

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

2012 VOL.

20

広報誌
[創成]

CONTENTS

- 02 対談
「つながり」と
「ひろがり」
- 04 Frontier Sciences
- 10 受賞者一覧
- 11 フロントランナーの
系譜
- 12 留学生の窓
- 13 学会参加報告
- 14 FROM FUTURE
- 15 EVENTS/TOPICS
- 17 柏の風景
- 18 表紙について
- 19 INFORMATION
- 20 RELAY ESSAY

「対談」
「つながり」と
「ひろがり」と
研究科長と新任教員が語る「新領域」の創りかた

under external magnetic field
Dirac fermions in finite Landau
 $\zeta(\omega) = \pm c \sqrt{2e\hbar B / m^*}$
silicene. 2-D honeycomb lattice, carbon
fermion? or normal conduction?
broken? robust?

「つながり」と「ひろがり」

研究科長と新任教員が語る「新領域」の創りかた

研究科長
上田卓也 教授

新任教員
自然環境学専攻 平成24年4月着任
鈴木牧 准教授

上田 鈴木先生は、農学のご出身ですか。

鈴木 学部は北大の農学部でしたが、大学院は新領域のような独立研究科で、学位は博士（地球環境科学）です。それから京大、兵庫県立大、東大農学部の附属演習林におりました。兵庫県立大では、三田市にある「人と自然の博物館」で野生動物の生態を研究していました。

上田 私も農学部出身で、生まれたのは兵庫県のたつの市です。

鈴木 たつのにもイノシシとシカの影響の調査で行きました。

上田 イノシシはおいしいですし、鹿も食べればいいのにね（笑）。ばさばさしていますが、

ドイツではレストランで食べられました。

鈴木 私はまさにそういう関係の研究をしています。日本でも少なくとも明治時代頃までは野生動物を普通に食べていたようです。

上田 猪（い）の肉（しし）、鹿（か）の肉（しし）と呼びますからね。狸は食べられませんか。江戸川台の私の家の庭で出会ったことがあります。

鈴木 本当にタヌキでしたか。タヌキとアナグマは見間違えやすいです。タヌキは不味いのですが、アナグマなら美味しいようです（笑）。

人と人とのつながりを創るには

上田 こちらに来られる前は、新領域にどんなイメージをお持ちでしたか。

鈴木 いろいろな人が集まって新しいものを創り出しているんだろう、というイメージでした。私の専門は生態学ですが、社会学、経済学、数学のネットワーク理論や複雑系理論とのつながりも深い分野です。そういう最先端のお話が聞けるのでは、と期待していました。

上田 実際には、どうですか。

鈴木 そういう方々とお会いする機会が全くありません。

上田 「学融合セミナー」で基盤、生命、環境の先生方の話が聞けますが、交流の場は少ないかもしれません。ドイツの研究所では、十時のコーヒータイトに全員が参加でした。柏でも、数物連携機構では三時にホールでティータイムをしています。

鈴木 はい、テレビで見ました。

上田 柏にいてのに（笑）。

鈴木 ホワイトボードの周りに集まって議論したり、本当に素敵です。でも、日本人はシャイなので、他人とぱっと会っていきなり話すのは苦手かもしれません。逆に学問から入るほうがうまくいきそうです。ネットワークのハブになるような方が必要ではないでしょうか。この人とこの人を話させたら面白そうとか、人と人とを結びつけられる方です。

上田 なるほど、まだまだ工夫の余地

がありますね。学融合セミナーも、パネルディスカッション形式が良いですね。「創成」の記事も、すべて対談にしますか（笑）。

柏キャンパスの目指すもの

上田 新領域での忙しさはいかがですか。

鈴木 こちらは教授会が少ないのに感心しました。演習林では、会議が多かったので、また、大学のミッションが、教育、研究、社会貢献の三つとすると、演習林では、地域の要請を受けて社会貢献が多くなりがちでした。

上田 大学は、法人化以降、いろんな評価にさらされています。社会貢献としてイベントを行った、産学連携でベンチャーを立ち上げた、というのは、成果として目に見えやすいのです。一方、研究の将来性の評価は難しく、教育の成果も卒業後十年経たないとわかりません。しかし、大学のミッションはやはり研究と教育です。東大が柏に新しい研究科を作った意味は、落ち着いた環境で新しい領域を切り拓く研究を行うこと、またそれができる人材を育てることです。

鈴木 私自身はこちらに来て、ずいぶん研究の時間ができた気がします。

学生の教育

鈴木 本郷の大学院では、学部からそのまま学生が来るので、学部と大学院で何を教えるか、が確立しています。

上田 新領域では、七割くらいの学生が他大学から来ます。多様な学生が集まり、新しい教育を受け、新しい研究をすることが目標です。

鈴木 新領域の学生で、目的意識が明確な方は問題ありませんが、こういう環境で勉強したい、という憧れが先で入ってくる方もいます。昔は、自分の良く見知った学問分野に進学するのが普通でしたが、今は、基礎知識の無い分野にも、ぱっと飛び込んできます。自分はチャレンジングな状況なのだから格段の努力が必要だ、と考える学生もいますが、入試は

受かりました、では何をしたらよいでしょう、という学生もいます。目的意識も知識レベルも大きく異なる学生を指導する難しさを感じます。

上田 学生の知識レベルを揃えていく教育も必要ですが、それ以前に、モチベーションの違いが問題でしょう。教員が学生の面倒を見過ぎていないのかもかもしれません。学生も教員に道を示してもらおうのが当然と考えているのでは。今は情報があふれていて、その多さにふりまわされているように思います。一番大事なことは、自分で考える力を身につけさせることです。難しいですけど。

鈴木 欧米の大学院は、コースワークによる知識の習得に大きなウェイトがありますね。

上田 はい。一方、研究活動に早く触れさせる日本の卒論研究・修論研究は、研究現場では評価されています。日本は手を動かす現場力が強い、そういう日本の長所は大事にしたいものです。

留学生へのサポート

上田 柏は国際的なキャンパスを目指していますが、留学生には欧米と同じスタイルの教育ではなく、日本の長所を活かした教育を提供すべきでしょう。また、そういう魅力を海外に発信することも大事です。

鈴木 留学生には、周りの人と積極的に接しとけ込んでいける方と、内向きになって教員以外とは話もできなくなる方がいるように思います。後者の方を何とかしてあげられないでしょうか。

上田 柏インターナショナルオフィスなど支援のシステムがありますが、研究室以外の友人を作ってもらうことも大事です。将来は、柏第二キャンパスに学寮を作り、外国人学生と日本人学生の両方が住んで近所付き合いができるような環境を作ることが理想です。

横断的研究組織で学融合を

上田 新領域は専攻単位で「教育」を行っています。「研究」のための専攻横断的な

組織も育てています。「研究センター」として現在五つあります。センター長が研究目標を定めてプロジェクトを組み、人をピックアップして共同研究ができる仕組みです。

鈴木 大きいセンターや大きいプロジェクトも良いですが、運営が大変になるので、一緒に科研費の申請を書くぐらいの、小さなものもあるとありがたいです。

上田 もっと小さな「研究コンソーシアム」という研究組織も作れます。小さな芽を育てることが柏ではできるようにしたいと思っています。研究科の予算は、現在は教育組織である専攻に配分していますが、将来的には研究組織にも配分することが、新領域の創成には有効だと思います。

緑のキャンパス

上田 「鹿を美味しく食べる」研究コンソーシアムができるといいですね（笑）。

鈴木 本当にやりたいです。全国の自治体が鹿肉の有効活用に取り組んでいますが、流通や商品開発の面で課題が多いので、各分野の専門家の参画が必要だと思います。千葉県でも年間二千頭ぐらいのシカを駆除していますが、ほとんど利用せず捨てています。鹿肉は口に合わないという人もいますが、ヒツジのように、慣れてしまえば食べるようになるのではと思います。在来種の問題だけでなく、千葉県には現在日本にいる外来哺乳動物がほとんど全部いるとも言われていて、生物相の保全が大きな課題です。

上田 柏キャンパスの自然はどうですか。

鈴木 柏キャンパスや周辺にはたいへん良い自然が残っているので、学生の実習にも使いたいです。

上田 柏キャンパスはまだ樹木が育っていないので、駒場の学生から駒場や本郷に比べて緑が少ないと指摘されたことがあります。緑を育てて、しずかに落ち着いて研究と教育に専念できるキャンパスにできればと思っています。





<http://yukimichi.k.u-tokyo.ac.jp/jp/saiki-cj.html>

グラフェンの化学的合成

グラフェンは炭素原子がハニカム状に結合した2次元物質で、これが積層したものがグラファイト(黒鉛)である。有史以来、耐火材、電極材、放熱材、中性子減速材、など、鉛筆から原子炉にいたるまで、多くの用途で使われてきたグラファイトが、物質科学の分野で現在脚光を浴びているのは、2004年に英国のGeimとNovoselovがグラファイトの超薄膜を単離して、その特異な電子物性を見出したことによる。その衝撃がいかに大きかったかは、論文発表後6年以内に彼らにノーベル物理学賞が授与されたことからわかる。単位胞内に同じ原子が二つある(図1左)簡単な構造に由来するグラフェンの電子状態の特異性は古くから知られていたが、その1原子層を取り出して電気伝導などのマクロ物性を測れるとは誰も思っていなかった。

