



JAPAN PRIZE

2019年(第35回)Japan Prize 授賞式

天皇皇后両陛下をお迎えし、平成最後の授賞式を開催
日本、米国の2博士が受賞



世界の科学技術分野で独創的な成果を挙げ、人類の平和と繁栄に著しく貢献した科学者に贈られるJapan Prize(日本国際賞)の授賞式が、4月8日(月)、天皇皇后両陛下のご臨席のもと、国立劇場で開かれました。

2019年(第35回)のJapan Prizeは、「物質・材料、生産」分野で、名古屋大学特別教授の岡本佳男博士が「らせん高分子の精密合成と医薬品等の実用的光学分割材料の開発への先駆的貢献」の業績で、「生物生産、生態・環境」分野では、オハイオ州立大学特別栄誉教授のラタン・ラル博士が「食糧安全保障強化と気候変動緩和のための持続的土壌管理手法の確立」の業績で受賞し、賞状と賞牌に加え各分野につき賞金5,000万円が贈られました。

Japan Prizeは、毎年国内外の有識者の推薦を受けた候補者の中から、約1年間に及ぶ厳正な審査を経て決定されます。2019年は「物質・材料、生産」分野で270件、「生物生産、生態・環境」分野で99件の推薦を受け、その中から両博士が選ばれました。

JAPAN PRIZE

Japan Prize(日本国際賞)は1982年に、国際社会への恩返しとして全世界の科学者を対象とした国際的な賞の創設を打ち出した日本政府の構想に、松下電器産業株式会社(現パナソニック株式会社)の創業者松下幸之助氏が「畢生の志」のもとに寄付をもって応え実現したものです。その後、閣議了解を得て、1985年に第1回の授賞式が行われました。Japan Prizeは科学技術の進歩に

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。

らせん高分子の精密合成と医薬品等の 実用的光学分割材料の開発への先駆的貢献



岡本佳男博士

1941年1月10日生まれ

名古屋大学 特別教授
中国ハルビン工程大学 特聘教授

受賞のことば

この度は、天皇皇后両陛下ご臨席のもとに、ご来賓の方々とご来場の皆様の前で、日本国際賞を受賞できましたことを大変光栄に存じます。国際科学技術財団と審査委員の皆様並びに私を推薦して下さった方々に厚く御礼申し上げます。

今回の受賞のきっかけとなりました「一方向巻きのらせん高分子の合成」は1979年に見つけました。その時からちょうど40年目の節目にこの受賞にたどり着き、大変嬉しく思います。

研究は一方向巻きのらせん高分子が存在しうることを実証しようとする好奇心からスタートしており、らせん高分子の応用を目指した研究ではありませんでした。しかし、大変幸運なことに得られたらせん高分子は、鏡像異性体という、右手・左手のように鏡像の関係にある化合物に対する思いも寄らない高い分離能力を有しておりました。その後、この能力の実用化

に成功し、さらに、新しい多糖系の分離材料の発見を経て、今回の受賞に至りました。この間、研究に加わっていただきました共同研究者、実験を担当していただきました学生諸氏に衷心から感謝いたします。また、この賞は、実用化も大変重視されておりますので、私共が得ました基礎的な研究結果を、適切に事業化していただきました株式会社ダイセルに深謝申し上げます。

私は長年、高分子とキラル化合物の研究に関わって参りました。今回の受賞が、現在これらの分野の研究に取り組んでおられる研究者、特に若い研究者にとって少しでも勇気付けになれば、大変嬉しく思います。

この度は、誠に有難うございます。

岡本佳男

授賞対象分野「生物生産、生態・環境」

食糧安全保障強化と気候変動緩和のための 持続的土壌管理手法の確立



ラタン・ラル博士

1944年9月5日生まれ

オハイオ州立大学 特別栄誉教授
炭素管理・隔離センター センター長

受賞のことば

天皇皇后両陛下、ご来賓の皆様、そしてご来場のすべての皆様。このたび「食糧安全保障強化と気候変動緩和のための持続的土壌管理手法の確立」の研究において、日本国際賞を受賞できますことは、光栄の至りでございます。土壌科学、中でも食物や栄養上の安全、気候変動への適応および緩和、そして国連の持続可能な開発目標を進歩させることに関して、世界にアピールするというまたとない機会を与えてくださった国際科学技術財団には、特に御礼申し上げます。また、小崎隆教授、犬伏和之教授をはじめ、日本の土壌科学者の同志のみなさんにも御礼申し上げます。温かいご支援、励まし、ご協力を

