

北陸地方の最大積雪深の周期性

田 坂 郁 夫

The Periodicity of Maximum Snow Depth in the Hokuriku District

Ikuo TASAKA

The purpose of this study is to investigate the periodicity of maximum snow depth in the Hokuriku District in Japan. Years in which maximum snow depth was mean value plus standard deviation of eighty-seven winters (1901-1987) or more, was defined as heavy snowfall year. The heavy snowfall year has tendency to occur at eighteen years, or twenty-three years intervals. The scant snowfall year in which maximum snowfall depth was mean value minus standard deviation or less, has no periodicity. The correlogram analysis shows the existence of eighteen years and twenty-three years periodicity in change of maximum snow depth in the Hokuriku District.

I. はじめに

北陸地方の降積雪は量的あるいは社会的影響の大きさからいって、地域の気候特性としてばかりでなく、日本の気候特性としても最も重要な現象の1つであろう。したがって、これに関する研究は気象学・気候学に限らず、様々な学問分野において数多く行われてきた。特に、1963年の三八豪雪はその量がきわめて多量であったことに加え、生活様式が都市型になってから初めて経験する豪雪であったため、集中的な研究が行われる契機となった。気象学的には豪雪の発生機構に関する研究が行われ（気象庁、1968など）、いわゆる里雪型豪雪には日本海上空における寒気渦が大いに関係することなどが明らかにされた。

ところで、北陸地方では1987年以降全国的な暖冬傾向を反映し、雪の少ない冬が続いている。しかし、過去には上述の三八豪雪以外にも81年の五六豪雪、さらに時代をさかのぼって1945年、1927年とたびたび豪雪にみまわれている。そして、これらから豪雪の発生に関し18年周期説が言われている。しかしながら、豪雪あるいは反対に、寡雪の発生に関し、その周期性を統計的に検

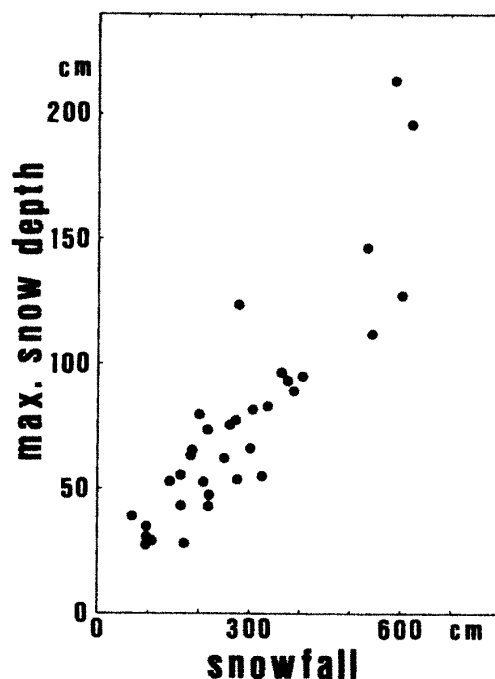
討した研究は少ない。

本研究は北陸地方の冬季降水（降雪）量の変動に関する研究の1つであり、大雪、寡雪の発生ならびに積雪量変化の周期性について検討を行ったものである。

II. 資料

気象台での観測項目のうち、雪に関するものとしては降雪量、積雪量、降雪日数、最大積雪深などがある。これらのうち、年々の雪の多少をあらわす指標としては、生活実感をも考慮するとき、降雪量を用いることが妥当であると考え、しかし、降雪量は1953年1月以降統計がまとめられているのであって、冬季としては1954年以降30数年分の資料しか利用できない。これに対し、最大積雪深は多くの観測所で開設以来の資料が得られる。

第1図は1954年冬季（1953年12月～1954年2月）以降について、降雪量と最大積雪深の関係を福井を例に示したものである。最大積雪深はこれを記録するまでの数日間における雪の降り方に大きく影響される。したがって、第1図にも明らかなように降雪量に比べ著しく大きな値を示す場合がある。しかしながら、最大積雪深は全体として降雪量とパラレルな変化をしているのであって、その相関係数は+0.886（危険率5%で有意）であり、両者の間には相関関係があるものと見なすことができる。そこで本研究では雪の多少を表す指標として、降雪量の代わりに最大積雪深を用いることにした。



