平成	2 9	年 1	月	1 3	日
地震	調査	研究	推	進本	部
地 ء	い こうちょう とうしょう しょうしょう しょうしん しょうしょう しょうしょう しょうしん しょうしょう しょうしん しょうしょう しょうしょう しょう しょうしょう しょうしょう しょうしょう しょう	査	委	員	会

2016年12月の地震活動の評価

1. 主な地震活動

- 12月28日に茨城県北部でマグニチュード(M)6.3の地震が発生した。この地 震により茨城県で最大震度6弱を観測し、負傷者が出るなどの被害を生じた。
- 2. 各地方別の地震活動
- (1) 北海道地方 目立った活動はなかった。
- (2) 東北地方
- 11月22日に福島県沖の陸のプレートの地殻内で発生した M7.4の地震の活動 域では、12月に入り20日には M5.5の地震が、31日には M5.4の地震が発生する などし、12月1日から1月5日までに M5.0以上の地震が4回発生した。地震活 動は全体として減衰しつつも、活動は継続している。
- 12月24日に福島県沖の深さ約30km (CMT 解による) で M5.1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あった。
- (3)関東・中部地方
- 12月6日に岐阜県飛騨地方の深さ約5km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型で、地殻内で発生した地震である。
- 12月28日茨城県北部の地震及びその後の地震活動等については、別項を参照。
- 東海地方のGNSS観測結果等には、東海地震に直ちに結びつくとみられる変 化は観測されていない。
- (4) 近畿・中国・四国地方

目立った活動はなかった。

- (5) 九州・沖縄地方
- トカラ列島近海(宝島・小宝島近海)では、12月5日以降地震活動が活発になり、12月31日までに震度4を観測する地震が2回、震度1以上を観測する地震が55回発生した。最大の地震は12月21日に発生したM3.9の地震である。
- (6) その他の地域
- 12月14日にマリアナ諸島でM6.3の地震が発生した。また、その周辺では12月22日にもM6.5の地震が発生した。

補足

○ 1月5日に福島県沖の深さ約 55km で M5.3 の地震が発生した。この地震の発 震機構は北西−南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。 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。

2016年12月の地震活動の評価についての補足説明

平成 29 年 1 月 13 日

地震調查委員会

1. 主な地震活動について

2016 年 12 月の日本およ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以上および M5.0以上の地震の発生は、それぞれ 99回(11月は 192回)および 15回(11月は 20回)であった。また、M6.0以上の地震の発生は 3回(11月は 2回)であった。

(参考) M4.0以上の月回数73回(1998-2007年の10年間の中央値)、

M5.0以上の月回数9回(1973-2007年の35年間の中央値)、

M6.0以上の月回数 1.4回、年回数約 17回(1924-2007 年の 84 年間の平均

値)

2015年12月以降2016年11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。

—	青森県三八上北地方	2016年1月11日	M4.6	(深さ約 10km)
	浦河沖	2016年1月14日	M6.7	(深さ約 50km)
	熊本地震	2016年4月14日M6.5	5、4月	16日M7.3(深さ約10km)
	茨城県南部	2016年5月16日	M5.5	(深さ約 40km)
	内浦湾	2016年6月16日	M5.3	(深さ約 10km)
	茨城県北部	2016年7月27日	M5.4	(深さ約 55km)
	熊本県熊本地方	2016年8月31日	M5.2	(深さ約 15km)
	沖縄本島近海	2016年9月26日	M5.6	(深さ約 45km)
	鳥取県中部	2016年10月21日	M6.6	(深さ約 10km)
	福島県沖	2016年11月22日	M7.4	(深さ約 10km)

2. 各地方別の地震活動

(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

-「東海地方のGNSS観測結果等には、東海地震に直ちに結びつくとみられる変化 は観測されていない。」:

(なお、これは、12月26日に開催された定例の地震防災対策強化地域判定会における見解(参考参照)と同様である。)

