令和3年11月10日地震調査研究推進本部地震調査委委員会

## 2021年10月の地震活動の評価

## 1. 主な地震活動

- 10月6日に岩手県沖でマグニチュード (M) 5.9 の地震が発生した。この地震により青森県で最大震度5強を観測し、負傷者が出るなどの被害を生じた。
- 10月7日に千葉県北西部でM5.9の地震が発生し、埼玉県及び東京都で最大震度5強を観測した。この地震により千葉県及び東京都では、長周期地震動階級2を観測した。また、負傷者が出るなどの被害を生じた。

## 2. 各領域別の地震活動

## (1) 北海道地方

○ 10月10日に十勝地方南部の深さ約50kmでM4.7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。

## (2) 東北地方

○ 10月6日に岩手県沖の深さ約55kmでM5.9の地震が発生した。この地震の発 震機構は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で 発生した地震である。

その後、この地震の震源付近では、10月31日までに震度1以上を観測した地震が3回発生した。31日までの最大の地震は、9日に発生したM4.7の地震である。

GNSS観測の結果によると、今回の地震に伴う有意な地殻変動は観測されていない。

- 10月19日に青森県東方沖の深さ約40kmでM5.4の地震が発生した。この地震の発震機構は北北東-南南西方向に張力軸を持つ正断層型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。
- 10月27日に福島県沖の深さ約25kmでM5.0の地震が発生した。この地震の発 震機構は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ型であった。

## (3)関東・中部地方

○ 10月7日に千葉県北西部の深さ約75kmでM5.9の地震が発生した。この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生した地震である。

その後、M5.9の地震の震源を含む東西約10km、南北約10kmの領域で、10月31日までに震度1以上を観測した地震が7回発生した。最大の地震は、29日に発生したM4.2の地震である。

GNSS観測の結果によると、今回の地震に伴う有意な地殻変動は観測されていない。

今回の地震の震源付近では、2005年7月23日にM6.0の地震が発生し、東京

都で最大震度 5 強を観測した。この他、1980 年 9 月 25 日に M6.0 の地震が発生するなど、M 6 前後の地震が時々発生している。最大は 1956 年 9 月 30 日の M6.3 の地震である。

今回の地震が発生した南関東地域は、南側から沈み込むフィリピン海プレートの下に、東側の日本海溝から太平洋プレートが沈み込んでおり、これまでに M7程度の地震が多く発生していることが知られている。「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価(第二版)(平成26年4月25日公表)」では、このようなプレートの沈み込みに伴う M7程度(M6.7~M7.3)の地震が30年以内に発生する確率はⅢランク(\*)と評価され、海溝型地震の中では発生する確率が高いグループに分類されている。

- 10月21日に東海道南方沖の深さ約360kmでM5.6の地震が発生した。この地震の発震機構は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。この地震により東北地方、関東・中部地方及び和歌山県で震度3から震度1を観測したが、沈み込む太平洋プレート内を伝わった地震波により、東北地方から関東地方にかけての太平洋側で揺れが大きくなった(異常震域)。
- 10月28日に茨城県南部の深さ約45kmでM4.5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逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

## (4) 近畿・中国・四国地方

○ 10月15日に和歌山県北部の深さ約5kmでM3.3の地震が発生した。この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、地殻内で発生した地震である。

## (5) 九州・沖縄地方

○ 10月6日に大隅半島東方沖の深さ約45kmでM5.4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横ずれ断層型で、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。

## (7) その他の地域

- 10月12日に北西太平洋(千島列島付近)でM6.0の地震が発生した。
- 10月24日に台湾付近の深さ約75kmでM6.3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、フィリピン海プレート 内部で発生した地震である。

## 補足(11月1日以降の地震活動)

○ 11月1日に茨城県北部の深さ約55kmでM5.3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。

\*:海溝型地震における今後30年以内の地震発生確率が26%以上を「Ⅲランク」、3%~26%未満を「Ⅱランク」、3%未満を「Ⅰランク」、不明(すぐに地震が起きることを否定できない)を「Xランク」と表記している。

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。

## 2021年10月の地震活動の評価についての補足説明

令和3年11月10日地震調査委員会

## 1. 主な地震活動について

2021 年 10 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 78回 (9月は 78回) 及び 15回 (9月は 12回)であった。また、M6.0以上の地震の発生は 2回 (9月は 3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)

2020年10月以降2021年9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。

_	茨城県沖	2020年11月22日	M5.7 (深さ約 45km)
_	岩手県沖	2020年12月12日	M5.6 (深さ約 50km)
_	新島・神津島近海	2020年12月18日	M5.0 (深さ約 10km)
_	青森県東方沖	2020年12月21日	M6.5 (深さ約 45km)
_	福島県沖	2021年2月13日	M7.3 (深さ約 55km)
_	ケルマデック諸島	2021年3月5日	Mw8.1
_	和歌山県北部	2021年3月15日	M4.6 (深さ約5km)
_	宮城県沖	2021年3月20日	M6.9 (深さ約 60km)
_	宮城県沖	2021年5月1日	M6.8 (深さ約 50km)
_	石川県能登地方	2021年9月16日	M5.1 (深さ約 15km)

## 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

- 石川県能登地方の地殻内では、2018 年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月から地震活動が活発になっている。最大の地震は、2021年9月16日に発生したM5.1の地震である。10月以降も、10月3日にM4.3、19日にM4.0の地震が発生するなど、活発な地震活動は継続している。2020年12月1日から2021年11月4日までに震度1以上を観測する地震が57回、このうち10月1日から11月4日までに

19 回発生した。

GNSS観測の結果によると、2020年12月頃から、石川県能登町の能都(のと)観測点が南南西に1cm程度の移動、及び珠洲(すず)市の珠洲観測点が2cmを超える隆起などの地殻変動が、能登半島で観測されている。

## (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。
- GNSS観測によると、2020年夏頃から紀伊半島西部・四国東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、紀伊水道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。

## (5) 九州·沖縄地方

- GNSS観測によると、2020年夏頃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、日向灘南部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、2021年春頃に鈍化したまま、現在もその状態が続い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、11月8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-最近の南海トラフ周辺の地殻活動-(令和3年11月8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~M9クラス)は、「平常時」においても今後30年以内に発生する確率が70~80%であり、昭和東南海地震・昭和南海地震の発生から既に70年以上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)

11月1日05時35分に和歌山県南方沖の深さ20kmを震源とするM5.0の地震が発生しました。この地震は、発震機構が南北方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生しました。

(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特に目立った深部低周波地震(微動)はありませんでした。

### 2. 地殻変動の観測状況

(ゆっくりすべりに関係する現象)

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、2020年夏頃から紀伊半島西部・四国東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。加えて、2020年夏頃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、2021年春頃に鈍化したまま、現在もその状態が続い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)

11月1日に発生した和歌山県南方沖の地震は、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した地震で、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)

2019年春頃からの四国中部の地殻変動、2020年夏頃からの紀伊半島西部・四国東部及び九州南部での地殻変動は、それぞれ四国中部周辺、紀伊水道周辺及び日向灘南部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、日向灘南部の長期的ゆっくりすべりは、2021年春頃に鈍化したまま、現在もその状態が続いています。

これらの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。」

## (7) その他の地域

その他の地域では特に補足する事項はない。

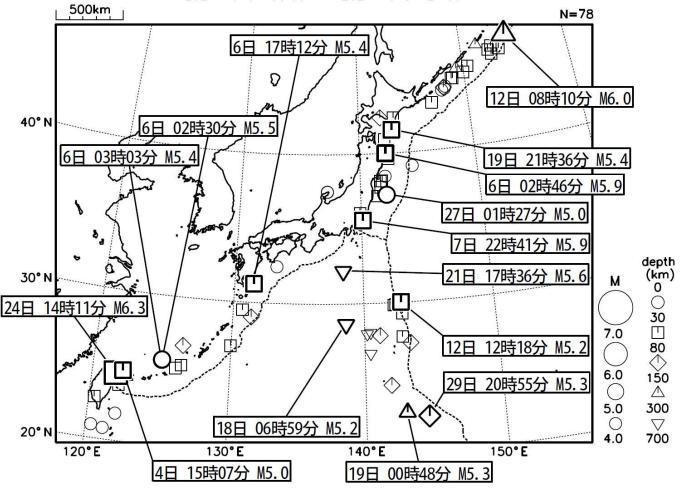
## 参考1 「地震活動の評価」において掲載する地震活動の目安

- 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)。

# 2021年 10月の地震活動の評価に関する資料

# 2021 年 10 月の全国の地震活動 (マグニチュード 4.0 以上)

2021 10 01 00:00 -- 2021 10 31 24:00

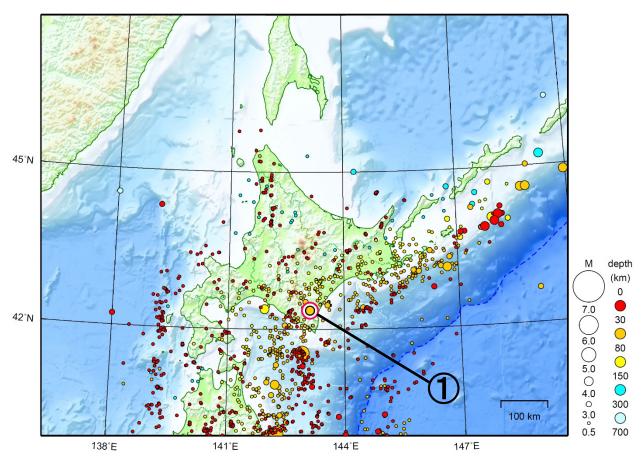


- ・10月6日に岩手県沖でM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。
- ・10月7日に千葉県北西部でM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。
- ・10月12日に北西太平洋でM6.0の地震(国内で震度1以上を観測した地点はなし)が発生した。
- ・10月24日に台湾付近でM6.3の地震(国内で観測された最大の揺れは震度2)が発生した。

[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。]

# 北海道地方

2021/10/01 00:00 ~ 2021/10/31 24:00

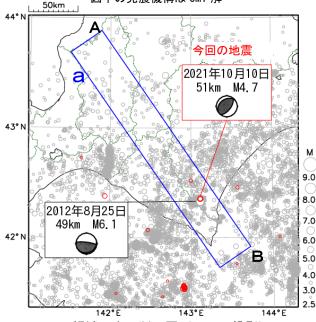


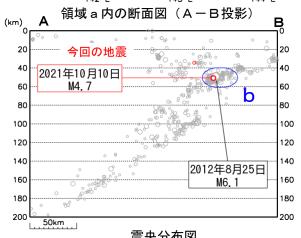
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

① 10月10日に十勝地方南部でM4.7の地震(最大震度3)が発生した。

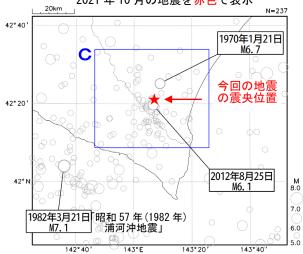
# 10月10日 十勝地方南部の地震







震央分布図 (1919年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~100km、M≥5.0) 2021年10月の地震を<mark>赤色</mark>で表示

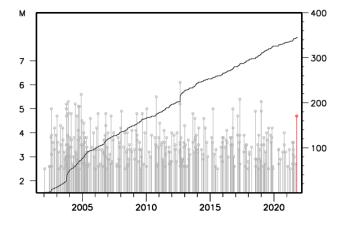


2021年10月10日23時16分に、十勝地方 南部の深さ51kmで、M4.7の地震(最大震度 3)が発生した。この地震の発震機構(CMT 解)は、北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断 層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境 界で発生した。

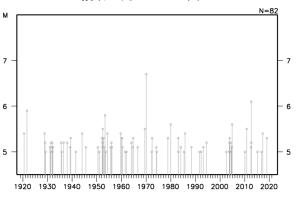
2001 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域 b)では、M5.0以上の地震がしばしば発生している。2012 年 8 月 25 日には M6.1 の地震(最大震度 5 弱)が発生した。

1919年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域 c)では、1970年1月21日に発生した M6.7の地震(最大震度5)により、負傷者32人、住家全壊2棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

## 領域b内のM-T図及び回数積算図

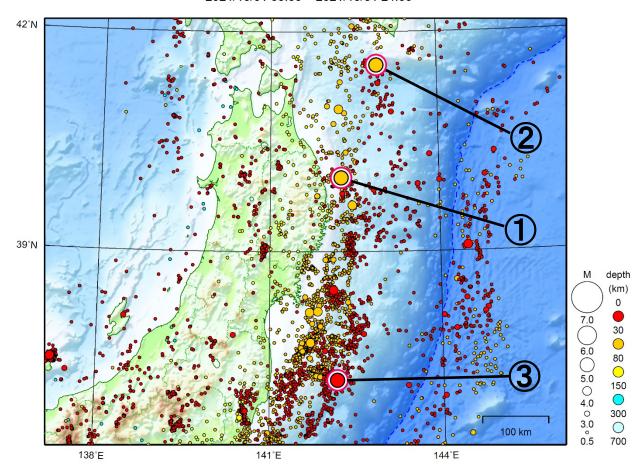


### 領域c内のM-T図



# 東北地方

## 2021/10/01 00:00 ~ 2021/10/31 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

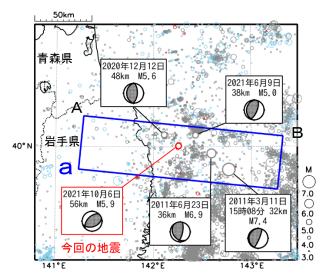
- ① 10月6日に岩手県沖でM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。
- ② 10月19日に青森県東方沖でM5.4の地震(最大震度3)が発生した。
- ③ 10月27日に福島県沖でM5.0の地震(最大震度3)が発生した。

# 10月6日 岩手県沖の地震

## 震央分布図

(1997年10月1日~2021年10月31日、 深さ0~150km、M≥3.0)

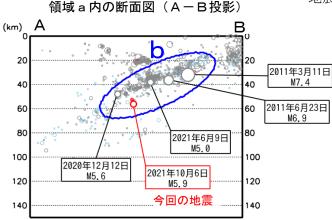
2011年3月10日以前に発生した地震を水色、 2011年3月11日以降に発生した地震を灰色、 2021年10月の地震を赤色で表示 図中の発震機構は CMT 解

