

# 地震及び火山噴火予知のための観測研究 平成22年度成果

国立大学法人

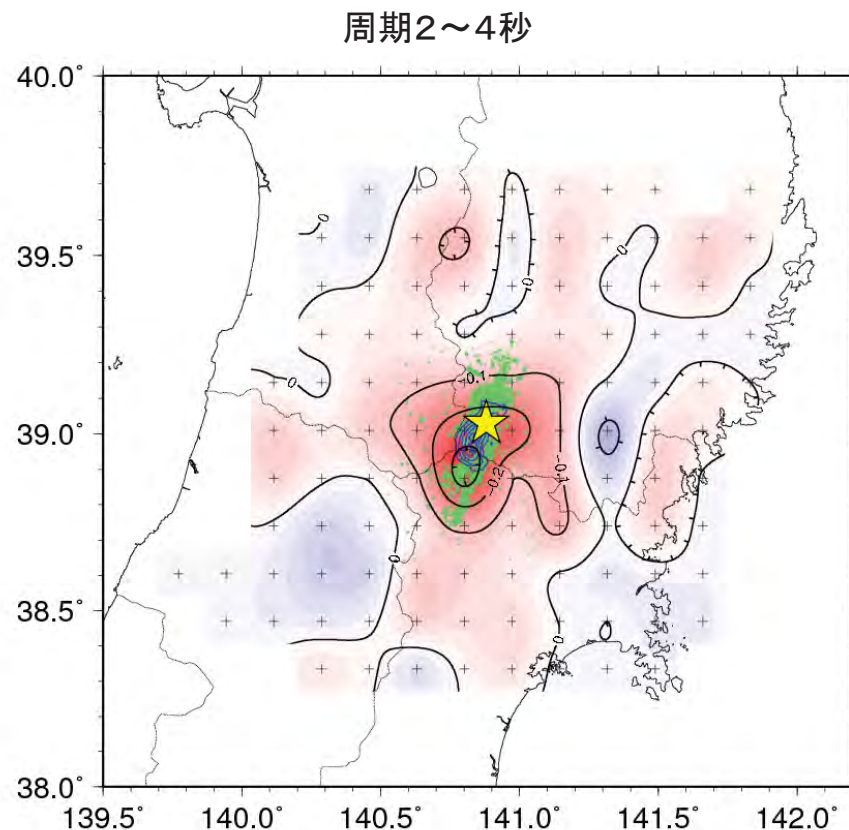
地震火山噴火予知研究協議会

## 1(1)地震・火山噴火現象のモニタリングシステムの高度化

東北大(1201)

常時微動の解析

地震波干渉法による宮城岩手内陸地震前後の地震波速度の時間変化



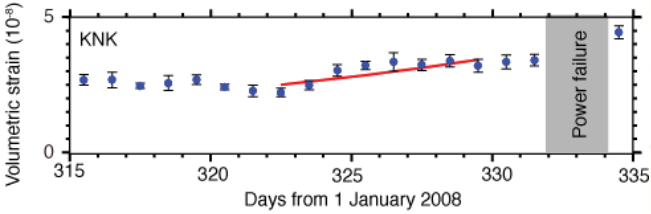
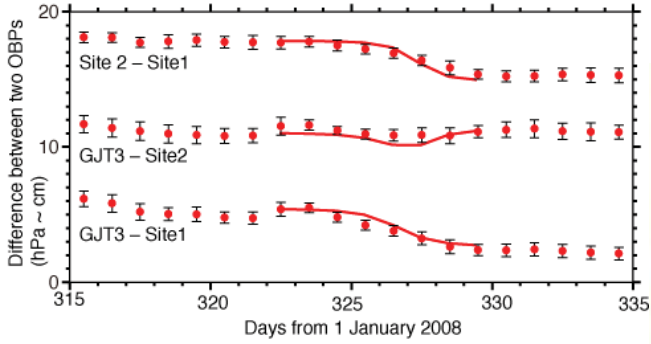
dv/v(%)  
-0.4 -0.3 -0.2 -0.1 0.0 0.1 0.2 0.3 0.4

- ・ 本震震央の南側で大きな速度低下
- ・ 震源域で地震波速度が低下 (変化量0.1~-0.4%)

強震動による浅部(200m程度以浅)地盤の損傷(KiK-netの解析でも確認)

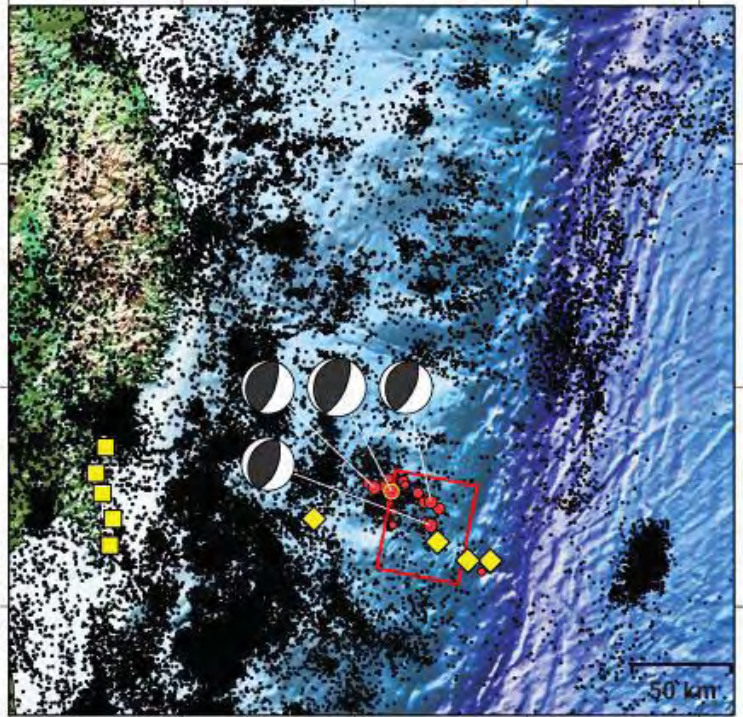
# 海底圧力計によるスロースリップの検出

東北大(1202)



