

豪雨災害に備える自主防災力向上を 目指した地域活動の展開

—甲府市帯那地区での手作り防災マップWSから
地区警戒雨量基準の策定まで—

山崎農業研究所
第150回定例研究会
平成26年12月20日

農村工学研究所
重岡 徹

地域生活の安全・安心を将来にわたって確保するためには、ハード対策技術の一層の革新的技術開発は不可欠である。



一方で、住民一人ひとりが、日頃から地域環境の特性を知り災害危険についての認識を持ち、災害が発生した場合にも的確に対処できるような防災意識の上に、

農家や非農家、土地改良区や自治会などが連携・協力して自主的に防災対応できるような防災・減災計画を準備しておくことが重要である。

防災への取り組みに対する
関心や理解を喚起する

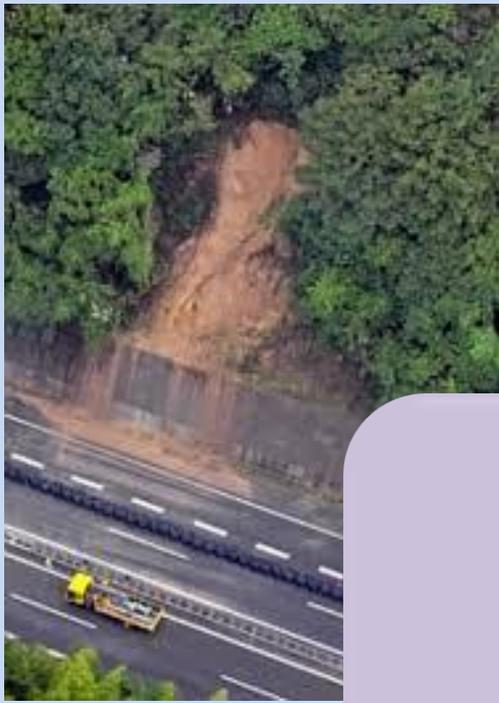
仕掛け

防災への取り組み意識を
持続させる

繋ぐ

防災への取り組み意識を
持続させる

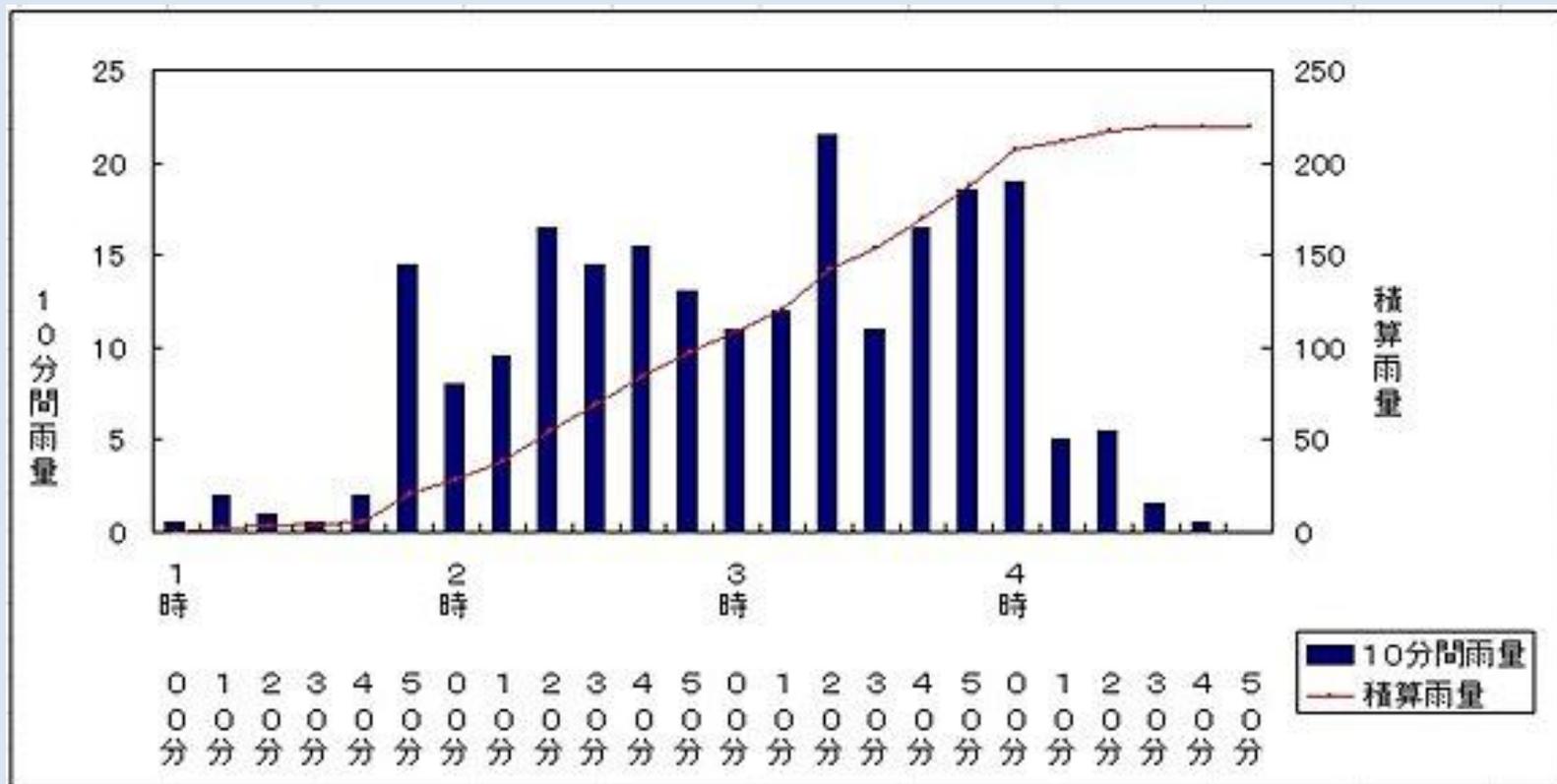
規範化



最近の豪雨 —ゲリラ豪雨—



最近の豪雨災害地域の降雨状況



広島市安佐北区三入地区の豪雨災害時の降雨状況(2014年8月20日)

※地区から1km離れた場所での観測

- ①最大時間雨量が90mm
- ②3時間弱の積算雨量が230mm以上
- ③夜中(2:00-4:00)に断続的な豪雨(時間雨量80mmが2時間継続)

最近の豪雨災害地域の降雨状況

20140819広島豪雨災害の避難勧告

2時30分(雨量解析値と予測値による危険度判定)2時50分に出力

3時40分広島市、廿日市市、大竹市、北広島町に加え、**安芸高田市**に土砂災害警戒情報

安芸高田市では結果的には被害が発生しなかった。

1時間後(3時30分)に基準値超過と予測

実況(2時30分)で基準値超過



被災地における危険度は1時50分の予測通りに進行し、南のブロックでは2時30分に実況で基準を超過した。

出典：土木学会・地盤工学会 平成26年度広島豪雨災害合同緊急調査団

「広島県と広島地方气象台による土砂災害警戒情報と広島市消防局による

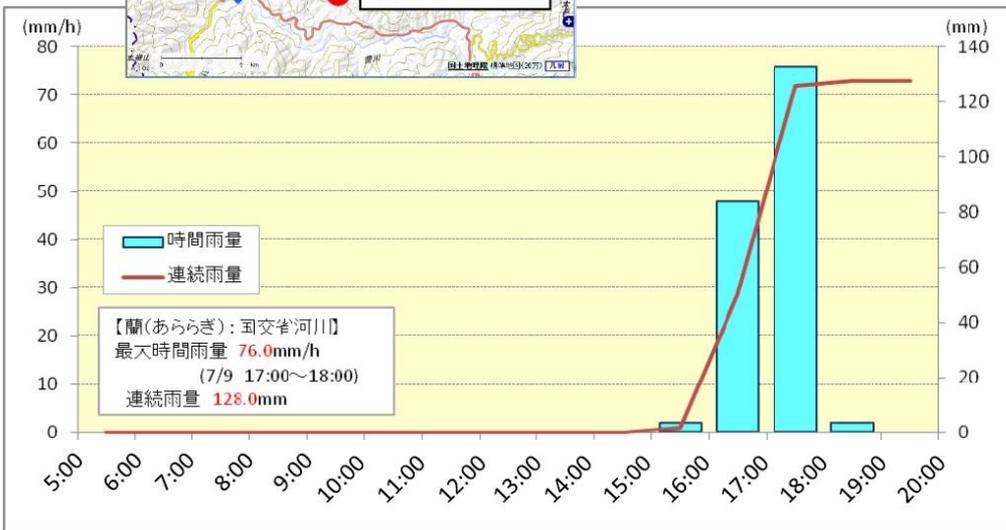
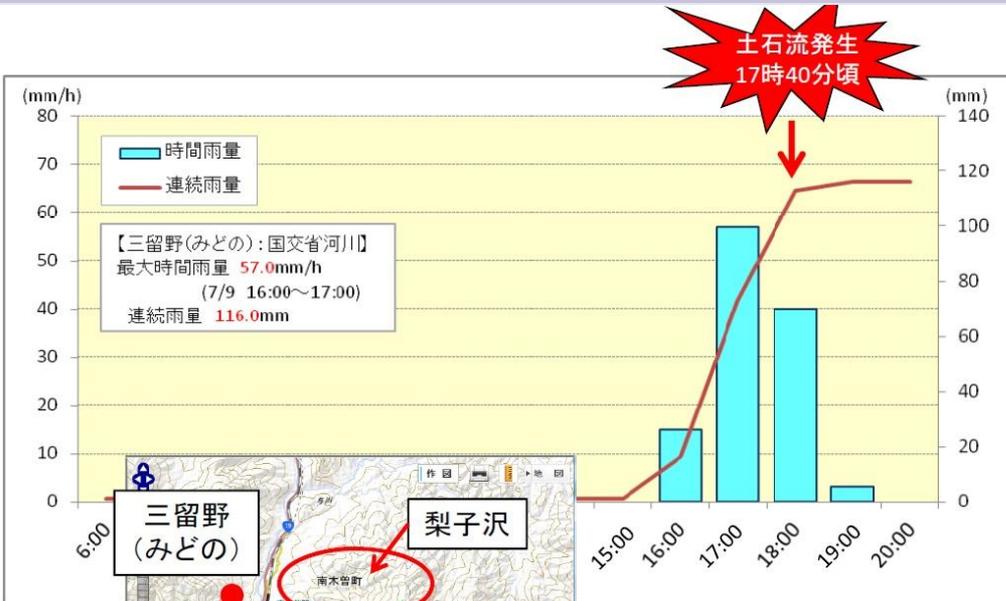
土砂災害警戒避難基準雨量 検証について」(広島大学 土田孝)

