令和元年12月5日（北島町）

徳島県防災・減災キャラバン公開講演会

「南海トラフ巨大地震に備える」

徳島大学環境防災研究センター

センター長　中野　晋

内容

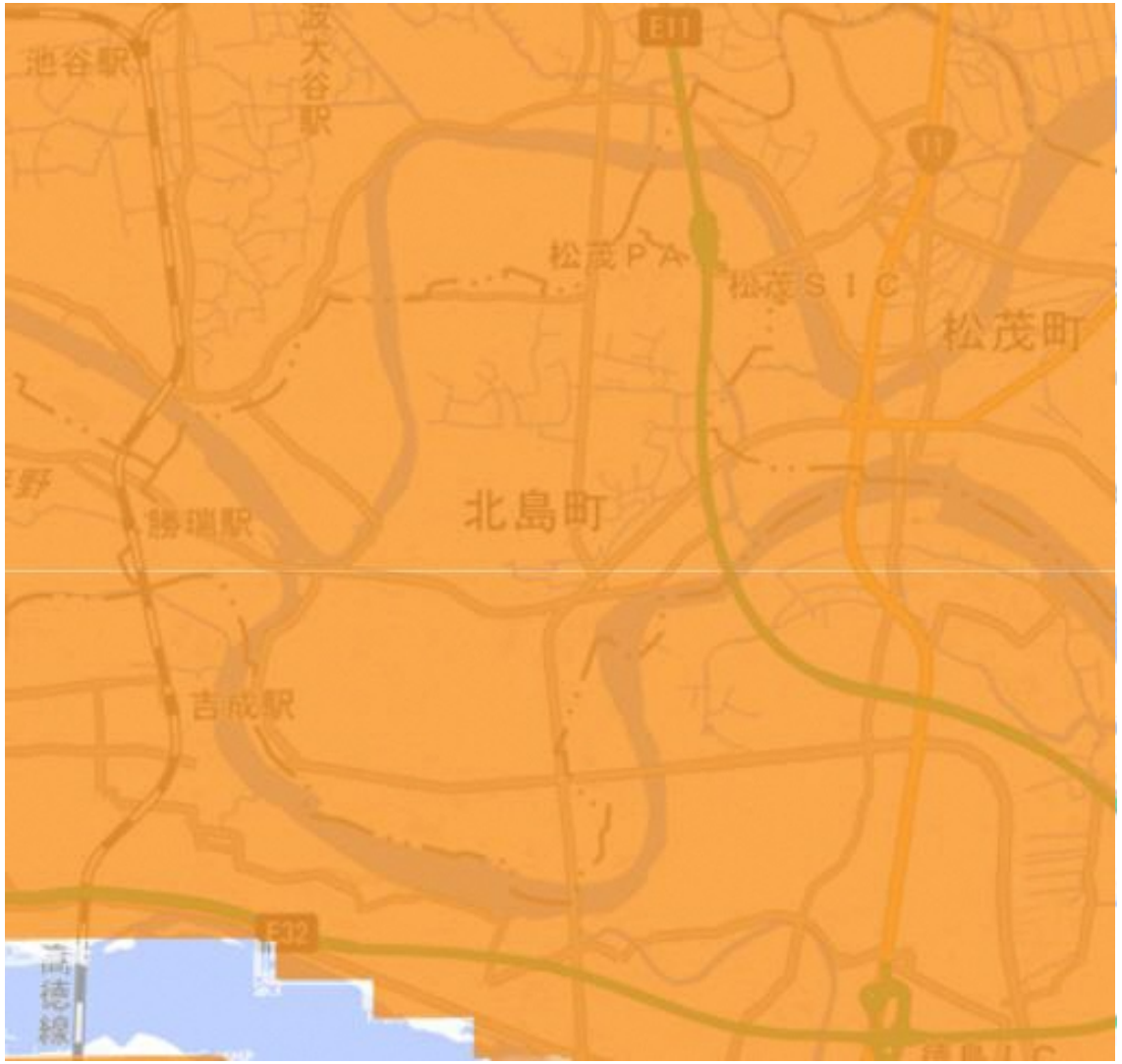
1. 南海トラフ地震による北島町での被害予測
2. 南海トラフ地震の臨時情報と発表時の対応行動
3. 事前防災・減災のすすめ

南海トラフ地震による北島町での被害は？

南海トラフ地震のイメージとともに

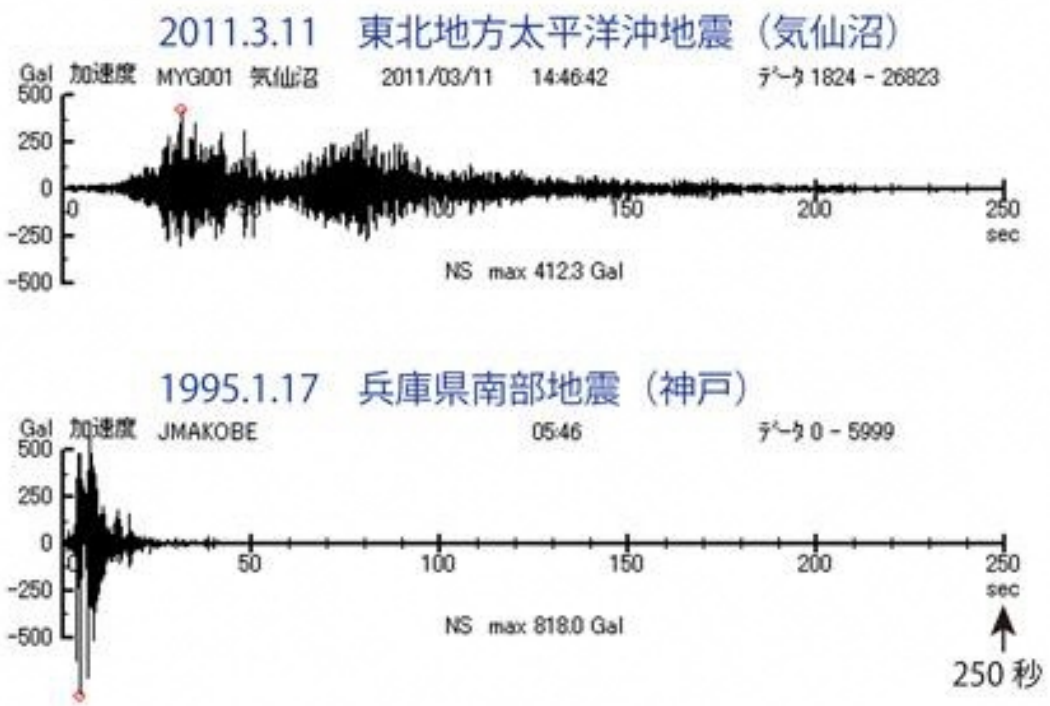
震度は北島町では“6強”

震度階級
- 7
- 6強
- 6弱
- 5強
- 5弱
- 4
- 3以下



揺れている時間（南海トラフ地震では3分以上）

兵庫県南部地震は15秒，東北地方太平洋沖地震は150秒



深刻な地震動被害（阪神・淡路大震災①）

高速道路被害

鉄道被害

深刻な地震動被害（阪神・淡路大震災②）

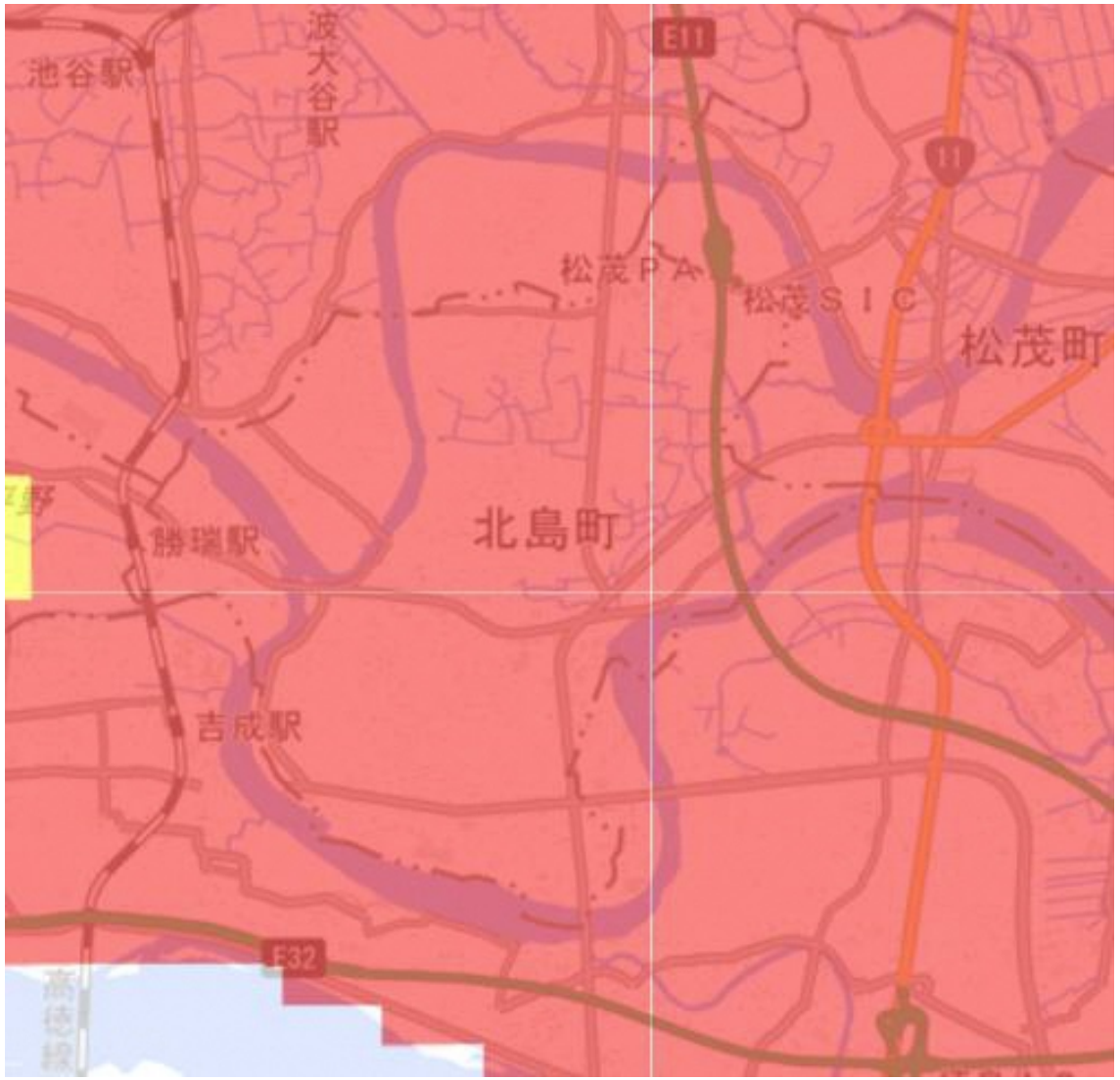
木造家屋の倒壊

RCビルの被災
（西市民病院）

深刻な地震動被害（熊本地震）

木造家屋の倒壊

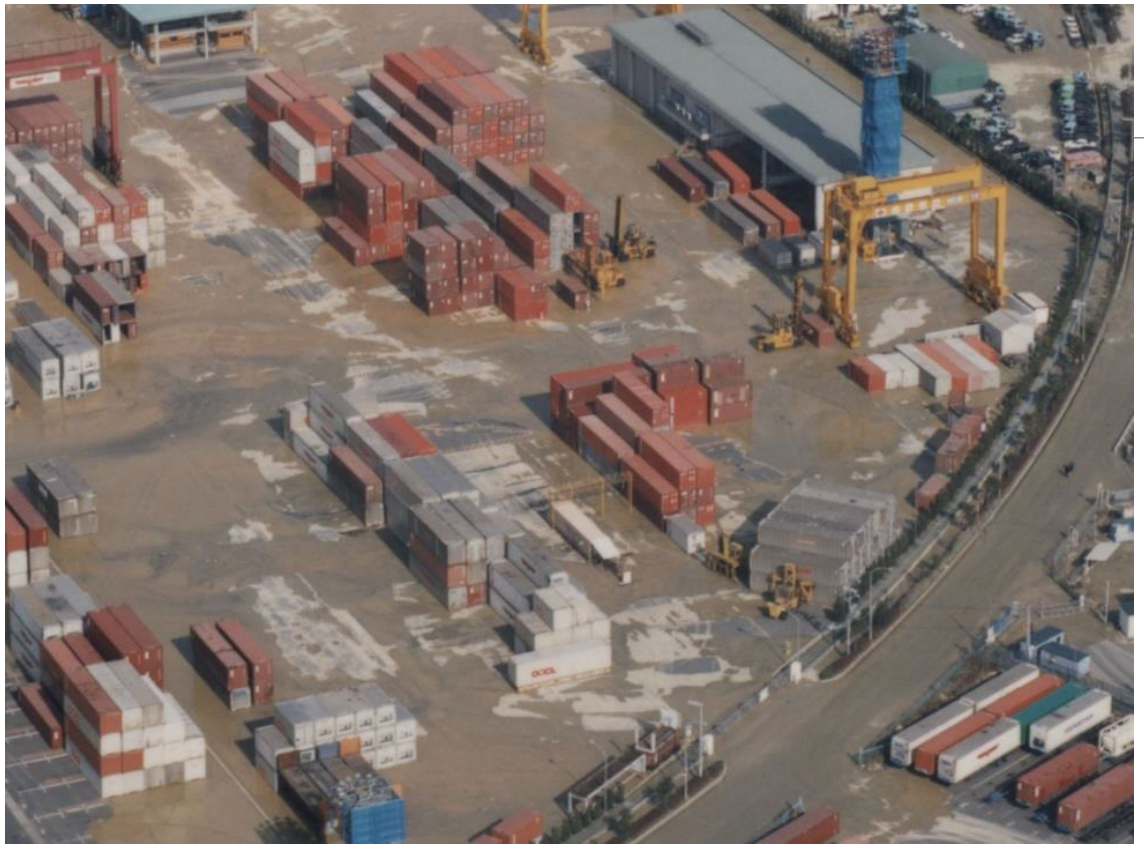
液状化危険度



液状化危険度

- 液状化危険度が極めて高い（15＜PL）
- 液状化危険度が高い（5＜PL≦15）
- 液状化危険度は低い（0＜PL≦5）
- 液状化危険度はかなり低い（PL＝0）

