

第 13 回 南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会
第 391 回 地震防災対策強化地域判定会

気 象 庁 資 料



平成 30 年 11 月 7 日

本資料は、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成しています。また、2016 年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点（河原、熊野座）、米国大学間地震学研究連合（IRIS）の観測点（台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東）のデータを用いて作成しています。

以下の資料は暫定であり、後日の調査で変更されることがあります。

目次

定例資料

1. 地震活動概況 P. 1-8
2. 注目すべき地震・地殻活動 P. 9-18
3. プレート境界とその周辺の地震活動、
想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震 P. 19-23
4. 活動指数、b 値、ETAS 解析 P. 24-46
5. ひずみ計による地殻変動観測 P. 47-61
6. GNSS による面的地殻変動監視 P. 62-71
7. 東海・東南海地域の海底津波計記録の長期変化 P. 72

平成 30 年 10 月 1 日～平成 30 年 10 月 31 日の主な地震活動

南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺の地震活動：

【最大震度 3 以上を観測した地震もしくは M3.5 以上の地震及びその他の主な地震】

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
10/7	10:14	愛知県東部	42	5.0	4	フィリピン海プレート内部
10/11	17:52	和歌山県北部	6	3.1	3	地殻内
10/17	08:55	三重県中部	29	3.6	3	

11 月 1 日～11 月 5 日

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
11/2	16:53	紀伊水道	44	5.4	4	フィリピン海プレート内部
11/2	16:55	和歌山県南方沖	37	3.7	1	フィリピン海プレート内部
11/5	08:19	紀伊水道	45	4.5	3	フィリピン海プレート内部
11/5	18:12	紀伊水道	42	3.6	1	フィリピン海プレート内部

震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

深部低周波地震（微動）活動期間（11 月 5 日時点）

四国	紀伊半島	東海
四国東部 10 月 1 日～2 日 10 月 8 日 <u>10 月 10 日～15 日</u> ・・・(3) 10 月 17 日～18 日 10 月 21 日、10 月 22 日 10 月 24 日～26 日 <u>10 月 30 日～(継続中)</u> ・・・(4)	紀伊半島北部 <u>9 月 18 日～10 月 1 日</u> ・・・(1) 11 月 4 日 紀伊半島中部 10 月 23 日 10 月 25 日 11 月 5 日	10 月 3 日 <u>10 月 5 日～10 月 17 日</u> ・・・(1) 10 月 25 日～26 日 10 月 31 日～11 月 1 日
四国中部 10 月 7 日 10 月 14 日～15 日 10 月 25 日 <u>10 月 30 日～11 月 3 日</u> ・・・(4) 11 月 5 日～(継続中)	紀伊半島西部 10 月 14 日～15 日 10 月 20 日～21 日 10 月 23 日～26 日 10 月 28 日～29 日 <u>11 月 3 日～(継続中)</u> ・・・(5)	
四国西部 <u>9 月 29 日～10 月 15 日</u> ・・・(2) 10 月 17 日～21 日 10 月 23 日～25 日 10 月 30 日～11 月 1 日 11 月 5 日～(継続中)		

深部低周波地震（微動）活動は、気象庁一元化震源を用い、地域ごとの一連の活動（継続日数 2 日以上または活動日数 1 日の場合で複数個検知したもの）について、活動した場所ごとに記載している。

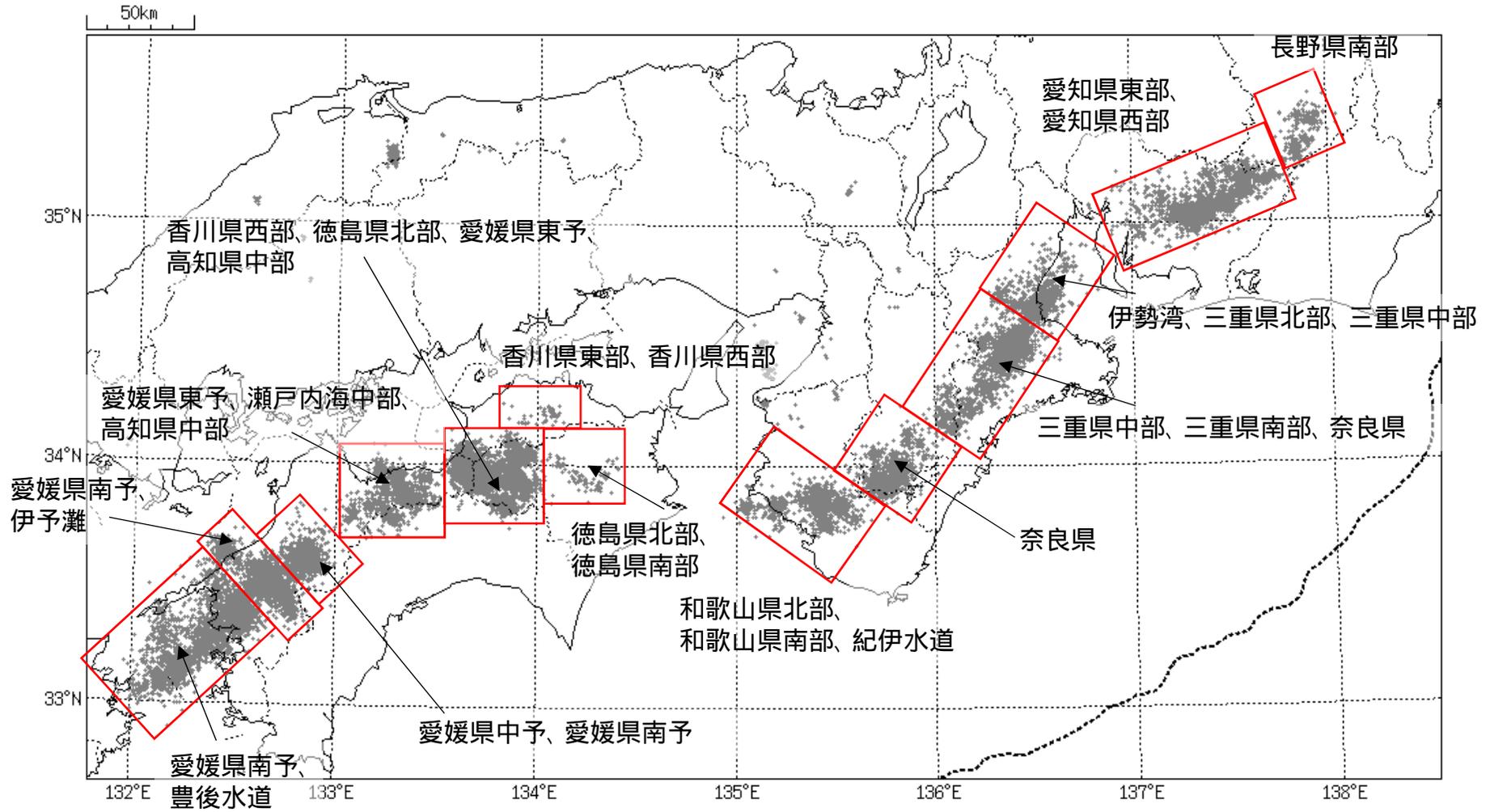
ひずみ変化と同期して観測された深部低周波地震（微動）活動を赤字で示す。

上の表中(1)(2)(3)(4)(5)を付した活動は、今期間、主な深部低周波地震（微動）活動として取り上げたもの。

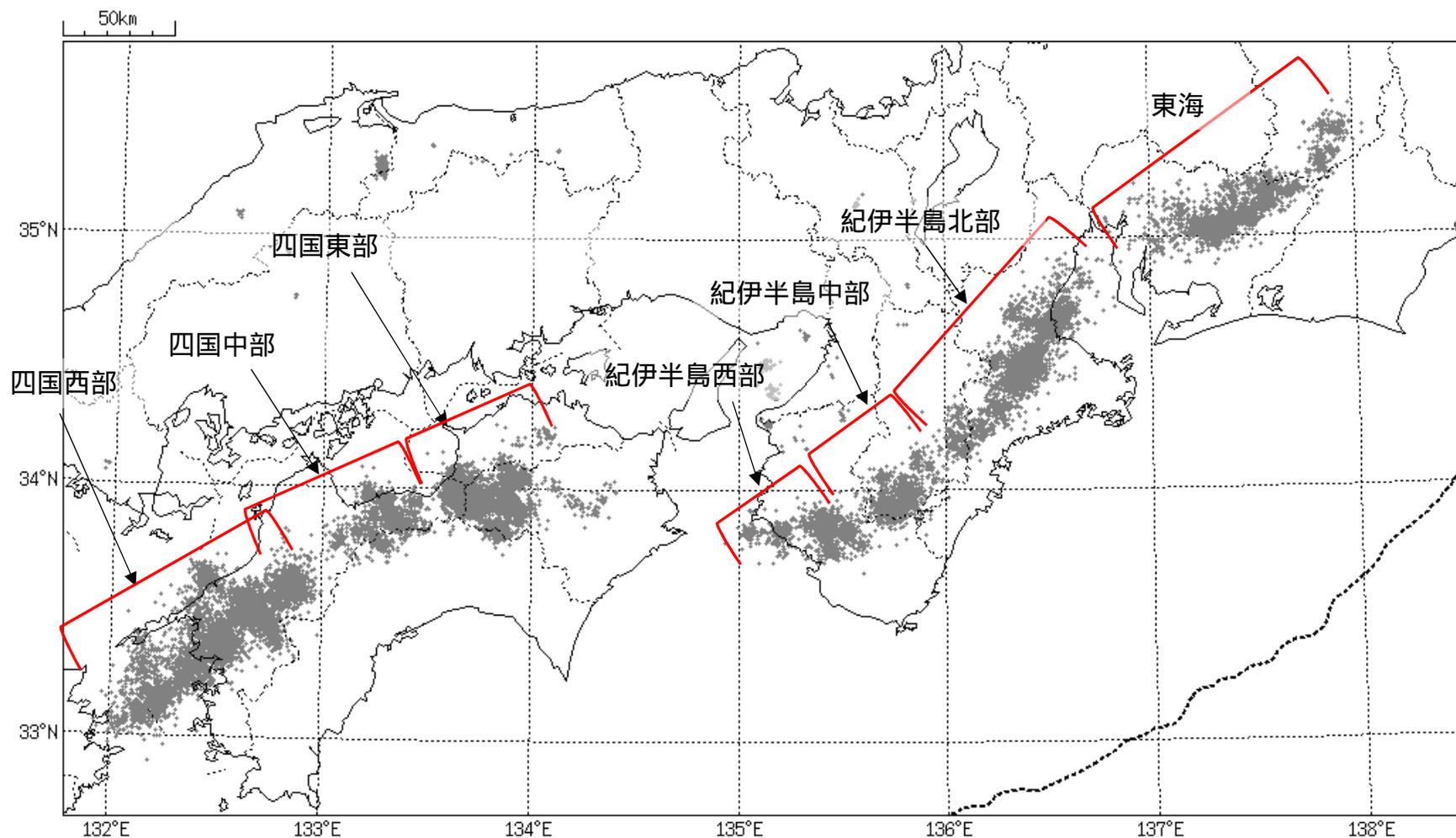
11 月 5 日以降の地震の震源要素は今後の精査で変更する場合がある。

気象庁作成

概況に記載している深部低周波地震(微動)の活動の場所



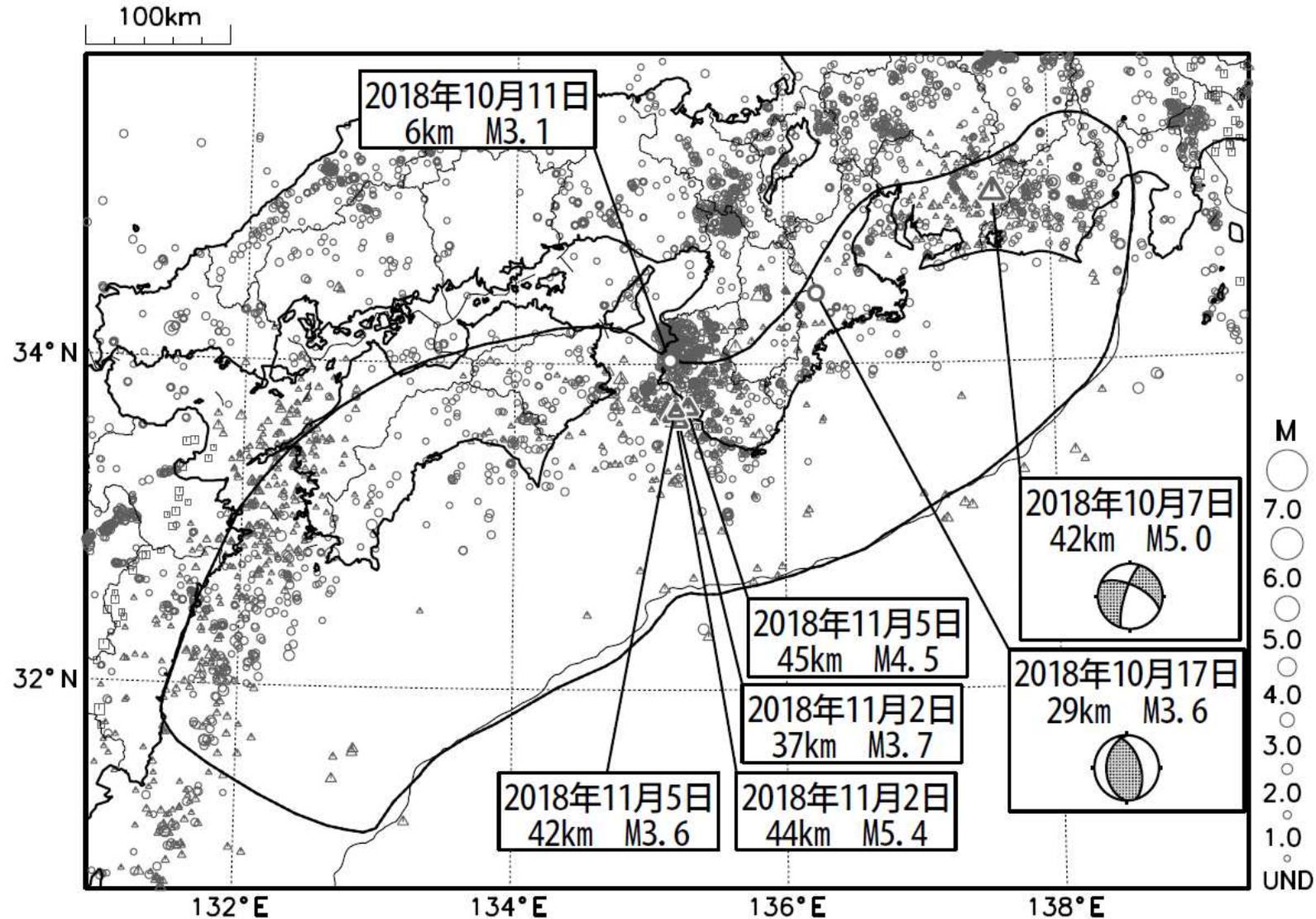
概況に記載している深部低周波地震(微動)の活動の場所



領域はObara(2010)を参考に作成。

出典 : Obara, K. (2010), Phenomenology of deep slow earthquake family in southwest Japan: Spatiotemporal characteristics and segmentation, *J. Geophys. Res.*, 115, B00A25, doi:10.1029/2008JB006048.

南海トラフ沿いとその周辺の広域地震活動(2018年10月1日～2018年11月5日)



・図中の吹き出しは、南海トラフ巨大地震の想定震源域で最大震度3以上を観測した地震もしくはM3.5以上の地震、それ以外(想定震源域以外)の陸域M5.0以上・海域M6.0以上とその他の主な地震。

・震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

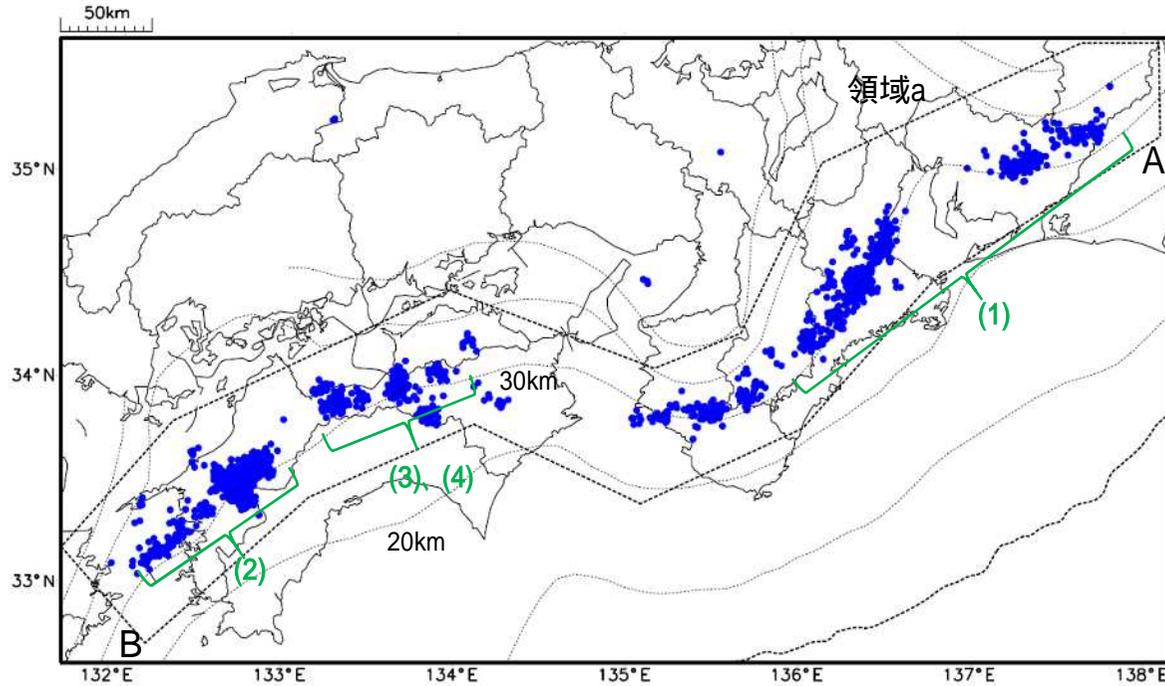
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

・11月5日以降の地震の震源要素、11月2日以降の地震の発震機構解は今後の精査で変更する可能性がある。

気象庁作成

深部低周波地震(微動)活動

深部低周波地震(微動)の震央分布図(2018年9月15日～10月31日)



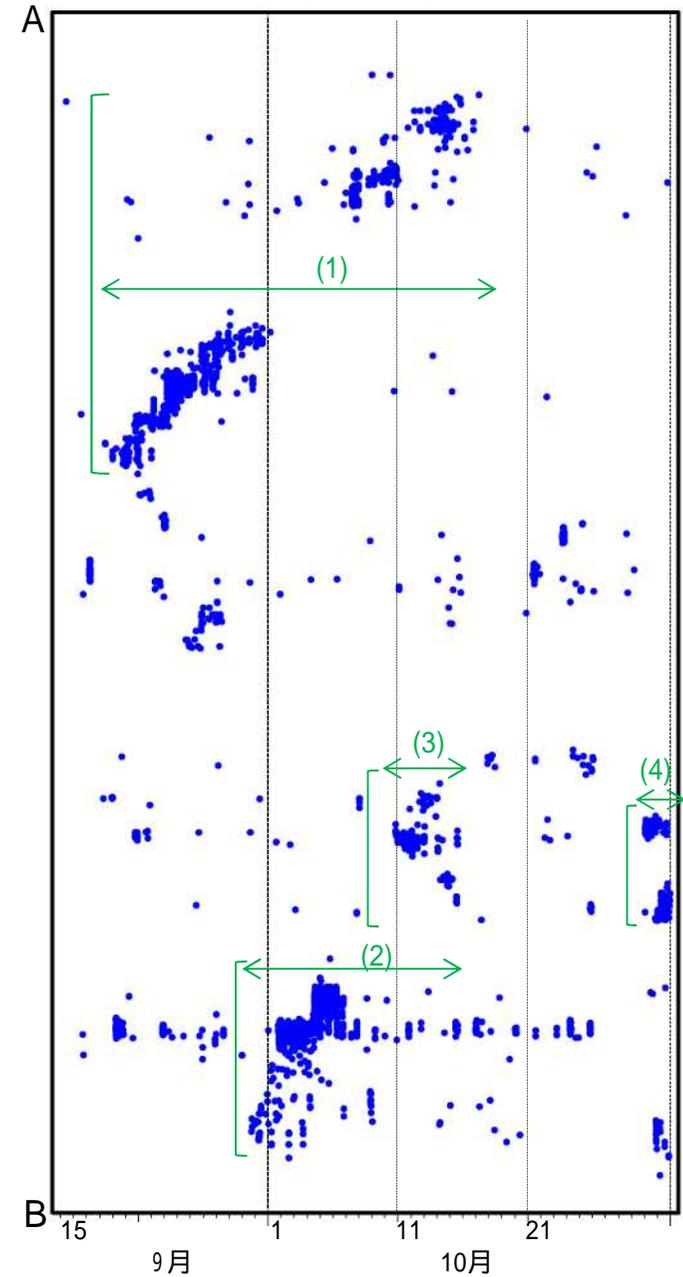
主な活動

番号	活動場所	期間
(1)	紀伊半島北部から東海	9月18日～10月17日
(2)	四国西部	9月29日～10月15日
(3)	四国東部から四国中部	10月10日～10月15日
(4)	四国東部から四国中部	10月30日～ (11月5日現在継続中)

：深部低周波地震(微動)の震央

点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さ(10kmごとの等深線)を示す。

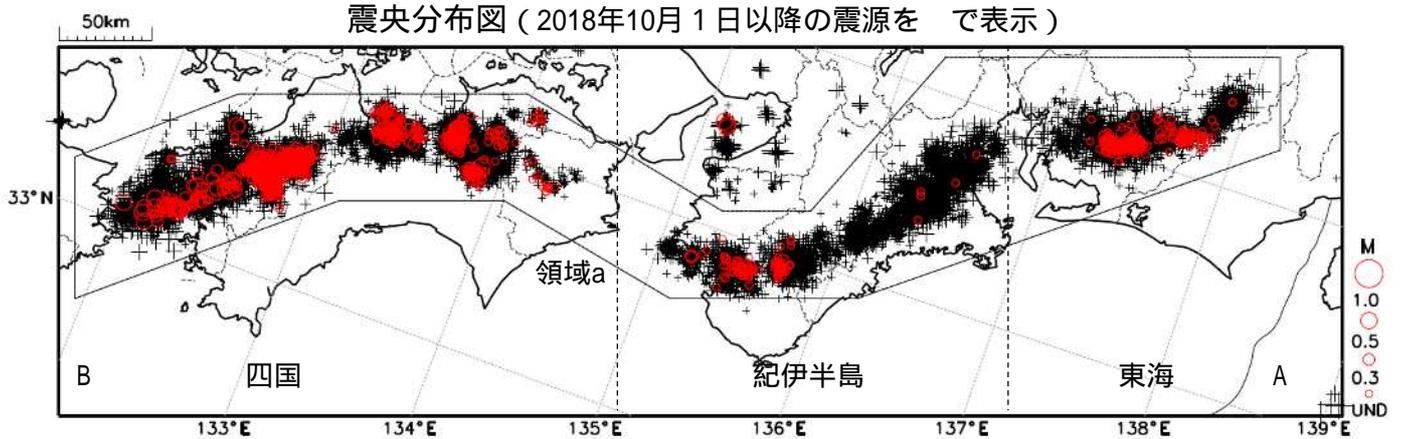
領域a(点線矩形)内の時空間分布図
(A-B投影)



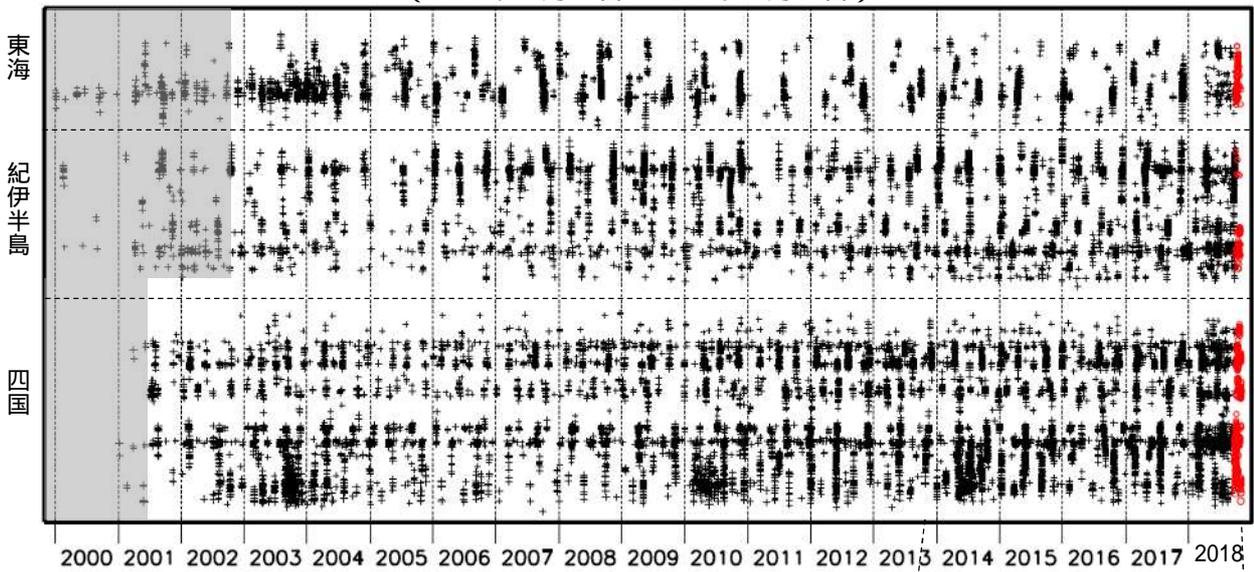
気象庁作成

深部低周波地震（微動）活動（2000年1月1日～2018年10月31日）

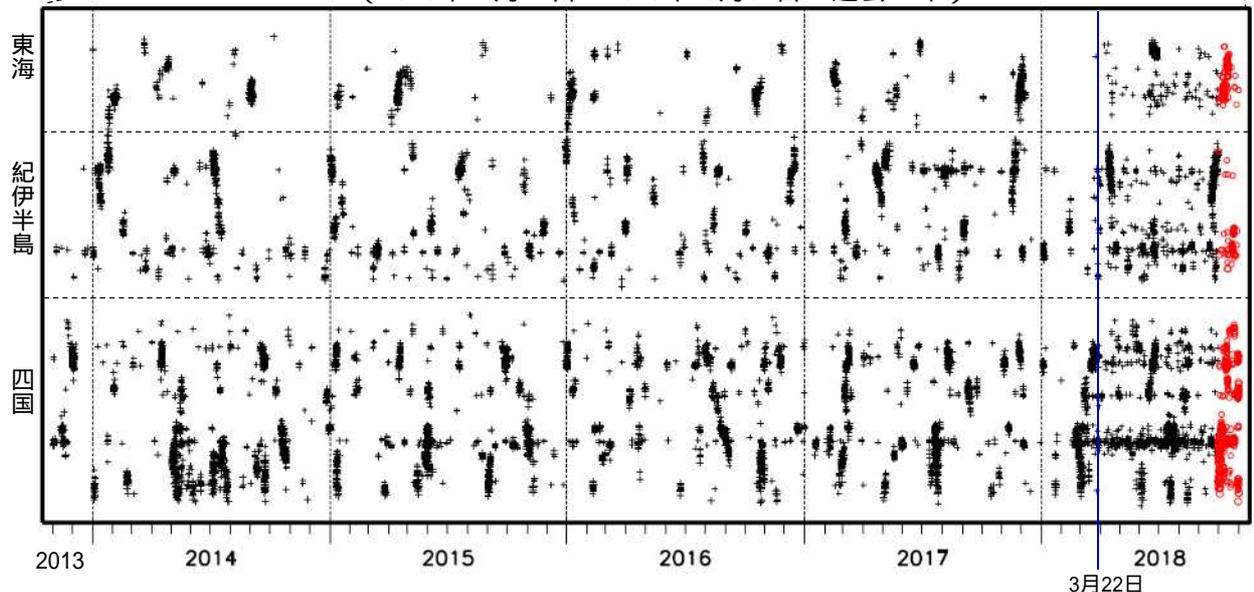
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。



上図領域a内の時空間分布図（A - B投影）
（2000年1月1日～2018年10月31日）



（2013年11月1日～2018年10月31日：過去5年）



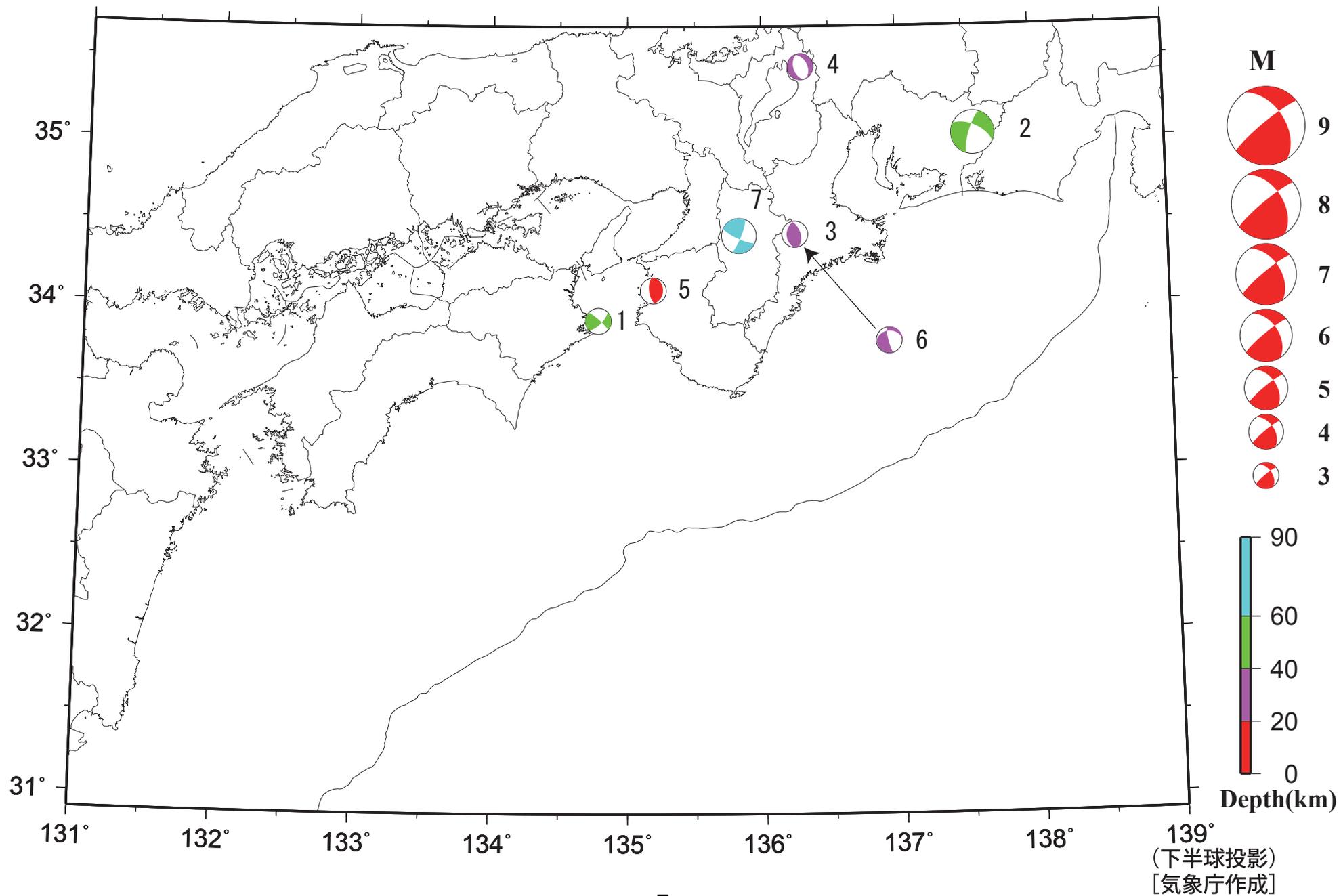
2018年3月22日から、深部低周波地震（微動）の処理方法の変更（Matched Filter法の導入）により、それ以前と比較して検知能力が変わっている。

