

長岡における積雪観測資料(20)

(1995.11~1996.4)

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***

Data on Snow Cover in Nagaoka (20)

(November 1995 - April 1996)

By

Takashi IKARASHI*, Yutaka YAMADA*, Koyuru IWANAMI*, 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

This report describes the daily data of snow cover observed and measured at the Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies during the 1995/96 winter. 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 (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 normal snow has fallen in the 1995/96 winter as well. The maximum snow depth was 143 cm recorded on February 2, 1996, and the cumulative depth of newly fallen snow was 724 cm.

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31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, 174号)。また1993/1994年冬季までの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1995年から1996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東ほか(1996)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1研究室

**同 第2研究室

***同 第3研究室

(原稿受理: 1996年5月15日)

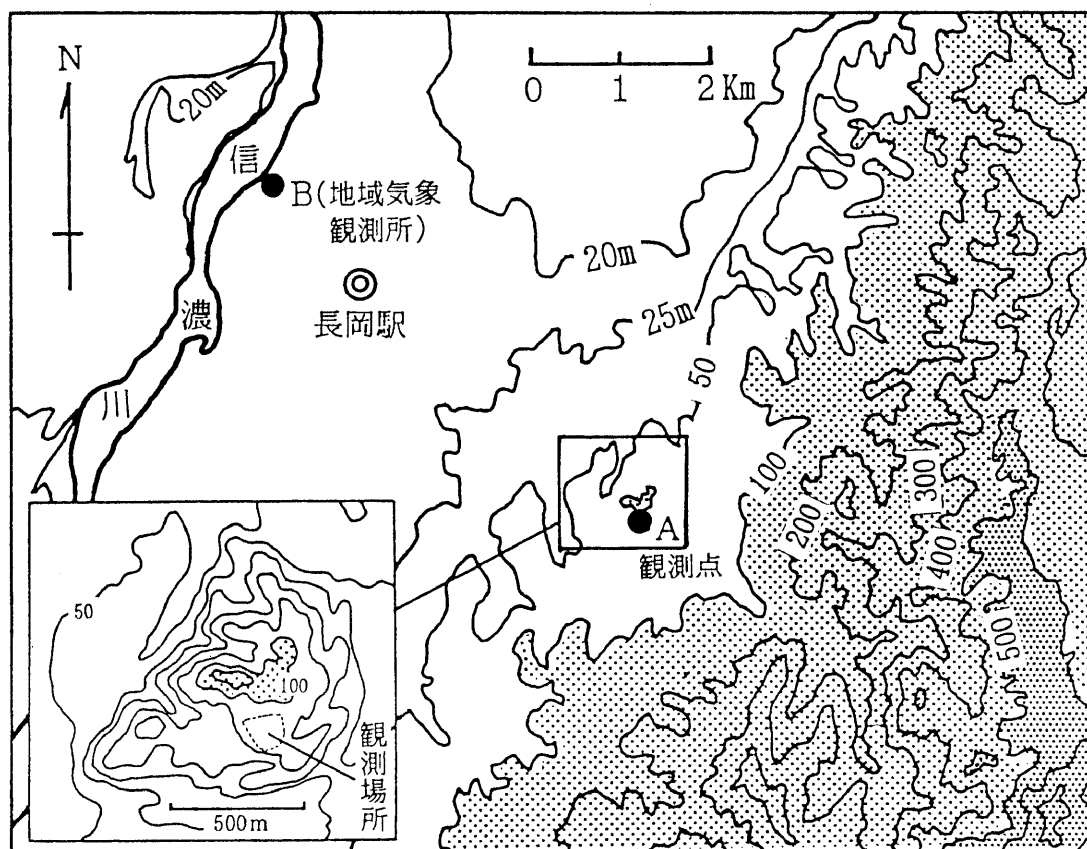


図1 観測点の位置図

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 冬季)」(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。

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(中村ほか, 1995, および東ほか, 1996), 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図2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30日17時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46-30mmを示している。データを使用するには注意する必要がある。

積雪深と積雪重量の観測値の一部については、気象観測装置の記録装置が故障したため、2月17日は10時30分、3月4日および3月7日は9時00分の気象観測装置のディスプレイ標示値を読み取った値を示した。