第1図 降雪量と最大積雪深との関係

周期の検出に際し必要とする期間の数学的検討は行っていないが、ここでは対象とする周期の2～3倍程度の期間が必要と考えた。したがって、18年周期の検出には約60年の資料が必要であるが、他の周期の検出も考慮し、本研究では1901～1987年の87冬季を対象期間とした。そして、この期間において資料の得られる敦賀、福井、金沢、伏木、新潟の最大積雪深を研究資料として用いた。なお、最終年が1987年であるので、最近4年間の寡雪年は含まれていない。

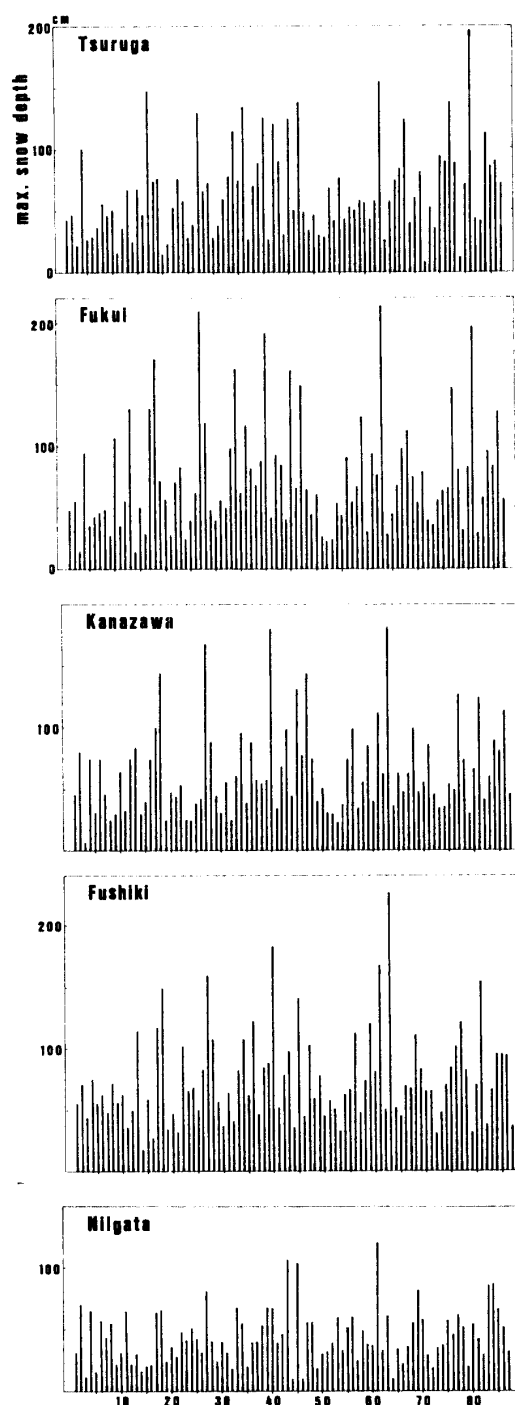
III. 大雪、寡雪発生の周期性

第2図は対象5地点の最大積雪深の経年変化を、第1表は87年間の最大、最小値とその起年、ならびに平均値、標準偏差を示したものである。これをみると、新潟を除く4地点は極値、平均値がほぼ等しく、年々変動においても類似の傾向を示している。すなわち、これらの4地点では

年々の変動が比較的大きく、特に大雪となる場合に平年に対する変動が大きい。また、経年的な変化傾向においても4地点の特徴は類似であって、1930～40年代、1960年代前半、1970年代半ばから80年代が多雪期である一方、1910年代前半まで、1950年前後、1970年代前半が少雪期であるといえる。新潟は最大値、平均値が小さいばかりでなく、経年的な変化傾向も上記4地点と異なり、明瞭な多雪期、少雪期は認められない。

