

防地殻変動連続観測記録のノイズレベルと地球ダイナミクスへの意義
 Comparison of noise levels of continuous recording of crustal movements
 and its implication for Earth dynamics

○川崎一朗*森井亙*石川有三*坪川恒也*大久保慎人*石井紘*今西祐一

At the time of the 2004 great Sumatra earthquake (Mw9.0), we have obtained extraordinary seismic records long-lasting for a few weeks by continuous recordings of crustal strains at 3 sites of extensometers, Amagase (Uji, Kyoto Pref., DPRI, Kyoto Univ.), Matsushiro (Nagano, Nagano Pref., JMA) and Esashi (Esashi, Iwate Pref., NAO) and one site of borehole strainmeter at Byobusan (Mizunami, Gifu Pref., TRIES). Comparing FFT power spectra of the records, we show that noise levels are lower than an order of 10^{-10} strain at 0.5mHz-2mHz at the four sites and that Slichter mode of an eigenperiod of 5-6 hours of 10^{-13} strain could be detected at Matsushiro. .

1. はじめに

長周期の地面の動きを捕らえる観測機器としては次の4種類が存在する。

- (1) 広帯域地震計 (3成分)
- (2) 超伝導重力計 (上下動1成分)
- (3) 伸縮計, 歪計, 傾斜計などの地殻変動連続観測 (通常2~3成分)
- (4) GPS (3成分)

地殻変動連続観測は地震予知研究の主要な一翼を担うが, その検知能力は今ひとつよく分からない部分があった。超巨大スマトラ地震のときに得られた記録を用い, 「分」~「時」の周期帯における伸縮計の検知能力の再確認を試みた。この目的のため, 天ヶ瀬 (京都府宇治市, 京大防災研), 松代 (長野県長野市, 気象庁精密観測室), 江刺 (岩手県奥州市, 国立天文台水沢 VERA 観測所) の伸縮計記録と, 屏風山 (岐阜県瑞浪市, 東濃地震研, 1200m ボアホール) の歪記録を使わせて頂いただいた。

2. 周期帯

地球ダイナミクス研究の視点から周期帯は次のように分類出来るであろう。

- (1) 巨大地震の全体像をリアルタイムで捕らえる数10秒から数100秒の地震周期帯
- (2) 数100秒から数1000秒の自由震動周期帯
- (3) 「時」~「日」の地震・測地周期帯
- (4) 「日」~「月」~「年」の地殻変動帯
- (5) 「年」より長周期の地殻変動帯

この研究では, (2) から (3) の周期帯がターゲットである。

3. ランニングスペクトル

ここでは, 通常のスเปクトルではなく, ランニングスペクトルを用いた。理由は, 期間が10日や20日にも及ぶと, 途中で低気圧が通過するなどの気象的要因で地震が原因でないピークが現れるが, ランニングスペクトルだと, それらが見分けられるからである。

ランニングスペクトルは次の手順で計算した。

- [1] 線形トレンドを取り除く
- [2] TIDE4N(Tamura et al., 1991)で1秒サンプリングの潮汐を合成して原記録から差し引く。
- [3] 原記録の先頭を1時間ずつずらせながら, ほぼ6日 (2^{18} 秒) の長さで切り出す。
- [4] ハニングウィンドウをかけ, FFTでスペクトルを計算し, 自乗してパワースペクトルとする。
- [5] すこしずつずらせて並べ, ランニングスペクトルにする。

4. 結論

ランニングスペクトルから次のことが分かった。

- (1) 0.5mHz(2000秒)~2mHz(500秒)の周期帯で, 10^{-10} のシグナルを確実に捕らえている。
- (2) EW成分やNS成分だけより, EW-NSを計算することによってノイズレベルは下がる。
- (3) スリヒターモードが生じていると思われる4時間から6時間の周期帯では, 10^{-13} のシグナルを捕らえている可能性がある。
- (4) 屏風山の800mボアホール記録の方がややノイズレベルが高い。ただし, シグナルも大きくて明瞭である