

2012
vol.

19

Soyei

創成
Graduate School of Frontier Sciences
The University of Tokyo

2

新領域創成科学研究科長のことば

イノベーターキャンパス



4
FRONTIER SCIENCES

3

環境学研究系長のことば

環境学研究系が 目指すもの

- 10 留学生の窓
- 11 学会参加報告
- 13 FS21 PLAN
- 14 フロントランナーの系譜
- 15 FROM FUTURE
- 16 EVENTS／柏の風景
- 17 TOPICS
- 19 INFORMATION
- 20 RELAY ESSAY



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

新領域創成科学研究科長のことば

イノベティブキャンパス

上田卓也 教授 新領域創成科学研究科長



日本の科学研究において、現在推進すべき重点課題はライフとグリーンイノベーションとされている。言うまでもなくイノベーションとは「革新」であり、研究者の頻用する言葉で言い換えると、パラダイムシフトを引き起こすことである。イノベーションが強求められる状況は、社会の閉塞状況の反映であり、かならずしも喜ぶべきことではないが、税金を使用して研究を進めている科学者は、その期待に応えるべきである。特に、新領域創成科学研究科は、その名称にふさわしくイノベティブであることが責務である。

しかし、イノベーションへと導く道筋についての議論は十分とは言えない。正直なところ、科学技術予算としてイノベーションという項目があること自体が、理解不足を露呈していると思える。革新である以上、目標設定した改良型研究とは明確に一線を画してはいてはいけない。イノベーションは、セレンディピティから生まれたものであり、最近流行った言葉でいえば「想定外」であるはずである。マイルストーン設定ができない想定外の研究に対して予算化すること自体が、矛盾していると言わざるを得ない。

セレンディピティにあふれた柏キャンパスにするにはどのようにすればよいのだろうか。逆説的ではあるが、自らの専門を着実に進めることが、まず重要なポイントであると思う。しっかりした進むべき道があるから、その道筋から外

れた発見であることがわかるのであって、軸足のない研究では意外性の芽を見逃してしまうであろう。単に流行を追いかけるような研究では、新たな展開を生むことはできない。本研究科は学融合を標榜しているが、これはディシプリンを消し去るのではなく、しっかりとしたコアを持ちつつ、ぶつかりあう姿勢を堅持することを基本ポリシーとすべきである。そうした衝突を恐れぬ勇気をもつことこそ、イノベーションの源である。

意外な発見はイノベーションのスタートポイントではあるが、この芽を育てる環境作りにも心を砕くべきである。しかし、状況としては日に日にその環境は悪くなっているように思われる。日本は、キャッチアップに長けていると一般的には思われているが、そうであろうか。日本で生まれた発見が、外国で花開き大きな木になってから逆輸入される事例が、いかに多いことか。その点で、日本という社会は、育てることではなく、芽を「摘む」ことばかりやっているように思われ、その傾向はさらに加速されているように感じる。仕分けの会場で減点作業の横行は、まさにその典型とも思える。出芽したばかりの植物は、少しの水と栄養で、驚くべき成長を見せる。選択と集中という言葉のもとで、小さな芽を枯らし、自立した巨木に不要な栄養を与える愚をおかしてはいけない。柏キャンパスは、学部学生から、緑が少ないと評されているが、大木を多数移植すれば、そうした声に応えることができはするが、それは本研究科の目指すところではない。あるべき姿は成長性を秘めた若木が、繁茂するキャンパスである。



環境学研究系長のことば

環境学研究系が目指すもの

大島義人 教授
環境学研究系長

環境学研究系では、自然環境学、海洋技術環境学、環境システム学、人間環境学、社会文化環境学、国際協力学という6つの専攻をユニットとして教育研究をおこなっています。環境というキーワードのもと、それぞれの専攻が特有の視点や専門性を持ちつつ、専攻の中に多様な領域を配することで、環境を総合的に幅広く扱えるよう配慮しています。さらにその上で、研究系全体が学融合の理念に基づいて協力し合うことによって、環境の設計・創造につながるような新しい学術分野としての環境学の構築を目指しています。

「知の爆発」に象徴されるように、近年の知識や技術の深化のスピードはめざましいものがあります。これに情報伝達手段の発達加わり、人類の生活は過去に経験したことがないほどの大きな質的变化を遂げています。ニーズの多様化に応えるように、暮らしの豊かさや生活空間の広がりが急速に進む一方で、人口問題や経済格差などの様々な社会的問題も顕在化してきました。さらに、地球温暖化や自然破壊に象徴される地球規模での環境問題も、深刻かつ危急の課題として人類全体に突きつけられています。解決すべき問題は空間的にも時間的にも広範にわたり、しかもそれらが複雑に絡み合っているのです。

このような中で環境を考える際には、個別の事象のつながりを俯瞰的に捉える見方が重要であるとともに、各瞬間でのスナップショットで最適化をめざすだけでは十分でなく、あるべき未来の姿と現在とを切れ目なくつなげる合理的で現実的な道筋を含めて考えなければなりません。価値観の多様性を認めつつ、将来にわたっての最適解を見いだすことは決して容易なことではありませんが、だからこそ、既存の学問体系の枠組みを超えた

学融合によって、新しいパラダイムを創造していくことが環境学の使命であり、環境学研究の醍醐味であると考えています。特に次世代の環境を担うべき若い学生諸君には、問題の難しさに臆することなく、強い情熱と柔軟な想像力で、新しい研究にどんどんチャレンジしてもらいたいと思っています。

環境学研究系では、総合的な視野を持って複層的な環境問題に立ち向かうことができる人材を育てるべく、教育面においても専攻の垣根を越えた様々な横断型教育プログラムが用意されています。中でもサステナビリティ学教育プログラムは、学融合と国際化を目指す環境学研究系の象徴的な教育プログラムの一つですが、このたび同プログラムが文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」に採択されました。2007年度に修士課程プログラムとしてスタートしてから4年が経過し、サステナビリティ学教育プログラムは新しい展開を迎えることとなります。高度な専門的知識に、俯瞰力と独創力を兼ね備えた人材を、広くグローバルに活躍するリーダーとして社会に輩出する教育プログラムとして、さらなる充実をはかっていきたいと考えていますので、引き続き研究科あげてのご支援とご協力を賜りますよう、よろしくご申し上げます。



サステナビリティ学教育プログラム授業風景



生命科学系

生命を構造と機能の両面および分子から個体に至る様々なレベルでとらえ、先端的教育研究を通じて、次世代の人材を育成します。また、そのような新しい生命科学を担う人材を育成します。



伊藤 耕一 准教授
メディカルゲノム専攻

http://www.k.u-tokyo.ac.jp/mgs/mgs_info/mgs_ito.html

異端な遺伝暗号の解読機構の解明と応用を目指して

リボソームという細胞内分子装置により染色体DNAからmRNA上に転写された遺伝子情報が解読されタンパク質のアミノ酸配列に変換される過程は翻訳反応と呼ばれます。mRNA上のタンパク質情報は、コドンと呼ばれるG、A、U、C 4種類の塩基の3塩基ずつの組み合わせを単位とする計64通り(4の3乗)の遺伝暗号により記述されています。この組み合わせとその意味の対応を一覧表にしたのが、高校の教科書にも出てくる遺伝暗号表であり、生命の基本ルールです。

64通りのうち61コドンは、タンパク質を構成する20種類のアミノ酸のどれか一つとして解読されますが、残りの3コドンはアミノ酸に対応しておらず、リボソームによる翻訳反応完了の指令として解読されるため終止コドンと呼ばれます。ア

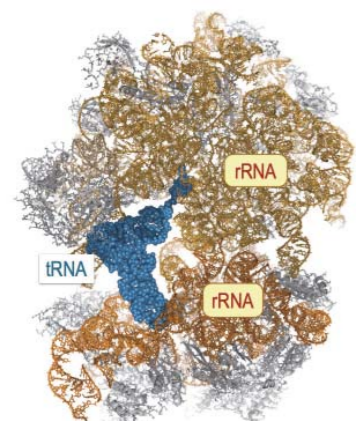


図1: リボソームの中のtRNA (断面図, pdb: 2wdkより作図)。tRNA (中央L字型の分子、青)はリボソームRNA(rRNA、黄色、橙)と共に原始の生命系RNAワールドで密接な機能性を確立した。黒色はタンパク質成分であり、tRNAがRNA-RNA中心の相互作用の中で機能することがよくわかる。RFはリボソームの中で、分子擬態によりtRNA同様の機能性を発揮できると考えられる。

