

4-4 地盤構造モデルの高度化に関する調査研究

既存の首都圏の浅部地盤の3次元モデルを収集・整理し、それらの特徴を把握した上で、データの密度が低い地域で浅部地盤データを追加し、より高精度の3次元モデルを作成する。深部地盤についても、既存のモデルから3次元モデルを作成する。両者を矛盾なく接続するために、中間的な深度の地盤情報を地震記録の分析等から抽出する。これらを総合して表層から地震基盤に至るシームレスな3次元地盤モデルを提案し、広帯域地震動予測に資する。

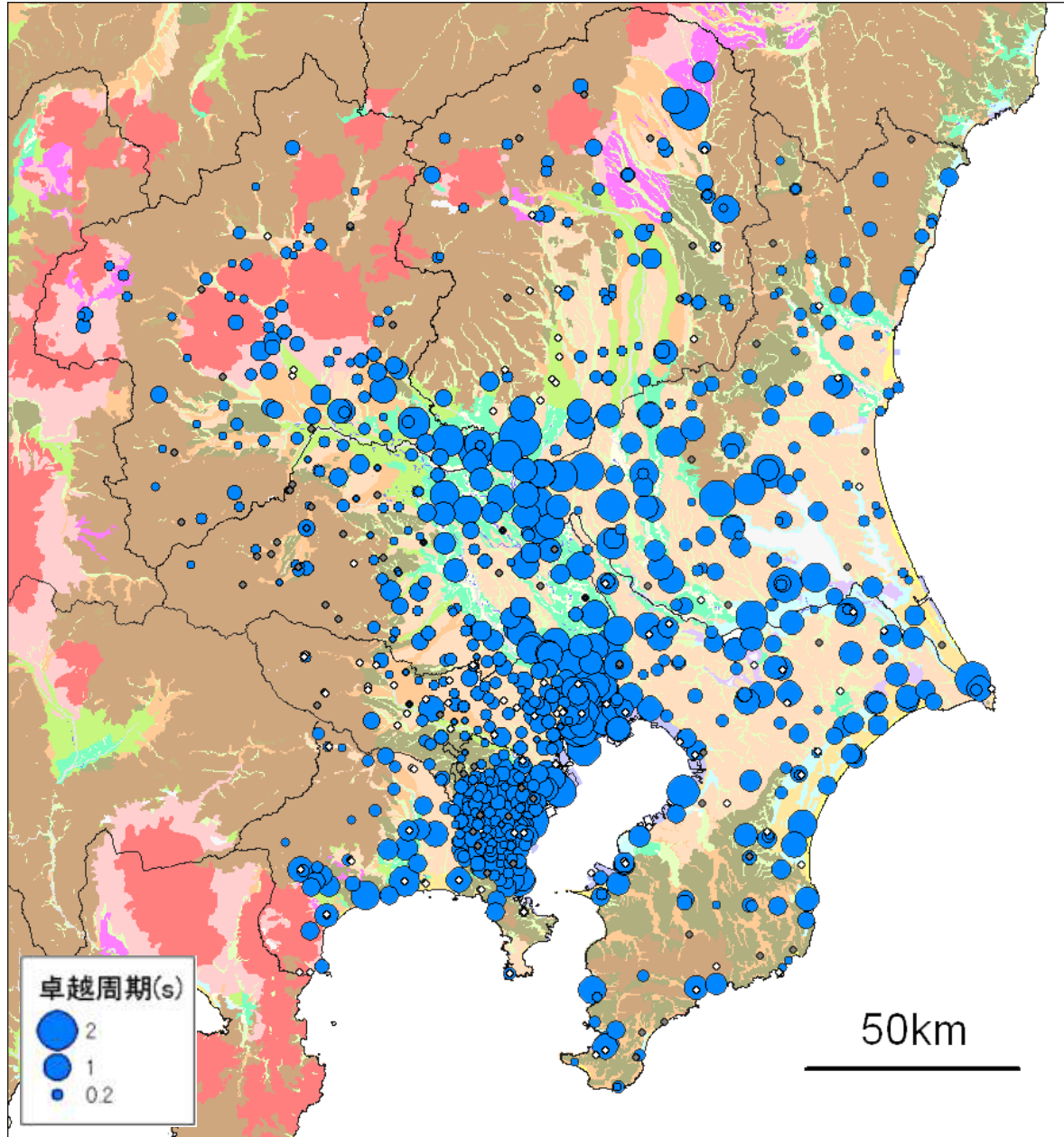
東京工業大学 翠川三郎, 山中浩明, 三浦弘之

研究協力者: 海洋研究開発機構 大堀道広

本年度の検討項目

1. 微動の卓越周期の分布
2. 微動連続データの地震波干渉法処理による表面波群速度の推定
3. MeSO-netの地震データによる表面波のH/Vスペクトルのピーク周期と地下構造の関係

微動に基づく表層地盤の卓越周期の分布



首都圏のSK-net, K-NET, KiK-net, JMAの強震観測点(計834地点)における微動H/Vスペクトル比から卓越周期を算出

対象周期: 0.05 ~ 2.5秒

ピークが明瞭な点:

550点

ピークが読み取り可能な点:

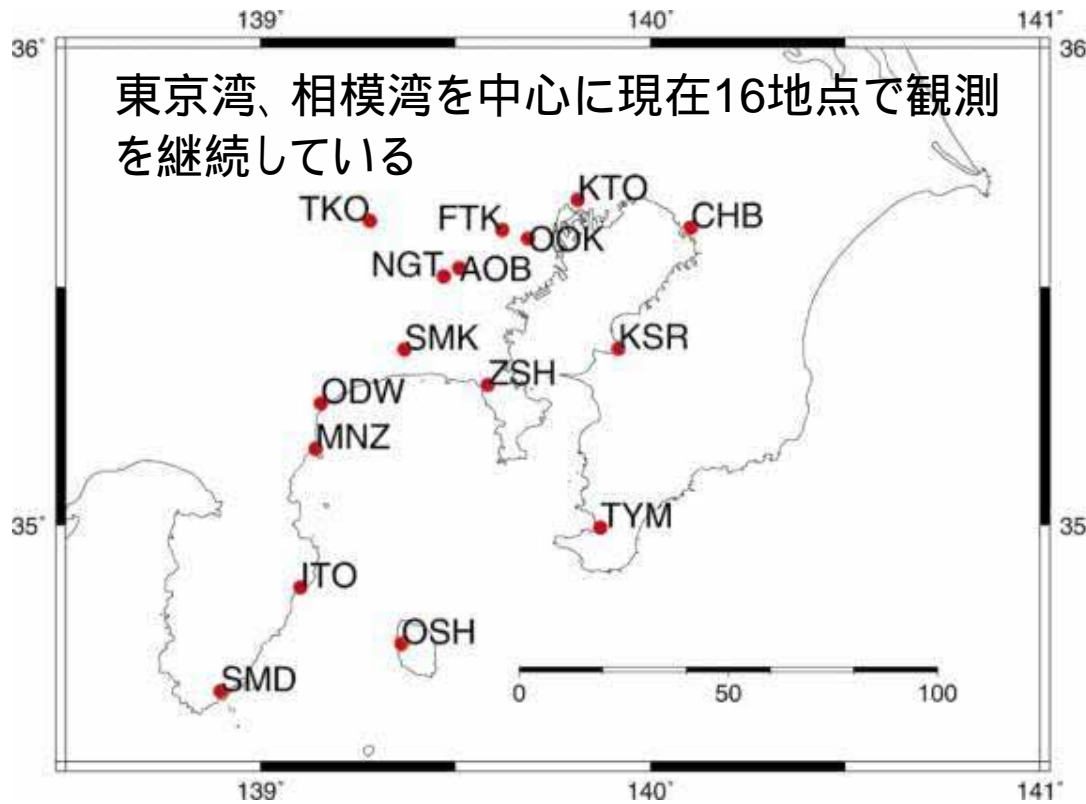
220点

ピークが読み取れない点:

64点

利根川や荒川など大規模な河川沿いの地域で卓越周期が長い傾向がみられる

連続微動観測と地震波干渉法処理



長時間微動観測記録(100Hz)

フィルタ処理

リサンプリング(10Hz)

バイナリ化处理

24時間毎の相関関数

アンサンブル平均

マルチフィルタ処理

群速度の算出

S波速度構造の検証



数ヶ月分の相互相関平均



KSR(木更津合同庁舎の倉庫)



