

長岡における積雪観測資料 (23)

(1998.11~1999.4)

防災科学技術研究所長岡雪氷防災実験研究所

Data on Snow Cover in Nagaoka (23)

(November 1998 - April 1999)

By

Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED)
Nagaoka, 940-0821 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 winter of 1998/99. The data include the following items: weather conditions; the depth and water equivalent of snow cover; and the depth, cumulative depth, water equivalent and density of newly fallen snow. The measurements followed the guide for surface meteorological observations, and the manual for measurement of snow cover.

Since the winter of 1986/87, it has been warm for twelve consecutive winter seasons, and little snow fell in the 1998/99 winter as well. The ground was continuously covered with snow from December 31, 1998 to March 25, 1999. The maximum snow depth was 135 cm, recorded on February 15, 1999, and the cumulative depth of newly fallen snow was 621 cm.

Key words: Snow cover observation, Snow depth, Depth of newly fallen snow, Nagaoka, 1998/99 Winter

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、雪氷害の対策を行うに当たり、極めて重要な項目が含まれている。本報告は1998年から1999年にかけての冬の積雪観測結果をまとめたものである。

これまで得られた34冬期分の観測結果は、巻末の付録に示すように、「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。また、1993/1994年冬期までの30冬期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。また、過去の長岡の降積雪データは、防災科学技術研究所のホームページ (URL <http://www.bosai.go.jp>)でも図として見ることができ、データのダウンロードもできるようになっている。

なお、これらのデータを使用した場合には、防災科学技術研究所長岡雪氷防災実験研究所のデータであることを記し、その報告書を一部御寄贈下さい。

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。その経緯度は東経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。

3. 観測項目

観測項目は天気、積雪深、積雪相当水量、新積雪深、新積雪の相当水量、新積雪の密度の6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

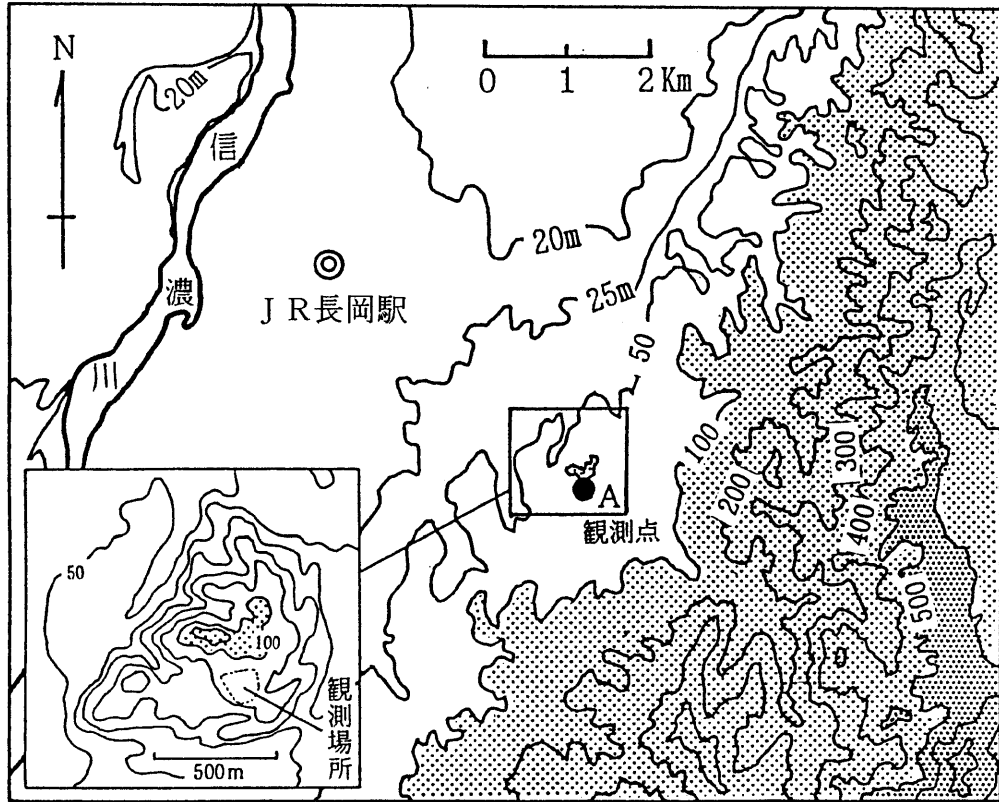


図 1 観測点の位置図
Fig. 1 Location of the meteorological observation site.

