

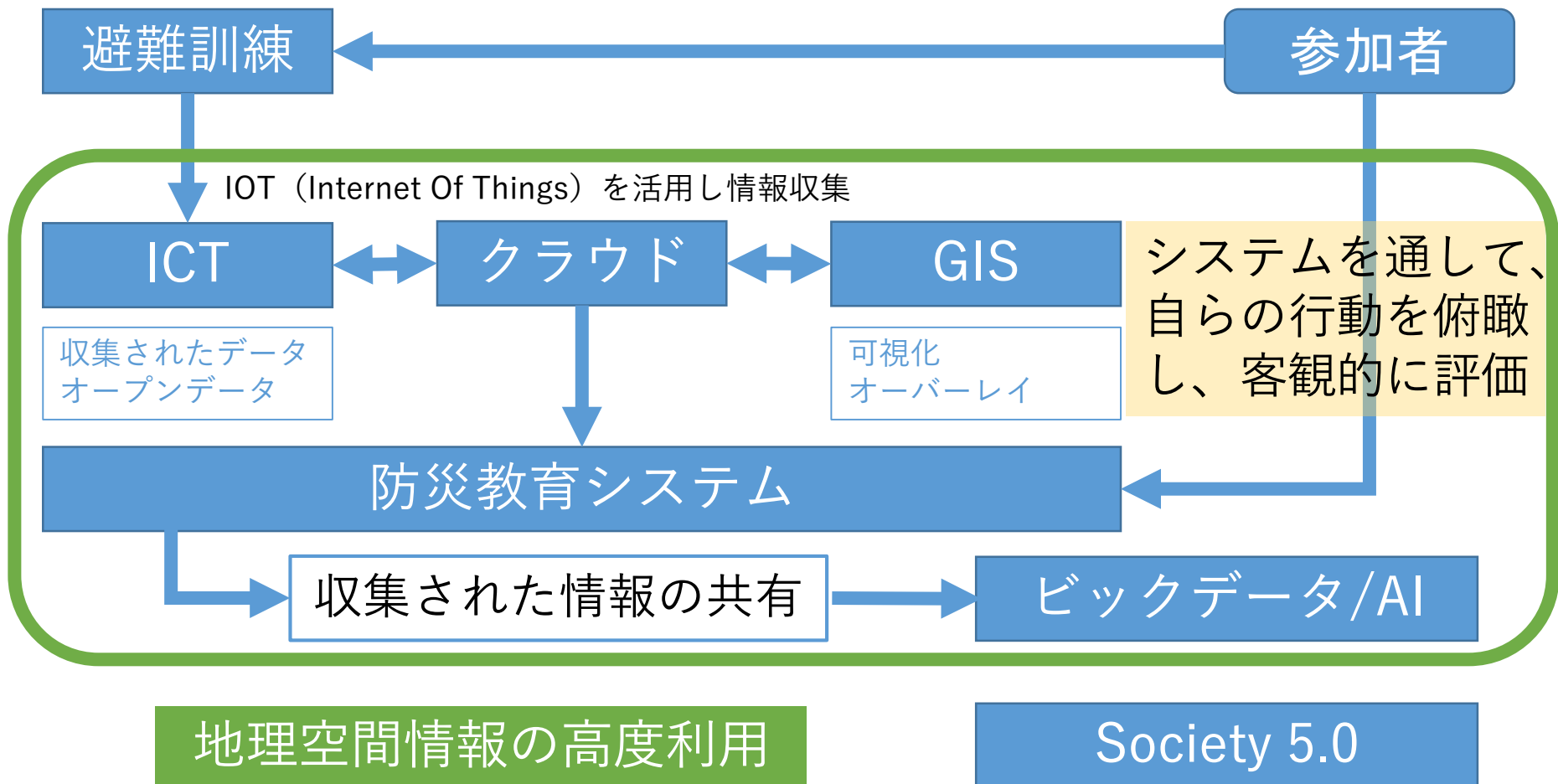
災害の軽減に貢献するための
地震火山観測研究計画

平成30年度成果

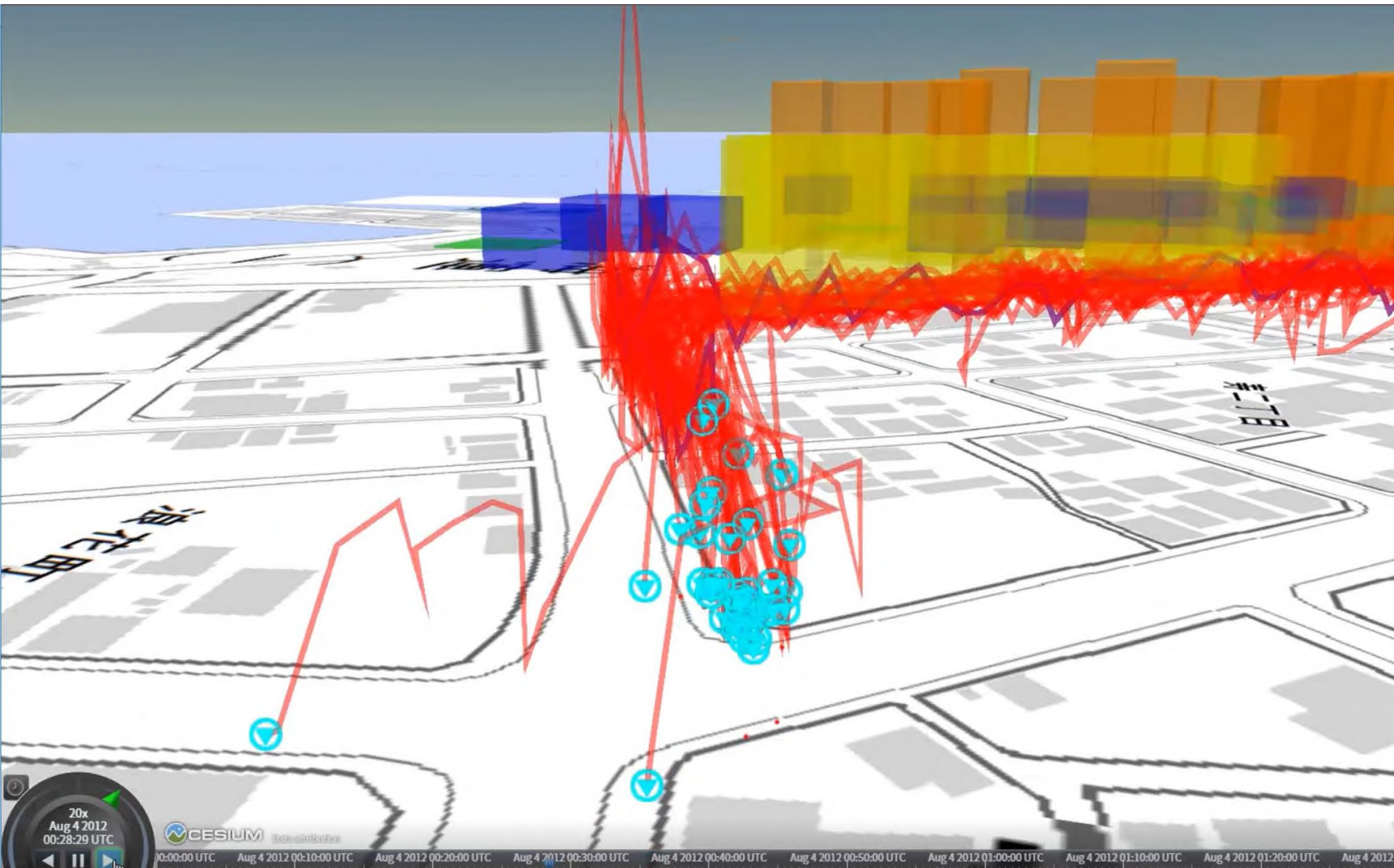
大学

地理空間情報を活用した 避難訓練システムの構築

訓練に参加することで、自らが地理空間情報を生み出す



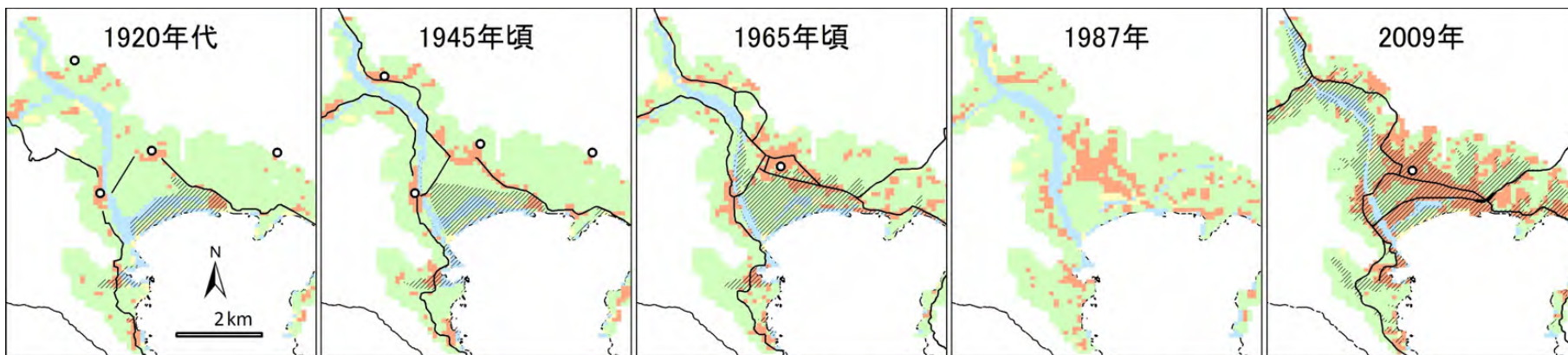
釧路市における疑似避難訓練（津波）のGPSログ



海岸付近の過去100年の土地利用変化

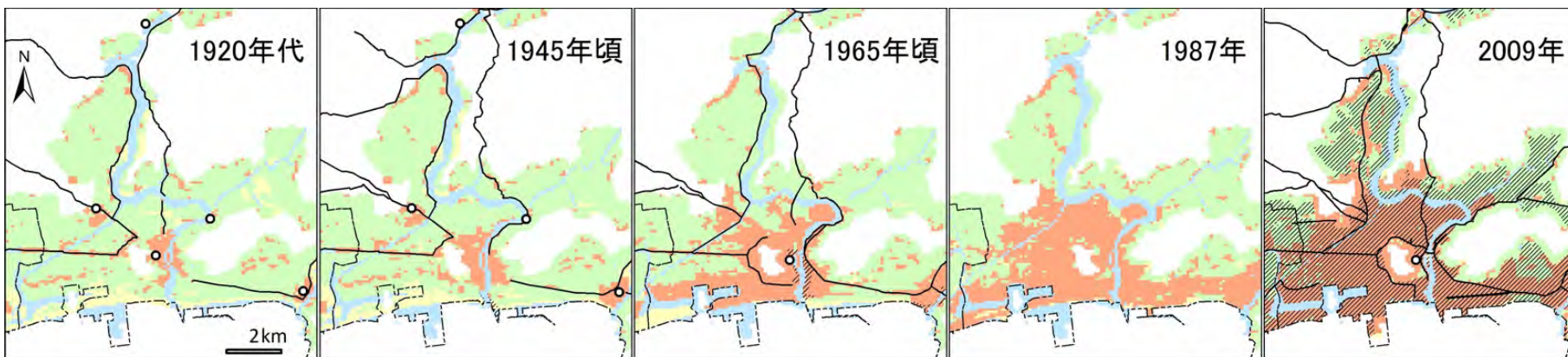
陸前高田(旧高田町・気仙町付近)

課題番号:1704



■ 水面 ■ 漸移的土地利用 ■ 農村的土地利用 ■ 都市的土地利用 ■ 直前の津波浸水域 (2009年は直後) ○ 市町村役場 — 幹線道路
