

長岡における積雪観測資料(13)

(1988.11~1989.3)

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

国立防災科学技術センター長岡雪氷防災実験研究所

**Data on Snow Cover in Nagaoka (13)**  
**(November 1988 — March 1989)**

By

**Masujiro Shimizu, Masayoshi Nakawo, Motonobu Kumagai, Toshiichi Kobayashi**  
**Yutaka Yamada, Takashi Ikarashi and Yasuaki Nohguchi**

*Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies,  
National Research Center for Disaster Prevention,  
Nagaoka, Niigata-ken, 940 Japan*

**Abstract**

Observation of weather and measurements of snow depth on the ground, depth of newly deposited snow and its density were carried out in a period from November 1988 to March 1989 at an observation field of the Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies, which is situated at 37° 25' N, 138° 53' E and 97m above sea level. The observation and measurements were made daily at 9: 00 a.m. coinciding with the official meteorological observation time.

The snow depth was measured with an automatic snow depth meter by infrared technique and the depth of newly deposited snow by the snow board method. Water equivalent of newly deposited snow was obtained from the weight of a cake of snow cut out, using a plastic cylinder of known section area (50 cm<sup>2</sup>), from the newly deposited snow on the snow board. Density of newly deposited snow was calculated from the depth and the weight of the “cake” of snow.

It was extremely warm in the 1988/89 winter. The largest snow depth in the season was 63 cm, which recorded the second smallest value since the observation started in December, 1964. A smallest value so far, 248 cm, was obtained for the cumulative depth of newly deposited snow, the observation initiated in November, 1970.

## 1. まえがき

この資料は、1988年11月から1989年3月までの長岡雪氷防災実験研究所における積雪観測値をまとめたものである。長岡雪氷防災実験研究所では、1964年12月開所以来、毎年冬季の積雪観測を実施しており、過去24冬の観測資料は、「防災科学技術研究資料（第25, 31, 43, 54, 64, 75, 84, 91, 100, 115, 120, 129号）」としてすでに公表した。

記録的な暖冬少雪となった1988/1989年冬季の気象状況はおおむね以下のとおりである。11月下旬に、この季節としては強い寒気が入り、11月25日に初雪を記録した。12月に入って、上旬は穏やかな天候が続いたが、中旬から下旬にかけて寒気が入った。このため、中旬にはまとまった降雪があり、積雪は12月17日に63cmのピーク値を記録した。しかし、この積雪も1月10日には一旦消雪した。1月から3月にかけては、一時的に冬型の気圧配置になったが、長続きせず、気温の高い状態が続いた。1月中旬には持続した降雪はなく、積雪がほとんどない状態が続いた。1月下旬と2月上旬にややまとまった降雪が観測され、1月28日からは積雪期間となったが、この積雪も2月17日には消雪した。ピーク値を記録したのは2月5日で35cmであった。2月下旬以降はまとまった降雪はなく、降雪はあっても翌日には消えるということを繰り返した。積雪の深さの最大値は63cm（12月17日）で、長岡雪氷防災実験研究所での観測開始（1964年12月）以来、1971/1972年の46cmに次いで2番目に小さい値となった。積算降雪深は248cmで、1978/1979年の347cmの記録を更新して、降雪の深さの観測を開始して（1970年11月）以来の最小値となった。

