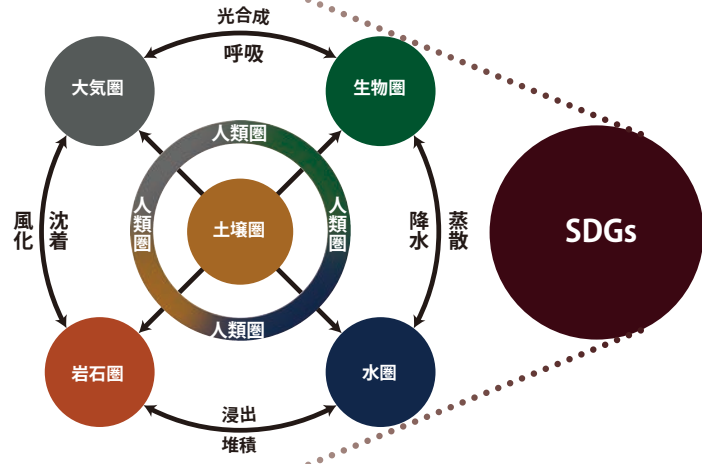


を洗練させていきました。

その方法は、①森林を伐採する際に表面土壌と根や切り株を残す、②伐採後すぐに被覆作物(マメ科の植物など)を育てる、③被覆作物が枯れたところに目的の作物の種をまく、というものです。枯れた被覆作物は、土壌侵食を防ぐとともに、目的の作物のマルチや堆肥になります。

「耕さない」という逆転の発想で、土壌の侵食を防ぎ、作物の生育を向上させたラル博士は、不耕起栽培法を広めるべく、故郷であるインドや、ブラジル、オーストラリアなどに自ら出向きました。また、世界各国からIITAに集まる研究者に、不耕起栽培法を教え、不耕起栽培法は、世界中で使われるようになりました。土壌物理学という学問の成果を、実際に使える栽培法にまで発展させたところが、ラル博士の大きな業績です。



SDGs との関係から見た土壌圏と地球の生態圏の関係。土壌圏は中心にあってすべてとかわりをもち、SDGsの達成に大きな役割を果たす。"Soil and Sustainable Development Goals" edited by R. Lal et al. の Fig.15-2 をもとに作成

## 土壌に炭素を隔離する

1987年、オハイオ州立大学の教授となったラル博士は、IITAでの20年近くの研究を前提に、土壌と地球環境問題の関係について研究を進め、食糧生産と地球環境の保全という大きな問題の解決には、土壌の適切な管理が重要であることを明らかにしました。それだけでなく、この学問的な成果が社会に定着するように、土壌の適切な管理の実行を訴え続け、ついには、国際的な取り組みの実現にまでつながりました。これが、ラル博士の2つ目の業績です。

土壌に含まれる有機物は、見方を変えれば、炭素を土壌中に隔離していることとなります。ラル博士の推定によれば、土壌有機物として存在する炭素は1550ギガトンで、土壌無機物として存在する950ギガトンと合わせると2500ギガトンとなります。これは、大気中に含まれる炭素(800ギガトン)の3倍以上、植物として存在する炭素(560ギガトン)の4.5倍です。

土壌という巨大な「倉庫」に炭素をもっと閉じ込められれば、大気中のCO<sub>2</sub>の増加を抑えることができ、地球温暖化の緩和につながると考えられます。また、農業による土壌有機物の減少を食い止めることができ、食糧生産の向上も期待できます。さらに、水質汚染の軽減や、生物多様性の保全などの副次的効果も期待されます。炭素の隔離法には、技術的な難しさやコスト、環境への悪影響などの問題のあるものが多いなかで、土壌の管理は比較的簡単で安全かつ安価な方法であり、優位性は高いのです。

そこで、ラル博士は、地球上の炭素の循環をデータに基づいて解析するとともに、土壌と環境や農業生産との関係を詳しく考察し、土壌をどのように管理すれば、炭

素の隔離量を増やせるかを研究しました。そして、その成果を2004年にScience誌に発表しました。

この論文では、土壌侵食地域での不耕起栽培法だけでなく、さまざまなタイプの土壌の適切な管理方法が提案されており、これらによって世界中で毎年0.4~1.2ギガトンの炭素を土壌に隔離できると推計しています。

