

## 令和3年(第15回)みどりの学術賞 受賞者

たけうち かずひこ  
武内 和彦 (69歳) 公益財団法人地球環境戦略研究機関理事長、  
東京大学未来ビジョン研究センター特任教授

功績概要：「人と自然が共生する社会（自然共生社会）の実現に向けた地域生態学の実践とサステナビリティ学への展開」に関する功績

客観的で定量的な環境保全機能の評価に基づく総合的な地域環境管理計画手法を提案し「地域生態学」の分野を確立するとともに、里地・里山の景観構造や生物多様性の維持機構に関する研究を進め「SATOYAMA イニシアティブ」を主導するなど、二次的な自然生態系の保全と利用の重要性を国内外に発信した。また、研究成果を持続的な社会－生態システムの再構築を目指す「サステナビリティ学」へと展開し、FAO（国際連合食糧農業機関）の世界農業遺産認定の活動を学術面から支援するなどその社会実装を後押しした。これらの成果と卓越した発信力により、人と自然が持続可能な社会の実現に向けた研究を先導し、各地の持続可能な地域環境づくりの活動の拡大に大きく貢献した。

たばた さとし  
田畑 哲之 (66歳) 公益財団法人かずさDNA研究所副理事長・所長

功績概要：「光合成生物ラン藻のゲノム解読に始まる植物ゲノム科学の推進と持続的農業生産系への展開」に関する功績

光合成生物として初めてとなるラン藻の全ゲノム解読を発表し葉緑体を持つ植物の光合成機能の理解に大きく貢献した。さらに、国際的な取組によるシロイヌナズナの核ゲノム解読に大きな役割を果たし、ラン藻の遺伝子の植物の核への移行を発見するなど植物ゲノムの進化に多大な知見を与えると同時に、作物の多様な遺伝子機能を理解する基盤を築いた。さらに、マメ科植物における根粒菌との共生メカニズム解明に貢献し、窒素肥料の使用量が少なく環境に与える負荷が低い作物開発への展望を開くとともに、植物ゲノム情報のデータベースを整備した。これらの成果により、植物ゲノム科学の分野を開拓し、ゲノム情報を基盤とした持続的農業生産系の開発促進に大きく貢献した。

(年齢は令和3年4月23日現在)

# 武内 和彦

たけうち

かずひこ



公益財団法人地球環境戦略研究機関理事長、  
東京大学未来ビジョン研究センター特任教授

地域生態学、サステナビリティ学

- 昭和49年 東京大学理学部卒業
- 同 51年 東京大学大学院農学系研究科修士課程修了
- 同 52年 東京都立大学理学部助手
- 同 55年 農学博士（東京大学）
- 同 60年 東京大学農学部助教授
- 平成 7年 東京大学アジア生物資源環境センター教授
- 同 9年 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
- 同 20年 国際連合大学副学長（平成25年から上級副学長）
- 同 24年 東京大学サステナビリティ学連携研究機構長・教授
- 同 29年 東京大学サステナビリティ学連携研究機構長・特任教授
- 同 29年 公益財団法人地球環境戦略研究機関理事長
- 同 31年 東京大学未来ビジョン研究センター特任教授

- 昭和56年 日本造園学会賞
- 平成 7年 農村計画学会賞
- 同 7年 日本都市計画学会・石川賞
- 同 20年 環境大臣表彰 環境保全功労者
- 同 29年 日本農学賞・読売農学賞
- 同 29年 Otto Soemarwoto Award
- 同 31年 市村賞地球環境学術賞貢献賞

## 受賞者紹介

「人と自然が共生する社会（自然共生社会）の実現に向けた地域生態学の実践とサステナビリティ学への展開」に関する功績

人類が自然生態系に与える負荷を低減させ環境の持続可能性を高める、人と自然とが共生した社会の実現が、世界的な喫緊の課題となっている。武内氏は、一貫して持続可能性という観点から、国内外の社会—生態システムについて、その仕組みを解明し、地域環境の保全・計画手法を開発・提案してきた。

