

~てくてく~ Tech Tech

東京工業大学広報誌

第2号

2002 AUTUMN

タイから日本へ、 日本からタイへ

時代を創るセンパイたち／小学校に授業出前します！／研究室探検
MONOストーリー／こちら学生企画室／研究者のにちようび／東工大Q&A



CONTENTS

タイから日本へ、日本からタイへ	01
時代を創るセンパイたち	04
小学校に授業出前します！ 夏の冒険「一番小さな世界」へ	06
研究室探検 今よりもっと「よく見える」ための情報映像技術	08
MONOストーリー コンピュータアニメーション	09
こちら学生企画室 落とせ 愛を試すため ～Egg Drop Contest 開催～	10
研究者のにちようび 少年の日から追いつけてきたものは…	12
東工大Q&A 数字でめぐる東工大キャンパス	13

◆表紙モデル

渋谷喜規さん（工学部電気電子工学科4年生）と、
無線研究部の仲間たち
サークル棟中庭にて、アンテナを設置

無線研は戦前からの歴史を持つ部ですが、雰囲気は自由な感じで、年3回のコンテスト出場以外にも色々な活動をしていますし、部員の趣味も様々。自分は今、オープンソースのソフトウェアの開発や、それに関連する専門書籍の翻訳を行っています。そんなふうに、お互い刺激を与えつつも本来での活動では協力しあう、そのバランスがこの魅力のひとつですね。

タイから日本へ、 日本からタイへ

タイの大学と東京工業大学の国際交流は17年前、教官や学生の交流と学術情報の交換からスタート。

以来、日本やタイはもちろん、グローバルに活躍する多くの優秀な人材を輩出してきました。

そんな栄えある留学生のなかから、現在活躍中の方を紹介します。

Pornpa Suriyamongkol

東京工業大学生命理工学部生命工学科

4年生(工藤・今井研究室所属)

タイ国バンコク出身

日本食が大好きで、特に味噌の味はお気に入り。

得意料理はお母さん直伝の餃子。



タイでは見たこともなかった「メダカ」に今、夢中！

「高校生の頃から理科が好きで、特に生物が好きだったのですが、タイではまだそれほど生物の研究は盛んではありません。それで、留学すれば生物だけでなくその国の言葉も覚えられていいな、と思ったのがきっかけでした」

生命理工学部4年生、ポーンパー・スリヤモンコンさんは東京工業大学を留学先を選んだのは、この大学の生物学がかなり進んでいるという話を聞いたから。タイの大学で土木工学の教授をしている父親を通して、同じ大学で東工大出身の理学部教授から得た情報だった。

彼女が現在所属している工藤明教授と今井義幸助教授の研究室では、「メダカ」と「ゼブラフィッシュ」を使って骨形成のしくみや遺伝子を研究している。むろんこの分野では、日本のトップにある研究室だ。それゆえ人気も高く、タイの他マレーシアや韓国からの留学生もいる。

ポーンパーさんが研究しているのは、メダカのアポトーシスの原因遺伝子について。「アポトーシスというのは簡単にいうと、細胞死のこと。細胞死の原因遺伝子を探し、その遺伝子の発現の仕方や形態形成のしくみを調べています」流暢な日本語で研究内容を説明するポーンパーさんだが、勉強を始めたのは来日の半年前からというから日本語歴は約5年。短期間で日本語をマスターしたその秘訣は何なのだろう。「私の場合はカラオケですね(笑)。教科書だとつ

まらないから、まあいいや、と思ってしまうけれど、歌詞を見て、読めない漢字や知らない言葉があると、意味を知りたくて一生懸命に調べる。それから、日本人の友達と積極的に会話することで、自然に覚えていきました」

生物を学ぶ学生には女子も多く、たくさんの友達に恵まれたという。学内の国際交流サークルに顔を出したり、イベントに参加したことも友達をつくるきっかけとなった。「国際交流のサークルでは、タイのお正月の行事を紹介することがあります。タイのお正月は1月1日ではなく、4月13日。4月はタイで一番暑い時期なので、町中で『お水かけ』をします。知らない人同士でも水をかけあうんですよ、という日本人はちょっとびっくりしますね」

逆に日本に来て驚いたのは、タイでは子供の読み物である漫画を、スーツを着た大人が電車で読んでいたこと。そして、みんなが裸になって一緒に入る温泉。「最初は、『え〜!?』という感想でした。今は平気になりましたけれど(笑)」

「日本そのものが好き」で、最近ではタイの友人に「日本人になっちゃったね」といわれるポーンパーさん。将来の夢は、タイか日本の国立研究所の研究員となること。そのステップとして、卒業後は大学院に進学し、工藤先生のもとで研究を続けたいと考えている。



水槽がズラリとならぶ研究室(通称“さかな部屋”)。タイでは本物のメダカを見る機会にはなかった



メダカには脊椎動物のモデル動物として活用できる可能性があり、注目されている



日本に来るときに友達からプレゼントされた。手作りの、みんなの写真が入ったしおりと、励ましの言葉が書かれたカード。どちらも大切な宝物だ



タイから日本へ、日本からタイへ

日本で学んだコンクリート技術が バンコクの交通事情を変える

慢性的な交通渋滞に悩むタイの首都バンコク。現在その地下では、タイで初めてとなる地下鉄の建設が進んでいる。「交通渋滞はバンコクの人々にとってストレスの原因にもなるほど大変深刻な問題ですが、地下鉄が開通すれば、便利なおうえに空気を汚すことなく多くの人を高速輸送することが可能になる。時間も正確ですね」と語るのは、このプロジェクトに土木技師として参加しているキッティ・ワンウィッチットさん。1995年から2年間、彼は大学院理工学研究科の大即信明教授の研究室で学んだ。コンクリート建造物の維持管理や耐久性を研究する大即先生の研究室は、タイやフィリピンの大学との交流も盛んで、留学生を多く受け入れている。

キッティさんがこのラボで取り組んでいたのは、フライアッシュを含むコンクリートの研究。フライアッシュとは石炭火力発電所で微粉砕した石炭の灰のことで、これをコンクリートに混ぜると流動性が高まる。さらに廃棄物処理にもなる一石二鳥の優れたものだ。大即先生によれば在学中のキッ

