

551.578.46 (521.41) “1990.11/1991.4”

長岡における積雪観測資料(15) (1990.11~1991.4)

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*****

防災科学技術研究所

Data on Snow Cover in Nagaoka (15) (November 1990—April 1991)

By

**Yasuaki Nohguchi, Yutaka Yamada, Takashi Ikarashi, Masayosi Nakawo,
Masujiro Shimizu, Kumiko Goto-Azuma, Motonobu Kumagai, Toshiichi Kobayashi**
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan

Abstract

This report describes daily data on snow cover observed and measured at the Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies during the 1990-1991 winter. The data described in this report consists of the snow depth, the water equivalent of snow cover, depth of newly deposited snow, its water equivalent, density, cumulative depth and the weather conditions. The methods of the measurements are the same with those by Kobayashi et al. (1990).

Key words : Snow Observation, Snow Depth, Depth of Newly Deposited 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

長岡雪氷防災実験研究所では、1964年12月の開所以来、同研究所構内で毎年冬期の積雪観測を実施している（「長岡における積雪観測資料」防災科学技術研究資料第25, 31, 43, 54, 64, 75, 84, 91, 100, 115, 120, 129, 138, 145号）。この資料は1990年11月から1991年4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。

今冬は11・12月に暖かい日が続き、初雪は12月17日と平年よりも遅かった。しかし、1月

*長岡雪氷防災実験研究所第1研究室（現在、同第3研究室）、**同第1研究室、***同第2研究室、
****同特別研究員、*****同第3研究室（現在、建設省九州地方建設局九州技術事務所）、
*****同第3研究室

に入ってから、冬型の気圧配置が強まり、雪の降る日が多くなった。今冬の積雪の深さの最大値は181cm(2月24日)で、昨冬まで4年続いた小雪年と比べると、久しぶりに雪国らしい冬となった。

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われた。同研究所の位置は北緯37°25′、東経138°53′、海拔97mである。

3. 観測方法

観測方法については、小林ほか(1990)と同様であり、積雪の深さは赤外線反射式積雪の深さ計(自動積雪深計)により測定した。

4. 観測記録の説明

表1.1~1.6に示した天気及び積雪の深さは、当日午前9時の観測値である。降雪の深さ、新積雪の相当水量及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時までに積もった雪に関する観測値を当日の値とした。積算降雪深は降雪の深さの初雪からの累計である。

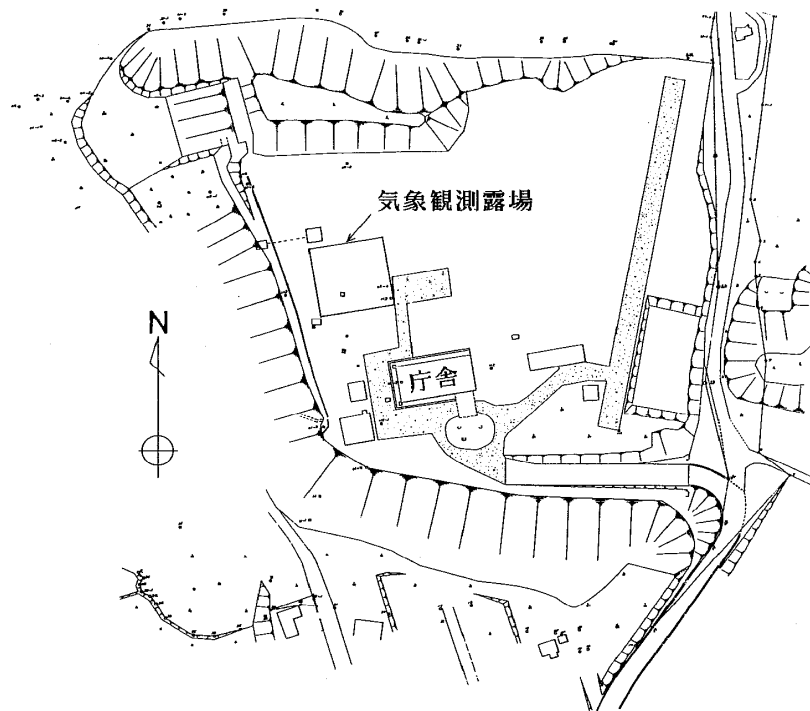


図1 観測露場の位置

Fig. 1 Location of the observation field

降雪の深さの記録「—」は、翌日までの間に降雪がまったくなかったと思われる場合を表示しており、降雪があっても雪板上に雪がない場合の「0 cm」と区別して表示した。

積雪相当水量に関しては、昨年同様(小林ほか, 1990)メタルウエファーでも測定したが、この値と、補正の意味でスノーサンプラーで測定した値とにヒステリシスがあり(付録参照)、一回帰式による補正が不可能であった。そのため本資料では、必ずしも午前9時ではないが、当日測定のスノーサンプラーで測定した値のみを示している。

