



Title	大雪山旭岳の積雪調査
Author(s)	西村, 寛; NISHIMURA, Hiroshi; 水津, 重雄 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 36-37, 25-33
Issue Date	1978-03-29
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18702
Type	departmental bulletin paper
File Information	36-37_p25-33.pdf



大雪山旭岳の積雪調査*

西村 寛・水津重雄

(北海道大学大学院理学研究科)

山田知充・若浜五郎

(低温科学研究所)

(昭和54年1月)

I. ま え が き

わが国における積雪の地域特性については、すでに遠藤・他,¹⁾秋田谷・他,^{2,3)}渡辺・他⁴⁾らが調査を行い、多くの知見が得られているが、山地積雪の地域特性について組織的に調査した例は少ない。山地積雪の地域特性を調べる手ははじめとして、1977年12月から1978年5月にかけて、北海道の大雪山旭岳西斜面のいろいろな高度で、積雪深、積雪水量、積雪全体のラム硬度、積雪層の構造、および雪温の測定を行った。

積雪水量の高度分布と時間変化については、すでに報告し、⁵⁾積雪の物理的性質については、別に報告する予定である。⁶⁾

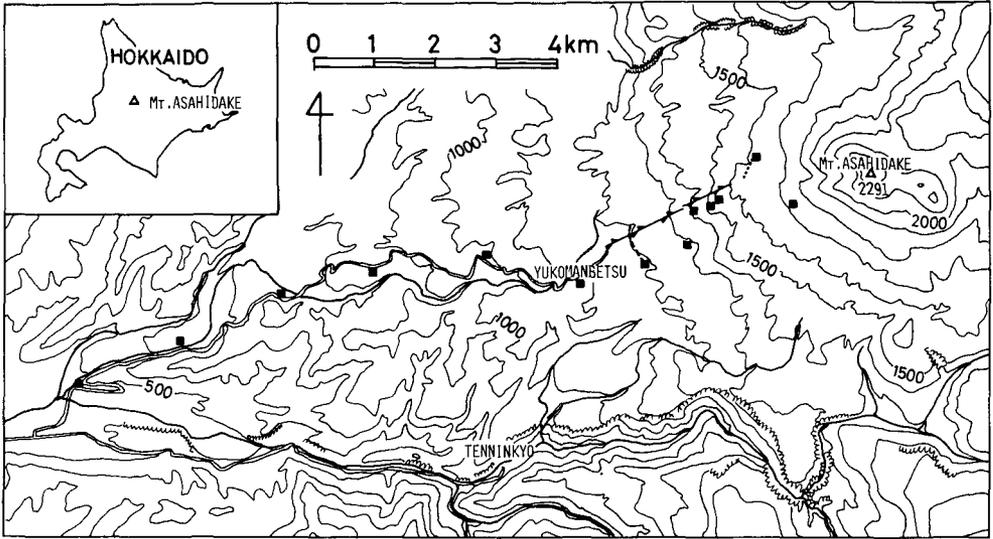
今後、さまざまな山岳地域での積雪特性を調査し、比較して行くための一つの資料として、ここに、今回の観測結果を報告する。

II. 調査方法と結果

調査は、第1図に示したように、旭岳西斜面の標高約400mから1800mの地域で行い、また、平地積雪と比較するために、上川盆地においても随時観測を行った。図には、13ヶ所の観測地点と、標高ほぼ1200mの等高線沿いの測線位置および、標高約1620mにおける雪面と地面の断面の形を測量した測線位置がそれぞれ破線と点線で示されている。この観測斜面は、標高約1400mに樹林限界をもち、それより下部は樹林帯、上部は高山裸地帯となっている。観測地点としては、平坦地を選び、樹林帯では林中開地とし、各高度の代表性が高いと思われる地点を選んだ。

積雪深 H と積雪水量 H_w は、断面積 20cm^2 のスノーサンプラーによって求めた。また、積雪全体の積算ラム硬度 ΣR は、ラム硬度計によって測定し、スノーサンプラーで採取された試料から雪質を

*北海道大学低温科学研究所業績 第1998号



第1図 大雪山旭岳西斜面の調査地域

■印は観測定点。-----印は標高約1200mの等高線沿いの観測地点。……印は標高約1620mの雪面と地形の断面形測量地点。→印はロープウェイを示す

判定した。さらに、雪温は、サーミスター温度計によって測定された。ただし、12月と1月の観測では、測深棒によって積雪深のみが測定された。積雪平均密度 $\bar{\rho}$ は、 H_w/H で、平均ラム硬度 \bar{R} は、秋田谷・他²⁾に従って、 $\Sigma R/H$ で求められた。また、積雪を構成している雪質の中で、最も大きな割合を占めるものをその地点の雪質とした。

