

資料 2－2－1

科学技術・学術審議会
測地学分科会地震火山部会
観測研究計画推進委員会（第4回）
H22.6.14

地震及び火山噴火予知のため の観測研究平成21年度成果

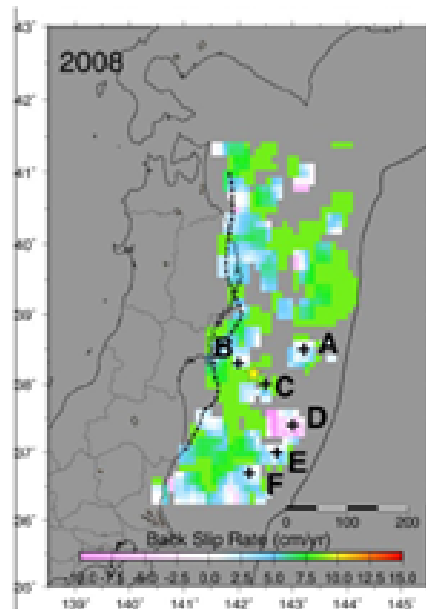
国立大学法人

モニタリングシステムの高度化

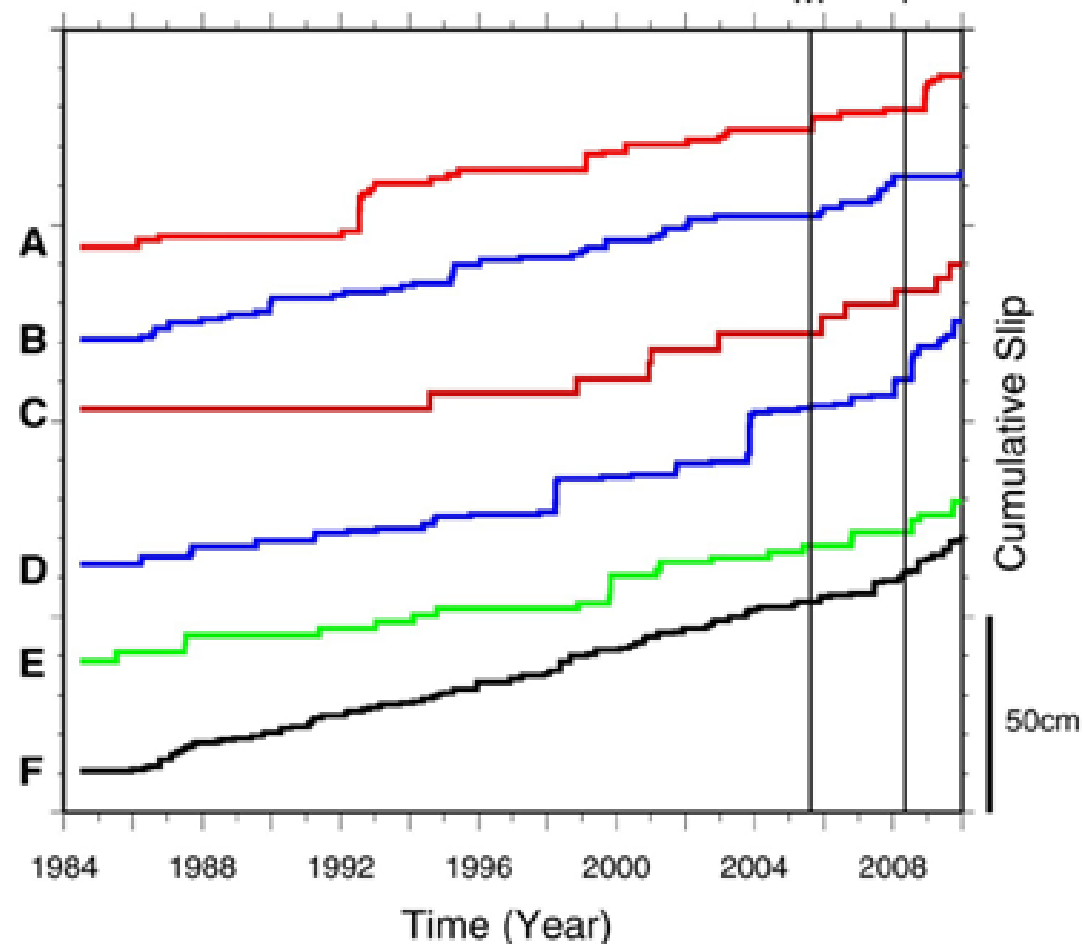
相似地震を用いた準静的すべりのモニタリング
(1202 東北大)

宮城県沖 茨城県沖

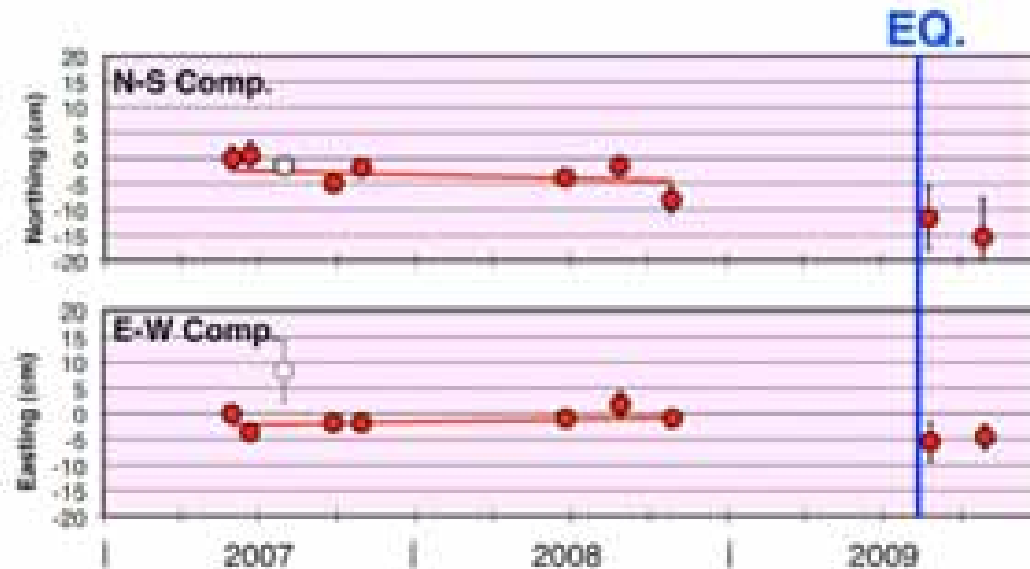
M7.2 M7.0
M I



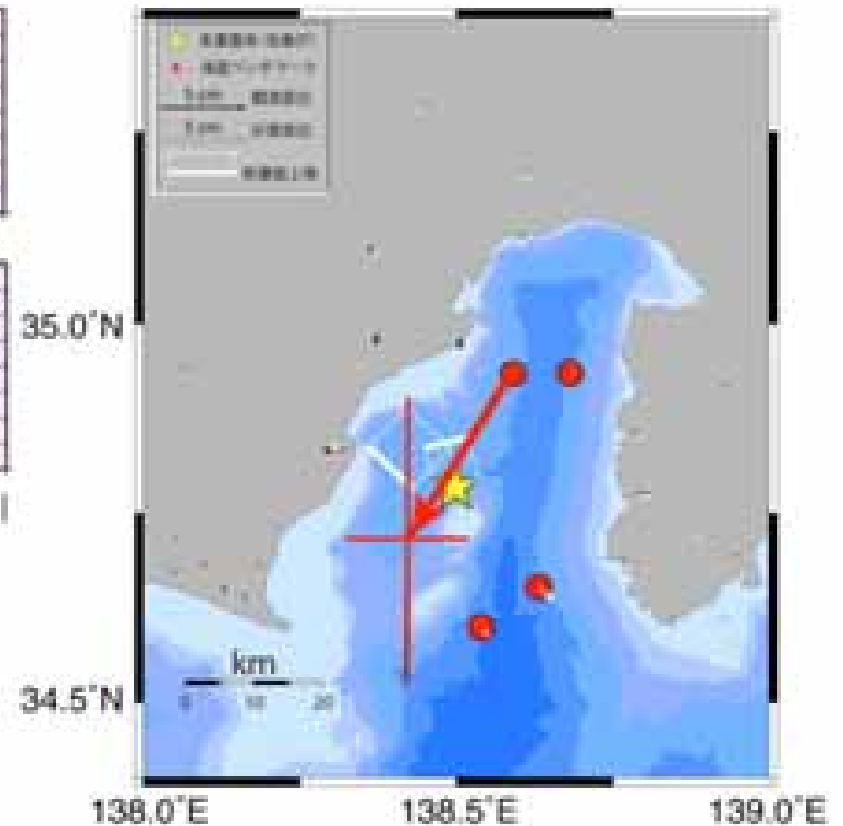
宮城県沖の地震後の A, B, C の場所でのすべり加速と 2008 年からの B をのぞく全域でのすべり加速が見える。



駿河湾地震 (2009.08.11 Mj=6.5)



- ・ SNW観測点において
地震後2回の観測を実施
-2009/08/25-26
-2009/10/27-28
- ・ 南西向き of 有意な変動
 7.6 ± 6.5 cm (1 cm以上)



駿城GPS

(名大, 1701)

国土地理院GEONET F3解

基準期間: 2009/08/05 - 2009/08/09

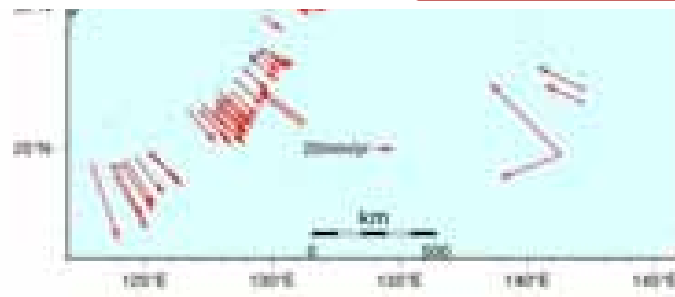
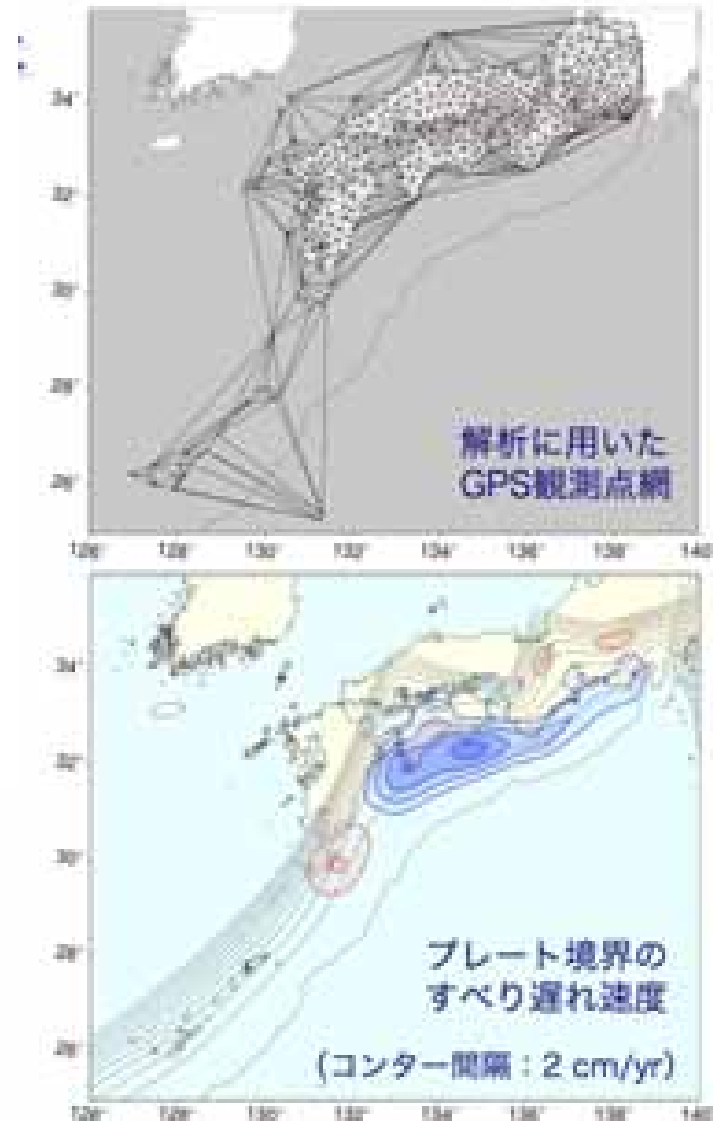
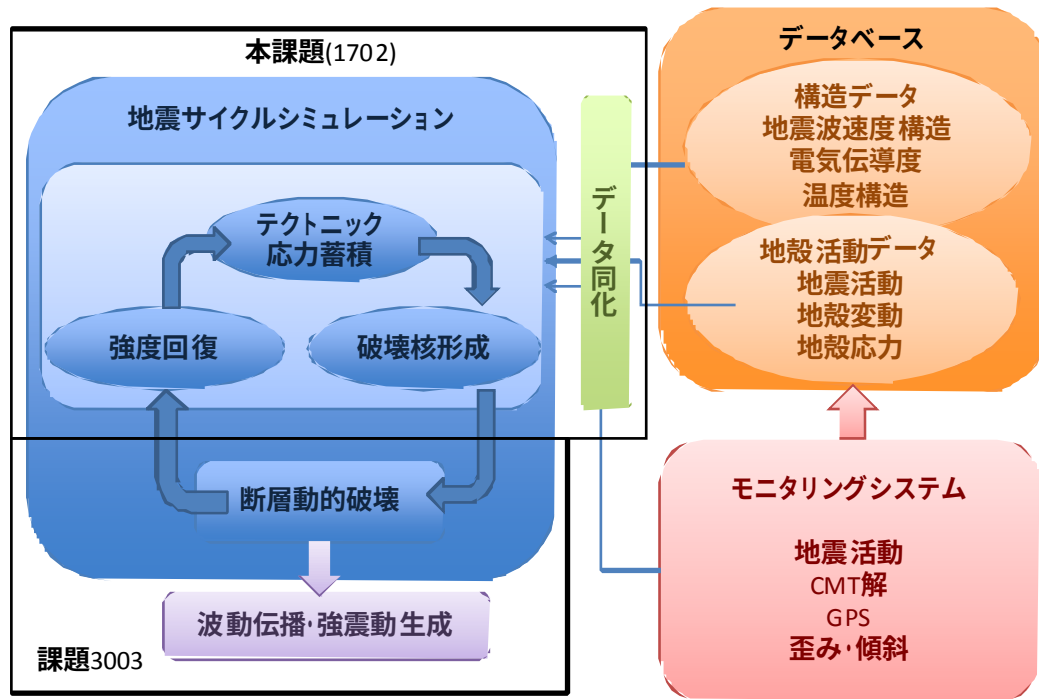
比較期間: 2009/08/11 - 2009/08/15

