

反射法構造探査およびトモ グラフィーによる関東地方の プレート構造と相似地震活動

木村尚紀・関根秀太郎・松原誠
(防災科研)

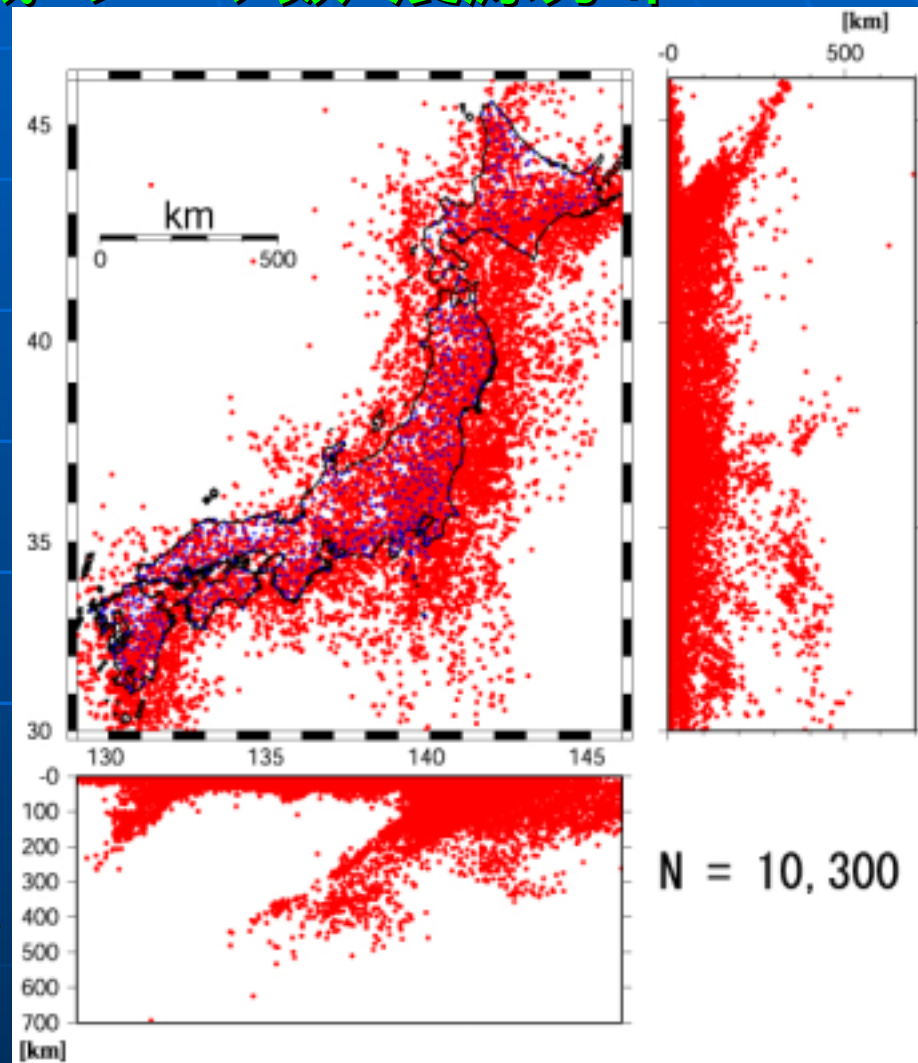
流れ

- トモグラフィーによる関東地方のプレート構造
- 反射法構造探査による房総半島周辺のプレート構造と地震活動
- 関東地方の相似地震活動

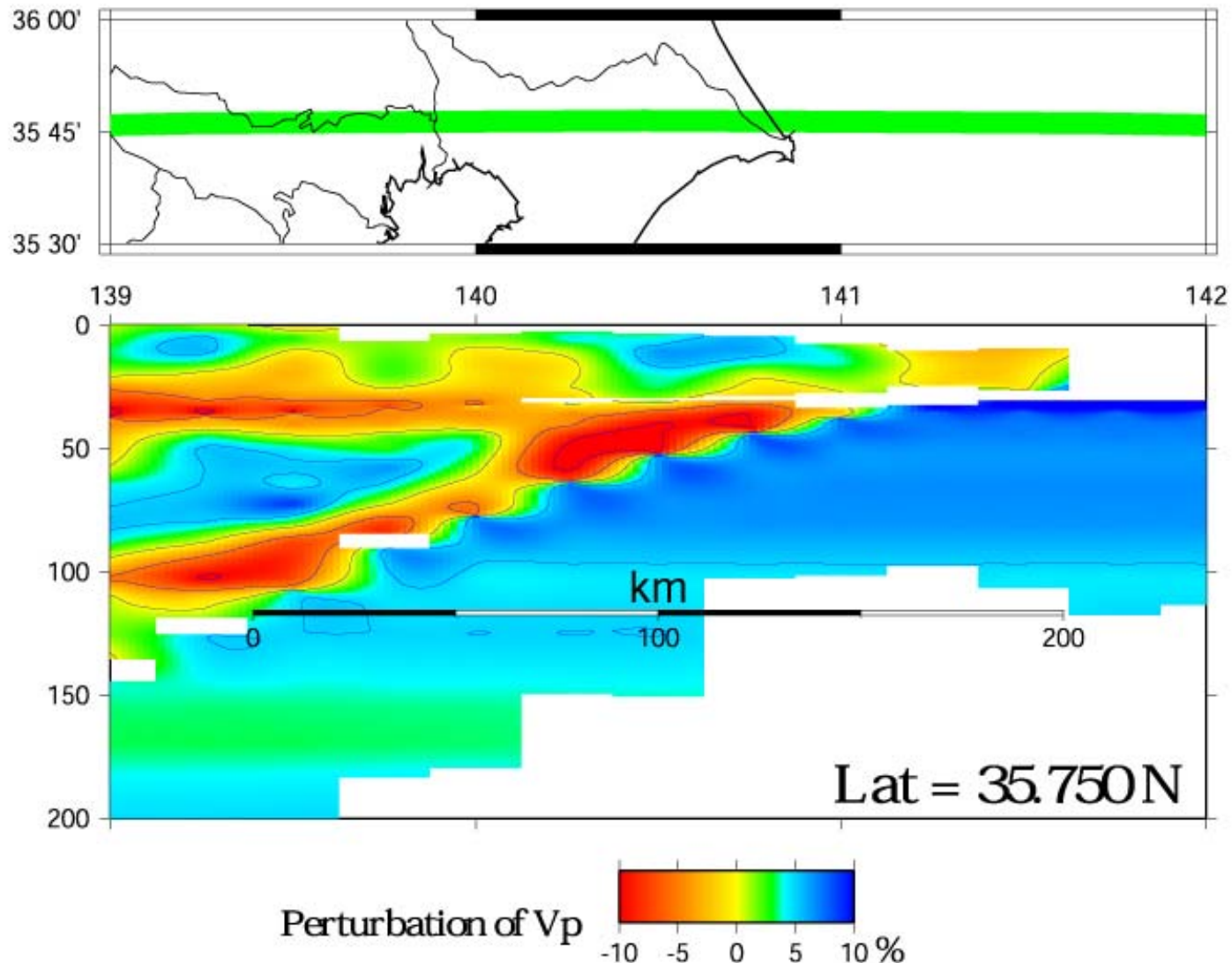
トモグラフィーによる関東地方のプレート構造

1.速度構造 解析領域・データ数・震源分布

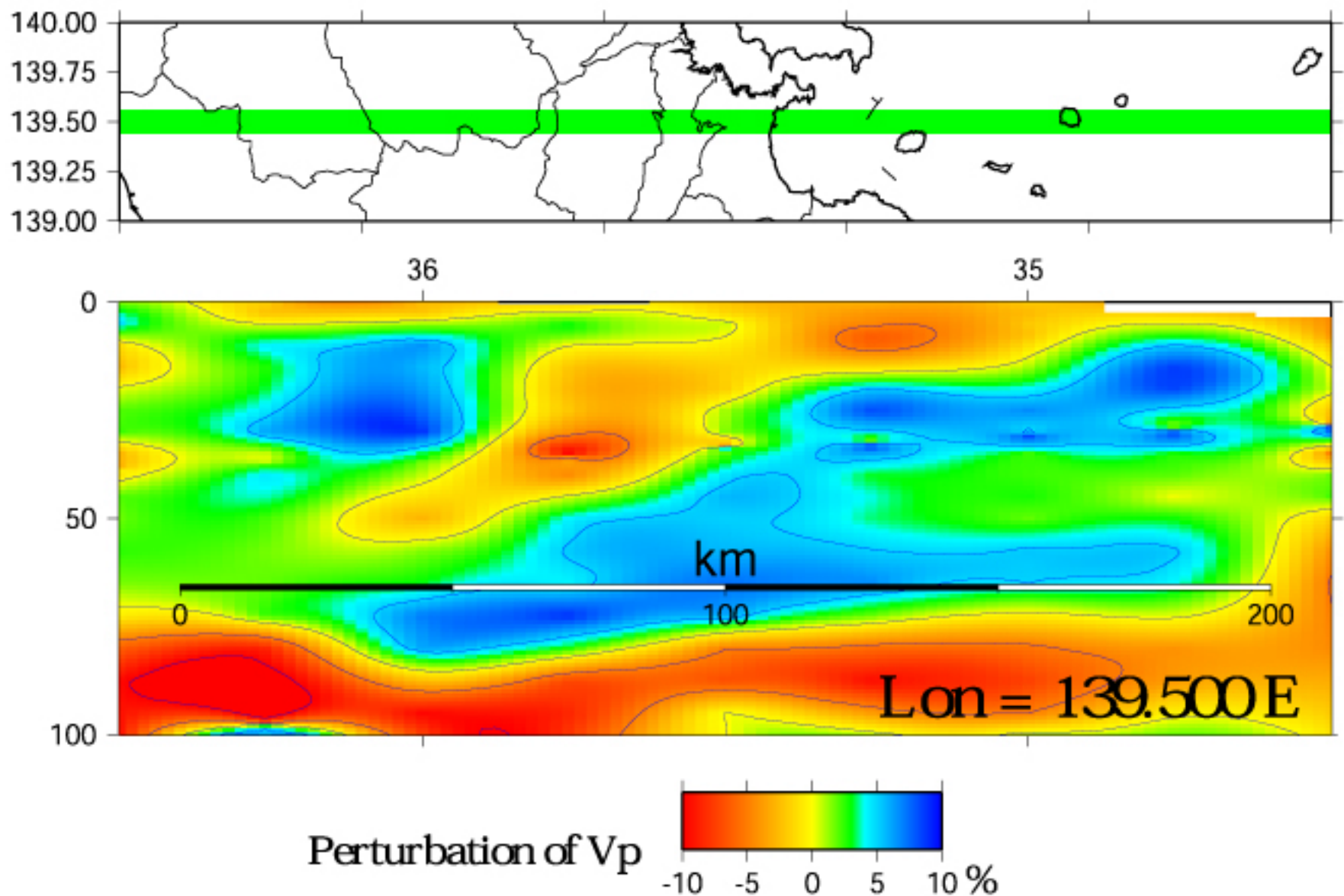
- 北緯29-46° 東経129-146° 深さ0-800kmの領域
- 水平方向に0.25° 深さ方向に5 kmの領域に区切り地震を選択
- 19,943個の地震
 - P波・・・1,061,936個
- モホ面(吉位他, 2002)・太平洋プレート上面(Zhao et al., 1993)を仮定し固定
- 初期速度
 - ・ 地殻・・・防災科研の震源決定で用いられている速度構造(鵜川他, 1984)
 - ・ マントル・・・Jeffreys-Bullenモデル(1940)
- 震源と構造は交互にインバージョン
- Zhao et al.(1992)のトモグラフィー法にスムージングを導入したインバージョン法(松原他,2001)
- 分解能は0.25° 25 km



