

403. 水稻生育初期における土壌への窒素供給が根圏での窒素損失に及ぼす影響

栽培土壌学分野 佐々木 智昭

【目的】水稻栽培では、茎数確保のため水稻生育初期に基肥窒素が施用される。水稻生育初期では水稻による窒素吸収量が少ないため、施肥窒素の多くがアンモニア揮散、溶脱、流亡及び硝化-脱窒によって損失する。このうち、硝化-脱窒は日本の水田土壌における主な窒素損失要因である。水田での硝化-脱窒は、土壌表層及び水稻根圏に形成される酸化層においてアンモニア態窒素が硝化され、生成された硝酸態窒素が還元層に移行し脱窒することで生じる。水田での硝化-脱窒による窒素損失量は硝化速度によって制御されることが知られている。一方、水稻根圏では吸収、土壌固定及び硝化のそれぞれの反応間で土壌中のアンモニア態窒素をめぐる競合が生じている。このうち水稻の吸収は硝化反応よりも優先してアンモニア態窒素を利用すると推察されている。また、土壌中のアンモニア態窒素濃度によって、水稻による吸収、微生物による固定や硝化に利用される窒素量が異なると推察されている。そこで、水稻生育初期における土壌へのアンモニア態窒素供給量及び速度が根圏での窒素損失量に及ぼす影響について検討した。【材料と方法】供試土壌：山形大学付属高坂農場。供試品種：はえぬき。栽培方法：50mL容のプラスチック製試験管に稚苗3本一株として移植し、常時湛水栽培した。実験1. $3\text{-}15\text{mg}^{15}\text{N}\cdot\text{tube}^{-1}$ ($60\text{-}300\text{kgN}\cdot\text{ha}^{-1}$ 水準)の多窒素条件で5処理を設定した。移植14日後に土壌表層から6.5cmの地点に試験管側面から ^{15}N 硫酸溶液を注入施肥した。実験2. $1\text{-}4\text{mg}^{15}\text{N}\cdot\text{tube}^{-1}$ ($20\text{-}80\text{kgN}\cdot\text{ha}^{-1}$ 水準)の少窒素条件で4処理を設定し、同様に ^{15}N を施用した。実験3. $5\text{mg}^{15}\text{N}\cdot\text{tube}^{-1}$ 条件で分施肥回数が1、2、5及び10回の4処理区を設定し、移植14-23日後に ^{15}N を施用した。【結果】実験1. より、多窒素条件において水稻根圏での窒素損失量は窒素施用量が多いほど増加した。しかし、窒素施用量に占める根圏での窒素損失量の割合はいずれの窒素施用量においても7-12%であった。いずれの窒素施用量においても根圏での窒素損失速度及び窒素吸収速度が同じであったため、根圏での窒素損失割合が施用量にかかわらず一定であったと考えられた。実験2. より、少窒素条件において水稻根圏での窒素損失量は窒素施用量が多いほど増加した。しかし、窒素施用量に占める根圏での窒素損失量の割合はいずれの窒素施用量においても8-11%であった。実験3. より、分施肥回数が異なっても根圏での窒素損失量及び窒素施用量に占める根圏での窒素損失量の割合は同じであった。以上のことから、水稻生育初期において土壌中のアンモニア態窒素量が根圏での窒素損失量を決定することが示唆された。また、アンモニア態窒素供給量及び供給速度が根圏での窒素損失割合に影響を及ぼさないことが示唆された(図)。

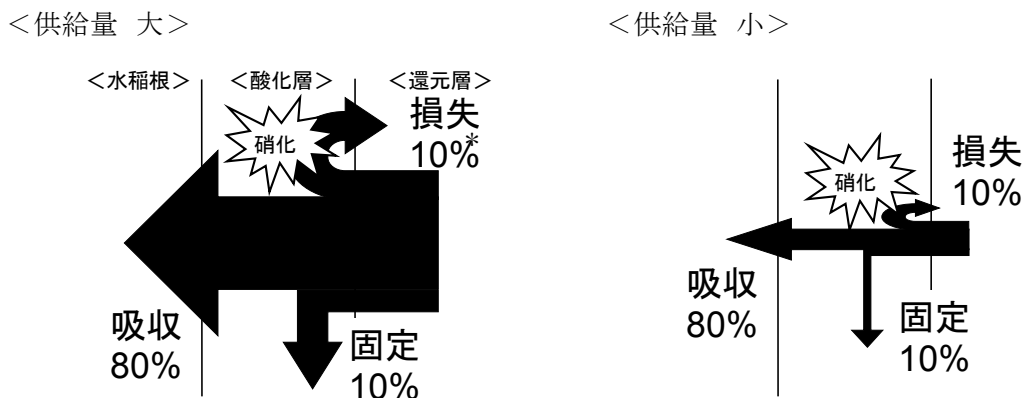


図. アンモニア態窒素供給量と根圏での窒素動態の関係

* 窒素供給量に占める割合