

東工大クロニクル

No.423

July 2007

CONTENTS

研究

- 2 効率的なインターネット動画像通信の実現を目指して
ーインターネットにおけるストリームの共存収容方式に関する研究ー
- 6 「高アスペクト比マスクレス微細加工実現のための
パルスレーザ光・物質相互作用現象解明」
- 8 ヨードジイン環化三量化を機軸とする機能分子
アーキテクチャーの精密構築

ニュース・イベント

- 11 第1回日本物理学会若手奨励賞、本学から4名が受賞
- 12 安倍首相夫人が本学の留学生5名を公邸に招待
- 13 平成19年度名誉教授懇談会及び職員等の栄誉の祝賀会開かれる
- 14 「五月レガッタ」への誘い
- 15 蔵前工業会による本学公認サークルの援助金贈呈式
- 16 科学の“疑問”をわかちあう
ー「科学技術コミュニケーション論」公開セミナー報告ー
- 18 貪欲に学び、活発に議論し、大胆に発信する楽しさ
ー世界文明センターでの新鮮な研究生活ー
- 20 Welcome Party for the New International Students in May 2007

国際化

- 23 東工大生のための留学フェア（大岡山・すすかけ台）と
参加者アンケートの分析結果

お知らせ

- 27 東京工業大学百年記念館第9回特別展示・講演会
進化するスーパーバイオワールド

学園祭報告

- 28 第29回すすかけ祭報告

人事異動

- 30 掲載記事公募のお知らせ



「五月レガッタ」への誘い



東工大生のための留学フェア（大岡山・すすかけ台）
と参加者アンケートの分析結果



第29回すすかけ祭報告

研究

平成18年度東京工業大学挑戦的研究賞
効率的なインターネット動画通信の実現を目指して
—インターネットにおけるストリームの共存収容方式
に関する研究—

山岡 克式

まえがき

電話網やインターネットなどの通信網が、電気やガス、水道、交通などと並び、現代社会においてなくてはならないインフラストラクチャとなっていることは、誰もが認めることであろう。しかし、この通信網を取り巻く状況は、ここのところ数年単位で大きく様変わりしている。その結果、従来の技術があつという間に陳腐化し、その一方で、まだまだ十分にこなれていない技術が広く導入され、研究開発と平行して社会インフラの一部に使われる状況は、決して珍しいことではない。

動画や音声などリアルタイムメディアデータを、送信側から順次送信し、受信側ではデータを受信しながらすぐに再生していく、ストリーミング技術も、その一つである。とはいっても、ストリーミング技術そのものは、回線交換網である電話網においては、電話やテレビ電話として古くから実用化されており、特に新しい技術というわけではない。しかし昨今、インターネットを利用した音声通話である VoIP (Voice over IP) やテレビ会議、IPTV (インターネットを利用したテレビ放送) など、インターネット上でのストリーム型通信の要求は非常に大きなものになってきているが、それに伴い、インターネットの根幹技術であるパケット交換網の原理に由来する、電話網には存在していなかった様々な問題が、新たに発生してきている。

本稿では、これらパケット網で効率的、かつ高品質にストリーム型通信を行うために必要となる、山岡研究室で解決を目指している、様々な未解決の問題のうち、東工大挑戦的研究賞の受賞課題である、「インターネットにおけるストリームの共存収容方式に関する研究」について、従来なされてきたストリーム型通信の取り扱いに関する考え方をふまえ、従来にない挑戦的な本研究のアイデア、及びその基

となっている思想をご紹介します。

従来のストリーム型通信の取り扱い

IP ネットワークを利用したストリーミングアプリケーションの利用が急増しているが、ネットワークに、フローコントロール (流量制御) のなされないストリーム通信が増せば増すほど、ストリームへの適切な QoS (通信品質) 提供、及び、WEB (HTTP) や電子メール (SMTP)、ファイル転送 (FTP) など、ストリーム以外の既存アプリケーションが発生する、Best Effort 型のデータ通信 (非ストリーム) に対するストリームの悪影響からの QoS 保護を、同時に実現する必要がある。

これに対し従来、音声や動画のストリーム通信は、遅延やジッタ、データロスなどの QoS 劣化に対する耐性が弱い、という扱いを一般に受けてきたため、回線交換に比べて、これらの QoS 劣化が原理的に生じやすい、インターネットをはじめとするパケット交換網においては、ストリームに高優先度を与える、他のデータ通信などの非ストリームトラヒックと分離した専用の帯域を与える、などの手厚い保護が行われてきた結果、非優先とされる他のデータ通信の QoS 低下や、ネットワークの利用効率低下を招いている。一方、パケット交換網に元来存在するデータ通信にとっては、適切なフローコントロールを行わないストリームは、自己の QoS を脅かす存在であり、この観点からもストリームとのトラヒック分離や、また公平性の観点からのストリームのフローコントロールなどが検討されてきている。

本研究の思想

このように、ストリームとデータ通信 (非ストリーム) は、元来相性が悪く、同一ネットワークでの共存は難しいものとされてきた。しかしこれは、ストリームの QoS 劣化に対する誤解が原因であると、山岡研究室では考えている。

上述のように、ストリームは元来 QoS 劣化に対する耐性が弱いとされてきたが、これは誤解であり、仮にネットワークがストリームに厳密な QoS を保証提供できなくとも、何らかの QoS 低下が生じることがわかっていれば、ストリームはそれに符号化や再送処理などのプロトコル導入、フローコントロールなどであらかじめ対処することが可能である。また、ネットワークリソースが不足する場合にも、闇雲にストリームの帯域を削減するのではなく、ストリ

ームアプリケーションの再生品質，特にユーザ側が受容する品質である主観評価特性に応じた，帯域の削減や符号化方式の変更等を行うことができれば，ユーザの満足度を保ちつつ，ストリームに対する過剰な QoS 保証や提供を抑制することができる。この結果，その分のネットワークリソースが非ストリームに振り分けられ QoS も向上するため，ストリーム，非ストリーム両者にとって好ましいネットワーク環境が実現でき，単一ネットワークにおけるストリームと非ストリームの共存が実現するものと考えられる。

さらに，本来，IP ネットワークの本質であるパケット交換方式は，回線交換における音声の無音区間のように，実際にデータが流れていない部分を，統計多重効果により有効活用し，ネットワークの利用効率を向上させることを，その開発の目的の一つとしており，インターネットにおいても，統計多重効果を有効に発揮させるためには，ストリーム，非ストリームに限らずあらゆるパケットを，帯域を分離したりせずに，積極的に同一ネットワークで混在させねばならない。しかし，このように両トラヒックを混在させながら，ストリーム及び非ストリームそれぞれにとって適切な QoS 提供を実現する IP ネットワークアーキテクチャは，筆者の知る限り存在していない。

以上をふまえ山岡研究室では，インターネット (IP 網) を対象とし，DiffServ アーキテクチャにおける単一のポリシーで動作する DS ドメインにおいて，パケット交換方式の利点である統計多重を有効活用するために，ストリームと非ストリームを積極的に混在させながら，IP 網の元来の利用者である非ストリームに悪影響を及ぼさないよう，非ストリームの QoS を保護しつつ，ストリームアプリケーションに適した QoS 提供をストリームに行うことにより，ストリーム，非ストリーム両通信の相互影響を緩和して，アプリケーションのサービス品質の劣化を抑制し，ストリーム非ストリーム両通信の共存を実現する，従来とは全く逆の発想に基づく，新しいルータへのストリーム型通信共存収容方式に関する研究開発に取り組んでいる。このような考え方に基づき，従来の考え方とは全く逆のアプローチを取る本研究は，国際的に見ても他に類を見ず，非常に独創性の高い挑戦的な研究であるといえる。

研究の概要

本研究の全体計画は，大きく分けて，(1) スト

リームへの動的収容クラス割当方式 (DCA) に関する研究開発 (1 リンクモデル)，(2) 仮収容の概念に基づくストリームの到着受付制御方式 (TACCS) に関する研究開発，(3) DCA のイントラドメインモデルへの拡張，(4) DCA と TACCS の統合運用に関する検討，(5) マルチキャストへの拡張，の 5 段階を予定している。これまでに，このうちの (1) および (2) の一部が終了し，現在 (2) および (3) を遂行中である。ここでは，(1) および (2) について，簡単に紹介する。

(1) ストリームへの動的収容クラス割当方式 (DCA) に関する研究開発 (1 リンクモデル)

本研究では，Best Effort 型アプリケーションをそのトラヒックの特性に応じていくつかのクラスに分類し，ストリーム型トラヒックは，各クラスのトラヒック状況，トラヒックの特性，トラヒックに与える影響などを考慮し，もっとも有利と予想されるクラスに収容することで，ネットワークの利用効率を低下させることなく，ストリーム及び非ストリーム双方の品質を保ちつつ，同一ネットワークに共存させる，新しい QoS 制御アルゴリズム「ストリームフロー動的クラス割当収容方式 DCA (Dynamic Class Assignment)」に関する研究開発を，最も簡単なネットワークモデルである，1 リンクモデルを用いて行った。

この提案方式 DCA では，非ストリームフローを，その特徴を基に複数のクラスに分類し，それぞれのクラスに通信資源を割り当てた上で，ストリームフローを，発生時の各クラスの状況と性質の違いを考慮して，その都度適切な非ストリームクラスに共存収容することで，双方の相互影響を緩和し，通信品質の劣化を抑制する。そこでまず，提案する QoS 制御アルゴリズムを実現する上で重要となる，Best Effort 型アプリケーションのトラヒック (以下，非ストリームフロー) の分類に着手し，非ストリームフローを，要求する品質，統計的性質の違いに着目して 4 つのクラスに分類した (表 1)。

表1 非ストリームフローの分類

	高到着率・短継続時間	低到着率・長継続時間
広帯域希望	HTTP, SMTP, POP3 —Class a	FTP, NNTP, P2P —Class b
狭帯域満足	DNS, ICMP —Class c	FTP control, TELNET —Class d

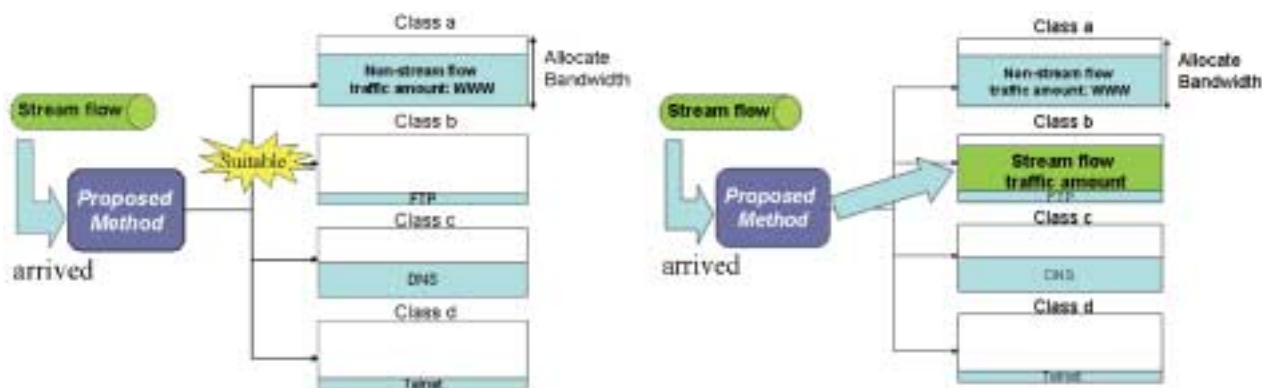


図1 ストリームフロー動的収容方式

次に、提案アルゴリズムがストリームフローに割り当てるクラスを決定する際に考慮すべき、非ストリームフローの各クラスと、ストリームフローとが混在する状況での各クラスの特性の違いを検証した。その結果から、

- ストリームに与える影響の大きさ（以下、親和性）
- 非ストリームの品質劣化度（以下、耐性）

に関して、クラスごとの違いを明らかにした（表2）。

表2 各クラスの性質

	Class a	Class b	Class c	Class d
親和性	低	低	高	高
耐性	低	高	極低	低

以上の結果をふまえ、ストリームフローを従来のように他通信と分離せず、新たにストリーム型トラフィックが到着した時に、あらかじめ分類された非ストリームクラスの中から、

- 到着時の混雑状況
- 親和性、耐性

を考慮して、各クラスのバッファ状況から、トラフィック状況に適応して適切なクラスを動的に選択し、到着ストリーム型トラフィックをルータに共存収容する、新しい概念のストリームフロー収容方式を設計し、その特性を解析した。

まず、ストリーム収容アルゴリズムを動作させるために必要となるバッファ状況としては、移動平均を用いるのが一般的であるが、特性解析の結果、ストリーム到着時に、移動平均ではなく、その瞬間のバッファ状況を利用してストリームを収容することにより、親和性および耐性が向上することが明らかになった^[1]。

さらに、親和性と耐性を考慮して、収容クラスご

とにバッファに存在するトラフィック量を補正することにより、到着ストリームを適切なクラスに収容し、QoS を抵抗する、ルータへのストリーム収容制御アルゴリズムを実現した（図1）。

