

# 創SOSEI成

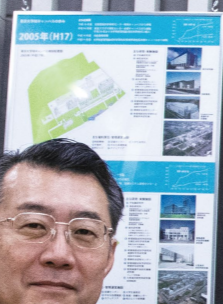
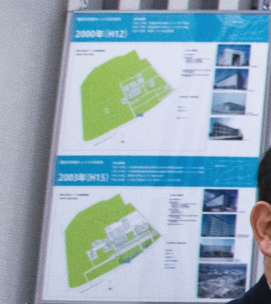
31

2018  
Graduate School of  
Frontier Sciences,  
The University of Tokyo

## 研究科創立20周年記念 特別座談会 「学融合」の先を見据えて

FRONTIER SCIENCES  
留学生の窓  
学会参加報告  
EVENTS/TOPICS  
INFORMATION  
Relay Essay





雨宮 慶幸 特任教授  
物質系専攻

大和 裕幸 名誉教授  
海上・港湾・航空技術研究所 理事長

上田 卓也 教授  
メディカル情報生命専攻

武田 展雄 教授  
先端エネルギー工学専攻

味埜 俊 教授  
社会文化環境学専攻

三谷 啓志 教授  
先端生命科学専攻

研究科  
創立20周年  
記念

# 「学融合」の 先を見据えて

Messages for Tomorrow

## 【 特別座談会 】 Special Discussion

NO.12

三谷:お集まりいただきありがとうございます。新領域創成科学研究科は平成10年に設立され、今年20周年を迎えます。本日は5名の歴代の研究科長にお集まりいただき、在任中の思い出とこれからの新領域への思いを頂きたく、座談会を企画しました。まず、雨宮先生から当時を振り返っていただきたいと思います。

## これまでの10年を振り返って

### 平成19~20年度

雨宮:私は平成19、20年度の2年間、研究科長を務めました。「学融合、知の冒険」という創設時のキーワードは、今では色々な所で使われていますが、その頃はパイオニア的なキーワードだったと思います。いかにして学融合を実現するかということに、私は非常に強い意識を持っていました。また、学部のない研究科なので、学内・学外を問わず優秀な学生をいかにして確保するか、ということが非常に重要だという意識を持っていました。

平成20年10月に創立10周年の記念シンポジウムを行いました。その準備のために、執行部が1泊2日の合宿を行って、研究科の方針、グランドデザインを議論しました。そこに参加した方々が、その後研究科長や研究科執行部になって活躍され、今があるのではないかと考えています。本研究科は多様な分野から構成されているので、トップ1人が引っ張っていくのではなく、執行部が一丸となって

研究科を盛り立てていく。これが本研究科の運営の重要なポイントだと思います。今回のように歴代の研究科長が一堂に集まれるというのは、他部局では必ずしも簡単に行えることではなく、このことは本研究科の執行部の連携の良さを象徴していると思います。

創設後まだ10年ということ、次の10年に向かって上を向いているという手ごたえを感じる時期でもあり、研究科長として充実した、希望を感じる2年間を過ごすことができました。

武田:カプリIPMU設立の際には雨宮先生が柏のとりまとめ役という形で、その設立に非常に貢献されていましたね。

雨宮:IPMUの立ち上げの時に、人事委員会の初代委員長を務めました。柏キャンパスで各部局がいかにつながるか、柏キャンパス内の各部局が一体化して3極構造の1極をきっちりと形成する。そのことをかなり意識していました。新領域のプレゼンスはもちろん、柏キャンパスのプレゼンスを高めるということは、非常

に重要な問題だという意識を常にもっていました。

三谷:それでは大和先生お願いします。

### 平成21~22年度

大和:今、思い出してみると、基盤的な整備、例えば建物や道路、バスといったものに時間を費やしました。寮や保健センターの整備、あとはインターナショナル・ロッジがちょうどできたんですね。

内部進学の子より外部からの学生のほうが増えている時期で、彼らは多くの大学からごく少数ずつきているわけで、みんな孤立しているのです。それで、例えば餅つき大会をしたり、空手部や柔道部を作ったり。そういう施設は学内に準備できないので、近くの高校の施設をお借りして地域との連携を深めながらという感じでした。さらに学生のメンタルな面のサポートも必要ということで、保健センター、学生相談所に授業をやってもらったりしました。



“ 「学融合」と「知の冒険」を通して、絶えず新しい学問領域を切り開く研究科を目指して下さい！ ”

雨宮 慶幸 *Yoshiyuki Amemiya*  
物質系専攻 特任教授



“ 基礎に戻ってやれるのは、実は大学なんじゃないかと。新領域に対する期待、あるいは出来ることは、実際はたくさんある ”

大和 裕幸 *Hiroyuki Yamato*  
名誉教授 / 海上・港湾・航空技術研究所 理事長

それから、UDCK (柏の葉アーバンデザインセンター) を新領域の北沢猛先生がはじめられました。ところが、まさに佳境に入ろうというときに北沢先生が亡くなりました。研究科長だったので次の出口先生まで僕がセンター長を併任しました。その後、随分発展して、今はUDCKと同じ思想で同様のセンターが、全国に15カ所もできたそうです。こういう活動は柏らしくいいなと思いますね。

それから外部評価をやりました。当時は学融合というのが如何なるものか、まだ議論している最中といった報告書になっています。これは大変だったんですけど、教職員一丸となってよくやってくれました。

最後、3月11日に東日本大震災があって、その対策を。停電対策とか燃料確保とか講義日程の調整などいろいろやりましたが、みなさんのおかげでうまく対応できたかと思っています。

**三谷:** 3月31日、震災でまだ大変なときに新領域のロゴマークの設定をしましたね。

**上田:** 教職員、学生から研究科内公募して、学術経営委員会で投票で決めたいですね。

**大和:** そうでしたね。

**三谷:** では、大和先生のバトンを引き継いだ上田先生。

### 平成23～24年度

**上田:** 1年目の6月に研究科の方針について記者会見して、研究センターと教育プログラムと専攻のバランスをとった形で学融合を推進するような体制をつくりたいことを発表しました。学融合をやるためには人の交流が必要で、それをやるために研究センターをつくりたい。さらにサステナのプログラム。学融合的な研究

や教育をプログラムでやって、そこに専攻から人がくるような体制をつくれれば、という話をしたと思います。ただ、3月に震災があって、半年ぐらいは震災の対応で忙殺されていました。

震災のときに1つ問題になったのが、電力ですね。大学がいかに電力を使っているかというのを痛感しました。もう1つは三谷先生に頑張ってもらった、放射線対応。あとは地域住民との連携ですね。市民講座を開いて、先生方に放射能のお話、津波のお話、電力のお話などをしてもらいました。住民との地域連携というのは市民講座でできたかなという気がしました。

震災対策で忙殺されたんですけど、そのあとで味塾先生のサステナのプログラムが、リーディング大学院に採択されたのが非常にうれしかったです。それから、北側のキャンパスの用地取得ができて、生研の移転が決まったこともありました。

また、いかに学生の質を確保するかという問題で、武田先生の発案で「柏キャンパスin駒場」を開催して、駒場の1、2年生の学生に対して柏キャンパスをアピールしました。

あと、国際化ということで、UTSIPの下準備をこの年にしました。旅費も滞在費もしっかり出して、外国から学部学生にきていただいています。

**三谷:** 今では、応募者が1000人を超えているすごい競争率のサマープログラムになり、入学者も増えています。では、そのバトンを引き継いだ武田先生お願いします。

### 平成25～26年度

**武田:** 「柏キャンパスin駒場」をはじめたというのは、柏キャンパスにはカブリも含めて宇宙線研、物性研、大気海洋研という、東大の誇る物理系の研究所があっ

て、これは有機的につなげる必要は絶対にあると。そうじゃないと、柏キャンパスとしてのプレゼンスがありえない。

それから、先程のことにも関係しますが、UTSIPの話がございました。ちょうど新学事歴に積極的に関与するということが、学部1年の終わるか2年のはじめの人達に、我々の所にきてもらって。東大に入ったことによる広がりを知っていただくという面から、積極的に進めました。

もう1つ、研究科長になったとき一番最初に僕が考えていたのは、基盤、生命、環境の3系がちゃんと仲良くする。別に喧嘩していたわけではないのですが、もうちょっと垣根を払ったほうがいいと、ずっと思っていました。サステナができるときに環境系だけじゃなくて基盤系の先生とコラボする仕組みがあるといいと思っていました。それからメディカル情報生命専攻の設置によって、やっと3系が3つの柱になる礎をつくっていただいた。3本がマスの的に同じぐらいになるのは、すごく重要だと思っていたので、それを陰ながら後押しして。

もう1つは、大和先生が旗振り役でしたが、第2キャンパスのことを少しずつやり始めていました。新領域にとって外とのつながりは非常に重要だと思っていました。

外との連携は本郷ではやりにくい。外との連携は新領域にとって命綱であって、それはみんなにとっていいことだと思っていました。今の五神総長になったとき、つくばイノベーションアリーナというのに東大が入る話が入ってきました。それを立ち上げるのに、非常に労力を使わせていただきました。外とのつながりということ考えると、渡りに船だったと思います。柏に注目が集まって、今後はそうした仕組みを活かしつつやっていかなきゃいけ



“ 若い研究者が学生と一緒に自由に新しい研究に挑戦できるような研究科が理想です ”

