

# 新城 長有

しんじょう ちょうゆう



琉球大学名誉教授

昭和 6 年 10 月 31 日 沖縄県生まれ  
昭和 32 年 琉球大学農家政学部卒  
昭和 35 年 九州大学大学院農学研究科農学専攻修士課程修了  
昭和 35 年 琉球大学農家政工学部講師  
昭和 39 年 琉球大学農家政工学部助教授  
昭和 47 年 琉球大学農学部助教授  
昭和 50 年 農学博士(九州大学)  
昭和 55 年 琉球大学農学部教授  
平成 9 年 琉球大学名誉教授

昭和 54 年 日本育種学会賞  
昭和 59 年 沖縄タイムス文化賞  
平成 5 年 日本農学賞、読売農学賞  
平成 8 年 紫綬褒章  
平成 15 年 勲三等旭日中綬章

## 受賞者紹介

収量やストレス耐性などに関して雑種がその両親よりも優れている現象を雑種強勢(ヘテロシス)と呼び、トウモロコシや野菜などの他殖性作物においてはこれを利用したヘテロシス育種が一般的である。一方、自殖性作物であるイネにおいては雑種の種子を大量に得ることが難しいために 1960 年代までヘテロシス育種は実用化されていなかった。

同氏は世界各地のイネ品種を栽培することが可能な沖縄の環境を活用して大規模な研究を展開し、「細胞質雄性不稔系統」とその「維持系統」、子実の稔性を回復させるための「稔性回復系統」からなる「三系法」を確立し、雑種イネの育種に関する基本材料の開発に成功した。

この不稔性は核内遺伝子と細胞質遺伝子の相互作用によって発現し、細胞質に不稔遺伝子があつて核内にその回復遺伝子が無い場合にのみ花粉の発達が阻害されて雄性不稔となる。この雄性不稔性は花粉で発現する配偶体型の遺伝形質であり、減数分裂は正常に進行するが、一核期で花粉の発育が停止する。なお、本形質は雌性配偶子(卵)の発育には関係せず、主な農業形質(出穂日、穂数、草丈など)にもほとんど影響しない。

細胞質雄性不稔系統は細胞質に雄性不稔遺伝子を持ち、核内には稔性回復遺伝子を持たないので、花粉が不稔となり、それ自身では種子ができない。従つて、これを維持・増殖するためには正常の細胞質を持ち、稔性回復遺伝子を持たない維持系統を父親として交配する必要がある。この交配により、細胞質に母親由来の不稔遺伝子を持つ雄性不稔系統が安定して維持される。一方、ハイブリッド米として栽培するには当然種子が実らなければならないので、核内に稔性回復遺伝子を持った稔性回復系統を父親として交配することにより栽培用の種子を大量に生産する。

同氏は世界各地の栽培品種や野生種を大量に調査して、不稔細胞質には多くのタイプが存在すること、稔性回復遺伝子にも数種類あつて、そのうち二つの遺伝子については連鎖分析によって座乗染色体を明らかにした。

世界の 15 ヶ国から蒐集した 153 品種については、インド・バングラデッシュ地域に由来するわずか 4 品種が雄性不稔細胞質を持っていた。一方、野生稲 130 系統については約半数の 62 系統が雄性不稔細胞質を持っており、本形質は栽培化の過程で淘汰されたものと見られた。153 の栽培品種の稔性回復遺伝子については 54 品種が効果的な、28 品種が弱い稔性回復遺伝子を持ち、残りの 71 品種は稔性回復遺伝子を持たないと見られた。稔性回復遺伝子は中国の長江付近を北限として南に向かって分布頻度が高まった。また、日本稲などの短粒種には少なく(8.5%)、インド稲などの長粒種には多い(62.9%)など、系統進化との関連が示された。

インド型の栽培品種である Chinsurah Boro II ならびに Lead Rice に由来する雄性不稔細胞質を持つ実験系統とそれぞれ 150 および 213 の日本品種を交雑した実験によると、約 1 割の品種が稔性回復遺伝子を持っており、それらは主に、近畿以南に分布していた。一方、野生稲に由来する雄性不稔細胞質に対しては日本の 214 品種中に稔性回復遺伝子は見出されなかった。

ハイブリッド米は 30%程度の増収を示す場合が多いが、当時「米余り」の状況にあつた日本では普及せず、人口増加に伴う食糧不足に悩んでいた中国に導入されて黎優 57 号(日本のレイメイ由来)などが育成され、長江以南のインディカ栽培地帯に広く普及した。新聞報道によれば、1991 年には栽培面積で約 50%(生産量で約 60%)と長江以南ではほぼ全面的にハイブリッド米が栽培されて中国の米の増産に大きく貢献した。