固体物理学的な基礎研究に加えて、現在はグラフェンの様々な応用が模索されている。グラファイトは電子-電子散乱、電子

フォノン散乱が共に小さく移動度が大きいので、完全な1層でなくとも、超薄膜グラファイトを再現性良く大量に得ることができればタッチパネルや太陽電池の透明電極、他の物質とのコンポジット素材としての応用が期待できる。

Geimらは粘着テープによる機械的剥離でグラフェンを得た。大面積試料を大量に必要とする応用では、より効率の良い合成法が求められる。その中で有望なものが化学的な手法で、図2に示すトップダウン法とボトムアップ法に分けられる。前者はグラフェン面に官能基を付加して層間を広げ、単層を溶液内で自動的に分散させる化学的剥離法である。後者は熱した金属表面を炭化水素分子の蒸気に曝し、表面上での縮重合反応によってグラフェンを成長させる。どちらも化学反応を利用するので、その過程で不純物原子を格子中へ導入するドーピングができる可能性がある。

トップダウン法の多くはグラファイトを酸化剤で処理して酸化グラフェン(GO)を得ている。図3aはGOが分散した水溶液で、その中に図3bに示す大きさ100 μ m以上の単層GOが大量に存在する。グラフェンに戻すには官能基を除去する還元が必要であり、さまざまな手法が試みられているが、まだ完全な還元法は見出されていない。しかし、厚さ数nmの導電膜が溶液プロセスで得られる点はさまざまな応用が考えられる。われわれは有機トランジスタへの電極応用を研究し、素材・プロセスの安

価に加え、グラフェンと有機半導体との親和性が閾値電圧を下げる効果があることを見出した。単層GOは重さあたりの表面積は極めて大きく、複合材の素材としても有望である。図3cはセシウム吸着剤として期待されるブルシアンブルー(PB)とのナノコンポジット水溶液で、分散しているGO上にPBナノ粒子が多数付着している。ボトムアップ法はそのプロセスの最適化を目指した研究が世界的に行われている。われわれは窒素などのヘテロ原子をグラフェン格子中へ組み込むドーピング法の探索と、端構造の制御による物性変調の可能性について、表面科学の立場から研究を進めている。図3dはPt(111)上に成長したグラフェンの走査トンネル顕微鏡像で、黄点の位置が炭素原子のハニカム構造に対応し、端はアームチェア構造となっている。図3eでは原子周期に加えてPtとグラフェン格子の作るモアレ縞が観測されている。図3fはピリジン重合で成長したグラフェンで、窒素原子がドーピングされてグラフェン格子に輝度変調が起きている。現在、端原子やドーピング原子位置での吸着活性を詳細に調べ、白金代替触媒としての可能性を追究している。

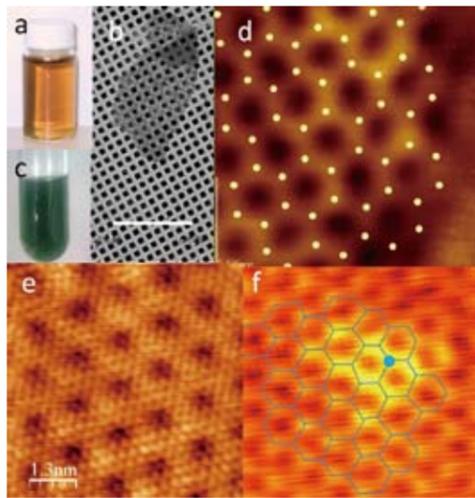


図3: (a) GO水溶液, (b) TEMメッシュ上のGO (scale bar = 100 μ m), (c) GO-PB, (d) graphene armchair edge, (e) Moire pattern of graphene- Pt(111), (f) N atom in graphene.

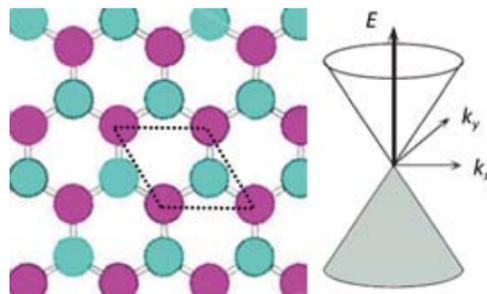


図1: (左) グラフェンの結晶構造。点線が単位胞、紫、水色が等価な炭素原子を表す。(右) グラフェン中電子のエネルギーEと運動量kの関係(ディラックコーンと呼ばれる)。

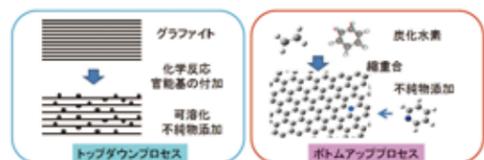


図2: グラフェンの化学的合成法



<http://ps.k.u-tokyo.ac.jp/index.html>

細胞内タンパク質分解システム・オートファジー

タンパク質は細胞を構成する重要な要素です。DNA上に刻まれた遺伝情報を基に様々な段階を経てタンパク質が合成されることはよく知られていて、数多くの研究がなされています。こうしたことから、タンパク質を合成する過程が生命活動において大事であることは直観的に理解できます。しかし、タンパク質を必要に応じて分解することが大切であることは意外と知られていません。例えば細胞内でタンパク質をひたすら作り続けたらどうなるかを想像してみてください。細胞が際限なく膨張してしまいます。また、タンパク質にも寿命があります。寿命の尽きたタンパク質は凝集体を作って細胞内外に沈着して細胞に悪影響を及ぼしますし、悪くすると細胞死の引き金にさえなります。

我々哺乳動物のような細胞核をもつ真核生物には、大きく分けて2種類のタンパク質分解システムが備わっています。ひとつは2004年のノーベル化学賞の受賞対象となったユビキチンを介したプロテアソームによるタンパク質分解のシステムです。このシステムはユビキチンというタンパク質を分解対象のタンパク質に結合させ

ることによって被分解物として認識させます。被分解タンパク質の標識は極めて選択的かつ制御された機構により行われるので、ユビキチン-プロテアソームシステムは適切なタイミングで迅速にタンパク質を分解する際に使われます。

もうひとつは分解を担う細胞内小器官である液胞やリソソームに被分解物を輸送する(放り込むという表現の方が正しいかもしれません) ことにより、タンパク質をまとめて分解するシステムです。私たちが研究対象としているオートファジーはこのような分解システムを代表するものであり、哺乳動物だけでなく、線虫・ハエ・藻類・高等植物など幅広い生物に保存されています。また、パンやビールの製造に使われる出芽酵母にもオートファジーのシステムが保存されています(図1)。こうした事実からも真核生物におけるオートファジーの重要性が想像できます。

哺乳動物において、アルツハイマー病やパーキンソン病、ハンチントン病などに代表される神経変性疾患の一因としてオートファジーの破綻が指摘されています。これはオートファジーが正常に進行しないことで細胞内に異常タンパク質が蓄積することが病因であると考えられています。また、がんの発生がオートファジーの

破綻に起因しているとの報告もあります。オートファジーの制御機構を解明することにより、神経変性疾患の新しい治療ターゲットが見いだされる可能性や抗加齢医学への寄与が期待されています。

医学的見地からのオートファジー研究は大変興味深いものですが、私たちの研究室では、オートファジー制御機構の基本原理を解明すべく、出芽酵母をモデル生物として研究を進めています。オートファジーが誘導されると、被分解物はオートファゴソームという膜で包まれた袋(ゴミ袋です、要するに)に包まれます。このオートファゴソームの形成過程が極めて興味深い膜動態を伴っていることからその形成機構に焦点を当て、研究を進めています(図2)。

私たちの研究テーマは極めて基礎的なものですが、オートファジーの分子メカニズムは出芽酵母から高等真核生物にまで保存されていることから、私たちの研究を通じて得られた知見が医学的・産業的にも広く応用されることを期待しています。

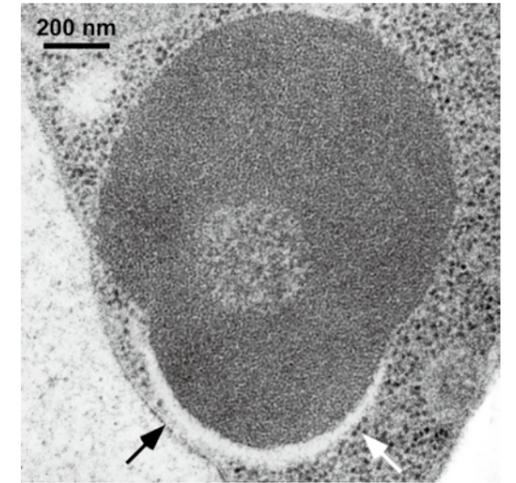


図2: オートファゴソームの形成。形成中のオートファゴソームは電子顕微鏡観察をすることにより観察できます。白く抜けて見える領域が形成中のオートファゴソーム(矢印)。

