

長岡における積雪観測資料（17）（1992.11～1993.3）

著者	山田 穰，五十嵐 高志，岩波 越，中尾 正義，清水 増治郎，東 久美子，納口 恭明，小林 俊市
雑誌名	防災科学技術研究所 研究資料
号	159
ページ	1-14
発行年	1994-03
URL	http://doi.org/10.24732/nied.00001773

長岡における積雪観測資料(17) (1992.11~1993.3)

山田 穰*・五十嵐高志*・岩波 越*・中尾正義†・
清水増治郎**・東久美子††・納口恭明***・小林俊市***

Data on Snow Cover in Nagaoka (17) (November 1992—March 1993)

By

Yutaka YAMADA, Takashi IKARASHI, Koyuru IWANAMI, Masayoshi NAKAWO,
Masujiro SHIMIZU, Kumiko GOTO-AZUMA, Yasuaki NOHGUCHI
and Toshiichi KOBAYASHI

*Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan*

Abstract

Daily data on snowfall and snow cover observed at the Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies in the 1992/93 winter season are reported. These data include the following items: weather condition, depth and water equivalent of snow cover, and depth, cumulative depth, water equivalent and density of newly fallen snow. The observation was carried out in the same way as Kobayashi *et al.* (1990), for example, with the automatic snow depth meter by an infrared technique for snow depth and the metal wafer for water equivalent of snow cover.

It has been warm for seven winter seasons since the 1988/89 winter, and we had little snow in the 1992/93 winter as well. The maximum snow depth was 50cm recorded on March 2 in 1993 and the cumulative depth of newly fallen snow was 420cm.

The former maximum value of snow depth was the second smallest record, since the snow cover observation at our institute was started in December, 1964.

Key words : Snow Cover Observation, Snow Depth, Depth of Newly Fallen Snow,
Nagaoka

キーワード : 積雪観測, 積雪の深さ, 降雪の深さ, 長岡市

1. まえがき

この資料は長岡雪氷防災実験研究所における1992年11月から1993年3月の積雪観測結果をまとめたものである。1964年12月の開所以来, 当研究所では毎年冬季の積雪観測を実施しており, 過去28冬季の観測資料は「長岡における積雪観測資料」として既に公表されている(防

*長岡雪氷防災実験研究所第1研究室, †同第2研究室(現在名古屋大学大気水圏科学研究所),

同第2研究室, ††同科学技術特別研究員(現在同第2研究室), *同第3研究室

災科学技術研究資料, 第25, 31, 43, 54, 64, 75, 84, 91, 100, 115, 120, 129, 138号; 防災科学技術研究所研究資料, 第145, 153, 156号).

1992/1993年冬季は, 冬型の気圧配置が続かず, 全国的には5年連続, 北日本以外では7年連続の暖冬であった. 日本海側の雪の量は, 本州の平野部では平年より少なく, 北海道では平年並みであった. 北陸・関東地方の冬季間(1992年12月~1993年2月の3ヶ月)の平均気温偏差は $+1.6^{\circ}\text{C}$ とかなりの高温であった. 北陸地方の冬季間の降水量平年比は96%とやや少なめであったが, 降雪は少なく雨が多かった. 積雪は全国的に少なく, 特に, 北陸地方の9気象官署の最深積雪の平均は22cmで平年の31%だった(湯田, 1993).

2. 観測場所

観測は図1に示した長岡雪氷防災実験研究所構内の気象観測露場で行った. 当研究所は長岡市東部の郊外の丘陵にあり, その位置は北緯 $37^{\circ}25'$, 東経 $138^{\circ}53'$ 海拔は97mである. 観測露場の位置は岩波ほか(1992)と同様である.

3. 観測方法

観測は小林ほか(1990)と同様の方法で毎日午前9時に行った. 詳細は「積雪観測法」(清水, 1965), 「地上気象観測指針」(気象庁編, 1993), 五十嵐ほか(1976)に記述されている.

天気・積雪の深さおよび積雪の相当水量は, 当日午前9時に観測したものを記録し, 降雪の深さ・新積雪の相当水量および新積雪の密度については, 当日午前9時から翌日午前9時までに新たに積もった雪を当日の新積雪(降雪)として取り扱った. 積算降雪深は降雪の深さの初雪からの累計である.

積雪の深さは「赤外線反射式積雪の深さ計(自動積雪深計)」で測定した(Kimura, 1975). この値は雪面の沈降や融解により, 降雪の無い場合はもちろん, 多少降雪がある時でも前日の観測値より減少することがある. また, 測器の精度(約 $\pm 1\text{cm}$)の制約から, 積雪の深さが1cm未満の場合も積雪が無い場合も共に「0cm」と記録した.

