

平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)

静岡大学防災総合センター

牛山 素行

disaster-i.net

この資料は、2017年8月上旬時点の情報をもとに緊急にとりまとめたものであり、不確実な内容が含まれます。数値や見解は今後変更される場合があります。

調査過程

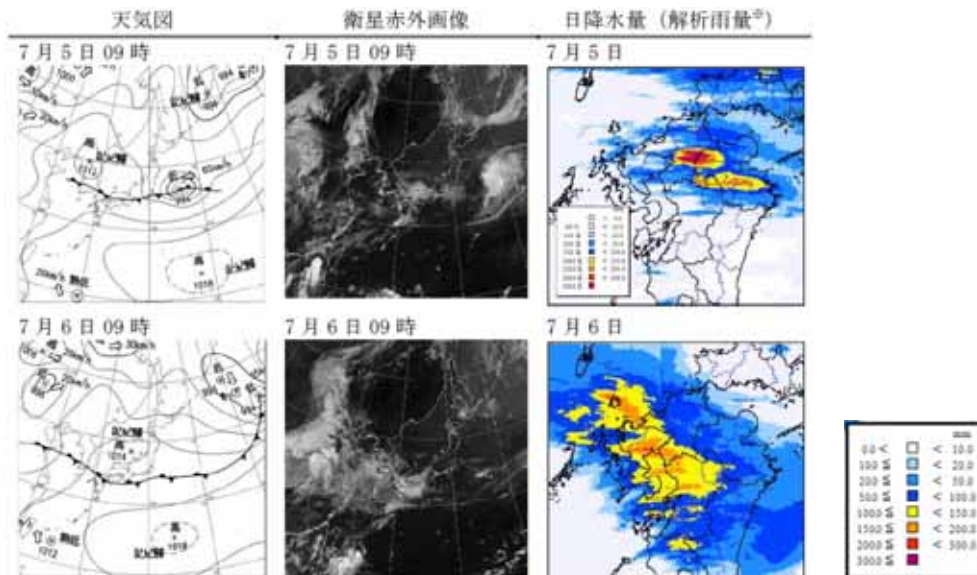
- 7/5 災害発生, 情報収集, 解析開始
- 7/8 朝倉市現地踏査, 日本気象協会と共同
- 7/15,16 朝倉市, 日田市, 東峰村現地踏査
- 7/22 朝倉市現地踏査

ブログ, ツイッターで解析結果は逐次公表

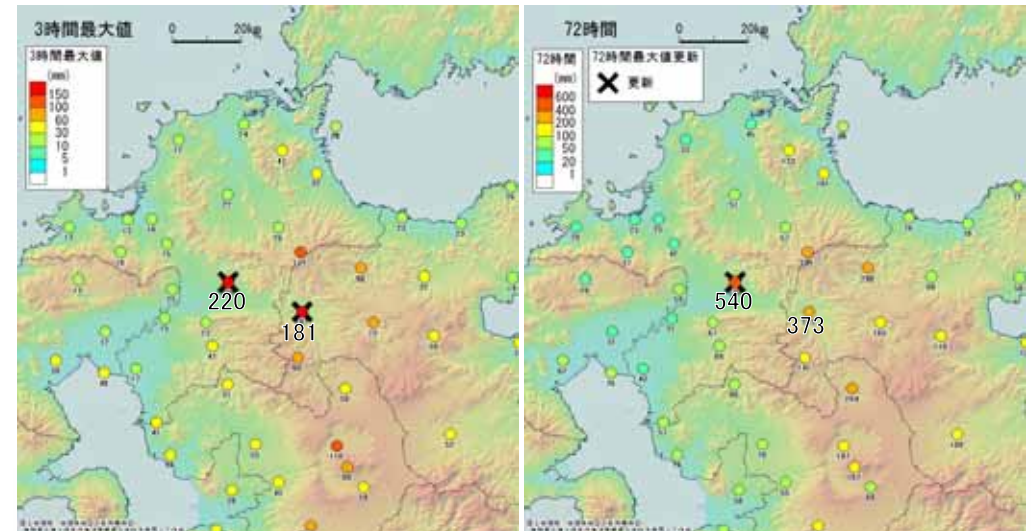


2017年九州北部豪雨 概況

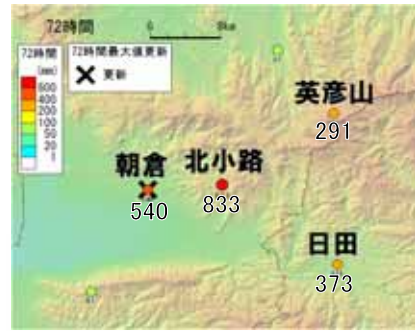
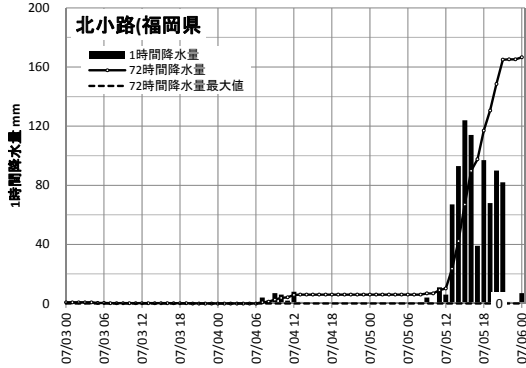
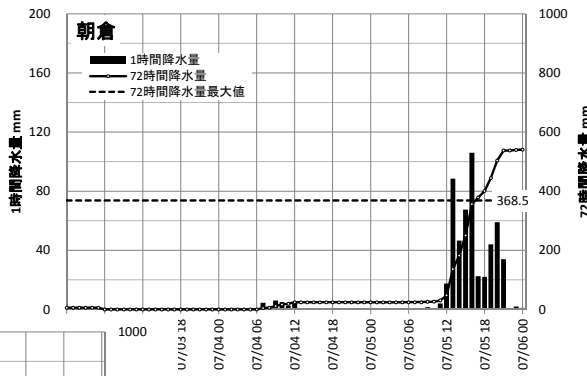
- 7月5~6日, 対馬海峡付近に停滞した梅雨前線の活発化により, 九州北部地方を中心に豪雨



降水量分布(2017/7/3~5)



