

2008
VOL.

11

Society

創成

Graduate School of Frontier Sciences
The University of Tokyo

2

基盤科学研究系長のことば

基盤科学研究系の挑戦

3

FRONTIER SCIENCES



8

FS21 PLAN

「サステナビリティ学教育プログラム
修士課程」の始動

海洋技術環境学専攻の新設
核融合研究教育プログラム

- 10 検証
- 12 TOPICS
- 13 FIELD of DREAMS
- 14 留学生の窓
- 15 交換留学報告
- 16 フロントランナーの系譜
- 18 EVENTS
- 19 INFORMATION
- 20 RELAY ESSAY

基盤科学研究系長のことば

基盤科学研究系の挑戦



武田展雄 教授
基盤科学研究系長

基盤科学研究系は、現在、物質系専攻、先端エネルギー工学専攻、基盤情報学専攻、複雑理工学専攻の4専攻から構成されています。理工学全般にわたる分野の教員が、本研究系に属する他部局の協力講座、学外の連携講座の教員と共に、既存の分野の壁を越えた円滑な情報交換を行い、「学融合」による新たな領域の創成を通して、本研究系の理念の実現を目指しています。

- (1) 物質系専攻—科学としての「物質」と工学としての「材料」を融合する、物質科学フロンティアにおける先導的研究と総合的・体系的な物性教育
- (2) 先端エネルギー工学専攻—エネルギーの先端物理、材料、システム、環境等の諸問題を総合的に捉えた教育・研究
- (3) 基盤情報学専攻—従来の情報関連の分野を超え、ソフトウェアとハードウェア両面を融合した教育・研究
- (4) 複雑理工学専攻—理学と工学を融合したアプローチによる、基盤科学としての複雑系科学の教育・研究

ところが、本郷の工学系研究科電気・電子系再編の要望により、4本柱の重要な1本である、基盤情報学専攻に属する教員に、2008年4月より工学系研究科にお戻りいただくことになりました。苦渋の決断ではありましたが、基盤科学研究系の枠を超えた東京大学全体の発展を考えることに致しました。基盤科学研究系設立以来の一大ピンチとの認識のもと、基盤科学研究系としての再編の挑戦が始まりました。これを含めた2008年度の基盤科学研究系の体制は図のようなものになっていく予定

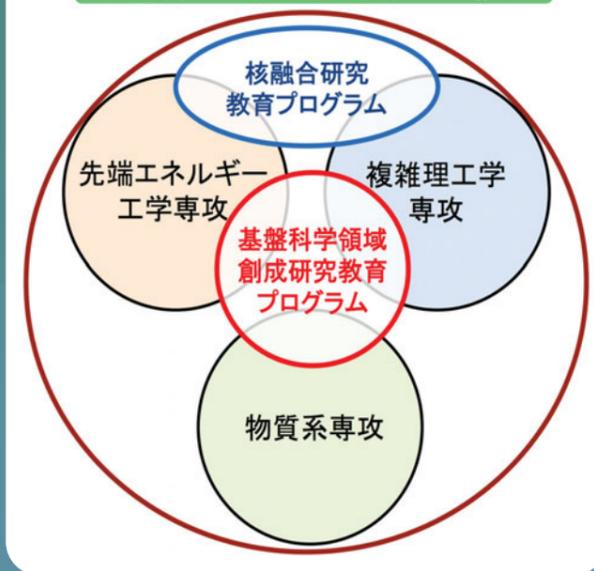
です。新体制の特徴は以下の3つです。

- (1) 先端エネルギー工学専攻のシステム電磁エネルギー講座の充実—工学系より新たに教授2、准教授1を迎え、マイクログリッド、分散電源、エネルギー貯蔵、パワーエレクトロニクスなどを扱う「次世代エネルギーネットワーク学分野」、電気自動車や電気鉄道に代表される交通・輸送システム、モーションコントロール、メカトロニクスなどを扱う「電気制御システム学分野」を加え、電磁エネルギー関係の研究教育を強化します。
- (2) 高温プラズマ研究センターの改組に伴う教授、准教授、助教各1と新任教授1を迎え、先端エネルギー工学専攻と複雑理工学専攻の関連教員数名を加えた、「核融合研究教育プログラム」を発足します。(詳細は本号FS21プラン参照)
- (3) 物質科学、エネルギー科学、生命科学における、未解決の重要課題に取り組むために、これまで基盤系の各分野で培われていた計測、解析、シミュレーション・描画等を先鋭化するとともに、それらを融合した新しい方法論を構築し、従来の研究手法では到達できない「革新的認識」による新規

科学的概念の提案、を目指した教育・人材育成を行う「基盤科学領域創成研究教育プログラム(仮称)」を新任教授3、准教授1、助教2を他3専攻が支えた形で発足します。(詳細は現在検討中です)

今後は各専攻間の結びつきをより深めることにより、各教員や学生諸君の新しい能力を引き出す方法を模索し、基盤科学研究系でしかなしえない「知の冒険」を楽しむ道筋を探究したいと考えています。また、さらに生命科学系、環境学研究系、情報生命科学専攻との結びつきもより一層深め、本郷や駒場では困難な新しい視点を提示していきたいと考えます。基盤科学研究系は今そこにある危機を乗り越え、果敢に新たな挑戦へと邁進しています。

基盤科学研究系の再編後の構成



基盤科学研究系

物質系専攻、先端エネルギー工学専攻、基盤情報学専攻、複雑理工学専攻の4つの専攻からなり、未来科学の基盤となる新分野をつくりだします。



菊池和朗 教授
基盤情報学専攻

位相を用いた光通信技術の研究

インターネットを流れる情報トラフィックは、年率100%以上の増加率で伸び続けています。光ファイバ通信システムは、このような膨大なデータを流通させるグローバル・ネットワークのための基盤技術として、大きく発展してきました。図1に示すように、幹線系から発展してきた光ファイバネットワークは、今ではFTTHとして知られるように、各家庭にまで浸透しています。しかし、そこで用いられている通信の原理は、いまだに極めてシンプルなものです。すなわち、デジタル符号“1”に対して光強度を“on”にし、符号“0”に対しては光強度を“off”にして、情報を伝送しています。電気通信の歴史を振り返ると、実はこの技術は、百年以上も前のマルコーニの時代における通信方式と同じものなのです。光ファイバや半導体レーザー技術の優秀さにより、このようなシンプルな方式でも、1波長あたり10Gbit/s、複数の波長を用いれば1Tbit/sもの伝送容量が可能になったわけです。しかし現在、大容量コンテンツの配信を可能にするブロードバンド・アクセスの普及により、光ファイバ通信システムには、さらなる超高速・大容量の信号伝

送能力や柔軟な信号処理機能が要求されるようになってきました。もはや、光強度のみを利用する従来技術の延長でこれらの要求に対応することは困難になりつつあり、新しい概念を導入した技術革新が急務となってきました。私たちは、このような状況のもとで、光通信の原理を革新するために、コヒーレント光通信と呼ぶ方式を提唱し研究を推進しています。これは、光の位相情報を駆使した新しい通信方式です。光強度にかかわらず、光位相や振幅を変調のパラメータとして用いることができれば、光搬送波の情報伝送能力や情報処理能力は飛躍的に向上します。光ファイバ中を伝送されてきたレーザー光の位相を検出するために、局発発信器(Local Oscillator: LO)と呼ばれる別なレーザーを受信端に用意し、これら2つのレーザー光を干渉させる必要があります。レーザー光は量子雑音に起因する大きな位相揺らぎを持つので、2つの独立なレーザー光を干渉させることは、実際の通信システムでは禁止的に困難であると考えられてきました。この技術的難問を解決するために、

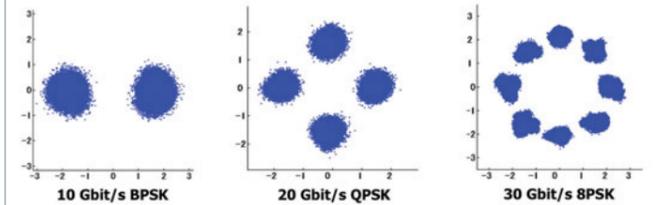


図3: 多値位相変調信号の複素電界分布。2値、4値、8値の例を示している。このような多値化によって、伝送容量は、10Gbit/s、20Gbit/s、30Gbit/sと大きくできる。

私たちはデジタル信号処理を取り入れた“デジタル・コヒーレント光受信器”を開発しました。図2に、受信器構成の概略を示します。分岐された局発光(LO)1、2は、90度位相差を持っていて、信号光と局発光1との位相から信号光のコサイン成分を、信号光と局発光2との位相から信号光のサイン成分を測定します。したがってこれらから、信号光の位相や振幅を知ることができますはずです。実際には、レーザーの位相揺らぎにより位相変調が隠されてしまいますが、受信した信号に対して適切なデジタル信号処理を行うと、位相雑音を除去して位相変調のみを検出することができます。近年のデジタル回路の高速化により、毎秒10Gサンプル以上のサンプリングレートでのデジタル信号処理が可能になりつつあります。図3は、このようにして測定された多値

位相変調(PSK)信号の複素振幅分布を示しています。シンボルレートは毎秒10Gシンボルですが、2値、4値、8値のPSK信号を用いると、シンボルあたりの情報量は、それぞれ、1ビット、2ビット、3ビットと上昇します。これに応じて、伝送容量を10Gbit/s、20Gbit/s、30Gbit/sと増やすことが可能になります。このような多値光変復調技術の進展によって、理論的な伝送容量限界であるシャノン限界にいかんして近づくかという議論が、光通信の分野でもようやく始まっています。また、高速デジタル信号処理により伝送波形の歪を補償し、ファイバ伝送距離を格段に伸ばすこともできるようになりました。