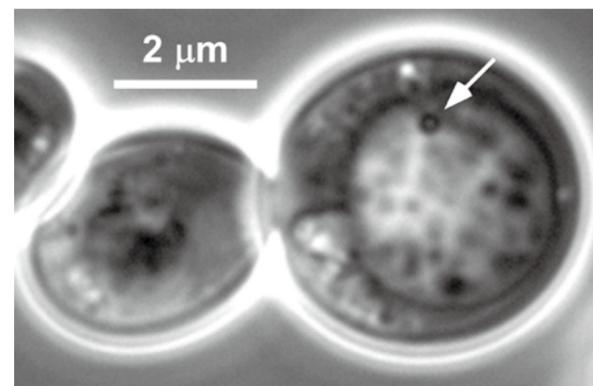


図1: 出芽酵母のオートファジー。出芽酵母では、光学顕微鏡を用いてオートファジーの進行を追跡することができます。オートファジーが進行することで、液胞内に多数の粒子が蓄積します(矢印)。



福田正宏 准教授
社会文化環境学専攻

環日本海北部地域の考古学的研究

極 東ロシア南部(アムール下流域・サハリン・沿海地方)と日本列島北部(北海道・東北)の先史文化復元に、現在取り組んでいます。

これらの地域は、日本海や間宮海峡を囲み、地理的に連続しています。ですが、今まで進めてきた現地調査の結果から、この環日本海北部地域を横断するような、縄文時代の大陸-北海道間の持続的かつ組織的な交易・交流関係は、構造的に存在しなかったと判明しています。日本列島北部の縄文文化の独自性は、大陸側に開放的な社会的接触構造の中から生まれたのではなく、地域環境への適応の結果醸成されたものだと、私は考えています。縄文人は、北方に手を伸ばすことなく、日本列島の中で食糧資源を獲得し、各地域社会を維持していました。その結果、列島北辺域-大陸間に文化的な断絶が生まれたと言えます。

日露両国で遺跡調査を進めていると、日本列島の縄文文化は、狭い空間の細かな環境変化に極めて敏感に反応し変化を繰り返していることが、実感されます。南北に長く起伏の激しい日本列島では、様々な箱庭的景観がモザイク状に組み合っ

ます。いくつもの景観の中に、いくつもの適応戦略があります。集落構造・立地や道具組成などにも、そうした地域差は明確に反映されています。

先史時代の環境変化と適応戦略を復元する上で、地域特有の災害の影響は軽視できません。例えば東北地方の盆地や山間地では、局地的な土砂災害や水害が集落の盛衰と強く関係しています。

無論、大陸側にも地域特有の災害があります。アムール下流域では、大規模な河川氾濫や自然森林火災が、完新世に入ってから近現代に至るまで、社会構造の転換を促すほど人間社会に重大な災害を及ぼし続けている、という事実があります。

この地域の河川は、川岸から数十キロにわたって氾濫することも珍しくありません。背部が山岳地形だと、水位はさらに増幅されます。そのため、流域では持続的な居住に適した土地が限られ、陸上の行動領域が面的に広がりにくいのです。私たちが行った、アムール川岸から30キロほど内陸の遺跡やアムール下流域湖沼群の遺跡の調査でも、氾濫の痕跡と、こうした地域



写真1: 山形県月布川流域における縄文山間集落の立地環境(中央の台地縁辺部に長畑遺跡(晩期)が立地)

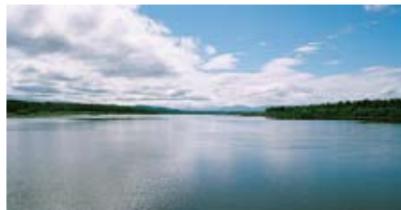


写真2: アムール下流域における新石器時代遺跡の立地環境(むかつて左岸側にマラヤガバニ遺跡が立地)

層がしばしば出土し、その直後に人為的痕跡が消滅します。

列島側と大陸側との新石器時代文化のあり方の違いには、以上のような災害に対する環境適応の違いも反映されているはずですが、しかしこれを論証するには、多くの課題を克服する必要があります。人文科学的/理化学的な分析結果から仮説を提示する作業と、発掘現場でそれを検証する作業を、繰り返さなければなりません。

先史の人々も現代人も、その時々を持ち合わせている最大限の知識と技術を駆使し、懸命にその土地の生態環境に適応しているという点では同じです。似たような戦略が時代を超えて適用されていたり、同じような失敗が繰り返されていたりします。考古学は、過去のみを対象とする後ろ向きの学問ではありません。また、民俗の源流を探り、そこに桃源郷を見いだすロマンチズムの学問でもありません。私たちは、その土地で生きるとはどういうことなのかを知り、未来への指針とするため、地下に眠る歴史と対話しているのです。

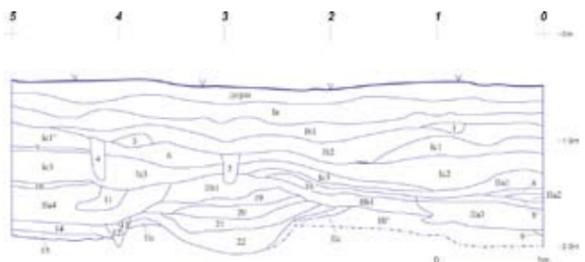


図1: マラヤガバニ遺跡第1発掘区南壁土層断面図 マラヤガバニ遺跡は、アムール下流域の右岸、比高差約3mの丘陵南端部に立地する、新石器時代中期~古金属器時代の多層遺跡です。放射性炭素年代(未校正)で6900~6200年前(IIc層)、5400~5000年前(IIb/c層)、4700~3400年前(IIa層)、2500年前(Ia層)の生活文化層が断続的に堆積していました。日照、水はけ、眺望、資源獲得・利用など居住に適した諸条件を多く備える地点が、時代を超えて、集中的に利用されています。



鈴木綾 講師
国際協力学専攻

グローバル化と途上国経済：ガーナの輸出パイナップル産業の変遷

ア フリカの貧困削減に有効だと注目を集めているのが、野菜や果実、花卉等の付加価値の高い園芸産業です。カット済みの果物や少量パックの野菜などは、EUの高級スーパーにも並びます。政府や援助機関の支援の下、多くの国で貧困層である零細農家の参入が推進されています。一方で、このグローバル化が本当に貧困層に裨益するのかが不明確なため、ガーナの輸出パイナップル産業を事例に研究を行ってきました。

まず研究課題としたのは、同国における生産組織の構造でした。ガーナのパイナップルは、大農園を経営する輸出業者と零細農家によって作られています。なぜ、違う生産組織が共存し得るのか。パイナップルには規模の経済が働き、トップランナーの国々では大農園生産が主流ですが、当時のガーナではそれが約7割でした。なぜ輸出業者は常に零細農家からも果実を購入するのか。この動機を理解することは、同時に、零細農家が同産業に参入するための条件を知ることであります。

収集したデータを分析した結果、輸出業者はEUの予期せぬ需要の変動によって購入量を変化させていることが分かりました。つまり、需要が多い時は契約よりも購入量を増やし、少ない時は減らしていました。自社生産のほうが低コストでありな

がらも、輸出できない果実を受け入れる加工産業が未発達なため、零細農家からの購入を「保険」として使っていたのです。

経済理論では、リスクは裕福なものが負う方が効率的とされますが、それに反し、零細農家がリスク

を負っていました。その理由としては、パイナップル農家は零細農家の中でも比較的裕福で社会的ネットワークも広く、リスク分散能力が高いこと、また小規模であるからこそ売れ残りにも対応しやすいこと、他の選択肢よりも利益が高いことが挙げられます。同産業の特徴に適しているのは最貧困層ではありませんでした。開発支援を行う際には、対象とする産業を丁寧に分析することが重要です。

さらに、同産業を研究する中で見えたのは、世界市場の激しい競争とそれに伴う途上国国内市場の変化でした。先進国消費者にはあまり知られていませんが、2000年代半ばに市場に出回るパイナップルはMD2という新品種に変わりました。MD2は、多国籍企業が特恵貿易協定を利用するために生産拠点を移転したコス

タリカで開発した品種で、急速に市場に浸透しました。それまで米国市場を中心に販売していたコスタリカがEU市場にも参入し、一気にシェアを伸ばしました。多国籍企業が存在しなかったガーナは対応が遅れ、輸出量は激減し、多くの輸出企業が廃業しました。代金未払いのまま廃業した業者が多く、零細農家も甚大な被害を受けました。多くの零細農家は新品種への移行を躊躇し、2012年には零細農家のシェアは5%以下まで落ちました。新品種の出現は、ガーナのパイナップル産業のランドスケープを一新してしまいました。

グローバル化の影ともいえる出来事です。しかし、現実の面白さ、たくましさは「それでも明日は来る」というところで、5年ぶりに訪れたガーナでは、国内の加工業が発展を遂げ、以前はなかった瓶入りのジュースに至る所で見ることができました。リスクの低い加工業であれば、最貧困層であっても参入しやすいため、今後の発展が期待されます。



写真1: パイナップル畑



写真2: 格付け、箱詰め作業



写真3: パイナップルの多品種(左がMD2)



写真4: 調査村にて



海洋波に魅せられて

波の研究をはじめから、20年以上たちます。大学3年の時に受けた講義の教科書の裏表紙に、葛飾北斎の神奈川沖浪裏が使われており、それが目を引いたからでしょうか、「Wind Wave」という題名に興味を惹かれたからでしょうか、風でできる海の波、「風波」に漠然と興味を持ちました。