積雪の相当水量は, 測定精度が約 $\pm 15\text{mm}$ の「メタルウエファール」(木村, 1983)による積雪重量の自動測定を行っている. 今冬は, メタルウエファールとスノーサンプラーの測定値間の差が大きく, 的確な補正が困難であった. それで, この資料にはスノーサンプラーによる測定値(五十嵐, 1994)を掲載してある.

降雪の深さは雪板によってのみ測定し, 前日の測定後に降雪はあったが雪板上に雪がない場合は「0cm」, 降雪が全く無かった場合は「-」と記録して区別した. 雪板上と自然の雪面とでは, 風の影響, 積雪・融解・沈降の様子が異なるため, 降雪の深さとそれに対応する時間の積雪の深さの差とは一致しないのが普通である.

新積雪の相当水量は, 雪板上に積もった雪の重量測定値から, 新積雪の密度はその重量と深さから計算した.

4. 観測結果

観測結果を月毎に表1.1～1.5にまとめ、積雪の深さ、降雪の深さ、積算降雪深、積雪の相当水量の時間変化を図2～4に示した。

気象概況および降積雪の経過は以下の通りである。

11月の天候は短い周期で変化し、上空の強い寒気も下旬の半ばまでは殆ど南下せず、気温の高い日が多かった。11月11日にはあられが降ったが、これが今冬の初雪である。特に中旬から下旬にかけては、平年に比べ”小雨で多照”であった。25日に深い気圧の谷が通過後一時強い寒気が南下して冬型の気圧配置が強まり、26日は新潟県の平野部でも各地で初雪を観測し、27日には山沿いなどで積雪となった。長岡の当研究所では9cmの積雪を記録している。

12月は、上旬は穏やかな日が多かったが、中旬には強い寒気の南下がみられるようになり、11日と13～14日には発達した低気圧の通過に伴い大荒れとなり、またその後一時強い冬型の気圧配置になって雪が降り、山沿いでは大雪となった。下旬は度々冬型の気圧配置が現われるようになり、雨や雪の日が多くなった。特に24～25日にかけては冬型の気圧配置が強まり、上・中越の山沿いを中心に各地で大雪となった。

1月は、月末を除いて強い寒気の南下がなく、平年に比べてかなり高い気温で経過した。上旬から中旬は、一時的に冬型の気圧配置となったが、むしろ本州の南海上に前線が停滞するといった気圧配置となり、県内の降雪量も平野部を中心にかなり少なくなった。しかし、月末には強い寒気の南下で冬型の気圧配置が強まり、山沿いではまとまった雪が降った。

2月は、時々冬型の気圧配置が現われ、山沿いではまとまった降雪量があったものの長続きせず、むしろ低気圧が発達しながら日本付近を通過することが多く、気温の変動が大きかった。特に上旬の中頃は各地で日平均気温が平年より10℃以上高くなり、一部の河川で雪融けによる増水がみられた。

3月の月始めは強い冬型の気圧配置となり、上・中越地方を中心に雪が降り、平野部ではこの冬で一番の積雪を観測した所があった。当研究所の観測露場でも、今冬の最大積雪深50cmが3月2日に記録されている。3月10日には昨年より1日遅く消雪日を迎えた。中旬の半ば以降もしばらく冬型の気圧配置が続いた。気温も平年より2～3℃低い日が続き、”寒の戻り”となった。その後は3月29日の降雪だけである。下旬は移動性高気圧に覆われて晴の日が多くなった。

この冬の積雪の深さの最大値は50cm(3月2日に記録)で、この値は当研究所の観測開始(1964年12月)以来、1971/72年冬季の46cmに次いで2番目に小さい値である。1992/93年冬季は顕著な寡雪年であったといえよう。

