

# 融雪に伴う土中の水分移動について

## Water flow in snowthaw events in a grass field

徳本家康\* 登尾浩助\*\*

Ieyasu Tokumoto\* Kosuke Noborio\*\*

### 1.はじめに

寒冷積雪地域では、春先の気温上昇に伴って多量の雪解け水が発生する。その流出経路としては、土中への浸透および地表面流出が考えられる。とくに土中への雪解け水の浸透は、春先の農作物の生育に必要な貴重な水資源となる。一方、家畜ふん尿還元牧草地においては、冬季に撒かれたふん尿が融雪に伴う多量の雪解け水によって地下水に浸透して短期的に水質汚染を引き起こす可能性がある。そのため、融雪に伴う土中の水分量の経時変化を把握することは重要である。本研究では、家畜ふん尿還元牧草地を対象として、融雪時期における土中の水分量と間隙水圧の経時変化を測定して、融雪イベントに対する土中への浸潤を考察した。

### 2.実験装置および方法

試験地は岩手県滝盛岡市近郊のふん尿還元牧草地で、表土の約 30-40cm は黒ボク土で覆われている。12月の積雪前にはふん尿を1回(20-30t/ha)散布し、その後に完熟堆肥(30-40t/ha)も1回散布した。土中の水分移動は、TDRと寒冷地用テンシオメータを用いて深さ5, 15, 45cmの水分量と圧力を30分毎に測定した。TDRは波形解析ソフトWinTDRを用いてマルチプレクサーの制御と波形解析を行っており、水分量の推定には同じ圃場でもとめられた登尾ら(2005)のキャリブレーション式を用いた。寒冷地用テンシオメータは地上部に水タンクを設けて断熱しており氷点下でも圧力の測定が可能である(岩田・広田, 2004)。また同じ深さと地表面に熱電対を埋設して地温の経時変化も測定した。さらに、積雪上部では超音波積雪深計を用いて積雪深と気温を30分毎に測定した。

### 3.結果と考察

Fig.1は12/19-3/12日までの地温のプロファイルである。地温は気温の低下に伴って積雪前の12/19日から1/1日にかけて全体的に1.5ほど低くなり、地表面では土壌が凍結した。しかし、積雪後は地中温度が徐々に低下するのに対して、地表面温度は積雪の断熱効果によって0付近でほぼ一定となった。またFig.2には観測を行った2005年3/10-3/13日の気温と積雪深の変化を示す。図の上部には盛岡気象台の降雨量のデータを併記した。3/11日の夜中に降り始めた雪によって積雪が起こっている。しかし、その直後には気温が若干上がって0になったため、雪は雨に変わったと思われる。そのため、積雪した雪は1cmほど溶けている。また11日の午前中には気温の上昇および降雨によって徐々に雪解けが生じた。さらに3/12日の午前中には、気温が零下から4に上昇した6時間程度で雪が4cmほど溶けた。この3回の融雪イベントが生じた期間の水分量、圧力および地温の経時変化をFig.3の(a),(b),(c)にそれぞれ示す。Fig.3(a)では融雪イベント後に各深さにおいて水分量の増加がみられる。水分量と(b)の圧力の経時変化はほぼ同調して変動しているが、両者を比較すると若干圧力の反応が早かった。また11日の午前0時に生じた融雪イベントによって圧力が正圧に近いことから土壌はほとんど飽和状態にある。しかし、飽和状態にあ

\*岩手連合大学院 農学研究科 The United Graduated School of Agricultural Sciences, Iwate Univ.

\*\*岩手大学 Iwate Univ., 水分移動, 融雪, 黒ボク土

るにもかかわらず、各深さにおいて水分量が異なる。この原因としては、観測位置によって乾燥密度や若干の土性の違いから水分保持特性が異なるためと考えられる。一方、地温は融雪水が土壤に浸潤するために低下する傾向がある。とくに地温の高い45cmの位置において、融雪水の浸潤に伴う温度低下が顕著に表れた。

[謝辞]本研究の一部は、日本学術振興会科研費(基盤研究(B)15380160)および岩手大学 21 世紀 COE プログラム「熱-生命システム相関学拠点創成」によって行われた。また横田宗明氏の協力を得た。深謝いたします。

[文献]登尾ら:TDR法を使った不飽和土壤中における水分・硝酸態窒素含量の測定.土木論文集34:15-21 (2005).

岩田・広田:積雪・土壤凍結地帯の凍土層下層の水分移動を把握するためのテンシオメータの開発.第46回土壤物理学会シンポジウムポスターセッション発表要旨

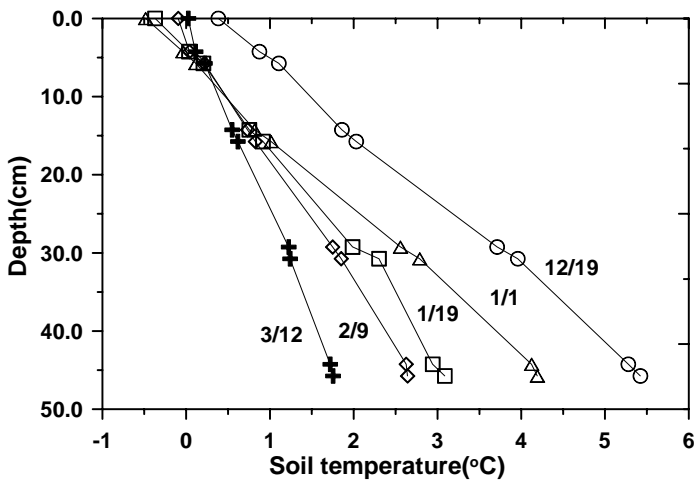


Fig.1 Soil temperature profiles during the winter season.

