研究・調査

北陸地方の新積雪分布

関 口 武 ・ 吉 村 稔

1. は し が き

大雪に関してはケース・スタディ的にその成因を研究することと共に、その分布の実態を知ることは、雪害対策等、各種施策の運営計画上に必要である。これらの点にかんがみ、北陸三県の大雪時の日降雪分布の状態を調べ、その分布形態を4つの型に大別した。これは分布論的には降雪分布の地理学的解析を行う第一歩であるが、同時に、もしそれぞれの分布型が天気図型ないしは上層気象の状態と1対1の対応が確められるならば、大雪の降雪機構解明の手掛りともなりうる。ここにその大要を報告したい。

2. 研究計画・作業

気象庁“全国気象旬報”所載の資料に基き、日本の大雪の中心、新潟・富山・石川3県の毎日の降雪分布図を作成し、その分布型を検討することを企図した。

気象旬報には、本地域110地点の毎日の積雪深の記録がのっているので、その前日差を求めることにより、新積雪の量を知ることが出来る。これはほぼ日降雪量に相当する量である。

ここで取扱ったのは1955/56、56/57年の2冬(12～3月)8カ月の例であるが、いずれか3カ所以上の地点で、20cm以上の積雪深の増加をみた日を大雪日とし、その日の全域の新積雪の分布図を作成した。大雪日は98日あったが、その分布図を分布形態に基き、いくつかのグループに分類することを試みた。

より狭い一県ないしは一地方の分布図に関しては比較的容易であった分類や、代表的な分布型の設定も、本地域程度の広がりを持った場合にはかなり困難で、客観性の高い分類を行なうことは簡単には出来なかった。

そこで各観測点毎に毎日の積雪深変化の度数分布を調べた。その結果積雪減少をも考慮すれば、度数分布がほぼ正規分布型を示すことが分かったので、全体を6等分し、多い方から順に3, 2, 1, -1, -2, -3の階級番号をつけた。階級番号3の場合は、個々の地点としては

異常に大雪であったことを意味するので、その出現日、その分布状態を調べることは意義が深い。それで前に作成した毎日の新積雪量分布図上に階級番号3の出現した地点を黒丸で書き入れた。この合成図について分布型の判別を行なったが結果は良好で、下記のような4つの型が区別できた。

なお階級番号の正負の境は、ほぼ新積雪0cmに相当していた。図-1は階級番号3の下限値の分布を示したものであるが、各地でこれ以上降ったら大雪と考えるべ

図-1 階級3の下限值 (cm)

き限界値を示したもので、大事な量である。その値は概して海岸に小さく、山地に大きい。そして上越地区では国境山地よりも、やや日本海よりに大雪限界の深いところがあり、そこでは20cm以上である。海岸では5cm、内陸では10cm、山地では20cmが、新積雪の大雪限界となっている。

3. 新積雪分布型の設定

階級番号3の出現分布状態をおもな目安に、これに新積雪量の分布を参考にして、98枚の分布図を分類し、つぎの4つの型を設定した。

A) 散在山雪型

図-2にみられるように、階級3の地点の数は少く、それが山地に散在している型である。新積雪量は全般的に少く、多いところで精々20～30cm程度で、その出現地域もせまい。等値線はいくつもの独立した小閉曲線をなす散在型である。大雪の降りはじめの頃によく出現する型であるが、山地で階級3の大雪になりやすい地点は、

白崩, 湯沢, 赤倉, 小屋平, 伊折, 祖山, 白峰, 新保等である。なお, これらの地点が同時に大雪であることは少なかった。出現度数は多く98例中31回がこれであった。

図-2 散在山雪型
(黒点は階級3の出現したところ。以下同じ)

B) 山雪型

山地のかなり広い地域に階級3の地点が出現する型で, 新積雪の量も多く, 30~60cmに達する場合も少ない。新潟県でも, 山地ほど多く, 最多雪域は上越国境山地で典型的な山雪型である。この傾向は富山でも認められ, 山地の多雪は顕著で80cm以上降っているところ

