



# JAPAN PRIZE

## 2014年(第30回) Japan Prize 授賞式

### 天皇皇后両陛下をお迎えして開催 米国と日本の2博士が受賞



世界の科学技術の進歩に大きく寄与し、人類の平和と繁栄に著しく貢献する業績を成したと認められる研究者に贈られるJapan Prizeの授賞式が天皇皇后両陛下のご臨席を得て、4月23日(水)、東京・国立劇場で行われました。

2014年(第30回)Japan Prizeの対象分野は「エレクトロニクス、情報、通信」と「生命科学」の2分野で、半導体レーザーの先導的研究で大容量長距離光ファイバー通信に道を拓いた末松安晴博士(日本)と遺伝子制御に関するタンパク質「ヒストン」の役割を解明したデビッド・アリス博士(米国)がそれぞれの分野で受賞し、賞状と賞牌が贈られました。Japan Prizeは毎年、国内外の有識者の推薦を受けて約1年間に及ぶ厳正な審査を経て選ばれます。昨年2月までの約3ヶ月の推薦期間中に「エレクトロニクス、情報、通信」分野では189件、「生命科学」分野では354件の推薦を受け、その中から両博士が選ばれました。

#### Japan Prize / 日本国際賞

Japan Prize(日本国際賞)は全世界の科学者を対象としています。科学技術の進歩に対する貢献だけでなく、私たちの暮らしに対する社会的貢献も審査基準として、人類の平和と繁栄に貢献する著しい業績をあげた人に授与されます。

本賞は、科学技術の全分野を対象とし、科学技術の動向等を勘案して、毎年2つの分野を授賞対象分野として指定します。

原則として各分野1件、1人に対して授与され、受賞者には賞状、賞牌及び賞金5,000万円(各分野)が贈られます。

授賞対象分野「エレクトロニクス、情報、通信」

## 大容量長距離光ファイバー通信用 半導体レーザーの先導的研究



末松安晴博士

1932年9月22日生まれ  
東京工業大学 名誉教授

### 受賞のことば

この度は天皇皇后両陛下のご臨席を仰ぎ、ご来賓の皆様、そしてご出席の皆様の御前で、世界的に権威のある日本国際賞を授与されましたことは、身に余る光栄でございます。

これまでにこの賞を受けられた方々は、世界の科学技術の礎を作ってこられた高名な方々ばかりでございます。その末席に加えていただき、恐縮いたしますと共に、大変な誇りを禁じえません。

私の研究は、この世になかった大容量長距離光ファイバー通信を実現するために行った、工学的手法の基礎研究でございます。具体的には、光ファイバー通信の優れた能力を引き出すための通信用半導体レーザーとして、動的単一モードレーザーという考えを創案して、これを開拓いたしました。光技術や電子技術の進展が顕著な中で、1980年にこの新しいレーザーを開拓したことが契機となって、大容量の情報を遠距離に送ることができる光ファイバー通信が実現されました。

そして、1980年代の後半から社会で使われるようになりました。ほぼ時を同じくして出現いたしましたインターネットの目覚ましい発展は、こうしたレーザーが中核の一つとして用いられております光ファイバー通信の発達なくしては果たされなかったと言っていた

だいております。今後も一層顕著な発展が続くものと期待されております。

このような研究が達成できましたのも、大勢の方々のお助けがあったからでございます。すなわち、日夜努力をいとわなかった東京工業大学の共同研究者達、ご指導をいただいた先生方、そして文部科学省と学術振興会の科学研究費の絶大なご支援を頂き、見返りを求めない企業の多額のご援助があり、国内外の学会や産業界との切磋琢磨と連携、他方では、関連の光や電子技術の進歩、そして幸運に恵まれました。こうして、いささかなりとも社会に貢献することの喜びを味わわせていただきました。その上にこのような最高の栄誉に浴し、この栄誉をこの分野の発展に尽力された研究者達と分かち合いたいと存じます。

最後に、本研究をお取り上げいただき、大変な光栄を授けていただきますと共に、光システムの分野に光を当てて下さいました審査委員会と国際科学技術財団の各位に心から御礼申し上げ、また財団の一層のご繁栄と皆様方のご健勝を祈念して、挨拶とさせていただきます。

