎力(知力・体力)を持ち、幅広い教養と深い専門性を併せ持つ、いわゆるT型人材を輩出する場を提供することです。各専攻においては、これまで以上に深い専門的知識と研究力を養っていきますが、研究科として共通的な教育体制を構築して、幅広い教養も持つ国際人を育てていく所存です。具体的には、これまでも積極的に取り組んできた、英語・日本語教育の強化、表現力・ディベート・交渉学教育、ストレスマネジメント教育・体育教育の充実などです。また、柏キャンパスの充実した4研究機関(カブリ数物機構、宇宙線研、物性研、大気海洋研)との連携教育にも取り組んでいます。

第二は、柏キャンパス設備の充実です。東京大学の本郷、駒場、柏の3大キャンパス構造のなかでも、柏キャンパスには、空間的なメリットがあり、その活用が望まれます。柏キャンパスは、国際的な教育研究拠点としての柏第一キャンパス、運動場と柏ロッジのある柏第二キャンパス、そして、2013年末にはフューチャーセンター(FC)が完成する柏第三(駅前)キャンパスから形成されます。FCは社会連携研究の拠点としての役割がありますが、外部講師による講義、企業インターンシップなどを通じた産学連携国際大学院教育を構築していきます。また、近い将来、柏第二キャンパスに日本人学生、留学生、一部教員が居住する「学住一体」国際カレッジを構築するべく準備を進めております。学生主体の活動を促進しつつも、日本独自の文化・科学技術を生かした国際化の窓口としての役割を果たしたいと考えています。

第三は、本研究科と同様に学融合を目指した研究科を設置している外国の研究科との連携・国際教育協力体制の構築です。2013年1月には、ソウル大学融合科学研究科、浙江大学農学・生物工学院、シンガポール国立大学ナノテクノロジーセンター、マラヤ大学サステナビリティ学クラスターなどと、第1回新領域国際フォーラム「超領域学問分野の創成」を実施し、協力関係を促進すべく共同声明を発表しました。今後研究教育面での具体的な協力を進めていきます。

研究科各構成員の実績の積み重ねを結集して、その実現に向け、研究科長として微力ですが努力していく所存ですので、ご協力のほどお願いいたします。



環境学研究系長のことは

Message from
Chair, Division of Environmental Studies



佐藤 徹 教授
環境学研究系長

現代の黒船

先 日、故中嶋嶺雄先生の東京でのお別れ会に参列してきました。ご存知の方もおられると思いますが、中嶋先生は東京外語大学の学長を退職されたのち、秋田の公立大学法人国際教養大学の初代学長・理事長に就任され、国際教養大を世に名だたる大学に創り上げた方です。リベラルアーツ教育を重視し、世界中から優秀な教師陣を集め、授業は全て英語、全寮制、200校以上の海外提携校、学生は全員1年間の海外研修、就職率100%、予備校の偏差値では早稲田を抜いて東大に迫る勢いと聞きます。私はここ5年ばかり「気候変動論」の非常勤講師を環境系を中心とした教員チームを作って担当していますが、毎年講義をしていると、質問内容やレポートの中身から、学生の質が年々向上していることが手に取るようにわかります。

話は変わって、外国人客員教員で来た先生に聞いた話。ノッティンガム大は中国キャンパスを作り、そこでは英語で英国と同じプログラムで学部教育をしているといひます。中国側の学生は英国側に留学の機会があり、卒業すると多くは英国側の大学院に進学します。英国側の先生たちには、真面目で優秀な学生が以前より多く院に来るようになり、研究レベルが上がったと好評のようです。近年、東大では入試によらない正規留学生の受入れ制度ができていますが、先生方の不安は、例えば入学を希望する学生がどのような教育を受けてきたかなどを知らないというリスクにあるのかも知れません。ノッティンガム大の場合、その心配はないと思います。

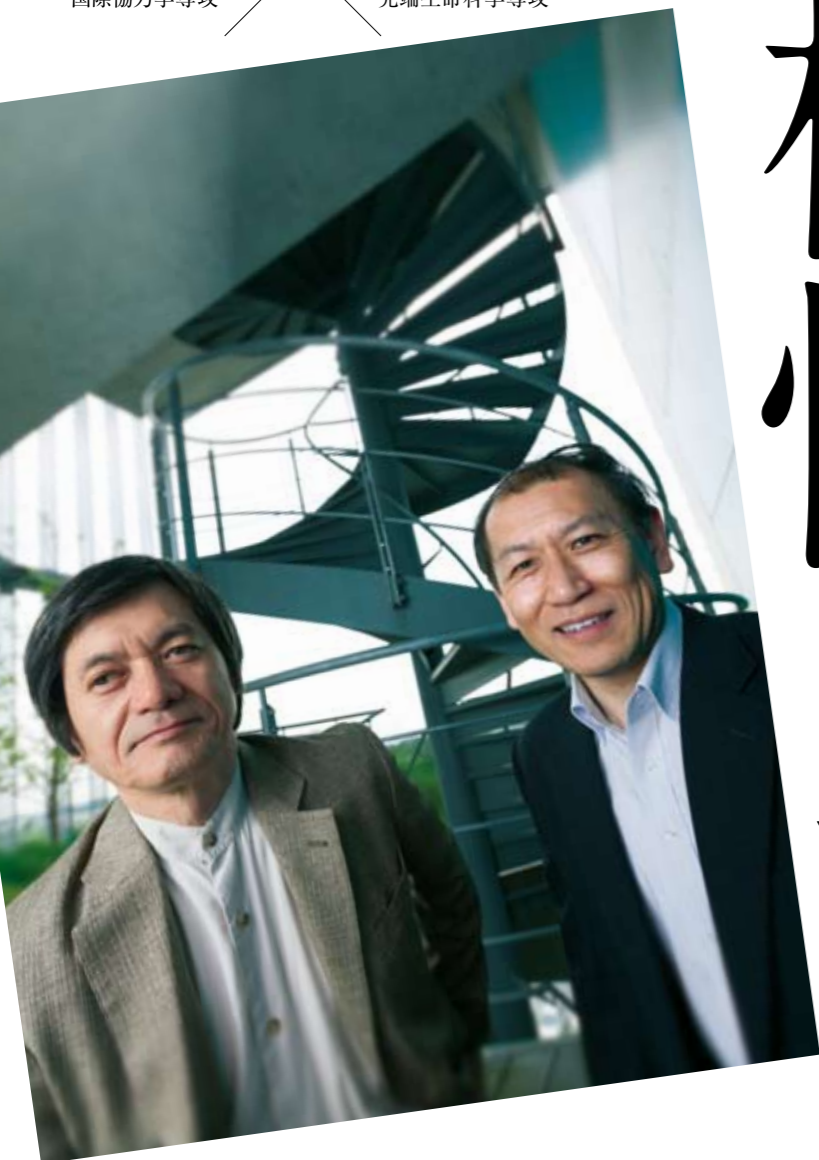
ところで昨今、国際的な大学ランキングで東大はアジアナンバーワンの地位を脅かされる状況がありますが、ランキングのつけ方をみると、研究は世界トップクラスであるのに対し、どうも国際化のポイントが極端に悪くて順位を落としているようです。このようなランキングは好むと好まざるに関わらず、海外の学生の獲得に影響を与えるでしょう。米国は、戦略的に自ら奨学金を用意してまで海外の優秀な学生を獲得し、自国の科学技術レベルを向上させてきたという長い歴史を持ちます。これまでほとんど鎖国状態であった日本の大学は、少子化という黒船来航を目の当たりにして、維新という改革を迫られているようでもあります。柏のキーワードに「国際キャンパス」があります。言うまでもなく我々の行動の規範は研究と教育の質の維持向上であり、国内の学生総数が減少し続ける今、この目的のために今や国際化は避けては通れないでしょう。

優秀な海外の学生を獲得したければ寮は不可欠です。アジアの学生獲得を狙うライバルのシンガポールや豪州の大学も寮の整備に力が入っているようです(しかも彼らの講義は英語)。でもハードだけで成果が上がるとは限りません。大学、留学生双方にとってリスクなく受け入れる制度や、その資金的な問題などのソフト面も考えていく必要があります。東大が海外にキャンパスを作ることは一朝一夕では無理にし、新領域の教員が遠隔講義、ネットでの講義配信、海外提携校に東大分室を作って現地で集中講義をするなど、院に受け入れたい学部生を海外において自ら育成したり、院や学部レベルで提携校との共通カリキュラムや単位互換制度を作るなど、手はいろいろ考えられます。そういう提携校にインターンやサマープログラムなどで送りこめば、日本人学生の国際感覚養成にも役立つでしょう。忙しい東大教員でも、少しの労力と少しの時間で(ただし予算は多いほどよいが)、強い意志と得意な知恵を以てすればできないことではありません。

地球上に存在する多様な生物と、それを取り巻く自然。それらの相互作用によって、生態系が形成されている。私たち人間もその生態系の中で存在している。多様な生物とそれを取り巻く環境を護り維持していくには。

柳田辰雄
教授
国際協力学専攻

宇垣正志
教授
先端生命科学専攻



生物多様性を語る

柳田 新領域が学融合で取り組みうる課題のひとつに生物多様性の保全があります。社会システムとエコシステム、このふたつの学融合的な色彩が強められないかと考えています。先生は、生物多様性についてどんなお考えをお持ちですか。

里地・里山

宇垣 生物多様性の保全には、手つかずの自然への人間の干渉を減らすことがもちろん大事です。一方、私は農学部出身なので、里地・里山といった人間の手のはいった環境を護ることも重要だと思います。環境省のレッドリストを見ると、ゲンゴロウ、メダカ、トノサマガエル、イシガメ、七草のキキョウなど、かつて身近にいた動植物が今絶滅危惧種になっておりびっくりします。

柳田 里地・里山に絶滅危惧種が多いんですか。それらは奥山の対概念で、村落の近くにある農地、ため池、草地、雑木林などですね。単純な自然でもなく、人工的に作られたものでもない。人間生活の営みと自然との共生ですよ。両者が調和し循環していく、サステナブルなものだと思うのですが。

