

JST NEWS

Vol.7
2010

No.4
July

7
月号

Feature

02

研究者の発想が製品化の実現に至るまで

カラー動画による手術ナビゲーションシステムの誕生

Feature

01

レポート「科学・技術フェスタin京都」

科学・技術を イノベーション創出の エンジンに!



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



レポート「科学・技術フェスタin京都」

科学・技術を イノベーション創出のエンジンに! 06

6月5日(土)、「科学・技術フェスタin京都—平成22年度産学官連携推進会議—」が京都市左京区の国立京都国際会館で開催された。会場では産学官連携によって生まれた最近の科学技術成果の紹介や、一般、高校生向けのイベントなどが行われた。今回はその様子をレポートする。

Feature 02



研究者の発想が製品化の実現に至るまで

カラー動画による 手術ナビゲーションシステムの誕生 10

手術を行っている医者に、人間の目では見えない血管やリンパ節の位置を指し示してくれる、画期的な手術ナビゲーションシステムが開発された。その誕生ストーリーの裏側には、1人の志ある研究者が紆余曲折の末に実現させた、2つの“結婚”が隠されている。



ようこそ、私の研究室へ 14

山極寿一 京都大学大学院 理学研究科 教授



JSTの科学コミュニケーション事業

File 03 サイエンス チャンネル 16

理 事 長 茶 話

(聞き手:国際科学技術部 海邊健二)

——科学技術人材の裾野を広げるにはどのような取り組みが大事だとお考えですか。

「科学技術に対する家庭での明るいイメージが欲しいところです。1つは、科学技術を家庭でも身近に楽しみ、話をする感覚が欲しい。もう1つは、科学技術関係の進路や職業を選択することが子どもたちの夢の実現につながると思えるようにしたい。そのためには子どもの成長にあわせて科学技術にふれあう機会がたくさん欲しいですね。例えば、野球が好きなお子さんの場合は、甲子園出場やプロ野球選手を夢見て、日々、汗を流せる草野球の環境

があります。将来のキャリアを形成するうえで多感な中学、高校時代はとりわけ重要です。

JSTでは、先端の科学技術を分かち合うための日本科学未来館を運営し、また青少年のためにサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)やスーパーサイエンスハイスクール(SSH)、国際科学オリンピック支援などを通じて、未来の科学技術人材育成を応援しています」

——JSTという最先端科学技術の支援をしているというイメージがありますが。

「JSTは課題解決型基礎研究を積極的

に支援し、これまでかなりの成果をあげてきました。人材育成という視点で別の言い方をすると、科学技術に携わると未来を変えることができるというロールモデルを示してきたと言うこともできます。京都大学 山中伸弥教授によるiPS細胞作製の成功は大きなニュースとなり、これを機に国民の科学技術への関心がおおいに高まりました。JSTには、このようなロールモデルを示し続けることが求められています。科学技術に携わる職業は、プロスポーツ選手などと同じように社会に夢を与え、大きな影響を及ぼす素晴らしいものです」



JST Front Line 7

月号

01

NEWS

研究成果



戦略的創造研究推進事業ERATO/研究領域「末松ガスバイオロジープロジェクト」

質量顕微鏡を駆使して複数の代謝物のマッピングを行い「代謝システム」のメカニズム解明へ!

慶應義塾大学医学部の末松誠教授らの研究グループが、最新の質量分析イメージング技術を駆使し、脳梗塞が起きている部位のエネルギー代謝を包括的、かつ定量的に解析する手法の開発に世界で初めて成功しました。

人は酸素や栄養をもとにアデニン3リン酸(ATP)という物質を体内で生成し、それをエネルギーとして利用しています。脳でも血流からブドウ糖などの栄養素と酸素が絶え間なく供給され、ATPが生成され続けますが、脳梗塞によって血管が詰ってしまう

と、その部分の血流が滞り、供給が断たれた結果、脳細胞が壊死してしまいます。脳梗塞により、細胞が壊死した部位は「虚血コア」、その周辺にあってかろうじて細胞死を免れている部分を「ペナンプラ」と呼びます。

ペナンプラに関する研究はこれまでも数多く行われており、ペナンプラでは血流が低下することがわかっていたものの、エネルギー代謝を包括的に解析することはできませんでした。

近年、代謝産物を網羅的に解析する「メ

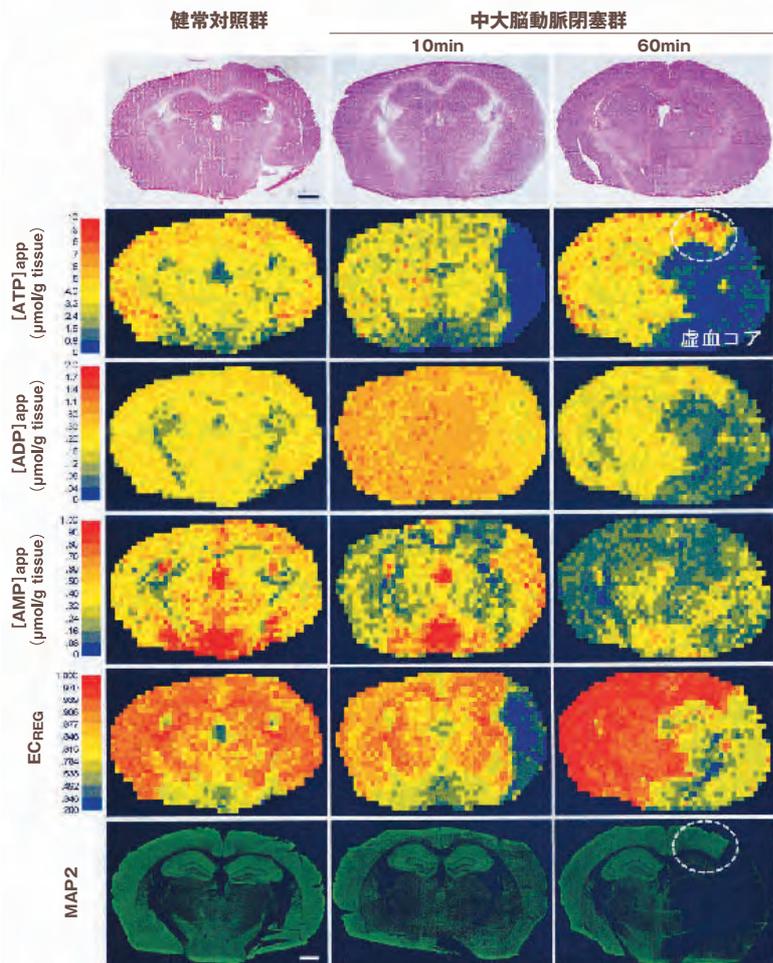
タボローム解析」と呼ばれる手法が目ざされていますが、この方法では脳梗塞が起きている部位全体を試料とするので、虚血コアとペナンプラ間の代謝システムの違いを解析することはできませんでした。末松教授らは、浜松医科大学分子解剖学部門の瀬藤光利教授が中心となり開発を行っている質量顕微鏡(産学イノベーション加速事業「先端計測分析技術・機器開発」の採択課題)を活用することで、この問題を解決しました。

この装置は、脳梗塞を起こしたマウスの脳から凍結組織切片を作製し、その切片上にナノメートル間隔で紫外レーザースポットを当て、レーザーが当たった場所に存在する生体分子をイオン化し、切片の各部位に存在する多量の物質の質量を分析、同定するものです。末松教授らは、組織切片の処理方法を工夫し、さらに従来のメタボローム解析によるデータと複合的に解析を行うことで、各部位の代謝産物を網羅的かつ定量的に計測することに成功しました。

その結果、ペナンプラでは、虚血コアでは見られなくなっているATPが逆に増加するような代謝メカニズムが活性化していることが明らかになりました。つまり、ペナンプラでは、急激な血流の減少を受けて活発な代謝反応が生じ、エネルギーを産生していることがわかったのです。この技術を活用した結果、虚血コアとその周辺部であるペナンプラの代謝メカニズムには明らかな違いがあることがはじめてわかりました。この成果をもとに、脳梗塞が起こったときにペナンプラに効果的なはたらきかけができれば、脳細胞の壊死を最小限に食い止められるようになる可能性があります。

また、このメカニズムをさらに詳細に解析できれば、効果的な医療技術の確立や医薬品の開発を促進することができます。今後も、相互の事業が協力し、切磋琢磨を重ねることによる発展が期待できます。

● 脳梗塞を発症したマウスの脳のイメージング



Antioxidants & Redox Signaling 2010 May 20. [Epub ahead of print]

脳梗塞が起きている虚血コア(脳右側)では、酸素の欠乏によりATPの産生が停止している一方、ペナンプラ(図中の白い点線内の部分)では、ATPが産生されていることがわかる。



戦略的創造研究推進事業CREST「人工多能性幹細胞(iPS細胞)作製・制御等の医療基盤技術」
研究課題「ヒトiPS細胞の分化能と腫瘍化傾向を反映するマーカー遺伝子群の探索」

成熟リンパ球から遺伝子再構成が完了したiPS細胞を作製、 免疫治療に役立つリンパ球だけを大量に作り出すことにマウスで成功!

