



Title	石狩平野における降雪水量分布の積雪層位法による精密測定
Author(s)	山田, 知充; YAMADA, Tomomi; 秋田谷, 英次 他
Citation	低温科学. 物理篇, 42, 179-182
Issue Date	1984-03-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18495
Type	departmental bulletin paper
File Information	42_p179-182.pdf



Tomomi YAMADA, Eizi AKITAYA, Renji NARUSE, Yasoichi ENDŌ, Tatsuo ENDOH and Gorow WAKAHAMA 1983 On Measurements of the Distribution of Solid Precipitation Amount by Using Snow Stratigraphic Method in Ishikari Plane, Hokkaido. *Low Temperature Science, Ser. A, 42.*

石狩平野における降雪水量分布の積雪層位法 による精密測定*

山田知充・秋田谷英次・成瀬廉二
遠藤八十一・遠藤辰雄・若浜五郎

(低温科学研究所)

(昭和58年10月受理)

I. はじめに

降雪現象を研究する上で、降雪雲の消長・移動にともなう降雪水量の分布を知ることは重要である。すでにメソスケールの気象現象を捕えるために、気象庁によって地域気象観測所(アメダス)の観測網が日本全国に整備され、降水量の観測がなされている。しかしその網目は荒く、広域の詳細な降雪水量分布を求めるには難しい場合が多い。

一続きの降雪、あるいはもっと細かな一降雪セルからの降雪など比較的小規模の降雪の水量分布を観測するためには、より網目の細かな観測網が必要である。これまで積雪や降雪の深さの分布が観測された例は数多くあるが^{1),2)}、降雪の水量が広域同時に実測された例はない。

そこで、我々は簡便、安価かつ正確な降雪水量の測定法の一つとして「積雪層位法」による石狩平野の降雪水量分布観測を試み、実用上の得失・問題点を検討してみた。また、アメダスの降水量資料と我々の「積雪層位法」で観測した降雪水量とを比較することによって、アメダス降水量資料の評価を試みた。

II. 「積雪層位法」による降雪水量の測定

「積雪層位法」(以下単に層位法と呼ぶ)は、降雪の休止期間中に、あらかじめ何らかの方法で積雪表面に目印を付けておき、降雪後、目印の上に降り積った新雪層の重量を測ることによって、降雪水量を測る方法である。目印を付す方法として色水・カラーラッカーなどの塗料、灰・おがくずなどの固体微粒子の散布、あるいは薄い板を敷くなど各種の方法が考えられる。今回は取扱いの簡単なスプレー式カラー塗料を散布し、散布位置を示す雪尺を立てた。また後に散布した日を知るために、一回散布するごとに塗料の色を変えた。

降雪水量 h_w は、着色面上の新雪層から直径 8.5 cm の円筒型スノーサンプラーを用いて円柱状コアを切り出し、その重量 $M(g)$ を測定することによって

* 北海道大学低温科学研究所業績 第 2620 号

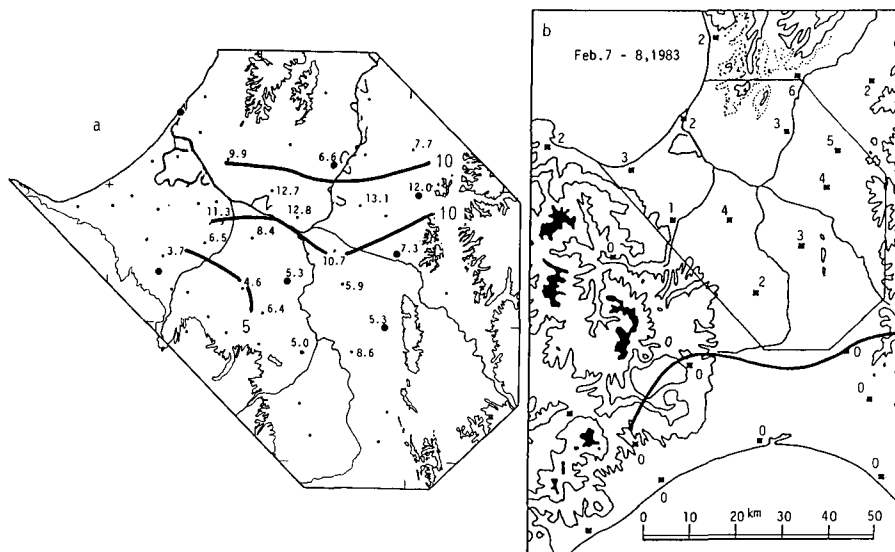
$$h_w = 10 \left(M / (8.5)^2 \pi \right) \quad (\text{mm})$$