上田 卓也 *Takuya Ueda*  
メディカル情報生命専攻 教授

ないと思っている次第です。

**三谷:** ありがとうございます。それでは、私の前任者である味塾先生。

### 平成27～28年度

**味塾:** 五神先生が総長になられたタイミングと、私が研究科長になったのが一緒でした。五神先生が「ビジョン2020」という全学の方針を出されて、その中で多様性を活力源とした卓越性の追求ということを仰っていました。これを聞いたときに、これは我々が学融合という名の下にやってきたことじゃないかと。多様性の実現のために新領域を作り、その中で卓越した研究を目指すということが、新領域の立ち上げ時の理念である「学融合、知の冒険」の意図なので、「ビジョン2020」の理念とぴったりだと思いました。今まで我々がやってきたことが全学レベルで表に出てきた。逆にいうと、学融合が新領域の専売特許であった時代はもう終わって、みんながそういう方向に動きだしていく中で新領域は新しい方向性を考えないといけないということ、最初から非常に強い思い知らされました。

もう1つ印象に残っているのは梶田先生のノーベル賞ですね。柏共同学経委員長としてキャンパス全体として対応するところにずっと関わらせて、梶田先生のおかげで柏キャンパスの認知度は上がったんじゃないかと思っています。

それから「柏キャンパスin駒場」を私のときに止めて、代わりに三谷先生のご尽力で「サイエンスキャンプ」というのをはじめたんです。こちらが駒場に出向くのではなくて、学生を受け入れて研究室に入ってもらいました。

最後に、研究科の方向について。平

成28年度に外部評価をやりました。いろんな外の方に意見を伺った際に、多様な組織を使って、いろんな連携をつくって研究をして、教育をしている、まさに学融合を先取りしてやってきた部分を評価してくださったことが1番嬉しかったです。ただ、プロモーションが足りないということも強くいわれましたので、次の時代にどういうキーワード、理念の下に研究科を運営していけばいいかを考えていました。そこで研究科内の十数名の先生方に個別にインタビューをしました。そこで改めて思ったのは、みなさん学融合ということに対して非常に肯定的に考えておられ、近い所に多様な先生が集まっている、しかもその協働がきちんと動いているところは重要であるというご判断でした。ここが新領域が今後も守っていくべき道であることを確信しました。ただ、アピールが足りないということは外部評価同様に先生方も感じておられます。その点はもう少し研究科の教員自身が主張していく必要があるのではないかと思った次第です。

**武田:** 三谷先生がそれを受けて、いかがですか。

### 平成29年度～

**三谷:** 今回、6月に指定国立大学に認定されましたが、その枠組みを見ていると、法人化の最終形態に向けたプロセスについての意思表示をしたんじゃないかと考えています。いかに東大のカラーを出すかということで、五神総長が考えだされたのがSDGs (持続可能な開発目標) の活用で、「社会との協創」という言葉が出されたかと思っています。私は、社会協創という言葉が新領域の中で特に重視したいと思っています。サイエンス



キャンパスで駒場の学生がくると、駒場にもいろんな先生が集まっている研究科があるんですかという質問を2、3回、受けたことがあるんです。最初は困りましたが、今は、大学院が終わったあとに、基礎研究も含めて、自分の研究がどう社会につながっているのか見える場として、柏キャンパスがあるんですよという言い方をするようになりました。これからは学生が、自分がどう社会とつながっているか見せるとともに、社会から大学がどうつながっているか見える場としての機能が大事だと思います。それを意識して、ここ2年間で社会人リカレント教育もしくは、企業、社会からの新しいタイプの大学院生の受け入れということを一つの大きいテーマに推進したいというのが、私の方針です。その下支えになるものとして、いくつかの教育プログラムをつくっていて、MITとの産学連携人材育成プログラム、それからデータ人材育成プログラム。これは社会人が学生と一緒に構築するプログラムです。それから、環境系で考えられているプロアクティブの教育プラットフォームというものがあります。これらをうまく活用して新領域の新たなプレゼンスを見出していきたくと思っています。

**味塾:** SDGsの話が出てきましたが、サステナビリティというキーワードがここにきてメジャーになってきました。リーディングプログラムとして採択された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のコーディネータを務めてきましたが、このプログラムは今年で設置後10年経っているんですね。今後、世の中を作っていくための大きな理念となったサステナビリティを先取りできたのは非常に良かったと思っています。

## 今後の期待・展望

### 学融合のあり方

**三谷:**ここまで過去10年を振り返ってきましたが、今後、研究科の理念である「学融合」をどう発展させていくべきでしょうか。

**味埜:**学融合だけといっても今は駄目なのでしょう。

**三谷:**新領域としては、その先につながるチャレンジをしたいですね。

**大和:**国の研究所だけじゃできないことがたくさんある。例えば、船の話だと国際基準がだんだん難しくなっています。昔は構造的な強さぐらいいったわけですが、最近ではバラストタンクに微生物が入ってこられたら困るという部分になると、生物学者が参加して来たり、CO<sub>2</sub>、内燃機関をなんとかしないとイケないということ、化学の人達が、それからヒューマンファクターなんて心理学の人が入ってくるわけです。そうすると、研究所だけではIMO（国際海事機関）での国際基準作りの対応が全然できない。柏にきたら、造船海洋工学の先生も、それこそ心理学者もおられるし、化学者もいるとなると、これなら世界と戦えるかなと思うんです。そういうチームをつくらなければ学融合が本当にできるかもしれないと思います。

現場で出てきた問題を1つずつ分解して、「これはどう考えていったらいいの?」と基礎に戻ってやれるのは、実は大学じゃないかと。国の研究機関でできないものを大学で、学部の学生もいない、大学院生しかいない、文科も理科もいるのは柏しかないですね。新領域に対す



“新領域にとって外とのつながりは非常に重要だと思っていました。外との連携は新領域にとって命綱であって、みんなにとっていいこと”

武田 展雄 Nobuo Takeda  
先端エネルギー工学専攻 教授

る期待、あるいは出来ることは、実際はたくさんあると思いますよ。

**上田:**国際的にして、且つ外の研究所も全部入れたバーチャルな枠組みを追求できるというですね。そのヘッドクォーターを新領域に置く。

**雨宮:**日本全体で博士課程への進学率が平成17、18年頃をピークに減ってきていますが、本研究科は学部をもたないので、その傾向が顕著に現れる環境にあります。将来性のある人材をいかに確保するか。そういう意味では、今まで行ってきた「柏キャンパスin駒場」、「サイエンスキャンパス」等の取り組みは重要だと思います。東大生は、駒場→本郷→柏と東大の3極を全て通過するのがトレンド、という流れを作れればと願っています。

あと、分野連携、社会連携、産学連携等の「連携」というキーワードも本研究科にとって重要だと思います。「連携」という言葉も今ではどこでも使われるようになりました。壁は壁として認めた上で、壁と壁の界面でいかに新たなことを創出するか。新領域のよさは「失敗を恐れない」という身軽さです。話は少し変わりますが、教員が研究する時間がどんどんなくなっていることが極めて深刻な問題で、研究する人の時間の劣化をいかになくすかというのが、すごく重要な問題だと思います。新領域に行けば研究ができる

んだという雰囲気、実態をつくるのが重要だと私は思います。

**上田:**新領域で学術経営委員会をつかったというのは、それですね。時間の劣化を防ぐために集約していくっていう。

**雨宮:**日本の企業の生産

性、効率が低いと言われますが、アカデミックな分野でも、研究者が研究に割く時間の減少、いわゆる時間劣化、を防ぐことが非常に重要だと思います。

**上田:**そういう意味では、若い教員の比重を多くして小さなスケールでもいいからPIとして、多数のいろんな分野の研究をやるようなプログラムだいいですね。

**雨宮:**結果として新領域を通過した人がいろんな所で活躍していればよく、新領域の中でいい人材を抱え込む必要はなく、人事の流動性を確保することが重要だと思います。

**上田:**芽吹いたところが、新領域であってほしいですね。

**三谷:**もう1つはURAの活用。教員と職員の負担を減らすため、研究科として戦略的にどのようにURAを活用するかということを考えています。

### これからの大学院教育

**武田:**さっき、学生が本郷からというお話がありましたが、私は新領域のよさは、全体の3分の1が東大で、3分の1が他の大学で、3分の1が外国人。それはすごく重要で、本郷じゃできない。それで成功している部分もたくさんあると思っています。それを成功している人の報告を、もう少しPRしたほうがいいかなと思います。

**三谷:**また、社会に出た人をまたリカレント教育でやるというのは重要な要素だと思います。一度、社会を経験した方がこちらに入って学生と一緒に何かやるのは、柏ならではのスタイルになるかなと。

**味埜:**今、大学院教育をやるときに5年一貫にすごくこだわる風潮が強いです。たしかに修士のところで地頭のいい学生をきちんととれて、5年一貫で教育できれば



“今後の世の中を作っていくための大きな理念となったサステナビリティを先取りできたのは非常に良かったです”

味埜 俊 Takashi Mino  
社会文化環境学専攻 教授

すごくいい側面はあるんです。でも、新領域みたいに多分野にあるいは社会に学問の対象が広がっていると、例えば社会人経験のある割合とかがプラスに働きます。5年一貫の教育の形が見えてくるのはいいんですが、どう変わるかわからない要素の多い新領域みたいな所では、あまり5年一貫にこだわらなくてもいいんじゃないかというのが、私の意見です。**大和:**研究能力のベースになる論文を読むスキルとか、そういうのはドクターまで行ってないと無理なんじゃないかな。例えば海洋開発なんて海洋の底を掘るだけみたいに見えるけど、実は掘り方1つずつ、深さや地質に対応して毎回、開発しなきゃいけないんです。そうすると、研究開発マインドをもった人じゃないとできない。世界の過去の文献を全部読んで新しいことを考える人。そうなってくると、ドクターできちんと訓練を受けている人じゃないと、海洋開発みたいな仕事は難しそうです。