ミノ酸に対応するコドンの解読には、tRNAというL字型立体構造(図1)をもつ機能性核酸分子がそれぞれのコドンに対応したアダプターとなることが解明され、それ以来この半世紀で数多くの研究からtRNAによるコドン解読機構の研究で膨大な成果が蓄積しています。そして、tRNAに関わる病気の発症機構解明や治療応用、新規な機能性タンパク質の合成など、多様な医工学的応用研究へと発展しています。しかしながら終止コドンの解読にはtRNAが関与しないため、異端として長らく研究の主流から置き去りにされてきました。意外なことですが、Watson-Crickの二重らせん発見以来の分子生物学の教科書は、「どのような分子原理で終止コドンが解読されるのか?」という生物学上の基本的な問いにほとんど答えて来なかったのです。我々の研究室ではこれまで、分子遺伝学的解析手法を中心に、生化学・構造生物学的解析との連携により、かの問いに答えるべく終止コドンの解読機構の基本分子メカニズムの解明を目指してきました。そして、研究の途上で次第に明らかになってきたことは、終止コドン解読にはtRNAのような機能性を獲得したRFと呼ばれるタンパク質分子がリボソームで機能するという事実でした。

私たちは最近、この事実を鮮明に示す新発見として、酵

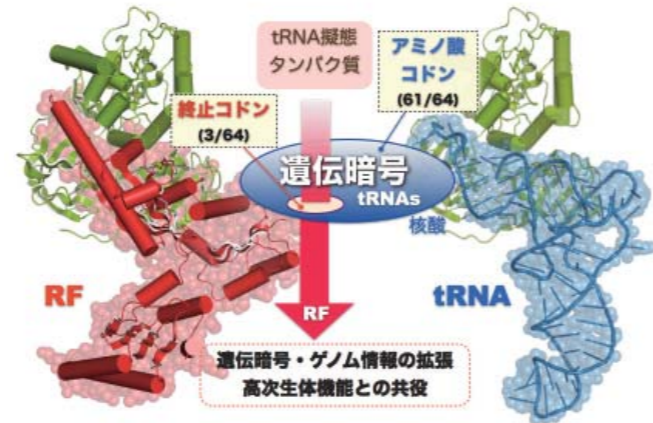


図2: タンパク質である(RF)と核酸である(tRNA)間の分子擬態。両分子の骨格はそれぞれ異なるポリマーからなるが、全体として類似の機能形態を実現している。tRNA擬態タンパク質は終止コドンの解読を通して、遺伝暗号表を拡張し高次機能の実現を可能にしているのだろう。

母から我々ヒトを含む真核生物や古細菌に共通するRFの立体機能構造の解明に相次いで成功しました。驚いたことに、真核生物や古細菌のRFは、tRNAと構造が類似するばかりでなく立体構造上の機能部位もtRNAと見事に対応したのです。我々はこのような現象を、昆虫等の世界では日常的に見いだされる擬態現象になぞらえ、異種生体高分子種であるタンパク質(RF)とtRNA間の分子擬態(RF-tRNA macromolecular mimicry)と呼んでいます(図2)。

生命の物質進化では最初に機能性核酸分子が中心の原始生命系が誕生したという仮説が提唱されています(RNAワールド仮説)。tRNAは、その主要成分がRNAであるリボソームと共に現存生物の共通祖先となる原始細胞完成以前に機能を完成させたRNA分子化石と考えられています(図1)。ですから、タンパク質によるtRNA分子擬態は、進化の歴史後は後

発だがより多彩な物理化学的な特性を兼ね備えた新参者であるタンパク質分子による核酸機能の戦略的乗っ取りとも考えられなくもありません。

さて、「なぜ終止コドンだけがタンパク質製のtRNA擬態分子で解読されるのか?」これは研究者に突きつけられた新たな難問です。近年、終止コドンの解読が、病気の発症に関わる重要タンパク質の発現調節や、遺伝病の重篤化等にも深く関わるタンパク質合成の細胞内監視機構と共役する現象が数多く見だされています。この終止コドンの多義的な側面によりゲノム遺伝暗号の拡張と高次生体機能発現が可能になります。私たちは、tRNA擬態タンパク質がその物性的な強みを活かすことで、核酸ではなし得なかった基本タンパク質合成装置と他の生理機能因子との多彩なネットワークの形成が可能になり多義的に機能すると考えています(図2)。

環境学研究系

人類を取り巻く環境を自然・文化・社会の観点から解析して、将来の人類のための政策立案、技術開発に必要な教育研究を行い、環境学の様々な問題に的確に対処できる人材を育成します。



飛原 英治 教授
人間環境学専攻

<http://www.hee.k.u-tokyo.ac.jp/>
<http://low-carbon.k.u-tokyo.ac.jp/>

明るい低炭素社会の実現に向けた都市変革プログラム

平成22年に新設された科学技術振興調整費「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革プログラム」の中で、新領域創成科学研究科のグループが中心となって提案した「明るい低炭素社会の実現に向けた都市変革プログラム」プロジェクトが採択され、平成22年から5年間の計画で研究が推進されています。今年度から科学技術振興調整費は科学技術戦略推進費に衣替えされましたが、本プロジェクトは大きな影響を受けることなく継続して実施されています。

21世紀のわれわれは、超高齢社会の克服と低炭素社会の実現という二大課題を解決しなければならないという困難に直面しています。わが国が国際社会に向けて打ち出した「温室効果ガスを2020年までに1990年比で25%削減する」という目標の達成のためには、低炭素化技術の導入を一段と加速させなければいけません。超高齢社会が経済社会を停滞・縮小させる方向に働けば低炭素社会実現のブレーキとなります。しかし、拡大する高齢者層が積極的に社会に参画・貢献し、さらには低炭素化の担い手として重要な役割を果たすようになれば、持続的成長の可能性を持った「明るい」低炭素社会実現の途が拓けてきます。本プログラムは、高齢者が自律協調する「明るい」低炭素都市の創造に向けて、新技術の開発を行うとともに、柏の葉キャンパスタウンに

おいて統合的な実証実験を行います。必要な社会システム改革の方向を明らかにするとともに、「明るい」低炭素都市のモデル化、および成果情報のパッケージ化を行い、全国・世界の各地への普及展開を期するものです。

本プログラムは、以下の6つの研究グループと千葉県、柏市、三菱総研からなる運営委員会を組織して推進しています。括弧内はグループリーダーです。

- ① エネルギーグループ(飛原英治)
- ② モビリティグループ(新領域・堀洋一教授)
- ③ 植物医科学グループ(農学生

- ④ 都市計画グループ(空間情報・浅見泰司教授)
- ⑤ 農業・緑地計画グループ(新領域・横張真教授)
- ⑥ 情報システムグループ(工・岡本孝司教授)

①~③は「グリーン社会インフラの強化」として中核の技術開発であり、④、⑤は「世界をリードする環境先進都市創り」において必須の制度改革への取り組みです。また、⑥は気候変動に社会が対応するために必須の基盤技術です。柏市には、これまでも柏の葉キャンパスタウンにおける技術開発、実証実験に全面的な協力をいただい

ております。

大学では多くの基礎科学に基づく低炭素化技術が研究開発されています。それを社会に普及してゆくにあって、既存の制度が隘路となり、実施が困難なことが数多くあります。これを克服するには、図1に示すように、規制を緩和した上で、ステークホルダーの協力を得て社会実験を実施し、その有効性を実証するとともに、社会システムの改革を行ってゆく契機にしなければなりません。このプロジェクトでは、このようなシナリオに基づいて、後半では統合的な社会実験を実施する計画になっています。統合的な社会実験のイメージを図2に示します。

私たちの研究室では、自然エネルギーを活用して飛躍的に省エネ性を向上させたヒートポンプの開発を行っています。太陽熱の利用を拡大するには、冷房システムの開発が必須と考え、以下のような3つの技術の開発とフィールド試験を計画しています。

- (1) 太陽熱利用吸収式冷房システム
- (2) 太陽熱利用デシカントハイブリッド空調システム
- (3) 太陽熱利用エジェクタ2元空調システム

現在は太陽エネルギーといえば太陽光発電のみ注目されていますが、太陽熱は小さな屋根面積でも多く集熱できるという特徴を持っていますので、今後の普及が期待されています。



図1: 低炭素技術の社会実装のシナリオ



図2: 統合的な社会実験のイメージ

環境学研究系

人類を取り巻く環境を自然・文化・社会の観点から解析して、将来の人類のための政策立案、技術開発に必要な教育研究を行い、環境学の様々な問題に的確に対処できる人材を育成します。



