

首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

サブプロジェクト①

「首都圏でのプレート構造調査、 震源断層モデル等の構築等」

第2回運営委員会

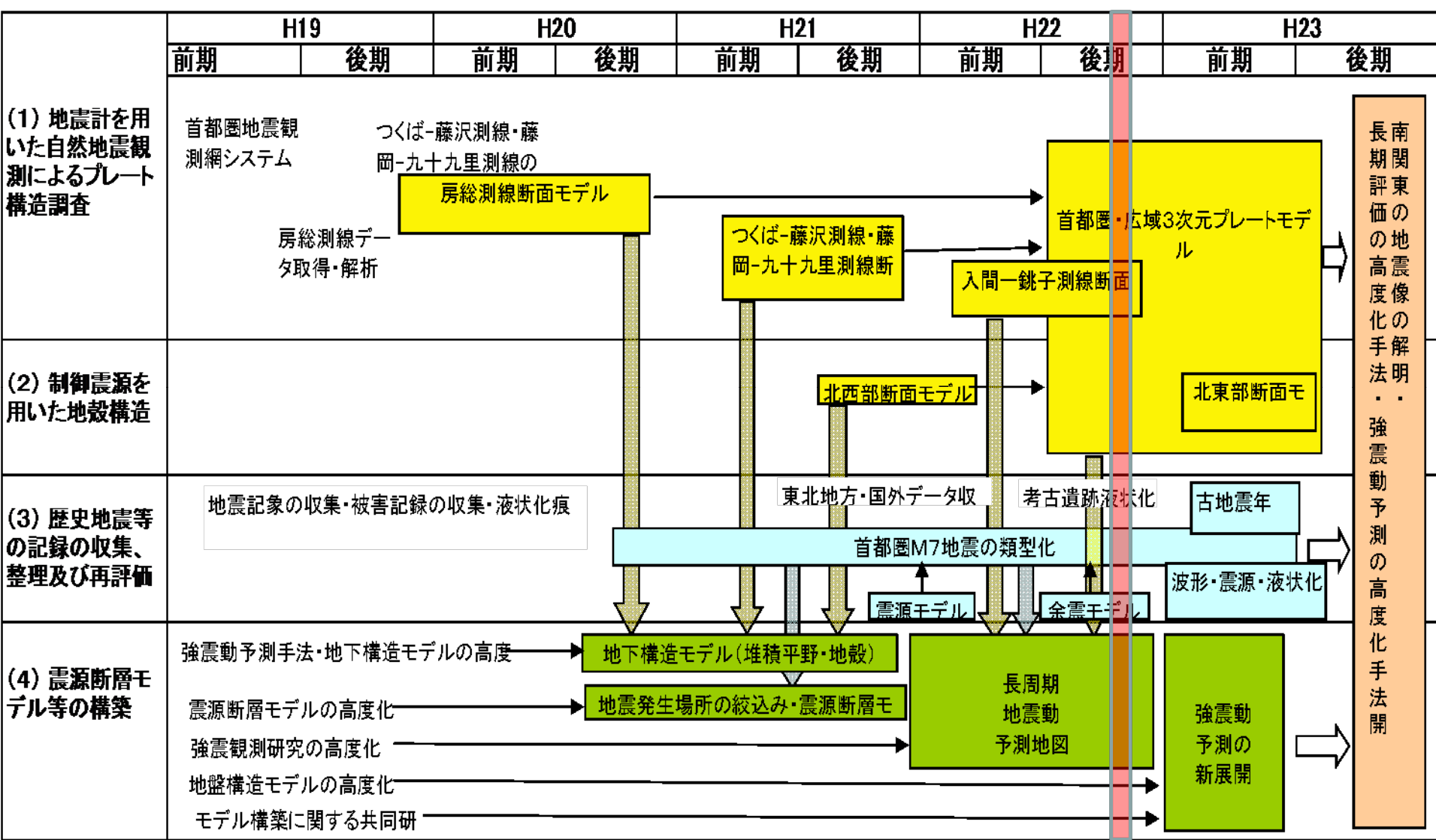


東京大学地震研究所
防災科学技術研究所

神奈川県温泉地学研究所



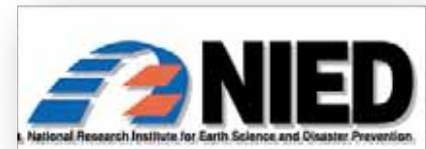
「①首都圏でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等」全体実施計画図



首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

サブプロジェクト①「首都圏でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等」

- (1) 地震計を用いた自然地震観測によるプレート構造調査
- (2) 制御震源を用いた地殻構造探査
- (3) 歴史地震等の記録の収集、整理及び再評価
- (4) 震源断層モデル等の構築
- (5) 「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト 首都圏でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等」の管理・運営
- (6) 統合処理によるプレート構造調査研究及びデータ保管
- (7) 想定首都直下地震に関する強震観測研究
- (8) 伊豆衝突帯の地震活動調査によるプレート構造調査研究
- (9) 震源断層モデル化手法の高度化に関する調査研究
- (10) 首都圏周辺の高精度な地盤モデルの構築
- (11) 長時間地殻変動からみた首都圏下の地殻構造調査研究
- (12) 東北地方の地震記象を用いた首都圏の過去地震の調査研究



サブテーマ（１）の目標

- 中感度地震観測網
- 精度の高い震源分布
- 地震波速度と非弾性常数の三次元分布
- プレート境界面の形状
- プレート内における弱面

平成22年度（1）の進捗

（1）地震計を用いた自然地震観測によるプレート構造調査

1) 既設226 + 新設23における自然地震観測

合計249観測点設置

2) 「データ収集・処理・公開センター」の整備、データの収集・処理

地震研と防災科研

3) 震源決定・地震波トモグラフィ・地震波干渉法等の手法を用いて、プレート境界面の形状やプレート内における弱面

地震活動、速度構造、減衰構造

4) データを統合し、関東の地震カタログ整理

70年代、80年代の情報を収集

5) 学校教育に活かすための連絡組織の構築と運営

メイリングリストの運営

平成22年度（5）の進捗

（5）「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト 首都圏でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等」の管理・運営

1) 運営委員会を2回開催

2010年9月21日・2011年2月21日

2) 観測網の設計と研究の進め方に関する交流会の開催

2010年4月2日・2011年2月14日

3) 一般向け広報（成果報告会、広報物配布、HP）

中間成果報告会（2010年4月23日）

成果報告会資料の配布

HP@スクール地震学の運営

平成22年度（6）の進捗

（6）統合処理によるプレート構造調査およびデータ保管

1) 既存地震観測データとの統合処理による自然地震波形データベース構築及び保管

防災科研と地震研で保管

2) 首都直下のプレートモデル構造の解明

相似地震や群発地震活動

高精度3次元地震波速度構造

地震波減衰構造

地震波形解析によるプレート境界面性状解明

平成22年度（8）の進捗

（8）伊豆衝突帯の地震活動調査によるプレート構造調査研究

- 1) データ収集・処理・公開センターへのデータ送信・蓄積
10観測点の維持・管理
温泉研と地震研でデータ保管
- 2) 首都圏西部及び伊豆衝突帯のテクトニクスの解明
高精度震源
メカニズム解の分布
S波スプリッティング解析