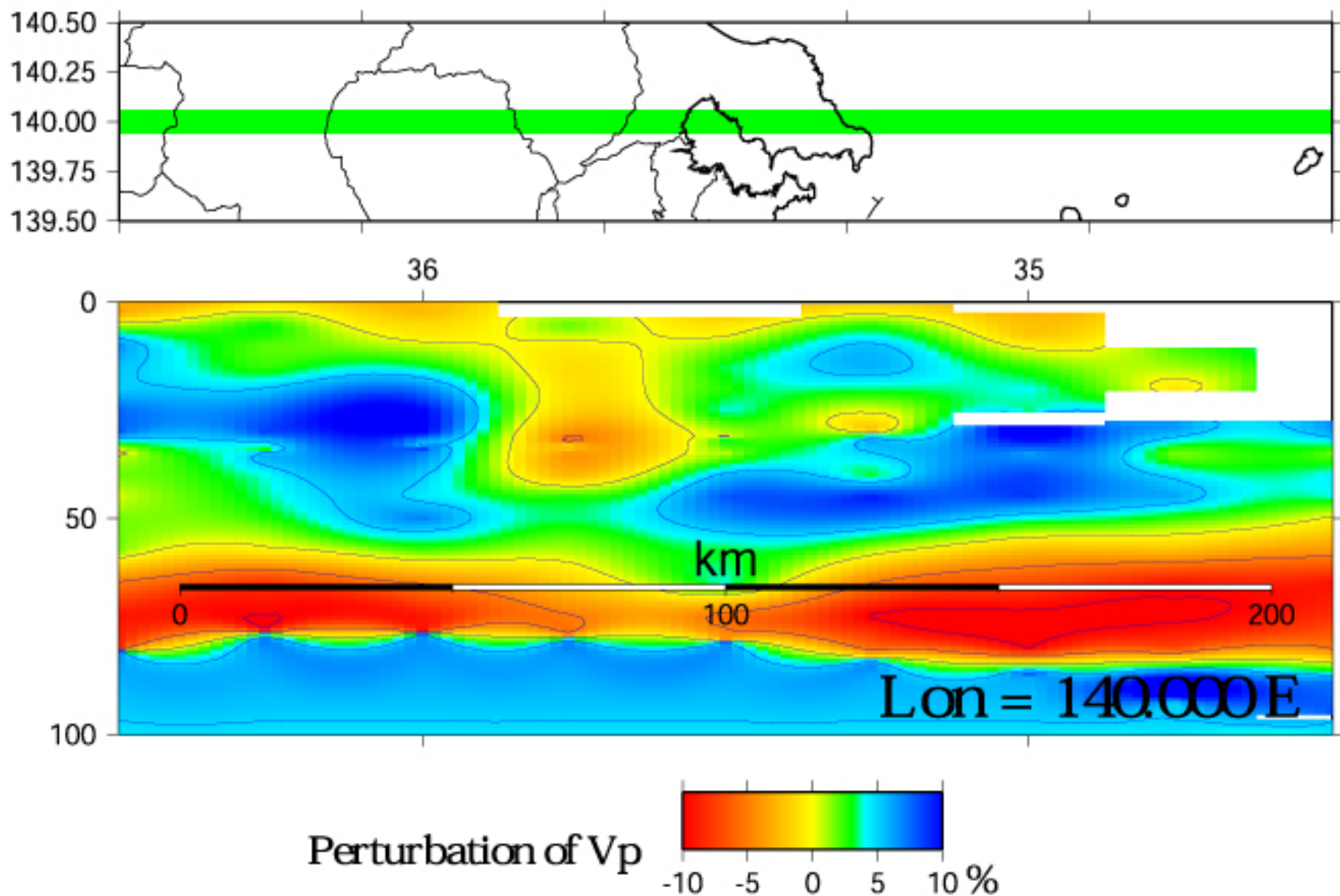
北緯35.75度の速度構造



東経139.5度の速度構造

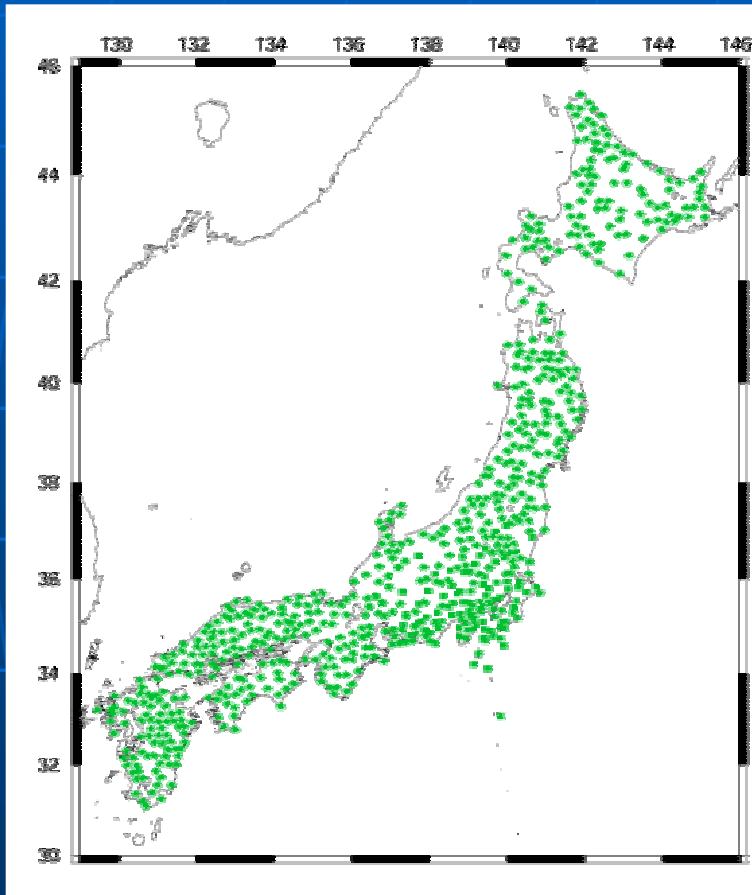


