

3. 土砂災害の実態

3.1 崩壊分布（判読結果）

図 3.1 に、航空写真判読による土砂移動痕跡の分布状況を示す。今回の災害では、外輪部北東部においてはほとんどの溪流で崩壊や土石流が発生したこと、外輪部西部の阿蘇市三久保地区周辺地域及び南阿蘇村立野地区周辺地域においても崩壊や土石流が発生したことが確認された。また、7月12日の日雨量、連続雨量は、カルデラ壁の北西側が一番雨量が多いのに対して、被害や崩壊分布は、比較的、東側が多かった。

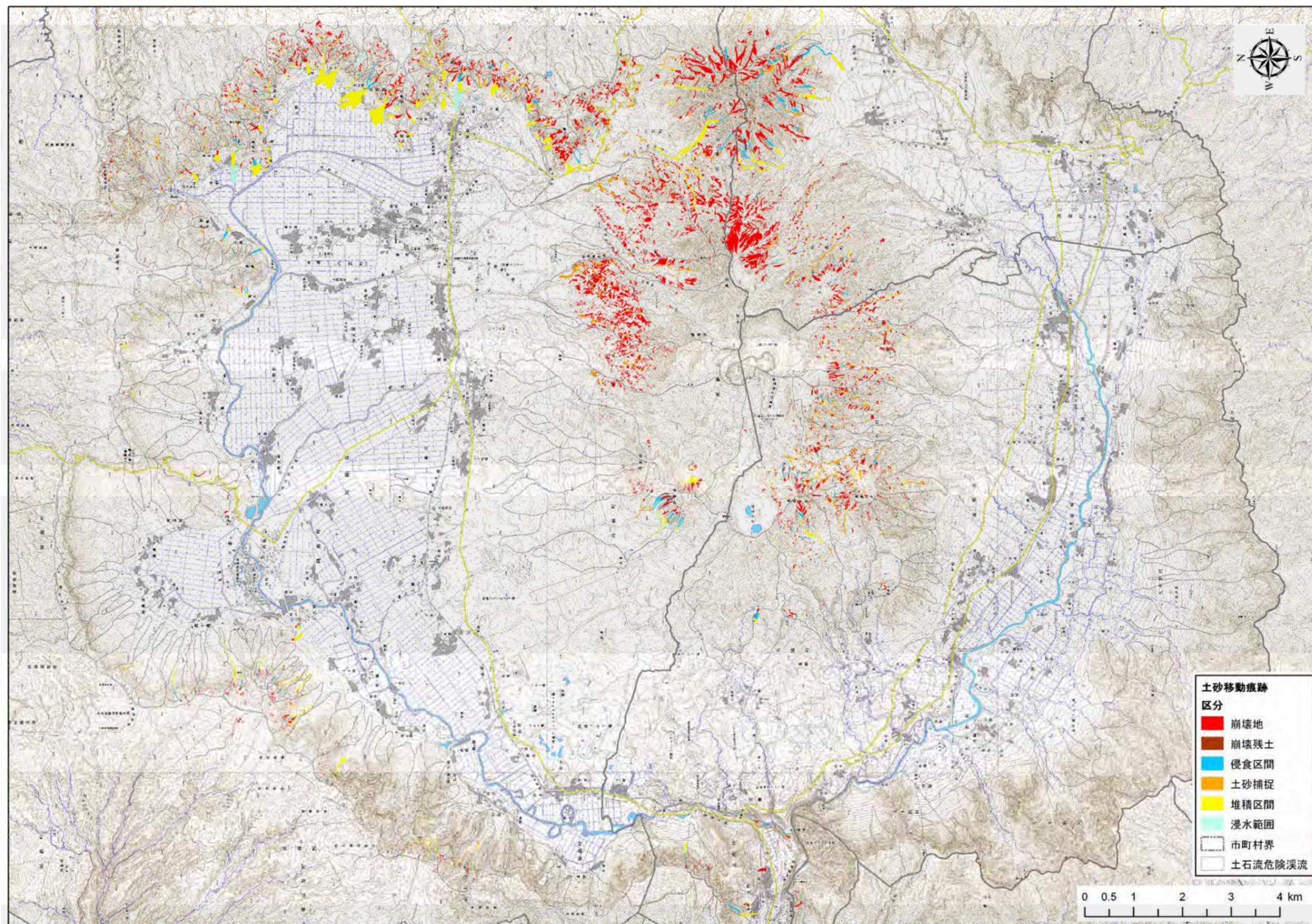


図 3.1 航空写真判読結果

3.2 土砂移動現象の実態の整理

土砂移動実態を確認するために、図 3.2 に示す 10 地区を対象とした詳細調査を実施した。なお、ここでは各地区の呼称として、土石流危険渓流については土石流危険渓流名を、その他の溪流・崩壊については地区名を用いた。

