

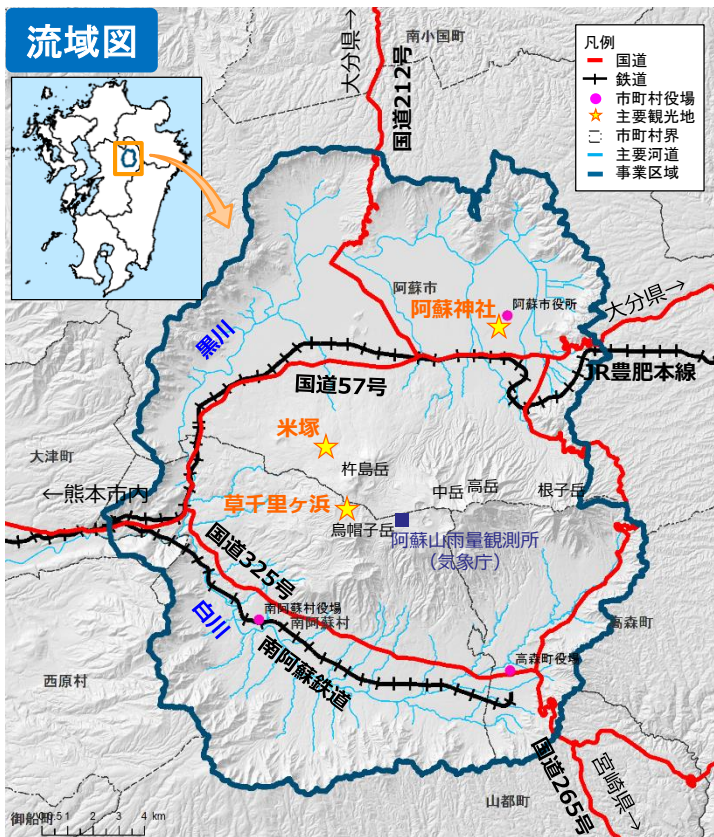
# 阿蘇山直轄砂防事業 新規事業採択時評価

---

国土交通省 水管理・国土保全局

平成30年3月6日

- 阿蘇カルデラは、九州地方のほぼ中央部、熊本県の北東部に位置し、事業区域の阿蘇カルデラ内には、阿蘇市・高森町・南阿蘇村の1市1町1村が存在し、約4.5万人が居住している。
- 事業区域は東西18km、南北25kmにおよぶ斜面傾斜30度以上の切り立ったカルデラ内壁に囲まれており、中央火口丘群も急傾斜を成している。事業区域の平地を白川・黒川が流れる。
- 事業区域にある阿蘇山雨量観測所の平均年降水量は約3,200mmであり、全国平均に比べて約2倍の降雨を記録している。
- 熊本県・大分県・宮崎県を結ぶ人流・物流の重要な幹線(国道57号・325号、JR豊肥本線)が存在している。



## 流域概要

- ・ 事業区域内の主な河川
  - 白川：流路延長 約31km 平均河床勾配 1/50
  - 黒川：流路延長 約34km 平均河床勾配 1/85
  - 事業区域面積：約380km<sup>2</sup>
- ・ 事業区域内の市町村
  - 阿蘇市・高森町・南阿蘇村が存在し、約4.5万人が居住
- ・ 事業区域内の主な地質
  - 火山岩類及び崖錐堆積物
- ・ 重要交通網
  - 国道57号、国道325号、JR豊肥本線、南阿蘇鉄道
- ・ 文化財等
  - 国指定重要文化財「阿蘇神社」
  - 国指定名勝及び天然記念物「米塚及び草千里ヶ浜」

## 事業概要

- 事業箇所 阿蘇山
- 事業内容 土石流・流木対策、土砂流出抑止・抑制  
(砂防堰堤等の整備)
- 全体事業費 約150億円
- 事業期間 平成30年度～平成39年度 (予定)

## 砂防事業採択要件

砂防法第6条により、国土交通大臣の施行する砂防工事で、本川筋に著しく土砂を流送し、もしくは流送するおそれが顕著で、本川筋の河床維持上並びに公益保持上重大な影響を及ぼすもので、下記のうち少なくとも二以上に該当するもの

### 1 荒廃状況

流域内の崩壊面積又は荒廃面積が、流域面積の約1割を超えるもの

→事業区域内の崩壊面積又は荒廃面積：約74km<sup>2</sup> (流域面積の約2割)

### 2 流出土砂量

大洪水の際に流送する土砂量がおおむね400,000m<sup>3</sup>以上のもの

→計画流出土砂量：約924万m<sup>3</sup>

### 3 事業費

計画事業費がおおむね100億円以上のもの

→事業費：約150億円

### 4 施行方法

特に集中施行を要し、かつ高度の技術を要するもの

→多数の荒廃地や多量に堆積する不安定土砂など、  
荒廃した流域における土石流・流木対策

### 5 影響する範囲及び程度

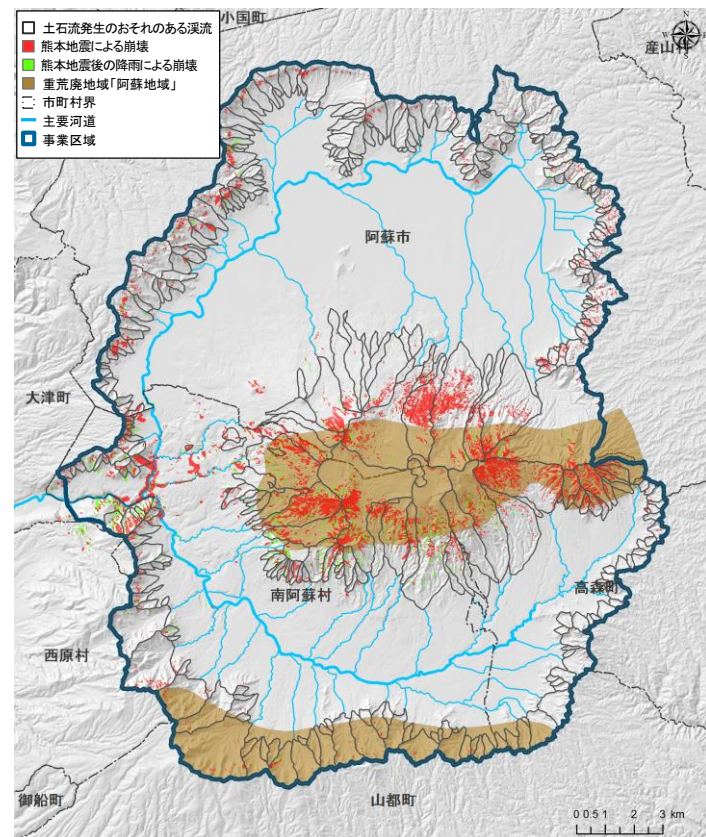
本川筋の直轄改修区域あるいは重要都市に重大な土砂災害を及ぼし、又は及ぼすおそれが顕著なもの

