

地震動の特性

後藤浩之 (京都大学)

森伸一郎 (愛媛大学)

調査の概要

日程：3/2-3/5（後藤）, 3/2-3/8（森）

目的：

- 地震観測点の現状調査
- 観測点周辺の被害状況
- 観測点周辺での微動計測

(京大防災研の山田様提供の情報に基づいて観測点位置を把握し、現地調査しました)



強震観測網

GeoNet

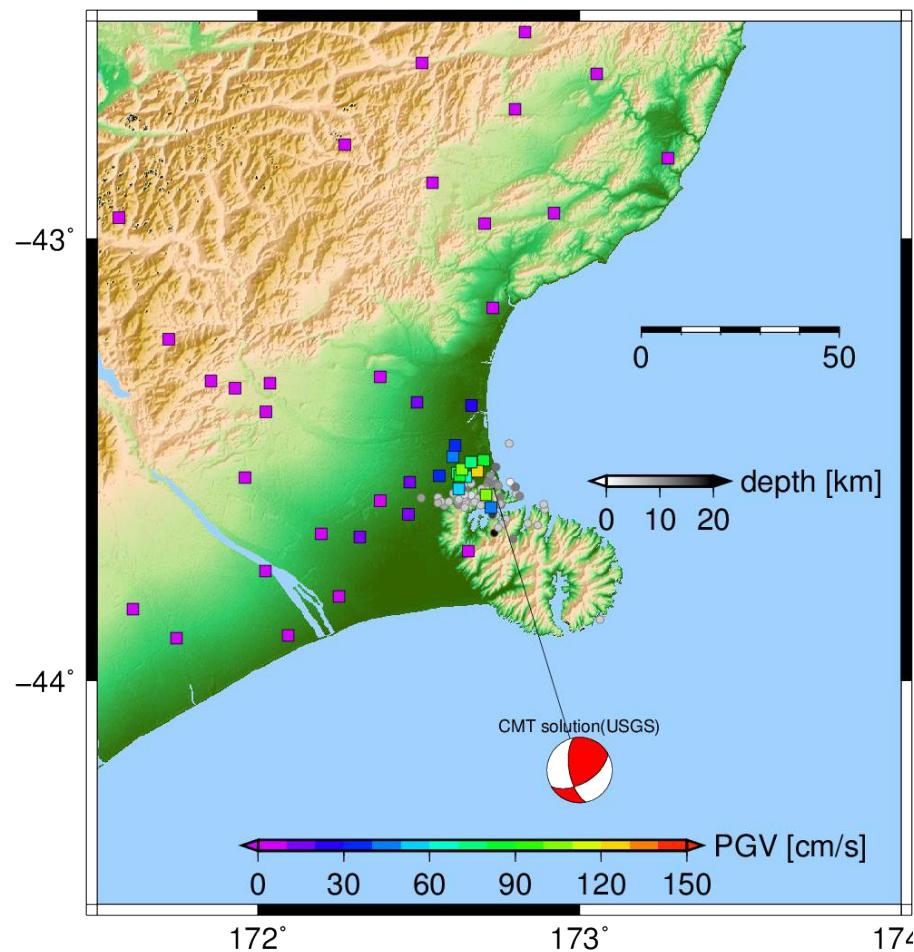
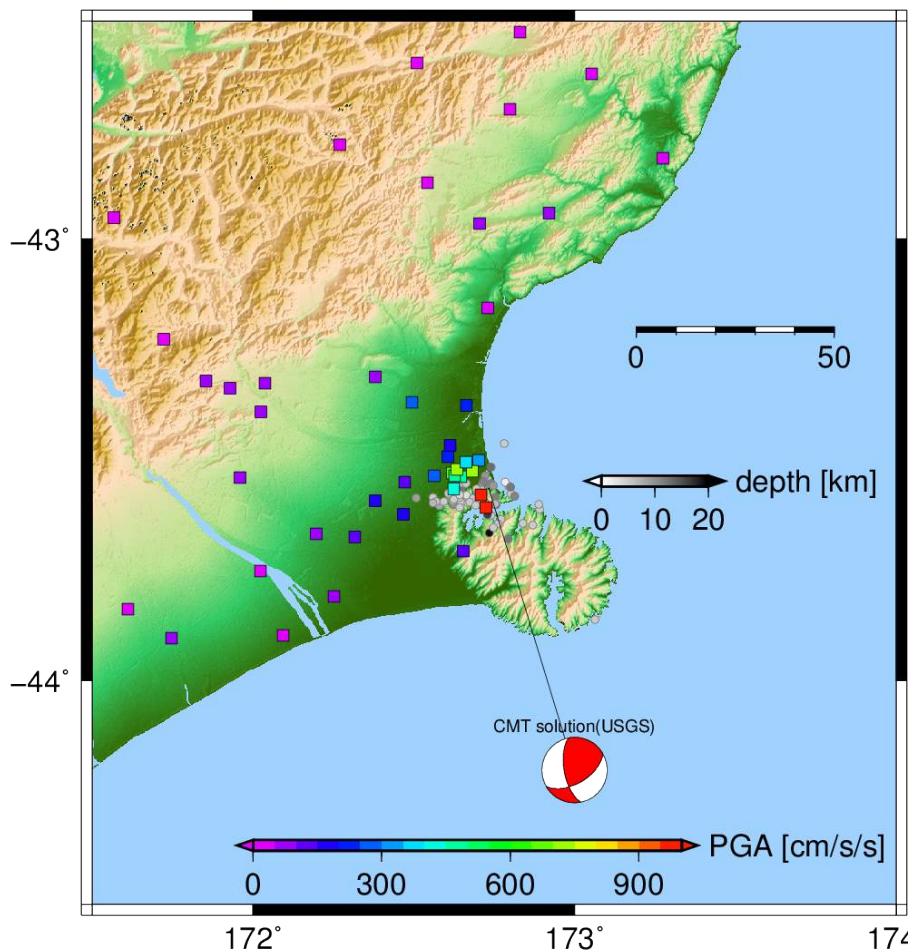
Earthquake Commission
と GNS Science の
共同プロジェクトによる観測網

Web (FTP) で地震直後から
データ公開されていた

今回の報告ではGeoNetの記録
を使用せていただきます

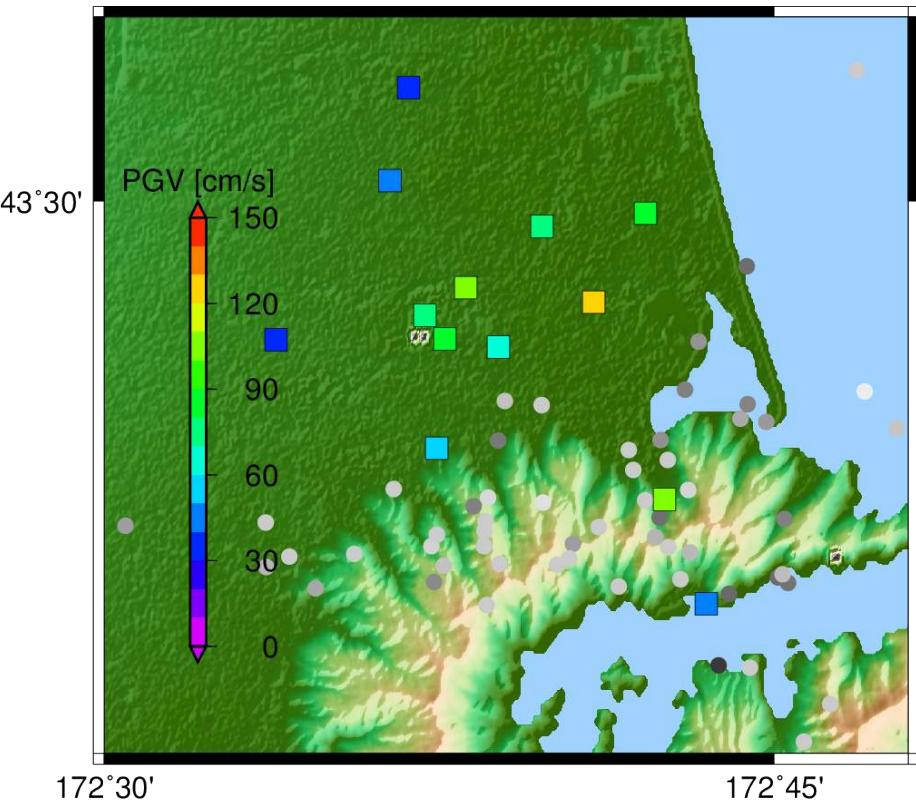
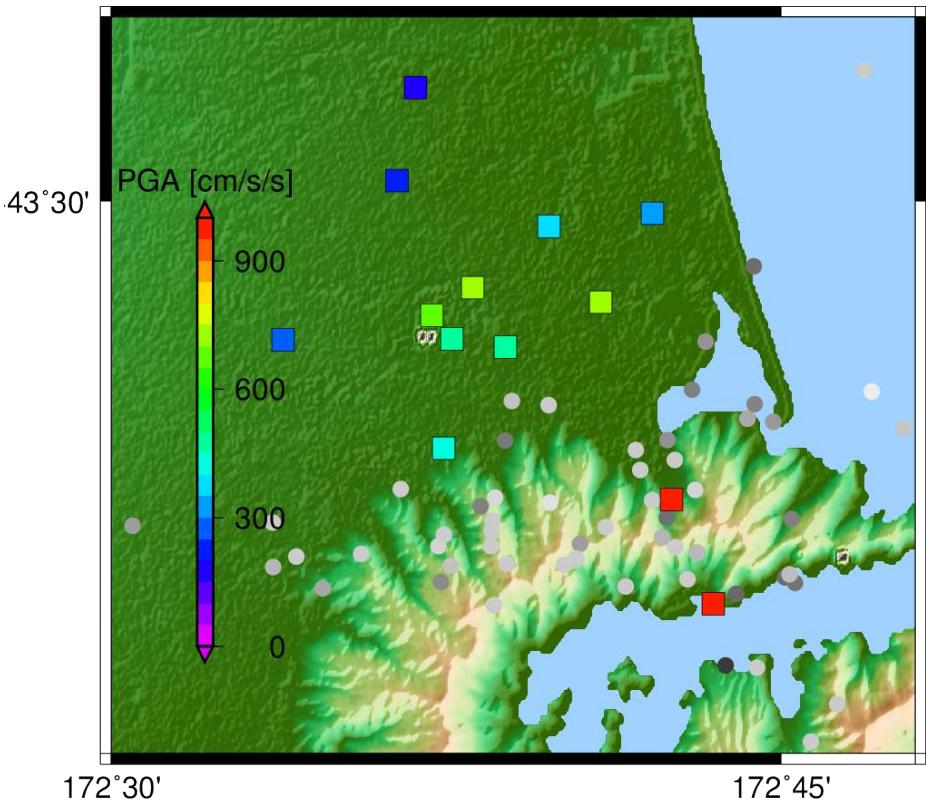


