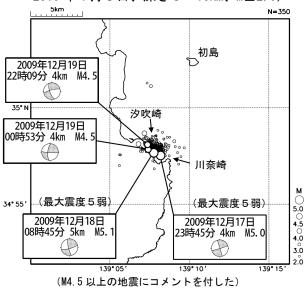
平成22年1月12日地震調査研究推進本部地震調査研究推進本部

2009年12月の伊豆半島東方沖の地震活動の評価

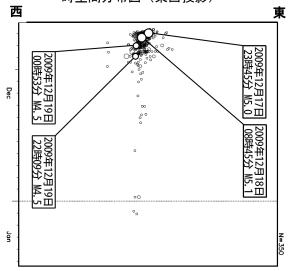
- 12月17日頃から伊豆半島東方沖で地震活動が始まり、20日頃まで活発な活動が続き、それ以降は次第に低下し、現在では活動以前の状態に戻ってきている。これらの震源は主として、汐吹崎付近を中心とした東西約4kmの範囲にあり、概ね深さ3~8kmに分布している。今回の活動における最大の地震は18日08時45分頃に発生したマグニチュード(M)5.1の地震(最大震度5弱)であった。最大地震をはじめ、多くの地震の発震機構は概ね北西ー南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であり、従来からこの付近にみられるものと同様である。
- GPS観測の結果によると、今回の活動に伴い、小室山観測点が南南西方向に約4cm移動するなど伊豆半島東部沿岸を中心に地殻変動が観測されており、推定される変動源の位置は汐吹崎付近の活動域と概ね一致している。また、周辺の歪計、傾斜計、地下水位等でも変化が観測されており、これらの観測結果は主として変動源での地殻の膨張を示すものと考えられる。なお、今回の活動に対応する観測値の変化はほぼ落ち着いた状態となっている。
- 伊豆半島東方沖では、1978 年以降、群発地震活動とそれに関連した地殻変動が繰り返し観測されており、今回は2006年4月~5月の活動以来の活発な活動である。今回の特徴として、過去の活動と比較して活動の減衰が比較的早いこと、また1993年5~6月の活動とほぼ同じ領域で発生したこと、が挙げられる。

伊豆半島東方沖の地震活動

震央分布図(2009年12月17日12時~ 2010年1月5日、深さ0~10km、M≥2.0)

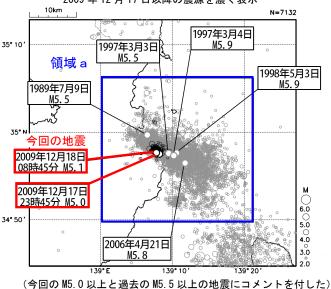


時空間分布図 (東西投影)



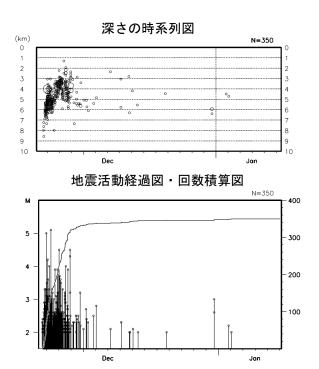
震央分布図(1983 年 1 月 1 日~2010 年 1 月 5 日 深さ 0~25km、M≧2.0)

2009年12月17日以降の震源を濃く表示



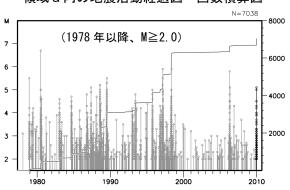
2009年12月17日から伊豆半島東方沖で地震活動が始まり、17日23時45分のM5.0、18日08時45分のM5.1の地震(今回の活動の最大)でそれぞれ震度5弱を観測した。これらの地震により負傷者7名、住家一部破損278棟などの被害が生じている(12月25日現在、総務省消防庁による)。

12月19日23時以降、地震活動は低下し、活動以前の状態に戻ってきている。最大地震をはじめ、多くの地震の発震機構は概ね北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、従来からこの付近にみられるものと同様である。また、16日深夜から東伊豆の体積ひずみ計に縮み変化が観測された(期間中のひずみ変化の総量は約210ナノストレイン)。



