【260】

氏名	張　藝　潔
授与した学位	博　　士
専攻分野の名称	農　　学
学位授与番号	博　甲　第　1919号
学位授与の日付	平成11年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生物資源科学専攻 （学位規則第4条第1項該当）
学位論文の題目	Mechanisms of Aluminum-Induced Iron Chlorosis in Wheat (*Triticum aestivum*) （小麦におけるアルミニウム誘導鉄クロロシスの機構について）
論文審査委員	教授 松本　英明　教授 笠毛　邦弘　教授 木村　和義

学位論文内容の要旨

本研究は高等植物においてアルミニウム（Al）で誘導されるクロロシス現象の機構を解明する目的で、イネ科単子葉植物である小麦を材料とし、Alが小麦の鉄獲得戦略の各段階、すなわち根端におけるデオキシムギネ酸（DMA）の生合成、根端からDMAの分泌、分泌されたDMAによる根圏の不溶性鉄の可溶化と根中へのDMA一鉄の結合体の取り込みにどう影響するかを調べた。

DMAの分泌は日周性という特徴があり、DMAの生合成は、昼の12時から翌日の9時までのAl処理（処理液は100 μM $AlCl_3$ と0.5 mM $CaCl_2$ の水溶液をpH 4.5 に調整したもの）によって、90%減少した。タイムコースでみると、処理時間わずか3時間で DMA の合成量が約50%減少した。昼の9時から12時までの分泌時間帯にAl処理をすると、DMAの分泌は50%抑制された。ATP合成酵素阻害剤 DCCDと脱共役剤 DNPがDMA分泌を阻害した結果と、K^+ チャンネルインヒビターのTEAとBa^{2+}がDMA分泌を抑制したことから、Alの阻害作用としてATPase活性を阻害すること、またK^+チャンネルを阻害することによってDMAの分泌を抑制する可能性が考えられる。吸光度スペクトルおよびNMRを用いて分析すると、AlはDMAと直接錯体を形成しないことが明らかになった。DMA一鉄錯体の吸収は100 μM $AlCl_3$ で処理すると、6時間後に初めて阻害効果が見られ、しかもAl濃度が20 μM以下では抑制効果がないことから、DMA一鉄錯体の取り込みの低下は根がAlより傷害を受けてから現れる二次的なものと考えられる。

論文審査結果の要旨

本研究は高等植物においてアルミニウム（Al）で誘導されるクロロシス現象の機構を解明する目的で、イネ科単子葉植物である小麦を材料とし、Alが小麦の鉄獲得戦略の各段階、すなわち根端におけるデオキシムギネ酸（DMA）の生合成、根端からのDMAの分泌、分泌されたDMAによる根圏の不溶性鉄の可溶化と根中へのDMA一鉄結合体の取り込みにどう影響するかを調べたものである。

DMAの分泌は日周性という特徴があり、DMAの生合成は、昼の12時から翌日の9時までのAl処理（処理液は100μM $AlCl_3$と0.5mM $CaCl_2$の水溶液をpH4.5に調整したもの）によって、90％減少した。タイムコースでみると、処理時間わずか3時間でDMAの合成量が約50％減少した。昼の9時から12時までの分泌時間帯にAl処理をすると、DMAの分泌は50％抑制された。ATP合成酵素阻害剤DCCDと脱共役剤DNPがDMA分泌を阻害した結果と、K^+チャンネルインヒビターのTEAとBa^{2+}がDMA分泌を抑制したことから、Alの阻害作用としてATPase活性を阻害すること、またK^+チャンネルを阻害することによってDMAの分泌を抑制する可能性を示唆した。吸光度スペクトルおよびNMRを用いて分析するとAlはDMAと直接錯体を形成しないことが明らかになった。DMA一鉄錯体の吸収は100μM $AlCl_3$で処理すると、6時間後に初めて阻害効果が見られの、しかもAl濃度が20μM以下では抑制効果がないことから、DMA一鉄錯体の取り込みの低下は根がAlにより傷害を受けてから現れる二次的なものであることを明らかにした。

以上の結果はイネ科植物の鉄吸収機構、すなわち戦略IIのAlによる傷害を始めて明らかにしたものである。得られた知見は、この分野の研究に新たな展開をもたらすものであり高く評価される。

本論文の内容、論文発表会、参考論文を総合的に審査した結果、本論文は博士（農学）の学位に値するものと認められる。