宇垣 おっしゃる通りです。里地・里山は、農業者が減るなど、人間側の要因でサステインできなくなっている。人間の干渉を減らそうという話ではなく、逆に、人間がもっと手をかけようという話です。世界各地に、風土に応じた人間と自然との共生の場がありますが、同様の問題をかかえています。そういう環境の「価値」をきちんと認識することが重要だと思います。

絶滅危惧種

柳田 ゲンゴロウの減少というお話がありました。適者生存の進化論を考えると、絶滅していくものがあるのも仕方ないのではないのでしょうか。

宇垣 自然の営みの中で生物が移り変わっていくのは、仕方のないことです。しかし人間の活動によって種が減んだり生物多

様性が損なわれるのは、何とかしたいですよ。ただし、外来種を人間が持ち込んだ、とか明らかな例は別にして、ある生物相の変化が人間の所業なのか、自然の摂理なのかを解明するのは難しいです。結局そこは、人間が決めてよいと(笑)私は本気で思っているんです。「何が問題で、何は問題でないのか」生物多様性の保全では、これを明確にすることが重要で、それではじめて、対策が立ち、検証ができます。

要素還元的か相互依存的か

柳田 生物学は、複雑な現象を個々の要素に還元することで理解しようとするわけですね。

宇垣 私たちは、まさに細かい分子レベルの研究をしています。

柳田 ところが生態系は、逆に多くの要素の相互依存性でなりたっています。生物と生物、生物と環境、さらには人間活動が複雑に関わっているので、どこで折り合いをつけるかという問題が常にあります。以前、名古屋の干潟を干拓して飛行場を作った事例を研究しました。環境問題で反対運動がおこったのですが、そこで暮らす人びとが、専門家の知識を信用せずに経験知から問題を提起してくる。生態系の問題は、対話を通じて、そこに暮らす人たちと一緒に、社会運動として考えていかないといいことがわかりました。それは、生物多様性条約が成立した1992年以降、全世界的な動きとして広まっています。

組換え作物と生物多様性の保全

宇垣 全世界的な動きといえば、「遺伝子組換え作物」が自然界に拡がり、生物多様性を損なうことが無いよう、2003年に国際的な枠組みが発効しました。わが国では、異なる組換え作物ごとに、組換え作物そのものが環境中に拡がらないか、組換えられた遺伝子が交雑によって野生植物の間に拡がらないか、を国が審査します。問題の無いもののみ栽培を許可することで、

生物多様性を保全しています。

柳田 そもそも組換え植物には、いろいろな問題がありますよね?人間が遺伝子を組み換えたことでどうなるのか、生物の進化にどんな影響があるのか、心配です。生命という神の手の領域に、人間の手が加えられることへの不安があると思うのですが。

宇垣 「遺伝子組換え」そのものに対する不安ですね。まず倫理的な問題ですが、農作物、家畜、ペット等は、ほとんどすべて人間が交雑育種という遺伝子操作で創り出したものです。交雑育種とは優れた性質をもつ個体どうしを交配し、両方の性質をもつ個体を選抜する方法です。犬はもとはオオカミ、豚はもとはイノシシでした。野生トマトの実は緑色で不味く毒を含んでいますし、野生稲の種は熟すとばらばら落ちて収穫できません。すでに人間はそれらの生物の遺伝子进行操作して今のような姿に変えてきました。

柳田 どちらも遺伝子操作なのでしょうが、普通の交配と遺伝子組換えとは違いますよね。

宇垣 はい。どちらも生物に有用な遺伝子を入れる点は同じですが、交配では、目的とする遺伝子だけでなく不要な遺伝子もごっそり入ってしまう。一方、遺伝子組換えは、有用な遺伝子、これはDNAという物質ですが、そのみのある生物から取り出し、別の生物にピンポイントで入れます。さらに遺伝子組換えでは、動物の遺伝子を植物に入れるなど、異種生物の遺伝子や、人工的に改変した遺伝子も入れられます。より精密な技術といえます。

柳田 遺伝子組換えに抵抗があるのは、一般の人にとって、日常の経験を越えたところにあるからだと思うんです。交配は想像できますが、遺伝子組換えは「不自然な」感じがします。

宇垣 いえいえ、遺伝子組換えは自然界で普通におこっていて、自分自身の遺伝子を組み換えて新しい遺伝子を作ったり、他の生物に自分の遺伝子を入れて組換えを起

こす例が多く知られています。人間が行う作物の遺伝子組換えは1980年代から行われていますが、この手法自体に問題があるという報告はありません。組換え作物の安全性の審査が必要なのは、手法に問題があるからではなくて、従来にない新しい遺伝子の組み合わせをもつ生物だからです。

生態系における相互作用

柳田 植物の遺伝子組換えという視点で話が進みました。生物多様性をもっと広く考えると、動物、植物、全ての相互依存ということで、地球規模での生態系を知ることが必要になってきますよね。モーリシャス島でドーード鳥が絶滅したら、それに食べられることが必要なある植物の種が発芽しなくなったという話もある。そういった現象を要素還元的に考えて全てを知ることは難しいものです。知らないことに抵抗があるのは誰でもそうで、EU諸国では、なんだか分からない組換え食品を食べなくても、いくらでも食べるものはあるという考えが多いようです。

宇垣 組換え植物が作られる理由のひとつに、人口の爆発があるんです。1960年と2000年を比べると世界人口は2倍になっていて、ちゃんと食糧生産量も倍増している。ところが、耕地面積はほとんど変わっていない。つまり新しい技術開発で面積あたりの生産性を高めることで対応してきたんです。柳田 人口爆発に貢献するというのも、人間中心主義なんですよ。あえて言うなら、人口が増え続ければいいという訳でもない。サステナブル、持続可能性というのは、均衡が保たれるということですので、つまり循環と考えれば、社会運動も含めて生態系を考えていくことが大切です。

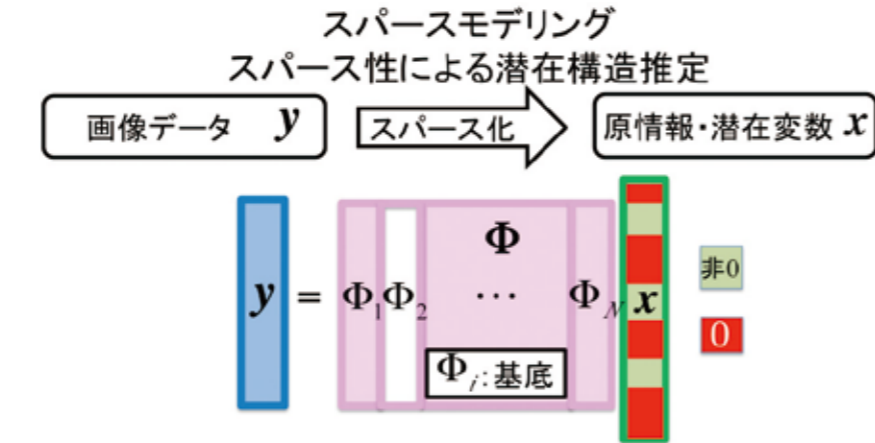
新領域は、どういう社会を作っていくかということ、多方面からディスカッションすることが出来る場所ですよ。これから、情報の共有がさらに大切になってくる。科学者は人類のためになるなら、その意義を伝えなければならないと感じました。宇垣先生、今日はありがとうございました。



スパースモデリングがつなく 脳の視覚情報処理とデータ駆動型科学

科 学計測技術の進展により、我々は大量の高次元データを手に入れることができるようになりました。計測データの背後にある潜在的な構造である系の特性を、データから系統的に導出する枠組をデータ駆動型科学と呼びます。このデータ駆動型科学において、多種多様な計測機器から得られる高次元データを普遍的に取り扱える枠組は無いでしょうか？私たちはそれを脳の視覚情報処理のメカニズムに求めました。

脳科学と画像科学の両方に大きな影響を与えたDavid Marr (1945-1980)は脳の研究を、計算理論、表現とアルゴリズム、ハードウェアの三つのレベルにわけ、脳を計算(情報処理)の観点からも論ずる計算論的神経科学の重要性を述べました。脳で行なわれる計算の一例は立体視です。我々の脳は三角測量と同じ方法で奥行きを計算しています。その脳の計算理論に従い、3Dテレビの立体表示は設計されています。では、その三角測量の計算の仕方は脳のどこに書いてあるのでしょうか？また、その計算の仕方をどのようにして脳は獲得したのでしょうか？その答えの一つが、表題のスパースモデリングです。近年の計算論的神経科学の知見として、脳の視覚野や聴覚野では画像や音声等の外界の情報をスパースに表現していることがわかってきました。スパースとは「疎らな」とか「少数の」という意味です。例えば画像は皆さんが日常使っているJPEGで高効率に圧縮できます。画像は、JPEGで用いられている離散コサイン変換(DCT)により圧縮されることで、スパースに表現され、コンピュータに格納されているわけ



スパース性は、生物が外界の特性を知る方略であると考えられている。

です。JPEGでは、画像に高周波成分がそれほど含まれず、スパースに表現されているという特性を用いて画像を圧縮しています。それでは逆に、スパース性を仮定するだけで、画像を高効率に圧縮するDCTのようなものが自動的に見つからないでしょうか？実は図のように多くの画像データyを提示するだけで、画像をスパースに表現する基底Phiとしてウェーブレット基底を自動抽出することが可能です。驚くべきことにJPEGの後継であるJPEG2000ではDCTの代わりにウェーブレット基底が用いられています。つまり画像に代表される観測画像をスパースに表現する基底を探すことで、画像の特性を自動抽出することができたのです。スパース性のみを仮定することで、対象の物理的特性を自動的にモデル化できたのです。我々は、この枠組をスパースモデリングと呼んでいます。実は、我々の脳の視覚情報処理の第一段階である視覚一次野の神経細胞はウェーブレット基底と同じ特性を持っていることが知られています。また画像データを音声データに変更しスパースモデリングを適用

