

デジタル貫入式硬度計を用いた圃場の硬度分布の測定

514123 木村紘斗（土壌圏循環学教育研究分野）

はじめに 圃場の排水性を評価するには、作土層だけでなく下層土の影響も考慮する必要がある。貫入式硬度計は、比較的容易に土壌硬度の鉛直分布を測定できるため、圃場の特性を把握するのに有効である。そこで本研究では、デジタル貫入式硬度計を用いて圃場の硬度の特徴を正確にとらえるために、硬度分布の測定方法について検討した。ここでは特に、圃場の硬度の水平分布を測定し、少ない測定点数で硬度分布の特徴を把握することに適した測定距離の間隔を明らかにすることを目的とした。

測定圃場と方法 実験は、三重県農業研究所の落水後の水田圃場（縦9 m × 横9 m）で行った。硬度測定には、土壌表面に対して垂直に挿入する際の貫入抵抗から各深さの硬度を測定できる、デジタル貫入式硬度計（大起理化）を用いた。深さ1 cm 間隔の硬度を60 cm 深まで、圃場の縦横1 m 間隔で合計100点測定し、鉛直・水平方向の硬度分布を求めた。そして、水平方向に分布する硬度が互いに相関をもつ距離について、ある点の硬度 $Z(x_j)$ と一定距離 h 離れた点の硬度 $Z(x_j + h)$ 間の分散 γ （バリオグラム）から検討した。

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{j=1}^{N(h)} [Z(x_j) - Z(x_j + h)]^2$$

結果 実験圃場は、鉛直硬度分布と断面調査から、15 cm 深までが作土層、15-30 cm 深が耕盤層、30 cm 以下が心土層であった。作土層（10 cm 深）と心土層（55 cm 深）の水平硬度分布を図1に示す。作土層の平均硬度が463 kPaであったのに対し、心土層は1062 kPaと高い硬度を示した。また、作土層は比較的均一な硬度分布を示す一方、心土層は硬度が偏って分布していた。これは、耕うんが作土層の硬度を均一化する効果があるが、心土層はその影響を受けないためと考えられる。耕盤層は硬度が高くなったが（平均硬度1437 kPa）、作土層と同様に偏りは小さかった。図2に10 cm 深と55 cm 深のバリオグラムを示す。10 cm 深は距離 h によらず一定な γ を示し、硬度と測定距離に相関が見られなかった。つまり、圃場の数点を測定することで作土層の硬度を評価できると考えられる。55 cm 深は距離 h とともに γ が増加し、 $h > 7$ m で一定となった。これは、ある点の高い硬度の影響が7 m 程度の範囲で影響していることを示している。今回の圃場では、心土層の硬度を評価する際には7 m 程度の測定間隔が適していると言える。

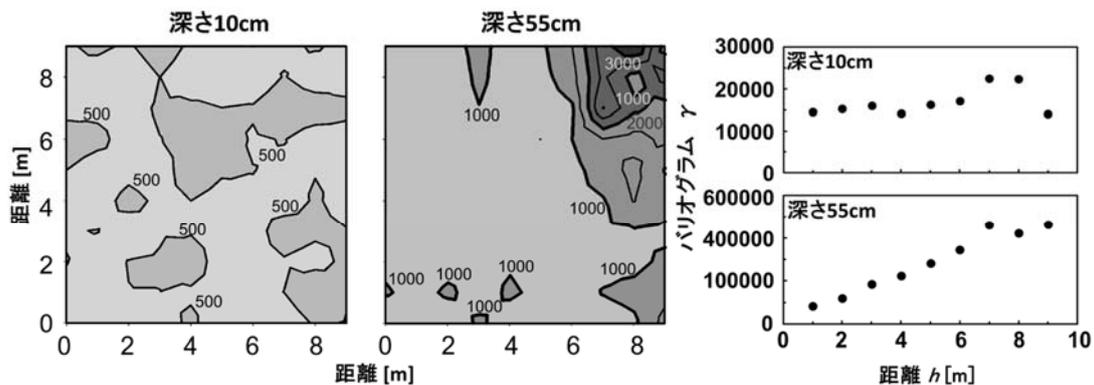


図1 作土層(左)と心土層(右)の水平硬度分布

図2 作土層(上)と心土層(下)の硬度に関するバリオグラム