理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センターの古関明彦グループディレクター、渡会浩志上級研究員らの研究チームが、マウスの成熟したナチュラルキラーT (NKT) 細胞からiPS細胞を作製し、そのiPS細胞からNKT細胞だけを選択的に大量に作りだすことに世界で初めて成功しました。

現在、わが国における死因の第1位はがんで、年間34万人以上が亡くなってい

ます。リンパ球の1つであるNKT細胞は、がん細胞を殺すはたらきを持つことが知られており、この細胞を活性化してがん細胞を攻撃するという新しいがん治療法の開発が進められています。しかし、体内のNKT細胞数は個人差があり、この細胞が少ない人にはこの治療法の効果が低いことが課題となっています。

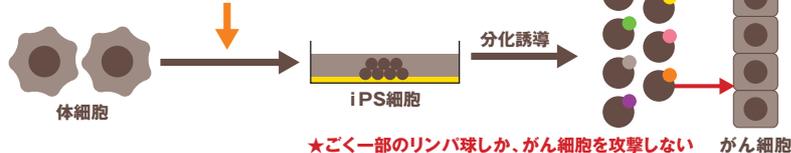
iPS細胞は、人工的に作製された「多能性幹細胞」です。ほぼ無限に増殖できる

能力と、心筋や軟骨などの生体内におけるさまざまな組織の細胞に分化できる能力を有しており、今後の医療の発展に役立つと考えられています。これまで、皮膚などの体細胞からiPS細胞を作製し、その細胞からリンパ球へ分化誘導することもできたのですが、この過程では、目的の性質を持つリンパ球だけを作りだすことは困難でした。これは、細胞分化の過程で遺伝子の再構成が行われることによって、多様な性質のリンパ球が生じるためです。また、NKT細胞の数をそのまま大量に増やすことも、技術的に難しいとされてきました。

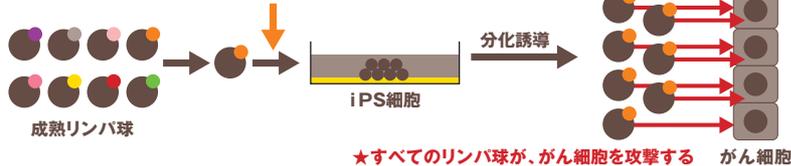
そこで研究チームは、あらかじめNKT細胞を選別し、そのNKT細胞からiPS細胞を作製すること、また、このiPS細胞を増殖させてから分化誘導することで、NKT細胞のみを大量に作りだすことに成功しました。この手法により、抗がん効果を持つNKT細胞がもともと体内に少ない患者の場合も、その人のNKT細胞を体外で大量に増やすことが可能となると考えられ、NKT細胞を用いたがんの治療法の効果に大きな改善が期待できます。

● 役立つリンパ球だけを作り出す技術

■ 従来の方法 4種類の遺伝子(山中因子)



■ 新しい技術 4種類の遺伝子(山中因子)



島根大学 藤田恭久教授らとイノベーションプラザ広島が 「中国地域産学官連携功労者表彰」の功労賞を受賞

第4回「中国地域産学官連携功労者表彰」において、島根大学の藤田恭久教授が中心となった「酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置の開発」(地域イノベーション創出総合支援事業 育成研究)のプロジェクトメンバー(島根大学、古河機械金属(株)、日本パイオニクス(株)、JST)一同が「共同研究・技術移転功労賞」、JSTイノベーションプラザ広島、およびブランド岡山のスタッフ一同が「コーディネート功労賞」に選出されました。同賞は、中国地域の産学官連携を推進する75機関(大学、自治体、産業支援機関等)による「中国地域産学官コラボレーション会議」で、産学官連携の推進に多大な貢献をした



地域に根ざした活動が評価され「コーディネート功労賞」を受賞したプラザ広島のスタッフ一同。

活動や研究成果を表彰するものです。藤田教授のプロジェクトは、酸化亜鉛系の単結晶薄膜の大面积作成が可能で

量産に適したMOCVD装置を開発したことが評価されました。またイノベーションプラザ広島は、研究シーズの掘り起こし、「シーズ発掘試験」などへの応募支援のためのオリジナルツールの開発、有望シーズの次フェーズ展開に向けた地域の関係機関との連携スキーム構築など、地域密着型の地道なコーディネート活動により中国地域での産学官連携による研究開発の裾野拡大・成果展開に大きく貢献したことが、地域の関係者に広く認められ、今回の受賞につながりました。

表彰式は、「地域イノベーション創出2010 in 広島(6/7~6/8)」にて行われ、成功例が広く紹介されました。



東アジアの科学技術関連情報を集約する 「アジア科学技術ポータル」を開設。

同地域の国際共同研究および研究人材交流促進の窓口に!

JSTと内閣府は、ASEAN諸国に日本、韓国、中国、インド、オーストラリア、ニュージーランドを加えた東アジア16カ国の科学技術関連情報を、インターネットを通じてアジアおよび世界に向けて発信するアジア科学技術ポータル (Asia Science and Technology Portal : ASTP) を開設しました。

グローバル化が進む現代、国を越えた共同研究や人材の交流が科学技術の発展に大きな役割を果たしています。欧米では、国をまたがる地域の研究機会に関する情報を中心に科学技術関連情報を提供するポータルサイトが存在し、国際共同研究や人材交流の促進に役立てられていますが、アジアを中心とするポータルサイトはありませんでした。

しかし、近年の東アジアにおける科学技術の発展は目覚ましく、これらの国の包括的な科学技術関連情報を求める声が増してきたことを受け、JSTと内閣府は、

本ポータルの構築に踏み切りました。このポータルは英語で表記され、各機関のウェブサイトに分散していた研究ファンド情報や研究者募集情報などの研究機会に関

する情報を網羅的に入手できます。これにより、未来を担う若手研究者による国際共同研究および研究人材交流の促進が期待されます。ぜひご活用ください。

●「アジア科学技術ポータル (ASTP)」コンテンツ ——— <http://astp.jst.go.jp>



国際共同研究や人材
交流を中心とした記事

研究コーディネータ情報
研究者情報サイト案内

研究機会
(研究ファンド、研究職求人) 情報

国際会議・イベント情報

科学技術関連
Webサイト案内

NEWS 05

科学技術総合リンクセンター「J-GLOBAL」がバージョンアップ。画面改善やMyJ-GLOBAL機能を搭載、データ・リンク拡充を実施しました。

J-GLOBALは「つながる、ひろがる、ひろめく」をコンセプトにした無料サービスで、JSTがこれまで体系的に整備してきた科学技術に関する情報およびJST外の情報をつなぎ、質の高い科学技術情報を広く流通させることで、わが国のイノベーション創出への貢献を目指しています。

このサービスは、試行版β1.3へバージョンアップし、画面表示の改善をはじめ、名寄せ検索機能の追加や、個人がカスタマイズして利用できるMyJ-GLOBAL機能の搭載などを行いました。名寄せ検索機能は、同名の研究者のふるいわけや表記の違いによる見落としを防ぐことができ、より正確な検索が可能となっています。新しいシーズや共同研究先の探索などにぜひご活用ください。



MyJ-GLOBAL トップページ

<http://jglobal.jst.go.jp/>



NEWS 06

日本科学未来館で、3D大型映像作品 「Young Alive! ~iPS細胞がひらく未来~」を 7月17日(土)より公開します。

東京・お台場の日本科学未来館で、2010年7月17日(土)から、大型映像作品「Young Alive! ~iPS細胞がひらく未来~」を公開します。

この作品では、新しい医療技術の1つとして期待されている「iPS細胞」について、アニメーションとCGによる3D映像で分かりやすく伝えます。生命科学が切り拓く未来を感じられる内容です。iPS細胞は、あらゆる組織・器官の細胞にもなりうる可能性を持つ多能性細胞で、現在はまだ研究段階ですが、新薬開発や再生医療の発展に役立つと注目されています。

登場する主人公の「のぞみ」は、小学校6年生の女の子。転校したものの、転入先の学校に馴染めないまま迎えた夏休みに、山村で診療所を営む祖父のもとを訪れます。豊かな自然のなかで出会う生き物たちに興味を持ったことをきっかけに、祖父から生き物の生態、さらには人間の発生過程、iPS細胞の可能性を教わり、生命の不思議に惹かれていきます。同時に懸命に生きる生き物たちの姿や、そこで暮らす人々とのふれあいを通し、のぞみは前向きな自分を取り戻します。生命科学という新しい世界に触れ、生き生きと輝く少女を描いた作品です。上映時間は、14時から(8月中の土日、8/13~8/15は17時の追加上映あり)、約28分間の物語です。当日の朝10時から整理券を配付します。ぜひ、親子でお楽しみください。



レポート「科学・技術フェスタin京都」

科学・技術を イノベーション創出のエンジンに!