賜ったオハイオ州立大学のドレイク学長ご夫妻、クレス学生部長、ラッツ学部長兼教授、副学部長のモーリー・ストーン博士、そしてジェフ・シャープ学科長に特に御礼申し上げます。

SENR (School of Environment and Natural Resources、環境・天然資源学部) 炭素管理・隔離センターのスタッフ、学生、博士研究員、客員研究員の支えに感謝しています。妻スクヴァルシャと、アメリカ、カナダ、インドにいる家族の思いやりある理解に感謝します。この光栄な出来事に感謝申し上げます。

ラタン・ラル

授賞式



2019年(第35回)Japan Prizeの授賞式は、天皇后陛下のご臨席のもと、大島理森 衆議院議長、伊達忠一 参議院議長、大谷直人 最高裁判所長官、柴山昌彦 文部科学大臣、平井卓也 内閣府特命担当大臣をご来賓としてお迎えし、学界、財界の代表者ら約1,000名が出席して国立劇場で盛大に開催されました。

「日本国際賞式典序曲— Overture Japan —」の荘厳な演奏で幕を開けた授賞式では、受賞者の家族や友人が客席から見守る中、国際科学技術財団 矢崎義雄会長から各受賞者に賞状と賞牌が贈られました。両博士は賞牌を掲げて会場の拍手に応え、受賞の喜びを語りました。

また、式典では小宮山理事長より、第1回以来、永年に亘りご臨席頂いた天皇后陛下に対する心よりの謝意の表明共に、新たな研究助成制度である「日本国際賞平成記念研究助成」を2019年からスタートすると発表がありました。これは、永年、若手科学者の研究活動にご関心を寄せられ、激励されてこられた両陛下の御心にちなんで命名されたものであり、天皇陛下が日本国際賞にお示しいただいたご厚情への深い感謝の意を表すと共に、それを永く形に残したいという当財団の願いが込められています。現行の「若手支援研究助成制度」を大幅に改編、強化し、若手科学者の皆さんがより自由で柔軟な発想の下、研究に挑戦できるよう支援してまいります。

式典に引き続き催された記念演奏会では、岡本博士のリクエストでモーツァルト作曲「アイネ・クライネ・ナハトムジーク」より第1楽章と、ポール・マッカートニー作曲「レット・イット・ビー」の2曲、ラル博士のリクエストでチャイコフスキー作曲の(バレエ組曲)「白鳥の湖」より「情景」と、同じくチャイコフスキー作曲の(バレエ組曲)「くるみ割り人形」より「花のワルツ」の2曲が、東京藝大 シンフォニー・オーケストラによって演奏されました。



岡本佳男博士とご令息



ラタン・ラル博士ご夫妻



受賞者を祝福される天皇后陛下



記念演奏 東京藝術大学シンフォニー・オーケストラ



大島衆議院議長
ご祝辞



小宮山理事長
主催者挨拶



浅島審査委員長
審査委員長報告

平成記念研究助成について

ご自身も魚類や動物の熱心な研究者であられる天皇陛下は、一貫して科学技術の進歩発展とその社会への貢献にお心を寄せられてこられました。当財団の主宰するJapan Prize(日本国際賞)授賞式にも、1985年の第1回から平成最後の本年第35回まで一度も欠かさずご臨席頂き、96名に及ぶ歴代受賞者の方々を祝福、激励いただきました。また、1991年の第7回以降は、祝宴後に開催する交歓会「後席」の場に、陛下のご発案にて若手研究者の皆さんをお招きし、以降、常にその研究内容や挑戦に深いご理解を示され、激励してこられました。

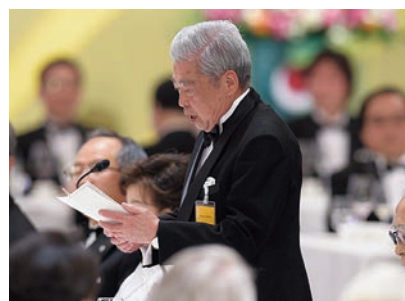
今年度からスタート予定の「日本国際賞 平成記念研究助成制度」は、そうした天皇陛下の科学技術に対する深いご関心とご期待に少しでもお応えできるものにできればと考えています。