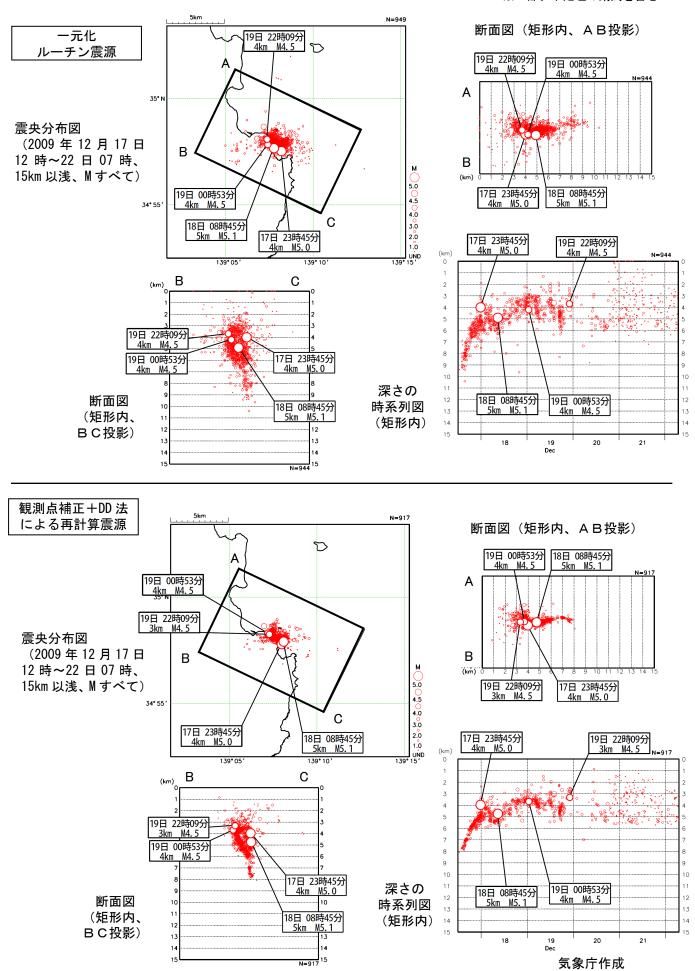
伊豆半島東方沖(領域 a)では、1978 年以降、 度々活発な地震活動が繰り返し発生しているが、 1998 年の活動の後は、今回の規模と同程度以上の 活動の発生頻度は低下している。また、一連の活動で M5.0 以上の地震が発生したのは 2006 年 4 月 ~5月の活動以来のことである。

領域 a 内の地震活動経過図・回数積算図

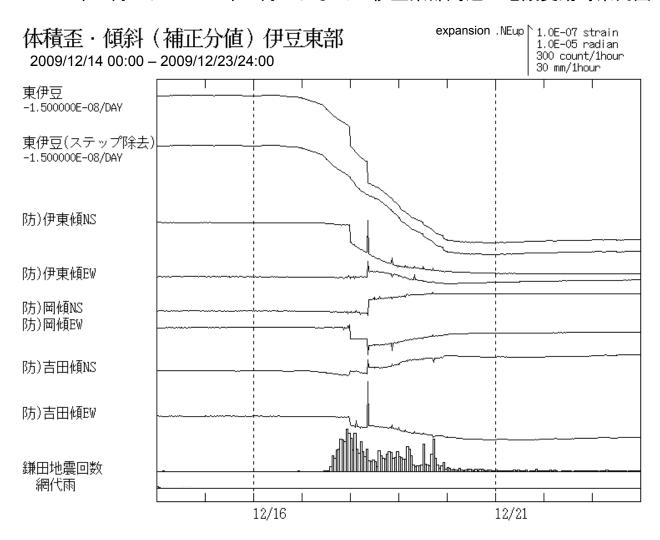


伊豆半島東方沖の地震活動(DD法による震源の再計算)

※一部、未処理の期間を含む



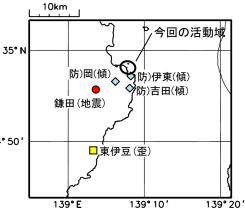
2009年12月14日~2009年12月23日までの伊豆東部周辺の地殻変動時系列図



12月16日深夜から、東伊豆の体積歪計で縮みの変化が始まり、周辺の傾斜計でもそれに同期した変化が見られた。その後、17日に入って歪変化が加速すると共に地震活動も活発化した。