戸野倉賢一 教授
環境システム学専攻

http://www.tonokura-lab.k.u-tokyo.ac.jp/

二酸化炭素の起源と安定炭素同位体

温室効果ガスである二酸化炭素(CO₂)の大気中の収支を解明することは、温室効果ガスの抑止を施策するために極めて重要な課題です。二酸化炭素の起源により安定炭素同位体比($\delta^{13}\text{C} = (\text{R}_{\text{sample}} - \text{R}_{\text{standard}}) / \text{R}_{\text{standard}} \times 1000$)。ここで、 R_{sample} はサンプルの $^{13}\text{CO}_2 / ^{12}\text{CO}_2$ 、 $\text{R}_{\text{standard}}$ は国際標準試料の $^{13}\text{CO}_2 / ^{12}\text{CO}_2$ で、CO₂では0.011237とされている。)が異なるため、二酸化炭素の安定炭素同位体比を、現場において高い時間分解能で直接計測できれば、二酸化炭素の排出源や、大気収支を解明するために有用な情報を得ることができ、その排出削減に関する策定が可能になります。天然に存在する二酸化炭素の約1%は $^{13}\text{CO}_2$ であり、 $^{12}\text{CO}_2$ と $^{13}\text{CO}_2$ の同位体比の変化をリアルタイムに、精度よく測定するためには、高感度な微量ガス検出手法の導入が必要不可欠です。これまで、安定炭素同位体の計測は、一般的に同位体比質量分析計を用いて行われてきましたが、気体をサンプリングし、実験室に持ち帰らなければなりません。この方法では、高い精度で計測が可能である反面、サンプリングしてから計測までの時間変化の問題や、前処理が必要、現場での計測が困難、装置が複雑であるといった問題が存在し、これらを克服できる装

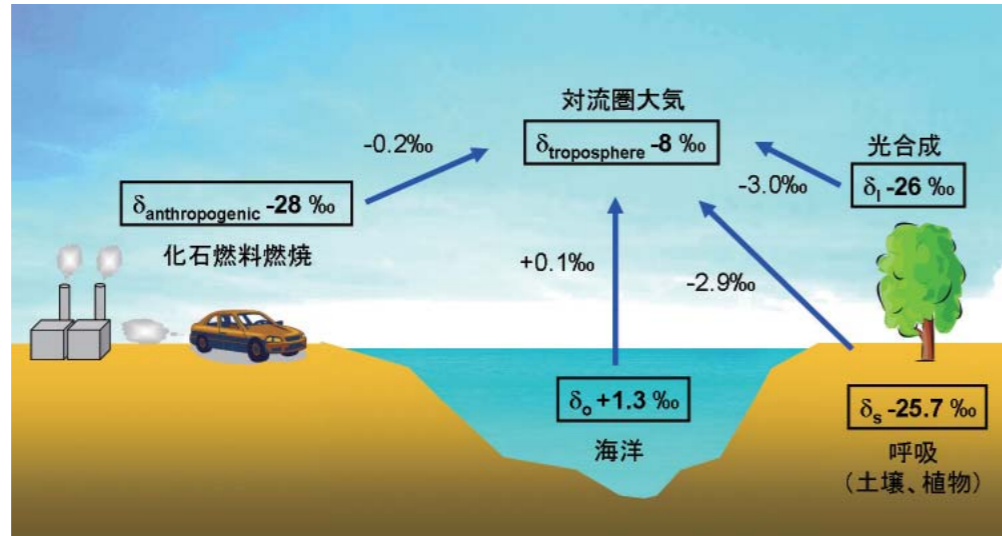


図1: 二酸化炭素の安定炭素同位体の大気循環。安定炭素同位体比を千分率($\delta^{13}\text{C}$)で示している。二酸化炭素の起源により、その安定炭素同位体比が異なっていることがわかる。

置の開発が望まれていました。光通信用に開発された2 μm 帯の半導体レーザーを光源として用いた安定炭素同位体を連続計測可能な可搬型レーザー吸収分光装置を開発しました(図1)。高感度吸収分光法と計測装置の温度圧力等を高精度に制御することにより、高精度な安定炭素同位体比の測定に成功いたしました。新規に開発した装置の $\delta^{13}\text{C}$ 値の計測精度は0.02‰で、従来、安定同位体比測定に用いられている安定同位体比同位体質量分析計(IRMS)の精度に匹敵します。図2は開発装置を用いて測定した東京での二酸化炭素濃度と安定炭素同位体比の変化です。この計測時に3点、大気をサンプリングし、IRMSによる計測を行ったところ、本装置による

計測結果と一致し、本装置により、大気中のCO₂安定炭素同位体の変化を高精度、リアルタイムに計測できることが立証されました。これにより、地球温暖化防止に対する効果的な施策を講じる際、温室効果ガスの排

出挙動の把握ができるようになります。さらには、医療現場における呼吸診断、森林生態系における温室効果ガスの収支挙動、火山活動予測といった幅広い分野への応用が期待されます。

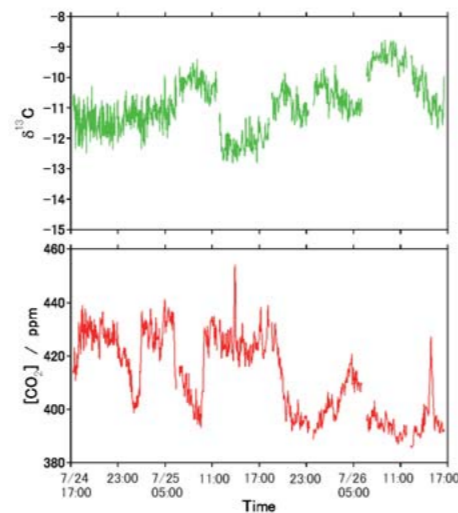


図2: 開発装置による大気中の二酸化炭素濃度(下図)と安定炭素同位体比の千分率($\delta^{13}\text{C}$:上図)の測定結果。

環境学研究系

人類を取り巻く環境を自然・文化・社会の観点から解析して、将来の人類のための政策立案、技術開発に必要な教育研究を行い、環境学の様々な問題に的確に対処できる人材を育成します。



穴澤活郎 准教授
自然環境学専攻

http://www.k.u-tokyo.ac.jp/pros/person/katsuro_anazawa/katsuro_anazawa.htm

不思議な災害

1 986年夏、ナウなヤングがディスコでフィバっていた昭和の終わり頃のこと。地球の裏側、「西アフリカ・カメルーンの片田舎で謎の事件発生」のニュースが新聞の紙面を賑わせました(図1)。カメルーン北部の火山湖・ニオス湖周辺の村との連絡が突然途絶えたというのです。調査隊が出向くとそこには住民約2000名、家畜7000頭の死体が累々としていました。植物や家畜には何の損傷も見られず、動物だけが死滅し、動くものは風ばかりといった状況でした。

この奇っ怪な事件は直ちに国際的な関心と呼び、日本・米国などの先進国研究チームが緊急に調査を行いました。その結果、人々や家畜の死因は窒息であること、どうやら窒息の原因は二酸化炭素によるものであること、そしてその二酸化炭素はニオス湖から急激に噴出したマグマ起源のものであることが判明しました。高濃度(>40%)の二酸化炭素を含んだ大気が湖から流出し、重い二酸化炭素の塊が一気に谷を流れ下ったのです。この二酸化炭素の塊に襲われた人々は、数分間程度という、極めて短時間のうちに窒息死したと考えられています。ニオス湖で発生した二酸化炭素は、炭素安定同位体比や共存するヘリウム同位体比から、マグマ起源であると判断されましたが、メカニズムは、いまだ推測の段階にとどまっています。この「湖



図1: カメルーン・ニオス湖の位置(首都ヤウンデからガタガタ道で丸2日)

水爆発」とも呼ばれる現象の解明のために、さらなる研究が必要とされています。

さて、情報社会の最中、程無く世間から忘れ去られたこの事件。当時の私の専門が火山化学であったためか、本件が自分の誕生日に発生したためか、私には思い出そうとしても忘れられない事件として、長く心に刻まれておりました。その事件から四半世紀を経た2011年。奇遇が偶然を呼んで、引き寄せられるようにニオス湖に行くことになりました。ニオス湖での任務は、現在行われている湖水の脱ガスプロジェクトの状況確認や、湖水爆発が再発生する可能性などについて定量的な判断をすると同時に、湖水爆発の本質的なメカニズムの解明を「カメルーンの研究者と共に」進めていくことにあります(写真1)。現地ではカメルーンの人々と衣食住を共にし、ともに火山に登り、急な崖を降り、筏を組み、湖上に漕ぎ出して様々な地球化

学的な観測を行います。

カメルーン奥地には快適な日本生活を支える電気も風呂も箸もありません(写真2)。実験に必要なポリ瓶や蒸留水の供給もありません。必要物資はすべて日本から持ち込まなければなりません。あんなにささ思えます。只今カメルーン行きの準備をしつつ、眠気覚ましのコヒー片手に原稿を書いております。この原稿が処理(処分?)される頃にはカメルーンの下にいることでしょうか。カメルーンの人々と共に汗をかきながら、携帯電波の届かない最果ての秘境で豊かな生活をしております。願わくはカメルーンの人々と共に同じ笑顔でおられますよう。

