

# 平成23年度第3回 宮崎県防災会議地震専門部会

日時：平成24年3月21日(水)13:30～15:30

場所：宮崎県企業局1階県電ホール

## 次 第

### 1 開会あいさつ（局長）

### 2 議事

#### (1) 国の検討状況等について【事務局】

- ・南海トラフの震源波源域の設定等について
- ・津波防災地域づくりに関する法律について

資料1-1

資料1-2

#### (2) 日向灘地震の中間報告【応用地質(株)】

資料2

- ・震源波源域の設定について
- ・津波浸水想定シミュレーション（暫定版）について
- ・地震動想定シミュレーション（暫定版）について

#### (3) その他

### 3 閉会

# 座席配置図

部会長



**原田** 専門委員  
(宮崎大学工学部 教授)

**武尾** 専門委員  
(東京大学地震研究所 センター長)

**山崎** 専門委員  
(千葉大学大学院 教授)

**高橋** 専門委員  
(長崎大学大学院 教授)

**田代** 委員  
(宮崎地方気象台長)

**亀井** 専門委員  
(宮崎大学工学部 教授)

**村上** 専門委員  
(宮崎大学工学部 准教授)

**児玉** 専門委員  
(宮崎県県土整備部長)

**稲用** 委員  
(宮崎県総務部長)

事務局

平成23年度 宮崎県防災会議地震専門部会（第3回） 出席委員

(50音順)

	職 名 〔専門分野〕	氏 名
専 門 委 員	宮崎大学工学部 土木環境工学科 教授 〔地盤工学・防災工学〕	亀井 健史
	大分大学工学部 福祉環境工学科建築コース 教授 〔建築構造設計〕	菊池 健児 (欠 席)
	九州大学大学院 理学研究院附属・地震火山観測 研究センター長 〔火山物理学・地震学〕	清水 洋 (欠 席)
	長崎大学大学院 工学研究科 名誉教授 〔防災工学、構造振動学〕	高橋 和雄
	東京大学地震研究所 教授 (東京大学地震研究所附属火山噴火予知研究推進センター長) 〔自然地震学〕	武尾 実
	宮崎大学工学部 土木環境工学科 教授 〔地震工学・地震防災工学〕	原田 隆典
	宮崎大学工学部 土木環境工学科 准教授 〔水工水文学・海岸工学〕	村上 啓介
	千葉大学大学院 工学研究科 都市環境システム学科 教授 〔都市防災・地震工学〕	山崎 文雄
宮崎県県土整備部長	児玉 宏紀	
委 員	宮崎地方気象台長	田代 憲一
	宮崎県総務部長	稲用 博美

(1) 国の検討状況等について

- ・ 南海トラフの震源波源域の設定等について

# 南海トラフの巨大地震モデル検討会 中間とりまとめ ポイント

はじめに

I 章

中間とりまとめの位置づけ

南海トラフの巨大地震モデルの想定震源域・想定津波波源域の設定の考え方や最終とりまとめに向けた検討内容等をとりとまとめたもの

## 南海トラフの最大クラスの巨大地震・津波に関する検討スタンス

II 章

### これまでの対象地震・津波の考え方

過去数百年間に発生した地震の記録(1707年宝永地震以降の5地震)の再現を念頭に地震モデルを構築

### 東北地方太平洋沖地震から得られた教訓と知見

対象地震・津波を想定するためには、出来るだけ過去に遡って地震・津波の発生等をより正確に調査し、古文書等の史料の分析、津波堆積物調査、海岸地形等の調査などの科学的知見に基づき調査を行い、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大地震・津波を検討

平成23年9月18日中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」報告の要約

## 南海トラフの最大クラスの地震・津波の検討方針

### 科学的知見①(南海トラフで発生した過去地震の履歴)

III 章

【過去地震資料】  
・古文書調査  
・津波堆積物等調査  
・遺跡の液状化痕跡調査  
・地殻変動調査  
(科学的知見④においてもこれらの成果を活用)

### 南海トラフの過去の巨大地震

III 章

○津波堆積物調査からは約2000年前に1707年宝永地震を上回る津波が発生した可能性

現時点の資料では、過去数千年間に発生した地震・津波を再現しても、それが今後発生する可能性がある最大クラスの地震・津波とは限らない

### 地震学的に考えられる巨大地震モデルの構築

### 科学的知見②(断層モデルに係る科学的知見)

IV 章

- ①地下構造探査結果によるプレート境界面の形状
- ②日向灘付近におけるフィリピン海プレートの構造
- ③深部低周波地震の発生領域
- ④分岐断層の存在
- ⑤津波発生メカニズム

### 最大クラスの想定震源域・想定津波波源域

V 章

- 内陸側の領域端は、プレート深さ約30kmよりやや深い部分まで拡大
- 南西側の領域端は、日向灘よりもさらに南西方向に拡大
- 想定津波波源域は、津波地震を考慮して深さ10kmより浅い部分も対象

### 科学的知見③(想定震源域の広がりと規模の関係)

V 章

世界の海溝型巨大地震による震源域の広がりと規模の解析

### 地震規模(マグニチュード)の推定(暫定値)

V 章

### VI 章 今後の検討

### 科学的知見④(アスペリティ・断層すべり量の知見)

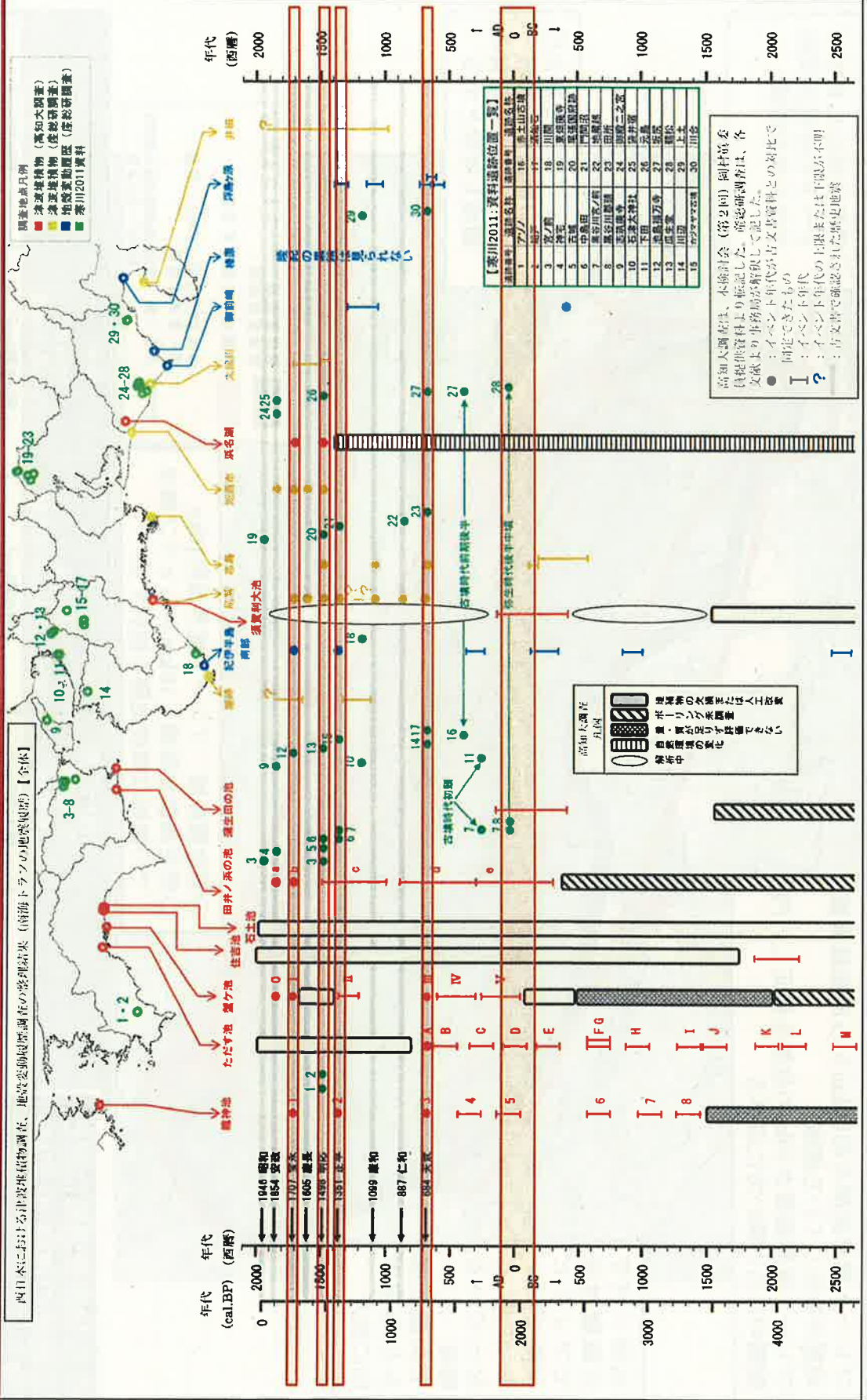
地震の規模、アスペリティの位置、断層すべり量などの断層パラメータ等の設定

### 巨大地震モデル(震源断層・津波断層モデル)の構築

### 最大クラスの震度分布・津波高等の推計

## 各種調査による南海トラフでの過去地震の発生履歴

- 684年天武地震以降でみると、大きな津波を発生させた地震は、684年天武地震、1361年正平（康安）地震、1498年明応地震、1707年宝永地震である。
- 津波堆積物調査からわかる約2000年前に発生した津波による津波よりも大きかった可能性がある。



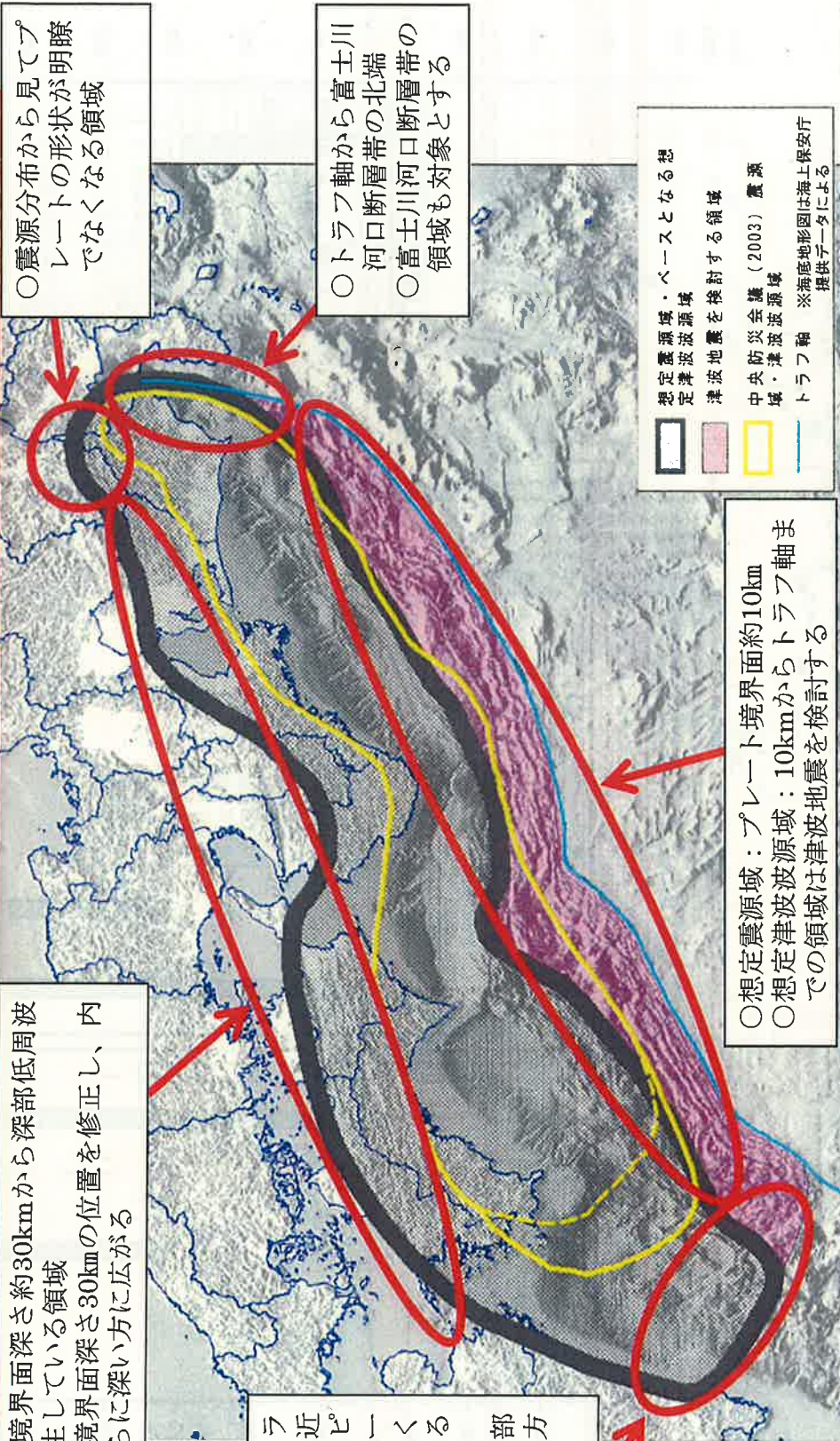
# 新たな想定震源域・想定津波波源域

- プレート境界深さ約30kmから深部低周波地震が発生している領域
- プレート境界深さ30kmの位置を修正し、内陸側のさらに深い方に広がる

- 九州・パオオ海嶺付近でファイリプレートが厚くなっている領域
- 日向灘北部から南西方向に拡大

- 震源分布から見てプレート形状が明瞭でなくなる領域

- トラフ軸から富士川河口断層帯の北端
- 富士川河口断層帯の領域も対象とする



- 想定震源域：プレート境界面約10km
- 想定津波波源域：10kmからトラフ軸までの領域は津波地震を検討する

## 新たな想定震源域に対応する地震の規模(暫定値)の推定

	参考		
	2011年 東北地方太平洋沖地震	2004年 スマトラ島沖地震	2010年 チリ中部地震
面積	約11万km <sup>2</sup> (暫定値)	約18万km <sup>2</sup> (約1200km × 約150km)	約16万km <sup>2</sup> (約400km × 約140km)
地震モーメント M <sub>0</sub> (N・m)	4.5 × 10 <sup>22</sup> (暫定値)	約5000km × 約200km 4.22 × 10 <sup>22</sup> (気象庁)	約6万km <sup>2</sup> (約400km × 約140km) 1.48 × 10 <sup>22</sup> (Pulido et al., in press)
モーメント マグニチュード M <sub>w</sub>	9.0 (暫定値)	9.1 (Ammon et al., 2005) [9.0 (理科年表)]	8.7 (Pulido et al., in press) [8.8 (理科年表)]

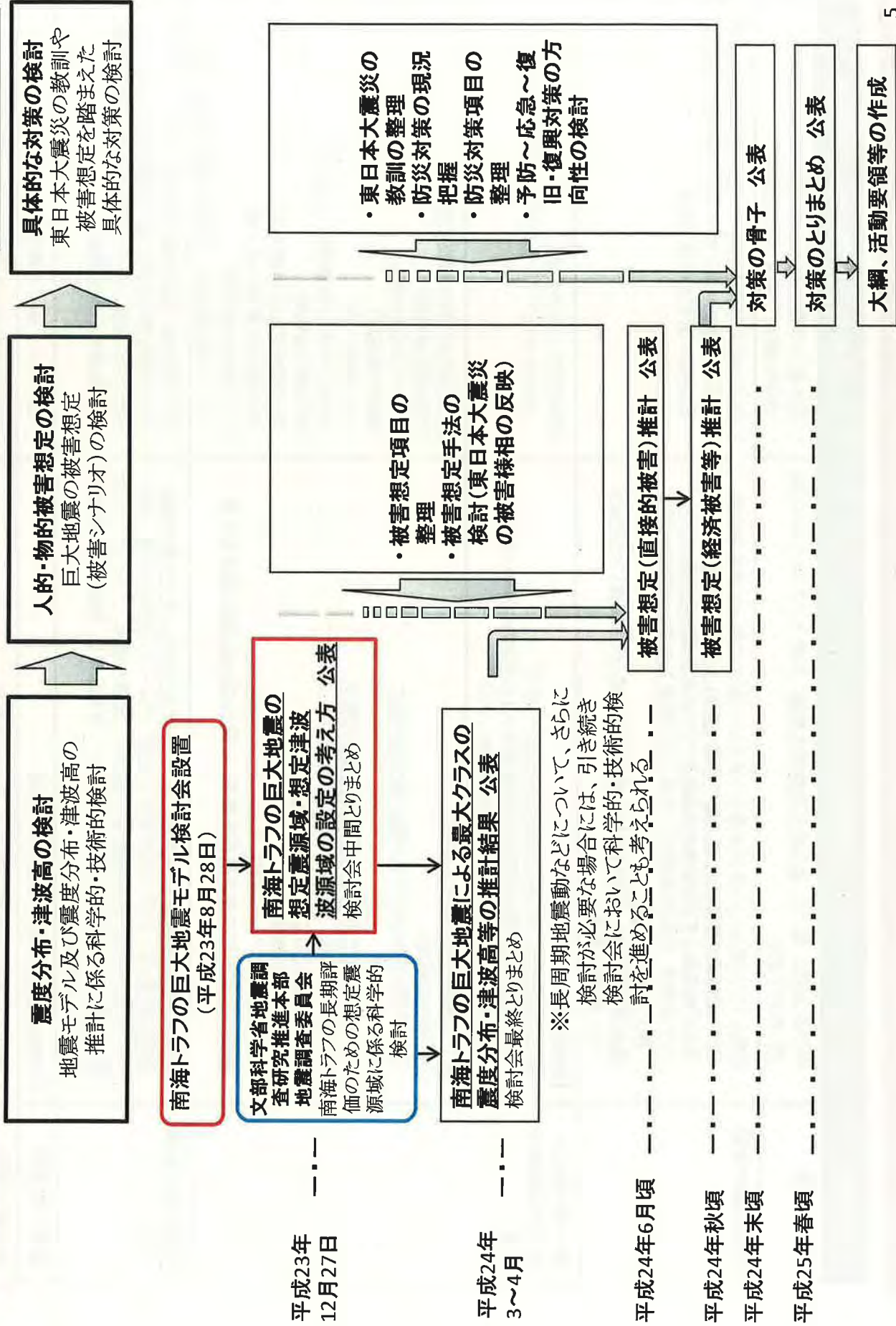
# 南海トラフの巨大地震モデル検討会中間とりまとめ ～これまでの地震モデルとの違い～

事項	中間とりまとめ	中央防災会議(2003)モデル
想定の対象	○科学的知見に基づく、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大地震 震・津波を想定	○過去数百年間に発生した地震の記録の再現を念頭に置いて地震・津波を想定
過去地震の取扱	○南海トラフで発生した過去地震をできるだけ過去に遡って資料を収集・整理(現時点の資料では、過去数千年間に発生した地震・津波を再現しても、それが今後発生する可能性がある最大クラスの地震・津波とは限らない) ・古文書調査・地殻変動調査の充実(1707年宝永地震より前の地震に関する記録を含む) ・津波堆積物調査・遺跡の液化化痕跡調査の活用(古文書には記録がない地震の考慮)	○過去の資料が整理されている、1707年宝永地震以降の5例の地震に関する古文書調査・地殻変動調査の資料を収集・整理
想定震源域・想定津波波源域の設定	【領域設定の主な根拠】 最近の断層モデルに係る地震学的知見から設定 ・地下構造探査、深部低周波地震観測等による詳細なプレート形状 ・東北地方太平洋沖地震の津波発生メカニズム  【想定震源域・想定津波波源域】 (内陸側の領域端) プレート深さ約30kmよりやや深い部分まで拡大 (東側の領域端) トラフ軸から富士川河口断層帯の北端まで拡大 (南西側の領域端) 日向灘よりもさらに南西方向に拡大 (トラフ軸側の領域端) 想定震源域はプレート深さ10km 想定津波波源域は津波地震を考慮して深さ10kmより浅い部分も対象	【領域設定の主な根拠】 2003年当時のプレート形状の知見をもとに設定  【想定震源域・想定津波波源域】 (内陸側の領域端) プレート深さ約30km (東側の領域端) トラフ軸側に同じ ※富士川河口断層帯は考慮しない (南西側の領域端) 想定震源域は日向灘手前 想定津波波源域は日向灘 (トラフ軸側の領域端) プレート深さ約10km ※津波地震は考慮しない
地震モデル構築方法	○想定震源域・想定津波波源域において、アスペリティ・すべり量に係る科学的知見(例:世界の海溝型巨大地震、プレートの沈み込み量、南海トラフの過去地震、津波地震等)を踏まえ、地震の規模、アスペリティの位置、断層すべり量などの断層パラメータ等を設定し、震源断層・津波断層モデルを構築	○想定震源域・想定津波波源域において、1707年宝永地震以降の5例の過去地震の重ね合わせを再現できる断層パラメータ等を設定し、震源断層・津波断層モデルを構築
震度分布推計	○250mメッシュ単位の震度分布を推計	○1kmメッシュ単位の震度分布を推計
津波高等推計	○最小10mメッシュ単位の津波高・浸水域を推計	○最小50mメッシュで津波高・浸水域を推計



# 南海トラフの巨大地震（東海・東南海・南海地震）に係る検討スケジュールについて

平成23年11月28日  
中央防災会議 防災対策推進検討会議（第2回）資料改



平成23年  
12月27日

平成24年  
3～4月

平成24年6月頃

平成24年秋頃

平成24年末頃

平成25年春頃

(1) 国の検討状況等について

- ・ 津波防災地域づくりに関する法律について



## 津波防災地域づくりに関する法律の概要

将来起こりうる津波災害の防止・軽減のため、全国で活用可能な一般的な制度を創設し、ハード・ソフトの施策を組み合わせさせた「多重防御」による「津波防災地域づくり」を推進。

## 概要

## 基本指針（国土交通大臣）

## 津波浸水想定の設定

都道府県知事は、基本指針に基づき、**津波浸水想定**（津波により浸水するおそれがある土地の区域及び浸水した場合に想定される水深）を設定し、公表する。

## 推進計画の作成

市町村は、基本指針に基づき、かつ、津波浸水想定を踏まえ、**津波防災地域づくりを総合的に推進するための計画（推進計画）**を作成することができる。

## 特例措置

（推進計画区域内における特例）

津波防災住宅等建設区の創設

津波避難建築物の容積率規制の緩和

都道府県による  
集団移転促進事業計画の作成

一団地の津波防災  
拠点市街地形成施設に関する  
都市計画

## 津波防護施設の管理等

都道府県知事又は市町村長は、盛土構造物、閘門等の**津波防護施設**の新設、改良その他の管理を行う。

## 津波災害警戒区域及び津波災害特別警戒区域の指定

- ・都道府県知事は、警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域を、**津波災害警戒区域**として指定することができる。
- ・都道府県知事は、警戒区域のうち、津波災害から住民の生命及び身体を保護するために一定の開発行為及び建築を制限すべき土地の区域を、**津波災害特別警戒区域**として指定することができる。