液状化の発生



ポートアイランドでの液状化
（阪神・淡路大震災）

千葉県浦安市
（東日本大震災）

津波による人的被害

津波による家屋流出

2011/4/6
© 2011 ZENRIN
© 2011 Geocentre Consulting
Google earth
画像取得日: 2011/4/6
2010
38° 25'12.76" N 141° 18'18.90" E 標高 4 m
高度 485 m

津波最大波の水位（徳島県発表）

鳴門市里浦海岸　6.0m　（19分）

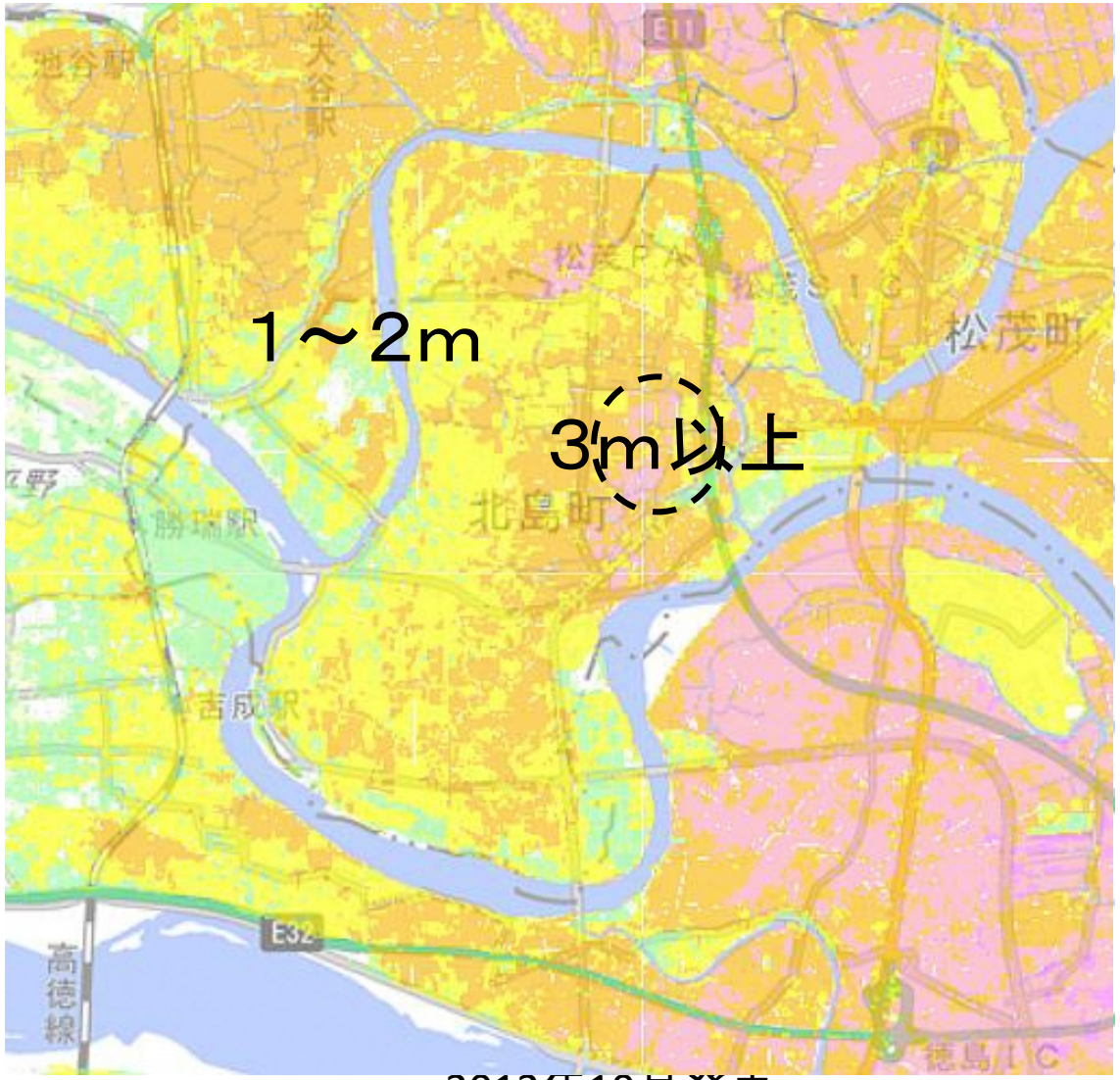
徳島阿波おどり空港東端　5.5m　（18分）

徳島市マリンピア東端　5.0m　（25分）

津波到達時間　松茂町東端（空港）　18分

北島町には90分程度？

徳島県発表の津波浸水予測結果



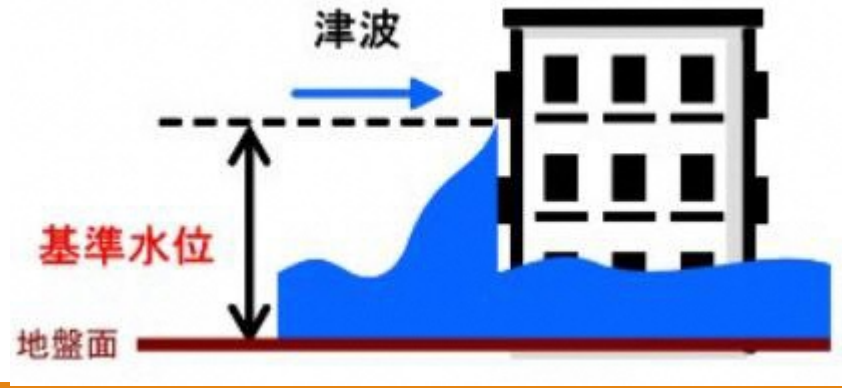
2012年10月発表

2012年発表

浸水深(m)

	10.0 ～
	5.0 ～ 10.0
	4.0 ～ 5.0
	3.0 ～ 4.0
	2.0 ～ 3.0
	1.0 ～ 2.0
	0.3 ～ 1.0
	0.01 ～ 0.3

北島町中村などでは基準水位では3.4mの浸水がある.



津波火災

ライフラインの途絶

断水（鳥取県中部地震・倉吉市）

停電（東日本大震災・山田町）

徳島県第一次被害想定結果（H25.7.31公表）

想定ケース

- ○ 冬深夜 → 人的被害の最大ケース
- ○ 夏12時
- ○ 冬18時 → 建物被害の最大ケース

建物全壊棟数・死者数（最大ケース）

		内閣府
全壊棟数：116,400棟		（133,600棟）
【内訳】		
・揺れ	60,900棟	（90,000棟）
・液状化	540棟	（ 4,400棟）
・急傾斜地	360棟	（ 500棟）
・津波	42,300棟	（15,600棟）
・火災	12,300棟	（22,000棟）

		内閣府
死　者　数　31,300人		（33,300人）
【内訳】		
・揺れ	3,900人	（ 5,200人）
・急傾斜地	30人	（ 40人）
・津波	26,900人	（27,300人）
・火災	470人	（ 500人）

※内閣府：南海トラフ巨大地震対策検討WG（第一次報告）＜H24.8.29＞

徳島県第2次被害想定結果（H25.11.25公表）

主な想定結果（定量被害）

○ライフライン被害

北島31%

・上水道（断水率）

直後	1日後	1週間後	1ヶ月後
92%	73%	56%	22%

・下水道（支障率）

直後	1日後	1週間後	1ヶ月後
79%	79%	26%	1%

北島76%

・電　力（停電率）

直後	1日後	4日後	1週間後
98%	72%	47%	38%

・通　信<固定電話>（不通率）

直後	1日後	1週間後	1ヶ月後
98%	75%	34%	14%

・ガ　ス<都市ガス>（停止率）

直後	1日後	1週間後	1ヶ月後
100%	100%	63%	0%

○交通施設被害

・道路：被害箇所数　1,600箇所
・鉄道：被害箇所数　550箇所
・港湾：被害ﾊﾞｰｽ数　220箇所
　防波堤被災延長　6,000m

○生活支障等（最大）

・避 難 者：362,600人
・入院需要：　9,300人
・廃 棄 物：1,600～2,200万ﾄﾝ
・仮設住宅：70,200戸
・孤立集落：140集落

○経済被害

・直接経済被害：6兆4,000億円

北島町の避難者
約11，300人
人口の約52%

(H22 時点の人口をもとに)

電力，水道などのライフラインが途絶して多数の生活困難者が発生

半年以上，停電の可能性も？

電力復旧の想定方法

地震と津波による電線，電柱，変電所の機能停止から停電率が推定され，発電所の機能停止は考慮されていない．

発電所の復旧過程から推計した事例（寅屋敷・河田，2013＊）では

四国電力の発電可能量　6カ月後でも　16%　（関西　86%，中国　100%）

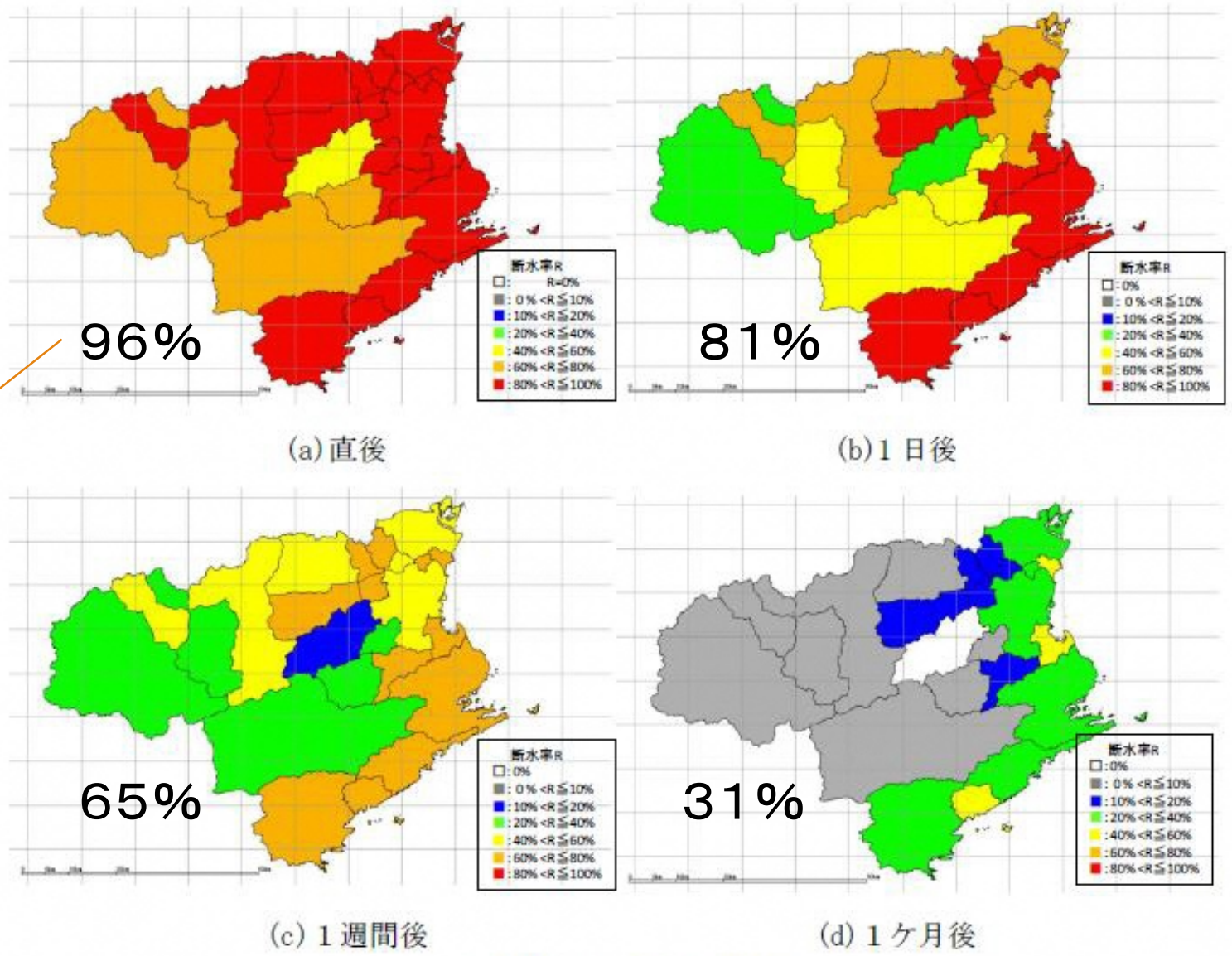
同　　受給ギャップ比　（必要量/需給量）　　6カ月後で　61％

（関西　99%　中国　141%）

参考文献：寅屋敷哲也・河田恵昭：南海トラフ巨大地震における中・長期的な電力需給ギャップ水系方法の一考察，社会安全学研究，第4号，2013.

