

JST News

Vol.8 | No.2

2011

May

5

月号

サイエンスキャンプに
いらっしやい!



独立行政法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency



科学技術振興機構の最近のニュースから……

JST Front Line 03

Feature 01



第一線の研究者や仲間に出会える3日間

サイエンスキャンプに
いらっしやい! 06

「サイエンスキャンプ」は、高校生が企業や大学の研究所で
第一線の研究者から直接指導を受けられるプログラム。
水処理分離膜の研究に取り組む東レ株式会社での
キャンプの様子をレポートする。

Cover Photo



東レの地球環境研究所で行わ
れたキャンプでは、参加者が各
自で水処理分離膜を作製し、そ
の性能を評価した。赤いゴムパ
ッキンの中に見える茶色い部
分が作製した分離膜とフミン酸
溶液。膜のろ過性能試験をして
いるところ。

Feature 02



がん化した組織や軟骨を写す!

革新的X線撮影装置を開発せよ 10

骨だけでなく内臓や軟骨なども透視する革新的なX線撮影装置を開発したい――
ある研究者がそんな思いから開発した技術が、同じ夢をもつ医師や、
医療機器メーカーの担当者の協力を得て、いくつものハードルを乗り越え、
実用化の花を咲かせようとしている。



ようこそ、私の研究室へ 14

安生健一 株式会社オー・エル・エム・デジタル 研究開発部門取締役



JST職員の業務報告 01

イスラエルでワークショップを開催してきました。 16

| 理 事 長 茶 話 |

――東日本大震災の復興に当たり、JST
はどのような貢献をしますか?

「まず、海外と共同する震災や放射能の調査、被災研究室の研究支援を行います。また、復興には災害に強く、生活・文化や教育の未来を先取りする町の設計が必要です。社会と技術をつなごうとするJSTの人的ネットワークとこれまでの検討成果をもって私たちはその計画づくりに参加します。社会技術研究開発センター、低炭素社会戦略センター、研究開発戦略センターなどを始め、蓄えたポテンシャルが役立ってほしいと思います。これらセンターや日本科学未来館によるホームページ上での相談や提言も

行っているほか、緊急対応として地震・放射線被ばく関連の文献データベース無料公開も開始しました。

復興のグランドデザインにはこれまでの知識だけでなく、社会と連携するさまざまな討議の場が必要になります。社会が選択すべき将来プランの選択肢を検討し提供する必要もあります。省エネルギーや新エネルギーに関する最先端の技術が使われていくはずですが、さらにその先の研究開発の同時進行も必要です。

また、残念ながらこれから長期にわたり、土壌や水、植物などからの放射性物質除染の戦いが始まるでしょう。そのための試験

(聞き手: 研究プロジェクト推進部 原田千夏子)

研究が迅速に必要なです」

――復興にあたり、低炭素化技術を生かしたエネルギー戦略の役割が重要なんですね。

「復興特別区構想と連動することで、家で使用するエネルギーよりも、作り出すエネルギーのほうが多いプラスエネルギーハウス、海岸線の風力発電、メガソーラー、ミニ水力など復興地をポジティブ・エネルギー地域にすることが議論されるでしょう。家庭用蓄電池としてのプラグインハイブリッドカーや電気自動車の導入が復興地域で先行し、電力のスマートグリッド化が試行されると予想します。復興は日本の新しい姿の先取り、イノベーションそのものでもあります」



「FIRSTサイエンスフォーラム」全4回が開催終了 5月以降、NHK教育テレビ・未来館展示・書籍などで 続々展開の予定!



総合科学技術会議が推進する最先端研究開発支援 (FIRST) プログラムを紹介する「若者とトップ科学者が語るFIRSTサイエンスフォーラム」(JST主催)の最終回を、3月26日に開催しました。東京・大阪・京都の3都市、全4回の参加者総数は910名、高校生を中心とする若者が4割にのびりました。前半2回は、ニコニコ動画のライブ中継も実施し、のべ5万件以上のアクセスがありました。また、後半2回は、震災や原発に関わる問題が話題となるなか、「科学者との対話に何かを求める若者がいるならば」と開催に至りました。

フォーラムでは、進路に悩む高校生が「成績が良くないと研究者になれないのか」と問うと、東大数物連携宇宙研究機構 村山斉機



高校生からは、「先生達のように、自分はこれだと思える分野の科学者になりたい」という声が多く聞かれた。

構長から「1つの軸がダメでも、みんな一人ひとり違う軸をもっている。それを見つけて伸ばせば優れた科学者になれる」という激励や、ほかの科学者からも若者の挑戦を鼓舞するメッセージがありました。その後も、フォー

ラム終了後の、科学者と直に話せる「アフタートーク」まで、若者からの質問は途切れない様子でした。

本フォーラムをもとに、FIRST科学者の研究の面白さや科学者の人間的魅力をより広く紹介する企画やコンテンツを、5月以降も続々展開します。

●NHK教育テレビ「TVシンポジウム」

5月21日14時～放送予定

●日本科学未来館「TOP OF THE TOP - 世界の頂点をめざす研究者30名」展

6月11日～7月24日開催予定

●書籍発行予定(年内)

株式会社ディスカヴァー・トゥエンティワン

●30研究者の研究エッセンスと若者へのメッセージ動画をHPで公開(5月中旬にDVD化)

<http://first-pg.jp/about-us/about-30.html>



日本科学未来館 科学コミュニケーターが震災に関連する科学情報を発信

日本科学未来館は、3月11日に発生した東日本大震災の影響により、館内の設備に破損が生じたため、5月末まで臨時休館しています。現在6月中の開館を目指し、全力で館内の修繕と更なる安全性の確保に取り組んでいます。

未来館は、国の科学館として、この震災の状況下でより広く社会に貢献できるよう、さまざまな形で科学コミュニケーション活動を展開しています。

未来館ホームページ上では、Q&Aページ「未来館質問箱」、震災関連ページ「地震、原発をよみとく」を開設しています。「未来館質問箱」では、「放射性物質の母乳への影響は?」、「西日本から電力を送れないか?」など、みなさんが「今」知りたいと思っている科学技術に関する疑問を未来館

ホームページ上で募り、科学コミュニケーターが分かりやすく回答。「地震、原発をよみとく」では、日々発表される観測数値を理解しやすいように図表などに整理しながら、地震、津波、原発事故などの科学的なよ



科学コミュニケーターが分かりやすく先端科学技術を解説します。

みとき方を提案しています。回答内容は、未来館が培った「研究者とのネットワーク」を生かして、各研究機関や専門家の監修協力を得て作成し、正確、かつ迅速な科学情報の提供を行っています。

また、科学コミュニケーターが未来館外で、放射線など震災に関連する科学技術の情報を分かりやすく解説するワークショップや、被災者の学習支援活動を目的としたロボットの実験教室を開催するなどの活動もスタートしました。5月は、千代田図書館や杉並区立科学館などでワークショップを開催する予定です。各プログラムは、ご希望に応じて各所で実施します。詳しくは未来館ホームページをご確認下さい。

<http://www.miraikan.jst.go.jp/>



戦略的創造研究推進事業CREST「ナノ界面技術の基盤構築」／研究課題「錯体プロトニクスの創成と集積機能ナノ界面システムの開発」

フラスコで簡単に合成できるナノチューブの作製に世界で初めて成功! 多孔性材料を用いた新しいセンサー材料や電子デバイスへの応用に期待

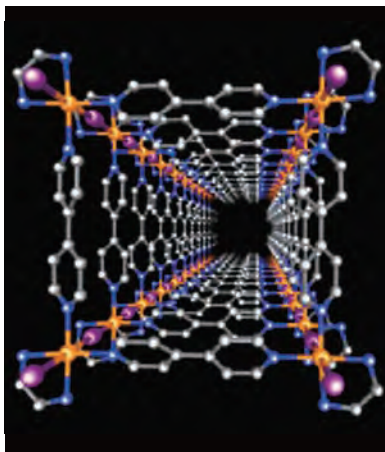
京都大学の北川宏教授、大坪主弥研究員らは、選択的な分子の取り込みが可能な半導体ナノチューブを作製することに成功しました。