## 2. 観測場所

観測は長岡雪氷防災実験研究所構内の図1に示した気象観測露場で行なわれた。当研究所の位置は北緯37°25′、東経138°53′、海拔97mである。

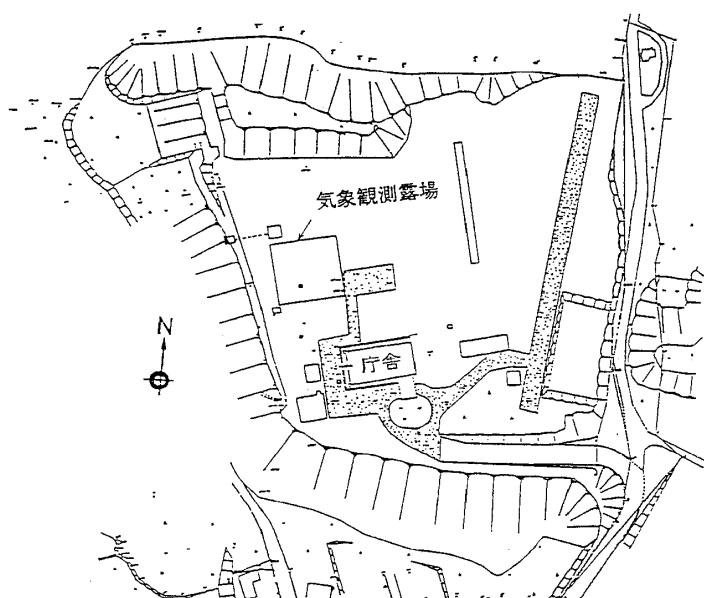


図1 気象観測露場位置図

Fig.1 Location of the meteorological observation field.

### 3. 観測方法

観測方法は「積雪観測法（清水弘，1965）」および「地上気象観測法（気象庁編，1971）」に準拠した。詳細は「長岡における積雪観測資料（1964. 12～1976. 3）（五十嵐・清水・小林・山田，1976）」に記述してある。ただし，積雪の深さは気象観測露場内に設置してある積雪の深さ計により測定を行なった。測定方式は，地上からの雪面の高さを，雪面に向けて赤外線照射し反射光を受光することにより，三角測量するものである「Kimura (1975)」。測定範囲は0～4 mであり，測定精度はおおよそ±1 cmである。

### 4. 観測資料の説明

表1に示した天気と積雪の深さは，当日9時に観測したものである。降雪の深さ，新積雪の相当水量，新積雪の密度については，当日9時から翌日9時までに積った雪を当日の新積雪（降雪）として取り扱ってある。積算降雪深は初雪からの降雪の深さの累計である。積雪の深さは，雪面が沈降したり，融けたりするので，降雪のない場合はもちろん，いくら降雪があったときでも前日の観測値より減少することがある。積雪の深さ計の測定値は積雪の深さが0 cmと積雪なしの区別ができないため，積雪の深さが0 cmの場合も積雪なし「－」の場合も「0 cm」と記入した。また，降雪の深さは雪板上と自然の雪面とでは雪の融けかたや沈降の様子が違うので，それに対応する積雪の深さの差とは異なることがある。また，地面や雪面上には新しい雪が積っても，雪板上には風で吹き払われたり融けたりして積らないことがある。したがって，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があったが雪板上に雪のない場合は「0 cm」とし，降雪がまったく無かったと思われる場合は「－」と記録して区別した。逆に地面に雪が無くとも雪板上に雪がある場合には，雪板上の深さとして記録した。

新積雪の相当水量は雪板上に積った雪の重量測定値から求めた。新積雪の密度は重量と深さから計算した値である。

表1.1～表1.5に示した観測値を，各観測項目ごとの時間変化として図2～図4に示した。

本資料に使用した単位・天気記号は次のとおりである。

#### 単 位

積雪の深さ：cm      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/cm<sup>3</sup>