ラル博士はこの論文の発表後、関連諸学会、各国政府機関、国際機関で委員を務め、講演を行い、対策の実行を訴えてきました。この熱意はついに実を結び、2015年にパリで行われた気候変動枠組み条約第21回締約国会議(COP21)の際に、「全世界の土壌炭素を毎年4/1000(フォーパーミル)ずつ増やそう」という取り組み(フォーパーミル・イニシアティブ)が始まりました。この目標が達成されれば、化石燃料の燃焼などによる増加分が相殺され、大気中のCO<sub>2</sub>の年間増加量がほぼゼロに抑えられると計算されており、2016年のマラケシュでのCOP22で採択されたAAAイニシアティブ(アフリカ農業の気候変動への適応の取り組み)にも反映されています。

さらに、ラル博士の理念は、2015年に国連が策定した「持続可能な開発目標(SDGs)」の全17項目のうち、4つ(目標1: 貧困をなくそう、目標2: 飢餓をゼロに、目標13: 気候変動に具体的な対策を、目標15: 陸の豊かさを守ろう)の達成に貢献することが期待されています。

サブサハラ地域の土壌侵食を食い止める研究からスタートし、地球規模の食糧問題と環境問題の解決に資する活動にまで発展させたラル博士は、一貫して土壌の重要性を社会に伝え続けてきました。その熱意と探究心はとどまるところを知らず、最近では都市と土壌の関係に研究を進めています。

※国連気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書(2013年)による。

## Japan Prizeの推薦と審査

- 国際科学技術財団内に設けられた「分野検討委員会」が、翌々年の日本国際賞の授賞対象となる2分野を決定し、毎年11月に発表します。同時に財団に登録された世界15,000人以上の推薦人(著名な学者・研究者)にジャパンプライズWEB推薦システム(JPNS: Japan Prize Nomination System)を通じて受賞候補者の推薦を求めています。推薦受付は翌年2月末に締め切られます。
- 各分野毎に科学技術面での卓越性を専門的に審査する「審査部会」で厳選された候補者は「審査委員会」に答申され、そこで社会への貢献度なども含めた総合的な審査が行われ、受賞候補者が決定されます。
- 「審査委員会」からの推挙を受け、財団の理事会で受賞者の最終決定が行われます。
- 授賞対象分野検討から約2年のプロセスを経て、1月に当該年度の受賞者発表を行い、毎年4月に授賞式を開催します。