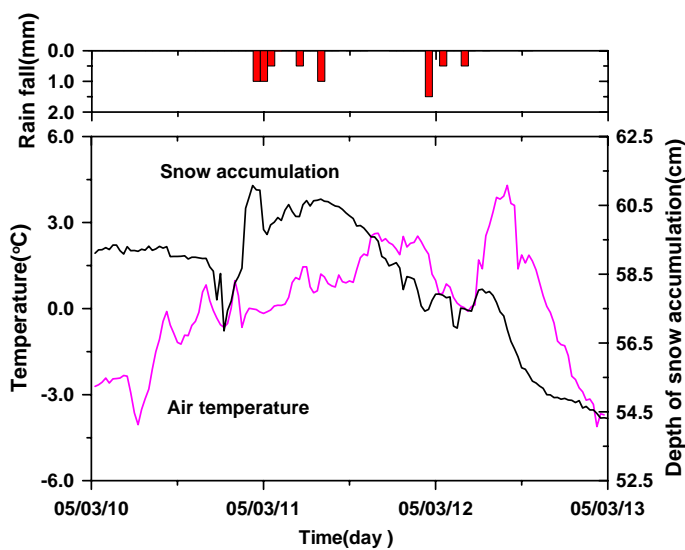


Fig.2 Snowthaw events by rainfall and temperature rise.

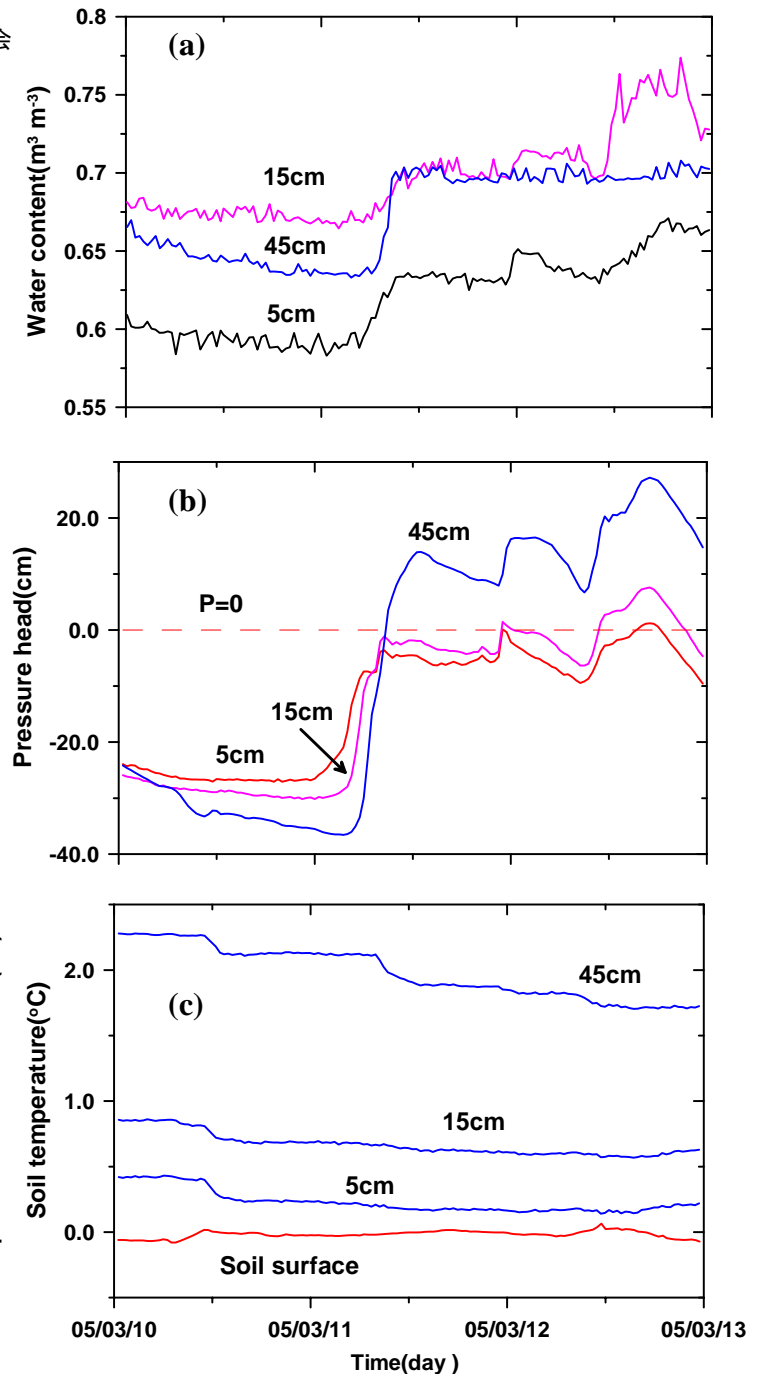


Fig.3 Temporal changes in (a)water content, (b)pressure head, (c)soil temperature at 5,15,45cm deep during snowthaw events in a grass field.