から算出した。同じ場所で2～3回測定を行いその平均をとった。

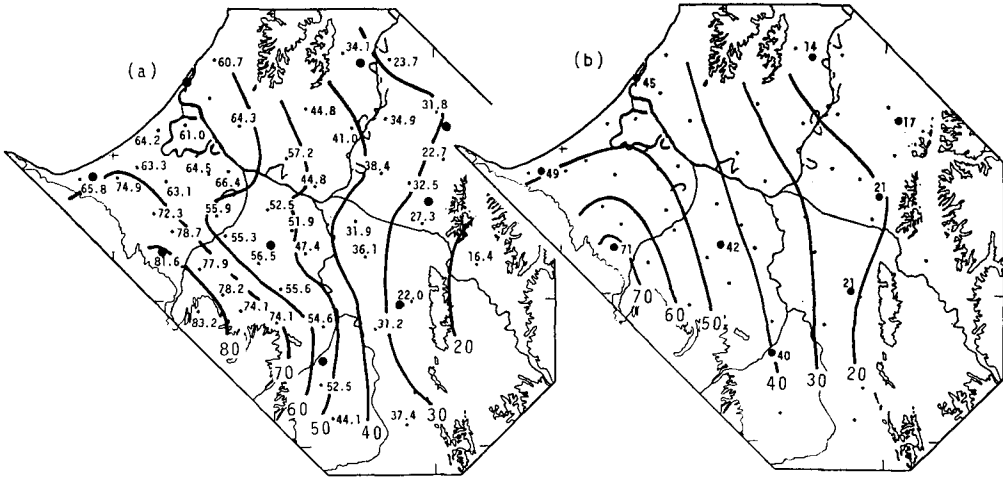
III. 測 定 結 果

面積約 1,700 km² の石狩平野に 50 点 (約 6 × 6 km に 1 点の割合) の降雪水量観測点を設け、層位法によって降雪水量分布を観測した。降雪中あるいは降雪後に地吹雪があると、風による雪の移動が起り、降雪水量の空間的な再配分が起ってしまう。そこで、降雪水量測定に際して、新雪層の鉛直断面を作り、層位が乱れかつ比較的密にしまった「地吹雪層」の有無を調べた。また石狩平野の 9 地点におけるアメダスの風速資料から、地吹雪限界風速 (地上 6 m の高さで約 6 m/s)³⁾ 以上の風の有無も調べた。こうして、全測点について地吹雪の発生がなかったか、あるいはあっても一部の測点で微弱だったと判断できる期間の降雪水量分布が、1983 年 2 月 7～8 日、8～10 日、25～27 日の 3 期間について得られた。これらの期間の層位法による測定値は、地吹雪の影響がなく、降雪水量の真値とみなしうるので、同じ期間のアメダス降水量と比較してみた。

降雪の少なかった場合の例として 2 月 7～8 日の降雪水量分布を第 1 図に示す。この降雪は 2 月 7 日～8 日の夜間、弱い冬型の気圧配置のもとに、北西季節風にもなまって降った降雪である。降雪水量は僅少ではあるが、層位法で得られた分布 (第 1 図 a) を見ると、石狩平野北部に東西に延びる帯状の降雪集中域のあったことがわかる。しかし、このように降雪水量の少ない場合は、わずか 9 地点のアメダス降水資料 (第 1 図 b) から降雪水量分布を描くことは困難で



第 1 図 1983 年 2 月 7 日 18 時～8 日 8 時の降雪水量 (mm) (a: 層位法, b: アメダス)
 a の地形の等高線は標高 100 m でその地域は b の多角形の細線で囲まれた範囲である。b の等高線は 200, 500, 1,000 m で 1,000 m 以上の山地は黒くぬりつぶしてある。北部の細い点線は標高 100 m の等高線

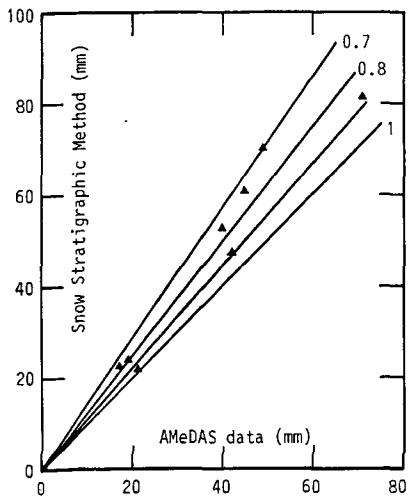


第2図 1983年2月25日8時～27日24時の降雪水量。aは層位法、bはアメダスで得られた降雪水量分布

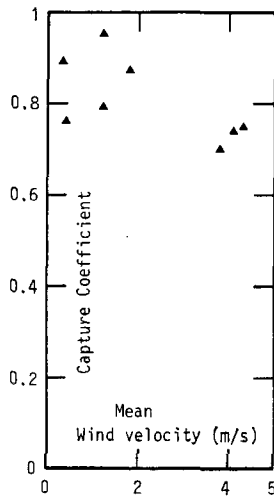
分布の構造も特定できないことがわかった。やはり降雪の少なかった2月8～10日の降雪についても同様であった。

