

土壌凍結層の発達が下層土の水分移動に与える影響

Relationship between Soil Freezing of Soil Surface and Water Movement in Subsoil Layer at Soil Freezing Process

○岩田幸良，広田知良，奥野林太郎

Yukiyoshi Iwata, Tomoyoshi Hirota, Rintaro Okuno

1．はじめに

土壌凍結地域では冬期間に土壌水が集積してアイスレンズを形成し、凍上することで道路などの建造物を破壊したり農作物に深刻な被害を与えることがある。そのため、凍上量を把握する必要があるが、これを決定するための主な要因の一つが凍結面への土壌水分の移動である。そこで土壌凍結が発達するときの土壌水分の動態を把握する必要がある。これまで実験室内では土壌凍結と土壌水分移動の関係について多くの研究がなされてきた。しかし、野外での観測については土壌が凍結するような寒冷な条件という難しさのため観測例が少なく、自然環境下での土壌凍結と土壌水分の動態は十分に明らかにされていない。そこで、TDR土壌水分計やテンシオメータを冬期の圃場に設置することで、凍結過程における土壌水分の動態を観測した。

2．試験地の概要

試験地は、北海道農業研究センター畑作研究部内の圃場である。日本を代表する大規模畑作地帯である十勝平野のほぼ中央に位置し、冬季は数十cmの土壌凍結深が観測される。試験した圃場は淡色黒ボク土であり、水はけの良い土壌である。日最低気温が-30 になることもあり、非常に寒冷な気候である。

3．観測方法

圧力伝達のための脱気水が凍らないように断熱材で覆ったテンシオメータを50,60,70cm深に埋設し、凍結土層下層の水ポテンシャルを測定した¹⁾。また、TDR土壌水分計を表層5cm深および50,60,70cm深に埋設し、表層土壌の凍結過程

と下層の土壌水分量の変化を測定した。さらに、メチレンブルー凍結深度計により土壌凍結深を測定し、気温・積雪深の観測をおこなった。

4．結果と考察

(1) 観測期間の土壌水分の状態 図1に2001年度の、図2に2002年度の11月10日～2月25日の観測結果を示す。2001年度の凍結層下層のpFは、観測開始時に2.0を越え、各深度で最高値が2.5を越えていたのに対し、2002年度には観測開始時に2.0以下、もっとも乾燥する50cm深でも最高2.3程度であったため、下層土がより湿潤な条件にあったことがわかる。

(2) 凍結層の発達と土壌水の移動 両年とも凍結層の発達にともない下層のpFが上昇し、積雪が一定量を越えて凍結深が浅くなるとそれに応じてpFも下降していた。速度は凍結深の増加速度と関係があり、2001年度には凍結深・pFともに緩やかに変化していたのに対し、2002年度には凍結深の急激な増加により下層土のpFも急激に上昇していた。これらのことから、凍結過程における下層土の水移動は主に凍結層への水の集積効果により支配されていることが示唆される。

5．おわりに

テンシオメータの観測法について助言をいただいた北海道大学 長谷川周一教授ならびに北海道農業研究センターの中川晋平博士に感謝いたします。

引用文献

1) 岩田ほか：H14年度農業土木学会大会要旨集, p.364-365(2002)

