

<<話題提供>>

平成 26 年 8 月広島土砂災害の実態

京都大学防災研究所 千木良雅弘

松四雄騎

ツォウ・チンイン

1. はじめに

2014 年 8 月 20 日の集中豪雨によって、広島市安佐北区と安佐南区で多くの崩壊・土石流が発生し、その結果、74 人の犠牲者を含む甚大な災害が引き起こされた。筆者らは、災害当日のヘリからの観察、現地調査、空中レーザー計測データ（詳細 DEM、8 月 27－28 日計測）を用いた地形解析を行った。その結果、崩壊・土石流は極めて狭い範囲に集中して発生したことがわかった（図 1）。土石流のほとんどは、最上部に崩壊を持ち、それが流下するに従って体積を増加したものと判断される。崩壊・土石流は、北東-南西に伸びる幅 3 km、長さ 12 km の範囲に 140 個以上発生した。崩壊の発生密度は 1 km²あたり最大 30 か所であった。崩壊密度の高い領域は午前 1 時から 4 時までの 3 時間当たりの雨量が 150 mm 以上の領域とほぼ一致している。また、発災時刻は、おおむね 3 時から 4 時であった。

広島県は、過去何度も豪雨による土砂災害をこうむってき



図 1 地質と斜面崩壊の空間分布。地質境界は 5m メッシュ地形モデルの地上開口度と傾斜のパターンに基づき推定した。A はその例。背景には 20 万分の 1 シームレス地質図を使用。

た。大規模なものは、1945 年 9 月災害（死者・行方不明者 1154 人、連続雨量 218.7 mm(32 時間)、最大時間雨量 57.2 mm)、1947 年 7 月災害(死者・行方不明者 88 人、連続雨量 317 mm(3 日間)、最大時間雨量 74.7 mm)、1988 年 7 月災害(死者・行方不明者 14 人、連続雨量 264 mm(16 時間)、最大時間雨量 57 mm)であった(広島県、1999)。これらの災害の主要なものは、風化した花崗岩の崩壊に起因するものであった。

ここでは、この広島土砂災害の実態を、特に地質的に見てとりまとめ、また、従来花崗岩地域で発生した土砂災害と比較してみたい。

本調査にあたっては、科学研究費補助金特別研究推進費（代表者：山本晴行）および京都大学防災研究所の支援を受けた。また、京都大学防災研究所の渡壁卓磨、平田康人他の協力を受けた。また、調査は、一社日本応用地質学会の現地調査および公社日本地すべり学会の調査の一環として行われた。

2. 地形と地質

被災地には、中央を太田川が南北に流れ、その東側に北東-南西方向に長い高松山（338.7m）があり、その南東側は細長い低地を隔てて白木山から南西に伸びる山稜となっている。太田川の西側にやはり北東—南西方向の阿武山（585.9m）・権現山（396.8m）の山稜がある(図 1)。高松山と阿武山・権現山から流下する沢の出口には傾斜 $10^{\circ} \sim 14^{\circ}$ 程度の沖積錐が発達している。これらの山体に崩壊・土石流が発生し、その下方の沖積錐の上にある家屋が被災した。詳細 DEM 傾斜図から観察される斜面の地形は、後述するように地質と密接な関係を持っている。すなわち、地質が地形に現れているところが多い。

調査地の地質は、ジュラ系とされる堆積岩、その上に載る白亜系の高田流紋岩類、それらを貫く白亜紀の花崗岩類および貫入岩類で構成されている（高橋、1991）。堆積岩は、花崗岩の接触変成作用によってホルンフェルス化している。ホルンフェルスは、阿武山から北に分布し、その山稜付近ではナイフで切れる程度にまで強く風化している場合が多いが、低標高部の沢沿いでは極めて硬質である。高田流紋岩は、高松山の南東方の山地に分布している。花崗岩類は、高松山、阿武山南側から権現山に広く分布している。花崗岩類には、中粒（一部粗粒）の花崗岩と細粒の花崗岩が認められ、前者には、低標高部の新鮮部ではシーティングが発達し、高標高部ではマイクロシーティング（Chigira, 2001、千木良、2002）が発達する場合が多い。後者は一般的に風化に対する抵抗が高く、権現山北方の山稜頂部でマサ化している以外、高標高部でも硬質の岩塊をなすことが多い。貫入岩類としては、花崗斑岩、石英斑岩、石英閃緑斑岩、珪長岩が認められ、これらはほとんどの場合幅 10m 以下で、北東-南西方向あるいは北西-南

東方向の岩脈として産出する。

航空レーザー計測による 1m メッシュの DEM から作成した傾斜図などによれば、上記の地質の違いは地形に明瞭に現れている。ホルンフェルス地域はガリーの少ない滑らかな地表面を示し、細粒花崗岩や花崗斑岩は急傾斜で凹凸の多い地表面を示している。中粒花崗岩の新鮮な部分にはシーティングが発達し急斜面を成しており、マイクロシーティング発達域は比較的滑らかな地表面を示している。

調査地の地質構造では、北東-南西方向および、北西-南東方向の構造が卓越している。特に、北東-南西方向の断層破碎帯が高松山の南東側の低地で認められ、それは南西の阿武山山体の麓の太田川右岸に沿って延びていると推定される。また、権現山の南東側流域では、北東-南西方向の節理に沿って粘土細脈がしばしば認められ、また、沢がそれに沿って直線的な形態を成す個所がしばしば認められる。

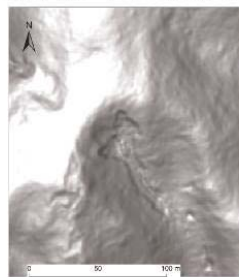
3. 崩壊・土石流のタイプと地質

崩壊には主に 3 つのタイプが認められた (図 2)。一つは、平板状の崩壊であり、深さ 1m 内外で薄い板状の土層の崩壊である。次に、噴出孔状の崩壊で、斜面内部から水が噴出して穴が開いたような形態の崩壊である。その崩壊内部の底部には細粒分が少なく隙間の多い岩片集合部が見ら

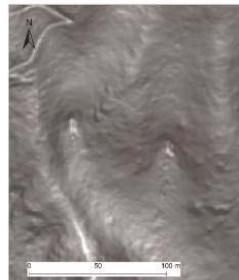
れる。次に、細長く楔状の横断面を示す崩壊で、これは谷の傾斜方向に長い崩壊で、片側を谷方向の断層あるいは節理に区切られている場合が多い。

花崗岩地域の崩壊には平板状の崩壊が多く、細粒花崗岩地域の場合、楔状の崩壊もしばしばみられる。特に高松山では楔状の崩壊が多い。平板状の崩壊の場合、マイクロシーティングの発達した中粒-粗粒花崗岩の表層に形成された土層の崩壊が多く (図 3)、また、細粒花崗岩の岩片と真砂土の混合土層の崩壊が認められた。また、阿武山山頂の

ホルンフェルス

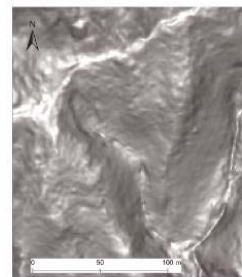


平板状
Planar

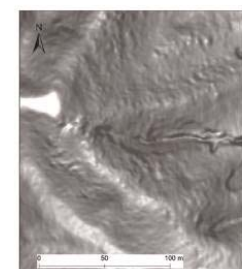


噴出孔状
Gush out

花崗岩



平板状
Planar



楔状
Wedge

図 2 花崗岩地域とホルンフェルス地域の代表的な崩壊形態。
1m メッシュの DEM から作成した傾斜図。

南西側では北西・南東方向の花崗斑岩の岩脈沿いに平板状の崩壊が並び、これらは花崗斑岩の岩片と真砂土の混合物の崩壊であった。

花崗岩地域の土石流は、流路に堆積していた真砂土を掘り込んで体積を増していた。特に、被害の大きかった八木 3 丁目（県営住宅上方）の沢では、低標高部の沢沿いにシーティングの発達した新鮮な岩盤が露出し（図 3）、シーティングと高角節理で分離された大岩塊がゆるんでおり、それが土石流に巻き込まれたと推定される（図 4、5）。シーティングの発達した新鮮な中粒花崗岩が沢沿いに広く露出しているのは、八木 3 丁目の沢と緑井 8 丁目の上部の沢であり、それよりも南の沢では、沢に中粒花崗岩が露出する場合もマイクロシーティングが発達している場合が多く、緩んだ大岩塊は少ない（図 6）。これらの沢で土石流に含まれる岩塊の多くは、細粒花崗岩であった。



図 3 マイクロシーティングの発達した中粒花崗岩（左、緑井 7 丁目の沢上流）とシーティングの発達した中粒花崗岩（右、八木 3 丁目の沢中流部）

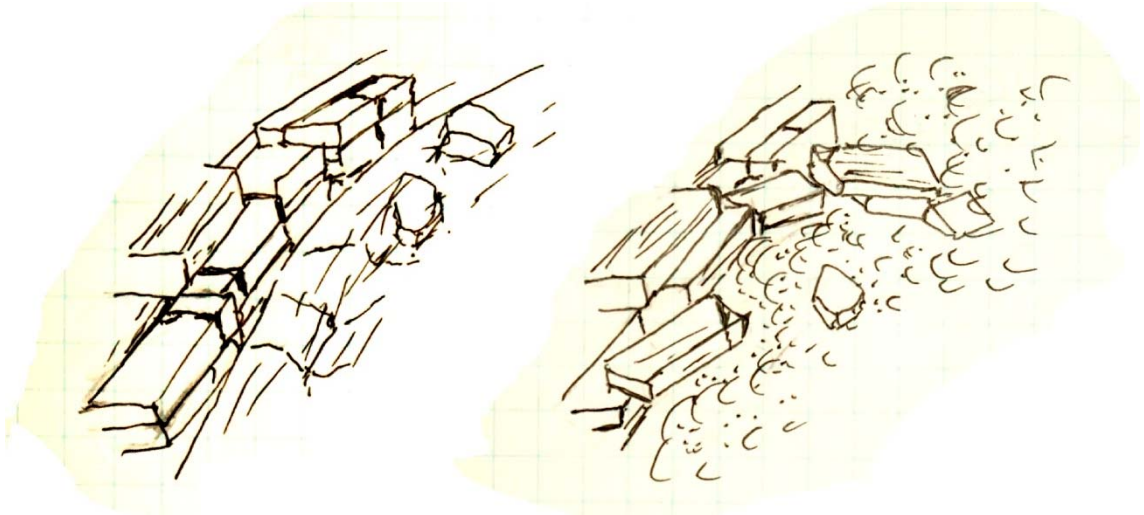


図 4 シーティングと高角節理によって緩んだ岩盤（左）と上方から来た土石流による岩塊の巻き込み（右）



図 5 八木三丁目上方の沢の状況。左：現地地表写真。右：空中写真。谷の中がさらわれて平面的な岩盤面が露出している。これは、図 4 に示したように、緩んだ岩盤が取り去られたためである。

ホルンフェルス地域の崩壊には、噴出孔型の崩壊が非常に多かった。また、阿武山から北に延びる稜線などの高標高部では、強く風化したホルンフェルスに由来する土層の平板状崩壊が認められた。この場合、粘着質の土を主体とし、ホルンフェルス岩片をかなり含む場合とほとんど含まない場合とがあった。後に図 9 で示すように、ホルンフェルス地域の下流には相対的に大きな沖積錐が分布するものの、土石流の広がった範囲は狭かった。このことは、沖積錐自体に岩片が多く、透水性が高いために土石流の水が浸透してしまったためである可能性もある。

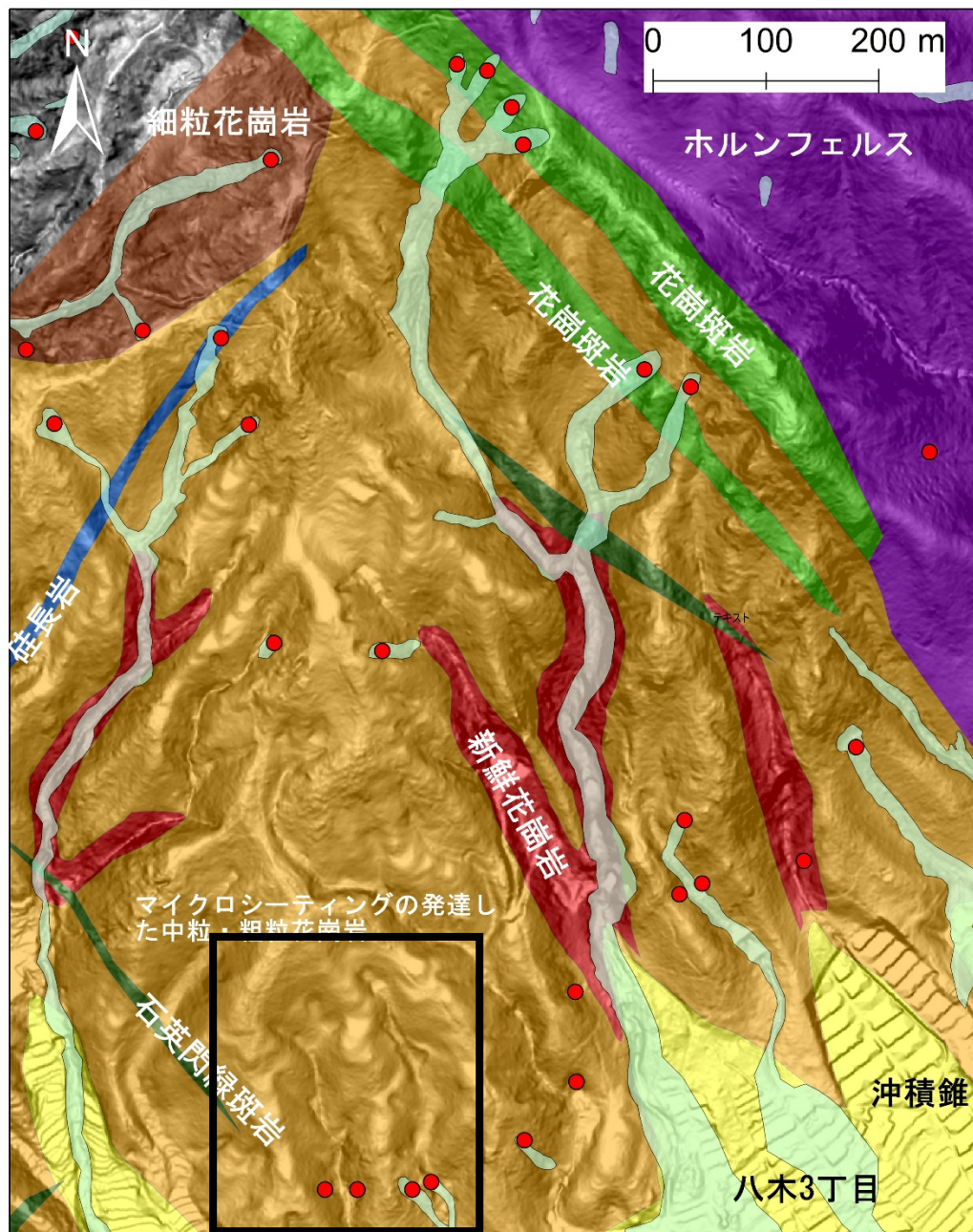


図6 八木3丁目の上方の地質図。赤丸は2014年8月の崩壊地。水色は土石流域。新鮮花崗岩の露出部には、シーティングが発達し、それと高角節理で分離された岩塊が谷にあり、それが上方からの土石流に巻き込まれた。

4. 古い崩壊

詳細 DEM からは、今回の崩壊以外に古い崩壊の痕跡を示す地形が多数認められた。一例として、図5の四角で囲んだ範囲の空中写真と傾斜図を図7に示す。

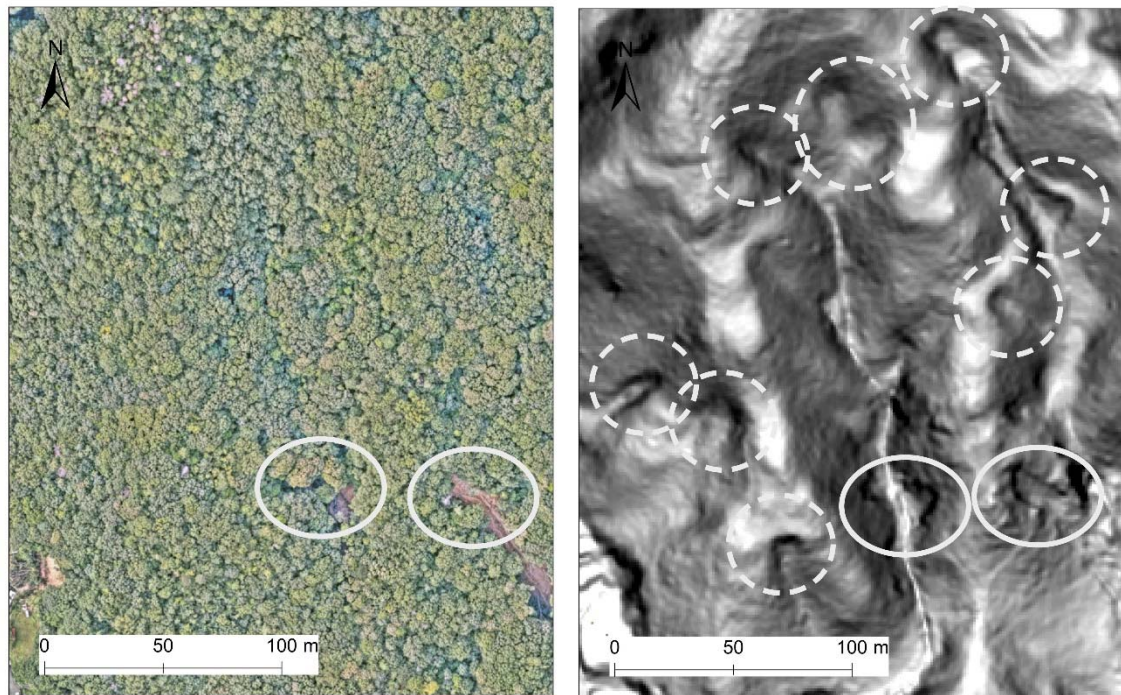


図 7 八木 3 丁目から緑井 8 丁目の西方斜面の空中写真（左）と傾斜図（右）。白丸は 2014 年の豪雨で発生した崩壊。白破線丸は、古い崩壊。古い崩壊地は植生に覆われていて、空中写真では判読できない。