個別の調査結果については資料編に示し、ここでは各地区に代表される土砂移動実態の分類について記載する。

既往の災害報告にあるように、平成 24 年災害においては、複数の土砂移動形態による災害が発生した。図 3.3 に土砂移動のイメージ図を示す。

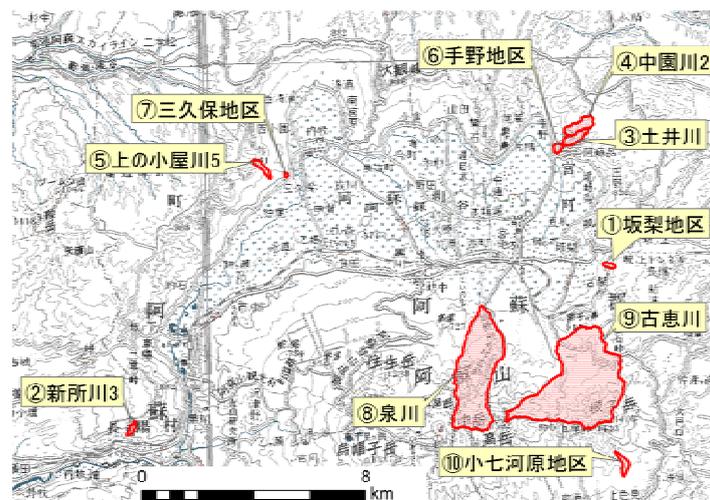


図 3.2 詳細調査対象箇所

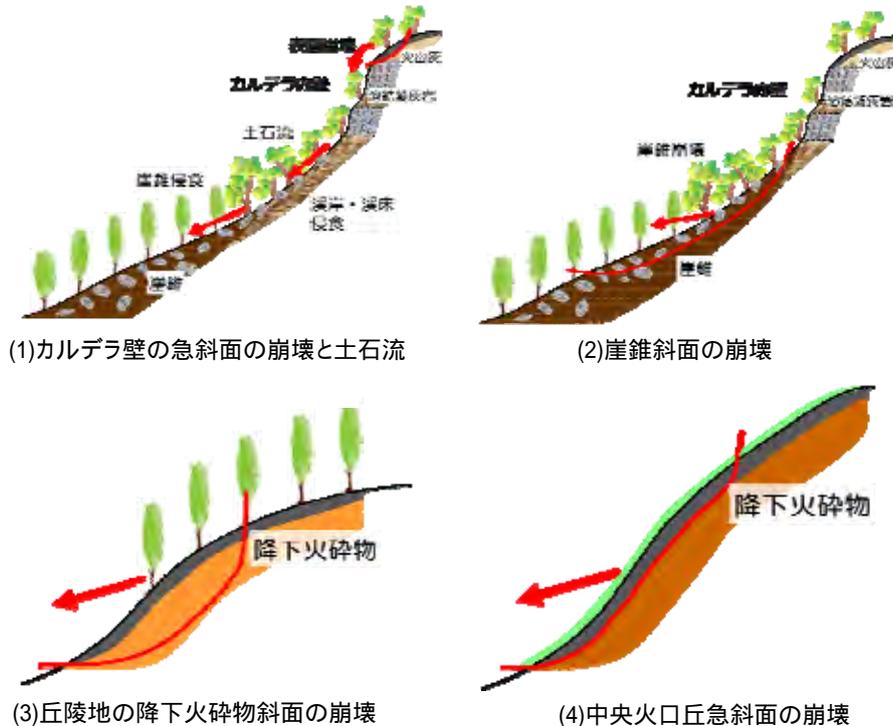


図 3.3 土砂移動現象の形態別のイメージ図

(地頭園原図、久保田ほか(2012)、平成 24 年 7 月九州北部豪雨による阿蘇地域の土砂災害、砂防学会誌、Vol.65、No.4、pp.50-61 より引用)

(1)カルデラ壁の急斜面の崩壊と土石流

カルデラ壁の草地、林地の斜面において火山灰を主体とする表層崩壊が発生した。主な発生箇所及び特徴を以下に示す。

坂梨地区(阿蘇市一の宮町)

崩壊土砂が流動化し土石流となり、下流の集落において甚大な被害が生じた溪流。土石流等によりカルデラ壁脚部の崖錐が侵食されて下流の被害が拡大した。

新所川 3(南阿蘇村)

崩壊土砂が流動化し土石流となり、下流の集落において甚大な被害が生じた溪流。

土井川(阿蘇市一の宮町)

崩壊土砂が流動化し土石流となり、下流の集落において甚大な被害が生じた溪流。平成 2 年災では隣接する中園川 2 で土石流災害が発生したが、本溪流では被害が生じていなかった。

中園川 2(阿蘇市一の宮町)

土井川に隣接する溪流。平成 24 年災害では、土石流が砂防施設・治山施設等で捕捉され被害が生じなかった。

上の小屋川 5

崩壊土砂が流動化し土石流となり溪流を流下したものの、下流の治山施設により土石流が捕捉され、被害は生じなかった。



写真 3.1 カルデラ壁急斜面を源頭部とする土石流の流下事例(土井川、中園川 2)

(2) 崖錐斜面の崩壊

カルデラ壁の中腹から脚部にかけて分布する崖錐斜面の崩壊が発生した。主な発生箇所及び特徴を以下に示す。

手野地区

崩壊土砂が流動化し土石流となり流下し、斜面下部において甚大な被害が生じた地区。



写真 3.2 崖錐斜面の崩壊事例(手野地区)

(3) 丘陵地の降下火砕物斜面の崩壊

カルデラ壁の裾野に厚く堆積した降下火砕物斜面において崩壊が発生した。主な発生箇所及び特徴を以下に示す。

三久保地区

降下火砕物が厚く堆積した斜面において崩壊が発生した地区。斜面下部の集落において被害が発生した。



写真 3.3 丘陵地の降下火砕物斜面の崩壊事例(三久保地区)

(4)中央火口丘の急斜面の崩壊

中央火口丘の草地の急斜面では表層崩壊が発生した。主な発生箇所及び特徴を以下に示す。

泉川

中岳北側に位置し、草地において多数の表層崩壊が発生した溪流。土砂は河道内で堆積し下流への土石流被害は発生しなかった。



写真 3.4 中央火口丘の急斜面の崩壊事例(泉川)

(5)根子岳周辺の急斜面の崩壊と土石流

根子岳では、山頂付近の急斜面を源頭部とする崩壊が発生した。主な発生箇所及び特徴を以下に示す。

古恵川

古恵川流域では、複数の崩壊が発生し、一部は、崩壊土砂が急勾配の溪流を流下しながら溪床の岩塊を巻き込んで土石流となり下流に多量の土砂が堆積した。

小七河原地区

根子岳南側に位置し、林地において表層崩壊が発生した溪流。



写真 3.5 根子岳の急斜面の崩壊及び土石流の事例(古恵川)

3.3 土砂移動現象の発生原因

今回の災害における土砂災害の発生原因は多様であるが、主な素因・誘因について述べる。

3.3.1 素因

(1) 外輪山カルデラ壁について

急峻な地形

- ・ カルデラ壁は約 300m ~ 600m の比高を有する傾斜 30° 以上の急崖地形を呈している。
脆弱な地質構造

- ・ 火砕流堆積物等から構成されるカルデラ壁：

阿蘇山外輪部のカルデラ壁は、火山岩類の溶岩・火砕流と、その上位に位置する火砕流堆積物から構成されている。阿蘇カルデラ東部には、輝石安山岩質溶岩や黒雲母流紋岩がカルデラ壁底部～中標高部にかけて分布しており、これを阿蘇火砕流の ASO-1 ~ ASO-4 が薄く覆う地層構成となっている。これらの地層の多くは、阿蘇火砕流の数度に亘る噴出によって寸断あるいは破碎されている。カルデラ北部にかけては、カルデラ底部の低標高部に旧カルデラ湖形成時の砂礫層を覆って ASO-1 ~ ASO-3 の古い時期の火砕流堆積物が分布している。これらの火砕流堆積物は、柱状節理に富む溶結凝灰岩部分と非溶結状態のスコリア層とがこれらの間に火山灰や軽石の薄層を挟み概ね成層して累重する形で分布している。阿蘇カルデラ西部の立野地区は、カルデラ壁には先阿蘇火山岩類である輝石安山岩質溶岩が分布しており、この上位に ASO-2 火砕流が分布している。