# 基本指針の概要

## 基本指針とは

津波防災地域づくりを総合的に推進するための基本的な指針として国土交通大臣が定める。

### 記載事項

#### 1. 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な事項

- 東日本大震災の経験や津波対策推進法を踏まえた対応
- 最大クラスの津波が発生した際も「なんとしても人命を守る」
- ハード・ソフトの施策を総動員させる「多重防御」
- 地域活性化も含めた総合的な地域づくりの中で効果的に推進
- 津波に対する住民等の意識を常に高く保つよう努力

#### 2. 基礎調査について指針となるべき事項

- 津波対策の基礎となる津波浸水想定の設定等のための調査
- 都道府県が、国・市町村と連携・協力して計画的に実施
- 海城・陸域の地形、過去に発生した地震・津波に係る地質等、土地利用の状況等を調査
- 広域的な見地から必要なもの（航空レーザー測量等）については国が実施

#### 3. 津波浸水想定の設定について指針となるべき事項

- 都道府県知事が、最大クラスの津波を想定し、悪条件下を前提に浸水の区域及び水深を設定
- 津波浸水シミュレーションに必要な断層モデルは、中央防災会議等の検討結果を参考に国が提示
- 中央防災会議等で断層モデルが検討されていない海域でも、今後、過去の津波の痕跡調査等を実施し、逆算して断層モデルを設定
- 広報、印刷物配布、インターネット等により、住民等に十分周知

#### 4. 推進計画の作成について指針となるべき事項

- 市町村が、ハード・ソフトの施策を組み合わせ、津波防災地域づくりの姿を地域の実情に応じて総合的に描く
- 既存のまちづくりに関する方針等との整合性を図る

右上に続く

#### 5. 警戒区域・特別警戒区域の指定について指針となるべき事項

- ハード事業と警戒区域の指定等のソフト施策を効果的に連携
- 効率性を考えた津波防護施設の整備
- 防災性と生活の利便性を備えた市街地の形成
- 民間施設も活用して避難施設を効率的に確保
- 記載する事業等の関係者とは、協議会も活用して十分に調整
- 対策に必要な期間を考慮して将来の危機に対し効果的に対応

##### <津波災害警戒区域>

- 住民等が津波から「逃げる」ことができるよう警戒避難体制を特に整備するため、都道府県知事が指定する区域
- 避難施設や特別警戒区域内の制限用途の建築物に制限を加える際の基準となる水位(基準水位)の公示
- 警戒区域内で市町村が以下を措置。
  - 一 実質的な内容を盛り込んだ市町村防災計画の作成・避難訓練の実施
  - 一 住民の協力等による津波ハザードマップの作成・周知
  - 一 指定・管理協定により、地域の実情に応じて避難施設を確保
  - 一 社会福祉施設等で避難確保計画の作成・避難訓練の実施

##### <津波災害特別警戒区域>

- 防災上の配慮を要する者等が建築物の中に居ても津波を「避ける」ことができるよう、都道府県知事が指定する区域
- 生命・身体に著しい危害が生ずる恐れがあり、一定の建築行為・開発行為を制限すべき区域を指定
- 指定の際には、公衆への縦覧、関係市町村の意見聴取等により、地域の実情を勘案し、地域住民の理解を深めつつ実施

# 基礎調査、津波浸水想定

## 基礎調査(都道府県、国土交通大臣)

第六条及び第七条関係

- 地形データの作成(海域及び陸域)
- 地質等に関する調査
- 土地利用状況の把握等
- 広域的な見地から必要とされるもの(航空レーザー測量等)は国土交通大臣が実施し、都道府県に提供

## 津波浸水想定の設定・公表(都道府県)

第八条関係

### 最大クラスの津波の断層モデル(波源域及びその変動量)の設定

- 国(中央防災会議等)において検討された断層モデルを都道府県に提示(都道府県独自に設定することも可)

### 津波浸水シミュレーション

- 海域及び陸域の津波の伝播を津波浸水シミュレーション(平面2次元モデル)により表現
- 地形データをシミュレーションに反映
- 建築物等による流れの阻害を土地利用状況に応じた粗度係数として設定
- 安全マップとならないように悪条件のもとで設定(朔望平均満潮位※、海岸堤防の倒壊等)

※朔(新月)と望(満月)の日から5日以内(各月の最高満潮位の平均値)

### 最大クラスの津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深

- 最大の浸水域及び浸水深を表示

### 公表

- 国土交通大臣への報告
- 関係市町村長への通知
- 公表(都道府県の広報、印刷物、インターネットなど)

# いの子を守る津波防災地域づくりのイメージ

浸水が防止される区域

浸水が防止される区域

津波防護施設  
(開門)

指定津波防護施設  
(既存道路)

避難路  
避難場所(高台)

津波防護施設  
(兼用工作物)



宅地の嵩上げ

津波避難  
タワー

津波避難ビル

津波避難ビル

津波避難  
タワー

浸水想定区域

## 津波災害警戒区域(イエローゾーン)

- ①市町村地域防災計画への津波警戒避難体制(避難施設・避難経路、津波避難訓練、情報伝達等)に関する事項の記載
- ②市町村による津波ハザードマップの作成
- ③市町村による避難施設の指定・管理協定(承継効有りの)の締結
- ④地下施設、避難困難者利用施設における避難確保計画の作成、津波避難訓練の実施

地域の選択により、都道府県知事が「津波災害特別警戒区域」を指定できる。

## 津波災害特別警戒区域(オレンジゾーン)

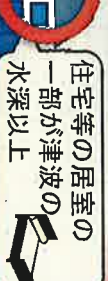
- ①病室等の居室の床面の高さが津波の水深以上
- ②病院等の建築を予定した盛土等の開発行為の規制

## 津波災害特別警戒区域のうち条例で定めた区域(レッドゾーン)

住宅等の居室の全部が津波の水深以下



住宅等の居室の一部が津波の水深以上



海岸堤防



# 津波防災地域づくりの推進に関する

## 基本的な指針

平成二十三年十二月二十七日

### 一 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な事項

#### 1 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針（以下「津波防災地域づくり基本指針」という。）の位置づけ

平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震は、我が国の観測史上最大のマグニチュード九．〇という巨大な地震と津波により、広域にわたって大規模な被害が発生するという未曾有の災害となった。

「災害には上限がない」こと、津波災害に対する備えの必要性を多くの国民があらためて認識し、最大規模の災害が発生した場合においても避難等により「なんとしても人命を守る」という考え方で対策を講ずることの重要性、歴史と経験を後世に伝えて今後の津波対策に役立てることの重要性などが共有されつつある。

また、東海・東南海・南海地震など津波による大規模な被害の発生が懸念される地震の発生が高い確率で予想されており、東北地方太平洋沖地震の津波による被災地以外の地域においても津波による災害に強い地域づくりを早急に進めることが求められている。

このような中、平成二十三年六月には津波対策に関する基本法ともいふべき津波対策の推進に関する法律（平成二十三年法律第七十七号）が成立し、多数の人命を奪った東日本大震災の惨禍を二度と繰り返すことのないよう、津波に関する基本的認識が示されるとともに、津波に関する防災上必要な教育及び訓練の実施、津波からの迅速かつ円滑な避難を確保するための措置、津波対策のための施設の整備、津波対策に配慮し



たまちづくりの推進等により、津波対策は総合的かつ効果的に推進されなければならないこととされた。また、国民の間に広く津波対策についての理解と関心を深めるようにするため、一八五四年に発生した安政南海地震の津波の際に稲に火を付けて暗闇の中で逃げ遅れていた人たちを高台に避難させて救った「稲むらの火」の逸話にちなみ、十一月五日を「津波防災の日」とすることとされた。

一方、これまで津波対策については、一定頻度の津波レベルを想定して主に海岸堤防等のハードを中心とした対策が行われてきたが、東北地方太平洋沖地震の経験を踏まえ、このような低頻度ではあるが大規模かつ広範囲にわたる被害をもたらす津波に対しては、国がその責務として津波防災及び減災の考え方や津波防災対策の基本的な方向性や枠組みを示すとともに、都道府県及び市町村が、津波による災害の防止・軽減の効果が高く、将来にわたって安心して暮らすことのできる安全な地域づくり（以下「津波防災地域づくり」という。）を、地域の実情等に応じて具体的に進める必要があると認識されるようになった。

このため、平成二十三年十二月、津波による災害から国民の生命、身体及び財産の保護を図ることを目的として、津波防災地域づくりに関する法律（平成二十三年法律第百二十三号。以下「法」という。）が成立した。

津波防災地域づくり基本指針は、法に基づき行われる津波防災地域づくりを総合的に推進するための基本的な方向を示すものである。

## 2 津波防災地域づくりの考え方について

津波防災地域づくりにおいては、最大クラスの津波が発生した場合でも「なんとしても人命を守る」という考え方で、地域ごとの特性を踏まえ、既存の公共施設や民間施設も活用しながら、ハード・ソフトの施策を柔軟に組み合わせて総動員させる「多重防御」の発想により、国、都道府県及び市町村の連携・協力の下、地域活性化の観点も含めた総合的な地域づくりの中で津波防災を効率的かつ効果的に推進することを基

本理念とする。

このため、津波防災地域づくりを推進するに当たっては、国が、広域的な見地からの基礎調査の結果や津波を発生させる津波の断層モデル（波源域及びその変動量）をはじめ、津波浸水想定の設定に必要な情報提供、技術的助言等を都道府県に行い、都道府県知事が、これらの情報提供等を踏まえて、津波防災地域づくりを実施するための基礎となる法第八条第一項の津波浸水想定を設定する。

その上で、当該津波浸水想定を踏まえて、法第十条第一項のハード・ソフト施策を組み合わせた市町村の推進計画の作成、推進計画に定められた事業・事務の実施、法第五章の推進計画区域における特別の措置の活用、法第七章の津波防護施設の管理等、都道府県知事による警戒避難体制の整備を行う法第五十三条第一項の津波災害警戒区域（以下「警戒区域」という。）や一定の建築物の建築及びそのための開発行為の制限を行う法第七十二条第一項の津波災害特別警戒区域（以下「特別警戒区域」という。）の指定等を、地域の実情に応じ、適切かつ総合的に組み合わせることにより、発生頻度は低いが地域によっては近い将来に発生する確率が高まっている最大クラスの津波への対策を効率的かつ効果的に講ずるよう努めるものとする。

また、海岸保全施設等については、引き続き、発生頻度の高い一定程度の津波高に対して整備を進めるとともに、設計対象の津波高を超えた場合でも、施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物の技術開発を進め、整備していくものとする。

これらの施策を立案・実施する際には、地域における創意工夫を尊重するとともに、生活基盤となる住居や地域の産業、都市機能の確保等を図ることにより、地域の発展を展望できる津波防災地域づくりを推進するよう努めるものとする。

また、これらの施策を実施するに当たっては、国、都道府県、市町村等様々な主体が緊密な連携・協力を図る必要があるが、なかでも地域の実情を最も把握している市町村が、地域の特性に応じた推進計画の作成

を通じて、当該市町村の区域における津波防災地域づくりにおいて主体的な役割を果たすことが重要である。その上で、国及び都道府県は、それぞれが実施主体となる事業を検討することなどを通じて、積極的に推進計画の作成に参画することが重要である。

さらに、過去の歴史や経験を生かしながら、防災教育や避難訓練の実施、避難場所や避難経路を記載した津波ハザードマップの周知などを通じて、津波に対する住民その他の者（滞在者を含む。以下「住民等」という。）の意識を常に高く保つよう努めることや、担い手となる地域住民、民間事業者等の理解と協力を得るよう努めることが極めて重要である。

## 二 法第六条第一項の基礎調査について指針となるべき事項

### 1 総合的かつ計画的な調査の実施

都道府県が法第六条第一項の基礎調査を実施するに当たっては、津波による災害の発生のおそれがある地域のうち、過去に津波による災害が発生した地域等について優先的に調査を行うなど、計画的な調査の実施に努める。

また、都道府県は、調査を実施するに当たっては、津波災害関連情報を有する国及び地域開発の動向をより詳細に把握する市町村の関係部局との連携・協力体制を強化することが重要である。

### 2 津波による災害の発生のおそれがある地域に関する調査

津波による災害の発生のおそれがある地域について、津波浸水想定を設定し又は変更するために必要な調査として、次に掲げるものを行う。

#### ア 海域、陸域の地形に関する調査

津波が波源域から海上及び陸上へどのような挙動で伝播するかに

について、適切に津波浸水シミュレーションで予測をするため、海底及び陸上の地形データの調査を実施する。

このため、公開されている海底及び陸上の地形データを収集するとともに、航空レーザ測量等のより詳細な標高データの取得に努めることとする。なお、広域的な見地から航空レーザ測量等については国が実施し、その調査結果を都道府県に提供する。これらに基づき、各都道府県において、地形に関する数値情報を構築した上で、津波浸水の挙動を精度よく再現できるよう適切な格子間隔を設定する。

#### イ 過去に発生した地震・津波に係る地質等に関する調査

最大クラスの津波を想定するためには、被害をもたらした過去の津波の履歴を可能な限り把握することが重要であることから、都道府県において、津波高に関する文献調査、痕跡調査、津波堆積物調査等を実施する。

歴史記録等の資料を使用する際には、国の中央防災会議等が検討に当たって用いた資料や気象庁、国土地理院、地方整備局、都道府県等の調査結果等の公的な調査資料等を用いることとする。また、将来発生の可能性が高いとされた想定地震、津波に関する調査研究成果の収集を行う。

国土交通大臣においては、各都道府県による調査結果を集約し、津波高に関する断片的な記録を広域的かつ分布的に扱うことで、当該津波を発生させる断層モデルの設定に係る調査を今後継続的に行っていくものとする。

#### ウ 土地利用等に関する調査

陸上に浸水した津波が、市街地等の建築物等により阻害影響を受ける挙動を、建物の立地など土地利用の状況に応じた粗度として表現し、津波浸水シミュレーションを行うため、都道府県において、土地利用の状況について調査を行い、既存の研究成果を用い、調査結果を踏ま

えた適切な粗度係数を数段階で設定する。

その際、建物の立地状況、建物の用途・構造・階数、土地の開発動向、道路の有無、人口動態や構成、資産の分布状況、地域の産業の状況等のほか、海岸保全施設、港湾施設、漁港施設、河川管理施設、保安施設事業に係る施設の整備状況など津波の浸水に影響のある施設の状況について調査・把握し、これらの調査結果を、避難経路や避難場所の設定などの検討の際の参考として活用することとする。

### 三 法第八条第一項に規定する津波浸水想定の設定について指針となるべき事項

法第八条第一項に規定する津波浸水想定の設定は、基礎調査の結果を踏まえ、最大クラスの津波を想定して、その津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深を設定するものとする。

最大クラスの津波を発生させる地震としては、日本海溝・千島海溝や南海トラフを震源とする地震などの海溝型巨大地震があり、例えば、東北地方太平洋沖地震が該当する。

これらの地震によって発生する最大クラスの津波は、国の中央防災会議等により公表された津波の断層モデルも参考にして設定する。

中央防災会議等により津波の断層モデルが公表されていない海域については、現時点で十分な調査結果が揃っていない場合が多く、過去発生した津波の痕跡調査、文献調査、津波堆積物調査等から、最大クラスの津波高を推定し、その津波を発生させる津波の断層モデルの逆算を今後行っていくものとする。

上記による最大クラスの津波の断層モデルの設定等については、高度な知見と広域的な見地を要することから、国において検討し都道府県に示すこととするが、これを待たずに都道府県独自の考え方に基づき最大クラスの津波の断層モデルを設定することもある。

なお、最大クラスの津波について、津波の断層モデルの新たな知見が得られた場合には、適切に見直す必要がある。

都道府県知事は、国からの情報提供等を踏まえて、各都道府県の各沿岸にとって最大クラスとなる津波を念頭において、津波浸水想定を設定する。その結果として示される最大の浸水の区域や水深は、警戒区域の指定等に活用されることから、津波による浸水が的確に再現できる津波浸水シミュレーションモデルを活用する必要がある。

なお、津波浸水シミュレーションにより、津波が沿岸まで到達する時間が算定できることから、最大クラスの津波に対する避難時間等の検討にも活用できる。その際、最大クラスの場合よりも到達時間が短くなる津波の発生があることにも留意が必要である。

津波浸水想定により設定された浸水の区域（以下「浸水想定区域」という。）においては、「なんとしても人命を守る」という考え方でハード・ソフトの施策を総合的に組み合わせた津波防災地域づくりを検討するため、東北地方太平洋沖地震の津波で見られたような海岸堤防、河川堤防等の破壊事例などを考慮し、最大クラスの津波が悪条件下において発生し浸水が生じることを前提に算出することが求められる。このため、悪条件下として、設定潮位は朔望平均満潮位を設定すること、海岸堤防、河川堤防等は津波が越流した場合には破壊されることを想定することなどの設定を基本とする。

なお、港湾等における津波防波堤等については、最大クラスの津波に対する構造、強度、減災効果等を考慮する必要があるため、当該施設に係る地域における津波浸水想定の設定に当たっては、法第八条第三項に基づき関係海岸管理者等の意見を聴くものとする。

また、津波浸水想定は、建築物等の立地状況、盛土構造物等の整備状況等により変化することが想定されるため、津波浸水の挙動に影響を与えるような状況の変化があった場合には、再度津波浸水シミュレーションを実施し、適宜変更していくことが求められる。

津波浸水想定の設定に当たっては、都道府県知事は、法第八条第二項に

に基づき、国土交通大臣に対して、必要な情報の提供、技術的助言その他の援助を求めることができるとしている。

都道府県知事は、津波浸水想定を設定又は変更した場合には、法第八条第四項及び第六項に基づき、速やかに、国土交通大臣へ報告し、かつ、関係市町村長へ通知するとともに、公表しなければならないこととされている。

津波浸水想定は、津波防災地域づくりの基本ともなるものであることから、公表にあたっては、都道府県の広報、印刷物の配布、インターネット等により十分な周知が図られるよう努めるものとする。

#### 四 法第十条第一項に規定する推進計画の作成について指針となるべき事項

##### 1 推進計画を作成する際の考え方

推進計画を作成する意義は、最大クラスの津波に対する地域ごとの危険度・安全度を示した津波浸水想定を踏まえ、様々な主体が実施するハード・ソフト施策を総合的に組み合わせることで低頻度ではあるが大規模な被害をもたらす津波に対応してどのような津波防災地域づくりを進めていくのか、市町村がその具体の姿を地域の实情に応じて総合的に描くことにある。これにより、大規模な津波災害に対する防災・減災対策を効率的かつ効果的に図りながら、地域の発展を展望できる津波防災地域づくりを実現しようとするものであり、「一 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な事項」に示した考え方を踏まえて作成するよう努めるものとする。

また、市町村が推進計画に事業・事務等を定める際には、都道府県が指定する警戒区域や特別警戒区域の制度の趣旨や内容を踏まえ、当該制度との連携や整合性に十分配慮することによって、津波防災地域づくりの効果を最大限発揮できるよう努めるものとする。





## 目次

<b>Ⅰ. 概要</b> .....	<b>Ⅰ</b>
1.1 本手引きの位置付けについて .....	1
1.2 緊急提言「津波防災まちづくりの考え方」について .....	2
1.3 津波防災地域づくりに関する法律について .....	3
1.4 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針 .....	4
1.5 津波防災地域づくりにおける津波浸水想定的位置づけとその活用について.....	7
1.6 津波浸水想定について.....	11
1.6.1 津波浸水想定の流れ .....	11
1.6.2 津波浸水シミュレーションの有効性.....	12
1.6.3 津波浸水シミュレーション手法 .....	13
1.6.4 津波浸水想定の設定における留意事項 .....	16
<b>Ⅱ. 最大クラスの津波の設定</b> .....	<b>18</b>
2.1 最大クラスの津波の設定の考え方 .....	18
2.2 最大クラスの津波の設定の手順.....	20
<b>Ⅲ. 計算条件の設定</b> .....	<b>23</b>
3.1 津波の初期水位（断層モデル） .....	23
3.2 潮位（天文潮） .....	28
3.3 計算領域及び計算格子間隔.....	29
3.4 地形データ作成.....	30
3.5 粗度係数 .....	31
3.6 各種施設の取り扱い .....	32
3.7 地震による地盤変動 .....	33
3.8 河川内の津波遡上の取り扱い .....	34
3.9 計算時間及び計算時間間隔.....	35
<b>Ⅳ. 津波浸水シミュレーション</b> .....	<b>36</b>
4.1 目的 .....	36
4.2 各種施設の条件設定 .....	37
4.3 津波浸水シミュレーション結果の出力 .....	39

<b>5. 参考情報及び参考資料等</b> .....	<b>42</b>
<b>5.1 断層モデルに関する情報</b> .....	<b>42</b>
5.1.1 中央防災会議（内閣府）.....	42
5.1.2 地震調査研究推進本部事務局（文部科学省研究開発局地震・防災研究課）.....	43
5.1.3 気象庁.....	43
5.1.4 独立行政法人 防災科学技術研究所.....	44
5.1.5 公益社団法人 土木学会.....	45
<b>5.2 地形データ（海城）に関する情報</b> .....	<b>46</b>
5.2.1 海上保安庁海洋情報部.....	46
5.2.2 一般社団法人 日本水路協会.....	48
5.2.3 その他.....	49
<b>5.3 地形データ（陸域）に関する情報</b> .....	<b>50</b>
5.3.1 国土地理院.....	50
5.3.2 その他.....	58
<b>5.4 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針（平成二十四年一月十六日） （全文）</b> .....	<b>59</b>
<b>5.5 &lt;参考文献&gt;</b> .....	<b>71</b>

## 2. 最大クラスの津波の設定

### 2.1 最大クラスの津波の設定の考え方

津波浸水想定は、科学的知見を踏まえ、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの津波を対象に設定する。なお、その際には、古文書等の資料の分析、津波堆積物調査、海岸地形等の調査などの科学的知見に基づく調査を通じて、できるだけ過去に遡って津波の発生等をより正確に調査するものとする。

#### <解説>

平成 23 年 9 月 28 日に提言された、「中央防災会議・東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」報告<sup>10</sup>においては、今後の津波対策を構築するにあたり、基本的に二つのレベルの津波を想定する必要があるとしている。

一つは、住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で想定する津波である。超長期にわたる津波堆積物調査や地殻変動の観測等をもとにして設定され、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波である。

もう一つは、海岸保全施設等によって津波の内陸への浸入を防ぐ上で想定する津波である。最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波である。

都道府県知事は、「津波防災地域づくりに関する法律」第 8 条 1 項の規定により、基本指針に基づき、かつ基礎調査の結果を踏まえ、津波浸水想定を設定することとなっている。

その基本指針においては、東日本大震災の被災を踏まえ、「災害には上限がない」ことを教訓に、最大クラスの津波が発生した場合でも「なんとしても人命を守る」という考え方で津波防災地域づくりを推進することとしている。

よって、津波浸水想定は、科学的根拠に基づき、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波を対象に検討を実施する必要がある。

