

金沢市における雪災害危険度評価の再考とその検証

金沢大学工学部 学生 ○辰野 肇 金沢大学工学部 正会員 北浦 勝
金沢工業大学 正会員 鈴木 有 金沢大学工学部 正会員 池本敏和
金沢工業大学 大学院 沢田 徹

1. はじめに

筆者らは、これまで都市域での雪災害を考えるために市街化区域を対象とした雪災害危険度の相対評価方式を提案し、金沢市中心域に適用してきた。その際、これまでの評価方法では、雪によって被害を受けた地域すべてのデータをもとに評価式を構築しているが、金沢市の雪災害を考えた場合、金沢市のみのデータをもとに災害フローをモデル化したほうがより現実的であるといえる。このような観点から本研究では、危険度評価式の結合係数の一部を見直し、評価結果を算出するとともに実際の被害との検証を行なった。

2. 評価式の再考

表1 評価式の結合係数

評価式の見直しのために、金沢市における積雪被害を詳細に記した資料^{1)・2)}を収集した。資料に記載されている被害は、主に建物および人的被害のものがほとんどであるため、今回は一般建物被害、木造建物被害、世帯内死傷の3つの危険度について考える。

危険度	引き金となる被害様相	件数	点数	寄与率
一般建物破壊	積雪外方	S_1	15	3.2 0.9 (0.9)
木造建物破壊	雪崩、土砂崩れ	Y_1	0	0.0 0.1 (0.1)
世帯内死傷	雪崩、土砂崩れ	Y_1	0	0.0 0.1 (0.5)
世帯内死傷	屋根堆雪	Y_2	26	8.8 0.9 (0.5)
世帯内死傷	路地堆雪	Y_3	5	3.8 0.3 (0.1)
世帯内死傷	一般建物破壊	Y_5	0	0.0 0.05 (0.1)
世帯内死傷	木造建物破壊	Y_6	1	0.4 0.1 (0.35)

※ かつこ内は改訂前の結合係数

資料によると、一般建物（S造）については積雪量が、木造建物については屋根堆雪が建物破壊原因のすべてを占め、どちらも雪崩による被害報告はなかった。世帯内死傷については、屋根雪下ろし中の死傷が6割、自宅前などの除雪中の死傷が3割、木造建物の破壊による死傷が1割という結果であり、一般建物の破壊による死傷はみられなかった。なお、この割合を求める際には、後に述べるように被害状況に応じた点数付けを行なったものをもとにしている。これらの結果をもとに、評価式の結合係数および評価式を前報³⁾から【表1】、【表2】に示すように変更する。なお、表中の特性値およびここに示していない他の危険度についての詳細は、文献4)に譲る。

表2 危険度評価式

一般建物破壊	$y_5 = x_5 (0.9s_1 + 0.1y_1)$
木造建物破壊	$y_6 = 0.1x_{6A}y_1 + 0.9x_{6B}y_2$
世帯内死傷	$y_9 = 0.55x_{9A}y_2 + 0.3x_{9A}y_3 + 0.05x_{9B}y_5 + 0.1x_{9B}y_6$

※ x は特性値

3. 評価式の適用とその検証

評価対象範囲は、金沢市市街化区域（全23中区域 【図1】参照）であるが、評価結果の検証を行なうために使用する被害データの数はいずれも多くないので、ここでは被害報告のあった区域のみを対象として危険度を算出し、実際の被害と比較する。危険度の評価結果を【図2】に示す。なお、ここでの危険度とは【表2】の式から求められる危険度を各区域面積で除し、対象となる区域の平均値で基準化したものである。

実際の被害については、一般建物破壊、および木造建物破壊危険度の意味する被災物理量が「損壊建物の区域内総建築面積」であることから、物理量を一致させるため、破壊状況および建物の規模を考慮して被害報告数に【表3】に示すような重み付けを行ない、これに各区域の平均建築面積を乗じ、さらに各区域面積で除し、対象となる区域の平均値で基準化した（これを被害密度と呼ぶ）。世帯内死傷危険度についても同様に、被災物理量が「住居内や路地で死傷する区域内換算総成人男子数」であることから、【表4】に示すような基準（年代別行動能力比）をもとに被害報告数に性別、年齢によって重み付けを行ない、さらに各区域面積で除し、対象区域の平均値で基準化した。結果を【図3】に示す。【図2】と【図3】とを比較すると、建物破壊の危険度評価結果は実際の被害密度と比較的よく一致しているといえる。世帯内死傷については、一見、傾向が異なっているように見えるが、外力のばらつきを考慮した評価結果から³⁾、平均値と標準

偏差で表される危険度のばらつきの範囲を考えることによって、評価結果と実際の被害密度にはある程度の相関があるものと考えられる。しかし、15番区域の実際の被害密度が大きいのは特性値を構成する指標値群など他に要因があるとも考えられるので、更に被害データ数を多くしての検証が今後必要であろう。