以上の提案アルゴリズムについて、単一のクラスにすべてのフローを収容した場合との比較を行い、提案方式の有効性を示すと共に、従来から検討されている、ストリームフローと非ストリームフローを別のクラスに収容する方式との比較を行い、従来方式ではトラフィックに占めるストリーム／非ストリームフローの割合の変化に対応できないのに対し、提案方式では、クラス割り当てを動的に決定することで、トラフィックの変化に柔軟に対応できる、という優位性を示した^[2]。

(2) 仮収容の概念に基づくストリームの到着受付制御方式（TACCS）に関する研究開発

(1) で述べた方式では、各エッジノードに通知された輻輳情報が、実際にクラス選択を行う時刻よりも過去の状態を示しているため、これを基にクラスを選択すると、複数のエッジノードに同時にフローが到着した場合、誤選択で収容先クラスを輻輳させてしまう可能性がある。また、大規模なネットワークにおいては、複数のストリームがほぼ同時に到着することも考えられ、この場合にも同様の輻輳が発生してしまう結果となる。

さらに、一般に、受付制御を実現するためには、新規フロー到着時、残余資源の量が、そのフローを受け入れるために十分な量であるかどうかを、判断する必要がある。しかし、一般的なパケット交換網では、残余資源の量を把握し、この判断を正確に行うことは、網の全ノードおよびリンクの資源の量、トポロジ、全経路情報を把握しなければならない点、

および、残余資源が十分であるか否かは、入力トラヒックの平均レートのみでなく、パケット到着特性にも依存する点から、容易ではない。特に後者は、網の平均残余資源が把握できても、待ち行列遅延やパケット損失率を予測することはできないことを意味している。さらに、入力トラヒックを観測することで、パケット到着特性を特定できたとしても、新規フロー受け入れ後のパケット到着特性を予測することは、依然として困難である。以上の理由からも、回線交換網と同様、通信開始時に残余資源を確認するアプローチでの受付制御は、パケット交換網には適していないといえる。

そこで、一般的なパケット交換網では、回線交換網のように回線の確立が不要であり、任意の時点で通信を開始できることに着目する。また、資源不足を通信開始後に確認することは、パケット損失の有無等を確認することで実現でき、厳密な資源管理を必要としないため、比較的容易に実現できる。これらの点に着目し、通信開始時に空き資源を確認するのではなく、新規フローを一時的に網内に收容し、そのフローが輻輳を引き起こすかどうかを確認した上で、フローの受付制御を行うという、発想の転換を導入する。

これらをふまえ山岡研究室では、パケット網ならではの、新しい受付制御方式“TACCS”(Tentative Accommodating and Congestion Confirming Strategy)の研究開発を行った。TACCSを適用した場合の動作を次に示す。

- (1) 新規フロー到着時、各ノードは、既に正式收容されたフローの Drop Precedence (廃棄優先度) (以下, DPlow) よりも高い Drop Precedence (以下, DPhigh) を同フローに設定し、中継フローとして一時收容する
- (2) 一定時間経過後, DPhigh が設定されたパケットの損失有無を確認する
 - (a) DPhigh のパケットに損失がなければ、新規フローを收容可能と判断し、同フローに DPlow を設定する
 - (b) DPhigh のパケットに損失があるならば、新規フローが網内に輻輳を引き起こすと判断し、同フローを棄却する

このように、TACCS では、処理能力不足で生じるパケット損失を基に受付制御を行う。 $M^x/M/c/c$ と $M/G/1/K$ の2種類の待ち行列システムを組み合わせ、TACCS をモデル化し、理論解析を行った結

果、システム全体の負荷が増大しても、ボトルネック箇所の負荷は一定値以下に抑えられることがわかり、TACCS が、集中管理主体に頼ることなく、各ノードの自律的な動作により、各ノードの処理能力や負荷を反映した受付制御を実現できる方式であることを示した^[3]。

あとがき

以上、現在も山岡研究室で取り組みを進めている「インターネットにおけるストリームの共存收容方式に関する研究」に関して、これまでの研究成果を簡単にご紹介させていただいた。本稿では、誌面スペース及び読者層のことを考慮して、提案方式及びアルゴリズムに関して詳細な記述は控え、また、数式による理論解析や、提案方式の有効性検証のための特性評価などは、一切割愛させていただいたので、もしご興味があれば、下記の参考文献や、山岡研究室までお気軽にコンタクトしていただきたい。

最後に、本研究に対して東工大挑戦的研究賞を授与して下さいた東京工業大学、および、貴重な誌面をこのようにご提供いただいた当クロニクル編集部、に、感謝の意を表して、本稿の終わりに代えさせていただきます。

参考文献

- [1] “DROP PRECEDENCE MAPPING ON DYNAMIC CLASS ASSIGNMENT METHOD”, Kenta Yasukawa, Ken-ichi Baba, Katsunori Yamaoka, The Mediterranean Journal of Computers and Networks, Vol. 1, No. 1, pp. 37-46 (2005).
- [2] “Dynamic Class Assignment for Stream Flows Considering Characteristics of Non-stream Flow Classes”, Kenta Yasukawa, Ken-ichi Baba, Katsunori Yamaoka, IEICE Transactions on Communications, Vol. E87-B, No. 11, pp. 3242-3254 (2004).
- [3] “Tentative Accommodating and Congestion Confirming Strategy -A Novel Admission Control Strategy for Packet Switching Networks-”, Kenta Yasukawa, Ken-ichi Baba, Katsunori Yamaoka, IEICE Transactions on Communications, Vol. E89-B, No. 2, pp. 373-382 (2006).

(理工学研究科集積システム専攻 准教授)

平成18年度東京工業大学挑戦的研究賞
「高アスペクト比マスクレス微細加工実現のための
パルスレーザ光・物質相互作用現象解明」

伏信 一慶

レーザ加工自体は長く利用されてきている技術であるが、筆者にとっては94年当時から MEMS デバイスの微細構造といわゆるフェムト秒レーザ光との相互作用を扱って以来取り組み始めた研究対象であり、95年からはエキシマレーザによる材料加工の基礎的な研究を行っている。

それぞれ70年代、80年代からの発振・製品化の歴史を持つエキシマレーザとフェムト秒レーザは、それぞれの短い波長、短いパルス幅の特徴を生かしてフォトリソグラフィや分光計測の光源などへの応用展開が広がっているが、一方でこれを材料に照射し、照射部の材料を取り除く（アブレーション）、すなわち加工ツールとして用いるとき、従来から用いられている連続光のレーザで同様の作用を行った場合に比して、はるかに熱的な影響が小さいことが認められる。これは例えば材料の切断や溝きり、微細な穴あけを行いたい場合など、加工精度の向上が期待される特徴であり、材料加工の新たなツールとしての期待が持たれることとなった。とりわけ、半導体プロセスを利用して進展してきた MEMS プロセスについては、数 μm から数百 μm 程度の幅の細い溝（マイクロチャンネル）や同オーダーの径の貫通孔（マイクロスルーホール、マイクロビア）を形成するだけの場合でも、場合によっては複数枚のマスクが必要な高コストプロセスとなることから、マスクを用いるフォトリソグラフィのプロセスとは異なる（マスクレス）、新規なプロセスへの期待は大きい。また、例えば貫通孔を形成する場合の穴の深さと径とで定義されるアスペクト比が大きな、すなわち高アスペクト比加工技術への期待は大きく、短パルスレーザを用いた高アスペクト比マスクレス微細加工プロセスに着目することとなった。

95年当時、特にエキシマレーザによるアブレーションに関する研究が盛んとなり始めた時期であり、その短波長に注目して、例えば ArF レーザ（波長193nm）を樹脂材料に照射する場合、種々の原子間の結合エネルギーよりも短い波長に相当することから、分子鎖を直接切断してフラグメントを生じるの

ではと考えるなど、その機構についての議論がなされている時期であった。

筆者らのグループではエキシマレーザ（ArF, KrF）を用いた実験で、加工特性に加え、in situ での高速度可視化、ex situ でのサンプル（試料、飛散物）分析と、熱的なモデルによる数値計算により、上述の機構による物質除去を否定することはできないものの、材料加工として見たとき、主たる寄与因子は材料の温度上昇がこれを支配していると考えたほうが合理的であることなどの結論を得ている。

以上の研究に4年余り取り組んだあとしばらくして、別の研究テーマに取り組んでいた学生が水中に置いたシリコンへの YAG レーザ（波長1064nm、パルス幅5－7 ns）照射を行っていたところ、同じパルスエネルギーによるアブレーションであっても大気中の場合に比してはるかに速く、すなわち高い加工速度で、いわゆるサクサクと彫ることができ（図1）、しかも比較的シャープな加工面を得られることに偶然に気が付いた。これはそれまでの取り組みでは考慮に入れていなかった（モデルに取り込んでいなかった）現象で、加工時の周囲雰囲気（空気）によりプロセスとしての高度化を図る余地があることを示している。

調べてみると、同時期に同じ事実を確認したグループがある様子で、爆発的な大量の微細蒸気泡の生成・挙動により溶融部を効率的に除去できる、とするなど、それぞれに様々な機構を提案している時期であった。われわれも、チタンを試料として種々、可視化、サンプル分析を含む取り組みを行ったところ、気泡の形成に関しては、決して提案されるよう

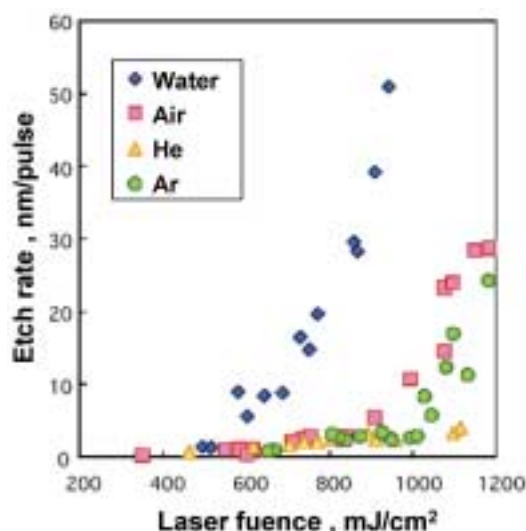


図1 パルスあたりのエネルギー密度と加工深さの関係

な大量の微細な蒸気泡が爆発的に形成されるプロセスではないことがわかれるとともに、自発光の認められる照射後40 μ s程度まで単一の気泡が成長を続け、自発光の消滅とともに収縮を開始するものの、照射後90 μ s程度経つと収縮を続ける気泡の下部に新たな気泡が形成され雪だるまのような状態で成長を続け、やがて上部気泡は離脱・崩壊する様子を明らかにした(図2)。また、実験後のチャンバー内のガス分析により水素の生成が認められることから、現象解明のために検討すべき項目は多々残されていることが推察される。

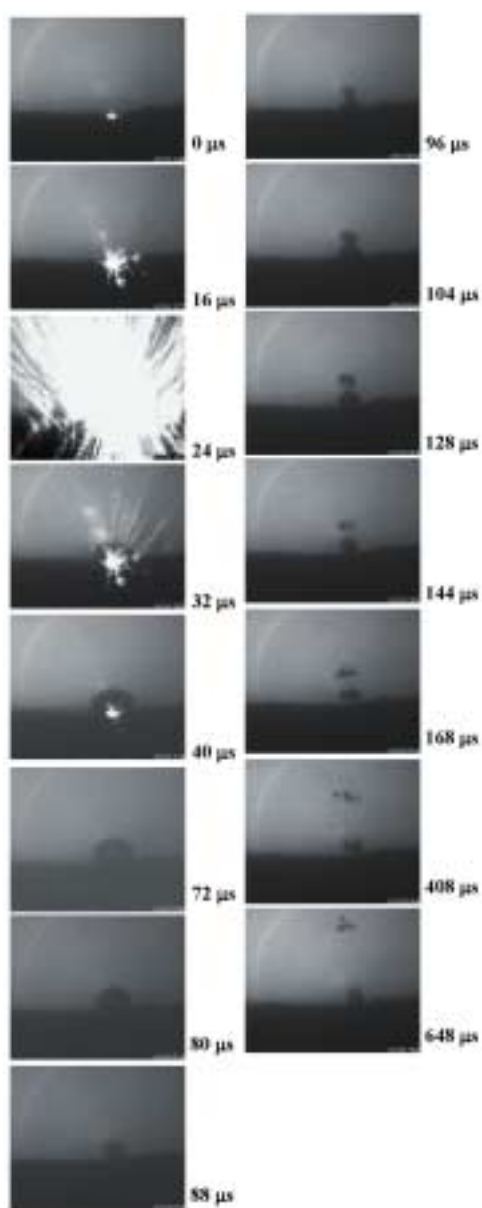


図2 水中でのチタンのアブレーションの
高速度可視化例(250000fps)

一方、短パルスレーザを用いた高アスペクト比マスキング微細加工への道のりの上で、もう一つ欠かせないと考えている課題は、レーザ光と媒質との相互作用である。これは光路設計を考える上で、ビームの質にも関わる問題でありながら、従来、ビーム径方向に積分した情報での評価しか行われておらず、今回導入したビームプロファイラにより、詳細な特性についての検討が可能となった。既に、連続光を対象として種々の因子に対する依存性の検討を開始しており、簡単な伝熱モデルの構築を終えている。今後これらの精緻化を図るとともに、短パルスレーザを対象とした取り組みを進めていく予定である。