時空間分布図中、灰色の期間は、それ以降と比較して十分な検知能力がなかったことを示す。

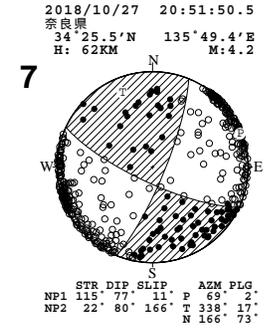
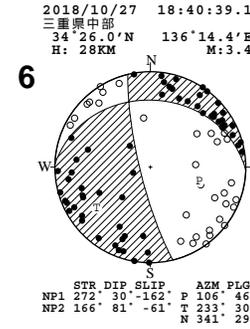
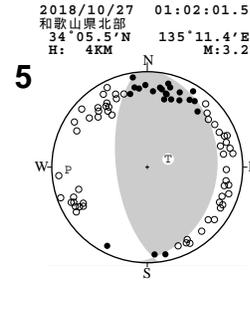
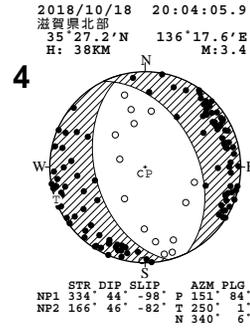
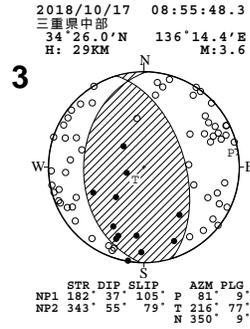
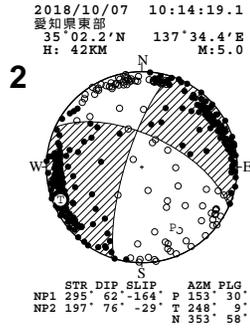
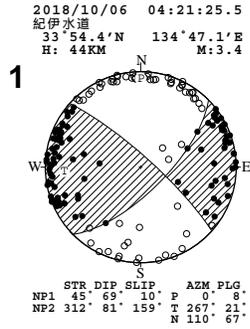
気象庁作成

南海トラフ沿いとその周辺の発震機構解

Period:2018/10/01 00:00—2018/10/31 24:00



南海トラフ沿いとその周辺の発震機構解 (2)



(下半球投影)
[気象庁作成]

スタッキング波形によるプレート境界のすべりの監視

下図に示した監視点のスタッキングデータにおいて、10月に以下の点で短期的ゆっくりすべりによる有意な変化を検出した。

115番, 10月3日~4日 Mw5.3

73番等, 10月10日~11日 Mw5.1

63番, 10月14日~16日 Mw5.2

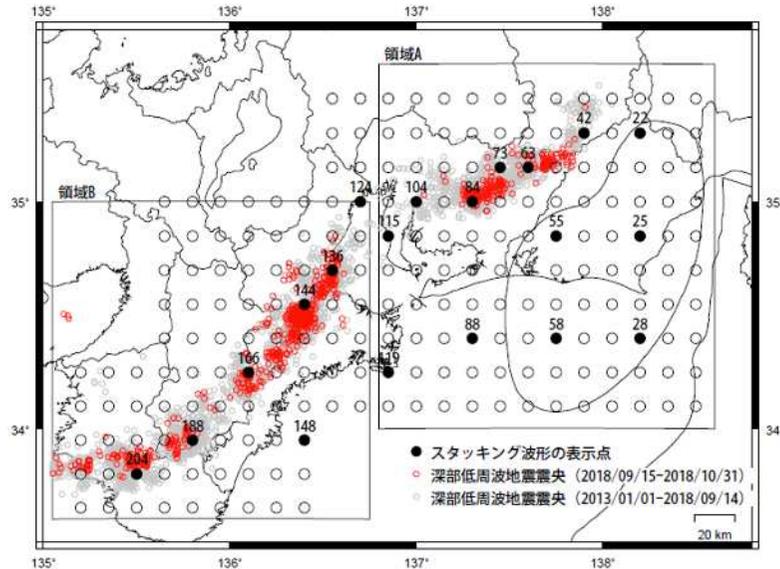
また、9月15日から30日においては以下の地点で検出した。

166番等, 9月20日~22日 Mw5.8

144番等, 9月24日~26日 Mw5.6

136番等, 9月26日~30日 Mw5.6

124番等, 9月29日~30日 Mw5.5



スタッキング波形は、上図の各監視点について、宮岡・横田(2012)の手法により、気象庁、静岡県、国立研究開発法人産業技術総合研究所のひずみ計データを基に作成している。

48時間階差のスタッキングデータのS/N比と、基データの観測値と理論値の一致度から有意な変化を検出し、規模を推定している。

(参考)

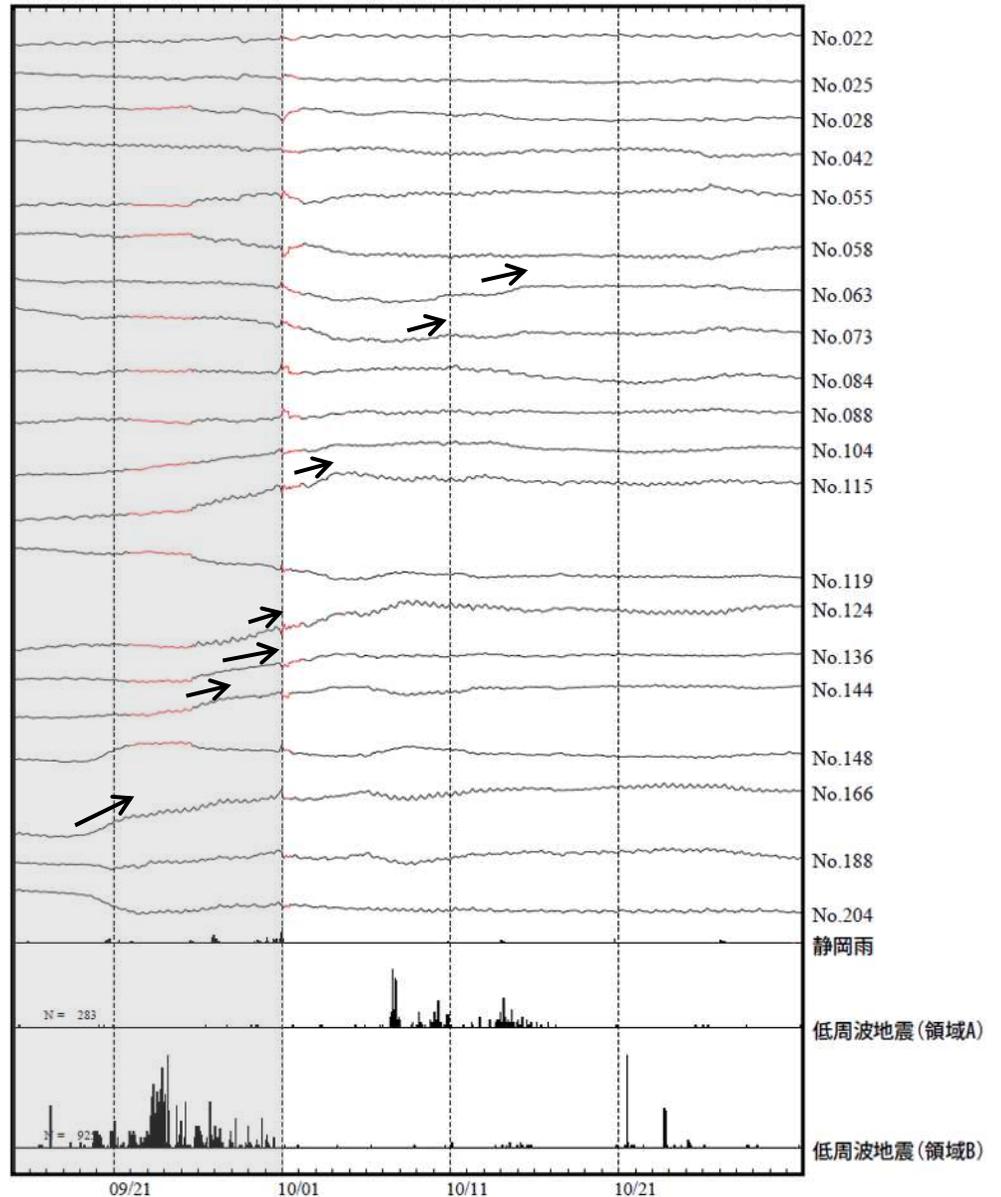
・宮岡一樹・横田崇(2012):地殻変動検出のためのスタッキング手法の開発,地震,2,65,205-218.

・露木貴裕・他(2017):新しい地震活動等総合監視システム(EPOS)における地殻変動監視手法の改善, 験震時報,81,5.

スタッキング波形

表示期間: 2018/09/15.00:00 - 2018/10/31.23:00

↑ 200 nstrain
50 mm/hour
10 回/hour



気象庁作成

スタッキング波形による短期的ゆっくりすべりの監視

下図に示した監視点のスタッキングデータにおいて、10月に以下の点で短期的ゆっくりすべりによる有意な変化を検出した。

伊勢湾1, 10月3日 ~ 4日 Mw5.6

東海4, 10月10日 Mw5.1

東海3, 10月14日 ~ 16日 Mw5.3

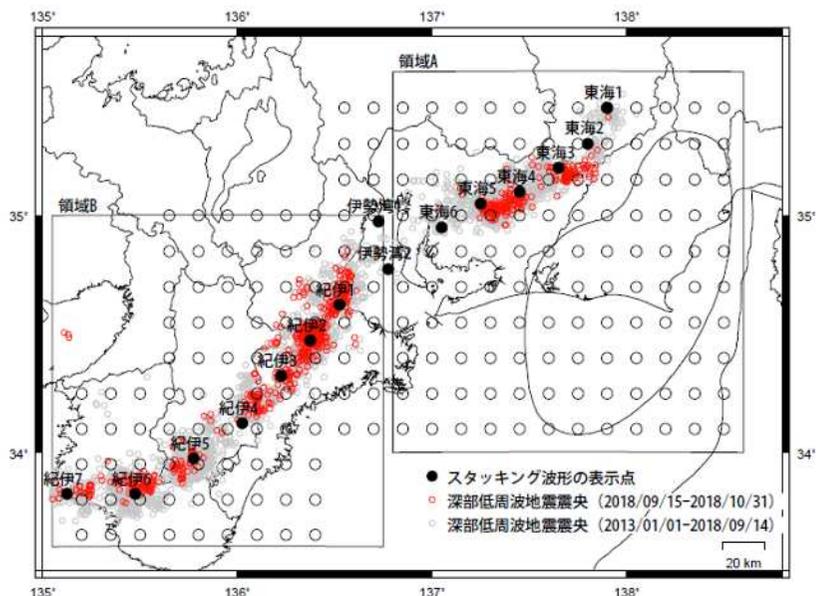
また、9月15日から30日までの間には以下の地点で検出した。

紀伊4, 9月20日 ~ 22日 Mw5.5

紀伊2, 9月25日 ~ 27日 Mw5.7

紀伊1, 9月27日 ~ 28日 Mw5.6

伊勢湾1, 9月30日 Mw5.5



スタッキング波形は、上図の各監視点について、宮岡・横田(2012)の手法により、気象庁、静岡県、国立研究開発法人産業技術総合研究所のひずみ計データを基に作成している。

48時間階差のスタッキングデータのS/N比と、基データの観測値と理論値の一致度から有意な変化を検出し、規模を推定している。

(参考)

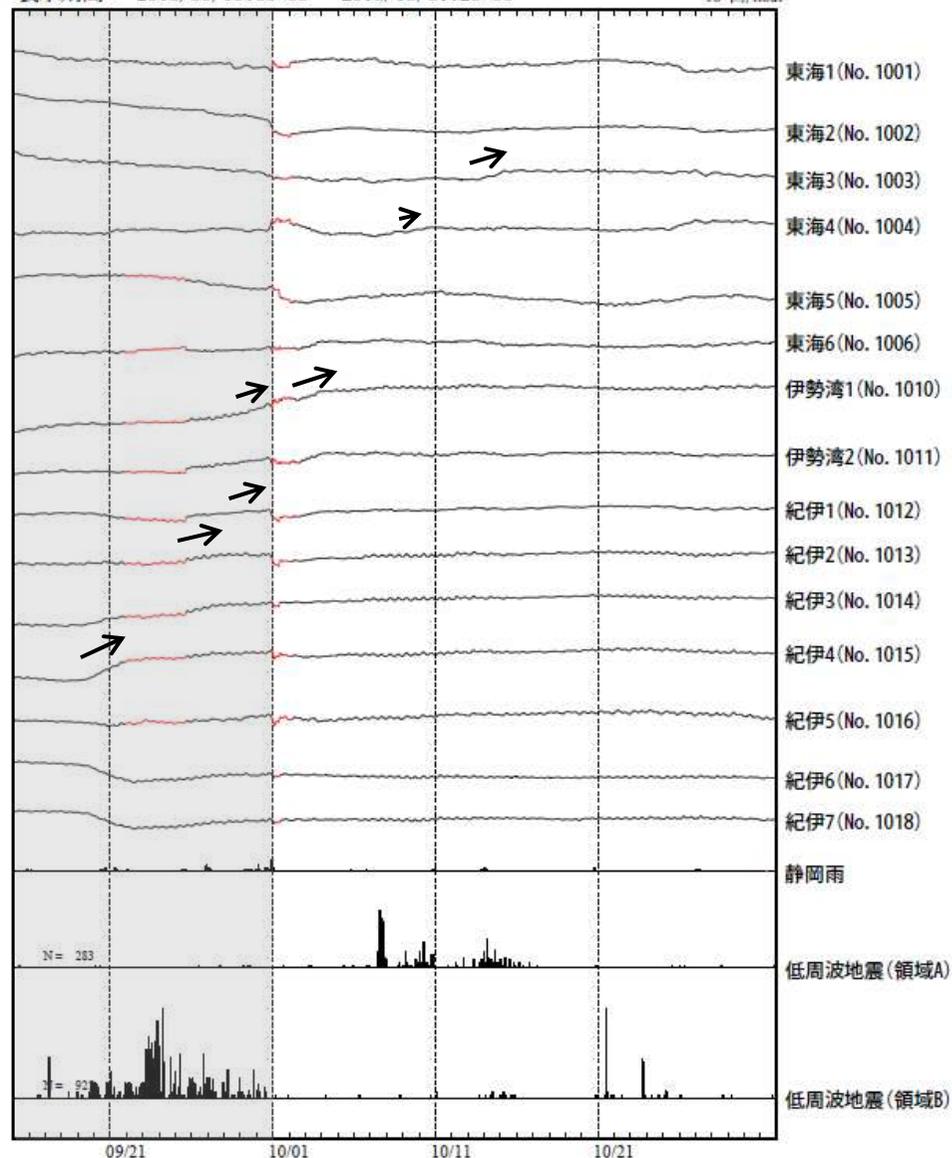
・宮岡一樹・横田崇(2012):地殻変動検出のためのスタッキング手法の開発,地震,2,65,205-218.

・露木貴裕・他(2017):新しい地震活動等総合監視システム(EPOS)における地殻変動監視手法の改善, 験震時報,81,5.

スタッキング波形

表示期間: 2018/09/15.00:00 - 2018/10/31.23:00

↑ 200 nstrain
50 mm/hour
10 回/hour



気象庁作成

紀伊半島北部から東海の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

・9月18日から10月17日にかけて、紀伊半島北部から東海で深部低周波地震(微動)を観測した。9月18日に奈良・三重県境付近で始まった活動は次第に北東へ移動し、10月1日にかけて三重県中部から北部、伊勢湾で活動がみられた。深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、9月19日頃から周辺に設置されている複数のひずみ計に変化が現れた。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

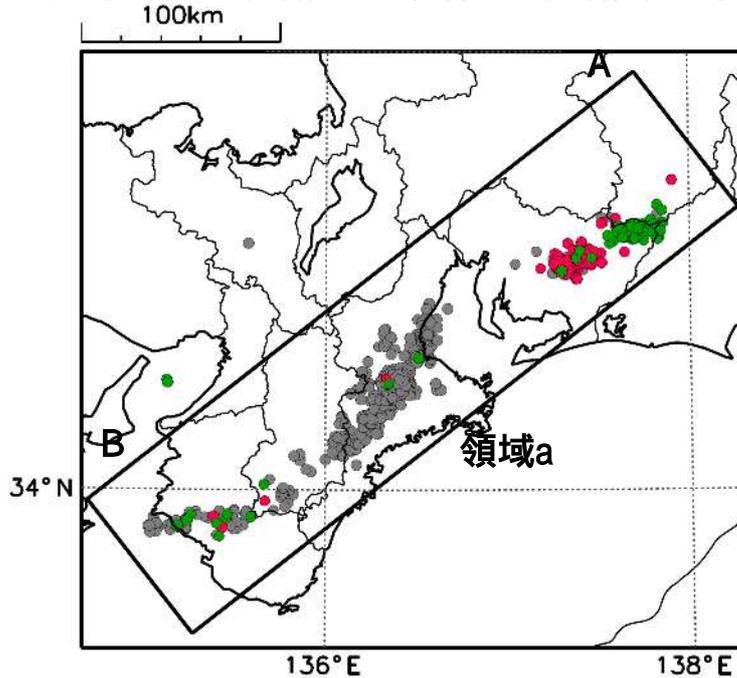
・10月2日から5日にかけて、三重県、愛知県に設置されている複数のひずみ計に変化が現れた。観測されたひずみ変化は短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。なお、対応する深部低周波地震(微動)活動は観測されていない。

・10月7日から10月12日にかけて愛知県東部から西部、10月13日から10月17日にかけて、愛知・静岡・長野県境付近で深部低周波地震(微動)を観測した。10月7日頃から15日頃にかけて、周辺に設置されている複数のひずみ計に変化が現れた。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

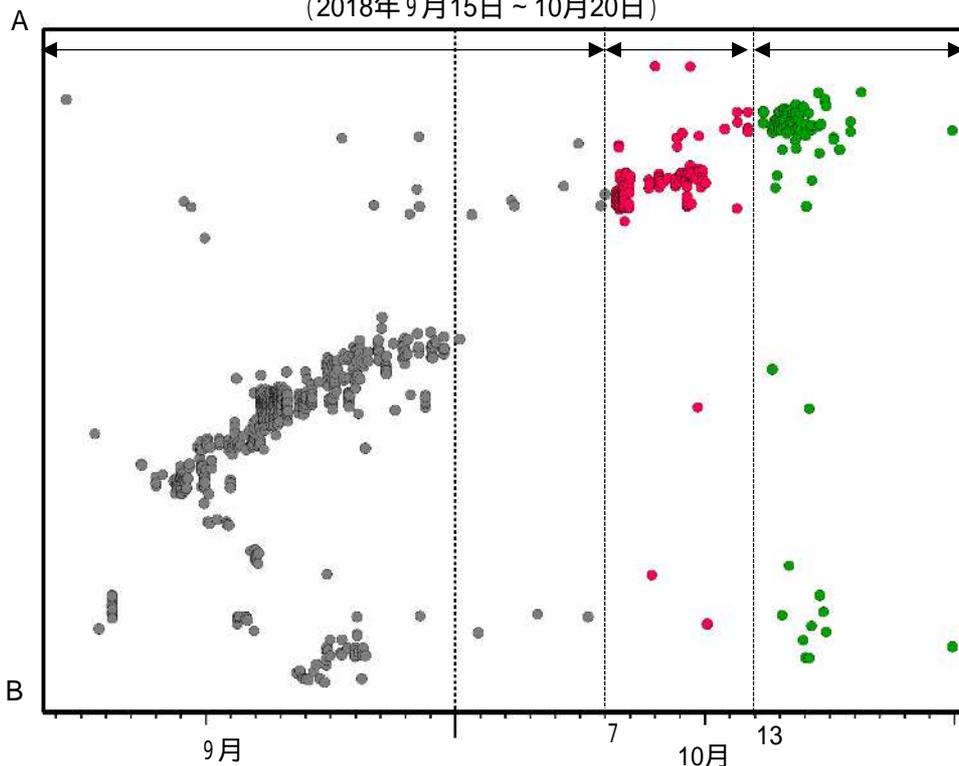
深部低周波地震(微動)活動

震央分布図(2018年9月15日～2018年10月20日、深さ0～60km、Mすべて)

灰:9月15日～10月6日、赤:10月7日～10月12日、緑:10月13日以降

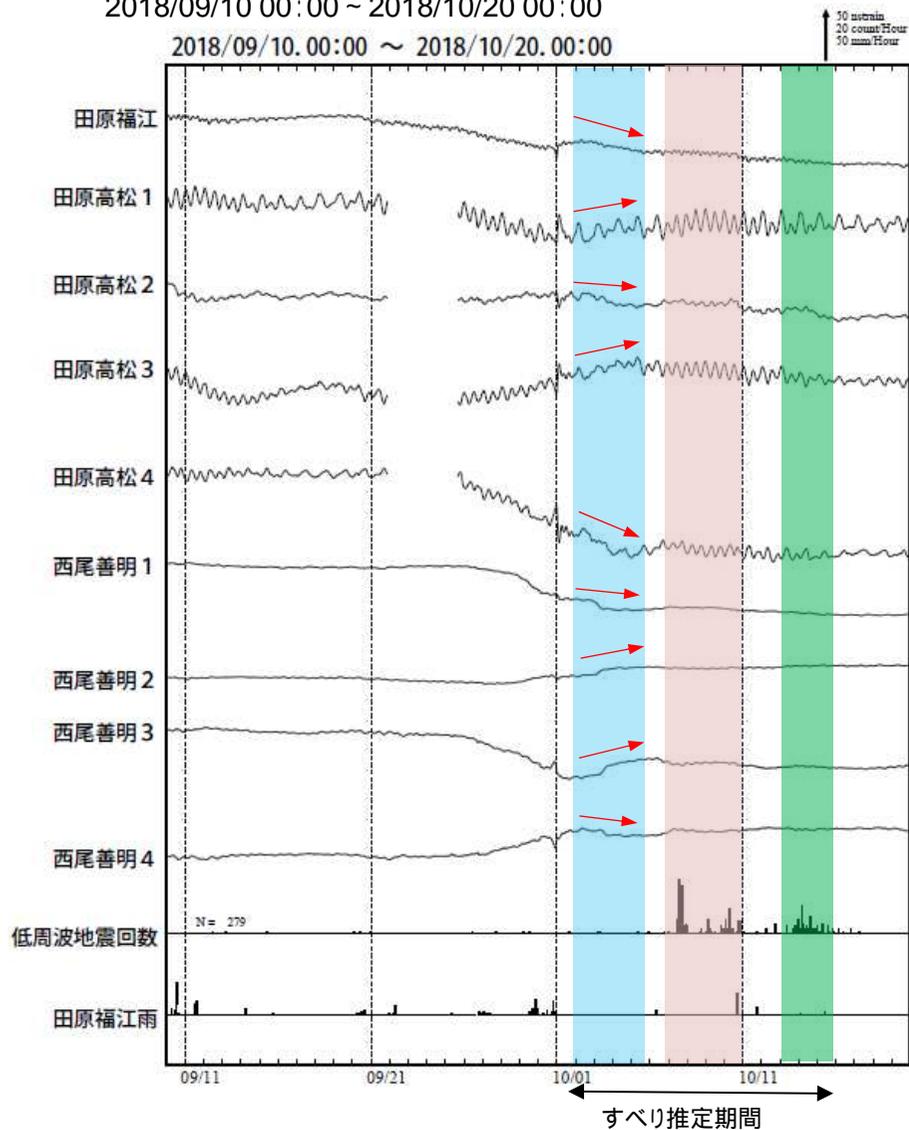


震央分布図の領域a内の時空間分布図(A - B投影)
(2018年9月15日～10月20日)



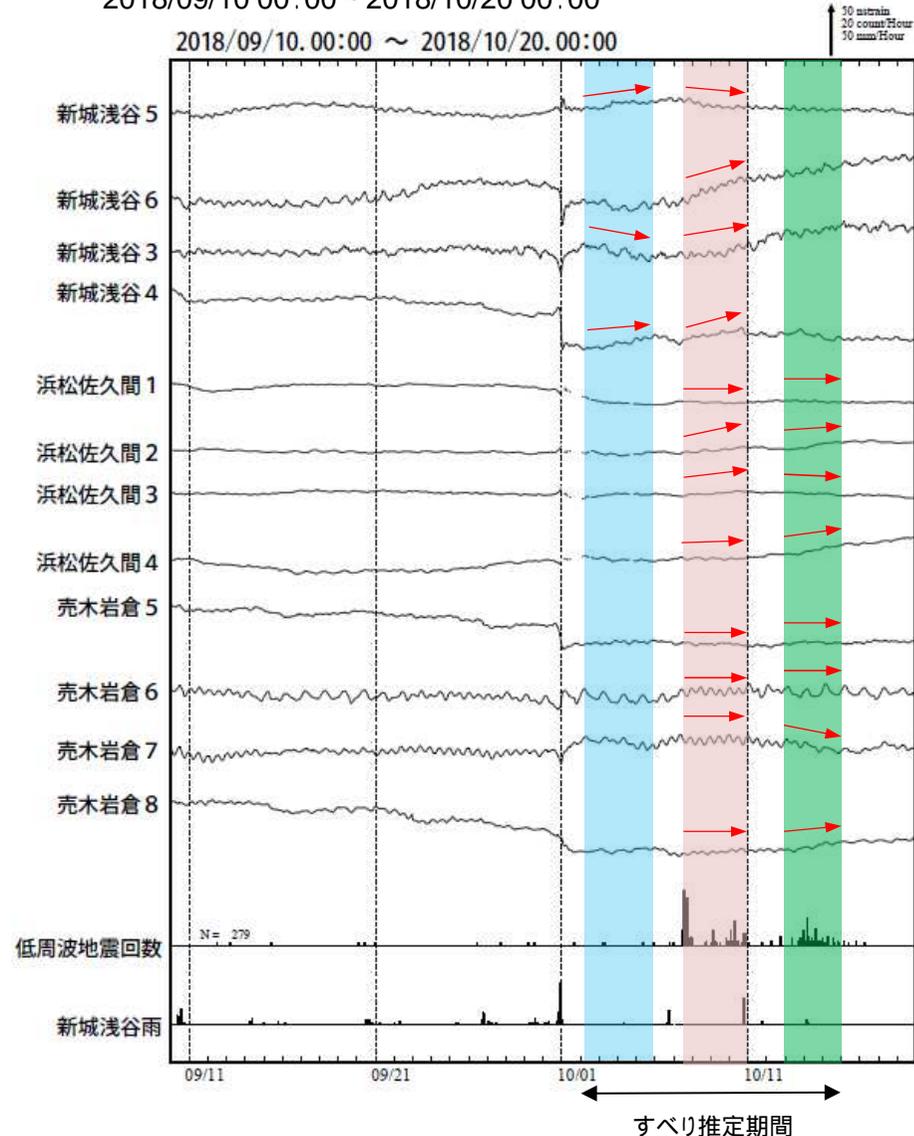
東海で発生した短期的ゆっくりすべり

愛知県から長野県にかけて観測されたひずみ変化
2018/09/10 00:00 ~ 2018/10/20 00:00



西尾善明は産業技術総合研究所のひずみ計である。

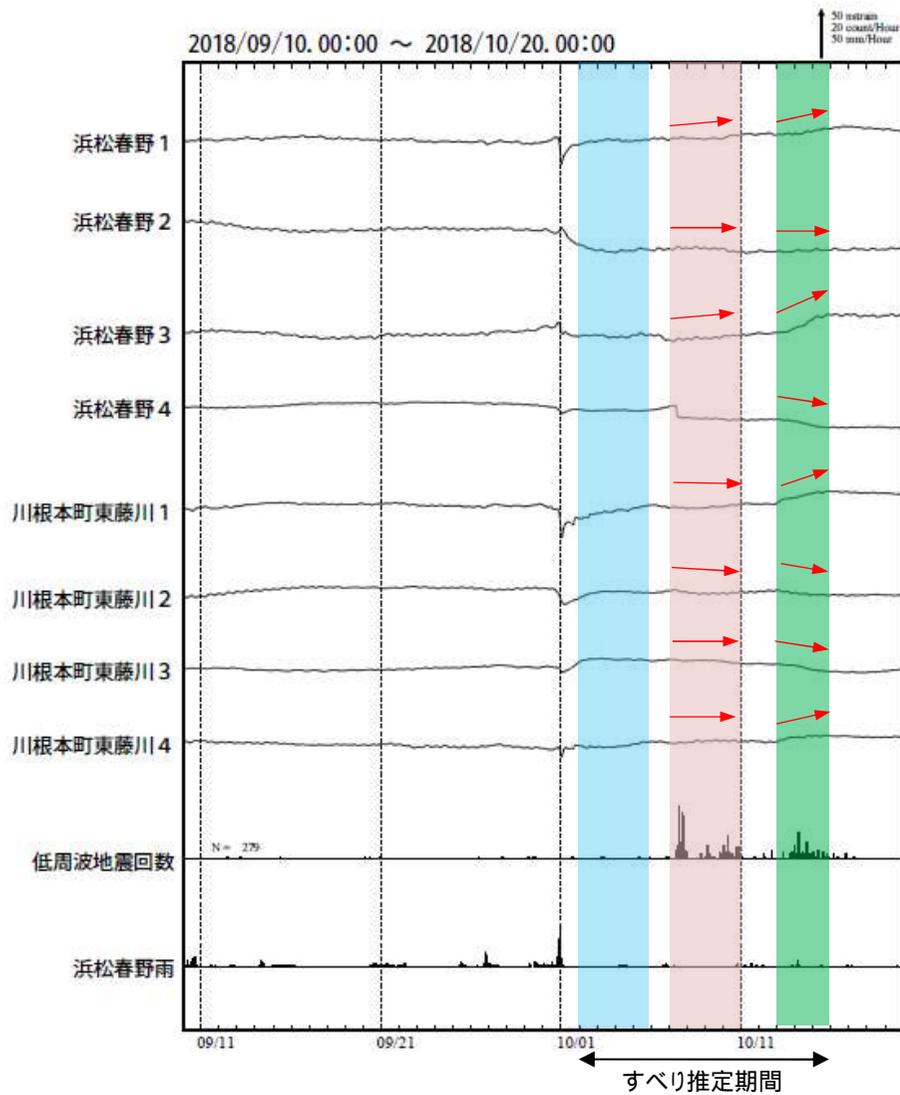
2018/09/10 00:00 ~ 2018/10/20 00:00



田原高松は機器障害、浜松佐久間は通信障害のため解析に使用していない期間がある。

東海で発生した短期的ゆっくりすべり

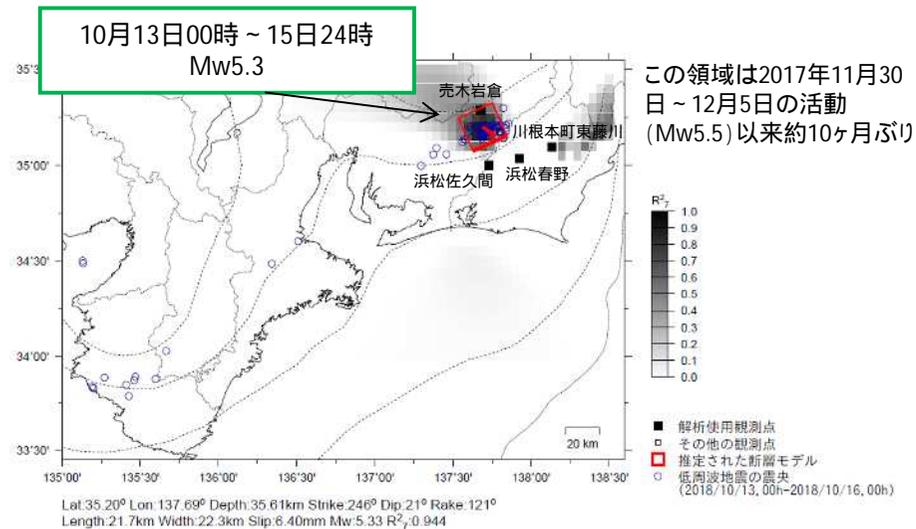
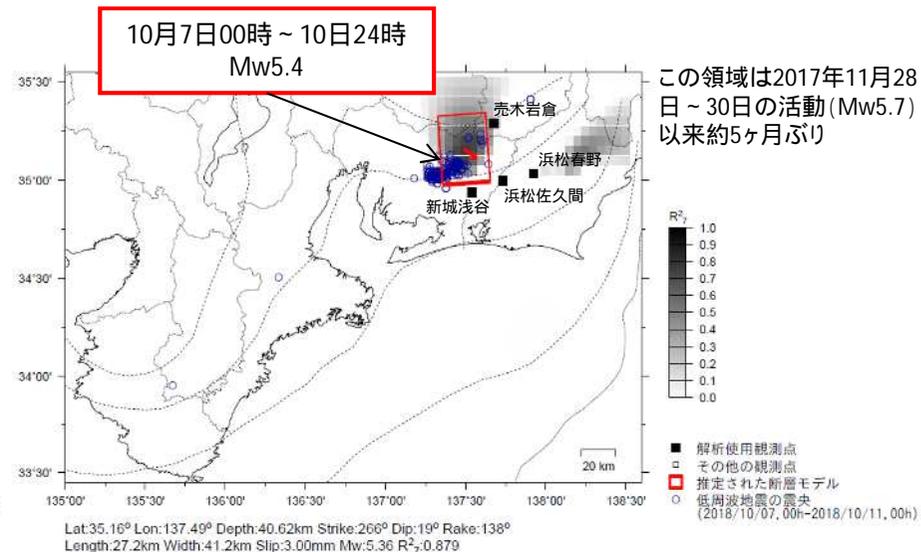
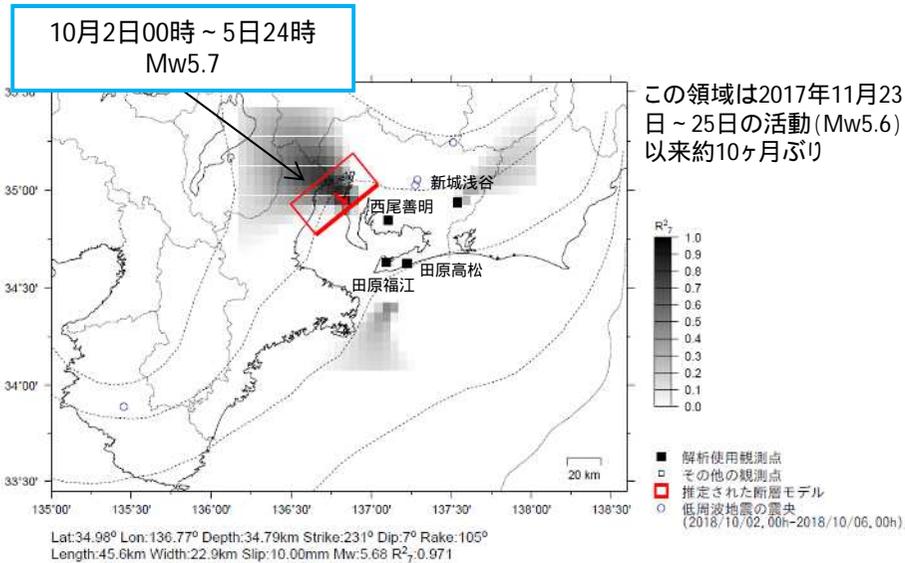
静岡県で観測されたひずみ変化
2018/09/10 00:00 ~ 2018/10/20 00:00