2017年九州北部豪雨 降水量 の推移



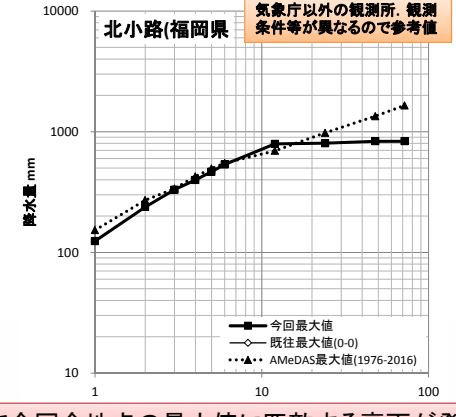
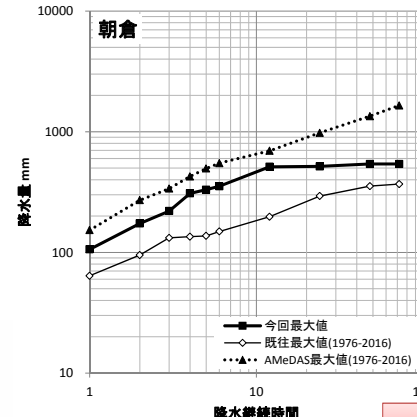
気象庁AMeDAS観測所観測値を元に牛山集計, 背景は地理院地図, MANDARAにより作図

2017年九州北部豪雨 過去の記録 との比較

AMeDAS観測所最大値記録更新状況

(2017年7月5日 統計期間20年以上)

- 1時間降水量: 1ヶ所(福岡1)
 - 3時間降水量: 2ヶ所(福岡2)
 - 24時間降水量: 1ヶ所(福岡1)
 - 72時間降水量: 1ヶ所(福岡1)
- 更新観測所数はごく限定的. 量的にはかなり大.



気象庁AMeDAS観測所観測値を元に牛山集計

一部で全国全地点の最大値に匹敵する豪雨が発生

2017年九州北部豪雨 主な被害

2017/8/21消防庁資料

	死者・不明者 (人)	全壊 (棟)	半壊 (棟)	一部破損 (棟)	床上浸水 (棟)	床下浸水 (棟)
福岡県	38	227	795	43	21	506
大分県	3	48	266	5	148	843
全国	43	276	1066	98	199	1642

「平成29年7月九州北部豪雨」は7/5~6だが本表は消防庁資料に従い6/30~7/6にかけての被害を合算

死者・行方不明者

全国43人, 福岡県38人(朝倉市35人, 東峰村3人), 大分県3人

- 1999~2016年に全国の死者・行方不明者43人以上は5回

「主な住家被害」(全壊, 半壊, 床上浸水の合計)

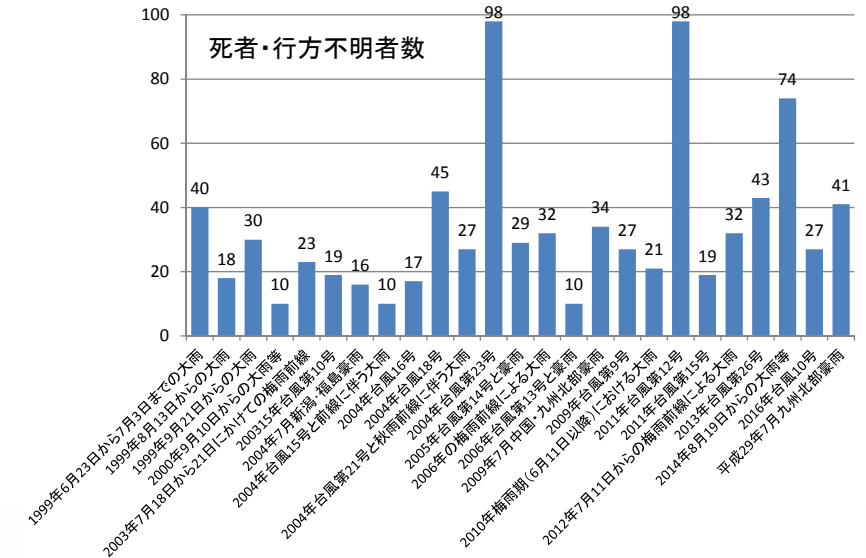
全国1541棟, 福岡県1043棟, 大分県462棟

- 1999~2016年に全国の「主な住家被害」1500棟以上は28回

- 人的被害は, 数年に1回程度の規模
- 家屋被害は, 1年に数回程度の規模

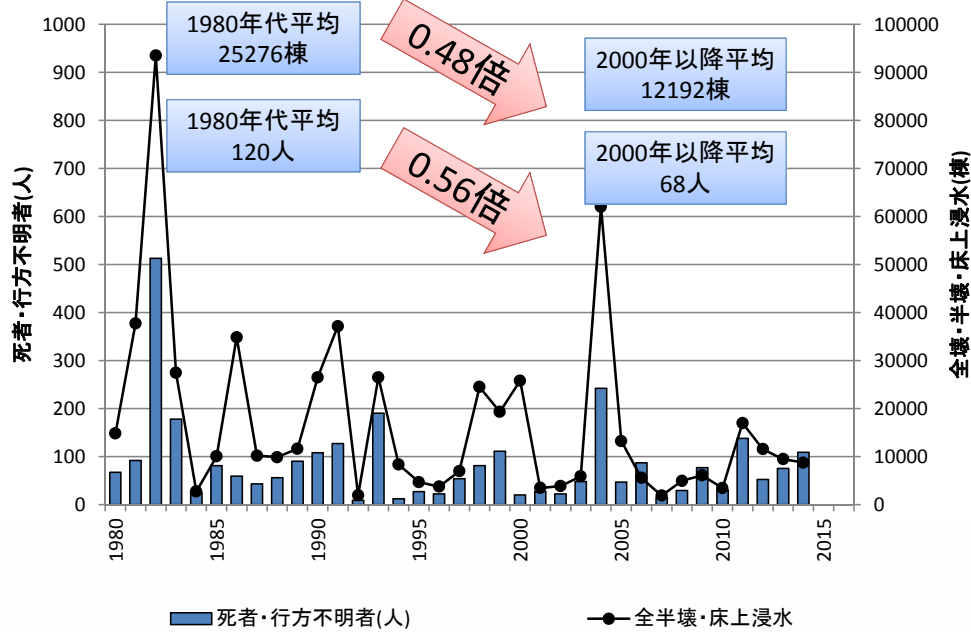
消防庁の資料を元に牛山集計

1999年以降の人的被害の多かった風水害



- 消防庁資料が公表されている1999年以降について死者・行方不明者10人以上を表記, 関連死含む
- 消防庁資料では2017/6/30からの梅雨前線豪雨被害が合算だが, 本図では平成29年7月九州北部豪雨のみ挙げた