平成22年度の研究成果

中感度地震観測網

地震活動

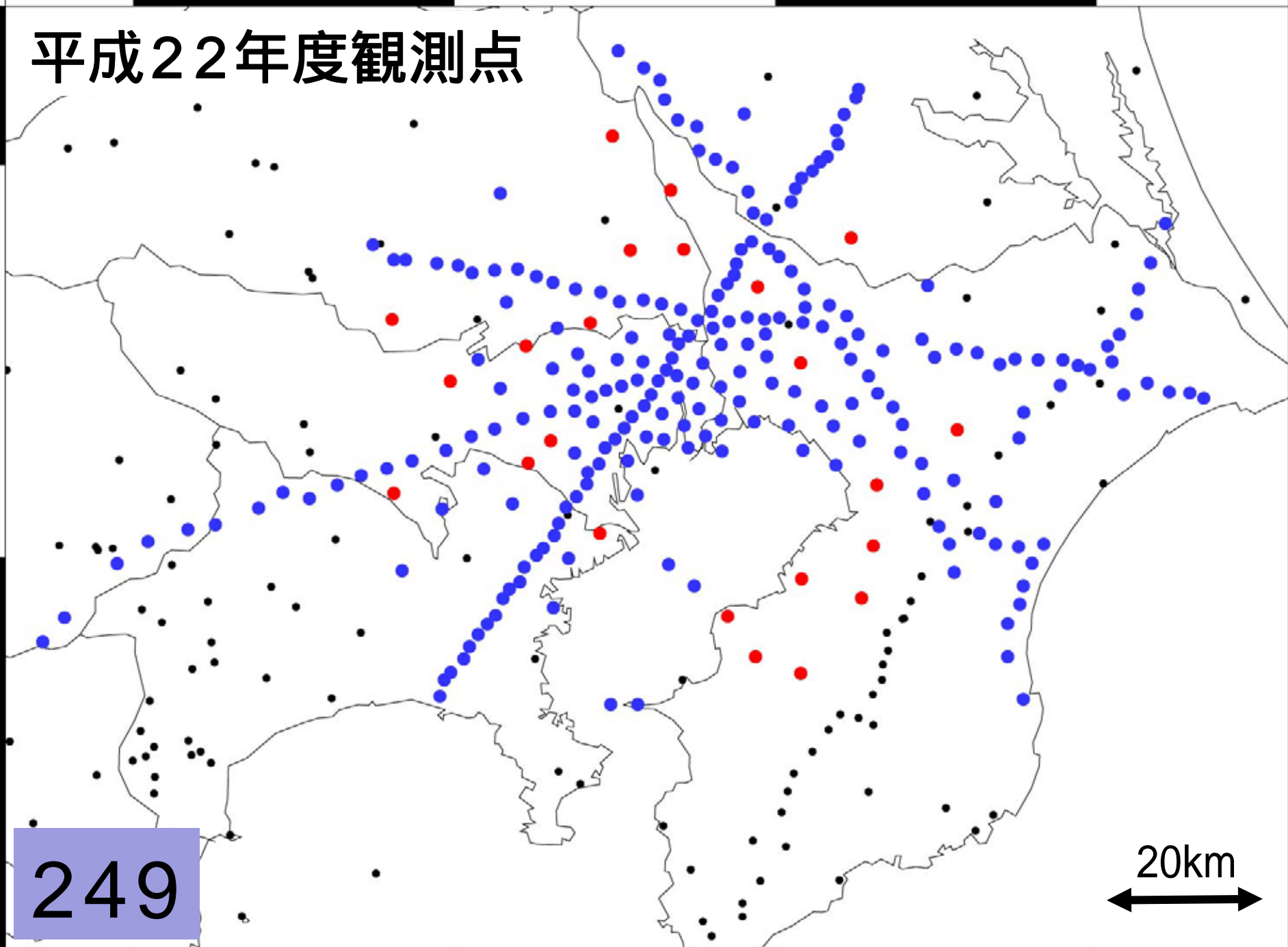
地震波速度構造

地震波減衰構造

プレート境界面の形状と性質

震源断層モデル

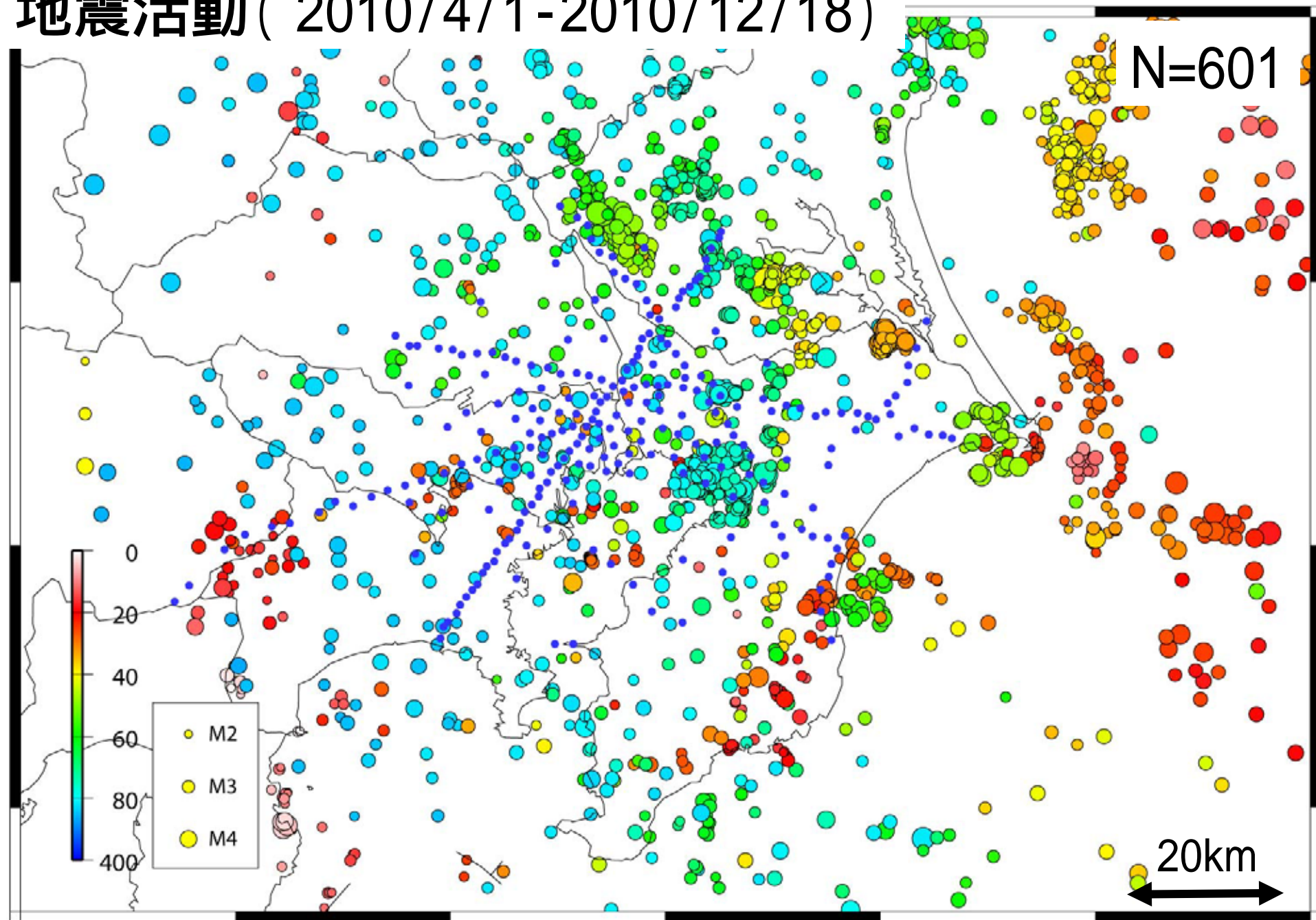
平成22年度観測点



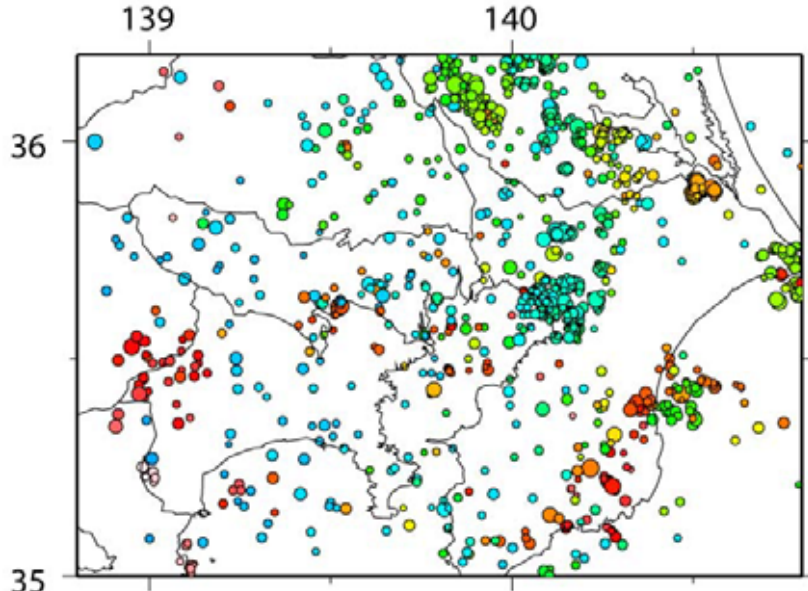
249

20km

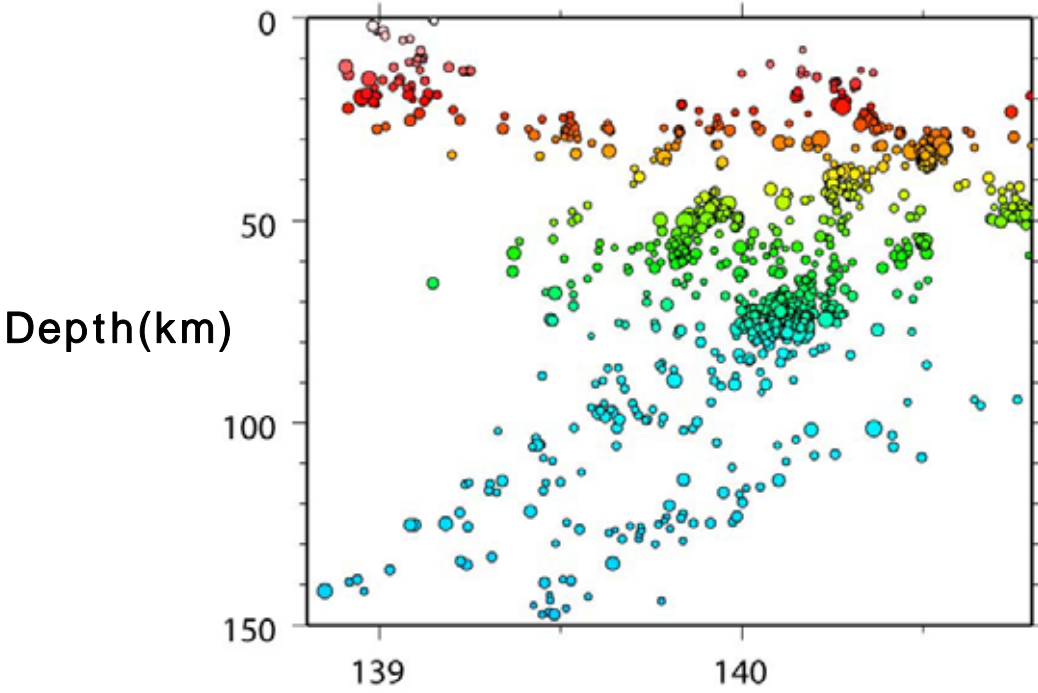
地震活動 (2010/4/1-2010/12/18)