デジタル・コヒーレント受信器は、従来の方式に比べて受信感度が高いので、1ビットあたりの光子数が数個というような、極微弱光を用いて情報を伝送することが可能です。この特徴を用いて、宇宙光通信への適用も検討されています。また、超高感度光センシングへの応用に関する研究も開始されています。このように、光の波動としての性質が情報伝送や情報処理にフルに利用できるようになったため、光通信、光情報処理技術の分野に新しい研究・開発の潮流が生まれつつあります。

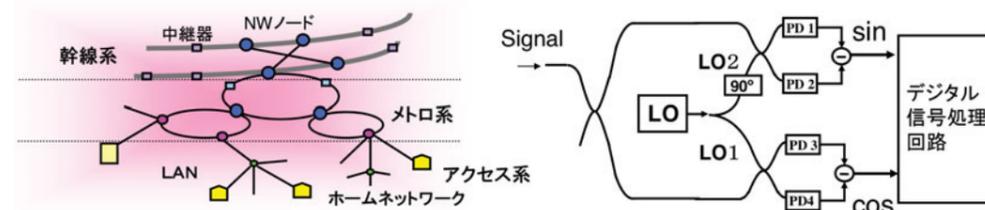


図1: 光ファイバネットワークの構成。近年、幹線系からアクセス系に光ファイバ技術が浸透してきている。

図2: デジタル・コヒーレント光受信器構成の概略。信号光とLO1、2との干渉により、光信号電界のサイン成分、コサイン成分が独立に測定される。デジタル信号処理によって位相揺らぎが除去された後に、位相情報が抽出される。

基盤科学研究系

物質系専攻、先端エネルギー工学専攻、基盤情報学専攻、複雑理工学専攻の4つの専攻からなり、未来科学の基盤となる新分野をつくりだします。



前田瑞夫 連携講座教授
物質系専攻

遺伝子を精密に見分けるDNAマテリアル ライフサイエンスからアグリバイオまで

ヒ トゲム計画の完了を迎え、人々の興味は典型的なヒトの個体差である遺伝子の一塩基レベルでの違い、すなわち遺伝子一塩基多型 (single nucleotide polymorphism, SNP) へと移りました。SNPの解析により、劇的な薬効や重篤な副作用をあらかじめ個人ごとに予想して最適な治療法を提供する医療(いわゆる「テーラーメイド医療」)が実現すると期待されています。しかし、誰でも気軽にこのテーラーメイド医療の恩恵を受けるためには、一般のクリニックでも利用可能な小型のDNA診断装置の開発が欠かせません。

私どもの研究室では、遺伝子の一塩基の違いを、誤りなく見分けることのできる診断法の開発を進めています。その仕組みは、化学的な分子認識機構を、おなじみの電気泳動装置に組み入れるというものです。クロマトグラフィーと同様の

可逆的な分配を基本原理として、同じ長さの(しかし混合比率が未知の)遺伝子混合物に対し、一塩基の違いを見分けることが可能となるような分析手法です(図1)。

配列が既知である標的DNAの、一塩基が変異を起こしている場所付近の、正常型DNA鎖に対する相補鎖DNA(プローブ)をキャピラリー(細いガラス管)内に「固定」します。この目的のために、中性の水溶性高分子にプローブDNAを結合したDNAマテリアルを用いています。電荷的にはほぼ中性であるこのDNAマテリアルは、キャピラリー管内を殆ど泳動しないため、事実上、固定相として機能します。ここに正常型と変異型の標的DNAを入れて電気泳動した場合、それらはプローブDNAと相互作用を繰り返しながら、キャピラリー管内を移動していきます。正常型DNAとプロ

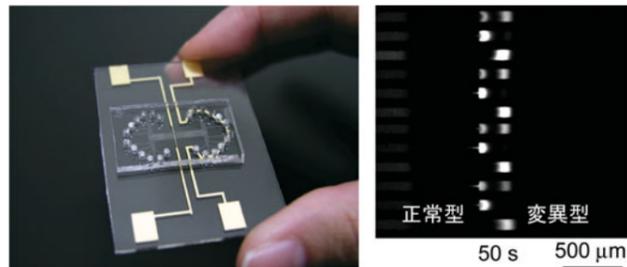


図2:12連流路でわずか50秒で遺伝子分離が可能な手のひらサイズのマイクロチップ

ープDNAが形成する二重らせんは、変異型DNAとプローブDNAが形成するミスマッチの二重らせんよりも、(わずかとは言え)安定性が高くなります。その結果、キャピラリー管内における正常型DNAと変異型DNAの泳動速度に差が生じ、正常型DNAはキャピラリー内を少しづつ遅れて泳動することになります。私どもはこの手法によって、ガン遺伝子として知られるc-K-rasの正常体と一塩基変異体の分離に成功しました。本手法によれば、その配列中に一箇所だけ違いのある混合物を、2本の明瞭なピークとして分離することができます。ピーク面積から、各成分の定量も可能です。正常組織内に微量含まれるがん細胞の検出や、存在比率の把握が可能になると期待されます。

遺伝子中の1つの塩基が別の塩基に置換される一塩基変異(SNP)は、薬剤に対する感受性や副作用の有無に影響を与える場合があります。冒頭に述べたテーラーメイド医療は、このSNPの個人々の違いを知ることで、医療を高度化しようとするものです。一方、薬剤と一塩基変異の関係は、ヒトと薬の関係にとどまりません。たとえば植物病原菌は、農業作用部位のアミノ酸

をコードしている塩基配列の一塩基変異によって農業耐性を獲得します。適切な農薬の種類と使用量を決定する上で、農業耐性菌の発生を検知するだけでなく、その存在比率をきちんと定量することが極めて重要となっています。私どもは環境にやさしい農業のための遺伝子診断法も、同様の原理に基づいて開発しています。

このような一塩基精度の遺伝子分離・検出を、手のひらサイズのマイクロチップ上で行う研究も進めています(図2)。また、ある大手電機メーカーが、私どものDNAマテリアルを用いた小型遺伝子診断装置を開発中です。試作機を用いて、遺伝子一塩基識別による麦の品種鑑定が可能になっています。医療や環境その他の分野で、当研究室で開発した方法が国内外を問わず広く使われていくことを夢見て、研究を進めているところです。

私どもの研究室は、埼玉県和光市の理化学研究所(理研)の中にあります。新領域創成科学研究科の意欲ある学生諸君に、日本で唯一の公的な総合研究機関である理研において分野横断的な基礎研究を進める機会と場を提供したいと思っています。

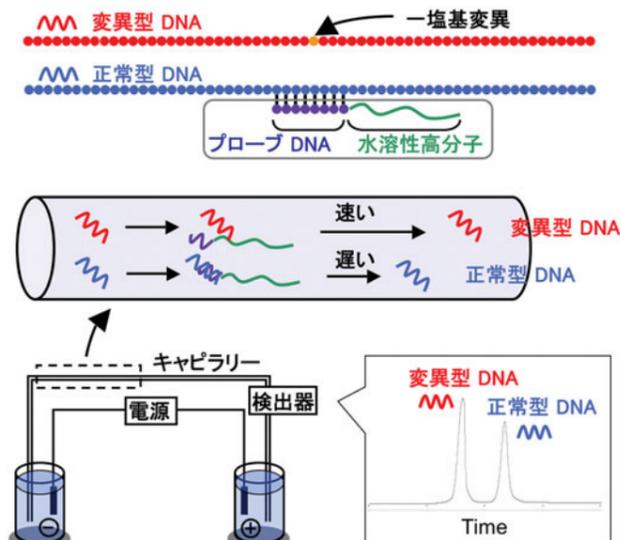


図1:DNAマテリアルを用いて一塩基の違いを見分ける遺伝子診断装置の原理

生命科学研究系

生命の構造と機能の両面を分子から個体に至る様々なレベルでとらえ、バイオサイエンス教育研究施設と一体化し基礎から応用にわたる先進的教育研究を通して、次世代の人材を育成します。



小林一三 教授
メディカルゲノム専攻

遺伝子の社会としてのゲノム DNAの切断からの展望

私 の研究のスタートは、「生きるものはなぜ愛し合うのか」というところにありました。分子生物学の提示した生命像は、「情報が自己複製するためのマシーン」と要約できるでしょう。不思議なのは、それらが自己を複製するだけでなく、自分と似ているが全く同じでないものと「組み換え」を起こし、わざわざ自分と同じでないものを創り出す過程です。人間のゲノムは、有性生殖という奇妙な過程を経ることなしには、自分のコピーを残すことができません。

その元にあるゲノムの「相同組み換え」の過程を分子レベルで調べていく内に、たどり着いたのが、「二重鎖切断修復モデル」です(図1)。これは、「DNAを作っている二重鎖の両方ともが切断されてしまう事によって、相同組み換えが始まる」というものです。その切断を、似ているDNAを鋳型に修復する事によって組み換えが進行し、傷の両側が取り替えられた子DNAができます。

このような機構が働くことを、切

断DNAと鋳型DNAを同時に細胞に導入して証明することができました。それでも、「なぜゲノムの愛がその死(=二重鎖切断)によって始まらなければならないのか」という疑問は残りました。その疑問への手がかりが、この実験でDNAを切断するのに使っていたハサミである「制限酵素」から得られました。