→国際的な観光地であり、交通の要衝である阿蘇市街等における  
土石流及び流木による被害を及ぼす恐れが顕著

### 6 以上のほか国土交通大臣が経費及び技術上の見地から、都道府県に施行させることが不適当と認めたもの

## 計画概要

平成28年熊本地震とその後の降雨による崩壊の拡大等を踏まえ、100年超過確率規模の降雨が発生した際に土石流及び流木の発生する可能性が高い溪流において、集中的な対策施設の整備を行い、集落等への直接的な被害を防止・軽減するとともに、下流河川に流出する土砂量を低減し、土砂洪水氾濫による被害を軽減する。

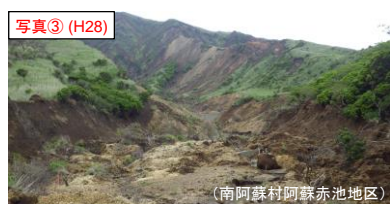


# (1) 災害発生時の影響

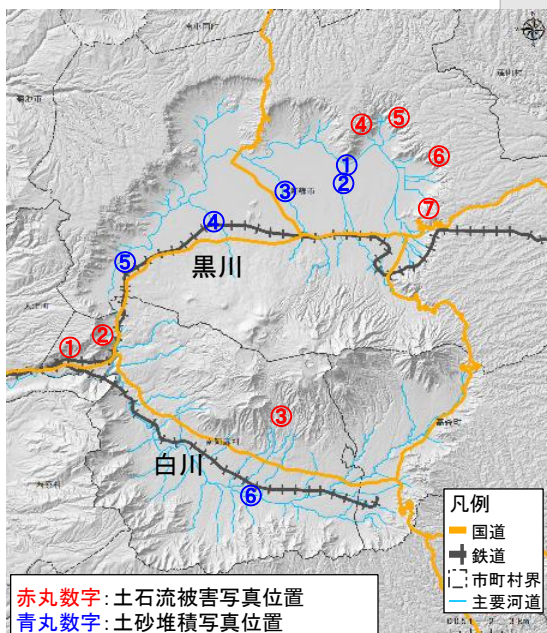
- 近年では平成24年7月九州北部豪雨及び平成28年熊本地震において人家や国道57号、JR豊肥本線が土石流等により甚大な被害を受けた。また、平成28年熊本地震とその後の降雨により事業区域の溪流及び河川に土砂堆積がみられる。
- 阿蘇カルデラ内では土石流及び流木による被害及び土砂洪水氾濫被害のリスクが高く、ひとたび土砂災害が発生すると人的被害のみならず、主要交通網の寸断による住民生活等への社会的影響、物流・観光産業等への甚大な経済的影響が想定される。

## 平成24年、平成28年の土石流等による被害の状況

### 平成28年熊本地震



### 平成24年九州北部豪雨



## 平成28年熊本地震とその後の降雨による土砂堆積

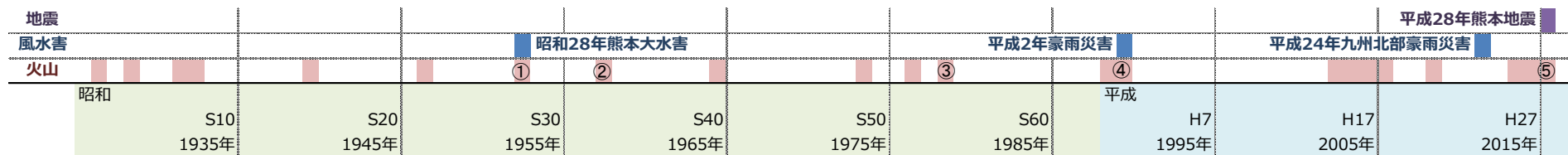
- 平成28年熊本地震とその後の降雨により事業区域の溪流及び河川に土砂の堆積がみられる。



# (2)過去の災害実績

## 阿蘇山における土砂災害の発生履歴

- 事業区域では土砂災害が繰り返し発生しており、特に昭和28年、平成2年、平成24年は降雨による土砂災害で甚大な被害が発生している。
- 活発な火山活動を続ける中岳では、平成28年10月に第一火口において36年ぶりに爆発的噴火が発生し、阿蘇市をはじめ広域で降灰が確認された。



### 昭和28年熊本大水害



旧白水村(現南阿蘇村)地先  
(出典:熊本県大水害写真集)



旧熊本市役所庁舎前  
(出典:熊本県大水害写真集)

死者・行方不明者: 563人  
家屋全壊: 1,005戸  
家屋流出: 850戸

### 平成2年豪雨災害



阿蘇カルデラ内壁の崩壊と土石流・流木の氾濫(阿蘇市坂梨地区)



宮地地区市街地における流木の氾濫(阿蘇市一の宮町宮地地区)

死者: 17人  
住家全壊: 106棟  
被害額: 100,192百万円

### 平成24年九州北部豪雨災害



阿蘇市手野地区

(出典:広報あそ 九州北部豪雨災害特別号)



浸水の状況(阿蘇市内牧地区)

(出典:広報あそ 九州北部豪雨災害特別号)

死者・行方不明者: 25人  
住家全壊: 169棟  
被害額: 68,537百万円

### 火山噴火



平成28年10月噴火状況

平成28年10月噴火住宅地の降灰状況



#### 主な噴火災害

①	昭和28年4月噴火	死者6名、負傷者90名、白水村・長陽村で土石流発生
②	昭和33年6月噴火	死者12名、負傷者28名、山上広場の建物に大被害。
③	昭和54年9月噴火	死者3名、負傷者16名、降灰950万トン
④	平成2年4月噴火	降灰120万トン。着灰で一の宮町中心に3,700戸停電。
⑤	平成28年10月噴火	中岳第一火口で36年ぶりに爆発的噴火。降灰は香川県・愛媛県でも確認。着灰で約2万7,300戸で停電。

# (2)過去の災害実績

## 平成28年熊本地震における土砂災害の概要

- 平成28年熊本地震により事業区域において土砂移動が集中して発生。阿蘇カルデラ内壁や中央火口丘群周辺に多数の斜面崩壊や亀裂が確認された。
- その後、梅雨期の降雨により(阿蘇山観測所で3~5年確率規模の日雨量:212.5mm(6月20日))、阿蘇カルデラ内で新たな斜面崩壊や土石流が発生。
- 平成28年熊本地震とその後の降雨による土砂災害の人的被害は死者15名となった。(国交省調べH28時点)
- 平成28年熊本地震後、インバウンドの宿泊者数が約40%減少し、観光産業へも影響。