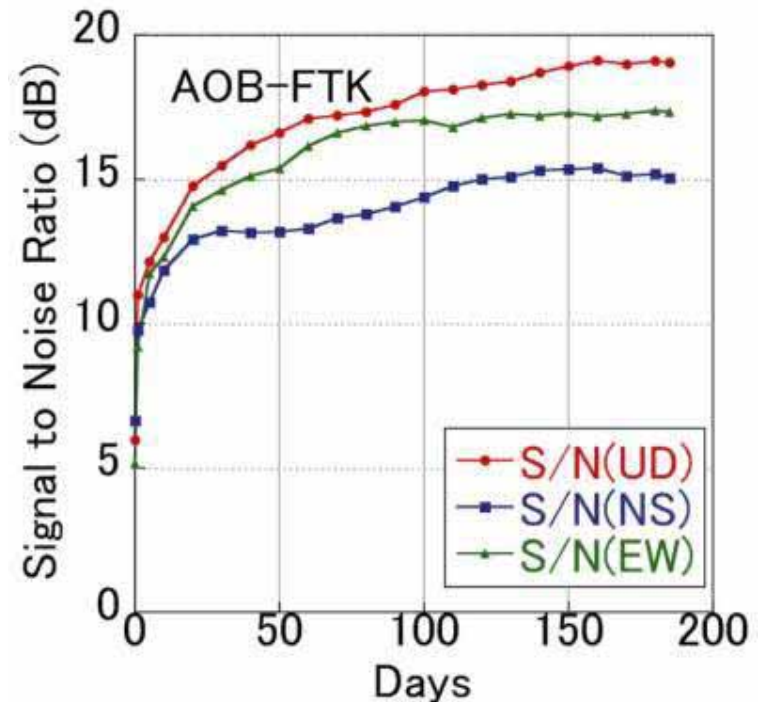
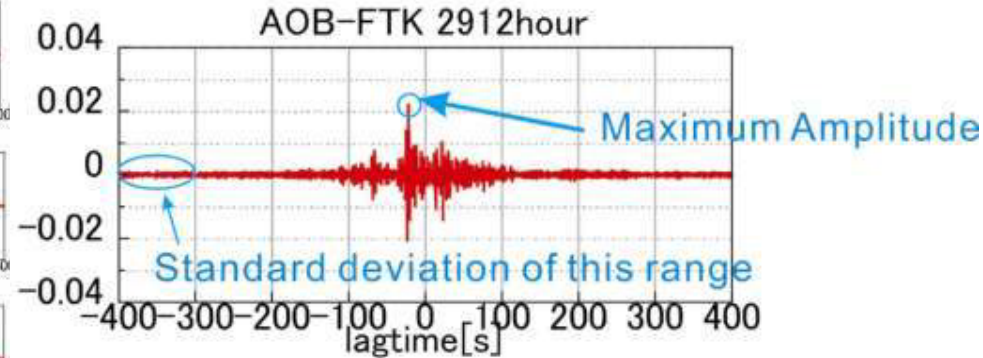
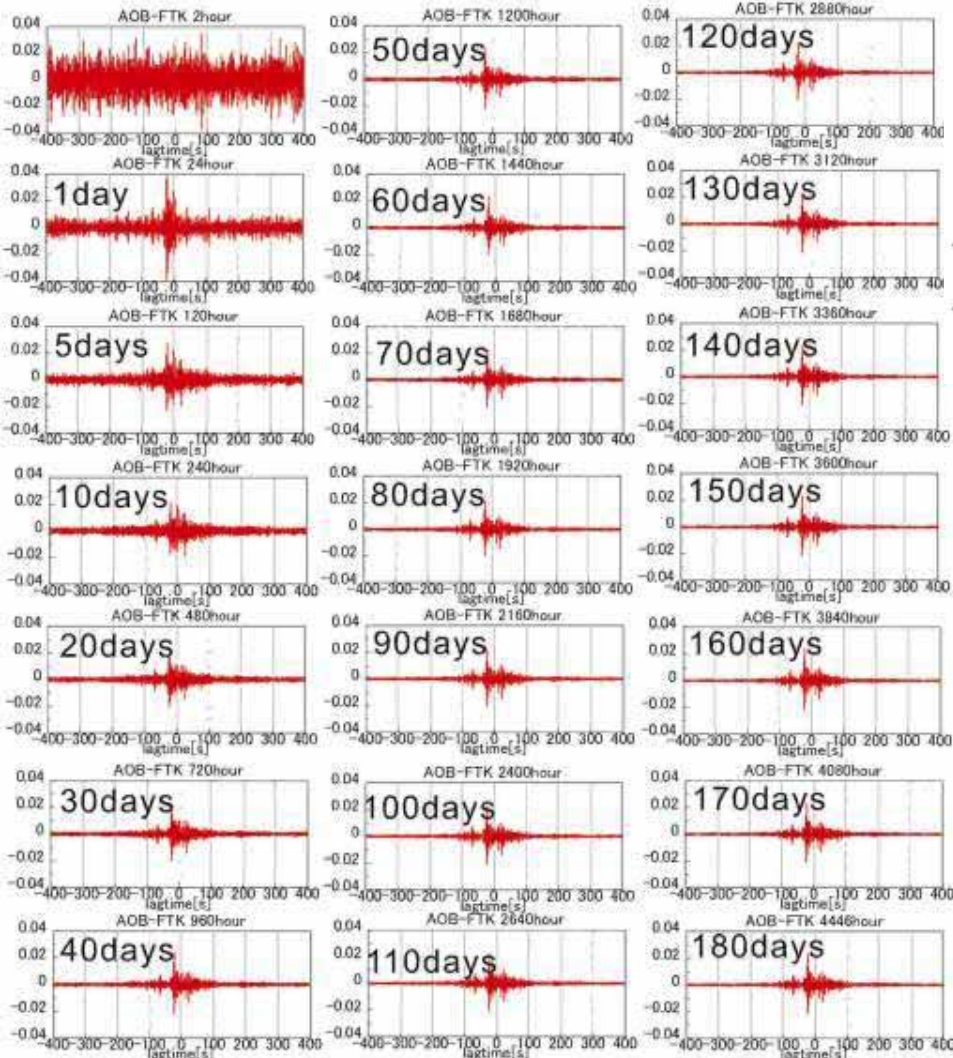
SMD(鹿島下田観測点)