6月5日(土)、「科学・技術フェスタin京都—平成22年度産学官連携推進会議—」が京都市左京区の国立京都国際会館で開催された。会場では産学官連携によって生まれた最近の科学技術成果の紹介や、一般、高校生向けのイベントなどが行われた。今回はその様子をレポートする。

産学官連携と、次代を担うのための 科学・技術の祭典

「科学・技術フェスタin京都—平成22年度産学官連携推進会議—」(以下、「科学・技術フェスタ」)の目的は、科学・技術の重要性や産学官連携の成果を国民に広くPRすること。内閣府などの政府機関や、科学振興に関する諸団体の主催で行われるもので、JSTも主催者に名を連ねている。

これは、2009年まで主に産学官連携活動を行う関係者を対象にして開催されていた産学官連携推進会議(*)を、より広く科学・技術に興味を持ってもらうために、一般の人にも対象を広げて大きくリニューアル、メインタイトルも変更して企画されたもので、日本における科学・技術に関する大きなイベントとなった。

*産学官連携推進会議

内閣府などの主催で、平成14年から毎年6月に開催されていた、産学官連携の成果を展示し、PRするイベント。平成21年まで8回開催。多くの大学や研究機関、企業、自治体などが参加し、産学官連携活動を行う関係者にとって、重要な情報交換や交流の場となっている。

リニューアルするうえで重視されたのが、これから日本の科学を背負って立つ高校生をはじめとした若い世代の人たちに参加してもらうこと。そのため、「科学・技術フェスタ」は、2009年までの産学官連携推進会議の流れを受けた、産学官連携に関係するものと、一般、高校生などに向けたもの、大きく分けて2つの内容で構成されることになった。

輝く日本をつくるため 科学にあこがれやロマンを

「科学・技術フェスタ」の開催にあたって、メインホールで、総合科学技術会議の相澤

平成22年度 産学官連携推進会議 科学・技術フェスタin京都

日時:6月5日(土) 9:30~16:30
場所:国立京都国際会館

メインホールプログラム

相澤議員による基調講演に始まり、益川教授、山崎宇宙飛行士、川島教授による特別講演が行われた。午後からは、(株)三菱ケミカルホールディングス 小林善光取締役社長による講演や、第8回産学官連携功労者表彰、グリーン・イノベーションやライブ・イノベーションに関する特別報告も行われた。これらの様子はUstreamを利用し、インターネットで生中継された。



益男議員による「未来を切り拓く科学技術」と題した基調講演が行われた。

相澤議員はこの講演で、「輝く日本をつくり、未来を切り拓くために2009年末に新成長戦略を決定しました。このなかで科学・技術は、イノベーション創出のためのエンジンとなり日本を成長させる原動力として位置づけています」と科学・技術の今後への期待を語った。また、科学・技術の発展には、

感動的な体験を論理に結びつけるというサイクルが重要で、「今日の『科学・技術フェスタ』の内容を見て、驚き、感激してほしい。そしてその驚き、感激を論理に結びつけて、また次の段階に進むということを繰り返すことが重要です」と若い世代に向けてメッセージをおくった。

基調講演に続き、ノーベル物理学賞受賞者の京都産業大学 益川敏秀教授、山崎直子宇宙飛行士、東北大学加齢医学研究所 川島隆太教授による特別講演が行われた。

益川教授は、「若者の未来と科学」と題した講演を行い、現在の生活は科学なしでは成り立たないが、科学の発展によってその仕組みがわかりにくくなり、一般の人のなかではかえって「科学疎外」がおきている。その結果、科学が敬遠されることになるか、えせ科学のまん延につながってしまうと警告。そして、次世代を担う若い人が科学への親しみを増すためには、「あこがれやロマンを与えることが大切」と語った。

宇宙でのミッションを終え、先ごろ地球に帰還した山崎宇宙飛行士は、アメリカ・ヒューストンから衛星生中継で会場の高中生たちと交流。宇宙でのミッションを紹介し、高校生たちの質問に答えた。

また、川島教授は人間の脳に関する特別講演を行い、最後に、高校生の参加者を意識して、「脳科学からみたベストの受験勉強方法」をアドバイスした。

情報交換、交流の場となった 産学官連携成果の展示ブース

産学官連携に関する展示や説明会、ワークショップは、主にイベントホールで行われた。会場の入口には、第8回産学官連携功労者表彰(**)を受けた17の事例が展示され、それぞれが多くの来場者の注目を集めた。

文部科学大臣賞を受賞した、信州大学

白井汪芳名誉教授、ダイワボウノイ株式会社、株式会社信州TLOによる「アレルキatcher製品群」は、JSTが支援した産学連携活動の成果の1つ。これは、かゆみ悪化因子であるダニアレルゲンやハウスダスト、汗に含まれる抗原物質を吸着・除去し、アトピー性皮膚炎にともなうかゆみを鎮静化させる機能性繊維を開発応用した製品。アトピー性皮膚炎患者の湿疹病変に検出される黄色ブドウ球菌などの異常繁殖を防止するもので、小さな子どもを持つ母親も熱心に説明を受けていた。

**産学官連携功労者表彰

大学や研究機関、企業などの産学官連携活動の大きな成果や先進的な取り組みの成功事例をたたえて表彰し、さらなる産学官連携の進展を目的としている。平成15年より、毎年1回表彰が行われている。

イベントホールプログラム

2009年までの産学官連携推進会議の流れを受けたプログラムが行われた。各企業や研究機関などの産学連携成果や、第8回産学官連携功労者表彰受賞事例が、400を超えるブースで展示された。また、会場内では若手研究者による科学・技術説明会が行われ、多くの来場者を集めた。



上の写真は、産学官連携関係団体の研究成果発表ブースの様子。会場のあちこちで名刺交換が行われ、新たな交流が生まれていた。下の写真は文部科学大臣賞受賞のアレルキatcher製品群を紹介するブース。製品を見るために、多くの人が足を止めた。

受賞した事例のほかにも、会場には産学官連携による成果を展示する400を超えるブースが設置され、各団体が成果をアピールした。また、会場のあちこちで、参加者同士や、参加者と一般来場者との間の情報交換や交流が行われ、ここから新たな連携とその成果が生まれる可能性を見て取ることができた。

九州からやってきたという医療関係の男性は、「このところ毎年産学官連携推進会議には参加していますが、数多くの団体による出展があって、毎年興味深いものや参考になるものが見つかります」と語った。

熱気にあふれ盛況だった 若者向けのイベント

今回の目玉の1つである、次代を担う若者たちに向けた特別イベントは、主に京都国際会館のアネックスホールで行われた。

ここでは、日本科学未来館による実験教室などのワークショップや、JSTが支援するスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の高校生が生みだした研究成果を彼ら自身が発表・解説するパネル展示、「高専ロボコン全国大会」に出場したロボットや筑波大学大学院 山海嘉之教授が開発した介護ロボットスーツHALのデモンストレーション、世界トップレベルの研究内容を若手研究者が教えるブース、iPS細胞を顕微鏡で見ることのできるブースなどがあり、各学校や研究機関の研究や科学・技術を気軽に体験できるようになっていた。