図2~4はこれらの結果の時間変化を図示したものである。

本資料に使用した単位・天気記号は以下のとおりである。

単位

積雪の深さ：cm 積雪相当水量：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：⊙ 薄曇：⊕ 曇：◎
雨：● 雪：✕ 雪あられ：✕ 霧：≡

参 考 文 献

- 五十嵐高志・清水増治郎・小林俊市・山田穰 (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, 25, 50pp.
- 五十嵐高志・山田穰・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, 129, 15pp.
- 木村忠志・清水増治郎・野原以左武・小林俊市・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(10) (1985. 11~1986. 4)。防災科学技術研究資料, 115, 12pp.
- 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)。防災科学技術研究資料, 145, 15pp.
- 小林俊市・宮村兵衛・山田穰・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, 43, 11pp.
- 国立防災科学技術センター雪害実験研究所 (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, 64, 11pp.
- 国立防災科学技術センター雪害実験研究所 (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, 75, 10pp.
- 国立防災科学技術センター雪害実験研究所 (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, 84, 11pp.
- 国立防災科学技術センター雪害実験研究所 (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, 91, 13pp.

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(1) (1986. 11~1987. 4). 防災科学技術研究資料, 120, 13pp.

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, 54, 12pp.

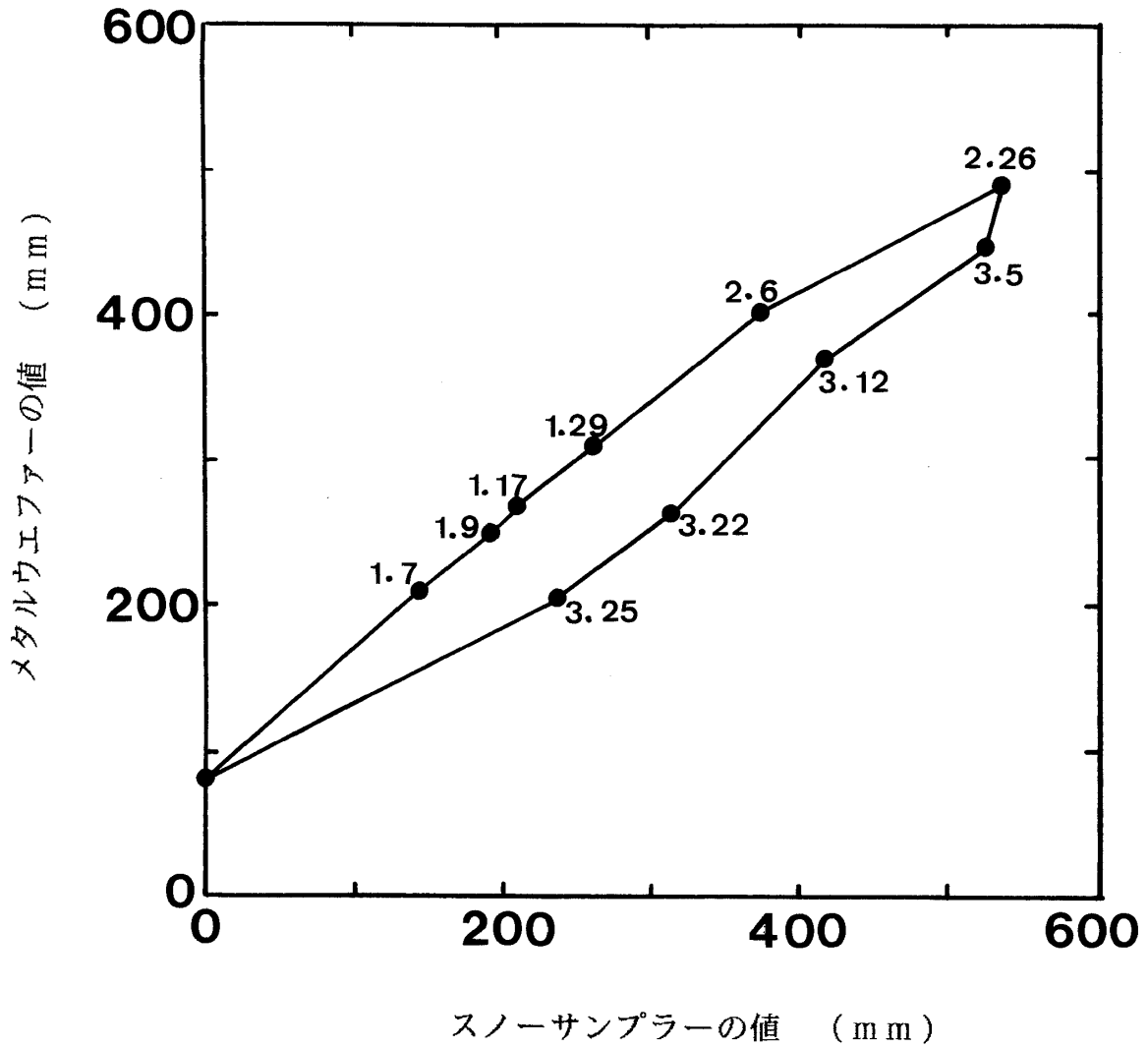
清水増治郎・小林俊市・宮村兵衛・山田穰・五十嵐高志 (1978): 長岡における積雪観測資料(2) (1976. 11~1978. 4). 防災科学技術研究資料, 31. 21pp.