最大クラスの津波の設定に際しては、現在の知見に基づいて想定される最大地震により引き起こされる津波など、あらゆる可能性を考慮して設定するものとする。

なお、最大クラスの津波について、津波の断層モデルの新たな知見が得られた場合には、最大クラスの津波の設定を見直すことも必要である。

また、遠地津波を考慮すべき海岸もある。過去の遠地津波の来襲状況なども整理、検討し、最大遠地津波による津波高が上記対象津波の津波高よりも大きい場合には、遠地津波を最大クラスの津波として設定し、実績の痕跡高から浸水の区域や水深を設定するなどの措置が必要となる。

なお、最大クラスの津波の設定に際しては、以下にも留意して実施する必要がある。

- 最大地震が必ずしも最大クラスの津波に対応するとは限らないことがある。地震が小さくとも津波高の大きい「津波地震」があり得ることに留意する必要がある。
- 設定された最大クラスの津波による浸水想定の結果が、隣接する都道府県間で、浸水域の

<sup>10</sup> 中央防災会議 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 報告, 2011.  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/index\\_higashi.html](http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/index_higashi.html)



## 2.2 最大クラスの津波の設定の手順

最大クラスの津波は、地域海岸ごとに、過去に発生した津波の実績津波高及びシミュレーションにより想定した津波高、発生が想定される津波の津波高などから津波高が最も大きい津波を設定する。

<解説>

最大クラスの津波は、次に掲げる手順により設定する。

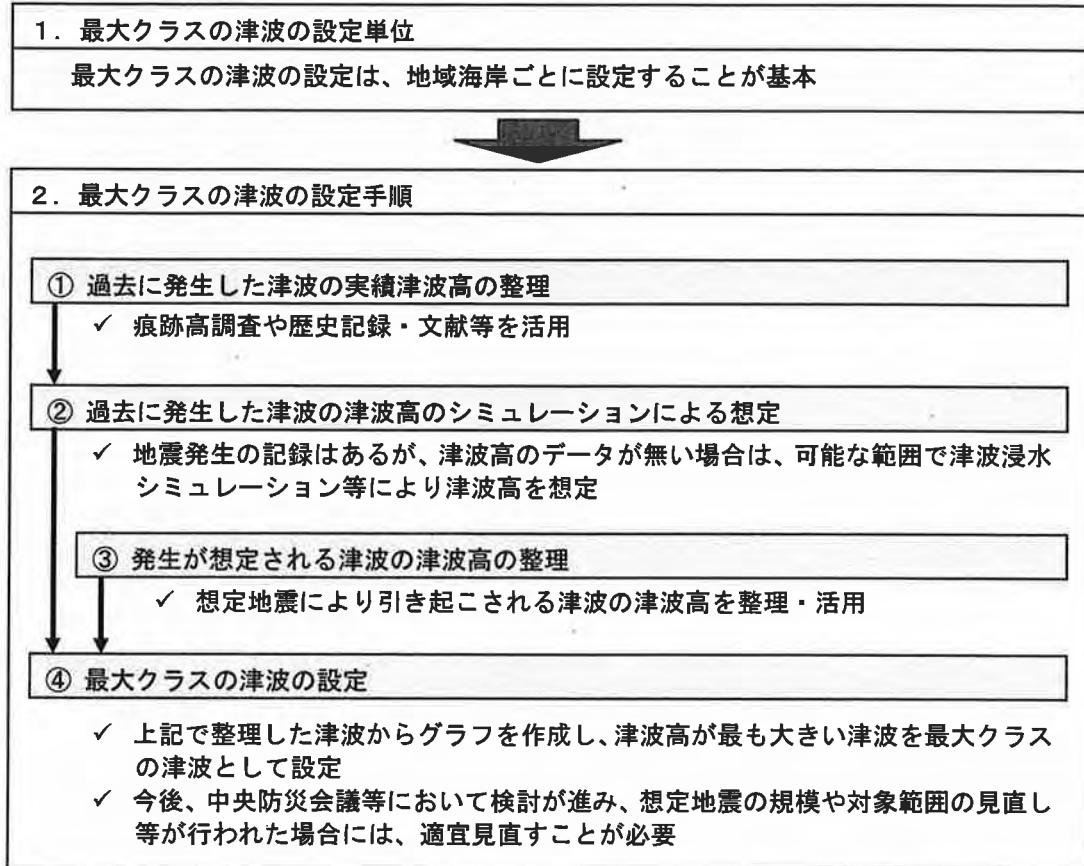


図 - 5 最大クラスの津波の設定の手順

### (1) 地域海岸について

海岸保全基本計画を作成すべき一体の海岸の区分（沿岸）を

- 湾の形状や山付け等の自然条件
- 文献や被災履歴等の過去に発生した津波の実績津波高さ及びシミュレーションの津波高さ

から、同一の津波外力を設定しようと判断される一連の海岸線に分割したものをいう。

### (2) 過去に発生した津波の実績津波高の整理

過去に発生した津波の実績津波高は、大学等の研究機関・学会により実施された痕跡高調査並びに歴史記録及び文献等に津波による痕跡高の記録が残されているものを用いることとし、

次により整理するものとする。

- ① 痕跡高調査については、土木学会海岸工学委員会における津波被害調査のマニュアル<sup>11</sup>に基づき行われたものを収集し、整理すること。

津波被害調査のマニュアル等に基づく調査結果が無い又は不足する等の理由により、その他の痕跡高調査の結果を用いる場合は、信頼できるデータか留意すること。

地形の改変等により、海岸線付近での痕跡高調査の結果が得られない場合は、信頼できるデータにおいて緯度経度を参照した上で、出来る限り海岸線近くの痕跡高を用いること。

- ② 歴史記録及び文献等の資料については、中央防災会議等が検討にあたって用いた津波高や、津波高のデータを補う必要がある場合は、「日本被害津波総覧<sup>12</sup>」等の公表資料のほか、地方整備局や都道府県、気象庁等の既存の調査結果を収集し、整理すること。なお、過去の痕跡高の記録を整理する際には、極力、海岸線付近における記録を用いることとする。

### (3) 過去に発生した津波の津波高のシミュレーションによる想定

過去に発生した津波について、地震発生の記録はあるが、津波高のデータが無い場合は、津波堆積物等の調査結果から浸水範囲等を明らかにしたうえで、可能な範囲で津波浸水シミュレーション等により津波高を想定するよう努めるものとする。その際、中央防災会議や地震調査研究推進本部等の公的な機関におけるシミュレーション結果が公表されているものについては、当該結果も参考とする。

### (4) 発生が想定される津波の津波高の整理

中央防災会議や地震調査研究推進本部等の公的な機関において、発生の可能性が指摘された想定地震がある場合には、当該地震による津波を対象とした津波浸水シミュレーションにより、最大クラスの津波を設定するためのデータとして活用することができる。その際、各地域海岸にとって、悪条件となるような津波断層モデルの設定に留意する必要がある。

### (5) 最大クラスの津波の設定

(2) 及び (3)、(4) で得られた、過去に発生した津波の実績津波高及びシミュレーションにより想定した津波高、発生が想定される津波の津波高を基に、地域海岸ごとに、横軸に津波の発生年（想定地震の場合には右端）、縦軸に海岸線における津波高を取り、グラフを作成する。グラフには、各津波に対して最も大きな津波高の値をプロットする。（図-6を参照）

作成したグラフの中から津波高が最も大きい津波を、最大クラスの津波として設定する。

### (6) 留意事項

津波浸水想定は、都道府県知事が設定することから、津波浸水想定を設定するための対象となる最大クラスの津波も都道府県で一つと考えられるが、半島や複数の沿岸が立地する都道府

<sup>11</sup> 津波被害調査のマニュアル：今村文彦，東北大学工学部附属災害制御研究センター

<sup>12</sup> 渡辺偉夫：日本被害津波総覧，東京大学出版会，1998。

## 2. 最大クラスの津波の設定

県では、最大クラスの津波を引き起こす地震が同一都道府県内で複数設定される場合もあることに留意する必要がある。

今後、中央防災会議等において検討が進み、過去に発生した地震や想定地震の規模や対象範囲の見直し等が行われた場合（マグニチュードや連動型発生等の大きな地震）は、その津波高も適宜検討に加え、見直すものとする。

また、津波高が最も大きい津波の検討の結論を示すだけでなく、検討の根拠を記録として残し、後に確認できるようにしておくことに留意する。

### 【最大クラスの津波を設定するためのグラフ】

本節の(5)で記載した「最大クラスの津波を設定するためのグラフ」の例を図-6に示す。

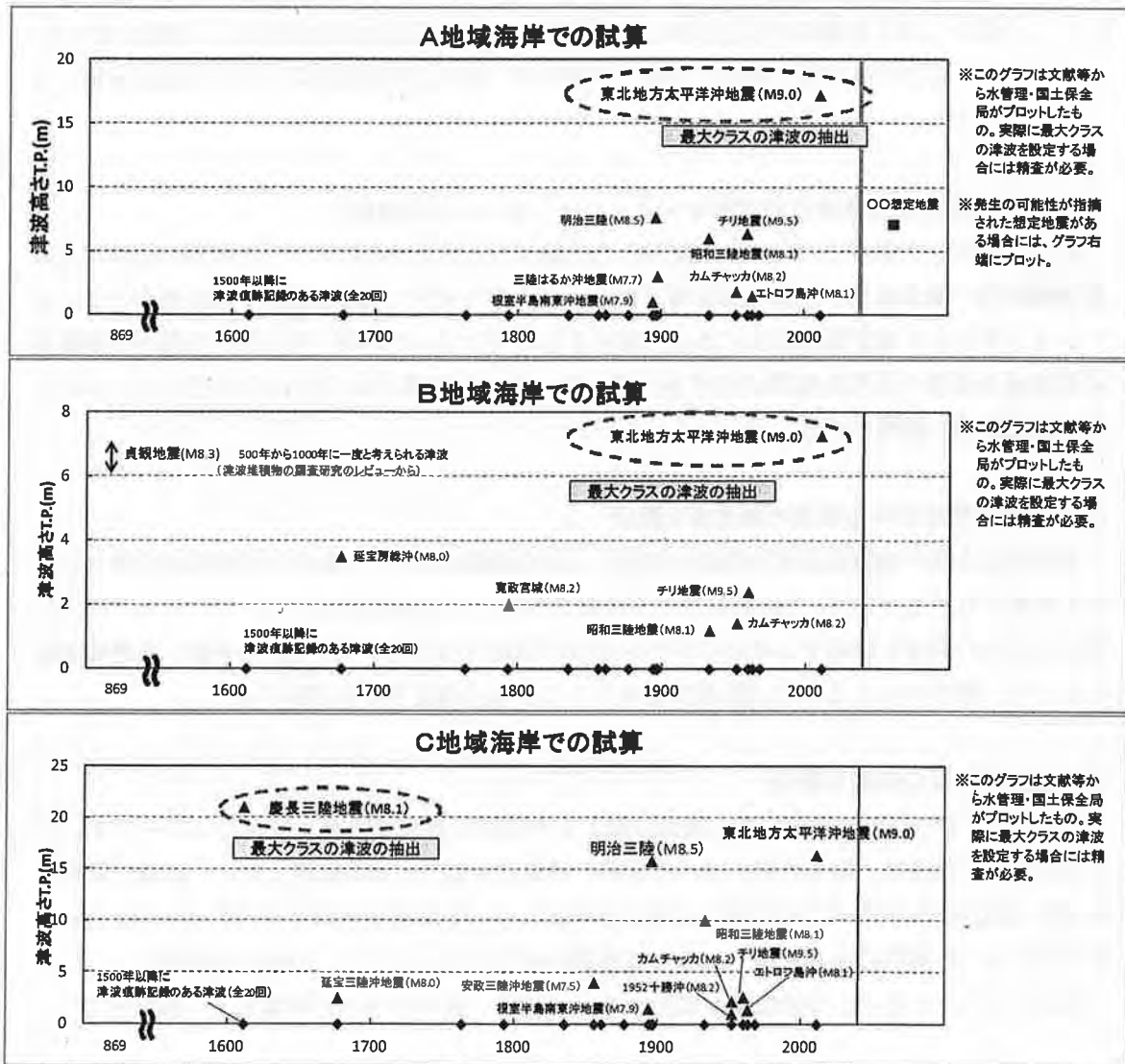


図 - 6 最大クラスの津波を設定するためのグラフ (例)

最大クラスの津波は、本節(2)及び(3)、(4)のデータを基に、上記のグラフを作成し、津波高が最も大きい津波を、最大クラスの津波として設定する。その際、最大クラスの津波を引き起こす地震が同一都道府県内で複数設定される場合があることから、地域海岸ごとにグラフを作成する必要があることに留意する。

(2) 日向灘地震の中間報告

- ・ 震源波源域の設定について
- ・ 津波浸水想定シミュレーション（暫定版）について
- ・ 地震動想定シミュレーション（暫定版）について





## 目次

1. これまでの経緯-----1
2. 震源波源域の設定について-----2
3. 津波浸水想定シミュレーション（暫定版）について-----10
4. 地震動想定シミュレーション（暫定版）について-----28



## 1. これまでの経過

平成 23 年 3 月 11 日の「東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）」をうけて、宮崎県では「宮崎県防災会議地震専門部会」を立ち上げ、これまで 2 回の審議を経た。

以下に、部会での審議内容をまとめた。

### 【宮崎県防災会議地震専門部会】

#### 《第 1 回 H23.7.27》

- 方針の決定
- 被害想定項目の検討
- 対象地震（日向灘、南海トラフ）
- 南海トラフの地震に関しては中央防災会議の結果を見極めることに決定

#### 《第 2 回 H23.11.28》

- 日向灘における M9,8 クラスの震源域の検討
- 被害想定手法案の説明

#### 《第 3 回 H24.3.21（本日）》

- 日向灘における震源波源域の設定について
- 日向灘における津波浸水想定シミュレーション（暫定版）について
- 日向灘における地震動想定シミュレーション（暫定版）について

#### 《第 4 回 H24.6 頃予定》

- 南海トラフの地震・津波について（予定）

2. 震源波源域の設定について

これまでの部会審議を受けて、日向灘～南西諸島海溝においても、東北地方太平洋沖地震と同等規模（M9）の地震が発生する可能性は排除できず、起こった場合「最大クラス」の津波、揺れを引き起こす可能性があると考えることとなった。図 2-1 に震源設定のイメージを示す。

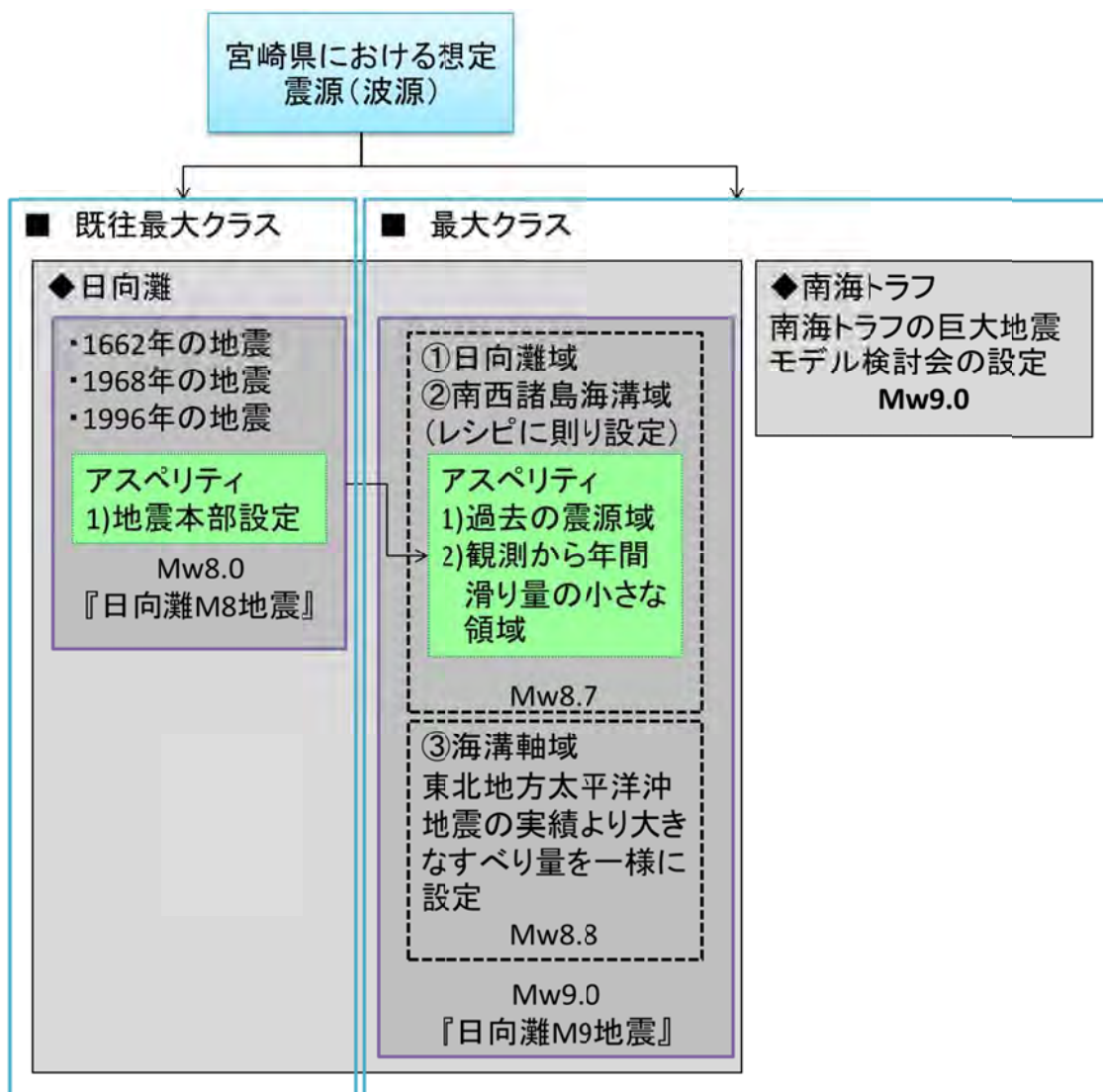


図 2-1 震源設定イメージ

## 2.1 震源設定のポイント

### ●震源範囲

プレート上面に沿った面において、【既往最大クラス】と【最大クラス】のケースで設定した。

その結果、震源域の面積より推定される地震規模は、過去の震源域が連動した場合の最大クラスとしてはM8（以下、日向灘M8）、最大クラスとしてはM9（以下、日向灘M9）、となった。図2-2に設定した震源域、表1-1に震源パラメータリストを示した。

【既往最大クラス】繰り返し起こっている地震（M7クラス）が連動した規模

- ・1662年に発生した地震（Mw7.6）（外所地震）の領域（図2-3,図2-4）
- ・1968年に発生した地震（Mw7.5）の領域（図2-3, 図2-4,図2-5）
- ・1996年に発生した地震（Mw6.8,Mw6.7）の領域（図2-6）

【最大クラス】以下に示す3つの領域がすべて連動した規模。（東北地方太平洋沖地震、南海トラフと同等クラス）

①日向灘域：地震調査研究推進本部（以下、地震本部）が設定する日向灘の範囲とした（図2-3）。

②南西諸島海溝域：プレート形状の変化より南西諸島海溝をトカラ海谷までとした。（図2-7）

③海溝軸域：中央防災会議南海トラフの巨大地震モデル検討会が昨年12月に公表した「中間とりまとめ」における震源の考え方に則り、津波波源を考慮うえで深さ10kmから海溝軸までとした。（図2-8）

### ●アスペリティ（固着域）

『日向灘M8』地震本部が強震動予測を行う際に設定している領域に設定した。（図2-4）

『日向灘M9』過去の震源域全域をアスペリティと設定した。（図2-3、図2-4）

清水委員らの観測（Yamashita et al. (2009)）より、種子島東部の年間滑り量の小さな領域を設定した。（図2-9）

### ●海溝軸域

津波を考えた場合、東北地方太平洋沖地震で滑り量分布が海溝軸側の浅いエリアで大きいことが指摘されている。よって、今回も海溝軸域に大きなすべり量を設定した。（図2-10）

## 2.2 各パラメータの設定

【日向灘M8】地震本部の設定したモデルを連動するかたちで用いた。

【日向灘M9】日向灘域、南西諸島海溝域を短周期の強震動を生成する領域として、強震動予測レシピ<sup>1</sup>に基づいて設置した。また、海溝軸域を大きな津波を発生する領域として、一様に大きな滑り量を設定した。

<sup>1</sup> 地震本部：震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）（平成21年12月21日改訂）、[http://www.jishin.go.jp/main/chousa/09\\_yosokuchizu/g\\_furoku3.pdf](http://www.jishin.go.jp/main/chousa/09_yosokuchizu/g_furoku3.pdf)