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・積雪深及び積雪相当水量は、午前 9 時に観測したものを記録し、新積雪深、新積雪の重量、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 9 時まで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)およびメタルウェファース式積雪重量計(木村, 1983)によって自動計測した。なお、1996/1997 年冬期からは、従前の積雪重量計で見られたゼロ点移動を改善した、同方式の新しい測器で観測を行った。

積雪重量計で測定した積雪相当水量と表 1.1~1.6 の備考欄に記したスノーサンプラーで測定した値との関係を図 2 に示した。スノーサンプラーでの観測場所は積雪重量計から南へ約 8 m 離れている。本資料では積雪相当水量としてメタルウェファースの出力値を補正を加えずにすべて mm 単位でそのまま記した。図 2 の結果から補正が必要と判断した読者は表 1.1~1.6 の備考欄に示したスノーサンプラーによる測定値を補正にご利用下さい。なお、

屋根雪荷重等で用いられる工学的単位 1 kgw/m^2 は 1 mm の水量に相当する。

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「0 cm」、降雪が無かった場合は「-」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求めた。新積雪の密度はその重量と深さから計算した。積算新積雪深は初雪からの新積雪深の累計である。

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 3~5 に示した。また、表中の各天気記号は下記の天気を意味する。

- ：快晴 ⊕：晴 ⊕：薄曇 ⊙：曇 ●：霧雨
●：雨 ※：みぞれ ✕：雪 △：あられ

なお、図 3 には参考のために当研究所構内で測定した日平均気温(1 時間毎に測定した値の平均値)も示した。

この冬の新積雪深の最大値は 2 月 2 日に観測された 52 cm で、最大積雪深は 2 月 15 日に観測された 135 cm であった。また積算新積雪深は 621 cm であった。

観測期間中の新潟県内の気象および当所での降積雪概況は以下の通りである。ただし、気象概況については、新潟気象台が発表した気象情報のうち、新聞(新潟日報)に記載された情報による。

11月上旬は、天気が周期的に変化し、始めと中頃には晴れた日もあったが、寒冷前線や冬型の気圧配置の影響で曇りや雨の日が多かった。中旬の前半は高気圧に覆われて晴れの日が多かった。後半は冬型の気圧配置となり、雨や雪が降った。当所では18日に最初の新積雪1cmを観測した。下旬は冬型の気圧配置や前線の影響により、全般的に曇りや雨の降る日が多かった。当所で新積雪として観測されたのは21日の1cmのみであった。

12月上旬は冬型の気圧配置や低気圧の影響で、全般的に曇りや雨の降る日が多かった。中旬は気圧の谷や冬型の気圧配置で曇りや雨の日が多かった。下旬は全般に冬型の気圧配置で雨の日が多く、旬の終には当所で新積雪を観測した。

1月上旬には冬型の気圧配置が続いたために、雪の降る日が多かった。特に7日から10日までは冬型の気圧配置が強まり、大雪警報や波浪警報も発表された。中旬は冬型の気圧配置となり雨や雪の降る日が多かったが、後半には移動性高気圧で晴れた日もあった。11日から12日は強い冬型の気圧配置になり雪が降った。上・中越の山沿は大雪となり、その後も冬型の気圧配置が続き、当所では16日まで連続して新積雪を観測した。18日は移動性の高気圧に覆われて晴天となったが、その後は冬型の気圧配置になった。

下旬は全般に冬型の気圧配置や気圧の谷の影響で、雨や雪の降る日が多かった。21日には日本付近は冬型の気圧配置となり、当所では8cmの新積雪を観測した。その後は降雪があったが雪板上に新積雪が無かった日や降雪が全く無かった日が続いた。28日には低気圧から延びる前線が北陸地方を南下し、29日、30日は冬型の気圧配置が強まった。

