

16. 地中探査レーダーによる深層土の非接触センシング

農業環境技術研究所 環境資源部 土壌管理科

要 約

深層土のレキ土層，土性・堅密度の差，人工攪乱土壌等小地域の下層の特性把握に探査レーダーを使った非接触センシング技術を開発した。

背景・目的

リモートセンシングは，地表の状況の探査に数多く利用されている。しかし，最近，農地造成などで重要視されている深層土についてのリモートセンシングはほとんどみられずまた技術も確立していない。そこで，地表から深層土の構造や生成層位などの特性を計測する技術の開発を目的に，地中探査レーダーの非接触センシング装置としての可能性を検討した。

内容及び特徴

灰色低地土，表層腐植質黒ボク土を対象に，光電製作所（製）KSD-8型地中探査レーダーを用いて非接触センシングを行い，そのレーダーエコーと標準地点の断面形態を比較する。それに基づいて，レキ土層の有無・深さだけでなく，土性・堅密度の差，たとえば関東ロームのブラックバンドIの様な層位，人工攪乱土壌や暗渠の位置をディスプレイ上のエコーから読みとり，記録することができる。本法によって小地域の下層土の分布を詳密，連続的に図示できるので，土壌調査に要する経費，時間を大幅に短縮できる。

各エコーは次の様な特徴を持つ。

- (1) レキ土層：エコーは明瞭な極めて強い正反射よりなり，不規則な凹凸面を示す。
- (2) 土性・堅密度の差：エコーは弱くほぼ平坦。反射の特性は，堅密度が下方に向かって小さくなる場合は負反射，大きくなる場合は正反射を示す。
- (3) 人工攪乱土壌：強いエコーよりなり，水平方向に不連続で周囲に比べ不調和な形態を示す。

活用面と留意点

地中探査レーダーは，深層土の非接触センシング装置として活用できる。特に土壌層位構造の側方変化の大きい地域，下層にレキ層や硬盤層が分布している地域の精密度壤調査に有効である。さらに土壌の電磁氣的性質及び他性質との関連の解明し，利用法の拡大を図ることが必要である。

キーワード

地中探査レーダー，深層土，リモートセンシング，土壌生成。

(艸場 敬，天野洋司)

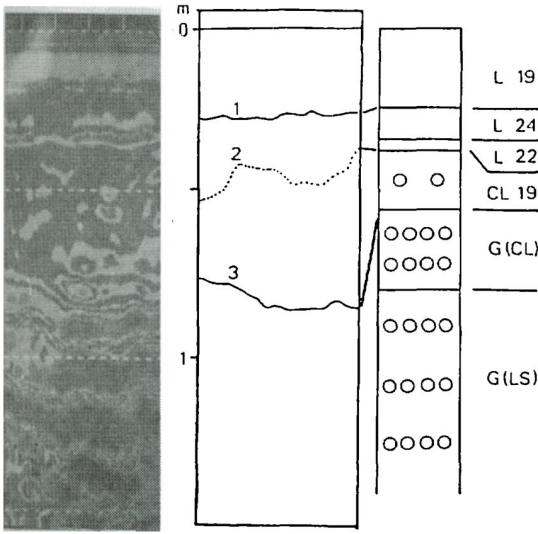


図1. 灰色低地土（草地試験場）のレーダーエコー。左より、A；レーダーエコー図，縦軸は深さを，横軸は水平距離を示す。B；断面形態推定図，実線・鎖線はそれぞれ正反射・負反射を示す。C；標準断面実測図，記号・数字はそれぞれ土性・硬度を示す。（以下同様）

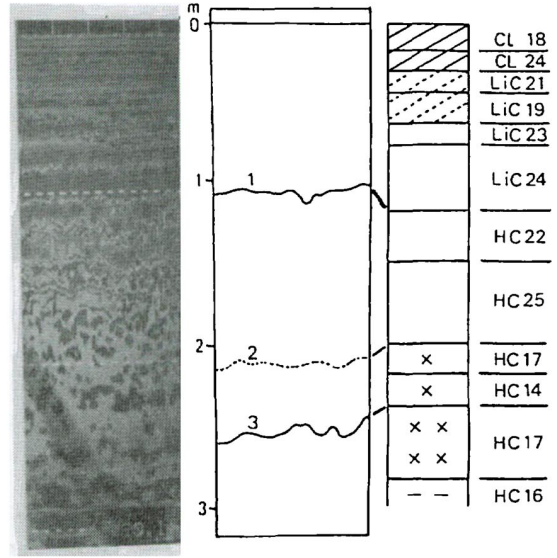


図2. 表層腐植質黒ボク土（農環研圃場）のレーダーエコー

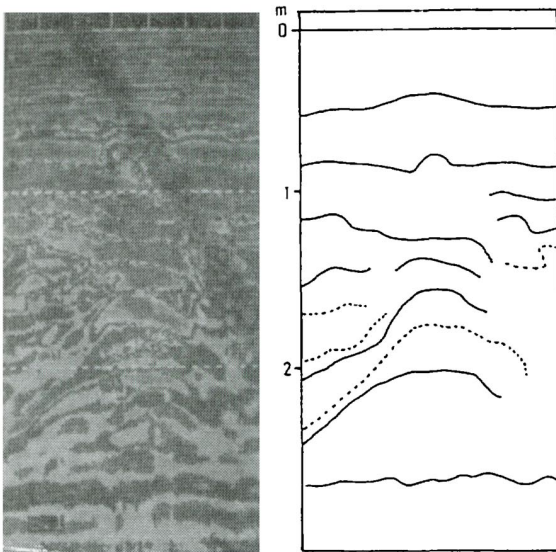


図3. 表層腐植質黒ボク土中の攪乱地点（農環研圃場）のレーダーエコー

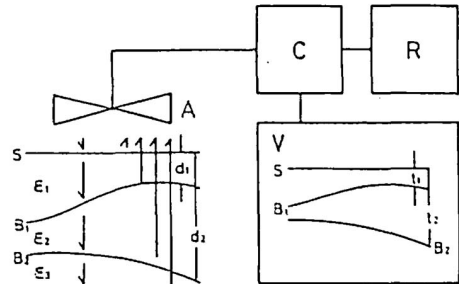


図4. 地中探査レーダーの原理と構成機器。A=アンテナ，C=制御装置，V=カラー表示装置，R=データレコーダ，S=地表面，B=層境界， ϵ =比誘電率， t =電波がアンテナと層境界を往復するのに要する時間。