最大加速度・最大速度



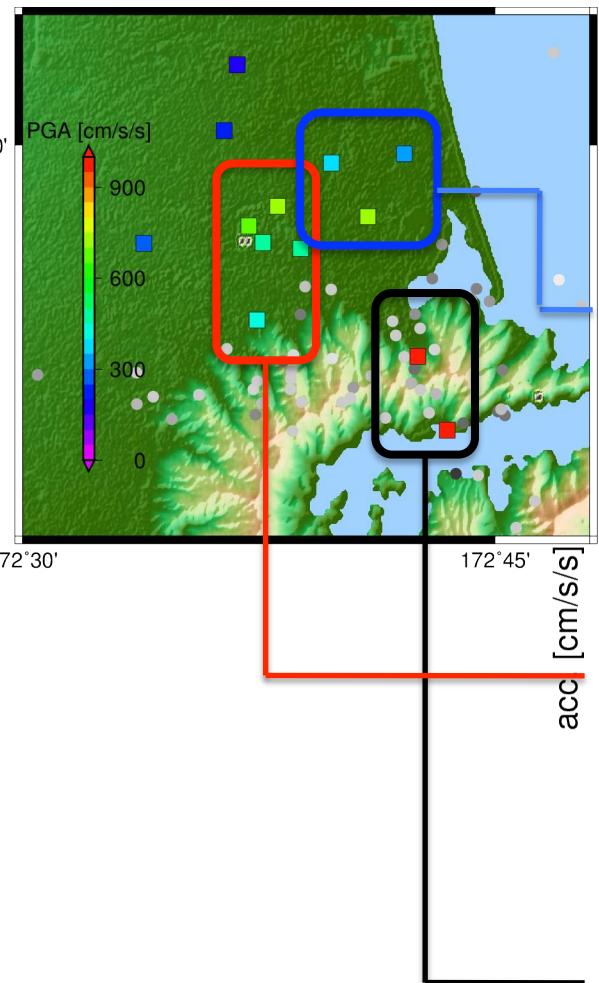
- クライストチャーチを中心として大きな最大加速度、最大速度が観測されている

最大加速度・最大速度

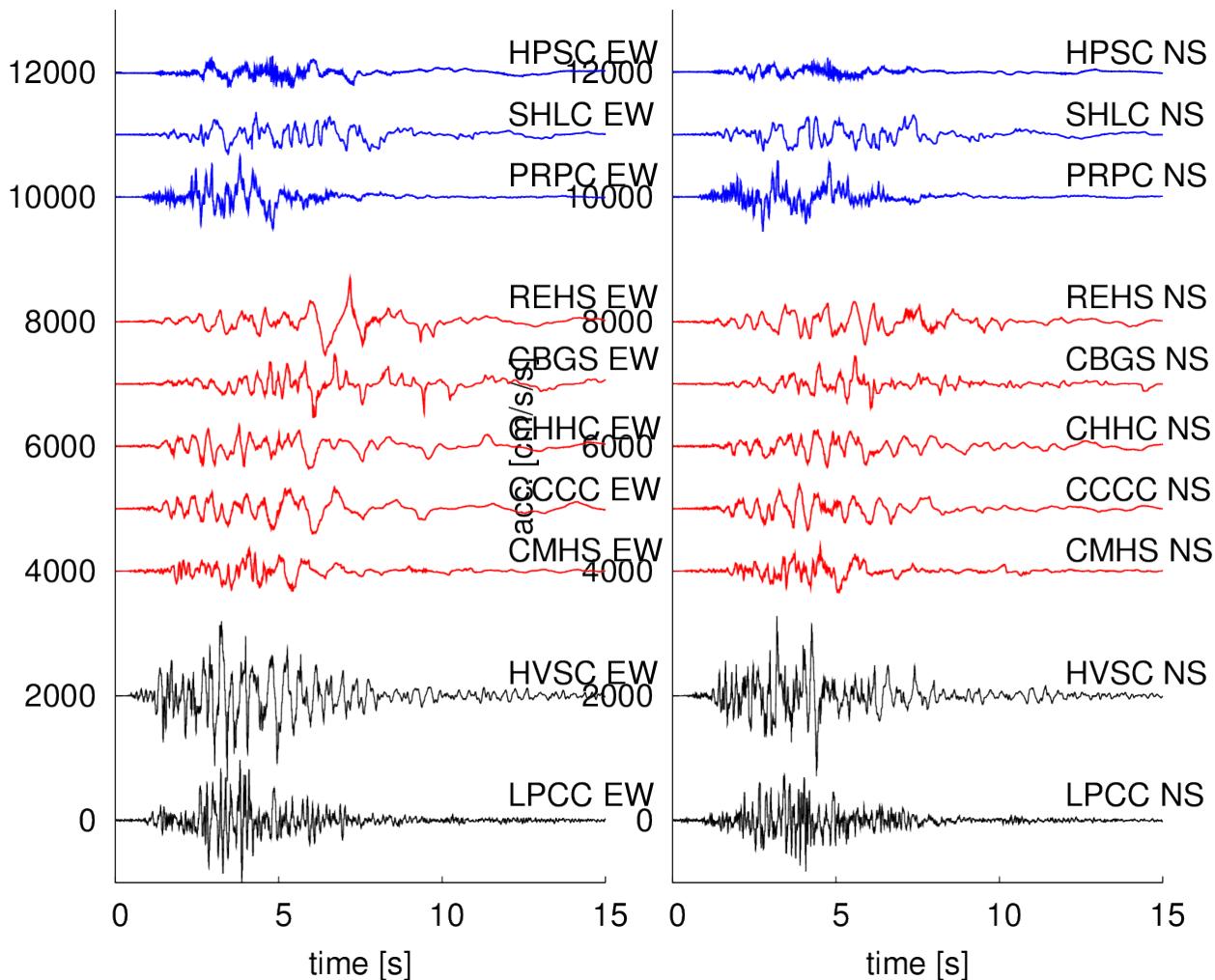


- 震源断層直近の観測点で大きな最大加速度
- クライストチャーチ市街のある平野部で大きな最大速度

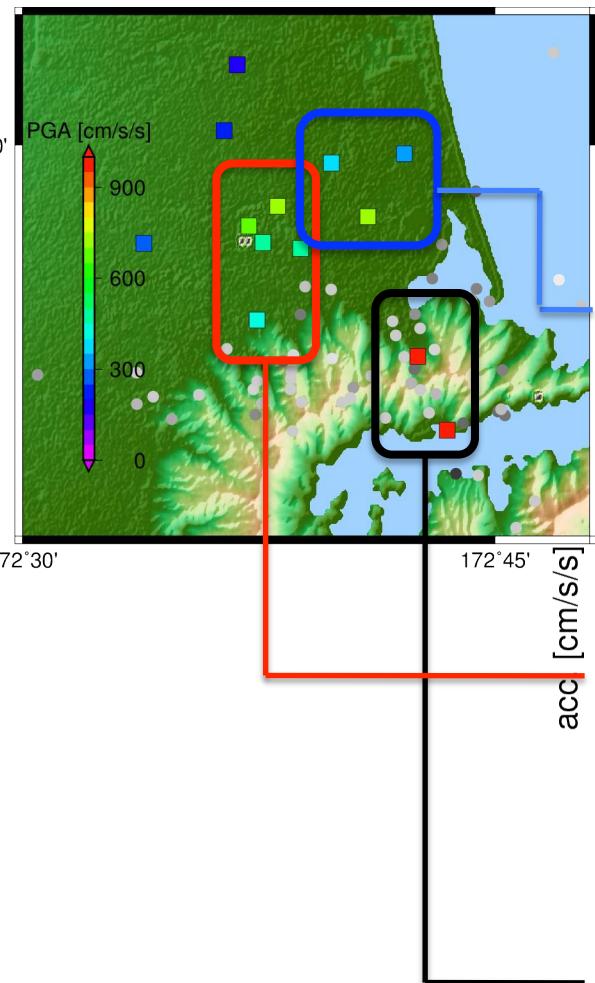
時刻歴波形（加速度）



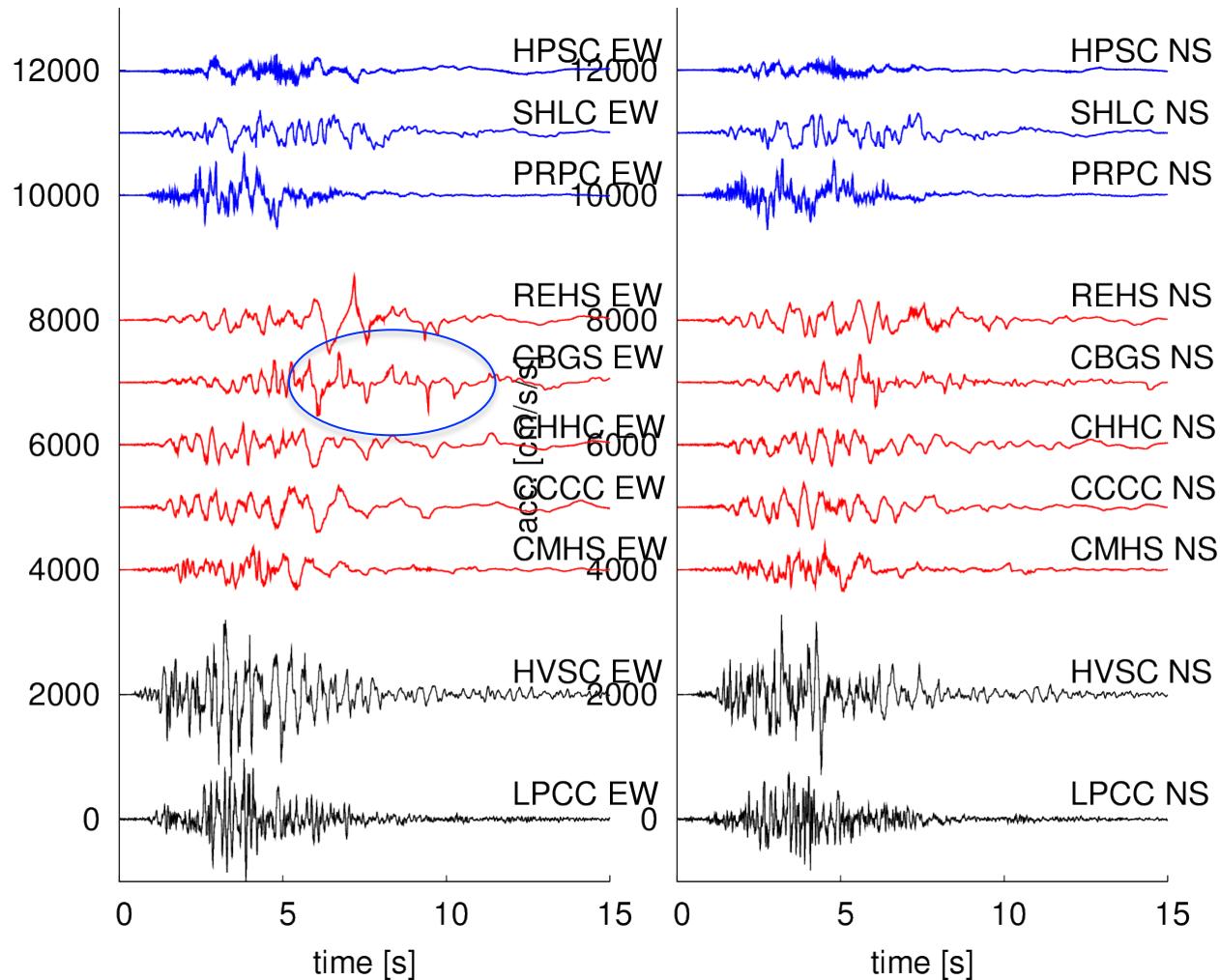
- 震源断層近くは、振幅が大きく短周期の目立つ加速度波形
- 平野部は、PGA=400gal程度で短周期の目立たない波形



