

INFOREMOST™

Tokyo Institute of Technology

東京工業大学 大学院情報理工学研究科 広報誌

Special Interview OB

世界は思ったよりも近い

情報理工学研究科 数理・計算科学専攻OB 大島芳樹さん

Special Interview 001

音声のコンピュータ処理を通じて人類の知の秘密に迫る

計算工学専攻 古井貞照研究室

Special Interview 002

数学とは、大人の考え方を身につけるための学問です

数理・計算科学専攻 高橋 渉研究室

Special Interview 003

「人に優しい」もの作りへの関心は 長距離走の経験から生まれた

情報環境学専攻 宇治橋貞幸研究室

Spring.2006

vol.4

Special Interview

世界は思ったよりも近い

近い将来、子どもたちは絵や文章を書くように、コンピュータを使いこなして自由自在に表現する時代が来る。その環境を実現するためのプログラミング言語として、アラン・ケイ博士が1995年から研究開発に取り組んでいるのが『Squeak(スクイーク)』だ。

この『Squeak』に魅せられ、子ども向けのコンピュータ教育環境の開発に取り組んでいるのが、東工大OBの大島芳樹さん。アメリカ・ロサンゼルスで5年以上活動している彼に、在学中から現在までの話を聞いた。

大島 芳樹 さん

情報処理工学研究科OB

1994年 理学部 情報化学科 卒業
1996年 大学院情報理工学研究科 数理・計算科学専攻修士課程 修了
1998年 Squeakを携帯情報端末(PDA)に移植した『Squeak/Zaurus(ぞうちゅう)』を開発・公開
2001年 大学院情報理工学研究科 同専攻博士課程 単位取得退学
2000年6月 Walt Disney Imagineering Research and Development Inc. でインターンシップ。Parks PDAというプロジェクトに参加
2001年4月 WDF R&D勤務。テーマパーク内の写真自動撮影機や携帯電話用Javaアプリケーションの開発、三次元キャラクターとの対話アトラクションなどのプロジェクトに参加
2002年9月
2002年10月 米国Twin Sun, Inc. およびその子会社に勤務。Disney時代から一緒に働いたAlan Kayのプロジェクトをサポート
現在

その後の人生を変えた ザウルスへのSqueakの移植

まだ大型コンピュータが当たり前だった時代に、世界で初めて「パーソナル・コンピュータ」という考え方を提唱したコンピュータ科学界のカリスマ、アラン・ケイ。彼が主宰するプロジェクトの一員として、国際的に活躍する一人の日本人がいる。東工大OBの大島芳樹さんだ。

情報科学科卒業後、数理・計算科学専攻修士課程を経て、01年に博士課程単位取得退学。在学中は佐々研究室でプログラミング言語の研究に取り組んだ。なかでも「上から下まで統一的な概念で説明しようという哲学的な世界に惹かれて」、Squeak(スクイク)と呼ばれるプログラミング言語に着目。98年に、Squeakを携帯情報端末(PDA)ザウルスに移植した『Squeak/Zaurus(ざうちゅう)』を開発・公開し、一躍注目を集めることとなる。



「HP Super Science Kidsプロジェクト」というイベントにて、写真中央がアラン・ケイ博士だ。

当時、PDA上でグラフィックや音声の処理ができるプログラムは皆無に近い。その意味で、『Squeak/Zaurus』はまさに世界の先駆けであった。その成果に、Squeakの研究開発元、アラン・ケイのチームが注目。これがきっかけとなって、大島さんは01～02年、カリフォルニア州ロサンゼルス郊外のDisneyでインターンシップを経験する機会に恵まれた。

インターンとして、PDA上にSqueakを搭載し、フロリダのディズニーワールドのガイドをするアプリケーションの開発・運用実験に参加。その後、アラン・ケイのプロジェクトに関わり、コンピュータを利用した子ども向けの教育環境の開発に取り組んできた。

「人とちがうこと」をやることで 未来を切り拓いた

それにしても、アラン・ケイと言えば「ダイナブック構想」や「オブジェクト指向」を提唱したことで知られる“伝説上の”人物。そのような人

物のプロジェクトに参加するということは、まさに科学技術史の一隅に足跡を残すことにはほかならない。夢物語といっても過言ではないほどのビッグチャンス、大島さんはなぜ、ものにすることができたのだろうか。

「大学時代の先輩や同期には、僕より賢くてプログラムが書ける人はたくさんいました。ただ、たまたまSqueakで面白いプログラムが書けたこと、人と違うことをやったのがよかったのかもしれませんが。コンピュータに難解なことをさせることに喜びを感じる人は多くても、子どもでも簡単に使えるようなものを作ることに面白味を感じる人は少ない。でも、『子どもが使うことを対象として技術を作ると、20年、30年もすれば世界中の大人が使うようになっている』というのがアラン・ケイが実際に示したことだったんです。僕自身も偶然、そこに面白さを感じたことがプラスに働いた。」

