

Evolutionary studies on genetic variation of floral morphology in rice

著者	Uga Yusaku
内容記述	Thesis (Ph. D. in Agriculture)--University of Tsukuba, (B), no. 1958, 2003.10.31 Includes bibliographical references
発行年	2003
URL	http://hdl.handle.net/2241/4154

氏名(本籍)	う が ゆう さく 宇賀優作(茨城県)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博乙第1958号		
学位授与年月日	平成15年10月31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	農学研究科		
学位論文題目	Evolutionary Studies on Genetic Variation of Floral Morphology in Rice (イネ花器形態の遺伝変異に関する進化的研究)		
主査	筑波大学教授	理学博士	藤村 達人
副査	筑波大学教授	農学博士	安部 征雄
副査	筑波大学教授	農学博士	木村 俊範
副査	筑波大学助教授	農学博士	大澤 良
副査	筑波大学併任助教授	農学博士	矢野 昌裕

論文の内容の要旨

アジア栽培イネ (*Oryza sativa* L.) は、他殖性の野生祖先種 (*O. rufipogon* Griff.) から栽培化された自殖性作物である。イネの進化はおもに3つの過程、1) 多年生から1年生野生イネへの生態型分化、2) 野生イネから栽培イネへの栽培化、3) 栽培イネの品種分化 (Indica/Japonica の生態型分化や温帯/熱帯などの地理的分化)、を経てきたと考えられ、1)、2) の過程を通して、他殖から自殖性へと変化してきたといわれている。しかし、栽培化および品種分化における花器形態の変化にどのような遺伝子がかかわってきたのかほとんどわかっていない。現代の分化した栽培イネがどのようにして成立してきたかを知るうえで、栽培化および品種分化における花器形態の変化やその遺伝変異に関与する遺伝子を解明することは重要である。本研究は栽培イネの花器形態の進化をゲノムレベルで明らかにすることを目的としておこなった。

1. 栽培イネと野生イネの花器形態の遺伝変異の解析: 栽培イネ 128 品種 (Indica 72 品種, Japonica 56 品種) と野生イネ 53 系統 (多年生 32 系統, 1 年生 21 系統) を用いて、柱頭露出度、柱頭長、柱頭幅、花柱長、葯長、外内穎の長、幅、厚の計 11 形質を調査した。その結果、野生イネよりも栽培イネは柱頭露出度、柱頭長、葯長が小さく、穎厚および穎幅が大きかった。柱頭幅や花柱長などのように野生イネと栽培イネで形態変異に差の見られない形質もあった。Indica と Japonica 型品種はすべての花器形質で明瞭な差はみられなかった。これは、Indica と Japonica の分化と花器形態の変化が異なる選択を受けてきたことを意味する。多くの温帯品種は花器形態が短粒型になる傾向にあった。このような花器形態の地理的分化には、人による意識的な選抜がかかわっていたと考えられる。
2. 栽培イネと野生イネの雑種集団を用いた花器形態の QTL 解析: 栽培化による野生イネと栽培イネの花器形態の違いに関与する遺伝子座を明らかにするため、QTL 解析を用いた。解析集団に栽培イネと野生イネ由来の F8 の組換え近交系 (RIL) 102 系統を用いて、雌蕊、雄蕊、外内穎の計 16 形質を調査した。多くの QTL は染色体上に個々に散在していた。雌雄蕊に関する全ての QTL は遺伝子型が栽培型で雌雄蕊を小さくし、穎厚に関する全ての QTL は栽培型で穎厚を大きくする遺伝効果を示した。以上

の結果は、栽培化による花器形態の変化が複数の QTL の遺伝効果の蓄積によることを示している。

3. 異なる栽培品種由来の雑種 4 集団を用いた花器形態の QTL 解析：花器形態の多様な遺伝変異に關与する遺伝子座を包括的に調査するため、4 つの雑種集団（MA；Milyang23/Akihikari の F7RIL169 系統, AI；Asominori/IR24 の F13RIL71 系統, NK；Nipponbare/Kasalath の BC1F1092 系統, IA；IR64/Azucena の倍加半数体 105 系統）について、雌蕊、雄蕊、外内穎の合計 11 形質を調査した。その結果、多数の QTL が花器形態の変異にかかわることがわかった。雌雄蕊が人間の選抜対象となるような形質でないのに対し、穎は人間の選抜対象となるため、穎幅の QTL にも人為選抜が大きく影響したのではないかと推察される。

【結論】栽培化の過程で、雌蕊や雄蕊は小さく、穎は大きくなった。このような形態変化には複数の遺伝子 (QTLs) が關与していることがわかった。これらの遺伝子の累積効果により、花器形態は栽培化の過程で蓄積的・漸次的に変化したと考えられる。品種分化の過程では、とくに穎に遺伝変異の拡大が起こったが、この過程では 1 つの QTL の關与が大きく、人間により意識的に選抜されてきたことが示された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、現在世界で栽培されている多様なイネの形成過程で起こった野性種からの栽培化、そして多様な品種への分化、の各々の過程に注目し、その各々に特徴的な形質および遺伝子の変化を明らかにすることを目的として行われた。本研究の特徴は多数の多様な遺伝子資源、複数の多様な交配系統を利用して、かつ、詳細な分析によって、より包括的な結論を目指して行われた点にある。その結果、上記の結論に示されるような内容が明らかにされた。これらの研究結果はその科学的な新規性および農業利用の面で有用性が極めて高く、審査員が一致してその価値を認めた。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。