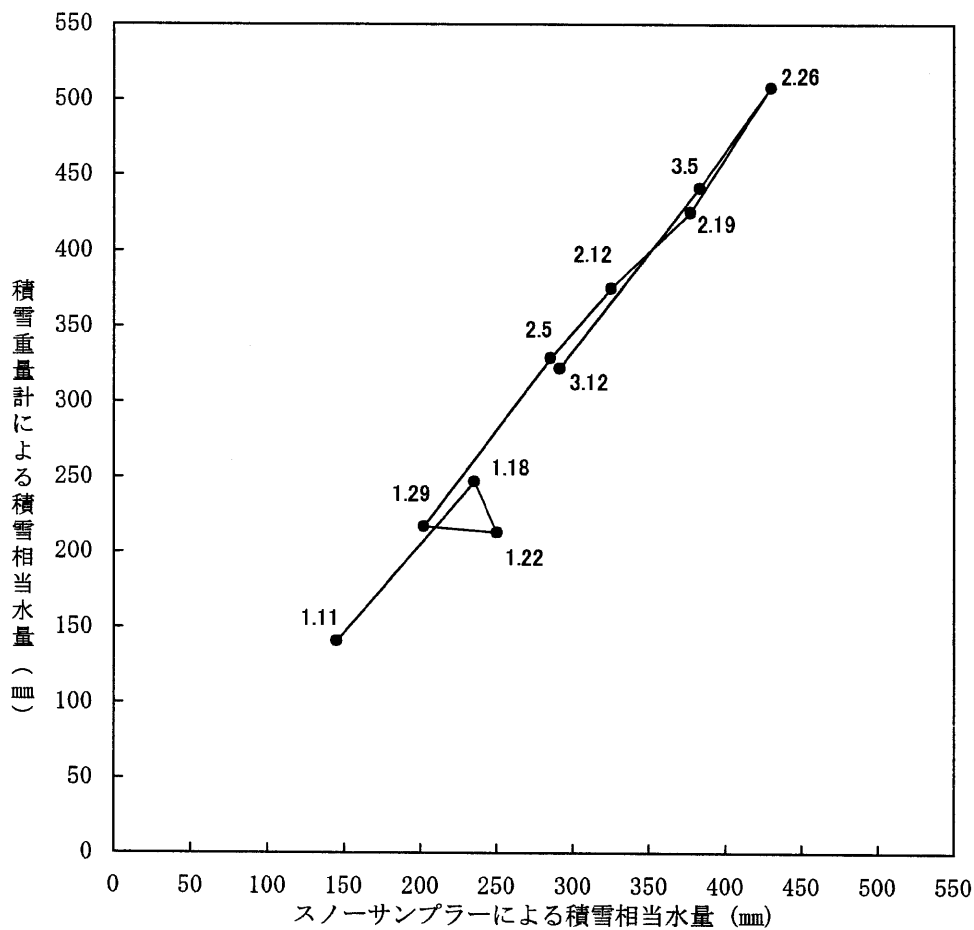


図2 スノーサンプラーと積雪重量計で求めた積雪相当水量の関係

Fig. 2 Relation between the water equivalents of snow measured by a snow sampler and those by the snow weight meter.

2月上旬は冬型の気圧配置が強まり、強い寒気が流入した。このために降雪が続いた。2日には52 cmの新積雪深を観測した。これが当所で観測した今冬の最大の積雪深であった。旬の終わり頃には弱い冬型の気圧配置になり、曇りや晴れた日となった。中旬には旬の始めに冬型の気圧配置が強くなり、強い降雪の日があった。15日に積雪深が135 cmに達した。これが当所で観測した今冬の最大積雪深となった。旬の半ばから終にかけて冬型の気圧配置がゆるみ、曇りや晴れの日が続いた。19日から冬型の気圧配置となった。下旬は旬の始めに冬型の気圧配置が続いたが、旬の半ばには冬型の気圧配置がゆるみ、旬の終わりに低気圧の通過後に強い冬型になった。

3月上旬は旬の前半には移動性の高気圧で晴天の日が

多かった。旬の後半には一時的に冬型の気圧配置になったが長続きせず、曇の日が続いた。中旬は当所で11日に10 cmの新積雪を観測した。旬間では移動性の高気圧などで晴れの日が多かった。下旬は22日に冬型の気圧配置で北西の風が強く荒れ模様となった。当所では7 cmの新積雪を観測した。27日に再び冬型の気圧配置となり、28日には7 cm、29日には1 cmの新積雪を観測した。これが当所で観測した今冬の最後の積雪であった。それ以外の日は晴れや曇りの日が多かった。

4月は当所で2日に降雪があったが雪板上では新積雪は観測されなかった。4月5日に本観測を終了した。

(担当：山田 穰)