もともと居る細菌細胞では、制限酵素は、その認識する配列にメチル基(-CH3)を付けてその制限酵素で切れなくする「修飾酵素」とペアを作っています(図2上)。それら「制限修飾系」は、「メチル基という印をもっている細菌自身の染色体は切断しないが、それを持っていない侵入DNAを切断する」防御の武器と考えられてきました。

私たちは、「制限修飾系の遺伝子が細胞からなくなると、染色体のメチル化が不十分になり、制限酵素による切断によって、細胞が死んでしまう」という現象を発見しました(図2下)。つまり、いったん制限修飾系遺伝子に入り込まれた細胞

は、それを追い払うと、禁断症状で死んでしまう事になります。この「遺伝子への中毒(アディクション)」の発見から、私たちは、「制限修飾系遺伝子はウイルスのような一種の生き物である」という「利己的遺伝子仮説」を提唱しました。

実験とゲノム配列の比較から「制限修飾遺伝子が動く遺伝子であり、ゲノムを造り替えてきた」

証拠が増えていきます。枯草菌染色体上の制限修飾遺伝子が、ウイルスゲノムのように、爆発的に自己増殖した瞬間を捉えたのが、写真(図3)です。ヒトの胃に住み着くピロリ菌の二つの系列の全ゲノム配列が解読され、それらを比べると、制限修飾系遺伝子がゲノムに跳び込んだ跡が見つかりました。逆に、「動く遺伝子」としてのふるまいを想定することによって、新しいタンパク基本立体構造の制限酵素を発見する事もできました。

このようなゲノムの再編は、制限修飾系遺伝子によるゲノム攻撃と関係していると推測されます(図4)。制限修飾系は、自分の遺伝子が排除されるとか黙らされるとかの異

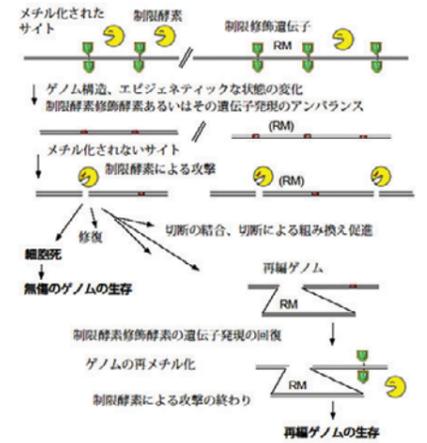


図4:制限修飾系のDNA切断によるゲノムの維持と再編

変の起きたゲノム(細胞、個体)を、染色体切断によって排除する事によって、秩序を維持するという超保守的な事をします。ところが、他方では、この切断によって多数のゲノムを作り出し、それらのうち自己に都合の良いものを選択的に存続させるという革命的な役割をも担っています。生命の持つ、短期的な自己維持と長期的な自己変革(進化)の両面を体現しているわけです。二重鎖切断(=ゲノムの死)が、その中心にあります。

DNA二重鎖切断修復は、普遍的な生命現象であることが分かってきました。切断からの死と再生のプログラムの選択が、遺伝子の社会としてのゲノムの秩序の維持に関わっているのでしょう。「相同組み換え」もその中に位置づけられるのでしょうか。「遺伝子たちの戦いと協力の場」としてゲノムと生命システムを理解していくことが、これからの目標です。

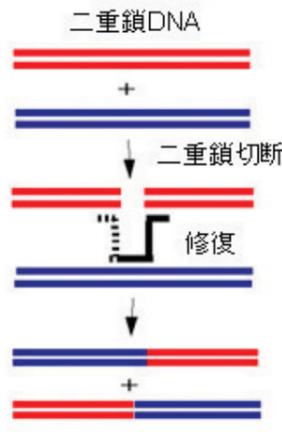


図1:相同組み換えの二重鎖切断修復モデル

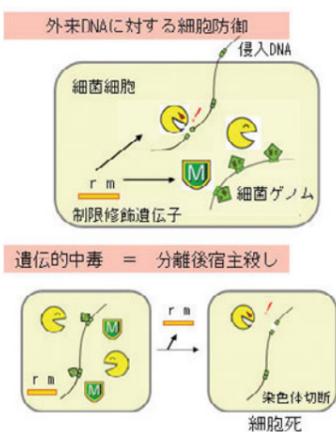


図2:制限修飾系の活動

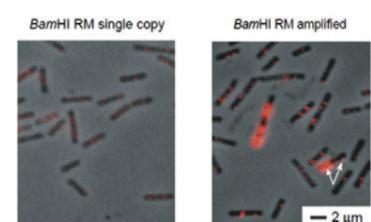


図3:制限修飾遺伝子の自己増殖

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ます。



森口祐一 客員教授
環境システム学専攻

循環型社会と物質フロー分析 ～目の前のごみのリサイクルから地球規模での資源管理まで～

循 環型社会、という言葉から皆さんは何を思い浮かべるでしょうか？多くの方は、リサイクル、と答えるのではないかと思います。リサイクルはむしろ重要な手段ですが、必ずしも循環型社会＝リサイクル社会ではありません。この言葉が使われるようになってからかなりの年月が経過しましたが、それがどんな社会か、という問いに対する決定的な答は実はまだありません。資源の浪費や処理すべきごみの量の増大・多様化など、大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済社会がもたらしてきた弊害を解決し、より持続可能な社会を目指そう、というのが基本的な方向性ですが、そうした理念の具現化のための社会システム、技術システムの設計と実践のためには、まだ多くの解決すべき課題があります。

「創成」の2文字をいただいた循環型社会創成学という分野名は、この難問に学として正面から応えようとするものです。本分野は、国立環境研究所との連携講座として、2006年度から環境システム学専攻に設けられたもので、2名の客員准教授とともに着任しました。本務である国立環境研究所では、循環型社会・廃棄物研究センター長を務めており、循環型社会という5文字とは切っても切れない関係にあります。

実社会を相手にした課題であることから、研究対象をシステムとしてとらえ、定量化することを主な研究手法としています。たとえば、社会経済システムと自然環境との相互関係を物質の循環からみると、図1

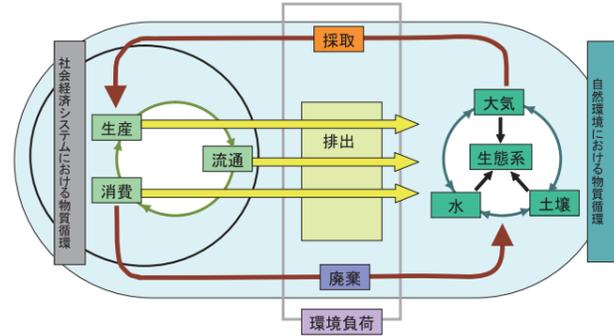


図1: 社会経済システムにおける循環と自然環境における循環
環境白書掲載の図に加筆修正

統的な環境科学の研究対象は主に図の右半分でしたが、筆者が主に取り組んでいるのは、図の左半分を描いた社会経済システムの中における物質循環を、物質フロー分析と呼ばれる手法によって把握することです。つまり、物質が環境から資源として取り出されてから材料や製品に加工され、使用後に廃棄物や排出物となるまでのライフサイクルにおける物質の収支を、過不足なく定量化することが課題です。

日本は資源の対外依存度が高く、世界中からさまざまな資源を輸入してきました。日本で年間に必要とされる約20億トンの資源のうち、約40%が輸入されたものです。量的にはわずかでも、高い付加価値をもつ製品の原料となるレアメタルなどの資源も、対外依存度が高い状況です。一方、国内で採掘される資源の大部分は、主に建設用途の「安くて重い」ものであるため、資源の対外依存度は、重量でみた数値よりはるかに高いといえます。

こうした中で、アジアの近隣諸国の経済発展により、資源のフローも大きく変化しています。日本は過去40年近くにわたって、毎年1億トン

前後の鉄鋼を生産してきました。中国の鉄鋼生産量は1996年に1億トンに達し、その後わずか10年で4倍に増えました(図2)。このため、日本と同様に、オーストラリアなどから大量に資源を輸入しています(図3)。物量面でみた経済の規模は、既に日本をはるかに上回っています。中国では「循環経済」が経済発展のキーワードとなっていますが、リサイクルという意味での循環は、実は容易ではありません。やや逆説的な表現になりますが、リサイクルで物を生産するには、その前に物が使われて用済みになることが必要です。しかし、経済発展がある段階に達しないと、捨てられる物の量が十分に蓄積されません。このため、捨てる物の多い日本や欧州などの先進国から、リサイクルのために使用済みとなったものが中国へ流出する傾向も顕著にみられます。

こうした状況の一つの典型例がPETボトルのリサイクルです。PETボトルは分別収集・回収が進みました

が、破碎された後、かなりの割合が繊維製品原料として輸出され、国内のリサイクル工場は原料不足に陥っています。高いコストをかけても、国内でなるべく元の用途に戻して循環させるのか、経済成長の途上にある地域で別の用途で有効活用すべきか、どちらが「循環型社会」の理念に叶っているでしょうか。このように、循環型社会は、一つの国で閉じることなく、国際的な視野が不可欠です。

2007年11月にブダペストで開催されたWorld Science Forumの場において、国連環境計画を事務局として、「持続可能な資源管理に関する国際パネル」が発足し、筆者もパネルメンバーとして参加しました。資源消費の実態や、これに伴う環境影響に関する知見の集積を図り、地球規模での持続可能な循環型社会づくりに貢献していきたいと考えています。