その後の大島さんの活躍はめざましい。Squeakで開発した子ども向けコンピュータ環境『eToys(イトイ)』の多言語化を担当。eToysが英語圏のみならず日本やヨーロッパでも普及する道を切り開いた。このプロジェクトは03年、日本でIPA(情報処理振興事業協会)が毎年公募する「未踏ソフトウェア創造事業」にも認定され、大島さんは8名の「天才プログラマー/スーパークリエイター」のうちの一人に選ばれた。

「この仕事をやってよかったと思うのは、同じような研究に取り組んでいる世界中の人たちと話す材料ができたこと。自分が開発したものをベースに意見を交換したり、新しいものを学んだりできる。そのことに喜びを感じますね」



スペインのメリダ中央大学で、『オープンソースと教育』をテーマにゲストレクチャーをする大島さん。

100ドルのコンピュータで 世界に変革を起こしたい

大島さんにとってeToysの多言語化は、コンピュータ科学者として本格的に国際舞台にデビューするきっかけとなった。だが、世界との接点を感じたのは今に始まったことではない。在学中から国際ワークショップへの出席や論文発表を経験し、豊富な人脈を持つ教授陣のおかげで、コンピュータの世界的な権威と出会うチャンスにも恵まれた。そのことが今の自分にとって大きな基礎になっている、と大島さんは語る。

「新入生の皆さんへのメッセージとしては、『世界は思ったより近い』と言いたいですね。それから、世の中で流行っていることを追いかけるだけでなく、自分が面白そうだと思ったことを深く掘り下げてみて欲しい。一生に使える時間は限られている。つまらないことに時間を費やしていると、大きなチャンスを逃してしまうこともある。たとえ遠回りしても、本当に面白いと思えることを見つけて、全精力を注ぐことが大事だと思います」



京都大学で小学生向けに行った授業の成果発表会。Squeakを用いたカリキュラム作りを課題とした。

目下、大島さんはアラン・ケイ・プロジェクトの一員として、ある計画の一翼を担っている。『100ドル・ラップトップ・コンピュータ・プロジェクト』

これは、価格100ドルのラップトップコンピュータを開発して発展途上国の子どもたちの教育をサポートし、世界の変革を実現しようという気宇壮大なプロジェクトだ。

「6000年前に発明された文字が人類の思考やコミュニケーションを変えた。それと同じように、このプロジェクトも、コンピュータで世界に変革を起こすための仕事。僕も自分なりに貢献してきたい、と思っています。約550年前に発明された印刷術も、本当の変化が訪れたのは150年くらいたってから。コンピュータによる変化もまだまだこれからです」

東工大とアラン・ケイのDNAを受け継ぐ若きコンピュータ・サイエンティスト、大島芳樹。“人類の未来の創造”という大仕事に向けて、今まさにスタートしたばかりだ。

音声のコンピュータ処理を通じて 人類の知の秘密に迫る



音声を自動的に文字化し 情報を検索できるようにする

インターネットやデータベースの普及により、今やさまざまな情報が簡単に検索して得られる時代となった。だが、このようにしてアクセスできるのは、デジタル化された文字データのみ。世の中にあまねく存在する膨大な情報のうちの握りでしかない。人類にとって重要な情報の大部分は、再利用されないまま、書庫や倉庫、個人の書齋に埋もれていることになる。「人が作る知識というのは文字だけではない。疑問に対する答えはホームページ上だけではなく、人が講演やインタビューで話したことや、テレビや映画の映像の中にあるかもし

れない。ところが、音声や映像の中からもぐさ情報を探し出すことはきわめて困難です。多様な情報から必要な知識を得るためには、音声を自動的に文字化して検索の対象とし、簡単に利用できるようにしなければならない。私たちの研究目的もまさにそこにある。音声を中心としたマルチメディアに含まれる多様な知識を取り出し、それを皆が利用できるようにすること、それが私たちの研究目的です」。そう語るのは、計算工学専攻の古井貞熙教授。古井研究室では篠田研究室とともに、音声を用いたヒューマンコンピュータシステムに関する研究を行っている。

研究テーマは音声認識、音声合成、対話システム、質問応答システム、音声自動要約、マルチモーダルヒューマンインターフェース、個人

認証など。単に音声を認識して文字化するだけにとどまらず、その内容を要約してエッセンスだけを取り出す音声自動要約や、コンピュータが質問者の意図を理解した上で、該当する情報を探し出して応答する質問応答システムなど、特色のある研究が行われている。

その応用可能性はまさに無限大だ。もしこの研究が実用化されれば、国会や裁判での速記や大学の講義録を音声認識によって自動的に作成し、データベース化して後から必要な部分だけを参照することもできるようになる。また、企業との共同研究では、コールセンター業務の自動化をはじめ、家電やAV機器のリモコン操作を音声で行う研究なども進められている。

「たとえば運転中に車のカーナビを操作す

情報理工学研究科・計算工学専攻
古井 貞熙 研究室

研究室 Data

メンバー 教授：古井貞熙(さだあき) 助手：岩野公司、中川(田熊) 竜太
博士課程4名、修士課程13名、学部生4名、客員研究員1名、研究生7名
研究テーマ 音声認識、音声合成、対話システム、質問応答システム、
音声自動要約、マルチモーダル・ヒューマンインターフェース、個人認証
ホームページ <http://www.furui.cs.titech.ac.jp>