冬季降水量の地点間相関分析によれば（境田，1984），敦賀から新潟にいたる地域は互いに有意な相関関係を有する。最大積雪深についても同様の計算を行ったが、いずれの地点とも互いに有意な相関関係がみられる。しかしながら、伏木以南の地域は互いに相関係数0.7～0.9の関係を有するのに対し、新潟と他の地点のそれは0.4～0.5であり、経年変化のパターンから推測されるように新潟は他の4地点と異なった傾向を有する。これは積雪が気温の影響を受けるためであり、降雪と降雪の境界地域に当たる北陸では気温のわずかな違いが積雪量においては大きな差として現れるためであろう。すなわち、降水量自体は同様の経年変化をする場合においても、新潟ではこれが積雪量にダイレクトに反映するのに対し、南部の地域では降雨の形でもたらされることもあるためと考えられる。

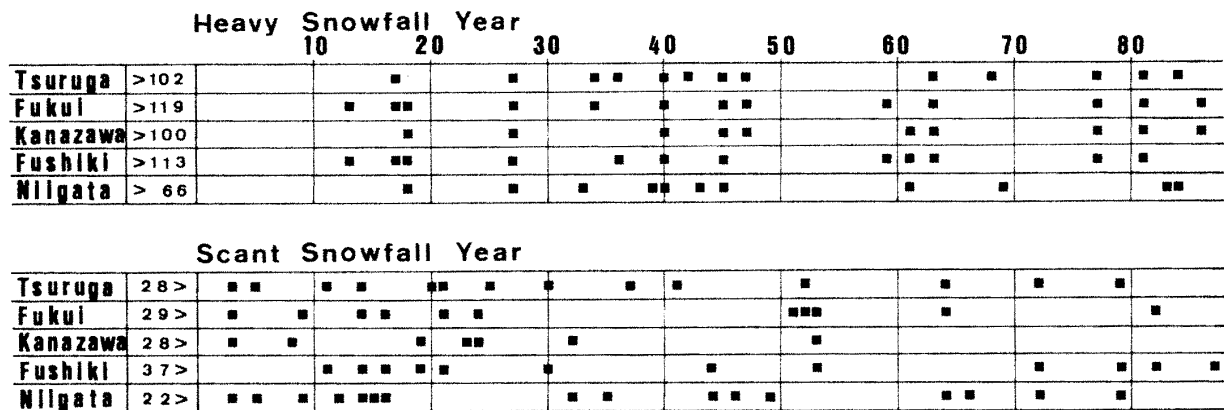
さて、北陸地域の積雪量の経年変化には上記のような特徴があるが、以下大雪あるいは寡雪ということに焦点を絞り、発生の時間的、地理的特徴を検討することにしよう。なお、大雪、寡雪は先の平均値、標準偏差を利用し、平均値＋標準偏差以上の年を大雪年、平均値－標準偏差以下の年を寡雪年とした。なお、



第2図 最大積雪深の経年変化

第1表 最大積雪深の統計値(単位；cm)

地点	最大(起年)	最少(起年)	平均	標準偏差
敦賀	196(1981)	7(1972)	65	37
福井	213(1963)	14(1914)	74	45
金沢	181(1963)	6(1903)	64	36
伏木	225(1963)	17(1914)	75	38
新潟	120(1961)	10(1944) (1964)	44	22



第3図 北陸地方の大雪年，寡雪年

前田（1979）によると最大積雪深は対数正規分布をとるが，ここでは最大積雪深の対数変換は行っていない。

第3図はこの定義に基づく大雪年，寡雪年を示したものである。これをみると，大雪年，寡雪年とも多発期が認められる。すなわち，大雪は1930～1940年代，1960年代前半，1980年代に多くみられ，寡雪年は1920年代前半までに多く発生している。この傾向は前述の経年変化における多雪，少雪の時期とはほぼ一致するが，1970年代のように少雪期と寡雪年の発生が一致しない場合もみられ，多雪期に大雪が，少雪期に寡雪が多く発生するとは必ずしもいえない。

