

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第212号	氏名	比嘉 中
学位審査委員	主査 副査 副査 副査	北村 美江 宮西 隆幸 山下樹三裕 山口 健一	
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>比嘉中氏は、2006年4月に長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に入学し、現在に至っている。同氏は、生産科学研究科に入学以降、環境科学を専攻して所定の単位を修得するとともに、植物の環境ストレスに対する応答の生理的解明とその環境修復への応用に関する研究に従事し、その成果を2009年12月に主論文「鉄欠乏下における <i>Hyoscyamus albus</i> 培養根のリボフラビン関連代謝の変動に関する研究」として完成させ、参考論文として、学位論文の印刷公表論文2編（うち審査付き論文2編）、その他の論文1編（うち審査付き論文0編）を付して、博士（学術）の学位の申請をした。長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、2009年12月16日の定例教授会において論文内容等を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を2010年2月17日の生産科学研究科教授会に報告した。</p> <p>地球規模の問題であるアルカリ土壌に植物が生育できず、砂漠化が進行する要因の1つが、植物の必須元素である鉄の欠乏である。本論文は、鉄欠乏耐性を持つ植物のモデル実験系を確立し、耐性機構の解明に取り組み、鉄欠乏耐性を示す根の呼吸が鉄十分下と欠乏下では異なる機構で働いていることを示したものである。</p> <p>序論で、植物の鉄の吸収機構と鉄欠乏を起こす背景を紹介し、鉄欠乏耐性植物育成の基礎となる耐性機構の解明の重要性と未解明な現状を述べ、本研究の目的を明確にした。第1章ではヒヨス培養根が鉄欠乏下でも生育可能であること、鉄欠乏時に一般的に見られる形態的变化を表すことから、<i>in vitro</i> モデル実験系としてふさわしいことを示した。また、生育時にリボフラビンを分泌する特徴を明らかにした。第2章では、全く機構が解明されていない鉄欠乏下での生長とリボフラビンの分泌との関連を探るために、プロトンポンプ阻害剤や有機酸、リボフラビンを培地に添加することで、生体内の代謝が変化した結果、リボフラビンの分泌が起きている可能性を提起した。第3章では、</p>			

第2章の結果で、生長とリボフラビンの分泌が相関していることから、生長に不可欠な呼吸に着目し、鉄の有無による呼吸活性を比較した。その結果、鉄欠乏下で呼吸が亢進すること、特に根端を含む分裂組織で活発であることを明らかにした。更に、好気呼吸に係るミトコンドリアの呼吸鎖電子伝達系には鉄イオンを多量に必要とするタンパクが多いことから、ここに変化がおきていると予想し、呼吸鎖電子伝達系の各構成タンパクに働く阻害剤を添加し、鉄欠乏下では鉄充分下とは異なる機構が働いていることを明らかにした。第4章では、鉄欠乏下で分泌されるリボフラビンが *de novo* 合成されたものか、結合型のフラビンの分解によるものかを検討した。リボフラビン生合成、および FMN/リボフラビン分解に関与する酵素遺伝子をクローニングし、遺伝子の発現を解析し、リボフラビンの分泌が *de novo* 合成の亢進によること、これは根端で顕著であることを明らかにした。総括では、以上の結果をまとめ、鉄欠乏下では効率的な ATP の合成に適した呼吸鎖電子伝達系へシフトすることを明らかにした。また、これらの構成タンパクのうち、鉄要求性の高いフラボタンパクが鉄欠乏下では機能しないためにリボフラビンの分泌が起きるといふ、新たな仮説を提案した。

学位審査委員会は本論文を、植物生理学の分野で有益な成果を示すとともに、将来的に環境修復や農業等への応用に貢献する可能性が大であり、博士（学術）の学位に値するものとして、合格と判定した。