すると、基底Phiとして和音が自動抽出されます。さらに驚くべきことに、聴覚一次野の神経細胞は和音を抽出する特性を持っています。これらの知見から、視覚野や聴覚野のような脳の感覚野をスパースモデリングの生物学的実現の一例とも考えることができます。外界がどのような物理過程で生成されたかを陽に知らない我々生物が、外界の本質を知る方略として、スパースモデリングを進化の過程で獲得したと考えることもできます。

高度な計測機器は我々の感覚野の延長と考えることができます。そう考えるとスパースモデリングは多くの計測機器のデータに適用できそうです。その考えに基づいて提案した「スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成」が、平成25年度科学研究費補助金「新学術領域研究(研究領域提案型)」の新規の研究領域として内定されました。複雑理工学専攻での教育研究活動を通じてスパースモデリングの普遍性に基づく力強さを立証していきたいと思っています。



昆虫の栄養分依存的な 摂食行動の解明を目指して

植 物を食べる昆虫は、陸上の全生物種の半数近くを占めると言われています。つまり、地球上の大半の生物種は、食べ物に囲まれて生活しているということになります。ところが、摂食行動を惹起するような寄主植物に囲まれた環境であるにも関わらず、昆虫はずっと食べ続けている訳ではありません。観察をすると、直ぐに分かるのですが、食べていない時間の方が非常に長いのです。それでは、昆虫は「いつ食べ始めて、いつ食べ終わるのだろうか?」。これが、私たちの研究の命題です。

これまで、私たちはカイコを用いた実験で、複数の脳神経系のペプチド因子が正と負に摂食行動を調節していることを見出してきました。それらのペプチドの発現様式や発現部位から、脳、食道下神経節、前額神経球で作られる局所神経回路が、カイコの摂食中枢(図1)であるということも分かりました。ところが、これらの脳神経系が摂食行動に重要であることは1868年には既に提唱されていたので、驚くような発見ではありませんでした。ただ、摂食行動の調節メカニズムを分子レベルで解析できるようになったため、ホルモン

ネットワークの解析が今後はできるようになったと考えています。

ところで、1937年にRitcherらは、体内の不足栄養分は、選択的に探餌・摂食されるというSelf-selectionを提唱しました。この様々な生物で保存されているとされるSelf-selectionを考慮すると、私たちの研究は「なぜ生物は不足栄養分を感知し、それを選択的に探餌し摂食できるのだろうか?」という命題に変わります。昆虫でのSelf-selectionのメカニズムを知るために、実際の研究では、生活環で要求栄養分が変化するイベントに着目することにしています。たとえば、成長過程では、幼虫と成虫とは異なる栄養分を要求します。交尾後のメスは、産卵行動や卵成熟のために、要求する栄養分をシフトさせます(図2)。長期間の絶食や偏食で、或る栄養分のレベルが低下すると、要求栄養分がシフトし、不足栄養分を補うために種によっては共食いをします(図3)。このように、要求栄養分シフトが、栄養分依存的な本能行動の仕組みを解き明かすためのヒントになり、Self-selectionの解明につながるのではないかと信じています。

これまで実験に用いてきたカイコは単食性なので、不足栄養分は桑のみから補償するため、体内の栄養状態を保つためには、栄養分の吸収メカニズムや排泄メカニズムを選択的に制御しなくてはなりません。これは、Self-selectionを解明するためには、あまり都合が良くないので、私たちは雑食性のフタホシコオロギを用いて研究を始めました。コオロギを用いる利点としては、RNA干渉法を使うことにより、目的遺伝子の発現を簡便に抑えることができます。また、コオロギは上記の要求栄養分シフトが顕著に認められるため、私たちに好都合な実験昆虫でもあるのです。実際、これまで、体内の脂質レベルを落としたコオロギを調製すると、顕著に脂質を要求するような選好性行動が認められます。

このように、摂食行動は、要求する栄養分を感知する体内メカニズムで調節されていると考えられます。まずは、個体レベルでの現象を理解し、さらに脳神経系、脂肪組織、腸管、筋肉など体内の各組織での統合的な調節メカニズムを探り、最終的には栄養分依存的な摂食行動を分子レベルで記述できるようにしたいものです。

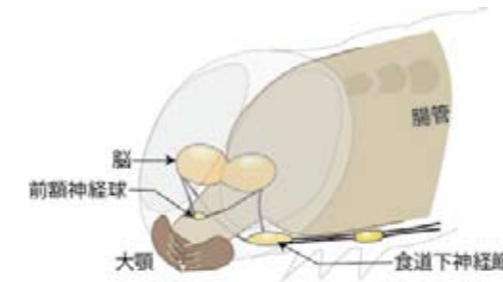


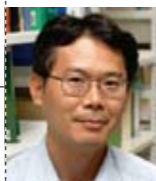
図1: カイコ幼虫の摂食行動を調節すると考えられる脳神経系(脳—食道下神経節—前額神経球)の模式図。



図2: フタホシコオロギの選好性摂食行動の様子。交尾後のメス成虫が左のタブレット餌をより多く摂食している。



図3: フタホシコオロギの共食い。偏食条件下で飼育したコオロギが共食いをしている。



佐々木 淳 教授
社会文化環境学専攻

http://estuarine.jp

無酸素水塊の縮小と おいしい東京湾の復活に向けて

栄 養塩の豊富な内湾は元々とても漁業資源の豊かな海でした。東京湾でも1960年代には漁獲量が20万トンに迫る勢いでしたが、近年はほぼ単調に減少し、2万トンを切るまでに低迷しています。特にアサリをはじめとする貝類の減少が顕著で、この原因として長年にわたる沿岸埋立で生息場であった干潟・浅場の多くが失われたことや、いわゆる青潮によって死滅することが挙げられます。青潮は夏場に底層に発達する貧酸素水塊が風によって沿岸で湧昇する現象ですが、そもそも貧酸素水塊の存在は底生動物等の生息を不可能にします。関係省庁と地方自治体から構成される東京湾再生会議がとりまとめた「東京湾再生のための行動計画」でも底生動物が年間を通して生息できる

底層溶存酸素濃度を確保することを目標として掲げてきました。それから10年が経過しましたが、2012年9月下旬にも浦安から千葉中央港にかけて大規模な青潮が発生し、改善の兆候が見られないのが現状です。

ところで酸素を多少は含む貧酸素水と無酸素水は大分様子が異なります。底層水が無酸素化しますと硫化物を含むようになり、これが湧昇して表層の酸素と反応しますとイオウ粒子が析出し、青白く濁ります。これが青潮ですが、干潟・浅場の底生動物は硫化物の毒性に加え、貧酸素状態が長く継続することで壊滅的な被害を受けます。従って東京湾環境再生の第一歩は無酸素水塊の縮小にあると言えます。無酸素水塊は東京湾奥沿岸に点在する浚渫窪地とよばれる、高度経済成長期の沿岸埋立土砂を採掘した深掘跡に初夏から晩秋まで恒常的に見られます(図1)。窪地の容積は約8,000万立米もあり、浚渫土砂等を活用した埋め戻しが進められています。完了にはまだまだ相当の年月がかかります。さらに硫化物は湾奥平場にも間欠的に発生しますが、モニタリングが困難なことから全容はよく分かっていません。

このように硫化物濃度は東京湾再生の指標として適しており、そのモニタリングは今後重要性が高まると考えられますが、従来は採水による化学分析が必要で手間とコストのかかるものでした。私の研究室ではpH・ORPセンサーおよび底層1点での採水による硫化物濃度測定を組み合わせ、簡易な鉛直分布推定法を提案しました。この方法は底層採水が既に実施されている「公共用水域水質測定」の枠組み

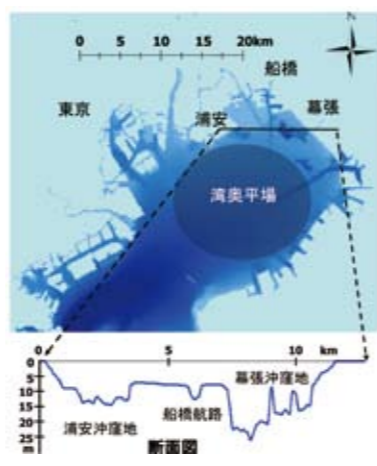


図1: 東京湾の浚渫窪地の平面図(上)と断面図(下)

で実行可能なものと考えています。さらに青潮や時々刻々の硫化物濃度の空間分布を周年にわたり再現する数値モデルの開発も進めています(図2、図3)。

無酸素水塊の改善や漁業資源の再生に有効と考えられる技術開発も同時に進めて来ました。水流によって浚渫窪地水塊の鉛直循環を促進することで、無酸素水塊を解消する技術や、マイクロバブルを用いた効率的な酸素供給により、青潮の来襲を受けた干潟・浅場の一部に魚介類の退避場所を確保し、その後の生物相の回復を促進する技術の開発を行って参りました。また、千葉県水産総合研究センターがwebで公開している、底層貧酸素水塊分布予測の技術開発をお手伝いし、貧酸素水塊外縁に集まるスズキの漁獲効率向上に役立てています。

今年度からは行政による「東京湾再生のための行動計画(第二期)」が始まり、東京湾再生官民連携フォーラム(仮称)という新しい枠組みも設置される予定です。この中の一つの取り組みとして、マコガレイ復活に向けたプロジェクト提案を計画しています。港湾、水産、漁業者、NPO、研究者等が連携し、これまではなかなか困難であった、真に有効な環境再生プロジェクトを実現させ、おいしい東京湾の復活を目指していきたいと考えています。

