

学位論文審査の結果の要旨

氏名	蕪木 絵実
審査委員	主査 藤山 英保 (印) 副査 山本 定博 (印) 副査 山田 智 (印) 副査 増永 二之 (印) 副査 実岡 寛文 (印)
題目	好塩性植物フダンソウ (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i> L.) のナトリウム応答に関する研究 - ナトリウムが硝酸の吸収と代謝、および生育に及ぼす影響 -
審査結果の要旨 (2, 000字以内)	
<p>学位申請者は、ナトリウムイオン (Na^+) とフダンソウの好塩性との関わりを明らかにすることを目的とし、フダンソウの硝酸イオン (NO_3^-) 吸収や代謝、および生育に及ぼす Na^+の影響に関する研究を行った。</p> <p>申請者は①フダンソウの根から葉への NO_3^- 輸送、②NO_3^-の代謝、③フダンソウの生育促進、の Na^+との関わりを明らかにするために3つの実験を行った。</p> <p>一般植物の細胞内カリウムイオン (K^+) 濃度と NO_3^-濃度との間には相関関係がみとめられており、K^+が NO_3^-の根から葉への輸送を促進することが分かっている。そこで申請者は、実験①において根と葉内 NO_3^-濃度における K^+と Na^+の影響を比較検討するとともに、導管液中の NO_3^-濃度と Na^+との関係を確認したところ、根から葉への NO_3^-輸送率は K 処理区よりも Na 処理区で有意に高かったこと、導管液中の NO_3^-濃度は処理開始からわずか2~4時間後には Na 処理区で最も高かったこと、そして導管液中の Na^+濃度と NO_3^-濃度の間に有意は正の相関関係があることを明らかにしている。その結果、好塩性植物フダンソウでは、K^+ではなく Na^+によって、根から葉への NO_3^-輸送が促進されるという新たな知見が得られた。</p> <p>フダンソウを含め、多くの好塩性植物は耐塩性の強い植物として分類されることが多い。申請者は実験②において、Na^+が NO_3^-の吸収・輸送と代謝に及ぼす影響を明らかにするとともに、それらをフダンソウと耐塩性強のオオムギとで比較することで、好塩性と耐塩性の違いをより明確にしようとした。オオムギでは、葉の K^+濃度と NO_3^-濃度との間に相関関係がみとめられ、一般植物でも報告されている結果が得られたのに対し、フダンソウでは Na^+濃度と NO_3^-濃度の間に正の相関関係がみられ、K^+濃度と NO_3^-濃度の間には負の相関関係がみとめられた。また、NO_3^-の代謝について、硝酸還元酵素 (NR) 活性を測定したところ、オオムギでは Na^+の添加によって NR 活性が低下したのに対し、フダ</p>	

ソウでは NR 活性が上昇していた。このことについて申請者は、フダンソウでは NR の基質である NO_3^- の葉への輸送が促進されたことが NR 活性上昇の原因であると推察している。このように、好塩性植物と耐塩性強の植物とで、 NO_3^- の吸収・輸送と代謝が全く異なっていたことは非常に興味深い結果であり、申請者はこの Na^+ による NO_3^- の吸収・輸送促進が好塩性メカニズムの一つであると示唆している。

実験③において、申請者は Na^+ によるフダンソウの生育促進メカニズムを明らかにするため、K 処理区と Na 処理区でのフダンソウの生育を確認した。乾物重や水分含有率は Na 処理区で K 処理区よりも高い値を示し、特に水分状態は Na^+ 濃度の高い区で最適な値を示した。また、フダンソウの葉の浸透ポテンシャルの維持には Na^+ が最も寄与していることを確認しており、申請者は、体内に多量の Na^+ を蓄積することで吸水量が増加し、その結果膨圧が上昇することでフダンソウの細胞伸張が起こると結論付けている。さらに、フダンソウの光合成速度においても Na 処理区で K 処理区よりも高く、光合成速度と乾物重の間には相関関係がみとめられていた。また、葉の NO_3^- 濃度も同様に Na 処理区で K 処理区よりも高い値を示していた。窒素は植物の光合成活性に大きく影響することから、申請者は、フダンソウでは Na^+ によって葉に多く NO_3^- が蓄積され、光合成が活性化されることで生育が促進すると推察している。

本研究のまとめとして、培地に Na^+ を添加することでまず Na^+ の吸収が促進し、その Na^+ を利用して① NO_3^- の吸収・輸送・代謝が促進され、その結果光合成速度も上昇し、フダンソウの生育が促進すること、さらに②多量の Na^+ を蓄積することで吸水量が増加し、その結果生まれた膨圧によってフダンソウの細胞伸張が起こる、という二つのプロセスが、フダンソウの Na^+ による生育促進に関わっていると、申請者は結論付けている。また、これらの効果は K^+ では得られず、 Na^+ 特有の効果であることが示されており、非常に興味深い。

以上のように、本研究は植物の好塩性研究に新たな知見を提供し、中生植物の分子育種といった応用研究の分野にも大いに貢献する可能性があり、博士（農学）の学位に値する業績と判断される。