

6-2 東海地域の低周波地震活動と短期的スロースリップ

Activities of Low Frequency Earthquakes and Short-term Slow Slip Events in Tokai area

気象庁 地震予知情報課

Earthquake Prediction Information Division, JMA

西日本（長野県南部～豊後水道）では、火山から離れた地域の深さ約 30km から 40km というモホ面付近で低周波地震が多数発生しており、それらの震央は特徴的な帯状分布を呈する。これらの低周波地震は微動を伴っており、これらの微動は一般に深部低周波微動と呼ばれる。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～東部でも、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 2006 年 1 月に発生している [気象庁地震予知情報課(2006)⁵⁾]。2006 年 8 月から 9 月にかけても 2006 年 1 月と同様なイベントが観測されたので、その後の経過とあわせて報告する。

・低周波地震活動と短期的スロースリップの観測結果

(1)2006 年 8 月～9 月

2006 年 8 月 28 日頃から 9 月 1 日頃にかけて、長野県南部から愛知県東部で低周波地震活動が活発化した（第 1 図）。ほぼ同じ時期の 8 月 27 日頃から 9 月 1 日頃にかけて、静岡県に設置した多成分歪計の佐久間及び本川根（静岡県整備）などの観測点において、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探したところ、長野県南部が合致した。

(2)2006 年 10 月

2006 年 10 月 15 日、および 17 日～18 日にかけて、愛知県西部で低周波地震活動が活発化した（第 3 図）。この低周波地震活動は 2006 年 8 月のものより小規模であった。ほぼ同じ時期の 10 月 14 日～15 日と 10 月 17 日～18 日にかけて、静岡県に設置した多成分歪計の佐久間及び春野（静岡県整備）の観測点において、ごく微小な変化が観測された（第 4 図）。歪変化量は、2006 年 1 月のものよりかなり小さかったため、滑り位置を求めるには至らなかった。

(3)2006 年 11 月

2006 年 11 月 12 日から 13 日にかけて、愛知県西部～愛知県東部で低周波地震活動が活発化した（第 5 図）。この活動も 2006 年 8 月のものより小規模であり、周辺の歪計等に特段の変化は見られなかった。

1999 年 9 月以降に東海地域の歪計で顕著な歪変化を観測した短期的スロースリップ及び低周波地震発生域をまとめたものを、第 6 図に示す。

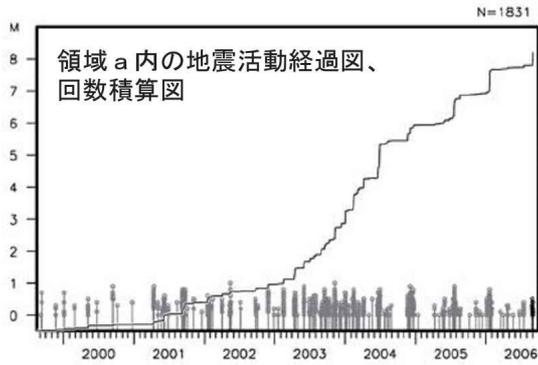
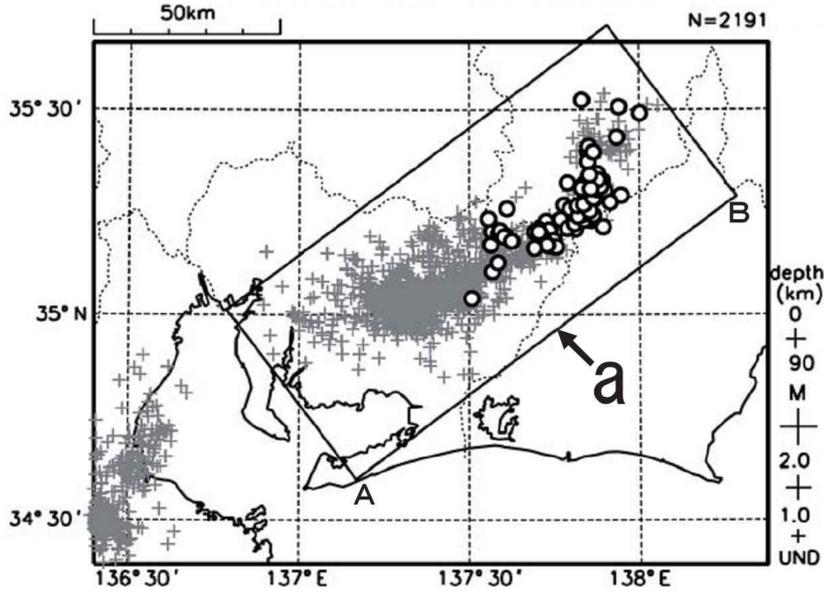
参 考 文 献

- 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: 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 (2006年1月), 連絡会報, 76, 403-406 (2006).