固定局: 大湊

※国土地理院 地震調査委員会資料も参照

地震発生予測システム

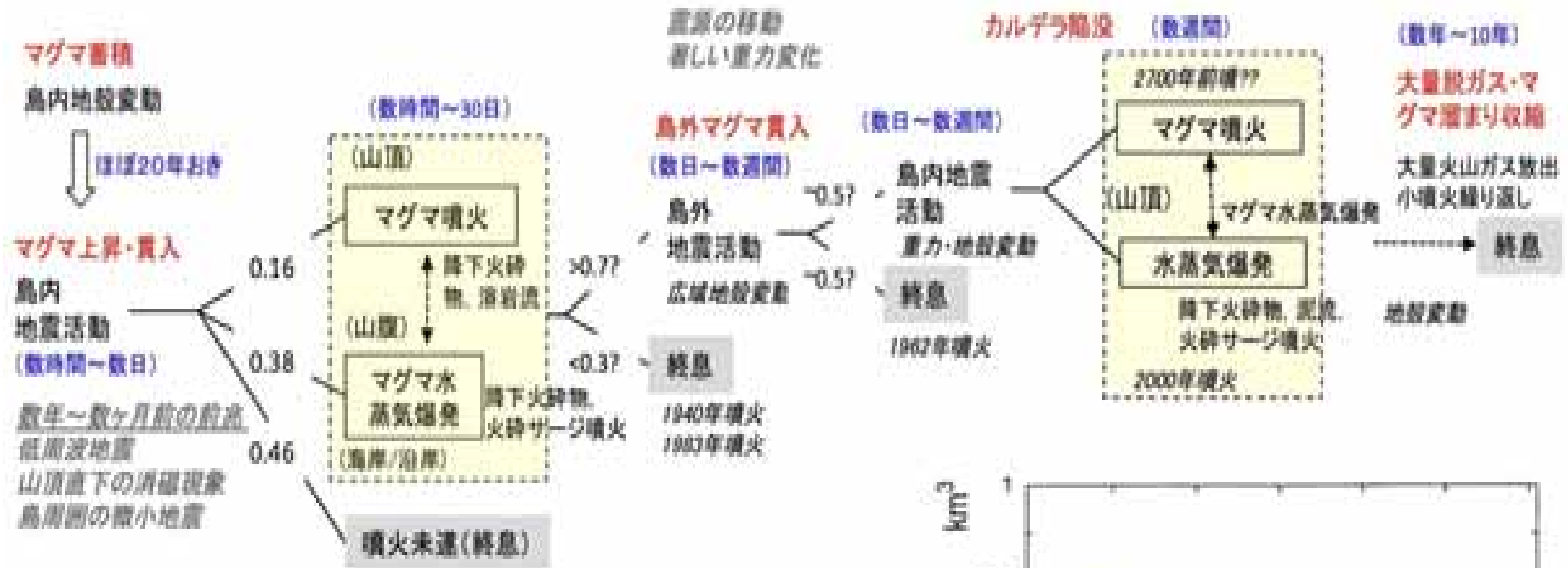
地震予測システム



Hashimoto, Sagiya & Matsu'ura (2009)

(名大, 1702)

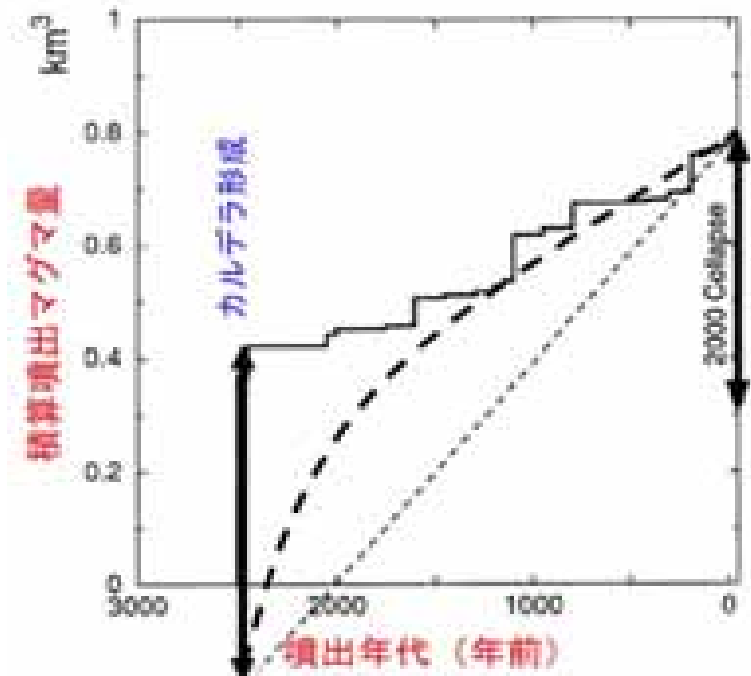
火山噴火予測システム



伊豆大島に続き三宅島の噴火シナリオを作成

過去300年の活動から分岐確率を求めた。

噴出マグマ量から長期的な活動予測が可能
か否かの検討を行った
(東大地震研, 1407)