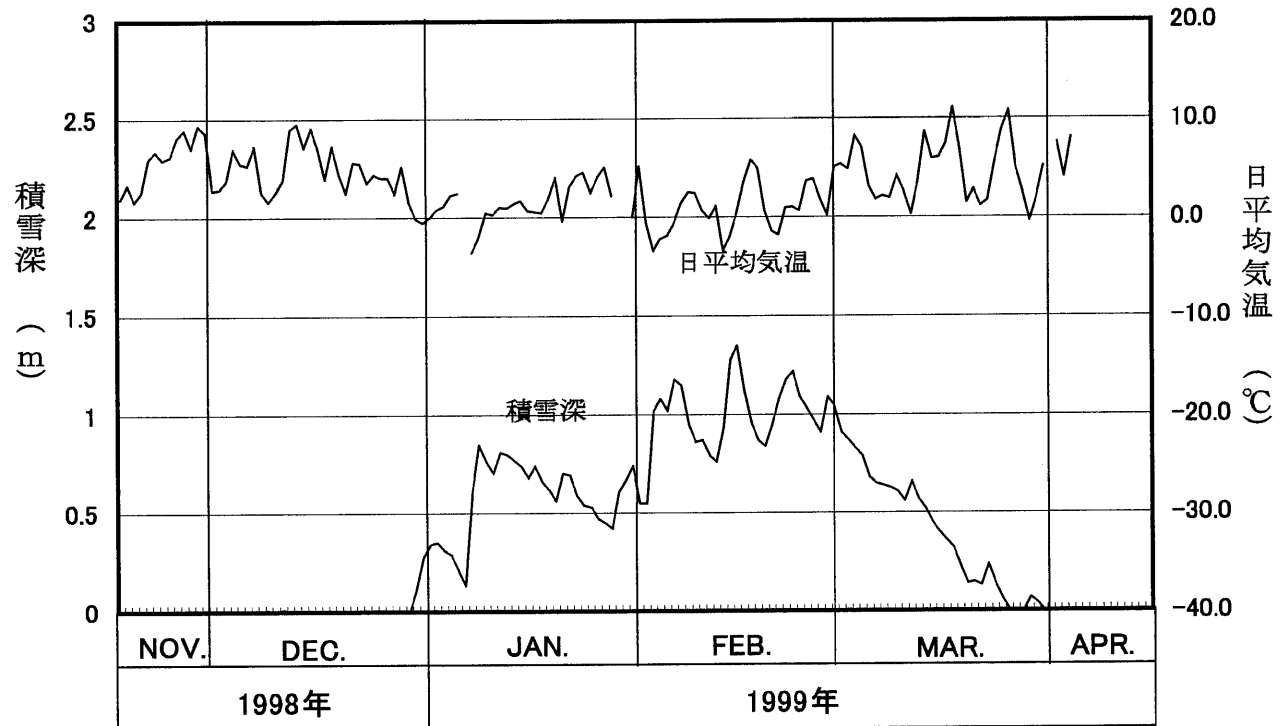


図3 積雪深および日平均気温の時間変化

Fig. 3 Time series of the snow depth on the ground and daily mean temperature.

