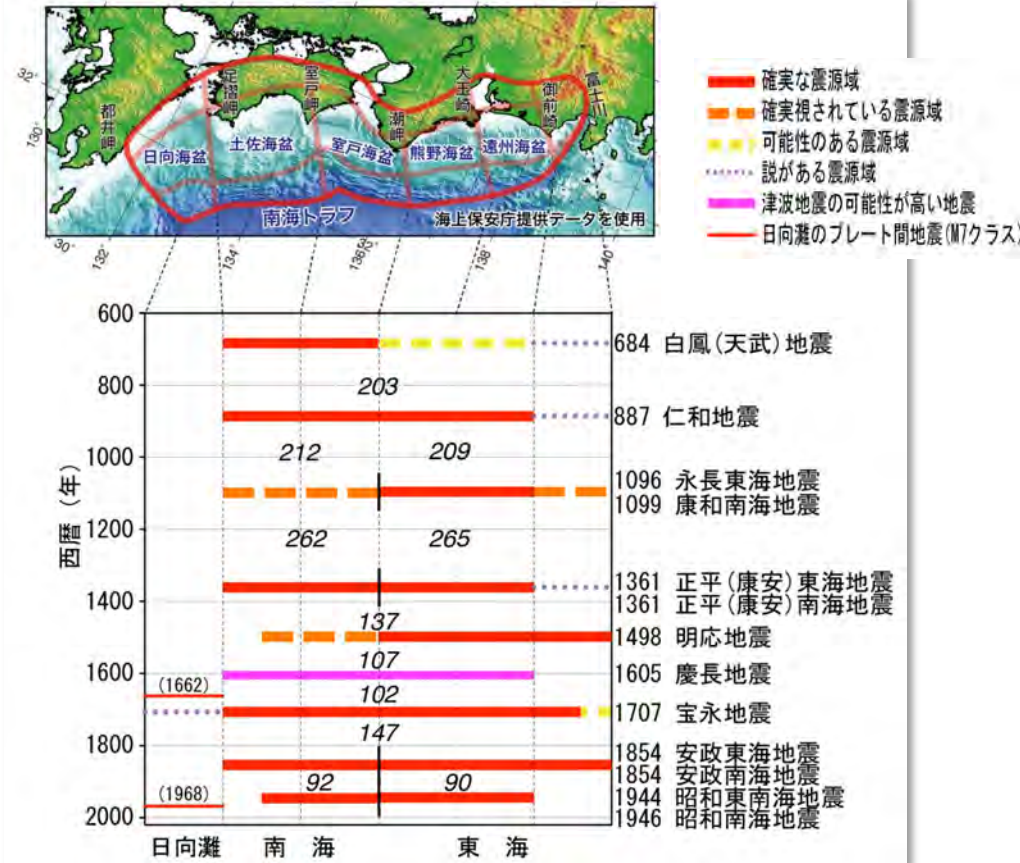


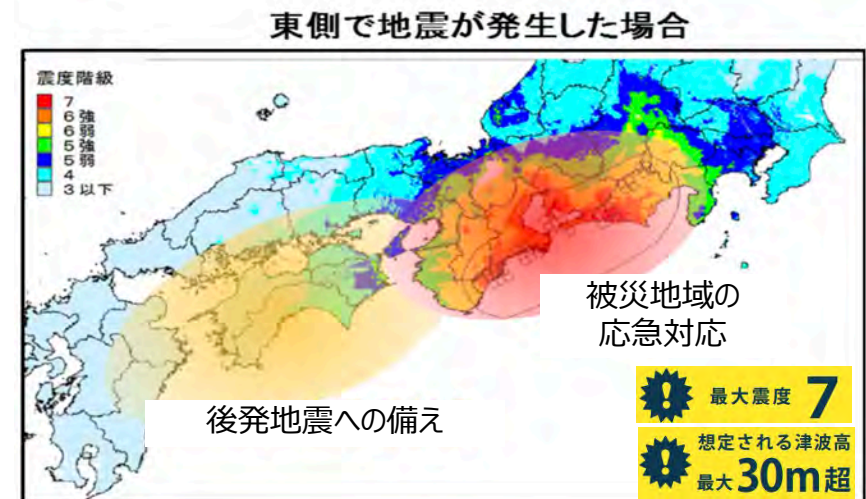
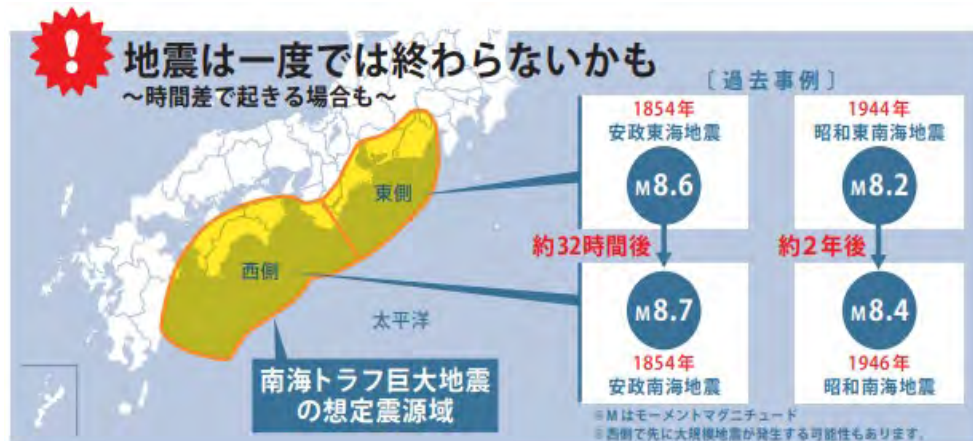
「防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト」 これまでの取組・成果と今後の課題