祝 宴



授賞式後、ホテルニューオータニ東京に場所を移して祝宴が催されました。天皇陛下によるご乾杯で300名余りの出席者が杯をあげ、あらためて両博士の受賞を祝福しました。弦楽四重奏とハープが優雅な音楽を奏でる中で、天皇皇后両陛下は両脇の受賞者やそのご家族とご歓談され、約1時間半にわたった宴は伊達参議院議長からのご祝辞を頂き、受賞者の謝辞で締め括られました。

岡本博士は、多くの医薬品には鏡像異性体が存在し、異性体の分離分析を迅速かつ高精度に行うことは、医薬品開発にとって非常に重要であることを改めて説明し、今後、自身の領域の研究がさらに発展し、医薬品を含む多くの鏡像異性体がこの手法を用いて大量に安価に分離できるようになることへの希望、さらに若い研究者が研究を発展させ、これを実現させることへの期待を述べました。ラル博士は、土壌が地球上のすべての生命にとって不可欠なものであり、土壌と環境の劣化リスクが世界の人口と共に増大していること、食糧の安全保障やその他の需要を向上させるために、土壌の健康を回復させ、天然資源を保護することで、環境改善しなければならないことを説きました。そして今回の受賞によって、土壌科学と世界の農業界を改めて評価されたこと。また、人間の健康や自然保護、再生にとって、土壌とその持続可能な管理が重要であるという意識を人々が高めるきっかけとなったと感謝を表わし、今回の賞金をオハイオ州立大学の炭素管理・隔離センターの研究・教育を支援するために寄付する意向を述べました。



天皇陛下によるご乾杯

伊達参議院議長 ご祝辞



矢崎会長 開会の辞

岡本佳男博士 謝辞

ラタン・ラル博士 謝辞

2019年(第35回) Japan Prize 受賞記念講演会

岡本博士とラル博士による受賞記念講演会が、4月10日(水)、東京大学伊藤国際学術研究センターで開かれました。研究者や聴講を申し込んだ一般の方々から約300人を前に、岡本博士は、「一方巻きらせん高分子の合成とそれを用いる右手型・左手型分子の分離」、ラル博士は、「世界の食糧確保と環境保全のための土壌管理」をテーマに、それぞれ講演しました。

また、講演会に先立ち、受賞者と若手研究者による座談会も開かれました。座談会では、出席した研究者全員がそれぞれの研究テーマを含めた自己紹介を行い、その後、受賞者との質疑応答が活発に行われました。どちらの座談会でも白熱した議論が展開され、両博士はこれからを担う若手研究者の方々を激励しました。



「物質・材料・生産」分野

テーマ

一方巻きらせん高分子合成と鏡像異性体分離への活用
(岡本佳男博士)

ひとつの化合物とその鏡像が、右手と左手のように異なる構造をもつ場合、その化合物は「キラル」であるといい、両者を鏡像異性体と呼んでいます。化学合成では右手型と左手型の等量混合物(ラセミ体)が生じるので、精密化学品の製造においては生成物から一方を分離しなければならないことがあります。現在、広く利用されているのが、「キラルカラム」を使った分離法です。「キラルカラム」は、岡本博士が合成に成功した一方巻きらせん高分子を利用して1982年にはじめて市販され、いまや世界で研究や生産に不可欠なアイテムに成長しました。

右手型と左手型の鏡像異性体は、異なる生理活性をもつことがあり、目的とする薬効、香り、風味をもつ化合物を得るには、合成された混合物を分離する必要があります。ことに医薬品では鏡像異性体の一方が副作用をもつことがあるため、1990年代以降、一方だけを分離して製造することが勸奨されるようになりました。

鏡像異性体の中で生理活性の異なる物質には、ペニシリン(抗生物質)、ドーパ(パーキンソン病治療薬)、ナプロキセン(鎮痛剤)、グルタミン酸ナトリウム(調味料)、メントール(清涼剤)、アスパルテーム(人工甘味料)など多数あり、販売量の多い脂質低下剤、向精神薬、胃酸分泌抑制剤などの大型医薬品には一方の鏡像異性体を分離して製造されたものが少なくありません。

