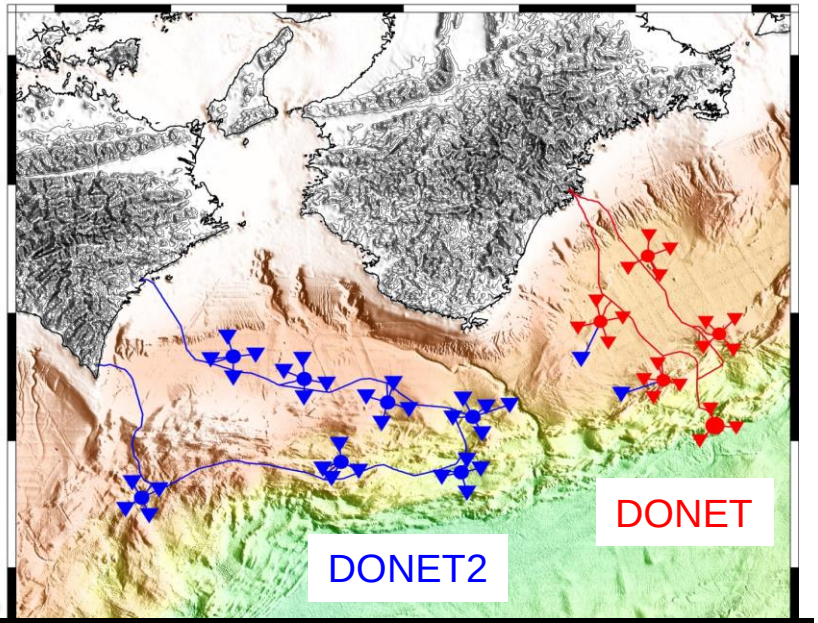
「DONET（地震・津波観測監視システム）について」

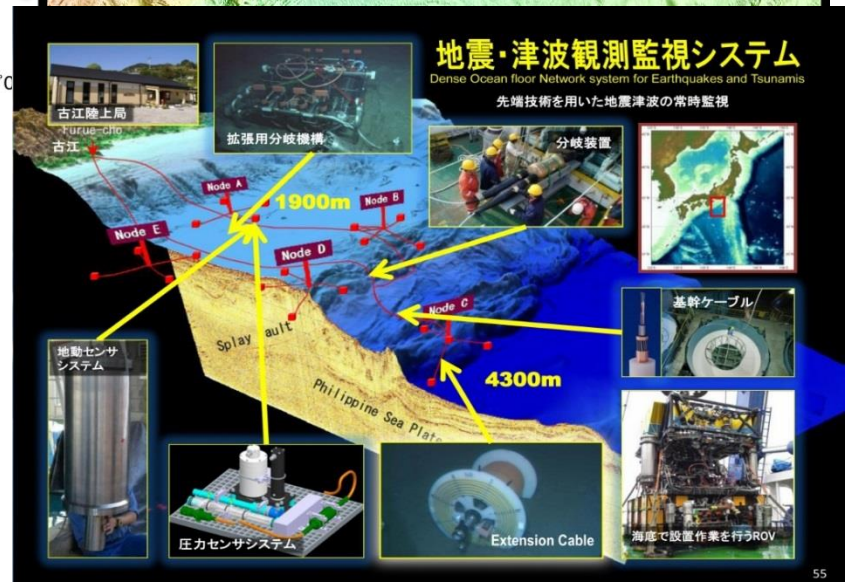
金田 義行
香川大学
地域強靭化研究センター
海洋研究開発機構

2017年2月15日　DONET研究会シンポジウム

震源域直上におけるリアルタイム地殻変動観測の実現



- リアルタイムモニタリングが可能
  - プレート境界の固着，すべり状態は地殻変動（陸上だけでなく海底ケーブルにより海底も）のリアルタイム観測データから推定可能
- 南海トラフ沿い巨大地震震源域の真上でリアルタイム観測
  - DONETは2011年から稼働中
  - DONET2は敷設中（来年度完成予定）