2007年11月にブダペストで開催されたWorld Science Forumの場において、国連環境計画を事務局として、「持続可能な資源管理に関する国際パネル」が発足し、筆者もパネルメンバーとして参加しました。資源消費の実態や、これに伴う環境影響に関する知見の集積を図り、地球規模での持続可能な循環型社会づくりに貢献していきたいと考えています。

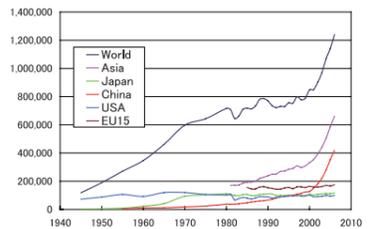


図2: 世界各地域の粗鋼生産量の推移(1000 ton)

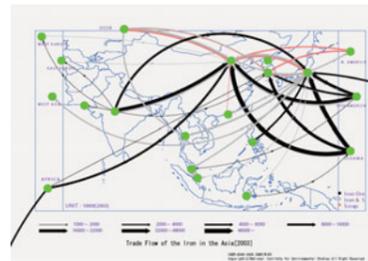


図3: 鉄鉱石、鉄鋼製品、鉄屑の輸出入(2003年)
出典: マテリアルフローデータベース第3版, 国立環境研究所

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ます。



横張 真 教授
自然環境学専攻

都市の空閑地や農林地をエコロジカルに再生する

中 世のフランス・パリ市を描いた絵図を広げると、城壁により、その内側の稠密な市街地と、外側に広がる田園が明瞭に区分けされていた様が見取れます。一方、幕末の江戸を描いた絵図には、市街地と農林地が随所で混在していた様子が描かれています。こうした両都市の特徴は、現代でも容易に確認できます。パリ市内からフランス版新幹線TGVに乗ると、20分と経たないうちに広大な田園地帯に至ります。東京から新幹線に乗ったらどうでしょう。かつてイギリスの知人と京都に向かった際、列車が名古屋にさしかかった頃、彼は車窓から外を眺めながら私に聞きました。「で、いつ東京の外に出るの?」都市も農村もつかない、線の引けないまちが延々と広がる様は、日本の都市に共通した景観のひとつです。

そして今、線が引けないまちの形成に、さらに拍車をかける事態が起きようとしています。人口減少や超高齢化により、都市が縮退をはじめるといいます。縮退が、風船がしぼむように進むのであれば、効率的な都市の形成にとって、むしろ歓迎すべき事態かもしれません。しかし現実には、そう行儀良く縮退が進むことは、まず期待できません。人口や産業の空洞化に伴い、既成市街地のなかに小規模な空閑地が同時多発的に発生する。市街地内に散在する農林地は、開発されることなく残存する。日本の都市は今後一層、線が引けないまちになっていくのではないのでしょうか。

では、どうするのか。農林地を侵食して市街地が拡大したのだから、もとあった農林地に戻したいとの意見もあります。しかし、疲れきった現代の農業には、もはや戻る元気などありません。そもそも、市街地内に散在する小規模な土地は、経営効率を考えただけでも明らかに不利です。

しかし、では、線が引けないまちに発生・残存する空閑地や農林地に未来がないのかと言えば、決してそんなことはないと思います。都市の気温が周囲の農村地帯に比べ特異的に高くなる現象を、一般にヒートアイランド現象と呼びます。農林地を含む緑地は、土壌や植物からの蒸散等により大気を冷却し、ヒートアイランド現象を緩和する上で不可欠な存在と考えられます。私たちの研究グループで、水田を対象にその気温低減効果を測定したところ、水田はその周囲約150m圏内の住宅地の気温を、最大約2℃低減し得ることがわかりました。

気温低減効果以外にも、雨水の地下浸透を促し洪水を防止する、景観を保全する等、緑地は良好な都市環境の保全にとって様々な役割を果たします。こうした役割に着目し、市街地内の空閑地や農林地を、都市環境を保全するための緑地のひとつとして積極的に位置づけ、再生・維持することが考えられるでしょう。

農林地は、しかし、適切に管理されないと、農作物等が生産されないだけでなく、環境保全上の役割も十分に果たさなくなります。放

置された農林地は、ゴミ投棄等の違法行為の場となったり、有害生物の生息・繁殖空間となったりと、快適な都市生活にとって阻害要因にもなりかねません。けれど農業は衰退の一途にある。となれば、何か新しい農林地の活用方法を考える必要があります。

放置の著しい農林地のひとつに、里山があります。薪炭材等の供給地だった里山は、燃料革命に未来がないのかと言え、決してそんなことはないと思います。私たちの研究グループでは、里山の再生に資するべく、生物相保全やレクリエーション利用を目的に伐採や林床管理を実施した場合に発生するバイオマス量を推定し、それをバイオ燃料として利用する可能性について検討しています。CO₂の排出削減が世界的な課題になるなか、カーボンニュートラルな代替燃料として、バイオ燃料が注目されています。その供給源として里山の再生を図ることは、温暖化防止という地球規模での課題にも寄与するものと言えるでしょう。

都市と農村を一本の線で分けようとしてきた従来の施策からすれば、都

市の縮退に伴い両者の境界がさらに不明瞭になるという事態は、大きな脅威でしょう。空閑地や農林地の有効利用を農業に託せないとすれば、事態はなお深刻と受け止められるかもしれません。しかし私は、こうした事態はむしろ、都市をエコロジカルに再生するチャンスと見るべきだと思います。私たちの研究グループは、都市内に発生・残存する空閑地や農林地の新たな役割や活用方法に関する研究を通じ、都市のエコロジカル再生に寄与していきたいと考えています。



千葉県柏市沼南地区における夏期の気温分布

管理シナリオ	目標林	木質バイオマス収量 (t/ha・yr)
景観型管理		0.236
休息型レク管理		3.99
運動型レク管理		5.43
生物多様性型管理		8.35
遷移進行型管理 (比較対象)		1.02
管理なし (比較対象)		0

里山の管理モデルと推定バイオマス発生量(茨城県つくば市)

FS21 PLAN

— SHAPE OF THE FUTURE —

「サステナビリティ学教育プログラム 修士課程」の始動



味埜 俊 教授
サステナビリティ学教育
プログラム運営委員会委員長

東 大アクションプランの柱の一つでもある「サステナビリティ学教育プログラム修士課程」の初めての学生が平成19年10月に入学し、その教育が始動しました。本プログラムは、サステナブルな社会の実現のために国際的な視野を持って貢献できる人材の養成を

目的として新領域創成科学研究科に設置された修士プログラムです。環境学研究系に属する5つの専攻が連携して教育に当たり、また、「サステナビリティ学」を樹立するための研究組織として設立された「サステナビリティ学連携研究機構(IR3S)」とも協力してカリキュラム

語で教育を実施することにより世界各国の多様な学生を集め、多様な分野の教員も含めたさまざまな感性のぶつかり合いの中から、社会をサステナブルな方向に舵取りしていくためのノウハウを学ぶことのできるようなカリキュラムを提供しています。人間や自然の多様性を理解し、俯瞰的に物事を見



Opening and Entrance Ceremony
サステナビリティ学教育プログラム修士課程第1回入学式典(2007年10月9日)

る目を養うとともに、コミュニケーションや合意形成のための具体的なスキルも身につけることがこのプログラムでの履修目標です。本プログラムに受け入れる学生としては、既存のアジア開発銀行奨学金プログラムを利用した留学生若干名(10月入学)に加え、平成19年8月に始めた入学試験による国内選抜10人(4月入学中心)、平

成20年10月入学から受け入れを開始する「国費留学生を優先配置する特別プログラム」による留学生8人(10月入学)等を予定しており、平成20年秋からは各学年20人程度(外国人10人強、日本人10人弱)のプログラムが完成することになります。なお、平成20年4月入学分限り、総長裁量奨学金による留学生5人の受け入れも予定しています。

サステナビリティとは「持続可能性」と訳されますが、その解釈は経済的事情や生活スタイルにより大きく異なります。持続可能性にかかわるさまざまな要素の相互関係を理解し、持続可能性という観点から現存システムを再構築し修復する方策とビジョンを提示できるような人材育成に貢献できればと考えています。

海洋技術環境学専攻の新設



佐藤 徹 教授
環境システム学専攻

我が国は、世界第6位となる約447万km²の広大な排他的経済水域を持っています。そこでは、黒潮と親潮の合流による好漁場や海底熱水鉱床などがあり、天然ガス、メタンハイドレート、コバルト・リッチ・クラスト、深層水などの海洋資源が豊富に存在し、またCO₂の海底下地中隔離や海洋隔離等の利用空間があります。これにより我が国の脆弱な食料、資源・エネルギー、温暖化対策の基盤を抜本的に強化できる可能性があります。しかしこうした取組みには、技術政策を含む広い視野と長期的な国

益に基づく総合的な推進政策が必要となりますが、我が国の対応は海外諸国に比べ十分なものとはいえませんでした。これまで私たちグループは、環境と調和した海洋技術を我が国の存立基盤、産業国際競争力の源泉を担う重要な分野として位置づけ、第三期科学技術基本計画策定や海洋基本法の制定に向けて、海洋に関する産業育成の重要性を政策立案者にアピールする産官学の活動に関わってきましたが、この活動を我が国の中心となって推進し、必要な人材を社会に輩出す