ティさんは「タイの気温を考慮して、暑い夏にさらに暖房をつけて30〜40度の実験室で汗だくになって頑張っていた」とのこと。そしてその成果として、気温が高いほどフライアッシュが有効であると発見できたのである。

現在彼が担当しているのは、バンコクのなかでも最も混雑が激しい地区を走ることになるブルーラインという路線での駅の建設。「壁面には1メートル、土台には1.7メートルほどの厚さのフライアッシュを用いたコンクリートを使う。その際、そのコンディションに最も合うコンクリートを選ぶために私の研究データが役に立っています」

東工大のキャンパスは「研究するにもリラックスするにもパーフェクトな環境だった」というキッティさん。「留学生が多いのでさまざまなアイデアや情報の交換ができるし、外国語の習得にも役立ちますね」

「彼は日本語のカラオケを日本人の誰よりも上手に唄っていました」という大即先生の言葉がそれを裏付けているようだ。

〈タイ初の地下鉄・建設風景〉



強化コンクリートパネルを組み合わせた駅の壁面に強化棒を埋め込む



駅を4つの階層に仕切る板に強化棒を埋め込む



Virach Sornlertlamvanich

タイ国家科学技術開発庁
国立電子工学コンピュータ技術研究所
情報研究開発部ディレクター

1998年 東京工業大学大学院情報理工
学研究科計算工学専攻博士課程修了
タイ国ソクラ出身
機械翻訳システムのタイ語に
関する研究開発を続ける

3年間の研究成果が タイ語の世界をさらに広げる

インターネットの普及により、世界中のあらゆる情報が瞬時に手に入るようになった。とはいえ、母国語で書かれたサイトを読むのは簡単でも、他言語となると、多くの人が一苦労する。これはタイの人たちも同じで、この問題を解決すべく機械翻訳の技術的問題に取り組んでいるのがピラーチ・ソーンラートラムパニッチさんだ。1995年から3年間、大学院情報理工学研究科の田中穂積教授のもとで学んだ。

田中先生によれば、「非常にシャープな頭脳の持ち主で、一つのことを徹底的にやるまじめな学生」で、連日遅くまで研究室に残り、コツコツと熱心に研究を続けた。しかし、2年目に研究テーマの変更を余儀なくされるなど、博士号取得の道は決して平坦ではなかった。ときにはくじけそうになったこともある。そんな時に心の支えになったのは、タイに残してきた3歳の娘が出発の際にプレゼントしてくれた鉛筆だった。「その鉛筆を見ては、できるだけ早く研究を終えてタイに戻るのだと奮起した」という。

日本は物価が高い。中古の電化製品を利用するなど、儉約生活を心掛けていたピラーチさんだが、「週末はテニスをし

たり、友人と食事したりして」気分転換を図った。「厳しい研究の合間のリラックスタイムが、研究活動にいい影響を与えてくれるんです」そんな大学院での研究は「一般化LR構文解析アルゴリズム」という博士論文として実を結んだ。さらに、この自然言語処理の技術は卒業後、タイ語の機械翻訳分野に応用され、彼を中心に、タイ語と英語のウェブ上で利用できる機械翻訳ソフトが開発、改良された。

ピラーチさんは、今の成功は田中先生の指導のもとでの3年間があったからこそだと感謝する。今も、国際セミナーなどで一緒にいることが多く、タイシャブを食べながら楽しいひとときを過ごすなど、師弟は親しく交流を続けている。

「多くの偉大な発明は一瞬のひらめきによるものに見えるかもしれませんが、その下には長くつらい研究の継続があります」とは、彼の研究に対する姿勢をよく物語っている言葉だ。今後、ピラーチさんは自然言語処理技術を、ゲノム・シーケンスの分析など、生物情報科学の研究にも応用していきたいと、ますます意欲を燃やしている。

〈日本人学生へのメッセージ〉

自分自身の力でチャンスを切り拓いてください。私自身の話になりますが、高校を卒業して初めて日本へ行ったとき、日本語がまったくわかりませんでした。ですが、そのおかげで、どのような環境でも、どんな問題にも、立ち向かえる強さ

を育てることができました。だからどんな経験も、ただ目先の問題を解決しようということだけではなく、最終的には新しい自分を見つけるために必要なことなのだ、と思います。

最後に、すべての友人、先生、教授、千葉に住

んでいるホストファミリーに感謝を述べたいと思います。「初心忘るべからず」が千葉のホストファミリーのところに行って、最初に言われた言葉でした。

“国境”が消える時間

タイと東工大の新しい学術交流、 衛星講義配信が始動

確かに息づく「いま」を持つ、東工大とタイとの関わり。

2002年5月、その歴史に革命的な試みが加わりました。

これまで国内で行われていた「衛星通信遠隔教育システム」が、国際化されたのです。
約5000kmの距離を同時につなぐ、日本初の試みを紹介します。

クオリティの高さに国際的な評価が高まる
東工大の講義を、海外の学生が自国にいながら、リアルタイムで受けることが可能となった。

その背景として、1993年より国際大学院
コースが設置され、大学院において英語で行
われる講義が増えてきたことがある。さらに
院生の語学レベルが向上している流れも受
け、このコースの授業を海外へ配信する試み
につながったのだ。

現在は、日本で行っている講義をタイへ衛
星配信し、またインターネットをサブシステ
ムとして駆使することで双方向型コミュニ
ケーションも可能な講義が実現している。

インターネットは、ネットミーティング機

能をタイの学生からの質問を受けるときなど
に活用している。高速回線に加え、現地には
サポートとしてティーチングアシスタントが
控えているので、かなりスムーズなコミュニ
ケーションが可能となっている。また、もう
一つインターネットを利用したものとして、
過去の講義で用いた資料や講義内容の動画な
どを、ウェブサイト上から発信。日本とタイ、
両国の学生が復習用として利用する。

現在の配信先はアジア工科大学など、国際
組織の大学院および大学。講義はすべて英語
で行われているため、翻訳によるタイムラグ
もない。まさに、国境のない学びである。



三木千壽
Chitoshi Miki
大学院理工学研究科
土木工学専攻教授



西原明法
Akinori Nishihara
教育学開発センター教授



教壇に設置された端
末。ネットミーティ
ングを通じてタイの学生
から質問が寄せられる

● 関係者が語る、システム開発秘話

「東工大が世界を主導する大学“Leading University”であるためには、大学院において英語で講義していることが必須なポイントでした」と大学院理工学研究科の三木千壽教授はいう。それに加え、東工大には理工学国際交流センターが構築してきたネットワークを学術国際情報センターが引き継いでいる実績があり、タイ、フィリピンなど東南アジアへの講義配信にはそれほど困難はなかったのだ。