留学生の窓

インドの結婚式

まず、ヒンドゥー教における結婚について紹介します。インドでは約80%がお見合い結婚です。相性は僧侶に占ってもらいます。結婚相手は生まれる前から決まっています。2つの魂は縁で結ばれていると信じられています。そして、二人の結婚は七世代後にまで影響すると言われています。死によって肉体が切り離されても、魂は永遠に一つだと思われています。離婚は悪と考えられているので、最近でも離婚率は約5%にすぎません。インドの結婚の一般的な特徴は以下の通りです。

1. 婚姻のイベントは、2~4日の間、毎日4~6時間ぐらい続く。
2. 一生に一度のイベントなので、結婚式には200万円~2000万円のお金をかける。
3. 一日の平均参加者数は約400人。
4. 新郎新婦にあげる現金は切りの良い額ではいけない。例えば1001円や50001円などが縁起が良い。

5. 結婚式は式場や野外ガーデンで行われる。
6. 平均結婚年齢は、女性は23~26歳、男性は26~30歳ぐらい。

次に、ヒンドゥー教の中のパンジャビ派の儀式を具体的に紹介します。結婚の1日目には、花嫁の家族が神聖なプレゼント(果物やお菓子など)を花嫁の家族にあげるサガンという儀式があります。僧侶が花嫁に祈りをさせて儀式が終了します。続いて、同じ日に指環の交換式があります。新郎新婦がゲストの前で指環を交換します。2日目の晩には、花嫁の手足にヘナという模様を入れる儀式があります。模様を入れるのに2~3時間、乾燥に約4時間かかります。乾いたら綺麗な赤い模様だけが残ります(写真1)。3日目の晩、式の会場に新郎新婦が到着します。花嫁は、親戚や友人と一緒に、馬に乗って来ます。花嫁は男の身内によって会場まで運ばれま



シャシャンク・クラナ

先端エネルギー工学専攻
鈴木研究室 博士課程3年

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



写真3: マンガルスタル

す。花婿は王の、花嫁は女王の象徴です。4日目の早朝には、花嫁の両親が花婿に娘を与えるカニャダーンという儀式があります。新郎は聖なる火とそこに集まっている人々に誓いを立てながら花嫁を受け入れます。次に、新郎新婦が火の周りを七回回るサートフェレという儀式があります。4回は花婿が前を、3回は花嫁が前を歩きます(写真2)。それから、新郎は花嫁の髪の毛にクムクムという赤い粉を振りかけます。そして、花嫁にマンガルスタルというネックレスをかけます(写真3)。結婚した女性はこの赤い粉とネックレスをいつも忘れないように身につけます。これで結婚式が終了します。写真4は伝統的な衣装を着た新郎新婦の写真です。花嫁は赤いサリーが、花婿はスーツやシェルヴェアという服が良いとされています。



写真1: ヘナ



写真2: サートフェレの儀式



写真4: 伝統的な衣装を着た新郎新婦

学会参加報告

水星周回軌道宇宙塵検出器のドイツでの実験



服部真季

複雑理工学専攻
杉田研究室 博士課程3年

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

太陽系の生成論を辿って行くと、太陽系内の惑星はダストやガスが集積したものであることがわかっています。そして、星の最期もダストの放出で終わります。現在の太陽系の空間はとても澄んでいて、塵の大部分が惑星等に集積されたと考えられていますが、一部のダストは未だに惑星空間を浮遊しています。では現在の宇宙空間にダストはどの位存在しているのだろうかという疑問が出てきます。その塵の情報を調べるのが私の目的です。

水星の総合解明を目指す日欧協力の大型ミッション“BepiColombo mission”があります。その探査機に私が研究を行っている宇宙塵検出器が搭載されます。2014年に打上げられ、6年の長い旅をし、2020年に水星周回軌道に到着しそこから探査を開始します。

現在までに様々な検出器のタイプが開発されてきています。従来のタイプの検出器は性能がよく、その場で化学組成もわかる検出器も存在します。しかし、熱環境に敏感であったり、大きな電力が必要だったり、検出器容量が大きく全ての探査機に搭載することは困難でした。そこで、我々は圧電性PZT素子を利用したコンパクトな検出器の開発を行っています。微粒子の持つ運動量は数pgと微小なもので、シグナルは増幅器を通して検出します。しかし、増幅器を使用する事でPZT素子の電極の面積は制限されます。今回水星に向かうMercury Dust Monitor (MDM)の検出器は40×40mmの面積の中心に5×5mmの小さな電極があります(MDMはこの

素子が4枚で構成されています)。電極の真上にダストが衝突する場合と電極ではない所にダストが衝突する場合があります。それ故に、衝突位置依存の実験を行う必要がありました。

今回ダスト検出器の開発が盛んなドイツで実験を行うことができました。Max Planck Institute for Solar System Research (MPS)とMax Planck Institut für Kernphysik (MPI-K)を訪問し、我々が開発をしている検出器で実験を行ってきました。

最初の一週間は、彗星探査機RosettaのPhilaeに搭載しているPZT素子型宇宙塵検出器の開発に携わっているHarald Krüger博士とMPSで実験と議論を行いました。現時点で、PZT素子に直接宇宙塵を衝突させて計測する手法は、Rosetta missionのDust Impact monitorとBepiColombo missionのMDMの二つだけです。お互いに困難な面を話し合い、今後どのような実験が必要か、また互いの装置の相違点などをじっくり話しました。

次の一週間はHeidelberg MPI-Kでvan de graaff型静電加速器を用いた実験を行ってきました。宇宙塵を模擬した微粒子を静電加速器で加速し検出器に衝突させる方法で実験を行っています。この施設では約10⁻²⁰から10⁻¹²kgの微粒子を速度1-100km/secの範囲で加速することが可能です。大きなチャンバ



MPSにて、彗星探査機RosettaのPhilaeのスベア機とKrüger博士と。

ーなのでセッティングに悩んでいる事を技術者のSebastian氏に伝えたと、セッティング案が用意されました。セットアップは実験の要です。彼の技術を少しでも習得しようと必死になりました。また、持参した実験用素子に適切な実験方法を提案してもらえました。今回はマシンの制約があったため希望したデータはすべて取得できませんでしたが、先方のご厚意で、私がMPI-Kに残した素子を使って引き続きデータの取得をしていただくことになりました。

学術研究奨励金のおかげで、MPSとMPI-Kでの研究者との貴重な交流、及び実験、また日本の施設では出来ない体験をさせて頂いた事を心より感謝いたします。この経験を生かし今後も研究に励みます。



左: 彗星探査機RosettaのPhilaeに搭載されているDIMのスベア機
右: 水星探査機BepiColombo missionの探査機に搭載されるMDMの実験用検出器



MPI-Kの加速器チャンバー(高さ約160cm)

学会参加報告

ベルギーでの国際学会での発表と国際交流

2011年6月にベルギーで開催された第15回国際成人T細胞白血病ウイルス (HTLV) 及び関連レトロウイルス学術集会 (International Conference on Human Retrovirology: HTLV and Related Retroviruses) で研究発表を行いました。30年前にHTLV-1が発見されて以来本学会が2年おきに開催されています。今回の国際学会ではHTLV-1以外にも、ヒト免疫不全ウイルス (HIV) に加え、前立腺がんや慢性疲労症候群との関連が示唆されている Xenotropic Murine Leukemia virus-Related Virus (XMRV) など、歴史的な研究から近年に関心が高まりつつある研究を初めとして、レトロウイルス全般にわたって、17ヶ国から261演題も研究報告がなされました。

日本から長い旅程を経てブリュッセル近郊のルーベン市にあるルーベントリック大学に到着しました。1425年に創立されベルギーで最も歴史が古く由緒ある総合大学の荘厳な校舎の中で本学会は開催されました。(美しい校舎に見とれながらチーズやワインを片手に持ちつつ...) 指導教授である間陽子先生に連れられて各国の研究者の方々にご挨拶

をしました。当初の緊張感がほろ酔い気分に変わったところで、最初の講演が始まりました。それはHTLVの最初の発見者として有名なロバート・ギャロ博士の記念公演でした。HTLVの研究のほか、HIVがエイズの原因ウイルスであることを明らかにしたことやサルエイズワクチンを開発したこと、現在行っているヒトのエイズワクチン開発のための研究に至るまでを講演なさいました。レトロウイルス

の研究の時代絵巻の中に入り込めたかのようにわくわくしながら拝聴しました。勉強疲れのあとは、歴史溢れるベルギーの街を思いっきり堪能しました。その最中、ベルギーの街のど真ん中でなんと、ロバート・ギャロ博士が私に手を振り、気さくに声をかけてくださったのです。本当に驚きでした。実は、講演の前にワインをお注ぎしながらあるアピールをしておきました。私のポスター発表を見に来て下さいね、と。先生はそれをおぼえてくださっていたのでしょうか。

