

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26年度成果

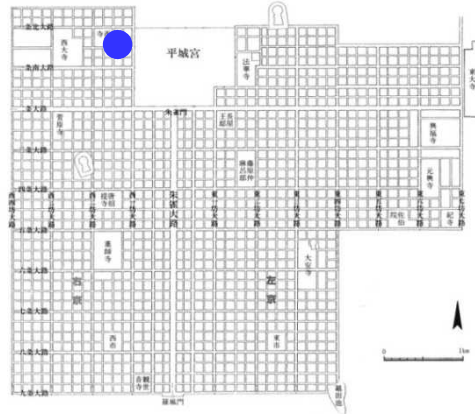
大学

# 1. 地震・火山現象の解明のための研究

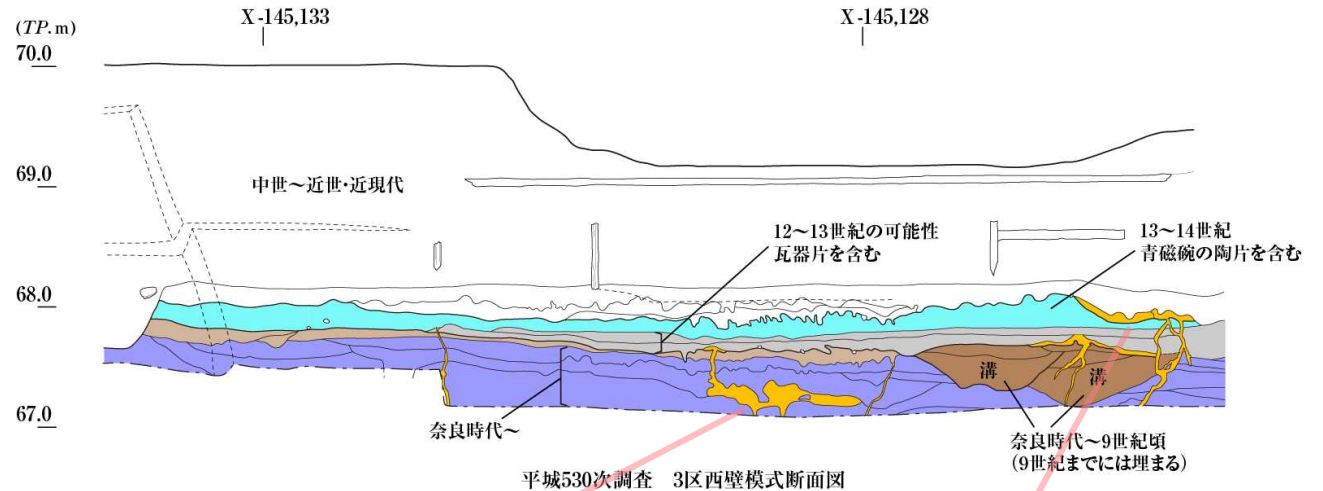
## 考古データに基づく低頻度 巨大地震の解明

### 発掘調査で発見された噴砂痕跡

#### ● 平城第530次発掘調査地



平城京全体図



平城第530次発掘調査地で発見された  
噴砂痕跡の写真

◆ 嘉保三年十一月二十四日(ユリウス暦1096年12月11日)の地震および、承德三年一月二十四日(同1099年2月16日)の地震による噴砂痕跡の可能性がある。

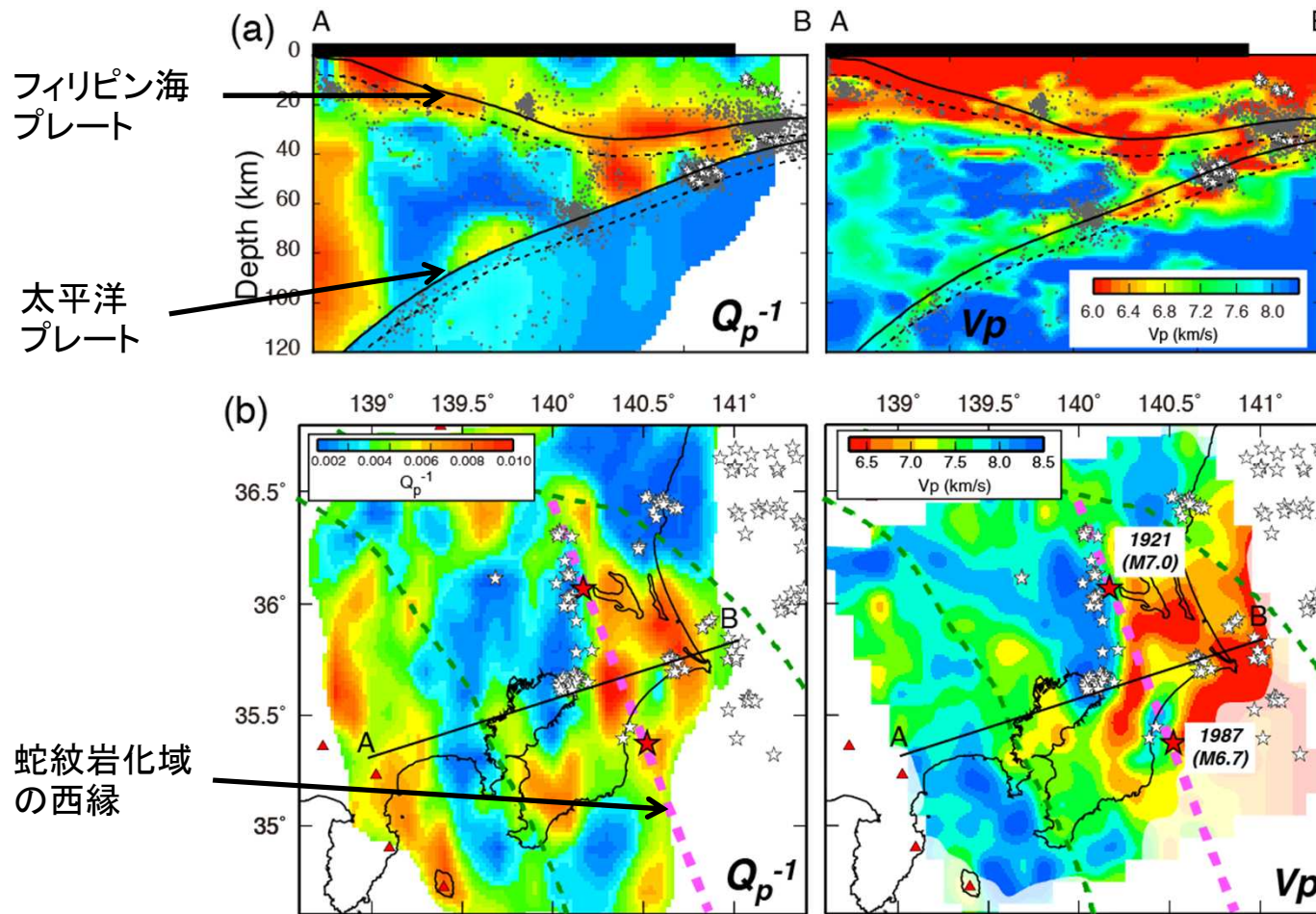
◆ 康安元年六月二十四日(ユリウス暦1361年7月26日)の地震による噴砂痕跡の可能性がある。

