

6-3 東海地域の低周波地震活動と短期的スロースリップ (2007年11月～2008年4月) Activities of Low Frequency Earthquakes and Short-term Slow Slip Events in Tokai Area (November 2007 - April 2008)

気象庁 地震予知情報課
Earthquake Prediction Information Division, JMA

四国西部や紀伊半島北部・愛知県西部で発生する深部低周波微動には短期的スロースリップイベントの発生が伴っていることが報告されている [Obara et al.(2004)¹⁾, 廣瀬・小原(2005)²⁾]。愛知県西部～長野県南部でも、低周波地震と短期的スロースリップの同期が過去に繰り返し発生していたことが報告され [気象庁・気象研究所(2006)³⁾, 小林ほか(2006)⁴⁾], 直近では2007年10月に発生している[気象庁地震予知情報課(2008)⁵⁾]。2008年1月, 3月, 4月にも同様なイベントが観測されたので報告する。

(1) 2008年1月1日～10日

2008年1月1日から10日にかけて, 長野県南部～愛知県東部で低周波地震活動が活発化した(第1図)。ほぼ同じ時期に, 佐久間, 春野(静岡県整備), 本川根(静岡県整備)及び掛川の多成分歪計において, ゆっくりとした歪変化が観測された(第2図)。歪変化の原因をプレート境界面の滑りと仮定し, 観測された歪変化を満足させるような滑り位置をグリッドサーチで求めたところ, 低周波地震発生領域に求まった(第3図)。滑りの大きさとして推定されるモーメントマグニチュードはMw5.7～5.8であった。

(2) 2008年3月2日～9日

2008年3月3日から9日にかけて, 伊勢湾～三重県中部で低周波地震活動が活発化した(第4図)。この地震活動に1日先行した3月2日から7日にかけて, 伊良湖等の歪計において, ゆっくりとした歪変化が観測された(第5図)。三重県における低周波地震活動と同期した歪変化は, 2004年1月や2006年1月等にも観測されている。

(3) 2008年4月20日1時頃から1時間程度

2008年4月20日01時00分に愛知県西部の深さ37kmのフィリピン海プレート内でM4.3の地震(最大震度3)が発生した。この地震発生直後の01時12分から愛知県西部で低周波地震活動が観測された(第6図)。低周波地震活動は1時間程度で収まった。周辺の歪計等に明瞭な変化は認められなかった。

参 考 文 献

- 1) Obara, K. et al. : Episodic slow slip events accompanied by non-volcanic tremors in southwest Japan subduction zone, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L23602, doi:10.1029/2004GL020848 (2004).
- 2) 廣瀬仁・小原一成: 西南日本の短期的スロースリップイベントと低周波微動 (2004年11-12月 紀

伊半島北部・愛知・四国西部), 地球惑星科学関連学会2005年合同大会, D007-012 (2005).

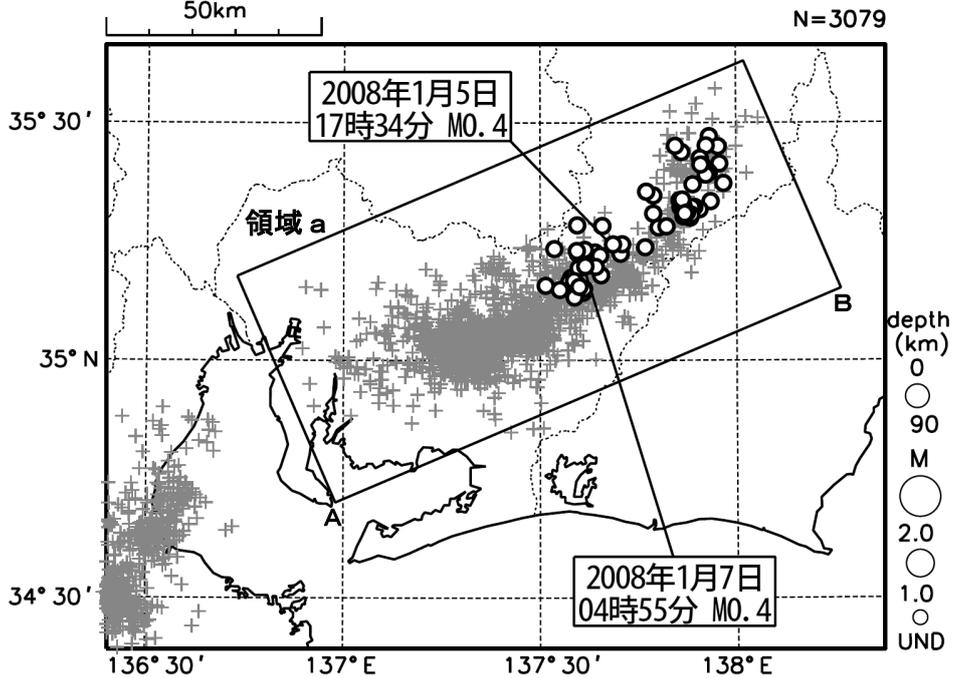
- 3) 気象庁・気象研究所：歪計により観測された東海地域の短期的スロースリップ, 連絡会報, 75, 431-437 (2006).
- 4) 小林昭夫・山本剛靖・中村浩二・木村一洋：歪計により観測された東海地域の短期的スロースリップ (1984~2005年), 地震, 第2号, 第59巻, 19-27 (2006).
- 5) 気象庁地震予知情報課：東海地域の低周波地震活動と短期的スロースリップ, 連絡会報, 79, 235-243 (2008).

