

長岡における積雪観測資料(19)

(1994.11~1995.4)

東久美子*・中村秀臣*・清水増治郎*・納口恭明**
小林俊市**・山田 穰***・五十嵐高志***・岩波 越***

Data on Snow Cover in Nagaoka (19)

(November 1994–April 1995)

By

Kumiko GOTO-AZUMA*, Hideomi NAKAMURA*, Masujiro SHIMIZU*, Yasuaki NOHGUCHI**,
Toshiichi KOBAYASHI**, Yutaka YAMADA***, Takashi IKARASHI***, and Koyuru IWANAMI***

Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies,

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan

Abstract

This report describes the daily data of snow cover observed and measured at the Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies during the 1994/95 winter. The data include the following items: weather conditions; the depth and water equivalent of snowcover; and the depth, cumulative depth, water equivalent and density of newly fallen snow. The measurements followed the guide for surface meteorological observations (Japan Meteorological Agency, 1993), and the manual for measurement of snow cover (Shimizu, 1965).

It has been warm for nine winter seasons since the 1986/87 winter, and little snow has fallen in the 1994/95 winter as well. The maximum snow depth was 138cm recorded on February 7, 1995, and the cumulative depth of newly fallen snow was 661cm.

キーワード：積雪観測 (Snow Cover Observation), 積雪深 (Snow Depth), 新積雪深 (Depth of Newly Fallen Snow), 長岡市 (Nagaoka)

1. まえがき

長岡雪氷防災実験研究所では1964年12月以来、積雪に関する観測を毎冬行ってきた。この観測では新積雪の密度や積雪の相当水量など、気象庁の観測には含まれていないものの、雪氷害対策を策定する上で極めて重要な項目が含まれている。これまで得られた30冬季分の観測結果は「長岡における積雪観測資料」としてすでに公表されている(防災科学技術研究所研究資料, 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, 159, 164号)。また1993/1994年冬期までの30冬季分の観測結果をま

とめたものが、統計処理結果も加えて防災科学技術研究所研究資料第162号として刊行されている。

本報告は1994年から1995年にかけての冬の積雪観測結果をまとめたものである。

2. 観測場所

観測は長岡雪氷防災実験研究所構内の気象観測露場で行った。本研究所は図1のAで示した地点にあり、長岡市東部の丘陵に位置する。その経緯は東経138°53′, 北緯37°25′で、海拔高度は97mである。同図の中の拡大図に破線で示したのが当研究所の敷地である。敷地内における気象観測露場等の配置は納口ほか(1992)に示した通りである。なお、図1のB点は新潟地方気象台長岡地域気象観測所で、その海拔高度は23mである。

*長岡雪氷防災実験研究所 第2研究室

**同 第3研究室

***同 第1研究室

(原稿受理: 1996年3月4日)