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」、降雪が全く無かった場合は「-」と記録し、区分した。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3~5に示した。また、表中の備考に冬の始めと終わりに降ったあられ△とみぞれ✱を示したが、根雪期間に降った△と✱は示していない。表中の各天気記号は下記の天候を意味する。

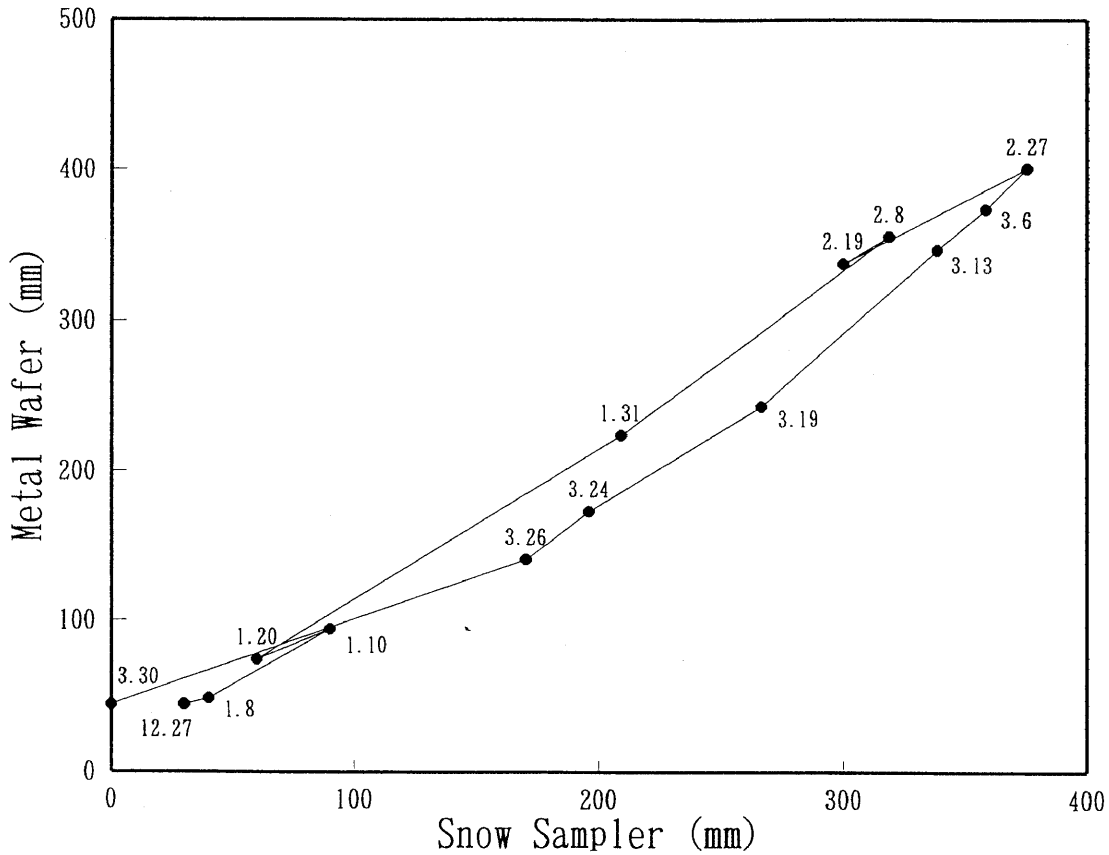


図2 スノーサンプラーとメタルウエファーで測定した積雪相当水量の関係
Relation between the water equivalents of snow cover measured by a snow sampler and those by the Metal wafer.