一方、2月25～27日の降雪は、主に26、27日の2日間にわたって降り続いた季節風末期の豪雪であり、石狩平野に多量の降雪がもたらされた。その分布を第2図に示す。このように降雪水量の多い場合のアメダス資料で得られる降雪水量分布(第2図b)は層位法によって精密に測られた分布(第2図a)と、傾向はよく一致している。ここで、アメダス資料から得られた分布は、石狩平野周辺のアメダス資料も参考にして描いたものである。

第2図a、bを見ると、降雪水量分布の傾向は一致しているが、降雪水量を比較すると、アメダスの方が層位法に比べてかなり小さいことがわかる。そこで両者の値を第3図の縦軸・横



第3図 降雪水量のアメダスで得られた値と層位法で得られた値の比較



第4図 アメダス地点の平均風速と降雪量計の捕捉率の関係

軸にとって比較してみると、アメダスの値は層位法の値の0.70~0.95倍で、平均0.8倍程度であることがわかる。層位法の値は真値とみなせるのでアメダスの降水量計の捕捉率は平均0.8程度と考えてよからう。各アメダス地点の降雪時の平均風速をアメダス資料から求め、風速と捕捉率の関係を調べてみると、第4図に示すように、風速が大きいほど捕捉率は減少し、これまでに知られている通りの結果であった。

IV. ま と め

一続きの降雪の水量を、高価で捕捉率も不明な降水量計を使うことなく同時広域に測定し、その分布を観測する方法の一つとして、「積雪層位法」による降雪水量の観測を試みた。層位法は、風による雪の移動や堆積の偏りが無い限り、原理的に捕捉率1の降水量計による降雪水量の測定に相当する。一方、測定の原理から、地吹雪があると真の降雪水量が測定できないこと、降雪休止期にすばやく全測定を終える必要があり、短時間に多数の測定を終えるためには多くの人手を必要とすることなどの問題点がある。ちなみに、面積1,700 km²の石狩平野に展開した50地点の測定には、4チームが自動車を駆使して、4~5時間の仕事量を必要とした。実際に層位法による観測を行った結果、地吹雪の頻度は予想したほど大きくはなく、たとえ吹雪いたとしても、激しい地吹雪はまれであり、実質的にはほとんど問題のないことがわかった。地吹雪の有無と地形的な堆積の偏りに十分な注意を払うなど上記の問題点をよくわきまえて観測を行う限り、層位法は、安価かつ簡便で、原理的に精度のよい降雪水量の同時広域観測の手段として、極めて有効な測定法であることがわかった。

アメダス降水資料を利用して降雪水量分布を得ようとする場合、降雪水量が少ないと分布の様子を知ることは困難であるが、多い場合には分布の傾向を知ることができることがわかった。ただし、アメダスの降水量計の捕捉率は、地吹雪がない限り、 0.8 ± 0.1 程度である。したがって、真値はアメダス降水量の (1.25 ± 0.15) 倍程度とみなせばよいことがわかった。

おわりに、層位法による広域の降雪水量観測を実施するにあたっては、北海道大学低温科学研究所の小林俊一博士、藤吉康志博士、大学院生の外塚信君、橋本雅之君、入川真理君、小西啓之君の御協力を仰いだ。ここに記して深く感謝の意を表します。なお、本研究経費の一部は、文部省科学研究費自然災害特別研究(1)「集中豪雪の降雪物理学的研究」(研究代表者若浜五郎)と北海道大学特定研究経費「広域同時立体観測による豪雪の動態に関する研究」(研究代表者若浜五郎)から支出された。

文 献

- 1) 菊地勝弘・播磨屋敏生・石川照高・足立俊三 1973 石狩平野における積雪分布の観測 (II). 北大地物研究報告, 30, 1-14.
- 2) 菊地勝弘・石川照高・七沢 謝・由田建勝 1975 豪雪. 文部省科学研究費自然災害特別研究成果報告書「台風・集中豪雨雪の防災計画モデルに関する研究」(研究代表者山元龍三郎), 77-111.
- 3) 日本建設機械化協会編 1977 新防雪工学ハンドブック. 森北出版, 東京, 59-62.