本資料に使用した単位・天気記号は次の通りである。

単位

積雪の深さ：cm 積雪の相当水量：mm 降雪の深さ：cm 積算降雪深：cm
新積雪の相当水量：mm 新積雪の密度：g/cm³

天気記号

快晴：○ 晴：⊙ 曇：◎ 薄曇：⊕ 雨：● みぞれ：✱ 雪：✱

参 考 文 献

- 1) 五十嵐高志 (1994)：長岡における積雪の断面観測資料 (1992.12～1993.3)。防災科学技術研究所研究資料 (投稿準備中)。
- 2) 五十嵐高志・清水増治郎・小林俊市・山田 稔 (1976)：長岡における積雪観測資料 (1964.12～1976.3)。防災科学技術研究所研究資料, no.25, 50pp.
- 3) 五十嵐高志・山田 稔・中尾正義・清水増治郎・熊谷元伸・小林俊市 (1988)：長岡における積雪観測資料(12) (1987.11～1988.4)。防災科学技術研究所研究資料, no.129, 15pp.
- 4) 岩波 越・山田 稔・五十嵐高志・中尾正義・清水増治郎・東久美子・納口恭明・小林俊市 (1992)：長岡における積雪観測資料(16) (1991.11～1992.4)。防災科学技術研究所研究資料, no.156, 15pp.
- 5) Kimura, T. (1975)：An automatic snow depth meter by an infrared technique. J. Glaciology, 15, pp. 475.
- 6) 木村忠志 (1983)：Metal Waferによる積雪相当水量の観測。国立防災科学技術センター研究報告, no.31, 203-217.
- 7) 木村忠志・清水増治郎・野原以左武・小林俊市・山田 稔・五十嵐高志・納口恭明 (1987)：長岡における積雪観測資料(10) (1985.11～1986.4)。防災科学技術研究所研究資料, no.115, 12pp.
- 8) 気象庁編 (1988)：地上気象観測法。pp.103-105, 155-173, 財団法人日本気象協会。
- 9) 小林俊市・熊谷元伸・五十嵐高志・中尾正義・清水増治郎・長田和雄 (1990)：長岡における積雪観測資料(14) (1989.11～1990.4)。防災科学技術研究所研究資料, no.145, 15pp.
- 10) 小林俊市・宮村兵衛・山田 稔・五十嵐高志・清水増治郎 (1979)：長岡における積雪観測資料(3) (1978.11～1979.3)。防災科学技術研究所研究資料, no.43, 11pp.
- 11) 国立防災科学技術センター雪害実験研究所編 (1981)：長岡における積雪観測資料(5) (1980.12～1981.4)。防災科学技術研究所研究資料, no.64, 11pp.
- 12) 国立防災科学技術センター雪害実験研究所編 (1982)：長岡における雪害観測資料(6) (1982.11～1982.3)。防災科学技術研究所研究資料, no.75, 10pp.
- 13) 国立防災科学技術センター雪害実験研究所編 (1983)：長岡における積雪観測資料(7) (1982.11～1983.4)。防災科学技術研究所研究資料, no.84, 11pp.
- 14) 国立防災科学技術センター雪害実験研究所編 (1984)：長岡における積雪観測資料(8) (1983.10～1984.4)。防災科学技術研究所研究資料, no.91, 13pp.

- 15) 熊谷元伸・小林俊市・木村忠志・清水増治郎・山田 穰・五十嵐高志・納口恭明 (1987): 長岡における積雪観測資料(11) (1986.11～1987.4). 防災科学技術研究資料, no.120, 13pp.
- 16) 宮村兵衛・山田 穰・五十嵐高志・清水増治郎・小林俊市 (1980): 長岡における積雪観測資料(4) (1979.11～1980.4). 防災科学技術研究資料, no.54, 12pp.
- 17) 納口恭明・山田 穰・五十嵐高志・中尾正義・清水増治郎・東久美子・熊谷元伸・小林俊市 (1992): 長岡における積雪観測資料(15) (1990.11～1991.4). 防災科学技術研究所研究資料, no.153, 14pp.
- 18) 湯田憲一 (1993): 日本の天候―冬 (12月～1991年2月)―. 気象, no.433, 12614-12616.
- 19) 清水 弘 (1965): 積雪観測法. 雪氷の研究 No.4 (1970), 日本雪氷学会編, pp.5-28.
- 20) 清水増治郎・小林俊市・宮村兵衛・山田 穰・五十嵐高志 (1978): 長岡における積雪観測資料(2) (1976.11～1978.4). 防災科学技術研究資料, no.31, 21pp.
- 21) 清水増治郎・中尾正義・熊谷元伸・小林俊市・山田 穰・五十嵐高志・納口恭明 (1989): 長岡における積雪観測資料(13) (1988.11～1989.3). 防災科学技術研究資料, no.138, 12pp.
- 22) 山田 穰・五十嵐高志・納口恭明・木村忠志・清水増治郎・野原以左武・小林俊市 (1985): 長岡における積雪観測資料(9) (1984.11～1985.4). 防災科学技術研究資料, no.100, 12pp.

(1993年12月21日 原稿受理)

表 1. 1 積雪観測記録 (1992年11月)

Table 1. 1 Data on snow cover (November 1992).

日	要素	1992年11月						備考
		天気	深雪の さ cm	相当 積雪の 水量 mm	深雪の さ cm	降雪 積算 深 cm	相当 新積雪の 水量 mm	
10	△	—		0	—	—	—	初雪
11	●	—		—	—	—	—	観測開始
12	⊙	—		—	—	—	—	
13	◎	—		—	—	—	—	
14	⊙	—		—	—	—	—	
15	◎	—		—	—	—	—	
16	●	—		—	—	—	—	
17	●	—		—	—	—	—	
18	⊙	—		—	—	—	—	
19	⊙	—		—	—	—	—	
20	◎	—		—	—	—	—	
21	◎	—		—	—	—	—	
22	○	—		—	—	—	—	
23	◎	—		—	—	—	—	
24	⊙	—		—	—	—	—	
25	⊙	—		—	—	—	—	
26	●	—		9	9	14.4	0.170	
27	⊙	9		—	9	—	—	
28	○	7		—	9	—	—	
29	⊙	0		—	9	—	—	消雪
30	○	0		—	9	—	—	

表 1. 2 積雪観測記録 (1992年12月)

Table 1. 2 Data on snow cover (December 1992).