時刻歴波形（加速度）

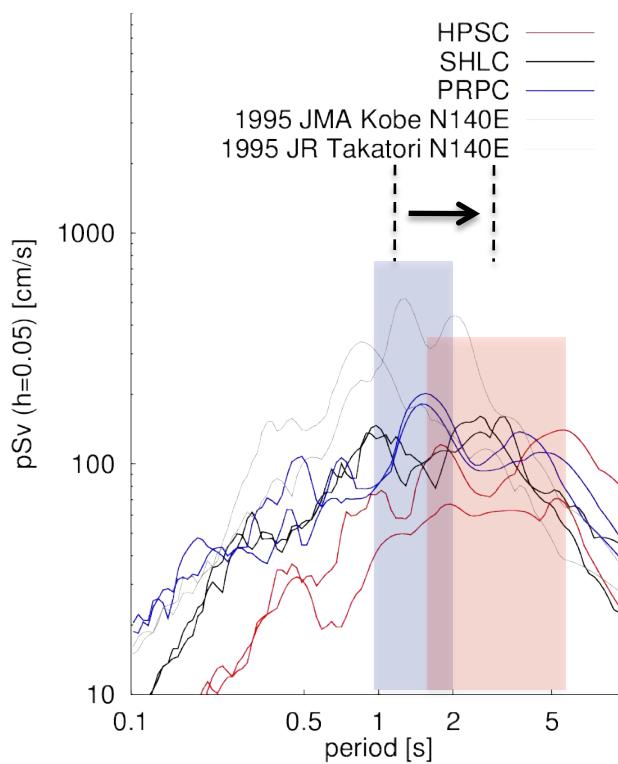
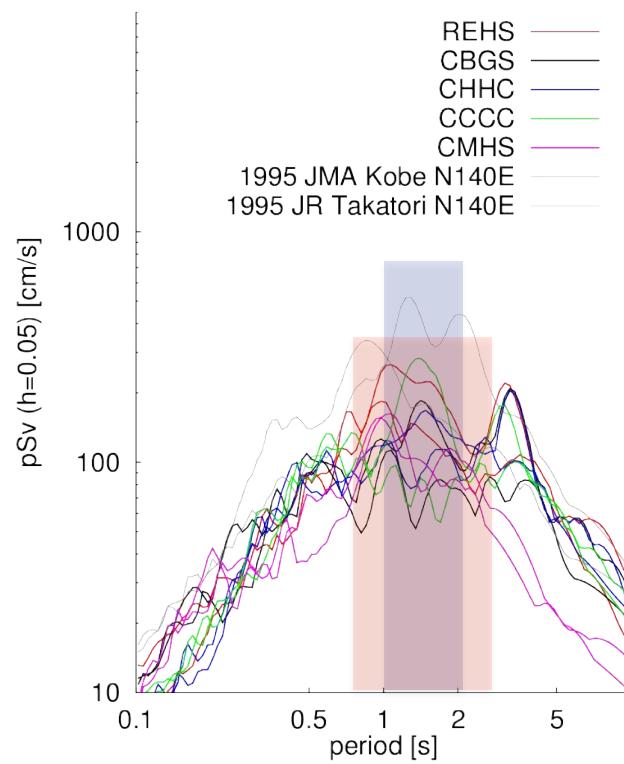
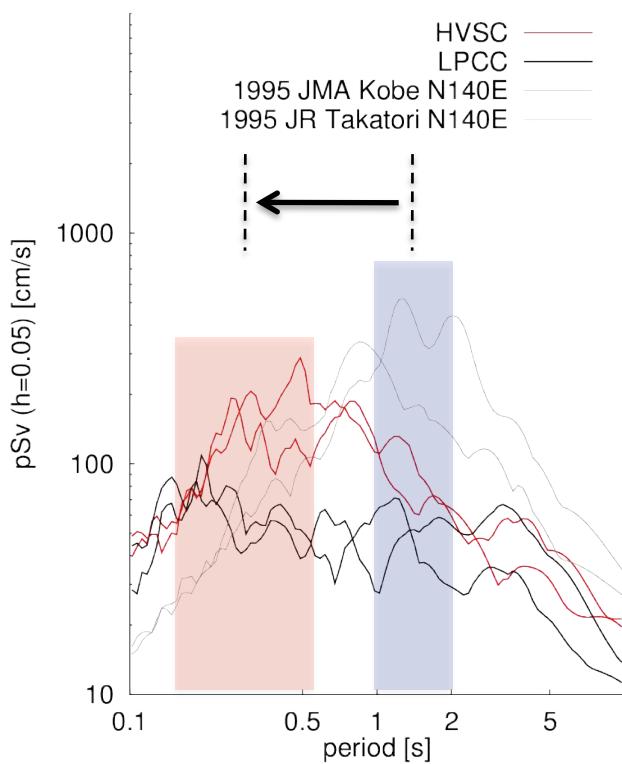
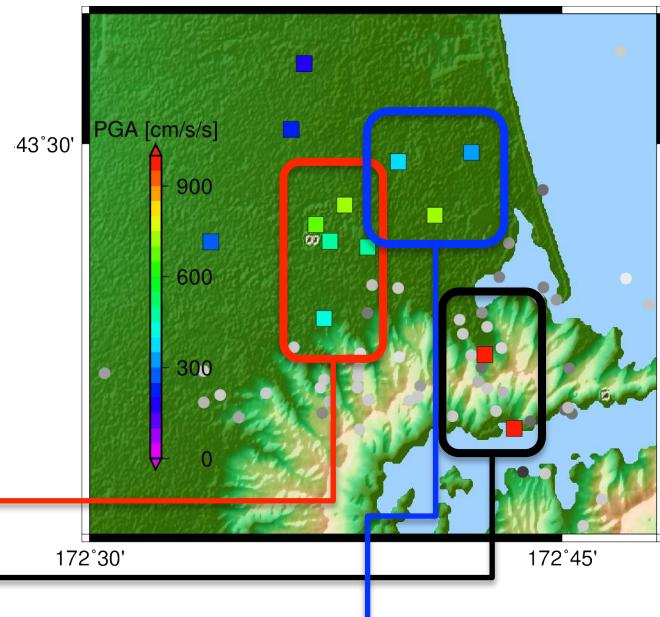


- 震源断層近くは、振幅が大きく短周期の目立つ加速度波形
- 平野部は、PGA=400gal程度で短周期の目立たない波形
- サイクリックモビリティを示唆する波形 → 液状化サイト？



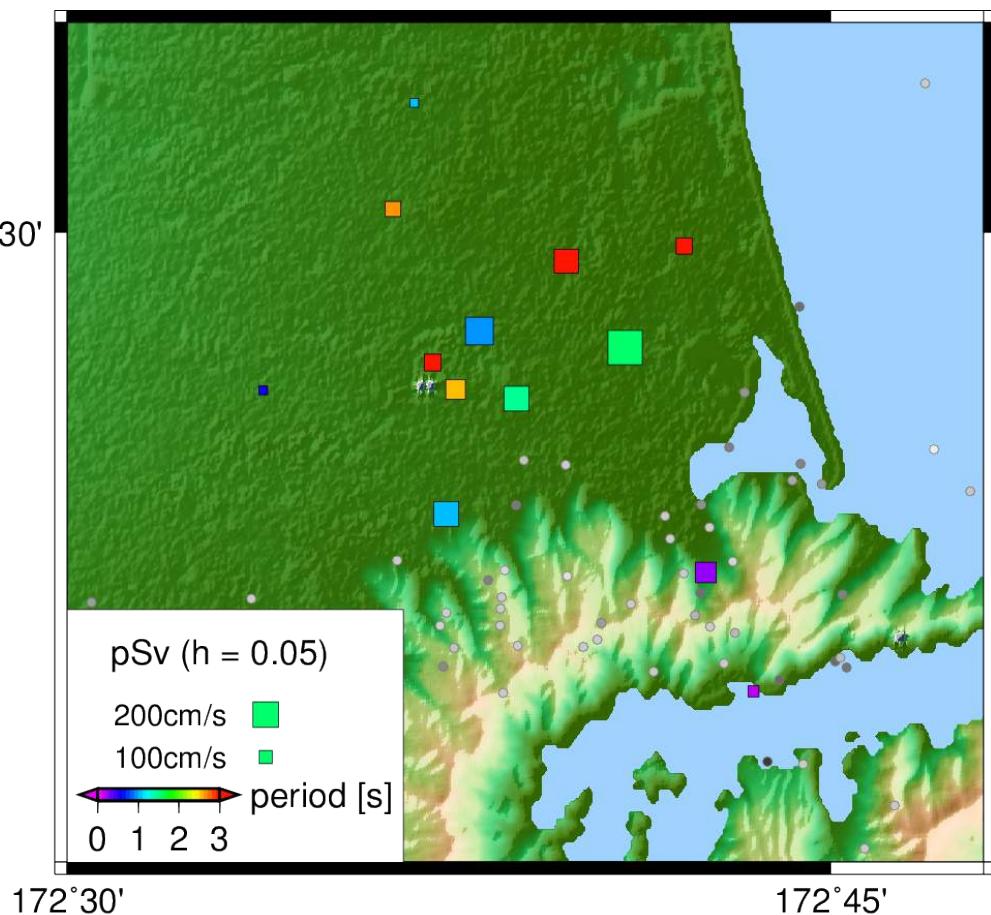
疑似速度応答スペクトル

- 平野部での疑似速度応答スペクトルのピーク周期は1-2秒にピークをもつが、兵庫県南部地震の震災の帶の記録と比較すると、そのレベルは小さい
- 疑似速度応答スペクトルのピーク周期が、南から北に向かって、短周期から長周期へとシフトする傾向にある
→ 地盤が影響しているのでは？