翌日、私はポスター発表を行いました。苦手な英語でしたが、夢中になって説明しました。発表の内容は牛白血病ウイルスでしたが、予想以上に多くの方に興味をもっていただけでした。

3日目はXMRVの分科会に参加しました。演者と30名ほどの参加者の間で、互いの見解がぶつかり合うとても白熱した議論百出のディスカッションになりました。ここでの議論は、もしかするとレトロウイルス



神馬 繭子
メディカルゲノム専攻
間研究室 博士課程3年

<http://www.asi.riken.jp/jp/laboratories/srunits/viral/>

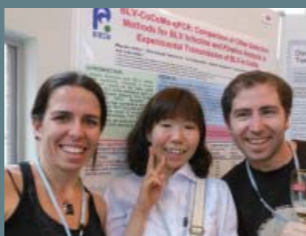
の歴史に刻まれ、理科の教科書に新たな一行が書き加えられるのかもしれないと、わくわくしながら参加しておりました。

本学会に参加して、まだ駆け出しの私ですが、歴史という書物のページの中で研究を行っているのだということを実感することができました。

また、3か月後の9月に東京大学弥生講堂で開催された第25回国際比較白血病学会



ロバート・ギャロ博士と私



神馬ポスター発表

(IACRLRD) に参加する機会を得ましたが、そこでギャロ博士をはじめ、同じホテルに滞在した日本の研究者の方々にも再びお会いすることができました。この学会では、ベルギーでの交流を活かして、これまでは遠い世界の人と思っていた先生方に将来に関する示唆をいただくことができました。

今回は、私の研究が後世の研究に役立つことを祈願しつつも、当時を思い出しながら博士論文を書く間に本稿を執筆させていただきました。

海外学会発表のための奨励金、平成23年度(前期) 東京大学学術研究活動奨励事業(国外)をいただいたことには心から感謝いたします。

FS21 PLAN

— SHAPE OF THE FUTURE —

革新複合材学術研究センターの発足 (東大-JAXA※連携)(TJCC)



武田展雄 教授
先端エネルギー工学専攻

<http://www.smart.k.u-tokyo.ac.jp/TJCC> (準備中)

先進複合材構造の知的生産(ものづくり)科学の構築を目指して

日本は現在、炭素繊維の世界生産の約7割を占めており、炭素繊維強化プラスチック複合材(CFRP)の航空宇宙分野への適用を目指した、設計・成形・製造研究開発の技術力という視点からは、日本が国際的にも一歩リードしています。たとえば、約40年ぶりの国産民間旅客機(MRJ)へのCFRP構造の適用、Boeing 787用CFRP部材の開発・製造の主要な部分を担当する等、が良い例です。しかし、その重要性から、欧米では近年、先進複合材料分野の産官学の研究・開発に積極的に投資し始めており、また中国等のアジア諸国も取り組み始めており、日本の優位性にも影が差し始めています。

これまでの日本の優位性は、優れた基礎技術を有する産業界が、大学・研究機関(JAXA等)との研究協力も行いつつ構築してきたものですが、更なる日本のCFRP生産技術の差別化・高付加価値化、製造性向上が重要であることは、産官学で共通に認識されています。

そこで、航空宇宙用複合材料研究で世界トップレベルに位置する、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とJAXA研究開発本部複合材グループ(本研究科JAXA連携講座客員教授を含む)の人的資源、設備資源をフルに活用した、革新複合材学術研究センター(東大-JAXA連携)(通称TJCC)を発足させることといたしました

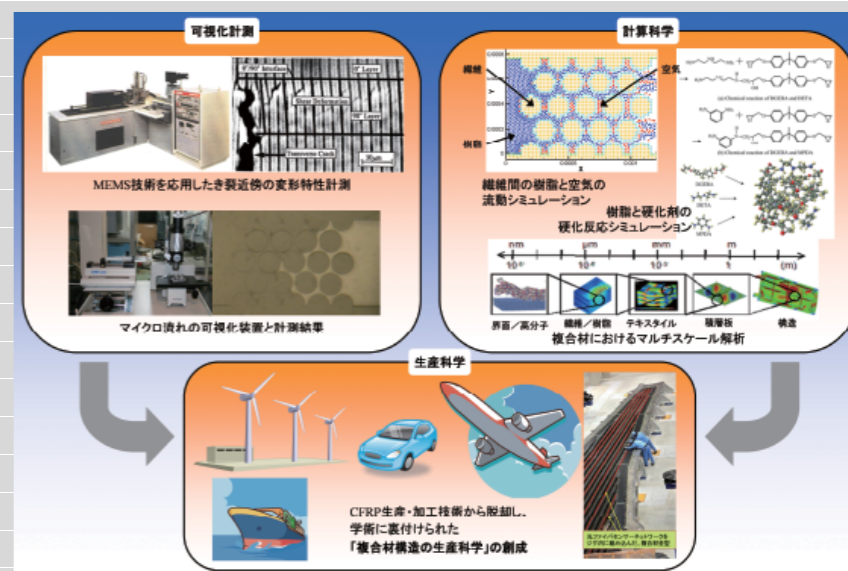
(2011年12月1日発足)。産学官協働によるネットワーク・リソースの相互活用による研究開発体制の効率化・高度化、シーズとニーズを踏まえた研究テーマの選定等により先進繊維強化複合材料・構造技術の革新的展開を目指しています。また、他大学教員・産業界研究員の参加も可能とし、オールジャパン体制を構築し、国内外への情報発信の拠点としての役割を担います。具体的には、次の3つの学術研究・開発を行います。

- 1 世界トップの次世代複合材料の創出
- 2 知能化・低コスト製造技術の研究
- 3 適用先拡大による軽量長寿命化・低炭素化技術

とくに、学術的な優位性を持つ、先進可視化技術と計算科学を駆使して、複合材構造のものづくり技術を発展させ、強固な学術基盤に裏打ちされた、試行錯誤に依存しない日本独自の研究開発の『知的ものづくり科学』の構築を実行していきます。

これにより、航空宇宙産業の産業力強化(CFRPの航空宇宙機の機体、エンジンへの適用拡大)、低炭素化社会への実現(航空宇宙機、自動車、船舶、風車等の軽量化)、安全・安心社会の実現の達成を目指します。

※ JAXA: Japan Aerospace Exploration Agency (宇宙航空研究開発機構)



「複合材構造の知的生産(ものづくり)科学」の構築



ルーベンの街並み



小便小僧@ベルギー

フロントランナーの系譜

多彩な分野・考えが交わることの楽しさ



栗田英治
自然環境学専攻2011年3月博士課程修了、博士(環境学)
農研機構 農村工学研究所 農村基盤研究領域 主任研究員

わたしが博士課程を修了した2011年3月は東日本を中心に未曾有の災害に見舞われ、自然・環境・人の営みを対象に研究を行っていく者にとって、忘れてはいけない時となりました。わたしは、17年前、阪神大震災の前日に大学入試を受け、学部、大学院(修士課程)を経て、現在の職場(農村工学研究所)に研究の職を得ました。数年の研究勤務の後、博士課程には職場での勤務を継続しながら通う道を選びました。研究所のあるつくばから柏キャンパスまでは、高速道路を使って30分強、学期中は週1か週2のペースでキャンパスに通い、コースや研究室のゼミなどに参加しました。

平日の日中は職場に通い、キャンパスに長く滞在することの出来なかった自分にとって、コースゼミは同じ研究科・専攻の学生の研究に触れることの出来る貴重な機会でした。私の在籍していた自然環境学専攻は、非常に多彩な研究分野を含む専攻で、自分の狭い専門分野内の見識だけでは質問することもままならず、異なる分野が交わり新しいものを創造していくことの難しさを感じました。一方で、研究を組み立てる基本的な枠組みは共通していること、思わぬ点で自らの研究テーマと繋がることの面白さを実感することが出来ました。現在の職場も、農業・農村に関わる様々な分野の研究者が集まる研究機関であり、異なる分野の方と共同での研究開発を進めていく上で、新領域での経験が役立っています。

夜間や休日の限られた時間に研究室において同輩や後輩と交わした研究談義(私が造った造語です)も得難い経験でした。研究室での日常の何気ない会話がいつのまにか自身や同輩・後輩の研究の話に繋がる。もちろん、その逆も多かった気がしま

すが、研究に関わる論理的な議論と日常の雑談との間を行ったり来たりする時間が楽しいと思ったのも新領域に在籍している間のことでした。こうした一見効率の悪い日常の議論が、社会の大きな変化を背景に、現実の地域をフィールドに研究を行っていく分野においては、非常に重要なのだということも学ばせて頂きました。