風水害による被害の経年変化

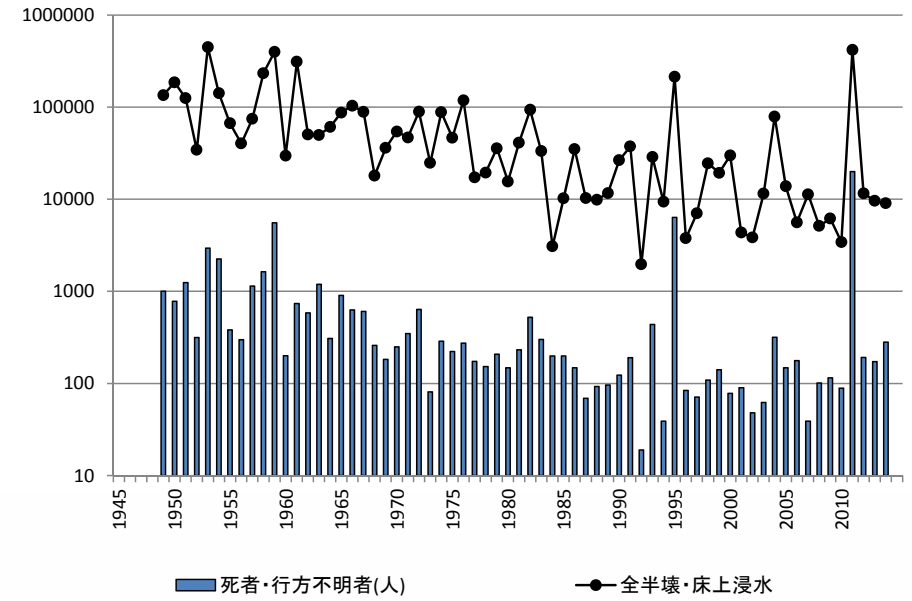


消防庁資料を基に集計.

Shizuoka University

9

自然災害による被害の経年変化



1961年まで警察庁資料, 1962年以降消防庁資料を基に集計.

Shizuoka University

10

人的被害の特徴

当研究室における 風水害人的被害の継続的な調査

- 対象事例
 - 総務省消防庁資料による概要把握
 - HP公表の「災害情報」(例:「××の被害状況」)
 - 2004年以降の761人(論文により若干変動)
- 情報源
 - 新聞記事, テレビ報道映像, 公的機関公表資料
 - 死者・行方不明者の年齢, 性別, 氏名, 被災位置, 死亡状況などの関連情報を集積.
 - 地理院地図(地形分類図, 航空写真等), 住宅地図, Googleストリートビュー
 - 顕著事例では現地調査
 - 被災場所の現地踏査, 状況によっては聞き取り調査

これらの情報を元に人的被害発生状況を推定
(不確実な内容が含まれる)

Shizuoka University

Shizuoka University

航空写真からの流失家屋判読



- 「流失」家屋
 - 「犠牲者が生じ得るような激しい外力が作用した」家屋。以下のいずれか。
 - 基礎より上の部分、または基礎も含めて完全に流失(建っていた場所からほかの場所に移動)し、どこにも建物の形状が確認できない
 - 基礎より上の部分、または基礎も含めて完全に流失したが、流失先に建物の原型を一部でも残している
- 利用資料
 - 国土地理院が7月13日現在で公表している航空写真とゼンリン住宅地図。
 - 災害前後の航空写真を比較し判読。
 - 対象家屋は、住宅地図で人名、事業所名、地番のいずれかが書かれている建物。
 - 同一世帯の複数建物が被害の場合1。「棟数」ではなく、箇所数あるいは世帯数。
- 原因外力
 - 航空写真の被害状況や地形図、標高から、以下の方針で判読・分類。
 - 山地河川洪水起因の可能性が高い(以下「洪水」)
 - 家屋を破壊したと思われる流れの勾配が、流失・変形家屋の直上流側で約3度未満
 - 洪水と土砂の中間的なもの(「洪水or土砂」)
 - 同、勾配が約3度~約10度
 - 土石流・崖崩れ起因の可能性が高い(「土砂」)
 - 同、勾配が約10度以上