活性炭やゼオライトなど、物質内部に無数の細孔を有する「多孔性材料」は、細孔内に分子を取り込んで吸着する性質を持つことで注目され、古くから盛んに研究が行われていました。

この多孔性材料のなかでも、特に「カーボンナノチューブ」は、分子を取り込む能力に加えて、導電性や高い耐久性も持ち合わせているため、エレクトロニクスなどの機能性材料への応用が期待されている物質です。しかし、作製するには1000℃以上の高温に加熱する必要があり、サイズや形状、性質を精密に制御することが非常に困難でした。

今回、北川教授らは、ベースとなる金属錯体を一方向に積み木のように組み

●作製したナノチューブの構造



白金(図中のオレンジ)、窒素(青色)、炭素(灰色)からなる四角形型の金属錯体に、ヨウ素(紫色)を反応させた「ボトムアップ法」で生成。正四角柱状の無限構造を持つ。

上げていく「ボトムアップ法」を用いることで、室温下でナノチューブを合成することに成功しました。合成されたナノチューブは、正四角柱状で形状が完全にそろっており、対角方向の直径がおおよそ1.5nm(1nmは10億分の1m)という内細孔を持っています。

作製直後のナノチューブには細孔内に大量の水分子が取り込まれていますが、この水をすべて取り除いてもナノチューブは壊れずに安定していました。さらに、窒素や二酸化炭素は取り込まずに水やアルコールの蒸気を選択的に取り込む機能を持つことがわかりました。また、このナノチューブは半導体的な性質を示し、構成要素を組み替えることによって性質を幅広くコントロールできます。

本研究成果は、ガス吸着能と導電性を併せ持つ新たな多機能電子デバイスへの応用につながる事が期待されます。



研究成果展開事業S-イノベ「有機材料を基礎とした新規エレクトロニクス技術の開発」
研究開発課題「新しい高性能ポリマー半導体材料と印刷プロセスによるAM-TFTを基盤とするフレキシブルディスプレイの開発」

高分子有機ELの発光に十分な性能の高分子有機TFTを開発 オール高分子低コスト薄型フレキシブルディスプレイの開発へ道

大阪大学産業科学研究所の竹谷純一教授と、広島大学工学研究院の瀧宮和男教授らは、高分子有機ELを発光させるのに十分な電流を供給できる、高分子有機トランジスタ(高分子TFT)を開発しました。

有機ELや有機TFTは、薄型ディスプレイ材料などとして期待されていますが、有機ELディスプレイをすべて有機材料で作るには、材料を真空蒸着する必要があるため、設備が高コストになるほか、フレキシブル化や大型化も困難であるという問

題がありました。

この問題を解決するために、高分子半導体を溶液塗布して薄膜を作る方法が考えられています。印刷法などの簡便な工程により、室温に近い温度でプラスチック上にディスプレイパネルを形成できるため、低コスト化が可能になります。

高分子有機ELについては、溶液塗布で製作する技術を住友化学株式会社などが開発済みです。しかし、これまで高分子有機TFTについては、溶液塗布で十

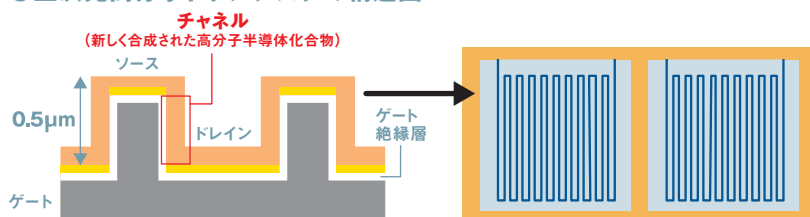
分な性能を持つものはありませんでした。

今回、瀧宮教授らは大気中で安定塗布が可能な新規高分子半導体化合物「ポリナフトジチオフェンビチオフェニル」を合成しました。性能の指標となる「ホールの移動度」は、従来の高分子半導体で0.1cm²/Vs程度ですが、今回の半導体は最高で0.8cm²/Vsにも達しました。

この高分子半導体を用いて竹谷教授らは、三次元高分子TFTを開発。平面型TFTでは困難だった大電流量の制御を可能にし、高分子有機ELを高速で動作させるのに十分な性能を得ています。

本成果は、すべてを溶液塗布法で作成できるオール高分子の有機ELディスプレイ開発への道を開くものといえます。

●三次元高分子トランジスタの構造図



従来の平面型TFTでは横方向に配置されていたチャンネルを、縦方向に高密度で配置したことで単位面積あたりの電流量が飛躍的に増加。三次元化によって、平面型TFTの10倍以上の高い電流供給を可能にした。



戦略的創造研究推進事業CREST「脳神経回路の形成・動作原理の解明と制御技術の創出」
研究課題「中枢神経障害後の神経回路再編成と機能回復のメカニズムの解明」

傷ついた視神経の再生を妨げるメカニズムを解明 中枢神経の再生を誘導する新しい治療法の開発へ期待

大阪大学大学院医学系研究科の山下俊英教授らは、傷ついた視神経の再生を抑制するメカニズムを明らかにするとともに、マウスを用いた実験で視神経を再生させることに成功しました。

視神経や脳、脊髄（せきずい）などの中枢神経は、いったん損傷すると回復が困難になります。その原因の1つとして、神経細胞の周囲に軸索の再生を阻害する因子が存在することが知られ、これらの因子が損傷した神経回路の再生を阻止していると考えられています。

今回、山下教授らは、軸索再生阻害因子と結合する受容体PIR-Bたんぱく質のはたらきを分子レベルで解析することにより、軸索再生阻害因子のMAGがPIR-Bに結合することによって、以下の2つのはたらきが起こることを明らかにしました。

①PIR-Bの神経細胞内の領域に、チロシン脱リン酸化酵素であるSHP-1およびS

HP-2が集積すること。

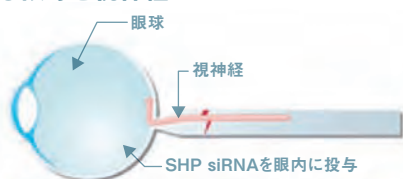
②SHPが集積したPIR-Bは、神経成長因子の受容体であるTrkBと結合すること。また、SHPによって、TrkBが持っている軸索の伸展作用が抑制されること。

実際に視神経を損傷させたマウスで、SHPがはたらかないようにしたところ、視神

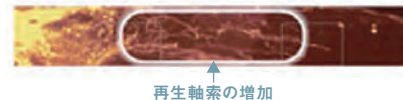
経の軸索が再生することが確認されました。また、軸索を再生させるには、再生を抑制する因子の作用を取り除くだけでなく、軸索を成長させる作用を増強することにも必要であるとわかりました。

今回の成果は、交通事故などの際に起こる視神経の損傷に対する新たな治療薬の開発につながるものと期待されます。また、同じ中枢神経である脳や脊髄の障害による後遺症を改善させる分子標的治療薬になる可能性についても、今後の検証が待たれます。

●眼球と視神経



●再生した視神経



視神経を損傷させたマウスにSHP siRNA (SHPのはたらきを抑える短い二本鎖RNA)を投与すると、視神経の軸索が再生する。これは、PIR-Bが持つ軸索再生を阻害する作用をブロックするだけでなく、軸索を成長させるTrkBの作用も促進することでもたらされたと考えられる。実際、PIR-Bを欠損したマウスでは視神経の再生が見られないが、TrkBを活性化させる神経成長因子を投与すると視神経の再生が見られた。

NEWS 06

中国総合研究センターが 中国語Webサイト「客観日本」を開設しました。

中国への情報発信を強化するために、中国向けポータルサイト「客観日本」(<http://www.keguan.jst.go.jp/>)を3月31日にオープンしました。

JSTでは、すでに中国の科学技術情報を日本に伝えるポータルサイトSciencePortal China (<http://www.spc.jst.go.jp/>)を開設していますが、今回「客観日本」を開設したことにより、日中間で双方向の情報発信と交流が可能になりました。