課題番号: 9001

→ 発見された噴砂痕跡が、これらの歴史地震によるものとして限定される考古学的証拠は認められていない。

# 1. 地震・火山現象の解明のための研究 (首都直下地震)

## 不均質構造とスラブ内地震



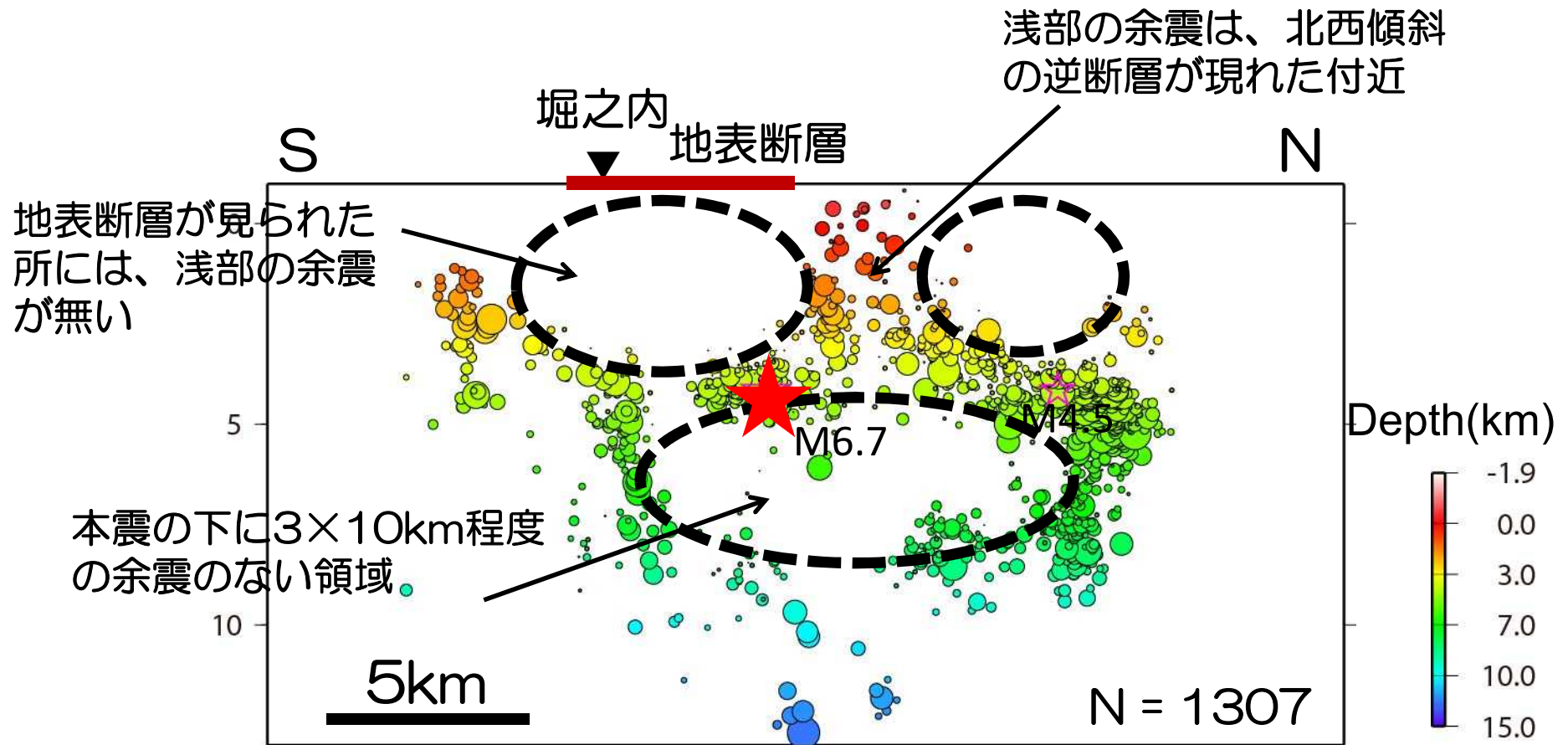
課題番号:1201

関東下のP波減衰とP波速度構造. (a) 関東地方の東北東-西南西方向の鉛直断面図(左: $Q_p^{-1}$ , 右: $V_p$ ). 白星は相似地震, 黒線はフィリピン海プレート, 太平洋プレートの上部境界を示す. (b) 太平洋プレートの10km浅部に沿う構造分布(左: $Q_p^{-1}$ , 右: $V_p$ ). 赤星は1921年茨城県南部, 1987年千葉県東方沖地震, 緑破線はフィリピン海プレートと太平洋プレートの接触域, ピンクの破線は蛇紋岩化域の西縁を表す.

