

東工大 クロニクル



Tokyo Tech Chronicle

Contents

- 1 東京工業大学地球生命研究所 (ELSI)
新棟竣工記念式典開催
- 2 末松安晴名誉教授・元学長が平成 27 年度
文化勲章を受章
- 6 大隅良典名誉教授が平成 27 年度文化功労者に
- 7 服部祥平助教が日本地球化学会奨励賞を受賞
- 8 河野行雄准教授が第 14 回ドコモ・モバイル・
サイエンス賞を受賞
- 9 大隅良典名誉教授が第 20 回慶應医学賞を受賞
- 10 日本留学アワーズ「留学生に勧めたい進学先」
国公立大学部門（東日本）を受賞
- 11 木村宏教授がロバート・フォイルゲン賞を
日本人初受賞



No. 508
November 2015



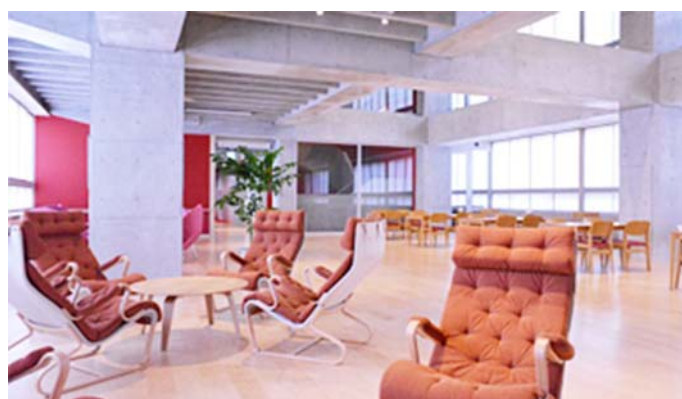
東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

東京工業大学地球生命研究所(ELSI) 新棟竣工記念式典開催

東京工業大学大岡山キャンパスに地球生命研究所の新棟"ELSI-1"が完成いたしました。鉄筋コンクリート造地上3階地下1階建て、国内外の世界トップレベルの研究者が連携し、異分野融合研究を展開できる研究施設です。10月1日(木)に竣工記念式典を開催しました。



ELSI-1外観



ELSI AGORA

式典内容

日時：2015年10月1日(木) 14:00～19:00

会場：東京工業大学地球生命研究所(ELSI-1)1階 ELSI ホール

プログラム

- 挨拶 東京工業大学地球生命研究所 所長 廣瀬敬
東京工業大学 学長 三島良直
- 来賓祝辞 日本学術振興会学術システム研究センター 相談役 黒木登志夫
文部科学省 大臣官房審議官(研究振興局担当) 生川浩史
科学技術振興機構 顧問 相澤益男
- 記念講演 東京工業大学地球生命研究所 所長 廣瀬敬
東京工業大学地球生命研究所 主任研究者・教授 Eric Smith
東京工業大学大学院理工学研究科建築学専攻 教授 塚本由晴
- 施設見学
- 祝賀会

研究所概要

「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」は、高いレベルの研究者を中核とした世界トップレベルの研究拠点を形成するため、文部科学省が平成19年度に開始した事業です。

平成24年度にWPIに採択された地球生命研究所(ELSI)は、地球と生命の起源と進化の解明を目指し、

地球惑星科学と生命科学の分野融合的な研究アプローチで、研究成果をあげています。本年7月には、米国財団から約6億7000万円の寄付を受け生命起源に関わる世界中の研究者同士をつなぐネットワークの強化と拡大を目的とする「EON (ELSI Origins Network) プロジェクト」をスタートさせました。

地球生命研究所の新棟“ELSI-1”の概要

地下1階には実験室が並び、2階と3階には研究者のための居室が設けられました。さらに、開放的なコミュニケーションスペース「ELSI AGORA」を設け、国内外・異分野同士の研究者が、普段から自然な形で異分野交流を深め、融合研究を促進します。

