

季節風雪の予報について*

奥村 広 二**

要旨: 大雪が降ることと寒気の氾らんとは不可分の関係にある。一般に寒気のしゅう来と正うず度の増加とは対応し、このことが大雪と寒気を結びつける基本的理由かと推察される。一方大規模な寒気の南下が起るためには前面のブロッキング高気圧が重要な役割をする。このブロッキング作用や寒気のソース、規模など様々な条件が、本邦付近の流れの場に大きな影響を及ぼす。そして、これが降雪分布に大いに関係するらしいことは、既に多くの人によって指摘されている。ここでは、これらのことを基本に、雪の量的予報の可能性について検討し、部分的ではあるが、目安を得た。

1. はしがき

強い寒気が、本邦付近にしゅう来すると、必ず、どこかに大雪が降る。寒気のしゅう来が、大雪の必要条件と言われるゆえんであろう。一般に、このようなときには、日本海を吹走してくる気塊が下層で変質を受け易く、不安定を増して日本列島にぶつかるためと考えられている。更に最近の知見では、上層の寒気とうず度との間に、密接な関係のあることが示され、上の事実を裏付ける有力な手掛りと考えられる。

また、岐阜県に大雪が降る際の降雪分布には、北陸に似た特徴があり、山雪型、南流型、吹き出し型などに分類される。これらの分類は、天気図の上でも、それぞれ特徴を見出すことが出来る。

以下は、上述の事実を基礎に、降雪量予報の可能性を検討したものである。

2. 資料

昭和38年1月の豪雪は、いろいろな意味で良い資料を提供してくれているので、この調査では、同年1月10日から31日に至る、22日間のものを扱った。

従来のこの種の調査で、仲々良い結果が得られなかった理由を考えてみると、一つは、資料範囲を県のワクに絞り過ぎたこと。今一つは、雪の資料が均一でなく、新

積雪と積雪差が混在したことなどがあげられる。このため、今回の調査では、資料範囲を東海・北陸一円にひろげるとともに、雪の資料はすべて時間新積雪（以下単に新積雪と言う）とした。

3. 東海・北陸地域内における新積雪の最大と上層気象資料との関係

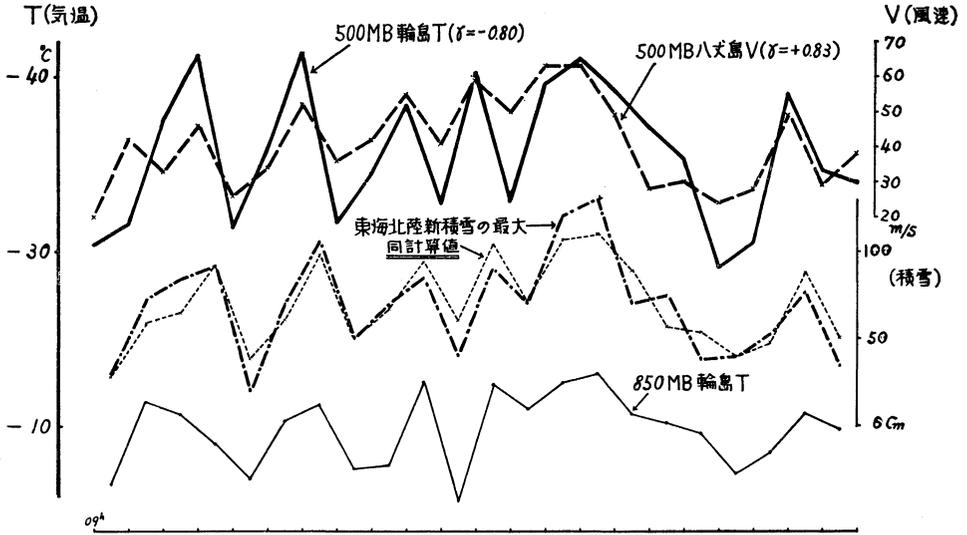
東海・北陸域内における新積雪の最大と、輪島上層気温との関係はかなり良く、500 MB, 850 MBとも、大よそ(-0.8)の高相関がある(図1)。予報因子として使うのには、時刻の関係から、500 MBの方が都合が良い。