# 余震分布

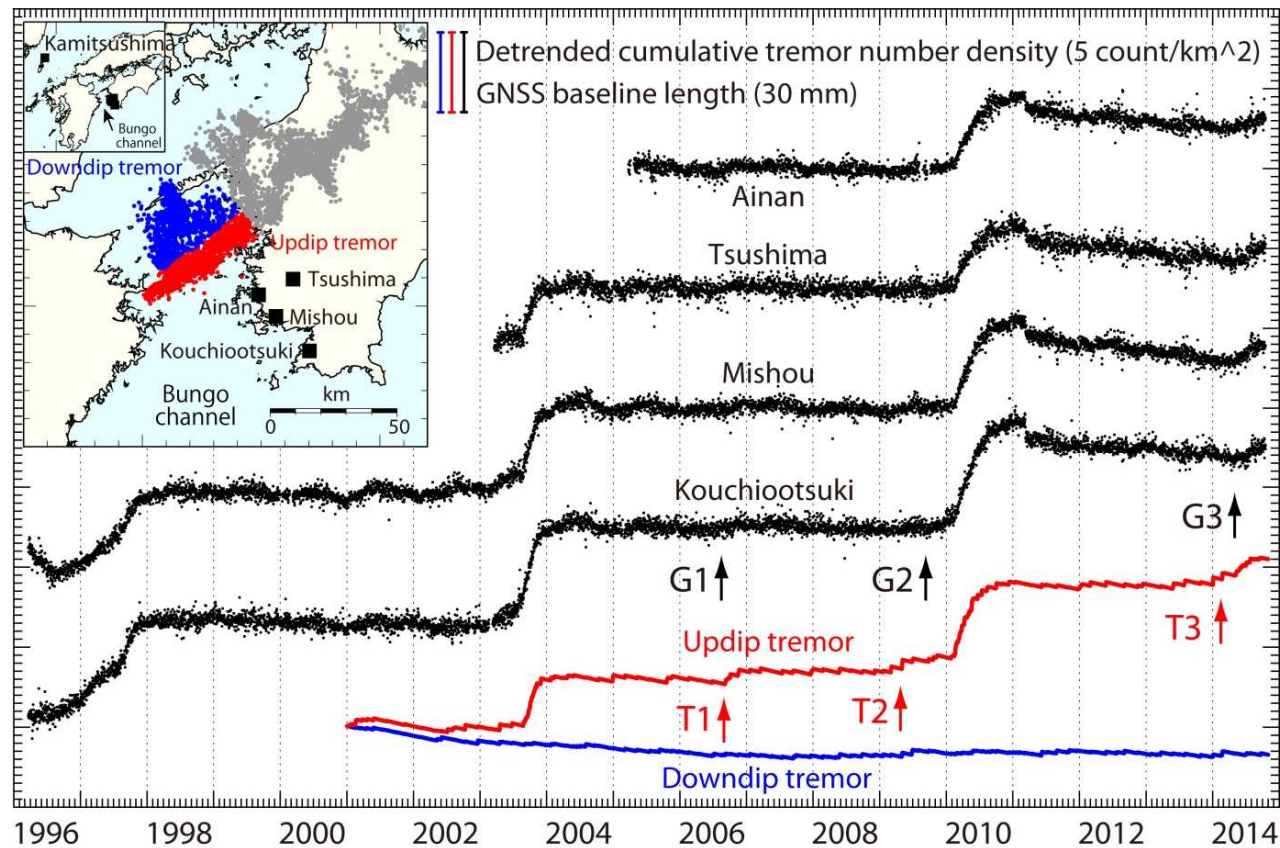
2014/11/22-26

東方向から見た深さ断面図。東傾斜の面上の余震だけ。



## 2. 地震・火山噴火の予測のための研究 (南海トラフ巨大地震)

## 豊後水道スロースリップと 深部低周波微動活動

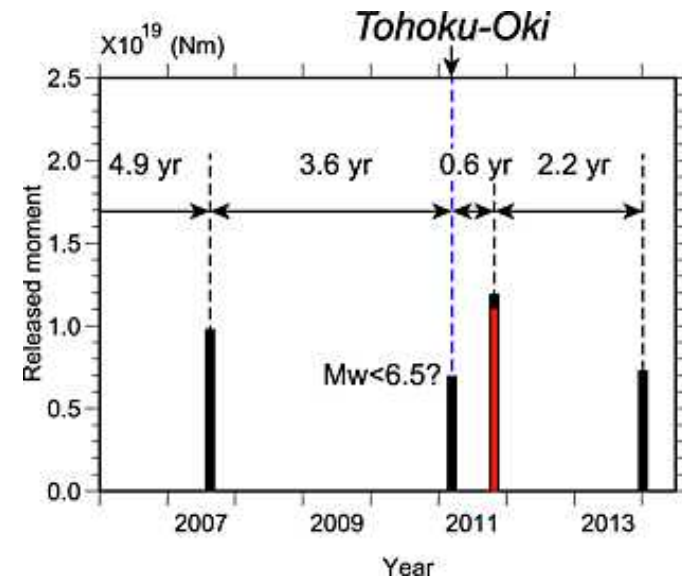
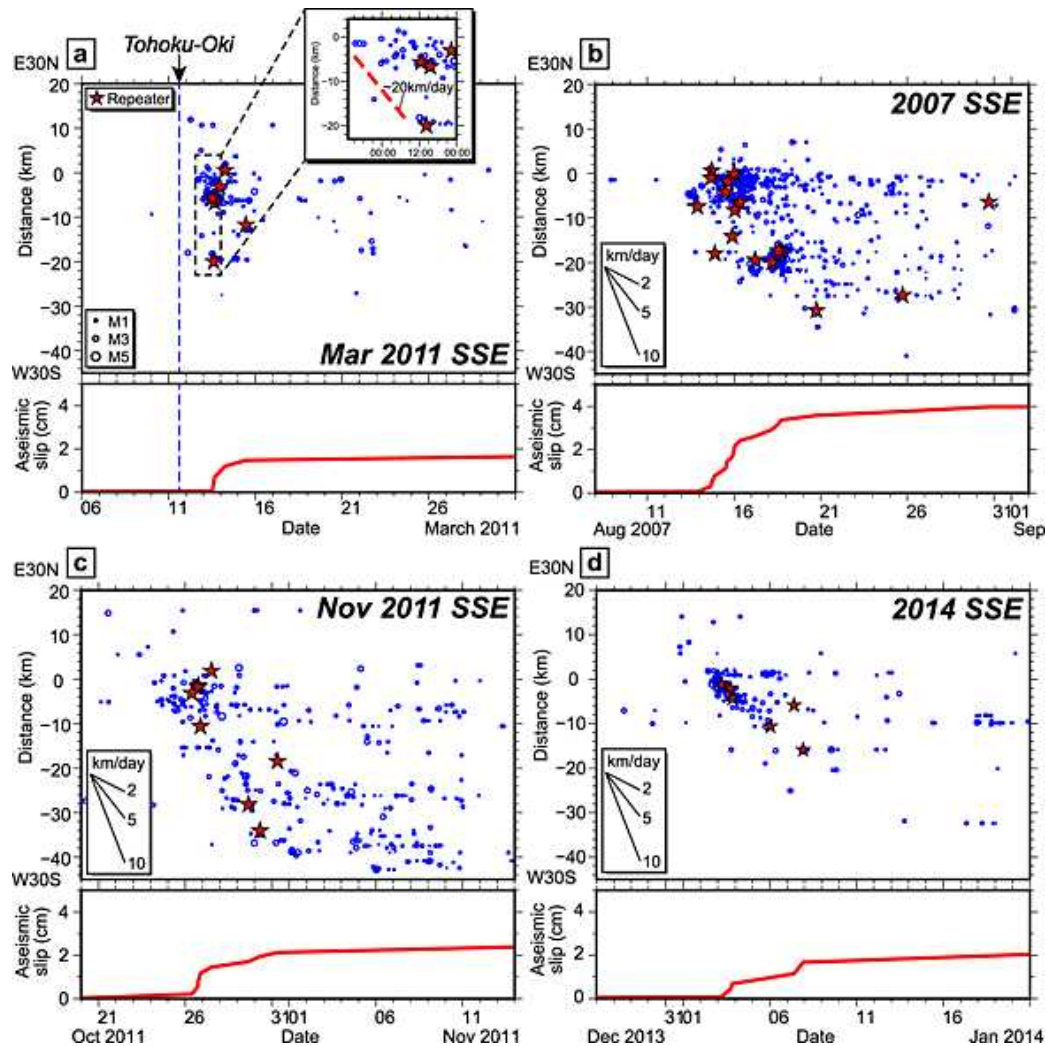


課題番号: 1509

1996年3月21日から2014年10月18日までのGNSS基線長変化(基準点: 国土地理院GEONET上対馬観測点)(黒点)及び2001年1月1日から2014年11月11日までの深部低周波微動発生数密度変化(赤線及び青線). 深部低周波微動活動については, 浅部(赤)と深部(青)の領域に分け, 微動発生数密度(単位面積当たりの微動発生数)の積算時系列から, 