○：快晴 ○：晴 ◎：曇 ⊕：薄曇 ●：雨
※：雪 △：あられ ※：みぞれ

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。観測期間中の気象概況は、新潟地方気象台が発表した気象情報のうち、新聞に掲載された情報によると以下の通りである。また、降積雪の経過は当観測地点の経過である。

当観測点で11月15日に初雪があり、積雪深が初めて1cm以上となったのは12月6日(2cm)で、平年より7日遅かった。しかしながら、12月24日から冬型気圧配置が強まり、降雪をもたらした26日に根雪となった。

サハリン南部で非常に発達した低気圧の影響で11月8日は、県内は大荒れの天候となり、各地で初雪が観測され、当観測点でもみぞれやあられが降った。11月中旬、下旬は西高東低の気圧配置が一時強まったが、当観測地点では積雪には至らなかった。12月上旬、中旬は周期的に日本海を通る低気圧の影響で、雨やみぞれ、あられの降る日が多かったが、降雪は見られなかった。下旬は発達した低気圧が日本海を通過し、上空に寒気団が流れ込んだため、厳しい冷え込みが24日から27日まで続き、まとまった降雪となった。1月上旬、中旬は北海道の北東で発達した低気圧の影響で、冬型の気圧配置が続き、断

続的に荒れ模様の天気となり、吹雪の日もあって、降雪が続いた。下旬は低気圧の通過や気圧の谷の通過などで冬型の気圧配置が強まり、上空に寒気団が流れ込んだ影響で、厳しい冷え込みとなり、吹雪や降雪の日が続き、積雪も増加した。2月上旬はこの冬第1級の寒気団が上空に入り込み、大荒れの天候となり、各地でこの冬一番の積雪となり、屋根の雪下ろしが一斉に行われる光景が見られた。中旬の後半から下旬の前半にかけて、冬型の気圧配置が強まり、冷え込みも厳しく、まとまった降雪となった。しかし中旬の前半と下旬は寒気も緩んで晴天の日も現れるようになり、降雪は少なく経過した。3月上旬、中旬は周期的に寒暖の日が現れるようになり、晴天の日が多くなり、降雪は少なく経過した。下旬は暖かい晴天の日が多くなり、降雪は見られず、融雪が進み、当観測点で31日消雪となった。4月上旬は、北日本を覆った強い冬型の気圧配置の影響で、4月としては珍しい大雪注意報が出され、各地で遅い降雪の観測値が記録更新された。当地点でも時期的には多い降雪があったが、4月6日に消雪し、その後は暖かい日が続いた。中旬の初め大陸から接近した強い寒気の影響で冬型の気圧配置となり、大雪注意報が出され、4月としては異例の降雪となった。当観測地点でも4月11日に3cm、12日に1cmの降雪を観測、13日に終雪となったが、これは観測開始以来最も遅い記録となった。

表1.1 積雪観測記録 (1995年11月)

Data on snow cover (November, 1995).

要素 日	1995年11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								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								△(あられ)降る
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								△, *, *降る, 初雪
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								初霜
23								
24	●	0	45	0	-	-	-	観測開始, △降る
25	●	0	55	-	-	-	-	△降る
26	⊕	0	54	0	-	-	-	
27	⊙	0	47	0	-	-	-	△降る
28	●	0	51	0	-	-	-	*, △降る
29	●	0	52	0	-	-	-	△降る
30	⊙	0	53	1	1	5.2		△降る

表1.2 積雪観測記録 (1995年12月)

Data on snow cover (December, 1995).

要素 日	1995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	60	1	2	6.1	760	
2	●	0	68	0	2	0.0	0	
3	◎	0	60	0	2	-	-	
4	⊕	0	61	-	2	-	-	
5	●	0	52	2	4	17.4	791	
6	◎	2	7	0	4	2.4	80	8:30に重量を合計
7	◎	0	6	-	4	-	-	
8	●	0	8	5	9	11.8	231	
9	◎	6	16	0	9	-	-	
10	◎	1	5	-	9	-	-	
11	●	0	1	-	9	-	-	
12	●	0	0	-	9	-	-	
13	●	0	3	-	9	-	-	
14	⊕	0	3	-	9	-	-	
15	●	0	5	3	12	4.4	142	
16	◎	2	6	6	18	17.9	325	
17	✕	7	18	3	21	4.1	164	
18	✕	7	16	-	21	-	-	
19	◎	4	10	-	21	-	-	
20	◎	1	6	0	21	-	-	
21	●	0	5	-	21	-	-	
22	◎	0	6	0	21	-	-	
23	●	0	9	0	21	-	-	
24	◎	0	9	2	23	4.0	200	
25	✕	2	20	7	30	8.5	131	
26	✕	10	33	13	43	16.2	125	
27	◎	20	44	1	44	0.7	117	相当水量観測
28	⊕	16	45	-	44	-	-	
29	◎	13	42	5	49	5.2	104	
30	✕	14	43	12	61	19.4	159	
31	◎	23	60	5	66	4.8	99	

表1.3 積雪観測記録 (1996年 1月)

Data on snow cover (January, 1996).

