

吸着性陰イオンを用いた黒ボク畑圃場への正味浸水量の推定： 1992～'95年の比較

小財 伸・加藤英孝¹⁾ (熊本県農業研究センター¹⁾ 農業環境技術研究所)

Nobiru KOZAI and Hidetaka KATOU: Estimating Net Cumulative Infiltration into a High-humic Andosol Field from Reactive Anion Transport: A Comparison of Results for 1992—1995

黒ボク土では陰イオン吸着のために Cl⁻, NO₃⁻等の移動は水の移動に対して遅れるが、遅れの程度は吸着量が溶液濃度に依存することを考慮すれば、ほぼ定量的に予測できる¹⁾。前報²⁾ではこのことを利用して、CaCl₂溶液を散布した黒ボク畑圃場の土壌断面内の Cl⁻含量と水分分布の経時的变化から、1992年5月以降1年間にわたって期間ごとの正味の浸水量を推定した。

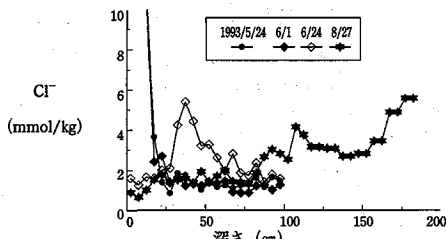
ここでは、その後引き続きこの方法により異なる気象条件下での正味の浸水量を推定した結果について報告する。

1. 実験方法

熊本県農業研究センター畑圃場 (厚層多腐植質黒ボク土) に1992年5月 (0.1M および 1M CaCl₂) に引き続き、'93年5月、同9月および'94年4月にそれぞれ0.1M, 0.1M および 0.15M CaCl₂ 溶液 15mm を散布し、1992年5月～'93年5月、'93年5月～同8月、'93年9月～'94年8月、'94年4月～'95年2月の間の正味浸水量を推定した。土壌採取および土壌中の陰イオン含量の定量は前報²⁾に準じて行い、正味の浸水量 I (m) は次式により求めた：

$$I = \int_0^s \theta [1 + K_D (\rho / \theta)] ds^*$$

ここで、 θ は体積含水率 (m³m⁻³)、 ρ はかさ密度 (kgm⁻³)、 K_D は深さ s* (m) に濃度ピークが位置する時の Cl⁻ の分配係数 (m³kg⁻¹)。また Cl⁻ 吸着は Langmuir の式に従い、最大吸着量 Qmax は土壌中の SO₄²⁻ 含量に比例するものとした。なお期間内の栽培作物はチンゲンサイ、ハクサイ ('92年5月～'93年5月) およびキャベツ、ハクサイ (他の期間) であり降水量は順に 1276 mm, 2080mm, 901mm および 638mm であった。



第1図 土壌断面内Cl⁻分布の推移 (1993年5～8月)

第1表 黒ボク畑圃場におけるCl⁻移動と水収支

| 測定期間 | 期間日数 | 降水量 (mm) | 浸水量 (mm) | 割合 (%) | Cl ⁻ 移動距離 (cm) |
|-----------------|------|----------|----------|--------|---------------------------|
| 92/5/12～93/5/11 | 364 | 1276 | 546 | 43 | 71 |
| 93/5/13～ 8/27 | 106 | 2080 | >1257 | >60 | >180 |
| 93/9/16～94/8/31 | 349 | 901 | 305 | 34 | 47 |
| 94/4/14～95/2/28 | 320 | 639 | 157 | 25 | 33 |

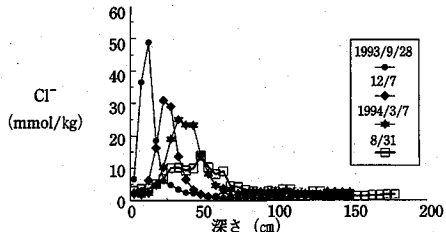
2. 結果および考察

散布溶液由来の Cl⁻ のピーク位置は各期間内にそれぞれ 76cm, 180cm 以深, 49cm および 35cm の深さまで下降した。降水量のきわめて多かった'93年5月～8月の期間では Cl⁻ ピークは土壌採取した深さよりさらに下方まで移動しており、また寡雨期間であった'94年4月～'95年2月には期間中の Cl⁻ ピーク位置の上昇が顕著に観察された (第1, 2, 3図)。期間を通じた Cl⁻ ピークの移動距離を降水量 100mm あたりで表すと、それぞれ 5.6cm, 8.7cm 以上, 5.2cm, および 5.2cm であった。ただし、これらの値は散布溶液濃度や、移動過程における溶液濃度の低下、土層による陰イオン吸着特性の違い等により変化しうるものである。

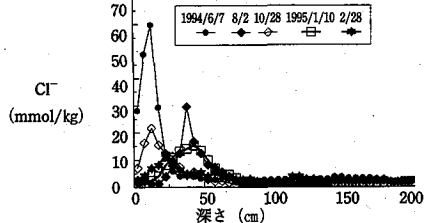
期間を通じた正味浸水量の推定値は順に 546 mm, 1257mm 以上, 305mm および 157mm であり、降水量に対する割合はそれぞれ 43%, 60% 以上, 34% および 23% であった。これらの値は期間中の日平均降水量が大きいほど大きくなる傾向が認められた (第1表)。なお、'93年5月～8月の期間では多雨のために表面湛水が顕著に生じたり、粗大孔隙など土壌マトリクス以外を流下する水の割合が増加し、その結果として本報告の方法では正味の浸水量を過少評価した可能性がある。多雨条件下における浸水量の推定についてはさらに検討が必要である。

引用文献

- 1) 小財 伸・加藤英孝：九農研 55, 72, 1993.
- 2) 小財 伸・加藤英孝：九農研 56, 58, 1994.



第2図 土壌断面内Cl⁻分布の推移 (1993年9月～94年8月)



第3図 土壌断面内Cl⁻分布の推移 (1994年4月～95年2月)