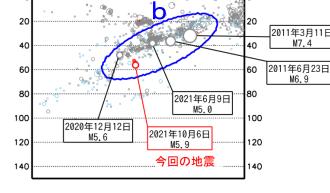


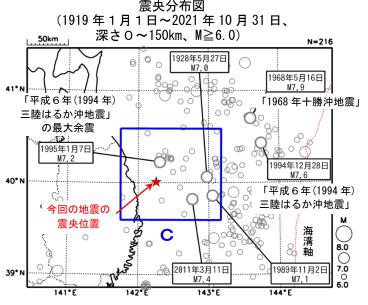
2021年10月6日02時46分に岩手県沖の深さ 56km で M5.9 の地震(最大震度 5 強)が発生した。 この地震の発震機構 (CMT 解) は北北西-南南東方 向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内 部で発生した。この地震により軽傷3人、住家一部 破損1棟の被害が生じた(10月13日17時現在、 総務省消防庁による)。この地震の発生以降、この 地震の震源付近では10月31日までに最大震度1 以上を観測した地震が4回(震度5強:1回、震度 3:1回、震度2:2回)発生している。

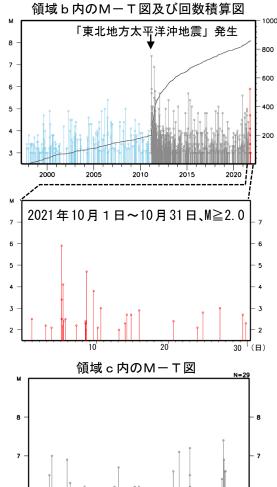
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の 震源付近 (領域 b) では、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖 地震」) の発生以降、地震活動が活発になり、M5.0 以上の地震がしばしば発生している。2011年6月 23 日に発生した M6.9 の地震 (最大震度 5 弱) では 住家一部破損1棟などの被害が生じた(総務省消 防庁による)。

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 以上の地震が時々発生 しており、1995年1月7日には「平成6年(1994 年) 三陸はるか沖地震」の最大余震である M7.2 の 地震(最大震度5)が発生した。







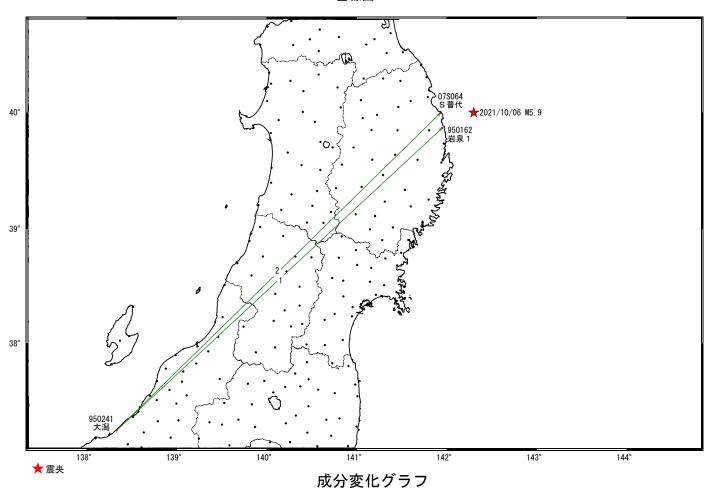


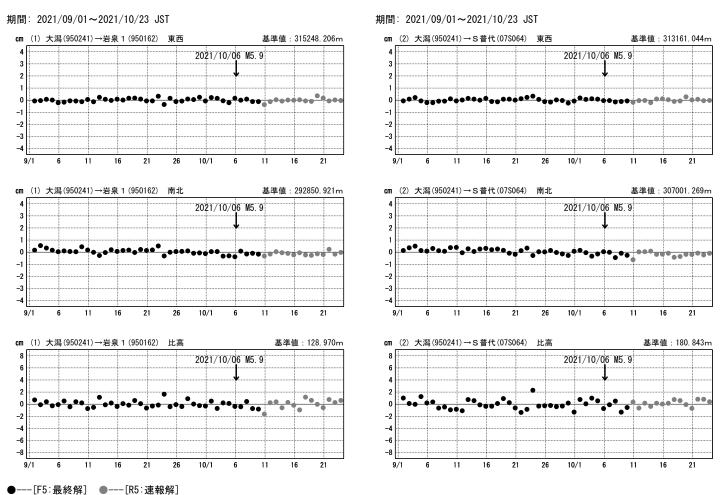
1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020

## 岩手県沖の地震(10月6日 M5.9)前後の観測データ (暫定)

この地震に伴う顕著な地殻変動は見られない.

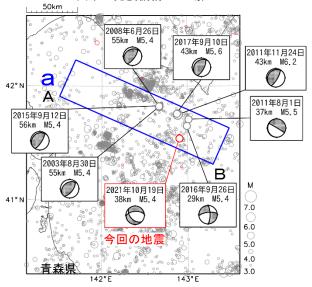
基線図





# 10月19日 青森県東方沖の地震

震央分布図 (1997年10月1日~2021年10月31日、 深さ0~150km、M≥3.0) 2021年10月に発生した地震を<mark>赤色</mark>で表示 図中の発震機構はCMT解



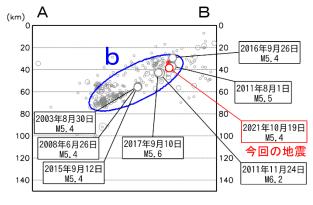
2021年10月19日21時36分に青森県東方沖の深さ38kmでM5.4の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は、北北東-南南西方向に張力軸を持つ正断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

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。

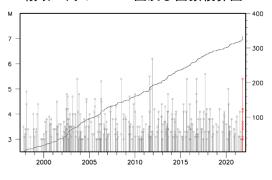
1919年以降の活動をみると、今回の地震の 震央周辺(領域 c)では、M7.0以上の地震が 時々発生している。このうち、1968年5月16 日に発生したM7.5の地震は、「1968年十勝沖地 震」(M7.9、最大震度5)の最大余震である。

「1968年十勝沖地震」では、青森県八戸[火力発電所]で295cm(平常潮位からの最大の高さ)の津波を観測したほか、死者52人、負傷者330人、住家全壊673棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。また、領域 c 内では他に、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(M7.1、最大震度6)が発生している。

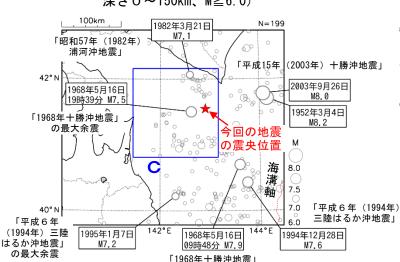
領域 a 内の断面図 (A-B投影)



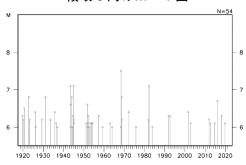
#### 領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図 (1919年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~150km、M≧6.0)



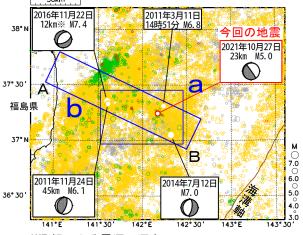
## 領域 c 内のM-T図



# 10月27日 福島県沖の地震

## 震央分布図

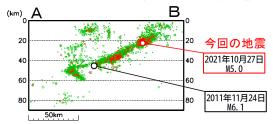
(1997年10月1日~2021年10月31日、深さ0~90km、M≥3.0) 2011年3月10日以前の地震を灰色、2011年3月11日以降の地震を黄色、2020年9月1日以降の地震を縁色、2021年10月の地震を赤色で表示



※CMT 解による震源の深さ

領域 b 内の断面図(A - B投影) 2020年9月1日~2021年10月31日、 深さ0~90km、M≧1.5)

図中に2011年11月24日の地震(M6.1)の震源を追記



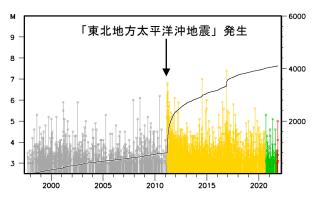
#### 震央分布図

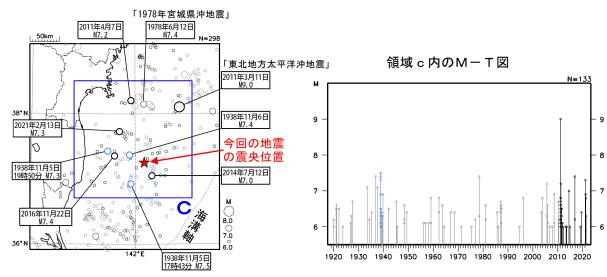
(1919年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~120km、M≥6.0) 1938年11月5日~11月30日の地震を青色、 2011年3月11日以降の地震を**黒色**、 2021年10月の地震を<mark>赤色</mark>、 上記以外の地震を灰色で表示 2021年10月27日01時27分に福島県沖の深さ23kmでM5.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ型であった。

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 a)では、「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、地震活動が活発になり、M5.0以上の地震が時々発生している。2016年11月22日に発生したM7.4の地震(最大震度5弱)では、仙台港で144cmの津波を観測したほか、負傷者21名、住家一部破損9棟などの被害が生じた(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、1938年11月5日17時43分にM7.5の地震(最大震度5)が発生した。この地震により、宮城県花淵で113cm(全振幅)の津波を観測した。この地震の後、福島県沖で地震活動が活発となり、この地震を含め同年11月5日から11月30日までにM6.0以上の地震が26回発生し、このうち7回は津波を観測した。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

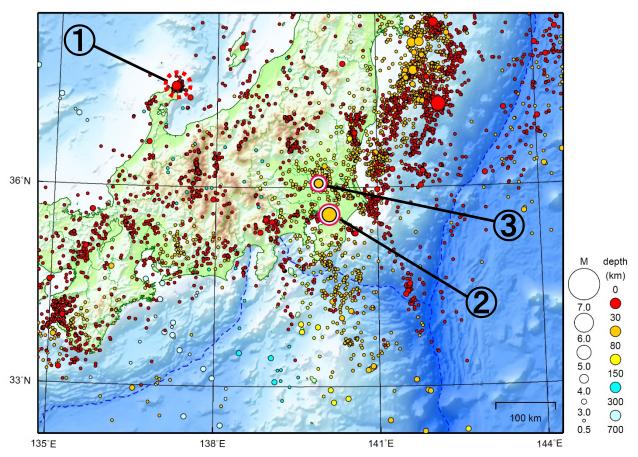
## 領域a内のM-T図及び回数積算図





# 関東・中部地方

2021/10/01 00:00 ~ 2021/10/31 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 石川県能登地方では10月中に最大震度1以上を観測した地震が13回(震度3:3回、震度2:2回、震度1:8回)発生した。

## 能登半島沖で発生した地震3回を含む。

- ② 10月7日に千葉県北西部でM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。
- ③ 10月28日に茨城県南部でM4.5の地震(最大震度4)が発生した。

## (上記領域外)

10月21日に東海道南方沖でM5.6の地震(最大震度3)が発生した。

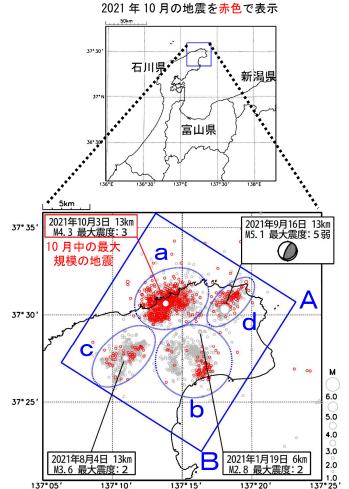
## (上記期間外)

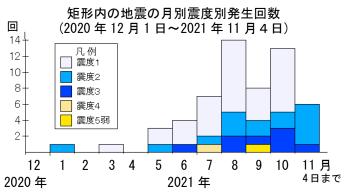
11月1日に茨城県北部でM5.3の地震(最大震度4)が発生した。

[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。]

## 石川県能登地方の地震活動

震央分布図 (2020年12月1日~2021年10月31日、 深さ0~25km、M≥1.0) 吹き出しは、各領域(a~d)内で最大規模の地震





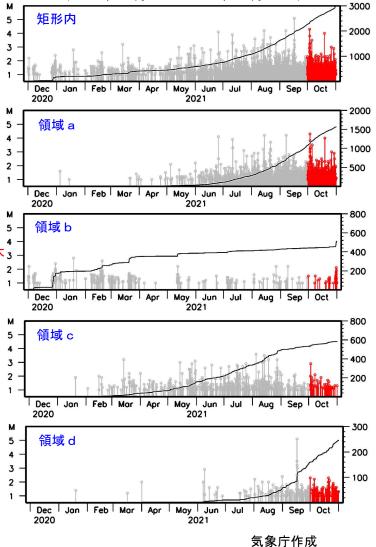
石川県能登地方(拡大図の矩形内)では2021年9月16日にM5.1の地震(最大震度5弱)が発生するなど、活動が活発化している。その後、地震回数は若干低下したものの、地震回数が多い状態が継続しており、引き続き活動は活発である。10月中の最大規模の地震は3日に発生したM4.3(最大震度3)の地震であった。

2020年12月以降の領域別の地震活動をみると、12月末頃から活発化した領域bの活動は4月以降鈍化傾向であるが、10月末はやや増加した。領域bに続き活発化した領域cの活動も9月に入りやや低下している。それに対し、遅れて活発化した領域a及び領域dの活動は依然として活発であり、特に領域aの活動は活発である。矩形領域内で震度1以上を観測した地震の回数は以下の表のとおり。

期間別・震度別の地震発生回数表

					•	
期間	震度					
別旧	1	2	3	4	5弱	計
2020年12月1日 ~2021年9月30日	24	8	4	1	1	38
2021年10月1~31日	8	2	3	0	0	13
2021年11月1~4日	0	5	1	0	0	6
計	32	15	8	1	1	57

左図矩形内及び領域 a ~ d 内の M-T図及び回数積算図 (2020年12月1日~2021年10月31日)