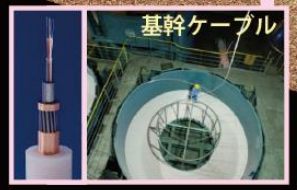


DONET　地震・津波観測監視システム

Dense Oceanfloor Network system for Earthquakes and Tsunamis

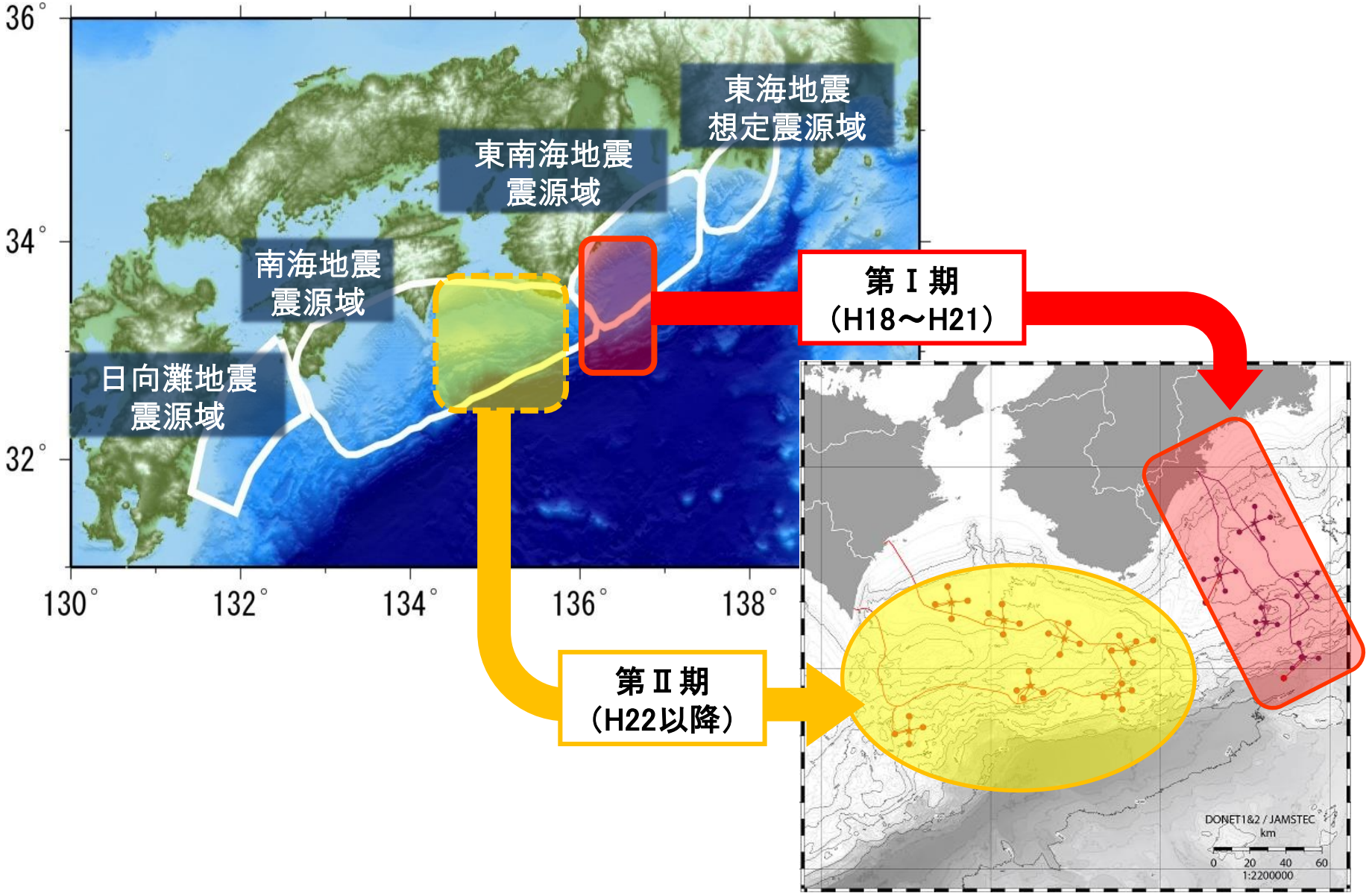
科学・技術の統合
地震発生現場での観測
早く伝える
リアルタイムデータの活用

省ら将来の地震発生シナリオが絞り込めない場合でも
備えるべきことは山積している。



長期孔内計測

観測ネットワーク設置海域

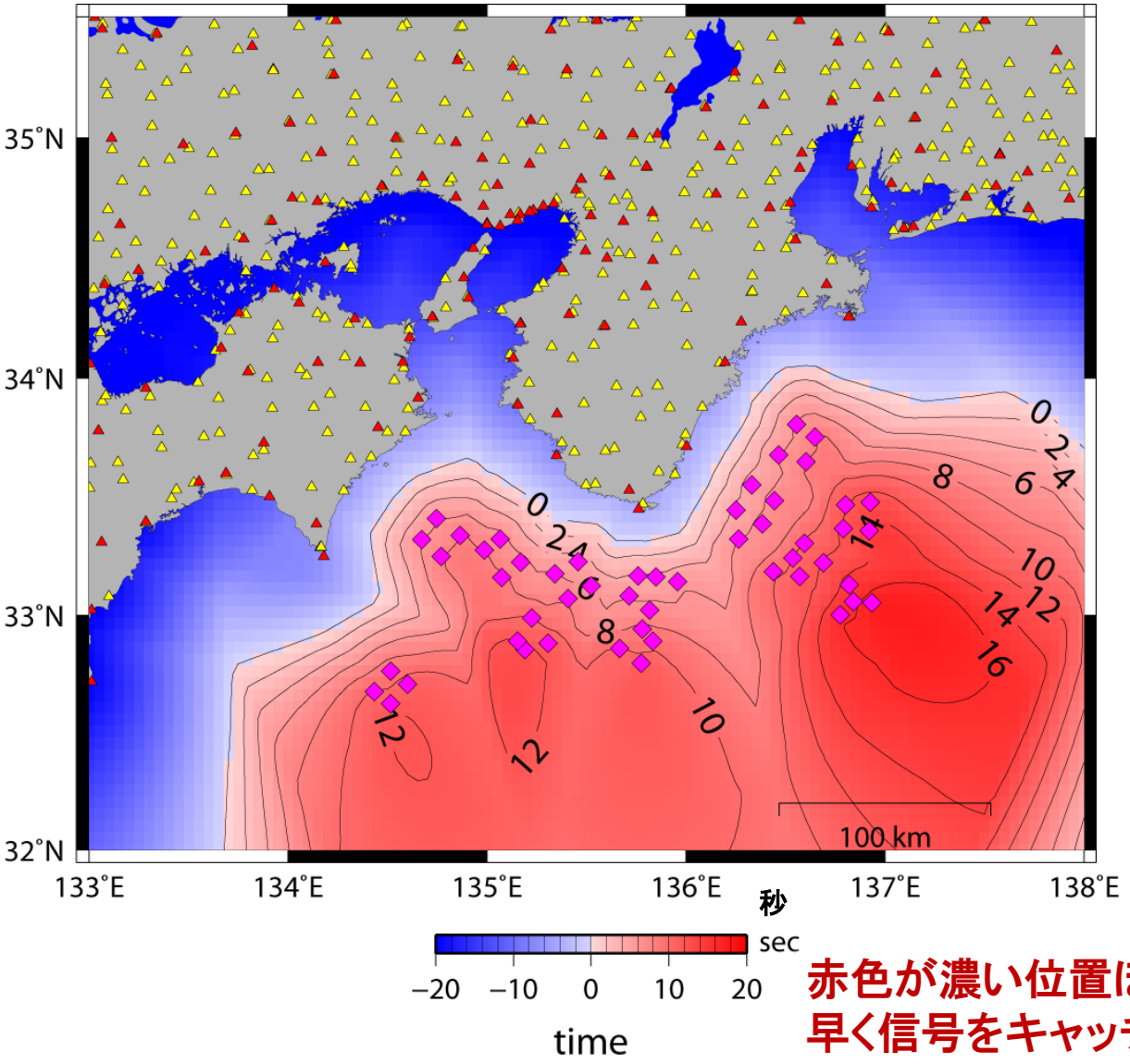


■古江陸上局　DONETによる海域モニタリングの発信拠点

海中ロボットを使った作業風景

海洋研究開発機構

地震波即時検知能力の向上



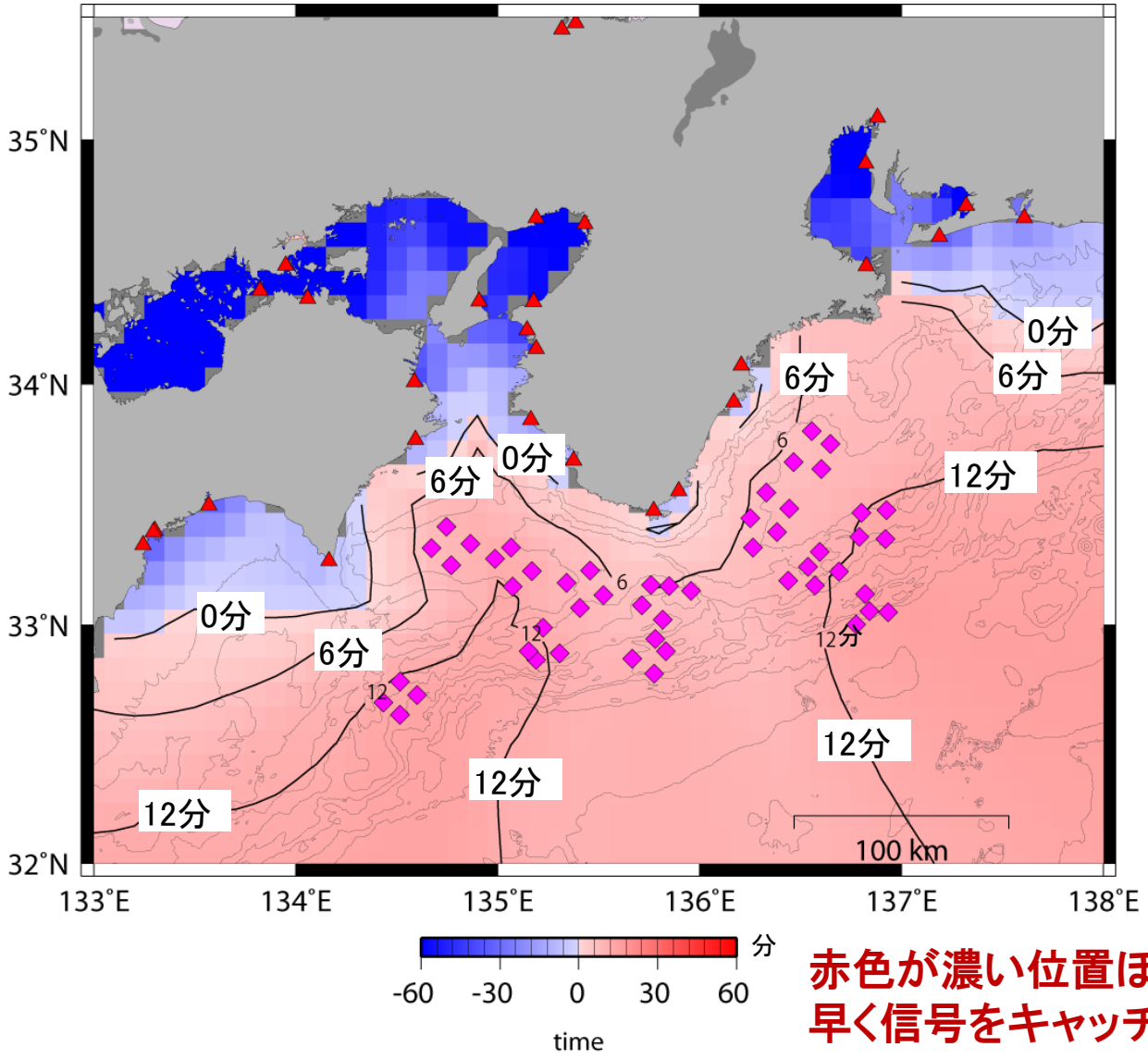
◆ DONET観測点

▲ 気象庁

△ 防災科学技術研究所