プロジェクト代表 海洋研究開発機構 小平秀一

南海トラフ地震：現象予測の不確実性と甚大な被害予測



- 巨大地震の記録は、過去1400年の歴史的文献によく記録されている
- 地震発生間隔は、90年から265年とバラついている
- また、一つの地震サイクルの中で東西に分かれて地震がおきたり、全体で起きたりしている
- このばらつきにより、地震履歴情報だけでは次の地震がいつ起きるかの評価は困難
- 南海トラフ地震が発生すると関東から四国・九州にかけての極めて広い範囲で大きな被害



気象庁「南海トラフ地震臨時情報」発表開始（2019年5月～）



時間差で発生する巨大地震に備えましょう
～南海トラフ地震臨時情報～

- ・南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます。
- ・政府や地方公共団体などからの呼びかけ等に応じた防災対応をとります。

迅速化、確度向上のためには

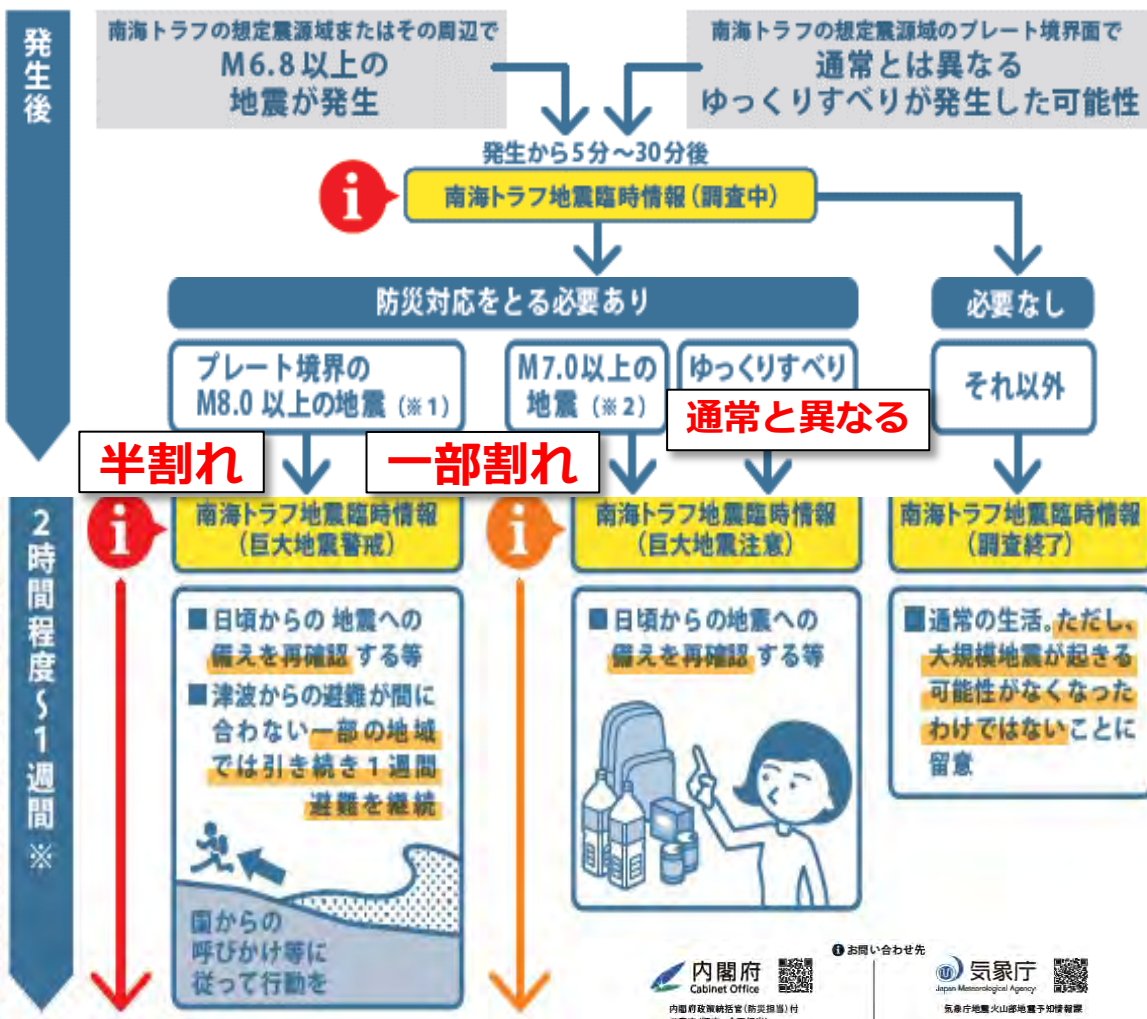