浜松春野及び川根本町東藤川は静岡県のひずみ計である。

東海で発生した短期的ゆっくりすべり

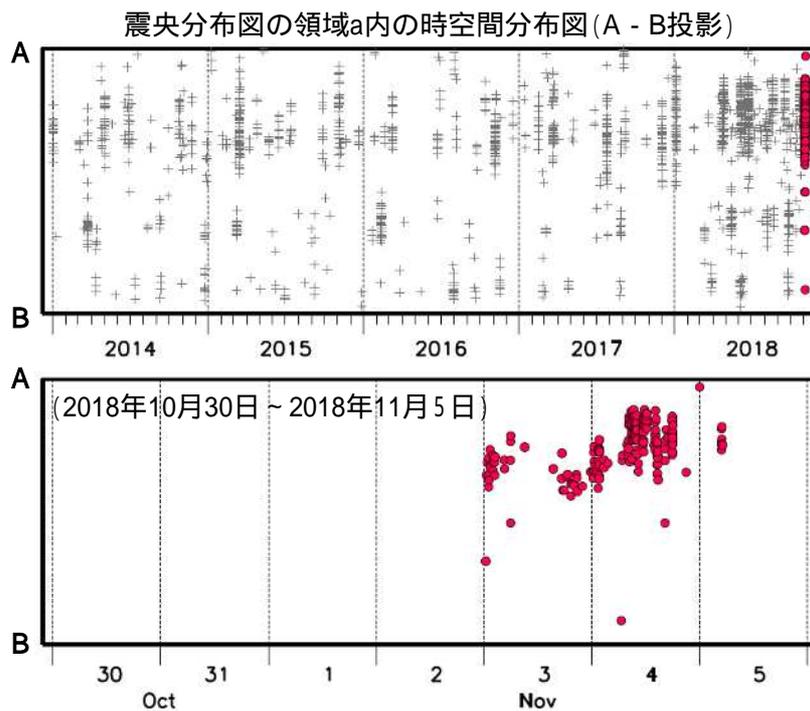
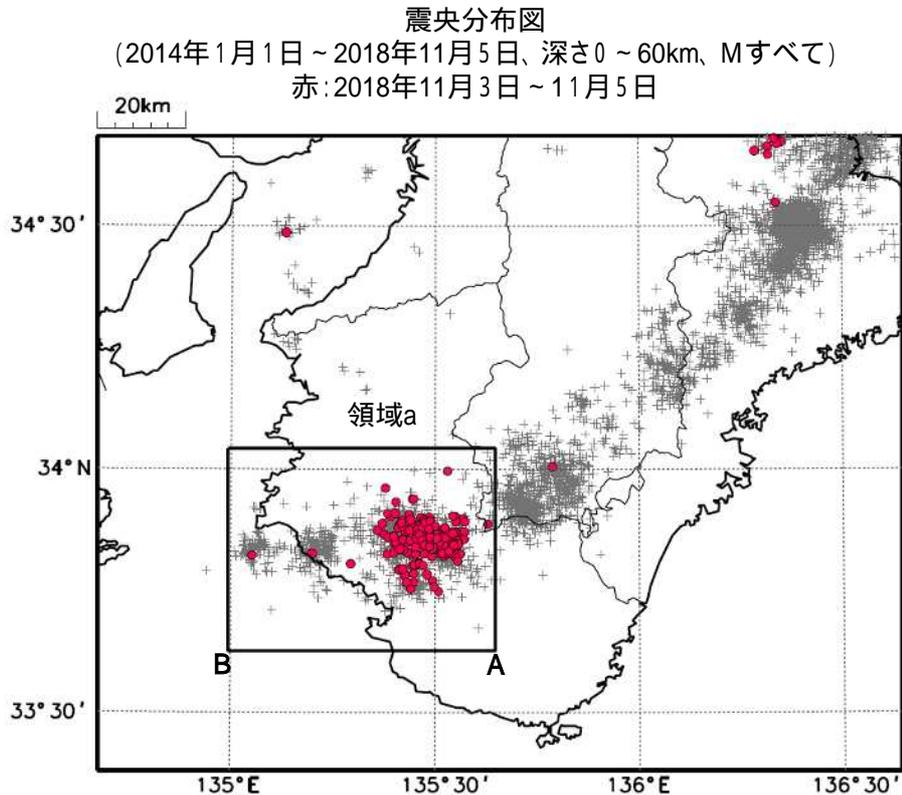
ひずみ変化から推定される断層モデル



断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。
 ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。
 ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

紀伊半島西部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

11月3日から、紀伊半島西部で深部低周波地震(微動)を観測している。
 深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計に変化が現れている。
 これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。



11月5日の地震の震源要素は、今後の精査で変更する可能性がある。
 2018年3月22日から、深部低周波地震(微動)の処理方法の変更(Matched Filter法の導入)により、それ以前と比較して検知能力が変わっている。

気象庁作成

四国の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

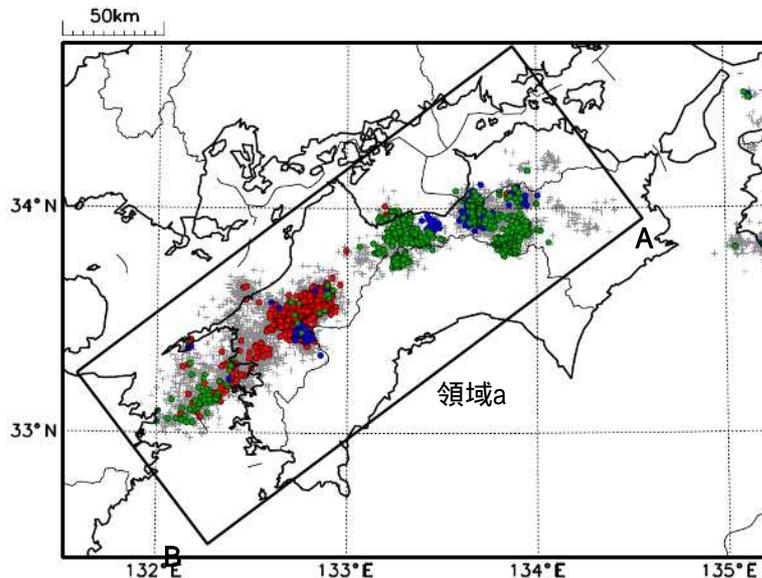
- (A) 9月29日から10月15日に、四国西部で深部低周波地震(微動)を観測した。9月29日に豊後水道で始まった活動は、次第に北東へ広がった。(赤の震央で表示)
- (B) 10月10日から10月15日に、四国東部から四国中部で深部低周波地震(微動)を観測した。(青の震央で表示)
- (C) 10月30日以降、四国東部から四国中部で深部低周波地震(微動)を観測している。(緑の震央で表示)

深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計に変化が現れた。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

震央分布図

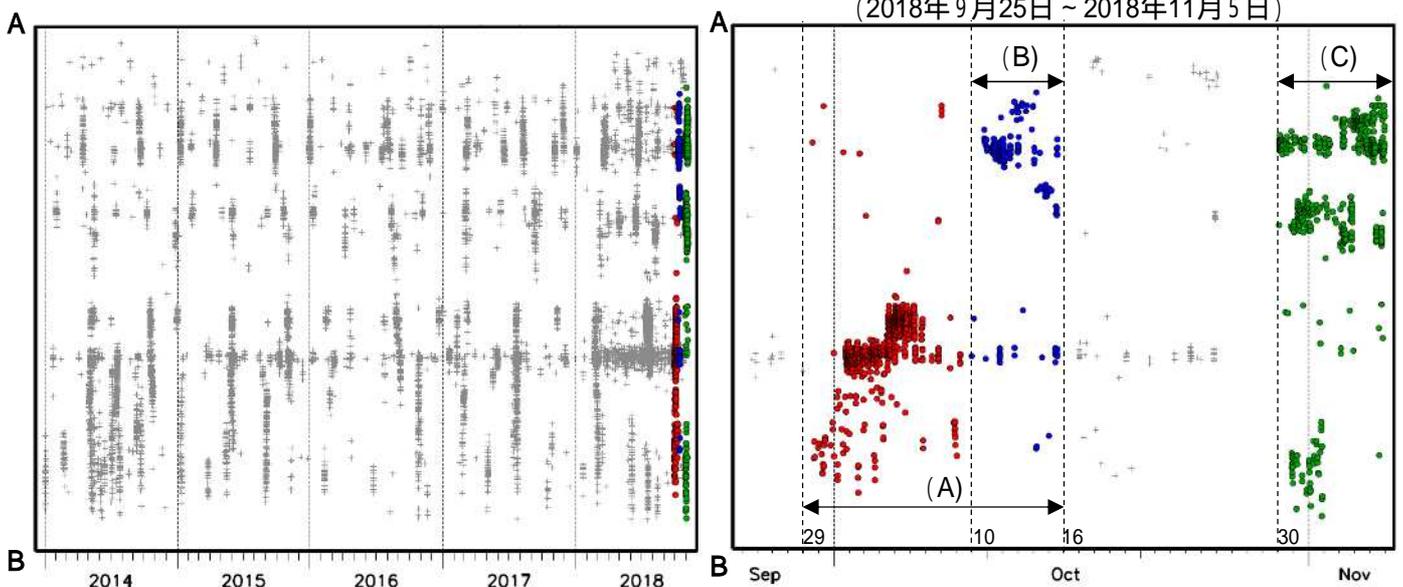
(2014年1月1日～2018年11月5日、深さ0～60km、Mすべて)

赤: 2018年9月29日～10月9日 青: 10月10日～10月15日 緑: 10月30日～11月5日



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A - B投影)

(2018年9月25日～2018年11月5日)



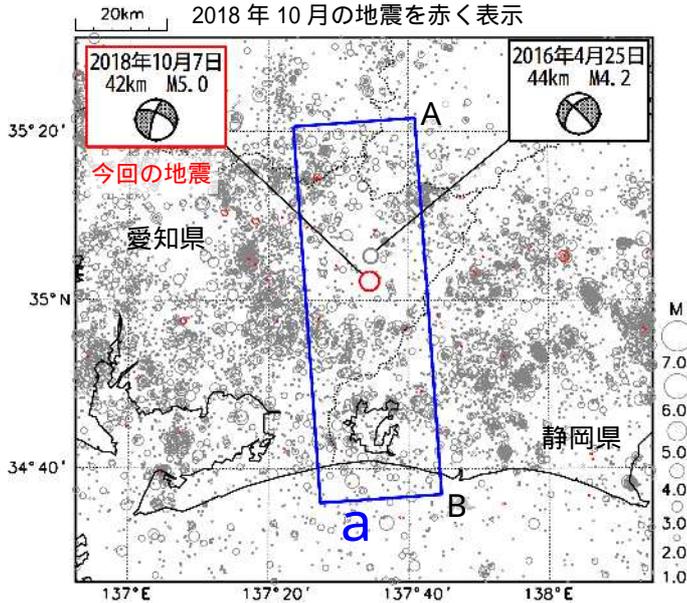
11月5日の地震の震源要素は、今後の精査で変更する可能性がある。
2018年3月22日から、深部低周波地震(微動)の処理方法の変更(Matched Filter法の導入)により、それ以前と比較して検知能力が変わっている。

気象庁作成

10月7日 愛知県東部の地震

震央分布図

(1997年10月1日~2018年10月31日、
深さ0~60km、M 1.0)

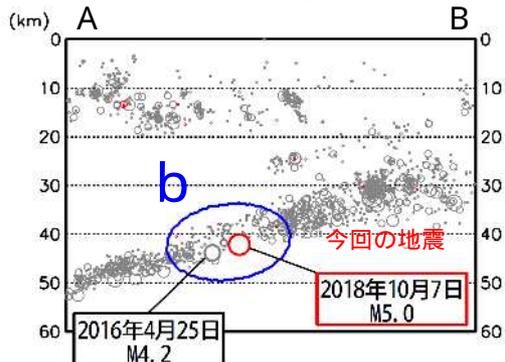


2018年10月7日10時14分に愛知県東部の深さ42kmでM5.0の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、フィリピン海プレート内部で発生した。発震機構は、東北東-西南西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

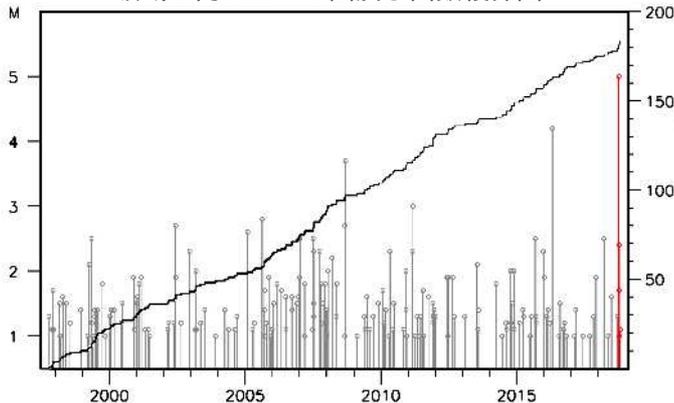
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)は、定常的に地震活動の見られる領域であるが、M5.0以上の地震が発生したのは初めてであった。

1923年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、1997年3月16日にM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。この地震により、負傷者4人、住家一部破損2棟の被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

領域a内の断面図(A-B投影)

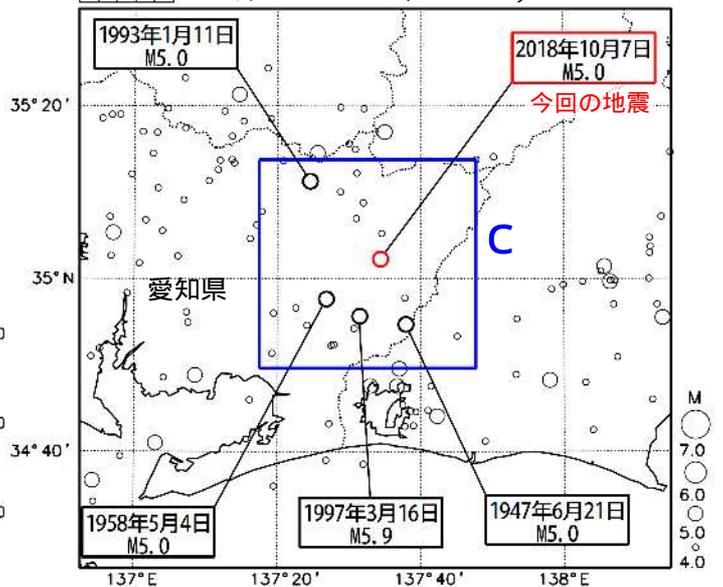


領域b内のM-T図及び回数積算図

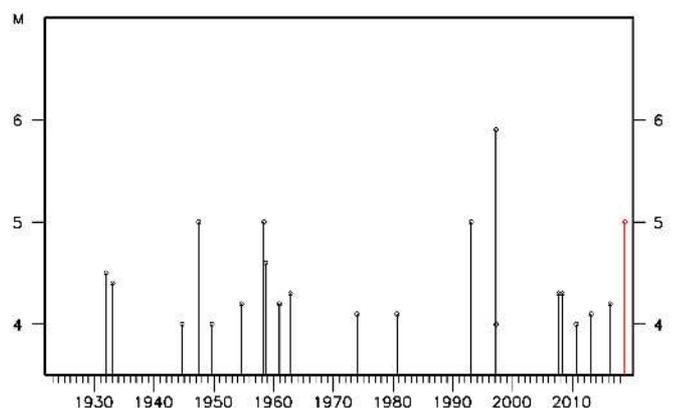


震央分布図

(1923年1月1日~2018年10月31日、
深さ30~60km、M 4.0)



領域c内のM-T図

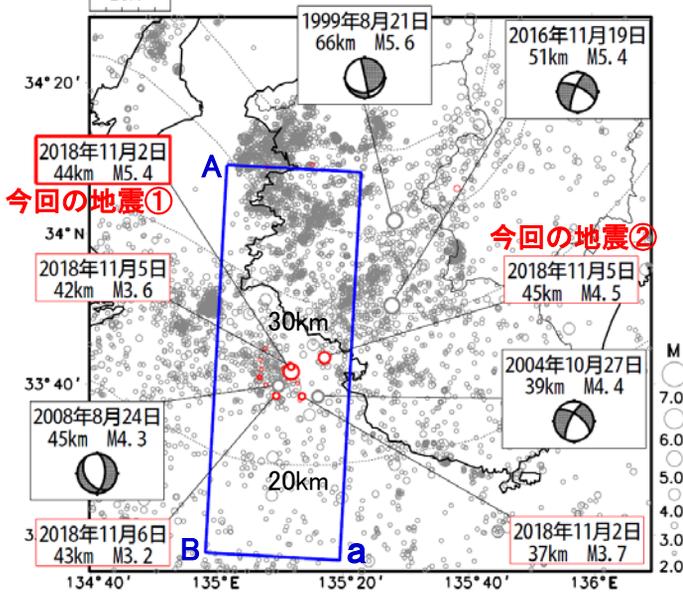


11月2日、5日 紀伊水道の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2018年11月6日03時40分、
M \geq 2.0、深さ0～80km)

2018年11月以降の地震を赤く表示



※震央分布図中の点線は、Hirose et al.(2008) によるフィリピン海プレート上面の深さを示す。

※11月2日以降の地震は、M3.5以上の地震または最大震度1以上を観測した地震に赤枠の吹き出しを付けている。

11月2日16時53分に、紀伊水道の深さ約44kmでM5.4の地震(最大震度4)が発生した(今回の地震①)。この地震は、発震機構(自動解)が北東-南西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。また、11月5日08時19分に深さ45kmでM4.5の地震(最大震度3)が発生した(今回の地震②)。この地震は、発震機構(自動解)が東北東-西南西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

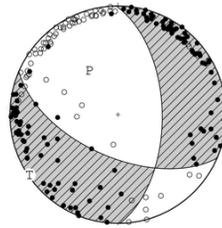
これらの地震の震源付近(領域b)では、11月2日のM5.4の地震の後、ややまとまった地震活動が継続している。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b内)では、M4.0以上の地震は時々発生しているが、M5.0以上の地震は初めてであった。今回の地震の震源周辺のフィリピン海プレート内部では、1999年8月21日にM5.6の地震(最大震度5弱)、2016年11月19日にM5.4の地震(最大震度4)が発生した。

今回の地震の発震機構解(速報解)

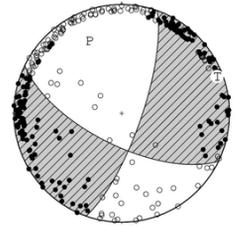
今回の地震①

11月2日16時53分(M5.4)

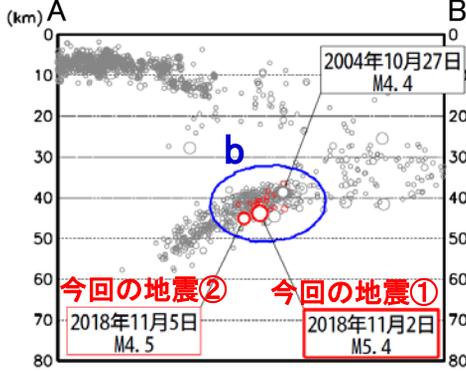


今回の地震②

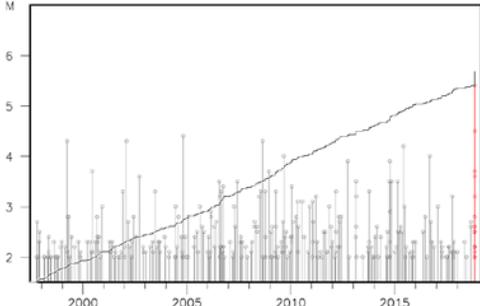
11月5日08時19分(M4.5)



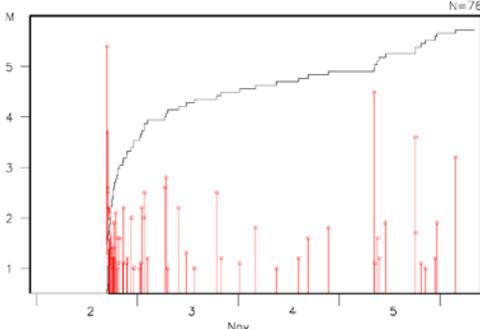
領域a内の断面図(A-B投影)



領域b内のM-T図及び回数積算図



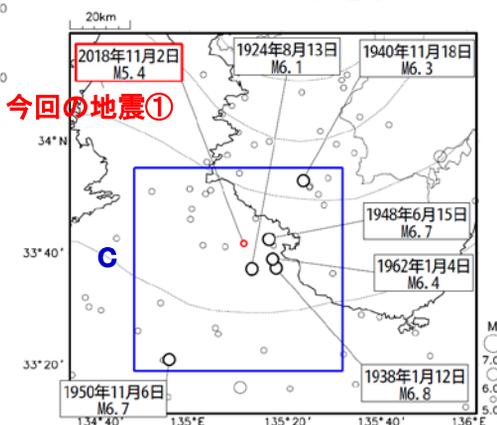
2018年11月2日～6日07時、M \geq 1.0



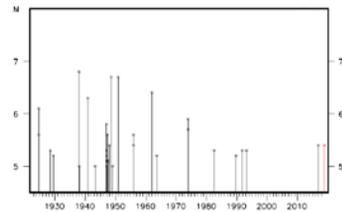
震央分布図

(1923年1月1日～2018年11月5日、
M \geq 5.0、深さ0～100km)

2018年11月以降の地震を赤く表示



領域c内のM-T図



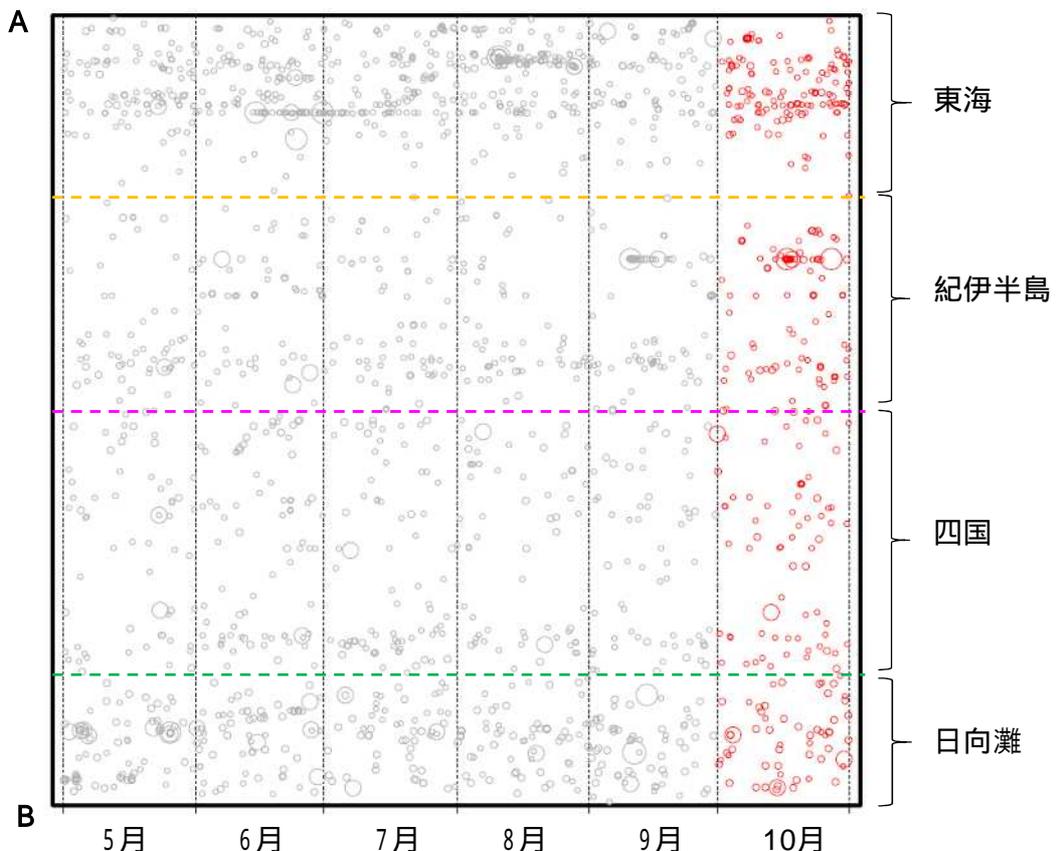
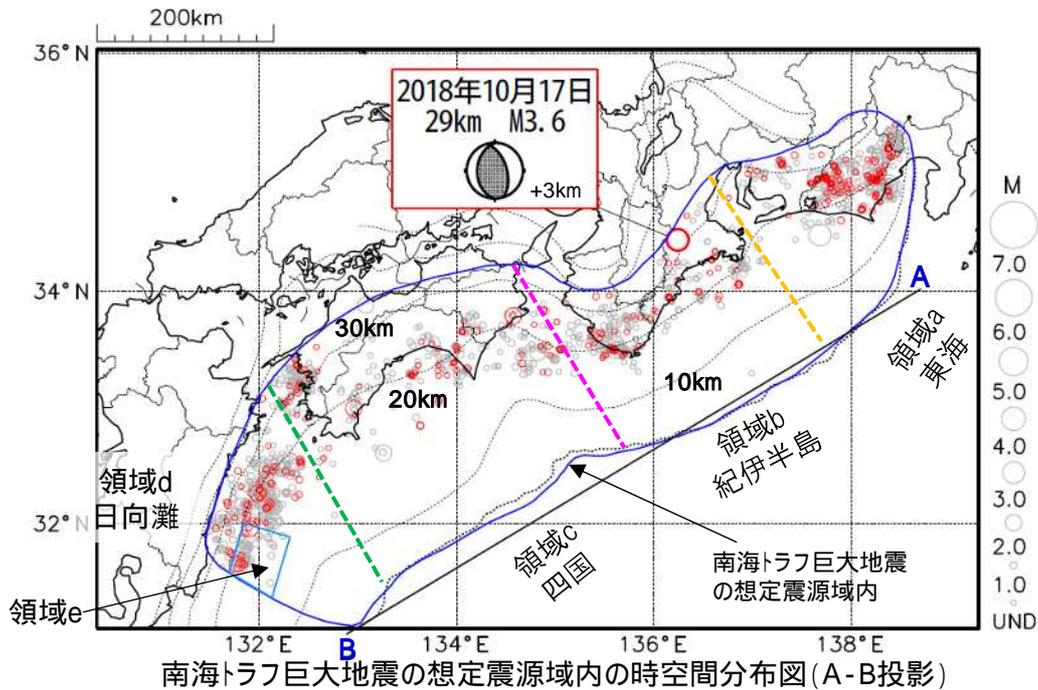
・11月5日以降の地震の震源要素、11月2日以降の地震の発震機構解は今後の精査で変更する場合があります。

プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから ± 6 km 未満の地震を表示している。
日向灘の領域e内のみ、深さ20km ~ 30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2018年5月1日 ~ 2018年10月31日、M全て、2018年10月の地震を赤く表示)



・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。

・今期間の地震のうち、M3.2以上の地震で想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震に吹き出しを付している。吹き出しの右下の数値は、フィリピン海プレート上面の深さからの差(+は浅い、-は深い)を示す。

・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

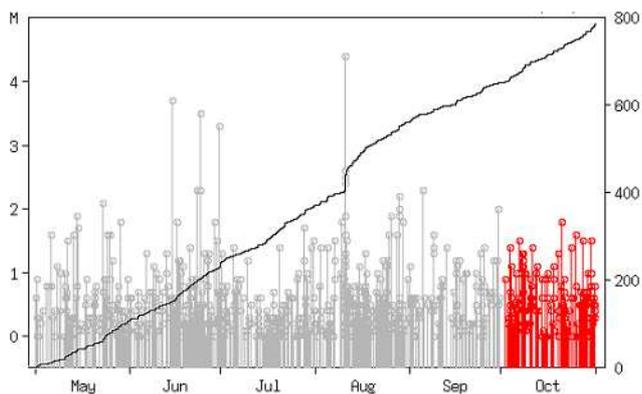
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

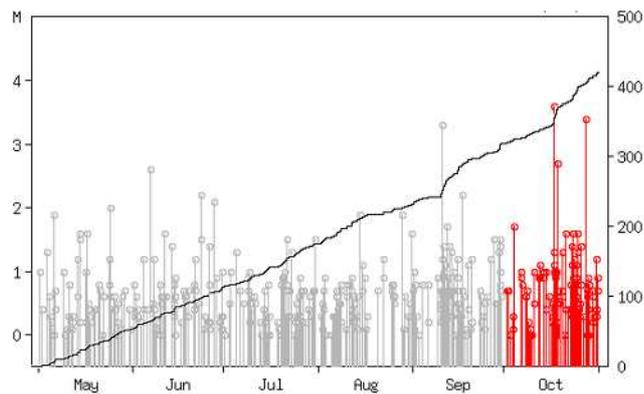
フィリピン海プレート上面の深さから ± 6 km 未満の地震を表示している。
日向灘の領域e内のみ、深さ20km ~ 30kmの地震を追加している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

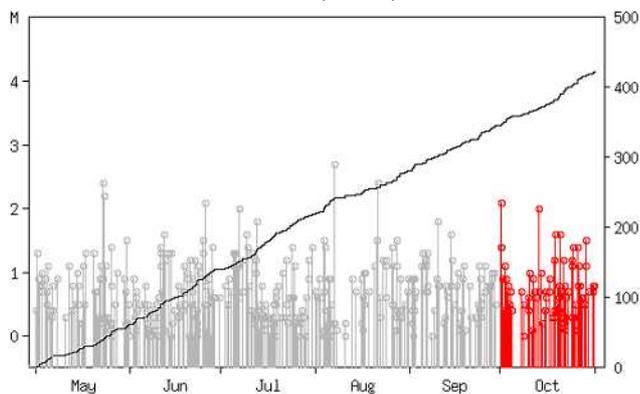
領域a内(東海)



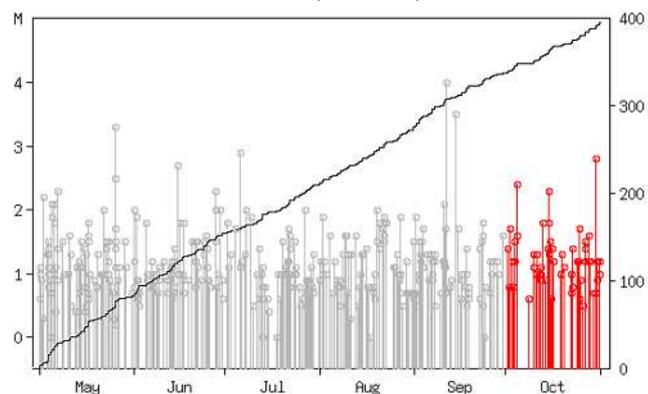
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



領域d内(日向灘)



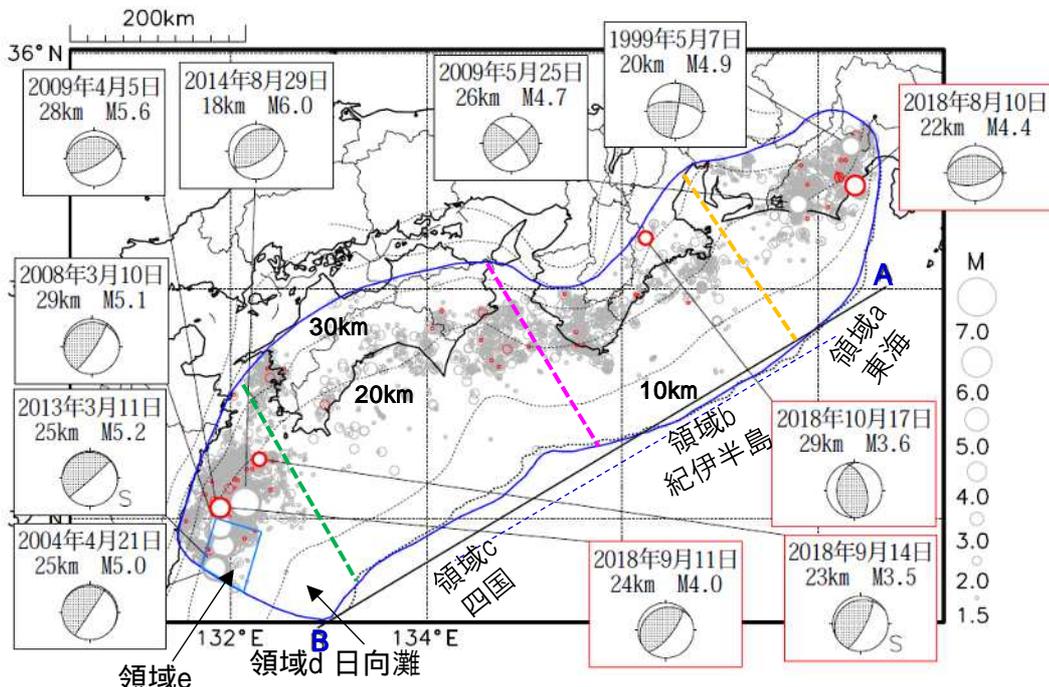
M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