東経140.0度の速度構造

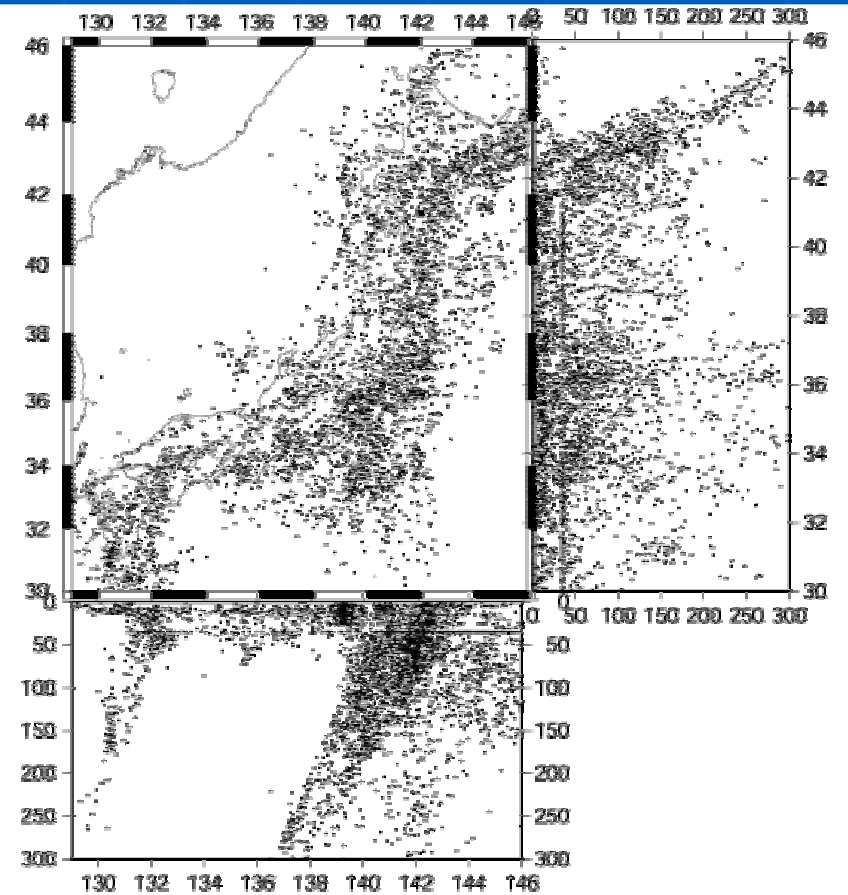


2. 減衰構造 解析領域・データ数・震源分布

使用した防災科研観測点(664点)