● 動き始めた衛星講義

2002年5月から試行的に始まった衛星配信講義は、教育学開発センターの西原明法教授による「信号処理」と、大学院理工学研究科集積システム専攻の國枝博昭教授による「半導体設計論」。西原先生はプロジェクトを用いて説明するかたわら、何度も「Any ques-

ではなぜ、タイから発信をはじめめるのか。それは、以前から交流のあったタイ国家科学技術開発庁「NSTDA（ナスタ）」と東工大とを最新の情報システムでつないで、教育と研究に関する国際的なコミュニケーションを図ろう、という申し合わせが、かなり以前から進行していたため。タイとの密接なつながりが、結果的にこの新しいプロジェクトの推進力となったのである。

tions?」と日本とタイの学生に質問を募る。各国の学生はそれぞれ英語で質問をし、その様子が衛星やネットを通じて伝えられ、同じ理解を得られるようになっていく。日本とタイの学生が講義の中で意見を交換しあうようになる日も、そう遠くないかもしれない。

● 実際に受講した学生は

講義後、受講していた大学院理工学研究科の学生に感想を聞いてみた。

電子物理工学専攻の海野直之さんは「企業に入っても現場にいながら衛星授業に参加することができたら便利ですね」と、集積システム専攻で、メキシコからの留学生フェリ

ペ・バラガンさんは「帰国後、メキシコでも利用できるようになればよいと思う」、同専攻の流田理一郎さんは「アジアで活躍するのが夢なので、各国の学生といっしょに勉強しているんだという実感をもっと得たい」と、それぞれの期待を語ってくれた。

● 衛星講義から、さらなる国境のない教育へ

参加した学生たちの感想のように、受信側の大学のコスト的な問題などもあり、衛星講義配信はまだ試行段階ではある。しかし「海外で東工大の講義を受講する学生に対し、“サンドイッチプログラム”と名づけた、3年

のうち1年を日本国内で学ぶ履修方法なども提言しています。衛星講義をさらに活用できるような新しい教育プログラムを開発して、ますます東工大の国際的な役割を果たしていきたい」と三木先生は構想を語ってくれた。



海野直之さん
Naoyuki Unno
大学院理工学研究科電子物理工学専攻
修士課程2年生



Felipe Barragán Pérezさん
大学院理工学研究科集積システム専攻
修士課程1年生



流田理一郎さん
Riichiro Nagareda
大学院理工学研究科集積システム専攻
修士課程1年生

時代を創るセンパイたち

いま、“時代の先を読む仕事”に携わっている、二人の先輩の職場を訪問しました。

お話を伺ってみると意外にも、学生生活でなにげなく思っていたことや、何となく抱いていた夢が、その始まりだったのです。



木原 雅子

Masako Kihara

花王株式会社 化粧品事業本部
女性らしい感性と科学の知識を生かし、化粧品の
企画・販売戦略を担当。
1994年 東京工業大学大学院理工学研究科経営工
学専攻修士課程修了

「取材を受け、あらためてファンデーションは使
う人の人生にまで影響するアイテムなのだと実感
しました」



商品企画にあたっては、「最先端のことをしているだけではだ
めで、やはり、一消費者として“普通の”感覚を持つことが大切で
すね。常に日常の視点から、何が求められているのかを考えるよ
うにしています」と語ってくれた

全ての女性が、 キレイに輝くためのお手伝いをしたい

「セイシュンのシンボル」に悩む乙女が ファンデーションの戦略家に成長

むしろ化粧品には関心の薄い学生時代
だった。じっとしているのが嫌いで、高
校時代は新体操、大学に入ってから
はジャズダンスと、体を動かすスポーツが
大好き。「東工大で過ごした大学時代は
女子学生の数も少なく、お化粧品には
まったく気をつかわなかったんです。で
も、ニキビが多くて肌がきたないのが悩
みだったので、普段からファンデーショ
ンは使用していました」と語る木原さん。

大学・大学院と経営工学を専攻した木
原さんは、現在花王株式会社の化粧品部
門でファンデーションブランドの企画、
販売戦略、広告戦略などを一手に任され
ている。「企画に関わる仕事は文系大学
出身者が多いのですが、自分は理工系出
身。最近の化粧品には先端の科学技術が
応用されていますから、科学の知識があ
るマーケターが活躍する場は多いです
ね」と語ってくれた。

美しい肌がつくる、 満足度の高い女性の日

「肌がキレイになると安らぎや自信が
持てるようになることを、私自身が一消
費者として実感しています」という木原
さんが手がけるファンデーションは、気
取ったメイクが苦手なシンプル＆ナチュ
ラル派にも、広く長く支持されている。

木原さん自身もある程度の社会経験を
経ると、見せつける美しさよりもその人
の内面的な充実感を際立たせるような肌
が、キャリアアップした女性にはふさわ
しいことに気がついた。「きめの細かい
上質な肌は、その人に女性らしさだけ
ではなく、幸福感や質の高い生活をもち
たすものだと思います」と語る木原さん。
その考えが木原さん自身の生き方も演出
してきたのだろう。

「この仕事の面白いところは、自分の表
現したことが人々の心にとまってくれる
こと」と笑顔を見せる木原さん。その肌
には、まとったファンデーションの力だけ
ではない、確かな充実感が現れていた。

警察と化学、2つの違う夢を 1つにかなえる職場に出会えた

研究者としての興味と 犯罪鑑定に関わる使命感

「じつは警察官になりたかったんです」と話す岡本さんが勤めるのは科学警察研究所、犯罪科学に関する総合的な研究機関だ。子どものころから警察官になる夢を抱いていたが、大学・大学院生時代は得意の化学を中心に学んできた。ちょうど就職を考えていた時期にテレビ番組で科学警察研究所のことを知り、研究所に直接電話して受験方法を尋ねた。それが子どものころの夢と得意分野とが結びついた瞬間だった。当時、科学警察研究所の火災研究室が化学の専門家を求めているのである。