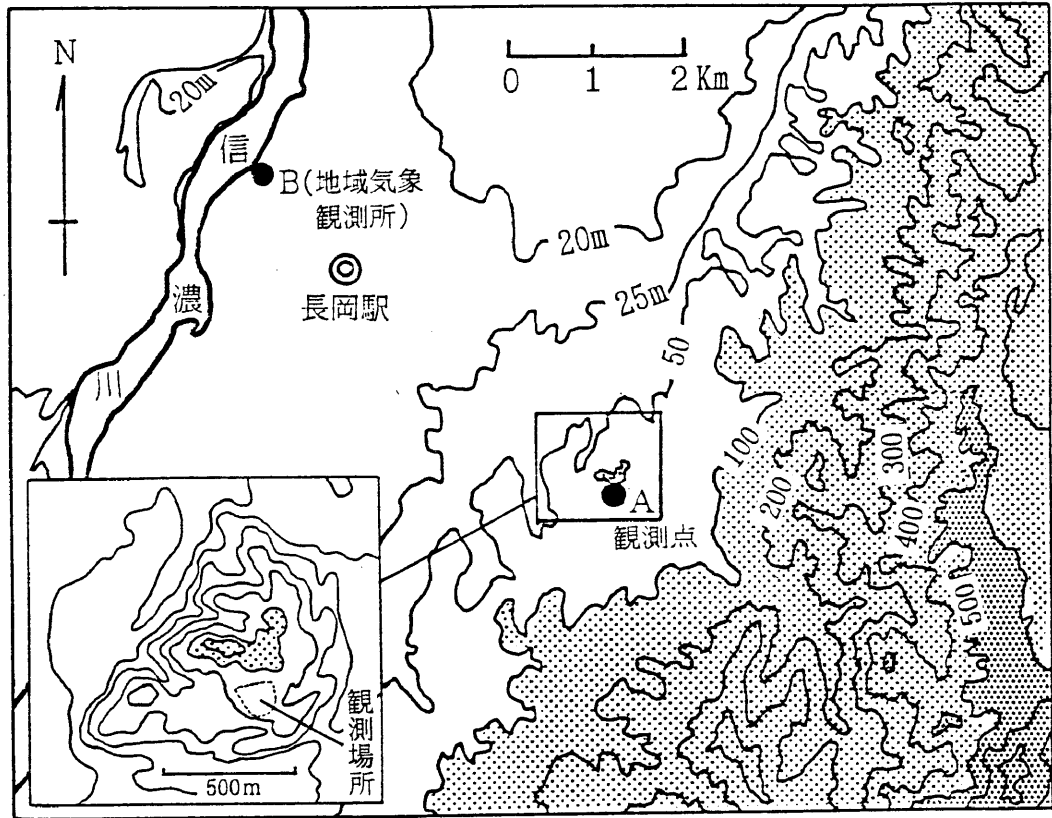


図1 観測点の位置図

Fig. 1 Location of the meteorological observation site.

3. 調査項目

調査項目は天気、積雪深、積雪相当水量、新積雪深、積算新積雪深、新積雪の相当水量、新積雪の密度の7項目である。

4. 観測方法

観測は「積雪観測法」(清水, 1965), 「地上気象観測指針」(気象庁編, 1993)に準じた方法で毎日午前9時に行った。詳細は「長岡における積雪観測30年の記録(1964/65~1993/94冬期)」(山田ほか編, 1995)に記述されている。

天気・積雪深および積雪相当水量は、当日午前9時に観測したものを記録し、新積雪深・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。積算新積雪深は降雪の深さの初雪からの累計である。

積雪深および積雪相当水量は、それぞれ赤外線反射式積雪の深さ計(Kimura, 1975)およびメタルウエファー(木村, 1983)式の積雪重量計によって自動計測した。ただし積雪相当水量については、積雪重量計が2月に一時故障したため、2月20日は11時の値、2月25日は8時の値を用いた。2月14日~2月17日、2月23日、2月24日は欠測になっている。また、積雪深については、深さ計が1月3日と2月17日に一時的に異常を示したため、

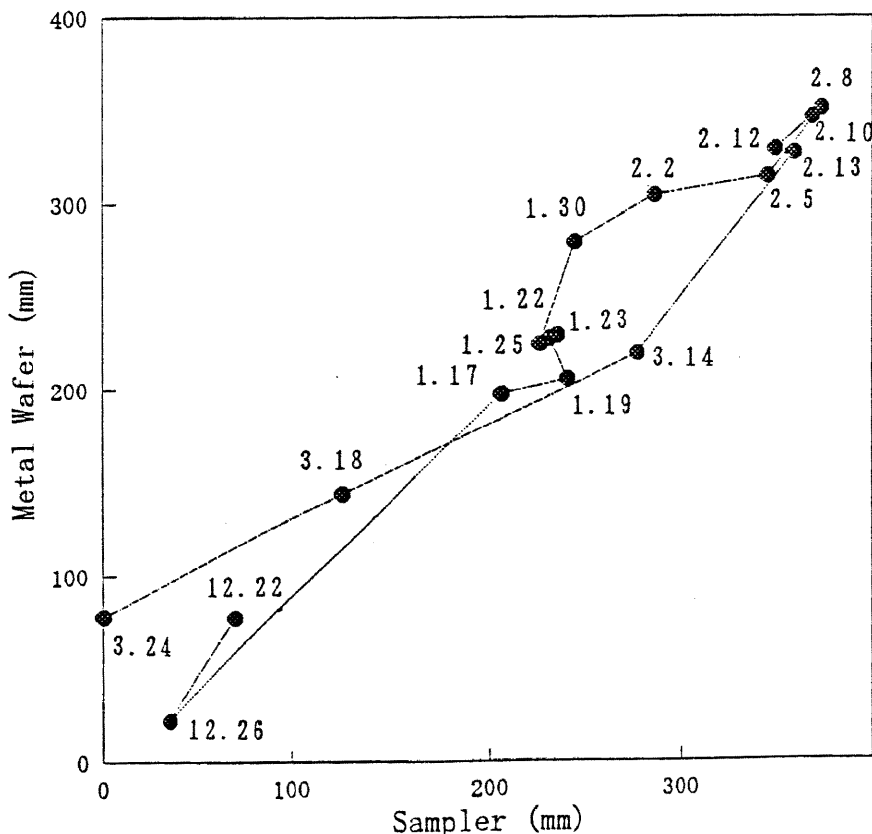
1月3日については8時と10時の値から推定した値を記し、2月17日については5時の値を記した。