表 2-1 対象とした断層パラメータ一覧表<sup>2</sup>

	日向灘		M9	M8
	M9	M8		
面積 $S(\text{km}^2)$	84778	9513		
モーメントマグニチュード $M_w$	9.0	8.0	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	
地震モーメント $M_0(\text{Nm})$	3.45E+22	1.29E+21	$M_0=16/7\pi^{1.5}\times\Delta\sigma S^{1.5}$	
平均的な応力パラメータ $\Delta\sigma(\text{MPa})$	3.40	3.40	地震調査研究推進本部	
平均すべり量 $D(\text{m})$	9.63	3.23	$D=M_0/\mu/S$	
S波速度 $V_s(\text{km/s})$	3.75		地震調査研究推進本部	
平均密度 $\rho(\text{g/cm}^3)$	3.0			
剛性率 $\mu(\text{N/m}^2)$	4.2E+10			
破壊伝播速度 $V_r(\text{km/s})$	2.7			
$f_{\max}(\text{Hz})$	13.5			
面積 $S_s(\text{km}^2)$	50297	—	深さ $\geq 10\text{km}$	—
モーメントマグニチュード $M_{ws}$	8.7	—	$M_{ws}=(\log M_{0s}-9.1)/1.5$	—
地震モーメント $M_{010}(\text{Nm})$	1.57E+22	—	$M_{0s}=16/7\pi^{1.5}\times\Delta\sigma_s S_s^{1.5}$	—
平均的な応力パラメータ $\Delta\sigma_s(\text{MPa})$	3.40	—	地震調査研究推進本部	—
平均すべり量 $D_s(\text{m})$	7.42	—	$D_s=M_{0s}/\mu/S_s$	—
アスペリティ全体				
地震モーメント $M_{0a}(\text{Nm})$	7.53E+21	7.14E+20	$M_{0a}=\mu D_a S_a$	
面積 $S_a(\text{km}^2)$	12029	2623	過去の震源域	地震調査研究推進本部
平均すべり量 $D_a(\text{m})$	14.84	6.45	$D_a=2D$	
応力降下量 $\Delta\sigma_a(\text{MPa})$	13.90	12.95	$\Delta\sigma_a=7\pi^{1.5}/16\times M_{0a}/S_a^{1.5}$	
アスペリティ1				
地震モーメント $M_{0a1}(\text{Nm})$	1.90E+21	1.03E+20	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/\Sigma S_{ai}^{1.5}$	
総面積 $S_{a1}(\text{km}^2)$	3342	476	1968年震源域	地震調査研究推進本部
すべり量 $D_{a1}(\text{m})$	13.47	5.11	$D_{a1}=M_{0a1}/\mu/S_{a1}$	
応力降下量 $\Delta\sigma_{a1}(\text{MPa})$	23.96	24.05	$\Delta\sigma_{a1}=7\pi^{1.5}/16\times M_{0a1}/S_{a1}^{1.5}$	
アスペリティ2				
地震モーメント $M_{0a2}(\text{Nm})$	2.86E+21	7.34E+19	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/\Sigma S_{ai}^{1.5}$	
総面積 $S_{a2}(\text{km}^2)$	4388	381	1662年震源域	地震調査研究推進本部
すべり量 $D_{a2}(\text{m})$	15.44	4.57	$D_{a2}=M_{0a2}/\mu/S_{a2}$	
応力降下量 $\Delta\sigma_{a2}(\text{MPa})$	23.96	24.05	$\Delta\sigma_{a2}=7\pi^{1.5}/16\times M_{0a2}/S_{a2}^{1.5}$	
アスペリティ3				
地震モーメント $M_{0a3}(\text{Nm})$	2.77E+21	3.93E+20	$M_{0a3}=M_{0a}\times S_{a3}^{1.5}/\Sigma S_{ai}^{1.5}$	
総面積 $S_{a3}(\text{km}^2)$	4299	1167	Yamashita et al. (2009)の固着域に 1662年震源域と同等の面積を設定	地震調査研究推進本部
すべり量 $D_{a3}(\text{m})$	15.28	7.99	$D_{a3}=M_{0a3}/\mu/S_{a3}$	
応力降下量 $\Delta\sigma_{a3}(\text{MPa})$	23.96	24.05	$\Delta\sigma_{a3}=7\pi^{1.5}/16\times M_{0a3}/S_{a3}^{1.5}$	
アスペリティ4				
地震モーメント $M_{0a3}(\text{Nm})$	—	1.45E+20	—	$M_{0a3}=M_{0a}\times S_{a3}^{1.5}/\Sigma S_{ai}^{1.5}$
総面積 $S_{a3}(\text{km}^2)$	—	599	—	地震調査研究推進本部
すべり量 $D_{a3}(\text{m})$	—	5.72	—	$D_{a3}=M_{0a3}/\mu/S_{a3}$
応力降下量 $\Delta\sigma_{a3}(\text{MPa})$	—	24.05	—	$\Delta\sigma_{a3}=7\pi^{1.5}/16\times M_{0a3}/S_{a3}^{1.5}$
背景領域1			深さ $\geq 10\text{km}$	
地震モーメント $M_{0b1}(\text{Nm})$	8.21E+21	5.81E+20	$M_{0b1}=M_{0s}-M_{0a}$	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$
面積 $S_{b1}(\text{km}^2)$	38268	6890	$S_{b1}=S_s-S_a$	$S_b=S-S_a$
すべり量 $D_{b1}(\text{m})$	5.09	2.00	$D_{b1}=M_{0b1}/\mu/S_{b1}$	$D_b=M_{0b}/\mu/S_b$
応力降下量 $\Delta\sigma_{b1}(\text{MPa})$	2.67	2.47	$\Delta\sigma_{b1}=7\pi^{1.5}/16\times M_{0b1}/S_{b1}^{1.5}$	$\Delta\sigma_b=7\pi^{1.5}/16\times M_{0b}/S_b^{1.5}$
背景領域2			深さ $< 10\text{km}$	—
地震モーメント $M_{0b2}(\text{Nm})$	1.87E+22	—	$M_{0b2}=M_0-M_{0s}$	—
面積 $S_{b2}(\text{km}^2)$	34481	—	$S_{b2}=S-S_s$	—
すべり量 $D_{b2}(\text{m})$	12.86	—	$D_{b2}=M_{0b2}/\mu/S_{b2}$	—
応力降下量 $\Delta\sigma_{b2}(\text{MPa})$	7.12	—	$\Delta\sigma_{b2}=7\pi^{1.5}/16\times M_{0b2}/S_{b2}^{1.5}$	—

<sup>2</sup> 原田隆典 (2007) : 震源断層から一貫して捉えた地盤・基礎・長大構造物の応答評価とその予測法 (課題番号 16560418) 平成 16 年度・平成 18 年度科学研究費補助金基盤研究 (C) (2) 研究成果報告書

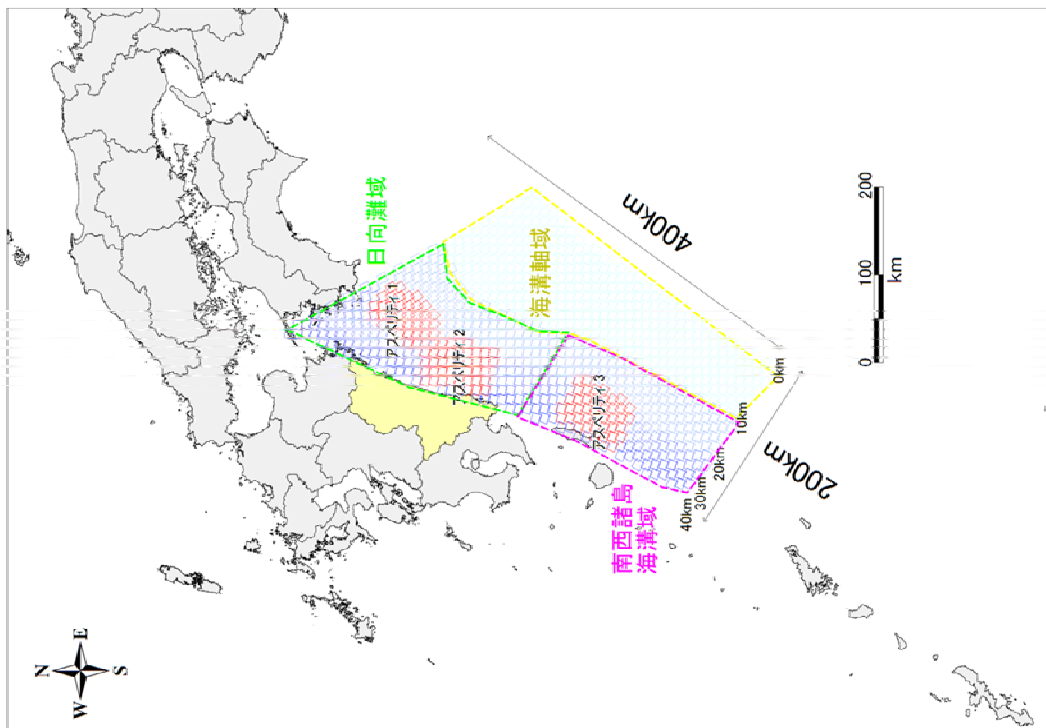
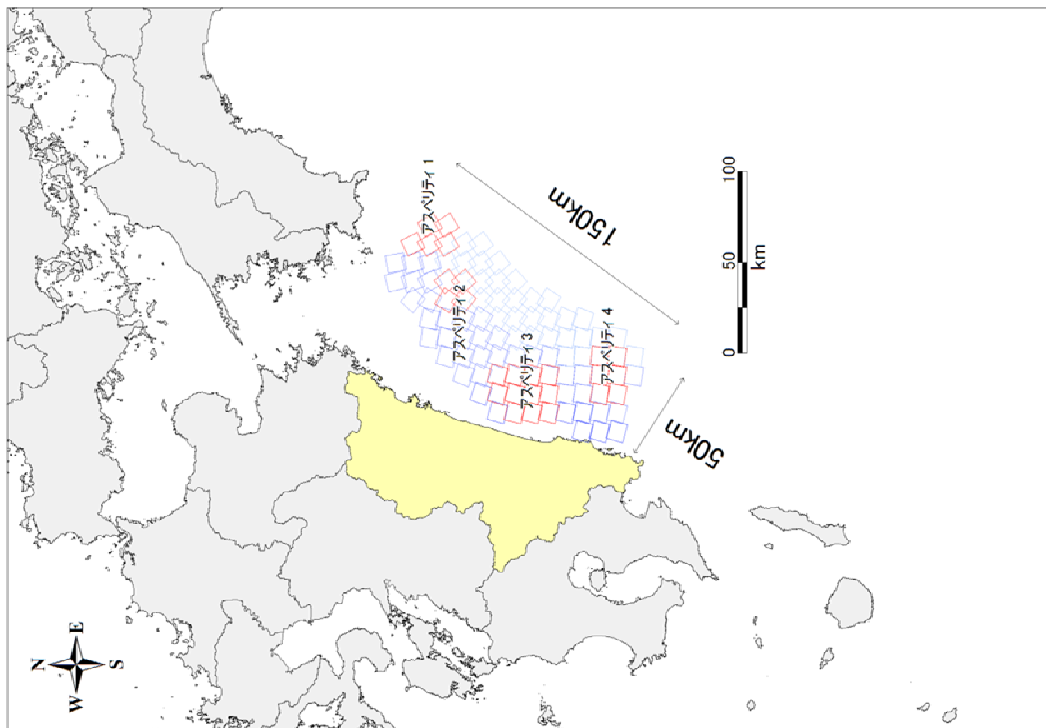


図 2-2 設定した波源モデル



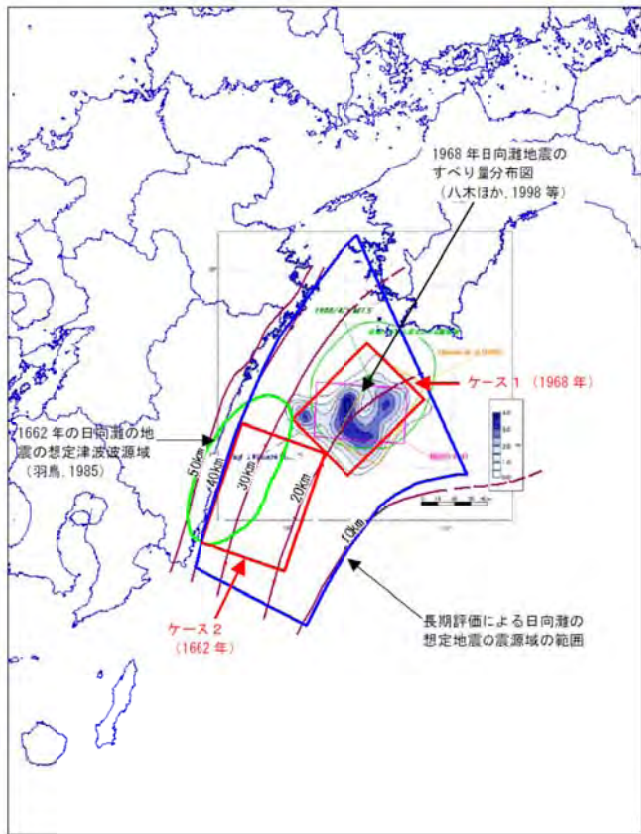


図 2-3 地震本部の設定する日向灘の範囲 (地震本部, 2005)<sup>3</sup>

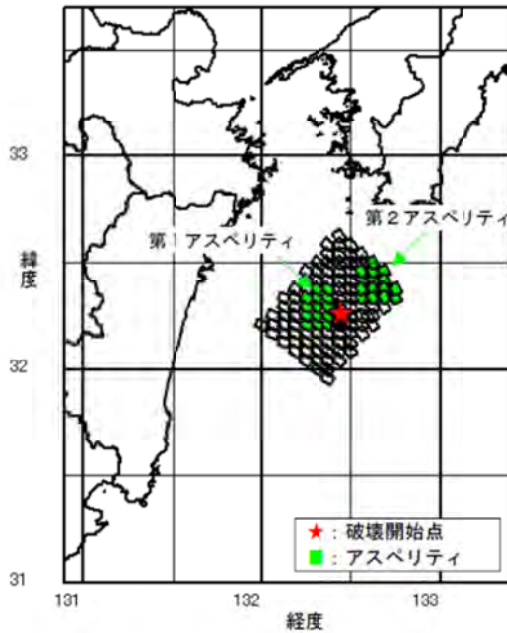


図 2-1 設定した震源断層モデル ケース 1 (1968 年日向灘地震)

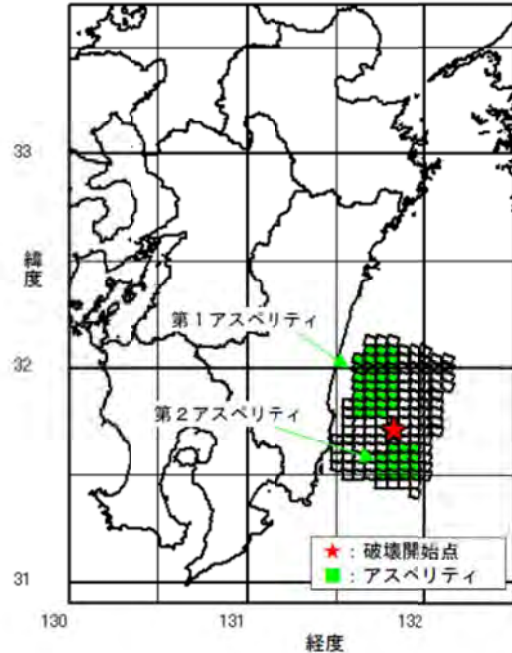


図 2-2 設定した震源断層モデル ケース 2 (1662 年の日向灘の地震)

図 2-4 地震本部の設定した震源断層モデル (地震本部, 2005)<sup>1</sup>

<sup>3</sup> 地震本部 (2005): 日向灘の地震を想定した強震動評価について [http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/05sep\\_hyuganada/index.htm](http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/05sep_hyuganada/index.htm)

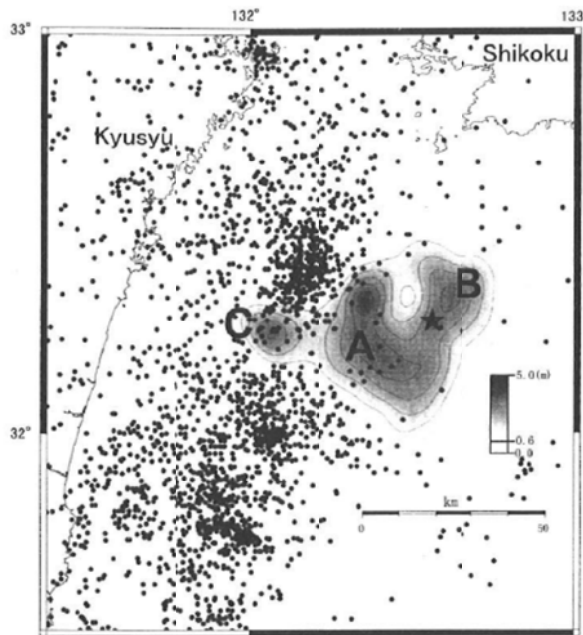


Fig. 13. Comparison of the spatial slip distribution of the 1968, Hyuga-nada earthquake with background seismicity since the 1968 event. The contour interval is 0.6 m.

図 2-5 1968 年の地震の震源域 (八木ら, 1998) <sup>4</sup>

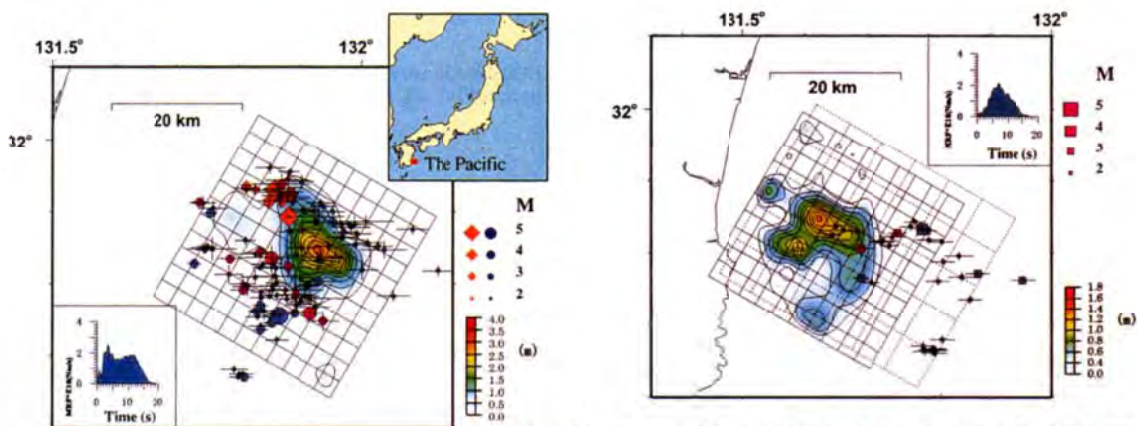


Figure 3. Comparison between the foreshock (orange diamonds), the one-hour aftershock (violet circles), the one-day aftershock (blue circles), and the coseismic fault slip for the October 19, 1996 Hyuga-nada earthquake. The rectangle represents the area of the subfaults assumed in the inversion. The estimation error of location is shown by cross bar. The inset shows the moment-rate function.

Figure 5. The coseismic fault slip, one-hour aftershock (violet squares) and one-day aftershocks (blue squares) for the December 2, Hyuga-nada earthquake. The rectangle represents the area of the subfaults assumed in the inversion (dashed and solid lines represent large and detailed fault models, respectively). The estimation error of location is shown by cross bar. The inset shows the moment-rate function.

図 2-6 1996 年の地震の震源域 (Yagi, 1999) <sup>5</sup>

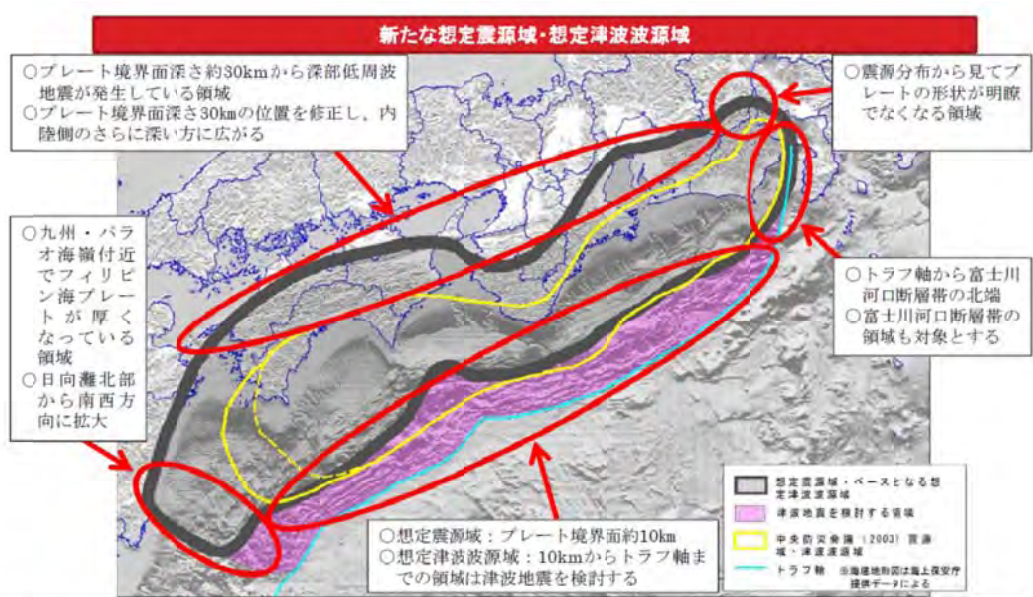
<sup>4</sup> 八木勇治・菊地正幸・吉田真吾・山中佳子(1998):1968 年 4 月 1 日,日向灘地震 (MJMA7.5) の震源過程とその後の地震活動との比較,地震第 2 輯, 51, 139-148.

<sup>5</sup> Yagi Y., M. Kikuchi, S. Yoshida, and T. Sagiya (1999), Comparison of the coseismic rupture with the aftershock distribution in the Hyuga-nada earthquakes of 1996, Geophys. Res. Lett., 26 (20), 3161~3164.



第2図 琉球地背斜の先中新世基盤岩類にみられる帯状構造  
Text-figure 2 Tectonic belts in the pre-Miocene basement rocks of the Ryukyu Geanticline.