プレート境界とその周辺の地震活動

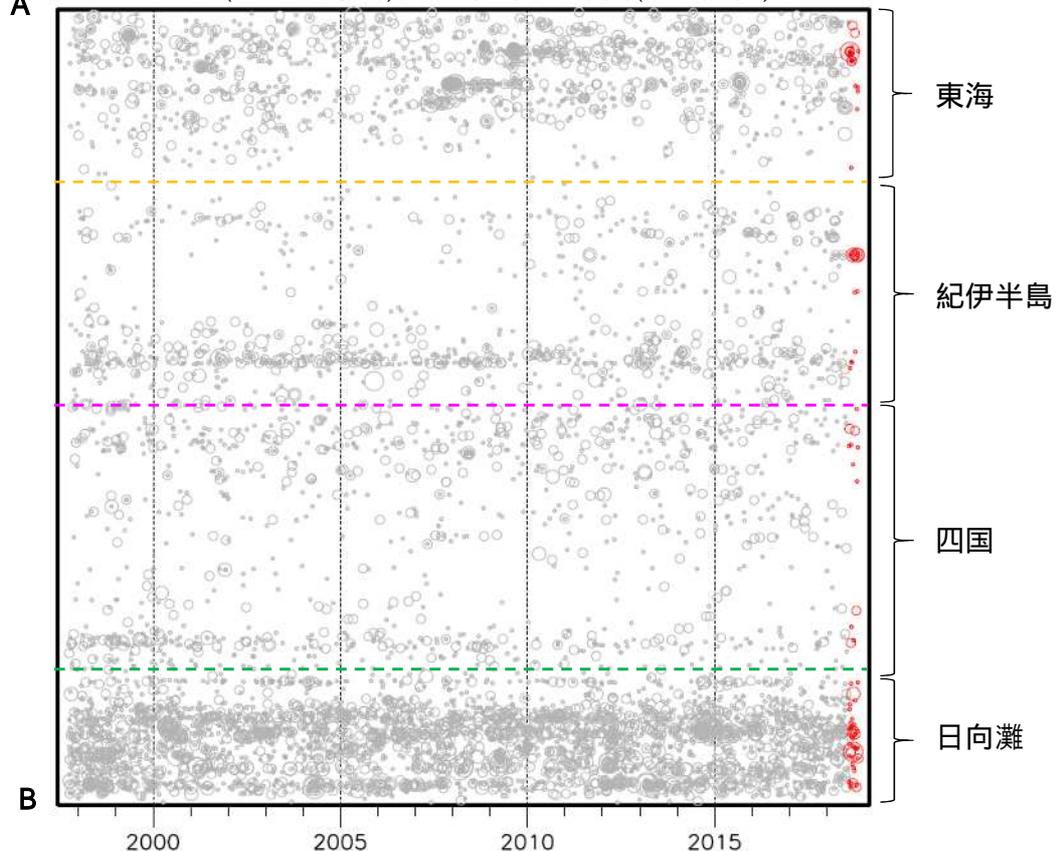
フィリピン海プレート上面の深さから ± 6 km 未満の地震を表示している。
日向灘の領域e内のみ、深さ20km ~ 30kmの地震を追加している。

震央分布図

(1997年10月1日 ~ 2018年10月31日、M 1.5、2018年8月以降の地震を赤く表示)



A 領域a (想定震源域) 内の時空間分布図 (A-B投影)



- ・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。
- ・日向灘のM5.0以上の地震、その他の領域のM4.5以上の地震、今期間(前3か月間)の地震のうちM3.2以上の地震で想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震に吹き出しを付している。
- ・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

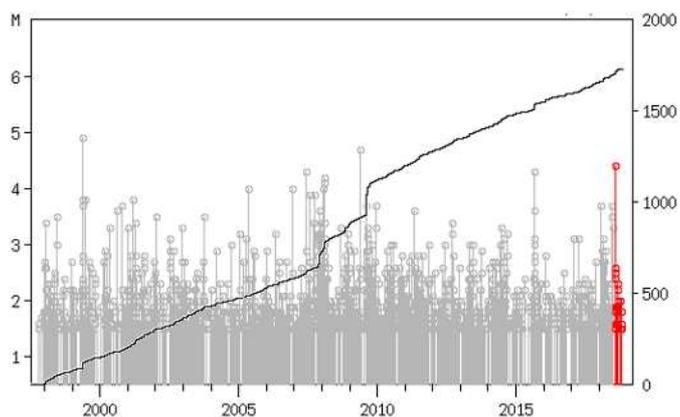
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

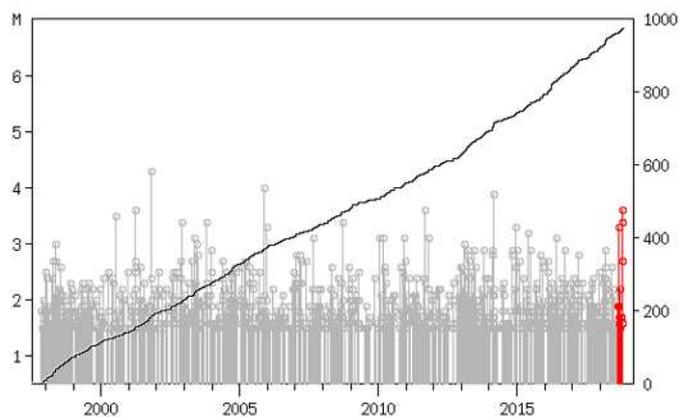
フィリピン海プレート上面の深さから ± 6 km 未満の地震を表示している。
日向灘の領域e内のみ、深さ20km ~ 30kmの地震を追加している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

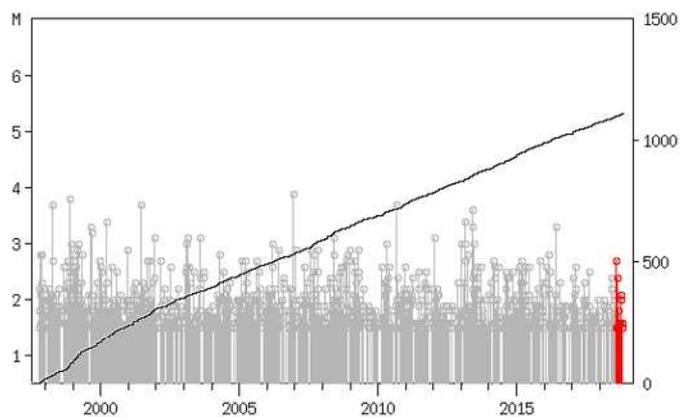
領域a内(東海)



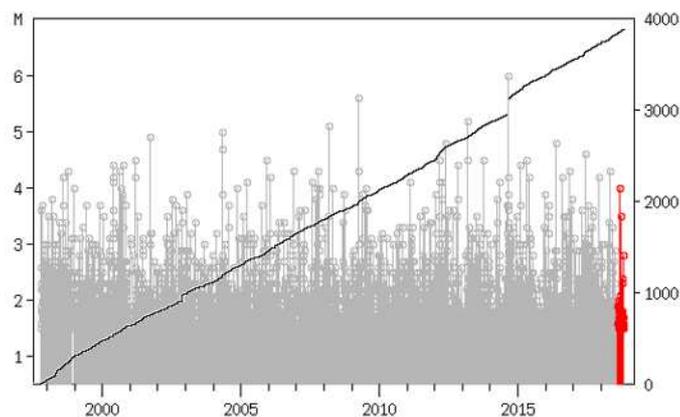
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



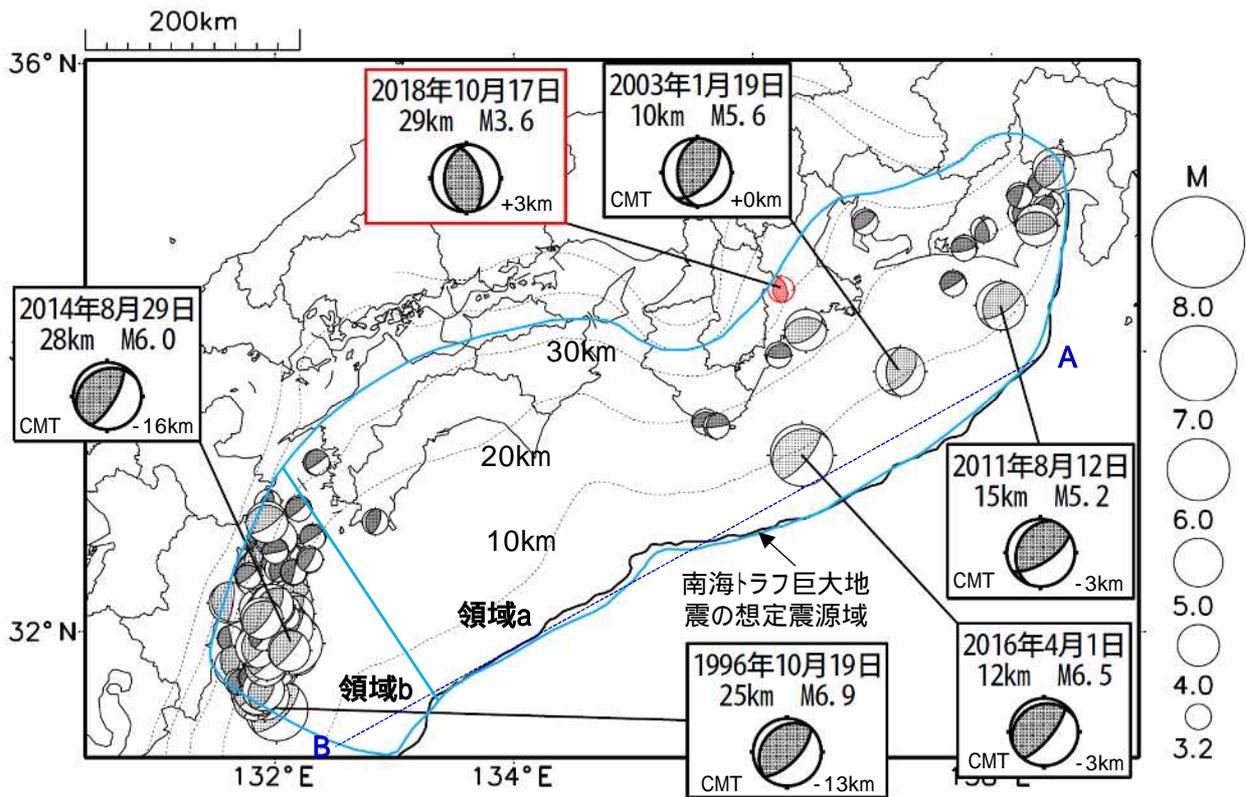
領域d内(日向灘)



M1.5以上の地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

震央分布図(1987年9月1日～2018年10月31日、M 3.2、2018年10月の地震を赤く表示)



・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。

・今期間に発生した地震(赤)、日向灘のM6.0以上、その他の地域のM5.0以上の地震に吹き出しを付けている。

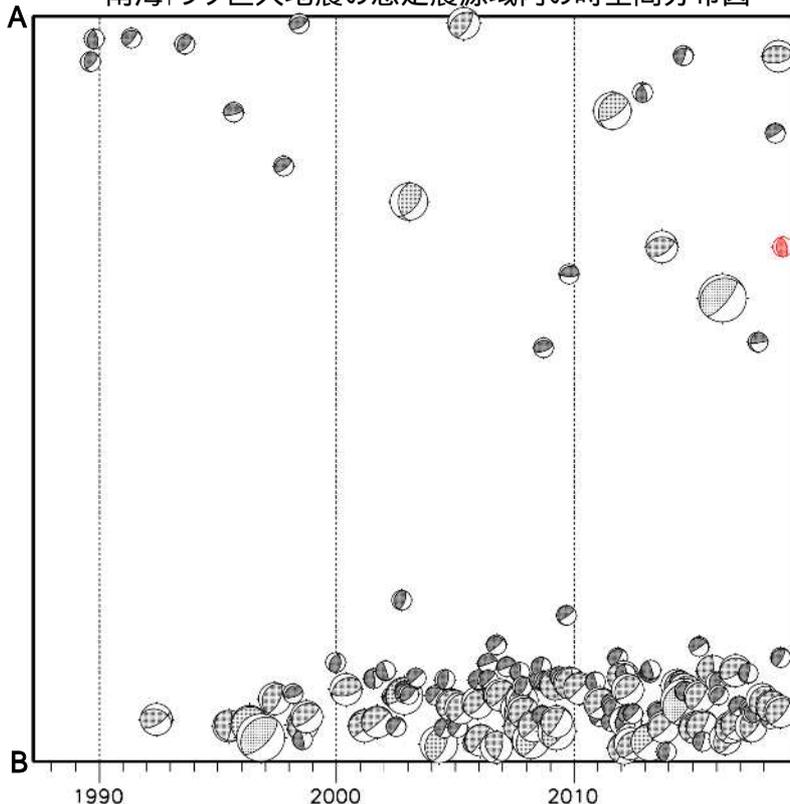
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

・吹き出しの右下の数値は、フィリピン海プレート上面の深さからの差を示す。+は浅い、-は深いことを示す。

・吹き出しに「CMT」と表記した地震は、発震機構解と深さはCMT解による。Mは気象庁マグニチュードを表記している。

・発震機構解の解析基準は、解析当時の観測網等に応じて変遷しているため一定ではない。

南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図



プレート境界型の地震と類似の型の発震機構解を持つ地震は以下の条件で抽出した。

【抽出条件】

・M3.2以上の地震

・領域a内(南海トラフの想定最大規模の想定震源域内)で発生した地震

・発震機構解が以下の条件を全て満たしたものを抽出した。

P軸の傾斜角が45度以下

P軸の方位角が65度以上180度以下()

T軸の傾斜角が45度以上

N軸の傾斜角が30度以下

以外の条件は、東海地震と類似の型を抽出する条件と同様

・発震機構解は、CMT解と初動解の両方で検索をした。

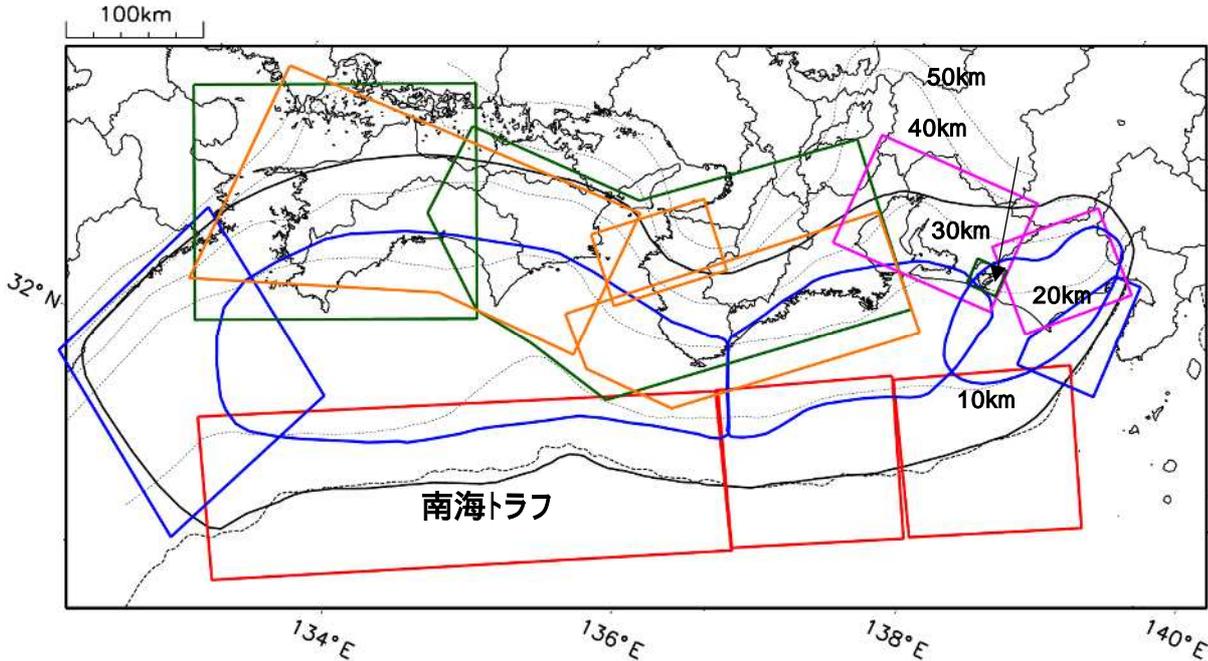
・同一の地震で、CMT解と初動解の両方がある場合はCMT解を選択している。

・東海地方から四国地方(領域a)は、フィリピン海プレート上面の深さから±10km未満の地震のみ抽出した。日向灘(領域b)は、+10km～-20km未満の震源を抽出した。CMT解はセントロイドの深さを使用した。

気象庁作成

南海トラフ巨大地震の想定震源域とその周辺の地震活動状況

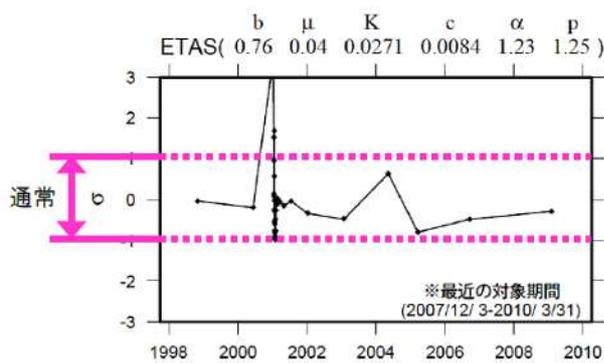
地震活動状況の監視・評価を行っている領域



- * 活動の監視・評価を行っている領域に番号を付している。
- * Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるプレート境界の等深線を破線で示す。
- * 黒色実線は、南海トラフ巨大地震の想定震源域を示す。

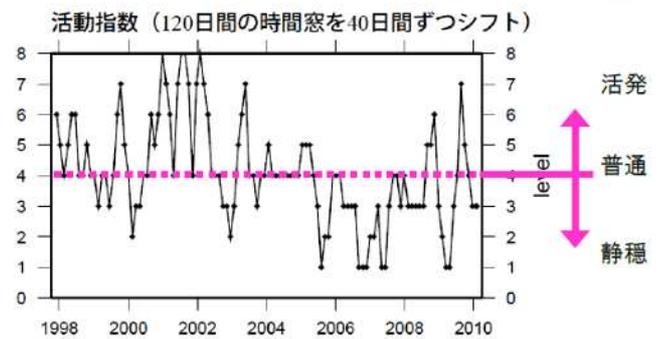
監視・評価に使用している指標等について

ETAS(σ 値) …理論上の地震活動からのずれ

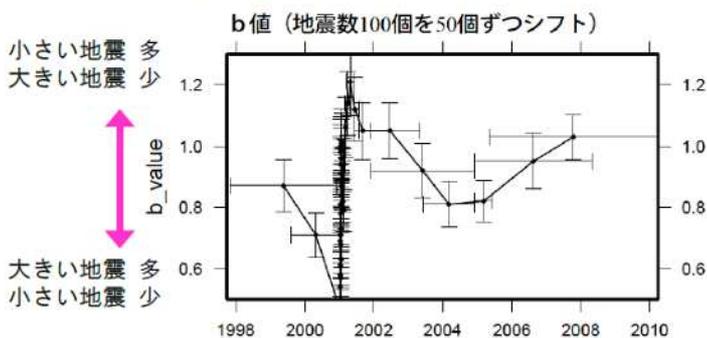


地震活動指数

…基準期間の活動と比較し、活発か静穏かを示す指標



b値 …地震の規模(M)の相対分布



地震回数の指数化

指数	確率 (%)	地震数
8	1	多い
7	4	やや多い
6	10	
5	15	ほぼ平常
4	40	
3	15	やや少ない
2	10	
1	4	少ない
0	1	

気象庁作成

南海トラフ巨大地震の想定震源域とその周辺の地震活動指数

2018年10月31日

領域	静岡県 中西部		愛知県		浜名湖 周辺	駿河 湾	東海	東南 海	南海
	地	プ	地	プ	プ	全	全	全	全
地震活動指数	6	4	6	5	3	3	4	4	4
平均回数	16.2	18.3	26.5	13.6	12.9	13.3	18.2	19.8	21.4
Mしきい値	1.1		1.1		1.1	1.4	1.5	2.0	2.0
クラスタ 除去	距離	3km		3km		3km	10km	10km	10km
	日数	7日		7日		7日	10日	10日	10日
対象期間	60日	90日	60日	30日	360日	180日	90日	360日	90日
深さ	0~ 30km	0~ 60km	0~ 30km	0~ 60km	0~ 60km	0~ 60km	0~ 60km	0~ 100km	0~ 100km

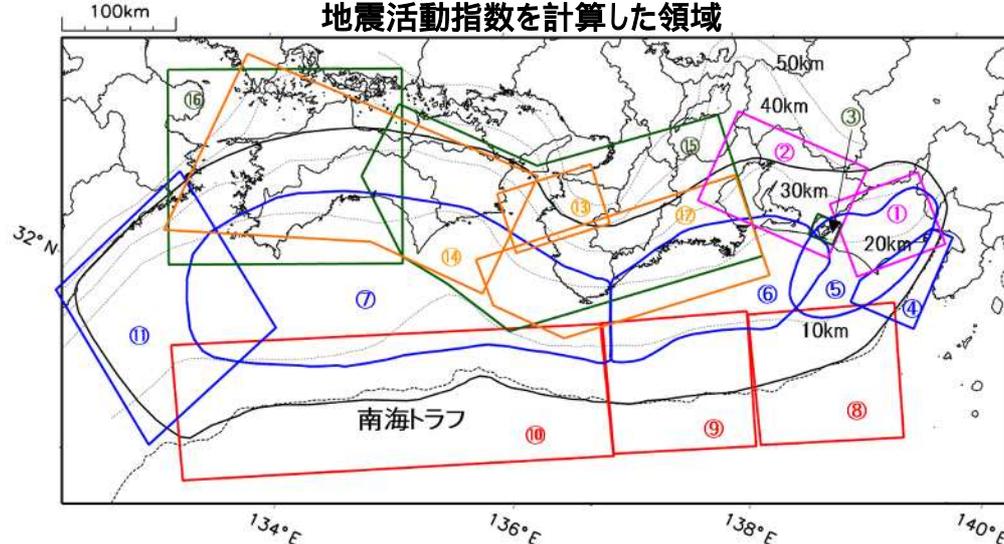
領域	南海トラフ沿い		日向 灘	紀伊 半島	和歌 山	四国	紀伊半 島	四国
	東側	西側						
	全	全	全	地	地	地	プ	プ
地震活動指数	5	5	4	4	6	6	5	4
平均回数	11.7	15.2	20.5	23.0	42.4	30.0	27.6	28.0
Mしきい値	2.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
クラスタ 除去	距離	10km	10km	10km	3km	3km	3km	3km
	日数	10日	10日	10日	7日	7日	7日	7日
対象期間	720日	360日	60日	120日	60日	90日	30日	30日
深さ	0~ 100km	0~ 100km	0~ 100km	0~ 20km	0~ 20km	0~ 20km	20~ 100km	20~ 100km

* 基準期間は、全領域1997年10月1日～2018年10月31日

* 領域欄の「地」は地殻内、「プ」はフィリピン海プレート内で発生した地震であることを示す。ただし、震源の深さから便宜的に分類しただけであり、厳密に分離できていない場合もある。「全」は浅い地震から深い地震まで全ての深さの地震を含む。

* の領域(三重県南東沖)は、2004年9月5日以降の地震活動の影響で、地震活動指数を正確に計算できないため、掲載していない。

地震活動指数を計算した領域



地震活動指数と地震数

地震回数の指数化		
指数	確率 (%)	地震数
8	1	多い
7	4	
6	10	やや多い
5	15	
4	40	ほぼ平常
3	15	
2	10	やや少ない
1	4	
0	1	少ない

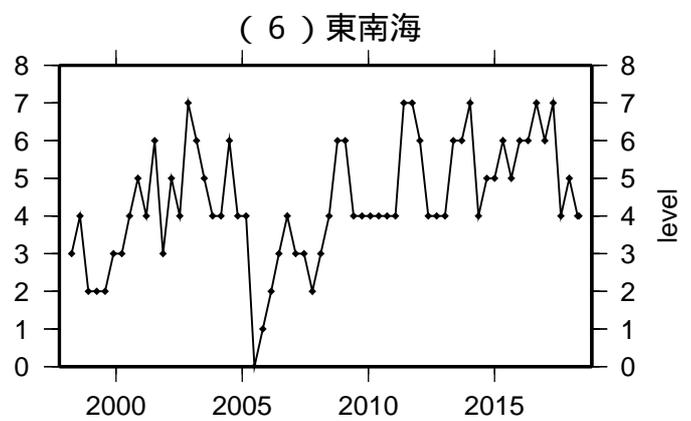
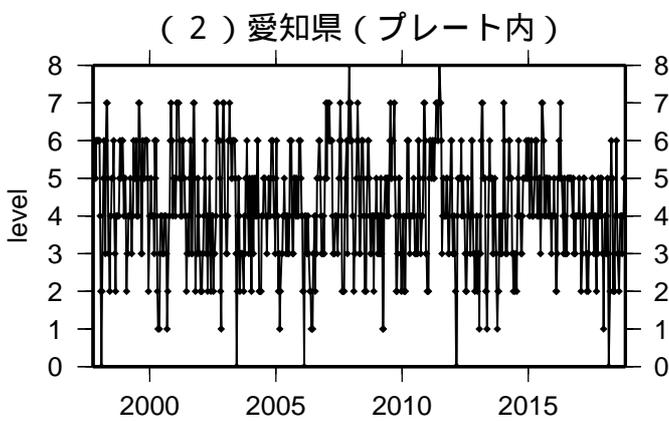
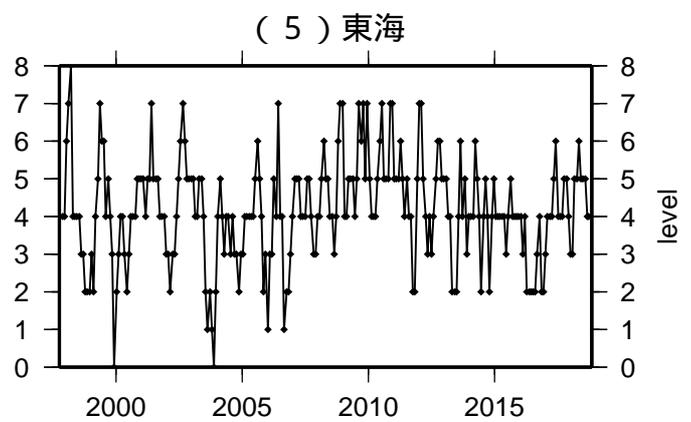
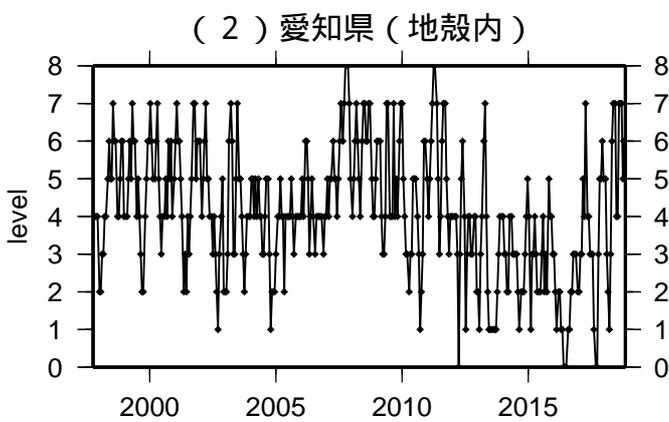
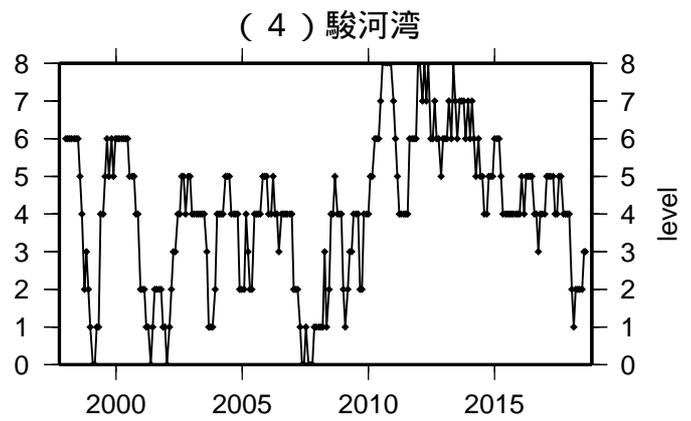
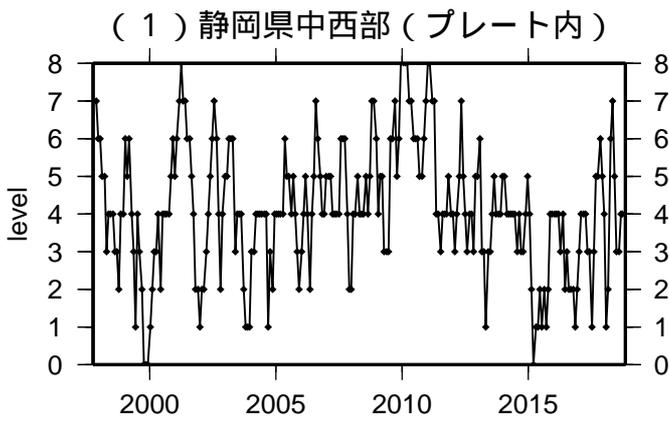
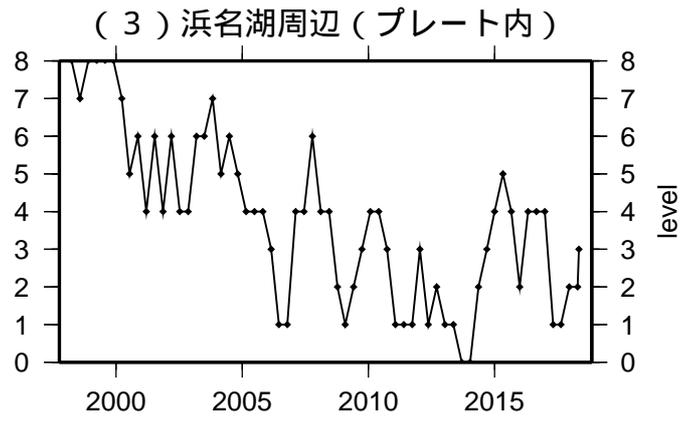
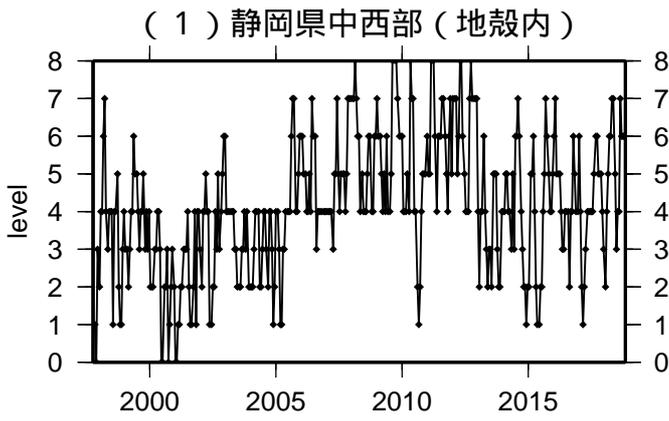
* 黒色実線は、南海トラフ巨大地震の想定震源域を示す。

* Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるプレート境界の等深線を破線で示す。

気象庁作成

地震活動指数一覽

2018年10月31日

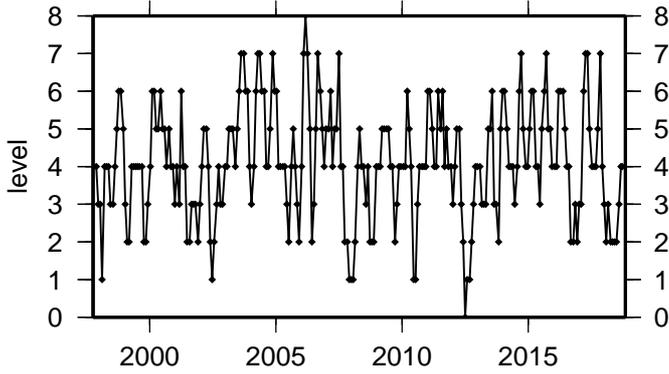


活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←	←	←	←	←	←	←	多

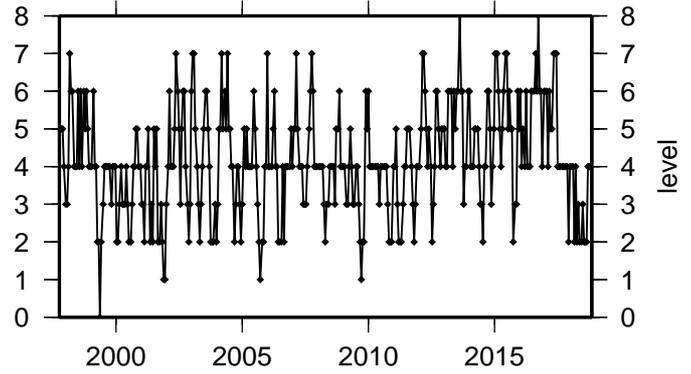
地震活動指数一覽

2018年10月31日

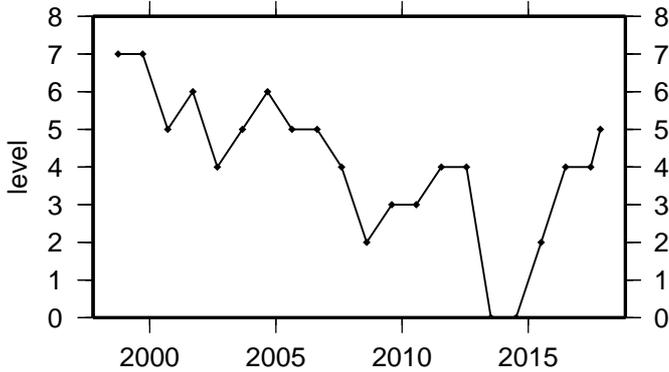
(7) 南海



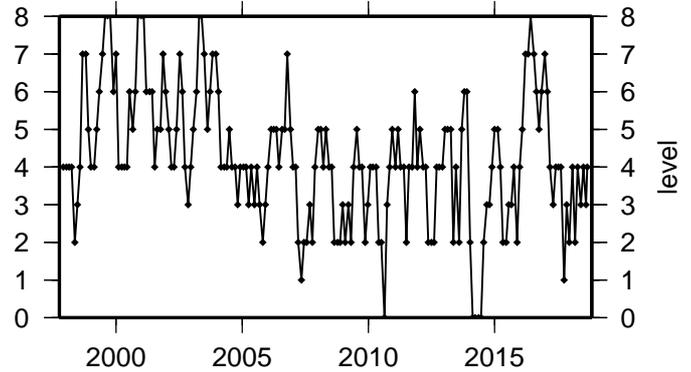
(11) 日向灘



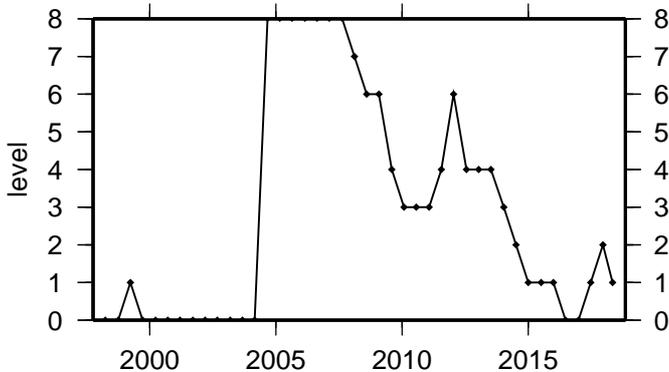
(8) 南海トラフ沿い (東側)



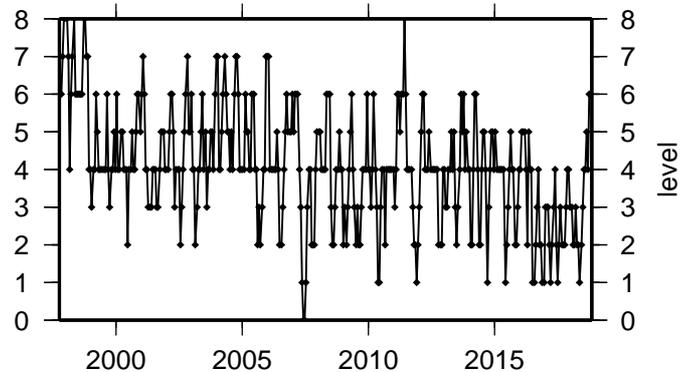
(12) 紀伊半島 (地殻内)



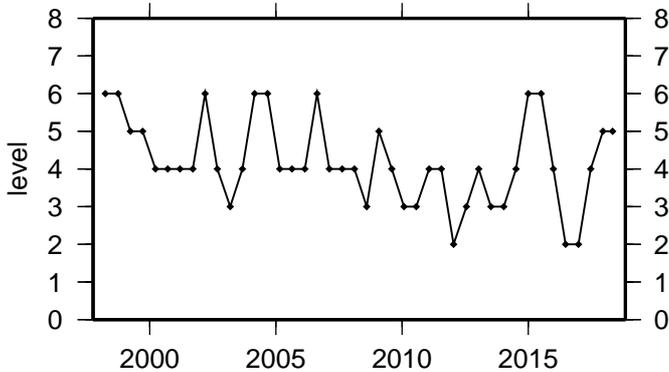
(9) 南海トラフ沿い (三重県沖)



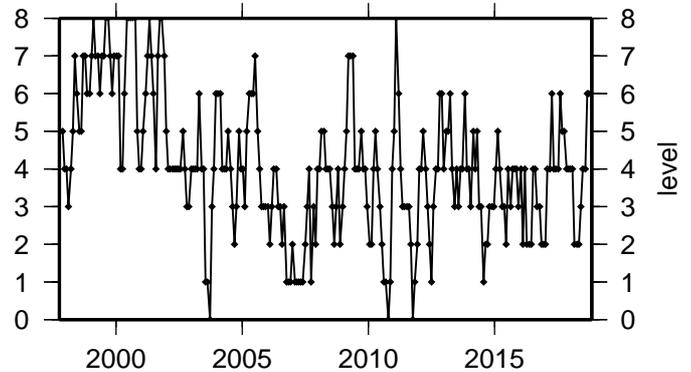
(13) 和歌山 (地殻内)



(10) 南海トラフ沿い (西側)

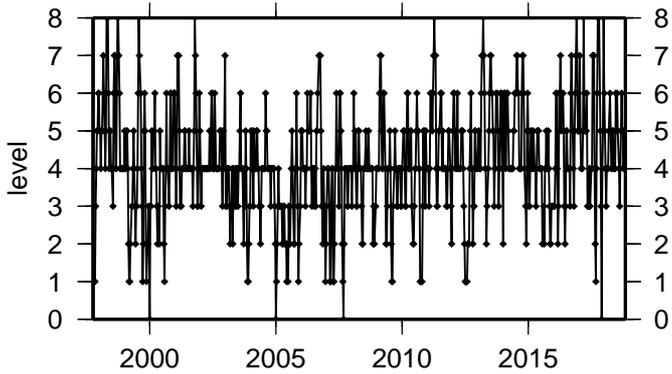


(14) 四国 (地殻内)

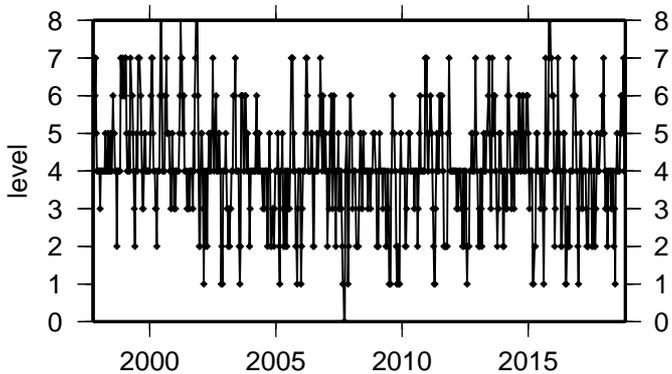


活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←	←	←	←	←	←	←	多

(1 5) 紀伊半島 (プレート内)



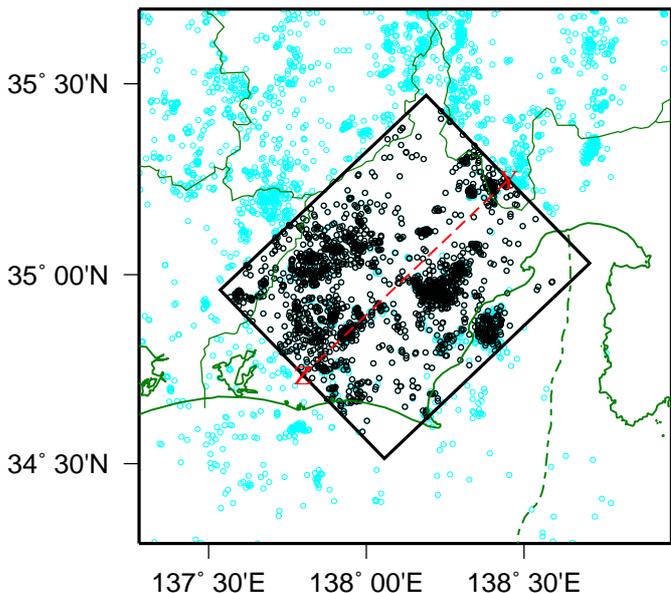
(1 6) 四国 (プレート内)



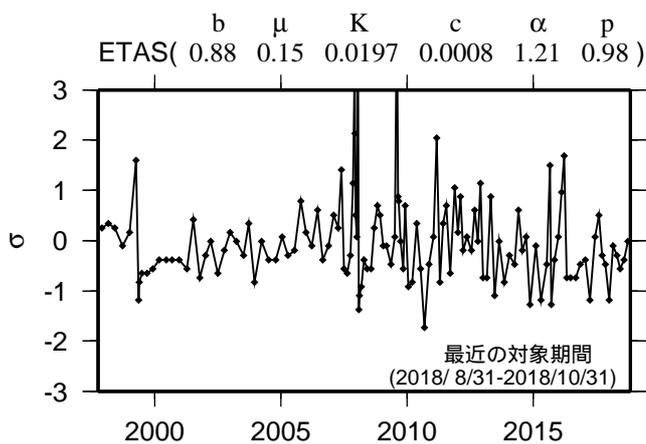
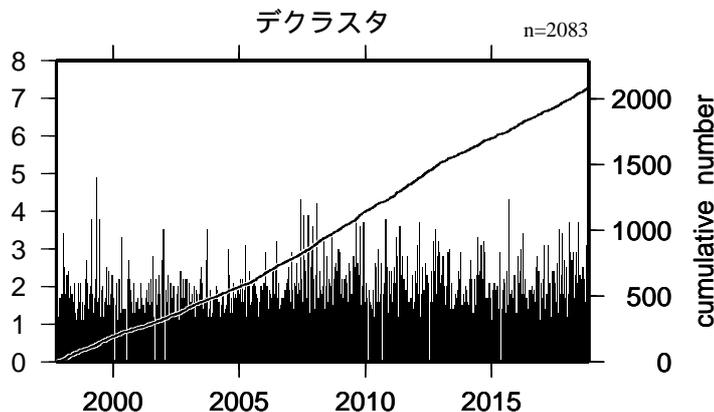
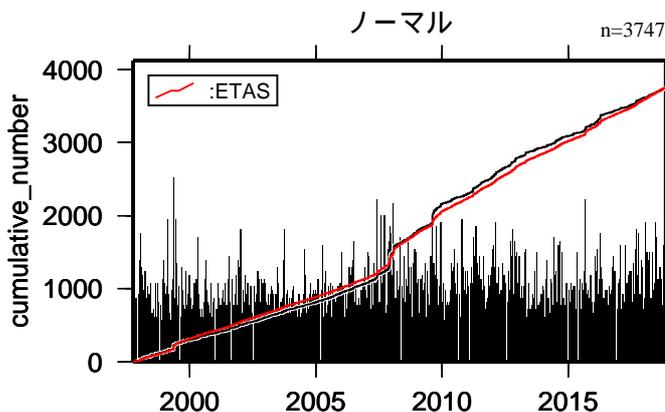
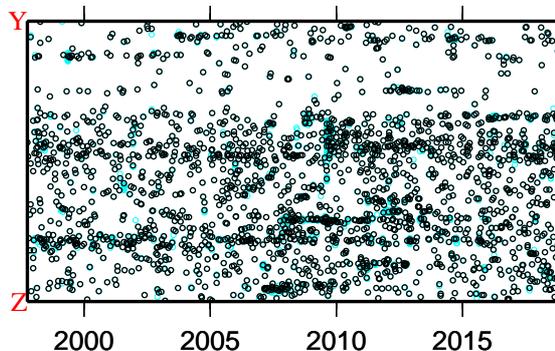
活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	← 平常		多					

地震活動の推移 (1) 静岡県中西部(地殻内)

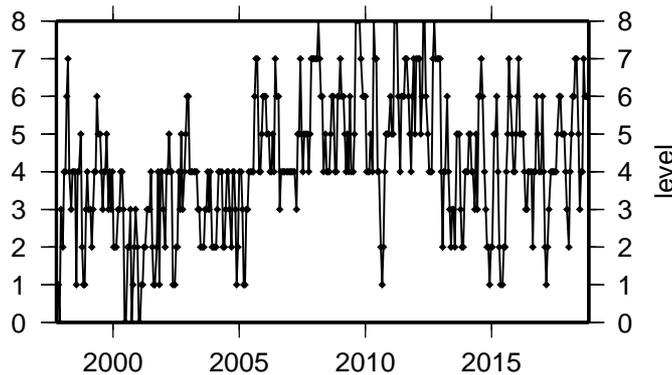
1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.1、0 深さ(km) 30



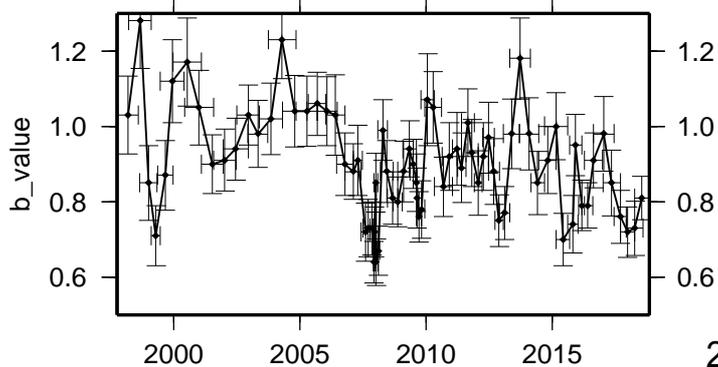
ノーマル
デクラスタ



活動指数 (60日間の時間窓を20日間ずつシフト)



b 値 (地震数100個を50個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(16.2回 / 60日間)

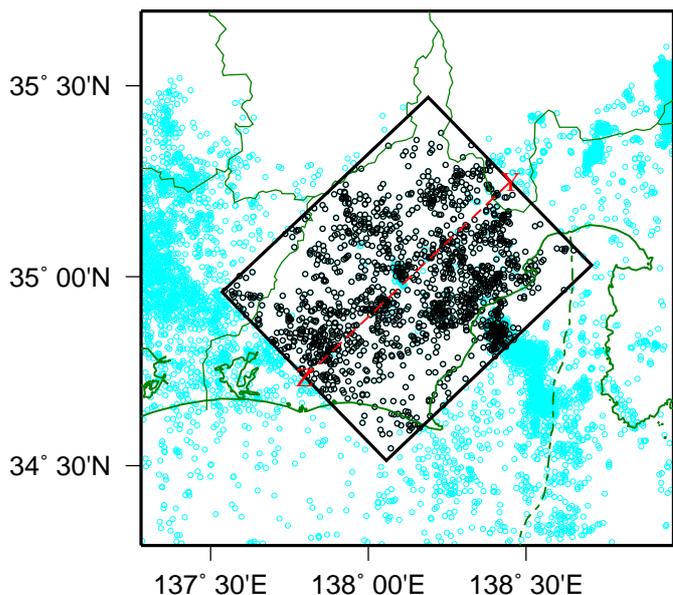
* クラスタ除去 (デクラスタ):

震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

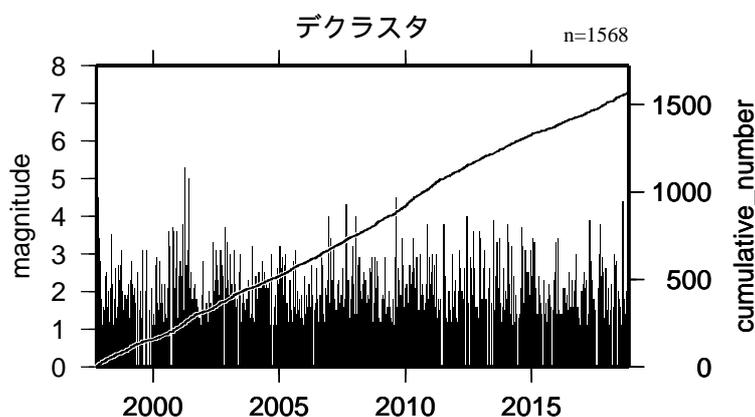
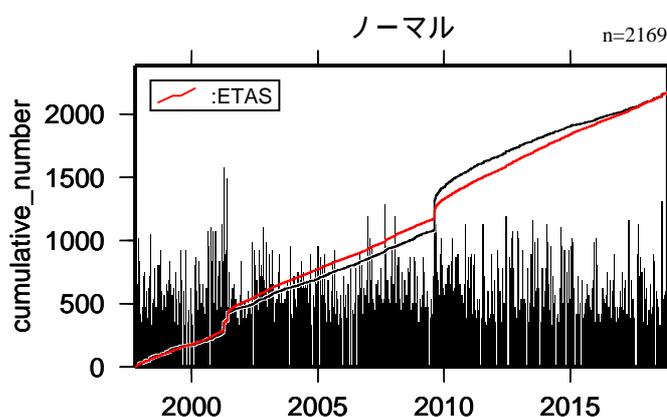
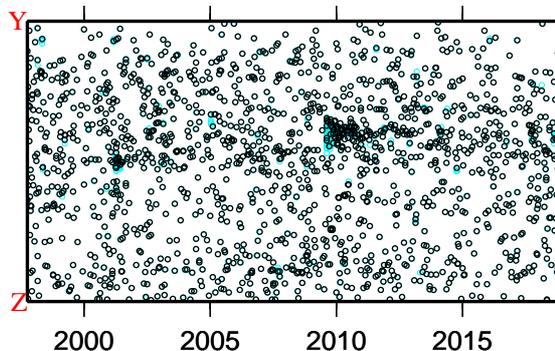
* 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の60日間及び100個。

地震活動の推移 (1) 静岡県中西部(プレート内)

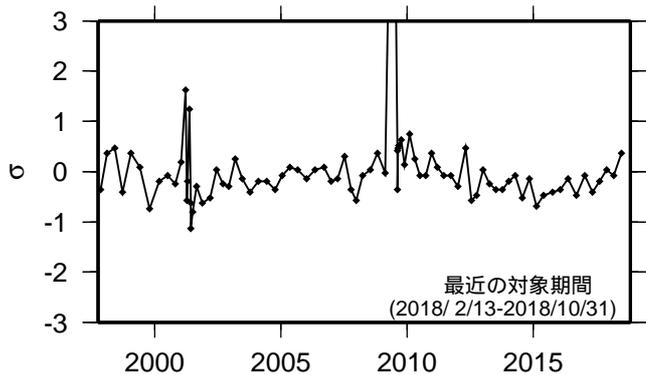
1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.1、0 深さ(km) 60



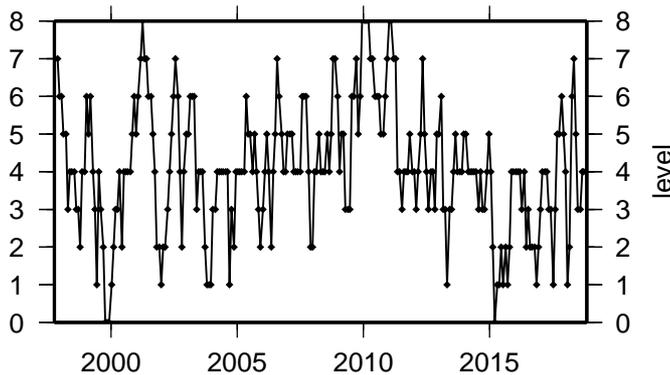
ノーマル
デクラスタ



b μ K c α p
ETAS(0.72 0.13 0.0087 0.0031 1.42 0.99)

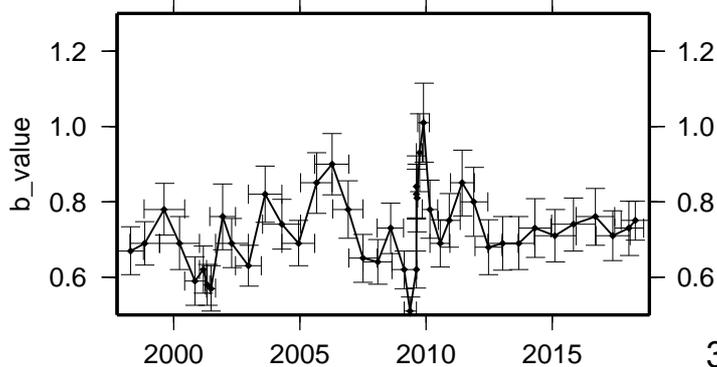


活動指数 (90日間の時間窓を30日間ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

b 値 (地震数100個を50個ずつシフト)



* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(18.3回 / 90日間)

* クラスタ除去 (デクラスタ):

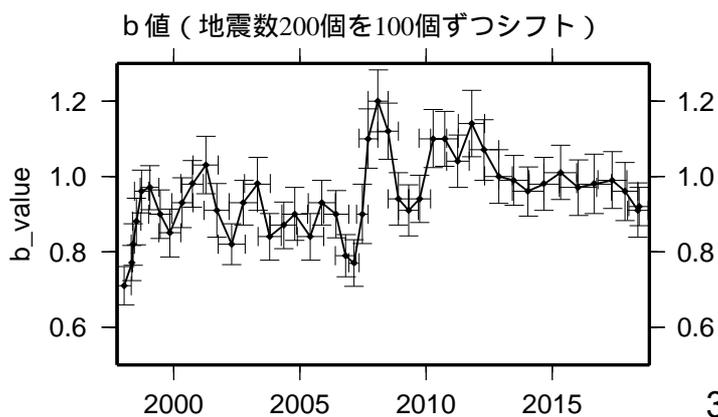
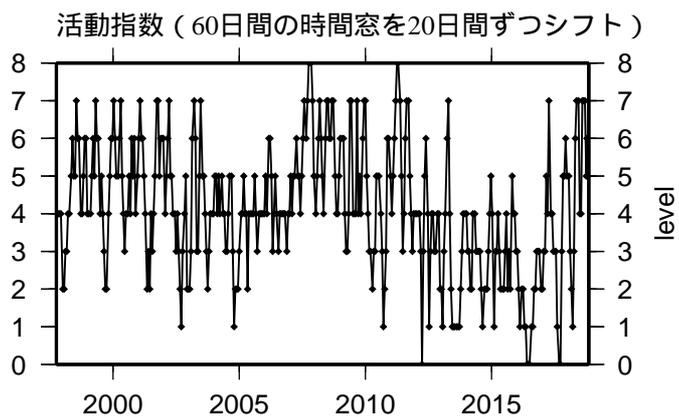
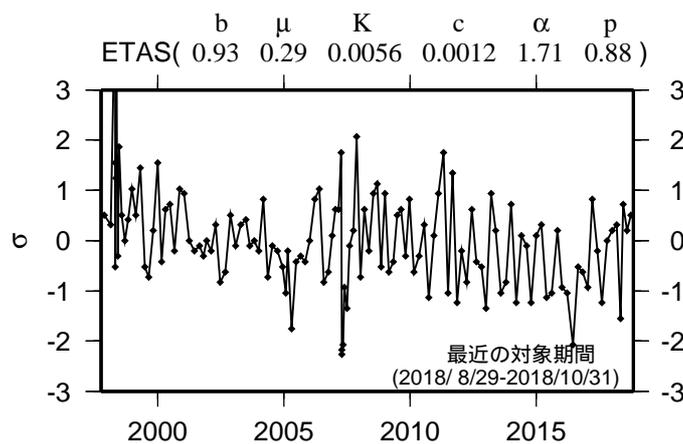
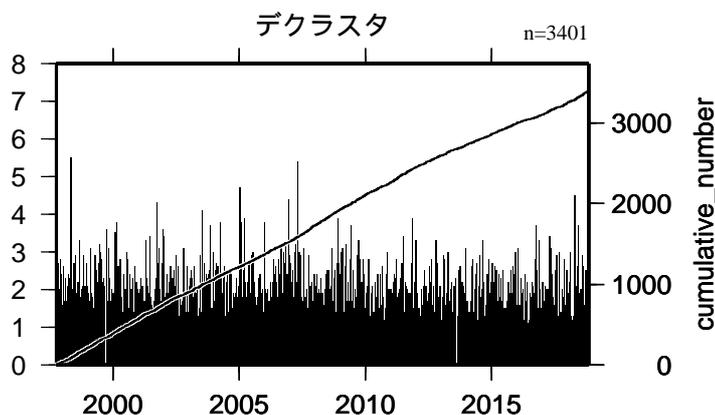
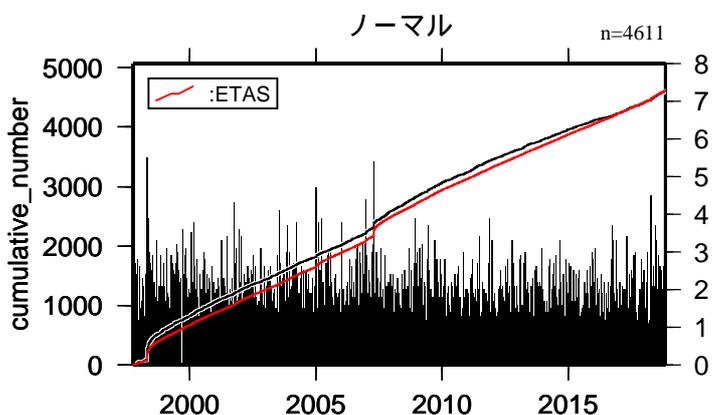
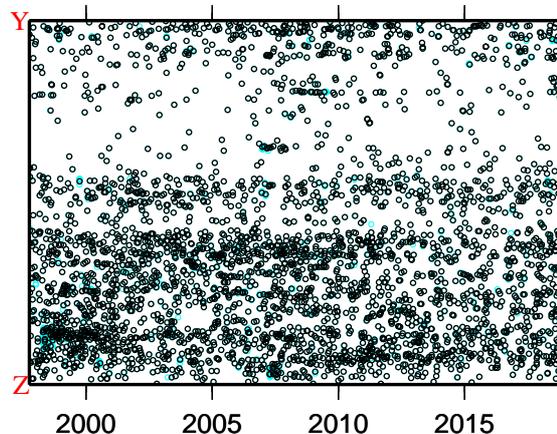
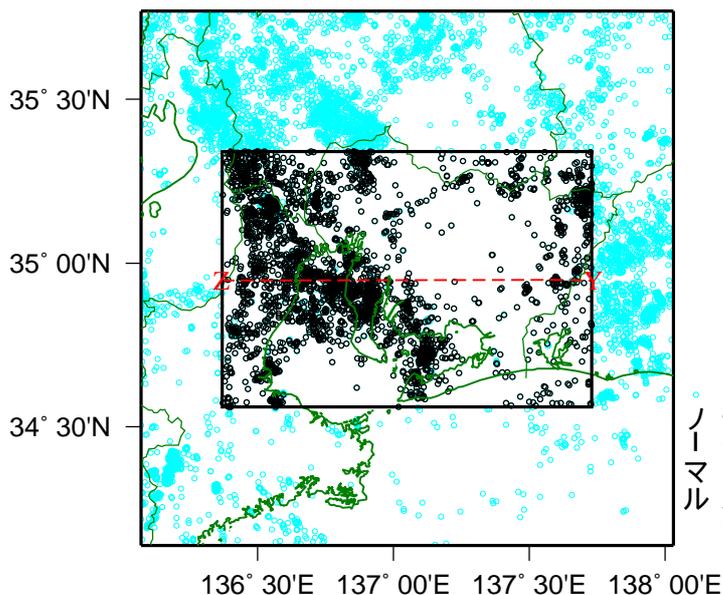
震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

* 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の90日間及び100個。

地震活動の推移

(2) 愛知県(地殻内)

1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.1、0 深さ(km) 30



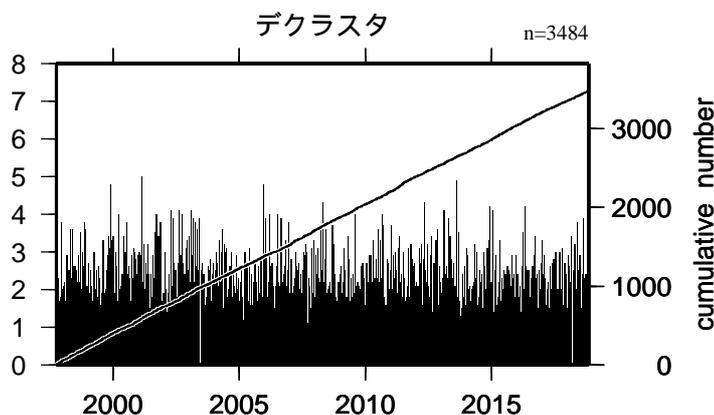
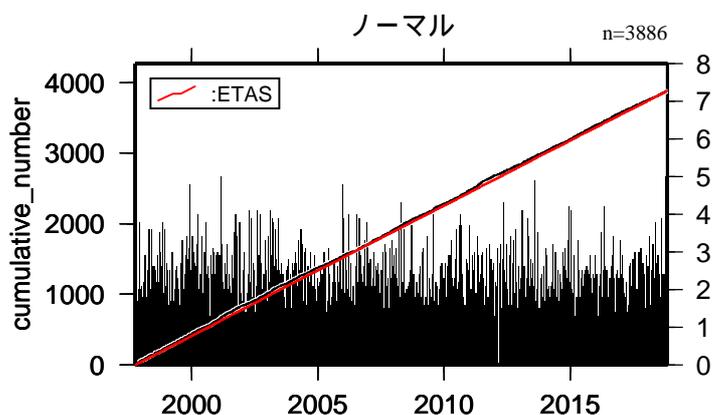
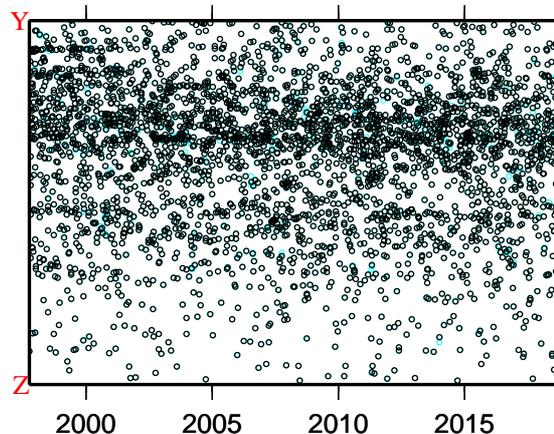
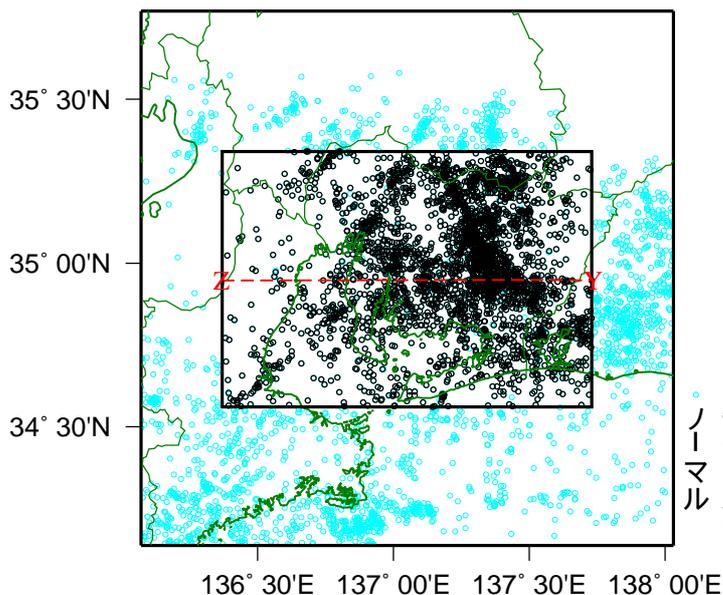
活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率(%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	← 平常 →						多	

- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日-2018年10月31日
(26.5回 / 60日間)
- * クラスタ除去(デクラスタ)：
震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb値の最後のプロットは、それぞれ
最近の60日間及び200個。