Estimated slow slip fault  
with  $M_0 = 9.04 \times 10^{18} \text{ Nm}$   
( $M_w$  6.6)

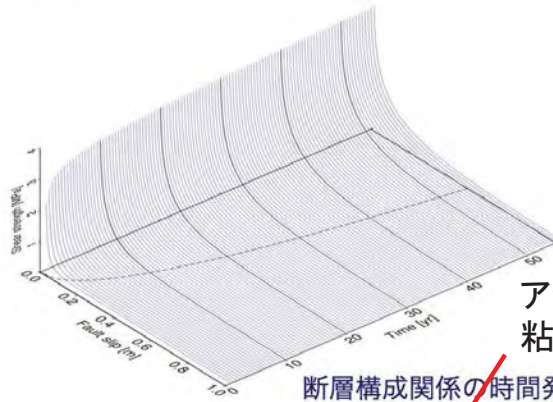
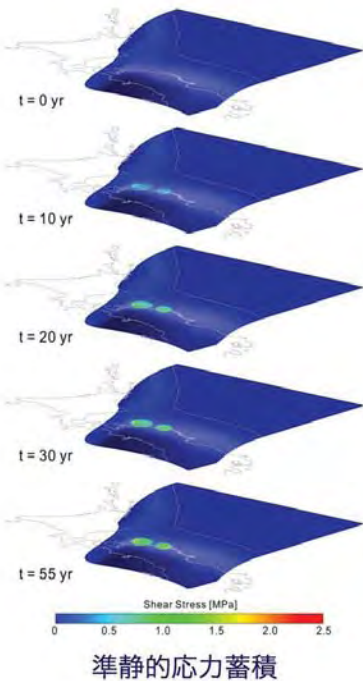
Length: 50 km  
Width: 43 km  
Slip: 0.14 m



141°E    142°    143°    144°    145°

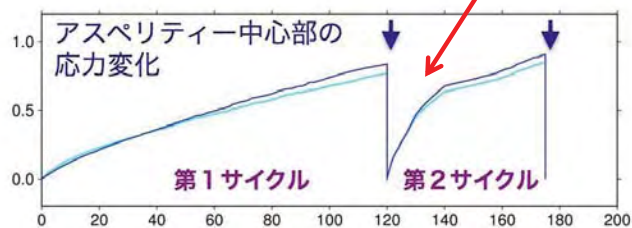
## 1(2)(2-1)地震発生予測システム

1968年十勝沖地震 (M=8.2) の震源域における  
応力蓄積—解放過程：第2サイクル



アセノスフェア  
粘性緩和の影響

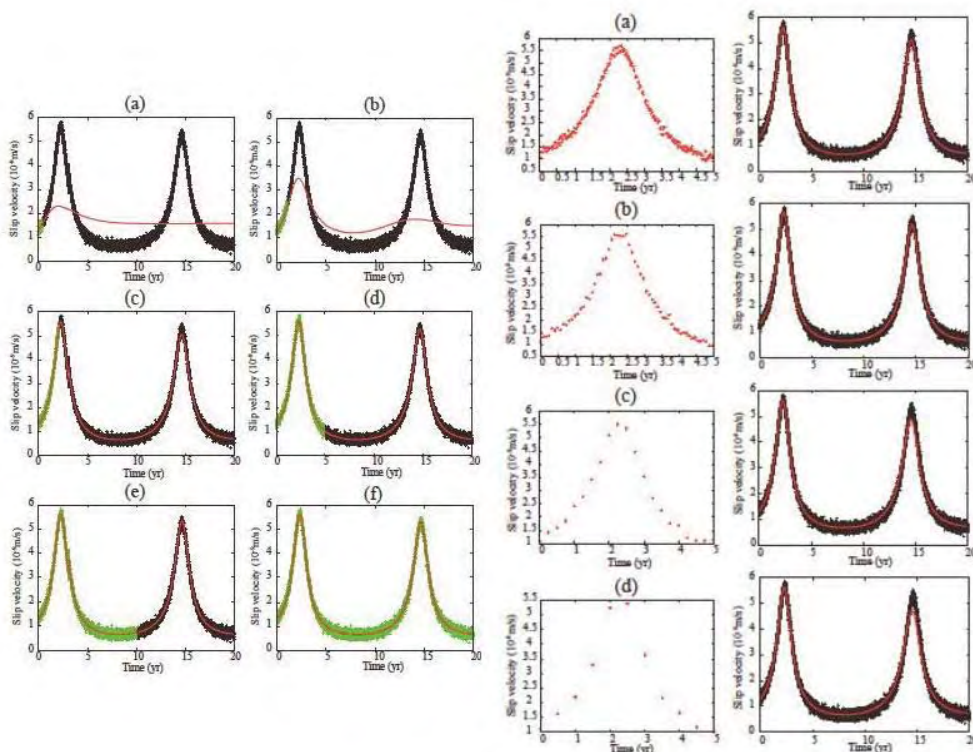
断層構成関係の時間発展



Hashimoto, Fukuyama & Matsu'ura (2010)