#### 天気記号

快晴：○	雪：✖	曇：◎
晴：①	雪あられ：✖	雨：●
薄曇：②	みぞれ：✖	霧：≡

引用文献

- 1) 五十嵐高志・清水増治郎・小林俊市・山田稜(1976) : 長岡における積雪観測資料(1964. 12~1976. 3). 防災科学技術研究資料, 第25号, 50pp.
- 2) 五十嵐高志・山田稜・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). 防災科学技術研究資料, 第129号, 15pp.
- 3) T. Kimura(1975) : An automatic snow depth meter by an infrared technique, *Journal of Glaciology*, Vol.15, No.73, 475.
- 4) 木村忠志・清水増治郎・野原以左武・小林俊市・山田稜・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). 防災科学技術研究資料, 第115号, 12pp.
- 5) 気象庁編(1971) : 地上観測法. 226 pp. 101 - 104. 141 - 157.
- 6) 熊谷元伸・小林俊市・木村忠志・清水増治郎・山田稜・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, 第120号, 13pp.
- 7) 小林俊市・宮村兵衛・山田稜・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). 防災科学技術研究資料, 第43号, 11pp.
- 8) 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). 防災科学技術研究資料, 第64号, 11pp.
- 9) 国立防災科学技術センター雪害実験研究所編(1982) : 長岡における積雪観測資料(6)(1981. 11~1982. 3). 防災科学技術研究資料, 第75号, 10pp.
- 10) 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). 防災科学技術研究資料, 第84号, 11pp.
- 11) 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). 防災科学技術研究資料, 第91号, 13pp.
- 12) 宮村兵衛・山田稜・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, 第54号, 12pp.
- 13) 清水弘(1965) : 積雪観測法, 雪氷の研究, No.4(1970), 日本雪氷学会, 57pp. 28pp.
- 14) 清水増治郎・小林俊市・宮村兵衛・山田稜・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, 第31号, 21pp.
- 15) 山田稜・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, 第100号, 12pp.

(1989年6月12日, 原稿受理)

長岡における積雪観測資料(13)－清水ほか

表 1.1 積雪観測記録 (1988年11月～1989年 3月)

Table 1.1 Data of snow observation.

月 要素 日	11 月						備 考
	天 気	積深 のさ cm	降深 のさ cm	積降 雪 算深 cm	新積 雪の 相当 水量 mm	新密 積雪 の度 g/cm <sup>3</sup>	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23			—	—	—	—	
24	●	0	2	2	12.2	0.867	観測開始
25	✕	1	7	9	29.3	0.419	初 雪
26	✕	8	0	9	—	—	
27	①	6	—	9	—	—	
28	○	5	—	9	—	—	
29	◎	3	0	9	—	—	
30	●	0	—	9	—	—	

表1.2 積雪観測記録(1988年11月~1989年3月)

Table 1.2 Data of snow observation.

月 要素 日	12 月						備 考
	天 気	積深 雪の さ cm	降深 雪の さ cm	積降 雪算 深 cm	新積 相当 雪の 水量 mm	新積 密雪 の度 g/cm <sup>3</sup>	
1	●	0	0	9	—	—	
2	⊙	0	—	9	—	—	
3	○	0	—	9	—	—	
4	⊙	0	—	9	—	—	
5	◎	0	5	14	14.8	0.330	
6	✖	3	0	14	—	—	
7	○	0	—	14	—	—	
8	⊙	0	—	14	—	—	
9	◎	0	5	19	12.5	0.245	
10	◎	3	2	21	11.0	0.733	
11	●	2	0	21	—	—	
12	◎	0	—	21	—	—	
13	⊙	0	—	21	—	—	
14	○	0	0	21	—	—	
15	●	0	38	59	54.2	0.143	
16	✖	42	26	85	37.4	0.144	
17	✖	63	2	87	4.4	0.293	
18	◎	49	—	87	—	—	
19	●	29	—	87	—	—	
20	◎	21	0	87	—	—	
21	✖	13	4	91	7.7	0.269	
22	◎	19	1	92	2.3	0.166	
23	◎	18	—	92	—	—	
24	◎	14	1	93	3.7	0.740	
25	◎	10	13	106	17.4	0.134	
26	✖	23	1	107	3.2	0.632	
27	●	20	0	107	—	—	
28	◎	13	6	113	5.8	0.094	
29	✖	20	2	115	2.4	0.160	
30	◎	17	—	115	—	—	
31	◎	14	—	115	—	—	

長岡における積雪観測資料(13)－清水ほか

表 1.3 積雪観測記録 (1988年11月～1989年3月)

Table 1.3 Data of snow observation.