地震が発生した際

- ・「南海トラフ地震の想定震源域が割れたか」
- ・「どこが割れたか」
- ・通常とは異なる「ゆっくり滑りは、どこで、どのように進行しているか」

等を正確に即時的に知る必要がある

現在の地震学の實力で どのような情報が発信できるか

地震発生後の防災対応の流れ



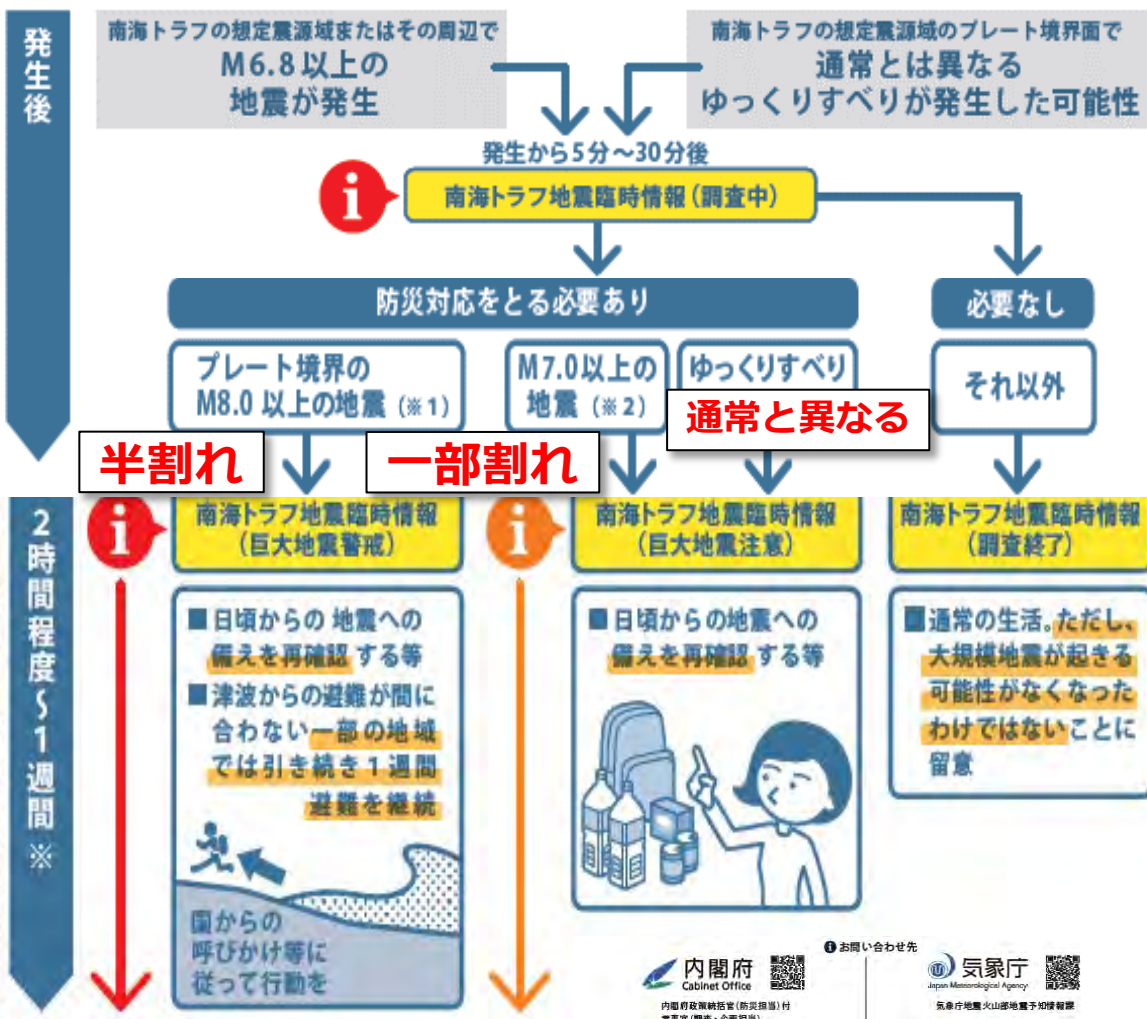
気象庁「南海トラフ地震臨時情報」発表開始（2019年5月～）



時間差で発生する巨大地震に備えましょう
～南海トラフ地震臨時情報～

- ・南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます。
- ・政府や地方公共団体などからの呼びかけ等に応じた防災対応をとります。

地震発生後の防災対応の流れ



臨時情報の適切な活用のためには

臨時情報が発表された際

- ・「人々はどのような行動をすればよいのか」
