

紀伊半島南東沖の浅部低周波微動活動

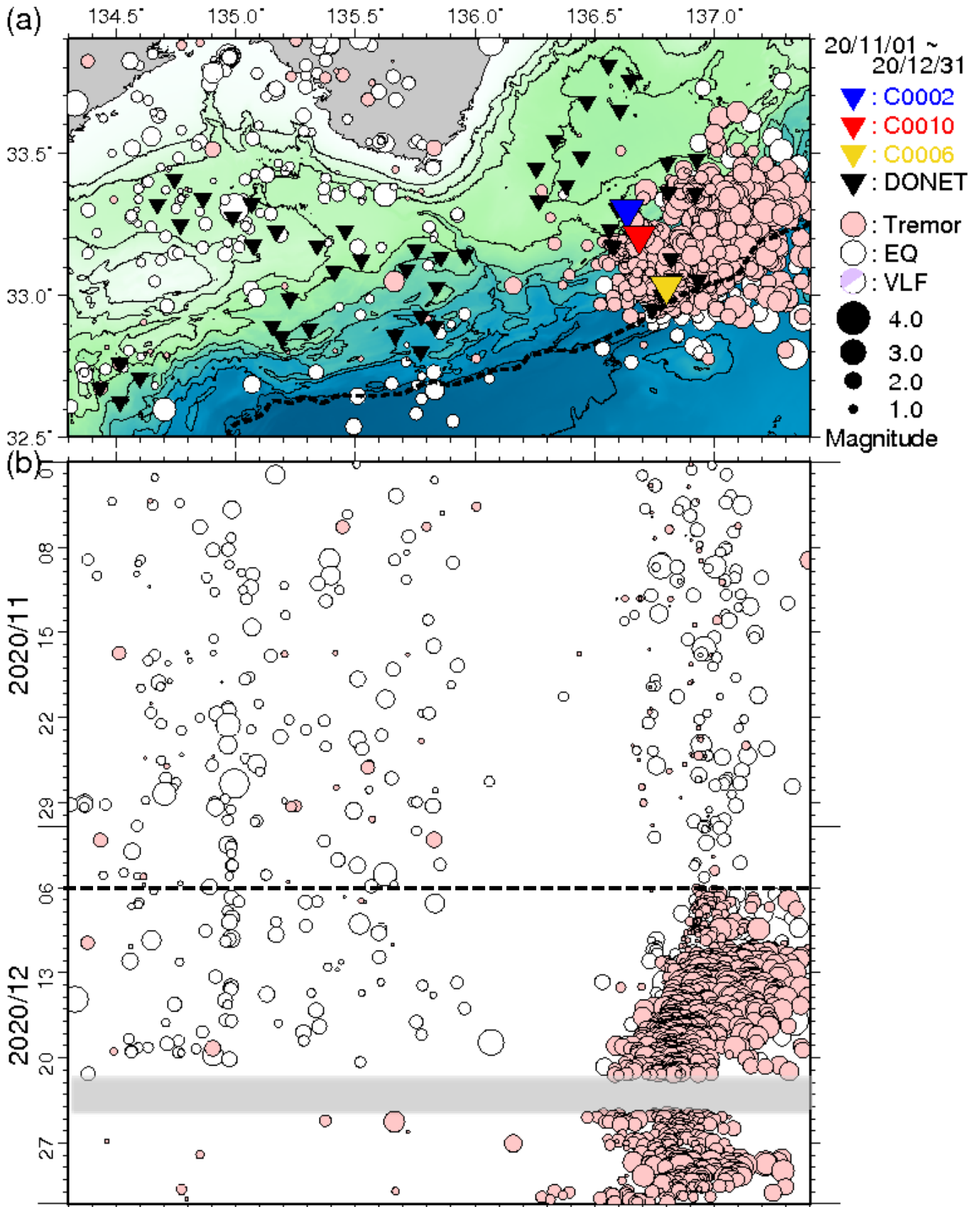


図5 直近2ヵ月間において熊野灘から室戸沖にて発生した低周波微動の時空間分布(2020年11月1日~2020年12月31日)。図3と同様のシンボルにて表示している。(a)低周波微動の震央分布図。(b)aに示した震央を経度方向へ投影した低周波微動の時空間分布図。点線(2020年12月6日)は低周波微動が活発化した時刻。12月21日以降、サーバ入替のため、微動と地震カタログの照合は未処理である(灰色部分は未収録)。