余談ながら、今回この「挑戦的」研究賞という賞をいただいたことで、さまざまな事柄について考えさせられるきっかけとなっている。産官学連携への取り組み、商用化を目指す一部製品開発の現場で唱えられるバックトゥサイエンスの重要性、大学における挑戦的なテーマ設定と基礎的な取り組みへの考え方等々、とりとめのないことではあるが、自身にとって貴重な機会となったことは事実である(コーヒーを入れに行ってはそんな話を振られる学生諸君にとっては迷惑な時間が増えたかとも思う)。

この賞をいただくにあたり、実に多くの皆様のお世話になっていることはいうまでもない。現所属の機械制御システム専攻岡崎・伏信研、ならびに助手時代にお世話になった機械知能システム学科黒崎・佐藤・齊藤研の各位には特に感謝申し上げたい。中でも、山崎君、中牟田君、河瀬君、森尾君、小林君の創意工夫と馬力、そしてユーモアあふれる日々の取り組みがその原動力であることは論を待たない。この他にも様々な形でお世話になった皆様への御礼の気持ちをこめて筆をおくこととする。

(理工学研究科機械制御システム専攻 准教授)

平成18年度東京工業大学挑戦的研究賞
ヨードジイン環化三量化を機軸とする
機能分子アーキテクチャーの精密構築

山本 芳彦

次世代の物質製造技術には、①複雑な構造様式を有する分子骨格を精密かつ迅速に構築できること、②多様な類似化合物を自在に合成できる柔軟性をもつこと、そして③環境調和型であることが求められる。遷移金属錯体触媒反応、とりわけ多成分カップリングプロセスは、簡便な操作により複数の小分子間に一挙に多数の結合を形成させ、より複雑で付加価値の高い分子骨格を構築する理想的分子変換プロセスと言える。本稿では、人工核酸や有機電子材料といった機能分子のもつ複雑な分子骨格の精密構築をわずか数工程で環境調和型に達成する、新規集積型錯体触媒プロセスの開発研究について紹介したい。

この新規触媒プロセスを実現するにあたり、まずその機軸となる錯体触媒を用いるヨードジインの環化付加反応を開発した。アルキン末端炭素にヨウ素原子が直接結合したヨードアルキン類は、その環化三量化反応により有用な合成中間体であるヨードベンゼンを与えることが期待されるが、そのような変換法は全く知られていなかった。一般的にヨードアルキン類は加熱や光照射に対して不安定であり、爆発を伴い激しく分解する場合もある。従って、錯体触媒

を用いて可能な限り穏和な条件で反応させる必要があるが、白金族遷移金属錯体は炭素-ハロゲン結合の開裂を伴う酸化付加を起こすことが知られている。そこで本研究では、筆者らが独自に開発を進めてきたルテニウム触媒法を駆使してヨードジインの環化付加反応を達成し、従来の親電子ヨウ素化法では得られない多置換ヨードベンゼン類を精密合成した。これまでほとんど合成例のないジヨードジインを末端ジイン類の銀触媒二重ヨウ素化によって合成し、ルテニウム触媒の存在下に大気圧のアセチレンと室温で環化付加させ、最終的に *p*-ジヨードベンゼン類へと導くことに成功した（図1）。芳香族化合物のヨウ素化には一般的に加熱・酸化または酸性条件が必要なことに加え、多置換誘導体のヨウ素化では反応位置を制御することが困難である。本手法では、ヨウ素化位置がアルキン末端に由来するため置換位置制御が完璧であるうえ、熱・酸性・酸化条件に不安定な官能基を用いることが可能となった。さらにパラジウム触媒を用いる種々の交差カップリング反応と組み合わせることにより、銀触媒ヨウ素化・ルテニウム触媒環化付加・パラジウム触媒交差カップリングを集積化した連続触媒プロセスを創出した。

すでに述べたようにヨードジインの環化反応によって得られるヨードベンゼンは、有用な合成中間体である。出発原料であるジイン類の分子設計・合成を適切に行えば、高度に修飾されたヨードベンゼン骨格を高効率かつ高選択的に構築できる。その結果

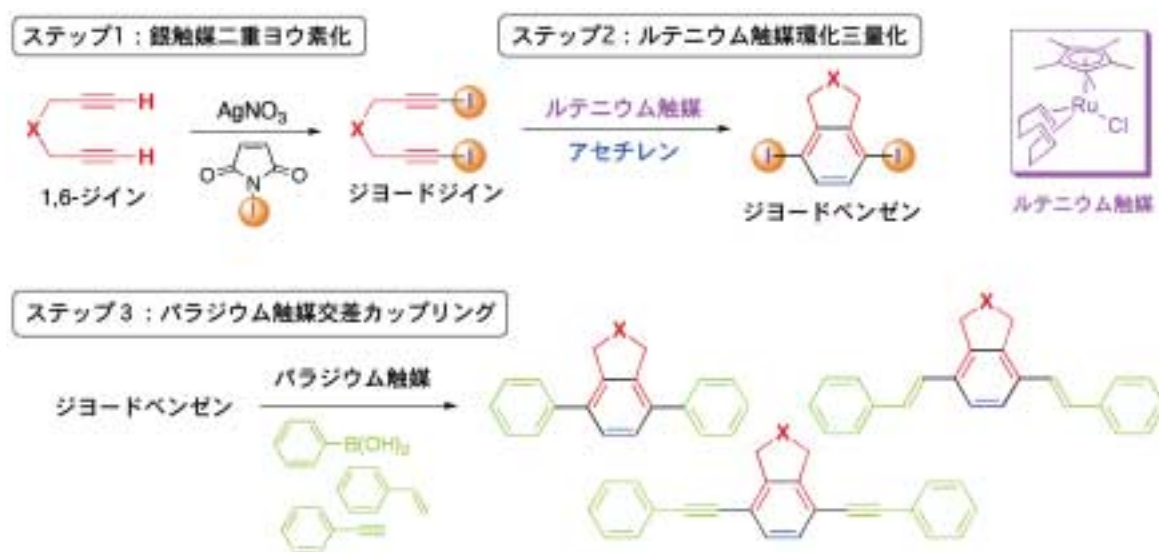


図1 銀・ルテニウム・パラジウム触媒反応を組み合わせた集積型遷移金属触媒プロセス

得られる多置換ヨードベンゼンを合成ブロックとして活用して様々な分子と自在にカップリングさせることにより、多様な分子骨格を創出できる。本研究ではさらに、集積型錯体触媒プロセスを駆使して、生理活性化合物や有機電子材料といった機能分子の精密合成を展開した。

芳香環または、芳香環と他の不飽和炭化水素が多数連結されて長い共役系をもった分子群は、導電材料やホール輸送材料として分子エレクトロニクスの開発において有望視されている。本研究では、6個のベンゼン環が直線上に繋がったヘキサ-*p*-フェニレンや、アルキンとベンゼンが交互に連結したオリゴ (*p*-フェニレン エチニレン)などを構築することに成功した。図2に示すように、四つのアルキンを直線上に連結したテトラインを出発原料として用い、銀触媒ヨウ素化・ルテニウム触媒環化付加反応を経てジヨウ化ビフェニルを合成した。一方、既に筆者らが開発したジインホウ酸エステル環化付加反応により、ビフェニルホウ酸エステルを合成し、これら二種類のビフェニルユニットをパラジウム触媒によって二重交差カップリングさせてヘキサ-*p*-フェニレンを合成した。この新規合成法では、二種類のビフェニル誘導体を合成ブロックとして用いており、それぞれのブロックに対して様々な官能基を個

別に導入できるので、多数の合成ブロックを構築して自在に組み合わせれば、電子分布や溶解性といった物性を望み通りに制御できる可能性を有している。

さらに本手法を生理活性天然物 papulacandin 類に見出されるスピロ環状糖骨格の構築に応用し、非天然型のスピロ *C*-グリコシドや対応するリボシドの合成を達成した。天然の *C*-アリールグリコシドである papulacandin 類は、特異なスピロ環状アセタール骨格を有することに加え、AIDS 患者がしばしば感染死する *P. carinii pneumonia* に対する抑制作用といった優れた生理活性を有することから、モデル化合物も含めこれまで数多くの類縁体が合成されてきた。本研究では、 δ -グルコノラクトンより誘導した1,6-ジインに対して、銀触媒ヨウ素化・ルテニウム触媒環化付加を行うことによって、スピロ環状 *C*-ヨウ化アリールグリコシド骨格を構築した。更にこの手法を γ -リボノラクトンに適用することにより、スピロ環状 *C*-ヨウ化アリールリボシドを合成した。これらヨウ化フェニル糖に対してパラジウム触媒交差カップリング反応を行うことで、*trans*-スチルベン、ジフェニルアセチレン、およびビアリール部位を有する種々の誘導体へと効率よく変換することができた (図3)。さらにはフェニル