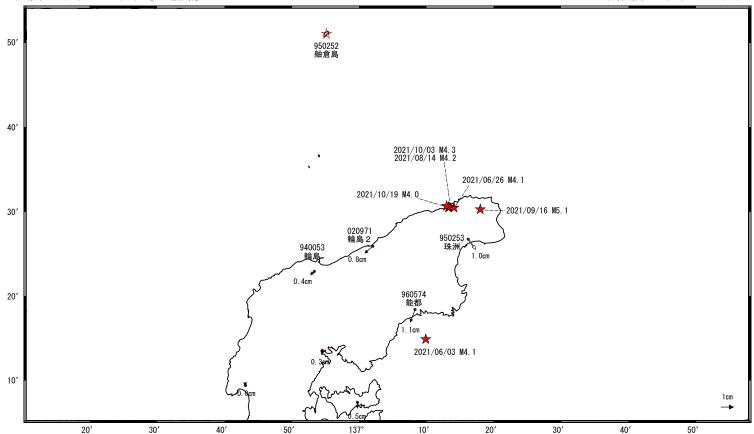


## 石川県能登地方の地震活動時の観測データ(暫定)

ベクトル図 (水平) (一次トレンド除去後)

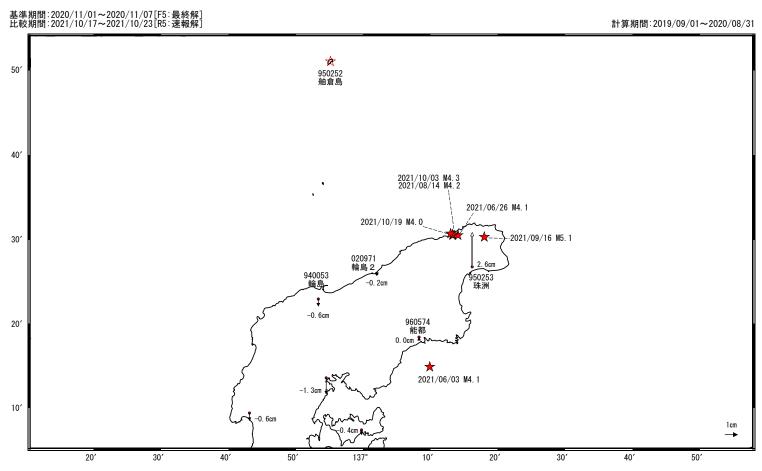
基準期間:2020/11/01~2020/11/07[F5:最終解] 比較期間:2021/10/17~2021/10/23[R5:速報解]

計算期間:2019/09/01~2020/08/31



☆ 固定局:舳倉島(950252)

ベクトル図(上下)(一次トレンド除去後)

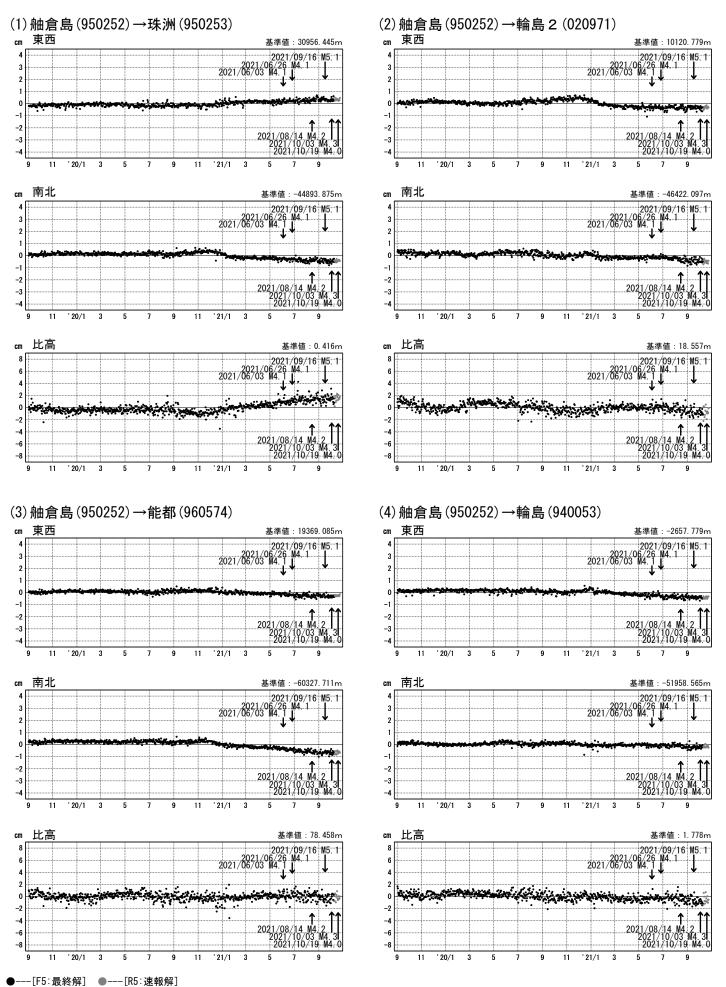


★ 震央

# 石川県能登地方の地震活動時の観測データ(暫定)

一次トレンド除去後グラフ

期間: 2019/09/01~2021/10/23 UTC 計算期間: 2019/09/01~2020/09/01



# 10月7日 千葉県北西部の地震

### (1) 概要

2021年10月7日22時41分に千葉県北西部の深さ75kmでM5.9の地震が発生し、埼玉県川口市、宮代町及び東京都足立区で震度5強を観測したほか、東北地方から近畿地方にかけて震度5弱~1を観測した。また、千葉県北西部と東京都23区で長周期地震動階級2を観測したほか、関東地方で長周期地震動階級1を観測した。この地震は、発震機構が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生した。

気象庁はこの地震に対して、最初の地震波の検知から3.7秒後の22時41分28.5秒に緊急地震速報(警報)を発表した。

この地震により、重傷者6人、軽傷者41人などの被害が生じた(2021年10月15日17時00分現在、総務 省消防庁による)。被害状況を表1-1に示す。

この地震の発生以降10月31日までに、震源付近では最大震度1以上を観測した地震が8回(震度5強: 1回、震度2:3回、震度1:4回)\*発生している。

気象庁は、震度5強を観測した震度観測点について点検を実施し、震度観測点の観測環境が地震によって変化していないことを確認した。また、震度観測点周辺の被害や揺れの状況について確認した。

※ 10月8日05時11分及び10月9日11時16分の東京湾の地震(いずれも最大震度2)を含む。

表 1-1 2021年10月7日の千葉県北西部の地震による被害状況 (2021年10月15日17時00分現在、総務省消防庁による)

			人的被害		住家被害				
都道府県名	死者	行方 不明	負债 重傷	易者 軽傷	合計	全壊	半壊	一部 破損	合計
	人	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟
茨城県				1	1				
埼玉県			3	10	13				
千葉県			2	12	14				
東京都			1	4	5				
神奈川県				14	14				
合 計			6	41	47				

上の表の被害の他、建物火災1件(東京都)、製油所火災1件(千葉県)、エレベーター閉じ込め5件、 鉄道(案内軌道式鉄道)の脱輪等の被害も発生した。

## (2) 地震活動

## ア. 地震の発生場所の詳細及びその後の地震活動

2021年10月7日22時41分に千葉県北西部の深さ75kmでM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。この地震は、発震機構が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生した。この地震の発生以降、この地震の震源付近(領域b)では地震活動がやや活発になり、10月31日までに最大震度1以上を観測した地震が8回(震度5強:1回、震度2:3回、震度1:4回)\*\*発生している。

1997年10月以降の活動を見ると、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。2005年7月23日のM6.0の地震(最大震度 5 強)では、負傷者38人、住家一部破損12棟、建物火災3件、エレベータ閉じ込め47件などの被害が生じた(総務省消防庁による)。

※ 10月8日05時11分及び10月9日11時16分の東京湾の地震(いずれも最大震度2)を含む。

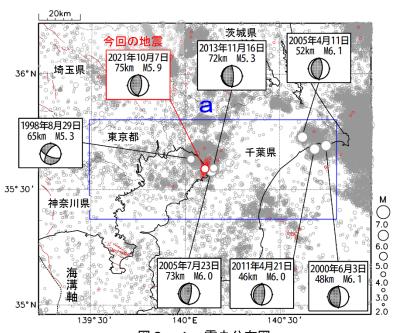


図2-1 震央分布図 (1997年10月1日~2021年10月31日、深さ0~120km、 M≧2.0)

2021 年 10 月の地震を<mark>赤色</mark>で表示 茶線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

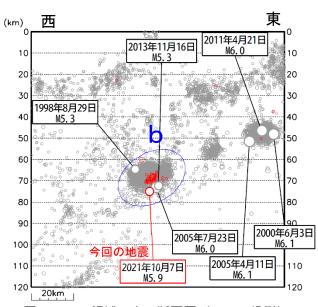
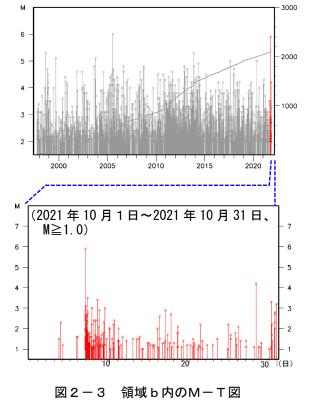


図2-2 領域 a 内の断面図(A-B投影)



及び回数積算図

気象庁作成

## イ. 発震機構

1997年10月から2021年10月までに発生した地震の発震機構を図2-4に示す。今回の地震の震源付近では、主に逆断層型の地震が発生している。

また、図2-5に、今回の地震が発生して以降の発震機構の分布と地震の型の分布を示す。

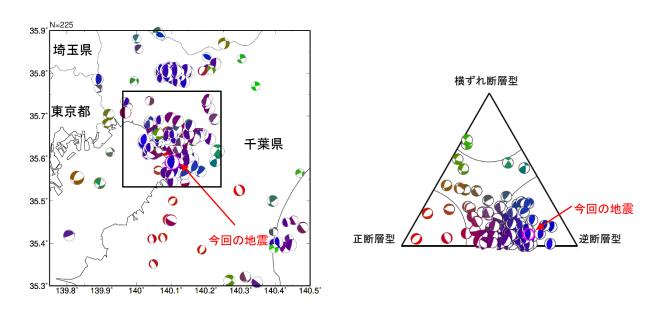


図2-4 発震機構分布図(左)と矩形内の発震機構の型の分布(右) 1997年10月1日~2021年10月31日、 深さ50km~100km、M≥3.5

逆断層型の地震を青色、正断層型の地震を赤色、横ずれ断層型を緑色で表示した。

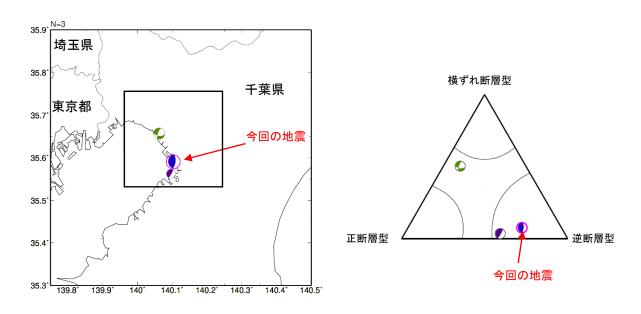


図2-5 発震機構分布図(左)と矩形内の発震機構の型の分布(右) 2021年10月7日~10月31日、 深さ50km~100km、M≥3.5

逆断層型の地震を青色、正断層型の地震を赤色、横ずれ断層型を緑色で表示した。

## ウ. 過去の地震活動

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、最近発生したM6.0以上の地震は、2005年7月23日のM6.0の地震であり、さらにその前は1980年9月25日のM6.0の地震(最大震度 4)である。また、1950年代にはM6.0以上の地震が3回発生しており、地震活動がやや活発であった。

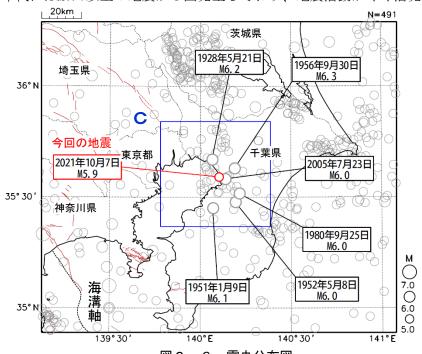


図2-6 震央分布図 (1919年1月1日~2021年10月31日、深さ0~150km、M≧5.0) 2021年10月の地震を<mark>赤色</mark>で表示

茶線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

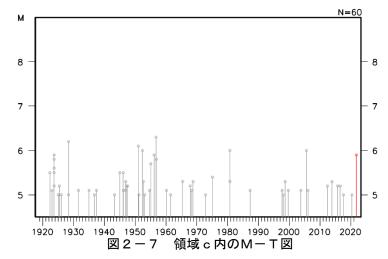


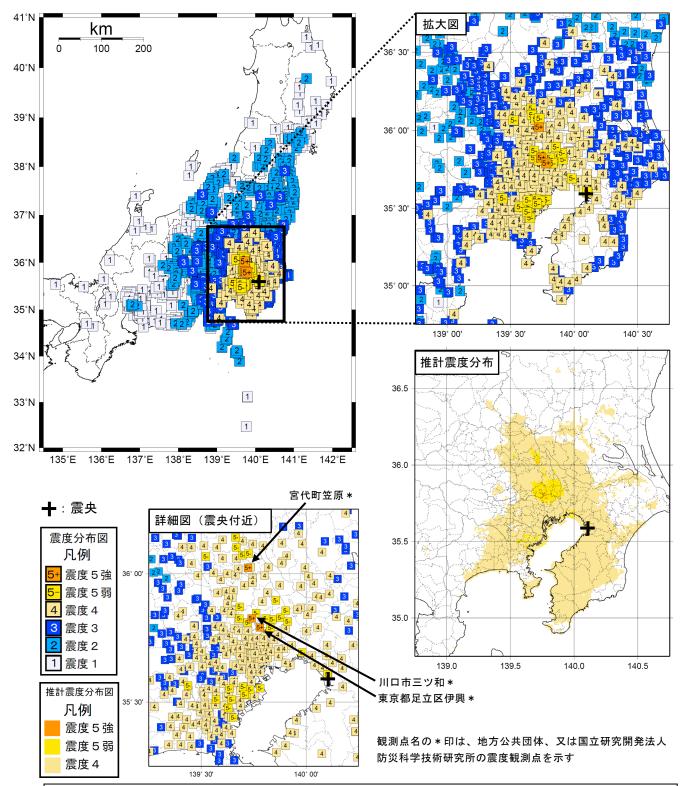
表 2 - 1 領域 c 内に発生したM6.0以上の地震及び今回の地震の被害内容 被害内容は日本被害地震総覧(2013)による(2005年7月23日の地震及び今回の地震の被害内容は総務省消防庁による)