紀伊半島南東沖における孔内地殻変動観測

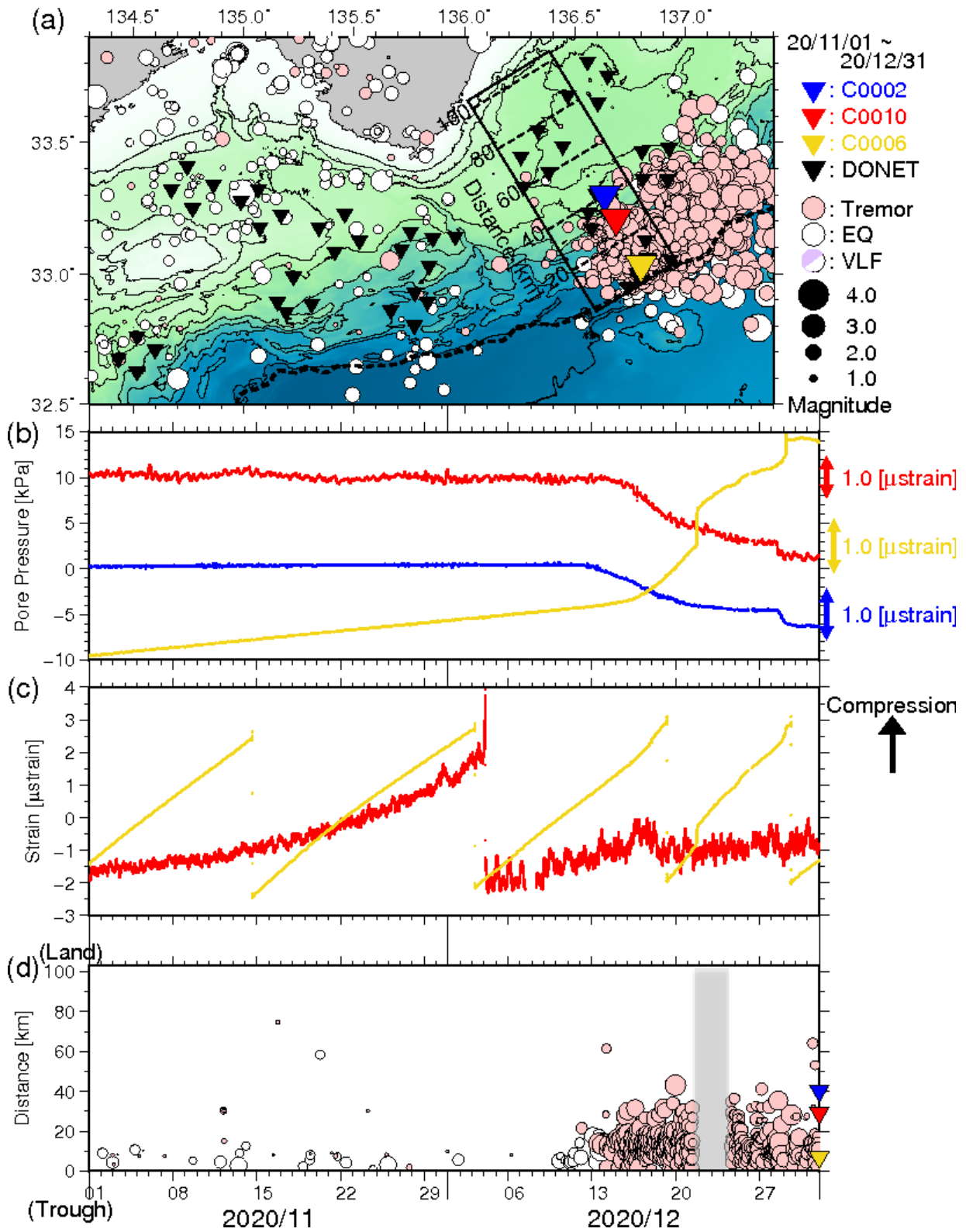
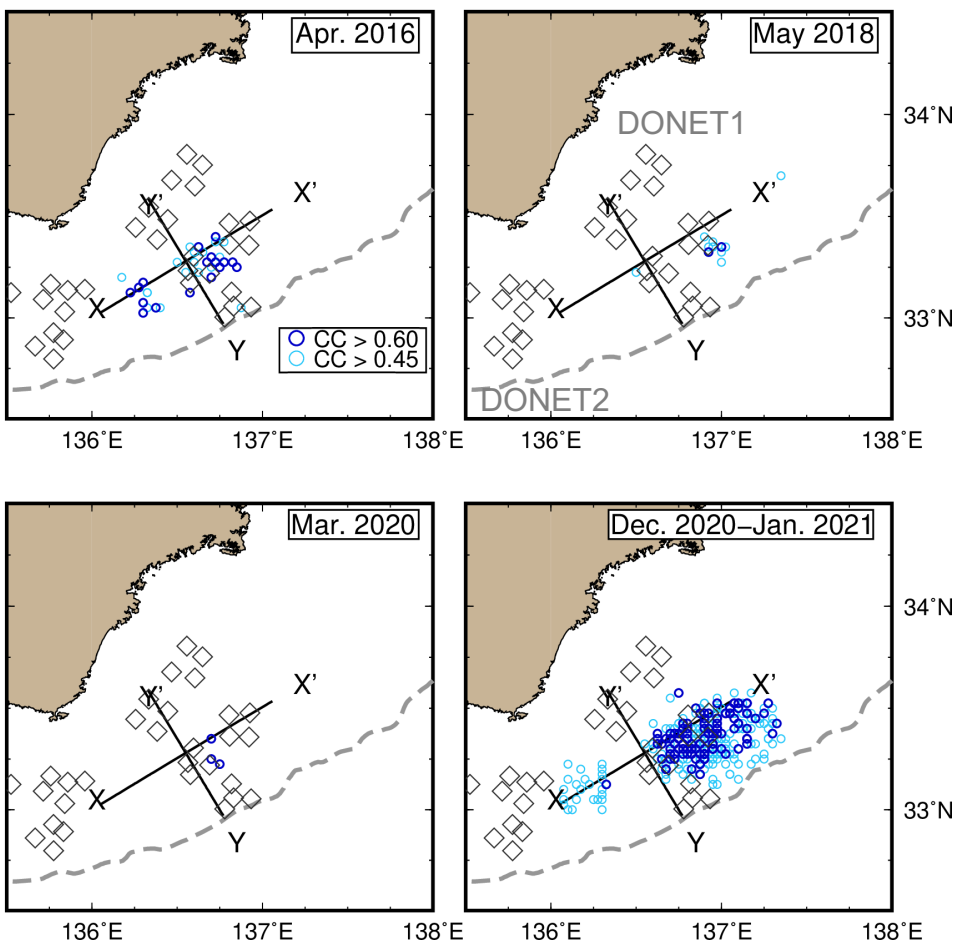
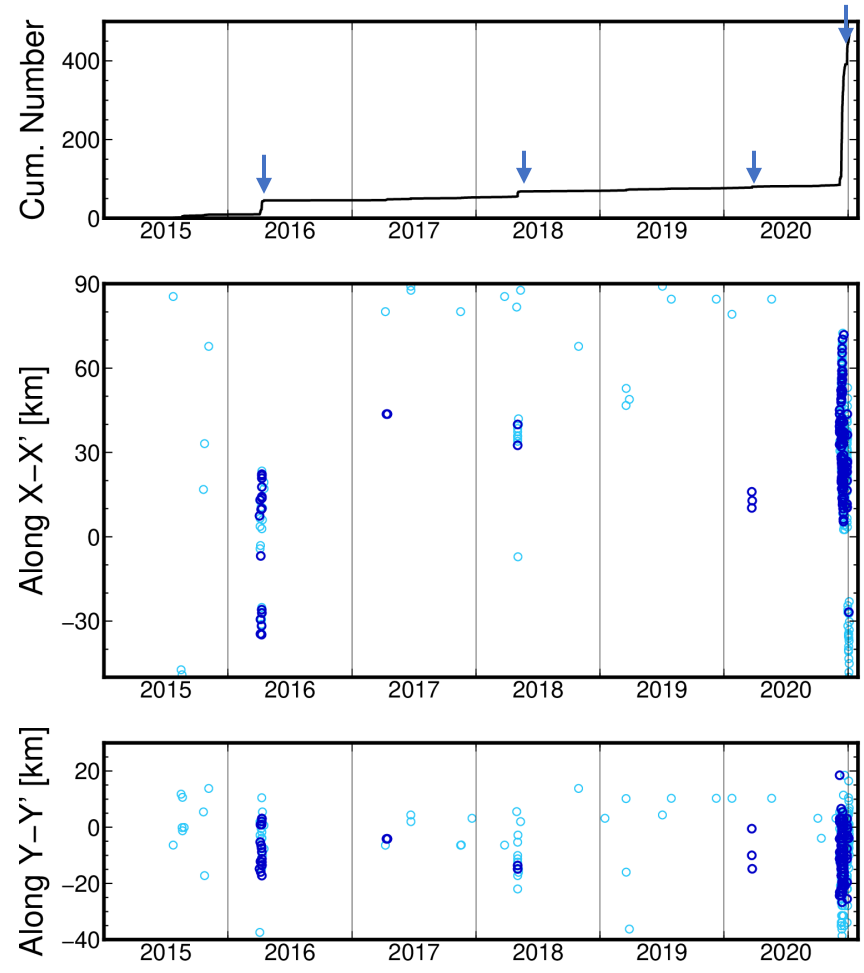