なお、メタルウエファーの出力にはゼロ点移動が見られることが分かっているが(納口ほか, 1992, および中村ほか, 1995), 本資料では積雪相当水量としてメタルウエファーの出力値を補正を加えずにそのまま記した。メタルウエファーの検定のため、スノーサンプラーによる測定も行い、スノーサンプラーの値とメタルウエファーの値を比較したものを付録に示した。メタルウエファーの値の誤差は融雪期後期に特に大きくなるようであり3月24日以降は積雪が消失したにもかかわらず、メタルウエファーの値は60~80mmを示している。データを使用する際には注意する必要がある。

新積雪深は雪板によって測定し、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、区別した。また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。

5. 観測結果

観測結果を月毎に表1.1~1.6にまとめるとともに、積雪深、新積雪深および積算新積雪深についてはその時間変化を図2~4に示した。表中の…は欠測を、また、各天気記号は下記の天候を意味する。



付録 スノーサンプラーとメタルウエファーで測定した積雪相当水量の関係

Appendix Relation between the water equivalents of snow cover measured by a snow sampler and those by the Metal Wafer

- ：快晴 ①：晴 ②：曇 ③：薄曇 ●：雨
- ×：雪 ※：みぞれ △：あられ 三：霧

なお図2には、参考のために当研究所構内で測定した日平均気温(15秒毎に測定した気温の日平均値)も示した。

観測期間中の降積雪の経過、および新聞天気情報等に基づく気象概況の経過は以下の通りである。

当観測点で、積雪深が初めて1cm以上となったのは12月16日(2cm)で、平均値より約14日遅かった。しかしながら、12月14日からの冬型気圧配置が約1週間持続し、まとまった降雪をもたらしたため12月19日には積雪深が52cmに達した。

12月21日には東西に広がる大きな移動性高気圧が東シナ海に現れて広く東北地方から大陸東岸を覆った。このため、東北から西の各地は晴れて暖かくなり、当観測地点でも積雪深が減少した。年末から年始にかけては一時的に気温が下がり、降雪も少しあったが長続きせず、1月5日には積雪深がゼロとなった。1月初旬は天気の変化が早く、雪の日と晴れの日が2~3日の周期で交互に現れた。

1月9日からは冬型の気圧配置に戻り降雪をもたらした。1月11日には冬型の気圧配置が少し緩んだが、弱い気圧の谷が日本海に現れてゆっくり東に進んだため、日

本海側は引き続き雪となった。1月13日には冬型の気圧配置が強まり、気温の低い日が6日ほど続くとともに、この間毎日降雪があった。その後2月初旬まで2~3日の周期で冬型の気圧配置と日本海の弱い低気圧が交互に出現し、降雪のある日が多かった。2月7日にはこの冬の最大積雪深138cmを記録した。