### 熊本地震とその後の降雨による土砂移動

- 平成28年熊本地震とその後の降雨で阿蘇カルデラ内において多数の斜面崩壊や亀裂が確認された

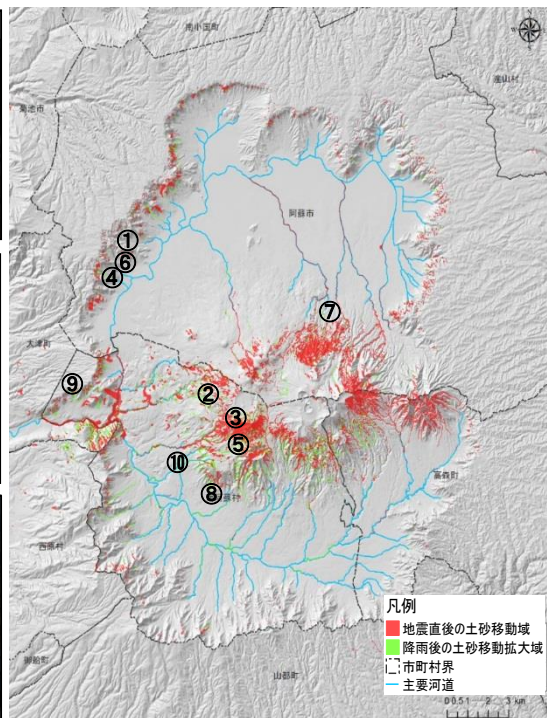
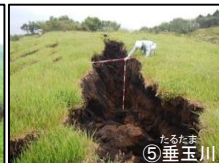
①一里山川 斜面崩壊



②濁川 斜面崩壊



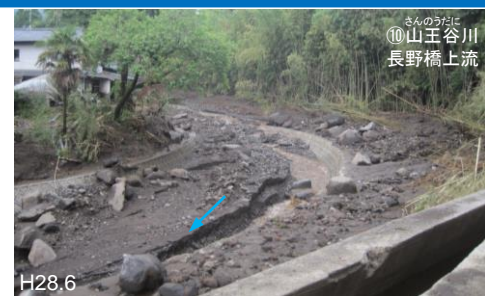
③烏帽子岳周辺 斜面崩壊



### 地震後の降雨で新たな斜面崩壊や土石流が発生



崩壊拡大



● 地震による崩壊  
● 地震後の降雨による崩壊

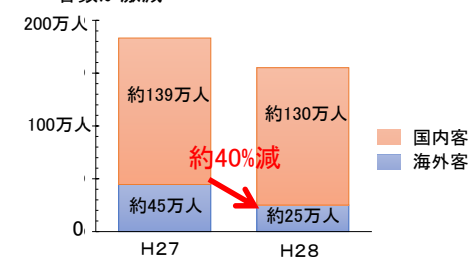


### 観光産業への影響

- 主要幹線(国道57号、325号、JR豊肥線)の寸断による地域経済への影響



- 平成28年熊本地震後、インバウンドの宿泊者数が激減

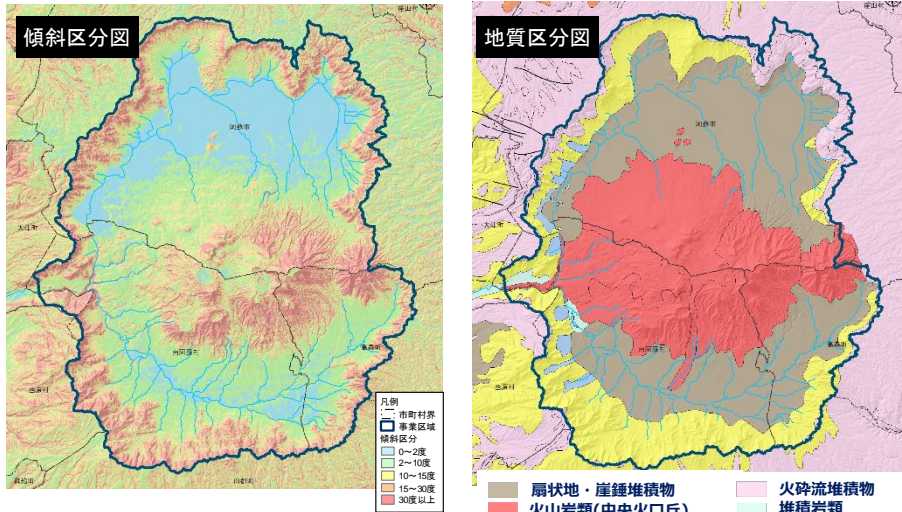


【出典】熊本県宿泊客数動向調査結果より集計

# (3)災害発生の危険度

- 阿蘇カルデラ内壁は斜面勾配30度以上の急崖地形であり、脆弱な地質である崖錐堆積物が広く分布している。また、事業区域の面積の約37%が土石流危険渓流となっており、かつ地震により地盤が緩んでいる。
- 白川上流と黒川は緩やかな河床勾配であり、事業区域の渓流や山腹等に不安定土砂が残存している。今後の降雨により、新たな斜面崩壊や既存崩壊の拡大による土石流の発生による被害が生じる恐れがある。

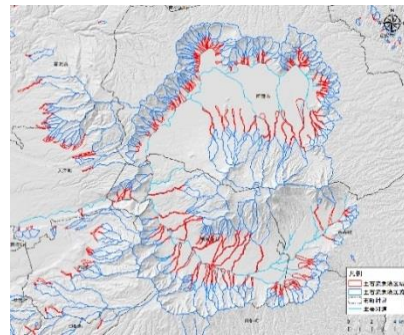
## 土石流等による直接的な被害の危険度



● 事業区域内の平地を白川、黒川が流れ、土地は主に農地として利用され、カルデラ壁直下に集落が形成されている。

● 事業区域内の土石流危険渓流の割合は約37%を占める。(熊本県全体の割合は約17%)

	面積	うち土石流危険渓流	土石流危険渓流面積率 (%)
阿蘇カルデラ内	約379km <sup>2</sup>	約141km <sup>2</sup>	約37%

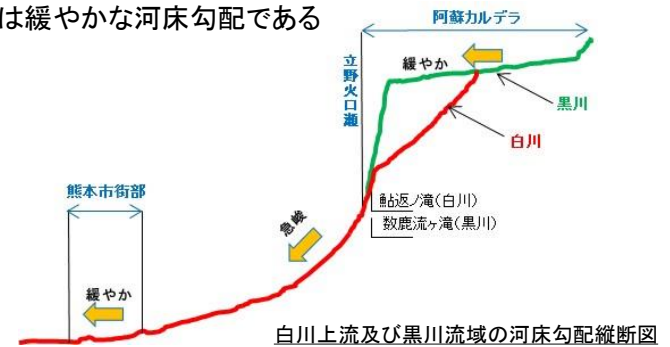


● 熊本地震後は地盤が緩み地震前に比べ土砂災害が増加

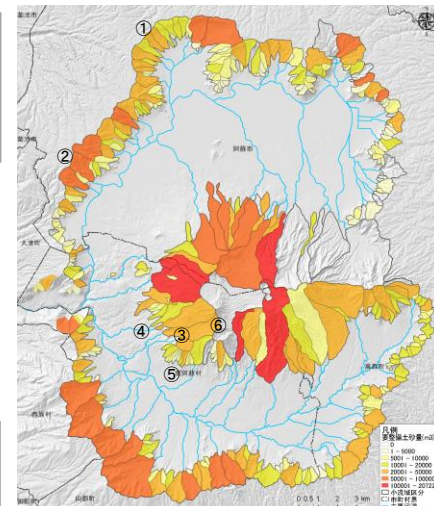
	熊本地震以前 H23~H27	熊本地震 H28.4.14~16	熊本地震以降 ~H29.9
土砂災害発生件数	36.4件/年	158件	66.8件/年