(参考)最近の東海地域とその周辺の地殻活動(平成28年12月26日気象庁地震火山部) 「現在のところ、東海地震に直ちに結びつくとみられる変化は観測していません。

1. 地震の観測状況

11月25日から29日にかけて、長野県のプレート境界付近を震源とする深部低周波地 震(微動)を観測しました。

2. 地殻変動の観測状況

GNSS観測及び水準測量の結果では、御前崎の長期的な沈降傾向は継続しています。 平成25年はじめ頃から静岡県西部から愛知県東部にかけてのGNSS観測及びひずみ 観測にみられている通常とは異なる変化は、小さくなっています。

また、11月26日から12月1日にかけて、静岡県及び長野県の複数のひずみ観測点で わずかな地殻変動を観測しました。

3. 地殻活動の評価

平成25年はじめ頃から観測されている通常とは異なる地殻変動は、浜名湖付近のプレート境界において発生している「長期的ゆっくりすべり」に起因すると推定しており、現在は、「長期的ゆっくりすべり」は緩やかになっていると考えられます。

そのほかに東海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今のところ得られていません。

一方、上記の深部低周波地震(微動)及びひずみ観測点で観測した地殻変動は、想定震源 域より北西側の長野県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 起因すると推定しています。

以上のように、現在のところ、東海地震に直ちに結びつくとみられる変化は観測してい ません。

なお、GNSS観測の結果によると「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」 による余効変動が、小さくなりつつありますが東海地方においてもみられています。」

(4) 近畿・中国・四国地方

10月21日にM6.6の地震が発生した鳥取県中部では、12月に最大震度3を観測する地震が2回(11月は1回)、震度1以上を観測する地震は18回(11月は33回)発生した。地震活動は、全体として引き続き減衰しつつも、活動は継続している。
豊後水道周辺で2015年12月頃から見られていた非定常的な地殻変動は、全般的にはほぼ収まったように見える。この変化は、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界におけるゆっくりとした滑り(スロースリップ)に起因するものと考えられる。

(5) 九州・沖縄地方

- 熊本県熊本地方及び阿蘇地方では、12月に最大震度4以上を観測する地震は発生せず(11月は1回発生)、最大震度3を観測する地震が3回(11月は1回)発生した。熊本地方及び阿蘇地方における平成28年(2016年)熊本地震の一連の地震活動は、全体として引き続き減衰しつつも、活動は継続している。GNSS観測結果によると、一連の地震活動域を中心とした余効変動は引き続き観測されている。

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
① M6.0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。

平月	式 2	9 4	年 1	月	1 3	日
地)	震 調	査	研究	推	進本	部
地	震	調	査	委	員	슻

2016年12月28日茨城県北部の地震の評価

- 12月28日21時38分に茨城県北部の深さ約10kmでマグニチュード(M)6.3の地震が発生した。この地震により茨城県で最大震度6弱を観測し、被害を伴った。その後、1月13日16時現在までに発生した最大の地震は、12月28日21時53分に発生したM4.7の地震で、最大震度4を観測した。M6.3の地震の震源周辺で発生している地震活動は、北北西-南南東方向に延びる長さ約15kmの領域で発生しており、減衰しつつも継続している。
- この地震の発震機構は東北東−西南西方向に張力軸を持つ正断層型で、地殻内の浅い 地震である。
- GNSS観測の結果によると、今回の地震に伴って、茨城県内の里美観測点が西南西方 向に約3cm移動するなどの地殻変動が観測された。また、陸域観測技術衛星2号「だい ち2号」が観測した合成開口レーダー画像の解析結果によると、最大約27cmの沈降また は西向きの地殻変動が観測された。
- この地震の発震機構と今回の地震活動の分布、GNSS観測及び合成開口レーダー画像の解析結果から推定される震源断層は、北北西-南南東方向に延び、西南西方向に傾斜する長さ約10kmの正断層であった。
- 今回の地震は、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の余震域で発生した。余震は時間の経過とともに減少してきているものの、東北地方太平洋沖地震前の平均的な地震活動状況と比べると約2倍であり、地震活動が定常的に高い状態が続く沿岸部を中心に依然として活発な状況にある。今後も長期間にわたって余震域や内陸を含むその周辺で規模の大きな地震が発生し、強い揺れや高い津波に見舞われる可能性があるので、引き続き注意が必要である。
- なお、2004 年に発生したスマトラ島北部西方沖の地震(Mw9.1)では、4ヵ月後に Mw8.6、約2年半後に Mw8.5、約5年半後に Mw7.5、約7年半後および約11 年後に海溝軸の外側の領域でそれぞれ Mw8.6 および Mw7.8 の地震が発生するなど、震源域およびその周辺で長期にわたり大きな地震が発生している。