日	要素	1992年12月							備考
		天気	積深 のさ cm	積当 雪の 水量 mm	降深 のさ cm	積降 雪算 深 cm	新相 積当 雪の 水量 mm	新密 積雪 の度 g/cm ³	
1		☉	0		—	9	—	—	
2		☉	0		—	9	—	—	
3		☉	0		—	9	—	—	
4		●	0		—	9	—	—	
5		☉	0		—	9	—	—	
6		⊕	0		—	9	—	—	
7		☉	0		—	9	—	—	
8		●	0		—	9	—	—	
9		●	0		—	9	—	—	
10		☉	0		—	9	—	—	
11		●	0		—	9	—	—	
12		●	0		—	9	—	—	
13		⊕	0		1	10	4.6	0.307	
14		×	1		22	32	33.4	0.152	
15		×	23	32.4	9	41	16.9	0.188	
16		×	26	48.5	0	41	—	—	
17		●	14	47.6	2	43	7.2	0.288	
18		×	14	48.5	1	44	4.0	0.396	
19		⊕	14	47.0	0	44	—	—	
20		☉	10	40.5	0	44	—	—	
21		☉	8	33.3	0	44	—	—	
22		●	1		0	44	—	—	
23		☉	0		36	80	40.0	0.111	消雪
24		×	36	37.7	13	93	21.7	0.167	
25		☉	38	57.8	4	97	9.7	0.262	
26		☉	35	62.8	0	97	—	—	
27		●	20	61.0	0	97	—	—	
28		●	11	47.1	—	97	—	—	
29		●	8	35.7	—	97	—	—	
30		⊕	6	28.8	1	98	5.6	0.797	
31		×	5	23.8	—	98	—	—	

表 1. 3 積雪観測記録 (1993年1月)
Table 1. 3 Data on snow cover (January 1993).

要素 日	1993年1月							備 考
	天 気	積 深 雪 の さ cm	積 当 雪 の 相 水 量 mm	降 深 雪 の さ cm	積 降 雪 算 深 cm	新 相 積 当 雪 水 量 mm	新 密 積 雪 の 度 g/cm ³	
1	●	4		—	98	—	—	
2	⊖	2		—	98	—	—	
3	⊕	0		2	100	1.5	0.063	
4	×	2		8	108	6.9	0.081	
5	⊙	7	5.7	1	109	2.7	0.270	
6	⊙	5	6.2	—	109	—	—	
7	●	1		—	109	—	—	
8	⊙	0		—	109	—	—	
9	⊙	0		—	109	—	—	
10	●	0		—	109	—	—	
11	⊙	0		—	109	—	—	
12	⊕	0		—	109	—	—	
13	⊕	0		—	109	—	—	
14	⊙	0		17	126	21.3	0.124	
15	×	16	19.6	—	126	—	—	
16	⊙	7	17.6	—	126	0	0	
17	⊙	1		0	126	—	—	
18	⊕	1		8	134	9.4	0.115	
19	×	8	11.2	32	166	30.3	0.095	
20	×	37	29.3	17	183	31.7	0.192	
21	⊙	41	60.3	1	184	1.0	0.200	
22	×	35	59.3	0	184	0	0	
23	⊕	28	58.2	—	184	—	—	
24	⊕	26	57.2	—	184	—	—	
25	⊙	23	53.8	—	184	—	—	
26	●	16	60.8	—	184	—	—	
27	⊕	10	44.6	12	196	16.0	0.142	
28	×	20	48.6	10	206	15.0	0.157	
29	⊙	26	58.0	2	208	6.1	0.339	
30	×	23	61.0	5	213	18.1	0.348	
31	⊙	23	82.6	11	224	22.5	0.215	

表 1. 4 積雪観測記録 (1993年 2 月)

Table 1. 4 Data on snow cover (February 1993).

