

平成20年11月21日
気象庁地震火山部

最近の東海地域とその周辺の地震・地殻活動

現在のところ、東海地震に直ちに結びつくような変化は観測されていません。

1. 地震活動の状況

全般的には顕著な地震活動はありません。

静岡県中西部のフィリピン海プレート内ではマグニチュード3.5以上の地震の発生頻度が引き続き少なく、浜名湖周辺のフィリピン海プレート内でも地震の発生頻度が少ない状態になっています。一方、愛知県の地殻内では地震活動がやや活発な状態が続いており、静岡県中西部の地殻内でもやや活発な状態になっています。その他の地域では概ね平常レベルです。

なお、東海地域の周辺域の伊勢湾から三重県・奈良県にかけた地域において、11月10日～18日にかけて深部低周波地震活動が観測されました。この付近では本年3月及び6月にも深部低周波地震活動が観測されています。

2. 地殻変動の状況

全般的には注目すべき特別な変化は観測されていません。

GPS観測及び水準測量の結果では、御前崎の長期的な沈降傾向はこれまでと同様に継続しています。

なお、上記の深部低周波地震活動と同期して、プレート境界付近における「短期的ゆっくり滑り」に起因すると見られる地殻変動が周辺の歪計等で観測されました。この付近では同様の現象が本年3月及び6月にも観測されています。

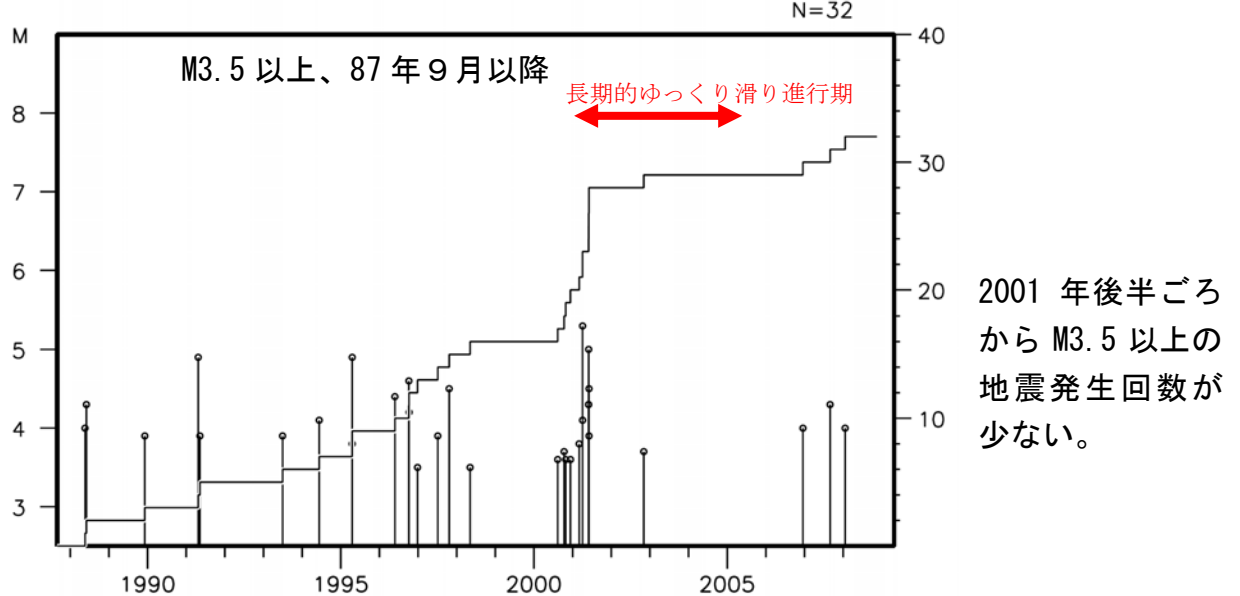
添付の説明資料は、気象庁及び国土地理院の資料から作成。

気象庁資料の作成に当たっては、気象庁のほか防災科学技術研究所、東京大学、名古屋大学等のデータを使用。

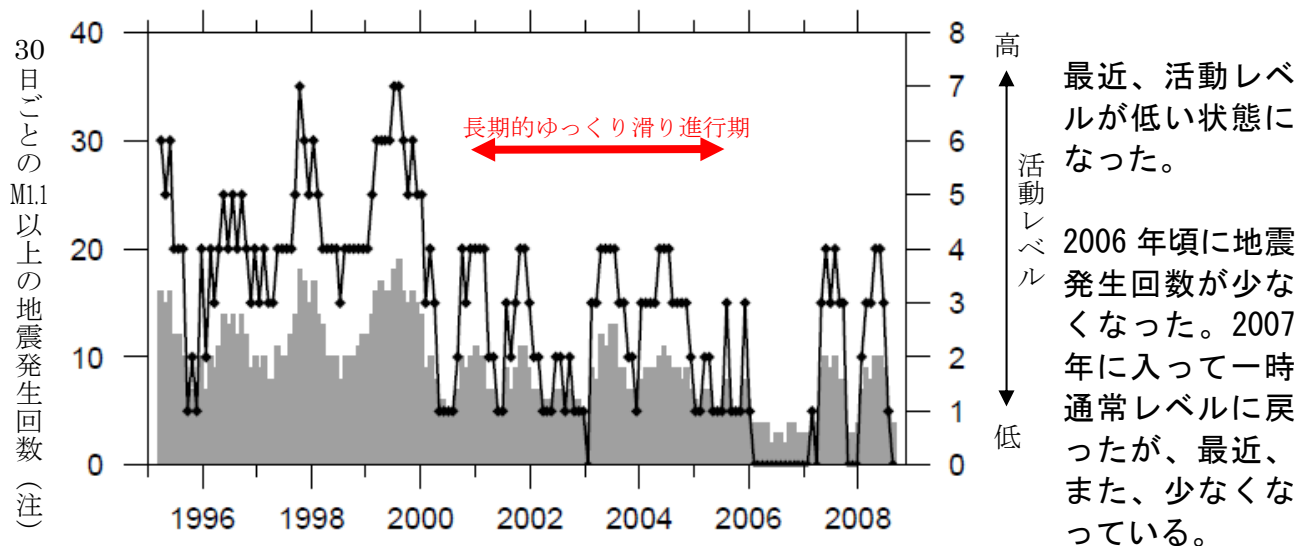
東海地域の地震活動の状況

静岡県中西部のフィリピン海プレート内でマグニチュード3.5以上の地震は少ない。
 浜名湖周辺のフィリピン海プレート内でも地震が少ない。
 愛知県及び静岡県中西部の地殻内でやや活発な活動。

静岡県中西部のフィリピン海プレート内の地震回数積算図・地震活動経過図

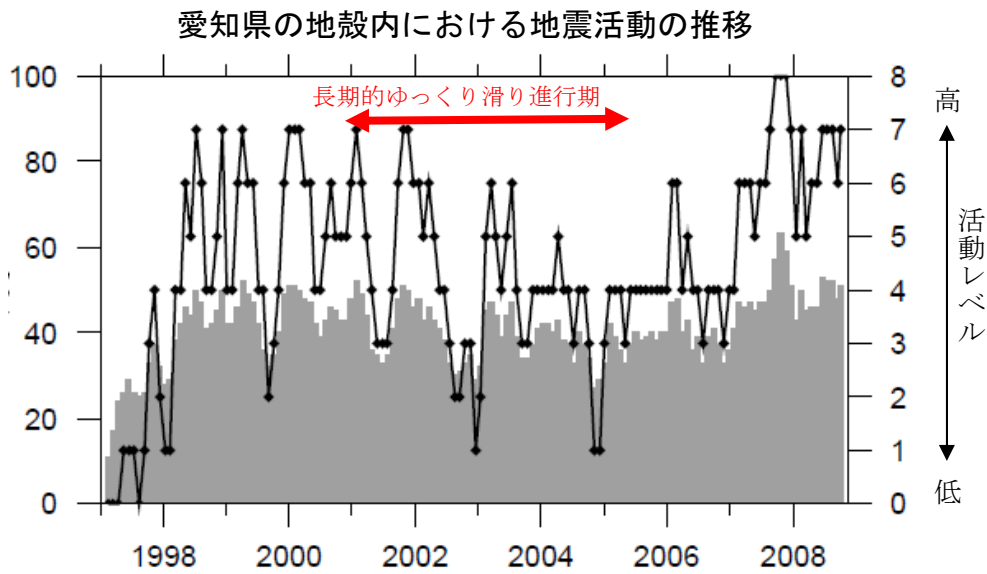


浜名湖のフィリピン海プレート内における地震活動の推移



(注) まとまった地震活動を 1 回とした前 180 日間の回数 (用語解説参照)

