

氏名	Peter Kuria Kamau
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5239号
学位授与の日付	平成27年 9月30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5条第1項該当)
学位論文の題目	Molecular characterization of <i>GIANT CHLOROPLAST</i> in rice (<i>Oryza sativa</i> L.) involved in chloroplast division (イネの葉緑体分裂に関する <i>GIANT CHLOROPLAST</i> の分子機能解析)
論文審査委員	教授 坂本 亘 教授 馬 建鋒 教授 前川 雅彦

学位論文内容の要旨

Chloroplast is a specialized organelle responsible for numerous metabolic reactions, most notably for photosynthesis. Chloroplasts are not generated de novo but proliferate from a preexisting population of plastids present in meristematic cells. Chloroplast division is executed by the coordinated action of at least two molecular machineries: internal machinery located on the stromal side of the inner envelope membrane and external machinery located on the cytosolic side of the outer envelope membrane. To date, molecular studies of chloroplast division in higher plants have been limited to several species such as *Arabidopsis* and no mutants have been characterized in monocots. To elucidate chloroplast division in rice and to manipulate it for future molecular breeding, I characterized a mutant displaying large chloroplasts that had previously been isolated through forward genetics from an EMS (ethyl methanesulfonate) mutagenized *Oryza sativa* spp *japonica* Nipponbare population. Using a map-based approach, this mutation, termed *giant chloroplast (gic)*, was allocated in a gene that encodes a protein that is homologous to Paralog of ARC6 (PARC6), which is known to play a role in chloroplast division. GIC is unique in that it has a long C-terminal extension that is not present in other PARC6 homologues. To confirm the *GIC* locus, a corresponding full-length cDNA was cloned and was successfully used to rescue the *gic* phenotype. Characterization of phenotypes in a rice field showed that *gic* exhibited defective growth in seed setting, suggesting that the *gic* mutant negatively affects the reproductive stage. Photosynthetic rates comparison between *gic* and Nipponbare in the flag leaves exhibited a slight significance difference at 1000 and 1500 PFD (Photon flux density), however photosynthetic parameters (quantum yield and NPQ) between Nipponbare and *gic* revealed no significant difference. This study is the first describing a chloroplast division mutant in monocots and its effect on plant development.

論文審査結果の要旨

Peter Kamau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「Molecular characterization of a *GIANT CHLOROPLAST* in rice (*Oryza sativa* L.) involved in chloroplast division (イネの葉緑体分裂に関与する*GIANT CHLOROPLAST*の分子機能解析)」では、葉緑体分化の重要な機構として葉緑体分裂について着目し、イネを用いた正遺伝学的手法により葉緑体分裂因子*GIANT CHLOROPLAST* (*GIC*)を同定した。*GIC*はシロイヌナズナで単離された*PARC6*のオルソログであると考えられ、詳細な遺伝学的・生理学的解析に基づいて*GIC*の葉緑体分裂における機能を証明している。イネでは*GIC/PARC6*と拮抗的に働く*ARC6*も存在しており、*ARC6*についても解析を行った。圃場において生育したイネ*gic*変異体の形質を観察したところ、*gic*では野生型と比べて穂の稔性が低下しており、イネでは葉緑体分裂が生殖器官に影響を及ぼすことが明らかとなった。

これらの研究内容は、植物における新たな生命現象を明らかにする斬新な内容であり、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、Peter Kamau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。