日	要素	1993年 2 月							備考
		天 気	積 深 雪 の さ cm	積 当 雪 の 水 相 量 mm	降 深 雪 の さ cm	積 降 雪 算 深 cm	新 積 雪 の 相 当 水 量 mm	新 積 雪 の 密 度 g/cm ³	
1		×	32	103.0	6	230	10.3	0.166	
2		×	35	115.6	16	246	20.5	0.130	
3		×	49	131.5	—	246	—	—	
4		●	34	126.6	—	246	—	—	
5		①	31	120.3	—	246	—	—	
6		①	27	111.8	—	246	—	—	
7		◎	21	89.5	1	247	8.0	0.175	
8		×	19	76.1	26	273	19.5	0.078	吹雪
9		×	44	92.7	13	286	7.5	0.060	
10		◎	45	98.0	0	286	—	—	
11		①	34	98.9	—	286	—	—	
12		◎	24	91.2	5	291	8.9	0.178	
13		◎	30	105.9	5	296	8.0	0.167	
14		◎	32	116.4	0	296	—	—	
15		○	29	110.4	0	296	—	—	
16		①	24	99.4	—	296	—	—	
17		●	20	84.7	—	296	—	—	
18		●	11	54.2	2	298	1.6	0.094	
19		×	12	48.7	1	299	2.0	0.140	
20		①	11	50.4	—	299	—	—	
21		◎	9	43.9	—	299	—	—	
22		●	6	34.7	—	299	—	—	
23		①	0	24.8	3	302	3.4	0.121	
24		×	2	16.7	20	322	21.6	0.110	
25		◎	20	33.1	10	332	8.6	0.090	
26		×	20	41.6	0	332	—	—	
27		○	9	39.5	0	332	—	—	
28		●	5	36.2	15	347	21.6	0.148	

表 1. 5 積雪観測記録 (1993年3月)

Table 1. 5 Data on snow cover (March 1992).

日	要素	1993年3月							備考
		天気	積深 のさ cm	積当 雪の 水量 mm	降深 のさ cm	積降 雪算 深 cm	新積 相当 水量 mm	新密 積雪 の度 g/cm ³	
1	×	×	14	34.8	42	389	42.8	0.104	
2	×	×	50	80.3	8	397	8.8	0.121	
3	○	○	45	86.3	—	397	—	—	
4	⊙	⊙	26		—	397	—	—	
5	○	○	15	69.3	—	397	—	—	
6	◎	◎	10	60.4	—	397	—	—	
7	◎	◎	6	49.7	0	397	—	—	
8	×	×	2	32.5	—	397	—	—	
9	◎	◎	1	30.5	—	397	—	—	
10	◎	◎	0	25.6	—	397	—	—	消雪
11	⊙	⊙	0		—	397	—	—	
12	◎	◎	0		3	400	2.2	0.079	
13	×	×	3		1	401	2.7	0.450	
14	◎	◎	0		—	401	—	—	
15	◎	◎	0		11	412	6.3	0.066	
16	×	×	10		3	415	5.7	0.211	
17	◎	◎	5		0	415	—	—	
18	◎	◎	0		1	416	2.5	0.278	消雪
19	◎	◎	0		0	416	—	—	
20	◎	◎	0		0	416	—	—	
21	⊙	⊙	0		0	416	—	—	
22	⊙	⊙	0		—	416	—	—	
23	○	○	0		—	416	—	—	
24	⊙	⊙	0		—	416	—	—	
25	◎	◎	0		—	416	—	—	
26	⊙	⊙	0		—	416	—	—	
27	●	●	0		—	416	—	—	
28	⊙	⊙	0		—	416	—	—	
29	●	●	0		4	420	6.5	0.163	
30	⊙	⊙	2		—	420	—	—	消雪
31	⊙	⊙	0		—	420	—	—	観測終了