赤色が濃い位置ほど、陸上観測点より
早く信号をキャッチすることを示す

津波即時検知能力の向上

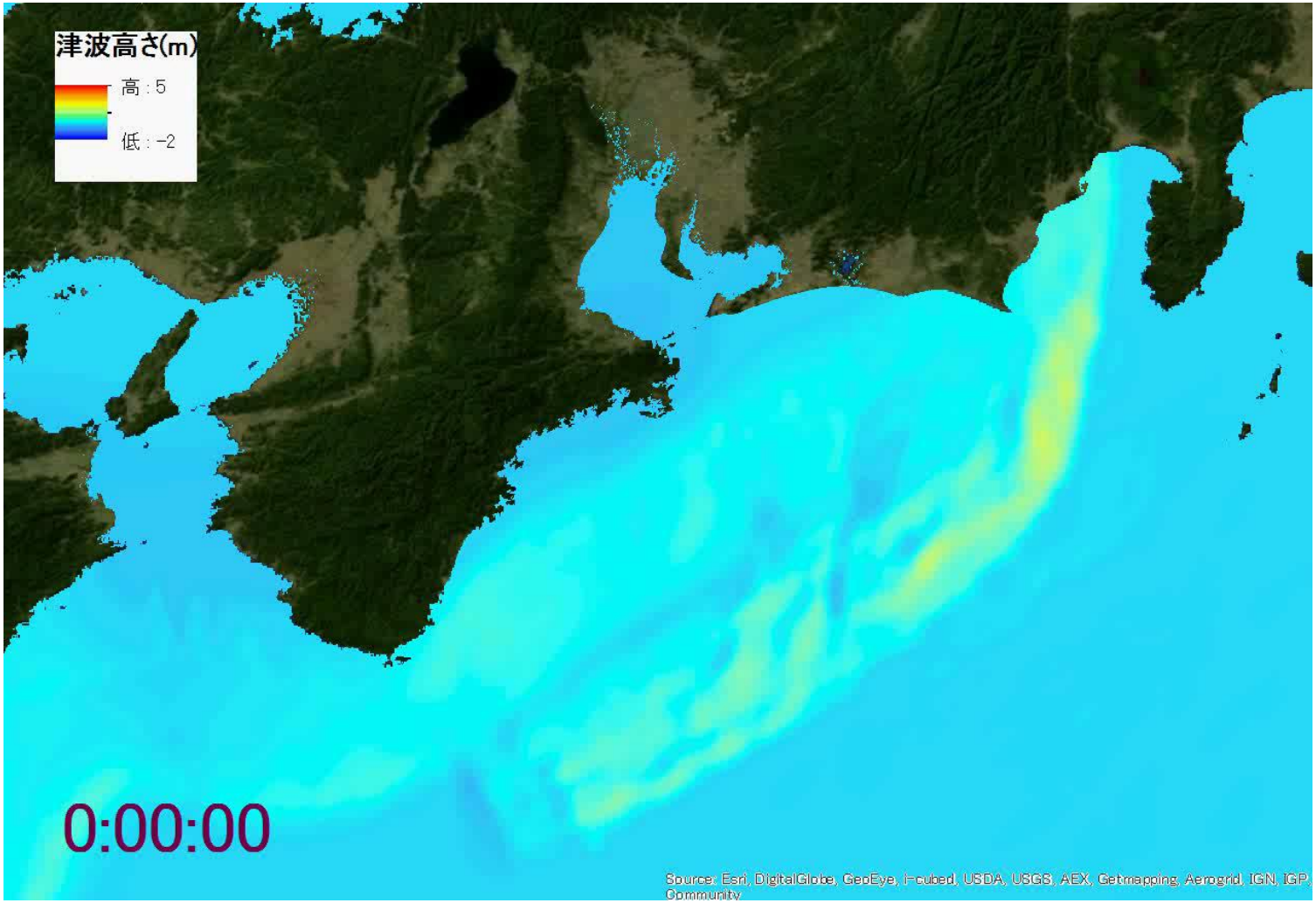


◆ DONET観測点

▲ 検潮所/験潮所

赤色が濃い位置ほど、陸上観測点より早く信号をキャッチすることを示す

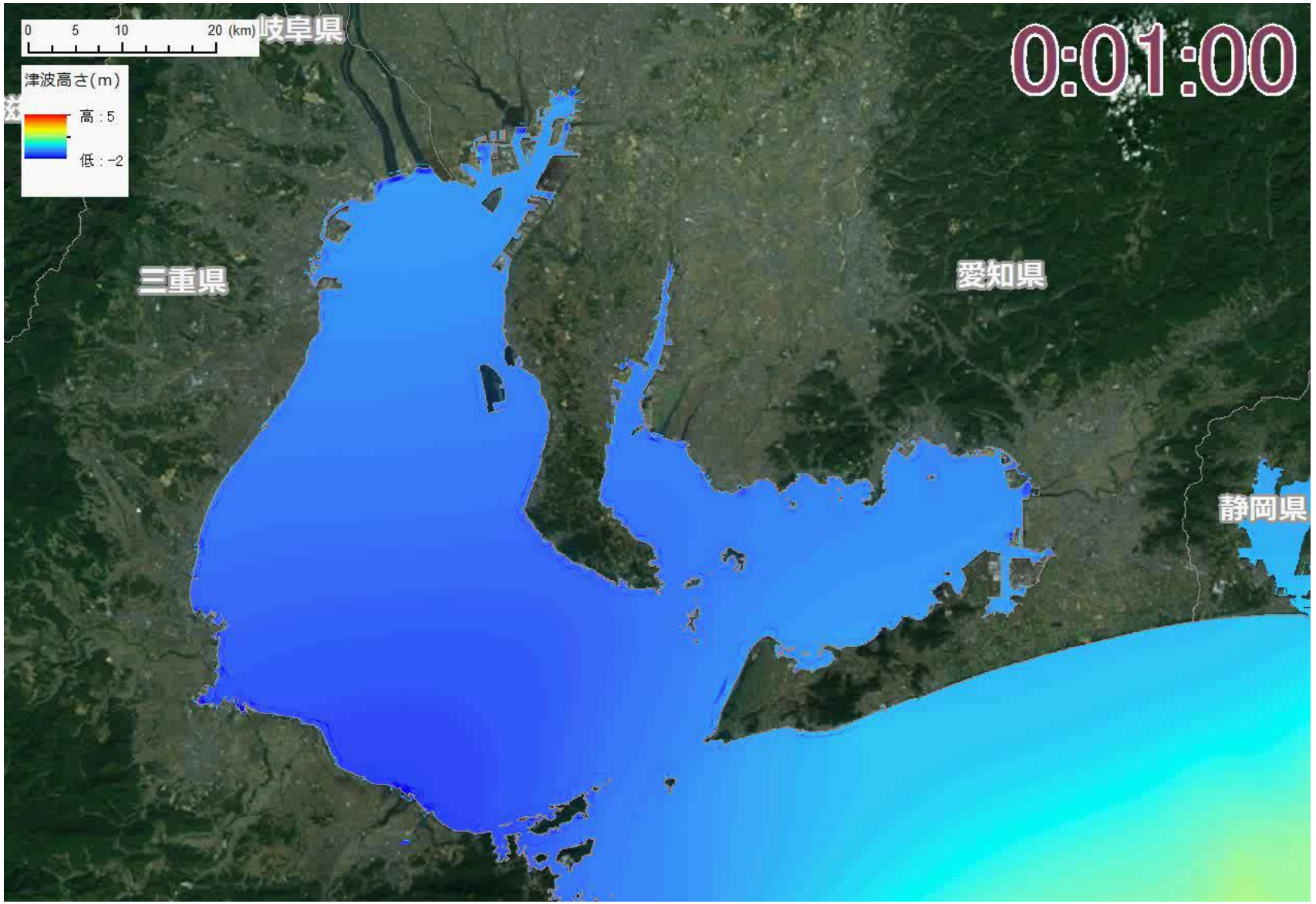
地震津波シミュレーション　熊野灘



馬場俊孝（海洋研究開発機構）

伊勢湾の津波シミュレーション（満潮位）

伊勢湾全体 … 地形分解能：50m格子



馬場俊孝（海洋研究開発機構）

伊勢市
鳥羽市
志摩市

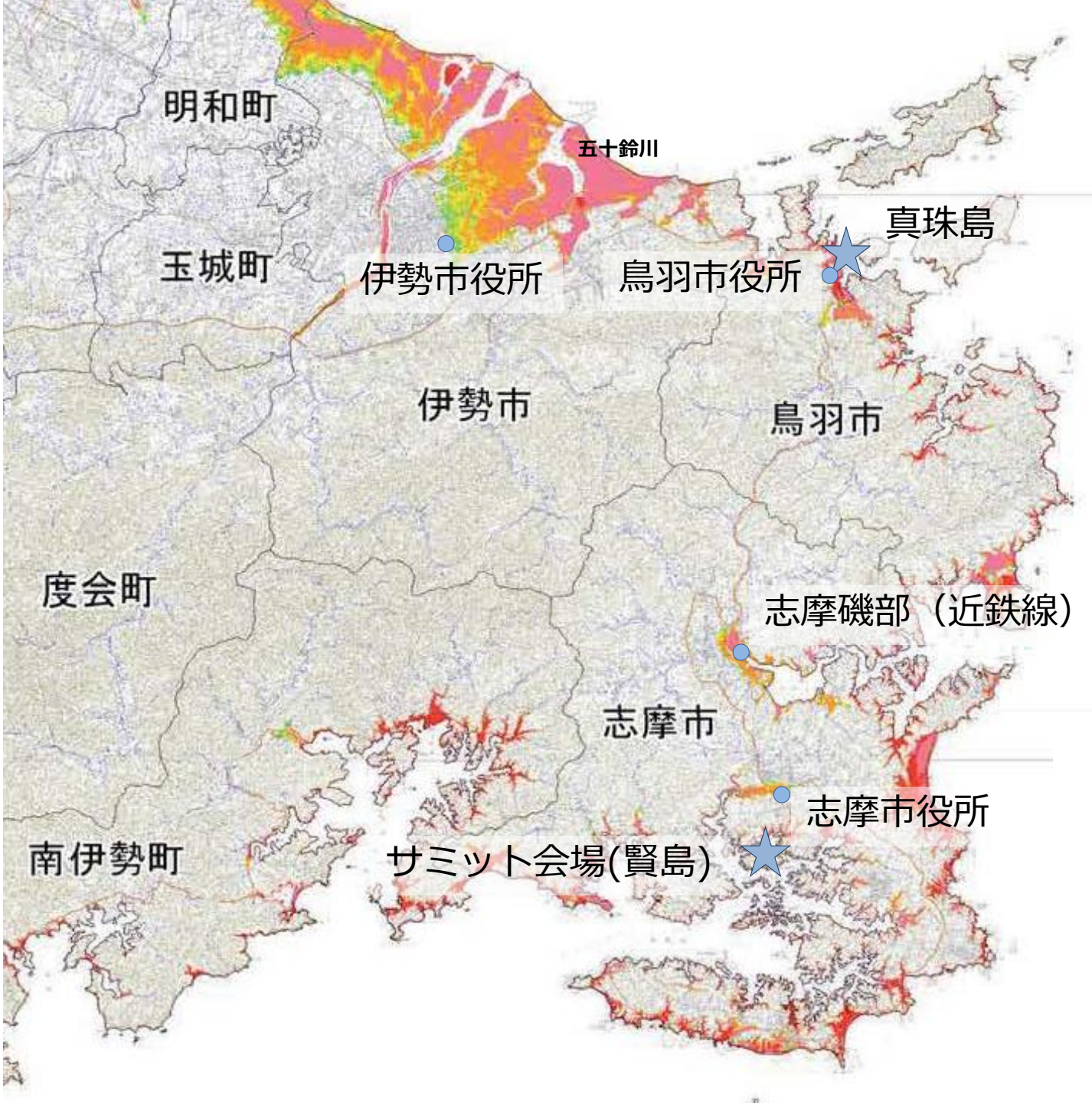
サミット会場(賢島)

訪問地(真珠島)

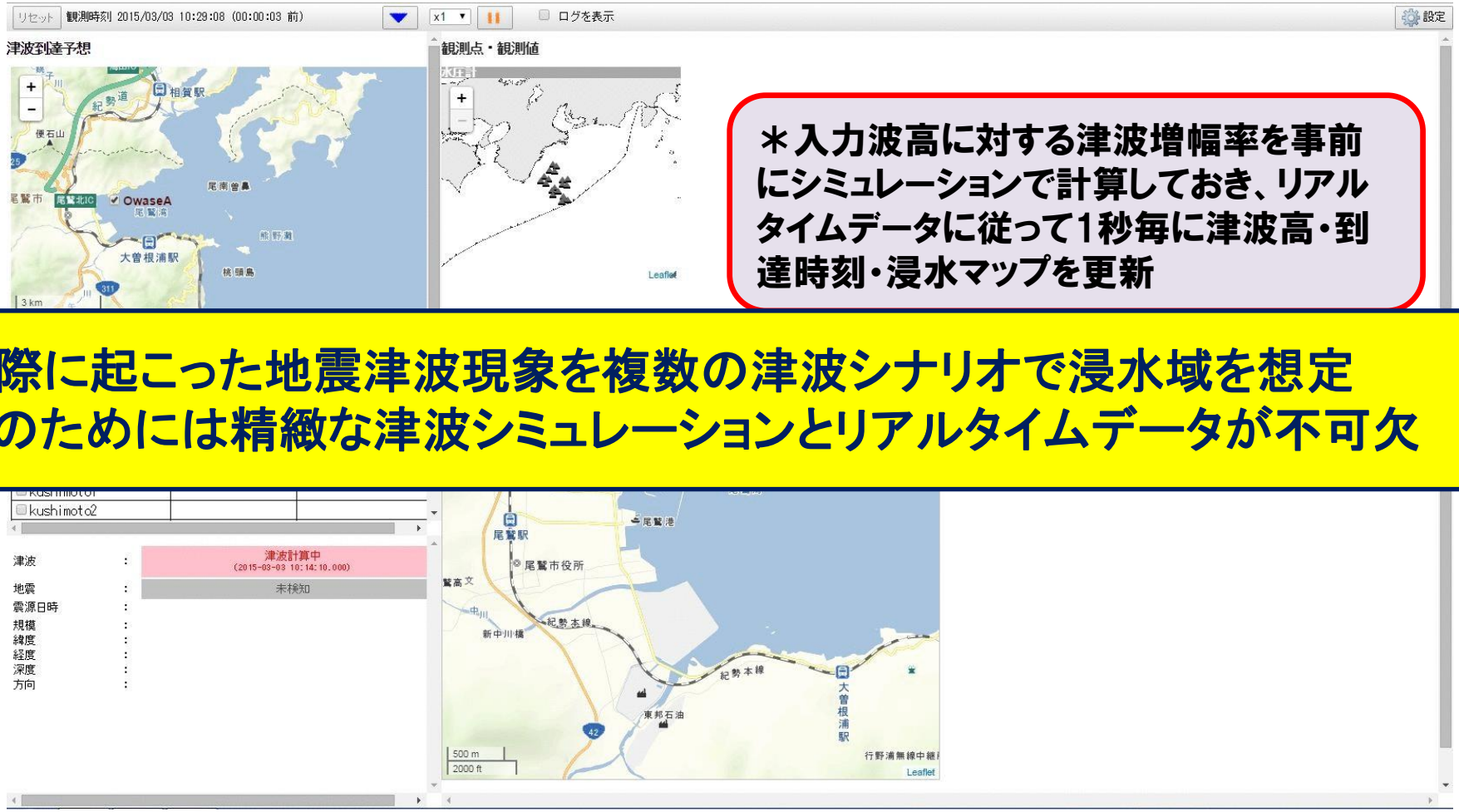
宿泊地（志摩市？）
を対象にした予測

定常点候補

- 鳥羽市役所沖
- 五十鈴川河口
  （伊勢市役所）
- 志摩磯部(近鉄線
  沿線)



