

災害時に命を守る情報の伝え方 ～避難・支援の情報は人をどう動かすか～

1. 避難の実態と情報：東日本大震災
2. 河川氾濫・土砂災害の情報と避難
3. 何が議論され、何が残されているか。

東京大学情報学環 総合防災情報研究センター
センター長 田中 淳

論点；人の命を救う情報するには。

1. 東日本大震災では、人々は、どのように津波避難の意思決定をしたのか。

【キーワード】動因、規範、

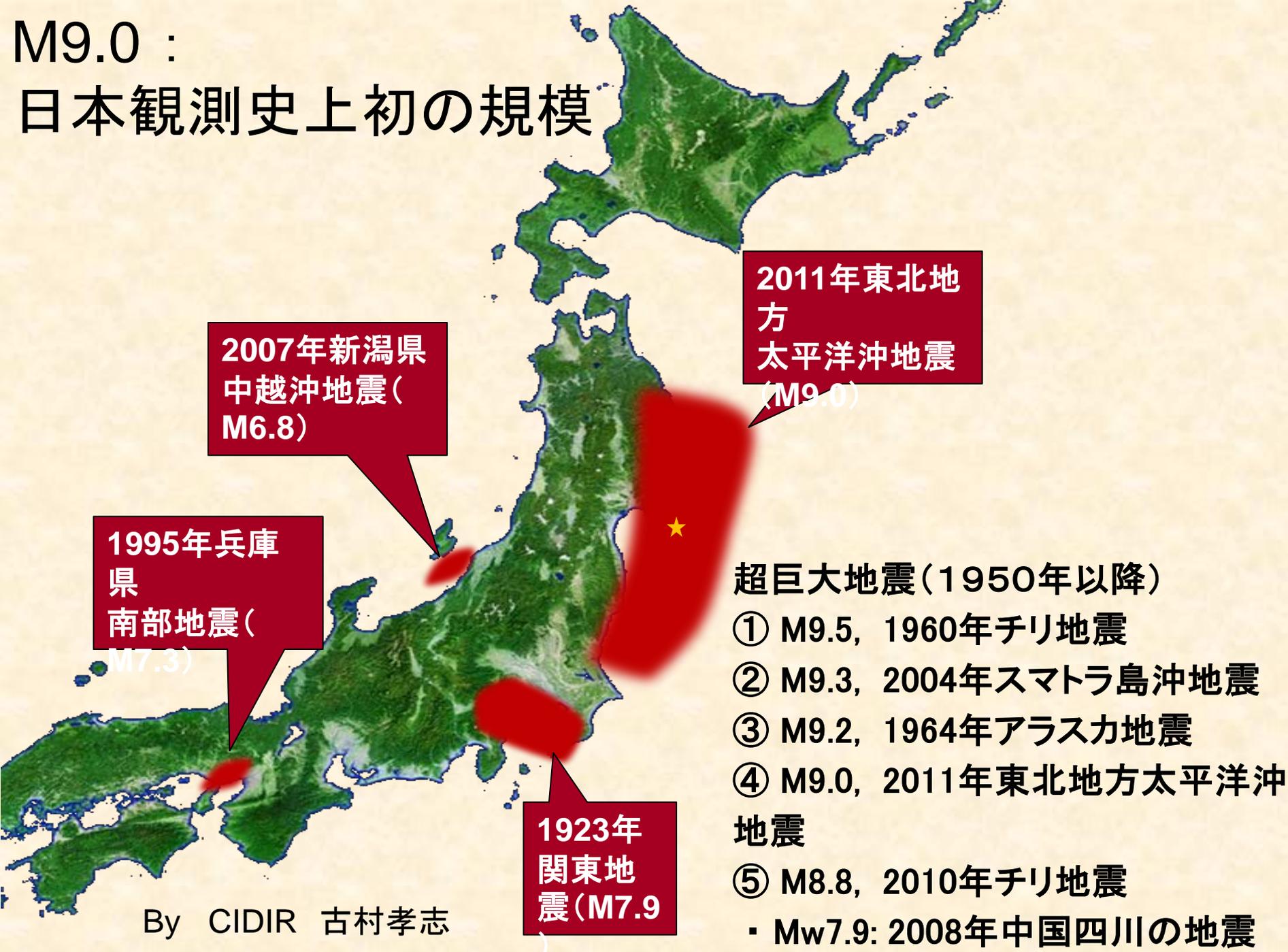
2. 河川氾濫や土砂災害では、どのような意思決定がなされたか。

【キーワード】契機、時間、避難

3. 課題に対して、どのような議論がなされ、何が残されているか。

【キーワード】レベル化、実況

M9.0 : 日本観測史上初の規模



By CIDIR 古村孝志

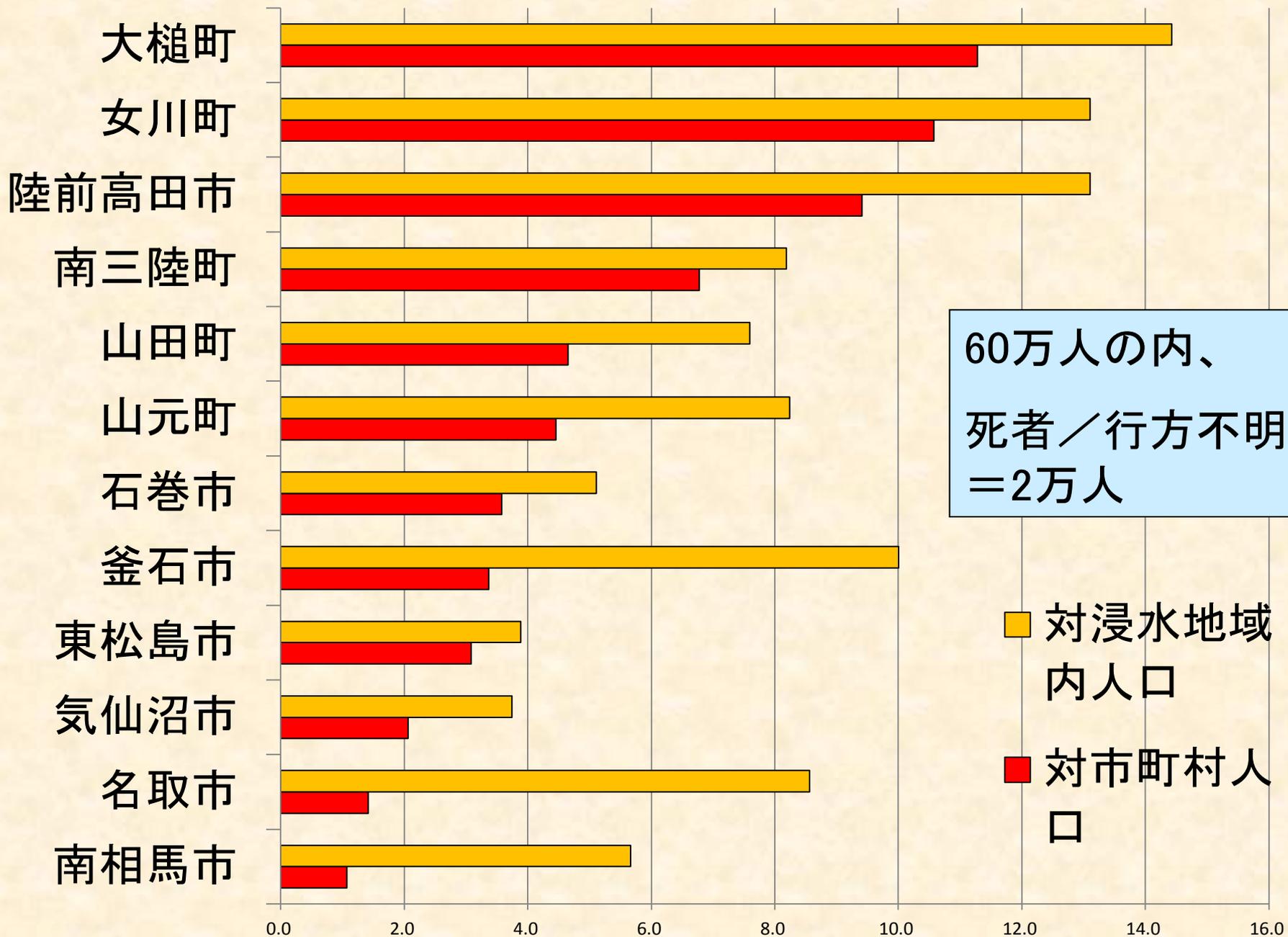
1. 東日本大震災の実態と課題

【問】なぜ、多くの人々が犠牲になったのか？

避難率は、どれくらいだったか？

津波予想高3mが避難を抑制したか？

ハザードマップは被害を拡大したか？