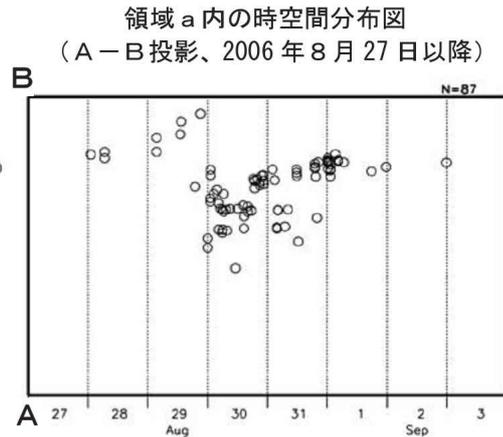
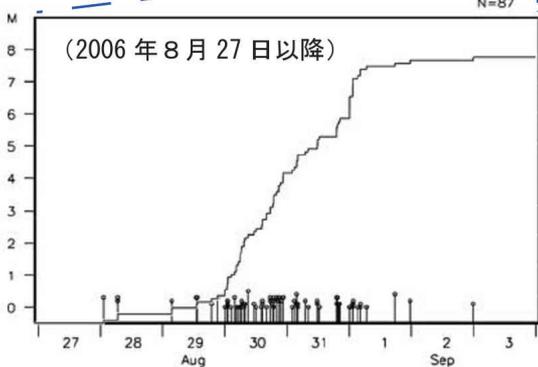
(1) 8～9月 低周波地震活動

震央分布図

(低周波地震のみ、1999年9月1日～2006年9月3日、深さ0～90km、Mすべて)
 [2006年8月28日以降の地震を濃い○で表示している。]