2008年1月 長野県南部～愛知県東部 低周波地震

1月1日～10日, 長野県南部→愛知県へ移動, 同期した歪変化あり

震央分布図 (低周波地震のみ, 1999年9月以降, Mすべて)

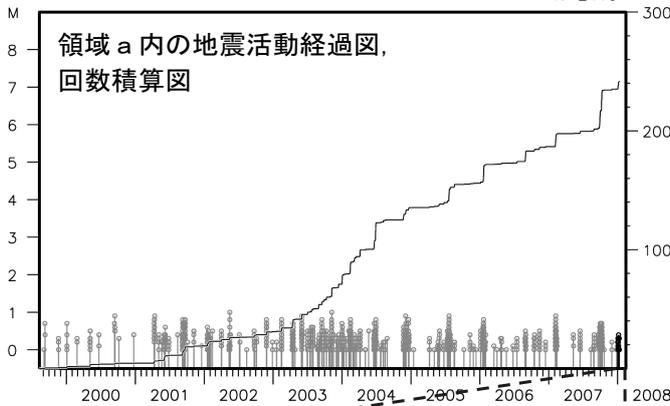
1999 09 01 00:00 -- 2008 01 13 24:00



[2008年1月以降の地震を○で表示している.]

1999 09 01 00:00 -- 2008 01 13 24:00

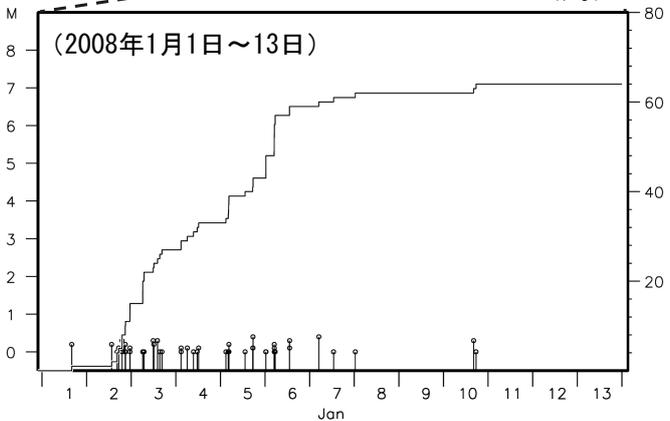
N=2416



領域 a 内の地震活動経過図,
回数積算図

2008 01 01 00:00 -- 2008 01 13 24:00

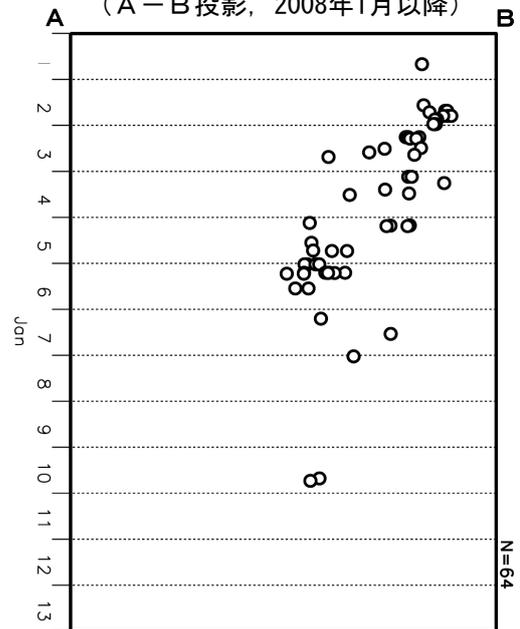
N=64



(2008年1月1日～13日)

領域 a 内の時空間分布図

(A-B 投影, 2008年1月以降)