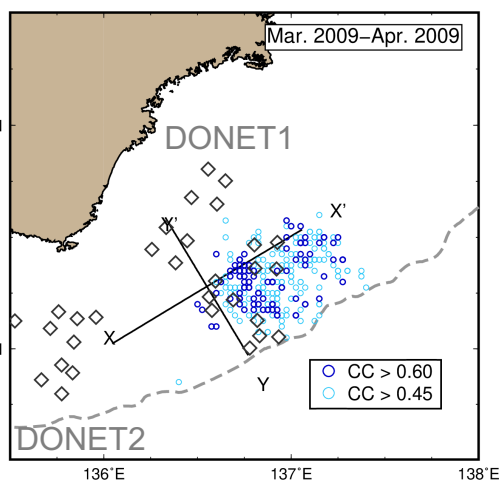
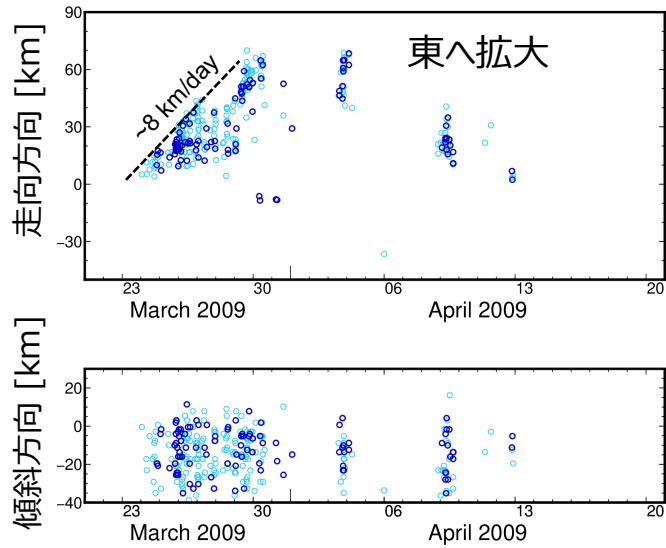
図3 直近2ヶ月間のSSE・低周波微動モニタリング(2020年11月1日~2020年12月31日)。
 (a) 低周波微動と通常の地震の震央分布図(●:低周波微動、○:通常の地震)。それぞれの震源深さが、0~15km及び0~60kmの範囲に決まったイベントのみを示す。▼、▼、▼、▼は、それぞれC0002・C0010・C0006・DONET観測点を示す。破線はトラフ軸を示す。(b) 長期孔内観測点における間隙水圧変化(—:C0002、—:C0010、—:C0006)。(c) 長期孔内観測点における体積歪変化(—:C0010、—:C0006)。(d) 低周波微動と通常地震の時空間分布。図3a中に実線で示した矩形領域内において発生したイベントについて示す。縦軸は、トラフ軸からの距離(km)を示す。12月21日以降、サーバ入替のため微動と地震カタログの照合は未処理である(灰色部分は未収録)。

2020年12月の紀伊半島南東沖の浅部超低周波地震

- ・ 防災科学技術研究所 広帯域地震観測網F-netの連続記録を利用した相互相関解析により 紀伊半島南東沖で発生する浅部超低周波地震の検知・震央再推定を行った。
- ・ 2015年以降で最大規模の浅部超低周波地震活動。
- ・ これまでと異なりDONET1の東側で開始し、東西へゆるやかに拡大（詳細な時空間変化は2枚目）。



2009年の浅部超低周波地震活動



2009年3~4月に同地域で発生した浅部超低周波地震活動 (Takemura, Noda et al., 2019) と比較

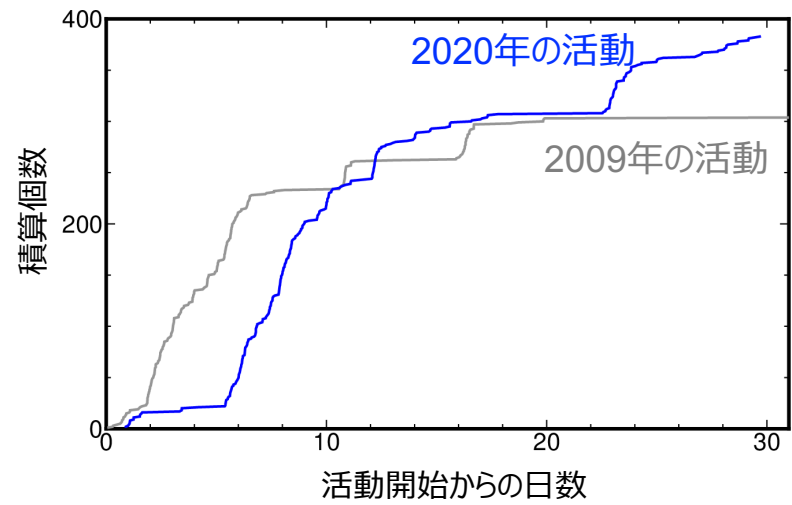
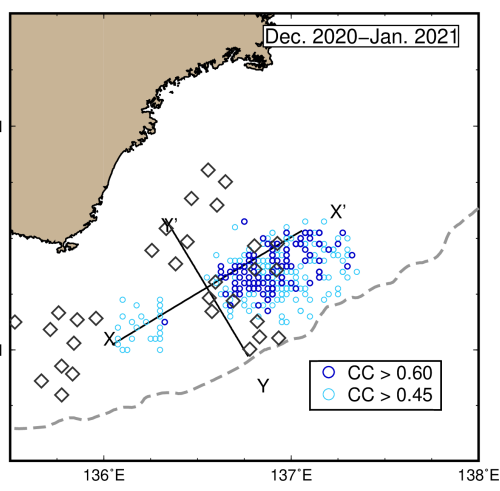
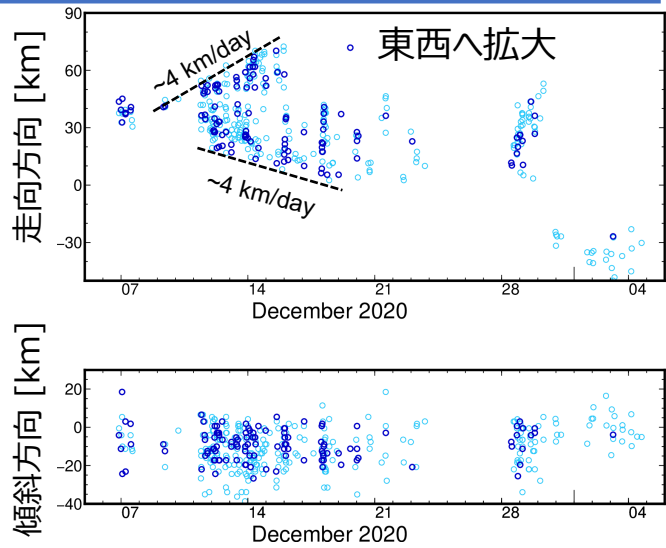
走向方向震源移動性 (左図)