図-3 山雪型

もある。ただし, ここでは階級番号3の地点が海岸にまで達していることが多い点が異っている。石川では前記散在山雪型とほぼ同型の分布を示す場合が多かった。

一般的には山雪型と名付けるのが適当で, たしかに本邦脊梁山地に多雪の型ではあるが, その分布は北陸三県についてみた場合は, 新潟一県の場合にみたほど単純ではない。出現回数は20回であった。

C) 里雪型

大きく2通りの型に区別することができる。その1は

図-4 里雪型

典型的な里雪で, 海岸から丘陵地帯にかけて多く, 山岳地方に少い型である。積雪量は20~40cm程度で, それ程多くはない。富山・石川では階級番号3の地点も少く新積雪20cm以上の地域はせまい。すなわち, 多雪は主として新潟地区に限られ, 降雪の原因も, 主として新潟地区に顕著で, その西方への影響はある程度制限されていることがわかる。この極端になったのが, 2型で, 多雪域は長岡・小千谷地区にかぎられ, 海岸・山岳地方には雪が少く, かつ西部地方の新積雪の多いのは山岳と海岸の中間域の点在している, 局地的な不連続線の活動等によるものであろう。出現回数は26回であった。

D) 豪雪型

階級番号3の地点がほぼ全域に出現し, 北陸全域にわたって大雪の降っている型である。新積雪も多く, 1mに達する地点も少なくない。細かくみれば, 比較的山地に多い豪雪型と海岸に多い里雪型豪雪があるが, 全出現回数は全体の約10%の10回であった。

図-5 豪雪型

このほか分類困難な事例が12回あったが, これはあえて分類しなかった。

分布的にも, 新潟県北部に多雪, 能登半島に多雪といった特長ある事例がそれぞれ13例ずつあったが, やや局部的特長であったので, 独立した分布型としては取扱わなかった。これらは豪雪型に属する6例を除けば, 各分布型にはほぼ同じ位の割合であられるので, それぞれの地域の局地的原因によるものと推定される。すなわち新潟北部多雪型は散在山雪, 山雪, 里雪のいずれの場合にも起こっており, 能登多雪は山雪と里雪型の場合の約1/4の場合に起こっている。

4. 新積雪分布型と天気図型

各種新積雪分布型のシーケンスを調べた結果が図-6である。

散在山雪型は大雪の前駆的存在で, 新積雪量が余り多くない時期にみられることが多い。すなわち, 季節風の吹きはじめ, ないしは大雪の終りごろに出現する。概して持続性は少く, 1~2日程度である。

でも多雪の中心は高田・直江津にあり、新積雪は 30 cm 以上に達している。ただし富山、石川地方では海岸の平野部でも、山間部でもほぼ同程度の降雪をみており、新潟地方との間には可成の差がある。すなわち顕著な山雪、里雪の区別は認められなかったといえよう。

5. 上層気象と新積雪分布型

輪島700mbの午前0時の風速、気温と分布型との関連を調べるため、まとめたのが図-8である。輪島は本地

×散在山雪型 ○山雪型 ★里雪型 □豪雪型
図-8 分布型と輪島700mb、当時0時、気温及び風速との関係

域の風上側中央にある。700mb層はかなり代表性が高い気層である。かつ雪の多くは夜間に降る傾向があるので、この地点、この高度、この時刻の状態を目安に調べてみたのである。なお本図には分布型のはっきりしているもののみを記入してある。

山雪散在型は風速とは関係なく、一般に気温の高い場合に多く出現する傾向がある。気温の限界は -18°C である。

山雪型は季節風型の天気図に対応することからも推定されるよう、強風、低温の際に発生することが多く、その一応の出現限界は 18m/s 、 -30°C である。

里雪型の気温は山雪型より若干暖かいが、全般として

はやや冷たい方で -18°C ～ -25°C であるが、風速の比較的弱いことがその特色で、 21m/s 以下の場合が大部分である。

豪雪型は -20°C 以下の寒い時で、風速が余り強くない場合に出現することが多く、比較的強風の場合は山雪型に、弱風の場合は里雪型豪雪になっている。

6. むすび

新潟、富山、石川の北陸3県における大雪時の日降雪分布図を作成し、その分布型を判別したが、2冬8カ月の大雪時98枚の分布図は一応散在山雪型、山雪型、里雪型、豪雪型の4種に大別できた。

