令	和	5 名	<b>手</b> 8	3 月	9	日
地)	震 誹	る	研究	推	進本	部
地	震	調	査	委	員	숲

## 2023年7月の地震活動の評価

### 1. 主な地震活動

目立った活動はなかった。

### 2. 各領域別の地震活動

### (1) 北海道地方

○ 7月17日に十勝地方中部の深さ約110kmでマグニチュード(M)4.5の地震が 発生した。この地震の発震機構は太平洋プレートの傾斜方向に張力軸を持つ型で、 太平洋プレート内部で発生した地震である。

### (2) 東北地方

目立った活動はなかった。

### (3)関東・中部地方

2018年頃から地震回数が増加傾向にあった石川県能登地方の地殻内では、
 2020年12月から地震活動が活発になっており、2021年7月頃からさらに活発になった。2020年12月1日から2023年8月8日08時までに震度1以上を観測する地震が464回発生するなど、地震活動が活発な状態が継続している。

一連の地震活動において最大の地震は、2023 年5月5日14 時42 分に能登半 島沖(\*1)で発生したM6.5の地震である。M6.5の地震発生以前の地震活動は、 主に能登半島北東部の陸域及び沿岸域付近で発生していた。M6.5 の地震の発生 以降は、地震の活動域はさらに北から東側の海域にも広がっている。7月1日以 降も8月8日08時までに最大震度1以上を観測した地震は15回発生しており、 このうち最大の地震は7月8日に発生したM4.0の地震である。地震活動は時間 の経過とともに減衰し、全体として地震の発生数は概ねM6.5の地震が発生する 前の状況に戻っている。

GNSS観測の結果によると、2020年12月頃からM6.5の地震が発生するまでに、石川県珠洲(すず)市で水平方向に1 cmを超える移動及び上下方向に4 cm程度の隆起が見られるなど、地殻変動が観測されていた。また、GNSS観測や陸域観測技術衛星2号「だいち2号」が観測した合成開ロレーダー画像の解析結果によると、M6.5の地震に伴って、震央周辺で最大20 cm程度の地殻変動が見られた。M6.5の地震後に複数の観測点で見られていた地震前の傾向とは異なる変動が最近では鈍化し、M6.5の地震前の傾向に戻りつつあるように見える。

これまでの地震活動及び地殻変動の状況を踏まえると、一連の地震活動は当分続くと考えられる。強い揺れや津波には引き続き注意が必要である。

- 7月22日に茨城県沖の深さ約50kmでM4.8の地震が発生した。この地震の発 震機構は西北西−東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸の プレートの境界で発生した地震である。
- 7月29日に茨城県南部(\*2)の深さ約75kmでM4.6の地震が発生した。こ

の地震の発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ型であった。

(4) 近畿・中国・四国地方

目立った活動は無かった。

- (5) 九州·沖縄地方
- 7月22日に日向灘の深さ約35kmでM5.0の地震が発生した。この地震の発震 機構は東西方向に張力軸を持つ正断層型で、フィリピン海プレート内部で発生し た地震である。

### (6) 南海トラフ周辺

○ 南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高ま ったと考えられる特段の変化は観測されていない。

\*1:気象庁が情報発表で用いた震央地名は「石川県能登地方」である。

\*2:気象庁が情報発表で用いた震央地名は「栃木県南部」である。

注:GNSSとは、GPSをはじめとする衛星測位システム全般をしめす呼称である。

## 2023年7月の地震活動の評価についての補足説明

令和5年8月9日

地震調查委員会

#### 1. 主な地震活動について

2023年7月の日本及びその周辺域におけるマグニチュード(M)別の地震の発生状況は以下のとおり。

M4.0以上及び M5.0以上の地震の発生は、それぞれ 79回(6月は 93回)及び 13回(6月は 14回)であった。また、M6.0以上の地震の発生は0回(6月は 2回)であった。

(参考) M4.0以上の月回数81回(69-104回)