(図2)には、輪島500 MBの風との関係を示してあるが、面白い結果が見られる。すなわち、寒気のオーダーが比較的弱いときは、風速が強くなるに従って新積雪は増す。しかし、限度があり、寒気のオーダーが著しく強くなると、この関係は逆になる。このことは風向から想像されるように寒気のオーダーとともに、流れの場に、大いに関係があるように思われる。500 MBにおける、輪島と八丈島の風速の関係を(図3)に示したが、プロットした点は、強風群と弱風群に、はっきり分れる。更に、輪島、八丈島の気温を入れてみると、両群の間に、明らかな差が見られ、前述のことを裏書きするものと考えられる。

所で、冬季500 MB面ジェットの平均位置は、八丈島付近を走っている。従って、八丈島500 MBの風の盛衰は南下する寒気の指標にもなると考える。前出の(図1)には、八丈島500 MBの風速と、東海・北陸域内に

* On the Prediction of Heavy Snow-fall accompanied with Monsoon

** H. Okumura 岐阜地方気象台
—1966年4月4日受理—



昭38.1月 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31日

図1 輪島500MB気温と東海・北陸、新積雪最大との関係
八丈島 〃 風速

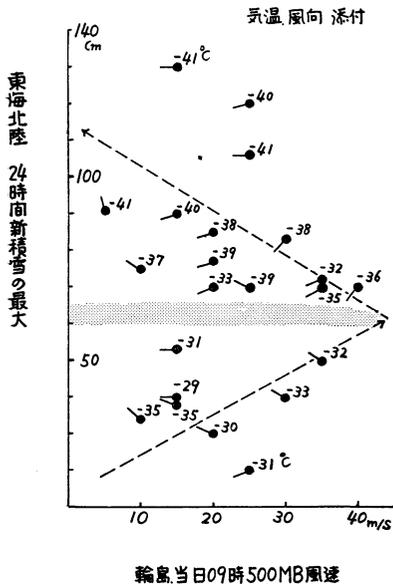


図2 東海北陸、24時間新積雪の最大と輪島500MB当日09時の風速の関係

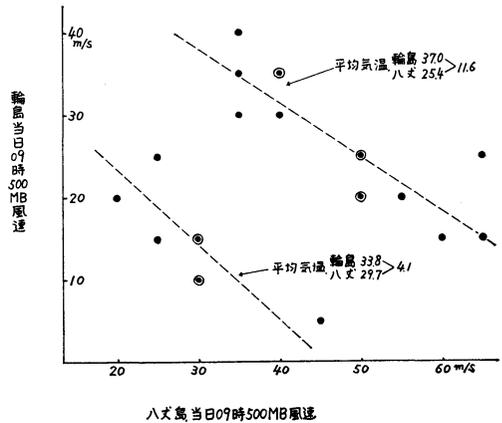


図3 5000MB風速、輪島と八丈島の関係

おける新積雪の最大との関係が示してある。輪島500MBの気温変化線と良く対応しており、雪との相関も、輪島の気温と同程度に高い。

4. 新積雪最大値の予想

前節から、予報因子として、輪島500MB気温と、八

丈島500MB風速を選び、この二要素を使って、東海・北陸地域内における新積雪最大値の予想式を作ると、次のようになる。

$$S = 2.85T + 1.22V - 82.4 \dots \dots \dots (1)$$

ここでSは当日09時から翌日09時までの東海・北陸地

域内における、24時間新積雪の最大値 (cm).

Tは当日 09 時輪島 500 MB 気温 °C, マイナス符号は付けない).

Vは当日09時八丈島 500 MB 風速 (m/s)

上式による適合度はかなり良く(図 1 参照), 誤差は, 標準偏差±13.4 cm, 平均偏差 11.7 cm である.

全く同じ方法で, 岐阜県内における新積雪最大値の予想式を作ると

$$S_G = 2.46T + 0.72V - 70.1 \dots\dots\dots (2)$$

が得られる.