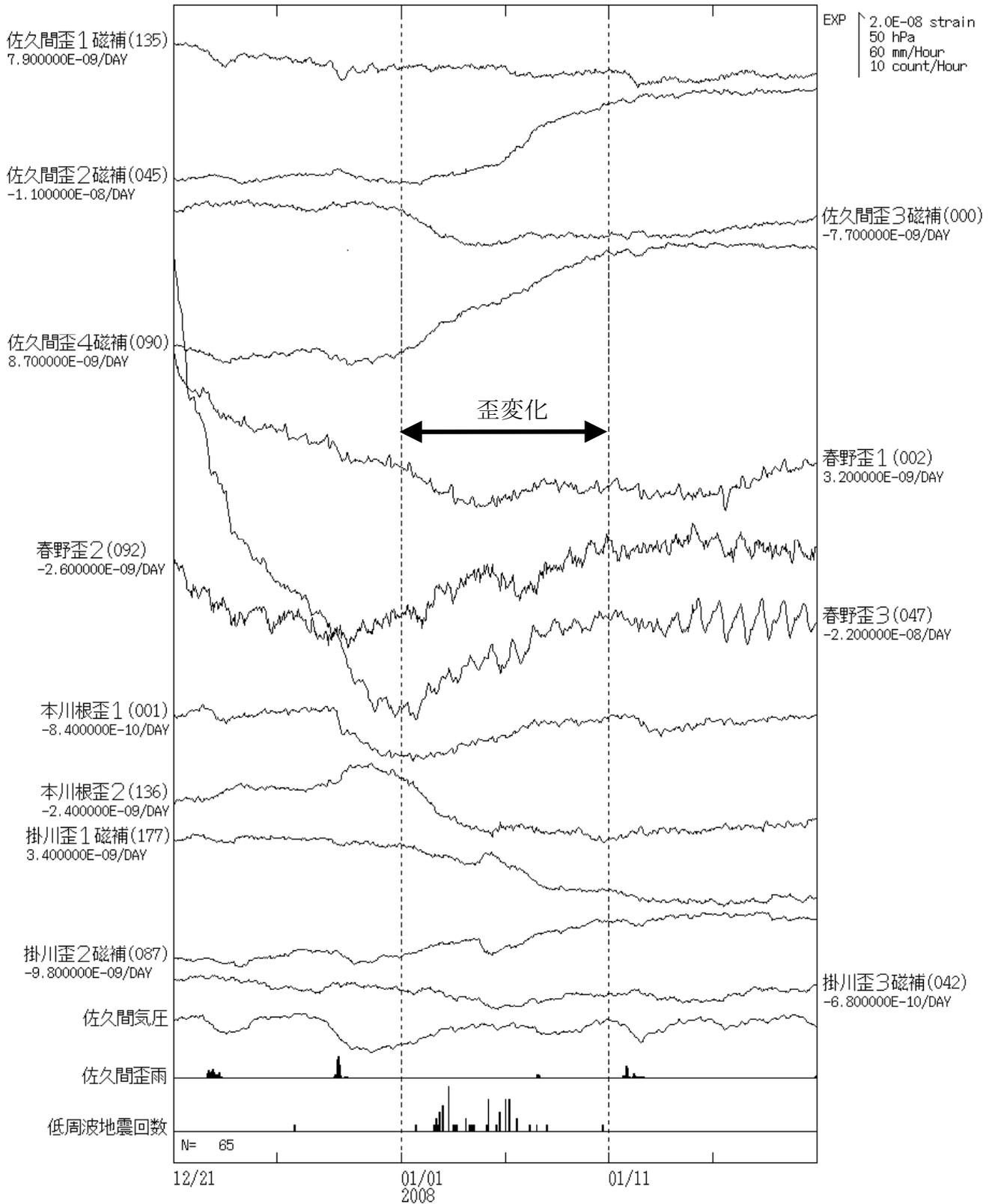


- ・ 2008年1月1日～10日
- ・ 長野県南部～愛知県東部
- ・ 6日にかけて南西に移動
- ・ 最大は1月5日17時34分と7日04時55分に発生したM0.4

第1図 2008年1月の低周波地震活動

Fig.1 Activity of low frequency earthquakes in January 2008.