- ・ 厚く堆積する崖錐堆積物：

カルデラ壁の中腹～底部には、崖錐堆積物が厚く分布しており崩壊の発生源の一つとなっている。

地下水が湧出しやすい地質構造

- ・ カルデラ壁の斜面中腹から下部には、ほぼ直立した急崖をなす溶結凝灰岩や多亀裂な溶結凝灰岩の層があり、その層の下位にある不透水の溶結凝灰岩との境界で地下水が地表に湧出しやすい構造となっている。

渓床や山腹斜面に不安定土砂が多く堆積

- ・ 本地区では、過去の崩壊・土石流等の堆積や風化により、渓床や山腹斜面に不安定土砂が多く堆積している。本豪雨による災害では、渓床の不安定土砂が侵食されることにより土石流の規模が拡大した事例が認められる（新所川 3 等）。

カルデラ壁上部の牧草地

- ・ カルデラ壁上部の地形が緩やかな箇所は牧草地として土地利用がなされている。樹木が生育していない牧草地では、樹木の根による土壌緊縛力が働かないため、表層崩壊が多く発生し、その崩壊土砂の一部が土石流化し、下流の崖錐堆積物などを侵食して被害を及ぼしている。

(2) 中央火口丘群及び根子岳について

急峻な上流部と広い集水域

- ・ 中岳（1,506m）等の中央火口丘群とカルデラ底部（標高約 400m ~ 500m）とでは約 1,000m 程度の比高を有しており、特に山頂付近においては傾斜 30° 以上の急崖地形を呈している。また、山頂からカルデラ底部に流れる各溪流はそれぞれ数 km² 規模の広い集水域を有している（泉川、古恵川等）。

火山活動に伴う脆弱な地質構造

- ・ 中央火口丘群の火山である高岳、中岳、烏帽子岳、杵島岳は、阿蘇カルデラを形成

した4回の噴火後に形成された火山群であり、溶岩流等の堆積物より構成される脆弱な地質構造を有する。

中腹の牧草地

- ・ 中央火口丘群の中腹は牧草地として土地利用がなされている。牧草地内では、樹木の根による土壌緊縛力が働かないため、表層崩壊が多く発生し、その崩壊土砂の一部が土石流化している（泉川等）。

3.3.2 誘因

記録的な豪雨

- ・ 太平洋高気圧が普段より西側に張り出し、その縁を回るように吹いた南西風が多量の水蒸気を九州北部に運び込み、次々と積乱雲を発達させる「バックビルディング現象」により豪雨が阿蘇谷を含む九州北部に発生した。
- ・ 気象庁阿蘇乙姫アメダス観測所では1時間雨量108.0mm、最大24時間雨量507.5mmを観測するなど、阿蘇谷内では、観測史上最大規模の降雨がもたらされた。
- ・ 気象庁阿蘇乙姫アメダス観測所では80mm超の豪雨を4時間連続で観測するなど、阿蘇谷において短期間で猛烈な集中豪雨がもたらされた。
- ・ 災害発生前の6月の雨量は、平年値及び平成2年の一の宮災害の際の雨量よりも大きく、豪雨発生前から地盤自体が多量の地下水を含む状況にあった。

3.4 土砂災害の特徴

砂防学会による緊急調査報告等の既往調査報告や詳細調査結果(資料編2章参照)を基に、土砂移動及び被害の特徴を以下の通り整理した。

(1) 土砂移動現象の特徴

多量の降雨及び記録的短時間豪雨による土砂移動現象の多発

「これまでに経験したことのないような大雨」と気象台が表現するほどの量的にも強度的にも大きい降雨が発生したため、様々なタイプの土砂移動現象が多発した。また、崩落土砂の流下距離が長かった。

狭い集水域での土石流の発生

集水域が大きい中央火口丘群の他に、外輪山のカルデラ壁においては集水域がそれほど大きくない谷地形や、いわゆる0次谷においても崩壊が多発し、土石流が発生した。

土砂生産源の地質と植生

一般的に、山地の山頂部は急峻で表層土が薄く、樹林地帯では土砂の侵食、流量が少ない。一方で阿蘇山の中央火口丘群の山頂部は脆弱な溶岩で構成されている。また外輪部では、地形は緩やかであるものの黒ボクや赤ボク等の流出しやすい土壌で構成され、さらに樹木による侵食防止機能が発揮されない牧草地として利用されるなど、土砂の発生量が多くなる条件となっている。

(2) 被害の特徴

土砂流出区域の土地利用形態

中央火口丘群については、崩壊発生箇所から住宅や道路等の施設までの距離が長く河川勾配が緩やかであること、平成2年災害以降に施設整備が進んだことから、人的な被害は発生しなかった。一方、外輪部においてはカルデラ壁の斜面脚部に発達した崖錐堆積地が住宅地として利用され、道路や鉄道等が整備されているため、被害が拡大した。

夜間の降雨量増大による被害の拡大

本豪雨のピークは7月12日の未明の時間帯に生じており、豪雨発生時には、情報伝達が困難な状況にあり、また、浸水や暗闇により避難が困難であったため、結果的に避難が遅れた事例が多く認められた。

土砂災害危険箇所、土砂災害警戒区域外での災害発生

多くの災害は土砂災害危険箇所が発生したが、既往の土砂災害危険箇所や土砂災害警戒区域で想定した以外の渓流や斜面からの土砂移動現象による被害が発生した事例や、土砂が土砂災害警戒区域外へ流出し被害が発生した事例が認められた。

流木の発生による被害拡大

樹林は表層崩壊防止機能と侵食防止機能を有しているが、本豪雨ではこれらの機能を発揮可能な限界を超えた降雨がもたらされたため、林地斜面においても崩壊が発生したり、土石流により溪岸の樹木が流出したりすることにより流木化した事例が複数認められた。JR豊肥線においては、流木による河道閉塞に伴い氾濫が生じた事例が認められた。

今回の災害では、中央火口丘群においては、施設に到達するまでに勾配の緩やかな流下区間が続くため、流木対策として複数の透過型構造物を設置して対策を講じている箇所については、その効果が見られるが、外輪部カルデラ壁においては地形の制約上、中央火口丘群と同様な流木対策がなされていなかったために流木被害が発生したと考えられる。