図 6 と同じ範囲の古い崩壊地を判読した結果を図 8 に示す。この図に示すように、2014 年 8 月災害の前にすでに多くの崩壊地が形成されていたことがわかる。しかも、これらはマイクロシーティングの発達した中粒花崗岩の範囲に多いことがわかる。さらに広い範囲の新旧の崩壊の分布を示すと、安佐南区では図 9 の通りである。花崗岩地域では、最も多い平板状の崩壊は、新しいものが 90 個所、古いものが 107 個所でほぼ同数である。噴出孔型の崩壊は、ホルンフェルス地域に圧倒的に多く、また、新しいものが 43 か所であるのに対して、古いものは 3 か所のみと少なかった。

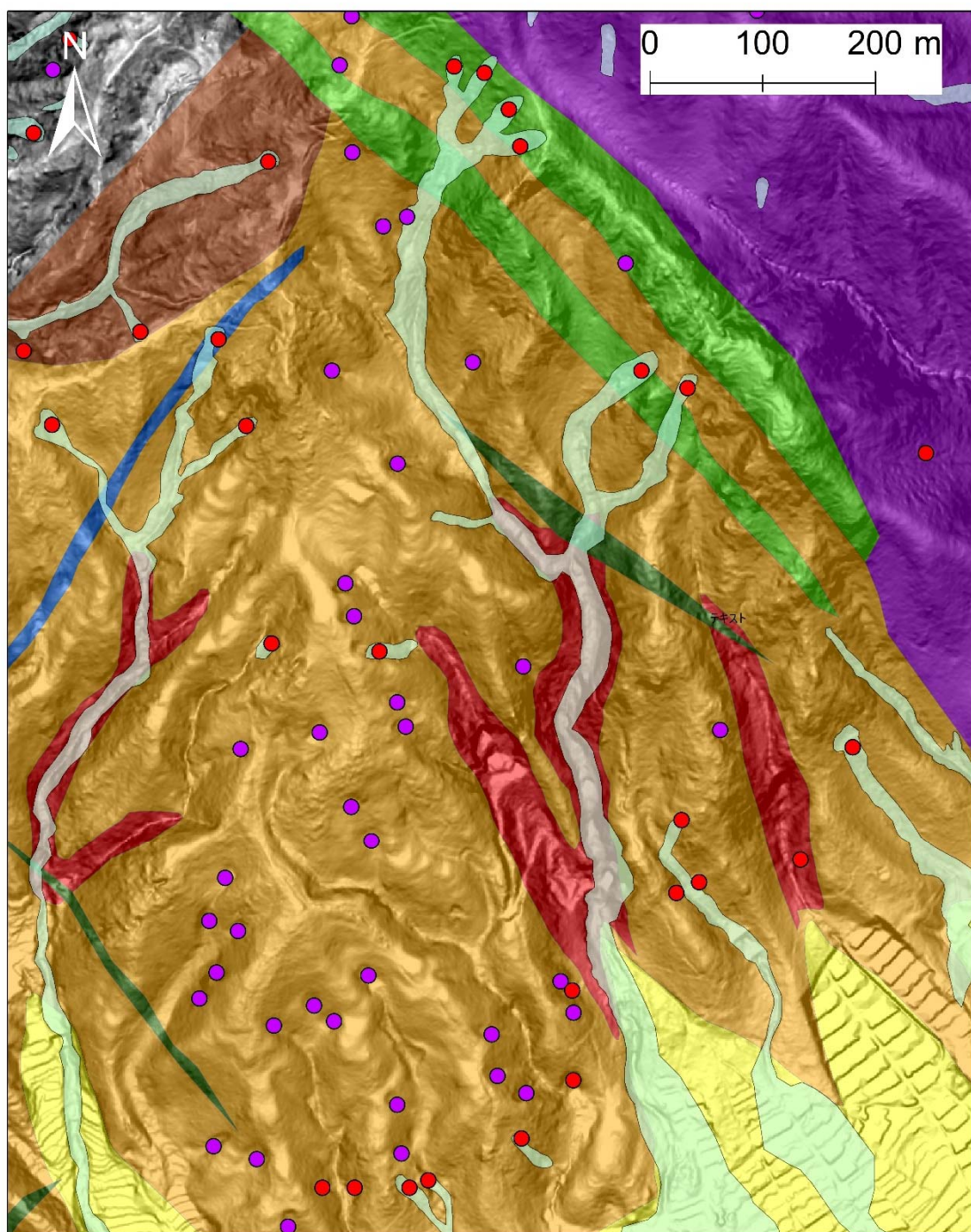


図8 図6と同じ範囲の古い崩壊地の分布（紫）。赤丸は2014年8月の崩壊地。地質の凡例は図6と同じ。

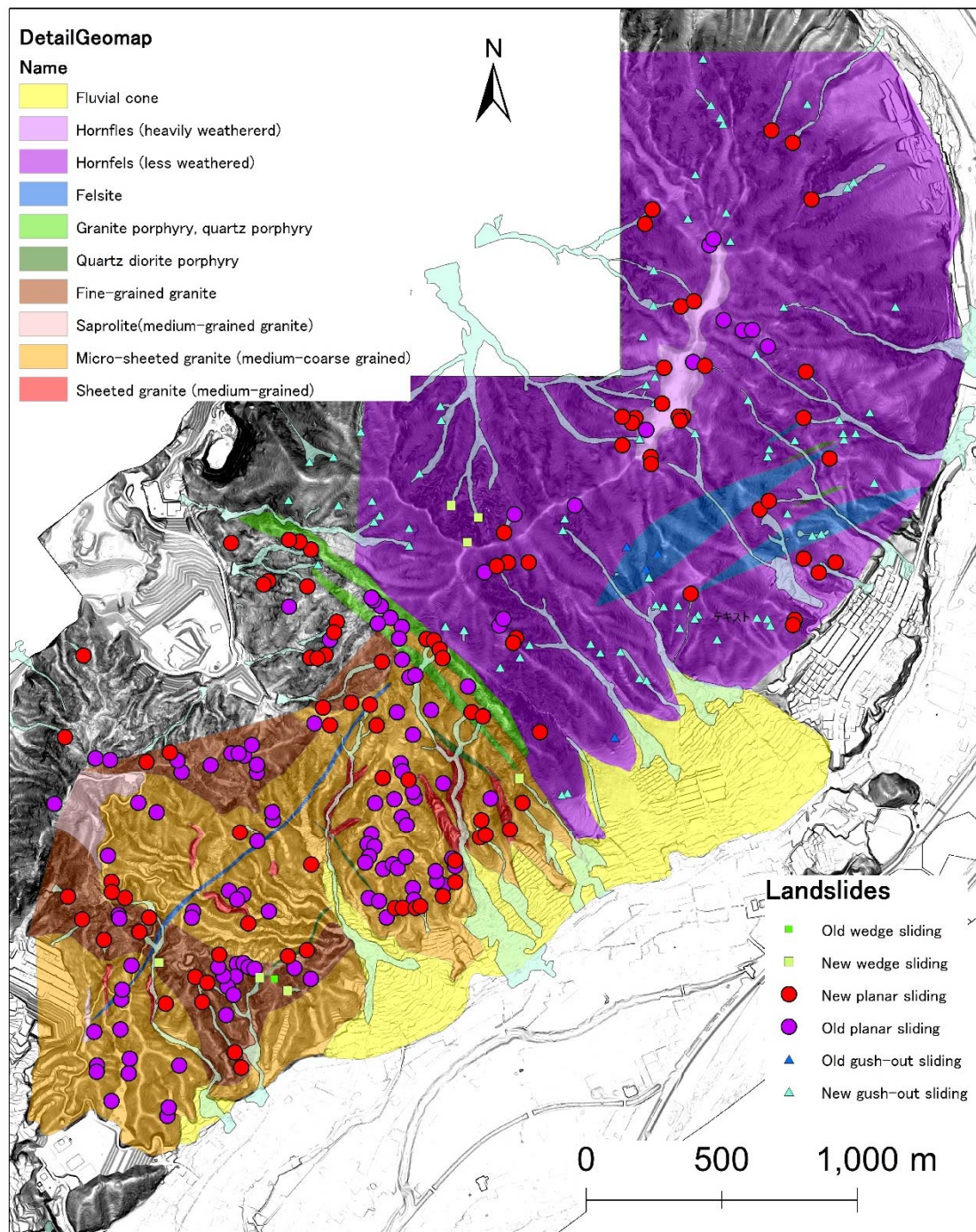


図9 安佐南区の地質と崩壊分布。古い崩壊地は航空レーザー計測による傾斜図から判読した。

5. 他の花崗岩地域で発生した崩壊・土石流との比較

1999年の広島豪雨災害の時に発生した崩壊・土石流では大岩塊は少なかった。これ

は、崩壊の発生域と土石流の流下域が主にマイクロシーティングの発達領域の中にあったために、花崗岩がマサ状に分解し、一部の細粒花崗岩を除いて大岩塊になっていなかったためであると考えられる（図 8）。一方、2014 年の花崗岩地域の崩壊で、中粒～粗粒花崗岩地域で発生したものは、崩壊の発生域はマイクロシーティングの発達領域にあり、土石流の流下域にシーティングと高角節理で分離された大岩塊があったために、大岩塊が土石流に巻き込まれた。また、細粒花崗岩分布域では、これらが風化に対する抵抗力が強いために、岩塊をなし、それが土石流に巻き込まれていた。2014 年 7 月 9 日に長野県南木曽で発生した土石流では、土石流の源頭部の崩壊も土石流通過域もシーティングの発達した花こう岩の領域にあったために、大岩塊の多い破壊力の大きな土石流が生じたものと考えられる。

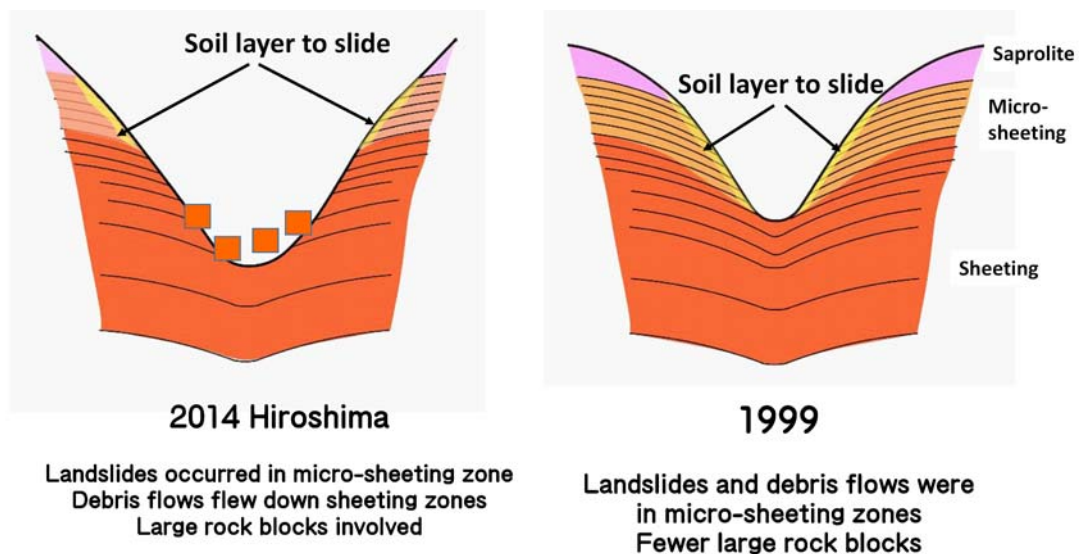


図 10 2014 年広島豪雨災害と 1999 年広島豪雨災害の時に発生した花こう岩地域の崩壊と土石流の流下した谷の模式的断面図。両者ともに、崩壊の発生したのはマイクロシーティングの領域にあるものの、流下した谷にシーティングの発達した花こう岩が露出していたのは、2014 年の崩壊の場合。そのため、大岩塊が土石流に巻き込まれた。ただし、崩壊地が細粒花崗岩や花崗斑岩とその風化物の場合は、崩壊地に細粒花崗岩の岩塊が多く含まれていた。

6. おわりに

2014 年 8 月の広島豪雨による崩壊・土石流災害について、主にその地質的な原因について述べた。この災害による崩壊・土石流は、花崗岩地域とそれに貫入されてホルンフェルス化した堆積岩地域とで生じたが、相対的に花崗岩地域での災害が甚大であった。このことの一つの理由は、花崗岩地域での崩壊が流路に在った大岩塊を巻き込んで破壊

力を増大させたことにあると推定された。そして、これらの大岩塊は、中粒花崗岩がシーティングと高角節理に分離されて緩んだ岩塊であり、シーティングの作る「すべり台」の上を滑り落ちるように土石流に押し流されたものであると考えられる。1999 年の広島豪雨災害の時には、崩壊・土石流ともに主にマイクロシーティングの発達した領域にあったために、大岩塊の巻き込み量が少なかったものと考えられる。さらに、2014 年 7 月の南木曾の土石流災害では、崩壊・土石流共にシーティング領域にあったものと推定され、大岩塊の相対的な量が多かったようである。このように、同じ花崗岩地域に降雨で発生する崩壊・土石流は岩石の風化状態によってかなり異なることに注意が必要である。また、細粒花崗岩は一般的に風化に対する抵抗力が強く、八木 3 丁目の場合のような数 m にわたる大岩塊を作らないにしても、岩塊の量が多いことにも注意が必要である。

引用文献

高橋裕平、1991. 広島地域の地質. 地域地質研究報告 5 万分の 1 地質図幅、地質調査所、41 ページ。

千木良雅弘、2002. 群発する崩壊－花崗岩と火砕流－. 近未来社、名古屋.

広島県、1999. 速報 6.29 土砂災害（平成 11 年 6 月末梅雨前線豪雨災害）

Chigira, M., 2001. Micro-sheeting of granite and its relationship with landsliding specifically after the heavy rainstorm in June 1999, Hiroshima Prefecture, Japan. *Engineering Geology*, 59, 219-231.

《話題提供》

平成 26 年 8 月に高知県大豊町で発生した地すべり災害の実態

中根 久幸 ((株)地研)、日本地すべり学会関西支部調査団*

1. はじめに

平成 26 年 8 月 1 日～5 日の台風第 12 号及び 8 月 7 日～9 日の台風第 11 号に伴う豪雨により、高知県内では多くの箇所では地すべり活動が顕在化・活性化した。人的及び建造物等に対する甚大な被害は無かったものの、多くの箇所で避難指示が出され、住民の生活・経済活動等に大きな影響をもたらした。

本報は、高知県で発生した地すべり災害の概要を述べるとともに、今回発生した地すべり災害の代表的な例として、日本地すべり学会関西支部で 8 月 30 日・31 日に現地調査を実施した高知市鏡的湊地区、大豊町内の寺内地区・大平地区・川戸連火地区の計 4 地区について、地すべり概要を報告するものである(図-1)。

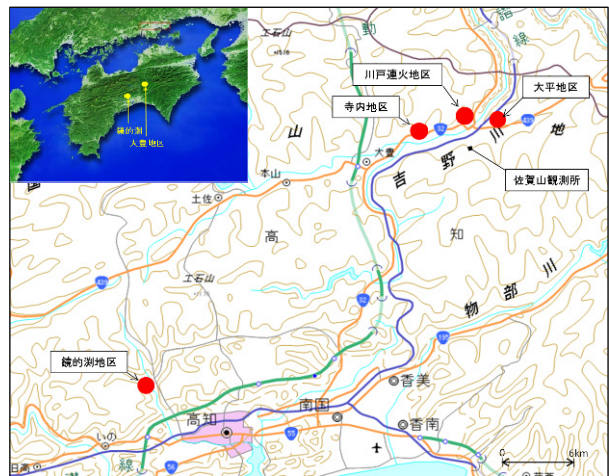


図-1 現地調査位置図

(電子国土 <http://portal.cyberjapan.jp/> 上に加筆)

2. 災害の概要

2.1 高知県内の地すべり等発生状況

平成 26 年 11 月 6 日時点での内閣府の報告¹⁾によると、台風第 12 号及び第 11 号により高知県内で発生した土砂災害の発生件数は、以下のとおりである。

- ・台風第 12 号：地すべり 20 件、がけ崩れ 131 件
- ・台風第 11 号：がけ崩れ 1 件

台風第 12 号による地すべりは、大豊町で 19 件、高知市で 1 件と非常に限定された地域での発生であったのに対して、がけ崩れは高知市で最も多く 76 件、次いで大豊町で 12 件、その他にも県内中部～西部にかけて広く発生している。これに対して、台風第 11 号ではがけ崩れ 1 件のみであった。また、土石流の発生は報告されていない。

*笹原克夫、日浦啓全(高知大学)、西山賢一(徳島大学)、松浦純生、末峯章、土井一生(京都大学)、宮本卓也、井上太郎(国土防災技術(株))、丸晴弘(日本工営(株))、山崎尚明、松田誠司((株)相愛)、松尾俊明、吉村典宏((株)四国トライ)、町田博一、西森興司(木本工業(株))、森直樹、山本亮輔、中根久幸((株)地研)

2.2 気象状況

(1) 台風第 11 号・12 号の降雨形態

図-2 に台風第 11 号・第 12 号の経路図を示す^{2),3)}。まず、日本に接近した台風第 12 号が、九州地方の西海上を北上することで、台風東側の雨雲が四国地方に南から次々と来襲する「降雨バンド型」の豪雨をもたらせた。その後、台風第 11 号が高知県に上陸し日本海側へ通過したが、この時は台風本体の雨雲が四国山地の高標高部南側で特に発達してもたらせた「地形性型」の豪雨であった。

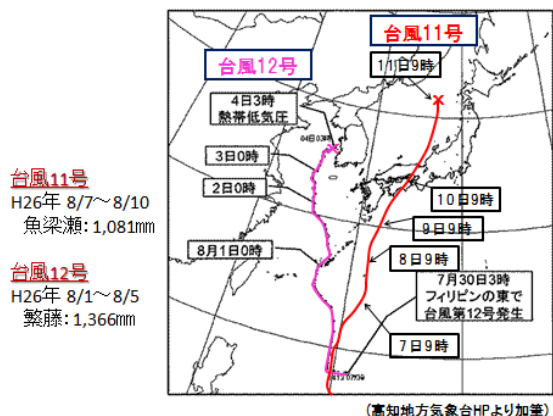


図-2 台風第 11・12 号経路図
(参考文献 2),3)に加筆)