アネックスホールの外にも多数の出展があり、そこではJSTが地域の科学舎推進事業で支援する、財団法人九州先端科学技術研究所の、視覚障がいをもつ児童生徒に対する科学コミュニケーション手法の開発に関する取り組み事例も紹介されていた。

また、別会場ではノーベル賞受賞者を招いた高校生等向けのシンポジウムが行われた。

こうした若者向け特別プログラムの内容は、次のページで注目することとする。

さて、高校生、一般も含め5000人を超える参加者を得て熱気に包まれた「科学・技術フェスタ」は、午後からメインホールで行われた、山形大学 城戸淳二教授によるグリーンイノベーションに関する取り組み例として有機ELディスプレイ研究、筑波大学大学院 山海嘉之教授によるライフ・イノベーションに関する取り組み例として介護ロボットスーツHALの開発の報告で幕を閉じた。

高校生向け特別イベントプログラム

アネックスホールでは、日本科学未来館、研究機関や企業による実験教室や先端技術の紹介、スーパーサイエンスハイスクールの高校生による研究成果発表パネルの展示などが行われた。また、別の会場ではノーベル賞科学者のシンポジウムなども開催された。



上から「高専ロボコン」のデモンストレーション、日本科学未来館の実験教室とiPS細胞を顕微鏡で観察できるブース、視覚障がい者向けの教材紹介のブースの様子。「高専ロボコン」のデモンストレーションには5校のロボットが参加。見学する来場者からは歓声があがった。

レポート「科学・技術フェスタin京都」

めざせ!
未来の科学者



ノーベル物理学賞
小柴昌俊

ノーベル物理学賞
小林誠

ノーベル化学賞
田中耕一

ノーベル賞科学者からの
若い世代へのメッセージ

若者向けの特別イベントの1つとして、「君へのメッセージ～ノーベル賞科学者より～」と題したシンポジウムが、午後から行われた。

パネリストとして、ノーベル賞科学者である、東京大学 小柴昌俊名誉教授、日本学術振興会 小林誠理事、島津製作所 田中耕一フェローの3氏が参加。また、同じ壇上に3人の高校生が質問者として登壇した。

シンポジウムではまず、ノーベル賞科学者3氏がそれぞれ自分の高校生時代などのエピソードを語った。

そのなかで小柴名誉教授は、「何事も物おじせずに、いろいろなことを経験することが大切です。そのなかでこれというものがみつかったら、困難にあってもへこたれずに挑んでください。必ず乗り越えることができます」、小林理事は、「自分の考えを持って先人を乗り越えないといけません」、田中フェローは、「失敗や挫折することも重要です。可能性に挑戦してください」と、3氏それぞれに若者たちに個性のうかがえるメッセージを送った。



ノーベル賞科学者によるシンポジウムには、数多くの若者が参加した。みな真剣な表情で話に聞き入り、なかには熱心にメモをとる生徒も。

会場につめかけた若者たちの心には、偉大な先輩科学者の言葉がまっすぐに届いたにちがいない。

メッセージの後は、登壇した高校生3人から、3氏に対する質問時間となった。

3人の高校生たちは、ノーベル賞受賞者と直接言葉を交わせる機会に、一様に緊張した面持ちで、ややぎこちない口調ながらも、失敗の経験やその失敗から得たことは何か、3氏それぞれが経験してきた研究室の雰囲気はどんな様子だったのか、など積極的に質問を行った。また、彼らの質問

の後には、会場席にいる若者から、今後の先生方の夢は何か、などの質問が続々とあがった。

3氏はこうした若い世代をほほえましく見る雰囲気、質問の1つひとつに、これまでの経験を踏まえて丁寧に答えていた。

登壇した高校生の1人、京都府立洛北高等学校3年生で、サイエンス部所属の山形優太郎君は、「とても緊張しましたが、ノーベル賞科学者の方と話ができる機会を得られるということで、前日からとても楽しみにしていました」と語ってくれた。

午前中の特別講演で益川教授が、科学への意欲を高めるには、「あこがれの人に出会うことが重要だ」と語っていたが、このシンポジウムに参加した高校生たちは、あこがれのノーベル賞科学者からメッセージを受け取り、科学への意欲をますます強めたのではないだろうか。

大学、研究機関、企業などの
先端研究成果をじかに体験

高校生、一般向けの特別イベントのなかの1つ、日本科学未来館が行ったワークショップでは、超伝導とDNAの2コースの実

験教室が行われた。これは、日本科学未来館で行われて、好評を博している実験教室の出張版。参加者は、「超伝導コース」では、高温超伝導体、液体窒素、ネオジウム磁石を用いた実験で、超伝導現象を体験。また、最近の研究成果の紹介と、今後の活用への考察が行われた。「バイオDNAコース」では、ニワトリの肝臓からDNAを抽出する実験を行い、バイオテクノロジーの基礎を体験した。

大学や研究機関の若手研究者が、世界トップレベルの研究内容をわかりやすく教えるイベントでは、若者の興味を引く工夫が随所に見られた。その1つ、京都大学物質—細胞統合システム拠点 (iCeMS) は、緑日の屋台を模した綿菓子作りによってナノファイバーの製造を体験させるというプログラムで人気を集めていた。

ワークショップに参加したり、先端の研究成果に直に触れ、研究者たちと話をする若者の姿は、とても楽しそうで、生き生きと目を輝かせていたのが印象的だった。

高校生たちによる 研究成果や課題の発表

会場では、大学や研究機関、企業などが行ったイベントだけでなく、高校生自身が自分たちの研究成果を発表する場も設けられていた。

スーパーサイエンスハイスクール (SSH) (***)からは、9校が参加。取り組み成果についてのポスター発表を行った。そのなかの1つ、京都府立洛北高校サイエンス部では、ノーベル賞科学者によるシンポジウ



日本科学未来館による実験教室の様子。写真は超伝導を体験する実験。全プログラムがほぼ定員いっぱいとなった。

ムに、高校生代表として登壇した山形優太郎君がスライムのワイゼンベルグ効果について説明を行っていた。

また、日本学生科学賞などで入賞した高校の科学部などからも8校が参加。その研究成果をポスター発表した。山形君と同じシンポジウムに登壇した埼玉県立浦和第一女子高等学校3年生の仲田穂子さんも、ゾウリムシの消化に関する研究成果を発表。多くの人に積極的に自分の行った研究について説明した。

これらポスター発表では、高校生たちは来場者に説明する機会を得ただけでなく、多くの人からはげまじやアドバイスを受け取ることができ、今後への励みにつながったようである。

***スーパーサイエンスハイスクール (SSH)

未来を担う科学技術系の人材を育てることをねらいとして、先進的な理数教育に取り

組む高等学校。文部科学省によって指定され、JSTが支援している。平成22年度の指定校は125校。

「科学・技術フェスタ」で 充実した時間を過ごした若者たち

山形君と仲田さんに、それぞれ「科学・技術フェスタ」に参加した感想を聞いてみると、山形君は、「同じ高校生たちの発表が興味深かったです。自分では考え付かないこともあって、新しい観点到気づかされたり感心したりしました。特に、シンポジウムに登壇したほかの2人の研究はすごいな、と思いました」と答えてくれた。

産学官連携関係のブースも回ってきたという仲田さんは、「普段は企業の発表を聞く機会がないので、今回のフェスタを心待ちにしていました」と話す。科学・技術が世の中に役立つまでの過程も垣間見ることができたようだ。

彼らのコメントを聞いたり、会場での若者たちの様子を見た限り、「科学・技術フェスタ」では、有意義で充実した時間を過ごせたようである。最後に山形君になぜ科学・技術に興味を持って取り組んでいるのかをたずねた。山形君は「過去の歴史をみると、偉大な科学者の発見・発明が世界を変えてきたことがわかります。今後ますます科学・技術が世の中に果たす役割は大きいと思います」と語った。

彼らのようなこれからの日本の未来を担う若者たちが、この「科学・技術フェスタ」を経て、さらに科学・技術への興味と夢を高め、飛躍していくことを期待したい。■



今日のフェスタでは、
企業の発表を
見ることができるのも
楽しみにしていました!

左はゾウリムシの消化に関するパネル発表を行った埼玉県立浦和第一女子高等学校3年生の仲田穂子さん。右はSSHでの研究成果をパネル発表した、山形優太郎君ら京都府立洛北高等学校サイエンス部の面々。会場は若い熱気にあふれていた。



研究者の発想が製品化の実現に至るまで

カラー動画による手術ナビゲーションシステムの誕生

手術を行っている医者に、人間の目では見えない血管やリンパ節の位置を指し示してくれる、画期的な手術ナビゲーションシステムが開発された。その誕生ストーリーの裏側には、1人の志ある研究者が紆余曲折の末に実現させた、2つの“結婚”が隠されている。

医学と(制御)工学が幸せな結婚をしよう!