## 降雨を起因とした土砂移動による土砂洪水氾濫被害の危険度

● 白川上流と黒川は緩やかな河床勾配である

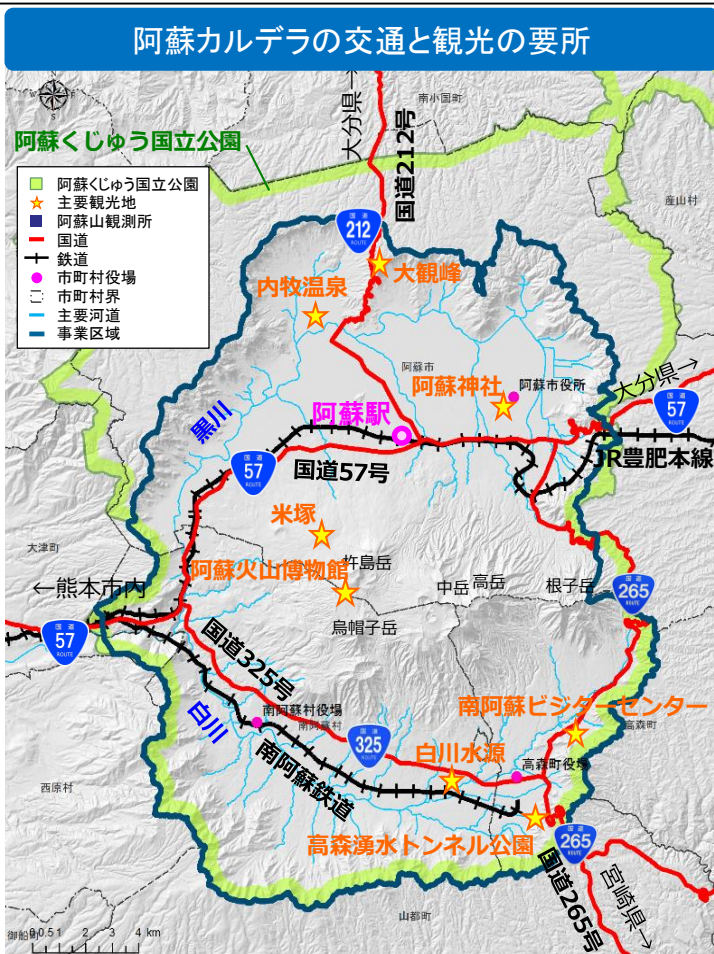


● 事業区域の渓流や山腹等に不安定土砂が残存している



# (4)地域の開発状況

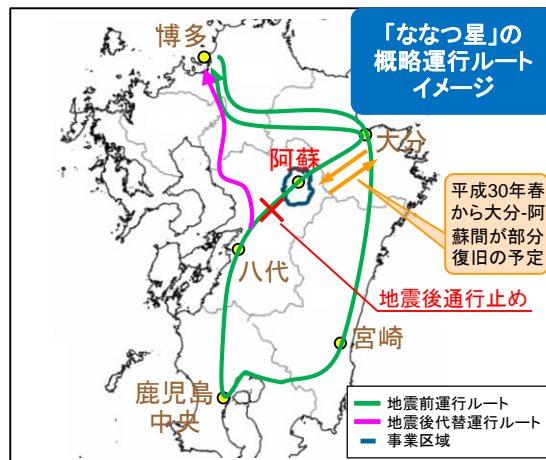
- 阿蘇カルデラ内の資産は、主に阿蘇市・高森町・南阿蘇村の役場周辺に集中するとともに、外輪山縁辺部と国道沿いに点在している。3市町村内では、人口約4万5千人、世帯数約17千世帯である。
- 阿蘇カルデラ内には、熊本一大分間の人流・物流を担っている国道57号、JR豊肥本線が白川から黒川沿いを通っている。熊本地震前には、JR九州の豪華寝台列車「ななつ星in九州」が重要な九州の観光ルートとして阿蘇駅に停車していたが、地震によるJR豊肥本線の不通に伴い、阿蘇駅を経由しない代替ルートとなった(平成30年春から大分-阿蘇間が部分復旧の予定)。また、白川沿いには、南阿蘇鉄道と宮崎県椎葉村方面(高千穂)方面へつながる国道325号が通っている。
- 熊本県を訪れる観光客の内、約27%が阿蘇地域を観光し、約40万人(県内の60%以上)の外国人宿泊客が阿蘇地域に宿泊している。そのため、土砂災害が発生した場合の被害が甚大になる恐れがある。



(白川水源:  
みなみあそ村観光協会HPより)



(阿蘇神社:阿蘇市HPより)

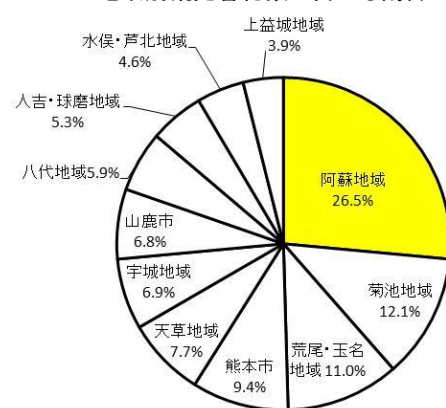


人口及び世帯数(阿蘇市、高森町、南阿蘇村)

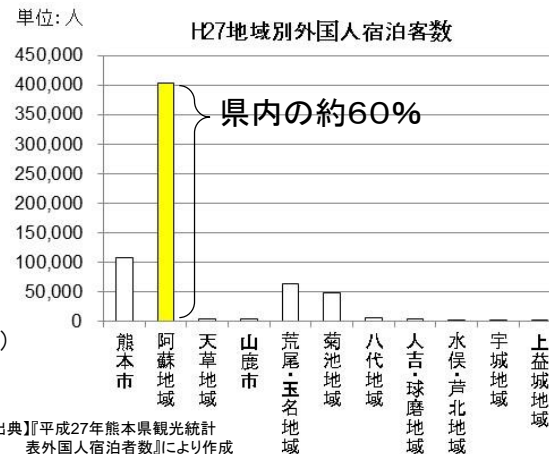
	人口【人】	世帯数【世帯】
阿蘇市	27,018	10,078
高森町	6,325	2,463
南阿蘇村	11,503	4,676
計	44,846	17,217

(H27国勢調査より)