起きてしまった火災が失火（間違っ
て起こしてしまった火事）か放火（犯罪性
の高い火事）かを調査したうえで、その
火災の原因を究明する、また、各都道府
県の警察関係者に火災鑑定のための専門
技術を指導しているのが火災研究室だ。
岡本さんはそこで、車1台、あるいは部
屋が丸ごと燃えるほど大規模で威力の大
きい火災の再現実験や燃焼実験を行なっ
ている。火災は研究者にとって課題が多

く、挑戦しがいのある分野だという。あ
る日実験室で燃焼実験をするうちに、予
想よりも大きな火災が起こってしまった
ことがあった。この時ほど「火は恐い」
と実感したことはない、と語る岡本さん。
だからこそ、恐ろしい火で人を傷付ける
放火行為は許せないと思った。

火災のおよそ2割が放火、 あるいはその疑い

日本では年に6万件の火災が起きている。増え続けるガソリンや車の放火を検証するための再現実験などは、コストがかさむし実験者にも危険がともなう。そこで最近では、火災現象や煙の動きを理論計算により予測する手法の導入が期待されている。火災鑑定の分野でこのようなコンピュータシミュレーション手法が確立できれば、これまで火災再現実験に費やされていた労力を大幅に軽減できるようになるという。火災という分野に化学の知識を活用するフィールドを見出した岡本さんはいう。「火災に関する知識が膨らんで、これから成長していく自分が楽しみです。もちろん慣れは禁物ですけど」



ガソリン蒸気濃度計。ガソリンは室温で極めて引火性の高いガソリン蒸気を発生するため、ガソリンを用いた燃焼実験は周囲に可燃性混合気が形成されていないか、細心の注意を払う必要がある



火災実験データをデジタルデータとして収集する装置。火災発生からの時間経過による各部位の温度を記録する



岡本 勝弘
Katsuhiko Okamoto

科学警察研究所 法科学第二部 火災研究室 警察庁技官
工学的見地から火災事故や事件の原因究明にあたる一方で、火災科学の研究も行う。
1996年 東京工業大学大学院理工学研究科高分子工学専攻修士課程修了

「大学では高分子の有機合成を研究していました。取材を受けて母校東工大のことを懐かしく思い出しました」

小学校に授業出前します!

夏の冒険「一番小さな世界」へ



「子どもは、ものを“壊す”遊びが大好きだ。小学生たちに、もののしくみを知ってもらうためには、実際にそれを壊してみることがきっかけになるかもしれない…」

東京工業大学の先生が小学校に授業を「出前」する試みの二回目、地球惑星科学専攻の河村雄行教授は、夏休みを待ちきれない子どもたちのために、ある冒険を体験してもらうことを考えていました。

冒険の舞台は、大田区立清水窪小学校。先生は、そこで子どもたちを三つの探検へ導きます。それは、ものの形や色を観察すること、ものを壊してそのしくみを明らかにすること、そして、ものの一番小さな世界を知ることでした。

きれいな不思議な‘結晶’の世界

「出前授業」はこの夏初めての猛暑の日に開かれました。しかし暑さよりも、新しい先生とこれから勉強することが子どもたちには気になるよう。河村先生は、身近なものの話から始めます。「塩が水に溶けるということは知っているよね。では、コップに入れた塩水を暖かいところにおいておくとどうなるかな」

一人が答えます。「水が蒸発して、カクカクした塩が見えてくるよ」それが塩の“結晶”であることを、先生は顕微鏡の映像をスクリーンで見せながら説明します。子どもたちは、結晶の透明感と美しい形に見入りながら、全てが同じ「カクカクした」形になっていることを発見しました。



塩の結晶

宝石を砕くと、何が見える?

「先生は今日、大学からたくさん石を持ってきました。みんな色が違うよね」たくさんの鉱物を先生は一つ一つ見せていきます。女の子はやはり、ルビーなどのきれいな宝石に興味をひかれているようです。でも、さっきの塩とどんな関係があるんだろう?子どもたちの疑問に先生は答えます。「カクカクした形が見えるのは塩だけじゃないんだ。それを、みんなで確かめてみよう」

最初は先生が金づちで蛍石を割りました。子どもたちはいっせいに「きれい!」「おいしそう!」などの歓声をあげます。

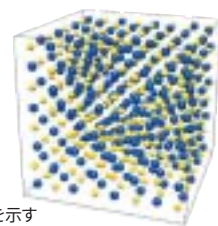
先生「これは蛍石。上手に割ると、きれいな八面体の形をしたかけらになる。これが“結晶”で、塩と同じしくみなんだ。みんなもやってみよう」一気に教室の熱気が高まりました。

これ以上割れないくらい、小さな形って?

先生の用意した安全めがねを着け、大学院のお兄さんたちのお手伝いも得て、みんなは蛍石をしばらく一心に割りつづけます。

先生「割れる方向と割れた面の形に注目してごらん」子どもたちは叩く角度を変えたり、違う形に割ってみようと試みていましたが…

「どんな方向から叩いてもおなじ向きに割れていくし、割れた面の形はどれも似ているよ」うなずき、「それが結晶の特徴なんだ」と先生。みんなは「壊す」遊びの中から、石のしくみをつかみかけているようです。先生はコンピュータシミュレーションを見せ、結晶の形を作るもののしくみが、これ以上みんなの手で割れないくらい小さな世界から成り立つことを説明しました。



塩の結晶構造を示す
コンピュータシミュレーション

冒険をクリアした勲章は、ひとかけらの宝石

原子と分子の世界はやや難しくても、子どもたちはめいめいの手と目で、それを感覚的につかむことができたようです。授業はそこで終わり、子どもたちは砕いた石のかけらを分けあいました。実のところ先生は、石を砕くのは危なくはないかと少し心配していたのです。けれども、それはみんなの手の中で宝物のように大切に握り締められています。先生の試みは、成功に終わったようです。

みんなは石の遊び方を相談したり、先生に質問をしたりと、なかなかお別れできない様子。もうすぐ夏休み、子どもたちは科学の世界で、どんなさらなる冒険をするのでしょうか。