(2) 台風第 11 号・第 12 号の雨量比較

図-3 及び図-4 に気象庁により計測された台風第 12 号・第 11 号による高知県内の総雨量分布図を示す^{2),3)}。台風第 12 号では、今回地すべりの多発した大豊町周辺の総雨量が最も多かった。これに対して、台風第 11 号で最も総雨量が多かった地域は、県東部及び中西部に分かれており、大豊町ではそれほど多くない。

また、全体的に総雨量は台風第 11 号と比較して台風第 12 号が多く、大豊町付近で台風第 11 号では最大 365.5mm であるのに対して、台風第 12 号では最大 1,366mm と 3 倍以上の違いが認められる。

以上より、今回の平成 26 年 8 月の高知県内における土砂災害の特徴は、「台風第 12 号により県中部にもたらされた豪雨により、大豊町に集中して地すべりが発生したこと」が挙げられる。

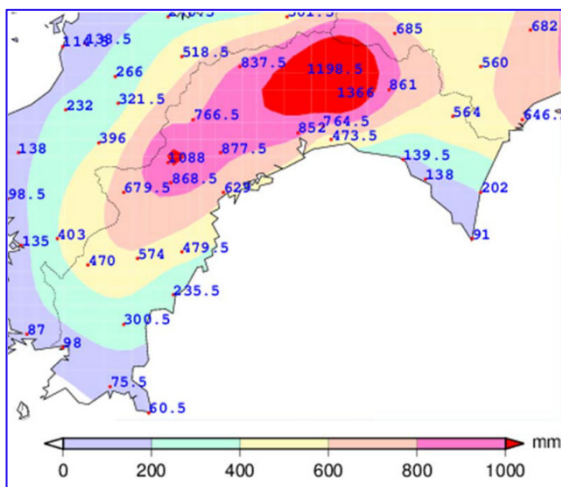


図-3 台風第 12 号による総雨量
(8 月 1 日 3 時～5 時 24 時)

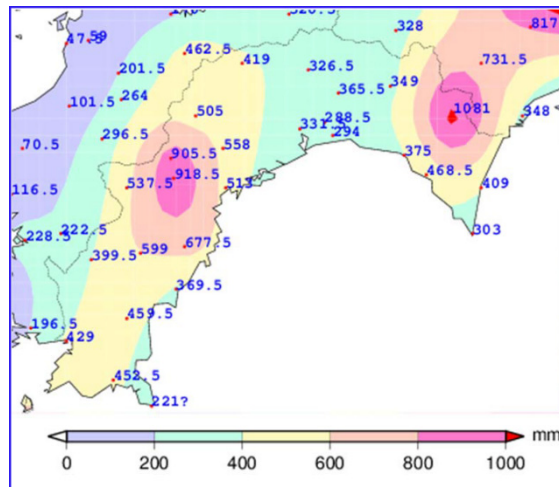


図-4 台風第 11 号による総雨量
(8 月 7 日 12 時～10 時 24 時)

(3) 台風第 12 号の降雨パターン

次に、大豊町佐賀山雨量観測局(国交省)における 8 月 1 日～10 日の時間雨量を時系列で示す。佐賀山観測局の位置は、図-1 に示したように今回地すべりが多発した地域に最も近い観測局である。

図-5 に示した期間の総雨量は、1,721mm である。8 月 1 日 20 時より降り出し、5 日 17 時まで継続した後、8 日昼過ぎまで無降雨期間が続いている。その後に、5mm/h 程度の降雨が断続的に降り出し、9 日 16 時から 10 日 7 時までに 20～30mm/h 程度が記録されている。また、降雨強度は 0～60mm/h までの強弱を繰返しているが、80mm/h 以上の極端な降雨は記録されていない。

これらのことから、台風第 12 号による降雨の特徴は「中程度の強度で断続的に降ったこと」が挙げられる。深層崩壊を発生させるような降雨は、中程度以上の降雨強度で長時間継続して降り続くことが特徴⁴⁾とされているが、今回はそのような降雨パターンではなかったことが確認される。

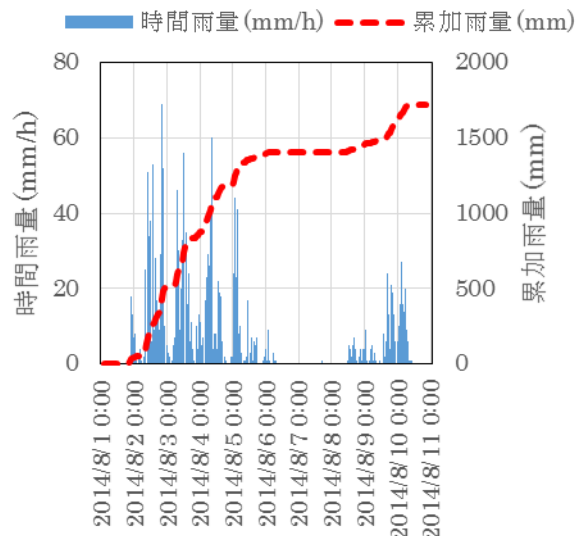


図-5 佐賀山観測局における雨量
(8 月 1 日 0 時～10 日 24 時)

3. 地質概要

四国地方の基盤地質は、ほぼ東西方向に延びる中央構造線により、北側の西南日本内帯、南側の西南日本外帯に分けられる。さらに、西南日本外帯は、ほぼ東西方向に延びる御荷鉾構造線及び仏像構造線によって、北から三波川帯、秩父帯及び四万十帯に分けられ、大観的に、南ほど新しい地層が分布する覆瓦状構造をなしている(図-6)。

今回調査を実施した高知市鏡的湊地区の地質は秩父帯に属し、古生代ペルム紀の付加体堆積物から成り、岩種は泥岩(粘板岩)を主体とする。また、蛇紋岩分布地域に隣接している。

また、大豊町内の寺内地区・大平地区・川戸連火地区は三波川帯の南縁に位置しており、白亜紀の三波川変成岩類(緑色片岩・泥質片岩)が分布する。

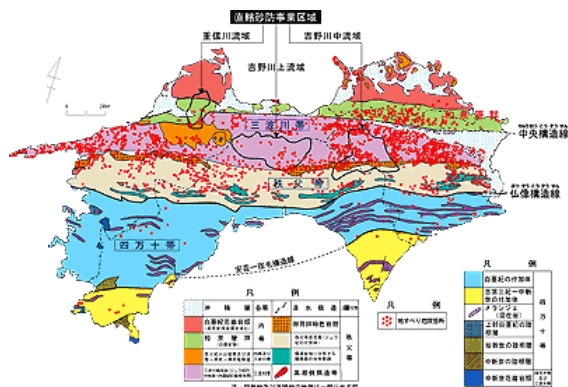


図-6 四国地方の地質⁵⁾

4. 地すべり概要

4.1 高知市鏡的湊地区

本地区は、二級河川鏡川の支川である的湊川の右岸側に位置する(図-7)。本地区の地すべりは、台風第12号の豪雨により発生した。本地区に近い鏡ダムでの雨量観測結果では、8月1日15時～5日1時までの総雨量は1,037mm、最大時間雨量は80mmが記録されている。

図-8に地すべり斜面の地形状況を示す。この図は、国土交通省四国山地砂防事務所が平成21年に実施した航空レーザー計測結果を用いて作成した陰影図であり、影が薄いほど平坦に近く、陰が濃いほど傾斜が強いことを示している。

本地区の斜面は、河床から比高100m程度に遷急線が東西方向に分布し、上部は緩斜面を呈し耕作地として利用されている。遷急線より下部には、台風第12号により大規模崩壊が発生している。崩壊範囲の中央部には不動岩と推定される岩体が分布し、崩壊は上流側と下流側とに分かれている(写真-1)。地元住民への聞き取りから、写真-2に示す上流側の谷部が先行して崩壊したことが確認されており、その後下流側へと崩壊が波及したと考えられる。

崩壊頭部から上方の平坦面までの範囲には、東西方向に延びる滑落崖や開口亀裂が複数確認される。滑落崖の高さは1～2m程度を呈し、長さは最長で120m程度であることが確認されている(写真-3)。

また、開口亀裂は、崩壊幅と同程度の延長で東西方向に連続していることも確認されている。さらに、最上部の平坦面には、古い地すべり

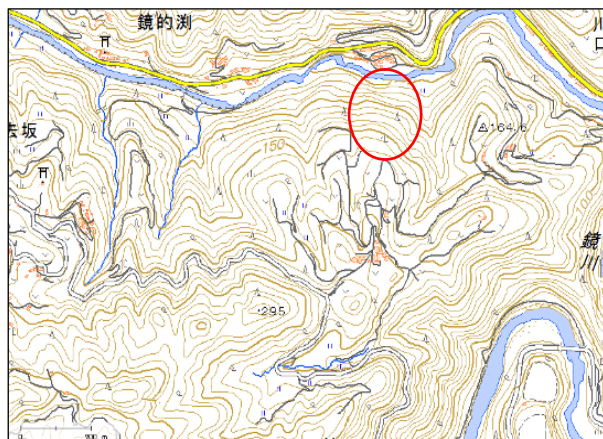


図-7 鏡的湊地区位置図

(電子国土 <http://portal.cyberjapan.jp/> 上に加筆)

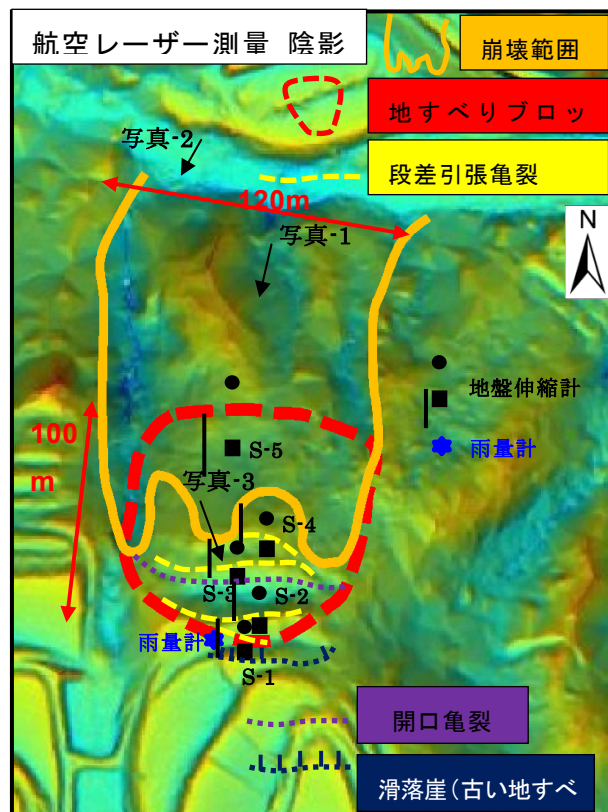


図-8 鏡的湊地区地 地形図

によると考えられる滑落崖が確認された。

以上より、本地区は「後退性地すべり」を呈しており、背後の平坦面への拡大が想定される。また、斜面末端部には的湍川が流れており、地すべり移動土塊による河道閉塞の恐れもあることから、早急な対応が必要である。調査時点では、地すべり変動量測定として地表伸縮計 5 基での観測が実施され、合わせてボーリング調査が 2 箇所で行われていた。



写真-1 崩壊地全景



写真-2 最上流側の溪流での崩壊



写真-3 崩壊地上部の滑落崖

4.2 大豊町寺内地区

本地区は、一級河川吉野川左岸側の標高 400～550m の南向き斜面であり、林野庁所管「寺内地すべり防止区域」の北縁部に位置する(図-9)。

現地調査では、道路より 100m 程度上方の山腹斜面内に、新鮮な高さ 40cm 程度の滑落崖が、東西方向に連続していることが確認された(写真-4)。また、地すべり両側部の道路路面には、道路を横断する亀裂が確認され、さらに右側部に位置する民家裏にも亀裂が確認された(写真-5・写真-6)。

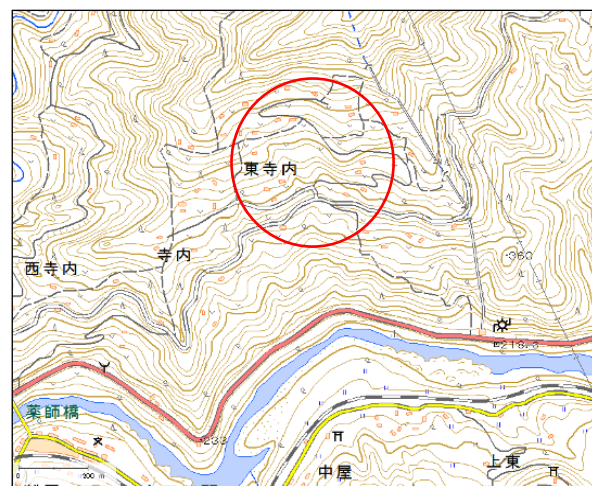


図-9 寺内地区位置図

(電子国土 <http://portal.cyberjapan.jp/> 上に加筆)



写真-4 頭部滑落崖



写真-5 側部亀裂



写真-6 道路直上の亀裂と伸縮計

民家裏の亀裂には、地表伸縮計及び警報機が設置され、監視体制が取られていた(写真-6)。

これらの変状から、今回活動した地すべりブロック範囲は、幅 70～80m 程度・長さ 100m 程度と推定されるが、さらに地形条件から下方の長さ 200m 程度も移動範囲であることが伺える(図-10)。

また、図-10 に示す国土交通省四国山地砂防事務所が平成 21 年に実施した航空レーザー計測結果を図化した平面図からは、今回活動した地すべりブロック左側にも、古い地すべりブロックが確認される。

以上より、今後の調査で今回活動した地すべりブロックと下方斜面及び旧地すべりブロックとの関連性、また背後拡大の有無について確認する必要がある。

その他、今回活動した地すべりブロックより下方では、小崩壊及び土石流が発生しており、周辺の道路面に変状が確認された(写真-7・写真-8)。

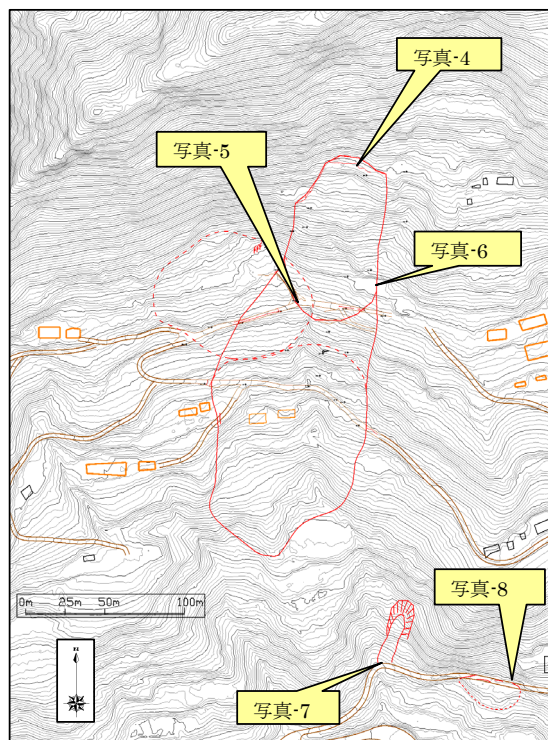


図-10 寺内地区 平面図



写真-7 崩壊・土石流発生箇所



写真-8 路面変状箇所

4.3 大豊町大平地区

本地区は、一級河川吉野川の支川である南小川右岸側に位置し、南向き斜面の標高 300～600m 区間であり、農林水産省所管の「栗生地すべり防止区域」内で発生した地すべりである(図-11)。

現地調査は、今回の地すべり活動により変状が発生した範囲を中心に行った。現地調査の結果、標高 500m 付近に高さ 5m 程度の旧滑落崖が分布し、その直下の遷緩線に沿って、部分的で不明瞭ではあるが開口亀裂が確認された。この開口亀裂を挟んで、地表伸縮計が設置されている(写真-9)。これよりやや下方には、落差 30～40 cm 程度の明瞭でかつ連続性の良い段差亀裂が確認された(写真-10)。この亀裂は、地すべりブロック右側部に沿って、道路上を横断する亀裂や石積みの緩みまで連続することが確認された(写真-11)。

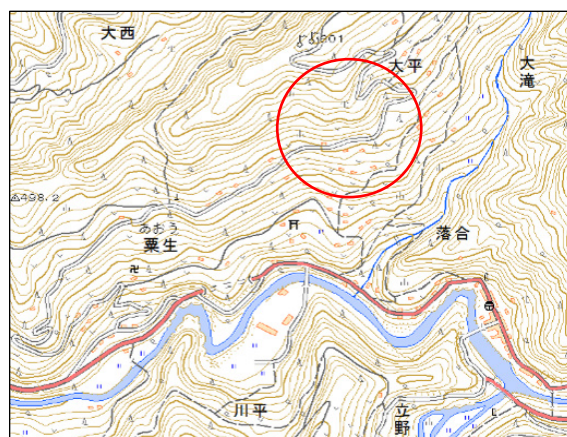


図-11 大平地区位置図

(電子国土 <http://portal.cyberjapan.jp/> 上に加筆)



写真-9 開口亀裂と伸縮計③



写真-10 斜面中央部の段差亀裂

一方、地すべり左側部は、道路沿いの民家真下を通過しており、民家には変状が発生している(写真-12)。また、民家から上方には、ガリー状の沢地形や開口亀裂が確認された。