多量の流水による広範囲の浸水

多量の流水を伴う土石流の流下により浸水範囲が広範囲に及んだ事例が、阿蘇市一の宮町の外輪部北東部において複数確認された(例:土井川)。

既設対策工の効果

平成2年の災害後に施工された対策工が効果を発揮し被害を軽減した事例が複数認められた。

3.5 既設対策工の効果

平成 24 年九州北部豪雨において、阿蘇地域では多数の斜面崩壊等による土砂移動現象が発生したが、平成 2 年一の宮災害以降に進めてきた治山・砂防施設が効果を発揮し、発生・流出した土砂を捕捉し、被害を免れた。ここでは、治山施設、砂防施設、河川施設のそれぞれについて代表事例を示す。

(1) 治山施設の効果



写真 3.6 黒川第4支流における治山谷止工の土砂・流木捕捉状況(下流より撮影)



写真 3.7 黒川第4支流における治山谷止工の土砂・流木捕捉状況(上流より撮影)



写真 3.8 黒川第4支流における鋼製堰堤の流木捕捉状況



写真 3.9 東岳川本流における鋼製堰堤の土砂等捕捉状況



写真 3.10 東岳川本流における治山谷止工の土砂・流木捕捉状況



写真 3.11 根子岳南側斜面における治山谷止工の土砂捕捉状況

(2) 砂防施設の効果



写真 3.12 塩井川砂防堰堤の流木捕捉状況



写真 3.13 豆札川砂防堰堤の流木捕捉状況



写真 3.14 平保の木川砂防堰堤の土砂・流木捕捉状況



写真 3.15 古閑の滝砂防堰堤の土砂・流木捕捉状況



写真 3.16 八反田川砂防堰堤の土砂・流木捕捉状況(下流側より施設を望む)



写真 3.17 八反田川砂防堰堤の流木捕捉箇所の下流域の状況



写真 3.18 赤鹿川砂防堰堤の土砂・流木捕捉状況

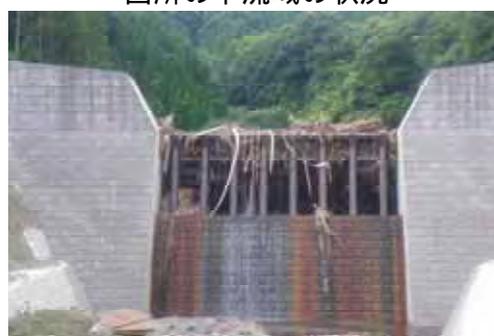


写真 3.19 仮川砂防堰堤の土砂・流木捕捉状況



写真 3.20 豆札川、平保の木川、神上川における既設砂防堰堤の土砂捕捉状況



図 3.4 古恵川における既設砂防堰堤の施設効果

(3)河川施設の効果

1) 古恵川渓流保全工

古恵川においては、平成2年豪雨では、松原橋において流木により河道閉塞し氾濫被害が発生した。一方、平成24年豪雨においては、渓流保全工の一部が損壊したもの、渓流保全工が整備されたこともあり、氾濫被害が発生しなかった。



写真 3.21 国道57号松原橋の河道閉塞状況(平成2年災害後)



写真 3.22 国道57号松原橋周辺の渓流保全工の状況(平成24年災害後)



写真 3.23 国道57号松原橋の周辺の氾濫状況(平成2年災害後)



写真 3.24 国道57号松原橋の周辺状況(平成24年災害後)

2) 豆札川渓流保全工

豆札川においては、平成2年豪雨により、下流の河道内に多量の土砂が流入し、河川の氾濫が生じた。本渓流においては、平成2年の災害後に、砂防堰堤及び渓流保全工が整備され、平成24年豪雨時には、渓流保全工周辺部には氾濫被害が発生しなかった。



写真 3.25 豆札川の土砂堆積状況(平成2年災害後)



写真 3.26 豆札川の渓流保全工の状況(平成24年災害後)

3) 黒川本川多目的貯木場

黒川本川の多目的貯木場の流木捕捉状況を写真 3.27 に示す。樹幹は確認できないものの、土砂や枝等が捕捉されたことが確認できる。



写真 3.27 黒川の多目的貯木池の流木捕捉状況

4. 警戒避難体制の実態

4.1 防災情報体制

1) 熊本県全体の防災情報

気象注意報・警報の情報及び土砂災害警戒情報は、報道機関を通じて県民に伝達しているほか、県庁危機管理防災課を經由し防災情報ネットワークを通じて、各地域振興局や市町村等に伝達している。また、雨量・水位等の情報は、各観測局から県庁河川課（水防情報システム）及び砂防課（土砂災害情報監視システム）を經由して熊本県統合型防災情報システムに集約し、防災情報ネットワークシステムを通じて各地域振興局や市町村等に伝達している。

2) 気象情報

熊本地方気象台から発表された注意報・警報の気象情報は、報道機関を通じて県民に伝達しているほか、県庁危機管理防災課を經由し、防災情報ネットワークシステム（防災行政無線）を通じて熊本県内の地域振興局や市町村等へ伝達している。また、県統合型防災情報システムを通じて県民に情報提供している。

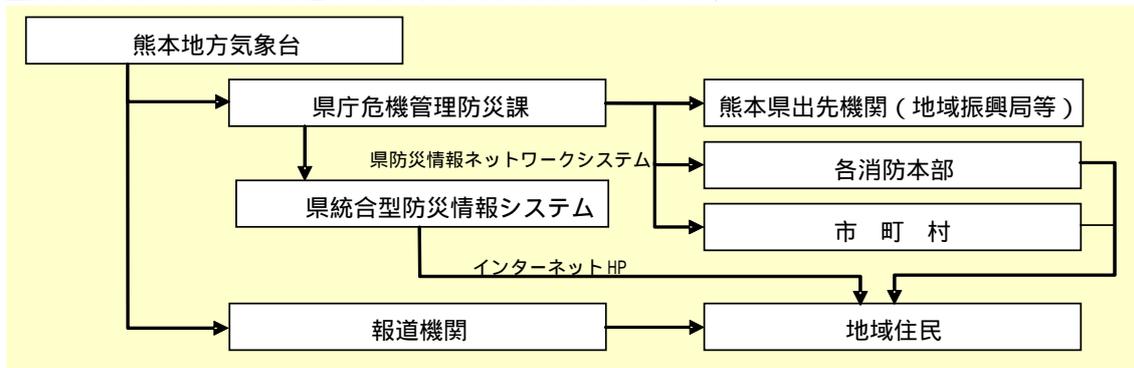


図 4.1 気象情報の伝達系統

3) 雨量・水位情報

県内各地に設置された水位・雨量情報等は、無線自動送信により水防情報システム（河川課）及び土砂災害情報監視システム（砂防課）に伝送し、熊本県統合型防災情報システムに集約している。集約した情報は、気象庁所管の観測情報とともに、熊本県防災情報ネットワークシステムを通じて熊本県内の地域振興局や市町村等へ伝達している。また、県統合型防災情報システムを通じて県民に情報提供している。