2016 年 12 月の全国の地震活動 (マグニチュード 4.0 以上)



- ・「平成28年(2016年)熊本地震」の活動域では、今期間に最大震度4以上を観測する地震は発生しなかった。
- ・12月14日にマリアナ諸島でM6.3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。
- ・12月22日にマリアナ諸島でM6.5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。
- ・12月28日に茨城県北部でM6.3の地震(最大震度6弱)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

2016/12/01 00:00 ~ 2016/12/31 24:00





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。]

東北地方

2016/12/01 00:00 ~ 2016/12/31 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

- 11月22日に福島県沖で発生したM7.4の地震の活動域でM5.0以上の地震が3回発生した。
- ② 12月24日に福島県沖でM5.4の地震(最大震度3)が発生した。

(上記期間外)

1月5日に福島県沖で M5.3と M5.6の地震(いずれも最大震度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。]



12月8日、20日、31日 福島県沖の地震

2016年12月8日17時15分に福島県沖でM5.0 の地震(最大震度3)が発生した。また20日 01時41分に、この地震の震源付近でM5.5の 地震(最大震度3)が発生したほか、31日05 時 08 分に M5.4 の地震(最大震度 4) が発生し た。これらの地震の震源付近(領域b)では、 11月22日05時59分にM7.4の地震が発生後、 地震活動が活発となっており、12月31日まで に M5.0 以上の地震が 13 回発生している。これ らの地震は、陸のプレートの地殻内で発生し 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、東北地方太平洋 沖地震が発生して以降、活発な地震活動が見ら れ、M5.0以上の地震が18回発生した。

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、1938 年 11 月 5 日に M7.5 の地震が発生して以降、地震活動が活発 となり、同年11月30日までにM6.0以上の地 震が25回発生している。



領域b内のM-T図及び回数積算図

12月24日 福島県沖の地震





43*5

2016年12月24日02時25分に福島県沖の深 さ31km (CMT 解による)でM5.1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、東西方向に張力軸を持つ正断層型であ る。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地 震の震央付近(領域 a)では、東北地方太平洋 沖地震の発生直後に M6.0以上の地震が4回発 生するなど地震活動が活発となったが、地震活 動は徐々に低下しており、2014年の7月以降 は M5.0以上の地震は発生していなかった。

1923 年以降の活動をみると、今回の地震の 震央周辺(領域b)では、1938年11月5日に M7.5の地震が発生した。この地震の発生以降、 地震活動が活発となり、同年11月30日までに M6.0以上の地震が25回発生している。



1月5日00時43分 福島県沖の地震





CMT 解 (気象庁) 140° 30

> ※2016 年 11 月 22 日の地震(M7.4)の深さは CMT 解 また、この地震の発生直後には、未処理の地震が存在 している。



2017年1月5日 00 時43分に福島県沖の深さ 56km でM5.3の地震(最大震度4)が発生した。 この地震の発震機構は北西一南東方向に圧力 軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプ レートの境界付近で発生した。

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、東北地方太平洋 沖地震の発生以降、地震活動が活発化してお り、2011 年 8 月 12 日に M6.1 (最大震度 5 弱) が発生するなど、M5.0 を超える地震が時々発 生している。

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、1938 年 11 月 5 日に M7.5 の地震が発生して以降、地震活動が活発 となり、同年 11 月 30 日までに M6.0 以上の地 震が25回発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