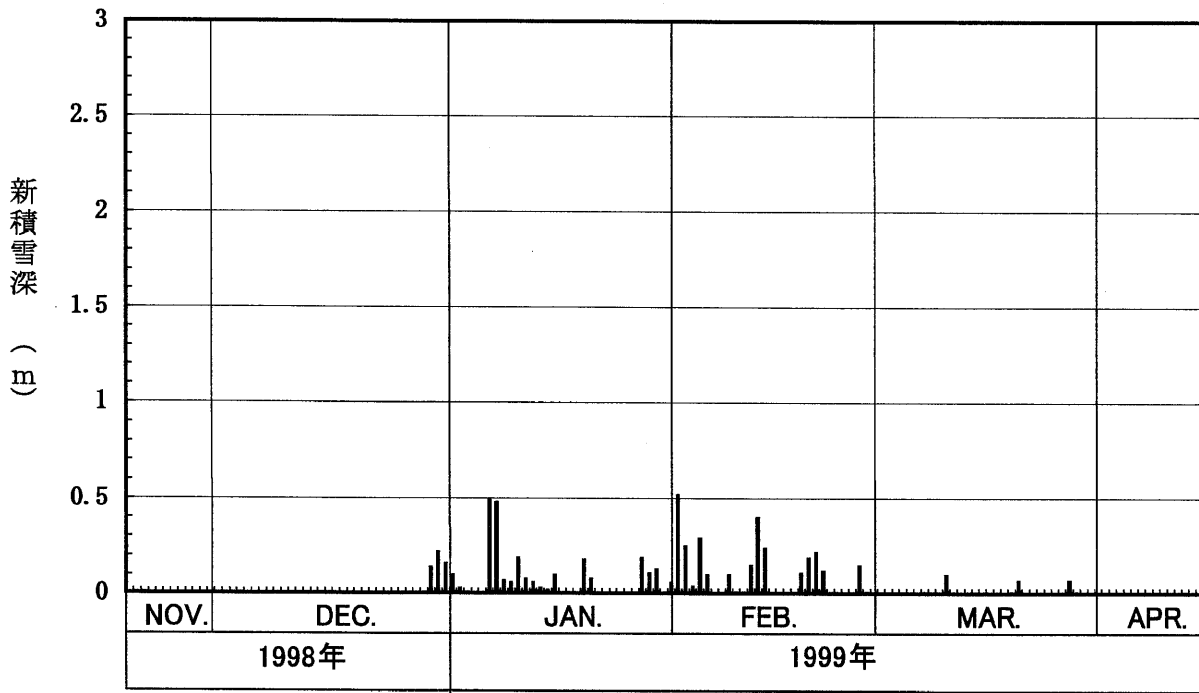


図4 新積雪深の時間変化
Fig. 4 Time series of the depth of newly fallen snow.

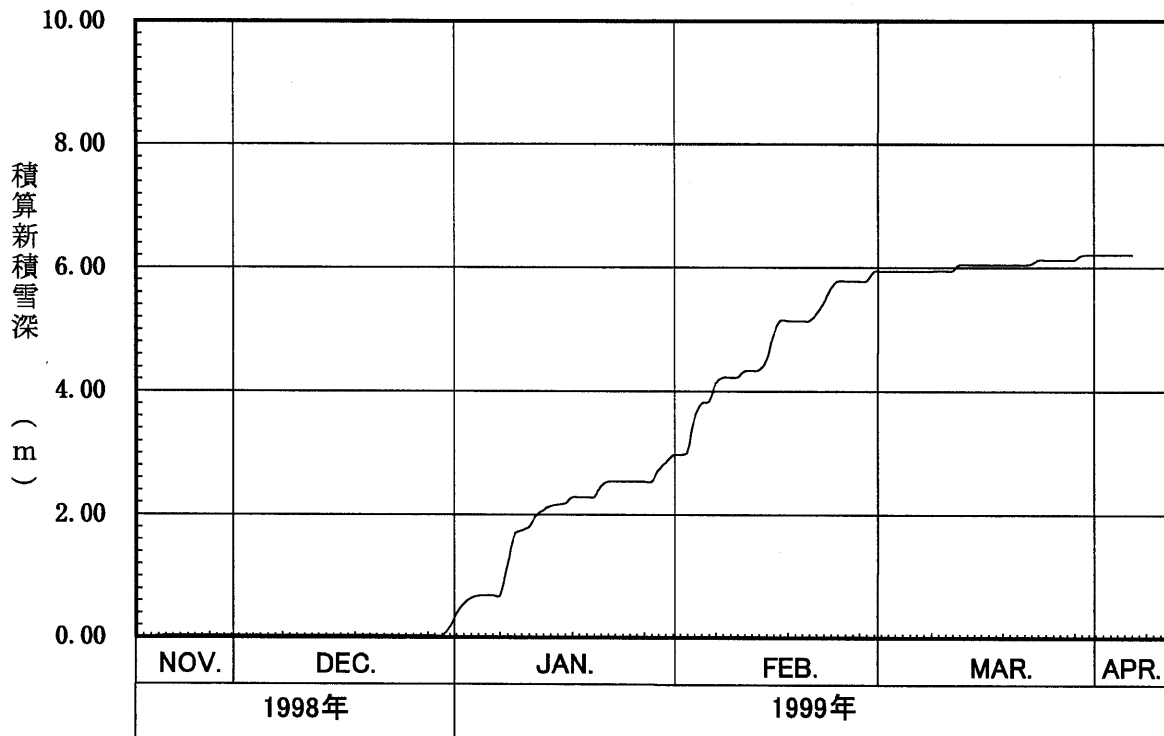


図5 積算新積雪深の時間変化
Fig. 5 Time series of the cumulative depth of newly fallen snow.

