

2種の畑土中の窒素動態

512144 中本愛美（土壌圏循環学教育研究分野）

はじめに 無機態窒素の畑地からの流出による地下水汚染や、大気中への放出による温暖化を低減するには土中の有機態窒素や NH_4^+ の態の変化と土への吸脱着に加え、 NO_3^- の動態を理解する必要がある。 NO_3^- が畑土中を浸透する流路や土からの流出特性は、土壌構造や pH、イオン交換、土中に含まれる他のイオンの影響によって異なると考えられているが、その詳細はよく分かっていない。そこで本研究では、非黒ボク土と黒ボク土に NO_3^- 溶液を浸透し、その流路と流出特性を明らかにすることを目的とした。

試料と方法 三重大学附属農場と岩手大学附属農場の畑土（非黒ボク土と黒ボク土）を試料とした。内径 5 cm、高さ 5 cm のアクリルカラムに乾燥密度をそれぞれ、 $1.2, 0.9 \text{ g/cm}^3$ で均一に詰めた。試料下端の中心から純水を 15 cm/d で飽和浸透し、上端から排水した。排液の NO_3^- 濃度が 0 になった後、流入液を純水で作成した 0.02 mol/L の KNO_3 溶液、または HCl で pH4 に調整した同濃度の KNO_3 溶液に切り替え、排液の NO_3^- 濃度、pH、EC を測定した。排液と流入液の NO_3^- 濃度が一致した時点で、土を 1 cm 深間隔で切り分けた。深さごとの含水比と、土の中心あるいは全面から採集した土中の NO_3^- 濃度を測定した。本実験は 25°C の恒温室で行い、 NO_3^- の濃度測定はカドミウム還元法により、吸光光度計 DR6000 で行った。

結果と考察 流入液濃度 (C_0) に対する排液濃度 (C) を C/C_0 とする。 $C/C_0=1$ は流入液濃度と排液濃度が一致したことを表す。 NO_3^- の土壌中での分布は、中心部で土を採取した場合、どの深さにおいても $C/C_0 \approx 1$ だった。一方、全面で土を採取した場合、 C/C_0 は流入口でおおよそ 0.7 であり、排出口に行くにつれ 1 に近づいた。また、 NO_3^- の分布に非黒ボク土と黒ボク土の差は見られなかった。これより、 NO_3^- の土壌中での浸透は土質によらず、流入口から徐々に周囲に広がるように流れていき、土中で均一に混合するのに 5 cm 程度の深さを要すると考えられる。次に、図 1 に排液の NO_3^- 濃度を示す。PV はカラム内の全水分量を 1 PV とした積算流出量であり、カラム内の水が何回交換されたかを表す。純水で作成した KNO_3 溶液を浸透した場合は、非黒ボク土では 1 PV で C/C_0 が 0.6、2 PV で 1 に達した。黒ボク土では C/C_0 が 1 に到達するのに 3 PV 以上を要した。非黒ボク土に比べ、黒ボク土からの NO_3^- の流出は遅いといえる。

これは、黒ボク土と非黒ボク土中の溶質分散や陰イオン吸着特性の違いによると思われる。HCl で調整した KNO_3 溶液を浸透した場合、非黒ボク土では HCl を含まない場合とほぼ同様の C/C_0 曲線が得られた。黒ボク土では、曲線の立ち上がりが高く、1.5 PV で 1 に到達した。HCl を浸透水に含む場合、黒ボク土の NO_3^- 流出が早まったのは HCl により黒ボク土の土壌構造が変化したためか、 Cl^- による NO_3^- の脱着によると思われる。

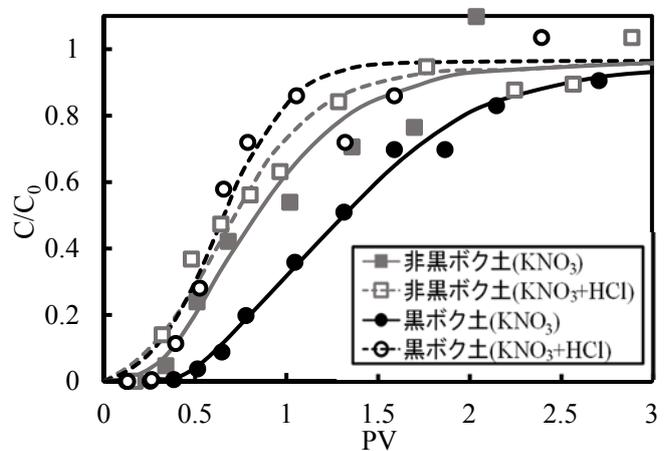


図 1 排液の NO_3^- 濃度