年月日	マグニチュード	最大震度	人的被害	物的被害
1928年5月21日	6.2	5	なし	土壁の亀裂・崩壊、高さ約20mの煙突が倒れる
1951年1月9日	6.1	4	なし	壁土落下、家屋小被害
1952年5月8日	6.0	4	なし	なし
1956年9月30日	6.3	4	負傷者4名	建造物、配電線などに軽微な被害あり
1980年 9 月25日	6.0	4	死者 2 名 負傷者73名	ガラス破損、ガス漏れ、エレベータ停止など
2005年7月23日	6.0	5強	負傷者38名	住家一部破損12棟、建物火災3件、エレベータ閉じ込め47件など
2021年10月7日	5.9	5 強	負傷者47名	建物火災1件、製油所火災1件、エレベーター閉じ込め5件、鉄 道(案内軌道式鉄道)の脱輪など

#### (3) 震度と加速度

2021年10月7日22時41分に発生した地震(M5.9)により、埼玉県川口市、宮代町及び東京都足立区で震度5強を観測したほか、東北地方から近畿地方にかけて震度5弱~1を観測した。

この地震の震度分布図を図3-1に、震度5弱以上を観測した地点の計測震度及び最大加速度を表3-1に示す。また、各震度観測点の距離別分布を図3-2に示す。



<推計震度分布図について>

地震の際に観測される震度は、ごく近い場所でも地盤の違いなどにより1階級程度異なることがある。また、このほか震度を 推計する際にも誤差が含まれるため、推計された震度と実際の震度が1階級程度ずれることがある。

このため、個々のメッシュの位置や震度の値ではなく、大きな震度の面的な広がり具合とその形状に着目して利用されたい。 なお、この推計震度分布図は震度の精査後に再作成したものであり、地震発生直後に発表したものとは一部異なる。

図3-1 2021年10月7日22時41分 千葉県北西部の地震(M5.9、深さ75km、最大震度5強)の 震度分布図及び推計震度分布図(+印は震央を表す) 気象庁作成

## (4)長周期地震動

## ア. 観測した長周期地震動階級

2021年10月7日22時41分に発生した千葉県北西部の地震(M5.9)により、千葉県北西部と東京都23区で長周期地震動階級2を観測したほか、関東地方で長周期地震動階級1を観測した。



図4-1 長周期地震動階級1以上を観測した地域の分布図

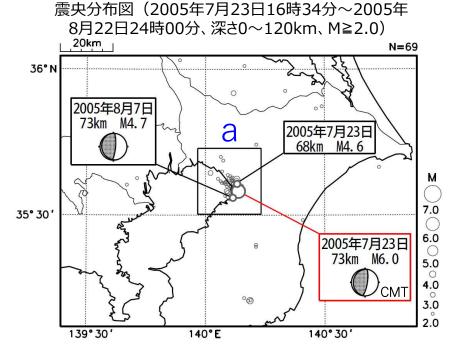
長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

表 4 - 1 長周期地震動階級関連解説表

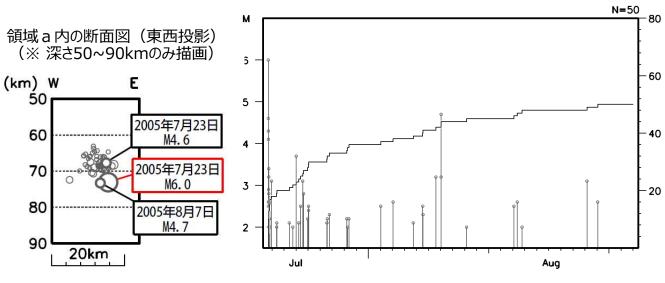
	<b>秋</b> → 「 及向别地	支到阳极因是所见权	
長周期地震動 階級	人の体感・行動	室内の状況	備考
長周期地震動 階級 1	室内にいたほとんどの 人が揺れを感じる。驚 く人もいる。	ブラインドなど吊り下げ もの大きく揺れる。	_
長周期地震動 階級2	じ、物につかまりたい	キャスター付き什器がわ ずかに動く。棚にある食 器類、書棚の本が落ちる ことがある。	
長周期地震動 階級3	立っていることが困難 になる。	キャスター付き什器が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	にひび割れ・ 亀裂が入るこ
長周期地震動 階級4		キャスター付き什器が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。	にひび割れ・ 亀裂が多くな

<sup>※</sup> 長周期地震動階級に関する詳細は、「地震・火山月報(防災編)」令和2年12月号の付録10「長周期地震動階級関連解説表」を参照のこと。

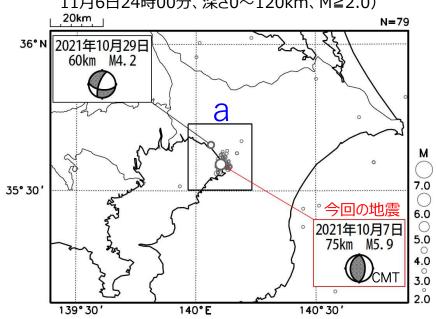
# 10月7日 千葉県北西部の地震(2005年と今回の地震活動の比較)



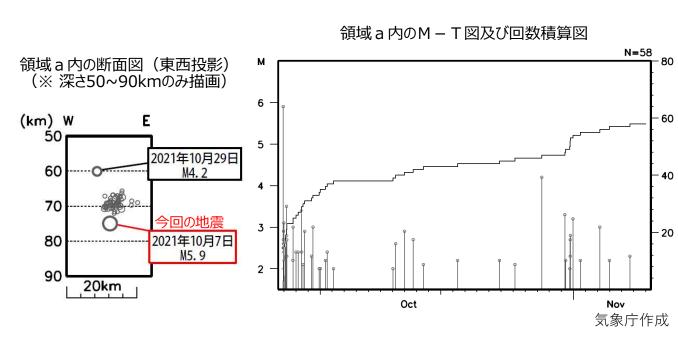
領域 a 内のM – T 図及び回数積算図



震央分布図(2021年10月7日22時41分~2021年 11月6日24時00分、深さ0~120km、M≥2.0)

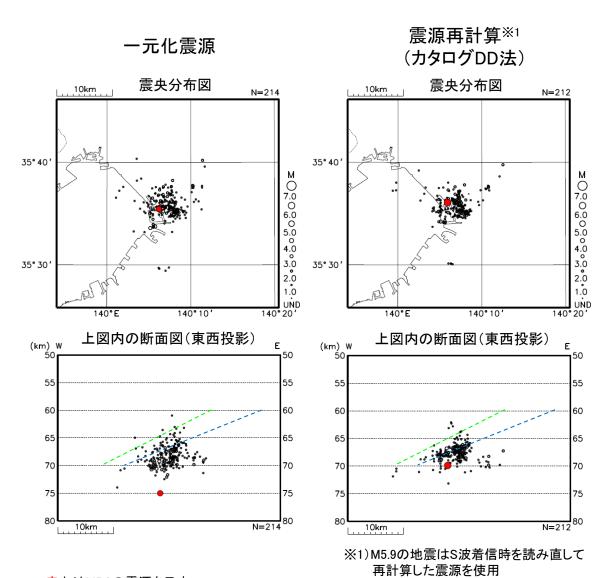


(※地震発生後約30日間の比較)



# 10月7日 千葉県北西部の地震(一元化震源の再計算)

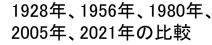
2021年10月7日22時41分~10月21日24時00分、深さ50~80km、M≥1.0

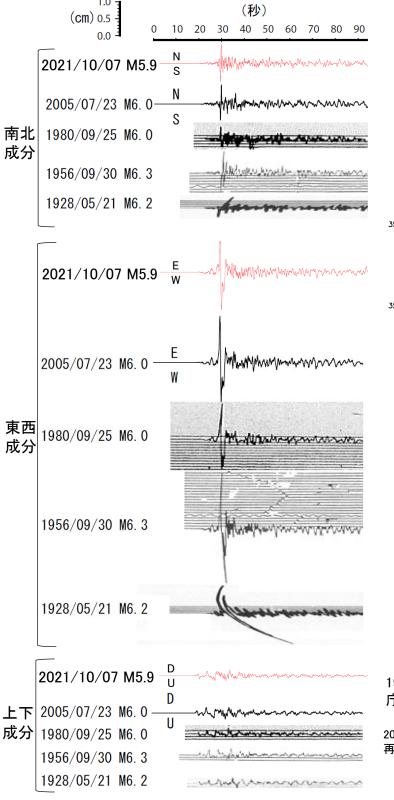


- ・赤丸はM5.9の震源を示す
- ・断面図中の点線は太平洋プレート上面の等深線モデル2つ(※2)の深さ60km~70kmの概ねの位置を示す※2)緑点線:Iwasaki et al., 2015、Lindquist et al., 2004
- ※2)青点線: Nakajima and Hasegawa, 2006, 弘瀬·他, 2008, Nakajima et al., 2009

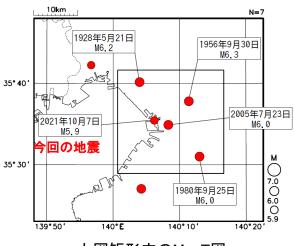
# 10月7日 千葉県北西部の地震(波形比較)

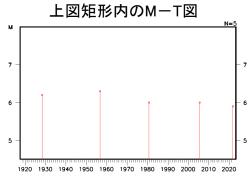
## 東京観測点(東京都千代田区大手町)における変位波形の比較





震央分布図 (1919年1月1日~2021年10月25日、 深さ50~100km、M≧5.9)





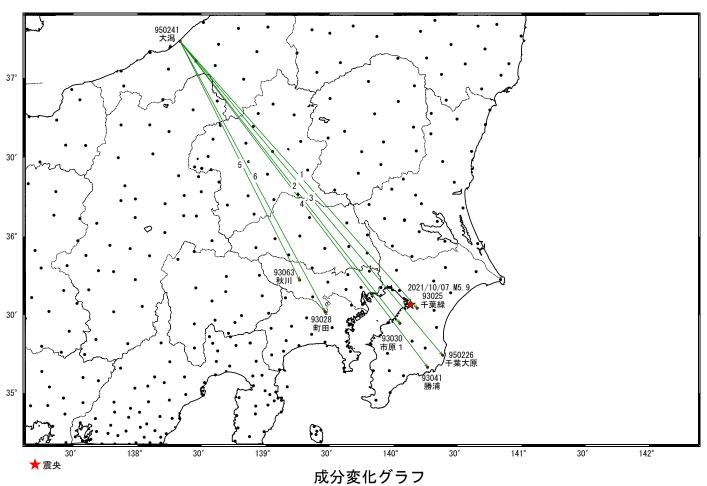
1928年、1956年、1980年、2005年の波形図は気象 庁, 2006(地震予知連絡会会報, 75)より引用

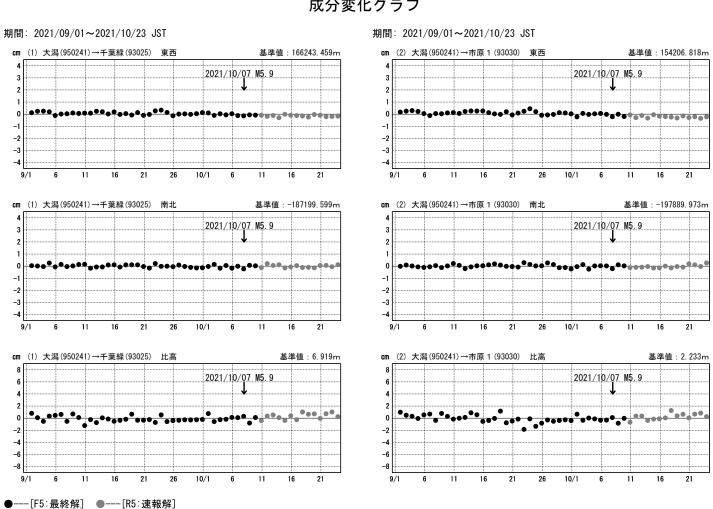
2005年、2021年の変位波形は、1倍強震計相当の周波数特性を 再現するフィルターを加速度記録に通して求めた。

## 千葉県北西部の地震(10月7日 M5.9)前後の観測データ (暫定)

この地震に伴う顕著な地殻変動は見られない.