簡単なモデルで、摩擦パラメータを実データから推定できるかを検証する実験をおこない、手法の適用限界を調べた。

名古屋大学(1702)

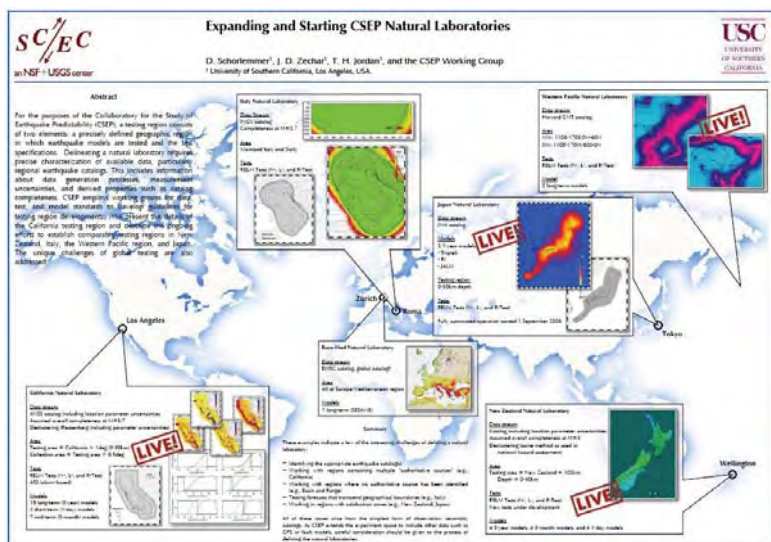


- スロースリップを起こす1セル問題に適用
- 時間変化の特徴を適切に捉えたデータを解析することで適切な解析が行える。
- データを相当間引いても同化結果にはあまり影響がない
- 観測データによる情報利得が少ない: 高頻度の同化は不要

地震発生予測のための地震活動評価手法の基盤構築

東大地震研(1406)

## CSEP (collaboratory for the Study of Earthquake Predictability)



地震活動予測手法の開発

- RELM (Regional Earthquake Likelihood Models)
- 統一の地震カタログを用い、統計手法による予測
- 将来予測を行う。

→各手法の評価・検定

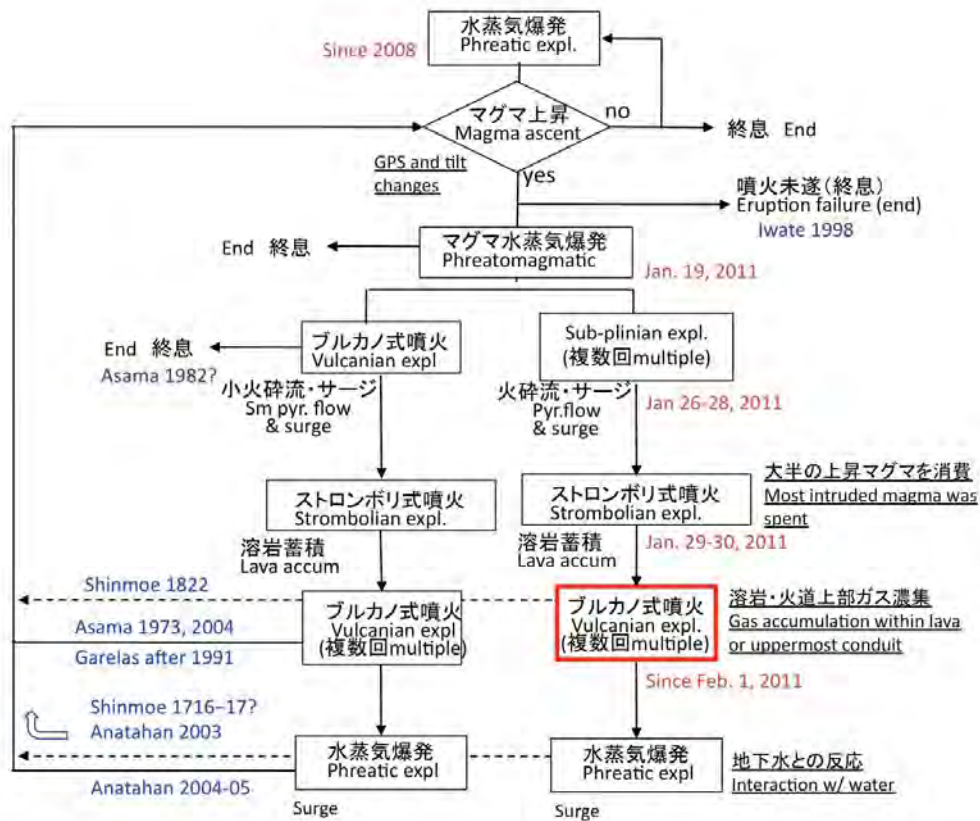
研究者がモデルを提案し、実際の地震活動データを入力して活動予測を行う。どの程度、予測が適切であるかを統計的に検定する。現在10モデルが参加。

- テスト地域 全国, 本州, 関東
- テストクラス 1日:  $4 \leq M \leq 9$ , 3か月:  $4 \leq M \leq 9$ , 1年:  $5 \leq M \leq 9$ , 3年:  $5 \leq M \leq 9$