また、1階ホールは研究セミナーやワークショップの他、一般向け講演会でも使用します。同じく1階には情報発信のためのスペースを設け、さまざまなイベントで活用していきます。

構造	鉄骨鉄筋コンクリート造 地上3階地下1階建
面積	延べ面積 4973.54 m ²
デザイナー・アーキテクト	東京工業大学 塚本由晴研究室・竹内徹研究室

末松安晴栄誉教授・元学長が平成27年度文化勲章を受章

末松安晴栄誉教授・元学長が、平成27年度文化勲章を受章することが決定しました。文化勲章は、学術や芸術など文化の発展に顕著な功績を残した人に授与される勲章です。



末松安晴栄誉教授・元学長

末松安晴名誉教授は、光通信工学の分野において、光ファイバーの伝送損失が最小となる波長の光を発生し、かつ、高速に変調しても波長が安定した動的単一モードレーザーを実現しました。現在のインターネット社会を支える大容量長距離光ファイバー通信技術の確立に大きく寄与するなどの優れた業績を挙げ、本領域の発展に多大な貢献をしました。

末松安晴名誉教授コメント

この度、文化勲章を拝受する栄に浴し、歴代ご受章された泰斗各位の末席をけがすことになり、恐縮致しております。

ここに改めて、お導きを賜った師の恩、人類の叡智を授かった古典の恩、革新の流れに生まれ合わせた時の恩、ご支援を頂いた研究費の恩、その時々で卓越した貢献をされた弟子の恩、切磋琢磨させていただいた仲間の恩、父母兄弟妻子女子供達など家族の恩、そして文化を育み伝承して共に歩む社会の恩、を噛みしめ、深甚の感謝に浸っております。

研究概要

光は人類が制御出来る最高周波数の電磁波で、大容量の通信には電波よりも格段に有利であります。光通信の研究が日米英を中心に行われました中で、大容量の情報を長距離にわたって世界中に限なく伝送できそうなところに光ファイバー通信の本質が見定められました。そしてこの本質を具現するために、

1. 長距離伝送のために、光ファイバーの損失が最低になる波長 1.5 ミクロン帯（この波長帯は研究を進める途中で明確になった）で働き、
2. 単一モード光ファイバーの伝搬定数分散による伝送帯域制限の問題を乗り越えるために、単一波長で安定に動作し、
3. さらに、多波長の通信に対応するために、波長が同調により可変できること、の3つの特徴を同時に持った、動的単一モードレーザー（DSM レーザー）の開拓に専念しました。