2月中旬から下旬にかけては、何度か冬型の気圧配置になり、雪も降ったが、2月20日に25cmの降雪があった他は、少量であった。

3月上旬は低気圧の移動により日本各地で雪が降り、当観測点では3月5日に44cmの降雪を観測した。しかし、その後大陸から移動性高気圧が張り出してきて、雪は止み、気温も徐々に上昇したため、融雪が進行した。3月17日には日平均気温11.5°Cを記録し、積雪深が急激に減少した。3月18日にわずかながら雪が降った以外は、3月6日以降ほとんど雪が降らず、3月24日には積雪深がゼロとなった。その後4月2日に少量の降雪があったが、一時的なものであり、4月4日が消雪日となった。

この冬の最大積雪深は138cmであり、当観測点の各年の最大積雪深の平均値152cmには達しなかった。

表1.1 積雪観測記録 (1994年11月)

Table 1.1 Data on snow cover (November, 1994).

要素 日	1994年11月							備考 Remarks
	天気 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m ³	
	1							
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21	●	0	-6	-	-	-	-	観測開始
22	◎	0	-1	-	-	-	-	
23	◎	0	-3	-	-	-	-	
24	①	0	3	-	-	-	-	
25	◎	0	5	-	-	-	-	
26	◎	0	3	0	-	-	-	
27	●	0	0	0	-	-	-	
28	◎	0	2	-	-	-	-	
29	◎	0	2	-	-	-	-	
30	○	0	2	-	-	-	-	

表1.2 積雪観測記録 (1994年12月)

Table 1.2 Data on snow cover (December, 1994).

要素 日	1994年12月							
	天気	積雪深	積雪 相当水量	新積雪深	積算 新積雪深	新積雪の 相当水量	新積雪の 密度	備考
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	DNW mm	RHO kg/m ³	Remarks
1	⊕	0	8	—	—	—	—	
2	⊕	0	5	0	—	—	—	
3	●	0	3	0	—	—	—	
4	●	0	0	0	—	—	—	
5	⊙	0	6	0	—	—	—	
6	⊙	0	-3	0	—	—	—	
7	⊕	0	-1	0	—	—	—	
8	⊕	0	-7	0	—	—	—	
9	⊙	0	-2	—	—	—	—	
10	⊙	0	-5	—	—	—	—	
11	⊙	0	7	—	—	—	—	
12	⊙	0	0	—	—	—	—	
13	⊙	0	-6	0	—	—	—	
14	●	0	-3	1	1	13.0	911	
15	×	0	5	13	14	17.0	125	
16	⊙	17	26	33	47	32.0	96	
17	×	46	50	8	55	5.0	65	
18	×	34	62	29	84	27.0	93	
19	×	52	81	9	93	7.0	80	
20	⊙	51	85	—	93	—	—	
21	●	31	87	0	93	—	—	
22	⊕	25	76	—	93	—	—	
23	⊕	22	58	—	93	—	—	
24	⊕	18	43	—	93	—	—	
25	●	11	40	—	93	—	—	
26	⊕	10	34	—	93	—	—	
27	●	8	24	—	93	—	—	
28	⊙	5	8	0	93	—	—	
29	⊙	2	4	3	96	4.0	143	
30	⊙	5	7	—	96	—	—	
31	●	2	3	11	107	15.0	135	

表1.3 積雪観測記録 (1995年1月)

Table 1.3 Data on snow cover (January, 1995).

要素 日	1995年1月							備考 Remarks
	天気 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m ³	
1	✖	11	13	7	114	7.0	99	
2	✖	15	22	—	114	—	—	
3	⊕	11*	20	—	114	—	—	*8時と10時の値から推定
4	●	5	15	—	114	—	—	
5	●	0	7	40	154	44.0	112	
6	✖	40	50	7	161	15.0	202	
7	⊙	38	59	—	161	—	—	
8	⊕	21	53	—	161	—	—	
9	⊕	14	44	1	162	4.0	728	
10	✖	9	42	42	204	37.0	88	
11	⊙	51	71	38	242	51.0	136	
12	✖	59	109	19	261	35.0	187	
13	✖	64	144	32	293	31.0	98	
14	✖	82	176	15	308	21.0	138	
15	⊙	89	190	7	315	8.0	116	
16	⊙	84	182	15	330	11.0	73	
17	✖	92	191	22	352	33.0	154	
18	⊕	101	209	7	359	6.0	94	
19	✖	90	201	9	368	7.0	81	
20	✖	92	227	0	368	—	—	
21	⊙	78	234	—	368	—	—	
22	⊙	72	227	—	368	—	—	
23	⊙	62	229	3	371	4.8	185	
24	✖	59	222	2	373	3.9	177	
25	✖	59	226	23	396	19.1	85	
26	✖	80	239	13	409	18.4	142	
27	✖	82	256	6	415	5.0	85	
28	⊕	82	260	1	416	3.0	214	
29	⊕	75	266	17	433	20.0	114	
30	✖	91	277	24	457	26.0	112	
31	⊙	108	299	7	464	13.0	176	