# 1.2.(2-2) 火山噴火予測システム

霧島山におけるシナリオ適用の試行

東京大学地震研(1407)



## 1. (3) 地震・火山現象に関するデータベースの構築

地震発生予測シミュレーションに必要な情報は何か？

→シミュレーション部会とデータベース部会の連携

シミュレーションに必要な情報のDB化

例: 地震波速度不連続面形状モデルのデータベース化

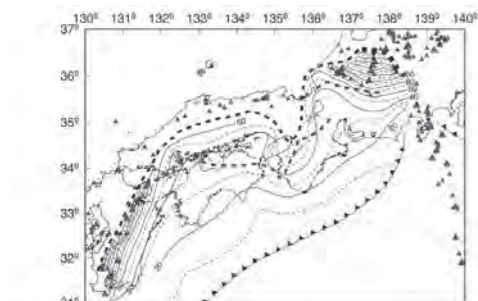


Figure 9. Depth contour map of the upper boundary of the Philippine Sea slab with an interval of 10 km obtained in this study. Gray broken curves indicate the leading edge of the Philippine Sea slab inferred from the seismics [Nakamura et al., 1997; Miyoshi and Ishibashi, 2004], while a blue broken curve represents the leading edge of the Philippine Sea slab obtained in this study. Except for Kyushu, the blue broken curve corresponds to the leading edge of the aseismic Philippine Sea slab. A thick dark blue curve along the leading edge in central Japan denotes the region where the Philippine Sea slab might have collided with the Pacific slab (see text for details). Note that the isodepth contours of 10 and 20 km are taken from Baba et al. [2002], in which the upper boundary of the Philippine Sea slab is estimated from reflection/refraction surveys. Large and small red triangles denote active and Quaternary volcanoes, respectively.

Nakajima and Hasegawa (2007, JGR)のフィリピン海プレート上面深度

既存研究成果の例

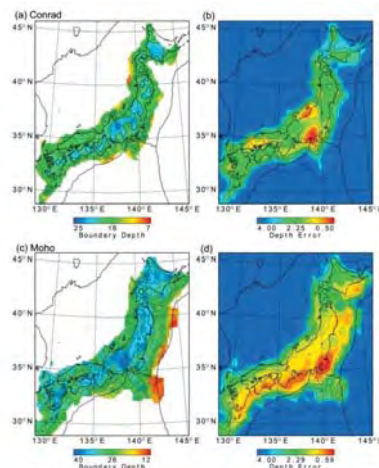
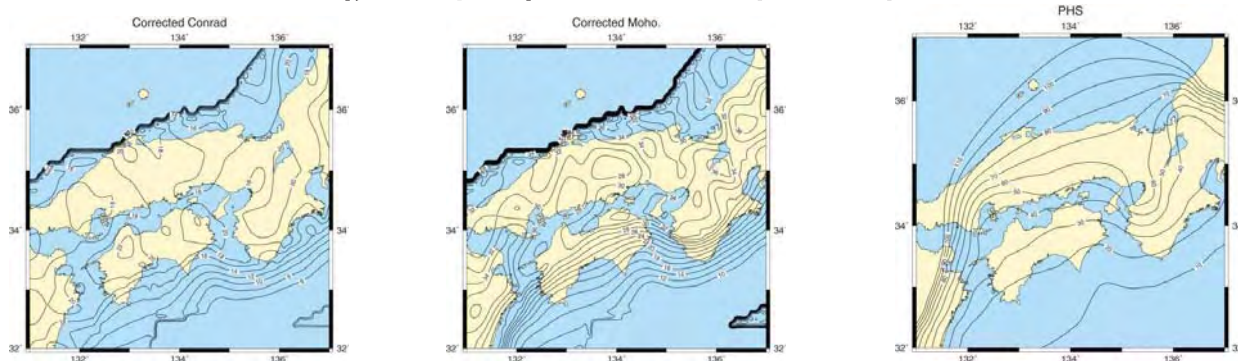


Figure 5. Estimated depth distributions of (a) the Conrad and (c) the Moho and (b and d) their estimation error. Contour intervals are 2 km for Figures 5a and 5c and 0.5 km for Figures 5b and 5d. The thick contours in Figure 5a indicate a depth of 20 km, and those in Figure 5c indicate a depth of 34 km.

Katsumata (2010, JGR)のコンラッド面、モホ面の深度分布

京大防災研(1804)

## 統合結果の例(西南日本)



- 左から、コンラッド、モホ、PHS 上面の各速度不連続面の深度分布を示す
- 実際には、それぞれ、 $0.01^\circ$  メッシュの(緯度、経度、深さ) データを提供する
- 順次、数値データを「統合データベースサーバ」に登載の予定



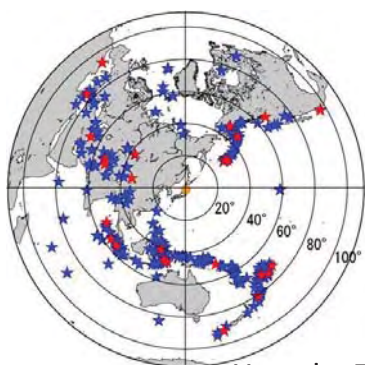
京大防災研(1804)