月 要素 日	1 月						備 考
	天 気	積深 雪の さ cm	降深 雪の さ cm	積降 雪 算深 cm	新相 積当 雪水 量の mm	新密 積雪 の度 g/cm <sup>3</sup>	
1	●	11	—	115	—	—	
2	⊙	10	—	115	—	—	
3	●	8	10	125	8.6	0.091	
4	✕	14	10	135	11.4	0.114	
5	⊙	21	1	136	2.8	0.560	
6	●	14	—	136	—	—	
7	⊙	10	—	136	—	—	
8	●	7	—	136	—	—	
9	≡	4	—	136	—	—	
10	⊙	0	—	136	—	—	消 雪
11	⊙	0	—	136	—	—	
12	●	0	—	136	—	—	
13	●	0	—	136	—	—	
14	⊙	0	5	141	4.6	0.095	
15	✕	3	0	141	—	—	
16	⊙	0	0	141	—	—	
17	●	0	—	141	—	—	
18	○	0	—	141	—	—	
19	⊙	0	—	141	—	—	
20	≡	0	—	141	—	—	
21	⊙	0	—	141	—	—	
22	⊙	0	—	141	—	—	
23	●	0	—	141	—	—	
24	●	0	5	146	5.1	0.103	
25	⊙	4	—	146	—	—	
26	⊙	0	—	146	—	—	
27	●	0	4	150	5.7	0.149	
28	⊙	4	4	154	3.7	0.106	
29	✕	9	6	160	14.2	0.237	
30	⊙	9	—	160	—	—	
31	○	7	—	160	—	—	

表1.4 積雪観測記録(1988年11月~1989年3月)

Table 1.4 Data of snow observation.

月 要素 日	2月						備 考
	天 気	積 雪 の さ  cm	降 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 <sup>3</sup>	
1	●	2	19	179	17.8	0.094	
2	✖	21	17	196	19.9	0.117	
3	✖	30	10	206	9.9	0.100	
4	✖	34	8	214	8.7	0.109	
5	◎	35	0	214	—	—	
6	⊕	24	—	214	—	—	
7	◎	12	—	214	—	—	
8	◎	10	—	214	—	—	
9	●	7	—	214	—	—	
10	●	5	0	214	—	—	
11	◎	4	4	218	1.9	0.054	
12	✖	8	9	227	8.8	0.096	
13	✖	14	6	233	8.2	0.149	
14	◎	15	—	233	—	—	
15	○	8	—	233	—	—	
16	●	4	—	233	—	—	
17	●	0	1	234	3.6	0.600	消 雪
18	✖	0	0	234	—	—	
19	◎	0	—	234	—	—	
20	○	0	—	234	—	—	
21	●	0	—	234	—	—	
22	✖	0	0	234	—	—	
23	⊕	0	2	236	2.3	0.103	
24	✖	1	0	236	—	—	
25	●	0	—	236	—	—	
26	●	0	—	236	—	—	
27	⊕	0	—	236	—	—	
28	○	0	—	236	—	—	



長岡における積雪観測資料(13)－清水ほか

表 1.5 積雪観測記録 (1988年11月～1989年3月)

Table 1.5 Data of snow observation.

月 要素 日	3 月						備 考
	天 気	積深 雪の さ cm	降深 雪の 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 <sup>3</sup>	
1	●	0	—	236	—	—	
2	≡	0	—	236	—	—	
3	⊕	0	—	236	—	—	
4	⊙	0	—	236	—	—	
5	●	0	3	239	6.5	0.216	
6	✕	0	1	240	0.8	0.160	
7	✕	0	0	240	—	—	
8	✕	0	7	247	5.2	0.074	
9	○	5	1	248	6.4	0.640	
10	⊕	0	—	248	—	—	
11	⊕	0	—	248	—	—	
12	⊕	0	—	248	—	—	
13	⊕	0	—	248	—	—	
14	⊙	0	—	248	—	—	
15	⊙	0	0	248	—	—	
16	✕	0	0	248	—	—	
17	✕	0	0	248	—	—	
18	✕	0	—	248	—	—	
19	⊙	0	—	248	—	—	
20	⊕	0	—	248	—	—	
21	⊙	0	—	248	—	—	
22	⊙	0	—	248	—	—	
23	●	0	—	248	—	—	
24	⊙	0	—	248	—	—	
25	●	0	—	248	—	—	
26	⊕	0	—	248	—	—	
27	⊕	0	—	248	—	—	
28	●	0	—	248	—	—	
29	⊕	0	—	248	—	—	
30	○	0	—	248	—	—	
31	⊙	0	—	248	—	—	観測終了