これらの変状状況から、今回活動した地すべりブロック範囲は道路よりも上方だけで長さ 120m・幅 100m 程度と推定される(図-12)。

ただし、道路より下方のブロック境界は、平成 21 年に国土交通省四国山地砂防事務所が計測した航空レーザー計測結果を図化した平面図から推定したものである。

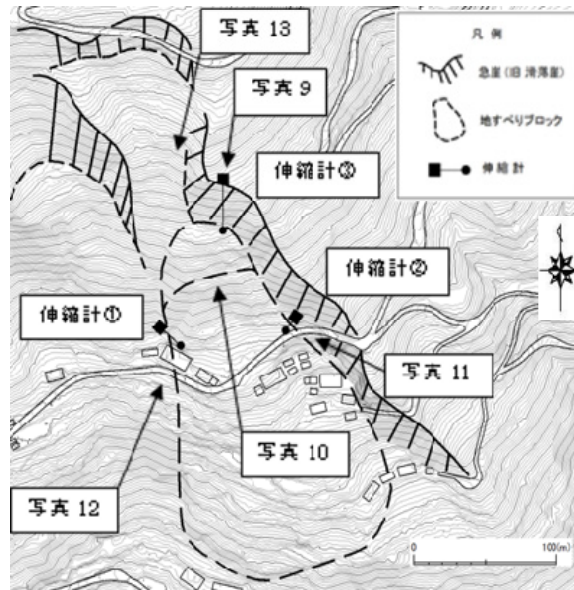


図-12 大平地区 平面図

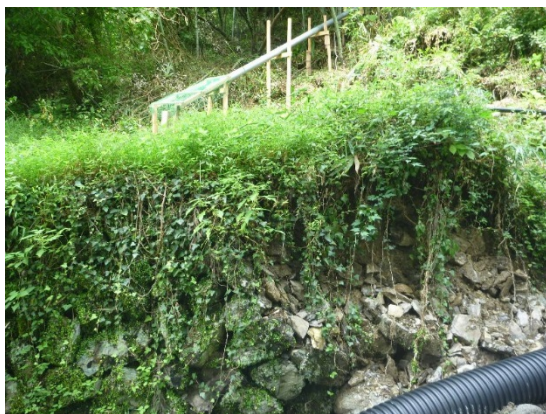


写真-11 石積緩みと伸縮計②



写真-12 左側部 被災した民家

また、今回の地すべりブロック頭部より西側には、馬蹄形の急崖とその下部に数段の緩斜面が分布し、地すべりブロック右側部と成り得る位置には、写真-13に示すように 10cm 程度の開口亀裂が確認されたことから、西側にも地すべりブロックの存在が示唆される。



写真-13 旧滑落崖より上方の開口亀裂

4.4 大豊町川戸連火地区

本地区は、一級河川吉野川左岸側の標高400～500mの南向き斜面であり、国土交通省所管の「川戸連火地すべり防止区域」に位置する(図-13)。

現地調査範囲は、今回の地すべり活動により変状が発生した範囲とした。

今回活動した地すべりは、移動量が比較的少ないため、明瞭な変状は、頭部滑落崖及び側部の町道に発生した変状である(図-14)。

地すべりブロック頭部の変状は、段差2m程度の明瞭な滑落崖であり、町道まで連続していることが確認された(写真-14)。また、地すべり側部の変状は、町道に発生した陥没や段差、開口亀裂である(写真-15)。

現在の移動量は比較的少ないが、地すべりブロックの直下は吉野川まで急斜面が続くため、地すべり活動が進行した場合には、河道閉塞が発生することが懸念される。

また、地すべりブロックに隣接する斜面では、幅40m・長さ20m程度の規模で崩壊が発生しており、土石流となって下方の民家と町道に至っていることが確認された(写真16・写真17)。



図-13 川戸連火地区位置図
(電子国土 <http://portal.cyberjapan.jp/> 上に加筆)

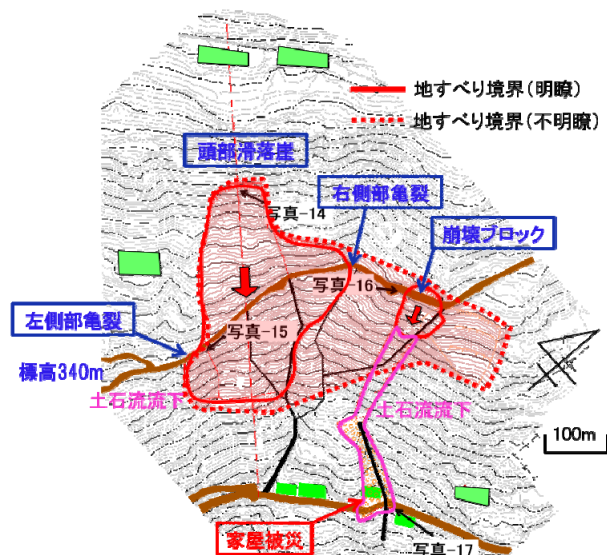


図-14 川戸連火地区 平面図



写真-14 ブロック頭部滑落崖



写真-15 道路の変状



写真-16 崩壊ブロック頭部



写真-17 土石流で被災した家屋

5. 地すべりの移動と降雨の関係

地すべり移動状況を概観するために、移動量の大きい「大豊町大平地区」の地表伸縮計結果について検討する。

図-12に示した地すべりブロック頭部の地表伸縮計③（高知県土木部）と、側部両端の地表伸縮計①②（高知県農業振興部）により計測された8月8日17時～9月30日9時の時間雨量及び地すべり移動量の経時変化を図-15に示す。

移動量は、大平③が最も大きく、経時変化を見ると8月8～10日の台風第11号の降雨により急激な移動量増加が確認され、その後も移動量は増加している。また、8月15～23日は断続的に降り続く期間であるが、その間も移動量は増加している。その後、降雨の少ない期間が9月24日まで続くが、その間も移動量は増加している。

無降雨期間中の移動量の増加例として、台風第11号の降雨開始から次の降雨の開始までの8月9日9時～14日24時の時間雨量及び移動量の

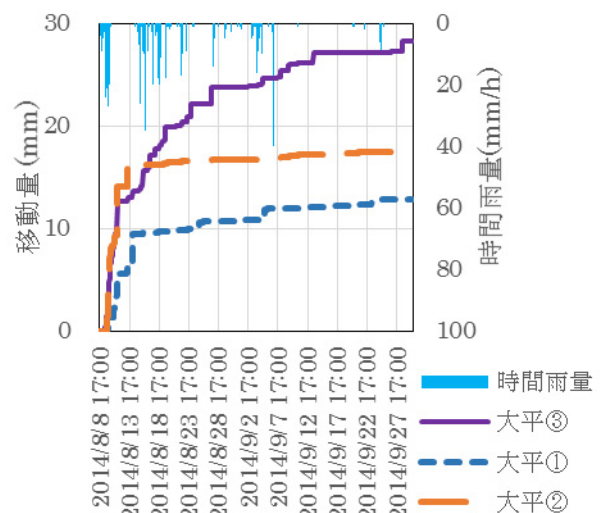


図-15 8月8日17時～9月30日9時降雨強度と地すべり移動量

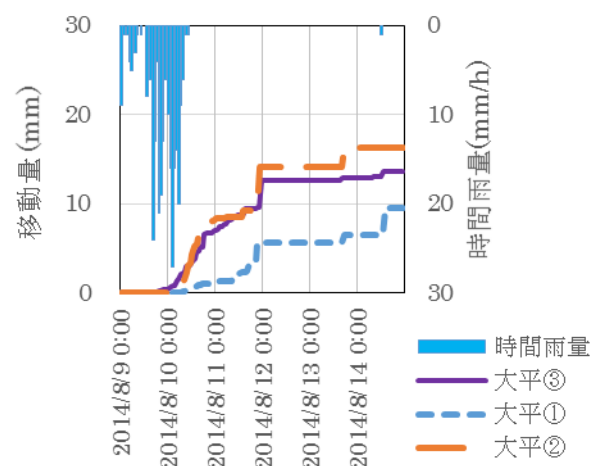


図-16 8月9日9時～14日24時降雨強度と地すべり移動量

経時変化を図-16に示す。台風第11号による降雨の後半に移動が開始し、降雨が終了しても移動量が増加していることがよくわかる。

上記のような降雨終了後の地すべり移動については、他の箇所についても確認されている。例えば、高知市鏡的湊地区では、台風第12号後の無降雨期間である7日午後4時30分過ぎに木の根が切れる音を住民が聞き、高知市鏡支所に報告したことが、聞き取りにより確認された。また、大豊町八畝地区の地すべり(国土交通省所管)では、台風第11号の降雨終了後にブロック内の道路の変状が進んだことを国交省の職員が確認したことを、聞き取りにより確認した。

謝辞

本調査に関して、国土交通省四国地方整備局河川部、同四国山地砂防事務所、高知県土木部には、調査の便宜供与及び資料提供のみならず、調査実施の支援を頂いた。高知市と大豊町には、図面等の提供及び調査の補助を頂いた。高知県林業振興・環境部と農業振興部には、調査結果等の提供を頂いた。ここに、記して謝意を表します。

引用文献

- 1)内閣府(2014)：台風12号及び第11号による被害状況等について(第23報)
http://www.bousai.go.jp/updates/h26typhoon12/pdf/h26typhoon12_23.pdf
(参照日 2014年12月4日)
- 2)高知地方気象台(2014)：平成26年台風第12号による大雨について(高知県の気象速報)
<http://www.jma-net.go.jp/kochi/kinkyuu/2014t12sokuho.pdf>
(参照日 2014年11月29日)
- 3)高知地方気象台(2014)：平成26年台風第11号による大雨と暴風、高波、高潮について(高知県の気象速報)、
<http://www.jma-net.go.jp/kochi/kinkyuu/2014t11sokuho.pdf>
(参照日 2014年11月29日)
- 4)笹原克夫他(2011)：平成23年台風6号による高知県東部で発生した深層崩壊、砂防学会誌、Vol.64, No.4, pp.39～45
- 5)国土交通省四国地方整備局四国山地砂防事務所(2004)：四国山地の土砂災害、p. 1

土砂災害に対する警戒避難のための気象情報について

平成26 年 4 月 14 日

(公社)日本地すべり学会関西支部シンポジウム

大阪管区気象台気象防災部長

1

0-1 土砂災害の実態

出典:国土交通省HP



土砂災害発生による被害の特徴

土砂災害による死者・行方不明者は

- 1 阪神淡路、東日本大震災を除くと自然災害による被害者のうち土砂災害による被害者は41%
- 2 土砂災害の被害者のうち51%が65歳以上
(人口比は23%なので倍以上)
- 3 豪雨時の被災場所は、全体では60%以上が屋外、
特に洪水では70%が屋外で被災
しかし、土砂災害は屋内での被災が75%以上
それも、自宅での被災割合が90%弱

適切な避難行動が
命を守るための鍵

3

1-1 土砂災害に対する防災気象情報～大雨に関する気象情報～

大雨による山崩れ、地滑り等の地面現象(土砂災害)に関しては、大雨の注警報、気象情報で発表する。そのうち気象情報については、対象範囲と発表官署により、全般、地方、府県の3区分ある。

気象庁から都道府県等、さらに都道府県から市町村等への伝達に、法的義務はないが、地域防災計画等で伝達を定めている。

大雨と落雷及び突風に関する中国地方気象情報 第1号

平成26年8月20日04時53分 広島地方気象台発表

(見出し) 広島県では、雷を伴った猛烈な雨が降っています。

20日昼過ぎまで、河川の増水やはん濫に、20日明け方まで、土砂災害、浸水害に厳重に警戒してください。

(本文) 重大な災害が差し迫っている場合に一層の警戒を呼びかけるため、
本文なしの見出しのみの短文で伝える気象情報もある。

非常に不安定となっています。広島県では、03時30分に1時間に約120ミリの猛烈な雨を観測しました。
20日昼過ぎまで、河川の増水やはん濫に、20日明け方まで、土砂災害、浸水害に厳重に警戒してください。
また、落雷や竜巻などの激しい突風にも注意が必要です。発達した積乱雲の近づく兆しがある場合には、
建物内に移動するなど、安全確保に努めてください。

<雨の予想> 20日06時から予想される1時間降水量は、多い所で 山陽 40ミリ 山陰 25ミリ
20日06時から21日06時までの24時間降水量は、多い所で 山陽 80ミリ 山陰 60ミリ

<雨の実況> 広島県における8月19日11時から20日04時までの総降水量(アメダス速報値)
広島市安佐北区三入 230.5ミリ 安芸高田市美土里 80.5ミリ 北広島町都志見 80.0ミリ
広島市中区 78.5ミリ

<防災事項> 河川の増水やはん濫、土砂災害、浸水害、落雷、突風
今後、気象台の発表する警報や注意報、竜巻注意情報、気象情報などに留意してください。
次の「大雨と落雷及び突風に関する中国地方気象情報」は、20日11時00分頃発表の予定です。

4

1-2 土砂災害に対する防災気象情報～大雨注意報～

大雨による土砂災害が起こるおそれがあるときは、その注意事項を大雨注意報に含めて行う。

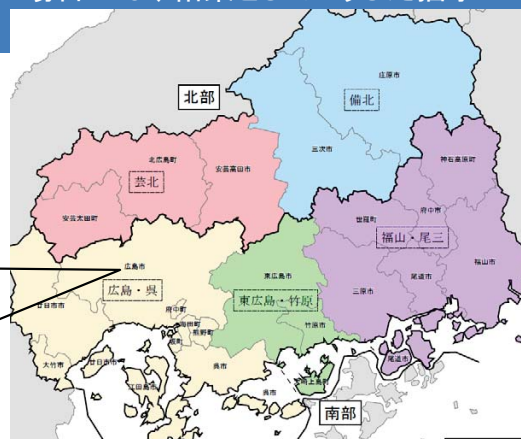
発表単位は、市町村。 防災事項に、土砂災害または浸水害への注意を記載。 予想される現象が発生する概ね3～6時間前に発表、短時間の強い雨に関する大雨警報・注意報及び洪水警報・注意報については 概ね2～3時間前に発表するように！

夜間・早朝に警報発表の可能性がある場合には、夕方に注意報を発表し、警報を発表する可能性のある時間帯をその注意報の発表文中に、例えば「明け方までに警報に切り替える可能性がある」などと明示も。こうした猶予時間（リードタイム）は、防災機関の対応準備や住民への周知にかかる時間を考慮して設けていますが、現象の予想が難しい場合には、結果としてこうした猶予時間が確保できない場合も！

大雨警報・注意報発表基準(広島市)

大雨警報(浸水害) 平坦地:3時間雨量70mm
平坦地以外:1時間雨量60mm
(土砂災害)土壌雨量指数 108

大雨注意報 雨量 平坦地:3時間雨量40mm
平坦地以外:1時間雨量40mm
土壤雨量指数 82



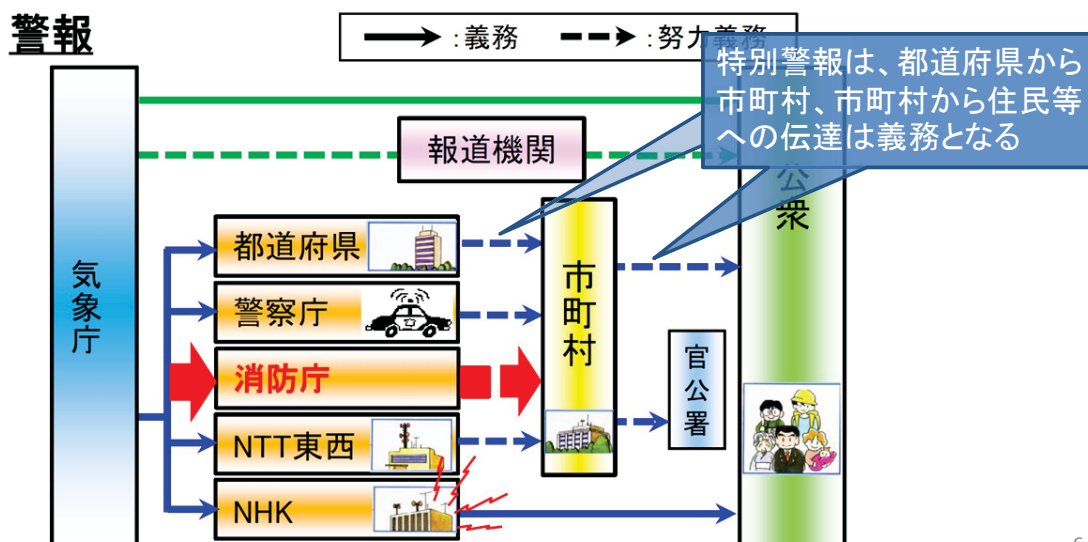
1-3 土砂災害に対する防災気象情報～大雨警報(土砂災害)～

大雨による重大な土砂災害が起こるおそれがあるときは、その警報事項を大雨警報(土砂災害)に含めて行う。

発表単位は、市町村。

表題に「土砂災害」または「浸水害」を付記し、警戒すべき事項を伝える。

警報は、気象庁から都道府県やNHK等への伝達の法的義務が、都道府県から市町村等への伝達の努力義務が課せられる。



1-4 土砂災害に対する防災気象情報～土砂災害警戒情報～

大雨警報(土砂災害)が発表されている状況で、土砂災害発生危険度が非常に高まったときに、市町村長が避難勧告等の災害応急対応を適時適切に行えるよう、また、住民の自主避難の判断の参考となるよう、対象となる市町村を特定して都道府県と気象庁が共同で発表する。

気象庁は、気象情報の一種として大雨警報を解説するために気象業務法第11条(観測成果等の発表)により作成。

都道府県においては、災害対策基本法第60条による法令又は地域防災計画の定めに従って、「予想される災害の事態及びこれに対してとるべき措置」として、市町村長等に通知。

気象庁から都道府県までの伝達経路は大雨警報の伝達経路と同様である。

都道府県は、災害対策基本法第51条(情報の収集及び伝達)及び第55条により市町村等への伝達を地域防災計画に位置づける。

さらに、平成27年1月施行の土砂災害対策防止法の改正において、土砂災害警戒情報の法律での明記、都道府県知事から市町村長及び一般への通知が義務となった(法第27条)。

市町村は、土砂災害防止法第7条により土砂災害に関する情報の収集及び伝達等の警戒避難体制を定め、災害対策基本法第60条により市町村長が自らの責任において避難指示等を行う。

7

1-4-2 土砂災害警戒判定メッシュ情報

5km四方の領域(メッシュ)毎に、土壌雨量指数及び降雨の実況・予測に基づく土砂災害発生危険度を5段階に階級表示した図情報。10分毎に更新

メッシュ毎に、解析時刻・1時間先予測・2時間先予測の中で最大の土砂災害警戒判定値を表示。

個別の災害発生場所・時間・規模を特定することはできないなど利用上留意が必要であるが、避難のタイミングやエリアを判断する参考情報として活用を期待。

広島県土砂災害警戒情報 第1号

平成26年8月20日 1時15分
広島県 広島地方気象台 共同発表

【警戒対象地域】

広島市* 廿日市*

*印は、新たに警戒対象となった市町村を示します。

【警戒文】

<概況>

降り続く大雨のため、警戒対象地域では土砂災害の危険度が高まっています。

<とるべき措置>

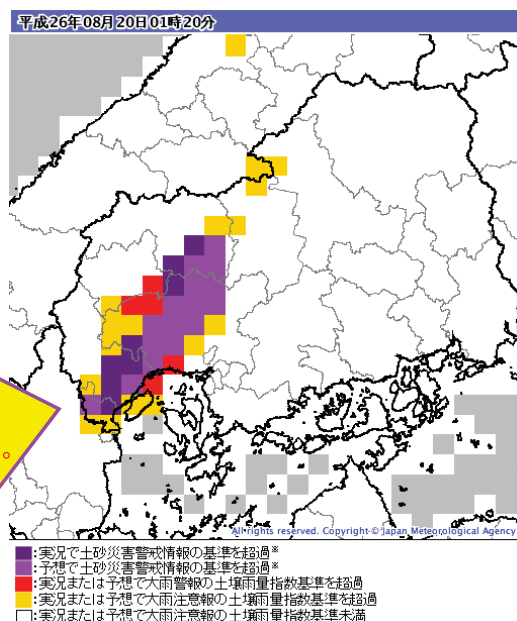
崖の近くなど土砂災害の発生しやすい地区にお住まいの方は、早目の避難を心がけるとともに、市町村から発表される避難勧告等の情報に注意してください。