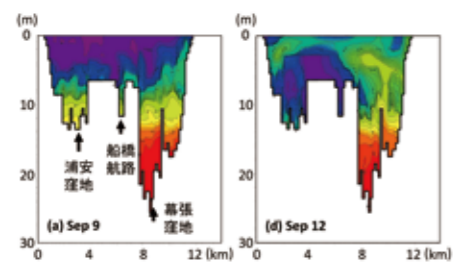


図2: 図1の鉛直断面における、青潮時の硫化物濃度分布計算値

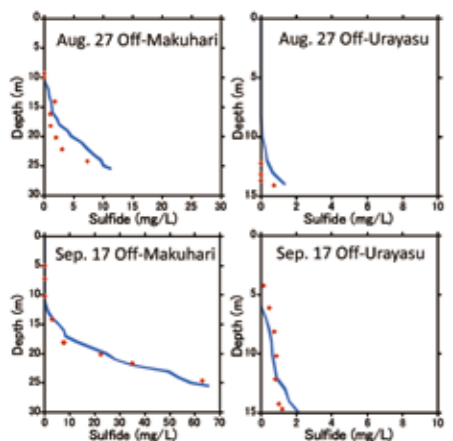


図3: 幕張沖窪地(左)と浦安沖窪地における硫化物濃度の実測値(点)と計算値(実線)の比較



本田 利器 教授
国際協力学専攻

http://intl.civil.t.u-tokyo.ac.jp/honda/

災害に強いインフラを構築するために — 技術の高度化の落とし穴をふさぐ論理 —

東 日本大震災の発災から2年以上経ちますが、まだ、過去の出来事とは思えません。この震災では、家屋やインフラ等の物理的被害が甚大だったことに加え、復興の主体となる地域社会が打撃を受けたことが問題を深刻化しています。低頻度大災害に対しては、社会というシステムの機能を守ることが、防災・減災として重要になります。そのためには、制度設計や防災コミュニティ等のマネジメントから、設計手法、材料、維持管理等の基盤技術まで幅広く活用していく必要があります。

東日本大震災の被害をうけて、構造物の設計に、地域防災計画等との連携を考慮することが盛り込まれました。これまで、社会を守る絶対的な強さをもつことを期待されていたインフラ構造物が、社会の一員として、ともに災害に備える存在であることが明確になったのです。東日本大震災

において、被災地域への迅速な道路啓開を実現したことで有名になった「くしの歯」作戦。その成功要因として、国交省は、3点挙げていますが、その一つは、地元建設業等の協力です。つまり、社会としての災害対応能力を考えると、インフラの性能の議論において、自然科学の知見から地元業者の技術力や行動規範までが考慮の対象となるのです。このような課題はまさに学融合を必要としています。

本稿では、耐震設計の例を紹介いたします。

近年、設計で用いられる数値解析は高精度化し、設計の効率化が図られています。しかし、地震のシミュレーションや構造解析は、将来発生する自然災害やその被害を確実に予測できるわけではありません。解析精度が低い場合には安全性は余裕を見なければならぬという判断が働きます。無駄も多いかもしれませんが、安全性も高いものになる傾向があります。一方、効率化のために高度な解析を行うと、対象とする事象に対する精度は高まりますが、それ以外の事象への検討を怠る結果となります。ここが落とし穴になります。想定と異なる外力に脆弱になる、つまり、不確実性に対して脆弱になるということを示唆します。優れた技術者は、そのような不確実性の影響を回避するため、解析結果に自らの判断を加え、ロバスタな構造物を実現します。東日本大震災でも、現場の判断による基礎工の補強が「砦」となって液状化による被害を防いだ事例などがあります。しかし、この「砦」の効果は定量的な評価が難しいという問題があります。

地震危険度評価や費用便益分析にお

いては、不確実性は確率に基づいて定量化されます。これは合理的な手法ですが、発生確率100年毎に1回の地震と、50年に1回の地震では重みが2倍違うことになります。しかし、構造物の倒壊を考慮する場合に重要なのはむしろ確率が低い場合です。

著者らは、設計条件の有効性を、情報量という概念も用いて定量化することを検討しています。

図は、10層の鉄筋コンクリート構造物を想定して、設計で考慮すべき地震動を作用させたときの損傷確率を評価したものです。構造物の損傷確率(縦軸)を評価する横軸には、地震動の評価によく用いられる単純な一自由度系の応答値を用いています。もし、この指標が構造物の挙動を完璧に再現できれば右下に下がる45度線となりますが、実際には誤差があるため、45度線の周りにばらつく分布となります(上図)。一方、同じ設計条件について、設計地震動のもつ情報量を評価すると下図のようにほとんど45度線の下に分布します。つまり、設計で想定する損傷確率を下回る(安全側となる)可能性が高いということです。

これは、構造物の被害を精度良く推定するのではなく、設計条件の情報量を評価するというアプローチをとることで、設計や構造計画の信頼性をより高められることを示唆しています。上述した技術的判断による基礎工の補強が「砦」となって液状化による被害を防いだ事例などがあります。しかし、この「砦」の効果は定量的な評価が難しいという問題があります。

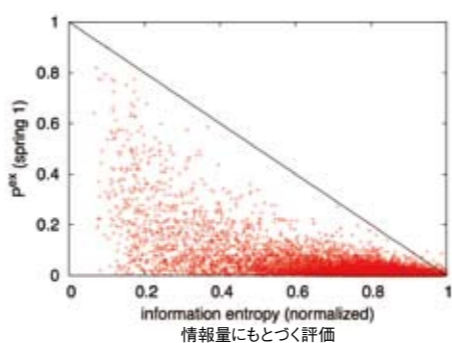
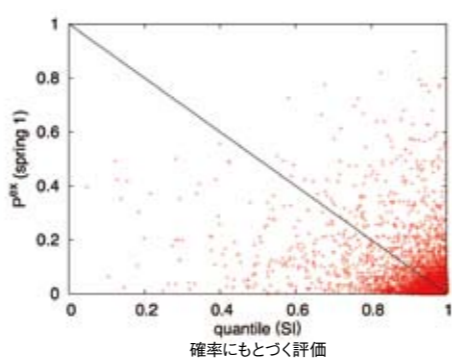


図: RC構造物の損傷確率の評価



尾崎 雅彦 教授
海洋技術環境学専攻

http://aquacage3.k.u-tokyo.ac.jp/top.html

低炭素社会への 架け橋技術

CCS (CO₂回収貯留技術)にかけこれ四半世紀近く取り組んでいます。民間企業の若き技術開発研究者だった筆者が「地球温暖化」「CCS」という概念に触れ、21世紀初頭には実現されるべき重要なテーマだと思い定めて以来、本当に光陰矢の如しです。経済社会はCO₂排出を伴う化石燃料の使用に支えられ、低炭素型エネルギーへの本格的な切替には長い時間がかかりそうである、化石エネルギーシステムで生じるCO₂を地中や深海に封入して大気から隔離することが当面のエネルギーと環境の調和を図る現実的な技術的方策である、というのがCCSを支持する人たちの考え方の原型でしょう。これは今でも基本的に変りませんし、色あせた感じもしないと思います。

筆者自身の最近の取組は、CCSチェーン(CO₂回収・輸送・貯留)におけるフレキシビリティの増強です。日本でCCSの普及を図る場合をとりあげてみると、①大規模CO₂発生源が長い海岸線沿いに分散している、②発生源毎に近距離に貯留場所を確保することが容易でない、③沿岸水域のほとんどで水産業や海上交通など既存の産業活動が盛んである、④沖合では水深が急激に深くなる、などの事情があります。CO₂発生源から離れた海域での地中貯留を可能にするCO₂船舶輸送方式が有効と考え、比較的大水深の沖合を想定した洋上からの圧入方式と組み合わせた技術構想(図1)を提案して、その技術的・経済的成立性を産学共同で検討しています。

1992年にリオデジャネイロで第一回地球サミット(国連環境開発会議)が開催され気候変動枠組条約の署名開始、1997年

にCOP3(第3回気候変動枠組条約締約国会議)で京都議定書締結、2005年にIPCC(気候変動に関する政府間パネル)が政策意思決

定者向けに「CCSに関する特別報告書」とりまとめ、2008年の洞爺湖サミット(主要国首脳会議)で「2020年までにCCSの広範な展開を始めるために、2010年までに世界的に20の大規模なCCS実証プロジェクト開始を強く支持」との文言採択。国際社会において主要国は、CCSを重要な温暖化対策技術の一つとして認め、推進するための仕掛け(条約や宣言)を重ねてきました。いくつかの実証プロジェクトが行われ、大筋のところでは技術はほぼできあがったとの認識が広がってきています。

でも、なかなか本格的に普及しません。何故でしょう? CO₂排出量は増えこそすれ減っていないにもかかわらずです。コストの問題、社会受容性の問題などが原因として挙げられます。しかし経済的により見通しの立ちづらい再生可能エネルギーや、社会受容性の低下した原子力エネルギーと比べて、分が悪すぎます。化石エネルギーを使い続けることが悪者なのでしょうか? シェールガスやメタンハイドレートなど、新しいタイプの化石燃料の開発に対して世間は比較的好意的だと思います。

CCSについて、しばらく前から「架け橋技術」という概念を用いて考えられています。架け橋技術とは「現状から理想状態へ移行するまでの間、一時的に利用する技術であり、いずれ

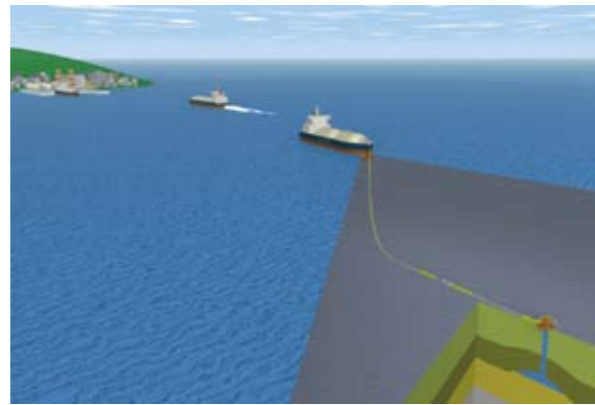


図1: CO₂船舶輸送・洋上圧入方式による沖合CCSの技術イメージ

やめることが前提」とでも定義されるでしょう(図2)。理想状態をいかに設定することも課題を含みますが、より高効率の火力発電、天然ガスから製造した水素を使う燃料電池、燃費の良い車やハイブリッド・カーのように、万人に賛同されやすいものの、現状より良くても理想状態が実現する時には意義が失われていると考えられる技術群は架け橋技術に含まれるでしょう。一方、CCS、廃棄物処分方法が確立していない段階の原子力などは、量的な効果が期待できるものの、リスク分散性が比較的小さい大規模な事業を伴う架け橋技術と言えます。前者だけではおそらく不足でしょう。様々な架け橋技術の特徴を理解し、各国の事情に応じた最適な組み合わせ・利用時期を計画する、すなわちポートフォリオを描くことが必要です。ポートフォリオが明示されなければ産業界は積極的に対応できません。エネルギー環境政策には時間軸方向にも俯瞰的な視野と将来にわたってぶれない意思が不可欠なのです。

