

## 土砂災害による人的被害の動向

井奈波良一

岐阜大学大学院医学系研究科産業衛生学分野

(平成 26 年 11 月 10 日受付)

**要旨：**【目的】日本における近年の土砂災害による人的被害の動向とその要因等を明らかにする。

【方法】国土交通省等の資料を用いて文献研究を行った。

【結果】1. 土砂災害発生および土砂災害による死者・行方不明者の年次推移をみると、1987 年から 2013 年では、土砂災害の年間最多は 2004 年の 2,537 件であり、最少は 1994 年の 283 件であった。土砂災害による死者・行方不明者の年間最多は 1993 年の 174 名であり、最少は 1994 年の 0 名であった。2. 1998 年から 2013 年の土砂災害発生状況を種類別にみると、年平均発生件数は、崖崩れが最も多く、以下土石流、地滑りの順であった ( $p < 0.01$ )。発生は、3 種類ともに 2004 年が多かった。3. 2004 年から 2010 年の土砂災害 1000 件あたりの死者・行方不明者数の年平均は、土石流が最も多く(他種の約 7 倍)、地滑りと崖崩れはほぼ同数であった ( $p < 0.01$ )。

【結論】今後も、土砂災害対策を推進する必要がある。

(日職災医誌, 64 : 79—83, 2016)

### —キーワード—

土砂災害, 人的被害, 動向

### はじめに

わが国は、山地が国土の約 6 割を占め、土砂災害が繰り返し発生している<sup>1)</sup>。国土交通省によれば、地形・地質や土壌などから土砂崩れや土石流が起きる恐れが強い「土砂災害危険箇所」は全国で 525,307 カ所に達している<sup>1)2)</sup>。勾配が 30 度以上の崖付近、谷が広がる扇状地は土砂災害の危険が高いとされ、過去に繰り返し土砂崩れや土石流が発生している場所もある<sup>1)</sup>。

2014 年 8 月 20 日の未明から明け方にかけて、日本海上に停滞していた前線の約 300km 南側に位置する広島市で 3 時間に 200 ミリを超える大雨が降り<sup>3)</sup>、南北約 15 キロにわたり 50 カ所以上で土石流が繰り返し発生し、避難勧告の遅れもかさなって、死者 74 名、重症 8 名、軽症 36 名の大量被害となった<sup>4)~6)</sup>。香月<sup>7)</sup>は、この土砂災害で、被害が大きかった地域では、短時間の猛烈な雨によって山の斜面が想定以上に深く削られ、地中から複数の巨大な岩が流れ出したうえ、巨大な岩などが流れの先端に集まる、「逆グレーディング」という土石流特有の現象が起きた。その結果、特に斜面の谷筋の下流に住宅地が広がる場所では、土石流の流れの先端に集まった巨大な岩などが、直接、建物にぶつかり、被害が大きくなった可能性があるとしている。菅<sup>8)</sup>によれば、この土石流の平均速

度は、時速約 40km だが、瞬間的に時速 108~144km に達していた可能性がある。

そこで、今回、著者は、近年の土砂災害による人的被害の動向とその要因等を明らかにする目的で文献研究を行った。

### 土砂災害の発生状況

国土交通省<sup>9)</sup>によれば戦後、前述の広島土砂災害を含めて 23 件の大規模土砂災害が発生している。最大は 1945 年 9 月に枕崎台風によって広島県で発生した災害で、死者・行方不明者が 1,154 名に達した。最少は、2013 年 10 月に東京都の伊豆大島で発生した土石流による災害で、死者・行方不明者は 39 名であった。

国土交通省の資料<sup>10)11)</sup>に基づき土砂災害発生の年次推移をみると、1987 年から 2013 年では、土砂災害の年間最多は 2004 年の 2,537 件であり、最少は 1994 年の 283 件であった(図 1)。土砂災害による死者・行方不明者の年間最多は 1993 年の 174 名であり、最少は 1994 年の 0 名であった(図 2)。

1998 年から 2013 年の土砂災害発生状況を種類別にみる<sup>10)11)</sup>と、年平均発生件数は、崖崩れが最も多く、以下土石流、地滑りの順であった ( $p < 0.01$ , 一元配置分散分析, 以下同じ)。発生は、3 種類ともに 2004 年が多