**上田:**リーディングなんかは、社会人で無理ですよ。リカレントみたいにもっていくのは、システム上、無理ですよ。やろうと思えばできるけど。

**味埜:**理念からして違うわけですよ。今度、卓越大学院の募集がはじまりますけど、そこの中でも社会人の要素は大事だというふうに一方でいっているんですが、やっぱりそこで5年一貫にこだわって。そうすると、なかなか両者がうまく摺り寄せするのが制度設定上、難しいですよ。

**三谷:**やっぱり、ちょっと議論不足ですよ。社会人博士を育てるときに、セーフ・ハーバールールがこうなっていて、仕分けをきちんとして、どうやっているかというのを、はじめる前にまず合意しておかないといけない。**味埜:**そうですね、知財に関するルール

の徹底は重要ですね。

**三谷:**今、その辺の線引きが厳しいので。それを決めて知財のことも立案してから始めるようにしないと、できてからいろんな知財の問題が出てくると、にっちもさっちもいなくなるというのが、いろんな所からいられています。

### 研究倫理について/ 失敗から成長する研究科

**雨宮:**あと、人材育成に関して、研究倫理が重要だと思います。科学技術に対する信頼を高め、1つの文化として育てる上で、研究倫理は非常に重要だと思っています。

**味埜:**情報化社会でキーワードを入れればすぐにワットと答えが出てきちゃうので、そういう生活に慣れ過ぎているところがあります。それこそ、自分でじっくり実験するとか、出てきた数値の確からしさを一つ一つ確認するとか、そういうことをやらずに、WEB検索でポツといきついた所に書いてあることを使ってすぐに次のことをやるみたいなそういうメンタリティに慣れ過ぎちゃうと、なかなか研究のよりどころとすべきデータベースがつかれないですね。そこは、すごく心配しているところです。

**三谷:**そういう意味では、新領域は多様な人材が混ざって1つの仕事をやる場として、なるべく学部の学生と、他大学からきた学生、社会人、留学生という多様な構成にしたいと思っています。

**上田:**多様な人がたくさんいると、楽しく研究できる場になる。

**雨宮:**研究を行う上で、失敗を恐れない仕掛けをどう作っていくか。失敗を恐れない、失敗してもやり直せる仕掛けが必要だと思っています。



“研究は失敗も前提で、成功ありきじゃつまらない。たくさん失敗するほど、大きい結果につながると思って取り組むことが大切”

三谷 啓志 Hiroshi Mitani  
先端生命科学専攻 教授

**味埜:**失敗って、おもしろいことがみつかるきっかけのことが多いですよ。だから、失敗しても「ああ、よかったね。ちょっとそれ、何かネタにならないか?」というメンタリティが持てればいいですね。

**雨宮:**制度化できるものではなくて、そういうカルチャー、雰囲気が必要なのではないのでしょうか。結局、我々、1人ひとりが心掛けなきゃいけないということになりますね。

**三谷:**研究は失敗も前提ですね、まず成功ありきじゃつまらない。最初にたくさん失敗するほど、あとで大きい結果につながるだろうと思ってやっているとありますよ。

**大和:**結局、今は企業でも大学でも本質的な研究をあまりやっていないような気がする。今の話を聞いていると失敗を恐れているからかもしれない。

**雨宮:**産学連携で、産の人と話をすると「学術の人は本質的なことをやってください。企業ではできないですから、私達と同じようすぐに役に立つ研究ばかりやってもらっても、あまりありがたくないです」って言われます。本質的なことを深掘りする学術としてやるべきことをきちんと踏まえた上での連携を行っていかないと、本当に将来がないですよ。

**三谷:**やっぱり、失敗から成長する研究科が必要なんですよ。

**上田:**いい表現ですね。

**三谷:**話は尽きませんが、今日はこのあたりで。新領域の20周年記念事業は平成30年10月31日に予定しています。その場までに研究科の中で議論を重ねて、研究科の中で育てていること、研究科の外で起きていることを構成員が情報共有できる場にしたいと思っています。本日はありがとうございました。





http://www.ppl.k.u-tokyo.ac.jp/nishiura

## 磁気圏型プラズマ装置RT-1のプラズマ物理実験： 実験室磁気圏プラズマから核融合エネルギー開発研究

**宇** 宙の惑星の周辺には磁気圏が存在し、その中には高エネルギー粒子や電子・イオン・中性粒子から構成されるプラズマが自然な状態で集団を形作っていることが、探査機 Voyager 2 によって明らかにされました。惑星が作るダイポール磁場内に、粒子がどのように寄り集まり、どの程度効率良く安定に存在可能なのでしょう。惑星探査機によりその状態を探るのも一つの方法ですが、吉田・西浦研究室では実験室に惑星の磁気圏を再現し、内在する物理を解明するための研究を進めています。実験室磁気圏は宇宙空間のスケールと大きく異なりますが、実験条件を工夫することで、惑星探査機では捉えきれない現象を理解できるようになります。従来、宇宙で観測される Van Allen 放射帯の形成や、高エネルギー粒子の生成などの多彩な検証実験

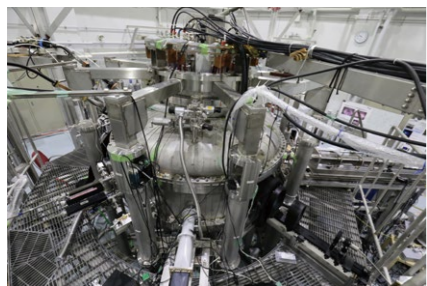


図1. 磁気圏型プラズマ装置RT-1。

も可能です。我々の実験室には、半径1mのステンレスの真空容器が設置してあります(図1)。この磁気圏型プラズマ装置RT-1の内部は超高真空状態になっており、中心のドーナツ状の高温超伝導コイル(重さ約100キログラム、絶対温度約20ケルビン)は、大気側上部の外部磁石により浮上させることが出来ます(図2)。磁気圏に似たダイポール磁場を発生させ、その見えない磁場の籠の中でプラズマを発生・閉じ込めます。これまでの実験から、プラズマの高温成分の電子温度は3億度、エネルギー閉じ込め時間は0.5秒程度を達成しています。数億度の高温プラズマを用いると、夜空の星が輝き続けるのと同じ原理の核融合反応から、莫大なエネルギーを得て、電気を生み出すことも可能です。現在、国際協力により新たな核融合研究炉が南フランスに建設中です。その国際熱核融合炉(ITER)はトカマク方式と呼ばれていますが、我々の惑星磁気圏型方式は、ユニークで効率の良い先進的なプラズマ核融合炉として期待されています。

物理現象の全体像を明らかにするためには、可視化する新しい技術開発が

欠かせません。最近の研究から、エックス線の多視線計測により、図2の右図のようにプラズマ中の高温電子を可視化することで、閉じ込め磁場の圧力に対して非常に高い電子圧力分布を持つことが分かってきました。マイクロな世界で見れば電子は外部から入射した電磁波により加熱され、磁力線に巻きつくように螺旋運動をしています。このようなマイクロな運動が、非平衡なプラズマ中でなぜ自然にこのような構造に落ち着くのかを、今後解き明かす必要があります。プラズマは、電子とイオンが共存し、集団運動をしています。イオンを可視化するために、我々はコヒーレンスイメージング手法を新たに導入し、プラズマ内部のイオン温度と流速の可視化にも成功しました。この新しい計測手法は光のドップラー効果(観測視線に向かってくる光は短波長側、遠ざかる光は長波長側に波長が変化すると、光の干渉性を利用して)しています。計測結果から、浮上コイル外側に強い流れが発生していることが分かりました。プラズマを構成する粒子の物理量を可視化することで、プラズマの構造形成との関係やマイクロとマクロ構造を紐付けるメカニズムの解明が今後の課題となっています。

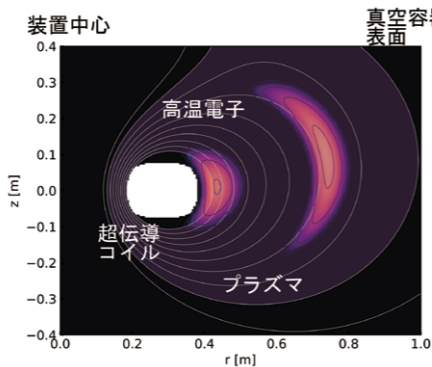


図2. RT-1内部の様子(写真)。左半分は真空、右半分はプラズマ生成時。超伝導コイルは真空容器内で浮上状態を保っています。明るい領域は水素原子の発光で、低温領域です。プラズマ内部から発生したX線計測により得られた数億度の高温電子の分布図(右図)。Van Allen帯のような2重構造が観測されています。紫色はプラズマ領域。灰色の線は磁力線。



http://www.k.u-tokyo.ac.jp/materials/j/lab\_txt2/01/tkimura.html

## 物質に内在する異種の物性を繋げて 未知の物性を創成する

**コ** イルに電気を流すことにより磁場が発生することから明らかのように、電気と磁気は時間的な変化を持つときに、両者が互いに関係し合うことはよく知られています。現在の磁気記録デバイス等においては、この関係を用いることにより散逸を伴う「電流」によって情報操作としての磁化制御を行っています。これに対し、「電圧」というエネルギー散逸の少ない電氣的刺激で物質の持つ磁性を制御することができれば、磁場のON-OFF制御に要する電力消費を低減することが可能となり、磁気記録デバイスの低電力消費化が期待されることになります。