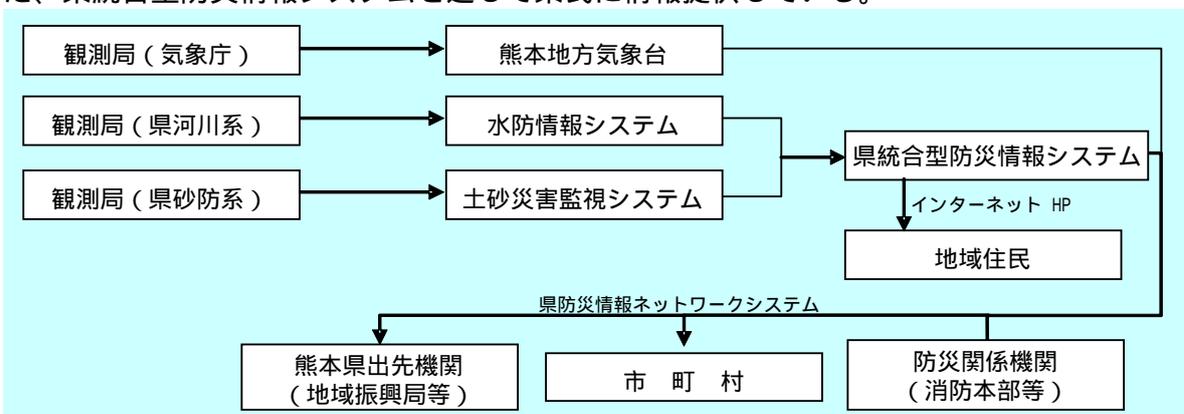


図 4.2 雨量・水位情報の伝達系統

4) 土砂災害警戒情報

土砂災害警戒情報は、原則市町村単位で発表するもので、大雨警報発表中において、熊本県及び熊本地方気象台が監視する基準について、ともにその基準に到達したときに発表している。

土砂災害警戒情報の発表は、報道機関を通じて県民に伝達しているほか、防災情報ネットワークシステムを用いて各地域振興局及び市町村等に伝達している。また、気象庁のホームページ及び熊本県統合型防災情報システムでも提供している。

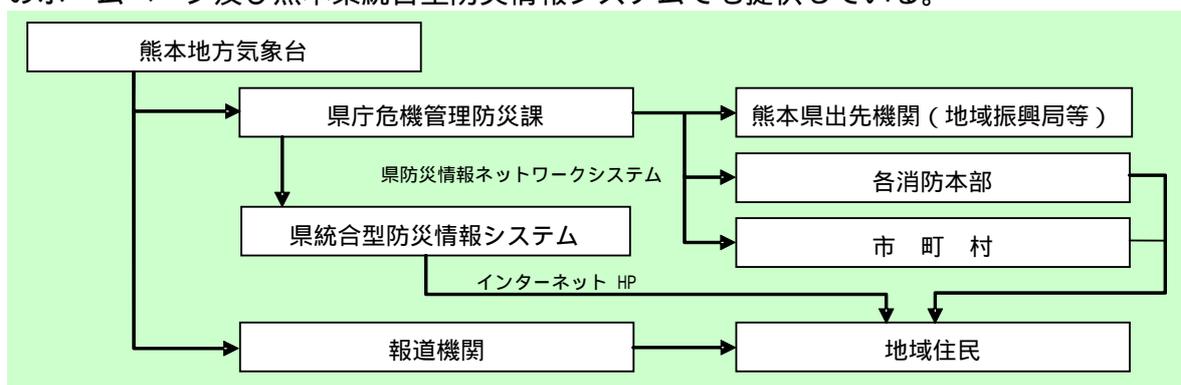


図 4.3 土砂災害警戒情報の伝達系統

4.2 災害時の実態把握

4.2.1 熊本県

(1)体制

熊本県では、地域防災計画に基づき、大雨注意報（11日16時05分）の発表を受けて災害待機を行い、その後、大雨警報（12日00時30分）により警戒体制に移行した。

県内各地を対象に記録的短時間大雨情報が発表（12日05時00分までに5回、うち阿蘇市付近が3回）されたことを受けて、熊本県災害警戒本部（12日05時20分）熊本県阿蘇地方災害警戒本部（12日05時25分）を設置し、情報収集にあたった。

その後、県内各地からの災害発生情報を受けて、熊本県災害対策本部（12日07時00分）熊本県阿蘇地域災害対策本部（12日08時05分）を設置し、災害対策を実施した。熊本県災害対策本部の本部会議開催状況は、以下の通りであり、計17回開催され、7月27日13時15分をもって熊本県災害対策本部を廃止し、熊本県被災者支援及び被災地の復旧・復興本部に移行した。

表 4.1 災害対策本部会議開催実績

日付	対策本部会議開催状況
7月12日	第1回（09:00）第2回（13:00）第3回（17:00）
7月13日	第4回（10:00）第5回（15:00）
7月14日	第6回（10:00）第7回（16:00）
7月15日以降	第8回（15日10:00）第9回（16日10:00）第10回（17日10:00） 第11回（18日11:00）第12回（19日10:00）第13回（20日09:00） 第14回（21日10:00）第15回（23日09:20）第16回（25日13:00） 第17回（27日13:00）

（熊本広域大水害の災害対応に係る検証 資料編を基に集計）

(2)市町村への情報伝達

熊本県から市町村への気象関係情報・土砂災害警戒情報・水防情報等の伝達は、平成15年の水俣土石流災害を教訓に、伝達漏れ等を防止する観点から、熊本県防災情報ネットワークシステムによる自動配信を行っている。また重要情報である土砂災害警戒情報の発表時には、阿蘇地域振興局から該当市町村に電話による注意喚起が行われた。