- 2009年の活動ではDONET1の西側で開始し、約8 km/dayで東へ移動。
- 2020年の活動ではDONET1の東側で開始し、約4 km/dayで東西へ拡大。

積算個数の時間変化 (下図)

- 積算個数の時間変化は2009年の活動 (下図灰色線) と似た傾向を持つ。

2020年の浅部超低周波地震活動

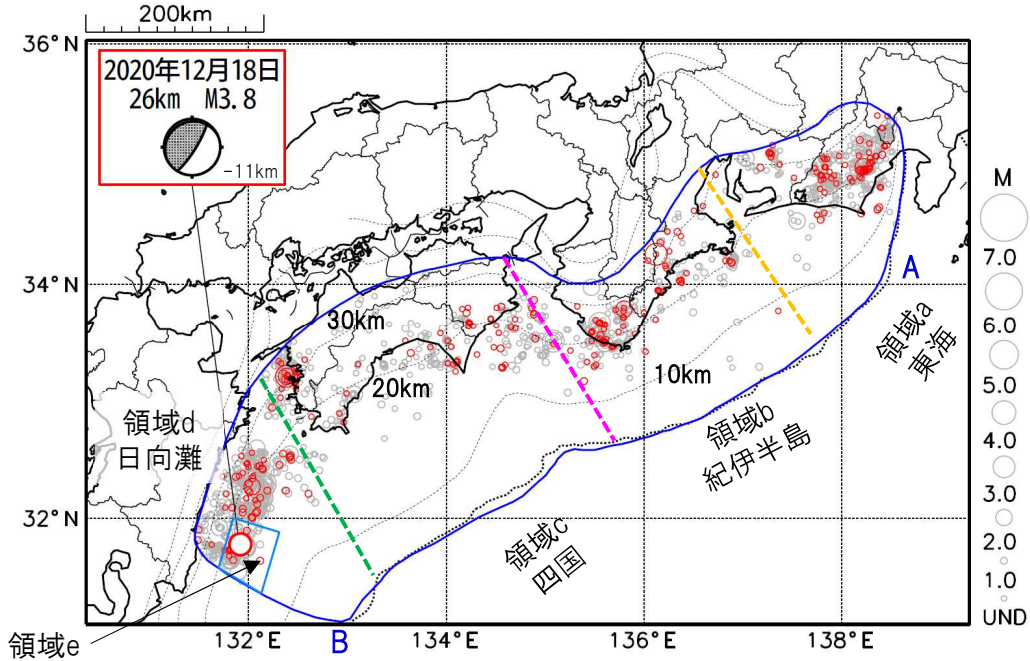


プレート境界とその周辺の地震活動

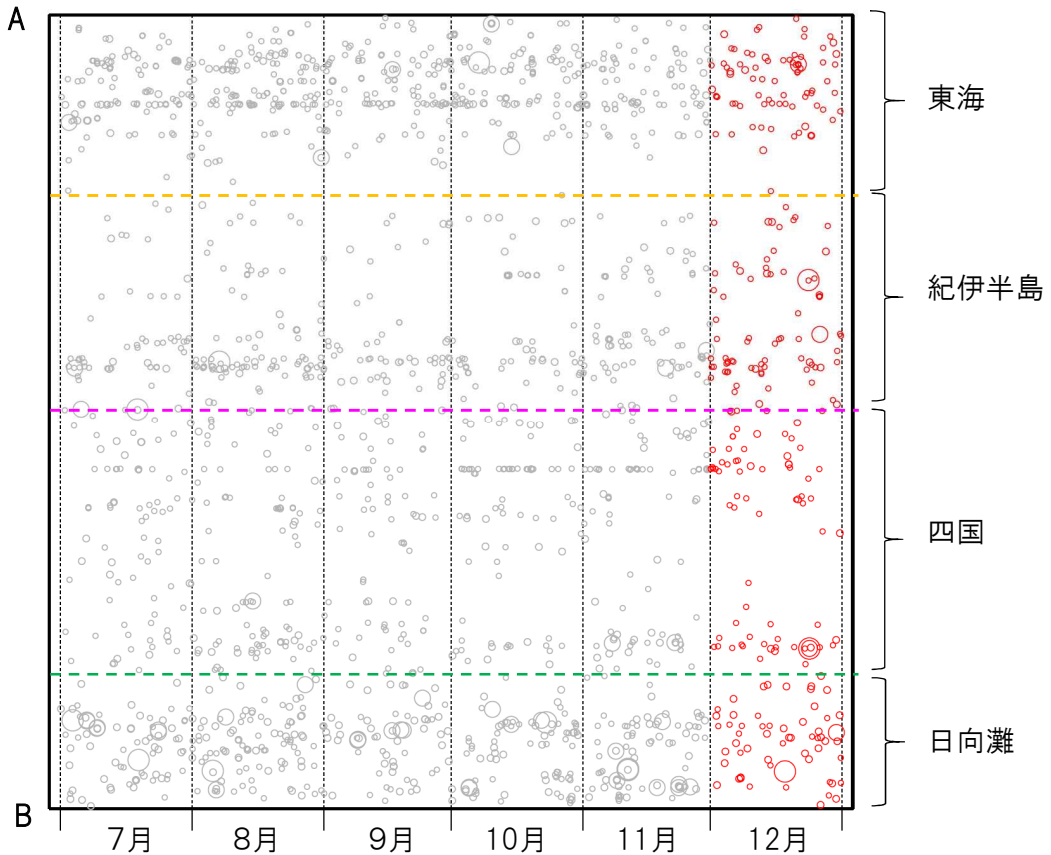
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2020年7月1日～2020年12月31日、M全て、2020年12月の地震を赤く表示)



南海トラフ巨大地震の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。
- ・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。

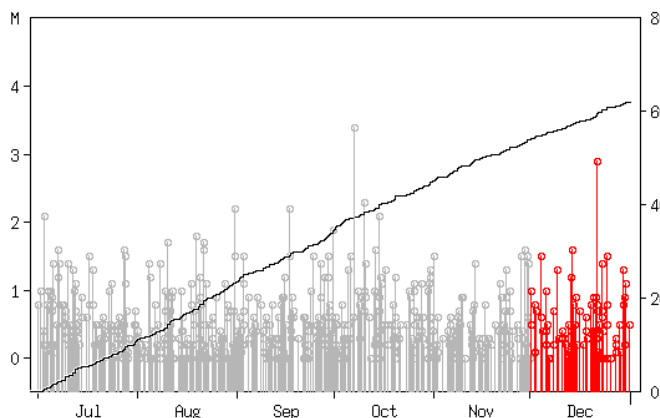
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

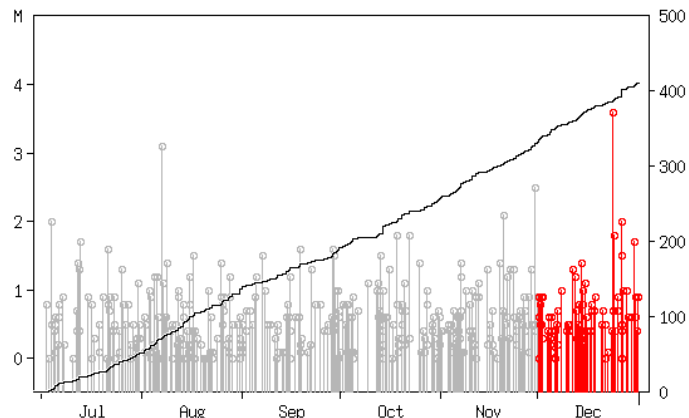
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