旭岳西斜面の各高度と各時期における積雪深と積雪水量、積雪平均密度、積算ラム硬度、平均ラム硬度、および雪質を第1表に、雪温を第2表に示した。観測は13の観測定点および、臨時に設けた観測点で行われ、表には臨時に設けた観測点に*印が付してある。

一回の降雪量が、高度によってどのように分布するかを調べるために、新積雪の観測を行った。1978年3月30日から31日にかけて降り積った新積雪の高度分布を第3表に示した。この表においても随時観測点に*印を付した。測定は、降雪がやんだ4月1日に行われた。この時の新積雪層は、表面近くの断面観測から、それ以下の積雪層と明瞭に区別でき、スノーサンプラーによって新積雪だけの積雪深と積雪水量を測定することができた。

また、積雪の堆積が、地形によってどの程度異なっているかを知るために、樹林帯と高山裸地帯で積雪量と地形の関係を調べた。樹林帯では、第1図に破線で示した標高1200mの等高線沿いの2本の谷とそれらにはさまれた1本の尾根を横切る方向に積雪観測を行った。その結果を第4表に示した。高山裸地帯では、第1図に点線で示し、標高1620m付近の2本の尾根とその間の1本の谷を横切るN30°E方向に積雪の表面地形を測量し、同時に各測定点の積雪深を測定して積雪の断面形態を得た。測量は、レベルによって基準点からの比高を求め、巻尺によって距離を測定した。また、積雪深は、各測量点から50cm以内の範囲を、測深棒で4点から5点測定して求めた。これらの測定

第1表 旭岳西斜面の積雪観測結果1977年12月～1978年5月。

*印は随時の観測点

観測年 年月日	標高 m	積雪深 H cm	積雪水量 H _w g/cm ²	平均密度 $\bar{\rho}$ g/cm ³	積算ラム硬度 ΣR kg·m	平均ラム硬度 \bar{R} kg	雪質
1977. 12. 1	1730	97	—	—	—	—	—
"	1620	67	—	—	—	—	—
"	1560	80	—	—	—	—	—
"	1400	80	—	—	—	—	—
12. 2	* 1590	62	—	—	—	—	—
"	1510	116	—	—	—	—	—
"	* 1490	118	—	—	—	—	—
"	* 1440	99	—	—	—	—	—
"	* 1380	98	—	—	—	—	—
"	1290	97	—	—	—	—	—
"	1210	82	—	—	—	—	—
"	* 1100	75	—	—	—	—	—
"	1070	56	—	—	—	—	—
"	970	70	—	—	—	—	—
"	850	58	—	—	—	—	—
"	730	49	—	—	—	—	—
"	610	55	—	—	—	—	—
"	440	12	—	—	—	—	—
12. 27	1620	170	—	—	—	—	—
12. 28	1560	100	—	—	—	—	—
"	* 1440	195	—	—	—	—	—
"	* 1480	135	—	—	—	—	—
"	1400	155	—	—	—	—	—
"	1290	165	—	—	—	—	—
"	1210	182	—	—	—	—	—
"	1100	147	—	—	—	—	—
"	1070	139	—	—	—	—	—
"	850	113	—	—	—	—	—
"	730	105	—	—	—	—	—
"	610	101	—	—	—	—	—
"	440	48	—	—	—	—	—
1978. 1. 19	1560	137	—	—	—	—	—
"	1290	225	—	—	—	—	—
"	1210	240	—	—	—	—	—
"	1070	159	—	—	—	—	—
1. 20	440	64	—	—	—	—	—
3. 8	* 1790	143	62.3	0.44	172	109.0	—
"	1730	197	82.8	0.42	126	68.1	—
"	1620	94	35.3	0.38	60	63.3	しもざらめ
3. 9	1560	111	40.9	0.37	—	—	"
"	1510	120	40.9	0.34	—	—	—
"	1400	225	82.0	0.37	—	—	しまり
"	* 1320	248	87.6	0.35	—	—	"
"	1210	249	82.9	0.33	—	—	"
"	1070	166	52.5	0.32	—	—	"
3. 10	* 1550	143	50.6	0.36	—	—	—

