

蒸発にともなう畑および水田土中の無機態窒素の挙動

511139 中西真紀 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 農地の土中水分量は、蒸発や降雨により絶えず変化する。この際、土中の窒素は土粒子に吸脱着し、あるいは無機化や硝化、脱窒などの微生物活動により態を変える。しかし土中水の移動が窒素の態の変化速度に与える影響や、その時の各態の再分布過程についてはよく分かっていない。そこで、蒸発による水移動が土中の無機態窒素の挙動に与える影響を明らかにすることを目的にカラム実験を行い、土中の窒素各態の分布とその変化を観察した。

試料と方法 三重大学附属農場の畑と水田の表土に、乾土 120 g に 1 g の CaCO_3 を加え、5 cm 高のステンレス円筒に乾燥密度 1.2 g/cm^3 で詰めた。試料を下端から $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 水溶液 (0, 0.1 mol-N/L) で上端まで飽和させた後、給水を止め 9 日間静置した。蒸発の有無で 2 通りの実験を行った。0, 3, 9 d 後に、表面から 0–0.5, 0.5–1.0, 2.5–3.0, 4.5–5.0 cm 深の土を採取した。 NH_4^+ を KCl で、 NO_2^- , NO_3^- を純水で抽出し各態の濃度を吸光光度計で測定した。この際、深さ毎に土の含水比と pH も測定した。すべての実験は 22°C の恒温室で行った。

結果と考察 0.1 mol-N/L の NH_4^+ 水溶液を加え蒸発させた畑土の含水率、 NH_4^+ 、 NO_3^- の分布を図 1 に示す。蒸発にともない、含水率は飽和から 0.1 近くまで低下した。この際、含水率は常に深さ方向に均一だった。図 1 (b) の × 印は水溶液中の NH_4^+ が土に吸着されず飽和した時の分布である。 NH_4^+ は、0 d では下層に多く分布した。また、3 d までに各層で増加したが、3–9 d で増加速度が低下した。 NH_4^+ の下層での吸着と低濃度の溶液の上昇、および有機化が 0 d の分布の要因と考えられる。有機物の無機化により増加した NH_4^+ も、吸着により上方への移動が妨げられたと考えられる。3–9 d の NH_4^+ 増加速度の低下は硝化が活発に行われた結果であろう。 NO_3^- は 3–9 d で増加し、表面に多く分布した (図 1 (c))。硝化により生成した NO_3^- が水とともに上層に移動したと考えられる。蒸発させない場合と比べると、蒸発させた場合は NH_4^+ や NO_3^- の増加が顕著だった。蒸発により土中に酸素が供給され、好気性微生物による無機化や硝化が活発になったためと考えられる。0 mol-N/L の水溶液を加え蒸発させた畑土では有機化や無機化は見られず、硝化量はわずかだった。

水田土では硝化が見られず、蒸発する場合は無機化が抑制された。一年の大半が嫌気的な水田土には畑土に比べ無機化を行う条件的嫌気性菌の生息数が少なく、硝化を行う絶対的好気性菌が特に少ないためと考えられる。

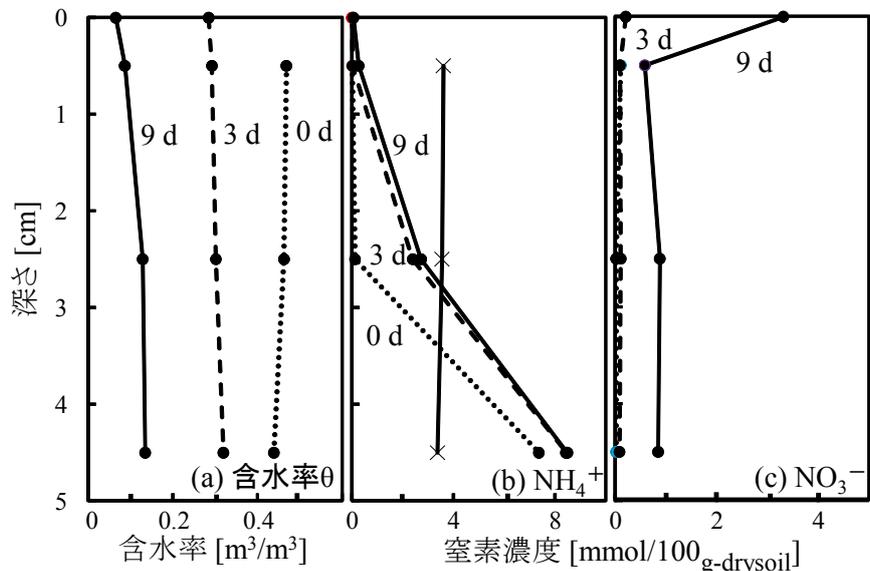


図1 含水率、 NH_4^+ 、 NO_3^- 分布