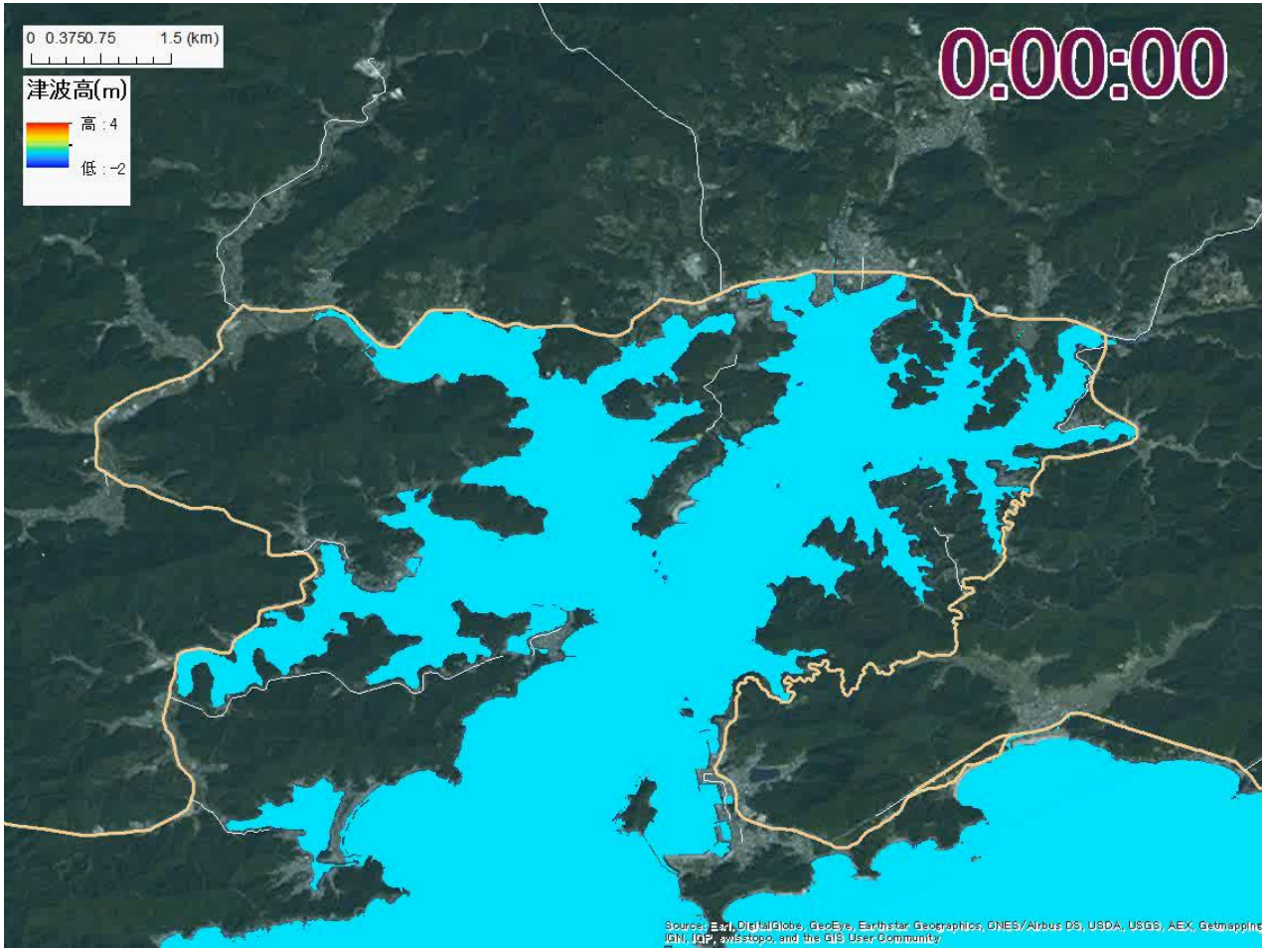
DONETの利活用　ー尾鷲津波浸水予測ー



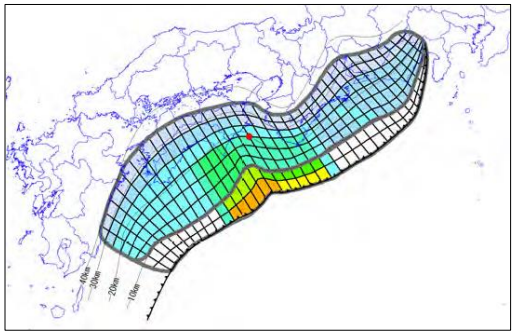
表示時間は100倍の速さにしている

和歌山県はこのシステムを導入

南伊勢町(五ヶ所湾)