津波避難実態に見る課題

直接避難型

早めの避難
の有効性

地震後に直接避難場所に行った。
津波に巻き込まれた人は5%。
49%が津波来襲を意識。

用事後避難型

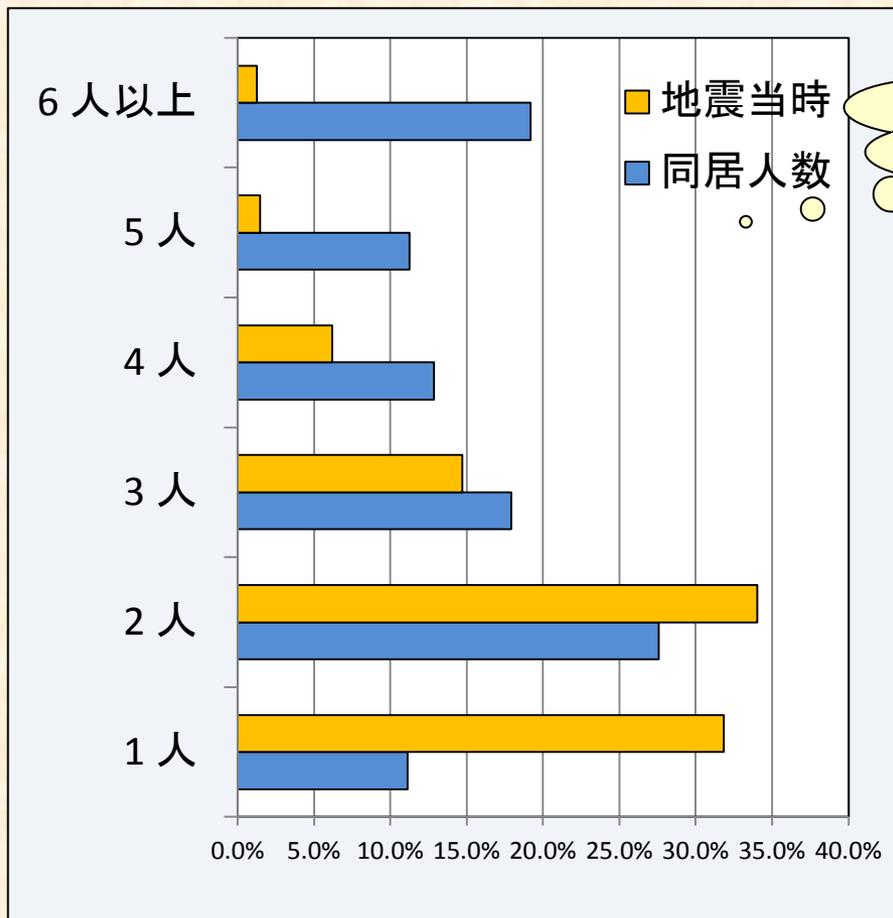
地震後に用事を済ませて避難。
津波に巻き込まれた人は7%。
自宅外が64%。

切迫避難型

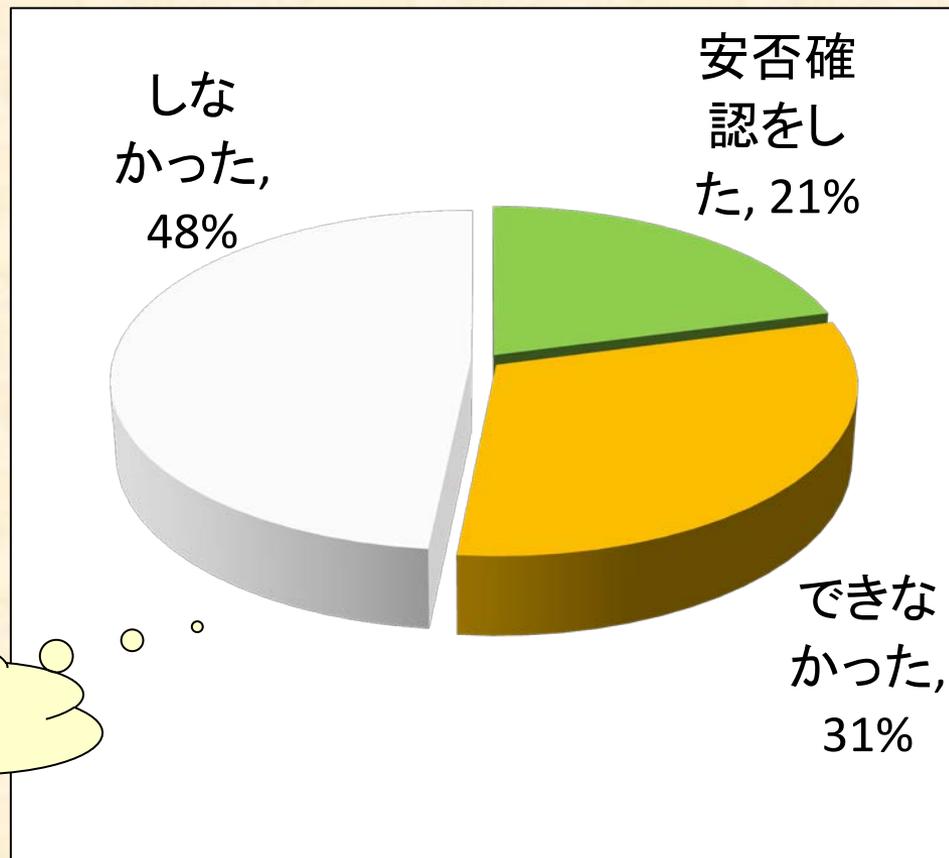
安否確認。
自宅外防災

津波が迫ってきてから避難。
津波に巻き込まれた人は49%。
30%が津波来襲を意識。

津波避難実態に見る課題



揃っていない家族

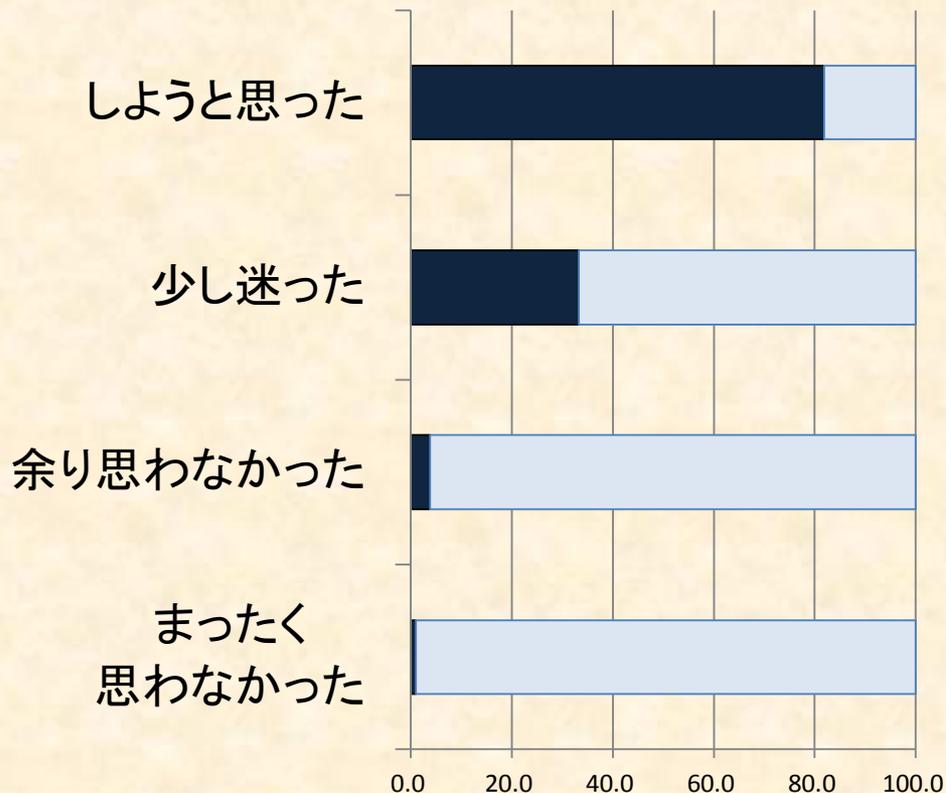


強い安否ニーズ

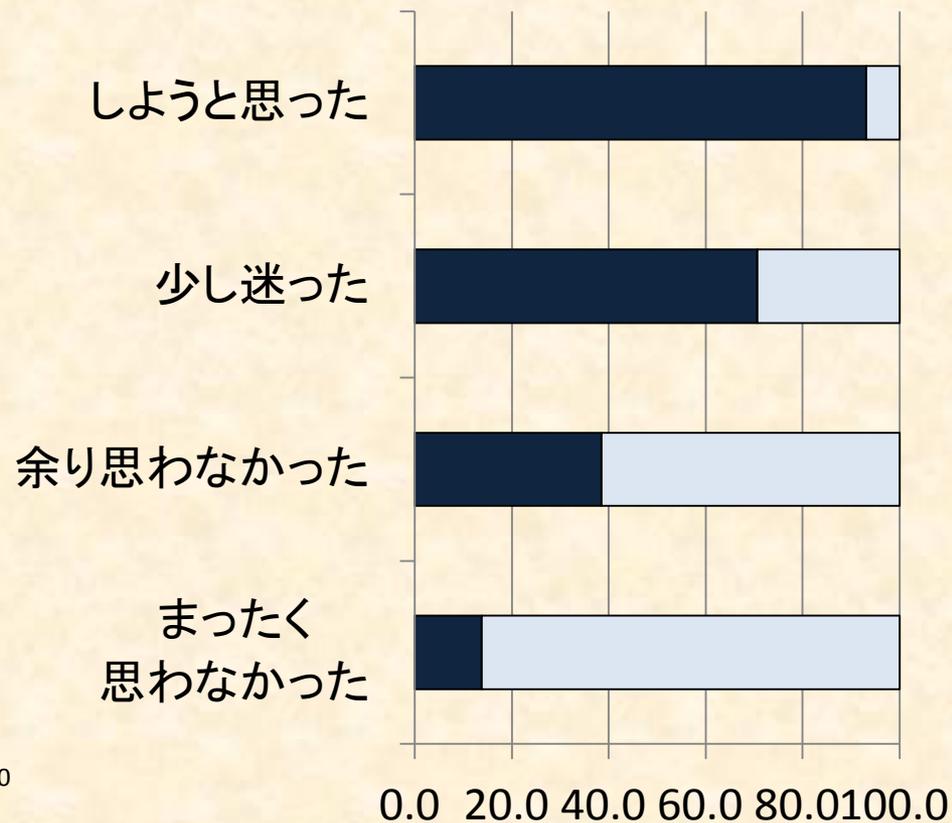
災害情報の課題：伝達

(CIDIRチリ地震津波)

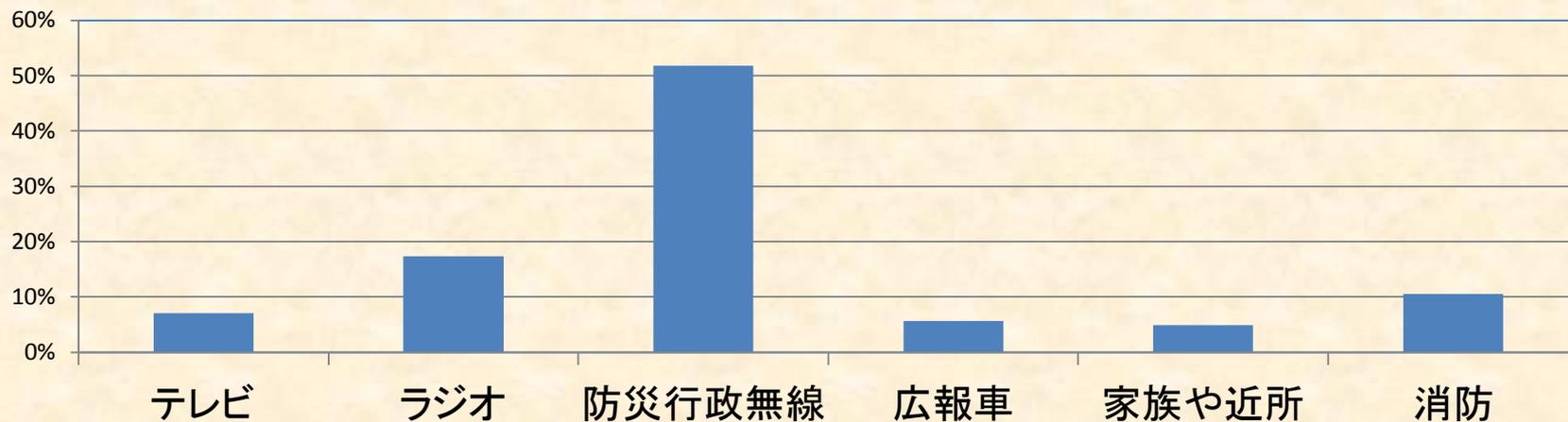
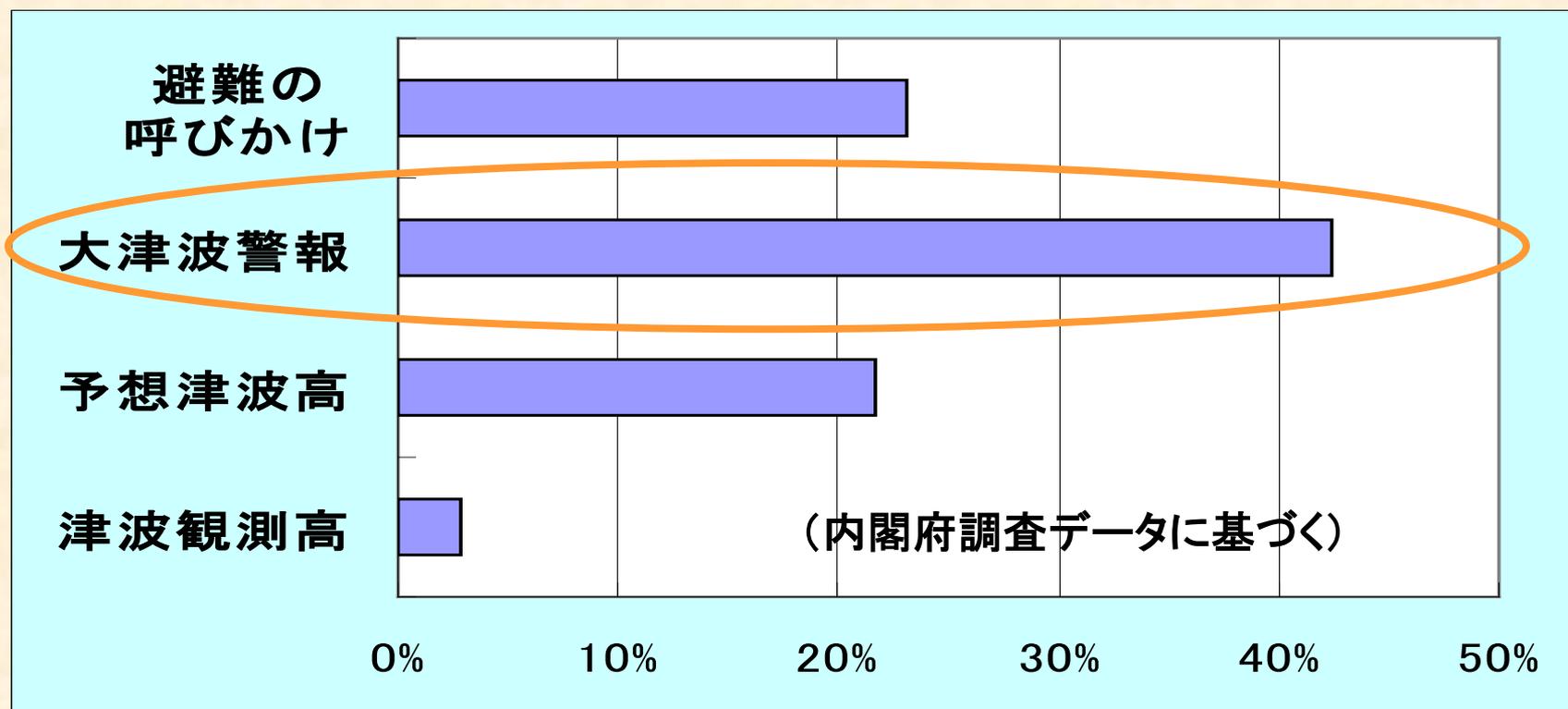
■ 根室市 避難した □ 根室市 避難しなかった



