

雪災害の発生状況及びリスクポテンシャルの可視化に関する研究

研究代表者：上村 靖司¹⁾

研究分担者：高田 和輝²⁾・伊豫部 勉³⁾

研究要旨

近年、冬季の雪に関わる事故の被害者（人身雪害）は増加傾向にある。最近10年のうち5冬季で豪雪に見舞われたことが主因であるが、その背景には過疎化や高齢化の進展など、社会的条件の影響もあると推測される。

本研究では、人身雪害リスクの地域的差異の把握とその影響因子の特定を目的に、人身雪害発生数上位5道県のうち、青森、秋田、山形、新潟の4県について、県単位、市町村単位での人身雪害リスクの比較分析を行った。

4県における人身雪害のうち最も多かったのは「屋根の除雪作業中の転落」や「はしごからの滑落」などの『高所転落』であった。

また、4県の7冬季（2005年から2011年度）の人身雪害データベースから、市町村ごとに個人的リスクを計算したところ、極端にリスクの高い地域が存在する県や、全県的にやや高いリスクが存在する県などの地域性が明らかになった。

A. 研究目的

最近10年間のうち5年間で死者数が100人規模となる豪雪被害を経験した（図1）。死傷者数を道県別に見ると、北海道、青森、秋田、山形、新潟の5道県が常に上位に並び、この5道県の死傷者数が全体の4分の3を占める。上村（1993）は、新潟県における16年間の雪に関わる事故の被害者（以降、人身雪害とよぶ）の分析をして、交通事故や労働災害のリスク水準と比較して、山間豪雪地域において労働災害の16倍にもなることを指摘している。

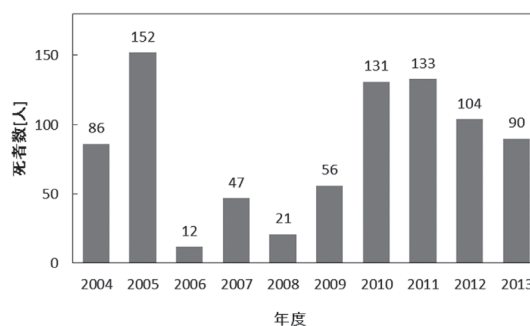


図1 最近10年の雪に関する被害（死者）数

さて、定量的にリスク分析を行い信頼に足る結果を得るには、ある程度のデータの量が必要になる。しかし人身雪害の発生は、時間的には数ヶ月間、空間的には山陰から北海道に至る数百キロもの範囲に及ぶ。さらに、道県の中でも降雪量の多寡に大きな幅があることから、より詳細に人身雪害リスクの地域差を評価するには道県よりは小さい単位（例えば市町村）での分析が必要である。

以上をふまえて本論文では上位5道県のうち北海道を除く4県における最近の7冬季の人身雪害データについて、道県単位でのリスク分析とともに、市町村単位でのリスク分析を行った結果を報告する。

1) 長岡技術科学大学 2) 長岡技術科学大学院 2) 新潟大学 災害・復興科学研究所

B. 研究方法

リスク指標として、一般的に使われる年あたりのリスク（社会的リスク， R [人/年]）と年あたり人口あたりのリスク（個人的リスク， r [人/年・10万人]）の2つについて検討する。それぞれ次の式で計算される。

$$R = \frac{N}{T} = \frac{n}{T} = \frac{n}{T} \quad (1)$$

$$r = \frac{R}{P} = \frac{n}{PT} \quad (2)$$

ここで、 n は被害者数（人）、 N は発生件数（件）、 T は期間（年）、 P は人口（ 10^5 人）である。 R 、 r 、 n に添字の f をつけて R_f 、 r_f 、 n_f と表示した場合は、それぞれ社会的死亡リスク、個人的死亡リスクとする。

C. 研究結果

上記4県の人身雪害分析に用いたデータは

- (1) 新潟県防災局危機対策課：雪害被害者一覧
- (2) 山形県企画振興部市町村課：人的被害一覧
- (3) 青森県総務部防災消防課：雪害被害者一覧
- (4) 秋田県総務部総合防災課：人的被害一覧
- (5) 気象庁アメダス：降雪データ
- (6) 厚生労働省：全労働災害データ

である。資料(1)(2)(3)(4)には発生日、市町村、被害者の年齢、被害程度・原因が記述されている。また調査期間は 2005-2011年度とした。表1に、4県の分析期間全体の平均リスクの計算結果を示す。

表1 4県のリスクの比較（総人口）
（2005年度から2011年度，7冬期）

	TF	P	n, n_f	R, R_f	r, r_f
青森	36.43	14.6	794	113	7.8
			52	7	0.5
秋田	35.75	11.7	950	136	11.6
			76	11	0.9
山形	55.23	12.2	1001	143	11.7
			65	9	0.8
新潟	47.85	23.6	1334	191	8.1
			116	17	0.7

※上段：死傷者数，下段：死者数

TF ：降雪累計 [m]， P ：人口 [10⁵]， n ：被害者数 [人]， R ：社会的リスク [人/年]， r ：個人的リスク [人/年/10⁵人]