表 1.1 積雪観測記録 (1998年11月)

Table 1.1 Data on snow cover (November, 1998).

年月 要素 日	1998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	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	✳	0	1	1	1	4.7	944	雪板13:25セット
19	●	0	0	0	1	1.2	620	HN:0.5 cm
20	●	0	2	1	2	4.1	293	
21	●	0	5	1	3	6.4	582	
22	◎	0	8	—	3	—	—	
23	⊕	0	2	—	3	—	—	
24	◎	0	1	—	3	—	—	
25	◎	0	3	—	3	—	—	
26	◎	0	1	—	3	—	—	
27	◎	0	0	—	3	—	—	
28	◎	0	1	—	3	—	—	
29	◎	0	1	—	3	—	—	
30	○	0	0	—	3	—	—	積雪深センサー異常 (目視測定)

表 1.2 積雪観測記録 (1998 年 12 月)
Table 1.2 Data on snow cover (December, 1998).

年月 要素 日	1998年12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	1	—	3	—	—	積雪深センサー異常 (目視測定)
2	◎	0	1	—	3	—	—	〃
3	◎	0	2	—	3	—	—	〃
4	○	0	4	—	3	—	—	〃
5	⊕	0	2	—	3	—	—	〃
6	●	0	2	—	3	—	—	〃
7	◎	0	0	—	3	—	—	〃
8	●	0	2	0	3	0.0	—	〃
9	●	0	2	0	3	0.0	—	〃
10	✖	0	2	0	3	0.0	—	〃
11	◎	0	1	0	3	0.0	—	積雪深センサー 正常に戻る
12	◎	1	1	0	3	0.0	—	
13	◎	0	3	—	3	—	—	
14	●	0	1	—	3	—	—	
15	●	0	0	—	3	—	—	
16	◎	0	1	0	3	0.0	—	
17	⊕	0	2	—	3	—	—	
18	○	0	0	—	3	—	—	
19	⊕	0	3	0	3	0.0	—	
20	✖	0	1	0	3	0.8	780	
21	⊕	0	3	0	3	0.0	—	
22	⊕	0	0	—	3	—	—	
23	◎	0	2	—	3	—	—	
24	◎	0	1	0	3	0.0	—	
25	◎	0	2	—	3	—	—	
26	◎	0	1	—	3	—	—	
27	◎	0	1	—	3	—	—	
28	●	0	3	—	3	—	—	
29	○	0	4	—	3	—	—	
30	●	0	3	14	17	12.6	93	
31	✖	12	16	22	39	17.9	82	

表 1.3 積雪観測記録 (1999年1月)
Table 1.3 Data on snow cover (January, 1999).

年月 要素 日	1999年1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	☉	28	31	16	55	15.6	97	
2	✕	34	45	10	65	17.6	185	
3	⊕	35	59	3	68	2.7	104	
4	☉	31	59	1	69	1.7	243	
5	⊕	29	59	—	69	—	—	
6	,	21	53	—	69	—	—	
7	●	13	46	50	119	39.7	80	
8	✕	60	79	48	167	55.9	116	
9	△	85	129	7	174	8.2	126	
10	✕	76	133	6	180	7.9	144	
11	△	70	141	19	199	30.5	159	HSW=144 mm
12	✕	81	174	8	207	18.2	243	
13	✕	80	194	6	213	19.2	331	
14	✕	77	213	3	216	3.9	115	
15	☉	74	215	2	218	7.2	480	
16	✕	68	238	10	228	19.6	196	
17	☉	74	254	0	228	0.0	—	
18	○	66	247	—	228	—	—	HSW=235 mm
19	☉	62	236	—	228	—	—	
20	●	56	208	18	246	13.1	72	
21	✕	70	191	8	254	20.8	267	
22	✕	69	213	0	254	0.0	—	HSW=250 mm
23	☉	59	217	0	254	0.0	—	
24	☉	54	218	—	254	—	—	
25	☉	53	228	—	254	—	—	
26	●	47	202	—	254	—	—	
27	○	45	214	—	254	—	—	
28	●	42	210	19	273	14.7	77	
29	✕	61	217	11	284	8.6	77	HSW=202 mm
30	⊕	67	234	13	297	16.0	121	データマークを使用
31	✕	74	256	0	297	0.0	—	

表 1.4 積雪観測記録 (1999 年 2 月)
Table 1.4 Data on snow cover (February, 1999).

