

氏名	EMILY WARINGA GICHUHI
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第5530号
学位授与の日付	平成29年 3月24日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Genetic analysis for high productivity derived from <i>Oryza longistaminata</i> under low-input conditions in rice (イネの低投入条件下でのオリザ・ロンギスタミナータ由来の高生産性に係る遺伝解析)
論文審査委員	教授 前川 雅彦 教授 佐藤 和広 教授 馬 建鋒

学位論文内容の要旨

High yield of rice has been achieved successfully by advanced breeding methods and improved cultivation techniques. Since the high usage of fertilizers has negatively impacted the environment, a change to sustainable agriculture is needed. Therefore, breeding of higher-yielding rice that is tolerant to low-input conditions such as low application of fertilizer is necessary. To elucidate *Oryza longistaminata*'s potential for improving agronomic traits, an introgression line (pLIA-1) that carries *Oryza longistaminata*'s chromosome segments was bred at the Institute of Plant Science and Resources, Kurashiki, Japan. This study is to identify QTLs for important yield-related traits under non-fertilized conditions and investigate low-input adaptability factors in RILs and DHLs developed from the F₁ of the cross between pLIA-1 and Norin 18 and introduce the high productivity traits of pLIA-1 into Basmati to improve its yield. QTL analysis was done using the RAD-Seq method and composite interval mapping and a total of 36 QTLs for yield-related traits were identified in RILs. Phenotypes of recombinant plants derived from Norin 18 and Koshihikari backcrosses showed that a combination of pLIA-1 genotypes on chromosomes 1 and 8 brought a favorable phenotype under non-fertilized conditions. To understand the factors behind the low input adaptability of pLIA-1, the performance of RILs and DHLs grown under fertilized and non-fertilized conditions were compared. QTLs analysis in RILs grown under fertilized and non-fertilized conditions were found to increase NF/F rate derived from pLIA-1 for number of panicles per plant, number of primary branches, number of secondary branches, number of spikelets per panicle and days to heading, indicating that pLIA-1 carries QTLs for low fertilizer tolerance. These results suggest that pLIA-1 carries important traits that can be utilized to improve modern cultivars under low-input conditions. Then, we tried to utilize pLIA-1 in a breeding scheme for improving Kernel Basmati's panicle and culm thickness. QTL analysis in the F₂ of the cross between pLIA-1 and Kernel Basmati identified a total of 21 QTLs for yield-related traits in 2012 and 2013. To utilize the QTLs identified in the F₂ population, 50 LCSILs (Longistaminata Chromosome Segment Introduced Lines) in Kernel Basmati's background were developed.

As a result, this study shows that *Oryza longistaminata* possesses the potential to be utilized in improving agronomic traits of rice and pLIA-1 is an important line that can be utilized for practical breeding for improving rice yield under low-input conditions.

論文審査結果の要旨

Emily Waringa Gichuhi 氏より提出された博士論文を学位審査委員会及び論文発表会での発表により審査した。

提出された博士論文「Genetic analysis for high productivity derived from *Oryza longistaminata* under low-input conditions in rice (イネの低投入条件下でのオリザ・ロンギスタミナータ由来の高生産性に係る遺伝解析)」では、イネの低肥料条件下での生産性に係る遺伝要因を明らかにすべく、アフリカの野生種、オリザ・ロンギスタミナータと栽培種との交雑後代で育成された pLIA-1 系統の有する無肥料条件下で示す生育旺盛性について育成した RILs を用いて RAD-Seq 法により、穂形質に関わる重要な QTL が第 1 と第 8 染色体上にあることを明らかにした。肥料反応性が顕著な形質として穂数が重要であることを明らかにするとともに、無肥料条件下での形質の減少率が pLIA-1 で小さくなることが明らかになり、幾つかの QTL も推定された。さらにバスマティイネの低収量改良に pLIA-1 の幾つかの形質が役立つことが期待され、重要な QTL を明らかにするとともに、pLIA-1 の染色体断片を導入した LCSILs も育成した。

これらの研究内容は、イネにおける低肥料条件下での生産性を高めるために必要な遺伝要因を野生種から見出すことに成功しており、それらを的確に学位論文としてまとめている。講座での中間発表も行い、国内、国外における学会発表もこなしており、成果の一部は国際学術誌に既に英語論文として発表されている。論文発表会での発表も、論文の内容を的確にまとめていた。

以上の結果から、Emily Waringa Gichuhi 氏より提出された論文は博士の学位を付与することに相応しいと判断された。