表1.4 積雪観測記録 (1995年2月)

Table 1.4 Data on snow cover (February, 1995).

要素 日	1995年2月							備考 Remarks
	天気 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m ³	
1	✕	107	314	1	465	1.0	138	
2	✕	101	305	12	477	6.0	54	
3	◎	108	304	11	488	8.4	75	
4	⊕	110	317	—	488	—	—	
5	◎	100	314	5	493	2.8	56	
6	✕	102	312	49	542	37.0	76	
7	✕	138	346	—	542	—	—	
8	⊕	117	353	—	542	—	—	
9	◎	103	378	5	547	5.1	102	
10	⊕	102	350	1	548	0.7	94	
11	◎	100	332	—	548	—	—	
12	⊕	95	327	—	548	—	—	
13	●	91	327	1	549	4.3	328	
14	✕	90	...	—	549	—	—	
15	✕	88	...	—	549	—	—	
16	●	88	...	3	552	4.0	134	
17	△	89**	...	9	561	8.3	93	**5時の値
18	◎	97	311	2	563	1.4	65	
19	✕	95	314	2	565	7.6	332	
20	✕	92	393	25	590	25.8	102	
21	✕	116	401	5	595	11.1	222	
22	◎	112	418	0	595	—	—	
23	⊕	104	...	1	596	4.4	44	
24	◎	98	...	0	596	0.02	100	
25	⊕	98	412	—	596	—	—	
26	⊕	95	385	—	596	—	—	
27	⊕	89	372	—	596	—	—	
28	⊕	87	346	—	596	—	—	

表1.5 積雪観測記録 (1995年3月)

Table 1.5 Data on snow cover (March, 1995).

要素 日	1995年3月							備考 Remarks
	天気 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m ³	
	1	●	85	334	0	596	—	
2	✕	82	311	5	601	3.4	76	
3	⊙	86	311	5	606	4.5	88	
4	✕	85	316	6	612	5.1	80	
5	⊙	88	322	44	656	30.9	71	
6	⊙	125	345	0	656	—	—	
7	⊙	103	350	—	656	—	—	
8	⊙	90	341	—	656	—	—	
9	⊙	86	309	—	656	—	—	
10	⊙	81	287	—	656	—	—	
11	⊙	78	278	—	656	—	—	
12	⊙	73	254	—	656	—	—	
13	●	67	232	—	656	—	—	
14	⊙	63	218	—	656	—	—	
15	⊙	60	212	—	656	—	—	
16	⊙	56	197	—	656	—	—	
17	⊙	37	174	—	656	—	—	
18	⊙	31	144	1	657	3.4	282	
19	⊙	31	144	—	657	—	—	
20	⊙	25	143	—	657	—	—	
21	⊙	21	150	—	657	—	—	
22	●	14	139	—	657	—	—	
23	⊙	7	113	—	657	—	—	
24	⊙	0	78	—	657	—	—	
25	●	0	71	0	657	—	—	
26	⊙	0	69	0	657	—	—	
27	⊙	0	74	0	657	—	—	
28	●	0	69	—	657	—	—	
29	⊙	0	71	—	657	—	—	
30	⊙	0	63	—	657	—	—	
31	●	0	60	0	657	—	—	

表1.6 積雪観測記録 (1995年4月)

Table 1.6 Data on snow cover (April, 1995).