資料:陸軍測地部/国土地理院1/5万地形図(1920年代、1945年頃、1965年頃)、国土数値情報土地利用細分メッシュデータ(1987年、2009年)、岩手県/宮城県、日本地理学会による浸水域データ

石巻(旧石巻市・蛇田村・稲井村付近)



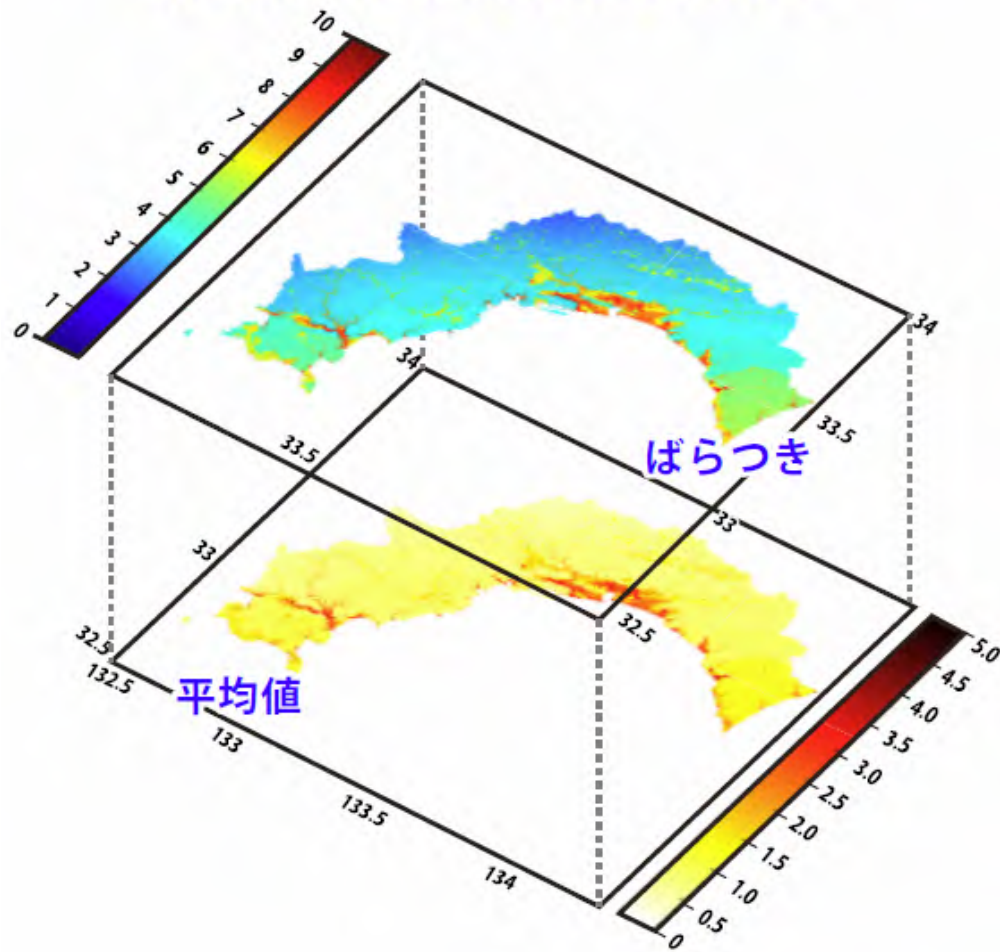
■ 水面 ■ 漸移的土地利用 ■ 農村的土地利用 ■ 都市的土地利用 ■ 直前の津波浸水域 (2009年は直後) ○ 市町村役場 — 幹線道路
資料:陸軍測地部/国土地理院1/5万地形図(1920年代、1945年頃、1965年頃)、国土数値情報土地利用細分メッシュデータ(1987年、2009年)、岩手県/宮城県、日本地理学会による浸水域データ