上水道

北島町の断水率



断水率の推移

停電が続くと断水期間もさらに長期化する.

生活困難者の発生

混乱する避難所（東日本大震災・陸前高田市）

車中泊であふれる駐車場（熊本地震・益城町）

長期(数年)に亘る不自由な生活

避難所生活
在宅避難

→

仮設住宅
住宅応急修理

→

復興住宅
防災集団移転
自宅再建

南海トラフ地震の臨時情報って何？

発表された時はどうすればいいの？

3つのケースで出される臨時情報

1. 半割れケース　　M8.Xの東海・東南海地震が発生
　　⇒　臨時情報（巨大地震警戒）

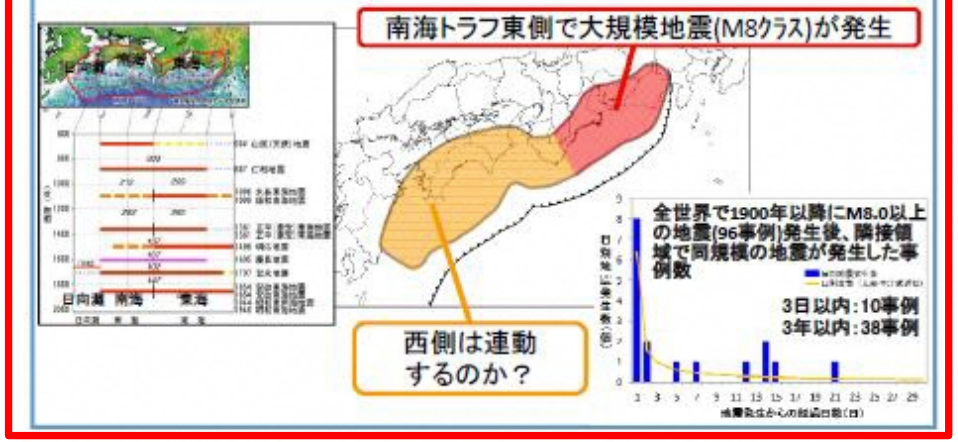
2. 一部割れケース　　M7.Xの南海トラフ沿いの地震が発生
　　⇒　臨時情報（巨大地震注意）

3. ゆっくりすべりケース　プレート境界の固着部で異常なすべりを観測
　　⇒　臨時情報（巨大地震注意）　??発表の可能性は低い??

（参考）南海トラフ沿いで発生する典型的な異常な現象

半割れ

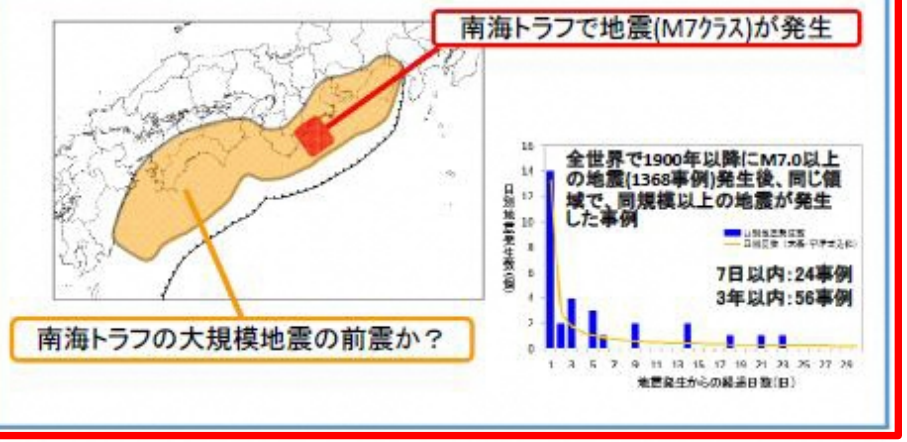
ケース1　南海トラフの東側だけで大規模地震が発生（西側が未破壊）　※直近2事例では、南海トラフの東側の領域で大規模地震が発生すると、西側の領域でも大規模地震が発生



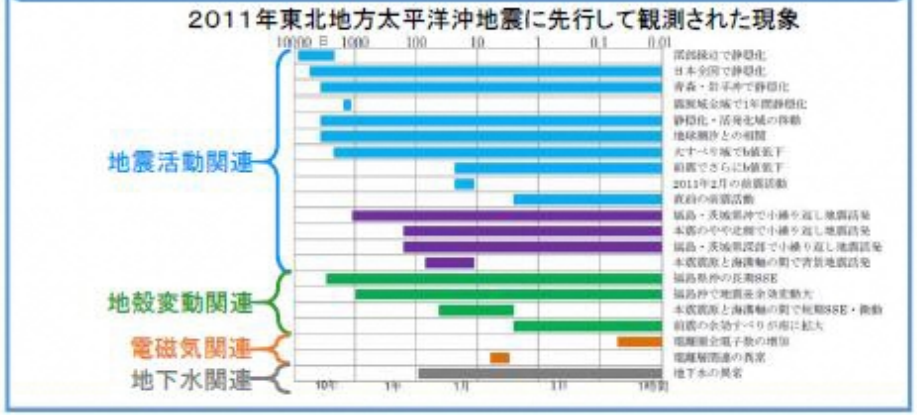
一部割れ

ケース2　M8～9クラスの大規模地震と比べて一回り小さい規模（M7クラス）の地震が発生

※南海トラフ沿いでは確認されていないが、世界全体では、M7.0以上の地震発生後に、さらに規模の大きな地震が同じ領域で発生した事例がある



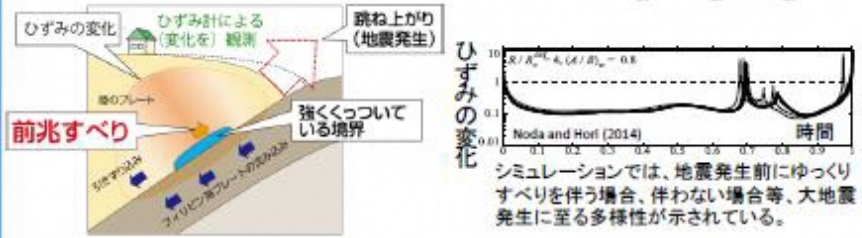
ケース3　東北地方太平洋沖地震に先行して観測された現象と同様の現象を多種目観測



ゆっくりすべり

ケース4　東海地震の判定基準とされるようなプレート境界面でのすべりが発生

※東海地域では、現在気象庁が常時監視



シミュレーションでは、地震発生前にゆっくりすべりを伴う場合、伴わない場合等、大地震発生に至る多様性が示されている。

半割れケースについて考えてみよう

東南海地震の被害予測（内閣府，2003年12月）

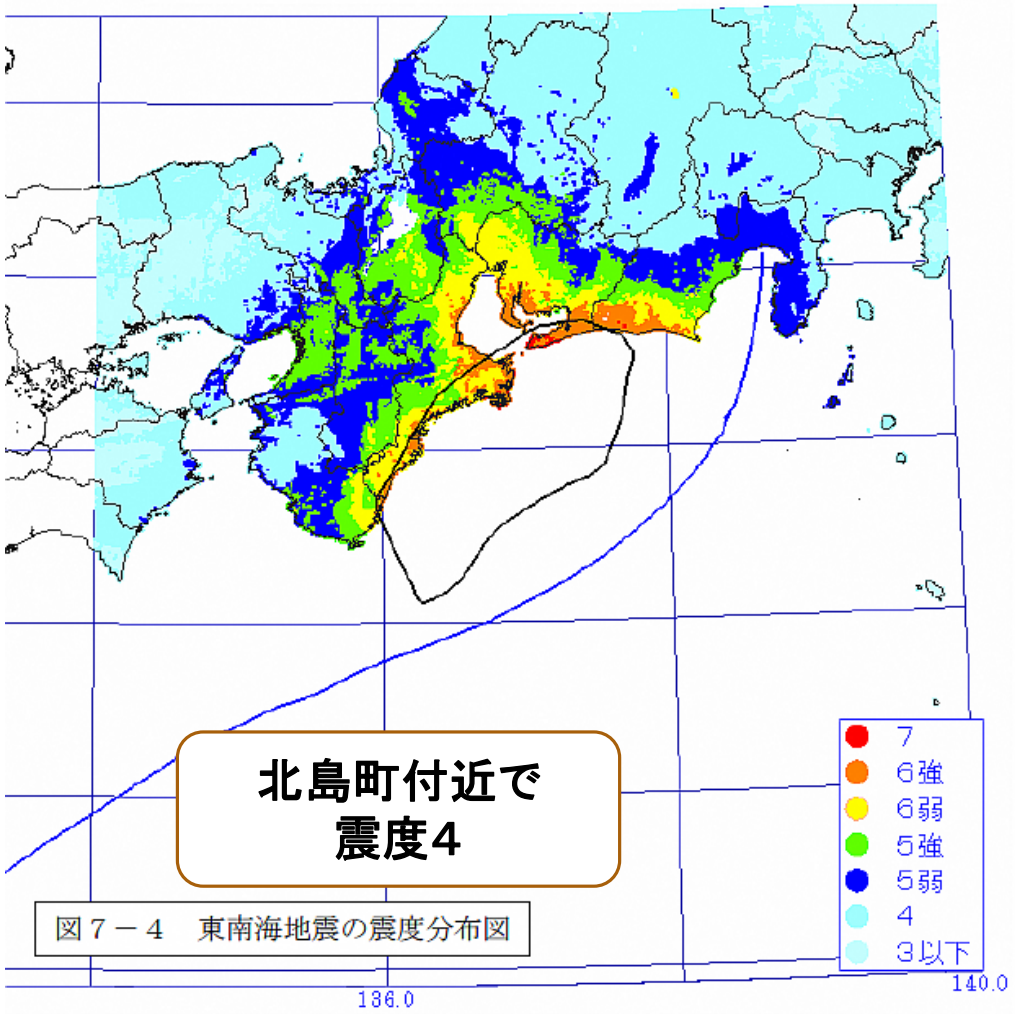
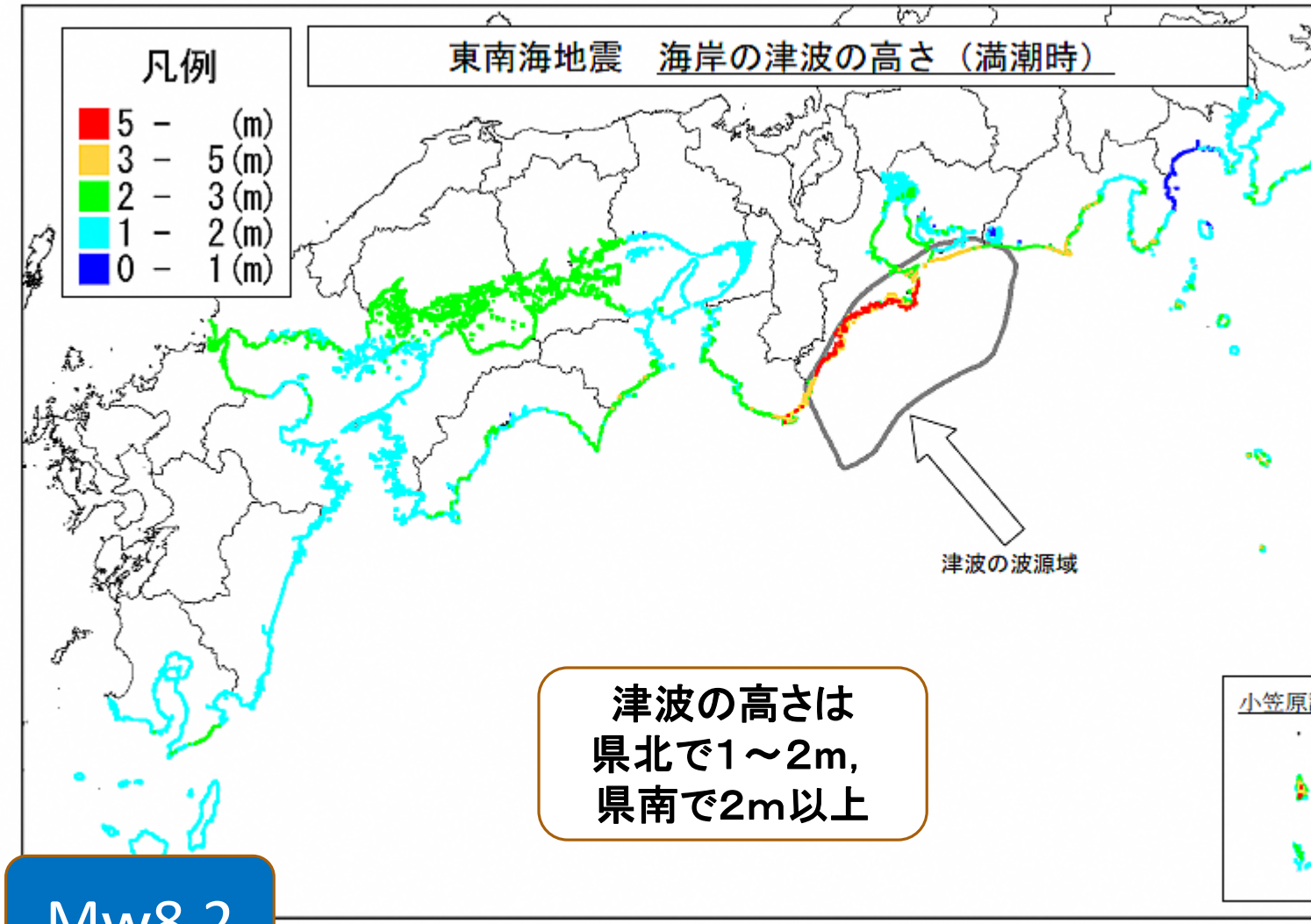


