

第3回土砂災害防止対策推進検討会資料 説明資料

令和7年1月20日

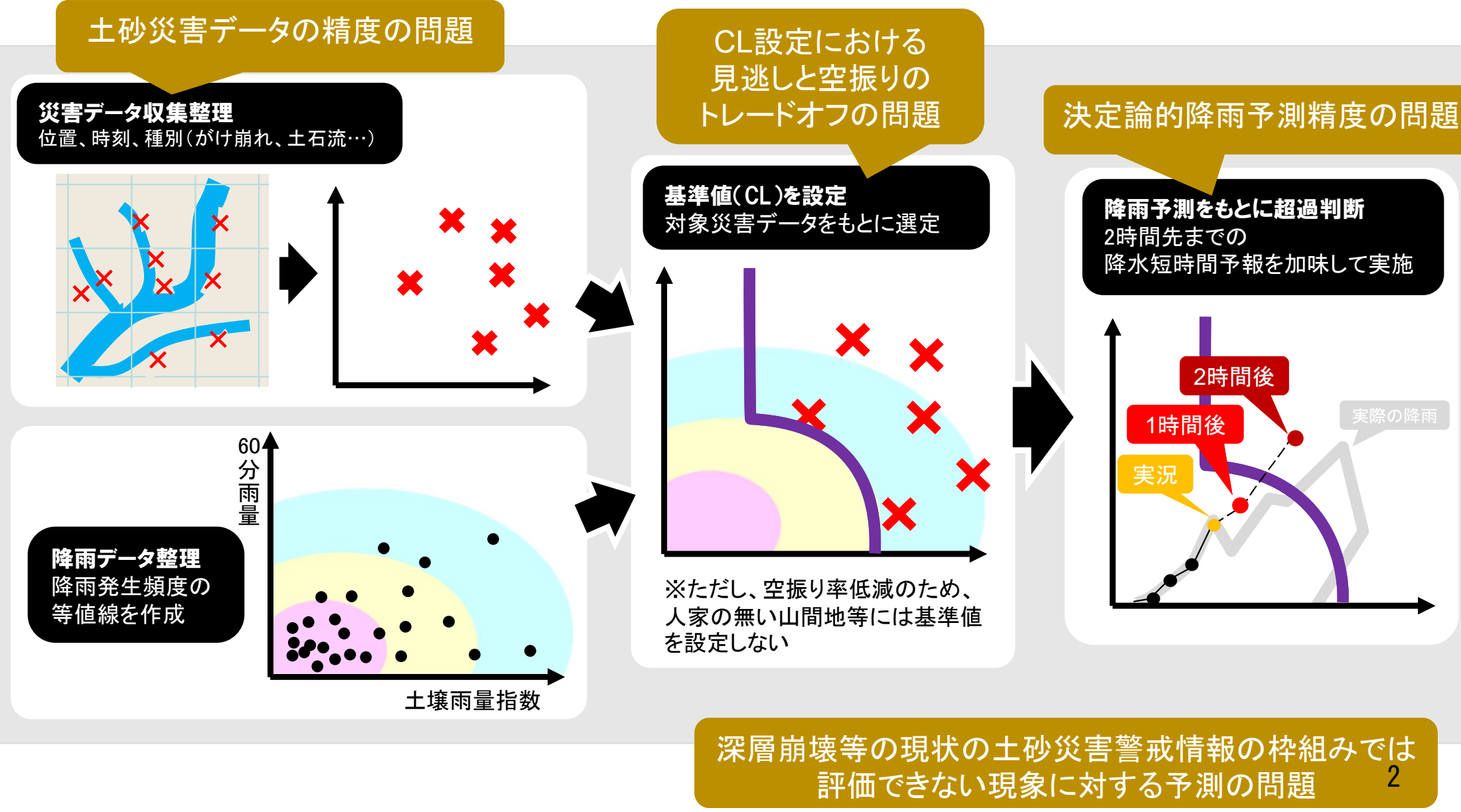
国土交通省 水管理・国土保全局
砂防部 砂防計画課

目次

- ①土砂災害警戒情報（技術的な課題と今後の改善方針）
- ②建物の構造と被災状況の関係整理
- ③土砂災害における避難の考え方（案）
- ④警戒区域外の土砂災害リスクの注意喚起
（警戒区域外のリスク情報の活用/注意喚起の表現）
- ⑤要配慮者利用施設における避難確保計画・避難訓練実施
- ⑥デジタル技術等を活用したDX避難行動計画

土砂災害警戒情報の現状の手法と主な技術的課題

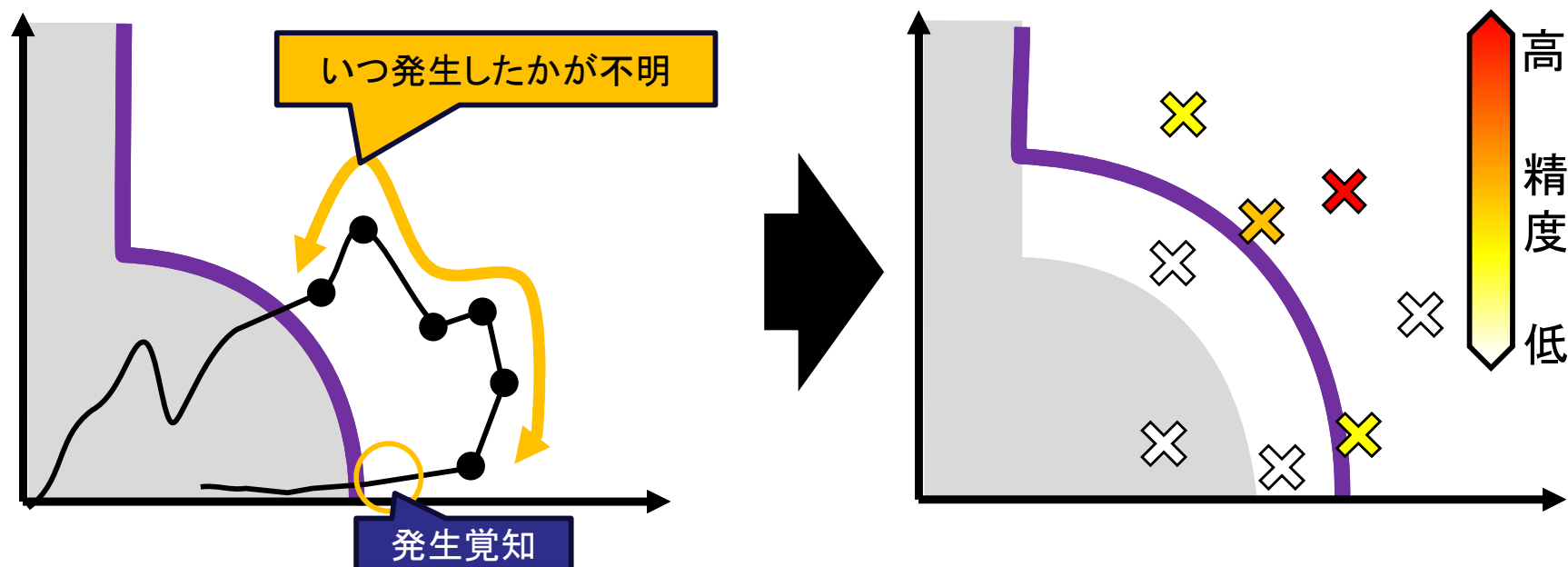
- 現在の土砂災害警戒情報の基準作成と発表時の超過判断状況の模式図は以下のとおり。
- 土砂災害警戒情報の精度向上を図る上では、各段階において改善が必要。



