



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	東北地方のしもざらめ雪の調査
Author(s)	秋田谷, 英次; AKITAYA, Eizi
Citation	低温科学. 物理篇, 42, 171-174
Issue Date	1984-03-05
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18493">https://hdl.handle.net/2115/18493</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	42_p171-174.pdf



Eizi AKITAYA 1983 Short Report: Observation of Depth hoar at Touhoku District  
Low Temperature Science, Ser. A, 42.

## 東北地方のしもざらめ雪の調査

秋田谷 英次  
(低温科学研究所)  
(昭和58年10月受理)

北海道でのこれまでの積雪調査の結果を、多雪地である北陸地方の積雪と比較すると、つぎの2つの特徴がみられる<sup>1,2)</sup>。

1. 北海道は寒冷なため、1, 2月の雪温は全層にわたり氷点下で、積雪は乾いている。
2. 北海道の太平洋、オホーツク海に面した地域では、広くしもざらめ雪が分布している。

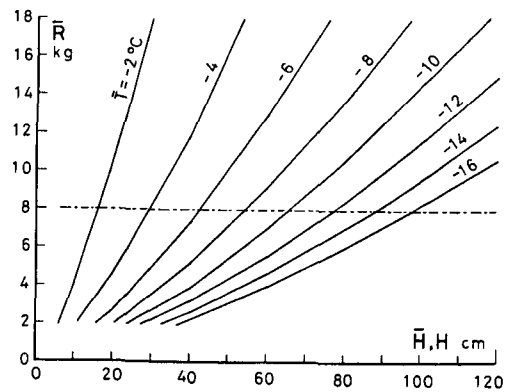
北海道の2月中～下旬の積雪で、平均ラム硬度が8 kg以下のものには、しもざらめ、またはこしもざらめ雪が多くみられた。さらに1, 2月の積雪と気温のデータから、平均ラム硬度を求める次の回帰式を得ている。

$$\bar{R} = 0.339(\bar{H}/\bar{T})^{1.21} \cdot H^{0.21} \quad (1)$$

ここに  $\bar{R}$  (kg): 2月末日の平均ラム硬度,  $\bar{H}$  (cm),  $\bar{T}$  (°C): 1, 2月の平均積雪深と平均気温 ( $\bar{T}$  はマイナスの符号をとった値),  $H$  (cm): 2月末日の積雪深。この式から、平均気温が低く、積雪深  $\bar{H}$  および  $H$  が小さい程、平均ラム硬度が小さいことがわかる。

第1図には  $\bar{H}=H$  と仮定し、(1)式を用いて気温  $\bar{T}$  に関する平均ラム硬度  $\bar{R}$  と積雪深  $\bar{H}$  ( $=H$ ) の関係を示した。普通  $\bar{H}$  と  $H$  は等しくないが、著しく異なることは少い。したがって、この図からも、気温と積雪の観測値があれば平均ラム硬度のおおよその値を知り、しもざらめ雪の有無の判断がつく。北海道と北陸の間にある東北地方にしもざらめ雪があるかどうかを、1982年1, 2月の気象データからラム硬度を求め、検討した。

青森、秋田、岩手の東北3県の1982年の気象月報から、1, 2月の平均気温が低く積雪のあまり多くない地点を選び、上式により平均ラム硬度を求めた。第1表には地名、標高、気象要素と平均ラム硬度を、第2図には、表にかかげた地名の位置を示した。なお、秋田県には、しもざらめ雪の発達条件(気温が低く積雪深が少い)をみたす



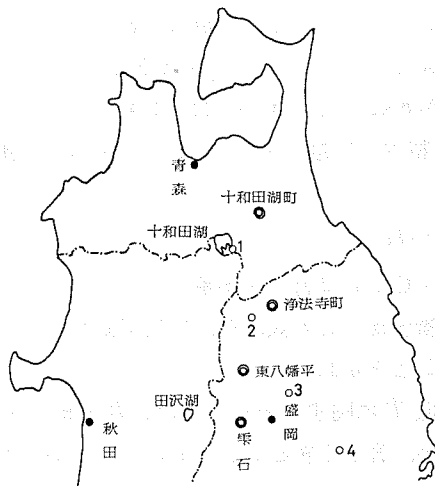
第1図 (1)式を用いた気温及び積雪深と平均ラム硬度の関係。 $\bar{R} < 8$  kg はしもざらめ雪