ありがとうございました。

授賞対象分野「生命科学」

## 遺伝子発現の制御機構としてのヒストン修飾の発見



デビッド・アリス 博士

1951年3月22日生まれ  
ロックフェラー大学教授

## 受賞のことば

本日は天皇皇后両陛下のご臨席を賜り、ご来賓の方々や科学者の皆様、そして私の家族の前で、このように壇上に立ち2014年(第30回)日本国際賞を受賞しましたことは、この上ない名誉に存じます。

考えてみれば、私のこれまでの研究活動は実に驚くべきもので、ここまでの道のりを楽しいものにしてくれた研究室の仲間や共同研究者との懐かしい思い出に満ちた、科学の世界の「おとぎ話」のような気がいたします。彼らは私の研究室で献身的に研究に取り組み、素晴らしい貢献をしてくださいました。ですから、私はこの賞を彼らみんなと分かち合いたいと思います。日本人研究者は其中でも常に最高の存在であり、彼らの研究からはもちろん、その素晴らしい文化や豊かな伝統に深く基づく思いやりや寛大な心からも、私は等しく恩恵を受けてきました。日本国際賞は私たち研究者に、より良い世界を作る一助となるよう努力せよと教えてくれます。私は自分の研究を通してそのように努めてきましたが、私たちの発見が、人々がより健康的な生活を送ることに役立っていることを、とてもうれしく思います。

私の研究は、長い間クロマチン生物学とエピジェネティクスをテーマにしてきましたが、必ずしも人気の

研究分野であったわけではありません。しかし、たくさんの方が、これまでずっと変わらぬ支持と応援をしてくださいました。その最たる存在が妻のバーバラと三人の子供たち、ローラ、ブライアン、マイクです。彼らの一人一人が、そして私の両親も、私の研究と人生が決して「自分本位」にならないよう教えてくれました。いつも「何か、恩返しをする」ように努めること。それは彼らがそれぞれのやり方でやってきたことです。

家族から刺激を受け、そのおかげで、日本国際賞のような思いがけない素晴らしい形で認められた時さえ、私は地に足をつけていることができます。本日ここに皆さまとともにこのすばらしい賞を受賞するにあたって、私がどれほど恐縮し感謝しているか、言葉ではとても言い表すことができません。

私たち家族が皆さまの温かいおもてなしと、その素晴らしい文化と国を体験できますことに、心からお礼申し上げます。そして皆様と一緒に、私のこの「おとぎ話」をお祝いできることを本当に幸せに思っております。



# 祝 宴



授賞式後、都内のホテルに席を移して祝宴が催されました。天皇陛下による乾杯のご発声で300名余りの出席者が杯を掲げて始まった宴は、受賞者の謝辞で締めくくられました。末松博士は、研究の成果が世の中で広く使われるようになるまで25年かかったこと、さらに最終目標と定めていた波長可変半導体レーザーが使われるようになったのはほんの数年前のことであることを考え合わせると、今回の受賞は殊更嬉しいと述べて、産官学の各界に謝意を表しました。アリス博士は同日夕刻のオバマ米大統領の来日を取り上げながらユーモアを交えて謝意を述べました。その中で、1月に受賞者発表会出席の為来日した際に末松博士と語り合い、決心したことを披露。自分たちの知識を次世代につなげて行こうと、8月に末松博士と一緒に日本で若い学生を対象に勉強会を開く計画を明らかにしました。



■ 天皇陛下によるご乾杯



■ 山崎参議院議長 ご祝辞



■ 吉川会長 開会の辞



■ 末松博士 謝辞



■ デビッド・アリス博士 謝辞

# 2014年(第30回) Japan Prize 受賞記念講演会

4月24日(木)午後6時30分から東京・本郷の東京大学伊藤国際学術研究センター「伊藤謝恩ホール」で記念講演会が行われました。300席の会場を埋め尽くした聴衆を前に、まず、アリス博士がエピジェネティクスについて、遺伝子配列だけでは説明しきれない、後天的な遺伝子の変化について説明し、がん治療薬への応用や、さらに多くの医療分野への適用の可能性について講演。続いて、末松博士は「光ファイバー通信と半導体レーザー、そして社会」をテーマに、光を通信に使うことを考えた背景や当時の周囲の受け止め方から始まり、信念を貫き、協力を得ながら「動的単一モードレーザー」の開発に至るまでをユーモアを交えて語りました。同日午後、講演に先立って、両博士は来日中のオバマ大統領とともに日本科学未来館を訪問しました。