図 2-7 琉球列島（南西諸島）の構造区分（小西健二，1965）<sup>6</sup>



新たな想定震源域に対応する地震の規模（暫定値）の推定	南海トラフの巨大地震（暫定値）	参考		
		2011年 東北地方太平洋沖地震	2004年 スマトラ島沖地震	2010年 チリ中部地震
面積	約11万km <sup>2</sup> （暫定値）	約10万km <sup>2</sup> （約500km×約200km）	約18万km <sup>2</sup> （約120km×約150km）	約6万km <sup>2</sup> （約400km×約140km）
地震モーメント M <sub>0</sub> (N・m)	4.5×10 <sup>22</sup> （暫定値）	4.22×10 <sup>22</sup> （気象庁）	6.5×10 <sup>22</sup> （Ammon et al., 2005）	1.48×10 <sup>22</sup> （Pulido et al., in press）
モーメント マグニチュード Mw	9.0（暫定値）	9.0（気象庁）	9.1 [Ammon et al., 2005] [9.0 (理科年表)]	8.7 [Pulido et al., in press] [8.8 (理科年表)]

図 2-8 南海トラフの新たな想定震源域・想定津波波源域（内閣府，2011）<sup>7</sup>

6 小西健二（1965）：琉球列島構造区分，地質學雑誌 71(840)，437-457，1965-09-25，日本地質学会  
7 中央防災会議南海トラフの巨大地震モデル検討会（2011）：南海トラフの巨大地震モデル検討会中間とりまとめポイント

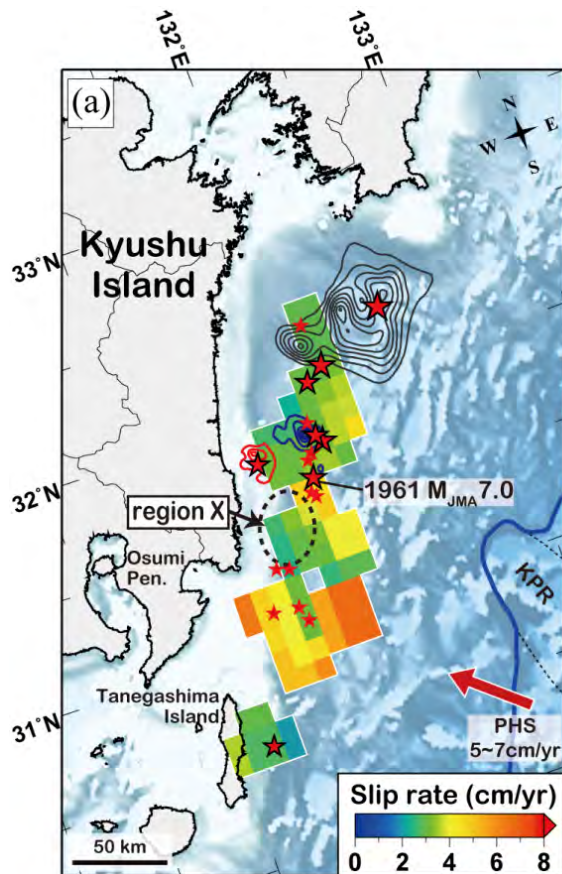


図 2-9 日向灘における年間滑り量分布  
(Yamashita et al., 2009) <sup>8</sup>

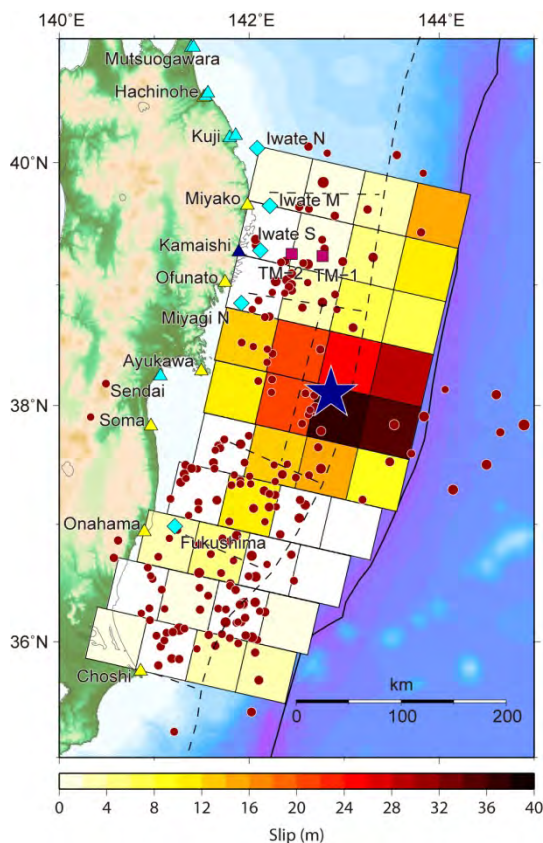


図 2-10 東北地方太平洋沖地震の滑り量分布  
(藤井・佐竹, 2011) <sup>9</sup>

<sup>8</sup> Yamashita Y., H. Shimizu, and K. Goto (2009), Small repeating earthquakes activity and interplate quasi-static slips in the Hyuga-nada, SW Japan, Eos Trans. AGU, 90(52), Fall Meet. Suppl., Abstract S23B-1745

<sup>9</sup> 藤井雄士郎・佐竹健治: 2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の津波波源(暫定結果, Ver. 4.2とVer. 4.6)、[http://iisee.kenken.go.jp/staff/fujii/OffTohokuPacific2011/tsunami\\_ja.html](http://iisee.kenken.go.jp/staff/fujii/OffTohokuPacific2011/tsunami_ja.html)

### 3. 津波浸水想定シミュレーション（暫定版）について

#### 3.1 数値シミュレーションの方法

- ・平面 2 次元の支配方程式を Staggered leap-frog 法により差分化して計算した。
- ・支配方程式は浅水理論式（非線形長波式）を用いた。

$$\text{〔運動方程式〕} \quad \frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{M^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{MN}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{gn^2 M \sqrt{M^2 + N^2}}{D^{7/3}} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{MN}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{N^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{gn^2 N \sqrt{M^2 + N^2}}{D^{7/3}} = 0 \quad (2)$$

$$\text{〔連続の式〕} \quad \frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = \frac{\partial \xi}{\partial t} \quad (3)$$

$\eta$  : 水位

$M, N$  :  $x, y$  方向の流量

$\xi$  : 海底鉛直変位分

$D$  : 全水深 (= 水深 + 水位)

$n$  : マニングの粗度係数

- ・地震による上下地殻変動量を津波の初期水位として与え、以降の水位・流量変化を時間発展的に計算した。
- ・差分計算の空間メッシュサイズ（格子間隔）は宮崎県沿岸全域を 50m メッシュとした。沖側は粗いメッシュとして波源から浸水域まで一括して計算した。
- ・時間方向のメッシュ間隔（積分時間間隔）は、計算安定条件に基づき設定した。

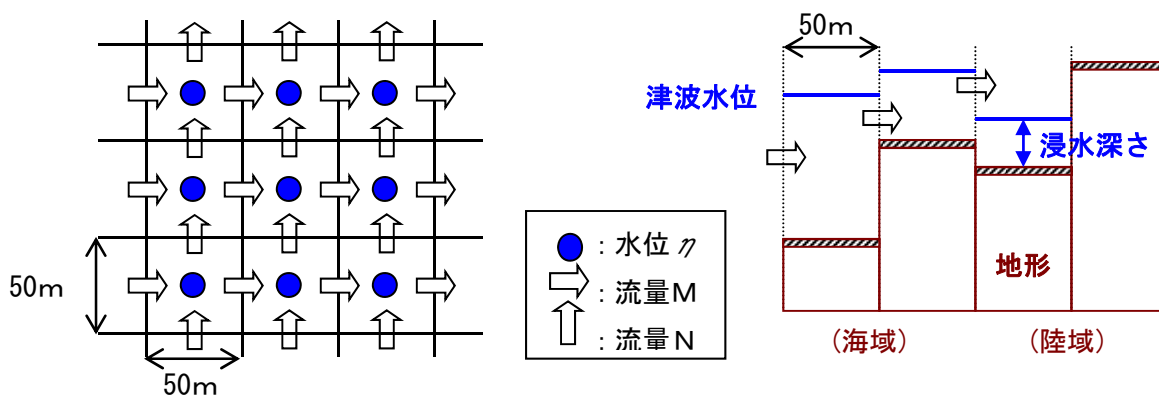


図 3-1 差分計算の概念図

- ・初期潮位 : T.P.+1.15（平成 18 年調査の朔望平均満潮位と同等）
- ・再現時間 : 6 時間
- ・最小メッシュサイズ : 50m

津波の想定と一概に言っても、いくつかの指標がある。次に主な用語をまとめ、図 3-2 にイメージ図を示す。

語句	意味
水位	基準面（東京湾平均海面（TP））からの水面の高さ
津波高 （浸水高）	津波がない場合の潮位（平常潮位）から、津波によって海面が上昇したその高さの差
津波最高水位 （津波の最大高さ）	基準面（東京湾平均海面（TP））から、津波によって海面が上昇したその高さ
浸水深	地盤から測った水位
遡上高 （そじょうこう）	海岸から内陸へ津波がかけ上がる高さ（標高）

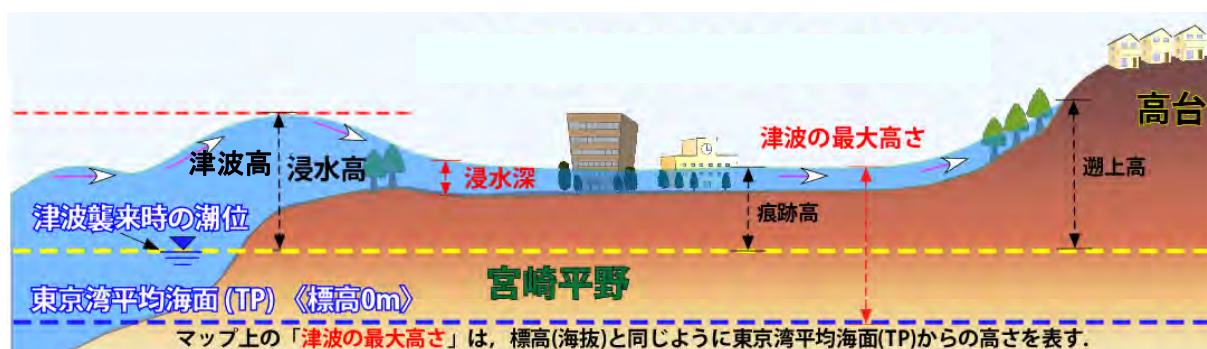


図 3-2 津波の高さ等の定義<sup>10</sup>

<sup>10</sup> (株) 地震工学研究開発センター：九州沖から南西諸島までの超巨大地震の津波シミュレーション、<http://www.eerc.co.jp/research.html>

## 3.2 試算結果

図 3-3 に地殻変動の模式図、図 3-4 に今回設定した断層による地殻変動量分布を示す。

表 3-2 と表 3-3 には代表地点における津波高、図 3-5 には津波最大高さの比較を示す。

図 3-6～図 3-13 には浸水予測図を示す。図 3-14 では試算結果と 1662 年の地震の推定浸水域<sup>11</sup>や古文書調査<sup>12</sup>などを比較した。

- ・日向灘 M9 では県北延岡などで、最大 15m 程度の津波高が予測される。
- ・一ツ瀬川では河口から 10km 程度まで遡上が予測されている。
- ・津波に関して、宮崎県周辺の記録には大分県米水津での記録（T.P.+11.5m）が残っている。今回の結果でも T.P.+11m 超となっており、概ね整合した結果となっている。

## 平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震における断層運動と上下変動の関係

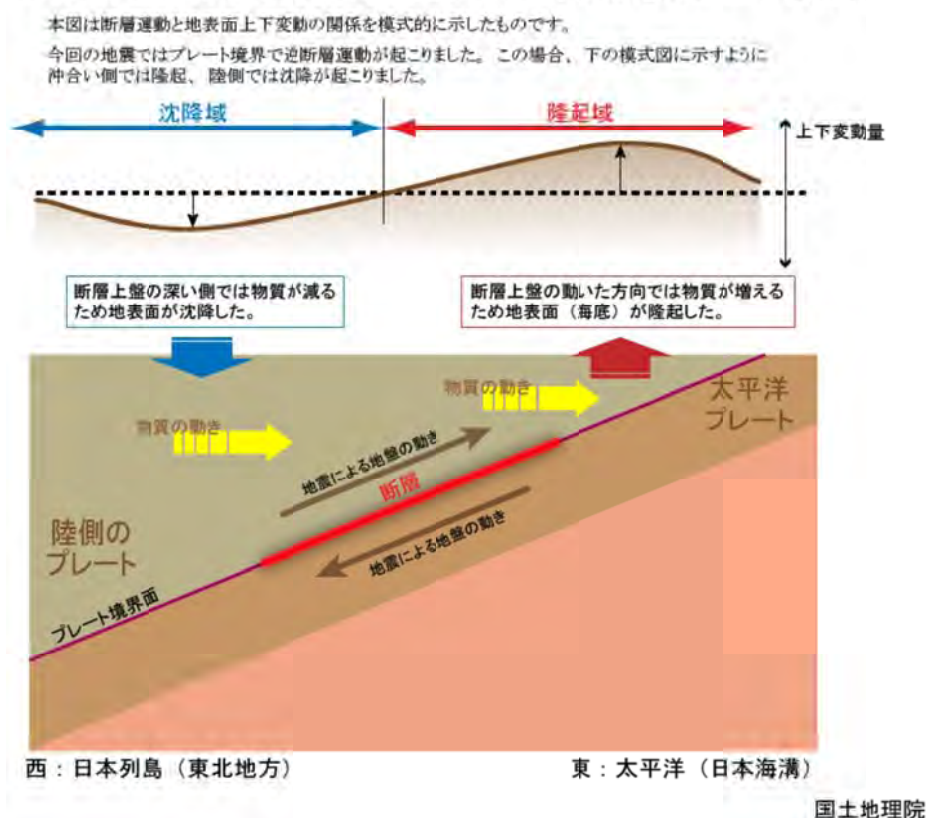


図 3-3 東北地方太平洋沖地震（2011 年）における断層運動と上下変動の関係（国土地理院<sup>13</sup>）

<sup>11</sup> 羽鳥徳太郎（1985）：九州東部沿岸における歴史津波の現地調査、地震研究所彙報 Vol.60

<sup>12</sup> 高山優（2011）：宮崎県での津波痕跡調査について、平成 22 年度 九州国土交通研究会

<sup>13</sup> 国土地理院：<http://www.gsi.go.jp/common/000059831.pdf>

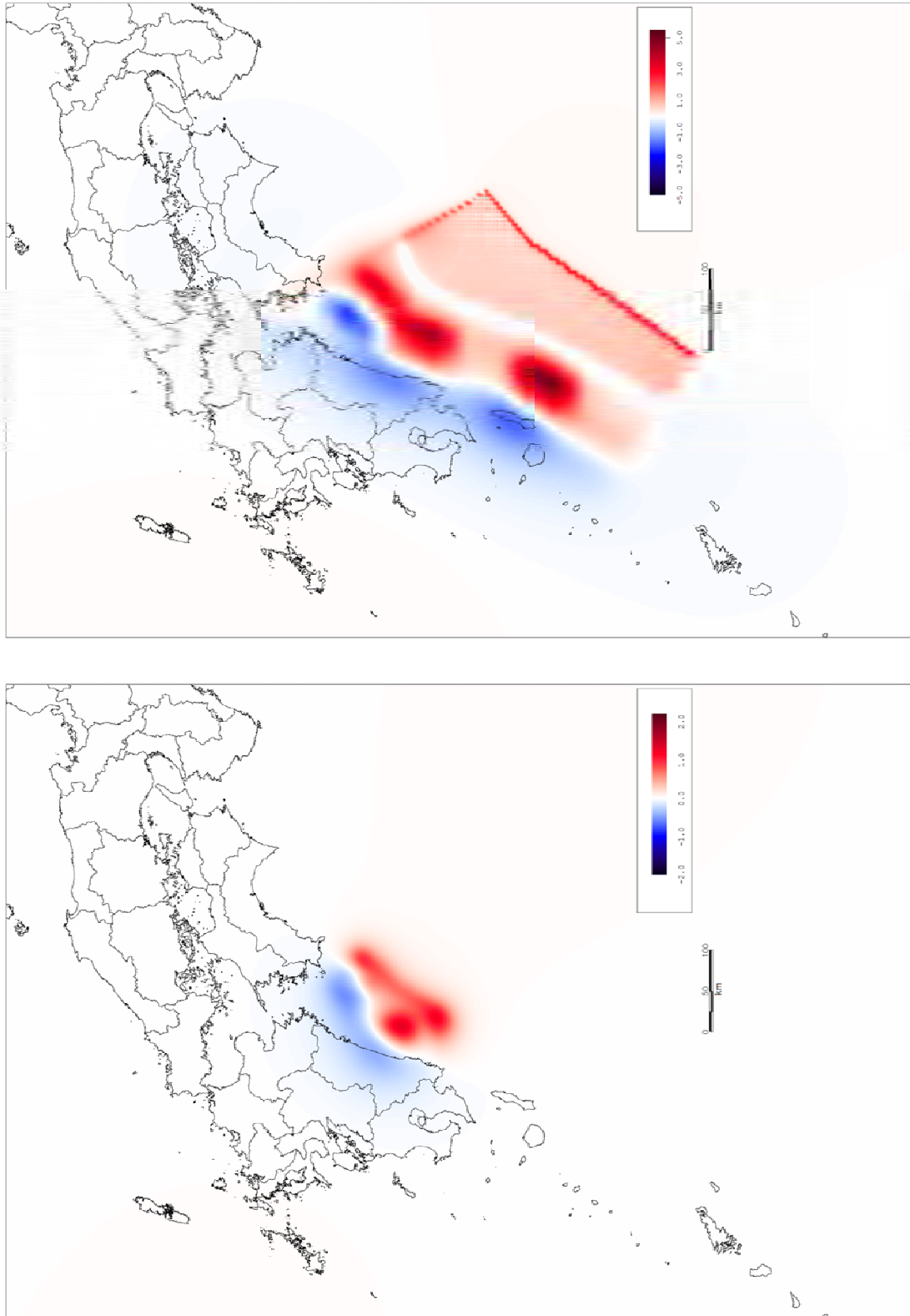


图 3-4 地殼變動量分布 (左：日向灘 M8、右：日向灘 M9)



表 3-1 日向灘 (M8) による代表地点における津波高

「H24. 3. 21 時点暫定版」

地点	地盤沈降量 (m)	最大津波	
		津波高 (m)	津波の最大高さ (T.P.+m)
宇土崎	0.15	1.7	2.7
直海港	0.15	3.4	4.4
古江港	0.16	2.8	3.8
島浦漁港	0.18	2.7	3.7
美江港	0.17	3.7	4.7
安井町	0.2	2.6	3.5
延岡港	0.2	2.5	3.5
大瀬川	0.21	3.4	4.3
長浜海岸	0.21	3.8	4.7
沖田川	0.23	2.9	3.8
土々呂漁港	0.26	3.1	4.0
門川漁港	0.27	3.0	3.9
細島港	0.31	2.9	3.7
塩見川	0.32	3.0	3.8
赤岩川	0.33	3.1	3.9
耳川	0.37	2.4	3.2
都農漁港	0.41	2.3	3.0
平田川	0.42	2.8	3.6
小丸川	0.4	2.0	2.8
一ツ瀬川	0.34	2.4	3.2
石崎川	0.31	2.4	3.3
住吉	0.28	2.3	3.2
宮崎港	0.22	1.9	2.9
大淀川	0.19	1.6	2.6
八重川	0.16	1.9	2.9
清武川	0.13	1.8	2.8
加江田川	0.11	1.7	2.7
青島漁港	0.06	1.9	2.9
内海	0.04	2.1	3.2
小内海	0.05	2.5	3.6
伊比井	0.05	2.5	3.6
宮浦漁港	0.05	2.4	3.5
風田川	0.06	2.1	3.2
広渡川	0.06	1.9	3.0
油津港	0.06	2.1	3.2
大堂津	0.06	2.0	3.1
潟上川	0.04	2.4	3.5
市来漁港	0.02	1.4	2.6
宮之浦漁港	0.01	1.1	2.3
黒井港	0.02	0.8	1.9
本城漁港	0.04	0.6	1.7
福島港	0.06	0.6	1.7
福島高松港	0.06	0.6	1.7

表 3-2 日向灘 (M9) による代表地点における津波高

「H24. 3. 21 時点暫定版」

地点	地盤沈降量 (m)	最大津波	
		津波高 (m)	津波の最大高さ (T.P.+m)
宇土崎	0.5	5.6	6.2
直海港	0.55	10.9	11.5
古江港	0.59	6.9	7.5
島浦漁港	0.62	8.0	8.5
美江港	0.67	10.4	10.8
安井町	0.71	9.1	9.5
延岡港	0.77	8.3	8.7
大瀬川	0.78	9.3	9.6
長浜海岸	0.8	11.7	12.0
沖田川	0.83	8.3	8.7
土々呂漁港	0.86	7.0	7.3
門川漁港	0.9	7.2	7.4
細島港	0.96	6.5	6.7
塩見川	0.99	9.2	9.4
赤岩川	1.02	8.5	8.6
耳川	1.09	7.9	8.0
都農漁港	1.19	8.0	8.0
平田川	1.23	7.0	6.9
小丸川	1.22	5.5	5.4
一ツ瀬川	1.19	7.1	7.1
石崎川	1.17	5.6	5.6
住吉	1.15	6.8	6.8
宮崎港	1.12	5.5	5.5
大淀川	1.1	5.2	5.2
八重川	1.08	6.6	6.6
清武川	1.03	6.4	6.5
加江田川	0.99	6.4	6.5
青島漁港	0.86	6.7	7.0
内海	0.75	6.4	6.8
小内海	0.75	9.7	10.1
伊比井	0.7	6.5	7.0
宮浦漁港	0.61	6.9	7.4
風田川	0.53	9.4	10.0
広渡川	0.55	6.8	7.4
油津港	0.54	5.4	6.0
大堂津	0.56	7.5	8.1
潟上川	0.5	5.2	5.9
市来漁港	0.42	5.6	6.4
宮之浦漁港	0.45	6.7	7.4
黒井港	0.6	6.8	7.4
本城漁港	0.77	4.1	4.5
福島港	0.84	4.5	4.8
福島高松港	0.87	4.4	4.7