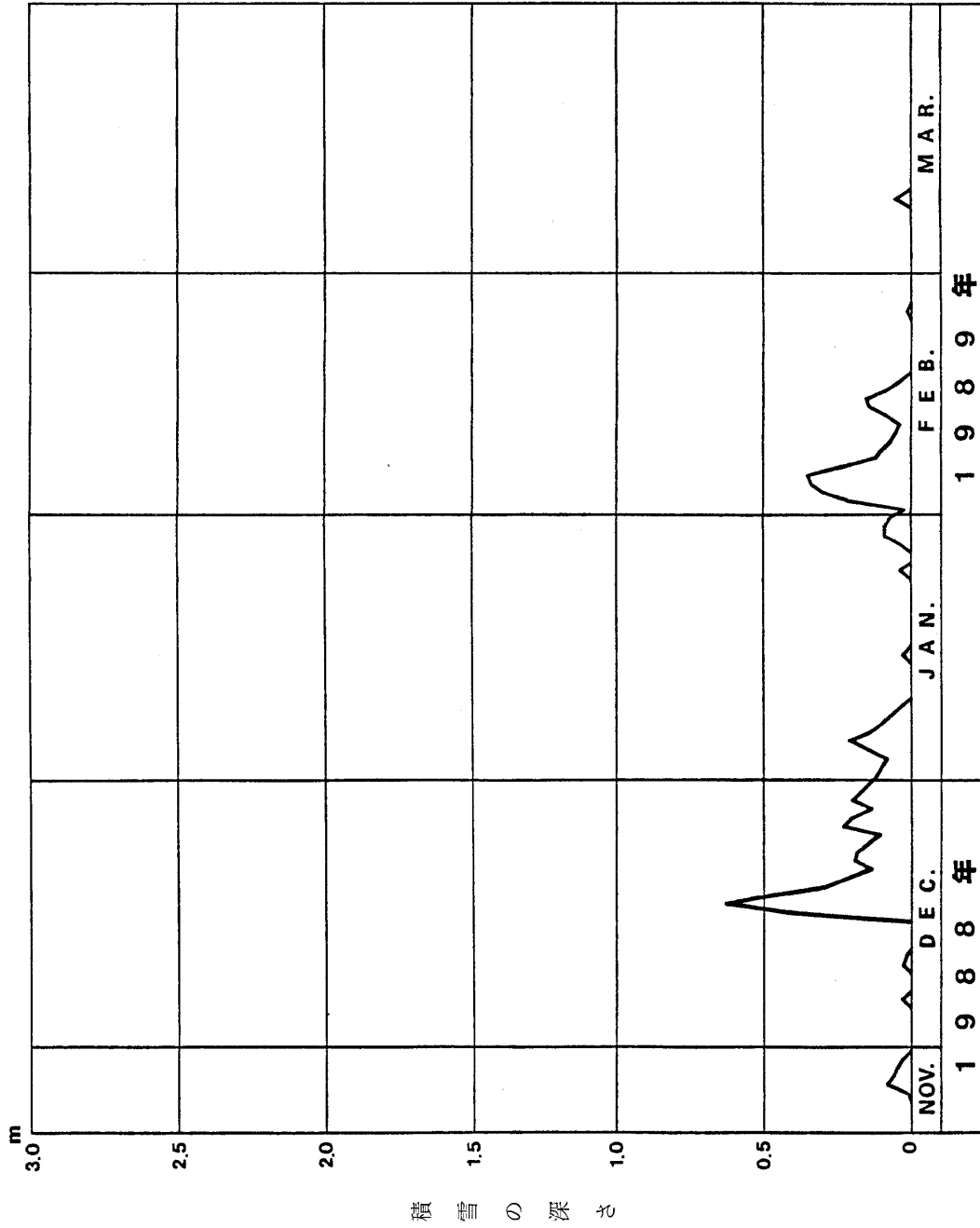


図2 積雪の深さの時間変化

Fig.2 Temporal variation of snow depth on the ground.