観測 年月日	標高 m	積雪深 H cm	積雪水量 H_p g/cm ²	平均密度 $\bar{\rho}$ g/cm ³	積算ラム硬度 ΣR kg·m	平均ラム硬度 \bar{R} kg	雪質
3. 10	* 1420	174	66.8	0.39	—	—	—
"	1290	240	83.6	0.35	—	—	しまり
"	970	191	62.8	0.33	—	—	—
"	850	169	50.2	0.30	—	—	こしもざらめ
"	730	147	43.5	0.30	—	—	—
"	610	140	43.7	0.32	—	—	こしもざらめ
"	440	88	25.1	0.29	—	—	"
3. 11	* 400	77	19.4	0.25	—	—	しもざらめ
"	* 300	77	19.0	0.25	—	—	"
"	* 200	61	11.0	0.18	—	—	—
"	* 110	80	22.7	0.28	—	—	—
3. 29	* 1790	144	—	—	—	—	—
"	1730	244	—	—	—	—	—
"	1620	38	—	—	—	—	—
"	1560	97	27.6	0.29	15.4	13.6	しもざらめ
"	1510	188	69.0	0.37	191.9	93.6	しまり
"	1400	231	86.1	0.37	151.5	63.1	"
"	1210	228	89.0	0.39	100.0	42.6	こしもざらめ
3. 30	1290	262	105.1	0.40	129.5	51.2	しまり
"	1070	198	71.7	0.36	58.1	30.2	こしもざらめ
"	970	201	76.1	0.37	50.3	27.3	"
"	850	178	62.6	0.36	36.9	21.5	"
"	730	145	50.6	0.35	24.4	17.0	しもざらめ
"	610	124	41.7	0.34	22.0	16.4	こしもざらめ
"	* 400	58	17.2	0.30	1.7	2.8	しもざらめ
"	* 300	30	10.3	0.34	0.7	3.0	"
4. 25	1730	316	128.9	0.41	187.0	74.8	"
"	* 1650	155	48.6	0.31	—	—	—
"	1620	150	51.8	0.35	—	—	—
"	1560	273	102.8	0.38	76.4	33.8	しもざらめ
"	1510	382	164.3	0.43	272.3	90.8	しまり
"	1400	305	131.5	0.43	223.0	73.1	"
"	1290	302	132.5	0.44	93.8	32.6	"
"	1210	257	106.0	0.41	125.2	48.7	"
4. 26	1070	227	92.8	0.41	62.4	27.3	ざらめ
"	970	199	79.8	0.40	48.0	23.7	こしもざらめ
"	850	164	76.1	0.47	24.9	15.2	"
"	730	138	57.0	0.41	7.8	6.4	ざらめ
"	610	113	47.5	0.42	7.6	6.8	"
"	440	24	9.4	0.40	—	—	"
5. 23	1730	129	68.0	0.53	33.7	26.3	"
"	1560	74	32.6	0.44	8.1	11.7	"
"	1510	140	68.3	0.50	19.0	18.7	"
"	1400	124	71.2	0.58	27.2	21.4	"
"	1290	109	54.7	0.50	24.0	21.1	"
"	1210	91	46.2	0.51	18.2	20.4	"
"	1070	47	21.0	0.45	9.0	15.8	"

第2表 雪温測定結果 1978年3月～4月
*は随時の観測点

観測年月日 時刻	標高 m	積雪深 cm	気温 ℃	深さ cm	雪温 ℃
1978. 3. 8 15:40	*1790	148	-10.9	130	-2.5
				100	-4.5
				70	-7.4
				40	-8.6
				10	-10.6
" 9:50	1730	199	-10.5	190	-0.8
				150	-2.9
				100	-5.5
				50	-7.6
" 13:40	1620	97	-13.1	90	-2.0
				70	-4.0
				50	-6.1
				30	-8.1
				10	-8.7
3. 9 8:00	1560	116	-6.9	105	-2.4
				80	-4.9
				60	-5.6
				40	-4.9
				20	-8.5
" 8:30	1510	117	-10.3	110	-2.6
				90	-4.6
				70	-5.4
				40	-6.2
" 9:35	1400	222	-9.1	190	-1.8
				150	-3.4
				100	-5.6
				50	-5.6
				10	-5.8
" 10:05	*1320	230	-7.0	190	-2.3
				150	-4.1
				100	-5.6
				70	-5.6
" 11:05	1210	240	-6.6	40	-5.9
				190	-2.2
				160	-3.5
				130	-4.8
				100	-5.1
" 11:50	1070	184	-4.7	70	-5.7
				50	-6.4
				180	-0.5
				150	-1.2
				120	-2.5
				90	-2.7
3. 10 13:50	850	155	-1.5	60	-3.4
				30	-4.3
				150	-0.5
				120	-1.9
				90	-2.2
" 13:50	850	155	-1.5	70	-3.6
				50	-3.6
				150	-1.5
				150	-1.5