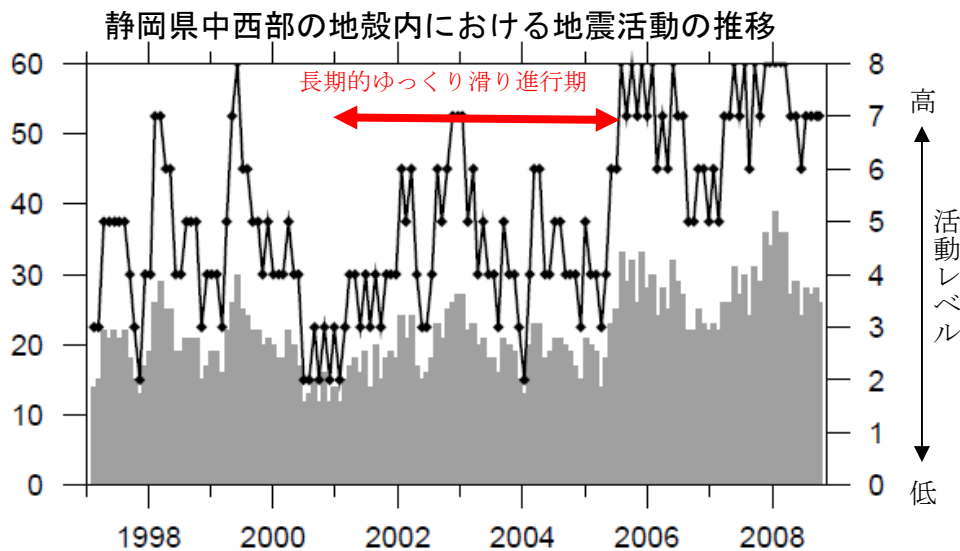
30日ごとのM1.1以上の地震発生回数（注）



2007 年半ば頃からやや地震発生回数が多い。一旦落ち着いていたが、2008 年半ば頃から再び活発になっている。

（注）まとまった地震活動を 1 回とした前 90 日間の回数（用語解説参照）

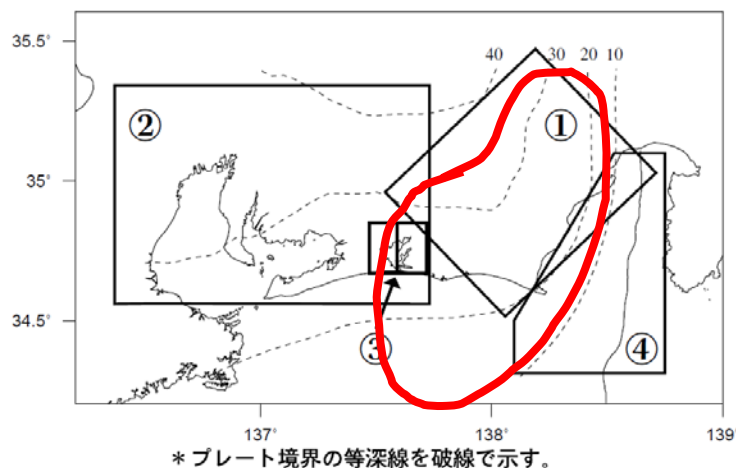
30日ごとのM1.1以上の地震発生回数（注）



最近、活動レベルが高い状態になった。

2007 年頃からやや地震発生回数が多い。一時通常レベルになったが、最近再び活発になっている。

（注）まとまった地震活動を 1 回とした前 90 日間の回数（用語解説参照）



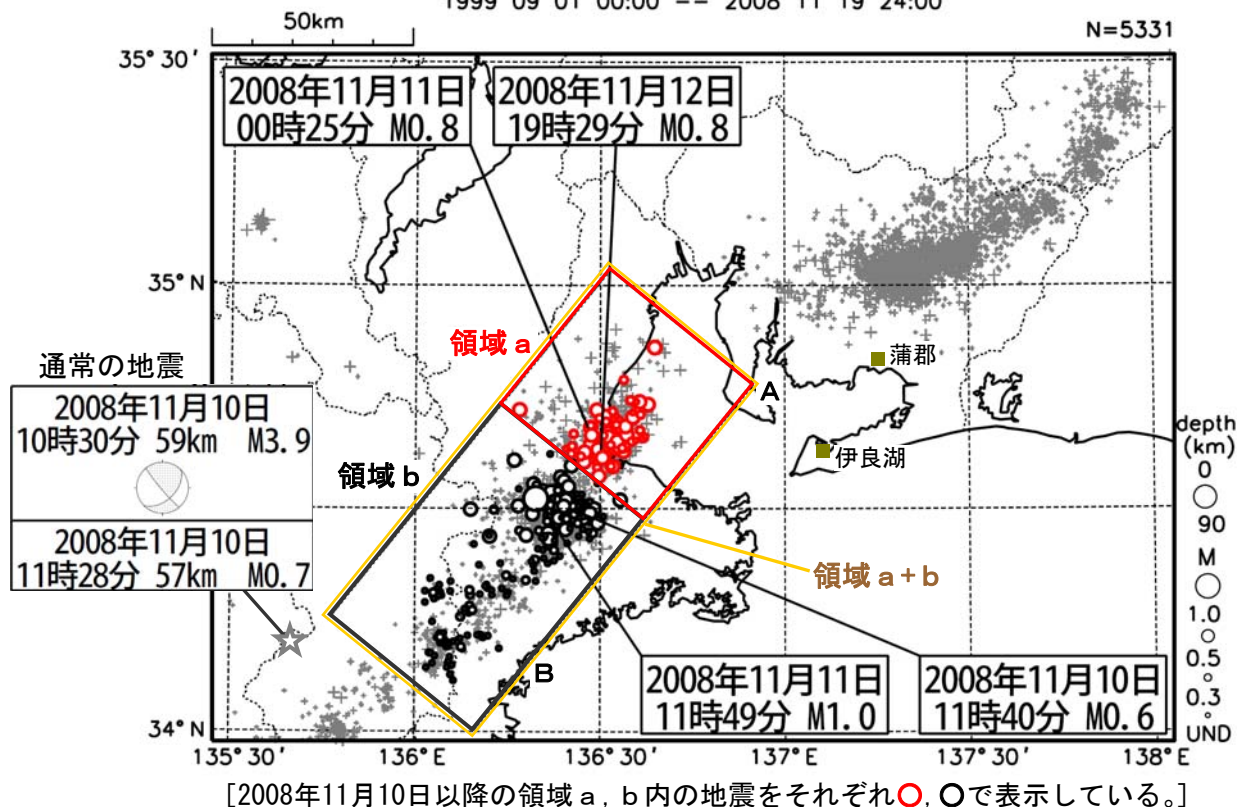
- ① 静岡県中西部
- ② 愛知県
- ③ 浜名湖
- ④ 駿河湾
- 赤：想定震源域