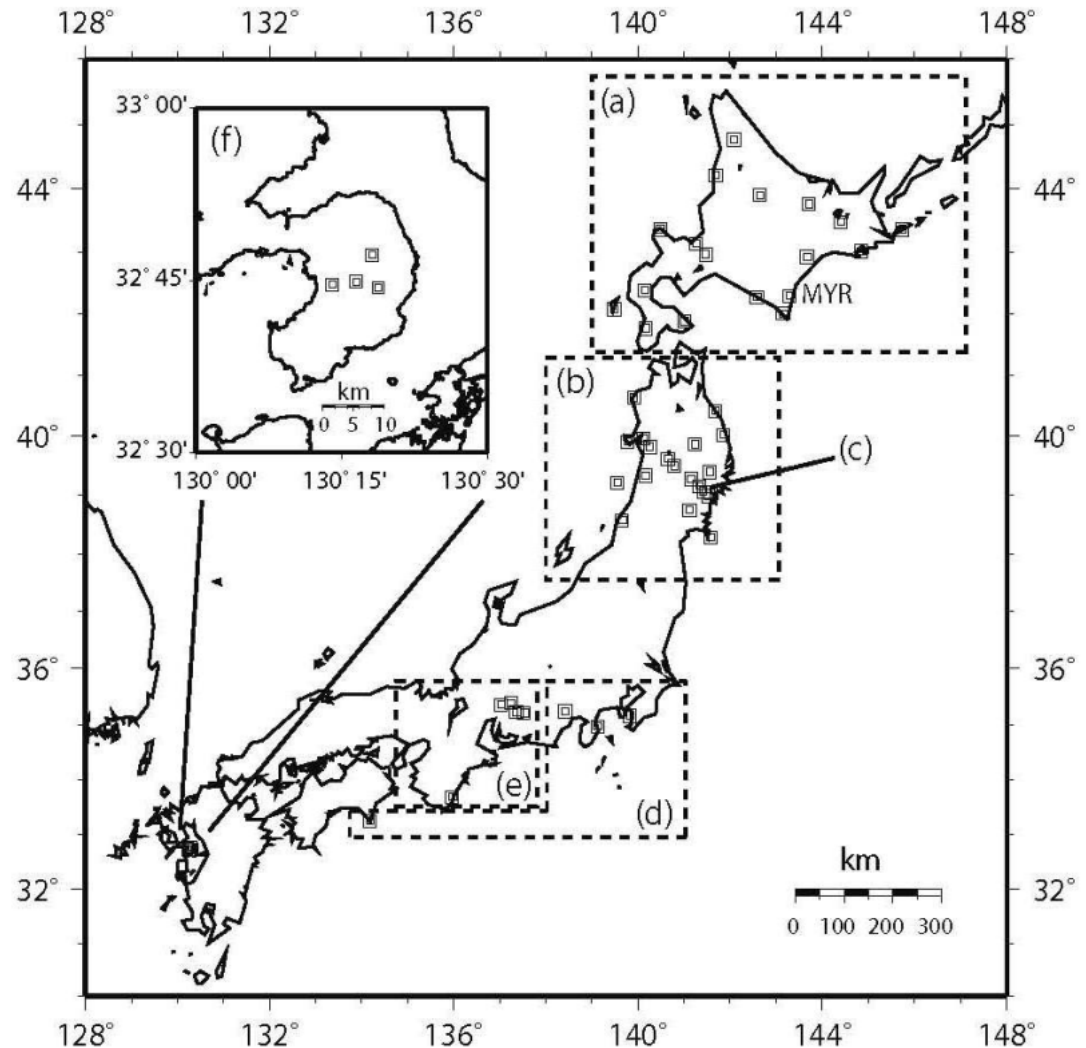


データベースの構築

全国ひずみ傾斜データの 流通と一元化

これまでばらばらに管理されていた全国の国立大学で取得された観測データのデータが一元化され、データベース化された。

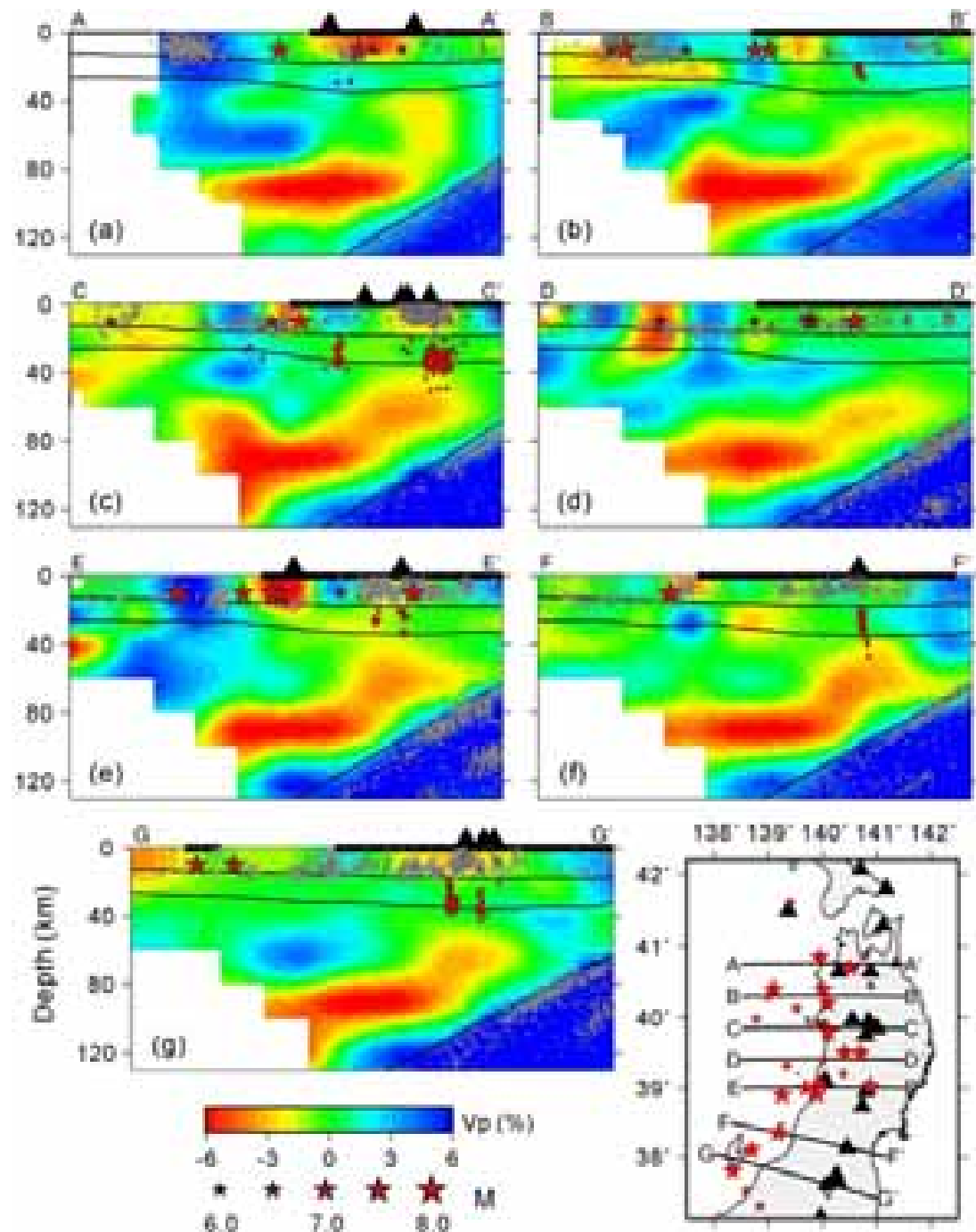
(北海道大, 1001)



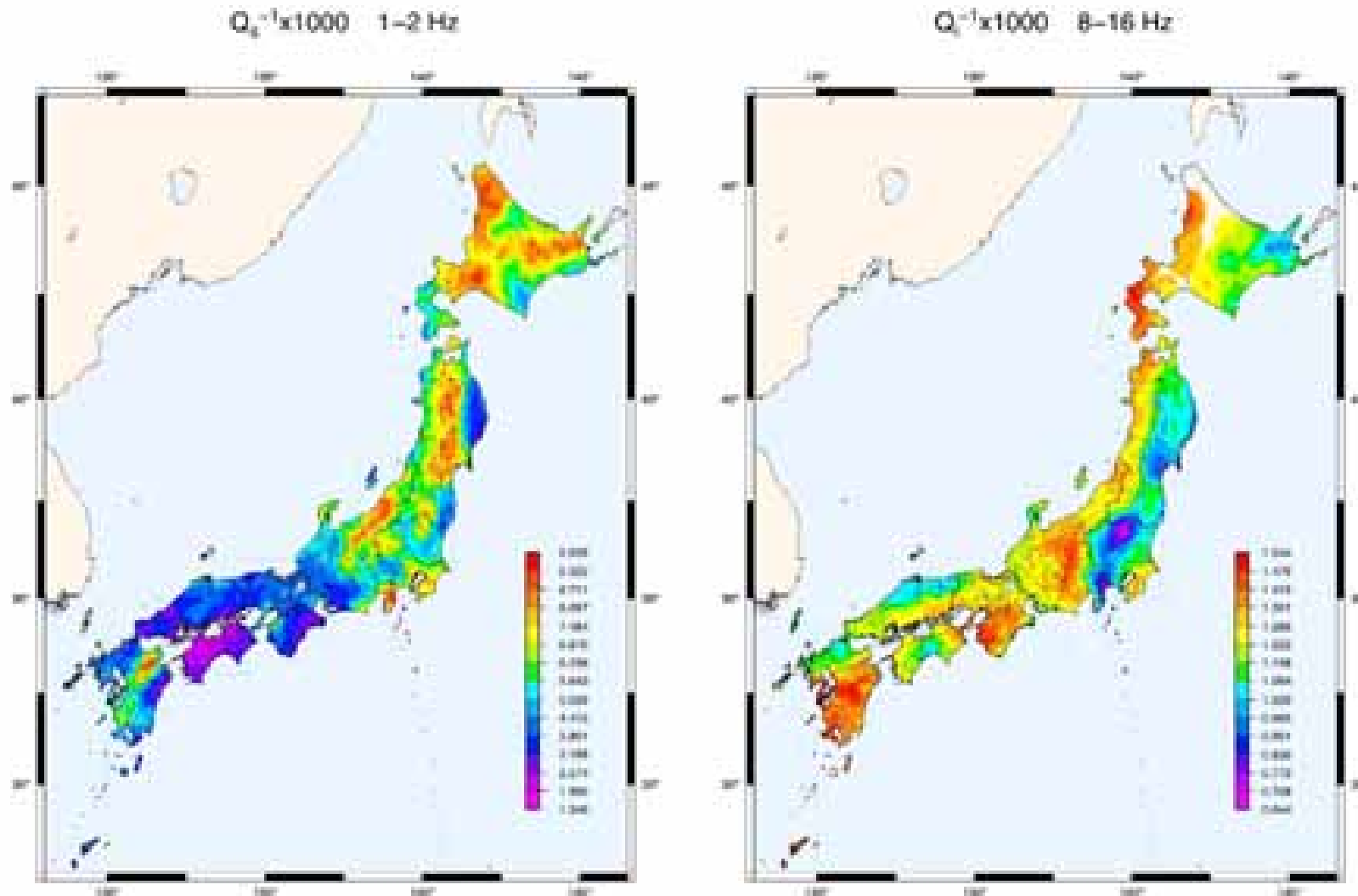
長期・広域の 地震・火山現象

島弧火山のマグマ生成
場所であると考えられ
るプレート沈み込み直
上の低速度の存在が
深部まで延長してい
ることがわかった
(sP波の利用)

(東北大, 1203)



日本列島の散乱減衰と内部減衰構造

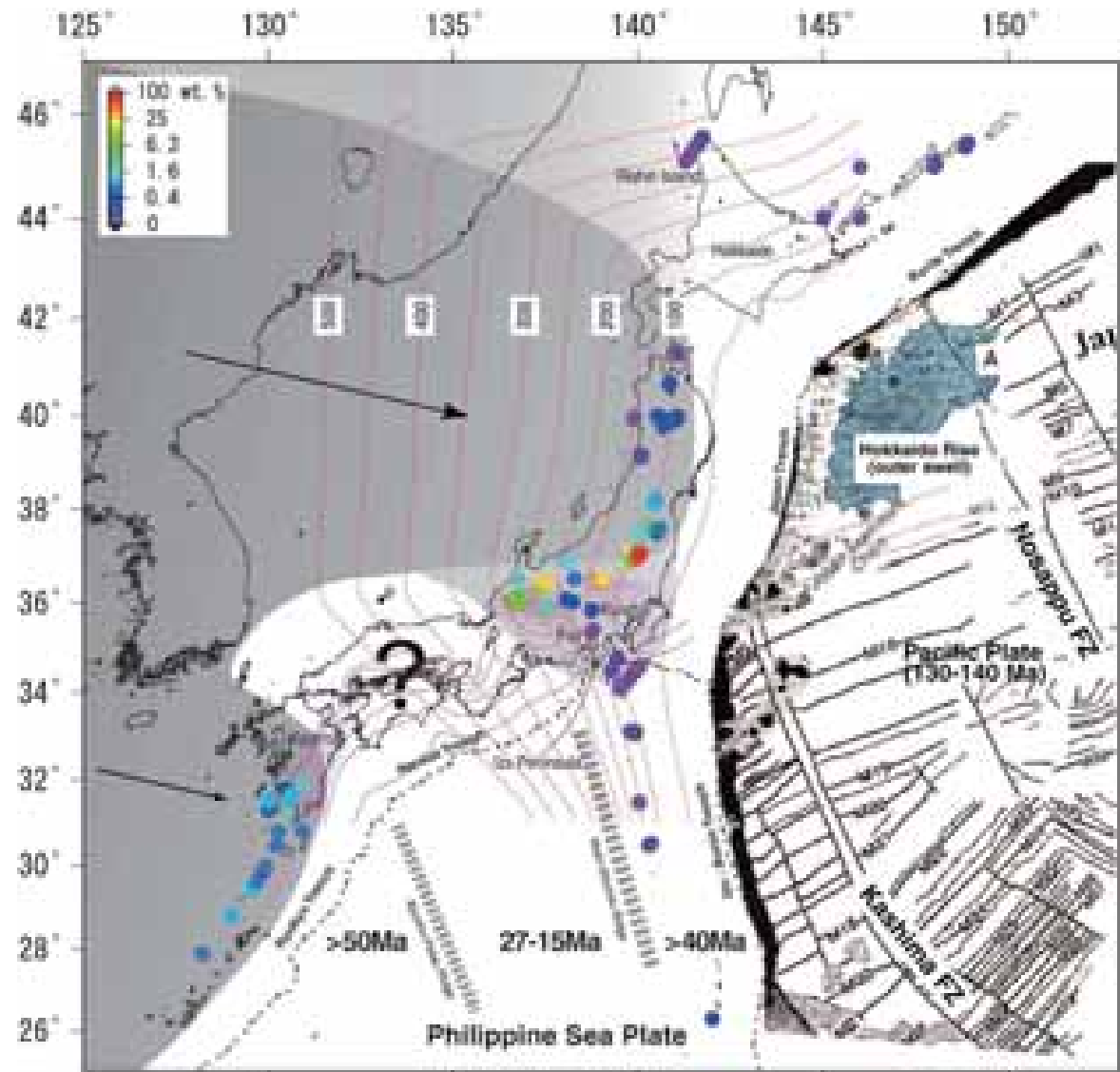


散乱波による減衰 (左) は火山地域で大きい. 一方, 内部減衰は糸魚川—静岡構造線を境にして, 西日本と東日本で大きく異なる. (東北大, 1204)

スラブ由来の流体量

スラブ起源流体は、沈み込み帯のマグマ生成において重要な役割を果たしている。太平洋プレートとフィリピン海プレートが沈み込む中部日本では、双方のプレートに由来するスラブ起源流体がマグマ生成に関与していることを明らかにした。太平洋プレート起源のマグマがフィリピン海プレートを通過するため、マグマ生成に関与するスラブ起源流体の量は多く、火山岩の化学的性質に痕跡として残っていることがわかった。

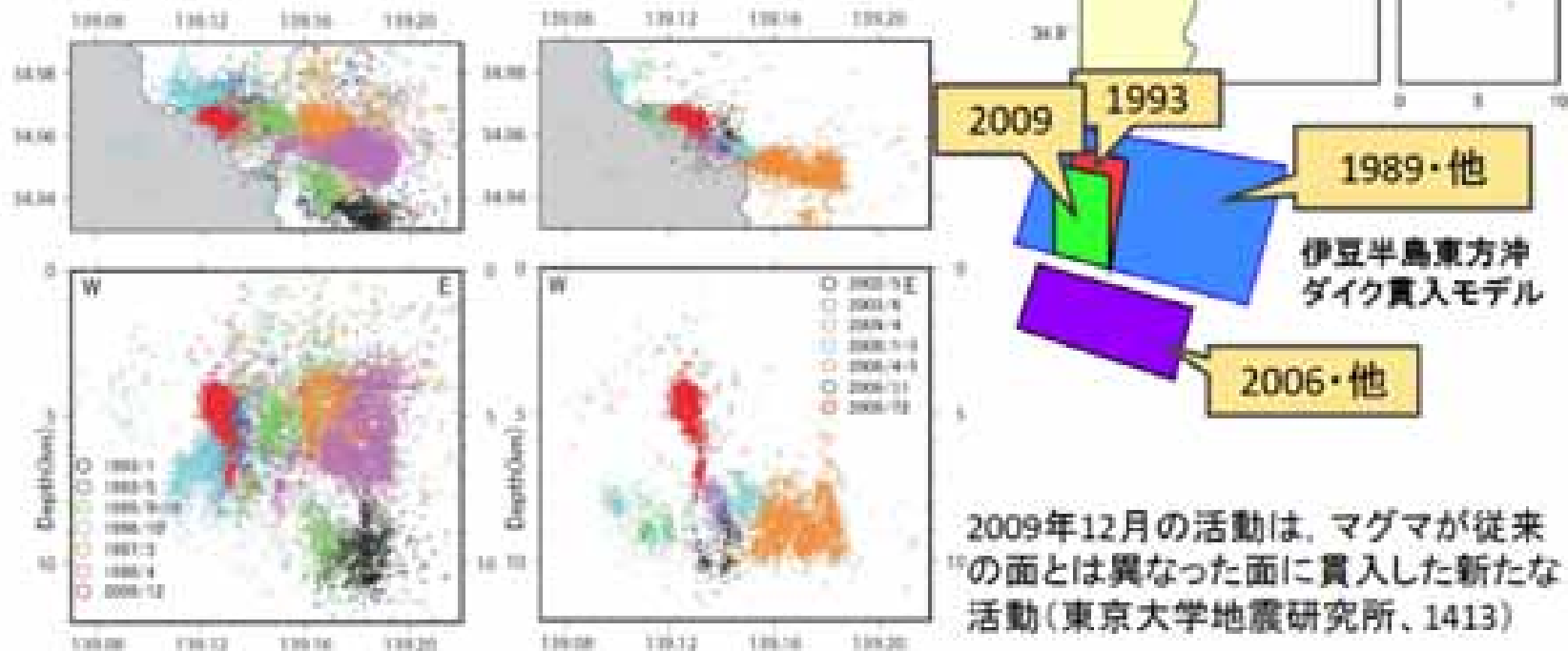
(東工大, 1501)