これら分布型は北陸地方全域の天気図型、および輪島の上層気象との対応を確かめられた。すなわち

1) 散在山雪型——季節風の吹き出し、ないしは前線の通過等の際に、余り新積雪が多くない場合に出現する型で、出現回数も最も多く、約30%に達している。上層状態はまだ十分に発達した山雪型になる前の上層の気温が比較的高温な場合に降る型である。

2) 山雪型——上越山地を中心に、山よりに多雪の場合で、季節風による地形性上昇気流に基く降雪分布型であるが、富山、石川地区では必ずしも新潟地区とは同じ日に顕著な山雪型が卓越するとは限らず、地域差がある。上層の状態が低温、強風の場合に発達する。

3) 里雪型——新潟地方で長岡、小千谷等の山麓平地に多雪の場合であるが、富山・石川ではこのような典型的な新積雪の分布型は知られなかった。概して山雪より、風がよわく輪島の上層気温が若干高温の場合にみられる型である。

4) 豪雪型——全域に大雪が降っている場合で、実際には山雪型、里雪型が極度に発達し、大雪を降らせた型である。必ずしも前線、低気圧に対応するものではない。

これらの分布型の判別には、単に新積雪深度の分布図によるのみでなく、各地点毎に個々の大雪の新積雪深度の階級番号3＝異常の大雪＝の分布を手掛りにして行なう方がよかった。

これら分布型の地理学的解析は、今後各分布型毎に行なっていきたい。

—Abstract—

Geographical Distribution Patterns of Daily Snowfalls
in Hokuriku (Japan Sea Side) Area

T. Sekiguti and M. Yoshimura

Japan Sea Side area is the snowiest region in the world. Geographical distribution maps of daily snowfall and those of the occurrence of excess snowfall (mean snowfall + 2 standard deviation) of the area have been drawn for 98 days during two winters of 1955—57. And four typical distribution patterns were distinguished. Relations between these patterns and their respective synoptic charts and upper-air conditions were checked and the followings were resulted;

1) Scattered Mountain-Snow Type (Fig. 2)---This pattern used to occur at the early stage of the monsoon burst and at the passing of the cold front. The amount of snowfall is not so deep and the areas of deeper than 20cm snowfalls are limited and scattered only on the mountaneous areas. The frequency of the occurrence is more predominant than the other types and occupies about 30% of the snow days. The upper-air is relatively warmer (not colder than -18°C) on this occasion.

2) Mountain-Snow Type (Fig. 3)---Heavy snow falls mainly on the central backbone mountain area of Japan. This pattern often happens at the strong monsoon bursts and lasts 1—2 days. Snowfall reaches frequently over 80cm and the excess snowfall covers more extensive areas than those of No. 1 type. Judging from the distribution pattern and others, this type of snowfall is typically orographic origin and is observed when the upper-air is colder than -18°C and the wind speed is faster than 18m/sec at 700mb level.

3) Coastal-Snow Type (Fig. 4)---Heavier snow falls on the coastal plains or hilly inland areas than the mountaneous areas. The daily amounts are about 20—40cm. This pattern seems to appear accompanied by the active local front which is called as Hokuriku front when the pressure gradient over the Japan Sea is not steep and the monsoon is fairly weak. The average persistence of this pattern is 2—3 days. The typical upper-air condition is the weaker wind of less than 21m/sec.

4) Heavy Snowfall Type (Fig. 5)---All over the area reports heavy excess snowfall and locally it reaches more than 100cm often. The pattern appears when the monsoon is moderately strong and the upper-air is colder than -20°C . We may subdivide this into the mountain-snow type heavy snowfall and the coastal-snow type heavy snowfall.

The sequence of these patterns for the period are shown on Fig. 6.

The figure 7 shows the topography of the Hokuriku area and the daily amounts of snowfalls during Feb. 11—15, 1957 at 4 different cross-sections from the sea to the mountain arranging from the east to the west. On Feb. 11 the mountain type heavy snow falls, 12th shows the mountain-snow type distribution and 13—15th are the coastal-snow type distributions.