低周波地震と同期した歪計の変化

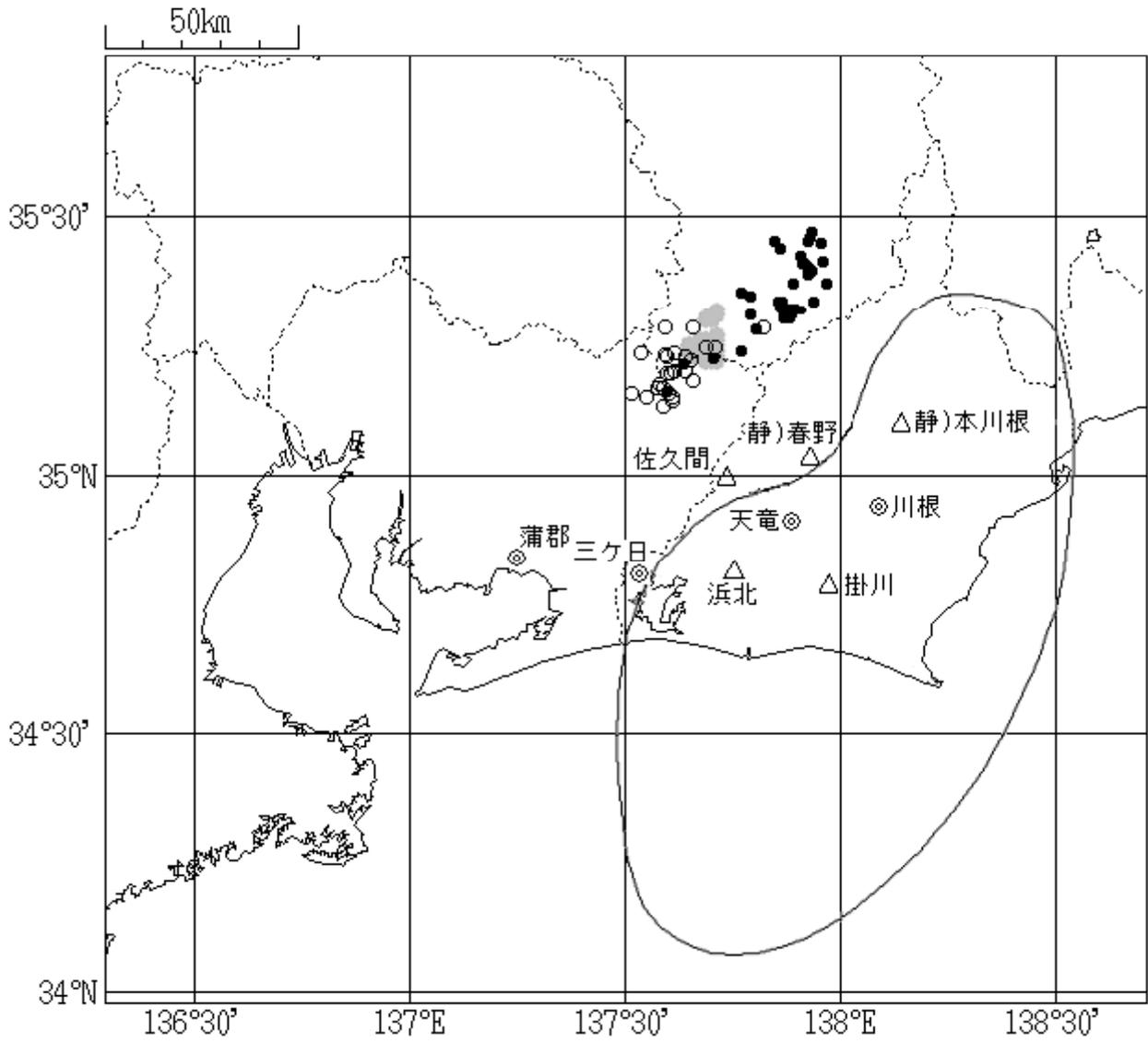


2008年1月1日から1月10日にかけて長野県南部から愛知県東部において発生した低周波地震に関連して、佐久間、春野（静岡県整備）、本川根（静岡県整備）、掛川の歪計において変化が見られている。

第2図 2008年1月の短期的スロースリップに伴う歪変化

Fig.2 Strain changes associated with short-term slow slip event in January 2008.

低周波地震の震央分布と、歪計の変化から推定したすべりの位置 (期間を通してみた場合)



- ※ ● は、2008 年1月1日0時から1月5日12時までに発生した低周波地震の震央を示す。
- ※ ○ は、2008 年1月5日12時から1月11日0時までに発生した低周波地震の震央を示す。
- ※ 灰色の領域は、上述の2期間を通じた歪変化から得られた推定すべりの候補点の位置を示す。

推定されるすべり位置は、低周波地震の発生領域の付近である。
すべりの規模はMwに換算して5.7~5.8である。

第3図 2008年1月の短期的スロースリップに伴う歪変化から推定した滑りの位置
Fig.3 Location of the short-term slow slip event in January 2008, estimated from strain changes.