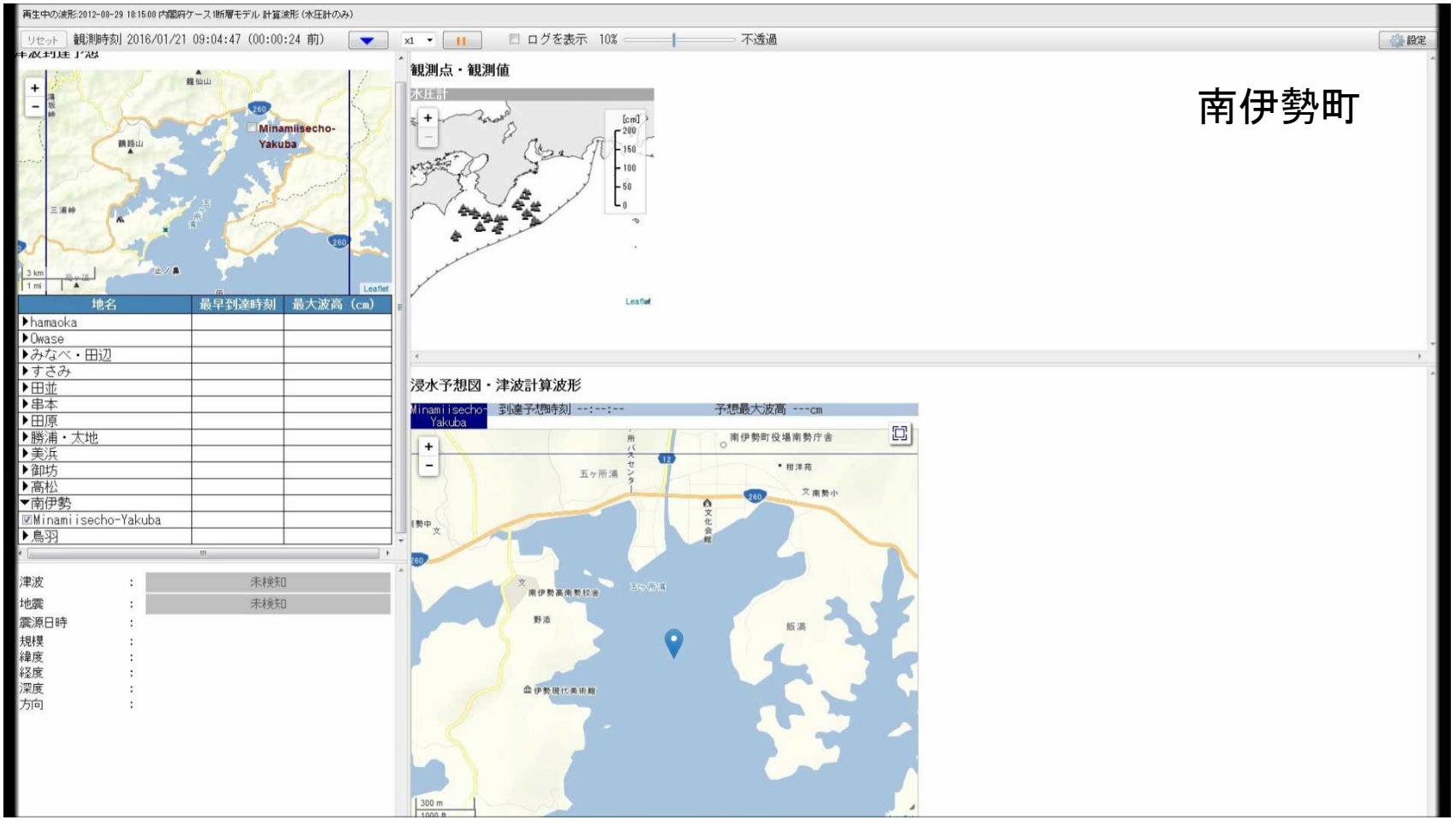


支配方程式:
　非線形長波理論
数値解法:
　平面2次元差分法
震源モデル:
　内閣府モデル(2012)
　のケース3

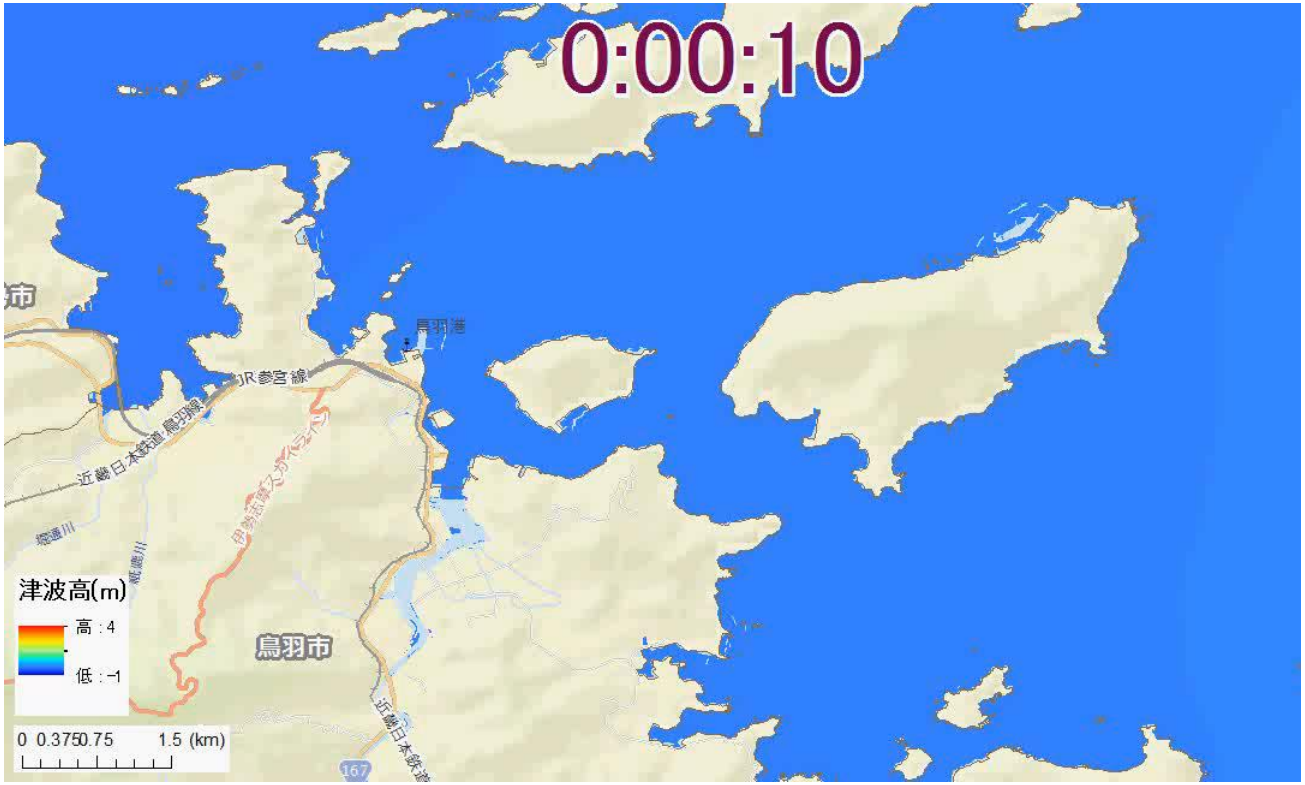


地震・津波の総合災害ポテンシャル評価研究

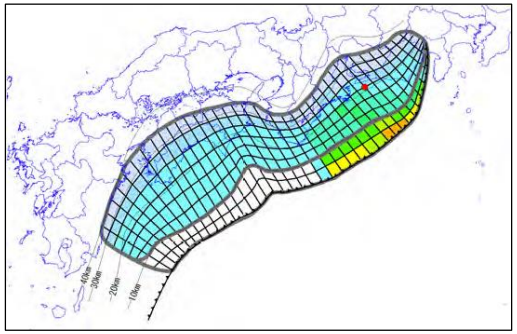
DONET利活用システム開発　三重県システムの構築



鳥羽市

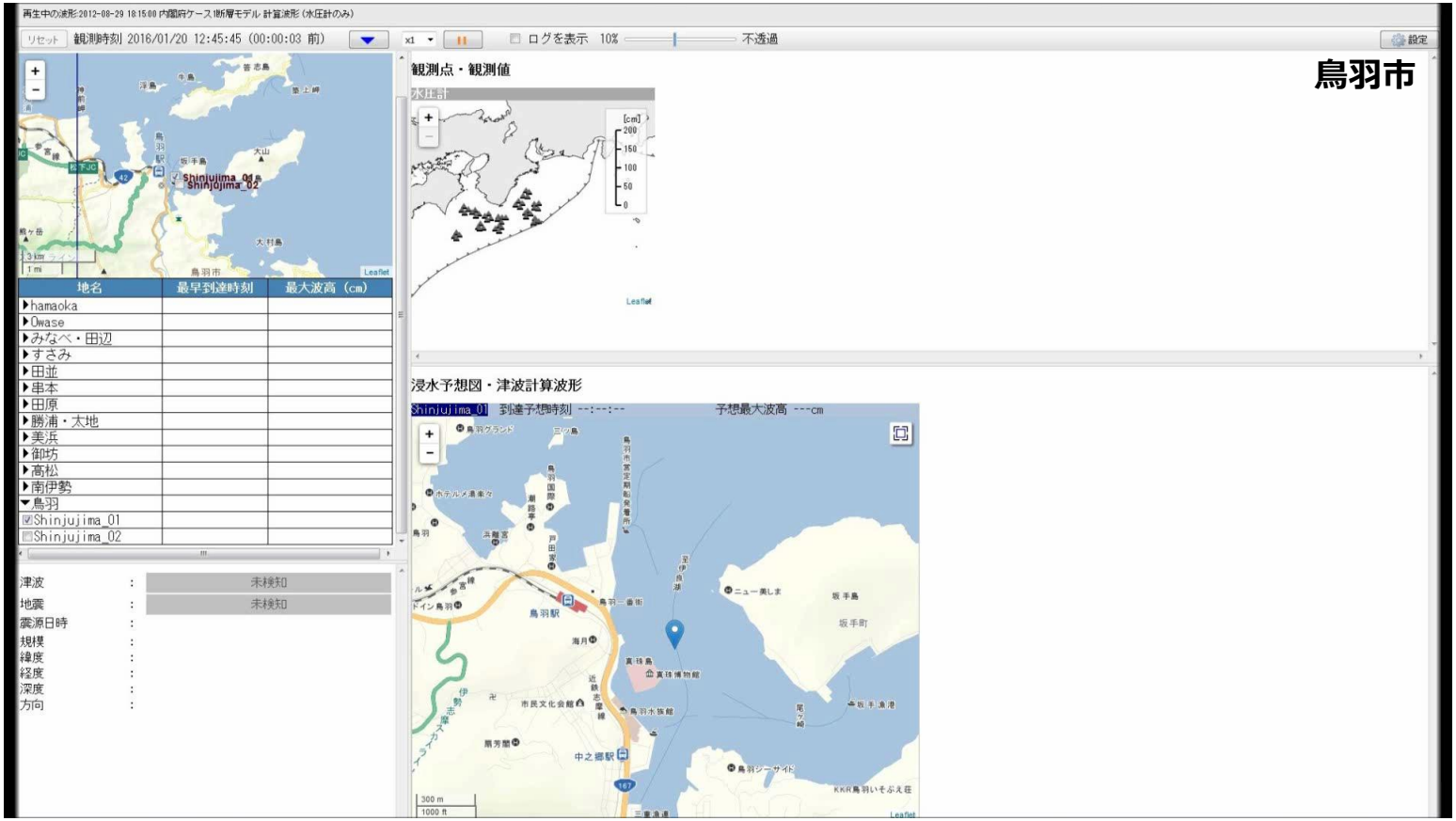


支配方程式:
　非線形長波理論
数値解法:
　平面2次元差分法
震源モデル:
　内閣府モデル(2012)
　のケース1



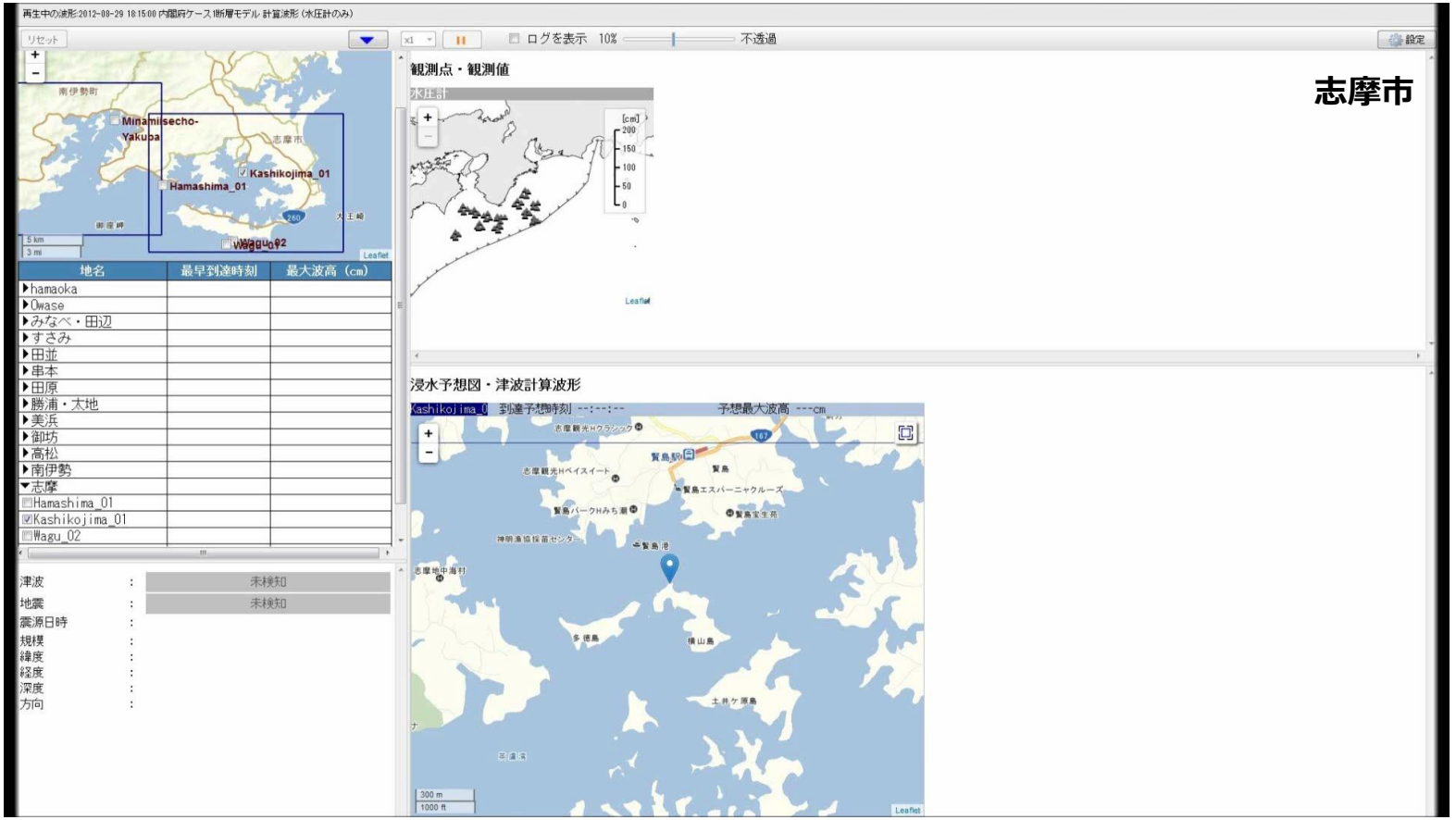
地震・津波の総合災害ポテンシャル評価研究

DONET利活用システム開発　三重県システムの構築



地震・津波の総合災害ポテンシャル評価研究

DONET利活用システム開発　三重県システムの構築



DONETデータ伝送ポンチ絵

DONET2

室戸ジオパーク
陸上局

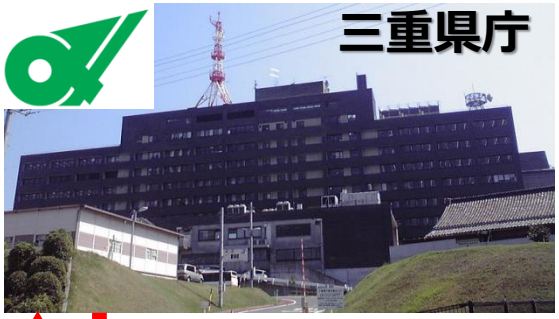
海陽町まぜのおか
陸上局

DONET1

古江陸上局

JAMSTEC
横浜研究所

三重県庁



三重県内