H27地域別観光客総数に占める割合



H27地域別外国人宿泊客数

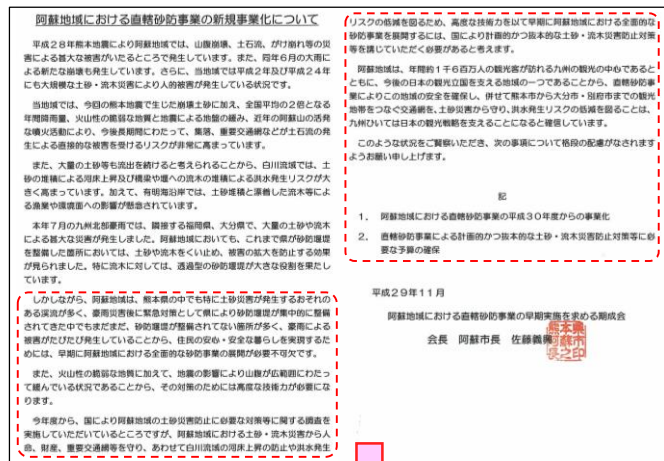
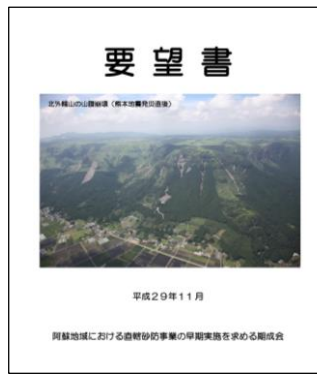




# (5)地域の協力体制

- 平成24年九州北部豪雨による土砂災害、並びに、平成28年熊本地震による土砂災害といった規模の大きな土砂災害が頻発しており、速やかな対策実施が望まれている。

- 平成28年 8月25日 熊本県要望
- 平成28年10月 7日 阿蘇郡町村会要望
- 平成28年10月27日 阿蘇市、南阿蘇村、大津町、菊陽町要望
- 平成28年10月27日 熊本県要望
- 平成28年11月 2日 熊本市要望
- 平成28年11月16日 阿蘇市要望 ※10/27と同じ内容の本省要望
- 平成29年 5月22日 阿蘇市町村会、阿蘇市町村議長会要望 ※熊本県への要望
- 平成29年 6月 1日 熊本県要望
- 平成29年 8月28日 阿蘇地域における直轄砂防事業の早期実施を求める期成会要望
- 平成29年11月 2日 阿蘇地域における直轄砂防事業の早期実施を求める期成会要望
- 平成29年11月 2日 熊本県要望
- 平成29年12月 7日 熊本県知事より「阿蘇山における土砂災害対策の計画段階評価に関する有識者委員会に諮る対応方針(原案)」について異論なしの回答。可及的かつ速やかな直轄砂防事業着手を要望。



赤色破線枠内を拡大

しかしながら、阿蘇地域は、熊本県の中でも特に土砂災害が発生するおそれのある深流が多く、豪雨災害後に緊急対策として県により砂防堰堤が集中的に整備されてきた中でもまだまだ、砂防堰堤が整備されていない箇所が多く、豪雨による被害がたびたび発生していることから、住民の安心・安全な暮らしを実現するためには、早期に阿蘇地域における全面的な砂防事業の展開が必要不可欠です。

また、火山性の脆弱な地質に加えて、地震の影響により山腹が広範囲にわたって緩んでいる状況であることから、その対策のためには高度な技術力が必要になります。

今年度から、国により阿蘇地域の土砂災害防止に必要な対策等に関する調査を実施していただいているところですが、阿蘇地域における土砂・泥石流から人命、財産、重要交通網等を守り、あわせて白川流域の河床上昇の防止や洪水発生リスクの低減を図るため、高度な技術力を以て早期に阿蘇地域における全面的な砂防事業を展開するには、国により計画的かつ抜本的な土砂・泥石流災害防止対策等を講じていただく必要があると考えます。

阿蘇地域は、年間約1千6百万人の観光客が訪れる九州の観光の中心であるとともに、今後の日本の観光立国を支える地域の一つであることから、直轄砂防事業によりこの地域の安全を確保し、併せて熊本市から大分市・別府市までの観光地帯をつなぐ交通網を、土砂災害から守り、洪水発生リスクの低減を図ることは、九州ひいては日本の観光戦略を支えることになると確信しています。

このような状況をご察いただき、次の事項について格段の配慮がなされますようお願い申し上げます。

記

1. 阿蘇地域における直轄砂防事業の平成30年度からの事業化
2. 直轄砂防事業による計画的かつ抜本的な土砂・泥石流災害防止対策等に必要予算の確保

## 熊本県知事の意見

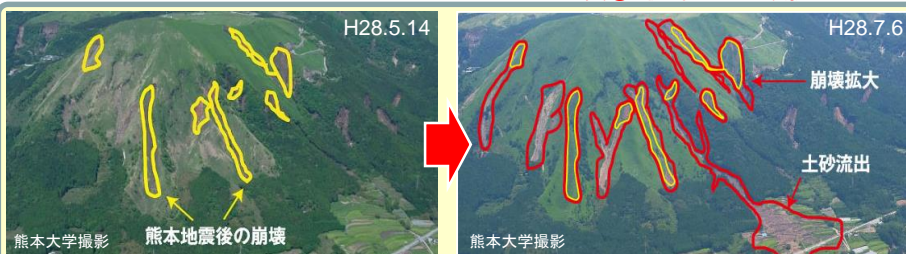
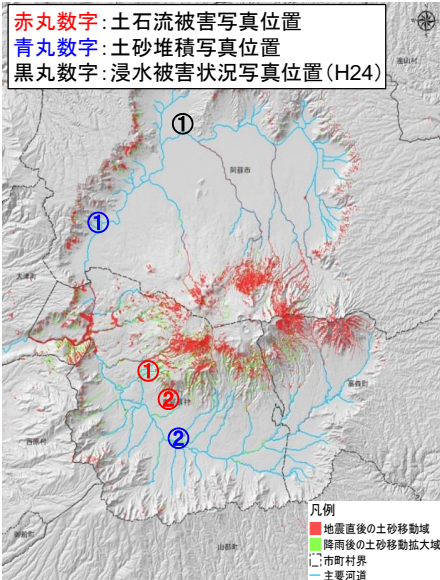
本県としましては、平成30年度から阿蘇山直轄砂防事業に着手され、調査に基づく状況の変化に対応していただきながら、国の高度な技術力での経済的かつ効果的な施工により、迅速に砂防事業が進められることが必要であると考えます。

# (6)事業の緊急度

- 平成28年熊本地震とその後の降雨により事業区域において土砂移動が集中して発生し、溪流や山腹等には不安定土砂が残存しており、土石流発生危険性が高まっている。
- 平成28年熊本地震とその後の降雨により事業区域の溪流及び河川に土砂堆積がみられ、降雨を起因とした土砂移動による土砂洪水氾濫被害のリスクが高まっており、豪雨時に平成24年7月九州北部豪雨の際に生じたような洪水、浸水被害が生じるおそれがある。
- 以上より、平成28年熊本地震とその後の降雨により土砂災害のリスクが高まっていることから、早期に集中的な土砂流・流木対策及び土砂流出対策が必要である。