## 発生件数

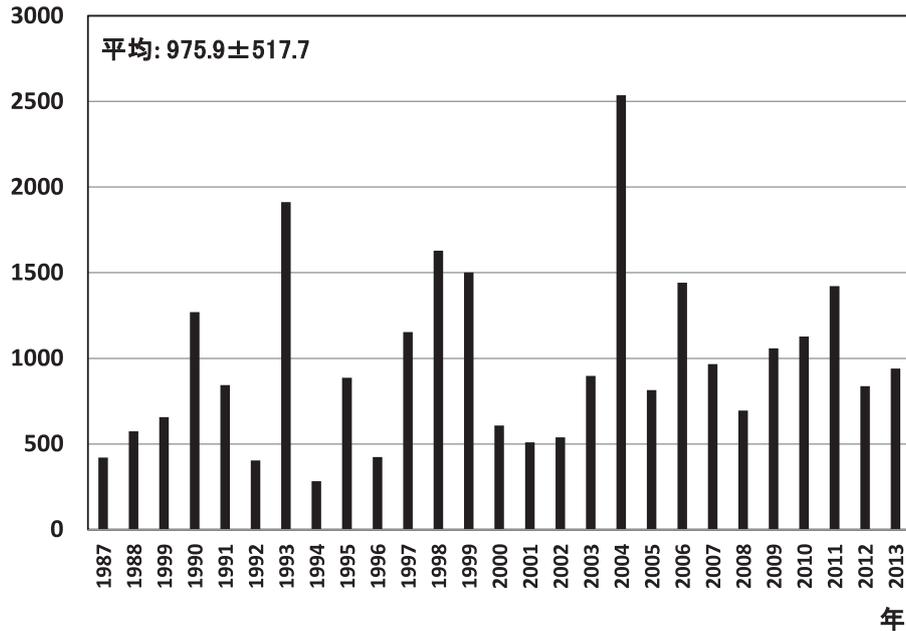


図1 土砂災害発生状況

(出典：国土交通省資料より作成)

## 死者・行方不明者数

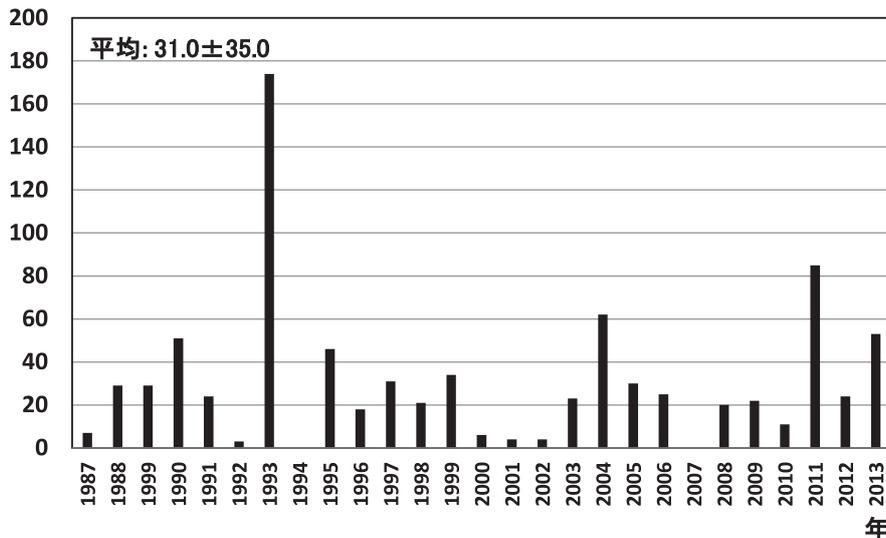


図2 土砂災害による死者・行方不明者の発生状況

(出典：国土交通省資料より作成)

かった(図3)。

2004年から2010年の土砂災害1000件あたりの死者・行方不明者数<sup>1)</sup>の年平均は、土石流が最も多く(他種の約7倍)、地滑りと崖崩れはほぼ同数であった( $p < 0.01$ , 図4)。

## 土砂災害につながる大雨の発生要因

2014年8月20日の広島市における大雨の発生要因として、気象研究所<sup>3)</sup>は、線状降水帯の停滞と豊後水道での

水蒸気の蓄積をあげている。広島と山口の県境付近で積乱雲が次々に発生し、複数の積乱雲群が形成され(バックビルディング形成)、その積乱雲群が連なった線状降水帯に停滞したことで大雨となった。大雨が発生する多くの事例と類似して、積乱雲の発生場所は、日本海上に停滞していた前線から南側300kmに存在していた上空の湿潤域の南端に位置していた。その場所には、豊後水道上で蓄えられた大量の下層水蒸気が局所的に流入し、積乱雲を繰り返し発生させたとしている。