長時間微動データによる相互相関関数

AOB-FTK(13.4km,UD)の例

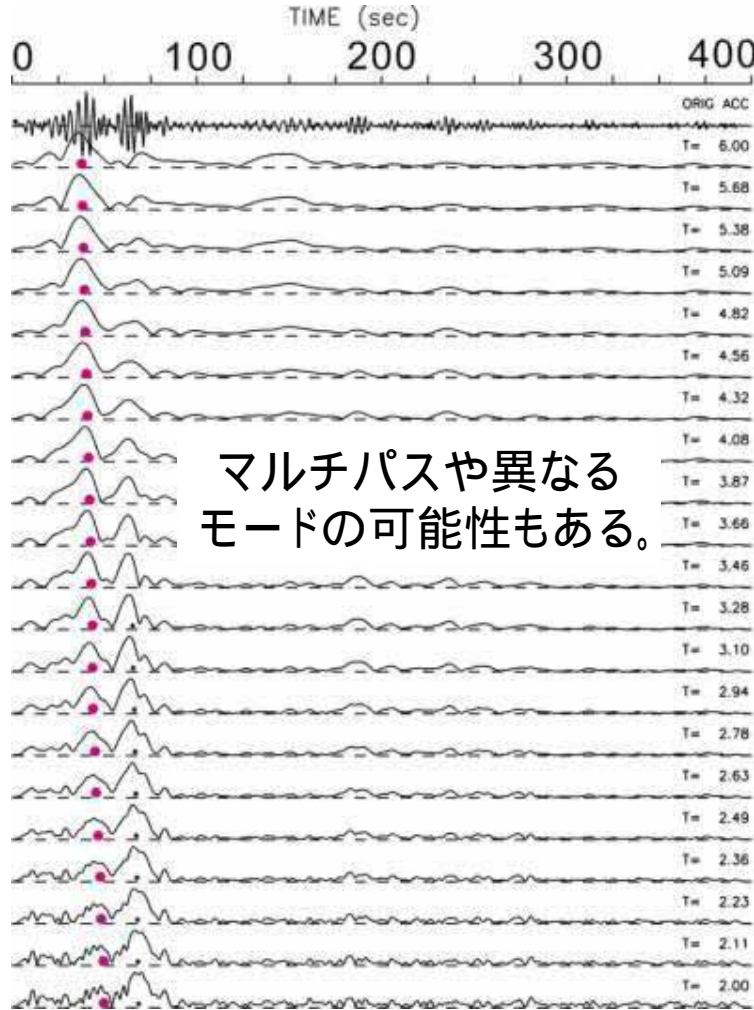
SN比の定義

SN比=最大値/-300~-400sの標準偏差



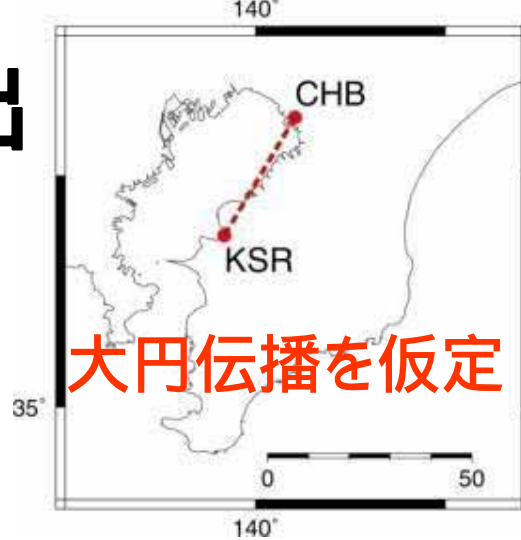
表面波群速度の抽出

CHB-KSR(UD、正側) の例