長い距離風が吹いていると、波高は大きくなり、波長は長くなるという、簡潔な法則（フェッチ則）がSverdrupとMunkにより1940年代に導出されました。そして、海洋

波は複数の正弦波が重なりあう、不規則過程に従うと考えられ、自己相似な波浪スペクトルであらわされることが分かりました。スペクトル成分間では、弱い非線形性に起因して、無限の4波の組み合わせでエネルギーが交換されることも、1960年代初頭までに解明されました。そして、今では、かなりの精度で波高の予測ができるようになりました。

一方で、水と空気の境界にできる自由表面波は、本質的に非線形で、それゆえに多くの応用数学者、物理学者の研究対象

となりました。一方向に進む正弦的な波は、擾乱に対して不安定であり、その長期発達においては、波群が形成し（図1）、波の振幅がおよそ3倍程度まで増大することが、1960年代後半にわかりました。このBenjamin-Feir不安定と呼ばれる現象は、しかしながら、海洋には存在しないのではないかと思われていました。

このような、海洋学と応用数学の溝を埋めたのが、フリーク波研究です。外洋に突発的に表れる巨大波に関する研究は、この10年で飛躍的に進展しました。多くの研究者がフリーク波とBF不安定を関連づけましたが、しかし、一般的に考えられている海洋波は一方向に進む波群とは、全く異なり、様々な方向に進行する、様々な波長の波

浪の重ね合わせと考えられていました。このギャップに、しかし、フリーク波発生機構解明の鍵が潜んでいました。

私たちは、東京大学生産技術研究所の海洋工学水槽における実験により、波浪の方向性が狭くなるに従い、フリーク波発生確率が高くなることを、示しました。この結果は、世界の様々な水槽で再現され、頑強な結果と考えられています。次に、海洋においてどのように狭いスペクトルが形成しうるのか、ということも、波浪推算モデルを用いて検証しました。その結果、ある特定の気象条件下で、短時間の間に非常に狭いスペクトルが形成しうるということが分かりました。そして、多くの海難事故が、このような危険な海象条件下でおきていることも分かりました。

ある気象条件下で波浪スペクトルが狭くなり、フリーク波の発生頻度が高くなるという仮説を検証すべく、現在は、現場での波浪計測を行っています。水深5000mを超える沖合500kmの観測拠点で、これまでに波高10数mのフリーク波を観測しました（図2）。今後は、変動する風の影響だけでなく、強い海流との相互作用によって、フリーク波の発生頻度がどのように変わるかという課題にも取り組んでいます。

そして、海洋再生可能エネルギーの利用が強く望まれる今、波力ポテンシャルを把握すべく、伊豆の島でも観測を行っています（図3）。島の周りの複雑な海流・潮流と波浪の相互作用により、波が増幅することが知られており、高い波力の形成過程は、フリーク波研究の成果が応用できます。観測による、新たな発見を期待しています。



図1：静穏な海に現れた波群。これは、航行する船により造られた、包絡線ソリトン。（撮影：早稲田卓爾 2011年10月9日和歌山県和歌浦湾にて）

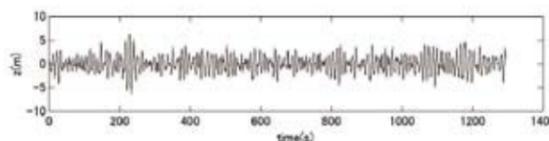


図2：外洋で観測されたフリーク波。波高13m程度。



図3：東京都神津島における波浪観測ブイ（撮影：早稲田卓爾 2011年1月24日神津島黒根沖にて）



ゲノム解析分野におけるビッグデータの波

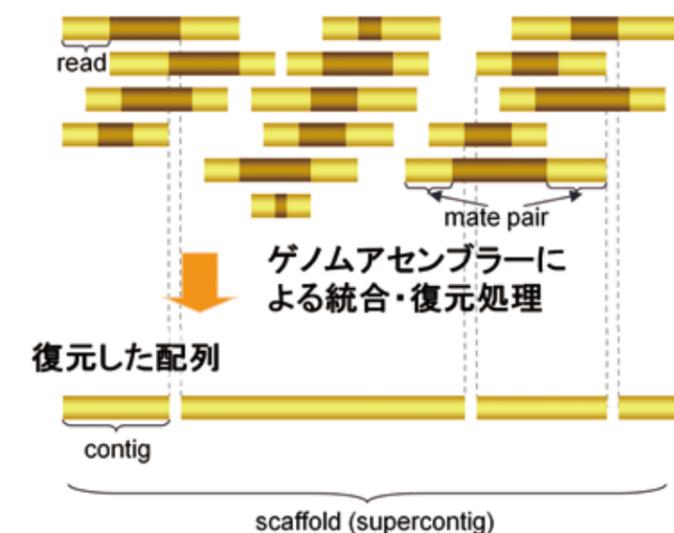
ゲノムには生物を形作るうえで最も基本的な情報が格納されています。小さな酵母菌でも、ヒトのような哺乳類でも、ゲノムに書き込まれている遺伝子が酵母菌なりヒトなりを形作っている点では共通と言えます。生物を研究するうえで、ゲノム配列を解読して研究に活用するというアイデアは、私を含めた還元論的なアプローチが好きな学者にとってごくごく自然な発想と言えます。ゲノム配列の中にどのような遺伝子が埋め込まれていて、それらが生物の一生においてどのような時期に働き、それぞれどのような機能を担っているのか、どのように組み合わせさせて生物を形作っているのか、これらがいつか完全に理解できれば、遺伝病の治療や動植物の品種改良によるおいしい食糧の増産、バイオマスエネルギーの産生など応用範囲はいくらでも思いつきます。

そんな、ゲノムから生命を理解しようとするアプローチを取る研究者達が最近、嬉しい悲鳴を上げています。2000年代中頃に米国が「1000ドルゲノム計画」すなわち1000ドルでヒトのゲノム配列を読み取ることができるようになる、という研究開発目標を立てました。DNA配列シーケンサーの技術は毎年順調に進歩し、1塩基あたりの読み取りコストはここ10年間で5桁以上下がりました。しかし、急激なDNA配列シーケンサーの技術革新に対して、ゲノムの情報解析技術は全く追いついていないとは言えません。世界中のゲノム解析拠点ではベタバイト級のデータを前に悪戦苦闘しています。ゲノム解析分野はまさにビッグデータの時代に突入したのです。

我々はそのような大量のゲノム観測データを整理・比較するための様々な情報解析技術を研究しています。最初のステップとして重

元のゲノム配列

ランダム裁断→両端を解読した断片配列



図：全ゲノムショットガン法によりゲノム配列を決定する様子。ゲノムをランダムに裁断し、コンピューター処理により元のゲノム配列を復元している。

要なのは生物のゲノム配列を正しく決定することです。現状の技術では染色体の長さより遙かに短い長さのDNA配列しか読み取ることができないために、染色体をランダムに裁断し、この短い断片配列をランダムに読み取っています。読み取られたランダム断片配列をコンピューター上で処理して繋ぎ合わせ、元の染色体のDNA配列を再構成しているのです。この再構成では30億本の断片配列を、機器の読み取りエラーなどの様々な条件を考慮しつつ繋ぎ合わせる大変な計算を必要とします。我々ではありませんが4096CPUコアに16テラバイトのメモリ(2ノード)を装備したマシンを使っているチームも居ると言えば計算の大変さが少しは想像できるでしょうか。計算の高速化・省資源化・高

精度化が今後の課題です。ゲノム配列が簡単に決定できるようになれば、次はゲノムの中にどんな遺伝子があるかが気になります。働いている遺伝子の同定は、mRNAを逆転写したcDNAをランダムに裁断して読む方法が主流になりましたが、情報処理がボトルネックになってきているのはゲノムの読み取りと同じです。こういった観測装置から生み出されるビッグデータの情報解析技術が完成すれば、今まで簡単には見ることができなかったゲノムや遺伝子を安価に、そしてクリアに観測することができるようになるのです。そのインパクトはCTスキャンやMRI・電子顕微鏡などの発明と並ぶと言って良いでしょう。