記号は上式と同じ.

誤差は, 標準偏差±18.4 cm, 平均偏差16.3 cmとなり, 前式より, やや精度は悪くなるが, 使えないことはない.

5. 降雪分布型と 500 MB 天気図型

2 節でわかるように, ここでは, 季節風雪を取り扱っているので, 以下, 季節風雪による, 岐阜県の分布型について述べる.

山雪型: 飛騨北西部から美濃北西山間部に最大が現われ,

美濃平野部ではほとんど降らない(図 4 a).

往々にして, 北陸では里雪とされる.

南流型: 最大の現われる場所は, 飛騨北西部と美濃西部間山部. 山雪型と大きく違う所は, 美濃平野

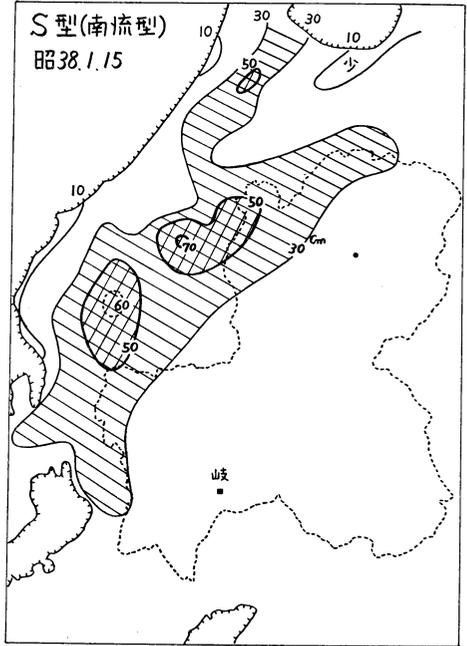


図 5 a

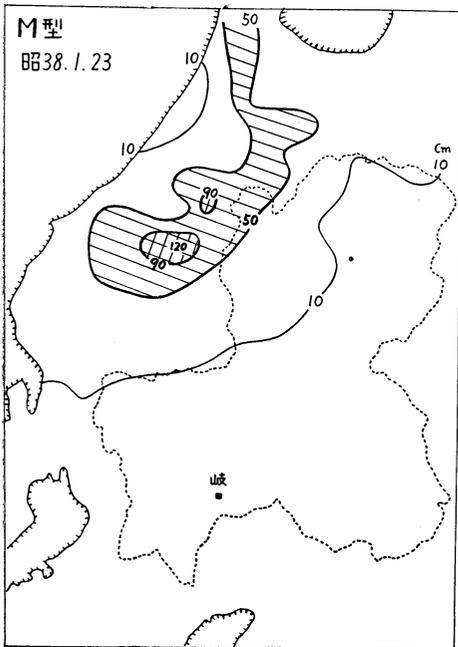


図 4 a

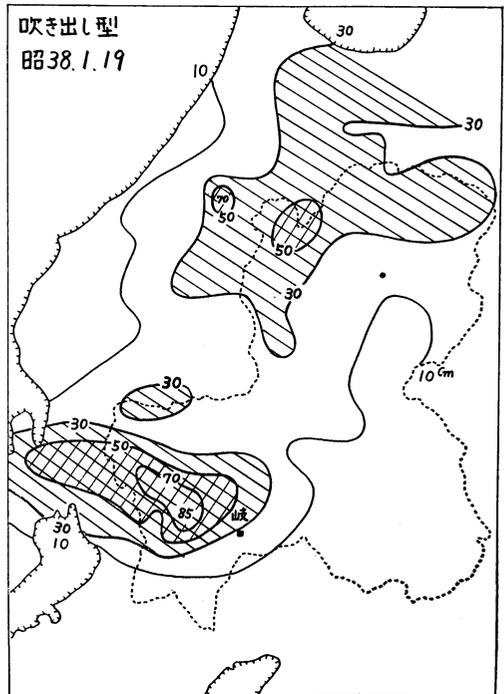


図 6 a

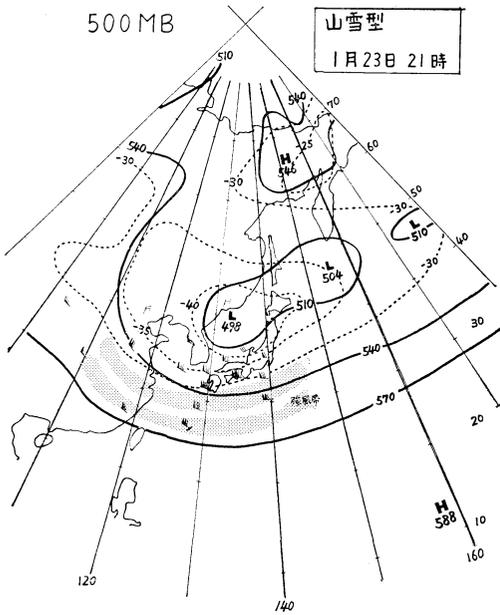


図 4 b

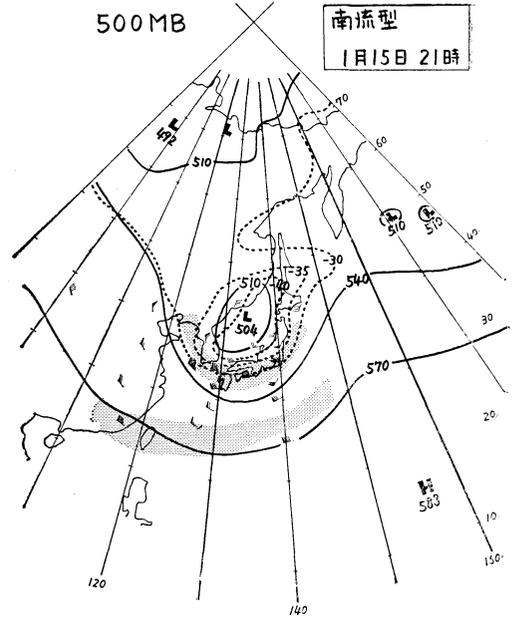