るのは危険ですよ。でも『へ行きたい』と音声でカーナビが操作できれば、安全かつ効率よく車を運転できるようになる。この他すでに実用化されたものとしては、NHK文字放送の字幕があります。これはアナウンサーの声を音声認識して自動的に字幕をつけているのですが、耳の不自由な方やお年寄りには大変喜ばれている。その意味で、音声認識の研究はバリアフリーという観点でも大きな可能性を秘めているといえます(以上、古井教授)

人間の知的営みをコンピュータで
実現することのむずかしさ

とはいうものの、音声認識には巨大な壁が立ちだかっているのも事実だ。その一つが、話し言葉の音声認識の難しさである。

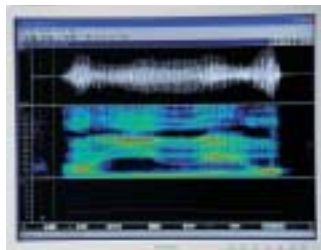
たとえばNHKの文字放送での音声認識は95~97%の精度に達しているが、これもアナウンサーが明瞭な音声で原稿を読み上げているからできること。これが話し言葉となると、間違いが急激に増えてしまうのが悩みの種だという。

「それは結局、我々が話し言葉の文法を知らないからなんです。そこで、5年以上前から国のプロジェクトとして、多くのサンプルを集めて微妙な話し言葉の文法をコンピュータに自動的に学習させる研究を進めています。

でも、難しいのはそれだけではない。最大の問題は、人間の人間たる部分をどうコンピュータで実現するか、ということなんです」

声のトーンや明瞭さ、言葉の選び方、言葉と言葉の間合いにいたるまで、話し方は人によって千差万別だ。書き言葉と比べて100倍もの多様性がある話し言葉をいとも簡単に聞き分けてしまうのが、人間のすごいところでもある。

「しかも人間は相手が言わなかったことまで予測し、一般化・抽象化して知識にしてしまう。しかし、それはコンピュータが最も苦手とする部分。こうした知識の一般化のプロセスをコンピュータにどう教えるかが最大の難関です。あらためて人間が自然にやっていることのすごさを実感しますね」



音声をコンピュータ上で分析。音声のコンピュータ利用の分野では現在世界中の研究者がしのぎを削っている。



国際色豊かな研究環境。現在14カ国からの留学生が古井研・篠田研で研究を続けている。

文理融合のプロジェクトで
見えてきた新しい知の地平

こうした研究の一環として、現在、古井研究室では21世紀COEプログラム『大規模知識資源の体系化と活用基盤構築』に取り組んでいる。ここでは“文理融合”により、話し言葉や自然言語、マルチメディア教材などのほか、古典文学の音声分析なども行っている。

「研究を進めるうちに非常に面白いことがわかってきました。たとえば『平家物語』には特有のリズムがあり、七五調を基本に全体として大きなリズムを作っている。このリズムの階層を調べると、西洋美術の美の基準である『黄金分割』を形成していることがわかったんです。黄金分割の法則が日本の古典文学にも適用できるということは、それが西洋のみならず人類の普遍的な美の基準でもあるという可能性が出てきた。その可能性をさらに追求しようと、今は映画の分析をやっているところです」

現在、古井研・篠田研には14カ国からの留学生が籍を置き、各国語による研究がボーダレスで進められている。音声のコンピュータ利用の研究とは、まさに人類の知の知られざる秘奥に分け入っていく試みでもある。言語コミュニケーションの本質という大命題が解き明かされる日も、そう遠くはないかもしれない。