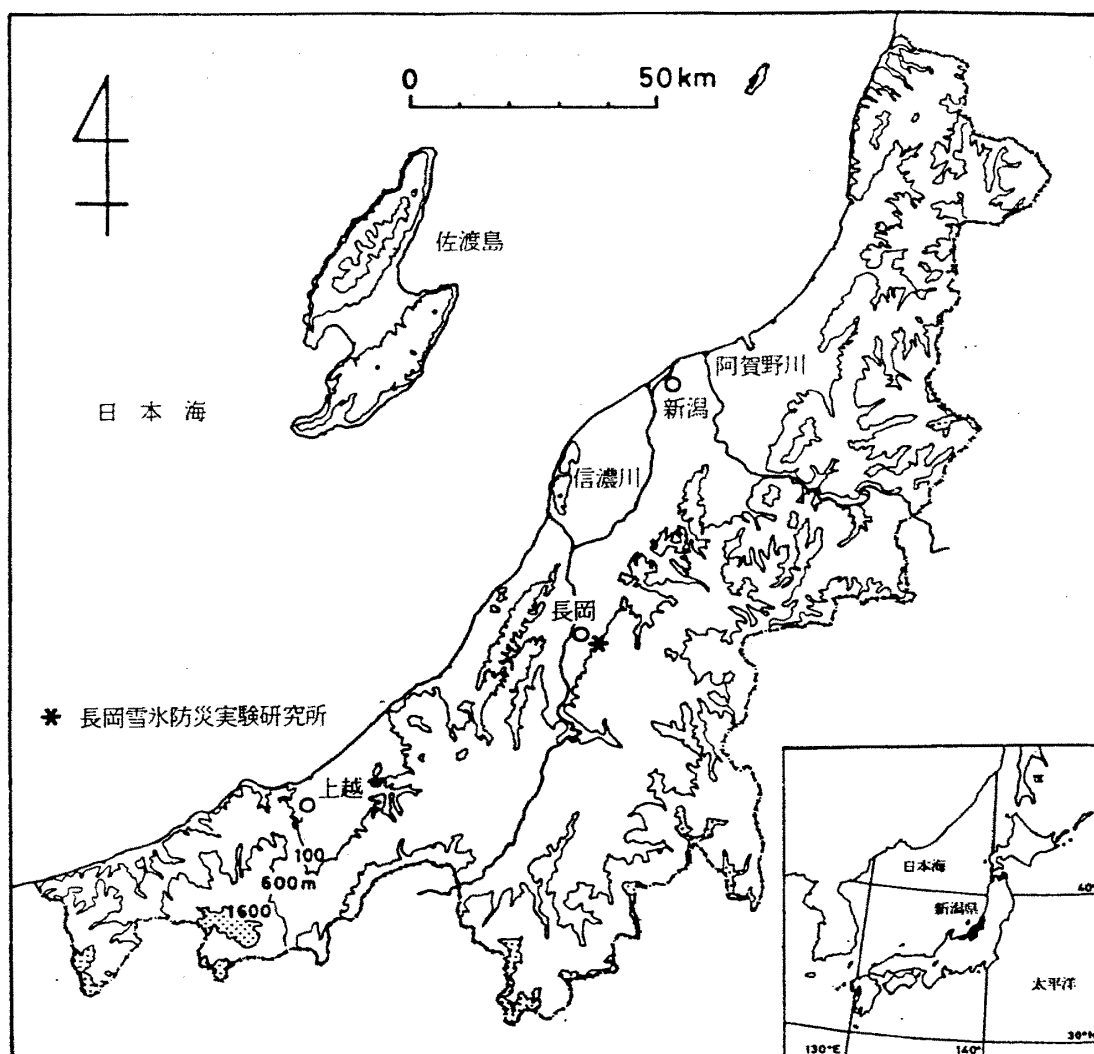


図1 長岡雪氷防災実験研究所の位置。等高線は海拔100,600,1600m

Fig. 1 Location of Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies.

Contours of 100, 600 and 1600m above m. s. l. are drawn.