## 2019年(第35回)Japan Prize審査委員会委員



委員長  
浅島 誠

帝京大学特任教授・学術顧問  
日本学術振興会 学術顧問  
東京大学名誉教授



副委員長  
三島 良直

東京工業大学 前学長  
東京工業大学名誉教授

### 委員

片岡 一則

東京大学名誉教授・特任教授  
公益財団法人川崎市産業振興財団  
ナノ医療イノベーションセンター センター長

荻田 吉夫

元宮内庁 式部官長

谷口 維紹

東京大学名誉教授  
総長室アドバイザー

西尾 章治郎

大阪大学 総長

林 良博

独立行政法人 国立科学博物館  
館長

藤吉 好則

名古屋大学細胞生理学研究センター  
客員教授

松下 正幸

公益財団法人 国際科学技術財団  
理事

松本 洋一郎

東京理科大学 学長

### 「物質・材料・生産」分野



部会長  
片岡 一則

東京大学名誉教授・特任教授  
公益財団法人  
川崎市産業振興財団  
ナノ医療イノベーションセンター  
センター長



部会長代理  
岡部 徹

東京大学生産技術研究所  
教授

### 委員

有賀 克彦

国立研究開発法人 物質・材料研究機構  
主任研究者

石橋 幸治

国立研究開発法人 理化学研究所  
主任研究者

小口 多美夫

大阪大学産業科学研究所  
教授

栗原 和枝

東北大学未来科学技術共同研究センター  
教授

黒田 一幸

早稲田大学理工学術院  
教授

小池 康博

慶應義塾大学理工学部  
教授

小関 敏彦

東京大学大学院工学系研究科  
教授

堂免 一成

東京大学大学院工学系研究科 教授  
信州大学環境・エネルギー材料科学研究科  
特別特任教授

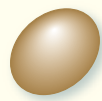
野崎 京子

東京大学大学院工学系研究科  
教授

丸山 厚

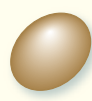
東京工業大学生産理工学院  
教授

### 「生物生産・生態・環境」分野



部会長  
林 良博

独立行政法人  
国立科学博物館  
館長



部会長代理  
長澤 寛道

東京大学名誉教授

### 委員

犬伏 和之

千葉大学大学院農芸学研究所  
教授

沖 大幹

東京大学 国際高等研究所  
サステイナビリティ学連携研究機構  
教授

嶋田 正和

東京大学大学院総合文化研究科  
教授

菅原 達也

京都大学大学院農学研究科  
教授

塚本 勝巳

東京大学名誉教授  
東京大学大学院農学生命科学研究科  
特任教授

中村 太士

北海道大学大学院農学研究科  
教授

矢原 徹一

九州大学大学院理学研究科  
教授

山内 啓太郎

東京大学大学院農学生命科学研究科  
准教授

## 2020年(第36回)Japan Prize授賞対象分野

2020年(第36回)Japan Prize授賞対象分野を次のとおり決定いたしました。

「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が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シーケンス技術、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。

## 2020年(第36回)Japan Prize分野検討委員会委員

 <b>委員長</b> <b>中村 道治</b> <small>国立研究開発法人 科学技術振興機構 顧問 公益財団法人 国際科学技術財団 理事</small>	 <b>副委員長</b> <b>橋本 和仁</b> <small>国立研究開発法人 物質・材料研究機構 理事長</small>	 <b>副委員長</b> <b>宮園 浩平</b> <small>東京大学 大学院医学系研究科 分子病理学 教授</small>	<b>委 員</b>	 <b>喜連川 優</b> <small>国立情報学研究所 所長 東京大学生産技術研究所 教授</small>	 <b>中村 栄一</b> <small>東京大学総括プロジェクト機構 名誉教授・特任教授</small>
				 <b>久間 和生</b> <small>国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 理事長</small>	 <b>長谷川 真理子</b> <small>総合研究大学院大学 学長</small>
				 <b>杉山 雄一</b> <small>国立研究開発法人 理化学研究所 バトンゾーン研究推進プログラム 杉山特別研究室 特別招聘研究員</small>	 <b>藤野 陽三</b> <small>横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授</small>
				 <b>高橋 真理子</b> <small>朝日新聞社東京本社 科学医療部 朝日新聞科学コーディネーター</small>	 <b>古谷 研</b> <small>創価大学 大学院工学研究科 教授 東京大学名誉教授</small>
					 <b>山本 正幸</b> <small>基礎生物学研究所 所長</small>

(役職は2018年11月現在、敬称略、五十音順)

## 今後の予定

授賞対象分野は基本的に3年の周期で循環します。

毎年、Japan Prize 分野検討委員会から向こう3年間の授賞対象分野が発表されます。

### 「物理、化学、情報、工学」領域

授賞対象年(回)	授賞対象分野
2020年(第36回)	エレクトロニクス、情報、通信
2021年(第37回)	資源、エネルギー、環境、社会基盤
2022年(第38回)	物質・材料、生産

### 「生命、農学、医学」領域

授賞対象年(回)	授賞対象分野
2020年(第36回)	生命科学
2021年(第37回)	医学、薬学
2022年(第38回)	生物生産、生態・環境

## 国際科学技術財団 概要

### 科学技術のさらなる発展のために…

公益財団法人 国際科学技術財団は、Japan Prize (日本国際賞) 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、次世代を担う子供たちを対象とした「やさしい科学技術セミナー」の開催など科学技術と社会のさらなる発展に貢献するための活動を行っています。



### Japan Prize 顕彰事業

Japan Prize は「国際社会への恩返しの意味で日本にノーベル賞並みの世界的な賞を作ってはどうか」との政府の構想に、松下幸之助氏が寄付をもって応え、1985年に第1回の授賞式を行った国際的な賞です。この賞は、全世界の科学者を対象とし、独創的で飛躍的な成果を挙げ、科学技術の進歩に大きく寄与し、もって人類の平和と繁栄に著しく貢献したと認められる人に与えられるものです。毎年、科学技術の動向を勘案して決められた2つの分野で受賞者が選定されます。

受賞者には、賞状、賞牌及び賞金5,000万円(1分野に対し)が贈られます。

授賞式は、天皇皇后両陛下ご臨席のもと各界を代表する方々のご出席を得、盛大に挙行されます。



### 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247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より進む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回程度全国各地で開催しており、1989年以降、これまでに320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(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。