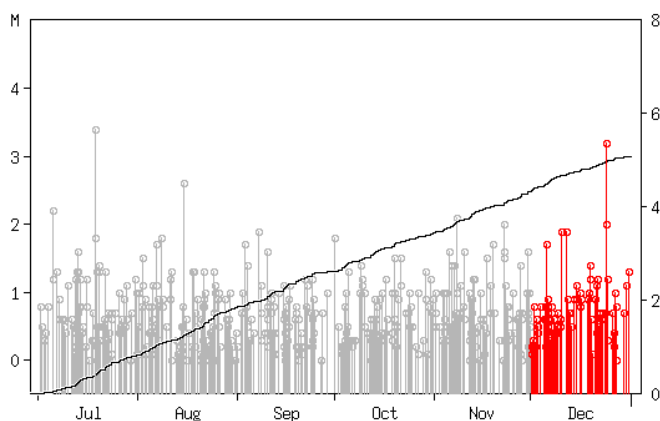
領域a内(東海)



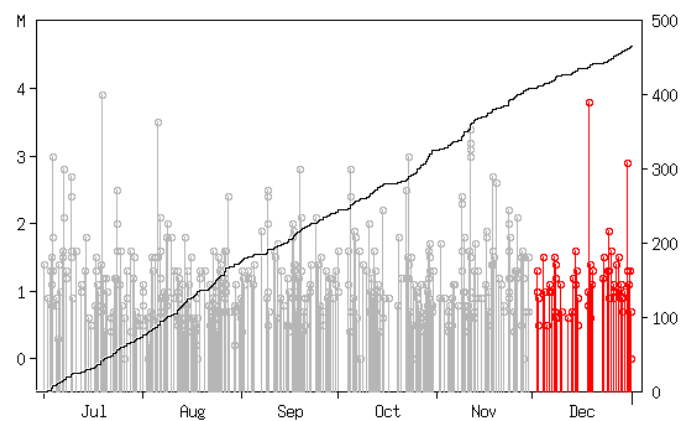
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



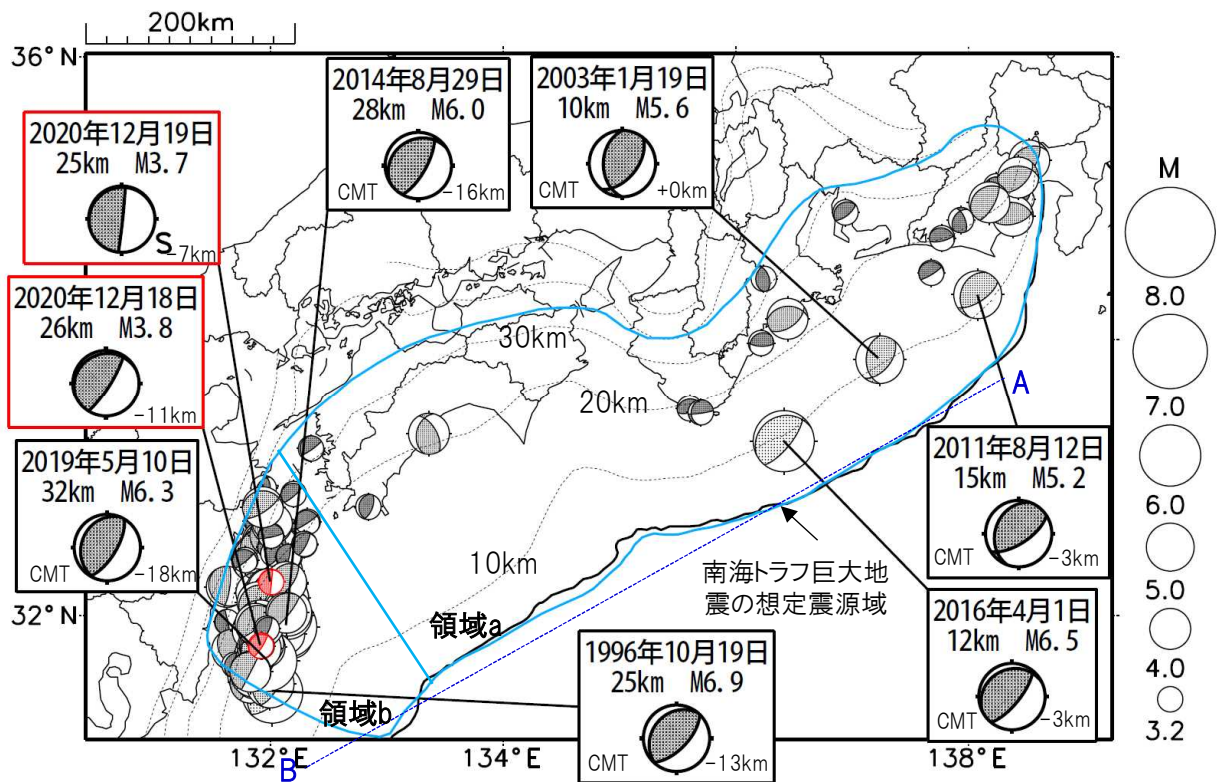
領域d内(日向灘)



※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。

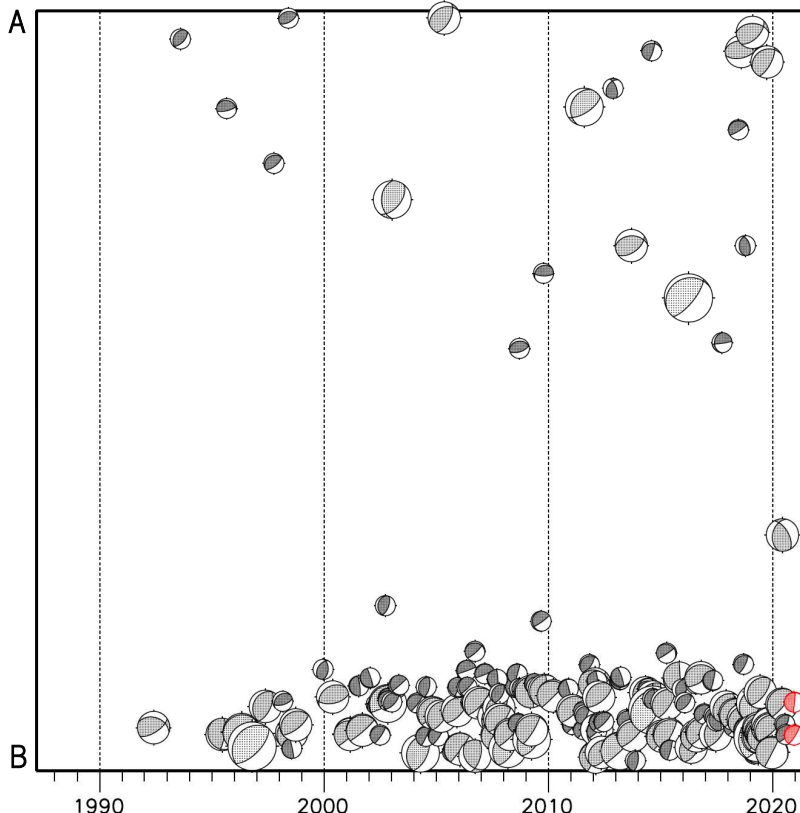
想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

