

# 立野地区亀裂対策検討委員会

## 報告書 (概要版)

平成31年3月

# 目 次

はじめに

1. 調査地の概要 .....	1
1.1 調査位置 .....	1
1.2 熊本地震による土砂災害発生状況 .....	2
1.3 亀裂の発生状況 .....	3
2. 地震に伴う亀裂に関する既往文献の整理 .....	7
2.1 地震に伴う亀裂の既往文献リスト .....	7
2.2 地震後の降雨による危険斜面判定の既往研究 .....	7
3. 熊本地震以降の降雨と土砂災害（亀裂の変状）の関連性 .....	11
3.1 崩壊タイミングの整理 .....	11
3.2 崩壊箇所ごとのタイプ区分及び発生状況 .....	12
3.3 地震を経験した斜面における土砂災害発生状況 .....	14
4. 亀裂発生メカニズム及び崩壊発生状況の整理 .....	15
4.1 発生場所ごとのメカニズムの検討 .....	15
4.2 土砂災害（崩壊・土砂流出）を誘発する地震亀裂のメカニズム .....	17
5. 今後の地震亀裂に対する対策方針（案） .....	20
5.1 「危険のある亀裂」の定義 .....	20
5.2 検討対象範囲 .....	21
5.3 危険度判定フローの検討 .....	22
5.4 モニタリング亀裂の危険度判定（評価） .....	32
6. 対策工の考え方 .....	35
6.1 亀裂に対して有効と考えられる対策工の検討 .....	35
6.2 対策工の検討フローの提案 .....	35
7. その他関連事項 .....	36

# 1. 調査地の概要

## 1.1 調査位置

本調査の対象区域は、熊本市の中心から東北東に約 25km に位置する阿蘇郡南阿蘇村の「立野地区」である（図 1.1 参照）。「立野地区」は、阿蘇カルデラの西側外輪山で、白川と黒川の合流点およびその下流の両岸に位置している。本業務においては、主に合流点より下流の右岸側に位置し家屋や田畑が広がる集落から一部 JR や国道を保全対象とする範囲までが対象となり、集落では、熊本地震により阿蘇立野病院をはじめ多くの家屋で被害が発生した。また、集落の裏山となる山地斜面では、熊本地震やその後の降雨により多くの崩壊・土砂災害が発生しており、山地内には未だ多くの亀裂が分布している。

「立野地区」の 360 世帯（約 880 人）は、「長期避難世帯」に認定されていたが、崩壊・土砂災害に対する復旧工事が進む中、2017 年 10 月 31 日に認定が解除され、徐々に地元住民が帰村しているものの 2019 年 3 月末現在の帰村率は約 30%にとどまっている。集落背後の森林内には、多数の亀裂が残存し安全性に不安が残ることから、崩壊・土砂災害対策に加え、亀裂に対する対応が望まれている。



図 1.1 立野地区位置図

## 1.2 熊本地震による土砂災害発生状況

熊本地震においては、阿蘇大橋の落橋に影響した大崩壊をはじめ、多くの崩壊や土砂災害が発生した。崩壊・土砂災害の多くは、主に本震（4月16日）の地震動により発生しており、震央近くとなる益城町や熊本市、南阿蘇村で多発している。熊本市や益城町などの平坦～丘陵地では、建物・道路および橋梁被害が多く、阿蘇山および外輪山が位置する南阿蘇村では、布田川断層帯の東端に位置することもあり土砂災害が多数発生している。

斜面崩壊は、溪流部付近だけでなく尾根部や山腹斜面でも多く発生しており、降下火砕物が堆積する箇所では緩勾配斜面でも地すべりが発生している。崩壊は、カルデラ壁の急斜面で多く確認されており、阿蘇大橋西側の大規模崩壊もこれに属する。一方、地すべりは京都大学火山研究所のある高野台地区に代表されるよう、緩斜面において10m程度の厚さの地層が長距離移動している現象が確認されている。熊本地震における土砂災害の崩壊分類としては、表1.1に示すとおり区分され図1.2に示すとおり広範囲で発生している。

表 1.1 阿蘇地域における土砂災害の崩壊分類図（熊本県 HP より）

崩壊分類タイプ	土砂災害形態	地質分類	崩壊のメカニズム	代表的な箇所
A	土石流	降下火砕物	表層崩壊からの堆積土砂流下	山王谷川
B	大規模斜面崩壊	先阿蘇火山岩類	上部斜面表層と中部崖錐堆積物の崩壊による複合大規模崩壊	立野阿蘇大橋付近
C-1	斜面崩壊	先阿蘇火山岩類および Aso-1~3火砕流堆積物	落石、トップリング岩盤崩壊	立野火口瀬 北外輪山カルデラ壁
C-2		降下火砕物	表層崩壊	中央火口丘群 烏帽子岳、小烏帽子岳
C-3		降下火砕物	地すべり性崩壊 アースフロー	高野台地区