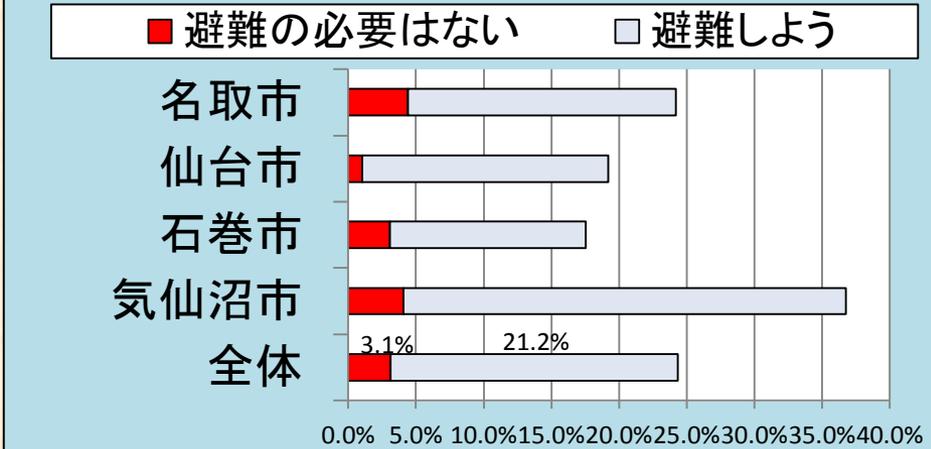
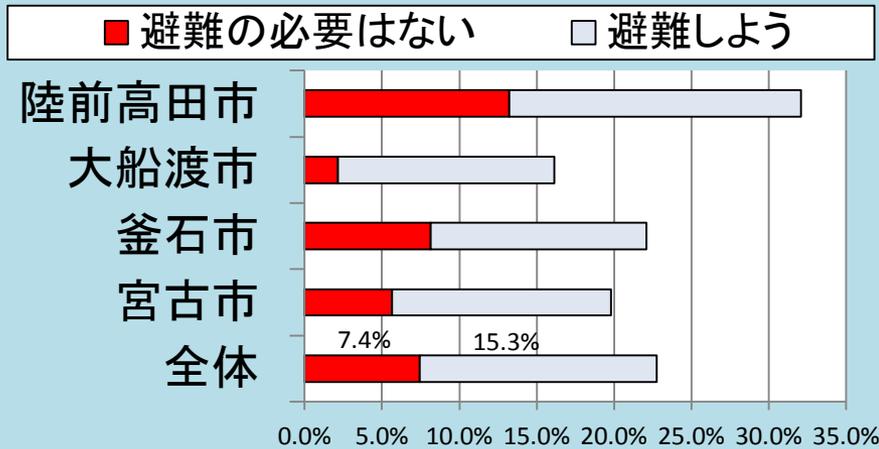
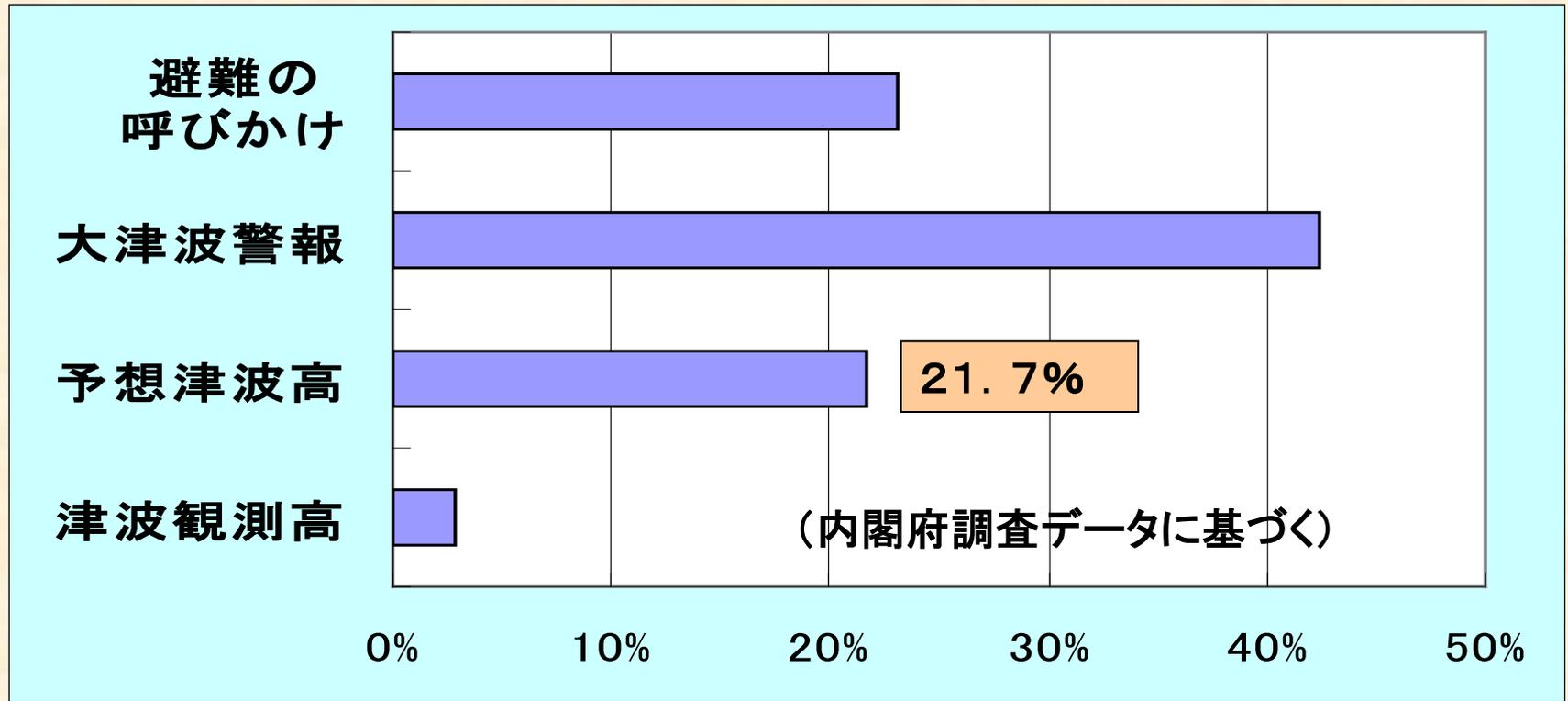
■ 岩沼市 避難した



津波警報3m問題：低い入手率



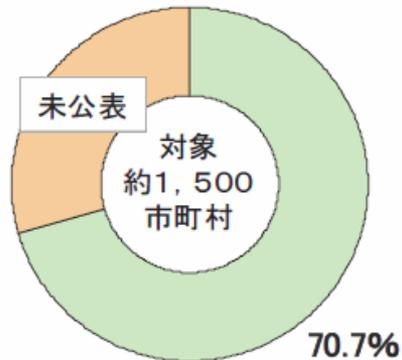
津波警報3m問題



各種ハザードマップの策定状況 (出典:内閣府)

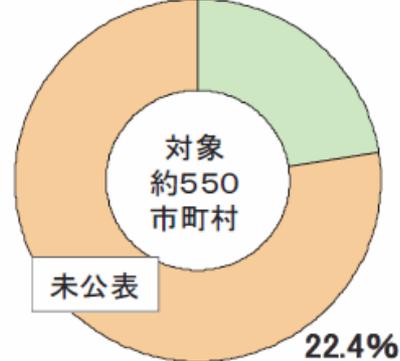
洪水ハザードマップ

公表済 1,060市町村
(平成21年12月末現在)



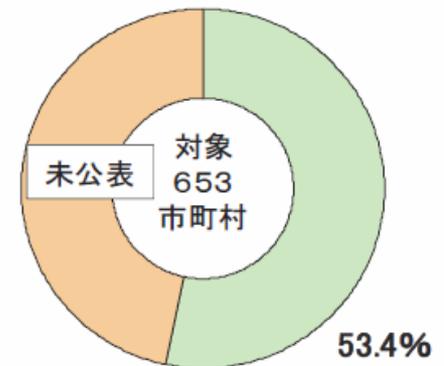
内水ハザードマップ

公表済 123市町村
(平成22年3月末現在)



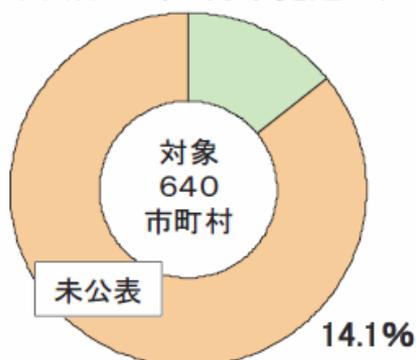
津波ハザードマップ

公表済 349市町村
(平成22年3月末現在)



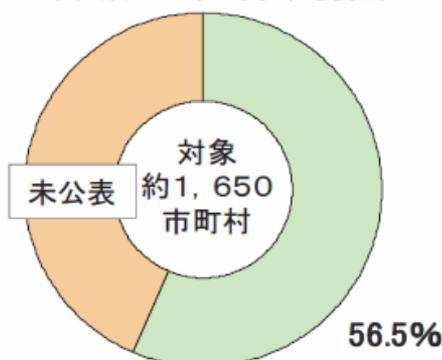
高潮ハザードマップ

公表済 90市町村
(平成22年3月末見込み)



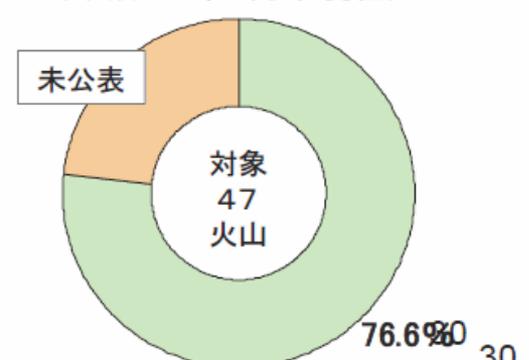
土砂災害ハザードマップ

公表済 932市町村
(平成21年8月末現在)

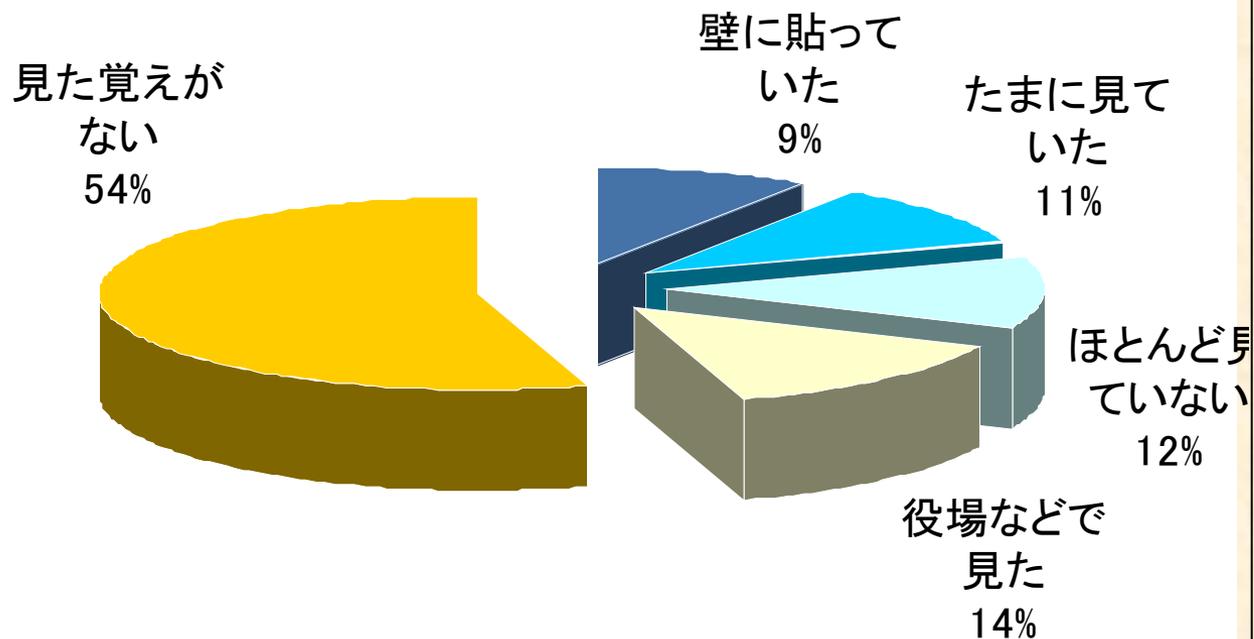


火山ハザードマップ

公表済 36火山
(平成22年3月末現在)



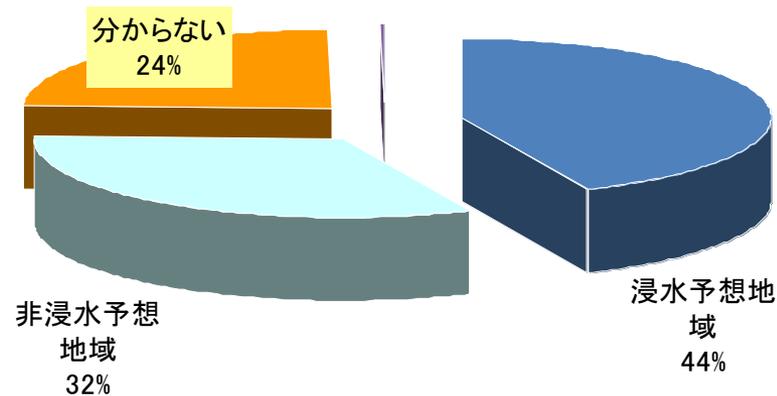
ハザードマップの活用



・54%が見ていない。

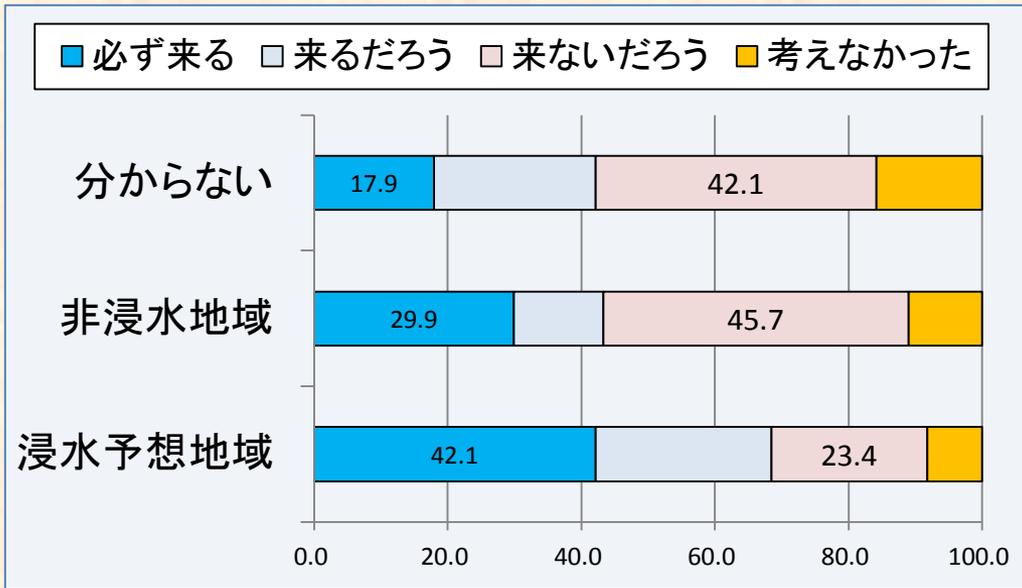
・神田川流域では72%が見ていない。

→なぜマップか

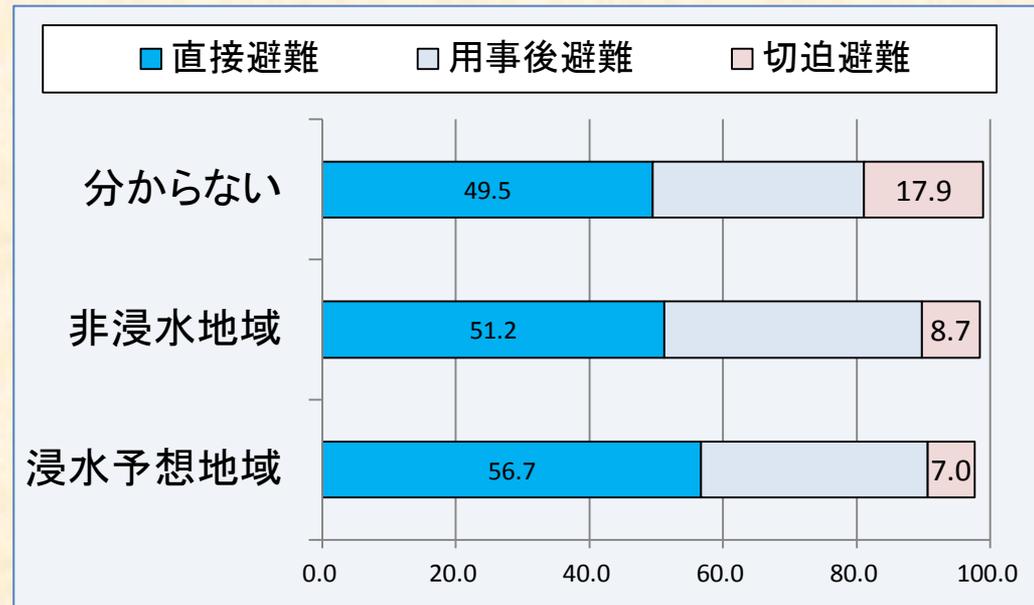


(内閣府調査データに基づく)