死者・行方不明者の推定発生箇所

2017/7/26時点

死者35人, 行方不明者6人, 計41人
発生箇所は30箇所と推定



背景は地理院地図

死者・行方不明者の発生箇所



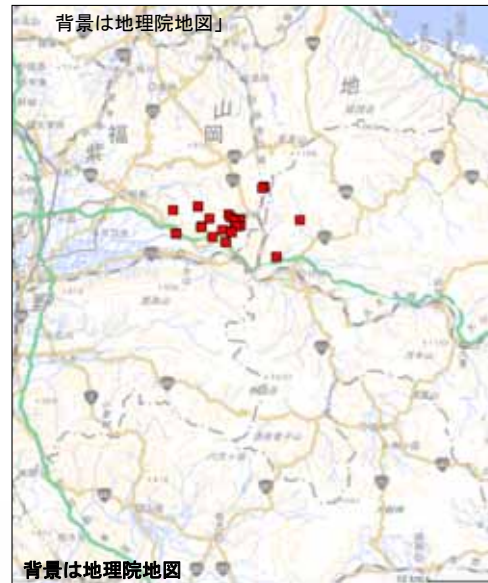
背景は地理院地図

2017年九州北部豪雨 福岡県朝倉市など



2016年台風10号 岩手県岩泉町など

死者・行方不明者の発生箇所



背景は地理院地図

背景は地理院地図

2017年九州北部豪雨 福岡県朝倉市など

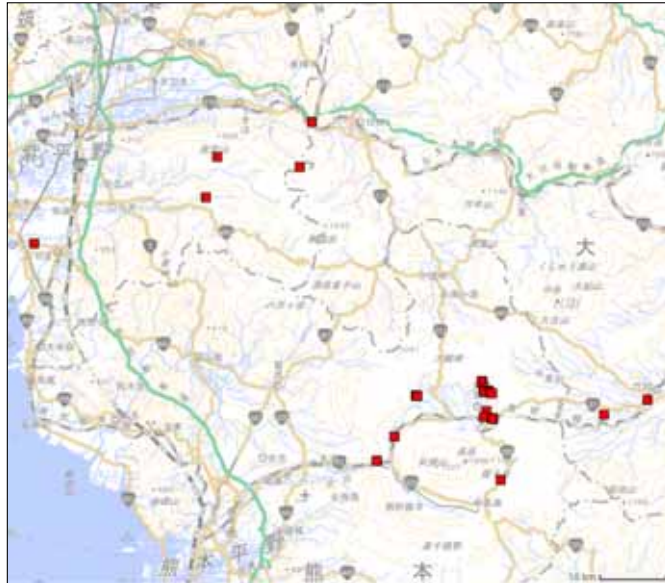


2014年8月豪雨 広島市

死者・行方不明者の発生箇所



2017年7月九州北部豪雨



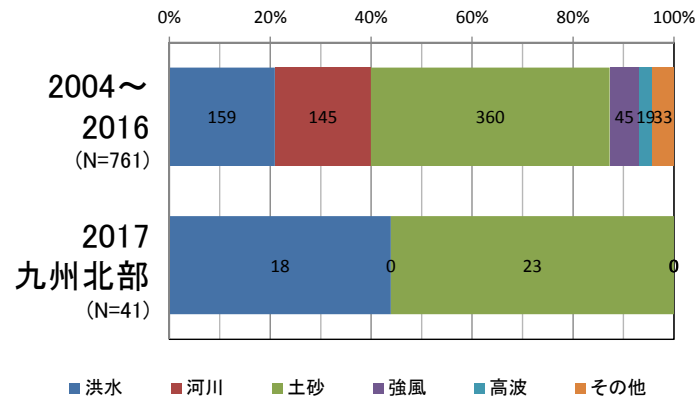
2012年7月九州北部豪雨

原因外力の分類法

分類名	定義	例
高波	沿岸部での犠牲者全般。高潮による浸水に伴うものは含まない。	高波による家屋損壊による死亡。 沿岸で作業中・見物中に波にさらわれた。
強風	風による犠牲者全般。竜巻等も含む。	屋根などで作業中風にあおられて転落。 飛来物に当たった。 強風による倒木等に当たった。
洪水	在家中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、洪水流に巻き込まれ死亡した者。高潮による浸水も含む。	屋内浸水で溺死。 歩行中、自動車運転中に流された。
土砂	在家中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・崖崩れなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。	土砂によって倒壊した家屋の下敷きになった。 土石流・がけ崩れによって堆積した土砂に巻き込まれた。 土石流等の流れに巻き込まれた。
河川	在家中、又は移動や避難の目的で行動中に、溢水していない河川や用水路の河道内に転落して死亡した者。	田や用水路の見回りに行き水路に転落。 水路の障害物を除去しようとして転落。 河道沿いの道を歩行、または走行中に水路に転落。
その他	他の分類に含むことが困難な犠牲者。 外力に起因しない犠牲者(いわゆる関連死)。	情報が極めて乏しい犠牲者。 河川敷生活者の死亡。 避難中や復旧作業中に心筋梗塞。

原因別犠牲者数

原因外力



- 「土砂」の率も高いが、「洪水」の率も高い
 - 大河川の氾濫ではなく、山地河川洪水
- 「田んぼを見回りに」等の川に近づいたケースは見られない

- 「洪水」は河道外に溢れた水に起因する犠牲者
- 「河川」は河川に近づき河道内・河道付近で遭難した犠牲者
- 九州北部で、番地程度まで位置推定は洪水14人、土砂22人

山地河川洪水により家屋流失，人的被害



背景は地理院地図

山地河川洪水で多数の住家が流失

朝倉市杷木星丸

流失14箇所，死者4人，不明1人
「洪水」と分類



国土地理院空中写真より

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University



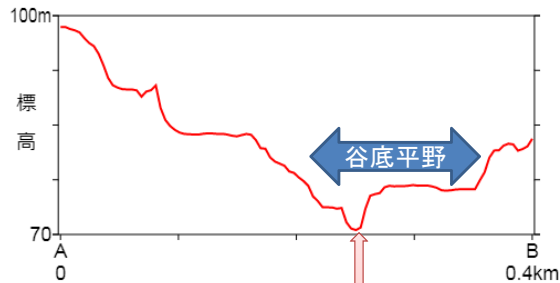
静岡大学防災総合センター牛山研究室



低地(谷底平野)部全体を洪水流が流れ，家屋が流失



朝倉市杷木星丸



背景写真は地理院地図より

埼玉大学教育学部谷研究室
「Web地形断面図メーカー」で作成

Shizuoka University

河道が大きく移動・新たな地形の形成

朝倉市杷木林田

流失5箇所，死者3人
「洪水」と分類



静岡大学防災総合センター牛山研究室



国土地理院公開空中写真より

Shizuoka University



静岡大学防災総合センター牛山研究室

地理院地図

把木神藤石

山地河川洪水

- 流れる水の力
 - 流速が速く・水深が深くなるほど大きくなる
 - 流速
 - 勾配が大きく・水深が深くなるほど速くなる
 - 山地河川
 - 勾配が急で、流れる幅が狭い
 - 水深が深くなる
 - 水の力が強くなりやすい
- ↓
- 河川沿いを破壊しやすい



図は国土地理院HPより

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

山地河川洪水災害の例

2016年台風10号

全国で死者・行方不明者27人

岩手県岩泉町安家

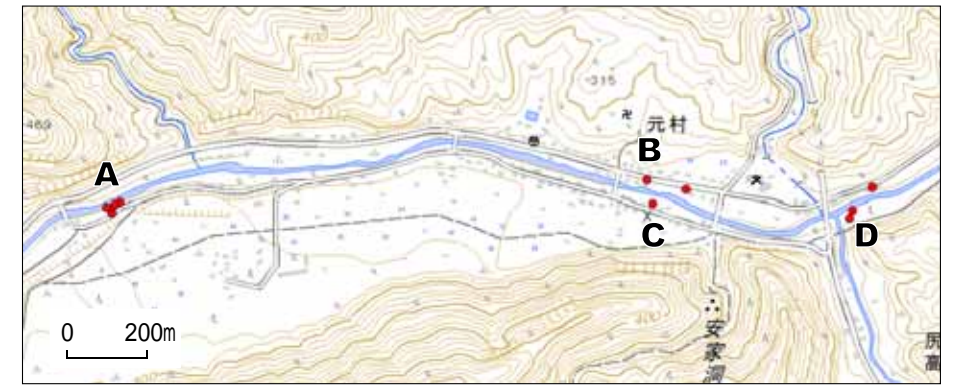


岩泉町安家。家屋1棟が完全に流失，1人が行方不明。いったん避難した後自宅に戻った模様。対岸でも住家2棟が流失したが人的被害はなし。

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

岩泉町安家地区の住家流失倒壊箇所



- 山地河川洪水により、10箇所・11世帯が流失
- 近年の洪水としては集中的な被害

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University



静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

土砂災害により家屋流失, 人的被害

主に土石流だが比較的緩傾斜(やや洪水に近い)