(1998-2017年の月回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲) M5.0以上の月回数10回(7-14回)

(1973-2017年の月回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲) M6.0以上の月回数1回(0-2回)

(1919-2017年の月回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲) M6.0以上の年回数16回(12-21回)

(1919-2017年の年回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲)

2022年7月以降2023年6月末までの間、主な地震活動として評価文に取り上げたものは次のものがあった。

—	上川地方北部	2022年8月11日		
		M5.4(深さ約5k	m) 、 M	15.2 (ごく浅い)
—	大隅半島東方沖	2022年10月2日	M5.9	(深さ約 30 km)
—	福島県沖	2022年10月21日	M5.0	(深さ約 30 km)
—	茨城県南部	2022年11月9日	M4.9	(深さ約 50 km)
—	釧路沖	2023年2月25日	M6.0	(深さ約 65 km)
—	能登半島沖	2023年5月5日	M6.5	(深さ約 10 km)
—	千葉県南部	2023年5月11日	M5.2	(深さ約 40 km)
—	トカラ列島近海(口之島	ら・中之島付近)		
		2023年5月13日	M5.1	
—	新島・神津島近海	2023年5月22日	M5.3	(深さ約 10 km)
—	千葉県東方沖	2023年5月26日	M6.2	(深さ約 50 km)
—	苫小牧沖	2023年6月11日	M6.2	(深さ約 140 km)

### 2. 各領域別の地震活動

### (1) 北海道地方

北海道地方では特に補足する事項はない。

### (2) 東北地方

東北地方では特に補足する事項はない。

(3)関東・中部地方

- 紀伊半島北部から紀伊半島中部で7月15日から23日にかけて、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界付近で深部低周波地震(微動)を観測している。ひずみ・

傾斜データによると、その周辺では深部低周波地震(微動)とほぼ同期してわずかな 地殻変動を観測している。これらは、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界深 部における短期的ゆっくりすべりに起因するものと考えられる。

#### (4) 近畿・中国・四国地方

- GNSS観測によると、2019 年春頃から四国中部でそれまでの傾向とは異なる 地殻変動が観測されている。これは、四国中部周辺のフィリピン海プレートと陸のプ レートの境界深部における長期的ゆっくりすべりに起因するものと考えられる。

- 四国東部から四国中部で6月18日から7月10日にかけて、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界付近で深部低周波地震(微動)を観測している。ひずみ・傾斜データによると、その周辺では深部低周波地震(微動)とほぼ同期してわずかな地殻変動を観測している。これらは、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界深部における短期的ゆっくりすべりに起因するものと考えられる。

(5) 九州·沖縄地方

- GNSS観測によると、2023 年初頭から九州南部でそれまでの傾向とは異なる 地殻変動が観測されている。これは、日向灘南部周辺のフィリピン海プレートと陸の プレートの境界深部における長期的ゆっくりすべりに起因するものと考えられる。こ の地殻変動は、最近では鈍化しているように見える。

(6) 南海トラフ周辺

-「南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まった と考えられる特段の変化は観測されていない。」:

(なお、これは、8月7日に開催された定例の南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会における見解(参考参照)と同様である。)

(参考) 南海トラフ地震関連解説情報について一最近の南海トラフ周辺の地殻活動-(令和5年8月7日気象庁地震火山部)

「現在のところ、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時(注)と比べて相対的に 高まったと考えられる特段の変化は観測されていません。

(注)南海トラフ沿いの大規模地震(M8からM9クラス)は、「平常時」においても今後3 0年以内に発生する確率が70から80%であり、昭和東南海地震・昭和南海地震の発生から約80年が経過していることから切迫性の高い状態です。

#### 1. 地震の観測状況

(顕著な地震活動に関係する現象)

7月22日21時14分に日向灘の深さ37kmを震源とするM5.0の地震が発生しました。この地震は、発震機構が東西方向に張力軸を持つ正断層型で、フィリピン海プレート内部で発生しました。

