

平成 20 年(2008 年)岩手・宮城内陸地震による死者・行方不明者の特徴

牛山 素行*・太田 好乃**

Characteristics of Death or Missing Caused by the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake in 2008

Motoyuki USHIYAMA* and Yoshino OHTA**

Abstract

The “Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake” occurred in northeastern area of Japan on June 14, 2008. 23 persons were killed by the earthquake. It is comparatively large number of death or missing as recent earthquake disaster in Japan. Almost all victims (21 persons) were killed by sediment disaster caused by the earthquake. Three victims died near their home, on the other hand, 20 victims died far from their residence area. That is, characteristic of the disaster is that many visitors were killed by sediment disaster caused by earthquake. This character resembles the “Nagano-ken-seibu Earthquake” in 1984. In Komanoyu hot spring hotel, 7 persons were killed by debris flow. This debris flow attacked the hotel about 10 minutes after the earthquake. According to measurement from geographical map, the time required to safe place from the hotel was about 4 minutes. It is possible that they were saved if it had taken refuge quickly. Disaster prevention measure, especially non-structural measures, has mainly been considered for residents. Additionally, we must draw attention also to measures for visitor.

キーワード：地震起因の土砂災害，外来者，死者・行方不明者，岩手・宮城内陸地震

Key words：sediment disaster caused by earthquake, visitor, death or missing, Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake

* 静岡大学防災総合センター
Center for Integrated Research and Education of Natural hazards, Shizuoka University

** 岩手県立大学総合政策学部
Faculty of Policy Studies, Iwate Prefectural University

本報告に対する討論は平成21年11月末日まで受け付ける。

1. はじめに

自然災害による死者・行方不明者（本研究の一部では、死者および行方不明者の総称として便宜的に「犠牲者」という場合がある）を軽減するためには、その発生状況に関する基礎的な調査研究が欠かせない。阪神・淡路大震災時の死者が主に建物倒壊などによる圧死だったことはよく知られており（国土庁，1995）、地震による死者はおもに、強い地震動→建物等の倒壊→死者発生という形態で発生すると理解されやすい。しかし、呂・宮野（1995）によると、1960年代より前の地震災害による死者数は地震加速度の大きさとの相関が高いが、以降の地震では相関が低くなっていることが指摘されている。また、鏡味（2005）は、1962年宮城県北部地震や1978年宮城県沖地震の例を挙げ、家屋倒壊以外の原因による人的被害にも関心を向ける必要性を指摘している。人的被害の発生形態は、外力規模や発生場所などの組み合わせで異なるばかりでなく、社会環境の変化とも関係するものと思われ、個々の事例を対象に検討することは重要である。

2008年6月14日に発生した「平成20年岩手・宮城内陸地震」（総務省消防庁，2008）では、宮城県栗原市、岩手県奥州市で最大震度6強が観測されたが、家屋被害は全壊28棟、半壊112棟など、比較的軽微にとどまった。しかし、死者13名、行方不明者10名などと、近年の地震災害としてはやや多くの犠牲者が生じた。また、土砂災害による死者・行方不明者が目立つ一方で、家屋倒壊に起因する犠牲者が存在せず、近年の地震災害としてはやや特異な事例であると考えられた。そこで本研究では、まずこの地震による死者・行方不明者の

発生状況を整理し、近年発生した同程度の被害事例や、過去に発生した形態的に類似する事例と比較し、今回の地震による死者・行方不明者の特徴を明らかにする。その上で、これら犠牲者の軽減可能性について検討する。

2. 調査手法

本研究の調査対象とした地震災害事例は、平成20（2008）年岩手・宮城内陸地震（以下では「岩手宮城」と呼ぶ）、平成16（2004）年新潟県中越地震（同「中越」）、昭和59（1984）年長野県西部地震（同「長野県西部」）の3事例である。「中越」は、地震による直接的な死者・行方不明者が24名であり、死者・行方不明者数が「岩手宮城」と同程度の直近事例として取り上げた。「長野県西部」は、「岩手宮城」と同様に、土砂災害による帰省者が目立った事例であること、死者・行方不明者数が29名と同程度であることから取り上げた。