図７－４　東南海地震の震度分布図

北島町付近で
震度4

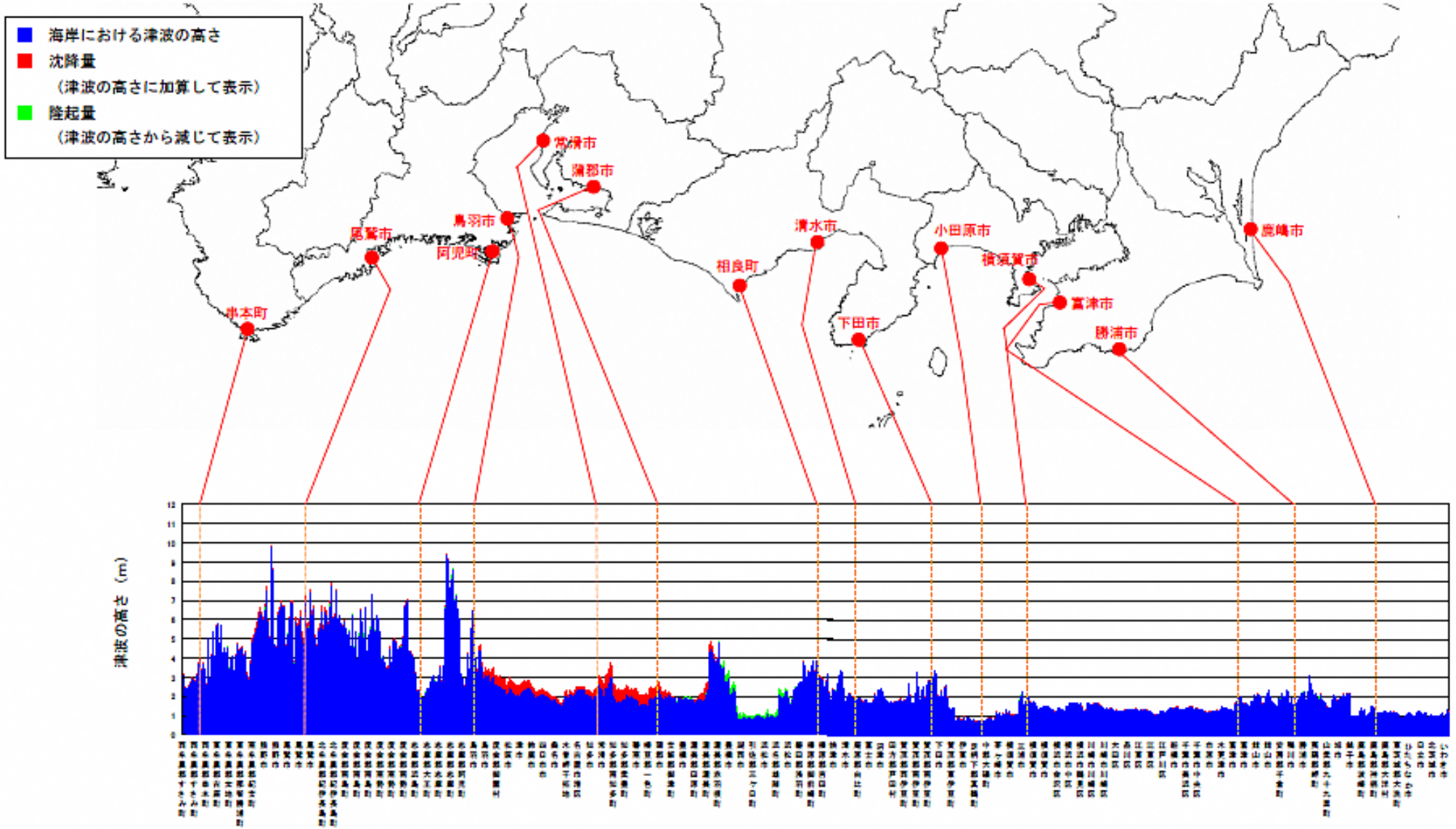


津波の高さは
県北で1～2m,
県南で2m以上

Mw8.2

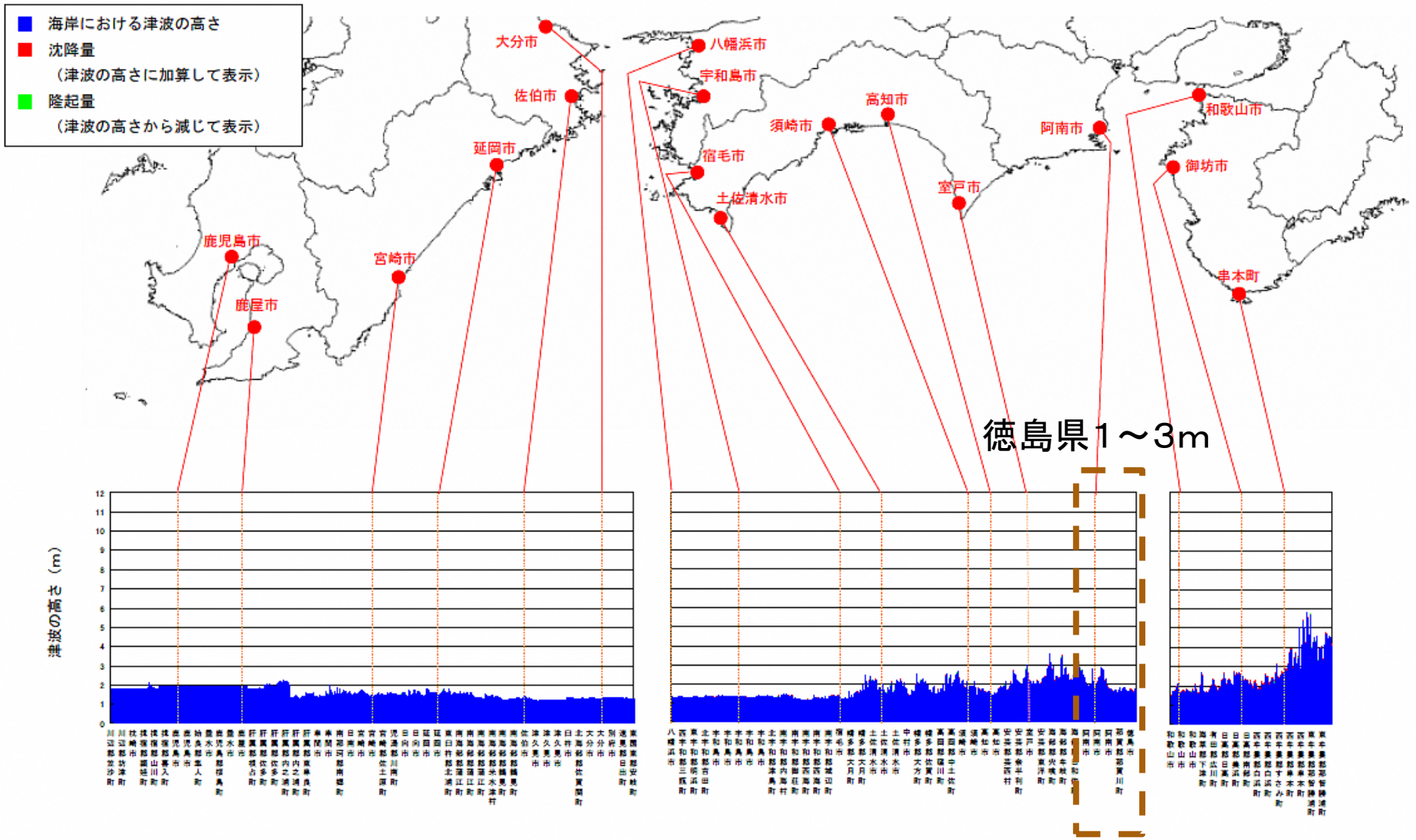
海岸における津波の高さの最大値分布　東南海地震＜満潮位＞（２）

尾鷲市で7m，鳥羽市で6m



海岸における津波の高さの最大値分布　東南海地震＜満潮位＞（１）

阿南～鳴門で1.5m程度



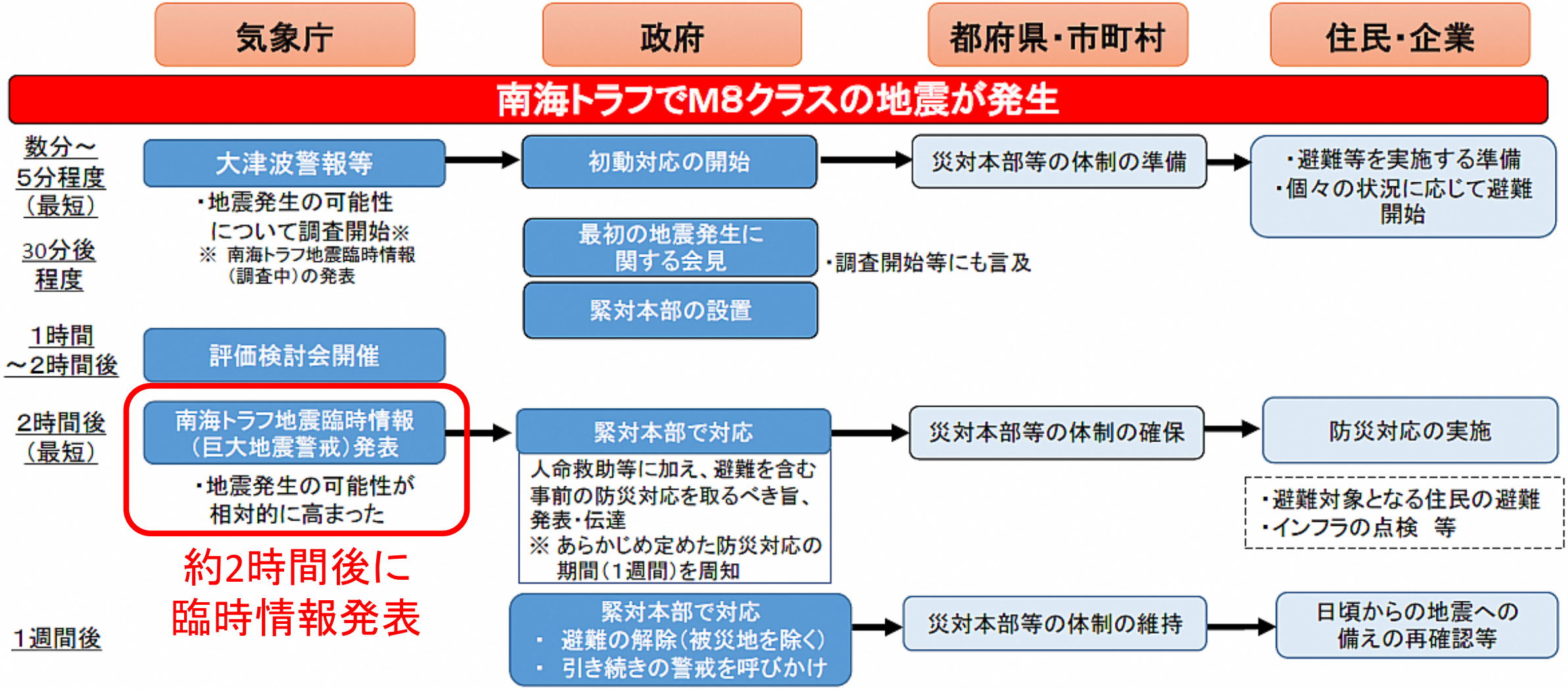
徳島県内でも，一部で津波被害がある．

東南海単独（M8．2程度）なら

- 震度は4～5弱
- 津波の高さは県北部で1～2m，県南部は2～4m．大津波警報が発表される．津波の高さは昭和南海地震と同程度か，少し小さい程度．

東海＋東南海（M8．3程度）なら
震度は4～5弱 （ほぼ同じ）
津波の高さは東南海単独より少し高い程度

⇒ こうした状況下では徳島県でも相当の混乱は避けられない．



「巨大地震警戒対応」における防災対応の流れのイメージ

南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン（第1版）より

住民の防災対応

＊南海トラフ巨大地震への備えの再確認
＊家屋倒壊，土砂災害危険，津波避難困難者の避難
＊地震火災を起こさない準備
＊避難所の自主運営

徳島県南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応方針
平成３０年１２月　（概要版）では・・・

Ⅲ　避難の検討

■避難の考え方

津波