要素 日	1995年4月							備考 Remarks
	天気 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m ³	
	1	●	0	66	0	657	—	
2	☉	0	70	4	661	5.9	148	
3	✕	3	72	—	661	—	—	
4	○	0	70	—				消雪 観測終了
5	①							
6	①							
7	●							
8	①							
9	☉							
10	○							
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

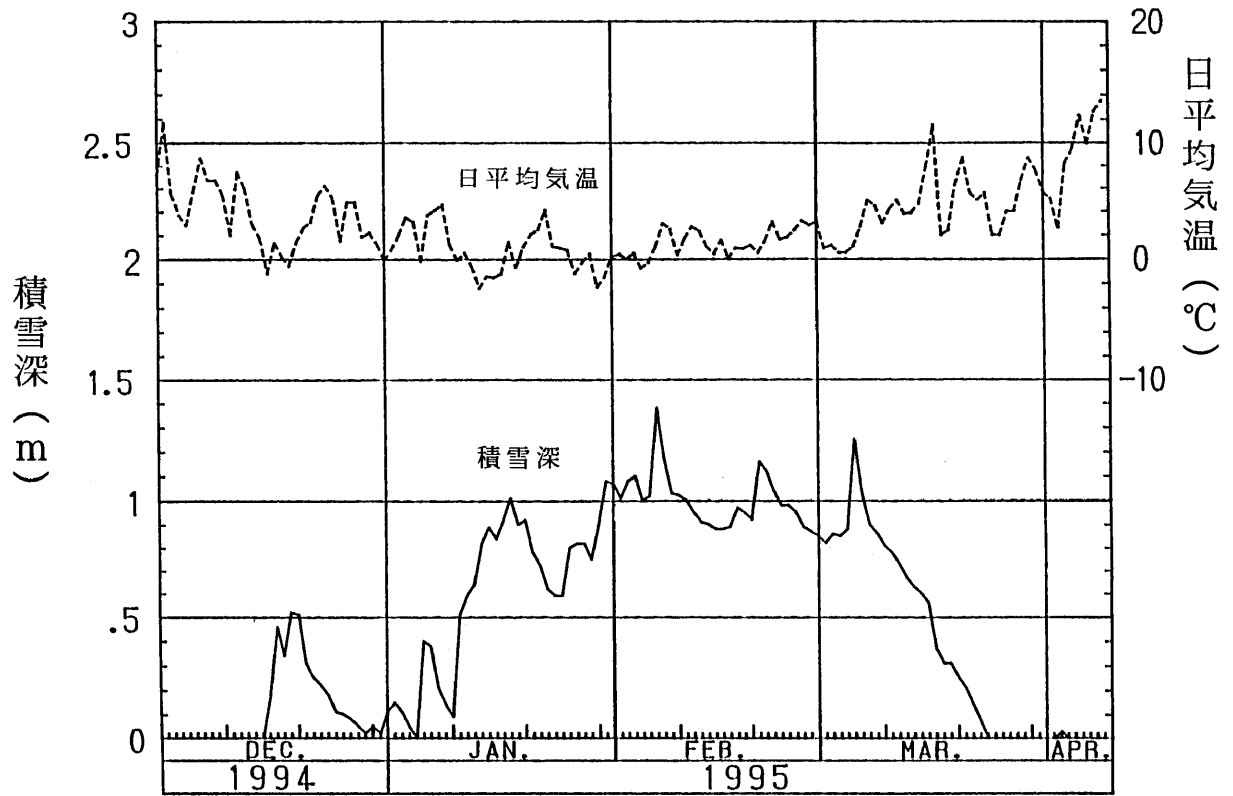


図2 積雪深および日平均気温の時間変化

Fig. 2 Time series of the snow depth on the ground and daily mean temperature.