■0 単一波長・単一モード光ファイバー通信の提案 動的単一モードレーザー と 単一モード光ファイバー

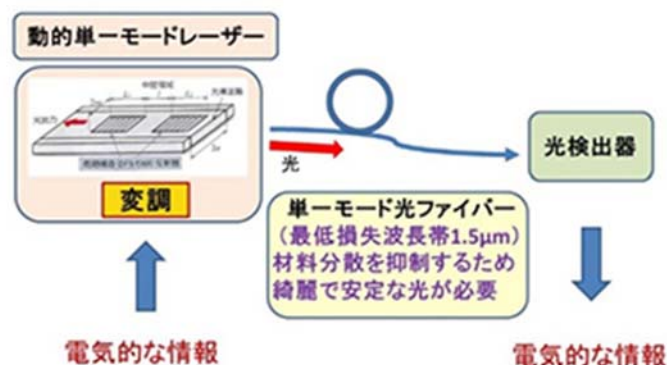


図1. 単一波長・単一モード光ファイバー通信

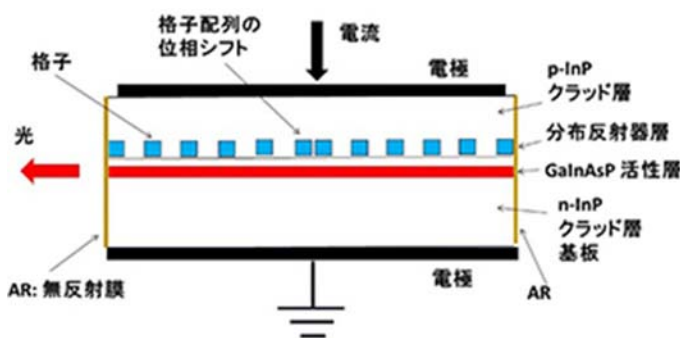


図2. 位相シフト分布帰還 (DFB) レーザー

～温度同調の動的単一モード (DSM) レーザー～

まず、GaInAsP/InP 混晶の材料を開拓して、光ファイバーの損失が最低になる波長 1.5 ミクロン帯において働く半導体レーザーを実現し、その室温連続動作を達成しました。この間に、二つの分布反射器を半波長だけ位相シフトさせて結合させる単一モード共振器を提案しました。また、光回路を一体集積しうる集積レーザーを実現しました。こうした準備の下に、1980 年に、1.5 ミクロン帯の材料を用い、分布反射器を一体化した集積レーザーを創り、高速直接変調の下でも安定に単一モード動作する動的単一モードレーザーを実現し、室温連続動作に成功しました。このレーザーは温度を変えても動作

モードが安定なので、波長を温度で同調することができました。こうして、温度同調の動的単一モードレーザーが誕生しました。他方では、日米を始めとする企業において、光ファイバー、光回路、光デバイス、変調方式やシステム構成、そして電子デバイスなどの研究開発が進み、動的単一モードレーザーの実現が一つの契機となって、大容量長距離光ファイバー通信技術が開拓され、1980年代の後半から商用化が進みました。

この中で、1974年に発案して1983年に実証した位相シフト分布帰還（DFB）レーザーは、温度同調の動的単モードレーザーで、生産の歩留まりが高く、1990年の初頭から長距離用の標準レーザーとして一貫して広く商用され、筆者は一応の安堵を味わいました。これに対して、筆者が最終形態と考えた電気同調の動的単モードレーザーは、1980年に提案して1983年に実証した波長可変レーザーで、このレーザーは使われるまでに随分長かかりました。この波長可変レーザーが、関係者の努力で開拓され、高密度波長分割多重（DWDM）システムにおいて商用されるようになったのは2004年頃で、2010年頃には本格的に活用されるようになりました。このことを知ったのは、ごく最近の3・4年前のことで、やっと自分の仕事に納得できた次第であります。