ハザードマップの活用



しかし、



(内閣府調査データに基づく)

2. 河川氾濫・土砂災害の情報と避難

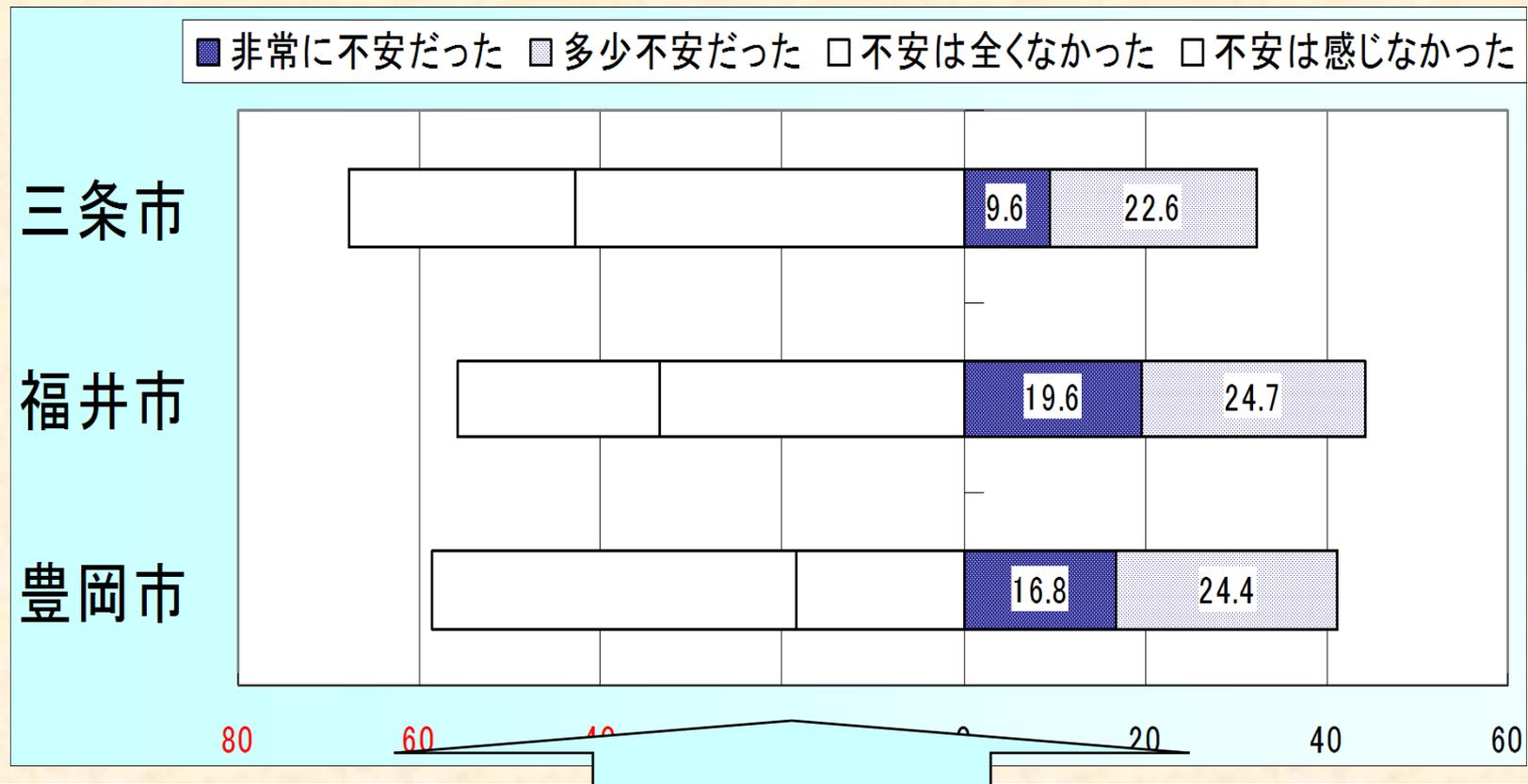
【問】津波以外の災害ではどうか

避難の契機は何か？

時間的余裕はどうか？

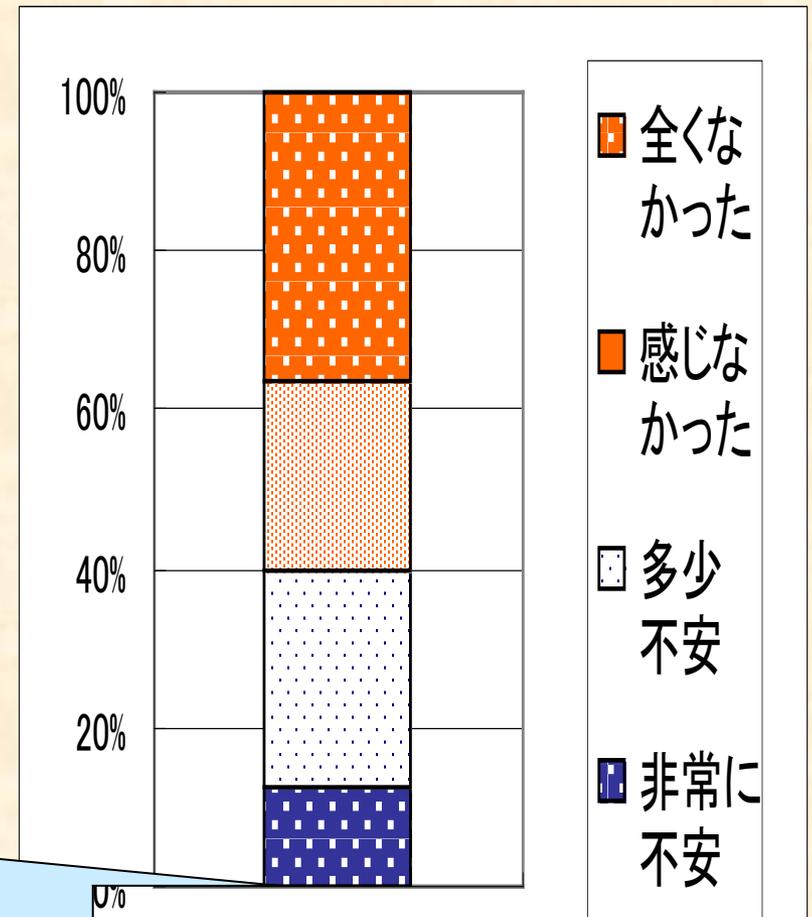
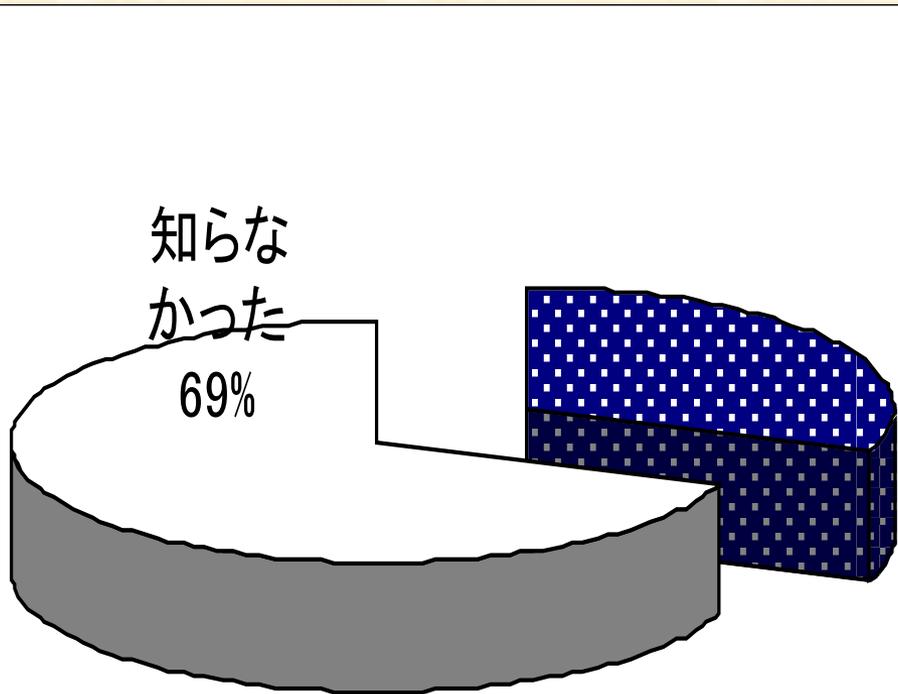
そもそも適切な避難とは？