専攻名	授与団体名	賞の名称	受賞者	
物質系専攻	日本熱電学会	第5回欧文論文賞	高際良樹(助教)、木村薫(教授)(他2名)	
	日本熱電学会	第8回学術講演会・講演奨励賞	高際良樹(助教)	
	応用物理学会	講演奨励賞	星指健太郎(M2)	
	高分子学会	高分子学会Wiley賞	横山英明(准教授)	
	日本放射光学会	学生発表賞	星指健太郎(M2)	
	日本放射光学会	学生発表賞	鈴木祥仁(M2)	
	日本物理学会	第17回論文賞	有馬孝尚(教授)	
	東京応化科学技術振興財団	第23回 向井賞	川合眞紀(教授)	
	先端エネルギー工学専攻	電気学会	電気学会産業計測制御技術委員会優秀論文発表賞受賞	前田健太(M1)
		自動車技術会	2011年度自動車技術会大学院研究奨励賞	馬徳川(M2)
自動車技術会		2011年度自動車技術会大学院研究奨励賞	角谷勇人(M2特別研究学生)	
日本機械学会		日本機械学会交通・物流部門大会優秀論文講演表彰	前田健太(M1)	
未踏科学技術協会		第15回超伝導科学技術賞	吉田善章(教授)、小川雄一(教授)、森川博二(助教)(他4名)	
Institute of Applied Plasma Sciences		International Symposium on Applied Plasma Science 2011 Poster Award	Masafumi FUKUNARI(M2)	
プラズマ・核融合学会他		Plasma Conference 2011 若手優秀発表賞	山口敏和(D2)	
日本マイクログラフィティ応用学会		第25回日本マイクログラフィティ応用学会学術講演会毛利ポスターセッション優秀賞	吉田昌史(M2)	
レーザー学会		第12回レーザー学会東京支部研究会 ポスター講演特別賞	嶋村耕平(D1)	
日本材料学会、日本複合材料学会		第3回日本複合材料合同会議 優秀講演賞	瀧部岳晃(D3)	
複雑理工学専攻	The Japanese Society for Motor Control	第5回Motor Control研究会優秀発表賞	瀧山 健(D2)	
	画像電子学会	フェロー	西田友是(教授)	
	情報処理学会 グラフィクスとCAD研究発表会	優秀研究発表賞	染 詠源(助教)	
	人工知能学会	第25回人工知能学会全国大会(JSAI2011)優秀賞(口頭発表部門)	寺島裕貴(D1)	
	IWSEC2011	Best Poster Awards	Yutaka Kawai(D3)	
	IWSEC2011	Best Poster Awards	Noboru Kunihiro (Associate Professor) (他1名)	
	電子情報通信学会 情報論的学習理論と機械学習研究会(IBISML)	情報論的学習理論ワークショップ(IBIS2011)ポスター奨励賞	永田賢二(特任助教)	
	The Fourth International Conference on Motion in Games	Best Paper Award	Witawat Rungjiratananon(D3)、Tomoyuki Nishita (Professor) (他4名)	
	情報理論とその応用学会	2010年SITA奨励賞	本多淳也(D2)	
	日本神経回路学会	日本神経回路学会第21回全国大会(JNNS2011)大会奨励賞	寺島裕貴(D1)	
先端生命科学専攻	映像情報メディア学会	優秀研究発表賞	染 詠源(助教)	
	電子情報通信学会情報セキュリティ研究専門委員会	電子情報通信学会情報セキュリティ研究専門委員会	川合 豊(D3)	
	情報処理学会	第74回全国大会 学生奨励賞	仲田将之(M1)	
	情報処理学会	山下記念研究賞	染 詠源(助教)	
	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	川合 豊(D3)	
	IEEE Computational Intelligence Society Japan Chapter	2011年度IEEE CIS Japan Chapter Young Researcher Award	大坪洋介(D1)	
	IEEE Computational Intelligence Society Japan Chapter	2011年度IEEE CIS Japan Chapter Young Researcher Award	永田賢二(特任助教)	
	日本植物形態学会	平瀬賞	河野重行(教授)(他10名)	
	日本植物病理学会	学生優秀発表賞	早川豪人(D3)	
	メテオカルゲノム専攻	東京大学医科学研究所	平成23年度医科学研究所発表会・優秀ポスター賞	柴崎孝幸(D2)
東京大学医科学研究所		平成23年度医科学研究所発表会・優秀ポスター賞	清水崇史(D3)	
東京大学生命科学ネットワーク		第11回東京大学生命科学シンポジウムポスター賞	深谷雄志(D1)	
東京大学生命科学ネットワーク		第11回東京大学生命科学シンポジウムポスター賞	五来武郎(D2)	
東京大学分子細胞生物学研究所		2011年度分生研発表会優秀賞	Pieter Bas Kwak(D3)	
The 38th International Symposium on Nucleic Acid Chemistry Organizing Committee		The 38th International Symposium on Nucleic Acid Chemistry Poster Award	Yohei Nukaga(D2)	
Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology		Keystone Symposia Future of Science Fund Scholarship	Juan Guillermo Betancur(D1)	
日本化学会		日本化学会第92春季年会学生講演賞	岩田倫太郎(D3)	
東京大学医科学研究所		平成23年度学生最優秀論文賞	五来武郎(D2)	
東京大学医科学研究所		平成23年度学生優秀論文賞	福世真樹(D3)	
自然環境学専攻	日本気象学会	JMSJ award	今須良一(准教授)(共著者として。主著を含め他3名)	
	日本森林学会	日本森林学会賞	奈良一秀(准教授)	
	日本水産学会	平成23年度日本水産学会論文賞	北川貴士(助教)・木村伸吾(教授)	
	文部科学省	平成24年度文部科学大臣表彰科学技術賞 研究部門	佐藤克文(准教授)(他2名)	
	文部科学省	平成24年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	芳村 圭(准教授)	
	日本動物学会	Zoological Science Award	後藤龍太郎(学振PD)	
	日本動物学会	藤井賞	後藤龍太郎(学振PD)	
	日本地球惑星科学連合	学生優秀発表賞	矢萩拓也(修士2年)	
	IWMO Scientific Committee	Outstanding Young Scientist Awards 1st place	Tsubasa Kodaida(D1)	
	IWMO Scientific Committee	Outstanding Young Scientist Award 2nd place	Ryota Wada(D1)	
環境学専攻	MTS/IEEE	Student Poster Program 2nd Place Awards	Takumi Matsuda(M2)	
	日本船舶海洋工学会	ポスターセッション優秀賞	吉田毅郎(D2)、今泉大智(M1)	
	WNI気象文化創造センター	気象文化大賞	山口一(教授)	
	The American Bureau of Shipping	ABS賞	横山立樹(M2)	
	資源素材学会	論文賞	乾 正幸(D3)	
	石油技術協会	平成24年度春季講演会 優秀発表賞	後藤宏樹(D1)	
	心筋代謝研究会	Young Investigator's Award	波田野明日可(D3)	
	日本船舶海洋工学会東部支部	ポスターセッション最優秀賞	曹樟楠(M1)	
	日本ライフサポート学会	若手プレゼンテーション賞	村松大陸(M1)	
	日本電子材料技術協会	優秀賞	太田賀奈子(M1)	
人間環境学専攻	日本電子材料技術協会	優秀賞	横内友理子(M1)	
	日本船舶海洋工学会東部支部	若手優秀講演賞	木村彰吾(M1)	
	日本機械学会	学会賞(論文)	内田光則(M2)、富永 馨(M1)、李 艶榮(D3)、染矢聡(客員准教授)(他2名)	
	日本冷凍空調学会	優秀講演賞	山下恭平(D1)	
	日本冷凍空調学会	会長奨励賞	上赤 匠(M2)	
	国際協力学専攻	International Society of Paddy and Water Environment Engineering (PAWEES)	Paper Award 2011	Chapagain T (D3)、Eiji Yamaji (Professor)
	サステナビリティ学教育プログラム	農村計画学会	農村計画学会賞	横張 真(教授)
	情報生命科学専攻	Cold Spring Harbor Asia	Best Poster Award at 1st Conference on Bioinformatics of Human and Animal Genomics	Junko Tsuji(D2)

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)

河野 恵子

先端生命科学専攻2005年3月博士課程修了、博士(生命科学)
現職:名古屋市立大学大学院医学研究科講師

<http://www.med.nagoya-cu.ac.jp/w3med/labo/2seika.dir/index.html>

私は2000年から2005年まで新領域創成科学研究科先端生命科学専攻で学びました。当時の日本の大学院には珍しく、英語でのポスター発表など研究を遂行する上で実際に役立つ授業が行われていました。また、先生方の研究分野が多様多岐なので、他分野の先生ならではのの本質的なご指摘を頂くこともありました。指導教官の大矢禎一先生から研究のオリジナリティがいかに大切かを叩き込んで頂いたことも忘れ難い思い出です。

2005年から2012年まではアメリカ合衆国マサチューセッツ州ボストンのHarvard Medical School/Dana-Farber Cancer InstituteのDavid Pellman labに留学しました。HarvardやMITを有するボストンは世界中から本気の研究者が集まる場所です。留学前はどちらかという人見知りだった私ですが、研究のメジャーリーグに飛び込んでからはそんな情けないことなど言っていられなくなりました。目の前に無数に散らばっているキラキラした宝石のような研究に興奮を抑えられず、積極的に人との繋がりを作り、毎日のように行われるトップサイエンティストのセミナーにも可能な限り出席して貪るように話を聞きました。そうして優れた研究に触れれば触れるほど、自分の研究者としての適性があまりにも低いことに悩みましたが、ある時、研究は一人で作るものではないのだからできないことは人に助けて頂ければ良いと気づきました。『自分が優秀かどうかは重要ではない。重要なのは問いであり、実験結果だ』そう気づくのと時を同じくして、「一細胞レベルでの wound-healing」という興味深いテーマに出会いました。細胞表面に小さな傷が付くと、その周囲にアクチンや微小管、Rho型GTPaseなどが集結し、細胞質分裂と似たメカニズムでみるみるうちに傷が治されていくのです。私はそのダイナミックなプロセスに夢中になりました。その現象と一緒に面白がってくれたボスのDavidは、常に叱るのも褒めるのも全力という嘘のない姿勢で指導してくれ、今ではサイエンスの世界での父と

呼びたいほどの存在です。そうして無我夢中で毎日を過ごすうち、6年半があっという間に過ぎていきました。ボストン時代の全てを詰め込ん



ボストン時代のPI, David Pellman(右)と。

だ論文は先日受理され、2012年4月からは名古屋市立大学大学院医学研究科にて講師として勤務しています。自分と興味を共有し、共に一喜一憂してくれる学生さん達に支えられながら、毎日好きなだけ研究ができる環境にいられる幸運に感謝しています。今後も、留学中にDavidが繰り返し言ってくれたように、「今できる実験ではなく真に重要な問いに取り組む」ことを忘れず、自分なりのペースで前進しようと思っています。

最後に研究者を目指す後輩の皆さんに私の好きな言葉を送ります。

"Enjoy it. Science is fun."
(Christian de Duve, Nature, 467; S5)

研究者に向いているとはお世辞にも言えない私がこれまで研究を続けてきたのは、ただ楽しかったから。それが全てです。

"Science is fun."