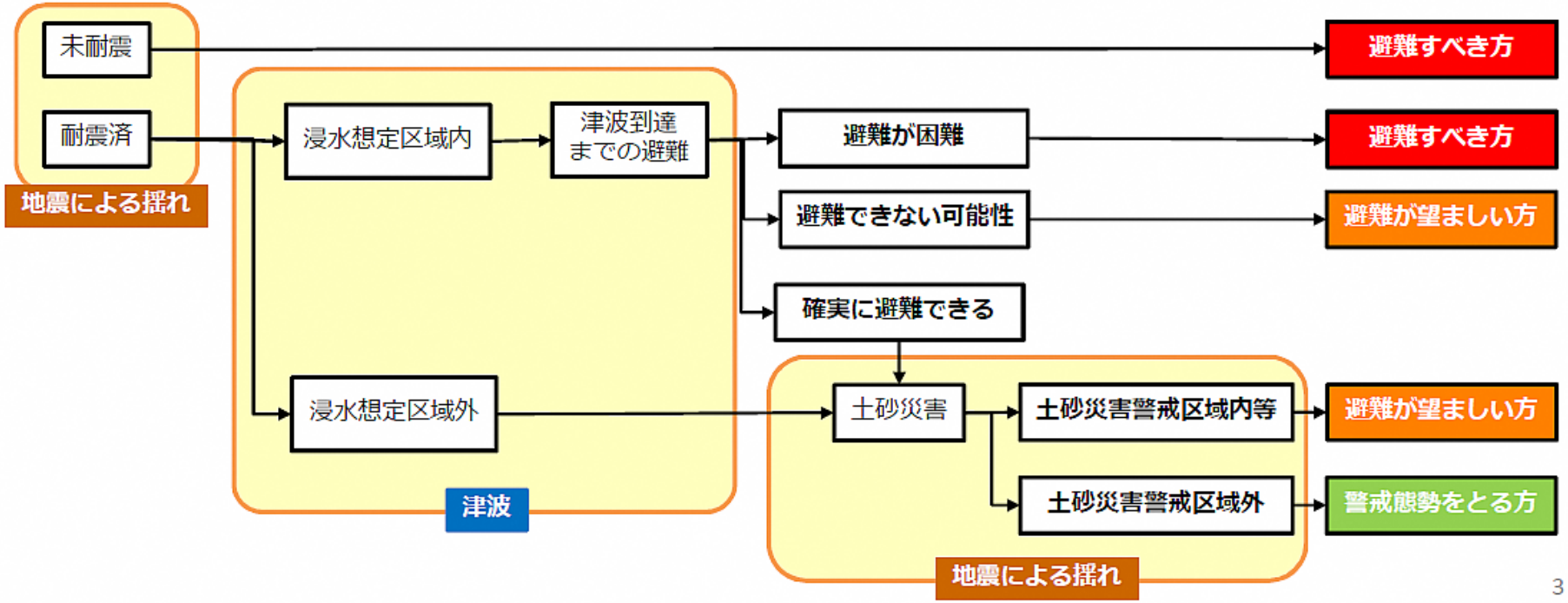
津波が来るまでに
逃げられるかどうか

地震による揺れ

揺れで建物が
つぶれないかどうか

土砂災害の危険が
あるかどうか

■避難の判断フロー（標準モデル）



１．避難について

■避難するところ
- 地震・津波から安全な所
  - ✓ 親類・知人宅
  - ✓ 自治体が開設する避難所　など

■避難期間
- １週間（国が示す最も警戒すべき期間）

■食料等について
- 可能な限り自助を基本（社会生活が継続している前提）

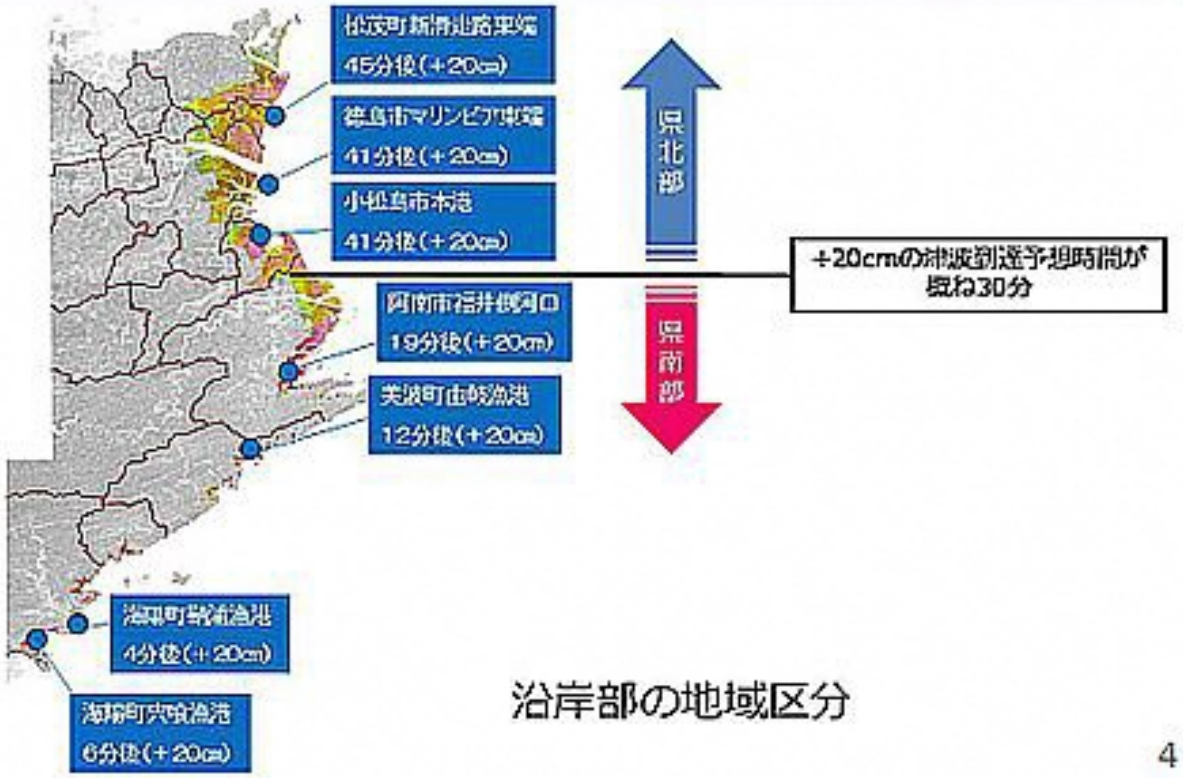
2．避難対象者や地域特性による地区割

■避難対象者の区分を設定

- 自力で避難困難な方
- 自力避難可能な要配慮者の方
- 一般の方

■以下の**３つの地域に分類して検討**を行う。

- 津波災害警戒区域内の沿岸（県南部）
- 津波災害警戒区域内の沿岸（県北部）
- 津波災害警戒区域外の内陸部



沿岸部の地域区分

災害リスクに応じた分類

住民一人ひとりの自主的な判断での避難行動の選択となるが、下記の災害リスクを参考とする。

企業等の防災対応

① 大災害発生に伴う非被災地でのBCP発動
② 臨時情報の影響緩和のための対応行動
③ 施設や設備等の安全点検
④ 従業員への周知や啓発
⑤ 従業員の安全確保
⑥ 地震に備えた普段以上の警戒措置
⑦ 災害対応要員の確保
⑧ 地域への貢献

政府・防災対応検討ガイドラインを参考に改変

一部割れケースについて考えてみよう

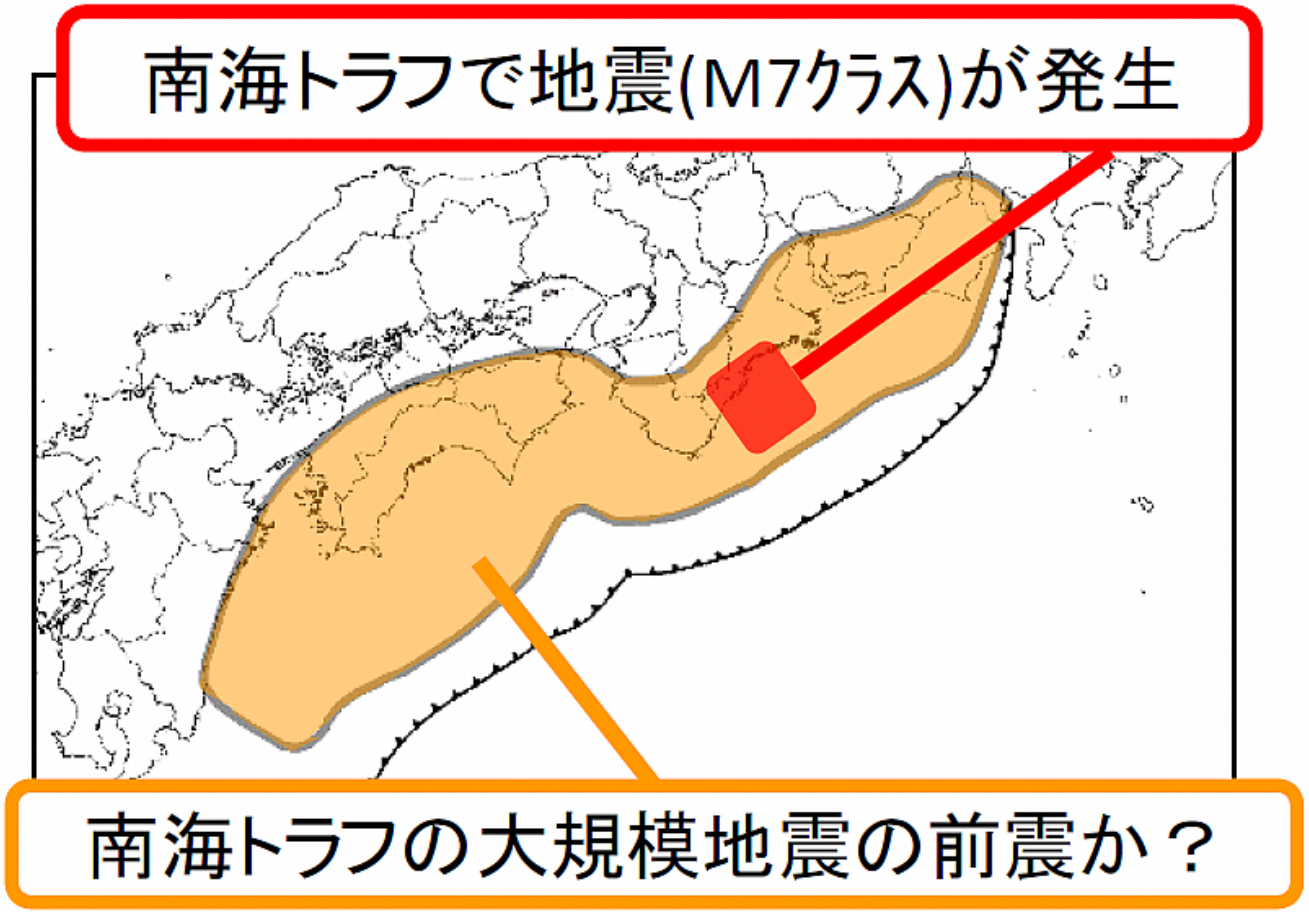
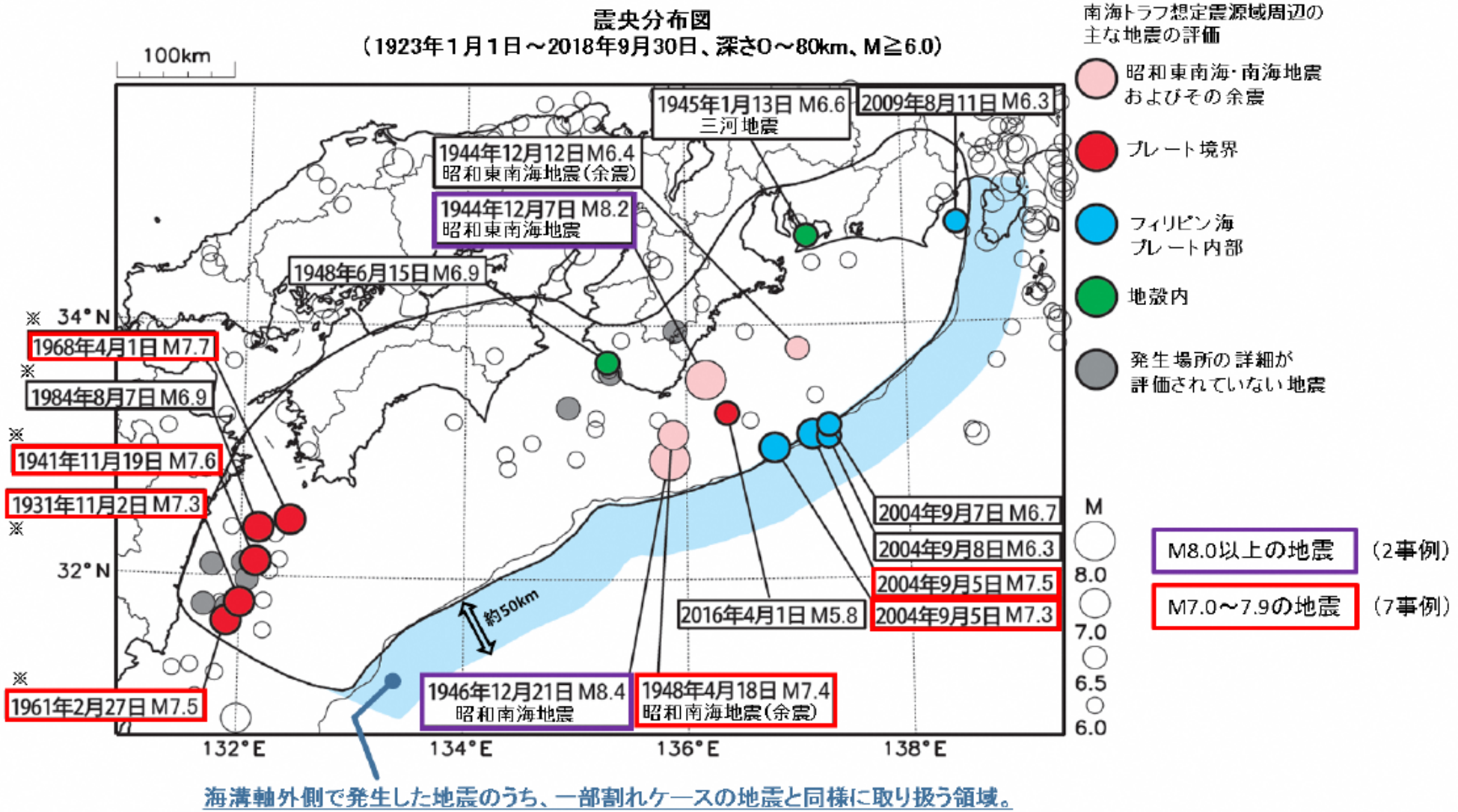