気象庁作成

11月10日～18日 三重県中部～伊勢湾・奈良県 深部低周波地震活動

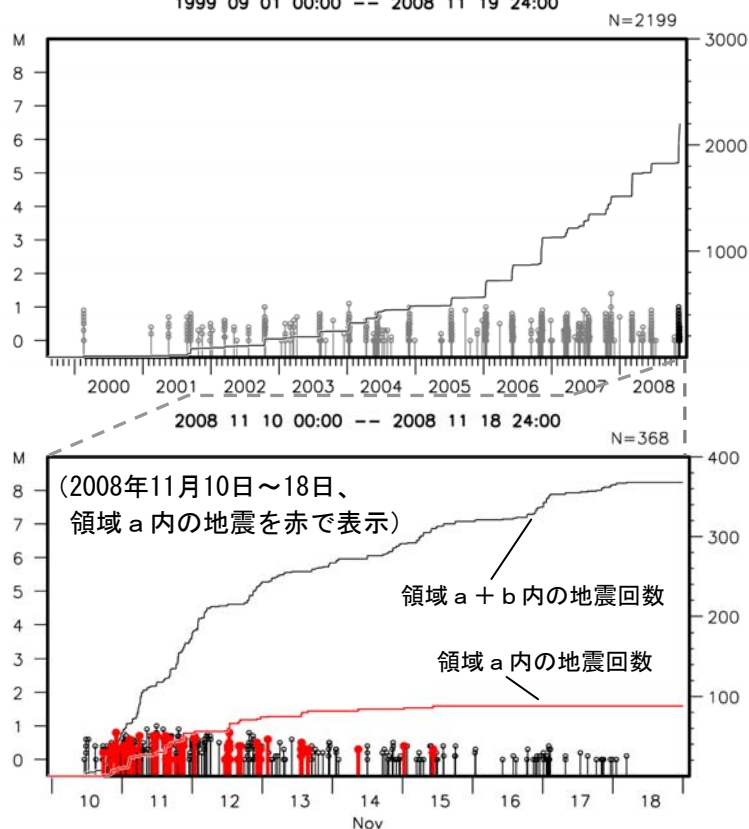
震央分布図（低周波地震のみ、1999年9月以降、Mすべて）

1999 09 01 00:00 -- 2008 11 19 24:00

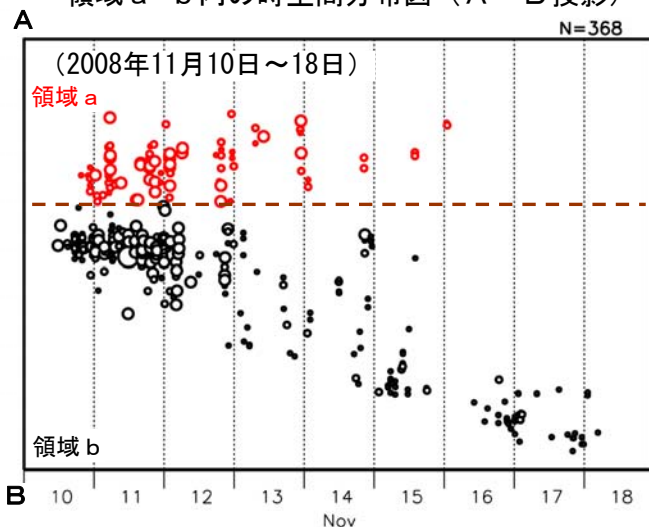


領域 a + b 内の地震活動経過図、回数積算図

1999 09 01 00:00 -- 2008 11 19 24:00



領域 a + b 内の時空間分布図（A - B 投影）



2008年11月10日11時頃より、三重県中部から伊勢湾および奈良県にかけて深部低周波地震活動が観測された。活動は、南側（領域b）で始まり、11日頃から震源域が次第に北東側及び南西側に広がるように発生し、領域aでは16日、bでは18日までに収まった。この間の最大は11日のM1.0の地震である。領域a内の活動と同期して歪計で地殻変動が観測された。

三重県中部で深部低周波地震活動が観測されたのは2008年6月14日～19日以来である。

なお、11月10日10時30分に奈良県のフィリピン海プレート内部でM3.9（最大震度3）の地震が発生している。

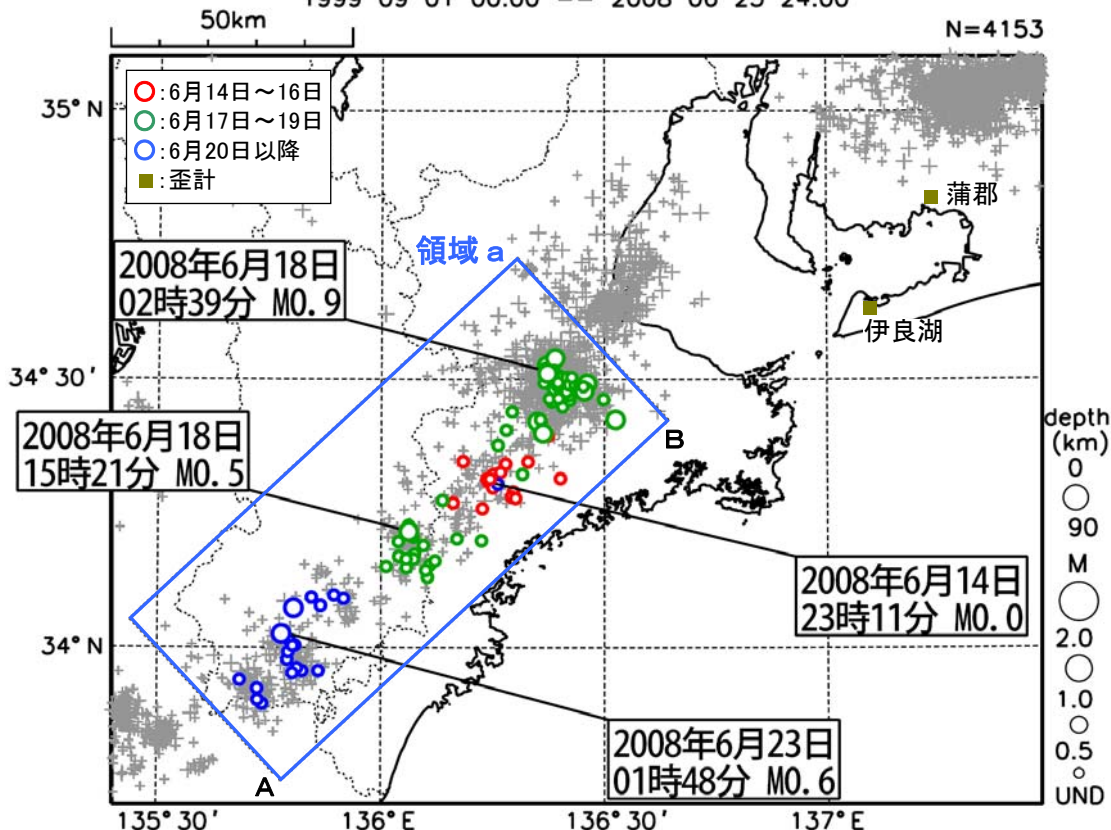
注：ノイズレベルが高い時間帯については低周波地震は検出されていない可能性がある。

