

II-307 積雪成層の積雪相当水量と積雪密度

専修大学北海道短期大学 正員 山梨光訓

1. はじめに

融雪過程における融雪水の移動の実態を知るために現象を支配する積雪量(積雪相当水量、積雪深、積雪密度)と融雪環境(気温、地形)などについて調査をしている。積雪はザラメ雪の状態、あるいは、ザラメ化した積雪層が発達し、積雪の履歴によっては層の境界に氷板が形成されることもある。これらの状況が融雪水の移動とかかわることは既¹⁾に述べた通りで、傾斜面上の融雪水の移動方向が積雪成層の存在に影響を受けるとの関係がみられた。また、傾斜面上の融雪は積雪上層から起こり、融雪水は積雪成層中を移動する。ここでは平地の場合における融雪過程について、積雪成層における積雪相当水量と密度が、どのような変化を示すのか考察したものである。

2. 調査の方法

積雪断面調査によって融雪過程の把握を試みた。調査地点は札幌市内の草植生がある平地(北大付属農場内)である。ここで積雪期間中に数回の積雪断面の観察と採雪によって積雪成層の積雪相当水量、密度の変化を求める。

1) 積雪成層の把握 積雪断面の観察記録に基づいて、継続してみられるザラメ層や氷板の位置を指標に積雪成層の区分を行なう。ここで扱う成層は降雪間隔が短く実際には複数の層序があっても単層とみなす場合もある。

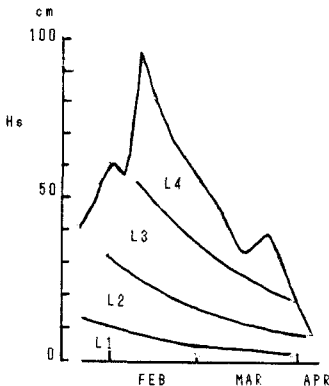


図-1 積雪成層の区分(札幌、1979)

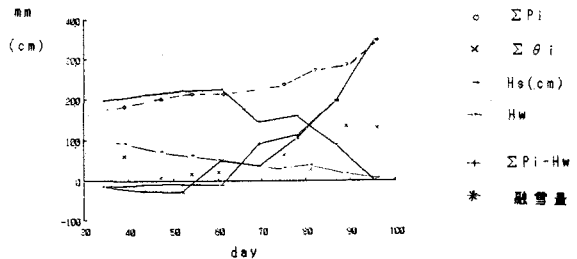


図-2 降水量、融雪量の変化

2) 積雪相当水量の算定 積雪成層の厚さを図解によって表-1のように求める。調査日に得ている断面の密度分布の値と積雪層の厚さを乗じ、積雪相当水量を求める。

3. 調査結果と考察

1) 積雪の状況

冬季の降水は積雪として貯留されることが図-2の積雪相当水量の変化でみられる。また、60日付近から融雪状況を示している。

2) 積雪成層 積雪断面の観察から顕著な層を追跡して 図-1のような積雪成層を設定できた。このときの積雪層の厚さは表-1に示す。区分された積雪層の厚さは10~20cmの規模である。

3) 各層における積雪相当水量の変化

積雪成層の積雪相当水量を追跡すると上層から順に融雪(水移動)がみられる。

表-1 積雪成層の厚さ

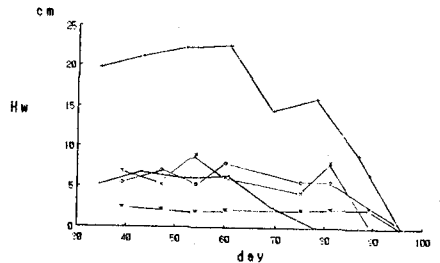
1979年	L	T (cm)							
農場		8FEB	16FEB	23FEB	2MAR	16MAR	23MAR	30MAR	7APR
	4	44	29	23	19	7			
	3	25	22	24	13	10	23		
	2	17	16	13	17	12	12	13	
	1	8	7	5	5	5	5	5	7
	SUM	94	74	65	54	34	40	18	7

表-2 積雪相当水量

1979年	L	Hw (cm)							
農場		8FEB	16FEB	23FEB	2MAR	16MAR	23MAR	30MAR	7APR
	4	5.1	6.7	6.0	6.3	2.4			
	3	6.8	5.2	9.0	6.1	4.3	8.1		
	2	5.4	7.0	5.3	7.9	5.6	5.6	8.6	
	1	2.4	2.2	1.9	2.2	2.2	2.3	2.4	4.7
	SUM	19.7	21.2	22.3	22.5	14.6	16.0	9.0	4.7

表-3 積雪密度

1979年	L	ρ (g/cm ³)							
農場		8FEB	16FEB	23FEB	2MAR	16MAR	23MAR	30MAR	7APR
	4	0.12	0.23	0.26	0.33	0.35			
	3	0.27	0.24	0.38	0.47	0.43	0.35		
	2	0.32	0.44	0.41	0.47	0.47	0.46	0.51	
	1	0.30	0.32	0.39	0.45	0.44	0.45	0.48	0.67



・ : L1
- - : L2
... : L3
- . : L4
- - : ΣLi

図-3 積雪相当水量の変化(札幌、1979)
(L1 ~ L2 : 第1層~第4層)

表-2 は表-1 の各層に対応させた積雪相当水量の変化を示している。上層の減少に対して下層の増加がみられるのは上層の融雪水が下層側の積雪相当水量の増加に寄与しているものとみる。

4) 各層における積雪密度の変化

積雪密度は融雪期でも増加を続けている。特に中層部にこの傾向がみられ、この時期には層の厚さは大きく変化していないので上層の融雪水の滞留化とみられる。

5) 積雪成層の融雪

融雪は0℃以上の日平均気温の積算値が20℃day以上の時期からみられ始めた。各成層の融雪係数はピーク時において0.3~1.3cm/℃dayの値をとっている。いずれも積雪表面層に出現する結果となった。また、全層の融雪係数は0.2~1.3cm/℃dayの範囲となった。

4. おわりに

平地における融雪の観測結果から次のようなことがわかった。

- 1) 1月、2月の降水(降雪)量は積雪となって貯留されている。
- 2) 融雪は0℃以上の日平均気温の積算値が20℃day以上の時期からみられた。
- 3) 積雪成層(観察に基づいて区分された厚さ10~20cmの積雪層)を観測積雪相当水量によって追跡すると上層から順に融雪(水移動)がみられる。
- 4) 上層の融雪水はその1部が下層側の積雪相当水量の増加に寄与していることがみられる。
- 5) 中層部の密度の増加は融雪水の滞留とみなせる。
- 6) 密度の変化が少なくなる60日目以降は上層部の融雪水が直ちに地表面まで到達できる状況と考えられる。
- 7) 成層の融雪係数はピーク時で0.3~1.3cm/℃day(表層に出現する)となった。
- 8) 層全体の融雪係数は0.2~1.2cm/℃dayの範囲となった。

参考文献 1) 山梨：融雪流出の出水過程における融雪水の流向，土木学会北海道支部報告集，NO.44，1988。