る組織が本学が必要であると判断するに至りました。そこで、高度な専門性と国際性を持つ海洋関連政策の立案、産業振興、環境保全の実現に貢献できる人材を養成することを目的に、「海洋技術環境学専攻」を平成20年4月1日から発足させることになりました。この専攻には、海洋に関する科学技術的情報を有機的に統合して政策の決定に資する海洋情報基盤学分野、その情報をもとに将来の技術予測を行い、具体的政策への展開手法を教育研究する海洋技術政策学分野、この政策

に立脚した新たなビジネスモデルを提言し産業化を図る海洋産業システム学分野、海洋資源開発が産業化される時に必要な先端技術を開発する海洋資源エネルギー学分野、開発の際に環境との調和を考え、新たな海洋環境を創成する海洋環境工学分野があります。さらに生産技術研究所の海中工学センターが協力講座となり、海中センシング学分野を併設します。新領域の新しい仲間として、皆様への暖かいご支援のほど、何卒よろしくお願いたします。

核融合研究教育プログラム



小川雄一 教授
高温プラズマ研究センター

プラズマ核融合研究は、約50年の歴史をもつ比較的若い分野ですが、物理学、宇宙・天文学、原子力工学や電気工学など極めて広範な分野と関連する複合的科学技术です。東京大学は、この分野の萌芽期から積極的に研究・教育に取り組み、基礎研究および人材育成の両面で重要な役

割を担ってきました。これを可能としたのは、本学が総合大学として築いてきた洗練された教育プログラム、さらに先進的で独自性の高い研究プロジェクトを推進することで創出された高度な研究・教育の場であるからです。本教育プログラムは、東京大学が柏キャンパスにおいて展開している新領域創成

科学研究科と高温プラズマ研究センターでの知の冒険プロジェクトを、より高度な「人材育成」を主眼として再構築し、以下の点で世界に先駆けた研究・教育体制を実現しようとするものであります。(1)物理学や工学に限らない広範な基礎学術を総合的に学べる「学融合教育カリキュラム」によって、真の創造力と合理的な批判力をもつ

幅広い知識と豊富な経験に基づいたプロジェクトの中核を担える人材を育成することです。大学における独創的な実験装置を用いた先駆的研究の現場では、教員が大学院生と一緒に装置全体を自らの手で工夫しながら設計・製作し、学術的な研究成果を挙げるべく努力しています。将来、ITER計画などを牽引する事が期待されるような人材は、若い時代のこのような幅広い知識と様々な創意工夫が求められる研究環境の中から育成されるといっても過言ではありません。核融合研究教育プログラムでは、大学における独創的な実験装置による先駆的学術研究を通して、核融合研究における学理追求や学術基盤の構築・体系化を目指すと共に、核融合開発における大型プロジェクトの中核となる人材の育成を目指しています。



核融合研究教育プログラムでは「学融合教育カリキュラム」と「実践的研究教育カリキュラム」とを二本の柱としています。

検

V e r i f i c a t i o n

証

検証1

学融合セミナーに参加してみませんか？



伊藤耕三 教授
企画室長



学融合セミナー会場の様子



両宮研究科長は、創成10号に掲載された所信表明のメッセージ「新領域の草創第2期を迎えて」の中で、「学融合」、「知の冒険」そして「国際化」の可視化」を任期中の最重点課題として位置づけています。この「学融合」の可視化」を実現する1つの手段として、平成19年6月より学融合セミナーが開催されることになりました。学融合セミナーは、研究科長のメッ

セージによれば、「系／専攻／研究室を超えた情報の授受を活性化し、研究内容のエキスを相互に交換して、新しい学融合の核を形成する」ことを目的としています。毎月後半の学術経営委員会の終了後（水曜日の午後5時半ころから）、基盤系、生命系（情報生命科学専攻を含む）および環境系から1人ずつ推薦された3名の講師の先生方に30分ずつ講演していただき、質問はセミナー後の懇親会でまとめて行うことになっています。聴衆は、本研究科の教職員および学生を想定していますが、他部局の皆さんにもぜひ聞いていただきたいと思うほど、きわめて面白い講演が目白押しです。本項を書いている11月末の時点で5回ほど開催され、延べ15名の先生方から、ご自分の研究内容についての分かりやすい解説と学融合についての熱い思いを拝聴してきました。学融合セミナーの講師一覧および各講演の詳しい内容は、新領域創成研究科のフロントページから左側の学融合セミナーのページに入れば自由に見ることができますので、ぜひご覧下さい。

<http://www.k.u-tokyo.ac.jp/research/seminar/contents/index.html>

学融合セミナーに参加して特に深く印象が残った点としては、文系から理系まできわめて幅広い学問分野のそれぞれで世界的に活躍している先生方が、ご自分の研究分野を極めようと日夜精励しながら、他分野についての強い好奇心や共同研究に対する積極的で開放的な考え方を共通に持っているということです。このような研究姿勢は、学融合の理念を実現し、新しい研究領域を創成するという点で研究上きわめて重要であるだけでなく、それに学生が触れることで教育面でもすばらしい影響を与えるのではないかと実感しました。最近、企業の方とお話すると、「東大の大学院生は優秀ではあるが、海外の大学院生と比べると視野が狭い」という意見をしばしば耳にします。学融合セミナーは、学生の皆さんが視野を広げ、教養を高める上でも有効ではないかと考え、学生の単位として認定できないか検討している最中です。

学融合セミナーの楽しみの1つが、セミナー終了後に講師を囲みながら行う、飲み物と軽食付の懇親会です。異なる系や専攻に属する教員や学生、そして職員が月に一度歓談できる機会を設けることで、偶然の出会いから新しい学融合の核が形成されることを大いに期待しています。研究や仕事あるいは勉強などで多忙な毎日をお過ごしとは思いますが、月に一度は少し手を休めて、1時間半の間、アカデミックな雰囲気に浸ってみませんか？皆さんのご参加を心よりお待ちしております。白金キャンパスには遠隔講義システムを使って配信していますので、そちらで聴講することも可能です。ちなみに、懇親会も含めてすべて無料になっています。

最後になりましたが、学融合セミナーの準備に当たっていただいている総務掛の皆さん、特に三浦さんには深く感謝申し上げます。

はじめに

柏キャンパス一般公開が10月26日金曜日、27日土曜日の二日間にわたって行われました。台風が通過する中で、来場者は例年の6割程度2700名にとどまりましたが、楽しい二日間でした。研究科として新しい試みも行いましたのでそのことを中心に報告します。

本年の特徴

一般公開全体はこれまで同様に行われました。キャンパスの中心部に位置する物性研究所、新領域では基盤系がやはり人気の中心です。生命系は実験設備があふれる研究室を避け、情報生命科学専攻と一緒に地下の教室に企画を集めて展示しました。昨年参加した環境系も多くの企画があります。これらの企画以外に研究科として「領域創成のためのジョイントワークショップ」と「第一回創成会大会」を行いました。また、独立の企画として、東大・産総研 包括連携・協力シンポジウム「持続可能な情報化未来都市・柏の葉の構想」が開催され、冒頭には吉川弘之産総研理事長・元東大総長と小宮山宏総長のビデオ対話が披露されました。また、柏の葉キャンパス駅前のUDCK（柏の葉アーバンデザインセンター）にも多くの来場者がありました。大学と地域や企業等との連携の場として一般公開が利用されています。

領域創成のためのジョイントワークショップ

26日金曜日には、岩田修一教授（環境系）の発案により企業や官公庁のかたに、研究をみていただきながら新しい分野の創成をめざそう、という趣旨で「領域創成のためのジョイントワークショップ」を開催しました。今年は、14社と1官庁が参加されました。各企業に講演をお願いしたところ、企業の社会への貢献などについて熱心に話をされ、環境棟1階のエントランスホールでは、懇談に花を咲かせることも出来ました。産総研の内藤耕博士と三井

検証2

柏キャンパス 一般公開

海洋開発社長山田健司様には教室一杯の聴衆に基調講演をしていただきました。

第一回創成会大会

すでに多くの卒業生を輩出しながら同窓会である創成会は、卒業生名簿もなく動きのとれない状況でした。今回、新領域・教育研究改善室長の河野重行教授（生命系）が中心になり、各研究室に卒業生の連絡先を調べてもらうなどして、参加

を呼びかけました。最終的に46名の参加者を得て、27日土曜日夕刻に大会を開催しました。母校への思いの熱いメンバーがあつまり、今後の積極的な活動に向けて幹事メンバーなどを決めました。

今後に向けて

柏キャンパスは本郷・駒場と東大の三極構造を構成しており、一般公開も五月祭、駒場祭、駒場リサーチキャンパスの一般公開とも異なる特色を持たなくてはなりません。しかし、本郷・駒場の学生や教職員に知られていず、全学的行事とは言いにくい状況です。また、在学生の家族の来訪のチャンスであり、ホームカミングデイとしての機能を果たすなどが必要です。本郷とも駒場とも違う、東大の大学院らしい質の高さと、国際性豊かで、かつ地域にとけ込んだ一般公開とすることが肝心に思われます。

大和裕幸 教授
新領域創成科学研究科
副研究科長



到着する来訪者



3皿回し器を作る子供たち



創成会懇親会の様子



領域創成ジョイントワークショップ懇談会場



講演会の様子

TOPICS

ICASP10開催報告

神田 順 教授
社会文化環境学専攻



平成19年7月31日～8月3日(4日間)に、第10回土木/建設工学におけるリスクと信頼性に関する国際会議(ICASP10)を環境棟において開催いたしました。本会議は、4年に1度開催されるもので、CERRAという組織の下で、開催国から議長(神田順)が選出され、その後、国内に運営委員会を設け、準備しました。わが国では、はじめての開催です。

