



Title	1988年積雪期の札幌における放射量測定
Author(s)	兒玉, 裕二; 石川, 信敬
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 47, 27-33
Issue Date	1989-03-15
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/18761">http://hdl.handle.net/2115/18761</a>
Type	bulletin (article)
File Information	47_p27-33.pdf



[Instructions for use](#)

## 1988年積雪期の札幌における放射量測定\*

兒玉 裕二・石川 信敬

(低温科学研究所)

(昭和63年12月受理)

### I. ま え が き

積雪の放射特性を明らかにするために、著者らは低温科学研究所北側露場において連続気象観測を行っている。今回は、1988年1月1日から4月3日までの測定結果を報告する。なお、単位、形式等は先回の報告<sup>1)</sup>に準じた。

### II. 観 測 方 法

観測は、札幌の北海道大学低温科学研究所北側の観測露場で行った。計測機器、検定方法は、先回報<sup>1)</sup>したものとはほぼ同じである。ただし、積雪深の測定は、雪尺観測のみで行った。データは20秒毎にサンプリングして、30分平均値を磁気ディスクに収録した。

### III. 測 定 結 果

第1表に全天日射量、反射量、放射収支量の日総量(単位 MJ/m<sup>2</sup>/day)、日平均及び11時から13時までの平均アルベード、日最高気温、日最低気温及び日平均気温、日平均風速、09時における積雪深、雲量、天気状況を示した。さらに第1図には、a) 日最高気温( $T_{max}$ )、日平均気温( $T_{mean}$ )、日最低気温( $T_{min}$ ) (高さは積雪表面から1 m)、b) 日射量( $SR$ )、反射量( $RR$ )、放射収支量( $NR$ )、c) 11時から13時までの平均アルベード、d) 積雪深、の経日変化を示した。

観測を開始した1月1日にはすでに27 cmの積雪があり、1月中旬から2月初旬までは40 cm前後の積雪で推移した。2月9日から10日にかけての降雪で今冬の最大積雪深94 cmを2月10日に記録した。その後、約1ヶ月は80 cm前後で推移して大きな変動はみられなかった。3月10日過ぎから融雪期に入ったが、3月25日以降急速に融雪が進み、消雪日は4月3日であった。この日は、