年月 要素 日	1996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	✖	18	61	1	67	1.5	125	
2	⊕	17	57	—	67	—	—	
3	⊕	13	49	13	80	18.0	144	
4	✖	20	62	5	85	8.7	193	
5	⊙	21	65	0	85	0.2	200	
6	●	14	64	0	85	—	—	
7	⊙	13	56	—	85	—	—	
8	⊙	10	48	17	102	19.0	115	相当水量観測
9	✖	26	70	13	115	17.2	138	
10	✖	39	94	5	120	18.8	393	相当水量観測
11	●	37	108	—	120	—	—	
12	⊙	30	108	—	120	—	—	
13	○	25	104	—	120	—	—	
14	⊕	23	99	—	120	—	—	
15	●	20	92	—	120	—	—	
16	●	14	82	5	125	4.8	102	
17	✖	18	77	0	125	2.5		
18	●	15	77	8	133	7.1	95	
19	⊕	22	76	—	133	—	—	
20	●	16	74	—	133	—	—	相当水量観測
21	⊙	17	77	0	133	—	—	
22	⊙	14	76	—	133	—	—	
23	●	12	67	16	149	10.2	66	
24	✖	27	77	15	164	19.3	133	
25	✖	34	95	34	198	24.5	73	
26	✖	51	119	11	209	14.3	130	
27	✖	56	131	7	216	6.5	100	
28	⊙	55	134	5	221	9.7	216	
29	⊙	48	148	32	253	44.1	140	
30	✖	69	193	38	291	32.3	85	
31	✖	91	224	42	333	34.2	82	相当水量観測

表1.4 積雪観測記録 (1996年2月)

Data on snow cover (February, 1996).

年月 要素 日	1996年2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	✖	113	258	58	391	41.9	72	
2	✖	144	302	20	411	19.9	100	
3	◎	137	322	14	425	11.4	85	
4	⊕	134	332	1	426	3.4	340	
5	⊕	119	335	3	429	4.4	176	
6	✖	104	339	12	441	16.3	136	
7	✖	107	357	1	442	1.2	120	
8	⊕	99	356	5	447	5.8	116	相当水量観測
9	◎	93	363	24	471	17.7	75	
10	◎	112	381	9	480	11.3	121	
11	✖	109	390	0	480	—	—	
12	⊕	99	390	—	480	—	—	
13	◎	86	377	—	480	—	—	
14	⊕	77	358	—	480	—	—	
15	◎	67	334	4	484	2.3	66	
16	⊕	69	328	6	490	3.1	51	
17	◎	70	330	0	490	—	—	
18	◎	67	332	15	505	6.6	46	
19	✖	81	338	33	538	23.3	72	相当水量観測
20	✖	104	358	8	546	6.5	87	
21	✖	97	367	11	557	8.5	81	
22	✖	101	373	36	593	25.1	71	
23	⊕	125	397	18	611	10.8	62	
24	⊕	118	408	0	611	—	—	
25	○	100	405	3	614	5.1	170	
26	◎	93	407	—	614	—	—	
27	◎	87	401	5	619	9.1	182	相当水量観測
28	✖	87	396	—	619	—	—	
29	⊕	82	387	—	619	—	—	

表1.5 積雪観測記録 (1996年 3月)

Data on snow cover (March, 1996).