## 熊本地震とその後の降雨による土砂移動、土石流の発生リスク

- 平成28年熊本地震とその後の降雨で阿蘇カルデラ内において多数の斜面崩壊や亀裂が確認された。地震後の降雨では、新たに斜面崩壊や土石流が発生。



## 降雨を起因とした土砂移動による土砂洪水氾濫リスク

- 平成28年熊本地震とその後の降雨により事業区域の溪流及び河川に土砂の堆積がみられる。

(1) H28.4.29撮影 (地震直後)

(2) H28.8.6撮影 (梅雨後)

↓ 土砂堆積 ↓

(3) 河道掘削実施 (H28.8)

↓ 再度土砂堆積 ↓

(4) H29.10.18撮影

たいしゅう  
<(写真①) 大正橋付近の土砂堆積状況>  
(1) H28.4.29 (地震直後)  
(2) H28.8.6 (梅雨後)  
(3) H28.8 (河道掘削実施)  
(4) H29.10.18

地震後の降雨により高水敷に土砂の堆積が見られる。

河道掘削により高水敷に堆積した土砂は除去されたが、その後の台風等により再度、高水敷に土砂の堆積が見られる。

写真② 黒川支川西岳川 (地震後の土砂堆積状況)  
H29.5.2撮影  
土砂堆積

写真① 阿蘇市内牧地区 (H24.7.の浸水状況)  
温泉病院  
ホテル  
内牧小学校  
阿蘇市内牧地区

# (7)災害時の情報提供体制

- 大規模な災害が発生した場合、必要に応じて観測機器による情報を地方公共団体へ提供する。
- また、ヘリコプター等により、災害現場の情報を収集し、現地状況等を地方公共団体へ説明するとともに、警戒避難体制に関する助言を実施する。
- 大規模な土砂災害が急迫している状況において、土砂災害防止法に基づく緊急調査を実施し、市町村長が住民に適切な避難勧告等を行う事ができるよう、想定される被害の区域・時期の情報を提供する。

## 監視機器による情報提供

**事業の概要**

○土砂災害の概要

○平成28年熊本地震により発生した阿蘇大橋地区の大規模な斜面崩壊について、二次災害を防止するための緊急的な復旧工事に早期に着手しました（平成28年5月5日）。

＜概要＞  
 ○発生日・平成28年4月16日（土曜）  
 ○発生地点 阿蘇郡阿蘇町、阿蘇2号、3号橋脚  
 ○崩壊体積約 1,000万m<sup>3</sup>（推定）  
 ○崩壊土砂量 約50万m<sup>3</sup>（推定）

崩壊地周辺の鳥瞰状況

阿蘇大橋地区ライブカメラ

熊本県 阿蘇地区 アグネスライブカメラ

熊本県内 阿蘇ライブカメラ

九州防災ポータルサイト

国総研

熊本県阿蘇事務所 事業概要

熊本地震復旧対策研究の事業概要

国土交通省「平成28年熊本地震による土砂災害」ページへ

HPを用いた情報提供



## 現地調査による機動的な情報提供

阿蘇大橋地区

▲土砂崩落箇所を調査

▲ドローンが墜陸し崩落箇所へ急行

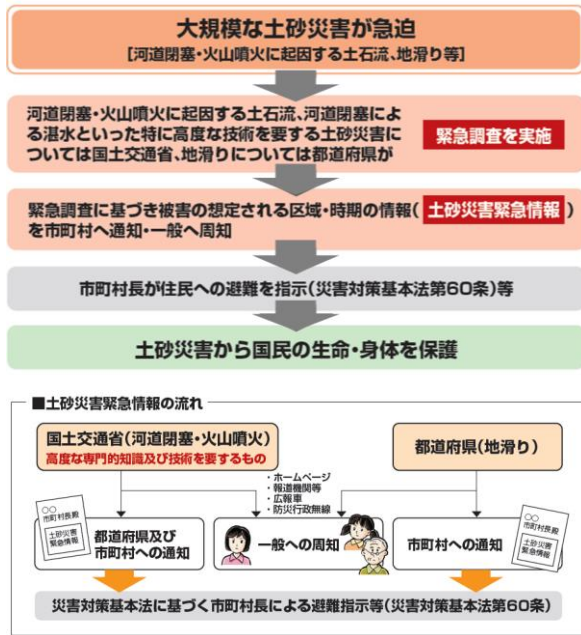
UAVによる現地調査

▼土石流による道路寸断、橋梁の喪失 九州地整はるかぜ号

【ヘリ位置】熊本県阿蘇郡南阿蘇村  
 【撮影位置】熊本県阿蘇郡南阿蘇村

防災ヘリコプター「はるかぜ号」による現地調査

## 緊急調査による土砂災害緊急情報の提供 （土砂災害防止法第26条、27条、29条）



# (8)関連事業との整合

- 阿蘇地域では、熊本県が人家等を保全するための土石流対策として通常砂防事業を実施している。
- 平成28年熊本地震による被害への対応として、国及び熊本県は特定緊急砂防事業等の緊急的な対策を実施している。

## 阿蘇大橋地区(国施工)



重機を分解しヘリで空輸し山頂ヤードで組み立て



阿蘇特有の黒ボク土地盤が泥濘化する厳しい現場条件



現場から約1km離れた操作室から遠隔操作



最大14台の無人化重機が稼働

- ソフト対策についても関係行政機関で相互に連携・協力して推進する。
  - 熊本県により、土砂災害防止法に基づく基礎調査の実施、土砂災害警戒区域等の指定を行うとともに、地方気象台と協同で土砂災害警戒情報を発表する。
  - 市町村は、市町村地域防災計画に基づく避難指示等の発令を行い、また、災害に備えて防災訓練等を実施する。
  - 本事業の推進にあたっては、上記の県及び市町村のソフト対策と連携を図る。



土砂災害情報マップによる土砂災害警戒区域等の周知(熊本県HP)



避難訓練の実施(高森町)

# (9)代替案立案の可能性

- 以下の通り代替案立案、比較を行い、平成29年12月「阿蘇山における土砂災害対策の計画段階評価に関する有識者委員会」での審議を踏まえ、今年2月に計画段階評価対応方針をとりまとめている。
- 「平成28年熊本地震とその後の降雨による集中的な対策の必要性を踏まえ、土砂移動に起因した災害に対して、安全度を向上させる」ことを目標に、概略評価により3案を抽出。7つの評価軸について評価を実施し、総合評価において最も有利な案は「砂防堰堤工を中心に整備する案」と評価。