1896年と1933年の三陸沖地震, 1960年のチリ地震の後, **巨大な津波に襲われなかった**
1960年代後半以降の時期に海岸部の都市的土地利用が進んだ → 暴露性の増大

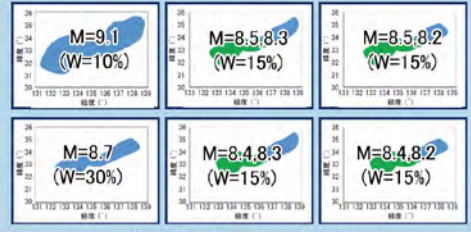
研究分野横断型のリスク評価手法の構築

課題番号: 2975

木造家屋居住者 1 人当たりの死亡率

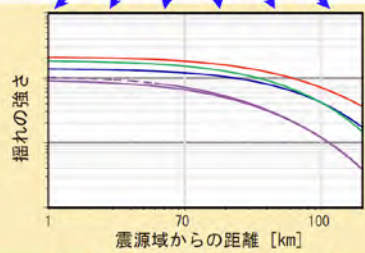


高知県の被害推定とそのばらつきの分布

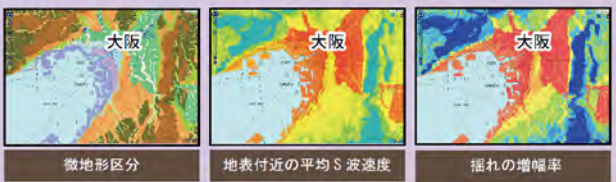


震源

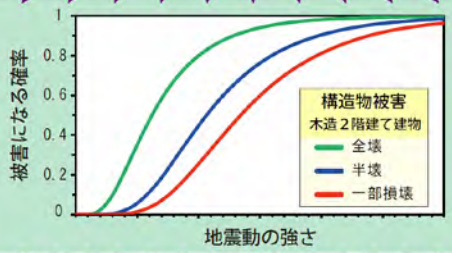
南海トラフ沿いの震源域とマグニチュード



地震動 地震動予測式



地盤増幅 地盤増幅率



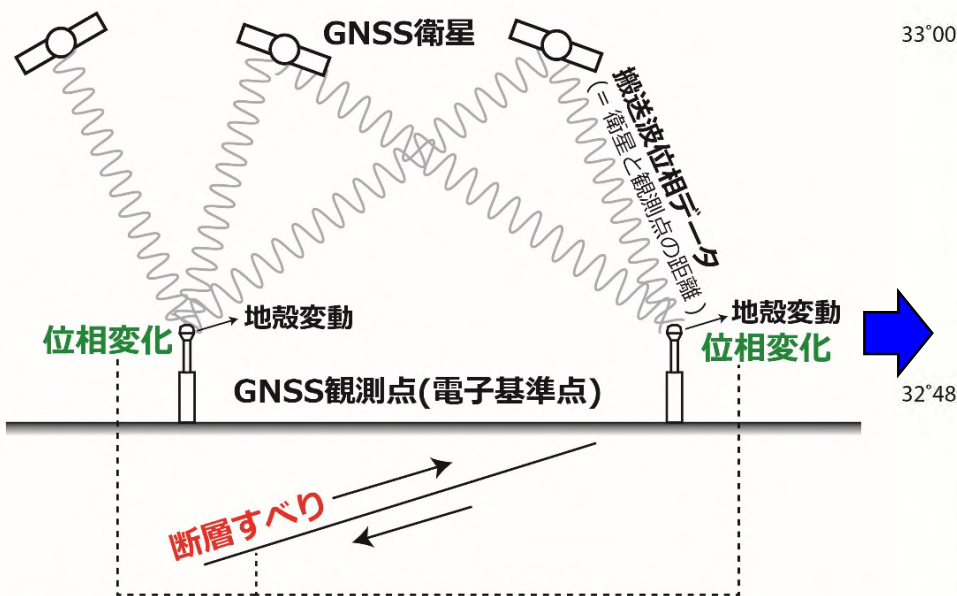