災害発生前の気持ち



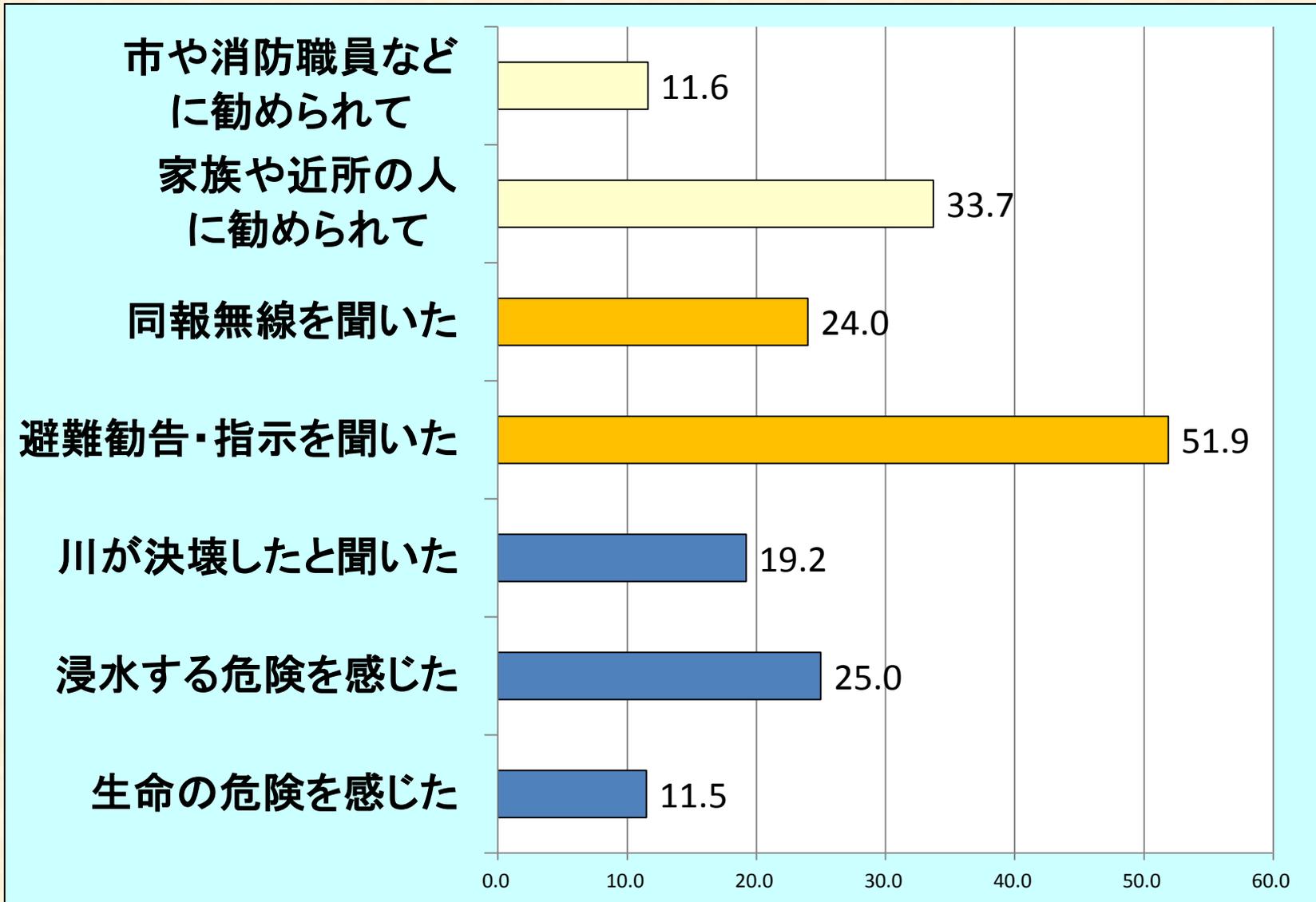
不安を感じた人も、3から4割

大雨警報：認知と不安

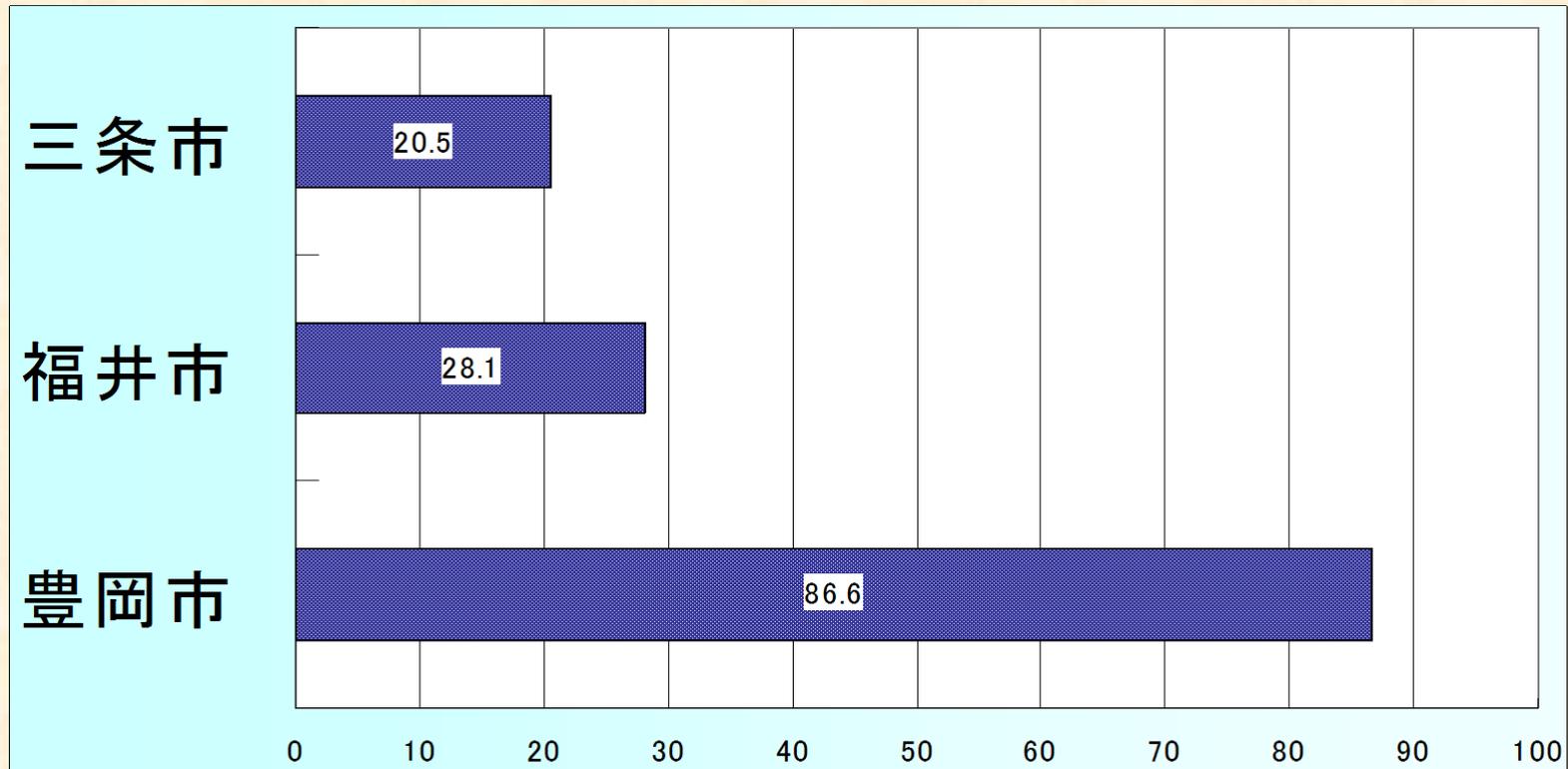


8人に一人： $0.124 = 0.31 \times 0.40$

避難したきっかけ(豊岡水害)