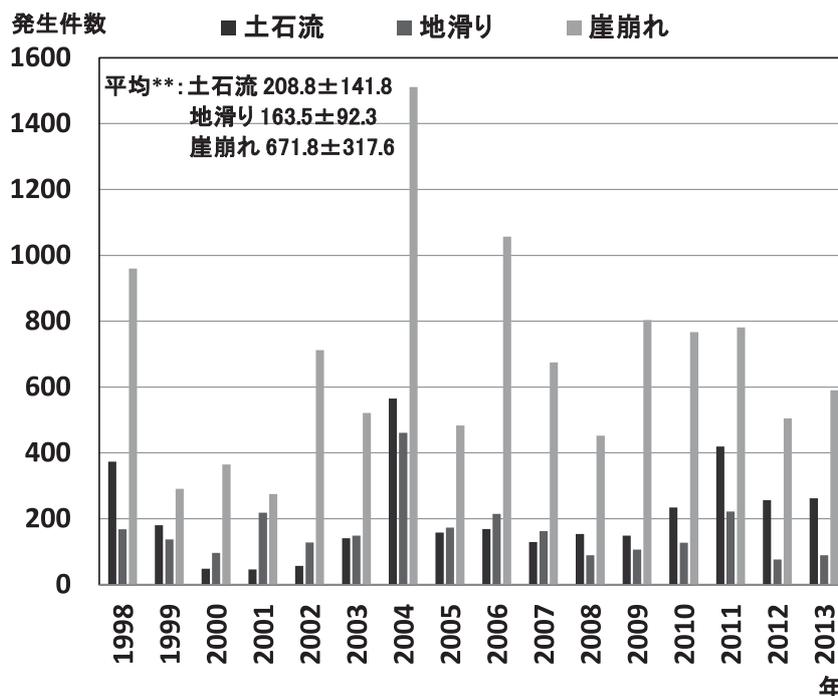


図3 土砂災害の種類別発生状況  
 \*\*p<0.01 (出典：国土交通省資料より作成)

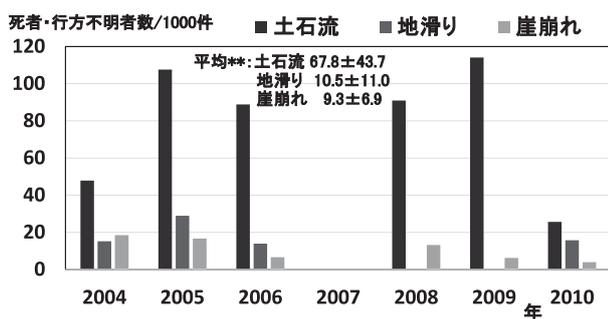


図4 土砂災害の種類別死者・行方不明者の発生状況  
 \*\*p<0.01 (国土交通省資料に基づき作成)

### 土砂災害による死因

伊藤ら<sup>12)</sup>は、建設安全衛生年鑑に掲載されている死亡災害事例から、1989年から2002年の14年間に道路工事・土地造成等により斜面を切取る切土掘削工事に発生した土砂災害によって死亡した178名の属性と死因を調査した。その結果、被災者の年齢は、55歳以上の高齢層が半数を占め、この中には経験年数10年未満の労働者も多く含まれていた。死因は、窒息が30.2%で最も多く、以下頭部損傷17.8%、圧迫17.3%の順であったことから、その多くは埋没した際に胸部を圧迫されたことが原因であるとしている。前述の広島土砂災害による犠牲者のうち2014年8月25日までに特定できた58名の死因に関して、広島県警<sup>13)</sup>の発表でも、最も多かった死因は窒息の36名(62.1%)であり、次が脳挫傷18名(31.0%)、以下

溺死、肺挫傷、クラッシュ症候群各1名(1.7%)であった。

### 土砂災害現場における二次災害

前述の広島土砂災害現場<sup>14)</sup>では、住民救助中、消防署員1名が土砂にのまれ犠牲になった。二次災害を防ぐため警察、市消防局、陸上自衛隊は、捜索現場より高い場所に監視員を配置し、湧水が濁るなどの土砂崩れの前兆に気づいたら、笛を吹くなどして危険を周知し、特に陸上自衛隊では作業中の隊員にも、異常に気づき次第、大声を上げるよう徹底した。国土交通省が派遣した災害対策の専門家集団「緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)」も二次災害防止に役立った。