構造物被害 建物被害率曲線

被害の程度	損失	最小額モデル	最大額モデル
一部損壊	~20%	5%	20%
半壊	20%~50%	20%	50%
全壊	50%~100%	50%	100%

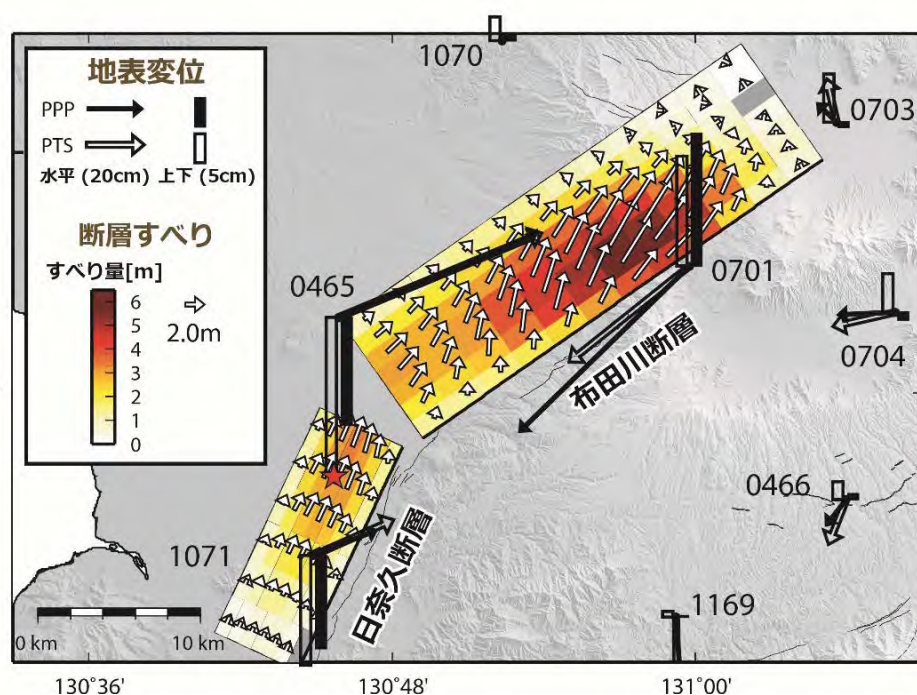
損失 建物被害による 損失額

震源過程解析の即時推定手法の開発

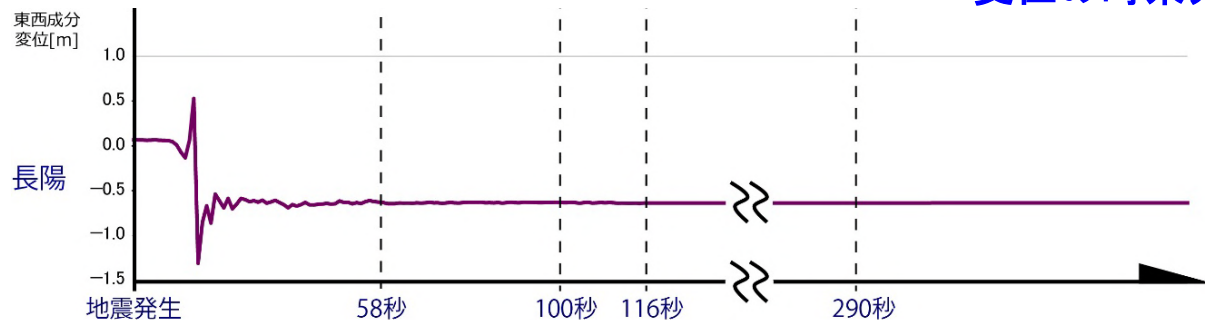
GNSS搬送波位相データから断層滑りを直接推定する手法 (PTS) により推定された2016年熊本地震本震のすべり分布



GNSS 搬送波 (= 衛星と観測点の距離) の位相変化 から断層すべりを直接推定



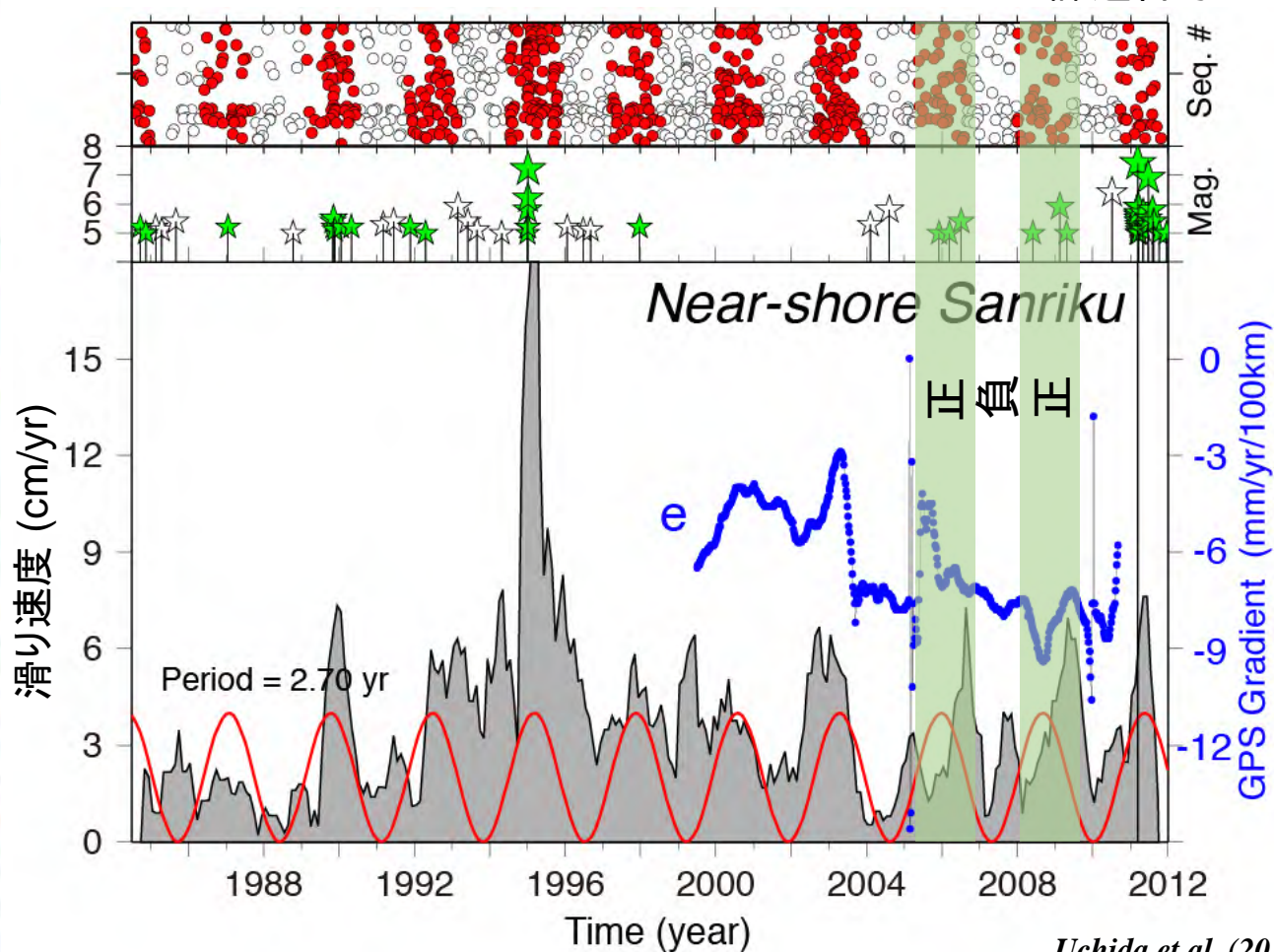
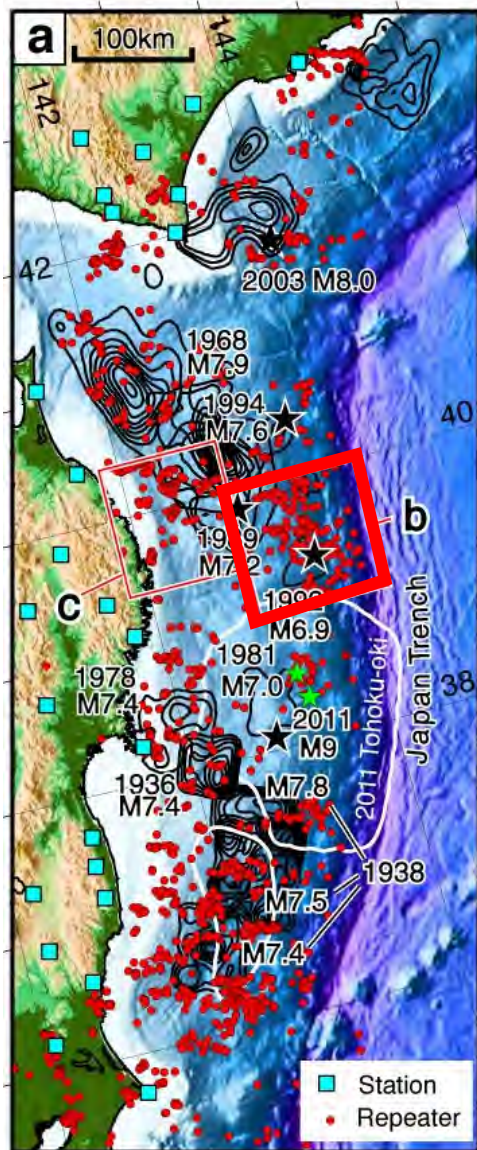
変位の時系列を経由しないで断層すべりを推定