## 「生命科学」分野



アリス博士による講演

## 「エレクトロニクス、情報、通信」分野



末松博士による講演

## テーマ

### 遺伝情報の発現メカニズム解明に挑戦

アリス博士は講演「二重らせんを超えて」で、まず最初に同じ遺伝子を持つのに目の色が異なるショウジョウバエ、一卵性双生児の片方だけが自閉症を発症する例などを示し、DNA塩基配列の変化を伴わずに起きた生物の形質の変化が、細胞分裂後も継続する仕組みを研究する学問領域がエピジェネティクスであると説明しました。

その概念が生まれたのは1942年と古く、そのなかで多くの研究者が注目してきたのは、ヒストンというタンパク質です。細胞のDNAを引き伸ばすと約2メートルの長さになります。この長いひも状のDNAを小さな細胞核に収めるときに役立つのがヒストンです。しかも、DNAのうち細胞の活動に使われていない領域はヒストンに強く結合し、情報が使われているときはヒストンからゆるくほどかれた状態になります。

どんな物質がDNAとヒストンの結びつきを調節しているのでしょうか。アリス博士の研究チームは、テトラヒメナという単細胞動物を用いて研究を行い、1996年、遺伝情報が読み取られている領域のヒストンでは、アセチル基を結びつけるヒストンアセチル化酵素が働いていることを明らかにしました。

この研究をきっかけにエピジェネティクスの研究は大きく進みました。現在では生物の形質の変化は、DNAの突然変異だけでなく、DNAのメチル化、ヒストンのアセチル化およびメチル化などエピジェネティクスが重要な役割を果たしていることが分かってきました。そして、ヒストン化学修飾の異常がもたらしている病気も明らかになり、ヒストンのアセチル化、メチル化を制御する医薬品も開発されています。

アリス博士は、最後にヒトが育つときの食生活がもたらした体格や、病気のなりやすさが、じつは子孫の体にも大きな影響を与えていることや、生物の形質変化がヒストン自体の突然変異が関与していることなど、いくつかの最新研究報告を示しました。

今、エピジェネティクスは、基礎生命科学から健康づくりまで、幅広い領域に変革をもたらそうとしています。

## テーマ

### 光通信の基盤技術を開発

末松博士が講演「光ファイバー通信と半導体レーザー、そして社会」において、最初に話したのは、研究開発に不可欠な人と人の「つながり」についてです。研究者同士のつながりもあれば、社会とのつながりもあります。

例えば、どんなに最先端の研究も過去の発見が基礎となっています。末松博士は、光ファイバーのルーツともいえる古代エジプトのガラス細工や、数学者ジョン・フォン・ノイマンと半導体レーザーの関係など、さまざまな事例を示すことでこのことを示しました。また、博士が研究に力を注ぎ込めた背景には、数多くの財界人、学界、官公庁の支援があったことも紹介しました。

末松博士の研究は、常に社会が求める性能を予測、理論と実験を組み合わせるという「問題解決型研究」の先駆けでもありました。

若き日の末松博士の頭の中には、光通信用半導体レーザーに必要な3つのポイントがありました。第1は、光ファイバーの損失を最小にする「長波長性」。第2はレーザーの動作を安定させる「単一波長性」。第3が多重通信を実現する「波長可変性」です。

当時の技術でははるか高みとも思えた目標に末松博士は挑戦しました。そして、光の損失が最小になる1.5 $\mu\text{m}$ 帯で発振するレーザーと、単一波長性を実現するために独自の周期構造型反射器を組み込んだ集積レーザー技術を融合することで、1981年に世界で初めて「動的単一モードレーザー」を実現しました。この技術を基盤として光ファイバーの商用伝送容量は飛躍的に高まりました。

末松博士は半導体レーザーが追求すべき第3の点である「波長可変性」にも取り組み、1983年に発振波長を電氣的に制御する波長可変半導体レーザーを世界で初めて実現しました。この技術は時代よりはるかに先を走っていたため、なかなか応用されてきませんでした。大容量通信が求められた2000年代以降、ようやく主流技術となりはじめました。末松博士は最後に「そのことが何よりうれしい」と締めくくりました。

# Japan Prize 週間行事

4/21  
(月)

財団主催 歓迎レセプション



4/22  
(火)

日本学士院 表敬訪問

内閣総理大臣 表敬訪問

学術懇談会



4/23  
(水)

授賞式

祝宴



4/24  
(木)

受賞記念講演会



4/26  
(土)

