



| | |
|------------------|---|
| Title | 土の凍結に伴う水分張力の日変化 |
| Author(s) | 武田, 一夫; TAKEDA, Kazuo; 石崎, 武志 他 |
| Citation | 低温科学. 物理篇, 37, 181-183 |
| Issue Date | 1979-03-26 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/18385 |
| Type | departmental bulletin paper |
| File Information | 37_p181-183.pdf |



Kazuo TAKEDA and Takeshi ISHIZAKI 1978 Short Report: Diurnal Variation of Soil Water Tension During Soil Freezing. *Low Temperature Science, Ser. A, 37.*

土の凍結に伴う水分張力の日変化*

武田一夫・石崎武志

(北海道大学大学院 理学研究所)

鈴木義男

(低温科学研究所)

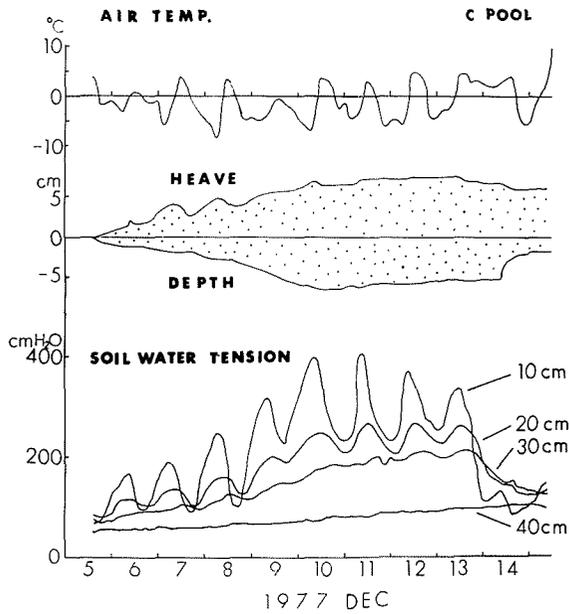
(昭和53年10月受理)

野外において、土が凍結するとき、気温の日変化の影響が凍上現象に及ぶことが考えられる。しかしながら、凍上量、あるいは凍結線の進行には顕著でない。著者らは、気温の日変化の影響が、未凍結土中の水分張力に、よく反映されるのではないかと考え、その測定を試した。

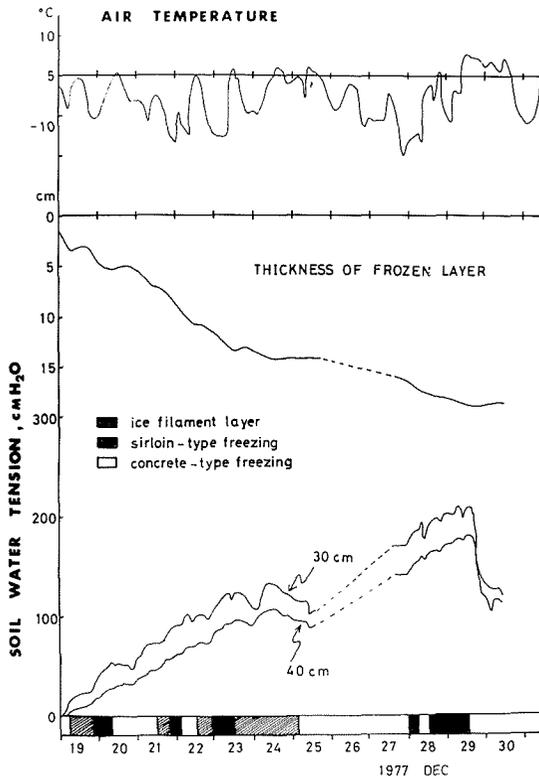
この測定は、'77~'78冬期、苫小牧の凍上観測用のプールで行なわれた。4ケの通称A, B, C, Dのプールがあるが、そのうちAとCのプールには、凍上性の強い苫小牧シルトロームが埋められている。凍結初期の地下水位は、Aでは表面下70 cm, Cでは2 m以下で、測定期間中とくに水は補給しなかった。水分張力の測定には、テンシオメーターが用いられ、これは外径2 cm, 長さ6 cmのポラスカップを、長さ10 cmの亚克力パイプに接着したものである。土中水と平衡にあるテンシオメーター内の水の負圧(大気圧を基準にする)は、チューブ内の凍結防止のためのケロシンを経て、水銀マンオメーターによって現わされる。各プール表面下10, 20, 30, 40, 50, 80, 100 cmの位置にテンシオメーターをセットし、昼夜通して、2~3時間毎に測定を行った。なお地表面は常に除雪し、冷気にさらされるようにした。

