

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 農 学 ）	氏名	Dissanayaka Mudiyansele Samantha Bandara Dissanayaka
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目			
<p>Root growth plasticity and phosphorus remobilization in rice as adaptive mechanisms to phosphorus deficiency</p> <p>(根の生育の柔軟性とリン再転流によるイネのリン欠乏適応機構)</p>			
論文審査担当者			
主 査	教 授	和 崎	淳
審査委員	教 授	実 岡	寛 文
審査委員	教 授	中 坪	孝 之
審査委員	准教授	長 岡	俊 徳
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、イネのリン欠乏適応機構について根の生育の柔軟性とリンの再転流能が重要であることを示したものである。</p> <p>第1章は、General Introduction である。イネは世界的に主要作物であり、リン利用効率の向上が持続的食料生産に重要となることや、リン酸質肥料の使用量の削減が求められることなどの背景があり、その中でリン欠乏適応能の異なる二つのイネ品種を比較することでリンの再転流や根の生育の柔軟性に関わる形質を明らかにし、その分子機構や遺伝子領域を明らかにすることを目的としたことについて説明された。</p> <p>第2章は、リン酸施用量を異にする条件下でリン欠乏耐性の高い赤米（山形）と低リン耐性の低いコシヒカリを土壌で栽培し、生育やリンの再転流能について調査を行った。その結果、初期生育から開花期まで通して赤米では低リン条件でも生育が良好であり、リンが不足している条件下では下位葉から上位葉へのリンの再転流を高めることが明らかとなった。赤米のリン再転流能は作物の平均値よりもはるかに高く、貧栄養地域に自生する植物と同等であった。さらに、その再転流能の一部には、リン脂質を減らして糖脂質を増やすことによってリンを有効利用する「膜脂質の再構成」が重要であることを示した。また、赤米では根の生育が大きいことが示されるとともに、これが生育後期におけるリンのプールとなっている可能性も示唆された。</p> <p>第3章は、リン酸施用量を異にする条件下で赤米とコシヒカリを収穫期まで栽培し、収量パラメータを含めた調査を行った。収穫期においても赤米では根の生育が大きく、生育期間を通じて広い範囲からリンを吸収することが可能であることが示唆された。また、開花期までに示されたリンの再転流能は収穫期においても重要であり、リン欠乏処理による子実リン濃度の低下が赤米ではコシヒカリよりも抑制されていた。さらに、両品種ともリン欠乏処理によって子実収量は低下したものの、その割合は赤米で抑えられていた。これらのことから、赤米のもつ再転流能と根の生育の柔軟性はジャポニカ種のイネにとってリン欠乏条件下に適応し、収量を低下させないために極めて重要な形質であることが示された。</p> <p>第4章では、赤米のリン欠乏耐性を示す上で重要な遺伝子領域を同定するために、赤米とコシヒカリの掛け合わせ系統 F5 世代を材料として、その葉身長を指標としてリン欠乏</p>			

耐性の形質を評価し、次世代シーケンサーを用いた QTL-seq を行った。その結果、第 12 番染色体の末端に赤米特異的配列からなる低リン耐性に有用な遺伝子領域が同定され、これを qLPT-1 (QTL for Low-P Tolerance 1) と命名した。qLPT-1 領域にはこれまでに同定されている低リン耐性に関わる遺伝子は含まれておらず、新しい育種材料として重要な知見であることが示された。

本研究により、リン欠乏適応機構に優れる赤米は、古い器官から新しい器官へのリン再転流能が高いこと、根の生育が柔軟であることによりリン吸収能が高いことが示された。これらの形質は、収量にも寄与することから極めて重要な知見であると言える。さらに、この形質を示す重要な遺伝子領域の同定にも成功した。今後、この領域を DNA マーカー育種などに活用することでリン酸質肥料の施用量を抑制可能な新品種の育成などにつながることを期待される、農学的に極めて重要な成果である。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（農学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。