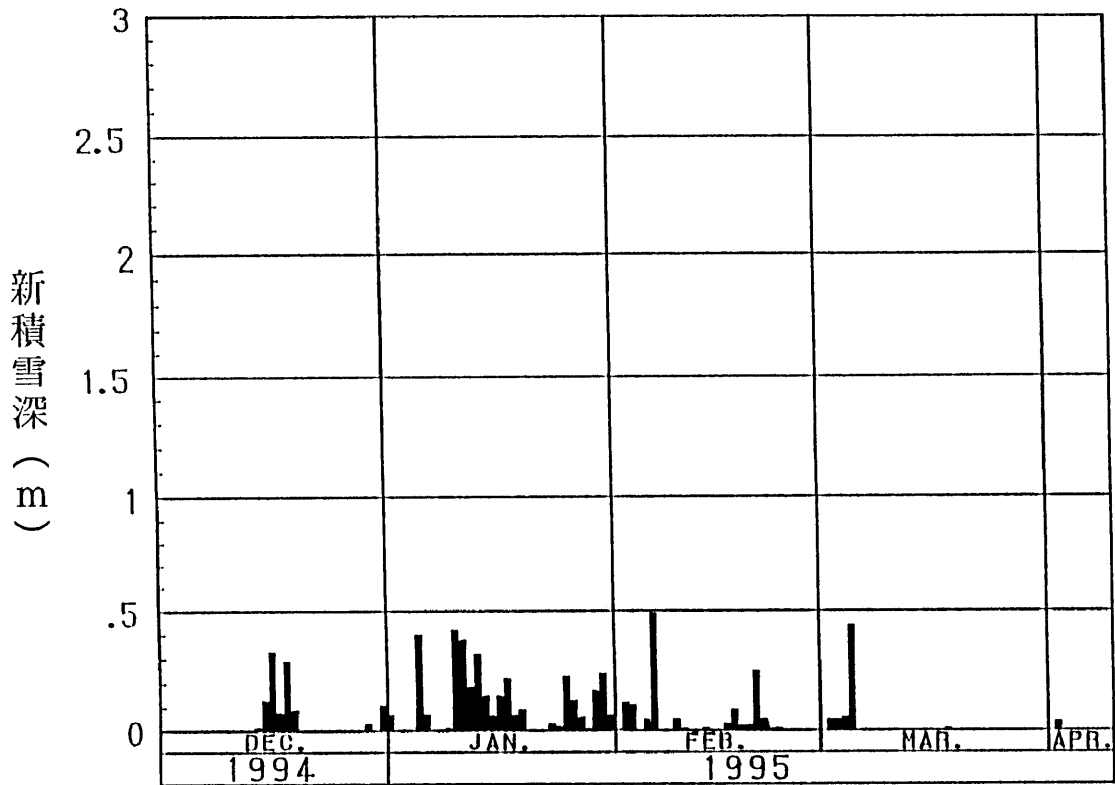


図3 新積雪深の時間変化

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

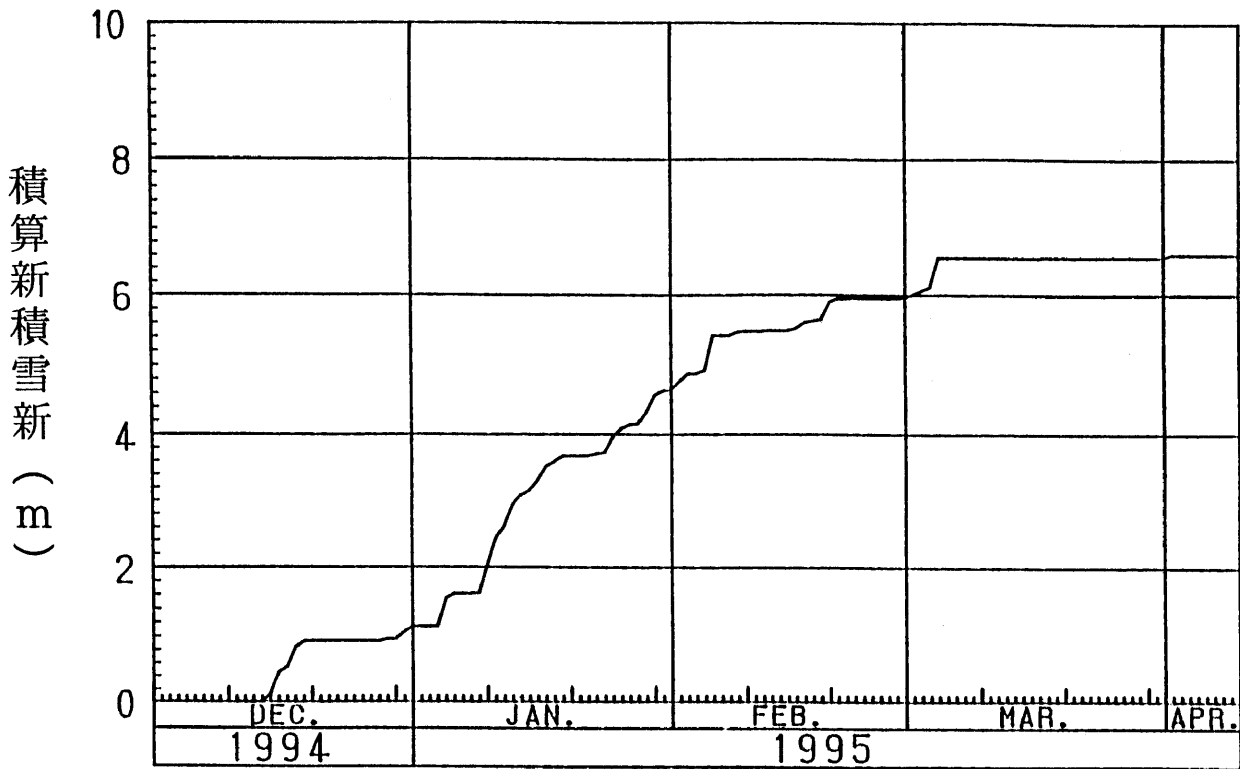


図4 積算新積雪深の時間変化

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

参考資料

- 1) 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, 50p.
- 2) 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, 15p.
- 3) 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, 15p.
- 4) Kimura, T. (1975) : An automatic snow depth meter by an infrared technique. J. Glaciology, 15, 475.
- 5) 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.
- 6) 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, 12p.
- 7) 気象庁編 (1993) : 地上気象観測指針. 気象庁. 167 p.
- 8) 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, 15p.
- 9) 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, 11p.
- 10) 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, 11p.
- 11) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No. 75, 10p.
- 12) 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, 11p.
- 13) 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, 13p.