医学は人の病気や怪我を治し、命を救うためのもの。しかし、純粋に医学研究をさめめるだけでは、その目的を実現することはできない。異分野である制御工学に積極的に近づき、結びついてこそ、医学は社会の役に立つことができる――。

体内の構造物を可視化する画期的な手術ナビゲーションシステム

「例えば心臓のバイパス手術をするとき、手術をする医師の目には、連結すべき冠動脈はほとんど見えていません。心臓の表面を覆う脂肪組織をほじりながら、『だいたいこのあたりだろう』と勘をはたらかせて冠動脈を探し当てているんですよ。しかし、このHyperEye Medical System (HEMS) を使えば、冠動脈の位置を目で確認しながら、手術を行うことができるんです」

そう胸を張るのは、高知大学医学部の佐藤隆幸教授。血管やリンパ管など、体内の構造物を可視化し、安全で安心な手術を可能にする画期的な手術ナビゲーションシステムHEMSの生みの親だ。

HEMSが威力を発揮するケースの1つに乳がんがある。乳がんの手術では、転移の有無を診断することが大切だ。そのためには、

センチネルリンパ節(*)の細胞をとり、検査する必要がある。

*センチネルリンパ節

がん細胞がリンパ流に乗って最初に到達するリンパ節のこと。がんの転移の有無の診断に有効なことから、「見張りリンパ節」ともいわれる。

乳がんの場合は、わきの下に多数存在するリンパ節のうちの1つがセンチネルリンパ節となるが、正確な位置を肉眼で特定することは難しい。そのため、リンパ節のある部分を広範囲に切除する手術が行われてきた。しかし、術後に腕がむくむ、痛みが強い、腕が上げにくいなどの不快な症状があることが問題とされてきた。

センチネルリンパ節の位置を正確に検出できれば、切除する部分は従来と比べてはるかに小さくてすむ。すでに、検出方法もいくつか開発されてきた。しかし、特殊な技術が必要なため専門医が一定のトレーニングを受けなければならない、放射線を利用するため人体への影響が懸念されるなどの問題があった。

「HEMSを使えば、センチネルリンパ節の位置を光で知らせてくれるので、特別な技術などなくても誰でも確認できますし、患者の体に負担をかけることもありません」

技術的な核となるのは、インドシアニングリーン(ICG)(**)と呼ばれる物質だ。

**インドシアニンググリーン(ICG)

肝臓や眼底などの検査試薬として知られる物質。近赤外光を照射すると、励起されて近赤外蛍光を発する。

近赤外蛍光は皮膚や脂肪組織を通過するという特徴を持つ。このため、近赤外光を照射すれば、ICGが体内に入った後、血管やリンパ管を通して流れている様子が外からも確認できるというわけだ。

その効果のほどは、実際の手術室での使用例を見れば明らかだろう(P11右下囲み記事参照)。

医学が社会の役に立つには工学の力が欠かせない

HEMSは、佐藤教授が先駆者の1人とし取り組んできた「バイオニック医療」の大きな成果でもある。

話は佐藤教授が国立循環器病センター研究所の研究者となった1994年にさかのぼる。この頃、佐藤教授の心のなかではある問題意識がふくらんでいた。

「科学技術は社会の役に立つものでなければなりません。それなのに、医学が“基礎”科学と見られることに違和感を覚えた

日本の強みを考えて制御工学と結婚しました。



佐藤隆幸

さとう・たかゆき

高知医科大学(現高知大学医学部)卒業。医学博士。国立循環器病センター研究所研究員などを経て、現在は高知大学医学部教授。専門は循環制御学、システム生理学、医学と(制御)工学を結びつけた「バイオニック医療」の分野で先進的な研究に意欲的に取り組んでいる。

んです。科学の歴史を変えるような根本的な理論を生み出せるなら“基礎”にとどまってもいいかもしれません。しかし、自分はある程度短い時間で患者さんの役に立つ“応用”を意識しなければと考えました」

当時の上司だった砂川賢二・現九州大学教授も同じ問題意識を持っていることを知って意気投合。議論を深めていくうちに、進むべき道が見えてきた。

「例えば新しい薬を生み出すにしても、画期的な治療器具を開発するにしても、医学が社会の役に立つには、工学の力が欠かせません。医学と工学の幸せな結婚を目指すべきだとわかったのです」

意識したのは、日本が勝負できる分野に打って出ることだ。

「例えば人工心臓などは、陸上競技にたとえれば、すでにアメリカが第3コーナーを回っている段階で、いまからスタートしようとする日本が追いつこうとしても難しいかもしれません。工学のなかでも日本が強い制御工学と結びつけば、社会の役に立つ、新しい治療機器を開発できるのではないかと考えた。それには、新しい技術を開発しなくても、既存の要素技術をいくつか組み合わせれば十分だろうと考えました」

名づけて「バイオニック医療」。元になったのは、1970年代のアメリカのテレビドラマ『地上最強の美女 バイオニック・ジェミー』だ。主人公の女性は、瀕死の重傷を負いながら、最先端の医療技術を駆使した“バイオニック手術”により一命を取り留め、超人的な能力を手にする。そんなテレビドラマの夢物語を現実にするべく、佐藤教授は未知の世界への一歩を踏み出した。

工学の専門知識を 独学で身につけた

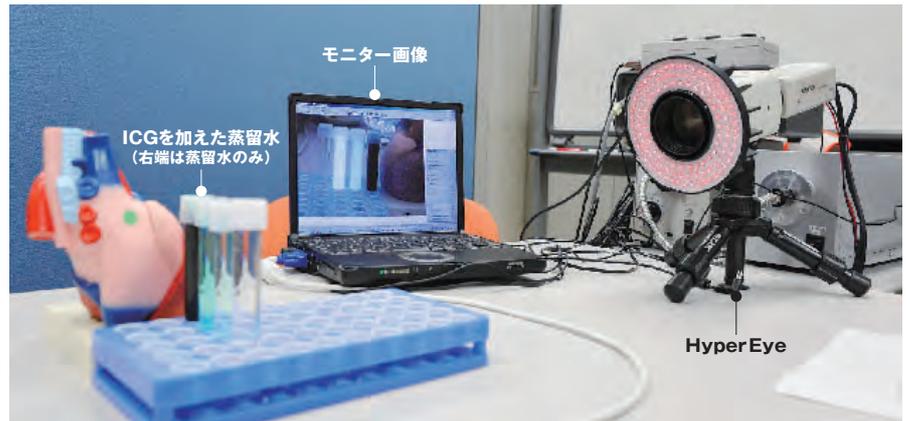
最初に取り組んだのは、血圧を自動制御する装置の開発だ。

「血圧は、寝たり立ったりするたびに変わります。私たちは自律神経のはたらきによって血圧の変化を感知し、調整しているのですが、その自律神経に障害があると、うまくはたらかないケースがあります。重症の患者の場合、ベッドの角度を45度くらいに上げただけで、吐き気がして失神してしまいます」

血圧を調整する薬もあるが、効き目が現われはじめるのは静脈に注射した場合でも数十秒経過してからで、安定するまで6分以上かかる。ベッドの角度を変えてから失神するまでの時間はわずか数秒。薬ではとても間に合わない。

太陽光の中で、蛍の光を同時に撮影できるか？

HyperEyeから近赤外光を照射すると、ICGが励起され近赤外蛍光を発する。それを肉眼で見える可視光とともに撮影し、カラー映像としてモニターに映し出す。近赤外蛍光は微弱で、手術室という明るい環境で両者を同時に撮影するのは「太陽光の中で蛍の光を撮影するようなもの」だが、最先端の制御工学によりその難題を解決した。



そこで佐藤教授は、人体の血圧が電気信号によって制御されていることに目をつけた。

「血圧の変化を察知するセンサーは首にあり、低下の情報が脳に伝えられると、脳から交感神経を通じて全身に、血圧を上げるとの指令が電気信号として送られます。そのシステムが壊れると血圧が調節できなくなるわけですから、代わりとなって血圧を感知し、自動的に電気刺激を送ってくれる装置を開発できないかと考えました」