震央分布図(1987年9月1日～2020年12月31日、M \geq 3.2、2020年12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。

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

2020年12月31日

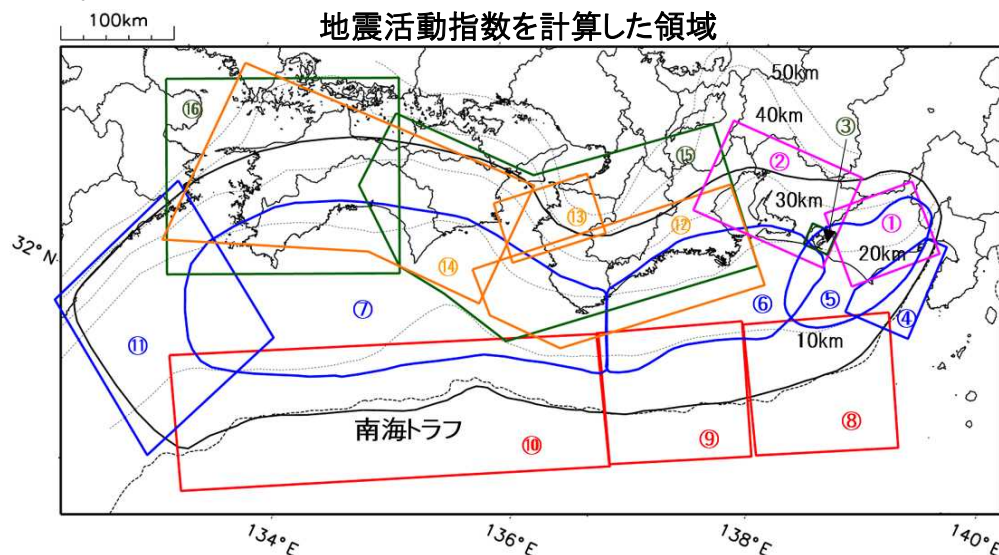
領域	①静岡県 中西部		②愛知県		③浜名湖 周辺	④駿河 湾	⑤ 東海	⑥東南 海	⑦南海
	地	プ	地	プ	プ	全	全	全	全
地震活動指数	2	4	3	6	7	4	4	2	2
平均回数	16.5	18.5	26.5	13.7	13.5	13.2	18.3	19.5	21.3
MLきい値	1.1		1.1		1.1	1.4	1.5	2.0	2.0
クラスタ 除去	距離	3km		3km		3km	10km	10km	10km
	日数	7日		7日		7日	10日	10日	10日
対象期間	60日	90日	60日	30日	360日	180日	90日	360日	90日
深さ	0~ 30km	0~ 60km	0~ 30km	0~ 60km	0~ 60km	0~ 60km	0~ 60km	0~ 100km	0~ 100km

領域	南海トラフ沿い		⑪日向 灘	⑫紀伊 半島	⑬和歌 山	⑭四国	⑮紀伊半 島	⑯四国
	⑧東側	⑩西側	全	地	地	地	プ	プ
	全	全	全	地	地	地	プ	プ
地震活動指数	6	2	6	4	4	5	5	4
平均回数	12.1	14.8	20.6	22.8	41.8	30.5	27.7	28.1
ML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～2020年12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。