土砂災害データの精度確保

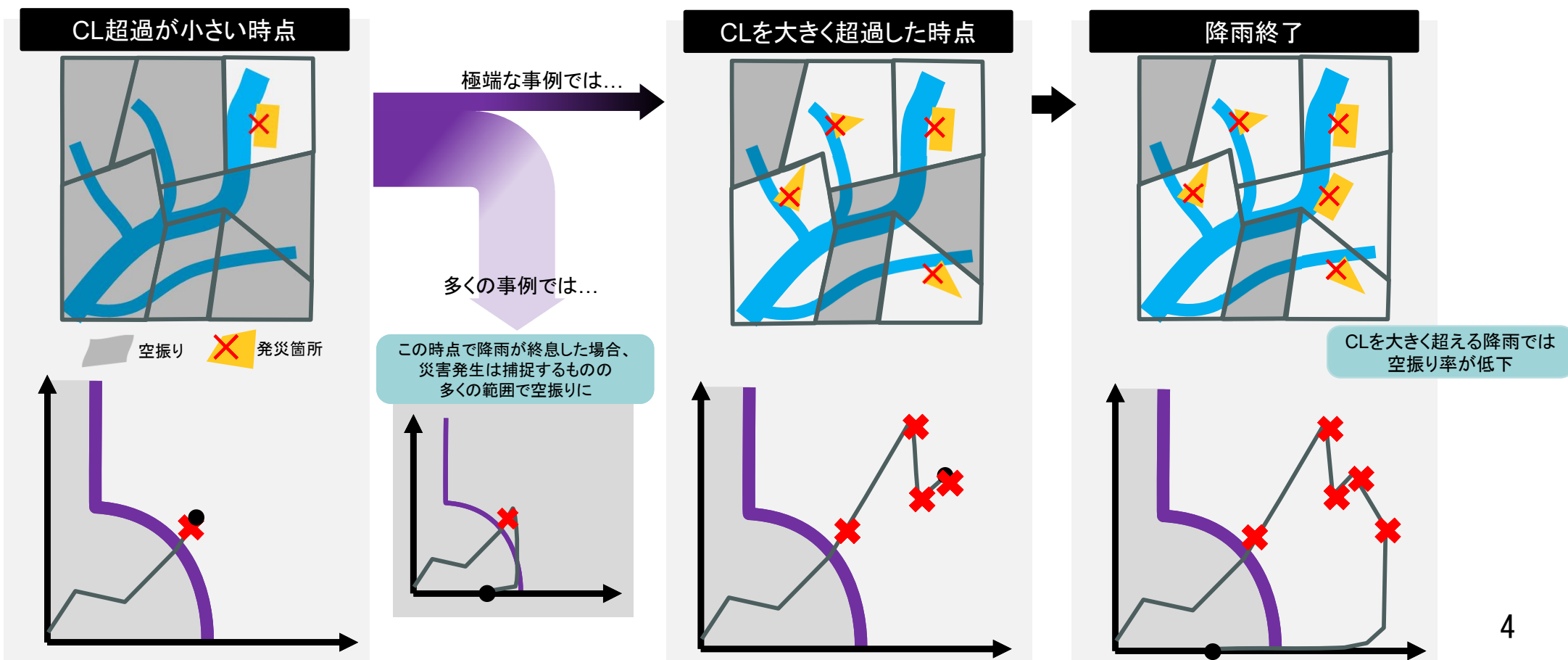
○ 基準(CL)作成や評価に用いる災害データの品質を管理することで、国や民間の予測の高度化に寄与できるのではないかな。

- 災害データの精度確保に係る課題と改善の方向性
 - 多くの災害データは発災時刻の精度が低い
 - 後から発見する場合等が多く、現認にも危険が伴う
 - 発生場所は被災家屋等の災害発生地点の緯度経度で管理されている(土砂移動発生地点を表してはいない)
- ⇒ 予測技術の高度化のためには、整理した時刻や位置のデータセットを継続的に管理する必要
- 時刻や位置等の精度情報の管理
 - 情報確度を加味したCLの設定
 - 民間の予測技術開発促進のための公表も視野に



降雨と災害発生 の関係を踏まえた予測確度向上の方向性

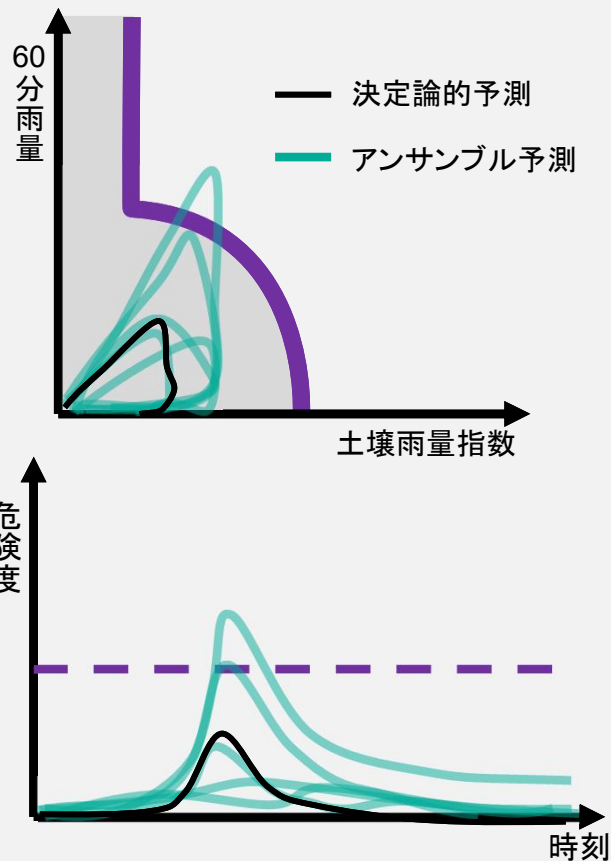
- 平成29年7月九州北部豪雨等、過去の豪雨災害事例では、CLを超過したタイミングで災害が発生し始め、大きく超過するにつれて土石流等が発生し続け、結果として一つの地域での多発的な土砂災害へと発展している。
 - ⇒ 一定の地域を対象に土砂災害リスクを評価する場合、見逃しをなくそうとする(捕捉率を100%にするCLを設定)と、広い領域で空振りとなる事例が多くなる(CL設定における見逃しと空振りのトレードオフの問題)
 - ⇒ 見逃し率と空振り率の低減を両立するために、降雨量がCLを大きく超過することに対し、その確率を考慮できる手法を用いることにより(例えばアンサンブル予報の活用)、より適確な情報提供ができるようになる可能性がある。
- 一方、個別の斜面に着目した予測を行う場合には、土砂災害発生の有無は過去の経験降雨や斜面の特性等の影響を強く受けると推測され、現地の調査や緻密な観測が必要 (R5年度から民間予報が開放)