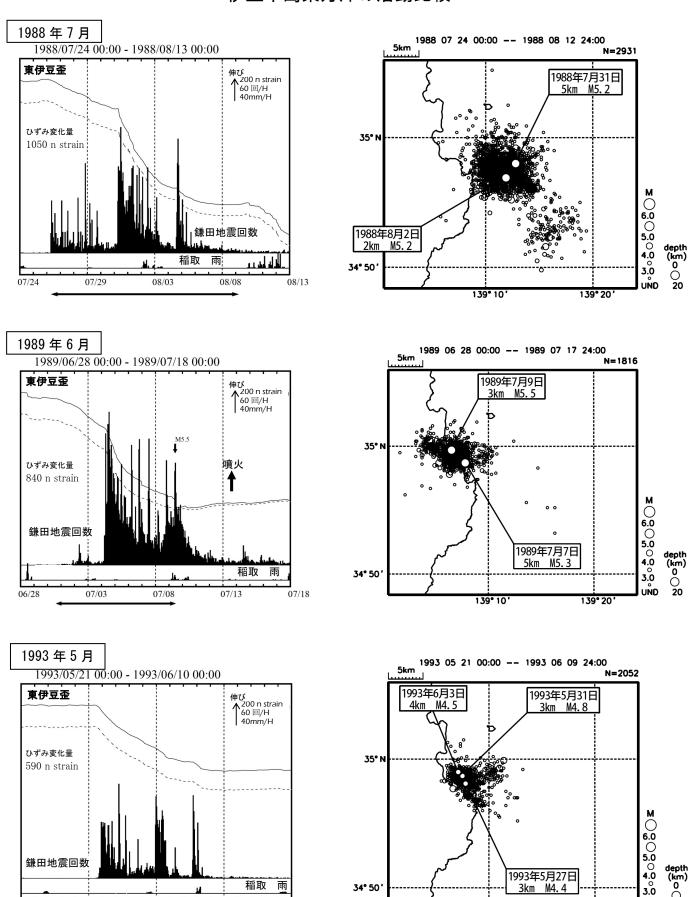
これらの変化は20日昼頃から、ほぼ活動開始前の傾向に戻り、地震活動も低調となった。

なお、震度5弱が観測された17日23時45分、18日08時 **34°50**°45分の地震に伴い、ステップ状の変化が観測された。



※ 観測点名に「防)」のついている観測点は防災科学技術研究所の傾斜計を示す。鎌田地震回数は、鎌田観測点のS-P 6 秒以下で上下動速度振幅が一定振幅以上の地震の数を表す。

伊豆半島東方沖の活動比較



06/05

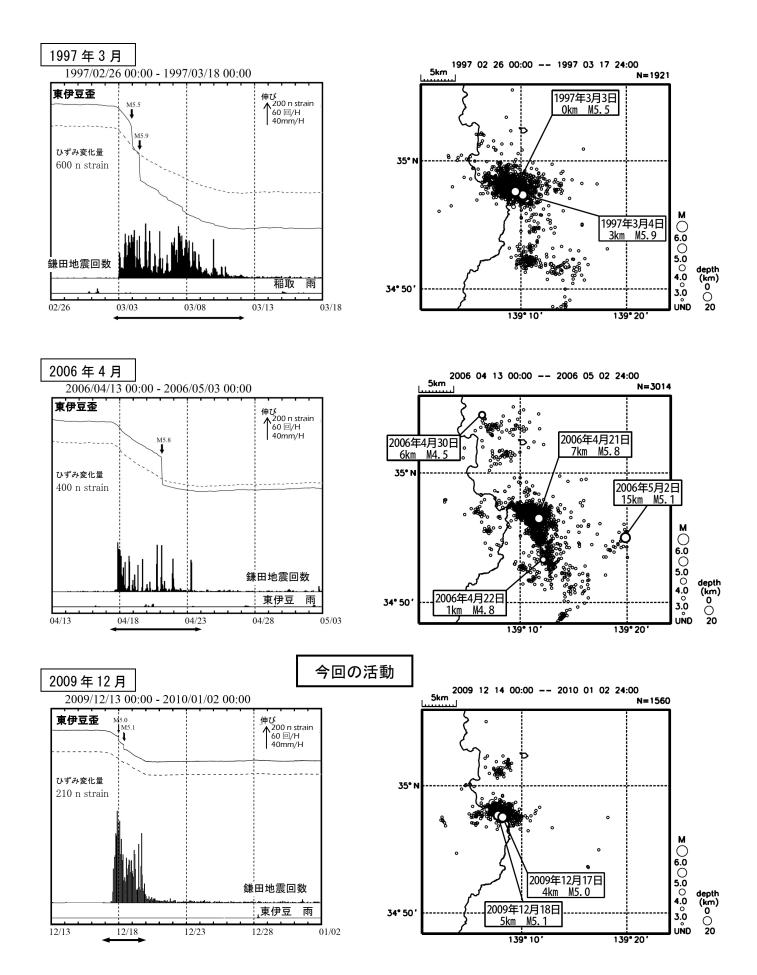
→ は歪変化の見られる期間.