2008年6月 三重県中部～奈良県 低周波地震

震央分布図（低周波地震のみ、1999年9月以降、Mすべて）

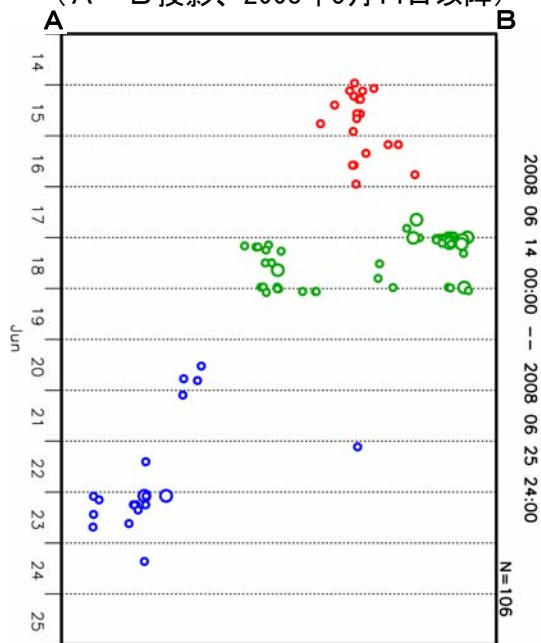
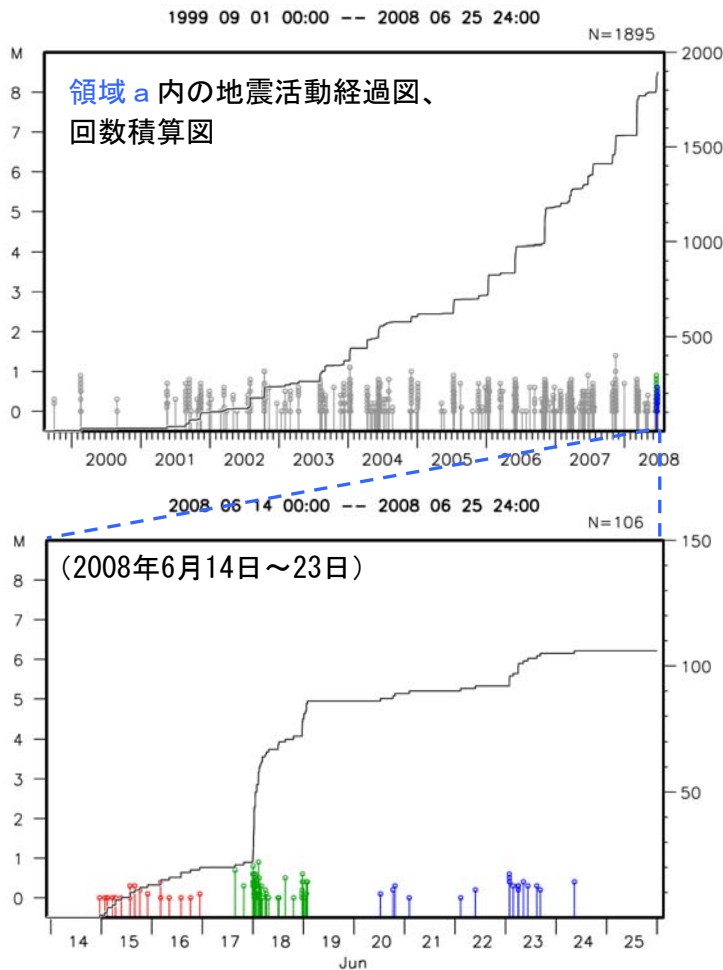
〔2008年6月14日以降の地震を○で表示している。〕

1999 09 01 00:00 -- 2008 06 25 24:00



領域 a 内の時空間分布図

(A－B 投影、2008年5月14日以降)



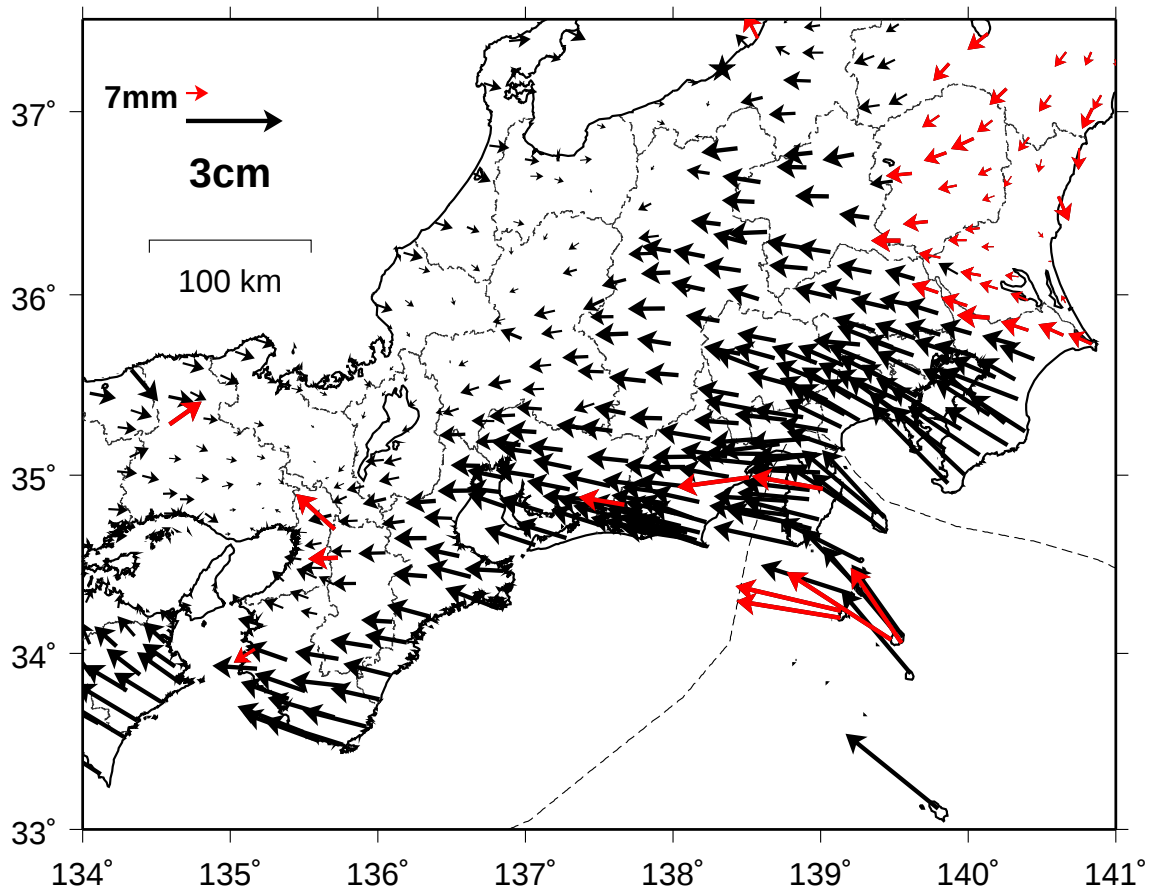
2008年6月14日から24日にかけて、三重県中部から奈良県にかけて低周波地震活動が発生した。今回の活動は三重県南部で始まり、17日以降は震源が北東側と南西側に別れて移動するように低周波地震が発生した。最大は18日02時39分に三重県中部（領域 a の北東端付近）で発生したM0.9の地震である。

なお、今回の活動で周辺の歪計には特段の変化は見られなかった。

東海地方の最近の地殻変動（水平変動）【大湊固定】 （ 2007 年 11 月～ 2008 年 11 月 ）

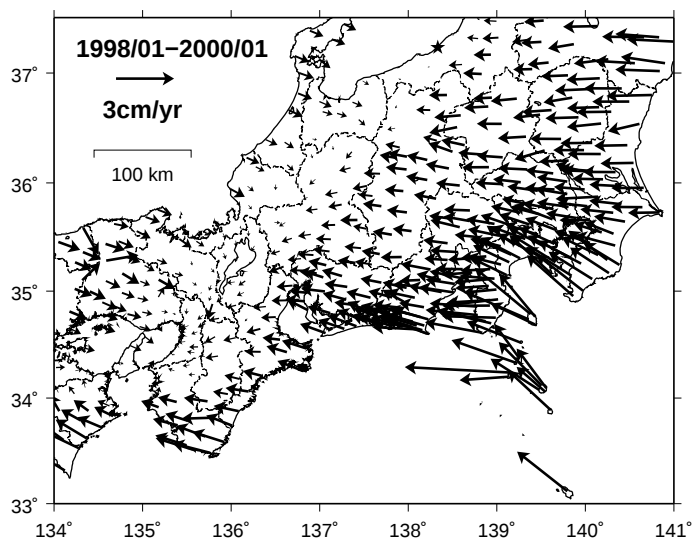
基準期間：2007/10/23 - 2007/11/1 [F2：最終解]

比較期間：2008/10/23 - 2008/11/1 [F2：最終解]