基線図

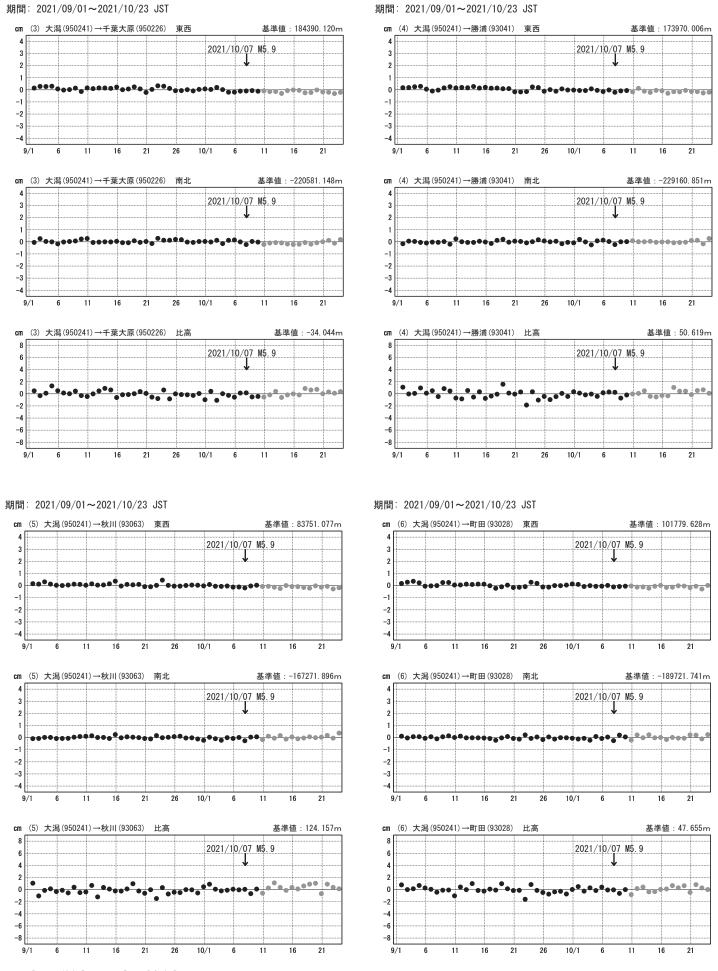




## 千葉県北西部の地震(10月7日 M5.9)前後の観測データ (暫定)

## この地震に伴う顕著な地殻変動は見られない.

## 成分変化グラフ



# 相模トラフ沿いの地震活動の長期評価(第二版) プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震

# ・相模トラフで次に発生するプレートの沈み込みに伴うM7程度の地震の発生確率

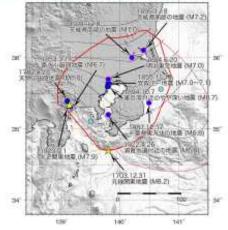
- プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震は、評価 対象領域内のどこかで発生するものとして評価
- 元禄関東地震(1703年)と大正関東地震(1923年) の間の220年間でみると、平均して27.5年に1回の 頻度でM7程度の地震が発生していることから、こ れを平均発生間隔として地震発生確率を評価

# 発牛確率

領域	規模	30年発生確率
プレートの沈み込みに 伴うM7程度の地震	M7程度 (M6.7~M7.3)	70%程度

※浅い地殻内の地震については評価に含めていない。

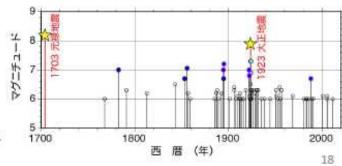
# 評価対象領域



- 本評価で対象とした地震
- 大正関東地震(1923)の余震
- 〇:前回評価対象とした地震
- :M8クラスのプレート境界地震

## プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震の特徴

- ・元禄関東地震(1703年)と大正関東地震(1923年)の間の220年間でみ ると、地震活動は前半は比較的静穏で、後半に活発、また、大正関東 地震(1923年)以降現在に至る90年間でみると、静穏な期間が継続 ⇒ 今後、次の関東地震の発生に向かって、地震活動が活発になる可 能性
- ・1894~1895年にかけて3回、1921~1922年にかけて2回の地震が発生
- ⇒ 短期間内に連続して発生する場合がある

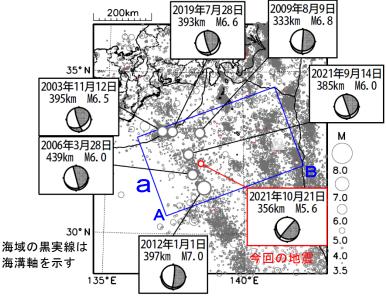


# 10月21日 東海道南方沖の地震

## 震央分布図

(1997年10月1日~2021年10月31日、 深さ0~700km、M≧3.5)

2021年10月の地震を赤く表示、図中の発震機構はCMT解

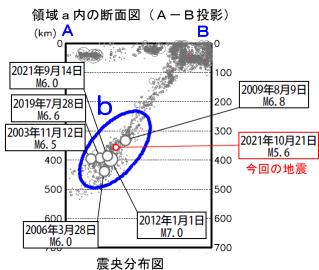


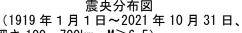
2021年10月21日17時36分に東海道南方沖の深さ356kmでM5.6の地震(最大震度3)が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。発震機構(CMT解)は、北北西ー南南東方向に圧力軸を持つ型である。

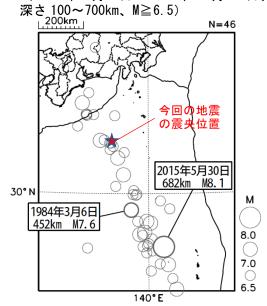
この地震により、栃木県宇都宮市で震度3を観測したほか、東北地方、関東甲信越地方及び和歌山県で震度2~1を観測した。震央付近よりも、震央から離れた地域で大きな揺れを観測しており、この現象は「異常震域」と呼ばれている。

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)では、M5.0以上の地震が時々発生しており、2012 年 1 月 1 日にM7.0 の地震(最大震度 4)が発生した。

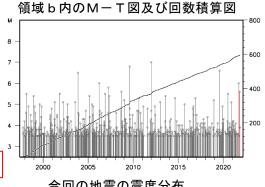
1919年以降の活動をみると、今回の地震の 震央付近から小笠原諸島西方沖にかけて、 M7.0以上の深い地震が時々発生している。







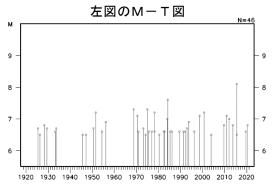
海域の黒実線は海溝軸を示す



今回の地震の震度分布 (地域震度で表示)

□ RM
□ 震度3
□ 震度2
□ 震度1

×
こ



気象庁作成

## 【参考】震央付近の場所よりも震央から離れた場所で大きな震度を観測する 地震について

震源が非常に深い場合、震源の真上ではほとんど揺れないのに、震源から遠くはなれた 場所で揺れを感じることがあります(次ページ参照)。この現象は、「異常震域」という名 称で知られています。原因は、地球内部の岩盤の性質の違いによるものです。

プレートがぶつかり合うようなところでは、陸のプレートの地下深くまで海洋プレートが潜り込んで(沈み込んで)います。通常、地震波は震源から遠くになるほど減衰するものですが、この海洋プレートは地震波をあまり減衰せずに伝えやすい性質を持っています。このため、沈み込んだ海洋プレートのかなり深い場所で地震が発生すると(深発地震)、真上には地震波があまり伝わらないにもかかわらず、海洋プレートでは地震波はあまり減衰せずに遠くの場所まで伝わります(下図)。その結果、震源直上の地表での揺れ(震度)が小さくとも、震源から遠く離れた場所で震度が大きくなることがあります。

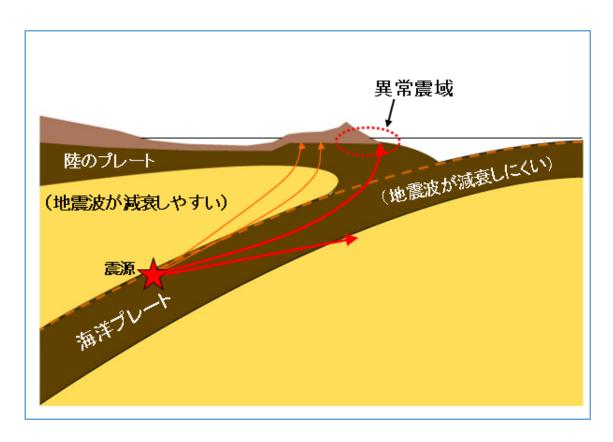
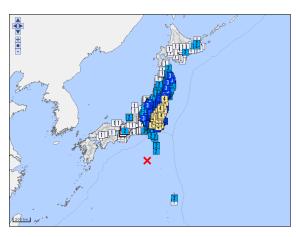


図 深発地震と異常震域

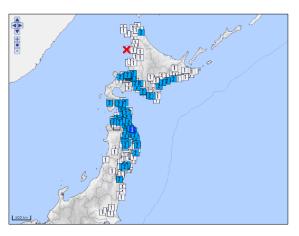
## ◇ 異常震域のあった過去の地震の震度分布図の例



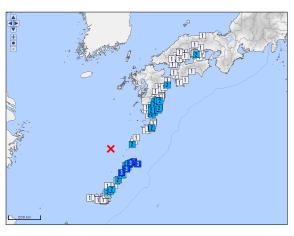
2007 年 7 月 16 日の京都府沖の地震 (M6.7、震源の深さ 374km)



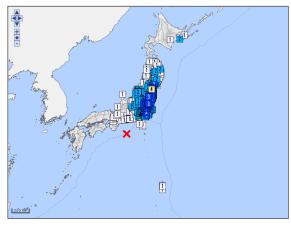
2012 年 1 月 1 日の鳥島近海の地震 (M7.0、震源の深さ 397km)



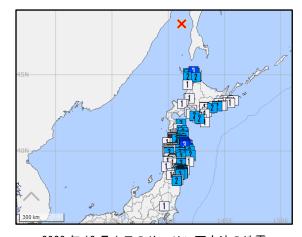
2016 年 1 月 12 日の北海道北西沖の地震 (M6.2、震源の深さ 265km)



2019 年 7 月 13 日の奄美大島北西沖の地震 (M6.0、震源の深さ 256km)



2019 年 7 月 28 日の三重県南東沖の地震 (M6.6、震源の深さ 393km)

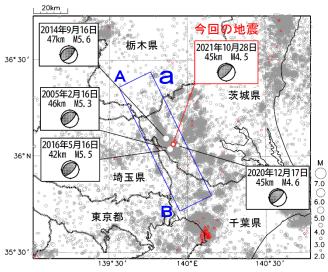


2020 年 12 月 1 日のサハリン西方沖の地震 (M6.7、震源の深さ 619km)

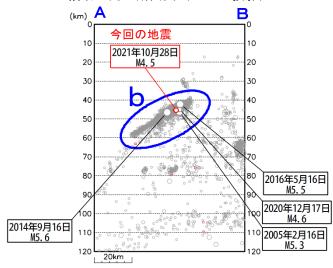
- ※震度分布図は気象庁の震度データベース検索
  - (気象庁ホームページ: <a href="https://www.data.jma.go.jp/eqdb/data/shindo/">https://www.data.jma.go.jp/eqdb/data/shindo/</a>)にて検索したものを使用。
- ※震度分布図の地図に国土交通省国土数値情報のデータを使用している。

# 10月28日 茨城県南部の地震

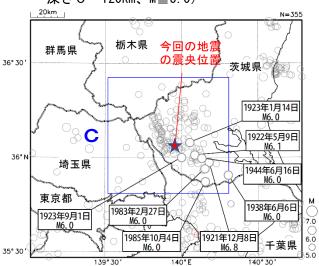
## 震央分布図 (1997年10月1日~2021年10月31日、 深さ0~120km、M≥2.0) 2021年10月の地震を赤く表示



領域 a 内の断面図 (A - B投影)



震央分布図 (1919年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~120km、M≧5.0)

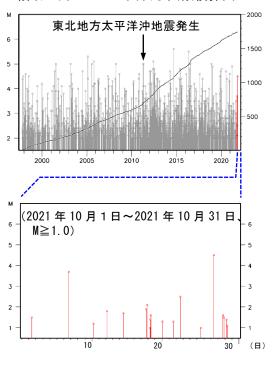


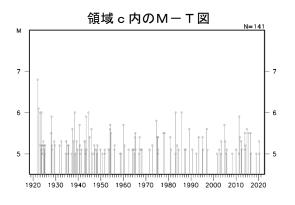
2021年10月28日09時55分に茨城県南部の深さ45kmでM4.5の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構が北西一南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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)は活動が活発な領域で、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」発生以降、地震活動がより活発になった。最近では2020年12月17日にM4.6の地震(最大震度4)が発生した。また、2014年9月16日にM5.6の地震(最大震度5弱)が発生し、負傷者10人、住家一部破損1,060棟等の被害を生じた(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 時々発生している。

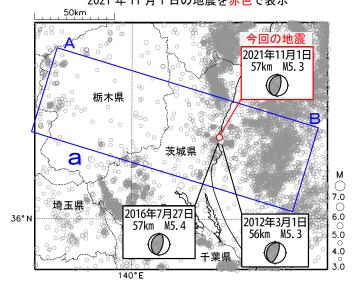
## 領域b内のM-T図及び回数積算図

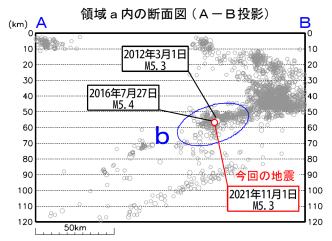




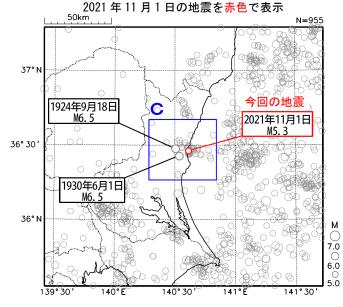
# 11月1日 茨城県北部の地震

震央分布図 (1997年10月1日~2021年11月1日、 深さ0~120km、M≥3.0) 2021年11月1日の地震を赤色で表示





震央分布図 (1919年1月1日~2021年11月1日、 深さ0~150km、M≧5.0)

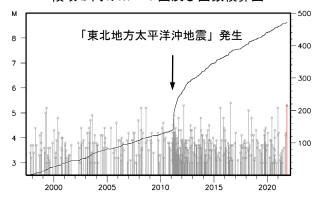


2021年11月1日06時14分に茨城県北部の深さ57kmでM5.3の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構が西北西ー東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

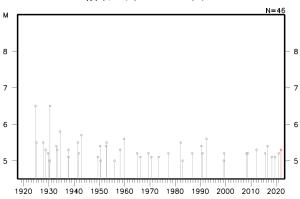
1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域 b)では、M5.0以上の地震が時々発生している。「平成 23 年 (2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生以降、活動がより活発になっており、2012年3月1日には M5.3の地震(最大震度5弱)、2016年7月27日には M5.4の地震(最大震度5弱)などが発生している。

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)。

領域b内のM-T図及び回数積算図



領域c内のM-T図

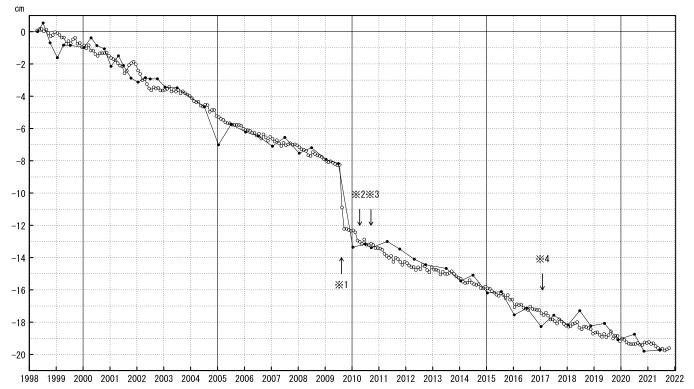


#### 電子基準点の上下変動 御前崎

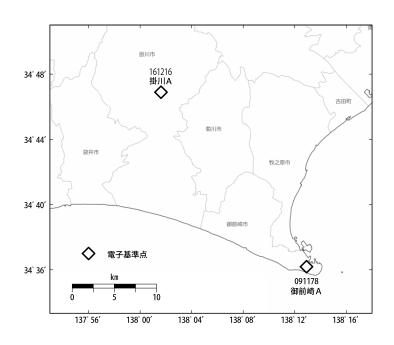
## 水準測量と GNSS 連続観測

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.