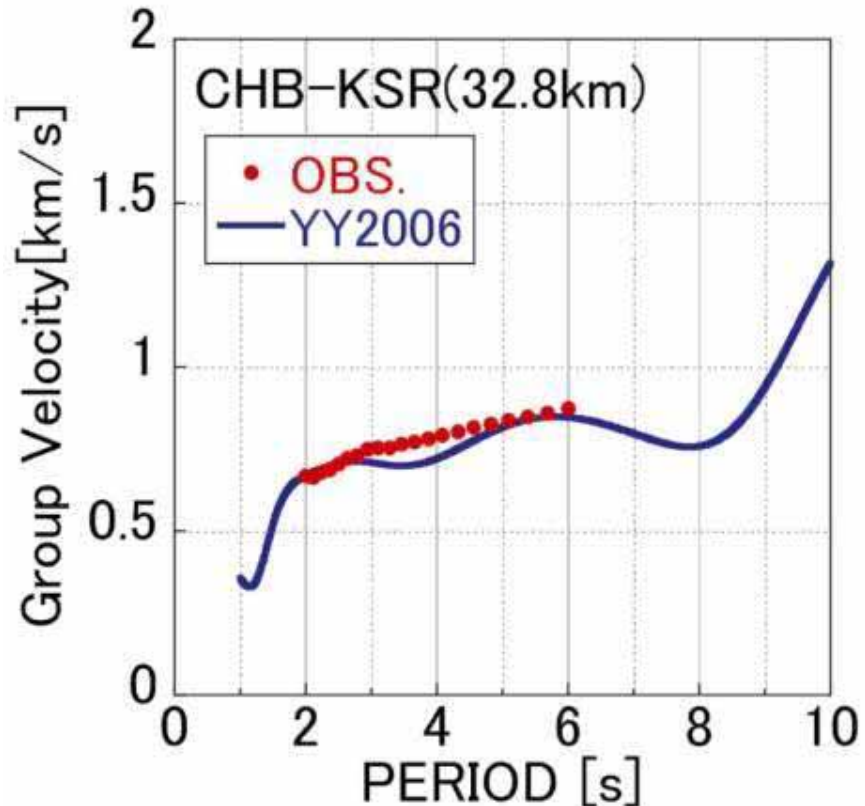


マルチパスや異なるモードの可能性もある。

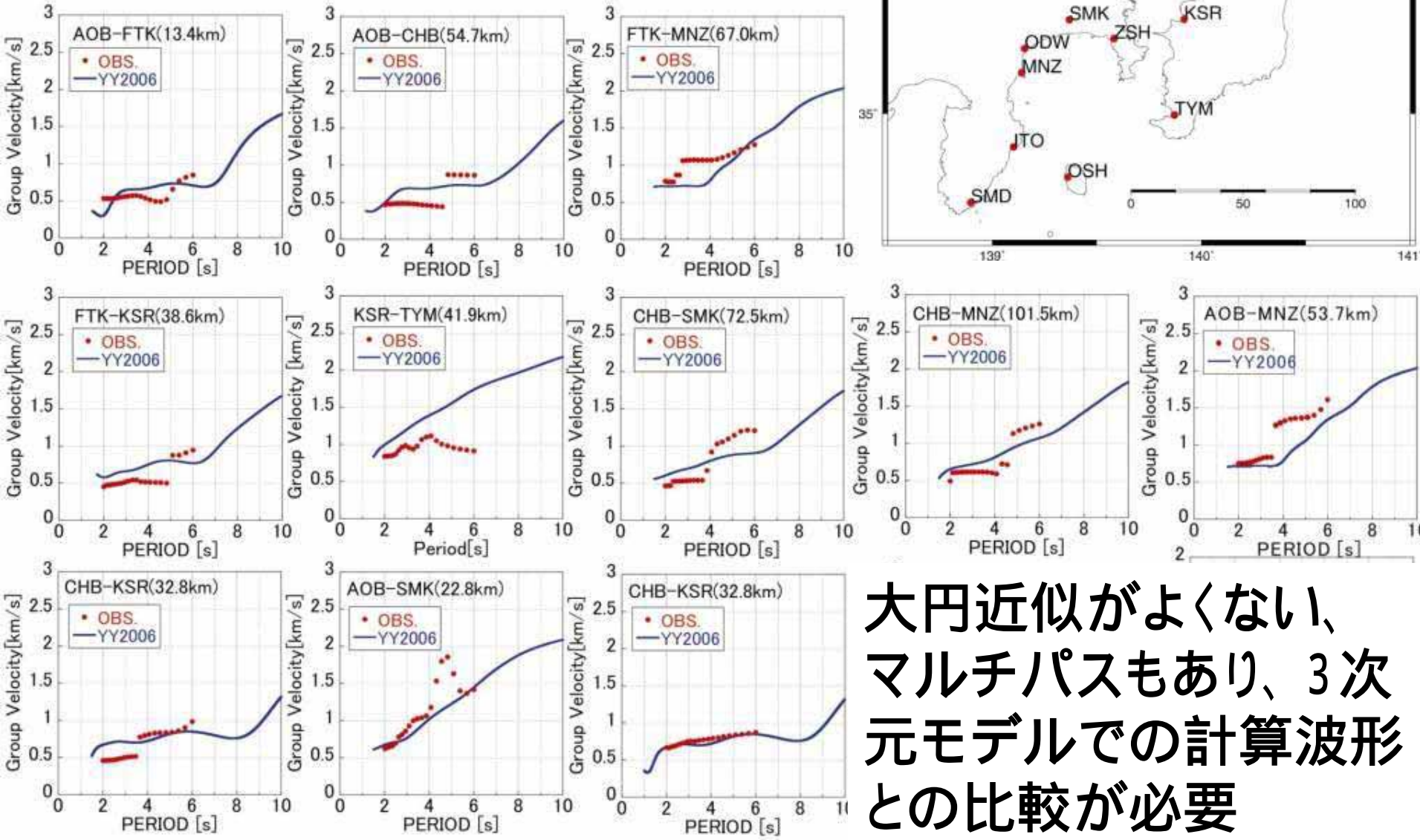
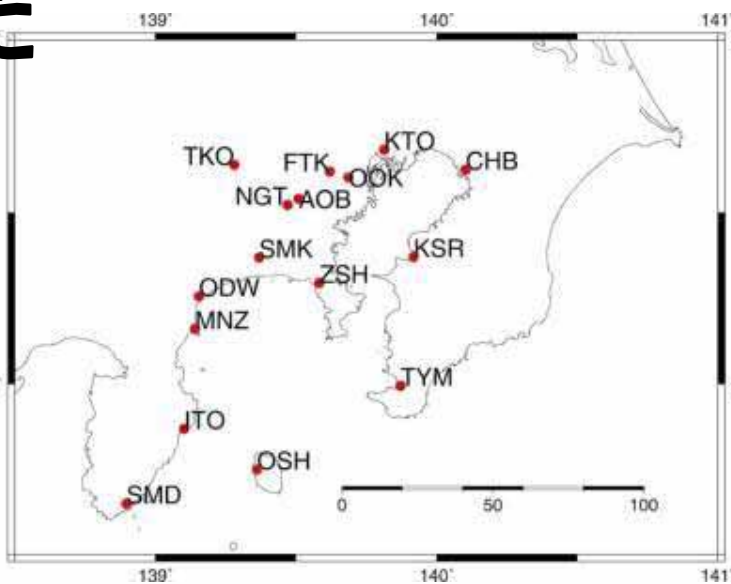
マルチプルフィルタ解析により
レイリー波の分散性を確認