地震活動と火山活動の関連

—伊豆半島東方沖マグマ貫入に伴う地震活動

震源の移動、地殻変動の時間変化を同時に解析することから、伊東沖の群発地震は、マグマが深部から上昇し、浮力中立で停留する際に、貫入域先端の応力集中により発生することが判っている。つまり、震源の移動からマグマの動きが見える貴重な場所。



これまで場所を少しずつ変えながら鉛直から少し傾いた
ひとつの面上にマグマが貫入してきた(=ダイクの形成)
マグマ上昇時は速度一定(粘性と浮力の釣り合い)

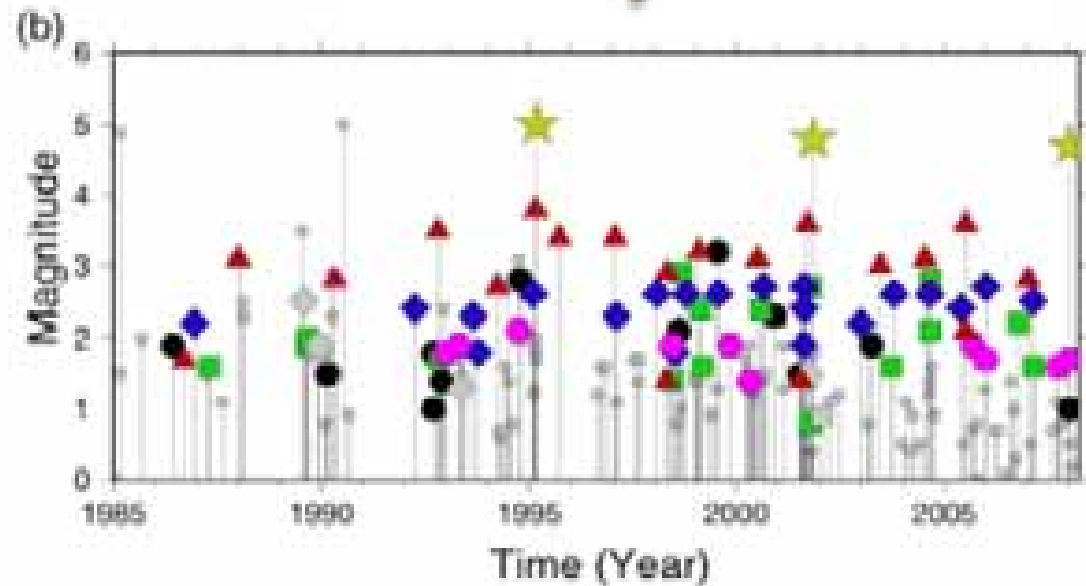
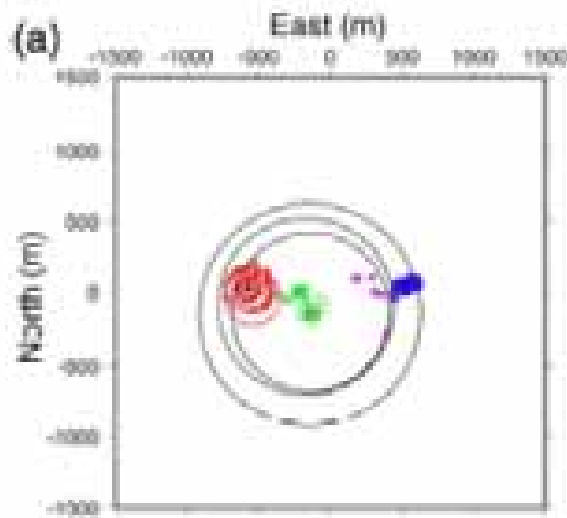
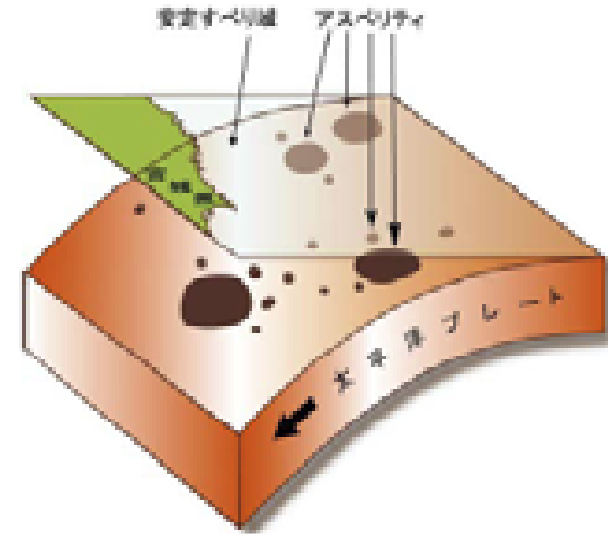
気象庁はこのような研究成果を
参考にしてこの地域で地震活動の
予測的評価手法の開発に着手

地震発生準備過程

プレート地震

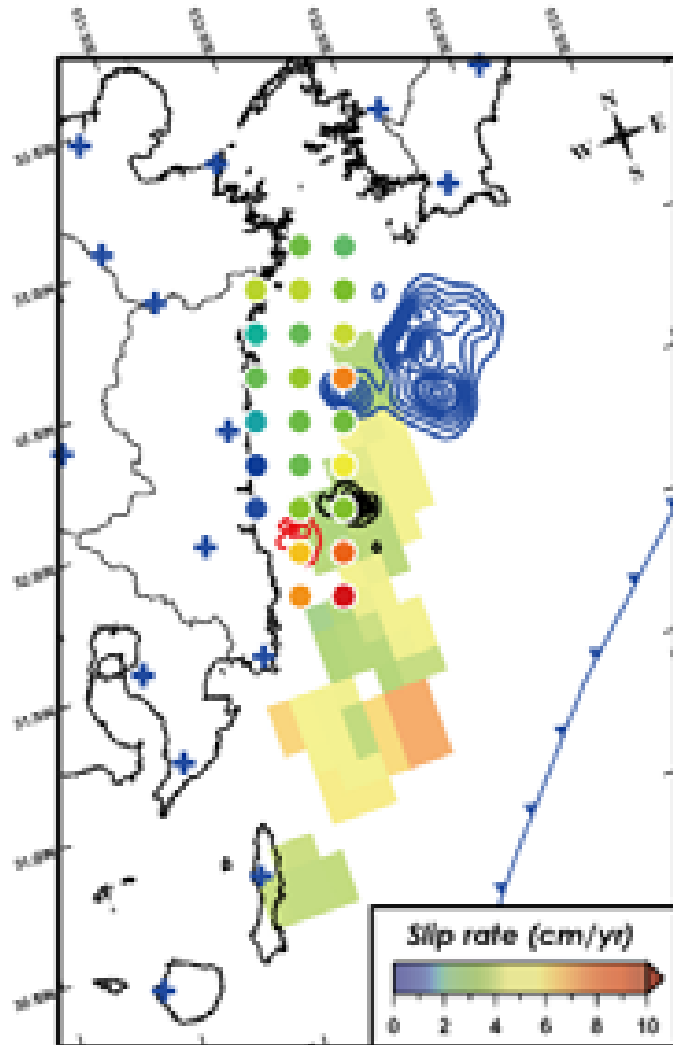
アスペリティー実体

解明の進展

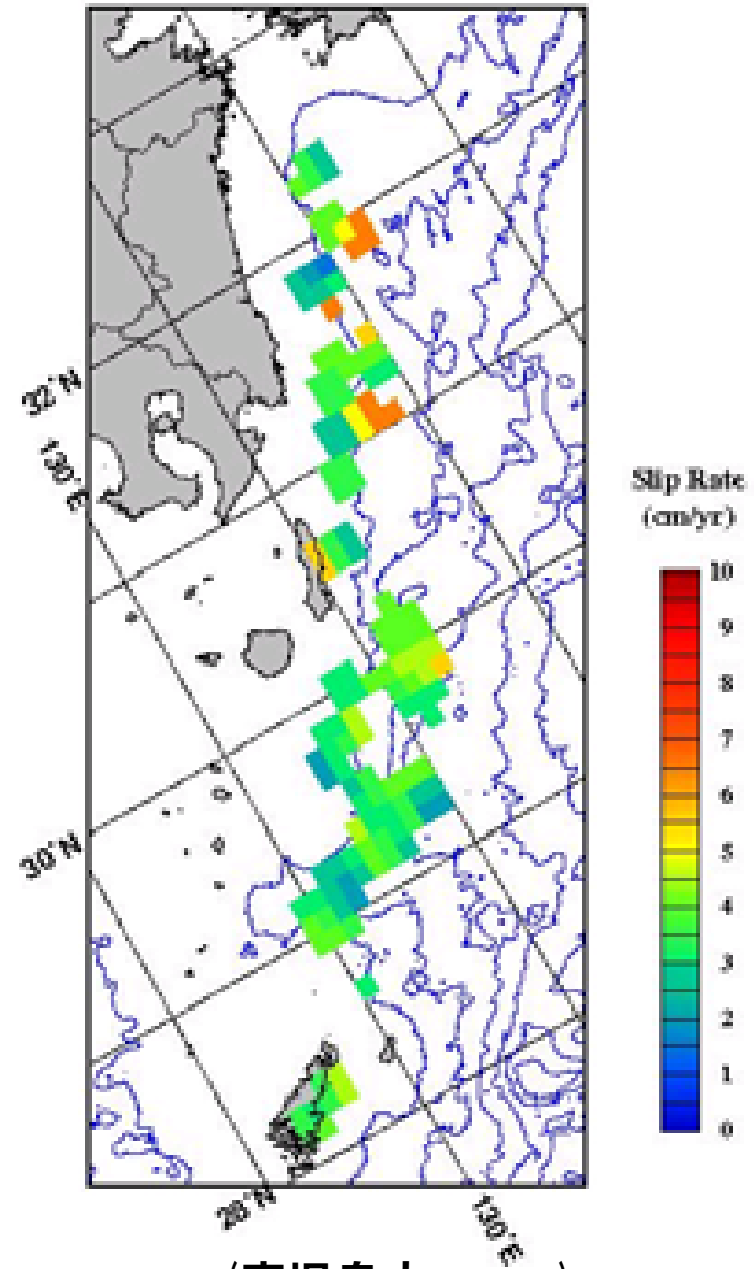


釜石沖で発生するM5クラスの地震については、これまで発生予測に成功してきた。H21年度はM5クラスの地震のアスペリティー内部での小地震活動を詳しく調べ、アスペリティー内部へ向かう準静的すべりを示唆する結果を得た。(東北大、1211)