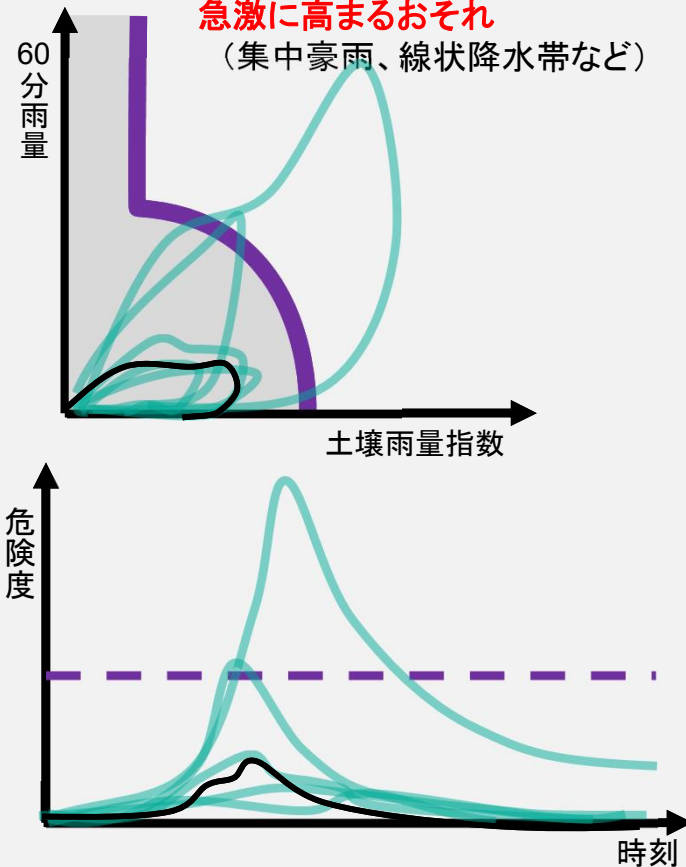
アンサンブル予測を用いた評価のイメージ

○ アンサンブル予測の各メンバーのCL超過状況を評価し、その超過メンバー数や超え方等をもとに、予測の確度や、災害切迫度のニュアンスを踏まえた情報伝達が可能ではないか。

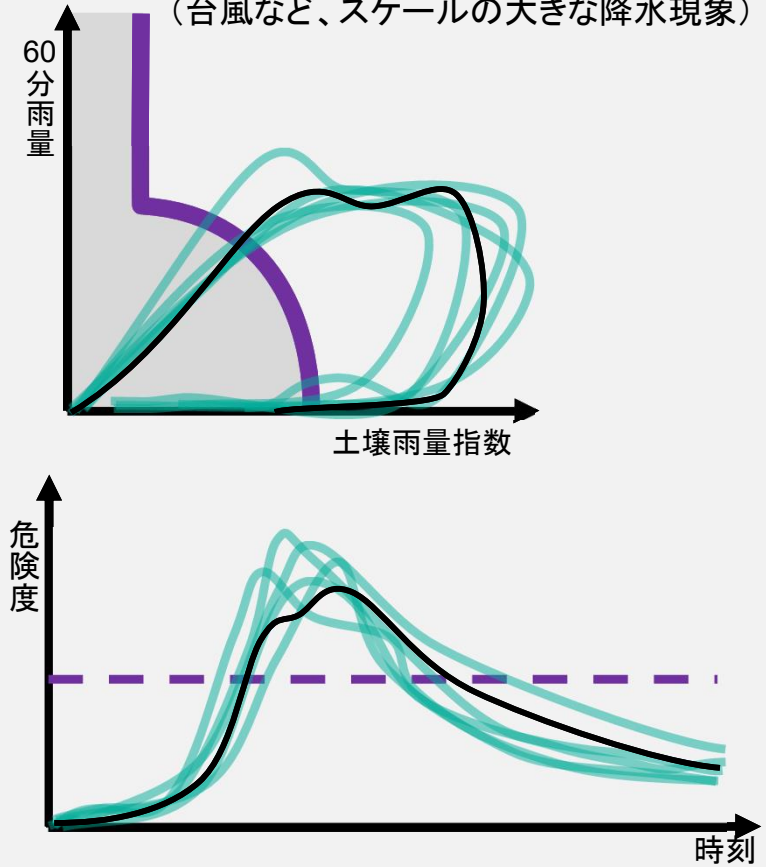
◆ 超過するメンバー数が少ない
⇒ 確度が低く、災害切迫度も極端に高くない（夏季の熱雷など）



◆ 超過するメンバー数は少ないが、
超え方が顕著
⇒ 確度は低いが、災害切迫度が
急激に高まるおそれ
(集中豪雨、線状降水帯など)



◆ 超過するメンバー数が多く、
超え方も顕著
⇒ 確度が高く、災害切迫度も高い
(台風など、スケールの大きな降水現象)



- ・ 周辺メッシュの予測や前後時間の予測も勘案することで、位置ずれ・時刻ずれなどにも対応できる可能性
- ・ 降雨現象に応じて予測の特性をもとにした定性的な呼びかけも補足情報として効果的ではないか