- ・「社会は、産業は、どのような対応をすればよいのか」
- ・「地震発生時に大都市機能をどのように維持すべきか」

などの準備が必要

現在の社会・人々が
どのような行動ができるのか

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト (2020年度～2024年度)

南海トラフ地震の活動を把握・予測し、社会を守る仕組みを作り、地域に情報発信する



地震を知る

地殻活動情報創成研究（サブ課題1）



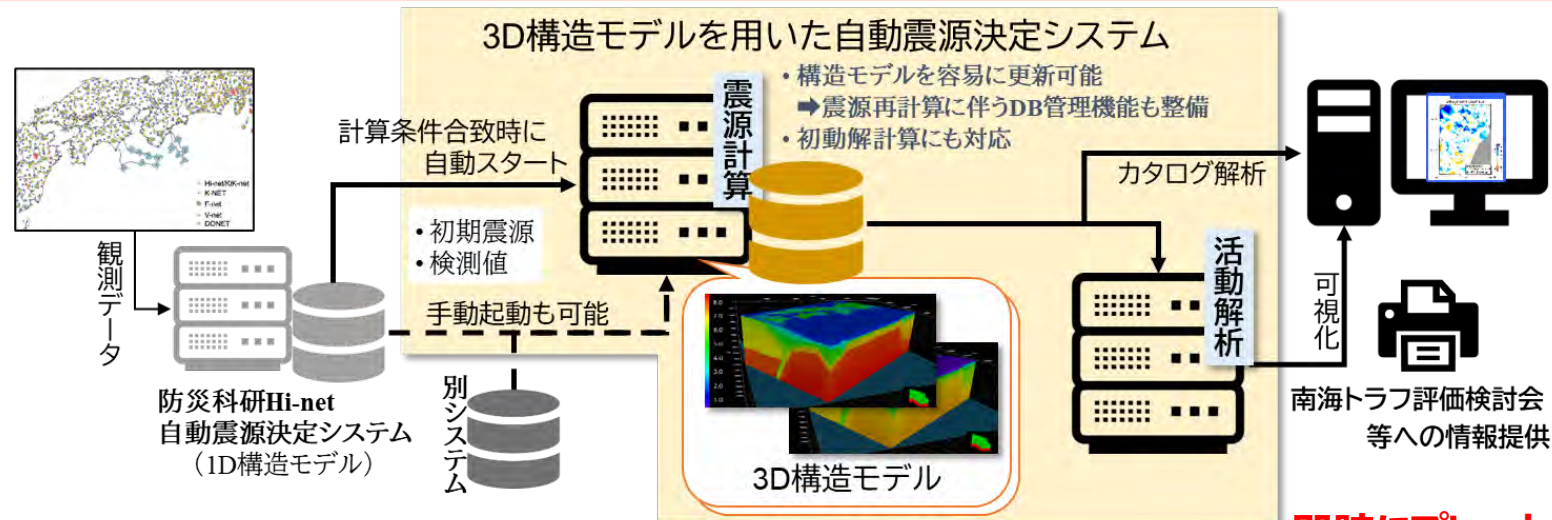
【これまで】気象庁の即時解析は 1次元構造モデル

※2016/04/01三重県南東沖M6.5の地震がプレート境界で起きたかどうか
判明するのに1ヶ月以上を要した→これを迅速化する必要

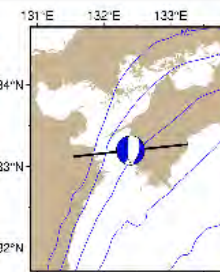
【本PJ】震源がプレート境界かどうかの迅速な判断のため、プレート形状が含まれた 3次元構造モデルを構築 6