Voice of student

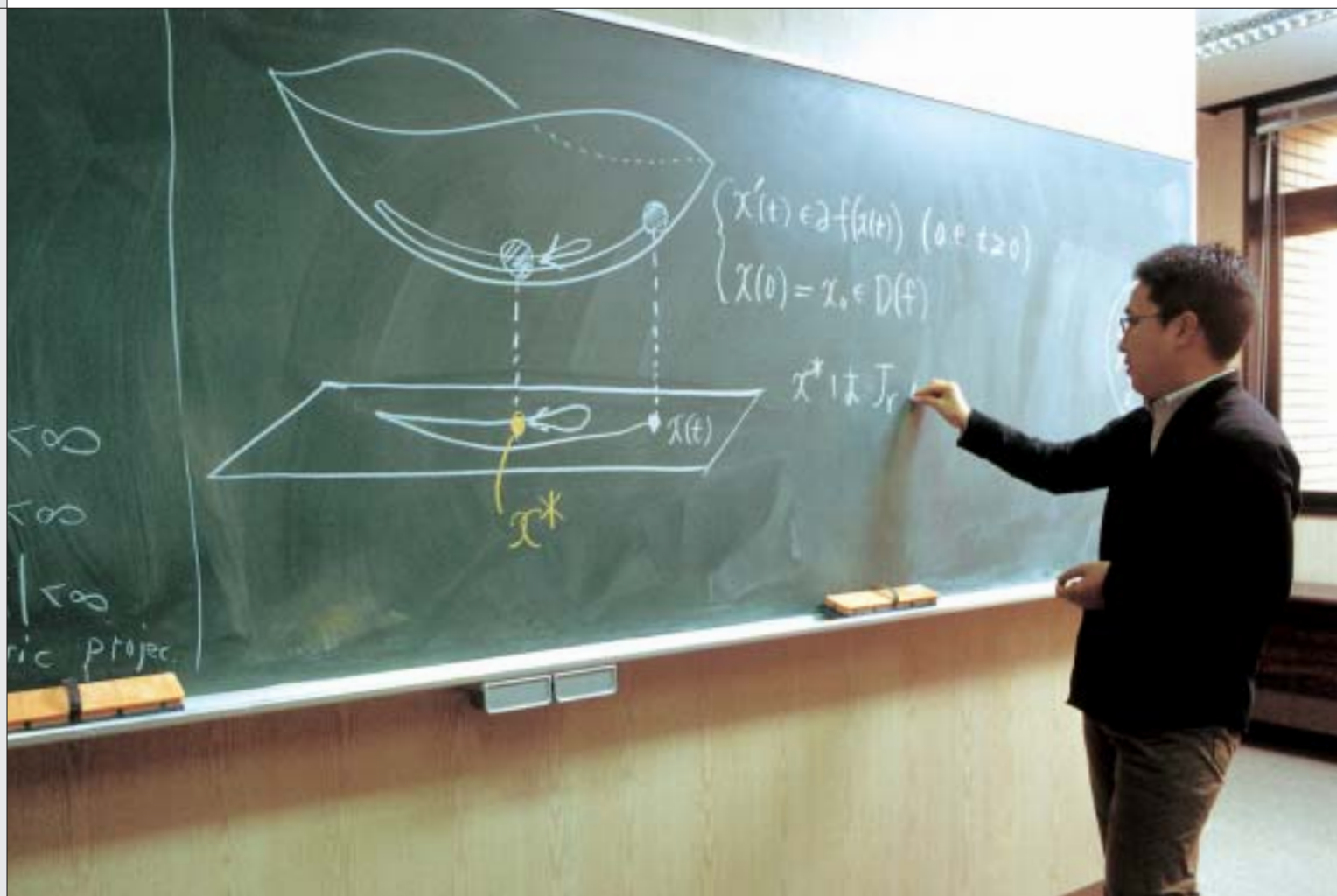
留学生と英語で情報交換しながら研究しています

古井研に入ったのは音声研究に興味があったから。研究室では、自然で感情がこもった話し言葉調の音声を合成する研究に取り組んでいます。古井研はとても自由でフレンドリーな雰囲気、皆よくしゃべりますね。留学生がとても多く国際的な環境なので、英語を使う機会にも恵まれています。僕と同じように音声合成を研究しているスペインの留学生がいるので、お互いに情報交換することも多いです。将来、もし企業に就職するのであれば、やはり研究職につきたい。いずれはドラえもんのように優しさや人間味のある自然な会話ができるような音声合成ができれば、と思っています。

古井研究室・修士課程1年 赤川 達也 (写真左)



数学とは、大人の考え方を身につけるための学問です



世の中の重要なポイントは必ず不動点と結びついている

数学の研究には天才的なひらめきが必要、というイメージを持つ人は少なくない。

「一回たまたまひらめいたからといって、それだけでは使い物にならない。総合的に情報を知り、試行錯誤を重ねた上で、大局的かつ集中的に問題を眺めた時に『あ、これだ!』と気づくのがひらめきなんです。世の中には、数学にまつわる陳腐な固定観念があまりにも多い。私はそれを変えたいんですよ」そう語るのは、数理・計算科学専攻の高橋渉教授だ。

高橋研究室の研究領域は、非線形関数解析学とその応用。その研究にあたっては、統一的

な不動点定理を用いている点に特徴がある。

「たとえば経済変動について統計解析をすると、動きがない点がいくつか出てきます。工場でのもの作りにしても、一定の条件下では、コストを最小にしたり、利益を最大にできるポイントが存在する。台風の目が台風という現象の中心をなしているように、動かない部分が全体の中でエッセンシャルな意味を持つことが多い。この動かない点を数学では不動点と呼びます。世の中の動きの中で一番大事なポイントは必ず不動点と結びついている、というのが私の信念です」

不動点定理を用いた非線形の研究を応用すれば、世の中の事象を数理的な方法で解くことができる、と高橋教授。中でも数学と経済の中間領域の問題を解くにあたっては、こうした「新しい数学」が大きな力を発揮するという。

たとえば今までの数学では、現象が滑らかに変化すること、つまり『微分できること』を前提にしていた。ところが、乱高下する経済変動のように突発的な動きをする世の中の事象は微分できないため、滑らかさを仮定しないような解析や、凸解析という手法が必要になる。このように中間領域の問題を解くためには、伝統的な数学とは異なる新しい数学が求められている、と高橋教授は指摘する。