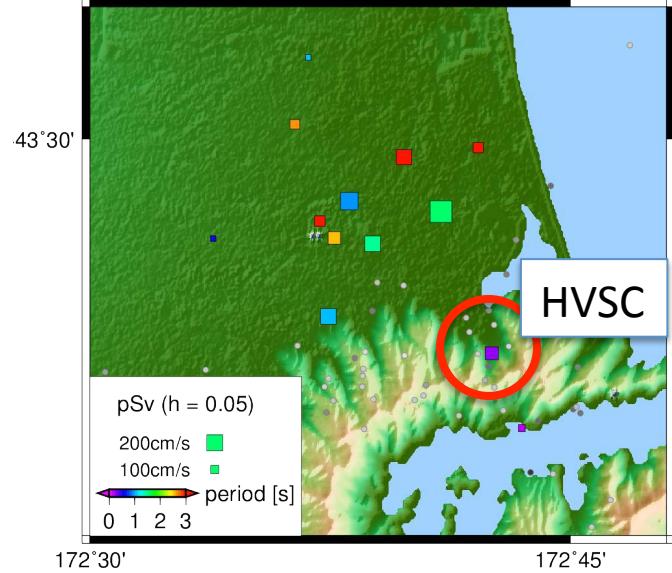
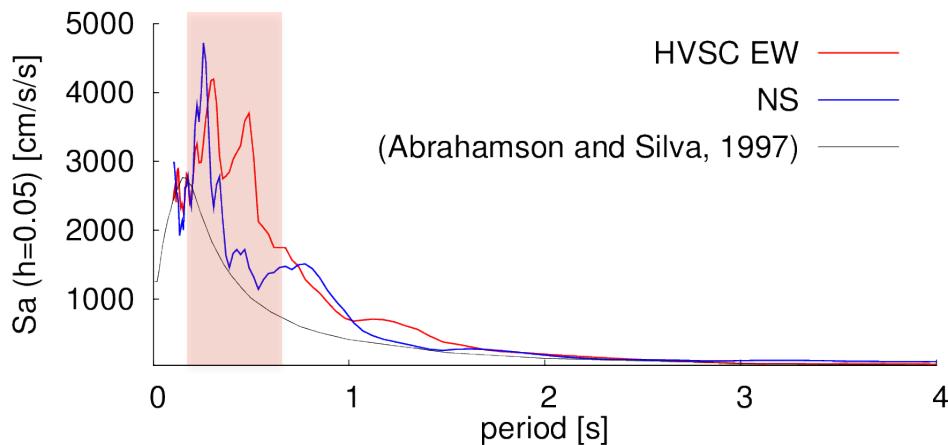


疑似速度応答スペクトル

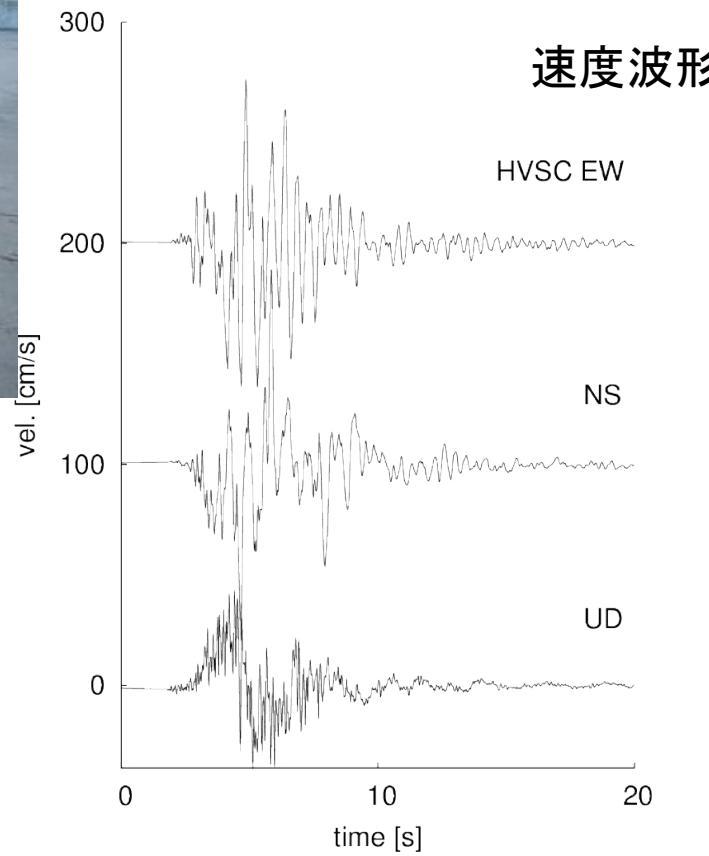
- 平野部での疑似速度応答スペクトルのピーク周期は1-2秒にピークをもつが、兵庫県南部地震の震災の帶の記録と比較すると、そのレベルは小さい
- 疑似速度応答スペクトルのピーク周期が、南から北に向かって、短周期から長周期へとシフトする傾向にある
→ 地盤が影響しているのでは？



觀測點 HVSC



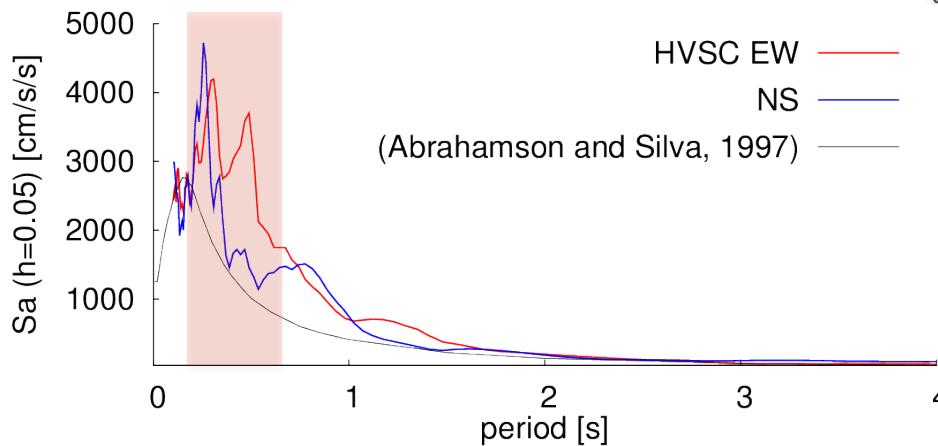
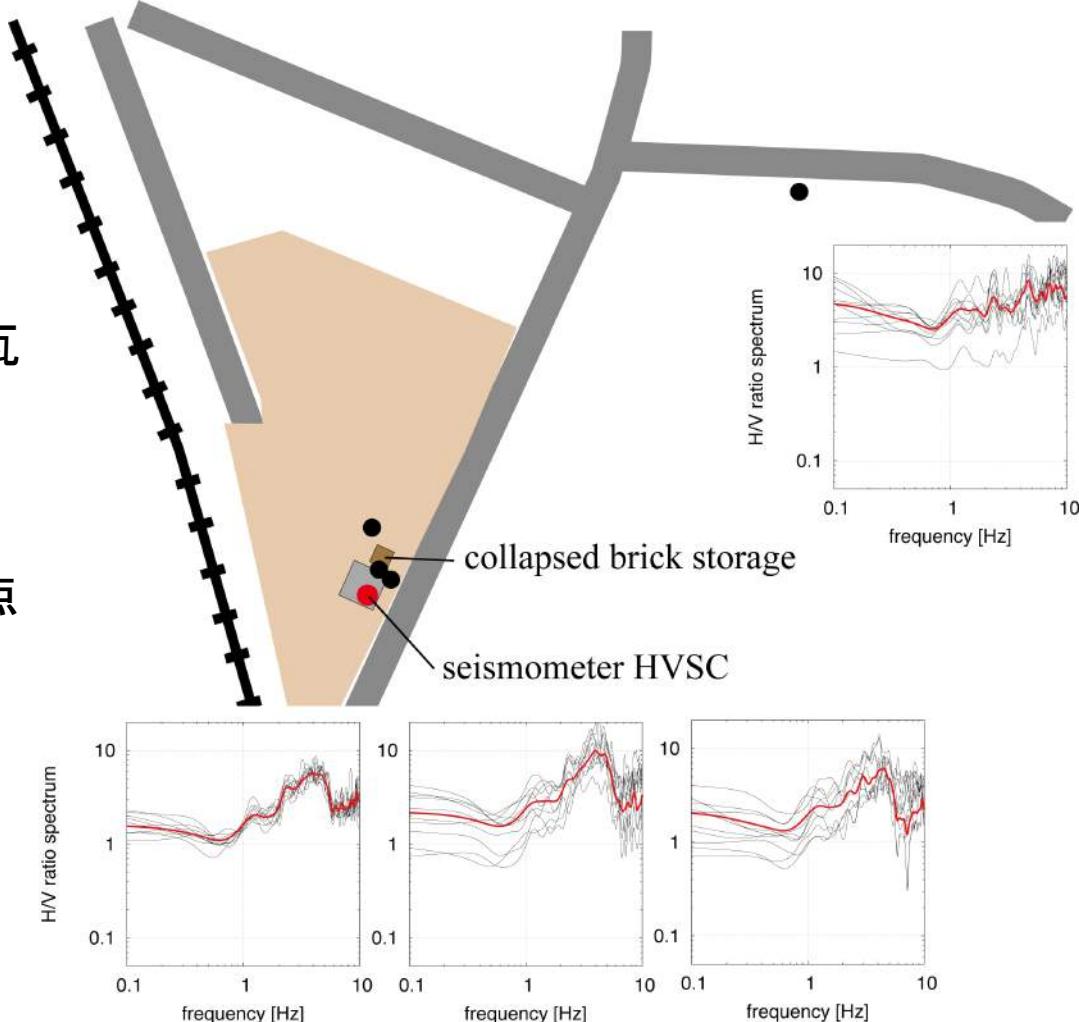
速度波形



観測点 HVSC

- 周辺では組積造建物の被害と屋根瓦の落下がわずかに見られた

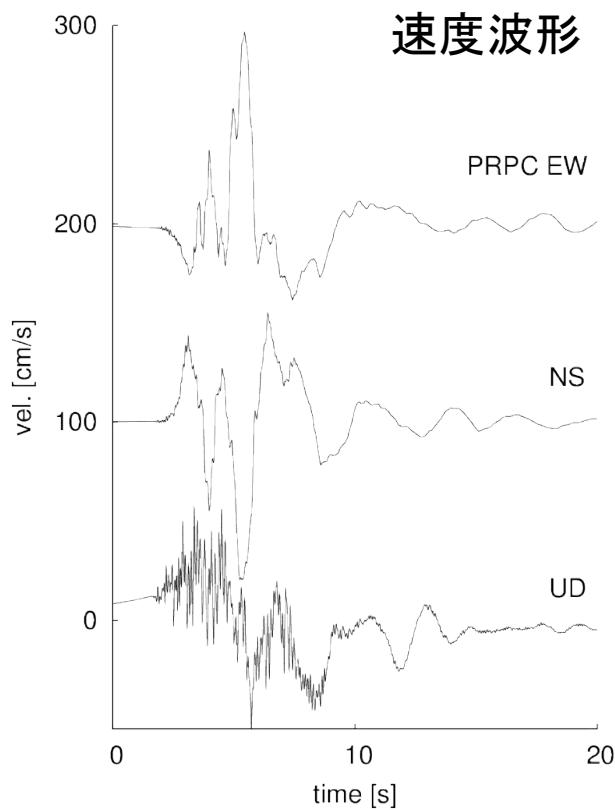
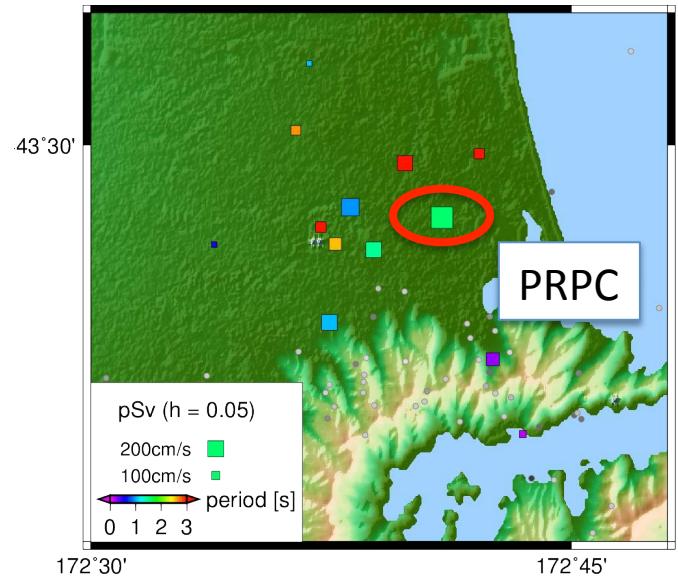
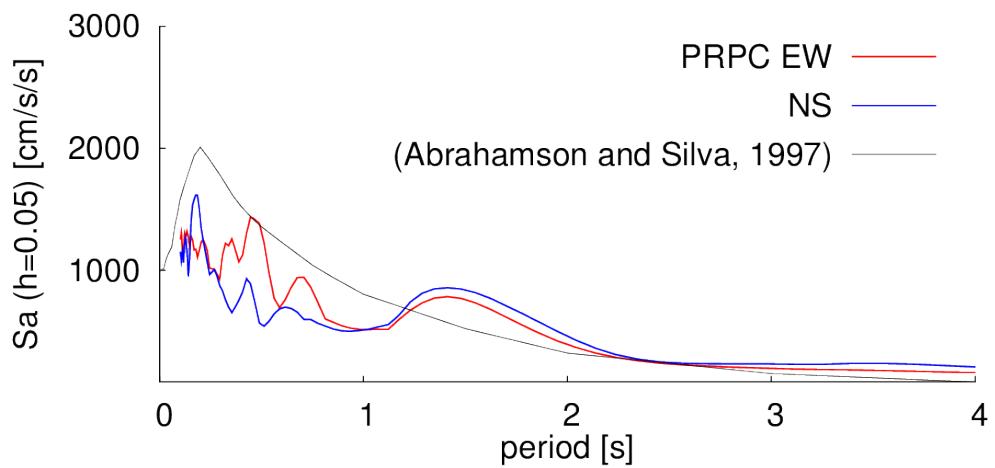
- 観測点近くと、やや離れた地点の微動H/Vスペクトル特性は異なり、観測点周りでは3-4Hzが卓越する地盤である



