

# Toyohashi University of Technology

先端融合研究  
豊橋技術科学大学の新たな挑戦



An advertorial feature produced by the  
Science/AAAS Custom Publishing Office



# 先端融合研究・豊橋技術科学大学の新たな挑戦



豊橋技術科学大学は、工学系分野において、日本を代表する大学の一つです。1976年の創立以来、その最先端の技術開発や技術者育成を通して、日本の科学技術や産業の発展に大きな貢献をしてきました。学長の榎佳之は、国際ヒトゲノム計画の日本代表を務めた分子生物学研究の第一人者です。榎学長がゲノム計画を通して得た国際的な経験や研究に対する分野横断的アプローチの思想が大学経営にも取り入れられ、新しい展開が図られています。

豊橋技術科学大学（以下、豊橋技科大）学長の榎佳之は、ヒトゲノム全遺伝子解読を目指して、1989年に立ち上げられた「ヒトゲノム計画」の日本代表を務めたことで、研究者としても世界にその名を知られる人物です。

「ヒトゲノム計画は生命科学分野で最大の国際プロジェクトであり、前例のない野心的な計画でした。生命科学分野のアポロ計画と言われることもよくあります。この計画の目標は、我々の遺伝情報の全貌を解明するという、科学者として全身全霊を注ぎ込むに値するものでした。」と榎学長は言います。この計画は、2000年に解読結果の概要を公開し、続いて2003年には完全解読を成し遂げその詳細を明らかにしました。

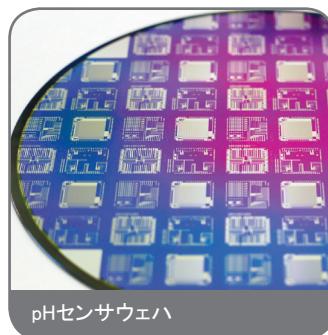
榎学長は、このプロジェクトの成功には科学と技術の相補的役割が重要であったと強調します。「基礎科学、科学者がDNAの構造解明に果たしてきた役割は十分理解しています。しかし、ゲノム計画の成功は、DNAの自動配列決定技術を開発した素晴らしいエンジニア達の貢献が大きかったと言えます。私はゲノム計画を通して、現代の研究開発において科学と技術が協調することの重要性を学びました。これは本学の今後の発展にとっても重要な視点と考えられます。」

ヒトゲノム計画は、米国、英国、日本、ドイツ、フランス、中国のチームによる国際チームで遂行されました。「これは真の意味で国際的な計画」と、国の威信をかけた取り組みでもありました。と榎学長は笑顔で話します。「日本チームの代表として、私の大きな課題は、大規模なデータ生産パイプラインを構築することでした。そのためには、チームを形成する十分な知識や技術を持ったキーパレーヤーを見つけることが鍵だったのです。幸運にも、優秀な応用化学者、思慮に富んだ分子生物学者、若く挑戦的なバイオインフォマティストと出会うことができました。そして、この異なる3つの分野のプロがチームリーダーとして力を合わせることで、予想もしなかった新しく大きな力が生まれることを実感しました。」

ゲノム計画を通して得た知識、経験や人脈を生かし、榎学長は次の時代を見据えた取り組みを進めています。「学長としての私の重要な役割の一つは、前任者たちの築き上げた伝統・実績の上に、次の発展を担う最先端の研究を進められる基盤・環境を整備することです。その上に立って本学の教授陣が世界トップクラスの研究を展開してくれるこれを確信しています。」また、榎学長は教育の分野でも国際的なスケールで社会に貢献できる、創造的で挑戦的な精神を持ったエンジニアを養成するプログラムを立ち上げました。



豊橋技科大の新しい挑戦を象徴するものが2010年10月に設立されたエレクトロニクス先端融合研究所（EIIRIS）です。豊橋技科大は特にマイクロエレクトロニクス研究で国際的に知られていますが、（図1参照）EIIRISはその優れたエレクトロニクス研究をベースに設立されました。EIIRISの石田誠所長は、豊橋プローブとして世界に知られるセンサーチップの考案者です。豊橋プローブは、垂直配向のシリコンナノワイヤを蒸気-液体-固体成長法によりシリコン集積回路に成長させたもので、生体組織に刺入し、神経細胞の電位変化を記録することができます。実際にこのプローブは、魚の網膜の神経電位を記録することに成功しています。（図1および図2参照）。