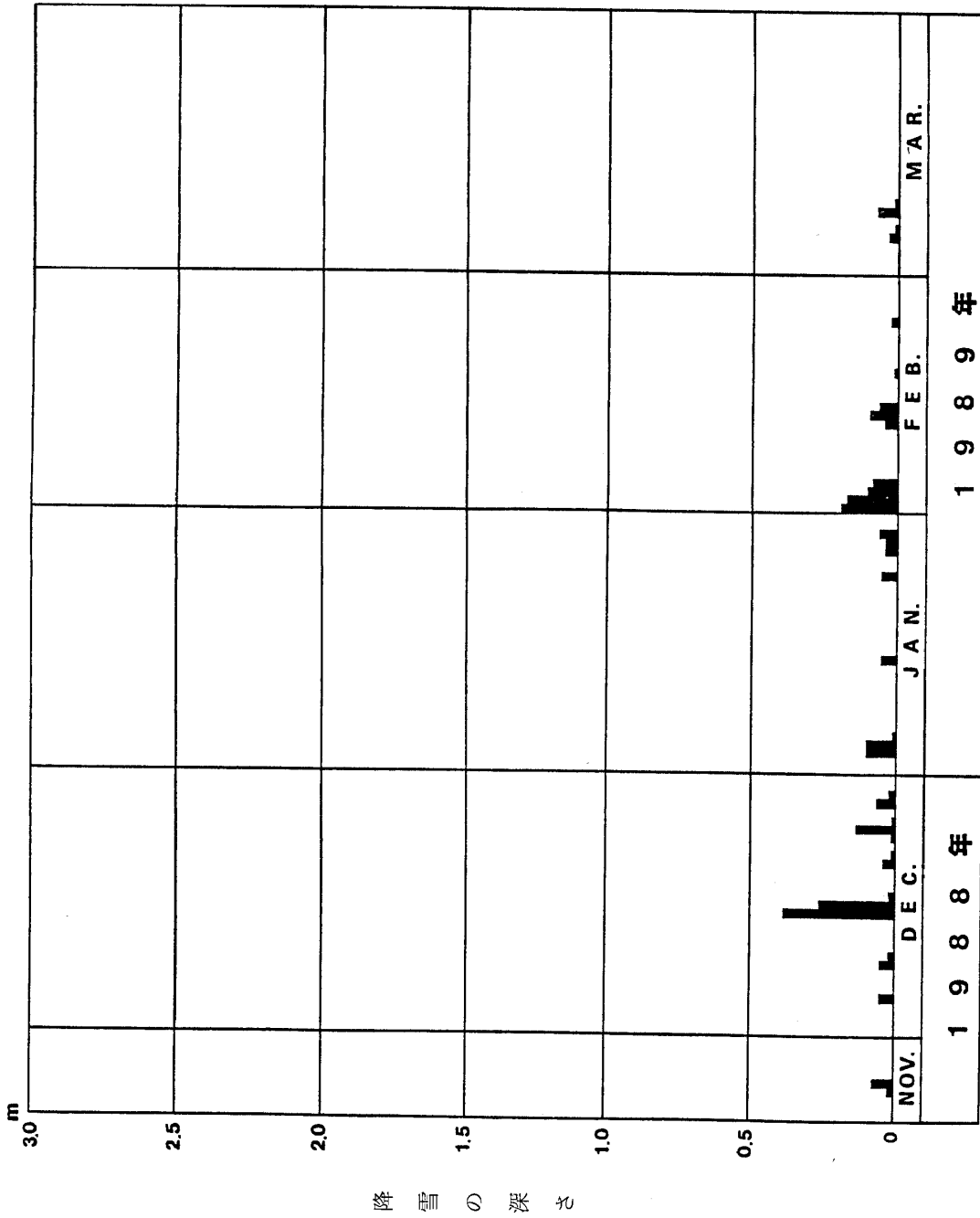


図3 降雪の深さの時間変化

Fig.3 Temporal variation of depth of newly deposited snow.