●形のふしぎ

金づちで鉱物を割って、その形をルーペで観察してみると「ブロック」を重ねたときのように、同じ形のもの重なっていることを発見。



安全めがねをつけ、慎重に鉱物を割ってみる



蛍石はどんな形に割れただろう？



割ったかけらをルーペで見て、その形を調べる



鉱物のしくみが「ブロック」のしくみと同じということがわかった

●色のふしぎ

鉱物によってそれぞれ異なる色を比べる。特に、光の当たり方によって色の見え方が異なるものもある。



左下はルビーの原石。色の違いも鉱物を見わける手がかりになる



左下はラブラドライト、右下はオパール。色の見え方はCDと同じように太陽の光によって変化する



紫外線ランプを当て、鉱物に含まれている蛍光物質を見分ける



紫外線ランプにより色の見え方が変化していることを発見して歓声があがる

●しくみのふしぎ

鉱物が同じ形に割れる秘密がこの原子模型にある。鉱物の中で原子がどんなふうに手をつないでいるかによって結晶の形や、その割れ方がきまる。



原子をかたどったおもちゃを手にとってそのしくみを知る



塩や石もすべて、この原子から成り立っている様子をシミュレーションで見る

地球史資料館 「地球と遊ぼう」

地球惑星科学科は地球生成の歴史を地質や鉱物、あるいはいん石から解読し、地球と宇宙の相互作用の歴史を解明しています。1994年にはこれまで研究のために全世界から集めた貴重な資料をもとに、地球史資料館を開館しました。以来毎年8月には地域の小学生を対象に「地球と遊ぼう」というイベントを行っています。岩石から鉱物を取り出す実験や化石探しなどが好評です。今年は、8月9日に開催され135名の方が参加されました。また、地球史資料館は月～金曜日の12時～16時に一般開館しています。(祭日・年末年始は休館)

出前授業の感想は？（アンケートより抜粋）

知らないこと多い。ほいあ。とすこかった。
石の色がとうめいとか、むうさきとか、緑とかあ
たけと、一番あつくりしたのは金色の石でし
た。あんな色があるなんて、知らなかった。
身近な塩とかでも、あんな秘密があるなんて
知らなかった。石の世界ってあんな深い！

授業は、おもしろく、また受けたい。
今度、やることきまがわった金鉱石
を割って中がどうなっているかそして
そのこまかいのはへんち見えて見たい。
あと金鉱石がどこでとれてるか
というのききたい。があったら調べたい

難しいことだと思ふんだけどとても説明がわかり
ました。光によって石の色が変わるのはじめて知
った。石を割る実験の時ずっと四角いのでおどろい
た。地球の細がみんな原子でできてるのはすご
いと思いました。

原子が集まると、生物や物質になる
ということが分かった。たかきせつが分
からない。原子がたかきさん集まると物
が成り立っているのはとてもすごい
と思った。けど、不思議にも思った。
鉱物が光によって色が変わるというの
は、どういうことになったんだろう？
とても関心を持ち、調べたいことが
たくさんあった。

原子のまわりの電子はどうやって発見されたの
が知りた。鉱物はたかきくたいも同じ形にな
るのがすごい。鉱物の色が強い光にまでたり暗
箱に入れたりすると変わるのがすごかった。も
と鉱物の種類を調べたい。鉱石はどのようにに
できているか。とくわしく知りたい。鉱石を
とくわしく調べたい。人間の原子のことも調
べたい。



今回の先生

河村 雄行

Katsuyuki Kawamura

東京工業大学大学院理工学研究科

地球惑星科学専攻教授

専門は分子シミュレーション、地球と惑星の物質科学、
材料と環境の物質科学。

『地球と遊ぼう』は、今では夏休みの恒例行事となり、
毎年たくさんの小学生と会うのが楽しみになりました。

今よりもっと「よく見える」ための情報映像技術

ひとつは私たちの眼に見えている画像の色や質感を、忠実に再現するためのデジタル技術。
もうひとつは、私たちの眼が自動的にに行っている視覚系システムを応用し、画像を処理する技術。
切りこむ角度は異なるものの、2つのテーマの共通点は、ともに「精密に見る」こと。
「見る力」を育てることで、新しい世界を切りひらく、東京工業大学の2つの研究室を紹介します。

肉眼で見るのと寸分違わぬ映像を実現する『ナチュラル・ビジョン』

マルチメディア技術が急速に発達する現代、それらの情報システムをどう整えていくかが大きな課題となります。その流れを受け、次世代に向けたデジタル放送の新しい基準を打ち立てるべく、被写体の色や質感を忠実に再現する技術開発が行われています。

■…… 大山永昭研究室 フロンティア創造共同研究センター

“本当の色”を再現するには？

電器屋さんでテレビやパソコンの画面を見比べると、同じ映像でも少しずつ色が違ってきますね。これは、今までの映像技術では肉眼で見るのと同じようには色を再現できなかったためでした。

大山研究室ではこの問題を解決する技術を開発しています。『ナチュラル・ビジョン』と呼ばれるその新技術は、色の物差しを用いて、長さや重さと同じように色を物理的に計測し、その結果を数値化するというものです。

映像を撮影するカメラや映像を表示する装置も、これまでの赤・緑・青の3色ではなく、6色以上の多原色になっています。多原色化することで、撮影された物体の色をより正確に、より鮮やかに再現することができます。

多様な分野での実用化に期待

では、物体の色を正確に再現できるようになると、何が変わるのでしょうか？

たとえば、お医者さんがパソコンの画面で自宅にいる患者さんの顔色を正確に見ることができれば、インターネット診断も可能になります。また、テレビやインターネットから洋服などを購入する際に起こりがちな「実物が届いてみたら、映像で見た色とずいぶん違っていた」などのトラブルもなくなるはずです。

さらに、めったに公開されない貴重な美術品やオーロラなどの珍しい自然現象を、実物の美しさそのままに、テレビやパソコン上から世界各地で見られるようになればどんなに素晴らしいでしょう。ナチュラル・ビジョンの技術開発は、私たちの生活を豊かにする多くの可能性を秘めているのです。

あなたもその場で見ているかのような精密で微妙な色合いを再現する



Viewpoint

01

あなたの脳にも備わる優れたメカニズムを情報システムに応用

計り知れない能力を持つ、ヒトの脳の情報処理システム。その働きを解明し、現実の社会問題分析に応用する夢のプロジェクトを実現するべく、脳機能をモデル構築。社会のさまざまな分野に適用するための技術を開発しています。