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(3) (1988. 11~1989. 3). 防災科学技術研究資料, 138, 12pp.

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, 100, 12pp.

(1991年12月17日原稿受理)

付 録



A-図1 スノーサンプラーとメタルウエファアで測定した積雪相当水量の関係
A-Fig. 1 Relation between the water equivalents of snow cover measured by a snow sampler and those by the Metal wafer

表 1.1 積雪観測記録 (1990年11月~1991年4月)

Table 1.1 Data of snow observation.

| 月 要素 日 | 11 月 | | | | 月 | | | 備 考 |
|--------------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------|
| | 天 気 | 積 深 雪 の さ cm | 積 当* 雪 の 相 量 mm | 降 深 雪 の さ cm | 積 降 算 深 cm | 新 積 雪 の 相 当 水 量 mm | 新 積 雪 の 密 度 g/cm ³ | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | | | | — | — | — | — | |
| 26 | ● | 0 | | — | — | — | — | 観測開始 |
| 27 | ≡ | 0 | | — | — | — | — | |
| 28 | ◎ | 0 | | — | — | — | — | |
| 29 | ◎ | 0 | | — | — | — | — | |
| 30 | ◎ | 0 | | — | — | — | — | |

*積雪の相当水量はスノーサンプラーで測定した値。

表 1.2 積雪観測記録 (1990年11月~1991年4月)

Table 1.2 Data of snow observation.

| 月 要素 日 | 12 月 | | | | | | | 備 考 |
|--------------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------|
| | 天 気 | 積 深 雪 の さ cm | 積 当* 雪 の 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 | ☉ | 0 | | — | — | — | — | |
| 2 | ⊙ | 0 | | 0 | 0 | — | — | |
| 3 | ● | 0 | | 0 | 0 | — | — | |
| 4 | ● | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 5 | ☉ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 6 | ○ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 7 | ☉ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 8 | ⊙ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 9 | ⊙ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 10 | ☉ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 11 | ☉ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 12 | ● | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 13 | ☉ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 14 | ☉ | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 15 | ● | 0 | | — | 0 | — | — | |
| 16 | ☉ | 0 | | 6 | 6 | 7.1 | 0.142 | |
| 17 | ☉ | 5 | | 0 | 6 | — | — | 初雪 |
| 18 | ☉ | 0 | | 0 | 6 | — | — | |
| 19 | ☉ | 0 | | 0 | 6 | — | — | |
| 20 | ☉ | 0 | | 0 | 6 | — | — | |
| 21 | ☉ | 0 | | 0 | 6 | — | — | |
| 22 | ○ | 0 | | 0 | 6 | — | — | |
| 23 | ☉ | 0 | | 6 | 12 | 27.9 | 0.464 | |
| 24 | ⊗ | 5 | | 2 | 14 | 9.2 | 0.416 | |
| 25 | ☉ | 7 | | — | 14 | — | — | |
| 26 | ☉ | 5 | | 3 | 17 | 12.5 | 0.391 | |
| 27 | ☉ | 7 | | 2 | 19 | 8.9 | 0.405 | |
| 28 | × | 6 | | — | 19 | — | — | |
| 29 | ● | 0 | | 1 | 20 | 3.0 | 0.228 | |
| 30 | ☉ | 0 | | — | 20 | — | — | |
| 31 | ⊙ | 0 | | — | 20 | — | — | |