図　10　一部割れケースイメージ

7日以内にM8クラスの地震が起こった事例は世界で6／1437事例

南海トラフ周辺でM7クラスの地震は15年に1回程度



南海トラフ想定震源域周辺の地震について、地震調査研究推進本部の評価等により発生場所が明確であるものについては「●プレート境界」「●フィリピン海プレート内」「●地殻内」と色をつけている。発生場所の詳細が明確でないものは「●詳細不明」と色をつけている。
吹き出しを付けた地震のマグニチュードは気象庁で求めたMwもしくはISCGEM5.1のMwを示している（ただし、昭和東南海地震、昭和南海地震のMwは中央防災会議の報告による）。※が付されている地震のMは津波マグニチュードを用いた。
2016年4月1日の地震（Mw5.8）はプレート境界で発生した地震のため参考に示している。
周辺領域で発生する地震については、過去の海溝軸外側の地震が発生している領域を踏まえ、想定震源域の海溝軸外側50km程度まで拡張した範囲を示している。

南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン（第1版）より

2004（平成16）年9月5日 19:07に発生した
三重県南東沖の地震（M7.3）の際の状況

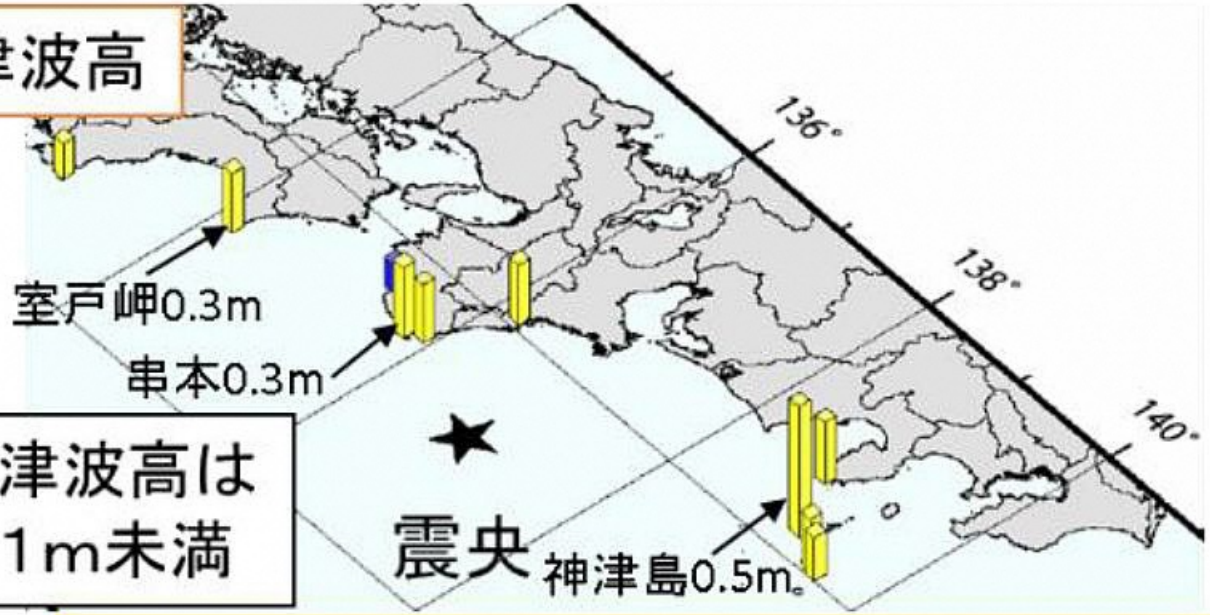
震度分布

最大震度は5弱

※震源が陸地に近い場合は、最大震度6弱程度の
りえる

2004年9月5日19:07
三重県南東沖 M7.3
2004年9月5日23:57
三重県南東沖 M7.5

津波高



津波高は
1m未満

揺れ、津波ともに大きな被害は発生せず

南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン（第1版）より

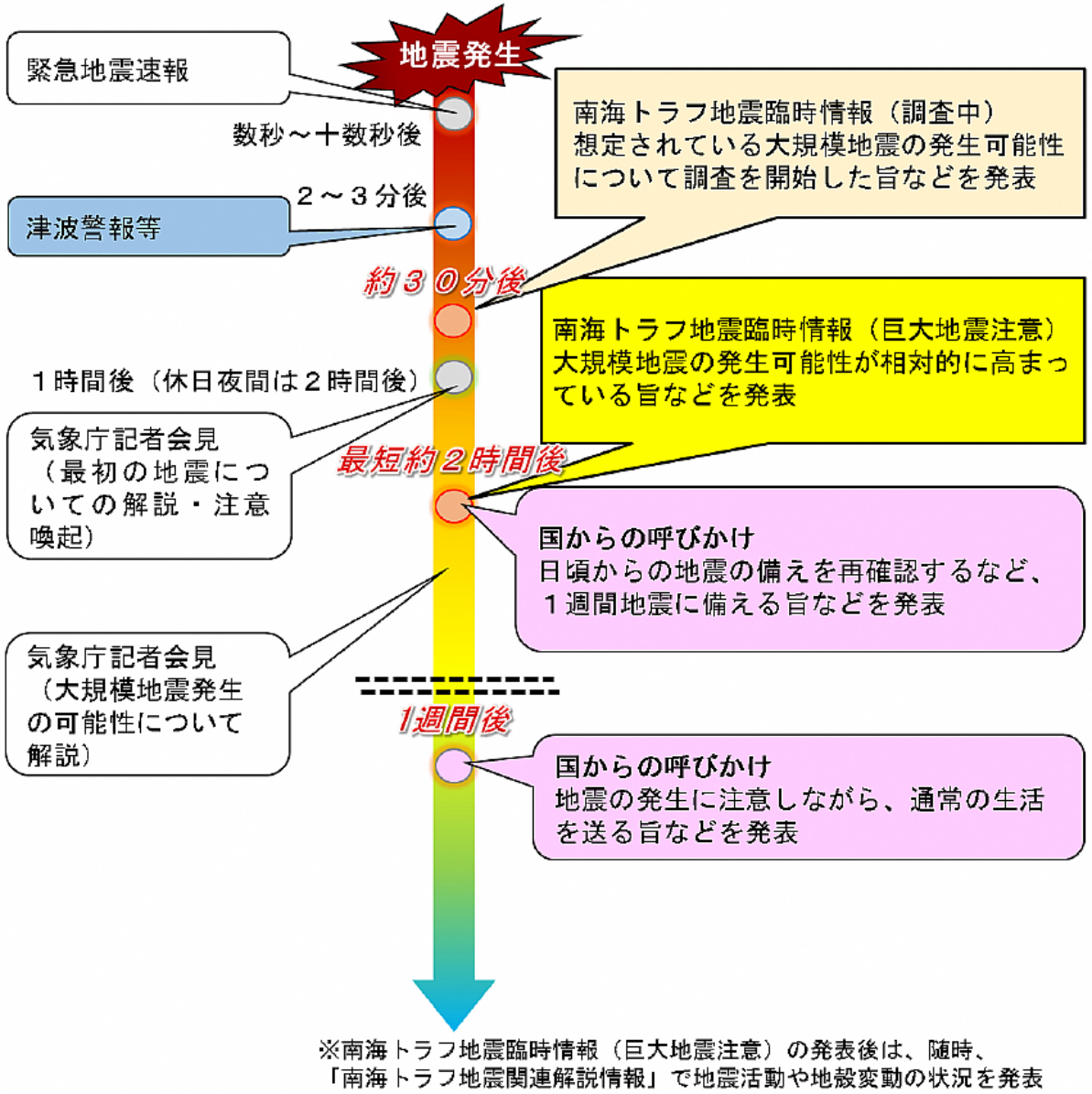


図 25「巨大地震注意対応」における情報の流れのイメージ（M7 以上の地震の場合）

一部割れケースの特徴

- 最大震度は6弱程度．一部で地震被害と若干の津波浸水被害が発生することがあるが，広域的な被害ではない．
- これまでに一部割れから7日後までにM8クラスの巨大地震が近くで発生した頻度は250回に1回程度と少ない．
- 南海トラフ付近の一部割れは15年に1回くらい発生．
- 一部割れ⇒半割れ，一部割れ⇒巨大地震の関連も不明

住民・企業の防災対応

- 臨時情報（巨大地震注意）を参考に，地震・津波対策の再点検といつでも避難できる準備を整えることが重要.
- 地震発生に十分注意しながら，平常活動を続ける.
- 政府の随時の発表に注目.

災害リスクに応じた分類

住民一人ひとりの自主的な判断での避難行動の選択となるが、下記の災害リスクを参考とする。

災害リスク			避難対象者		
家屋倒壊	土砂災害警戒区域等	津波到達までの避難	自力で避難が困難な方	自力で避難可能な要配慮者の方	一般の方
耐震性有	区域内	避難が困難			
		避難できない可能性			
		確実に避難できる			
	区域外	避難が困難			
		避難できない可能性			
		確実に避難できる			
未耐震					

全員警戒態勢をとる

避難行動

- 避難すべき方
- 避難が望ましい方
- 警戒態勢をとる方

事前防災・減災のすすめ

少しでも被害を少なくして，速やかな復旧・復興を目指すために

事前防災・減災（＝今，やらないかんこと）
～防災・減災，そして縮災～

防災（Disaster Prevention）

被害をなくす.

減災（Disaster Reduction）

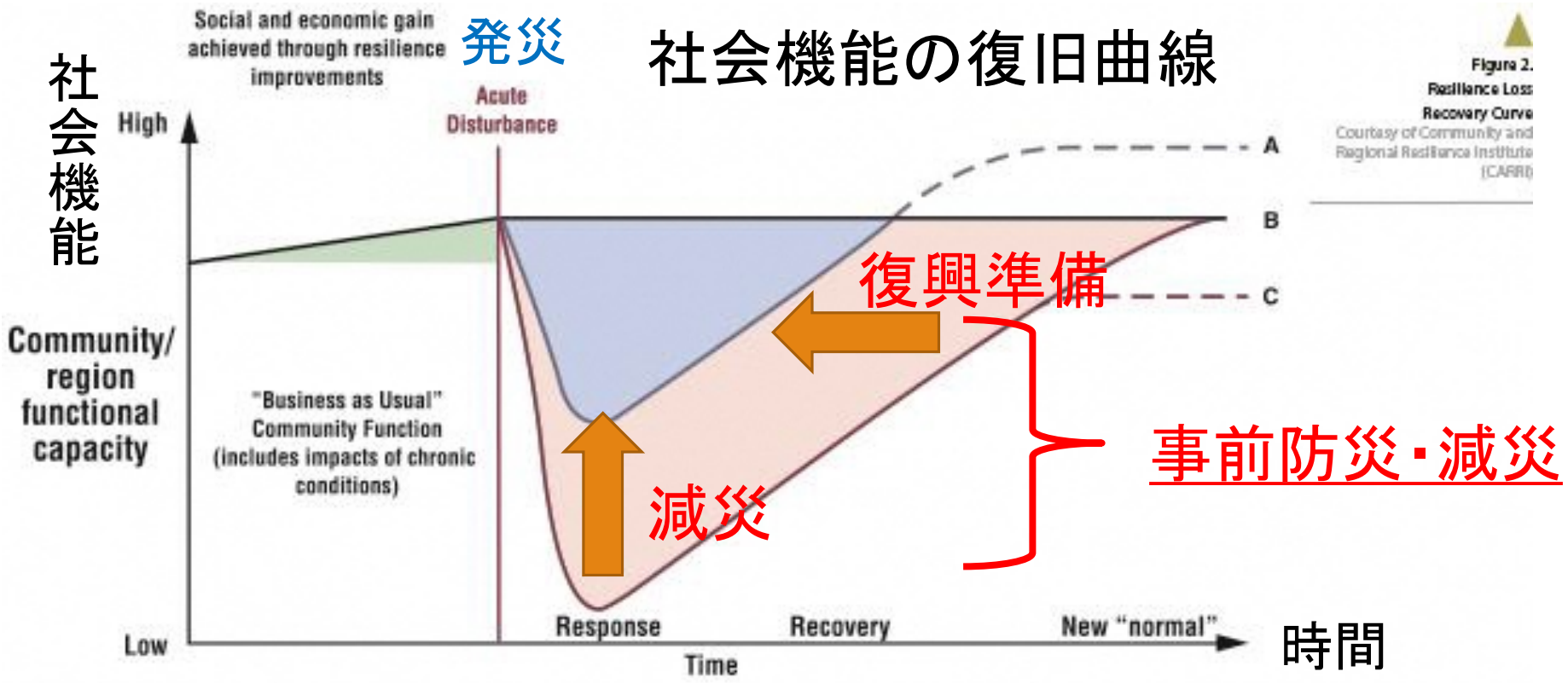
被害を最小化する（少なくする）.