①雨量解析値と予測値による危険判定から約1時間後土砂災害警戒情報が発令。

②雨量観測地点は土石流発生現場から約1km離れていた。

観測地点では87mm/hだが、発生現場ではより激しい降雨と推測(レーダー記録から)

最近の豪雨災害地域の降雨状況

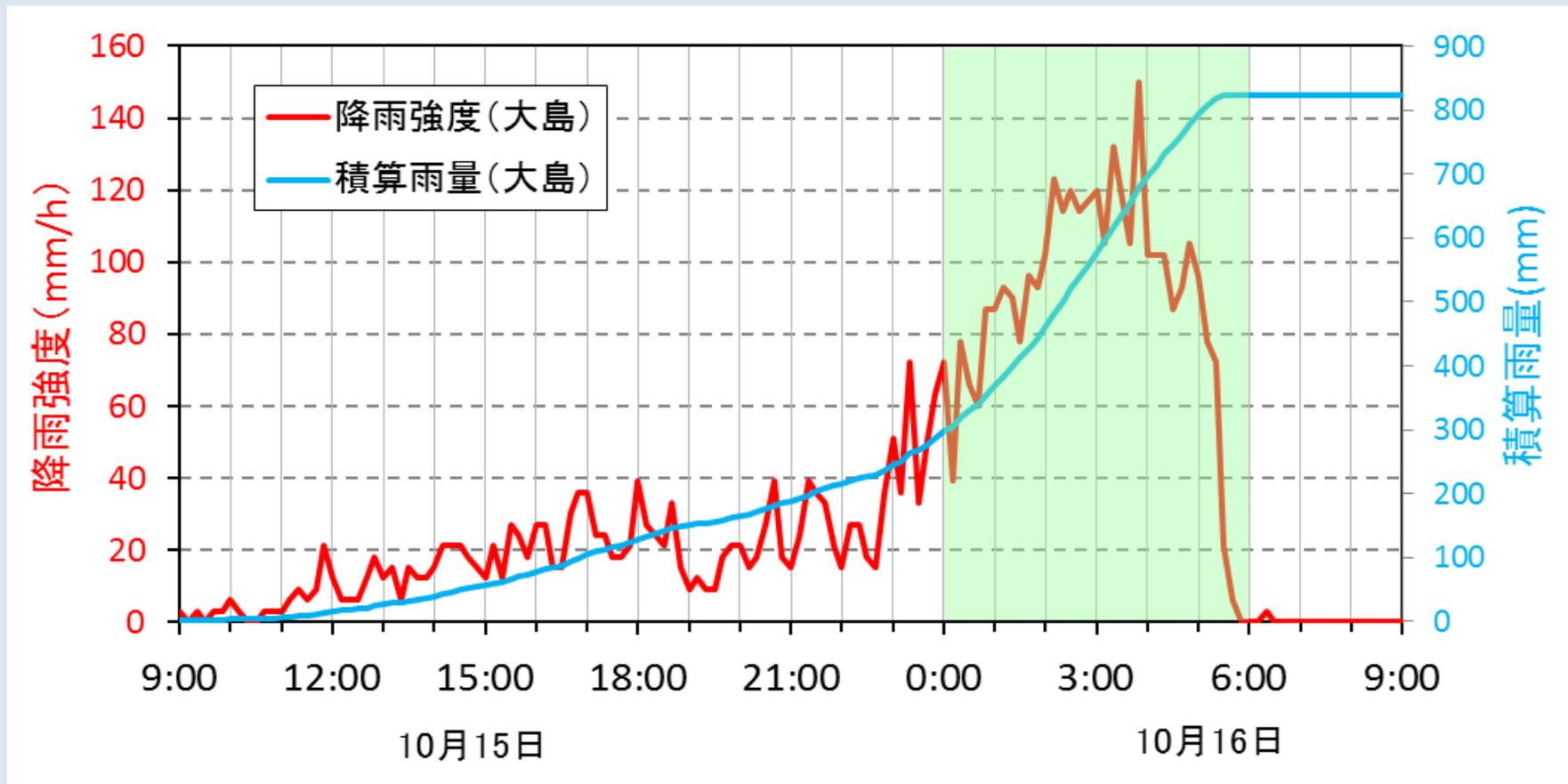


南木曾町の豪雨災害時の降雨状況 (2014年7月9日-10日)

※資料: 国土交通省 砂防部

- ①最大時間雨量が55mm
- ②15時50分(降り始め)から土石流が発生する17時40分までの2時間で積算雨量84.5mm
- ③15時50分まで
日中は全く雨が降っていない。

最近の豪雨災害地域の降雨状況



伊豆大島の豪雨災害時の降雨状況(2013年10月15日-16日)

※資料:(独)防災科学技術研究所 観測・予測研究領域 水・土砂防研究ユニット

- ①最大時間雨量が160mm
- ②一日積算雨量が830mm以上
- ③夜中(0:00-6:00)に断続的な豪雨(時間雨量100mmが2時間継続)

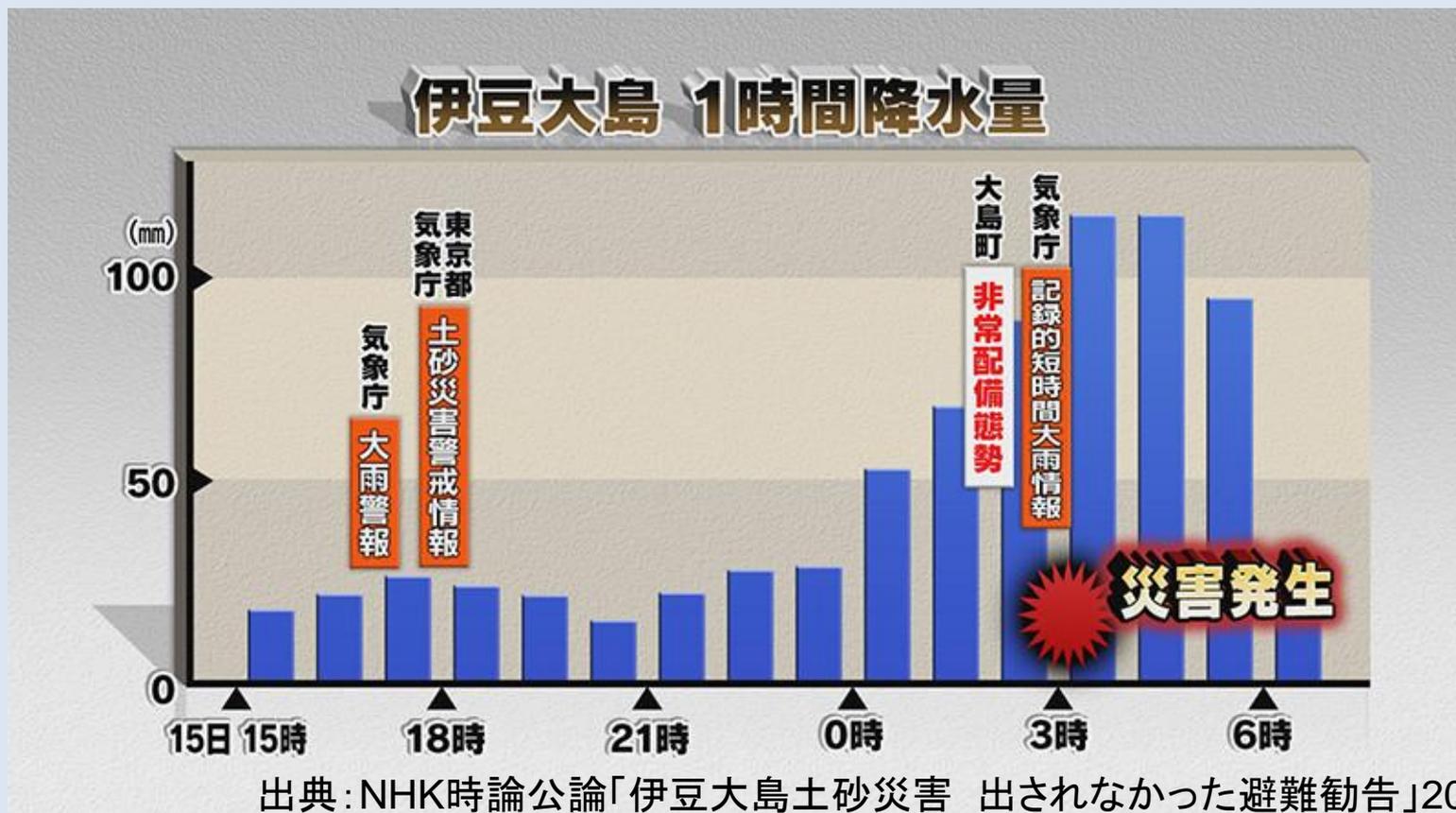
近年の豪雨災害地域の降雨状況

年	災害地域	災害期間	気象要素	降水量(mm)		
				1時間	1日	積算
2004	新潟県栃尾市	7/12-13	梅雨前線	58	421	427
2003	福岡県太宰府市	7/18-19	梅雨前線	91	315	361
2000	愛知県名古屋市	9/11-12	秋雨前線	100	499	647
1999	神奈川県大滝村	8/13-14	熱帯低気圧	47	491	497
1998	岡山県久米町	10/17-18	台風10号	60	167	239
	栃木県西郷村	8/26-31	秋雨前線	65	584	1266