自治体

志摩市

鳥羽市

南伊勢町
海、山と風がそよぐ自然豊かなまち

案1

案2

案3

サミット会場

訪問地

宿泊地

尾鷲市防災センター

中部電力

JAMSTEC管理
陸上回線

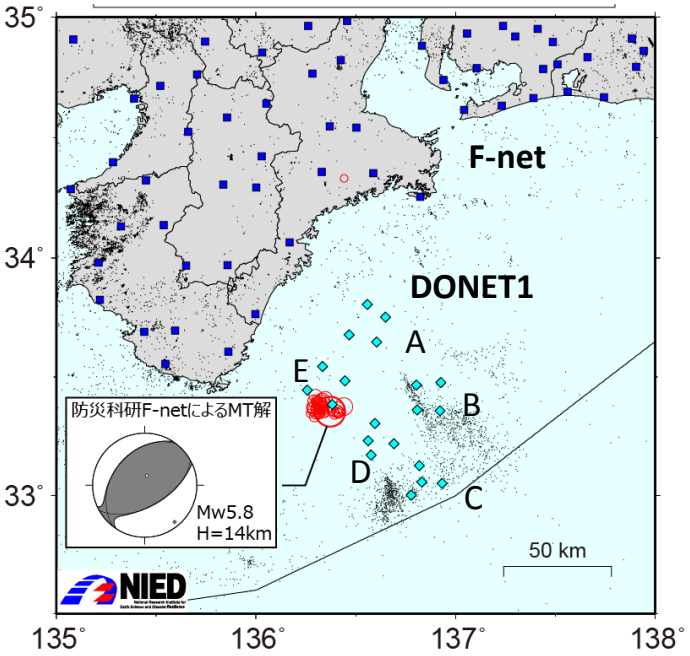
尾鷲市管理
尾鷲市防災
ネットワーク

中電予算
衛星回線

三重県管理
防災専用回線

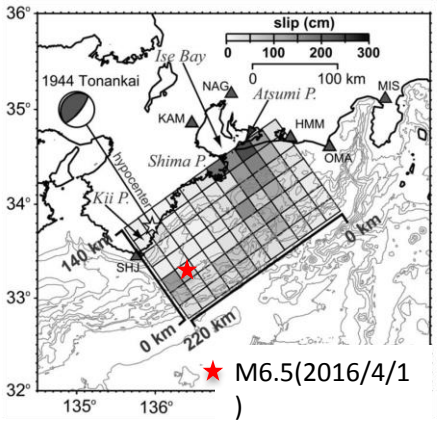
民間
臨時回線

４月１日三重県南島沖地震（M_{JMA}6.5）



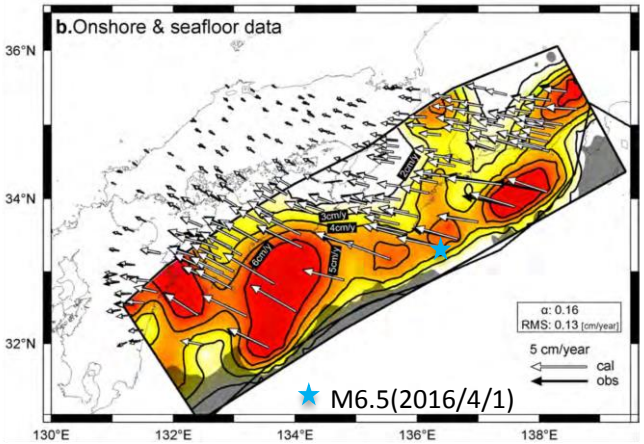
赤：本震＆余震 (2016.04.01 11:39-17:05)
黒：M>1.5, 深さ< 30 km, 2004.01.01-2016.03.31

海底ケーブルネットワーク（DONET1）の真下で発生



・1944年東南海地震のすべり分布の縁で発生

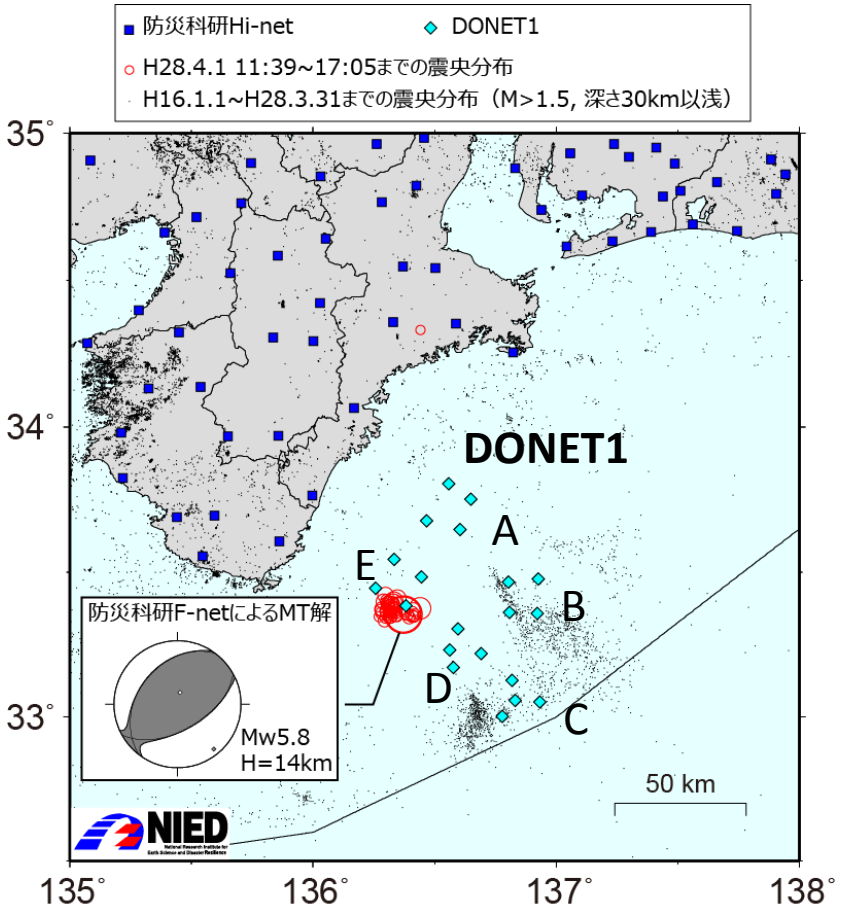
Ichinose et al. (2003)

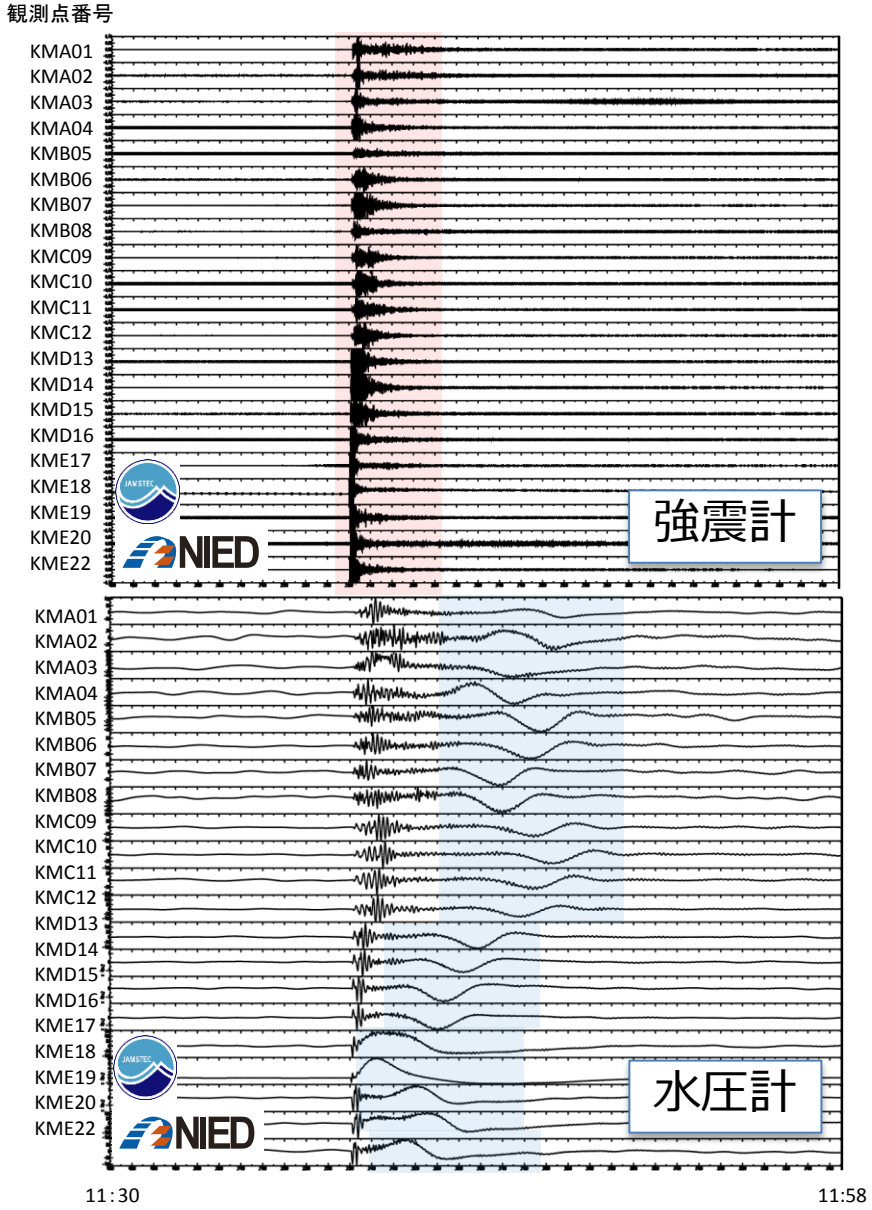


・すべり遅れ分布の縁（海側）でもある

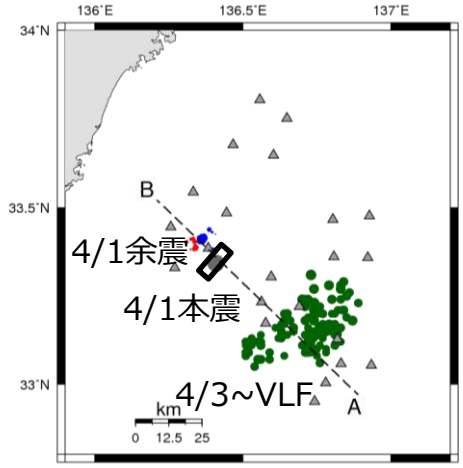
Yokota et al. (2016)

