

## 令和 8 年 (第 20 回) みどりの学術賞 受賞者

いさぎ ゆうじ  
井鷲 裕司 (65 歳)

京都大学大学院農学研究科教授

功績概要 : 「希少植物の遺伝的解析を用いた保全生態学」に関する功績

生物多様性保全に関わる希少種の管理・保全のため、マイクロサテライトマーカーを始めとした遺伝マーカーを用いた遺伝解析や比較ゲノム解析により、希少植物の交配様式や空間的遺伝構造、遺伝子流動、保全価値評価などの研究を国内外で展開した。具体例として、小笠原諸島では、島内の著しい遺伝的分化という特異な構造や、未発見個体を特定し、南西諸島では、国内外において希少性の異なる種の比較研究により、生育分布域の端にある植物群の遺伝構造の特殊性を明らかにした。国外では、固有種が多いニューカレドニアやハワイなどでも同様に希少種保全に関わる研究を推進している。また、一連の成果を論文や書籍として発信するとともに、一般市民向けの講演を多数行うなど普及活動に加え、国の環境政策にも寄与した。これらの成果により、希少種の保全遺伝学の研究に大きく貢献した。

ひがしやま てつや  
東山 哲也 (54 歳)

東京大学大学院理学系研究科教授

功績概要 : 「植物の受精における花粉管誘導の分子メカニズム解明」に関する功績

被子植物の重複受精において重要な花粉管ガイダンス (誘導) の分子メカニズムを明らかにした。具体的には、顕微観察のライブイメージング技術の改良により、トレニアの雌しべの先端にある柱頭に付着した花粉から花粉管が伸長し、胚珠に届く詳細な過程の連続観察に成功し、助細胞から放出される花粉管の誘引物質とその遺伝子の性質等を明らかにした。さらに、シロイヌナズナに研究対象を拡張し、助細胞から放出される誘引物質を受容する花粉管側の受容体を発見するなど、花粉管ガイダンスの分子メカニズムを解明した。顕微観察の成果については、高校生物の教科書や科学番組等で幅広く活用されるほか、国内の関連分野の研究の興隆につながっている。これらの成果により、百数十年にわたり沈滞していた花粉管ガイダンスの研究の活性化と、植物科学の発展に大きく貢献した。

(年齢及び肩書は令和 8 年 3 月 16 日現在)

# 井鷺 裕司

いさぎ

ゆうじ



京都大学大学院農学研究科教授

保全遺伝学、森林生態学

- 昭和58年 広島大学理学部生物学科卒業
- 昭和60年 広島大学大学院理学研究科博士課程前期修了
- 平成6年 博士(学術)(広島大学)
- 昭和60年 農林水産省林業試験場関西支場
- 平成12年 広島大学総合科学部助教授
- 同18年 京都大学大学院農学研究科教授
  
- 平成23年 日本森林学会賞
- 同23年 日本DNA多型学会優秀研究賞

## 受賞者紹介

「希少植物の遺伝的解析を用いた保全生態学」に関する功績

ネイチャーポジティブや 30by30 などといった国際目標のもと、近年、生物多様性の保全は喫緊の社会的課題となっている。生物多様性を支える生態系の基盤となっている植物を適正に管理・保全するためには、世代交代に伴う空間的遺伝構造の形成過程や、花粉・種子散布による遺伝子流動の実態を理解しなければならない。特に人間活動により存続の危機にある希少植物の絶滅や衰退は、遺伝子資源の観点からも人類にとって大きな損失であり、科学的根拠に基づいた効率的な保全策の策定が必要である。

井鷲裕司氏は、森林生物を対象に遺伝マーカーを活用して生態遺伝解析を推し進めてきた第一人者である。国内外の多数の希少生物を対象に、高精度な遺伝マーカーを用いた詳細な遺伝解析を行い、交配様式、空間的遺伝構造、集団間の遺伝的分化、遺伝子流動などの研究を国内外で展開し、希少種の保全活動に精力的かつ学術的な貢献を果たしてきた。特に、樹木の遺伝子流動や空間的遺伝構造の研究においてマイクロサテライトマーカーを国内でいち早く導入した功績は大きい。また、希少種と近縁普通種の比較ゲノム解析により、ゲノム内の遺伝的変異の分布、遺伝子の重複数や有害変異の蓄積などを解析した。その結果、脆弱な希少種が普通種と比較して遺伝的多様性が低く、有害遺伝子の割合が高いことを明らかにするとともに、現在は絶滅が危惧されていても、適切な保全管理によって集団が回復する能力を持つ種も存在することも示している。これらの知見は希少生物の適応能力や保全難易度を評価する重要な指標として活用されている。

地域別の研究においても、特筆すべき成果をあげている。小笠原諸島は絶海の孤島であり、多くの固有希少植物が生育しているが、人間活動の影響や外来種の侵入で脅かされている。井鷲氏は、小笠原諸島に生育する多数の希少植物について遺伝的多様性、遺伝構造の特殊性及び発現遺伝子の変異を明らかにしている。特筆すべき点は、同じ島内の集団間であっても遺伝的に著しく分化しているという、日本本土とは異なる特異な遺伝構造パターンを持つ希少種を見出したことである。また現存する全個体の遺伝解析によって、未発見の希少種個体の存在を予見・確認するなど、保全における遺伝的アプローチの有効性を実証した。この他、国内外において希少性の異なる種について南西諸島を中心に多くの研究を行い、生育分布域の端にある個体群の遺伝構造の特殊性や、種ごとの遺伝構造の差異に基づいて、これら希少種の独自性や保全価値評価を行った。国外では大陸と隔離され固有種が多いニューカレドニアやハワイを中心に研究を行っており、適応放散や種分化プロセスなど多くの希少植物の保全に役立つ情報を得ている。希少植物の保全遺伝学的研究については我が国で最も活発に研究を行っており、多数の希少種の保全活動に携わっている。