課題番号: 1209

プレート境界の滑り速度変化と地震発生との比較

課題番号: 1510



Uchida et al. (2016)

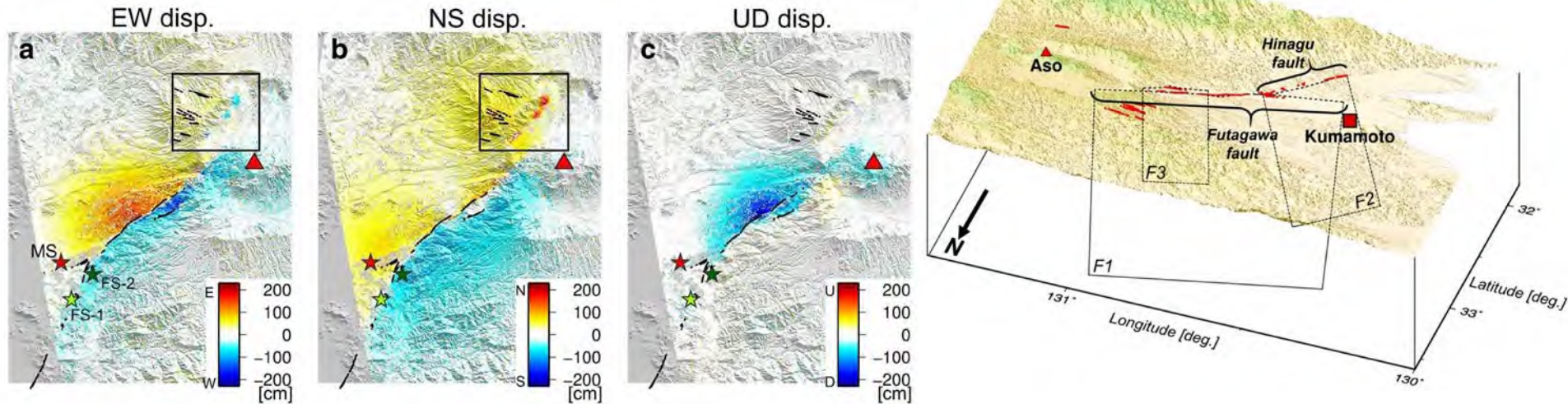
正の位相/負の位相の地震数: 3.3 倍

滑り速度の増加(固着の弛み) ⇔ 地震(M > ~5.0)発生率の増加

2016年熊本地震: 複雑な地震活動

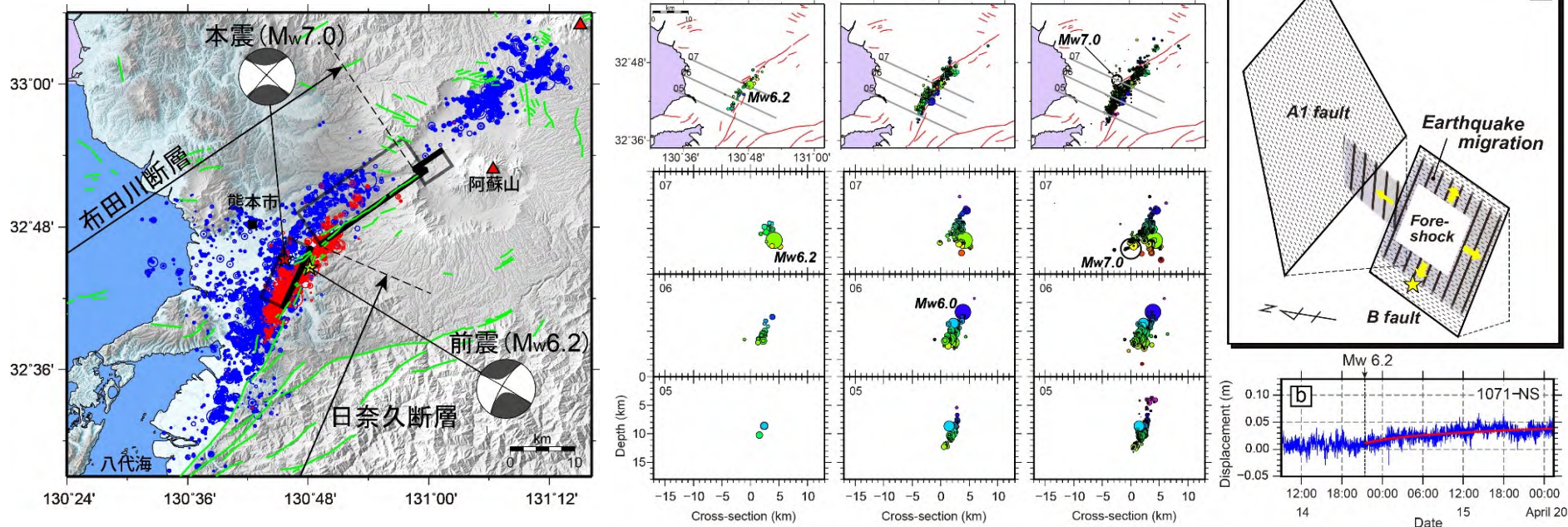
複数断層の連鎖的な破壊 (InSAR解析)

Himematsu and Furuya (2016)