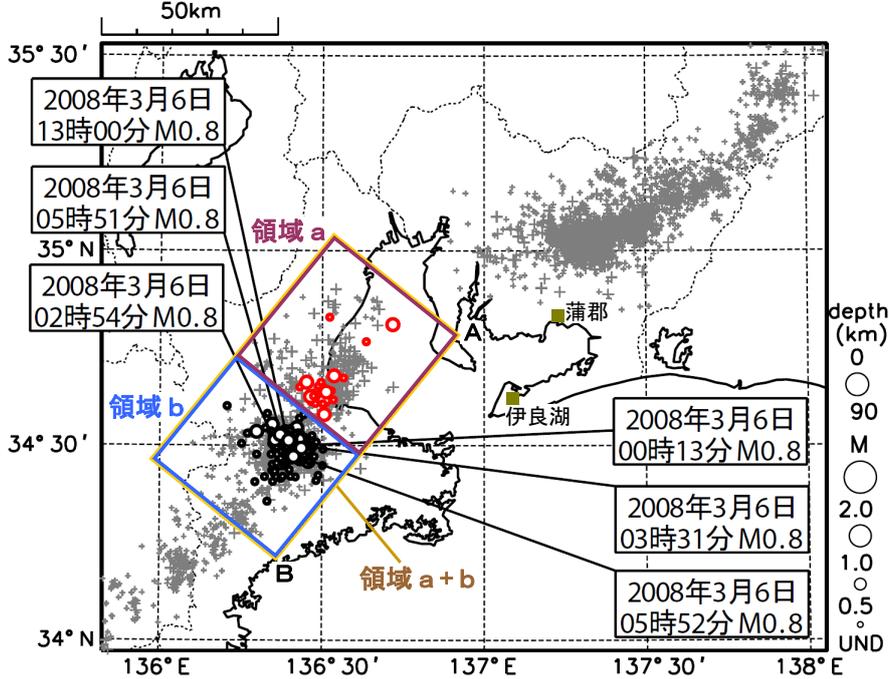
東海地域の低周波地震活動と短期的スロースリップ (2008年2月~4月)

2008年3月 伊勢湾~三重県中部 低周波地震

震源は南西に移動, 歪変化検知

震央分布図 (低周波地震のみ, 99年9月以降, Mすべて)

1999 09 01 00:00 -- 2008 03 11 24:00

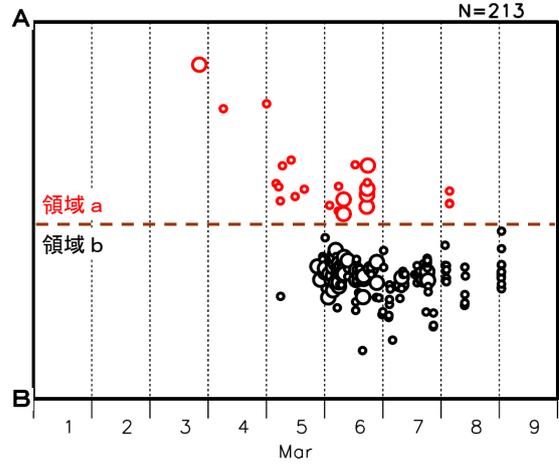
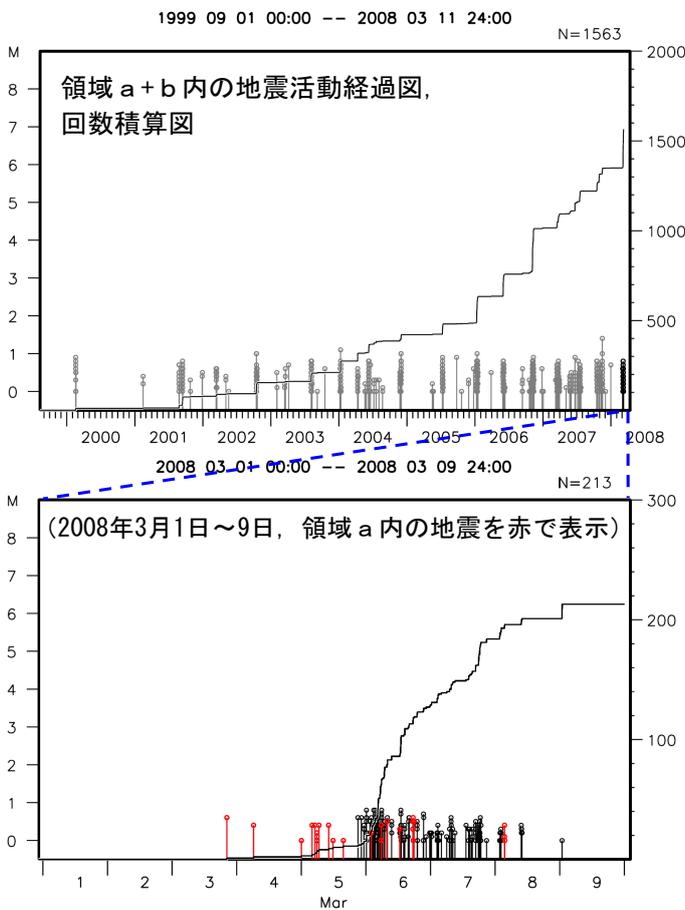


[2008年3月以降の領域 a, b 内の地震をそれぞれ○, ○で表示している.]