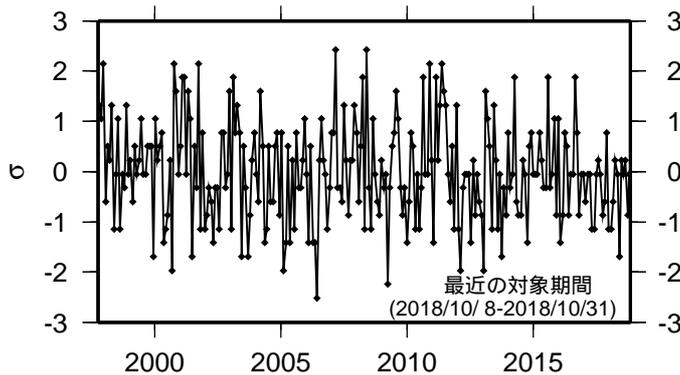
地震活動の推移

(2) 愛知県(プレート内)

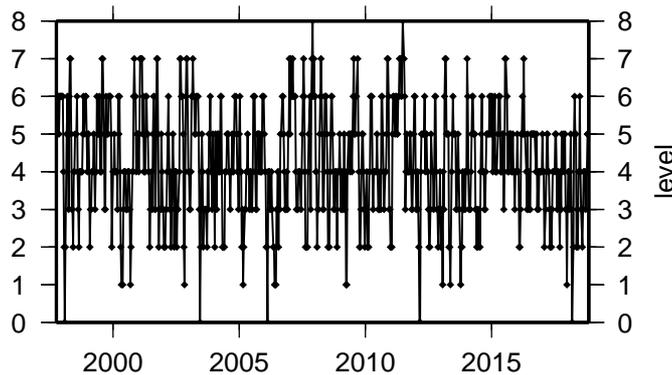
1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.1、0 深さ(km) 60



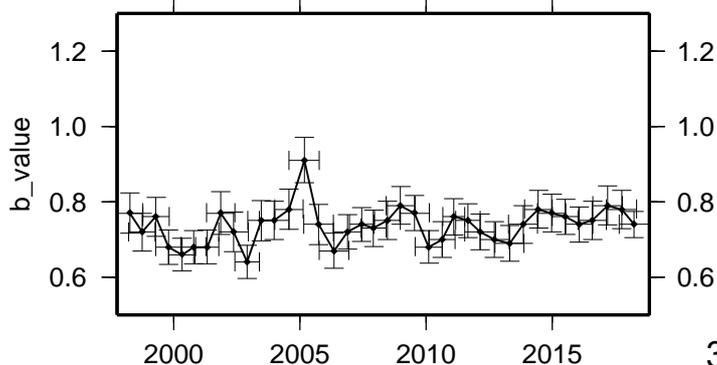
ETAS(b 0.73 μ 0.46 K 0.0018 c 0.0015 α 1.27 p 1.08)



活動指数 (30日間の時間窓を10日間ずつシフト)



b 値 (地震数200個を100個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(13.6回 / 30日間)

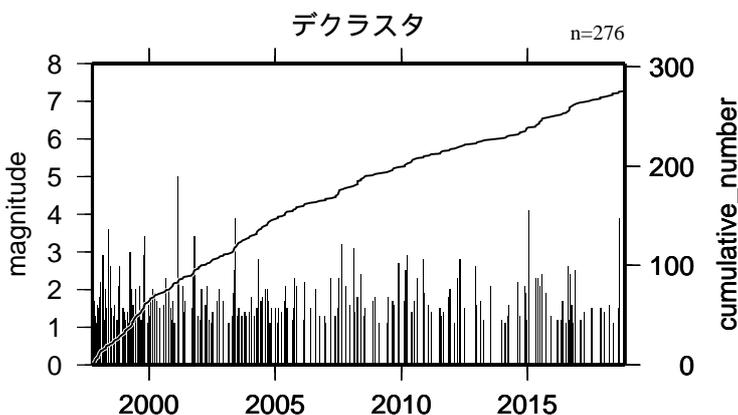
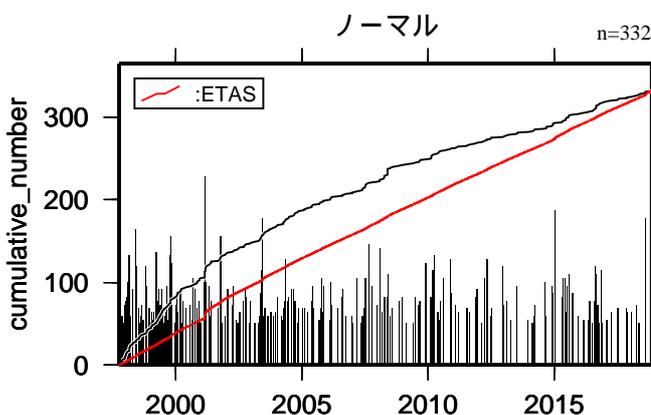
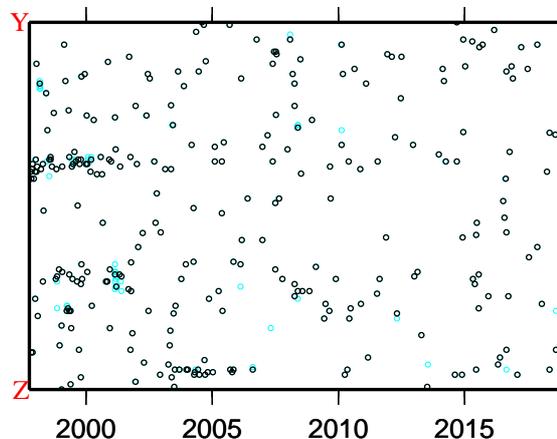
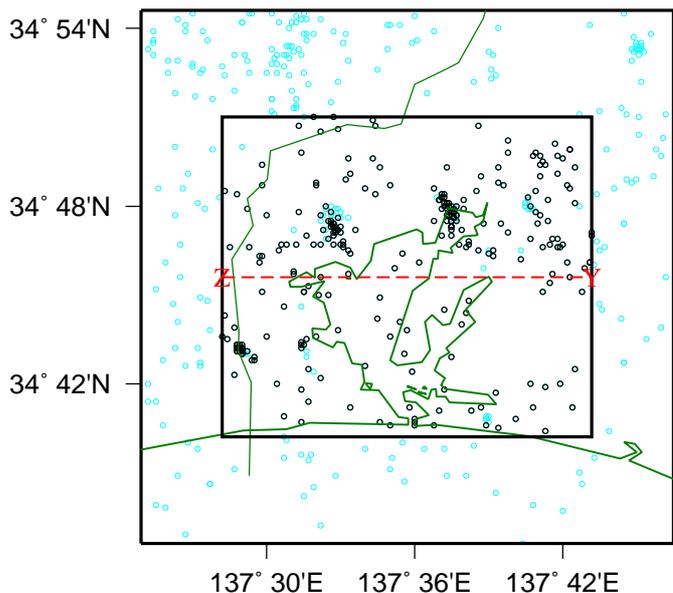
* クラスタ除去 (デクラスタ):

震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

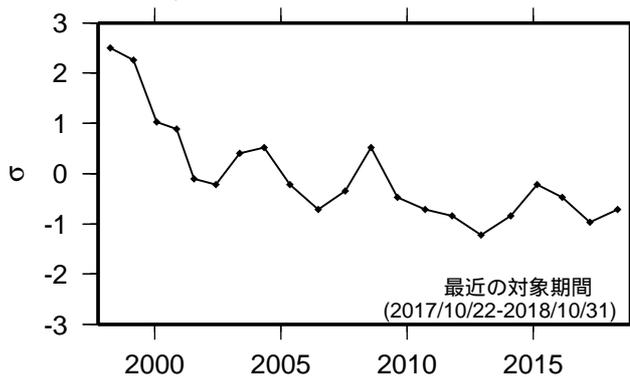
* 活動指数及びb値の最後のプロットは、それぞれ
最近の30日間及び200個。

地震活動の推移 (3) 浜名湖周辺(プレート内)

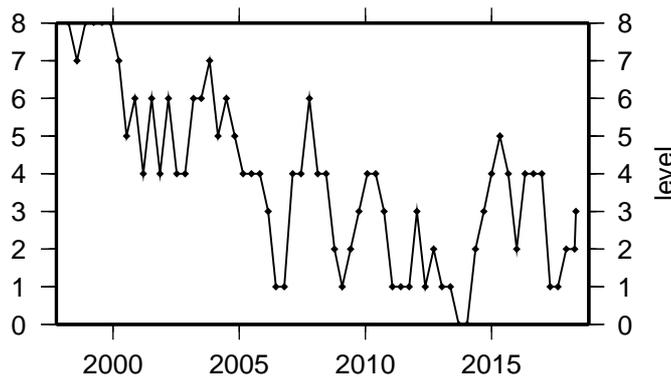
1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.1、0 深さ(km) 60



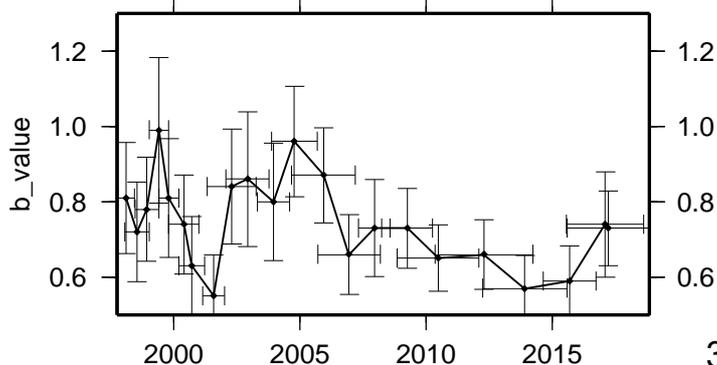
ETAS(b 0.73 μ 0.03 K 0.0047 c 0.0007 α 1.24 p 0.87)



活動指数 (360日間の時間窓を120日間ずつシフト)



b 値 (地震数30個を15個ずつシフト)



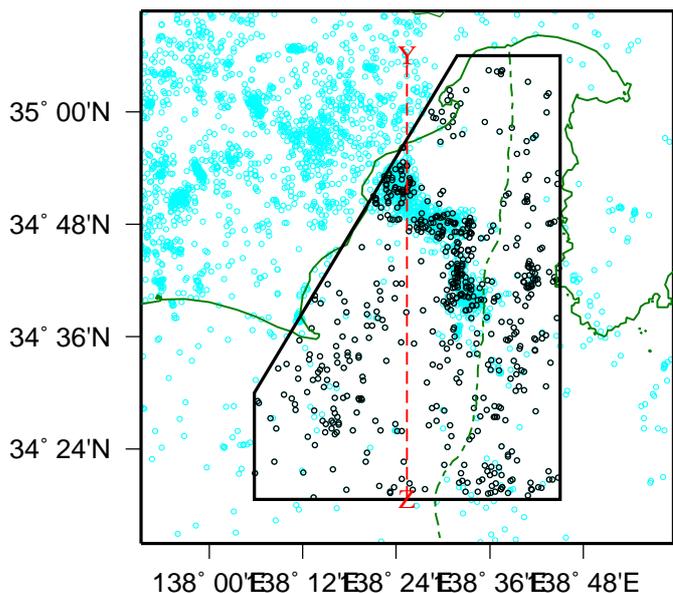
活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←	←	←	←	←	←	←	多

- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日-2018年10月31日
(12.9回 / 360日間)
- * クラスタ除去 (デクラスタ)：
震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の360日間及び30個。

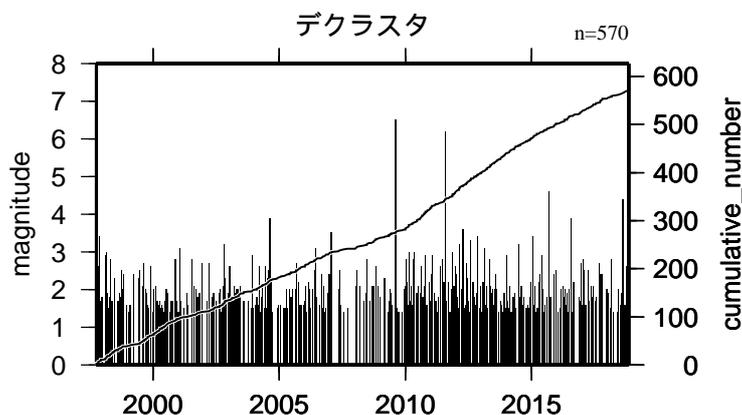
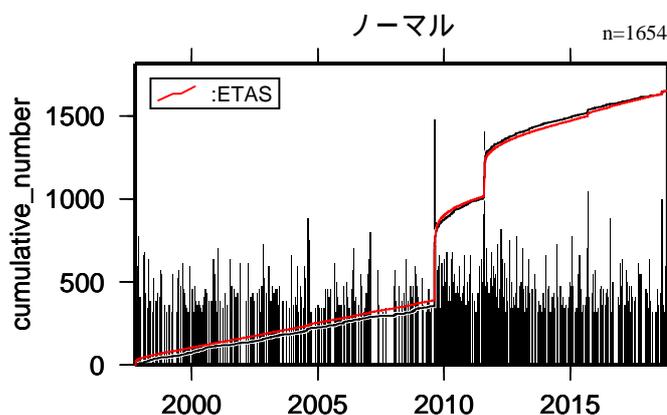
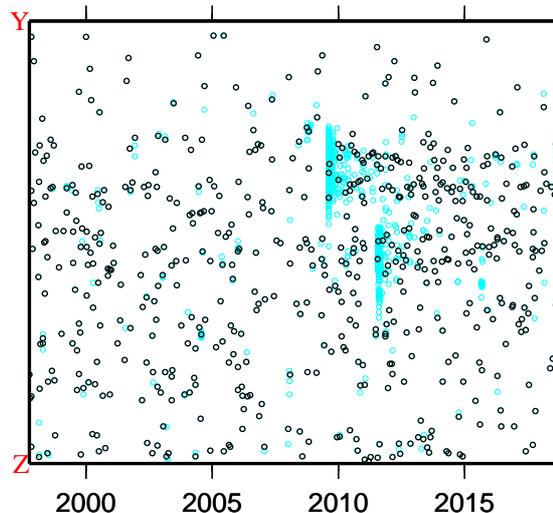
地震活動の推移

(4) 駿河湾

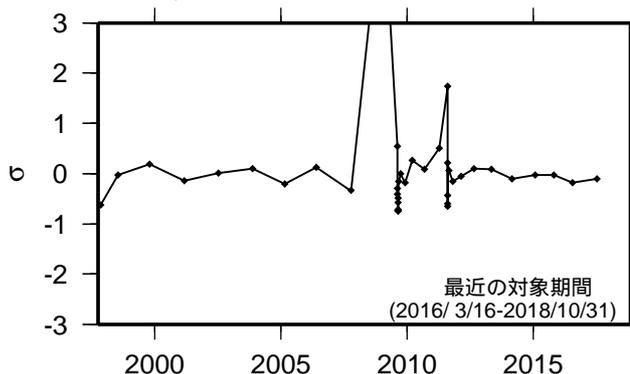
1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.4、0 深さ(km) 60



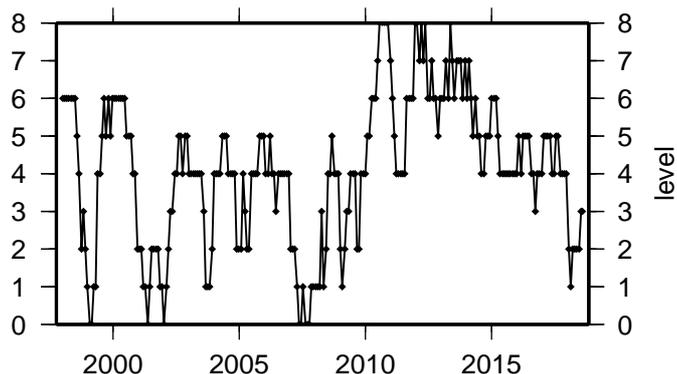
ノーマル
デクラスタ



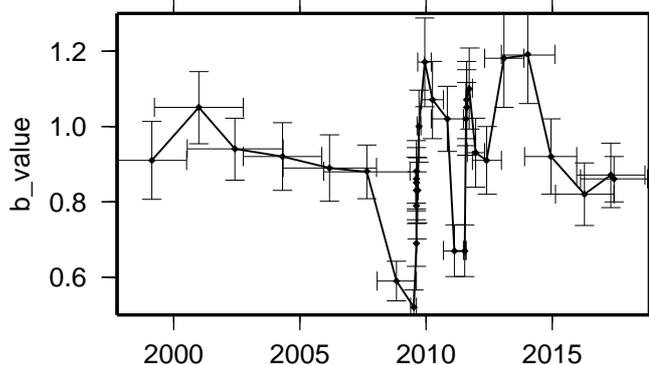
ETAS(b μ K c α p)
(0.87 0.06 0.0073 0.0136 1.65 1.09)



活動指数 (180日間の時間窓を30日間ずつシフト)



b 値 (地震数100個を50個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(13.3回 / 180日間)

* クラスタ除去 (デクラスタ):

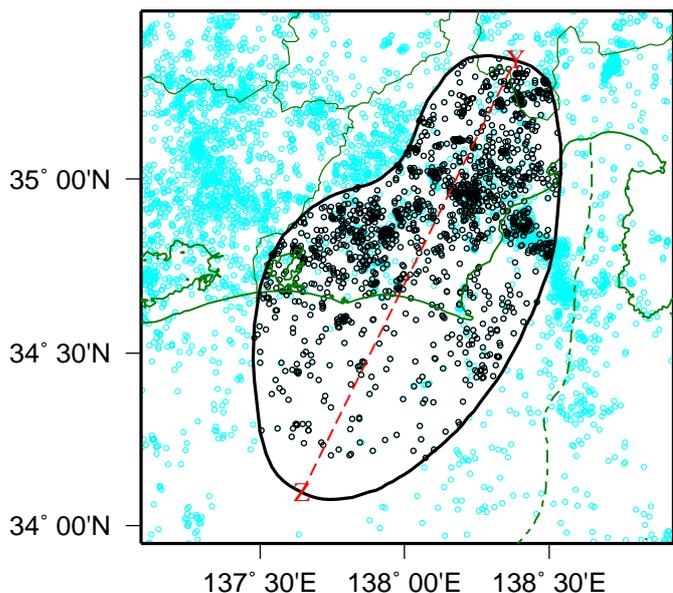
震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

* 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の180日間及び100個。

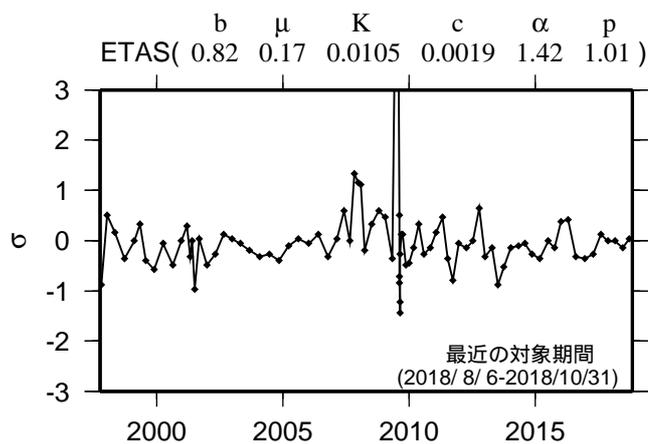
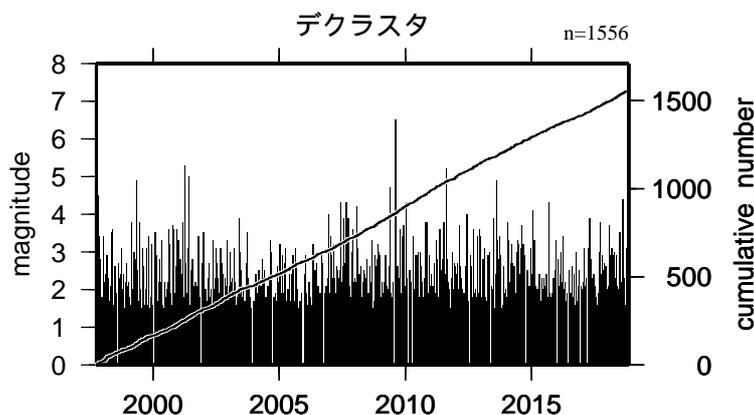
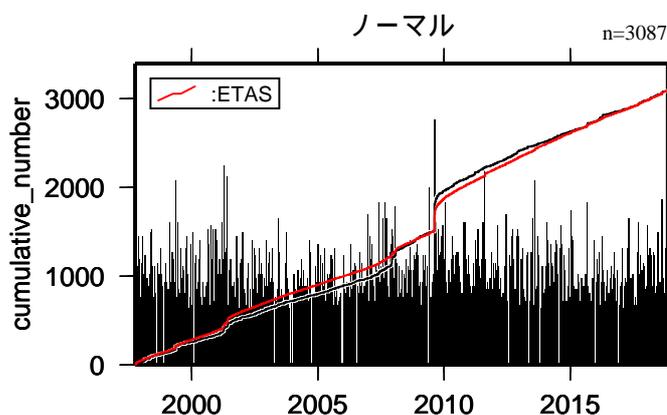
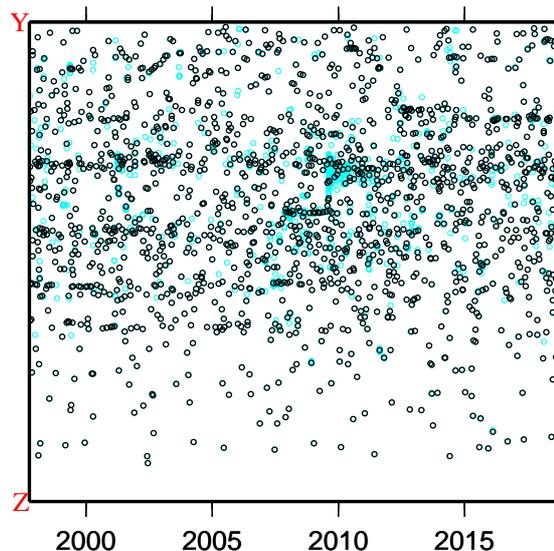
地震活動の推移

(5) 東海

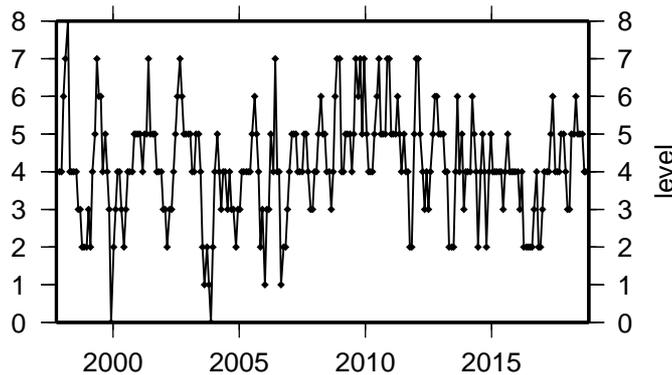
1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.5、0 深さ(km) 60



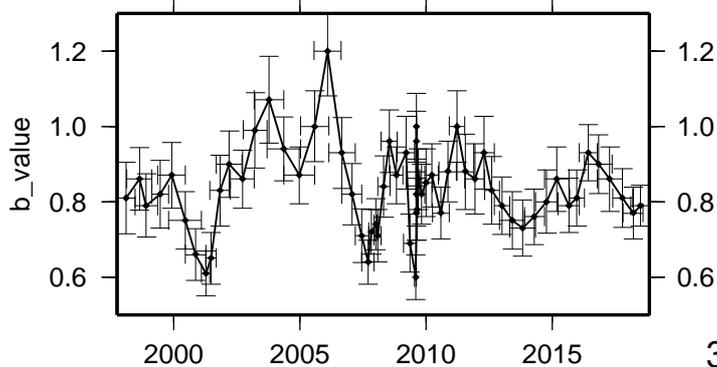
ノーマル
デクラスタ



活動指数 (90日間の時間窓を30日間ずつシフト)



b 値 (地震数100個を50個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(18.2回/90日間)

* クラスタ除去 (デクラスタ):

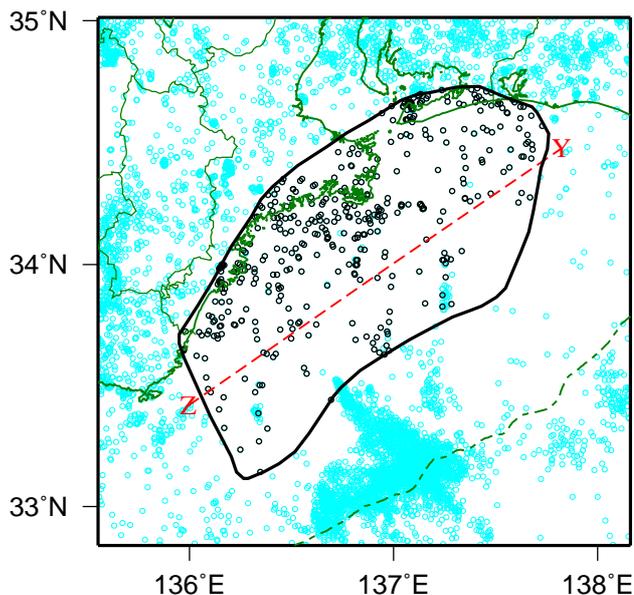
震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

* 活動指数及びb値の最後のプロットは、それぞれ
最近の90日間及び100個。

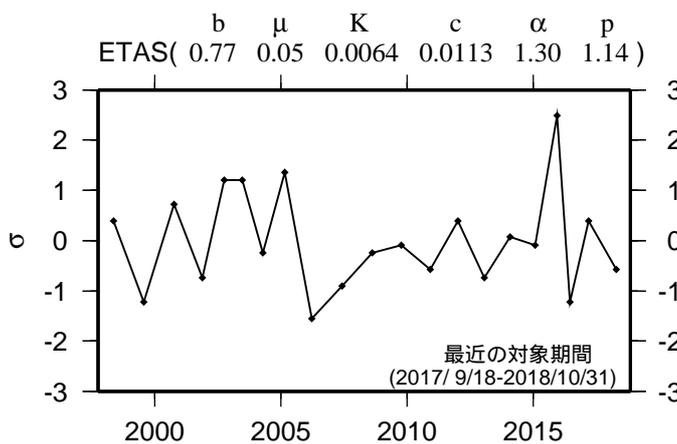
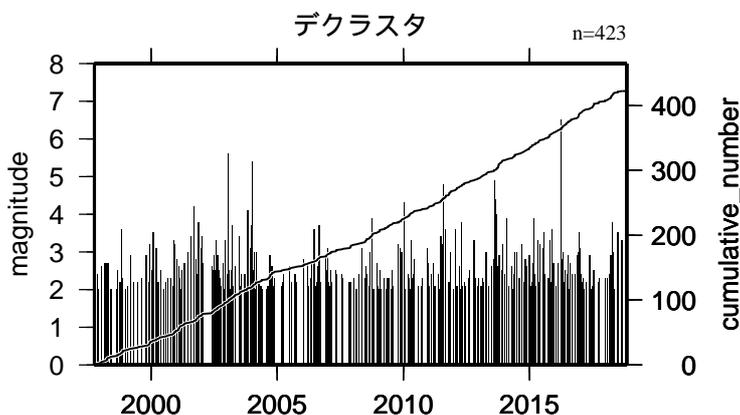
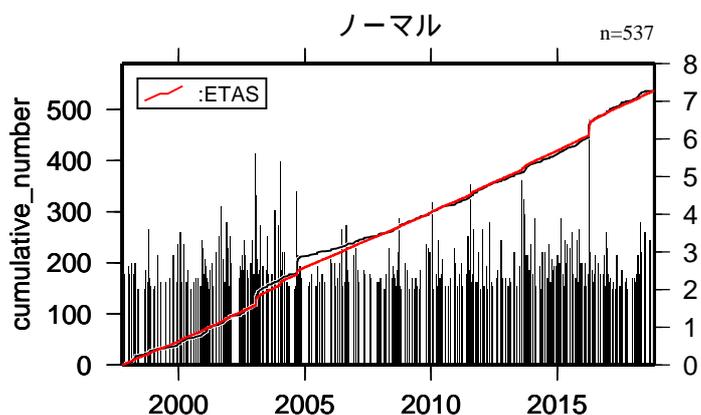
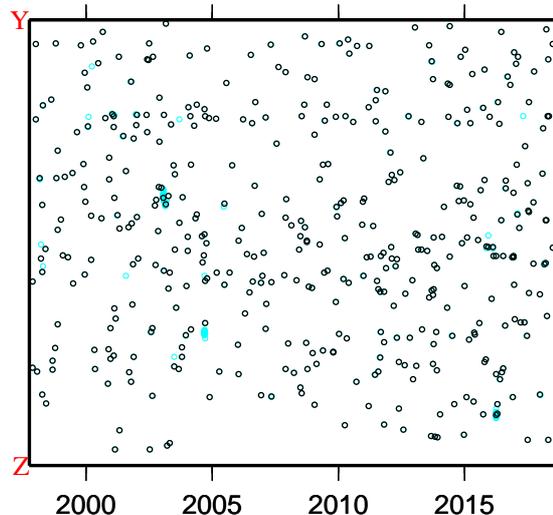
地震活動の推移

(6) 東南海

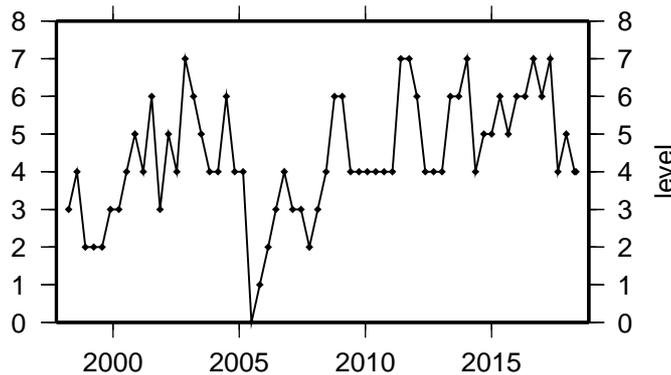
1997年10月01日-2018年10月31日、M 2.0、0 深さ(km) 100



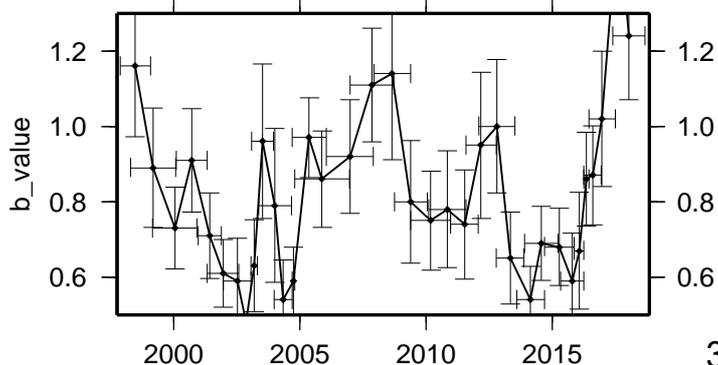
ノーマル
デクラスタ



活動指数 (360日間の時間窓を120日間ずつシフト)



b 値 (地震数30個を15個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(19.8回 / 360日間)

* クラスタ除去 (デクラスタ):

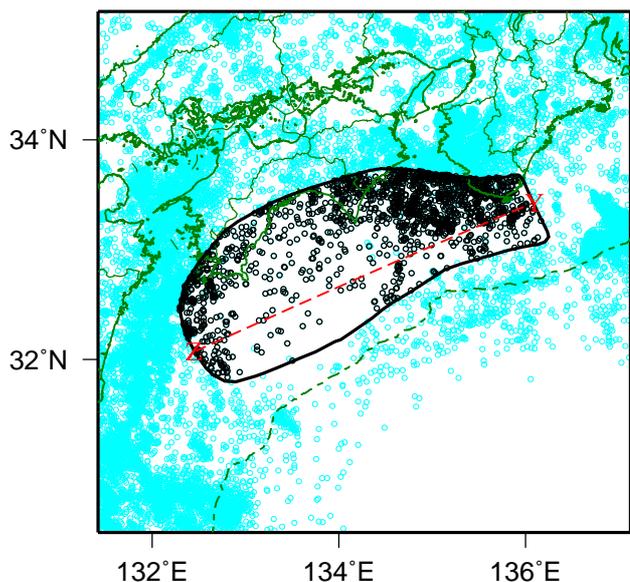
震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

