

# 根の吸水と形態変化を考慮した土中の窒素移動モデル

505132 小竹 賢 (土壌圏循環学教育研究分野)

**はじめに** 作物生産に重要な養分である土中の窒素移動を考えると、植物根による水、窒素成分の吸収を考慮したモデルが必要である。本研究では、有機態窒素(Org-N)、アンモニア態窒素(NH<sub>4</sub>-N)、硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)の形態変化を1次反応式で近似した土中の窒素移動モデルに植物根による窒素成分の吸収を加えたモデル(図-1.)を用いて、畑土と水田土の様々な条件下における窒素移動の数値シミュレーションを行った。

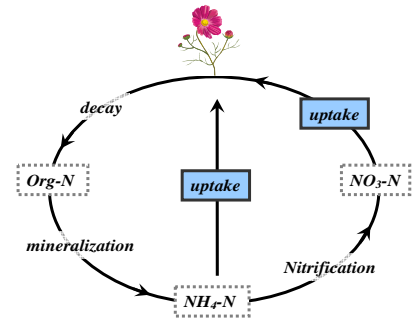


図-1. 根による窒素成分吸収を考慮した窒素移動モデル

**方法** 畑土では、砂質ロームに Org-N を含む液体肥料を 720 時間に標準的な施肥基準 200kg ha<sup>-1</sup>となる濃度で与え、根の吸水にはタバコのデータを用いた。水田土では、シルト質粘土に Org-NとNH<sub>4</sub>-Nの液肥を720時間にそれぞれ化学肥料の施肥基準の 29kg ha<sup>-1</sup>となる濃度として与え、稲を想定した根の吸水データを用いた。土層の深さは 50cm, 下端境界条件は濃度勾配ゼロ, 各態窒素の初期濃度はゼロ, 計算時間は 720 時間とした。反応速度定数, 吸着の分配係数などのパラメータ値は文献値を用いた。硝酸の土への吸着は生じないと仮定して分配係数  $K_d = 0$ , 水田の還元層では硝化が生じないと仮定して分解定数  $k_{nit} = 0$  とし, また還元層における脱窒を大きく与えた。根密度は, 地表面から深さ 25cm まで直線的に減少する分布とし, 根は NH<sub>4</sub>-N と NO<sub>3</sub>-N を吸収し, Org-N は吸収しないと仮定した。計算には土中の水分溶質移動予測汎用プログラムである HYDRUS-1D を用いた。

**結果と考察** 図-2.は, 根の有無による畑と水田における水溶態濃度と吸着態濃度の和である Org-N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N 全濃度分布である。根は Org-N を吸収しないので畑, 水田とも根の有無による違いが小さい。

根が吸収する NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N は下層で違いが出た。畑では全酸化層なので脱窒が行なわれず硝酸流出が起こるが, 根の窒素吸収を含むと流出が抑制される。一方, 水田では根の吸水により NH<sub>4</sub>-N 濃度が低下し, NO<sub>3</sub>-N の下方浸透が遅れる。本研究で, 異なる蒸散量, 根の分布形状, 土性, 養分吸収係数などについて計算を行ない, 各種要因の土中の窒素移動に及ぼす影響を整理した。養分吸収については, 窒素成分の吸水による受動的吸収に加えて, 能動的吸収を実測データに基づきモデル化することが今後の課題である。

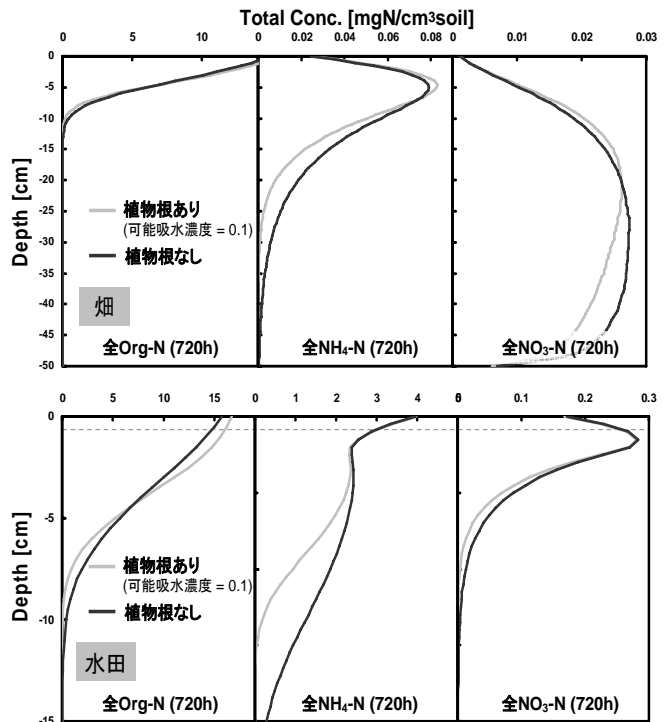


図-2. 植物根の有無による720h後の各態窒素の濃度分布の違い