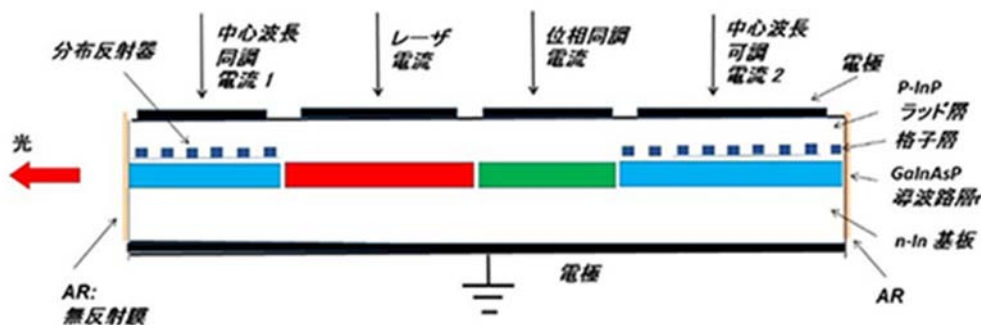


図 3. 波長可変レーザー ～電気同調の動的単一モード (DSM) レーザー

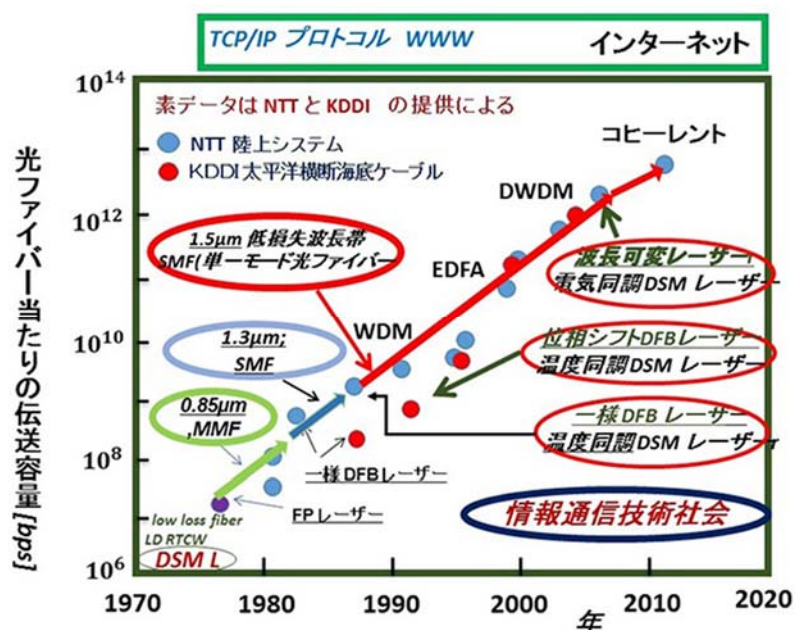
光通信用半導体レーザーの研究でもう一つ特記したいのは、伊賀健一前東工大学長が 1988 年に開拓した VCSEL と呼ばれる半導体レーザーであります。このレーザーも適切な設計の下では動的単一モードレーザーとなります。小電力動作を特徴として、本研究の長距離通信を補完し、小中距離光ファイバー通信用として内外で広く用いられています。

本研究の社会的な貢献

1.5 ミクロン帯の大容量・長距離光通信は、動的単一モードレーザ、DSM レーザ、を光源とし、光デバイスや変調方式などの研究・開発につれて発展しました。本研究で開拓した温度同調の DSM レーザーは、陸上の幹線システム（1980 後期）や大陸間海底ケーブル（1992）の長距離用に商用化されて、インターネットの発展を支えて今日に至っています。さらに 2004 年ごろからは、電気同調の DSM レーザー、波長可変レーザー、が高密度波長分割多重（DWDM）システムの高度化やコヒーレント通信の光源に用いられています。

現在、光ファイバー通信は地球を数万回取り巻く高密度の情報ネットワークを形成しており、中距離のイーサネット等にも広く用いられています。さらに、FTTH による家庭の光回線では、局から家庭への回線に 1.5 ミクロン帯の DSM レーザーが用いられています。

こうして光ファイバー通信の情報伝送性能は、それ以前の同軸ケーブルの性能の数十万倍に達し、情報伝送のコストを格段に低下させました。これを反映して、1990 年代の中葉には、Google や楽天などのネットワーク産業が続出しました。光ファイバー通信が進歩してインターネットが発展し、大容量情報の即時伝送が日常的となりました。1960 年代の電気通信時代は文明を担う文書などの大容量情報は、書物などとして流布されていました。これに対して、大容量長距離光ファイバー通信の普及は、書物などの大容量情報を即時に双方向で利用することが出来るように成りました。光ファイバー通信の研究は、未来と考えられていた情報通信技術文明をこの世に引き寄せるのに貢献したといえるのではないのでしょうか。



4. 光ファイバー当たりの伝送容量の経年増加

略歴

1960 年 3 月	東京工業大学大学院理工学研究科修了（工学博士）
1960 年～1973 年	東京工業大学助手、助教授
1973 年～1988 年	東京工業大学教授、工学部長
1989 年～1993 年	東京工業大学学長
1992 年～1993 年	電子情報通信学会会長
1994 年～2000 年	総理府宇宙開発委員会委員
1997 年～2005 年	高知工科大学学長
1997 年～2005 年	日本学術会議会員
2001 年～2005 年	国立情報学研究所所長
2003 年～2005 年	文部科学省科学技術・学術審議会会長
2009 年～現在	高知工科大学 顧問
2010 年～現在	公益財団法人 高柳記念財団理事長
2011 年～現在	東京工業大学 名誉教授
2012 年～現在	公益財団法人 放送文化基金理事長

