



Title	北見における凍上観測結果
Author(s)	木下, 誠一; KINOSITA, Seiti; 大野, 武敏 他
Citation	低温科学. 物理篇, 25, 225-228
Issue Date	1967-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18073
Type	departmental bulletin paper
File Information	25_p225-228.pdf



北見における凍上観測結果*

(昭和41~42年冬期)

木下 誠一

(低温科学研究所 凍上学部門)

大野 武敏

(北見工業大学)

(昭和42年7月受理)

筆者等は、北見工業大学構内に、凍上の観測現場を作り、昭和36~37年冬期以来、毎冬継続して観測をおこなって来た。これまでに得られた結果は、すでに報告されている^{1,2)}。ここでは、昭和41~42年冬期に得られた観測結果をとりまとめて報告する。

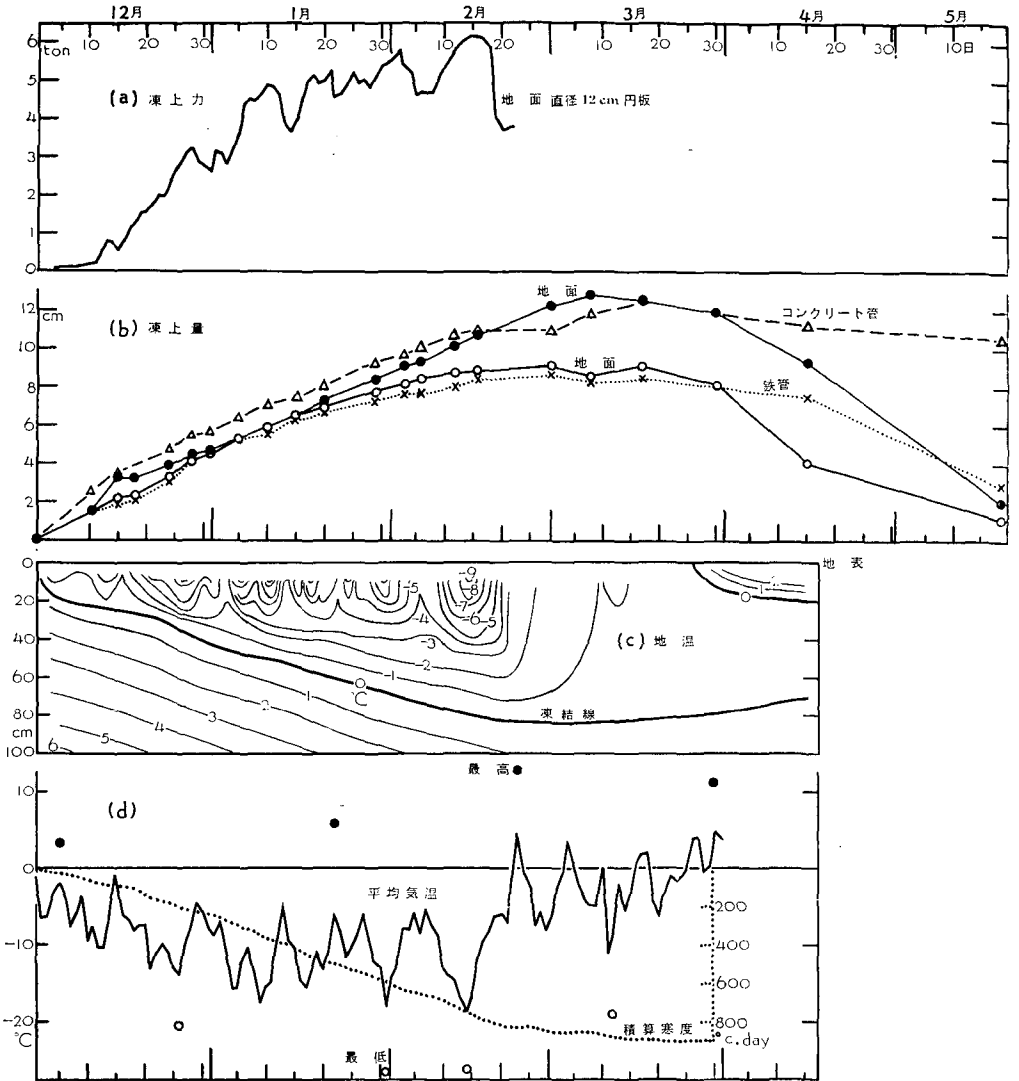
従来からおこなわれて来た凍上力、地面凍上量、地温分布の測定の外に、凍着凍上量の測定もおこなった。凍着凍上というのは、たとえば電柱などのように、下部が土の中に埋められているとき、地面の凍上につれて、電柱ももち上げる現象である。そのため、電柱の下に空洞が出来、これが、春の融解期に、電柱が安定を失って倒れる原因にもなるわけである。このような凍着凍上は、土が地中埋設物体に凍りつくことによって起るもので、一般に地面凍上量よりは少ない。その差は、材質や、重量、凍上との接触面積などによっても違う筈である。

用いた材料は、鉄、樹脂塗料ぬり鉄、ビニール、コンクリートの管類で、いずれも外径が76 mm、長さ1 mで、そのうち95 cmを地中に鉛直に埋めた。このように、すべて土との接触面積を同じにした。そして、それぞれの重量を変えるため、管の内部に、砂或は鉄くず等をつめた。それぞれの値をまとめて、第1表に示す。