「伝統的な数学の問題は一生かかっても解けないこともありますが、我々の研究領域では、まずはハズレなし。新しい問題がゴロゴロ転がっているので、世界で一番早く解決方法を発見しようと思えばできないことはない。それに、経済のように身近な問題を数学的に解明することができれば、すぐに世の中の役に立つ。

情報理工学研究科・数理・計算科学専攻
高橋 涉 研究室

研究室 Data

メンバー 教授: 高橋 涉(わたる)、助手: 木村泰紀
博士課程4名、修士課程6名、学部生5名、研究員5名、研究生2名
研究テーマ 非線形関数解析学、集合値解析学、凸解析学、不動点理論とその応用、
非線形エルゴード理論とその応用、凸関数と最適化問題
ホームページ <http://www.is.titech.ac.jp/wataru/lab/index-j.html>

その意味では、学生にとってもやりがいのあ
る研究領域かもしれませんね」

数学研究の醍醐味とは
「数式を解くこと」ではない

とはいうものの、高橋教授が非線形の研究
を始めた1965年当時は、学会でもなかなか理
解が得られなかったという。「最初は守旧派の
先生たちの抵抗も大きかったですね。『何の目
的でそんな研究をやっているのか』非線形関
数解析学などの造語を作るな」とよ

しかし、高橋教授は非線形の研究の意義
を信じて研究を続けた。折りしも高速演算処
理が可能なコンピュータが登場したことも、研
究の追い風となった。その後、高橋教授は非
線形の国際雑誌の編集委員にも選ばれるな
ど、日本を代表する第一人者に。現在、高橋
研究室では非線形の問題における不動点定
理の存在とアルゴリズムの研究を、下平研究
室では不動点定理を応用したオペレーション
ズリサーチの研究を行っている。



研究室は明るく和やかな雰囲気。他大学出身者も多
く、活発なディスカッションや意見交換が行われている。

数学とはけっして「象牙の塔」にこもって行
うような学問ではない。数理的な思考能力を身
につけた人間はあらゆる分野で活躍すること
ができる、というのが高橋教授の持論だ。現
に研究室のOBも多士済々で、数学以外でも
経済学や工学の研究、法律事務所、金融機
関、報道機関、作曲活動など幅広い分野で
活躍している。

「世の中では、数学とは『数式を解くこと』だと
思われています。しかし本当に重要なことは、
むしろ定理や公式が生まれる過程そのものに
ある。数学を学ぶことで、論理的に順序立て
て物事を考える力や分析力、人を説得する力
がつく。あるいは端的にエッセンスをとらえる抽象
能力を身につけるのが数学だといっても過言で
はない。だからこそこの方面に進んでも応用で
きるわけで、今の受験数学のようにあらかじめ教
えられた公式を使うのでは意味がないんです」

We show で始まる数学の論文は
多くの研究者たちの努力の産物

数学とは「大人の考え方を身につけること」
そんな信念を持つ高橋教授は、今の受験
数学のあり方には大いに疑問を感じるという。

「受験勉強で疲れ果ててしまっただけでは意味
がない。大学に入ってからが本当の勉強で
す。エネルギーを温存しておいて、本気でや

りたい研究が見つかった時にエネルギーを全
開にすればいい。もし希望通りの大学に入れ
なかったとしても、大学で一生涯懸命勉強して、
大学院でよい先生にめぐり合うほうがよほどラ
ッキーです」



高橋先生著作の書籍は、日本語や英語によっ
て数多く刊行されている。

そんな教授の言葉通り、高橋研究室のメン
バーの半数は他大学の出身者で占められて
いる。研究室は和気あいあいとした雰囲気
で、毎年恒例の泊りがけの夏季ゼミでは、活
発なディスカッションや情報交換が行われる
という。

「情報化時代の今は、ひとりでコツコツ研
究するより、仲間と情報を交換しながら結果
を出していく時代になりつつある。それを象
徴するのが、数学の論文の主語がWeである
という事実。We show ~、つまり『私(1)が解
いた』ではなく『私たち(We)が解いた』とい
うのが数学の世界なんですね。すべての成果
は過去・現在を含めた多くの研究者たちの
産物である。皆が協力してよい結果を出し、
それを使ってほかの人がさらに進歩する。
それが私の生きがいですね」

Voice of student

数理能力を生かして金融業界で活躍したい

もともとコンピュータ方面に進もうと思っ
ていたんですが、学部時代に高橋先生の講
義を聞いたのがきっかけで、数学の面白
さに目覚めました。先生は「学部生でも論
文は書ける」と励ましてくれる。そこま
で研究者としてしっかり育てていただけ
るのは魅力ですね。今は新しい定理を考
えることがメインですが、自分で定理を
考え出した時などはやはり面白さを感じ
ます。修了後は大手信託銀行に就職し、
保険・年金数理業務を扱うアクチュアリ
という仕事をする予定。今後は経済学
や凸解析を応用してコンピュータと組
み合わせ、数理能力を生かして金融方面
で活躍していきたいですね。