(ゆっくりすべりに関係する現象)

プレート境界付近を震源とする深部低周波地震(微動)のうち、主なものは以下のとおりで す。

(1) 四国東部から四国中部: 6月18日から7月10日

(2) 紀伊半島北部から紀伊半島中部:7月15日から23日

2. 地殻変動の観測状況

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)、(2)の深部低周波地震(微動)とほぼ同期して、周辺に設置されている複数 のひずみ計でわずかな地殻変動を観測しました。周辺の傾斜データでも、わずかな変化が見ら れました。

GNSS観測によると、2019年春頃から四国中部でそれまでの傾向とは異なる地殻変動 が観測されています。また、2023年初頭から九州南部で観測されている、それまでの傾向 とは異なる地殻変動は、最近は鈍化しているように見えます。

(長期的な地殻変動)

GNSS観測等によると、御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺では長期的な沈降傾向 が継続しています。

3. 地殻活動の評価

(顕著な地震活動に関係する現象)

7月22日に発生した日向灘の地震は、フィリピン海プレート内部で発生した地震で、その 規模から南海トラフ沿いのプレート間の固着状態の特段の変化を示すものではないと考えられ ます。

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)、(2)の深部低周波地震(微動)と地殻変動は、想定震源域のプレート境界深部において発生した短期的ゆっくりすべりに起因するものと推定しています。

2019年春頃からの四国中部の地殻変動及び2023年初頭からの九州南部の地殻変動は、 それぞれ四国中部周辺及び日向灘南部周辺のプレート境界深部における長期的ゆっくりすべり に起因するものと推定しています。このうち、日向灘南部周辺の長期的ゆっくりすべりは、最 近は鈍化しています。

これらの深部低周波地震(微動)、短期的ゆっくりすべり、及び長期的ゆっくりすべりは、 それぞれ、従来からも繰り返し観測されてきた現象です。

(長期的な地殻変動)

御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺で見られる長期的な沈降傾向はフィリピン海プレ ートの沈み込みに伴うもので、その傾向に大きな変化はありません。

上記観測結果を総合的に判断すると、南海トラフ地震の想定震源域ではプレート境界の固着 状況に特段の変化を示すようなデータは得られておらず、南海トラフ沿いの大規模地震の発生 の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていません。」

参考1		「地震活動の評価」において掲載する地震活動の目安
		①M6.0以上または最大震度が4以上のもの。②内陸M4.5以上かつ最大震度が3以上のもの。
		③海域 M5.0以上かつ最大震度が3以上のもの。
参考2		「地震活動の評価についての補足説明」の記述の目安
	1	「地震活動の評価」に記述された地震活動に係わる参考事項。
	2	「主な地震活動」として記述された地震活動(一年程度以内)に関連する活動。
	3	評価作業をしたものの、活動が顕著でなく、かつ、通常の活動の範囲内であることから、
		「地震活動の評価」に記述しなかった活動の状況。
	4	一連で M6.0 以上が推定されたゆっくりすべりとそれに伴って発生した低周波地震(微動)。

# 2023 年7月の地震活動の評価に関する資料



・特に目立った地震活動はなかった。

[図中に日時分、マグニチュードを付した地震は M5.0以上の地震、または M4.0以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震である。 また、上に表記した地震は M6.0以上、または M4.0以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震である。]

気象庁・文部科学省(気象庁作成資料には、防災科学技術研究所や大学等関係機関のデータも使われています)

北海道地方



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

① 7月17日に十勝地方中部でM4.5の地震(最大震度3)が発生した。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度4以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度3以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度3以上、その 他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

## 7月17日 十勝地方中部の地震



2023年7月17日09時37分に十勝地方中部 の深さ111kmでM4.5の地震(最大震度3)が 発生した。この地震は太平洋プレート内部 (二重地震面の下面)で発生した。発震機 構(CMT解)は太平洋プレートの傾斜方向に 張力軸を持つ型である。