<http://epdb.rcep.dpri.kyoto-u.ac>

## 2(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

### スラブ周辺の地震波速度構造 東北大(1203)

～遠地地震を用いた解析～

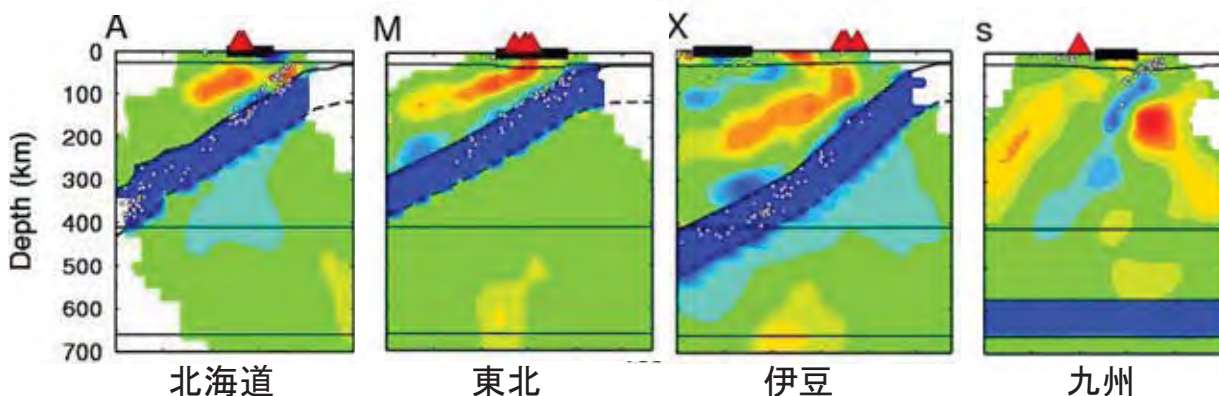
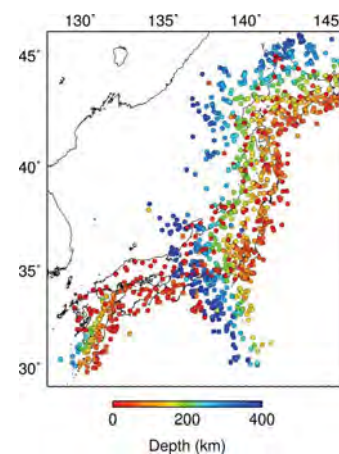


遠地地震: 360  
読み取り: 45,425

新たに作成したデータ  
遠地地震: 27  
読み取り: 11,486

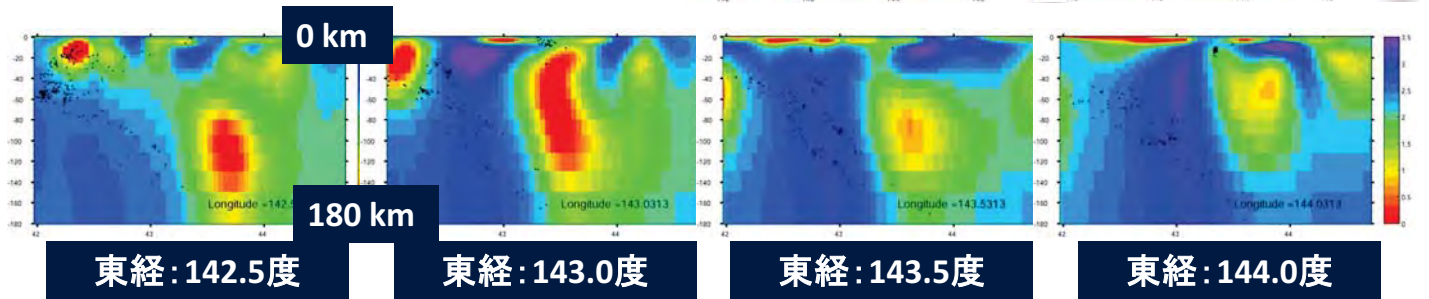
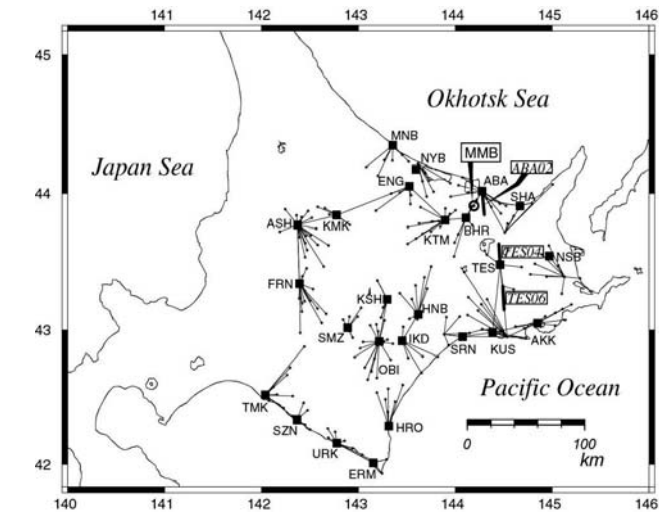
近地地震: 1180  
読み取り: 274,268

Yanada, Zhao, Hasegawa (2011)