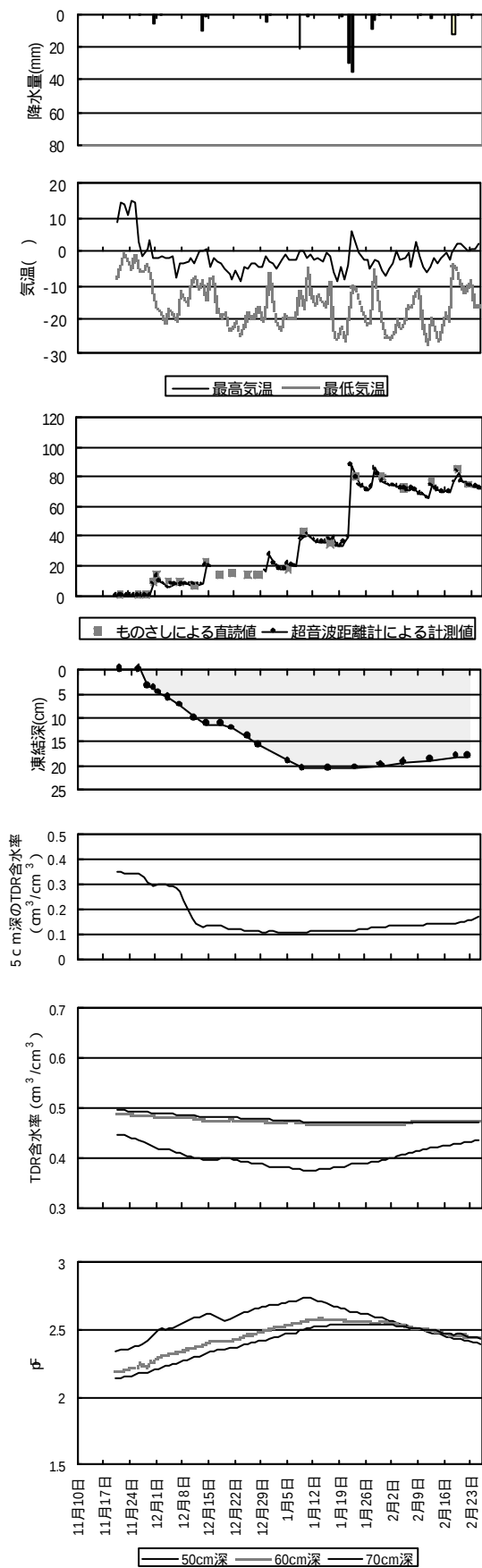


図 1 観測結果 (2001 ~ 2002 年 冬)

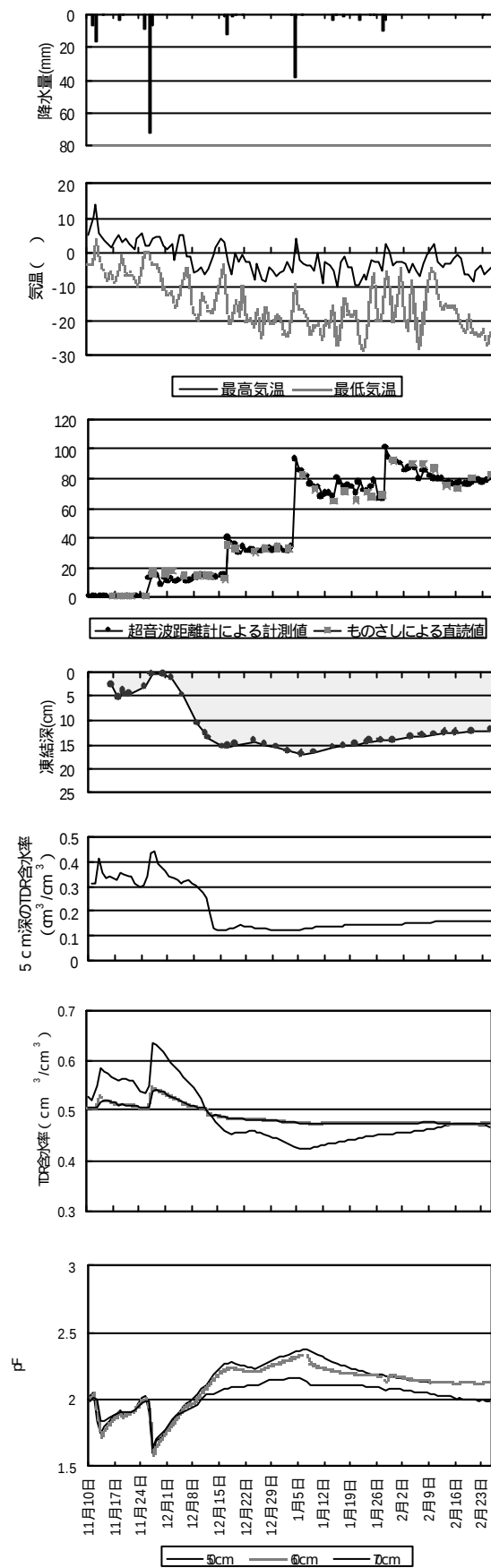


図 2 観測結果 (2002 ~ 2003 年 冬)