山中・山田(2006)による堆積層モデルを複数の成層モデルで近似し、それらの理論群速度の平均値を観測と比較



相互相関関数から抽出された 2点間のレイリー波群速度例



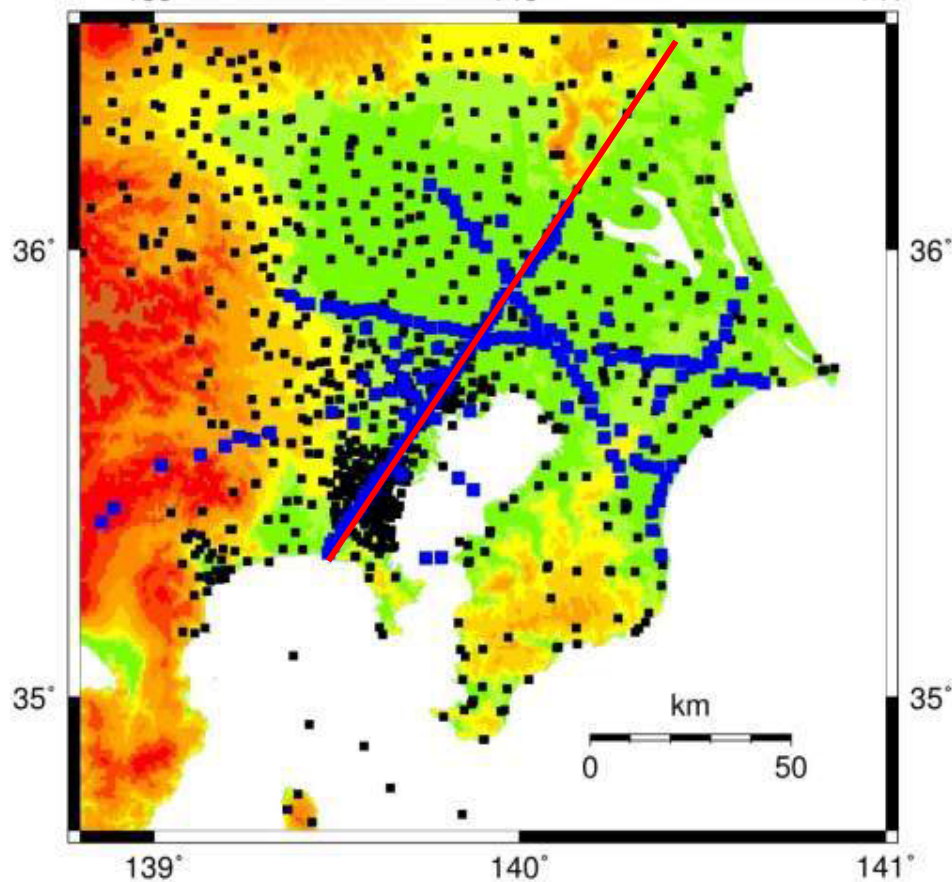
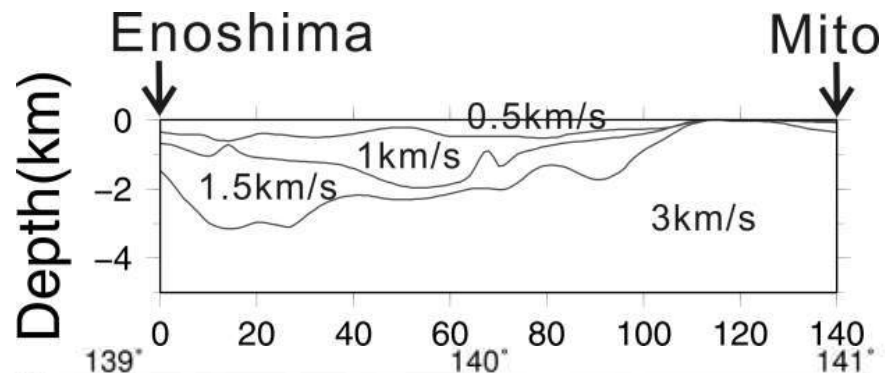
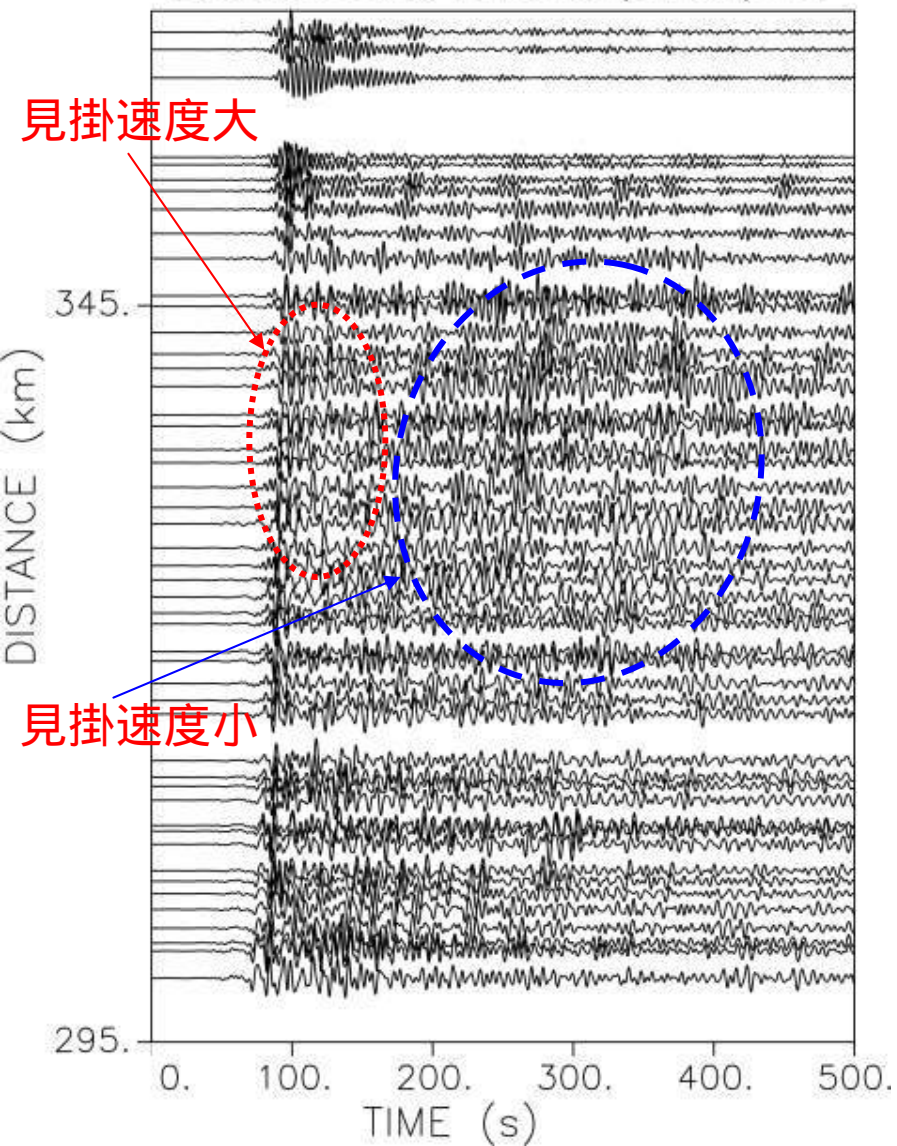
大円近似がよくない、
マルチパスもあり、3次元モデルでの計算波形との比較が必要