日向灘から南西諸島の プレートカップリング



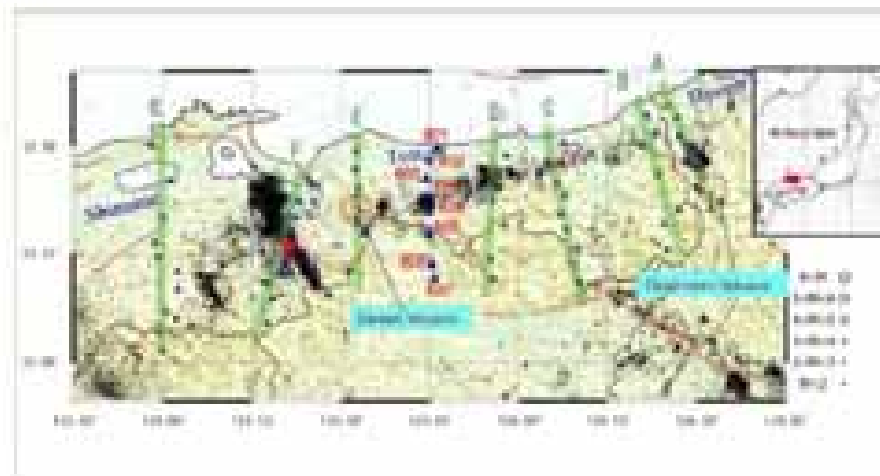
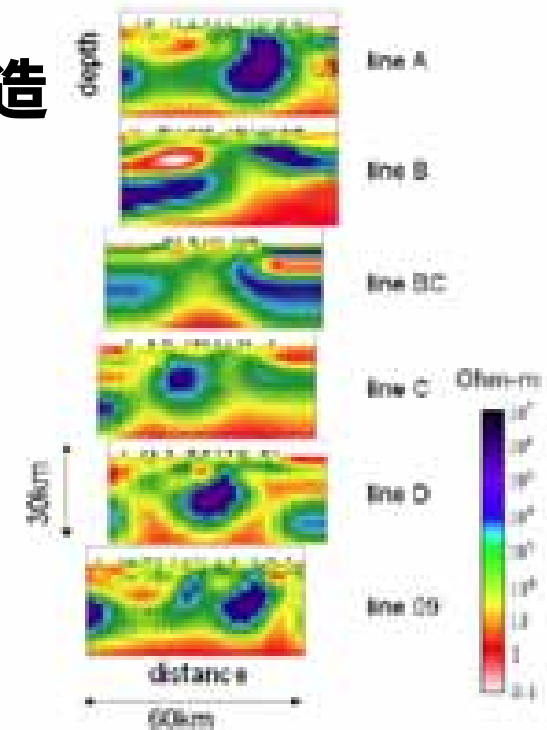
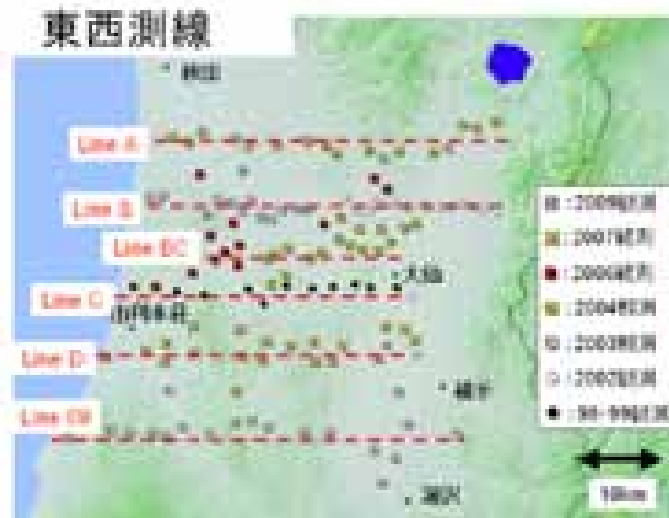
(九大, 2202)



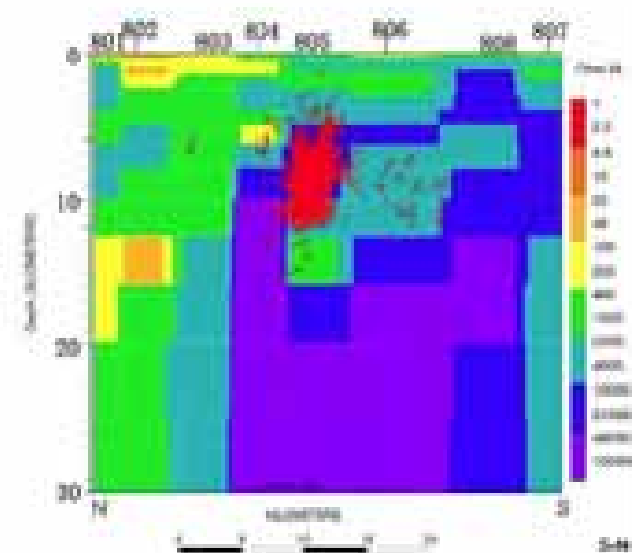
(鹿兒島大, 2301)

内陸地震－ひずみ集中帯での比抵抗構造

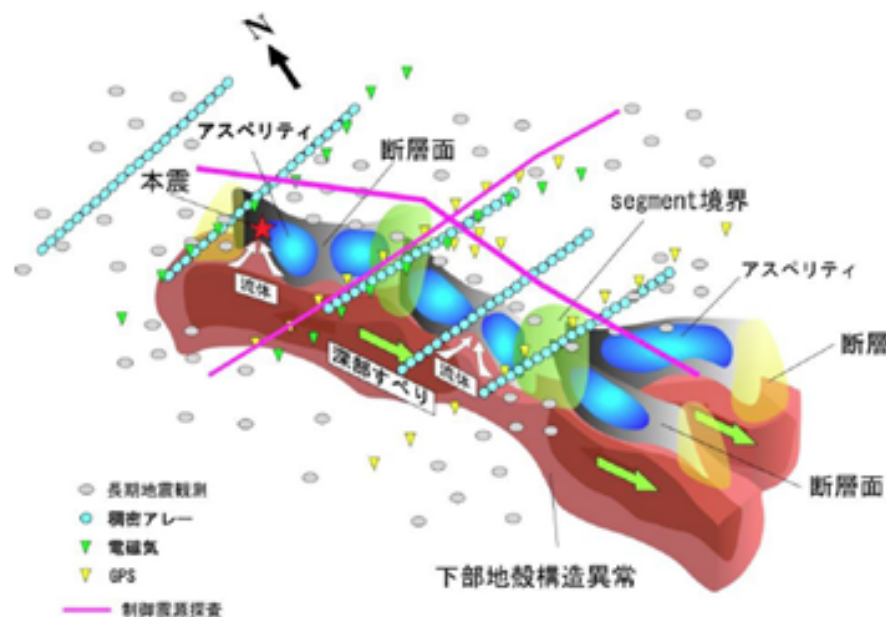
(秋田大, 1301)



(鳥取大, 2001)



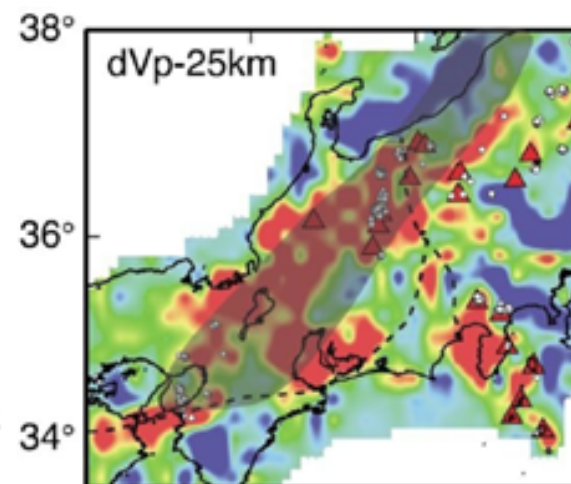
内陸地震



濃尾断層系における総合観測

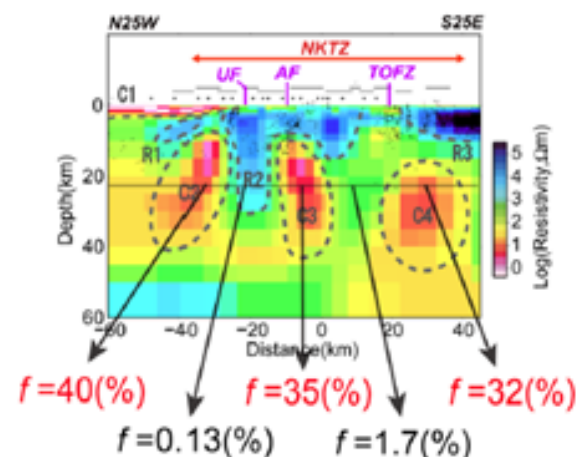
国内最大規模内陸地震発生域である
濃尾地震断層系における総合観測

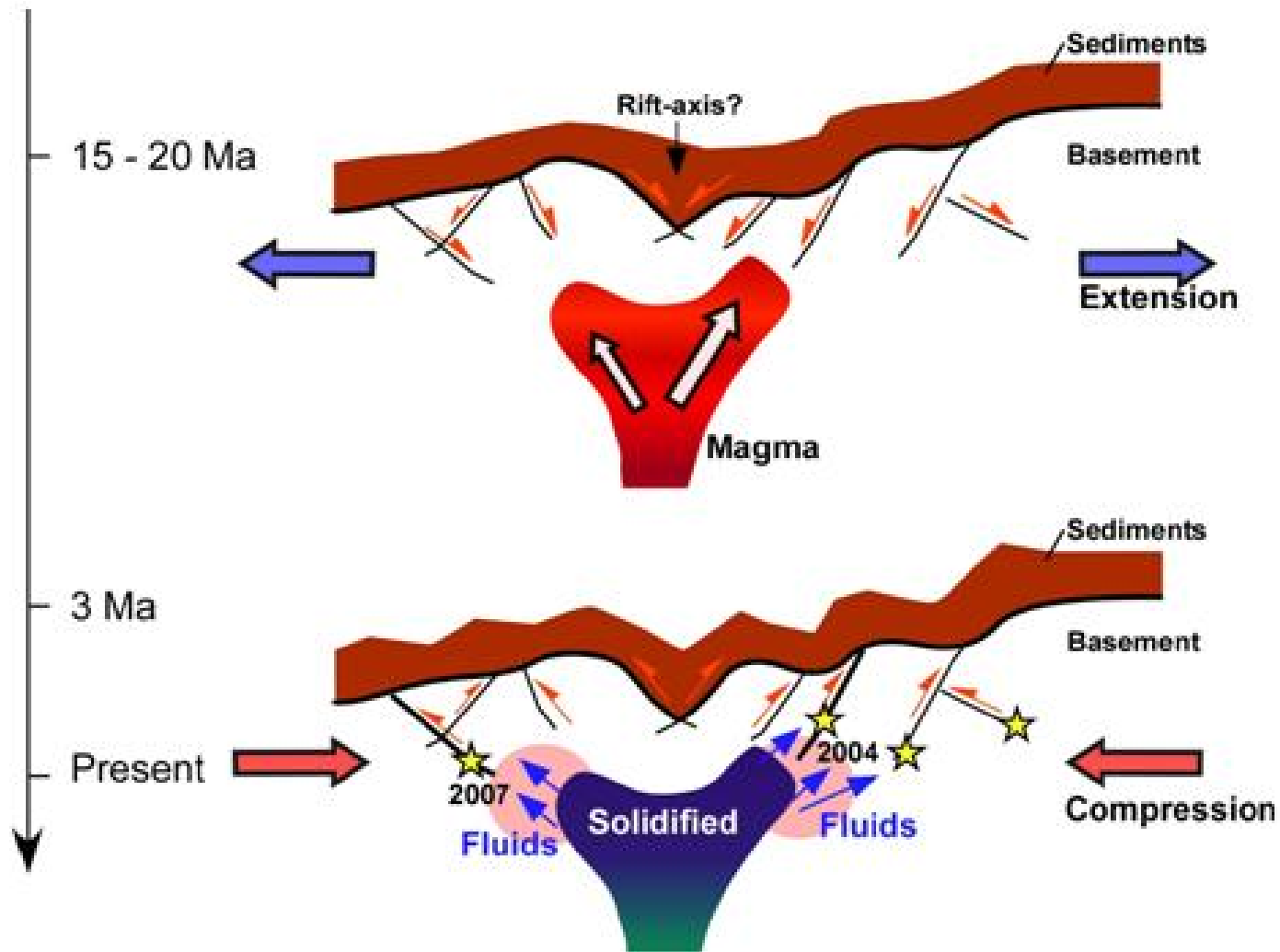
(東大地震研, 1417)



歪集中帯に沿う
下部地殻低速度域

水の振る舞いの理解 (下部地殻における間隙水の連結度)