年月 要素 日	1996年 3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	●	78	372	0	619	0.4	133	
2	◎	76	352	7	626	6.3	86	
3	⊕	83*	365*	2	628	1.6	78	*標示値読み取り
4	✕	84	368	16	644	13.3	84	
5	✕	91	369	5	649	4.3	96	
6	◎	92	374	—	649	—	—	相当水量観測
7	⊕	83*	376*	—	649	—	—	*標示値読み取り
8	●	78	363	0	649	—	—	
9	◎	73	337	4	653	4.9	114	
10	◎	78	346	3	656	4.0	133	
11	◎	79	351	9	665	11.5	135	
12	✕	81	352	—	665	—	—	
13	⊕	78	347	—	665	—	—	相当水量観測
14	⊕	71	332	—	665	—	—	
15	◎	67	314	—	665	—	—	
16	⊕	64	300	—	665	—	—	
17	●	59*	280*	—	665	—	—	*10時30分の値
18	●	53	253	7	672	5.2	74	
19	✕	60	243	6	678	7.2	126	相当水量観測
20	⊕	61	259	—	678	—	—	
21	⊕	54	240	—	678	—	—	
22	●	45	216	—	678	—	—	
23	◎	40	188	—	678	—	—	
24	⊕	37	173	—	678	—	—	相当水量観測
25	●	34	160	—	678	—	—	
26	⊕	28	141	—	678	—	—	相当水量観測
27	⊕	22	116	—	678	—	—	
28	●	18	100	—	678	—	—	
29	⊕	15	89	—	678	—	—	
30	●	10	72	—	678	—	—	積雪深18h,0cmで,メタル ウェザー-18h,44kg(0kg)
31	●	0	0	—	678	—	—	消雪

表1.6 積雪観測記録 (1996年4月)

Data on snow cover (April, 1996).

要素 日	1996年4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	15	3	681	3.5	141	
2	✕	1	17	16	697	17.0	106	
3	✕	13	29	15	712	17.5	117	
4	☉	19	43	8	720	17.8	222	
5	✕	15	56	0	720	—	—	積雪深15h,0cmで、メカ ケ77r,-22kg(0kg)
6	⊕	6	39	—	720	—	—	消雪
7	☉	0	—	—	720	—	—	
8	☉	0	—	—	720	—	—	△降る
9	☉	0	—	—	720	—	—	
10	⊕	0	—	0	720	—	—	
11	●	0	—	3	723	6.7	223	✕, ✕降る
12	⊕	2	23	1	724	3.3	330	✕, ✕降る, 消雪
13	✕	0	—	0	724	—	—	✕降る, 終雪
14	⊕	0	—	—	724	—	—	観測終了
15	⊕	0	—	—	724	—	—	
16	●	0	—	—	724	—	—	
17	⊕	0	—	—	724	—	—	
18	●	0	—	—	724	—	—	
19	☉	0	—	—	724	—	—	
20	●	0	—	0	724	—	—	
21	☉	0	—	—	724	—	—	✕, △降る
22	⊕	0	—	—	724	—	—	
23	○	0						
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