武内氏がまず取り組んだのが、生態学的土地評価や土地利用及び環境管理計画手法の開発である。武内氏は、土地自然の持つ多様な潜在力を生かしながら環境保全的な土地利用を進めるための計画体系を検討し、フィールド調査と環境情報システムを組み合わせた客観的で定量的な環境保全機能の評価に基づく、総合的な地域環境管理計画を提案した。この計画手法は、神奈川県逗子市に導入されるなど、その後の自治体での地域環境管理計画の取組に先鞭をつけることとなった。また、これらの研究と実践の成果を体系化し、緑地学や地理学、生態学の視点から地域環境の保全と創出を目指す「地域生態学」という分野を確立した。

武内氏が次に取り組んだのが、地域生態学の実践としての里地・里山研究である。人間活動との関わりによって維持されてきた里地・里山における景観構造の特徴や生物多様性の維持機構を解明し、人の手が入ることにより生態系が保たれることで、自然資源の活用が可能となる「二次的な自然の持続的利用」の重要性を国内外に発信してきた。特に、同研究の成果をまとめた著書「SATOYAMA-The Traditional Rural Landscape of Japan」は、二次的な自然の理解が進まなかった欧米の研究者に、日本の生物多様性の成り立ちや特徴についての知見を浸透させた。さらに、フィールドを海外に広げ、伝統的な土地利用や資源循環の形態とそれを支える社会システムや伝統的な知識の特徴を明らかにしてきた。こうした研究成果に基づき、二次的な自然の保全や再生、伝統的な土地利用の再構築に向けた世界各地の多様な取組との連携を目指す SATOYAMA イニシアティブを主導し、生物多様性条約第 10 回締約国会議（2010 年）で日本政府と国際連合大学が提唱した SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップ（IPSI）の設立と運営に大きく貢献した。

武内氏が先導してきたこれらの研究は、持続可能性に関する研究の集大成として、持続的な社会—生態システムの再構築を目指すサステナビリティ学へと展開した。同氏は、2005 年から、東京大学サステナビリティ学連携研究機構（IR3S）の副機構長（2012 年から機構長）として、サステナビリティ学のネットワーク型研究拠点形成を主導してきた。この間、2006 年に創刊された国際学術誌「Sustainability Science」の編集委員長を現在まで務めるとともに、多くの学術書や一般向けの図書を出版して、研究成果の発信に努めてきた。

サステナビリティ学が実を結んだ代表的な成果のひとつが、2011 年に、「佐渡の里山」と「能登の里山里海」が日本初の世界農業遺産（GIAHS）に認定されたことである。武内氏は、SATOYAMA イニシアティブなどの活動を発展させ、FAO（国際連合食糧農業機関）に設置されている科学アドバイザーグループのメンバーとして候補地の掘り起しに深く関わるなど、世界農業遺産認定の活動を学術面から支援することによって、サステナビリティ学の社会実装を大きく後押しした。今日では、新たに日本農業遺産の認定が農林水産省により進められるなど、武内氏が展開してきた持続可能な地域環境づくりに向けた活動の裾野は着実に広がりつつある。

以上のように、武内氏は一貫して、持続可能性の視点から、高い学際性により人と自然が共存可能な社会の実現に向けた研究を強力に先導するとともに、卓越した発信力により多くの業績をあげてきており、その先見性の高い研究と実践の功績は高く評価されるものである。

# 田畑 哲之

たばた

さとし



公益財団法人かずさ DNA 研究所副理事長・所長

分子生物学

- 昭和 52 年 神戸大学理学部生物学科卒業
- 同 54 年 京都大学大学院理学研究科博士前期課程修了
- 同 58 年 理学博士 (京都大学)
- 同 58 年 カリフォルニア大学博士研究員
- 同 60 年 京都大学化学研究所助手
- 同 62 年 名古屋大学理学部助手
- 平成 5 年 名古屋大学理学部助教授
- 同 6 年 財団法人かずさディー・エヌ・エー研究所主席研究員
- 同 11 年 財団法人かずさディー・エヌ・エー研究所植物遺伝子研究部部長
- 同 15 年 東京大学大学院新領域創成科学研究科客員教授 (～平成 23 年)
- 同 17 年 財団法人かずさディー・エヌ・エー研究所副所長
- 同 25 年 公益財団法人かずさ DNA 研究所所長
  