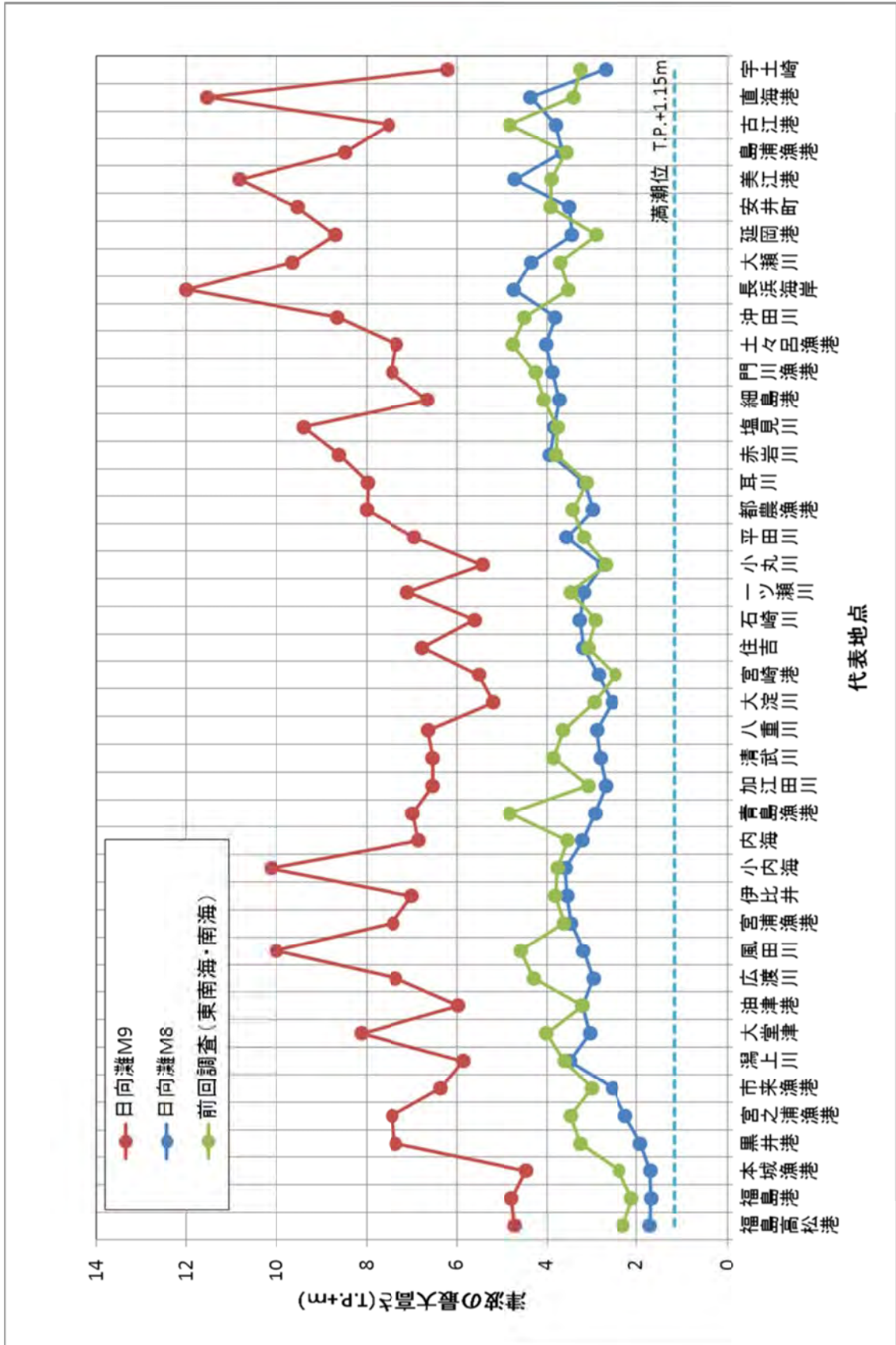


図 3-5 代表地点の津波の最大高さ 「H24.3.21 時点暫定版」

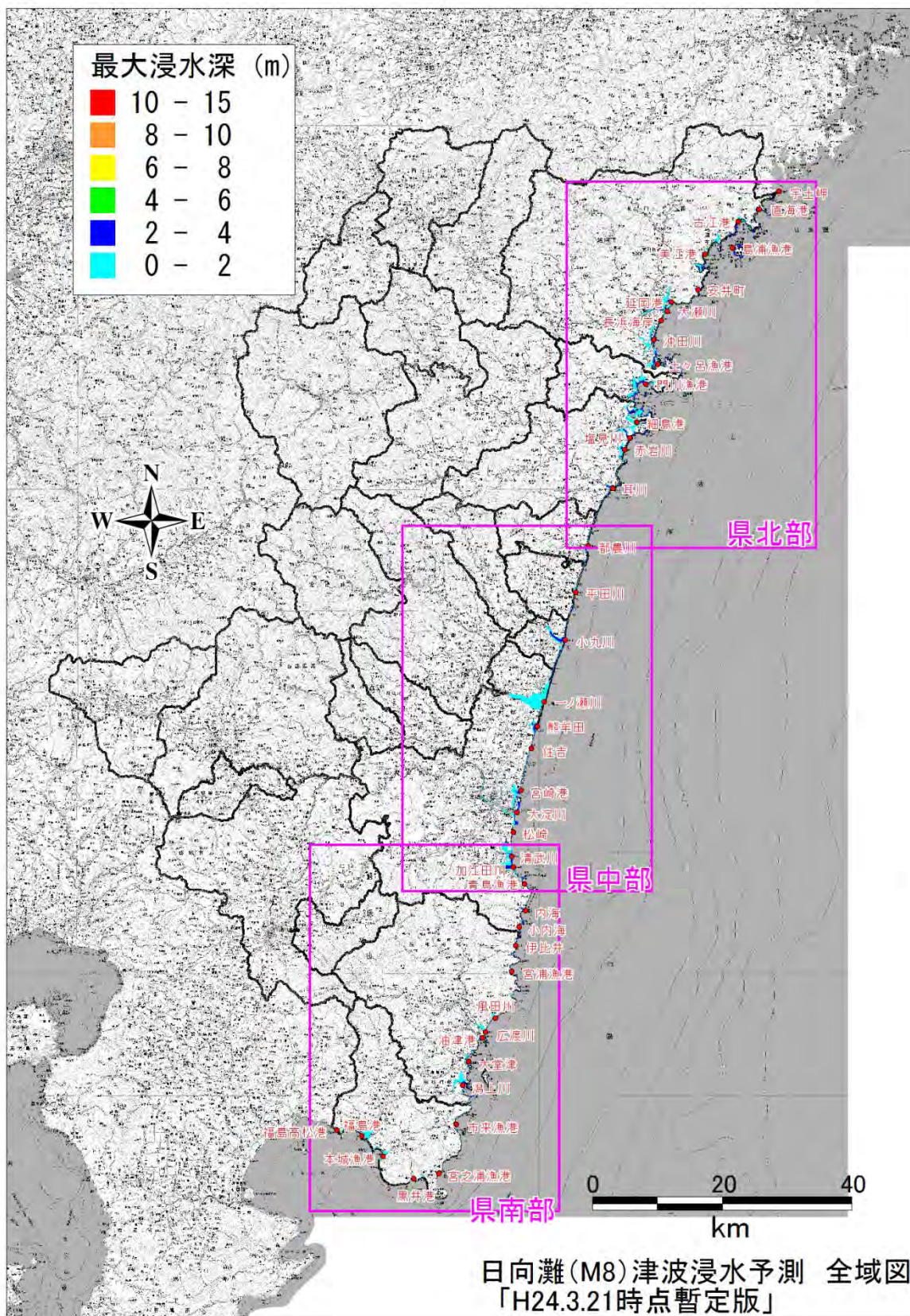


図 3-6 日向灘 (M8) の津波浸水予測図 (全域) と代表地点位置

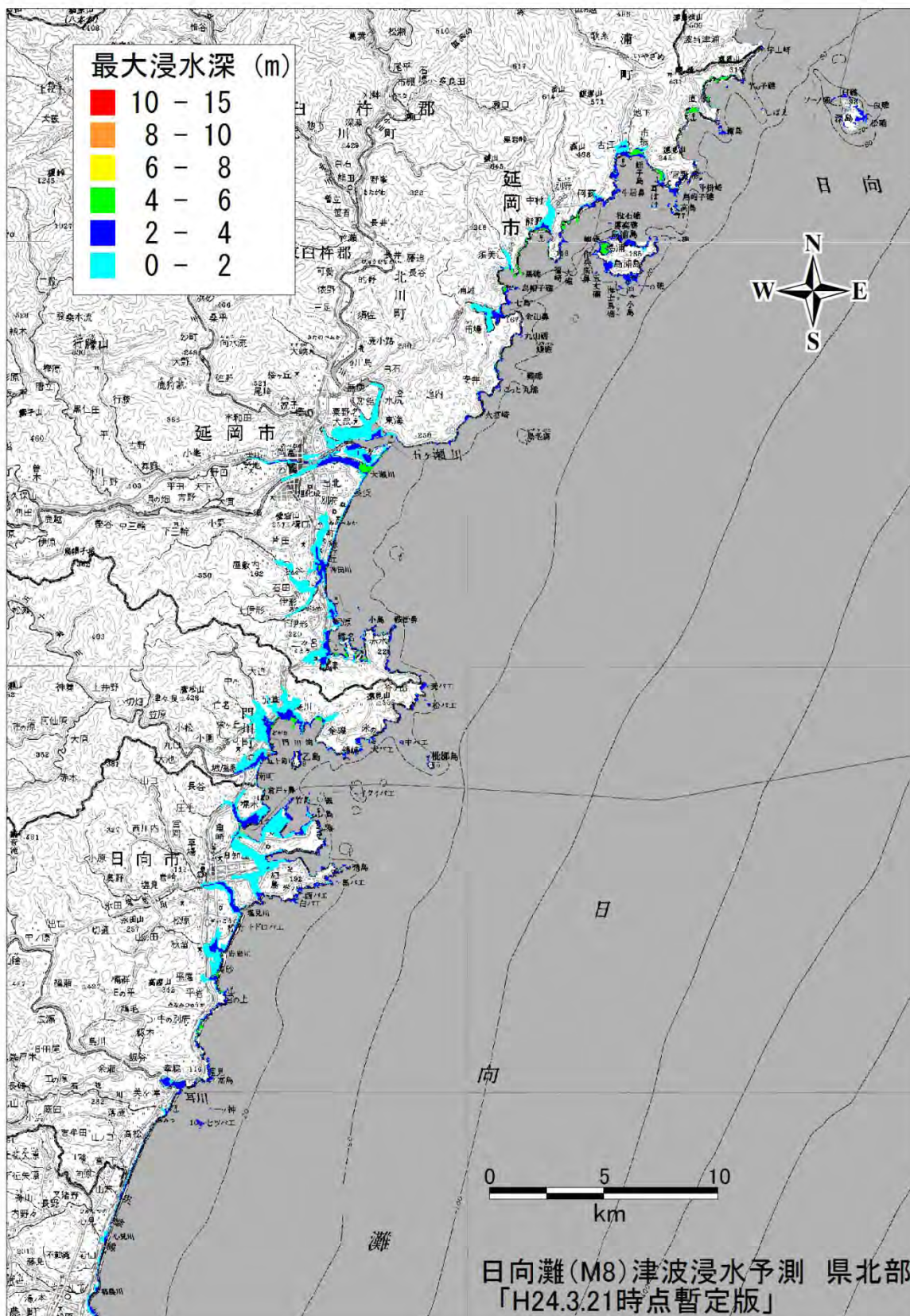


図 3-7 日向灘 (M8) の津波浸水予測図 (県北部)

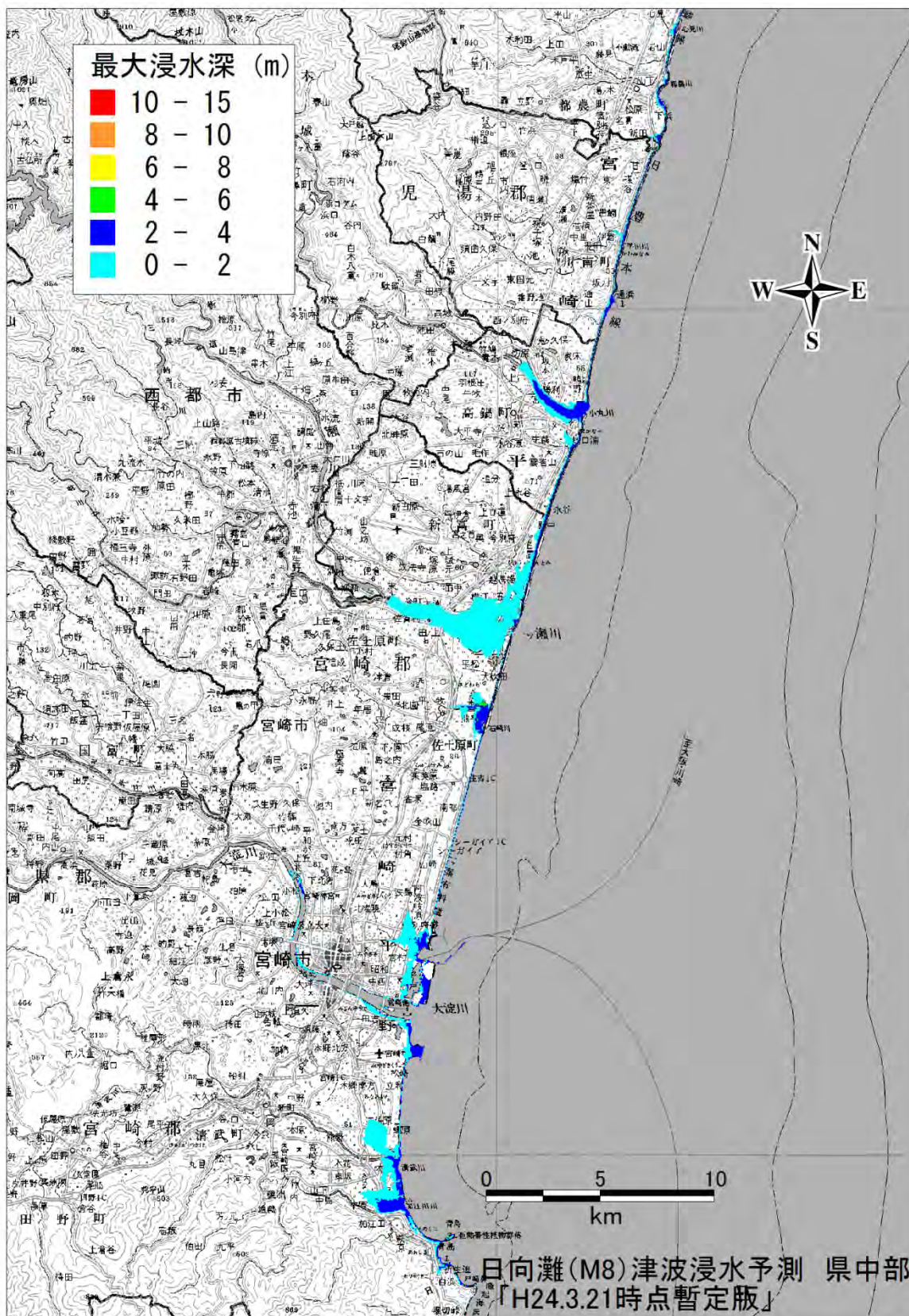


図 3-8 日向灘 (M8) の津波浸水予測図 (県中部)

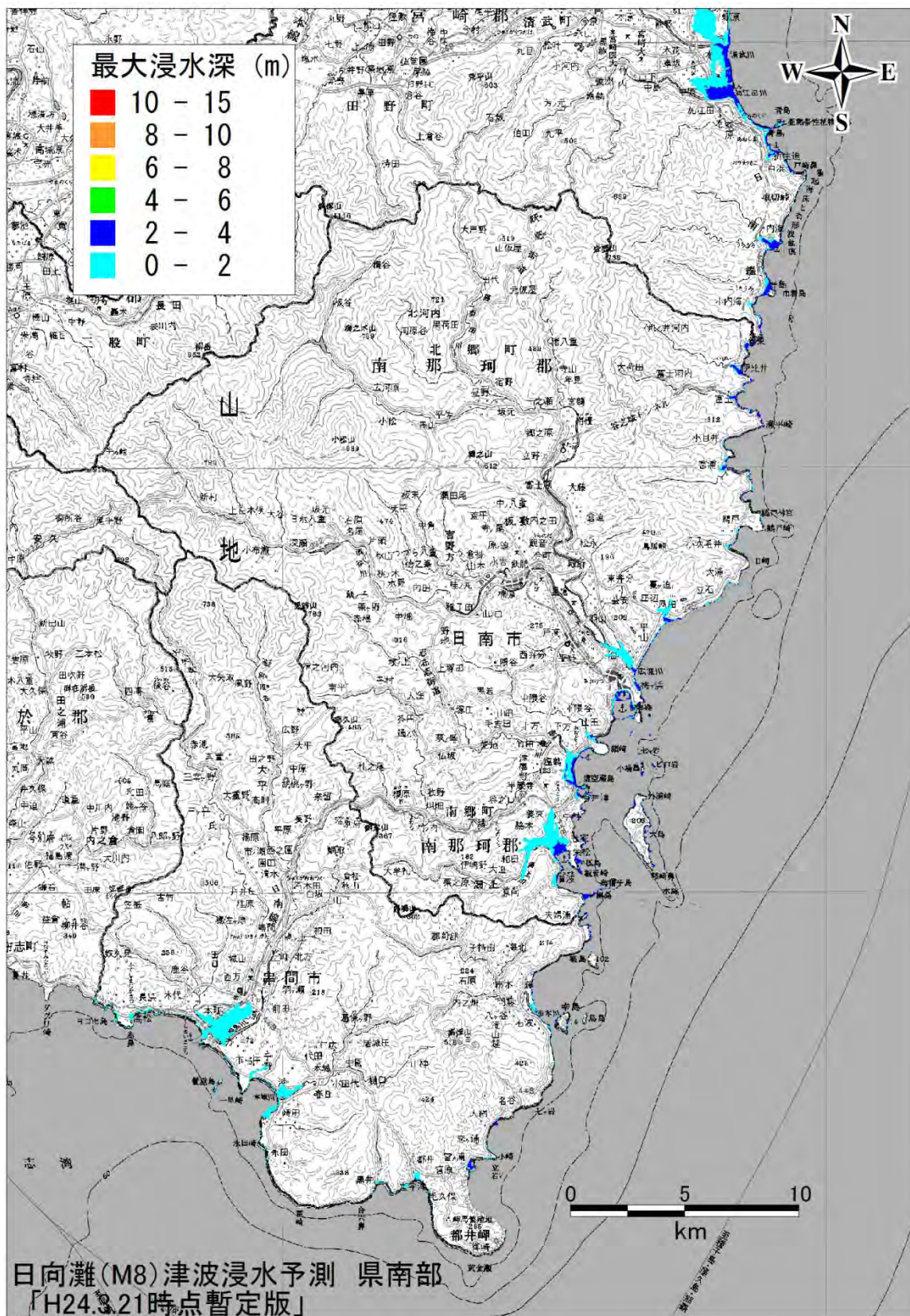


図 3-9 日向灘 (M8) の津波浸水予測図 (県南部)

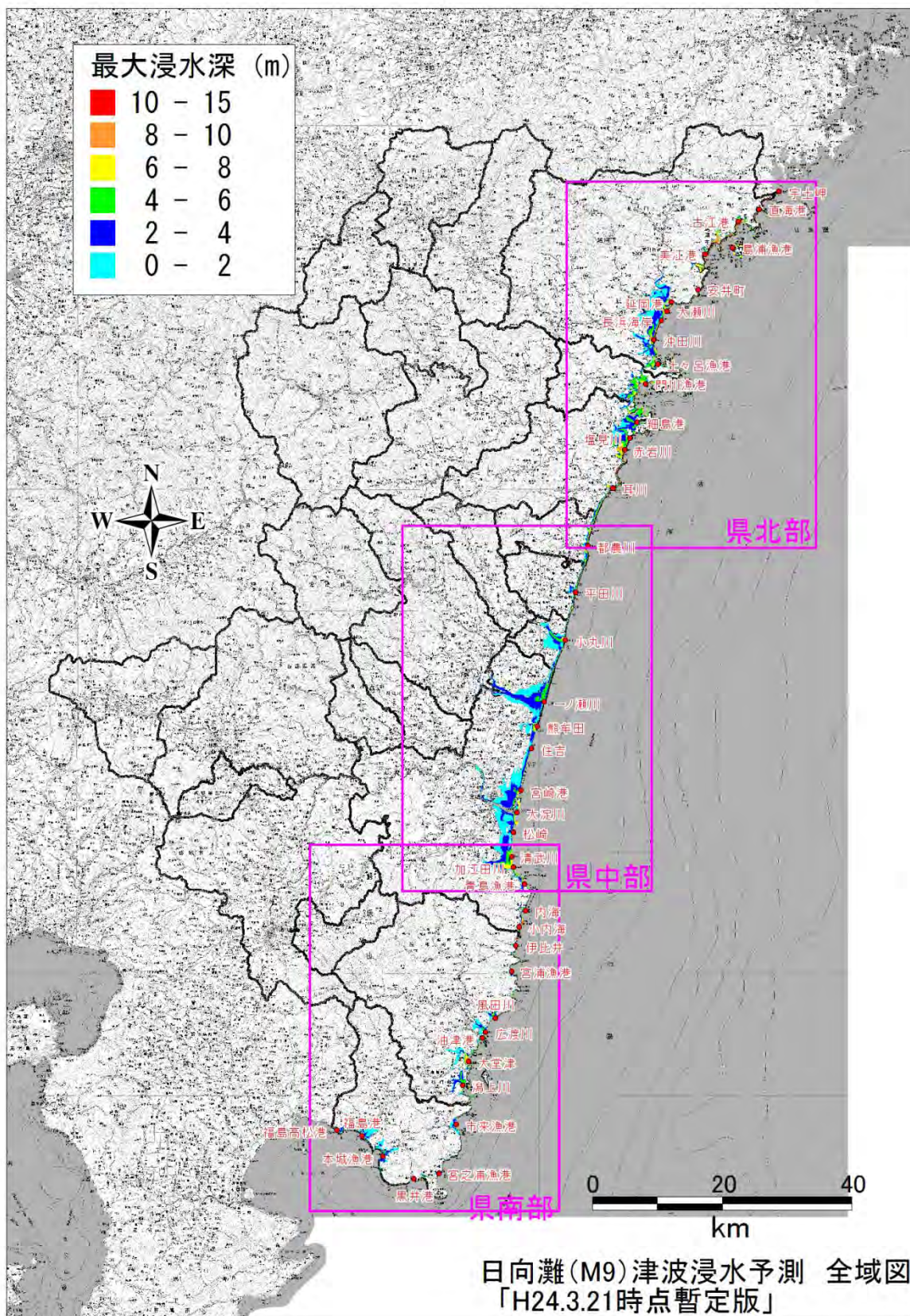


図 3-10 日向灘 (M9) の津波浸水予測図 (全域) と代表地点位置



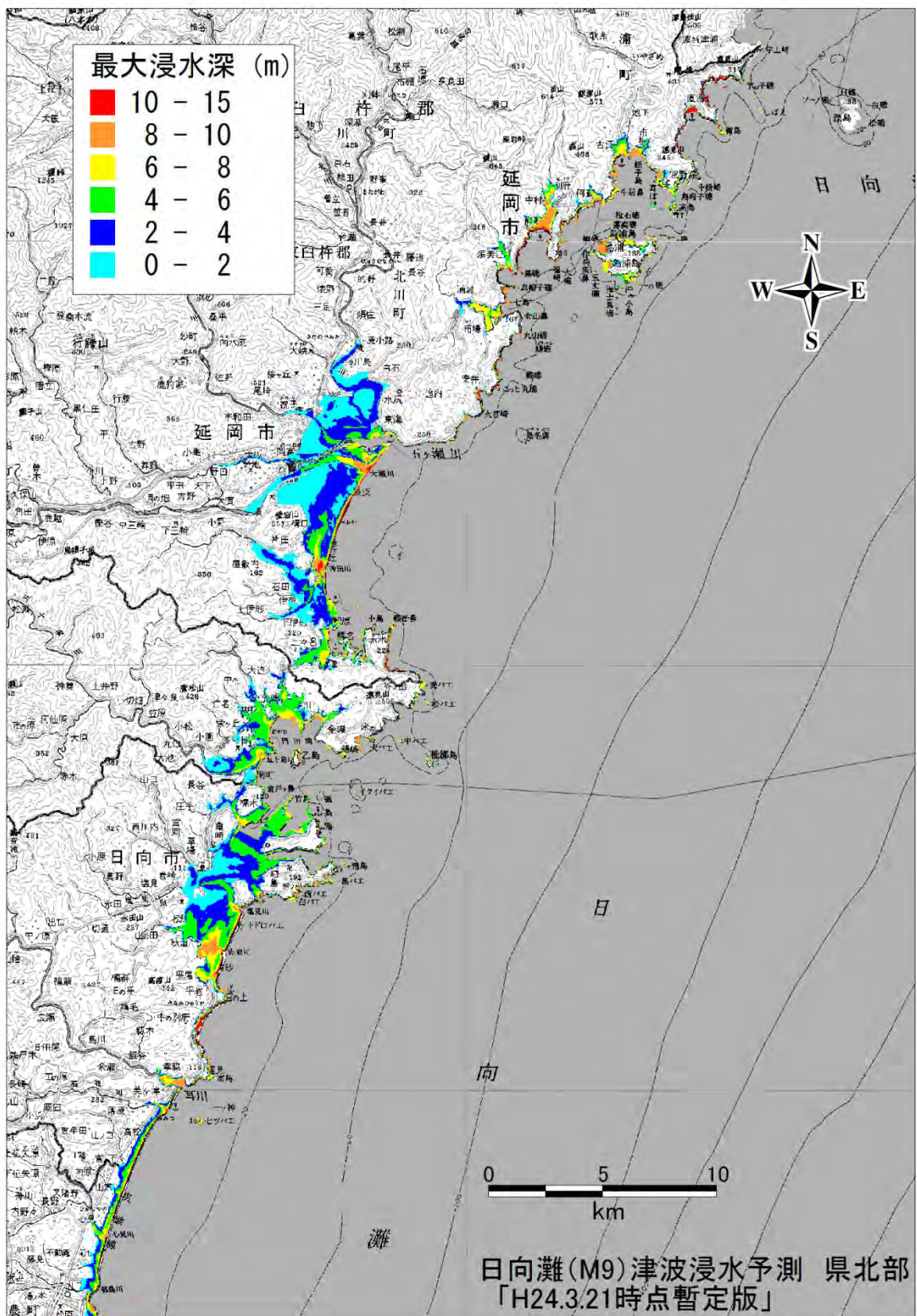


図 3-11 日向灘 (M9) の津波浸水予測図 (県北部)