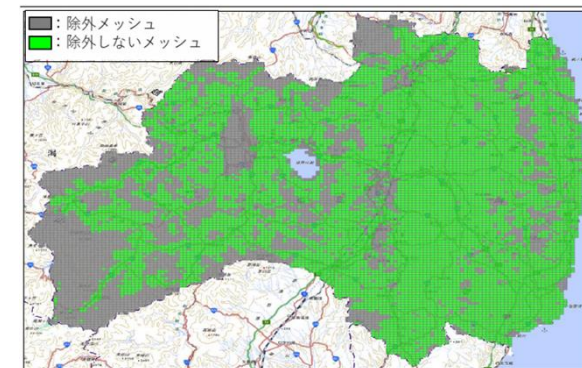
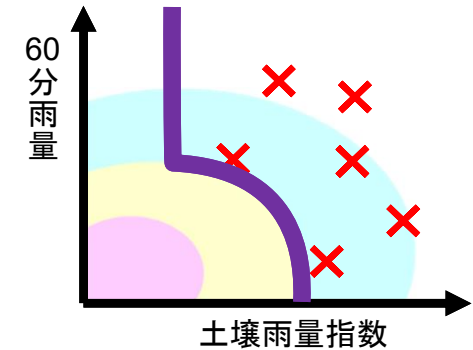
○ 現在の土砂災害警戒情報の枠組みでは評価できない現象に対する予測について、これまでと異なるさまざまな指標・データを用いた評価手法の開発を推進。

・ 融雪による地すべり

- － 現在手法(60分雨量と土壌雨量指数)においては降水量のみで危険度を評価しており、融雪水量の効果を考えていない

・ 深層崩壊等

- － 個別斜面の水文過程に大きく依存する深層崩壊等の現象は現在の手法では予測が困難
- － 土砂移動現象の発生場と被害の発生場が大きく離れている土砂・洪水氾濫などの災害リスク評価ができていない
- － 特に土砂・洪水氾濫を引き起こす土砂移動現象の発生場が山間部である場合、「除外メッシュ」の設定により、降雨指標のみによる発生評価が困難
 - ・ 現在の土砂災害警戒情報は、住家等のある地域における降雨をターゲットとするために、山間部等には除外メッシュとして雨量基準を定めない領域を設定



▲ 福島県の除外メッシュの設定例
(R4福島県土砂災害発生危険基準線検討会資料より引用)

⇒ これまでと異なるさまざまな指標・データを用いた評価手法の開発

- ・ 融雪水量を加味した雨量指標の検討
- ・ 山体深部の地下水等の水文過程を取り扱うための検討
- ・ 流砂量や大規模崩壊時に発生する振動等、複合的な観測データを利用した情報発表の検討

土砂災害警戒情報・土砂に関する防災気象情報の今後の改善方針

- 各種課題の改善に向けた取組について、今後検討を推進することが重要。
- 災害データの精度向上とCL見直しについては、これまでの取組を継続・深化することが重要。
- 新たに、補足情報の充実や、民間予測の開発促進に取り組んでいくことが必要。

基礎となる災害データの精度向上

CL見直しに
よる改善

リスクの高まりを理解しやすくする補足情報、
行政の円滑な避難指示発令に資する補足情報の充実検討

アンサンブル予測等を用いた確度を考慮した情報発表検討

融雪量を加味した雨量指標等の検討
複合的な観測データを利用した情報発表の検討

災害情報などの基礎的なデータの整備・公開など、民間予測の開発促進

RC造の土石流被災事例について

- 国総研による調査では、家屋等の被害が生じた土石流災害(平成21年～平成30年)34事例において、建物被害の被害状況、構造(木造、非木造)等が整理されている。(※1)
- 建物の躯体が被災、または流出した事例は、RC造では確認されていない。一方、外観からの判断ではあるが、RC造であっても建物の窓や扉、シャッター等からの土石流の流入により屋内が被災した事例は確認されている。

※1: 出典: 土石流の堆積深と家屋被害の程度の関係(砂防学会誌, Vol.72, No.4, p.21-28, 201)

①平成26年 広島県広島市安佐南区八木3丁目(土石流)



②平成21年 山口県防府市大字真尾(土石流)



人的被害発生箇所における家屋の構造等について

- 令和元年～令和5年の土砂災害(※1)により人的被害(死者あり)が発生した箇所は計31箇所、うち25箇所は土砂災害警戒区域が指定されていた。(うち、18箇所は現象・発生箇所が一致)
- 上記の計31箇所の土砂災害により、計50名の方が亡くなり、うち43名の方が屋内で被災(※2)、被災した箇所における家屋の被災戸数は計29戸であったが、これら家屋はすべて非RC造(木造等)であり、RC造で被災し人的被害(死者)が発生した事例は確認されなかった。(※3)
- RC造の被災状況については、継続的に詳細調査し実態把握を行うことが重要。

※1: 自然要因ではない災害、及び土砂・洪水氾濫は含めていない。
※2: 屋外で被災した方の多くは家屋近傍で被災している。
※3: 木造と鉄骨造を外観で判断するのは困難であるため、RC造と非RC造(木造等)に分類した。