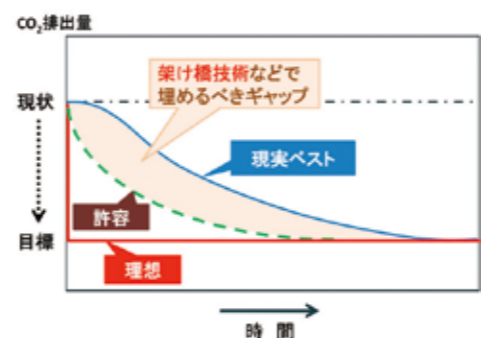


図2: 架け橋技術の役割イメージ



浅井 潔 教授
情報生命科学専攻

http://www.cb.k.u-tokyo.ac.jp/asailab/members/asai

RNA 配列情報解析 ～分子間相互作用の予測に向けて～

細胞内には、様々な生体高分子がありますが、その多くは他の分子と相互作用することによって機能を発揮しています。生体高分子の機能を予測するには、その生体高分子が他の分子とどのような相互作用をするかを予測することが重要になります。

我々は、RNA分子の相互作用を予測しようと試みています。RNA分子としては、ゲノムDNAにコードされている遺伝子からタンパク質へと翻訳される鋳型であるmRNAが古くから知られていましたが、今まで意味がないと思われていたタンパク質をコードして多数転写され、重要な役割を果たしていることが明らかになってきました。機能性RNAの多くは機能が未知なので、その機能を予測したいのです。我々は、機能性RNAの機能をバイオインフォマティクスの立場から明らかにするための基盤として、高精度RNA2次構造予測(CentroidFold)をはじめとする数多くのソフトウェアと機能性RNAデータベース(frRNAdb)を開発しました(<http://www.ncrna.org>)。

機能性のRNAの多くが共通に持っている特色は、塩基配列の相補性を利用して他のRNA分子を特異性高く認識することです。RNA分子内で相補塩基対(水素結合によるA-U、G-Cなどのペア)を構成する2次構造と言われる構造と同様に、機能性RNAは他のRNAと連続した相補塩基対を作り、結合することによって相手を識別するのです。

特定の2個のRNA分子の相互作用を予測すること自体も容易ではありませんが、潜在的に転写される可能性のある多数の

RNA分子(ヒトの場合、少なくとも10万種類)のすべての組み合わせ(50億通り)に対して相互作用の有無を予測することは、計算量の面でも困難な課題です。我々は、機能性RNAプロジェクト(NEDO)などで培ってきたRNA2次構造予測技術やRNA相互作用予測技術と、産総研で開発された超高速な配列情報解析技術を組み合わせ、超高速計算機も活用してRNA分子の網羅的な相互作用予測に取り組んでいます。相互作用する可能性のあるRNA分子の組を、膨大な組み合わせの中から見つけるために、まず、一定以上の長さの相補塩基列を持つRNA分子の組を網羅的に探します。相互作用するRNA分子同士は連続した相補塩基対を形成する場合があります。この作業には、塩基長の合計に対してほぼ線形な計算時間で済む、超高速な配列情報解析技術が活躍します(LAST: <http://last.cbrc.jp>というソフトウェアを使っています)。分子内の2次構造で強い塩基対を形成すると予測される(エネルギーモデルに基づいた塩基対確率が高い)部分は、他のRNA分子と相互作用しにくいと考えられるので、そのような部分はあらかじめ検索範囲から除いておきます(Raccess: <http://www.ncrna.org>)。得られたRNA分子の組に対して、分子内の

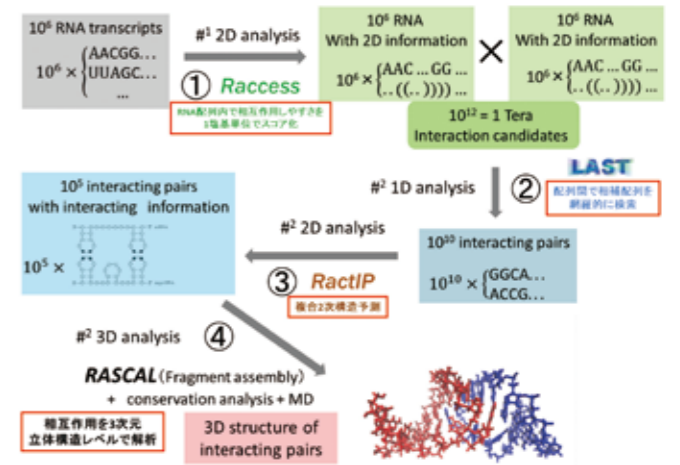


図3: RNA間相互作用予測パイプラインの概念図

塩基対と分子間の塩基対に関するより精密な計算(RactIP: <http://rna.naist.jp/ractip>)を行い、さらに候補を絞り込みます。これらの処理には膨大な計算量が必要とされるため、京コンピュータ(<http://www.aics.riken.jp>)を使っています。絞り込んだ候補に対しては、立体構造を考慮した分子シミュレーションを試みています。機能性RNAの多くは、タンパク質分子とも相互作用し、その複合体が機能を発揮します。snoRNA、miRNAでは、RNAが標的RNAの認識を担当し、標的RNAの修飾・切断などの機能はタンパク質が担っています。したがって、機能未知のRNAが形成する複合体の機能を知るには、相互作用するタンパク質が何であるかを知ることが重要であり、RNA同士の相互作用は標的RNA予測に役立つわけですが、そのようなわけで、我々はRNA分子間の相互作用だけでなく、タンパク質立体構造の専門家と共同で、RNA-タンパク質の相互作用予測にも取り組んでいます。

塩基対と分子間の塩基対に関するより精密な計算(RactIP: <http://rna.naist.jp/ractip>)を行い、さらに候補を絞り込みます。これらの処理には膨大な計算量が必要とされるため、京コンピュータ(<http://www.aics.riken.jp>)を使っています。絞り込んだ候補に対しては、立体構造を考慮した分子シミュレーションを試みています。

機能性RNAの多くは、タンパク質分子とも相互作用し、その複合体が機能を発揮します。snoRNA、miRNAでは、RNAが標的RNAの認識を担当し、標的RNAの修飾・切断などの機能はタンパク質が担っています。したがって、機能未知のRNAが形成する複合体の機能を知るには、相互作用するタンパク質が何であるかを知ることが重要であり、RNA同士の相互作用は標的RNA予測に役立つわけですが、そのようなわけで、我々はRNA分子間の相互作用だけでなく、タンパク質立体構造の専門家と共同で、RNA-タンパク質の相互作用予測にも取り組んでいます。



劉瑋倫
複雑理工専攻
山本國廣研究室 特別聴講学生

http://www.it.k.u-tokyo.ac.jp/

台湾 ~豊かな自然と文化が共存する島国



玉山は台湾で雪が降る数少ない場所です
©HYLA 2009「冰雪玉山 23」

台湾はアジア大陸の東南沿岸、太平洋の西岸に位置する島国です。本島は東西が狭く、南北に長く、全島の半分以上が高山です。その他には平地、台地、丘陵、平原、盆地、いろいろな地形で構成されています。台湾の本島と離島を全部合わせて、総面積は36,000平方キロメートルで、九州より一回り小さいです。そんな小さい島だけでも、現在2,300万人ぐらいが台湾に住んでいます。

台湾の自然はとても豊かで、様々な美しい風景があります。たくさんの高山にも恵まれ、豊富な自然生態系があります。熱帯と亜熱帯の動物、植物もいます。台湾には八つの国立公園があります。その中で玉山(ぎょくざん)は東北アジアの最高峰で、有名な観光スポットです。

では台湾の都市をいくつかご紹介しましょう。台湾の首都は台北(たいほく/ Taipei)です。台北は台湾の重要な貿易都市です。外国の方が多いし、国際貿易もさかんだし、とてもにぎやかです。有名な元世界一高い建築物「台北101」があり、その隣りは台湾最大のショッピングモールです。台北から高速鉄道(新幹線)で約30分の新竹(しんちく)は米粉(ビーフン)で有名



台北の士林夜市の軽食売り場
©Ray Yu「IMG_6437 士林夜市 亂亂拍」

ですが、最近、台湾のシリコンバレーと呼ばれ、先端技術の重要な都市です。そこには多くのハイテクの企業があり、半導体集積回路の設計と生産をしています。そして、私の学校、交通大学も新竹にあります。最近たくさんの人が仕事をもとめて新竹にあつまるので、物価がどんどん高くなっています。台中(たいちゅう)は中部の大都市です。国立台湾美術館、国立自然科学館が特に有名です。高雄(たかお)は台湾の南部にある最大の港町で、時々「副首都」と呼ばれる都市です。他にもまだいろいろ特色的な都市が多くあります。

次に、台湾の交通事情ですが、日本と比べて違う点がいくつかあります。まず、台湾の道は右側通行です。エスカレーターに乗るとき、左側が急ぐ人用です。そして、もうひとつ大きく違う点は、バイクの数です。台湾は車がとても多いので、通勤時間の道は大体渋滞します。このとき、バイクは機動性が高いので、とても便利です。車と車の間を通れるし、狭い路地も走れるし、値段も車より安いから大人気です。朝晩の通勤時間帯は交差点で信号が青になると、まずバイクの集団が通り、そのあとから車が続きます。

台湾の食文化の中には、「夜市」(よいち)

という特別な夜間限定の市場があります。夜市は台湾だけではなく、いろいろな国にもあります。でも台湾の夜市には台湾独特の食べ物

がたくさんあって、台湾の食文化や人々の雰囲気が感じられる場所です。例えば、「雞排」(特大チキンカツ)とか、「珍珠奶茶」(パールミルクティー、タピオカ入りミルクティー)です。そして、その中でも一番面白いのは「臭豆腐」(チョウドウフ)だと思います。その料理は文字通り、とっても臭いですが(豆腐を発酵させて作りますから)。でもその臭さは人によって反応が大きく違います。私たち台湾人はほとんど全員臭豆腐が好きですが、外国の方の中にはあまり好きではない方が多いみたいです。もし台湾へいらっしゃる機会があったら、是非お試しください。好きになるかもしれませんよ!?