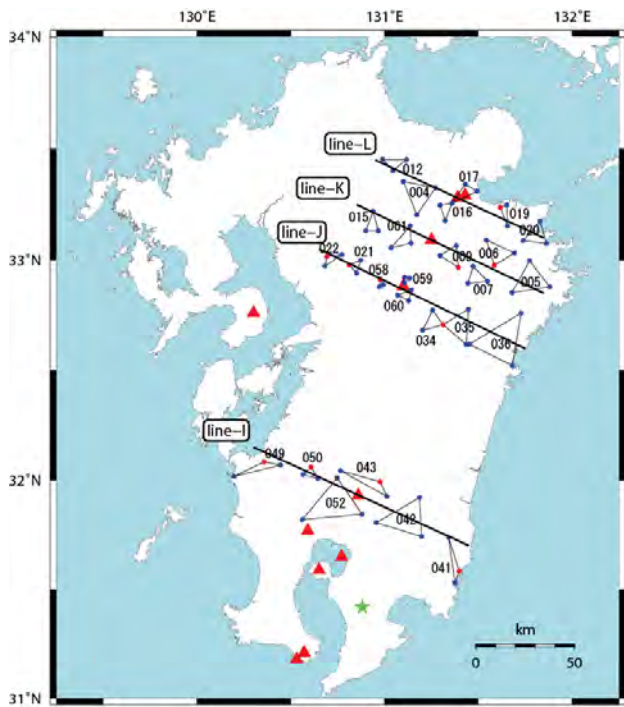


# 北海道深部比抵抗構造

東大地震研 1411

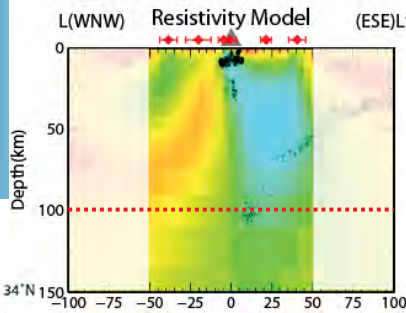


**DPRI-KU** **2次元比抵抗断面**  
- 測線 I, J, K, L -

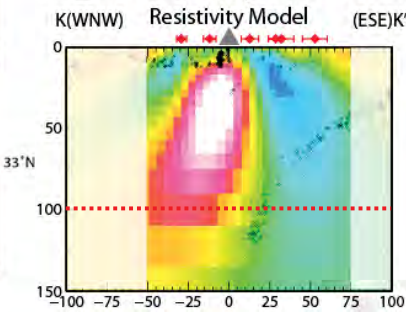


京大防災研 1805

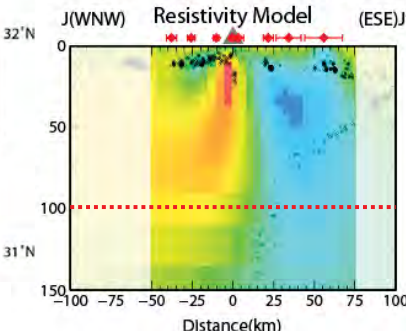
TM\_mode[L-L'profile:6sites]



TM\_mode[K-K'profile:6sites]



TM\_mode[J-J'profile:8sites]

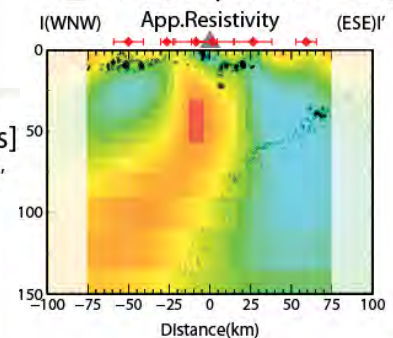


2(1)

**\* RMS \***

測線 L: 1.16  
測線 K: 3.20  
測線 J: 2.95  
測線 I: 2.73

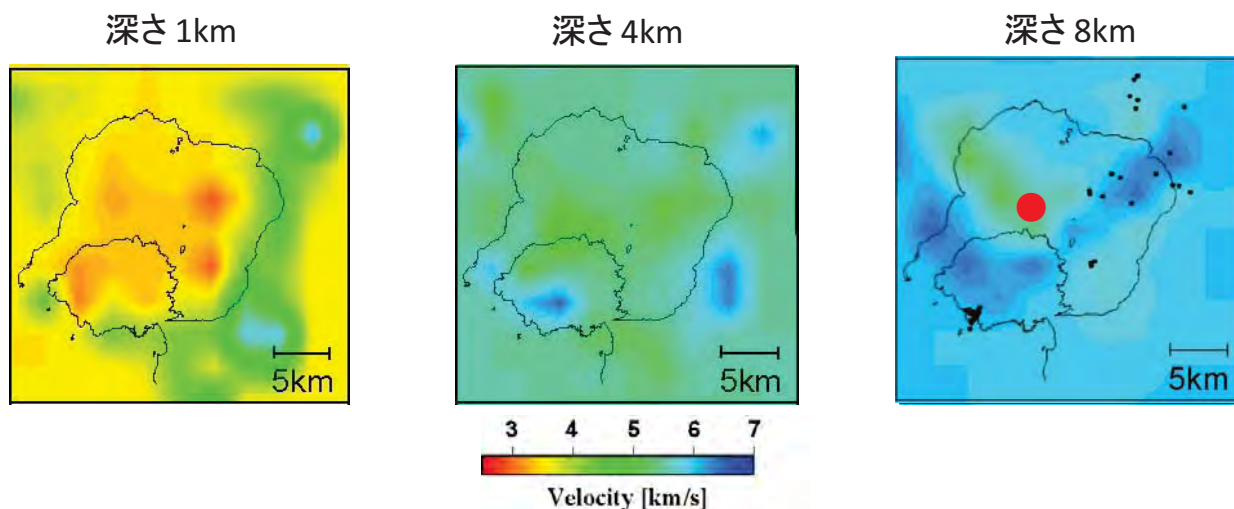
TM\_mode[I-I'profile:6sites]