05/26

• n strain = \uparrow / strain = 1×10^{-9} strain

気象庁作成

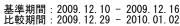
139°20

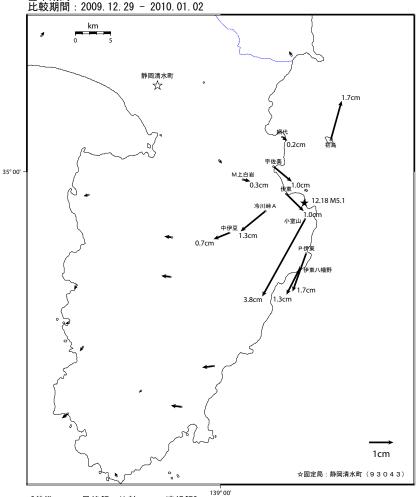


伊豆半島東部の地震に伴う地殻変動(1)

この地震活動に伴う地殻変動が観測された.

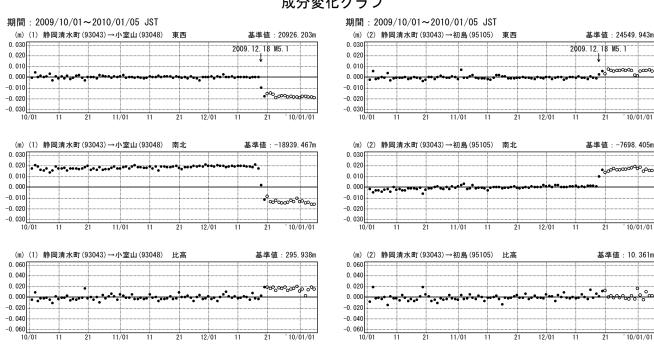
変動ベクトル図(水平)



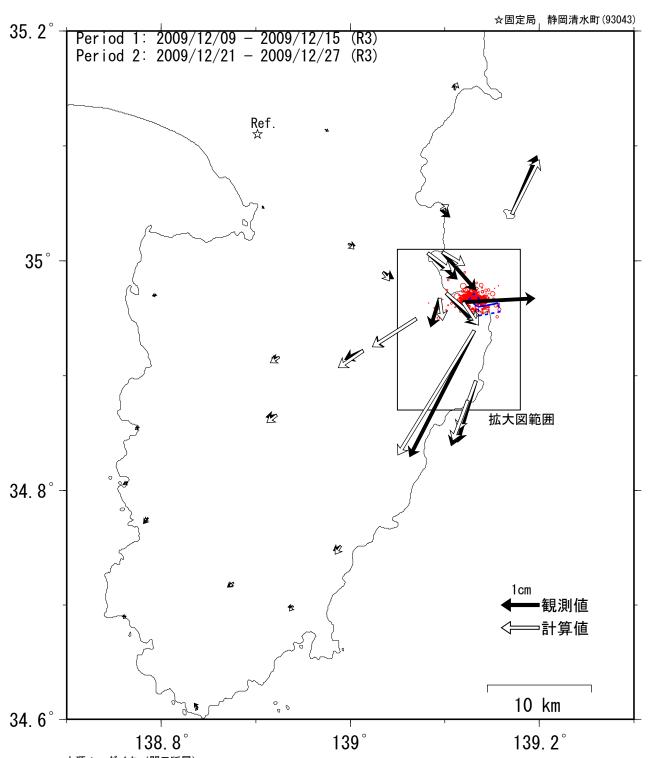


[基準:F3最終解 比較:R3速報解]

成分変化グラフ



伊豆半島東部の群発地震 力源モデル (暫定)