留学生の窓

Window of Foreign Student

from France



ダルン ケビン

研究生
人間環境学専攻

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

リヨンはパリ、マルセイユに次いでフランスで3番目に人口の多い都市です。フランスの南東部、ローヌ・アルプス地方のローヌ川とセーヌ川が合流するところにあり、スイスやアルプス山脈と接しています。リヨンといえば、まず何よりもその食が有名です。リヨンはフランスの「美食の首都」と呼ばれています。リヨンとその周辺地域には、ロゼットやグ



quenelles:小麦粉と牛乳で作る。さまざまな風味がある。



「光の祭り」で美しく彩られたリヨンの教会「Primatiale Saint-Jean」

が至るところにあります。これらのレストランはリヨンにしかないが、フランス全国で有名です。世界で最も有名なシェフの一人であるPaul Bocuseもリヨン近郊の生まれです。この地にはいくつかのレストランを持っています。彼はリヨンとその豊かな食の名声を高めるのに貢献しています。リヨンはワインでも有名です。ボジョレやコートデュローヌはこの地域でとれるブドウから造られています。リヨンに行けばフランス最高の食と出会えます。ぜひリヨンに行き、「Bouchon Lyonnais」のフランス料理とワインを試してほしいです。

リヨンでは年間を通して様々な催しが行われています。たとえば5月には音楽の祭りが一週間にわたって開催されます。街では沢山のコンサートが開かれます。私の学校INSA Lyonでも、「24H INSA」というイベントがあります。そこでは3日間にわたり、コンサートやスポーツイベントに自由に参加することができます。12月初旬には「光の祭り」があります。この祭りでは、4日間、光を用いた様々な催しが街中で行われます。人々は窓の外にキャンドルを立てて街を華やかに彩ります。

最後に、リヨンでの生活について紹介します。リヨンには多くの外国人留学生がおり、様々な活動やパーティーが行なわれています。交通機関が発達

していて値段も安いので、街中に散らばるクラブや映画館などに気軽に行くことができます。たとえば街中で使える学生定期は1ヶ月25ユーロ、日本円にして約2600円です。また、リヨンはスキー場にも海にも近いので、休暇の行き先に困らない、恵まれた場所にあります。

リヨンの魅力のほんの一部を紹介しましたが、百聞は一見に如かず、ぜひ一度訪ねて、その魅力を直に感じて欲しいです。皆さんの好みは何であれ、リヨンに行けば必ず好きなものを見つけることができると思います。リヨンで4年間学生生活を過ごした私が言うのだから間違いありません。それほどリヨンという街は魅力と見所にあふれた街なのです。

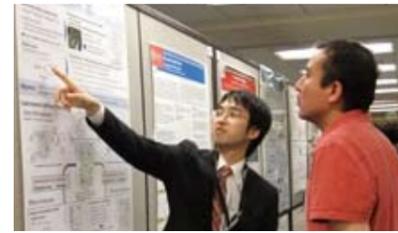


リヨンの特産物



リヨンの市電

2012年5月にアメリカ・カリフォルニア州・サンフランシスコで開催された第10回超臨界流体国際会議 (International Symposium on Supercritical Fluids: ISSF) に参加し、研究発表を行ってきました。ISSFは、超臨界流体 (高温高圧の水や二酸化炭素) の特性やその応用に関する研究報告が多数行われる国際会議です。今回は350件を超える発表が行われ、四日間にわたり活発な議論が行われました。私はその中で、高温高圧の水が反応に



ポスター発表の様子

及ぼす影響について、ギ酸の分解反応を例として発表しました。

初日は深夜の羽田を立ち、夕方のサンフランシスコに到着しました。タクシーでホテルに向かう最中、大きなフリーウェイを見慣れない車もものすごい勢いで走っている光景を見て、そのスケールに早くも圧倒されました。初日は登録だけ行って、チャイナタウンで食事をして、お酒もほどほどに就寝しました。私の発表 (ポスター) は二日目でした。慣れない英語での発表、想定外の質問に悪戦苦闘しながらも、なんとかいろいろな国の人と議論をし、客観的な立場から有意義な意見をもらうことができました。事

前には110分もあつたら退屈な時間もあるかなと思っていましたが、意外にも人が絶えることなく、多くの人に説明することができました。自分の研究に興味を持ってくれる人が、海外にも少なからずいることを肌で感じることで自信になる、そんなひと



クルーズ船内にて

きでした。三日目は、同じ研究室の人たちのポスター発表があり、今度は写真係として活躍しました。また、全日程を通じて、名前では知らない権威の先生方の生の声をたくさん聞くことができたことは、ミーハーな心が満足されるだけでなく、今後の研究においてとても刺激になる経験でした。

一方、このような発表の合間には、きちんと観光も楽しみました。ピア39のアシカにギラデリスクエアのチョコレート、AT&Tパークでの大リーグ観戦...とすべて挙げれば足りませんが、街全体がテーマパークのようなサンフランシスコを満喫することができました。また、学会の三日目の夜にはサンフランシスコの海をクルーズするというイベントに参加しました。海外の研究



夜のゴールデンゲートブリッジ (船上から)

者の人々と豪華な食事に舌鼓を打ちながら、海から見るアルカトラズや真下から見る夜のゴールデンゲートブリッジなどを貴重な視点から楽しむことができました。

このように、学会から観光まで満喫した四日間でしたが、振り返ってみると、初めての海外でしかも英語での発表ということもあり、出発前は不安ばかりが募り、「行きたくないな」と思うこともありました。しかし、いざ経験してみると、普段触れることの無い文化に触れることができ、その一つ一つが新鮮で、視野が狭まりがちな普通の生活に心地よい刺激を与えてくれる体験だったと思います。こういった一歩踏み出してみることの大切さというものを強く感じたこと、また、世界の第一線で活躍する研究者たちに会うことで刺激をもらうことができたこと、これらははじめての海外、国際会議で得た大きな収穫だと思います。

最後になりましたが、本学会発表にあたり、平成23年度 (後期) 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とを心より感謝いたします。

学会参加報告

Meeting Report

for USA



藤井達也

環境システム学専攻
大島研究室 博士課程3年

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

Challenge NOW

めざせ学融合!



寺田一美

社会文化環境学専攻 2009年3月博士課程修了
現職：東海大学工学部土木工学科講師
<https://sites.google.com/site/kazumiterada2/>

東海大学の教員になり、丸三年が過ぎました。毎日が驚くほど早く過ぎていき、気をつけなければ、あっという間におばちゃんになってしまうのでは、と変な危機感を覚える今日この頃です。着任当初は、講義の準備や新しい環境に慣れるのでいっぱいでしたが、最近実験室も改修され、研究態勢が整ってきました。

私が当研究科を選んだ大きな理由は、分野を跨いだ総合的見地から自然環境の研究に取り組みたいと考えたからです。しかし学生時代にはなかなかうまくいかず、悔しい思いをしたこともあり。誰かと協力して、何かを成し遂げるためには、まず自分自身に誰かとシェアし得る確固たる技術、知識、経験が必要です。そして多分野を跨ぐには、多かれ少なかれ、自分の専門外の知識を学び、それらを咀嚼する必要がありますが、それも自分の分野をしっかり勉強した経験があるかないかで大きく違う気がします。学生時代にはそういった経験が足りなかったなど、改めてそう思います。だからこそ卒業後の今、様々な分野でご活躍される諸先輩方と力を合わせ、学融合を具体化していきたいと思っています。

今は、学生時代から続けているマングローブ河川における水質・物質循環の研究に加え、水生生物の専門家と連携した河川環境の調査や、リモートセンシングの専門家と共同で東北の震災復興に関わる研究を行っています。私のフィールドは水環境ですが、これからもさらに、他の分野の方々と交流を増やし、「新領域」の研究・活動にチャレンジしたいと考えています。今後ともどうぞよろしくお祈り致します。