年月 要素 日	1999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	○	55	253	6	303	2.8	44	
2	⊙	55	243	52	355	41.6	80	
3	✕	102	296	25	380	27.1	108	
4	⊙	108	324	4	384	3.2	81	
5	⊙	102	329	29	413	23.6	81	HSW=285 mm
6	✕	118	361	10	423	10.4	104	
7	◎	115	373	0	423	0.0	—	
8	◎	95	374	—	423	—	—	
9	○	86	370	10	433	5.8	61	
10	✕	87	372	1	434	1.4	140	
11	◎	79	375	1	435	1.2	240	
12	⊙	76	375	15	450	15.7	103	HSW=325 mm
13	◎	93	393	40	490	38.4	97	
14	✕	128	438	24	514	17.8	75	
15	◎	135	459	—	514	—	—	
16	◎	112	460	—	514	—	—	
17	○	96	465	—	514	—	—	
18	●	87	447	—	514	—	—	
19	◎	84	425	11	525	6.0	55	HSW=377 mm
20	⊙	95	440	19	544	14.5	76	
21	✕	108	462	22	566	21.8	99	
22	✕	118	492	12	578	22.9	188	
23	✕	122	527	0	578	1.8	613	
24	◎	109	524	—	578	—	—	
25	◎	103	519	—	578	—	—	
26	⊙	97	508	0	578	0.0	—	HSW=430 mm
27	,	91	499	15	593	14.2	94	
28	◎	109	502	1	594	1.9	380	

表 1.5 積雪観測記録 (1999年3月)

Table 1.5 Data on snow cover (March, 1999).

年月 要素 日	1999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	
	日							
1	○	104	512	—	594	—	—	
2	⊕	91	498	—	594	—	—	
3	○	87	477	—	594	—	—	
4	○	83	459	—	594	—	—	
5	⊕	79	441	—	594	—	—	HSW=383 mm
6	⊙	68	368	—	594	—	—	
7	⊙	65	357	—	594	—	—	
8	⊙	64	359	1	595	1.6	114	
9	⊕	63	347	—	595	—	—	
10	⊙	61	343	—	595	—	—	
11	⊙	56	322	10	605	6.4	63	
12	⊕	66	322	—	605	—	—	HSW=291 mm
13	⊕	57	321	—	605	—	—	
14	⊕	52	304	—	605	—	—	
15	●	45	266	—	605	—	—	
16	●	40	228	—	605	—	—	
17	⊕	36	203	—	605	—	—	
18	○	32	171	—	605	—	—	
19	●	23	123	—	605	—	—	
20	●	14	86	0	605	0.0	—	
21	⊕	15	85	1	606	1.9	186	
22	⊙	13	62	7	613	9.2	125	
23	✕	24	74	0	613	0.0	—	
24	○	14	65	—	613	—	—	
25	⊙	6	35	—	613	—	—	
26	○	0	1	—	613	—	—	
27	●	0	1	—	613	—	—	
28	⊕	0	1	7	620	9.3	130	
29	✕	7	13	1	621	1.9	155	
30	⊕	4	9	—	621	—	—	
31	●	0	4	—	621	—	—	

表 1.6 積雪観測記録 (1999年4月)
Table 1.6 Data on snow cover (April, 1999).

年月 要素 日	1999年4月							備考 Remarks
	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	
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	DNW mm	RHO kg/m ³	
1	⊙	0	0	—	621	—	—	
2	●	0	0	0	621	0.0	—	
3	×	0	—	—	621	—	—	
4	⊙	0	—	—	621	—	—	
5	⊙	0	—					観測終了
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

付表 これまでに刊行された積雪観測資料
Data on snow cover in Nagaoka having been published.