高橋研究室・修士課程2年 高橋義明(写真左)



「人に優しい」もの作りへの関心は 長距離走の経験から生まれた



スポーツ工学のパイオニア として研究をリードする

競技として、あるいは娯楽や健康法の一つとして、今やスポーツは現代人にとって欠かせない存在となっている。高性能でありながら安全で快適なスポーツ用具や施設を開発するためには、工学的なアプローチが不可欠となる。この「スポーツ工学」のパイオニアとして知られるのが、情報環境学専攻の宇治橋貞幸教授だ。

「私は学生時代に陸上で長距離をやっていたのですが、長距離では靴の良し悪しがパフォーマンスに大きく影響するんですね。その理由を調べたくてシューズの研究に着手したのが、この分野の研究を始めたきっかけです」

88年、宇治橋教授は仲間とともに、この全く新しい研究領域を「スポーツ工学」と命名。翌年には「スポーツ工学研究会(後のJSEA: Japan Sports Engineering Association)」を立ち上げ、2002年には京都で国際会議も開催した。現在、宇治橋研究室では国際的な連携の下で研究活動を展開しており、ランニングシューズやゴルフクラブの研究などに取り組んでいる。

「今はゴルフクラブも、以前のように『反発係数(はねかえり係数)が高くてよく飛ぶクラブを作ればいい』という時代ではない。10年ほど前に競技団体側から、『ゴルフのスポーツとしての面白さを守るために、クラブの性能を制限しよう』という動きが出てきたためです。そこで今はインパクト、スイング、弾道の各要素を最適化し、トータルで遠くへ飛ばすようなクラブを開発しな

くてはならない。研究開発もむずかしくなる一方で、コンピュータ解析によるシミュレーションの重要性がますます高まっています」

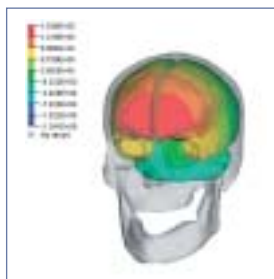
人体モデリングの研究により
安全で快適なもの作りを支援

現在、宇治橋研究室の研究領域は「スポーツ工学」から「人体モデリング」へと広がっている。人体モデリングとは、人体の情報を収集して、3次元コンピュータモデルを作成すること。宇治橋教授はヘルメットの研究をきっかけに人体モデリングの研究に着手。コンピュータモデルによりシミュレーションを行いながら、人に優

情報理工学研究科・情報環境学専攻
宇治橋 貞幸 研究室

研究室 Data

メンバー 教授：宇治橋貞幸、助教授：中島求、助手：田中克昌
博士課程3名、修士課程14名、学部生7名
研究テーマ ゴルフ、シューズ、ヘルメット、人体モデリング、頭部損傷、
人体挙動、水泳、スカイダイビング
ホームページ <http://www.hei.mei.titech.ac.jp/Japanese-top.html>



こうした「人体モデリング」を使って、実際の人間ではできないような条件下でのシミュレーションを行う。

しい製品の設計や評価を支援する研究に取り組んでいる。

「ヘルメットはスポーツをする人にとって大切な安全防護用具。にもかかわらず、競技以外の一般スポーツでは皆ヘルメットをかぶりたがらないんですね。なぜかという、ヘルメットが頭に合わず、着用した時の感覚が快適ではないからです。そこで、軽くて快適で安全なヘルメットを作るためにモデル作りを始めたのですが、最大の問題は安全性の評価方法。生身の人間にヘルメットをかぶらせて衝撃を与えるわけにもいかないので、人体頭部の情報を集めてコンピュータ上でモデリングし、安全性のシミュレーションを行う必要が出てきた。これがきっかけとなり、今では頭部だけでなく全身の人体モデリングの研究を行っています」

自動車の衝突試験や転倒事故のシミュレーション、高温が及ぼす人体への影響度調査など、人体モデルが活用できる領域は幅広い。「人間は過酷な環境や衝撃にどの程度まで耐えられるのか」をテストするために、生身の人間を被験者にはできないというパラドックス

それが解消されるという点で、この研究領域が切り拓く可能性には広大なものがある。

「人体モデルを作るのに必要な要素は、形、質量特性、関節特性、材料特性の4つ。その中で、私の研究室では形に注目しています。これまで世の中には欧米人の体型にもとづいた人体モデルしか存在しなかった。しかし真に安全で快適な製品を作るためには、日本人の体型にもとづいた個別の人体モデルが必要です。そこで、私たちは日本人の人体モデリングを行うと同時に、できるだけ簡単に個別モデルを作成するための方法を研究しているところです」

工学研究では英語力が必須
ぜひ海外体験を持ってほしい

とはいうものの、乗り越えるべきハードルは高い。なかでも深刻なのが「実験データの不足」である。モデリングが真に有効なものとなるためには、本物の人体と変わらないほどの高い精度が必要となる。だが、事故などで大きな衝撃を受けた時に人の体がどう変化するか、その挙動をモニタリングしたデータを集めるのは容易ではない。そこで現在は、乗用車を中心に車載モニターによる情報収集が進められている。