首都直下震源



MeSO-net



平均約7.6kmずれる

グリッド配置

測線に並行：10km間隔

測線に直行：20km間隔

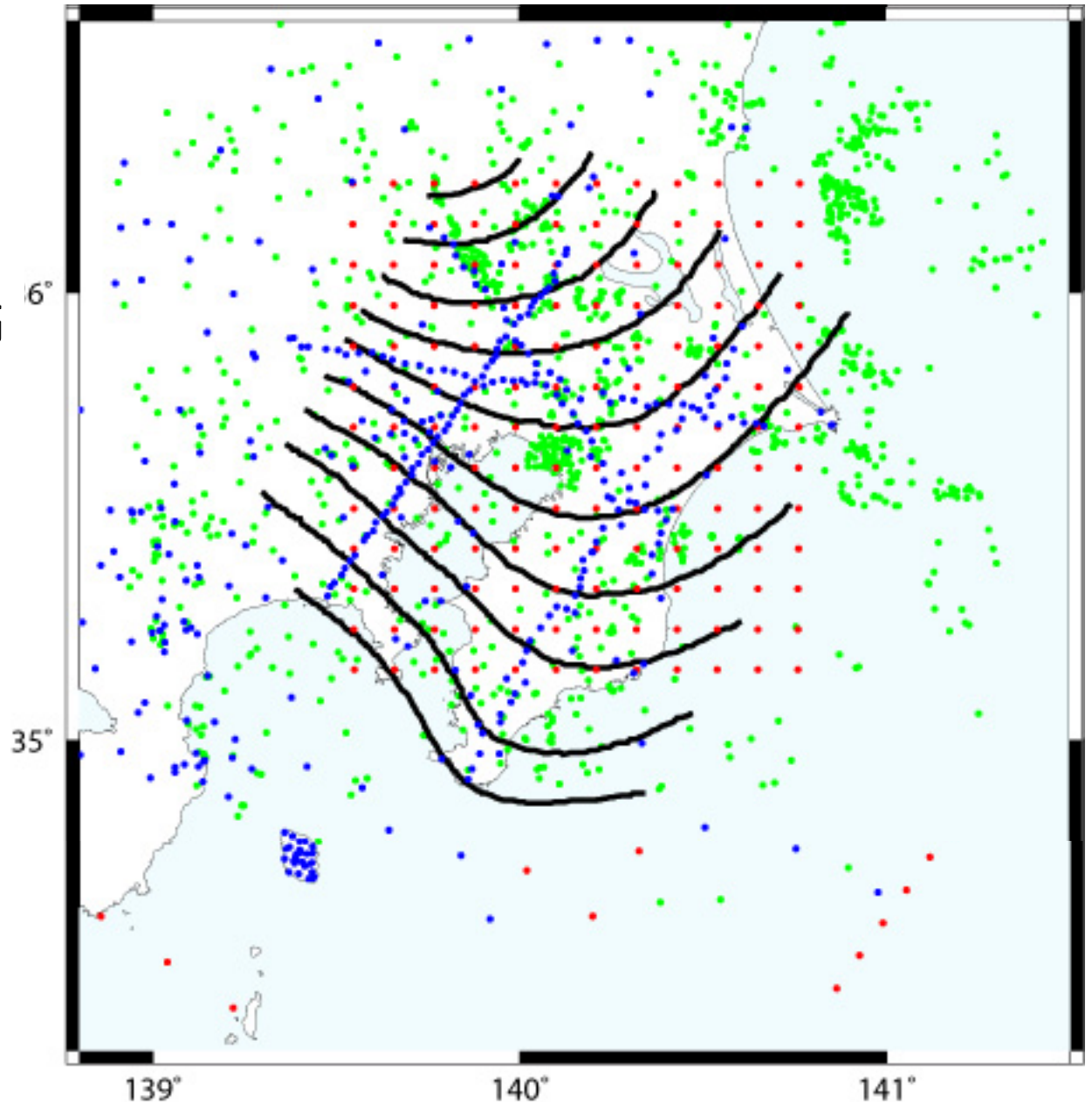
深さ方向：

深さ50kmまで5km間隔

それ以深は10km間隔

- seismic stations
- hypocenters
- grid nodes for tomo.

コンターは、
Hagiwara et al. (2006)による
PHS上面。



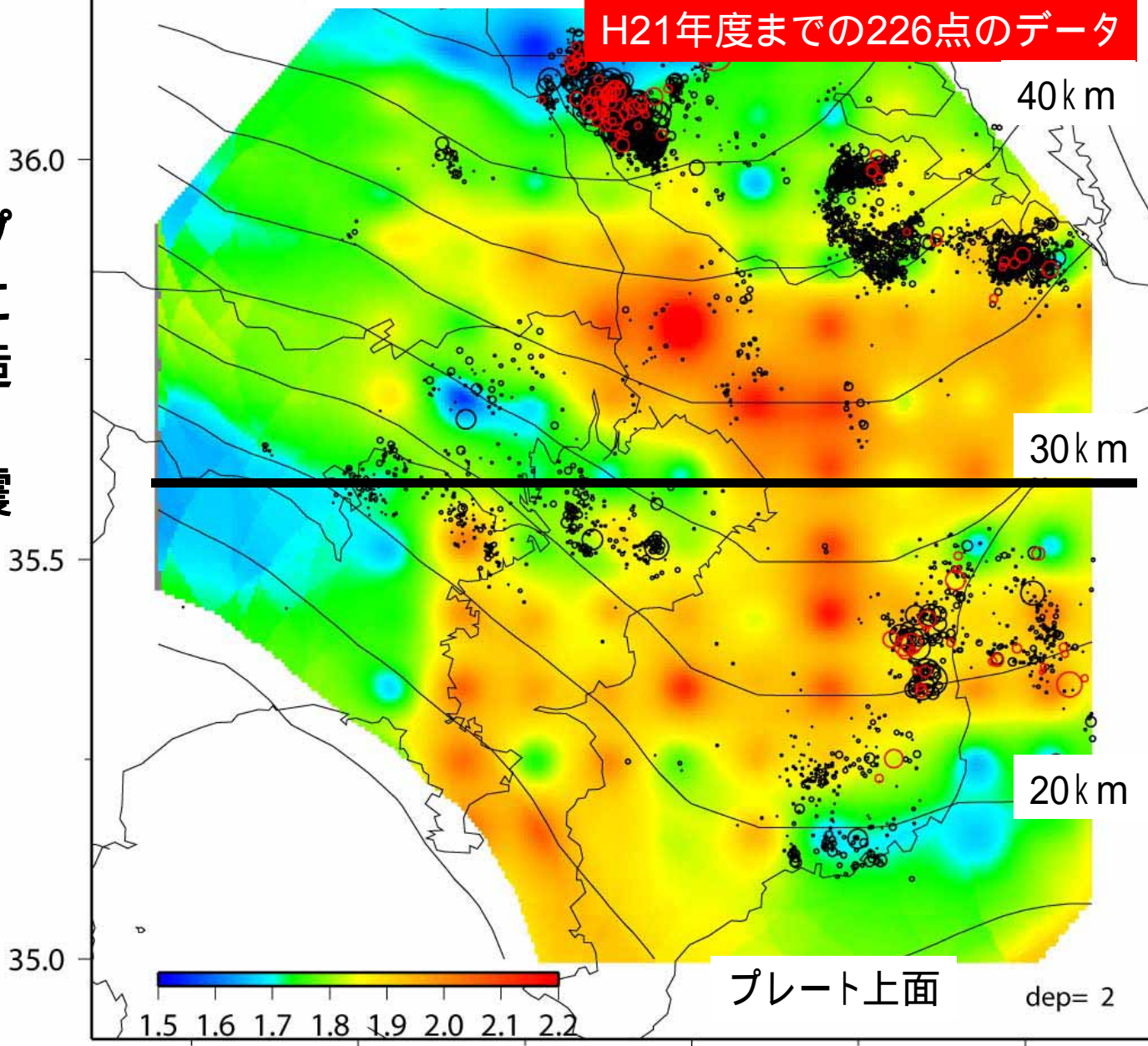
地震波速度構造

139.5 140.0 140.5

沈み込むプレート上でのVp/Vs分布

H21年度までの226点のデータ

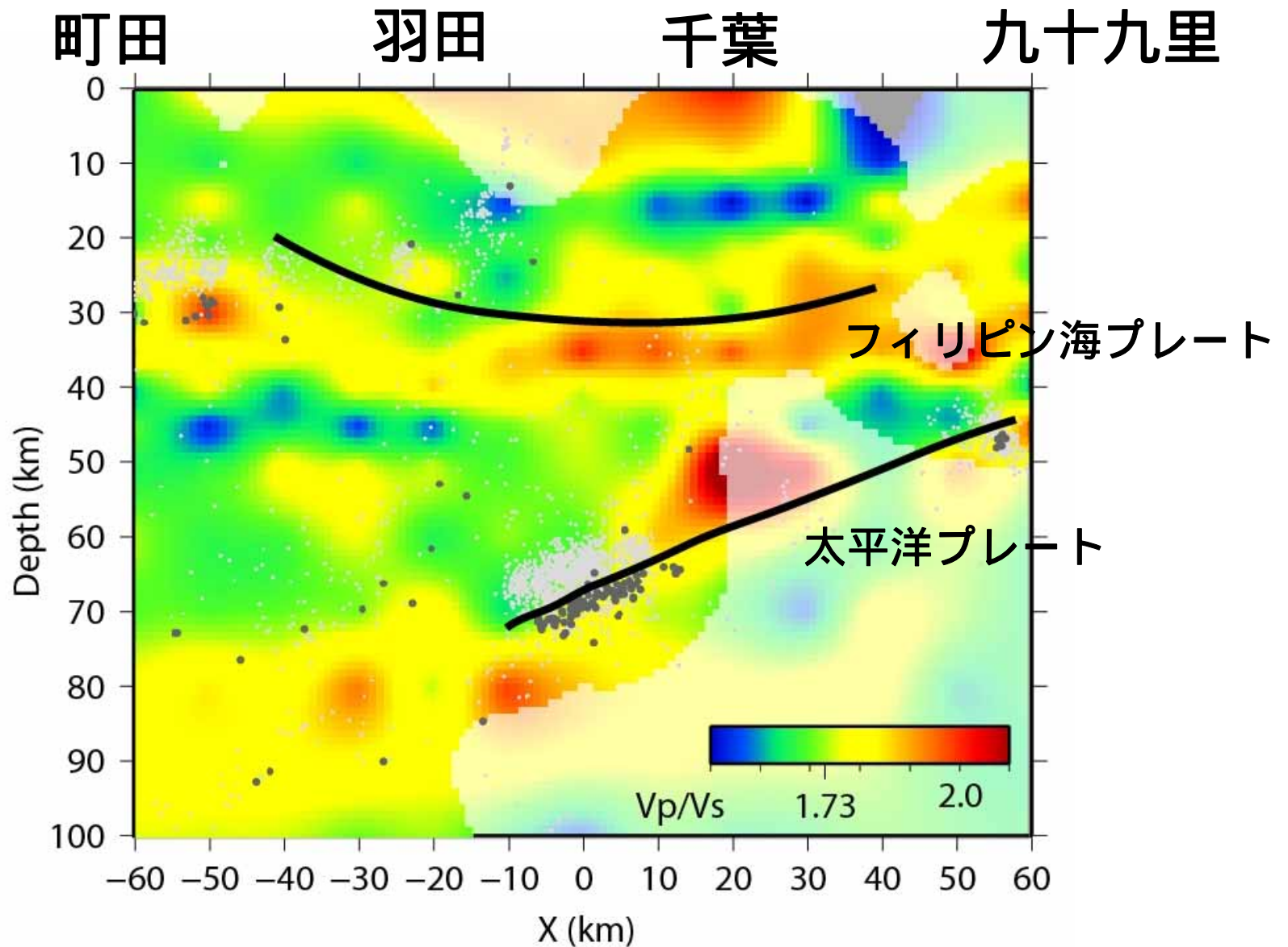
- ・ フィリピン海プレートの上面に沿った速度構造
- ・ 地震活動
- ・ くりかえし地震



