



Title	2. 積算雪量計の試験 (豫報)
Author(s)	樋口, 敬二; HIGUCHI, Keiji
Citation	北海道大學地球物理學研究報告, 2, 13-16
Issue Date	1952-12-31
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.2.13
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13790
Type	departmental bulletin paper
File Information	2_p13-16.pdf



2. 積算雪量計の試験 (豫報)

樋口敬二

(北海道大学理学部物理学教室
大学院研究奨学生)

—昭和27年9月受理—

I. はしがき

冬季、山岳地帯の降水量を測定するのに、積算雪量計 (Totalizer) を用ひる試みは、数十年も前から行はれ、アメリカでは定期観測が続けられてゐる。然し、日本では今まで、かういふ gage の工夫は試みられてゐなかつたと云つてよい。

昨年から本年にかけて、菅谷重二博士は八甲田山水系の水文調査の一環として、自ら設計した積算雪雨量計を流域に配置して試験を行つた。筆者もこれに同調して大雪山忠別川流域で同様な試験をした。

製作経費と時日の関係で、本年は雪量計として、最も簡単な菅谷式 C 型を用ひた。この試験は予備的調査の域を脱しないが、本年の八甲田山水系の雪量計の試験の結果が未定である現在、ある程度の目安を与へるものと思はれるので、此処にその結果を報告する。

II. 積算雪量計の構造

アメリカで現在、用ひられてゐる Stevans type-W gage¹⁾ の様な積算雪量計 (以下、単に雪量計と略す) は、製作に日数と経費を要するので、本年は先づ、雪量計の使用効率を調べることを目的として、極めて簡単なものを試作した。それは口径 26 cm, 深さ 80 cm の亜鉛引鉄板製の円筒であつて、黒色に塗つて、日射の吸収をよくしてある。この円筒内に落下した雪を液体にして貯へるために、予め CaCl_2 の水溶液を入れて氷点降下させておく。入れるべき CaCl_2 の量については、Elges²⁾、Codd³⁾ の実験がある。それによれば、 CaCl_2 の濃度 (重量パーセント) P は、

$$P=78[A/(A+W)]$$

で表はされる。A は CaCl_2 (市販、純度 77~80%) の重量、W は水の重量を表はす。

1) 例へば、A. R. Codd; Shield Storage Precipitation Gage, American Geophysical Union Transactions of 1939 p. 77~79.

2) Carl Elges; Problem of Using CaCl_2 in Precipitation Gage, American Geophysical Union Transactions of 1940 pp. 911~913.

3) A. Codd; CaCl_2 Solution in the Operation of Precipitation Gage, *loc. cit.* (1940), pp. 913~915.

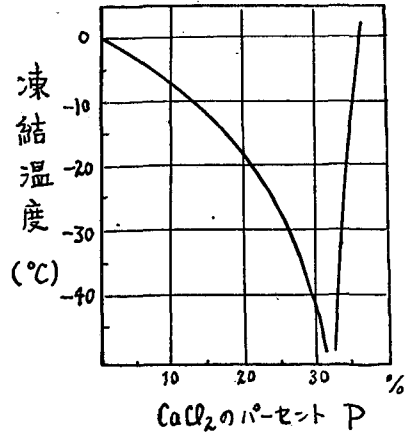
この P と凍結点の関係は、第1図に示す曲線で表はされる。これに従つて、凍結点の最低である約33.5%溶液(凍結点 -45°C)を用ひ、雪量計の底より10cmの深さまで入れた。この溶液は雪が入るに従つて、次第に薄まり、容器に一杯になつても、約7%で凍結点は -5°C である。雪量計に入つた水の蒸発を防ぐために、水面に1~2mmの流動パラフィンの薄層を浮かせておく。又、湿雪の場合などに器壁、殊に口近くに雪が凍りつくのを防ぐために、耐寒潤滑油とエチレングリコールの混合液を塗る。

斯様にして、 CaCl_2 の濃厚溶液を入れた雪量計を、適当な地点に積雪に埋らない様に、予想される積雪量に応じた高さの櫓、又は木の切株の上に設置する。場所としては、林中の開地で、吹きさらしでなく、樹木からの飛雪もなく、降つた雪が自然のまま積る場所を選ぶ。この際、風に吹き倒



第2図 雪量計の設置状態
於ユコマン河原 1952-2-14

の表面に染粉を撒布してマークをつけ、積雪層位法によつて、雪量計の測定期間の降雪水量を



第1図 塩化カルシウム溶液の濃度と凍結温度の関係

されない様に、針金で堅固にとりつけることは云ふまでもない。

設置の状況を第2図に示す。

設置を終へたら、水位を測つておき、一定期間後に再び水位を測つて、その増加によつて期間内の降水量を知るのである。観測の期間は、予想される降水量と CaCl_2 溶液の濃度の減少による凍結点の上昇等により、制限をうける。