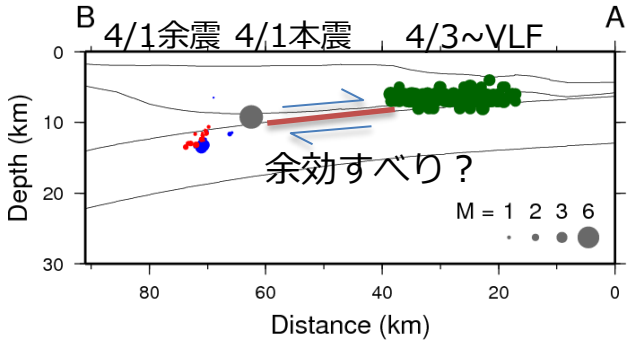
2016年4月1日　三重県南東沖の地震（NIED+JAMSTEC）



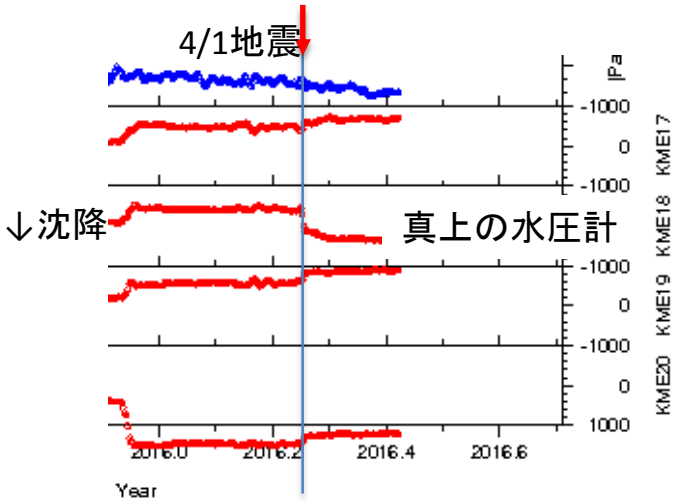


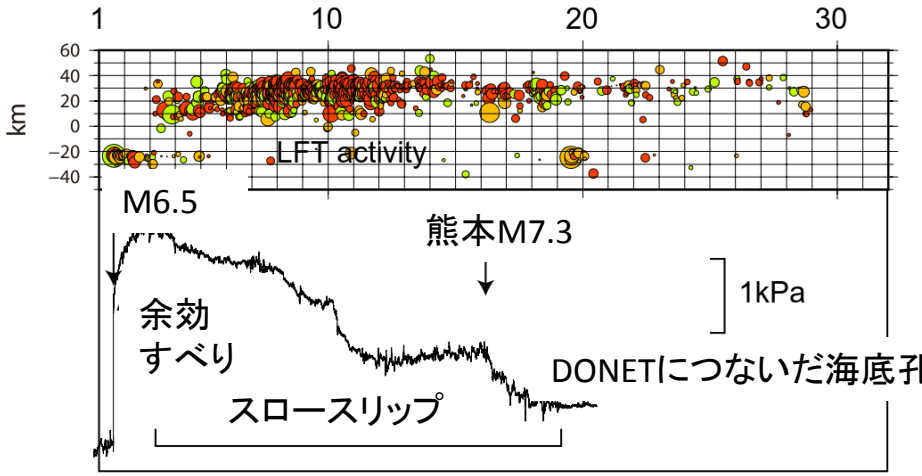
DONETによる地殻変動リアルタイム連続観測



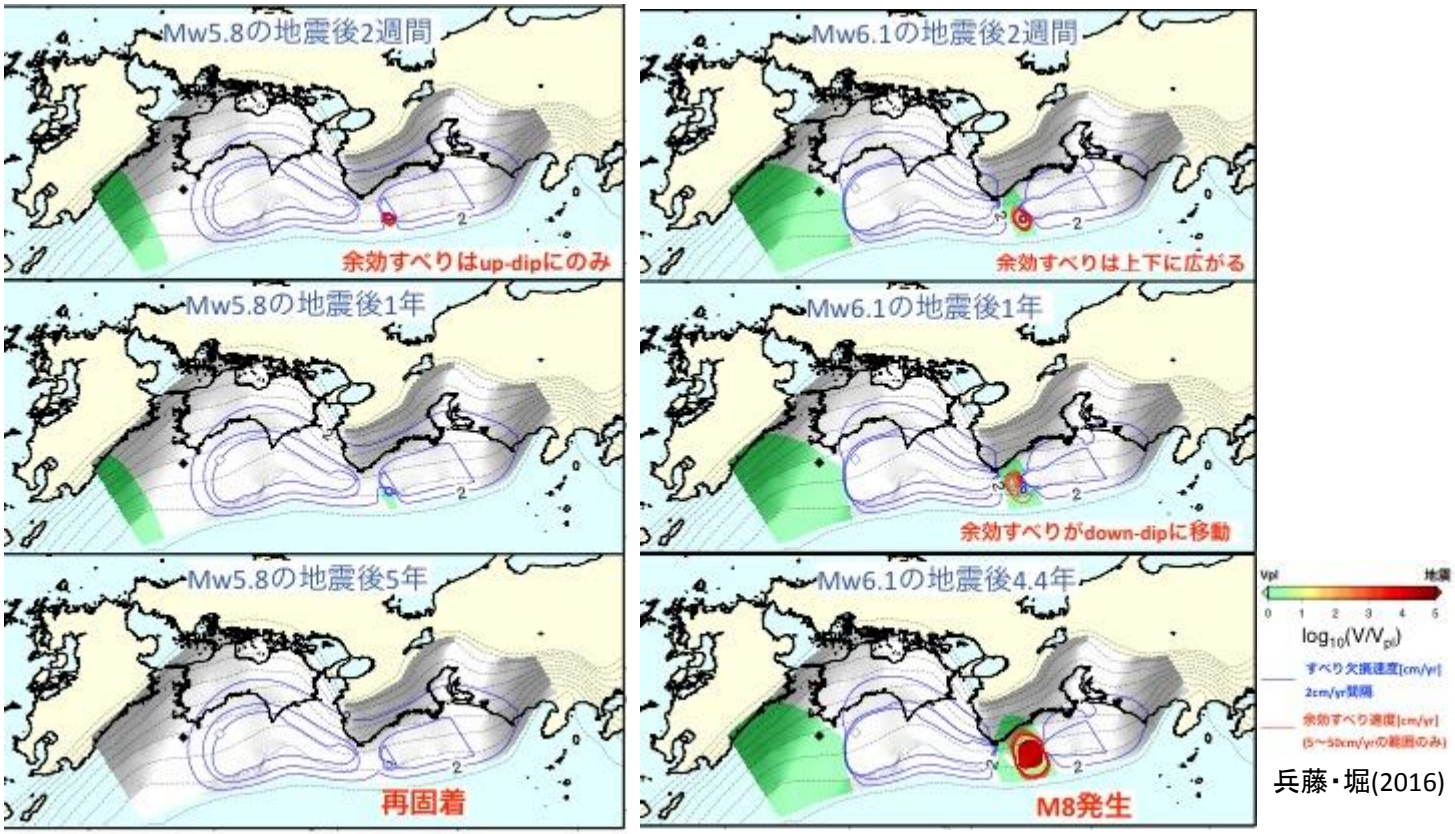


・本震と余震は離れて発生
・本震時と同程度か上回るくらいの余効変動（どちらも沈降）がDONETでとらえられた
・4/3から海側でVLF（超低周波地震）が活発化
→余効すべりが本震より海側に伝播の可能性





震源域内でM6クラス地震が起きた後の推移（２つのシナリオ）



兵藤・堀(2016)