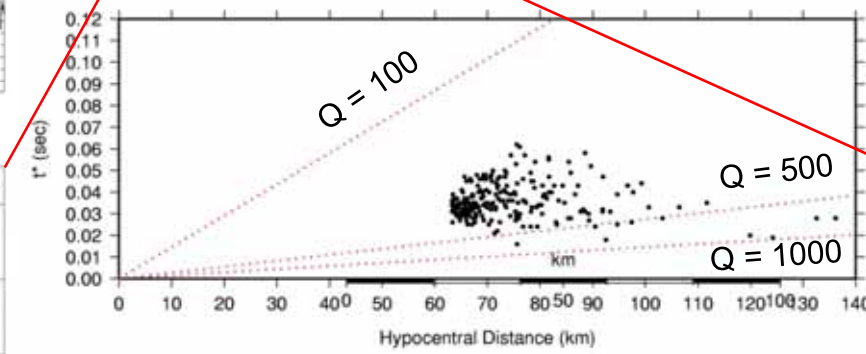
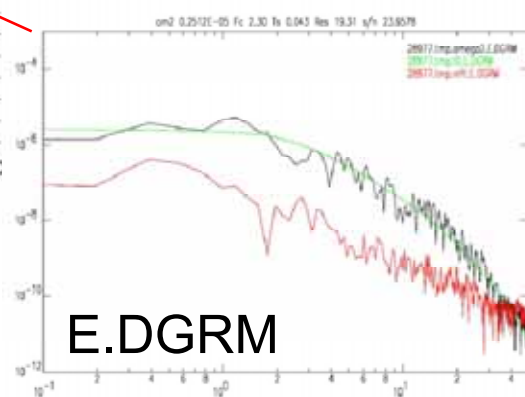
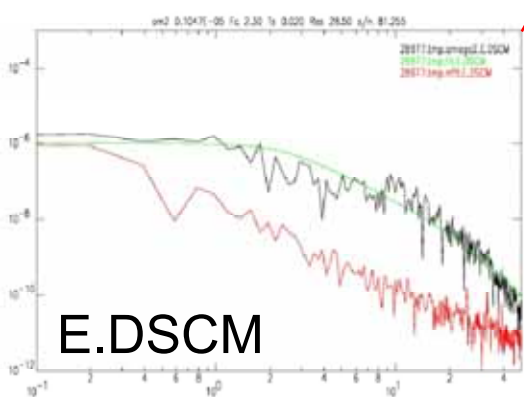
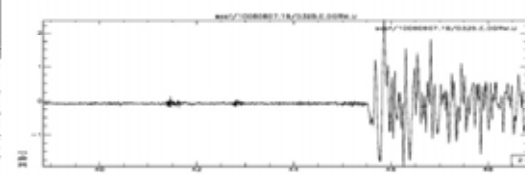
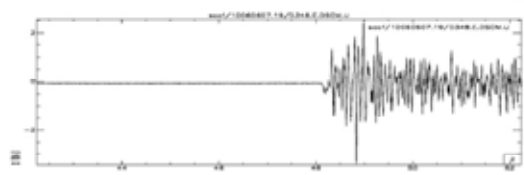
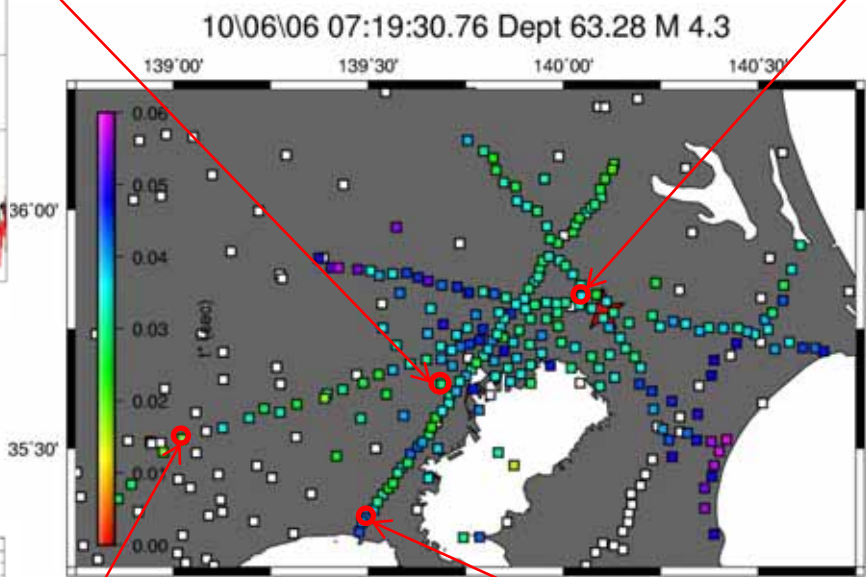
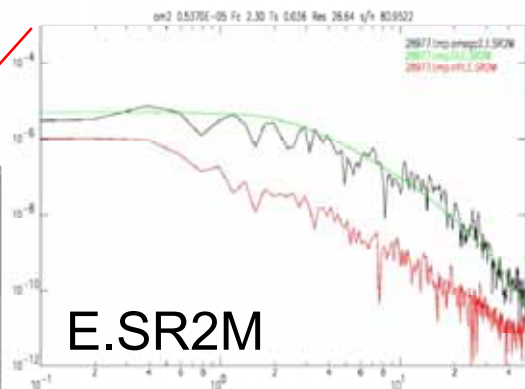
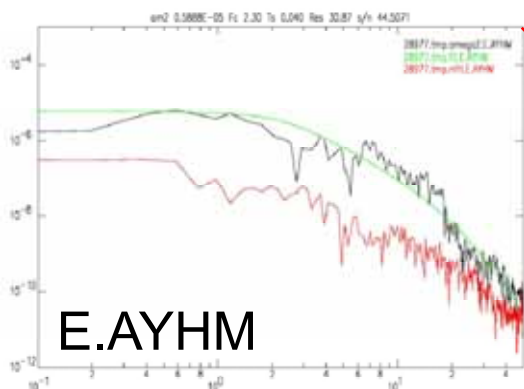
プレート上面 dep= 2