2001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)では、M4.0程度 の地震がしばしば発生している。M5.0以上 の地震は1回発生しており、2013年2月2 日のM6.5の地震(最大震度5強)では、負 傷者14人、住家一部破損1棟の被害が生じ た(総務省消防庁による)。

1919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、M6.0以上の地 震が3回発生しており、1987年1月14日の M6.6の地震(最大震度5)では、重軽傷者 7人、建物破損などの被害が生じた(「日本 被害地震総覧」による)。





東北地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った地震活動はなかった。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度4以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度3以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度3以上、その 他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

 石川県能登地方では、7月中に震度1以上を観測した地震が12回(震度3:2回、震度2: 3回、震度1:7回)発生した。このうち最大規模の地震は、8日に能登半島沖で発生したM4.0の地震(最大震度3)である。

8日の地震で情報発表に用いた震央地名は〔石川県能登地方〕である。

- ② 7月22日に茨城県沖でM4.8の地震(最大震度4)が発生した。
- ③ 7月 29日に茨城県南部で M4.6の地震(最大震度3)が発生した。

情報発表に用いた震央地名は〔栃木県南部〕である。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度4以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度3以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度3以上、その 他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

## 石川県能登地方の地震活動



2023年8月1日~8日08時

計

気象庁作成

計

N=21166

N=1022

N=7256

N=1650

N=10974

6強

石川県能登地方の地震活動(M1.6以上の地震回数比較)



気象庁作成



●----[F5:最終解] ●----[R5:速報解]

※電子基準点「珠洲」の位置が、地震(2022-06-19 M5.4)に伴いごくわずかに変化した可能性がある。

## 石川県能登地方の地震(2023年5月5日)後の観測データ(暫定)

ベクトル図(水平)





## 石川県能登地方の地殻変動(暫定)

#### 成分変化グラフ



## 石川県能登地方の地殻変動(暫定)

#### 成分変化グラフ



-4 -6 -8

2022-09-01

2022-11-01

●----[F5:最終解] ●----[R5:速報解]

2023-01-01

2023-03-01

2023-05-01

2023-07-01

国土地理院

基準値:66853.321m

2023-07-01

2023-07-01

基準値:80.466m

11

2023-07-01

基準值:101269.691m

2023-05-05 M6.

2023-03-01

2023-03-01

2023-03-01

2023-05-05 M6.

2023-05-05 M6.

2023-05-01

2023-05-01

2023-05-01



図1 大学、国土地理院の GNSS 観測点統合解析結果。赤丸は気象庁一元化震源または DD 法による 再決定震源を表す。(a)解析に用いた GNSS 観測点の ID。SZOT、SZMS、SZMT、SZID 及び SZHK、NTYD は、それぞれ京大防災研と金沢大の観測点。P111 と数字4桁は、GEONET 観 測点。BR から始まるソフトバンク観測点のデータは今回の資料では用いていない。(b) 2023 年5月5日の地震(M6.5)に伴う地震時地殻変動ベクトル図。赤青の四角は上下変動を表す。 (c) 2023 年5月5日の地震(M6.5)後の地殻変動ベクトル図。データ期間は、5月6-10日か ら6月27日-7月7日まで。精密暦使用。(d)最新の1ヶ月間の地殻変動ベクトル図。データ期間 は、6月16-25日から7月16-25日まで。速報暦使用。参照点は1158。

京都大学・金沢大学・東北大学



京都大学・金沢大学・東北大学



図2 (続き) (g) SZMS。(h) SZID。(i) BR16。(j) BR13。(k) BR17。(l) BR30。

京都大学・金沢大学・東北大学



2023 年 7 月 22 日 10 時 52 分に茨城県沖の 深さ 52km で M4.8 の地震(最大震度4)が発 生した。この地震は、発震機構が西北西-東 南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋 プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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)では、M5.0以上の 地震が時々発生している。「平成23年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地 方太平洋沖地震」)の発生以降、活動がより活 発になっており、2012年3月1日にはM5.3の 地震(最大震度5弱)、2016年7月27日には M5.4の地震(最大震度5弱)などが発生して いる。