博士論文では、首都圏の都市近郊地域を対象に、農家の高齢化などを理由に管理放棄が進む農地と定年退職者を中心とした高齢者の農に対する関心を結び付けた、非農家による都市近郊農地の保全・管理のあり方を検討することに取り組みました。こうした土地の維持・管理に関わる問題は、縮小・成熟の時代をむかえた我が国において共通する課題であり、現職場において調査に通っている新潟県の平地・中山間の水田地域においても喫緊の課題となっていま

す。どんな土地をどんな主体が利用し管理していくのかを、土地や地域の分析を通じてデザインしていくことについては、博士論文において取り組んだ経験が活かせると思っています。

在籍中、指導教官として大変お世話になった横張真先生、副査としてご指導を頂いた山本先生、斎藤先生のゼミは合同・公開で行われており、現在も職場の都合の付く際にはゼミに参加させて頂き、刺激を受け、狭くなりがちな視野を広げる機会を頂いております。

今後も新領域在籍中に得た経験を糧に邁進していければと思います。



非農家の利用者組織によって運営・管理される市民農園



地域の生産組合によって耕作・管理される棚田



田中(福田)江里
メディカルゲノム専攻 2009年3月博士課程修了
現職：株式会社インテリム開発・薬事推進部

一つ上の自分を目指して

2008年10月に株式会社インテリムへ入社し、社会人4年目を迎えております。私の勤務先は、医薬品や医療機器の開発支援を行っております。入社時の配属先は、研究開発部で、大学や製薬会社の創薬研究支援を行っていました。現在は、開発・薬事推進部に所属しており、主に医薬品、医療機器に係るメディカルライティングを担当しています。研究とは一見違う職種です

が、FDAや日本の当局の動きを調査したり、膨大なデータから申請書類をまとめ上げたりする過程は、研究と似ていると思います。また、自分の携わった医薬品や医療機器が国内外で多くの患者の方に役立つことにとってもやりがいを感じる仕事です。仕事には、専門知識、経験、語学など要求されることは山ほどありますが、常に一つ上の自分を目指して頑張っています。

一方、良い仕事をするには、プライベートの時間もきちんととることが大切だと思います。私の場合、趣味である旅行に毎年4回は出かけます。仕事が忙しくても、きちんと趣味に使う時間とすることでリフレッシュできるようにしています。これからも上手にワークライフバランスを取り、良い仕事ができるよう頑張りたいと思います。

技術で言葉の壁を取り払う



田中浩之
複雑理工学専攻 2008年3月修士課程修了
現職：株式会社東芝 研究開発センター
知識メディアラボラトリー

2008年に柏を卒業し、株式会社東芝の研究開発センターに配属されることになりました。研究開発センターは東芝の中央研究所にあたるもので、半導体、LED照明などの材料研究やスマートグリッドなどのエネルギーインフラの研究、更には最新のIT技術やロボット技術に至るまで会社の持つ様々な事業のインベーションを支えているところです。その中で私は自然言語処理研究のグループに所属し、主に機械翻訳技術の研究、開発を行っています。

機械翻訳技術はここ10年ほどで大きく変わっています。従来は“どう翻訳するか”を文法知識を駆使して事細かに人間がメンテナンスする、大量の翻訳規則を主体としたものが多かったのですが、近年では大量の電子データを駆使して、対訳のデータから学習を行う方式が一定の成功を収め、急速に主流になっていま

す。有名なGoogle翻訳はその典型例の一つです。私は大学で主に統計物理学を専門にしていました。仕事ではその知識を活かして、機械学習や確率モデルの知識を更に深掘りしながら日々新しい翻訳技術の研究を行っています。実際に使い物になるものでないと日々認められないのが企業での研究としての難しい所で、それなりに時間もかかってしまうのですが、そろそろ入社して4年も経ちますし、今後は積極的に外部への学会発表などを行っていきたく考えています。

最近では中国の北京にある中国研究所に短期出張をして、向こうのメンバーと一緒に研究してきました。中国の研究所は小規模ですが、それだけにとっても研究に対する意欲が強く、皆さ

んが楽しんで仕事をしていました。もっと色々な場所に行ってキャリアを積んでいきたいですね。

現在の翻訳業界は無料ウェブサービスの台頭、低価格な人手の翻訳サービスの出現など変化が激しくて中々大変ですが、忙しいながらも楽しい日々を送っています。



中国にある研究所の入っているビルです。天安門から歩いて10分くらいの、北京の中心部にあります。

EVENTS

▶ 平成23年度 東京大学秋季学位記授与式・卒業式

平成23年度東京大学秋季学位記授与式・卒業式が9月27日(火) 10:00～本学安田講堂において開催されました。今回は3月11日(金)に発生した東日本大震災によって、春の平成22年度学位記授与式・卒業式を代表者のみで挙行了したため、そのときに参列できなかった平成22年10月～平成23年3月までの修了生及び卒業生(ご家族等も含む)もこの式に参列することが出来ました。濱田純一 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、修了生総代(新領域創成科学研究科博士課程



吉田寛さん)から答辞が述べられました。堂々としたスピーチは修了生総代として相応しいものでした。新領域創成科学研究科の秋季修了者は、修士課程39名、博士課程23名、合計62名でした。



(写真撮影:尾関裕士)

▶ 平成23年度 東京大学秋季入学式

平成23年度東京大学秋季入学式が10月4日(火) 10:00～本学安田講堂において開催されました。濱田純一 総長からの式辞の後、上田卓也 新領域創成科学研究科長より研究科長を代表して式辞が述べられ、新入生に対して、急速な情報化社会の中で、創造性の重要性についてのメッセージが送られました。その後、入学生総代(工学系研究科博士課程Troncoso Parady Giancarlosさん)から宣誓が行われました。新領域創成科学研究科の秋季入学者は、修士課程33名、博士課程37名、合計70名でした。



(写真撮影:尾関裕士)



柏の風景 第6回

柏の葉「マルシェコロール」

柏の葉キャンパス駅周辺で毎月行われているマルシェ(市場)をご存知でしょうか。「人のつながり」をテーマに2008年から開始された都市型市場で、既に30回近い開催を重ね、地域に定着してきています。その運営は、地元NPO、企業、UDCK(柏の葉アーバンデザインセンター)の方々で構成されるマルシェコロール実行委員会が行っており、地域の学生、出店者などが協同して実施する仕組みを取り入れています。地産地消を目指した周辺農家の農作物の直販、地元高校出身のミュージシャンによるコンサートなど多彩な構成で開催されています。10月はピノキオマルシェと言って、地域の子どもの体験学習の場にもなり、アーティストも活躍します。2011年にグッドデザイン賞を受賞しました。

まちづくりにかかわる人の世代・立場を超えた交流を目指したマルシェが開催される日は、アーティストがデザインしたコミュニケーションを促す備品や露店により、駅前広場が交流を促す賑わい環境へと変わります。詳しい情報は、<http://www.kashiwanoha-marche.com/>に掲載されています。是非、お立ち寄りください。



出口 敦 教授
社会文化環境学専攻



2011年8月のマルシェコロール(UDCK前と一番街での開催風景)



TOPICS

▶ 出前講義、始めました!

新領域創成科学研究科では、研究科ブランド化策の一環として、社会貢献、地域貢献を目的として、小・中学校や高校、あるいは地域の市民団体等からの要請により教員を派遣して、先端科学技術をわかりやすく講義する活動を行っています。これを出前講義と呼んでいます。

地域にとって、大学のキャンパスがあること自体、多少の経済的効果があるとは思いますが、それだけではなく文化的な面でも何らかの貢献をすることで、より良い関係が築ければという思いと、地道な活動にはなりますが、名前だけ聞いたのではわかりづらい新領域について地域のみならず広く社会に(つまり将来の受験生に、また在学生の就職先に)知ってもらいたいという思いがあります。

今のところ、ご賛同いただいた教員から提

案された講義数は13で、内容によって対象は小学生、中学生、高校生、一般向けと分かれています。申し込む側は、希望する講義と希望日を各三つ記入し、希望順に教員と日程調整して決めます。小中高の場合は交通費のみで、講義の謝金はなしです。一般の場合は謝金は先方の規定により支払われることになっています。

10月下旬に柏市、流山市内の中高51校と両市の教育委員会に案内を送付したところ、1カ月で地元のみならず神奈川や三重の中学校や高校などから7件の申込みがあり、盛況にスタートしています。

やはり2011年3月の大震災を機に、専門化しすぎた科学技術が社会と乖離してしまった現状を改めて思い知った気がします。それは市民の側が、先端技術は難しいからと、その

安全性やリスクについて考えることを放棄していたせいもあるでしょうし、また私たち専門家が社会に伝えることを怠っていたせいもあると思います。もし市民が、特に若い人たちが科学技術について知りたいと考えるなら、少しでもそれに応えることで、将来科学技術について社会が議論できる素地を作ることに貢献できるかも知れません。

教員の皆さん、小学生に講義することを想像してみてください。専門用語は一切通じません。わかってもらえるように一所懸命説明していると、もしかすると研究の原点に戻って、何か新しいアイデアがわいたりすることもあるかもしれません。講義テーマは随時受け付けています。ご賛同いただければ、ご登録のほど、よろしく願っています。(企画室長/海洋技術環境学専攻 佐藤 徹教授)

▶ Sports Festival 2011 in Kashiwanoha!!