2006年1月1日以降の深部側微動数密度積算変化に対する直線フィッティングでトレンドを差し引いたものである. G1~G3, T1~T3は顕著な長期的SSE発生期以外にGNSS,及び微動活動に変化が生じた時期を示す.

## 2. 地震・火山噴火の予測のための研究 (東北地方太平洋沖地震)

## 房総スロースリップと地震活動 東北地方太平洋沖地震の影響



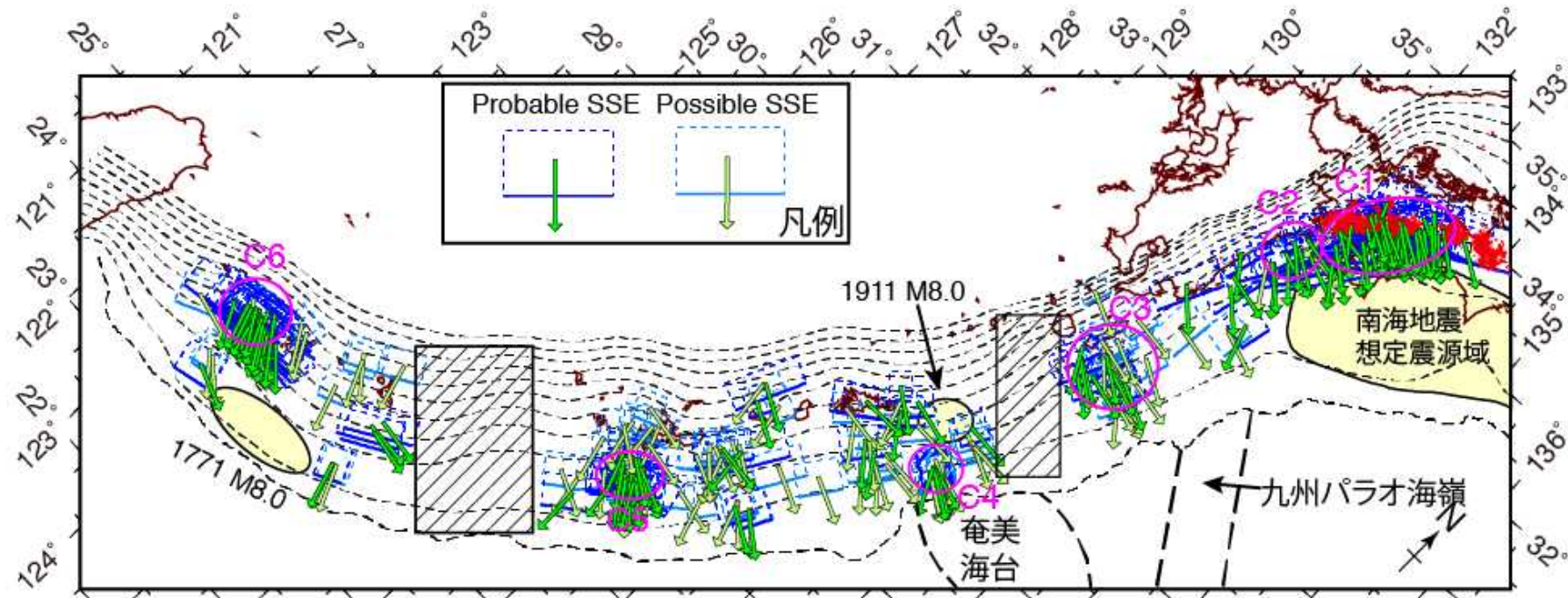
太平洋沖地震発生直後の新たに検出された SSE を加えた房総 SSE の発生履歴。

課題番号: 1509

房総 SSE に伴って発生した群発的地震活動の時空間発展. 青は matched filter 解析により検出された地震で, 赤星は小繰り返し地震である. 縦軸は E30N-W30S の測線に投影した震央位置. 赤線は累積滑り量の時間変化. (a), (b), (c), (d) はそれぞれ 2011 年 3 月, 2007 年 8 月, 2011 年 11 月, 2014 年 1 月の期間に発生した群発的地震活動である.