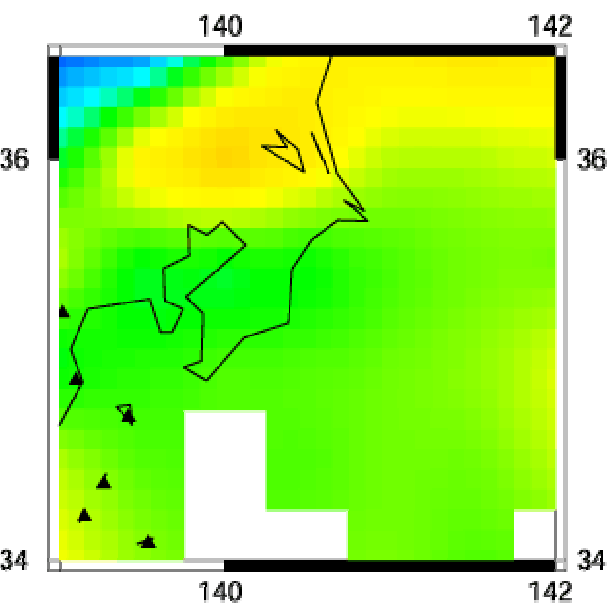
使用した震源(3400点)



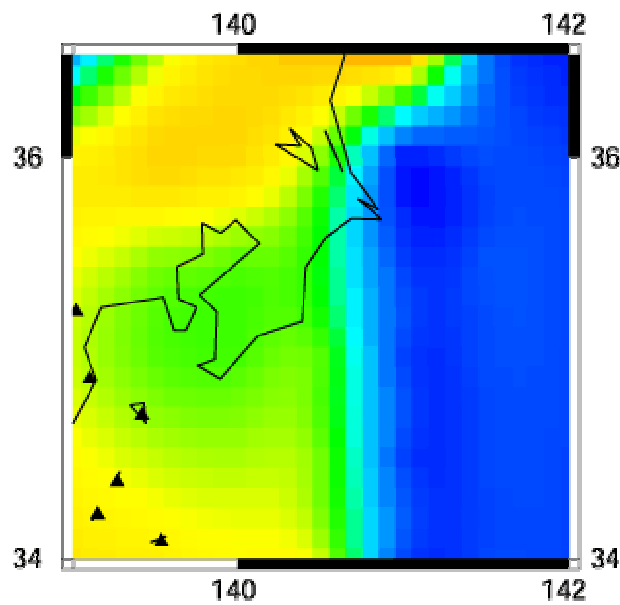
データ期間 : 2000年8月～2002年9月
マグニチュード : M2.5～M4.5
0.5 [deg]x 0.5 [deg]x 15[km] のグリッドで
解析を行う。

解析手法 : 振幅インバージョン(関根・他
2002)でスペクトル振幅をとったもの
P: 約30万本, S: 約20万本

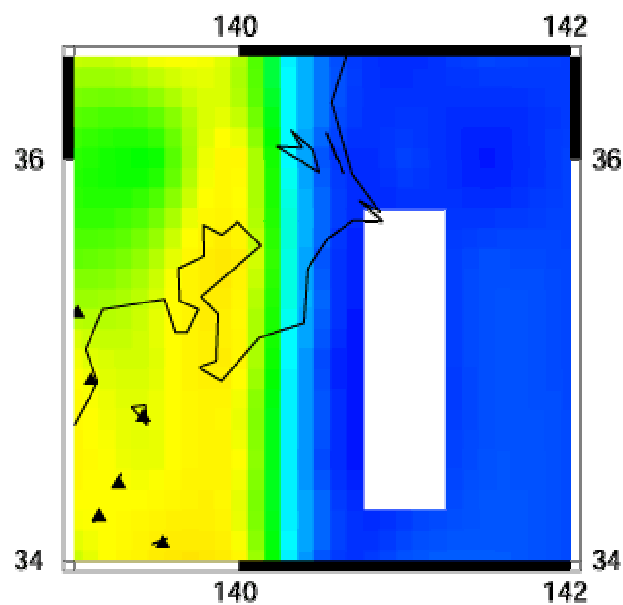
Q_s^{-1} 4Hz 15km



Q_s^{-1} 4Hz 45km



Q_s^{-1} 4Hz 75km



結果

- 太平洋プレートとフィリピン海プレートがイメージング
- 各プレート上面に低速度領域が存在
- Low $-Q$ の領域と対応
- 霞ヶ浦の付近に顕著なLow- Q の部分が存在していると考えられる.
- 深さ45km , 75kmで伊豆半島周辺でLow- Q

相似地震探索・処理手順

- 房総半島沖の地震について、次のようなデータを選択
 - 期間： 1988 / 08 / 01 ~ 2002 / 08 / 31 (関東・東海観測網がほぼ整備されてから)
 - 範囲： 関東地方 (139.4E - 141.5E 34.8N - 37.1N)
 - M： M2.0以上 (検知能力の下限)
 - 深さ： 0 ~ 110 km
 - イベント数： 62932イベント
- これらの各イベントについて、解析対象とするイベントを下記のように選択。
 - 東西・南北 3 km, 深さ 6 km, $M \pm 0.5$ のイベント
- 波形の解析対象とする観測点： 87点
 - 定常的なノイズレベルが房総沖でM4のイベントが発生した場合の震動以下の観測点： 87点
 - (観測波形が飽和している観測点はその都度除外)
- P波読み取り時刻から前3秒, S波読み取り時刻から後3秒のデータを切り出し相関を計算。
 - (S読み取りのないデータについては15秒固定)
 - 全組み合わせ数： 964536
- 相関係数0.95以上の観測点が2点以上存在するペアを抽出し、相似地震とした。