観測結果を図1, 図2に示した。図1は、凍結初期における気温、凍上量、凍結深、各深さ(凍結前の地表面のレベルを基準にする)での水分張力を現した。予想したように、未凍結土中の水分張力は、大きな日変化を示した。この変化は凍結線に近いほど大きい。水分張力は気温の低下に伴い上昇しているが、これは凍結線の吸水量が増加していることを示すと思われる。13日夜から14日にかけて、水分張力が全体に落ち込んだのは、降雨と暖気が重り、雨水が浸透したためである。図2は、12月中旬に一度凍結した土が完全に融解し、下旬に再び凍結が始まった時の状況を現している。この図の凍結層の厚さと図3の断面写真とを対比させ、断面写真にみられる三つの凍結型¹⁾が生成したと思われる時期を、図2の下部に示した。氷層が形成された時は、凍結面から遠い深さ30 cm, 40 cmでの水分張力も上昇しているが、これはこの時凍結面での吸水量が大きかったことを示す。未凍結土中の水分張力と凍結面での吸排水量との定量的関係は、原理的には拡散方程式を解くことにより、得られる筈である。この点については次の機会を待ちたい。

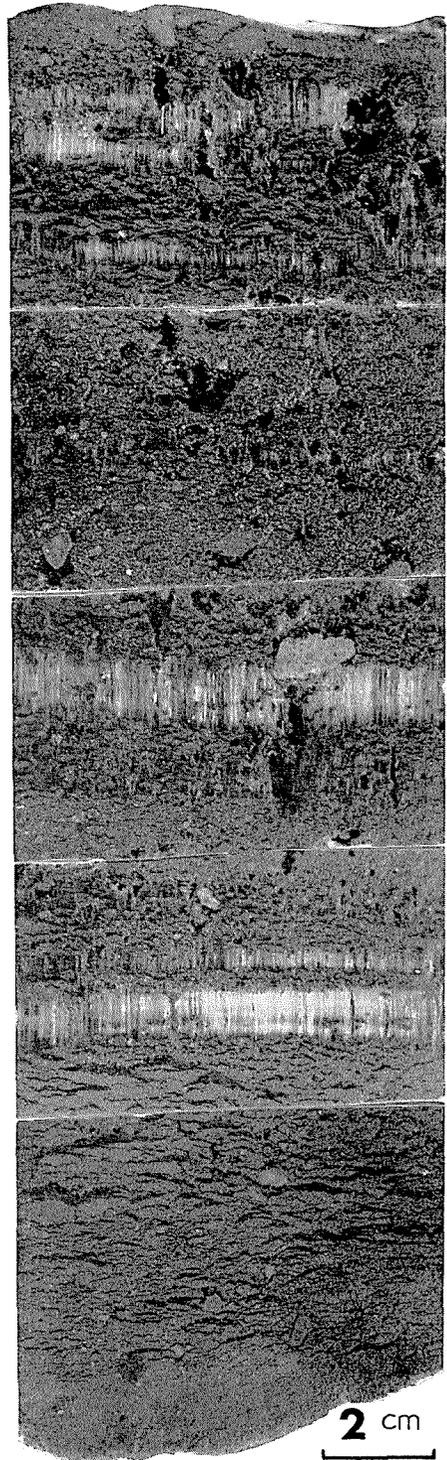
* 北海道大学低温科学研究所業績 第1962号



第1図 水分張力の日変化 (C プール)



第2図 水分張力の変化と凍結型 (A プール)



第3図 凍土の断面写真 (A プール)
写真の上面が地表面, 下面が地下 26 cm

観測にあたって凍上部門の皆様に御指導を戴いた。また、北大苫小牧演習林の方々に、お世話になったと同時に、貴重な資料を使わせていただいた。厚く感謝の意を表します。

文 献

- 1) Higashi, A. 1958 Experimental Study of Frost Heaving. *SIPRE Res. Rept.*, **45**, 1-20.