つぎに，発生の地理的広がりを見ると，大雪の場合，1地点のみが大雪である事例は少なく，1927年，40年，45年は対象とした5地点すべてで，18年，63年，77年，81年には4地点で大雪を観測している。すなわち，大雪は北陸地方全域で同時に発生する傾向を有する。これは大雪を発生させる原因が北陸地方よりもスケールの大きなものであることを示唆していて，従来の研究から極東あるいは北半球スケールの循環場に関係するためと考えられる。

これに対し，寡雪の場合は，5地点すべてにわたる場合はない。4地点で発生した事例も1903年，14年の2回に過ぎず，1カ所だけ寡雪の年が大雪に比べると多くみられる。すなわち，北陸地方全域が寡雪となることは稀であって，ある地域が寡雪であっても他の多くのところでは平年並みの積雪を観測することが多い。このことからその発生には地形的な条件など地域特有のものが大きく寄与していると考えられる。

はじめにも述べたように，北陸地方では1945年，63年，81年が豪雪であったことから，豪雪18年周期説がいわれているが，ここでは大雪，あるいは寡雪年の周期を以下のようにして求めた。すなわち，大雪にある周期性が存在するならば，すべての大雪年の間隔を求めるとき，その周期に対応する間隔での発生回数が多く，反対にある間隔で発生した事例がない場合その周期は存在しないものと考えられる。

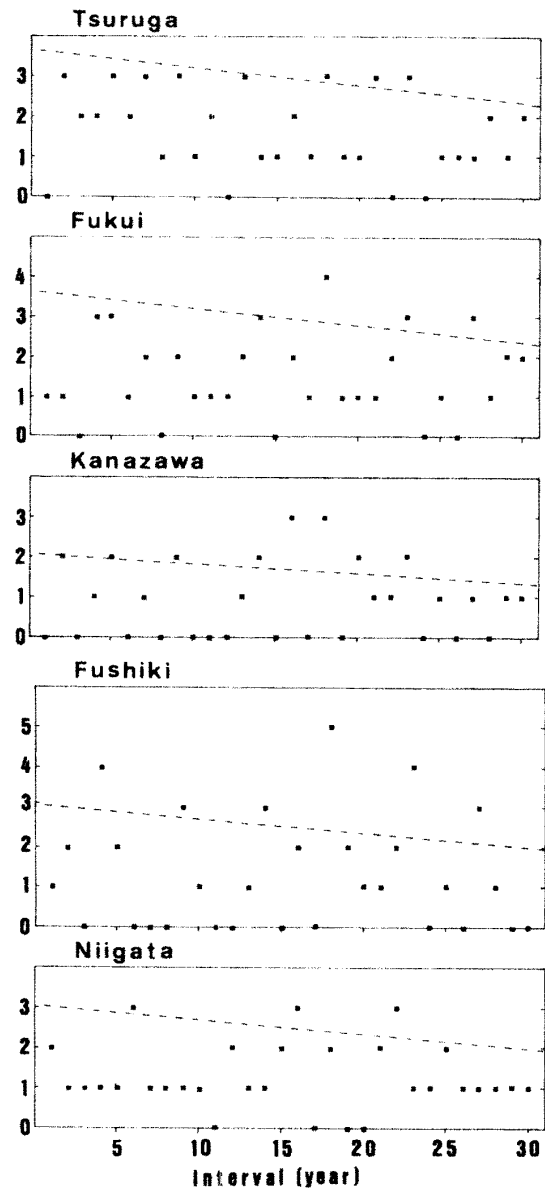
第4図は横軸に大雪年の間隔すなわち周期をとり，縦軸にその間隔での発生回数を示したものである。敦賀の場合，間隔1年，すなわち2年連続して大雪であったことはなく，間隔2年，1年おきの大雪が3回あったことを示している。図中破線は大雪がランダムに発生した場合，各間