MeSO-netの記録

八丈島東方沖M6.6 h57km

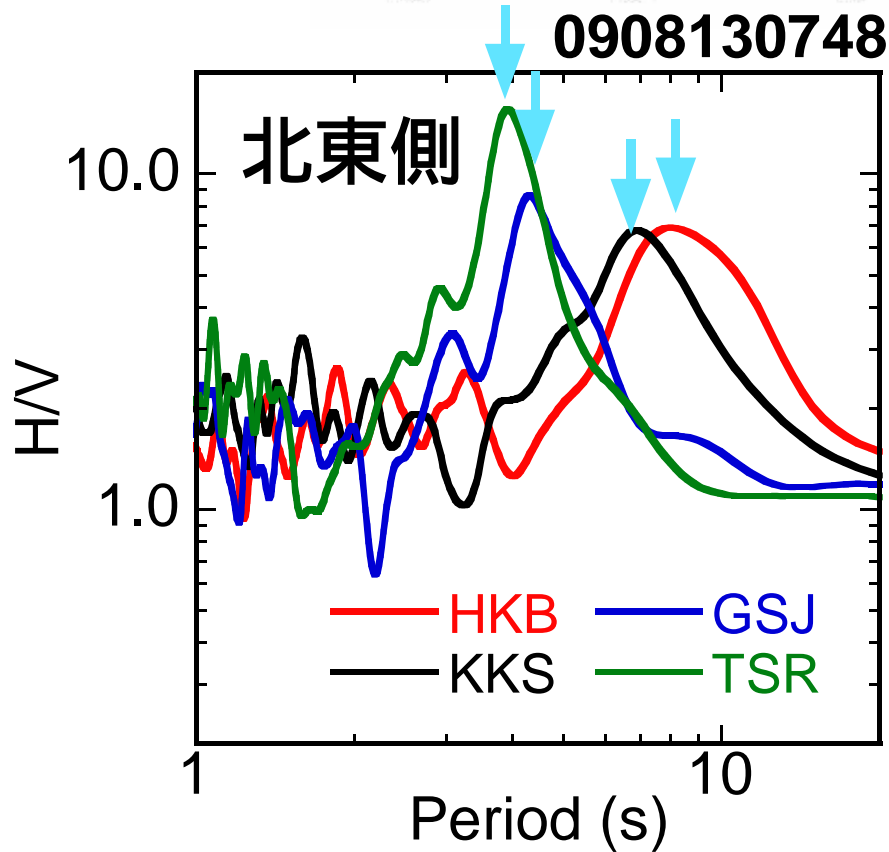
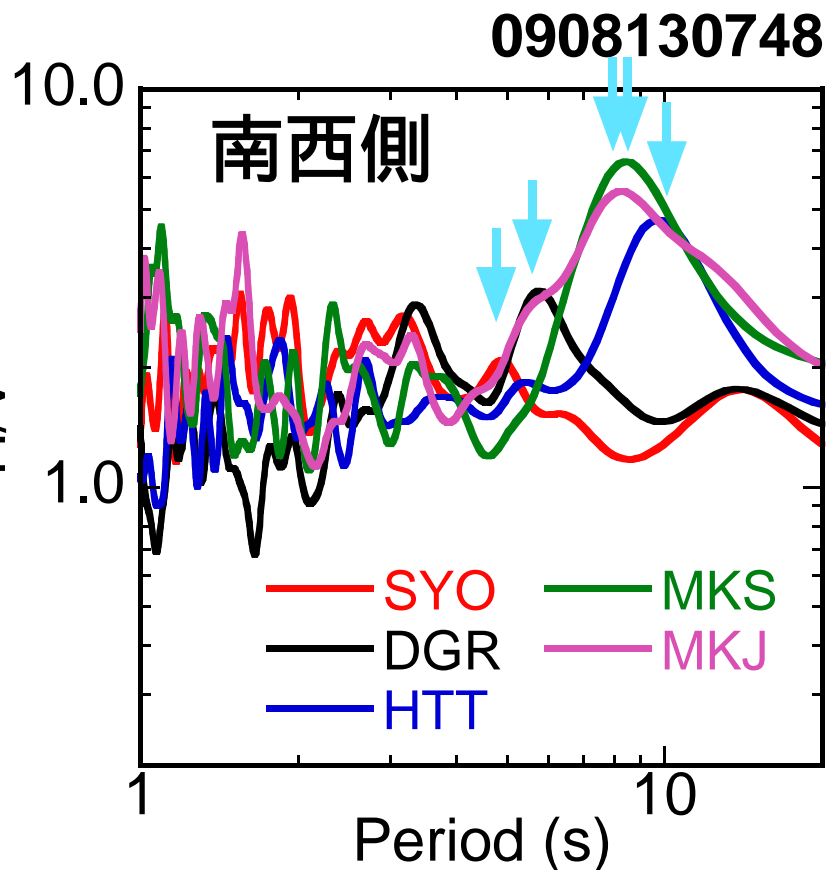
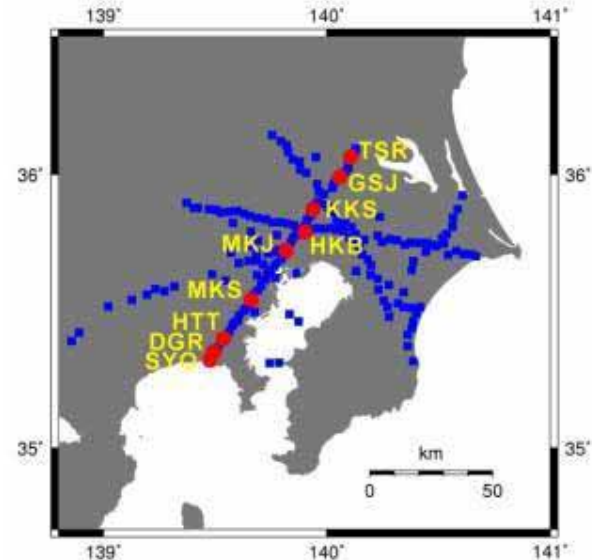
周期4 - 20秒の東西方向の速度