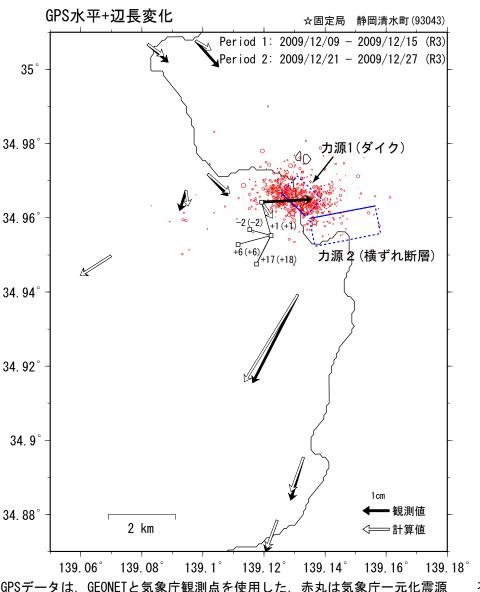
カ源1:ダイク(開口断層)

34.960N 139.134E 上端深さ1.2km 長さ1.0km 幅6.7km 走向313°傾斜84°開口量0.57m 体積増加量3.8×10⁶m³ 力源2:横ずれ断層(走向,傾斜,すべり角は,2009/12/18 AM8:45の地震のF-net解の 1 節面に固定) 34.960N 139.135E 上端深さ1.5km 長さ2.0km 幅2.0km 走向79°傾斜65°すべり角188°すべり量0.84m Mw 5.3

GPSデータは、GEONETと気象庁観測点を使用した.

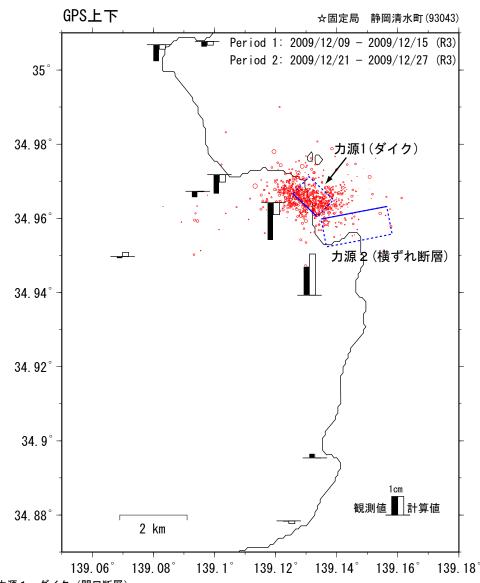
赤丸は気象庁一元化震源 (2009/12/16-12/20)を表す.

伊豆半島東部の群発地震 カ源モデル (暫定) 拡大図



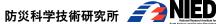
GPSデータは、GEONETと気象庁観測点を使用した. 赤丸は気象庁一元化震源 (2009/12/16-12/20) を表す.

辺長変化の観測値(2009/11/27~30-12/21間の変化量)を数字(単位mm)で, 計算値を括弧内に示す.



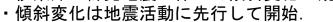
カ源1:ダイク(開口断層) 34.960N 139.134E 上端深さ1.2km 長さ1.0km 幅6.7km 走向313°傾斜84°開口量0.57m 体積増加量3.8×10⁶m³ カ源2:横ずれ断層(走向,傾斜,すべり角は,2009/12/18 AM8:45の地震のF-net解の1節面に固定) 34.960N 139.135E 上端深さ1.5km 長さ2.0km 幅2.0km 走向79°傾斜65°すべり角188°すべり量0.84m Mw 5.3

2009年12月伊豆半島東方沖の地震活動に伴う傾斜計変化(その1)





伊東沖の群発地震に伴って傾斜変化が観測された



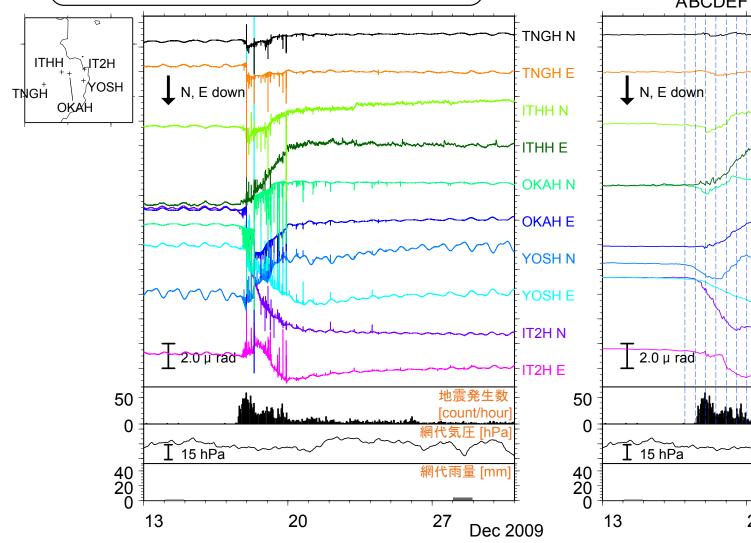


図1:2009年12月13日から12月30日までの傾斜時系列(1分値). 観測点 位置は左上図参照、下方向への変化が北・東下がりの傾斜変動を表す、この 期間の Hi-net 震源データによる地震発生数(一部自動処理結果を含む)・気 象庁網代観測点の気圧・雨量をあわせて表示した。