開会にあたっては雨宮研究科長のほか本多柏市長にも歓迎のご挨拶をいただきました。32カ国から256名(うち外国人141名)の参加により、最新の研究成果が発表され活発な意見交換の場とすることができました。内外の著名な3名による基調講演と7月に起きた中越沖地震の被害速報をFSホールで、オーガナイズド・

セッションおよび一般セッションは2階から6階の各階講義室を使つての同時並行の形で、さらに2箇所のラウンジを休憩時の懇談の場に設定という具合に、建物の機能をフルに活用でき、参加者からも好評でした。研究科からは

施設利用に関して多大なご支援をいただいたことに感謝申し上げますとともに、柏キャンパスの国際キャンパスとしての一面をPRすることができたのではないかと考えております。



環境棟前におけるICASP10最終日の全体写真

ICASP10, Japan, Aug. 03, 2007

今、何故サマースクールか？ —物質・材料の世界を楽しむ旅への招待—

岩田 修一 教授
人間環境学専攻



年間で数百万の新しい物質がデータベースに追加され、累計で約1億種類の物質が電子的に記録されています。このような時代に、私達教員は次世代の若者に何を語ったらよいのでしょうか？元気のよい若者

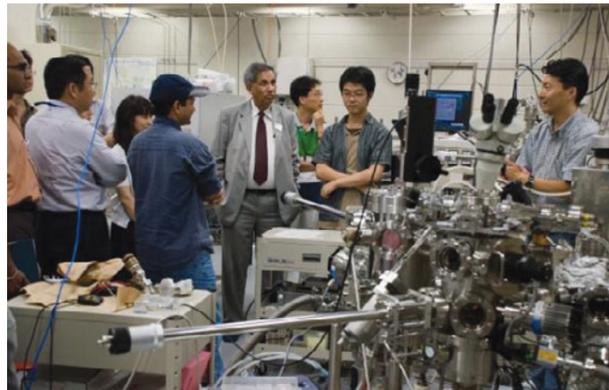
と一緒に学問そのものをゼロから楽しむ興奮を味わってみたい。そのようなナイーブな想いからデータ科学と材料設計に関するサマースクールを環境棟で実施しました。この教員16名(日、中、印、米、瑞他)、学生20余名(日、中、韓、印、米、仏、ウクライナ、ジャマイカ他)が参加したホットな集中講義、集中討議は、平成19年7月29日から約2週間続きました。

講義内容が適切に消化され新陳代謝が促進されるよう講師と懇談しながらの自由に討議するイブニングセッションの時間をたっぷりとり、基本的な情報のすべてをデジタル化して、

受講者が自分で考え、時には道草が出来る情報環境を準備しました。自分で探索しながら新しい発見があった方が楽しいと思ったからです。さらには、レポート作成・提出、Webでのフォローアップを実施しました。この経緯は以下のサマースクールのサイト<http://ilab.k.u-tokyo.ac.jp/tiki/>で見ることが出来ます。教員と学生が大いに楽しんでいる様子が分かります。スポンサーの東京大学、NSF、CODATA、Stanley財団、Microsoft社に感謝いたします。



各国学生代表によるパネル



「材料設計最前線」の見学

FIELD of DREAMS

学融合の道 (愛称:けやき並木)



浅見 泰司 教授
知のプロムナード小委員会
柏地区WG主査
(空間情報科学研究センター
副センター長)

東京大学創立130周年記念事業の一環として、知のプロムナード事業が行われています。知のプロムナードとは、モニュメントおよびベンチを設置して、学生や教職員がくつろげる語らいの空間を設け、誇るべき歴史や研究成果を活用したストーリー性を持つ知的プロムナードを整備しようというものです。長い歴史が刻まれた本郷地区や駒場地区などと異なり、柏地区は新設のキャンパスであるため、まずは歩行者路の環境整備から始めました。柏キャンパスには限られた数の研究者しかおらず、また、学生は大学院生なので、建物内に居場所があり、外部にしみ出してくることがありません。そこで、キャンパス内の活気を取り戻すためには、外部空間の快適性を高める必要が大きいと判断したからです。今までけやきが一列にしか植えられていなかった帯状広場にもう一列のけやきを配し、並木道とすると共に、夜間暗くて不安感もあるような状態を改善するために、外灯の新設・改修を行いました。その上で、モニュメントとベンチを配置することとしました。



学融合の道(愛称:けやき並木)

新たな学問の創成を目指す柏キャンパスとしては、モニュメントの選定が重要でした。すでに歴史あるキャンパスにおいては、歴史的研究成果の産物も豊

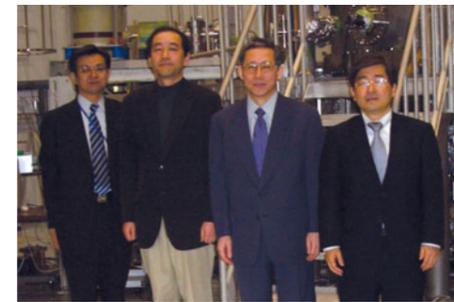
富ですが、柏の場合は歴史が浅いのです。そのため、柏内の各部署に呼びかけ、部局にまつわる研究遺品や研究成果の発掘をお願いしました。甲斐あって、13件の展示品ないしパネルの設置が可能となり、現在、設置に向けた準備や工事が進められています。

完成した暁には、公募によって学融合の道(愛称:けやき並木)と名付けられた直線上の帯状広場を歩くことで、それぞれの建物で行われている研究に関連する展示や説明版を見てまわることができ、まさに知のプロムナードにふさわしい知的刺激空間として機能するはず。気候の温暖な時期には、ベンチで休みながら、仲間と憩い、また時には知的論議に花を咲かせて、次世代の研究成果の結実に向けた充実した一時を過ごせることでしょう。けやきが育った20~30年後には緑陰も広がり、夏の暑さを和らげてくれるはず。無機的印象の強い柏キャンパスの景観も、けやき並木の植物や、繰り出す人々の活気が、有機的な印象へと変えてくれることでしょう。知的な夢と冒険のフィールドとして、大いに活用されることを願っております。

文部科学省 研究振興局長訪問

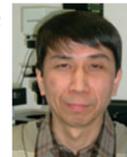
徳永保文部科学省研究振興局長が12月7日に本学・柏キャンパスを訪問され、雨宮慶幸研究科長らと懇談の後、キャンパス内の研究施設等の視察を行いました。

本研究科では、基盤科学実験棟を訪れ、吉田善章教授から磁気圏型プラズマ実験装置RT-1の説明を受けられました。



柏図書館映画上映会

馳澤 盛一郎 教授
図書館情報委員長



平成19年10月31日に第1回の柏図書館映画上映会が行われました。皮切りは親しみ易い娯楽映画ということで「少林サッカー」でしたが、参加者は22名で、その後に懇親会も行われて和気藹々でした。この企画は以前より懸案になっておりましたが、基盤情報学専攻修士2年の石川さんの企画・協力もあって実現され、アンケートでも概ね好評を博したこともあり、今後も定期的上映会を催したいと考えております。また、学生や教職員の皆さんの声を聞きながらメディアホール(写真)を多彩に活用して、柏キャンパスの交流の場としたいとの意向もあり、上映会以外にも音楽コンサートの企画などのご意見をお待ちしております。



留学生の窓

Window of Foreign Student

100年の交流

移民という言葉からは、日本ではない国や日本人ではない民族のことを想像してしまう。出国でも、入国でも、日本は移民のいない国だとよく言われている。

本稿では、その誤解について話したい。長い歴史を持つ日本とブラジルの移民について紹介する。今年には日本からブラジルへの移住100周年である。

ブラジルは海外にいる日本人と日系人が一番多い国である。2003年の国勢調査によるとブラジルにいる日本人と日系人は150万人を超える。その人たちはほぼサンパウロ州やパラナ州の南東地方とバラ州の北地方に集まっている。

ブラジルにいる日系人は、もう四世代に渡っている。日本の伝統を守り、日常や小学校で日本語を使っている「コロニア」、いわゆる日本人街に住む人も存在する。だがほとんどの日系人はもう完全にブラジル社会に同化している。ブラジルでは、日本人の血統や容姿を持つだけで外国人と判断することはできない。

何故ブラジルにはそんなに日系人が多いのか？

ブラジルへの日本人の移住は、1908年6月に始まった。神戸からサントスへ、笠戸丸という船で最初の移民者の781人は日本を出発した(図1)。

第一回目の移民流入は1908年から1931年にかけてだった。彼らの多くが移住を選んだのは、経済的な困難によるものだった。その時代、アメリカはアジア系の移民を禁止しており、コーヒーブームが始まったブラジルに農業労働者が必要だ

った。新天地での新たな生活を求めたその移民たちには、ブラジルは理想の地であった(図2)。

第二回目の移民流入は第二次世界大戦の後であった(1950年から1960年)。戦後日本で苦しんでいた人は多かった。その当時、経済が好調であったブラジルは再度一から生活をやり直したい日本人を歓迎した。

もちろん、文化の違いによる問題も、初期にはあった。例えば、戦争が終わった後ブラジルに住んでいた日本人の多くは、日本の敗戦を信じていなかった。かれらの一部によって「臣道連盟」という組織が結成された。臣道連盟は「敗戦という嘘」を流布するものを肅正するため、テロ行為をして、一年間で20人以上を暗殺し、100人以上負傷させた。