\* 北海道大学低温科学研究所業績 第2592号

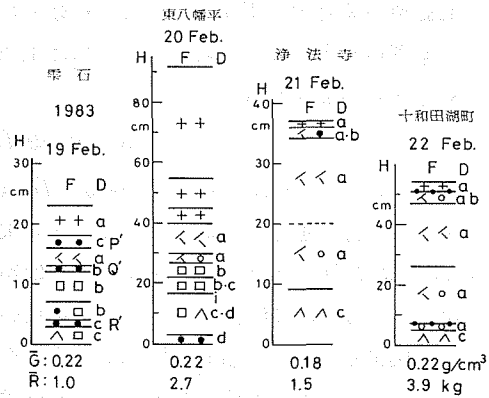
観測地点はなかった。表によると休屋(青森), 荒屋(岩手)では $\bar{R}$ が8kg以上の大きな値で, しもざらめ雪が発達しているとは考えられない。藪川, 雫石, 門馬(岩手)では, $\bar{R}$ が8kgに近く, しもざらめ雪が発達している可能性は高い。

第1表 東北地方の気象資料から求めた2月末日の平均ラム硬度

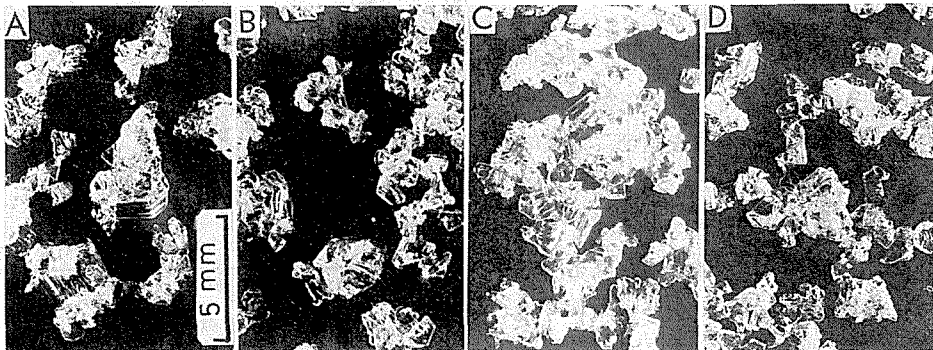
地名	標高 (m)	平均気温 $\bar{T}$ (°C)	平均積雪深 $\bar{H}$ (cm)	2月末日の積雪深 $H$ (cm)	平均ラム硬度 $\bar{R}$ (kg)
(1) 休屋	408	-4.2	67.9	84	24.9
(2) 荒屋	310	-4.6	48.4	48	13.2
(3) 藪川	680	-7.3	51.4	53	8.3
雫石	208	-3.2	20.4	22	6.1
(4) 門馬	620	-5.9	40.9	50	8.0



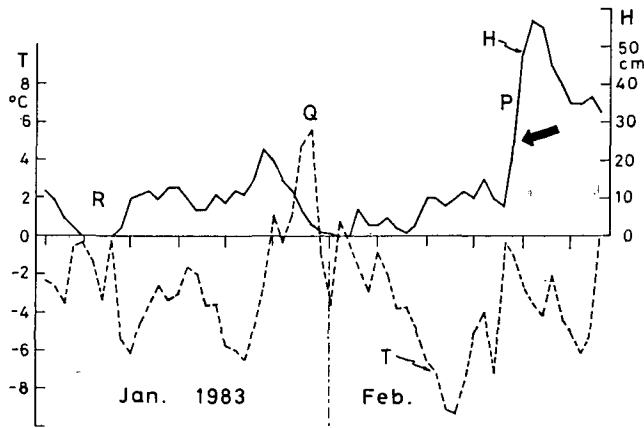
第2図 1982年冬期について計算で平均ラム硬度を求めた地点と1983年冬期に積雪観測をおこなった地点(◎)。1~4の数字は第1表の地名に対応



第3図 積雪の成層構造。雪質(F), 粒度(D)は日本雪氷学会の積雪分類による。 $\bar{G}$ ,  $\bar{R}$ は全層の平均密度と平均ラム硬度



第4図 各地のしもざらめ雪の雪粒の接写写真。A: 十和田湖町, B: 東八幡平, C: 浄法寺, D: 雫石



第5図 1983年1,2月の雫石における積雪深(H cm)と日平均気温(T °C)。  
矢印は積雪観測日を示す

1983年2月19日から21日にかけて第2図の◎で示した4地点で積雪調査をおこなった。調査をおこなったところは、水田、畑などの農耕地である。各地の積雪の成層構造を第3図に示したが、いずれも下層部にこしもざらめ雪やしもざらめ雪がみられた。各地のしもざらめ雪の雪粒の接写写真を第4図に示したが、密度が小さく、脆い骸晶構造の発達したしもざらめ雪であった。