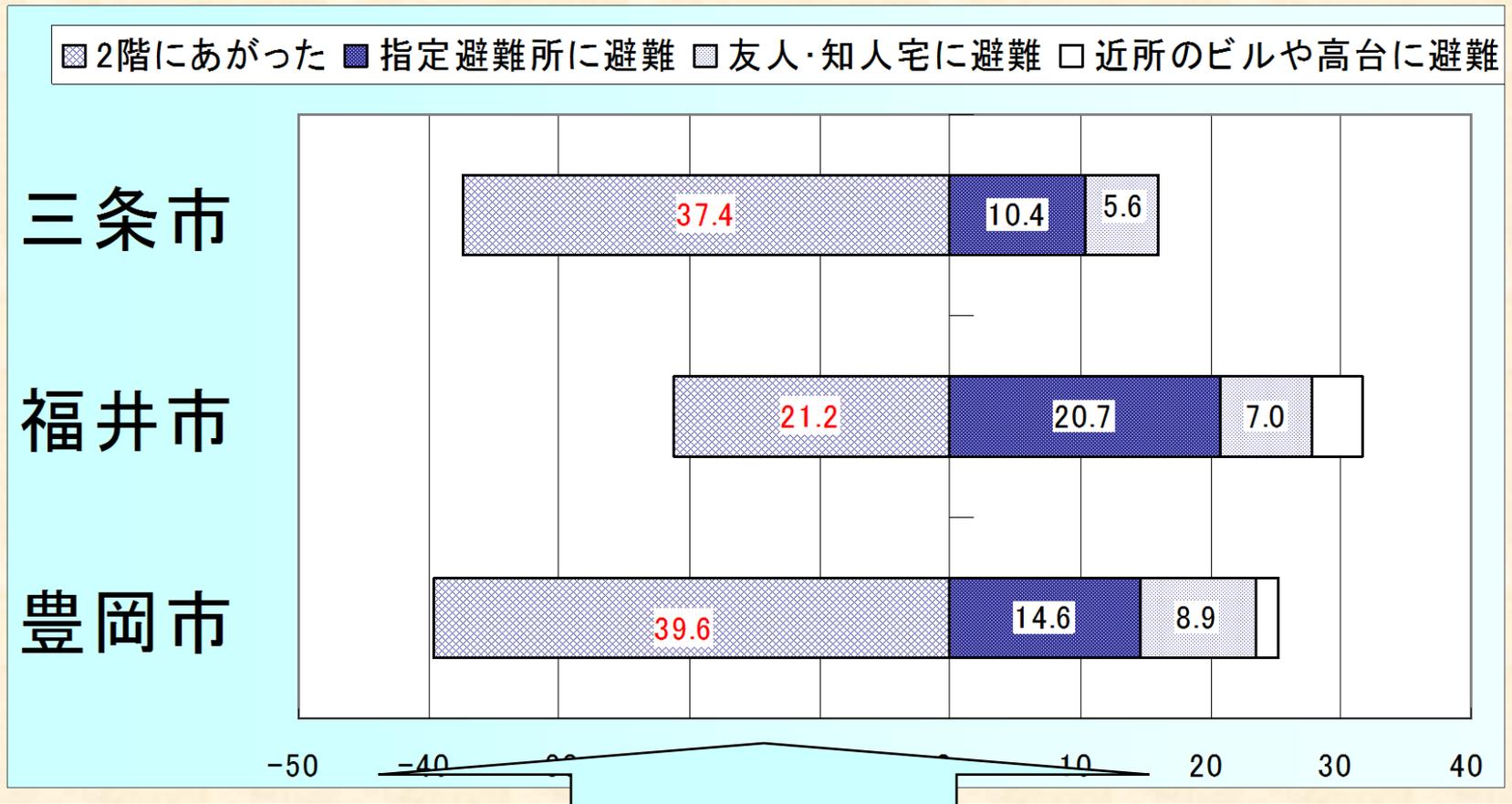


避難勧告事前入手率



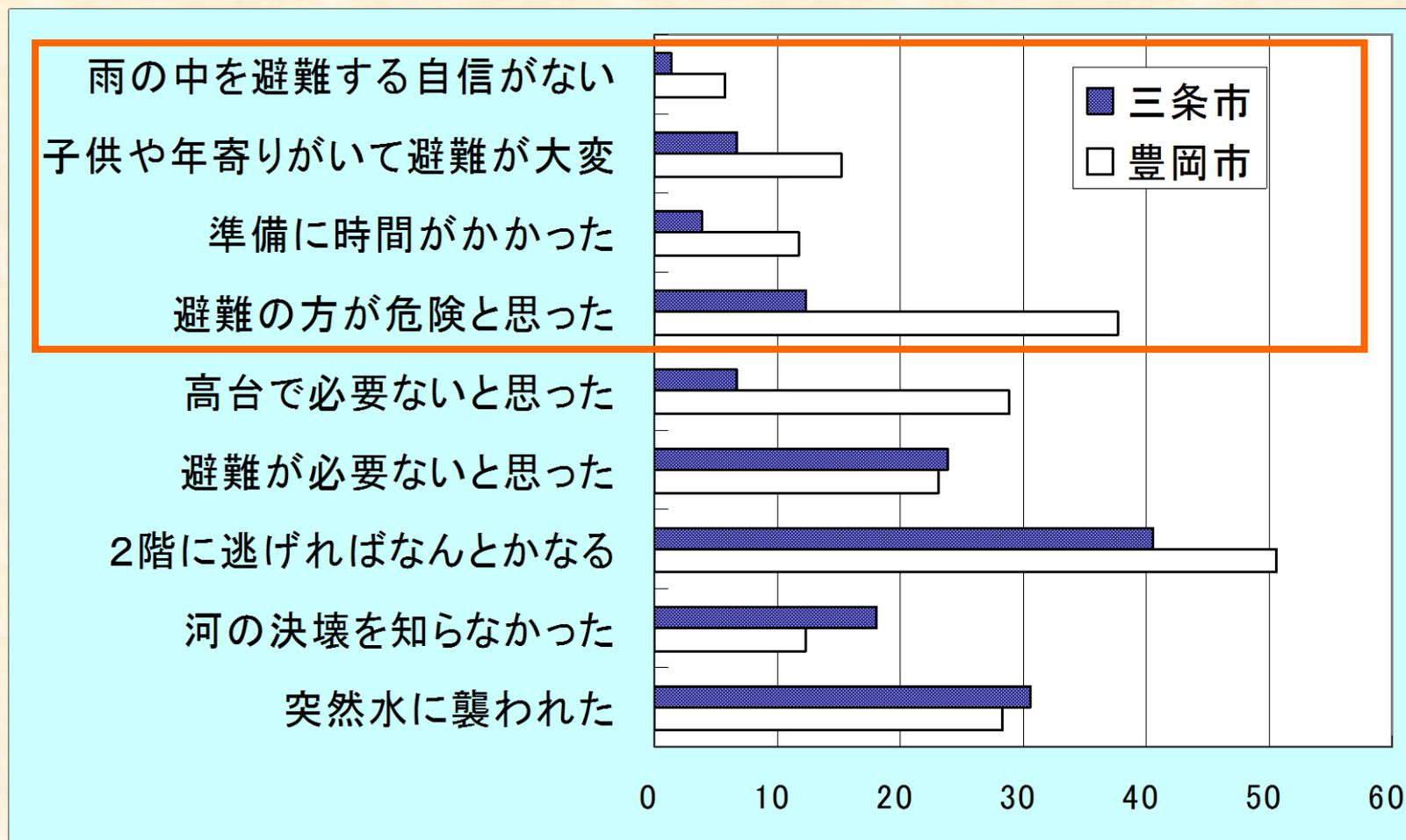
避難勧告・指示はすぐには伝わらない

2004年3水害の比較

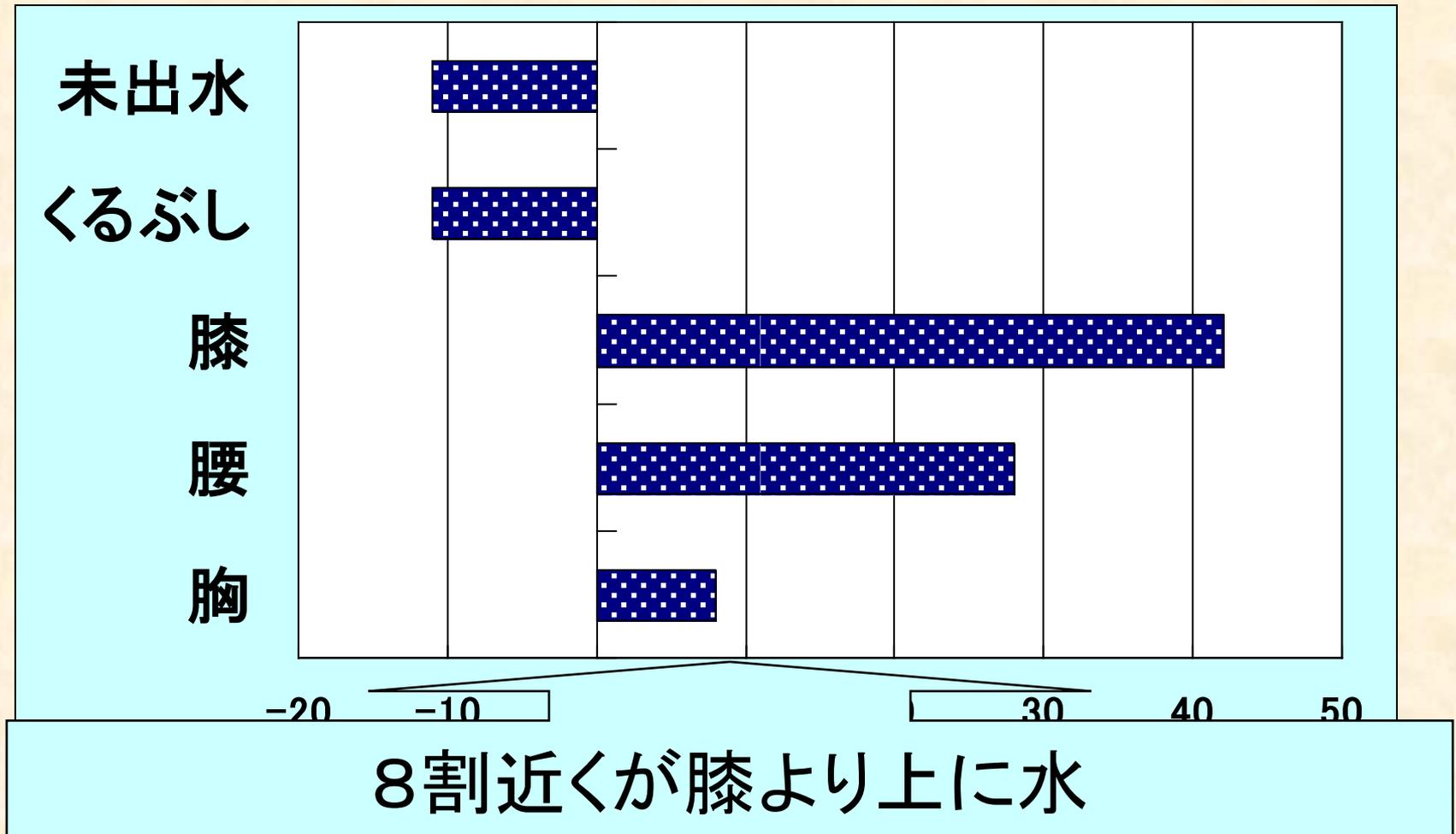


結果的には、情報だけでは避難しない

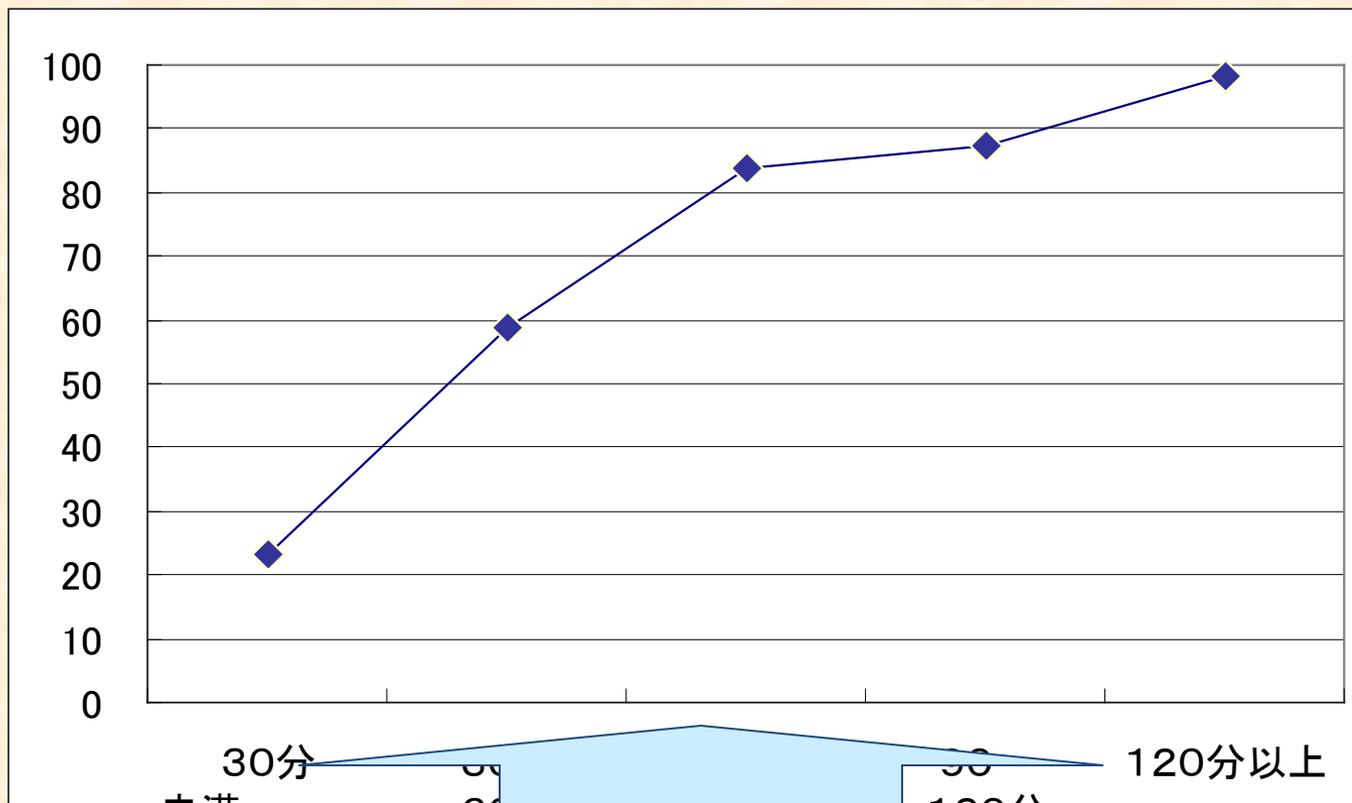
避難しなかった理由



避難時の水位（福井調査）



避難を決心してから実行まで



平均93分もかかる。

主な声

- ✓ 役人から避難するように言われた。
- ✓ 事前に説明を受けていたので、すぐに家族と避難した。
- ✓ もっとも遅く避難した一人で、1週間後だった。
- ✓ 以前の避難所生活の大変さを思い出し、病人は親せきの家に連れて行った。
- ✓ 収穫時期だったの農作業のため残った。
- ✓ 私は、山羊の餌を刈りとって、食べさせるために昼間は自宅に、夜は避難所に行った。
- ✓ 警官が回ってくると、灯りを消して鍵をかけ、家に潜んでいた。



避難できなかった

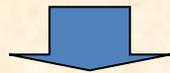
「避難勧告を出したのに、避難しない」



実態：(1)避難勧告が届いていない

(2)避難の判断が間に合わない

(3)危機感が伝わっていない(チリ地震津波！)



・早期の情報伝達が必要

＋ しかし、行政に残された時間も乏しい

3. 何が議論され、何が残されているか。

施設整備の限界

- 財政制約
- 住民合意
- 大規模災害
- 都市化

地球温暖化

- 台風の強大化
- 海面上昇

技術の発展

- 理論モデル
- 解析技術
- 通信技術

立地誘導
住宅の耐震化
既存不適格対策

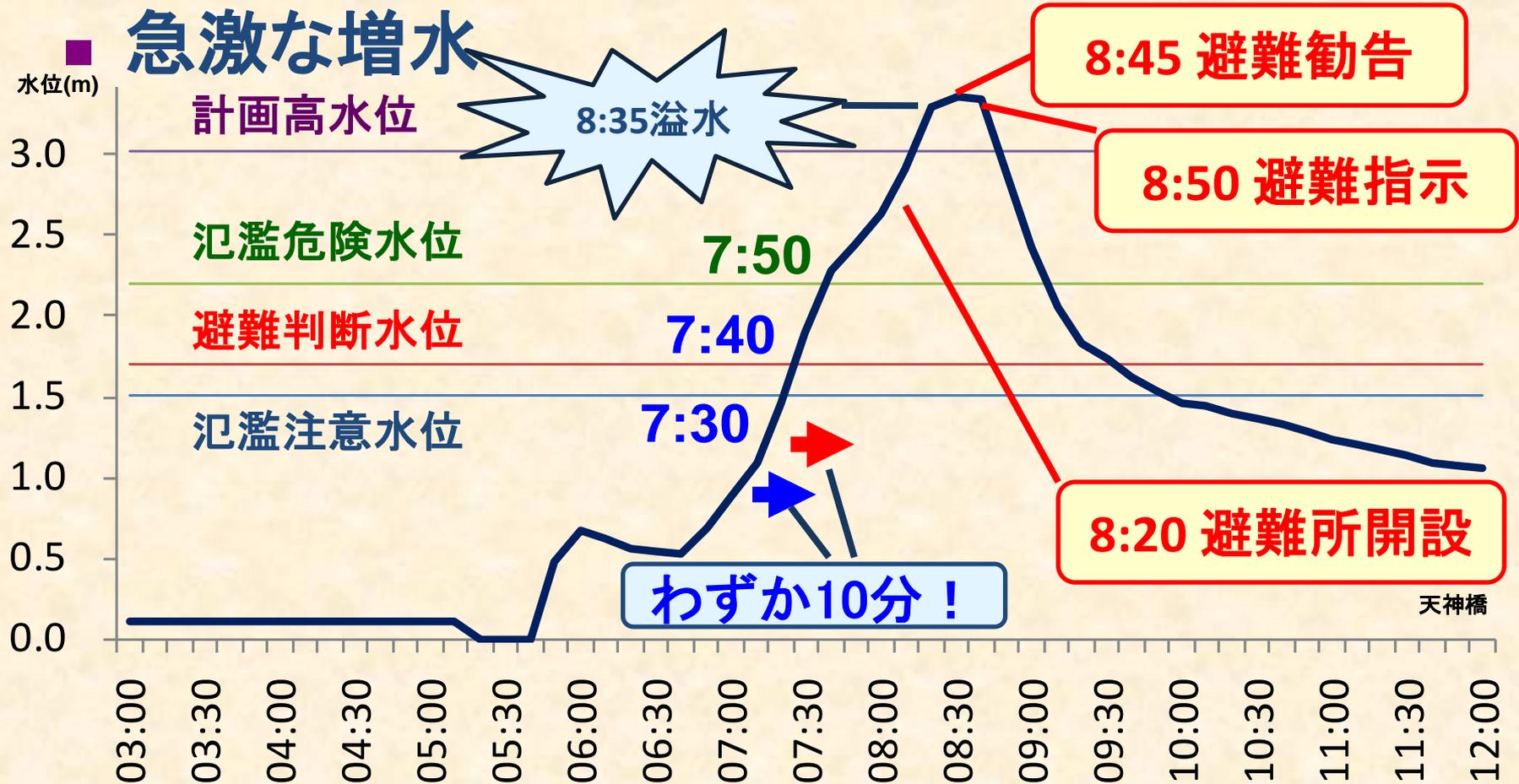
緊急地震速報
洪水予報
竜巻注意情報

防災教育

警報伝達と避難

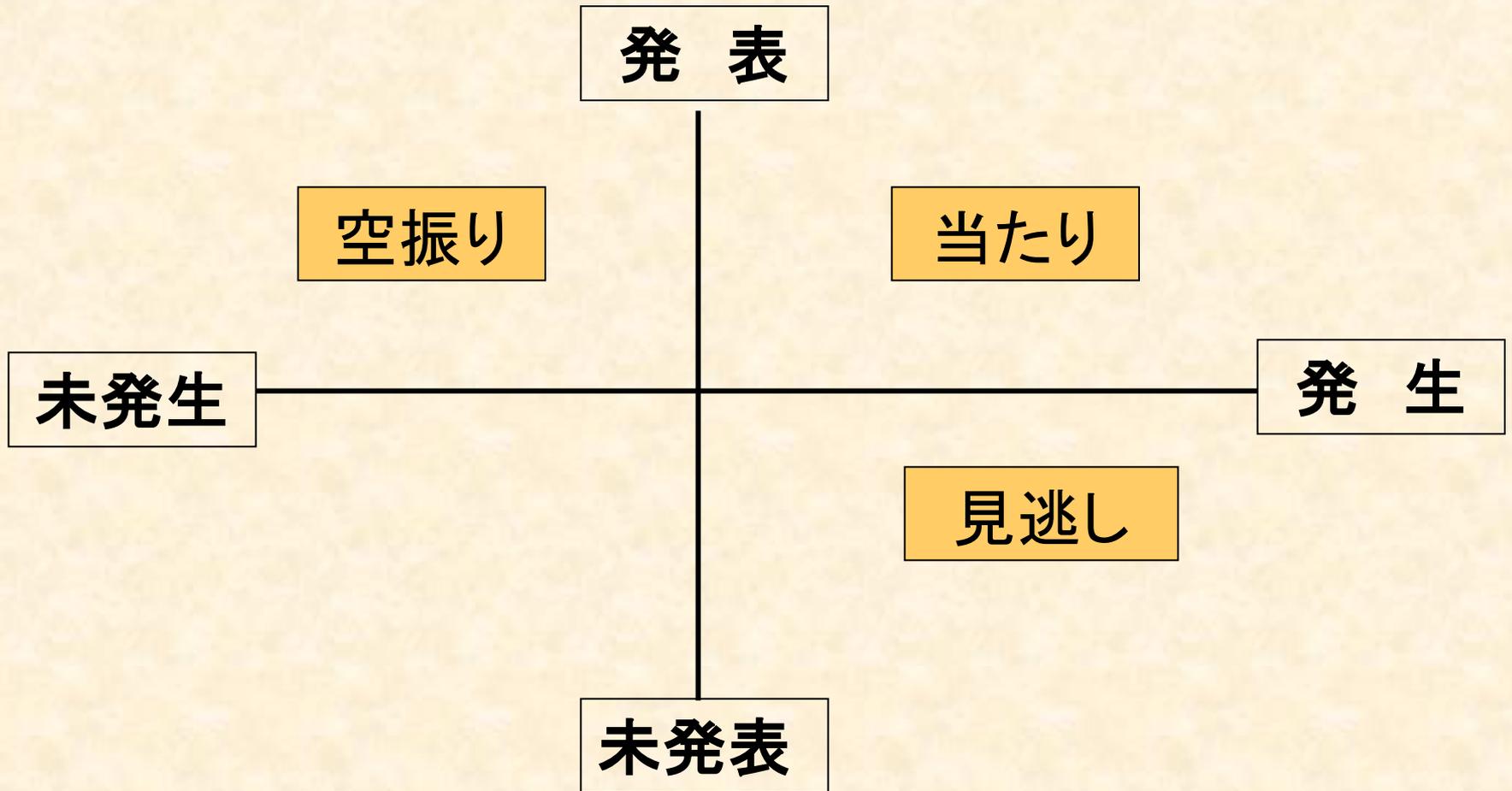
避難勧告・指示

(発表経緯：浅野川流域)