アジア地域の人口が増加する中で、米の増産は食糧需給を安定させる大きな鍵であり、わが国の食料安全保障にもつながっている。同氏によるハイブリッド米の研究と開発は日本発の大きな貢献である。

# 中村 太士

なかむら ふとし



北海道大学大学院農学研究院教授

昭和 33 年 11 月 11 日 愛知県生まれ

昭和 56 年 北海道大学農学部卒

昭和 58 年 北海道大学大学院農学研究科林学専攻修士課程修了

昭和 59 年 北海道大学農学部助手

昭和 62 年 農学博士(北海道大学)

平成元年 北海道大学農学部講師

平成 2 年 日本学術振興会海外特別研究員(米国北太平洋森林科学研究所留学)

平成 4 年 北海道大学農学部助教授

平成 12 年 北海道大学大学院農学研究科教授

平成 18 年 北海道大学大学院農学研究院教授

平成 17 年 日本森林学会賞

平成 21 年 生態学琵琶湖賞

平成 23 年 尾瀬賞

## 受賞者紹介

森林、河川、湿地、湖沼などのさまざまな生態系が組み合わされて構成される流域の環境を保全するためには、個別の生態系内の現象を解明するのに加えて、生態系間の相互作用と結びつきを解明することの必要性を明らかにしたのが同氏の研究である。流域一貫の思想を提唱し、それを裏づける生態系管理の方法を提示して、荒廃した水辺環境の修復に貢献した研究成果は国際的に高い評価を得ている。

流域内では洪水、山崩れ、火山噴火などさまざまな自然現象による地表変動が絶えず起こり、生態系の攪乱が生じている。過去の攪乱の履歴を樹木の年輪、炭素、火山灰による年代測定などのデータを積み重ねることにより明らかにし、その後が生じた森林の生育と更新過程との関係を解析した結果、地表変動と攪乱は環境破壊という側面だけではなく、生態系の維持機構として欠くことが出来ない役割を果たしており、流域の生態系は空間的にも時間的にもダイナミックなシステムを維持していることを解明した。

まず、河川や湿地の周辺に成立する溪畔林(水辺林)を構成する樹種と生育過程を調べ、生育場所の地形とそこで生じた攪乱の強度と頻度の関係を定量的に分析した。攪乱に伴う土砂の堆積、水分と養分の変化に対応して稚樹が発生し生育して新たな溪畔林が更新される。これが繰り返されて場所が移動し、生育段階の異なるモザイク模様が出来た。これにより溪畔林が維持されて生存できることを実証した。

つぎに、溪畔林の生態的な機能の解析を進めた。水辺に繁茂する樹木によって起こる日射遮断と水温安定、落葉リターと倒木の供給による有機物収支および水質変化を定量的に測定して、そこに棲む底生動物と魚類の生息場所の形成と餌供給への影響を明らかにした。

これらの研究成果から明らかになった流域内の生態系の相互作用を、全国で生じている氾濫原・湿地の乾燥化・樹林化による環境劣化の問題に応用した。日本最大の釧路湿原は広大な森林と農牧地とを上中流域にもち、最下流に位置している。高度成長期における流域周辺の土地開発により1990年代から深刻な環境破壊が生じたが、そのための総合調査と修復事業は日本の自然保護の考え方に画期的な転機をもたらす出発点となった。森林伐採と大規模農牧地開発、それに伴う河道改修により土砂と栄養塩の流出が加速されて湿原の陸地化と富栄養化が進行した。同氏はこの調査で中心的な役割を担い、流域内のそれぞれの生態系の役割を解析して、統合的で自然に順応した流域管理の方法を提案した。そして、従来の工学的な手法を主とする方法に代わって、同氏の順応的な方法で事業は進められ、流域生態系管理の有効さが証明された。水辺や湿地保護の重要性が認められ、修復方法について画期的な転換が実現した。

また、北海道の標津川流域や知床世界自然遺産地域の河川環境を調査して、サケの回帰と生息を可能にする自然復元計画を作成し、生物種と生息環境による河川の健全性評価と復元の方法を確立した。

この流域生態系管理の方法は、その後、日本の森林、河川、湿地の管理指針として広く受け入れられ、今日では、流域を一貫して保全する順応的な生態系管理の考え方や受動的な再生方法が確立されている。さらに、現在の森林・林業基本法、自然再生推進法、生物多様性国家戦略制定の科学的根拠となり、国内の自然保護だけでなく国際的な河川・湿地の管理原則となった。

同氏の一連の研究成果は「流域一貫」(1999)、「水辺域管理-その理論・技術と実践」(2000)、「流域社会と森林」(2007)などとして出版された。また、Landscape and Ecological Engineering の編集委員長として国際的にこの分野の研究水準を飛躍させた。