観測年月日 時刻	標 高 m	積 雪 深 cm	気 温 ℃	深 水 cm	雪 温 ℃
14:25				120 90 70 50	-1.9 -1.7 -2.7 -3.2
" 15:10	440	89	-1.0	85 70 50 30	-0.2 -1.4 -1.9 -4.4
" 15:50	* 300	77	-1.0	77 50 30	0.0 -1.9 -3.6
3. 29 9:40	1560	110	-8.9	110 90 70 50 30	-0.9 -1.8 -2.3 -2.8 -2.8
" 11:00	1510	182	-8.9	170 130 100 70 40	-3.7 -4.6 -5.0 -5.3 -5.1
" 12:20	1400	241	-3.0	190 150 120 90 60	-1.5 -2.0 -2.9 -3.1 -3.2
3. 29 12:50	1290	253	0.2	190 160 120 90 60	-1.6 -1.9 -2.7 -2.9 -2.4
" 13:30	1210	231	-3.6	190 160 120 90 60	-0.6 -1.1 -2.1 -2.1 -2.5
3. 30 11:40	1070	195	-8.6	190 160 120 90 60	-0.1 -0.9 -1.0 -0.8 -0.7
" 12:30	970	209	-7.5	190 160 120 90 60	-0.1 -0.7 -1.4 -1.3 -1.1
" 13:10	850	181	-6.8	180 150 120 90 60	-0.4 -0.9 -1.3 -1.5 -1.4
" 13:45	730	147	-3.9	140 120 100	-0.2 -0.6 -0.4

観測年月日 時刻	標高 m	積雪深 cm	気温 ℃	深さ cm	雪温 ℃
				80	- 0.6
				60	- 0.3
" 14:30	610	120	- 3.3	100	- 0.4
				80	- 0.5
				60	- 0.9
				40	- 0.2
" 15:05	* 400	60	- 2.6	50	0.0
				30	0.0
4. 25 9:45	1560	279	1.0	190	- 0.4
				160	- 0.6
				120	- 1.1
				90	- 2.4
				60	- 3.1
4. 25 11:05	1510	379	3.5	190	- 1.4
				160	- 1.2
				120	- 0.8
				90	- 0.9
				60	- 1.1
" 12:10	1400	291	3.4	190	- 0.7
				160	- 0.6
				120	0.0
				90	- 0.2
				60	0.0
" 12:50	1290	310	3.4	190	- 0.9
				160	0.0
				120	0.0
				90	0.0
				60	0.0
" 13:26	1210	270	2.7	190	- 0.4
				160	- 0.4
				120	- 0.2
				90	- 0.1
				60	0.0
" 16:20	1730	315	- 1.2	190	- 2.2
				160	- 2.1
				120	- 2.2
				90	- 2.2
				60	- 2.2
4. 27 10:35	1070	240	5.6	180	0.0
				150	0.0
				120	0.0
				90	- 0.1
				60	0.0
" 11:35	970	215	6.3	190	0.0
				160	0.0
				120	0.0
				90	0.0
				60	0.0
" 12:05	850	159	6.1	150	0.0
				120	0.0
				90	0.0
				60	0.0
				30	0.0

第3表 新積雪観測結果
78年3月29日から30日の降雪
*は随時の観測点

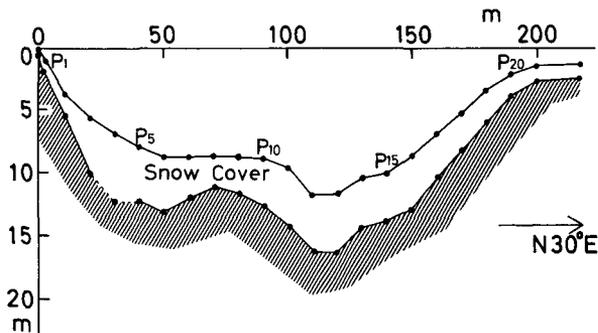
観測年月日	標高 m	積雪深 cm	積雪水量 g/cm ²	平均密度 g/cm ³
1978.4.1	1560	75	13.1	0.17
"	1510	45	6.6	0.15
"	1400	47	4.0	0.09
"	1290	55	4.3	0.08
"	1210	55	3.9	0.07
"	*1100	51	3.8	0.07
"	970	46	2.8	0.06
"	850	45	2.4	0.05
"	750	35	2.2	0.06
"	610	28	1.7	0.06
"	440	13	0.7	0.05