令和元年～令和5年の人的被害(死者)箇所における被害状況

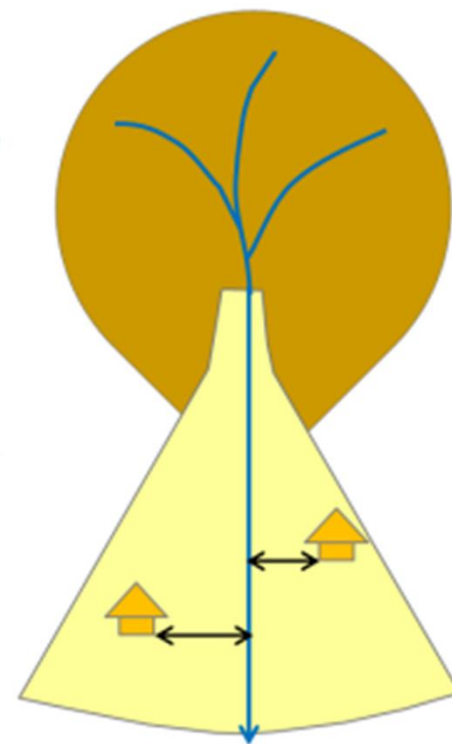
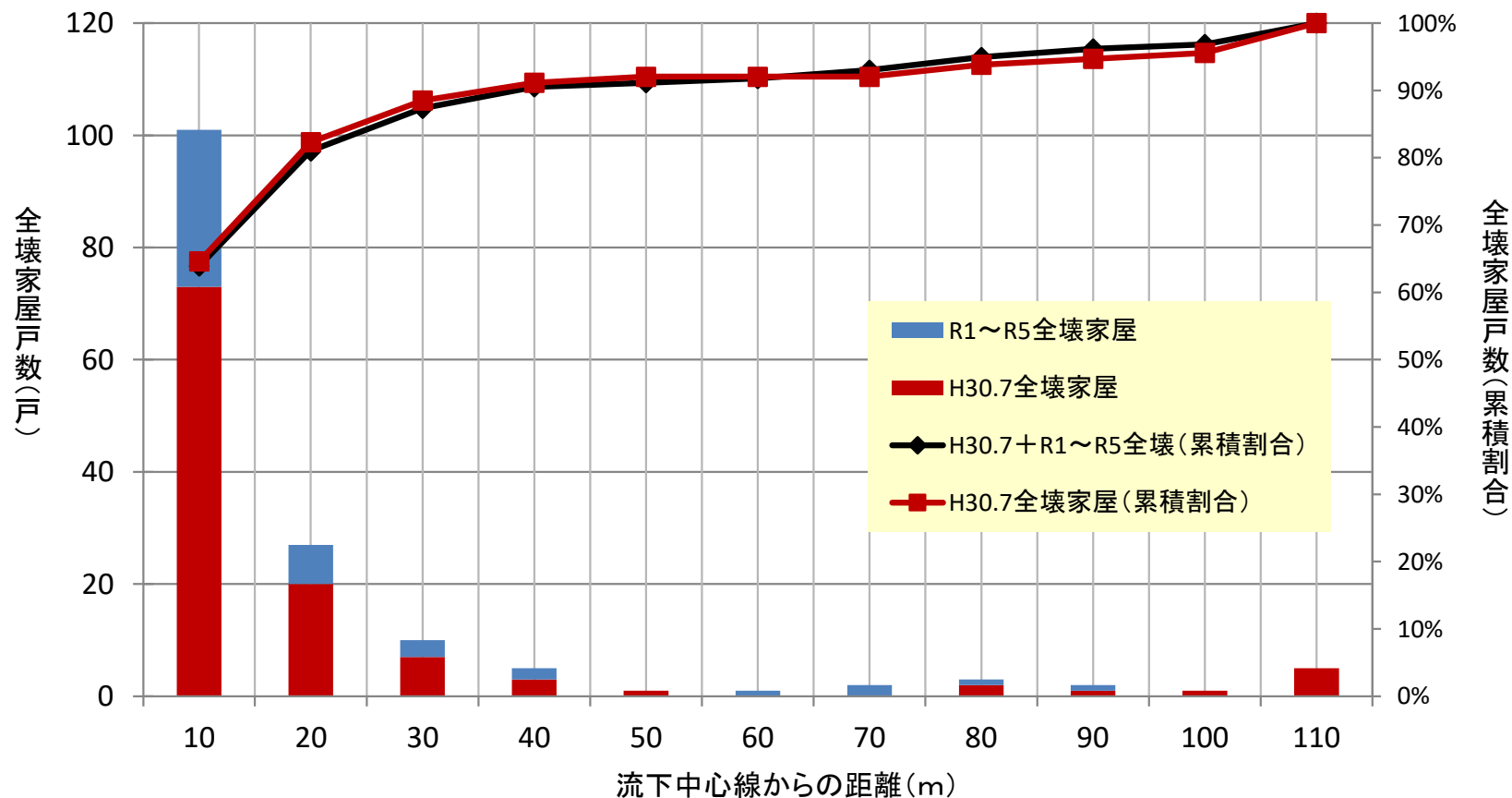
	人的被害(死者)【件数】					人的被害(死者)【人数】			人的被害(死者)箇所における家屋被害【戸数】		
		警戒区域の指定あり			警戒区域の指定なし		屋内で被災	屋外で被災		非RC造(木造等)で被災	RC造で被災
		現象・発生箇所が一致	現象・発生箇所は異なるが指定あり								
土石流	9	9	7	2	0	17	15	2	9	9	0
がけ崩れ	19	14	11	3	5	27	22	5	16	16	0
地すべり	3	2	0	2	1	6	6	0	4	4	0
合計	31	25	18	7	6	50	43	7	29	29	0

※ 本資料は静岡大学牛山教授 監修。

家屋被害と溪流の位置関係(平成30年7月豪雨、令和元年～5年)

- 平成30年7月豪雨(※1)及び令和元年～令和5年における土石流による家屋の全壊被害について、被災家屋と溪流の位置関係を調査。
- 流下中心線から大きく離れた場所でも家屋の全壊被害が発生しているものの、平成30年7月豪雨、及び令和元年～令和5年ともに被害は流下中心線の周辺に集中し、約8割が中心線近傍で発生。
- 流下中心線から大きく離れていた箇所は、土石流が大規模であったことや土石流の首振り現象が生じたこと、または橋梁部での流木等の閉塞等が影響したと考えられる事例を確認している。このような情報も緊急安全確保等のためには重要であり、引き続き情報の蓄積を図ることが必要。

※1: 出典 実効性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会(第3回) 資料3 中間とりまとめを踏まえ実施したWG概要 P8



※家屋被害は、災害関連緊急事業(土石流)の申請書類等を元に、全壊家屋を集計
 ※全壊家屋には、住家全部が倒壊したものに加え、埋没等の居住のための基本的機能を喪失した者を含む。
 ※今後、情報が変わる可能性がある。

流下中心線からの距離

【取組強化に向けた課題】

- 土砂災害防止対策基本指針では、「土砂災害警戒区域等の区域外に適切な避難場所がない場合、最寄りのマンションやビルの所有者等の理解を得て避難場所として協定等を結ぶことも有効であり、地域の実情に応じて適切に対応することが望ましい。」とされており、地域の実情によっては、土砂災害警戒区域内の建物であっても、市町村として人的被害の発生リスクが低いと判断する場所であれば、予め地域防災計画等において、避難場所として位置付けることはあり得ることが示されている。また、気象状況の急変等によって立退き避難が困難になった場合には、次善の策として「近隣の堅牢な建物の高層階に避難」についても言及している。しかしながら、立退き避難を基本とする中で「警戒区域内での避難も含めた避難の考え方(以下「避難の考え方」という。)」が、市町村や住民にまで十分に浸透しているとは言いがたい。避難の実効性を高めるためには、「より明確な避難の考え方」を示すことが重要。
- 土砂災害は、非RC造の建物内での被災が多いところに特徴があるとともに、避難行動中に被災すること多いことから、人的被害を回避するためには、警戒区域内での避難場所としてRC造の堅牢な建物の活用が考えられる。しかしながら、現時点ではRC造建物の被害の実態に関する調査データは限られており、例えば、RC造建物の被災階数等、立退き避難を不要とする堅牢な建物の一般的な条件を住民に明示するだけの科学的知見は十分とは言えない。



