

秋田県における積雪極値の変動と確率分布

秋田市水道局 (正)

秋田工専

〃

(正)

○ 石井 進

保坂 清徳

伊藤 駿

1. まえがき

日本海側北部では雪が産業活動の停滞や後進性をもたらしているという考え方が根深く、生活機能の維持や交通機関の確保といった点から雪に対する強い関心が寄せられている。毎年、100日前後も雪づけになる地方にとって、除排雪や克雪問題は社会的要請が強い研究課題である。しかし、地方の時代といわれながら地域的自然現象の特性解明が余り進んでおらず、例えば雪災害の発生にも未解明な点が多い。本研究では、どのくらいの規模の積雪がどのような変動特性によるものなのかを調べ、各地の確率積雪量についても調べてみた。以下にその概要を述べてみる。

2. 積雪極値(S_{max})の経年変化

本研究では比較的資料のそろっている秋田県内13地点について S_{max} の時系列変動を調べた。Fig.1は、そのうち人口密度の高い地点について示している。図中、太線はニュートンの二項式定理に基づいて処理した平滑化曲線である。各地の特徴はこれによって概観すると、1940年前後に共通して大雪の年が続いている様子がわかる。特に1945年(5.20)は、 S_{max} のピークを形成し、秋田県地方は過去最大級の異常な寒波にみまわれた。その後、三八豪雪、及びこれに引き続く四九豪雪が襲来した。近年この四九豪雪は、観測開始以来の記録となった所が多い。しかし全般的に近年は、少雪暖冬の傾向がみられ、その中で四九豪雪の異常性は S_{max} の異なった母集団への移行とも受けとめられる。 S_{max} のこのような時系列について自己相関係数を計算してみたが(図は省略)比較的なまのまの寒気団の入る海岸部における秋田や本荘は割合周期的な変動がみられた。しかし内陸に進むにつれ周知性は非常に減ることもわかった。そこで各地の大雪がどの程度の確率で襲来するのかその分布を調べてみた。

3. S_{max} の確率分布

雪の降り方は、各地で異なるため分布のしきりも異なり、確率計算方法も種々の検討しなければならぬ。そこで短期間については、正規確率、対数確率及び極値確率等でもめても誤差が大きいので各地に適合する良好な正規性を示す方法を

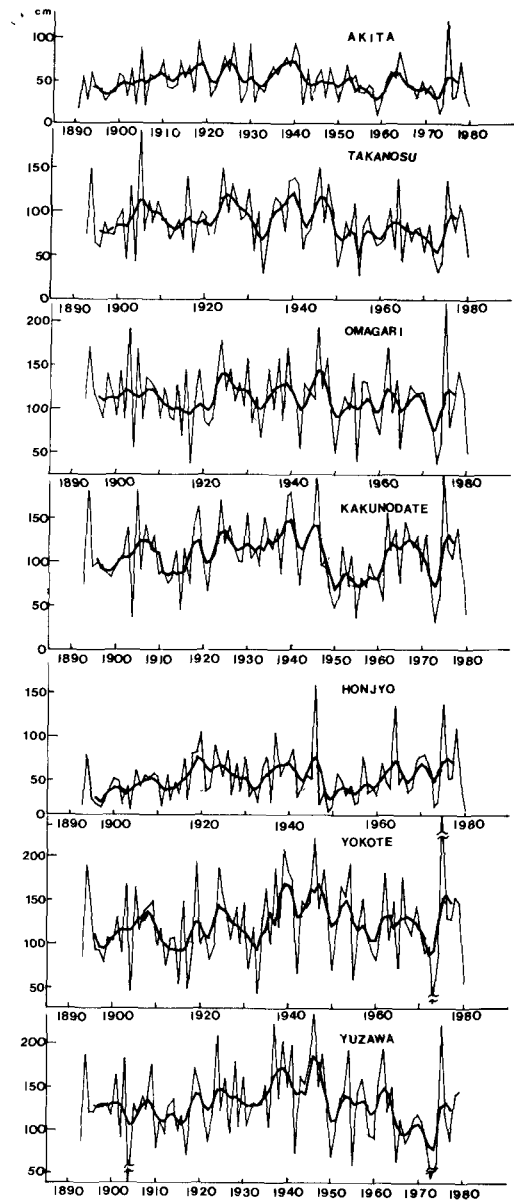


Fig.1 各地の S_{max} の経年変化

採用した。その結果、秋田県内の地点の S_{max} の統計量は、ほぼ表-1に示される通りとなった。まずこの表をみると海岸部の地点で変動係数が大きい。内陸に進むにつれて変動係数が小さくなっている。これは海岸部では全体的に雪が少なく、山間部よりも標準偏差と平均値の差があまりかけはなれていないことに依る。