地震を知る 地殻活動情報創成研究 主な成果

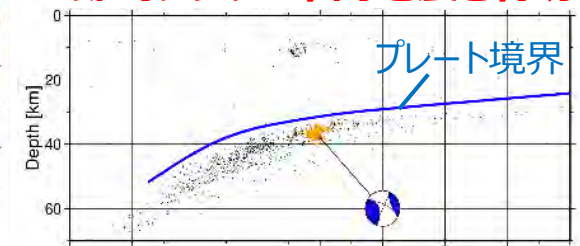
- 沈み込むプレート形状などを考慮した海陸統合 3次元地下構造モデルを構築
- 3次元構造モデルを用いた自動震源決定システムを構築 & 2021年3月試験稼働開始
同モデルに基づく過去20年分（2003年1月～）の震源カタログを整備
⇒ **今年4月17日に発生した豊後水道地震の評価に早速活用！**



豊後水道地震とその周辺の地震活動の評価が行われた
気象庁「第79回南海トラフ沿いの地震に関する評価
検討会」（今年5月9日開催）に、分析結果を提出



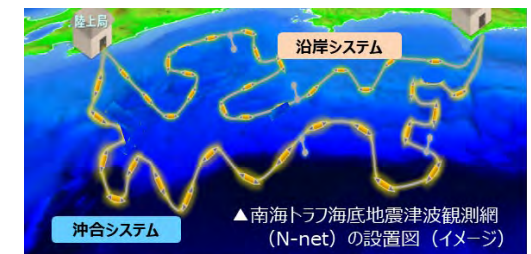
即時にプレート内地震と判明



【残された/新たな課題】

- ・観測網の空白域だった四国から日向灘でN-netが観測を開始。今後得られるデータで真下の地震の震源決定精度の向上と3次元構造モデルの更新が可能に
- ・「北海道・三陸沖後発地震注意情報」（2022年12月運用開始）への対応

今年度末N-net整備完了



【これまで】臨時情報発表時のシナリオ（半割れ、一部割れ、ゆっくりすべり）の分岐が複雑で、各シナリオに対応した防災計画の策定にはハードルがあり、その中で大きな被害が出る「半割れ」の際の、被災地の応急対応や後発地震への備えの優先度の判断も困難