4. 結論

本研究では、金沢市を対象を限定して評価式を再考したが、全体として実際の被害に似た傾向となった。今後はさらにデータの充実を図るとともに、他の危険度についても注目し、検証を行なう予定である。

参考文献

- 1) 科学技術庁国立防災科学技術センター：昭和56年豪雪による北陸地方の災害 現地報告、pp. 250~256、1982。
- 2) 北国新聞縮小版 (S. 55~H. 1)
- 3) 北浦 勝、他4名：都市における雪災害危険度評価法開発－2次災害に注目して－、第9回雪工学会シンポジウム論文集（掲載確定）、1992。
- 4) 北浦 勝、他4名：金沢市における地域別雪災害危険度評価（一次災害危険度結果）、第8回雪工学会大会、pp. 147~154、1992。

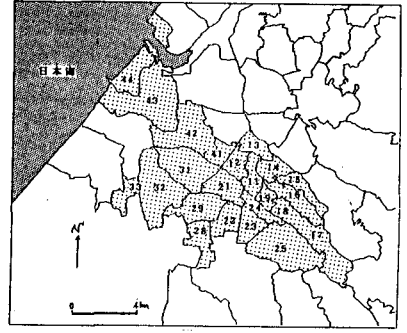


図1 評価対象区域

表3 建物破壊の評価基準

被害規模	重み
全壊	1.0 (0.5)
半壊	0.5 (0.25)
一部破損	0.2 (0.1)
構造破壊	0.1 (0.05)
設備破壊	0.1 (0.05)

※ かつこ内は小規模な建物の場合

表4 年代別行動能力比

年齢区分	重み	男性	女性
4歳以下	0.25	0.25	0.25
5~14歳	0.75	0.70	0.70
15~59歳	1.00	0.90	0.90
60歳以上	0.50	0.40	0.40

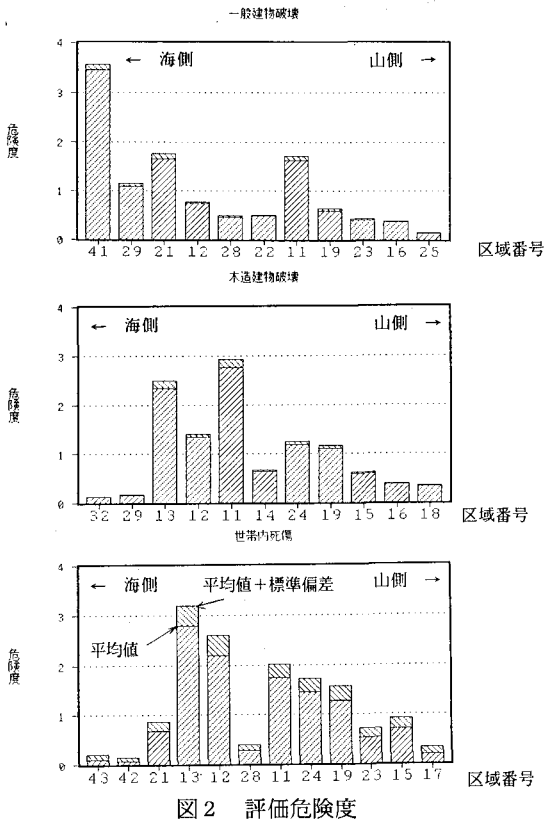


図2 評価危険度

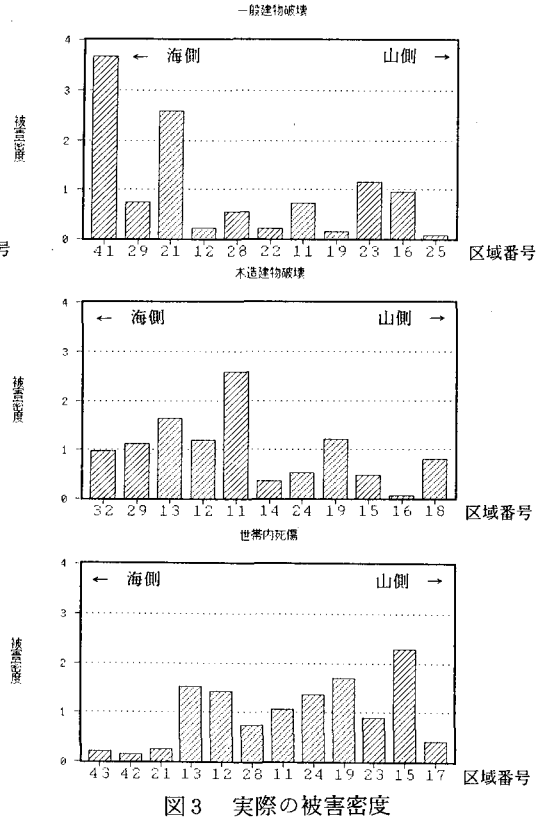


図3 実際の被害密度