1919年1月以降の活動をみると、今回の地 震の震央付近(領域 c)では、M5.0以上の地 震が度々発生しており、このうち、1930年6 月1日に発生した M6.5の地震(最大震度 5) では、がけ崩れ、煙突倒壊などの被害が生じ た(「日本被害地震総覧」による)。





## 7月29日



## 茨城県南部の地震

#### 情報発表に用いた震央地名は〔栃木県南部〕である。

2023 年7月 29 日 19 時 34 分に茨城県南部の深さ 77km で M4.6 の地震(最大震度3)が発生した。この 地震の発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ型で 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)では、M4.0以上の地震が時々発生し ている。また、「平成23 年(2011 年)東北地方太平洋 沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生以降、 地震活動がより活発になっており、2011 年 4 月 16 日 には M5.9 の地震(最大震度5強)が発生した。

1919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、M6.0程度の地震が時々発生している。 1923年1月14日に発生した M6.0の地震(最大震度 3)では、負傷者1人などの被害が生じた(被害は「日 本被害地震総覧」による)。



# 紀伊半島北部から紀伊半島中部の深部低周波地震(微動)活動と 短期的ゆっくりすべり

7月16日から23日にかけて、紀伊半島北部から紀伊半島中部で深部低周波地震(微動)を観測した。 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で地殻変動を 観測した。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。



気象庁作成



図1. 紀伊半島・東海地域における 2003 年 8 月~2023 年 8 月 2 日までの深部低周波微動の時空間分布(上図). 赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) に よって 1 時間毎に自動処理された微動分布の重心である.青菱形は周期 20 秒に卓越する超低周波地震 (Ito et al., 2007) である.黄緑色の太線はこれまでに検出された短期的スロースリップイベント (SSE) を示す.下図は 2023 年 7 月を中心とした期間の拡大図である.7 月 15~22 日頃には和歌山県中部から三重県中部において,活発な 活動がみられた.この活動は奈良県南部で開始した後,北東・南西両方向への活動域の移動がみられた.7 月 12 ~13 日頃には愛知県中部において小規模な活動がみられた.7月6日頃および7月14日頃には三重県北部にお いて,7月7~8日頃には愛知・岐阜県境付近において,7月9日頃には和歌山県中部において,それぞれごく 小規模な活動がみられた.8月2日頃からは三重県北部において微動活動が開始している.



防災科学技術研究所資料



図8 紀伊半島における歪・傾斜・地下水観測結果(2023/07/02 00:00 - 2023/07/30 00:00 (JST))

産業技術総合研究所 資料

### [A] 2023/07/16-18AM



(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布

図9 2023/07/16-18AMの歪・傾斜変化(図8[A])を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って20 x 20 kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべ り量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は 最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

1: 2022/05/28-30 (Mw5.8), 2: 2022/12/30PM-31AM (Mw5.3), 3: 2023/03/07PM-09AM (Mw5.4), 4: 2023/03/26-28 (Mw5.5), 5: 2023/03/29-31 (Mw5.9), 6: 2023/04/01-04 (Mw5.6), 7: 2023/04/05-07 (Mw5.3), 8: 2023/04/21PM-24AM (Mw5.7), 9: 2023/06/12-14AM (Mw5.3)

## [Bsw] 2023/07/18PM-20AM



(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布

- 図10 2023/07/18PM-20AMの歪変化(図8[Bsw])を説明する断層モデル。
  - (a) プレート境界面に沿って20 x 20 kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべ り量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
  - (b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は 最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

1: 2022/05/28-30 (Mw5.8), 2: 2022/12/30PM-31AM (Mw5.3), 3: 2023/03/07PM-09AM (Mw5.4), 4: 2023/03/26-28 (Mw5.5), 5: 2023/03/29-31 (Mw5.9), 6: 2023/04/01-04 (Mw5.6), 7: 2023/04/05-07 (Mw5.3), 8: 2023/04/21PM-24AM (Mw5.7), 9: 2023/06/12-14AM (Mw5.3), A: 2023/07/16-18AM (Mw5.6)