「客観日本」は、日本の科学技術に関する情報はもちろん、日本の教育や社会、文化、経済など幅広い情報を、すべて中国語で発信。

近いうちに日本語版の公開も予定しています。科学技術を中心とした日本の情報ポータルサイトとして、中国の方々に日本に関する理解を深めてもらうことを目的としています。

現在、「客観日本」では東日本大震災に関する特集も掲載しており、中国の国際救援隊や、在日中国人のボランティア活動なども伝えています。また、吉川弘之中国総合研究センター長から中国の皆様へ、援助に関する感謝の言葉も掲載しています。

NEWS 07

全国高校化学グランプリ、日本生物学オリンピックの参加者を募集中です。

現在、「日本数学オリンピック」「日本生物学オリンピック」「全国高校化学グランプリ」への各参加者を募集しています。高校生(相当)以下であれば、どなたでも参加可能です。

1次予選、本選を通過した成績優秀者から選ばれた方は、2012年夏に行われる国際大会(科学オリンピック)に日本代表として出場できます。

JSTは国際科学技術コンテスト支援事業として、今回の「数学」「生物学」「化学」分野に加え、「物理」「情報」「地学」「科学地理」といった計7分野の科学オリンピック、さらに「日本学生科学賞」「ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ」「ロボカップジュニアジャパン」という課題系コンテストを支援しています。これらを通じて、理数系教科に秀でた生徒の知的的好奇心・探究心に応じた学習機会を提供し、将来国際的に通用する研究者・技術者の育成につなげていきます。

各コンテストの応募要項は、<https://www.is-cont2011.com/>をご参照ください。





2日目の夜、東レ内のラウンジで開かれた研究者との交流会でのスナップ。前列が参加した高校生たち、そして後列が東レの研究者たちだ。いずれ、誰かが前列から後列の仲間入りを果たすのかも……。

第一線の研究者や仲間に出会える3日間

サイエンスキャンプにいら

「サイエンスキャンプ」は、高校生が企業や大学の研究所で第一線の研究者から直接指導を受けられるプログラム。水処理分離膜の研究に取り組む東レ株式会社でのキャンプの様子をレポートする。

最先端の研究の現場を 実地で体験するチャンス

全国の高校生が、先進的な研究テーマに取り組む大学、公的研究機関、民間企業の研究所などで、なかなか接する機会のない第一線の研究開発現場で活躍する研究者や技術者から直接指導を受けることができる科学技術体験合宿プログラム——それがサイエンスキャンプだ。

このキャンプでは、いままさに研究開発が行われている大学や企業の研究室の現場を訪れ、研究者や技術者が実際に使っている施設や設備で、本格的な実験や実習を目にし、体験することができる。また、2泊3日の期間中、研究者や技術者が普段どんなことに興味を持ち、どのように研究開発を進めているのかを直接聞くことができるのも、サイエンスキャンプの特徴だ。

参加対象は高等学校、中等教育学校後期課程、または高等専門学校（1～3学年）などに在籍する生徒。ただし、応募動機などを記入する参加申込書にもとづいて、各プログラム実施会場が参加者の選考を行うシステムで、平均で2～3倍、なかには10倍近い人気プログラムもある。

サイエンスキャンプがスタートしたのは1995年のこと。当初は科学技術庁（現在は文部科学省）所管の国立研究所を会場としていたが、2003年からは民間企業の研究部門や大学の研究所なども加わって規模を拡大。毎年、春、夏、冬の3回にわたって開催されるようになり、10年夏までの参加者数は約9300人にのぼっている。また、応募者はここ数年増加傾向にあり、09年にはその総数が定員の3倍を越えた。このキャンプの魅力が、広く伝わりつつあること

の表れといえるだろう。

もう少し身近なものとして 科学や技術を感じてほしい

サイエンスキャンプでは、企業や大学の協力が高校生の参加意識と同じくらい重要となる。東レ株式会社は、当初からこのキャンプに積極的に参加する企業で、特徴を生かしたプログラムには定評がある。会場は、滋賀県の大津市にある東レ株式会社地球環境研究所と株式会社東レリサーチセンター。高度な高分子分離膜作製技術を生かし、世界の水不足や水汚染問題の解決などに用いるための種々の分離膜を研究、開発している場所だ。

03年に企業として初参加した時から毎年高校生たちを受け入れるねらいについて、当時キャンプへの参加を企画した、地球環

境研究所所長の辺見昌弘さんに聞いた。
「この研究所の前身・地球環境研究室ができたのが今から20年前なのですが、その当時は企業が環境について研究するのは珍しいことでした。そういうこともあって、近所の高校の生徒さんがときどき見学に来ていました。ですから高校生と接する下地はあったんです」

では、そこから一歩進んで、積極的に高校生を迎え入れようと決めた背景は何だったのだろうか。

「やっぱり科学に興味を持ってもらいたいということがいちばん。世の中では理科離れなどといわれていますが、それはおそらく、科学というものが実感として感じられないからだと思うのです。普通に生活をしていると、どこにサイエンスがあるのか、どこにケミストリーがあるのか実感できない。ですから、科学技術をもう少し身近なものとして感じて、興味を持つ高校生が現れてほしい。すでに興味を持っている人は、さらに深め、できれば大学でも研究を続けて、それを職業としていきたい人がいれば、うちのような企業に入ってバリバリやってほしい。サイエンスキャン

・プログラム

テーマ 21世紀の地球環境改善へ ～水処理分離膜の技術～

■スケジュール

3月28日(月)

夕方宿舎に集合、夕食ののちミーティング

3月29日(火)

AM

開講式

東レの紹介、ショールーム見学

地球環境研究所の紹介

分離膜についての講義

PM

実習(分離膜の作製、性能評価)

実習のまとめとディスカッション

研究者との交流会

宿舎でミーティング

3月30日(水)

AM

東レリサーチセンターの紹介

環境分析についての講義

処理水の評価実験と膜の観察

PM

処理水の評価実験と膜の観察の続き

分析結果の解析

閉講式



安全に留意しつつ、高分子の溶液で参加者が各自、分離膜を作製、その後、性能評価のための試験を行った。



3日目は分光光度計や電子顕微鏡などの高度な分析装置を使って、より詳細な性能評価、形態観察を実施。

っしやい!

東レ株式会社
地球環境研究所所長

辺見昌弘
さん



プの会場として民間企業も対象とされた時期がちょうど地球環境研究所発足と重なっていたので、これを機会にぜひやってみようということになったのです」

このキャンプで作ったものがじつは最先端の技術につながっている

とはいえ企業の研究所というのは、大学の研究所以上に高校生にとっては縁遠い場所だ。その現場に彼らを迎え入れるとなると、細心のプログラム作りが要求されるのは想像にかたくない。たとえばこのキャンプは、実際に水処理用の高分子分離膜を作る作業が中心となっているが、そのためにはいくつか満たさなければならない条件があった。

「第一に考えるのが、安全にできる実験です。これは絶対にはずせない条件ですが、その次が誰にでもできるということですね。手先の器用不器用というのがあっても、モノができること。そしてそのモノの性能を肌で感じられること。それを満たしているのが、“膜”だったのです。性能が高いものをねらう

のはむずかしくても、安全な方法が確立された技術ですから」

ただ作るだけでなく、そのやり方を工夫したり(生徒たちはまず見様見真似で作業を行い、その後、研究員の助言を受ける)、作った膜の性能を評価したりすることも、プログラムの重要な過程の1つだ。

「ここでやることは、若い社員が入ると最初に必ずやらされることとまったく同じです。分離膜というものの原理を知り、その機能を実感できるいちばん重要な実験です。企業の研究室の場合は、大学よりも、よりモノづくりを実感できるかもしれません。今回、高校生が作る膜は、実際に下水処理に使うような膜です。これとほぼ同じ原理のものが世の中で使われているわけで、ここでの体験が最先端の技術につながっているというのもポイントでしょう」

高校生と研究者の出会いがもたらすこと・

家庭用浄水器から海水淡水化まで幅広い用途を持つ高分子分離膜

ここからは、実際のキャンプの様態を、順を追ってレポートしていこう。初日の自己紹介を兼ねたミーティングを経て、キャンプは2日目の朝から本格的にスタート。東レの研究開発全般に関する説明と、ショールームの見学に続いて、地球環境研究所の紹介が行われた。この研究所では先述のとおり、高度な水処理用の分離膜を開発している。この場では、世界の水環境問題と、水処理に対する東レの取り組みが、具体的に説明された。