平年値（3月29日）に較べて4日遅い。

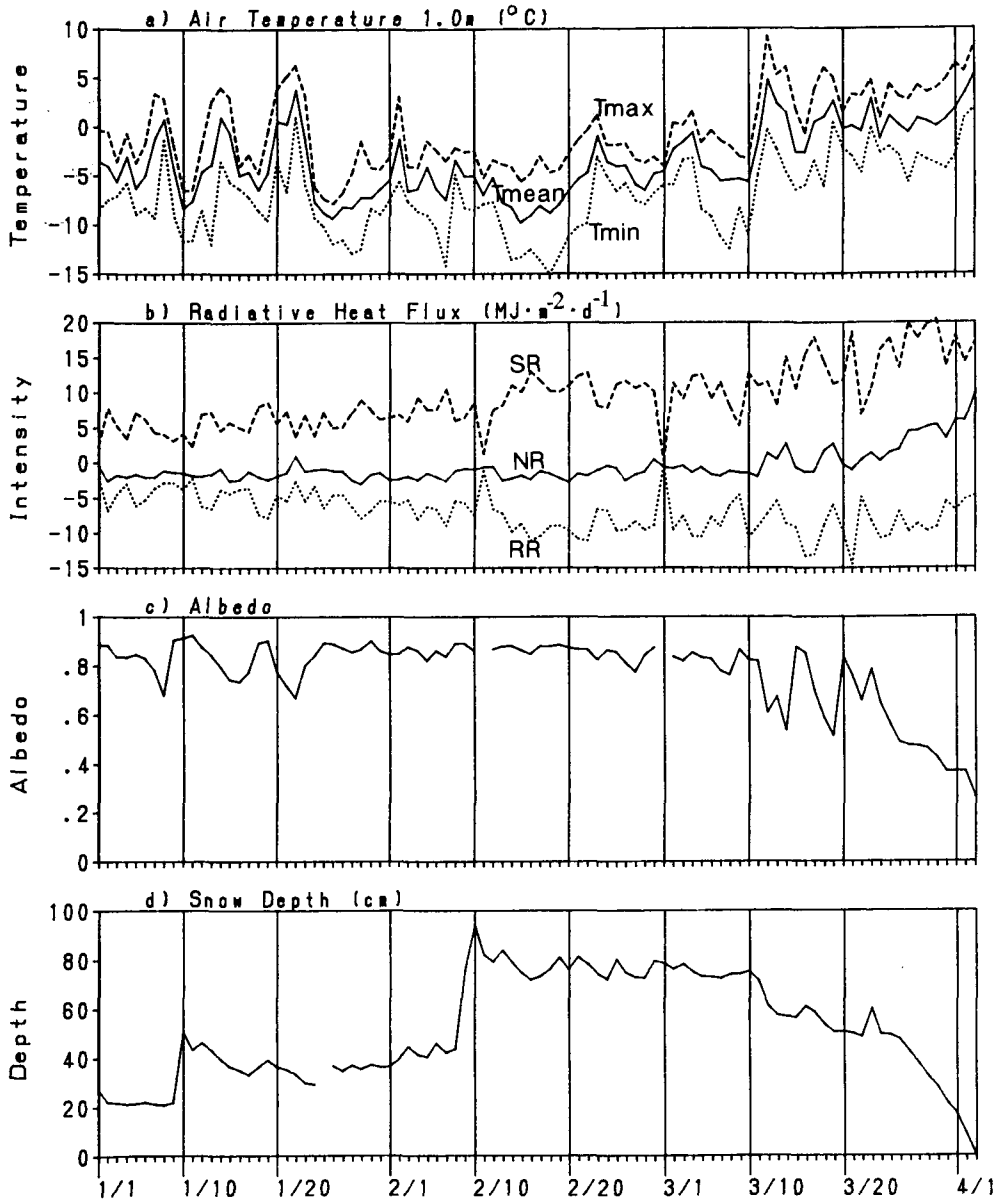
気温の変化についてみると、1月には暖気が到来して平均気温が数回プラスの値を示した。1月下旬より3月上旬にかけて低温傾向が続き、3月10日以降高温期が続いた。

全天日射量は単調に増加している。一方、反射量は日射量の増大と共に増加しているが、融雪期に入ると逆に減少している。放射収支量は、融雪期以前はほとんど0に近い負の値を示しているが、融雪期に入ると急激に増加している。

1月のアルベードは、暖気の影響で積雪表面が融解し、0.7付近まで下がることがあったが、1月末から融雪期にはいる前まで、ほぼ0.8前後の値を示している。昨年は0.8～0.85の値を示したが、この差は有為な値ではない。融雪期のアルベードの変化は積雪深の変化傾向と良くあっている。新降雪の度に厳冬期の値にまで大きくなったが、融雪期前半は0.6前後であり変化は小さい。融雪期末期には徐々に減少して消雪日には0.2（枯れ草地）の値を示した。

## 文 献

- 1) 石川 信敬, 兒玉 裕二, 本山 英明, 濱田 和雄, 中谷 千春 1987 1987年積雪期の札幌における放射量測定, 低温科学, 物理編, 46, 資料集, 11-18.