掛川A (161216) - 御前崎A (091178)

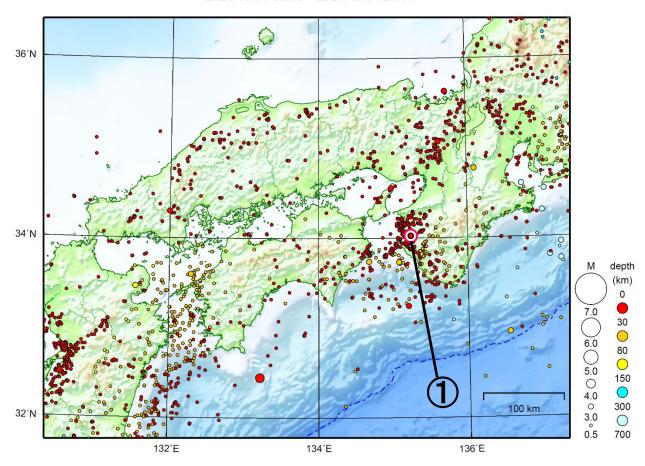


- 〇:GNSS 連続観測(GEONET 月平均値) ●:水準測量
- 水準測量による結果は、最初のプロット点の値を 0cm として描画している。
- GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値(F5:最終解)から計算した値の月平均値. 最新のプロット点は 10/1~10/9 の平均.
- ・GNSS 連続観測による結果については、水準測量の全期間との差が最小となるように描画している。
- ※ 1 電子基準点「御前崎」は 2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震 (M6.5) に伴い、地表付近の局所的な変動の影響を受けた。
- ※ 2 2010 年 4 月以降は、電子基準点「御前崎」をより地盤の安定している場所に移転し、電子基準点「御前崎A」とした、上記グラフ は電子基準点「御前崎」と電子基準点「御前崎A」のデータを接続して表示している.
- ※3 水準測量の結果は移転後初めて変動量が計算できる2010年9月から表示している
- ※4 2017年1月30日以降は、電子基準点「掛川」は移転し、電子基準点「掛川A」とした、上記グラフは電子基準点「掛川」と電子基 準点「掛川A」のデータを接続して表示している



# 近畿・中国・四国地方

2021/10/01 00:00 ~ 2021/10/31 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

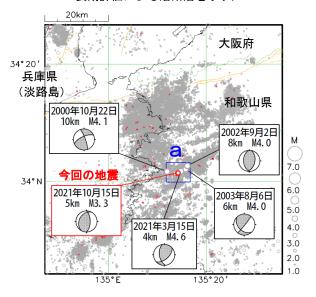
① 10月15日に和歌山県北部でM3.3の地震(最大震度4)が発生した。

## 10月15日 和歌山県北部の地震

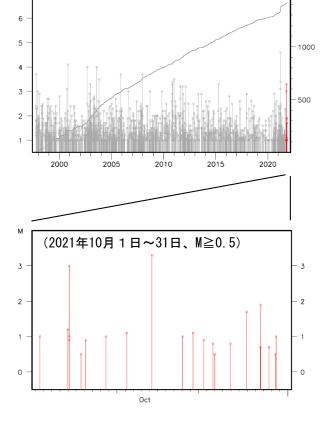
1500

#### 震央分布図

(1997年10月1日~2021年10月31日、 深さ0~20km、M≥1.0 2021年10月の地震を赤色で表示 橙色の線は地震調査研究推進本部の 長期評価による活断層を示す)



領域a内のM-T図及び回数積算図



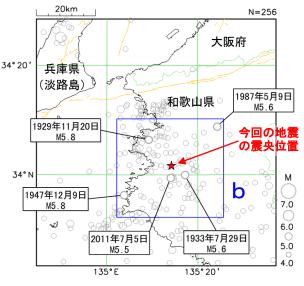
2021年10月15日07時57分に和歌山県北部の深さ5kmでM3.3の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生し、発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。今回の地震の震源とほぼ同じ場所では5日03時21分にM3.0の地震(最大震度3)が発生しているが、今回の地震後も含め地震活動はあまり活発ではない。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の 震央周辺(領域 a )では、M4.0程度の地震が時々 発生しており、2021年3月15日にはM4.6の地震 (最大震度5弱)が発生している。

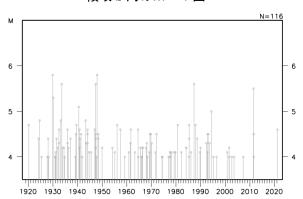
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域 b)では、M5.0を超える地震が時々発生しており、最近では2011年7月5日にM5.5の地震(最大震度 5 強)が発生し、住家一部破損21棟などの被害が生じている(総務省消防庁による)。

#### 震央分布図

(1919年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~40km、M≥4.0 橙色の線は地震調査研究推進本部の 長期評価による活断層を示す)

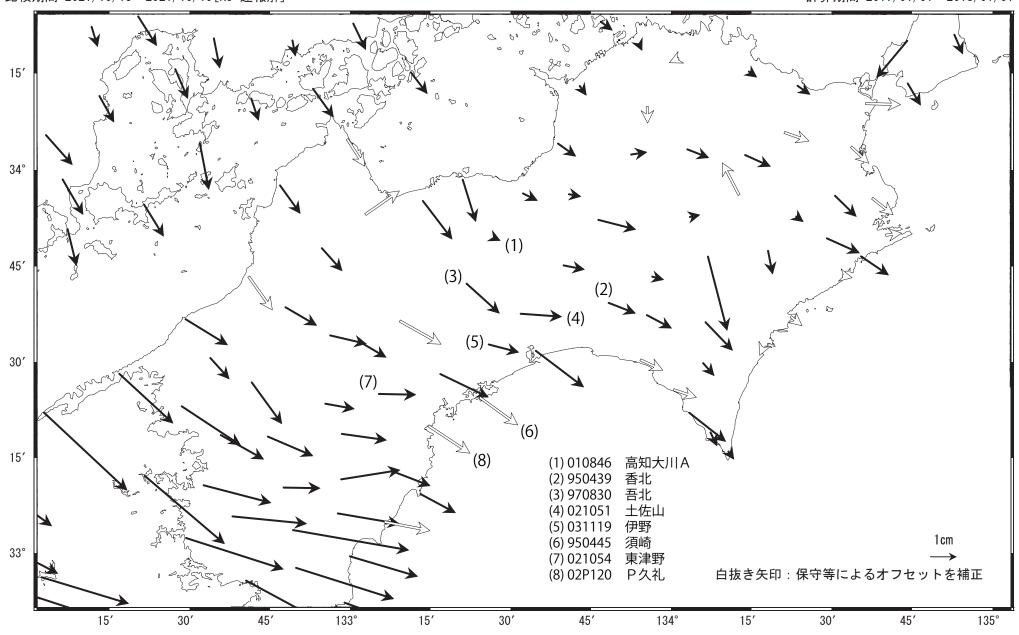


領域b内のM-T図



## 四国中部の非定常水平地殻変動(1次トレンド・年周期・半年周期除去後)

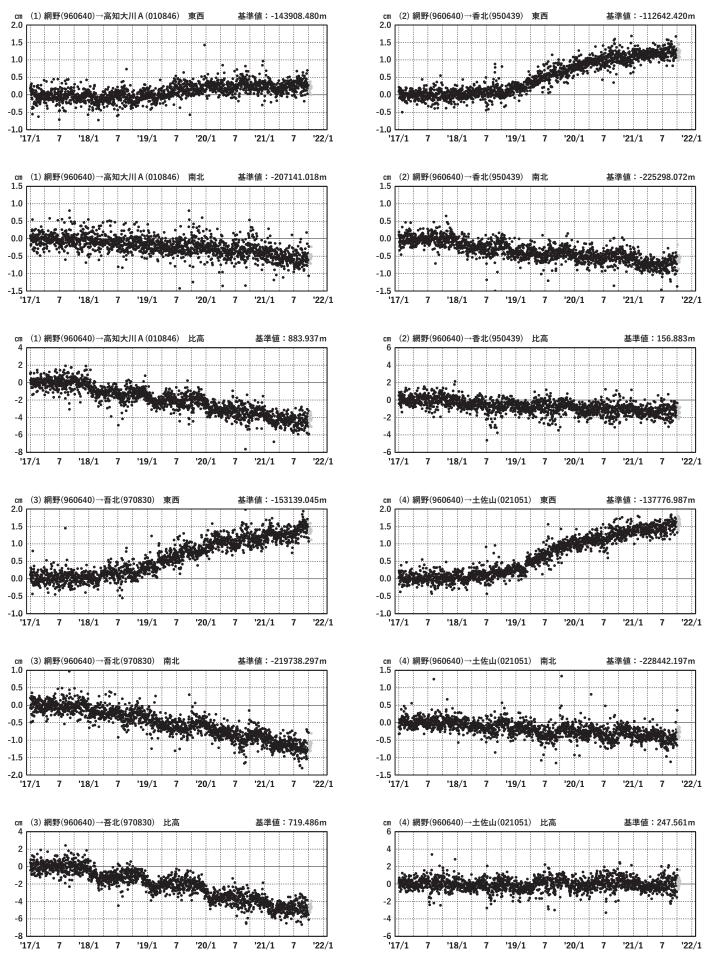
基準期間:2017/12/29~2018/01/04[F5:最終解] 比較期間:2021/10/13~2021/10/19[R5:速報解]



### 四国中部 GNSS連続観測時系列(1)

### 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

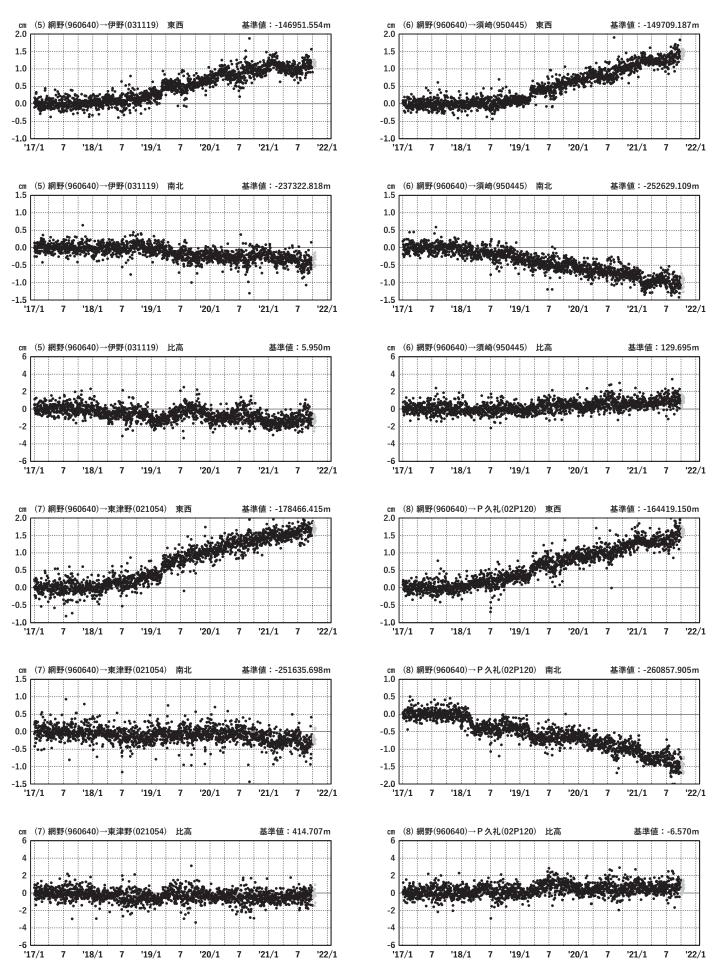
期間: 2017/01/01~2021/10/19 JST



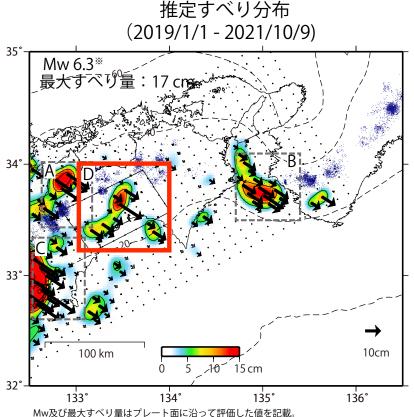
### 四国中部 GNSS連続観測時系列(2)

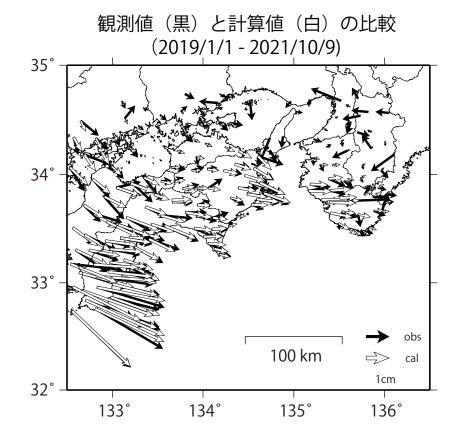
### 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/10/19 JST



