

氏名	Muhamad KADAPI
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	博 乙 第 2844 号
学位授与年月日	平成 29年 9月 25日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
審査研究科	生命環境科学研究科

学位論文題目 Diversification and Differentiation of Indonesian Rice as Revealed by Morphological Traits and DNA Markers

(形態特性と DNA マーカーによるインドネシアイネの多様化と分化)

主査	筑波大学教授	農学博士	大澤 良
副査	筑波大学教授	博士(農学)	丸山幸夫
副査	筑波大学教授（連係大学院）	博士(農学)	田中淳一
副査	筑波大学助教	博士(農学)	原 尚資
副査	農林水産・食品産業技術振興協会 専門協力員	農学博士	奥野員敏

論 文 の 要 旨

インドネシアの米生産は1980年代に国際イネ研究所（IRRI）の育成品種を母本とした多収品種の導入により大幅に増加したが、その一方で遺伝的多様性を維持していると考えられる在来品種の栽培が減少している。この事実は遺伝的に均一な背景を持つ品種の導入によるインドネシアイネ遺伝資源の多様性の喪失につながるものとして懸念されている。遺伝資源の多様性を保つことは、将来にわたって多収性や耐病性を有する品種育成に不可欠であるため、著者は、インドネシアにおけるイネ遺伝資源の多様化と分化の実態およびその機構を形態特性およびDNAマーカーによって推定し、得られた知見に基づいて、今後のインドネシアイネ遺伝資源の維持に関する提言を行った。

インドネシアは、世界で最も多くの島を持つ国であり、その数はスマトラ、ジャワ、カリマンタン、スラウェシ、ニューギニアなどの主要島を含む1万3466島である。著者は、インドネシアイネ遺伝資源の多様性調査を行うに際し、従来の集団遺伝学的解釈に基づいてイネ品種も島ごとに遺伝的に分化しているであろうと仮定し、インドネシアの改良品種および在来品種の形態特性およびDNAマーカーによる遺伝的多様性の解析によって、インドネシアのイネ遺伝資源の多様化および分化程度の把握を試みるとともに、突然変異、遺伝子流動による交雑、自然選択、人為選択などの因子に関する情報から分化機構に関する知見を得ることとした。解析素材は、インドネシアイネ研究センターが保有するイネ在来品種100品種および育成品種100品種とした。形態的特性には200品種中つくばで出穂した130品種を用い、草丈、稈長、穂長、葉長、葉幅、止葉長など重要な10形質を2009年と2010年に測定し、統計的解析を行った。分子マーカーによる解析には上述した200品種を用い、32個のSSRマーカーおよび768個のSNPマーカーによって、多様性指数、分化程度、集団間の遺伝的距離、遺伝子流動程度とその方向性および系統関係を解析した。

著者は、形態的特性の解析によってインドネシア品種が在来品種群と育成品種群とで形態が大きく異なること、しかしながらイネ育種初期世代の1940-60年代の育成品種は在来品種群に含まれることを明らかにした。また、在来品種は草丈、稈長、穂長などにおいて育成品種より高い多様性を示すこと、なかでもIRRIから収量性の高い半矮性品種を導入した後に育成された品種はいずれも在来品種に比べて草丈などが小さくなっており、IRRI育成の半矮性品種を母本に用いて育成されたインド型品種は他のインド型品種とは異なる群を構成することを明らかにした。さらに、インドネシアの農民は広範な在来品種を維持しているが島ごとに異なる選抜圧が加えられた形跡はないことも明らかにした。

DNAマーカーによる解析も形態学的解析と同様に、在来品種群の遺伝的多様性は育成品種群より高いことを示した。DNAマーカーによる解析によってインドネシア在来品種はインド型と日本型、両者の遺伝子型を持つC型の3群に分類された。また育成品種は日本型とIRRI育成品種IR5、IR36、IR48、IR64およびIR66に由来するインド型品種群に分類された。インド型品種では在来品種群が育成品種群よりも多様性が大きく、日本型品種では育成品種群が在来品種群よりも多様性が大きかった。著者は、この違いはインドネシアの育種プログラムにおいて1960年代末から専ら高収量のIRRI育成半矮性品種を用いてインド型品種育成に焦点をあててきたことに起因すると考えた。また、遺伝子流動には明確な方向性があり、インド型品種群から日本型品種群への遺伝子流動がより高い確率で起こっているが、遺伝子流動の方向性がインドネシアのイネ品種群の遺伝的多様性や品種分化へ及ぼした影響の解明については、今後の課題であるとしている。

以上のように、インドネシアでは、1960年代末から現在まで、IRRI育成品種の半矮性遺伝子や多収関連遺伝子を導入することにより、主にインド型品種の収量レベルの向上に取り組んできた結果、インド型育成品種の遺伝的多様性が減少してきたと考えられる。著者は、本研究においてインドネシアの各島で農家保存されている在来品種には高い遺伝的多様性が保持されていることを示唆し、これがインドネシアにおける今後のイネ育種目標の達成のためにインドネシア原産在来品種の保全と育種利用が重要であることの証左となることを示した。

審 査 の 要 旨

本論文は、イネ在来品種を多数保有しながらも、収量性安定化・増大のために育種母本として国際イネ研究所由来のイネ品種を導入してきたインドネシアにおいて、改良品種および在来品種について、その遺伝的多様性の現況を把握し、多様性維持機構について考察するとともに今後の稲育種における遺伝資源の重要性を提言したものである。インドネシアは古くからのイネ栽培大国であるが、これまでにイネ遺伝資源を在来品種および現有の育成品種を含めて評価した例はなく、インドネシアイネ育種の基盤研究としての価値を持つ。中でも多数の島から構成されるインドネシアにおいて選抜や遺伝的浮動によって島ごとに遺伝的分化が生じているものと推定されていたが、本研究において多様性は維持されているが、島ごとの分化が認められないことを明らかにした点は、遺伝育種学的観点からも学術的価値のある新知見である。さらに、国際イネ研究所由来のイネ品種に依存しすぎる育種は、遺伝的脆弱性を生むことにもなるため、インドネシア原産遺伝資源の多様性を示し、その利用の必要性を提示した本研究は、今後のインドネシアイネ育種の方向性を示すものとして重要である。

平成29年6月19日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び学力の確認を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。