配信された情報及び回数は以下の通りである。

表 4.2 情報伝達された情報項目と回数

情報項目	発信総数	阿蘇地方あて発信数
気象に関する情報	14回	14回
注意報・警報	8回	5回
土砂災害警戒情報・土砂災害危険度情報	23回	14回
記録的短時間大雨情報	9回	9回
水防情報	154回	10回

（熊本広域大水害の災害対応に係る検証 資料編を基に集計）

表 4.3 熊本県における体制及び情報連絡の時系列整理
(11日大雨注意報発表から12日まで)

日時	熊本県	県 市町村への伝達 (防災情報ネットワークによる自動配信)
7月11日 16:05	16:05 発表 大雨洪水注意報(県内全域) 災害待機開始(本庁10名、阿蘇2名)	
		11日24時まで 気象に関する情報 : 3回 注意報・警報 : 1回 土砂災害警戒情報等 : 1回 記録的短時間大雨情報 : 0回 水防情報 : 0回
7月12日 00:30	00:30 発表 大雨洪水警報(県内全域) 警戒体制移行(本庁25名、阿蘇8名)	
	02:40 発表 土砂災害警戒情報(阿蘇市、南阿蘇村) 02:50 発表 記録的短時間大雨情報(2時30分までの1時間に阿蘇市付近で約120ミリ)	
		12日0時から3時まで 気象に関する情報 : 0回 注意報・警報 : 1回 土砂災害警戒情報等 : 3回 記録的短時間大雨情報 : 1回 水防情報 : 3回
05:20	04:23 発表 記録的短時間大雨情報(4時00分までの1時間に阿蘇市付近で約110ミリ) 熊本県災害警戒本部設置(本庁38名)	
05:25	熊本県阿蘇地方災害警戒本部設置(10名)	
	05:45 発表 土砂災害警戒情報(高森町) 05:53 発表 記録的短時間大雨情報(5時30分までの1時間に阿蘇市付近で約110ミリ)	
		12日3時から6時まで 気象に関する情報 : 1回 注意報・警報 : 0回 土砂災害警戒情報等 : 5回 記録的短時間大雨情報 : 5回 水防情報 : 4回
07:00	06:23 発表 記録的短時間大雨情報(6時00分までの1時間に阿蘇市付近で約120ミリ) 熊本県災害対策本部設置(本庁100名、阿蘇14名)	
08:05	熊本県阿蘇地域災害対策本部設置(27名)	
	08:45 発表 阿蘇乙姫では、12日00時から8時までに日降水量極値(448ミリ)を超える記録的な大雨	
		12日6時から9時まで 気象に関する情報 : 3回 注意報・警報 : 0回 土砂災害警戒情報等 : 2回 記録的短時間大雨情報 : 1回 水防情報 : 2回
09:00	災害対策本部会議(第1回)	
13:00	災害対策本部会議(第2回)	
17:00	災害対策本部会議(第3回)	

市町村への伝達回数は、阿蘇市・高森町・南阿蘇村のいずれかに伝達された延べ回数。
(熊本広域大水害の災害対応に係る検証 最終報告の表に加筆)

4.2.2 阿蘇市

(1)体制

- 7月12日00時45分に災害待機（市役所）
- 7月12日04時55分に阿蘇市災害対策本部を設置
- 9月3日11時00分をもって阿蘇市災害対策本部を廃止
（阿蘇市災害復興対策本部に移行）

(2)避難勧告等

種別	日時	対象	解除日時
避難指示	7月12日04時00分	内牧	13日08時30分
避難勧告	7月12日04時00分	全域	16日17時10分

（H24.7.12 熊本広域大水害に係る被害報告（第75報：12月25日現在）を基に作成）

(3)情報伝達等

- ・防災行政無線（屋内・屋外）お知らせ端末
- ・各地区長及び消防団による戸別訪問
- ・ASOメール、お知らせ端末による地域住民への伝達
- ・Jアラートによるサイレン放送

4.2.3 高森町

(1)体制

- 7月12日08時50分に高森町災害対策本部を設置
- 7月27日14時30分をもって高森町災害対策本部を廃止
（高森町災害復旧本部に移行）

(2)避難勧告等

種別	日時	対象	解除日時
避難勧告	7月12日09時00分	洗川・大村・中原地区	15日13時00分

（H24.7.12 熊本広域大水害に係る被害報告（第75報：12月25日現在）を基に作成）

4.2.4 南阿蘇村

(1)体制

- 7月11日16時05分に災害待機開始
- 7月12日06時02分に南阿蘇村災害対策本部を設置
- 9月12日12時00分をもって南阿蘇村災害対策本部を廃止

(2)避難勧告等

種別	日時	対象	解除日時
避難指示	7月12日07時11分	新所・立野地区	22日9時00分
避難勧告	7月12日07時22分	全域	12日17時15分

（H24.7.12 熊本広域大水害に係る被害報告（第75報：12月25日現在）を基に作成）

(3)情報伝達等

- ・防災行政無線での緊急サイレン放送
- ・消防団による戸別訪問
- ・広報車による呼びかけ
- ・エリアメールは、県による代行配信
 - 07時11分の避難指示を09時14分に配信
 - 07時22分の避難勧告を10時24分に配信

以降に各市町村における災害時の時系列推移を示す。

表 4.4 阿蘇市における災害対応の時系列整理

防災気象情報	阿蘇市	消防団・地域住民等	災害等
<p>1005 大雨洪水注意報</p> <p>0030 災害待機開始</p> <p>0032 防災行政無線により警報発令を放送。注意呼びかけ</p> <p>0041 ASC安心メールで警報発令を発信</p> <p>0045 災害待機隊が市役所支所待機に入る</p> <p>0108 お知らせ端末により警報発令を放送。注意呼びかけ</p> <p>0240 土砂災害警戒情報発令。Jアラートによりサイレン放送</p> <p>0330 待機隊員に自主避難所開設の指示と職員配置</p> <p>0400 避難所開設完了</p> <p>0455 消防団に災害警戒・巡回の指示</p> <p>0455 消防(各地区区長(自主防災組織)及び消防団により)地区住民に待機(各地区区長)の指示</p> <p>0455 阿蘇市災害対策本部(水防対策本部)を設置</p> <p>0655 自衛隊災害派遣要請の要求(県に対して)</p> <p>15日0330 解除</p> <p>15日0547 注意報</p> <p>15日2205 解除</p>	<p>0030 (第4分団)集落の戻り</p> <p>0330 (第4分団)避難の呼びかけ、誘導</p> <p>0340 (第12分団)内牧地区 河川の戻り、避難所確認</p> <p>▲地域の巡回及び避難勧告等の伝達</p> <p>0500 (第3分団)横溝集落、町おけ(独居老人、河川沿い住宅)</p> <p>0500 (第12分団)内牧地区避難勧告等の伝達</p>	<p>0400頃(野中川、埴井川)土石流が発生</p> <p>0400頃(土井川)滝路(水深50cm程度)の流れ</p> <p>0430頃(土井川)滝路の土石流発生</p> <p>0430頃(土井川)滝路の土石流発生</p> <p>0455 三野(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0550 三野(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0630 三野(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0633 三野(古閑)で家が浸された旨の連絡</p> <p>0652 三野(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0700 塚瀬(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0700 塚瀬(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0707 塚瀬(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0800 三野(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>0800 三野(古閑)で土砂崩れの連絡</p> <p>1030 三野(古閑)で土砂崩れの連絡</p>	<p>※表中の斜体で示した内容は、以下の資料より抽出した。 海井、蓮風、菊井、平成24年7月九州北部豪雨による土砂災害発生時の住民の行動実態、砂防学芸誌(投稿中)</p>