キラルカラムを実現させたのは、岡本博士が1979年に合成した一方巻きらせん高分子「ポリメタクリル酸トリフェニルメチル」の鏡像異性体識別能でした。この「らせん選択重合」の成功まで、安定したらせん構造を保持するビニルポリマーは知られていませんでした。一方巻きのらせん高分子はそれ自身が「キラル」です。

博士は、このらせん高分子をシリカゲルに吸着させてカラムに充填してみました。混合物を溶媒とともにカラムに注入すると、一方の鏡像異性体はらせん高分子との相互作用によって結びつき、もう一方は向きの異なるらせん高分子とは相互作用をしないので、カラムからより短時間で流出します。その時間差で鏡像異性体を分離するのが「キラルカラム」の基本的な仕組みです。

らせん構造をもつ高分子には、タンパク質やDNAのように生物の構造や情報を担うなど自然界で重要な位置を占めるものがあり、いずれも1950年代に構造が解明されました。岡本博士の研究以降、世界で数多くのらせん高分子が合成されるようになり、有機合成化学の一大領域に成長しています。

らせん選択重合に先立って、博士は1977年にメタクリル酸エステルのラセミ体から一方の鏡像異性体を選択的に重合させる「不斉選択重合」に成功しています。キラルでない化合物からキラルなポリマーを合成した最初の例でした。重合反応を成功させた鍵は、文献で知った豆類アルカロイド由来の試薬スバルテインでした。

博士は、さらに使いやすいカラム充填剤をめざして、天然高分子のセルロースやアミロースを化学修飾した物質を多数開発しました。現在、バラエティーに富んだ製品が市販されています。これらを目的に応じて使い分け、鏡像異性体をもつ化合物の9割程度が分離できるようになりました。

「キラルカラム」は、その後進化を続けています。溶媒を選ばない化学結合型充填剤の開発、高速液体クロマトグラフィーよりさらに大規模な分取が可能な擬似移動床など新たな技術も導入されており、鏡像異性体分離における活用の幅がますます広がっています。



「生物生産、生態・環境」分野

テーマ

世界の食糧確保と環境保全のための土壌管理
(ラタン・ラル博士)

ラル博士は、1970年代に、土壌物理学の研究者としてアフリカのサブサハラ地域で土壌侵食という問題に取り組みました。研究の結果、土壌有機物を安定な状態に保ち、作物の生産量を上げる方法として、土壌を耕さないことを基本とする「不耕起栽培法」を確立し、世界に普及させました。

1987年にオハイオ州立大学の教授となってからは、フィールドでの研究成果をもとに、土壌と食糧問題や地球環境問題の関係について研究を進め、その成果をもとに、土壌管理の重要性を精力的に訴えてきました。こうした博士の努力は、「全世界の土壌炭素を毎年4パーミルずつ増やそう」という取り組みをはじめ、様々な国際的施策に結実しています。

ラル博士は、「私たちは土壌を信じる」という結論から、受賞記念講演を始めました。そして、宇宙の中で根圏だけが死んだ生物から生命を生み出せること、地球全体では深さ40cmまでの土壌に約850ギガトンの有機炭素が保持されていること、水、炭素、窒素、リン、硫黄の相互に関連した循環がエコシステムの恩恵を生み出していることを述べた上で、博士自身が集め、解析した豊富なデータを引用しながら講演を進めました。

食糧問題については、「人類が農業を始めてからの1万年で、人口は1000倍に増えました。耕作地が増えて森林は減りました。土壌中の炭素を奪う農業により土壌が劣化し、エコシステムの機能が衰え、飢餓や栄養失調を招いています。さらには、戦争や難民の発生にもつながっています」と指摘し、こうした悪循環を断ち切るため、「土壌を肥沃で生産力のあるものへと回復させなければなりません」と力強く語りました。

地球環境問題については、土地利用が変化したことで、大気中の炭素が増え、産業革命後は化石燃料の燃焼による炭素も加わった歴史を定量的に示した上で、「地球温暖化の観点から許容される大気中二酸化炭素濃度の上限は560ppmとされており、現状は410ppmです。この差は320ギガトンの炭素に相当し、これが今後排出可能な量です。政策決定者は、320ギガトンをどう分けて78億人が生きていくかを考えなければなりません」と、独自の視点からの意見を述べました。

