

最大積雪深出現日の系統性と新積雪深による雪害指標

秋田工専 (学) 田 沢 誠 也
 " (学) 細 矢 博 文
 " (正) 伊 藤 駿

1. まえがき

積雪寒冷地帯にとって少雪暖冬は非常な解放感を与え生活機能を活発にさせるが、これがひとたび寒冬豪雪となると社会生活の様相は一変して厳しいものとなる。豪雪による災害は長期的かつ広域的であるため、いつ出現するかという予測が強く望まれる。豪雪でよく議論の対象となるのは最大積雪深(以下 S_{max} と略記)であるが、この S_{max} の出現頻度や周期性は毎年の予測に重要なものである。さらに、日常生活の感覚からすれば、短期間内に豪雪があるかないかということに強い関心をもたれる。ここでは、秋田市や横手市の事例によって、 S_{max} の発生には系統性があることを指摘し、災害に關与する短時間内の新積雪深の出現状況などを調べたので若干の考察を述べる。

2 S_{max} 出現日の系統性

秋田市と横手市の大雪の発生状況を秋田地方気象台で収集した1971～1982年の資料によって検討する。この期間内における秋田、横手の最大値は各々1974年豪雪時に記録された117 cmと259 cmである。横手では2 m以上が3回、秋田では1 m以上が1回現れた。横手の偏差値($\sigma = 42$ cm)は秋田の2倍であるが平均値($\bar{S}_{max}$)は横手で123 cm、秋田は50 cmで海岸と山谷いで顕著な差がみられる。横手の S_{max} の出現日を $\bar{S}_{max} - \sigma \approx 80$ cmより、 $S_{max} > 80$ cmの大雪75ヶ年について調べその分布を求めてみる。それが図-1である。この80 cmは秋田市では10年に一度しか現れない大雪である。図-1をみると S_{max} の出現日は2月におよそ65%を占めるがこの傾向は秋田市でも変えない。 S_{max} の発生のうち、 $\bar{S}_{max} + \sigma$ の雪になると各種雪害や交通渋滞が発生するので、大雪発生の予測の簡単な見通しを得るため、根雪の期日から S_{max} 発生までの遅れ日数(D_s^*)を取り、積雪階級50 cm毎の分布を求めてみる。図-2は横手の場合を示している。これによると $S_{max} > 150$ cmの場合の根雪は11月10日過ぎ12月15日頃までに出現し、根雪が早いと S_{max} 出現日が遅れ、根雪が遅いと早くなることが示される。その関係を式示すと11月1日を基準にとった根雪までの遅れ日数 T_1 と D_s^* は式でほぼ65%の精度で予測できる可能性が認められた。図にはまた大雪が現れない D_s^* の上限曲線を示した。

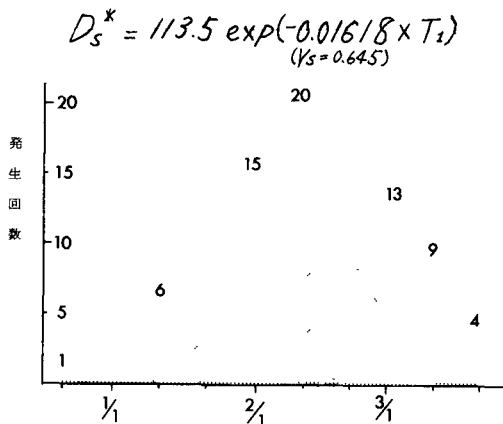


図-1 横手市における $S_{max} > 80$ の発生時期

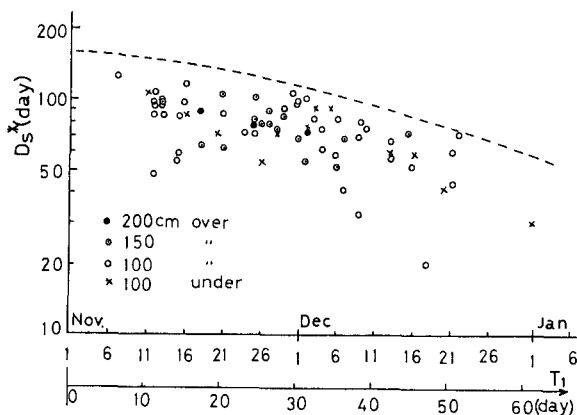


図-2 $S_{max} > 80$ の根雪の起日と遅れ日数 D_s^*

こうした傾向は秋田市においても存在する。秋田の根雪の起日は概ね12月であり、1月以降の根雪で大雪(80cm以上)になることはない。横手の場合と同じであるが、特に次の点に注意を要する。横手は豪雪都市であるため根雪の起日が早く、 $S_{max} \geq 150\text{cm}$ の年は、根雪は12月10日以前に完了し(適中率95%)豪雪はそれより60~90日遅れて発生する(発生率90%)。これよりパワーの強い雪の発生期日は1月下旬~2月中旬と求められる。また今後15cm以上の豪雪になることはないという可能性は12月20日過ぎに提示し得る。これははすべて過去の統計資料に対応し得るものであるが、偶然事象についてはなお詳細な検討を要する。

