

29. 傾斜畑地における水移動の三次元的評価手法

農業環境技術研究所 環境資源部 土壤管理科

要 約

約1平方キロの傾斜畑地の飽和帯水層における水の三次元的移動方向と流速をテンノオメーターおよび観測井の設備と重水や塩素イオントレーサーの使用により計測する方法を示した。湿害対策や土壤塩類化対策等に役立つ。

背景・目的

タイ東北部に分布する砂質土壌では、雨季、作物に湿害が発生し、その原因究明と対策の策定が求められている。湿害の発生状況は地形によって異なり、三次元的水移動の把握が必要であることから、その方法を開発した。

内容及び特徴

- (1) 東北タイ、起伏丘陵地の約1km四方の一流域を試験圃場に設定した。土壤断面調査により透水性の良好な砂層および透水性不良の粘土層（土性・SCL）の深さ分布を明かにし、水移動に関係する土壤物理性を層別に測定した。地形測量を行い、雨量計、テンノオメーターおよびピエゾメーターを設置し、降雨量、土壤水分、飽和帯水層の水位を測定した。また、塩化ビニル製のトレーサー観測井を特徴的な地形に設置し、塩化ナトリウム溶液および重水をトレーサーとして、飽和土壤水分の水平移動速度を測定した。これらのデータから、飽和・不飽和水流束、蒸発散量および浸透量を求め、各地点の水収支を計算した。
- (2) その結果、降雨にともなう不飽和浸透により飽和帯水層に達した土壤水は砂層中を不透水層斜面に沿って下方に流れ、水の集中および停滞地形のところでは降雨停止後の水位の低下が遅れることによって作物の湿害が甚大となることを明らかにした。本法は測定の自動化が困難な地域において、容易に入手できる材料および試薬を使用して、地区レベルの水動態を把握できるのか特徴である。
- (3) また、本研究において、陰イオンと土壤の反応を無視できる砂質土壌では、中性塩をトレーサーとして使用できることが判明した。さらに、鉄の斑紋（含む以上）の出現深さは、飽和帯水層の水位と高い相関があり、作物の湿害発生予測の指標となる等、有用な知見が得られた。

活用面と留意点

本法は、栽培作物の植え付け場所の選定、明・暗渠の設置位置の決定等湿害対策策定のための基礎データを得るのに役立つ。本邦においても、転換畑や輪換畑等における水移動解析に利用できる。また、水の動きと連動している土壤養分や塩類の動態を把握することか可能であり、溶脱や塩類集積の防止・改善対策策定のための研究にも応用できる。しかし、本法は土層や土壤構造が比較的均一で単純な系での解析に適しており、異なる性質の土層が累積した土壌や構造の発達した土壌への適用に当たっては注意が必要である。

キーワード

湿害、水移動、水収支、浅層地下水

(谷山一郎・真弓洋一)

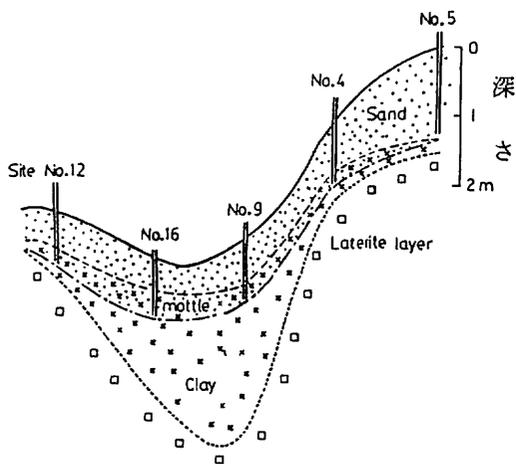


図 1. 調査地点の微地形と土層構成

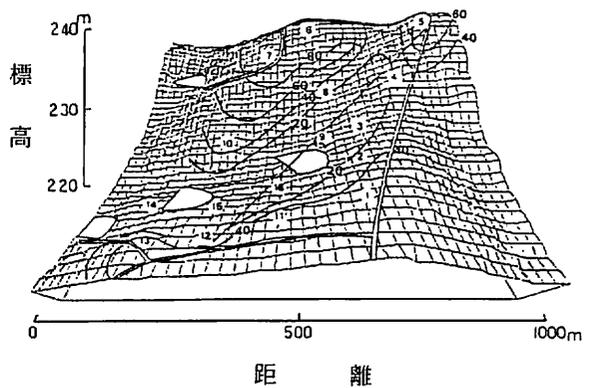


図 2. 飽和帯水層水位（地表からの深さ）の分布（10月20日）、等値線の数字は水位（cm）

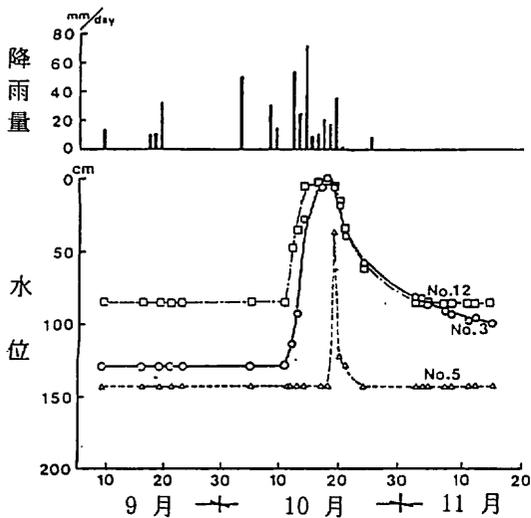


図 3. 飽和帯水層水位の推移

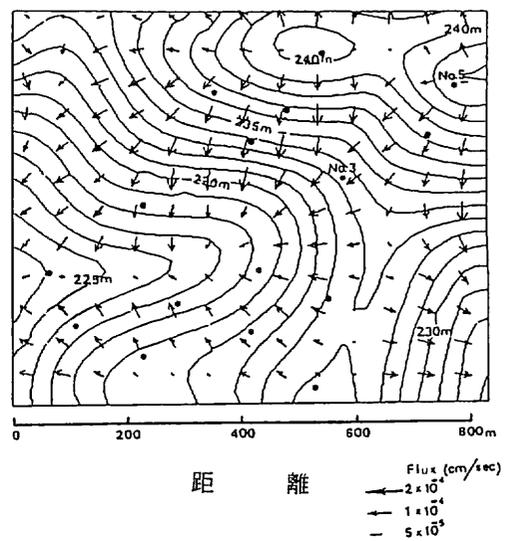


図 4. 飽和帯水層水分の流束のベクトル表示（10月20日の推定値）、等値線は標高を示す