背景は地理院地図

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

土石流と思われる住家流失

東峰村宝珠山

流失3箇所
死者2箇所で3人
「土砂」と分類



国土地理院公開空中写真より

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

住家流失箇所付近では勾配約5度, 上流側では約7度程度か



地理院地図

静岡大学防災総合センター牛山研究室

朝倉市杷木白木



朝倉市杷木志波・道目木



朝倉市黒川

かなり洪水に近い土砂災害(勾配3度前後)により家屋流失, 人的被害

道路未啓開のため現地は未踏佐



背景は地理院地図

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

かなり洪水に近い土砂災害(勾配3度前後)により家屋流失, 人的被害

朝倉市杷木松末・石詰. 流失十数箇所, 死者4人, 不明1人. 「土砂」と分類



国土地理院公開空中写真より

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

大規模な斜面崩壊により家屋倒壊, 人的被害(屋外行動中)



背景は地理院地図

静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

大規模斜面崩壊

日田市小野



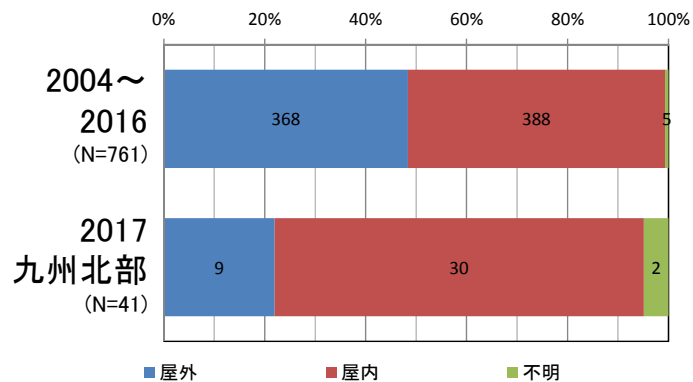
国土地理院公開空中写真より



静岡大学防災総合センター牛山研究室

遭難場所別犠牲者数

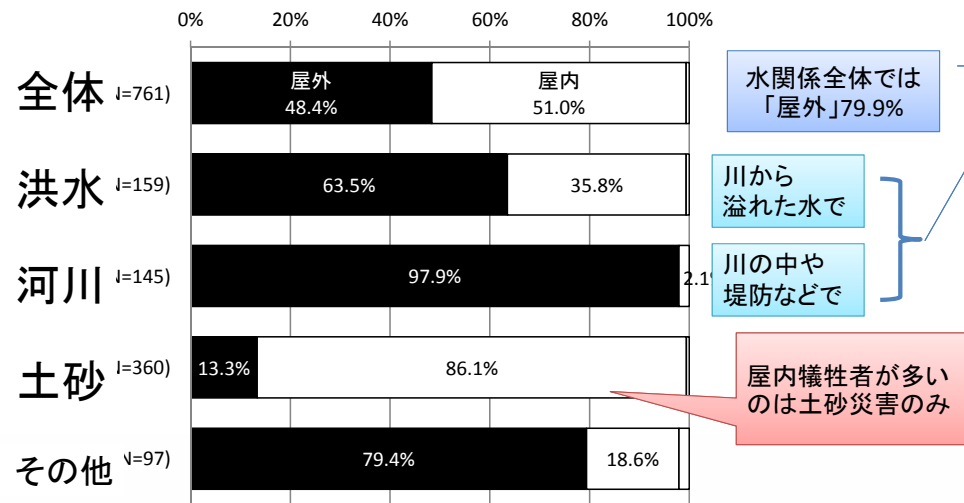
遭難場所



- 屋内犠牲者が多い
 - 「洪水」が比較的多いにもかかわらず「屋内」が多いことが特徴
 - 「屋内」犠牲者発生家屋はすべて流失

原因・遭難場所別犠牲者数

(2004~2016)



避難行動に関する検討

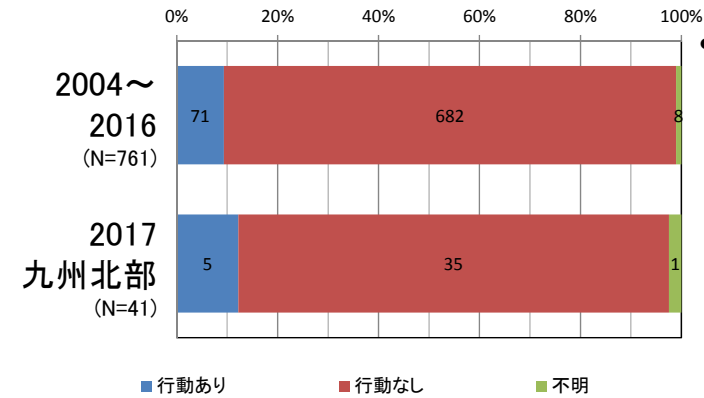
避難行動を取ったにもかかわらず遭難

「行動有り」

- (a)避難の目的で移動中に土石流, 洪水などに見舞われた.
- (b)避難先が土石流, 洪水などに見舞われた.
- (c)いったん避難場所へ移動したが, そこを離れて遭難した.

避難行動の有無

避難行動



「行動あり」は多くも少なくもない

- 5人とともに避難途中の遭難
- 避難先での遭難者はいない
- 基本的には「避難しなかった」「避難できなかった」人が遭難と推定される

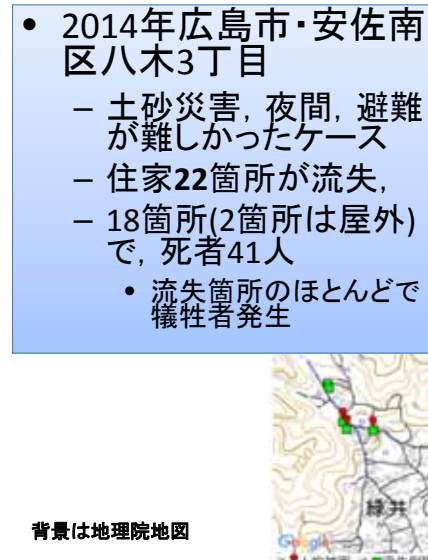
- 2017九州北部では, 少なくとも9人が, 事態悪化前に家族や近所の人から避難を呼びかけられたが見合わせていた模様 → これらの人は「不意を襲われた」ではない