また各地の確率量は、標本数により変動し、さらに確率図表からの読み取りの誤差等で数cmの変動はあるが概ね表-1に示す通りである。ここで2年確率はほぼ S_{max} の平均値を示すと考えてよいが、確率年数が増加すればこの標本数の程度では誤差も増大するので

ここでは20年確率まで示すに留めた。このような統計量は、防災計画全般に対しては、欠かすことのできない統計量であると考えられる。Fig.2には、表-1で扱った各地の地点番号を印で記入しているが、この図はそれらを基に秋田県内の2年に1度現われる確率積雪量の分布を示している。山間部については観測地がないのでスキー場の情報などを参考にして描いた。図中には、200mの等高線も描いているが積雪はこの程度の高さの丘陵にも敏感に反応して分布していることがわかる。

次にFig.1に描いた各地の積雪特性について、地点相関を調べた。それが表-2の相関行列である。この表より年毎の雪の降るシステムが推測される。例えば、秋田と本荘はその距離が約40kmであるが相関は全体的にはそれほど高い値を示していない。即ち、同じ海岸線でも秋田に強く降っても本荘では必ずしもそうではない。このことは、大規模な寒波と除けば、雪のピークは中小スケールの積乱雲によってもたらされていることを意味している。また、横手と本荘の間には丘陵が存在し、距離的には秋田と差程変わらないが、相関はさらに低く、山一つ隔てた影響が現われている。以上のような分析によって、積雪の長年にわたるシステムも判明した。一方、大曲、湯沢、角館、横手は雄物川沿いで互いに相似た積雪構造になっていると考えられる。

4. 結び

以上、およそ90年にわたる資料より秋田県内の積雪の変動特性を知ることができたが、秋田県内の特性が、他の地点とどう対応しているのか今後さらに検討していく考えである。

(参考文献)

- 1) 伊藤 誠：秋田市における積雪極値の時系列変動解析
雪氷, 41巻4号, 1979, pp37-45

表-1 積雪極値の統計量

地名	統計年次	標本数	S_{max}			S_{max} の確率量				地点番号
			平均値	標準偏差	変動係数	2年	5年	10年	20年	
秋田	1889—1978	89	49.7	20.5	0.412	50	67	80	90	①
横手	1891—1978	86	124.2	42.2	0.340	120	158	180	210	②
鷹巣	1891—1976	85	88.1	31.8	0.361	87	113	135	148	③
花輪	1891—1976	85	90.8	32.1	0.285	93	112	123	132	④
阿仁合	1899—1976	77	139.1	50.9	0.366	145	180	200	241	⑤
能代	1891—1977	84	60.7	27.3	0.450	55	83	107	120	⑥
五城目	1891—1976	82	57.6	26.1	0.453	52	75	92	116	⑦
角館	1891—1976	85	109.8	36.8	0.335	108	137	155	173	⑧
大曲	1891—1976	85	112.4	36.8	0.327	113	142	165	180	⑨
沼館	1891—1976	84	125.5	42.7	0.340	122	160	190	202	⑩
湯沢	1891—1976	79	129.5	41.9	0.324	132	165	184	198	⑪
矢島	1891—1976	85	115.8	40.1	0.346	118	152	170	185	⑫
本荘	1891—1977	86	53.7	28.7	0.534	46	70	88	105	⑬

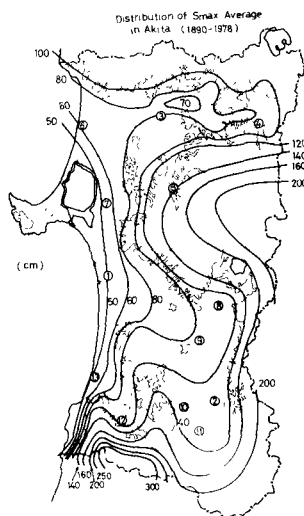


Fig.2 S_{max} の確率分布図

表-2

S_{max} の地点相関行列

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
秋田(X_1)	1.000	0.709	0.620	0.636	0.669	0.629	0.613
鷹巣(X_2)	0.709	1.000	0.778	0.775	0.763	0.565	0.762
大曲(X_3)	0.620	0.778	1.000	0.821	0.778	0.561	0.854
湯沢(X_4)	0.636	0.775	0.821	1.000	0.715	0.616	0.860
角館(X_5)	0.669	0.763	0.778	0.715	1.000	0.624	0.753
本荘(X_6)	0.629	0.565	0.561	0.616	0.624	1.000	0.596
横手(X_7)	0.613	0.762	0.854	0.860	0.753	0.596	1.000