濃尾・中越・中越沖地震の解析から

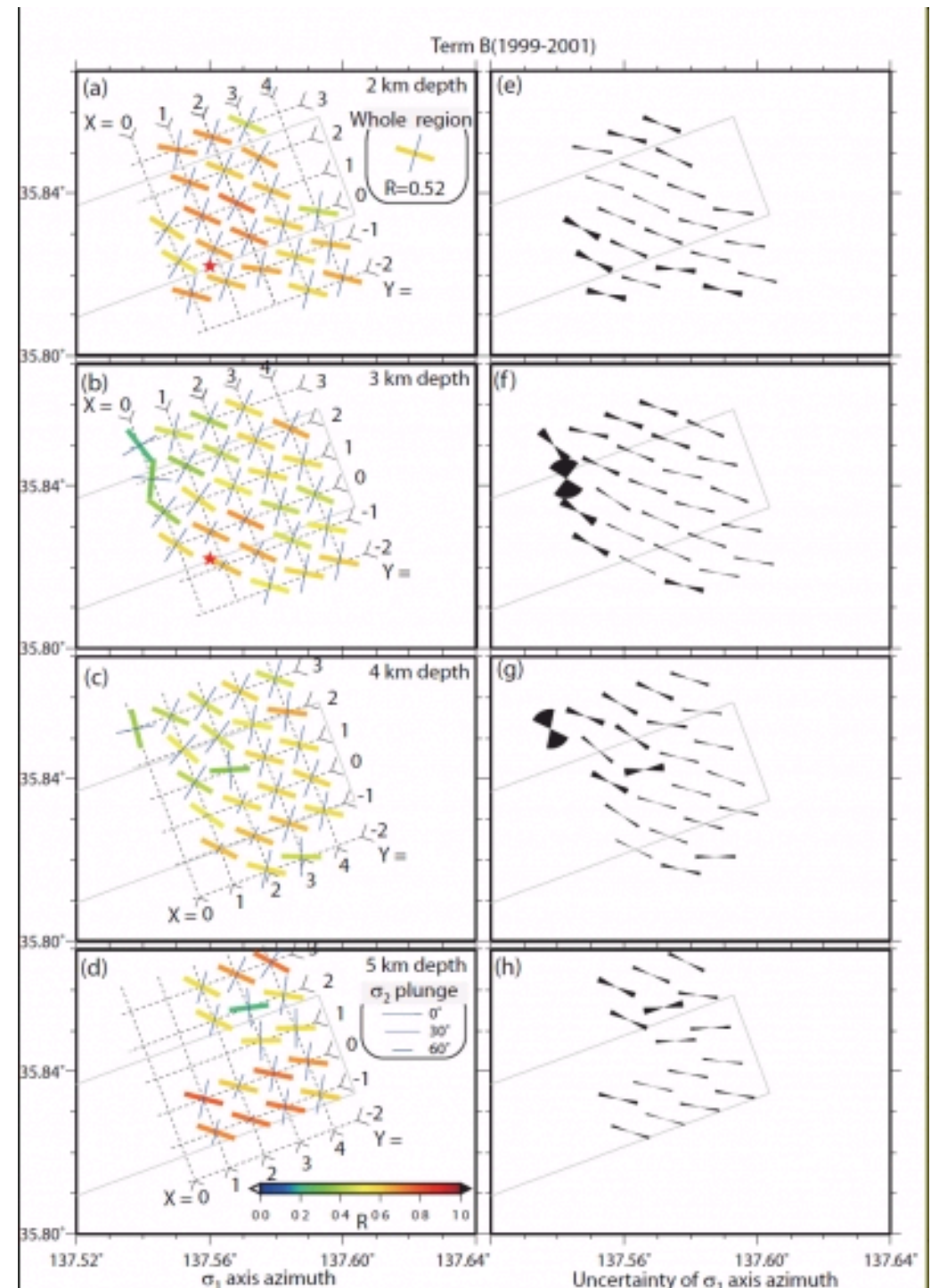
- 1) 過去の背弧拡大やマグマ貫入により多くの正断層が内陸部に形成.
- 2) その後, 圧縮場になり, 弱面として作用し逆断層運動. 地殻流体も関与.

内陸地震発生場の の応力分布

極めて稠密な観測データを用いて
応力インバージョンにより推定
された長野県西部地震の震源断
層近傍の応力場

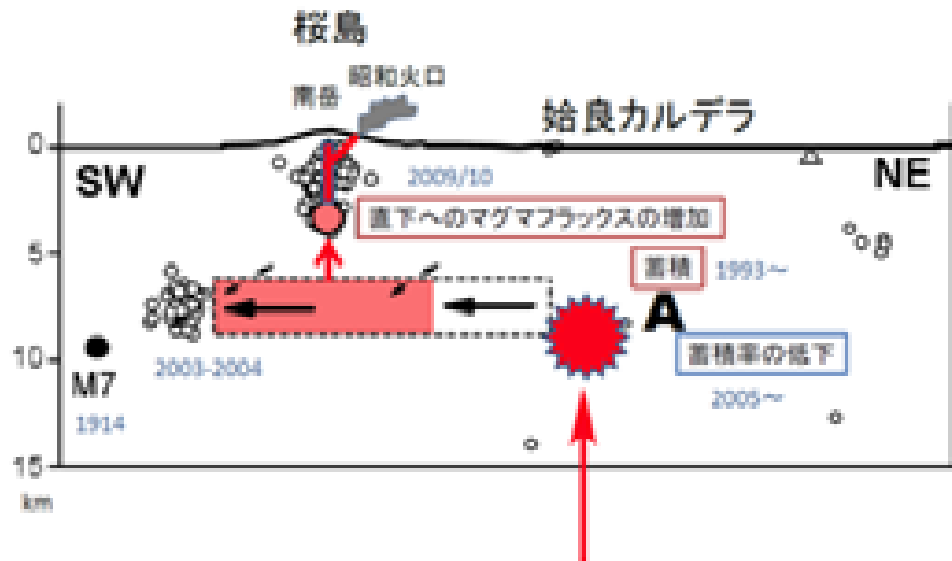
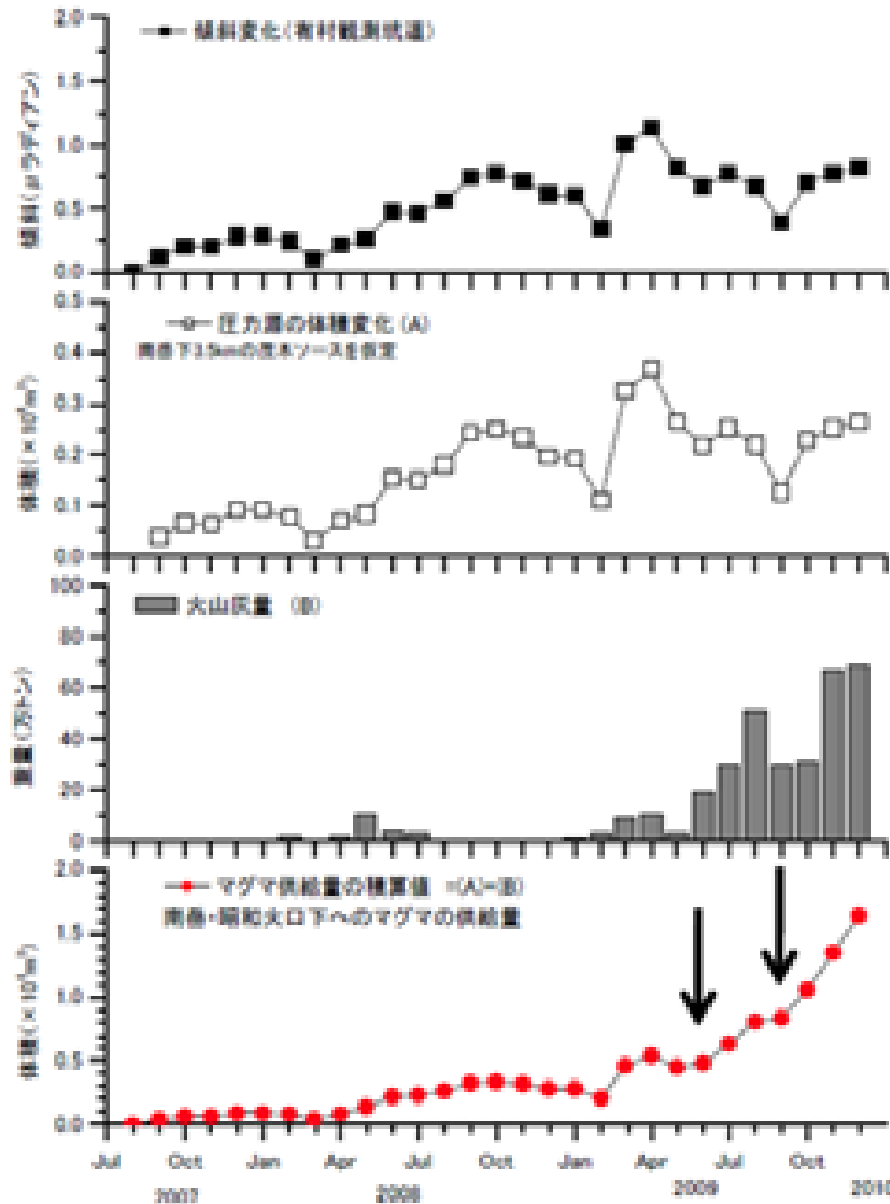
震源断層から少し離れると、震源
メカニズムが本震と異なる応力場
となることが解明. 震源での破壊
現象の複雑さを具体的に説明で
きる手段になりうることを示唆.

(京大防災研, 1808)

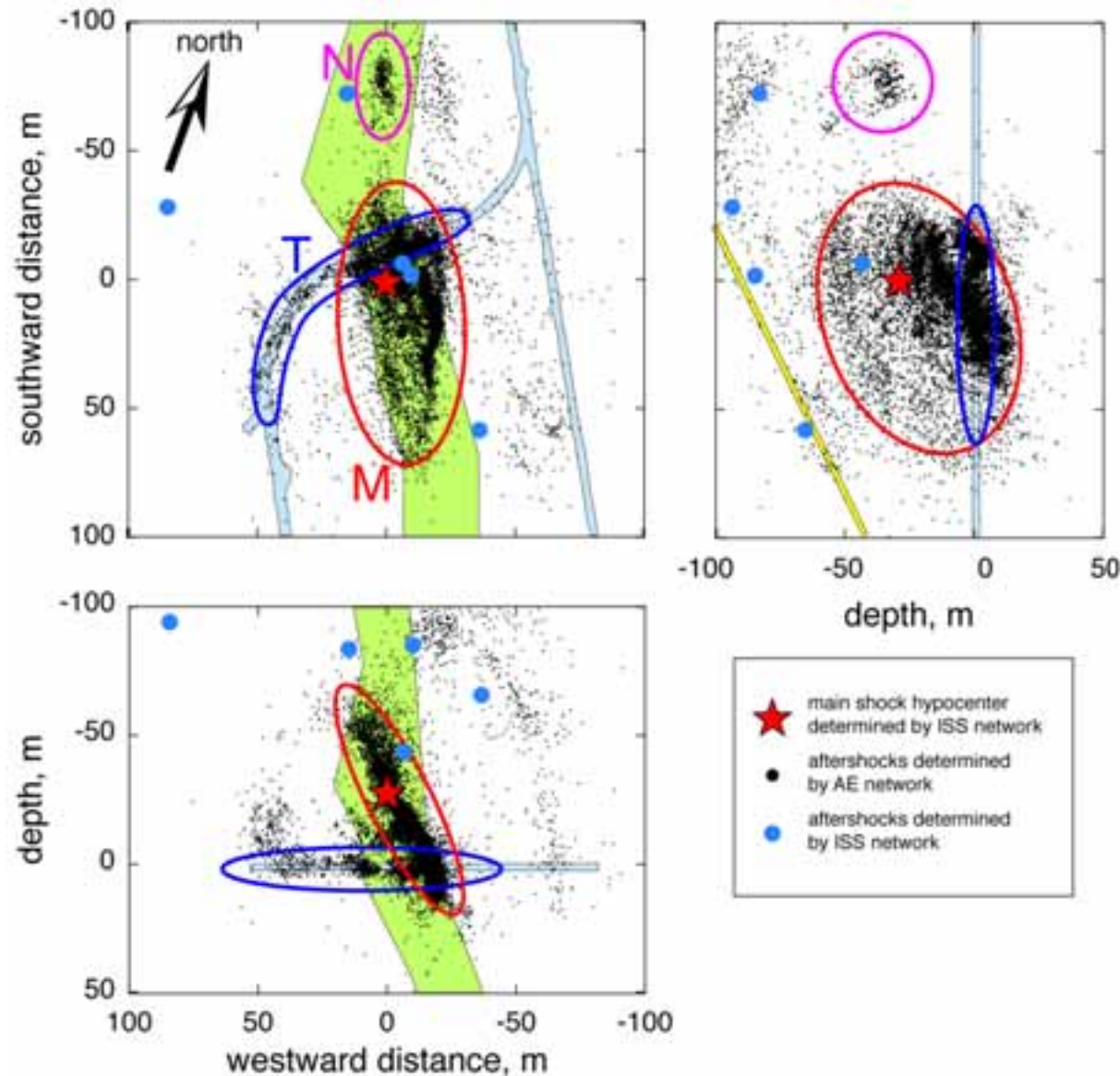


火山噴火準備過程

多項目観測による桜島の噴火準備
過程の解明の進展
(京大防災研, 1809)