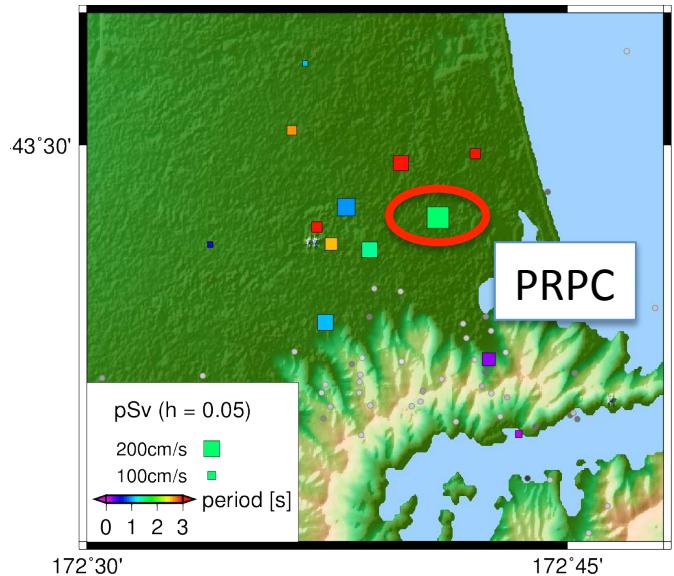
(Abrahamson and Silva, 1997)

- 微動H/Vのピーク周期(0.2-0.3s)で、
距離減衰式より大きな応答を観測している
→ 局所的な地盤振動特性の影響か？

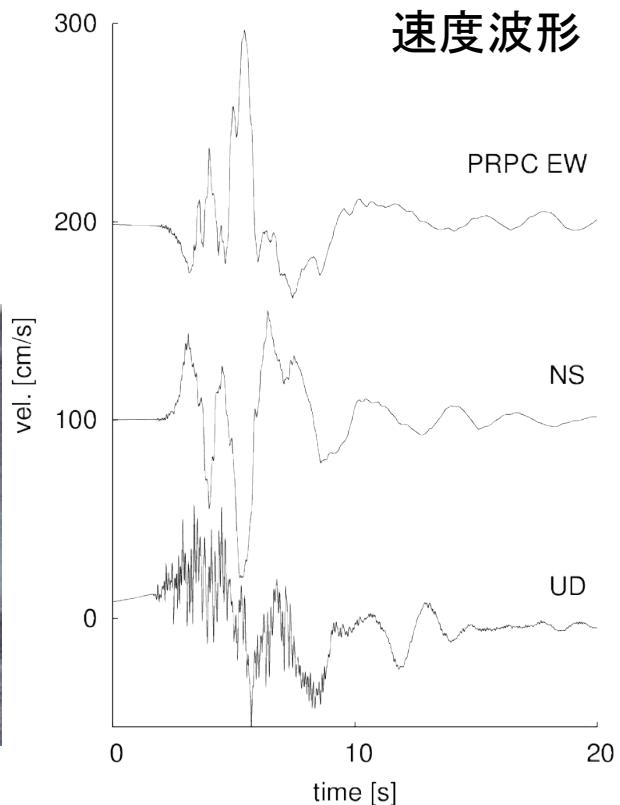
觀測點 PRPC



観測点 PRPC

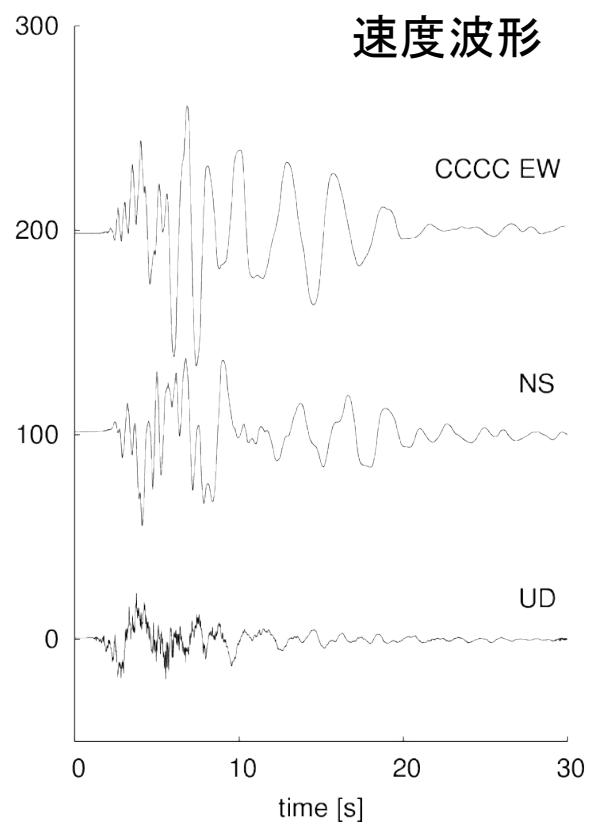
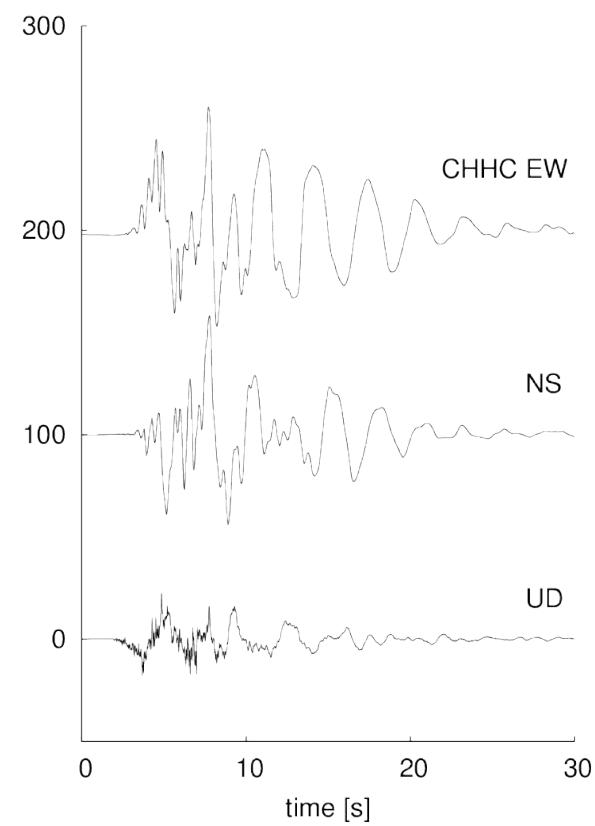
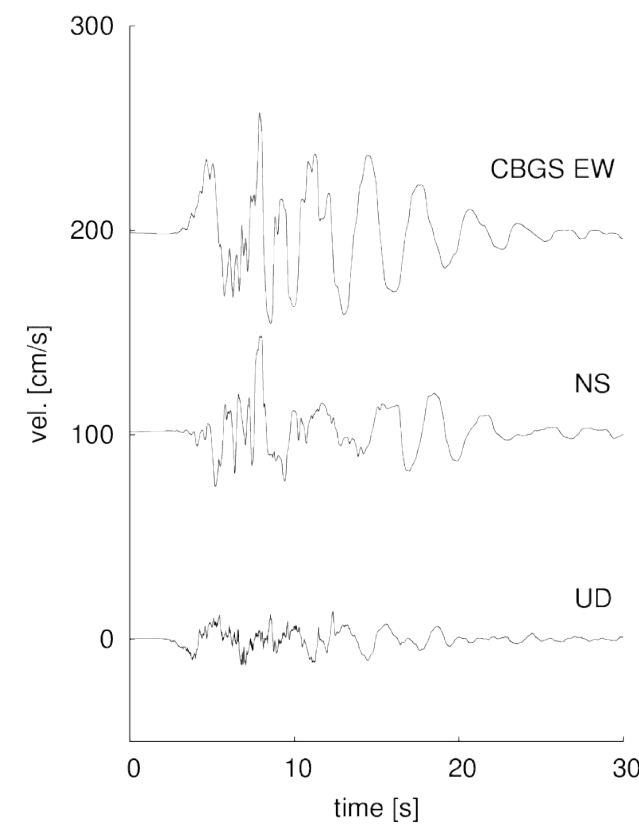
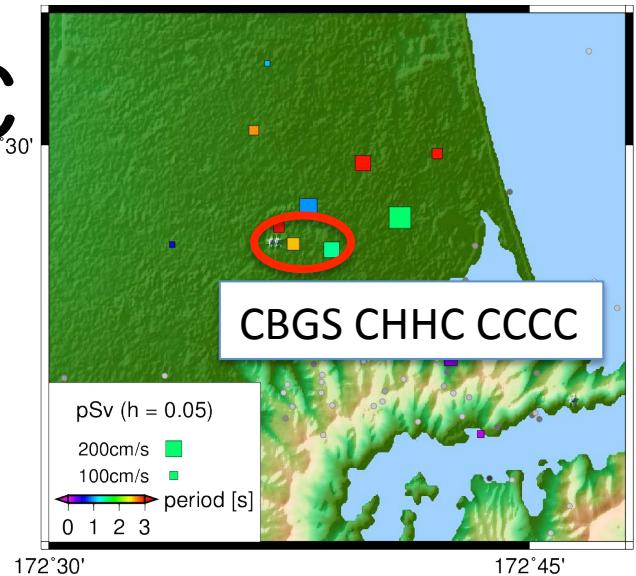