## 2. 地震・火山噴火の予測のための研究

### 南海トラフ西部から琉球海溝沿いのスロースリップの系統的調査

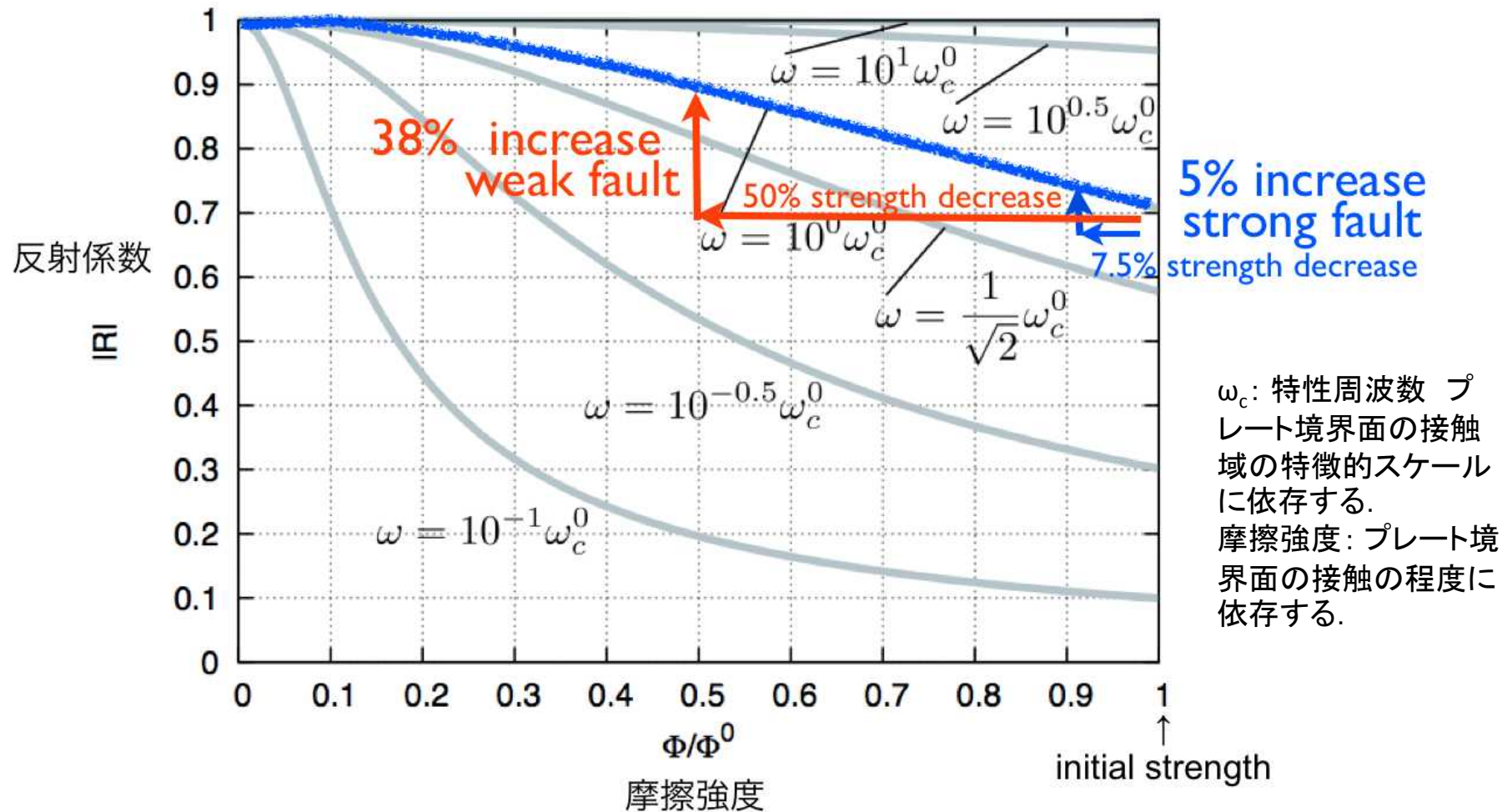


課題番号:1910

GNSS データから推定された南海トラフ西部～琉球海溝沿いの短期的SSE. 矩形領域及び矢印は、短期的SSEの断層モデルの位置とスリップベクトルの方向を表す. 網掛けの領域はGNSSデータの解像度がないたため、短期的SSEの検出を行わなかった領域. C1～C6 は顕著なSSEのクラスターの領域. 黄色い領域は、過去の大地震の発生域.