地震発生先行過程

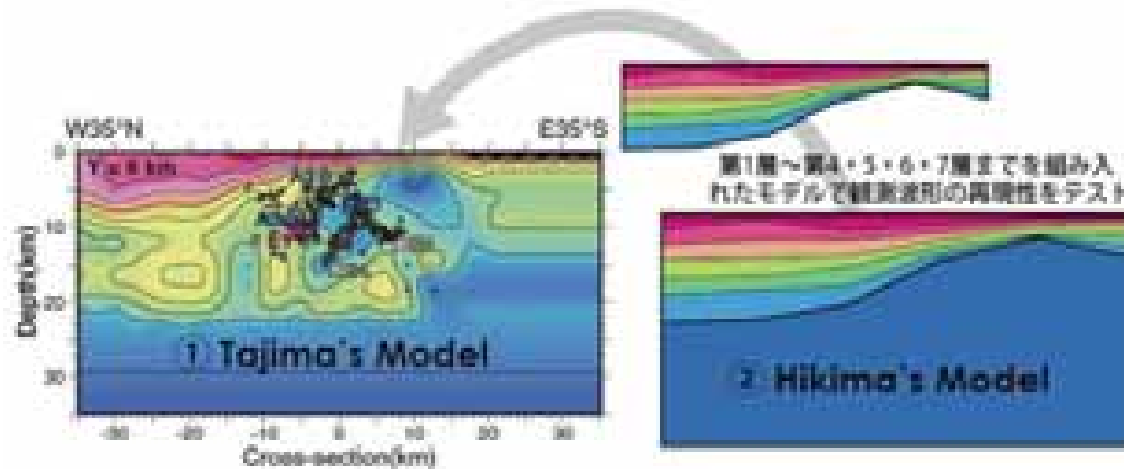


南アの金鉱山の坑内で
稠密な地震, 地殻変動
観測を展開.

震源のごく近傍における
観測により, 地震の前兆
すべりの存在を検証中

(立命館大, 2402)

地震破壊過程と強震動



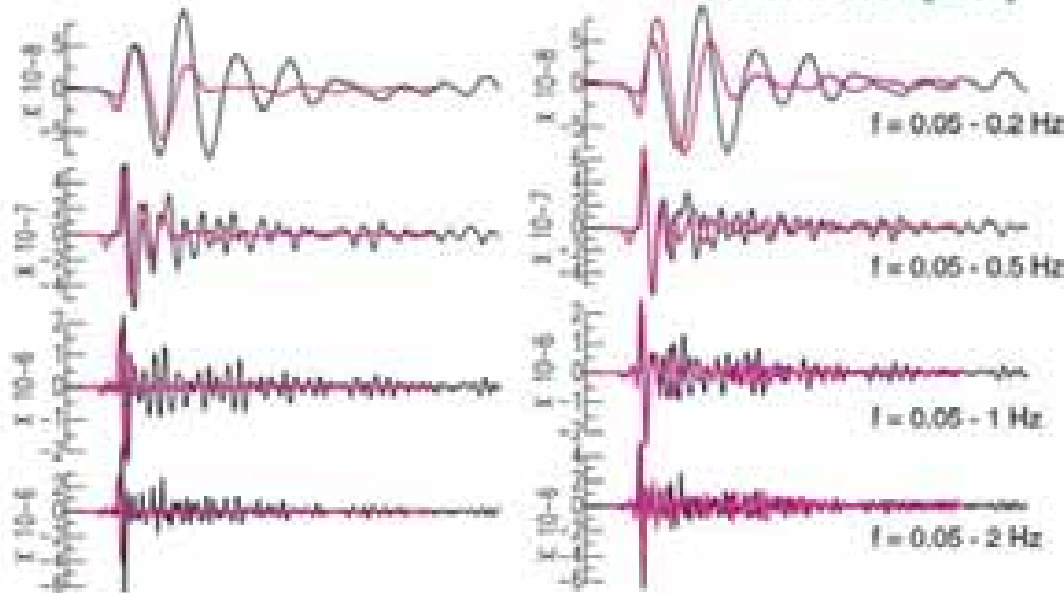
3Dトモグラフィ・モデルに基づく不均質構造に、表層地盤の3次元層構造を組み合わせた統合モデルの概念図(上)と、統合地下構造モデルによる波形シミュレーション(下)。

NIG019 ($\Delta=10\text{km}$; Transverse)

3-D Model: Tajima et al. [2009]

Tajima et al. [2009]

+ Hikima et al. [2007]

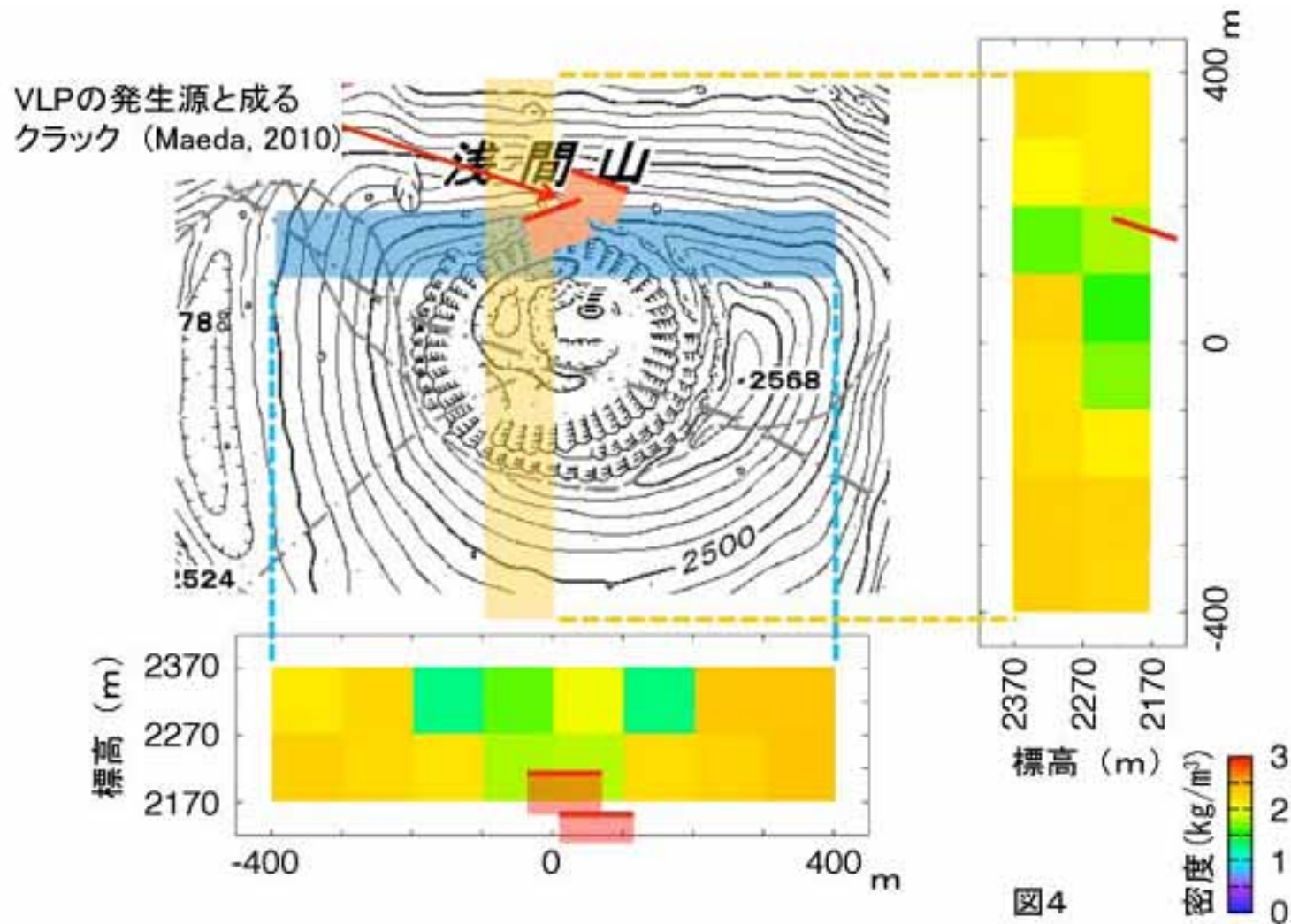


新潟県中越地震の余震に対するK-NET観測点の観測速度波形(黒線)と合成速度波形(桃色線)

強震動波形の高精度化を実現

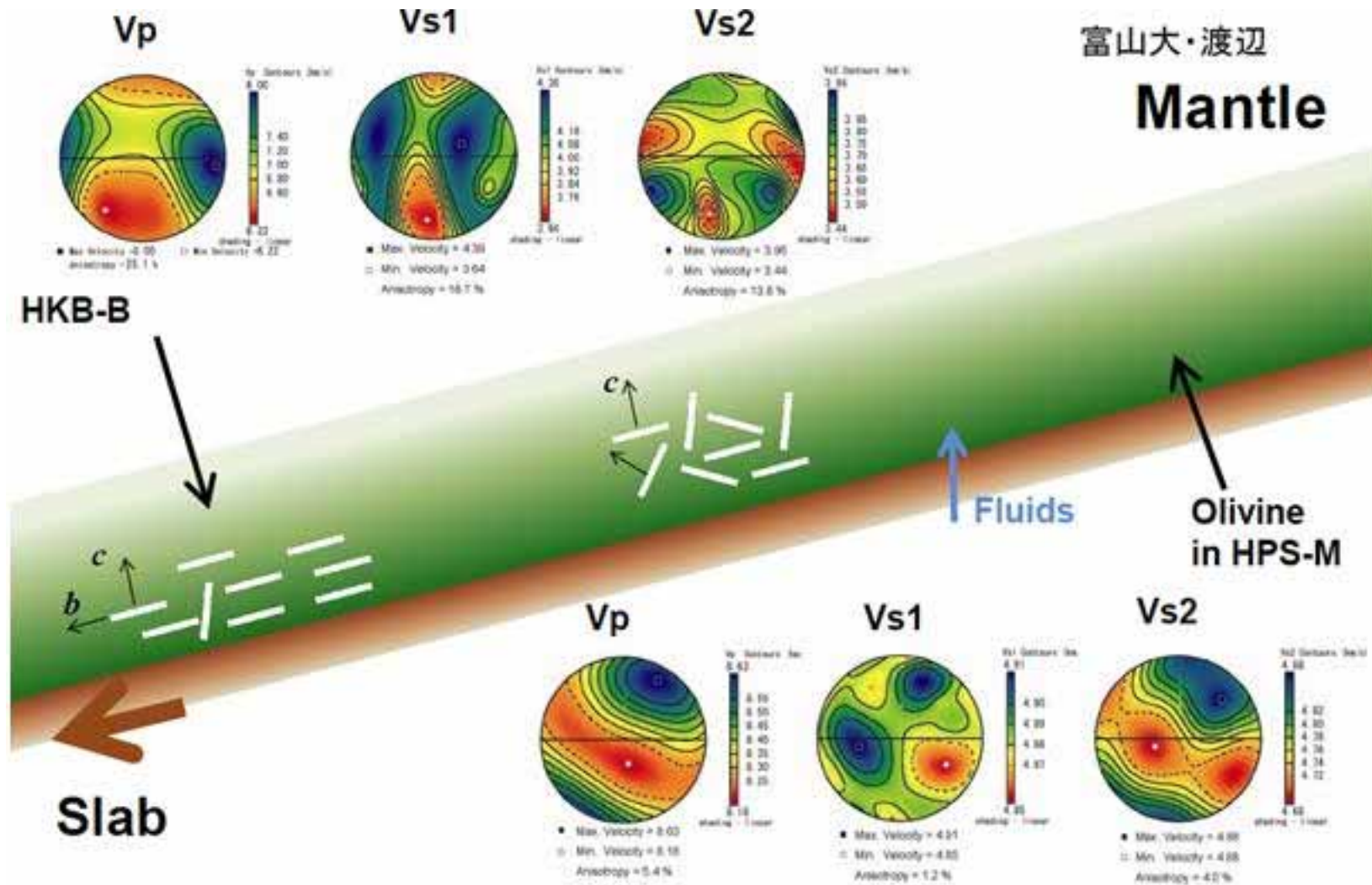
(東大地震研, 1422)