1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2

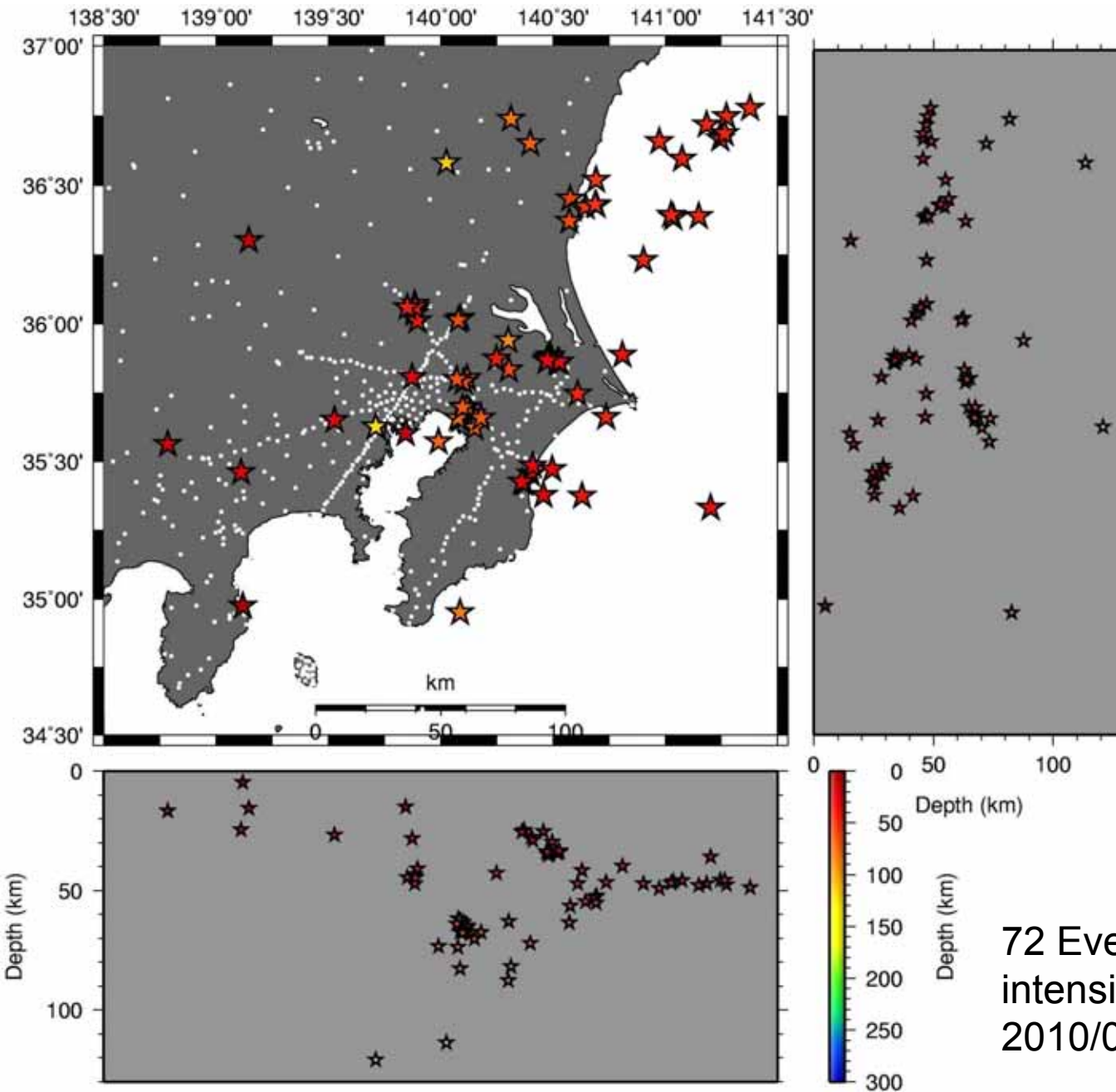
速度構造断面図



T^* の分布



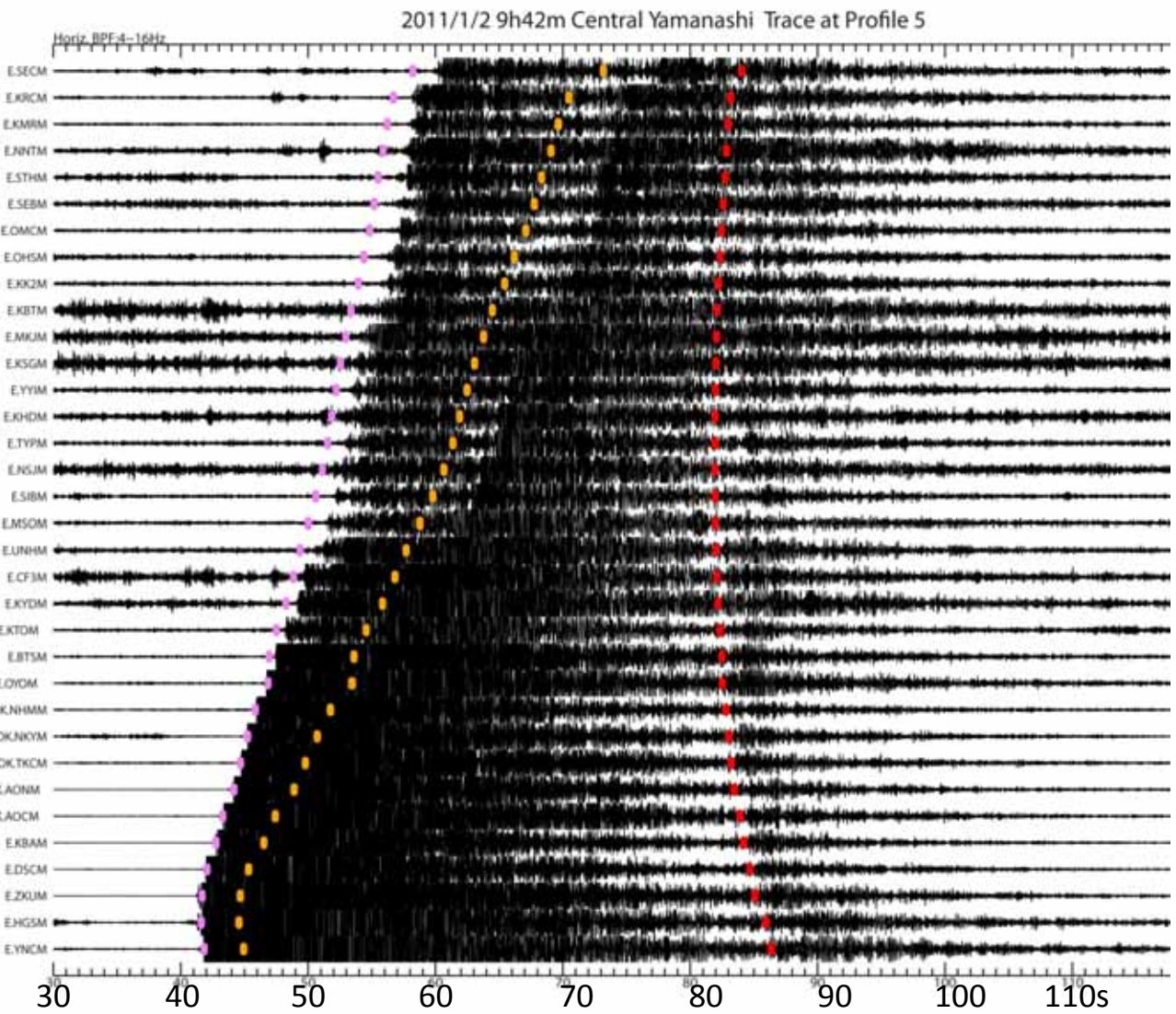
利用可能な震源分布



72 Events with estimated intensity > 0.5 from 2010/01/01 to 2011/01/09

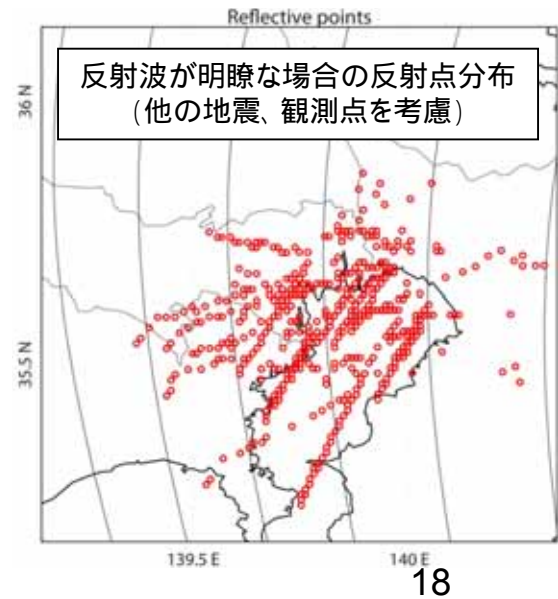
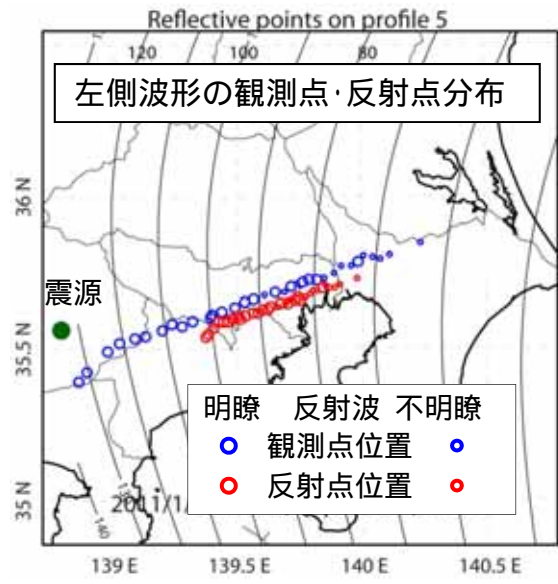
MeSO-netで捉えた太平洋プレート境界からの反射波

山梨県中部(深さ18km)の地震による深さ80-100kmの太平洋プレート境界からのSS反射波が東京区部以西で明瞭

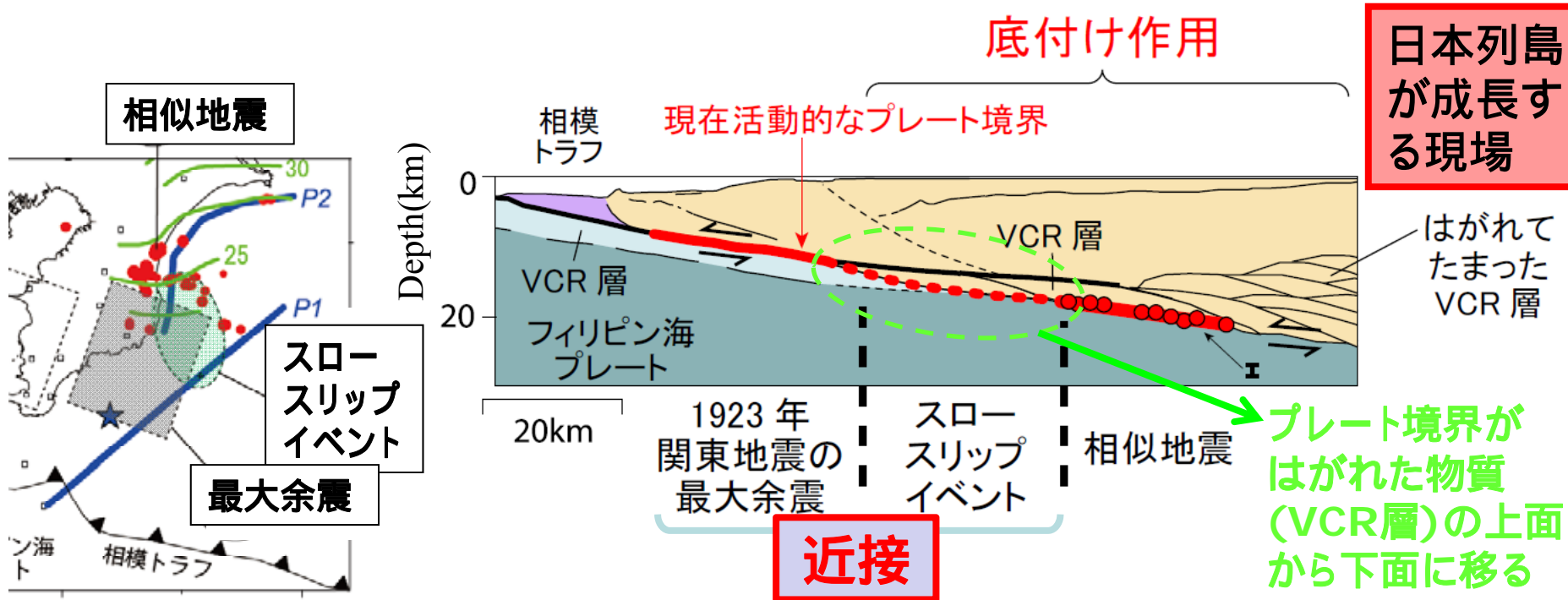


P S (←理論走時)

SS反射 (←プレート境界を仮定したときの理論走時)



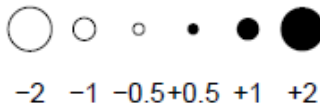
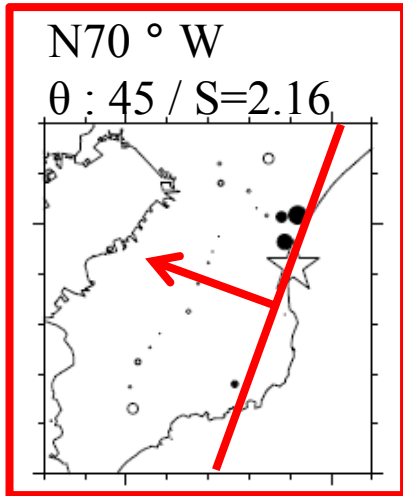
房総半島沖の深部底付け作用



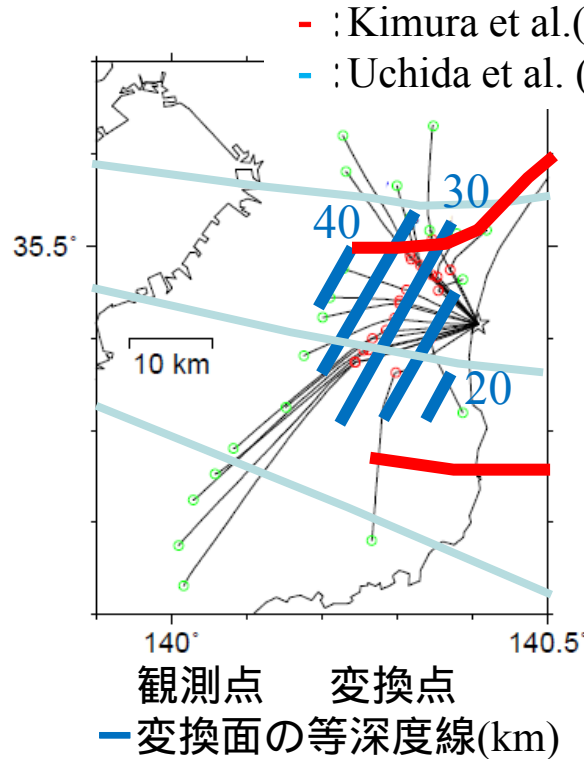
Kimura et al. (2010) *Science*, 329, 210-212.