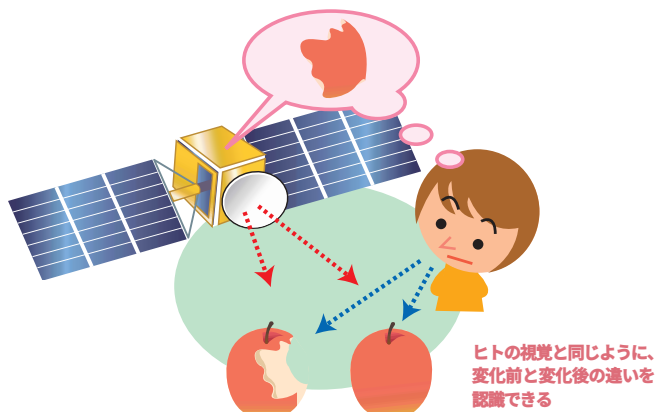
■…… 小杉幸夫研究室 大学院総合理工学研究科精密機械システム専攻

人間特有の「視覚系」メカニズム

ヒトの脳で行われている情報処理のメカニズムは、パソコンとはだいぶ違います。パソコンは外から与えられた命令を忠実に実行しますが、脳では生まれながらに決められた構造に従って、大まかな処理の流れが決められているのです。その一例が、私たちの視覚系です。

左右の眼から入ってくる2つの画像は、たとえ左右で度の違う眼鏡をかけていても、ほとんど苦労することなく1つの画像として感じられます。これは2つの画像を自動的に一致させるメカニズムが脳の中に備わっているためです。

小杉研究室ではこのように自動的に2つの画像を一致させるメカニズムを研究しています。この方法を使うと2つの画像の異なった部分を、デジタルの眼でも精密に把握することができるようになります。



ヒトの視覚と同じように、変化前と変化後の違いを認識できる

自動的に画像処理するメリット

では、その技術は実際にどのような場で使われるのでしょうか？
たとえば自然災害後の対応です。航空機から撮った街並みの画像を、地震の前と後のものと比べて見た場合、壊れてしまった家や橋、土砂崩れで埋まった道路など、被害を受けた場所が精密に把握できるようになります。阪神大震災の時には、手作業で壊れた家の分布を調べるのに2週間もかかったといわれていますが、この方法があれば救援対策にも大きな効果をあげるはず。

小杉研究室では、航空写真や人工衛星の画像変化をリアルタイムで取り出し、大地震などの被害状況を自動的に地図に書き込み、各自治体に提供するシステムを開発中です。これ以外にも、脳の中で行われている情報処理のメカニズムを分かりやすい形で説明し、世の中に役立つシステムに仕上げることを研究者達は夢見ています。

Viewpoint

02

「コンピュータアニメーション」

日本から世界へ感動を発信 その発展の秘密とは？



コンピュータで描画したアニメーション

「宇宙開発」から、「物語」へ

1970年ごろからはじまったCG（コンピュータグラフィックス）の技術ははじめ、アメリカNASA宇宙開発の現場に多く使われていました。例えば人工衛星が月の周りを回っていたり、土星の輪の様子などをテレビで見たことがあるでしょう。これらの画像は実写のように見えるCG技術が使われていることが多く、宇宙観測で綿密に計算されたデータにもとづいて作成されています。星の形状を数値で示されても普通の人はイメージできませんが、CGならだれにでもよくわかります。

さて現在、アニメーションにもこのCG技術が応用されていることをご存じでしょうか。もともとのアニメーション技術は、セル画とよばれるセルロイドの上にストーリーやキャラクターの動きに応じて描かれた膨大な数の絵を連続して見せるもので、たいへんな手間のかかるものでしたが、CG技術を導入することでそれらの作業が瞬時にできるようになったのです。

世界と世代を超えて、愛される技術

そして、そのキーとなる技術を生み出したのが東京工業大学大学院情報理工学研究科の計算工学専攻中嶋正之研究室です。アニメーション技術草創期から独自に研究をはじめた中嶋先生の研究チームは、世界で初めて3次元CGを2次元のアニメーションに自動的に変換する技術「2次元アニメ化アルゴリズム」を完成させました。一番困難だったのは、3次元の世界にはない概念である「線画」をどのように表現していくかという点です。それらは絵に影を重ねる「シルエット法」や色の違いを利用した「エッジ検出法」などの開発技術によって実現していきました。そして現在では、日本中のアニメーション制作現場に取り入れられており、作品にとって欠かせない技術となったのです。

手描きのような親しみのある味わいをもった絵でありながら、よりリアルできめ細かい動きを持った仮想世界の作風は今、世界的に高い評価を得ています。その歴史を技術的に支えてきたのが、中嶋先生たちの研究であるといえます。



CGのキャラクターが自動的に少しずつ2次元に変身していく例

新しい「物語」の時代が始まる

もちろん、アニメーションだけでなく、CG技術の3次元化によってコンピュータグラフィックスらしい独特のリアルな表現も、日々進化しています。そして現在は、夢の商品開発を実現するための重要なキーワードとなりつつあります。それは、「観る物語」としての仮想世界だけでなく、実際に私たちもその世界に入り込んで「体験する物語」、いわゆるバーチャルリアリティの技術です。

中嶋先生は絵に影付けをして奥行きを出す技法で、より一層現実感のある3Dアニメーション技術を開発。バーチャルリアリティシステムの研究を精力的に行っており、体験型ディスプレイや疑似旅行など、新しいインターフェースの可能性も試みています。各家庭の一角に超大型ディスプレイが普及するころには、生活空間や休日の過ごし方を3Dアニメーションが演出しているかもしれません。

Computer Animation

こちら学生企画室 落とせ愛を試すため ～Egg Drop Contest開催～



Egg Drop Contestとは？

Egg Drop Contest (エッグ・ドロップ・コンテスト) は米国で、教育プログラムの一環として考え出されました。子供のみならず大学生や大人でも楽しめるポピュラーなイベントとして世界各地で盛んに行われています。

競技のルールはいたって簡単。生卵をなんらかの装置に載せて所定の高さ（お好みによって変わります）から落下させ、卵が割れていなければ合格です。さらに装置の重さや落下時間などで得点を計算して順位を競ったりもします。

いかにして卵が割れないように装置を工夫するのが、このEgg Drop Contestの醍醐味です。さらに熟達してくると高得点をねらう装置が作りたくなりますよね。得点計算の式は