表 4.5 高森町における災害対応の時系列整理

防災気象情報	高森町	消防団・地域住民等	災害等
<p>18時 大雨洪水注意報</p> <p>0030 大雨洪水警報</p> <p>0545 土砂災害警戒情報</p> <p>13時01分 豪降注意報</p> <p>13時06分 豪降警報</p> <p>14日23分 豪降警報</p> <p>15日22分 豪降警報</p>	<p>0030 災害待機開始</p> <p>0430 上色見・中原地区住民との連絡</p> <p>0540 緊急出動要請(総務課長)</p> <p>0630 消防団長への要請</p> <p>0840 災害対策本部体制確認</p> <p>0850 災害対策本部本部設置</p> <p>0855 避難勧告発令準備</p> <p>0806 避難勧告発令</p> <p>1100 避難所現状確認(高森温泉館受け入れ)</p> <p>1125 避難所移動決断(高森総合センターへ変更)</p> <p>12:0 自衛隊災害派遣要請の要求(熊本県に対する要求)</p>	<p>0530 上色見・中原地区現状確認(町長)</p> <p>0630 (第8分回)進捗の周知、災害状況の確認</p> <p>0730 (第4分回)避難の補助</p> <p>0800 (第8分回)避難の補助</p>	<p>0520 上色見・中原 上色見川が氾濫</p>

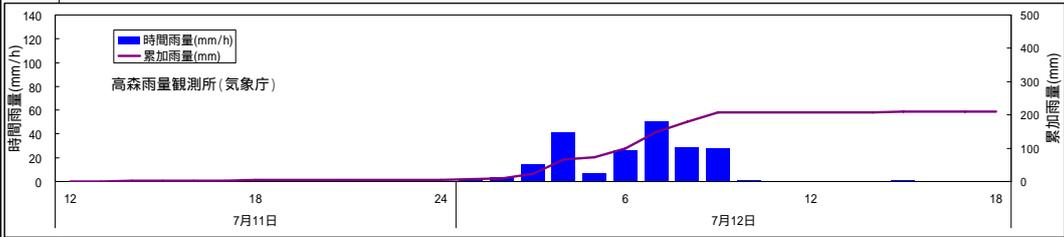
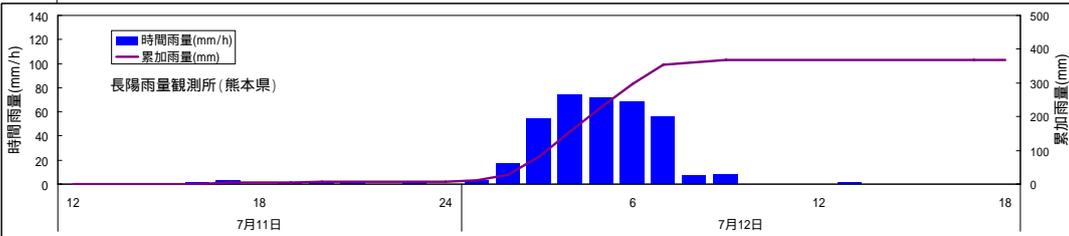


表 4.6 南阿蘇村における災害対応の時系列整理

防炎気象情報	南阿蘇村	消防団・地域住民等	災害等
<p>16:05 大雨洪水注意報</p> <p>00:30 大雨洪水警報</p> <p>02:40 土砂災害警戒情報</p> <p>13:35 解除</p> <p>15:14 大雨洪水注意報</p> <p>13日16:00 大雨警報</p> <p>15日05:47 注意報</p> <p>15日22:05 解除</p>	<p>16:05 災害特報開始</p> <p>00:30 警戒体制移行</p> <p>03:50 本部職員、起動班、待機班を招集</p> <p>06:02 災害対策本部設置</p> <p>06:02 立野地区消防団(新10～14分団)へ出動命令</p> <p>06:22 養育所、小中学校の休校が決定</p> <p>07:11 立野・新所地区に避難指示発令</p> <p>07:22 村内全額に避難勧告発令</p> <p>07:33 自衛隊災害派遣要請の要求(県に列して)</p> <p>17:15 全域(立野・新所地区除く)の避難勧告を避難準備情報に変更</p>	<p>消防団・地域住民等</p> <p>03:00 消防副団長が自宅(赤瀬)付近を巡回。役場、警察、消防団第6分団に緊急連絡。消防団員が付近の家に警戒の呼びかけ。</p> <p>03:30 (第16分団)出動。水防活動開始</p> <p>04:00 (第16分団)避難呼びかけ</p> <p>06:02 東陽地区消防団(新10～14分団)に出動命令</p> <p>▶約100世帯150名が旧立野小学校に避難</p> <p>08:30 立野地区の災害家屋から3名救出</p> <p>09:30 新所地区で1名救出</p>	<p>05:30過ぎ 立野地区で土砂災害発生</p> <p>06:10頃 新所地区で土砂災害発生</p>



4.3 警戒避難体制等における課題

当委員会における検討及び熊本広域大水害の災害対応に係る検証において抽出された課題等からソフト対策（警戒避難体制等）における課題を整理した。

(1) 防災意識に関する課題

- ・熊本气象台から、7月11日に3回（06:06,16:25,21:55）に渡り、『7月12日未明から局地的な非常に激しい大雨となり土砂災害や浸水害等への警戒を必要』とする旨の「大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象情報」が発表されていたが、大雨警報以降の防災気象情報の発表や避難勧告発令が深夜から未明にかけて行われたため、地域住民は就寝していて気がつかなかった事例がある。
- ・阿蘇市の防災無線戸別受信機及びお知らせ端末では、電源を切っていたり、使い方が分からないなどのケースがあった。
- ・消防団員の避難の呼びかけに懐疑的な対応をされる事例があった。
- ・市町村がハザードマップを作成し配布しても、住民に見てもらえない。