第1図 1988年1月1日より4月2日までの積雪期における気象要素の変化図  
 図中の記号は本文中に説明されている

第1表 1988年1月～4月の放射各成分と気象要素の変化  
積雪深, 雲量, 天気はことわらないかぎり, 0.9hの値

年 月 日	全天日射量 MJ/m <sup>2</sup>	反 射 量 MJ/m <sup>2</sup>	放射収支量 MJ/m <sup>2</sup>	反射率(アルベド)		気 温 (1.0m高度)			風 速 m/s	積 雪 深 cm	雲 量 (10/10)	天 気	備 考
				1 日 平 均	11 <sup>a</sup> -13 <sup>b</sup> 平均	日最高(℃)	日最低(℃)	日平均(℃)					
1988年													
1月1日	2.51	2.25	-0.47*	0.90	0.91	-0.3	-8.4	-3.5	1.3	27	10	☉	*放射計に雪
2	7.71	6.80	-2.61	0.85	0.84	-0.5	-7.4	-4.0	4.4	22	1	☉+	
3	5.31	4.48	-1.74	0.86	0.87	-3.5	-7.0	-5.6	1.3	22	9	☉	
4	3.49	2.92	-2.04	0.82	0.82	-0.6	-5.7	-3.0	2.0	21	10	☉	
5	7.18	6.10	-1.56	0.83	0.83	-3.6	-8.9	-6.2	3.1	21	10	☉	
6	6.25	5.25	-2.04	0.84	0.85	-1.6	-8.2	-4.9	0.9	22	10	☉	
7	4.37	3.56	-2.00	0.79	0.80	3.5	-9.2	-1.0	2.0	21	0	☉	
8	4.09	2.81	-1.08*	0.69	0.69	3.0	-1.3	0.8	2.4	21	10	☉●	*放射計に雨滴
9	3.19	2.81	-1.35	0.88	0.88	-1.7	-8.7	-4.1	2.0	22	10	☉	
10	4.13	3.77	-1.44	0.90	0.90	-6.5	-11.7	-8.3	2.8	51	10	☉	
11	2.37	2.16	-1.77	0.87	0.86	-6.4	-11.5	-7.5	4.2	44	10	☉+	
12	6.95	6.15	-1.89	0.89	0.89	-1.8	-8.5	-4.5	1.6	46	0	☉	
13	7.29	6.48	-1.57	0.91	0.93	2.7	-11.9	-3.8	0.9	43	0	☉	
14	4.63	3.75	-0.76	0.80	0.80	4.1	-3.5	1.1	1.3	39	10	☉	
15	5.83	4.33	-2.50	0.73	0.73*	3.1	-5.6	-0.6	3.8	37 <sup>*2</sup>	3	☉	<sup>*1</sup> 表面サンクラスト <sup>*2</sup> 12 <sup>h</sup> 測定
16	5.04	3.70	-2.35	0.73	0.73	-3.9	-6.3	-4.9	3.6	35 <sup>*1</sup>	10	☉	14 <sup>h</sup> 測定
17	4.46	3.54	-1.14	0.79	0.80	-2.8	-7.1	-4.5	1.2	33	10	☉	
18	8.15	7.33	-1.93	0.91	0.92	-4.7	-8.5	-6.4	4.5	36	5	☉+	
19	8.61	7.78	-2.39	0.89	0.89	-0.5	-9.5	-4.6	2.7	39	3	☉	
20	5.71	4.53	-1.86	0.80	0.81	3.9	-3.5	0.6	1.5	36	10	☉	
21	7.27	5.37	-1.39	0.74	0.74	5.2	-6.6	0.4	1.8	35	0	☉	
22	3.77	2.56	1.02	0.69	0.70	6.4	1.1	3.9	2.2	33	10	☉	
23	6.82	5.45	-1.19	0.79	0.78	3.4	-5.9	-1.2	2.3	30	10	☉	
24	3.87	3.27	-0.94	0.76	0.74	-6.1	-9.2	-7.6	1.9	29	10	☉	
25	7.21	6.46	-0.84	0.91	0.91	-7.3	-10.1	-8.7	1.8	-	-	-	
26	5.07	4.52	-1.09	0.90	0.91	-7.8	-11.9	-9.3	1.7	37	10	☉	
27	5.16	4.52	-1.20	0.90	0.90	-6.7	-11.5	-8.1	1.3	35	10	☉	