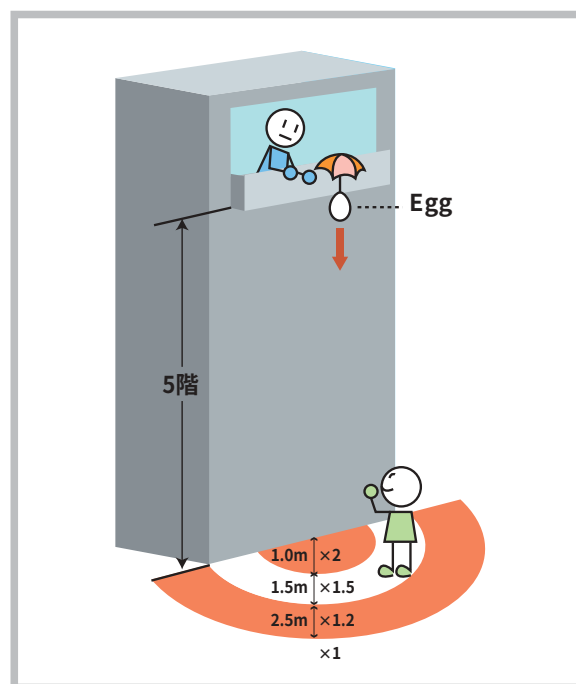
$$\text{得点} = 10000 \times \frac{\text{正確性}}{\text{重量(g)} + \text{時間(秒)} \times 100}$$

のようになっています。「正確性」というのは落下地点にある標的の倍率のことです（右イラスト参照）。

この式から得点を高くするにはどうしたらいいか考えてみると、「軽い」「速く落ちる」「まっすぐ落ちる」という三つの条件をクリアしたものが高得点になることが分かりますね。

「軽く」するためには装置をシンプルに、「速く落ちる」ためには空気抵抗が小さい形に、「まっすぐ落ちる」ためには風に流されないようにする必要があります。また「速く」落ちると地面に衝突するときの衝撃が大きくなるわけで、卵を守るためのクッションを工夫しなくてはいいません……などなど、考えているだけでも楽しくなってきます。

この装置を工夫するアイデアを競うことで、子供たちの創造性は強く刺激されます。また大人たちにとっても、ものを創造することはとても魅力的なことなのです。



※今回は高さを5階に設定しています。

いろいろ作ってみました

1. 構想・設計

Egg Drop Contestに出場するような装置を、私たちの手で作ってみたいことにしました。

得点に関わる3つの要素に着目し、それぞれに特化した装置を考えてみます。「速く落ちる」に注目した装置としてペットボトルに水を入れたものを考えました。これは自由落下に近い速度で落ちるでしょう。水は身近にある衝撃吸収材として選びました。他にも、「軽さ」に注目した装置ではパラシュートをつけ、



「まっすぐ落ちる」に注目した装置にはプロペラをつけ、回転の効果で落ちる方向を安定させてみる事にしました。

● こんな装置も作りました



水の衝撃吸収効果というのは本当はかなりのものなんです。しかし今回は衰れミルクセーキに



水より粘性の高いものを使ってみようという事で、トイレペーパーを水で溶かしたものを詰めてみました。が、これも失敗



このプロペラがあると、くると回りながら落下するのですが、確かにまっすぐ落ちたけど……

2. 身近な材料で製作

イメージを描いたところで、いよいよ装置の製作に取りかかります。軽さを追求した装置は、卵を緩衝材でくるみ、パラシュートを取りつけてできあがりです（以下「プチパラ」）。パラシュートは、ゴミ袋とたこ糸で作る事ができます（写真参照）。

また、その他の装置は500mlサイズのペットボトルで本体を作りました（右上 写真参照）。

Egg Drop Contestは、「落とした卵が割れないようにする」という単純なルールですから、特別な衝撃吸収材などがなくても、簡単な材料から装置を作る事もできます。皆さんも身の回りにあるものから工夫して作ってみてくださいね。



3. そして舞い落ちるタマゴたち



製作した装置を本番と同じ5階の高さから落としてみました。構想では上手くいくと思っていた装置も、実際に落としてみるとなかなか上手くいきません。なにせ生卵は、そのままならコンクリートのたった5cm上から落とすだけで割れてしまうほど、か弱いものなのですから。

そんな中、「プチパラ」は、パラシュートが作用してふらふらと宙を舞い、そのまま地上にぽすっと着地しました。装置を開けてみると……卵には傷ひとつついていません！

結局、今回作った装置で5階から地上まで無傷で卵を届けたのは「プチパラ」だけでした。



実験を終えて

今回の実験で、5階から地上まで卵を守り抜いた装置「プチパラ」を作ることができました。しかし、「プチパラ」は、自然落下に比べて3倍近くの落下時間がかかる上、風に流されるため、まっすぐ落ちませんでした。そのため、得点の面ではまだまだ改善すべき点があるといえるでしょう。

さらに優れた装置のアイデアは、「プチパラ」の純粋な改良から産まれるかもしれませんが、今回失敗した3つの装置から出てくるかもしれません。また、これらとは全くコンセプトの異なる装置が、あっと驚く記録をはじき出してくれる可能性も十分



あるといえるでしょう。まだまだ、研究の余地はありそうです。

Egg Drop Contestは、ただ卵を落としているようでも、自分で考え、実験する面白さが秘められています。そんな「遊び心」を失わずに、身の回りのことを工夫していく姿勢を持ったまま大人になれば、きっと素敵なことなのでしょう。

※卵は大切に。

決戦は工大祭！

学生企画室は今回の活動をさらに広げ、本学大岡山キャンパスの大学祭二日目(10月27日(日))においてEgg Drop Contestを主催することにしました。普段、工作や研究に縁がない方にも、気軽にその面白さを感じていただこうと思い立て始まった企画です。…はてさて、学生企画室の作った装置を軽々と追い抜くツワモノは現れるのでしょうか。皆様、ご期待ください。

また、この記事を読んで興味を持った方、挑戦したい方のご参加をお待ちしております。詳しいルールと募集要項はホームページ上に掲載してありますので、こちらを読んだ上で、ふるってご参加ください。