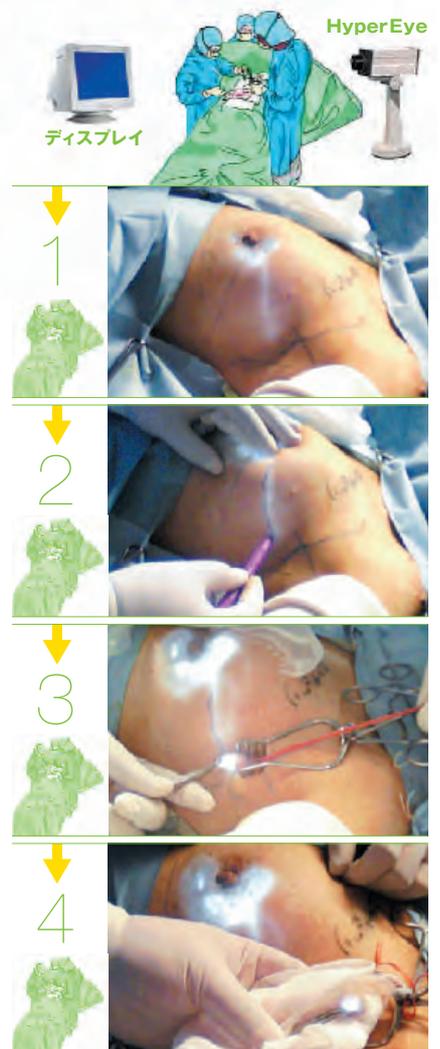
開発には、制御工学の知識が不可欠だ。協力してくれる専門家を探したが、新たに開拓する分野でもあり、手を挙げてくれる人が現れない。そこで、佐藤教授自身が制御工学の勉強に1から取り組んだ。

「数式が並んだ分厚い専門書を繰り返し読みましたよ。専門外ですから大変でしたけど、何とか装置を作り上げました。臨床試験も行い、寝たきりだった患者さんから、久しぶりに車いすで散歩ができたこと喜んでもらえました。薬の場合はその都度服用しなければいけません。この装置なら自動で感知してはたらくくれるから、その必要もないんですよ」

医学と制御工学の結婚がもたらす効果を実感した佐藤教授は、大きな手ごたえを得て開発した装置の製品化に乗り出す。しかし、それは想像以上に苦難の道のりだった。

(1) がんに侵された部位にICGを注入してしばらくすると、ICGがリンパ管の中を通り、道筋が白く光って見える。(2) それを手がかりにセンチネルリンパ節の位置を特定。(3) ピンポイントで抽出することができる。(4) 抽出したセンチネルリンパ節が白く光っているのがわかる。

実際の手術室での使用例



研究者の発想が製品化の実現に至るまで

カラー動画による手術ナビゲーションシステムの誕生



「産」と「学」の幸せな結婚は難しい!?

開発された治療装置は製品として世に出てこそ社会の役に立つ。そのためには、「産」と「学」という「もう1組の結婚」が必要だった。しかし、そこには医学と制御工学の結婚以上に大きな困難が待ち受けていた。

この教訓を生かして 次は必ず製品化を果たしたい

「学」の立場から新しく開発した血圧自動制御装置の製品化を目指した佐藤教授は、「産」の立場でそれを実現してくれる企業を探した。しかし、手を挙げてくれる企業はなかなか現われなかった。

「新しく開発した装置を製品として市場に出すと、最初の1~2台はどうしても莫大な費用がかかります。アメリカの場合、それでも負担するという患者がいれば試験的に使ってもらえるのですが、日本の場合は国の認可が下りないのです」

ただし、それは国ばかりが責められる問題ではない。日本ではリスクを負って飛び出して挑戦する姿勢を支援する風土が乏しい。いくら画期的な装置でも、手が届かないほど高価なものであれば実用化・製品化の可能性は少なくなるし、企業側にも、リスクを承知で大きな投資を行うことを避ける傾向がある。

製品化に向けた努力を続けながら、そのことを思い知らされた佐藤教授は、空しさを感じながらも心の奥に赤々と炎を燃やしていた。「次はきっと、この教訓を生かして製品化までこぎつけてやる」と――。

次の課題として取り組みはじめたのは、弱った心臓を電気刺激によって回復させる装置の開発だ。血圧自動制御装置では、交感神経を刺激することで血圧を上昇させたが、迷走神経を刺激すると逆に血圧を下降させることができる。そのため、心臓の弱った患者の迷走神経を刺激すれば、血圧が下がって脈拍数が抑えられ、心臓への負担を軽減できるのではないかと考えたのだ。そして、効果を検証していたとき、興味深い現象に気づく。

「迷走神経を刺激すると、心臓の血管が再生されるらしいことを発見しました。ぜひともこの目で見て確認したいと思いましたが、その頃世の中にあつた装置ではできそうにもなかった。だったら自分で開発しようと思ったのです」

この発想が、冒頭で紹介したHEMS開発の大きなきっかけとなった。心臓の血管が再生しているかを確認するだけなら、装置を1台だけ作ればいい。しかし、佐藤教授はこれを製品化に結びつけ、医療に役立てられないかと考えた。周囲にアイデアを話したところ、心臓のバイパス手術や乳がんの手術など、手術室での具体的な役立ち方が見えてきた。これなら、当初からある程度の市場が見込まれるから、製品化にともなうリスクが減り、可能性が大きくふくらんだのだ。

企業との二人三脚で 技術的な課題を解決

製品化への第一歩は、装置の開発にある。そのためには工学のさらなる知識が不可欠だ。再び独学の結果、ICGの技術が有効であることは見えてきたが、ただICGを投与すればすべてがうまくいくわけではない。可視光と近赤外光を同時に撮影する技術など、最先

端の技術開発が求められる（P11上囲み記事参照）。

佐藤教授はカメラの開発のため、協力企業を探すことにした。前は自らの手で行った制御工学との結びつきだが、今回は企業とともに行おうというわけだ。

資料を調べて脈のありそうな企業を見つけると、片っ端から電話をかけていく。説明しても理解されず、担当に取り次いでももらえないこともあった。それでも粘り強くアプローチを続けた結果、三洋半導体（株）が名乗りをあげた。

「携帯電話のCCDの多くは三洋電機さんが作っていると聞き、問い合わせたところ、グループ企業である三洋半導体さんを紹介されました。やりたいことを紙に書いて送ったら、『すぐに会って話を聞きたい』と連絡してくれて、驚きましたね。話を聞いてみると、たまたま、近赤外光に対して高感度なCCD（**）を開発しようとしていたところだったんですよ。私はまったく知らずにアプローチしていたんですが（笑）」

*** CCD

ビデオカメラ、デジタルカメラ、携帯電話などに広く使用されている半導体素子。電荷結合素子（CCD:Charged Coupled Device）を用いて、光から発生した電荷を読み出す。

可視光と近赤外光を同時に撮影するという難問のほか、現場での利用のされ方を考えてモノクロでなくカラーにしたいといった要望を佐藤教授が出すと、三洋半導体側はプロの経験と技術を生かして解決策を見出してくれる。二人三脚を続けながら、こうして開発が一步一步進んでいった。

リスクを負ってくれた企業のためにもという強い思い

開発されつつある装置の有用性を感じる一方で、佐藤教授は製品化を行う企業も探し始める。そんな時に出会ったのが、JSTイノベーションサテライト高知の藤本茂さんだ。産と学を結ぶ科学技術コーディネータとして活躍する藤本さんは、たまたま訪れた高知大学医学部で、佐藤教授の噂を聞きつける。

「じつにユニークな発想で研究をしていることを知り、これは育成研究（****）にふさわしい課題だと考えて、アプローチをしました」

**** 育成研究

JSTの事業の1つ。地域の産学官の共同研



HEMSを設置した手術の様子
執刀医は、上部に設置されたモニターで血管やリンパ管の位置を確認しながら手術できる。

究に対して、委託研究費などの支援を行うことで、大学などの研究成果を企業化に向けて育成し、地域におけるイノベーションの創出を目指す。（平成21年度で公募終了）

「採択されないのではと思って最初は断った」という佐藤教授だが、藤本さんの説得に心を動かさしはじめた。製品化を担当する企業も決まり、平成20年度の育成研究にも採択され、製品化に向けて大きな一歩を踏み出す。

そんなとき、藤本さんが高知を離れることになった（現在はJSTイノベーションサテライト高知のシニア科学技術コーディネータとして活動）。後任として秋丸国広さんが就任し