- 相対比較を積み重ね、相似地震と地下構造断面の相対位置を決定
- 相似地震がVCR層の下面に沿って分布
- 相似地震がプレート運動の指標として利用可能：VCR層の底付けを示す。
- プレート境界が移る領域：スロースリップイベント一致：底付け作用の間欠的な進行を示唆
- 巨大地震に近接：発生メカニズムの解明に重要

フィリピン海プレート上面の形状の比較

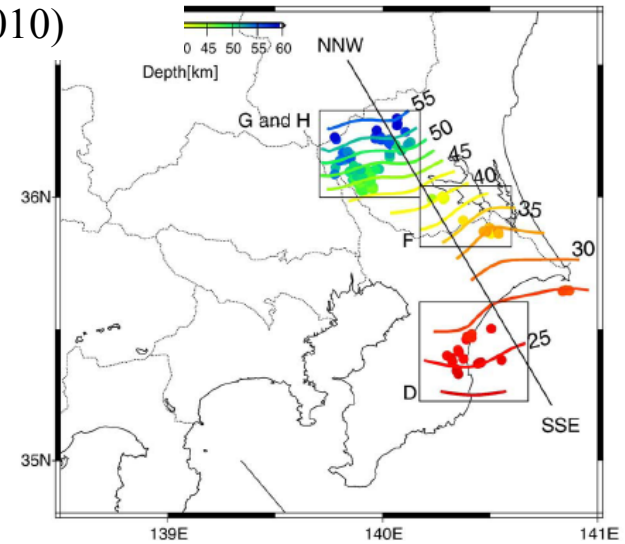


←
傾斜方向

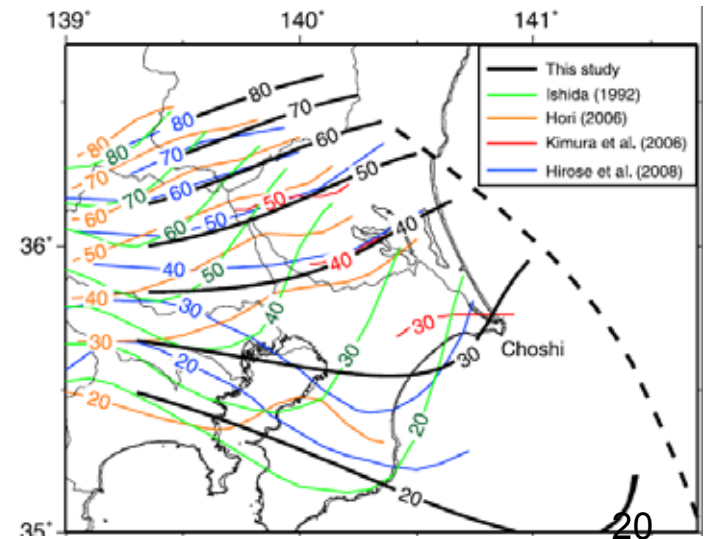


- : Kimura et al.(2006)
- : Uchida et al. (2010)

観測点 変換点
— 変換面の等深度線(km)



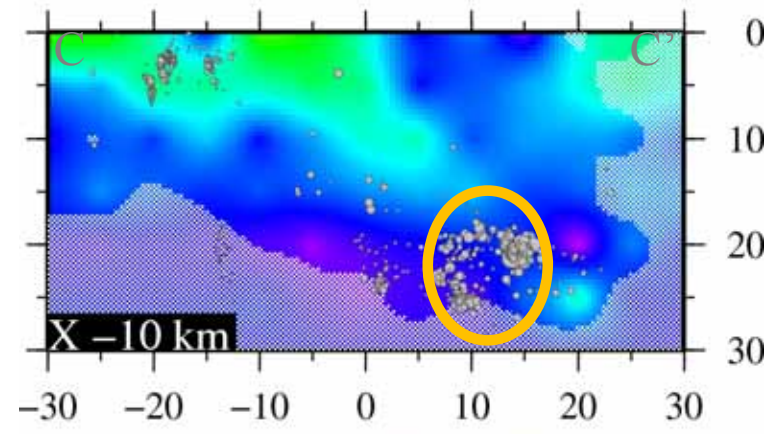
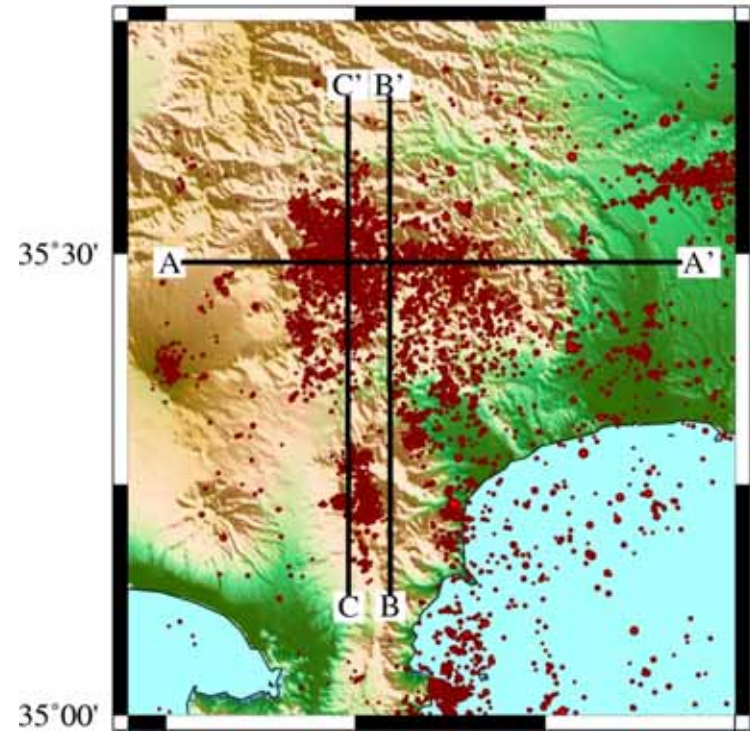
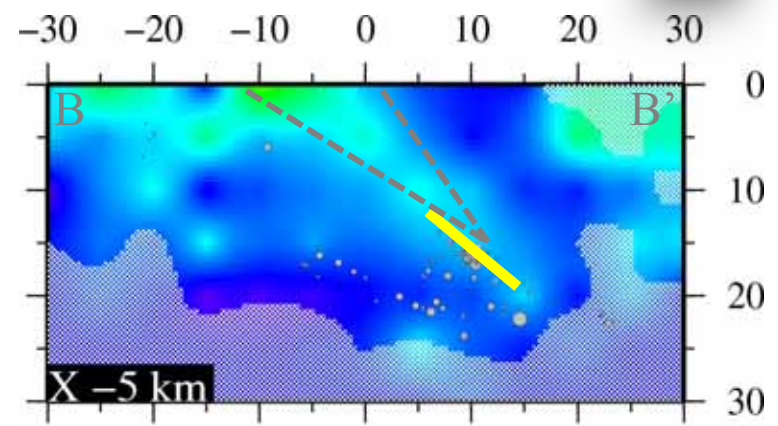
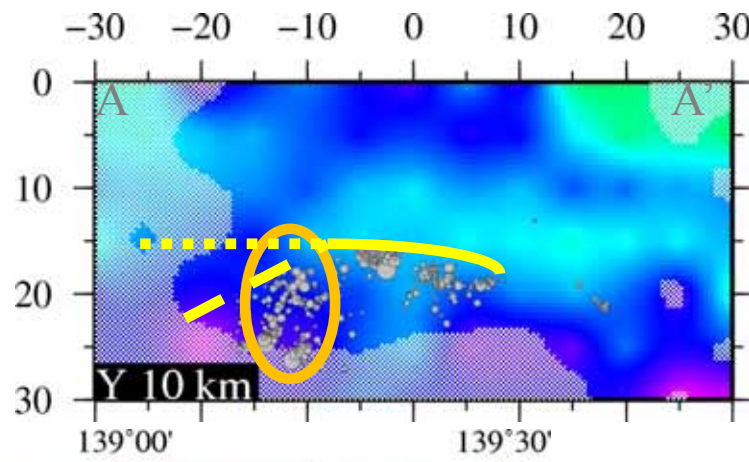
Kimura et al.(2006)



Uchida et al.(2010)

- 傾斜方向が異なる．傾斜角度が急
- 観測された位相がVCR層下面のSP変換波とすると，房総半島東部と中西部の間でプレート構造が大きく変化する可能性が示唆される．
- 小さな空間スケールのundulation?

