

氏名	AHMAD ABDOLZADEH
授与した学位	博士
専攻分野の名称	学術
学位授与番号	博甲第1752号
学位授与の日付	平成10年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	A Study on the relationship between NaCl tolerance and nitrogen source of several plants 数種の植物におけるNaCl耐性と窒素源の関係に関する研究
論文審査委員	教授 千葉 喬三 教授 黒田 俊郎 教授 稲葉 昭次 教授 高木 茂明 教授 多田 幹郎

学位論文内容の要旨

高等植物が根系から吸収できる窒素の主な形態には NO_3^- と NH_4^+ があり、その他の必須元素の多くがカチオンのかたちで吸収される点と異なっている。また、炭酸ガス同化作用と同様に窒素同化は生命維持の鍵となっている。しかし、これまで耐塩性機構について多くの研究が行われてきたにも関わらず、それらが利用可能な窒素源の違いによりどのような影響を受けるかについての知見は非常に乏しい。

本研究は、無機元素の吸収と植物内での転流および窒素同化から利用可能な窒素源の違いが耐塩性機構におよぼす影響を解明することを目的とするものであり、その概要は以下のとおりである。

樹体各部から同時採取した導管、師管液の溶存物質および植物内蓄積量の変化をもとに無機イオンと窒素の根系からの吸収と植物内における転流モデルを構築し、さらに窒素については安定同位体トレーサーを用いてこのモデルの検証を行った。その結果、キョウチクトウではナトリウム処理により K^+ の吸収と転流が減少するが、その変化には窒素源による差異が認められないことが明らかになった。しかし、窒素源が NO_3^- -Nの場合、ナトリウム処理にともない樹体内での Mg^{2+} 転流と循環が減少することと、吸収された Na^+ が根系に蓄積されシュートへの転流増加は抑制されることが判明した。このような変化は NH_4^+ -Nを窒素源とした場合には全く認められず、ナトリウムストレスに対する適応反応の違いであると考えられた。このことは根系での Na^+ 吸収と排除機構にもつばら関心が持たれてきた耐塩性機構に、無機イオンの導管-師管を通じた循環系が大きく関与することを示すものである。さらに、窒素源が NO_3^- -Nの場合には、ナトリウム処理にともない根系の硝酸還元酵素活性は増加し、シュートのアミノ酸合成酵素活性にもほとんど影響が認められないことが明らかになった。これより NH_4^+ -Nに比べて NO_3^- -Nの吸収がナトリウムストレス条件下での窒素代謝にも有利となることを明確に示し、耐塩性機構に利用可能な窒素源の違いが大きく反映することを説明した。これらの成果は、塩類集積地域の荒廃地緑化において施肥管理上の貴重な知見を与えるものである。

論文審査結果の要旨

半乾燥地における荒廃地緑化にとって土壌の塩類集積は最も深刻な問題のひとつであり、緑化樹木類の耐塩性メカニズム解明に関する研究が多く行われている。しかし、これまで耐塩性メカニズムについては、もっぱら根系からの Na^+ 吸収と排除機構ならびに細胞レベルでの耐性機構解明に関心が持たれてきた。本研究はキョウチクトウ (*Nerium oleander*) および数種の牧草類について、利用可能な窒素源が異なる条件下で NaCl ストレスを与えたのち、植物各部から同時に採取した道管、師管樹液の溶存物質と元素蓄積に関する詳細な定量解析を行い、無機イオンの吸収と転流に関する独自のモデルを構築した。さらに窒素代謝に関与する酵素活性ならびに構築された転流モデルを用いて、利用可能な窒素源が異なる場合の耐塩性メカニズム解明を行った。

その結果、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ を窒素源とする場合には、 NaCl 条件下において根系での Na^+ 蓄積にともなうアミノ酸合成酵素活性の低下によってアンモニアイオンが根系に蓄積するために成長が阻害されることを明らかにした。これに対して窒素源が $\text{NO}_3^+\text{-N}$ の場合、 NaCl 条件下で吸収された無機イオンの循環システムを変化させることで浸透圧の調整がはかられ、 NaCl ストレスの影響を回避できる耐性メカニズムがあることを明らかにした。

本研究は、維管束内の導管・師管における物質動態をモデル化することにより、窒素源と耐塩性の関連性についてはじめて定量的に解明することに成功した。本研究の成果は植物生理学上新たな知見を得たばかりでなく、応用的にも塩類集積地域における荒廃地緑化に際して有用な示唆を与えるものである。よって本学位審査会は、本論文が博士（学術）の学位論文に値すると判定した。