たが、その頃、製品開発には大きな逆風が吹き荒れた。製品化を担当していた企業が、折からのリーマンショックなどの影響で手を引かざるを得なくなってしまったのだ。大きなショックを受けた佐藤教授だが、足踏みしては行かない。自ら再び製品化へ協力してくれる企業を探し続けた。

「なかなか見つからず、投げ出したくなったこともあります。しかし、気力を振り絞って探し続けました。藤本さんにも個人メールのアドレスを聞いて相談しましたよ」

そんな執念が実り、瑞穂医科工業（株）が新しいパートナーとして見つかったのだ。その後いくつかのハードルを乗り越えた先に、いよいよ2010年6月、HEMSは製品化された。そこに至る道のりを振り返って、佐藤教授はこう語る。

「三洋半導体さんには、こちらから声をかけて、開発に携わってもらいました。そのためにリスクを背負ってもらってもあります。ピンチに陥ったときは患者さんの役に立てたいと思うとともに、三洋半導体さんのためにもと考え乗り越えることができました」

医学と制御工学、そして「産」と「学」。ここで生まれた人と人との新しい結びつきこそが、険しい道のりを乗り越える原動力となったのだ。■

製品化された「HyperEye Medical System」

瑞穂医科工業株式会社から発売された、目に見えない血管やリンパ管の位置をリアルタイムで確認しながら手術することができ、患者の身体への負担が少ない画期的な術中ナビゲーションシステム。モニターに映るのはカラー画像なので、近赤外光によって示される血管やリンパ管と、肉眼で見える臓器などとの関係をはっきりと確認することができる。



被写体からカメラ前面までの距離が50～70cmあり、執刀医の作業の邪魔にならないほか、10倍の光学ズーム機能や、デジタル画像のSDHCカードへの簡単録画機能など、現場に役立つ特長を備えている。

ようこそ 私の研究室へ40

山極寿一



アフリカの熱帯林で人類の起源を知り未来を守る 生物多様性の実態を解明し、野生生物との共存の道を照らします。

PROFILE

山極寿一 (やまぎわ・じゅいち)
京都大学大学院 理学研究科 教授

1952年、東京都生まれ。霊長類学者。1975年京都大学理学部卒業。ルワンダ共和国カリソケ研究所客員研究員、日本モンキーセンター研究員、京都大学霊長類研究所助手などを経て京都大学大学院理学研究科 副研究科長に。専攻は人類進化論。1978年よりアフリカでゴリラの調査を開始。1986年からザイール共和国(現コンゴ

民主共和国)のカフジ山で、ゴリラとチンパンジーの共存関係を中心に、熱帯林全般の組織的調査を現地研究者らとともに実施する。現在の調査地はガボン共和国のムカラバ国立公園。2008年より地球規模課題対応国際科学技術協力事業の研究課題に取り組む。



名前をつけて行動を記録する 日本オリジナルの世界基準

「ゴリラは、私が彼らのルールを犯すと、『いけないよ』と諭してくれるんです。彼らは自分が人間よりも上と思っている。そんなゴリラをペットにはできないでしょうね(笑)」

大らかな笑顔で語るのは、京都大学大学院理学研究科教授の山極寿一さん。30年以上前からアフリカでゴリラの調査を行っている。主たる手法は「個体識別によるフィールドワーク」だ。「群れの中に入り、ゴリラ一頭一頭に名前をつけ、行動を記録することで、彼らの社会を理解し、人間の社会と比較する。人間に近い霊長類を通じて人間や人類の起源を知るといった発想から生まれた手法なのです」

これは、「ジャバニーズ・メソッド」とよばれる日本オリジナルの世界基準。その発祥の地が、山極さんが学生時代に学び、現在は教授として指導にあたる京都大学の動物学教室だ。1950年代に日本の霊長類学の祖・今西錦司さんが提唱し、ニホンザルのイモ洗い行動が伝播する過程を調べてサルの文化的行動として発表すると、世界中から反論が起こった。社会も文化も人間に固有というのが当時の常識だったのだ。名前をつけることが擬人化につながるとも批判された。しかし、やがて今西さんらの説が認められ、いまでは世界中の霊長類学者が名前をつけて研究をしている。

アフリカのゴリラ調査は欧米が先行していたが、山極さんは1978年、日本のパイオニアとしてアフリカに渡った。ゴリラの群れだけでなく欧米の研究者たちのなかにも単身で乗り込み、議論をするうちに、日本と欧米との霊長類学の差を実感したという。

「日本では個体同士の関係が社会を決めると考えます。欧米では食物の量などの生態学的条件を重視します。だから、同じゴリラの社

山極さんの研究の足跡をたどる



1980～

ダイアン・フォッシー(右)がルワンダに設立したカリソケ研究所の客員研究員に、欧米の研究者と激論を交わす。



1987～

フォッシーの死を機に、ザイールのカフジで現地や日本の研究者とともに熱帯林全般の総合的調査をスタート。



1992～

カフジにNGO「ボレボレ基金」設立。地元の人々の手による自然環境保全活動に向けた記念すべき第一歩。



2000～

ゴリラの生息密度が高く人付けが可能などの条件に合ったガボンのムカラバを新たな調査フィールドに。



2008～

ムカラバでJST-JICAのプロジェクトがスタート。これまでの実績を生かし、ガボン科学技術センター熱帯生態研究所とともに活動中。

会を前にしても見ているものはまったく違う。そんな彼らとの議論は刺激的でした」



惨殺の悲劇を機に知った 地元の人々との関係の大切さ

「当時、私の心にあったのは『ゴリラのことを知りたい』という思いだけです。それが、ある事件を境に大きく変わりました」

1985年、アメリカの霊長類学者ダイアン・フォッシーがルワンダ共和国のカリソケ研究所で惨殺された。犯人はゴリラ密猟者との説が有力だ。彼女は自然保護の立場から彼らと激しく争っていた。当時、山極さんは日本にいたが、数年前までカリソケ研究所の客員研究員としてフォッシーとともに調査を行い、ゴリラと密接な関係を築く姿に敬意を払っていた。そんなフォッシーの悲劇は、山極さんにとって研究者人生の転機となる。

「ゴリラの密猟は問題ですが、彼らにとっては生活の手段でもある。声高に反対するだけでは憎しみしか生まれないと痛感しました」

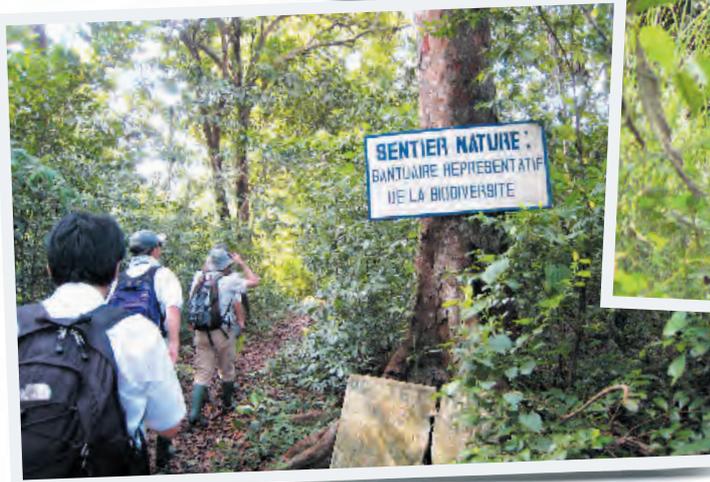
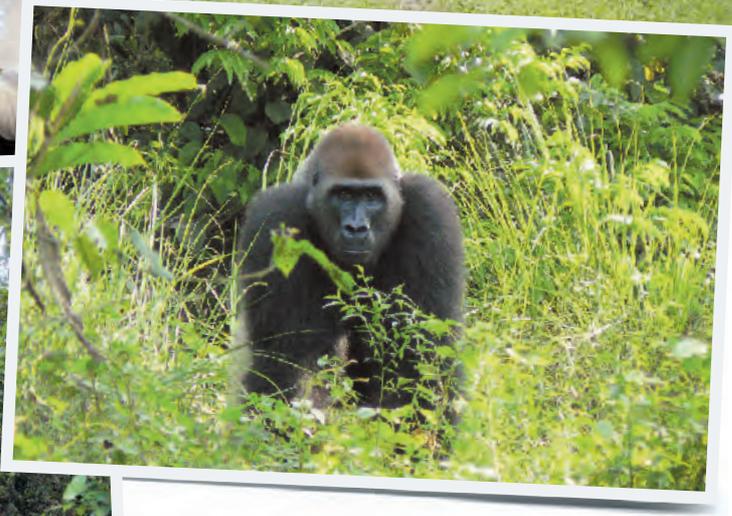
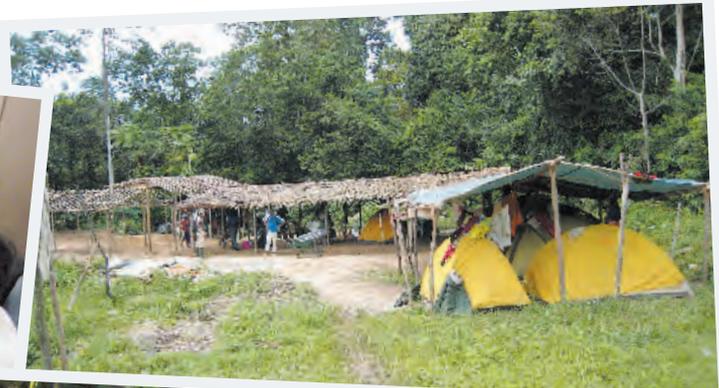
絶望のなか、モンキーセンターの研究員として関わった屋久島での活動が指針となった。