領域 a+b 内の時空間分布図

(A-B 投影, 2008年3月1日~9日)

2008 03 01 00:00 -- 2008 03 09 24:00



2008年3月3日より, 伊勢湾から三重県中部にかけて発生した低周波地震は, 震源が南西に移動するように発生した. この間の最大は3月6日の00時13分から13時00分にかけて三重県中部で計6回発生したM0.8の地震である. 低周波地震は9日までで収まった.

第4図 2008年3月の低周波地震活動

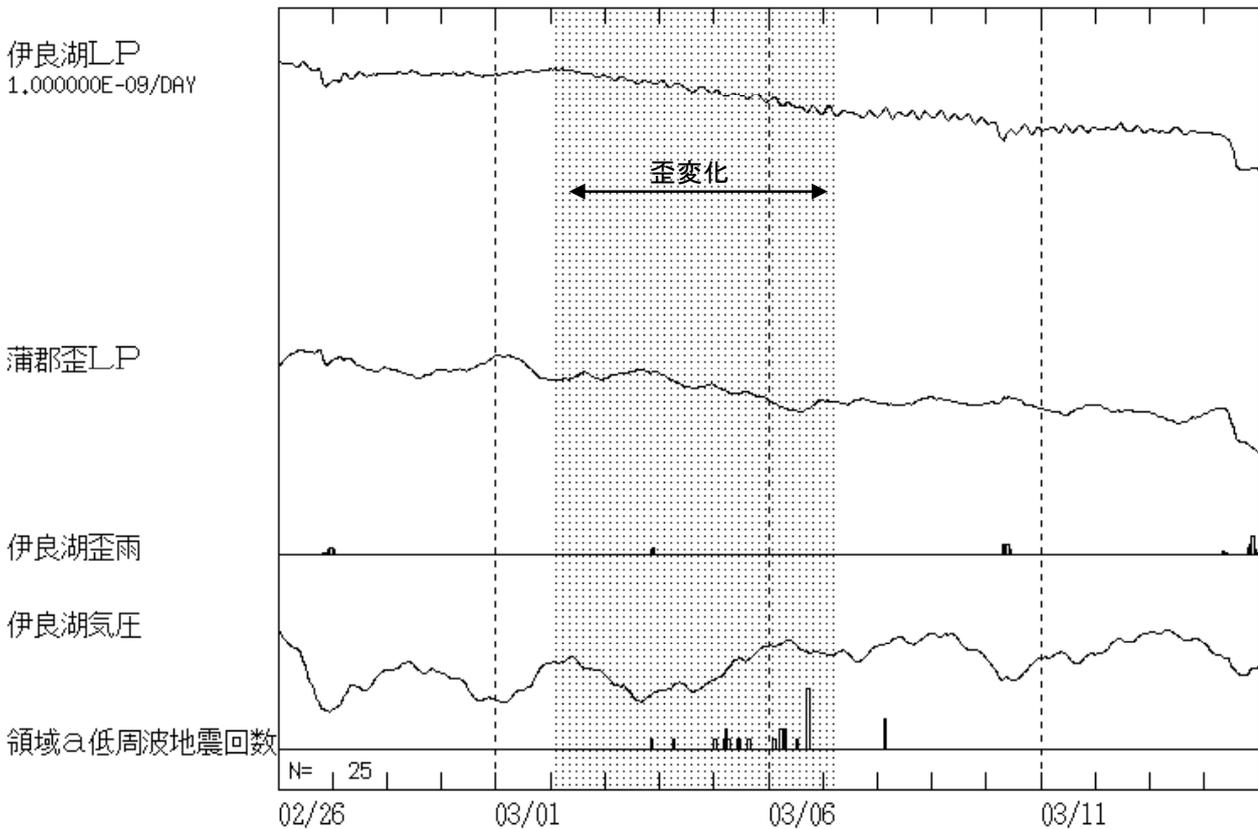
Fig.4 Activity of low frequency earthquakes in March 2008.

