

植物種の違いが根圏に施肥された窒素の吸収および損失に与える影響

富樫 雅章

【目的】水田土壌における窒素損失の主要因は硝化-脱窒である。水田土壌中の硝化-脱窒は土壌表層および水稲根圏で生じる。このうち根圏での硝化-脱窒は、植物が窒素を吸収する限り避けることができない。水稲が根圏を通して効率的に窒素を吸収することは、施肥効率を高める上で重要な課題となる。一方、湿地に生育する植物種間で破生通気組織の違いがみられる。湿生植物は破生通気組織を通して根近傍に酸素を供給し、根圏土壌の酸化還元状態に影響を与える。このため、植物種間で根圏での窒素の挙動が異なる可能性がある。現在の水稲栽培品種よりも根圏を通して効率的に窒素を吸収する植物が明らかとなった場合、施肥効率の高い栽培方法および品種育成において貴重な情報あるいは遺伝資源となる可能性がある。一方、湿生植物の根からの酸素放出量は地上部乾物重の増加にともなって増大することが報告されている。このことは、同一植物内でも地上部乾物重の違いにより根圏での窒素の挙動が異なる可能性を示している。根圏に施肥された窒素の挙動を植物種間で比較する場合には乾物重も考慮する必要がある。本研究では、5種類の湿生植物を用いて、乾物重および植物種が根圏におけるアンモニア態窒素および硝酸態窒素の挙動に与える影響について検討した。

【材料と方法】供試植物種：水稲 (*Oryza sativa* L. cv. はえぬき)、タイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* var. *oryzicola*)、コナギ (*Monochoria vaginalis*)、クサネム (*Aeschynomene indica* L.) およびタマガヤツリ (*Cyperus difformis* L.)。栽培方法：50ml ポットに風乾土 45g を充填・湛水し、各植物種で異なる生重の個体を移植した後、人工気象室内で常時湛水栽培。窒素損失量 = 施肥窒素量 - (植物体 ^{15}N 量 + 土壌中固定 ^{15}N 量 + 土壌中無機態 ^{15}N 量)。(1) ^{15}N ラベル硫酸水溶液 6mgNpot^{-1} を土壌表層から 6.5cm の部位に注入施肥。試料採取日：*Oryza* および *Echinochloa* は施肥 15 日後、*Monochoria* および *Cyperus* は施肥 14 日後、*Aeschynomene* は施肥 22 日後。(2) ^{15}N ラベル硝酸カリウム水溶液 6mgNpot^{-1} を土壌表層から 6.5cm の部位に注入施肥。試料採取日：施肥 14 日後。【結果】(1) アンモニア態窒素を施肥した場合には、いずれの植物種においても乾物重の違いに関わらず、植物体 ^{15}N 量、土壌中固定 ^{15}N 量および窒素損失量に違いはみられなかった。一方、植物種間を比較すると、植物体 ^{15}N 量は *Cyperus*、*Oryza* および *Monochoria* が高く、窒素損失量では *Oryza* が最も低くなった。(2) 硝酸態窒素を施肥した場合には、いずれの植物種においても乾物重の増加にともない植物体 ^{15}N 量が増加し、窒素損失量が減少した。一方、各植物の乾物重当たり硝酸態窒素吸収量の割合を比較すると、*Monochoria* が *Echinochloa* および *Aeschynomene*、*Cyperus* よりも高かったが、*Oryza* はいずれの植物種とも差がみられなかった。以上の結果から根圏に施肥された窒素の挙動を推定すると、湛水条件下において *Cyperus* および *Oryza* はアンモニア態窒素を効率的に吸収することで窒素吸収量を増大させる植物であるのに対し、*Monochoria* では根圏で生成された硝酸態窒素を効率的に吸収することで窒素吸収量を増大させる植物であることが示唆された。