主な受賞歴

1983 年	ワルデマー・ポールセン金メダル（デンマーク）
1986 年	デビッド・サーノフ賞（米国）
1989 年	東レ科学技術賞
1993 年	ジョン・チンダル賞（米国）
1994 年	NEC C&C 賞
1994 年	放送文化賞
1996 年	紫綬褒章
1997 年	エドワード・ライン賞（ドイツ）

2003 年	文化功労者
2003 年	IEEE エデュケーション・メダル（米国）
2005 年	中津川市名誉市民
2006 年	瑞宝重光章
2006 年	大川賞
2014 年	日本国際賞
2014 年	東海テレビ文化賞

大隅良典栄誉教授が平成 27 年度文化功労者に



大隅良典栄誉教授

本学フロンティア研究機構 大隅良典栄誉教授が、平成 27 年度文化功労者に選ばれました。文化功労者とは、文化の向上発達に関し特に功績顕著な者を顕彰するものです。

大隅栄誉教授は、細胞が栄養環境などに適応して自らの細胞内のタンパク質を分解する自食作用「オートファジー」に関して、その分子機構や多様な生理的意義を解明する優れた業績を上げました。オートファジー研究を生命科学研究の先端的研究へと牽引し、細胞生物学の発展に多大なる貢献をしました。

大隅良典栄誉教授コメント

この度、文化功労者として顕彰されることとなり、誠に有り難く存じます。私は中々先が見えにくい基礎研究の道を一貫して歩んでまいりました。そして酵母の液胞の研究からオートファジーという細胞内タンパク質分解の理解を深めることができました。ようとして全容のみえない奥の深い課題に、じっくりと取り組むことができたことを幸運に思っております。これまでの研究を支えて頂いた方々のご支援と、日々の研究をともにした優れた共同研究者たちに心から感謝の意を表します。今後、若い次の世代が、残された課題に挑戦し、病気の克服などへと展開されることを心から願っています。またそのような環境作りに微力を尽くしたいと思います。

服部祥平助教が日本地球化学会奨励賞を受賞

9月17日に横浜国立大学で行われた2015年度日本地球化学会第62回年会において、本学大学院総合理工学研究科化学環境学専攻の服部祥平助教が、奨励賞を受賞しました。

この賞は、地球化学の進歩に寄与するすぐれた研究をなし、なお将来の発展を期待しうる、満35才未満の日本地球化学会会員に送られる賞です。



日本地球化学会会長と受賞者の集合写真（服部助教は左端）

受賞題目 「硫化カルボニルの硫黄同位体情報を用いた成層圏硫酸エアロゾルの生成過程に関する研究」

服部助教コメント

この度、日本地球化学会より奨励賞をいただきました。大学1年生の時に地球化学という講義で興味を抱き、あれこれ回り道をしながらも、現在に至るまで地球化学を続けています。たくさんの憧れの先生方と出会った「ふるさと」である地球化学会から栄誉ある賞をいただけたことは本当に嬉しいです。今後もより一層努力し、研究に精進する所存です。この賞をいただくにあたり、ご指導及び共同研究をしていただいていた本学の吉田尚弘教授、上野雄一郎准教授にはこの場を借りて御礼申し上げます。

河野行雄准教授が 第14回ドコモ・モバイル・サイエンス賞を受賞

量子ナノエレクトロニクス研究センターの河野行雄准教授が、第14回ドコモ・モバイル・サイエンス賞 基礎科学部門を受賞しました。ドコモ・モバイル・サイエンス賞は、50歳未満の若手研究者等を対象に、日本国内における移動通信の発展と若手研究者の育成を目的とし、優れた業績を挙げた研究者に対し与えられるものです。授賞式が、10月16日にANA インターコンチネンタルホテル東京にて実施されました。