「岩手宮城」の死者・行方不明者に関する基礎資料としては、総務省消防庁の発表している「平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震（第70報）」を用い、この資料に掲載されている犠牲者を調査対象とした。同資料では、犠牲者の被災市町村、年齢、性別、ごく簡単な被災状況についての情報が得られる。これらの情報を元に、検索した新聞記事等と対照し、犠牲者の氏名や避災場所の詳しい位置などを把握し、表1のようなデータベースを構築した。なお、一部の犠牲者については、遭難場所を現地踏査した。「中越」については「平成16年（2004年）新潟県中越地震（第74報）」を基礎資料として、同様な整理を行った。「長野県西部」については、主に長野県西部地震の記録編さん委員

表1 人的被害データベースの構造

フィールド名	備考
被災日・時刻	10分単位程度。本事例では全員を2008年6月14日8時43分とした。
被災した場所の住所	なるべく詳細にするが、不詳な場合は市町村や大字程度まで。
被災した場所の緯度経度	現地調査などにより特定できる場合のみ。
年齢	資料により不整合の場合は消防庁資料に依拠。
性別	
氏名	避災場所、年齢、性別をもとに新聞記事から判断。
居住地の住所	自宅以外の場所で被災した場合に記入。市町村まで。

会 (1986) の記述をもとに、同様な整理を行った。

このデータベースを元にした、「岩手宮城」の死者・行方不明者発生位置を図1に示す。同一箇所では被害が多かったのは、従業員・宿泊客の7名が遭難した宮城県栗原市の駒ノ湯温泉、治山工事現

場の作業員3名が死亡した宮城県栗原市坂下で、他の箇所では、犠牲者は1名または2名だった。

3. 調査結果

3.1 原因別犠牲者数

自然災害による犠牲者の分類方法は確立していない。ここでは、筆者らが従来から行っている豪雨災害を対象とした発生原因別犠牲者分類の方法(牛山, 2008)を基本とし、犠牲者の遭難状況に関する情報をもとにKJ法で分類し、表2のような定義を行った。これら分類のうち、地震そのものに起因する犠牲者と、「関連死」による犠牲者は、その軽減策などを検討する上でかなり性格が異なる。そこで本研究では「関連死」を除く、地震そのものによる犠牲者を検討対象とした。この定義をもとに、表1のデータベースに「被災型」というフィールドを設け、新聞記事などを参考にし、どのタイプに分類できるかを判断した。

3事例の原因別犠牲者数を図2に示す。「岩手宮城」の犠牲者は、土砂移動現象そのもの、もしくは土砂移動現象に伴う構造物の破壊に起因する者(分類名「土砂」)が17名、その他状況が不明な者