28	7.14	6.31	-2.44	0.85	0.85	-4.7	-12.9	-8.2	2.1	37	1	○	
29	8.99	7.88	-2.99	0.89	0.90	-1.4	-12.4	-7.2	2.9	35	0	○	
30	7.49	6.79	-1.70	0.92	0.92	-4.1	-8.3	-7.2	2.8	37	10	⊗	
31	6.23	5.40	-1.41	0.88	0.89	-4.3	-8.9	-6.3	2.6	36	10	⊙	
2月1日	6.45	5.45	-2.47	0.86	0.86	-3.1	-7.4	-5.4	1.6	37	7	⊕	
2	6.87	5.92	-2.33	0.87	0.87	3.2	-5.6	-1.2	3.7	40	6	⊕	
3	5.95	5.27	-1.87	0.90	0.91	-4.0	-7.6	-6.5	3.2	45	10	⊗	
4	9.34	8.06	-2.46	0.84	0.84	-4.1	-8.6	-6.3	4.0	41	5	⊕ <sup>+</sup>	
5	7.56	6.23	-1.46	0.82	0.82	-1.4	-9.0	-4.1	1.0	40	9	⊙	
6	7.60	6.57	-1.93	0.86	0.86	-2.3	-10.3	-6.3	1.2	46	5	⊕	
7	10.49	8.98	-2.60	0.88	0.88	-3.4	-14.2	-7.4	2.9	42*	2	⊕ <sup>+</sup>	*14 <sup>30</sup> Pm測定
8	6.03	5.39	-1.10	0.89	0.89	-2.1	-4.8	-3.3	4.2	44	5	⊗	*放射・日射計 に雪
9	6.48*	5.75	-0.80*	0.90	0.90	-2.5	-8.3	-5.0	0.8	76	10	⊗	"
10	8.58*	7.40	-0.92*	0.87	0.87	-2.4	-8.5	-5.0	0.6	94	10	⊗	"
11	1.25	1.08	-0.65	0.87	0.87	-5.2	-7.8	-6.9	1.0	82	10	⊙	
12	7.57	6.57	-0.54	0.88	0.88	-3.3	-7.6	-5.1	1.1	79	5	⊕	*放射計に雪
13	8.17	7.19	-2.53*	0.89	0.89	-3.8	-10.3	-7.7	1.4	84	7	⊕	
14	11.06	9.76	-2.21	0.86	0.85	-4.1	-13.5	-8.2	1.4	79	5	⊕	
15	10.07	8.70	-1.83	0.87	0.87	-5.5	-13.3	-9.7	1.3	75	10	⊙	
16	13.04	11.12	-2.40	0.85	0.85	-4.7	-12.5	-9.1	1.1	72	3	○	
17	11.80	10.41	-1.15	0.90	0.90	-3.0	-13.5	-8.0	2.4	73	10	⊗	
18	10.24	9.03	-1.52	0.85	0.84	-4.6	-15.0	-8.8	1.9	76	0	○	
19	10.12	8.95	-2.18	0.89	0.89	-4.4	-13.3	-7.9	3.5	81	2	⊕ <sup>+</sup>	
20	11.10	9.64	-2.74	0.88	0.88	-2.7	-11.3	-6.5	3.3	76	1	○	
21	12.37	10.81	-1.49	0.89	0.89	-1.3	-10.2	-5.3	2.5	81	9	⊙	
22	12.88	11.14	-1.82	0.95	0.97	-0.3	-9.8	-4.6	2.2	79	2	○	
23	8.05	6.66	-1.13	0.82	0.82	1.2	-3.1	-1.0	4.3	75	10	⊗	
24	7.84	6.74	-0.41	0.82	0.81	-1.9	-5.1	-3.6	6.0	72	10	⊗ <sup>+</sup>	
25	11.25	9.61	-0.79	0.85	0.85	-1.8	-6.6	-4.0	3.6	80	9	⊙	
26	11.68	9.50	-2.50	0.81	0.81	-1.7	-5.7	-3.9	4.3	75	7	⊕	