## [Csw] 2023/07/20PM-22AM



(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布

- 2023/07/20PM-22AMの歪変化(図8[Csw])を説明する断層モデル。 図11
  - (a) プレート境界面に沿って20 x 20 kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべ り量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
  - (b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は 最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

1: 2022/05/28-30 (Mw5.8), 2: 2022/12/30PM-31AM (Mw5.3), 3: 2023/03/07PM-09AM (Mw5.4), 4: 2023/03/26-28 (Mw5.5), 5: 2023/03/29-31 (Mw5.9), 6: 2023/04/01-04 (Mw5.6), 7: 2023/04/05-07 (Mw5.3), 8: 2023/04/21PM-24AM (Mw5.7), 9: 2023/06/12-14AM (Mw5.3), A: 2023/07/16-18AM (Mw5.6), Bsw: 2023/07/18PM-20AM (Mw5.9)

### [Bne] 2023/07/19-22AM



(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布

- 図12 2023/07/19-22AMの歪・傾斜・地下水変化(図8[Bne])を説明する断層モデル。
  - (a) プレート境界面に沿って20 x 20 km の矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
  - (b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は 最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

1: 2022/05/28-30 (Mw5.8), 2: 2022/12/30PM-31AM (Mw5.3), 3: 2023/03/07PM-09AM (Mw5.4), 4: 2023/03/26-28 (Mw5.5), 5: 2023/03/29-31 (Mw5.9), 6: 2023/04/01-04 (Mw5.6), 7: 2023/04/05-07 (Mw5.3), 8: 2023/04/21PM-24AM (Mw5.7), 9: 2023/06/12-14AM (Mw5.3), A: 2023/07/16-18AM (Mw5.6)

- (b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。
- (b3) 体積歪(地下水圧から換算)の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

## 御前崎 電子基準点の上下変動

### 水準測量とGNSS 連続観測

掛川に対して,御前崎が沈降する長期的な傾向が続いている.





- ・ GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値(F5:最終解)から計算した値の月平均値. 最新のプロット点は 7/1~7/8の平均.
- ※1 2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震に伴う電子基準点「御前崎」の局所的な変動について,地震前後の水準測量で得られた「御前崎」 周辺の水準点との比高の差を用いて補正を行った.
- ※2 2010年3月24日に電子基準点「御前崎」を「御前崎A」に移転.
- ※3 2017年1月26日に電子基準点「掛川」を「掛川A」に移転.



・灰色のプロットは電子基準点の最寄りの水準点「10150」の水準測量結果を示している(固定:140-1).

国土地理院

# 近畿・中国・四国地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った地震活動はなかった。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度4以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度3以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度3以上、その 他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

四国中部の観測点の座標時系列(黒丸)と計算値(赤線)

時間依存のインバージョン





EW,NS,UD:東西、南北、上下変動

GNSSデータから推定された四国中部の長期的ゆっくりすべり(暫定)



Mw及び最大すべり量はプレート面に沿って評価した値を記載。 すべり量(カラー)及びすべりベクトルは水平面に投影したものを示す。 推定したすべり量が標準偏差(α)の3倍以上のグリッドを黒色で表示している。

#### 使用データ:GEONETによる日々の座標値(F5解、R5解)

F5解(2019-01-01/2023-07-01)+R5解(2023-07-02/2023-07-18) トレンド期間:2017-04-01/2018-04-01(年周・半年周成分は補正なし) モーメント計算範囲:左図の黒枠内側 観測値:3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値 黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(Hirose et al.,2008) すべり方向:プレートの沈み込み方向に拘束 青丸:低周波地震(気象庁一元化震源)(期間:2019-01-01/2023-07-18) 固定局:上対馬