- 平成 9 年 東京テクノフォーラム 21 ゴールドメダル賞
- 同 13 年 Kumho Science International Award
- 同 13 年 日本植物生理学会特別賞 (団体)
- 同 16 年 日本植物学会特別賞 (団体)
- 同 20 年 日本植物生理学会賞
- 同 23 年 文部科学大臣表彰 (科学技術賞 (研究部門))
- 同 26 年 日本植物細胞分子生物学会学術賞

## 受賞者紹介

「光合成生物ラン藻のゲノム解読に始まる植物ゲノム科学の推進と持続的農業生産系への展開」に関する功績

地球が緑の惑星として豊かな生態系を維持できるようになったのは、46億年前の地球誕生後、約6億年を経て発生した原始生命から、更に約10億年後に酸素発生型光合成をする生物ラン藻が出現したことによる。ラン藻は、その後の細胞内共生によって、核を持つ真核生物に取り込まれ、我々が日常的に目にする植物の細胞内に存在する光合成細胞小器官（葉緑体）になったと考えられている。したがって、ラン藻を理解することは、植物を理解する上で極めて有益であった。特に、世界に先駆け葉緑体中のDNAの存在を発見し、その全構造を明らかにした我が国において、ラン藻の性質を決定するゲノム（全遺伝子情報）の解読は急務となった。しかし、DNA配列の決定が容易でない1990年代、細菌といえどもその全ゲノム解読は一大事業であった。

田畑氏は、細菌のゲノム解読が最初に報告されてわずか1年後の1996年、細菌として4番目、独立栄養生物として初めてとなるラン藻の全ゲノム解読を発表した。ゲノム塩基配列決定においては、まずゲノムの物理地図が作製され、それに基づいて全ゲノムの配列が高精度に決定された。さらに、塩基配列から、たんぱく質遺伝子領域を推定するための方法が開発された。決定されたゲノム配列情報は、ラン藻のみならず、その子孫である葉緑体を持つ植物の光合成機能の理解に大きく貢献するものとなった。さらに、2000年、陸上植物のモデルとしてゲノムサイズが小さく、遺伝学的解析が容易であったシロイヌナズナの核ゲノム解読に向けた国際コンソーシアムに我が国から唯一参加した機関の代表として、全ゲノム125Mbのうち約4分の1の決定に貢献した。得られた配列情報から、ラン藻の遺伝子と高い類似性を有する領域を多数発見し、ラン藻の遺伝子が細胞内共生の過程で植物の核に移行したこと、また、遺伝子領域の重複が多数存在するなど、植物ゲノムの進化に多大の知見を与えた。また、シロイヌナズナは、生長、開花、栄養要求、耐病、耐虫性などに関する遺伝子がイネ、小麦、ダイズなどの作物と共通していることから、シロイヌナズナの遺伝子情報を利用して植物の多様な遺伝子機能を理解する基盤を築いた。

田畑氏は、さらに、生物的窒素固定をするマメ科根粒菌の共生過程についても、世界に先駆けて根粒菌の全ゲノムを解読するとともに、マメ科植物のモデル・ミヤコグサの全ゲノム解析を行い、根粒菌との共生に関わる因子の解明に貢献した。根粒形成のメカニズム解明は、窒素肥料の使用量が少なく環境に与える負荷が低い作物の開発への展望をもたらした。また、果実形成のモデルであるトマトなど、数多くの有用植物ゲノムの解読にも大きく貢献した。トマトは、主要農作物としてのみならず、ナス科植物全体、さらに果実形成のモデルとしても重要であることから、その後のトマトを含むナス科作物の育種に大きく貢献した。また、得られたゲノム情報をもとに、CyanoBase等webを基盤とする統合的植物ゲノム情報データベースを整備することによって、ゲノム情報を基盤とした植物機能研究に大きな役割を果たした。これらの世界に先駆けた一連の業績は、国際的に高く評価されている。

田畑氏は、多くのアウトリーチ活動に参加するとともに、学会理事、大学客員教授等を務めるなど多くの社会貢献をしている。さらに、JST（国立研究開発法人科学技術振興機構）のCREST事業「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」領域の研究総括として、フィールドにおける植物の生育・生産性とゲノム情報を結び付けることにより、地球環境の変動下における持続的な農業生産技術の開発等にも大きく貢献している。このように田畑氏は植物ゲノム科学の分野を開拓し、植物の機能開発の基盤を構築するとともに、フィールドとゲノミクスを統合した持続的農業生産系の開発推進にも功績を挙げた。