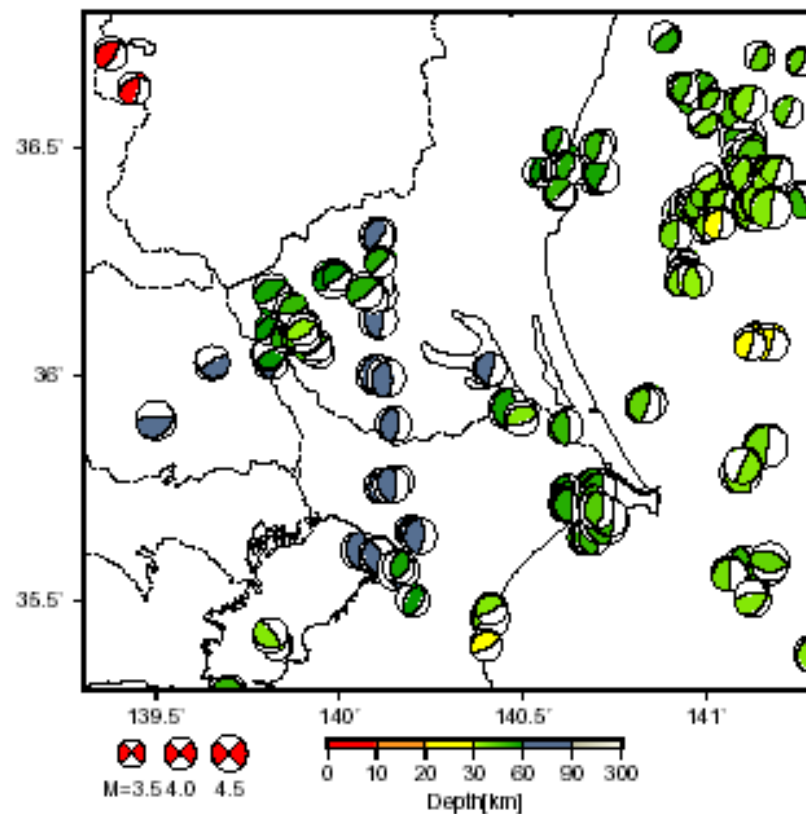
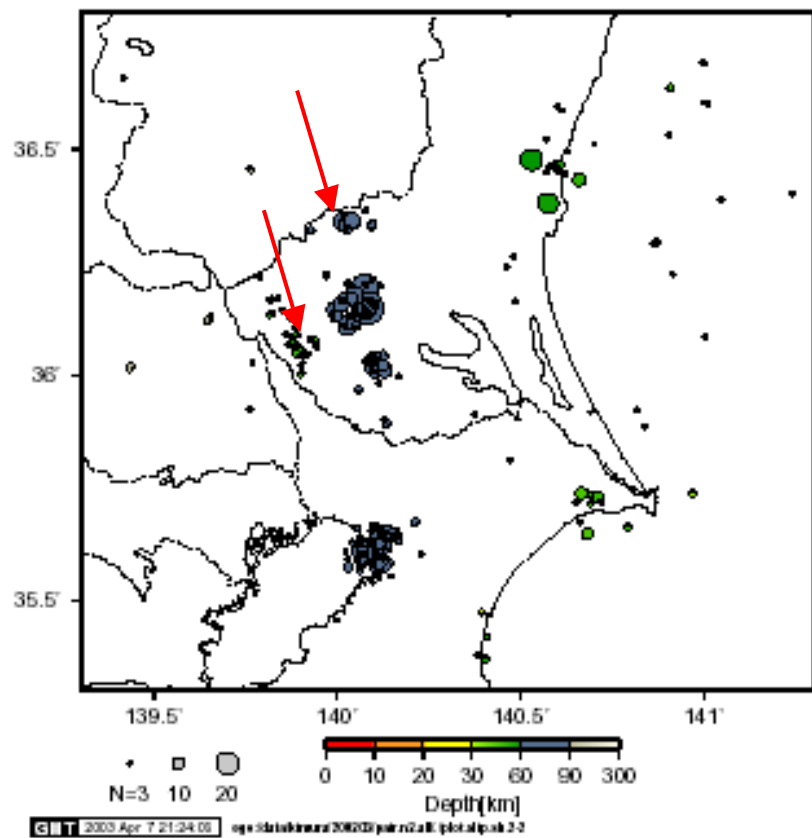
1988/08/01 – 2002/08/31 $N \geq 3$