(課題)

- ・住民の防災及び防災情報に関する意識が低い。

(2) 地域防災力に関する課題

- ・消防団に対するアンケート（資料編 11 章）では、土砂災害警戒情報や土砂災害に関する研修会等を受講する機会が少なく、土砂災害に対する避難訓練が実施されていない事例が見られた。また、熊本県統合型防災情報システムの利用は、全体の 1/3 程度であった。
- ・自主防災組織の組織率（カバー率）は、阿蘇市 82.1%、高森町 93.8%、南阿蘇村 47.2% である。
- ・自主防災組織が結成されていても、活動していなかった地区もあった。
- ・インターネットもなく、役場が配布している防災無線の戸別受信機でも使いこなせない高齢者世帯がある。
- ・避難場所が水害に遭っているなど被災した事例があった。

(課題)

- ・消防団への土砂災害に対する研修会等がほとんど実施されていない。
- ・熊本県統合型防災情報システムなどの防災関連情報の利用率が低い状況にある。
- ・自主防災組織が結成されていない地区の存在や、結成されていても活動できていない事例がある。
- ・夜間の避難誘導は危険であり、雨量が多いときは消防団や自主防災組織では対応仕切れない可能性がある。
- ・高齢者等へ情報を伝達するシステムの構築が必要。
- ・避難場所の安全性を点検し、必要に応じた見直し等が必要。

(3) 情報伝達に関する課題

- ・地域防災無線（屋外）のスピーカー放送は、豪雨のため聞こえていない。
- ・阿蘇市の防災無線戸別受信機及びお知らせ端末は希望者への貸与であるため、全世帯に配備されているわけではない。また戸別受信機は、電源が切られていた世帯もあったため、各世帯に確実に情報が伝達されていなかった。

- ・消防団の戸別訪問において、玄関から声がけしても雨音で聞こえてないケースがあった。
- ・現場に出た市町村の職員や消防団員が気象情報、避難情報が入手しにくい。

(課題)

- ・豪雨時には防災無線（屋外）では情報を確実に伝達出来ない。
- ・警戒避難に必要な情報が住民まで、確実に伝わっていない。
- ・消防団が巡回して得た情報を、住民に発信できる方法が必要である。

(4)気象情報、土砂災害警戒情報に関する課題

大雨注意報は 11 日 16:05、大雨警報は 12 日 00:30 に発表されている。土砂災害警戒情報は、阿蘇市・南阿蘇村を対象に 12 日 02:40、高森町を対象に 12 日 05:45 に発表されている。

- ・阿蘇市、南阿蘇村への土砂災害警報の発表は災害発生のおおよそ 3 時間前であり、タイミング的には間違っていなかった。高森町への土砂災害警戒情報の発表は、災害発生の日 06:00 頃の直前であった。
- ・大雨警報の発表が豪雨の始まる直前であり、また阿蘇市・南阿蘇村への土砂災害警戒情報は、阿蘇乙姫雨量観測所（気象庁）で時間雨量 80mm を超える豪雨が数時間連続した状態であった。

(課題)

- ・土砂災害発生危険ラインについて、近年の降雨状況を踏まえた検証が必要である。
- ・土砂災害警戒情報の発表には、2 時間先までの予測雨量も用いて判定していることから、予測精度を向上させることが必要となる。

(5)避難勧告等に関する課題

- ・避難勧告等の発令基準は定められていたが、深夜の大雨時に発令することで、かえって住民に危険な避難行動をとらせかねないとの懸念から避難勧告等の発令が躊躇されたケースがあった。
- ・各市町村の地域防災計画によると、豪雨時や土砂災害への避難基準が明確ではない、または具体的な判断方法が定められていない。
- ・大雨が降っていたため、避難勧告発令後に避難できなかった住民もいた。また、避難場所が水害に遭っているなど被災した事例があった。

(課題)

- ・土砂災害防止の観点から、避難準備、避難勧告、避難指示の客観的な基準を設定し、確実に運用できるようにしておくことが必要となる。
- ・夜間や豪雨時の避難は困難であることから、住民に対して早めの避難の呼びかけが必要。

(6) 土砂災害の発生箇所、被害範囲の想定に関する課題

- ・災害の多くは山地災害危険箇所や土砂災害危険箇所（土石流危険渓流や急傾斜地崩壊危険箇所）で発生したが、坂梨地区のように、土砂災害危険箇所以外での災害が認められた。
- ・土砂災害危険箇所が発生した土砂による影響範囲は、その多くが土砂流危険区域内に納まっている。しかし新所川3の事例のように、土石流の流下方向が想定と異なっていたため、土石流危険区域外で被災した事例が見られた。
- ・阿蘇地域において、土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定は完了していない。指定されている箇所においての影響範囲は、概ね土砂災害警戒区域内に納まっている。
- ・土石流危険渓流に指定されない“0次谷”で発生した斜面崩壊に起因する土石流による被害が確認された。
- ・崩壊した土砂が土石流化し、被害範囲が拡大した事例がある。

(課題)

- ・土砂災害危険箇所は、おおよそ10年ほど前に調査され、当時の保全対象（家屋等）の分布により設定されている。
- ・土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定は完了していない。
- ・今回の災害の特徴として、多量の雨水によりカルデラ壁の斜面脚部の崖錐堆積物が流動化し、土砂流（または土石流）として流出したことで被災している。崖錐堆積物は土石流危険渓流の抽出基準である1次谷に限らず分布していることから、雨水が集水される地形は危険性があることを認識する必要がある。
- ・土砂災害危険箇所以外での災害が認められた。

(7) その他(土地利用等)

- ・阿蘇谷では、カルデラ壁の斜面脚部の崖錐堆積地に古くから集落が発達しており、流出してきた土砂により多数の被害が発生した。
- ・カルデラ上部または中央火口丘中腹部の牧草地として利用されている斜面において表層崩壊が多数発生した。

(課題)

- ・崖錐堆積地に集落が発達しているため、土砂災害の被害を受けやすい。
- ・土地利用のあり方について検討する必要がある。