河野行雄准教授



授賞式の様子（前列左から2人目が河野准教授）

受賞テーマ 「ナノ構造を用いたテラヘルツ電磁波の画像化技術の開拓と応用」

受賞理由

テラヘルツ技術は、医療、産業、科学への幅広い応用が期待されていますが、計測における基本的な性能（検出感度、空間解像度、分光帯域等）が不十分のため、特にナノ領域の画像・分光計測が未開拓でした。河野准教授らは、半導体量子構造やカーボンナノチューブ・グラフェンを用いて、従来よりも格段に高い性能を持つ高感度テラヘルツ検出・高解像度イメージング・広帯域分光技術を開発しました。さらに、これを電子材料・分子・デバイス研究に応用して、物質・生体ナノ分析への有用性を実証しました。このような学問的貢献だけでなく、今後は計測のシステム化・実用化も期待されています。

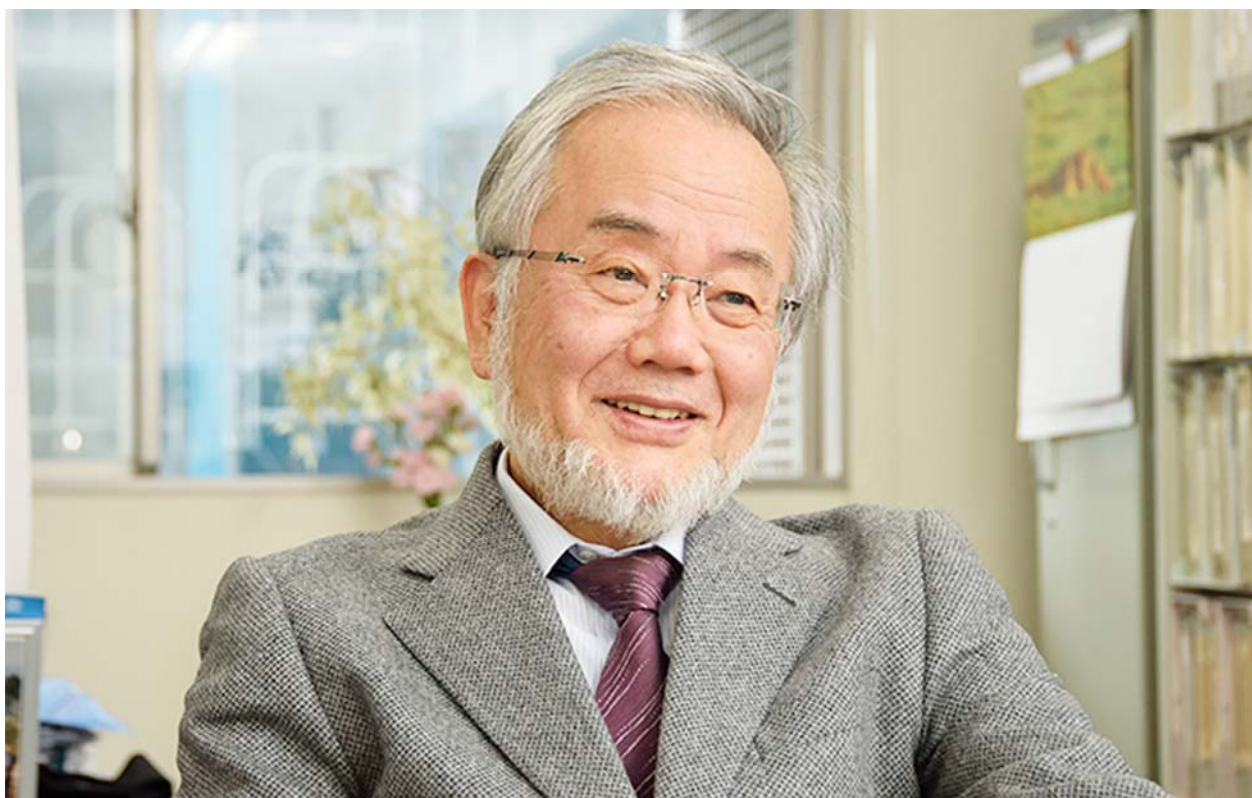
河野准教授コメント

テラヘルツ波は、電磁波の広大なスペクトルの中で最後の未開拓領域と言われ、基礎科学から産業・医療等に至る幅広い分野での応用が期待されています。未知の分野に挑戦する喜びと新規な応用可能性を追求する楽しさがあります。今回の荣誉ある賞の受賞を励みに、今後も共同研究者の方々や研究室のメンバーと研究の楽しさを分かち合いながら、邁進したいと思います。お世話になりました皆様に深く感謝申し上げます。

大隅良典栄誉教授が第20回慶應医学賞を受賞

東京工業大学フロンティア研究機構 大隅良典栄誉教授が第20回慶應医学賞を受賞しました。

慶應医学賞は世界の医学・生命科学の領域において、医学を中心とした諸科学の発展に寄与する顕著、かつ創造的な研究業績をあげた研究者を顕彰するものです。1996年から研究者を顕彰し、過去には、本賞受賞者からノーベル賞受賞者を6名輩出しています。



大隅良典栄誉教授

授賞研究テーマ オートファジーの分子機構の解明

授賞理由

生命を維持するためには細胞内のタンパク質を適切に分解・処理するシステムが必須です。大隅良典教授は、細胞が自分自身のタンパク質等の細胞成分を分解し再利用する「オートファジー現象」を出芽酵母の遺伝学的手法を用いて解析し、世界に先駆けてオートファジーに不可欠な遺伝子群を同定し、それらの機能と生物学的意義について明らかにされました。