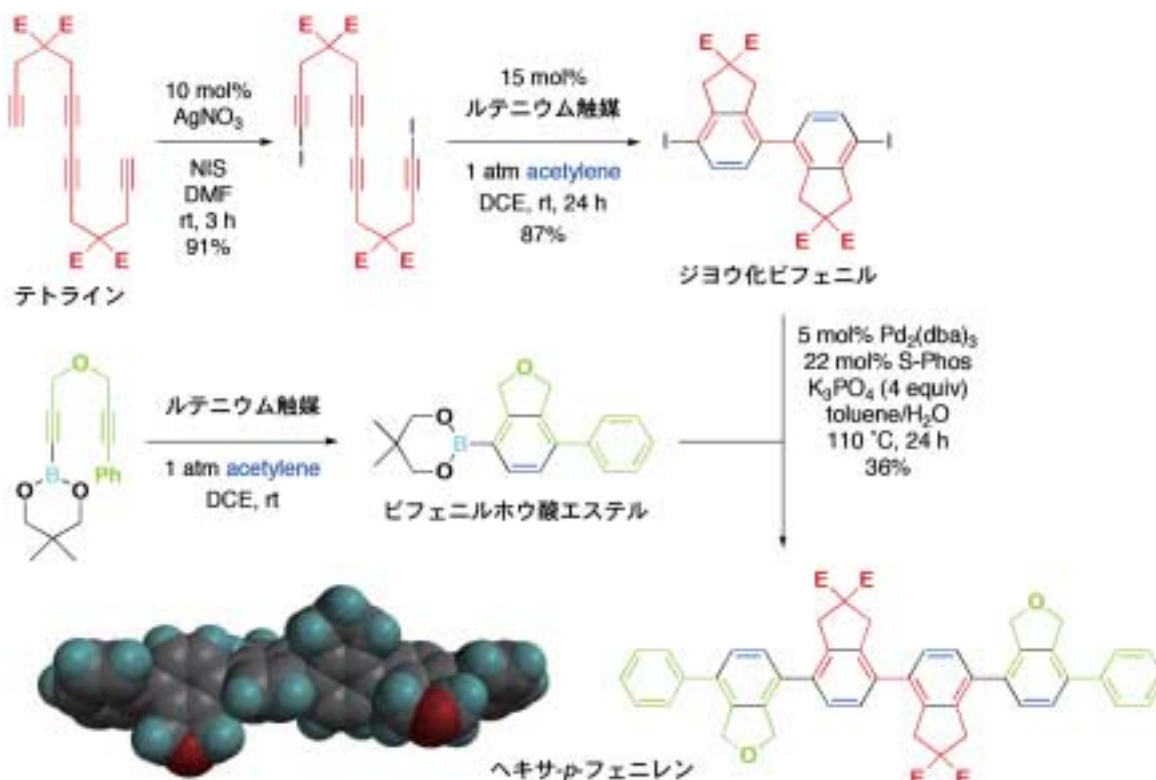


図2 集積型遷移金属触媒プロセスを駆使したヘキサ-*p*-フェニレンの合成

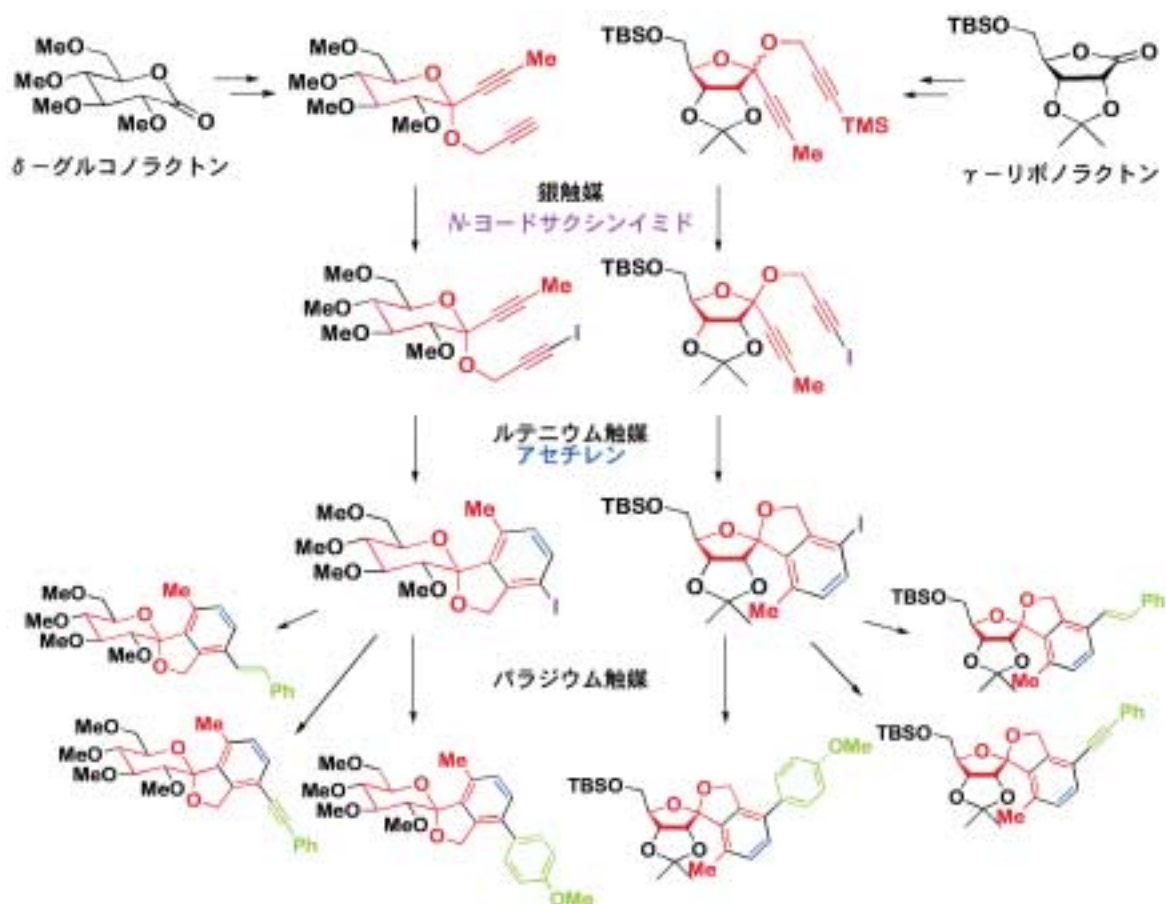


図3 集積型触媒プロセスを活用したスピロ環状 C-グリコシドおよびリボシドの創生

アラニンより数工程を経て合成したホウ酸エステルを、C-ヨウ化フェニルグリコシドおよびリボシドとパラジウム触媒存在下に交差カップリングさせることにより、スピロ環状 C-アリール糖とビアリールアミノ酸とのハイブリッド分子を新規に創出した。

以上述べてきたように、銀化合物を触媒とするアルキン末端炭素のヨウ素化反応，ルテニウム錯体を触媒とするジインとアセチレンとの環化付加反応，そしてパラジウム錯体を触媒とする交差カップリング反応というそれぞれ全く異なる触媒反応を，ヨードジインの触媒的環化付加反応を開発することで一気に集積化して連続的複合触媒プロセスへと展開できた。このような高度な分子変換プロセスは無論皆無であり，筆者らが開発を続けてきたルテニウム触媒法を活用して初めて現実のものとなった。このプロセスそのものの新規性も然る事ながら実用性も非常に高く，電子材料として有用なオリゴフェニレン類の合成から，生理活性天然物に見出される高度に官能基化されたスピロ環状糖分子骨格の多様性指向

型合成に至るまで，幅広い応用が可能であることを示すことができた。

本研究の要であるルテニウム触媒環化三量化反応は，筆者が名古屋大学工学研究科在任時より開発を進めてきたものであり，常に助言・激励くださった恩師の伊藤健児名古屋大学名誉教授，ならびに共同研究者の学生諸氏に深く感謝します。また，三大学工学系人材交流プログラムにより本学理工学研究科に赴任した際，本研究を継続するにあたりお世話いただいた鈴木寛治教授をはじめとする応用化学専攻教員のみなさまに深謝いたします。なお，本研究で用いたルテニウム錯体の合成法は，鈴木寛治教授によって本学で開発されたものである。最後に，本研究は文部科学省科学研究費補助金（若手研究 A (17685008)，特定領域研究 生体機能分子の創製 (18032036)）ならびに，平成18年度東京工業大学挑戦的研究賞の援助によるものであり，ここに感謝いたします。

（理工学研究科応用化学専攻 准教授）

ニュース・イベント

第1回日本物理学会若手奨励賞、 本学から4名が受賞

奥田 雄一

今回、日本物理学会では「日本物理学会若手奨励賞」を実施することになりました。日本の物理学会はこれまであまり賞に対しては積極的ではなく、むしろクールな立場をとってきました。Journal of the Physical Society of Japan と Progress of Theoretical Physics に投稿された論文に対して与えられる論文賞を唯一出しているだけでした。しかし、時代の要請もあり、将来の物理学を担う優秀な若手研究者の研究を奨励し、日本物理学会を活性化することを目的として、この賞が新たに設けられました。今年が第1回で、本学在籍者から4名の受賞者を出しました。そのほかにも受賞者の中には、本学大学院の出身者が複数名います。

日本の物理学会は、学会発表などの活動を19の領域に分野をわけて行っています。素粒子論領域、素粒子実験領域、宇宙線・宇宙論領域、理論核物理領域、実験核物理領域、ビーム物理領域、さらに、物性物理関係では、領域1から領域12までに分かれています。これらの領域ごとに物理学会での発表件数などをもとに、受賞者数の人数枠を設け、領域ごとに審査員を選出して、自薦、他薦の候補者を厳しく審査して、選出いたしました。受賞者は、受賞後の最初の年次大会で、受賞記念講演を招待講演として行います。ここでは、本学の4名の受賞対象研究について簡単に紹介をしたいと思います。

まず、「実験核物理領域」から、基礎物理学専攻の宮地義之助が選ばれました。

その受賞対象となった研究は、陽子がクォークとグルーオンからどのように構成されているかを理解することを目指した研究です。宮地氏は特に、陽子のスピン1/2が、クォークやグルーオンのスピンからどのように構成されているか、つまり広く「陽子のスピンの問題」と呼ばれている課題に取り組みました。高エネルギーの偏極した電子／陽電子ビー



ムを偏極した陽子ないし重陽子標的にあてて深非弾性散乱を起こさせ、陽子や中性子の内部を調べました。電子の散乱と同時に発生する π 、K、pなどのハドロンを検出する測定を行いました。そして、フレーバーの異なるクォーク・反クォークごとの陽子スピンへの寄与を分離することに成功しました。さらに、従来の縦偏極の陽子標的だけでなく、横偏極の陽子標的も使い、生成した π^{+-} の方位角分布を測定し、それによって陽子内部のクォークの軌道角運動量を研究する端緒を開きました。これらの成果が評価されて受賞しました。

次に物性関係の領域6（金属、超低温、超伝導・密度波分野）から、物性物理学専攻の野村竜司助教が受賞されました。



野村氏の受賞対象研究は「量子固体4Heの結晶成長・融解現象」です。量子固体の結晶成長には、古典的な流体では粘性によって隠されている現象が顔を出す興味深い世界が広がっています。野村氏は、極低温で超流動から生成される固体4Heに超音波を用いることにより、結晶成長・融解現象を駆動することに成功し、成長融解の特異な温度依存性、音響放射圧による結晶成長および核生成、融解過程における特異なモルフォロジーの発見など、新現象を次々に発見し、結晶物理の新しい世界を切り開いたことが高く評価されました。

さらに、領域8（強相関系分野—高温超伝導、強相関f電子系など）から、物性物理学専攻の井澤公一准教授が受賞されました。



受賞対象研究は「異方的超伝導体における準粒子励起構造の実験的解明」です。銅酸化物や重い電子系の超伝導の多くは、クーパー対の対称性が等方的s波ではなく異方的なpやd波であると考えられています。超伝導の機構解明にとって、クーパー対の対称性、すなわち準粒子励起のエネルギーギャップの波数空間における異方性を実験的に決定することは極めて重要であります。井澤氏はエネルギーギャップの異方性、特にギャップが消失するモードの形状や方向が、熱伝導率の磁場方向依存性に敏感に反映されることを見出し、エネルギーギャップの対称性を決定する一般的な方法確立しました。その成果が高く評価されました。

最後に、領域11（統計力学，物性基礎論，応用数学，力学，流体物理分野）から，物性物理学専攻の研究員（CREST）の鈴木正さんが受賞されました。



受賞対象研究は「量子アニーリング法の有効性に関する統計力学的研究」であります。複雑なランドスケープを持つような系でのエネルギー関数の最適化問題は，統計力学，情報科学，生命科学等の広い分野で重要な問題になっています。鈴木氏はその最適化法として最近議論され出した，量子アニーリングにおける誤差と計算時間の関係を定量的に考察し，量子アニーリング研究において大変重要な成果を上げられました。さらに，量子の相互作用として横磁場相互作用を2体以上の多体相互作用に拡張すると，量子アニーリング法の有効性が高まることを数値的に示すなど，量子アニーリングの基礎だけにとどまらず応用に関しても，精力的な研究を展開しています。これらのことが，高く評価され受賞となりました。

どんな賞でも同じですが，第1回目が最も競争の激しいもので，その中で受賞を勝ち取られたこの4名の方は，間違いなくそれぞれの分野の将来を担う人材であります。今後のますますのご活躍を期待したいと思います。

最後に，日本物理学会のホームページの <http://div.jps.or.jp/wakate.html> に若手奨励賞受賞者一覧が掲載されていることをお知らせしておきます。

（理工学研究科物性物理学専攻 教授）

安倍首相夫人が本学の留学生5名を公邸に招待

大川 晴美*

5月25日金曜日午後，本学の留学生5名が安倍首相昭恵夫人のご招待により，総理大臣公邸（旧官邸）を訪問しました。本学から招待されたのは次の5名です。（小職は引率者として同行）

Ms. RIZAFIZAH, Binti Othaman

国際開発工学専攻博士課程1年，マレーシア

Mr. SOLVES, Ramon Pujol

経営工学専攻博士課程1年，スペイン

Ms. BOONSOMPOPPHAN, Weerasamorn

化学工学専攻修士課程2年，タイ

Mr. WATARI, Eyri

機械制御システム専攻修士課程2年，ブラジル

Mr. ALIMUZZAMAN, Md

集積システム専攻修士課程1年，バングラデシュ

ほかに東京大学，東京学芸大学，東京芸術大学，電気通信大学，お茶の水女子大学，早稲田大学，慶応大学などからそれぞれ4－5名，合計約50名が招待されました。公邸では記念写真撮影，公邸内の見学，昭恵夫人による歓迎の挨拶と懇談，生け花実演が行われ，懇談では留学生と卒業後の進路や日本の印象などについて和やかに意見交換が行われました。

安倍総理大臣夫人にお会いして

Ms. RIZAFIZAH, Binti Othaman**

（マレーシア）

東京工業大学の文部科学省の奨学生の代表として首相夫人とのお茶会に参加させていただき，心から感謝の気持ちを申し上げます。

あいにくの雨のお天気にもかかわらず，素敵な笑顔で暖かく歓迎してくれた日本のファーストレディ，安倍昭恵様。記念写真撮影後，自ら首相公邸を案内してくれました。50人の留学生を相手に，公邸に対しての質問に必死に答えようとした彼女の姿も素敵でした。こんな機会がなかったら足を踏み入れられない官邸の玄関はレオナルド・ダ・ヴィンチの博物館に間違えられそうな雰囲気でしたが，だんだ

ん奥へ進むと立派な茶室や和室に待ち受けられて感動しました。官邸の美しさは日本人と同じく外見ではなく中身に秘めていますね。パーティの時にかわいらしい和菓子を食べながら安倍夫人とお話できて、とても光栄です。その後、彼女の友人が生け花のパフォーマンスを披露してくれて、圧倒的でずっと記憶に残ります。短い時間でしたがいろんなことに感動して、この経験は私の宝物になります。

最後の安倍夫人の「がんばってくださいね」という一言に励まされ、これからも母国と日本の友好関係に貢献していきたいと思っています。

(*留学生課長,

**理工学研究科国際開発工学専攻
 博士後期課程 1 年)

平成19年度名誉教授懇談会及び 職員等の栄誉の祝賀会開かれる

恒例の名誉教授懇談会及び職員等の栄誉の祝賀会が、去る 5 月 25 日（金）午後 4 時 30 分から百年記念館において開催された。当日は、名誉教授 60 有余名及び栄誉者 14 名のご出席を得て盛大に行われた。祝賀会は祝賀該当者の紹介・記念品贈呈に始まり、相澤学長の挨拶と近況報告等の次第で進められた。なお、祝賀該当者に贈られた記念品については、(財)東京工業大学後援会の多大なご協力をいただいたことを報告するとともに、改めて御礼申し上げます。



栄誉の祝賀会で挨拶する相澤学長



受賞者代表挨拶
藤家洋一名誉教授



名誉教授懇談会

(総務部総務課)

