

北海道胆振東部地震の主要被災地における人的被害に関する世帯調査  
～地震発生の切迫性を伝える災害情報モデル構築を目指して～

Damage Survey on Human Casualty in Household Unit in the Affected Municipalities of the 2018  
Hokkaido Eastern Iburu Earthquake  
-Toward the Construction of a Disaster Information Model Conveying the Urgency of Earthquake-

○岡田成幸・中嶋唯貴・岩崎祥太郎・西嘉山純一朗・松島信一・瀧澤一樹

○Shigeyuki OKADA, Tadayoshi NAKASHIMA, Shotaro IWASAKI, Junichiro NISHIKAYAMA,  
Shinichi MATSUSHIMA, Kazuki KOKETSU

We conducted questionnaire survey for all households in the area (Atsuma-cho town, Abira-cho town, and Mukawa-cho town) where severely affected by the 2018 Hokkaido Iburu Eastern Earthquake. There were no deaths due to the destructed wooden buildings by the reason why no layer collapse of wooden dwellings occurred owing to the high seismic performance of buildings in Hokkaido area. Added to this, despite of the occurrence at night when the ability of humans to avoid injuries was reduced by about 1/2 compared to daytime. The injury rate was not so high presumably, as the area ratio occupied by furniture overturned in bed rooms in this area was less than 20%.

### 1. はじめに

発生確率が低く不確実性が高い大地震への対策を社会認知させる最も有効な策は、その発生によりいかなるダメージが住民（自分自身）に降りかかるかを、情報として示すことである。切迫度が直接住民に伝わる情報は「人的被害情報（死傷程度とその確率）」であることに疑いはない。われわれはこれまで、地震が原因の家屋内人的被害の発生メカニズムを家屋倒壊及び室内散乱の2要素から丹念に追跡し、主として住環境の観点から人的被害評価関数の標準モデル化を行ってきている。

### 2. 北海道胆振東部地震の課題

2018年9月6日午前3時7分北海道胆振東部の内陸で発生したM6.6の地震（北海道胆振東部地震）は、北海道で始めて計測震度7を観測し、主に大規模な山腹斜面崩壊により42人の犠牲者を生んだ。その反面、揺れによる住家倒壊に伴う死者はいなかった。この地震では復旧が遅れ、これを機に廃業を決意した住民も少なくはなく、地方消滅を加速させる新たな課題<sup>1)</sup>も浮上してきている。北海道は国の想定に基づきこの地域にM7.7の浅発地震（石狩低地東縁断層帯）を想定し、被害評価を行っていた。本地震被害をそれと比較すると、急傾斜地崩壊や液状化に伴う建物被害・死者

数は想定よりもマグニチュードが小さく深い地震であったにもかかわらず、想定の数倍から10倍の被害をみた。一方、地震動による住家被害・死者数は想定とほぼ同値であったが、将来的襲来想定地震はM7.7以上であるので地震動の見直しも検討課題として浮き上がってきている。本稿では人的被害モデルの精緻化を目指し、揺れの大きさの割に人的被害が少なかった理由について検討する。

### 3. 全世帯アンケート調査

世帯単位で建物・人的被害の実態と発生原因を探ることを目的とし、被害集中地域である厚真町・安平町・むかわ町において全世帯アンケート調査を実施した。アンケートは3部構成で独自に設計し、1部は震度（揺れの大きさ）を調査する54設問、2部は家族構成・被害状況に関する30設問、3部は地震前後の対策に関する25設問からなる。調査は北海道総務課との共同実施とし、3町に協力を得て自治体広報等とセットで同時配布し、同封した返信用封筒で郵送回収した。配布開始は2019年2月、回収締切は同年3月末である。回収率は全体で22.7%であった。

### 4. 木造住家被害と死者

アンケートにより各町の震度（アンケート震度）

を算定し、木造住家被害率との関係を図 1 に示す。他の地震による全壊率と比較してあるが、同震度に対して被害率は小さい。

アンケートから回答者住家の簡易耐震診断が可能であり、各町の相対頻度を全国及び北海道全域と比較する(図 2)。耐震性に関し、全国>3町>北海道の関係が読み取れる。住家の損傷度(Damage Level)の発現割合を図 3 に示す。被害の大半は D4 以下で死者を伴う D5 以上の破壊は住家にはなかった。以上より、3 町は大きな揺れに見舞われたが、地域内の住家の耐震性が全国平均よりも強く、層崩壊を見なかったため震動による死者はいなかったと結論づけられる。

### 5. 室内散乱に伴う負傷者

アンケートから負傷者の外傷重症度スコア ISS 値[1,75]が計算できる。図 4 に計算結果を示す。ISS $\geq 9$ が重症と判断され回答者 20 名が相当し全員入院していたものの、夜間発生した地震にもかかわらず大部分の住人が軽症に止まっているのが分かる。また負傷率は表 1 に示すとおりである。