しかしながら古典電磁気学の教えるところでは、静的な電場や磁場の場合には、両者は互いに独立で相関は生じることはありません。これに対し、ある種の物質においては「電気磁気効果」と呼ばれる静的な電場と磁場の相関現象、すなわち「電場による磁化の誘起」または「磁場による電気分極の誘起」といった現象が発現します。電気磁気効果の研究の発端は19世紀末のピエール・キュリーによる物質に電場を印加したとき電流を流すことなく磁気モーメントを誘起できるか、という疑問提示にまで遡りますが、20世紀の間はその研究が大きな耳目を集めることはありませんでした。しかし今世紀に入り、「マルチフェロイクス」と呼ばれる物質系の研究が展開されることにより、この繋がり非自明な相関物性現象が注目を集めることとなっています。

マルチフェロイクスとは、元来、「磁場と磁化」、「電場と電気分極」、「応力と歪み」の関係に履歴現象を生じる物質を表

す性質である強磁性・強誘電性・強弾性のうち少なくとも2つの性質を同時に示す物質を意味する学術用語でした。しかしながら近年の著しい研究の進展によって、磁性と誘電性の結合現象を示す物質一般にまで適用されてきています。我々はこれまで、特殊な磁気構造に起因して磁性と強誘電性が共存するマルチフェロイクスを舞台とする多彩な電気磁気結合系物質・物性の開拓に関する研究を進めてきました。その1例として、図1に示す結晶・磁気構造を有するZ型六方晶フェライトと呼ばれる鉄酸化物 Sr<sub>3</sub>Co<sub>2</sub>Fe<sub>24</sub>O<sub>41</sub>が、らせん状の磁気構造

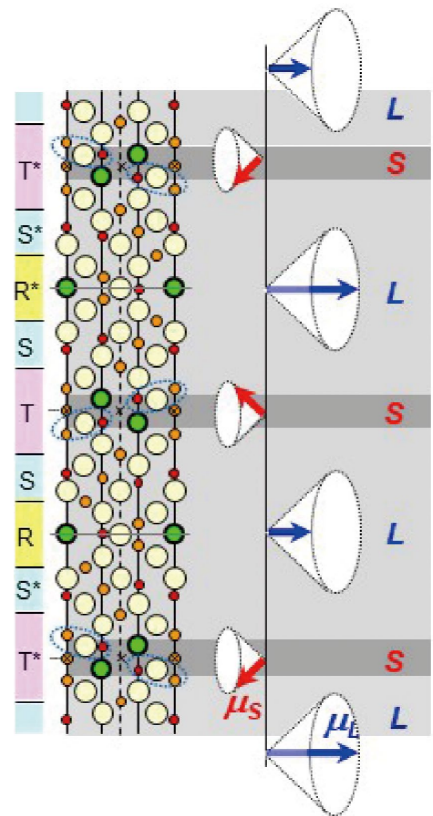


図1. 室温で電気磁気効果を示すZ型六方晶フェライトの(左)結晶および(右)磁気構造。

の発現に起因して、室温でも顕著な電気磁気効果を示すという同効果の応用に向けた障壁の1つを克服する結果を他者に先駆けて発表しています。

現在、マルチフェロイクスを従来の定義を超えた多様な秩序状態を複数同時に有する系と捉え、複数の構造・電子秩序状態の結合に起因する非自明な外場による物性・構造制御など新規物性・機能の発現をねらった物質開発の展開を図っています。今後、強磁性・強誘電性・強弾性といった従来の強制的秩序の枠を超えて、磁気四極子秩序、キラル秩序といった非従来型の強制的秩序状態の創成さらにその観測・制御法の確立を目指しています。図2は我々の円偏光軟X線回折測定によって明らかになった各原子上の電子の電気四極子成分がらせん状に配列したキラル秩序状態を表しています。さらに今後、遷移金属化合物を主とする従来のマルチフェロイック物質の枠にとどまらず、分子結晶や液晶など革新的なマルチフェロイック物質の展開を進めていきます。

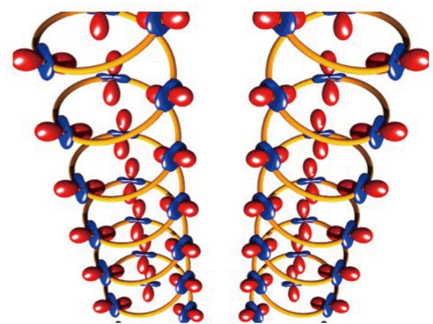
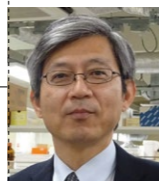


図2. 円偏光軟X線を用いた共鳴回折測定によって明らかになったらせん状に配列した電気四極子を起源とする鏡像構造。



## HTLV-1研究の奥深さ

**ヒ** トT細胞白血病ウイルスI型 (HTLV-1) は約9Kbの比較的小型のレトロウイルスで、母乳を介して母親から赤ちゃんへ、あるいは性交渉を介して感染する。このウイルスは成人T細胞白血病リンパ腫 (ATL) という非常に予後の悪い血液悪性腫瘍、HTLV-1関連脊髄症 (HAM) という神経難病、HTLV-1ぶどう膜炎という眼科疾患を引き起こす。しかしATLを発症するのは感染者のうちの約5%、HAMにいたってはわずかに0.3%である。なぜあるHTLV-1感染者はATLを発症したのに、別の感染者は発症しなかったのか? HTLV-1はリンパ球に感染するが、感染リンパ球の割合が高いケースが発症のリスクが高いことが疫学研究で明らかになっている。それではなぜその人の感染リンパ球の割合が高かったのか、現時点では必ずしも明らかではない。

HTLV-1遺伝子中の*tax*という遺伝子のトランスジェニックマウスでT細胞性腫瘍が再現されており、*tax*が感染細胞を腫瘍化させると考えると話は簡単だが、ATLの腫瘍細胞ではほぼ例外なく遺伝子の欠失などにより*tax*は発現して

いない。何よりもATLは発症のピークは60歳代の後半で40歳代以下の発症は非常にまれであり、*tax*によって発がんするのであれば乳児期に感染してそんな年齢になることはないであろう。それではなぜ腫瘍化するのか? これまでATLの腫瘍細胞における遺伝子異常をはじめ膨大な解析のデータがあり、近年ではゲノム、エピゲノム、遺伝子発現などの異常の解析が網羅的に進められているが、膨大な種類の遺伝子変異があり、その中で最も頻度が高い遺伝子異常でもたかだか30%台程度であり、全部の症例に共通する異常は認められない。これらの事実から推論するにHTLV-1ウイルスに感染したことにより*tax*によってATLを発症するための枠組みがすでに形成され、その後いろいろな遺伝子異常が積み重なりATLを発症するが、腫瘍化には*tax*は必要なく、その後に積み重なる異常は言わば何でもよいのではないかと。それではHTLV-1の感染初期に感染細胞にどのようなことがおこっているのか? 詳しいことは十分には解明されていない。

HTLV-1感染者は日本では九州、南

西諸島に圧倒的に多いことが知られている。原始日本人はHTLV-1感染率の高い民族だったが、弥生時代以降、大陸からHTLV-1にほとんど感染してない民族が (現在でも大陸にはHTLV-1感染者は極めて少ない) 日本列島の中央部を席卷し、原始日本人は九州、東北に追いやられたので九州 (および東北) に感染者が多いと考えられている。上記の*tax*遺伝子には*taxA*と*taxB*という二つの遺伝子型がある。九州の感染者は圧倒的に*taxB*型のHTLV-1に感染している人が多いが、八重山諸島は*taxA*型がずっと多く、沖縄諸島はちょうどその中間であり、原始の時代、日本列島、九州からの人の移動と、南方からの人の移動の接点で沖縄諸島であったのではないかと推察される。HTLV-1の研究から民族の歴史が垣間見える。

HTLV-1にはさまざまな謎があり、ATLの治療法の開発、感染予防の政策研究などと合わせ、のめり込むほどにその奥深さを思い知らされる。

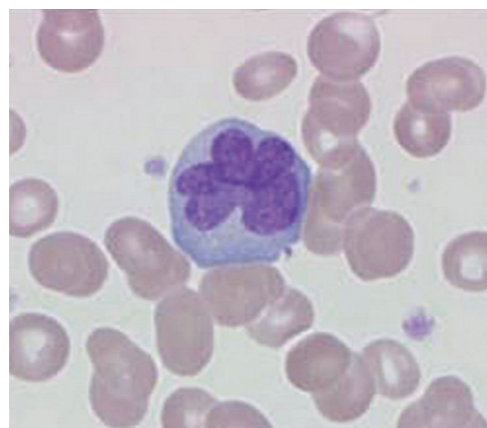


写真1. ATLの腫瘍細胞の顕微鏡像



写真2. ATLの皮膚病変



## 先進材料・構造システムが拓く 新たな海洋開発・利用

**炭** 素繊維強化プラスチック (CFRP) に代表される複合材料と、複合材料に埋込可能な光ファイバセンサなどのセンシング技術を融合させ、海洋空間で安全に、効率よく働くことができる構造物、輸送機、ロボットのための材料・構造システムを研究開発しています。高い水準の安全性が要求される航空機や鉄道、社会インフラにも展開しています。

CFRPは軽量なレーシングカーや航空機に用いられていますが、テニスラケットやスキー板にも使用され身近な材料と言えます。髪の毛の約1/10の細い炭素繊維を数千から数万本束ね、束を同方向に引き揃えたシートや織って布のようにした織物を平面や曲面にあわせて積み重ね、合成樹脂を浸み込ませて固めると、炭素繊維 (Carbon Fiber) で強化 (Reinforced) されたプラスチック (Plastics)、すなわちCFRPができます。軽量性だけでなく、損傷・破壊の二大原因である疲労と腐食に強く、エネルギー吸収や減衰特性を衝撃安全性や騒音対策に有効活用することもできます。例えば、船舶プロペラは従来から銅合金で製造されていますが、