「五月レガッタ」への誘い

端艇部長 小酒 英範

去る5月26日(土)本学創立記念日に、「五月レガッタ」が埼玉県戸田オリンピックコースにおいて開催されました。「五月レガッタ」とは、本学の職員と学生であるなら誰でも参加できる学内漕艇競技会のことです。今年は全部で20チームが参加し、熱戦をくりひろげました。皆さんはボート競技をご存知でしょうか。最近ではボート競技を主題としたTVドラマが放映されるなど一般の方にも知られるようになってきたとはいえ、他のスポーツに比べるとまだまだマイナーな存在であると言わざるを得ないようです。本稿では、今年の「五月レガッタ」の様子をご報告するとともに、ボート競技の楽しさをお伝えしたいと思います。

ボート競技では、競技専用で製作されたボートを使い、一人あるいは複数の漕手により一定距離を漕ぎその速さを競います。漕手の人数は種目(艇の種類)により異なり、一人乗りのシングルスカルから最も大きな漕手8人乗りのエイトまであります。ボートの花形は一番大きくて速いエイトです。艇の長さは15メートル以上にもなり、速さは時速20km以上に達します。

漕手が座るシートは前後にスライドし、漕ぐときには、まずオールを水中から出し、脚を曲げてシートとともに上体を前へ移動させます。シートが一番前まできたらオールを水中へいれ、脚を伸ばし、上体をシートとともに後ろへ移動し漕ぎます。漕手全員が動きを合わせてひたすらこれを繰り返します。と、ここまでお読みになった皆さんは、ボートとはなんとつまらないスポーツなんだと思うに違いありません。実際、オリンピックにおけるボートの試合放送を見たことがあります。ボートほど見て面白くないスポーツはないというのが率直な感想です。選手全員の動きを合わせるスポーツとしては、ボート競技とシンクロナイズドスイミングくらいしかないと思いますが、シンクロに比べ、屈強な漕手が単純な動きをひたすら繰り返す単調さときたら、ボートを漕いだことのない人なら、30秒も見たら飽きてしまうこと必至です。それでは、実際に漕いでみたらどうでしょうか。ボートほど、観るとやるでは楽しさが全く違うスポーツが他にないことがすぐにわかるでしょう。

まず、漕ぐという動作の非日常性が新鮮です。一つ一つの動作はきわめて単純なのですが、それらが組み合わされて漕ぐ動作となると、こんな運動は普段していないでしょう。しかも、水上すれすれの位置という、これもきわめて非日常的な状況で行うので、日頃の憂さを忘れたい方に最適です。それに、全身運動ですから、気持ちよく疲れます。次に、全員が動きを合わせることの難しさと面白さが、ダイレクトに体感できます。単純な動きですが、これを合わせることのなんと難しいことか。日頃仲の良い友達同士や、チームワークが強みの職場仲間チームを組んでも、最初はほとんど漕ぎがバラバラです。漕ぎが合わないと艇速は上がらず、ガレー船で漕がされているような(実際に乗ったことはありませんが)気分になります。しかし、一度漕ぎが合いだすと、艇速はみるみる上昇し、本当にピタリと漕ぎが合った時には、一漕ぎで地の果てまで艇が進んでいくような気分になります。「五月レガッタ」の参加者のほとんどは、初めて漕ぐか、年に一度レガッタのときだけ漕ぐ方ばかりです。初めのうちのバラバラ状態は仕方なく、そこから合っていく過程の艇速の劇的な変化は、初心者だけに許される楽しみかもしれません。

さらに、艇のどの場所(シート)で漕ぐかを考える楽しみもあります。皆同じ運動をするボートでは、どこで漕ごうが同じことだろうと思われるかもしれませんが、漕ぐシートにより漕手の役割が違います。「五月レガッタ」で用いる艇は、ナックルフォアと呼ばれる、漕手4名に舵手(コックスと呼ぶ)1名の計5人乗りの練習用の艇です。舵手は安全のためボート部員が受け持ちます。漕手4名の役割を、私見を交えながら説明いたしますと、進行方向に向かって一番後ろのシートで舵手に最も近い位置で漕ぐ漕手を整調と呼びます。整調は字のごとく漕ぎのリズムを作る役割です。もし、チームにボート経験者がいる場合には、彼(彼女)に整調を任せましょう。もしない場合には、リズム感があり、他人に合わせる事が嫌いな身勝手な性格の方が良いかもしれません。明るく調子の良い性格で、おだてりゃ漕ぎのリズムがホイホイと軽くなるような方は正にぴったりです。整調より後ろの漕手は整調に合わせて漕ぐので、重い(重厚な)リズム感(性格)の持ち主を整調とするのは避けた方が無難です。整調の次の2名は、席順に3番、2番と呼ばれます。彼らは艇のエンジンです。忍耐強く、わがままな整調に合わせて黙々と漕ぎ続けることができる精神的にもたくましい方がふさわしいでしょ

う。進行方向に向かって一番前の漕手はバウと呼ばれます。バウは彼（彼女）以外の全漕手の漕ぎを見ることができます。艇全体の漕ぎを観察・分析し問題点を指摘・矯正できる冷静さと明晰な頭脳の持ち主が良いでしょう。また試合中などに掛け声などで士気を高めることもバウの重要な役割で、声が大きなムードメーカーでなければなりません。さあ、どうですか。おそらく仲間内に思い当たる方が必ずいるはずです。一見、没個性を強いられるように見えるボート競技は、実はどんな性格の方にも活躍の場があるスポーツなのです。チームで誰にどのシートを漕いでもらうのか決めるプロセスも一緒に楽しんでください。

さて、今年の「五月レガッタ」ですが、前日までの雨が信じられないくらいの好天で、前述のように参加チーム数は20と、多くの方に参加いただきました。研究室からの参加が多かったのですが、同学科内の教員のみによるチームなど、職場からの参加もありました。チーム内に女性がいると、1名につき20mのハンデがつきます。全長500mのレースですから、これは大きなゲインです。先にも書いたように、学内レガッタでは体力よりは、漕ぎを合わせることが重要です。女性の参加はチームにとって有利でもあり、大歓迎です。今年も決して多いとは言えませんが女性参加者がいました。試合は、終始和やかな雰囲気の中進行しましたが、さすがに決勝戦になると、どのチームも気合十分な熱戦が繰り広げられました。最後に1位から3位までの入賞チームに賞状と副賞が授与されました。

まだ「五月レガッタ」に参加されていない方は、是非、来年のレガッタに参加されてみてはいかがでしょうか。初夏の水面を仲間と力を合わせて艇を滑らせることの楽しさは、これを味わわないでおくには、あまりにもったいないと思います。



写真 レースの様子（左上）と優勝したチーム（右下）
（理工学研究科機械宇宙システム専攻 准教授）

蔵前工業会による本学公認サークルの 援助金贈呈式

平成19年5月15日（火）17時より、（社）蔵前工業会にて公認サークルへの援助金贈呈式が行われました。これは、本学OBによる強い希望で「特に優秀な成績を修めかつ将来有望なサークルの更なる発展と本学の名誉に貢献して欲しい」との趣旨からこの援助金の贈呈が2年前より行われています。

贈呈式には（社）蔵前工業会石井仁事務局長を始め、本学事務局関係者及びサークル17団体の各代表者総勢21名が出席しました。まず始めに石井局長より各サークルへの援助金の贈呈があり、続いて（社）蔵前工業会の概要説明とサークルへの暖かい励ましの言葉を頂きました。

また、サークルを代表してラグビー部が感謝の気持ちを込め、謝辞を述べました。

次に出席者一同による記念撮影が行われ、その後の親睦会では出席者は年齢の差を超えて大いに歓談し、交流を行ったことは大変貴重な経験になったようです。これを機に各サークルには、OB等による暖かい支援があることを忘れずに更なる奮闘を期待します。

最後に今回の援助金によるサークル支援に関わった本学OBの方々及び（社）蔵前工業会の方々にこの場を借りまして重ねて厚く御礼申し上げます。



今年度援助金対象サークル

ラグビー部、ボート部、バレー部、硬式テニス部、山岳部、写真研究部、バスケットボール部、硬式野球部、シュヴァルペン・コール、自動車部、マイスター、コール・クライネス、準硬式野球部、弓道部、ソフトテニス部、サッカー部、管弦楽団

（学務部学生支援課）

科学の“疑問”をわかちあう ー「科学技術コミュニケーション論」公開セミナー報告ー

川本 思心

「飛行機はなぜ飛ぶのだろう？」だれもが幼少期にさまざまな疑問をもつ。また逆に、こどもにこのような疑問をぶつけられたこともあるかもしれない。そのとき、あなたはどうか答えただろうか。

2007年5月23日、大学院総合科目「科学技術コミュニケーション論」（世話教員 西條美紀・留学生センター教授）の一貫として、百年記念館にて「科学の疑問に答えるーこども電話相談室の実践から」と題して公開セミナーが開かれた。講演者には本学原子炉工学研究所の鳥井弘之教授と、科学ジャーナリストの中村浩美氏をお迎えした。

「科学技術コミュニケーション論」は、専門分野を学ぶ大学院生が、科学技術と社会の橋渡しの問題について考える場であり、専攻横断の総合科目として多彩な教育を行っている。一昨年度は読売新聞社と日刊工業新聞社、昨年度は日経 BP 社と科学技術振興機構の方をお招きしてセミナーを開いた。これまでは科学者と一般社会、主に成人を対象としたコミュニケーションに焦点が当てられたのに対し、今年度は、次世代を担う世代とのコミュニケーションに軸を置いた内容となった。この記事では、セミナーの概要と、主催者の一員としての私の感想を記す。

「全国こども電話相談室」の実践

中村浩美氏は主に航空宇宙関連を専門分野とする科学ジャーナリストであり、冷戦期を飾った航空雑誌「航空ジャーナル」の編集長や、大人にもファンがいる TBS ラジオ「全国こども電話相談室」のレギュラー回答者も務められた。「全国こども電話相談室」は1964年に始まった番組で、現在は日曜1時間みの放送となっているが、かつては月曜から金曜まで30分間、毎日生放送を行っていた。毎回3名の回答者がスタジオに待機し、別室のオペレーターが放送開始30分前から質問を受け付ける。1日40-50本寄せられる質問のうち、番組で扱われるのはわずか5-6本。ディレクターに選ばれた質問の内容は、回答の20-30秒前に回答者に知らされる。さらに3名の中で誰が答えるかは、司会のお姉さんが決める

ので最後まで油断ができない。そして1つの質問に対する回答時間はわずか2-3分しかないという！

科学担当の中村氏に寄せられる定番の質問は「一番早い飛行機は？」「宇宙の果てはどうなっているの？」「宇宙にはどれくらい星があるの？」などである。これらのシンプルでいて難しい質問に、限られた時間内にどう答えるのか。多くの方の興味はここにあるだろう。しかし中村氏のお話は、疑問にただ答える、というものではなかった。

理系の質問にはすぐ答えが出るものも多い。例えば「ジャンボジェット機の重さは？」という質問に対しては、「300トン」とすぐに答えることができる。しかしそれでは互いにつまらない。答えを言う前に、普段どんなことに興味をもっているのか、なぜそれを疑問に思ったかを質問するとともに、質問をしたこと自体を評価し、「そうだね」などと呼びかけて共感を示すことが重要だという。そしてその子にとっての「重い」はどのくらいか、などを逆に質問し、そこから一緒に考える。つまり「電話相談室」は単に答えを与える番組ではなく、コミュニケーションをする番組である、というお話が印象に残った。

また、テクニカルな部分では、言葉の使い方についても指摘があった。第一に、よほど良い例え話以外は例えは使わないこと。例えは話が大きくなってしまっ、こどもを混乱させてしまう恐れがあるからだ。第二に、専門用語をすべて無くすことも間違いであること。こどもが疑問に思った時はチャンスなので、この機会を逃さずに覚えてもらう。レベルに合わせてまず最低数の専門用語を覚えてもらって、例えを使わずにそれを説明することが重要だという。

驚いたことに、「電話相談室」では、放送で採用されなかった質問も放送終了後に全て答えるのだという。疑問をもったその日のうちに、必ず答えをあげることが大切とのことだが、このような丁寧なとりくみが長寿番組を支えてきたに違いないと強く感じた。また、疑問をもった対象だけではなく、疑問をもった自分自身についてふりかえるきっかけを与える点も重要であると感じた。回答者が回答に失敗する原因は、こどもと正面からぶつかり一緒に考えずに、こどもをこども扱いする点にあるという。これらは初等理科教育だけではなく、すべてのコミュニケーションにとって重要なことであろう。

理科好きはどう育つ

鳥井教授は幼少の頃、時計を分解して壊したり、昆虫採集をしたり、鉱石ラジオを作ったりと理科好きの進む定番の道を歩んできたという。しかし今のこどもたちはどのような道をたどって理科好きになるのだろうか。中村氏の講演に続き、鳥井教授の講演ではこの疑問を明らかにするために行った鳥井研究室の調査についてお話があった。

調査では、理科好きが多いと考えられるスーパーサイエンスハイスクールの生徒を主な対象に、小中学生の時に興味があったこと、興味のきっかけ（影響）、どのように興味を思ったか（かわいい・かっこいいなど）などについてアンケートを行った。結果から生徒のタイプ分けを行うとともに、このような生徒が大学でどのような専攻を希望しているかも調べたところ、タイプ別に希望先にも違いがあった。さらに、工学タイプには女性は少ないなど、男女差があるタイプもあった。

