

秋田市における年別・日別積雪深の変化と最深積雪に関する考察

秋田工専 (学) ○ 佐々木 昭
 “ (正) 伊 藤 駿

1 はじめに

冬の気候を二分し産業活動の停滞や後進性をもたらすが雪であるという考え方は日本海側北郡で根強く、都市機能の維持や交通機関の確保といった点から見ても看過できないことである。「三八豪雪」以来雪害対策も進んでいるが、都市化現象に伴う新たな雪害も生じている。そこで都市部における積雪特性を整理するため秋田市を選定し、過去90年以上にわたる積雪データの分析を行った。その結果積雪深の変化には特徴的のタイプがあり、およそ5分類されること、最深積雪 (Annual Maximum) と他の気象因子の間にも相関関係があるなどの事柄が見いだされた。以下に調査結果の概要を報告する。

2 積雪パターンの分類

積雪の日変化をとって毎年の変動傾向をみるとこれらはいくつかの特徴的のタイプに分類できる。図-1は これらを概ね5分類した模式図である。これは降雪量や気温、日照時間、気圧の通過経路等に支配されると考えられるが図-1のタイプ以外にも合成型が存在する。これは次のような特徴がある。

(A)タイプ・・・高原型を示す。突発的な降雪が少なく豪雪年にはみられない。低温が持続し降りに伴ったため積雪期間も長い。

(B)タイプ・・・除々に積雪が増加し2月中旬～3月上旬にピークが出現し、積雪が漸増するため雪害に対する備えができるので大雪になっても雪害は劇的でない。秋田市において最も多く出現しているタイプである。

(C)タイプ・・・ドカ雪型である。クリスマス寒波の真かた低温が持続し降雪強度が大いため被害が多数現れる。寒波のピークが初期に現れるが秋田市ではどれ程大雪に降っている年はなく、類例も少ない。

(D)タイプ・・・富士山型を示し雪年に現れやすい。連続的な降雪がみられ積雪期間も長い。タイプ(B)に次いで積雪が大きくなる1963年の豪雪時に現れた。このタイプは積雪の度合いが大きい。北陸豪雪地帯よく現れる。

(E)タイプ・・・散乱型といわれる暖冬に出現する。周期的及び散発的な降雪はあるが気温が高いため積雪期間も持続しない。近年比較的多くみられているタイプである。

3 最深積雪と他の要因との関係

秋田市における最深積雪は大雪年で2月5日前後に現れる。暖冬年では突発的な降雪に支配されるため12月とか3月に現れることがある。図-1で示したタイプ(D)は安定した寒波が襲来して形成されたもので全国的に於て三八豪雪に現れた。近年は1974年の豪雪時に見られる。1974年のような年は、積雪日数と、積雪の累積頻度と調べると図-2に示すように緩やかな勾配を示す。これに対し、暖冬年は急な勾配で時間当りの累積頻度が極めて大きい。これは積雪の降雪の度合いを示す一つの傾向を示すもので(E)タイプほど左側に偏っている。

次に最深積雪(Smax)は寒候期の短時間的降雪現象の累積によっても生じた冬のピーク値である。この値は図-1に示す積雪変化のように必ずしも各年の積雪量を満足に表わしている訳ではない。これに代る量として復讐積雪量がある。これらの関係は図-3に示され次式のように指数関数の関係にある

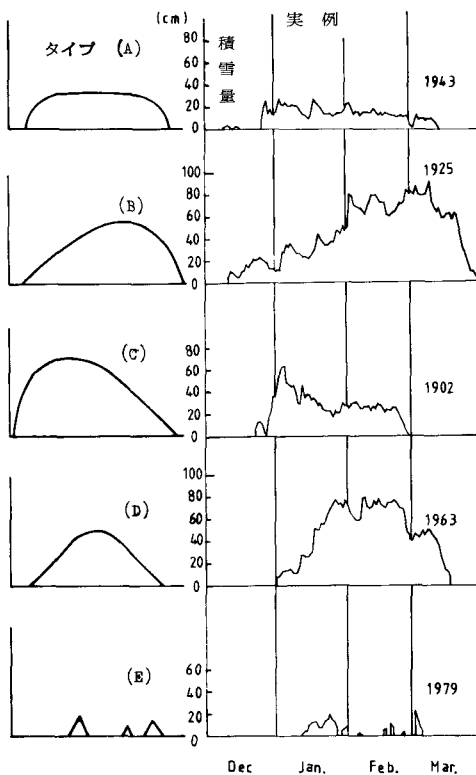


図-1 積雪パターンの分類と実例

これが知られる。

$$St = 3.816 (S_{max})^{1.532}$$

これは気象現象の物理的意味を帯びるものである。特に $St = 5000 (\text{cm} \cdot \text{day})$ は豪雪対策法の基準になっているが図示のように秋田市では過去2回しかない。この St と S_{max} の比 (St/S_{max}) を α とし以下のタイプにより調べてみると図-4 のようである。これを見る