- ①時間雨量が50mm以上、1日雨量が500mmを超え、持続的(4~7日)に降り続く豪雨。
- ②時間雨量が100mm以上、短時間(6時間)雨量で300mmを超える集中豪雨。
- ③時間雨量は50mm前後だが、1日雨量が400~500mmを超え、2日間程度続く豪雨。

豪雨災害に備えることの難しさ

20131015伊豆大島豪雨災害の避難勧告



- ①町役場(災害対策本部)と災害発生地点(大金沢～神達)が離れていた。約2km
- ②夜中(0時～3時)に急激な降雨になった。0時前までは時間雨量30-40mmで推移。
- ③「空振り」警報に躊躇

豪雨災害に備えることの難しさ

2003年7月水俣市土石流災害時の住民の行動と判断



平成15年7月九州豪雨災害

水俣市宝川集地区(24世帯81人の中山間集落)

<豪雨状況>

- ・7月19日0時から6時の間で、**最大時間雨量91mm**の豪雨
- ・7月19日から20日にかけての**連続雨量(36時間)、430mm**の豪雨
- ・7月19日の時間雨量の推移
0～1時 25mm、1～2時 20mm、2～3時 42mm、3～4時 87mm、
4～5時 91mm、5～6時 48mm

<被害状況>

- ・死者19人 重軽傷7人
- ・7世帯8棟の家屋が全壊(流出)

◎土砂災害(土石流)の状況

- ・集川左岸(川から15m高台)では、川の蛇行部で土砂が乗り上げ民家に流入。
- ・集川の川沿いでは、5棟の家屋が海まで流されて、土砂・3m径の巨石が堆積。
- ・集川右岸(30mの高台)では、集川から押し寄せた濁流が高台を乗り越えて家屋(3棟)破壊。土砂と流木が堆積。

宝川内集地区住民の 豪雨時の行動



時間	住民の対応	防災期間の対応
1:00～3:00	2:00頃 ・上中流域で大雨に対応する警戒行動を開始(C,G)	1:55 ・大雨洪水警報
3:00～4:00	3:00頃 ・避難行動開始(G) ・下流域で周囲の状況を確認(J,Kなど)	
4:00～5:00	4:00頃 ・右岸側の高台でも起床、周囲確認(L,N) 4:04 ・上流で家屋浸水のため避難、消防通報(A) 4:05頃 ・避難の決断、開始(B) 4:22 ・避難が遅れた家族の救出の消防通報(B) 4:30頃 ・Bの家族全員がE宅へ避難完了 ・逃げ遅れたDさん宅から援助の合図 4:40頃 ・集川の水位が低下 ・消防団員3人がDさん宅の救出に向かう ・土石流発生 ・右岸側の高台では大きな音が響く	4:10 ・消防本部調査隊出動 4:41 ・宝川内集地区停電発生
5:00～6:00		5:00 ・水俣市災害対策本部設置 5:20 ・水俣市全域避難勧告

豪雨災害に備えることの難しさ

何故、早期の避難が難しいのか？
(平成17年台風14号による土砂災害の場合)

＜被災現場住民の声＞

- ・毎年台風が来ているので、台風襲来には慣れてしまって、避難まで考えなかった。
- ・テレビでも情報が流れる一方で、行政の情報伝達頻度が少なく、聞き逃した。
- ・既存の広報では避難する意欲が出てこない。
- ・目の前の河岸浸食や農地決壊の方が気になり、裏山が危ないという認識はなかった。
- ・夜中、台風が吹きすさぶ強い雨の中、避難する方がむしろ怖い。
- ・近くに避難所がなかった。(近くに避難所がないと誰も避難しない。)
- ・危ないのはわかっていて家で警戒していた。避難するよう言われたが、家や家畜を放っておけず母屋の隣の牛小屋にいた。
- ・家や農具が心配で避難の決心が付かなかった。

「知らせる努力」(行政・科学)

と

「知る努力」(住民・地域)

豪雨災害に備えることの難しさ

ところが、専門家の土地情報分析等から得られた科学的知見に基づいて作成されるこれまでの防災計画では、**住民の経験知や生活知からの危険認識などの防災情報は盛り込まれていない**ため、**住民の関心や理解を得られずに地域の自主的な防災・減災活動に結びついていない**状況が多く指摘されている。

- ・吉川肇子『リスクコミュニケーション—相互理解とよりよい意思決定をめざして』福村出版,p197(1999)
- ・福和伸夫他「減災行動誘導のための地震ハザード・リスク情報の説明力向上に関する研究」日本建築学会大会学術講演集,p209(2009)
- ・横松宗太「自主防災会におけるリスクコミュニケーションの成立可能性に関するゲーム論的研究」京都大学防災研究年報, 9,p147(2006)

豪雨災害に備えることの難しさ

住民が地域に起こりうる災害リスクについて、

「我がこと」として認知する心構え

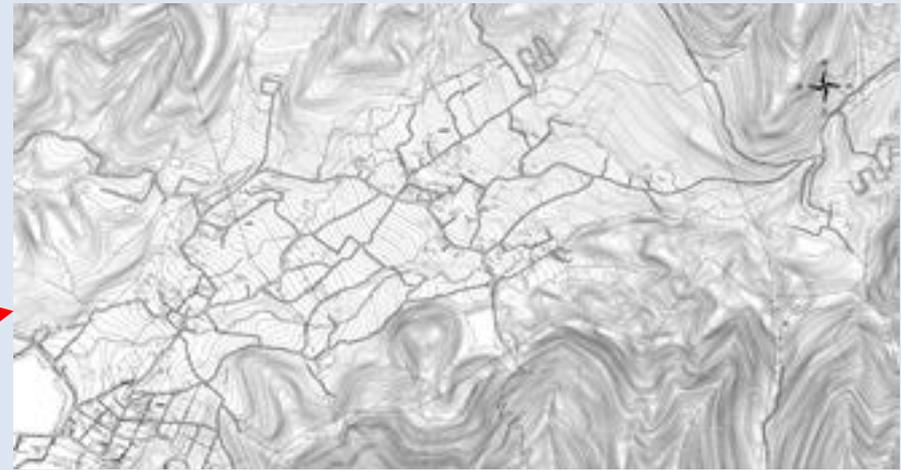
自ら知ろう・考えようとする気持

を醸成しておくことが重要。

「我がこと」災害リスク認識

豪雨災害に備えることの難しさ

甲府市帯那地区



- 甲府市の北部に位置し、甲府中心部より車で15分程度の中山間地域で、傾斜地を利用した棚田水田地帯（標高547-803m）。
- 総戸数：295戸（H22.4住基台帳）、うち農家数：89戸。人口：682人（H22.4住基台帳）。2つの自治会（下帯那・上帯那）で構成。開村は中世期に遡る。
- 農地面積（平成22年県耕地課調べ）：69.52ha（水田31.18、畑24.51、樹園地4.16、放棄地9.67）。2本の河川と4箇所のため池（平成18年度老朽ため池整備実施）を水源。

住民の日常生活と公的(科学的)ハザードマップ

 県防災部局作成のハザードマップによる危険区域

 家屋の配置



住民に受け入れられない公的(科学的)ハザードマップ

公的(科学的)ハザードマップの住民認知の実態

「ハザードマップ」の認識	
知っている	13
知らない	30
「土砂災害警戒区域等マップ」	
持っている	0
見たことがある	18
聞いたことはある	7
知らない	18

「土砂災害警戒区域等マップ」への意見

- ①危険区域の実感がわからない。
- ②どのような根拠で指定されているのかわからない。
- ③危険の程度などのイメージがわからない。
- ④これでは帯那全部が危険な場所であり、現実味が無い。
- ⑤指定されたからと言って、どうすればいいのか対策を示すべき。
- ⑥このマップをどのように使えばいいのか、防災訓練にどのように活かすの
- ⑦土地評価に影響するのではないか。
- ⑧住民に徒に恐怖感を与えるだけ。他出する人が増える。
- ⑨何故、警戒区域なのか理由も示すべき。
- ⑩住民の殆どが知らないのでは意味が無い。
- ⑪本当に危ないのか。これまで何ともなかった場所が指定されている。

* マップについて知見のあるリーダー21名

農村型自主防災のための手作り防災マップ

「我がこと観」からのリスク認識

- ・文化観点: 公民館、福祉会館、広場、学校等の避難予定施設へのアクセスなど
- ・社会観点: 隣近所との付き合いの程度、自治活動や消防団等の活力など
- ・生産観点: 放棄地や荒れ地など未利用農地、水路やため池等の整備状況など
- ・生活観点: 家屋の立地、道路網の配置と水準、電気・水道等のインフラの状態など
- ・生命観点: 危険地形(急傾斜)、沢(溪流)、狭小な連絡、災害頻度など

日常的な生活経験をベースにした災害シナリオによる生活環境の評価

住民の防災意識と科学的防災情報の統合評価システム

住民の日常感覚に近い土地情報

- ・地形(山麓扇状地、山腹造成地、低平地など)
- ・状況(河川際、崖上下、谷筋など)
- ・状態(切り土・盛り土など)
- ・土地利用(水田・畑、山林、宅地など)
- ・集落形態(密住、粗住など)

加工

「我がこと観」のリスク認知を土地情報により精度(絞り込み)を調整し、科学的リスク理解の受け皿にする

精緻な情報解析によるリスク評価

- ・基盤構造(地質、地下水、断層など)
- ・気候(年間雨量、最大雨量など)
- ・過去の災害履歴(広域範囲での土地の挙動歴)
- ・広域防災体制(消防(避難)システム、医療システムなど)
- ・高度シミュレーション(被害域想定、避難行動想定など)