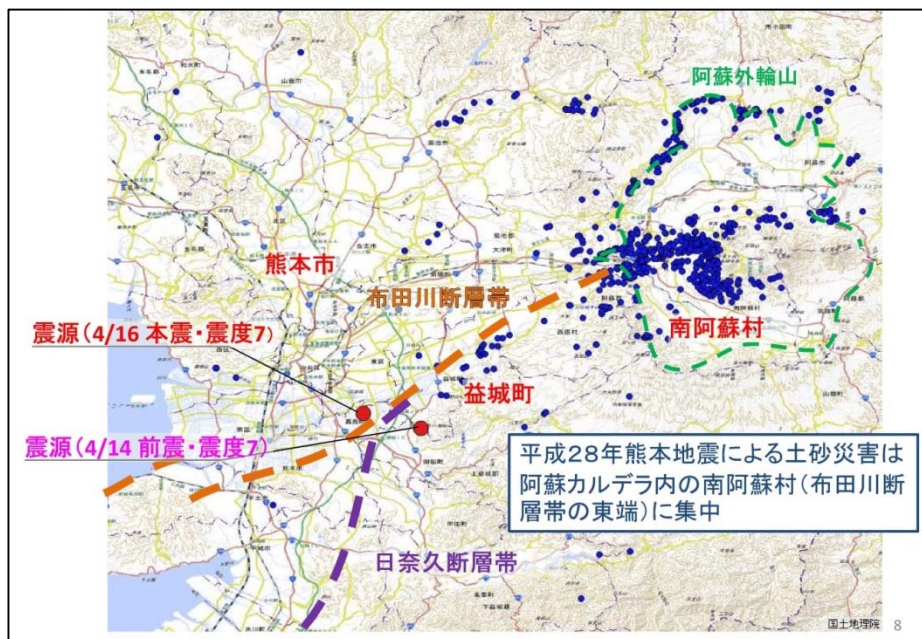


図 1.2 平成 28 年熊本地震による土砂災害分布図

(国土地理院「平成 28 年熊本地震 空からみた土砂崩壊地分布図」に文字及び断層線を記入。青●は崩壊地)

また、熊本地震発生後の4月から7月には、比較的まとまった降雨がみられ、調査地の立野地区においても、これらの降雨で崩壊・土砂災害が多数発生している。特に平成28年6月20日の降雨で多くの崩壊・土砂災害が発生した。地震後の崩壊およびそれ以降の降雨で崩壊した箇所を図1.3に示した（JR九州提供資料）。



図 1.3 地震時および地震後の崩壊発生状況（JR九州提供資料に一部加筆）

### 1.3 亀裂の発生状況

熊本地震では、図1.4に示すとおり平地や山腹斜面などの地形に関わらず、断層に沿って多くの亀裂が発生している。

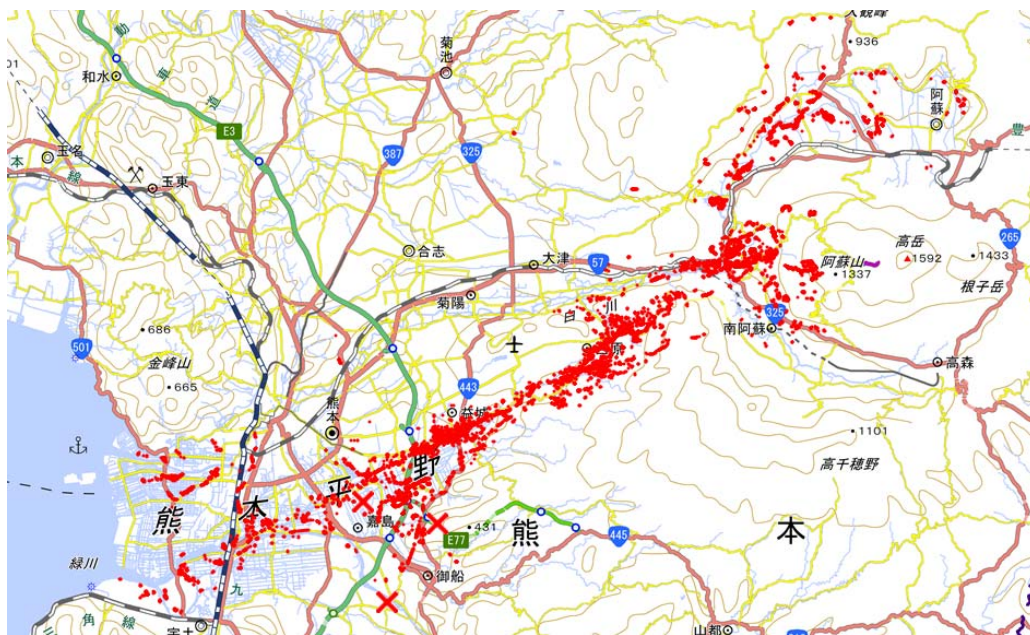


図 1.4 熊本地震で発生した亀裂分布（地理院地図：布田川断層帯周辺の地表の亀裂分布）