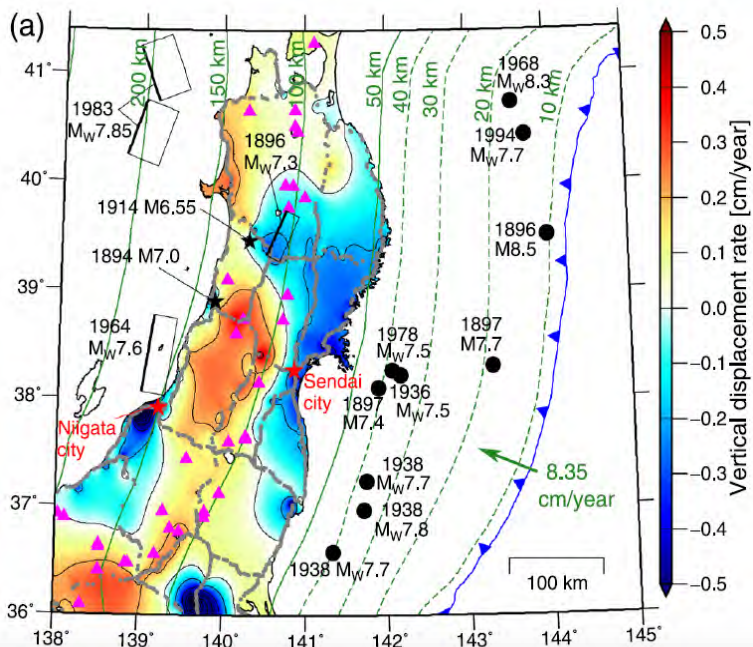


地震活動の時空間発展

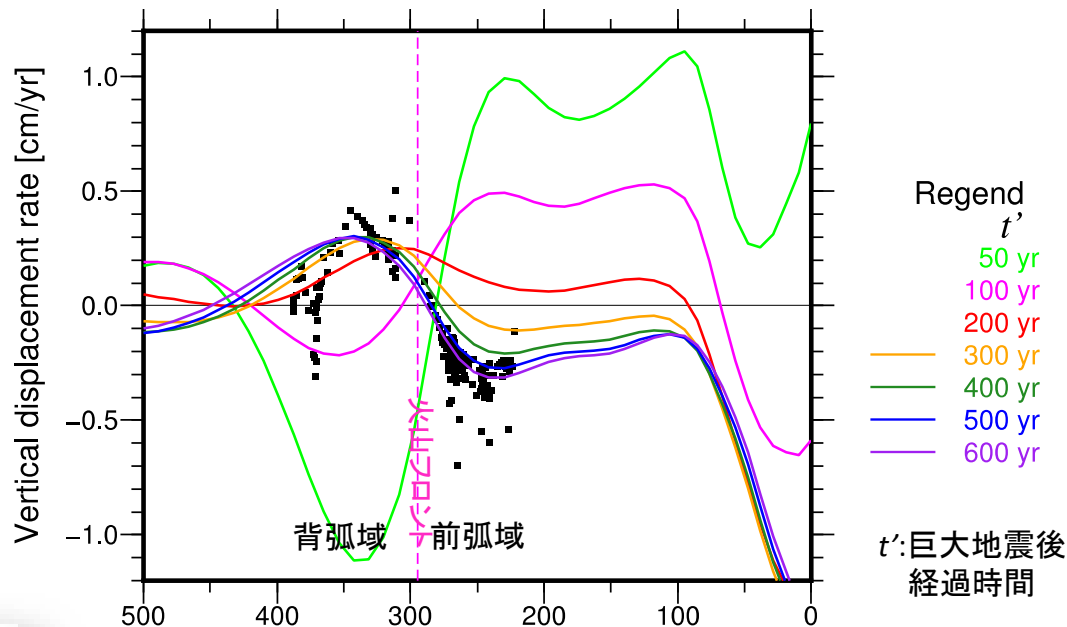
Kato et al. (2016)



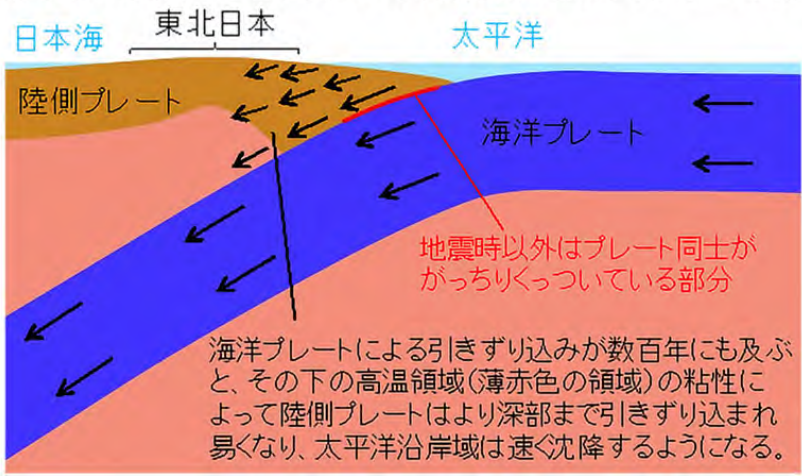
東北地方太平洋沿岸域の沈降メカニズム



本モデルによる地表上下変動速度の時間発展



【超巨大地震サイクル後半の太平洋沿岸域沈降のメカニズム】

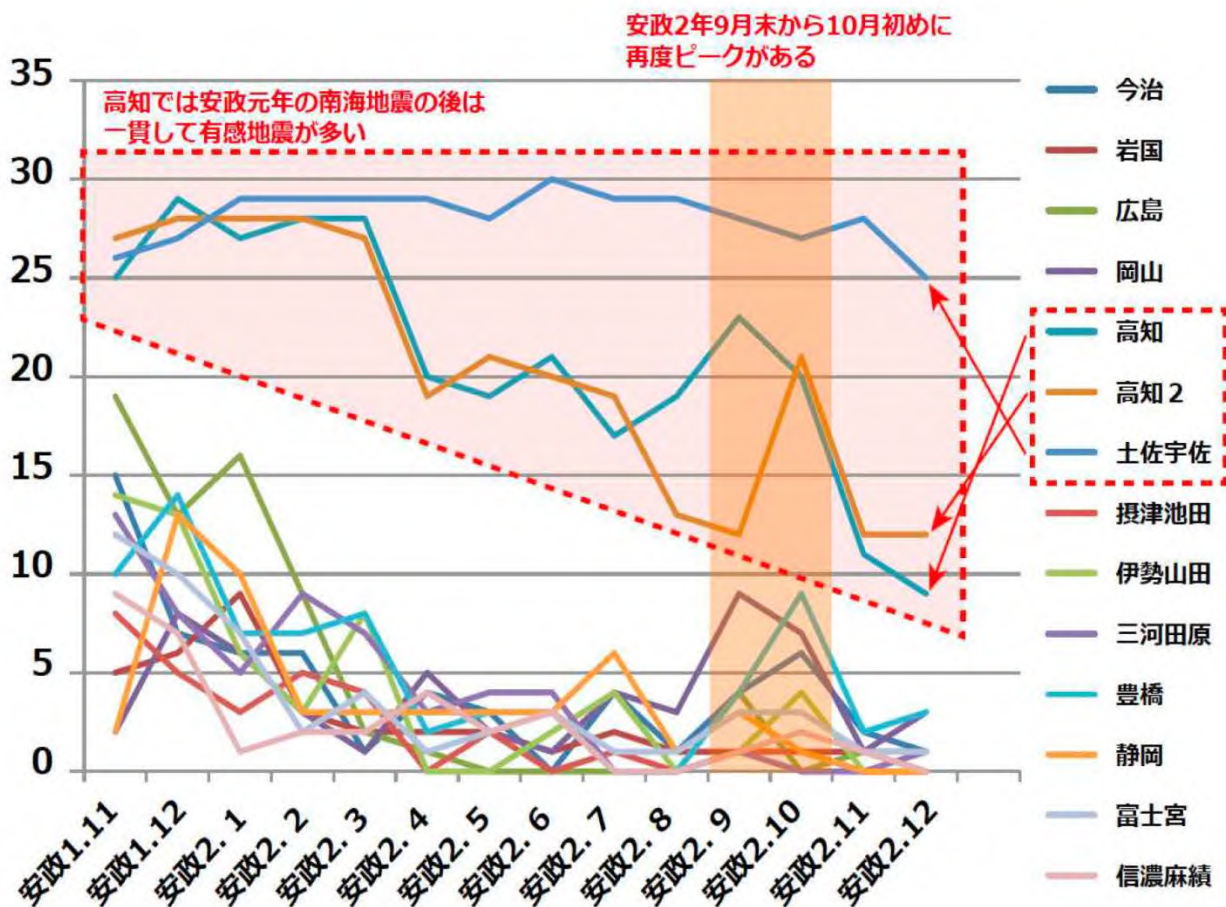
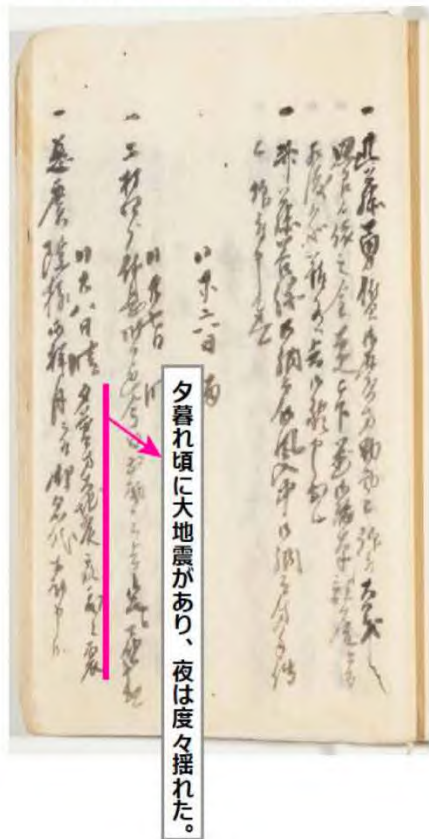