速度波形



- 煙突の落下と20cmの地盤沈下が見られた

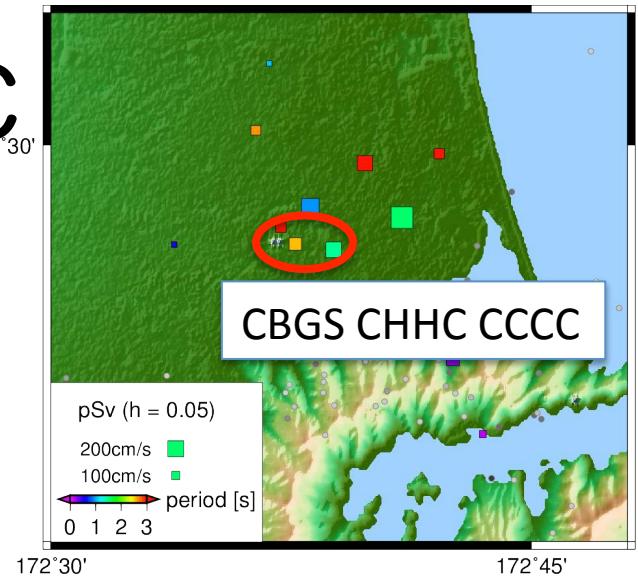
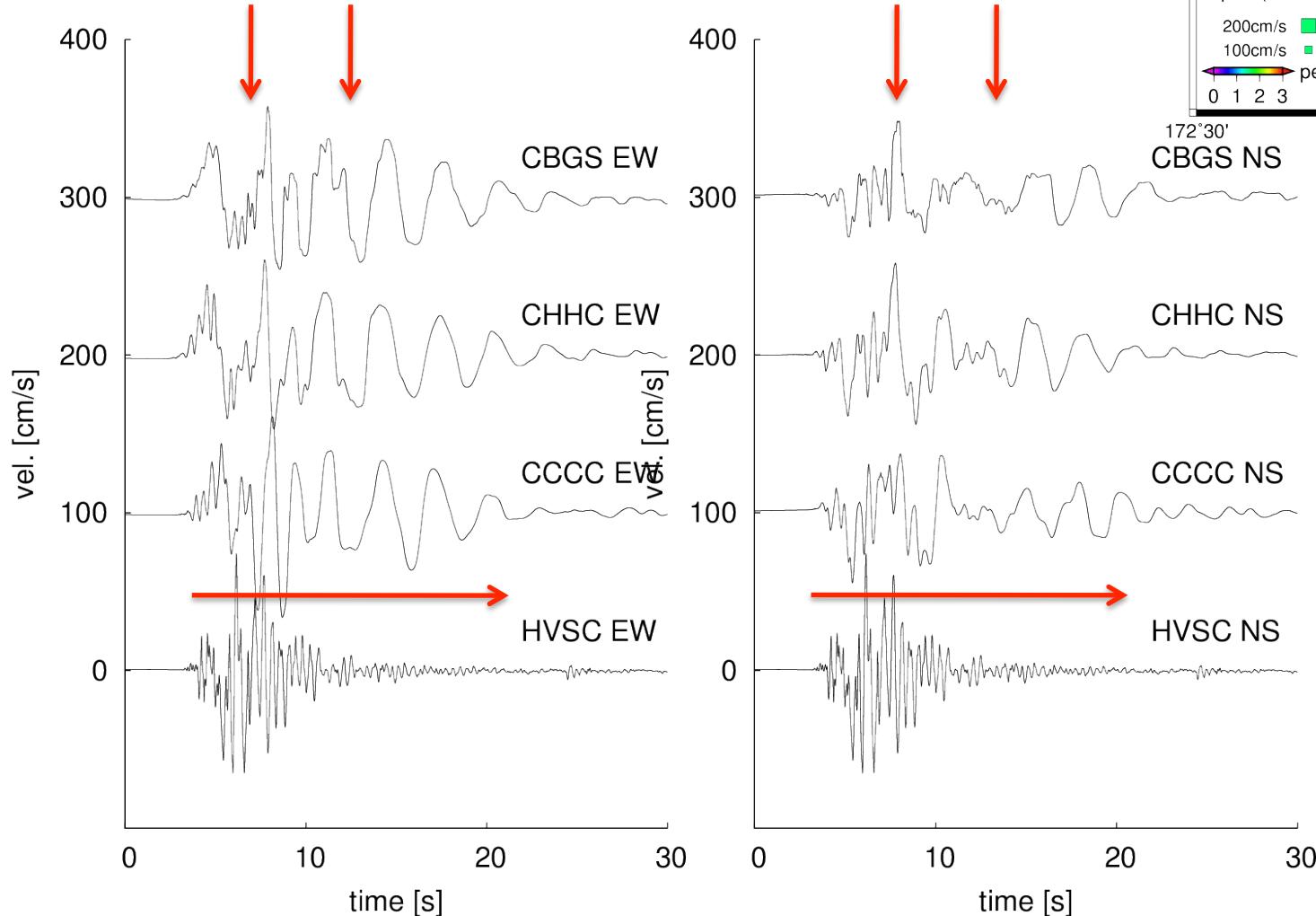
觀測點 CBGS CHHC CCCC



速度波形

観測点 CBGS CHHC CCCC

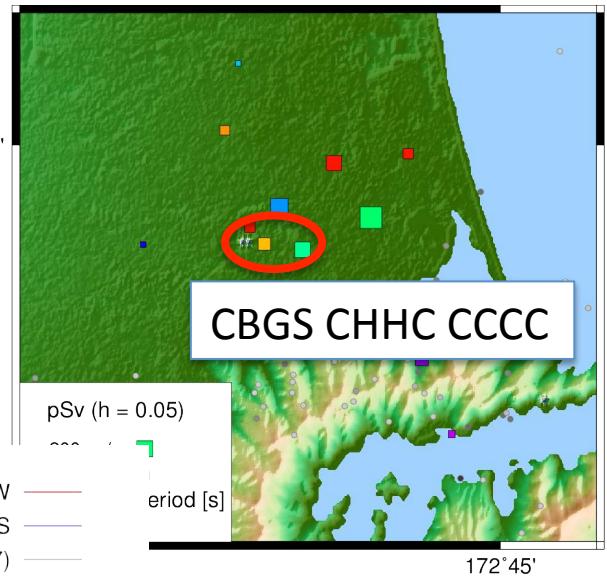
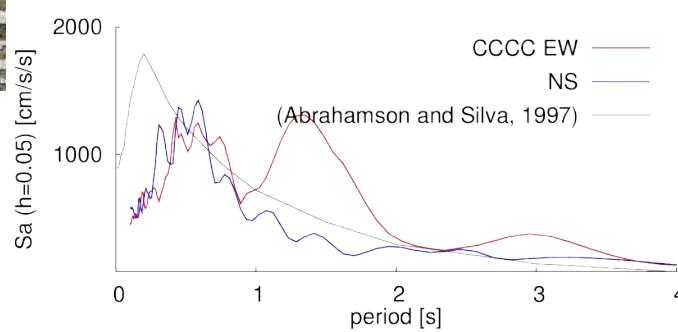
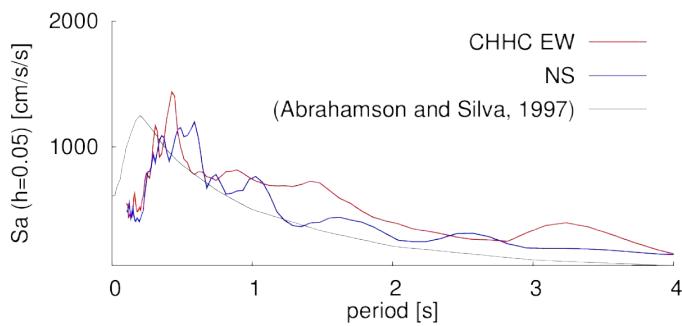
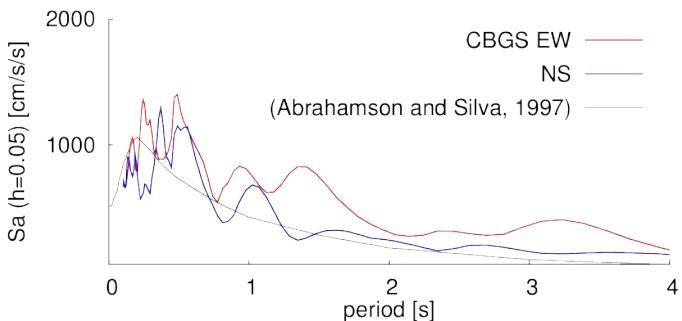
- 3点で観測された速度波形はフェーズの特徴が似ている
- 継続時間の長い波である



速度波形

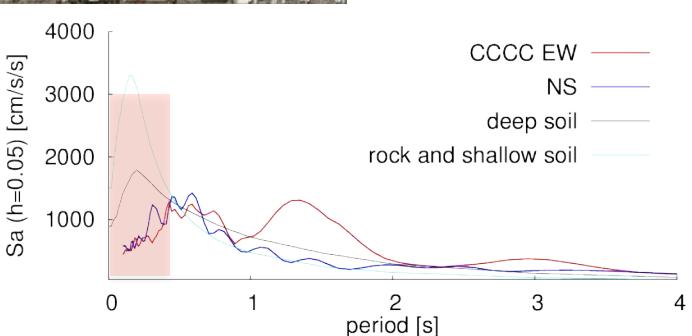
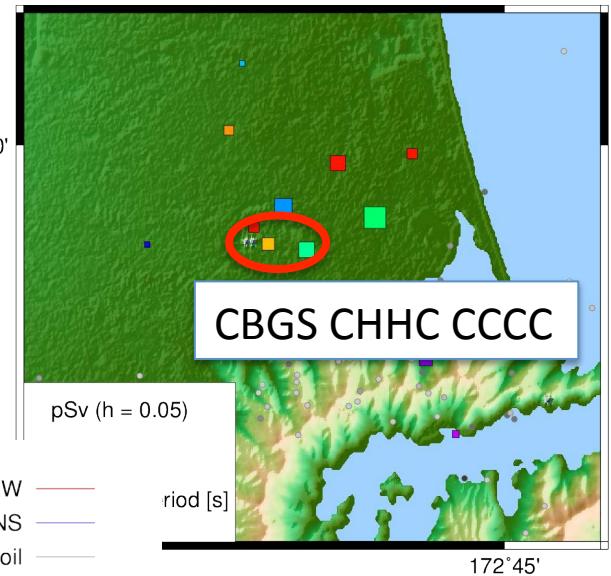
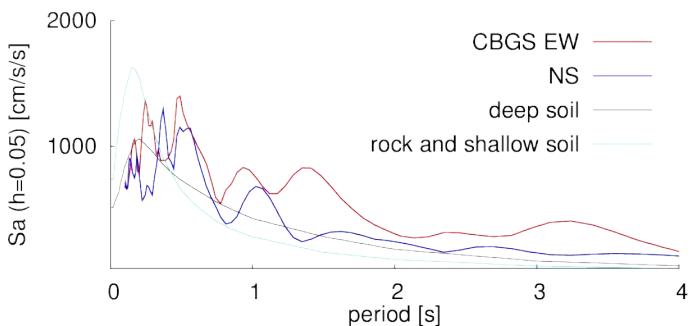
観測点 CBGS CHHC CCCC