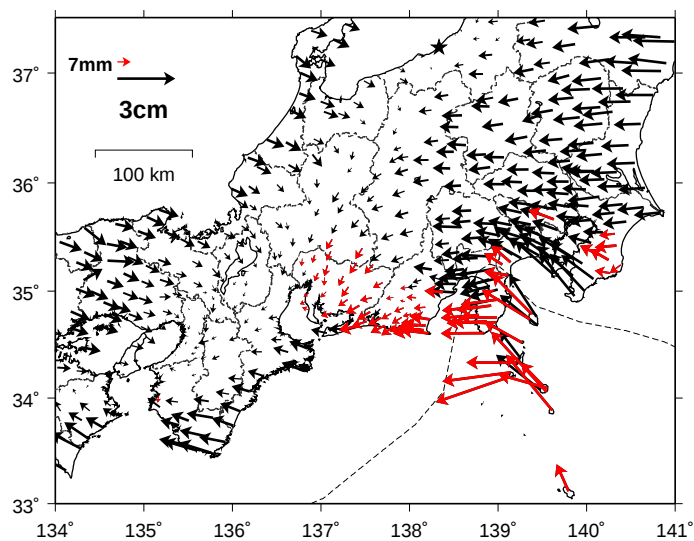


・スロースリップ開始前の変動速度ベクトル（左下図）との差の絶対値が 7 mm 以上の変動ベクトルを赤矢印で表示している。

スロースリップ開始以前の地殻変動速度
（ 1998 年 1 月～ 2000 年 1 月 ）



スロースリップ進行期の地殻変動速度
（ 2001 年 1 月～ 2004 年 1 月 ）

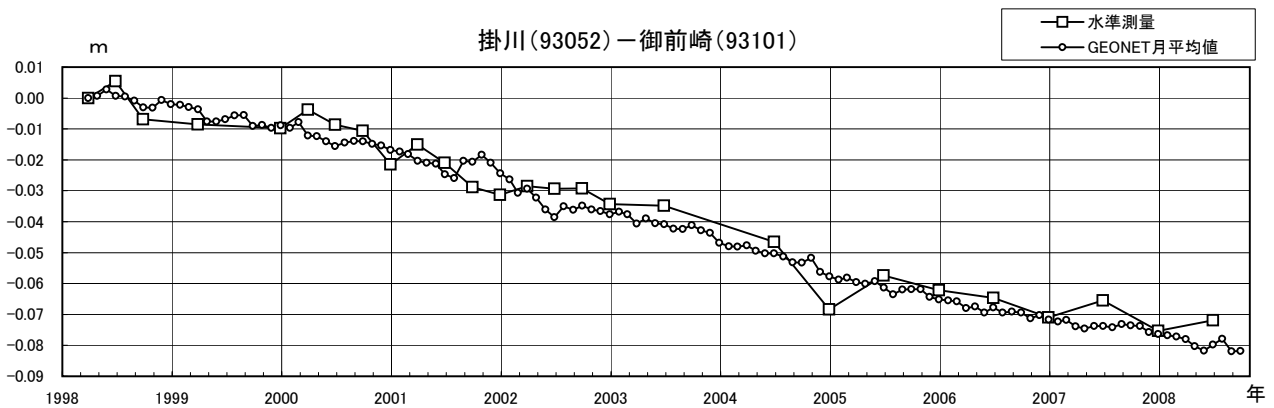


国土地理院資料

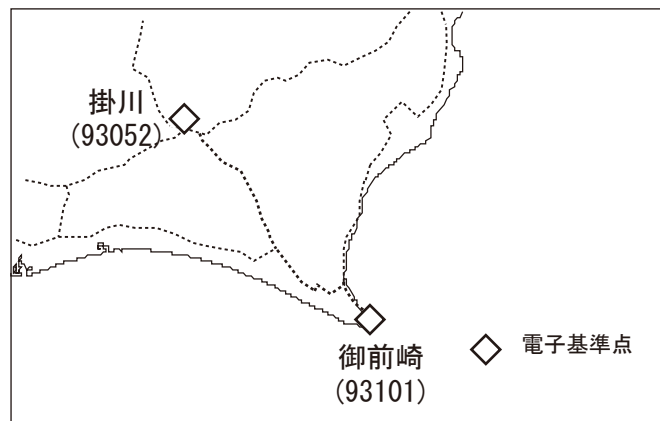
御前崎 電子基準点の上下変動

水準測量とGPS観測の比較

水準測量とGPS観測の結果は、よく一致している。
掛川に対して、御前崎が沈降する長期的な傾向が継続している。
水準測量に昨年夏季と同様にわずかな隆起が見られる。



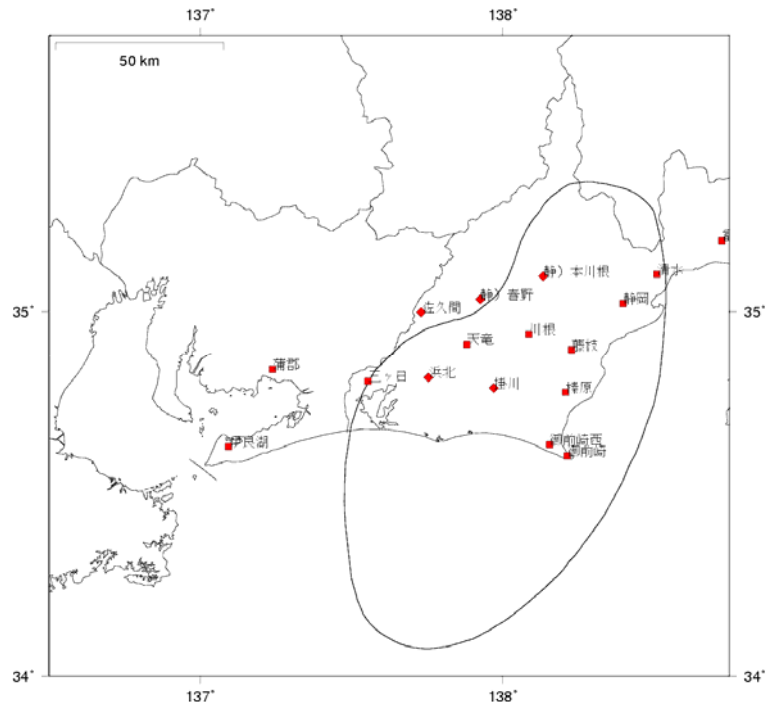
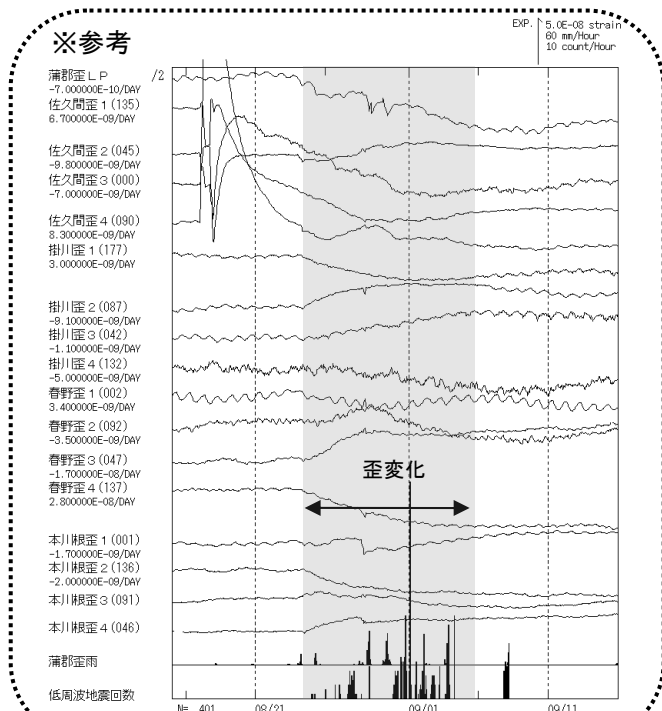
位置図