女性研究者をどう育てるかも重要な課題だが、無理をして女性に工学を勧める意味はあるのか、そもそも理科好きになることが本当にいいことなのか、といった疑問もあると鳥井教授は指摘された。理科好きを増やすには、こどもの特性を生かす個に対応した教育が必要とされるだろう。

メディアの特性を生かしたコミュニケーション

中村・鳥井両氏の講演の後、セミナー後半では、来場者の方々が書いた質問カードを元に、両氏による対談が行われた。雰囲気はまさに「東工大おとな科技コミ相談室」の収録スタジオ、といった雰囲気であった。

まずはじめに、ラジオの特徴というものはあるのか、という質問に対して中村氏は、電話とラジオというメディアを使ったことが「電話相談室」の成功の一因だと語った。なぜなら、音声のみを用いるラジオは、最もパーソナルなメディアであり、語り手がリスナー個人に直接語りかけることが可能なメディアだからだ、という。実は「電話相談室」は本にもなっている。しかし、中村氏は「電話相談室」の本質は、疑問を仲立ちにしてこどもと大人とコミュニケーションする点にあり、本ではそれは再現されないとして反対をしたという。では本の役割はどこにあるのか、という質問が会場からだされた。

鳥井教授はこれに対して、本の影響力は大きく、

5年単位で残り記録されるメディアである、として、瞬間的なメディアとの使い分けが重要だと指摘した。2007年度前期の「科学技術コミュニケーション論」では、学生たちがブックレットを制作することになっている。この講演と対談は学生達にとっても大きなヒントになっただろう。



写真左 科学ジャーナリストの中村浩美氏
右 鳥井弘之教授

好奇心を育てるために

好奇心の源泉はどこにあるのか、という問題に対し中村氏は、楽しい、気持ちいい、こわい、きたないなどの感覚が元にあるのではないかという点と、疑問をもち行動を起こす事が、他者に評価されることがさらに好奇心を育てるのではないか、という点をあげた。

鳥井教授も、学校と教科としての理科はきらいだが、自然現象や科学技術は好き、という人は少なくないと指摘した。加えて、こどもに限らずヒトは根源的に好奇心をもつ生き物であり、その好奇心をすくいとる、さらに自分で調べようという気持ちへもっていくことが重要であるが、それができていないためにいわゆる「理科嫌い」も生み出してしまうのではないかとした。

さらに議論は学力低下問題に発展した。中村氏は「電話相談室」の経験から、中学生の質問のしかた、疑問に思ったことの表現のしかたが稚拙になってきていると実感しているという。初等教育では国語力をつけるのと同時に、表現すべきことを大切にすることが重要であると指摘された。

科学技術コミュニケーションの役割

根強い人気をもつ「電話相談室」だが、かつてよ

り放送規模が小さくなってしまった。これは経営上の問題があったとのことだが、加えてインターネットの普及によって情報源が増えたこともあり、寄せられる質問数は減っているという。

セミナーの終りに、理工学研究科の日下部治教授が社会の変化とコミュニケーションの変化について指摘された。現在は、すぐに得られる「流布する知識」は増えているが、個人に「蓄積する知識」は減っているのではないかと、そしてこれはこどもの好奇心に否定的な影響を与えているかもしれない。科学技術コミュニケーションは、蓄積されていくものをつくりあげていくことが役割ではないかとまとめられた。

根源的な好奇心の存在と「電話相談室」の成功は、個に対応した教育だけではなく、娯楽としての科学技術コミュニケーションが成功することを示しているかもしれない。私が参加する科学技術振興機構の受託研究「科学技術リテラシーの実態調査と社会的活動傾向別教育プログラムの開発」では、さまざまな要素をもつと考えられる人々のリテラシーと、その背景を明らかにすることを目的としている。さらに、そこで得られた知見を「科学技術コミュニケーション論」にフィードバックして、よりよいプログラムを行うことをめざしている。つまり、両プログラムは補い合う関係にある。本セミナーでは、このリテラシープロジェクトについても重要なヒントを得ることができた。来年の公開セミナーも楽しみである。



(統合研究院 ソリューション研究員)

食欲に学び、活発に議論し、 大胆に発信する楽しさ —世界文明センターでの新鮮な研究生活—

野澤 聡

私は四月から世界文明センターでフェローとして研究しています。現在私は、同センターの副センター長兼ディレクターである橋爪大三郎教授といっしょに「科学技術と社会ワーキング・グループ」に所属し、同センターのセンター長であるロジャー・パールバース教授、高橋世織特任教授とともに週2回程度のペースでミーティングを重ねています。ここでの研究生活は、今まで体験したことのない大変刺激的なものです。

今私たち「科学技術と社会ワーキング・グループ」は、地球温暖化対策について調べています。この問題は、昨年アル・ゴア米国元副大統領が制作したドキュメンタリー映画『不都合な真実』によって、一躍世論の脚光を浴びるようになりました。今年はIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第4次報告書が発表されたり、G8サミットでも地球温暖化対策が取り上げられるなど、ますます関心が高まりつつあります。

私たちが地球温暖化問題に注目するのは、この問題がこれまでの環境問題と根本的に異なるからです。従来の環境問題は、大気汚染であれ、騒音であれ、ほとんどの場合発生源が局在していました。そのため、発生源を特定して局所的な対策を施すための新技術を開発することによって問題を解決することができました。ところが、地球温暖化の原因とされる温室効果ガスは、人間が活動すれば必ず排出されてしまいます。近代的な産業を盛んにし、便利で快適な生活を追求すればするほどますますたくさんの温室効果ガスが排出されることになるのです。つまり、地球温暖化の原因は人間の活動そのものであるため、発生源は地球全体に拡散しており、発生源を特定して局所的な対策を施すことによって問題解決を図るという従来の手法が通用しません。しかも中国やインドなどの途上国が急速に経済発展するにしたがって、こうした国々から排出される温室効果ガスもまた激増しています。したがって、仮に日本だけが優れた技術と厳しい規制によって自国の温室効果ガスの排出を極限まで削減したとして

も、地球温暖化を食い止めることはできないのです。

調査を進めるにつれて、近年重要な報告書が幾つも発表されていることが分かってきました。目下発表されつつある IPCC の第4次報告書では、人類の排出する温室効果ガスが温暖化の原因であることがこれまでより確実に、その影響もかなり深刻になる可能性が高いことが明らかになっています。また、昨年10月に英国財務省が発表した報告書「気候変動の経済学」（通称スターン報告）では、今すぐ温暖化対策を始めた場合、毎年の費用は GDP 比 1%程度で済むが、何も対策をしなければ、今世紀後半以降には GDP 比で毎年20%を超える被害を受けるようになると警告しています。こうした報告書は、今すぐ地球規模で温暖化対策に取り組む必要を強調しているのです。

その一方で、温暖化対策と雇用の関係については、明確な結論が出ていないことも分かってきました。OECD が1997年と2004年に発表した環境政策と雇用の関係を調査した報告書でも、環境政策が雇用に与える影響は複雑であり、雇用を増やす効果もあるが減らす効果もあるということしか述べられていません。温暖化対策が必要なことは分かっていますが、雇用に対して悪影響が出るような政策を取ることができないのは、どこの国でも同じです。このように考えてくると、よくいわれる「持続可能な開発」を実現することがいかに困難に分かってきます。けれども、大半の国々が納得するような「持続可能な開発」が実現できなければ、各国から地球規模の協力は得られず、したがって有効な温暖化対策もできないことになってしまいます。

地球温暖化は、地球規模の問題であるだけでなく、現在の世代と未来の世代との関係についての問題でもあります。つまり、子や孫の世代に深刻な被害が及ぶことを防ぐために、現在に生きるわれわれが負担すべき費用を合理的な根拠に基づいて決定する必要があります。このような世代間の負担の公平性については、先ほど述べた各国間の負担の公平性と同様に、誰もが納得するような結論には至っていないのが現状のようです。

地球温暖化問題については、一部の国のエゴのために対策が遅れているというような議論を耳にすることがありますが、私はそうは考えません。上述したように、対策費用を国家間や世代間でどう分担するかについて誰もが納得するような結論が出ていないために、なかなか話が前に進まないのだと考えま

す。いわば理論や定説のない荒野を切り拓いていくようなものです。大切なのは、問題を矮小化せずに、数多くの分野、そして様々な立場の人々が協同して問題解決を目指す議論をすることです。それには、一人でも多くの人に地球温暖化という問題の深刻さを訴えかけ、理解して協力してもらうことが極めて重要なことになってきます。

先日私たちは、世界文明センターの21世紀文明研究会・公開研究会として、炭素循環エネルギー研究センター教授の平井秀一郎先生に講演をしていただきました。告知期間がわずか一週間だったにも関わらず、20名の参加者があり、一時間の講義に続いて一時間を越える活発な質疑応答がありました。予想外の関心の高さに驚くとともに、大いに手応えを感じました。

私たちは、これまでに3回ほど、学長の相澤益男先生に報告に赴きました。相澤先生は総合科学技術会議の議員も務められており、非常にお忙しいにも関わらず、私たちの報告に熱心に耳を傾けられ、調査の方向性を指示していただきました。このようなことも、これまでの研究生活では考えられない得がたい経験です。

世界文明センターでの新たな経験は、私の本来の専門分野である科学史・科学論の研究にとっても良い刺激になっています。研究成果を幅広く発信して人々の興味を喚起することの重要性を、これほど痛感させられる場は今までにありませんでした。また、地球温暖化への様々な取り組みを調べることから、イノベーションや雇用という観点で科学・技術を見る意義も学びつつあります。「科学技術と社会ワーキング・グループ」を中心とする私の研究生活は、まだ始まったばかりですが、一人でも多くの人に地球温暖化問題の重要性を知ってもらうために、様々な企画や活動を通じて、東京工業大学の内外に広く発信していこうと考えています。

（世界文明センター フェロー）

Welcome Party for the New International Students in May 2007

Akino Midhany Tahir

For some people, usually Monday is quite a busy and not exciting day. The thoughts of lectures and reports for the whole week give an impression that party is definitely not on Monday. But Monday, May 28th was a little bit different. It was the day of Welcome Party for the new international students at Tokyo Institute of Technology. It was the day when we gathered, made new friends, met old friends, enjoyed the relaxing moment with, of course, lots of free foods and drinks. A lot of people came to the party, and they all seemed to be very excited to participate.



Many students gathered at the Party venue

The event started right on schedule, at 6 pm on the 2nd floor of O-okayama campus cafeteria. Li Su and Yan Cong from China, our masters of ceremony, looked beautiful with their Chinese dresses. Prof. Aizawa, the president of Tokyo Tech, with cheerful disposition and pleasant smile, gave his opening address to welcome all the new international students and to greet all the invited professors as well as other international students and visitors. It was then followed by a toast, proposed by Prof. Kusakabe, the Director of the International Student Center (ISC), which marked the official opening of the party.



Opening address by President Prof. Aizawa



Prof. Kusakabe, the director of ISC proposed a toast

Once the tables were open, everyone turned their attention towards foods and drinks without hesitation. Foods and drinks are always the main attention at a party for students like this one. Various delicious foods were served. Plates and bottles filled with different kinds of foods and drinks came one after another. Soon after, plates and bottles were empty, leaving almost nothing for those who came late.

At 18:45, Li Su and Yan Cong announced the first performance that would entertain all visitors.



A lot of nice food!

First performers were from the Indonesian Student Association with a traditional dance from Aceh, northern part of Indonesia, called Tari Saman. The dance is well-known as "The Dance of Thousand Hands". An ensemble of men and women, perfectly lined up in a row, their arms weaving complex patterns as the tempo sung by a singer quickens. Because the room was full of crowd, the dancers seemed to have difficulties in hearing the song, resulted in unsynchronized movements several times. Nevertheless, audience seemed to be so amused by this performance that they gave big applause.



Saman Dance by Indoedean Students

After a few minutes, Japanese students presented an interesting performance. They demonstrated aikido, one of the traditional Japanese martial arts. Aikido, translated as "the way of harmonious spirit", is a martial art developed by Morihei Ueshiba as a synthesis of his martial studies, philosophy, and religious beliefs. Ueshiba's goal was to create an art, which practitioners could use to defend themselves without injuring their attacker. Aikido emphasizes joining with an attack and redirecting the attacker's energy, as opposed to meeting force with force, and consists primarily of body throws and joint-locking techniques. In addition to physical fitness and technique, mental training, controlled relaxation, and development of "spirit" (ki) are emphasized in aikido training.



Aikido Performers

The racing pulse after seeing aikido was calmed down by the cheerful music of the next performance, by the Filipino students. Three students danced Kappa Malong Malong, which is also called "Sambi sa Malong". This Maranao dance shows the many ways of wearing a malong, a simple tubular yet highly functional piece of cloth. The traditional women's version shows this cloth of countless colorful designs; used mostly as a skirt, woven in many different ways, depending on the purpose of the wearer. Other ways the women wear malong is as a shawl, a mantle, or a head-piece.