No	観測期間	資料名, 巻号	著者	備考
1	1964.12 ~ 1976.3	防災科学技術研究所研究資料 No.25	五十嵐高志ほか	
2	1976.11 ~ 1978.4	防災科学技術研究所研究資料 No.31	清水増次郎ほか	
3	1978.11 ~ 1979.3	防災科学技術研究所研究資料 No.43	小林俊市ほか	
4	1979.11 ~ 1980.4	防災科学技術研究所研究資料 No.54	宮村兵衛ほか	
5	1980.12 ~ 1981.4	防災科学技術研究所研究資料 No.64	雪害実験研究所	
6	1981.11 ~ 1982.3	防災科学技術研究所研究資料 No.75	雪害実験研究所	
7	1982.11 ~ 1983.4	防災科学技術研究所研究資料 No.84	雪害実験研究所	
8	1983.10 ~ 1984.4	防災科学技術研究所研究資料 No.91	雪害実験研究所	
9	1984.11 ~ 1985.4	防災科学技術研究所研究資料 No.100	山田穰ほか	
10	1985.11 ~ 1986.4	防災科学技術研究所研究資料 No.115	木村忠志ほか	
11	1986.11 ~ 1987.4	防災科学技術研究所研究資料 No.120	熊谷元伸ほか	
12	1987.11 ~ 1988.4	防災科学技術研究所研究資料 No.129	五十嵐高志ほか	
13	1988.11 ~ 1989.3	防災科学技術研究所研究資料 No.138	清水増次郎ほか	
14	1989.11 ~ 1990.4	防災科学技術研究所研究資料 No.145	小林俊市ほか	
15	1990.11 ~ 1991.4	防災科学技術研究所研究資料 No.153	納口恭明ほか	
16	1991.11 ~ 1992.4	防災科学技術研究所研究資料 No.156	岩波越ほか	
17	1992.11 ~ 1993.3	防災科学技術研究所研究資料 No.159	山田穰ほか	
18	1993.11 ~ 1994.4	防災科学技術研究所研究資料 No.164	中村秀臣ほか	
19	1994.11 ~ 1995.4	防災科学技術研究所研究資料 No.174	東久美子ほか	
20	1995.11 ~ 1996.4	防災科学技術研究所研究資料 No.176	五十嵐高志ほか	
21	1996.11 ~ 1997.3	防災科学技術研究所研究資料 No.182	清水増次郎ほか	
22	1997.11 ~ 1998.4	防災科学技術研究所研究資料 No.186	長岡雪氷防災実験研究所	
	1964/65~ 1993/94冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.162	山田穰ほか	30年分を統計処理を加えてまとめたもの

参考資料

- 1) 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 (1996) : 長岡における積雪観測資料 (19) (1994.11~1995.4). 防災科学技術研究所研究資料, No.174, 12pp.
- 2) 防災科学技術研究所長岡雪氷防災実験研究所 (1997) : 長岡における積雪観測資料 (22) (1997.11~1998.4). 防災科学技術研究所研究資料, No.182, 11p.
- 3) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.25, 50pp.
- 4) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.129, 15pp.
- 5) 五十嵐高志・山田 穰・岩波 越・清水増治郎・東久美子・納口恭明・小林俊市 (1996) : 長岡における積雪観測資料 (20) (1995.11~1996.4). 防災科学技術研究所研究資料, No.176, 12pp.
- 6) 岩波 越・山田 穰・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.
- 7) Kimura,T. (1975) : An automatic snow depth meter by an infrared technique. J.Glaciology, 15, 475.
- 8) 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.
- 9) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.115, 12pp.
- 10) 気象庁編 (1993) : 地上気象観測指針. 気象庁, 167pp.
- 11) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.43, 11pp.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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, 10pp.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.120, 13pp.
- 18) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.54, 12pp.
- 19) 中村秀臣・清水増治郎・東久美子・納口恭明・小林俊市・山田 穰・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研究資料, No.164, 15pp.
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.31, 21pp.
- 23) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.138, 12pp.
- 24) 清水増治郎・東久美子・山田 穰・五十嵐高志・小林俊市・岩波 越・納口恭明 (1997) : 長岡における積雪観測資料 (21) (1996.11~1997.3). 防災科学技術研究所研究資料, No.182, 11pp.
- 25) 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.100, 12pp.
- 26) 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 (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, 14pp.
- 27) 山田 穰・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, 250pp.

要 旨

本報告は、1998 年から 1999 年にかけての冬の積雪観測結果をまとめたものである。観測項目は天気、積雪深、積雪相当水量、新積雪深、新積雪の相当水量および新積雪の密度の 6 項目である。今冬は 12 月 31 日に根雪となり、その後は順調に降雪が見られ、3 月 26 日に根雪は消雪した。今冬の最大積雪深は 2 月 15 日に観測された 135 cm である。また、新積雪深の最大値は 2 月 2 日に観測された 52 cm で、積算新積雪深は 621 cm となった。

キーワード：積雪観測，積雪深，新積雪深，長岡市，1998/99 冬期