まず、ビデオで東レが30年がかりで開発した海水の淡水化技術を紹介。その後の講義では、途上国を中心とする人口の急増や地球環境の悪化にともなう世界の水問題と、それによって新たな水処理技術が必要とされるようになった経緯が解説された。

そこで浮上してくるのが、今回の主役である高分子分離膜だが、この膜には大別して4つの種類がある。超純水の製造や海水の淡水化に使われる逆浸透（RO:reverse osmosis）膜、硬水の軟水化や飲料水の製造に使われるナノろ過（NF:nanofiltration）膜、やはり飲料水の製造や家庭用の浄水器に使われる限外ろ過（UF:ultrafiltration）膜と精密ろ過（MF:microfiltration）膜である。このキャンプで参加者たちが実際に作るのは、そのなかでも基本中の基本と言べきMF膜だ。

講義後の昼食では、そろそろ気分がほぐれてきたのか、参加者間での雑談もはじまった。キャンプの実務を担当する研究・開発企画部主席部員の佐藤信之さんによると、今回の応募者は全部で37人。そのなかから「水処理に関心があることをきちんと志望動機に書いてある人」を中心に、8人を選出した。ただし震災の影響で、辞退者も出てしまったため、最終的に参加したのは男女それぞれ3名の計6人。うち1人は、はるばる沖縄からの参加者だった。佐藤さんの「応募した動機は？」という問いかけには、「企業の研究所はなかなか見る機会がないから」という答え

今回のキャンプの参加者たち。左から、芝あやめさん（高2・福井県）、塩見裕子さん（高1・兵庫県）、宗本優香さん（高2・沖縄県）、毛笠貴博さん（高2・兵庫県）、吉田拓海さん（高1・大阪府）、吉田文也さん（高1・大阪府）。「学校という小さな枠を越えて、最先端の技術に触れたい」「同じ興味を持つ高校生と意見を交換したい」など、いずれも高い意識をもって今回のキャンプに臨んでいた。

や、「3回目の応募でやっと選ばれた」という声も。また、参加者の数については「少ないほうが高校生同士の交流がしやすい」という意見が聞かれた。

「こっちは常識とと思っていることが高校生にとっては常識じゃない」

午後からは、いよいよ水処理用機能性分離膜の作製実験。実験に先立って「くれぐれも安全に気をつけてください」という注意とともに、白衣、手袋、保護メガネが全員に支給された。

実験では、高分子の溶液を薄いフィルム状にしてから溶媒を取り除くという方法で、直径が0.01～1μm（マイクロメートル、1μmは100万分の1m）程度の小さな孔を数多く有



指導員のアドバイスを受けながら、作製した膜を、枠の大きさに合わせて慎重に切り取っていく。

する布状のMF膜を、指導員のもとで全員が作製する。フィルム状にした高分子の溶液を水の中に入れたら、水は高分子溶液の中に入り込むが、高分子を溶解できないため、溶液の状態が不安定になり、高分子同士が引き寄せ合った高分子濃厚相と、溶媒の割合が大きい高分子希薄相に分かれる（相分離現象）。そこにさらに水が入り込むと、高分子が凝固して固体の膜が得られ、この時、高分子濃厚相が膜の固体部分に、希薄相が細孔になる——これが、MF膜を作る原理だ。

具体的にはステンレス板にセットした不織布基材上に高分子溶液を薄く延ばし、素早く水につけて凝固させ膜を作る。その後、板からはがした膜を熱水に浸して完成だ。この作業は何度かくり返され、2回目以降は指導員のアドバイスを受けながらそれぞれが最良の膜作りを目指した。そして、出来が良い（と思える）ものを各人が選び、今度はその性能を評価する実験。汚れの原因物質をどれだけ阻止できるか、そしてどれだけ早くろ過できるかがポイントとなる。まずは、作製した膜の厚さや、純水を用いて水が通る速さを測定し、透水性能を求めた。次に、河川などに天然有機成分として多く含まれるフミン酸を溶解した液体を膜に通した。膜によるフミン酸阻止性能を評価するための分析は、翌日、じ



つくり時間をかけて行われた。

指導員を務めるのはほとんどが入社1、2年目の若手社員。「高校生と年代が近いのと、人にものを教えるいい機会だから」(辺見所長)というのがその理由だ。実際に教えてみた感想を、東レで指導員のリーダーを務めた小岩雅和研究員に聞いてみた。

「極力、専門用語は使わないようにしています。こっちが常識だと思っていることが、高校生にとっては常識じゃない。そこで改めてはっとする部分はありますね。自分も高校生だったら、ぜひ参加したかったと思います」

実験後のディスカッションでは高校生から「むずかしかった」「失敗ばかり」「学校じゃ絶対にできない」などの声が上がリ、それに対して小岩研究員は「研究というのは失敗から気づかされるもの。失敗が多いから、たまの成功が嬉しいんです」と応じた。

ちなみに、このサイエンスキャンプには、高校生と研究者の仲介役として、現役高校教師の「アドバイザー」も参加している。参加は今回で3回目だという大阪府立高津高等学校の藤村直哉先生は「講義で難しい言葉が出てくれれば解説をするなど、基本的には橋渡し役ですね。あと、参加した高校生たちはバラバラで来ていますから、生徒たちを盛り上げる役も(笑)」と語る。

単純に企業や大学の研究所を見学するだけなら、なにもこのキャンプに参加する必要はない。では高校生にとって、このキャンプ最大のメリットは何だろう。

「ここは実際に何かを体験できるという意味で、もう一段階進んだ感じがしますね。自分でやってみて、その結果を発表するプログラムを組んでいるキャンプもありますから、受け身じゃいられません。あと、全国の学校の人たちと一緒にご飯を食べたり、夜、話をしたり、そういう機会というのはやっぱり大事だと思います。その後、交流が続いているケースもあるようです」

夕食を兼ねた研究者との交流会で2日目のスケジュールは終了。最終日となる3日目は、同じ敷地内の東レリサーチセンターに場



分離膜作製後の性能試験では、純水のろ過速度とフミン酸の溶液を用いたフミン酸阻止性能を調査した。



アドバイザー
大阪府立高津高等学校
教諭
藤村直哉
さん

所を移し、分離膜の本格的な性能評価が行われた。具体的には分光光度計を使って膜を通したフミン酸溶液の光吸収強度を測定し、走査型電子顕微鏡で作製した膜の観察を行った。

作ったらきちんと評価することが企業における研究の両輪

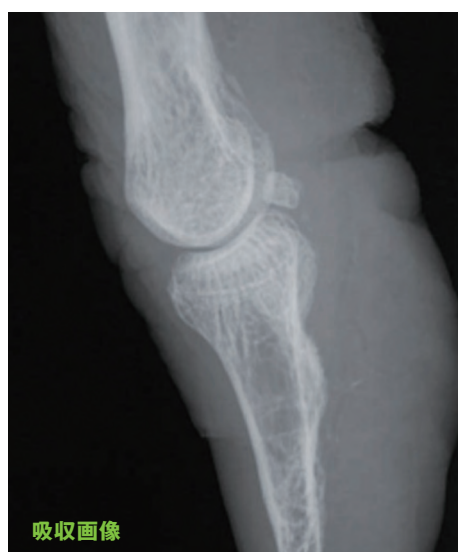
その後の分析結果解析では、全員の膜の電子顕微鏡画像が紹介され、それぞれの光吸収強度から算出されたフミン酸阻止性のはっきり数字で示された。作製実験に比べると根気のいる地道な作業だが、最後に佐藤さんが「作ったらちゃんと評価する。それが研究開発の両輪。それを何度もくり返し、作り込んでいくのが会社の研究なんです」としめくくった。

今回は参加者によるプレゼンテーションがなかったため(藤村先生によると、プレゼンのあるキャンプでは「準備に深夜までかかることもあった」そうだ)、このあと辺見所長から参加者全員に修了証が授与され、今回のキャンプは幕となった。