・4/1と類似の場合

・余効すべりが海側にのみ広がり再び固着状態に戻る

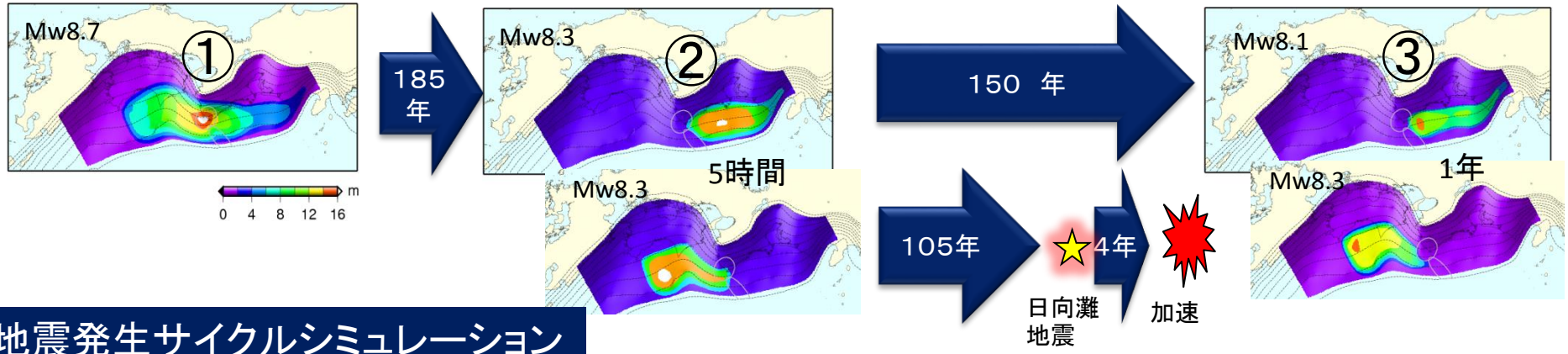
・固着が弱い状況

・余効すべりが陸側にも広がり、数年後にM8クラスの地震が発生

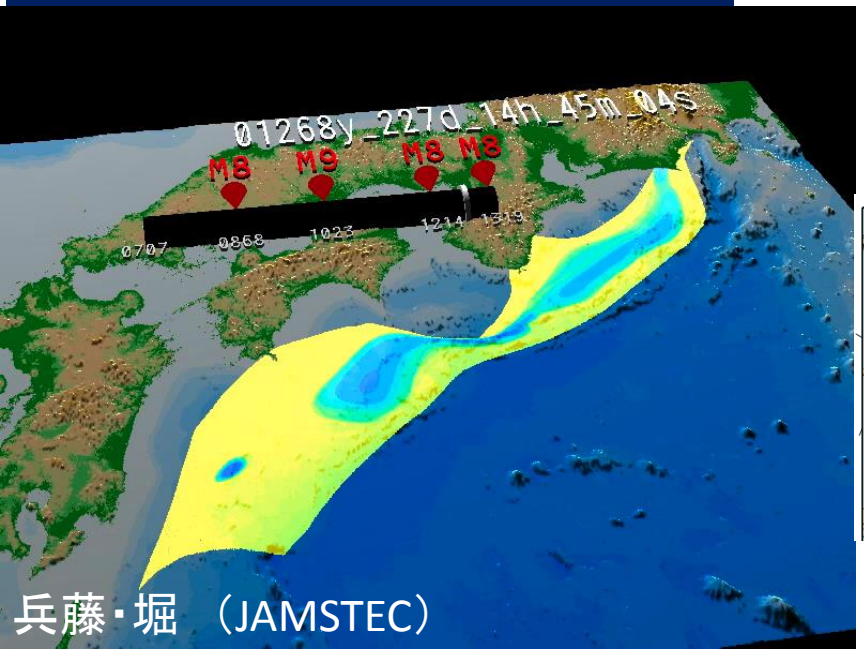
成果トピックス2： 次の南海トラフ地震の発生予測

☆南海トラフ地震で注視すべき要素
・M7地震（日向灘地震等）の南海トラフ地震への影響

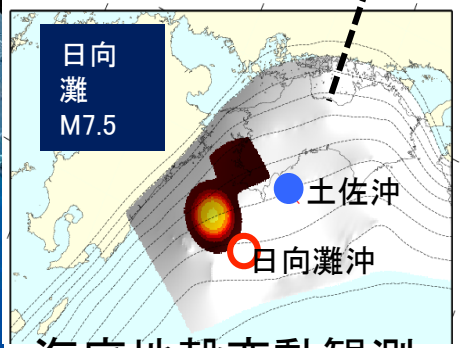
JAMSTEC



地震発生サイクルシミュレーション

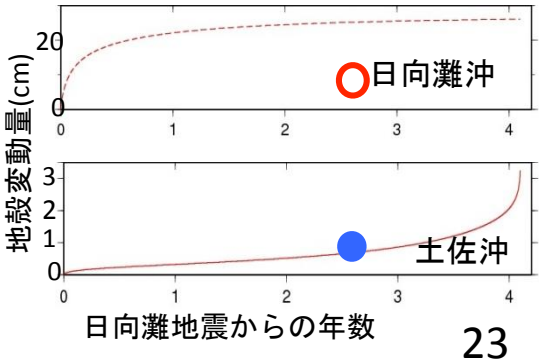


兵藤・堀 （JAMSTEC）



海底地殻変動観測
（DONET 3）

余効変動モニタリングの必要性

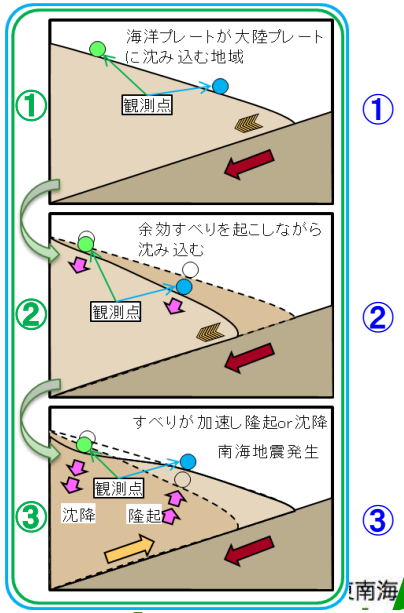


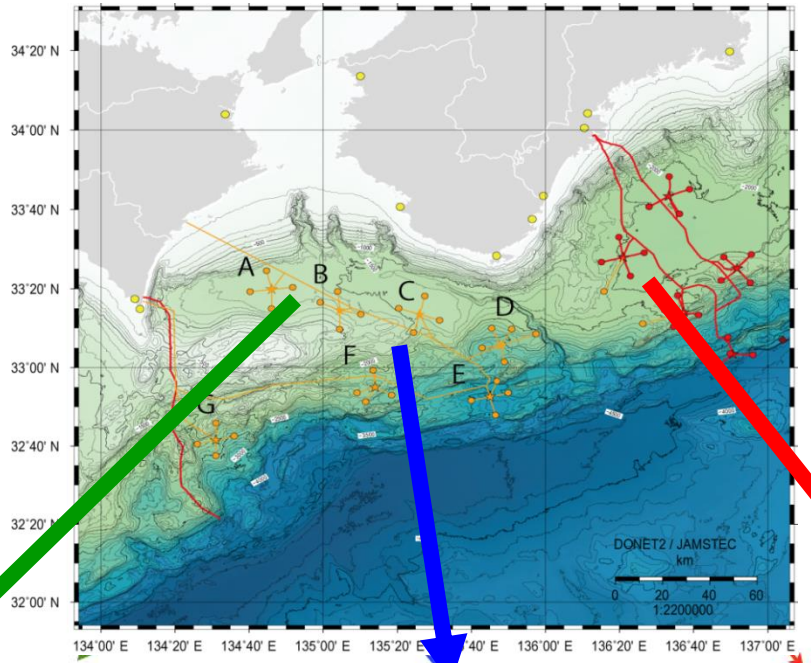
期待される地殻変動観測データ

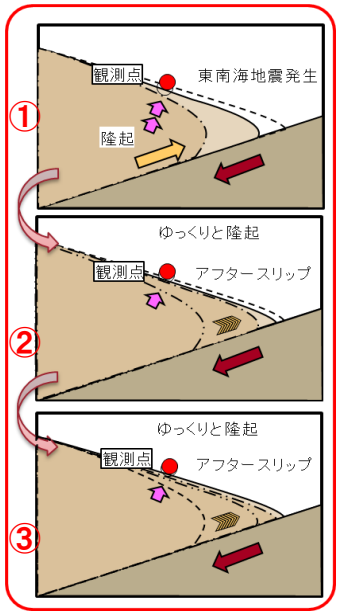
紀伊半島西沖では、東南海地震の余効すべり後の加速が観測できると期待される。

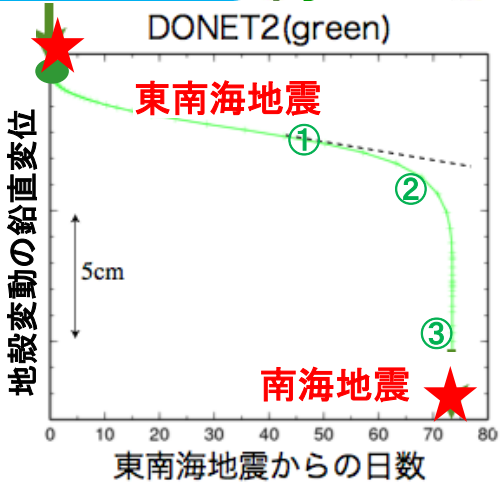
東南海地震発生後から南海地震発生に至るまで

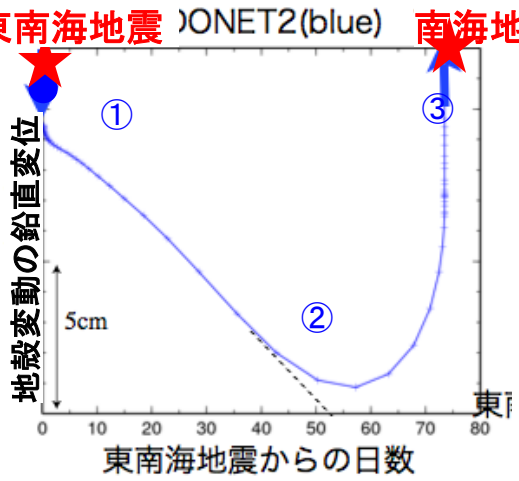
熊野灘では東南海地震の余効すべりが観測される。

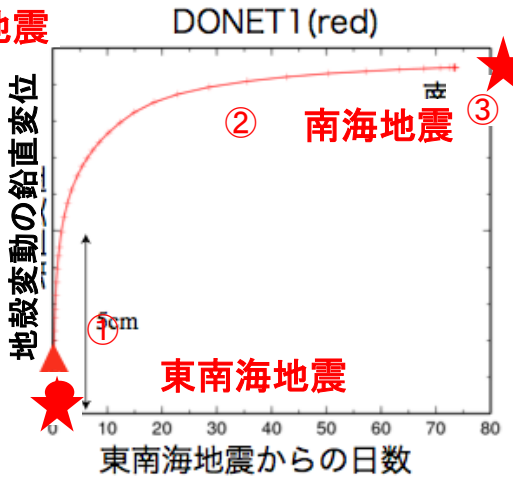






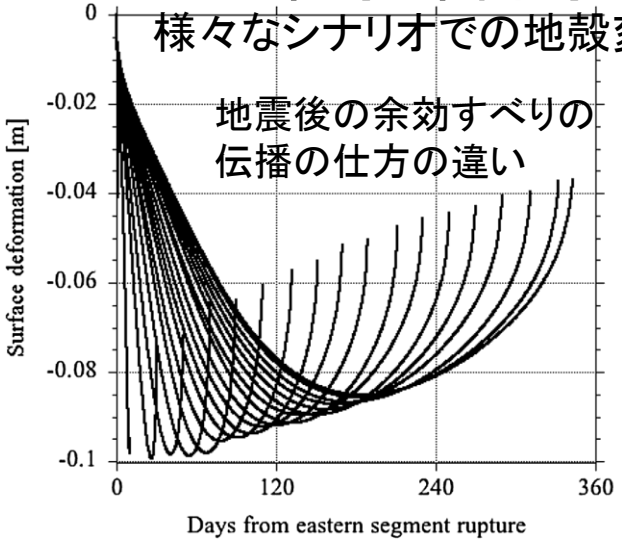


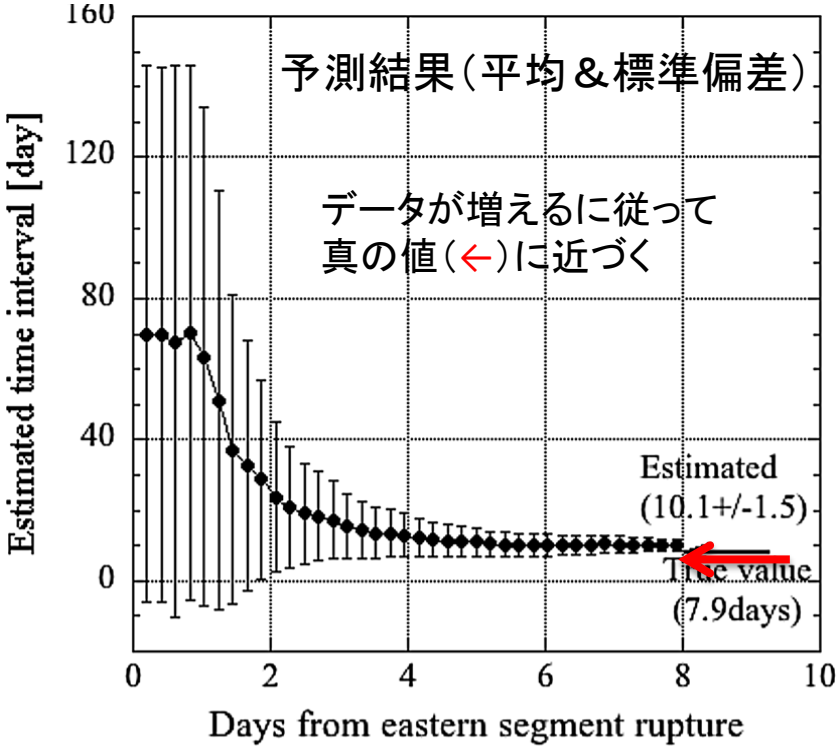


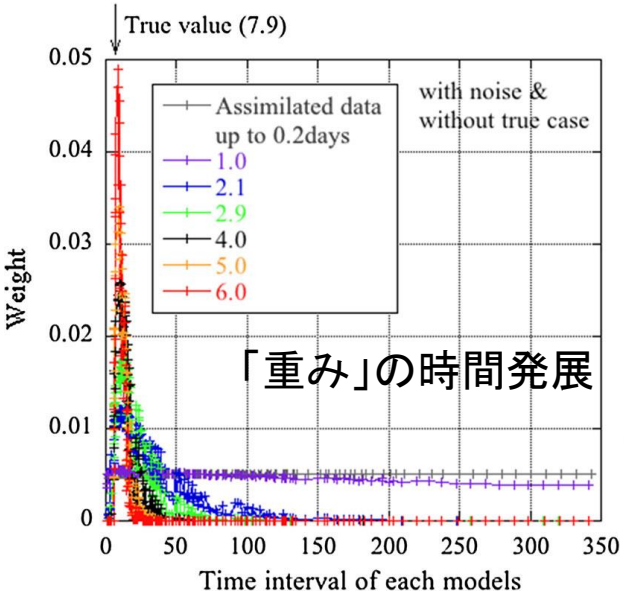


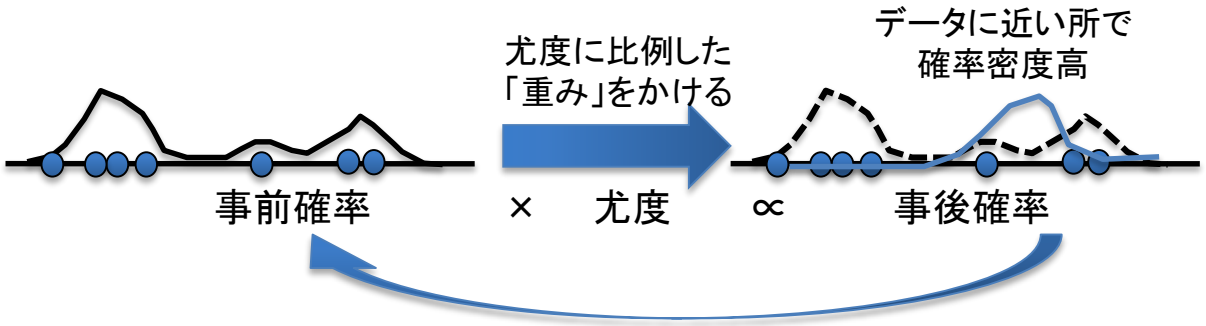
逐次同化手法の有効性の数値実験による検証

東海（東南海）地震後の南海地震発生時期の予測









減災科学(レジリエンス・サイエンス)の概要