2006年8月28日頃から9月1日頃にかけて、長野県南部から愛知県東部で低周波地震活動が活発化した。



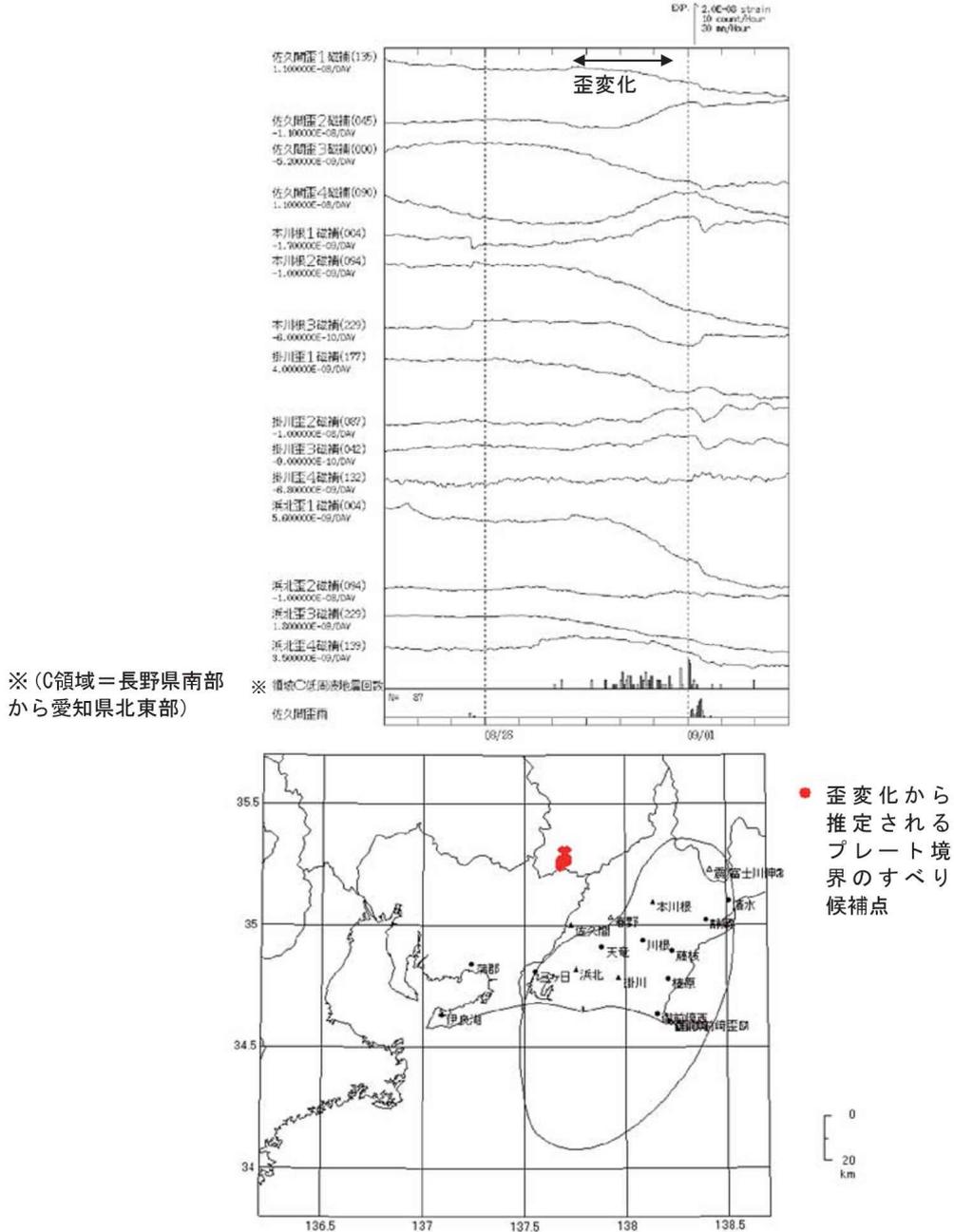
気象庁作成

第1図 2006年8月～9月の低周波地震活動

Fig.1 Activity of low frequency earthquakes from August to September in 2006.

短期的スロースリップに伴う歪計の変化

8月27日頃から9月1日頃にかけて、低周波地震の活動とともに、気象庁の佐久間及び静岡県の本川根などの歪計において同期した変化が観測された。



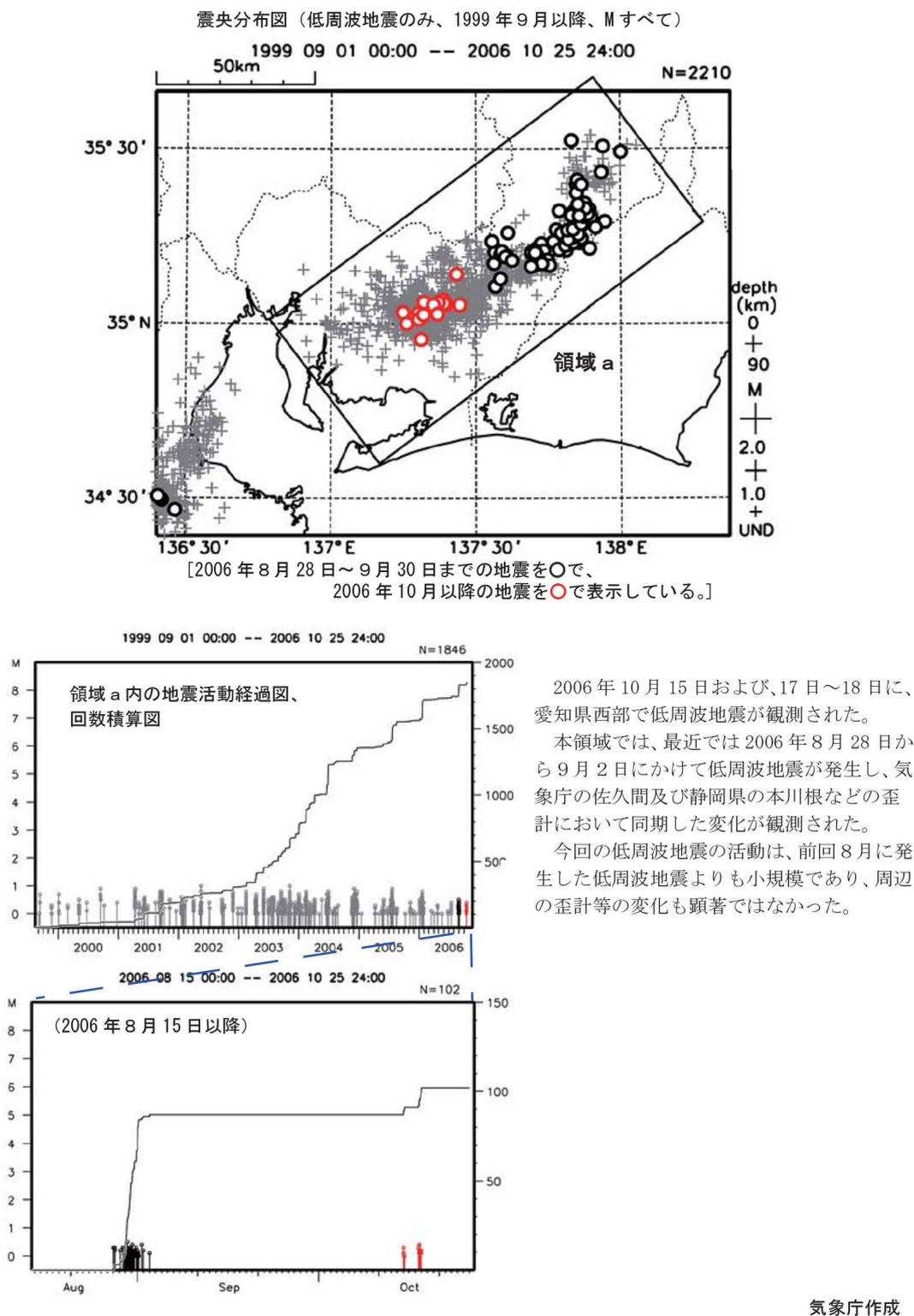
歪変化から推定される短期的スロースリップのソースの位置は、長野県南部に求まる。すべりの規模はM5.7～M5.8と推定される。