## 2. 地震・火山噴火の予測のための研究

## 弾性波によるプレート境界固着 モニタリングの可能性



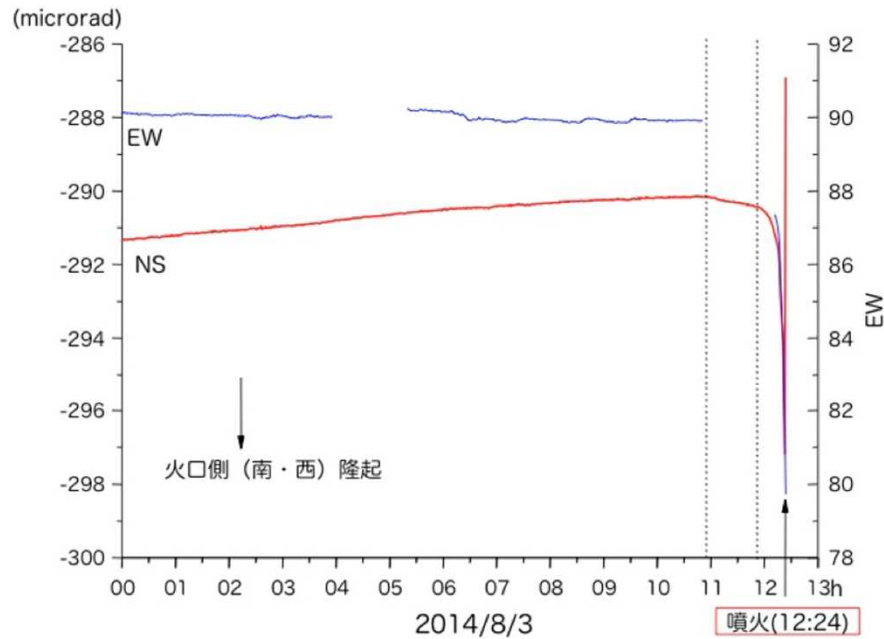
課題番号: 1507

地震前の2年間に予想される摩擦強度の低下量と、それによる反射強度変化の推定。



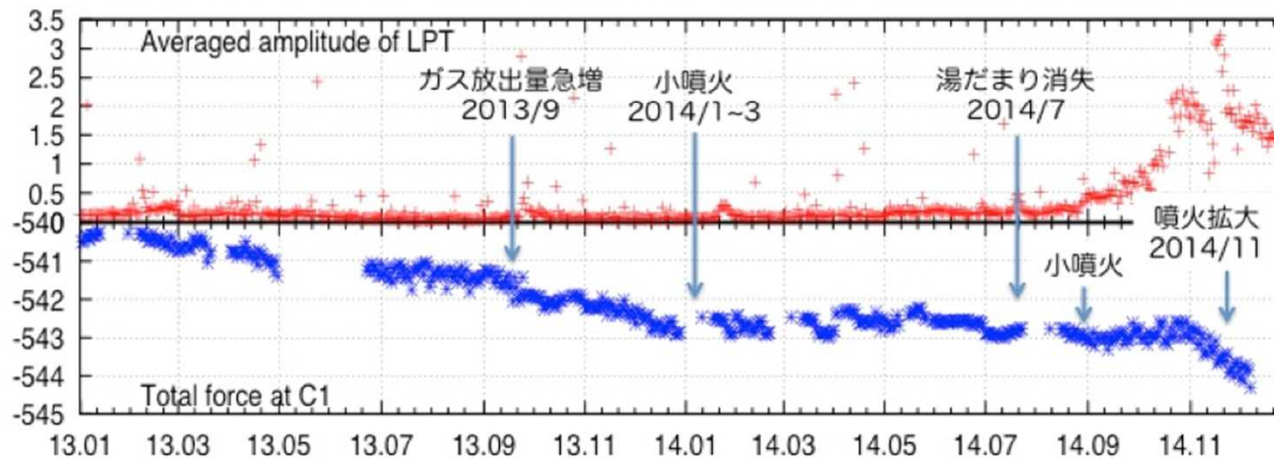
## 2. 地震・火山噴火の予測のための研究

## 噴火先行現象



口永良部島火山  
2014年8月3日にマグマ水蒸気噴火が発生。火口近傍の傾斜計は、噴火直前の約1時間半前から火口の急激な隆起を捉えた。水蒸気噴火のリアルタイム警報への応用可能性につながる知見である。