【本PJ】 各シナリオ毎に、地震や津波のハザードやそれによって引き起こされるリスク情報を創出

地震情報発信研究

命を守る

(d)臨時情報発表時の人々の行動意思決定に資する情報の提供

- 南海トラフ臨時情報発表時に、事前避難する必要が高い人（地域）かどうかを診断可能なツールの開発



地域産業活動を守る

(e)発災時の企業の事業活動停止を防ぐ

- 臨時情報発表後の不確定な状況下で人々の活動が制限される中で、企業活動の停止を最小限に留めるための手法開発



都市機能を守る

(f)発災時の大都市機能の維持

- 過去の事例に基づいた災害シナリオを自動生成する手法の検討
- 地震発生後の大都市部・都市機能喪失人口を減らすための手法開発



地震防災基盤シミュレータ

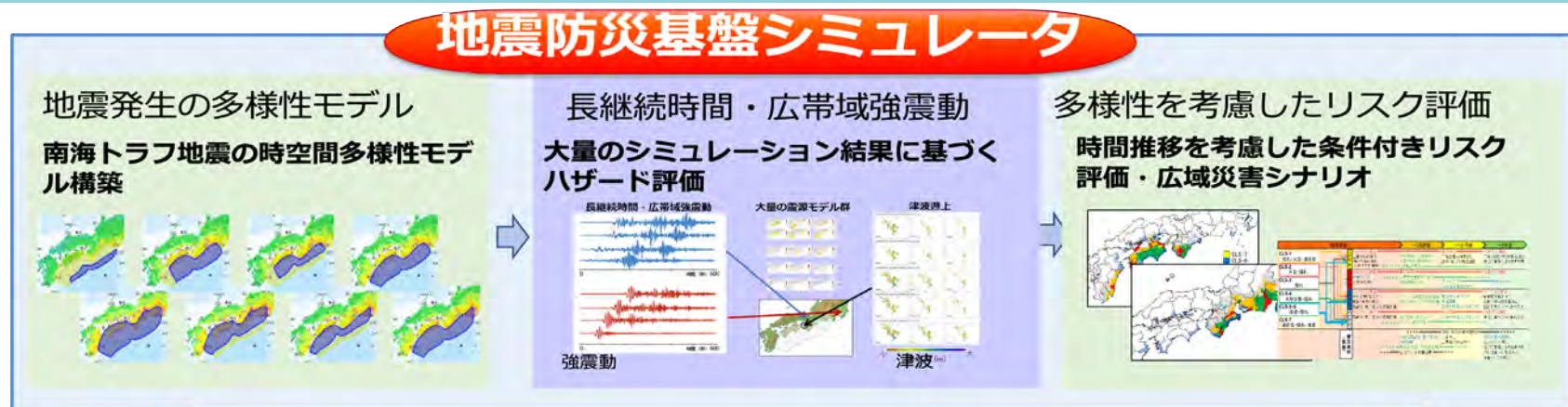
多様性を持つ南海トラフ地震を対象に、上記テーマで活用可能とする将来を予測する基盤となる情報として、**地震や津波のハザードやそれによって引き起こされるリスク情報を創出する。**

- 南海トラフ地震の時空間多様性モデル
- 長継続時間・広域強震動シミュレーション
- 地域の観点による南海トラフ地震像の類型化と広域災害シナリオ

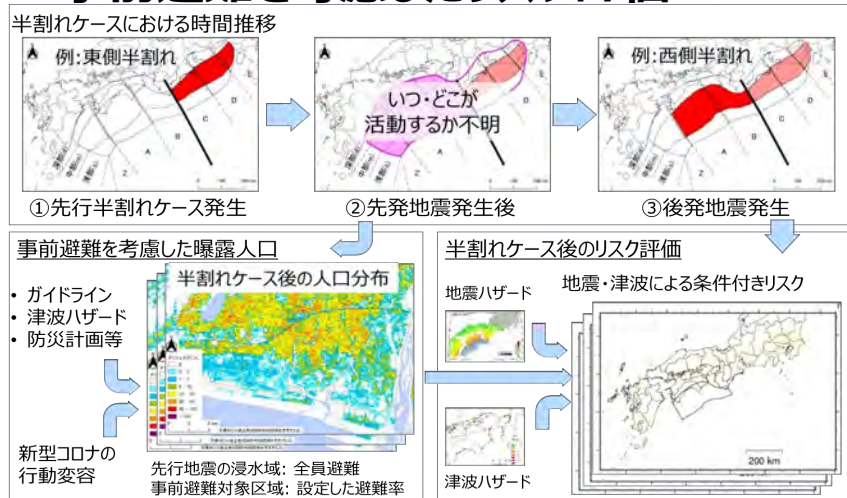


地殻活動情報創成研究の成果：**海陸統合3D地下構造モデル**

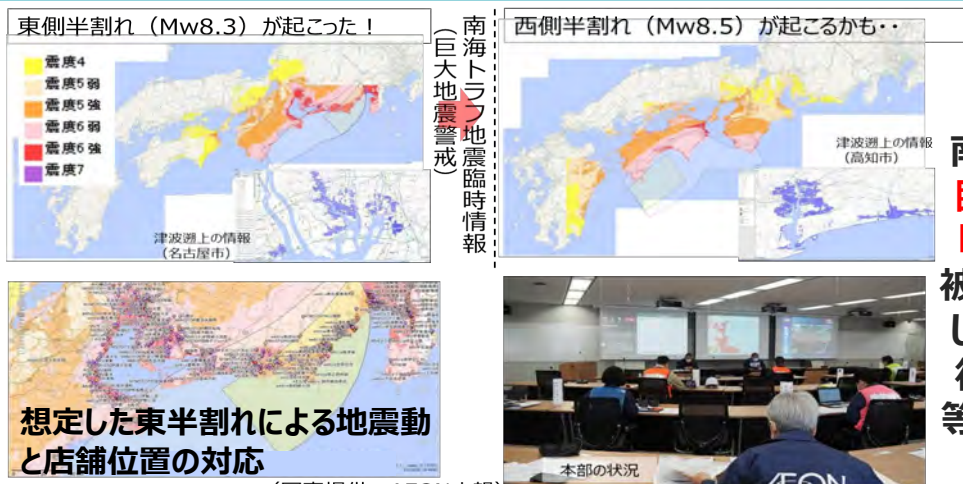
- 多様性を持つ南海トラフ地震の各シナリオ（突発全割れ、半割れ、一部割れなど）ごとに、地震動や津波浸水のハザード分布の可視化やそれによって引き起こされるリスク情報を創出する「地震防災基盤シミュレータ」を構築