台湾は日本から飛行機で三時間ぐらいでとても近いです。言葉がわからなくても日本人の方なら漢字を書けば台湾の人は言いたいことがすぐにわかるので、親しみがもてる国だと思います。



台湾本島の地図 (http://www.freemap.jp/ より)

2012年7月に約一週間かけてリスボンで開催された the IADIS Computer Graphics, Visualization, Computer Vision and Image Processing (CGVCVIP) 2012 にて研究発表を行ないました。当国際会議は、the IADIS MultiConference on Computer Science and Information Systems (IADIS MCCSIS) 2012 の一部として開催されたため、会場内では情報科学の様々な分野の発表が行われていました。

今回の発表において、私は注視点計測データを確率測度で表現することにより、類似の注視点分布を持つデータをデータベースから抽出する手法を提案しました。それまでの注視点計測データ解析において、データの不確実性を考慮に入れた類似データの抽出手法が無かったため、この間



カンファレンスツアーでは、郊外の歴史ある町並を訪ねました。

題に取り組んだ成果を発表したものです。

実際の発表では、いくつかの質問を受けました。具体的には、注視画像の一部を選択的に細かく特徴抽出する提案でし

た。これは選択の仕方が課題であるため、私の方から時間をかけて検討したいとの返答を致しました。また、他の方からは主成分分析を応用して重要な特徴を表現する提案も受けました。これはそれまでのように画像を領域に区切るのに比べてより正確な特徴抽出が期待できるため、これも重要な提案

として今後検討する旨回答をしました。

会議初日は知り合いがいなくて緊張していましたが、2日目には部屋が隣の日本人の方々と知り合いになることができ、お互いの研究について話すことでリラックスすることができました。これは、他の研究分野

の方と意見交換をする経験にもなり、発表前の予行練習にもなりました。

発表はもっと緊張すると思っていたのですが、リスボンの街が陽気だったこともあり、発表当日にはリラックスすることができました。前日、夕食に出掛けると、言葉

はあまり通じないですが、気さくに対応していただけるので、気分よく過ごすことができました。リスボンの街は、人工緑地に囲まれた坂道の端々に彫像などの芸術作品が設置されていて心が安らぎます。街の陽



会議の行われたリスボンの街中。この街の陽気な雰囲気が無かったら、発表前はもっと緊張してしまっていました。

気に刺激され、発表前日の夜は落ち着いて過ごすことができましたが、少し発表資料を修正しようと思って夜更かししてしまい、夢中で練習をしていたら朝になっていました。

国際会議に出席して、海外の出席者の方と話をするといろいろな刺激を受けます。発表が終わったあと、質問を頂いた方々とそのまま食事したり、昼食時間のあまりに一緒に街を歩いたりしましたが、公私にわたりいろいろと勉強することがあります。例えば、研究の話題においても意見は建設的かつ、物事への対応も非常に積極的で態度は、見習うべきところが多いと感じました。今回、渡航の機会を頂いたことで、研究はもちろんですが、このように海外の研究者の情熱に触れ、その研究姿勢について学ぶこともできたように感じます。

最後になりますが、本学会発表においては平成24年度(前期)東京大学学術研究活動等奨励事業(国外)による支援をいただきました。ここに心より感謝いたします。

学会参加報告 Meeting Report

for Portugal



櫻井大督
複雑理工専攻
高橋研究室 博士課程2年

http://www.visual.k.u-tokyo.ac.jp/

リスボンでの学会発表報告

専攻名	授与団体名	賞の名称	受賞者
専攻 物質系	日本放射光学会	JSR13学生賞	徳江真紀 (M2)
	日本物理学会	日本物理学会若手奨励賞	貴田徳明 (准教授)
	日本化学会	第93春季年会 (2013) [学生講演賞]	李相哲 (D3)
先端エネルギー工学専攻	電気学会	電気学会産業応用部門 部門優秀論文発表賞	前田健太 (M2)
	The 38th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society	Best Oral Presentation Award	天田順也 (M2)
	日本航空宇宙学会	宇宙科学技術連合講演会優秀発表賞	栗田哲志 (M1)
	プラズマ核融合学会	第29回若手年会発表賞	魏啓為 (D1)
	電気学会	電気学会産業計測制御技術委員会優秀論文賞	青木元伸 (M2)
	一般財団法人エヌエフ基金	2012年度研究開発奨励賞優秀賞	居村岳広 (助教)
	自動車技術会	自動車技術会 大学院研究奨励賞	前田健太 (M2)
	日本航空宇宙学会	第53回航空原動機宇宙推進講演会 学生優秀講演賞	大楽到 (M2)
	東京大学大学院新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻	先端エネルギー工学優秀賞	前田健太 (M2)
	電気学会	電気学会産業応用部門 研究会論文発表賞	青木元伸 (M2)
複雑理工学専攻	The Japanese Society for Motor Control	第6回 Motor Control 研究会優秀発表賞	瀧山健 (D3)
	IWSEC2012	IWSEC2012 Best Poster Awards	山川高志 (M1)、山田翔太 (D2)、國廣昇 (准教授) (他1名)
	The IEEE Tokyo Gold Affinity Group	The 4th Career Development Essay Contest for Young Professionals and Women Engineers, 1st Prize	大坪洋介 (D2)
	地球化学研究協会	地球化学研究協会奨励賞	関根康人 (講師)
	日本セキュリティマネジメント学会、情報セキュリティ大学院大学	辻井重男セキュリティ学生論文賞	山田翔太 (D2)
先端生命科学専攻	IEEE Computational Intelligence Society Japan Chapter	IEEE Computational Intelligence Society Japan Chapter Young Researcher Award	徳田悟 (M1)
	日本畜産学会	優秀発表賞	金綾奈 (M2)
	日本植物病理学会	学生優秀発表賞	内堀美和 (D3)
メカニカルゲノム専攻	日本バイオイメージング学会	日本バイオイメージング学会奨励賞	松垣匠 (特任助教)
	東京大学医科学研究所・先端科学技術研究センター グローバルCOE	第6回リトリート若手研究者の部・総合1位	小粥浩之 (D1)
	東京大学新領域創成科学研究科メカニカルゲノム専攻	第5回 研究国際化演習III (英語論文発表会) 準優秀賞	Betancur Juan Guillermo (D2)
	東京大学大学院新領域創成科学研究科	第5回 研究国際化演習III (英語論文発表会)	小粥浩之 (D1)
	東京大学分子細胞生物学研究所	2012年度分生研所内発表会優秀賞	深谷雄志 (D2)
	東京大学医科学研究所	平成24年度学生優秀論文賞	林庚澤 (D3)
	日本化学会	日本化学会第93春季年会学生講演賞	前田雄介 (D3)
	東京大学医科学研究所	平成25年度医科学研究所 研究成果発表会・優秀ポスター賞	Douaa Dhahri (D1)
	東京大学医科学研究所	平成25年度医科学研究所 研究成果発表会・優秀ポスター賞	藤川大 (D1)
	自然環境学専攻	Live E! プロジェクト	第1回サイエンスコンテスト アイデア賞 (プログラミング部門)
日本陸水学会		優秀ポスター賞	中村隆宏 (M2)
日本陸水学会		優秀ポスター賞	田邊優貴子 (学振PD)
日本環境毒性学会		若手奨励賞	中村中 (D2)
日本環境教育学会		研究・実践奨励賞	中村和彦 (D3)
樹木医学会		奨励賞	高橋由紀子 (日本学術振興会特別研究員)
農村計画学会		ポスター賞	石原光訓 (M2)、渡部陽介 (特任研究員)、横張真 (教授)
日本森林学会		大会学生ポスター賞	中村和彦 (D3)
日本貝類学会		奨励賞	後藤龍太郎 (日本学術振興会特別研究員)
日本造園学会		研究論文部門研究奨励賞	宮本万理子 (特任研究員)
環境学専攻	IWMO Scientific Committee	Outstanding Young Scientist Award (2nd Place)	Tsubasa Kodaira (D2)
	日本船舶海洋工学会	学生ポスターセッション最優秀賞	柴田創 (M2)
	日本船舶海洋工学会	学生ポスターセッション優秀賞	和田良太 (D3)
	The American Bureau of Shipping	ABS賞	佐藤純一 (M2)
環境システム学専攻	地下水学会	地下水学会論文賞	塩苺恵 (D3)、徳永朋祥 (環境システム学専攻教授)、他1名
	日本環境化学会	第21回環境化学討論会学生賞博士課程の部 優秀学生賞	小栗朋子 (D2)
	化学工学会超臨界流体部会	学生賞	秋月信 (D3)
	化学工学会超臨界流体部会	学生賞	藤井達也 (D3)
	化学工学会超臨界流体部会	学生賞	横哲 (M1)
人間環境学専攻	化学工学会エネルギー部会	化学工学会第44回秋季大会エネルギー部会シンポジウム 学生優秀発表賞	嶋田五百里 (D3)
	財団法人中山科学振興財団	中山賞奨励賞	小谷潔 (准教授)
	日本電子材料技術協会	優秀賞	藤内由紀子 (M1)
環境学専攻	日本冷凍空調学会	会長奨励賞	堀江勇人 (D3)
	日本伝熱学会	優秀プレゼンテーション賞	田中千歳 (D3)
	平成23年度日本建築学会	優秀修士論文賞	尾瀬教裕 (M2)
	環境科学会	2012年会優秀発表賞	高浦佑介 (D1)
社会文化環境学専攻	GI Science 2012	Student Scholarship Award	Lu Min (D1)
	第21回地理情報システム学会	大会優秀発表賞	笹尾知世 (M2)
	第21回地理情報システム学会	大会優秀発表賞	羽田野真由美 (M2)
	日本音響学会	第6回学生優秀発表賞	李孝振 (D3)
	第26回分子シミュレーション討論会	学生優秀発表賞	山守優 (D4)
情報生命科学専攻	The 10th International Workshop on Advanced Genomics	Best Poster Award	Lena Takayasu (M2)