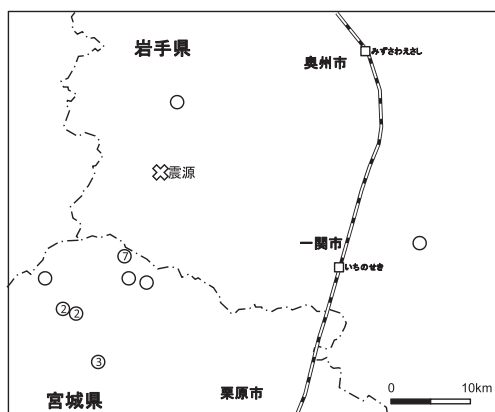


図1 岩手・宮城内陸地震による人的被害発生場所略図

円内の数字は同一箇所での死者数。数字無しは1名。本図の範囲外に、福島県いわき市で1名、宮城県仙台市で1名。また、遭難位置不明が2名。

表2 人的被害の原因別分類法

分類名	定義	注記・具体例
火災	地震によって発生した火災に巻き込まれ、焼死した者。	
ショック死	地震そのものによる外傷は受けなかったが、地震に遭遇した事によるショックで急性心筋梗塞などを起こし、地震発生とほぼ同時に死亡した者。	消防庁資料に「地震のショックで」と明記されている者。
倒壊	地震によって生じた構造物の倒壊や部材の落下、家具の転倒などに巻き込まれ、死亡した者。	地震そのものによって倒壊した家屋の下敷きになった。 地震によって転倒した家具などの下敷きになった。
土砂	地震によって生じた崖崩れ、土石流、地すべりなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。	土砂によって倒壊した家屋の下敷きになった。 土石流・がけ崩れ・地すべりに伴う土砂に巻き込まれた。 道路が損壊し、乗っていた車が転落した。 遺体未発見だが、土砂災害の生じた溪流内にいた可能性が高い者。
その他	他の分類に含むことが困難な者。「詳細不明」の犠牲者も含む。	遭難場所不明で遺体も発見されないなど、情報が極めて乏しい犠牲者。 揺れにより橋などの高所から転落した。
関連死	地震そのものによる外傷は受けなかったが、地震発生後に、避難生活によるストレス等から健康を害し、死亡した者。	避難途中の死亡を含む。「ショックで」とされているケースでも、数日後に認定されていたり、詳細が不明な場合は「関連死」に分類する。

が5名などとなった。状況不明な者のうち2名は山菜採りに出かけたまま不明となった者であり、2名は渓流に架かる吊り橋から落下したと思われる者である。いずれも2008年11月末現在で行方不明のままになっていることから、何らかの土砂移動現象に巻き込まれた可能性が高そうである。したがって、「岩手宮城」による死者・行方不明者のうち、確実に土砂災害と無関係な者は、地震に驚いて道路に飛び出してトラックにはねられて死亡した1名と、落下した書籍による窒息死1名（図中では「倒壊」に含まれる）の計2名のみで、ほとんどは土砂災害による犠牲者であった。

「中越」では、地すべりなど地震起因の土砂災害が多発したが、「土砂」による死者・行方不明者数は6名と、多くは占めていない。最も多かったのは「倒壊」で、「ショック死」がこれに次ぐ。また、本研究の対象外であるが、「関連死」は44名となっている。「長野県西部」の場合は、「岩手宮城」とよく似た構成になっている。死者・行方不明者数は29名で、そのうち「土砂」が24名、状況不明な者が5

名だった。この事例でも状況不明な者は山菜採りに出かけたまま行方不明となった一行であり、何らかの土砂災害に巻き込まれた可能性が高く、ほぼ全員が土砂災害に起因する犠牲者と見なせる。

3.2 被災場所別犠牲者数

犠牲者が被災した場所についても、発生原因と同様に筆者が豪雨災害に関して行ってきた分類をもとに、今回対象となった犠牲者の状況をKJ法で分類し、データベースに表3のようなフィールド（確認項目）を設けた。各フィールドへは「該当」、「非該当（または不明）」の2値変数で記入した。「岩手宮城」の具体例を挙げると、駒ノ湯温泉で宿泊中に亡くなった犠牲者の場合、「外出先付近」と「屋内」が「該当」となり、他のフィールドは「非該当」となる。

3事例について集計した結果が図3である。ここで、「外出先・移動中」は、「自宅付近」が該当せず、「外出先付近」、「移動中・歩行」、「移動中・車内」、「他屋外」のいずれかが「該当」となって

表3 被災場所に関するデータベースフィールド

フィールド名	定義
自宅付近	自宅の中、または敷地内（庭など。家の前の道や畑は含まない）で被災した。
外出先付近	勤務先・通学先・旅行先・出張先の建物の中、または敷地内で被災した。建物のない現場で仕事をしている場合は「他屋外」。
移動中・歩行	屋外を歩いて移動中に被災した。
移動中・車内	屋外を自動車、バイク、自転車、交通機関で移動中に被災した。
他屋外	移動はしていないが、屋外にいて被災した。移動していたかどうか不明瞭場合も含む。
屋内	屋内で被災した。