今回の参加者のなかから、辺見所長の期待通り、将来は環境問題や水処理に取り組む生徒が果たして現れるだろうか。もちろん、その答えはいまはわからないが、修了時の充実した表情を見る限り、全員が有意義な体験をすることができたのと同時に、大きな刺激を受けたことは間違いなさそうだ。

次回は「サマー・サイエンスキャンプ2011」。参加者募集もHPなどから間もなく始まる。3泊4日以上「サイエンスキャンプDX」もスタート。多彩なプログラムが用意されているので、チャレンジしてみたいかだろうか。■

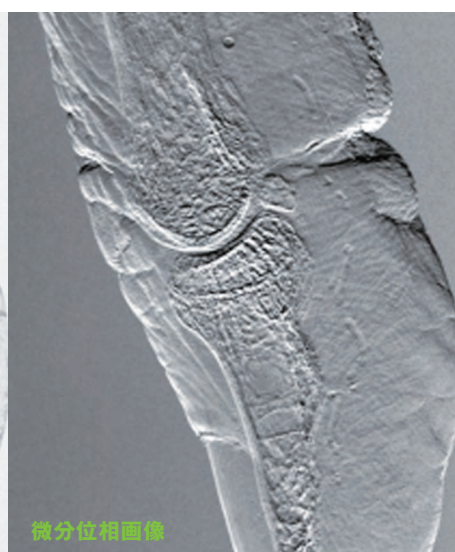




吸収画像



散乱画像



微分位相画像

●親指(献体)の撮影結果 開発した装置で初めて人体の部位を撮影した結果である、親指第一関節の画像。特に微分位相画像の軟骨の描出性が注目される。リュウマチを罹患(りかん)すると最初に変型する軟骨部位が写るため、早期リュウマチ診断への応用が期待される。(埼玉医科大学で撮影)

X線の波の山・谷のずれに注目

外側からは見えない体の内部を映し出すX線撮影装置は、医療現場では欠かせない機器だ。しかし、透視できるのは骨などの硬い組織だけで、内臓や軟骨などの柔らかい組織を見ることは難しいというのが、これまでの常識だった。

しかし、上に掲げた3枚の指のX線画像を

見れば、そんな常識は音を立てて崩れるだろう。左端の「吸収画像」は従来の装置で得られるのと同じもので、骨は確かに写っているが、それ以外の部分はぼんやりとしか確認できない。しかし、中央の「散乱画像」なら、骨以外の組織の様子も確認できる。そして、右端の「微分位相画像」なら、骨の内部も骨以外の組織の様子も、じつに細かく鮮明にとらえられている。

この3枚の画像を撮影した革新的なX線撮影装置は、東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授の百生敦さんが20年以上前から練り上げ、実現したものだ。

「当時、私は日立製作所に勤めていて、企業の立場から、従来のX線装置の限界を超えた、医療現場で役立つ装置を開発したいと考えていました。着目したのは、位相(*)のずれです」

*位相

周期的に変動する波の山・谷の位置のこと。X線などの光の波が物体を透過すると、位相にずれが生じる。

従来のX線撮影装置はX線の吸収を利用したものだ。X線は物質を透過するときの一部が吸収されるが、その吸収量が物質の種類や厚みによって違うため、透過したX線に濃淡が生じる。この濃淡を画像化することで、外側からは見えない骨を画像として描き出せるのだ。しかし、内臓のような柔らかい組織はX線をあまり吸収しないため、画像としてとらえにくい。

その課題をクリアする方法として、百生さんは位相のずれに着目した。これなら、吸収量の違いを利用した現在のX線画像よりも理論的に約1000倍の感度での撮影が可能だ。百

限界を超えて、医療に役立つ装置を開発したい!



チームリーダー

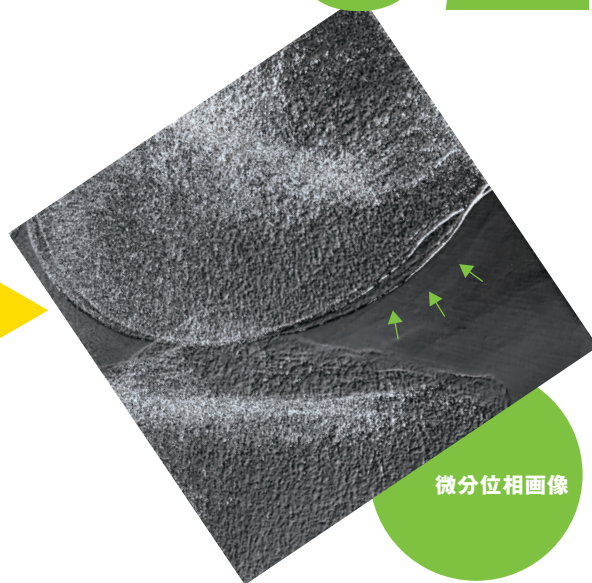
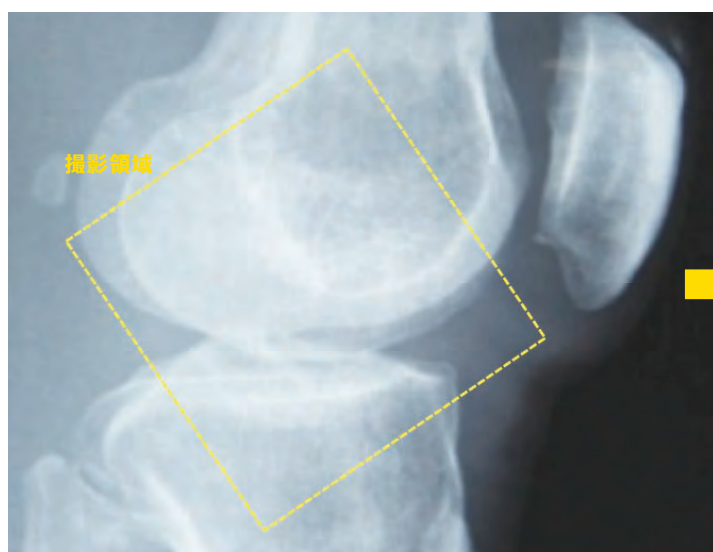
百生 敦

ももせ・あつし

1987年東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻修士課程を修了し、(株)日立製作所入社。工学博士。欧州シンクロトロン放射光研究機構客員研究員を経て99年東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻助教授。2003年より同大学院新領域創成科学研究科助教授(現・准教授)。04年よりJST先端計測分析技術・機器開発事業(現・研究成果展開事業【先端計測分析技術・機器開発プログラム】)チームリーダー。

がん化した組織や軟骨を写す!

革新的X線撮影装置を



●ひざ(献体)の撮影結果

矢印で示すように微分位相画像(右)において、骨の輪郭に沿ってもう1本の輪郭が描出されている。これは、関節軟骨の輪郭に合致する。従来のX線写真(左)では描出が困難であった構造。(埼玉医科大学で撮影)

生さんは早速、位相のずれを計測して画像化する手法の開発に取り組んだ。休日も泊り込みで実験する努力が実り、96年にはウサギのがん化した肝臓の画像撮影に成功。一躍、世界から注目を浴びた。

精度が高くて面積の大きいX線格子を開発

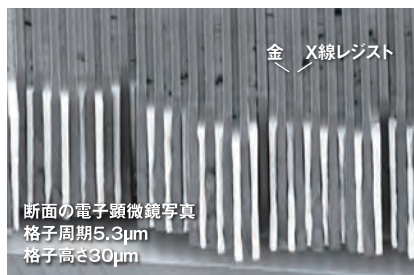
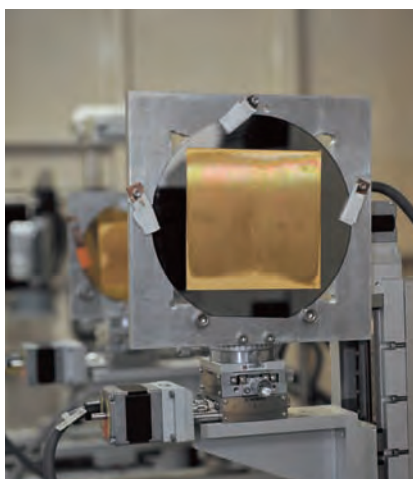
ただし、開発した技術では、シンクロトロン放射光施設という巨大で特殊なX線源が必要だ。病院で使えるようにするには、さらに壁を乗り越えなければならない。さまざまな可能性を探るなかで、百生さんがたどり着いたのがタルボ効果(**)を利用したX線タルボ干渉計だ。