これらを踏まえ、最後は、今後も増え続ける人口を支えるための農業のあり方を論じました。「現在は、農業と牧畜のために広い土地、大量の水を使い、多くの温室効果ガスを排出しているが、これからは、自然な土地を増やすために耕作地の面積を抑え、水や肥料などの投入も抑えつつ、より多くを生産する農業を目指すべきです」とし、そのための具体的な方法として、農業残渣(ごんざ)の利用などにより土壌中の有機炭素を増やすことや、農地・農作物の状態に応じてきめ細かい制御をする精密農業などをあげました。

ラル博士の講演は、これまでの研究業績を振り返るものではありませんでした。現在進行中の研究に基づき、これまでよりさらに深化させた提言を、受賞記念講演を通じて世界に向けて力強く発信していました。

Japan Prize 週間行事

J A P A N P R I Z E W E E K P H O T O S

4/8
(月)

授賞式



祝宴



4/9
(火)

日本学士院 表敬訪問



学術懇談会



4/10
(水)

受賞記念講演会



4/11
(木)

財団事務所表敬訪問



米大使公邸表敬訪問



4/13
(土)

京都観光



■ 桂離宮



■ 松下 真々庵

2020年(第36回) Japan Prize 授賞対象分野

2020年(第36回) Japan Prizeの授賞対象分野は「エレクトロニクス、情報、通信」および「生命科学」です。

世界各国15,000人の登録推薦人から数多くの受賞候補者の推薦が寄せられ、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既に始まっています。受賞者の発表は2020年1月、授賞式は同年4月に予定されています。

「物理、化学、情報、工学」領域 「エレクトロニクス、情報、通信」分野

背景、選択理由

エレクトロニクス、情報、通信の分野では多様な技術が次々に生まれ、人類社会に大きく貢献してきました。その進展は著しく速く、近年は、人工知能、ビッグデータ、IoT、ロボット、半導体デバイス、光・無線ネットワーク、情報セキュリティなどの基盤技術において革新的な展開が見られます。その結果、例えば、物理空間とサイバー空間が結合されることにより、膨大な情報の蓄積とその高度な解析が可能になり、産業構造や人々の生活様式が大きく変革されつつあります。

こうした技術の進展は、経済発展のみならず社会的課題の解決をもたらし、安全・安心で持続可能な社会、創造性豊かな生活の実現につながることで大いに期待されます。

対象とする業績

2020年の日本国際賞は「エレクトロニクス、情報、通信」分野において、科学技術の飛躍的発展をもたらし、新しい産業の創造や生産技術の革新、社会の安全・安心の確保、生活の快適性向上などに大きく寄与した基盤技術やシステム開発、およびこれからの社会の更なる発展を促す可能性が極めて高い基礎的な科学技術に関する業績を広く対象とします。

「生命、農学、医学」領域 「生命科学」分野

背景、選択理由

生命科学は解析技術の進歩とともに近年大きく発展し、生命体のもつ複雑かつ精妙な仕組みが次々と明らかにされてきました。とくに、全遺伝情報とその発現状態を迅速に決定できるDNAシーケンシング技術、遺伝情報を狙った方向に改変するゲノム編集技術、細胞内の小器官から脳の複雑な組織に至る様々なレベルの生体構造を可視化するイメージング技術などが確立され、広く使われるようになった今日、生命科学はさらに新しい次元を切り開こうとしています。

生命倫理に配慮しつつ、生命現象の基盤について理解を深めることは、新しい医療の創出や、人類の持続可能な発展のための叡智をもたらしてくれるものであり、人々の幸福に貢献すると期待されます。

対象とする業績

2020年の日本国際賞は「生命科学」の分野において、新たな生命現象の発見、パラダイムシフトの提唱、あるいは生命機能のより深い理解を可能にする技術革新など、科学技術の飛躍的発展をもたらし、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の授賞対象分野と同じ分野で研究する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、これまでに今年の贈呈を含めて270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。なお2014年からは助成対象に「クリーン&サステナブルエネルギー」分野を追加しています。



「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回程度全国各地で開催しており、1989年以降、これまでに300回以上開催しています。



「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(18~24歳)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62名の学生を派遣しています。