- 観測記録の加速度応答スペクトルは、距離減衰式との差が小さい



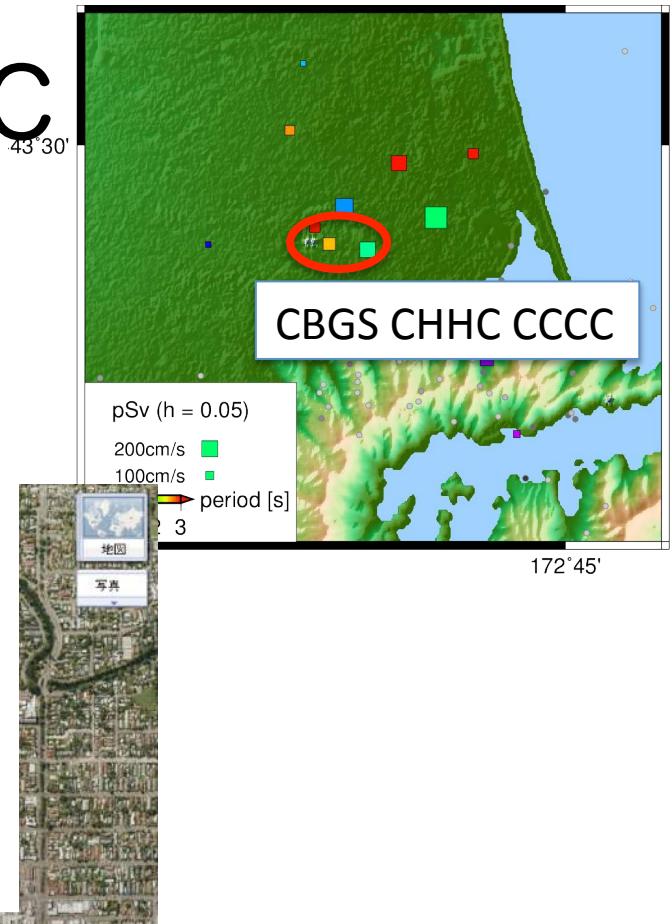
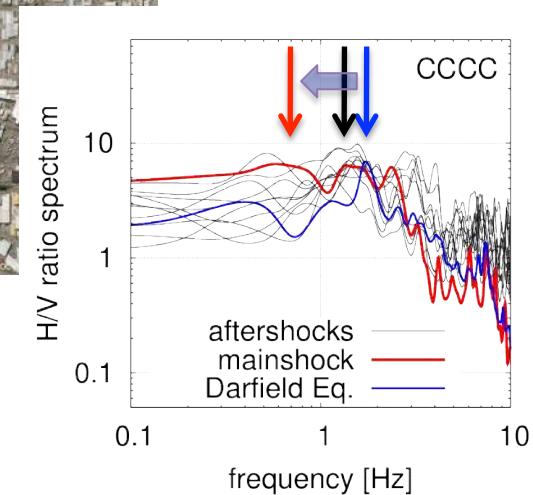
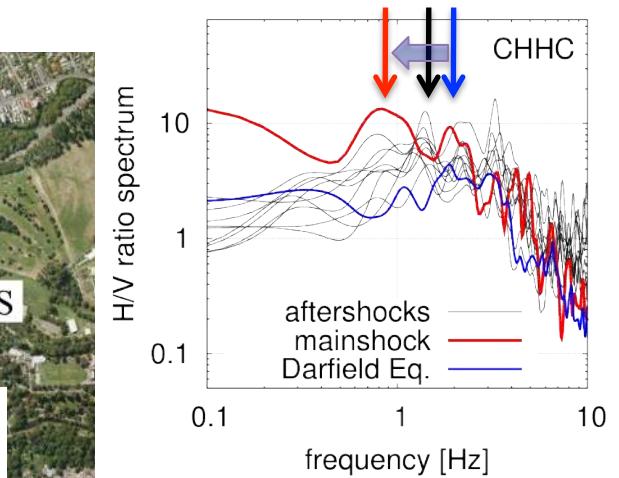
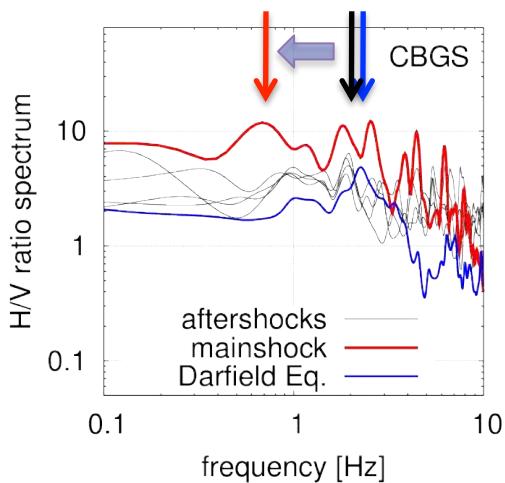
観測点 CBGS CHHC CCCC

- 観測記録の加速度応答スペクトルは、距離減衰式との差が小さい
- Deep soilと仮定する方が一致度が高いことから、深い地盤構造が示唆される



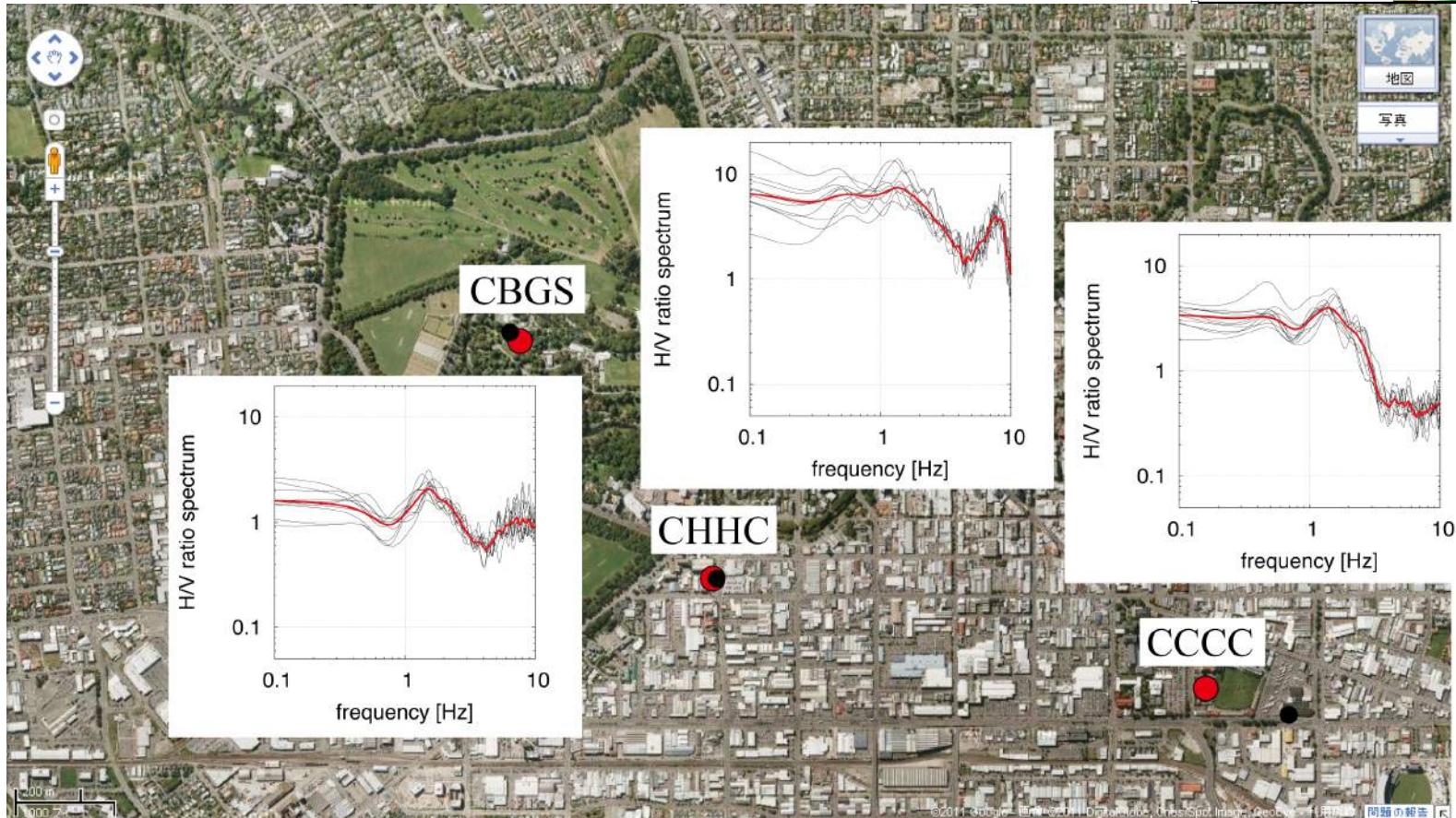
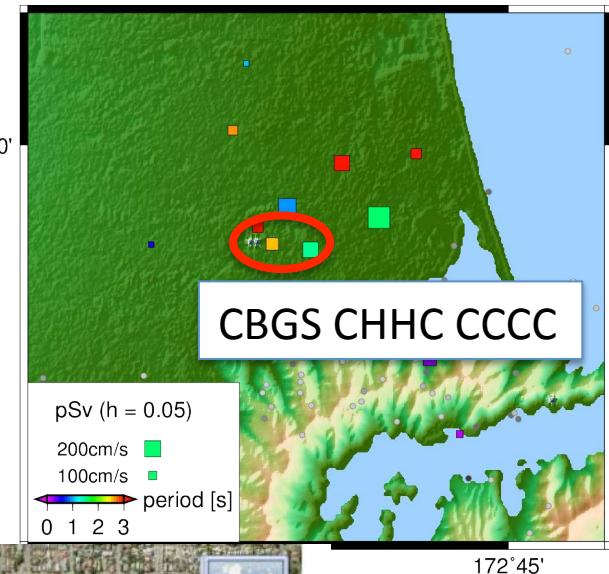
観測点 CBGS CHHC CCCC