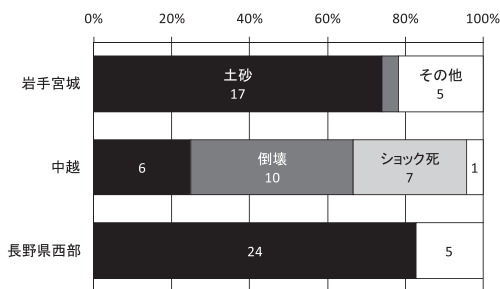


図2 原因別犠牲者数
図中の数字は犠牲者数（人）。以降の図も同じ。

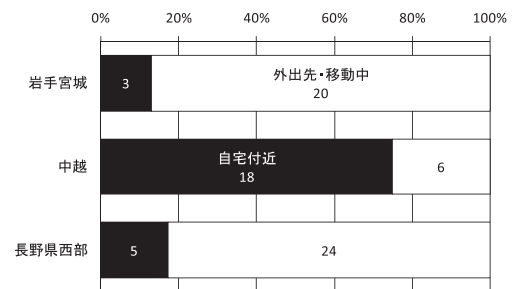


図3 被災場所別犠牲者数

いる犠牲者の合計である。「岩手宮城」では、「外出先・移動中」が20名と、外出先での犠牲者が9割近くを占めた。「自宅付近」のうち2名は栗原市駒ノ湯温泉の経営者家族である。なお、駒ノ湯では経営者以外の従業員3名も遭難しているが、これらについては駒ノ湯が勤務先であると考え、「外出先付近」に分類した。「長野県西部」も「岩手宮城」とよく似た構成となっている。「長野県西部」の「自宅付近」のうち4名は温泉の経営者一家で、溪流沿いの温泉旅館が土石流に襲われた点も「岩手宮城」とよく似ている。一方「中越」では、8割近くが「自宅付近」であり、外出先での遭難が多かったことが「岩手宮城」、「長野県西部」の特徴だとわかる。

被災した場所が、犠牲者が居住していた市町村の範囲内であった場合を「居住市町村内」、範囲外だった場合を「居住市町村外」として集計した結果が図4である。「岩手宮城」、「長野県西部」ともに過半数が居住市町村外での遭難であり、近所ではなく、自宅からかなり離れた場所で遭難した者が多かったことになる。

3.3 年代別遭難者数

65歳をしきい値として、年代別に犠牲者を分類すると図5のようになる。地震に限らず、近年の自然災害では、高齢者に被害が集中しているというイメージが持たれやすいが、「岩手宮城」では全く当たらない。被害形態が類似した「長野県西部」でもこの特徴は共通している。図には示していないが、「中越」の場合、「関連死」を含むと65歳以上は7割近くに達するが、地震そのものによる犠

牲者で見ると、高齢者は4割程度となっている。

運転中、歩行中など、外出中に遭難するケースでは、犠牲者が必ずしも高齢者に集中しないことは、豪雨災害に関する解析からも示されている(牛山, 2008)。外出中は年代にかかわらず、災害に対して脆弱な状態にあることがあらためて示唆された。

3.4 死者・行方不明者軽減の可能性

今回見られたような、地震起因の土砂移動現象による犠牲者は、豪雨起因の土砂災害などと比べ、ハード防災、ソフト防災いずれの対策を持ってしても、軽減することが難しいケースであると考えられる。しかし、解決困難な犠牲としてあきらめてしまうことも残念である。ここでは、可能性は低いかもしれないが、被害軽減ができるとすればどのような方策があり得るのかについて検討を試みた。なお、ここで行うのは、今後の対策を考えるためのあくまでも一つの試論である。たとえば、今回の犠牲者の行動に瑕疵があり、注意深く行動していれば犠牲者を減らすことができたといった考えを筆者は持っていない。