右図内の黒点は、中部東北日本(左上図直線内)の上下変動速度を海溝直交測線に投影したもの。

- ・海洋プレートの沈み込みが数百年にも及ぶと、マントル高温部の「粘性」により、陸側プレートは深部まで引きずり込まれ易くなり、太平洋沿岸域の沈降速度が上昇した可能性。
- ・北海道東部の沈降も東北と同様のメカニズムで生じている可能性が高く、北海道東方沖の超巨大地震発生に対する備えの必要性。

安政東海・南海地震後の有感地震の発生状況

「田原藩日記」(三河田原)の
安政2年9月28日の記事



課題番号: 2601

日記史料に基づく有感地震の記録日数の推移

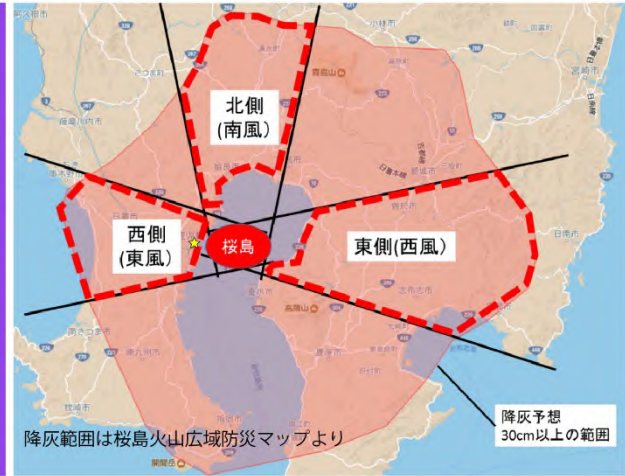
日記史料には地震の被害だけでなく、日々の有感地震についても詳細に記録されている。西南日本で記された複数の日記史料からは、安政元年(1854年)11月5日の南海地震の本震以降、頻発する有感地震を記録した日数の推移がわかる。グラフは、安政元年(1854年)11月から安政2年(1855年)12月末までの期間について、有感地震の記録日数を月ごとに示したものである。グラフより、西南日本では9月から再び有感地震の増加している状況がわかる。

桜島火山における避難シミュレーション

避難意向調査を踏まえた避難シミュレーション - 大量降灰地域の設定

課題番号: 1913, 1914

事前分析



80万人全員避難→50時間必要

避難意向調査

- 各情報
1. 桜島の噴火警戒レベル4に引き上げ
 2. 桜島の噴火警戒レベル5に引き上げ
 3. 自宅の地域に「避難準備情報」
 4. 自宅の地域に「避難指示」
 5. 火山の専門家が避難を勧める
 6. 知人が避難を勧める
 7. 近隣住民が避難を開始する
(大きな地震などの) 異変を感じる

- 避難行動
- (ア) 避難しない
 - (イ) 近隣の頑丈な建物に避難
 - (ウ) 近くの避難所に避難
 - (エ) 県内の降灰の少ない場所に避難
 - (オ) 他県など遠方に避難
 - (カ) わからない

広域避難シミュレーション

- ・風向きは東風・北風・西風の3ケース
- ・範囲は降灰予想30cm以上の地域
- ・最大人口を擁する鹿児島市(☆)を最上流として、北向きに避難
- ・車1台あたり2人乗車

避難シミュレーション

- ・風向きごとに計算
- ・避難意向調査を反映
- ・降灰シミュレーション(分布/予測)

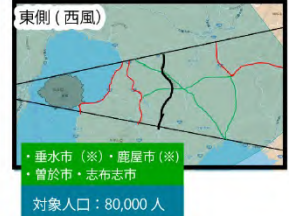
地域：西側/東風の場合

情報発令のシナリオ	避難実施(人数)	避難時間(時間)
1) 避難勧告のみ	13万人	4.3
2) 避難準備情報 ↓ 避難勧告	13万人	2.5
3) 避難準備情報 ↓ 避難勧告 ↓ 避難指示	18万人	4.9