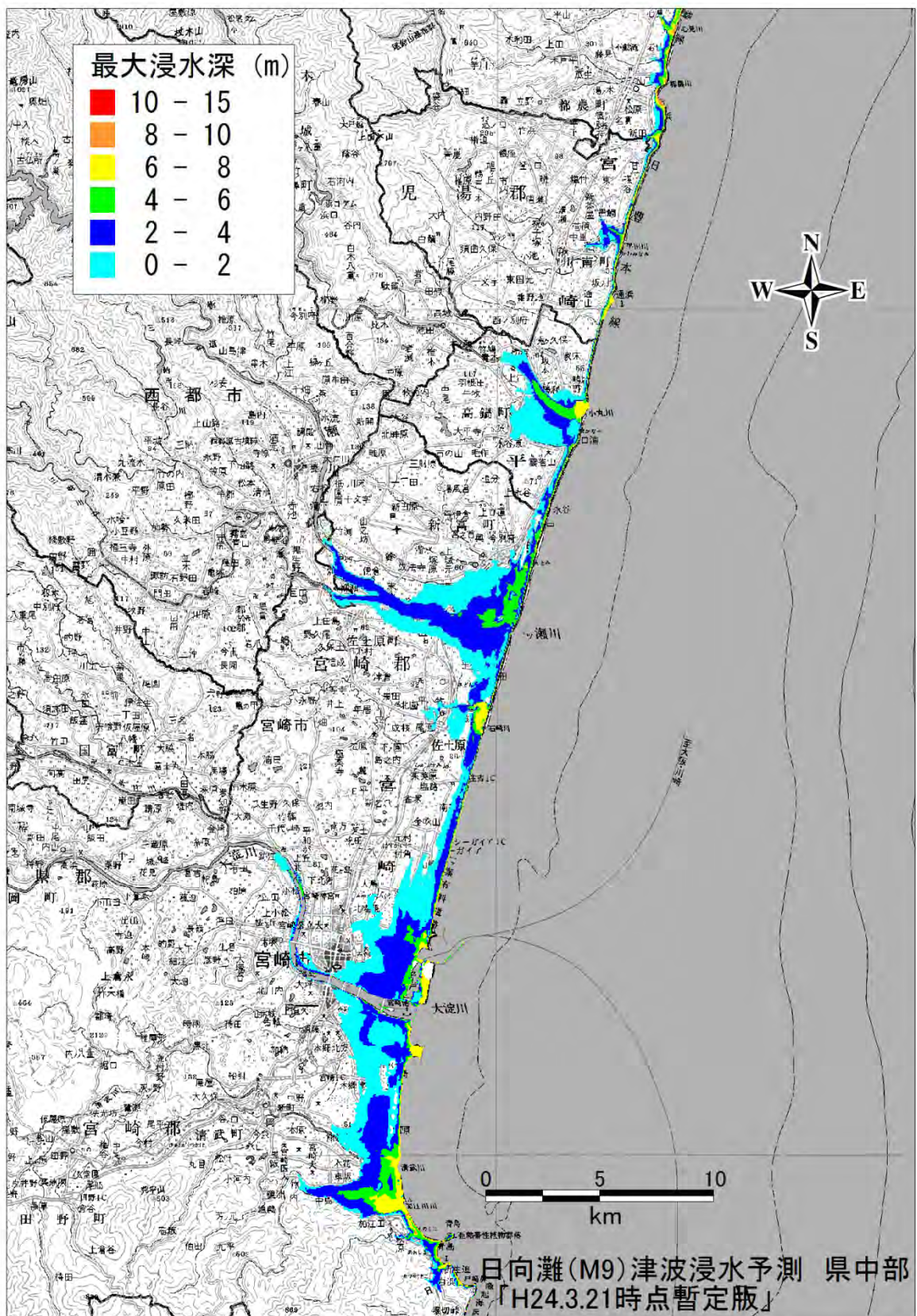


図 3-12 日向灘 (M9) の津波浸水予測図 (県中部)

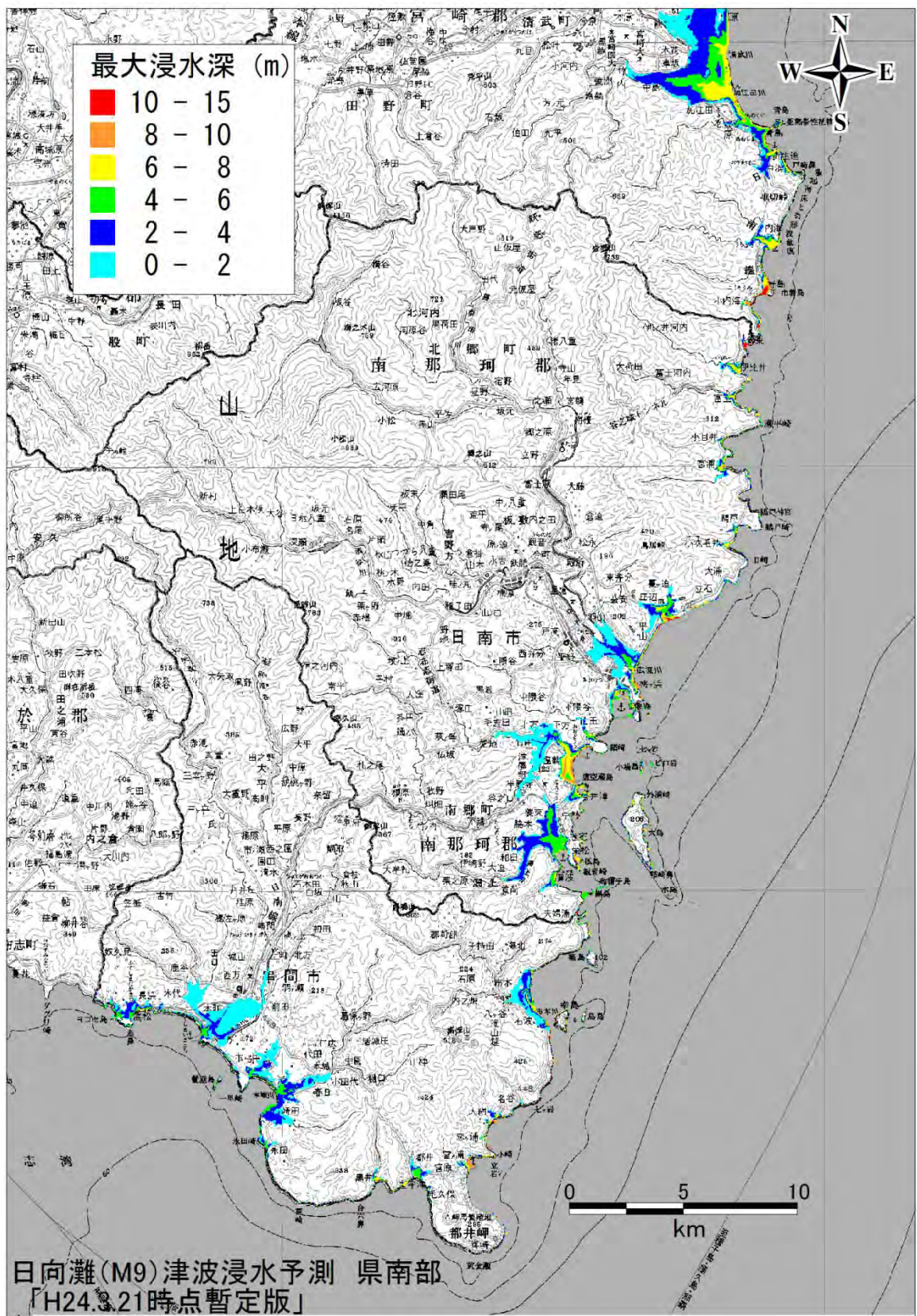


図 3-13 日向灘 (M9) の津波浸水予測図 (県南部)

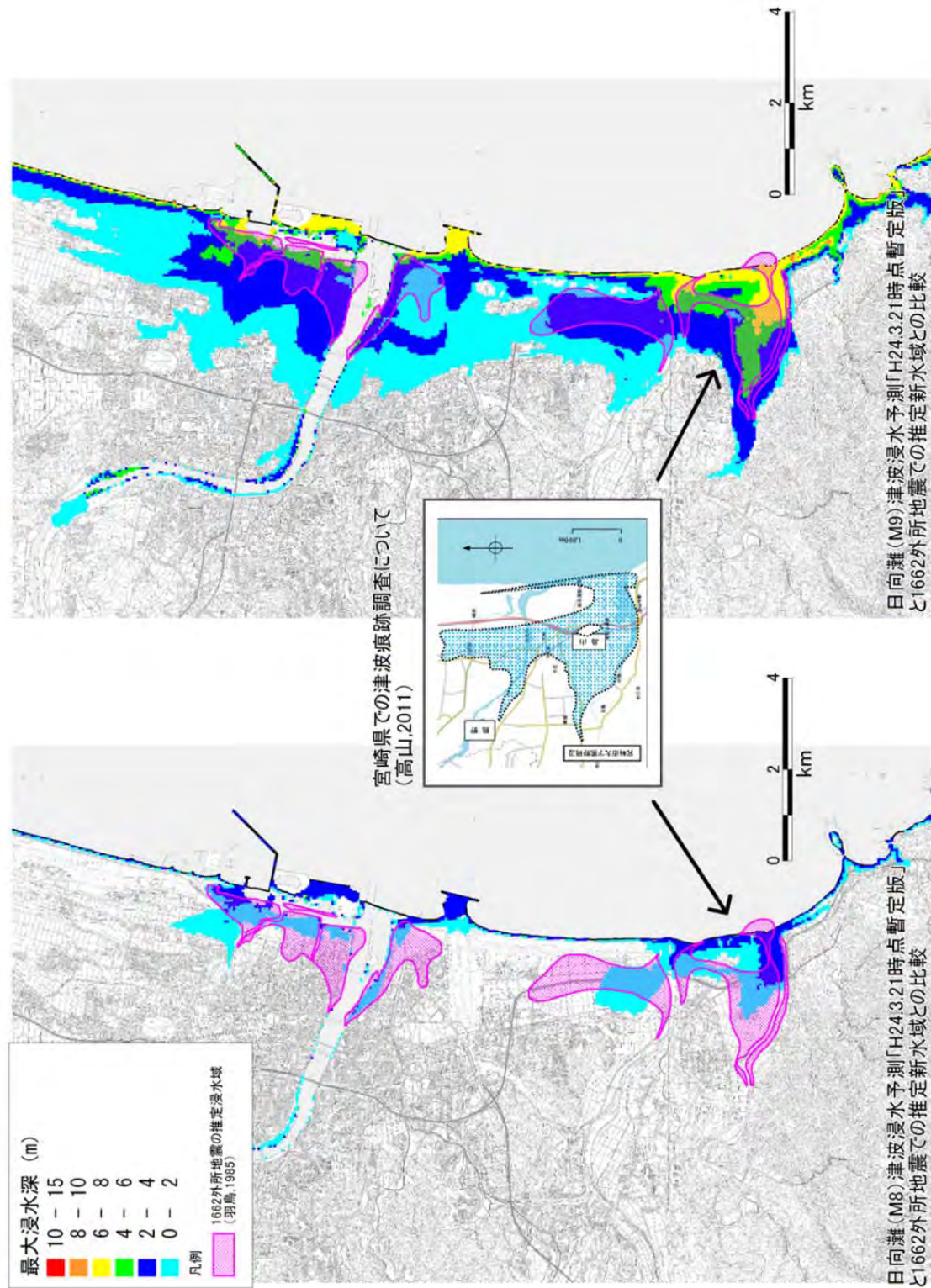


図 3-14 試算結果と 1662 外所地震での推定新水域との比較 (左：日向灘 M8、右：日向灘 M9)

### 3.3 今後の修正

津波予測に関して、現在作業中、及び今後の進める作業を以下に示す。

- ✓ 国土地理院、及び各河川国道事務所より借用した LP データ、今後整備予定の航空レーザー測量データ（LP データ）を用いて 10m メッシュ地形データの作成（図 3-13）
- ✓ 県管理河川の縦横断図より河川のデータ化
- ✓ 海岸・河川構造物のデータ化

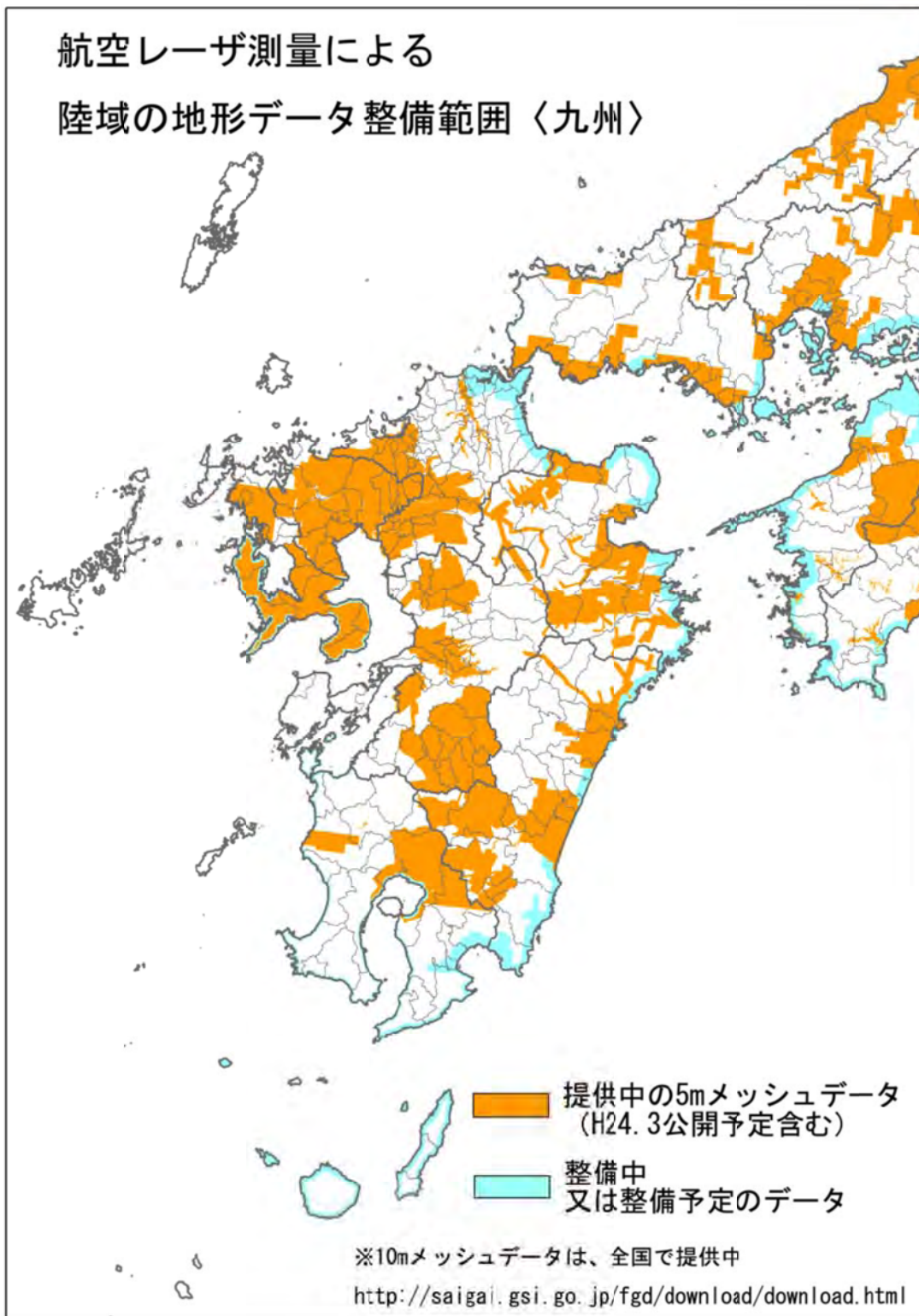


図 3-14 LP データ整備状況<sup>14</sup>

<sup>14</sup>国土交通省水管理・国土保全局海岸室・国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室（2012）：津波浸水想定の設定の手引き Ver1.00

4. 地震動想定シミュレーション（暫定版）について

4.1 数値シミュレーションの方法

表 4-1 地震動予測手法

項目	暫定版（今回） 予測手法	確定版 予測手法
地震動の評価	地震波形（3成分）＋増幅率	地震波形（3成分）
断層モデルの考え方	不均質モデル（津波波源と同じ）破壊開始点2ケース	不均質モデル
地盤モデルの考え方	J-SHIS <sup>15</sup> による地盤モデル	J-SHIS による地盤モデルを観測記録より修正
工学的基盤での地震動計算手法	統計的グリーン関数法	統計的グリーン関数法
土の非線形性挙動を考慮した表層地盤の増幅計算の考え方	J-SHIS による微地形区分による増幅倍率により評価	等価線形法による応答計算を実施し、地表波形を予測
計測震度、地表最大加速度、地表最大速度の算出	工学的基盤での震度に増幅倍率より求まる震度増分を加算して算出	計算で求めた地表波形から算出し、新たに一部 50m で設定した微地形区分を用いて面に展開

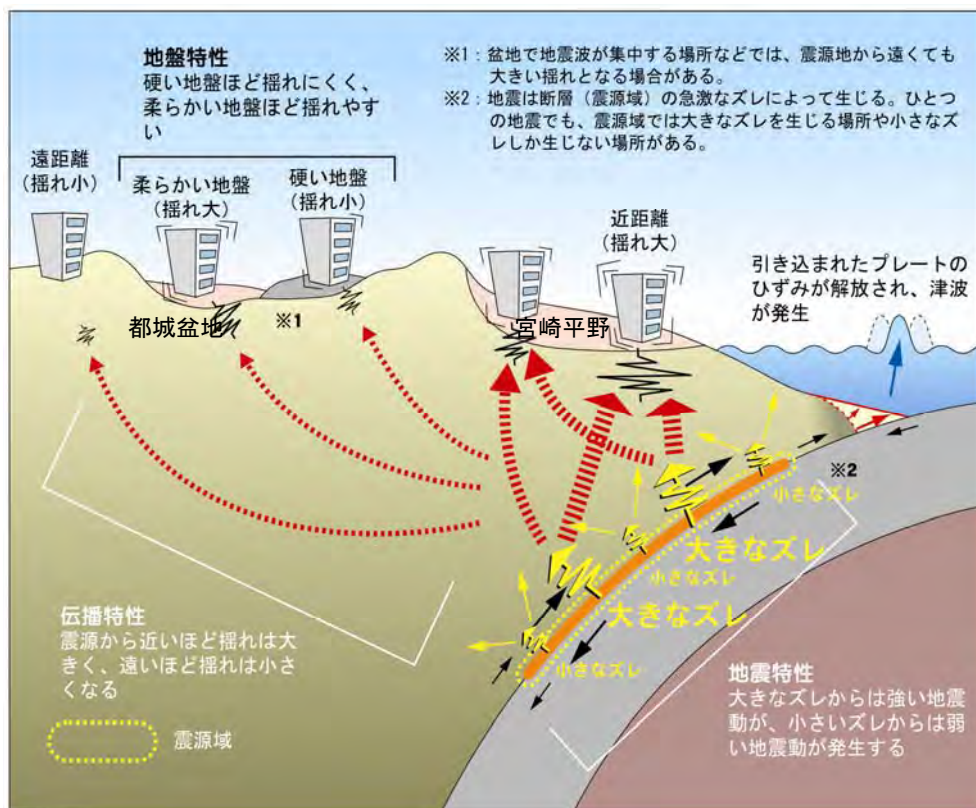


図 4-1 地震動の伝わり方イメージ

<sup>15</sup> 地震ハザードステーション（J-SHIS）：<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>

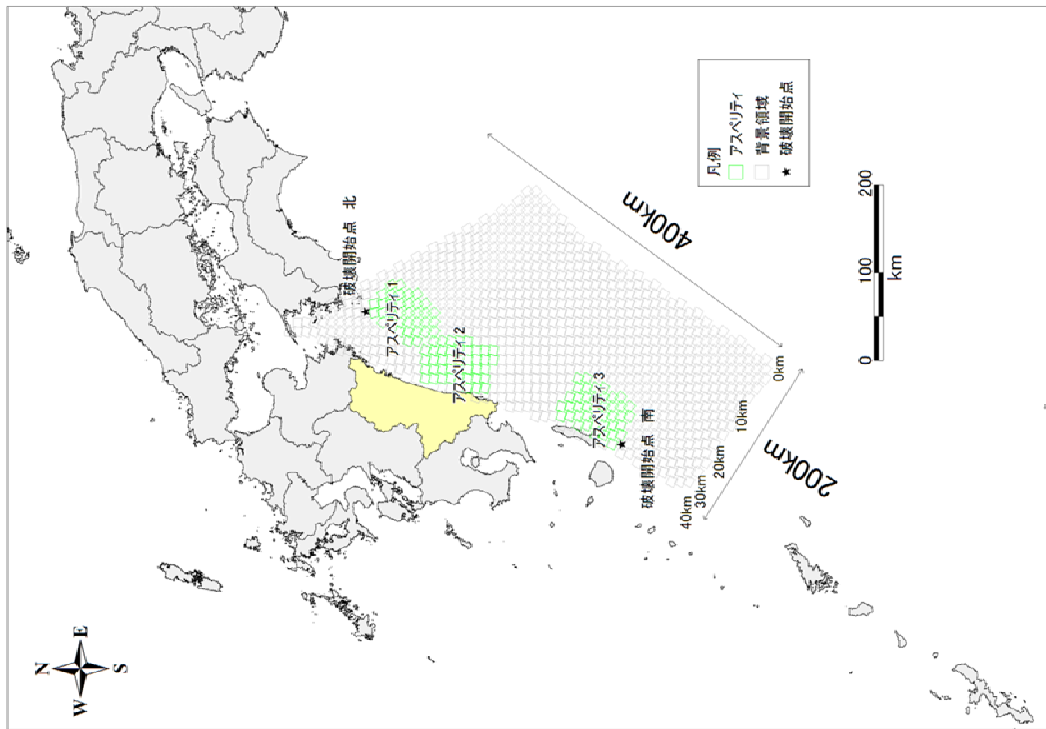
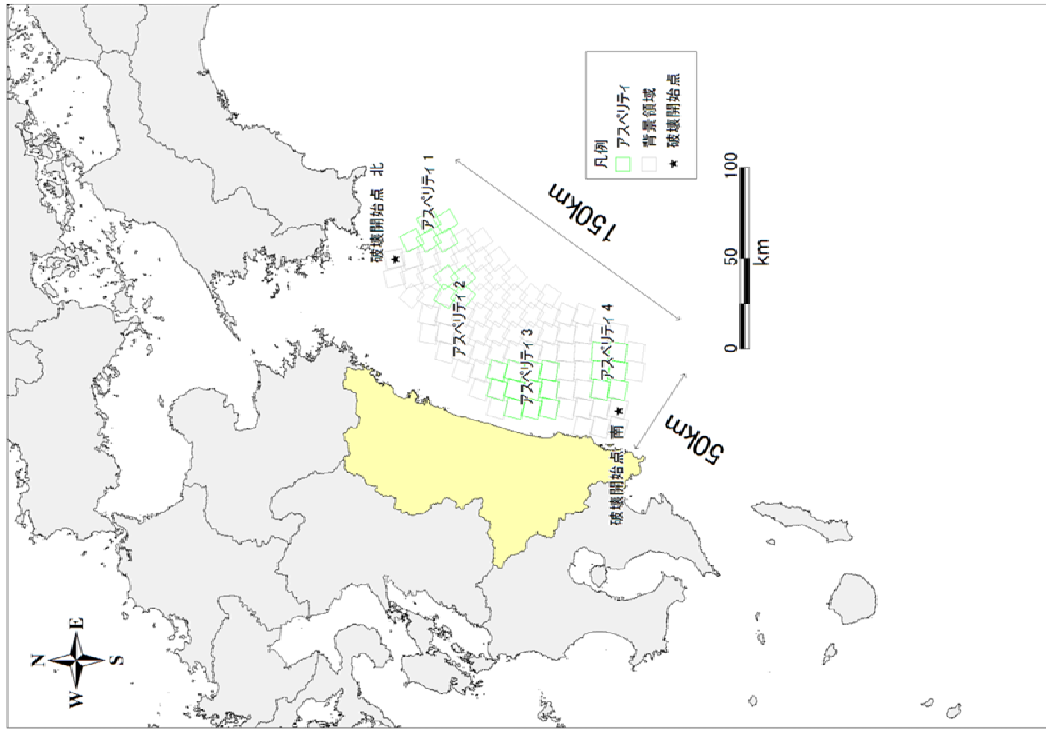