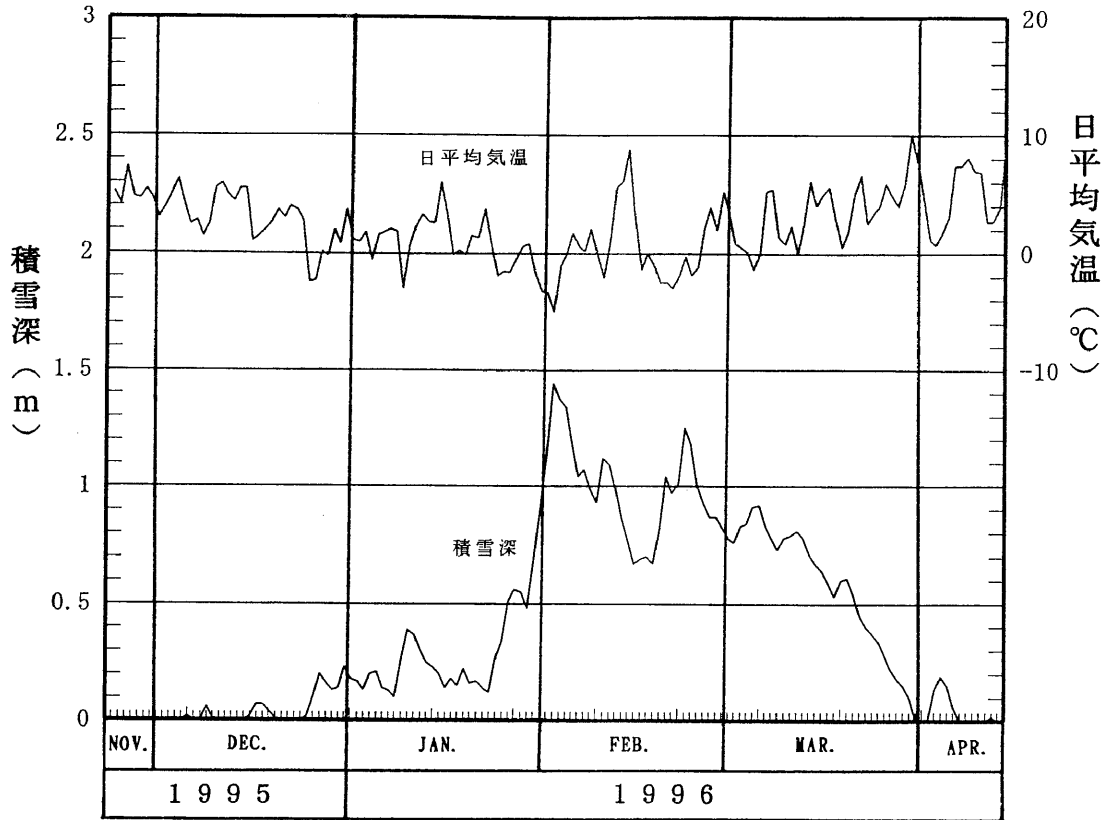


図3 積雪深および日平均気温の時間変化

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

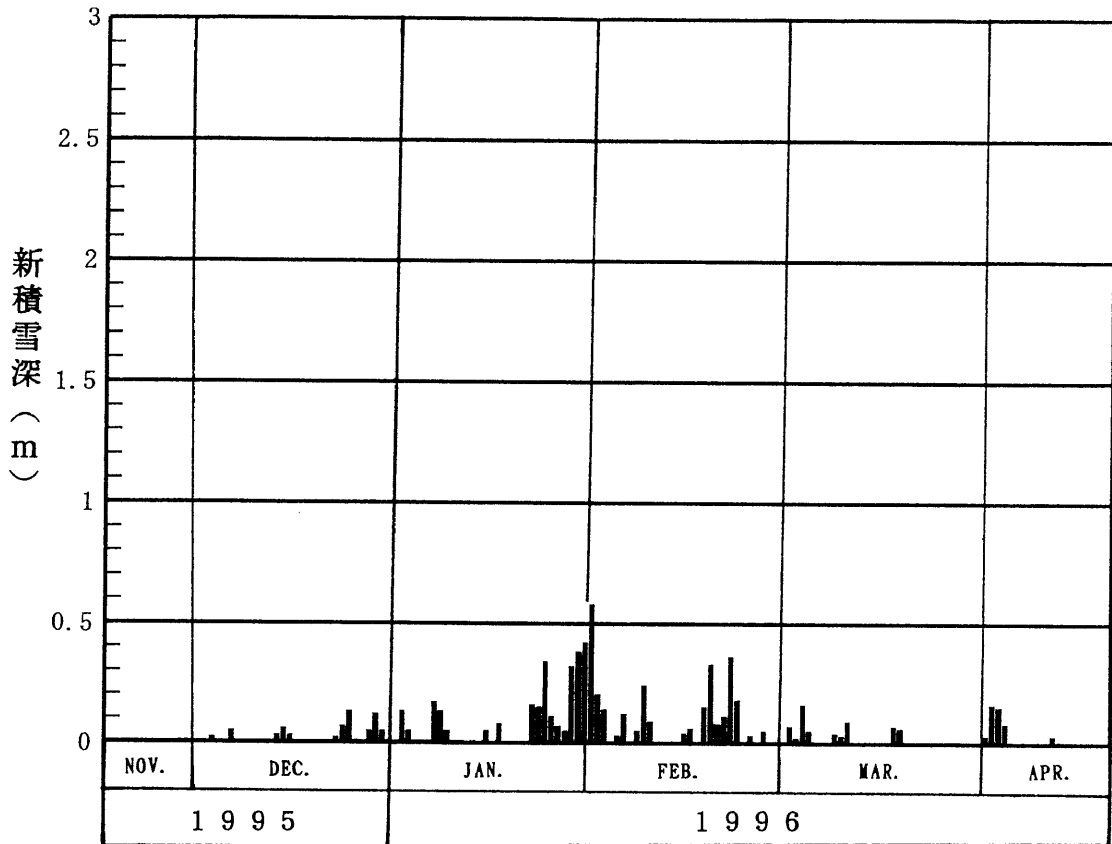


図4 新積雪深の時間変化

Time series of the depth of newly fallen snow.