図2は市町村別で、個人的リスク n_f （図中の線の傾き）が高い順に並べてプロットしたものである。図中のプロットを繋ぐ線分が1つの市町村を表しており、その勾配はそれぞれの市町村の人口と死傷者数の比であり、個人的死傷リスクを表す。図中の左側の市町村ほど個人的死傷リスクが高く、右に行くほど低くなる。このグラフの編曲点から各県の雪害リスクの傾向を見ることができる。青森県は4県の中で最もリスクが低い。秋田県と山形県は傾向が同じであるが、高いリスクにさらされる人口を市町村でみると山形県のほうが多い。新潟県はリスクの高い地域と低い地域があることがわかる。

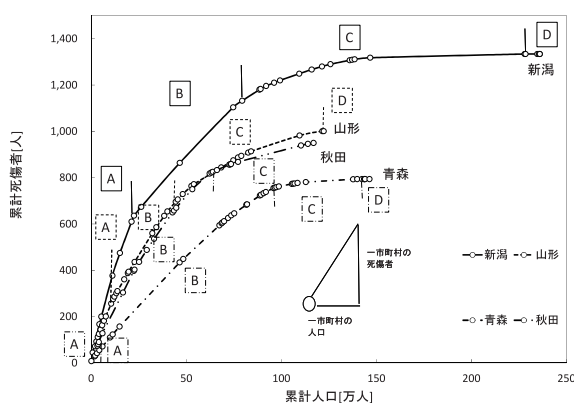


図2 4県における累計人口と累計死傷者数

次に、各市町村において人身雪害が検討する範囲を許容されないリスク地域に絞る。一般的にリスク許容限度は「社会的に許容されている同種のリスクと比較して同程度なら許容しても構わない」とされている。雪害被害の原因の内訳は、除雪作業中における高所転落が最も多いため、労働災害を基準とする。労働災害における個人的死傷リスクの平均は、 $r = 14.0$ （人/年/ 10^5 人）となる。算出した労働災害の個人的死傷リスクは1年間での数値であるが、雪害は降雪期間である12月中旬から3月中旬の約3ヶ月で約99%を占めていることから受容リスクの基準を3/12ヶ月で改めて計算すると $r = 3.5$ となる。この結果より、受容リスクの基準でレベル分けをした図3に示す。

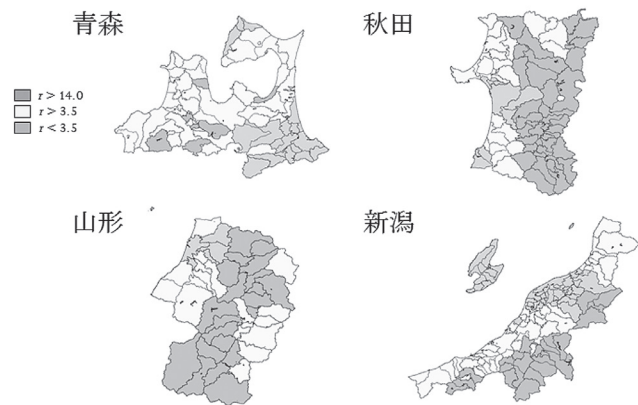


図3 市町村別の個人的死傷リスク（労働災害基準）

$r > 14.0$ （図中赤）で示された地域が、労働災害リスク（年間）と比較して、受容できないとされるリスクにさらされている地域であり、 $r > 3.5$ （図中黄）が労働災害リスク（雪害発生期間）と比較して、受容できないとされるリスクにさらされている地域である。秋田と新潟は海岸側にリスクが小さい地域、内陸部にリスクが大きい地域が集中している。特に2県とも奥羽や越後山脈沿いにリスクが存在する。山形も同様に山（朝日山地）付近にリスクの大きい地域が集中している。

D. 考察

4県について、人身雪害の年次推移をみることで近年の被害数が増加傾向であることが確認できた。4県において、県単位から市町村単位に細かくみることで不明瞭であった雪害リスクの地域性がみえてきた。また雪害を労働災害とみなした場合の受容リスクの基準（ $r > 3.5$ ）でレベル分けより、ほとんどの地域が受容されないリスクにさらされているとわかった。しかし地域によっては母集団としての人口が少ないため、被害1件あたりの重みが大きくことなることから、市町村単位をさらに自然的もしくは社会的要因で区分けする必要があると考えられる。

E. 結論

本研究では、最近の人身雪害の発生状況についてリスクとその要因の分析を行い、そのリスクレベルと社会的要因の地域別傾向を調べた。

県全体でのリスクの比較の結果、被害者数は新潟>山形>秋田>青森であった。個人的死傷リスクを比較すると、受容リスク以上の地域における個人的死傷リスクの大きさは青森>新潟>山形>秋田となった。

各県を市町村ごとのリスクで見ると、新潟県は他県と比べて、極端にリスクが大きい地域が存在しており、リスクが大きい地域と小さい地域がはっきり分かっていた。青森県は、新潟県ほどではないが極端にリスクが大きい市町村が存在しており、他の市町村はリスクが小さかった。秋田県と山形県は、仙北市や尾花沢市を除いて、極端にリスクが大きい市町村はないが、青森・新潟県と比較して、全県的に

大きくないリスクが存在することがわかった。受容リスクを年間で見ると、山脈沿い、山に囲まれた地域に大きいリスクが存在し、海側には大きくないリスクが存在することが分かった。発生期間で見ると、ほぼ全域に受容されないリスクが存在することが分かった。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

高田 和輝,上村 靖司, 新潟県と山形県における市町村ごとの人身雪害リスクの比較, 雪氷研究大会 (2013・北見) 講演予稿集, 2013.9.