アメリカでの国際学会にて学生と

Challenge NOW

使われる材料を目指して



佐光貞樹

物質系専攻 2003年3月修士課程修了
現職：(独)物質・材料研究機構
高分子材料ユニット
<http://www.nims.go.jp/mfo/>

工学系研究科博士課程、博士研究員を経て、2009年より(独)物質・材料研究機構(NIMS)の研究職員として勤務しています。NIMSは、金属材料技術研究所と無機材料研究所が2001年に統合して発足した独立行政法人です。金属やセラミックスの研究には歴史と実績があり、2011年には、40年以上続いたクリープ試験データが世界最長記録を更新しました。機構発足後は、高分子やバイオなどの新たな材料分野にも注力し、「使われてこそ材料」という精神のもと、物質に関する基礎研究から実用化を目指した材料開発まで幅広い研究活動を行なっています。私は高分子材料ユニットに所属し、主に高分子多孔体を用いた分離材料の研究を行っています。

分離技術の歴史は、石油化学プラントに見られるように化学工学分野を基礎として大きく発展してきました。従来は、分離したい物質の物理化学的性質(沸点、蒸気圧、凝固点、分配係数など)を利用した蒸留・抽出・沈降過程などが広く用いられてきましたが、水資源の枯渇問題やレアアースの採掘による環境負荷、シェールガスなどのエネルギー源の開発など新しいニーズの高まりを受け、吸着や透過といった多孔性材料を利用した分離技術による省エネルギー化・環境負荷の低減が期待されています。

大学では、確立した学問体系に基づいて講義が行われますが、社会では、解決策が確立していない新しい課題に取り組み、新たな価値を生み出すことが求められます。そのためには、正解が定まっていない課題をどう捉えるか、アプローチの独自性とその妥当性に対する論理的説明が必要になります。大学院課程では、分野間融合を目指したカリキュラムで、物理・化学の両方の授業を受けるチャンスに恵まれましたが、幅広い知識と好奇心に支えられた自由な発想の重要性を実感しながら、社会に貢献する材料創製を目指して、日々研究に励んでいます。

Challenge NOW

発酵産業に携わり、いだいた夢



知念秋人

先端生命科学専攻 2004年3月博士課程修了
現職：味の素株式会社 イノベーション研究所

味の素(株)へ入社し、早いもので9年目となりました。入社以来、発酵技術の研究者・技術者として働いております。学生時分、河村先生のもとで、視物質を題材に生物の進化について考えていた私ですが、卒業後企業で全く異なる分野の研究に携わることになりました。

発酵技術とは、微生物を利用して、糖などの有機原料を有用な物質へ変換する技術です。お酒・味噌・醤油といった発酵食品製造、メタン発酵をもちいた排水処理、持続可能なエネルギーとして注目されているバイオエタノールの製造などで使われている技術です。味の素(株)は、発酵技術を用いて、糖からアミノ酸及び核酸などを製造し、調味料や飼料や医薬品として販売しております。味の素(株)の発酵技術に関する研究部門では、最新のバイオ関連技術を導入しながらより効率よく目的物質を製造できる技術を開発する研究、及び発酵技術を核にして新しい事業を生み出すための研究が行われています。

エネルギーやプラスチック原料となる有用物質を再生産可能な植物由来原料から製造することができる発酵技術は、脱石油依存の社会を実現するための重要な技術の一つになると考えられています。真に環境にやさしい発酵技術・事業を創造し、持続可能な社会の実現に貢献することが私の夢です。自分の専門性を高めながら、社内外の様々な方々と協力し、夢の実現に向かって日々邁進しています。

第3回深宇宙探査学シンポジウム ～小惑星・小天体の世界への招待状～

平成24年5月14日、柏図書館にて第3回深宇宙探査学シンポジウムが開かれました。我々の住む地球は、どのようにして誕生したのでしょうか。大気、海、生命の材料は、どこからやってきたのでしょうか—これらの謎に迫る1つの方法は、原始太陽系に存在していた惑星の材料物質を調べることです。小惑星や彗星などの太陽系小天体は、そのような材料物質の生き残りであると考えられており、我が国の小惑星探査機「はやぶさ」によるサンプルリターン探査以降、日欧米では競って“地球の起源を探る”小天体探査ミッションが計画され、かつてない小天体ブームが起きようとしています。

今回のシンポジウムでは、「はやぶさ」をはじめとする、各国の小天体探査に関わる主要研究者が一堂に集まり、これらミッションに関する白熱した講演が行われました。これまでの探査は何を明らかにしたのか、将来はどんな小天体を狙うべきか、そのためにはどんな技術が必要なのかといった、小天体探査の過去と未来が1日で“まる分かり”になる充実した内容であり、日英同時通訳サービスを提供することで、一般や分野の異なる方を含む100名以上が、いっしょに世界の最先端を楽しむことができました。次回のシンポジウムにも、皆様のご参加をお待ちしております。

(複雑理工学専攻 関根康人講師)



シンポジウムでの講演の様子



● 平成23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23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 9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
物質系	若村 太郎	環境システム学	高坂 文彦
先端エネルギー工学	福成 雅史	人間環境学	小川 雄太郎
複雑理工学	関口 智樹	社会文化環境学	帯刀 良之
先端生命科学	依田 真一	国際協力学	戎 勇樹
メディカルゲノム	三浦 惠梨	サステイナビリティ学教育プログラム	工藤 尚悟
自然環境学	氷上 愛	情報生命科学	尾崎 遼
海洋技術環境学	藤岡 弘幸		

受賞団体 (国際交流部門)		受賞団体 (地域貢献部門)	
社会文化環境学	代表者：中村 尚志	国際協力学	代表者：日向 淳
団体名：We Love Todai Pips		団体名：UT-OAK 震災救援団	

● 平成23年度 東京大学学位記授与式

平成23年度東京大学学位記授与式が3月22日(木) 11:15～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 笹森 務仁さん、博士課程 羅 元隆さんでした。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434名、博士課程95名、合計529名でした。



(写真撮影：尾関裕士)

● 平成24年度 東京大学大学院入学式

平成24年度東京大学大学院入学式が4月12日(木) 14:00～日本武道館において開催されました。濱田総長および学際情報学府長から式辞が述べられ、続いて来賓の三谷 太郎本学名誉教授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421名、博士課程107名、合計528名でした。



(写真撮影：尾関裕士)

柏の風景

レクリエーション広場

第7回

KASHIWA Landscape



山本一夫 教授
アメニティ室長



新領域創成科学研究科の先陣を切って柏キャンパスの生命棟に移転してから、はや10年が経過しました。思い返せば、その当時、柏キャンパスの西側半分には他に何もなく、人が歩くところに自然と道ができ、雨が降ればぬかるみ、夜は真っ暗闇でした。草むらから雉のつがいが目前に現れ横切っていったり、野ウサギを見かけることもあり、本郷キャンパスにいる頃、身近な鳥と言えばカラスカズメと相場は決まっていたが、柏に通うようになり、さまざまな野鳥を知ることになりました。池の水面近くを滑空するコバルト色のカワセミ、冬の水を減らした池ではアオサギやコサギが魚を狙っています。見た目と似つかわしくない鳴き声のオナガ、シジュウカラとコゲラの混群、アオジやツグミを見かけるようになればもうすぐ春です。これらは、都会の雑踏とは一味違った、

このキャンパスならではの光景です。

そんな柏キャンパスの新領域基盤棟と生命棟の間にあった臨時駐車場が、芝生を敷きつめたレクリエーション広場に生まれ変わりました。植えたばかりの芝はまだモザイク状で初々しくもありませんが、広々とした空からそそぐ春光に緑が映えています。また、隣の基盤棟非常階段脇のスペースには丸いベンチと植栽が置かれ、憩いの広場として整備されました。新しい柏キャンパスでの学生生活を思う存分謳歌すべく、仲間たちと気軽に集い、運動にそして学問に切磋琢磨する、そんな広場になってくれることを願っています。

● 「柏キャンパス in 駒場」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組織の協力のもとに、5月12日(土)の午後、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、生命から地球、宇宙への旅)が初めての試みとして開催されました。

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) 「人工生命への挑戦」

新領域創成科学研究科 上田 卓也 研究科長

(2) 「物性科学と物性研究所」 物性研究所 家 泰弘 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・宇宙線宇宙を探る」

宇宙線研究所 梶田 隆章 所長

(6) 「宇宙は何でできているのか」

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でした。

駒場の新入生・2年生等参加者55名を含む、総参加者数95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。

(副研究科長 武田展雄教授)