* ⑨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

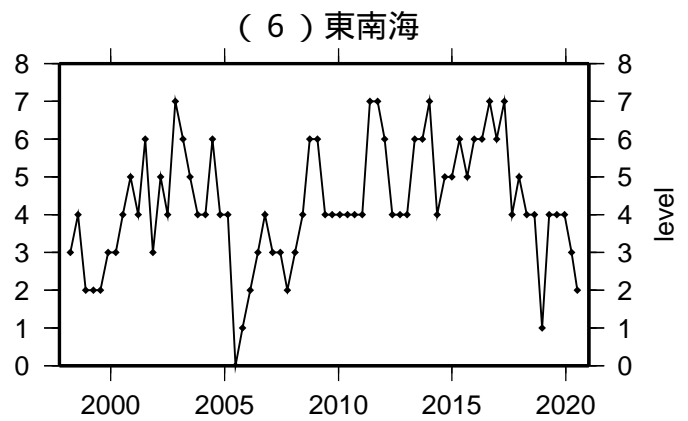
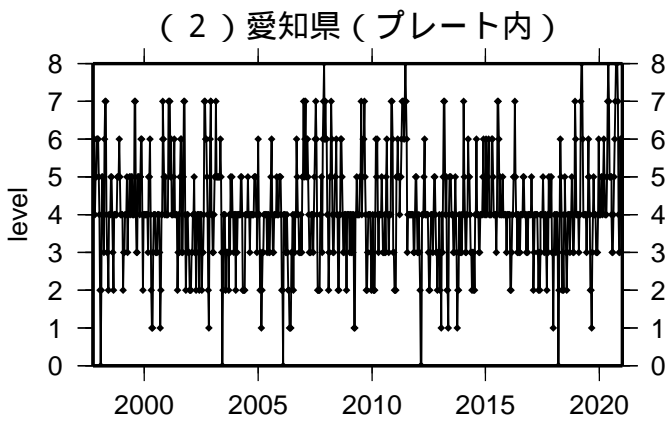
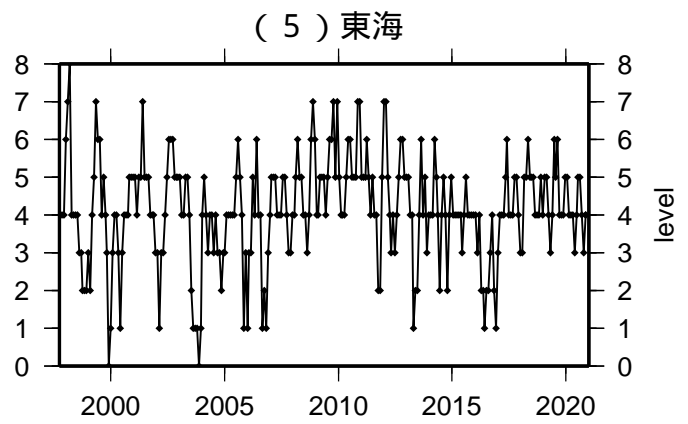
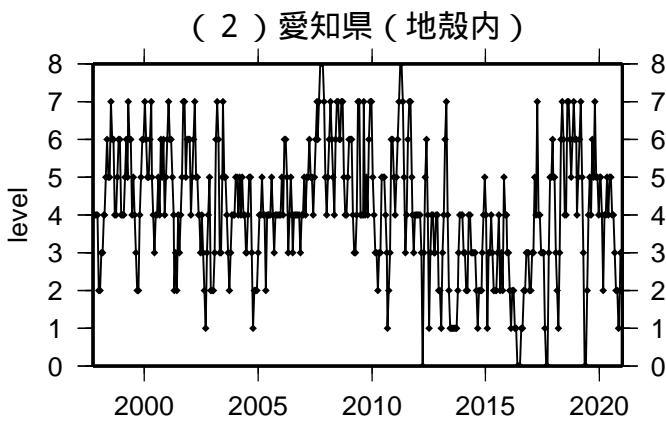
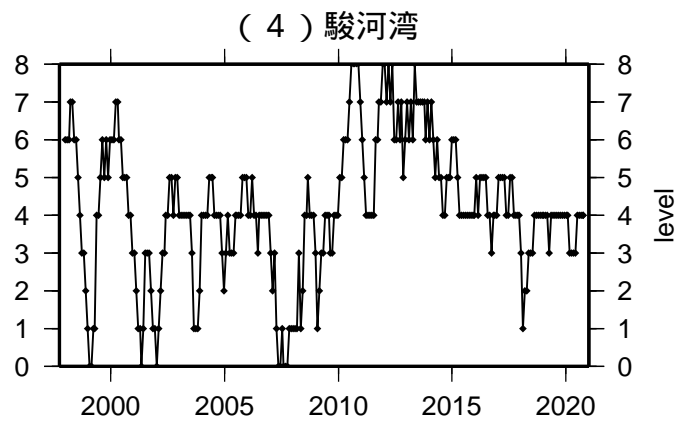
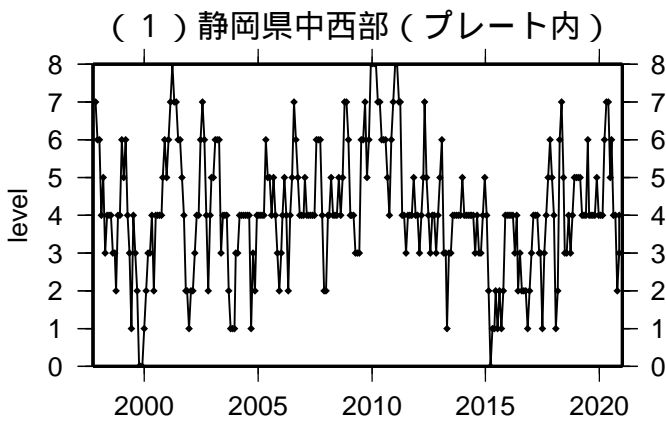
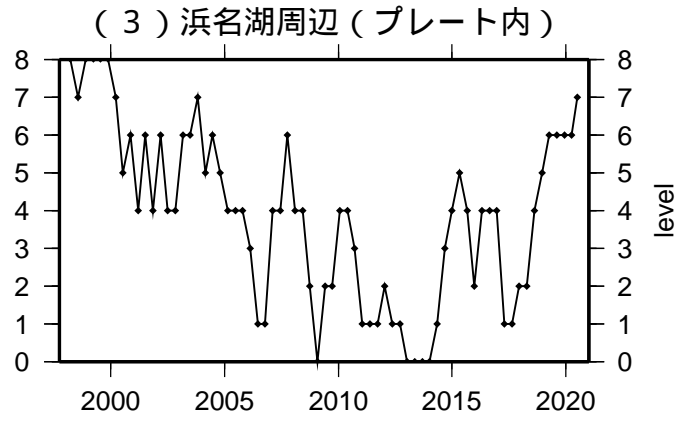
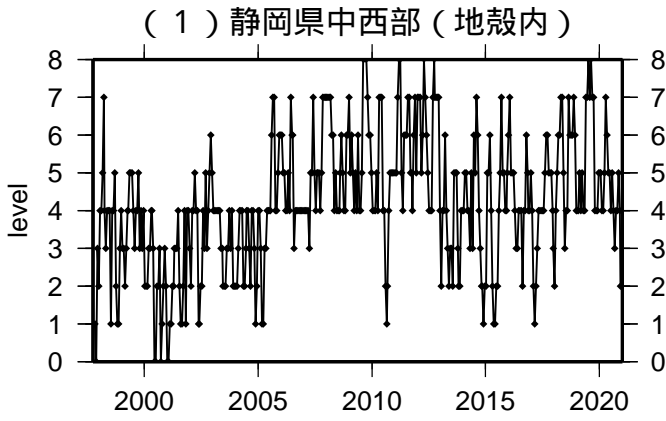
* 黒色実線は、南海トラフ巨大地震の想定震源域を示す。

