





論文審査の要旨

平成 29 年 7 月 24 日

学籍番号	S12D02	申請者氏名	矢頭治
専攻	応用生命科学	学位	博士（応用生命科学）
学位論文題目	イネ (<i>Oryza sativa</i>) における有用な低フィチン酸突然変異の選抜とその農業特性、栄養成分の評価ならびに原因遺伝子の探索		
審査委員会	主査	田中 宥司	
	副査	大坪 研一	
	副査	西村 実	
	副査	相井 城太郎	
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>本学位論文は、イネで新しい低フィチン酸変異体を獲得し、その農業特性および栄養成分を評価した内容である。穀物の種子には、種にかかわらず、65%から 85%のリンがフィチン酸として貯蔵されている。ヒトを含む非反芻動物はこのフィチン酸を消化できないため、穀物種子のリンをほとんど利用できない。いくつかの栄養上重要な無機成分がフィチン酸のキレート作用によってフィチン酸分子内に取り込まれていることにより、非反芻動物はこのような無機成分も利用が難しくなっている。そこで本研究では、イネにおいてこのような栄養上の問題を解決する目的で国内の主要な水稲3品種を用いて化学変異原、γ線照射および培養変異を利用して低フィチン酸含有突然変異を誘発し、実用上利用可能な6系統の突然変異系統を作成した。</p> <p>まず、6系統の低フィチン酸突然変異系統について、変異に関与している遺伝子数の推定と玄米の外観・粒重、収量、生育特性、胚乳成分を評価した。6つの突然変異系統では、フィチン酸含有量は原品種の42.1%から94.1%になっていた。それらの低フィチン形質は、すべて劣性の一遺伝子に起因すると推定され。フィチン酸含有量の最も低かった2系統では、胚乳がやや白濁する傾向がみられた。これらの突然変異系統のほとんどの生育特性は、発芽がやや劣ることおよび収量がやや劣ることを除いて、原品種とほぼ同等であった。これらの成果より、本研究で単離された低フィチン酸突然変異系統は、経済的な栽培が可能となる最低限のフィチン酸含有量をもつ、実用的な突然変異であるといえる。また、低フィチン酸突然変異系統の胚乳成分について調査し、フィチン酸含有量と鉄含有量とは正の相関を、カルシウム含有量とは負の相関があることを示した。これらの知見により、本研究で得られた低フィチン酸突然変異から収穫される米は、非反芻動物への飼料として使用した場合に、骨の強化、生育促進、排泄されるリンの減少等の機能を持つことが期待される。また、ヒトの食糧としても玄米食における無機成分の利用率向上の可能性も示すものである。</p>			

論文審査の要旨

つぎに, 6 系統の低フィチン酸突然変異系統の低フィチン酸形質を示す原因となる遺伝子が既存の遺伝子に由来するのかを明らかにするため同座性検定を行い, それぞれの原因遺伝子は 3 つのグループに属し, MIPS 遺伝子 (ABC transporter), 2-phosphoglycerate kinase 遺伝子および第 12 染色体上の Os12g0536000 に座する遺伝子に由来することを示した. MIPS 遺伝子および 2-phosphoglycerate kinase 遺伝子については, すでにトウモロコシ等で家畜飼料の遺伝子資源としての可能性が示されている. また, 1 つの低フィチン酸突然変異系統 (Dontokoi176) については, 新規の遺伝子の変異によるものであることが示された. 精密マッピングの結果から, Dontokoi176 の原因遺伝子は, 第 12 染色体上の Os12g0536000 に座する遺伝子と推定された. 当該遺伝子は, PhosphoMutase をコードしており, そのドメイン内にタンパク質構造に影響をあたえらるると考えられるトランジション変異が生じていることを明らかにした. これらの成果は, 飼料イネを育種する上での重要農業形質である低フィチン酸形質に関する重要な学術的知見であると同時に, 飼料米の遺伝子資源として有用性も示し, 飼料イネ開発に新しい可能性を切り開いた.

本研究の内容は, 「Selection of Novel Non-lethal, Low Phytic Acid Mutants and Evaluation of their Agronomic Traits, Mineral Compositions in Rice, *Oryza sativa*」と題し, JARQ 誌に受理されている. 本研究の学術的な意義ならびに申請者の十分な研究能力も評価できる. したがって, 本審査委員会は, 本学位論文に博士 (応用生命科学) 論文として価値あるものと認め, 「A: 優れた論文である」と評価する.