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いております。/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。

林 希一郎



2005年3月環境学専攻国際環境協力コース博士課程修了(国際協力学博士)
現職:名古屋大学教授

新 領域創成科学研究科との出会いは、2000年頃に大学院の入学を考えていた頃にさかのぼります。その当時、民間シンクタンクで環境政策に関わる業務を実施しており、その中身を発展させたいと考えて、大学院を探しておりました。会社に通いながら大学院にも通学可能でかつ、テーマ的に合致するところを探していたところ新領域創成科学研究科の存在を知ることになりました。その後、環境学専攻国際環境協力コースの教員の方々にお話を伺いする機会を得て、入試を経てお世話になることになりました。グローバルな視点で環境問題を研究するという意味で、国際環境協力コースのカリキュラムには非常に興味がありました。当時は、様々な環境問題に仕事で携わっていたこともあり、どのような研究テーマを取り上げようか迷っておりましたが、最終的には、生物資源の利用と保全に関わる国際的な政策課題をテーマとして取り上げるようになりました。これ以前にも仕事の関係で、中国の水田地域における生物多様性調査、中国の酸性雨地域における生物多様性調査などに関わる機会もあり、生物多様性の課題には関心を持っていました。このような経緯を経て、現在生物多様性・生態系サービスに関わる研究を進めています。もともと社会科学的なアプローチを主体として生物多様性・生態系サービスの研究を進めておりましたが、研究対象が生物多様性という自然科学の対象であることもあり、自然科学系の研究者の方々と共同研究を進めることが多くなっています。また、純粋に自然科学的な関心から生物多様性や生態系の問題を取り

扱うのではなく、むしろ人との関わり、人間社会との接点のところで生態系サービスを研究対象としています。この意味で、分野横断的な観点から学際融合の研究に取り組むべくつとめています。最近では、動植物調査、GIS評価、アンケート調査などの結果を総合評価する取組を行っています。このように、生物多様性・生態系サービス分野の研究は、今では社会科学においても非常に重要な研究テーマであるとともに、アプローチには学際融合的な観点が欠かせません。自然の分野は非常に細分化されており、生物多様性という言葉でひとくくり出来ない要素も大きいと感じつつ、総合的な観点での評価、政策的に活用可能なレベルでの評価のあり方について、新領域創成科学研究科で学んだこと



森林での作業の様子

を生かしつつ、日々取り組んでいます。2010年に愛知県名古屋市で生物多様性条約の第10回締約国会議が開催され、日本でも関心が高まっています。人間社会と自然や生物多様性との関わりを適切な方向に導くことが世界的な大きな課題であるとともに、現代世帯の役割であるとも考えられますので、この実現に向けて努力していく必要があると考えています。

生物多様性と社会

● 平成24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24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 13名、国際交流部門1団体、地域貢献部門1名が選出され、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)			
専攻	学生氏名	専攻	学生氏名
物質系	井上伊知郎	環境システム学	小澤暁人
先端エネルギー工学	前田健太	人間環境学	榛葉健太
複雑理工学	大野義典	社会文化環境学	山本総光
先端生命科学	伊藤晴香	国際協力学	稲垣翔太
メディカルゲノム	成瀬 健	サステナビリティ学教育プログラム	秋山勇樹
自然環境学	矢萩拓也	情報生命科学	松本拓高
海洋技術環境学	中島拓也		

受賞団体(国際交流部門)	
団体名: ベトナム紅河デルタ農民支援活動グループ	代表者: 井上果子
国際協力学	

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
物質系	浅井華子	環境システム学	秋月 信
先端エネルギー工学	川面洋平	人間環境学	李 艶榮
複雑理工学	瀧山 健	社会文化環境学	宋 俊煥
先端生命科学	小野口真広	国際協力学	長山大介
メディカルゲノム	佐藤一樹	サステナビリティ学教育プログラム	
自然環境学	中村和彦	ムティンチャ エマニュエル ムサウ	
海洋技術環境学	吉田毅郎	情報生命科学	芦田広樹

受賞者(地域貢献部門)	
先端エネルギー工学	大嶽晴佳

● 平成24年度 東京大学学位記授与式

平成24年度東京大学学位記授与式が3月25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 成瀬 健さん、博士課程 長山大介さんでした。濱田総長から各研究科の代表者に学位記が授与され、告辞が述べられた後、本研究科代表の長山さんが修了生総代として答辞を述べられました。新領域創成科学研究科の修了者は、修士課程402名、博士課程125名、合計527名でした。



(写真撮影: 尾関裕士)

● 平成25年度 東京大学大学院入学式

平成25年度東京大学大学院入学式が4月12日(金) 14:00～日本武道館において開催されました。濱田総長および数理科学研究科長から式辞が述べられ、続いて来賓のRita Colwell元全米科学財団長官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358名、博士課程106名、合計464名でした。



(写真撮影: 尾関裕士)

● 「柏キャンパス in 駒場2013」開催報告

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、6月1日(土)の午後、本学教養学部の新入生・2年生のための交流イベントとして、「柏キャンパス in 駒場」(素粒子、物質から地球、宇宙の旅)が昨年度に続き2回目の試みとして、駒場キャンパスの21KOMCEEにて開催されました。



幸い、上記5組織の全面的な協力が得られ、本学が誇る研究者としても一流の組織トップの方々の講演をいただきました。

- (1)「皮膚感覚のある複合材航空宇宙機を目指して」
新領域創成科学研究科 武田 展雄 研究科長
- (2)「物性の中の電子たち」 物性研究所 瀧川 仁 所長
- (3)「大気・海洋の謎に挑む」 大気海洋研究所 新野 宏 所長
- (4) 柏キャンパス紹介ポスターセッション
- (5)「ニュートリノ・重力波・宇宙線で宇宙を探る」
宇宙線研究所 梶田 隆章 所長

(6)「宇宙に終わりはあるか」

カブリ数物連携宇宙研究機構 村山 斉 機構長
最先端科学研究の現状と将来展望について、科学の夢を拡げるとともに、初心者にも分かりやすいお話をいただきました。駒場の新入生・2年生等参加者が過半数を占める、総参加者数94名となり、ポスターセッションや講演後の質問も活発に行われ、参加者の評判も良く、有意義なイベントとなりました。

(新領域創成科学研究科長 武田展雄教授)

● 新領域創成科学研究科新入生歓迎会(BBQ大会)

2013年5月16日、新領域創成科学研究科新入生歓迎会(BBQ大会)が行われました。当日はあいにくの空模様となり、小一時間ほどで雨天解散となってしまいましたが、柏市役所、流山市役所、柏商工会議所などのご協力をいただいて大盛会となりました。200kgを超える量の肉類も、ほとんど余ることなく食べ尽くしました。それに加えて、創成会の企画である、イセエビなどの高級食材争奪戦は、大変盛り上がり、オークビレッジから提供いただいた

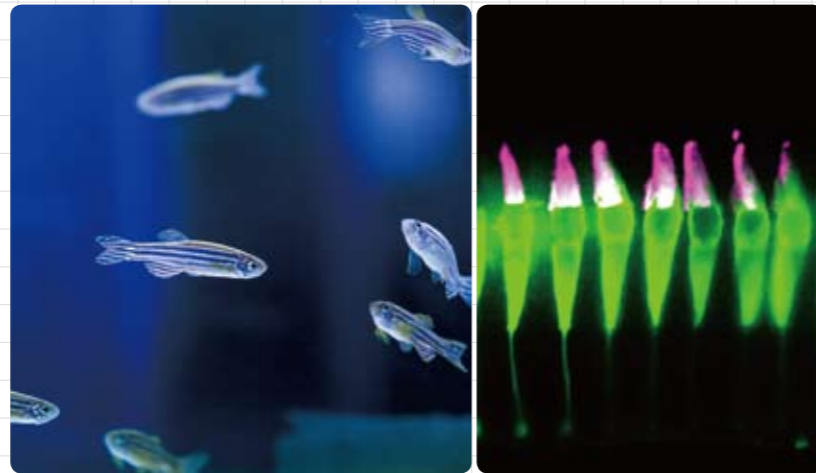
「かぶスープ」もたいへん好評でした。本会をきっかけに、新入生が大学のみならず、地域への理解を深め、柏キャンパス全体が盛り上がり、行っていいことを期待します。

(新入生歓迎会実行委員長/物質系専攻 横山英明准教授)





● 表紙について
「ゼブラフィッシュの青型視細胞の蛍光標識画像」



ゼブラフィッシュ 可視化させた青型視細胞

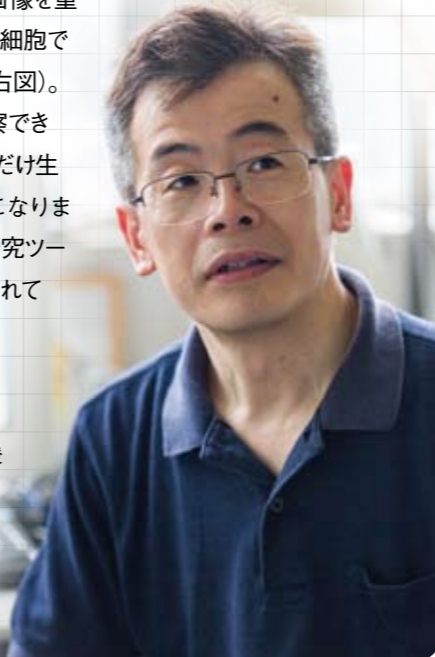
ゼブラフィッシュは小型(メダカと同じくらいの大きさです)の淡水魚で、遺伝学や発生学のモデル動物として、世界中で盛んに研究されています。卵の時期はもちろん、孵化後も1か月くらいまでは透明性が高いため、発生が進行していく様子を容易に観察することができます。また、哺乳類に比べ飼育がずっと容易です。私たちの研究室は脊椎動物における色覚進化の遺伝子メカニズムを研究テーマの一つに据えています。ゼブラフィッシュは私たちの研究目的にも大変役に立っています。表紙の緑色の写真は、近年ノーベル賞で一般にもよく知られるようになった緑色蛍光タンパク質 (Green Fluorescent Protein; GFP) を使って網膜の青色センサー細胞(青型視細胞)だけを可視化した画像です。青色センサー分子である青型オプシンというタンパク質の遺伝子の「発現制御領域」を探索する研究の過程で、このような画像が生まれました。青型オプシン遺伝子近