図 5 b

部でもかなり降ることが多く、また多雪域が、美濃北西山間部からほとんど真南にたれ下って、養老・鈴鹿山系に及ぶ。関ヶ原付近に極大を生ずることが多い(図5a)。

吹き出し型: 関ヶ原地峡からの季節風の吹き出しによるもので、関ヶ原付近を中心に多雪域が東西又は北西から南東にひろがる。吹き出しの顕著なときには濃尾平野にも大雪をもたらすことがある(図6a)。

大略上記三つの型に分けられるが、それぞれ対応する天気図を(図4b~6b)に示す。

山雪型と南流型は、北陸で言う山雪、里雪の特徴を持つ。吹き出し型は、両者の中間的型で現われることが多く、特徴としては地上では東西の、高層では南北の気圧傾度が著しく強い。

天気図型の分類の上で、多少矛盾を感じることは、岐阜県で言う南流型と、北陸の里雪型が大体一致するのに、山雪型も北陸の里雪型と合致することがある点である。もっとも、この点については、寒気の規模がいかに大きくても、24時間中同じ降り方が続くことは無いのが普通であるし、積雪量自体に安定性が無いのも一因であろう。その上、高層天気図も1日2回の資料しかなく、取り上げる時刻によっても、違ったものになる可能性が考えられる。