<補足情報>

危険度の分布は、インターネットで確認できます。〔「広島県土砂災害危険度情報」、気象庁土砂災害警戒判定メッシュ情報〕



警戒対象地域の中で危険度の高まっている領域(メッシュ)を確認してください。



8

1-4-3 土砂災害警戒判定メッシュ情報



土砂災害の危険度の高まり	内閣府ガイドラインP31～P37でメッシュ内の土砂災害危険箇所・警戒区域等を対象に発令を検討することとされている避難情報
土砂災害警戒情報の基準を実況で超過※1	避難指示
土砂災害警戒情報の基準を超過	避難勧告
大雨警報の基準を超過	避難準備情報
大雨注意報の基準を超過	—
大雨注意報の基準未滿	—

※1 土砂災害警戒情報・大雨警報・大雨注意報は予想で基準を超過したときに発表しているが、実況で基準を超過し、いつ土砂災害が起きてもおかしくない非常に危険な状況に達したことを示す。

9

1-5 土砂災害に対する防災気象情報～大雨特別警報(土砂災害)～

気象庁は、平成25年8月より、警報の発表基準をはるかに超える豪雨や大津波等が予想され、重大な災害の危険性が著しく高まっている場合に、最大限の警戒を呼びかけるため「特別警報」の運用を開始。

- ・ 以下①又は②いずれかを満たすと予想され、かつ、
- ・ 更に雨が降り続くと予想される場合に、大雨特別警報を発表します。

広島市の値
R48:434mm
R03:155mm
SWI:266

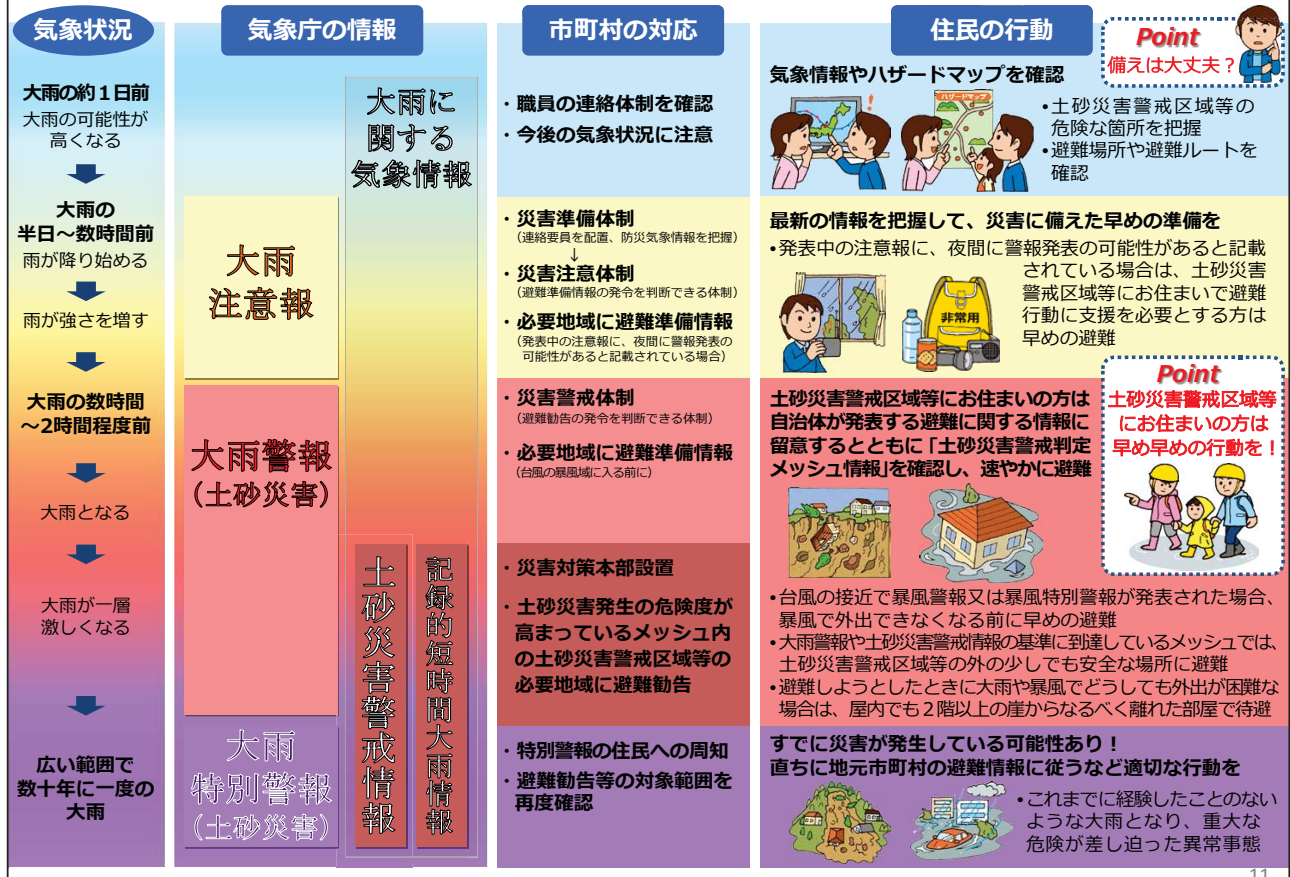
① 48時間降水量及び土壌雨量指数※1において、50年に一度の値以上となった5km格子が、共に府県程度の広がり範囲内で50格子以上出現。

② 3時間降水量及び土壌雨量指数※1において、50年に一度の値以上となった5km格子が、共に府県程度の広がり範囲内で10格子以上出現（ただし、3時間降水量が150mm※2以上となった格子のみをカウント対象とする）。

10

2-1

防災気象情報の効果的な活用（土砂災害の場合）

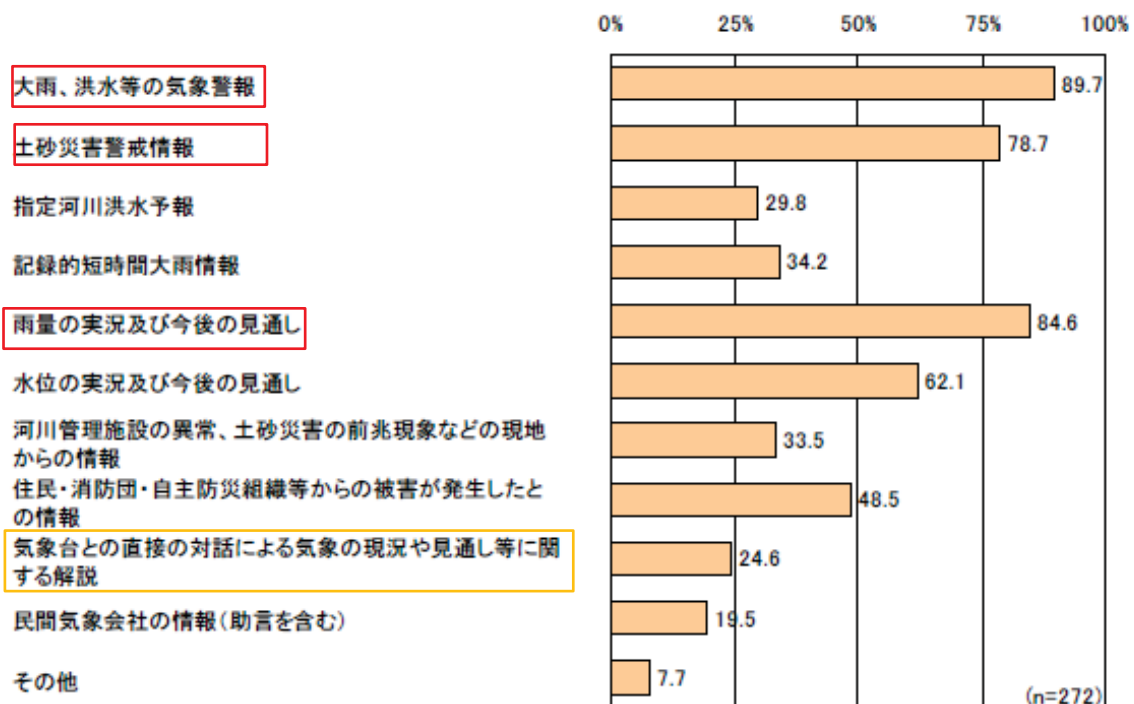


11

2-2 防災気象情報の利用

平成23年5月気象庁「防災気象情報の利活用状況等に関する調査」より

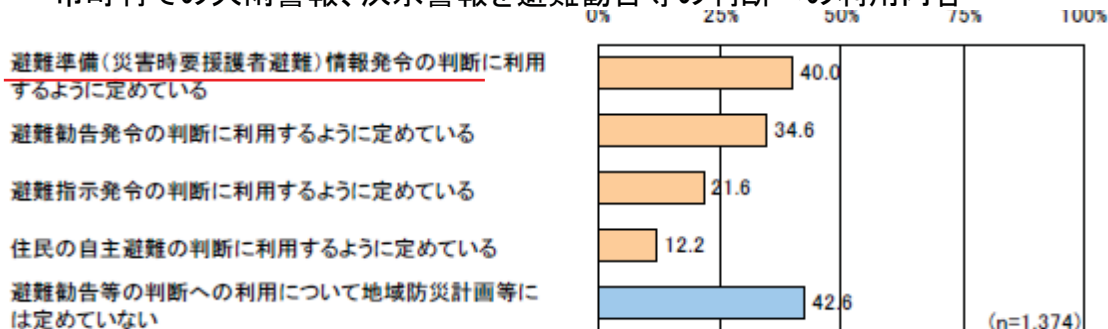
市町村が避難勧告等の発令を総合的に判断した際に参考にした情報



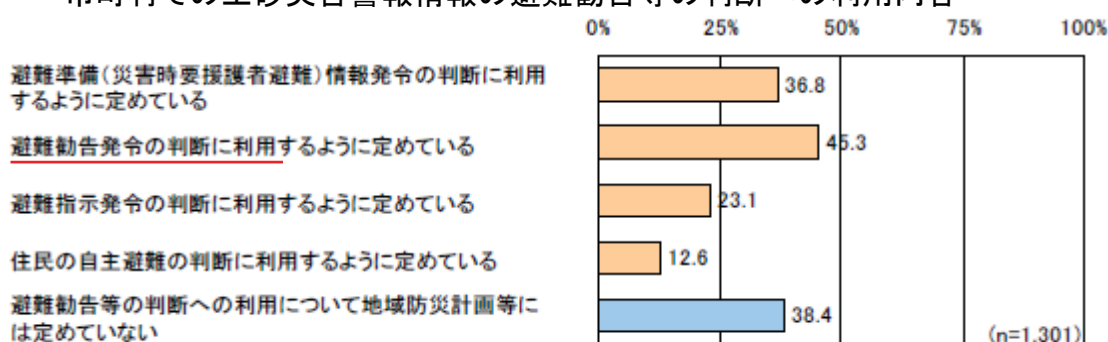
12

2-3 防災気象情報の利用 平成23年5月気象庁「防災気象情報の利活用状況等に関する調査」より

市町村での大雨警報、洪水警報を避難勧告等の判断への利用内容



市町村での土砂災害警報情報の避難勧告等の判断への利用内容



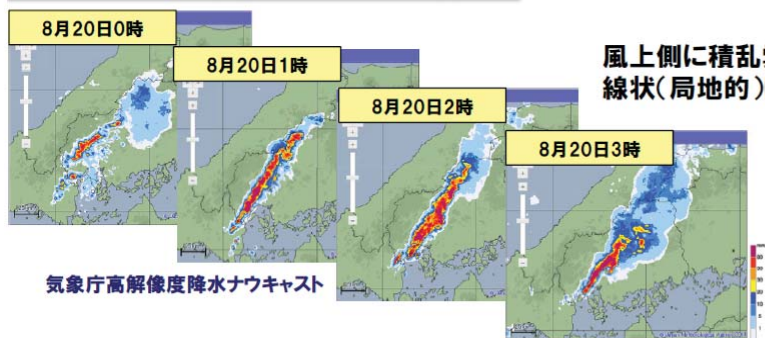
13

3-1 2014.8.19-20 広島での事例

国交省: 新たなステージに対応した防災・減災のあり方に関する懇談会(第1回資料より)

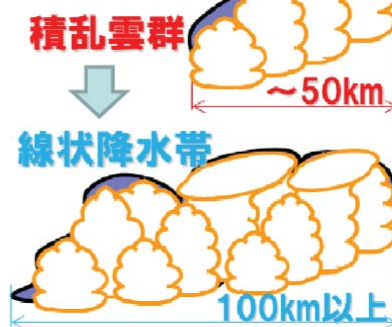
バックビルディング現象による線状降水帯の豪雨

平成26年8月豪雨(広島の場合)