東海地域及びその周辺の地殻変動データの状況

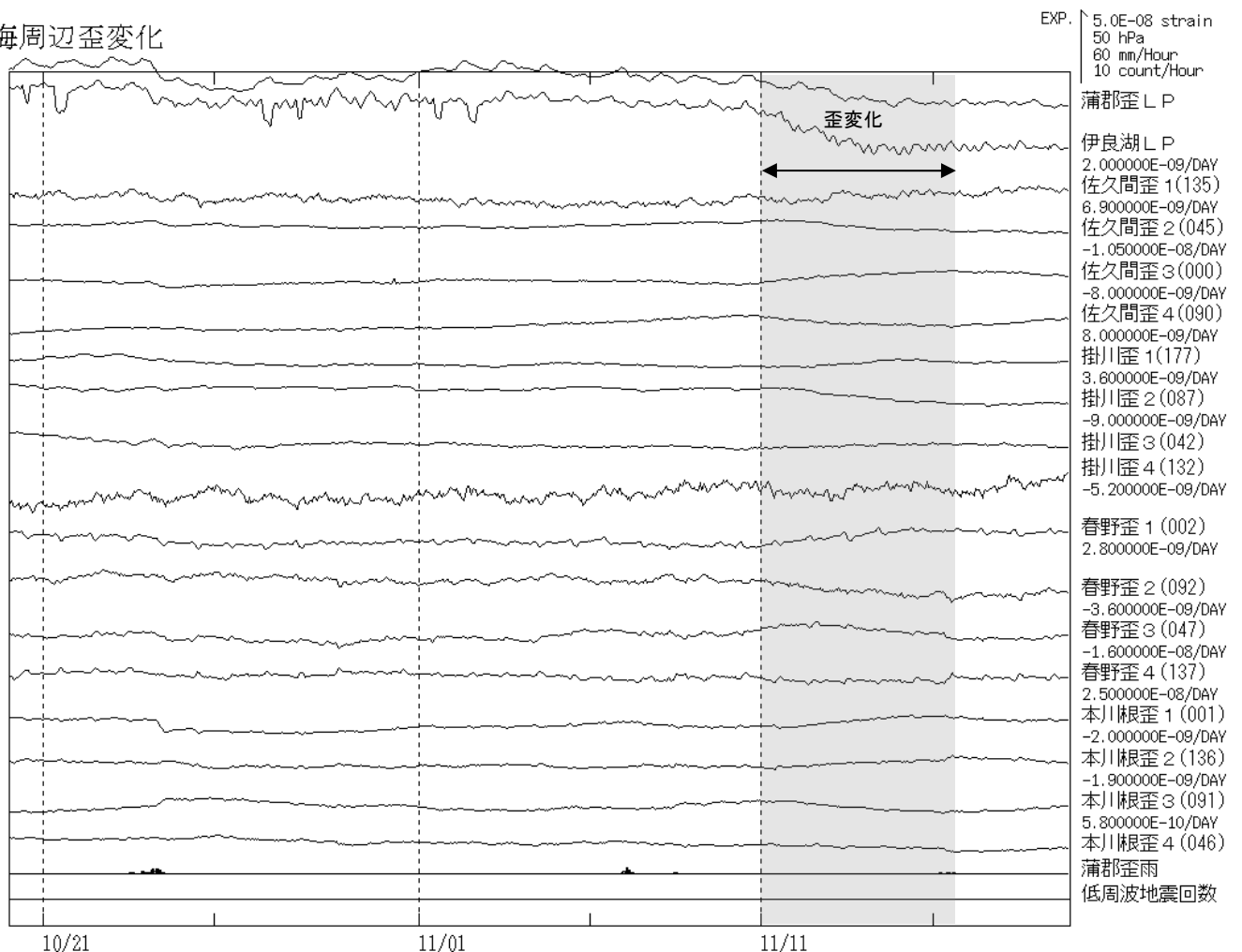
2008. 10. 20～2008. 11. 20

今期間、東海地震の想定震源域近傍では低周波地震は観測されていないが、三重県から伊勢湾及び奈良県にかけての領域で11月10日より深部低周波地震活動が観測されており（別資料参照）、地殻変動観測では歪計のデータにおいてそれに関連するとみられる変化が11月11日から16日頃にかけて観測されている。（下段図参照）