2008年3月2日から7日にかけて、伊良湖の歪計に現れた変化について

歪計（補正時間値）

2008/02/26 00:00 -- 2008/03/15 00:00

EXP. | 5.0E-08 strain
30 hPa
30 mm/Hour
10 count/Hour



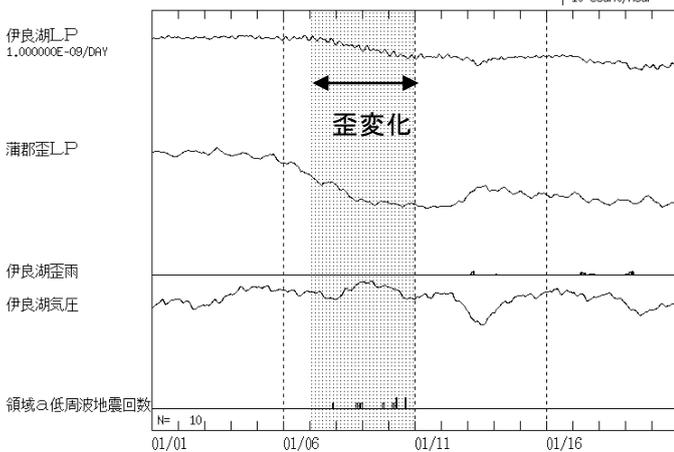
伊良湖の歪変化(2008年2月26日～3月14日)

2008年3月2日から7日にかけて、伊良湖等の歪計において三重県における短期的スロースリップによると見られる歪変化があった。低周波地震の発生に比べてやや早く歪変化が生じ、低周波地震の震源が内陸に移動するにつれて、変化が収まったように見える。また、蒲郡でも同期した変化があったように見える。三重県における短期的スロースリップは、過去にも2004年1月や2006年1月等、多数発生している。今後、過去調査を進めていきたい。

歪計（補正時間値）

2004/01/01 00:00 -- 2004/01/21 00:00

EXP. | 5.0E-08 strain
30 hPa
30 mm/Hour
10 count/Hour

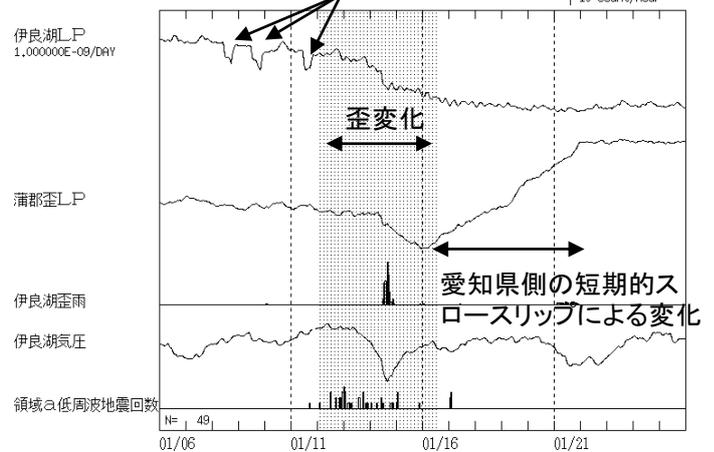


伊良湖の歪変化(2004年1月1日～1月20日)

歪計（補正時間値）

2006/01/06 00:00 -- 2006/01/26 00:00

EXP. | 5.0E-08 strain
30 hPa
30 mm/Hour
10 count/Hour



伊良湖の歪変化(2006年1月6日～1月25日)