まず、原因別に死者・行方不明者を軽減するための対策を整理すると、表4のようになる。「被災直後の救出」は、対策としては非常に不確実な手法であり、ここでは検討対象外とする。「岩手宮城」の犠牲者のほとんどは「土砂」によるものなので、「構造物の耐震性向上」や「家具の固定」といった対策では軽減できない。「緊急地震速報を利用した退避」については、仙台市といわき市の犠牲者以外の21名は、いずれも緊急地震速報の発表

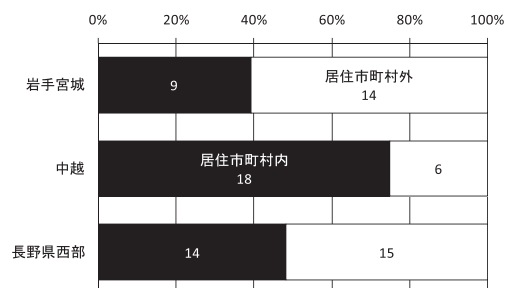


図4 自宅住所別犠牲者数

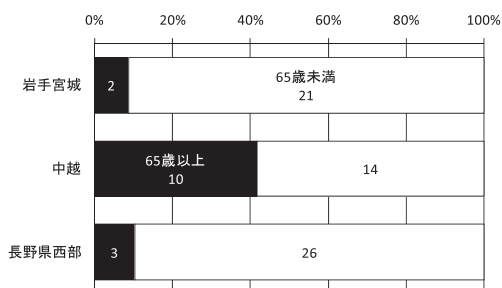


図5 年代別犠牲者数

表4 原因別の人的被害軽減の可能性

被災型	被害軽減策
火災	火災の抑止，火災からの退避
ショック死	軽減は困難？
倒壊	構造物の耐震性向上，家具等の固定，緊急地震速報を利用した退避，被災直後の救出
土砂	土石流到達前の退避，緊急地震速報を利用した退避，被災直後の救出

が主要動到達に間に合っていない範囲内で遭難しており、やはり効果は期待できない。

「土砂」の場合、斜面崩壊に巻き込まれるようなケースでは、現象の発生から犠牲者の身辺への到達に時間的余裕がほとんどなく、退避が難しい。栗原市花山坂下の治山工事現場での犠牲者3名や、奥州市胆沢区のダム工事現場での犠牲者1名などがこれに当たる。一方、土石流の場合は、到達までに多少の時間的余裕を生じる可能性がある。

「岩手宮城」で、土石流に巻き込まれたことが確実な犠牲者は、駒ノ湯温泉の7名である。複数の報道から、駒ノ湯を襲った土石流は、地震発生数分後に到達したことが伝えられている。一例として、6月18日付朝日新聞の記事を挙げる。

激しい揺れがおさまった。宿泊客は表に出た。一方、旅館から数百メートルの離れた家にいた孝さんは車で旅館に向かった。ふだん使っている道がアスファルトに亀裂が入って通れず、回り道を通ってたどり着いた。(中略) 数分が経過しただろうか。「山が崩れてきた」と宿泊客が声をあげて引き返してきた。昭夫さんが外に出て沢向かいの山を見上げると、猛烈な土ほこりが見えた。「まずい」。慌てて宿に引き返した。「逃げる」。大声を上げながら、昭夫さんは2階の自室にあがった。バッグに身の回り品をつめた。近くに落ちていた携帯電話を手につかみ、再び1階に下りて裏口から出ようとする、水を含んだ土砂が押し寄せてきた。

この記事からは揺れの直後に旅館周辺は変わった様子はなく、離れた場所にいた関係者が車を出して旅館に行き、さらに数分程度の時間があつたことがわかる。揺れから土砂の到達まで10分程度