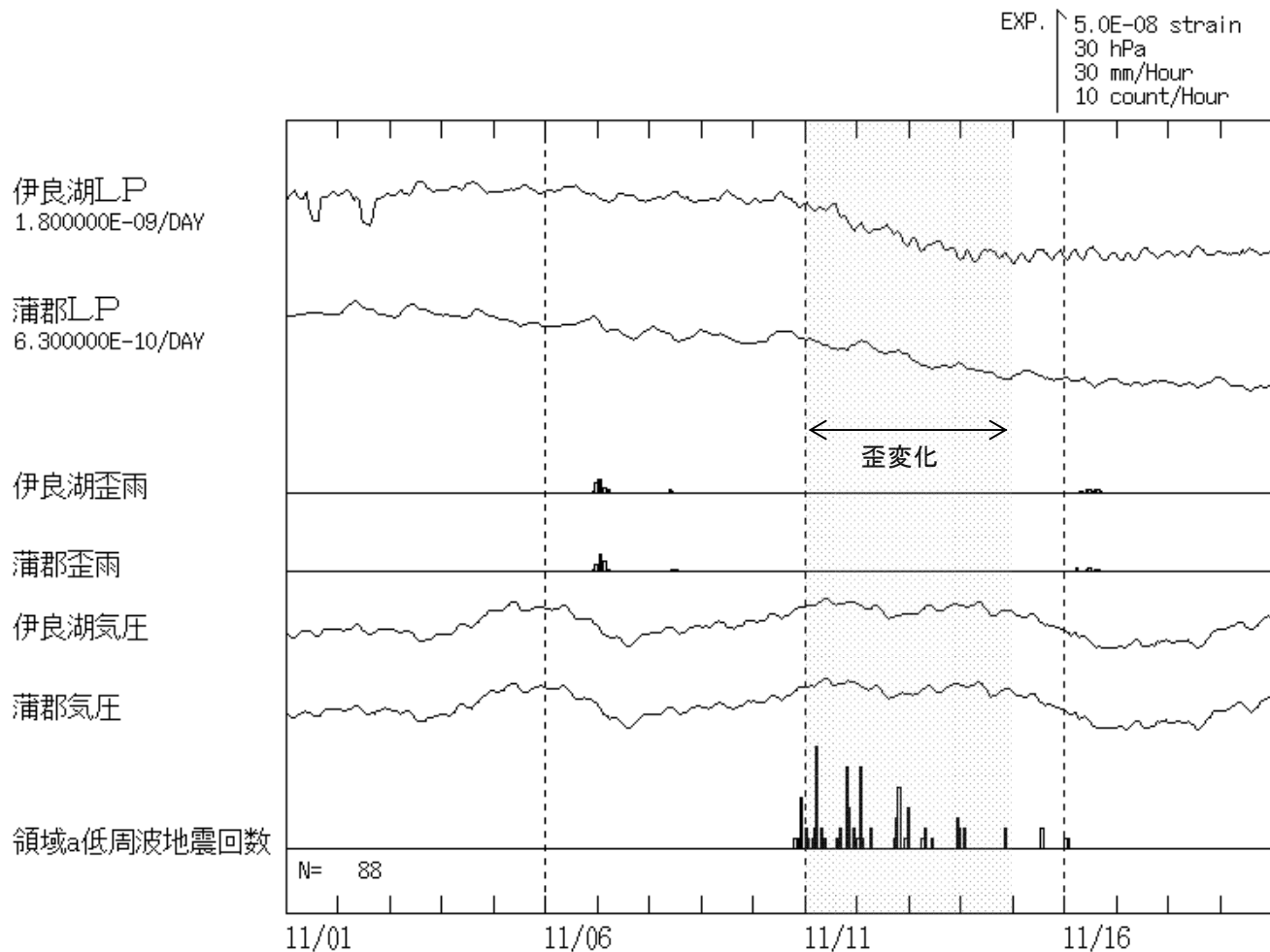


※長野・愛知県境周辺の「短期的ゆっくり滑り」に起因すると見られる地殻変動の最近の例（2008年8月～9月） ■◆歪観測点。

東海周辺歪変化

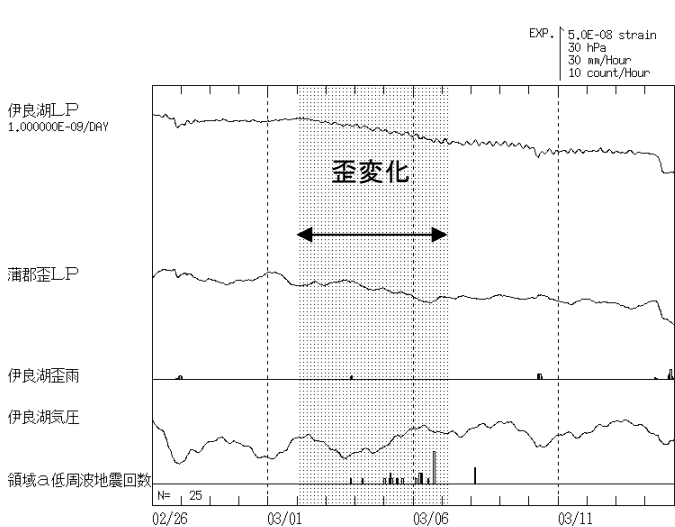


2008年11月11日から14日にかけての伊良湖・蒲郡の歪変化

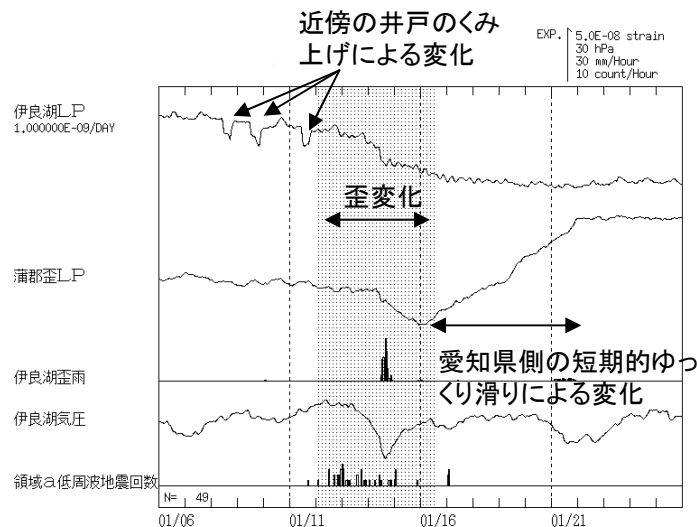


伊良湖・蒲郡の歪変化(2008年11月1日～19日)

2008年11月11日から14日にかけて伊良湖・蒲郡の歪計において三重県における短期的ゆっくり滑りによると見られる歪変化が現れた。三重県における短期的ゆっくり滑りで伊良湖等の歪計に変化が現れたのは、最近の例では2008年3月以来で、過去にも多数発生している。

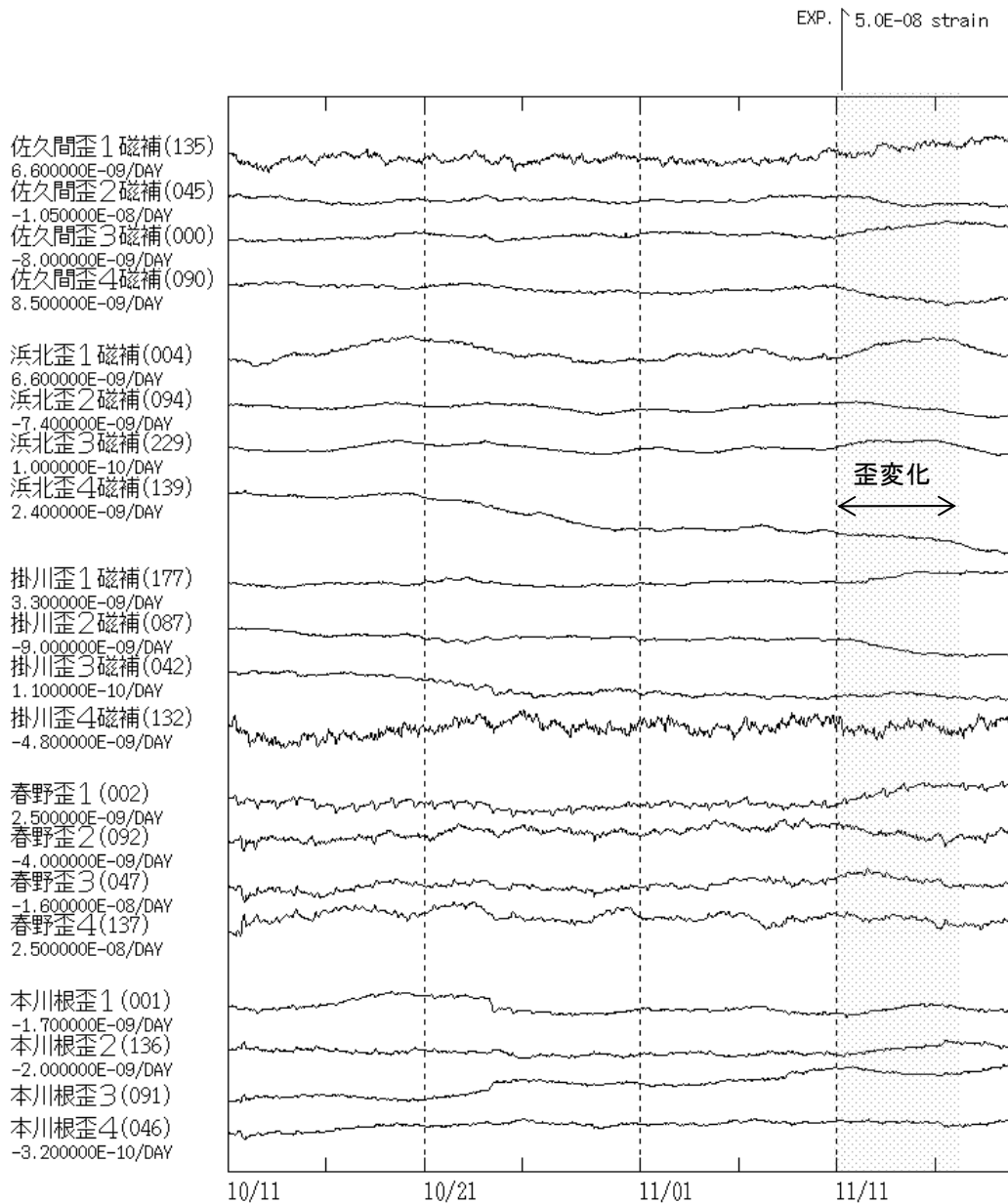


伊良湖・蒲郡の歪変化
(2008年2月26日～3月14日)

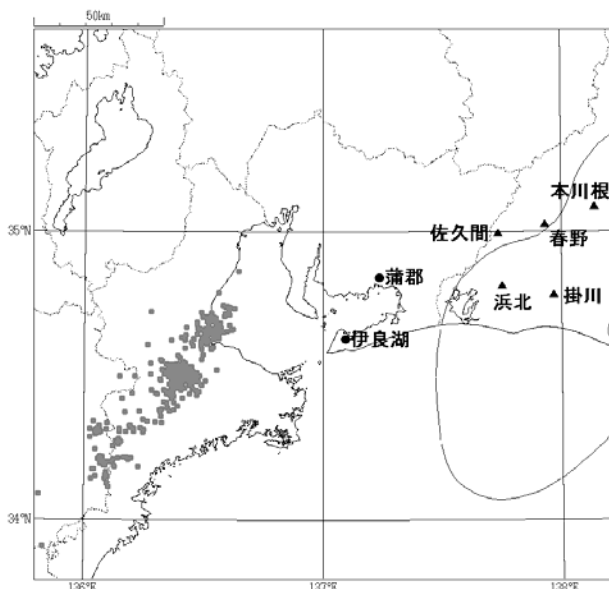


伊良湖・蒲郡の歪変化
(2006年1月6日～1月25日)

2008年11月11日頃から16日頃にかけての多成分歪計の変化



多成分歪計の変化 (2008年10月11日～11月19日)