図 4-2 設定した震源モデル



## 4.2 試算結果

日向灘 M8 の工学的基盤、地表の震度分布を図 4-3 と図 4-4 に、日向灘 M9 の工学的基盤、地表の震度分布を図 4-5 と図 4-6 に示す。

- ・北から破壊した結果は、震源南方に影響が大きくなり、南から破壊を開始した結果は、震源北方に影響が大きくなっている。これは「ディレクティビティ効果」であり、断層破壊が高速で伝播するために、地震波の振幅が方位によって異なってくる。経験式（距離減衰式）では考慮されない現象である。
- ・日向灘 M8 の地震では沖積低地の大部分が 6 強、一部において震度 7 が予測されている。日向灘 M9 の地震も同様に沖積低地の大部分が 6 強、しかし河川沿いなど広い範囲で震度 7 が予測されている。
- ・今回示した手法は、地表での地震動の伝わりをほぼ線形に近い形で扱っているため、今後応答計算を行い、非線形性を考慮することによって、震度分布は一回り小さくなることが予想される。
- ・前回調査（北部 M7.5、南部 M7.5）よりマグニチュードが大きくなっているが、震度 6 強のエリアが小さくなっている主な理由は、震源の考え方が変わったことで、アスペリティ（固着域）という揺れを大きく発生させる領域を考慮したためである。宮崎平野の直近にあるアスペリティから近いところはより揺れ、遠いところはあまり揺れない結果となっている。



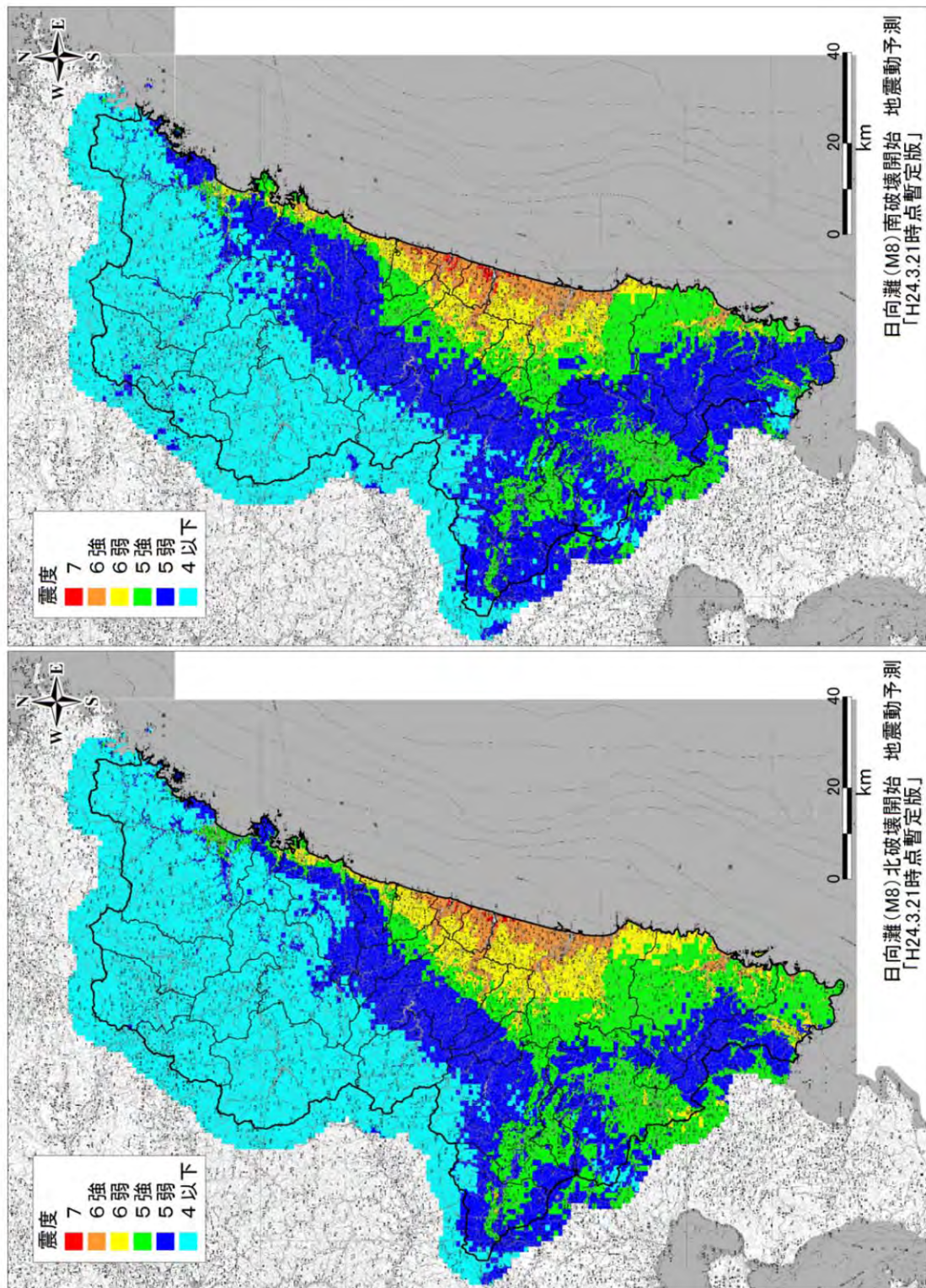


図 4-4 日向灘 (M8) の地表における震度分布予測図 (左: 破壊北開始、右: 破壊南開始)

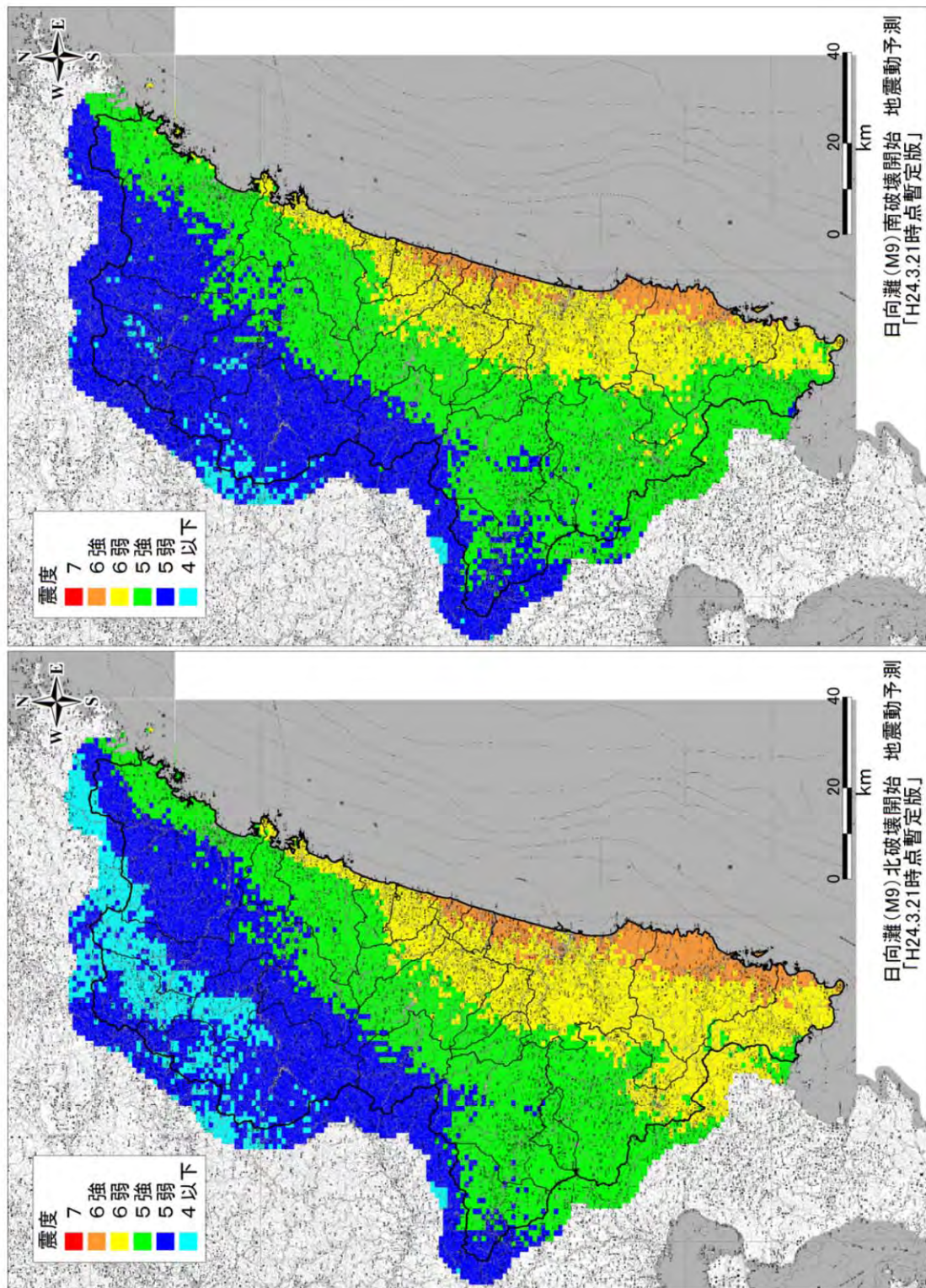


図 4-5 日向灘 (M9) の工学的基礎における震度分布予測図 (左: 破壊北開始、右: 破壊南開始)

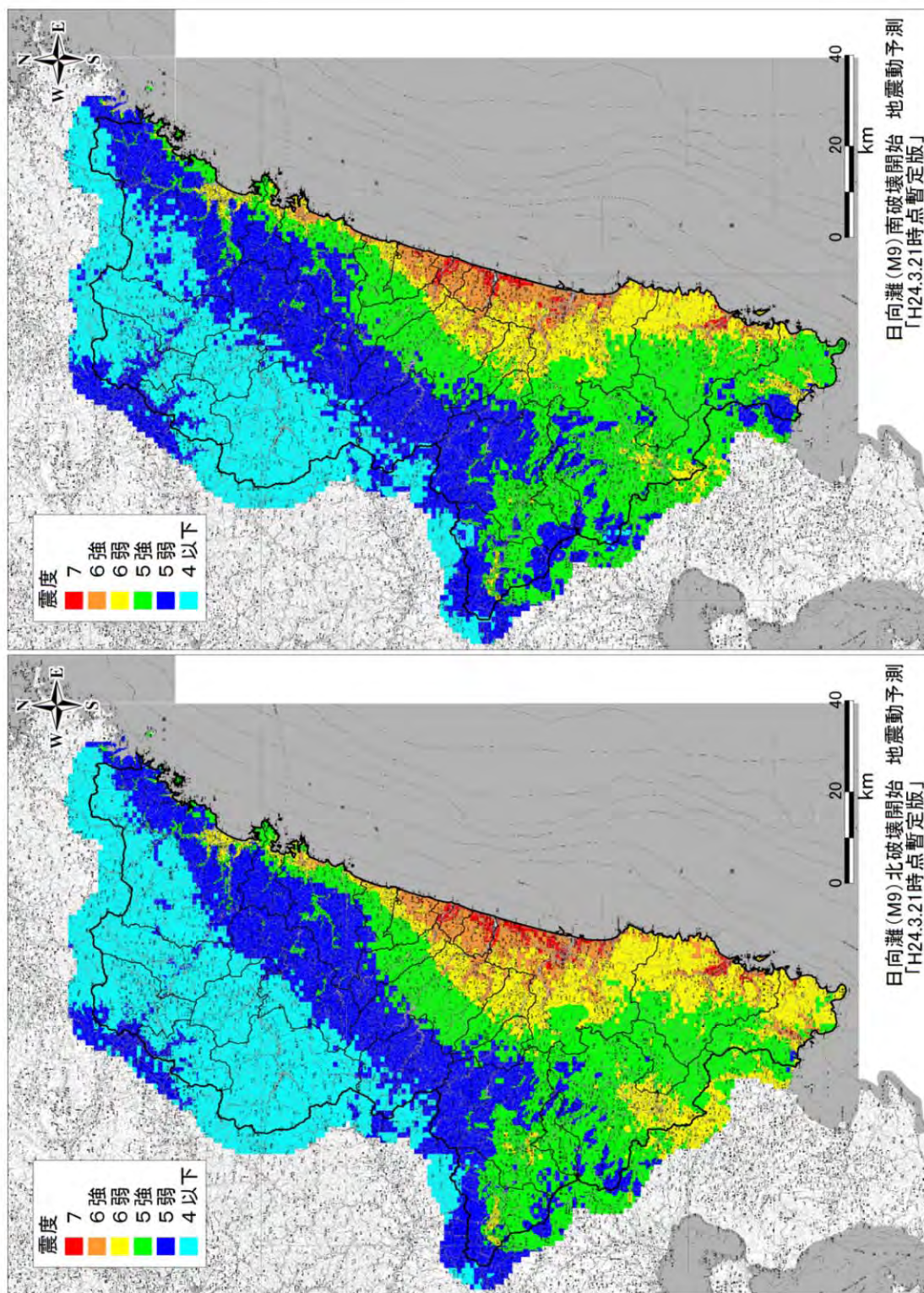


図 4-6 日向灘 (M9) の地表における震度分布予測図 (左 : 破壊北開始、右 : 破壊南開始)

### 4.3 今後の予定

地震動予測に関する今後の進める作業を以下に示す。

- ✓ 地震観測記録、及び現地計測を行い深い地盤モデルの更新
- ✓ ボーリングデータ<sup>16</sup>（図 4-6）J-SHIS、及び土地分類基本調査<sup>17</sup>から、50m メッシュに境界などを再設定し作成した微地形区分（図 4-7）を用いて表層モデルを構築
- ✓ 長周期地震動の予測、及び表層の応答計算

---

<sup>16</sup> 公益社団法人地盤工学会九州支部九州地盤情報システム協議会（2012）：九州地盤情報共有データベース 2012

<sup>17</sup> 国土交通省：5 万分の 1 都道府県土地分類基本調査、  
[http://tochi.mlit.go.jp/tockok/inspect/landclassification/land/l\\_national\\_map\\_5-1.html](http://tochi.mlit.go.jp/tockok/inspect/landclassification/land/l_national_map_5-1.html)

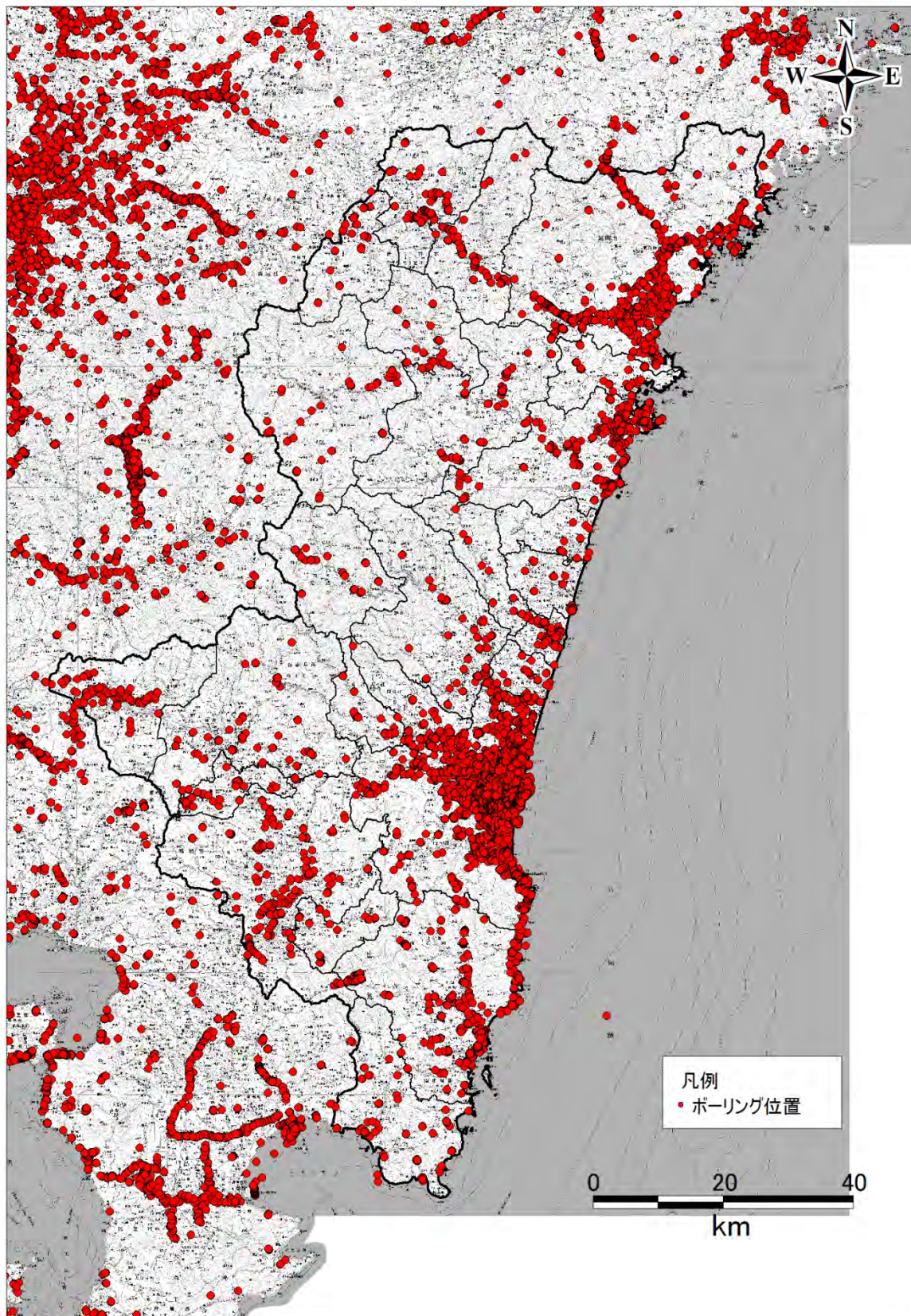


図 4-6 ボーリング位置図（宮崎県内約 1.2 万本）

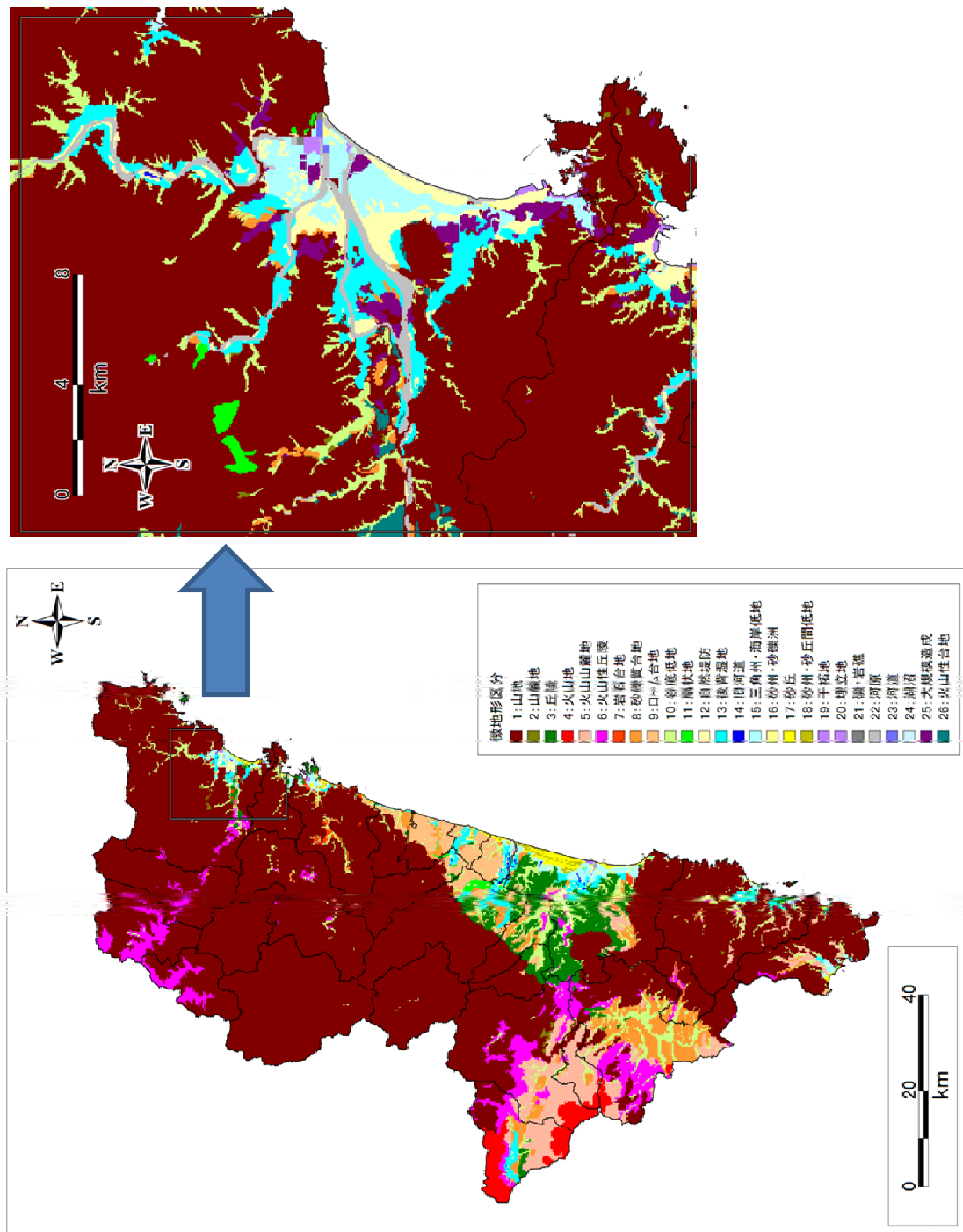


図 4-7 微地形区分 (左: J-SHIS (250m)、右: 本調査で再設定 (50m))