0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 Log ohm-m

# 始良カルデラ領域のP波速度構造

京大防災研(1805)



始良カルデラ東縁部から南縁部にかけて高速度

カルデラ内は低速度

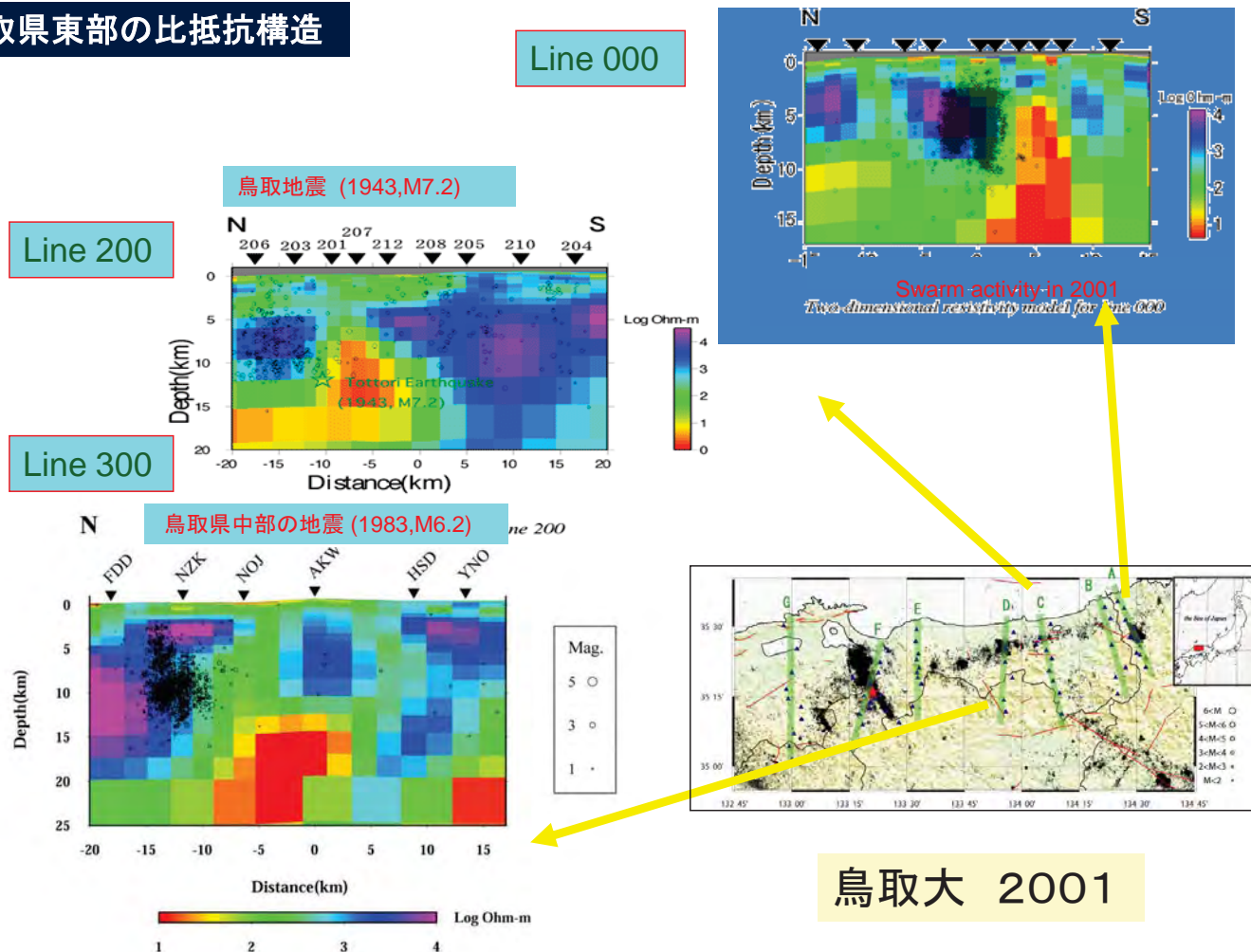
桜島南部、始良カルデラ東縁部の一部に高速度

桜島北部にやや低速度が見られる

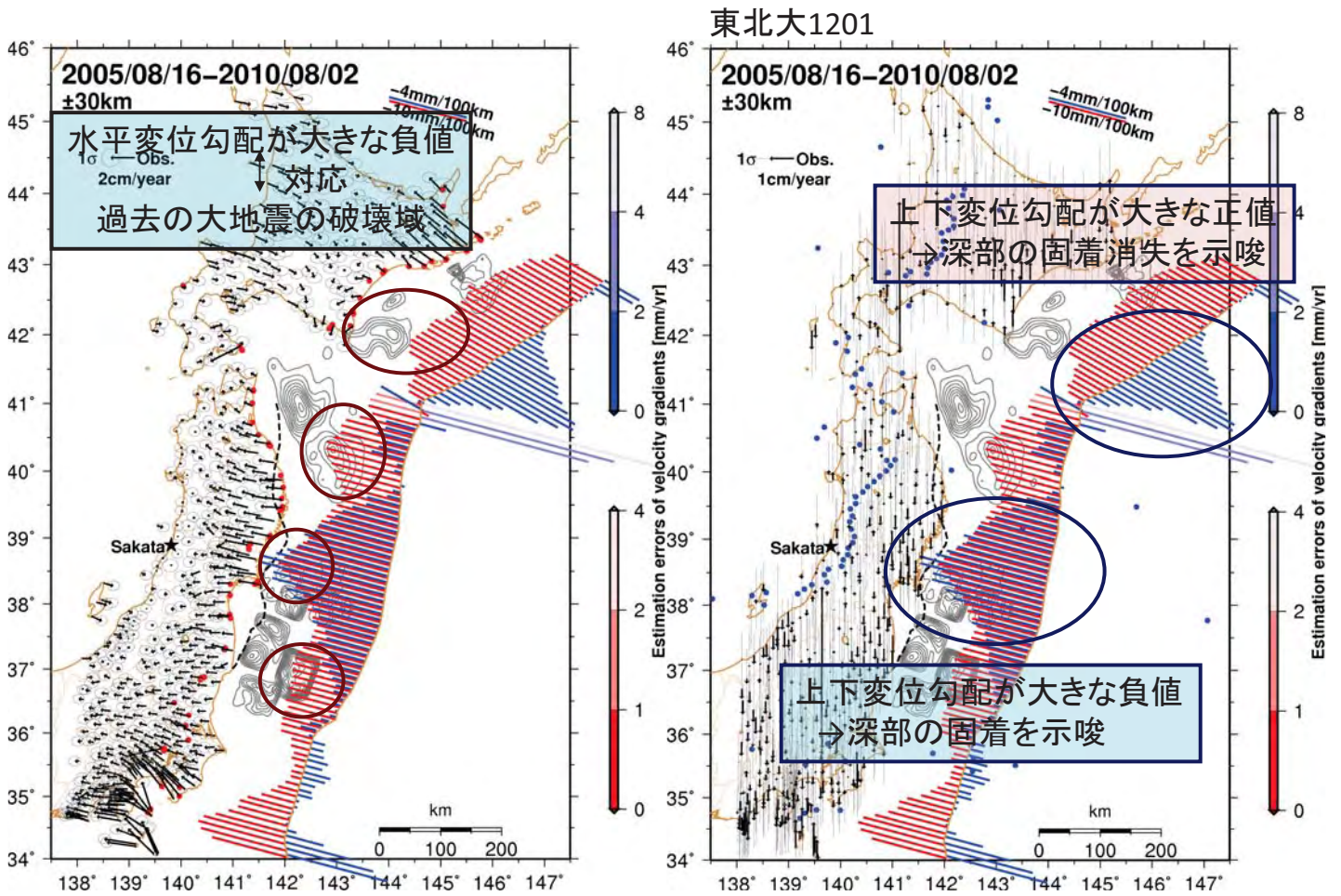
始良カルデラ中心部から北西にかけて低速度

