

土壌水分プロファイルセンサーDrill & Drop Probeの原位置キャリブレーション

512104 石田 拓也 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに プロファイルセンサーは、鉛直方向に多深度同時測定を行うことが可能な土壌水分センサーである。センサーを保護するアクセスチューブをあらかじめ土中に埋設し、チューブ内にセンサーを設置することで測定を行う。近年、その2つが一体型となり設置が容易なDrill & Drop Probe (DDP)が開発された。圃場を用いるプロファイルセンサーは、現場でキャリブレーション(検量)することで測定が向上し、また、事前に土壌の層ごとの水分変化をある程度把握できている圃場であれば、その水分範囲で重点的に検量を行うことでより正確な水分測定が出来ると考えられる。そこで本研究では、設置が容易なDDPの特徴を活かして圃場で検量を行い、DDPによる水分測定の検討を行った。

方法 実験は、5 cm 深から 10 cm 毎の水分量を測定できる 60 cm 長の DDP を用い、三重大学附属農場のダイズ畑で行った。過去の測定で地表から 40 cm 深の土中水分変化が大きく、40 cm 以深は水分飽和付近で変化しないことが分かっている。そこで、地表から 40 cm 深まで(上層)と 40 cm 以深(下層)の2層とした。2015/12/23 から 2016/1/19 の期間で DDP の測定を行った。圃場の水分量が水平方向に均一とみなし、センサーの位置と同じ 10 cm 深毎に DDP から半径 10 cm 以内から 100 cc 円筒管で採取し、炉乾法で体積含水率(θ)を求めた。この測定を上層が乾燥、湿潤、中間的な水分条件下で3回行った。そして、炉乾法で求めた θ と DDP 出力値の固有振動数の関係を検量した。比較のため 30 cm 長の TDR センサーを水平方向に 10、20、30、40 cm 深に設置した。また、鉛直方向にも設置し、0~30 cm と 30~60 cm 深の平均体積含水率を測定した。2015/12/23 の降雨とその後の乾燥過程について、0~60 cm 深の水分貯留量変化を求めた。

結果と考察 圃場の θ は、上層は 25~45 %で、下層は 32~36 %で変化した。2つの層に分けて検量を行った結果を図1に示す。得られた検量線を用いて上層と下層の測定値を検量した。DDP の測定値と TDR の測定値の水分分布を比較すると、両者の θ は概ね一致した。図2に、DDP と鉛直方向に設置した TDR で求めた貯留量変化を示す。降雨による増加と乾燥による減少について DDP は TDR の貯留量をよく再現した。このことから、DDP を用いることで土中の各深さの水分量を把握しつつ、貯留量変化を正確に測定できると言える。しかし、地表付近の DDP 測定値は地温の影響を受け変動したため、温度補正等の検討が必要である。

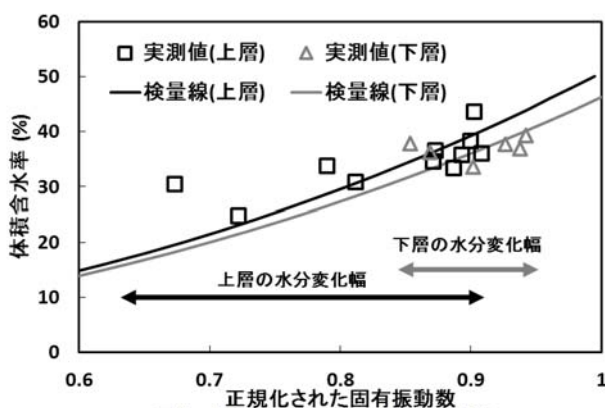


図1 上層と下層に分けた検量線

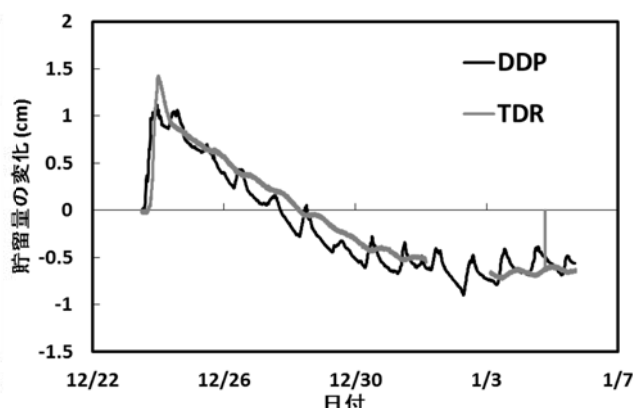


図2 TDR と DDP で測定した貯留量の変化