縮災（Disaster Resilience）

被害を減らして，復旧までの時間を短くする.（時間の概念を有する）

⇒社会のレジリエンスを高める

今できること，今しておかなければならないこと



参照：https://precast.org/2013/01/resiliency-stand-up-to-natural-disasters-with-precast-concrete/

減災　被害を最小化する

1．地震被害を最小化する.

住宅，役場，インフラ（堤防・橋・港・水道・・）の耐震化

家具などの転倒防止，緊急地震速報を用いた訓練，・・・

2．津波被害を最小化する.

津波防潮堤，水門等の自動閉鎖装置，避難場所の設置，

避難訓練，避難誘導灯の設置，臨時情報による事前避難，

（**高台への住居移転**）・・・・・

3．地域で備える.

コミュニティ活性化，避難行動要支援者名簿の活用，避難所運営計画づくり

縮災

被害を減らして，復旧までの時間を短くする.

◎生活再建　自助：地震保険の加入，家族の安全確保，支援制度を知る

共助：**事前復興まちづくり計画**，要配慮者

公助：仮設住宅・復興住宅用地確保，**復興指針の策定**

◎ライフライン　自助：太陽光発電，バッテリー，非常用発電機，非常食・飲料水の備蓄

共助：共同防災倉庫への備蓄・管理，共同井戸，地区間連携

◎就労対策　農水産業，工業，商業，全ての仕事場で**事業継続**できるための取り組み（BCP）　事業継続に必要なものを準備

事前防災・減災の取り組みについて

- 徳島県**事前復興指針**の策定
  （縮災）
- 美波町由岐地区での**事前復興まちづくり計画**
  （縮災）
- 災害危険区域からの**住居移転**に向けた検討
  （これから必要となる減災）

徳島県復興指針の策定

参考：https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2019091900036/など

内容

住民，地域コミュニティ，事業者，行政などの関係者が被災イメージを持って，「平時の地域づくり」，「被災後の復興に向けた事前の取り組み」の内容と手順を整理．

指針の基本理念

①地方創生の視点を持った創造的「事前復興」の推進
②自助・共助・公助の連携
③地域コミュニティの維持・再生・育成

現在，素案が策定された状況で，年内に指針が公表される予定

復興における多くの主体の連携

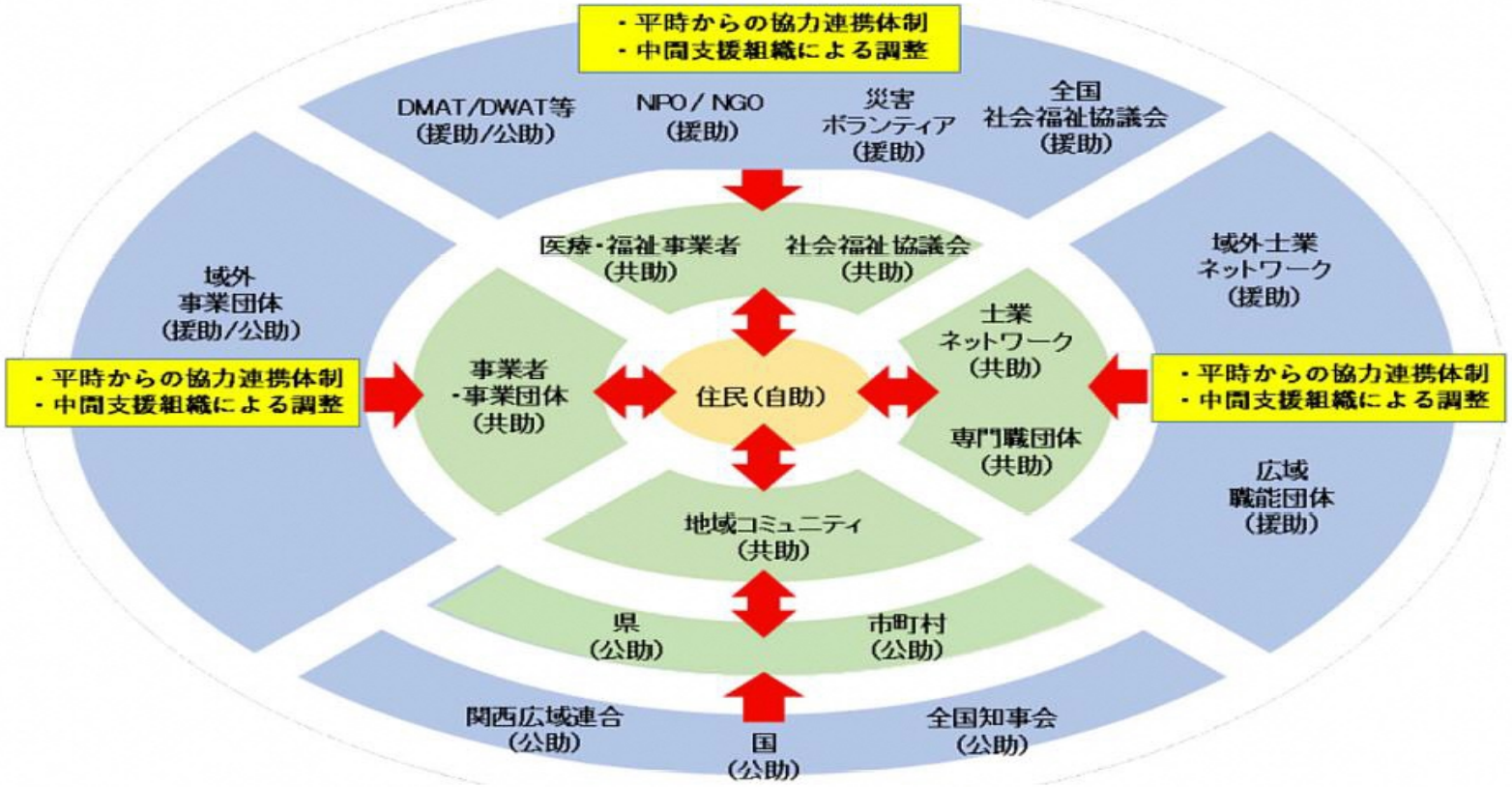


図５　復興におけるそれぞれの主体と外部支援者等との関係イメージ

住民を中心に，これを地域，行政，そして県外の団体が連携する体制を構築

徳島県復興指針（素案） 第2章 復興のプロセスより引用

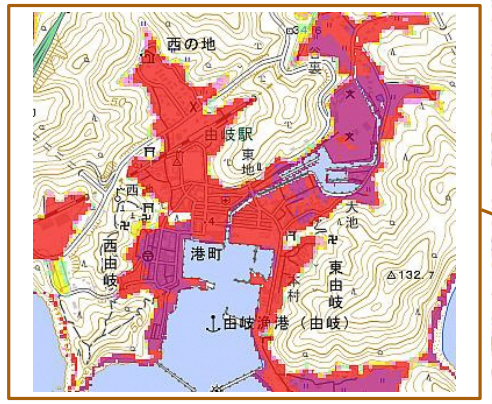
美波町由岐地区自主防災会連合会「ごっつい由岐の未来づくり計画」

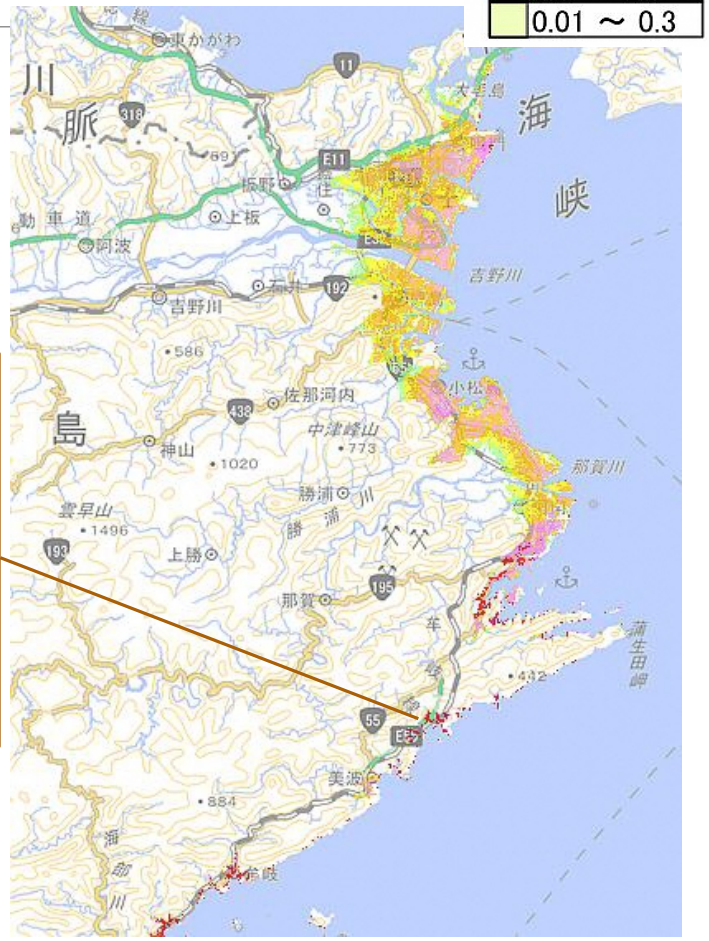
居住地区のほとんどが被災する可能性.

住民が中心となって被災後の住宅再建候補地を調査し，6か所選定.

県建築士会，技術士，徳島大の協力を得て，検討.

移転候補地の1つで事前移転団地のデザインコンペを実施.





事前移転候補地を対象として，デザインコンペを実施

災害危険区域からの住居移転

・災害危険区域（建築基準法第39条）の指定

南海トラフ地震エリアの市町村ではほとんど指定されていない.

・津波浸水エリアからの住居移転

究極の防災対策である一方，地域の衰退をもたらすデメリットがある.

・災害危険区域の指定は，両刃の剣．未被災地の自治体には極めて難しい

災害危険区域（津波）（建築基準法39条関係）の指定状況

○津波被災した市町村の条例

岩手県，宮城県，福島県，茨城県 の　27市町村

○津波未被災の県の条例

静岡県，和歌山県，高知県，佐賀県，長崎県　５県

出典：鹿児島大学司法政策教育研究センター「全国条例データベース」

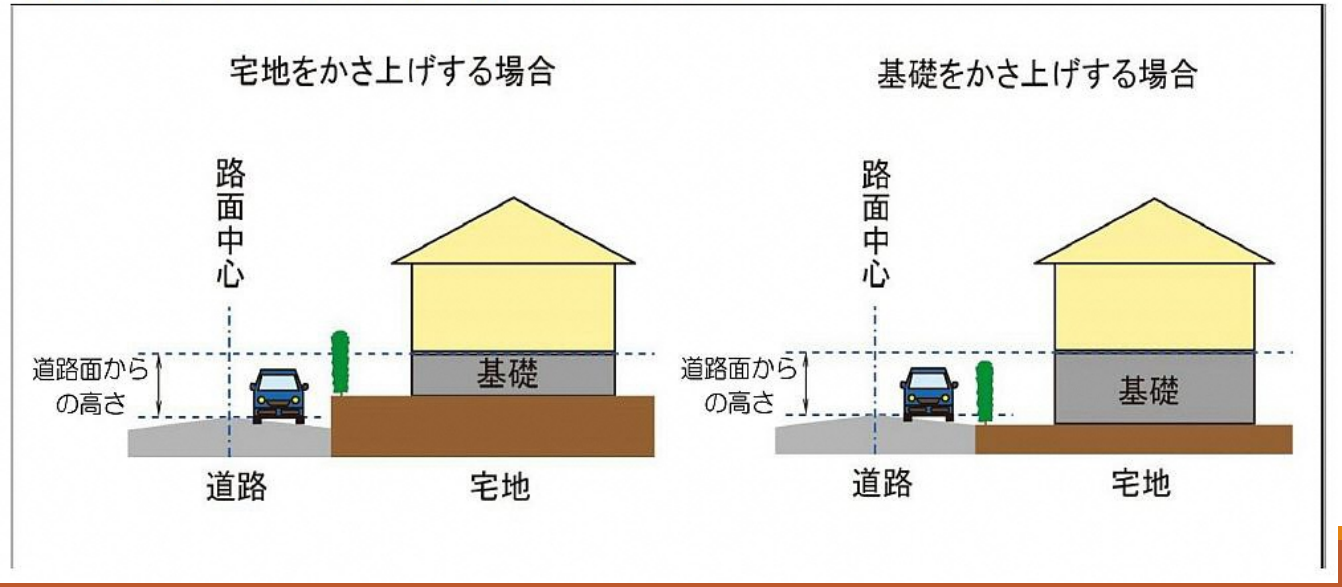
(1)建築基準法第 39 条第１項　地方公共団体は、条例で、津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域として指定することができる.