*積雪の相当水量はスノーサンプラーで測定した値。

表 1.3 積雪観測記録 (1990年11月~1991年4月)

Table 1.3 Data of snow observation.

| 月 要素 日 | 1 月 | | | | | | | 備 考 |
|--------------|--------|----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------------|-------------------------------|--------|
| | 天 気 | 積深 のさ cm | 積雪当* の水量 mm | 降雪 のさ cm | 積降 算深 cm | 新積 相当 の水量 mm | 新積 密度 g/cm ³ | |
| 1 | ☉ | 0 | | — | 20 | — | — | |
| 2 | ● | 0 | | 0 | 20 | — | — | |
| 3 | × | 0 | | 12 | 32 | 31.5 | 0.263 | |
| 4 | ☉ | 12 | | 8 | 40 | 29.2 | 0.324 | |
| 5 | × | 16 | | 41 | 81 | 71.0 | 0.173 | |
| 6 | × | 56 | | 14 | 95 | 30.5 | 0.155 | |
| 7 | ⊕ | 59 | 146 | 21 | 116 | 21.0 | 0.100 | |
| 8 | × | 77 | | 23 | 139 | 28.1 | 0.122 | |
| 9 | × | 89 | 191 | 3 | 142 | 11.0 | 0.367 | |
| 10 | ☉ | 81 | | 4 | 146 | 12.6 | 0.315 | |
| 11 | ☉ | 68 | | 0 | 146 | — | — | |
| 12 | ☉ | 65 | | 1 | 147 | 3.5 | 0.350 | |
| 13 | ☉ | 58 | | 0 | 147 | — | — | |
| 14 | ⊕ | 55 | | 12 | 159 | 4.2 | 0.035 | |
| 15 | × | 66 | | 19 | 178 | 22.0 | 0.116 | |
| 16 | ☉ | 77 | | 0 | 178 | — | — | |
| 17 | ⊕ | 68 | 209 | 8 | 186 | 6.1 | 0.076 | |
| 18 | × | 70 | | 10 | 196 | 17.2 | 0.168 | |
| 19 | ● | 79 | | — | 196 | — | — | |
| 20 | ☉ | 68 | | — | 196 | — | — | |
| 21 | ☉ | 64 | | — | 196 | — | — | |
| 22 | ☉ | 61 | | 3 | 199 | 3.6 | 0.120 | |
| 23 | ☉ | 63 | | 5 | 204 | 3.4 | 0.068 | |
| 24 | ☉ | 67 | | 0 | 204 | — | — | |
| 25 | ● | 59 | | 0 | 204 | 2.0 | (0.667) | |
| 26 | ☉ | 55 | | 8 | 212 | 6.2 | 0.078 | |
| 27 | × | 63 | | 8 | 220 | 8.3 | 0.103 | |
| 28 | ☉ | 68 | | 27 | 247 | 21.7 | 0.080 | |
| 29 | × | 95 | 261 | 12 | 259 | 13.4 | 0.112 | |
| 30 | ☉ | 95 | | 4 | 263 | 5.0 | 0.135 | |
| 31 | × | 93 | | 14 | 277 | 28.8 | 0.206 | |

*積雪の相当水量はスノーサンプラーで測定した値。

表 1.4 積雪観測記録 (1990年11月~1991年4月)

Table 1.4 Data of snow observation.