年 月 日	全天日射量 MJ/m <sup>2</sup>	反 射 量 MJ/m <sup>2</sup>	放射収支量 MJ/m <sup>2</sup>	反射率(アルベド)		気 温 (1.0m高度)			風 速 m/s	積 雪 深 cm	雲 量 (10/10)	天 気	備 考
				1 日 平 均	11 <sup>h</sup> -13 <sup>h</sup> 平均	日最高(℃)	日最低(℃)	日平均(℃)					
27	10.66	8.33	-1.67	0.77	0.77	- 3.3	- 7.6	- 5.9	4.0	73	1	○	
28	11.32	9.56	-1.26	0.84	0.84	- 3.7	- 7.9	- 6.5	4.7	73	9	⊙	
29	10.18	8.88	0.50	0.87	0.87	- 3.1	- 6.8	- 4.8	3.9	80	10	⊗	
3月1日	0.22	0.19	-0.59	0.82	0.82	- 4.0	- 5.9	- 4.5	1.1	79	10	⊙	
2	11.42	9.59	-0.79	0.84	0.84	0.4	- 5.9	- 2.3	1.7	76	10	⊙	
3	9.10	7.51	-0.39	0.81	0.81	0.2	- 3.4	- 1.5	3.6	78	3	⊖	
4	12.34	10.50	-1.40	0.85	0.85	1.6	- 3.2	- 0.6	2.7	75	1	○	
5	12.64	10.57	-0.63	0.84	0.84	- 1.6	- 8.4	- 4.1	3.3	73*	9	⊙	*15"測定
6	9.18	7.71	-1.64	0.85	0.85	- 0.4	- 9.2	- 4.4	1.4	73	2	⊖	
7	11.51	9.06	-1.86	0.73	0.72	- 1.4	-11.2	- 5.5	1.0	73	10	⊙	
8	8.01	6.07	-1.16	0.76	0.76	- 1.9	-12.4	- 5.4	1.5	74	10	⊙ <sub>8</sub>	
9	5.29	4.55	-1.42	0.86	0.86	- 3.1	- 8.3	- 5.3	2.5	74	0	○	
10	12.85	10.67	-1.47	0.79	0.79	- 3.2	-11.0	- 5.6	1.9	75	1	○	
11	10.99	9.12	-1.97	0.81	0.81	1.9	- 4.9	- 1.5	2.3	72	10	⊙	
12	11.54	7.26	1.44	0.61	0.61	9.2	- 0.3	4.8	2.7	61	10	⊙	
13	8.36	5.35	0.54	0.60	0.58	5.3	- 2.3	2.4	2.6	57*	10	⊗ <sub>ミソ</sub>	*11"測定
14	15.23	8.66	2.71	0.59	0.60	6.1	- 4.7	1.4	1.3	57	0	⊙ <sub>ミソ</sub>	
15	10.57	9.18	-0.59	0.82	0.81	1.8	- 6.5	- 2.6	6.0	56	10	⊗ <sub>+</sub>	
16	15.56	13.31	-1.32	0.87	0.87	- 0.6	- 6.0	- 2.6	7.1	61	10	⊗ <sub>+</sub>	
17	18.01	13.06	-1.26	0.73	0.73*	3.8	- 3.5	0.5	1.5	59	0	○	*サンクラスト
18	14.43	8.83	1.78	0.62	0.62	6.0	- 6.1	1.0	1.9	54	5	⊖	
19	11.29	5.90	2.75	0.53	0.53	5.0	0.4	2.7	1.7	51	8	⊙	
20	11.76	9.81	-0.19	0.82	0.82	1.6	- 2.2	- 0.2	4.8	51	10	⊗ <sub>+</sub>	
21	18.72	14.46	-0.97	0.78	0.79	3.3	- 3.0	0.1	1.9	50*	0	○	*11"測定
22	6.95	4.82	0.42	0.71	0.72	3.2	- 4.7	- 0.4	2.7	49	10	⊙	
23	10.66	8.28	1.41	0.77	0.76	4.8	- 0.1	2.9	2.9	60	10	●	
24	16.21	10.70	0.30	0.67	0.67	0.9	- 2.7	- 1.2	5.0	50	9	⊙	

25	17.72	10.34	1.49	0.60	0.60	4.3	- 2.0	1.1	3.4	49	0	○
26	13.49	6.90	1.90	0.52	0.53	3.1	- 2.9	0.2	2.4	48	9	◎
27	19.82	9.76	4.49	0.51	0.52	2.8	- 5.7	- 0.6	2.6	42	1	○
28	17.77	8.66	4.58	0.51	0.51	4.2	- 2.8	0.9	1.6	38	1	○
29	19.77	9.68	5.11	0.53	0.54	3.5	- 3.4	0.6	1.6	33	0	○
30	20.43	9.15	5.44	0.48	0.49	3.9	- 3.8	0.1	1.7	28	1	○
31	13.90	5.54	3.42	0.45	0.47	4.8	- 4.3	0.8	1.2	22	1	○
4月1日	18.14	6.86	6.08	0.43	0.44	6.4	- 2.9	1.9	2.3	17	0	◎
2	14.35	5.24	6.07	0.48	0.49	5.6	0.9	3.4	2.2	9	7	⊖
3	17.11	4.67	9.95	0.26	0.25	8.3	1.9	5.4	2.1	0	0	○