気象庁作成

第2図 2006年8月～9月の短期的スロースリップに伴う歪変化

Fig.2 Strain change associated with short-term slow slip event from August to September in 2006.

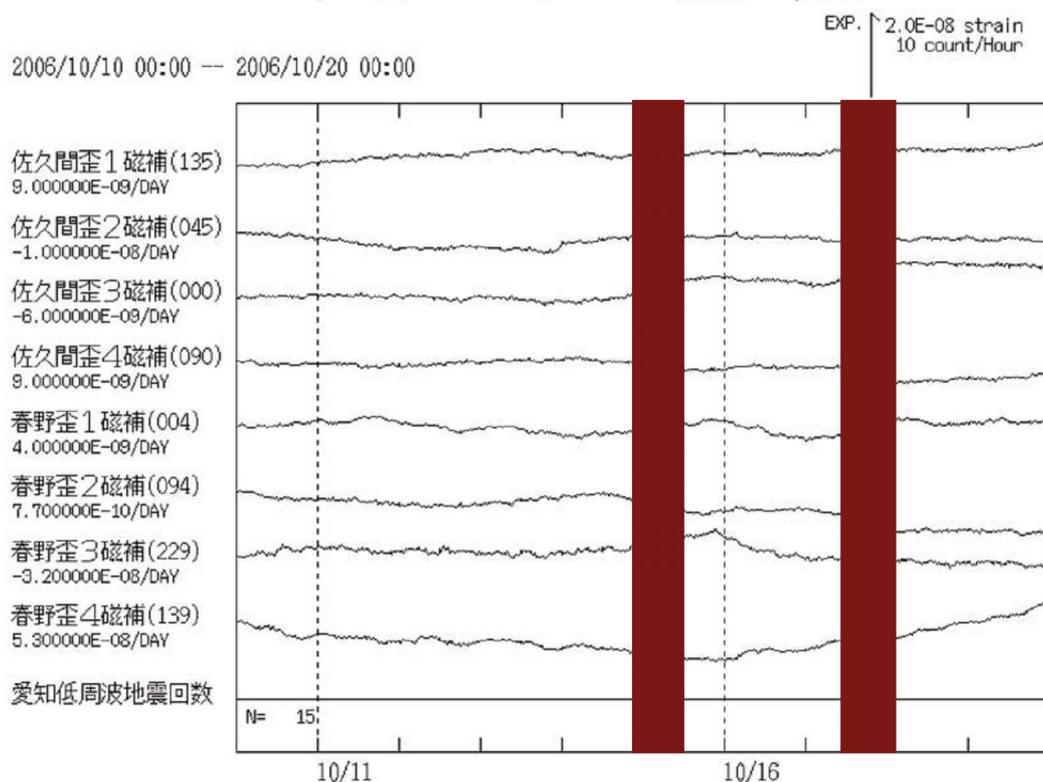
(2) 10月 低周波地震活動



第3図 2006年10月の低周波地震活動

Fig.3 Activity of low frequency earthquakes in October 2006.