測定されたデータを取りまとめて、第1図に示す。(a)は、直径12 cmの円板を冬中動かないようにおさえておくのに要する力、すなわち凍上力の曲線で、その最大値6.2トンは過去6冬のうちに最大の値である。凍上力の曲線には、これまでと同じく、いくつかの増大減少の起伏がみられた。一番下の(d)の平均気温の曲線と対比させてみると、激しい寒さのときに、凍上力の著しい増大が対応している。たとえば、2月14日にこの冬の最低気温 -26.2°C が経験されたが、凍上力の最大値6.2トンは、翌日の2月15日に現われた。

(c)の曲線は、測定された地温分布から、冬期間の地中の温度変化を等温線で示したものである。地表面近くは温度変化が激しいので省略した。太い実線が 0°C の曲線で、3月上旬には、85 cmの深さにまで達した。3月下旬には、地表面から融解を始めた。この地温の測定は、地

* 北海道大学低温科学研究所業績 第826号



第1図 観測結果

表、地下5、10、20、40、70、100 cmの深さでカールソン型温度計によって行なわれた。凍上によって測定地点の深さが変わるのを防ぐため、予め各温度計を長さ1 mのビニール管にかけた穴にはめた。それを鉛直に地中に埋め、周りには砂をつめた。

(d)は、実線が日平均気温を示す。又白丸、黒丸は、それぞれ各月の最低及び最高の気温を示す。点線が積算寒度を示し、3月下旬には、 $900^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$ にも達した。これらの値は、この冬が、この現場において観測開始以来、一番寒い冬であったことを示すものである。

(b)の凍上量の曲線のうち、2つの実線が地面の凍上量である。ほぼ20 m離れた2地点で測定されたのに、両者の値にかなりの違いがみられた。管類の凍着凍上量のうち、コンクリート管(重量9.5 kg)と鉄管(11.3 kg)だけを取り出して、グラフに示した。その他の測定値につ

第 1 表

地 面	重 量	最大凍上量		5月19日の値	昨年の最大凍上量
		9.2 cm	3月17日	1.2 cm	7.0 cm 3月3日
		12.8	8	2.0	
ビ ニ ール 管	1.5 kg	10.2	17	6.8	7.6
	5.5	11.0	17	5.3	6.1
	7.4	11.6	17	6.9	6.5
	9.5	8.6	17	3.6	6.3
鉄 管	5.5	9.4	17	2.7	8.8
	9.5	9.4	17	2.0	7.4
	11.3	8.6	1	2.9	7.4
塗 料 ぬ り 鉄 管	5.5	9.4	17	2.7	4.5
	7.5	10.4	17	3.3	9.5
	9.5	10.3	17	1.7	6.0
コ ン ク リ ート 管	9.5	12.5	17	10.7	6.6
	9.5	12.3	17	7.9	5.6
木 (一 寸 角)		10.8	17	5.1	8.1

いては、最大値と5月19日の値だけを第1表に示す。なお、この測定は昨年の冬にも行なわれたので、その値も並べて示す。

これらの結果から、コンクリートが一番凍上量が大きく、以下ビニール、鉄の順であることが解る。しかし、それぞれの重量の違いについては、凍上量にあまりはっきりした傾向がみられなかった。以前に測定した凍着凍上力が1トン前後であった¹⁾ので、重量のこの程度の違いは問題にならないのかも知れない。むしろ、場所による違いを測ったような結果になってしまった。凍着凍上の機構の研究には、土質や管と土との接触状況など、条件を一様にして実験することが望ましいようである。

(b)の曲線が示すように、3月下旬の融解期に入ると、地面はどんどんさがって行くが、依然として内部に残る凍土との凍着のため、管類はなかなか下らない。5月19日に地面凍上量は1.2 cmと2.0 cmにまで下ったが、管の方は、鉄管が2.9 cmまで下ったのに、コンクリート管は依然として、10.7 cmも上ったままであった。これは、コンクリート管の方が凍着のしかたが強いわけで、前に得られた凍着凍上力の結果と一致する¹⁾。

コンクリート管では、その下に10 cmも空洞が出来ているわけである。この空洞は夏になっても残っており、管の上部を軽く押すだけで、元の位置まで落ち込む。

4月15日に現場の土を掘り起して断面を切り出し、含水比を測った。上部の融解した土が43%、内部の凍ったままの土が47%、その下の凍らない土が25%の含水比であった。

この観測に際し、鈴木義男助教授、堀口薫、田沼邦雄両助手の協力を得た。厚く謝意を表す。なお、この研究に要した費用の一部は文部省科学研究費によってまかなわれた。

文 献

- 1) 木下誠一・大野武敏 1963 凍上力 I. 低温科学, 物理篇, **21**, 117~139.
- 2) 木下誠一・大野武敏・小黑 貢 1966 凍上力 II. 低温科学, 物理篇, **24**, 285~297.

低温科学 物理篇 第23輯 訂正

頁	行	誤	正
17	1	1964	1965
67	1	1964	1965
99	2	adn	and
”	2	1964	1965
121	1	1964	1965
129	2	1964	1965

低温科学 物理篇 第25輯 訂正

頁	行	誤	正
37	脚註	第841号	第837号
187	5	できる。	できまる。
197	4	ヒマヤラの	ヒマラヤの
198	下から2	Socilty	Society
215	17	などを得て	などを経て
225	9	重量, 凍上との	重量, 凍土との
229	7	粒土分布	粒度分布

付 録

v	積雪分科会の著者	Dumani	Doumani
vii	氷分科会-1の座長	Bonson	Benson
ix	氷分科会の座長	L. Levi	C. S. Benson
xi	名簿, 8人目	*●新井	●新井
xiii	同, 下から6人目	●石原	石原
xiv	同, 11人目	●小泉	小泉
xviii	下から9行目	Hanovr	Hanover

viii ' 上から2行目 Luyet, B. J. の講演は前頁, 氷分科会-2
の同氏の講演に引続き行なわれた。