値を第5表に示し、得られた断面図を第2図に示した。

この調査に御協力いただいた低温科学研究所の方々に感謝の意を示します。調査に要した費用の一部は、文部省科学研究費総合研究A（日本における山岳積雪の変動とその地域特性に関する研究・研究代表者樋口敬二）から支出された。

第4表 樹林帯（標高約1200m）における
等高線沿いの積雪観測結果

観測年月日	場所	積雪深 cm	積雪水量 g/cm ²	平均密度 g/cm ³	積算ラム硬度 kg・m	平均ラム硬度 kg
1978.4.26	谷	299	111.0	0.37	122.4	45.7
"	尾根	267	103.4	0.39	—	—
"	"	298	120.1	0.40	—	—
"	"	270	102.7	0.38	111.8	40.9
"	谷	257	106.0	0.41	125.2	48.7



第2図 高山裸地帯（標高約1620m）における雪面と地面の断面図。P。を高度0mとした。

第5表 高山裸地帯（標高約1620m）における積雪表面測量結果と積雪深
1978年3月30日観測（方位N30°E）

基点	測定点	距離 m 各基点を基準	高度差 m を基準	水平距離 m P ₀ を基準	高度 m	積雪深 cm
P ₁	P ₀	-1.7	1.00	0	0	51
	P ₁	0	0	1.4	-1.00	90
	P ₂	10.0	-2.61	10.0	-3.61	176
	P ₃	20.0	-4.49	19.9	-5.49	449
P ₃	P ₄	10.0	-1.30	29.8	-6.79	500以上
	P ₅	20.0	-2.34	39.7	-7.83	426
	P ₆	30.0	-3.12	49.7	-8.60	337
	P ₇	40.0	-3.13	59.7	-8.62	326
	P ₈	50.0	-3.05	69.7	-8.54	246
	P ₉	60.0	-3.13	79.7	-8.62	294
	P ₁₀	70.0	-3.27	89.7	-8.76	380
	P ₁₁	80.0	-4.01	99.6	-9.50	468
P ₁₁	P ₁₂	10.0	-2.21	109.4	-11.70	449
	P ₁₃	20.0	-1.98	119.4	-11.48	465
	P ₁₄	30.0	-0.81	129.3	-10.30	382
	P ₁₅	40.0	0.57	139.3	-8.93	370
	P ₁₆	10.0	-3.09	149.2	-7.49	419
P ₁₇	P ₁₅	-20.0	-3.09	159.1	-5.84	347
	P ₁₆	-10.0	-1.65	168.9	-4.17	298
	P ₁₇	-20.0	-3.59	178.8	-2.35	260
	P ₁₈	-10.0	-1.92	188.7	-1.15	173
	P ₁₉	0	0	198.7	-0.31	117
P ₁₉	P ₁₇	-20.0	-3.59	216.0	-0.18	99
	P ₁₈	-10.0	-1.92			
	P ₁₉	0	0			
	P ₂₀	10.0	1.10			
P ₂₁	P ₂₀	-10.0	-0.84			
	P ₂₁	0	0			
	P ₂₂	17.3	0.13			

文 献

- 1) 遠藤八十一・秋田谷英次・高橋徹・和泉薫 1976 石狩・勇払平野における積雪の特性, 低温科学, 物理篇, **34**, 133-145.
- 2) 秋田谷英次・遠藤八十一 1977 石狩・空知地方の積雪調査, 低温科学, 物理篇, **35**, 105-115.
- 3) 秋田谷英次・遠藤八十一 1977 石狩・空知・後志地方の積雪調査, 低温科学, 物理篇, **35**, 資料集, 7-11
- 4) 渡辺興亜・五十嵐高志・山田稷 1976 51. 1 豪雪の積雪現象および積雪災害に関する広域調査報告, 国立防災科学技術センター主要災害報告, 11, 58pp.
- 5) 山田知充・西村寛・水津重雄・若浜五郎1978 大雪山旭岳西斜面における積雪の堆積・消耗過程, 低温科学物理篇, **36**
- 6) 西村寛・水津重雄・山田知充 大雪山旭岳における山地積雪特性, 投稿準備中.