3. 新積雪深による雪害指標

雪は白い土砂であるという考えがある。しかし、雪の場合白い土砂として若干積っても大して雪害にならず雪質の差異による基理もない。しかし、猛烈に襲いかかる雪の量があり、風水害と同じく何十年に一度という激甚な頻度のもも存在する。ここでは短期間内に激しく降り積った雪量を示す新積雪増加指数(I_s)を定義し、これを導入した雪害評価を試みる。気象資料の平均値はいわばその土地の人々の営みの許容値とみなせるが、その上に偏差値程度の变化が一瞬に現われた場合、混乱は免れない。そこで偏差値を利用したシーズン中の I_s を $I_s = Z(SN_i / \bar{S})_i$ により求める。これは新積雪(SN_i)の出現対象を $\bar{S}$ にとっている。この出現の非超過確率は両地点で図-3のようであった。1974年には $\bar{S}$ を超過する大きな SN_i が数回出現し被害を大きくした。図-4(a),(b)は当時の雪況と人身事故の経時変化を示す。被害は平年値を上回る積雪量で目立ち、1月26日以降の強力な寒波で急増した。 SN_i の増加は2月10日過ぎまで持続したが、この SN_i により過去最大の激甚な被害を蒙っている。従って SN_i に基づく I_s で雪害の程度が判断されることから、人身事故の要因としてこの指数を導入した構造式を構築する。図-4(c)は家屋の全半壊と人的被害の経年変化を示す。図中に S_{max} , I_s の変化も併記した。これらには共に秋田・横手の平均値を用いた。そうすると $S_{max} \leq 50\text{cm}$ で被害は皆無に近く、 I_s の変化もこれに対応した。これより人身事故(N_p)に次の式が得る。

$$N_p = 0.3091(S_{max}) + 4.146 \times 10^{-2}(I_s) + 7.723 \times 10^{-2}(N_h) - 16.64$$

$$(V_3^* = 0.738)$$

以上より I_s は雪害の有効要因として評価され、偏相関係数も有意であることが雪害を判断する有効指標として認定できる。

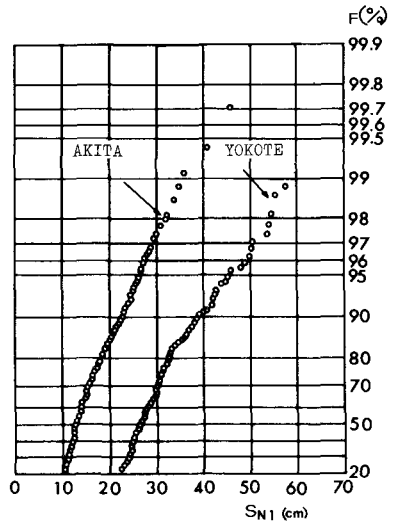


図-3 I_s の発生確率

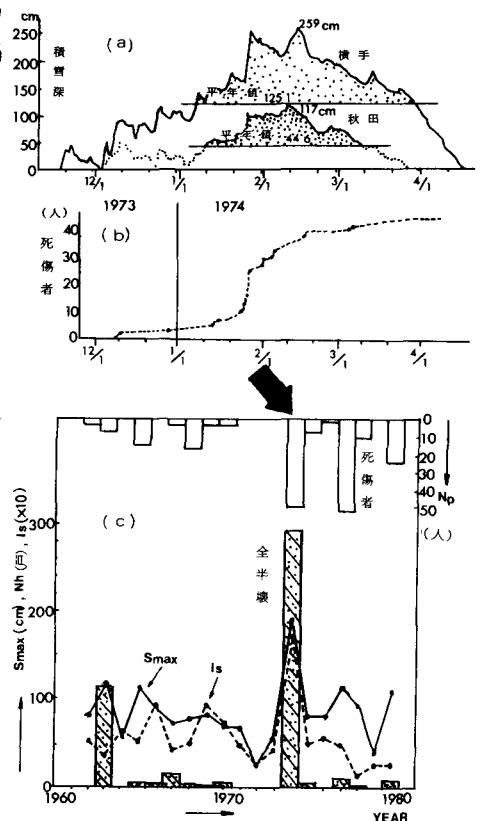


図-4 秋田県の雪害と1974年豪雪の雪況