| 月 要素 日 | 2月 | | | | | | | 備考 |
|--------------|--------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|---|----|
| | 天 気 | 積 雪 の さ cm | 積 雪 の 相 当 水 量 mm | 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 ³ | |
| 1 | × | 97 | | 15 | 292 | 13.1 | 0.088 | |
| 2 | × | 102 | | 17 | 309 | 17.0 | 0.100 | |
| 3 | × | 111 | | 8 | 317 | 6.7 | 0.084 | |
| 4 | ◎ | 110 | | 11 | 328 | 13.1 | 0.119 | |
| 5 | × | 113 | | 18 | 346 | 15.0 | 0.091 | |
| 6 | ⊕ | 125 | 372 | 20 | 366 | 28 | 0.140 | |
| 7 | ◎ | 132 | | 0 | 366 | — | — | |
| 8 | ◎ | 113 | | 16 | 382 | 14.6 | 0.090 | |
| 9 | ◎ | 113 | | — | 382 | — | — | |
| 10 | ◎ | 127 | | — | 382 | — | — | |
| 11 | ◎ | 104 | | 0 | 382 | — | — | |
| 12 | × | 99 | | 3 | 385 | 4.8 | 0.160 | |
| 13 | ⊕ | 99 | | — | 385 | — | — | |
| 14 | ○ | 95 | | — | 385 | — | — | |
| 15 | ◎ | 91 | | — | 385 | — | — | |
| 16 | ● | 83 | | 0 | 385 | — | — | |
| 17 | ◎ | 79 | | 2 | 387 | 2.9 | 0.145 | |
| 18 | ◎ | 81 | | 23 | 410 | 21.7 | 0.095 | |
| 19 | × | 105 | | 20 | 430 | 19 | 0.095 | |
| 20 | × | 116 | | 10 | 440 | 8.5 | 0.084 | |
| 21 | × | 115 | | 20 | 460 | 27.5 | 0.138 | |
| 22 | × | 132 | | 18 | 478 | 13.6 | 0.076 | |
| 23 | × | 141 | | 48 | 526 | 57.6 | 0.119 | |
| 24 | × | 181 | | 13 | 539 | 14.4 | 0.115 | |
| 25 | ◎ | 177 | | 1 | 540 | 2.8 | 0.280 | |
| 26 | × | 168 | 533 | 0 | 540 | — | — | |
| 27 | ◎ | 148 | | — | 540 | — | — | |
| 28 | ● | 131 | | 1 | 541 | 2.1 | 0.300 | |

*積雪の相当水量はスノーサンプラーで測定した値。

表 1.5 積雪観測記録 (1990年11月~1991年4月)

Table 1.5 Data of snow observation.

| 月 要素 日 | 3月 | | | | | | | 備考 |
|--------------|--------|----------------|------------------------|----------------|----------------|--------------------|---------------------------------|----|
| | 天 気 | 積深 のさ cm | 積雪の 相当* 水量 mm | 降雪 のさ cm | 積降 算深 cm | 新積雪の 相当水量 mm | 新積雪の 密度 g/cm ³ | |
| 1 | × | 124 | | 0 | 541 | — | — | |
| 2 | ○ | 122 | | 5 | 546 | 7.6 | 0.148 | |
| 3 | ◎ | 126 | | 0 | 546 | — | — | |
| 4 | ○ | 117 | | — | 546 | — | — | |
| 5 | ① | 112 | 527 | — | 546 | — | — | |
| 6 | ① | 107 | | — | 546 | — | — | |
| 7 | ◎ | 99 | | — | 546 | — | — | |
| 8 | ◎ | 97 | | — | 546 | — | — | |
| 9 | ● | 93 | | — | 546 | — | — | |
| 10 | ◎ | 91 | | 5 | 551 | 6.7 | 0.149 | |
| 11 | × | 95 | | 0 | 551 | — | — | |
| 12 | ◎ | 91 | 417 | — | 551 | — | — | |
| 13 | ◎ | 87 | | 7 | 558 | 5.7 | 0.083 | |
| 14 | × | 93 | | 6 | 564 | 4.3 | 0.075 | |
| 15 | ◎ | 93 | | 0 | 564 | — | — | |
| 16 | × | 89 | | 0 | 564 | — | — | |
| 17 | ◎ | 85 | | 0 | 564 | — | — | |
| 18 | ○ | 83 | | — | 564 | — | — | |
| 19 | ○ | 81 | | — | 564 | — | — | |
| 20 | ① | 75 | | — | 564 | — | — | |
| 21 | ◎ | 70 | | — | 564 | — | — | |
| 22 | ◎ | 68 | 316 | — | 564 | — | — | |
| 23 | ● | 63 | | — | 564 | — | — | |
| 24 | ◎ | 55 | | — | 564 | — | — | |
| 25 | ① | 48 | 236 | — | 564 | — | — | |
| 26 | ◎ | 43 | | — | 564 | — | — | |
| 27 | ● | 36 | | — | 564 | — | — | |
| 28 | ● | 32 | | — | 564 | — | — | |
| 29 | ◎ | 29 | | — | 564 | — | — | |
| 30 | ① | 24 | | — | 564 | — | — | |
| 31 | ● | 15 | | — | 564 | — | — | |