隔で起きる期待値の2倍を示したもので、ここではこれを越える場合周期が存在するものとみなした。第4図で認められる周期は敦賀、福井、新潟が3つ、伏木6つ、金沢7つである。

第2表は第4図に認められた周期のうち、2カ所以上で現れたものをまとめたものである。これらのうち、18年周期は前述のように三八、五六豪雪を契機に言われていたが、今回これを確認することができたものと考ええる。また、23年周期も18年と同じく新潟を除く地点において認められ、北陸地方における大雪発生周期として、今後考察すべき対象であるといえる。これ以外の4つの周期はいずれも2地点でしか認められないことから、北陸地方に卓越する周期とみなすことはできない。

第3表は寡雪年について同様の作業を行い、2地点以上で認められた周期を示したものである。寡雪年の周期はいずれも2地点で認められるだけであり、北陸地方に卓越する周期ということとはできないが、このうち、16年周期は大雪の場合にも認められたものである。特に、金沢では大雪、寡雪ともに16年周期が認められ、今後検討すべき特徴といえるであろう。

以上、北陸地方での大雪、寡雪の発生について、その地理的広がり、周期性の有無などを検討した結果、大雪は北陸地方全域で同時に起きる傾向がみられ、その発生には従来いわれている18年周期の他に23年の周期のあることが明らかになった。寡雪年を含めこれ以外にみられる周期は



第4図 大雪年の発生間隔

第2表 大雪年の周期

周期	地 点
9年	金沢, 伏木
14年	金沢, 伏木
16年	金沢, 新潟
18年	敦賀, 福井, 金沢, 伏木
23年	敦賀, 福井, 金沢, 伏木
27年	福井, 伏木

第3表 寡雪年の周期

周期	地 点
5年	金沢, 伏木
16年	敦賀, 金沢
29年	福井, 金沢
30年	福井, 新潟

確認された地点数が少なく、周期の存在を断定することはできない。

IV. 最大積雪深の周期性

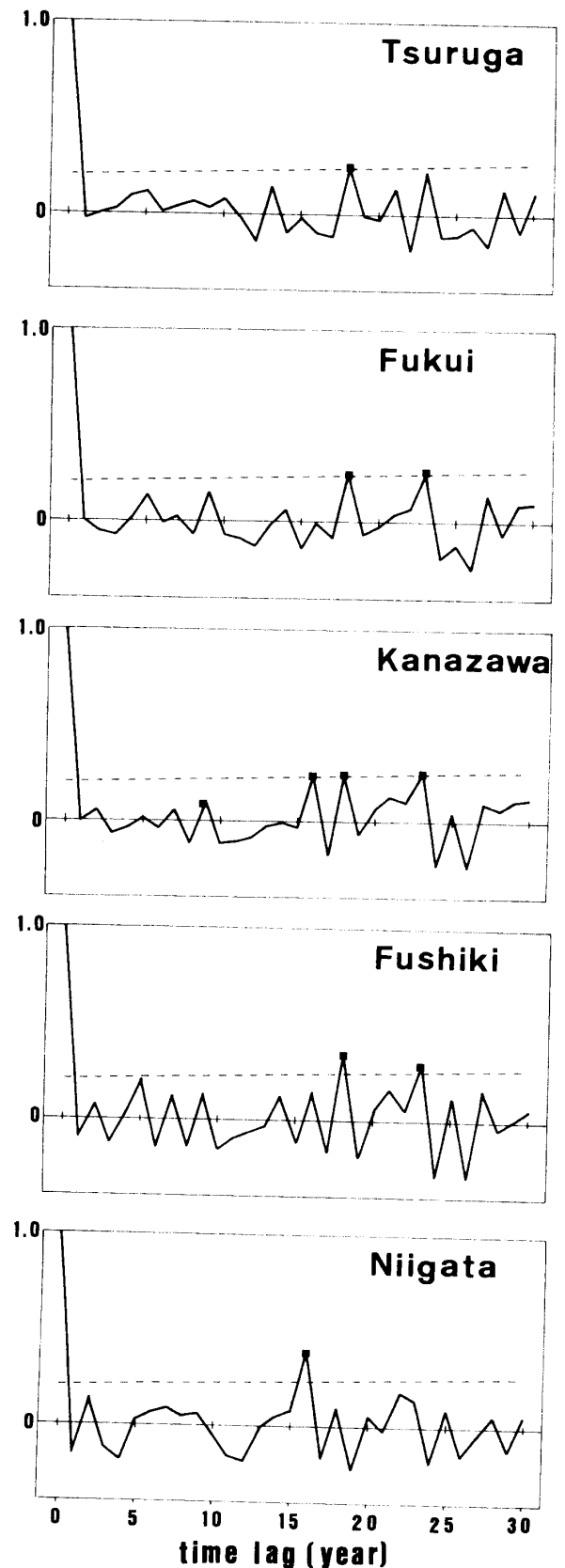
前節では大雪、あるいは寡雪という現象の発生について検討したが、本節では対象期間を通しての最大積雪深の変化について検討する。周期分析を行う方法にはいくつかあるが、ここでは簡便な方法であるコレログラム解析を用いた。