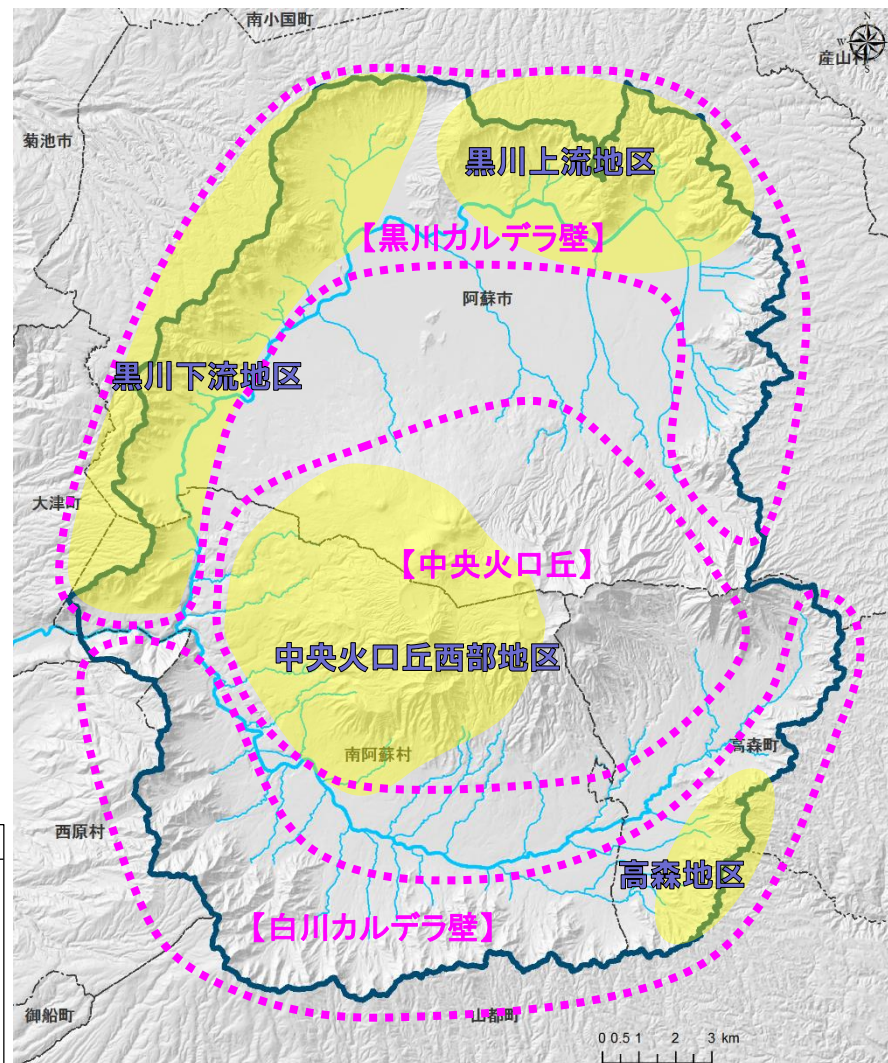
	【案①】 山腹保全工を中心に整備する案	【案②】 砂防堰堤工を中心に整備する案	【案③】 家屋移転を中心に整備する案
効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>崩壊地等の土砂生産抑制のため、土砂生産源における山腹保全工を中心に整備する計画。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>溪流や支川からの土砂生産・流出抑制のために砂防堰堤工を中心に整備する計画。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接的な土石流被害が想定される区域の建物を移転する計画。</li> </ul>
安全度	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 今後の降雨により土砂災害の発生の恐れが高く、甚大な被害が発生するおそれのある溪流において、家屋数約600戸について土石流による被害を防止。</li> <li>◎ 重要な幹線(国道57号・325号、JR豊肥本線)について土石流による被害を防止・軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 今後の降雨により土砂災害の発生の恐れが高く、甚大な被害が発生するおそれのある溪流において、家屋数約600戸について土石流による被害を防止。</li> <li>◎ 重要な幹線(国道57号・325号、JR豊肥本線)について土石流による被害を防止・軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 今後の降雨により土砂災害の発生の恐れが高く、甚大な被害が発生するおそれのある溪流において、家屋数約600戸について土石流による被害を防止。</li> <li>▲ 国道・鉄道等に対する対策とはならない</li> </ul>
費用	約770億円	約150億円	約190億円
実現性	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 既往の技術で対応可能</li> <li>▲ 点での対策となり、対策箇所以外での新たな崩壊や土石流に対して追加対策が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 既往の技術で対応可能。</li> <li>◎ 熊本県において、当該地域で砂防堰堤工が整備されており、これまでの実績より確実性、適応性が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 地域の合意形成が必要である。</li> <li>▲ 集落単位で人家は密集しており、同等の環境を有する移転代替地の確保が困難。</li> <li>▲ 個人資産の移転に際しては、原則的に国からの財政支出は困難である。</li> </ul>
持続性	◎ 適切な維持管理により施設機能の維持は可能。	◎ 適切な維持管理により施設機能の維持は可能。	◎ 移転のため、恒久対策となる。
柔軟性	◎ 施設配置においては、現地状況に応じて施設計画を見直すことで、柔軟な対応が可能。	◎ 施設配置においては、現地状況に応じて施設計画を見直すことで、柔軟な対応が可能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 多くの地域住民の総意が必要となるため、柔軟な計画を立てることが困難である。</li> <li>▲ 当該地域において顕在化している土砂流出に伴う土砂堆積等の問題解決は図られない。</li> </ul>
地域社会への影響	◎ 保全対象の上流域での整備のため影響は限定的。	◎ 保全対象の上流域での整備のため影響は限定的。	▲ 地域コミュニティの消滅の可能性
環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 山腹斜面の植生回復に寄与する。</li> <li>▲ 自然公園法ならびに熊本県や市町村の景観・環境条例に基づき、景観・環境保全措置を講じる必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 自然公園法ならびに熊本県や市町村の景観・環境条例に基づき、景観・環境保全措置を講じる必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 環境に与える影響は限定的</li> <li>▲ 多くの保全対象が移転することで、市街地の様相が変化し、“文化的な景観”が消滅する可能性。</li> </ul>
総合評価	△	○	×
費用及び実現性の観点から、案②を基本として整備を進めることが優位と考える。			






# 今後の事業予定箇所

- 事業箇所については、平成28年熊本地震とその後の降雨による集中的な対策の必要性と保全対象の状況を勘案して、概ね25施設程度の砂防堰堤を整備する予定。

本事業における主な施設整備予定

	事業予定箇所	計画施設数
黒川カルデラ壁	黒川下流地区・黒川上流地区	概ね25施設程度
中央火口丘	中央火口丘西部地区	
白川カルデラ壁	高森地区	



凡 例	
	事業区域の中で土石流の発生のおそれがあるエリア
	本事業における主な施設整備予定地区
	市町村界
	主要河川
	事業区域

本事業における主な施設整備予定

※今後の調査等により変更の可能性があり得る 13

# (10)費用対効果分析

## 費用対効果分析

計画規模(100年超過確率)の土石流被害及び土砂洪水氾濫被害による費用対効果。

総便益 B	便益	663億円	一般資産被害 245億円 農作物被害 4億円 公共土木施設被害 265億円 人身被害 118億円 営業停止損失 14億円 応急対策費用 18億円
	残存価値	3億円	
	総便益	667億円	
総費用 C	事業費	116億円	費用は、評価年度の価値に現在価値化して算出
	維持管理費	10億円	
	総費用	126億円	
B/C		5.3	