19-01 19-07 20-01 20-07 21-01 21-07 22-01 22-07 23-01 23-07

\*電子基準点の保守等による変動は補正済み

\* 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震及び平成28年(2016年)熊本地震の粘弾性変形は補正している (Suito, 2017,水藤, 2017)。

\*気象庁カタログ(2017年以降)の短期的SSEを補正している。

\*共通誤差成分を推定している。

\*モーメント:断層運動のエネルギーの目安となる量。

# 四国東部から四国中部の深部低周波地震(微動)活動と 短期的ゆっくりすべり

6月18日から7月10日にかけて、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。 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で地殻変動を観 測した。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。



気象庁作成



### [A] 2023/06/21PM-24AM

(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



図3 2023/06/21PM-24AMの歪・傾斜変化(図2[A])を説明する断層モデル。

- (a) プレート境界面に沿って20 x 20 km の矩形断層面を移動させ,各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの,対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
- (b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は 最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。
  1: 2022/08/15-19 (Mw5.7), 2: 2022/09/04-05 (Mw5.7), 3: 2022/09/06-07 (Mw5.8), 4: 2022/10/18-20 (Mw5.5), 5: 2022/10/21-23 (Mw5.5), 6: 2022/11/17-18AM (Mw5.6), 7: 2022/11/18PM-20 (Mw5.9), 8: 2022/11/21-24AM (Mw5.8),
  - 9: 2022/11/24PM-26 (Mw.5.6), 10: 2023/04/01PM-04AM (Mw.5.6)
- (b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

### [B] 2023/06/24PM-30AM



(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布

図4 2023/06/24PM-30AMの歪・傾斜変化(図2[B])を説明する断層モデル。

134.0

(a) プレート境界面に沿って20 x 20 km の矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべ り量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

134.5

(b1) (a)の低残差・微動発生領域付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメー タ。灰色矩形は最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。 1: 2022/08/15-19 (Mw5.7), 2: 2022/09/04-05 (Mw5.7), 3: 2022/09/06-07 (Mw5.8), 4: 2022/10/18-20 (Mw5.5), 5: 2022/10/21-23 (Mw5.5), 6: 2022/11/17-18AM (Mw5.6), 7: 2022/11/18PM-20 (Mw5.9), 8: 2022/11/21-24AM (Mw5.8), 9: 2022/11/24PM-26 (Mw5.6), 10: 2023/04/01PM-04AM (Mw5.6),

A: 2023/06/21PM-24AM (Mw5.8)

133.0

132.0

132.5

(b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

133.5

## [C] 2023/07/01PM-05AM





図5 2023/07/01PM-05AMの歪・傾斜変化(図2[C])を説明する断層モデル。

- (a) プレート境界面に沿って20 x 20 km の矩形断層面を移動させ,各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの,対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
- (b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。
  1: 2022/08/15-19 (Mw5.7), 2: 2022/09/04-05 (Mw5.7), 3: 2022/09/06-07 (Mw5.8), 4: 2022/10/18-20 (Mw5.5), 5: 2022/10/21-23 (Mw5.5), 6: 2022/11/17-18AM (Mw5.6), 7: 2022/11/18PM-20 (Mw5.9), 8: 2022/11/21-24AM (Mw5.8), 9: 2022/11/24PM-26 (Mw5.6), 10: 2023/04/01PM-04AM (Mw5.6), A: 2023/06/21PM-24AM (Mw5.8), B: 2023/06/24PM-30AM (Mw5.4)
- (b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

産業技術総合研究所 資料

## [D] 2023/07/05PM-10AM



(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



図6 2023/07/05PM-10AMの歪・傾斜変化(図2[D])を説明する断層モデル。

- (a) プレート境界面に沿って20 x 20 km の矩形断層面を移動させ,各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの,対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
- (b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は 最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