文化観点からのリスクマップ

社会観点からのリスクマップ

生産観点からのリスクマップ

生活観点からのリスクマップ

「我がこと観」からのリスクマップ

投影

手作り防災マップ

提供

科学的ハザードマップ

住民の豪雨災害(予測)に対する関心事項

住民から多くの回答が得られた災害リスクに対する質問事項	住民のリスクに対する「表現」「認識」「考え方」		提示すべき「リスク情報」と情報の示し方	
	住民の表現	住民の関心や理解の所在	提示すべき情報	情報の示し方
土砂災害危険が高いと思う場所	崖の淵(崖つぶち) 崖の下 急な斜面	・急勾配地形や急斜面など傾斜と危険を結びつける考え方が強い。	傾斜	・傾斜の大きさや向きがわかるように表示する。 ・地域全体の勾配状況と家屋、道路、農地の配置関係がわかるように表示する。
	棚田や段々畑 放棄された棚田や段々畑 耕作放棄地や荒地は崩れやすい 手入れをしてない裏山 草が生い茂った沢 最近山を拓いて造成された宅地 削った山の付近	・勾配地形での農地利用は危険を潜在させていると認識している ・放棄地や荒地(空き地も含む)などの未利用農地における土砂災害を懸念している。	土地利用(未利用状況)	・土地の利用(管理)実態を表示する。 ・土地(農地)利用状況を利用一未利用の観点から評価する。 ・未利用農地と宅地、道路、水路の位置関係を示す。 ・傾斜地形と未利用農地を関連づけて表示する。
	山の中の溪流(沢) 川岸 川沿い 水が集まる場所 水路からよく水があふれ出すところ 水神様のところから水があふれ出す 危険指定された河川	・溪流や沢を危険視している ・河川、水路等の周辺を危険地と考える ・集水域(場所)の認識は高く、広く共有されている。	水経路 溢水域	・溪流(沢)、河川、用水等の径路(位置)と家屋、農地、道路の関係を表示する。 ・ 溪流(沢)、河川、用水の性質に応じた溢水想定域を示す。 ・溢水想定域に含まれる(含まれない)家屋、農地、道路がわかるように表示する。
	昔、土石流が起こった場所	・危険指定看板に対する関心は比較的高い。	文化資源	・危険指定看板の位置や過去の災害箇所などを表示する。
土砂災害の兆候	石ころが坂道を転げ落ちる 裏山の斜面からばらばらと小石が落ちてきたとき	・勾配地形(斜面地)での異変を実感的に表現している。	傾斜	・傾斜の大きさや向きがわかるように表示する。 ・斜面に接した生活領域(家屋や道路)を表示する。
	ゴーという水の音 太鼓のような音がする 雷が落ちたような地響き(本で読んだことがある) 遠くで雷のような音が聞こえたら危ないと教えられ	・溪流や河川の水勢の変化を実感的に表現している。 ・地面挙動や異音に対する関心は実感の伴わない見聞情報から得られている。	水経路(斜面)	・傾斜を伴う溪流が家屋、道路、農地と接する地点(場所)を表示する。 ・溪流(沢)、河川、用水の性質に応じた溢水想定域を示す。
	茶色く濁った水が流れ出す 茶色い水が増えたとき 泥の混じった水が流れている	・茶色の水、泥水への変色・変質には強い関心を示している。	水経路(土地利用)	・ 溪流、河川への土砂等流入リスクを表現するために周辺土地利用(未利用地)の張り付き状況を表示する。
	木の枝がたくさん落ち始めたとき 2~3日豪雨が続く	・個人的(主観的)な予測方法を持っている	その他	・自宅や所有農地への影響がわかるように表現する。
避難行動のきっかけ	家の前の水路から水があふれ出したとき 裏山から泥や石が少しでも落ちてきたとき 河川の水位が黄色い線を越えたら	・水量や水質(色や石・泥の含有量など)を危険度合いの基準と考えている。	水経路(傾斜)	・溪流(沢)、河川、用水の性質に応じた溢水想定域を示す。 ・溪流、河川への土砂等流入リスクを表現するために周辺土地利用(未利用地)の張り付き状況を表示する。
	道路が冠水し始めたら 橋梁のところで河川が増水し始めたとき 歩くことが困難になったとき	・道路利用の困難さを危険度の基準とみなしている。	道路網	・溪流(沢)、河川、用水等の径路(位置)と家屋、農地、道路の関係を表示する。
	隣近所が逃げ出したら危ない 隣近所と一緒に逃げる	・周囲の住民行動を非難判断の基準とみしている。	家屋配置	・ 家屋の配置状況、道路との位置関係がわかるように表示する。
	消防団が呼びに来たら 防災無線の指示 テレビやラジオの避難勧告	・自分の観察から状況判断せずに他者の指示に依存する傾向が見られる。	文化資源	・避難施設や消防関連施設の位置が分かるように表示する。
	そのときにならないとわからない 避難する必要が無い	・「我がごと」として災害予測することの難しさが表れている	その他	・自宅や所有農地への影響がわかるように表現する。
	避難時の危険・困難	避難所が遠い 避難所も危ない 孤立して連絡が取れなくなる	・自宅と避難所との距離については強い関心を示している。避難所(公民館)の耐震性などへの関心もある。 ・孤立化に対する不安が強い。	家屋配置(文化資源)
崖沿いに道路があるので通れなくなる 夜中に移動すると危ない 河川と道路が交差している 車や人で混雑する		・自分なりの避難経路を考えている。 ・避難時の道路利用状況をイメージできる。	道路網	・ 道路の避難路としての利用適用度を表現する。 ・道路と傾斜地、水経路の直交する位置がわかるように表示する。

「我がこと観」による災害リスク認識の思考観点

住民の豪雨災害(予測)に関する関心傾向		思考の観点の整理		
豪雨災害リスクに対する意見(発話)	関心	発話の対象	思考の観点	
崖の下の家	危険な場所	家屋・地形	自分の家屋を基点に 災害リスクに関心を 向ける観点	
急斜面は危ない		地形(傾斜)		
放棄された棚田や段畑		放棄地・地形		
耕作放棄地や荒れ地は崩れやすい		放棄地・地形		
集落の裏にある手入れをしてない山が怖い		荒れ地・家屋		
家の裏手の溪流(沢)		家屋・溪流		
川岸、川沿い、水路沿い		川・水路		
あふれやすい水路		水路		
昔、土石流が起こった場所		地形		
裏山の斜面からぱらぱらと小石が落ちてきたとき		災害の徴候		地形・家屋
家の前の水路に茶色く濁った水が流れ出す	水路・家屋			
木の枝がたくさん落ち始めたとき	家屋・土地利用			
2~3日豪雨が続く	雨量			
家の前の水路から水があふれ出したとき	避難の契機	家屋・水路・雨	災害時の避難行動から リスクに関心を 向ける観点	
裏山から泥や石が少しでも落ちてきたとき		家屋・地形		
道路が冠水し始めたら		道路		
歩くことが困難になったとき		家屋・道路		
隣近所が逃げ出したら危ない		家屋・他者行動		
行政や消防団の指示があったら		情報(行政)		
テレビやラジオの避難勧告		情報		
そのときにならないとわからない		他者		
避難所が遠い		避難の困難		家屋・施設
崖沿いに道路があるので通れなくなる				道路・水路
河川と道路が交差している	道路・水路			
車や人で混雑する	道路			

帯那地域の自主防災力向上の試み

住民手作り防災マップ作成のためのワークショップ

第1回WS

第1ステップ (点検)

地域環境の現状を現地踏査による環境点検などで把握する。日常生活の中での利活用の観点から、環境状態を整理する。

環境点検

生活観点整理

土地利用実態

利用種で整理

道路網実態

幅員別で整理

水路網実態

形状別で整理

公共施設実態

利用・配置実態

第2回WS

第2ステップ (リスク評価)

住民の経験知・生活知に基づく災害リスク観点から環境評価する。発生要因視点・避難行動視点から地域環境に潜むリスクを発見する。

発生要因視点
避難行動視点

未利用度評価

避難路機能評価

溢水想定範囲
評価

避難所アクセ
シビリティ評価

繰り返し評価

第3ステップ (我がこと評価)

地域環境に潜んでいる災害リスクを「我がこと」視点で評価する。自宅の立地(我が身)から、地域環境の災害リスクを身近に感覚する。

我がこと評価

自宅と未利用

自宅と避難路

自宅と溢水域

自宅と避難所

こんなところが。こうなるのか。驚き・発見・再確認＝危機感が醸成される。

第3回WS

第4ステップ (リスク抽出)