一般に負傷率( $I_{injury}$ )は、居室人数  $n$  に対して負傷者  $x$  が 0 より多く発生する確率として求められ、家具転倒領域率( $R$ )と負傷回避行動率( $B$ )との間に以下の関係が成立する。

$$I_{injury} = P_x(x > 0) = [1 - (1 - R)^n](1 - B) \quad (1)$$

ここに、 $(1 - B)$  は非回避行動率である。アンケートより 3 町の平均は 40%を得た。上式より家具転倒領域率(室内家具密度)を求め表 1 に示す。夜間ブラックアウト下の暗闇状態であったにもかかわらず負傷率・ISS 値共に小さい。非回避行動率は昼間は 10~20%程度であることから、より大きな負傷が危惧されたが、震度 6 強以上の揺れにおいても当地の家具転倒領域率が 20%を下回っていたことが大きな要因と推定される。

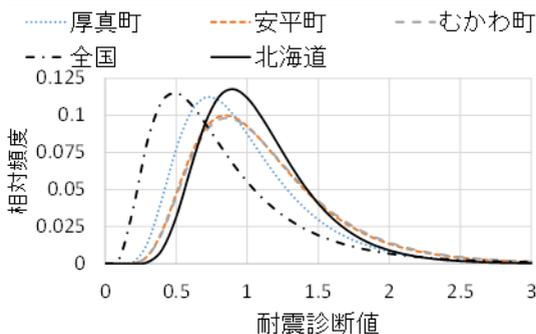


図 2 耐震診断値の分布

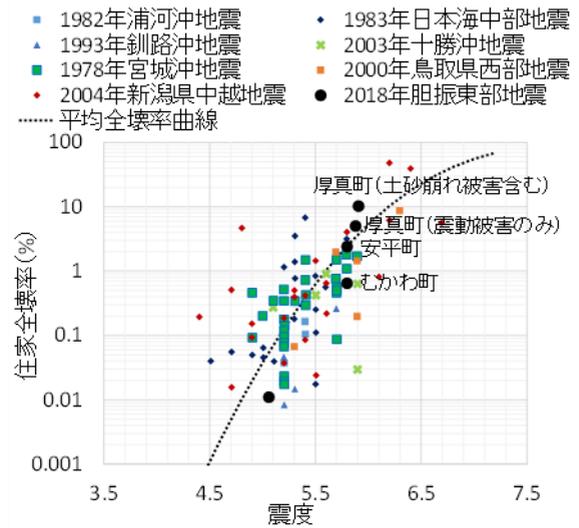


図 1 全壊率と震度の関係

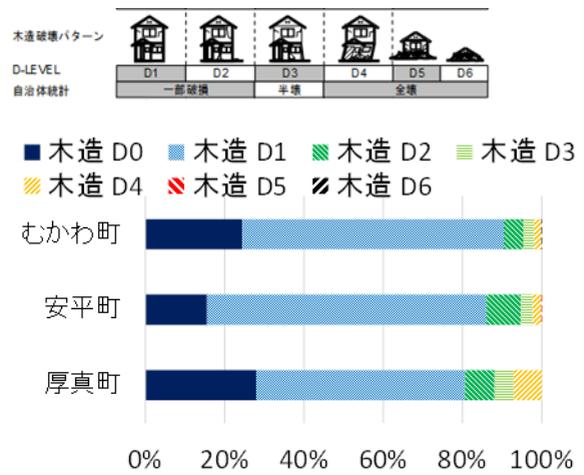


図 3 住家被害の割合

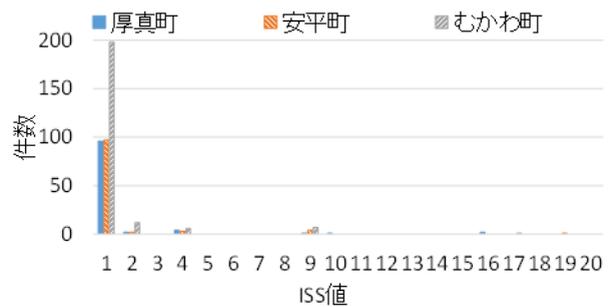


図 4 ISS 値の分布

表 1 負傷率と推定家具転倒領域率

	$I_{injury}$ [%]	$n$ [人/フロア]	$R$ [%]
厚真町	9.50	1.661	15.06
安平町	6.98	1.775	10.24
むかわ町	13.04	1.876	18.97

文献 1) 岡田成幸: 北海道胆振東部地震にみる積雪寒冷地住宅の強靱さと新たな問題、消防防災の科学、No.138、pp.22-29、2019年(秋号)。

謝辞 本研究は東京大学地震研究所と京都大学防災研究所による 2019 年度拠点間連携共同研究の助成を受け遂行したものである。