低周波地震の震源分布と気象庁歪観測点

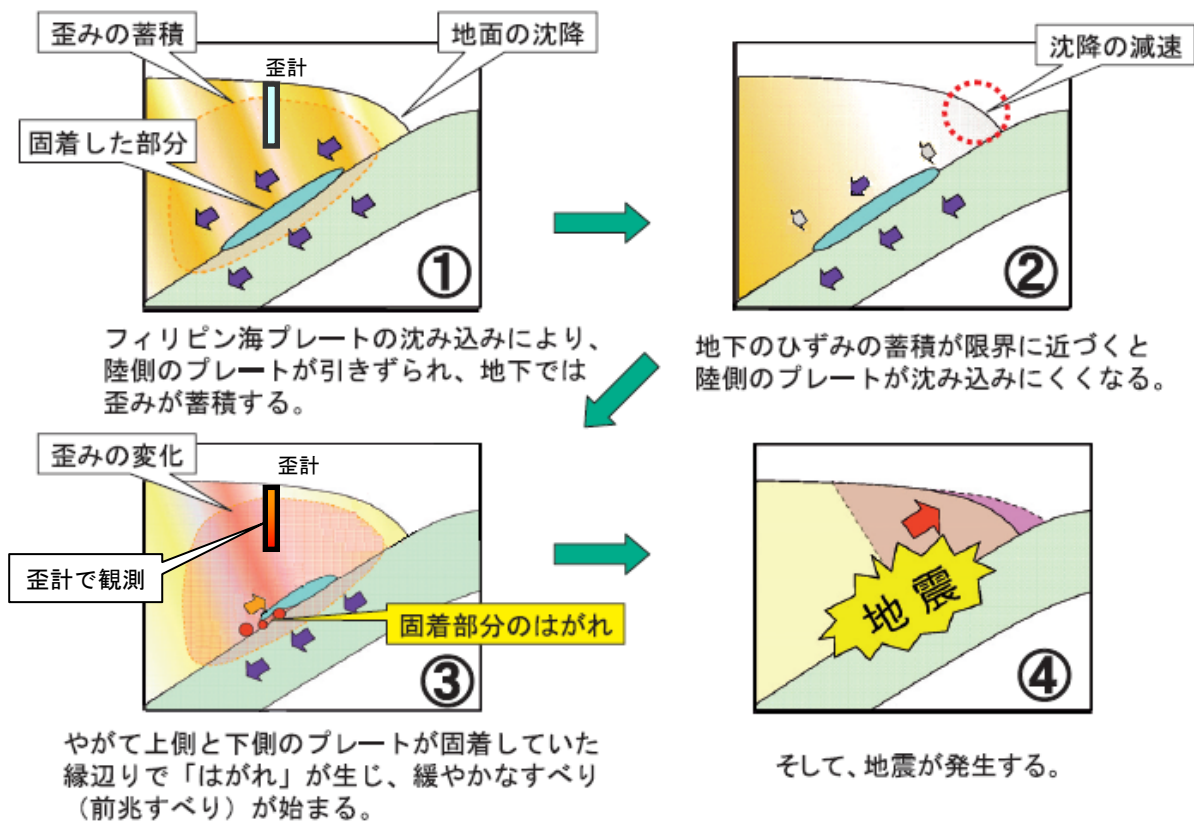
2008年11月11日頃から11月16日頃にかけて、掛川や佐久間など東海地域の各多成分歪観測点においても小さい地殻変動が見られた。

三重県中部の短期的ゆっくり滑りによる変化であるとする事は、位置的に遠いため考えにくいですが、時間的にはほぼ同期している。

「東海地震の予知」及び用語解説

現在最も有力とされる前兆現象発現のメカニズムは、「前兆すべり（プレスリップ）」が発生するというものである。地震は地下の断層が急激にずれる現象であり、ずれた領域を震源域と呼ぶ。最近の研究により、震源域全体が急激にずれる前に、その一部が徐々にゆっくりとすべり始めると考えられるようになった。この前兆すべりと呼ばれる現象を、歪計による精密な地殻変動観測等で捉えようというのが、気象庁の短期直前予知の戦術である。

なお、想定震源域の一部で発生した前兆すべりによって地殻がどのように変形するかは理論的に計算することができる。よって、歪計などに異常な地殻変動データが観測された場合に、それが前兆すべりによるものかどうかは科学的に判断できる。



東海地震発生シナリオ

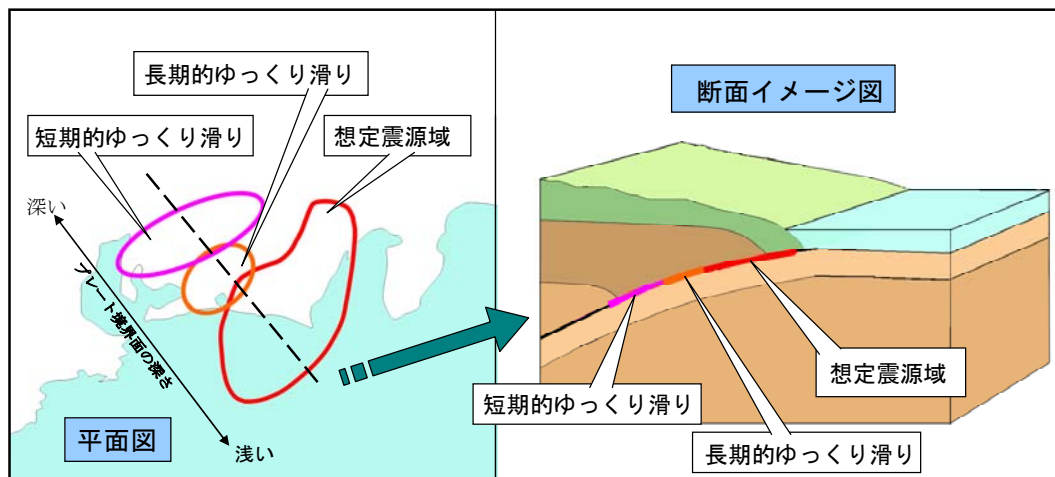
東海地震は、①歪の蓄積②沈降の減速③前兆すべりを経て④地震発生へと至ると考えられている（前兆すべりモデル）。

「長期的ゆっくり滑り」、「短期的ゆっくり滑り」、「深部低周波地震（微動）」

沈み込むフィリピン海プレートと陸のプレートとの境界の、東海地震の想定震源域より少し西側の領域において、GPS 等により 5 年程度継続しゆっくりと滑る現象が観測された。これは、「長期的ゆっくり滑り」又は「長期的スロースリップ」と呼ばれている現象である。この長期的ゆっくり滑りは、東海地震の想定震源域に隣り合っていることから、東海地震の前兆すべりにつながっていく可能性を持つ現象とも考えられている。

また、「長期的ゆっくり滑り」とは別に、これよりさらに西側や北側のプレート境界の、もう少し沈み込んだ領域で 2～10 日程度継続するゆっくりした滑りがあると考えられており、これに起因すると見られる地殻変動は、東海地震予知のために設置された歪計によっても観測されることが多い。この現象は「短期的ゆっくり滑り」又は「短期的スロースリップ」と呼ばれている。この短期的ゆっくり滑りの発生時には、「深部低周波地震（微動）」と呼ばれる、深さ約 30～40km で発生する、通常より長周期の波が卓越する地震が通常観測される。

いずれの現象も沈み込むフィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生していると推定されている。



東海地震想定震源域、並びに長期的ゆっくり滑り及び短期的ゆっくり滑りの発生領域

「活動レベル」

M1.1 又は M1.4 以上の地震について、1990 年代頃の 3～10 年の一定期間における地震活動レベルを基準とし、最近 3 か月～半年の地震活動の静穏・活発な状態を統計的手法によって指数化したもの。指数は 0 から 8 の 9 段階。4 が平均的な状況、1 以下は比較的稀な静穏化を、7 以上は比較的稀な活発化をそれぞれ示唆する。

なお、地震は時間空間的に群（クラスタ：cluster）をなして起きることが多くある（「本震とその後に起きる余震」、「群発地震」などが典型的なクラスタ）ことから、地震活動の推移を見るためには、余震活動等の影響を取り除いてまとめた地震活動を 1 回の地震活動として評価している。（具体的には、相互の震央間の距離が 3 km 以内で、相互の発生時間差が 7 日以内の地震群をクラスタとして扱い、その中の最大の地震をクラスタに含まれる地震の代表とし、地震が 1 つ発生したと扱っている。）

詳しくは気象庁ホームページの以下のページをご参照下さい。

東海地震に関する基礎知識

<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/hantekai/index.html>

「東海地震に関連する情報」Q&A

http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/hantekai/qa/index_qa.html