「我がこと」評価された災害リスクを地形情報から再評価する。選出された災害リスク箇所を地形勾配情報で絞り込む。

地形勾配評価

「我がこと」視点からの災害リスク箇所を客観情報で絞り込む

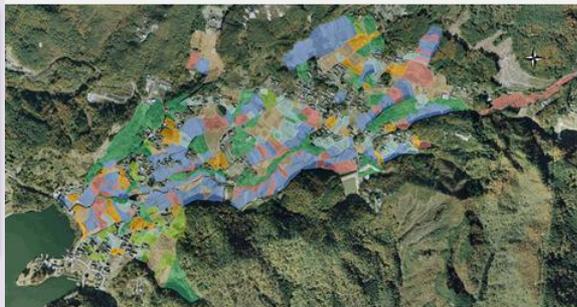
手作り防災マップ

住民手作り防災マップ作成のためのワークショップ

第1ステップ

第1ステップ

「土地(農地)利用種の整理」



第1ステップ

「水路網の形状(構造)別整理」



第1ステップ

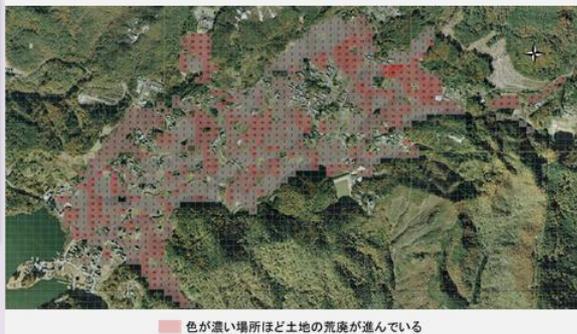
「道路網の幅員別整理」



第2ステップ

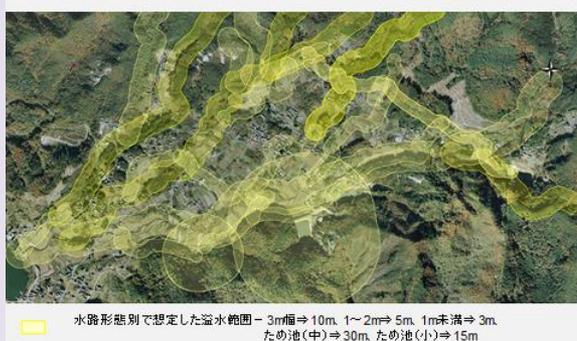
第2ステップ

「利用度の低い土地(放棄地等)の評価」



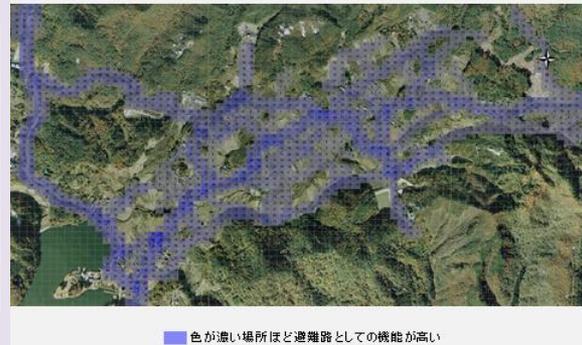
第2ステップ

「溢水想定範囲から水路周辺評価」



第2ステップ

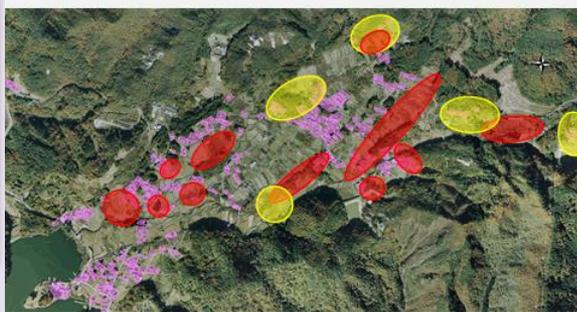
「交通利用(速度等)から避難路機能の評価」



第3・4ステップ

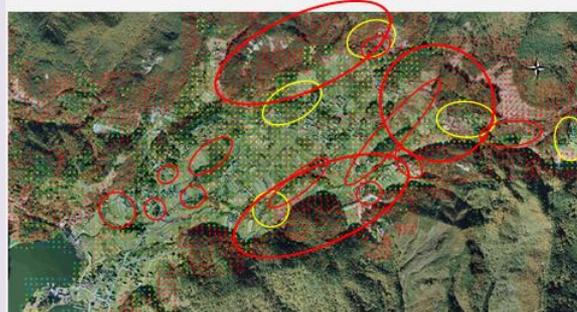
第3ステップ

「我がこと観」から災害リスク箇所の選りだし
「危険な土地・溢水範囲・道路や避難所の距離から判断」



第4ステップ

地形勾配からの災害リスク認知の絞り込み
「災害リスク認知箇所が絞り込まれる」



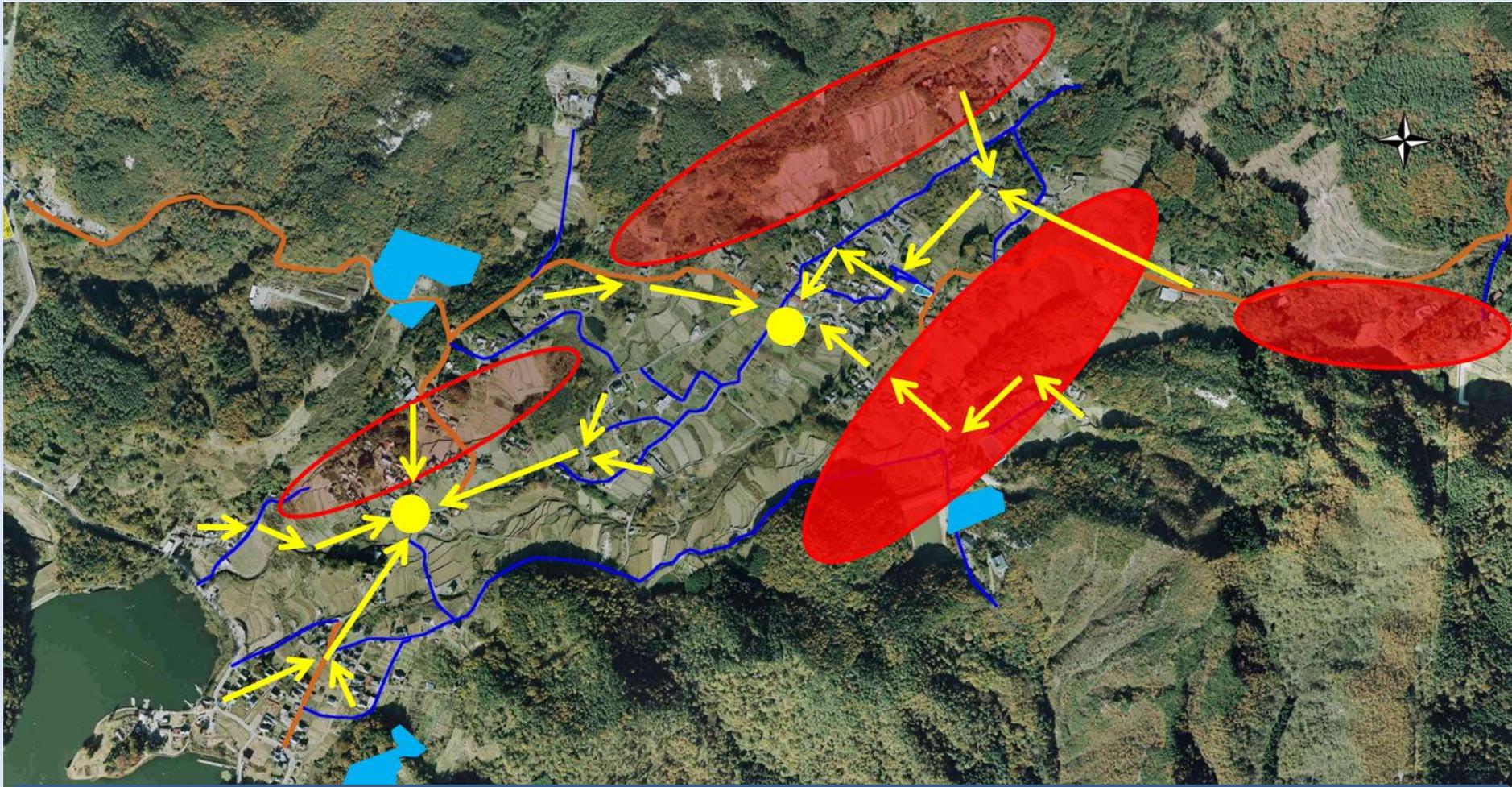
次のステージへ

手作り防災マップの作成
「災害リスクを踏まえた地域づくりへ」



帯那地域の自主防災力向上の試み

住民手作り防災マップ作成のためのワークショップ



●避難場所

←避難経路



災害リスク箇所

青線:よく使う道路

茶線:緊急道路

帯那地域の自主防災力向上の試み

実際の農村コミュニティの豪雨対応

時	気象庁	地区の気象状況*3	地区自治会(連合自治会)の動き	対応組織
8:00	3.5	昨夜来から小雨が続く。風は夜半頃より次第に強まる	<ul style="list-style-type: none"> ・水利組合長に電話。ため池見回りの有無について相談。 ・消防団役員に電話。消防団員の当日の行動を確認 ・水利組合長から電話。午前中に全て(4個)のため池見回りを行いたい。 ・下帯那自治会長に電話。ため池見回りの件を伝達。 	水利組合 消防団
9:00	0.0	小雨。強風。	<ul style="list-style-type: none"> ・下帯那自治会長から電話。ため池見回り担当者について相談。 <p><今後の降雨量の見通しが立たず困惑></p>	
10:00	2.5	少し強い雨。強風。	<ul style="list-style-type: none"> ・水利組合長来宅。ため池見回り手順の打合せ。 ・水利組合役員3名来宅、下帯那自治会長、推進協議会役員2名来宅。 ・ため池委託管理者に電話。見回りを通知。 ・見回り開始(10:20→12:30) 	水利組合 協議会
11:00	0.0	強い雨。風はややおさまる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ため池見回り。 ・会長のみ自宅に戻る(11:00頃)。非常連絡への対応のため。 ・「昭和ため池」の余水吐に折れ枝。見回り者で取り出し。 ・道路に折れ枝が散乱。大きいものだけ片付ける。 	水利組合 協議会
12:00	0.5	強い雨。風はややおさまる。	<ul style="list-style-type: none"> ・住民から電話。道路に倒木。通行不能の連絡。 ・市役所災害対策センターに電話。倒木処理の依頼。 ・水利組合長から電話。ため池見回り完了。問題なしとの連絡。倒木の件相談。 	水利組合
13:00	0.0	少し強い雨。風は変わらず。	<ul style="list-style-type: none"> ・倒木現場で市の処理班の作業を確認。水利組合長も同席。 ・折れ枝だ散乱の酷い道路の点検。水利組合長、推進協議会役員2名。現状確認。 <p><13時のニュース(台風情報)で依然として土砂災害危険(午前中のニュースから発表)の報道あり。地区の積算雨量がわからず困惑></p>	水利組合 協議会
14:00	3.5	強い雨。風は変わらず。	<ul style="list-style-type: none"> ・市の処理班から電話。倒木処理の完了報告。確認のため現場へ。 ・県耕地課から電話。ため池、用水等の状況について聴き取り。 <p><沢の状況について不安が募る。上流域の雨量がわからず困惑></p>	

帯那地域の自主防災力向上の試み

実際の農村コミュニティの豪雨対応

降雨（豪雨）情報の内容に関わる課題

地域住民が自らリスクを想定し、
防災行動を実践するための

地区固有の情報が不足している。

災害情報の伝達に関わる課題

伝達経路が、**単系統・隘路状**になる伝達支障

住民や地域組織における**指示待ち態度**

地域の降雨量を住民自ら観測する

目的

平時から、
住民が自ら地域の降雨量などを観測する習慣を身につけることで、
災害リスクに対する「我がこと認識」が常に喚起されて、
豪雨災害などの緊急時、
直ちに主体的・能動的な避難行動に移ることができる