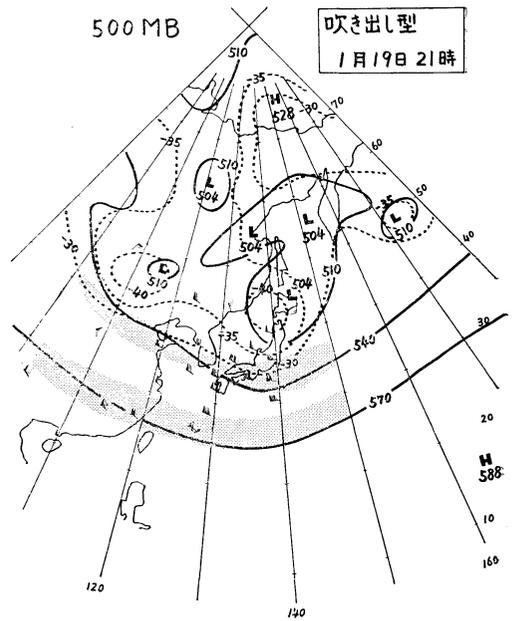


図 6 b

次に山雪型、南流型について、500 MB うず度分布図上の相違と、層厚図(ここでは半旬平均を使用)上の相違を(図7a・8a)及び(図7b・8b)に示す。



図7 a



図8 a

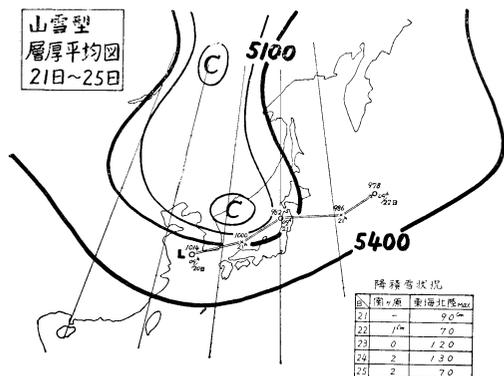


図7 b

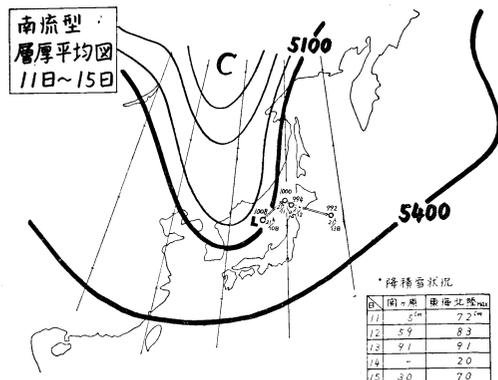


図8 b

一見して、流れの場にかかなりの違いを見出すことが出来る。南流型は、トラフが西日本にあって、シャープであるのに対し、山雪型では、トラフはフラットで、どちらかと言えば、東谷傾向が見られることである。

6. 岐阜県内における地域別新積雪の最大と東海・北陸域内最大との関係

前節でも述べたが、県内の多雪域を大別すると、飛騨の北部・西部、美濃北西部、美濃西部の関ヶ原付近に分けられる。(9図)は、これらの地域の新積雪の最大と、東海・北陸域内における新積雪の最大との比を、地域別にプロットしたものである。うまい関係は無いが、最大包絡線を入れてみると、地域による差異が認められる。傾斜度から見ると、関ヶ原付近が、最も利用出来る。

たとえば、東海・北陸域内の新積雪最大が 50 cm と

1966年 5月

予想されれば、このときの関ヶ原付近の最大は $50\text{cm} \times 0.45 = 23\text{cm}$

となり、この方面の新積雪の最大を押えることが出来る訳である。

7. 関ヶ原付近の新積雪の予想

前節で、この方面における新積雪の最大を押える間接法を述べた。ここでは、今少し本質に立ちかえて、どういうときに、関ヶ原付近に雪が降るかを考えてみる。

何と言っても、関ヶ原地峡が大きく作用していることは否めない。この特殊の地形と下層風が関係していることは、大よその見当がつけられている。すなわち、北分を持ったある角度の風が、都合の良い条件と考えられ、これは、最近のレーダー観測によっても確かめられてきている。そこで、さし当っては、輪島下層風の N-comp を使って、関ヶ原付近における新積雪最大との関係を調