 $1: 2022/08/15-19 \ (Mw5.7), 2: 2022/09/04-05 \ (Mw5.7), 3: 2022/09/06-07 \ (Mw5.8), 4: 2022/10/18-20 \ (Mw5.5), 4: 2022/18-20 \ (Mw5.5), 4: 2022/18-20 \ (Mw5.5), 4: 2022/18-20 \ (Mw5.5), 4: 2022/1$ 

5: 2022/10/21-23 (Mw5.5), 6: 2022/11/17-18AM (Mw5.6), 7: 2022/11/18PM-20 (Mw5.9), 8: 2022/11/21-24AM (Mw5.8), 9: 2022/11/24PM-26 (Mw5.6), 10: 2023/04/01PM-04AM (Mw5.6),

A: 2023/06/21PM-24AM (Mw5.8), B: 2023/06/24PM-30AM (Mw5.4), C: 2023/07/01PM-05AM (Mw5.9)

## 紀伊半島及び室戸岬周辺 電子基準点の上下変動

潮岬周辺及び室戸岬周辺の長期的な沈降傾向が続いている.



- ・ GNSS 連続観測のプロット点は,GEONET による日々の座標値(F5:最終解)から計算した値の月平均値である。 (最新のプロット点:7/1~7/8 の平均値)
- ・灰色のプロットは電子基準点の最寄りの水準点の水準測量結果を示している(固定: J4810、5164)。

※1 2021年2月2日に電子基準点「安芸」のアンテナ更新及びレドーム交換を実施した。

国土地理院

# 九州地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

① 7月22日に日向灘でM5.0の地震(最大震度4)が発生した。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度4以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度3以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度3以上、その 他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

## 7月22日 日向灘の地震

震央分布図 (1994 年 10 月 1 日~2023 年 7 月 31 日 深さ O ~100km、M≧2.0) 2023 年 7 月の地震を<mark>赤色〇</mark>で表示 図中の発震機構は CMT 解



2023年7月22日21時14分に日向灘の深さ37kmで M5.0の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、 発震機構(CMT解)が東西方向に張力軸を持つ正断 層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

1994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)では、M5.0以上の地震が今回の 地震を含め6回発生している。2022年1月22日に 発生したM6.6の地震(最大震度5強)では、負傷者 13人、住家半壊2棟、住家一部破損599棟の被害が 生じた(令和5年3月24日現在、総務省消防庁によ る)。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央 周辺(領域d)ではM6.0以上の地震が8回発生して いる。1968年4月1日に発生した「1968年日向灘地 震」(M7.5、最大震度5)では、負傷者57人、住家 被害7,423棟などの被害が生じた(「日本被害地震 総覧」による)。この地震により、大分県の蒲江で 240cm(全振幅)の津波を観測した(「日本被害津波 総覧」による)。







Mw及び最大すべり量はプレート面に沿って評価した値を記載。 すべり量(カラー)及びすべりベクトルは水平面に投影したものを示す。 推定したすべり量が標準偏差(σ)の3倍以上のグリッドを黒色で表示している。

使用データ:GEONETによる日々の座標値(F5解、R5解)

F5解(2020-01-01/2023-07-01)+R5解(2023-07-02/2023-07-20)\*電子基準点の保守等による変動は補正済み

トレンド期間:2006-01-01/2009-01-01(年周・半年周成分は補正なし) \*日向灘の地震(2022-01-22, M6.6)の地震時変動を除去している。

日向灘附近:2007-10-01/2009-03-01 \* 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震及び平成28年(2016年)熊本地震の粘弾性変形は補正している(Suito, 2017;水藤, 2017)。 \*モーメント:断層運動のエネルギーの目安となる量。

モーメント計算範囲:左図の黒枠内側

観測値:3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値

黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(Hirose et al., 2008)

すべり方向:プレートの沈み込み方向に拘束

青丸:低周波地震(気象庁一元化震源)(期間:2022-07-01/2023-07-20)

固定局:三隅

国土地理院

# 沖縄地方





地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った地震活動はなかった。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度4以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度3以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度3以上、その 他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]