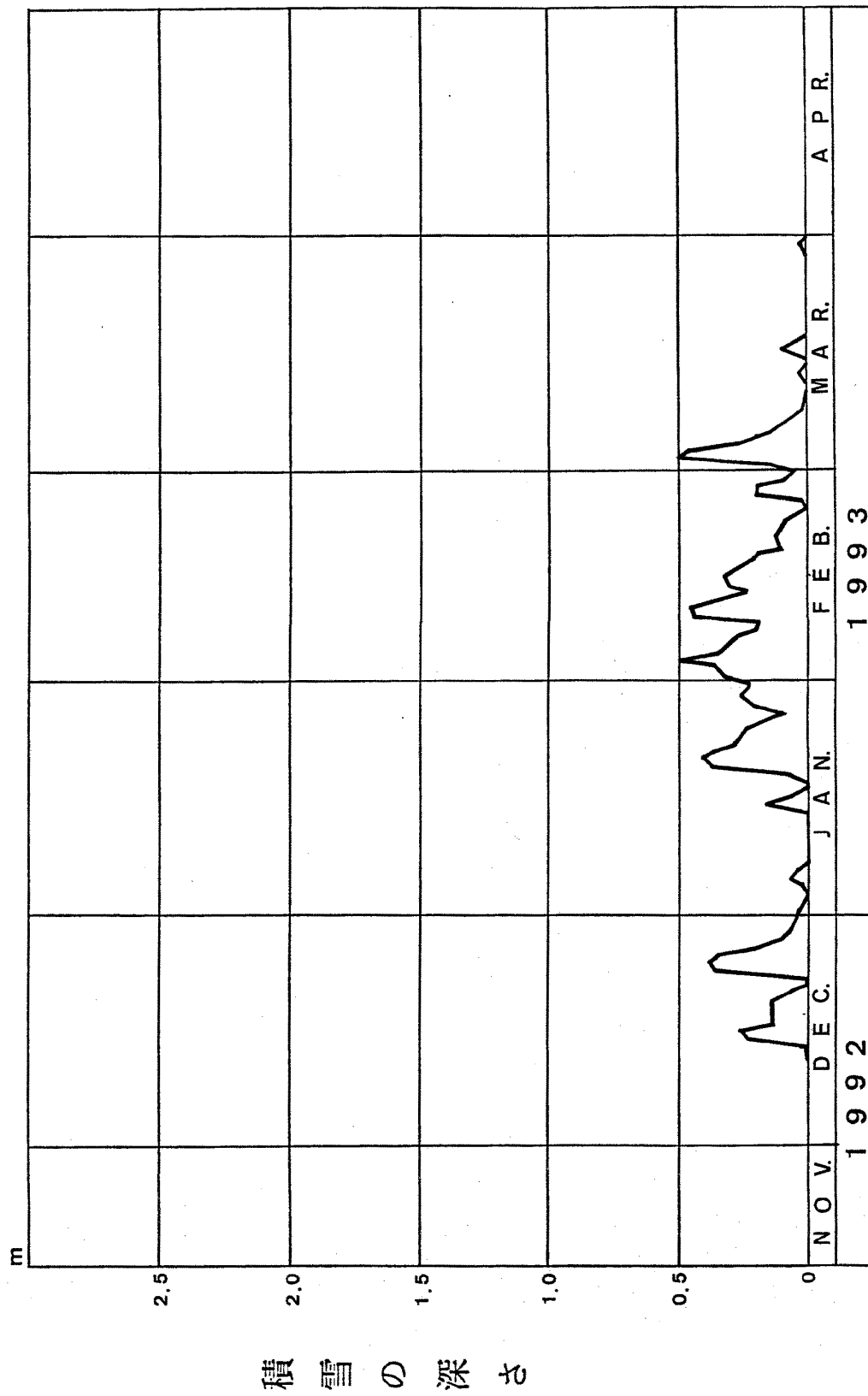


図2 積雪の深さの時間変化

Fig. 2 Time series of the snow depth on the ground.