過去<sup>14)</sup>にも、二次災害が繰り返されており、1972年7月、高知県土佐山田町(現在は香美市)で民家に流入した土砂の除去中に起きた土砂崩れで行方不明になった消防団員の探索中、さらに大規模な山崩れが発生し、消防団員や住民ら60名が死亡している。さらに1989年8月には、川崎市の土砂崩れ現場で救助作業中の消防隊員3名が、再び起きた土砂崩れに巻き込まれ犠牲になっている。

### 自然災害復旧工事における労働災害

日野<sup>15)</sup>は、1985年から2005年の20年間における建設業の自然災害復旧工事における労働災害を分析し、重大災害(一時に3名以上の労働者が業務上死傷または罹患した災害)は32件発生していた。災害種別には建築工事

と土木工事で大きな違いがあり、建築工事では典型的な災害として墜落災害が挙げられ、死亡災害の約9割を占めていた。一方、土木工事では、墜落災害に加えて建設機械に起因する災害や土砂崩壊など、典型的な災害は数種類あったとしている。

### 特殊な土石流災害

1991年～1993年の雲仙普賢岳（長崎県）や2000年の三宅島（東京都）で、火山灰が降り積もった上に雨が降り、大規模な土石流が発生し、麓の人家などを破壊した。火山灰が積もった谷では土石流を起こしやすい。その機序は、火山の表面を覆っている土壌は、通常は水を通しやすいが、その上に細かい火山灰が降り積もり、弱い雨などによってセメントのように固まって「膜」のように地表を覆うと、水を通しにくくなる。その後、さらに雨が降ると、表面を流れる水が火山灰やその下の土壌を削り取り、雪だるま式に威力を増しながら下流へ進む<sup>16)</sup>。

1926年、十勝岳（北海道）で、火山噴火に伴う熱が積雪を溶かして土石流を起こす「融雪型泥流」が発生し、死者・行方不明者144名の大災害になった<sup>16)</sup>。

広島土砂災害現場は、山際近くまで住宅地が広がっている。現場付近は人口の増加にともなって開発が進み、崖の下や谷の出口付近まで宅地が造成された<sup>17)</sup>。この分野に詳しい岐阜大学工学部ものづくりセンターの水上精榮副センター長（河川環境工学）に問い合わせたところ、「最近、ソーラーパネルの設置ブームが起きているが、山の斜面を利用して広範囲に設置すると、林地や草場がなくなり、加えてパネルの下へは日光が当たらないため草木が茂らなくなる。そこへ、強度の強い雨が降ると表面流がおこり、斜面の土砂浸食が発生する。そのため土砂流出や土石流を発生する原因になる可能性があり災害危険性が高くなると考えられる」と話した。

### おわりに

土石流災害は、広島特有のものではなく、山裾で宅地開発が進む全国どこでも起きる可能性がある<sup>18)</sup>。読売新聞が実施した広島土砂災害被災者150名への聞き取り調査<sup>18)</sup>によると、被災者の8割弱が自宅付近で土砂災害は起きないと思っていたと回答し、土石流発生までに避難行動をとった者が1割強しかいなかったことから、備えが不十分だったことが浮き彫りになった。一方、広島市が土砂災害の被災住民1,034名を対象に実施した調査（回収率68.6%）の速報結果<sup>19)</sup>では、「本人か家族が避難した」のは回答者の26%にとどまっていたが、自らの居住地でがけ崩れや土石流の危険があると考えている者は「やや危険」も含めて48%に上った。避難勧告などの発令について、「空振り」を容認する人は全体の81%に上ったが、一方で避難を始めるタイミングについては、全体の61%が「最終的に住民が判断すべきだ」との回答であっ