* 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

地震活動指数一覧

2020年12月31日

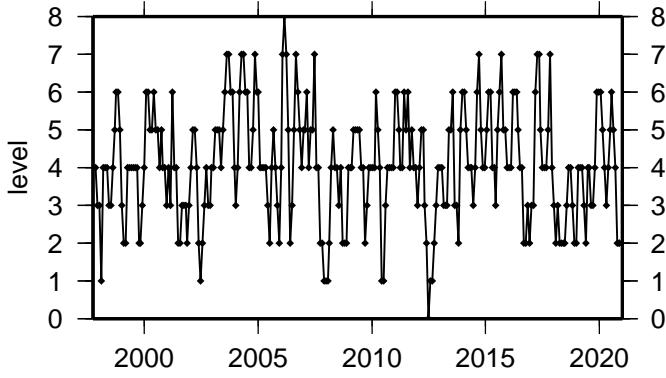


活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←	←	←	←	←	←	←	多

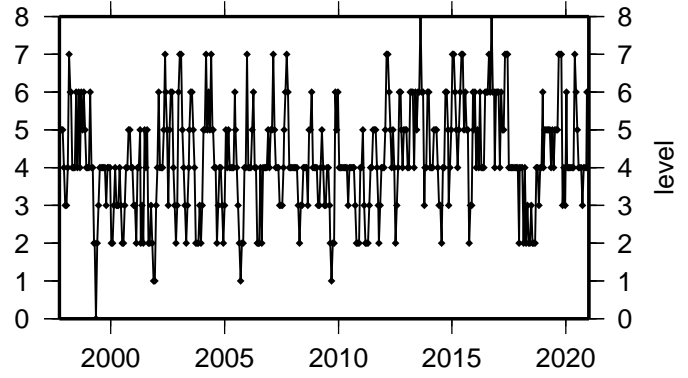
地震活動指数一覧

2020年12月31日

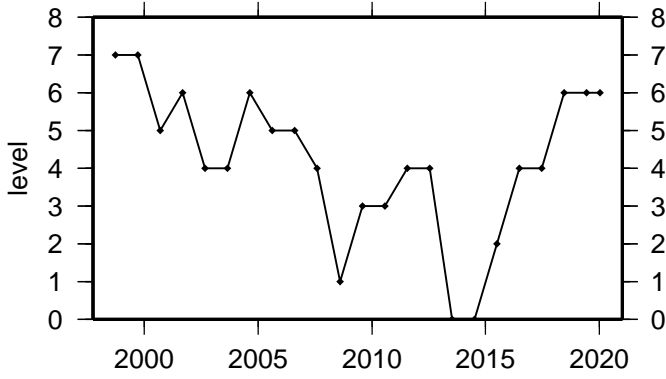
(7) 南海



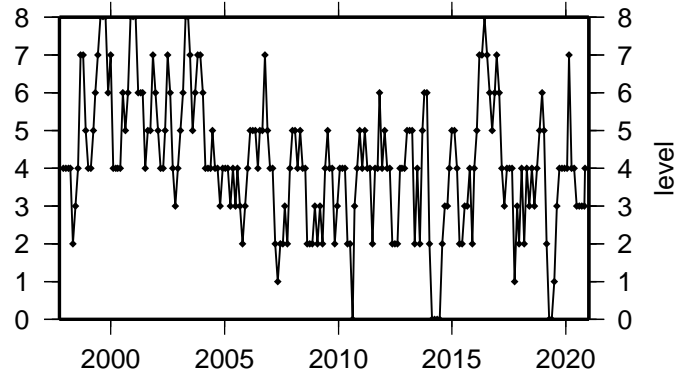
(11) 日向灘



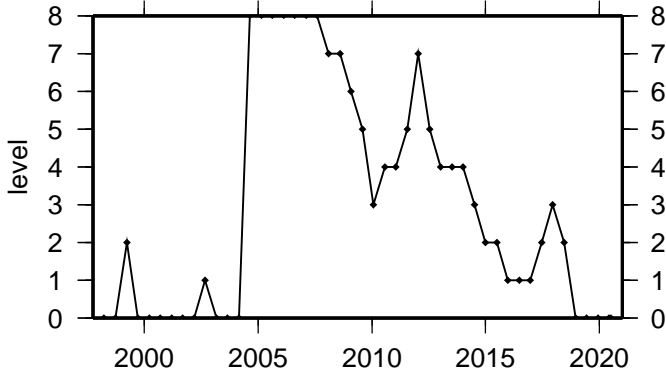
(8) 南海トラフ沿い(東側)



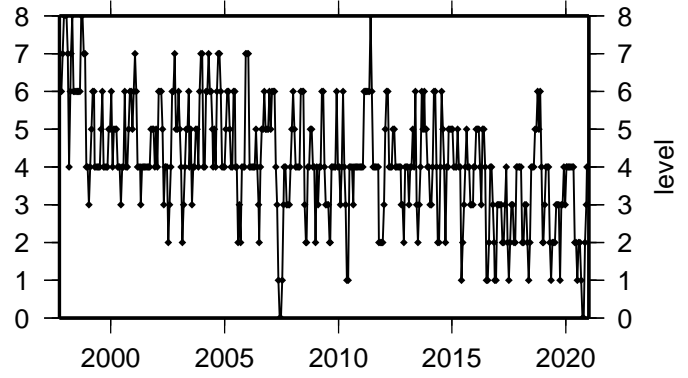
(12) 紀伊半島(地殻内)



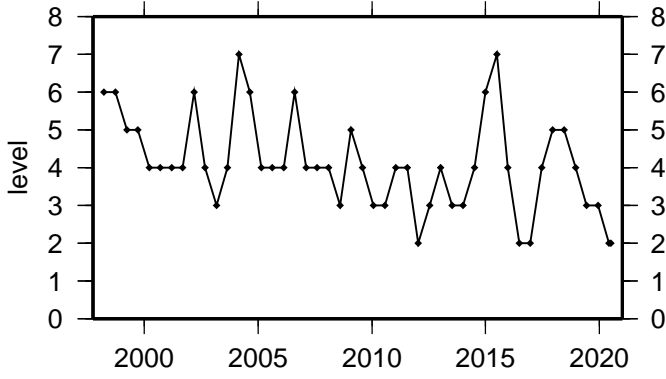
(9) 南海トラフ沿い(三重県沖)



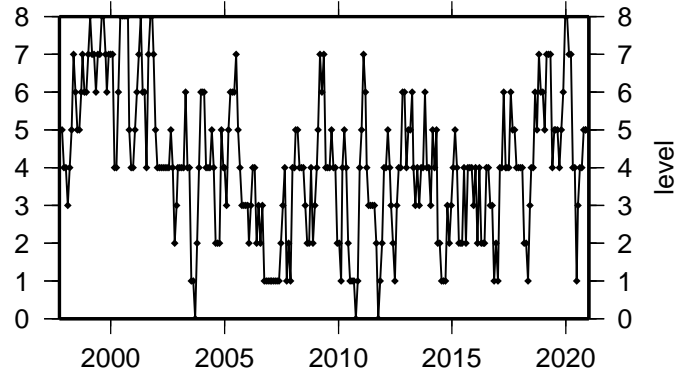
(13) 和歌山(地殻内)



(10) 南海トラフ沿い(西側)



(14) 四国(地殻内)

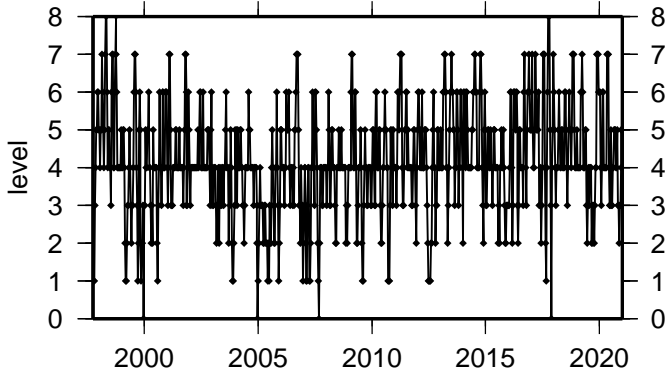


活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率(%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←	←	←	←	←	←	←	多

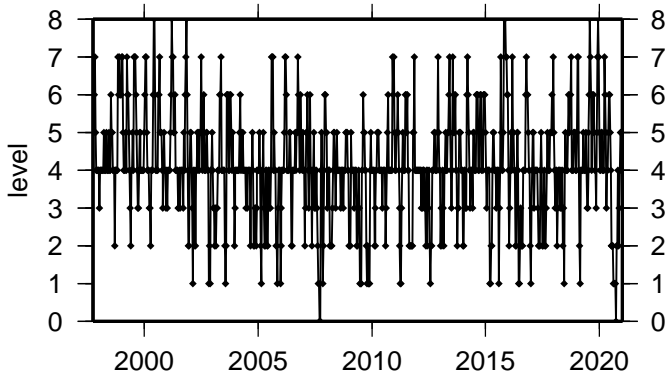
地震活動指数一覧

2020年12月31日

(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					