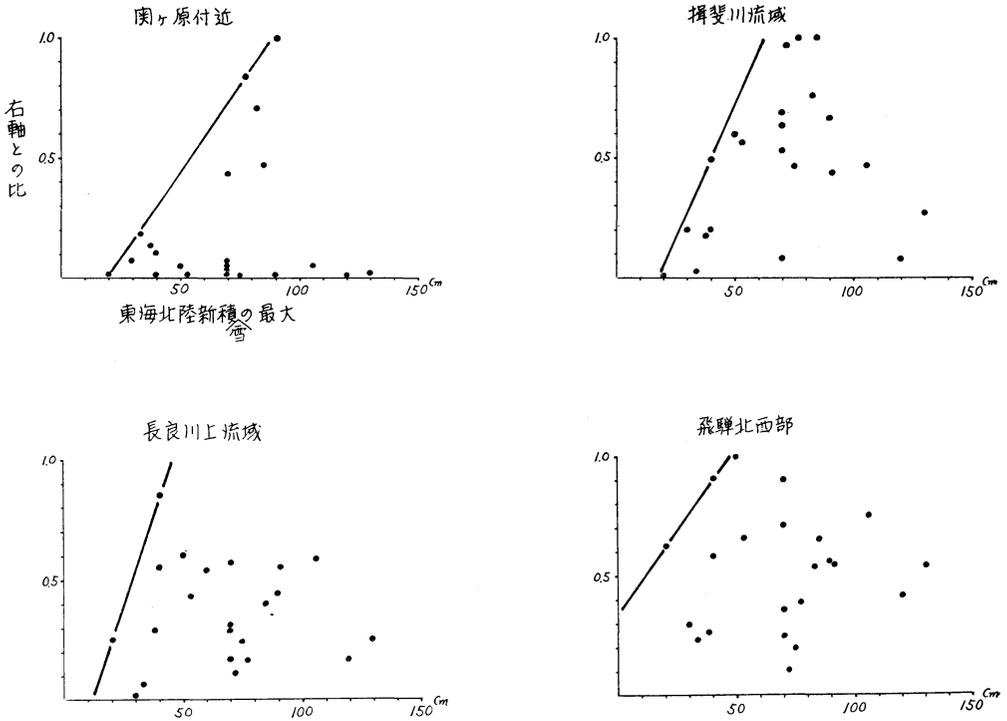


図9 東海北陸新積雪の最大と県内地域別新積雪最大との比

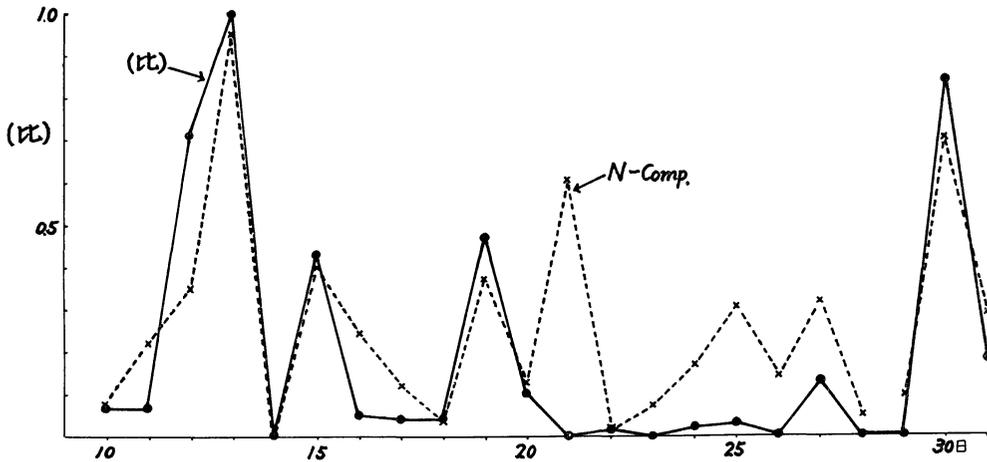


図10 輪島、下層風(3.5~0.5km)のN-compと $\frac{\text{関ヶ原付近、新積雪}}{\text{東海北陸、新積雪最大}}$ (比)の関係