それでも、最終的にブラジル社会は日本人から深く有益な影響を受けた。皆がよく知っているブラジリアン柔術はもちろん、カキやモモなどの栽培や養蚕業なども、全て日本人や日系人の貢献であった。公文式もブラジルの教育に影響した。現在の有名なブラジル日系人の中には市長(谷口カシオ)、大臣(具志堅ルイス)、芸能人(高井フェルナンド)、社長などいる。

1908年に日本人がブラジルへ移住したように、ブラジル人も80年代から日本へ移住しはじめた。80年代の経済成長中の日本では、工場労働者が必要であった。1990年、出入国管理法が変わり、日系移民やその子孫には査証が簡単に与えられるようになった。その時代のブラジルは経済不況中であったため、多数のブラ



Claus de Castro Aranha
(クラウス・デ・カストロ・アランニャ)
基盤情報学専攻
博士課程1年

ジル日系人が来日した。このようにして移住方向は逆転した。

出入国管理法の変更は「日本人の血が流れているから、日系人は日本社会に簡単に同化できる」という考え方に基づいて行われた。しかしほとんどのブラジルに生まれ育ったブラジル日系人は異なる言語と文化を持って日本に来た。

それで、昔のブラジルのように日本でも文化の違いに関する問題が発生している。例えば、2000年から、最初のブラジル人の移民の子供が小学校年齢になり始めた。しかし、多くの日本の学校は日本語がネイティブではない両親の子供を支援できない。その結果、移民の子供は退学率があがって、退学に関する問題(若者不良など)が増加した。

しかし、ブラジル人の移民はゆっくり日本社会に入っている。それによりボサノバやサッカーなどが日本人の生活に広がってきた。例えば浅草サンバカーニバルは最初ブラジル人によって作られたものだったが、今参加者の多くは日本人だ。現在、在日外国人の中でブラジル人は三番目に多いグループである(表1)。工場労働者だけではなく、学生、研究者、アーティスト、スポーツ選手など、さまざまな人たちがこの国へ住みに来た。彼らは日本を愛し、この住んでいる土地のために一所懸命働いている。

今年ブラジルでは日本人移住100周年を祝っている。もしこれから日本も日本にいる移民を訪問者ではなく住民として応援すれば、将来ブラジル人移住100周年を迎えることができるだろう。

表1: 在日外国人

国籍	人数	割合
韓国人	598,219人	28.7%
中国人	560,741人	26.9%
ブラジル人	312,979人	15.0%
フィリピン人	193,448人	9.3%
ペルー人	58,721人	2.8%
アメリカ人	51,321人	2.5%
その他	309,450人	14.8%



笠戸丸



日本政府の代行として移民事業を担った海外興行株式会社による広告

交換留学報告

Exchange Student Report

ベルギー・セントルーカス大学へ留学して



市村 駿
社会文化環境学専攻
修士課程2年

2006年9月から翌年5月まで、ベルギー・ゲント市にあるセントルーカス大学に留学しました。私が編入したのは、建築学科4年生のインターナショナルクラスで、現地の学生と留学生が1対1の割合で構成されています。留学生は日本の他にも、他のヨーロッパ諸国や南米アルゼンチンの出身者が20名ほどおり、国際色豊かなクラスでした。

授業は英語で行われ、講義、設計演習、建築見学、ワークショップなどを履修しました。特にエネルギーが注がれるのが設計演習です。2,3名で1つのグループになり、約4ヶ月かけて建築の設計に取り組みます。将来建築家を目指す人ばかりが集まっているので、この授業だけは皆必死です。

私は、スペインの留学生と地元ベルギーの学生の3人でチームとなりました。出会って間も

ない上、受けてきた教育も異なる3人ですから、最初は何を決めるのも難航しました。でもあるとき偶然できた小さな模型を見て、「このアイデアでいける!」と3人がまとまった気がします。最後は毎日、ベルギーの学生の家に集まり朝から晩まで展示パネルや模型を作っていました。

日本と比べて、建築の考え方に大きな違いは感じませんでした。けれど設計を進めるときはツールはだいぶ異なります。日本では模型を作ることが当たり前ですが、こちらでは全部CG



大学のカフェテリアにて、各国の料理を持ち寄った国際色豊かなパーティーの様子



ワークショップ、最後の総仕上げ



最終プレゼンテーション

ゲントの広場で年を越す

私は、EU-JAPAN交換留学パイロットプロジェクトに参加させて頂き、2006年の9月から9ヶ月間ベルギーのゲントに留学してきました。ゲントは中世に作られた都市の構造がそのまま現代まで残っている都市です。東京とまったく異なる都市に住むことは非常に貴重な経験になりましたが、とりわけ印象に残ったことは季節のイベントと広場の関係でした。ヨーロッパの広場は、日本のパブリックスペースである駅前広場や公



広場のカフェ



仮設店舗が並ぶ広場

園とはまったく性質の異なるものだとよく言われますが、その使われ方もまったく異なっており、季節に合わせて実に多様に使われていたのです。夏には北海のビーチから大量の砂が運ばれてビーチバレーのコートが作られていたかと思えば、秋にはコンサートの舞台に変わり、クリスマスが近づくと移動式遊園地やアイススケートリンク、仮設店舗が並ぶようになります。そして最も印象的であったのはニューイヤーの時

でした。年明けの時刻が近づくとシャンパン片手にみな広場にぞろぞろ集まります。そしてカテドラルから年明けを知らせるベルが鳴ると、シャンパンのコルクを飛ばし、家族と抱き合い、持ち寄った小さな打ち上げ花火を次々とあげていきます。誰かが少し大きい花火を上げると一斉に拍手がわき起こり、広場がまるで劇場のような、皆が同じ一つのことに感激し褒め称える場になるのです。このような季節にあわせた行事をする場が、都市のまさに真ん中にあるということがどれだけ人々の生活を豊かにしているか、それを身をもって体験できました。学校での設計スタジオだけでなく、中世の面影を残す都市に暮らすという実体験からも多くのことを学ぶことができ充実した留学になりました。



久保 秀朗
社会文化環境学専攻
修士課程2年

フロントランナーの

Descent
of
Frontrunner

譜

異文化環境での挑戦

～MRS、Graduate Student's Awardを振り返ってみて～



足田 育之

物質系専攻 助教
(受賞当時、博士課程3年)

2007年の4月9日から5日間、米国サンフランシスコで開催された米国材料学会 (Materials Research Society) 春季会合に初めて研究発表のため参加してきました。MRSは、カーボンナノチューブ、超伝導からプラスチックまで、豊かな生活を支える基盤となる材料を研究する“Materials Science”の研究者が、世界各国から集う大規模な会合です。参加登録時に、研究業績および将来性が高く評価された大学院生に贈られる“Graduate Student's Award”があることを知りました。初めは国際学会というハードルの高さに不安を感じましたが、最終的に指導教員である高木英典先生、Harold Hwang先生の心強い応援もあり応募を決意しました。

審査過程は書類選抜の後、異なる分野の研究者の前での口頭審査があります。書類の準備段階では、自分の研究業績を上手くアピールすることに苦戦しましたが、口頭審査まで進めることを知った時は、大変嬉しかったです。ところが、口頭発表の練習をいくらしても自分に自信や安心感があまり生まれなかったことを今でも覚えています。国内での発表であれば、練習とともに自信がついていくものと思っていたため、準備に費やす時間のわりに自信が持てない自分に苛立ちさえ感じていました。不安は、アメリカという自分にとって馴染みのない環境に対する経験の少なさから起こるものであったのかもしれない。

現地についてみると、まず会場のスケールに

驚かされました。サンフランシスコの中心地に位置する展示会場は、天井も高く、発表会場を探すだけで迷子になってしまうほどでした。会場では、口頭審査に臨む他の応募者20人と一緒に説明を受けましたが、私とインドからの学生を除いては、全員アメリカ国内の大学に在籍していました。そのせいか国内では経験したことのないエネルギーがかつ、リラックスした雰囲気を目の当たりにしました。その一方で、どこか親近感を感じられる人も多かったことを覚えています。年齢も近く、似たようなことを考えていると、環境を問わず表情も似てくるものなのか、と感じました。この親近感のお陰で、他の大学院生ともスムーズに会話でき、徐々に緊張もほぐれていきました。そしてこの安心感のお陰で落ち着いて発表ができ、結果的に5人に与えられる金賞を受賞できたことにつながったと思っています。

立場や目的は同じであっても、自分が文化的に少数派として異文化の中に入って接することができたことは、自分にとって大変貴重な経験でした。研究内容が同じであっても、異なる環境で行う人たちとの共同や競争は、今後も不可避であると思います。短い時間であっても日頃の自分の考えや、感性を異文化の中でぶつけてみることで自信を培っていくことはできると思います。今回は、大学院生向けの賞という機会に挑戦したことは大変有意義な体験でした。支えてくださった先生やスタッフの方々に感謝しています。これからも異文化の中でも遅く活躍できるよう挑戦し続けたいと思います。

バーチャルリアリティコンテストとは、学生が企画立案し、バーチャルリアリティに関連した様々なシステムを出品するコンテストです。完成した作品を投稿するのではなく、作品の企画から実機展示までが審査の対象となります。私たち杉本研究室の学生有志は「CoGAME」(こがめ)という作品を制作し、このコンテストに参加しました。当初は勉強会の延長上で始めたのですが、最終的には複数の研究へと発展させることができました。

●「CoGAME」

私たちは、「ハンドヘルドプロジェクトでロボットをコントロールする」という今までにないコンセプトを基に「CoGAME」と呼ばれるシステムを製作しました。主に子供たちが体験して楽しめるエンタテインメントアプリケーションを目指しました。