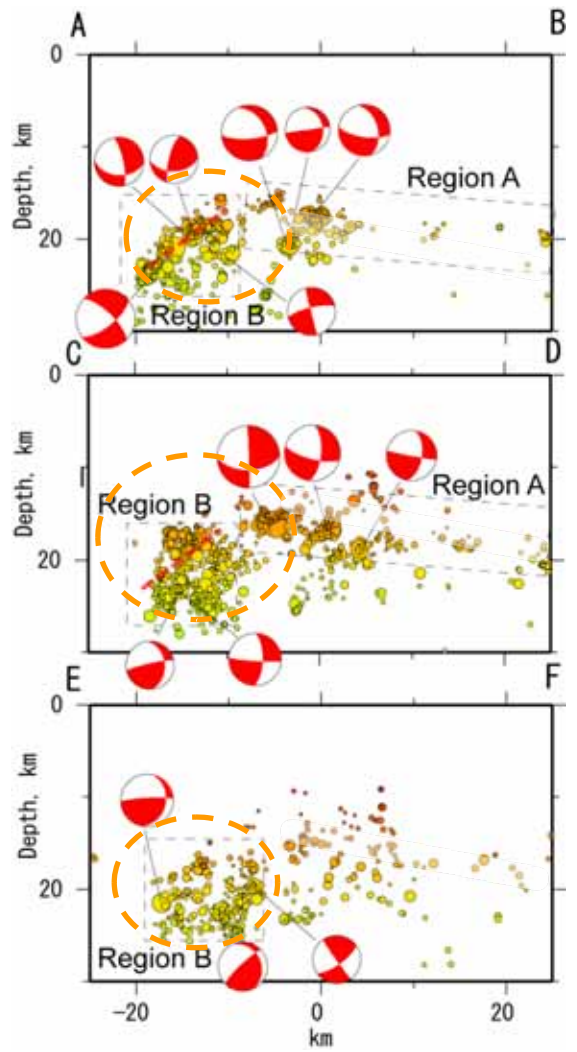
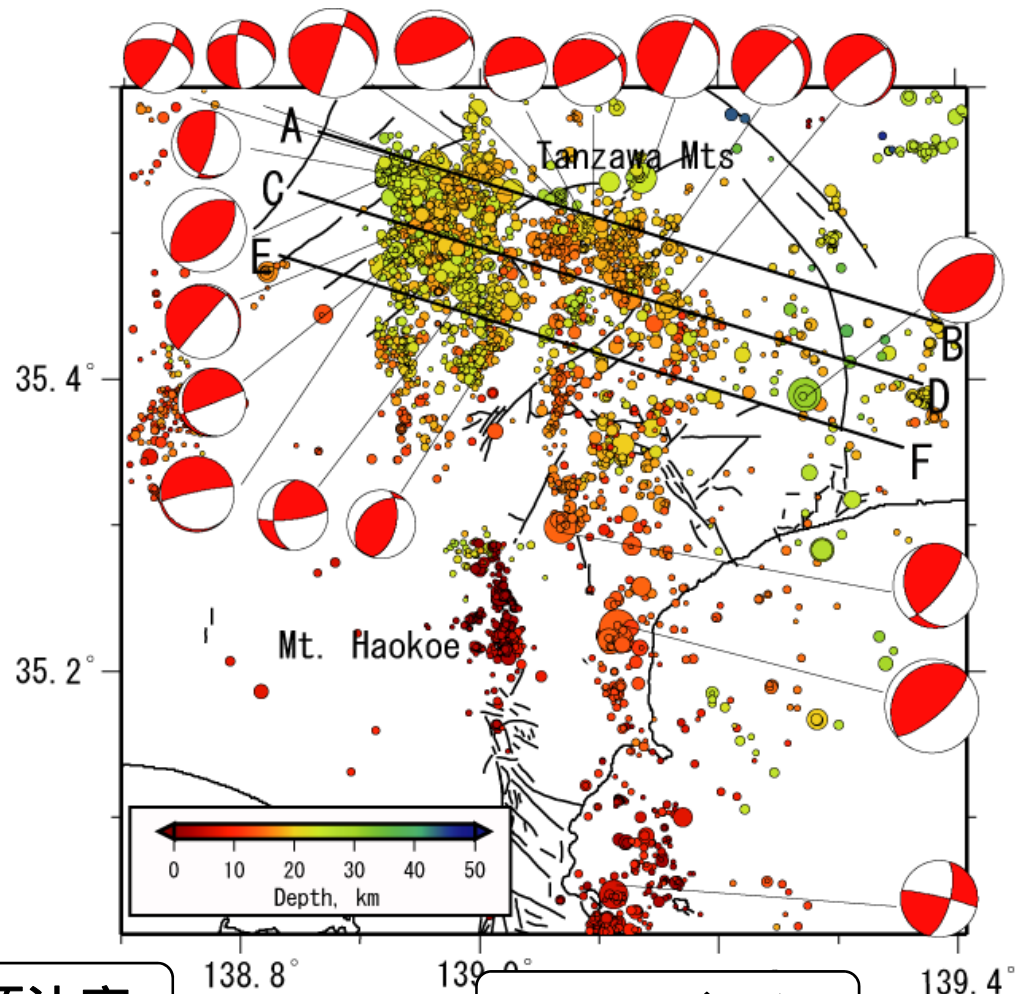
伊豆衝突帯における地震波速度構造



V_p [km/s]

伊豆衝突帯周辺のメカニズム解の分布

西側クラスター：厚みを持って分布
 東側クラスター：やや東傾斜の面上に集中



震源決定

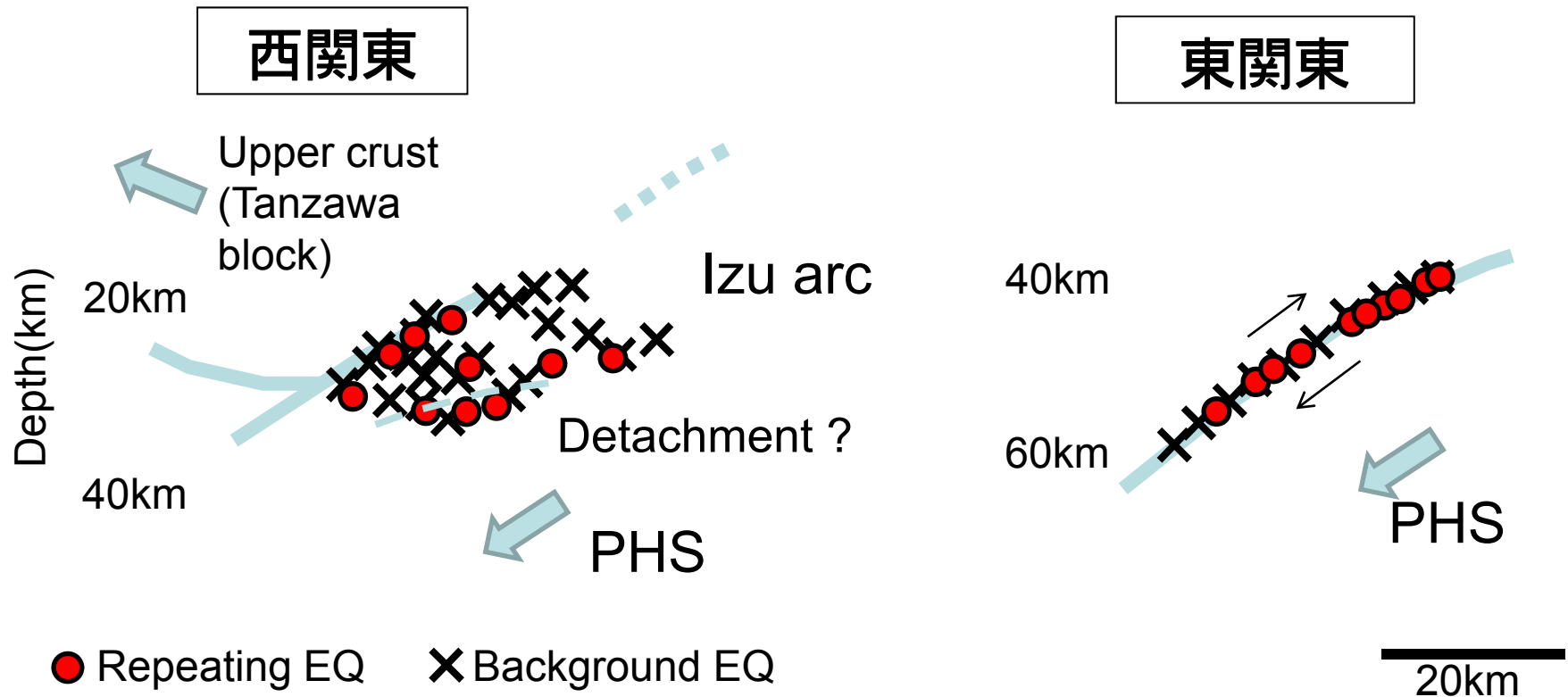
メカニズム解

HypoDD法、初期震源は鶴川(1984)による1次元速度構造を用いて決定

P波極性、P波SH波の絶対振幅値から推定 (Ide et al., 2003; Imanishi et al., 2004)

Yukutake et al., (2010)

くりかえし地震の分布



- Continual thrust type: slips between plates or blocks
- Difference of location → Difference of activity
- Cause of collision: large shear strength due to less dehydration from oceanic island arc crust (Seno, 2008)
- Difference of physical parameters and/or condition

プレート境界地震

139.5

140.0

140.5

沈み込むプレート上でのVp/Vs分布

H21年度までの226点のデータ

(想定) 東京湾北部の
地震 M7.3

40 km

(想定) 東京東部の
地震 M7.0

30 km

断層の大きさ

35.5

40(L) × 20(D) km

上端の深さ

23 km

傾斜角

30度 (北東に下がる)