下流の市街地では、7時頃より、急激な水位上昇。 溢水後に避難勧告。

a2. 情報の精度



空振りを減らすと見逃しが、
見逃しを減らすと空振りが増える

b1. 情報体系

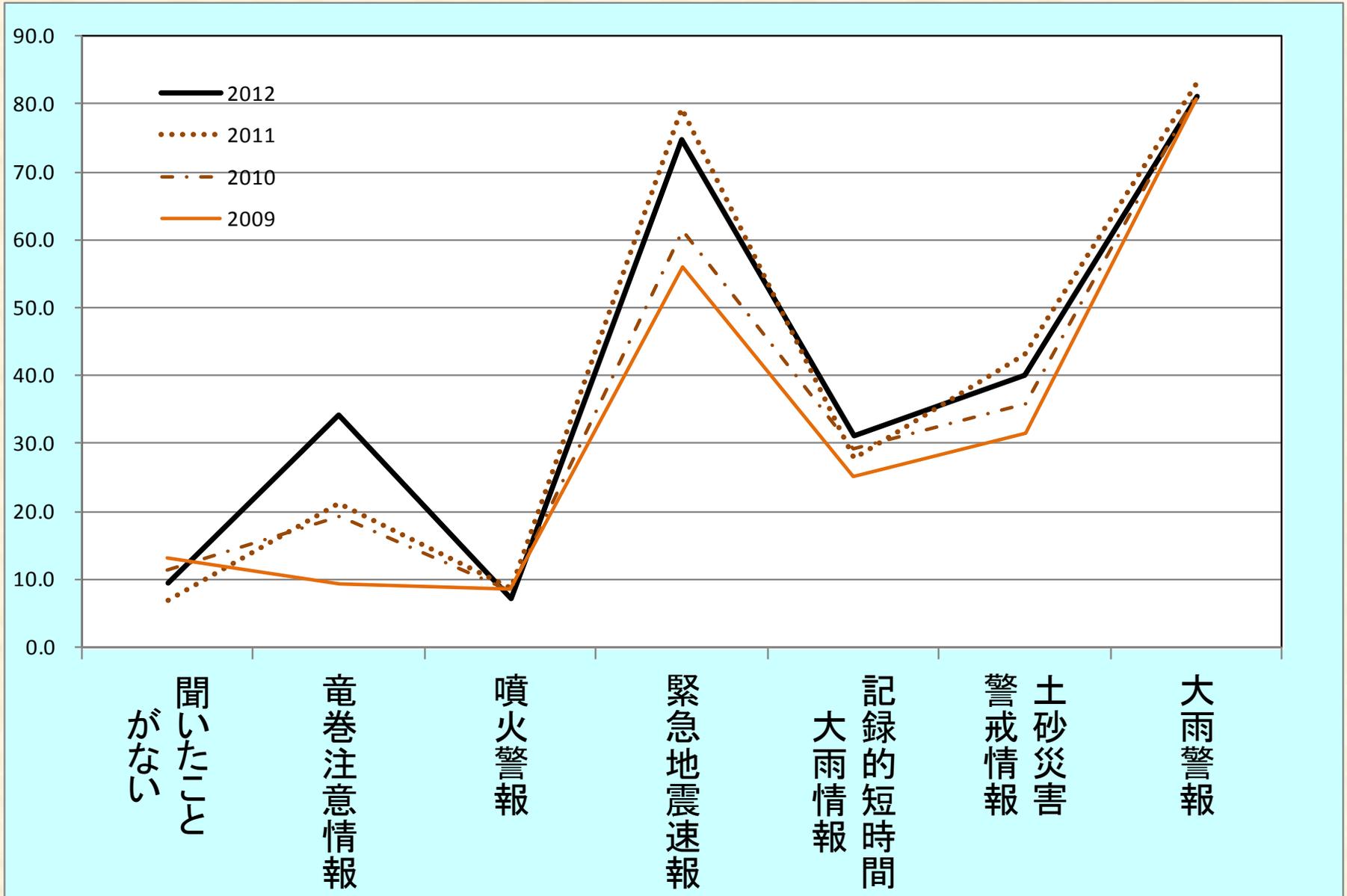
- 緊急地震速報
- 地震発生可能性の長期評価
- 噴火警報
- 土砂災害警戒警報
- 竜巻注意情報
- 洪水予報
- 河川用語の見直し
- 予警報の市町村化
- 大雨警報(浸水害)
- 大雨警報(土砂災害)、
-

「これまでに経験したことのないような大雨。
嚴重に警戒を」

短文で災害への危機感を喚起する「記録的な大雨に関する気象情報」を初めて発表。

2000年9月11日から12日にかけて
「東海豪雨」に匹敵する雨量となるおそれ。

気象情報等災害情報で聞いたことがあるもの



気象予警報の発令

大雨の場合に気象台が発表する防災気象情報

約1日程度前
大雨の可能性が
高くなる

大雨に関する気象情報

警報・注意報に先立ち発表

半日～数時間前
大雨が始まる
強さが増す

大雨注意報

警報になる可能性がある場合はその旨予告

数時間～
1、2時間前

大雨に関する気象情報

雨の状況や予想を適宜発表

大雨警報

大雨の期間、予想雨量、
警戒を要する事項などを示す

大雨が一層
激しくなる

大雨に関する気象情報

刻一刻と変化する大雨の状況を発表

記録的な
大雨出現

記録的短時間大雨情報

数年に一度の猛烈な雨が
観測された場合に発表

被害の拡大が
懸念される

土砂災害警戒情報

土砂災害の危険度がさらに高まった
場合に発表

各種防災気象情報のタイミングの例

記録的短時間大雨情報:

1983年10月

土砂災害警戒情報:

2005年9月 鹿児島県～

気象予警報の市町村化:

2010年5月

大雨警報(洪水)・

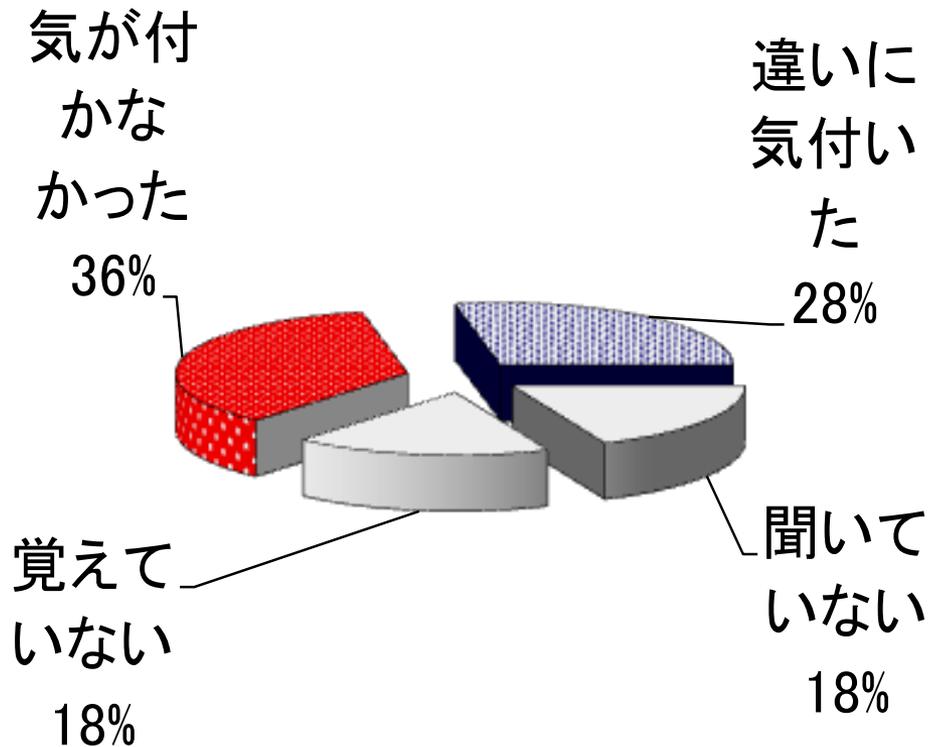
大雨警報(土砂災害):

暫定基準:

強い地震等で地盤が緩んだ
場合に基準を引き下げる

b3. 数値情報の限界と翻訳機能

時間雨量と累積雨量の違い

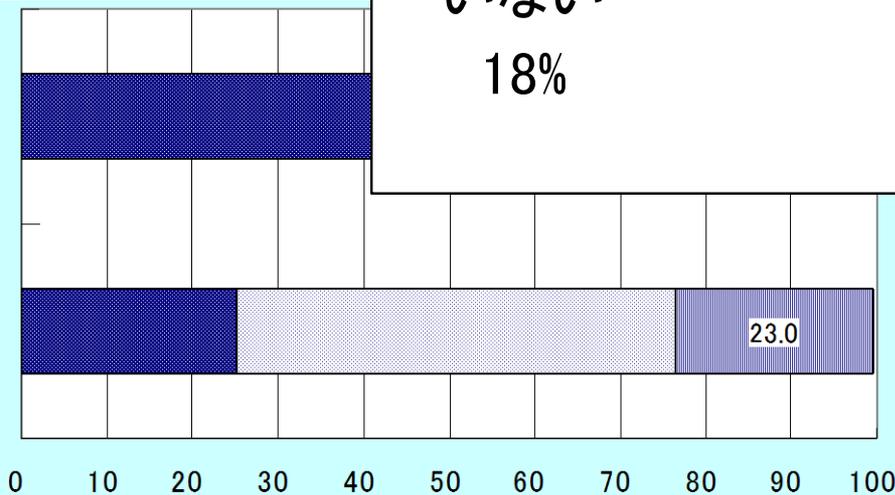


50mmの意味

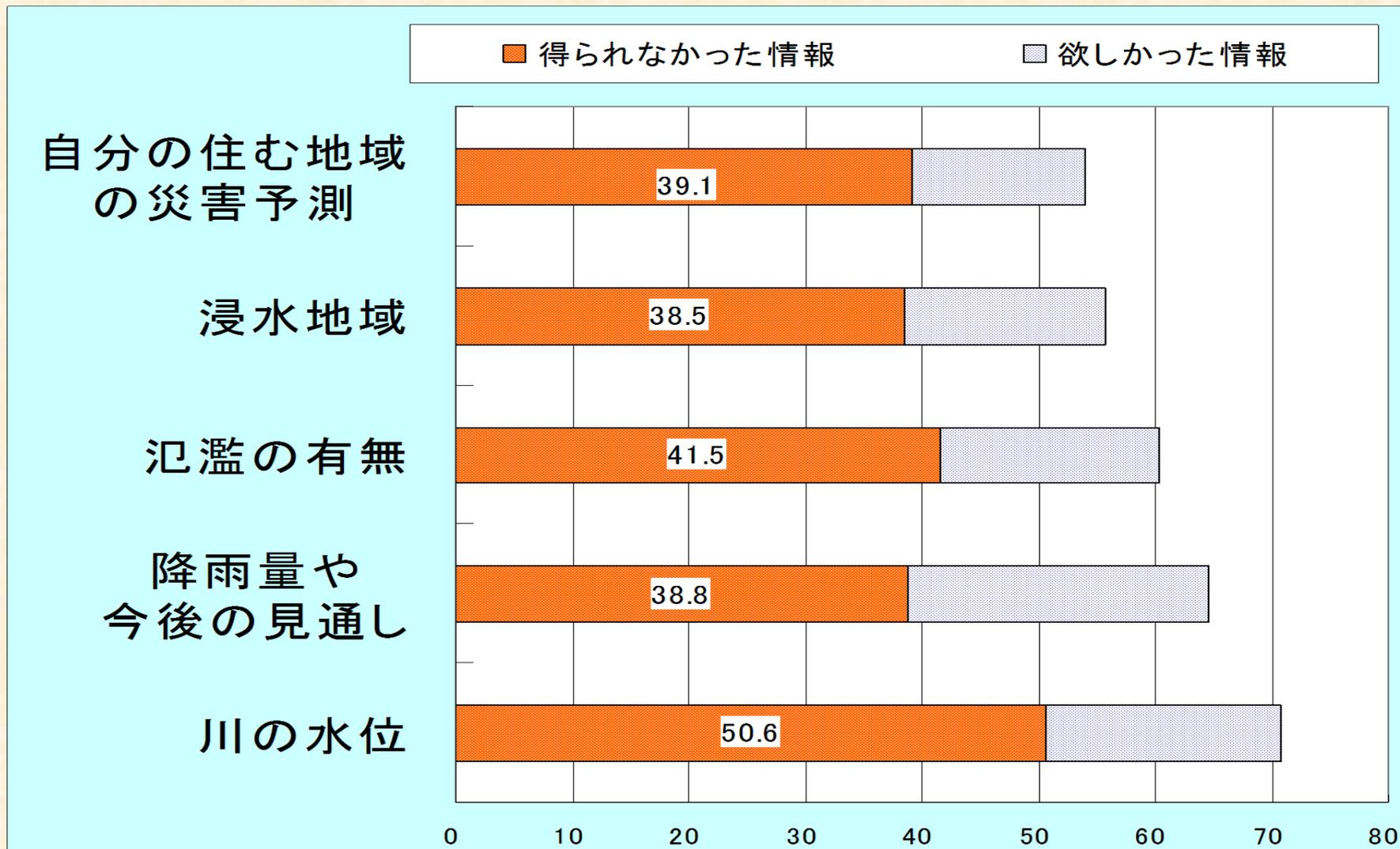
■ 水害前から知っていた □ 水害

環状七号線
地下調節池

雨量50mmを
超えると排水処理
できない可能性



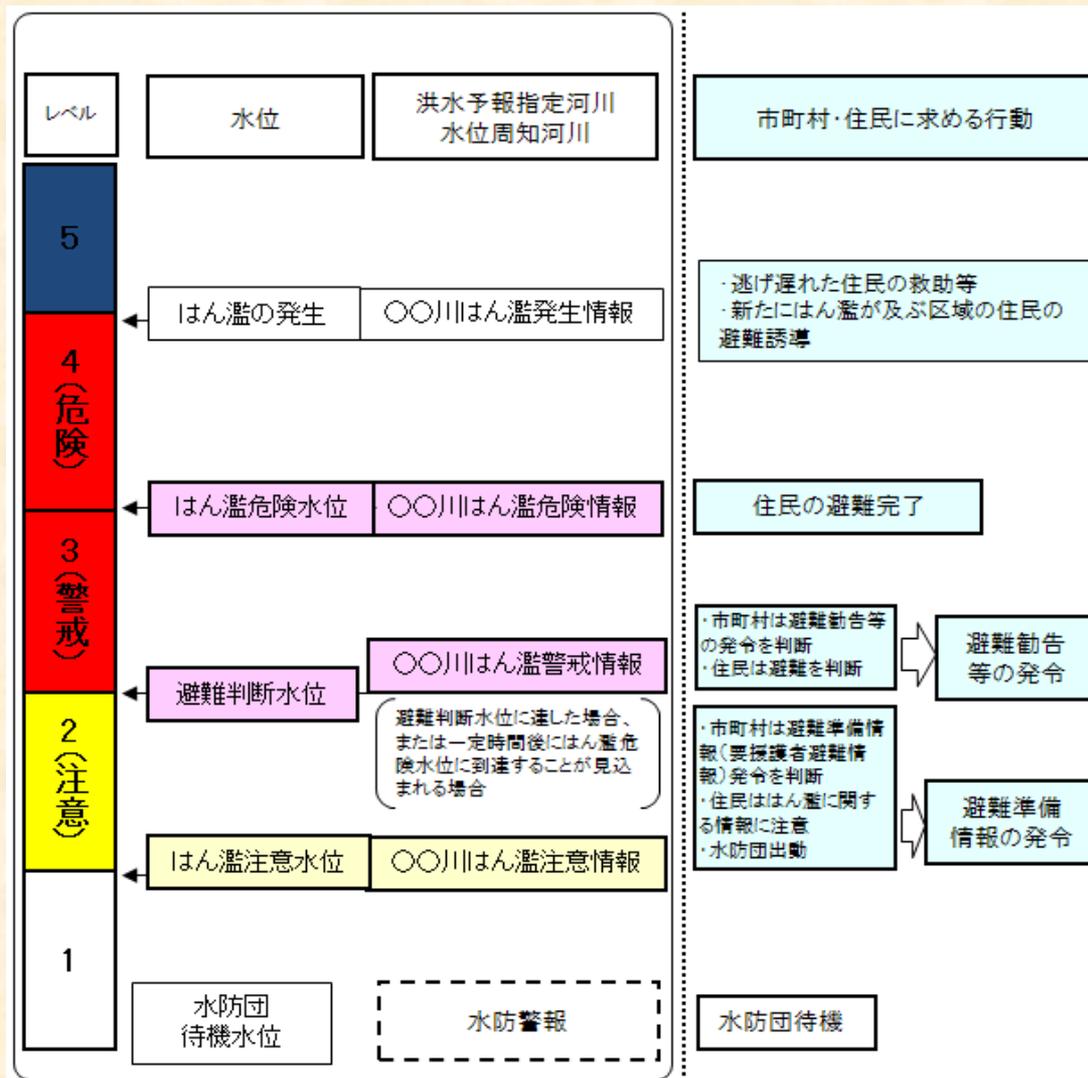
b4. 必要な情報



水位や氾濫の有無については得られなかった

c1. 改善例;レベル化

予報警報	対象範囲	レベル
噴火警報	居住地域及びそれより火口側	レベル5 (避難)
		レベル4 (避難準備)
火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	レベル3 (入山規制)
	火口周辺	レベル2 (火口周辺規制)
噴火予報	火口内等	レベル1 (平常)