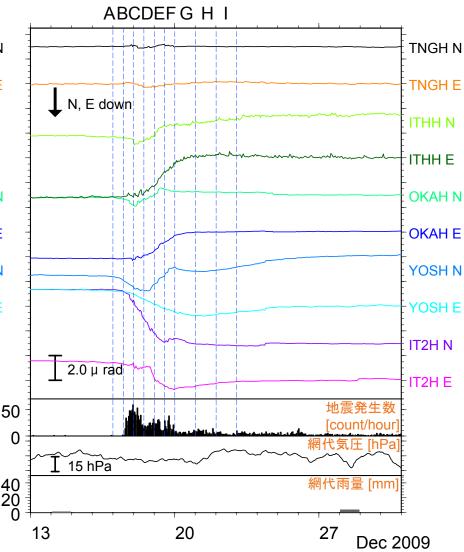
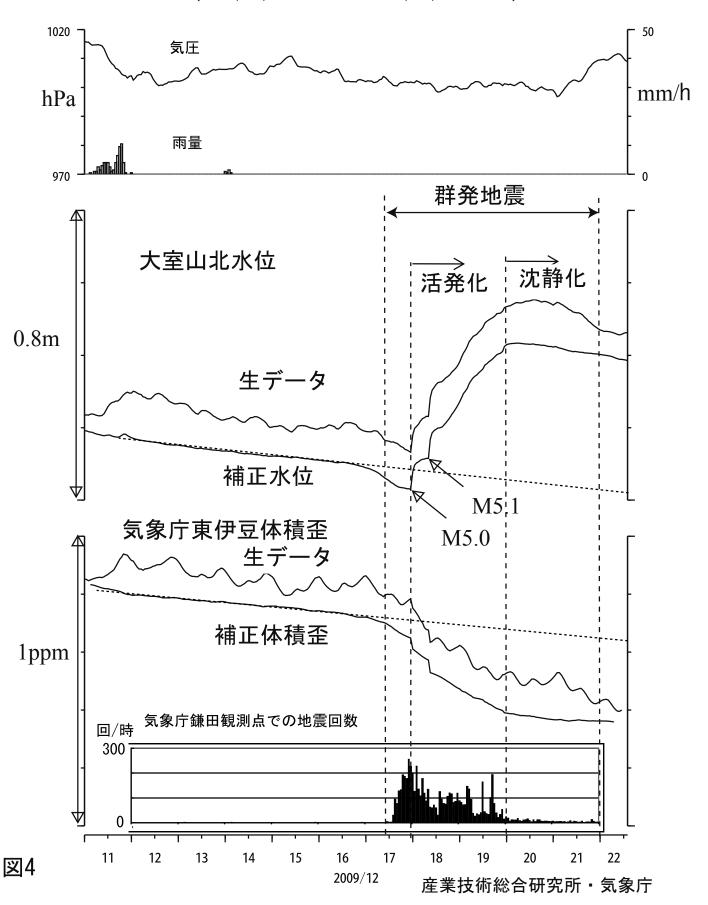


図 2:図 1 のデータから地震時のステップを除去し、BAYTAP-G により潮汐・ 気圧補正を行い、リニアトレンドを除去した傾斜時系列(1 時間値). 図の 見方は図1と同じ. 各期間の傾斜変動ベクトルを図3に示す.

気象庁の WEB ページで公開されている気象データを 使用させていただきました. 記して感謝いたします.

大室山北・東伊豆 (時間値) (2009/12/11 00:00 - 2009/12/22 14:00)



2009年12月17日午後から始まった伊豆半島東方沖の地震活動は、夕方からは活発になり、震源が徐々に浅くなっていった、23時45分のM5.0の地震以降は上昇が止まり、20日以降は、急速に活動が低下した、この群発地震活動が始まった17日未明から、伊東市新井にあるボアホール型傾斜計やひずみ計でも変動が観測されていた。