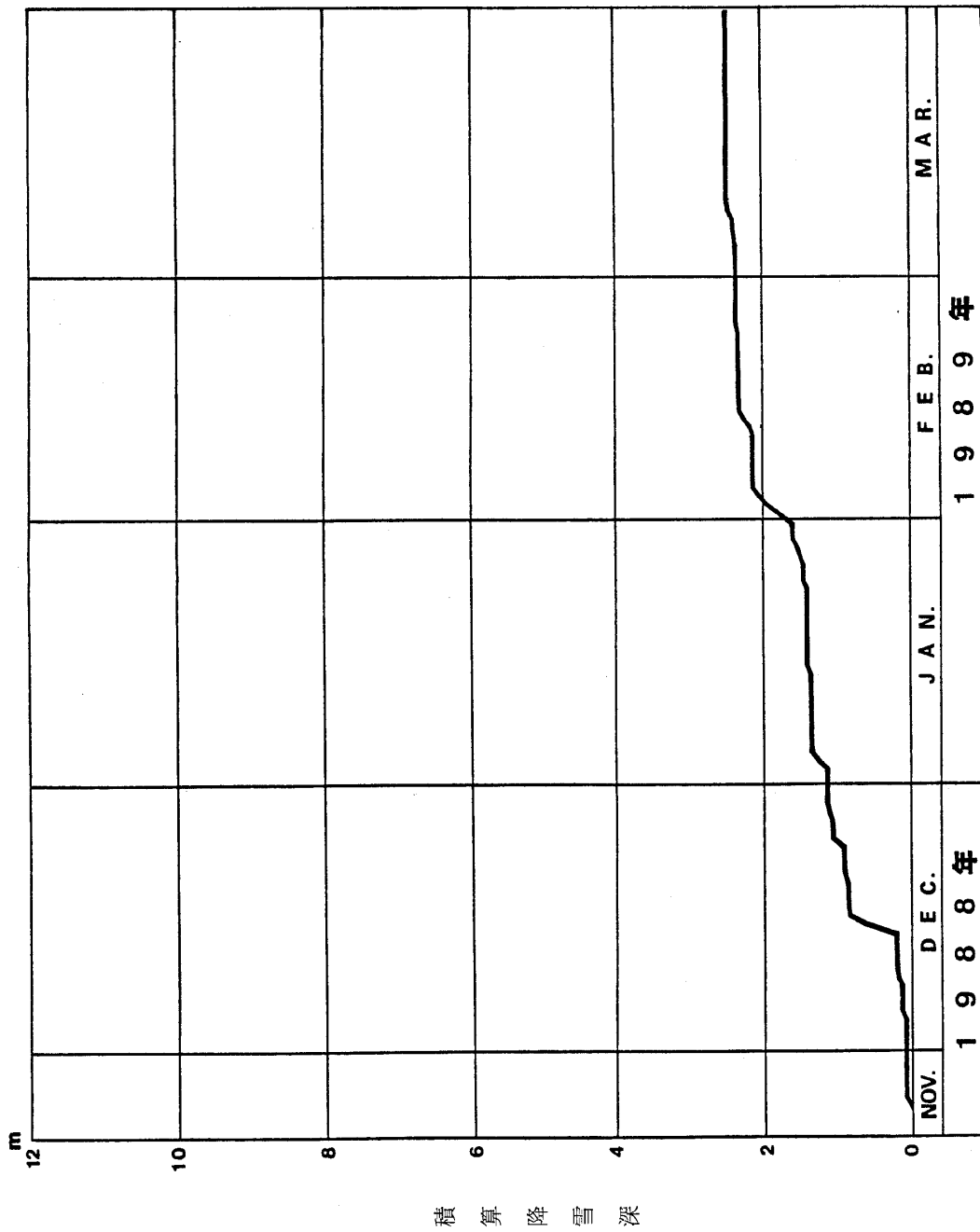


図4 積算した降雪の深さの時間変化

Fig. 4 Cumulative depth of newly deposited snow.

積算降雪深