**タルボ効果

光が格子面を通ると、その先に映し出される像が、格子面からの距離によって、格子と同じコントラストになったり、逆のコントラストになったり、コントラストが消えたりする現象。1836年にイギリスの科学者トルボットによって発見された。

輪読に使った教科書を通じて偶然、このクラシカルな理論に触れた百生さんは、これをX

●X線格子



金と、高分子でできたX線レジストとよばれる部分が交互に並んで形成されている。X線は、X線レジストは通り抜けるが、金では遮られる。

線に応用しようと考えた。それにはX線格子の製作が必要だが、それさえできれば病院内で装置化できそうな方法だ。早速、試作してみたところ、手応えを得て原理検証のための実験を行った。そして2003年、柔らかい物質の撮影も可能にした、世界初のX線タルボ干渉計の成果を発表し、再び注目を集めた。

これだけでも十分に評価される成果だが、百生さんはそこで立ち止まらなかった。04年からはJST先端計測分析技術・機器開発事業(当時)の開発課題「X線位相情報による高感度医用撮像技術の開発」のチームリーダーとなり、1日も早い実用化に向けて走り始める。テーマとしたのは、精度が高くて面積の大きいX線格子の製作だ。

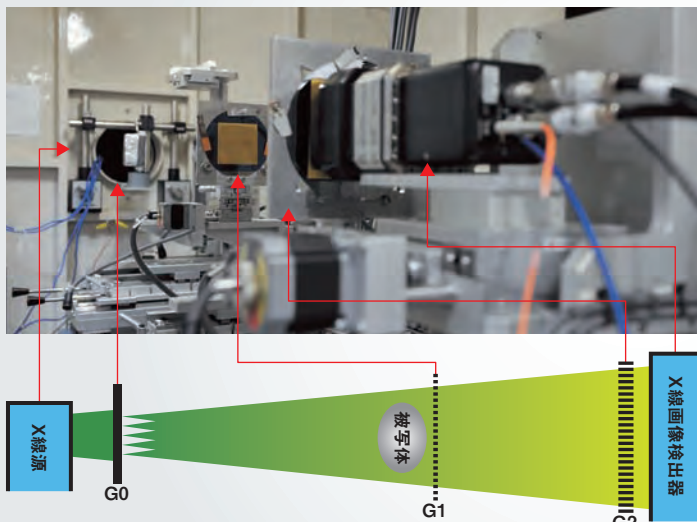
「X線が通らないようにするためには、格子に厚みが必要です。しかし、タルボ効果が生じるためには、格子の隙間は数 μm (マイクロメートル、1 μm は100万分の1m)にまで細くしなければなりません。しかも、実際に患部を撮影するには、ある程度の面積も必要です」

こうしたものづくりは百生さんの専門ではない。兵庫県立大学高度産業科学研究所の協力を得て開発に臨む。一辺2cmからスタートして一歩ずつ前進し、目標として掲げた一辺10cmの格子を実現した。

開発せよ

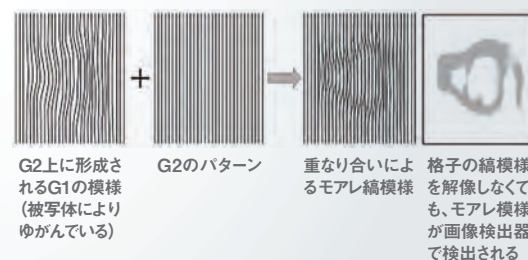
骨だけでなく内臓や軟骨なども透視する革新的なX線撮影装置を開発したい——ある研究者がそんな思いから開発した技術が、同じ夢を持つ医師や、医療機器メーカーの担当者の協力を得て、いくつものハードルを乗り越え、実用化の花を咲かせようとしている。

● X線タルボ・ロー干渉計の構成



2枚のX線格子(G1とG2)を用いたX線タルボ干渉計の光源近くに、もう1枚のX線格子(G0)を設置。病院のX線撮影装置で使用するX線でも、格子を通すことで位相のそろった成分を取り出すことができる。こうして得られたX線が被写体を通る際に位相がずれると、X線屈折が起こる。すると、G1の模様によりゆがみが生じ、G2と重ね合わさったときに「モアレ縞」とよばれる模様が生まれる。このモアレ縞を数値処理することによって、吸収、散乱、微分位相の各画像が得られる。効率的にX線を使用するため、短時間露光での撮影で、患者への負担軽減も可能に。

● コントラスト生成の仕組み



病院で使われているX線源を用いて撮影する!

露光はもっと短時間に

X線格子の開発に臨む一方、実用化に向けてもう1つ、乗り越えなければならない大きな課題として残されていたのが、短時間の露光でも画像を得る手法の確立だ。

「位相のずれを見るには、まずX線の位相をそろえなければいけません。細いスリットを通してX線を取り出せば位相はそろいますが、X線の強度が足りなくなってしまう」

当初、解決のための具体的なアイデアはなかったが、やがて有効な方法として浮上してきたのが、タルボ・ロー干渉計の理論(上囲み記事参照)だった。そもそも光について効果が知られていた理論だが、これをX線に応用すれば、一般の病院で使用するX線でも精密な画像が得られるのではないかと考えたのだ。

この新たなテーマに取り組むべく、百生さんはX線格子の開発と並行して準備を始め、07年からJST研究成果展開事業【先端計測分析技術・機器開発プログラム】の新たな開発課題「高アスペクト比X線格子を用いた位相型高感度X線医用診断機器の開発」のチームリーダーとなった。04年からの開発課題はより基礎的な技術開発を目指す

「要素技術プログラム」だったが、今度の課題は、実用化へのステップを一段進んだ「機器開発タイプ」だ。ここでは、製品化を推進する企業がサブリーダーとしてサポートを行う。そのパートナーとして選ばれたのが、医療機器メーカーのコニカミノルタエムジー株式会社だった。

企業を仲立ちに医師の協力を得て実用化に向けて大きく前進

新しくスタートした開発課題では、百生さんがX線タルボ・ロー干渉計による装置開発に取り組む一方、コニカミノルタエムジーでは、それを実際の医療現場で使える製品とするための準備を進めた。なかでも重要なステップが、医師の意見を取り入れることだった。内臓や軟骨などのX線撮影機器へのニーズが高いことは間違いないが、百生さんは医療の専門家ではない。実際の医療に役立てるには、医療の専門家の意見を取り入れることが欠かせないのだ。現場の医師に見てもらうためのサンプル画像を撮影するため、開発は急ピッチで進んだ。