京都の休日



■ 桂離宮にて

■ 松下 真々庵にて

# 2015年(第31回) Japan Prize 授賞対象分野

2015年(第31回) Japan Prizeの授賞対象分野は「資源、エネルギー、社会基盤」および「医学、薬学」です。

世界各国の推薦人から数多くの受賞候補者の推薦書が寄せられ、財団に設置された日本国際賞審査委員会による厳正な審査が行われています。受賞者の発表は2015年1月、授賞式は同年4月に予定されています。

## 「物理、化学、工学」領域 「資源、エネルギー、社会基盤」分野

### 背景、選択理由

世界の人口が継続して増加傾向にある中で、環境制約、資源制約を克服し、格差を縮小しつつ人類社会の均衡ある発展の道筋を見いだすことが、今世紀の最大の課題と言えます。そこでは、資源・エネルギー利用、水資源利用、物質循環、都市開発、運輸・交通などに関わる基盤技術の革新が改めて強く求められています。特に、資源の新しい開発・利用技術の創造、生活や産業などにおける省エネルギーの推進や代替エネルギー技術の開発、さらには安全・減災対策など社会基盤技術の革新が重要な課題となっています。

### 対象とする業績

2015年の日本国際賞は、「資源、エネルギー、社会基盤」の分野において、飛躍的な科学技術の発展をもたらし、資源利用技術、エネルギー技術、社会基盤形成技術などの創造・革新・普及を通じて、人類社会の持続性、地球環境の改善に寄与するなど、社会に大きく貢献する業績を対象とします。

## 「生命、農学、医学」領域 「医学、薬学」分野

### 背景、選択理由

近代科学の発展は医学、薬学分野に著しい進歩をもたらしました。様々な疾病の病態メカニズムが解明されることにより、新たな予防法、診断法や治療法が次々に確立されてきています。そのような中、先進国では高齢化やライフスタイルの変化にともなう疾患が増加する一方、途上国では未だに十分な医療の恩恵を被ることができない地域が多く存在しています。加えて、グローバル化にともない新興再興感染症が世界的に大きな問題となっています。このような時代の変化の中で医学や薬学は、工学や情報科学などとの融合を含む新しい医療の創造と普及、新規医薬の開発・生産、ドラッグデリバリーシステムの開発などを通じて、人々の健康な生活に一層の貢献をすることが期待されます。

### 対象とする業績

2015年の日本国際賞は、「医学、薬学」の分野において、飛躍的な科学技術の発展をもたらし、疾病の予防、診断、治療、予後の予測に関する新たな発見や革新的な技術の開発を通じて、人々の健康増進に寄与することにより、社会に大きく貢献する業績を対象とします。

## 国際科学技術財団とは

公益財団法人 国際科学技術財団は1982年に設立され、Japan Prizeによる顕彰事業のほかに、若手科学者育成のための研究助成事業や、一般の方々を対象とした「やさしい科学技術セミナー」の開催など、科学と技術の更なる発展に貢献するための活動を行っています。



研究助成事業

Japan Prizeの2つの授賞対象分野に「クリーン&サステナブルエネルギー」分野を加えた3分野で研究する35歳以下の若手科学者を対象に、独創的で発展性のある研究に対し、2006年以降、これまでに161名(1件100万円)に助成を行っています。将来を嘱望される若手科学者の研究活動を支援・奨励することにより、科学技術の更なる進歩とともに、それによって人類の平和と繁栄がもたらされることを期待しています。



「やさしい科学技術セミナー」の開催

私たちの生活に関わりのある、様々な分野の科学技術について、研究助成に選ばれた研究者を講師に迎え、やさしく解説していただきます。講義だけでなく実験や研究室の見学などを交えることでより理解しやすく科学への興味をかきたてる内容にしています。次世代を担う中学生や高校生を中心に年10回全国各地で開催しており、1989年以降、これまでに239回開催しています。



「ストックホルム国際青年科学セミナー」への学生派遣

ノーベル財団の協力でスウェーデン青年科学者連盟が毎年ノーベル賞週間に合わせてストックホルムで開催する「ストックホルム国際青年科学セミナー(SIYSS)」に毎年2名の学生(大学生・大学院生)を派遣しています。SIYSSには世界各国から派遣された若手科学者が集い、ノーベル賞授賞式など諸行事に参加したり、自身の研究発表を行います。SIYSSへの派遣は、比類ない国際交流の機会を提供するだけでなく、若手科学者の科学に対するモラルの向上や熱意の高揚にも役立っています。1987年以降、これまでに52名の学生を派遣しています。