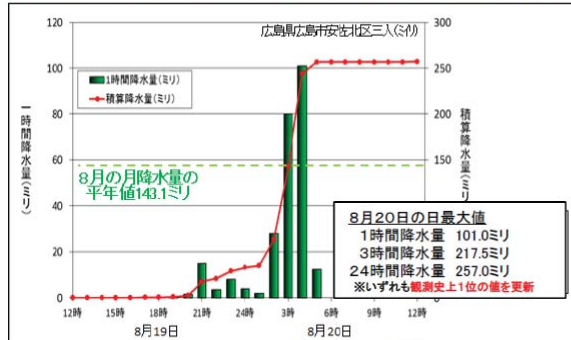


バックビルディング形成

風上側に積乱雲が次々に発生し、線状(局地的)に強い雨雲を形成



月平均降水量をはるかに超える雨が、短時間に集中

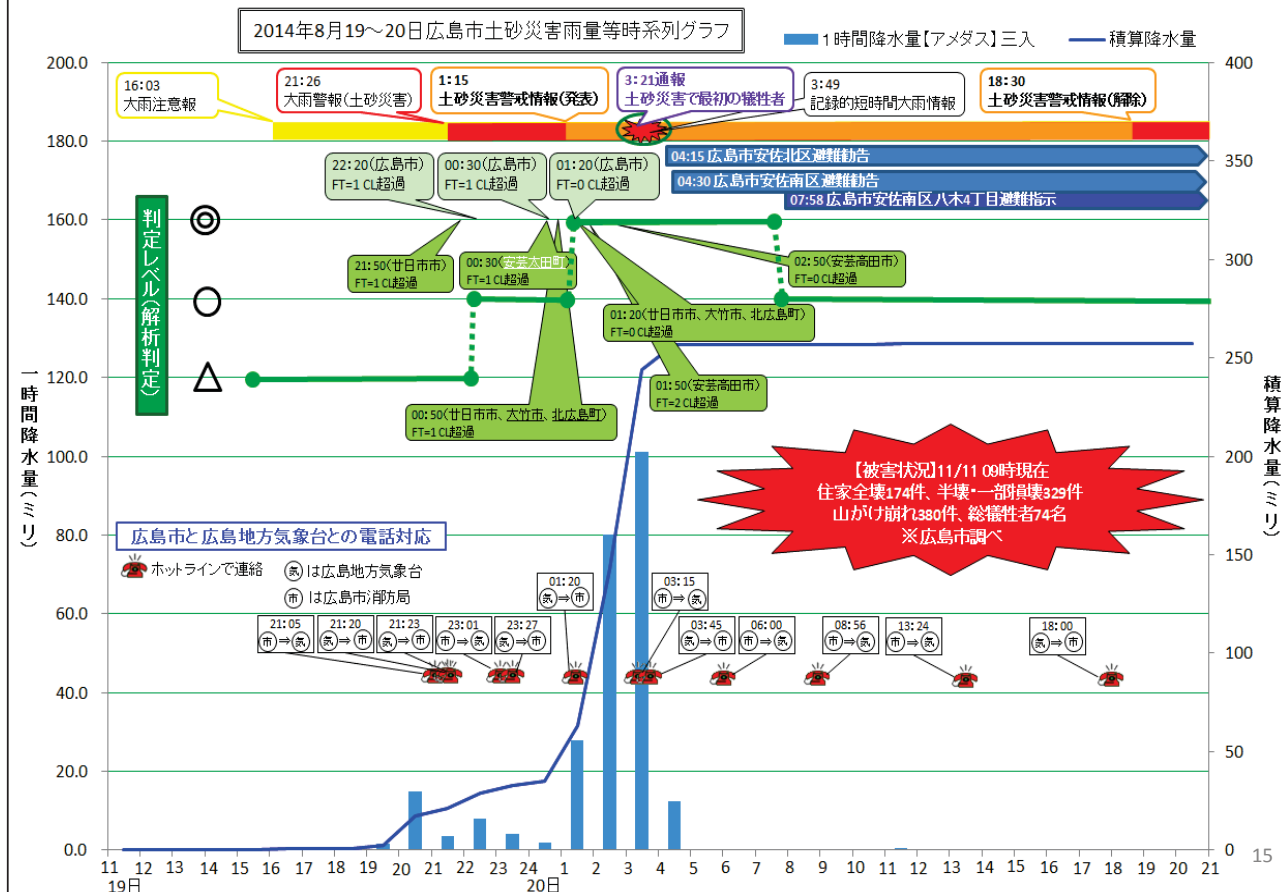


アメダス: 広島市安佐北区三入

時間50mmを上回る豪雨が各地で頻発する等、この数年雨の降り方が局地化、集中化、激甚化

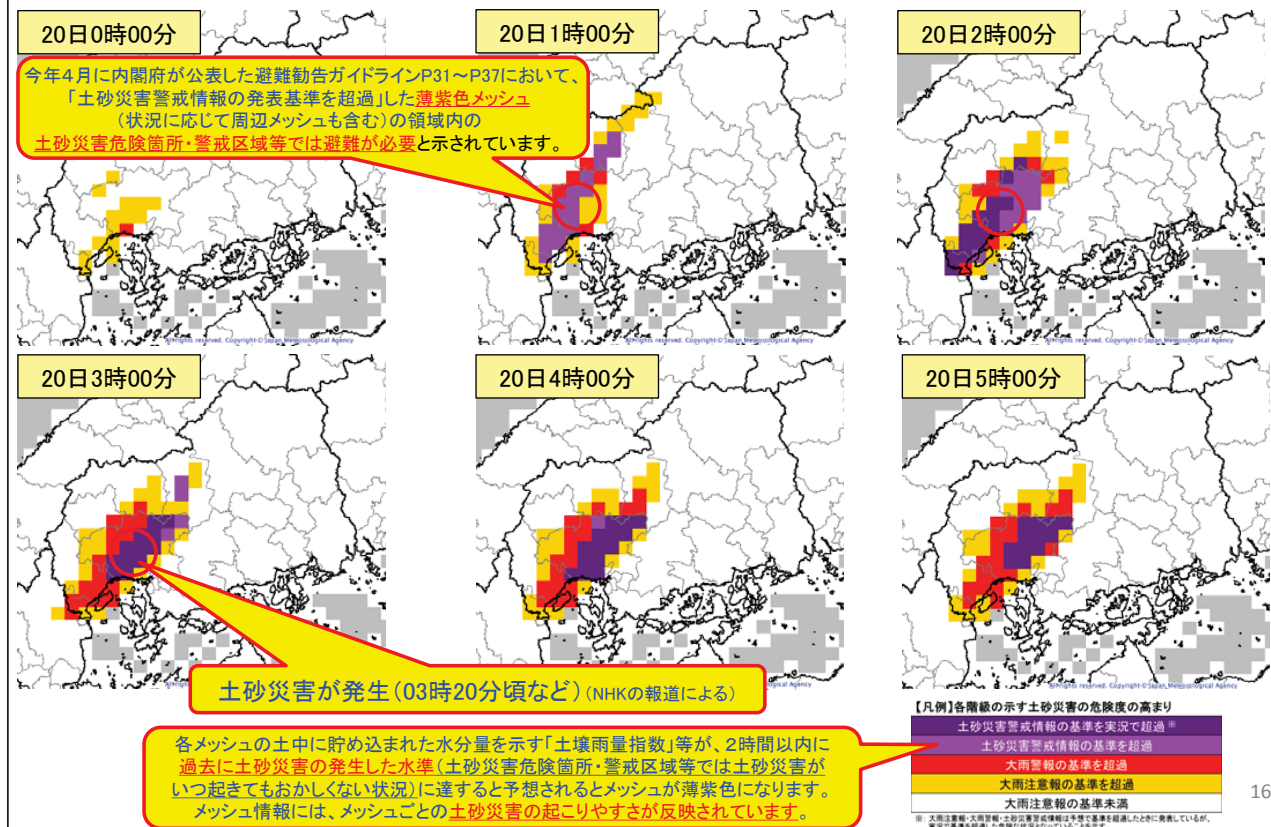
14

3-2 2014.8.19-20 広島での事例



3-3 2014.8.19-20 広島での事例

土砂災害警戒判定メッシュ情報



4 最後に

- 土砂災害は、降水量が多く、国土のほとんどが山地や傾斜地から成るわが国において、最大の敵と言え、それから命を守るためには、被災前の適切な避難が重要と考える。
- 土砂災害に備えるため、気象台は、現象・事態の切迫度に応じて段階的に、気象情報、大雨注意報、大雨警報(土砂災害)、土砂災害警戒情報、さらに大雨特別警報(土砂災害)を発表、都道府県等へ伝達する。
これらは、都道府県から市町村へ伝達され、住民へ通知されるとともに、報道や気象庁HP等を通じ一般へ提供される。
- 気象台は、市町村が防災体制の構築さらに避難勧告等するにあたり、気象台の発表する防災気象情報を的確に利用させねばならない。
このために、市町村長による避難勧告等の判断マニュアルやタイムラインの取り組みに積極的に連携し、気象台が危機感を持つような事態でのホットラインなど、一層の支援に努める。
- 現在の気象予測や監視技術を上回る自然現象は発生する。
気象台は、技術の向上や利用しやすい情報の改善に努めるとともに、一般や自治体等へ、技術の限界とリスクを理解した上で防災気象情報の利用と自ら命を守るため行動する意識を持っていただくよう、啓発を強化、継続する。

17

ご清聴ありがとうございました

18

(話題提供)

高知市鏡的湊地区地すべり災害における住民避難の事例

高知市鏡地域振興課 池田康友

1. はじめに

平成 26 年 8 月 3 日台風 12 号の豪雨では、高知市災害対策本部は市街地を流下する鏡川等の大規模な氾濫に対する警戒から、市内全ての約 16 万世帯に避難勧告を発令した。同日昼過ぎ、高知市去坂地区で山腹崩壊が発生した。崩壊地の下には、河川幅約 20m の的湊川(二級河川鏡川支川)を隔てた対岸の的湊地区に 12 戸世帯が所在している。

同月 7 日、河川閉塞の怖れがある旨の県からの情報提供を受けた高知市災害対策本部は、鏡的湊地区の当該住民を対象に避難を指示したことから、高知市鏡的湊地区の人家を保全対象とする意味でこの報告の表題でも「鏡的斑地区地すべり災害」としているが、崩壊斜面は高知市鏡地区(旧鏡村は平成 17 年 1 月に高知市と合併)の去坂(さるさか)地区の斜面である。

この災害では幸いにも人的被害は無く、排水ボーリング等の応急対策を経て同年 12 月 4 日に避難指示解除に至った。復旧工事の完成は平成 28 年度と見込まれる中、多雨期に再び避難勧告や指示に至る事態等を心配すること等今なお住民生活に影を落としている。

この事例報告では、鏡的湊地区の当該住民の避難行動と、高知市の避難指示や解除について時系列で整理し、今回の土砂災害現場で市が果たした役割と住民要望と関係する課題をまとめた。

2. 高知市の災害対応

①避難指示等の根拠規定

災害対策基本法の定めにより市町村は、「基礎的な地方公共団体として、当該市町村の地域並びに当該市町村の住民の生命、身体及び財産を災害から保護するため、関係機関及び他の地方公共団体の協力を得て、当該市町村の地域に係る防災に関する計画を作成し、及び法令に基づきこれを実施する責務」を負っている。このため、市災害対策本部長(市長)は、災害対策基本法第 60 条に基づき、災害が発生し、または発生のおそれがあるとき、生命または身体を災害から守り、その他の被害の拡大を防止するため必要があると認めるときは、地域の居住者、滞在者その他の者に対して、避難のための立ち退きの勧告・指示を行う。

高知市地域防災計画では、避難の勧告・指示について、表 1 にまとめている。この他に土砂災害防止法の第三十五条では、(緊急時の指示)として「国土交通大臣は、土砂災害が発生し、又は発生するおそれがあると認められる場合において、(略)、都道府県知事に対し、この法律の規定により都道府県知事が行う事務のうち政令で定めるものに関し、必要な指示をすることができる。」と規定されている。

表 1

○避難の勧告・指示は、次表に掲げる実施者において関係法令に基づき行うことができます。

実施者	勧告・指示の区分	災害の種類	根拠法
市長 知事	勧告・指示	災害全般	災害対策基本法第 60 条
警察官	指示	災害全般	災害対策基本法第 61 条 警察官職務執行法第 4 条
海上保安官	指示	災害全般	災害対策基本法第 61 条
知事及び知事の命を受けた職員	指示	洪水、高潮、地すべり	水防法第 29 条 地すべり等防止法第 25 条
水防管理者(市長)	指示	洪水、高潮	水防法第 29 条
自衛官	指示	災害全般	自衛隊法第 94 条

②市の防災体制

昭和 36 年 11 月 15 日の災害対策基本法制定より先に、昭和 24 年 6 月 4 日制定の水防法では、「洪水、津波又は高潮に際し、水災を警戒し、防御し、及びこれによる被害を軽減」することを目的に、(市町村の水防責任)について「第三条 市町村は、その区域における水防を十分に果すべき責任を有する。」としている。このため自然災害に対する市の備えとしては、災害対策基本法に基づく地域防災計画と、水防法に基づく水防計画の二つが求められるが、高知市をはじめ多くの自治体では、一本化した同一計画とし、防災対応に当たる。このため、古参職員は、自治体の防災体制を「水防体制」、防災本部を「水防体制」と呼ぶこともある。

自治体では、事務分掌条例等により事務権限を明確にしている。高知市の市長部局は、10 部 69 課等で構成され、鏡地域振興課は農林水産部に所属している。

災害時は、防災本部体制に移行し、平時とは異なる指揮・命令系統に移行する。高知市鏡地域振興課では、防災対策本部鏡支部と応急対策班としての業務となり、平時の 9 名体制から 16 名体制に拡大する。

3. 8 月豪雨による高知市の被災概況と全世帯への避難勧告

平成 26 年台風 12 号は、8 月 1 日に徳之島西北西を通過、これにより南から暖かく湿った空気が流れ込み雨雲が西日本の広範囲に広がった。台風の接近前から九州や四国に大雨を降らせ、特に 2 日から 4 日にかけて降り続いた。降り始めた 1 日から高知県の積算雨量は 4 日に 1,000 ミリを越え、高知県全体では約 24 万世帯・約

50 万人に避難勧告が発令された。

続いて接近した台風 11 号の被害もあわせて高知市では、床上浸水 375 件、床下浸水 491 件、崖崩れ・道路損壊 177 件(H26. 11. 14 時点)の被害となり、激甚災害の指定(9 月 5 日閣議決定)を受けた。

高知市の中山間地域では、主要道路である県道高知本山線等が寸断、工石山青少年の家では、小学生等約百名が孤立、その他にも複数の集落が孤立した。また、鏡的湊地区と同様に後に避難指示対象となった土佐山菖蒲地区でも、一世帯の人家直下の山腹と溪流の表層が崩落した。鏡地域振興課が管理する林道・作業道では、17 路線の被災の他、市域全体で治山関連の復旧要望箇所も 30 箇所を越えた。

4. 山腹崩壊の発生

①勧告下で「自主的な」避難

的湊地区には、定住促進策として旧鏡村(平成 17 年に高知市へ合併)が宅地造成し分譲した小塩団地等の 12 世帯があり、この団地の真向かいの斜面が崩壊した。3 日の 13 時過ぎに斜面の 3 つの谷筋がほぼ同時に崩落したこととの目撃証言があり、団地住民は約 1 k m 下流の中山間構造改善センターへ避難した。

避難所については、3 日朝当初には鏡中学校、鏡小学校の二箇所の体育館としていたが、避難者の利便性等から和室等の設備の整った中山間構造改善センターを追加した。体育館への避難は無く、構造改善センター避難所には、最大で 50 人程度が一時的に避難した。小塩団地等の住民からは、団地自治会等で声を掛け合い、全員が避難した旨の報告があった。

事後の調査では、崩壊時には、的湊川の水位は相当上昇していたものの、住宅地前の護岸壁の高さ以下に収まっていた。しかし、団地上部の人家の物置(対岸の被害エリアの最も上流側)には、一時的な堰き止め効果で上昇した河川本流の浸水もあったと推察される。また、3 箇所の崩壊した谷筋のうち最も上流の正面民家前の畑には、崩落土砂が押しのけた水が越流した痕跡もあった。

②鏡支部(鏡地域振興課)の状況

避難所に隣接する高知市鏡庁舎前では、午前 10 時過ぎに的湊川からの流木を確認しており、上流部で異変があったことを認知していた。また鏡庁舎は的湊川が鏡側へ T 字型に合流する位置にあり、本川・支川それぞれに架かる橋桁と水面との距離が容易に観測できる。長く勤務する職員の経験から、昭和 50 年、51 年の豪雨災害で橋桁を越えて以来、それに次ぐまれに見る水量と判断していた。ただし民家への直接被害や道路の寸断には至っていないことから、避難所への避難者の受入対応や孤立集落が発生した等の被害情報のとりまとめと応急の対応をしていた。

5. 崩壊斜面の監視と現地調査

鏡支部では、現地の監視は、随時の監視が実のところ精一杯であった。4 日夕刻からは、

高知土木事務所が対岸からの監視に入った。5 日には、TV 監視のための用地交渉等に携わる中、高知県の調査に交通案内として市職員が同行した結果、上部に L100m 程度の亀裂があることが判明した。

「崩壊斜面の状況を知りたい。」という住民要望は切実であり、その時点で判る事実として亀裂の存在を住民に伝えたところ、「県の対岸監視だけでなく、市としても調査に努力して欲しい。」との意見とともに、「崩れた部分はすぐにはどうしようもないだろうが、崩れていない隣接部分が安全かどうかはすぐに調べて欲しい。」との強い要望となった。

このため私は、翌朝 6 日に崩落現場の横を上流部分を的湊川から崩落面の上部へ踏査した。崩落面隣接の林内の様子に異変はなかったが、5 日に確認していた上部の亀裂の下段にも別の亀裂があった。崩落面の上部は、古くは段々畑で、近年は樹園地で、現状は耕作放棄地である。これは、崩落後に私が地元住民から聞き取った情報だが、このことが念頭にありこの 6 日早朝の私単独の調査段階では、「段々畑の法面が豪雨で荒れたもの。」との認識であった。

7 日午後には、高知大学笹原克夫教授の調査に現地案内人として同行した。前日と同様のルートをたどったが、特に崩落上部の様子を調査し、より広範に複数の亀裂と段差を確認した。笹原教授の調査により、下の支えを失って、再度崩落する危険性のある土塊であることを認識した。また、5 日に確認していた L100m 程度の亀裂の上の法面も、かつての地すべり面の可能性が強いとの評価となった。笹原教授は「地すべり土塊の崩落の危険性がある」と判断に至った。

すぐに庁舎へ戻り、「河川閉塞の恐れがある」主旨の市の出先組織としての評価を防災本部へ報告するとともに、できる限りの資料作成を笹原教授に依頼した。笹原教授が簡単な平面図を作図し終わった 16 時 40 分ごろに、小塩団地区長が庁舎を訪問し「現地で木が折れるような音を 2 回聞いた」との情報がもたらされた。こうしたことから笹原教授は、地すべり土塊が崩落して、対岸の小塩団地に被害を及ぼす可能性があると判断し、高知市として小塩団地の住民を避難する旨の進言となった。

6. 避難指示と勧告の違い、避難生活の実情

高知市防災本部は 7 日 20 時 30 分に小塩団地等の住民 12 世帯 34 人に避難を指示した。この措置は、小塩団地等を法的に立ち入り禁止にするものではなく、当該エリア内の「人物」に避難を「勧める」勧告から「指示」へのレベルを引き上げであった。勧告段階との実務的な比較としては、指示段階では、指示エリアに人が滞在していないかどうかの把握と発表、団地入り口へのバリケード設置や警備員配置などの実行措置を取ることであった。

避難指示により避難生活が長期化することが確定的となったことから、避難所では、洗濯等を含めて一時帰宅の要望が発生した。12 世帯中 5 世帯で室内犬を飼育しており、ペット問題も深刻であった。

7. 新たな支援策の構築等

8月19日に第一回の県市合同の住民説明会を開催した。

8月26日第二回説明会では、避難指示対象となった世帯に対し、一世帯20万円の支援資金、公営住宅の無償入居、民間アパートの家賃補助等の新たな支援策を打ち出した。（別添資料）

各世帯が仮住宅へ移り、9月10日に避難所を閉鎖した。

9月26日第三回説明会では、応急工事等の対策工事の概要を説明した。

8. 避難指示の解除等

高知市は、12月4日避難指示を解除した。排水ボーリング等が進捗し、安全率が高まった旨の説明を高知県から受けた。

また、県内外の企業と個人から市に寄せられた義援金の中から避難指示対象世帯へ10万円を配分した。

9. 感想と課題

①現地の防災体制の強化について

8月豪雨では、市全体の対応としては同月10日に防災本部体制が実質的に解除される等、比較的短い期間の防災体制となった。一方、鏡支部では9月10日に避難所閉鎖するまで、避難所運営を継続する一方、鏡地域振興課本来の所管業務である市域全域の林道被害調査や地山要望対応に当たることとなり、特に災害不復旧関連予算を9月補正要求する業務ともあわせて加重的な業務量となった。

今後の対策では、鏡支部運営室を支部運営部に昇格させ、人員体制の強化や森林土木の専属の配置が検討されている。

②復旧のための合意形成、地元の協力

この事例報告の崩壊地の上部には、高知市行川（なめがわ）地区の生姜畑や水田とともに数件の農家がある。排水ボーリング工事の地権者承諾は、崩壊地の水脈が行川地区の住民にとっては他には得がたい唯一の水源に影響する可能性も承知のうえで、迅速な施工同意を頂けた。「私らは直接なんにもできんき（できないので）、はよ一直しちゃって。」と土佐弁そのままに地権者から激励された。

被災報道は、避難住民にとって辛い事もあったが、やはり、被災の実情が広く知られることで、その対策もスピードアップした効果を実感している。

③避難所生活を最短にする手立て

災害が起こると、自治体職員は自らの自宅はさておき、平時とは次元の異なる業務命令によって災害対応に従事することになる。批判を恐れず文字にするが、現場を含めて組織

自体が緊張感を持っているうちは相当頑張り続けられる。しかし、全世帯の勧告が解除され、地すべり現場のみの避難指示のみが継続となってから、むしろ当該の避難住民の切実な要望となおその要求の充足が「遅い」ことへのやり場のない怒りが表面化し辛かった。避難生活が長期化することが明らかなった段階で、速やかに避難所でない仮の居住地を確保することが本当に大切だと今更ながらに思う。

高知市は、県と連携し、9月には避難指示解除までの住宅支援策に加え、見舞い金支給等を実施した。根底には、意図せぬ避難生活そのものが災いだとの高知市長の考え方とイニシアティブに基づくもので、一連の支援策は金額的な水準だけでなく、また何が住民にとっての苦難かという考え方としても先進事例であることは間違いない。しかし、住民要望を受けて検討し答えを出していくという手順となったことから、「住民が声を上げない限り対応してくれないのか？」という批判の声となっていることも事実である。

④住民組織の力

自治会側からは、行政対応について反省会をするべきとの要望もある。復旧工事については、目前の落石防止等の要望が強く、特に倒木処理については保全区域以外の住民からも要望がある。

避難住民の自治組織の力は、避難行動だけでなくその後の避難生活での課題を組織として発信する点で力強い。非常時に住民の自主的な横のつながりは必要不可欠なことから、高知市としても、自主防災組織づくりにとりくんでいる。