## 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及び最大すヘリ重はノレート面に沿つく評価して個を記載。 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表示している。

- A 四国西部の短期的ゆっくりすべり
- B 紀伊水道の長期的ゆっくりすべり
- C 豊後水道の長期的ゆっくりすべり
- D 四国中部の長期的ゆっくりすべり

使用データ: F5解 (2019/1/1 - 2021/9/26) + R5解 (2021/9/27 - 2021/10/9) ※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:2017/1/1-2018/1/1 (年周・半年周成分は2017/1/1-2021/10/9のデータで補正)

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(弘瀬・他、2007) すべり方向:プレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束

青丸: 低周波地震(気象庁一元化震源) (2019/1/1 - 2021/10/9)

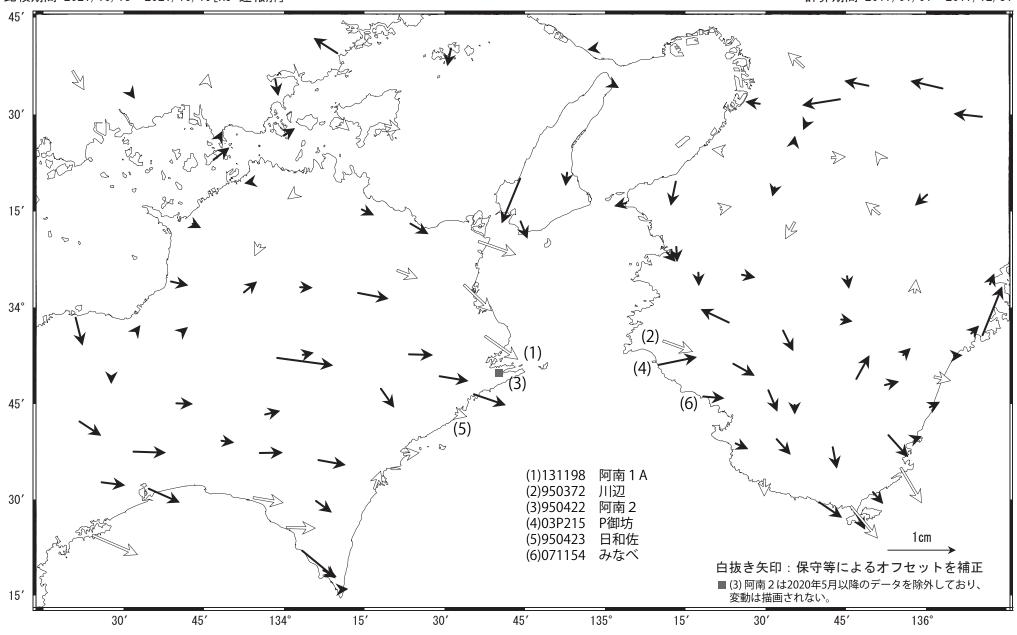
固定局:網野

※ Mwに換算するプログラムの不具合を修正して計算した値を記載。 (前回期間について、今回と同じ方法で評価した場合、Mwは6.3。)

## 紀伊半島西部・四国東部の非定常水平地殻変動(1次トレンド・年周期・半年周期除去後)

基準期間:2020/05/29~2020/06/04[F5:最終解] 比較期間:2021/10/13~2021/10/19[R5:速報解]

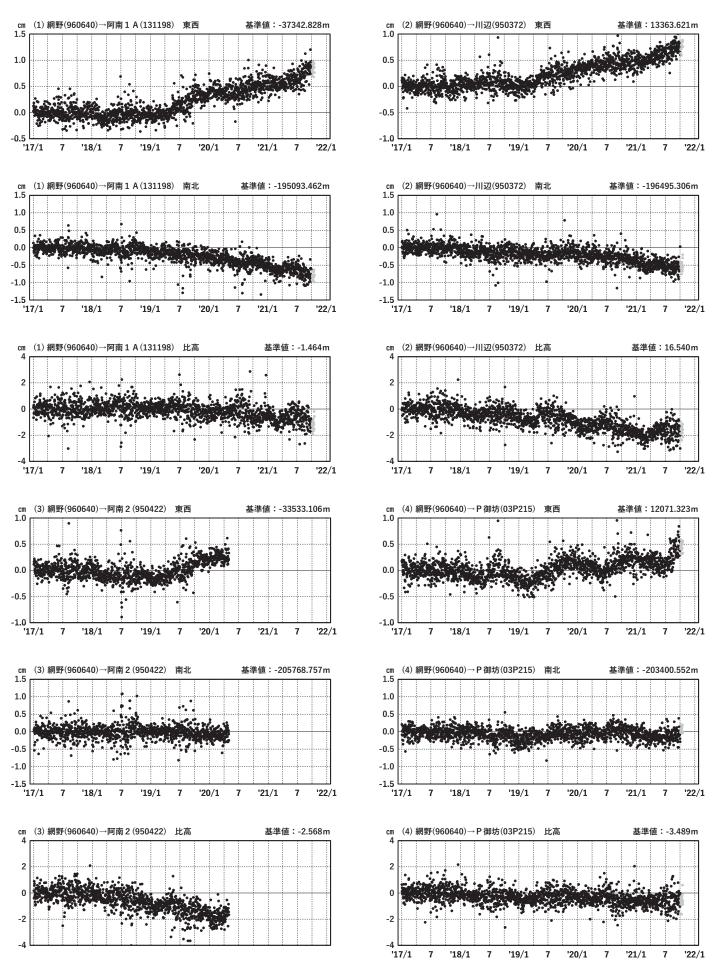
計算期間:2017/01/01~2017/12/31



### 紀伊半島西部·四国東部 GNSS連続観測時系列(1)

### 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

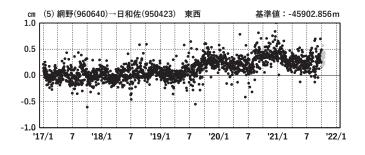
期間: 2017/01/01~2021/10/19 JST

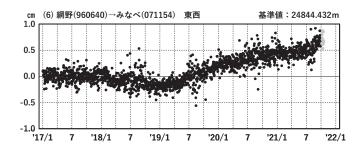


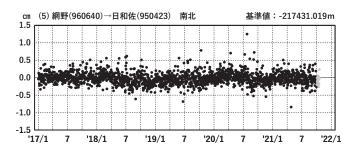
# 紀伊半島西部·四国東部 GNSS連続観測時系列(2)

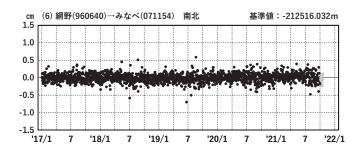
### 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

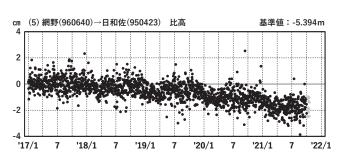
期間: 2017/01/01~2021/10/19 JST

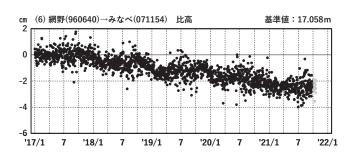








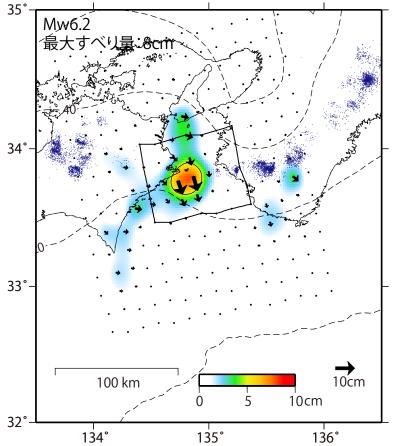




### GNSSデータから推定された紀伊水道の長期的ゆっくりすべり(暫定)

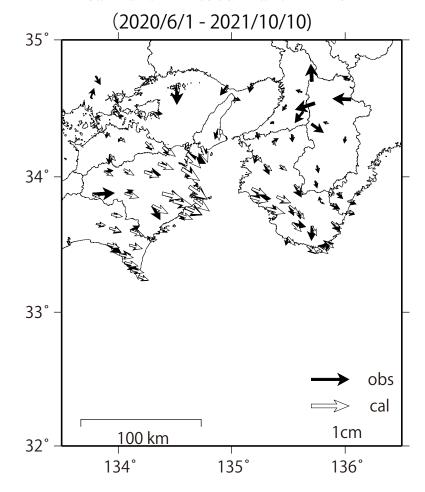
## 推定すべり分布

(2020/6/1 - 2021/10/10)



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  $(\sigma)$  の 3 倍以上のグリッドを黒色表示している。

## 観測値(黒)と計算値(白)の比較



使用データ:F5解 (2018/1/1 - 2021/9/26) + R5解 (2021/9/27 - 2021/10/10) ※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:2017/1/1-2018/1/1 (年周・半年周成分は2017/1/1-2021/10/10のデータで補正)

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(弘瀬・他、2007)

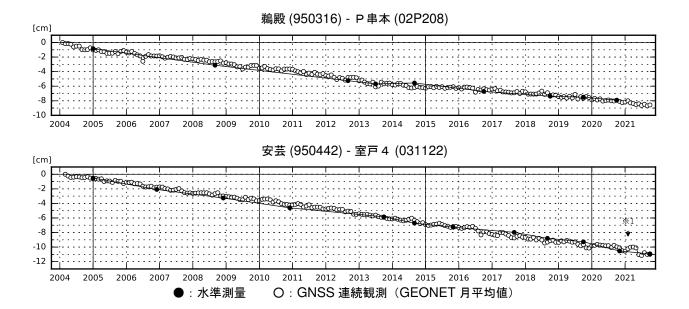
すべり方向:東向きから南向きの範囲に拘束

青丸:低周波地震(気象庁一元化震源)(期間:2020/6/1 - 2021/10/10)

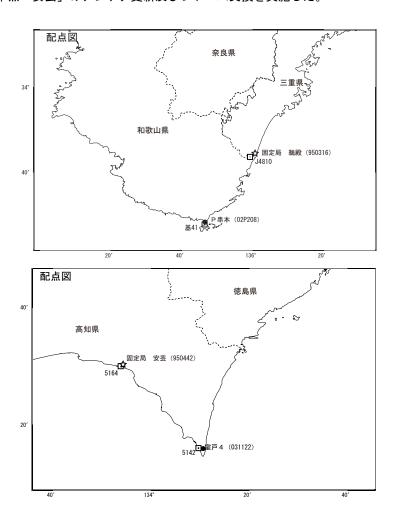
固定局:網野

### 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.

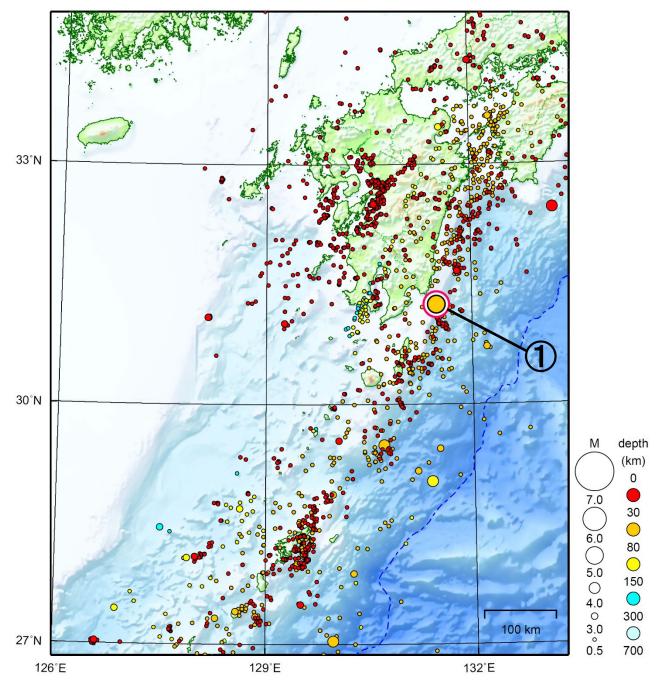


- GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値(F5:最終解)から計算した値の月平均値である。 (最新のプロット点:10/1~10/9 の平均値)
- ・水準測量の結果は、最寄りの一等水準点の結果を表示しており、GNSS連続観測の全期間の値との差が最小となるように描画している。
- ・水準測量による結果については、最寄りの一等水準点の結果を表示している。
- ※1 2021/2/2 に電子基準点「安芸」のアンテナ更新及びレドーム交換を実施した。



# 九州地方

2021/10/01 00:00 ~ 2021/10/31 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 GTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターの ETOPO2v2 を使用

① 10月6日に大隅半島東方沖でM5.4の地震(最大震度4)が発生した。

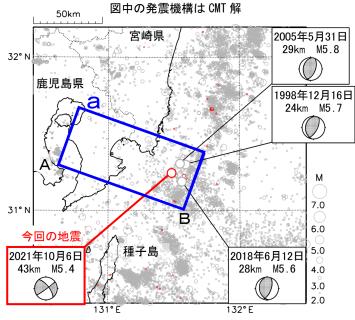
[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

## 10月6日 大隅半島東方沖の地震

### 震央分布図

(1997年10月1日~2021年10月31日、 深さ0~100km、M≥2.0)

2021 年 10 月の地震を赤色○で表示

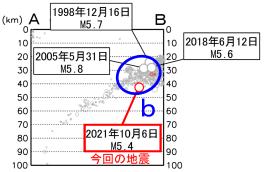


2021年10月6日17時12分に大隅半島東方沖の深さ43kmでM5.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

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 5 回発生している。

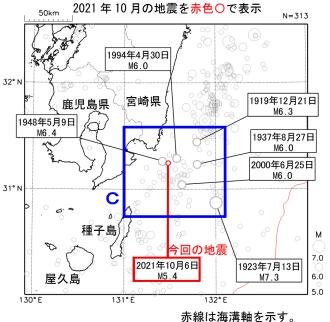
1919 年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域 c)では M6.0以上の地震が6回発生している。1923年7月13日には、M7.3の地震により鹿児島県の中種子村(当時、現在の中種子町)で住家小破27棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

領域 a 内の断面図 (A-B投影)