リレーの一コマ

物競走、600mリレー、花の舞台、カップル競争、中継跳び)で技と力と団結力を競い、交流を深めました。リレーでは、実行委員の仮装チームが飛び入り参加するなど、楽しく競技を終りました。優勝は同点で上田ガジェット研究所とチームNAKAIでした。春のバーベキュー大会とともに、秋の風物詩になってほしいと思います。(研究教育改善室/先端生命科学専攻 鈴木 匡准教授)

2011年9月30日午後1時、震災・節電等で厳しかった2011年を振り払うように、柏の葉公園総合競技場において、新領域創成科学研究科の教職員・学生の18チーム149名が集い、第2回大運動会が開催されました。昨年度は中止でしたが、今年度は運動会実行委員会の活躍で、留学生も参加し、英語のアナウンスなど、すばらしい運動会でした。味塾副研究科長の挨拶で始まり、実行委員による歌(絶叫?)で皆がほぐれ、しっかりとラジオ体操し、事前に安全性や面白さ等が十分に検討された5種目の競技(障害



全員で準備運動

▶ 第3回餅つき大会



1月7日(土)、新領域主催の第3回「新春餅つき大会」が開催されました。教職員、学生、留学生、子供など150人を超える参加者が集い、新年の門出をお祝いし、餅つきに興じました。今回は、キャンパス内の物性研、宇宙線研からも「餅つきグループ」参加(合計13チーム)があり、2チームで一臼をつく形式で進めました。息のあったチームやちぐはぐなチーム、個性が発揮された餅ができあがり、笑いにつつまれた場面もありました。次回は皆さんも是非ご参加下さい。(餅つき大会実行委員/先端生命科学専攻 片岡 宏誌教授)



第5回創域会大会

今年度も柏キャンパス一般公開2日目の10月22日に柏図書館のメディアホールにて5回目の創域会大会が開催されました。大会では創域会学生部の発足が承認され、今後の創域会と学生のキャンパスライフ向上に期待がかかります。上田研究科長からの挨拶、篠原創域会会長からの創域会活動報告、松浦宏行氏(物質系専攻講師)からの特別講演の

後、「憩い」にて懇親会が開催されました。学生部も発足し、今後の創域会はより積極的に柏キャンパスの近況や修了生の活躍状況を発信するとともに、同窓生と学生との交流を深めていく予定です。創域会に未加入の方にはぜひ加入していただくとともに、修了生同士の交流を深める場として有効



活用してください。創域会についての詳細は研究科の創域会ホームページをご覧ください。(創域会会長/物質系専攻 篠原佑也助教)

一般公開

2011年度の柏キャンパス一般公開は、10月21日(金)、22日(土)の2日間にわたって開催されました。心配された天候も大きくは崩れず、予定通り2日間の日程を無事に終えることができました。スタンプラリーから学術講演会といった盛りだくさんの内容で、大人から子供まで多くの参加者の方々に楽しんでいただけたのではないかと考えております。また、開催する側も、普段にないふれあいの機会を満喫していたように感じました。今年度の一般公開は「英知集結～科学で日本を元気にしよう」

と銘打たれて開催されました。2011年は、地震、放射能、電力と次々におこる問題に、科学の限界を痛感させられた一年でありました。それぞれの方にとって科学者として特別の思いをもたれた一年であったと思います。ただ、失敗を経験した今だからこそ、見えてきた道筋もあるかと思えます。科学者だけの独善的な視点に陥らないことの重要性も痛感させられました。大学だけでなく一般の方とも意見を交換して、英知を集結する、一般公開が

大学開催者側にもたらす恩恵も大きいように感じます。さらに広く、深く、参加者の方と意見交換をする機会を設ける等、もう一工夫、来年度への宿題として残された気もします。(メディカルゲノム専攻 鈴木 穰准教授)



家族でナットク! 理系最前線(Ⅲ) 女子中高生理系進路支援イベント



10月22日(土)、柏キャンパスの一般公開と同時に、女子中高生に理系の最先端研究現場を体験して頂くイベント『未来をのぞこう!』が開催されました。東京大学の女子中高生理系進路支援事業の一環として、柏キャンパスでは昨年度から催されています。今年度は、新領域創成科学研究科、物性研究所、大気海洋研究所の3

部局が協力して行いました。午前中の各研究所の見学に続いて、午後は会場を総合研究棟へと移して、パネルディスカッション、先輩女性研究者を囲んでのティータイムなどが催されました。天候にも恵まれて、参加者は合計65名(学生58名、保護者7名)でした。(メディカルゲノム専攻 富田野乃准教授)

編集後記 広報委員長 佐々木裕次

節目の最終号となる「創成 Sosei」第19号を発行いたしました。2007年に発行された第10号「創成」を見返しますと、当時の研究科長である雨宮慶幸教授の「新領域の草創第2期を迎えて」との記事からスタートし、「学融合」「知の冒険」「国際」の可視化を目標にその後5年間への気合と希望が感じられます。そして来年度この「創成」は第20号を迎え、新領域の新第3期を迎えます。2011年(平成23年)は日本人にとって忘れられない年になりました。色々なことを感じ、そして学び取った1年でした。今から5年後に、この濃縮された1年間のあらゆる経験が、日本人の新たな可能性を開くターニングポイントとなったと第29号「創成」で語られることを願って、その一助となるべく新領域創成科学研究科は、「教育」と「研究」の両面で躍進させていかなければと考えています。

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/佐々木裕次(物質系教授) 副委員長/米田 穰(先端生命科学准教授)
委員/高木紀明(物質系准教授)、横山明彦(先端エネルギー工学教授)、田近央一(複雑理工学教授)、佐藤 均(メディカルゲノム准教授)、小松幸生(自然環境学准教授)、早稲田卓爾(海洋技術環境学准教授)、島田莊平(環境システム学准教授)、小谷 潔(人間環境学准教授)、出口 敦(社会文化環境学教授)、滝 隆幸(国際協力学准教授)、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)、別所真知子(主任) 広報室/中村淑江
発行日/平成 24 年 3 月 15 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: 04-7136-4004 / FAX: 04-7136-4020 / E-mail: info@k.u-tokyo.ac.jp
表紙の写真/一般公開 電気自動車試乗(堀・藤本研究室)

INFORMATION

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)
東京大学秋季学位記授与式	9月27日(木)(予定)(於:安田講堂)
東京大学秋季入学式	10月4日(木)(予定)(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)
東京大学学位記授与式	平成25年3月22日(金)(予定) (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	j-baba@k.u-tokyo.ac.jp
複雑理工学専攻	眞溪 歩 准教授	matani@k.u-tokyo.ac.jp
先端生命科学専攻	河村 正二 教授	kawamura@k.u-tokyo.ac.jp
メディカルゲノム専攻	鈴木 穰 准教授	ysuzuki@k.u-tokyo.ac.jp
自然環境学専攻	穴澤 浩郎 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	禰方 和夫 准教授	information@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	戸堂 康之 教授	admission@inter.k.u-tokyo.ac.jp
サステナビリティ学教育プログラム	横張 真 教授	info@sustainability.k.u-tokyo.ac.jp
情報生命科学実験棟	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/>





コンピュータが もつと速くなったら



複雑理工学専攻

山本博資 教授

昨年スーパーコンピュータ「京」が世界一の計算速度を達成し、話題になりました。88・128個のCPUを用いた並列計算により、1秒間当たり文字通り1京回(10¹⁵)以上の浮動小数点数演算が実現されています。また、現在では普通のパソコンでも毎秒10⁹回程度以上の浮動小数点数演算が可能となっており、多くの科学計算やシミュレーションがパソコンでも十分に行なえるようになって来ています。

半導体の集積密度が18ヶ月〜24ヶ月で倍増するという経験則であるムーアの法則は、2010年代に微細化が原子レベルにまで到達してしまい通用しなくなると言われていましたが、3次元ゲート構造の集積技術の実用化により、ムーアの法則がさらに継続して成り立つことが予想されています。また、遠い将来、量子コンピュータが実現すれば、いろいろな問題をさらに飛躍的に速く計算できるようになります。では、10年後、20年後、あるいは100年後の将来、コンピュータがさらに速くなったときに、どのようなことが可能になるでしょうか？