III. 観測の結果

雪量計の配置は大抵、等高度間隔になる様に、忠別川ユコマンバツ沢調査コースに沿つて、江卸発電所(高度380m)、ユコマン河原(700m)、仰岳荘(1,050m)、旭平(1,650m)の4ヶ所に設置した*。

設置は2月上旬に行ひ、同時に近くの積雪

* 配置場所は、本報告中の“調査・コースによる忠別川流域の積雪水量調査”第1表及び第1図参照。

4) 菅谷重二、棟方一彦；山地流域における冬季の降水量分布について、水害の総合的研究2。(昭和24年)

測れる様にした。4月上旬,再び水位を測定して,この間の降水量を知ると共に, Snow Sampler によつて降雪水量を測定した。その結果を第1表に示す。

第1表 雪量計観測結果

場 所	CaCl ₂ の量 (kg)	2月の水位		水位増加	降雪水量	4月の水位	2月の最終測定よりの	
							水位増加	降雪水量
江 卸	3.7	12.0 (3日)	15.5 (14日)	3.5	3.5	21.5 (5日)	6.0	6.0
ユコマン河原	4.2	14.0 (4日)	19.0 (14日)	5.0	7.0	31.5 (6日)	12.5	13.0
仰 岳 荘	4.0	10.0 (1日)	14.5 (9日)	4.5	5.0	35.5 (8日)	16.5	19.6
			19.0 (13日)	4.5	5.0			
旭 平	4.1	13.0 (5日)	13.0 (7日)	0	0	—	—	—

* 括弧内の日付は,測定日を示す。

この中,旭平に設置したものは,支線の張り方が悪かつたために転倒して役立たなかつた。

IV. 雪量計の捕捉率

ある期間内に雪量計に入つた降水量と実際の降水量との比を,この雪量計の捕捉率といふ。これを知る方法としては,雪が降る毎に,積雪面に新しくつもつた雪だけを採つて融かして実際の降水量をもとめ,その間の雪量計の水位の増加との比をもとめるのである。

我々はこの新降雪量をいちいち測ることはできなかつたが,2月の仰岳荘滞在中は,降雪の切れ目毎にその測定を行つた。結果は,第1表の前半に示す通りで,捕捉率は90%となる。この間の降雪は主に放射状樹枝結晶で,風が強い場合も可成あつた。一方,2月より4月までの長期間にわたる捕捉率をそのまま求めると,84%になる。長期間では,積雪は蒸発,融解によつて降つた当時より多少減少するため,実際の降水量は測定した値より大きいから,眞の捕捉率はこれより小さくなる。

江卸発電所の雪量計についてみると,2月の9日間の捕捉率は100%,2月より4月までの捕捉率も100%となる。2月の測定期間は,晴天が殆んどなく気温も低く,蒸発は極めて少ないから降雪水量は実際に降つた雪を示すと考へてよい。しかし,4月までの測定は仰岳荘と同様に,積雪の減少を考慮すると,長期間の捕捉率は100%を下廻る。

ユコマン河原の雪量計については,2月の捕捉率71%,2月より4月までは96%と,一見,長期間の方がよい様に見えるが,上述の通り,積雪の減少を考へると,必ずしもさうとは云へない。

以上,述べた様に,概して長期間の捕捉率は短期間のそれより下廻ると考へられるが,これは長期間にわたると,条件の違ふ降雪が重なるためであらう。降雪の種類による捕捉率の変化は,風防の取付,設置場所の選定とも関連して,今後の問題である。しかし,この程度の簡単

な雪量計でも、森林中の適当な場所を選べば、山岳地帯に於ける気象観測に代へ得る程度の捕捉率は期待し得るとの見通しが得られた。

本研究に対し、激励援助を与へられた中谷宇吉郎教授、東晃助教授、菅谷重二博士、及び良質の CaCl_2 の購入を斡旋して下さつた雪印乳業酪農科学研究所高野玉吉博士に、厚く感謝する次第である。又、研究費の援助を受けた北海電力株式会社に対し深甚なる謝意を表すものである。

2. A Test of Totalizer

By Keiji HIGUCHI

(Department of Physics, Faculty of Science)

A "Totalizer" is a storage-precipitation gage for snow to be used in mountainous regions. It has been used in the U. S. A. and in Europe, but has not yet been tested in Japan. Dr. Sugaya planned to test gages that were designed by himself, as a part of hydrological investigations in the Lake Towada basin this past winter (1951-52). In cooperation with him, the author tested a simple type totalizer in the Chūbetsu river basin from February to April 1952. The gage is a cylinder closed up one end, 26 cm in diameter and 80 cm in height. It is constructed of galvanized sheet iron and blackened on the outer surface. For lowering the freezing-point of water in the gage, CaCl_2 solution of initial concentration 33.5 % was used. Four gages were located at 380 m, 700 m, 1,050 m and 1,650 m above sea level. Results of the test show the efficiency of catch of the gage to be more than 70 % in the forest area. Provided that the method of setting be improved, it will be possible to use such a simple totalizer as a convenient precipitation gage in mountainous regions in Japan.