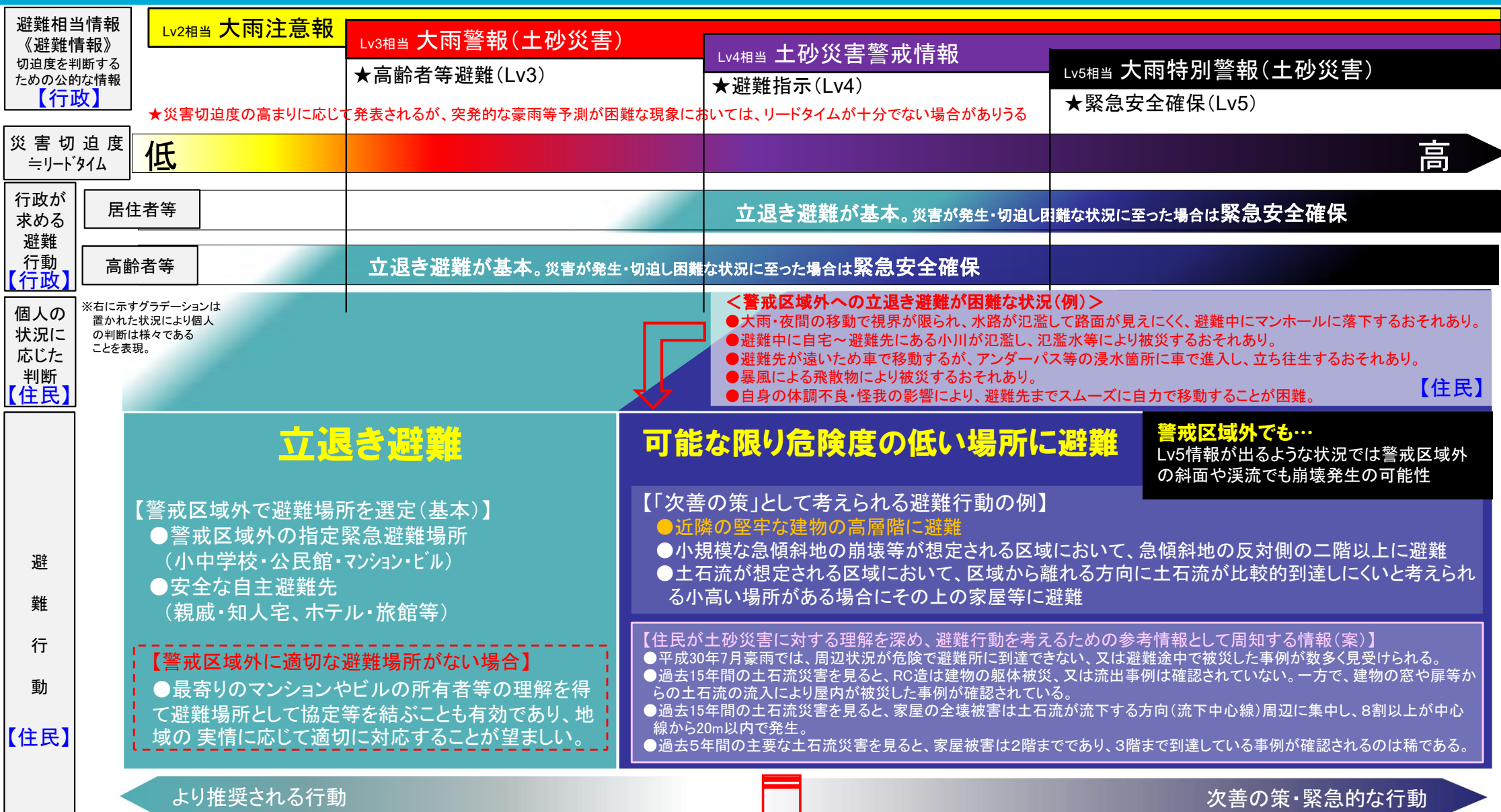
【今後の対応方針(案)】

- 当面は立退き避難の原則を維持しつつ、緊急時に住民自らが危機を回避できるよう、被害の実態や事実関係を例示的に提示(※1)していくことにより、住民に土砂災害に対する理解を深めてもらうとともに、非常時にとるべき行動等、土砂災害に対する防災リテラシー(土砂災害を理解し、自ら判断して避難行動をとる力)の向上を図る。
- そのため、土砂災害の被害の実態(発災時刻・位置、建物の被害状況(流出の有無を含む)、建物の構造・階層等)について調査し、データの蓄積を図る。調査等の実施にあたっては、これまでの都道府県における情報収集の取組強化に加え、災害の情報を有する消防等の他機関、有識者等と連携を図り、継続的に情報収集・把握できる体制構築に努める。
- 調査結果等については、「より明確な避難の考え方」としてとりまとめ、提示する。とりまとめにあたっては、内閣府等の関係機関と調整・連携を図る。

※1:被害の実態・事実関係の提示 イメージ(案)

- 平成30年7月豪雨では、周辺状況が危険で避難所に到達できない、又は避難途中で被災した事例が数多く見受けられる。
- 過去15年間の土石流災害を見ると、RC造は建物の躯体被災、又は流出事例は確認されていない。一方で、建物の窓や扉等からの土石流の流入により屋内が被災した事例が確認されている。
- 過去15年間の土石流災害を見ると、家屋の全壊被害は土石流が流下する方向(流下中心線)周辺に集中し、8割以上が中心線から20m以内で発生。
- 過去5年間の主要な土石流災害を見ると、家屋被害は2階までであり、3階まで到達している事例が確認されるのは稀である。

土砂災害における避難の考え方(案)