学生企画室URL

<http://techtech.valdes.titech.ac.jp/~techtech/>

研究者の にちようび

少年の日から 追いつけてきたものは…

昆虫採集は宝さがし

乾いたサナギの中からしっとりした羽を広げて生まれる蝶、その様子は実に息をのむほど美しい。

食事のテーブルにもカブトムシが飛び込んでくる、そんな自然環境に育った辻元 助教授にとって昆虫採集は日常の遊びだった。しかし蝶だけは特別で、図鑑や研究書を読み、幼虫から採取しては育て、時に珍種を探し回るほどその世界には魅せられていた。毎日のように蝶を追いかけていたころから、友達がどこかの草むらで幻の蝶を発見したなどという噂を聞くと、自分もじっとしてはいられない子どもだった。学校が終わるとこっそり、けれど我先に虫捕り網を肩に担いで噂の現場へと出かけたものだ。もちろん子どもの時分には、そんな噂が本当であることは一度もなかったのだけれど…。そのころのことを、辻先生はこうふりかえる。「昆虫採集は宝さがしに似ています。で

も、この宝のありかを示す地図なんてないから、知識がなければ見つけれませんね。それでもどうしてもさがしたかったので、虫の習性から勉強しました」

高校生になり、エンジニアの父に数学の魅力を教えられた。その後数学の道に進んでからも、時間を見つけては日本中の山で珍しい蝶を追いかけた。数学者として国際的に活躍するようになると、今度は赴任先の海外でも蝶の採集にいそしんだ。そしてその結果、とうとう本業以外の蝶の研究でも注目されるようになってしまったのである。

このように少年時代から蝶に魅せられ続けた辻先生だが、現在は奥様と二人三脚で、二人の子どもたちの教育に没頭中。もちろん辻先生は「理科」の担当。といっても、やはり昆虫採集が子どもたちとのふれあいの中心だ。父となった辻先生は今、教育の一環として（？）先頭に立っては野原の蝶を追いかけている。



自宅近くの公園で、夏休みに入った息子と蝶を追いかける辻先生。辻先生は魚つり用の網を利用した自家製の虫取り網で大奮闘。確かにお父さんの網の方が大きいけれど、ボクのほうが動きは速いかも…



三角ケース
採集した蝶を三角紙に
包んで収納するケース



子どもたちが中心になって、自宅でカブトムシの幼虫を飼育している。「幼虫はデリケートな生き物ですから、そっと大切に観察する姿勢を、子どもたちには身につけてほしいと思います」と辻先生

写真は「コロラドシジミ」。アメリカ・カリフォルニア州パークレーの数理科学研究所(MSRI)で研究していたときに、タイニータウンという公園で卵を採取し、シャーレで孵化させました。普通は図鑑でしか見ることのできない珍しい蝶なんです



ゴマシジミの親は「フレモコウ」という花に産卵し、その幼虫を蟻が巣に持ち帰ります。その巣を見つけ、幼虫を探すのは大変な苦勞です。写真はゴマシジミが産卵するところで、よい思い出になりました。(長野県木曽郡開田村にて撮影)



大学での顔

辻 元
Hajime Tsuji

東京工業大学大学院理工学研究科

数学専攻助教授

専門は、幾何学、複素多様体論。

「何気ない日常の傍らに、昆虫の世界のように良く知られていない小さい宇宙が無限に広がっています。その扉を開けるのは、あなたの科学する心です」

東工大 Q&A

数字でめぐる東工大キャンパス

キャンパスQ&A：時計と物差しで東工大を計測すれば

Q 渋谷から2つのキャンパスへは何分かかる？

A 大岡山キャンパスへは約15分
すずかけ台キャンパスへは約35～45分

東京都の南東部に位置する大岡山キャンパスの最寄り駅は、大岡山駅。東急大井町線と東急目黒線の2つの路線が通っており、渋谷駅より約15分（東急東横線・自由が丘駅経由／JR・目黒駅経由）。大岡山駅の正面改札を出ると、すぐ正門が見えます。横浜市内にある、すずかけ台キャンパスの最寄り駅は、すずかけ台駅。渋谷駅からは東急田園都市線で約35～45分。すずかけ台駅から徒歩5分で到着です。



Q 東工大キャンパスの広さはどれくらい？

A 大岡山キャンパス＋すずかけ台キャンパス＝454,750m²

大岡山キャンパスは、中心部の大岡山地区、南側の石川台地区、線路を挟んだ緑ヶ丘地区の3地区から成り、総面積は246,337m²です。これは東京ディズニーランドの約半分、テニスコート350面分、野球のグラウンド19個分の広さに相当。学内を一周した距離約3.3kmは、2000人が手をつないで並ぶことができる距離です。すずかけ台キャンパスの総面積は、大岡山の約80%で208,413m²。その差40,000m²は、量に換算すると152,060枚、A4のレポート用紙で3,949,607枚。うまく想像できたでしょうか。

Q キャンパスの名物施設を教えてください

A 「百年記念館」と「すずかけホール」

大岡山キャンパスの「百年記念館」は、東工大100年の歴史を回顧するとともに、将来の発展を期待する記念碑として1987(昭和62)年に建てられました。大岡山駅を出てすぐ左手に見えるユニークな形の建物で、東工大の歴史における研究・教育上の代表的成果や本学卒業の著名な芸術家の作品等が展示されている特別展示室、その他会議室やレストラン等も備わっています。すずかけ台キャンパスの「すずかけホール」は、キャンパスのほぼ中央に位置し、2002年10月にオープンの新しい建物で、集会室、多目的ホールやカフェテリアから成る3階建の複合施設です。学生及び教職員の福利厚生充実を図るとともに、教育・研究をより活性化するための施設として期待されています。



百年記念館



すずかけホール

次回は サークルQ&A 質問を下記メールアドレスで受付中！

編集後記

てくてくと、歩きながら考えよう。

この春の「はじめの一步」に引き続き、二歩めをお送りいたします。

ハンパな妥協はしない！創刊号以来の東工大スピリットを活かすべく、

教官・学生・事務官一体となつてとりくんだ熱い夏の果実です。あなたに届きますように。

Tech Tech 専門部会主査 山室恭子

専門部会委員 赤塚 洋／阿部正紀／井村順一／小田原 修／梶原 将／斎藤礼子／大門正機／徳永健伸／早坂真理／二木昭人

この広報誌に関するご意見・ご感想・ご要望をお寄せ下さい。

techtech@jim.titech.ac.jp