と伝えている記事もある。国土地理院(2008)と1:25000地形図「栗駒山」をもとに、駒ノ湯と土石流の位置関係を示した略図が図6である。駒ノ湯の旅館建物は南北方向に連なるように数棟が建っており、すべて土石流到達範囲内にあつた。駒ノ湯は標高570m程度の谷底に位置するが、車道に沿って400~500mほど移動すると、比高50m以上の高台に到達できる。1:25000地形図上で計測すると、旅館建物群の北端から道路に沿って土石流が到達した標高580m付近までで約110mである。

避難速度の目安として、津波避難行動を検討する際の値(津波対策推進マニュアル検討委員会, 2002)を用いると、歩行速度は1.0m/s、地震発生

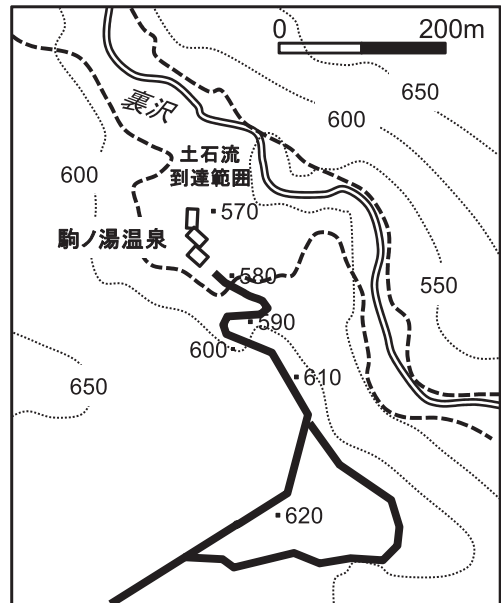


図6 駒ノ湯周辺略図
数字は標高(m)。

から避難開始まで120秒となる。これをもとに計算すると、建物群北端から標高580m 付近までの移動時間が110秒で、これに避難開始までの120秒を加えると、避難に要する時間は230秒となる。

当時の滞在者は従業員、宿泊客合わせて9名で、行動に特に支障となる要因は考えにくい。土石流到達が10分後とすれば、あくまでも時間的な議論に限れば、土石流から退避できた可能性はあることになる。

無論、この避難行動を実現するためには、①地震起因に限らず山間溪流では土石流が発生しうることを理解していること、②強い地震時には山間溪流では大規模な土石流が発生しうることを理解していること、③現在いる場所がその「山間溪流」に位置していることを理解していること、④たとえわずかでも土石流発生の予兆を察知していること、など、さまざまな前提条件が必要で、現実には極めて実現困難と思われる。ただし、「長野県西部」の時には、いわゆる御岳大崩壊に伴う巨大土石流の到達範囲内にいながら、高所を目指した迅速な避難行動によって遭難を免れた実例が報告されており（長野県西部地震の記録編さん委員会, 1986）、このような避難行動が全く荒唐無稽なものとはまでは言えない。

釣り、山菜採りなどをしていて遭難した犠牲者の場合は、遭難場所や遭難時の状況がよく分からないので、被害軽減の可能性についての検討は困難である。

以上の結果を整理したのが図7である。仮にここで仮定した避難行動が行えたとすれば、最大9名の死者・行方不明者を軽減できることになる。

4. おわりに

岩手・宮城内陸地震の死者・行方不明者は、ほぼ全員が土砂災害に起因したものであったこと、外出時に遭難した犠牲者が多かったことなどの特徴が見られた。

地震の際に大規模な土砂災害が発生し、多数の死者・行方不明者が発生することは、けっして岩手・宮城内陸地震で新たに見られた現象ではなく、長野県西部地震というきわめてよく似た事例が比較的近い時代に存在していた。地震後に土砂災害（崖崩れ型だけではなく土石流も）が発生することが珍しくないことについて、注意を喚起する必要があるだろう。