Malong Dance by Filipino Students

Our attention was then diverted to two beautiful Chinese singers who sang Nuan Nuan. It was a perfect song for spring season, and symbolizing our warm welcome for the new students.

After around 10 minutes, Gulmire Ablat from Uyghur, China, appeared on the stage with cheerful music that sounds like a mix between East Asia and Middle East. Wearing Uyghur traditional costume in bright green color, she seemed to invite us to dance with her. Not so many people know that Uyghur is also called as Turkic people of central Asia. They are a group of Turkic-speaking tribes in the Altay Mountains, a mountain range

in central Asia, where Russia, China, Mongolia and Kazakhstan come together. Through that dance, Gulmire enticed us to take a peek into her fascinating culture. She said that Uyghur folk dances are part of Uyghur's daily life. There are no holidays, parties or wedding festivities without music and dances. Uyghur folk dances are distinguished by head and wrist movements. Their clever coordination is enhanced by the typical posture of tilted head, thrust chest and erect waist. The dances express the Uyghur people's feelings and character.



Nuan Nuan by
Chinese Students



Uyghur Dance by
Gulmire

Finally at 19:30, the last performers sang several songs beautifully for all of the audience. They are a cappella group, Spiritus, consist of four Japanese and a Thai students. It was really impressive because Spiritus not only sang the songs, but also imitated instrument sounds by producing the melody with their vocal cords. This was an excellent performance to close the party.

All visitors seemed happy, full, and satisfied. We hope they enjoyed the party as much as we did. Last but not least, we would like to thank our host, President Aizawa sensei, as well as the rest of International Student Center staff and International Student Office staff, especially to



A cappella Chorus by Spiritus

Sato sensei and Shimozono san who offered a lot of time to organize the party. We also would like to thank all the volunteers and performers for their cooperation in making the party successful: Jack Lin (coordinator) from Taiwan/Canada; Karlisa Priandana (sub-coordinator), Akino Midhany Tahir, and other performers from Indonesia; Yang Xin Gang (sub-coordinator), Li Su and Yan Cong (MC) from China, and also Gulmire Ablat from Uyghur; Miki Nakajima from Japan (sub-coordinator), Hamada, Arikawa, Taki (Aikido performers), Prasert Prasertvithyakarn from Thailand and Watanabe, Urano, Shimazaki, Ishizuka from Japan (Spiritus); Ian Dexter Garcia (sub-coordinator), Kathleen Papiona, Anabelle Abuzo, Ma. Carmela Pato, Grace Padayhag (performers) from the Philippines; Tanyanuparb Anantana (sub-coordinator) from Thailand; Kabir Shakya (photographer) from Nepal; and all other people who had helped to organize the party. We hope to see you again in the next welcome party!



Volunteers who cooperated with the party

(Master Student of Prof. Harashina Lab.,
Interdisciplinary Graduate School of Science
and Engineering)

国際化

東工大生のための留学フェア（大岡山・すずかけ台）と参加者アンケートの分析結果

吉原 英恵*, 佐藤 由利子**,
杉野 暢彦***

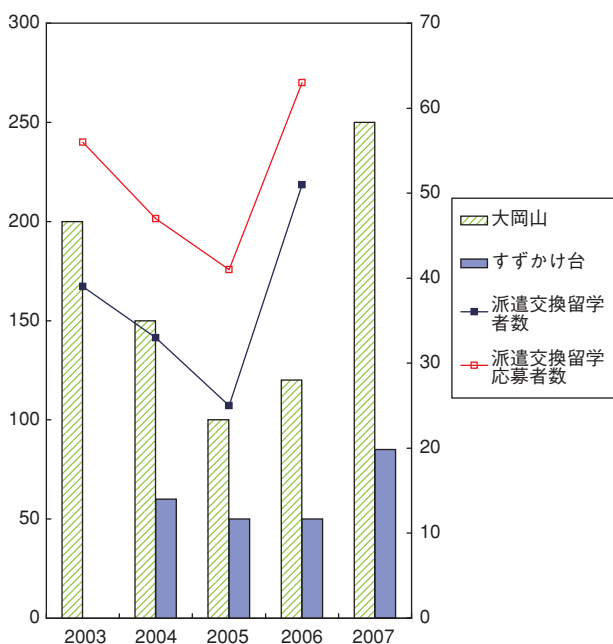
東工大生の海外留学を促進するため、4月25日に大岡山キャンパスで、27日にすずかけ台キャンパスで「東工大留学フェア2007」を開催した。全体説明とブース別個別相談で構成され、大岡山で約250名、すずかけ台で約85名の学生が参加した。

本稿では、盛況だった今年の留学フェアの様子を紹介すると共に、当日収集したアンケート回答から、東工大生の派遣留学に対する意識や留学促進に向けての課題を分析する。

1. 参加者300名を超えた東工大留学フェア2007

東工大留学フェアは今年で5年目を迎える。

図1は、最初に留学フェアが開催された2003年度からの、留学フェアへの参加者数と本学協定校への交換留学に応募・派遣した学生数を示している。棒



(注1) 左軸は棒グラフで示した留学フェア参加者数、また、右軸は、折れ線グラフで示した、派遣交換留学応募者数及び留学者数に対応。

(注2) 派遣交換留学者は、毎年秋の学内選考合格後、4～10ヵ月後に協定校に派遣される。

図1 留学フェア参加者数と派遣交換留学者・応募者数の推移

グラフで示した留学フェアへの参加者数は、2006年度までは横ばいであったが、今年は、大岡山、すずかけ台共に大きく伸びていることがわかる。これは、生協の協力により、食堂卓上に留学フェアのポップを置く、新入学生全員に留学フェアの案内を配布する、フェアのポスターを数多く掲示する、などの広報努力が実を結んだことに加え、開催時期を例年より1ヶ月早めたことによる結果といえよう。

また、折れ線で示した本学協定校への交換留学に応募・派遣した学生数（2007年度は予定数）は、留学フェア参加人数と連動する傾向が見られることから、2007年度の応募者・派遣予定者数は、増加することが予想される。

これらを踏まえると、東工大生の海外留学に対する関心が、徐々に高まりつつあるのではないかと考えられる。

4月25日（水）大岡山西9号館デジタル多目的ホールで開かれた留学フェアでは、冒頭、三木千壽理事・副学長が、「東工大では、約1000人の留学生が学んでいるのに、交換留学で派遣される東工大生は年40～50人に過ぎない。20代での海外体験は、人生にとって大きなプラスである。是非、若い内に海外留学を志してもらいたい」と、力強い開会の挨拶を行った。

続いての全体説明においては、学内外からの発表者が、各種プログラムの紹介を始めとして、海外留学・インターンシップ等の意義やメリット、留学するにあたっての心構え等について、詳しい説明を行い、学生たちも熱心に耳を傾けていた。特に国際教育交換協議会（CIEE）掘越部長による説明の中で、これからの TOEFL テストにおいて主流となる TOEFL iBT のサンプルテストが流れた際には、その難しさに、ざわめきと苦笑いが起こったのが印象的であった。

また、エントランスホールで開催されたブース別個別相談においても、国やプログラム別に14のブースが開設され、参加者が自身の興味に応じてブースを回って積極的に情報収集を行い、順番待ちの列が出来るほどの盛況ぶりであった。

また、大岡山での留学フェアの状況をすずかけ台キャンパス J221講義室へ中継することも試行し、当日は数名の学生が参加聴講した。

4月27日（金）にすずかけホールで開かれた留学フェアでは、総合理工学研究科の原科幸彦教授（教育研究評議会評議員）が、「一流の人は、健全な『寄り道』をして幅を広げる。是非、留学という寄り道を若い内にして、幅と人脈を広げてほしい」と、海外留学を奨励する挨拶を行った。

続いての全体説明では、大岡山同様、学内外からの発表者が、各種プログラムの紹介や体験談を紹介した。特に、2004～2005年にヘルシンキ工科大学に交換留学生として派遣された藤田和恭さん（知能システム科学専攻卒業生）は、留学にあたっての準備やフィンランド留学で得た友人や経験がいかにかに人生にプラスになったかについて、説得力のある発表を行った。

また、2階の集会室で行われたブース別個別相談でも、11のブースが開設され、学生が、熱心に、プログラムや国別の留学情報を収集していた。

このような留学フェアを通じて、留学希望者の抱える海外留学への疑問や不安が払拭され、海外留学やインターンシップ等への参加者が増加することを期待したい。

東工大留学フェア2007の詳細は以下のとおり。

●全体説明

[第1部：全員参加]

- 1) 主催者挨拶：三木理事・副学長（大岡山）
原科評議員（すずかけ台）
- 2) 各種留学プログラム：留学生課
- 3) 海外短期語学研修，メールニュース：
留学生センター
- 4) 単位互換，単位認定制度：国際室
- 5) 語学教員からのアドバイス：
外国語研究教育センター
- 6) 個別ブースの紹介：参加機関

[第2部：自由参加]

- 1) TOEFL・海外留学プログラム：CIEE
- 2) 協定校への交換留学体験談：
シュツツガルト大学派遣交換留学経験者
（大岡山）
ヘルシンキ工科大学派遣交換留学経験者
（すずかけ台）
- 3) 留学と就職活動について：学生支援センター

[第3部：自由参加]

各参加機関によるプレゼンテーション

●ブース別個別相談

[学外協力機関]

- ・エデュ・フランス
- ・カリフォルニア大学東京スタディーセンター
- ・国際教育交換協議会（CIEE）
- ・青年海外協力隊
- ・ドイツ学術振興会（DAAD）
- ・日本国際学生技術研修協議会（IAESTE）
- ・日本産業協力センター
- ・ブリティッシュ・カウンシル

[学内協力機関]

- ・外国語研究教育センター
- ・学生支援センター
- ・ストラスクライド大学担当
- ・清華大学院合同プログラム担当
- ・国際室，留学生センター，留学生課
- ・本学学生（派遣留学経験者，協定校からの留学生）



写真1 三木理事・副学長によるご挨拶



写真2 ホールでの全体説明（大岡山キャンパス）



写真3 ブースでの個別相談（大岡山キャンパス）



写真4 原科評議員によるご挨拶



写真5 ホールでの全体説明（すすかけ台キャンパス）



写真6 ブースでの個別相談（すすかけ台キャンパス）

2. 留学フェア参加者アンケートの分析結果

東工大留学フェア2007への参加学生に対し、留学に関するアンケートを行い、留学に対する意識やニーズ等が浮き彫りになった。概略をここに紹介する。

なお、ここで示す図2～4は、アンケートの該当する項目に、優先順位を付けて頂き、1位6点、2位5点、3位4点、5位2点、6位1点で集計した結果である。

[回答者数・回答率] 110人・回答率33パーセント

[回答者の属性]

回答者のうち、留学希望・予定のある者が87%と比較的留学に関心のある層が回答している。女子学生比率は13%と、本学女子比率とほぼ同率であった。

学部学生比率は57%で、学年別では、学部3年(21%)、修士1年(24.5%)の参加が多い。

英語スコアでは、TOEICスコア保有者が多いが、TOEFLスコア保有者はまだ少ない。TOEICの平均スコアは638点と、英語圏留学のためには、まだやや低い者が多い。

[留学希望地域・時期・期間]

留学希望地域・国としては、米国を中心とする英語母国語圏が87%と圧倒的に多く、次いでフランス、ドイツとなっている。但し、半数の者は回答しておらず、留学先を決めかねている者が多い。

留学希望時期は、修士1年(30%)が最も多く、次いで修士2年(15%)、休暇を利用して(12%)、学部4年(11%)の順となっている。学部4年で応募し、修士1年で留学するパターンが、研究室配属、卒論、修論、就職活動等への影響が最も少ないため、選択される傾向にある。

留学希望期間は、1年以上(35%)、6ヶ月以上1年未満(28%)、3ヶ月以下(19%)となっている。

[留学に関心を持ったきっかけ、留学目的]

留学に興味を持つようになったきっかけとしては、「自分自身の目的や興味」が多く、次いで「先輩・友人の影響」が大きいことが分かる。

図2に示すとおり、留学目的については、「留学先の社会・文化・語学を学びたい」が最も多く、「国際交流・理解を深めたい」「専門分野の研究・勉強」「専門分野に限らず幅広く学びたい」が続いている。

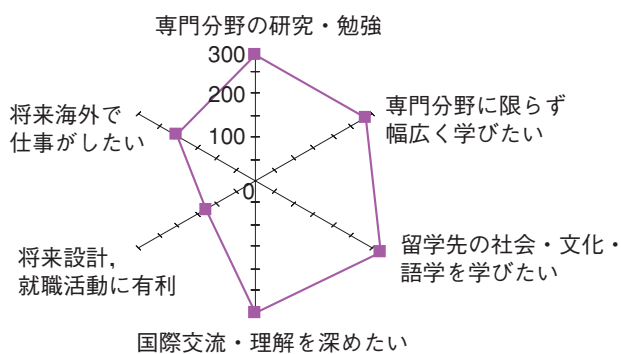


図2 留学の目的

[留学にあたり不安に思うこと、東工大に支援して欲しいこと]