技術開発や普及啓蒙にも尽力している。一粒花粉分析法では、花の柱頭やポリネーター（送粉者）に付着した花粉を一粒ごとに遺伝解析することにより、植物の交配様式やポリネーターの役割を解明した。これら一連の遺伝的手法の普及のために分子生態学や分子系統学などの書籍の執筆、市民や高校生向けの講演も多数行うなど、日本の希少種保全の第一人者として現在も活躍を続けている。

井鷲氏は、このような活動によって希少植物の遺伝学的保全の研究を大きく発展させ、その成果を社会に浸透させ、国の環境政策にも貢献してきた。生物多様性の保全に向けたこれらの知見や活動の功績は高く評価されるものである。

# 東山 哲也

ひがしやま

てつや



東京大学大学院理学系研究科教授

## 発生細胞生物学

- 平成 6年 東京大学理学部卒業
- 同 11年 東京大学大学院理学系研究科博士課程修了
- 同 11年 博士（理学）（東京大学）
- 同 11年 東京大学大学院理学系研究科助手
- 同 19年 名古屋大学大学院理学研究科教授
- 同 25年 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所教授
- 同 31年 東京大学大学院理学系研究科教授

- 平成 11年 日本植物形態学会奨励賞
- 同 12年 井上研究奨励賞
- 同 12年 日本植物学会奨励賞
- 同 19年 日本植物学会特別賞（技術）
- 同 22年 日本学術振興会賞
- 同 26年 読売テクノ・フォーラム ゴールド・メダル賞
- 同 26年 科学技術・学術政策研究所ナイスステップな研究者
- 同 29年 木原記念財団学術賞
- 同 30年 井上学術賞
- 同 30年 中日文化賞
- 同 30年 日本植物学会賞学術賞
- 令和 2年 朝日賞
- 同 6年 日本植物形態学会賞

## 受賞者紹介

「植物の受精における花粉管誘導の分子メカニズム解明」に関する功績

地球上に繁栄する緑の大部分は、花の咲く被子植物である。被子植物がこれほどまでに繁栄した理由の一つに、重複受精という仕組みの獲得がある。重複受精は、雌しべの先端の柱頭に受粉した花粉から伸びる、花粉管という構造により達成される。その花粉管の特殊な能力の一つに、柱頭の上で発芽したのち雌しべの中に潜り込み、長い距離を迷わず伸長して雌しべの中の胚珠へ確実にたどり着く、という能力がある。これが花粉管ガイダンス（誘導）である。花粉管は最終的に、胚珠の卵細胞に隣接する助細胞に進入してその先端を破裂させ、中に収めてあった2つの精核を、1つずつ卵細胞と中央細胞とに渡して、受精を行う。

東山哲也氏は、この驚異的な花粉管ガイダンスの仕組みを研究してきた。まずそのために、胚嚢から卵細胞が突出して観察が容易なトレニアという植物を採用し、顕微観察のライブイメージング技術を改良して、その重複受精の過程を詳細に観察することに成功した。その結果、花粉管は胚嚢に近づいた後、助細胞から放出される誘引物質に引き寄せられるということを確認し、百数十年にわたり沈滞していた花粉管ガイダンス機構の研究にブレークスルーをもたらした。ここで発見された助細胞の誘引物質は LURE と名付けられ、その約 70 アミノ酸からなるペプチドとしての性状や、これをコードする遺伝子の性質なども引き続き東山氏により解明された。この発見のきっかけとなった顕微動画は、高品質かつ魅力的な生命現象の映像として、我が国の高校生物の教科書での紹介、あるいは科学テレビ番組での放映などに幅広く活用されてきた。このことによる科学リテラシーの、我が国における向上効果は計り知れない。

その後も東山氏は、花粉管ガイダンスの分子メカニズムの解明のためシロイヌナズナに研究対象を拡張し、LURE ペプチドを受容する花粉管側の受容体 PRK6 を発見した。さらにトレニアでも、LURE ペプチドが花粉管を誘引する手前の段階で、胚珠付近に存在する AMOR という糖鎖分子が重要な役目を果たすことを発見している。興味深いことに花粉管は、AMOR に触れることではじめて LURE ペプチドに誘引される応答性を獲得する。また東山氏は、上記の分子群の他に、AMOR による花粉管の活性化を待たず、ミリメートル単位の長距離から花粉管を誘引する別因子も見出している。これらの発見には、東山氏のマイクロデバイス開発とライブイメージング技術が大いに貢献した。こうした東山氏の一連の成果を機に、花粉管ガイダンスの研究は一気に活性化され、国際的に関心が高まっている。最近では、東山氏は研究対象をソテツなど裸子植物にも拡張しており、今後も大いに発展が期待できる。

またこの間、東山氏は ERATO プロジェクトや新学術領域研究など大型グループ研究の代表を務め、国内の関連分野の研究の興隆に大いに貢献してきた。特に若い世代の育成やライブイメージング技術、マイクロデバイス技術の開発などを通して、我が国のみどりの研究に果たした功績は大変大きい。

以上のように東山氏は、すぐれた植物材料の選択と分子遺伝学的手法、顕微観察手法やマイクロデバイスの開発を通して先駆的な研究成果を上げてきた。こうした東山氏の国際的貢献、国内の植物科学の振興、そして若い世代の育成といった、その多岐にわたる功績は高く評価されるものである。