求められる技術開発

- ①住民が簡単に降雨量等を観測できる
→簡易で手間のかからない観測
- ②観測データの住民にわかりやすい伝達
→住民感覚に馴染む情報表現
- ③地域住民間での観測データの共有
→リアルタイムの情報発信

帯那地域の自主防災力向上の試み

雨量(水位)観測器

タブレット (スマホ) 画面



- 観測器**
- ・転倒枡雨量計
 - ・スマートフォン
 - ・太陽光パネル
 - ・バッテリー(60V)

- 観測用スマートフォン**
- ・雨量記録
 - ・時間集計
 - ・データ配信
 - ・機器監視

- ・1時間、10分間隔で雨量表示
- ・12時間前、24時間前からの累加雨量表示
- ・棒グラフ、折れ線グラフの表示。
- ・警戒雨量になると警告色と警告ブザーで通知

帯那地域の自主防災力向上の試み

雨量等の自主観測システム(地区雨量を住民が観測する)

地区の降雨状況を確認することで児童の登下校の安全を確認。



タブレット



タブレット



消防団などの関係機関と常時回線接続し、災害緊急情報の地区の降雨状況等のリアルタイムな情報交換。気象庁データと連結して雨量予測も入集。



消防団、関係機関へ

タブレット



雨量計



水位計



雨量計



水位計



水位計



サーバー設置
農村工学研究所

地区外の方へ

地区外通勤者も携帯電話等で随時、地区の降雨状況を把握。非常時には警告メールが配信

帯那地域の自主防災力向上の試み

帯那地区 自主雨量観測の概要

観測期間:平成26年6月5日～8月1日 (57日間)

観測地点:①通信型 上帯那(中里バス停付近(畑地内))

下帯那(消防分団詰所駐車場横)

②自動記録型 大正池(堰堤防護柵)(水位も計測)

昭和池(堰堤防護柵)(水位も計測)

※仮宿池は水位のみ

通信型観測機器の精度: 上帯那のデータ取得率:79.3%

下帯那 :85.2%

観測データの信頼度

①上帯那と下帯那の一致 :0.987

②上下帯那と大正池の相関 :0.755

③上下帯那と昭和池の相関 :0.697

④昭和池と大正池の相関 :0.935

⑤上下帯那と気象台の相関 :0.412

⑥大正池と気象台の相関 :0.549

⑦昭和池と気象台の相関 :0.488

帯那地域の自主防災力向上の試み

帯那地区 自主雨量観測の概要

観測結果

①まとまった降雨は6回

- 6月 5日－ 7日 (2日間累加雨量56mm 最大時間雨量6mm(6/6/22:00-23:00))
6月22日－ 24日 (2日間累加雨量19mm 最大時間雨量4.5mm(6/24/20:00-21:00))
6月28日－7月1日 (4日間累加雨量9mm 最大時間雨量5.5mm(6/29/3:00-4:00))
7月 3日－ 7日 (5日間累加雨量30mm 最大時間雨量7.5mm(7/5/6:00-7:00))
7月 9日－ 10日 (2日間累加雨量60mm 最大時間雨量39.5mm(7/9/18:00-19:00))
7月19日－ 20日 (2日間累加雨量7.5mm 最大時間雨量3.6mm(7/20/18:00-19:00))

②最大値(6月から7月にかけての最大降雨)

7月9日 17:00－20:00 3時間の累加雨量:48mm
(18:20－19:00(40分間)38mm)

大正池の水位の変化	7/9/5:00: 3.229m	→	7/10/5:00: 3.506m	277mmの上昇
昭和池	2.790m		2.889m	99mm
仮宿池	1.855m		1.918m	63mm

帯那地域の自主防災力向上の試み

帯那地区で、独自に注意・警戒雨量を考える必要

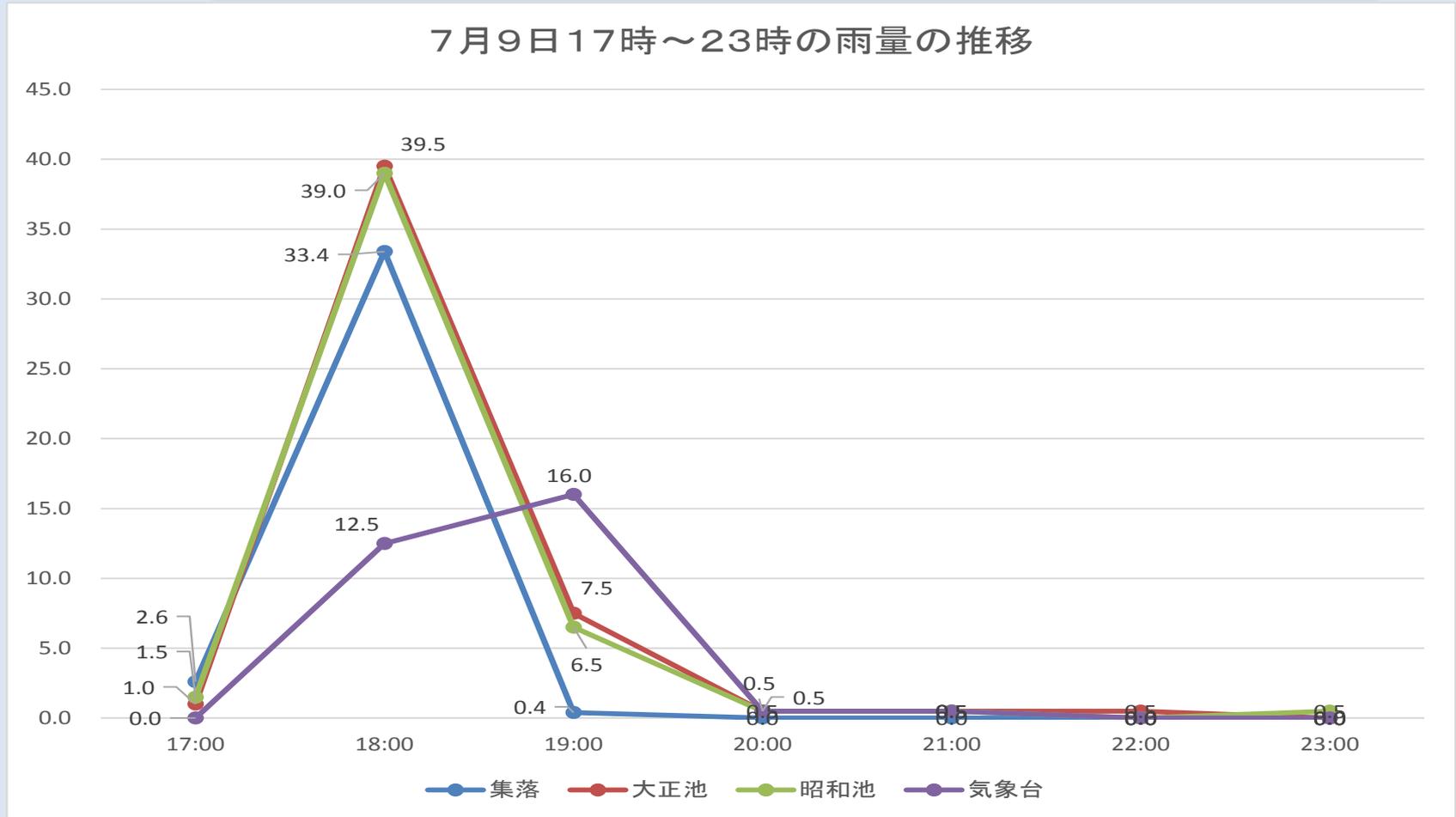
測定日時		降雨量(mm)												
		帯那地区						甲府气象台						
		集落内		大正池		昭和池								
年月日	時分秒	(10分間)	(1時間)	(10分間)	(1時間)	(10分間)	(1時間)	(10分間)	(1時間)					
7月9日	17:00:00	1.2	2.6	0.0	1.0	0.0	1.5	0.0	0.0					
	17:10:00	0.0		0.0		0.5								
	17:20:00	0.0		1.0		0.5								
	17:30:00	0.0		0.0		0.5								
	17:40:00	1.4		0.0		0.0								
	17:50:00	0.0		0.0		0.0								
	18:00:00	4.8	33.4	0.5	39.5	1.0	39.0	0.0	12.5					
	18:10:00	9.4		1.0		1.0								
	18:20:00	9.6		6.5		4.0								
	18:30:00	6.6		14.0		20.0								
	18:40:00	2.6	0.4	8.5	7.5	7.5	6.5	4.5	16.0					
	18:50:00	0.4		9.0		5.5		6.0						
	19:00:00	0.4	0.4	4.0	7.5	3.0	6.5	8.0	28.5					
	19:10:00	0.0		1.0		1.0								
19:20:00	0.0	0.5		0.5										
19:30:00	0.0	1.0		0.5										
19:40:00	0.0	0.5		1.0										
19:50:00	0.0	0.5		0.5										
		36.4				48.0				47.0				

広島災害での10分間最大雨量は23mm]

- ①上帯那公民館と甲府地方气象台の距離:約4.5km
- ②18-19時の時間雨量に大きな違い:帯那は40mmの激雨、市街は普通の雨!
- ③雨の推移も違う。:帯那のほうが先に降る。气象台雨量は帯那より1時間遅れる!³³