*積雪の相当水量はスノーサンプラーで測定した値。

表 1.6 積雪観測記録 (1990年11月~1991年4月)
Table 1.6 Data of snow observation.

| 月 要素 日 | 4 | | | | 月 | | | 備 考 |
|--------------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--|--------|
| | 天 気 | 積 深 雪 の さ cm | 積 当* 雪 の 相 量 mm | 降 深 雪 の さ cm | 積 降 算 雪 深 cm | 新 相 積 当 雪 の 水 量 mm | 新 密 積 雪 の 度 g/cm ³ | |
| 1 | ◎ | 12 | | 0 | 564 | — | — | |
| 2 | ○ | 10 | | — | 564 | — | — | |
| 3 | ○ | 5 | | — | 564 | — | — | |
| 4 | ○ | 0 | | — | 564 | — | — | 消雪 |
| 5 | ○ | 0 | | — | 564 | — | — | |
| 6 | ⊕ | 0 | | | | | | 観測終了 |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |

*積雪の相当水量はスノーサンプラーで測定した値。

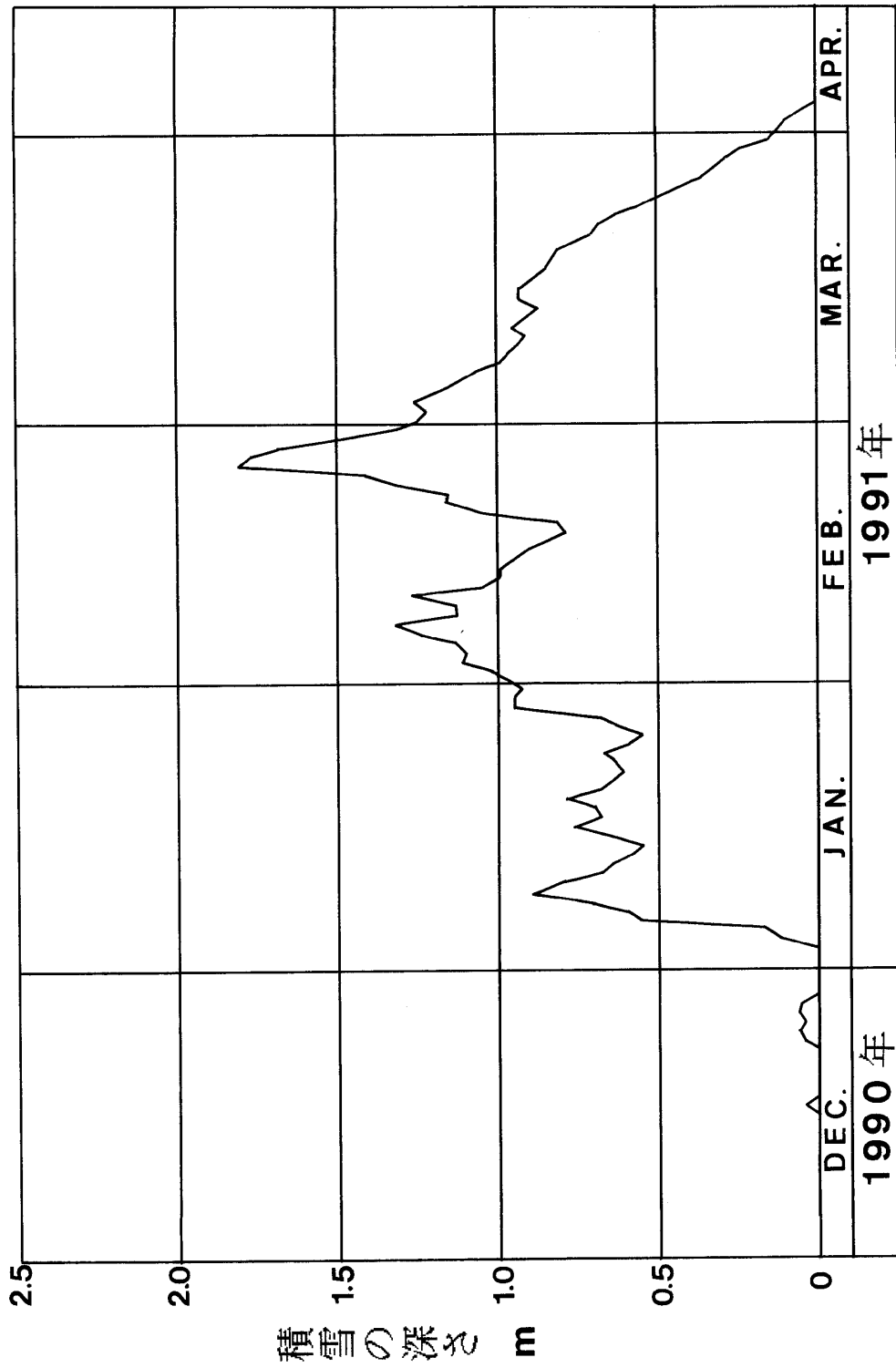