(註) N-comp は1日4回の合計を7層で平均したもの。

べてみた。関ヶ原の雪は、例によって、東海・北陸との比で表わした。(図10)に、この結果を示す。21日の不適を我慢すれば、外は大体満足出来よう。

8. 岐阜県内における新積雪の最大と地上気圧配置の

関係

5節からも想像出来るように、等圧線型の上では、日本海の袋曲状率が大きく、かつ、本州上の気圧傾度が強いほど、降雪域は南偏し易いし、県全体としての降雪量

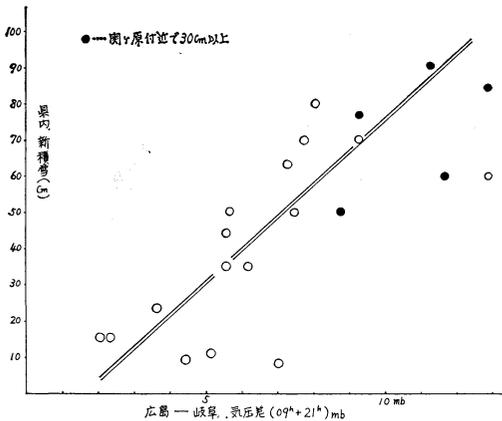


図11 地上気圧傾度と県内新積雪量

も多くなる。(11図)にこの関係を示す。割合、相関も高いので、4節(2)式を作り直す次のようになる。

$$S_G = 1.10T + 4.82P - 27.3 \dots\dots\dots(3)$$

Tは500 MB 輪島気温(マイナス符号は付けない)

Pは広島～岐阜気圧差(mb)

標準偏差で ±16.2 mc, 平均誤差 13.0 cm

となり、前式より精度はやや良くなる。

9. むすび

以上、季節風に伴う降雪量の予報について簡単な方法ではあるが、従来より、いくらか定量的に結びつけることが出来た。しかし、降雪の問題は、まだわからないことが多く、現在、この解明が、気象庁の重要施策の一つに取りあげられ、推進に努力が払われている。レーダー網の展開とともに追々実態が明らかにされるはずである。期待したい。

参考文献

- 1) 川本・藤田・宮沢, 1963: 北陸不連続線による豪雪について, 日本気象学会, 気象研究ノート, 14, 56~70.
- 2) 立平・深津, 1965: 北陸豪雪のレーダー解析—名古屋レーダーによる, 日本気象学会, 天気, 12, 319~322.
- 3) 福田喜代志, 1965: 豪雪, 日本気象学会, 気象研究ノート, 16, 200~224.
- 4) 宮沢清治, 1962: 北陸地方の豪雪について, 気象庁, 研究時報, 14, 703~718.
- 4) 百瀬悦也: 電計資料を利用した季節風雪の予報 電子計算機室, OMEGA, 4, 4, 9~16.

【書評】

「大気汚染気象ハンドブック」

大気汚染研究全国協議会第3小委員会編
(コロナ社 1965年12月)

近時大気汚染によって起される種々の災害についての認識も深まり、種々の防除対策が講ぜられている。また新たに工場を設置する際の事前調査のうち、大気汚染の立場からは気象学的調査がその主要部分を占める。その地域の一般の気象条件は附近の測候所の資料を用いることもできるが、局地的状態については一般には特別の観測をするか測候所の資料から推定せねばならぬ。このようなときどんな項目について、どのような測器で、どのように観測するか。測候所の資料を使うとすれ

ばどうすればよいか。また大気汚染により被害の起る範囲はどれだけか、煙突の高さはどの程度にしたらよいか等々の疑問に直接答えてくれる本である。この意味で、気象専門家のみならず、公害関係者すべてに非常に便利な本であり、この種の本の出版も時宜を得たものと云えよう。多数の人々の共同執筆であるため、編集も大変であったと思われるが、1、気象学と3、大気拡散の章で同じく大気安定度について独立に説明されており、どちらかに他の項参照の一言を入れてほしい所である。

いずれにしても最新の図や表を十分に駆使して説明してあり、またばい煙規制法等の法律条例ものっており、大気汚染による公害関係者に役立つ本である。

(岡本雅典)

天気第13巻第3号(41年3月号)103頁の正誤

	誤	正
右段16行目	1965年	1956年
〃 27行目	様子	様子