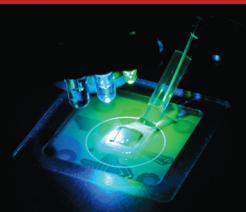
さらに最近注目されているのは、豊橋技科大の澤田和明教授によって開発された新しいタイプのpHイメージセンサです。CCD (charge-couple device : 電荷結合素子) 技術を利用したこのイメージセンサを用いることで、例えば細胞に光や化学物質などの外部刺激を加えた際のプロトンや、種々のイオンの分布の変化をリアルタイムに二次元画像化することができます。これは生命科学分野で細胞機能を解析する革新的ツールとして期待されています。豊橋プローブや新しいpHイメージセンサの他にも、豊橋技科大では優れた技術がいくつも開発されEIIRISの基盤となっています。

「我々の目標は、本学の優れた先端技術と医学・医療、農業、情報通信など異分野を融合させ、新たなフロンティアを開拓することです。EIIRISは本学におけるフロンティア開拓の先導者です。」と榎学長は言います。

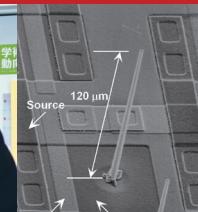
EIIRISの石田所長は、EIIRISでの独特な環境について、「21世紀の難題に立ち向かうために、分子診断学から環境モニタリングまで、様々なトピックについて開かれた議論を促すことに十分に配慮して計画されたものです。」と述べています。

この挑戦的なEIIRISの設立にあたり、文部科学省からは、新しい研究棟の建設およびインフラに対する財政的支援だけでなく、新たな教授職の設置についても協力を得ることができました。そして幸いにもこの職に、ナノバイオマテティクス研究者であり、日本での25年におよぶ企業・学術経験を持つ英国出身でバイリンガルのAdarsh Sandhu教授を迎えることができました。Sandhu教授には、EIIRISの将来を形成する上の中心的な役割を担うことが期待されています。

またEIIRISは、ロシア出身のAlexander Baryshev特任准教授や医学博士の沼野利佳特任准教授など様々なバックグラウンドを持つ外国人3



pHイメージセンサ

エレクトロニクス先端融合研究所所長 石田  
誠教授(左) 稲垣 康善理事 副学長

豊橋プローブ



教授



エレクトロニクス先端融合研究所

## 豊橋技術科学大学について

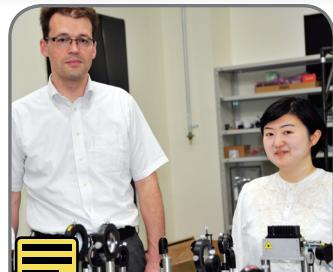
豊橋技術科学大学は日本の中西部にある愛知県豊橋市の中心部に位置しています。天伯キャンパスから自転車で少し行くとすぐに太平洋があり、周囲は山々に囲まれたパノラマを有する、素晴らしいロケーションです。豊橋市の気候は穏やかで、生活費も高くなく、名古屋、東京、大阪からのアクセスも便利です。

豊橋技術科学大学は、教員約250名に対し、学生数は約2,200名です（このうち、10%は海外からの学生で、その多くはアジアからの留学生です）。豊橋技術科学大学は実習を重視しており、大学が国内外の企業と企画する2ヶ月のインターンシップもあります。

豊橋技術科学大学には1つの研究所、8つの研究センターがあり、インテリジェントセンシング、ロボット工学、農業科学技術、フォトニック情報ストレージなどの研究を行っています。



名、女性2名を含む10名の将来有望な研究者からなる国際的チームを擁しています。彼らの専門は、脳・神経科学、バイオテクノロジー、電磁気学、ロボット工学、フォトニクスなど多様です。「彼らは将来の本学における専任教員の候補者です。それぞれの研究プロジェクトを遂行することに加え、EIIRISに配属された大学院生の研究指導も務めてもらいます。また、専任教員になる要件の一つとして、本学での講義も行わなければなりません。」と、テニュアトラックプログラム責任者の稻垣康善理事・副学長は説明しています。

准教授  
沼野 利佳特任准教授

「EIIRISを本学の研究の旗艦として位置付けるだけでなく、海外の大学や企業とも連携する新しい大学院コースを設置することで、教育面でのベースとして活用したいと思っています。海外の大学や企業からの研究者もスタッフとして受け入れ、大学院生の教育において重要な役割を担う場所にしていきたいと考えています。博士課程の学生の中から、熱意に溢れ優秀な学生を対象とした奨学金制度も考案中です。」と榎学長は説明します。このアイデアはまだ計画段階ですが、2012年春にスタートする予定です。