上記4地点のうち、気象観測データのある雫石の1,2月の気温、積雪の変化を比較し、しもざらめ雪の発達過程を調べた。第5図は雫石の1,2月の日平均気温と積雪深で、R, Qで示した時期に積雪深は0となっている。積雪調査のなされた地点は、気象観測地点より約10 kmはなれたスキー場のふもとで、現地の人によると1月以降、雪がまったく消えてなくなることはなかった。したがって、積雪調査地の積雪は、気象観測点より多かったことになる。図によるとP, Q, Rで示した3回の気温の高い時期があり、この暖気で積雪は融解し、ざらめ雪が形成されたと考えられる。第3図に示した雫石の成層構造には、この3回の暖気に対応する3つのざらめ雪の層P', Q', R'がみられる。R'より下層にあるしもざらめ雪の層は、1月のはじめに積っていた雪で、1月上旬の暖気で、はじめはざらめ雪になり、その後の寒気でしもざらめ雪へと変態したものと考えられる。

これまでの室内実験、野外観測によると、温度勾配の大きさが同じ場合には、しまり雪よりも粒子の大きなざらめ雪の方が、しもざらめ雪に発達しやすいことが知られている<sup>3)</sup>。この地方では、積雪の少ない日が長く続いたため、気温がそれ程低くなくても、積雪内の温度勾配は大きくなり、しもざらめ雪の発達に適した条件が長く続いたことになる。

気象資料(岩手県気象月報)によると、本冬は2月下旬まで暖冬少雪であったが、しもざらめ雪の発達条件を満していたことになる。例年は積雪はもっと多いが気温も低いので、雫石付近では例年もしもざらめ雪が発達するものと考えられる。

北海道、東北ともしもざらめ雪の発達する地域は冬期の北西の季節風をさえぎる山脈の東側に位置している。したがって同じ様な地形条件の他の地域でも、しもざらめ雪が見つかる可能性は高い。

1982, 83年の群馬, 長野両県の気象月報から, 平均ラム硬度を計算し, しもざらめ雪の推定をした。第2表に示したように両県で, しもざらめ雪の可能性のある所は5カ所で, いずれも高い山地の東側に位置している。すなわち, 田代は四阿山(標高2,333 m), 軽井沢は浅間山(2,542 m), 野辺山は八ヶ岳(2,899 m)の東側にあり, 奈川, 開田は3,000 m級の山が連なっている飛騨山脈の東側に位置している。これらの場所はいずれも標高が1,000 m前後と高いため気温が低く, また冬の季節風は前方の高山にさえぎられるため積雪は少く, しもざらめ雪の発達しやすい条件となっている。

第2表 群馬, 長野両県についてのしもざらめ雪の推定。平均気温と平均積雪深は1, 2月の値を用い, 2月末日の平均ラム硬度を推定

県	地名	標高 (m)	年	平均気温 $T$ (°C)	平均積雪深 $\bar{H}$ (cm)	2月末の積 雪深 $H$ (cm)	平均ラム硬度 $R$ (kg)
群馬	田代	1230	1982	-4.7	18.2	22	3.3
			1983	-4.1	25.7	57	7.3
長野	軽井沢	999	1982	-4.4	2.2	なし	—
			1983	-3.8	8.5	17	1.6
"	奈川	1030	1982	-4.1	4.1	なし	—
			1983	-3.8	22.3	60	6.8
"	開田	1130	1982	-5.1	14.8	12	2.1
			1983	-4.7	16.0	24	2.9
"	野辺山	1350	1982	-5.9	7.0	5	0.6
			1983	-5.7	11.2	25	1.5

## 文 献

- 1) 秋田谷英次・遠藤八十一 1980 北海道内平地における厳冬期の積雪特性. 低温科学, 物理篇, **39**, 55-61.
- 2) 秋田谷英次・遠藤八十一 1982 北海道内平地における積雪特性. 昭和54~56年度北海道大学特定研究経費研究成果報告書, 1-17.
- 3) 秋田谷英次 1968 しもざらめ雪の形成. 雪氷, **30**, 149-155.