図1. 世界初の一般商用CFRPプロペラ (ナカシマプロペラ)

CFRP製にすることで軽量化に伴う効率向上のほか、船内の騒音も減らせることが分かりました (図1)。企業、研究機関、認証組織と共同で、CFRP船用プロペラの適用性を検証する基礎研究、設計・製造基準

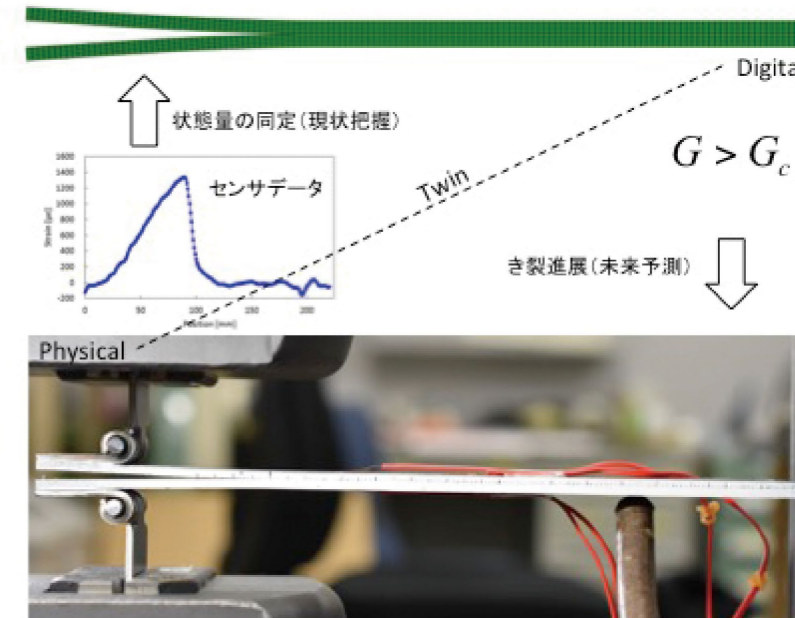


図2. CFRP接着試験片のデジタルツイン

(船級) を定めるための実験的・理論的研究を経て、実用化にたどり着きました。より多くの場面で船舶や海洋構造物にCFRPを適用するには信頼性向上技術の開発が必要です。信頼性を高めるには、なるべく壊れないようにする (損傷予測)、壊れたらすぐに気付く (損傷検知)、もとおりに回復させる (修復)、ことが有効です。ここでセンサの出番になります。開発した光ファイバセンサは、髪の毛ほどの光ファイバに沿って約1mm毎に連続してひずみ、振動、温度などを測ることができます。この光ファイバを構造物に一体化させると、どの程度ストレスをため込んでいるのか、などを知ることができます。つまり人間が、疲れている、病院に行くほどに具合が悪い、治った、と自分で判断できるように、センサデータをもとに人工的な構造物の健康状態 (健全性) を評価できるようになるのです。そのためには、神経網のように感度が高く、ネットワーク化された

センサのほかに、センサデータとモデルを組み合わせて現状把握と未来予測する評価システムが必要となり、逆解析、人工知能などが利用されます。現実の構造物で起こっていることをデジタルの仮想空間で再現する、デジタルツインの構築が目標です。この目標に向けて、実験室で試験片レベルのデジタルツインを構築しました (図2)。2つのCFRP板を接着剤で貼り付け、試験機の力で接着を引きはがす過程で、光ファイバセンサで計測したCFRP板のひずみ分布から、CFRP板の変形、負荷荷重、き裂の長さを同定し (現状把握)、それらから得られる破壊靱性から次のき裂進展を予測するというものです。試験片レベルから実機スケールまでを段階的に積み重ねるビルディングブロックアプローチで将来実際の構造物に実装することがゴールです。



奥田洋司 教授  
人間環境学専攻

【奥田・橋本】 <http://www.multi.k.u-tokyo.ac.jp/>  
【陳】 <http://www.scslab.k.u-tokyo.ac.jp/>

# HPCで挑む 人間環境システムの複雑現象の解明

**H** PCとはHigh Performance Computingの短縮形で、とくに実験や理論で取り扱いにくい非線形、非平衡、不確実性などの複雑な自然と社会現象の解明に対して有力なアプローチです。私たちはHPCを用いて人間と環境に絡む複雑課題の研究を行っています。2つの研究例を示します。

## 次世代スパコンと協調する高度成形・溶接シミュレータの研究開発

コンピュータを利用して製品の応力やひずみの分布をシミュレーションすることによって、設計・解析を支援することをCAE (Computer Aided Engineering) といいます。今日のものづくりにおいてCAEは不可欠なものです。しかし、製造業には熟練工によるトライアル&エラーにまだまだ頼っている、CAE が十分に適用できていない工程があります。私たちが解決しようとしている課題は、製造現場での環境負荷

低減・生産時間短縮・コストダウンに貢献する加工法「成形法・溶接法」の高度化です。文部科学省では、2020年までにスーパーコンピュータ「京」の100倍以上の計算性能を有する後継機ポスト「京」を開発するプロジェクト(フラッグシップ2020プロジェクト)が進められています。私たちはフラッグシップ2020プロジェクトに参画し、オープンソース大規模並列有限要素法非線形構造解析プログラム「FrontISTR (フロント・アイスター)」をベースにして、ポスト「京」と協調する高度成形・溶接シミュレータを開発しています。本シミュレータを用いた計算例を図1に示します。V字の開先がある炭素鋼の板二枚をアーク溶接する計算です。ポスト「京」で本シミュレータを使用すれば、プレス成形におけるスプリングバックの影響評価、溶接順序探索、逆ひずみ量推定などを高速かつ高精度に行うことが可能となります。すると、製造現場では、熟練者に代わり、本シミュレータから母材に何が起るのかを知ることができます。高度成形・溶接シミュレータの実現によって、新材料に対応した成形法・溶接法の高度化につなげます。

## 生体組織のスロープロセスのシミュレーション

人体を構成する基本要素は細胞で、生体組織は複数の細胞から構成されます。生体組織中の細胞個体の振る舞い、細胞間及び細胞と微小環境間の相互作用により悪性腫瘍の発生や、老化など長い時間尺度を持つ非平衡プロセスが創発されています。シミュレーションでこのようなスロープロセスを捉えるためには、計算機の

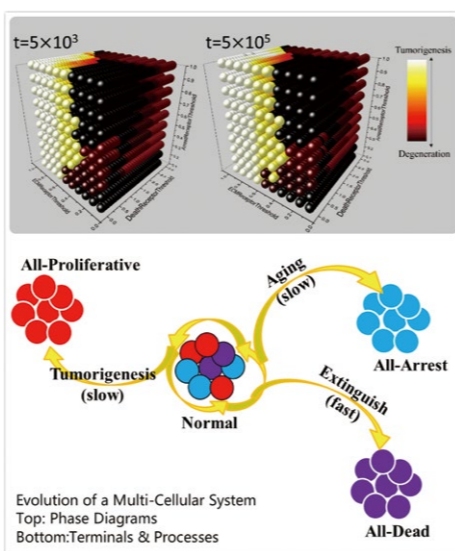


図2. 生体組織におけるファースト・スロープロセス: 動的相図及び進化プロセスの模式図

技術、即ち複雑系のモデリングを利用しなければなりません。私たちが行っている多細胞組織の恒常状態 (homeostasis) のシミュレーション研究では、細胞受容体とECM (細胞外マトリックス) を構成要素として、これらの要素の発展方程式と要素間濃度の転換関係を確立して多細胞生体組織の分散マイクロモデルを構築しました。このモデルを用いて、細胞停止、細胞アポトーシス及びECM吸着の閾値をコントロール・パラメーターとした生体組織の状態における動的3次元相図を作成し、先行研究で示されたファーストダイナミクスの相図構造を再現しただけでなく、従来のモデルでは不可能であったスローダイナミクスの解析を行いました(図2参照)。シミュレーション結果から、ガン発生と老化は同源の現象であることが示されました。この結論は、実験と統計による癌化と老化についてのこれまでの研究で見出されていた両者間の促進と拮抗の対立関係について、合理的なシミュレーション解析結果を提示したものです。



田崎智宏 客員教授  
環境システム学専攻

<http://envsys.k.u-tokyo.ac.jp/tcos/>

# 人口減少時代に適応した廃棄物処理・リサイクルシステム ～人口ボーナス時代の廃棄物処理へ

**最** 新の国連人口統計を詳しく見ると、世界各国の2015年から2030年までの人口変化率は-0.82%～5.06%の幅をとり、全233ヶ国(地域含む)のうち34ヶ国が人口減少に直面します。日本は640万人の減少と最大の減少国であり、いち早く、人口減少問題への対応を講じなければなりません(先進国の人口は2046年がピークであり、他の先進国がこの問題を深刻に考えるのはまだ先です)。

廃棄物分野では、これまでのごみ量の増大に対応する、あるいは処理がしにくい廃棄物へ対応する歴史でした。廃棄物処理施設を増やすとともに、速やかにごみを集める収集システムのインフラを整備することが求められてきました。90年代以降、日本ではリサイクルが推進されてきましたが、リサイクルのための収集システムと再資源化施設を整備するという方向性であり、資源利用・環境負荷の面で良い施設を増やすという方向性にシフトしたに過ぎません。