始良カルデラ北東-南西、桜島の北西方向にかけて高速度

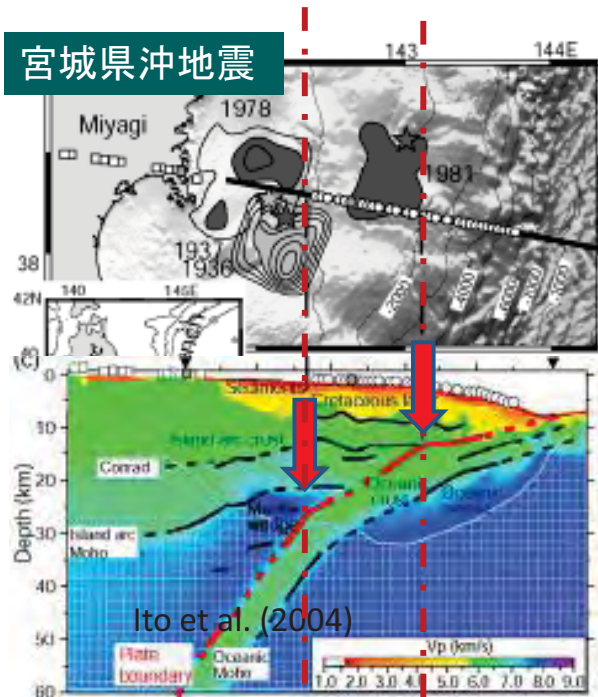
## 鳥取県東部の比抵抗構造



鳥取大 2001

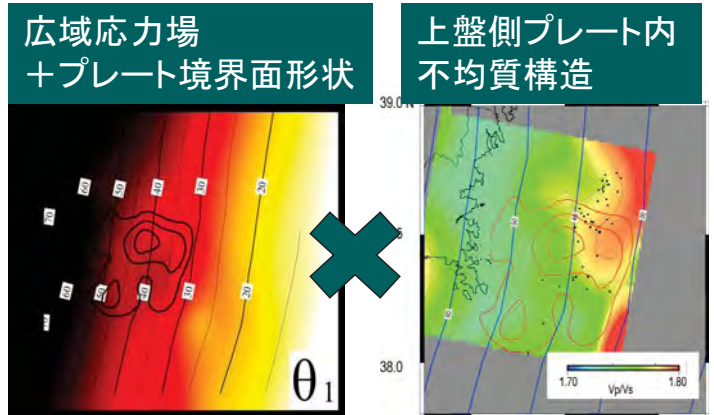


## 2(2)(2-1)地震準備過程



東北大(1211)

アスペリティの位置・広がり  
= プレート形状 \* プレート内不均



アスペリティの端  
= プレート屈曲点?

宮城沖・釜石沖の地震解析の成果が多数  
連動発生条件、非地震性滑りetc.