探索された相似地震群の分布

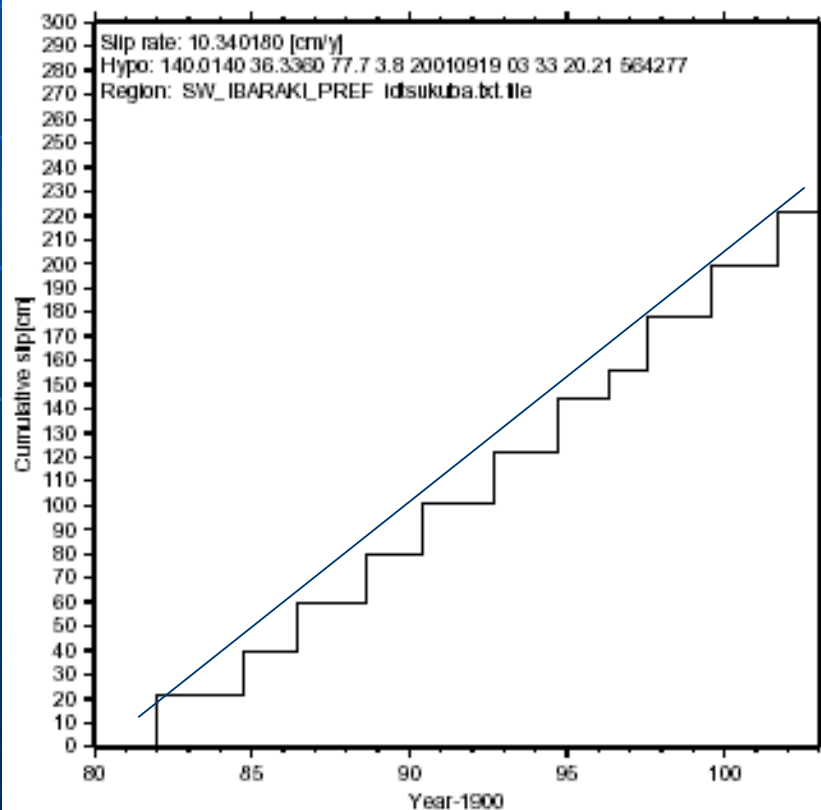
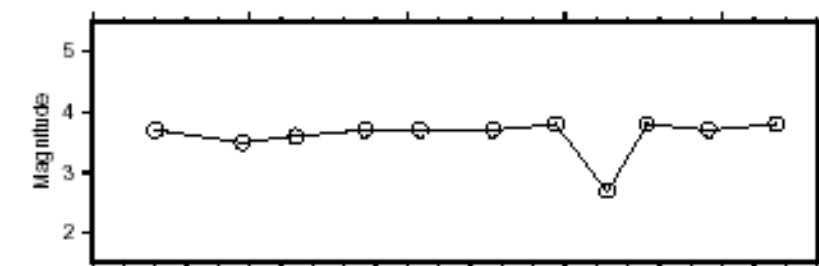
F-netによりスラスト型のCMT解に

求まった地震の分布

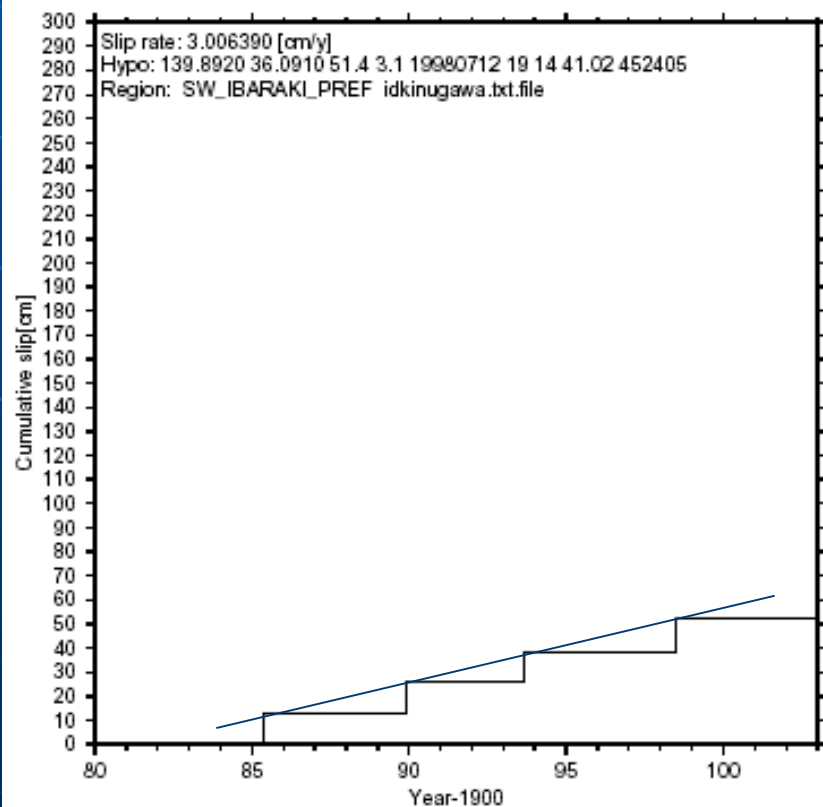
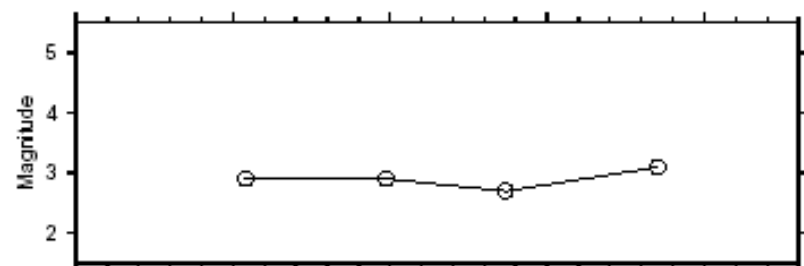
1997/01/01 – 2002/10/31 $N_{\text{plot}}=145$