しかしながら、人口が減少してくると、これまでとは大きく異なる発想が必要となってきます。まず、ごみ量の減少です。ごみ量が減少すると、施設の稼働率が低下し、費用効率性が低下します。表1は、一般廃棄物焼却施設の稼働率を人口規模ごとに整理したものです。全ての人口区分で施設稼働率が減少傾向にあることが分かります。人口減少は生産人

	市町村人口規模別の平均稼働率			
	50万人以上	5万人以上～50万人未満	1万人以上～5万人未満	1万人未満
平成10年度	86%	80%	79%	57%
平成21年度	72%	69%	62%	39%

表1. 一般廃棄物焼却施設の平均稼働率の低下

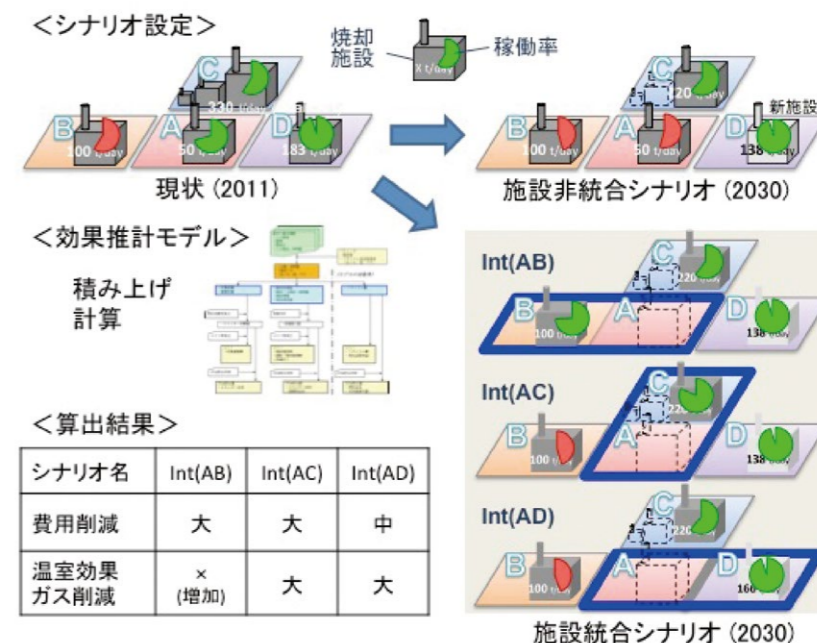


図1. 一般廃棄物焼却施設の統合による効果推計

口の減少を伴いますので、財政的に厳しくなった自治体は二重苦になります。また、ごみ量が減少すると、これまで生きてこなかった処理施設間のごみの取り合いのようなことが起こりえます。リサイクル施設と処理施設との間で、処理施設の方が多くのごみを処理するようになれば、90年代以降にリサイクルを進展させてきたことが後戻りしてしまいます。人口減少とともに高齢化も起り、すでにマスコミで報道されているように、高齢者でゴミ出しが困難になってくる人々が出てきます。支援の必要な方々からのゴミ収集システムや制度を構築する必要がある一方で、コストの増加を抑えるためにも効率性を高めていかなければなりません。複数の市町村が協同して処理施設を利用する(広域化を行う)というように、処理の規模を大きくして効率性を確保することは一つの道

筋ですが(図1はそのような研究の例)、他方で、市町村の職員で施設に詳しい技術者の方が減りつつある現状にさらに拍車をかけてしまうことも予想されます。ゴミ処理の技術システムだけでなく、それを支える組織体制にも目を配る必要があります。単に人口減少、ごみ量減少というのではなく、問題が複雑に絡み合うのではなく、「人口ボーナス」の反対で、人口構成の変化が様々な重荷をもたらす現象全体を「人口ボーナス」と呼びますが、まさしく人口ボーナス下での廃棄物処理・リサイクルを考えていく時代に入ってきているのです。

環境システム学専攻の循環型社会創成学分野では、人口ボーナスに適應する研究の他、地球温暖化問題への適應の研究や資源利用に伴う環境負荷を低減する研究に重点的に取り組む計画しています。

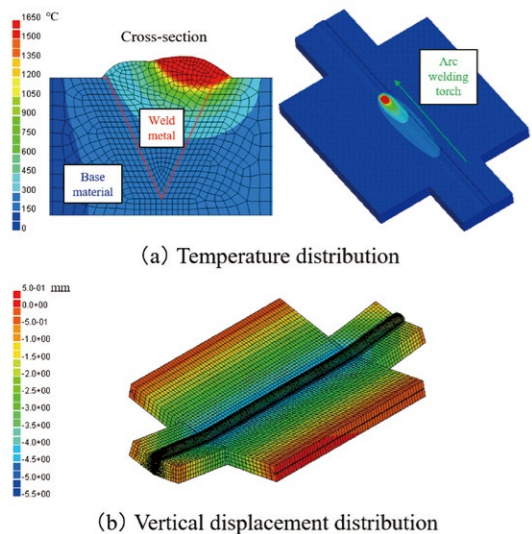
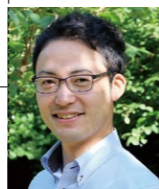


図1. 溶接シミュレーションの例: 溶接6パス目の温度場と変位場の分布



寺田 徹 講師  
自然環境学専攻

<http://nenvbis.sakura.ne.jp/bislandscape/>

## 「目的としての環境保全」を超えて

**都**市におけるランドスケープ・プランニング(都市緑地計画)は、都市をより住み良く、持続可能な状態にすべく、公園、広場、水辺空間といったオープンスペース、樹林地や農地などの自然(里山など二次的自然を含む)を都市および都市近郊に確保し、緑地として保全・活用するための一連の計画を指します。

20世紀後半、とくに1970年代以降の都市緑地計画は、成長の歪みとしての公害や深刻化する環境問題を受けて、エコロジカルプランニングや環境アセスメントといった、環境保全を目的とする社会技術として展開されてきました。その背景には、環境保全(自然)と都市開発(人間)は基本的に対立するという、環境主義的な思想があったとされています。しかし昨今では、社会・経済・環境を良くすることは、互いに矛盾するものではないと認識されるようになってきています。例えば、社会や経済を持続的な状態にするため

には、それらに環境保全や環境配慮が内在されていなければならないことは、企業経営・自治体経営の考え方、あるいはSDGsのような政策目標としても広く浸透し始めています。こうした流れを受け、都市緑地計画も、環境保全を目的とするものから、環境・社会・経済へのすべての領域に貢献する社会技術へと、転換が求められています。

新しい都市緑地計画を構想するにあたり、「里山」をめぐる環境保全の発想は、ひとつのヒントになり得ます。柏キャンパス周辺のような都市近郊部では、現在も里山(林)が多く残存していますが、人による手入れが放棄され、そのことが生態系へ負の影響をもたらしています。この課題に対し、「生き物のために里山管理を再生しよう」という発想は、環境保全の点からは全うですが、賛同する人が限定されがちで、時として開発vs.保全の二項対立を招くこともあります。対して、かつて

の里山は、「ワイズユーズ」という概念に示されるように、地域社会や経済に結びつくことで広く人に利用され、かつ資源の持続性の点から過剰な伐採は制限され、結果として、豊かな生物多様性や美しい景観が保たれていました。こうした「結果としての環境保全」は、「目的と



図2. ショートフィルム(研究用のオリジナル作品)を用いた里山ライフスタイルの評価実験

しての環境保全」を乗り越え、より広範な人々を結果として環境保全へ参加させるものとして、都市緑地計画の新たな方向性を示唆するものと言えます。もちろん、現在の社会経済状況でこれを実現するためには、様々な方面からの研究が必要です。これまで、都市住民の生活の質を高めるための里山ライフスタイルの提案と評価、里山の現代的な生物資源(バイオマス)利用のための資源評価手法の開発などのテーマに取り組み、その成果は、国土交通省が提示する都市緑地計画の策定・改訂支援のための資料にも反映されています(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20160630.pdf>)。

近年、よく耳にする「グリーンインフラ」という考えは、「都市における緑化や緑地保全を、目的ではなく、経済・社会の持続性を支えるための手段に位置付けた点」が新しく、言わば、「手段としての環境保全」の可能性を示唆するものです。こうした新しい動きも踏まえ、「目的としての環境保全」を乗り越え、新しい都市緑地計画を構想すべく、研究室の学生とともに、今後も様々なテーマの研究に挑戦して行きたいと思っています。



図1. 柏キャンパス北部の里山からキャンパス方面を見る(許可を得てドローンで撮影)

## 留学生の窓 Window of Foreign Student

from China

## 日本と中国における環境についての法整備の比較



洪鴻儒 (HONG Hongru)  
GPSS-GLI  
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  
博士課程1年

三年半前、日本を旅行した時、道がきれいなのが深く印象に残りました。中国人と日本についての話をすると、「面倒くさい」ゴミ分別の話が必ず話題に上ります。しかし、日本の環境管理は、中国でも参考にすべきだと考えられています。日本旅行の三年後、私はサステナビリティ学を勉強するために、



私の研究対象、天津の泰達生態工業園区。中国での持続可能な社会造りへの道のりはまだ長い。けれども、私もその道を一歩ずつ歩いていきたいと思っています。

日本に来ました。1950年代以降、日本では、経済の急速な発展にともない、公害を初めとする様々な問題が現れました。環境保護のための法律が次

第に制定されていきました。1958年に制定された「水質保全法」は、その最初のもです。中国では、これに相当する「水污染防治法」が1984年に制定されましたが、この時期は大規模な工業発展が始まったばかりでした。