※四捨五入の関係で合計値が一致しないことがある。

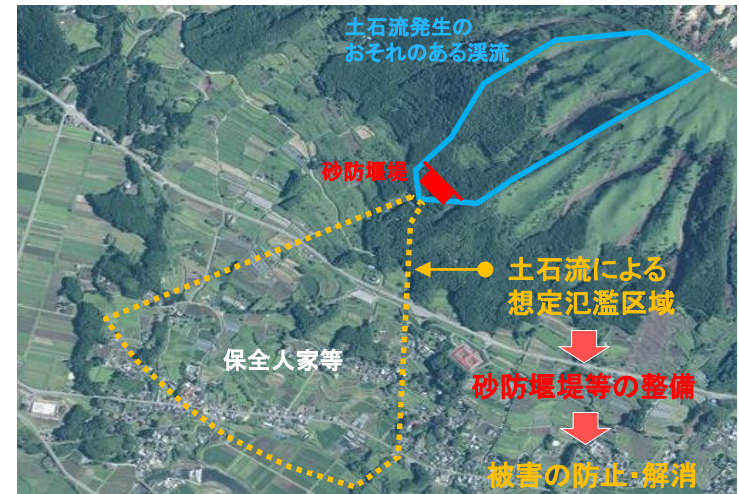
## 整備効果(計画規模)

計画規模(100年超過確率)の土石流による氾濫範囲内の被害防止・軽減数。

人家戸数	約600戸
耕作地面積	約200ha
国道延長	約1,900m
鉄道延長	約1,100m

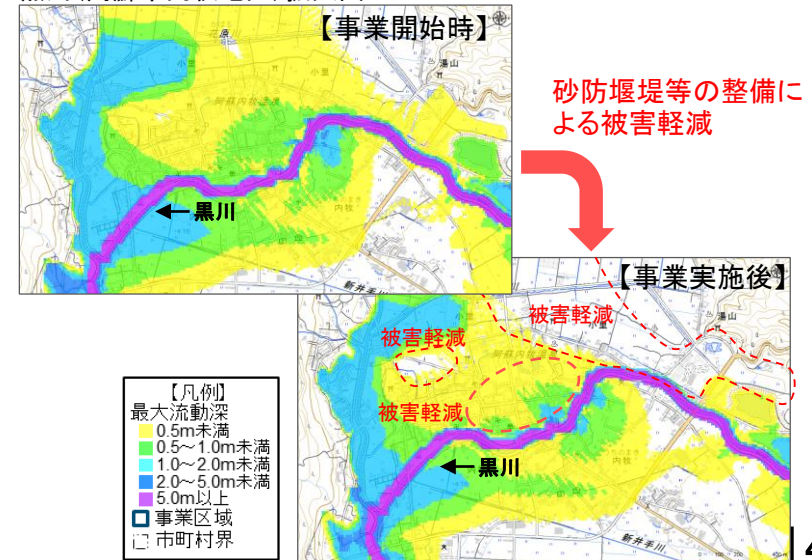
## 事業実施による効果事例

### <土石流被害の防止・軽減>



### <土砂洪水氾濫被害の軽減>

黒川(阿蘇市内牧地区)拡大図



「水害の被害指標分析の手引き(H25.7)」に準じて、土砂流出対策による被害の軽減効果を算定。

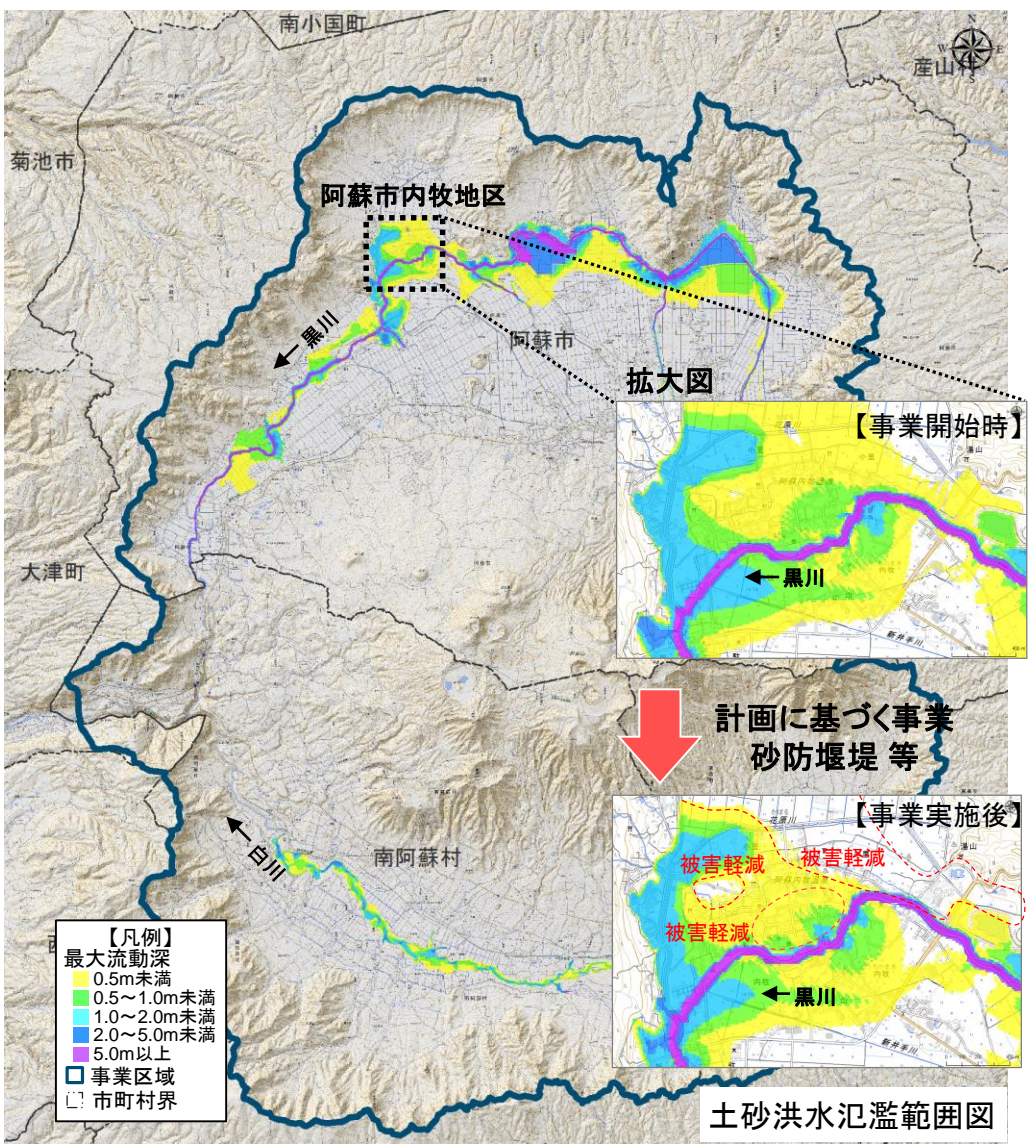


図 土砂洪水氾濫範囲の変化