●企画書作成から製作に至るまで

企画書の製作、プレゼンテーション審査の準備、実際の製作に至るまで作業を分担して取り組みました。システムはほとんどゼロからの製作でした。そのため、企画書に書いた実装方法ではうまくいかないことが途中で分かり、その都度変更を加えていきました。実演展示の東京大会が近づくと徹夜で作業をする日が続き、体験できるシステムが完成したのは東京大会の前日でした。(今にして思えば、これで体験できるシステムができたのが不思議なくらいです。)

●実演展示

実演展示の場は、予選大会と本大会の2回ありました。予選大会と本大会の間には1ヶ月あり、その間に作品を改良することができます。予選大会・本大会ともに、製作がギリギリだったこともあり、システムがうまく動かずその場でデバッグを行っていました。ユーザフィードバックを基に繰り返し調整を行ったおかげで、大会の終わり頃には見違えるほど良い作品に仕上がっていました。また、子供が体験している様子を見ると、「こんな使い方もあるんだ」と感心することもありました。

●コンテストのその後

審査委員の先生からの薦めもあって、当該分野で最も威厳のあるSIGGRAPH2007のemerging technologies(e-tech)のセッションに今回製作した作品を出展しました。e-techはこのコンテストと同様に実演を通じて研究の発表を行う場です。SIGGRAPHは大規模な国際会議なので毎年世界各国から多くの人(2万人以上)が参加します。海外で5日間ほど、しかも休憩時間もなく実演を行うので、バーチャルリアリティコンテストのときよりも準備・実演ともかなりの苦労がありました。しかし、海外の人に体験してもらうことで、日本で実演したときには気づかなかった発見もありました。また、私たちの作品が世界でも通じるものだというを実感できました。

一人で研究するのは違い、複数人でひとつのものを作り上げていくのは様々な困難を伴いますが、一人では思い浮かばなかったアイデアや実現できなかった実装など困難に見合っただけの対価が得られると思います。目標を達成したときの喜びを仲間と分かち合うことも、面白みの一つだと思います。

また今回のコンテストを通して、私たちの製作した作品を数百人以上の人に体験してもらうことができました。子供から大人まで世界各国の人たちに使ってもらうことで、自分達が予想もしなかった使い方や問題点を発見したり、様々なアイデアをもらったりと、貴重な経験を積むことができました。初めから最適なデザインをできたというわけではなく、製作と評価を繰り返し行って徐々にレベルアップしていきました。システムだけでなく自分達のプレゼンテーション能力も、向上させることができたように感じます。これは仲間との協力があつたからこそ、うまくいったのだと思います。

今後もバーチャルリアリティコンテストに限らず、このような機会があれば参加していきたいと思っています。



製作の様子



東京大会での記念撮影



SIGGRAPH2007 Emerging technologiesでの展示の様子



ハンドヘルドプロジェクタによるロボットの操作

バーチャルリアリティ コンテストを通じて

～技術賞受賞とSIGGRAPHへの道のり～



細井 一弘

基盤情報学専攻
博士課程3年

EVENTS

学位記授与式、研究科長賞授与式



平成19年9月学位記授与式が平成19年9月28日(金)に柏図書館メディアホールで開催されました。修士課程25名、博士課程10名は、雨宮研究科長より1人ずつ学位記を授与されました。続いて雨宮研究科長の式辞の後、大矢副研究科長、森下情報生命科学専

攻長から祝辞をいただきました。修了生はいままでの苦勞が報われ感激した様子でした。また、平成19年10月入学式が10月1日(月)に同会場で開催されました。雨宮研究科長の式辞の後、大和副研究科長、上田生命科学専攻長から祝辞をいただきました。修士課

程38名、博士課程40名の新入生は期待と不安の入り混じった様子でした。本研究科は来年設立10周年を迎え、将来へ向けてさらなる1歩を歩むことになります。今後の新領域の発展の一翼を担う人材に育てて欲しいものです。

編集後記

今号では、「学融合」に加えてもう一つの新領域のテーマである「国際化」も視野に入れ、研究科所属教員の柏における国際的な活動にも焦点をあてて編集を考えました。また若い人の声をより多く取り上げていきます。いかがだったでしょうか？

柏キャンパスでは、「知のブロード」の他にも、外国人用の宿舎や保育所が新たに建てられる計画があり、日々サービスの充実が図られる一方で、武田系長のお言葉や「FS21プラン」で紹介したように、研究科の組織も大きく変化しています。来年は新領域創設10周年となりますが、新領域が常にチャレンジングに

自己改革をしている研究科であることを改めて確認させられます。

今号も、副委員長の能瀬先生を始め各専攻の広報委員、総務係の大井さんのご尽力によって日の目を見ることができました。特に広報室の中村さんの献身的なお仕事ぶりには大感謝です。また「国際化」については、広報委員会では、ネットワーク委員会、藤枝助教ほか教職員皆様の協力を得ながら、ホームページ刊行物の英文化を図ってきました。「国際化」の一助にはなったかと思えます。ご協力いただいた皆様に改めて御礼申し上げます。(佐藤 徹)

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/佐藤 徹(環境システム学教授)
 副委員長/能瀬聡直(複雑理工学教授)
 委員/三尾典克(物質系准教授)、鈴木安二郎(先端エネルギー工学准教授)、杉本雅則(基盤情報学准教授)、高橋成雄(複雑理工学准教授)、岡池公毅(先端生命科学准教授)、鈴木 穂(メディカルゲノム准教授)、福田健二(自然環境学教授)、龍谷一清(環境システム学准教授)、渡邊浩志(人間環境学講師)、神田 順(社会文化環境学教授)、湊 隆幸(国際協力学准教授)、有田正規(情報生命科学准教授)、藤枝俊輔(基盤情報学助教)
 オブザーバー(ネットワーク委員長)/宇垣正志(先端生命科学教授)
 柏地区新領域担当課総務係/大井 哲(専門員)

発行日/平成20年3月21日
 デザイン/TOPPAN TANC・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

INFORMATION

平成20年度 新領域創成科学研究科スケジュール

行事	日程
入学式・入学者ガイダンス	4月4日(金)
夏学期授業開始	4月7日(月)
履修申告期間(夏学期開講授業科目)	4月14日(月)～4月21日(月)
履修申告修正期間(夏学期開講授業科目)	5月12日(月)～5月16日(金)
夏学期授業終了	7月22日(火)
夏学期期末試験期間	7月23日(水)～7月29日(火)
夏季休業期間	7月30日(水)～9月30日(火)
9月修了者修了式	9月30日(火)
10月入学者入学式	10月1日(水)
冬学期授業開始	10月2日(木) (11月21日(金)、1月8日(木)は月曜日の講義を行う)
履修申告期間(冬学期開講授業科目)	10月14日(火)～10月17日(金)
履修申告修正期間(冬学期開講授業科目)	11月4日(火)～11月7日(金)
冬季休業期間	12月23日(火)～平成21年1月6日(火)
冬学期授業終了	平成21年2月2日(月)
冬学期期末試験期間	平成21年2月3日(火)～2月9日(月)
3月修了者修了式	平成21年3月23日(月)

上記スケジュールは学生用です。

平成21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21年度新領域創成科学研究科大学院入試は、下記のとおり実施いたします。(詳細は、4月1日配布開始の学生募集要項・専攻入試案内書で確認してください。)

行事	日程
学生募集要項・専攻入試案内書配布開始	平成20年4月1日(火)
特別口述試験・願書受付期間(環境システム及び人間環境学のみ)	6月2日(月)～6月6日(金)
願書受付期間(出願分類Ⅰ)	6月24日(火)～6月30日(月)
試験期間(各専攻により日程が異なります)	8月4日(月)～9月2日(火)
合格発表(出願分類Ⅰ) 博士後期課程は第1次試験合格者	9月12日(金)
願書受付期間(出願分類Ⅱ)	12月1日(月)～12月5日(金)
出願分類Ⅱ・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21年2月～
合格発表(出願分類Ⅱ及び博士後期課程)	2月27日(金)
入学手続期間	3月11日(水)～13日(金)

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 問合せ先

専攻等	入試担当者	メールアドレス
物質系専攻	和田 仁 教授	wada.hitoshi@k.u-tokyo.ac.jp
先端エネルギー工学専攻	小紫 公也 准教授	komurasaki@k.u-tokyo.ac.jp
複雑理工学専攻	高橋 成雄 准教授	shigeo@k.u-tokyo.ac.jp
先端生命科学専攻	藤原 晴彦 教授	haruh@k.u-tokyo.ac.jp
メディカルゲノム専攻	津本 浩平 准教授	tsumoto@k.u-tokyo.ac.jp
自然環境学専攻	斎藤 馨 准教授	kaoru@nenv.k.u-tokyo.ac.jp
環境システム学専攻	吉田 好邦 准教授	y-yoshida@k.u-tokyo.ac.jp
人間環境学専攻	染矢 聡 准教授	some@k.u-tokyo.ac.jp
社会文化環境学専攻	清水 亮 准教授	rshimizu@k.u-tokyo.ac.jp
国際協力学専攻	戸堂 康之 准教授	yastodo@k.u-tokyo.ac.jp
海洋技術環境学専攻	多部田 茂 准教授	tabeta@k.u-tokyo.ac.jp
サステナビリティ学教育プログラム	味埜 俊 教授	mino@k.u-tokyo.ac.jp
情報生命科学専攻	有田 正規 准教授	arita@k.u-tokyo.ac.jp

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