復旧工事は県営工事ではあるが、地元の責任者として引き続き住民要望の把握等に力を尽くしたい。

平成 26 年 8 月怒田地すべり災害時における国土交通省の対応

国土交通省四国地方整備局 竹下航

1. はじめに

1-1. 気象概要

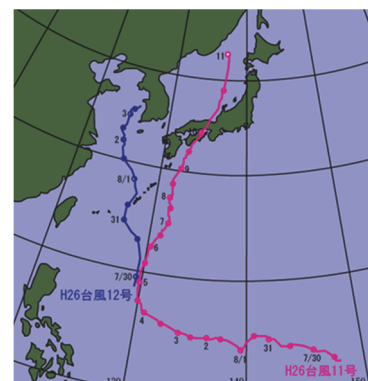
平成 26 年 8 月に襲来した台風 12 号、11 号により、四国地方では多い所で年間の半分に達する雨量を記録し、地すべり等の土砂災害が発生した。特に被害が大きかった高知県では、8 月 1 日から 5 日までの雨量（台風 12 号）は、県中央部で 1,000mm を超え、続いて、8 月 7 日から 10 日までの雨量（台風 11 号）においても、県東部と西部で 1,000mm 超えの雨量を観測した。8 月 1 日から 10 日にかけての総雨量は仁淀川町鳥形山や香美市香北等で 2,000mm を超え、8 月平均値の 4 倍超の降雨であり、高知県すべての市町村で「大雨洪水警報」及び「土砂災害警戒情報」が発表されるなど、近年まれにみる大雨となった。

四国山地の南部に位置する高知県では、がけ崩れ 261 箇所、地すべり 22 箇所の土砂災害が発生しており、直轄事業管内においては、高知県大豊町怒田地区において、新たに斜面崩壊が発生した。

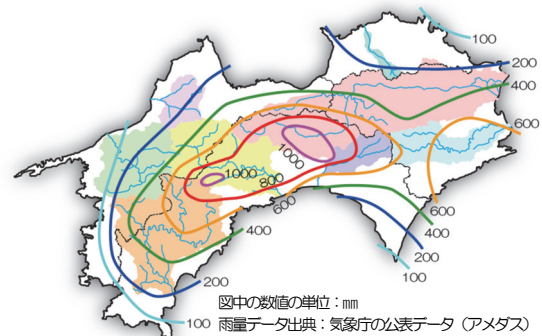
ここでは、高知県大豊町怒田地区で発生した土砂災害に対する対応を中心に、平成 26 年台風 12 号および台風 11 号時に国土交通省が実施した対応について紹介する。

1-2. 怒田地すべり災害の概要 (地すべりの概要)

- 1) 発生場所：高知県大豊町怒田
- 2) 発生確認日：平成 26 年 8 月 5 日
- 3) 規模：幅 50m、長さ 45m



図－1 台風経路図
(台風 12 号、11 号)



図－2 等雨量線図 (8 月 1 日 0 時～4 日 24 時)



図－3 怒田地区位置図

(地すべりの状況)

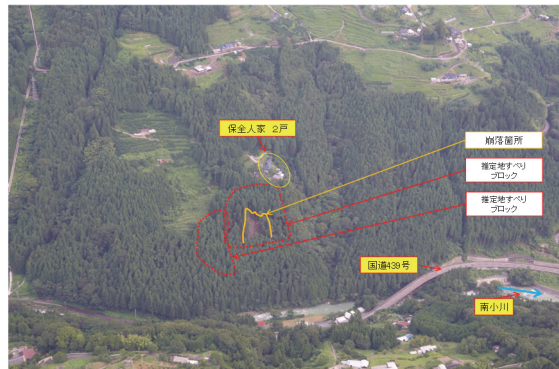
破碎作用を強く受けた地質帯に位置し、地すべりが発生しやすい地域において、台風 12 号による記録的な降雨により間隙水圧が上昇する事によって、想定地すべりブロック外の下部斜面にて崩壊が発生した。この崩壊により、崩壊箇所の上部の斜面において安定性が崩れてクラックが発生した。このような状況を踏まえ大豊町は、崩壊箇所上部の 2 世帯 4 人に避難指示を行った。

一方、直轄地すべり対策事業を実施している怒田・八畝地区の地すべり対策実施ブロック内では、台風 12 号および台風 11 号による降雨期間において地表面に設置している伸縮計では大きな変位は観測されておらず、地すべり対策工の効果が発揮されたと推察している。

2. 管内市町村への職員派遣

台風 12 号および台風 11 号による被害状況の迅速な把握、被害の発生及び拡大の防止、技術的支援等のため、リエゾン（災害対策現地情報連絡員）および技術系職員を管内市町村に派遣した。

四国山地砂防事務所管内においては、台風 12 号に関連して、8 月 3 日から 4 日にかけて徳島県三好市へのべ 2 名を、8 月 5 日から 6 日にかけて怒田地区高知県大豊町にのべ 3 名をリエゾンとして派遣した。また、台風 11 号に関連して、8 月 9 日から 10 日にかけて徳島県三好市へリエゾンのべ 2 名を派遣するとともに、高知県大川村、土佐町、本山町に対しては、8 月 8 日から 11 日にかけて、情報収集とともに技術的支援を目的として、砂防事業の経験豊富な職員を四国地方整備局管内の他事務所から 1 名ずつ派遣した。なお、大豊町に対しては役場にリエゾンを派遣する



図－4 高知県大豊町怒田 地すべり全景



図－5 高知県大豊町怒田 地すべり頭部段差



図－6 高知県大豊町怒田 崩壊箇所末端部

とともに、技術的支援として、監督官詰所にも職員が終日詰めて対応した。

4. 崩壊発生箇所の調査

4-1. 職員による現地調査

台風 12 号による降雨が収束した 8 月 4 日に、管内の被災調査および施設点検を実施するとともに、町長より依頼を受け、大豊町と本山町に現地調査のために職員を派遣した。

また、怒田地区における崩壊発生の現地調査については、8 月 5 日 11 時頃に一報を受け、当日中に現地調査を開始した。

4-2. ヘリコプターによる上空調査

台風 12 号による四国管内の被害状況を把握するため、8 月 6 日、7 日にヘリコプターによる上空調査を実施し、怒田地区については 6 日に上空からの調査を実施した。また、台風 11 号に伴う土砂災害の発生状況について早急に把握するため、九州地方整備局から TEC-FORCE の応援を得て、四国地方整備局のヘリコプターと共同で 2 機体制により、8 月 11 日～12 日の 2 日間にわたり、四国管内の上空調査を実施した。

いずれにおいても河道閉塞等の大規模な崩壊は確認されず、調査結果については、県・市町村へ情報提供を行った。

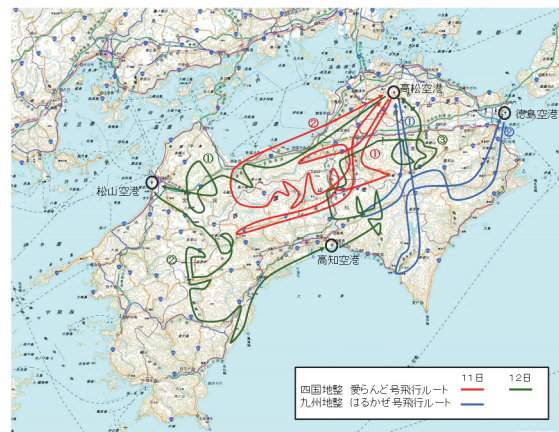


図-7 8月11日～12日 ヘリ調査ルート

4-3. 土砂災害専門家による現地調査

大豊町怒田地区で確認された地すべりの兆候のある斜面について、台風 11 号後の状況把握及び今後の対応について技術指導を行って頂くため、8 月 10 日に専門家派遣の要請を行い、8 月 11 日に土木研究所の地すべり専門家に斜面状況を確認して頂き、具体的な対策について助言を頂いた。また、現地調査後に四国山地砂防事務所長とともに大豊町長に説明を実施した。



図-8 土砂災害専門家による現地調査状況

(調査日時)：平成 26 年 8 月 11 日 13 時～17 時

(調査メンバー)：独立行政法人 土木研究所

土砂管理研究グループ

地すべりチーム

上席研究員 石井 靖雄

主任研究員 杉本 宏之

その他 2 名



図－9 大豊町長への説明状況

(専門家コメント)

- ・今回の地すべりは、地下水が誘因と考えられることから、まずは地下水排除工の施工が有効である。
- ・避難指示の解除については、対策効果を確認しながら、判断するのが望ましい。

4. 次期出水に備えた緊急対応

台風 12 号に伴う豪雨で 8 月 5 日に大豊町怒田地区で確認された崩落箇所について、四国山地砂防事務所により、地盤の変位を計測するための地盤伸縮計を 8 月 7 日に設置し、地盤の変位量を常時監視した。また、斜面全体の常時監視のため、現地に監視カメラと衛星通信装置、及び照明車を配置した。なお、大豊町へも地盤伸縮計による観測情報 (Web, メール) を提供し、住民の安全確保にも役立てて頂いた。さらに、当該斜面に対する浸透防止対策 (シート張工) 等の応急対策を 8 月 8 日に完了した。



図－10 地盤伸縮計の設置状況



図－11 浸透防止対策の状況



図－12 照明車・衛星通信装置による斜面監視

5. 応急対策工の実施

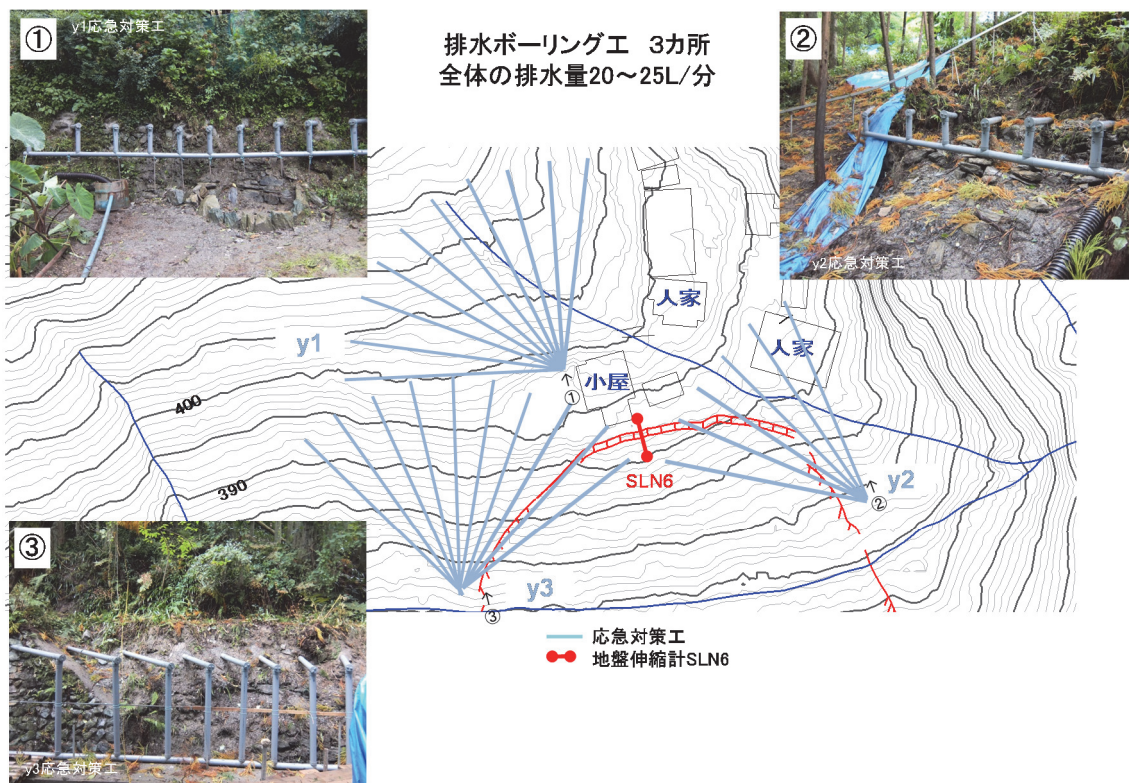
台風 11 号による降雨に伴う地盤の動きを監視していたところ、斜面は滑落することなく、変位は収束に向かった。今後の出水に備える応急対策として、地盤の動きを抑えるために、横ボーリングによる地下水排除工を計画し、8 月 18 日よりボーリング調査に着手し、8 月 25 日より応急対策工事に着手した。

応急対策工の実施と並行して、引き続き地盤伸縮計による変位状況の監視を継続し、大豊町への情報提供についても継続して実施した。

また、応急対策工の進捗状況については、四国山地砂防事務所 HP にて随時進捗状況の発表を行い、横ボーリングによる応急対策工を 9 月 30 日に完了した。



図一 1 3 応急対策工施工状況



図一 1 4 応急対策工完了 現地状況

6. 応急対策工施工後の役場への報告

応急対策工の完了(9月30日)、台風18号(10月5日～6日)及び19号(10月13日～14日)による降雨の後、怒田地区における地盤伸縮計の観測状況を整理したところ、斜面は滑落することなく、変位についても鈍化傾向に向かっており、応急対策工事が効果を発揮したものと推察された。

応急対策工の完了、および台風19号による降雨時の地盤伸縮計の変位状況について大豊町にも報告を行い、これらの情報もふまえ、10月20日大豊町では滑落斜面上部にお住まいの2世帯に対しての避難指示を解除した。

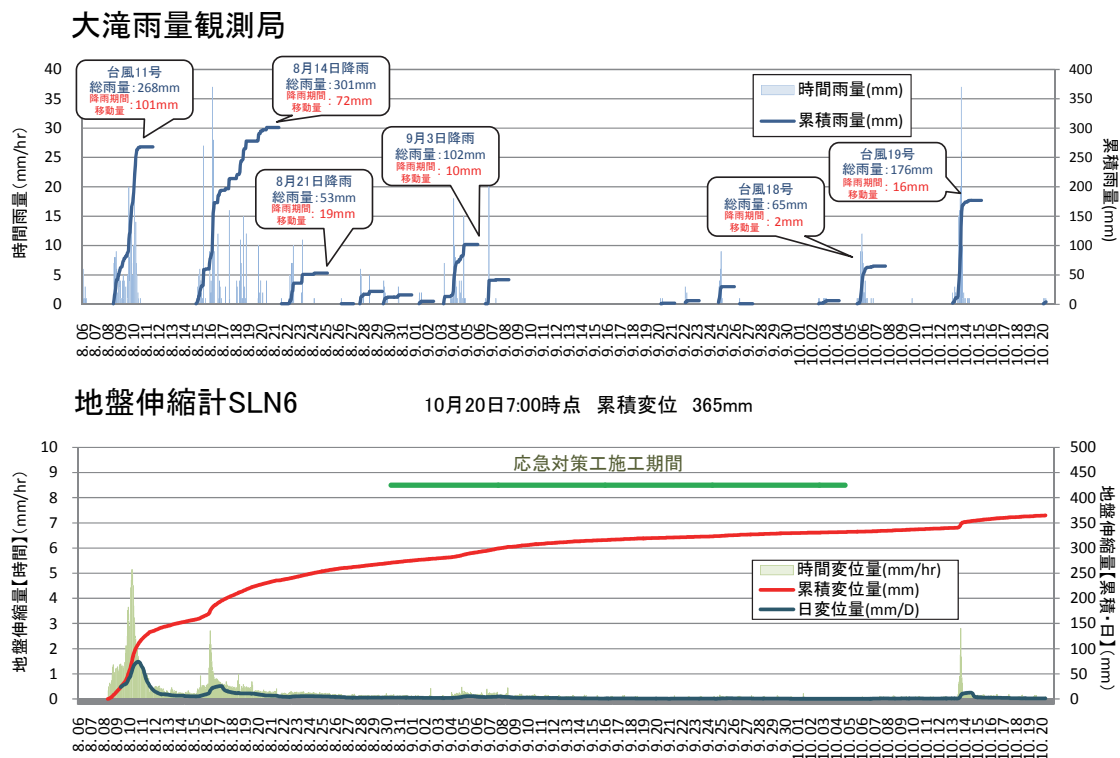


図-15 伸縮量と雨量の関係 (8月8日～10月20日)

7. 今後の対応

四国山地砂防事務所では怒田地区において地すべり対策災害関連緊急事業により、アンカー工、横ボーリング工の施工を予定しており、引き続き地域の安全・安心確保に向けて対策を進めてまいりたい。

《話題提供》

広島土砂災害における住民の避難について

広島県自主防災アドバイザー
柳迫 長三

1. はじめに

2014年8月19日(火)午後10時ごろ、豊後水道を北上する非常に暖かく湿った空気は、広島市西部から広島市街地を通過しさらに北上した。

市街地へ向け北側からまっすぐ南下する太田川に沿うように北上した暖かく湿った空気は、安佐南区緑井、八木地区では、背後にそびえ立つ阿武山(標高 586.4m)にぶつかって強い上昇気流が発生し積乱雲が発生した。

さらに、この積乱雲は上空の停滞前線に近づく、偏西風に流され北側(安佐北区方面)に次々と積乱雲が発生(バックビルディング現象)させ、通常10分程度で衰退する積乱雲は、約5時間にわたり雨雲が一か所へ停滞することとなった。

このため8月20日未明には、安佐南区阿武山周辺と安佐北区高松山(標高 339m)一帯で激しい雷雨が続き、広島市安佐北区三入観測所(気象庁)で時間雨量 101 mm、3時間雨量 217 mm (1時30分から)を観測した。

この豪雨は、阿武山麓一帯の近年急速に人口増加した住宅街とこの雷雨を待ち伏せているようにそびえ立つ高松山周辺の住宅街が局地的豪雨に見舞われた。



図-1 位置図



図-2 阿武山と高松山の位置

【広島市の現況】

現在の広島市は、7割を森林が占めている。

江戸時代の広島は、城下の南方に広がる干潟を次々と住宅地として干拓し、人口は年々増加し、明治22年(1889年)4月1日、広島は市制を施行、同27年(1894年)8月に日清戦争が始まると、同年9月には大本営が広島城内に移され、広島

は臨時首都の様相を呈していた。以後、広島市は軍事拠点として、また広島高等師範学校などの文教施設が充実してことから、次第に中国地方における政治・経済・文教・交通の中心都市となっていく。