情報を効率よく高品質で伝送するための符号化技

術を取り扱う研究分野である「情報理論」では、コンピュータが無限大のパワー(無限大の速度とメモリ量)を有しているという究極の状況で、どのようなことが可能となり、そのような場合でもどのようなことができないかについて研究がなされています。情報理論は1948年のシャノンの論文から始まった研究分野ですが、真空管やトランジスタを用いてデジタルコンピュータが世界で初めて作られた1940年代後半に、既に無限大のコンピュータパワーを考えて研究が行なわれたことは驚くべき先見の明といえるでしょう。シャノンは1948年の論文で、雑音のある通信路を通してほとんど誤りなく情報を伝送できる通信速度の限界を理論的に示しています。50年以上経過してようやく、低密度パリティ検査符号によりその限界に近い性能が実現できるようになっています。低密度パリティ検査符号は、1963年に考案された符号ですが、当時のコンピュータでは実装が難しく忘れられていました。しかし、コンピュータの計算速度の向上とメモリ量の増加により、30年後に再評価され、現在は最も効率のよい符号としてデジタル衛星通信の標準に採用され

ています。

情報理論では、無限大のコンピュータパワーが使えるという究極の未来において達成できる技術の到達点が見えるとともに、そのようなときに使える斬新な符号のアイデアが数多く提案されています。それらには、直ぐには役立たないものも多く含まれていますが、そのような研究を通して考え出された符号のアイデアは、現在の通信技術に数多く取り入れられ、携帯電話やインターネットなどの通信技術を支えています。

日本では、得てして実用性や直ぐに役立つ研究に重きがおかれがちであり、また若い研究者や学生たちも研究のトレンドを追う傾向があります。しかし、本質的な技術革新は、トレンド的な研究よりも、遠い将来を見据えた基礎研究から生まれることが多いです。日本の技術科学の裾野をしっかりと広げ安定した技術科学の発展を実現するため、基礎研究に対する支援が増え、また基礎研究に興味を持つ若い研究者や学生が増えることを願っています。

Relay Essay



Dean's Congratulatory Address

新領域創成科学 研究科長

上田 卓也



Congratulations on becoming members of the University of Tokyo's graduate schools. I warmly welcome you to our community and I extend my deepest regards to your families and everyone else whose support helped you to travel the path to this day.

On behalf of all the graduate school deans, I would like to take this opportunity to offer you a word of advice. As you sit here today in this grand hall, the renowned symbol of the University of Tokyo, your hearts are likely filled with immense hopes and expectations. And, you are probably very excited to be a step closer to realizing the dreams that you have nurtured until now—the dreams that have inspired all your hard work and have perhaps formed the foundation for your goals in life. I, too, share your excitement, and sincerely hope that you will always aspire to fulfill your dreams as you pursue your graduate studies. My fellow deans and I, as well as the entire University of Tokyo community, are eager to help you make your academic dreams come true.

As you prepare to start your graduate studies, please note that the process of education differs greatly between undergraduate and graduate programs. Until now, your studies have likely involved achieving set learning goals, especially in terms of accumulating knowledge. From now on, however, you are expected to produce knowledge; that is, you must shift your focus from “learning” to “working.” To earn the degree you seek, you will be required to produce novel discoveries and theories; that is, you must pursue *creation* in your academic endeavors.

You are not alone. Universities too are now standing at a crossroads. In the beginning, universities were established as centers for preserving, accumulating, and creating knowledge. In medieval times, emphasis was placed on the collection and preservation of knowledge—an undertaking that was, in a sense, a privileged mission. However, the revolutionary invention of the printing press eroded the relevance of that mission and, as a result, threatened universities with extinction. Nevertheless, universities adapted by redesigning

themselves as research institutions. They established libraries and accumulated large collections of books, something impossible for most individuals at that time in history, and eagerly poured their efforts into research. In other words, they changed their focus to *creating* knowledge.

Today, universities are facing another turning point. The explosive growth of information technology in the past few decades has made accessing vast quantities of sophisticated information easier and more readily available to everyone, even in their own living rooms. What is more, information can be accessed from nearly anywhere and everywhere. For example, with an Internet-capable mobile terminal in hand, we can listen to the lectures of distinguished scholars while commuting on the train. Similar to the way that the printing press transformed medieval society, this century's IT revolution is expected to transform today's society by creating new cultural and social paradigms on a massive scale. It is against this backdrop that universities are being called on to radically to enhance their function as *creators* of innovative knowledge.

Some of you may think that originality is something that can be achieved only by a few gifted people. Indeed, admiring the achievements of the geniuses of history is important, and the desire to emulate them is a powerful source of motivation in our own lives. However, creativity and originality are not limited to just a handful of people.

Let's take a moment here to ask ourselves the question, “What actually is *creation*, and how does it come about?” Take our body cells, for example. The human body is made up of some 60 trillion cells, all derived from a single fertilized egg and possessing the same set of genetic information. Despite that common origin, we have many types of cells with different functions. In this process, individual cells develop in response to environmental conditions. Through communication with their environment, cells *muster up* certain innate abilities that enable them to transform into the type of cell needed. In so doing, they take on forms and functions different from other types of cells. If all cells were exactly alike, the body would not function

properly.

The same can be said for us humans who are made up of those cells. The differences in potential that exist among individuals are not the major issue, given that individuality arises from the process of firmly assimilating various types of information from the environment. The power to *create* naturally emerges from the combination and interaction of external factors and our intrinsic qualities. What is important here is that we interact with our external environment with both sincerity and integrity. If we do this, then our innate abilities will evolve into a *creative* power.

Today, I welcome you all to this university, and also to those from other countries. I also welcome you to Japan, the largest island nation in a temperate zone. Here you will experience a mild climate in a landscape abundant in nature. Despite living in such a richly endowed environment that can tempt one towards a laidback lifestyle, the Japanese have come to be known as hard-working and persevering. This reputation was reinforced following the recent March 11 earthquake, when the people in the affected regions displayed great calmness and fortitude in their response to the catastrophe. For centuries, this Far Eastern nation has stoically dealt with earthquakes, floods, and other major disasters that strike from time to time, and the tenacity gained from overcoming such adversity time and time again has become a defining virtue of the Japanese. Also, Japan is fully enclosed by the ocean, a barrier that historically contributed to preventing many people from leaving the country on a major scale. This geographical factor has contributed to the formation of a distinctive culture that emphasizes cooperation and thorough mastery of arts and skills.

Humankind has existed for only some hundreds of thousands of years. During that relatively short span of time, people have remained almost the same in terms of our genetic makeup; but at the same time, we have developed quite a variety of cultures through interaction with different environments. In successfully adapting to local conditions, the members of all cultures have exercised their fullest powers and have developed admirable heritages. In recent years, this diverse world of ours has seen a growing momentum toward internationalization. However, this trend is not, and should not be, a movement toward homogenizing the world. In fact, it is in this era of dissolving borders that individuality and creativity are becoming all the more important. If we think about the situation carefully, internationalization lacks meaning if it is framed in a context of homogeneity. Internationalization holds significance as a means of promoting mutual understanding

and of promoting a greater sharing of information, but any attempt to homogenize or assimilate the individual components of society must be avoided. Indeed, history has shown time and time again that the more homogeneous a society is, the more fragile it becomes. Today, we may be entering an era where we have ample means of communication at our disposal, but are running out of things that need to be communicated. Accordingly, I ask you to assume a pioneering spirit and work hard to find the keys that open the doors to new realms of knowledge.

And, there is another thing I would like to ask of you—please avoid becoming arrogant. Success in a competitive environment can often lead to the illusion that one's achievement was the product of some innate superiority. Such a misconception can be very dangerous. True creativity is born from the symphony performed together by your intrinsic skills and external factors. Of course, hard work deserves praise, but we must always remember that success in research is also partly the result of luck. The University of Tokyo is committed to providing all of you with a supportive research environment; and it is your interaction with that environment that leads to the *creation* I mentioned. For that to happen, however, interaction with your peers is crucial: share your skills, not hoard them ... work with your peers, not against them.

All of you are members of a number of enormous systems—society, humankind, life, the earth, and the universe. I hope that you will constantly remain aware that you were born into these systems and that you exist all the more because of these systems. Science and technology, too, are not independent worlds that shut out other systems. As you pursue your *creative* endeavors, you need to always ask yourself whether your actions serve your conscience and society. Of course, this is not to say that I want you to blindly follow the direction taken by society as a whole. By striving to clearly express your own beliefs and to thrive on criticism, you can accomplish larger, continual achievements for both yourself and the world as a whole.

Please take my advice to heart, as I sincerely believe it will help you enjoy a satisfying and rewarding time at the University of Tokyo. I would like to end my address with the hope that in the future you will be able to look back on this university as a place filled with fond memories, and as a place where you began a new journey in life.

Thank you.

写真撮影：尾関裕士