2006年10月14日から18日の歪計の変化



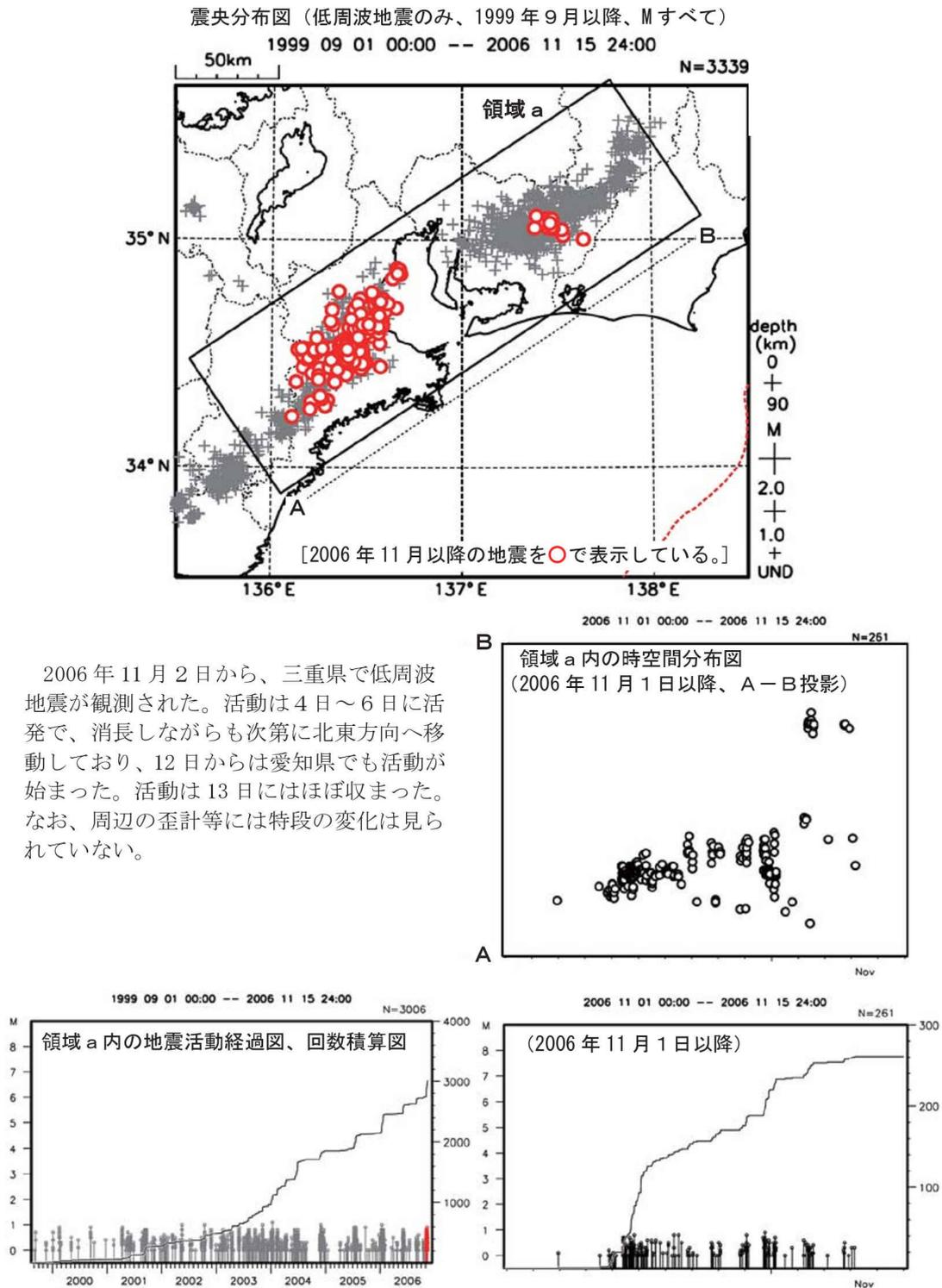
※ 図中の赤は、歪変化があった期間を示す。

佐久間及び春野（静岡県整備）の歪計において、10月14日～15日と10月17日～18日にかけて、低周波地震活動と同期した、ごく微小な変化が認められた。歪変化量はそれぞれ最大で $0.5e-8$ strain程度であり、今年1月中旬や8月～9月に発生した短期的スロースリップと比較して一桁程度小さい。

気象庁作成

第4図 2006年10月の短期的スロースリップに伴う微小な歪変化
Fig.4 Small strain change associated with short-term slow slip event in October 2006.