「この研究が通常の機械工学とちがうのは、単に機械的な性能を追求するだけでなく、『人

間にとつていかに安全で快適か』を追求する点にあります」と宇治橋教授。人体には未知の部分が多いだけに研究には困難がともなうが、研究成果が人間の生命や健康につながるだけに、やりがいもひとしおだという。

宇治橋研究室では、研究戦略の一環として、全人的な教育にも力を入れている。

「研究室というのは往々にして、非常に閉ざされた世界になりがち。そうならないためにも、ここではほとんどすべての研究を国内外の研究機関や企業と共同で行い、学生の皆さんに多様な経験をしてもらえるように努めています」イギリスやオーストラリアなどの大学と頻りにインターンシップも奨励。山登りや飲み会を通じたメンバースHIPの醸成にも余念がない。

「大学院に進学するのであれば、半年や1年は学外体験を計画してほしい。文化障壁がなく、世界中の人が同じ研究に取り組んでいるのが理工学の分野。それだけに英語は絶対に必要です。日本がリーダーシップをとるためにも、ぜひ海外に行く機会を持っていただきたいですね」



研究室には海外からの留学生も多い。研究以外のイベントでも交流を深めている。

Voice of student

やりがいは「人の悲しみを減らすことができる」こと

宇治橋研は皆がワイワイ集まって自発的に勉強会を始めるような雰囲気がありますね。スポーツやコンパなどの交流もさかんです。元々スポーツに興味があって宇治橋研に入ったのですが、今取り組んでいるのはケガの程度を事前に予測する個人別シミュレーション・モデル作り。それを使えば、事故で負傷した人に対して医師が適切な治療を行えるようになる。「人の悲しみを減らすことができる」というのが一番のやりがいですね。将来は研究者として人のケガを減らすための方策を立てていきたい。「夢を想像する力」ど「夢を実現するための行動力」、それが研究者に欠かせない資質だと思っています。

宇治橋研究室・博士課程3年 宮崎 祐介



情報ルネッサンスが今、始まろうとしています。



情報理工学研究科 研究科長
高橋 幸雄 教授

情報理工学を探究することで 社会で活躍できる力が身に付きます

わたくしたちの研究科では、情報理工学に関する基礎から応用まで、さまざまな分野における最先端の研究と教育を行っています。情報理工学というのは、ごく簡単に言えば、「情報」というものに着目して、それをコンピュータなどを使ってうまく処理することによって、人類や社会、環境などに役に立つものをつくる、あるいは役に立つ方法を考える学問領域、と行うことができます。

情報を処理するとき、その手順を示す「アルゴリズム」やそれをコンピュータに伝える「プログラム」が重要になります。これらのアルゴリズムやプログラムは「情報」を扱っているため汎用性に富み、ある目的のために開発されたものを、他の目的のために転用することが容易にできます。たとえばソフトウェアプログラムが組み込まれた機械やコンピュータの性能が不足してきたとき、これらの機械やコンピュータの部分だけを増強すれば、そこで使われるソフトウェアは、わずかな修正を加えるだけで、そのまま利用することができます。逆にソフトウェアだけを改良して、新たな機能を付加することも可能です。そのため、

世の中で開発される機械の多くが、このようなソフトウェアを組み込んだものになり、しかもそのソフトウェアの比重がどんどん高まってきました。その意味で、情報理工学の対象範囲は非常な勢いで拡張し続けています。

ただ、逆に言うと、情報理工学の対象範囲は非常に広く、わたくしたちの研究科ですべてをカバーすることは到底できません。それでも研究科には、数理・計算科学専攻、計算工学専攻、情報環境学専攻の3つの専攻があり、そこにはさまざまな対象を扱う研究室があります。本誌でご紹介したのはそのごく一部です。研究科のホームページ (<http://www.ise.titech.ac.jp/>) から入って、各専攻のホームページで探してみてください。きっとあなたの希望にあった研究室が見つかるでしょう。

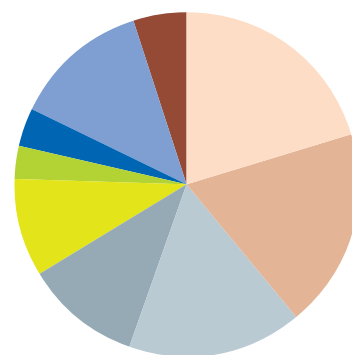
研究科には、毎年、約120名の修士課程の学生と約30名の博士課程の学生が入学してきます。これらのうち3/4は東京工業大学からの進学者ですが、残り1/4は他大学の出身者です。海外からの留学生も10名前後含まれています。研究科の教員は大学院の教育だけでなく学部での教育も担当しています。数理・計算科学専攻の教員は理学部情報科学科(1類)、計算工学専攻の教員は工学部

Data

[過去3年間の修士生の就職先]