課題番号:1003

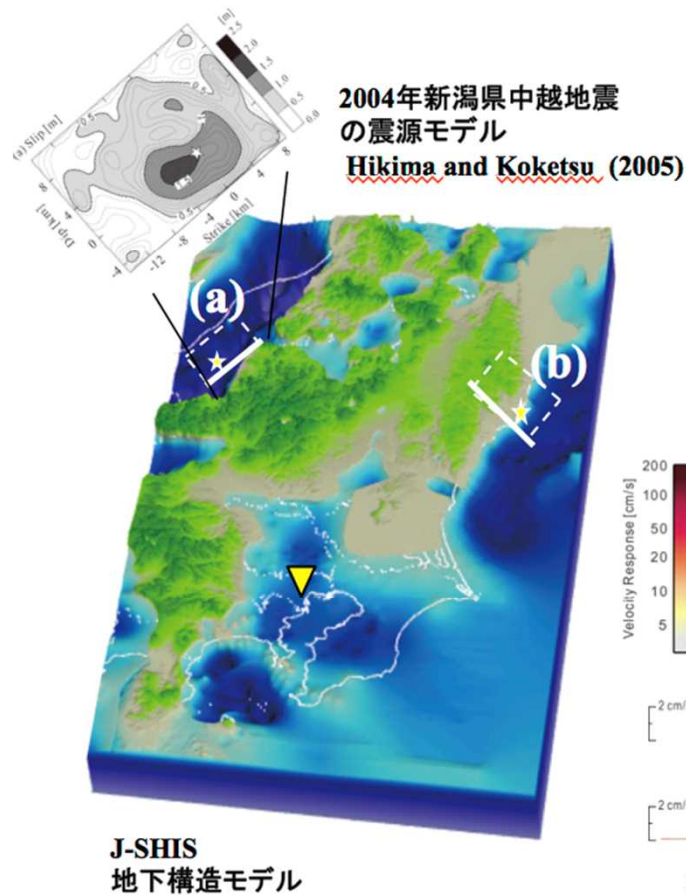


### 阿蘇山

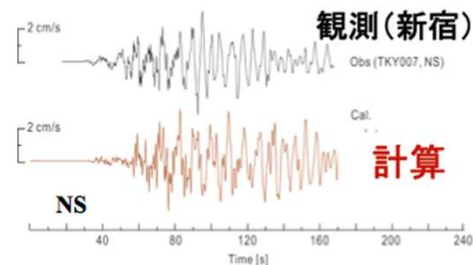
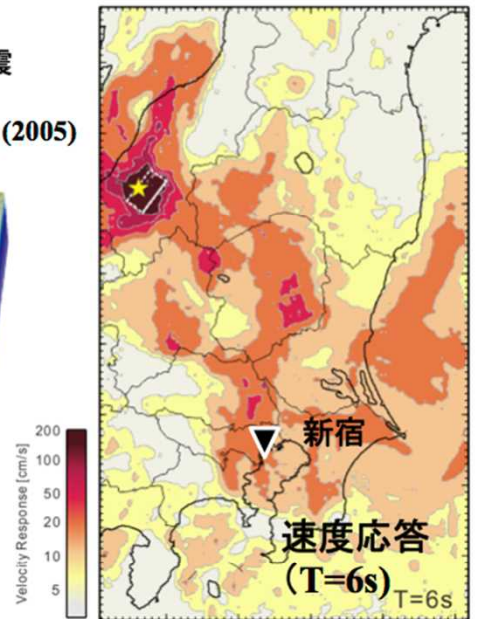
1993年以来のマグマ噴火が2014年11月25日に発生。2013年1月～2014年12月の長周期微動平均振幅(上段)が示すように微動は活発化していた。地磁気全磁力(下段)の変化は中岳火口直下の消磁を意味する。

### 3. 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

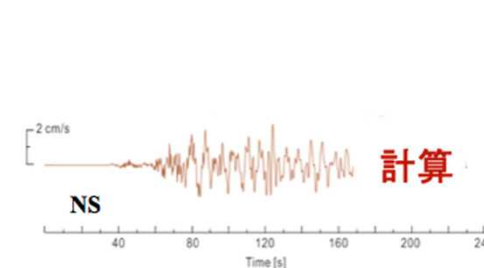
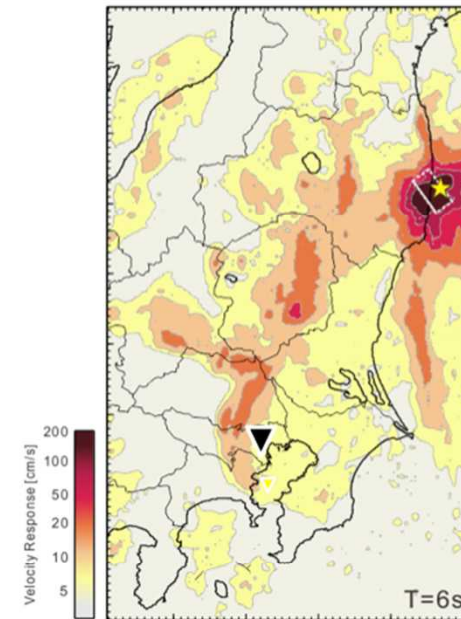
地震波伝播経路の構造  
が地震動に及ぼす影響



(a) 2004年新潟県中越地震  
(北北西→東京)



(b) 福島県東部の仮想地震  
(北北東→東京)



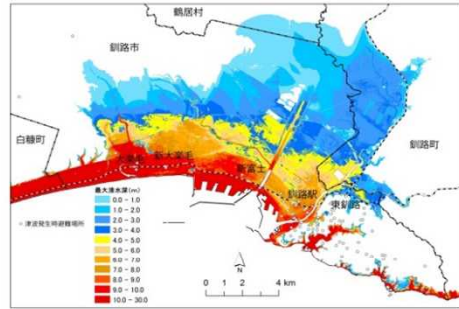
関東平野での長周期地震動の生成シミュレーション.

(a) 2004年新潟県中越地震のシミュレーションから求められた速度応答分布(固有周期6秒、減衰定数=5%)と新宿地点での速度波形NS成分の観測との比較  
(b) 同じ震源モデルを福島県東部に置いた仮想地震シミュレーションの結果

課題番号: 1516

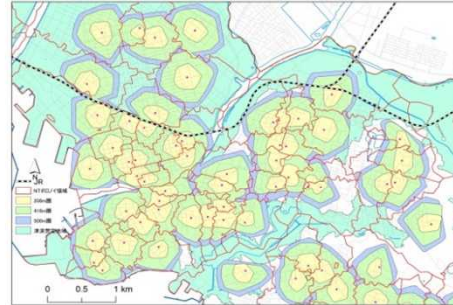
### 3. 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