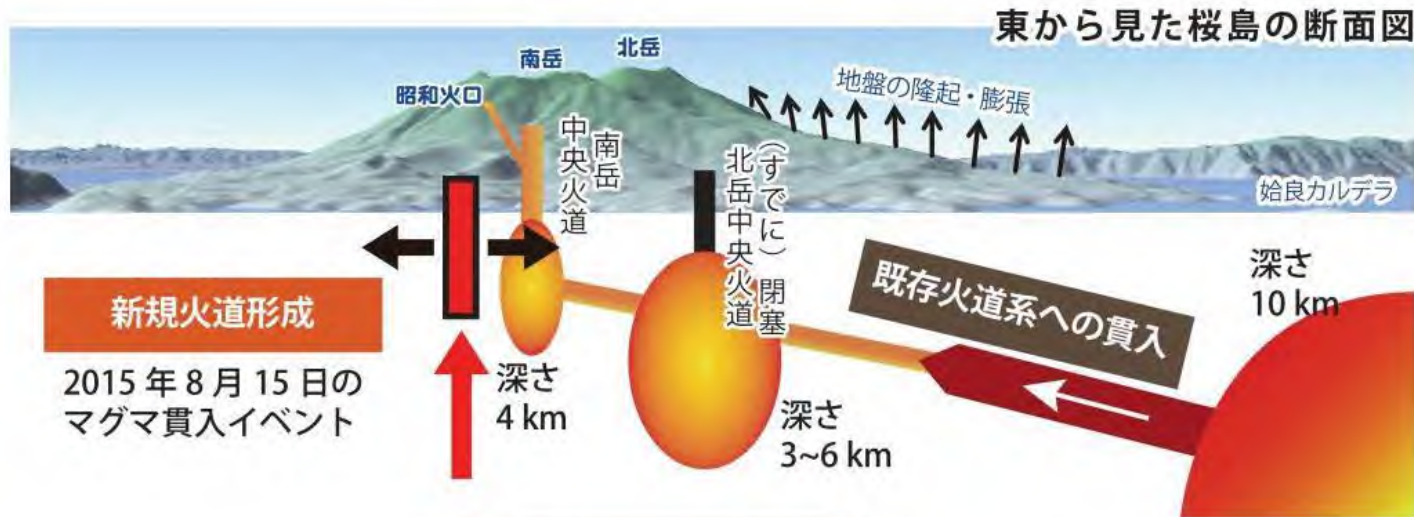


避難に使用する道路ネットワーク

- ・風向きの方に25°
- ・範囲は降灰量予測30cm以上の地域
- ・自動車専用道路・国道
- ・主要地方道

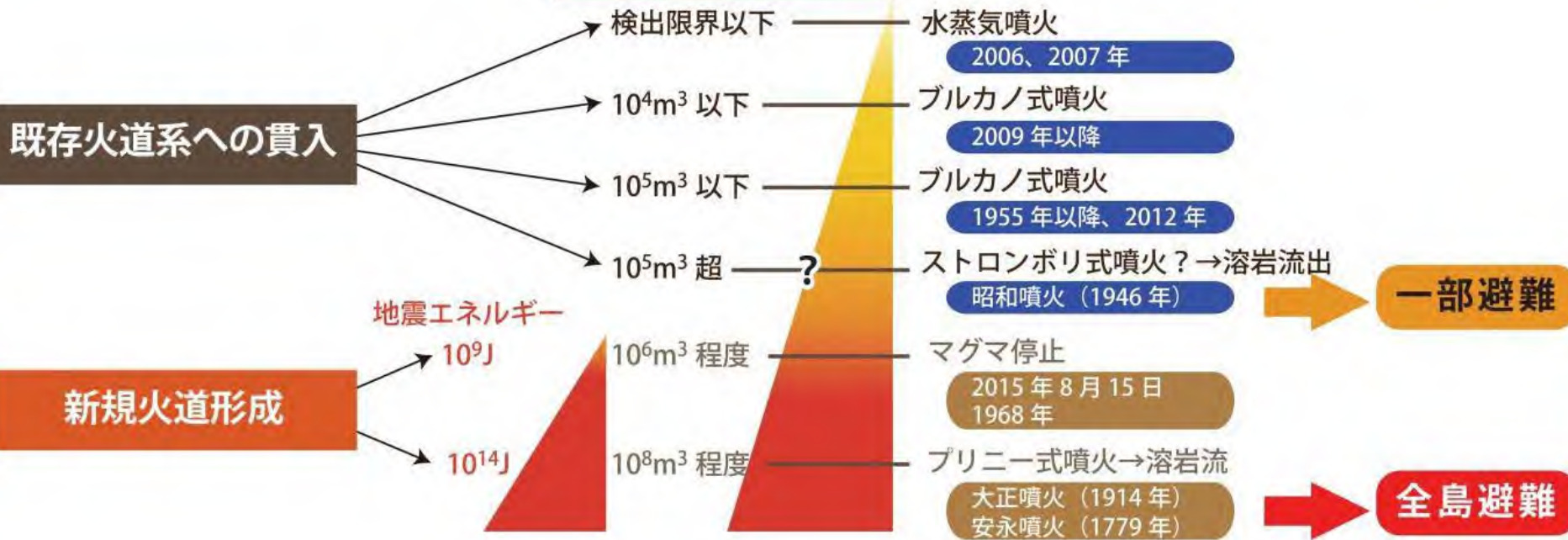


桜島のマグマ供給系と噴火事象系統樹



課題番号: 1908

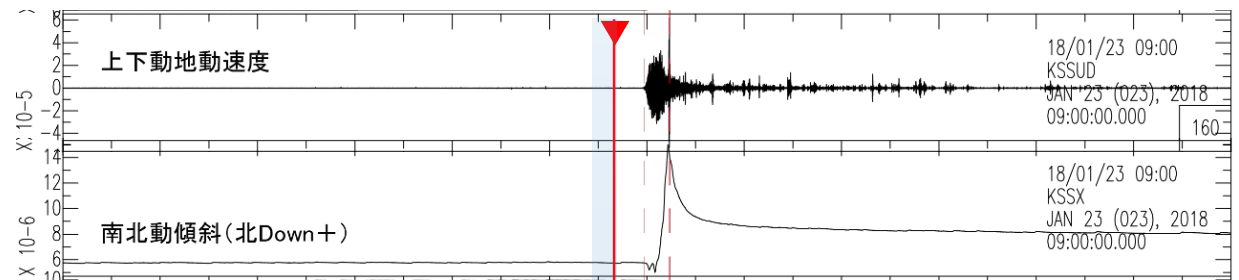
1日あたりの貫入量



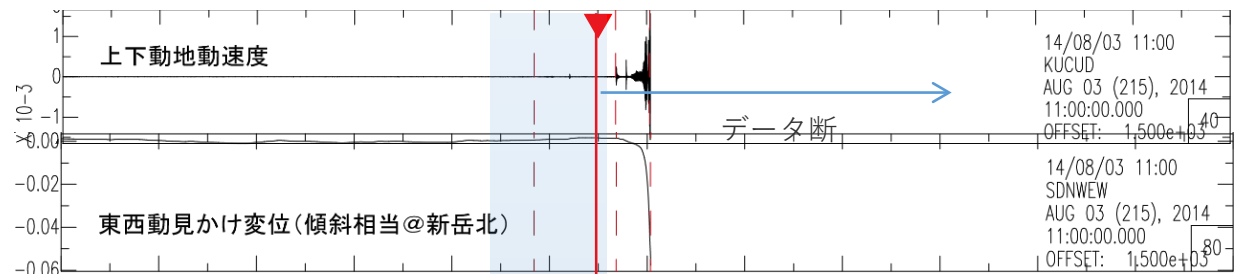
噴火に先行する地殻活動

課題番号: 1802

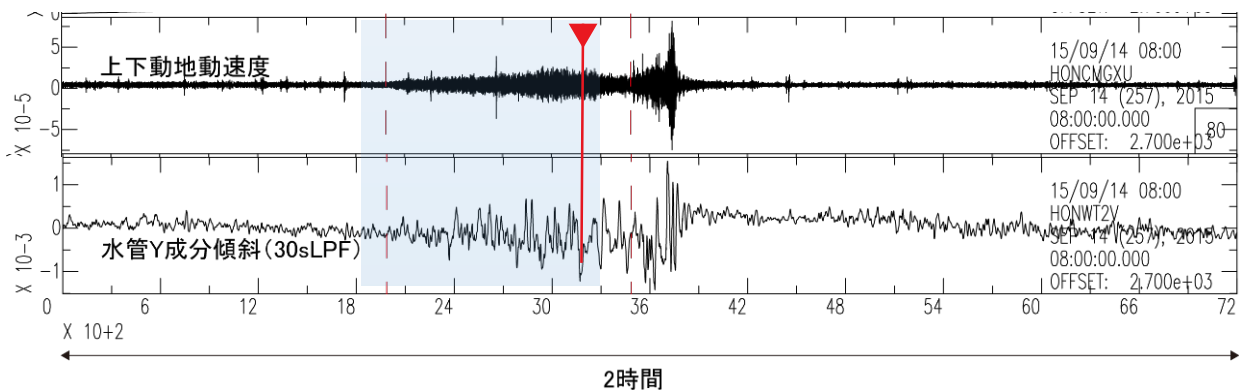
本白根 2018.1.23
東工大データ



口永良部 2014.8.3
京大防データ



阿蘇山 2015.9.14
京大理データ



先行現象: 登山者や観光客への注意喚起情報として将来活用が期待される