「猿害地で人とサルの共存をテーマに研究をし、成果を屋久島の人たちに知ってもらおうと、現地で特別展を実施しました。それをきっかけに地元の人々と『あこんぎ塾』という組織を立ち上げたのです」

サルに限らず島の自然について、地元の人々の協力のもと、観察会や討論会を行い、理解を深めた。2年間の活動だったが、これを機に地元主導の自然保護活動が根つき、やがて世界自然遺産登録にもつながった。その経験をアフリカでも生かそうと考えたのだ。

自らに課した条件は2つ。1つは地元の研究者を育てること。もう1つは地元の人々による自然保護のNGOを立ち上げることだ。

「それまで、ゴリラ調査を行うのは海外から来



研究室はゴリラが暮らすアフリカの熱帯林

研究テーマが広がっても、熱帯林というフィールドこそが研究室であることに変わりはない。地元の研究者の協力のもと、熱帯林に足を踏み入れ、野生生物に愛情を持って接することが調査の出発点となる。

た研究者で、地元の人々は単なる労働力でした。これではいけないと思ったのです」

新しくザイル共和国(現コンゴ民主共和国)のカフジ山に研究フィールドを求め、地元の研究者とともに調査を開始。NGO設立の準備も始めた。山極さん自身は1991年に勃発した内戦のため去ったが、1992年には地元の人々の手でポレポレ基金というNGOが誕生。いままも活発な活動を行っている。



ゴリラのほかチンパンジーや植物も含め熱帯林全般を調査

「カフジ山では、私の研究自体も大きく変わりました。ゴリラだけでなくチンパンジーも対象

に、植物なども含めた熱帯林全般の調査を始めたのです。現地の研究者のほか、日本から4人の研究者を呼び、チームを組みました。1人ではなくチームで研究をするのも、フォッシーの死を機に心に決めたことです」

カフジ山を去った後は、ガボン共和国のムカラバ国立公園をフィールドに、やはり熱帯林を総合的にとらえる視点から研究を進めている。そして2008年より、JSTと独立行政法人国際協力機構(JICA)が連携して実施している地球規模課題対応国際科学技術協力事業の課題として「野生生物と人間の共生を通じた熱帯林の生物多様性保全」に取り組み始めた。

「ゴリラのことをもっと知りたいという気持ちは、

まだ私のなかにあります。しかし、熱帯林全般について調査をするうちに、森林の伐採による熱帯林の減少の危機的な状況や、その背景にある地元の経済的な停滞を知り、ゴリラを守るためにも、一刻も早く行動しなければならないと強く感じました。そして、これを解決するためには、地元の人々自身に問題意識を持ってもらい、動いてもらうことが欠かせません。幸い、このプロジェクトを通じて、地元の人々の意識も変わり、人材も育ちつつあると感じています」

世界をリードし続けてきた京都大学理学部の霊長類学研究は、いま、山極さんのもとでさらに発展し、人類の起源ばかりでなく人類の向かうべき道をも照らそうとしている。■

研究の概要

このプロジェクトで目指すのは、熱帯林生態系の保全技術と環境保全型観光事業の創出だ。生物多様性の高いガボン共和国ムカラバ国立公園の熱帯林で、ガボン科学技術センター熱帯生態研究所と協力して、生息する動植物の種類や現存量に関する調査などを実施。生態系マップの作成や、優先的に保全すべき種の特定などを行う。また、自然保護と地元経済への貢献を両立させる環境保全型観光事業

としてのエコツーリズムを、人間との接触による野生生物への影響にも留意しながら推進する。これらを地元で根づかせるため、ガボンの研究者やエコツーリズムのための人材育成にも取り組む。

また、山極さんが率いる京都大学大学院理学研究科 生物科学専攻 動物学教室の人類進化論研究室では、ヒトの進化を動物行動学、社会学、人類学、生態学などの側面からとらえ、狩猟採集民、牧畜民、漁労民に関する生態人類学的研究や、オナガザル類、類人猿を対象とした霊長類社会の研究など、多彩なフィールドワークを行っている。



アフリカは生物多様性豊かな人類のふるさと!

03 想像力を刺激する科学技術専門放送
サイエンスチャンネル

事業の概要

サ イエンスチャンネルは、「青少年を中心とした多くの人々に、科学技術に対し、より関心を持ち、身近なものとして親しんでもらう」目的で制作された科学番組。科学コミュニケーション推進事業の1つで、現在は無料で視聴できるインターネット配信を中心に放送している。

サイエンスチャンネルのコンテンツ(番組)は、自然の不思議や驚きの科学技術、環境・エネルギー問題など、さまざまなテーマでつくられている。現在約300シリーズがあり、約3000コンテンツを配信中だ。それぞれ1本



elements
～メンデレーエフの奇妙な棚～
(14分×32本)

14分くらいの短いコンテンツを中心に構成。わかりやすい解説と映像によって、子どもから大人まで楽しめる

ものとなっている。

このほど、1.5メガbpsの高画質オンデマンド配信も開始。より鮮明な画像でコンテンツを楽しむことができるようになった。

サイエンスチャンネルは、学校での学習や科学館の展示・教育普及活動で活用できるように、DVDやビデオなどでの貸し出しも行っている。また、4月からは、BS11でも平日の夕方から好評放映中。

サイエンスチャンネルの案内、視聴はホームページへ。

<http://sc-smn.jst.go.jp/>

初めての方へ～サイエンスチャンネルの入り口～

Step01

オンタイム配信を見る

サイエンスチャンネルを見てみたいと思うけれど、視聴の仕方が分からないという人は、まずはサイエンスチャンネルにアクセスするだけですぐに見ることのできる、オンタイム放送を楽しんでみよう。

オンタイム放送は、トップページの上段にある画面で24時間放送中。テレビ放送と同じ感覚で見ることができる。

番組は、サイエンスチャンネルが初めての人にも興味を持ってもらえるように厳選して構成されている。6時間を1セットとして、1日に4回繰り返して放送している。

放送中の番組や、その日にどんな内容の番組が放送されるのかは、トップページ左側にある「今日の番組表」で確認できる。

● トップ画面



入り口② 番組表

入り口① オンタイム配信



THE MAKINGスペシャル版
～ボーイング777のできるまで～
(44分)

Step02

番組表から他のシリーズコンテンツを探す

オンタイム放送の内容を、いまずぐ最初から見たい、もっといろいろな番組が見たいと思ったら、トップページ左側の「今日の番組表」から、オンデマンドの配信を見ることができる。

「今日の番組表」の各番組欄の一番上に青字で書かれているのは、その番組のシリーズ名。この青字のシリーズ名をクリックすると、シリーズのコンテンツ一覧のページに移行。コンテンツ名の最後にあるPLAYボタンをクリックすれば、番組が始まる。

さらに、応用的な活用としては、番組表の下にある番組検索を使って見たい番組を探すこともできる。「50音で探す」、または「カテゴリーで探す」の上にカーソルを重ねると、プルダウンメニューが開かれるので、お気に入りの番組を探してみよう。

TEXT：大宮耕一