【例】「半割れ」ケース発生で臨時情報発表後の事前避難を考慮したリスク評価



- **イオングループ全体の全国規模の総合防災訓練（南海トラフ地震の半割れを想定）に活用。95社50万人が参加。**



南海トラフ地震
臨時情報発表
時の具体的な
被災状況を想定し、
応急対応や
後発地震対応
等の内容を検討

【残された/新たな課題】

- **一部割れ**シナリオ（例えば日向灘M7地震の後に南海地震）にもとづくハザード・リスク評価と南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）の際の防災対応（日頃の備えの確認）をより有効にするための対策検討

発信する

創成情報発信研究（サブ課題3）

【これまで】ハザード・リスク情報が各地域の実情に応じた適切な防災対策に十分活かされているとは言えない

【本PJ】情報を個人や企業、自治体などで効果的に活用してもらうための情報発信のありかたを探る

尾鷲市、由良町、坂出市、阿南市、延岡市等 中部電力等 四国地方整備局、九州地方整備局、宮崎県延岡河川国道事務所、旭化成等

地域・地方自治体

インフラ事業者

河川・港湾管理者他 民間企業

地域防災ソリューション

実装

評価

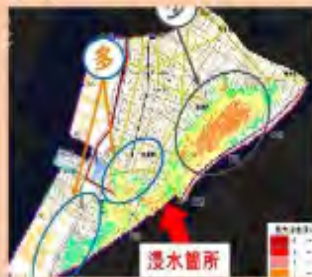
研究成果から防災ソリューションへ、各情報の発信の在り方を探る

各地域の防災上の特性に合わせたリスク情報に変換。情報発信検討会で常時情報共有

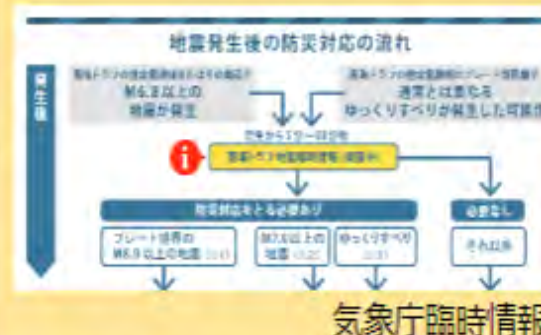
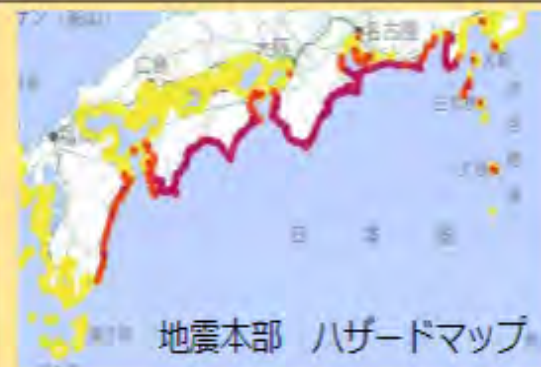


地域との共有・検討

研究成果の地域防災への貢献度と地域の情報リテラシー向上をモニタリング



国が示す各種情報



理学研究

工学・社会学研究

地殻活動創成研究

地震活動時空間分布・固着すべりモニタリング
プレート間すべり評価・推移予測

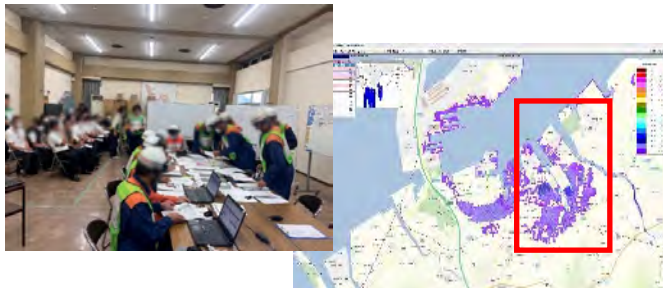
地震防災情報創成研究

人口動態モニタリング・地域産業回復シナリオ
災害復旧オペレーション・災害ポテンシャル

研究成果

- 国レベルのハザード評価を、地域の防災上の特性に合わせたリスク情報に変換し、防災対策をカスタマイズ
- テーマ（ハザード評価・複合災害対応・事業継続・人材育成）ごとの情報発信検討会での地域をまたぐ情報共有
- 特に若い世代が防災情報を理解し、適切な判断と行動につなげていけるよう、災害情報リテラシーの向上を図る