避難自体は積極的に行われた可能性も示唆される



- 朝倉市杷木松末(石詰・中村)
 - 住家約27箇所(空き家含む可能性)が流失
 - 4箇所, 死者5人, 行方不明2人
 - 人口116人(2010国勢調査)
 - [参考]15歳未満・非就業者・自宅就業者は74人

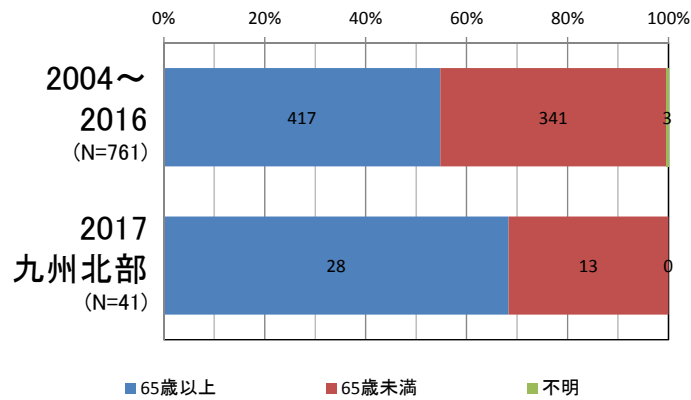
避難自体は積極的に行われた可能性も示唆される



- 2014年広島市・安佐南区八木3丁目
 - 土砂災害, 夜間, 避難が難しかったケース
 - 住家22箇所が流失,
 - 18箇所(2箇所は屋外)で, 死者41人
 - 流失箇所のほとんどで犠牲者発生

年代別犠牲者数

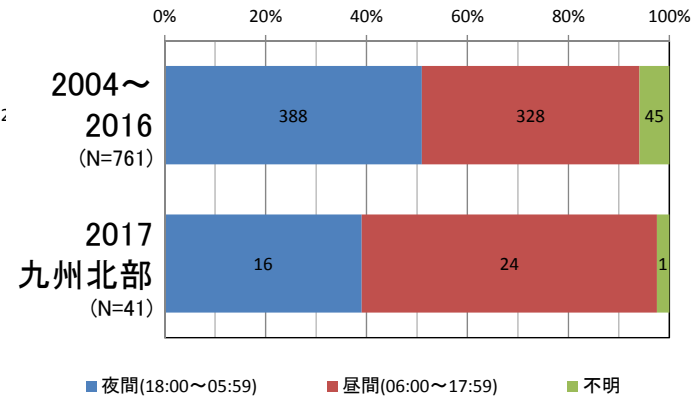
年代



- 一般的傾向より高齢者に偏り
 - 昼間の災害の影響か?
 - 足が不自由など、要支援と推定される者は3人
 - 犠牲者全体では要支援推定者は6%、今回は特に多くは無い

時間帯別犠牲者数

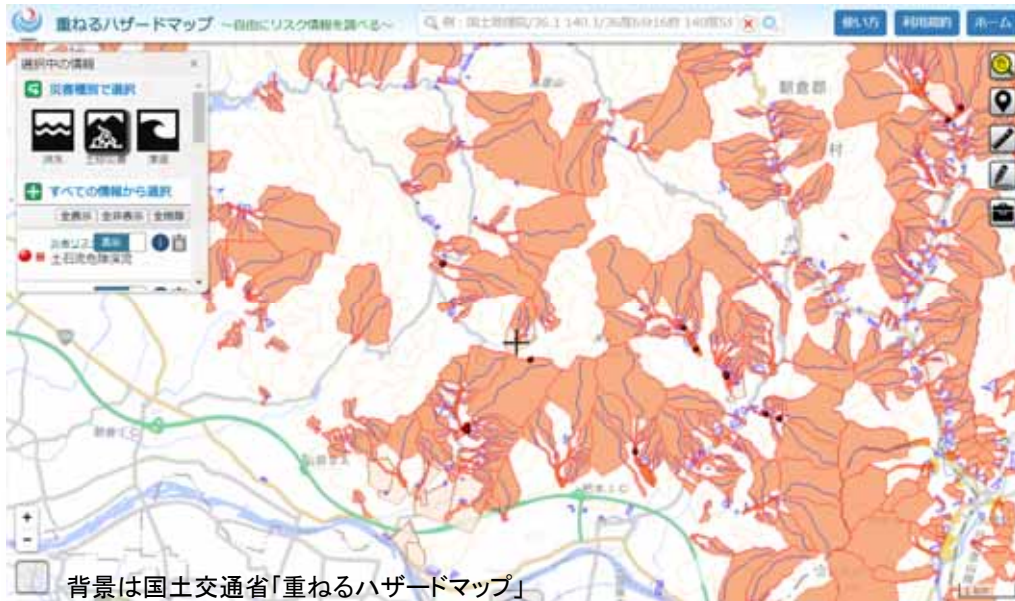
時間帯



本事例は「18時前後の遭難」が中心で、時刻を厳密に特定できないため、上記分類はあまり明確な意味は持たない

- 「昼間」がやや多いが、夕方～夜の初めにかけての災害であり、実質的には数時間の範囲内
 - 一般的に犠牲者は夜に集中ではない
- やや昼間寄りの災害。昼間ならではの形態としては以下
 - 帰宅中の家族を迎えに行き、2人とも遭難
 - 敷地内の排水作業中遭難
 - 畑?事務所?の様子を見に行き遭難
 - 外出中の家族の帰宅を待ち、避難せず自宅遭難
 - 家族の様子を見に行き、そこで遭難(2人)