帯那地域の自主防災力向上の試み

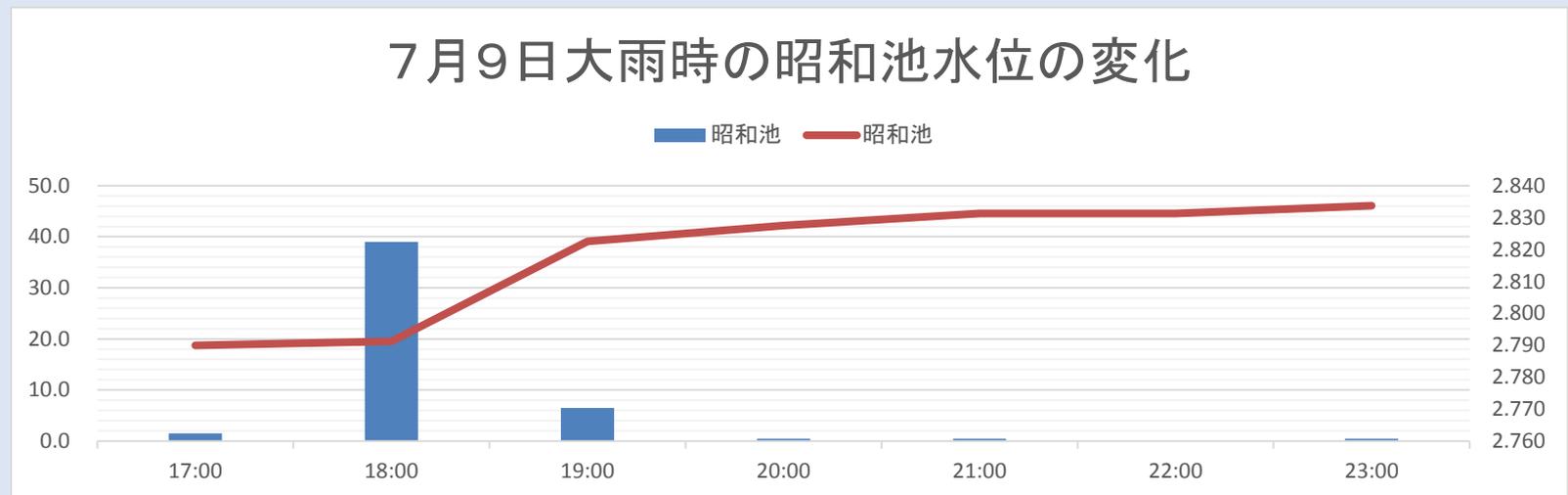
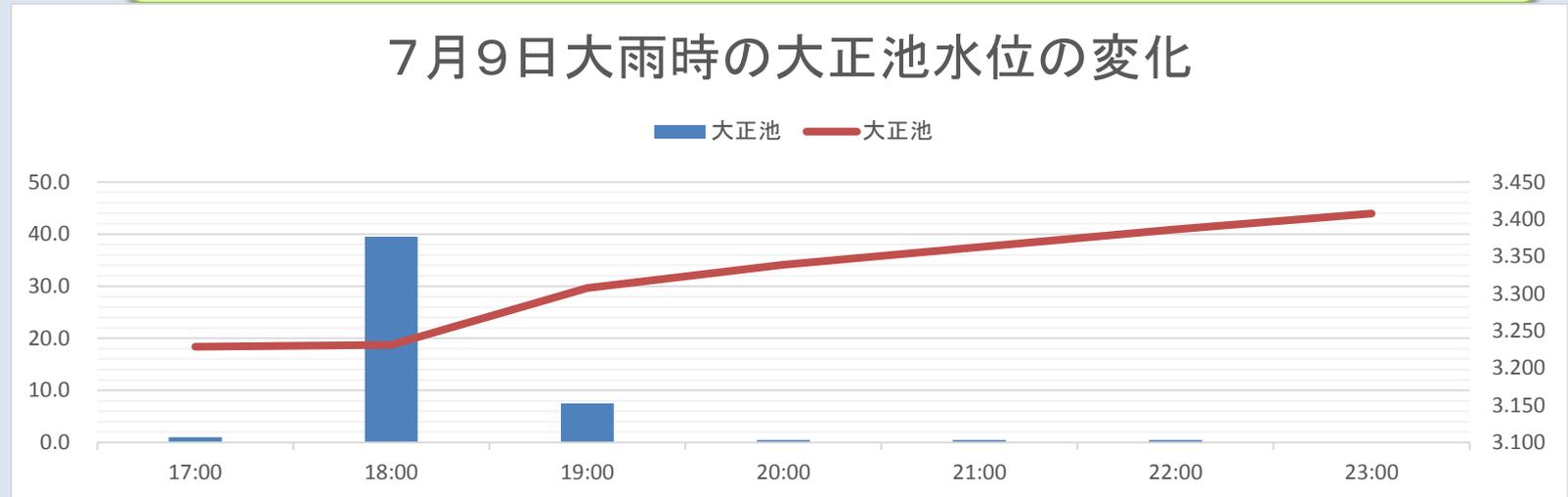
帯那地区で、独自に注意・警戒雨量を考える必要



- ①上帯那公民館と甲府地方気象台の距離:約4.5km
- ②18-19時の時間雨量に大きな違い:帯那は40mmの激雨、市街は普通の雨!
- ③雨の推移も違う。:帯那のほうが先に降る。気象台雨量は帯那より1時間遅れる!

帯那地域の自主防災力向上の試み

帯那地区で、独自に注意・警戒雨量を考える必要



- ①大正池の満水位:3.491m 昭和池の満水位:2.901m。
- ②大雨の後、1時間遅れて水位は上昇している。

帯那地域の自主防災力向上の試み

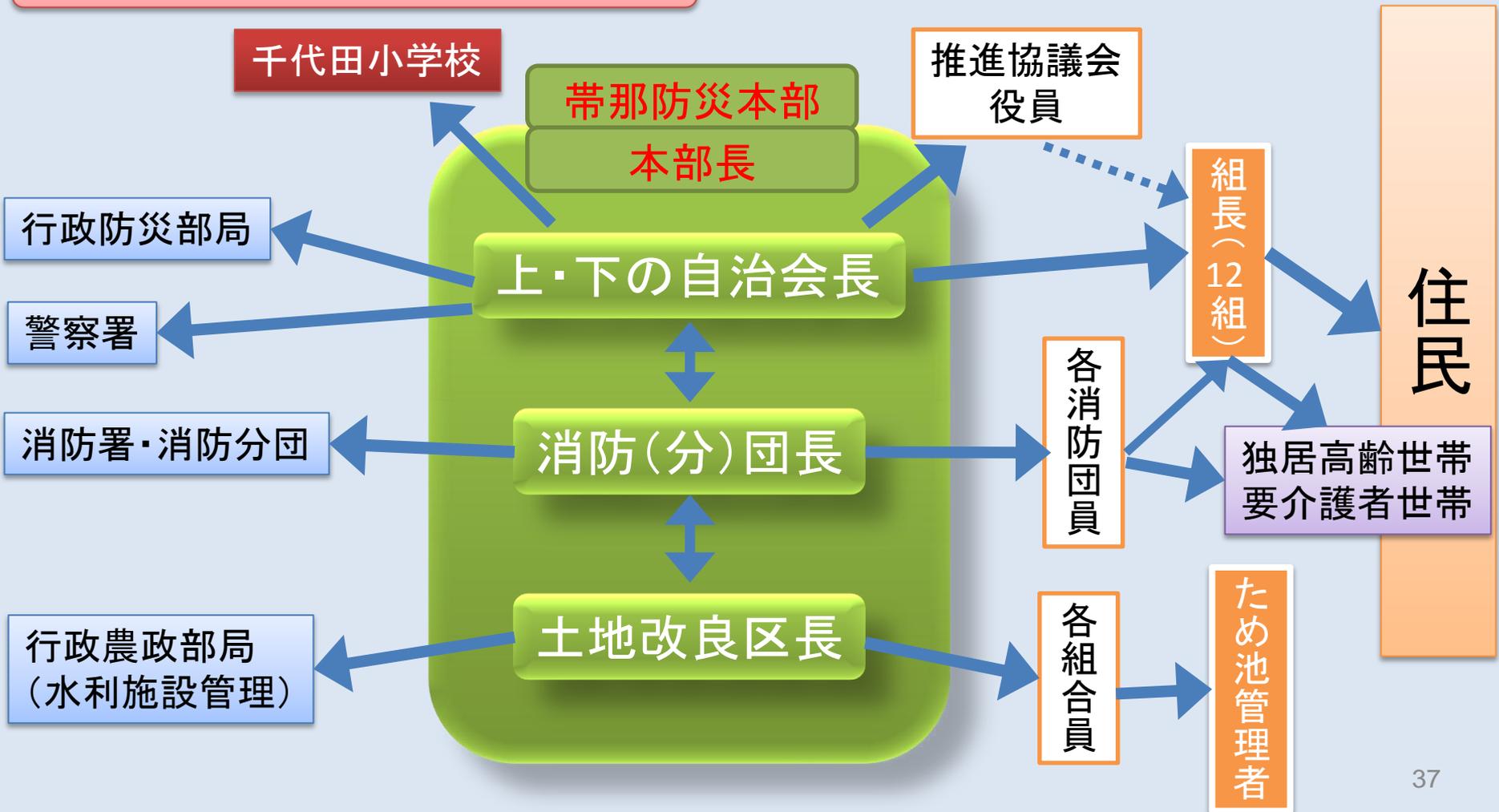
帯那地区に固有の注意・警戒雨量を考える

帯那の 基準	観測情報の基準 (mm)					防災行動
	1時間	2時間	6時間	12時間	24時間	
おしめい 雨量	～3mm	～6mm	～10mm	～15mm	～20mm	自治会長、土地改良区 長、消防団は観測システ ムの動作確認を行う。
降ってるね 雨量	3-5mm	5-10mm	10-15mm	15-20mm	20-25mm	自治会長、土地改良区 長、消防団は降雨の推 移に注意を払う。
大降いだね 雨量	5～10mm	10-15mm	15-20mm	20-25mm	25-30mm	監視態勢に入る。地区役 員・組長等と防災行動の 協議を始める。
激しいね 雨量	10mm～	15mm～	20mm～	30mm～	40mm～	警戒態勢に入る。関係機 関と緊密に連絡をとる。