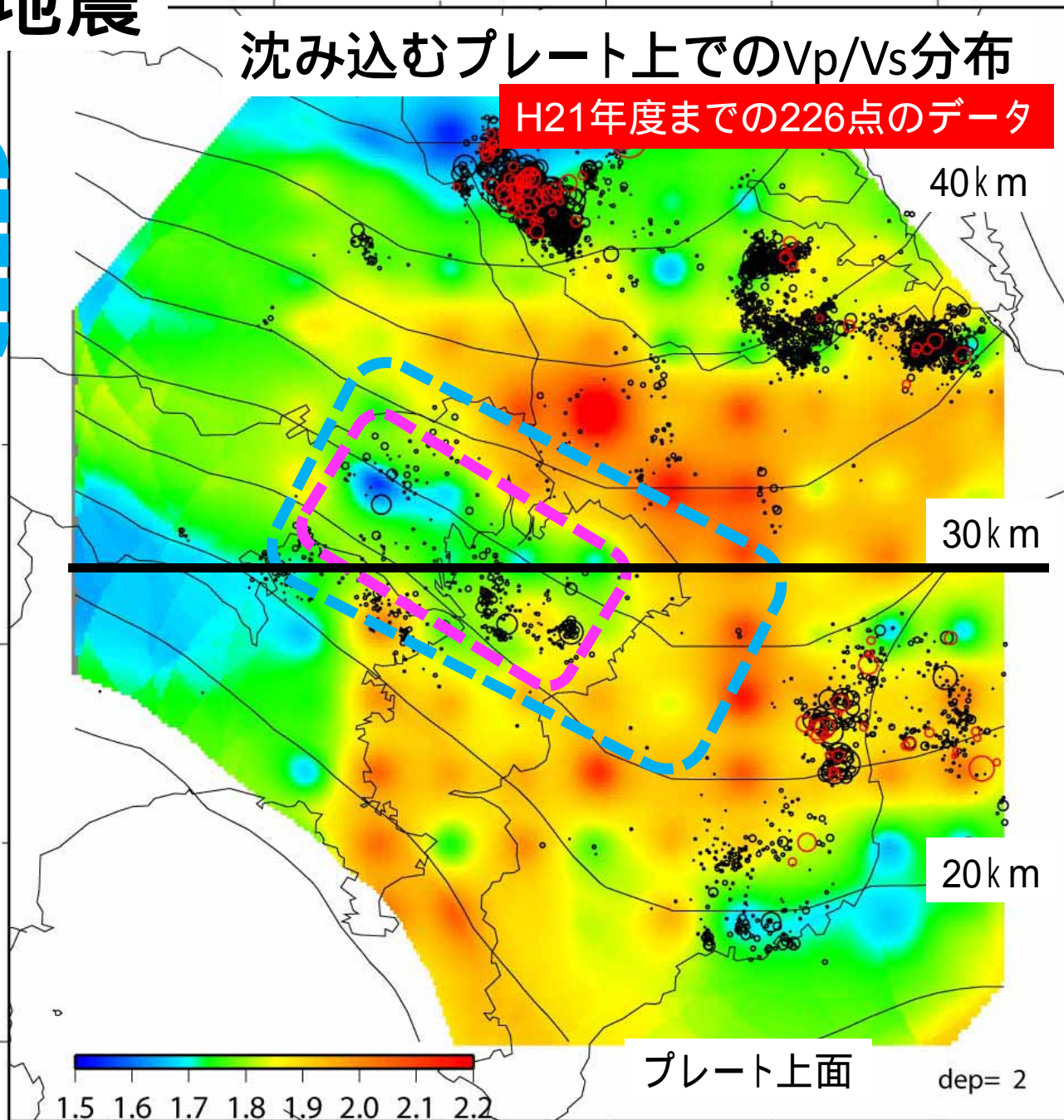
35.0

20 km

プレート上面

dep= 2

1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2



プレート内地震

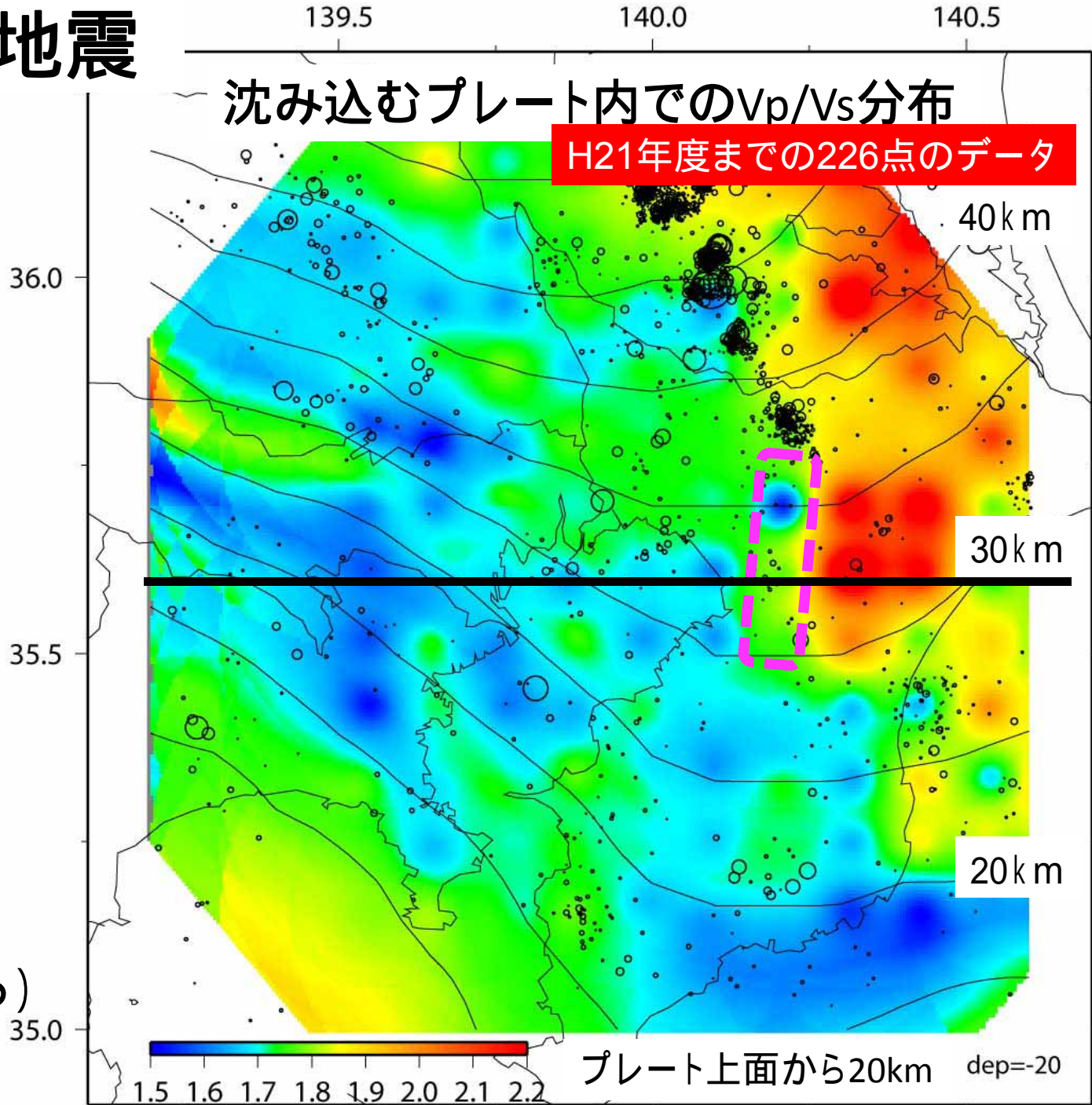


(想定) 千葉県中央部の地震(N6.9)の断層領域

断層の大きさ
25(L) × 12(D)km
上端の深さ
50km
傾斜角
80度(西に下がる)

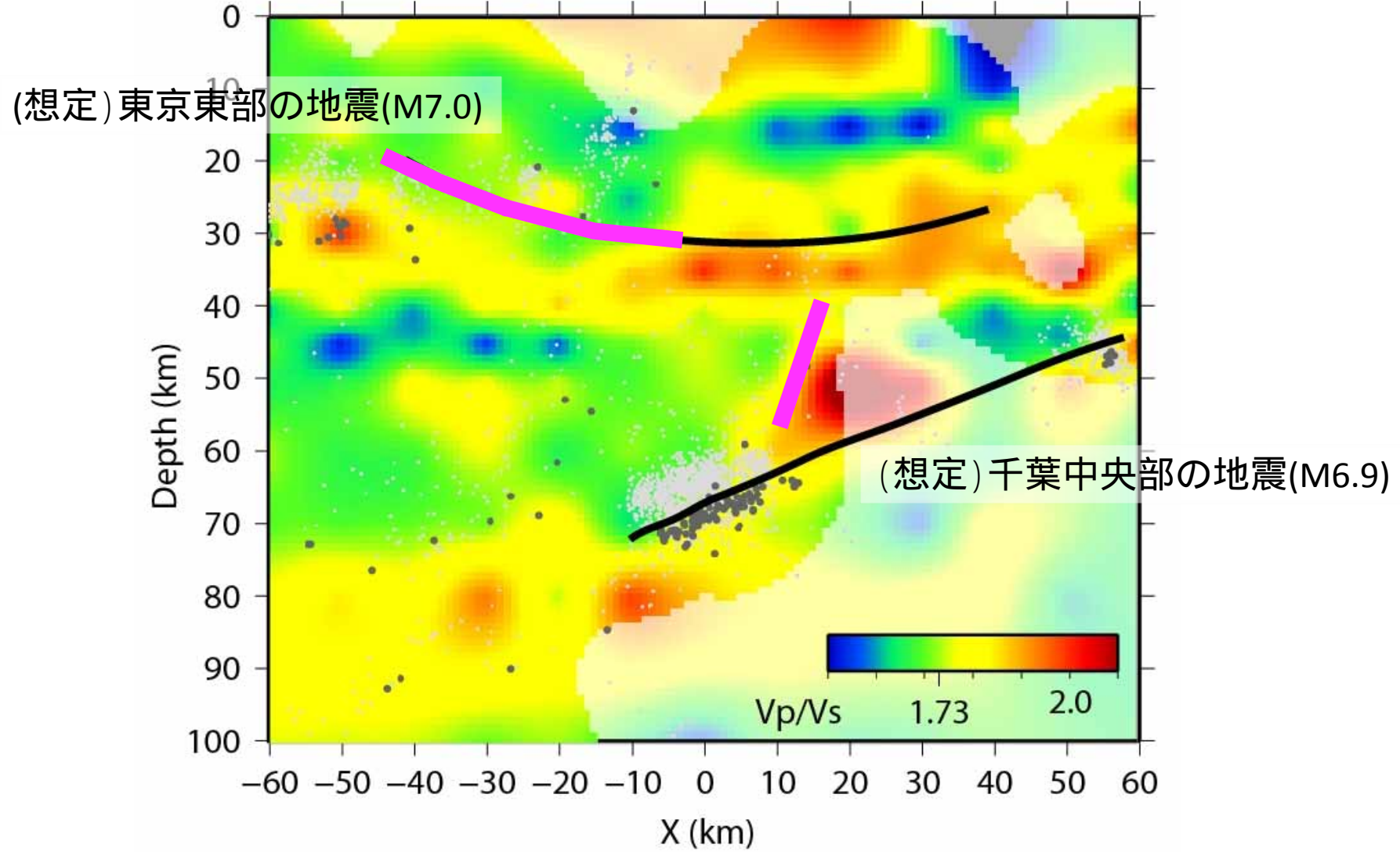
沈み込むプレート内での V_p/V_s 分布

H21年度までの226点のデータ



MeSO-netによるトモグラフィー断面図

町田 羽田 千葉 九十九里



平成23年度の計画

- (1) 地震計を用いた自然地震観測によるプレート構造調査
 - 1) 既設249 + 新設47による自然地震観測
 - 2) データ収集・処理・公開センターの整備
 - 3) 震源決定・地震波トモグラフィ・地震波干渉法等の手法を用いて、プレート境界面の形状やプレート内における弱面
 - 4) データを統合し、関東の地震カタログ整理
 - 5) 学校教育に活かすための連絡組織の構築と運営
- (5) プロジェクトの管理・運営
 - 1) 運営委員会を2回開催
 - 2) 観測網の設計と研究の進め方に関する交流会の開催
 - 3) 一般向け広報（成果報告会、広報物配布、HP）
- (6) 統合処理によるプレート構造調査およびデータ保管
 - 1) 首都直下のプレートモデル構造の解明
- (8) 伊豆衝突帯の地震活動調査によるプレート構造調査研究
 - 1) 首都圏西部及び伊豆衝突帯のテクトニクスの解明

平成23年度の計画

首都直下地震の地震像

5つの地震の地震像

首都直下地震の断層モデル構築

最終成果のとりまとめ

最終成果報告書

最終成果報告会