- 14) 熊谷元伸・小林俊市・木村忠志・清水増治郎・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(11) (1986.11~1987.4). 防災科学技術研究所研究資料, No. 120, 13p.
- 15) 宮村兵衛・山田 稔・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). 防災科学技術研究所研究資料, No. 54, 12p.
- 16) 中村秀臣・清水増治郎・東久美子・納口恭明・小林俊市・山田稔・五十嵐高志岩波越 (1995) : 長岡における積雪観測資料(18) (1993.11~1994.4). 防災科学技術研究所資料, No. 164, 15p.

- 17) 納口恭明・山田 稷・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**, 14p.
- 18) 清水弘(1965)：積雪観測法。雪氷の研究, No. **4**(1970), 日本雪氷学会編, 5-28.
- 19) 清水増治郎・小林俊市・宮村兵衛・山田 稷・五十嵐高志 (1978)：長岡における積雪観測資料(2) (1976.11～1978.4)。防災科学技術研究所研究資料, No. **31**, 21p.
- 20) 清水増治郎・中尾正義・熊谷元伸・小林俊市・山田 稷・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)。防災科学技術研究所研究資料, No. **138** 12p.
- 21) 山田 稷・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)。防災科学技術研究所研究資料, No. **100**, 12p.
- 22) 山田 稷・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 (1994)：長岡における積雪観測資料(17) (1992.11～1993.3)。防災科学技術研究所研究資料, No. **159**, 14p.
- 23) 山田 稷・五十嵐高志・中村秀臣・岩波 越・清水増治郎・納口恭明編 (1995)：長岡における積雪観測 30 年の記録(1964/65～1993/94 冬期)。—長岡雪氷防災実験研究所編—。防災科学技術研究所研究資料, No. **162**, 250p.