豊橋技科大は創立以来、らせん型教育など学生向けに個性溢れる教育提供してきました。また、最終学年では2ヶ月に渡るインターンシップも行っています。「新しい時代を拓いてきた科学技術や産業界のリーダーたちの話を直に聴き、意見を交わす機会を学生や若手教員に提供することも、教育の重要な側面であると確信しています。これを念頭に、3年前にいわゆるプレステージレクチャーを始めました。これまで、トヨタ自動車の張会長、三菱化学の小林社長、新日鐵の三村会長、シャープの船田技監など産業界のリーダー、ノーベル賞受賞者である白川英樹博士など世界をリードする方々を講演者としてお招きしています。この講義は、本学の学生や教職員だけでなく、地域の方にも公開されています。」

榎学長は、豊橋技科大の学生数や教員数、学科数などが世界有数の米国カリフォルニア工科大学 (Caltech) と似かよっていることに注目し、豊橋技科大の今後の発展においてCaltechがひとつ上の優れたモデルになると考えています。Caltechの研究および教育における卓越性、きわめて高い国際的知名度、強力な産学連携に近づくことは豊橋技科大にとって重要な目標です。

国際的知名度を高めるという榎学長の目標を達成するために、豊橋技科大は研究、教育、イベントに関する情報をToyohashi Tech e-Newsletter ([www.tut.ac.jp/english/newsletter/index.html](http://www.tut.ac.jp/english/newsletter/index.html)) を通じて海外にオンラインで発信しています。e-Newsletterは年4回配信さ



太平洋に面した表浜海岸



伊良湖岬近くの山々

れ、大学の研究活動やイノベーション活動を紹介する魅力的な内容、画像、映像を提供しています。

豊橋技科大は2011年に創立35周年を迎えます。これを記念して、11月16日の記念式典・記念講演をはじめ様々な行事が行われます。その一環として11月17、18日に天伯キャンパスでアジア太平洋異分野融合研究会議 (AP-IRC 2011) を開催します。AP-IRC 2011は、3つの主要な分野（エレクトロニクス、ライフサイエンス、グリーンテクノロジー）を対象とし、大学院生、研究者、産業界の方々、およびオピニオンリーダーが一堂に会して議論することで、世界が直面する主要な問題の一部に対する答えを見出すきっかけの場になることが期待されています。（なお、ここでの発表論文は

Institute of Physics Journal of Physics Conference Seriesに掲載されます。）

今、豊橋技科大は明確な方向性を持って動き出しています。「これまで私は、専門分野や才能の異なる人材がうまく融合することで新しい発展が生まれることをしばしば経験してきました。EIIRISや人間・ロボット共生リサーチセンターの設立に見られるように、本学には様々な技術と科学や社会的ニーズが出会い、融合していく気運があります。これを大切にし、一層強化していきたい。最先端の科学と技術の共生・融合が、新しいフロンティアの創出につながると確信しています。」と榎学長は語ります。

### お問い合わせ先

国際交流課

菅谷淳子・山口昌志

TEL: 0532-44-2042; FAX: 0532-44-6557

E-mail: ryugaku@office.tut.ac.jp

### オンラインインフォメーション:

アジア太平洋異分野融合研究会議 (Asia-Pacific Interdisciplinary Research Conference) 2011  
<http://www.apirc.jp/index.html>

エレクトロニクス先端融合研究所 (Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute : EIIRIS)  
[www.eiiris.tut.ac.jp/index.html](http://www.eiiris.tut.ac.jp/index.html)

豊橋技術科学大学ホームページ  
[www.tut.ac.jp/english/](http://www.tut.ac.jp/english/)

# The Asia-Pacific Interdisciplinary Research Conference 2011

## AP-IRC 2011

アジア太平洋異分野融合研究国際会議

<http://www.apirc.jp>

+ Green Science and Technology

+ Innovative Mechano-Magneto-Electronic Systems

+ Life Sciences

Invited Speakers (tentative)

- H. J. Gross (Würzburg University, Germany)
- J.-S. Jang (LED-IT Fusion Technology Research Center, Korea)
- Q. Pankhurst (The Royal Institution of Great Britain, UK)
- M. Sagawa (Intermetallics Co., Ltd., Japan)
- V. M. Shalaev (Purdue University, USA)
- Y. Tozawa (Ehime University, Japan)



TOYOHASHI

Tempaku  
Campus

AICHI



Traditional Firework  
"Tezutsu Hanabi"



Ocean View at  
"Omote-hama" Beach

NOV 17-18th 2011

Toyohashi University of Technology,  
Toyohashi, Aichi, Japan

Deadline for abstract submission: Aug 31st 2011

Organized by the following groups at Toyohashi University of Technology

Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute (EIIRIS)

Tenure Track Program to Foster Young Researchers

in Cutting-Edge Interdisciplinary Research

Global COE Program "Frontiers of Intelligent Sensing"

Head Office for "Tailor-Made and Baton-Zone" Graduate Course