図 2 積雪の深さの時間変化

Fig. 2 Time variation in snow depth on the ground

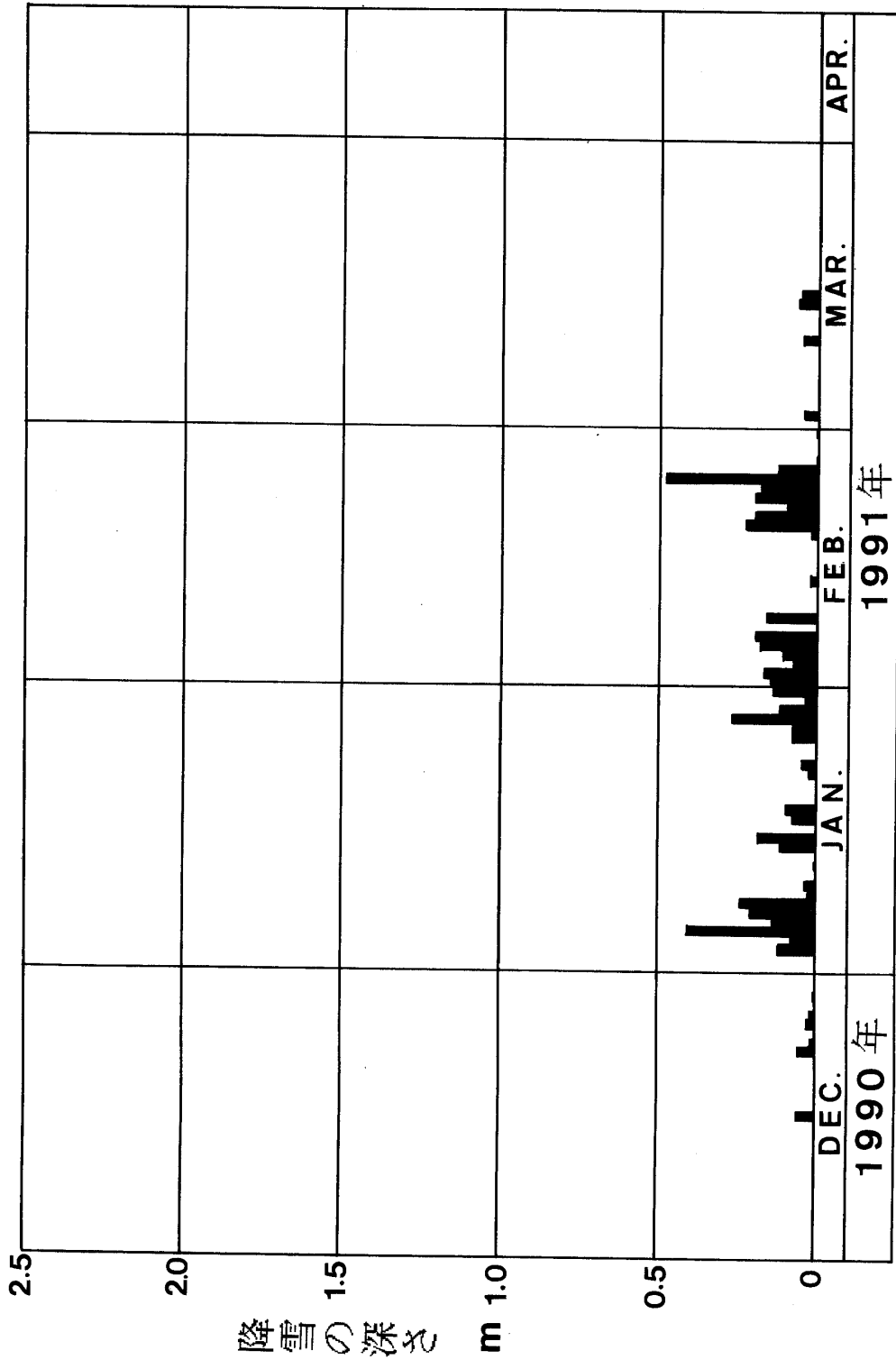


図3 降雪の深さの時間変化

Fig. 3 Time variation in depth of newly deposited snow

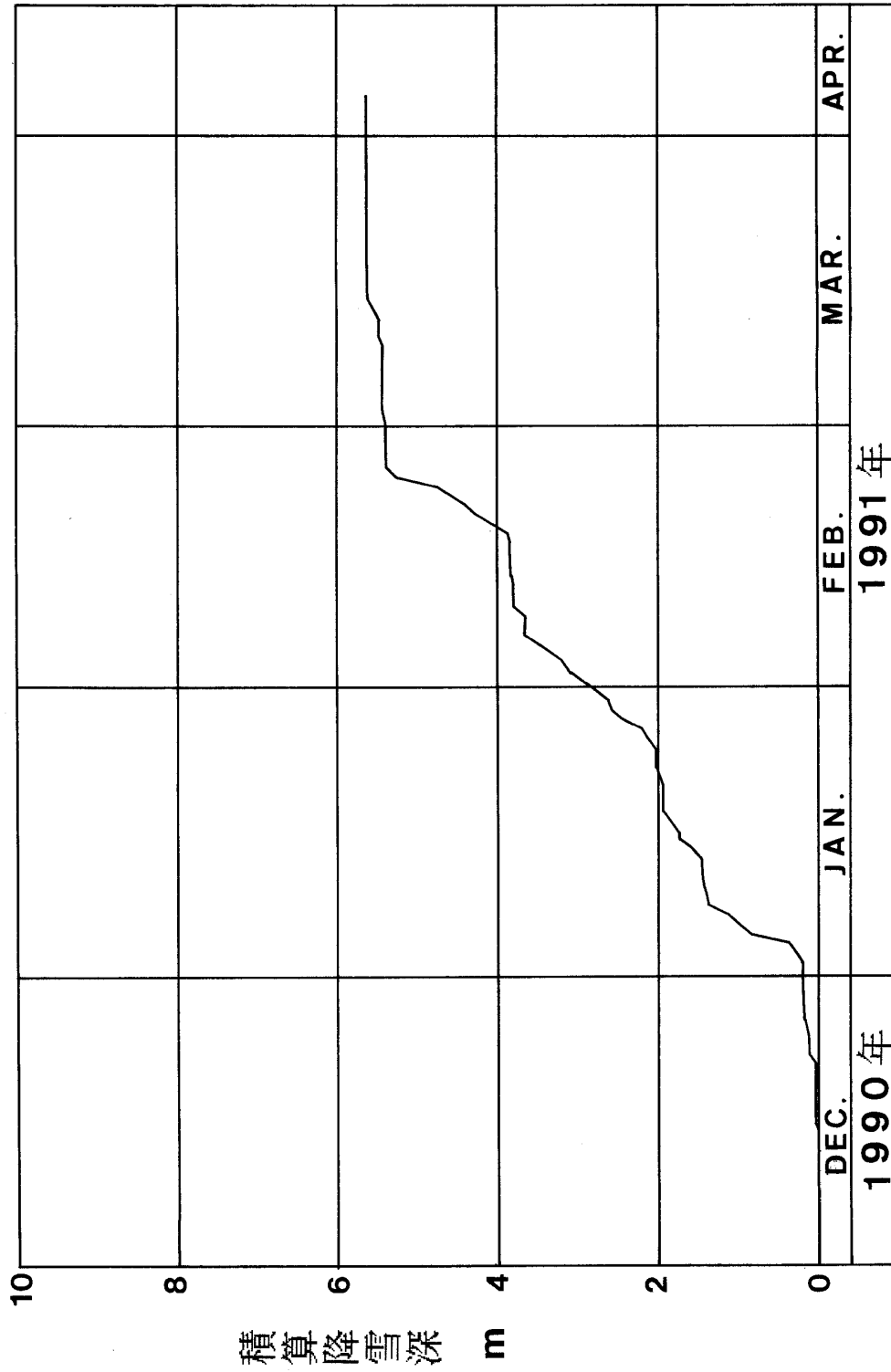


図 4 積算降雪深の時間変化

Fig. 4 Time variation in cumulative depth of newly deposited snow