そして、ついにX線タルボ・ロー干渉計が完成。散乱画像(****)と微分位相画像

(*****)という、従来のX線撮影装置では不可能だった柔らかい組織を撮影した2種類のサンプル画像が得られた。

***散乱画像

細かい構造体が密集しているところでX線が強く散乱され、コントラストとして現れる画像。組織内部の構造の違いをとらえやすい。

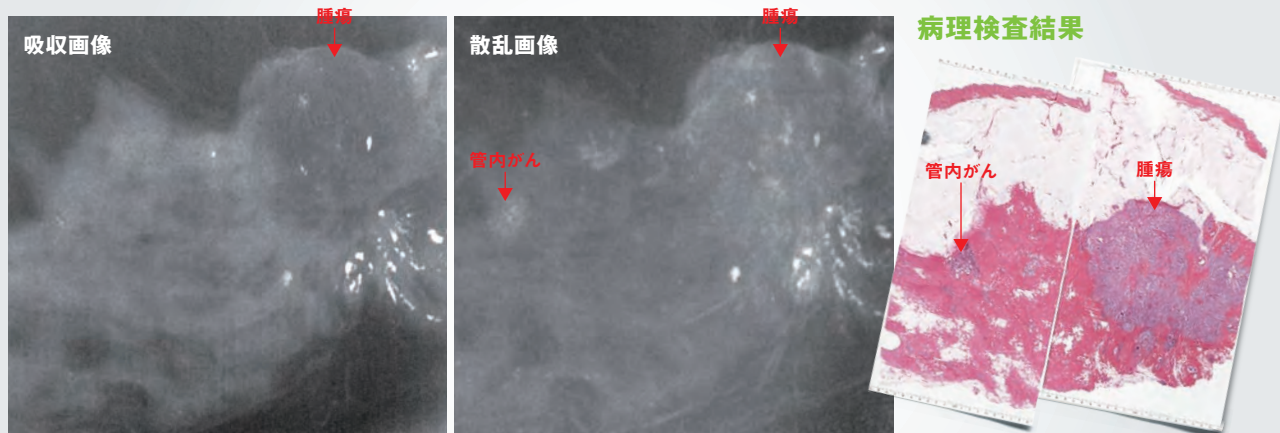
****微分位相画像

X線が比較的強く曲げられる時にコントラストとして現れる画像。組織の構造の輪郭をとらえやすい。

サブリーダーを務めるコニカミノルタエムジーの長束澄也さんが、協力をお願いした埼玉医科大学の田中淳司教授と名古屋医療センターの遠藤登喜子放射線科部長にサンプル画像を見てもらったところ、「これはすごい!」と飛びついたという。医療現場の大きな期待も背負いながら、いよいよ製品化に向けた開発が本格化した。

埼玉医科大学では軟骨による早期リウマチの診断、名古屋医療センターでは乳がんの早期発見とテーマを定め、百生さんの

●乳がんの切除組織の撮影結果と病理検査結果との比較(名古屋医療センターで撮影)



病理検査画像(右)との比較の結果、X線タルボ・ロー干渉計で撮影した散乱画像(中央)は、従来の吸収画像(左)では判別が難しいごく初期の管内がんをとらえていると確かめられた。今回開発した装置で新しく得られた散乱画像と微分位相画像については、実際の病巣と画像に写るコントラストの対応を明らかにする方法が確立されていないため、「撮影した部位と病理検査の部位を一致させるだけでも簡単ではありません。現場の先生方が、診察などで忙しいなか、時間を割いてくださる姿を見ると、頭が下がります」(長束さん)

開発した装置をもとに、各機関にそれぞれ個別の装置を製作して設置した。これで病院内で実際に撮影することが可能になったとはいえ、実験段階だから実際の患者の診断に使うわけにはいかない。軟骨は亡くなった患者の献体の指やひざを、乳がんは手術で切り取られた患部を用いての撮影を始める方針を決めた。その後、病院内の倫理委員会において数カ月にもおよぶ厳しい審査を通り、ようやく切除した乳がん組織標本の撮影にこぎつけた。苦労して得られた画像を初めて見たとき、長束さんは失望を感じたという。

「私には、どこにがん細胞があるのかよくわからなかったんですよ。もっとはっきり違いがわかると思っていたから、がっかりしました」

画像を見てもらうために遠藤先生の元に向かうときも、足取りは重かった。今度はサンプル画像のときのように喜んでほらえないうらう——そう思っていたが、返ってきた答えは意外にも「あっ、見えるね!」という好感触のものだった。その後の病理検査画像との比較の結果も、ごく初期のがん細胞が見えることを物語っていた(上部囲み記事参照)。

「当たり前のことですが、私のような技術者が見てもわからないことが、医師の目には見えるのだと実感しました。専門の違う2人の先生に協力していただくことで、軟骨を見るには微分位相画像が、小さな乳がん細胞を

見るには散乱画像が適していることがわかってきています」(長束さん)

こうして得られた成果は今年2月に発表されて大きな反響をよび、医療の現場で製品として利用するための開発に向けた準備も始まった。今度は企業であるコニカミノルタエムジーがリードする番だ。

「現在の装置は横型ですが、病院で使うには、患者の負荷を軽くするため縦型にしなければならないなど、いくつかの課題があります。百生先生の力が必要な部分も少なくありません。協力いただいている医師の皆さんの意見も、現在はポジティブなものが多いとはいえ、製品化に向けてはいくつもハードルがあるので、厳しい要求もされるでしょうが、それだけにやりがいがあるし、より良いものができる



コニカミノルタエムジー株式会社
長束 澄也
開発本部
画像応用開発
チームリーダー

と思います。議論を深めながら、1日も早い製品化を目指したいですね」(長束さん)

初期のがん細胞は、通常健康診断では見落としてしまい、1年後に見つかったときにはもう全身に転移しているということも少なくない。この装置が実用化されれば、多くの患者の命を救うと期待される。

夢のバトンを渡して 新たなテーマへと挑む

大学発のシーズが企業とタッグを組むことによって補強され、進化し、いよいよ実用化が近づいたいま、百生さんは、一歩引いた立場に立ちながら、これまでの日々をこう振り返る。

「十分な研究費や研究体制がなければ、どんなアイデアも前に進めることはできません。私の場合は、必要なステップを踏みながら、いいタイミングでいいサポートを得て、実用化へ向けての階段を上ることができました。研究者としてハッピーな経験をさせてもらったと思います。一方で、実用化という方向だけではなく、より高精度のX線を使って、基礎的な方向での研究を極めたいという思いもあります。これからはそちらのほうにも力を入れたいです」

20年以上前に抱いた夢が形になろうとしている今、百生さんは、その夢を企業や現場の医師たちへとバトンタッチしながら、研究者として新たなテーマに挑もうとしている。■

ようこそ
私の研究室へ50

. 安生 健一



現実よりもリアルなCG映像を“数学”という言葉で描き出す
「こんな映像を作りたい」という作り手の思いに応え、数学の世界も広がります。

PROFILE

安生 健一 (あんじょう・けんいち)

株式会社オー・エル・エム・デジタル
研究開発部門 取締役

1982年九州大学大学院理学研究科数学専攻修士課程修了。工学博士。株式会社日立製作所で17年間、コンピュータグラフィックスの研究・開発・製品化に従事しながら、国内テレビ番組やハリウッド映画などのビジュアルエフェクトを担当。慶應義塾大学特別招へい教授を経て、2000年より株式会社

オー・エル・エム・デジタルにて映像制作技術の研究・開発、実用化推進と作品制作のテクニカルディレクションなどを行う。最新作に『劇場版イナズマイレブン 最強軍団オーガ襲来』など。10年よりCRESTの研究課題「デジタル映像数学の構築と表現技術の革新」研究代表者。



物理法則に従うだけでは
アニメの豊かな表現は実現できない

「アニメの制作現場などでは、現実にはありえない映像を求められることがあります。数学の力を生かせば、それを可能にするCG(コンピュータグラフィックス)映像が実現できるんですよ」

アニメの登場人物があたかも現実世界にいるかのように動きまわり、水は太陽の光を受けているかのように美しくきらめきながら流れる。安生健一さんは、そうしたリアルで表現力豊かなCG映像を、数学の力を生かすことで実現し続けている。

「たとえば、アニメでよく使われる、刀がキラッと光ったり、車のフロントガラスに斜めの光が入るといった表現は、見る者に『この剣は切れそうだな』『よく磨かれているな』という印象を与えます。しかし、それはあくまで

もアニメ的な表現で、物理的にはありえないんですよ」

物体に光を当てれば、光と影ができる。このリアルな現象をCG映像で忠実に再現するには、物理法則に従って映像を作ればよい。しかし、それではアニメならではの表現の要求に応えられない。数学的な考えを持ち込み、シミュレーションすることで、その壁を超え、現実には存在しない光が3次元の世界でいきいきときらめく、リアルで豊かな場面を描き出せるのだ(右ページの「物理計算では表現できないリングの光と陰影を作り出す」参照)。



常識を破る「髪の毛のCG」が
作り手の意図を意識するきっかけに

「もともとCGの研究を始めたきっかけは、業務命令で仕方なく、だったんですよ(笑)」

安生さんが数学に興味を持ったのは大

学に入ってからのこと。電子工学科に入学したが、数学の講義を通じて受験数学とは違う数学の魅力にひかれ、学科を変えた。

「決まった答えを出すのではなく、抽象化して広い分野を見わたす、哲学のようにスケールの大きい数学の世界に魅かれました」

大学院に進んで複素関数論を学んだ後、1982年に日立製作所に就職。数学を生かせる研究テーマとして示されたのが、まだ世に出はじめたばかりのCGだった。

「隣の部署では原子力発電用のタービンの設計とかをやっていて、自分もそういう世の中の役に立つ研究をやりたいと思っていたから、『ほんとうにこんなことやっていいのかな』と半信半疑でしたね」