火山噴火過程



ミュオンラジオグラフィーで推定された密度分布とVLP振動源. 低密度領域が火口直下の北西寄りにあり, VLP はそこで発生. (東大地震研, 1425)

地震発生素過程



沈み込むスラブ直上の地震波速度異方性を含水鉱物の高圧実験により推定。
(東大地震研, 1428)

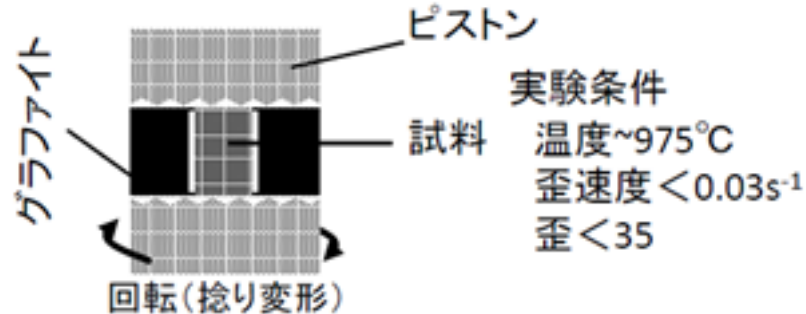
火山噴火の素過程

浅部火山性流体挙動の実験的研究(奥村・中村)

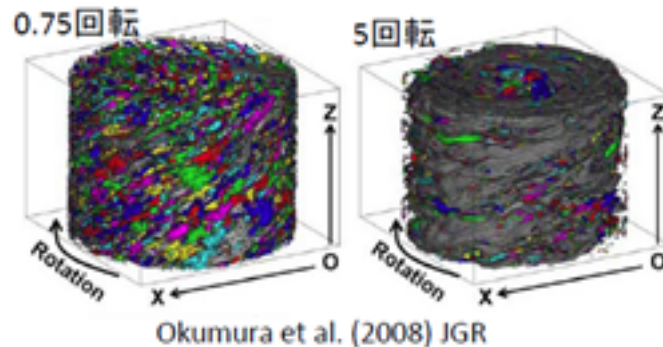
目的

火道内を上昇するマグマからの開放系脱ガスの効率を決定する。
そのために、流動・変形実験を行い、気泡組織の変化やガス浸透率の測定を行う。

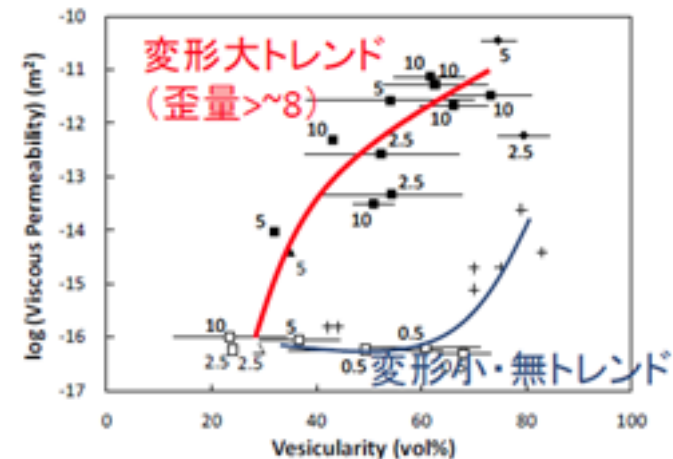
変形実験方法



ねじり変形させた発泡マグマのX線CT図 (色がついている部分が気泡)



ガス浸透率



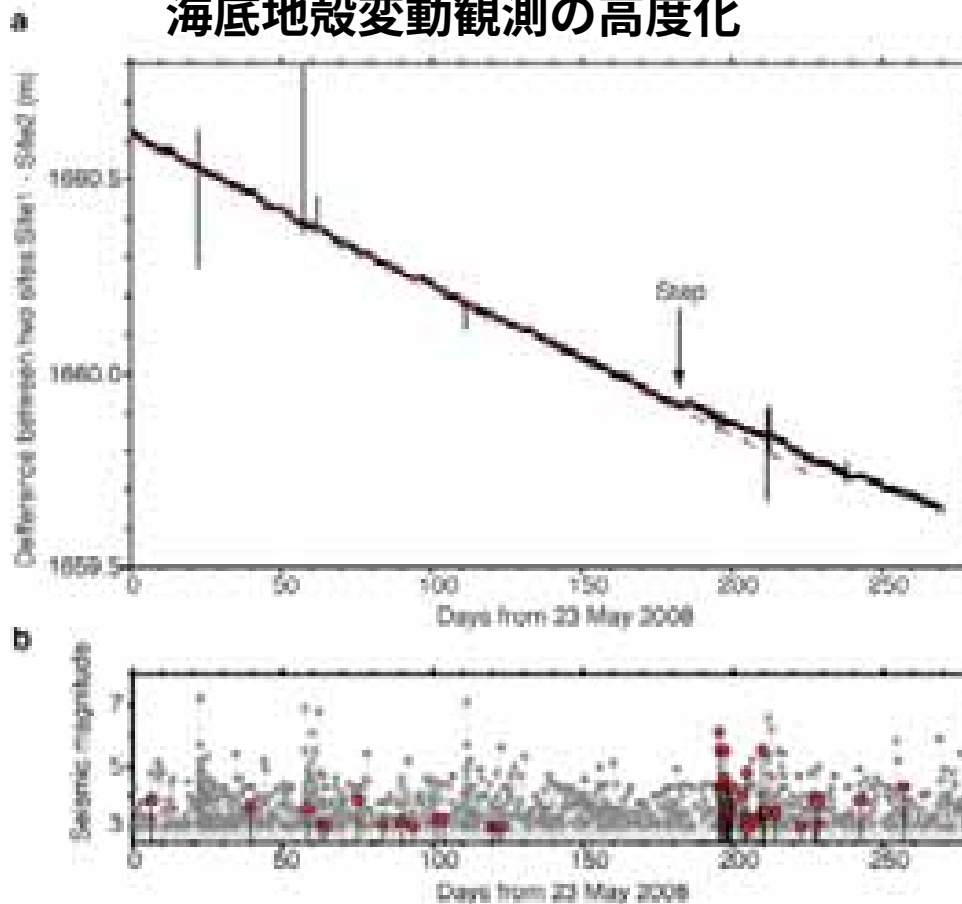
Okumura et al. (2009) EPSL

まとめ

変形によってマグマ中の気泡合体が促進し、ガス浸透率が上昇することが示された。火道壁付近を上昇するマグマには大きな歪が生じると予想されることから、脱ガスは火道壁付近で、より進行すると考えられる。

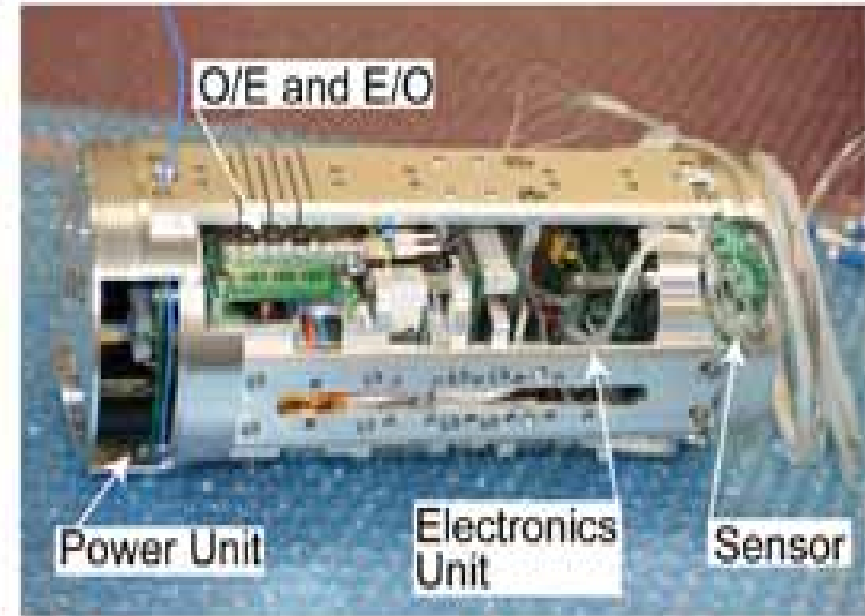
新たな観測技術の開発

海底地殻変動観測の高度化



近接する2点の海底水圧計の差を取ることで、地震発生前に起こった微小な地殻変動が観測できた。（東北大, 1206）

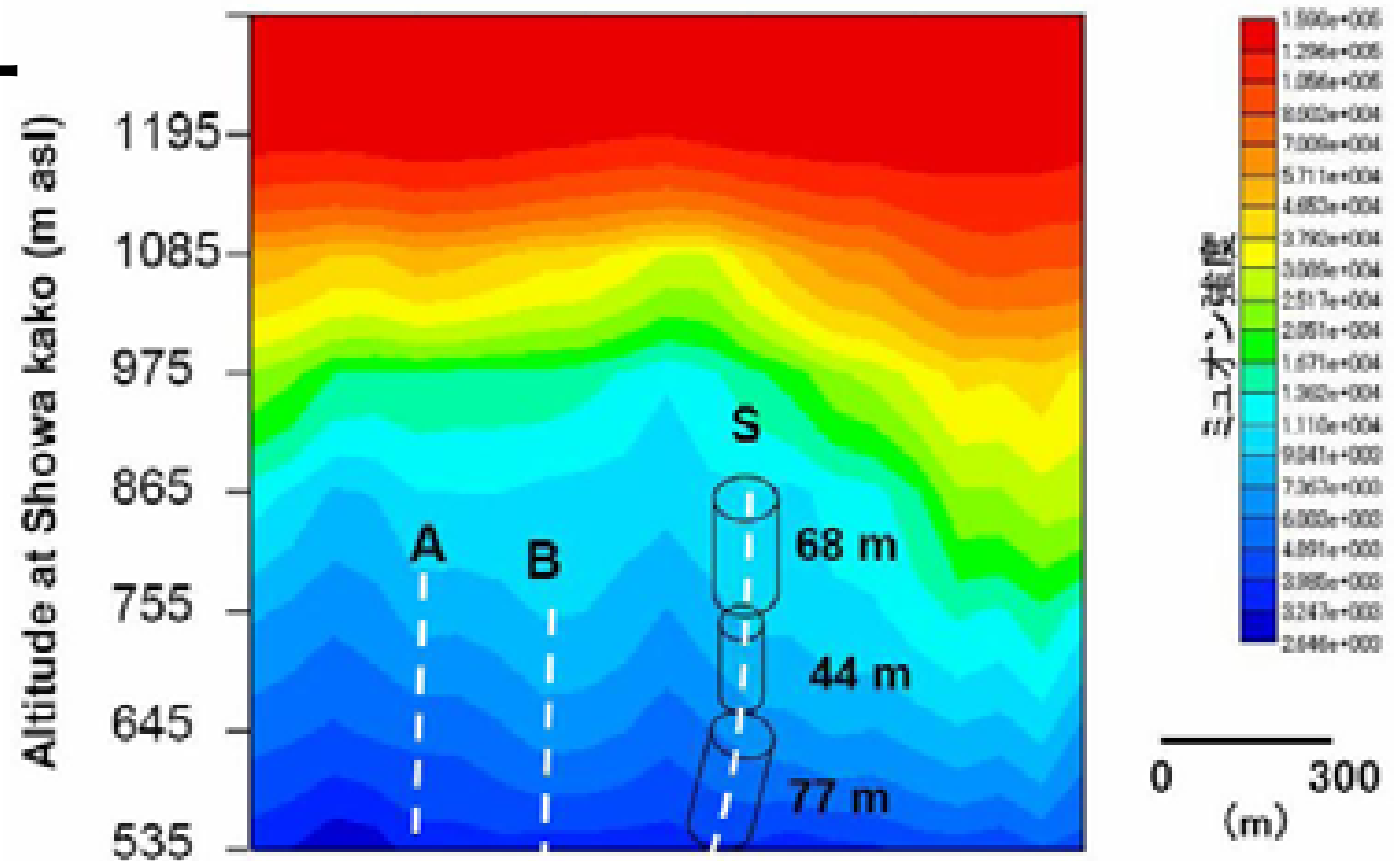
インライン方式ケーブル式海底地震計



最新の商用化普及したIT技術を駆使することにより、高性能、高信頼性、小型軽量、安価なケーブル式海底地震計が開発できた。
(東大地震研, 1433)

新たな観測技術の開発

ミュオン ラジオグラフィー



桜島火山を透過するミュオン強度

南岳 (A, B)、昭和火口 (S) . 数字は密度減少が火口軸上にあるとしたときの昭和火口の火道の直径

(東大地震研, 1438)