(2)同条　第2項　災害危険区域内における住居の用に供する建築物の建築の禁止その他建築物の建築に関する制限で災害防止上必要なものは、前項の条例で定める

宮城県山元町での災害危険区域の設定状況

種別	浸水深	種別	制限内容
第1種区域	浸水深が概ね3ｍを超える地区	第1種区域	建築禁止
第2種区域	浸水深が概ね2ｍ～3ｍの地区	第2種区域	基礎の上端の高さ1.5メートル以上（※）とした住宅は建築可
第3種区域	浸水深が概ね1ｍ～2ｍの地区	第3種区域	基礎の上端の高さ0.5メートル以上（※）とした住宅は建築可

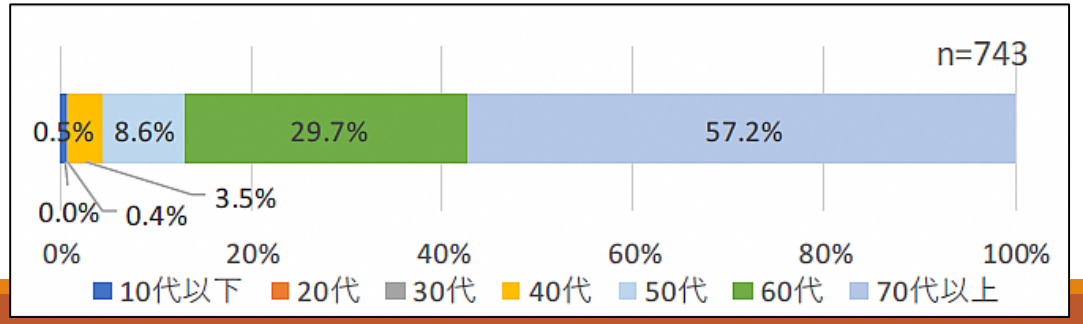
【例】第2種、第3種区域における建て方



阿南市での住居移転希望のアンケート調査

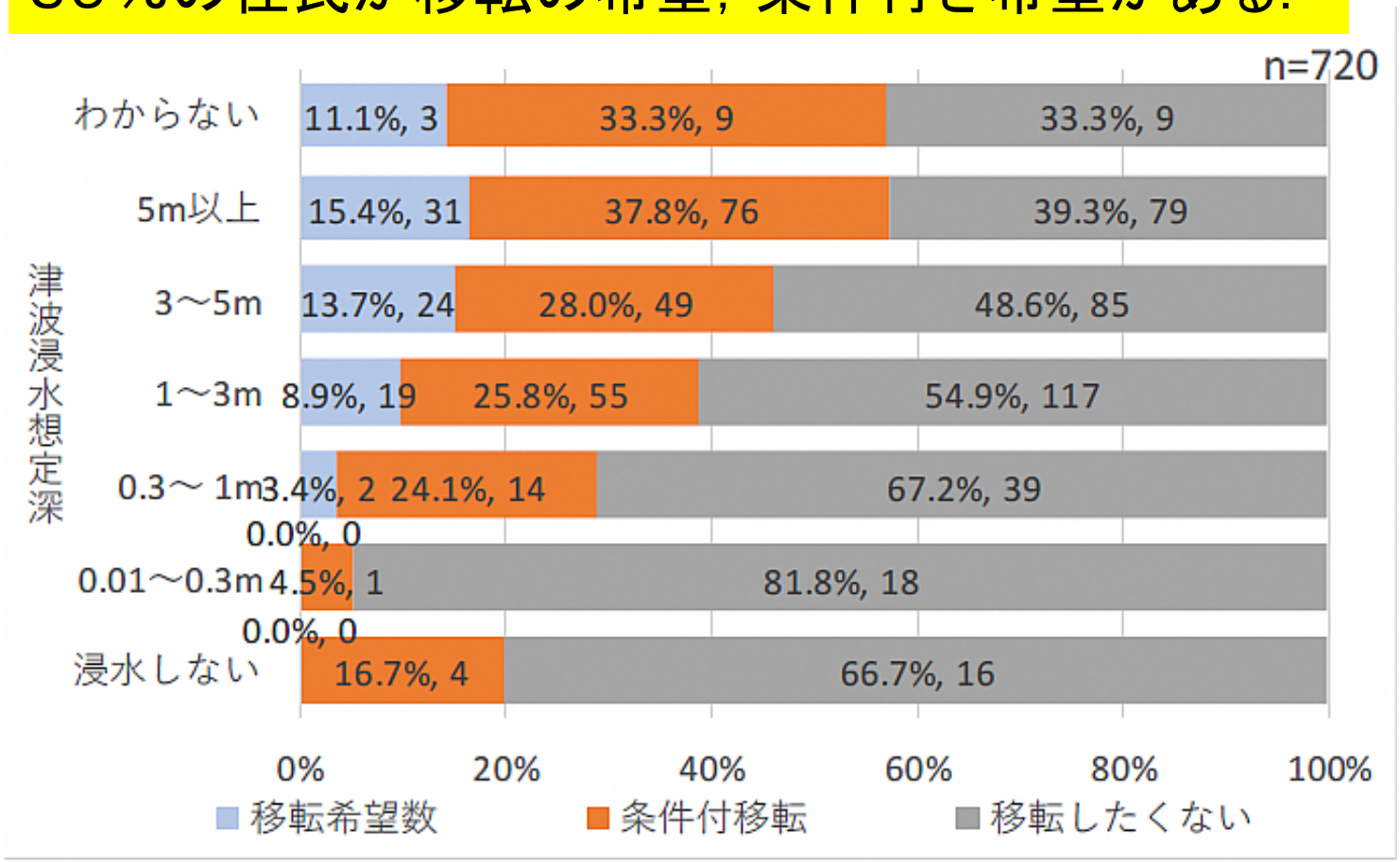
実施時期	2019年1月11日～25日
対　　象	阿南市津波浸水想定区域内世帯
調査方法	郵送
発　送　数	2000件
回　収　数	748件（回収率40.0%）
調査項目	居住地の津波浸水深
	世帯等の属性 （年齢，性別，世帯構成，職業，住居形態，年収等）
	津波浸水想定区域の居住状況
	住居移転希望
	住居移転の方法（個人移転，集団移転）
	個人移転又は集団移転する理由
	住居移転するきっかけ
	住居移転出来ない理由
	住居移転に影響する因子
	住居移転先の距離，津波浸水想定深
	住居移転先の自治体
	津波被災後の住居移転の方法

回答者の9割は60代以上

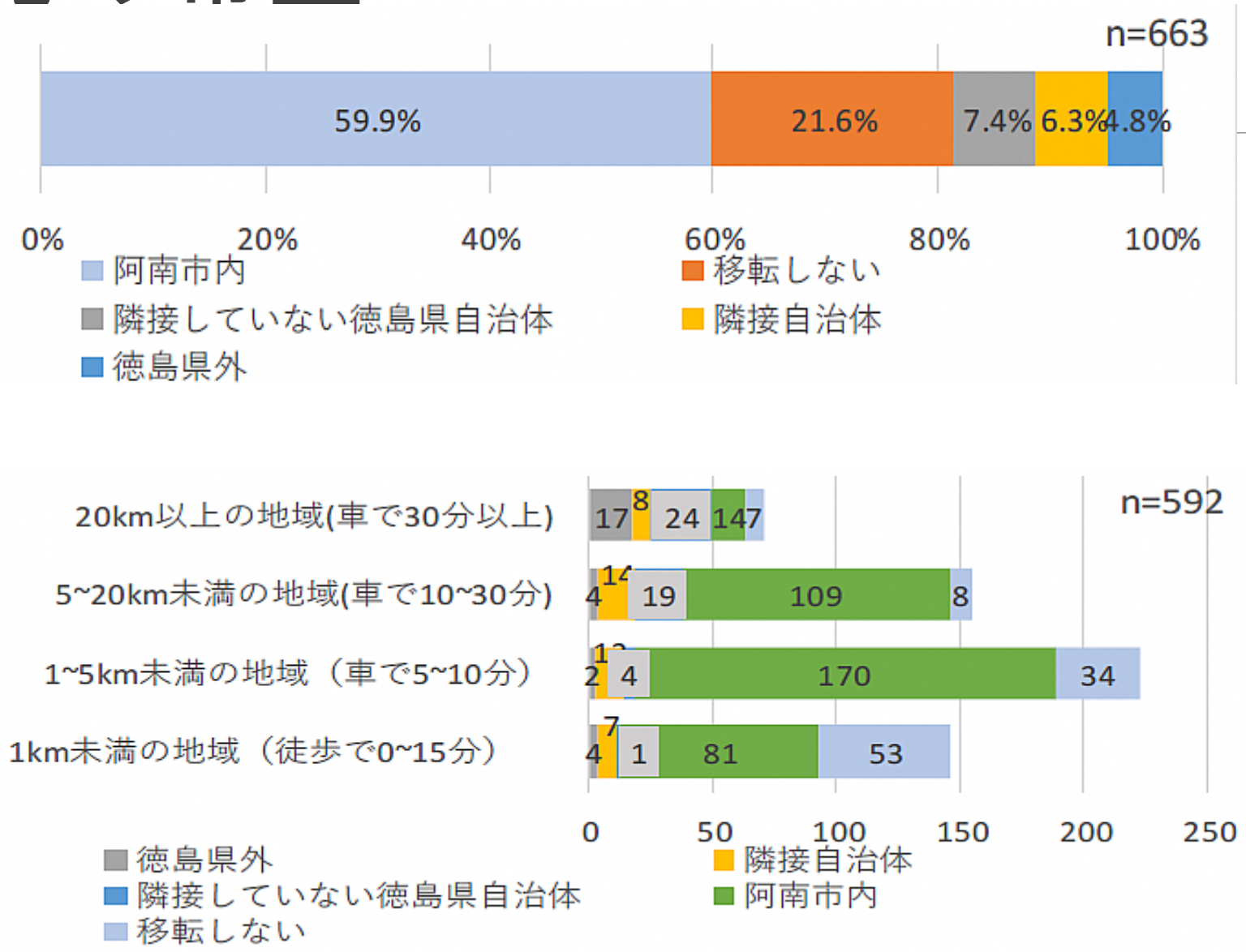


浸水エリアに居住する住民の住居移転の意向

39%の住民が移転の希望，条件付き希望がある．



移転先の希望


n=663
59.9%
21.6%
7.4%
6.3%
4.8%
0%
20%
40%
60%
80%
100%
阿南市内
移転しない
隣接していない徳島県自治体
隣接自治体
徳島県外
n=592
20km以上の地域(車で30分以上)
17
8
24
147
5~20km未満の地域(車で10~30分)
4
14
19
109
8
1~5km未満の地域（車で5~10分）
2
4
170
34
1km未満の地域（徒歩で0~15分）
4
7
1
81
53
0
50
100
150
200
250
徳島県外
隣接自治体
隣接していない徳島県自治体
阿南市内
移転しない

住居移転の希望調査のまとめ

- 一定数の住民が津波浸水エリアから移転を希望している.
- 移転する場合は同一市内で現居住地と数キロ以内を最も多くの人が希望している.
- 移転希望しない理由として，最も大きな点は経済的な負担（60%），考えたことがない（28%），学校や職場の関係（22%）と回答している.
- 住居の移転促進による減災を目指すためには，行政からの経済的支援の枠組みが欠かせない

集団移転補助 5戸から

事前防災促進へ要件緩和

来年度方針

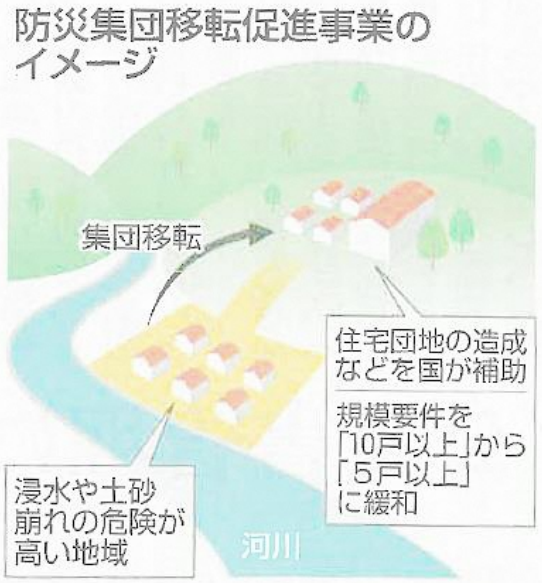
政府は21日、土砂崩れや津波、浸水の危険が高い地域から住民の集団移転を促すため、市町村に対する国庫補助の対象を拡大する方針を固めた。集団移転先の住宅団地の規模に関する要件を「10戸以上」から「5戸以上」に引き下げる方向で調整しており、2020年度から適用する。台風19号の被害も踏まえ、災害が起きる前の「事前防災」につなげる。

災害前の移転は、緊急の理由なく住み慣れた土地を離れることになり、住民の意見がまとまりにくい。東日本大震災の後は、被災地以外でも将来に備えて移転を模索する動きがあったが、実現していない。このため、移転の規模が小さくても補助対象とし、住民間の合意形成のハードルを引き下げる。

補助対象を広げるのは国土交通省所管の「防災集団移転促進事業」。市町村が移転先の住宅団地を造成し、道路などのインフラも整備。国が4分の3を補助し、地方交付税を含めると市町村負担は実質6%で済む。

移転先では借地料や住宅建設費、賃貸住宅では家賃など一定の住民負担が生じるが、元の宅地は市町村が買い取り、こうした資金に充てられる。移転元のエリアは条例で災害危険区域として建築が禁止される。

政府は具体的な対象地域を想定していない



おわりに

- 残念ですが，南海トラフ地震は10～30年の間に必ず発生します．その時，生き残り，地震後に笑顔で生活できる日を迎えるためには，今できることをやっておくしかありません．
- 南海トラフ地震について正しく学び，自分でできることは何かを問いただしてください．そして，できることから実行しましょう．

最後にお願い

配布いたしましたアンケート用紙にご記入の上，お帰りの際に回収箱にお入れください．

本日はありがとうございました．