傍のDNA領域をGFP遺伝子に接続してゼブラフィッシュ卵に導入すると、全身の中で網膜の青型視細胞だけがGFPを発現して緑色に光ることから、そのDNA領域が発現制御領域とわかりました。赤色の写真は青型オプシンそのものを抗体を使って可視化した画像です。オプシンは視細胞の「外節」と呼ばれる部分に移送されて局在するのに対し、GFPは主に細胞体に留まります。それで2つの画像を重ね合わせると、それらが同じ細胞であることがわかります(上右図)。GFPは生体のまま蛍光観察できるので、特定の種類の細胞だけ生きのまま可視化したことになり、それで網膜の発生の研究ツールとしても国内外で利用されています。



蛍光顕微鏡で観察する学生

河村 正二 教授
先端生命科学専攻



<http://www.jinrui.ib.k.u-tokyo.ac.jp/kawamura-home.html>
<http://www.jinrui.ib.k.u-tokyo.ac.jp/kawamura-home-E.html>

◆ 編集後記 ◆

広報委員長 柳田辰雄

新領域創成科学研究科では、主に、基礎系、生命系および環境系の研究を行っています。本号においては、表紙、前年度の委員長宇垣正志教授との「対談」および「フロントランナーの系譜」を「生命」というテーマでまとめてみました。編集に割ける時間が少ないため本研究科における生命に関する研究を網羅できた訳ではありませんが、これらの記事より、研究科創成における目標である「学融合」としての「現代社会と生命」という研究の一端は読者にお届けできたのではないかと考えています。本号の発行にあたり協力していただいた諸先生方、支援していただいた総務係の別所様と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/柳田辰雄(国際協力学教授) 副委員長/篠田裕之(複雑理工学教授)
委員/横山英明(物質系准教授)、堀洋一(先端エネルギー工学教授)、岡田真人(複雑理工学教授)、松本直樹(先端生命科学准教授)、佐藤均(メディカルゲノム准教授)、須貝俊彦(自然環境学教授)、平林紳一郎(海洋技術環境学講師)、吉永淳(環境システム学准教授)、小谷潔(人間環境学准教授)、福田正宏(社会文化環境学准教授)、土井晃一郎(情報生命科学特任講師)
新領域創成科学研究科総務係/田淵章博(副事務長)、武田明(係長)、別所真知子(主任) 広報室/中村淑江

発行日/平成25年9月13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

平成25年度 新領域創成科学研究科スケジュール

行事	日程
入学者ガイダンス(4月入学)	4月初旬
夏学期授業開始	4月5日(金)
東京大学大学院入学式	4月12日(金) (於:日本武道館・14:00~)
履修申告期間 (夏学期開講授業科目)	4月8日(月)~4月12日(金)
履修申告修正期間 (夏学期開講授業科目)	5月7日(火)~5月10日(金)
夏学期授業終了	7月19日(金)
夏学期期末試験期間	7月22日(月)~7月26日(金)
夏季休業期間	7月27日(土)~9月30日(月)
東京大学秋季学位記授与式	9月27日(金)
東京大学秋季入学式	10月4日(金)
入学者ガイダンス(10月入学)	10月初旬
冬学期授業開始	10月3日(木)
履修申告期間 (冬学期開講授業科目)	10月7日(月)~10月11日(金)
履修申告修正期間 (冬学期開講授業科目)	11月5日(火)~11月8日(金)
冬季休業期間	12月21日(土)~平成26年1月5日(日)
冬学期授業終了	平成26年1月28日(火)
冬学期期末試験期間	平成26年1月29日(水)~2月4日(火)
東京大学学位記授与式	平成26年3月24日(月)

上記スケジュールは学生用です。

Todai Research

東京大学の公式ウェブサイトTodai 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。

<http://www.u-tokyo.ac.jp/ja/todai-research/>
todai-research@m.l.adm.u-tokyo.ac.jp

平成26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26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。)

行事	日程
学生募集要項・専攻入試案内書配布開始	平成25年4月1日(月)
修士・特別口述試験・願書受付期間日 (海洋技術環境学及び人間環境学のみ)	5月30日(木)~6月5日(水)
願書受付期間(入試日程A)	6月20日(木)~6月26日(水)
入試日程A試験期間(各専攻により日程が異なります)	7月下旬~9月初旬
合格発表(博士後期課程は第1次試験合格者)	9月6日(金)
願書受付期間(入試日程B)	11月27日(水)~12月3日(火)
入試日程B・博士後期課程第2次試験期間 (各専攻により日程が異なります)	平成26年1月下旬~2月中旬
合格発表(入試日程B及び博士後期課程)	2月21日(金)
入学手続期間	3月11日(火)~13日(木)

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@k.u-tokyo.ac.jpまでお願いします。

専攻別 入試問合せ先

専攻等	入試担当者	メールアドレス
物質系専攻	寺嶋 和夫 教授	kazuo@plasma.k.u-tokyo.ac.jp
先端エネルギー工学専攻	馬場 旬平 准教授	ae-nyushi@apsl.k.u-tokyo.ac.jp
複雑理工学専攻	田近 英一 教授	tajika@k.u-tokyo.ac.jp
先端生命科学専攻	久恒 辰博 准教授	ib-entrance26@ib.k.u-tokyo.ac.jp
メディカルゲノム専攻	富田 野乃 准教授	nono@k.u-tokyo.ac.jp
自然環境学専攻	小島 茂明 教授	nyushi_nenv@k.u-tokyo.ac.jp
海洋技術環境学専攻	早稲田 卓爾 准教授	info_otpe@k.u-tokyo.ac.jp
環境システム学専攻	大友 順一郎 准教授	exam@esys.k.u-tokyo.ac.jp
人間環境学専攻	陳 昱 准教授	contact@h.k.u-tokyo.ac.jp
社会文化環境学専攻	佐久間 哲哉 准教授	admission@sbk.k.u-tokyo.ac.jp
国際協力学専攻	中山 幹康 教授	admission@inter.k.u-tokyo.ac.jp
サステイナビリティ学教育プログラム	小貫 元治 准教授	info@sustainability.k.u-tokyo.ac.jp
情報生命科学専攻	浅井 潔 教授	asai@k.u-tokyo.ac.jp

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



1 年前に親類の女の子が日本の中高一貫校を中退して米国の高校へ国外脱出しました。日本の受験であくせくするより、多様な人種や価値観が競い合う米国の高校・大学が魅力的に映ったようです。

ぶつ飛んだ導人ですが、学生の皆さんは今、自分が世界と関わりながら生きていくと実感しますか？ 狭い日本では忘れがちですが、皆さんが就職する企業・大学・研究機関も世界の中で競争し、協力する中で生きる道を見出しています。日本の技術は優れているとはいえ、なかなか世界のトップや標準になれないことは日本の携帯電話を見れば理解できます。とすると…皆さんは日本の中だけで勉強している良いのでしょうか？ 答えは勿論、NOです。将来の日本をリードする皆さんには世界のトップと切磋琢磨する機会が必要です。

今、欧米の一流校では日本人留学生が激減しています。私が学生だった80年代、欧米の一流校は日本の留学生が多数いて、土日の大学は日本人の世界でした。今も東洋人はいますが、日本人は見かけません。主因は若い世

代の縮み指向にあるようにみえます。就職に不利ではないかとか、最小労力で安定した生活がしたいなど理由は様々ですが、リスクを取りたがらない傾向が心配です。国内しか知らない人間が会社や組織の舵取りをすることは危険なことです。多くが留学した明治の軍人幹部に比べて、国内の兵学校しか知らない昭和の軍人幹部がもたらした多くの失敗は記憶に残ります。将来をリードする学生の皆さんは是非、留学して欧米の一流校のグローバルスタンダードに触れて欲しいものです。

今、私は大学本部で秋入学等の教育改革に関わっています。今後、6月から8月に長い夏休みが生まれ、皆さんは多数の外国人が参加する東大サマープログラムや海外の大学のサマープログラムに参加できるようになり、留学準備も容易になります。ただ、日本の大学のレベルが上がった今、皆さんの留学先となるのは欧米の超一流校でしょう。

留学で学ぶのは学問・技術だけではなく、自分自身。優秀な学生・教員と議論できる、自分を主張できる、相手とわかり合えることは大切です。議論の仕方も日本と欧米では異なる

ます。会議で黙っていてもお利口さんかも…と思ってくれる日本と異なり、米国で *He is quiet.* といわれると、多くは積極性がないことを意味します。日本では科学でも「…であろう」など婉曲表現が多用されるのに、英語でははっきり「…である」と言い切るのが普通です。私が米国で日本映画を英語字幕でみた時のことです。時代劇で年頃の男女が寄り添い、男性は「きれいな月だ」と一言いいます。字幕を見ると何と「I love you.」との翻訳。字幕ベースの制限も手伝い、英語は物事をはっきり言うらしい、繊細な日本の表現は通じにくそうだと実感できます。

多様で優秀な人材が集まる海外の一流大学では、入試も画一的な入試問題だけで競うのではなく、エッセイを書いて自分の独自性をアピールして入学します。彼らは皆さんの友人になります。留学は皆さんの生活を想像以上に豊かにし、得られた友人は一生の財産になるでしょう。まだ遅くはありません。若い世代の皆さんには日本から世界へ飛躍して欲しいものです。

海外留学のすすめ



先端エネルギー工学専攻
小野 靖 教授
<http://tanuki.t.u-tokyo.ac.jp/>

Relay Essay

リレーエッセイ