図3に示すとおり、留学にあたり不安に思うこととしては、「経済的な負担」、「英語力の不足」がほぼ同率となっている。「就職活動に不利」は、今回、キャリアアドバイザーからの発表や留学経験談で留学が就職に有利となる事例などが紹介されたことを受けてか、時期的な問題を除けば不安感が払拭されたように感じる。

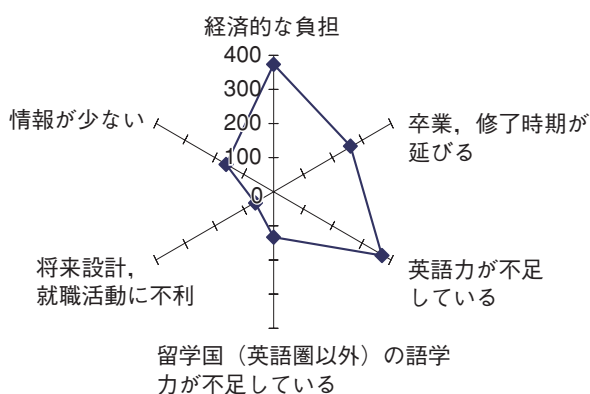


図3 留学にあたり不安に思うこと

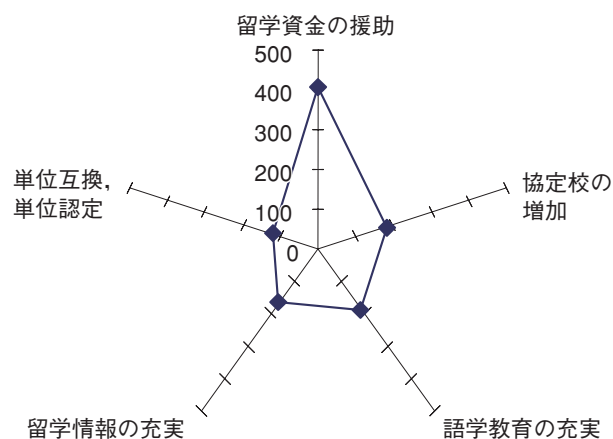


図4 留学にあたり東工大に支援して欲しいこと

留学にあたり東工大に支援して欲しいこと(図4)としては、「留学資金の援助」、「語学教育の充実」、「協定校の増加」であり、不安要素の解決を大学に期待していることが分かる。また、希望する留学資金援助額については、月10万円程度、という回答が多かった。

3. まとめ

グローバル化社会を生き抜くという観点から、学生の国際感覚とコミュニケーション能力を高める機会である海外留学を積極的に推進し、受入れと派遣の均衡した国際化を実現していく必要がある。

このような状況を踏まえ、今回のアンケートで、留学にあたり大学に支援してほしい事項として挙げられた「留学資金の援助」、「語学教育の充実」、「協定校の増加」についても、全学的な取り組みの強化が必要であると考えられる。

国際室、留学生課（国際室学内支援グループ）と留学生センターでは、留学希望者に対して、国際交流メールニュース（留学生センター）、留学生課ホームページ、「東工大生のための海外留学のてびき」等を通じ、留学関連情報の提供を行うと共に、個別相談にも対応している。

更に、5月11日（金）～13日（日）のすずかけ台オープンキャンパス及びすずかけ祭においては、海外留学関連のポスター展示を行った。在学中の学生だけでなく、これから本学への入学を志す方やすずかけ祭にご来場頂いた一般の方々にも東工大の海外留学をアピールするよい機会となったと思われる。

留学に関心を持つ学生に、是非、このような情報提供の機会をご周知いただくと共に、海外留学について、ご奨励いただければ幸いである。

（ *留学生課（国際室学内支援グループ）職員，
**留学生センター准教授，
***物理情報システム専攻准教授・国際室国際企画員）

お知らせ**東京工業大学百年記念館第9回特別展示・講演会
進化するスーパーバイオワールド**

平成19年7月19日（木）～28日（土）

10：00～17：00 会期中無休・入場料無料

7月19日（木）は13：30～（テープカット13：15～）

（シーラカンス冷凍保存体の展示は、7月23日（月）14：00～17：00、24日（火）12：00～15：00、
25日（水）14：00～17：00）

本展示では私たちの先輩の仕事を交えながら本学におけるバイオ関連分野のうち、社会との関連が深いものを中心にご紹介します。時代を担う小中学生のための実験・実演コーナーも設けてあります。テレビコマーシャルに出てくる洗剤の酵素パワー、ドリンク剤のビタミン B₂、さらにはバイオセンサー、世界最小の分子モーター、人工核酸、人工臓器から再生医療、そしてスケールの大きな時間生物学や分子進化学まで、世界をリードしている活動をご紹介します。

実行委員長・大学院生命理工学研究科長 広瀬 茂久

■イベント・講演

- ・7月23日（月） バイオ体験デー（対象：小中学生、申し込み制、定員80名）

14：00～ レクチャー1：本川達雄「サンゴの海の生きものたち」（小学生対象）（フェライト会議室）
レクチャー2：和田忠士「やさしいDNAのはなし」（中学生対象）（第1会議室）

15：30～ 実験教室1 ウニやナマコなどに実際に手を触れて観察（於 W3棟5階 基礎生物学実験室）
実験教室2 タマネギから遺伝子DNAの抽出（於 W2棟1階 基礎化学実験室）定員各40名

申込：小学生の実験教室1のお申込みは、7月10日（火）に終了しました。多数の申込みありがとうございました。中学生の実験教室2は、申込受付を延長しています。

- ・7月24日（火） リレーレクチャーシリーズ（対象：一般、参加無料 会場：フェライト会議室）

13：00～ 岡田典弘（生体システム専攻教授）「DNA分析で明らかになったクジラの祖先」
14：00～ 赤池敏弘（生体分子機能工学専攻教授）「再生医療・人工臓器から生命の大切さを考える」
15：00～ 濡木 理（生命情報専攻教授）「タンパク質の形とはたらき」

- ・7月25日（水） 講演会 14：30～16：30（14：00開場、対象：一般、参加無料）

「極限微生物の遺伝子とその利用」

講師：堀越弘毅（東京工業大学名誉教授、海洋研究開発機構）

会場：東京工業大学70周年記念講堂（17：30～レセプション フェライト会議室）

■バイオ体験デー申し込み・問い合わせ先

Tel：03-5734-3340 Fax：03-5734-3348

E-mail：centshiryou@jim.titech.ac.jp

URL：http://www.ibra.titech.ac.jp/cent/

主催：東京工業大学百年記念館

共催：東京工業大学大学院生命理工学研究科

後援：（社）日本化学会 （社）日本生化学会 （社）蔵前工業会

目黒区教育委員会 大田区教育委員会

学園祭報告

第29回すずかけ祭報告

実行委員会委員長 三島 良直

去る5月12日（土）、13日（日）に今年度のすずかけ祭が開催されました。天候に恵まれ、特に土曜日は5月にしては大変暑い1日となりましたが両日合計で1200名以上の参加者をお迎えして盛況のうちに終了したことをご報告いたします。

ご承知のように本学すずかけ台キャンパスのすずかけ祭は秋の大岡山キャンパスの工大祭とは趣を異にしており「工大祭」が学生による学生のための学園祭であるとするれば「すずかけ祭」は地元の住民の皆様を主とした学外からのお客様にキャンパスを直に見ていただくことを主眼として教職員と学生が作り上げる学園祭です。駅からキャンパスへと導くす

ずかけ道のキャンパス手前にある広場では地元のチームと学生、教職員チームによるゲートボール大会が今年も開催され、また一昨年完成したJ2棟の20階ホールでは地元の方々によるお茶会、書道展、盆栽展が開かれました。J1棟の前にはフードコート、すなわち屋台が出店し、ここでも地元の方々与学生・教職員の交流が見られました。

5月12日今年の特別企画講演会（第49回大岡山現代講座共催）は東京大学名誉教授の溝上 恵先生に「首都直下地震の切迫性と被害想定・防災対策」と題する講演をお願いしました。先生は現在地震防災対策強化地域判定会会長をお務めであり、また中央防災会議による首都直下地震や東海地震などについての専門調査会委員をお務めになったことから、地震予知技術の現状と首都圏ではどの地域で地震が発生する恐れが高いかについて、1時間半にわたり大変迫力のあるお話が伺えました。そして防災対策においては多くの方が「自分だけは大丈夫だろう」と考えるために個々に対策を講じないこと、また想定



地元のチームと学生、教職員チームによるゲートボール大会



書道展、盆栽展



お茶会



J1棟の前のフードコート

される被害への認識が低いことがいざとなったときの生活への影響をより大きくすることに繋がるであろうことなど、胸に手を当てて考えないといけないことをお教え頂きました。



東京大学名誉教授の溝上 恵先生



特別企画講演会の様子

13日（日）ははずかけホール多目的ホールにおける音楽コンサートが昼から夕方まで行われました。学生企画の「プラタナスピアノコンサート2007」, 「ピアニスト松岡 淳さんミニリサイタル」, そして「東工大管弦楽団ミニコンサート」と続き、キャンパス内に半日間別世界を作り出しました。松岡 淳さんのコンサートは多くの人が知っている短編の名作を、1曲毎に解説をしていただきながら堪能することができ会場を埋めた沢山の聴衆の拍手が止まない素晴らしいものでした。

このほか2日間にわたり大学院生命理工学研究科と総合理工学研究科、精密工学研究所、応用セラミクス研究所、資源化学研究所の3研究所、そして像情報工学研究施設で研究室公開が行われたことは言



ピアニストの松岡 淳さん



演奏の様子



東工大管弦楽団ミニコンサート

うまでもありません。特筆すべきは今年度、生命棟にものづくり教育研究支援センターすずかけ台分館が設置されたためこのセンターを公開したことです。また附属図書館すずかけ台分館の公開でも昨年度末に設置した理工系以外の新書、ガイドブックなどを閲覧、貸し出しできる「憩いの空間ペリパトス文庫」を見て頂けたと思います。各部局等の研究室とセンターではそれぞれに工夫を凝らし、一般のお客様や子供達にとっても興味をそそる展示や実演などを実施して好評を得ていました。一方で毎年すずかけ祭と同時開催となるオープンキャンパスに訪れた来年度大学院入学を目指す他大学の学生達が、訪れた研究室の学生や教員による研究内容の詳細説明や今夏の入試の方法などについて熱心に話し合っている姿も数多く見られました。



研究室公開

こうして今年のすずかけ祭も無事に終了することが出来ました。末筆になりますが今年のすずかけ祭実行委員の皆様、積極的に企画・行事にご協力頂いた教職員、ならびに学生諸君に厚くお礼申し上げます。

(総合理工学研究科材料物理科学専攻 教授)

人事異動

[] 内は旧所属

(教員)

平成19年6月1日付

はなおか しんや
花岡 伸也：准教授に採用



大学院理工学研究科国際開発工学専攻 [Asian Institute of Technology 助教授] 博士 (情報科学)

④ 1970.12

⑤ 東北大学工学部土木工学科1994、

同大学院情報科学研究科修士課程1996、同博士課程1999

⑥ 交通計画、開発途上国プロジェクト

[学位論文] 等式制約を緩和した都市施設の二次元配置モデルの開発：東北大学1999 内線 3468

掲載記事公募のお知らせ

広報・社会連携センターでは、「東工大クロニクル」をより充実した身近なものとしてみなさまにお読みいただくために、掲載記事を公募しております。

イベント紹介、研究成果、推薦書籍、サークル紹介、東工大にまつわる逸話など様々な内容の記事を掲載していきたいと考えておりますので、掲載ご希望の方は以下の連絡先まで御一報ください。詳しい執筆要領等をお送りいたします。(投稿は、原則大学の教職員、学生、名誉教授、卒業生など本学関係者に限らせていただきます)

なお、執筆要領、個人情報の取り扱いなどにつきましては、広報・社会連携センターのホームページ (<http://www.hyoka.koho.titech.ac.jp/prcenter/limited/bosyu.html>) にも掲載されておりますのでご参照ください。

総務部評価・広報課広報・社会連携係

TEL 03-5734-2975, 2976/FAX 03-5734-3661

E-mail: kouhou@jim.titech.ac.jp

東工大クロニクル No. 423

平成19年7月13日 東京工業大学広報・社会連携センター発行©

広報・社会連携センター長 本藏義守 (企画担当理事・副学長)

東工大クロニクル編集グループ

編集長 中島 求 (情報理工学研究科准教授) 副編集長 山中浩明 (総合理工学研究科准教授)

増田一男 (理工学研究科准教授) 鈴木榮一 (理工学研究科准教授) 菅 耕作 (生命理工学研究科准教授) 小西秀樹 (社会理工学研究科教授)

藤村修三 (イノベーションマネジメント研究科教授) 谷口裕樹 (資源化学研究所准教授) 二ノ方壽 (原子炉工学研究所教授)

秦 誠一 (フロンティア創造共同研究センター准教授)

住所：東京都目黒区大岡山2-12-1-E3-3 〒152-8550 電話：03-5734-2975, 2976 FAX：03-5734-3661 E-mail: kouhou@jim.titech.ac.jp URL: <http://www.titech.ac.jp/>