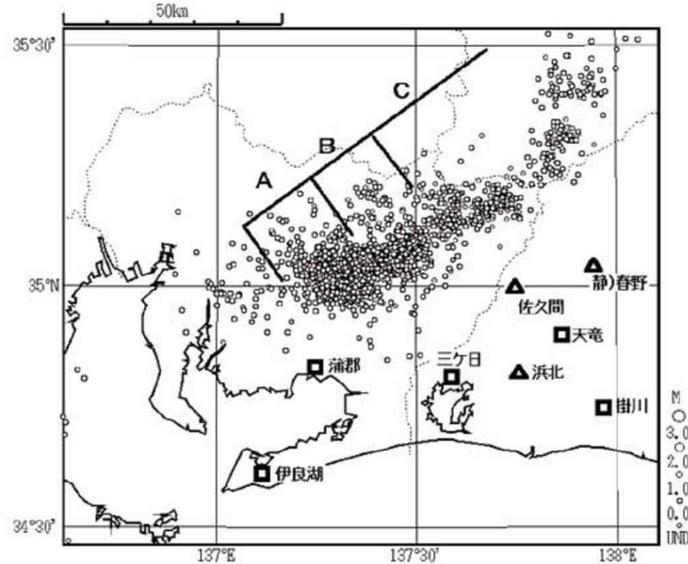
(3) 11月 低周波地震活動



気象庁作成

第5図 2006年11月の低周波地震活動
 Fig.5 Activity of low frequency earthquakes in November 2006.

東海地域の短期的スロースリップ(1999年9月以降)



東海地域の低周波地震の震央分布図(1999年9月1日～2006年9月10日)
 A, B, Cは過去の短期的スロースリップ発生領域 (第235回判定会委員打合せ会資料より)
 □: 体積歪計 △: 多成分歪計

年	開始日	終了日	型	歪変化量($\times e^{-8}$ strain)	
				蒲郡	佐久間
1999	9月3日	9月9日	A	5	2(3)
2000	2月26日	2月27日	A	3	1(1,3)
2001	4月10日	4月13日	A	3	3(3)
2001	6月2日	6月5日	C	-	3(2)
2001	9月6日	9月9日	B	-	2(2)
2002	9月22日	9月24日	B	-	2(2)
2002	11月26日	11月27日	A	4	1(3)
2003	2月14日	2月16日	B	-	3(3)
2003	5月30日	6月3日	A	5	5(4)
2003	9月16日	9月17日	B	-	1(3)
2003	10月9日	10月11日	B	-	2(3)
2003	11月6日	11月8日	A	4	2(3)
2004	1月1日	1月3日	B	-	3(3)
2004	2月9日	2月11日	C	-	1(4)
	2月13日	2月17日	A	4	2(3)
2004	4月3日	4月7日	B	-	1(3)
2004	6月26日	7月2日	A	8	4(3)
2004	11月21日	11月26日	B	-	1(3)
2004	12月17日	12月19日	A	3	3(4)
2005	5月28日	5月30日	C	-	3(4)
2005	7月20日	7月22日	A	6	4(3)
2006	1月16日	1月22日	A	10	3(3)
2006	8月27日	9月1日	C	-	2(4)

東海地域の短期的スロースリップ一覧 (1999年9月以降)
 型は上図のA, B, Cに対応。
 佐久間は4成分の内、最大の歪変化量、()内は成分を表す。
 第237回判定会委員打合せ会資料の一覧表をもとに作成。(気象庁・気象研究所作成)

第6図 1999年9月以降に歪計で観測された短期的スロースリップと低周波地震発生領域

Fig.6 List of short-term slow slip events observed by strain meters in Tokai area since September 1999. Areas of low frequency earthquakes is also shown in a map.