APGと名付けて報告されたこれらの遺伝子群は現在ATGと呼ばれていますが、この発見によってオートファジーの具体的な分子機構が明確になりました。そして、大隅教授の発見を発端として、これらの出芽酵母のATGに相当する遺伝子が哺乳動物細胞にも存在し、オートファジーは高等動物においても発生・恒常性維持に必須の役割を果たしていることが解明されました。更に、オートファジー機構の異常は、神経変性疾患や悪性腫瘍の病態や進展においても重要な機能を果たしていることが見出されました。

このように大隅教授の先駆的な研究から、オートファジーを基軸とする生命科学研究という新しい分野が創出され、教授自身も継続的に分野を牽引する研究成果を上げておられます。以上のような大隅教授の独創的な研究内容と、他の追随を許さない業績は、慶應医学賞に相応しいものです。

大隅良典栄誉教授のコメント

この度、慶應医学賞を受賞することになり、身に余る光栄の至りに存じます。ご推薦頂いた先生方、選考委員、慶應義塾医学振興基金の方々に深く御礼申し上げます。私はこの 27 年間に、酵母を用いて細胞内の分解系の一つであるオートファジーの分子機構と生理的役割の解明を目指して研究を進めて参りました。近年オートファジーが様々な生命機能に関わっていることや、病態との関係も注目を集め、目覚ましい展開をしています。我々の研究がそのきっかけとなったとすれば、研究者としてこの上もなく嬉しく思います。これまでの研究が、素晴らしい共同研究者達に恵まれたことと、彼らのたゆまぬ努力の賜物であることに心から感謝の意を表します。

日本留学アワーズ「留学生に勧めたい進学先」 国公立大学部門(東日本)を受賞

東京工業大学が、日本留学アワーズ「日本語学校の教職員が選ぶ留学生に勧めたい進学先」の 2015 年国公立大学部門(東日本) トップ校に選ばれました。



表彰式の様子

受賞理由 理工系最高峰の名にふさわしい設備と教育内容は、学生を成長させてくれていると感じる。教授が学生をよく把握しており、留学生にもきめ細かく指導してくれる。



「日本留学アワーズ」は、一般財団法人日本語教育振興協会「日本語学校教育研究大会」が主催しています。2012年8月に開催された同大会において、自校の留学生に勧めたい進学先アンケートが実施され、その結果発表として開催された授賞式が、この賞の始まりです。