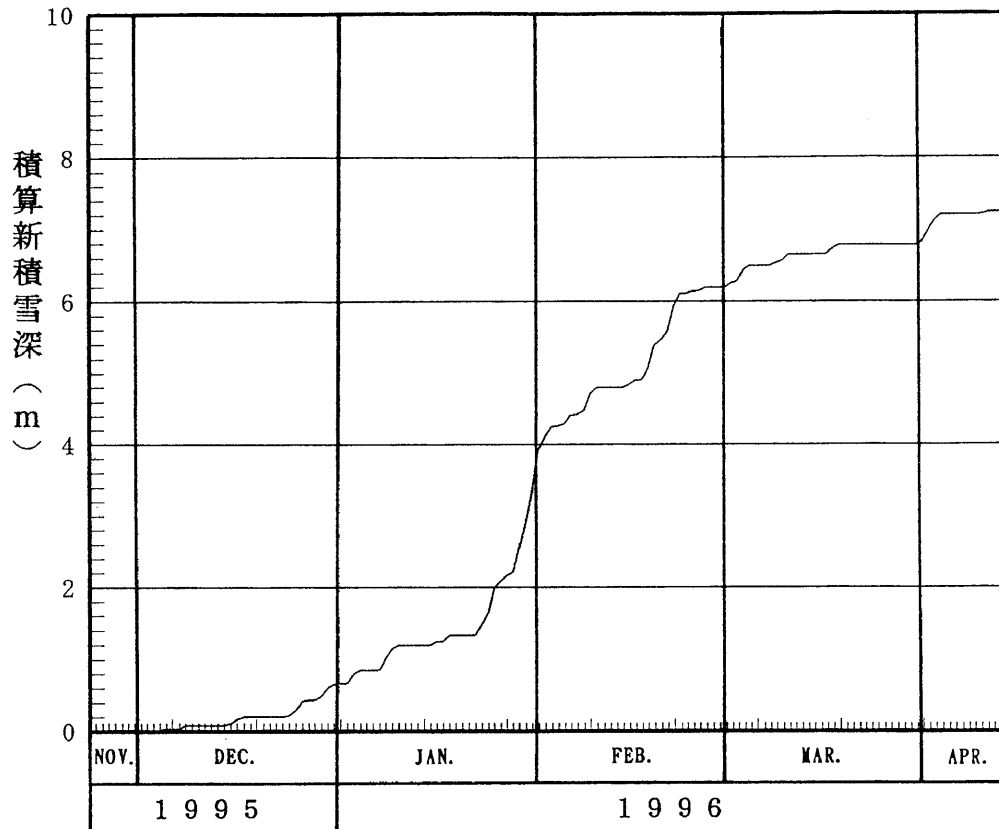


図5 積算新積雪深の時間変化

Time series of the cumulative depth of newly fallen snow.

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) (1995.11~1996.4). 防災科学技術研究所研究資料, No.174, 12p.
- 2) 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, 50p.
- 3) 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, 15p.
- 4) 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, 15p.
- 5) Kimura, T. (1975) : An automatic snow depth meter by an infrared technique. J.Glaciology, 15, 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 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, 12p.
- 8) 気象庁編 (1993) : 地上気象観測指針. 気象庁. 167p.
- 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, 15p.
- 10) 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, 11p.
- 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, 11p.
- 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.
- 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, 11p.
- 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, 13p.
- 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). 防災科学技術研究所研究資料, No.120, 13p.
- 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, 12p.
- 17) 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資料, No.164, 15p.
- 18) 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, 14p.
- 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, 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, 21p.
- 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, 12p.
- 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, 12p.
- 23) 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, 14p.
- 24) 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冬季). 一長岡雪氷防災実験研究所編一・防災科学技術研究所研究資料, No.162, 250p.