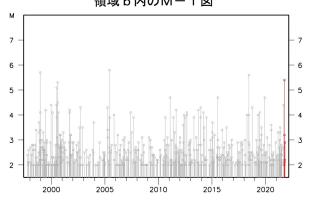


### 震央分布図

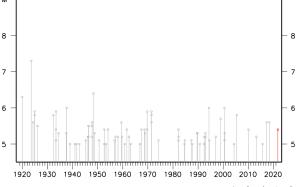
(1919年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~100km、M≥5.0)



領域b内のMーT図



領域c内のM-T図



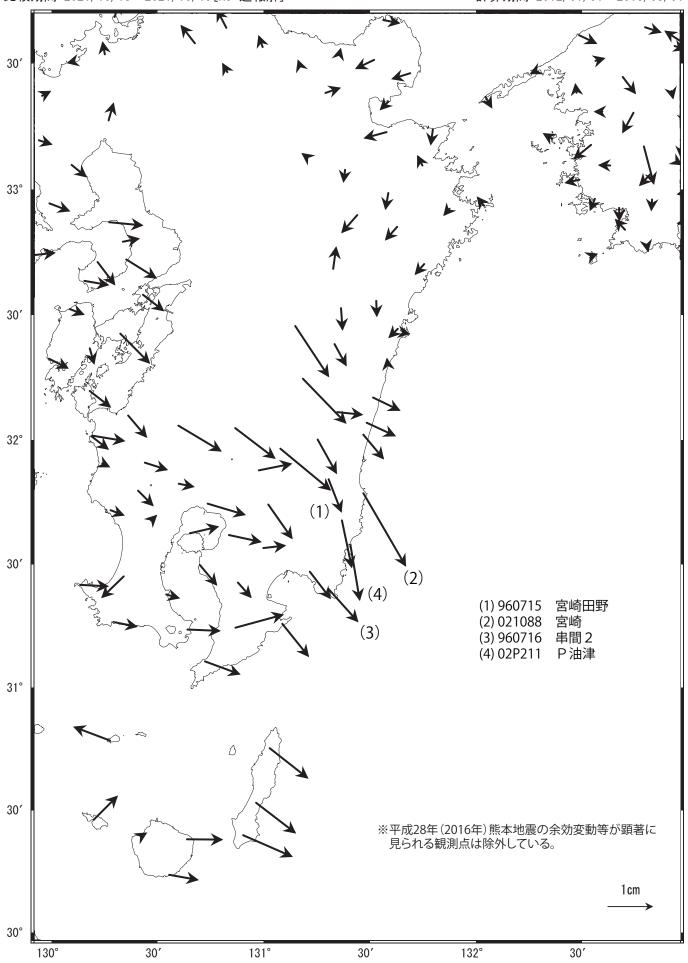
気象庁作成

N=80

## 九州地域の非定常水平地殻変動(1次トレンド除去後)

基準期間:2020/01/01~2020/01/07[F5:最終解] 比較期間:2021/10/13~2021/10/19[R5:速報解]

計算期間:2012/01/01~2013/03/01

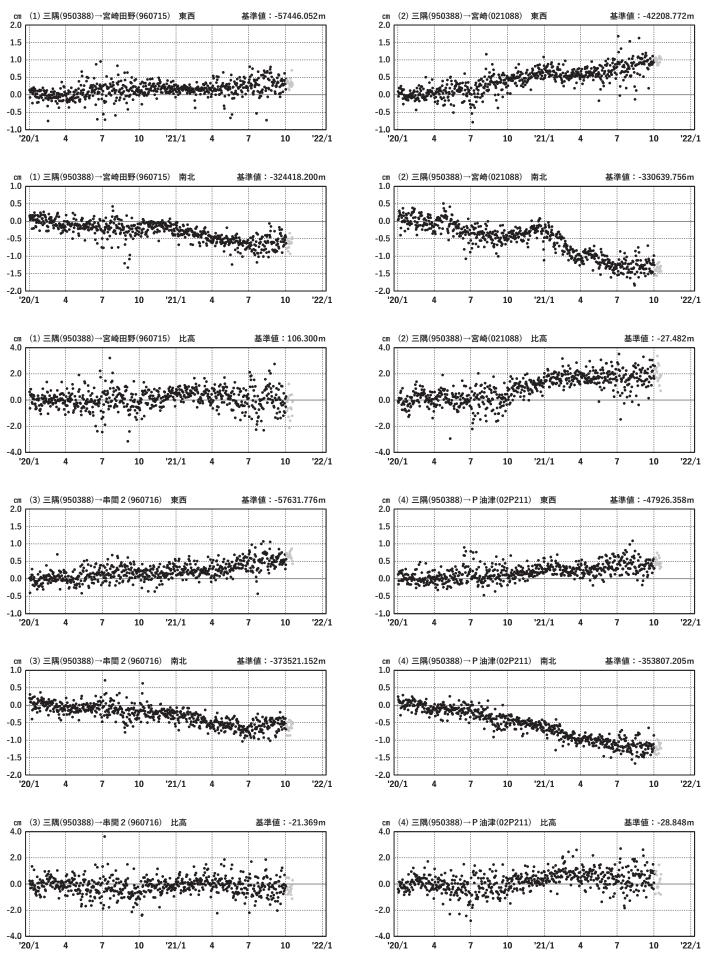


## 九州地域 GNSS連続観測時系列

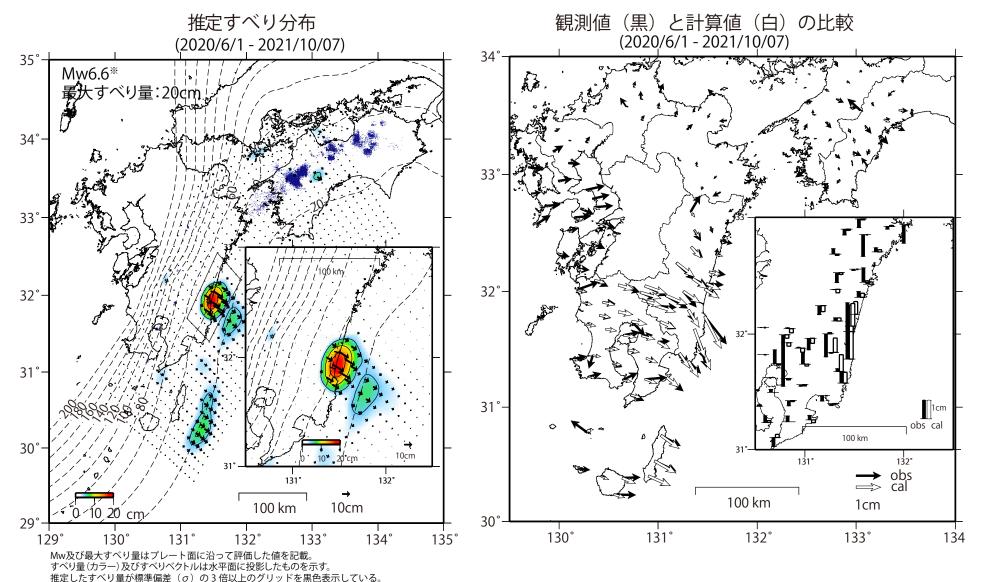
### 1次トレンド除去後グラフ

期間: 2020/01/01~2021/10/19 JST

計算期間: 2012/01/01~2013/03/01



## GNSSデータから推定された日向灘南部の長期的ゆっくりすべり(暫定)



使用データ:F5解 (2020/1/1 - 2021/9/18) + R5解 (2021/9/19 - 2021/10/7) ※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:2012/1/1-2013/3/1 (年周・半年周成分は補正無し)※平成28年(2016年)熊本地震の余効変動等が顕著に見られる観測点は除外している。

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(弘瀬・他、2007) すべり方向:プレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束

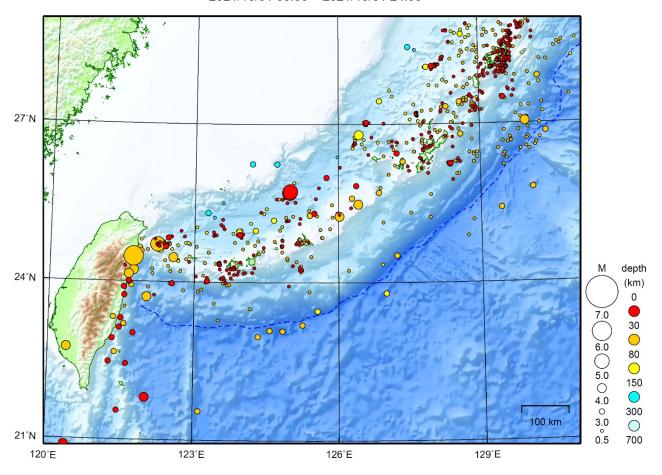
青丸: 低周波地震(気象庁一元化震源) (期間: 2020/1/1 - 2021/10/7)

固定局:三隅

※ Mwに換算するプログラムの不具合を修正して計算した値を記載。 (前回期間について、今回と同じ方法で評価した場合、Mwは6.6。)

# 沖縄地方

2021/10/01 00:00 ~ 2021/10/31 24:00

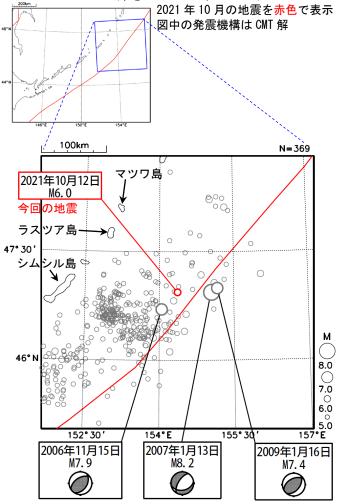


地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った地震活動はなかった。

## 10月12日 北西太平洋(千島列島付近)の地震

震央分布図 (1997 年 10 月 1 日~2021 年 10 月 31 日、 深さ 0~700km、M≥5.0)

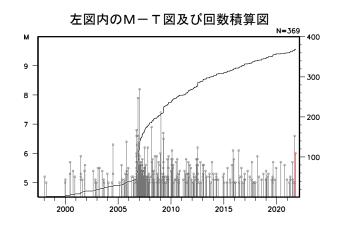


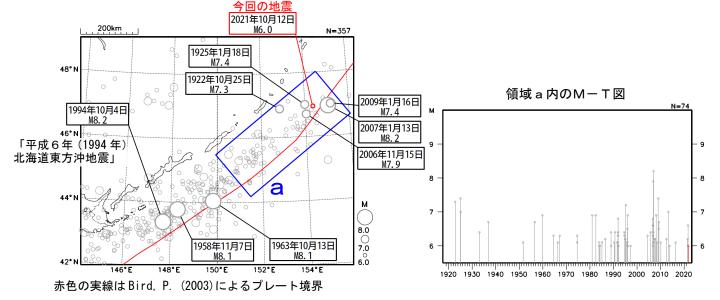
赤色の実線はBird, P. (2003)によるプレート境界

震央分布図 (1919年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~700km、M≥6.0) 2021年10月の地震を赤色で表示 2021年10月12日08時10分に北西太平洋でM6.0の地震(国内で震度1以上を観測した地点はなし)が発生した。

1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近では、今回の地震の他に M6.0 以上の地震が時々発生している。2006 年 11 月 15 日に発生した M7.9 の地震では、日本国内で震度 2 の揺れを観測したほか、三宅島坪田で 84cm など、オホーツク海沿岸から太平洋沿岸及び伊豆・小笠原諸島の広い範囲で津波を観測した。その約 2 か月後に発生した 2007年1月13日の千島列島東方(シムシル島東方沖)の地震(M8.2)では、三宅島坪田で 43cm など、北海道日本海沿岸北部からオホーツク海沿岸、太平洋沿岸及び伊豆・小笠原諸島で津波を観測した。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の 震央周辺(領域 a )では、M7.0以上の地震が 時々発生している。





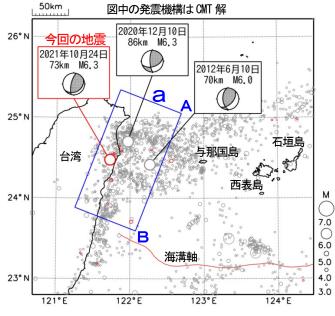
\*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, Geochemistry Geophysics Geosystems, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

## 10月24日 台湾付近の地震

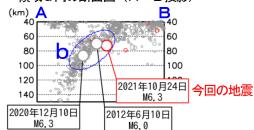
#### 震央分布図

(2009年9月1日~2021年10月31日、 深さ40~150km、M≧3.0)

2021年10月の地震を赤く表示

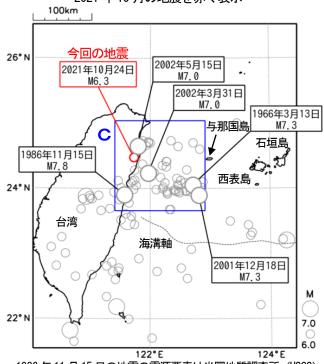


### 領域a内の断面図(A-B投影)



### 震央分布図

(1960年1月1日~2021年10月31日、 深さ0~100km、M≥6.0) 2021年10月の地震を赤く表示

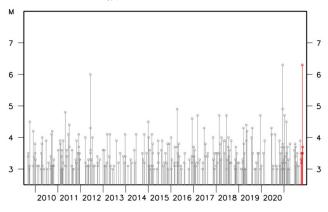


1986 年 11 月 15 日の地震の震源要素は米国地質調査所(USGS)による。その他の震源要素は気象庁による。

2021年10月24日14時11分に台湾付近の深さ73kmでM6.3の地震(日本国内で観測された最大の揺れは震度2)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(CMT解)は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

2009年9月以降の活動をみると、この地震の震源付近(領域b)では、2012年6月10日にM6.0の地震(日本国内で観測された最大の揺れは震度3)が発生するなど、M5.0以上の地震が時々発生している。

#### 領域b内のM-T図



1960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、1986年11月15日にM7.8の地震(日本国内で観測された最大の揺れは震度 3)が発生した。この地震により、宮古島平良で30cmの津波を観測した。また、1966年3月13日のM7.3の地震では、与那国島で死者2人や家屋の全半壊等の被害が発生した(被害は、「日本被害地震総覧」による)。

### 領域c内のM-T図