た。これらの報告から土砂災害に対する住民の危機意識はそれほど高くないと考えられる。このことを踏まえつつ、今後も、土砂災害対策を推進する必要がある。

利益相反：利益相反基準に該当無し

### 文 献

- 1) 土砂災害、全国に危険52万カ所。日本経済新聞。2014/08/27 2:02。http://www.nikkei.com/article/DGXLZO76205010X20C14A8CR8000/, 2014/09/11。
- 2) 国土交通省：都道府県別土砂災害危険箇所。http://www.mlit.go.jp/river/sabo/link20.htm, 2014/09/11。
- 3) 気象研究所：平成26年8月20日の広島市での大雨の発生要因。2014年9月9日。http://www.mri-jma.go.jp/Tpics/H26/260909/Press\_140820hiroshima\_heavyrainfall.pdf, 2014/09/10。
- 4) 広島土砂 50万立方メートル 伊豆大島災害の3倍。読売新聞。2014年8月25日朝刊。
- 5) 佐藤建仁：広島土砂災害、3回の土石流で被害拡大か 土木学会調査。朝日新聞 DIGITAL。2014/09/11 10:47。http://www.asahi.com/articles/ASG9B5G6SG9BPLBJ006.html, 2014/09/11。
- 6) 広島県災害対策本部：8月19日からの大雨による被害等について（アーカイブ）。第1報～第68報（最終）。http://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/19/0819-list.html, 2014/09/26。
- 7) 土石流特有の現象で被害拡大か。NHK NEWS web。2014/09/19。http://www3.nhk.or.jp/news/html/20140919/k10014732511000.html, 2014/09/22。
- 8) 広島土砂災害：土石流、瞬間速度144キロも…専門家分析。毎日新聞。2014/08/25 21:53。http://mainichi.jp/select/news/20140826k0000m040141000c.html, 2014/08/27。
- 9) 広島土砂災害その時 戦後の大規模な土砂災害。読売新聞。2014年8月27日朝刊。
- 10) 国土交通省：近年20年（S62～H18）の土砂災害発生状況。www.mlit.go.jp/common/001024314.pdf, 2014/09/01。
- 11) 国土交通省砂防：土砂災害発生事例。http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/jirei.html, 2014/09/24。
- 12) 伊藤和也、豊澤康男、堀井宜幸：切土掘削工事現場における斜面崩壊による労働災害の調査・分析。労働安全衛生総合研究所特別研究報告。JNIOHS-SRR-NO. 35(2007)。7—18, 2008。
- 13) 死因「窒息」が36人…広島土砂災害。YOMIURI ONLINE 関西発。2014/08/26。http://www.yomiuri.co.jp/osaka/news/20140826-OYO1T50000.html?from=oyartcl\_blist, 2014/08/27。
- 14) 中村 隆、浜畑知之：搜索 二次災害を警戒。読売新聞。2014年8月24日朝刊。
- 15) 日野泰道：建設業の災害復旧工事における労働災害の分析。労働安全衛生研究 3(2)：137—142, 2010。
- 16) 勝井大輔、木村達夫：降雨土石流の危険 御嶽山噴火。読売新聞。2014年10月3日朝刊。
- 17) 山崎 登：時事公論「広島市の大規模な土砂災害」。NHK解説委員室。2014/08/21 0:00。http://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/195528.html, 2014/10/08。
- 18) 広島土砂崩れ 教訓を生かすため知恵絞る。読売新聞。2014年10月11日朝刊。

19) 広島土砂災害「勧告空振り OK」8割…住民調査. YOMIURI ONLINE. 2014/10/12 12:56. <http://www.yomiuri.co.jp/national/20141012-OYT1T50022.html>, 2014/10/16.

**Reprint request:**

Ryoichi Inaba

Department of Occupational Health, Gifu University Graduate School of Medicine, 1-1, Yanagido, Gifu, 501-1194, Japan

別刷請求先 〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1  
岐阜大学大学院医学系研究科産業衛生学分野  
井奈波良一

**Trend of Victims Caused by Sediment Disasters in Japan**

Ryoichi Inaba

Department of Occupational Health, Gifu University Graduate School of Medicine

To evaluate the trend of victims caused by sediment disasters in Japan, studies were performed using documents from the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. As a result, it was revealed that from 1994 to 2013, the annual number of sediment disasters was highest with 2,537 cases in 2004 and lowest with 283 cases in 1999. The annual number of deaths and missing persons caused by sediment disasters was highest with 174 cases in 1993 and lowest with 0 cases in 1994. From 1998 to 2013, the number of landslides was the highest, followed by mud floods and landslips ( $p < 0.01$ ). The frequency of all three types was highest in 2004. The number of deaths and missing persons per 1000 cases of sediment disasters was highest among mud floods (approximately 7 times higher than other two kinds) from 2004 to 2010. That for landslides and landslips was about the same ( $p < 0.01$ ). Therefore, it is necessary to promote countermeasures for sediment disasters in the future.

(JJOMT, 64: 79—83, 2016)

**—Key words—**

earth and sand disaster, victim, trend