経済の発展にともない、都市が急速に拡大します。農林漁業や「里山」を保護するため、日本では1968年に「都市計画法」が制定されました。この法律のおかげで、例えば、三郷市には東京から近いにもかかわらず、農地とのどかな自然が残っています。



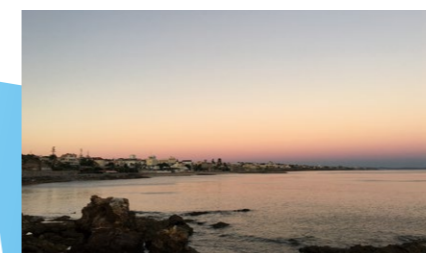
三郷の農地



流山のお爺さんの野菜の販売を助ける筆者。都市と産業は毎日沢山のゴミを出しています。そのような状況に対して、「静脈産業」という新しい産業が生まれました。これは、ゴミや産業廃棄物を回収し、再利用する産業のことです。中国では、2001年から推進されている生態工業園区の一つに静脈産業園区という種類があります。生態工業園区の持続可能性が私の研究テーマです。

## CROSS STORY

ポルトガルのエストリルで開催されたInternational Ethological Conference (IEC)とAssociation for the Study of Animal Behaviour (ASAB)の合同学会Behaviour 2017(7/30~8/4)に参加しました。本学会は、口頭発表とポスター発表を合わせると約800件となる大規模な学会でした。参加者はラフな格好の方が多く、とて



エストリルの夕暮れ

もフレンドリーな雰囲気でした。また、小さい子供を連れて参加している方も多くいたことが印象的でした。そして、開催地であるエストリルは大きな別荘が立ち並ぶ穏やかなリゾート地であり、半袖では涼しくらいの気候で、とても過ごしやすい場所でした。

今回は、私の研究(イエネコの行動を加速度データから機械学習によって識別する手法の開発)について議論を行うことを目的とし、発表資料をこれまで以上に作り込んで臨みました。その甲斐もあり、予想以上に多くの研究者に関心を持ってもらうことができました。さらに、私の研究テーマと関連する研究をしている方々とは、発表資料に掲載していないデータを見せてもらうなどしながら踏



会場入り口の学会ポスター

み込んだ議論ができ、非常に有意義に過ごすことができました。

最後に、本国際学会参加にあたり平成29年度大学院新領域創成科学研究科学術研究奨励金のサポートをいただきましたことをここに御礼申し上げます。

## 学会参加報告 Meeting Report



福田聡子  
メディカル情報生命専攻  
岩崎研究室  
博士課程1年

for Portuguese Republic

BEHAVIOUR 2017



● 平成29年度 東京大学  
秋季学位記授与式・卒業式

平成29年度東京大学秋季学位記授与式・卒業式が2017年9月15日(金)に、大講堂(安田講堂)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 王 欣さん、博士課程 三橋祐太さんでした。五神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47名、博士課程26名、合計73名でした。



(写真撮影:尾関裕士)



(写真撮影:尾関裕士)

● 平成29年度  
東京大学秋季入学式

平成29年度東京大学秋季入学式が2017年9月22日(金)に、大講堂(安田講堂)において開催されました。五神総長と学際情報学府長から式辞が述べられました。新領域創成科学研究科の秋季入学者は、修士課程60名、博士課程50名、合計110名でした。



大会の様子

● 第11回創域会大会

柏キャンパス一般公開終了後の10月28日(土)、柏図書館メディアホールにて第11回創域会大会を開催しました。三谷研究科長からの挨拶を頂戴した後に、松浦からの活動報告、寺田創域会学生会部顧問からの学生会部活動内容紹介、役員に関する会則改定の審議・承認を行いました。

続いて、特別講演には大澤陽樹氏(H21年度 自然環境学専攻修士課程修了、(株)リンクアンドモチベーション)をお招きし、「世界初の技術で『すべての組織を変える』挑戦」の演題で講演いただきました。



三谷研究科長ご挨拶

恒例の懇親会を「憩い」にて開催し、在校生や修了生、現旧教職員を含め30名ほどの方々にご参加頂き、和やかに親睦を深めることができました。

本年4月より改定された会則が施行となり、より能動的な活動が可能となった一方、会員に対して内容の見える活動を継続する責務があります。来年度は設立10周年となりますので、記念事業を検討中です。活動内容を随時、創域会WEBサイト(<http://www.k.u-tokyo.ac.jp/souiki-kai/>)にてご案内致します。

創域会会長 松浦宏行(工学系研究科マテリアル工学専攻(物質系専攻兼任) 准教授)

● 2017年度柏キャンパス一般公開

2017年度の柏 キャンパス一般公開は、10月27日(金)、28日(土)の二日間にわたって開催されました。あいにく2日目は天気が崩れてしまいましたが、6,000名を超える大変多くの方が足を運んでくださいました。今年も大好評の特別講演会、スタンプラリー、見学ツアー、体験コーナー、各種展示、東大オケによるミニコンサート、などなど、盛りだくさんの企画がなされました。チーバくんが子供達と触れ合う微笑ましい光景は、すっかり一般公開の風物詩になりました。今年のキャッチコピーは「柏で探検、知の世界」でしたが、最先端科学のスリルを市民の皆様にも満喫していただけた2日間ではないかと思います。(メディカル情報生命専攻 富田野乃 准教授)



● 女子中高生理系進路支援イベント  
「未来をのぞこう!」



10月28日(土)、女子中高生の理系進路を支援するイベント「未来をのぞこう!」が本研究科と物性研、大気海洋研、空間情報科学研究センターの協力のもと行われました。本イベントは東京大学の女子中高生理系進路支援事業の一環で、柏キャンパスでは2010年から毎年、一般公開と同時に開催されています。女子中高生は午前中に各研究所を見学し、午後は総合研究棟でパネルディスカッションや先輩女性研究者を囲んでのティータイムなどに参加しました。「知り合いのリケジョは少ないけど、今日は幅広い分野の話を聞けてとても良かった!」と、それぞれ将来を想像しながら楽しんで下さったようでした。参加者は合計25名でした。(メディカル情報生命専攻 富田野乃 准教授)



● 第9回新春餅つき大会

新年おめでとうございます。

2018年1月6日(土)今年も気持ちのいい快晴の空の下、新領域主催の第9回「新春餅つき大会」が開催されました。研究科長と留学生によるつき始めに続き、新領域、物性研、宇宙線研、大気海洋研など部局を超えて柏キャンパスの研究室、留学生などの10チームが白餅をついて新年の門出をお祝いしました。

地元千葉県産のもち米で今年もおいしいお餅をつくことができました。柏キャンパスの留学生に日本のお正月を堪能してもらおうと、凧揚げ、独楽回し、福笑い、けん玉、書き初めと日本のお正月の伝統的アクティビティを様々に準備しました。留学生だけでなく日本人学生も一緒に伝統的なお正月情緒を楽しんでいたのがとても微笑ましい限りでしたが、2018年のお正月は意外にも羽根つきが一番人気でした。かくして今年も150名超が参加して柏キャンパス恒例の賑やかなお正月風景となりました。

最後に、ご協力頂きました「プラザ憩」、ボランティアでお手伝いいただいた皆様に感謝いたします。(餅つき大会実行委員長/先端生命科学専攻 尾田正二 准教授)



三谷研究科長と留学生による元氣な餅つき



つきあがった白餅で柏の書き初め

● 第4回研究科長杯バレーボール大会

2017年11月4日(土)に第4回研究科長杯バレーボール大会が新領域バレーサークルの運営で開催されました。今年で4回目の開催となり、キャンパス内での秋の恒例スポーツ行事の1つとなっています。

今大会にはOB・OGを含めて100人を越える15チームの参加があり、過去最大規模の大会となりました。チームワークが求められるバレーボールを通して仲間との繋がりが強まったのではないかと思います。

最後に、大会会場の柏の葉公園コミュニティ体育館関係の皆様、多大なるご支援を賜りました三谷研究科長、大会の準備・運営にご協力いただいた先端生命科学研究



当日の様子

科宇垣教授と総務係岡部様、大会を盛り上げて下さった参加チームの皆様にご心より感謝申し上げます。

(新領域バレーサークル代表 / 人間環境学専攻 修士課程2年 中村慧)



バレーボール大会参加者集合写真

● Sports Festival 2017

今年で8回目の運動会となりましたが、大きな怪我もなく無事終えることができました。力いっぱい競技に取り組み、そして何よりも皆さんが楽しそうに競技をしていたことに嬉しく思いました。今年も多くの方のご協力で無事開催

することができました。研究科長・副研究科長をはじめ、創域会事務局の方々、プラザ憩い、学生スタッフ、ご協力いただいた方々に感謝申し上げます。

(創域会学生部 / 複雑理工学専攻 修士課程2年 北山明親)



開会宣言



集合写真

◆ 編集後記 ◆

広報委員長 寺嶋和夫

1998年4月に産声を上げた本研究科も、お陰様で、この3月末で設立20年を迎えます。20周年を祝う記念シンポジウム、記念式典、祝賀会が本年の10月に予定されるなど、本研究科は、これまでの20年間を振り返るとともに、それを礎にして、新たなステップを歩み始めようとしています。本号の巻頭の座談会は、20周年記念事業のキックオフの特別座談会として企画されました。創立10周年時の両宮研究科長から現在の三谷研究科長までの6名の研究科長に、研究科が掲げてきた“学融合”を切り口にして、この10年、そしてこれからの研究科の進む道について大いに語っていただきました。留学生の窓などの他の記事と合わせてお楽しみ下さい。本号の発行にあたり、歴代の6人の研究科長はじめご協力いただきました諸先生方、広報室の勝又智子さん、総務係の延川諒介さんなど、関係者各位に心よりお礼申し上げます。