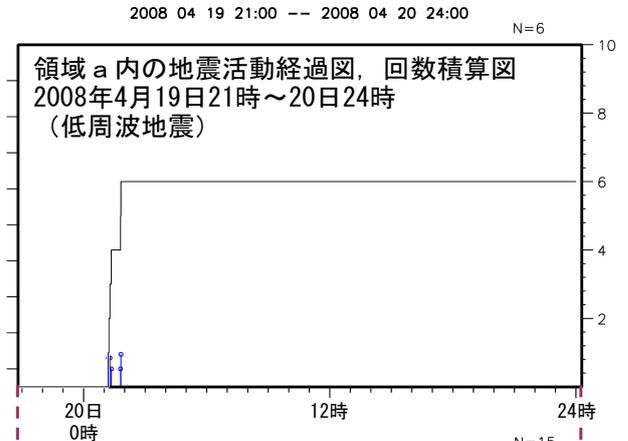
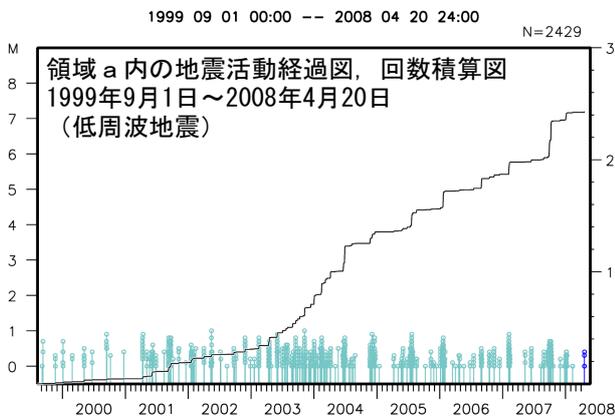
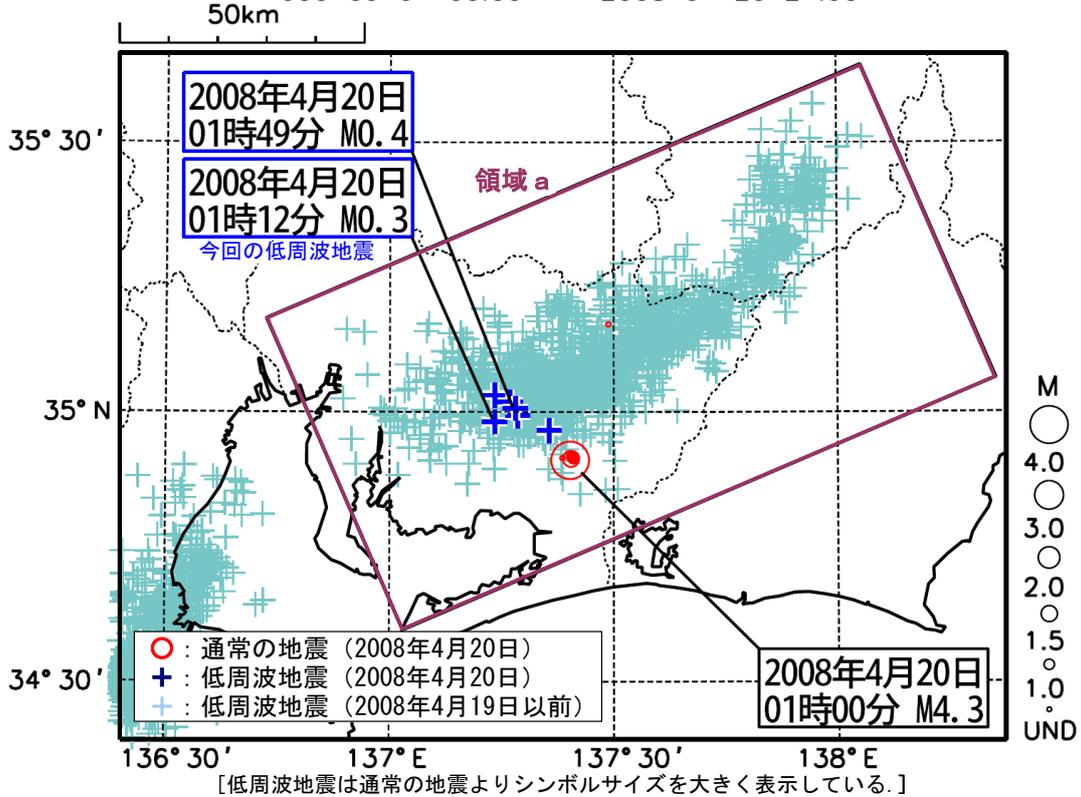
第5図 2008年3月の短期的スロースリップに伴う歪変化

Fig.5 Strain changes associated with short-term slow slip event in March 2008.

4月20日 愛知県西部 低周波地震

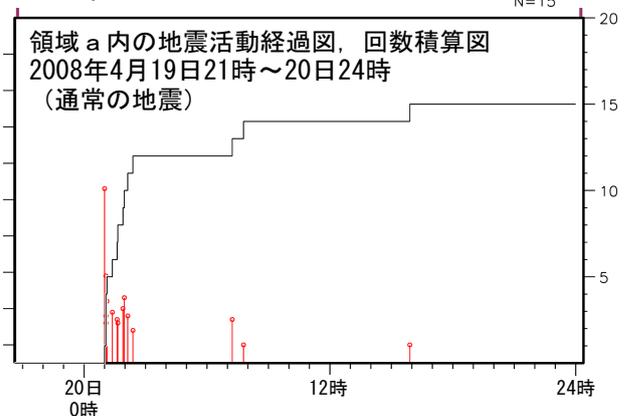
フィリピン海プレート内 M4.0 の地震の 12 分後から 6 回だけ発生

震央分布図（低周波地震（1999年9月1日以降）及び通常の地震（2008年4月20日，フィリピン海プレート内），Mすべて）
 1999 09 01 00:00 -- 2008 04 20 24:00



2008年4月20日01時00分に愛知県西部の深さ 37kmでM4.3の地震（最大震度3）が発生した。この地震発生直後の01時12分から低周波地震が発生したが、活動は02時までで収まった。この間の最大の低周波地震は01時49分に発生したM0.4の地震である。

なお、周辺の歪計等に明瞭な変化は認められていない。



第6図 2008年4月の低周波地震活動

Fig.6 Activity of low frequency earthquakes in April 2008.