以来、毎年調査と投票を実施し、夏の「日本語学校教育研究大会」において表彰式を行っています。日本全国にある400校以上の日本語学校に呼びかけ、各校で直接学生の進学サポートを行っている教職員にWebによる投票を実施し、その結果から、大学・専門学校それぞれ上位校を選出し、さらに表彰式場でトップ校を発表し表彰しています。評価基準については、日本語教育だけではなく教育一般・研究施設・環境等、幅広く項目が設定されています。



国公立大学部門賞



集合写真

木村宏教授がロバート・フォイルゲン賞を日本人初受賞

大学院生命理工学研究科の木村宏教授が、ロバート・フォイルゲン賞 (Robert Feulgen Prize) を受賞しました。



木村宏教授（中央）

ロバート・フォイルゲン賞は、国際組織化学学会（The Society for Histochemistry）により、組織化学・細胞化学分野で新規の方法の開発や新規の発見を行った研究者に与えられる賞で、1971 に創設されました。日本人で初の受賞です。

木村教授は、第 57 回国際組織化学学会シンポジウム（57th Symposium of the Society for Histochemistry/24th Wilhelm Bernhard Workshop on the Cell Nucleus）で受賞講演を行いました。

受賞テーマ 生きた細胞内における蛋白質翻訳後修飾の可視化法の開発

受賞理由

細胞内の多くの蛋白質は、リン酸化、アセチル化、メチル化などの翻訳後修飾をうけることで、蛋白質間相互作用や酵素活性などの機能が制御されます。これらの翻訳後修飾を細胞レベルで検出するために、特定の修飾に特異的な抗体による免疫染色が用いられます。しかしながら、通常の免疫染色では、細胞や生体サンプルを化学固定する必要があるため、生きた細胞を用いた解析は不可能でした。木村教授らは、モノクローナル抗体由来のプローブを用いて、生きた細胞内で内在性蛋白質の翻訳後修飾を可視化し、その動態計測を行う方法を世界で始めて開発しました。木村教授らが開発した一つの方法は、抗体から抗原結合断片を調製し、蛍光標識した後に、細胞に導入する方法です。もう一つは、抗体の抗原結合部位をコードする遺伝子をクローニングして、蛍光蛋白質との融合蛋白質として発現させる方法です。これらの方法により、培養細胞中のクロマチンの主要成分であるヒストン蛋白質のリン酸化、アセチル化、メチル化、及び、転写を担う酵素である RNA ポリメラーゼ II のリン酸化の動態を明らかにしました。また、マウスやショウジョウバエの初期胚におけるヒストン蛋白質のアセチル化動態も解明しました。

木村教授コメント

ヒストンの翻訳後修飾は、遺伝子発現の制御に重要な役割を果たしていますが、その全貌は明らかになっていません。今回のロバート・フォイルゲン賞の受賞対象となった生細胞イメージング法により、細胞内や生体内においてヒストン修飾がどのようにダイナミックに変化し、転写の制御に働くのかが少しずつ分かってきました。これからも新規の方法を開発しながら、生命現象の謎に迫っていききたいと思います。

東工大クロニクル

No.508

2015年11月30日 東京工業大学広報センター発行

©東工大クロニクル企画チーム

編集長 小野 功（大学院総合理工学研究科准教授）

陣内 修（大学院理工学研究科准教授）

住所：〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1-E3-13

TEL:03-5734-2975, 2976 FAX:03-5734-3661

E-mail: publication@jim.titech.ac.jp

URL: <http://www.titech.ac.jp/about/overview/publications.html#h3-7>

ISSN 1349-9300