しかし、そんな思いで研究に取り組むうちに道が開けてきた。当時のCGは人工物が常識で、自然物の再現が大きな課題だったのが、なかでも難しいと思われていた髪の毛

プロジェクトルーム

安生さんが率いる(株)オー・エル・エム・デジタルの研究開発部門のメンバーたちが主な仕事場としているプロジェクトルーム。実際の映像作品制作に携わる部門や関連会社などの建物に程近い、マンションの一室に設けられ、パソコンに向かって仕事に励んでいる。「大学の先生方の研究室とはずいぶん雰囲気が違いますよね(笑)」(安生さん)。



●物理計算では表現できないリンゴの光と陰影を作り出す



①は、実際の光と影をシミュレーションして、ハイライト(最も明るく光る部分)と陰影を作ったもの。アニメ制作の現場では、現実にはありえない光と陰影が求められるが、物理的な法則に従ったシミュレーションでは対応できない。しかし、数学的な考え方をうければ、②～⑤のような現実にはない形や色、数のハイライトを作り出せる。

の再現に取り組み、高い評価を得たのだ。

「実際の髪の毛を物理的に分析したわけではありません。約20の線分列をつないで、実際のイメージに近い1本の髪の毛を作り、それを数万本集めて再現しました」

これを機に、アニメを始めとする多くの映像関係者が安生さんのもとを訪れるようになった。人工物ではなく人間や自然物も描き出せるようになったことで、豊かな映像表現を実現するツールとして、CGの可能性が大きく広がったのだ。

映像制作の現場にいる彼らは、「CGを使ってこういうことができないか」という要求をぶつけてくる。なかには、物理的にはありえないものも多い。1枚の絵から3次元的な広がりを持った映像を作るといった、無謀とも思える要求もあった。しかし、安生さんが戸惑いながらも数学の力を駆使して要求に応えるCG映像を実現すると、「これは使える!」と喜んでもらえる。そうした経験を重ねることで、安生さん自身のなかにも変化が生まれてきた。

「研究者や技術者だけで開発している、人間や自然物を再現するという課題を解決する技術には興味があっても、映像としてどう使われるかには関心が向きませんでした。しかし、映像制作者たちと接するなかで、作

り手の意図を実現するCG映像を作りたいと強く思うようになりました」

そんな思いを胸に、長年勤めた日立製作所を離れ、映像制作会社のオー・エル・エム・デジタルへと転身。映像作品に近い立場から、新しいCG技術の研究・開発や実用化推進に取り組んでいる。



**数学者と制作者が一体になって
新たな数学の分野を開拓したい**

「さまざまな作品の制作に携わるうちに、やはり人間や自然物の表現が最も難しいテーマなのだと再確認するようになりました」

いわば自らの原点に戻った安生さんは、CRESTの研究課題を通して、数学者とともにその実現に取り組んでいる。

「課題を解決するにはより高度な数学の知識が必要ですから、映像制作の現場にいる者だけでなく、専門の数学者の協力が必要です。逆に、映像制作の現場で積み重ねてきたことを数学の言葉に翻訳することで、数学の世界にも刺激を与えられるのではないかと考えています」

また、数学を生かしたCG映像の可能性をさらに広げることも見据えている。

「アニメなどのエンターテインメント作品に限らず、さまざまな分野の人の『こんなことを伝えたい』という思いに応えたい。CG映像はそれを実現する優れたビジュアルコミュニケーションツールです。そのためにも、数学者と制作者とが一緒になり、新たな数学の分野を生み出したいですね」■



1枚の絵から3次元構造を抽出して、影の見え方やさまざまな部分の大きさの比率などを変化させることで、見る人の視点を変化していくようなアニメーションを作り出す。

研究の概要

近年、コンピュータグラフィックス(CG)に代表されるデジタル映像技術はさまざまな場面で応用され、制作の現場では、作りやすさや効率が重視されると同時に、さらに豊かな表現力をもつ映像の実現も求められて

いる。なかでも大きな技術課題となっているのが、人間の動作や表情、さまざまな流体(水、雲など)現象などの、作り手の意図に合わせた映像化だ。CRESTの研究課題では、これらについて、映像として表現されるべきものは何で、それはどのような数学モデルで記述できるかを明らかにし(表象モデリング)、作り手にとって使いやすいユーザー

インターフェイスで制作の現場に提供して、評価やフィードバックを受けながら、実装につなげていく。さらに、研究の過程でCG研究者だけではなく数学者との協働体制を作り、技術課題を共有することで、課題解決に役立てるとともに、デジタル映像表現を対象とする新たな数学分野形成の礎を築くことを目指している。

イスラエルでワークショップを開催してきました。

昨年の2月、イスラエルへ出張に行ってきました。「幹細胞」をテーマとする、ワークショップを開催するためです。

イスラエルではライフサイエンス分野のなかでも幹細胞に関する研究が盛んで、トップクラスの研究者が多く活躍しています。日本でもiPS細胞の樹立に成功するなど、この分野の研究が盛んです。ところが、両国の研究者の積極的な交流は、あまり行われていませんでした。本分野に限らず、日本の研究者の交流相手となると、どうしても欧米、あるいは中国などに偏ってしまいがちです。研究者個人でイスラエルにアプローチするのがなかなか難しいことも研究交流が進まない一因であるようです。

そこでJSTでは、政府間合意にもとづいて、両国の研究交流を促進しています。今回のワークショップもその一環です。小規模な学会のようなもので、いわば研究者同士の「お見合い」。研究者同士の国際交流を深めることがねらいです。

私は、このワークショップの企画と運営を担当。6カ月前から準備を始め、ついに当日を迎えました。

2月20日に成田を出発し、深夜にイスラエルのテルアビブ国際空港に到着。翌21日は、首都のエルサレムで協力機関であるイスラエル科学技術省



国際科学技術部

主査

山村将博(27) やまむら・まさひろ

●業務の内容

日本と海外の研究者同士の交流を支援する、戦略的国際科学技術協力推進事業を担当。相手国機関との交渉や省庁との調整、研究者のサポートなどを行う。主な担当相手国はイスラエル、フィンランド、カナダ、韓国など。

●Background

東京工業大学工学部化学工学科卒業。科学が社会とどう結びついているのかに興味があり、同大学大学院社会理工学研究科へ進学。総合政策や環境政策を学び、米国短期留学などを経て、修士課程修了後、JSTに入社。現在4年目。

(MOST)の担当者とミーティング。

22日は、イスラエルでトップクラスの研究機関であるワイズマン研究所と、幹細胞関連企業のKADIMASTEM社を訪問しました。

23日は、いよいよワークショップの初日。地中海に面した都市ハイファで、日本、イスラエル双方の研究者が研究発表、ディスカッションを行いました。その夜にはMOST主催のレセプションが行われました。

移動日ははさみ、25日はエルサレムのヘブライ大学で再びワークショップ。

26日にテルアビブ空港から帰国。日本に到着したのは27日の夜。約1週間の海外出張では、現地で顔を合わせて議論することの重要性を改めて認識しました。

準備の間は、国際電話やEメールで、イスラエル側の担当者であるナタンさんと、何度もやり取りしました。開催場所やスケジュールがなかなか決まらず焦ったこともありましたが、無事に終わってひと安心です。研究者からは、「ES細胞研究について有意義な意見交換ができた」「現地を訪門して得たものは大きい」との声があり、実際に日本とイスラエルで共同研究もスタートしています。

今年の9月に、またワークショップを行います。今度はイスラエルの研究者を日本に迎えます。



左:ワークショップでは日本8名、イスラエル12名の研究者が講演。イスラエルの研究者や学生など約70名の聴講者も参加。中:レセプションでの記念撮影。レセプションにはイスラエルの科学技術大臣や日本大使も出席。右:ワイズマン研究所。

TEXT:Office彩蔵