

水はけの異なる水田土中の酸化還元電位とアンモニア態窒素の挙動

514159 山田亜香理（土壌圏循環学教育研究分野）

はじめに 水田土壌の還元は湛水による酸素の遮断や有機物分解により進行する。水田土壌の NH_4^+ 分布は施肥やイネの吸収、吸着や還元に伴うイオン交換、浸透水による流下により変動する。本研究では、こうした還元や NH_4^+ の挙動の要因の検討を目的に野外観測とポット実験を行った。

試料と方法 三重大学内の隣接する2つの水はけが異なる水田において、飼料イネ(たちすずか)栽培中の2017年5月16日～10月25日の期間、田面水と土壌中1、6、11、16 cm 深の酸化還元電位 Eh、pH、地温、含水率、溶存イオン濃度を水分・施肥管理状況やイネの草丈とともに観測した。その後、水田土壌を採取、2 mm 篩別し、水田と同じ乾燥密度で 1/5000 a ワグネルポットに詰めた。この際、水田同様の分量の高度化成肥料を加えたポット、0.5 g/100 g_{soil} のグルコースを加えたポット、無施肥のポットを作成した。そして 25°C、12 時間日長、2 cm 湛水、排水無しの条件下で飼料イネを 50 日間栽培し、土中の Eh、pH、溶存イオン濃度の変化を全炭素、全窒素量とともに測定した。

結果と考察 図1に、水はけの悪い水田 A と良い水田 B のイネの草丈、Eh、 NH_4^+ 濃度(全量)の経時変化を示す。Eh、 NH_4^+ 濃度は、深さによる大きな違いが見られなかったため、図には平均値を示した。2つの水田とポットではイネの草丈に違いは見られなかった。水田 A では湛水すると、Eh は急激に低下し -200 mV に、pH は上昇し 8~8.5 になった。間断灌漑時には、地表からの酸素の供給によって、Eh は上昇し 400 mV 以上になった。また、Eh が 400 mV 以上となる気相率には閾値(0.03 ~0.1 m³/m³)があると分かった。水田 B では水田 A と同様に、湛水初期に Eh が急激に低下したが、Eh は約 0 mV と高かった。過剰な水はけにより湛水が保たれにくく、還元の進行が不十分であったと考えられる。また、ポット実験で 2 mm 以上の有機物を取り除くことで初期の還元が抑制されたことから、水田 A と B の初期有機物量の違いも Eh 低下の違いに影響を及ぼしたと考えられる。水田 A の NH_4^+ は 1 mmol/L_{soil} を維持した後に減少し 100 日間で消失した。水田 B の NH_4^+ は初期に濃度が急激に減少し 60 日間で消失した。ポット実験では 50 日間のイネの NH_4^+ 吸収量は 0.27 mmol/L_{soil} であり、還元の進行に伴い NH_4^+ の吸着態に対する溶存態の割合の増加も見られたことから、両水田の NH_4^+ の濃度変化の違いの主要因は地下への流出の違いと考えられる。

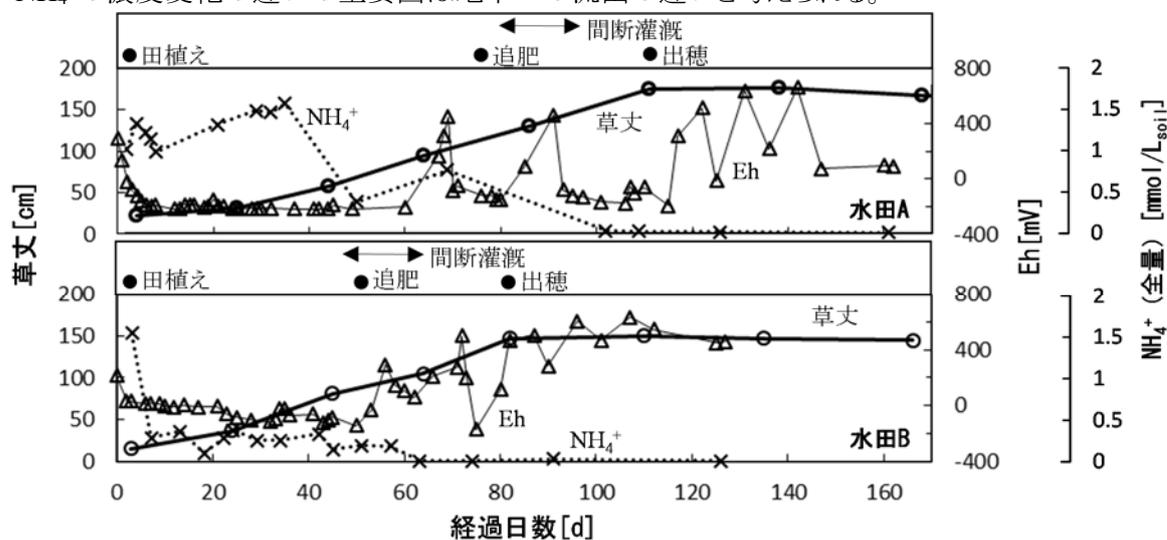


図1 水田A、Bにおける草丈、Ehと NH_4^+ 濃度の各深さの平均値