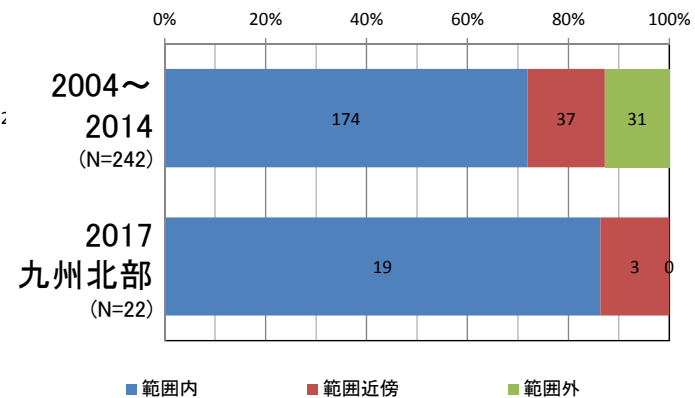
土砂災害危険箇所と「土砂」犠牲者



「土砂」犠牲者発生場所と土砂災害危険箇所*の関係

比較対象は2004～2014年、番地程度まで位置特定できた者

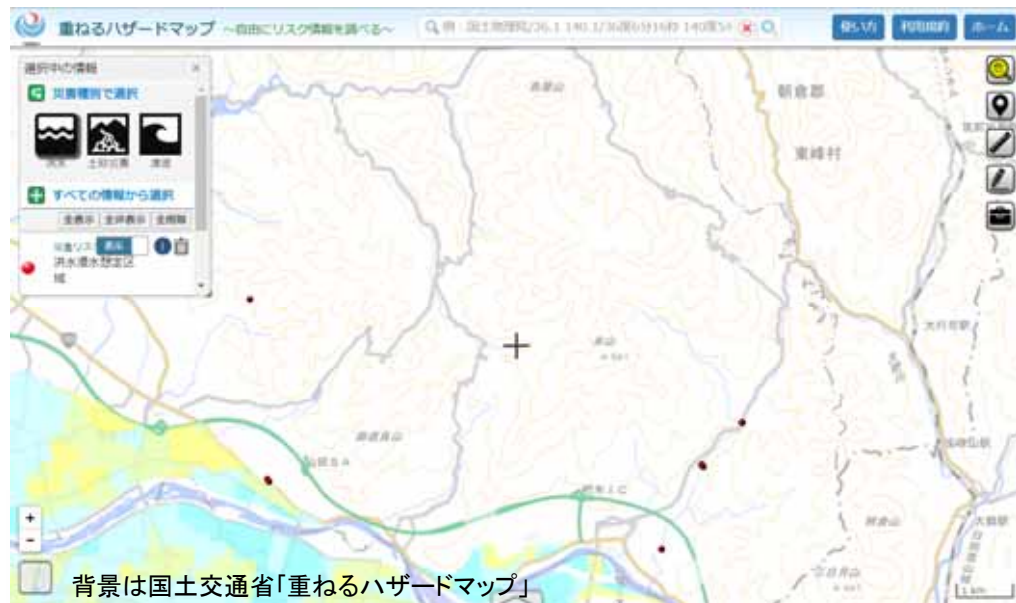
土砂災害危険箇所



*土石流危険渓流、土石流危険区域、急傾斜地崩壊危険箇所、急傾斜地崩壊危険区域、地すべり危険箇所、地すべり危険区域など、「土砂災害警戒区域」ではない

- 全員が危険箇所の範囲内か近傍
 - 一般的な傾向と同様「想定外の場所」で遭難ではない
 - 想定されていた溪流や斜面外からの土砂で遭難したケースも含まれる

浸水想定区域と「洪水」犠牲者



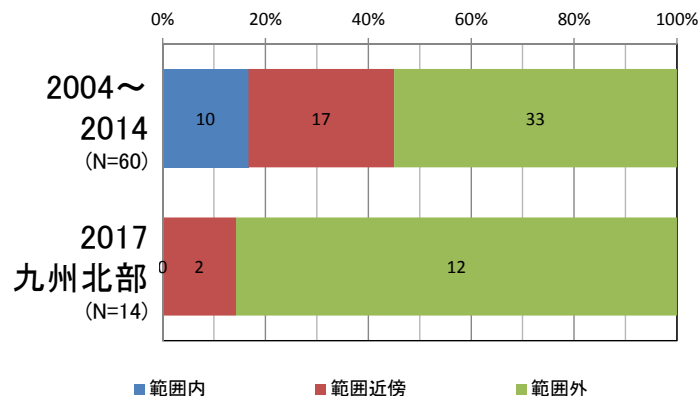
静岡大学防災総合センター牛山研究室

Shizuoka University

「洪水」「河川」犠牲者発生場所と浸水想定区域の関係

比較対象は2004～2014年、番地程度まで位置特定できた者

浸水想定区域



- 九州北部、番地程度まで位置推定できなかった4人も、浸水想定区域「範囲外」の可能性が高い

- ほぼ全員が浸水想定区域の範囲外
 - 一般的な傾向でも、範囲外が比較的多い
 - 氾濫計算によるため中小河川、山地河川などの指定が進みにくい

Shizuoka University

ハザードマップで危険を把握しにくい場所での被害

- 本事例のやや深刻な特徴
 - 「土砂」犠牲者はほとんど土砂災害危険箇所付近
 - 「洪水」犠牲者はほとんど浸水想定区域外
 - 2016年岩泉でも同様
- 「浸水想定区域」にも「土砂災害危険箇所」にもなりにくい場所
 - そうした場所は「思いもよらない場所」か？
 - そんなことはない

Shizuoka University

「浸水想定区域として認識されにくい箇所」は「見当もつかない場所」か？

Shizuoka University

地形と災害

- 低地
 - 最も新しい。最近1万年以内の完新世(沖積世)に形成。現在も形成中。未固結。
 - 河川洪水, 内水氾濫, 地震動の増幅, 液状化, 津波(沿岸)
- 台地
 - 日本の場合約1万年～十数万年前の更新世(洪積世)末期に形成。未固結だが低地よりは固い。
 - 比較的災害の危険性が低い
- 山地, 丘陵地
 - 固結は進んでいるが, 低地に対して位置エネルギーがある
 - (豪雨や地震に起因する)斜面崩壊・地すべり・土石流

地形分類図・航空写真などから 人的被害発生箇所の地形を判読



- 5万分の1都道府県土地分類基本調査の地形分類図「吉井」(福岡県版), 「吉井」(大分県版)
- 国土地理院(地理院地図)の, 地形図, 治水地形分類図(一部地域のみ), アナグリフ, 陰影起伏図
- これらを参考に, 人的被害発生位置の地形を判読