気象庁作成

1月5日02時53分 福島県沖の地震



2017 年1月5日 02 時53 分に福島県沖で M5.6 の地震(最大震度4)が発生した。こ の地震の発震機構は西北西一東南東方向に 張力軸を持つ正断層型で、陸のプレートの 地殻内で発生した。この地震の震源付近(領 域b)では、2016年11月22日にM7.4の地 震が発生後、地震活動が活発となっており、 1月5日までに M5.0 以上の地震が 14 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、東北地方 太平洋沖地震が発生して以降、活発な地震 活動が見られ、M5.0以上の地震が19回発生 した。

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、1938 年 11 月 5 日に M7.5 の地震が発生して以降、地震活動 が活発となり、同年11月30日までにM6.0 以上の地震が25回発生している。





関東・中部地方

2016/12/01 00:00 ~ 2016/12/31 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 12月6日に岐阜県飛騨地方でM4.5の地震(最大震度3)が発生した。

② 12月28日に茨城県北部でM6.3の地震(最大震度6弱)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。]

12月6日 岐阜県飛騨地方の地震



2016 年 12 月 6 日 09 時 05 分に岐阜県飛騨地方 の深さ5km で M4.5 の地震(最大震度3)が発生 した。この地震は、地殻内で発生した。発震機構 は、北西-南東方向に圧力軸を持つ型であった。 今回の地震の震央付近には、高山・大原(おっぱ ら)断層帯の猪之鼻(いのはな)断層帯が存在し ている。

1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震 の震央付近(領域 a)では、M4.0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」の発生直後には地震活動が一時的に 活発になった。また、今回の地震の周辺では 2011 年 2 月 27 日に発生した M5.5 の地震(最大震度 4) を最大とする地震活動により、住家一部破損 2 棟 などの被害があった(総務省消防庁による)。

領域a内のM-T図及び回数積算図



1923 年1月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以上の地震が、4 回発生しているが、M6.0を超える地震は発生して いない。



12月28日 茨城県北部の地震

(1) 概要

2016年12月28日21時38分に、茨城県北部の深さ11kmでM6.3の地震が発生し、茨城県高萩市 で震度6弱、茨城県日立市で震度5強を観測したほか、東北地方から中部地方にかけて震度5弱~1 を観測した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は東北東-西南西方向に張力軸を持つ正断層型 であった。この地震により、茨城県で軽傷2人、住家一部破損5棟などの被害を生じた(1月5日09 時30分現在、総務省消防庁による)。気象庁はこの地震に対して、最初の地震波の検知から8.9秒後 の21時39分0.7秒に緊急地震速報(警報)を発表した。

(2) 地震活動

ア.今回の地震の発生場所及び発生状況

2016年12月28日21時38分に、茨城県北部の深さ11kmでM6.3の地震(最大震度6弱)が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は東北東-西南西方向に張力軸を持つ正断層型であった。 今回の地震は、「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という)の余震域で発生した。

この地震発生以降、震央付近の地殻内(領域 a)では 12 月 28 日 21 時 53 分に M4.7 の地震(最大 震度 4)が発生するなど、12 月 31 日までに震度 1 以上を観測する地震が 29 回発生した。地震活動は 減衰しながら、北北西-南南東方向に延びる長さ約 15km の領域で西南西方向に傾斜して発生してい



イ.最近の地震活動

1997年10月以降の活動をみると、福島県浜通りから茨城県北部にかけての地殻内(領域b)では、 東北地方太平洋沖地震の発生後に地震活動が活発化し、2011年4月11日に発生したM7.0の地震では、 死者4人等の被害が生じた(被害は総務省消防庁による)。その活動は、全体として低下しているも のの、2011年以前に比べて活発な状況が継続している。

今回の地震の震央付近では、東北地方太平洋沖地震の発生以降、M4.0以上の地震がしばしば発生しており、2011年3月19日には、M6.1の地震(最大震度5強)が発生している。



(1997年10月1日~2016年12月31日、深さO~30km、M≧2.0) 2016年12月の地震を濃く表示

図中の細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

ウ. 過去の地震活動

1923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、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)。なお、地震調査研究推進本部が長期評 価を行っている主要な活断層は近くにはない。