* 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の360日間及び30個。

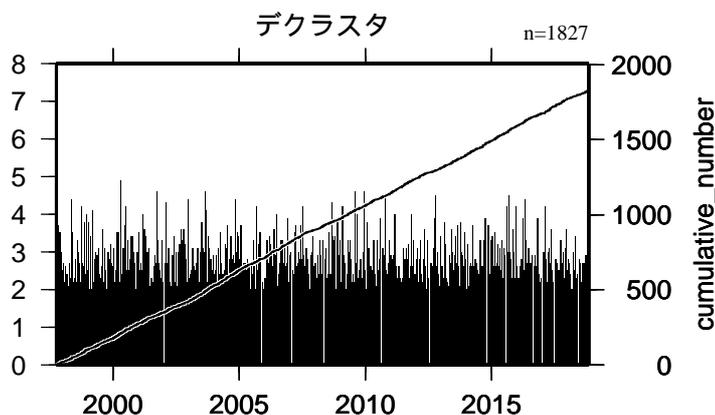
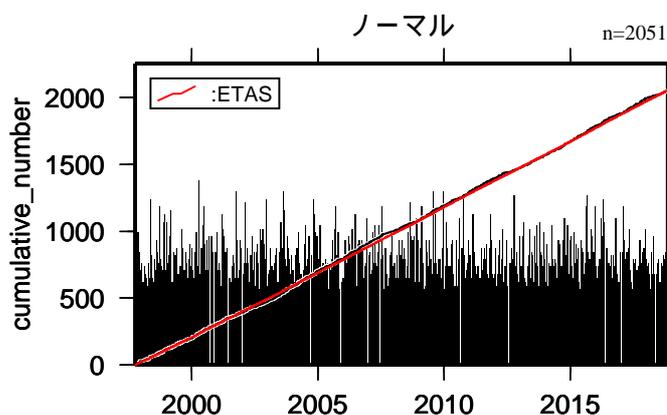
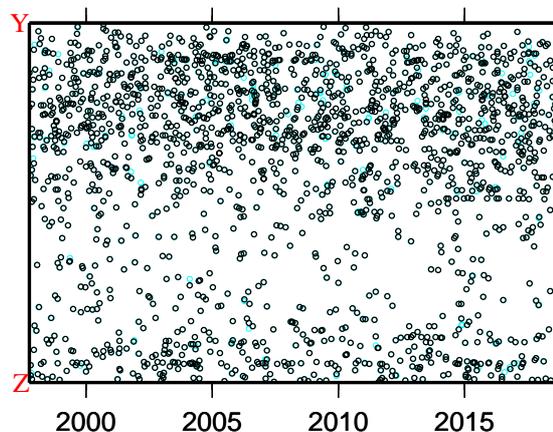
地震活動の推移

(7) 南海

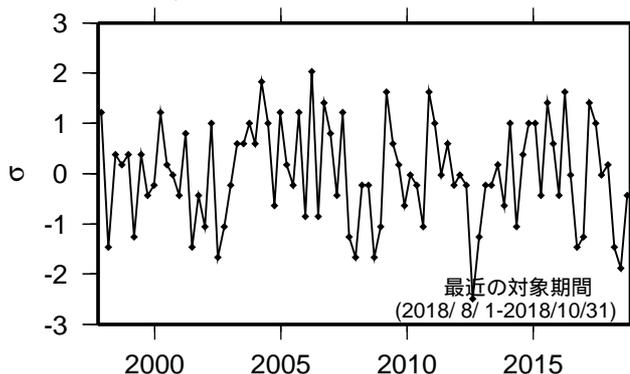
1997年10月01日-2018年10月31日、M 2.0、0 深さ(km) 100



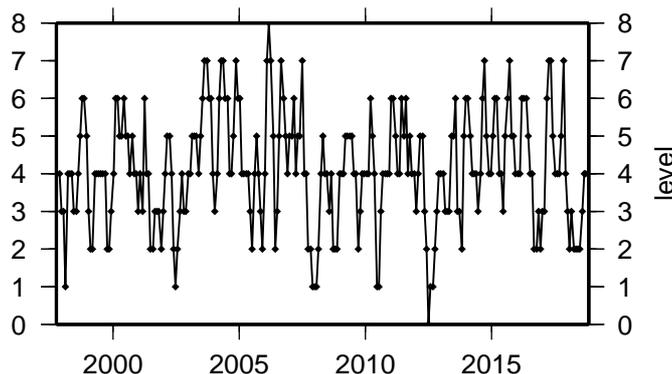
ノーマル
デクラスタ



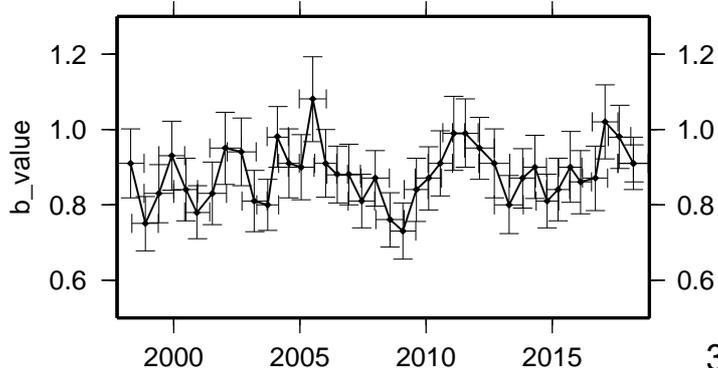
ETAS(b 0.88 μ 0.22 K 0.0030 c 0.0005 α 1.49 p 0.88)



活動指数 (90日間の時間窓を30日間ずつシフト)



b 値 (地震数100個を50個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(21.4回 / 90日間)

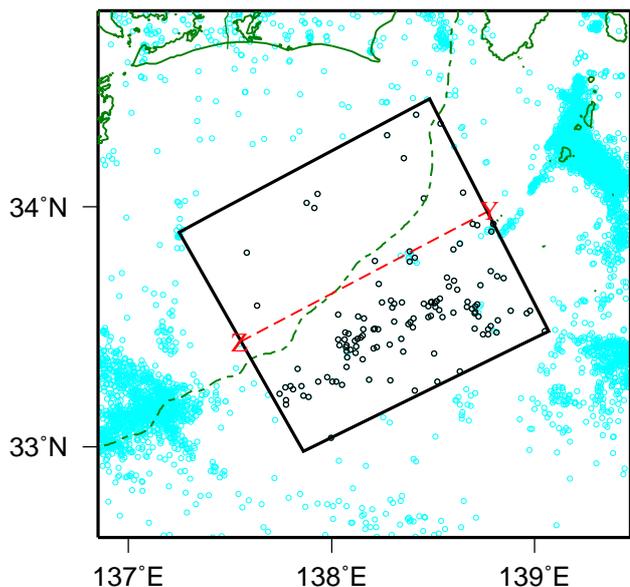
* クラスタ除去 (デクラスタ):

震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

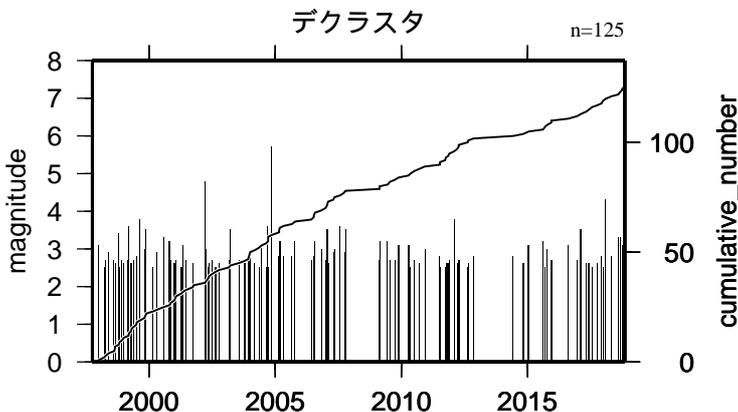
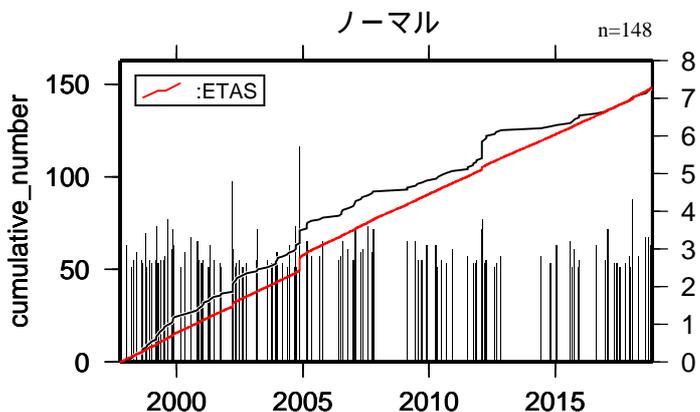
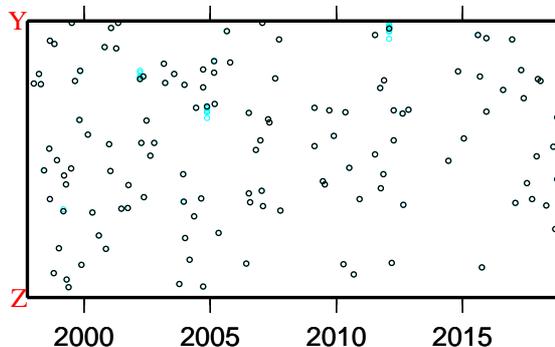
* 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の90日間及び100個。

地震活動の推移 (8) 南海トラフ沿い(東側)

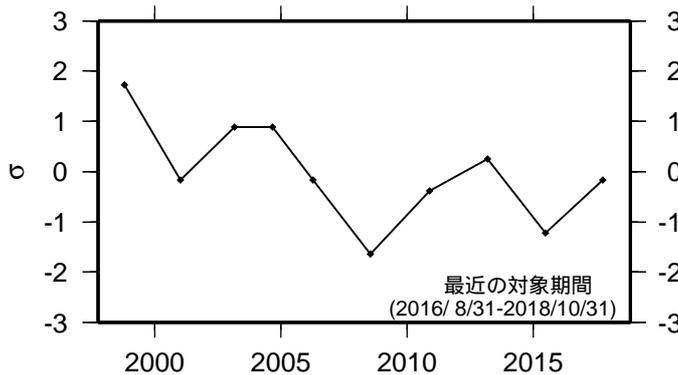
1997年10月01日-2018年10月31日、M 2.5、0 深さ(km) 100



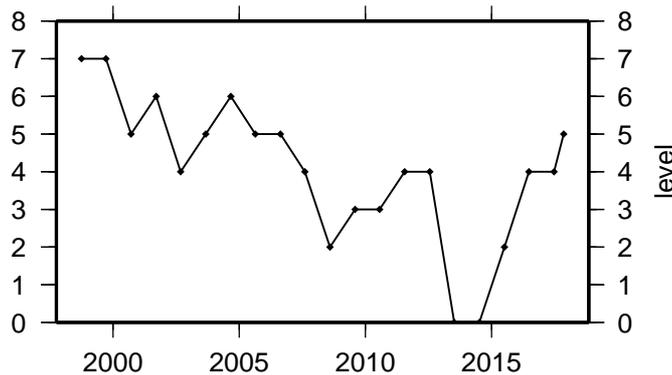
・デクラスタ
ノーマル



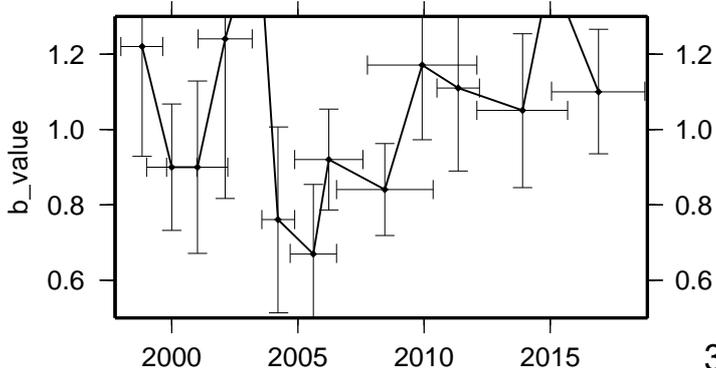
b μ K c α p
ETAS(0.99 0.02 0.0039 0.0029 1.45 1.18)



活動指数 (720日間の時間窓を360日間ずつシフト)



b 値 (地震数20個を10個ずつシフト)

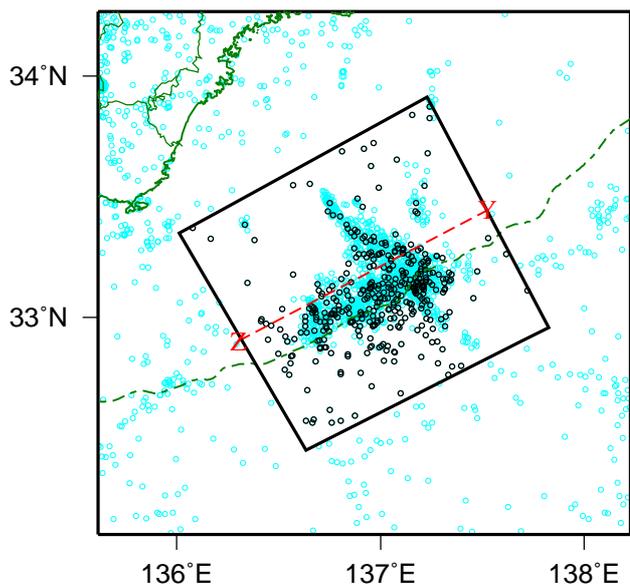


活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

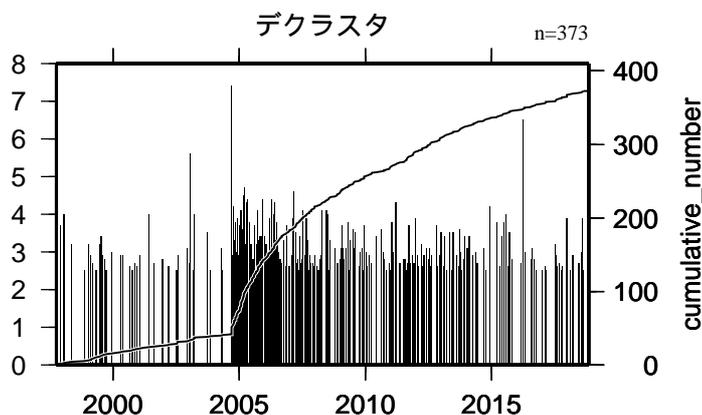
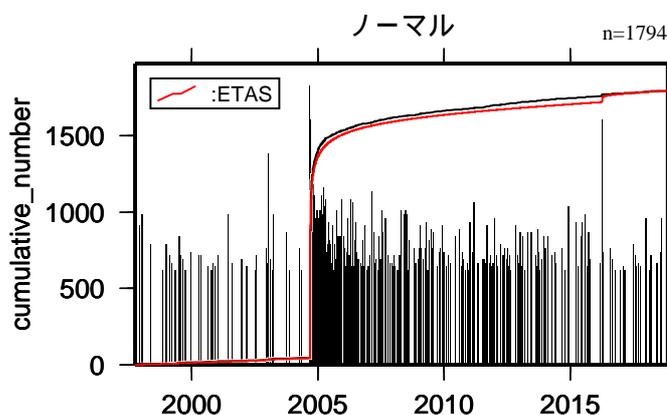
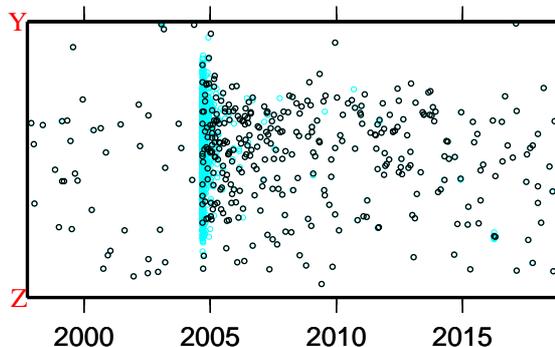
- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日-2018年10月31日
(11.7回 / 720日間)
- * クラスタ除去 (デクラスタ)：
震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の720日間及び20個。

地震活動の推移 (9) 南海トラフ沿い(三重県沖)

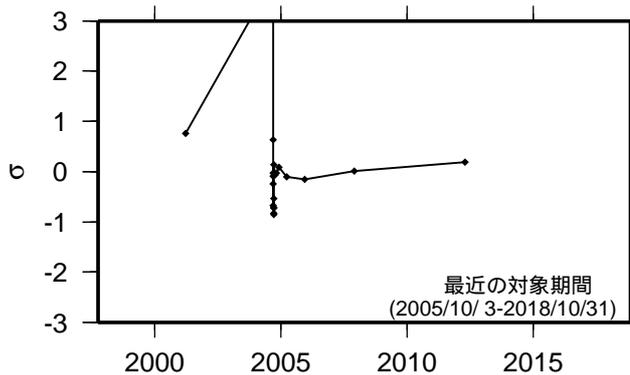
1997年10月01日-2018年10月31日、M 2.5、0 深さ(km) 100



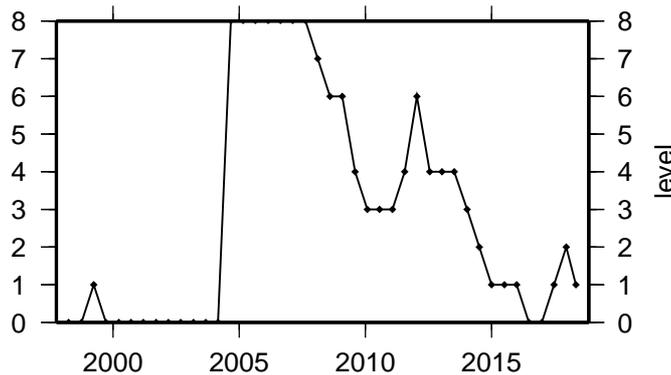
ノーマル
デクラスタ



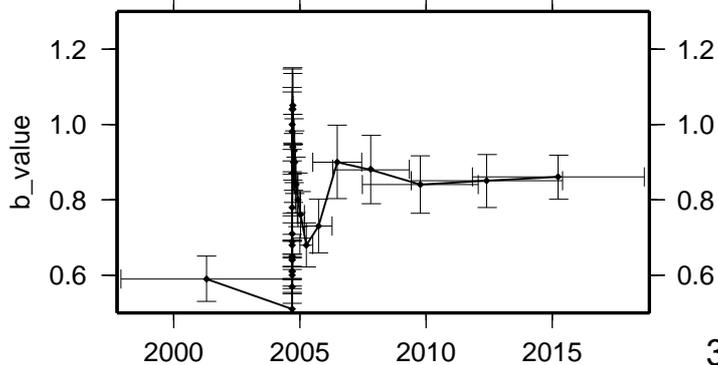
ETAS(b 0.73 μ 0.02 K 0.0000 c 0.3136 α 3.40 p 1.21)



活動指数 (360日間の時間窓を180日間ずつシフト)



b 値 (地震数100個を50個ずつシフト)

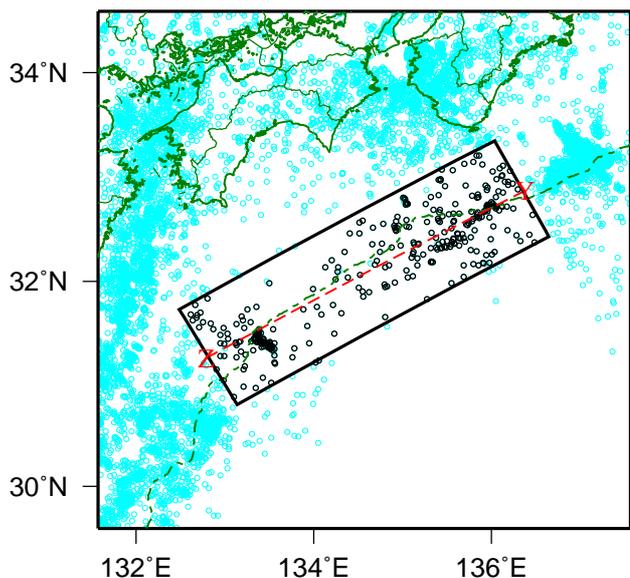


活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

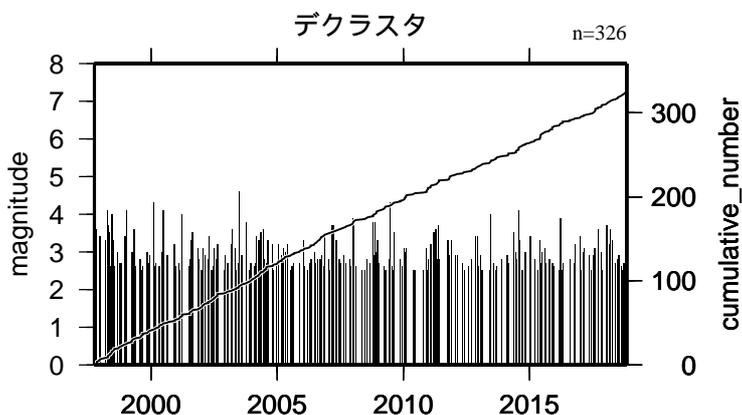
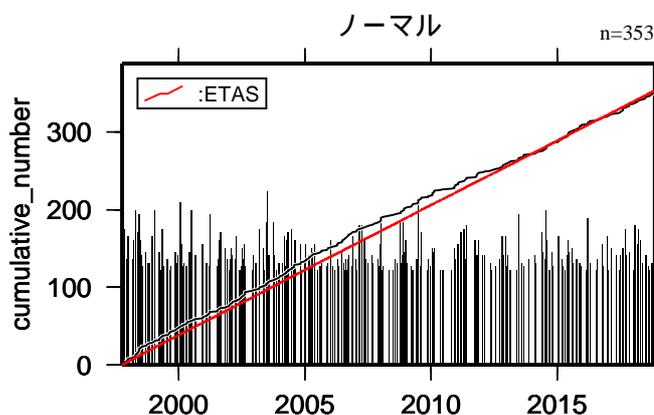
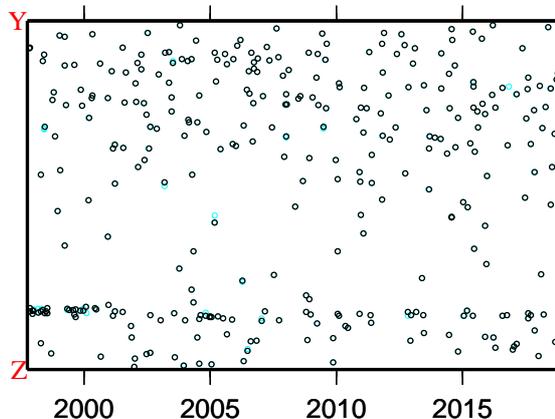
- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日-2018年10月31日
(17.4回 / 360日間)
- * クラスタ除去 (デクラスタ)：
震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の360日間及び100個。

地震活動の推移 (10) 南海トラフ沿い(西側)

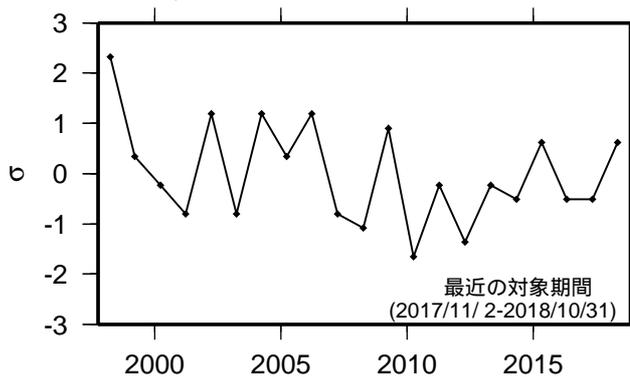
1997年10月01日-2018年10月31日、M 2.5、0 深さ(km) 100



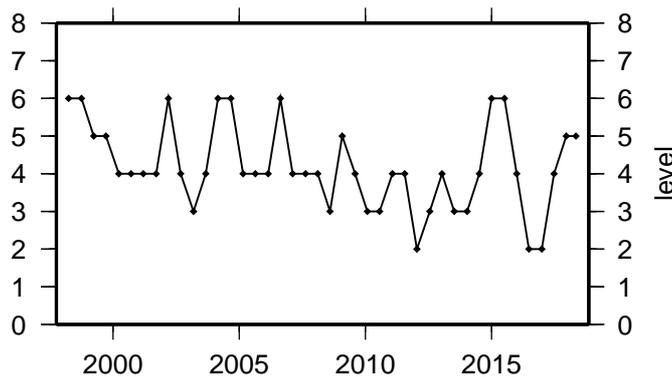
ノーマル
デクラスタ



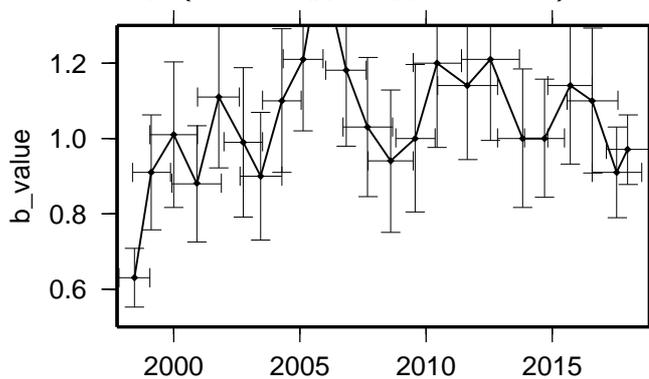
b μ K c α p
ETAS(1.01 0.04 0.0023 0.0002 1.04 1.00)



活動指数 (360日間の時間窓を180日間ずつシフト)



b 値 (地震数30個を15個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(15.2回 / 360日間)

* クラスタ除去 (デクラスタ):

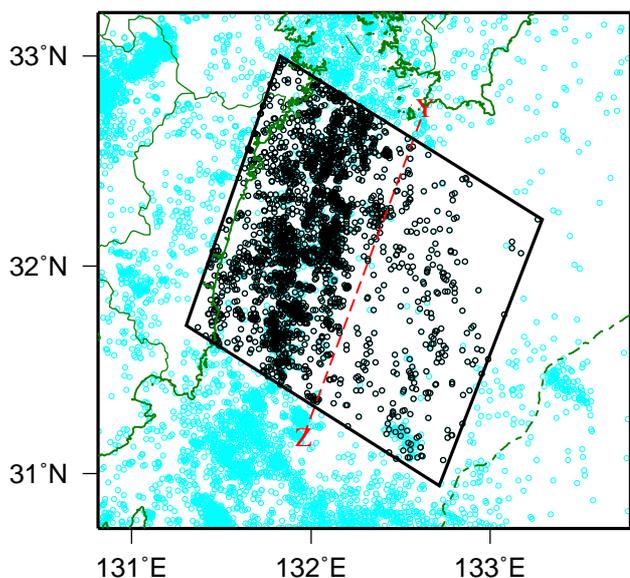
震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

* 活動指数及びb値の最後のプロットは、それぞれ
最近の360日間及び30個。

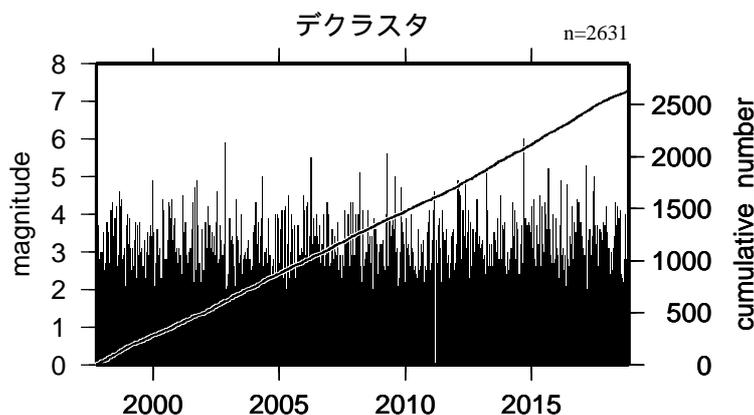
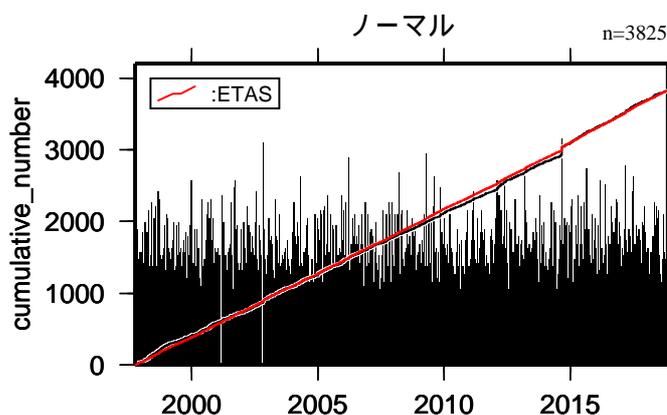
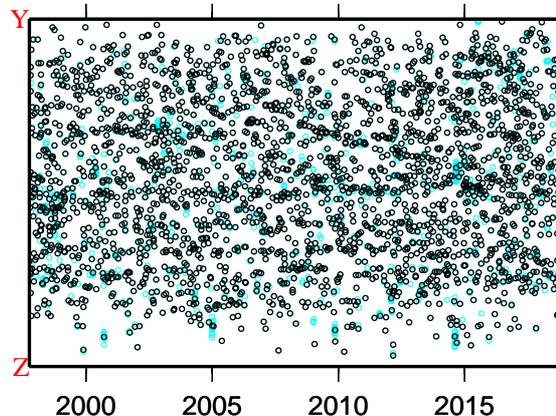
地震活動の推移

(11) 日向灘

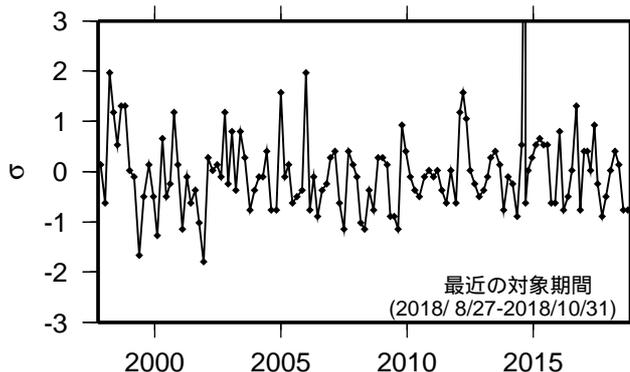
1997年10月01日-2018年10月31日、M 2.0、0 深さ(km) 100



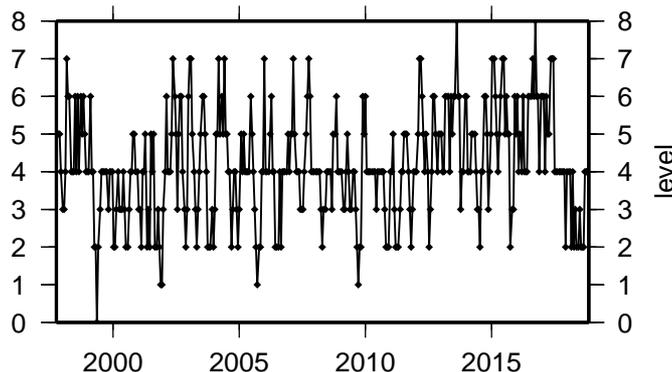
ノーマル
デクラスタ



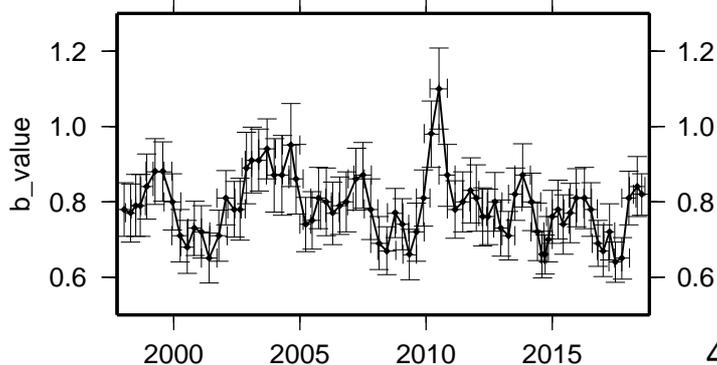
b μ K c α p
ETAS(0.78 0.35 0.0065 0.0048 1.40 1.12)



活動指数 (60日間の時間窓を20日間ずつシフト)



b 値 (地震数100個を50個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間 :

1997年10月01日-2018年10月31日
(20.5回 / 60日間)

* クラスタ除去 (デクラスタ) :

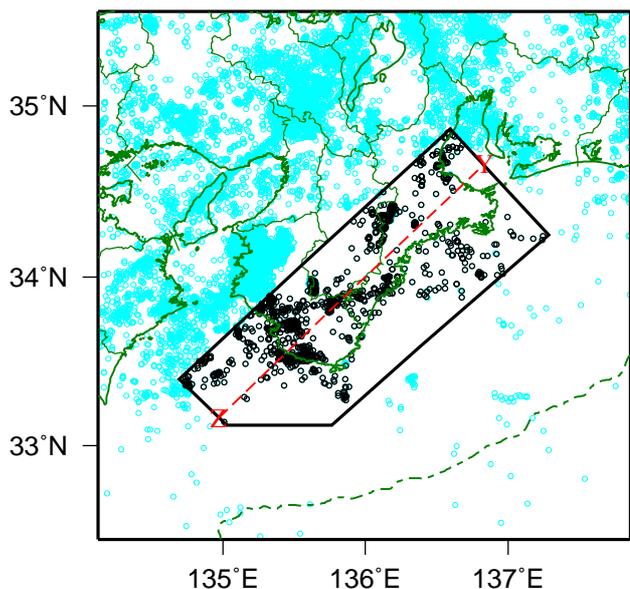
震央距離10 km以内、発生時間差10日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