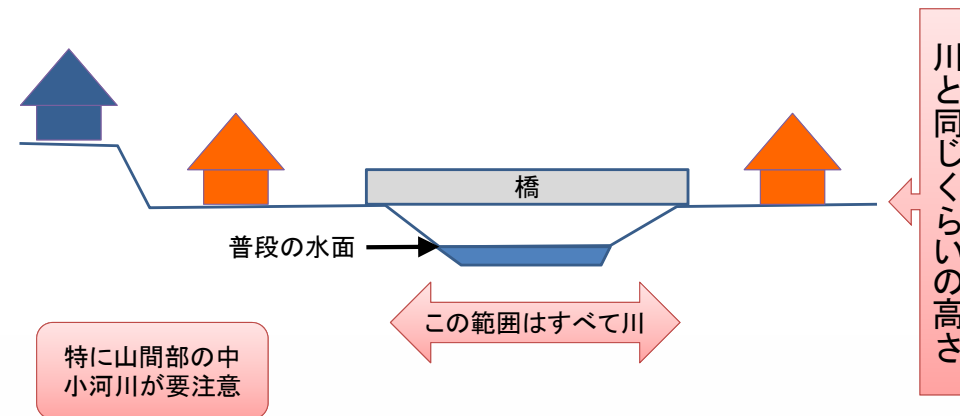
「洪水」犠牲者発生場所と地形の関係

2017九州北部のみ, 番地程度まで位置特定できた者14人

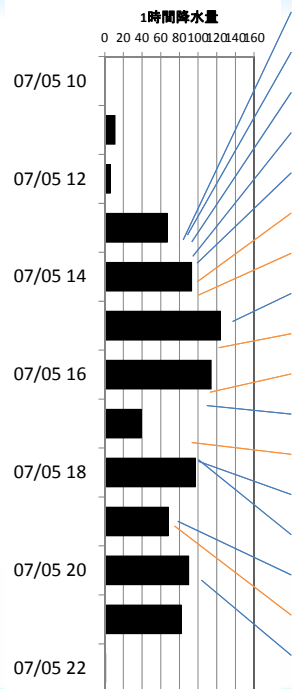
- 「洪水」14人全員が「低地」と判読
 - 地形分類図の種類により考え方が異なるが, いずれも低地のうち「谷底平野」と呼ばれる場所
 - 「予想もつかないような場所」で発生したのではなく, 「地形的に起こりうる場所」で発生
 - しかし, 地形分類図は誰でも容易に活用できる資料とは言えない
 - 一般的なハザードマップでは危険性を読み取りにくい場所ではある

「川と同じくらいの高さにある家」 は豪雨による被害を受けうる

ハザードマップで浸水想定区域や土砂災害警戒区域と示されていない場合でも「川と同じくらいの高さにある場所」は, 洪水などの被害を受けうる



朝倉市での防災気象情報等

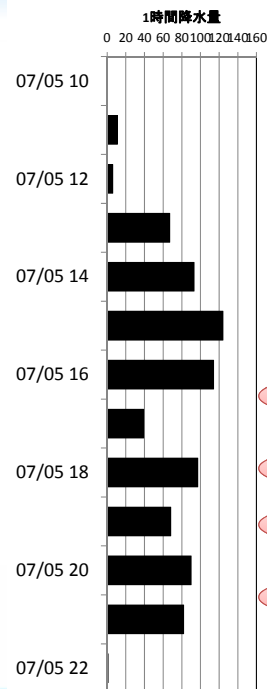


- 13:14 大雨警報(浸水), 洪水警報
- 13:20 記録的短時間大雨情報 朝倉市付近で約110ミリ
- 13:40 記録的短時間大雨情報 朝倉市付近で120ミリ以上
- 14:03 大雨警報(浸水・土砂)
- 14:10 土砂災害警戒情報
- 14:15 避難準備・高齢者等避難開始(全域?)
- 14:26 避難勧告(全域)
- 15:12 記録的短時間大雨情報 朝倉市付近で120ミリ以上
- 15:30 避難指示(三奈木、金川、福田、蟻城、立石)
- 16:20 避難指示(松末)
- 16:36 記録的短時間大雨情報 朝倉市付近で120ミリ以上
- 17:25 避難指示(志波)
- 17:50 記録的短時間大雨情報 朝倉市付近で120ミリ以上
- 17:51 大雨特別警報(浸水・土砂)
- 19:07 記録的短時間大雨情報 朝倉市付近で120ミリ以上
- 19:10 避難指示(全域)
- 20:18 記録的短時間大雨情報 朝倉市付近で120ミリ以上

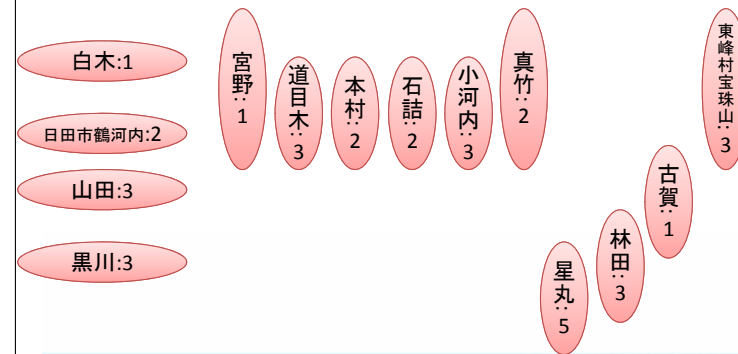
福岡管区気象台資料, 朝倉市資料をもとに作図

Shizuoka University

死者・行方不明者の推定発生時間帯



- 朝倉市内は市名省略, 数値は人数
- 縦長の地区は「夕方」「夜」など推定時間帯に幅が大きい
- 時間に関する情報が全く得られていないケースは不記載



Shizuoka University

これまでに考えたこと

- 豪雨域は限定的だが, 1~12時間降水量が「全国の記録から見ても激しい雨」
- 人的被害は数年に1回規模, 17年間で6番目
- 土砂災害も多いが, 大規模な山地河川洪水により大きな被害
 - 2016年岩泉, 2011年那智川などと共通
 - 2014年広島(土砂), 2015年常総(洪水)とは様相が異なる
- 人的被害発生箇所は地形的には被災しうる場所がほとんど
 - 基本的には「起こりうる場所で, 起こりうるが発生」
 - 「土砂」犠牲者は土砂災害危険箇所とほぼ一致
 - 洪水浸水想定区域としては認識されにくい箇所
- 家屋流失の多さに対して, 相対的に人的被害が少の可能性
 - 2014広島との対比
 - 犠牲者に関する報道から, 周囲では避難が行われていた形跡も
 - 「避難中」犠牲者は多くない. 避難しなかった・できなかった人が遭難か

この配布資料について

- この資料は, 講演で使用するスライドの抜粋・縮刷版です.
- 資料の引用・転載は, 一般的な著作物と同様に扱ってください.
- 当日使用するスライドは本資料に含まれないものがあります.
- 講演当日のスライドは, 本資料と異なるものになる場合があります.
- 資料に含まれているスライドでも, 当日時間が足りず使用しないものがあります.
- パワーポイントファイルの提供はできません.