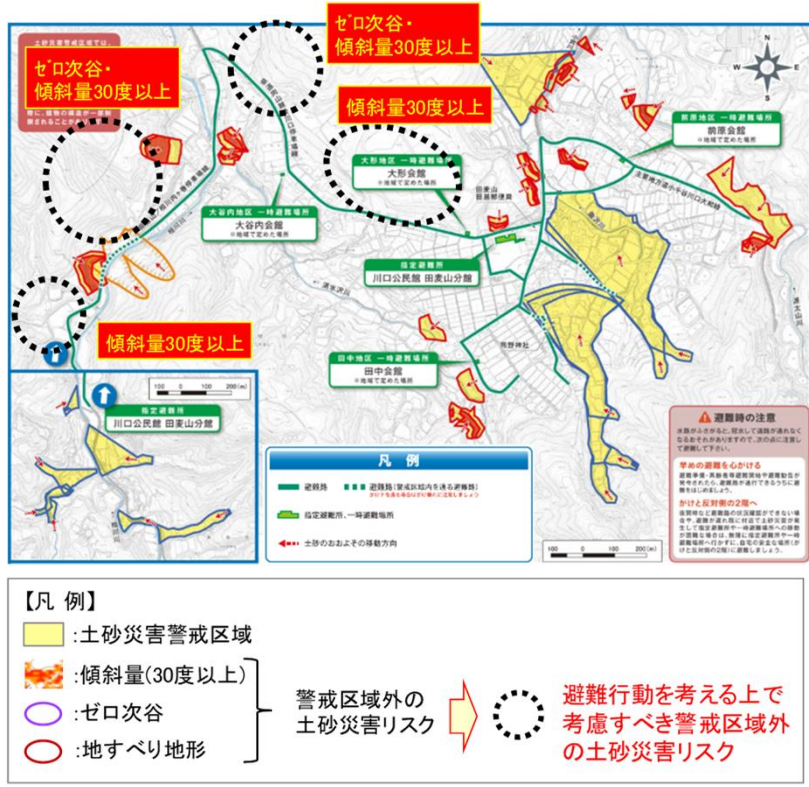
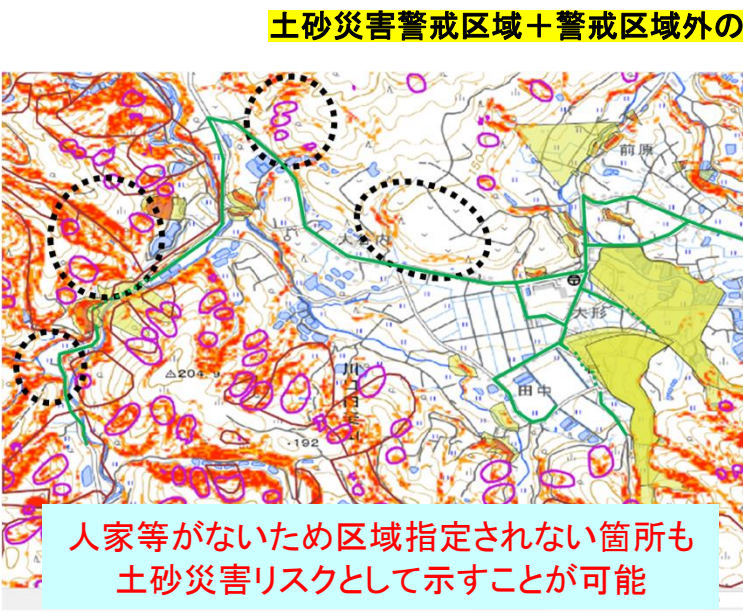


＜今後の論点＞

- 今後、都道府県や市町村、有識者等と連携を図り、被害の実態等を継続的に調査・把握し科学的知見の蓄積を図り、土砂災害に対する堅牢な建物の上階の安全性」の具体的条件を示すことができるようになれば、立退き避難によらない警戒区域内の「堅牢な建物の上階」での安全確保に関する議論が進むと思われる(避難中の被災減、避難対象者・避難コストの減)
- 市町村が警戒区域内の「堅牢な建物の上階」での安全確保を議論するためには、「発災後の救助コスト」の観点も重要である。

地域防災計画や地区防災計画を策定するにあたっては、避難路等の検討において土砂災害警戒区域外の土砂災害リスクを考慮することが必要。そのためには、地域防災計画等の策定の際に土砂災害リスクにかかる情報として、溪流や30度以上の急傾斜地等を全国傾斜量区分図等の地形情報等を参考情報として提供することが重要。

参考となる土砂災害リスクの地形情報やその活用方法等について検討を行い、内閣府等と連携し「土砂災害に関する地区防災計画作成のための技術支援ガイドライン」の見直しを図ることが必要。



避難場所・避難路の検討に活用

土砂災害ハザードマップでは、土砂災害のおそれのある区域として警戒区域を図示しているが、重ね合わせ図のとおり、警戒区域外にも土砂災害リスクは多く存在することが見て分かることから、これを踏まえて避難場所・避難路の検討を行うことは有効。

警戒区域外の土砂災害リスクの注意喚起の文言標準(案)

「警戒区域外＝安全である」と誤った解釈がなされないように、警戒区域の目的や区域指定の考え方を示すとともに、警戒区域外でも注意すべき場所を極力具体的に記載し、政府広報の解説として文言標準(案)を作成

<注意喚起文案>

土砂災害警戒区域等でない区域でも、土砂災害が発生する場合があります。
付近に「がけ地」や「小さな沢」などがあれば注意してください。

<解 説>

●土砂災害警戒区域を指定する目的

土砂災害警戒区域は土砂災害による被害を防止・軽減するため、居住者等に対し危険の周知や警戒避難体制の整備を行う区域であり、区域の指定は「現在人家等が存在する、又は将来人家等の立地が予想される箇所」を基本的な指定対象として、一定の地形的基準に基づき行われます。

●土砂災害警戒区域外の土砂災害リスク

現在人家等が存在せず将来も見込みがないのであれば、地形的基準を満たした区域であっても土砂災害警戒区域は指定されません。

したがって、山あいの道路等、近辺に人家等がない場合は、土石流発生やがけ崩れのおそれのある溪流や崖地であっても、土砂災害警戒区域は指定されませんので、ハザードマップに危険性が表示されていなくとも、大雨の際には注意が必要です。

また、特に大雨特別警報が発表されるような著しい豪雨においては、土砂災害警戒区域の範囲を超えて土石流等が到達したり、土砂災害警戒区域が指定基準(30度)に満たないなだらかな斜面や、日頃水が流れていない小規模な沢(ゼロ次谷)などで土砂災害が発生したりすることがあります。

自分の住んでいる家の周辺や避難路をよく確認し、大雨などの際には十分注意してください。

① 現行の記載事例

掲載箇所		警戒区域外の土砂災害リスクの注意喚起(表現)
政府広報	国	土砂災害警戒区域等でない区域でも、土砂災害が発生する場合があります。 付近に「がけ地」や「小さな沢」などがあれば注意してください。
愛知県 土砂災害情報マップ	都道府県	当マップに表示されている「区域」以外でも、土砂災害が発生する可能性はあります。 特に、がけ地付近や溪流沿いの土地では、大雨などの際には十分注意してください。
山形県鶴岡市ハザードマップ	都道府県	土砂災害警戒区域以外の箇所でも土砂災害が発生する可能性はありますので、 日頃から自分の住んでいる周辺の状況や避難場所をよく確認しましょう。
福岡県久留米市HP	都道府県	土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域以外の箇所でも土砂災害の発生する可能性はありますので、 自分の住んでいる家の周辺や避難所等をよく確認しましょう。
神奈川県 よくある質問	都道府県	土砂災害警戒区域等に指定されていないことをもって、土砂災害の危険性が全くないというわけではありません。
群馬県HP	都道府県	土砂災害は、土砂災害警戒区域以外でも発生することがありますので、十分注意してください。

② 静岡大学 牛山素行教授 警戒区域外の土砂災害リスクに関するご発言

土砂災害警戒区域などは住家など「人がいる建物が存在する場所」が基本的な指定対象であることに注意が必要である。つまり、地形的に土砂災害が起こりうる場所でも、人がいる建物がなければ土砂災害警戒区域などにはならない。典型例は山間部の道路で、急斜面沿いや土石流の危険性がある溪流付近を通る道でも、付近に住家などがなければ「ハザードマップで色が塗られている場所」にはならない。このような場所を「ハザードマップで色が塗られていないから安全が保証された道だ」などと解釈するのは全くの間違い ※1