太平洋プレート



フィリピン海プレート



1988/08/01 – 2002/08/31

Nadeau and Johnson(1998)
の回帰式を用い地震毎のすべり量を計算

・フィリピン海プレート上面

茨城県南西部 2.0 – 4.0 cm/y

・太平洋プレート上面

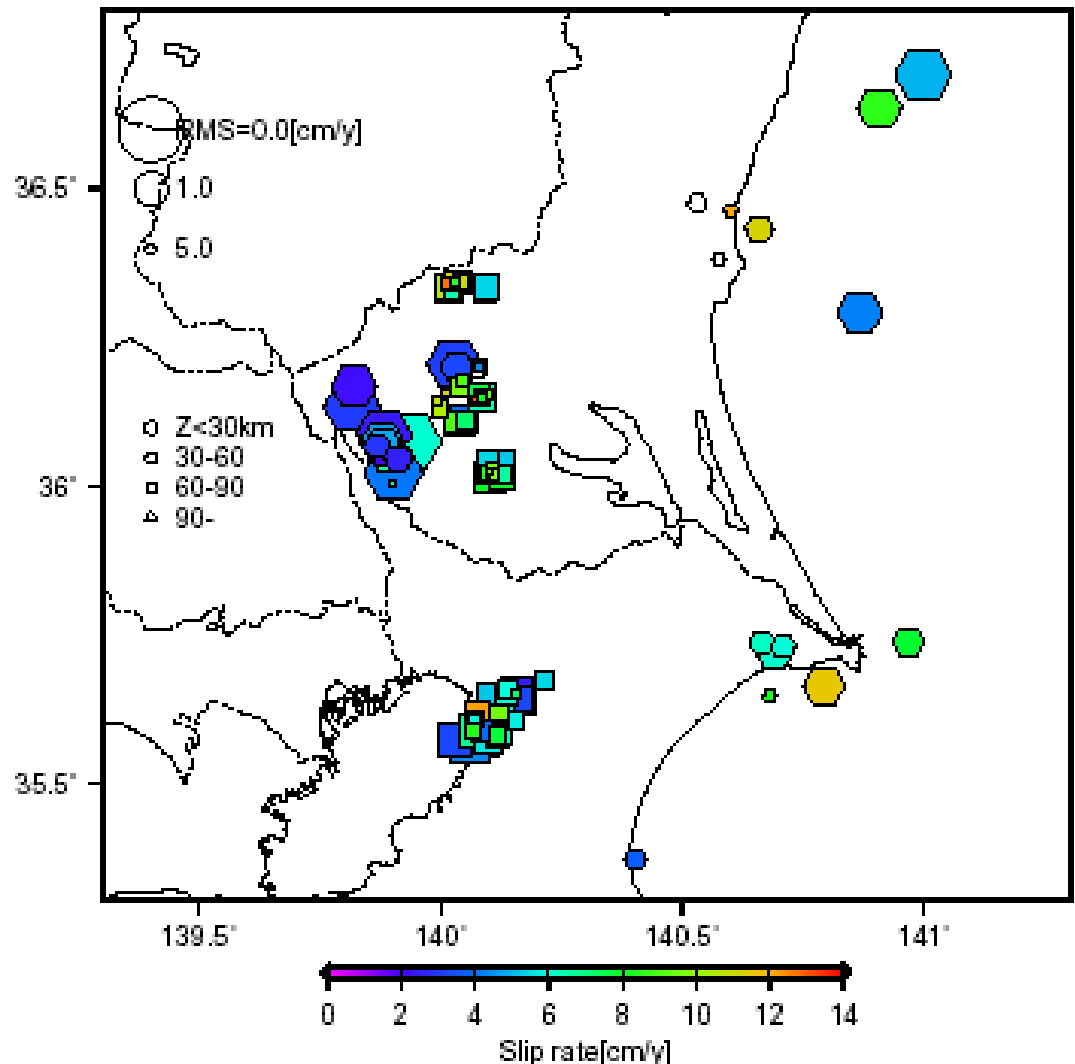
千葉県中部～茨城県南西部

4.0-12.0 cm/y

那珂湊周辺 11.2 – 15.7 cm/y

銚子周辺 6.0 – 11.5 cm/y

茨城県沖 4.3 – 8.6 cm/y



結論

- 太平洋プレート, フィリピン海プレート上面付近に分布
- スラスト型の地震が卓越するクラスターで発生
- メカニズム解はM3以上ではそれぞれのプレート相対運動に対応したスラスト型
- 相似地震発生個数は太平洋プレート上面で多い