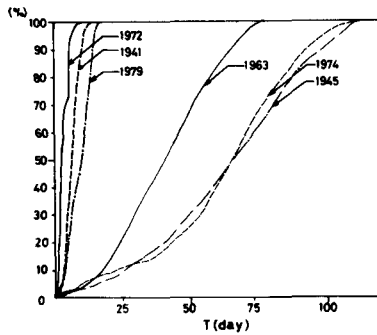


図-2 多雪年・寡雪年の累積頻度

(A), (D) は α が大きいことがわかる。

このような S_{max} を構成する幾つかの気象要因を選んで S_{max} の予測式を重回帰式で表示する試みを行った。それが式である。また目的変数 S_{max} を階級値に受えて表-1 の値を使用した。

$$S_{max} = 14834 + 0.0094X_1 - 0.0031X_2 - 0.0137X_3 + 0.8836X_4 - 0.0107X_5 - 0.0552X_6$$

説明変数 $X_1 \sim X_6$ は次の通りであり、これ5の関係は図-6 のようになった。 $X_1 =$ 根雪期間 (D_s), $X_2 =$ 1.2月の平均気温 (T_{ave}), $X_3 =$ 1.2月の平均降雪率 (C), $X_4 =$ 積算積雪量 (St), $X_5 =$ 1.2月の真冬日出現回数 (D_i), $X_6 =$ 1.2月の日照時間 (S_p)、これ5の S_{max} に対する寄与率は 78.7% であった。なおこの各種気象因子も無次元階級値に受えて用いている。その階級値と各要因間の内部相関は表-2 のようである。

表-1 S_{max} の階級値

$S_{max} (\text{cm})$	1~15	16~30	31~45	46~60	61~75	76~90	91~105	106~120
階級値	1	2	3	4	5	6	7	8

表-2 各種要因の内部相関行列

	$D_s (X_1)$	$T_{ave} (X_2)$	$C (X_3)$	$St (X_4)$	$D_i (X_5)$	$S_p (X_6)$	S_{max}
D_s	1.000						
T_{ave}	0.706	1.000					
C	0.565	0.572	1.000				
St	0.832	0.664	0.521	1.000			
D_i	0.406	0.789	0.472	0.408	1.000		
S_p	0.549	0.593	0.377	0.498	0.406	1.000	
S_{max}	0.732	0.550	0.448	0.886	0.338	0.406	1.000

St と S_{max} は既に図-3 に示したように非常に密着性があり D_s と相関が良いが、階級値にするときより良い関係を改良できることがわかる。 D_i や C と S_{max} をみると寒い冬や降雪率は必ずしも大雪につながっていないことが注目される。

4. おわりに

秋田市における91年間の積雪データによる特徴を整理した。豪雪年はタイプ(B), (D) に多いが、タイプ(A) がかなり多く出現していることは、海岸平野部の特徴と思われる。 S_{max} と St との関係が指数関数型であることも見いだされたが、この関係は各地に共通して存在するようである。また各種積雪パターンの出現傾向については他の地域についても検討している。

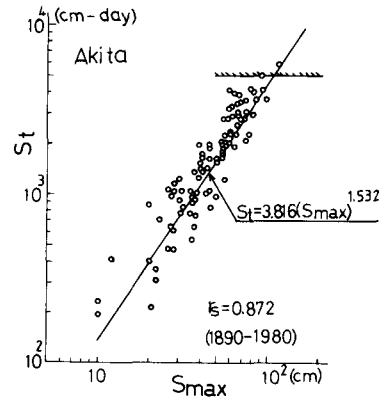


図-3 St と S_{max} の関係

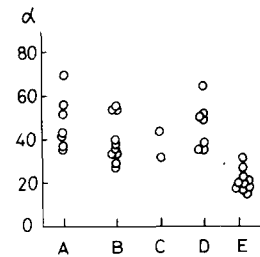


図-4 タイプによる α の変化

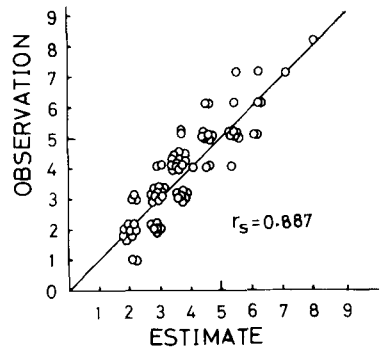


図-5 S_{max} の観測値と計算値の比較