* 活動指数及びb値の最後のプロットは、それぞれ
最近の60日間及び100個。

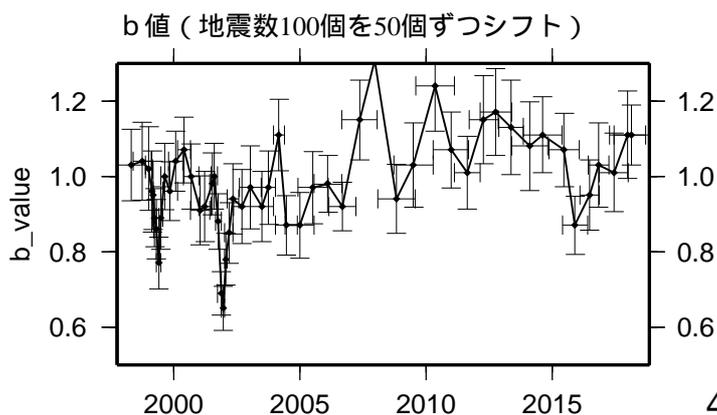
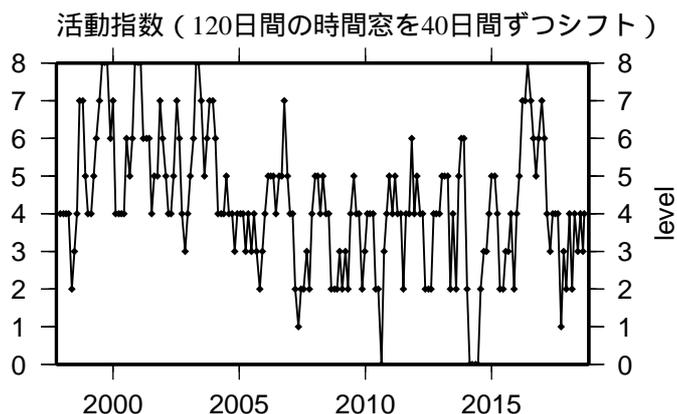
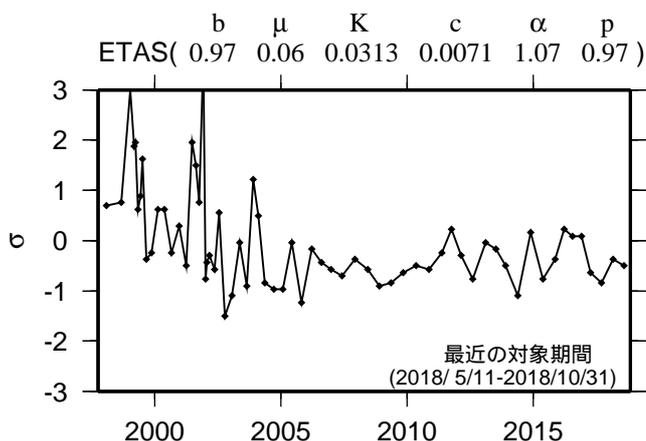
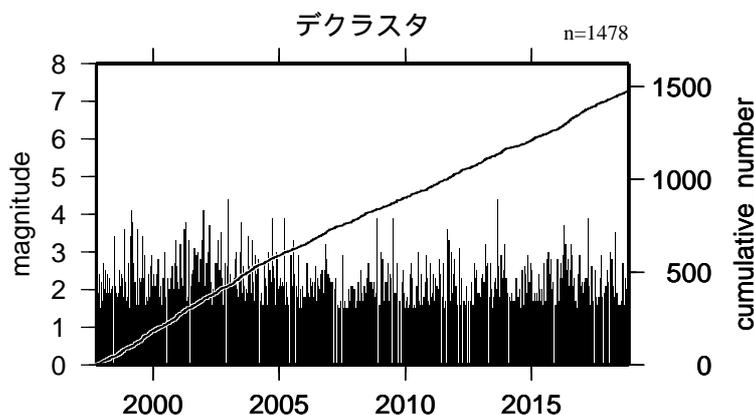
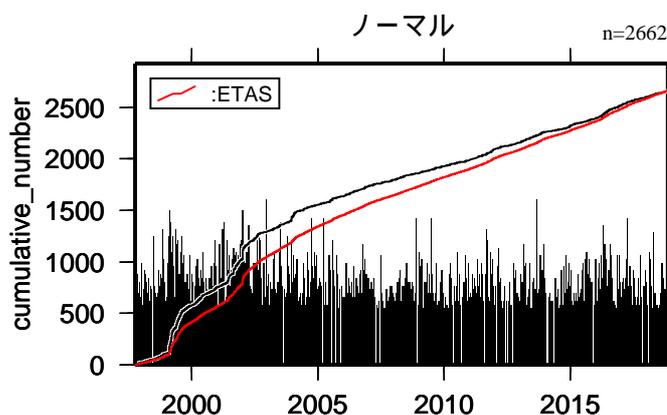
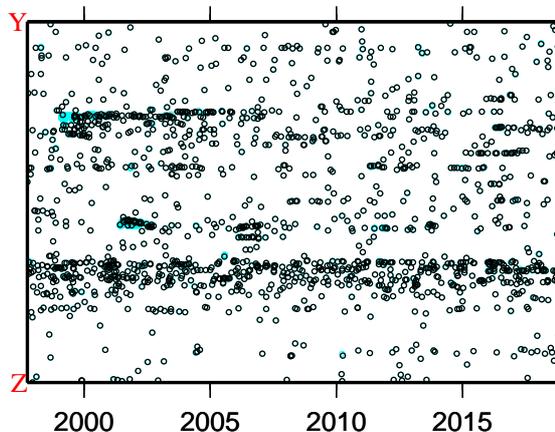
地震活動の推移

(12) 紀伊半島(地殻内)

1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.5、0 深さ(km) 20



ノーマル
デクラスタ



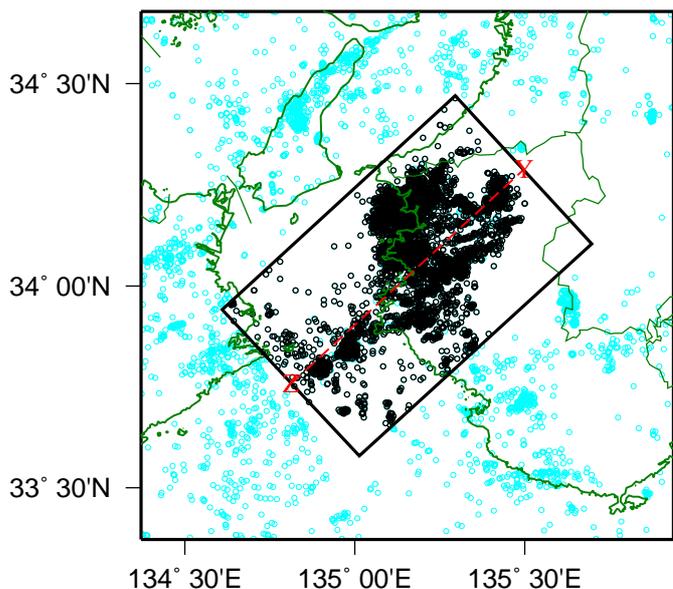
活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日-2018年10月31日
(23.0回 / 120日間)
- * クラスタ除去 (デクラスタ)：
震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の120日間及び100個。

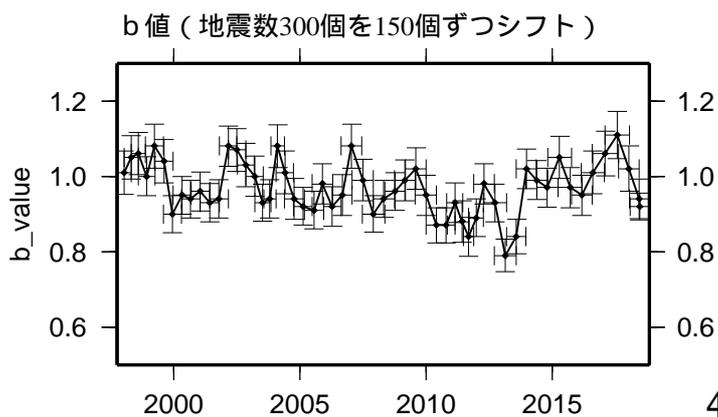
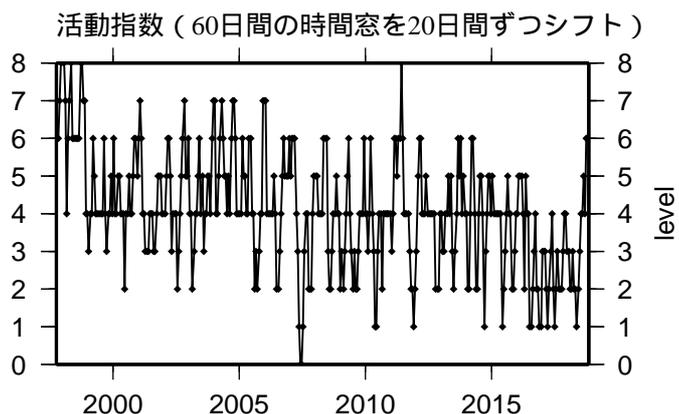
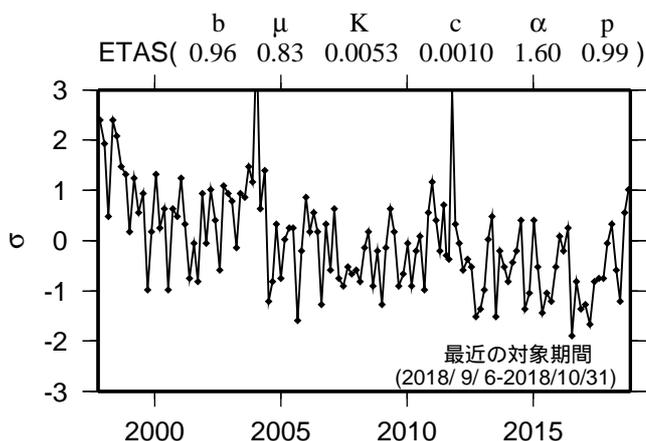
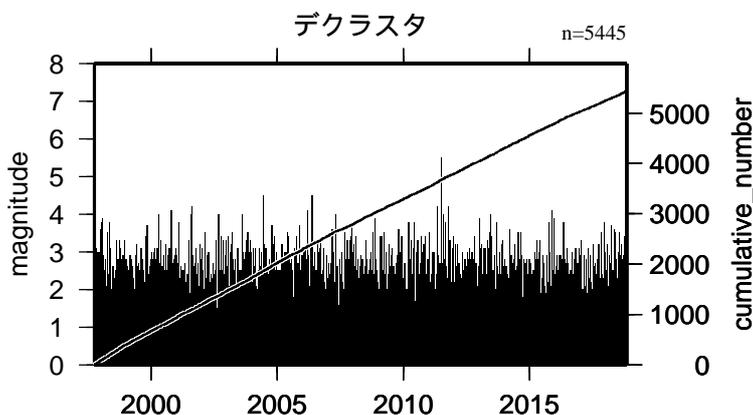
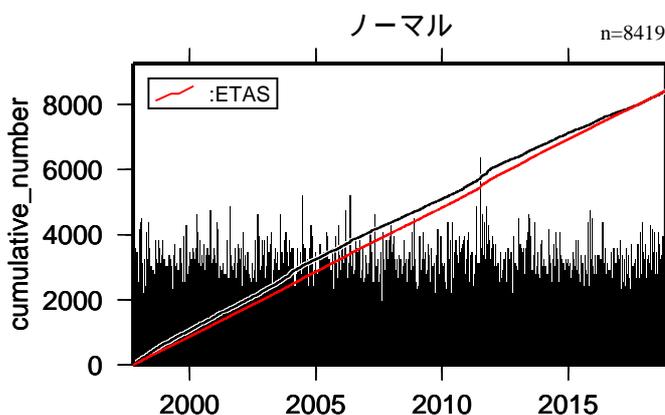
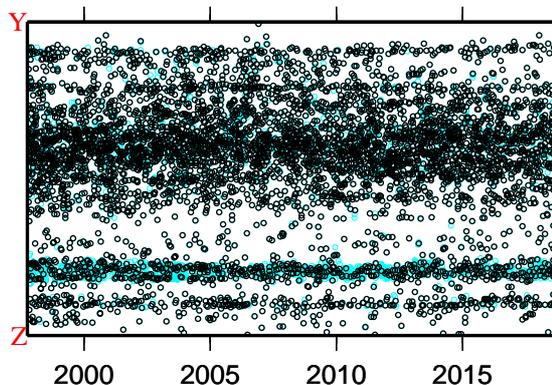
地震活動の推移

(1 3) 和歌山 (地殻内)

1997年10月01日 - 2018年10月31日、M 1.5、0 深さ(km) 20



ノーマル
デクラスタ



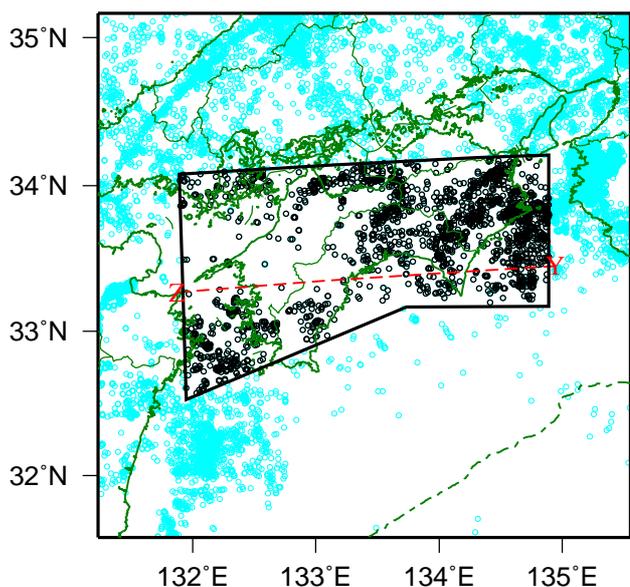
活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日 - 2018年10月31日
(42.4回 / 60日間)
- * クラスタ除去 (デクラスタ)：
震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の60日間及び300個。

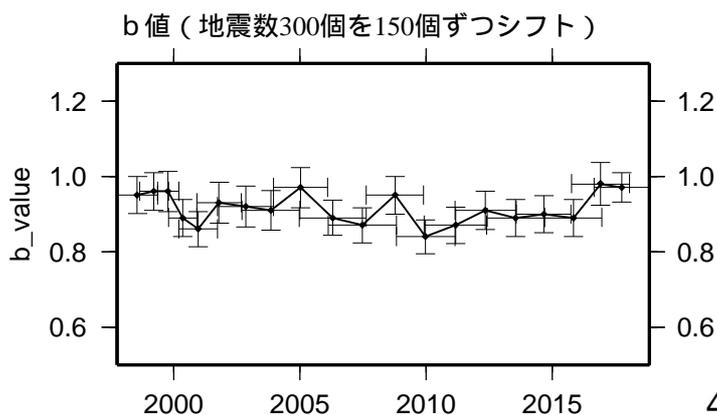
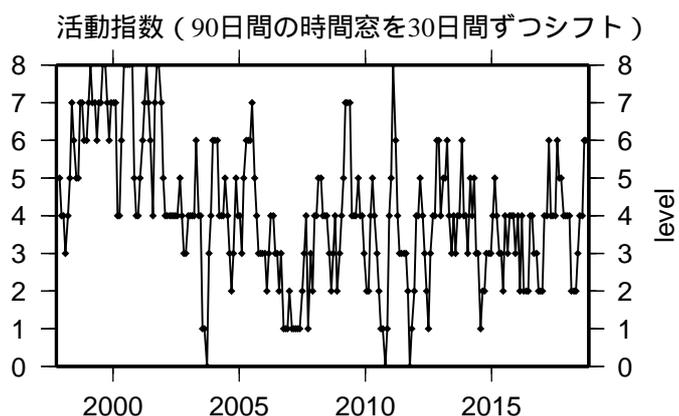
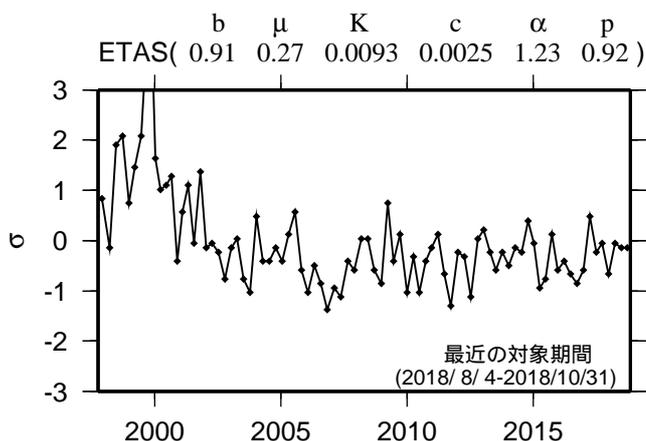
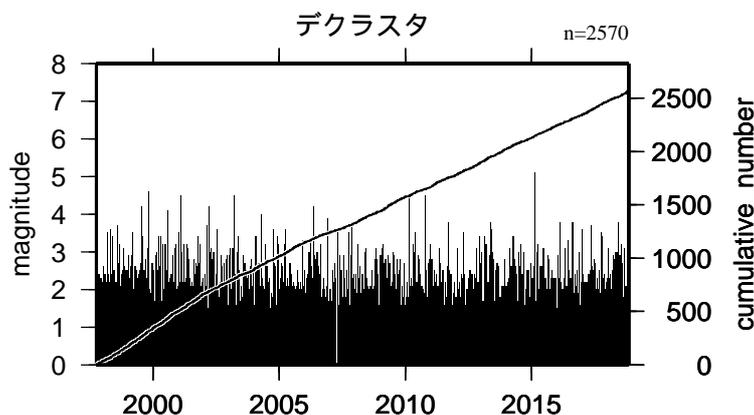
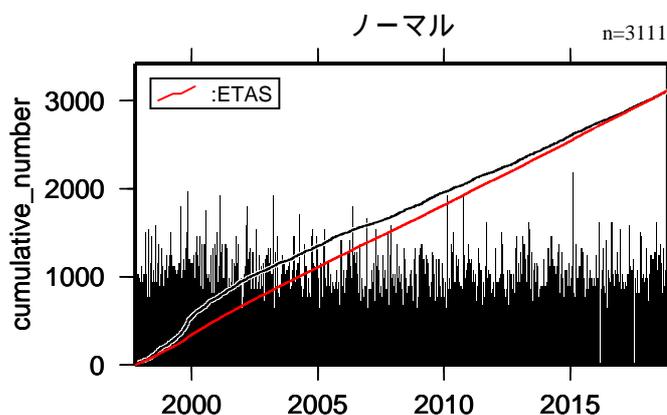
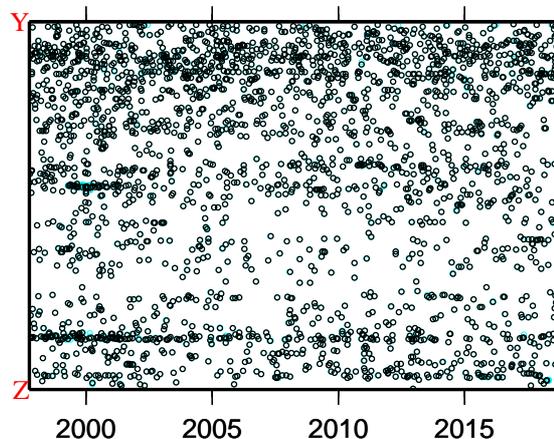
地震活動の推移

(14) 四国(地殻内)

1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.5、0 深さ(km) 20



ノーマル
デクラスタ

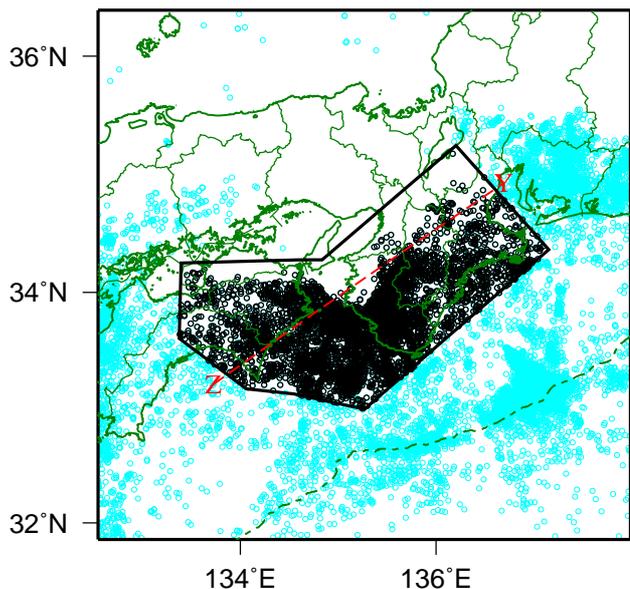


活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←	←	←	←	←	←	←	多

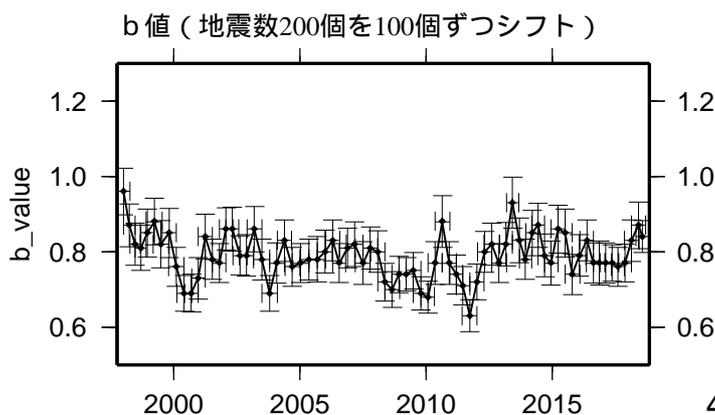
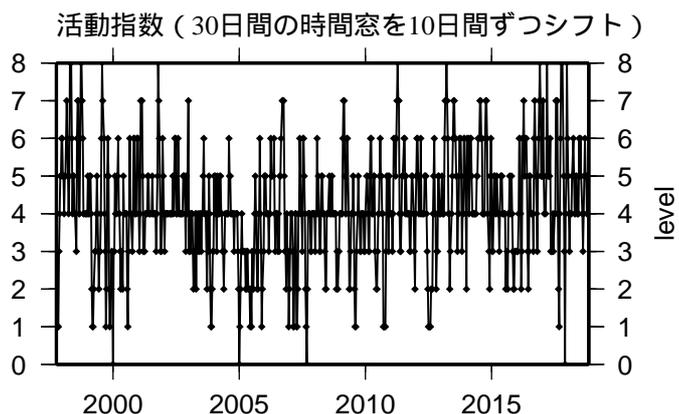
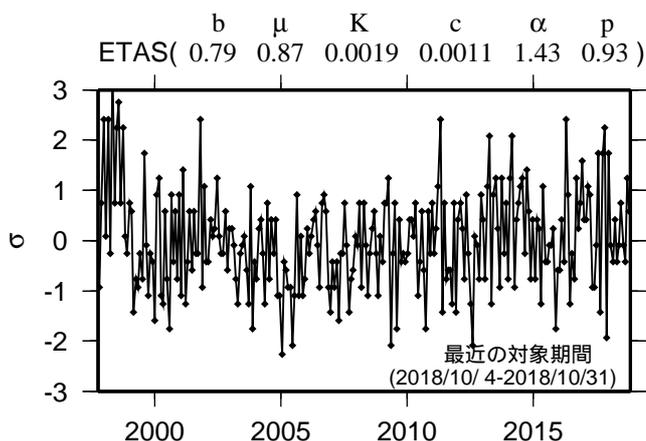
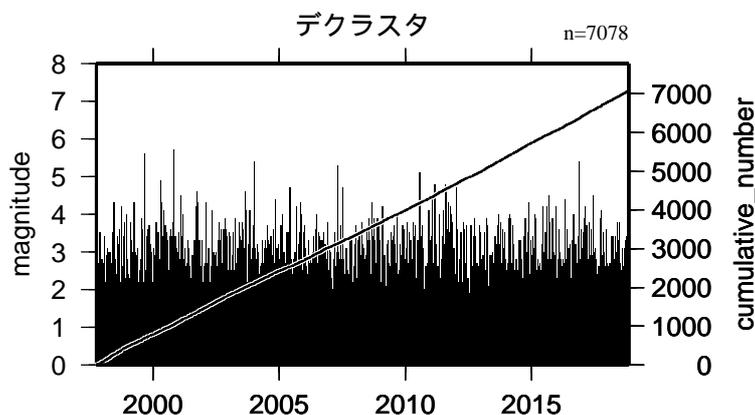
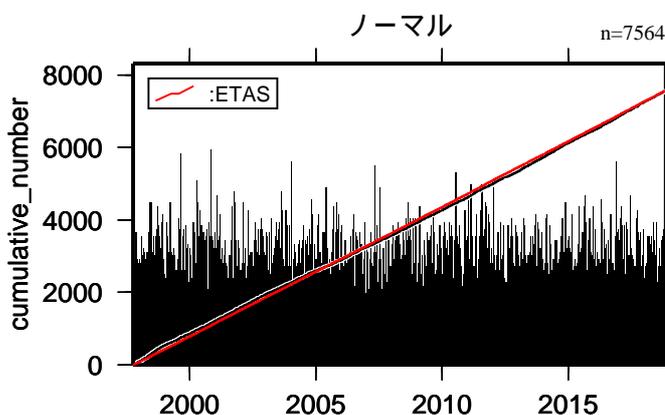
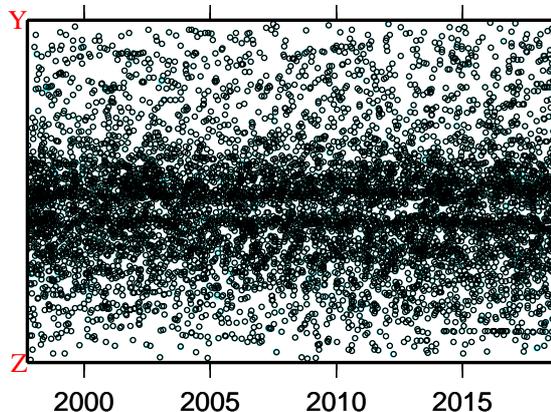
- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日-2018年10月31日
(30.0回 / 90日間)
- * クラスタ除去 (デクラスタ)：
震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb値の最後のプロットは、それぞれ
最近の90日間及び300個。

地震活動の推移 (15) 紀伊半島(プレート内)

1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.5、20 深さ(km) 100



ノーマル
デクラスタ



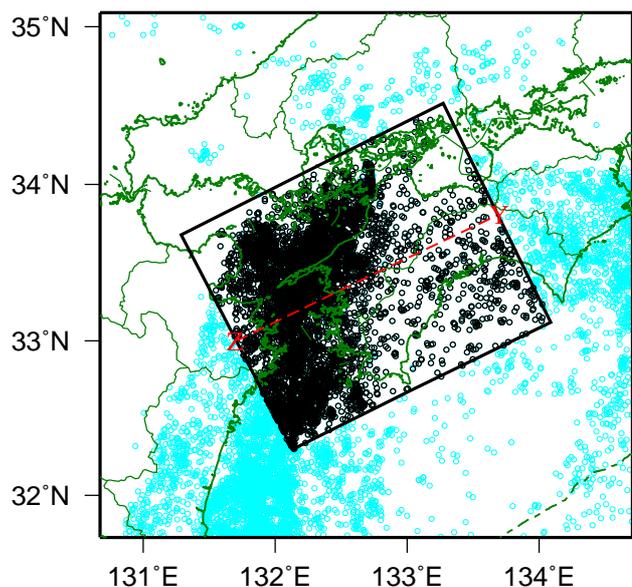
活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

- * 活動指数の基準期間：
1997年10月01日-2018年10月31日
(27.6回 / 30日間)
- * クラスタ除去 (デクラスタ)：
震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。
- * 活動指数及びb 値の最後のプロットは、それぞれ
最近の30日間及び200個。

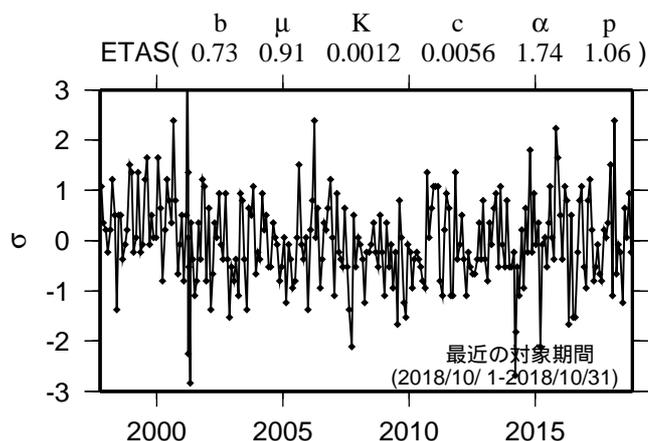
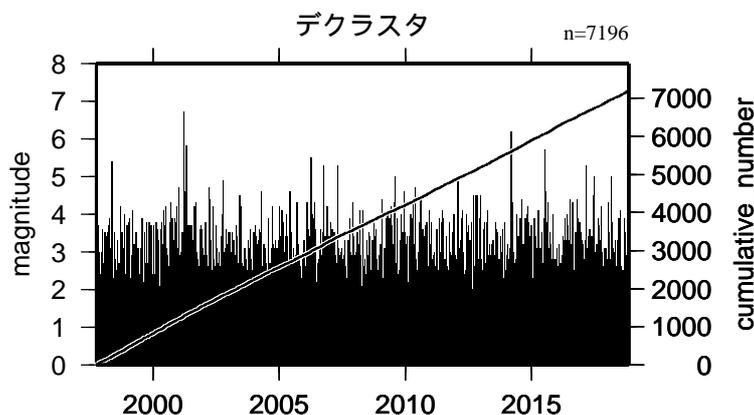
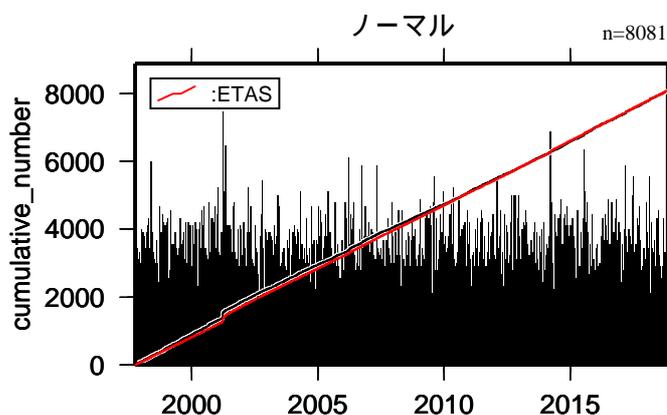
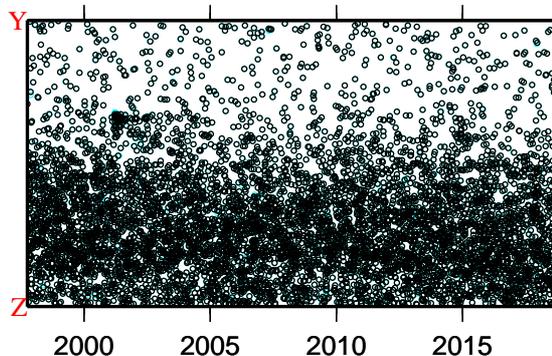
地震活動の推移

(16) 四国(プレート内)

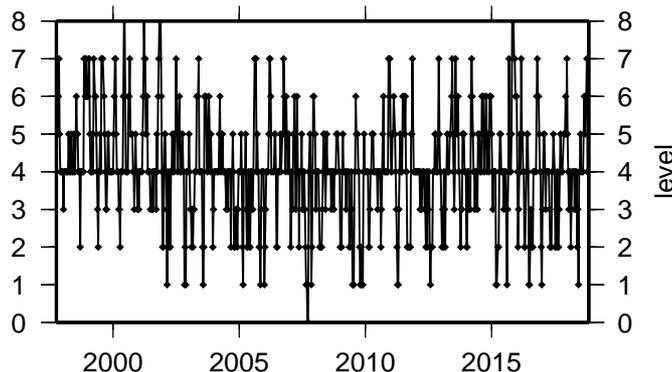
1997年10月01日-2018年10月31日、M 1.5、20 深さ(km) 100



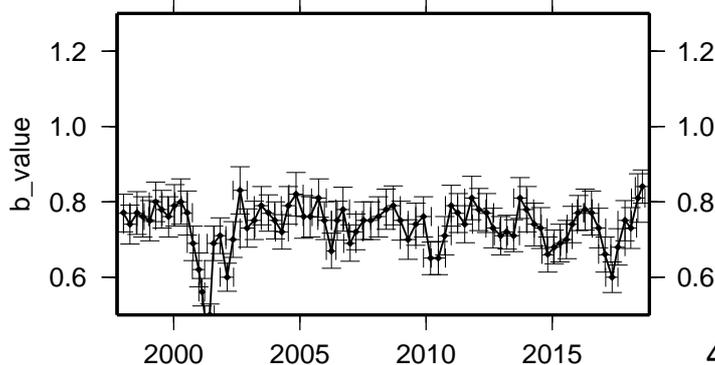
ノーマル
デクラスタ



活動指数 (30日間の時間窓を10日間ずつシフト)



b 値 (地震数200個を100個ずつシフト)



活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

* 活動指数の基準期間:

1997年10月01日-2018年10月31日
(28.0回 / 30日間)

* クラスタ除去 (デクラスタ):

震央距離3 km以内、発生時間差7日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表。

* 活動指数及びb値の最後のプロットは、それぞれ
最近の30日間及び200個。