エ.発震機構

今回の地震の震央付近では、東北地方太平洋沖地震発生前は、震央周辺で逆断層型の地震が主体であった。東北地方太平洋沖地震の発生以降は震央付近では正断層型の地震が多く発生するようになり、 震央周辺でも比較的多く発生するようになっている。今回の地震及び2016年11月22日に福島県沖 で発生したM7.4の地震はともに正断層型である。



逆断層型の地震を紫、正断層型の地震を緑、横ずれ断層型の地震を黄、その他の地震を黒で表示した。

オ.東北地方太平洋沖地震の余震活動

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の余震活動は次第に少なくなってきているものの、余震域(領域d)の沿岸に近い領域を中心に、本震発生以前に比べ活発な地震活動が継続している。最近では、2016年11月22日に福島県沖でM7.4の地震(最大震度5弱)が発生し、宮城県の仙台港で144cmの津波を観測した。今後も長期間にわたって余震域や内陸を含むその周辺で規模の大きな地震が発生し、強い揺れや高い津波に見舞われる可能性がある。



(3) 震度と加速度

ア.震度分布

最大規模の地震である12月28日21時38分の地震により震央付近の茨城県高萩市で震度6弱、茨城県 日立市で震度5強の揺れを観測した。また、28日21時53分に発生したM4.7の地震で最大震度4を観測 した。 10日 20日 21日 20 八 英は思想知



図 3 - 1 12 月 28 日 21 時 38 分に発生した茨城県北部の地震(M6.3、深さ 11km、最大震度 6 弱)及び 21 時 53 分 に発生した茨城県北部の地震(M4.7、深さ 6 km、最大震度 4)の震度分布図(+印は震央を表す)。

2016 年 12 月 28 日 茨城県北部の地震 - 近地強震波形による震源過程解析(暫定)-

2016年12月28日21時38分(日本時間)に茨城県北部で発生した地震(M_{JMA}6.3)について、国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網(K-NET、KiK-net)及び気象庁震度計の近地強震波形を用いた震源過程解析を行った。

破壊開始点は、気象庁による震源の位置(36°43.2′N、140°34.4′E、深さ11km)とした。断層面は、 気象庁による地震分布に整合的な節面(走向158°、傾斜49°)を仮定して解析した。最大破壊伝播速度 は2.6km/sとした。理論波形の計算には、Koketsu et al. (2012)の結果を参考に設定した地下構造モデルを 用いた。

主な結果は以下のとおり(この結果は暫定であり、今後更新することがある)。

- ・主なすべりは破壊開始点の北側浅い領域に広がり、最大すべり量は 0.2m であった(周辺の構造から剛 性率を 31GPa として計算)。
- ・主な破壊継続時間は約10秒であった。
- ・モーメントマグニチュード(Mw)は6.2であった。

結果の見方は、http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/sourceprocess/about srcproc.html を参照。



地図上に投影したすべり量分布





謝辞 国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網(K-NET、KiK-net)を使用しました。

参考文献

Koketsu, K., H. Miyake and H. Suzuki, Japan Integrated Velocity Structure Model Version 1, paper no. 1773. Paper Presented at the 15th World Conference on Earthquake Engineering, International Association for Earthquake Engineering, Lisbon, 24-28 Sept. 2012.

この地震に伴い地殻変動が観測された.

基準期間:2016/12/21~2016/12/27[R3:速報解] 比較期間:2016/12/29~2017/01/04[R3:速報解] 地 設変動 (水平)



成分変化グラフ



平成28年(2016年)12月28日茨城県北部の地震(Mj6.3)に関する 合成開口レーダー解析結果

平成28年(2016年)12月28日21時38分頃,茨城県北部で発生した地震(M_j6.3)に関する,「だいち2号」データの解析結果を示す.