- 今回の地震、余震、Darfield地震のH/Vを比較すると、今回の記録のピークは低周波数側に寄っている
→ 地盤の非線形化による影響



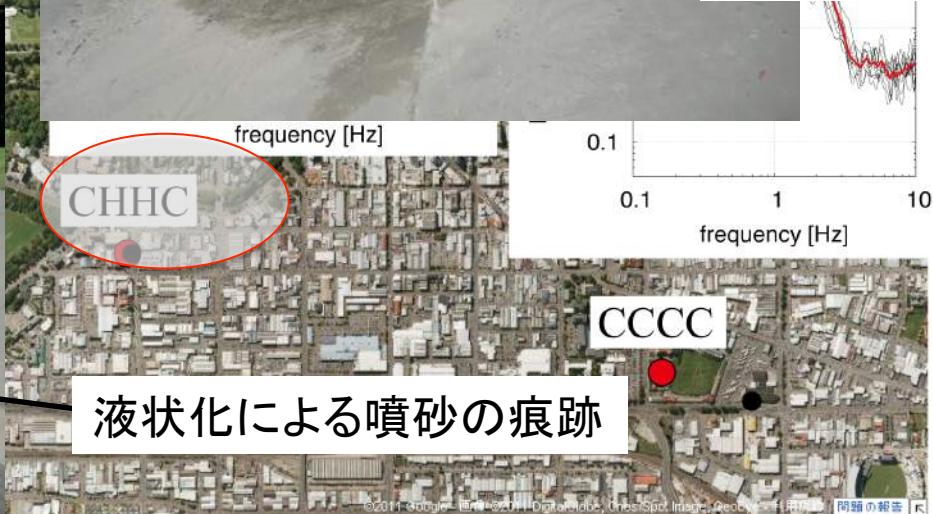
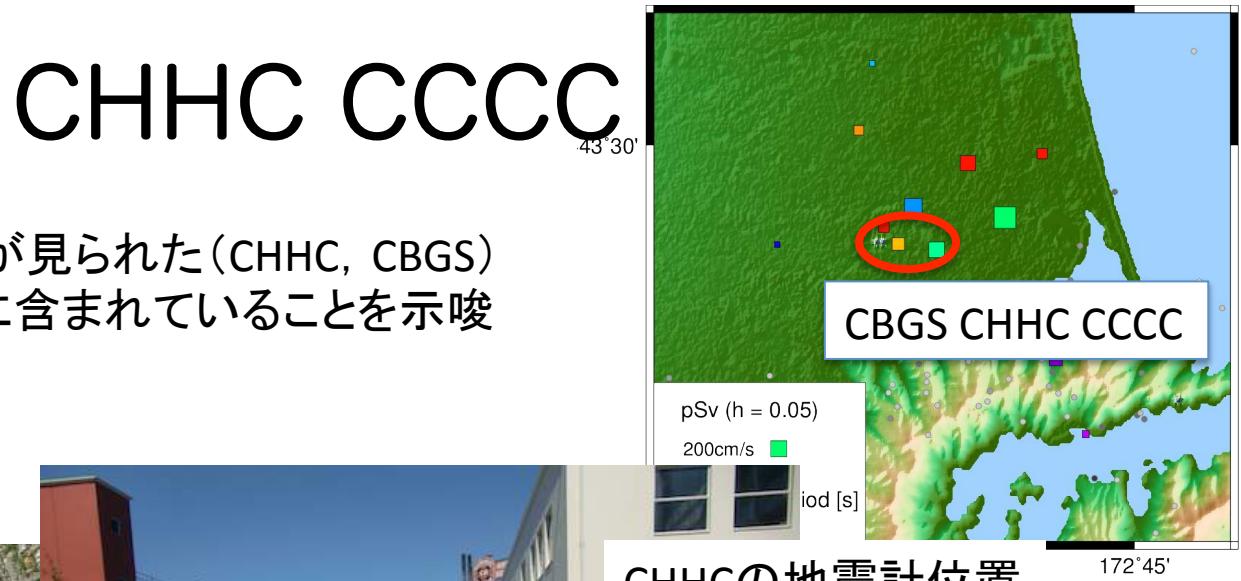
観測点 CBGS CHHC CCCC

- 微動H/Vは共通して1.3-1.6Hz付近が卓越しており、浅い地盤構造を反映しているものと思われる
- この卓越する周波数は、余震やDarfield地震のピークと調和的
→ 地盤の浅い部分で、非線形化が生じたと考えられる



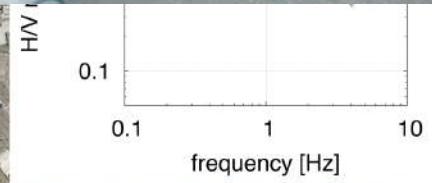
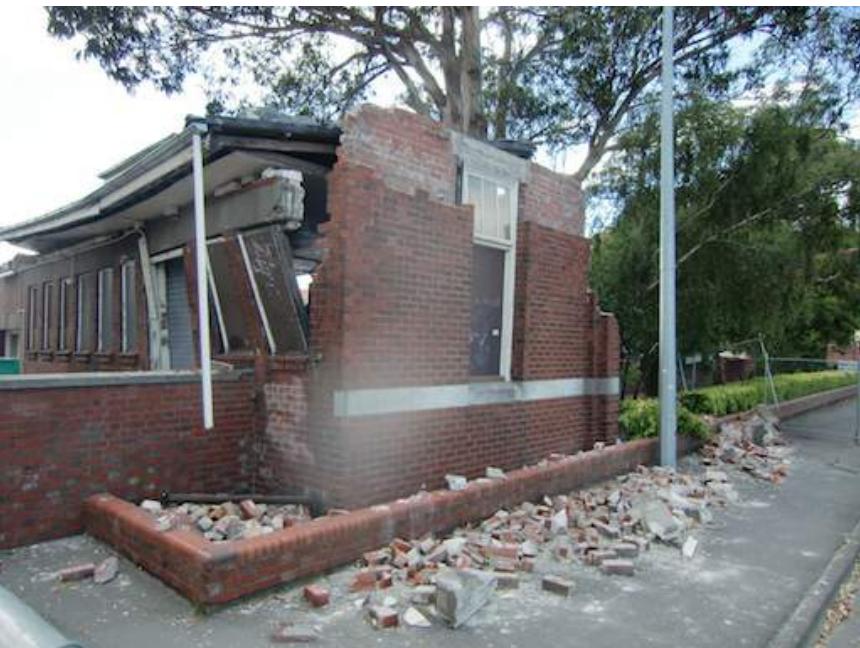
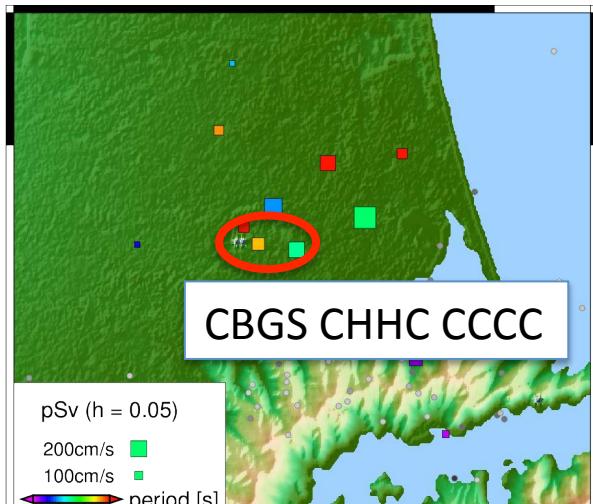
観測点 CBGS CHHC CCCC

- 観測点周辺で液状化の痕跡が見られた(CHHC, CBGS)
→ 液状化による影響が記録に含まれていることを示唆

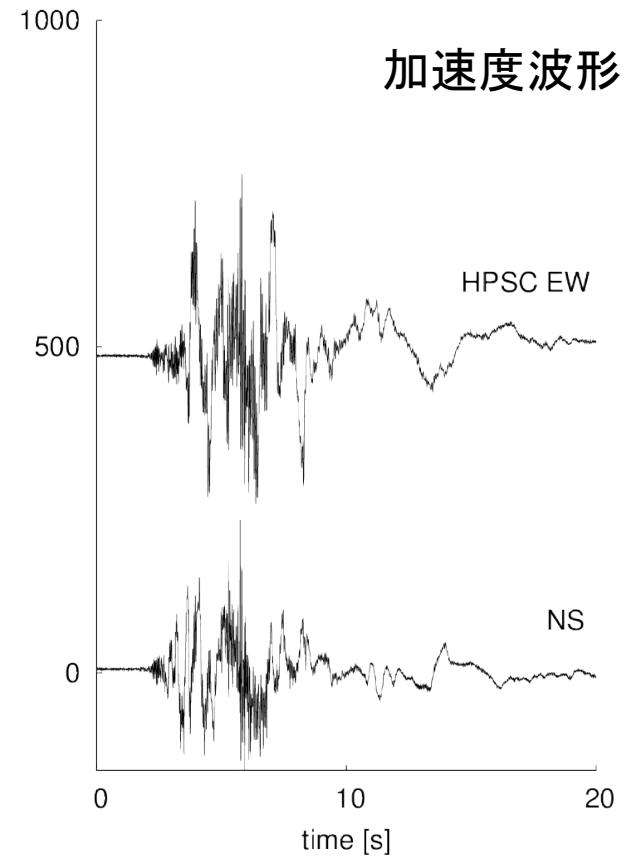
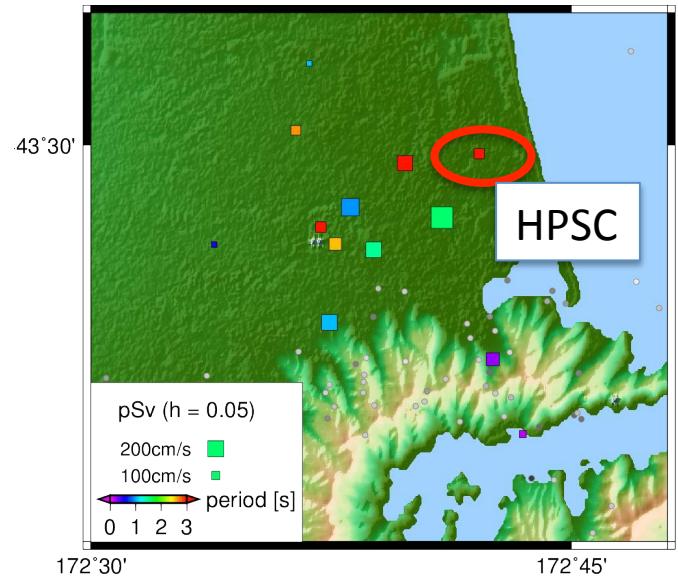
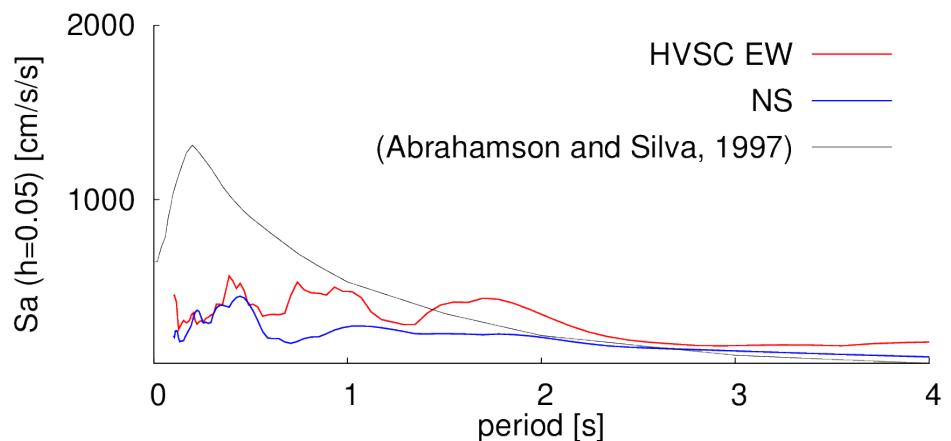


観測点 CBGS CHHC CCCC

- また、観測点周辺で組積造建物の被害がみられた(CCCC)



觀測點 HPSC



観測点周りの液状化の有無