昭和 33 年（1958 年）には、市域を超えて広がった日常生活圏内の諸問題を一体的に処理するため、周辺町村との合併機運が高まり、同 48 年（1973 年）安佐郡佐東町等と合併が進み、そして、同 55 年（1980 年）4 月 1 日には、全国で 10 番目の政令指定都市となり現在に至っている。

【被災地の状況】

今回被災した佐東地域（緑井・八木地区）は、もともと農地と住宅地が混在した地域であったが、国道や JR 可部線が住宅地中央を走ることから、郊外に向け一挙に都市化が進むと同時に「スプロール現象」に陥ったため、法的規制が甘く市民にとってマイホームが安く手に入れることができた地域である。

このたびの災害により広島市域では死者 74 名、全壊 179 棟、半壊 217 棟、床上浸水 1084 件、山崖崩れ 380 件もの被害が発生した。特に 74 名の死者発生は 1999 年 6 月 29 日広島県内で 32 名もの犠牲者を出した「6.29 災害」をはるかに超える大災害となった。



図-3 安佐南区八木三丁目の状況

2. 土砂災害防止法による警戒区域指定と訓練の実施

私は、4 年前の平成 23 年 3 月まで、広島市安佐北消防署警防課で「防災事務」を担当していた。

当時、広島県河川課から、管轄する安佐北区可部小学校区を土砂災害防止法に基づき、現地調査に入りたい旨連絡があり、該当する可部学区自主防災会連

合会長へ了解を取ることとなった。

土砂災害防止法に基づく指定の事業は、県担当者が現地調査のための私有地立入りのお願い、調査結果・区域指定の公表の順で進む。その後地元自主防災会は、「警戒避難マニュアルの策定」と「情報伝達・避難訓練」を行う。すべての自主防災会がマニュアル策定と避難訓練の検証が終わると、地元連合自主防災会(小学校区)・区役所・消防署合同で「土砂災害ハザードマップ」を作成しながら避難路や避難場所を確認する。作成されたハザードマップは区域内の全戸(事業所を含む)へ配布する手順である。

その後は、自主防災会の役員が改選された都度(概ね1年に1回毎)、情報伝達・避難訓練を行うこととしている。

自主防災会は、警戒区域内と特別警戒区域に指定された世帯を明示し、自主防災組織全員を対象に、全世帯の名簿を作成する。

この世帯名簿は、区域内の全世帯が安全に避難したかを確認するため、主に使用する電話番号(携帯電話を含む)や家族構成(特に要支援者の把握)を把握するものである。

安佐北区可部東6丁目「新建自治会自主防災会(平成26年8月20日被災地区)」は、平成24年11月土砂災害防止法に基づき、(特別)警戒区域の指定を受け、警戒避難マニュアルの策定後、避難訓練は予定どおり実施された。



図-4 H25.2 避難訓練(1)集合



図-5 H25.2 避難訓練(2)集団避難

訓練内容は、日曜日午前9時00分ごろ、区役所から防災行政無線屋内受信機で訓練想定を放送する。想定は「連日の降雨により当地区に土砂災害の危険が迫っているので、直ちに近くの安全な場所へ避難を始めてください。」の内容。自主防災会の班長・組長は、住民へ危険が迫っていることを伝え、一時集合場所へ集結するよう伝える。

班長は、一時集合場所で訓練参加者と不参加者の確認を行い、全員の安否を確認、集団で自主防災会長の待つ避難所へ避難する。(上記図-4, 5のとおり)。

到着後は避難状況を報告する。

自主防災会の役員は全ての人員把握が完了すると、区役所へ人員報告し避難訓練終了となる。これまでの避難訓練はこうした流れで実施していた。

私は、今回の 8. 20 土砂災害発生当日、被災地の様子を見て回っていると「柳迫さん、今までのような訓練を doing はだめです。今回の災害では役に立ちませんでした。これからは、実災害に遭った訓練をしてください。」と、駆け寄ってきた御婦人が言いました。

その言葉がいつまでも、私の心に残りました。

【これからの避難訓練は】

今年 1 月、新建団地自治会自主防災会会長から、「2 月土砂災害対応の避難訓練をしたいので指導願いたい。」との要請があった。

「これまでの訓練では、実災害に対応できない。」とのご意見を聞いたことから、訓練方法や実施内容について検討した。

まず、皆さんの意見を聞くことから始めた。

- ① 8. 20 災害で激しい雷雨を経験し、情報収集や伝達時に感じたこと。
- ② 地域の一人暮らしの老人や妊婦・こどもの避難をどのようにしたか。
- ③ 避難する際の障害
- ④ 本部役員の安否確認

などを聞き取りした。

- ① の情報収集と伝達は、激しい雷雨と停電であっても防災情報は防災行政無線からの放送が受信できる状態であったが、瓦や外壁に叩き付ける雨音で室内でも聞き取れなかった。また隣家に安否確認しようとしても激しい雨で外に出ることができなかった。
- ② 地域の災害弱者（すなわち要支援者）は、この度の災害では何の支援もされていない。
- ③ 外が少し明るくなった 4 時過ぎに外へ出て見ると、道路は大木や大きな岩石で埋め尽くされ、しかも泥水の中を歩くこともできなかった。
- ④ 本部役員は、夜が明けると地域の見回りをしたが、被災し犠牲者が発生したお宅の対応で手いっぱい、他の家の避難状況の把握は遅れた。

そこで、役員会を開催し、訓練の主眼と実施方法を決定した。まず、

- ① 行政からの「避難準備情報」や「避難勧告」に頼らない避難開始。
ア、側溝から濁流があふれ始める。
イ、道路上を小石や上流の草や樹木などの異物が流れる
ウ、石垣から水は噴出する

エ、斜面にひび割れやふくらみが出る

オ、崖から今まで嗅いだことのないような臭いがする。

カ、いつも流れている溪流の流れが止まる

キ、岩の流れる音「ゴトゴト、ゴー」が聞こえる

ク、山の中で木が裂けるような音が聞こえる

などの症状を発見したら、直ちに会長へ連絡する。会長は2〜3本くらい電話があると避難を呼びかける（避難準備情報）この災害事前情報を確実に確認するため、改めて今年3、4月をかけて「土砂災害避難マップ」を作成することとした。

さらに、役員はテレビや防災行政無線からの防災情報、さらにパソコンでの雨量情報を収集する。（役員は、広島市防災情報メールサービスへの加入義務化）

停電の場合、隣近所の安否確認は懐中電灯で行う。

- ② 要支援者は隣近所の方へ予め依頼しておく。そして、避難の場合は、隣近所の方は自家用車に載せ、避難所へ移動開始する。
- ③ 各組へロープを配備し、道路上へ流れ出た土砂を乗り越えて避難する場合はロープを利用する。
- ④ 避難は、「要支援者」と「一般の住民」の2段階避難を原則とする。
- ⑤ 役員は、住民の避難や被害状況の把握するグループと避難所で到着した避難者の安否確認するグループに分けて活動する。会長は全体の統括とする。
- ⑥ 今回の避難訓練は、住民全員が参加するので住民の警戒と空家の警戒のため消防団が地域を巡回する。
- ⑦ 各自、懐中電灯と警笛は家族ごとに携帯する。

などの要領で訓練を行った。まだ十分ではないが、住民の避難に関する意識は高まっている。と感じた。

但し、今回携帯電話で地域の情報伝達を行ったが、ご主人がたまたま東京出張で避難の知らせを東京の主人へ連絡したケースもあった。連絡網を再度確認する必要があった。

また、要支援者の1人が「隣家に迷惑をかけたくない。」と訓練参加しなかったことから、「訓練だから参加してほしい」と説得に行くこととした。

3. 被災体験集の発行について

その後、先日の言葉に対する答えはどうすれば出るだろうか？悩み続けた。今回の土砂災害で74名の犠牲者が出たが、今後再び同じような土砂災害が発生する可能性は、十分ある。

今後は「一人でも犠牲者を少なくするため、いや一人も犠牲者を出さないため」に、ここに住み続ける私たちは、日々の生活の中へ具体的な防災対策を取り入れて行かなくてはならないことは判っている。では「具体的な対策をどのようにするか？」である。

そこで私は広島大学海堀教授へ相談した。「今回の豪雨災害で多くの犠牲者が出たのはなぜでしょうか?」「全国各地で発生している土砂災害とどのような相違点がありますか?」などについて、お話を伺っていると、この問題解決には、「直接被災者の体験を聞くことで、当時の豪雨の状況と被災時の状況を理解することから始めてみたらどうか?」とのアドバイスを頂いた。

その後は、被災地をまわり被災者からの体験談をお聞きする活動を進めてきた。約4か月間の土曜・日曜日さらに時々休暇を頂きながら、被災地を歩き回った。

ようやく3月20日に体験談集の発行となった。

この体験談集は、安佐北区と安佐南区の被災地全域の被災者92名の体験談が掲載され、特に聴覚障害者や地域の防災リーダー、被災地の小学生などの体験談が集められたことから、疑問の解決には役立つものと思っている。

体験談集の一部を紹介しましょう。

8月20日の未明、広島市安佐南区と安佐北区の住宅は、激しい雷雨、停電そして土石流、浸水、家屋破壊など次々と被害が拡大していった。「深夜の突然の土砂流入で、異常に気付いたご婦人は布団から出ようと1歩踏み出すと既に寝室は泥の海であった。」と証言する。他に激しい土石流の直撃を受けた住宅は、次第に自宅が傾き始め、家族と共に死を覚悟した。」と語るご婦人。

「夜が明け周囲を見渡すと、一夜のうちに泥と水の中にある自宅に唾然とし、消防隊などの救出を待つのみ状態であった。」との体験も寄せられた。

今回の豪雨は、前日の夕方から雷雨が激しかったことから、被災地一帯は



図-6 体験談集の発行についての記事
(中国新聞朝刊 H26. 10. 17)

「早い時期から停電となり、自宅の電話は不通、またテレビからの情報収集は困難であった。」との証言もある。

ある防災会の役員は、停電した激しい雷雨の中、「懐中電灯を使って隣の人と話した。」との体験談もある。

4. 日頃の自主防災会の活動

自主防災会の活動は、強いリーダーシップで繰り返し訓練・研修を続けることが大切である。続けることによって防災の関心は高まり、参加者も多くなることは経験済み。

これまで研修などの機会をとらえて「あなたにとって身近な災害は何ですか？」と問うと、「わが町は、今まで地震や台風は来たことがない。気候も温暖で過ごしやすい良いまちだ。」と答える方が多い。本当にそうでしょうか？

これまで、全国各地で発生した地震や豪雨災害を見ると、自分の近くで被害が起きていないのは奇跡。毎年、自然災害で犠牲者が多数発生し、その被害は一つの市町の予算を軽くしのぐものとなっている。

そこで、「あなたの街はこのような危険性がありますよ！」と説明すると、「砂防堰堤を作ってくれ。防潮堤を作ってくれ」とハード対策の要求から始まる。

災害に対し、自分が主体となった言動は出ない。「自分(家族)の身の危険は、自分(家族)で察知し、自分(家族)の力で回避することを考える自助・共助の力が最も重要と繰り返し説明しているが、なかなか理解してもらえないのが現実である。

今回の災害において、避難するのに適した時刻は午前2時半までの間で、これ以降は、がけ崩れや土石流が多発し、避難行動を起こすときわめて危険な状況であった。前日夕方の天気予報では、20日夜半から曇りマークが出ていたこと、さらに、夕方から発令された「大雨・洪水警報」は、23時33分「洪水警報」が「洪水注意報」に切り替わる。これを「警報が解除された。」と勘違いした住民は、寝床に入ったものと想像でき、未明からの豪雨は予想していなかった。強い雷雨に気付いても1～2時間もすると治まると判断したものと想像できる。深夜であることと停電の中、屋外の変化やラジオや携帯電話からの情報収集はしなかった。

土石流やがけ崩れの被害を受けた住宅は、避難するいとまもなく、激流に流され、巨岩・土砂や大木の下敷きになっている。

行政からの情報発信については、すでに1回目の土石流が発生した以降に「避難勧告」が発表されているが、この情報も被災地一帯が停電したことによって、住民へ伝わることはないと思像できる。

これらのことを総合的に考察すると、避難をしようとした住民は、深夜の真っ暗闇の中、きわめて短い時間に避難するか否かを判断する必要があった。

そのため、高度な防災知識と行動力がないと、命を落とす可能性は十分あった。最適な避難行動をとることは難しかったであろう。



図-7 大量の土砂が流れる避難路



図-8 大木や巨大岩石が避難路を覆う

このことを説明するのに、体験談の中に1世帯だけが災害発生直前に車で避難した事例があった。

「私たちの住宅は団地の一番上、3方向が山に囲まれ、以前から土砂災害の危険があると承知していた。」とのことだった。20日夜半から激しい豪雨に身の危険を感じた御主人が1時半ごろ突然起き上がり「避難するからすぐ車に乗れ」と奥さまを自家用車の載せ、濁流と化した道路を一気に駆け下り、近くのスーパーマーケットの屋内駐車場へ避難した。激流の中を走る車は、「水と共に流れる岩石や大木にハンドルを取られ、車は傷だらけになった。」と説明している。

駐車場で1夜を明かしたご夫妻は、夜が明けて自宅に帰ると、自宅周辺は数多くの土石流が発生し、周囲の住宅は1階部分に土砂が流入し激しい被害を受けていた。

普段の避難行動は、防災行政無線の放送やテレビ・ラジオからの情報で避難を開始するが、その情報が途絶した場合は、避難するきっかけがなくなる。

避難することは誰でもできるが、自分の命を自分で確保する避難行動、すなわち主体的に避難することは、防災知識の習得と高い危機意識にある。

家族・地域を守ることの高度な判断が必要で、災害に対し一人一人が一層真剣に取り組む必要があることを痛感した。

5. 防災リーダーの役割

防災リーダーは、これら災害の特性と地域ごとの危険性を掌握し、さらに災害履歴を加味したうえで、地域ごとに防災対策を進めることが重要と考える。

例えば、このたびの広島土砂災害はこれまで経験した事が無い豪雨と言われているが、本当に経験していないのか？被災地付近で地層を見ると、過去に数回発生しているのが確認できる。これまでこの地域で人が生活していないため記録がないのである。

安佐南区の阿武山は「蛇落地悪谷（じゃらくじあしだに）」との文献が見つかった。遠い昔から蛇でも落ちる急な山であったとか？このような言い伝えを聞くと、これまで平然と生活していたことが恐ろしくなってくる。

防災リーダーは地域の危険性を把握し、被害の軽減を図ることが求められている。さらに、被災後の復旧・復興をスムーズに進めるため、行政の活動範囲を理解することである。

自主防災組織に最低一人でもいいから、長年(最低5年)続けてその任を任せられる防災リーダーが必要と考えている。その防災リーダーは、消防OBなど現職時に防災機関で勤められた方は最も適しているが、住民からの信頼が厚く、強いリーダーシップを兼ね備えていると、地元からの支援も大きな力となる。

この防災リーダーが、避難勧告前の「避難準備行動」を主体的に行動開始する先駆者となって欲しい。

地域で活動する「防災リーダー」は必ず必要です。

私は、この度「広島市防災士ネットワーク」を立ち上げた。地域の防災リーダーと協力し被害の軽減に持てる力を最大限発揮できるネットワークとしていきたいと思っている。

6. 豪雨災害で防災リーダーの取った行動

このたびの災害現地で、ある防災リーダーがとった活動を紹介します。

異常過ぎる豪雨と雷鳴の中、地域を巡回する「防災リーダー」は、あの激しい豪雨の中、勇気が必要と思うが午前3時30分過ぎ、自分の住む地域を巡回し、小河川の護岸が崩壊した現場を発見し、直ちに警戒ロープで通行止めの表示をし、その後集会所で地区住民が避難してくるのを待っている。

他の「防災リーダー」は、地域を巡回し地区内の土石流やがけ崩れ現場を発見すると持っていたスマートホンで撮影し、現場でグーグルドライブにアップすると、パスワードを持つ地域の方が被災状況を見ることができるよう情報提供している。さらに、毎年実施する防災研修で使用したDIG 訓練用の地図を災害対策本部へ張り出し、被災状況やボランティアの活動状況を記入し、災害対策本部を訪れた住民との情報の共有化を図ったこと。駆けつけたボランティア団体へ作業位置や経路を説明したことなど。



図-9 DIG 訓練で使ったものに被災状況を記入(三入学区)



図-10 被災状況表を掲げる大林学区災害対策本部

これまでの3例と同様に活動した防災リーダーは、他にも数人おられたと聞き、これらの活動が、地域防災の根幹だと確信している。

広島市は、小学校区ごとに自主防災会連合会を結成し、活動しているが、小学校を生活避難場所として指定し、地元自主防災会と行政・施設管理者が一体となって「避難所運営訓練」を実施している。

今回の土砂災害で被災した自主防災会の役員が、学区外の住民であることを理由に避難してきた住民を移動するよう指示したことが判明した。これまで、避難所の運営は地元自主防災会が運営することとして、学区内の住民を対象としてきたことからこのような状態が発生したものと思慮される。

訓練で実施する炊き出しなどの費用は、地元町内会の費用で賄っていることを考えると無理もないが、「困っている人は避難所へ収容してください」と伝えた。これにより、住民が主体的に考え、共助のまちづくりを進める必要を痛感した。今後も避難所の運営訓練を2～3年おきに繰り返し実施していく。

7. 避難所の運営とボランティア活動

今回の土砂災害で被災した地域も定期的に避難所運営訓練を行っていたが、避難所の運営は、住民(自主防災会)が行うのが基本である。

避難所の運営で、施設の開錠、照明の管理、毛布・アルミシートの配給などを行い、避難者を受け入れる。(避難所の施錠は、地元自主防災会長が管理)

住民は避難者名簿の作成、食料などの必要物資の配給を合同で行う。

役所の職員は、区の災害対策本部との連絡調整を任務とし、基本的に住民の前に出ないこと。

ある避難所では、区の女性職員が真面目にあれもこれもと対応すると、避難者は「何でも言ったらやってくれる」と勘違いし、さらに要求する。そのうち、一人では対応しきれずにトラブルとなる。

不便な避難生活の中で、少しでも自分の要求を聞き入れて欲しいと思うのは

当然で、避難所で防災リーダーが住民対応すると、住民も我慢することができる。これが「防災リーダー」の大きな任務といえる。



図-11 避難所の運営は地元自主防災会



図-12 ボランティアの土出し作業

災害後初めて実施された避難訓練の様様



図-13 最小単位で安否確認



図-14 土石流の出た道路はロープで安全確保しながら避難

参考文献：広島市のホームページより一部引用
2014.10.17 中国新聞記事を転載