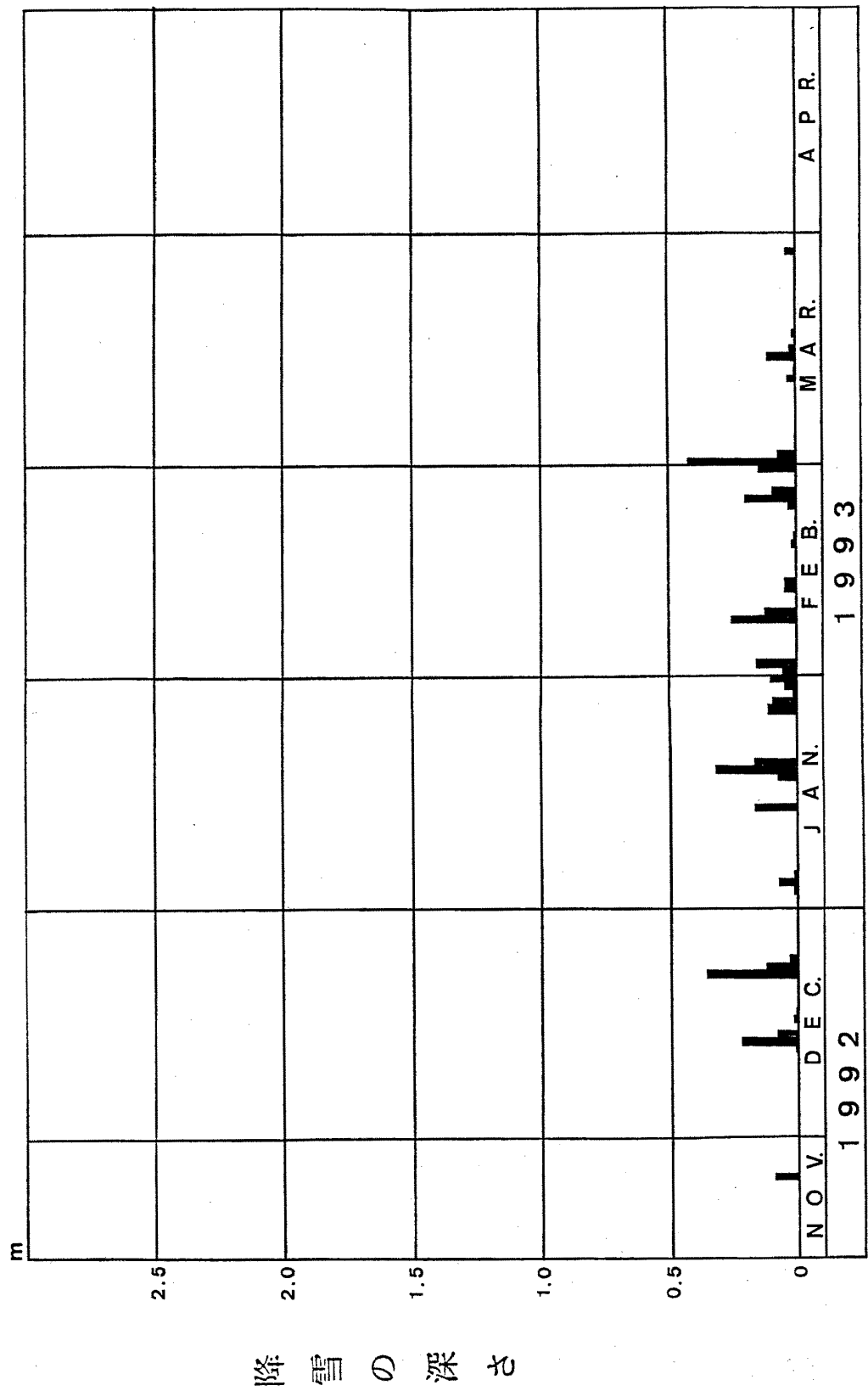


図3 降雪の深さの時間変化

Fig. 3 Time series of the depth of newly fallen snow.

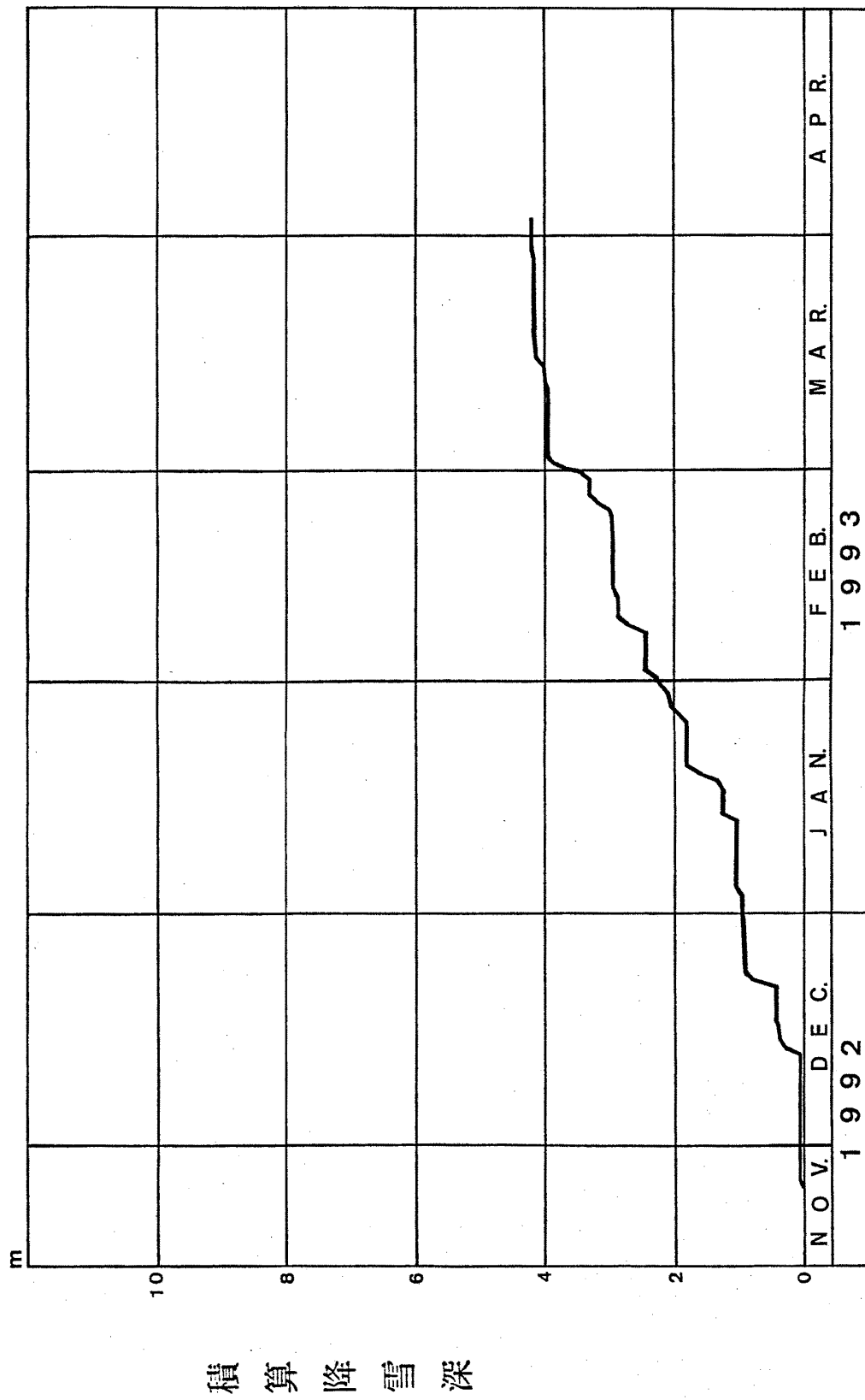


図 4 積算降雪深の時間変化

Fig. 4 Time series of the cumulative depth of newly fallen snow.