帯那地域の自主防災力向上の試み

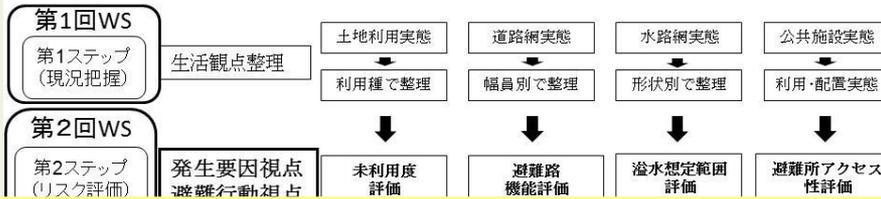
帯那地区に固有の注意・警戒雨量を考える

「帯那基準の注意雨量」を観測した場合



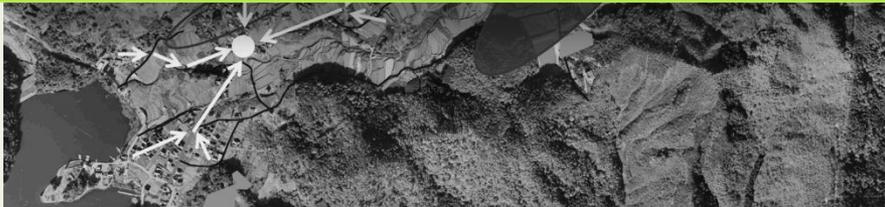
「我がこと災害リスク認識」醸成過程

手作り防災マップWS

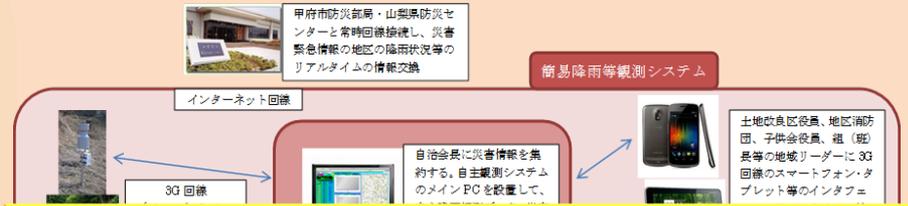


防災への取り組みに対する
関心や理解を喚起する

仕掛け

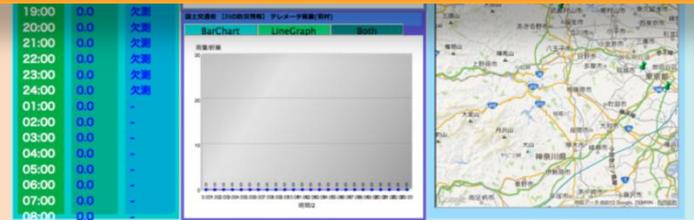


雨量等の自主観測システム



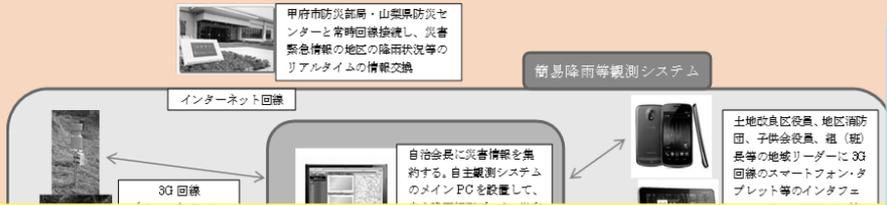
防災への取り組み意識を
持続させる

繋ぐ



「我がこと災害リスク認識」醸成過程

雨量等の自主観測システム



防災への取り組み意識を持続させる

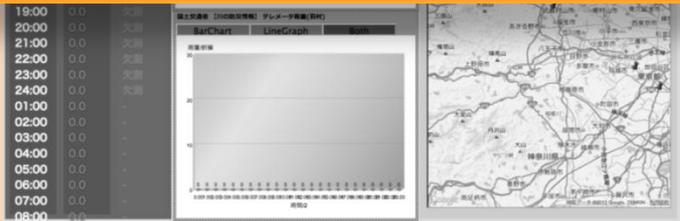
繋ぐ

地区警戒雨量と行動指針

帯那の基準	観測情報の基準(mm)					防災行動
	1時間	2時間	6時間	12時間	24時間	
おしめり雨量	~3mm	~5mm	~8mm	3-10mm	10-20mm	自治会長、土地改良区長、消防団は観測システムの動作確認を行う。
降った雨						
大降った雨						
激しい雨						

防災への取り組み意識を持続させる

規範化



「我がこと災害リスク認識」醸成過程

帯那地区の自主防災力の構築過程

	帯那地域活性化推進協議会(地域づくり)活動	自主防災に関する地区の取り組み	展開整理	
			地域づくり	自主防災
平成16年1月 6月	帯那地域の未来を考えるワークショップの立ち上げ ※農地環境整備事業実施に併せて構想づくりのためのWS。 県(県土連)が主催し、コンサルタントが運営。3回実施(点検→構想づくり→アクションプランづくり) 帯那地域活性化推進協議会設立総会	甲府市総合防災訓練にかかる地区防災訓練計画書の提出	関心の萌芽期 農地環境整備事業(農道・水路等のハード整備)導入の必要から始まる住民要望の把握のためのワークショップ、推進協の設置ではあるが、地域にとって初めて地域づくりプロセスへの参加を体験し、住民参加への関心が芽生えてくる期間。	地区防災を行政に依存
平成17年8月		上・下帯那で初めての防災訓練(防災についての勉強会)		
平成18年1月 4月 9月		上・下帯那に自主防災隊の設置(自治会長+班長:7~8名) 上・下帯那で防災訓練(地区防災計画についての説明)		
平成19年4月 6月	推進協による集落排水整備に関するアンケート実施 農地・水・環境保全向上対策に係る協定を甲府市と締結	自治会の自主防災活動状況調査(甲府市)		
平成20年6月 8月	ジャガイモ祭り(以降毎年実施)	地域(4自治会合同)防災訓練の実施(災害時の広域避難場所について)		
平成21年3月 9月 10月	マイタケとシイタケの植菌 「菜の花プロジェクトイン帯那」(菜の花の種まき)	地域(4自治会合同)防災訓練の実施(災害時の救援体制について)	運動の形成期 事業推進の中でWSを体験したことで、推進協が地域づくりの担い手組織としての役割を再確認するようになる。農地水環境保全向上対策に掛かる協定締結も追い風となり、実践的な活動が立ち上がり、推進協主催の地域づくりWSを経て具体的な地域活性化の活動方針を策定するなど、住民主体型の運動形成期間。	防災に対する関心・理解醸成
平成22年3月 7月 8月 9月	帯那地域づくりWS(第1回) 帯那地域づくりWS(第2回)集落点検 菜の花プロジェクトの収穫祭(以降毎年実施) 帯那地域づくりWS(第3回)子供による環境評価 県農業祭りで菜種油を販売(以降毎年実施)	地域(4自治会合同)防災訓練の実施(土砂災害ハザードマップの配布)		
平成23年4月 7月 9月 12月	ファミリーマートと企業による農園づくり協定締結 帯那地域づくりWS(第4回)地域組織活動点検 帯那地域づくりWS(第5回)土地資源評価 ※参加者からの発案で自主防災が話題になる	上・下帯那で防災訓練(地震に備える自主防災)		
平成24年3月 4月 6月 9月	推進協から農工研のため池防災の相談 帯那地域づくりWS(第6回)地域活性化方針案の策定 ※活動方針に自主防災計画策定を盛り込む 帯那の風景写真コンクール	推進協会長から県農政担当にため池防災について相談 県農政担当(ため池防災)がWSに参加。 ※自主防災計画策定活動へのへの協力の申し出。 上・下帯那で防災訓練(豪雨災害(土石流)パンフレットの配布) 農工研による自主防災についての聞き取り調査の開始 推進協三役と県・農工研での自主防災活動について協議。 ※豪雨災害に対する住民意識の向上方法が課題。		
平成24年12月				

「我がこと災害リスク認識」醸成過程

帯那地区の自主防災力の構築過程

	帯那地域活性化推進協議会(地域づくり)活動	自主防災に関する地区の取り組み	展開整理	
			地域づくり	自主防災
平成25年5月	推進協は地域活性化方針案を甲府市に説明			
7月	農林水産省共生対流事業の採択 ※フットパス、交流施設(体験農園)の整備、HP設置、自主防災活動の推進に補助。	推進協三役と農工研で自主防災活動WSについて協議 ※推進協が中心になってWS運営することを決定		
8月		推進協役員(17名)による防災マップための環境点検		
9月		上・下帯那で防災訓練(地震に備えた建物耐震性の点検) 帯那地域づくりWS(第7回)手作り防災マップの作成 ※推進協(31名)+住民18名参加。参加者より地区雨量の観測の必要が提起。		防災に対する 関心・理解醸成
10月	交流施設の担い手グループ(帯那の花)の結成。 ※女性14名参加	推進協役員(9名)で地区雨量の観測のあり方について協議。 (農工研も参加)	行動の開花期	
平成26年1月	「帯那の花」による創作郷土料理の試食会。	推進協三役と甲府市でため池防災活動に関する協議。 ※農工研によるため池防災研究に市も共同研究の形で参画する意向。	推進協主導のWSで取りまとめた活性化方針を実行するための担い手グループが立ち上がるなど、活性化に向けた実践的な取り組みが始まる。行動に伴って新たな地域課題(主体的な防災意識の醸成など)を発見し、それが新たな地域づくりWSの契機となって、住民主体の地域づくりが成熟していく期間。	喚起された防災意識の持続化
2月		甲府市で記録的大雪。帯那地区も150cmの積雪で孤立する。 帯那地域づくりWS(第8回)住民による地区雨量の観測 ※推進協(15名)+住民6名参加。自主防災への住民の主体的な参加を巡って検討。		
3月	菜種油を地域特産とする方針を決定。			
4月	帯那地域のHP開設	甲府市と農工研で「帯那地区の豪雨に備えたため池防災研究」に関する共同研究の締結		
5月		帯那地域づくりWS(第9回)簡易雨量計を活用した自主防災の進め方 ※推進協(18名)+住民15名参加。簡易雨量計の設置場所、雨量計の観測担当者など検討。		
7月		9日に、簡易雨量計が帯那地区で時間雨量60mmを観測。観測担当者は観測結果を推進協役員に伝達する(住民への伝達はない)。 推進協役員(6名)は県(県土連)、農工研と協議し、7/9の観測体験を踏まえ、地区独自の警戒雨量基準と伝達手段をWSで検討することの必要を確認。		自主防災の立ち上がり 意識→規範へ



有り難うございました。