土砂災害警戒区域には指定されていないが、地形図を見ると現地の斜面は指定の基準を少し下回るくらいの角度でボーダーラインのような場所だったと思う。絶対に崩れない斜面というものはなく、ハザードマップ上で色が塗られていないから安全だと決めつけるのはよくない。 ※2

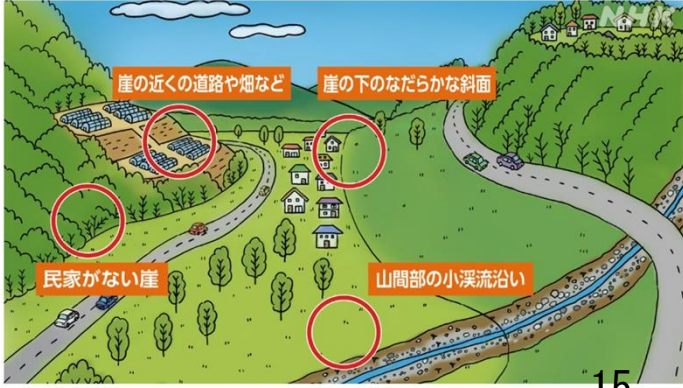
「土砂災害警戒区域」は、土砂災害によって命が脅かされる危険があると自治体が判断した場合、指定されます。そのため、民家がない場所は、原則、指定されません。そのため、次のような場所には注意が必要です。 ※3

① 民家がない崖 家がない場合、警戒区域には指定されないが、土砂崩れそのもののリスクは存在する。

② そうした崖の近くの道路や畑 民家ではないので警戒区域には指定されない。リスクを知った上で通行、作業すべき。

③ 崖の下のだらかな斜面 かつて土砂崩れが起こり、その土砂が堆積してできた土地の可能性。

④ 山間部の小溪流沿い 土石流が発生する恐れ。

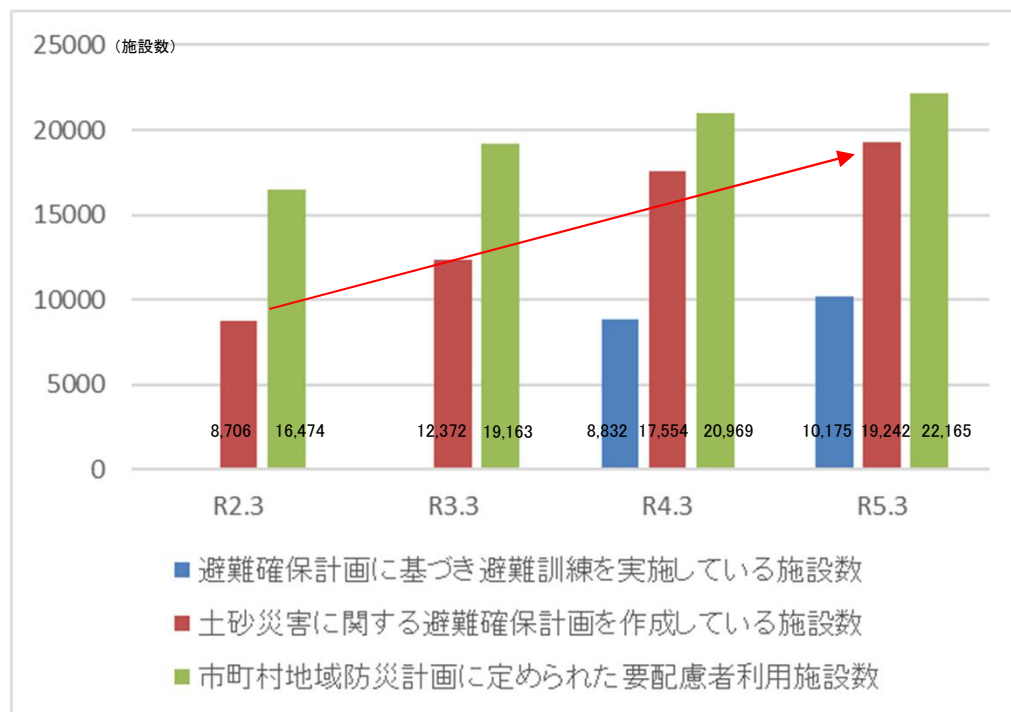


15

※1: 出典【note(牛山素行)】 https://note.com/disaster_i/n/n7da6b9395854

※2: 出典【NHK 東海NEWS WEB】 <https://www3.nhk.or.jp/tokai-news/20240828/3000037181.html>

※3: 出典【NHK 名古屋放送局】 <https://www.nhk.or.jp/nagoya/lreport/article/006/12/>



市町村地域防災計画に位置づけられている要配慮者施設の避難確保計画作成
および避難訓練の進捗率



避難確保計画に関する市町村向け研修会
(R3年から毎年実施)

多くの自治体で訓練の実施数の伸び悩みについて悩み

- R6 : 訓練伸び悩みの要因深掘り
避難確保計画策定等の説明会実施（訓練先進自治体の工夫事例を紹介）
- R7 : 要配慮者利用施設の避難確保計画作成及び訓練実施の進捗状況調査や好事例展開を
福祉・教育関係部局と連名実施。

デジタル技術等を活用したDX避難行動計画

- 防災に関する情報は、様々な機関から多様な情報が発信されているが、その中から自分にとって有用な情報を見つけ出すのは難しい。
- 能登半島地震では、住んでいる場所の災害の危険性の理解と、避難訓練の積み重ねが迅速な避難につながった地域があった。
- こうした知見を踏まえ、自らがいる場所の災害の危険性を簡易に理解でき、日頃の避難に必要な準備や訓練を含めた確かな避難行動につなげることができるシステムを民間事業者等と連携しながら開発し、普及促進に向けた方策を検討する。

課題

現在発信されている主な防災情報

洪水浸水想定区域

内水浸水想定区域

土砂災害警戒区域等

津波浸水想定

- 自らが様々な防災情報の中から選択して確認しないと、その場所の危険性が把握できない。
- 複数の河川や内水による浸水が想定される場合、どのタイミングで避難すればいいのかわからない。
- 避難行動に備えるために、何を確認し、どのように訓練をすればいいのかわからない。

今後の取組

自分に必要な防災情報の抽出から避難行動までを一元化

画面イメージ

- ① 「土砂ハザードマップ」をメニューからタップ
- ② 位置情報の要求
- ③ 位置情報を地図情報で送信
- ④ リスク情報を提供
近くの指定緊急避難場所を提供
(複数提供)
- ⑤ 重ねるハザードマップで周辺のリスク情報も確認