災害時に、外出先での犠牲者が少なくないことは、豪雨災害に関する解析をもとに筆者が従来から指摘している（牛山, 2008）。現在整備が進んでいる、ハザードマップ作成や災害情報整備などのソフト防災対策は、主に「住民」をターゲットとして進められており、ここで指摘したような外出先での犠牲者に対する支援策は必ずしも十分ではない。無論、地震土砂災害の場合、直前の警告がきわめて困難であることから、豪雨災害と比べると対策には限界があるが、たとえば、土砂災害に関する危険箇所の指定・周知を、観光名所などに広げていくことは対策の一つにはなりそうである。今回検討したように、地震後の土石流による遭難の場合、危険箇所が認知され、早期の避難行動が行われれば、わずかではあるが、被害軽減の可能性がないとはまで言えない。無論、このような対策は、特に観光地では抵抗感を持たれることも考えられる。しかし、2000年有珠山噴火時のハザードマップに対する評価の高まりや（宇井・岡田, 2001）、水防法改正や土砂災害防止法制定によりハザードマップ作成が義務づけられたことなど、危険箇所（災害素因）情報の公開に対する理解は、以前に比べれば変化しつつある。困難な点は多いが、可能性を探る意義は大いにある。

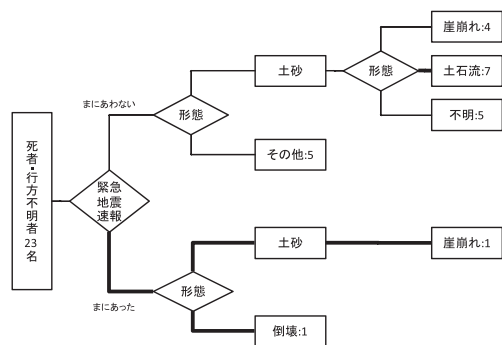


図7 人的被害軽減量の可能性
太線コネクタ以下が、軽減できた可能性もある犠牲者。

緊急地震速報による被害軽減については、犠牲者が発生した地域で、情報発表が主要動到達に間に合っていないため、本事例ではその効果を十分検証できなかった。今後、同様な観点から地震災害時の死者・行方不明者に関する情報整理を進めていく必要がある。

謝 辞

本調査の一部は、科学研究費補助金基盤研究(C)「災害情報による人的被害軽減効果に関する研究」(研究代表者・牛山素行)の研究助成によるものである。

参考文献

- 鏡味洋史：1962. 4. 30宮城県北部地震の人的被害を中心とした文献調査(災害), 日本建築学会技術報告集, 21, pp.397-400, 2005.
- 国土地理院：「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」正射写真図 http://photo.gsi.go.jp/topographic/bousai/photo_h20-iwatemiyagi/ortho/ortho.html, 2008 (2008年9月3日参照).
- 国土庁：防災白書(平成7年版), 大蔵省印刷局, p. 11, 1995.
- 呂 恒儉・宮野道雄：地震時の人的被害と地動加速度の関係に関する検討, 自然災害科学, Vol. 14, No. 2, pp.161-170, 1995.
- 目黒公郎・藤縄幸雄 監修：緊急地震速報 - 揺れる前に出来ること -, 東京法令, 2007.
- 長野県西部地震の記録編さん委員会：まさか王滝に, 長野県王滝村, 1986.
- 総務省消防庁：平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震第73報(8月8日), <http://www.fdma.go.jp/detail/811.html>, 2008 (2008年8月30日参照).
- 津波対策推進マニュアル検討委員会：津波対策推進マニュアル検討報告書, 2002.
- 宇井忠英・岡田 弘：有珠山2000年噴火における火山防災マップの使われ方, 日本災害情報学会第3回研究発表大会予稿集, 2001.
- 牛山素行：2004~2007年の豪雨災害による人的被害の原因分析, 河川技術論文集, Vol. 14, pp.175-180, 2008.

(投稿受理：平成20年9月8日)

(訂正稿受理：平成20年12月8日)