2009/AUG/13 7:48 Vel (4-20s) EW

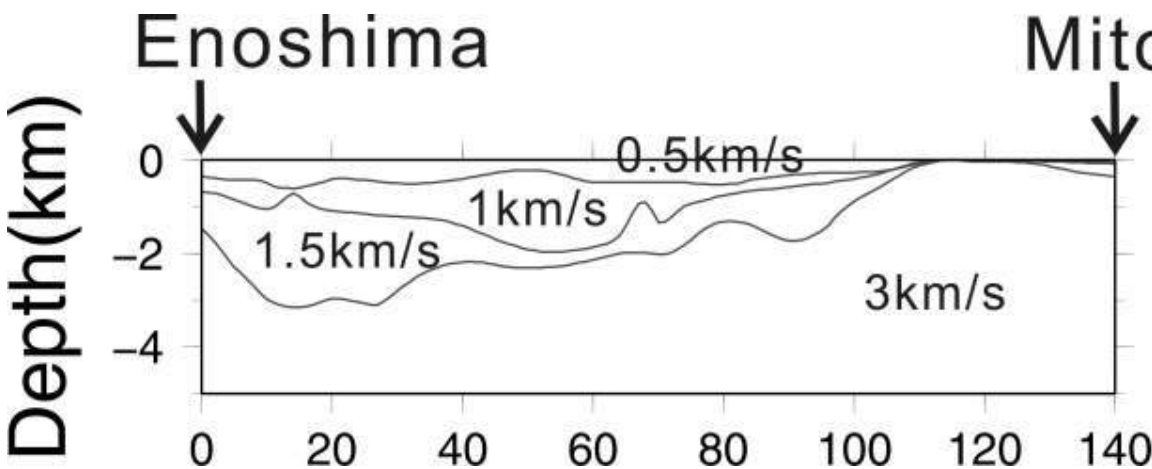


表面波～コーダ波の H/Vスペクトル

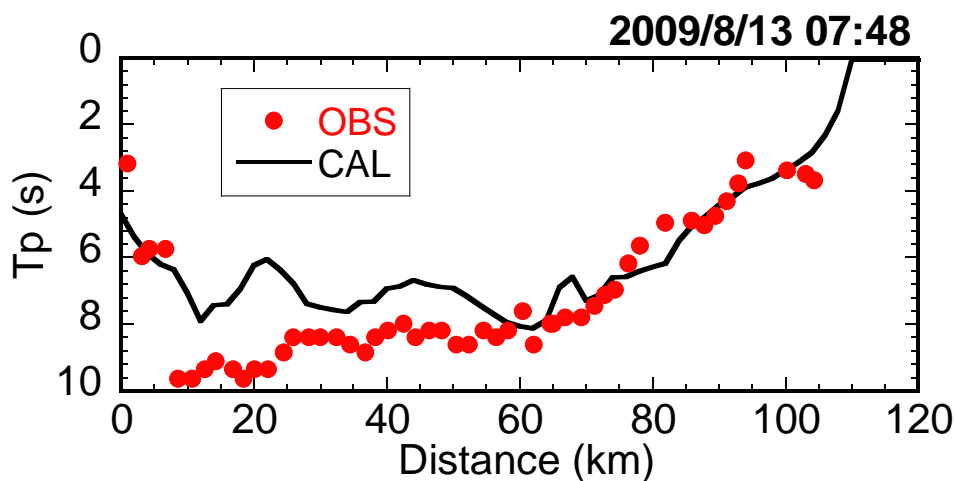
見掛速度が小さいS波初動の50
秒後から330秒間のデータを用
いてH/Vを算出



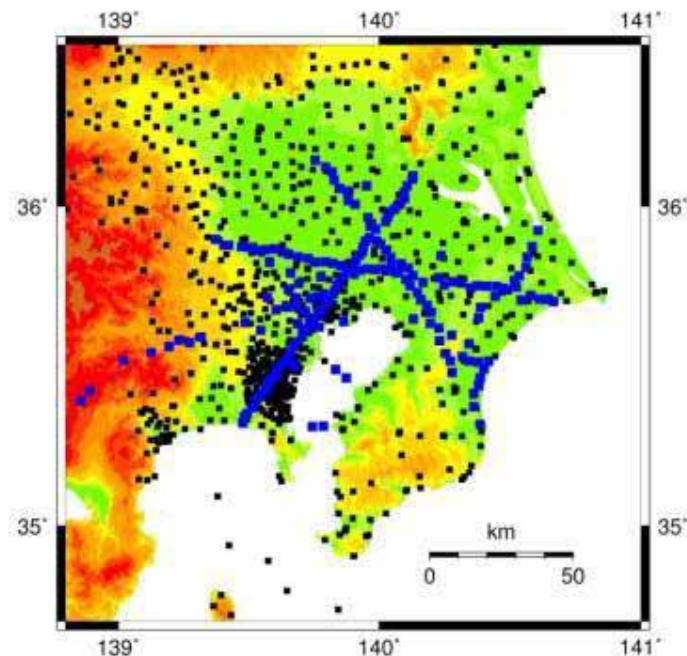
H/Vピークとレイリー波の楕円率ピーク



Mito 山中・山田 (2006) のモデルの成層モデルに対する基本モードのレイリー波の楕円率ピーク周期の比較。南部で不一致、 $V_s 1.5 \text{ km/s}$ の値が大きすぎるか？



H/Vのピーク周期とレイリー波楕円率のピーク周期



まとめ

- 表層地盤と深部地盤をモデル化するために、多量の微動や地震の記録について様々な視点からの分析を行ってきた。
- 表層地盤のモデル化のために、微動観測による卓越周期分布の把握や中小地震の記録に基づく地盤増幅特性の評価を行った。表層地盤のモデル化を検討し、周期1秒程度までの短周期地震動には、表層地盤だけでなく、中深度の地盤の影響も強いことを明らかにした。
- 深部地盤のモデル化のため、微動アレイ観測、地震波干渉法による表面波の抽出、MeSO-netによる中小地震のH/Vスペクトルに基づく検討を行った。既存のモデルでは十分に説明できない地域もあり、モデル修正の必要性を示した。
- 多量のデータの分析に時間がかかっているが、現在、深部地盤の修正モデルの作成を行っているところである。