計算機、総合電機メーカー 20.3%
 計精密機器、自動車などその他メーカー 18.7%
 ソフトウェア、ソリューションビジネス 16.4%
 情報通信、放送、IT産業など 10.9%
 金融、コンサルタント、商社など 9.2%
 鉄道、電力などサービス産業 3.1%
 公務員、教育 3.6%
 進学 12.8%
 その他 5.0%

就職先業種



情報工学科(5類)、情報環境学専攻の教員は工学部の機械系(4類)と建設系(6類)の担当です。そのため、東工大からの進学者はこれらの類および学科の出身者が大部分を占めます。学部から東工大を志す学生諸君は、これらの学科を經由して情報理工学研究科へ進学するとよいでしょう。

研究科を卒業(正式には、大学院では修了といえます)した諸君は、社会のさまざまな分野で活躍しています。ここ3年間の修了生は、下の円グラフのような進路をとっています。情報理工学が活用できる範囲は広いので、さまざまな分野へ進んでいることが分かります。計算機メーカーやソフトウェア業界へ行く人が多いのは当然として、とくに情報通信や放送、金融やコンサルタント業へ進む人が多いのが目立ちます。博士後期課程の修了生は、企業の研究所、公的な研究所、大学などで、さらに研究を続ける人が大部分です。ただし、中には情報理工学の知識を生かしてまったく異なる世界へ飛び込む人もいて、その活躍が大いに期待されます。

以上、情報理工学研究科のプロファイルを簡単に紹介しましたが、皆さんも是非わたしたちと一緒に、情報理工学を探究してみてください。

Interview

[受賞学生のインタビュー]



計算工学専攻
博士課程3年
田口 満久

米国IBMから日本人初の IBM Ph.D.Fellowshipを受賞

米国IBMでは毎年、各分野で先進的な研究を行っている大学院の博士課程の学生を対象にIBM Ph.D.Fellowshipを贈っている。この栄えある賞を日本人として初めて受賞したのが、計算工学専攻・徳田研究室の博士課程3年の田口満久さん。昨年10月に大岡山キャンパスで授賞式が行われ、米国IBMから1年分の学費と奨学金が支給された。

田口さんの研究テーマは「Webアプリケーションの自動生成」。近年インターネット・セキュリティの重要性が叫ばれているが、ソフトウェアを開発するエンジニアの技量によって、セキュリティの質が大きく左右されてしまうのが現状だ。そこで、田口さんはコンピュータ上で設計図を入力するだけで、セキュリティレベルの高いプログラムを自動生成する開発ツールを作成。その研究成果を第1著者としてまとめた共著論文は、2004年7月にミュンヘンのWeb工学国際会議で最優秀論文賞を受賞するなど、国際的に高い評価を受けた。「熟練したエンジニアでなくとも複雑なWebアプリケーションが簡単に作れるようにするには、どのような設計図を使えばいいか。そこが一番苦労した点ですね」と田口さん。受賞後は、時間が経つにつれてだんだん実感がわいてきたという。修了後は特許事務所への就職が決まっている。「今までの研究を活かしながら、幅広い分野でいろいろな人のアイデアをサポートしていきたいですね」と抱負を語ってくれた。

主な就職先

[10人以上]
(株)NTTデータ
ソニー(株)
日本電気(株)
(株)日立製作所
富士通(株)

[5人以上]
エヌ・ティ・ティ コミュニケーションズ(株)
NTTコムウェア(株)
キヤノン(株)
(株)東芝
トヨタ自動車(株)
日産自動車(株)
日本アイ・ピー・エム(株)
(株)野村総合研究所

[2人以上]
(株)ACCESS
エスエムジー(株)
NECエレクトロニクス(株)
NECソフト(株)
(株)エヌ・ティ・ティドコモ
オリンパス(株)
(株)キーエンス
グーグル(株)
(株)CSK
シャープ(株)
新日鉄ソリューションズ(株)
積水ハウス(株)
セレクトラー・レキシコ・サイエンシズ(株)
大日本印刷(株)
(株)大和総研

(株)竹中工務店
東京工業大学
特許庁
トーマツコンサルティング(株)
ニッセイ情報テクノロジー(株)
(株)日本自動車研究所
日本生命保険相互会社
日本ビューレット・バックカード(株)
日本放送協会
東日本電信電話(株)
東日本旅客鉄道(株)
富士写真フイルム(株)
富士ゼロックス(株)
松下電器産業(株)
三井物産(株)
横浜市
(株)リコー

INFOREMOST vol.004

2006/Spring

東京工業大学

<http://www.titech.ac.jp/>

情報理工学研究科

<http://www.ise.titech.ac.jp/>

数理・計算工学専攻

<http://www.is.titech.ac.jp/index-j.html>

計算工学専攻

<http://www.cs.titech.ac.jp/cs-home-j.html>

情報環境学専攻

<http://www.mei.titech.ac.jp/>

編集発行：東京工業大学大学院情報理工学研究科

編集委員：計算工学専攻教授：古井貞照

情報環境学専攻助教授：大佛俊泰

数理・計算科学専攻助教授：下平英寿

計算工学専攻助教授：渡部卓雄

発行日：2006年3月25日

東京工業大学大学院情報理工学研究科

〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1