第5図は対象5地点の87年間の最大積雪深のコレログラムであり、ここでは30年までのラグについて計算した。図中破線は危険率5%で有意な範囲を示し、■印はこれを越えるピークを示したものである。これをみると、敦賀では18年、福井では18年と23年の所に有意なピークが認められる。また、金沢では16, 18, 23年に、伏木は福井と同じく18年、23年に、そして、新潟では16年の所に有意な周期が認められる。これを周期の点からまとめると、18年周期が新潟を除く4地点で、23年周期が3地点で、16年周期が2地点で認められることになる。

これらはいずれも有意点を大きく越えるものではなく、周期としてきわめて明瞭とはいえない。しかし、先の大雪年を対象とした分析と合わせて考えると、18年、23年の2つの周期は北陸地方の積雪量変化の周期として重視すべきものであるといえる。また、16年周期は確認された地点数は少ないものの、上記の周期とともに、今後他の気候要素との関連などを考察すべきものと考えられる。

IV. 結語

北陸地方の5地点を対象とし、その最大積雪深の経年変化、周期性などについて検討を



第5図 対象5地点のコレログラム

加えた。得られた結果は以下の通りである。

1. 北陸地方では1930～1940年代、1960年前後、1970年代後半以降が多雪期であり、1910年代まで、1950年前後、1970年代前半が少雪期である。
2. 大雪年は多雪期に、寡雪年は少雪期に頻発する傾向がみられるが、一部対応しない時期もある。
3. 大雪は18年、23年の2つの周期をもって発生する傾向がある。一方、寡雪の発生にも2、3の周期があるが、北陸地方全域に卓越するようなものではない。
4. 平年も含め最大積雪深の周期を検討したところ、大雪と同じく、18年、23年周期のあることが示された。

従来、三八、五六豪雪の発生などにより豪雪18年周期説がいわれていたが、本研究においてはこれを確認するだけでなく、新たに23年周期の存在を明らかにすることができた。本研究で用いた方法はきわめて簡便なものであり、また認められた周期についても他の気候要素との関係、あるいは従来指摘されている周期との関係などの考察は行っていないが、これらは今後の課題である。

大雪年がランダムに発生する場合の期待値の計算に際しては、福井工業大学講師雪本義人氏のご教示を受けた。記して感謝申し上げます。

【参考文献】

気象庁(1968)：北陸豪雪調査報告。気象庁技術報告第66号，481頁。

前田博司(1979)：北陸地方における雪荷重の統計資料。日本建築学会北陸支部研究報告集，22，5～8。

境田清隆(1984)：冬季降水の年々変動。日本海海岸地域における降雪分布の体系的研究（文部省科研費報告，代表設楽寛），10～16。

(平成2年12月20日 受理)