#### 1. 津波想定域の可視化技術開発



北海道が発表している津波想定データをGISにより可視化。  
低コストでハザードマップを作成する技術を開発し自治体に提供。

#### 2. ネットワーク空間でのポロノイ領域分割とバッファ生成による避難困難地域の抽出法開発



GISで避難スペースが不足する地域や避難場所への到達困難な地域を抽出。

#### 4. 避難行動の障害に関する空間分析技術開発

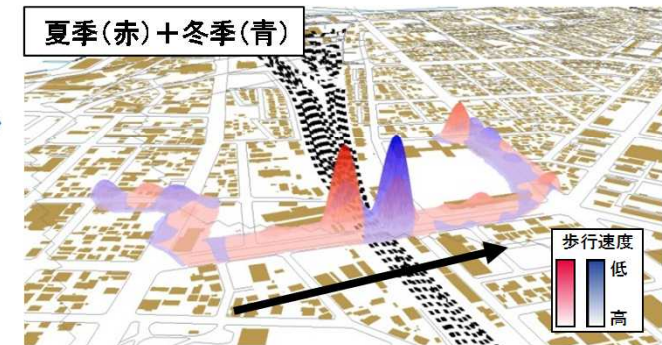


GISによるログ解析によりミクロスケールでの避難行動における障害を特定。

#### 3. スタンドアロン避難ナビ・システムの開発および避難行動ログ収集



ネットワークへの接続なしでも機能する避難ナビをタブレット端末で開発。  
これを冬季と夏季の疑似避難訓練で使用し、衛星測位による避難行動ログを収集。



冬季と夏季の結果を比較することで、積雪の有無による避難行動の障害の相違を明確化。

課題番号: 1006

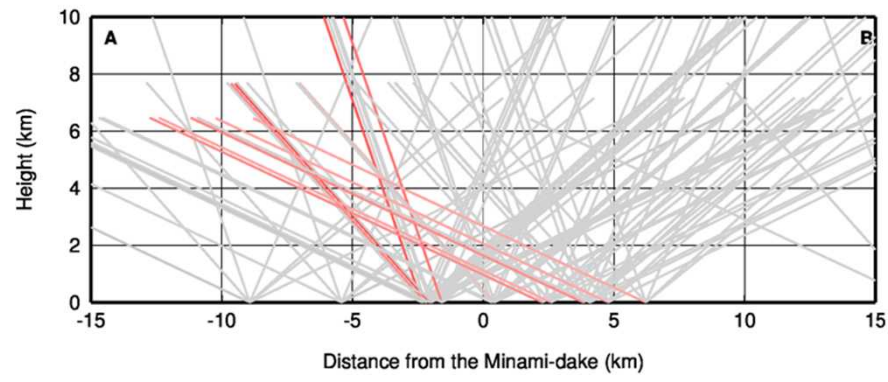
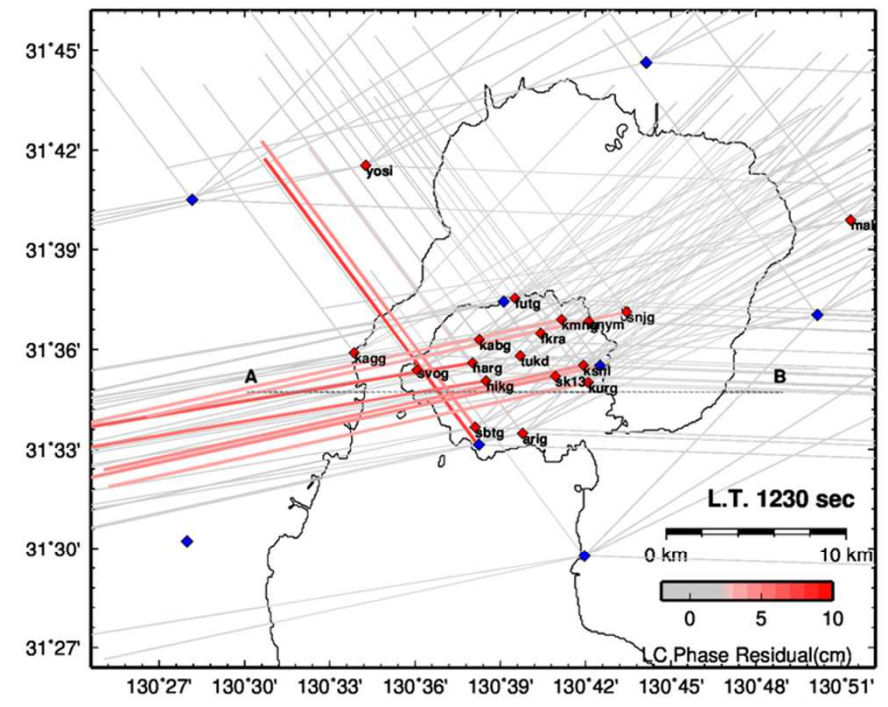
#### 携帯型地理情報システムの構築およびその検証による避難行動の現状・課題分析

自治体が整備した津波浸水想定、避難場所、都市計画基礎調査などを統合した現地調査用の携帯型地理情報システムを構築し、フィールドで運用テストを行った。また、その収集データ(特に避難行動の移動履歴データなど)をGISで分析する方法を開発した。

### 3. 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究 (桜島火山)

噴火に伴う噴煙の早期検知を目的とした火山観測および噴煙中の火山灰粒子密度のその場観測と地上観測を実施

GNSSデータから、火山灰粒子密度の時空間的な変動が推定できる可能性



課題番号: 1913

LC (電離層フリー線形結合) 位相残差が大きい伝搬経路

### 3. 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究 (桜島火山)

#### 新たな訓練シナリオ(2014年)

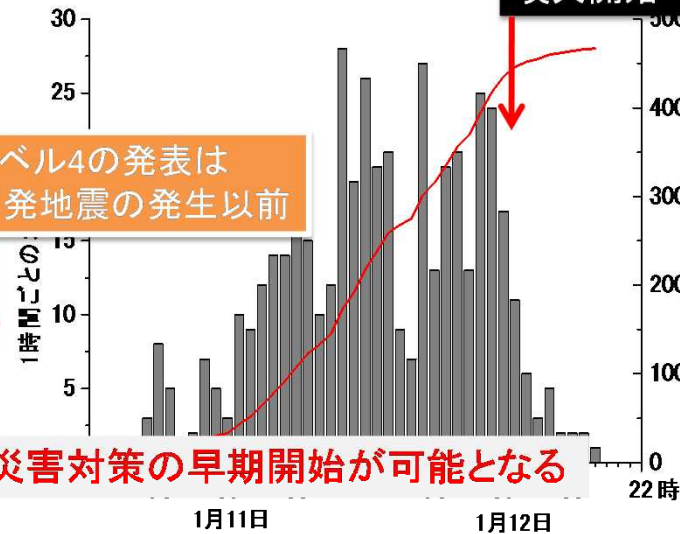
レベル4から5への時間的余裕がある

マグマ貫入に伴う地盤  
変動の早期検知

大規模噴火早期警戒  
への意識共有

桜島爆発災害対策連絡会議

レベル4の発表は  
群発地震の発生以前



噴火警戒レベル4

大規模噴火災害対策の早期開始が可能となる

桜島爆発災害対策連絡会議

災害時要援護者の避難開始

鹿児島市・垂水市長へ助言・勧告

レベル5に向けての対応を検討(考える訓練)

噴火警戒レベル5

桜島爆発災害対策連絡会議

一般住民の避難開始

鹿児島市・垂水市長へ助言・勧告

課題番号:1914

桜島大正噴火にまつわる証言から大正噴火に至る前駆過程を考察し、それに基づいたシナリオに沿って鹿児島県、鹿児島市など自治体の机上防災訓練が行われた。