防災対策検討のための図上訓練



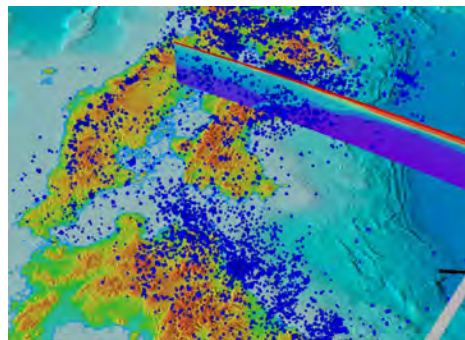
- ・河川堤防など地域情報を導入した即時津波予測システムで、市消防の図上避難指示訓練を実施
- ・現在の避難行動計画をカスタマイズ（坂出市・延岡市・他）

地域の情報を導入することで
防災上の特性に合わせたリスクを
可視化し、防災対策を改善

情報発信検討会での 情報共有・課題抽出

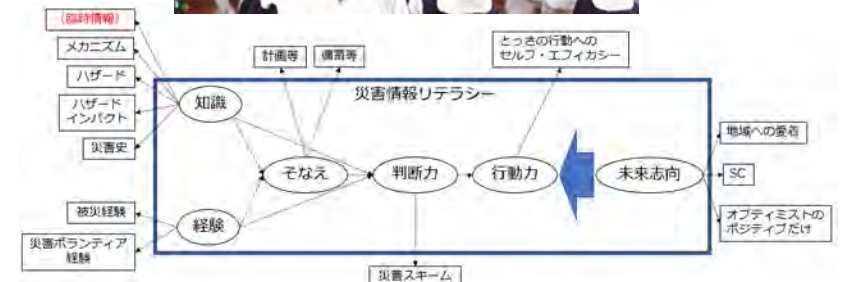
南海トラフ地震臨時情報が出た
場合、それをどう使って地域災害
を減らしていくかが、どのテーマで
も大きな課題

地殻活動情報可視化



臨時情報の元になる地殻活動を
常時見られる仕組みを提供

災害リテラシーの向上



- ・香川県、高知県、宮崎県の小中学校や大学で防災教育を実施して学習効果を検証
- ・知識・経験・判断力・行動力・未来志向をキーワードにして災害情報リテラシーを評価できる尺度を開発

【残された/新たな課題】

- ・他の地域への適用と地域特性に応じた防災対策のカスタマイズ
- ・広域の複合災害・連鎖災害を踏まえた復旧・復興までの事前シナリオ作成
- ・災害情報リテラシーのさらなる向上と開発したリテラシー尺度での学習効果の逐次把握

残された課題・新たな課題やニーズ

(1) 南海トラフに関する深掘りの必要性

・新たに加わる**N-net**の観測データの活用：

四国沖～日向灘で新たに得られるデータを用いた3次元構造モデルの改善と震源決定精度の向上の必要性

・最近の日向灘や豊後水道での地震活動の活発化：

一部割れシナリオ（例えば日向灘M7地震の後に南海地震）まで含めたハザード・リスク評価ならびに地域特性に合わせた防災対応のカスタマイズ

南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）発表時の防災対応（日頃の備えの確認）をより有効にするための事前対策内容の検討

(2) 他地域への展開や能登半島地震の教訓を受けた課題

・**「北海道・三陸沖後発地震注意情報」**（2022年12月運用開始）への対応：

南海トラフで開発してきた地震・ゆっくりすべりの解析手法の適用と観測データの違いに合わせた手法開発
情報発表時の事前対策内容の検討（南海トラフ地震での巨大地震注意と類似）

・能登半島地震を受けた地震複合災害として土砂災害の試算から、広域の山間部・半島部の救助・復旧活動の脅威となる可能性→地震防災基盤シミュレータの地盤災害・土砂災害等の**連鎖災害シミュレータ**への拡張とHPC&AIを活用した連鎖災害の**レジリエンス評価指標**の構築

・広域の複合災害・連鎖災害を踏まえた**復旧・復興までの事前シナリオ**作成

・災害情報リテラシーのさらなる向上と開発したリテラシー尺度での学習効果の逐次把握

大幅な被害軽減に不可欠な事前対策を加速するための調査研究が必要