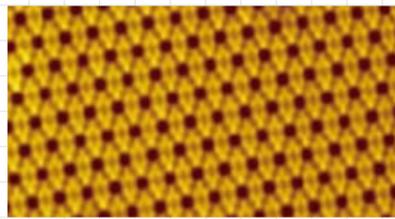




高木 紀明 准教授
物質系専攻
<http://www.surfchem.k.u-tokyo.ac.jp/>

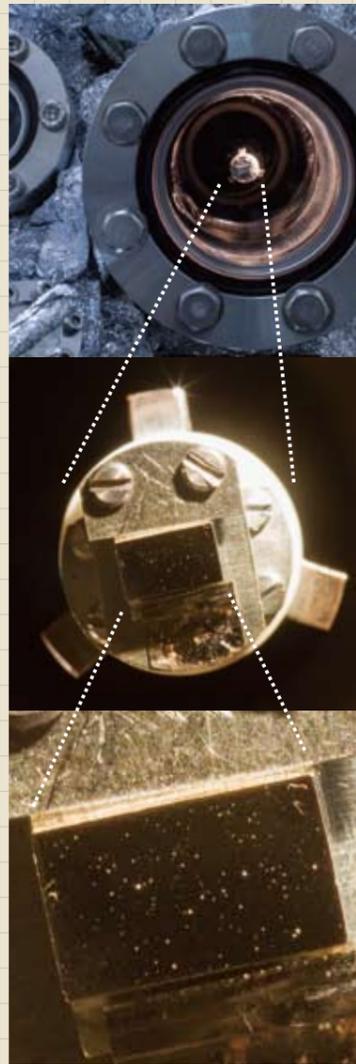


● 表紙について 「シリコンからできた2次元蜂の巣人工シート」



銀 単結晶上に作製した2次元シリコンシート—シリセン—の走査トンネル顕微鏡 (STM) 像。周期表の同じ族に属する元素は、一般に化学的性質が似ています。14族に属する炭素とシリコンも例外ではなく、例えば、その固体結晶がダイヤモンド構造をとる、など共通点があります。もちろん、相違点もあります。炭素では蜂の巣構造をした2次元シート (グラフェンと呼ばれる) が折り重なったグラファイトという同素体が知られていますが、シリコンでは、そのような同素体は自然界に存在しません。我々のグループでは、超高真空という極限環境下で銀単結晶表面にシリコン原子を蒸着することで、グラフェンに良く似た蜂の巣構造からなる2次元シート—シリセン—ができることを明らかにしました。2010年のノーベル物理学賞は、グラフェンの作製とその特異な物性の発見に贈られました。グラフェン中の電子は、普通の物質中の電子と異なり、相対論的粒子として振舞います。このため特異な物性を示します。似たような構造をもつシリセンでも、相対論的粒子に由来する特異な性質が期待され、多くの研究者の熱い視線が注がれています。シリセンを現実的に作製できることがわかった今、シリセンの物性研究は世界的規模で熾烈なレースになっています。

超高真空槽内におかれた銀単結晶試料



超高真空槽内におかれた銀単結晶試料 (試料サイズ: 3ミリ×2ミリ)。ここにSiを蒸着し、シリセンの合成を行います。槽内の圧力は、各種ポンプを使い、大気圧の13桁以上低い極限環境になっています。

◆ 編集後記 ◆

広報委員長 宇垣正志
新領域創成科学研究科の「顔」ともいえる広報誌「創成」は、10号毎に表紙のデザインや内容を改訂しており、今号第20号から新しいアピランスとなりました。表紙には、研究対象や研究成果の写真そのままではなく、少し芸術的なテイストを加える変更をした写真を掲載しました。そして、それは何の写真なのかという種明かし (解説記事) をこのページに掲載しました。また、より臨場感のある記事を意図して、巻頭に「対談」を企画しました。今後とも、中身の充実した、かつ読み易い広報誌を目指してまいりますので、ご感想、ご意見、ご提案、何なりと広報委員におよせください。本号の作製にご協力いただいた大勢の先生方、強力なサポートを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御礼申し上げます。

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/宇垣正志 (先端生命科学教授) 副委員長/柳田辰雄 (国際協力学教授)
委員/横山英明 (物質系准教授)、横山明彦 (先端エネルギー工学教授)、西田友是 (複雑理工学教授)、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)、大宮司啓文 (人間環境学准教授)、磯部雅彦 (社会文化環境学教授)、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)、別所真知子 (主任)
広報室/中村淑江

発行日/平成24年9月14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: 04-7136-4004 / FAX: 04-7136-4020
E-mail: info@k.u-tokyo.ac.jp

平成24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 (木)
東京大学大学院入学式	4月12日 (木) (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9日 (月) ~ 4月13日 (金)
履修申告修正期間 (夏学期開講授業科目)	5月7日 (月) ~ 5月11日 (金)
夏学期授業終了	7月19日 (木)
夏学期期末試験期間	7月20日 (金) ~ 7月26日 (木)
夏季休業期間	7月27日 (金) ~ 9月30日 (日)
東京大学秋季学位授与式	9月27日 (木) (於: 安田講堂)
東京大学秋季入学式	10月4日 (木) (於: 安田講堂)
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5日 (金)
履修申告期間 (冬学期開講授業科目)	10月9日 (火) ~ 10月12日 (金)
履修申告修正期間 (冬学期開講授業科目)	11月5日 (月) ~ 11月9日 (金)
冬季休業期間	12月22日 (土) ~ 平成25年1月6日 (日)
冬学期授業終了	平成25年1月29日 (火)
冬学期期末試験期間	平成25年1月30日 (水) ~ 2月5日 (火)
東京大学学位授与式	平成25年3月25日 (月) (於: 安田講堂)

上記スケジュールは学生用です。

平成25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25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2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24年4月2日 (月)
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31日 (木) ~ 6月6日 (水)
願書受付期間 (入試日程A)	6月21日 (木) ~ 6月27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)	8月初旬 ~ 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7日 (金)
願書受付期間 (入試日程B)	11月28日 (水) ~ 12月3日 (月)
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25年1月下旬 ~
合格発表 (入試日程B及び博士後期課程)	2月22日 (金)
入学手続期間	3月11日 (月) ~ 13日 (水)

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	尾鍋 研太郎 教授	onabe@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@apsi.k.u-tokyo.ac.jp
複雑理工学専攻	井 通暁 准教授	inomoto@k.u-tokyo.ac.jp
先端生命科学専攻	河村 正二 教授	ib-entrance25@ib.k.u-tokyo.ac.jp
メディカルゲノム専攻	鈴木 穂 准教授	ysuzuki@k.u-tokyo.ac.jp
自然環境学専攻	穴澤 活郎 准教授	nyushi_nenv@k.u-tokyo.ac.jp
海洋技術環境学専攻	鈴木 英之 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	稗方 和夫 准教授	contact@h.k.u-tokyo.ac.jp
社会文化環境学専攻	清水 亮 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教育プログラム	横張 真 教授	info@sustainability.k.u-tokyo.ac.jp
情報生命科学専攻	木立 尚孝 准教授	kiryu-h@k.u-tokyo.ac.jp

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



ダ

「ウイン」に影響を与えた適者生存を柱とする社会進化論を標榜する人々は、社会が複雑系であり全体の動きを知ることができないとして、アメリカやイギリスにおいて、「政府による強制からの自由」を吹聴しました。この一人が、ノーベル賞を受賞したハイエクです。そして、信念と化した思想の帰結が、数年前から始まった世界金融危機であり、この危機はまだ終わってはいません。

他方、自由主義には、制度を常識をとおして緩やかに変えていこうというドイツやフランスにおいて影響力を持つ「制度設計」の立場もあり、新たな制度は不確実性を縮減し、社会の安定性に貢献しようと考えます。この設計主義の社会科学における金字塔が、大恐慌という痛みの中から生まれた「国民所得」の概念による国民経済計算であり、さらに、ノーベル賞を受賞したマンデルによる「最適通貨圏」の概念によってもたらされた国境を超える紙切れの貨幣・共通通貨ユーロです。今日、これらの概念を一層練り上げて国際社会の不確実性を縮減することが求められています。

社会は曖昧で、閉じておらず、不可逆で緩やかに変わっていきます。いいかえるならば、この社会は、斉一性がなく、数で表されず、質的に差異のある不完全な体系です。さらに、その体系は、さまざまに変わりうる相互に依存する要因でなりたち、一部分は全体を含んでいます。この社会において作用している要因は時間・空間の履歴に拘束された制度であり、これらに基づく人々の予想は時としてはさまざまですが、言語を共にする我々が容易に理解できる概念や知的な構造に拠っています。

全体論的な視点からみると、個人の動機とその行動に関連する論理と全体としての集団性に関する論理との区別が必要となります。個々人の理性や合理性に基づけば、共同社会における生活の秩序や規範、さらにそれらが引き起こす人々への感情の重要性を見失ってしまいます。

知識は、人間の作りあげた概念によりなりたち、経験を理解するために提案された精神的な構築物です。すなわち実証主義的な説明

は非現実的なもので、日常における現実は概念により構成されたものです。社会全体の価値は、有機体的統一の原理により部分に分解されない一つの全体としての状態に依存し、量の比較だけでは我々は挫折してしまいます。しかも、社会の有機体的統一のためには、個人に安定した雇用をもたらすことが、政府の最大の仕事となります。

歴史と空間に縛られつつも将来にむかって投げ出されている人間の行動は、将来への希望や期待に彩られており、それらが生起する理由を理解しなければなりません。社会科学においては、命題が理解される言葉で説明される必要があります。理論化は日常生活で社会と関わっている人々と同じような暗黙の知識や、日常言語による常識によりります。

そして言語共同体の人々の日々の営みをウイトゲンシュタインのように「言語ゲーム」とよぶならば、この上に拠って立つ貨幣共同体の人々の活動が貨幣ゲームです。しかも、この貨幣ゲームは、政治の力に晒されています。現在、紙切れの貨幣の制御が人類に問われているのです。

複雑系としての 社会と自由主義



国際協力学専攻
柳田辰雄 教授

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/yanagita/index.html>

Relay Essay

リレーエッセイ