c2.豊岡市：事前広報

15:07 大雨、洪水、暴風、波浪警報

⇒ 防災行政無線開始

15:55 八条公民館・豊岡公民館など開ける。

「浸水の恐れがある時には、各公民館を利用してください。各公民館を利用するときは、最小限の着替え、薬、食べ物、飲み物などを持参してください」

17:15 「円山川等の河川の水位が上昇しています。戸別受信機の音量を大きくし、今後の市の放送内容に十分に注意して下さい」

避難勧告・指示

18:05 避難勧告。

「過去にない雨量になっています。河川の増水により、床上浸水のおそれがあります。

奈佐地区、港地区を除く全域に避難勧告を発令しました」

18:48 避難勧告拡大(市内全域)

19:13 避難指示に切り替え

19:24 避難指示拡大

「床上浸水のおそれがあります」。

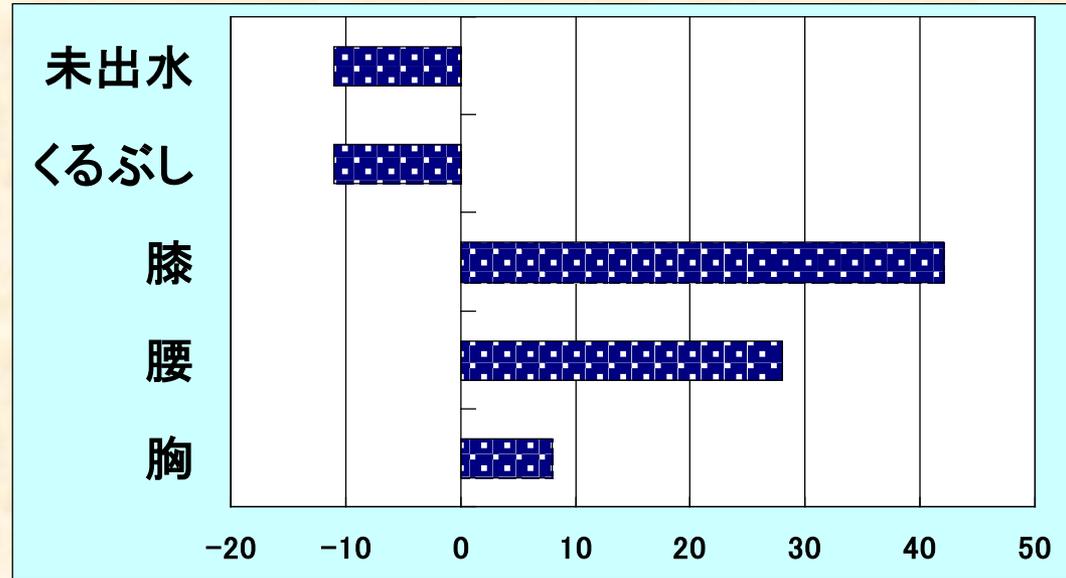
内水・越流・破堤

- 19:45 「本流増水のため、排水ポンプを停止しなければならぬ状況になりました」
- 20:10 過ぎ（時刻不明） 排水機を停止したので「今後市街地の内水が高くなりますので、まだ避難されていない方は早急に避難してください」
- 20:35 越流。「まだ避難されていない方は、直ちに避難してください」
- 23:45 「緊急にお知らせします。円山川本流右岸立野大橋上流150m付近の堤防が50mにわたって破堤しました・・・たいへん危険ですので直ちに2階以上の高いところへ避難してください」

c3. 小学校避難神話

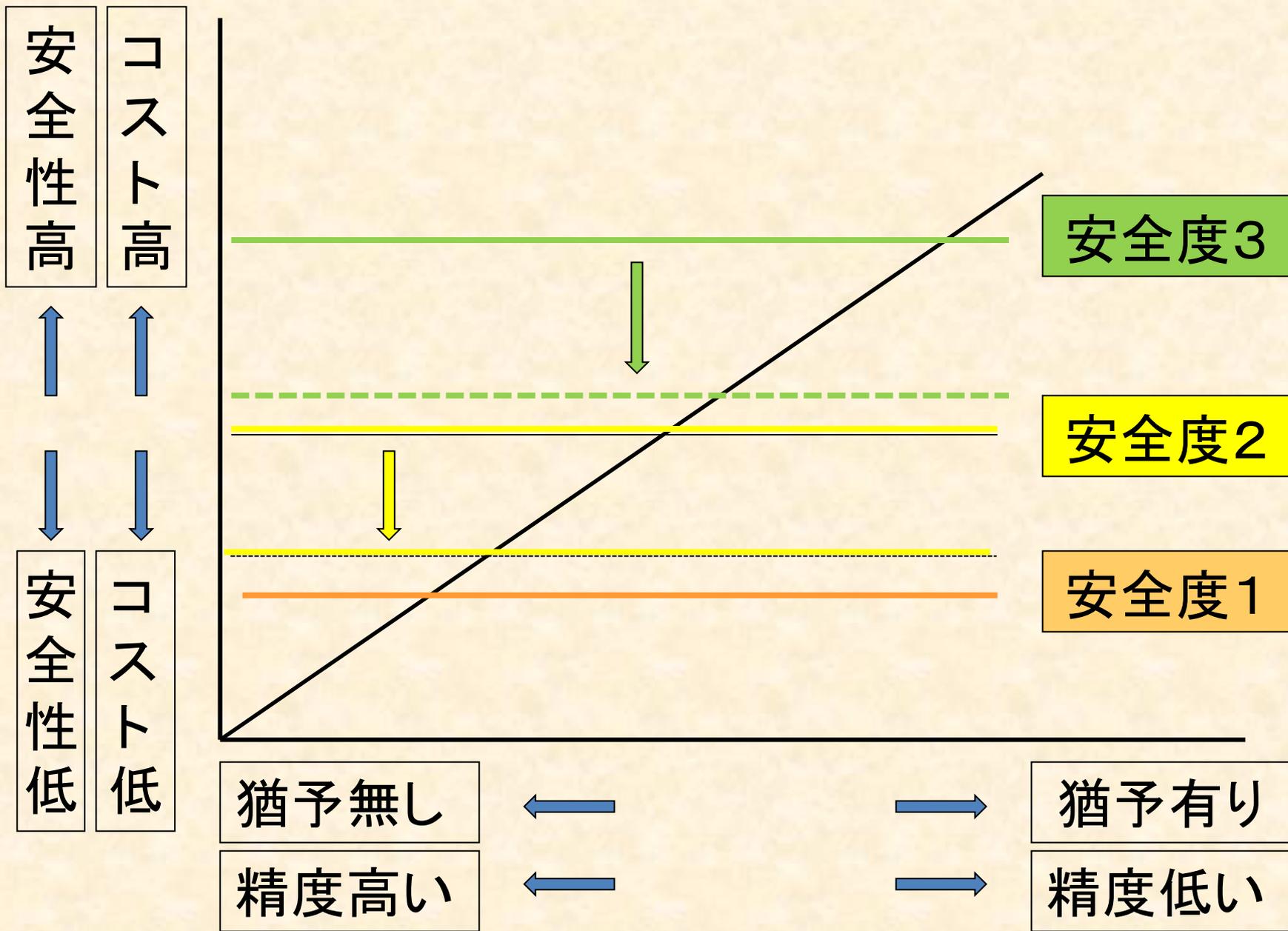
- 生活避難と緊急避難との違いが整理されていなかった。

例) マンション4階の
住民が、胸まで浸かって、
浸水している小学校へ

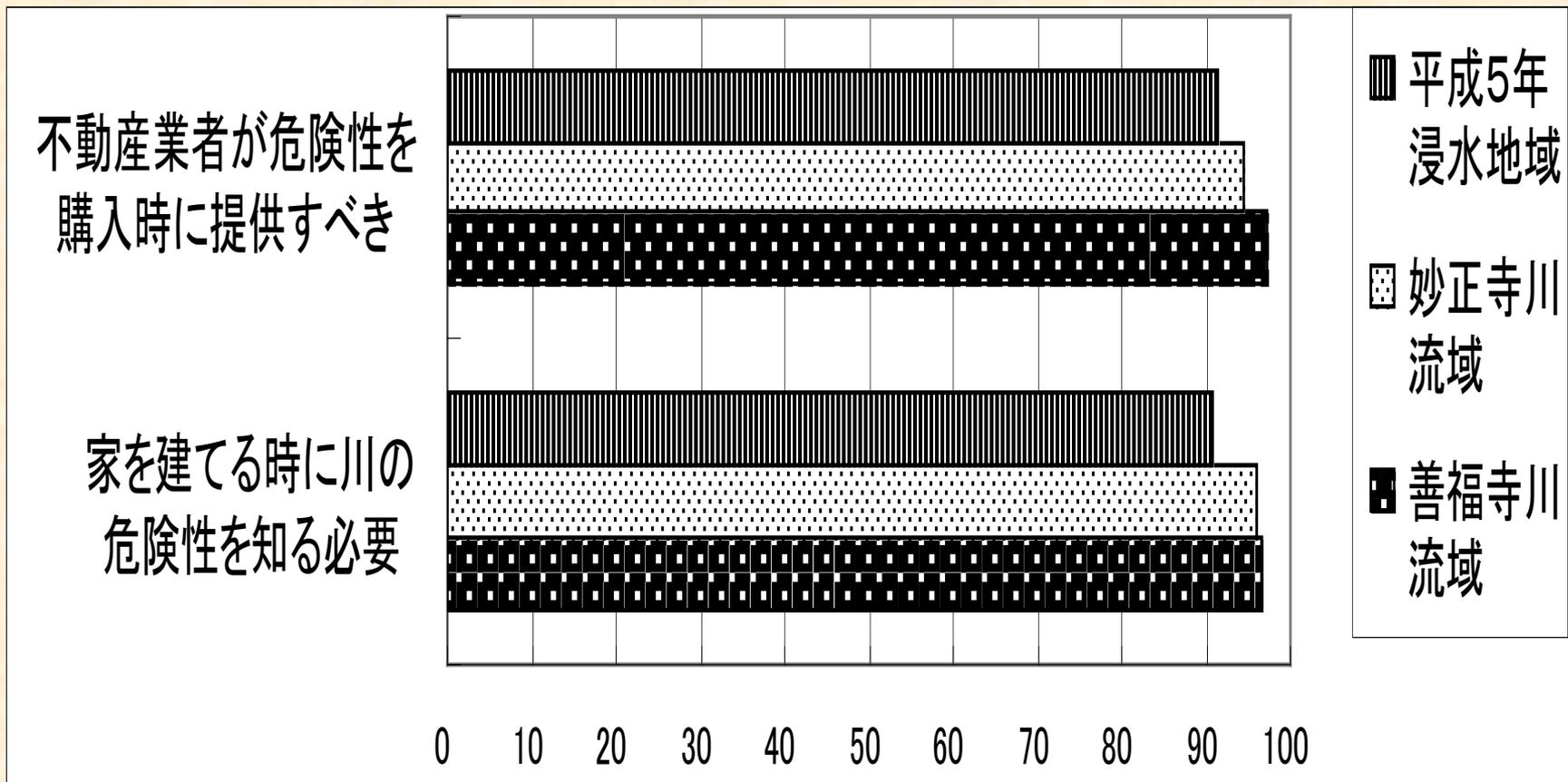


- 水平避難の4条件
 - (1) 堤防の近傍ではないこと
 - (2) 予想浸水深以上であること
 - (3) 湛水時間が短いこと
 - (4) 土砂災害の危険がないこと

事前準備で安全度を上げる必要性

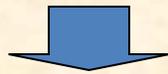


c4. タイミングが重要



災害情報の方向と課題

- 【基本的】 空振り覚悟で、見逃しは避ける。
- 【論点①】 長期になるほど空間的な予測精度は落ちる。
=> ぎりぎりの避難 or 避難勧告発令
- 【論点②】 被害に基づく実感から見ると精度は落ちる。
=> 技術的限界という曖昧さ故の逃げ道



- 【対応①】 レベル化による体系化と行動指針を示す。
- 【対応②】 過程情報を活用する。
- 【対応③】 タイミングが重要。
- 【対応④】 被害に至らない現象を共有する。