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 / 寺嶋和夫 (物質系教授) 副委員長 / 松田浩一 (メディカル情報生命教授)、  
 委員 / 横山英明 (物質系准教授)、小野亮 (先端エネルギー工学准教授)、本多淳也 (複雑理工学講師)、  
 松本直樹 (先端生命准教授)、寺田徹 (自然環境学講師)、村山英晶 (海洋技術環境学教授)、  
 大友順一郎 (環境システム学准教授)、陳昱 (人間環境学准教授)、佐藤弘泰 (社会文化環境学教授)  
 柳田辰雄 (国際協力学教授)、新領域創成科学研究科 夢田健一 (事務長)  
 新領域創成科学研究科総務係 / 斉藤直樹 (副事務長)、岡部友紀 (係長)、延川諒介  
 広報室 / 勝又智子

発行日 / 平成30年3月15日  
 デザイン / 凸版印刷株式会社  
 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30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月上旬
S1ターム	授業期間: 4月5日(木)~6月1日(金) (試験期間含) 試験期間: 5月28日(月)~6月1日(金) 履修登録期間: 4月5日(木)~4月19日(木) (S1S2ターム(共通)) 履修登録訂正期間: 5月1日(火)~5月8日(火) (S1ターム)
東京大学大学院入学式	4月12日(木) (於: 日本武道館・14:00~)
S2ターム	授業期間: 6月4日(月)~7月23日(月) (試験期間含) 試験期間: 7月17日(火)~7月23日(月) 履修登録期間: 4月5日(木)~4月19日(木) (S1S2ターム(共通)) 履修登録訂正期間: 6月4日(月)~6月15日(金) (S2ターム)
夏季休業期間	7月24日(火)~9月19日(水)
東京大学秋季学位記授与式	9月14日(金)
入学者ガイダンス (9月入学)	9月下旬
東京大学秋季入学式	9月21日(金)
A1ターム	授業期間: 9月27日(木)~11月16日(金) (試験期間含) 試験期間: 11月12日(月)~11月16日(金) 履修登録期間: 9月27日(木)~10月9日(火) (A1A2ターム(共通)) 履修登録訂正期間: 10月16日(火)~10月22日(月) (A1ターム)
A2ターム	授業期間: 11月19日(月)~平成31年1月25日(金) (試験期間含) 試験期間: 平成31年1月21日(月)~1月25日(金) 履修登録期間: 9月27日(木)~10月9日(火) (A1A2ターム(共通)) 履修登録訂正期間: 11月19日(月)~11月30日(金) (A2ターム)
冬季休業期間	12月28日(金)~平成31年1月6日(日)
東京大学学位記授与式	平成31年3月25日(月) (予定)

上記スケジュールは学生用です。

UTokyo Research

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。  
<http://www.u-tokyo.ac.jp/ja/utokyo-research/>  
[utokyo-research@ml.adm.u-tokyo.ac.jp](mailto:utokyo-research@ml.adm.u-tokyo.ac.jp)

平成31年度 新領域創成科学研究科大学院入試スケジュール	
行事	日程
学生募集要項・専攻入試案内書配布開始	平成30年4月1日(日)
修士・特別口述試験・願書受付期間 (海洋技術環境学及び人間環境学のみ)	5月24日(木)~5月30日(水)
願書受付期間(入試日程A)	6月14日(木)~6月20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月末~8月下旬
合格発表(博士後課程は第1次試験合格者)	9月3日(月)
願書受付期間(入試日程B)	11月20日(火)~11月27日(火)
入試日程B・博士後課程第2次試験期間(各専攻により日程が異なります)	平成31年1月下旬~2月中旬
合格発表(入試日程B及び博士後課程)	2月15日(金)
入学手続期間	3月5日(火)~7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@adm.k.u-tokyo.ac.jp](mailto:k-kyomu@adm.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	佐々木 裕次 教授	<a href="mailto:yccasaki@edu.k.u-tokyo.ac.jp">yccasaki@edu.k.u-tokyo.ac.jp</a>
先端エネルギー工学専攻	小泉 宏之 准教授	<a href="mailto:ae-nyushi@apsl.k.u-tokyo.ac.jp">ae-nyushi@apsl.k.u-tokyo.ac.jp</a>
複雑理工学専攻	篠田 裕之 教授	<a href="mailto:hiroyuki_shinoda@edu.k.u-tokyo.ac.jp">hiroyuki_shinoda@edu.k.u-tokyo.ac.jp</a>
先端生命科学専攻	鈴木 雅京 准教授	<a href="mailto:ib-entrance30@ib.k.u-tokyo.ac.jp">ib-entrance30@ib.k.u-tokyo.ac.jp</a>
メディカル情報生命専攻	笠原 雅弘 講師	<a href="mailto:nyushi@cbms.k.u-tokyo.ac.jp">nyushi@cbms.k.u-tokyo.ac.jp</a>
自然環境学専攻	芦 寿一郎 准教授	<a href="mailto:nyushi_nenv@k.u-tokyo.ac.jp">nyushi_nenv@k.u-tokyo.ac.jp</a>
海洋技術環境学専攻	早稲田 卓爾 教授	<a href="mailto:info_otpe@k.u-tokyo.ac.jp">info_otpe@k.u-tokyo.ac.jp</a>
環境システム学専攻	井原 智彦 准教授	<a href="mailto:envsys_exam@edu.k.u-tokyo.ac.jp">envsys_exam@edu.k.u-tokyo.ac.jp</a>
人間環境学専攻	高松 誠一 准教授	<a href="mailto:contact@h.k.u-tokyo.ac.jp">contact@h.k.u-tokyo.ac.jp</a>
社会文化環境学専攻	佐藤 淳 准教授	<a href="mailto:admission@sbk.k.u-tokyo.ac.jp">admission@sbk.k.u-tokyo.ac.jp</a>
国際協力学専攻	坂本 麻衣子 准教授	<a href="mailto:admission@inter.k.u-tokyo.ac.jp">admission@inter.k.u-tokyo.ac.jp</a>
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	小貫 元治 准教授	<a href="mailto:admission@s.k.u-tokyo.ac.jp">admission@s.k.u-tokyo.ac.jp</a>

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



# ナ

ミノウオ（波の魚）、ナメット、デゴンドウ、スンコザメーこれらはスナメリ（沿岸域に生息する小型鯨類）の地方名の一部です。スナメリは、テレビのコマーシャルによく出てくるハンドウイルカと異なり、くちばしがなくて頭が丸く、背びれもありません。このような体型、あるいは呼吸のために浮上して波の間から背中を見せる様子から名付けられたのでしょうか。種々の地方名の存在は本種が人々の目に触れる機会が多い普通種であることを表しています。ちなみに『広辞苑』は漢字として「砂滑」をあてています。本種は主に底が砂場の浅い海に分布しており、また、底生動物も食べますので、的を射た漢字名です。これを与えた人は、単に当て字を使っただけなのかもしれません。本種が水中から海底に向かう様子を自ら見たか、他人から聞いたのではないかとの想像もしています。

筆者は今から30年前、下関市日本海側の吉見湾で学生とボートで遊んでいる時に、はじめてスナメリを発見しました（「ほら、そこにありますよ」と学生が教えてくれました）。当

時は鯨類個体数変動の数値シミュレーションというバーチャルな仕事に明け暮れており、実在の野生の鯨類に遭遇したことに新鮮な感動を覚えました。以来、勤務する大学が変わるごとに、有明海・大村湾、伊勢湾、銚子沿岸海域（現在のフィールド）で本種の調査を行ってきました。本種について調べ始めた当初は生態に関する基礎研究を行っていましたが、次第に保全に関心が移っていきました。

スナメリは日本近海を広く回遊するのではなく、特定の狭い海域の中で暮らしています。本種の生息に適した自然環境を持つ海域の1つに東京湾を挙げることができます。この湾の個体数が多くても不思議ではありませんが、セスナからの全域目視調査を10年前に試みたところ、発見は皆無でした。また、幾つかの港で漁業者やフェリー乗組員に本種について尋ねたところ、「昔はよく見たけれども今でめったに見ません」という答えが返ってきました。このような状態になったのは、埋め立てによる浅海域の消失、海洋汚染、海上交通、船舶との衝突、漁網混獲などの要因が複合的に作用したためと考えられます。複合的とい

うことは、1つの要因の負の影響を取り除いても必ずしも本質的な問題解決に至らないことを意味します。それでも、大学院生が行った個体数変動の将来予測のシミュレーションからは、人為的な死亡率をわずかに減少させるだけで絶滅確率が大きく減少するという強い結果が示されました。

スナメリの保全は沿岸生態系の保全と無関係ではありません。本種は海中に浮いている生物から底にいる生物までいろいろなものを食べます。本種が普通にいることは、いろいろな餌生物が十分にいることを示します。この点で本種は沿岸生態系の健全性の指標種とみなせます。

漁港に行くと、集まって会話をしている人々をよく見ます。スナメリは岸壁から肉眼で見えるくらいの所まで現れますので、本種が話題にのぼり、それがきっかけで独自の名称が生まれたのかもしれない。しかし、本種の将来は明るくないとの研究成果が発表されています。残念ながら、身近な海から本種が消えて、その地方名がすたれていく可能性は十分にあります。

## スナメリの話



新領域創成科学研究科  
環境学研究系  
自然環境学専攻 教授

白木原国雄

Relay Essay

リレーエッセイ