- 1)地殻変動は北茨城市市街地から西約10kmの領域に集中しており,最大約27cmの衛 星-地表間の距離伸張が観測された.
- 2) 最大の地殻変動が観測される領域では、長さ約2kmの変位の不連続が認められる.
- 3) 干渉画像をもとに矩形断層一様すべりの震源断層モデル(2枚のセグメントを仮定) を構築した.主な特徴として、①南西傾斜の断層面(傾斜角 50~60°)、②北北西 (北西) -南南東(南東)方向の走向、③正断層型の断層運動、④最大変位域の直 下のごく浅部に局所的な滑り、等が挙げられる.
- 4) 震源断層の周囲で余震が発生している.
- 5)2011 年 3 月 19 日に発生した地震(M_j6.1)で観測された地殻変動とほぼ同じ領域に 地殻変動が観測された.特に,変位の不連続の位置は同じ場所に見られる.



図1 干渉 SAR 解析から得られた地殻変動

本成果は、地震予知連絡会 SAR 解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。



図2 震源断層モデルの概念図



表1 推定された断層パラメータ

断層	緯度	経度	深さ km	長さ km	幅 km	走向	傾斜	滑り角	滑り量 m	$M_{\rm w}$
1	140.604 (0.003)	36.817 (0.005)	2.1 (0.4)	8.0 (0.9)	4.2 (0.9)	162 (5)	50 (6)	-72 (12)	0.7 (0.3)	5.83
2	140.605 (0.002)	36.825 (0.002)	0.1 (0.0)	2.1 (0.1)	2.4 (0.4)	130	59 (11)	-102 (32)	0.4 (0.1)	5.15
計										5.85
※位置は断層の左上端 ()は誤差(1g)										

表 2 SAR データ(だいち 2 号)諸元等

観測日	衛星進行 方向	電波照射 方向	観測モード	入射角	垂直基線長
1回目(地震前)2016 年 11 月 17 日 2 回目(地震後)2016 年 12 月 29 日	南行	右	高分解能	36°	+28 m

本成果は、地震予知連絡会 SAR 解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震 余震の発生状況



上図矩形内の時空間分布図(A-B投影)



平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震 余震の発生状況



2016年以降の地震を黒、それ以前の地震をグレーで表示し、 M7.0以上の地震と今回の地震に吹き出しをつけている。

上図矩形内の地震の月別回数グラフ



示し、M7.0以上の地震と 今回の地震に吹き出しを つけている。

それ以前の地震を黒で表

特段の変化は見られない.

基線図









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 鳥取県中部では、今期間震度4以上を観測する地震は発生しなかった。

[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。]

2016年10月21日からの鳥取県中部の地震活動

2016年12月中の最大規模の地震は、12月18日に発生したM3.6の地震(最大震度3、深さ14km)であった。この地震の発震機構は、北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。また、12月中に震度1以上を観測した地震は18回(最大震度3:2回、最大震度2:5回、最大震度1:11回)発生した。

2016年10月21日からの鳥取県中部の地震活動は、全体として引き続き減衰しつつも、活動は継続 している。今回の活動により、負傷者30人、住家全壊15棟、住家半壊232棟、住家一部破損13,991 棟などの被害が発生している(平成29年1月5日10時30分現在、総務省消防庁による)。



No

震央分布図 (2016 年 10 月 21 日~2016 年 12 月 31 日、深さ O~20km、M≧0.5) 2016 年 12 月の地震を濃く、それ以前を薄く表示

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動(1)

<u>豊後水道周辺で2015年12月頃から観測された非定常的な地殻変動は、全般的にはほぼ収まったように見える.</u>



☆ 固定局:三隅(950388)

ー次トレンド除去後グラフ



※全観測局に2016年4月の熊本地震に伴う地殻変動の補正を行った.

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動(2)

ー次トレンド除去後グラフ



●----[F3:最終解] ●----[R3:速報解]

※全観測局に2016年4月の熊本地震に伴う地殻変動の補正を行った.

九州地方 2016/12/01 00:00 ~ 2016/12/31 24:00 N=4407 33°N 2 30°N depth Μ (km) 0 70 30 \bigcirc 6.0 80 \bigcirc 5.0 150 O 4.0 \bigcirc 0 300 100 km 3.0 ° \bigcirc 27°N 0.5 700 129°E 132°E 126°E

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 「平成28年(2016年)熊本地震」の活動域では、今期間震度4以上を観測する地震は発生しなかった。
- ② トカラ列島近海では、12月5日06時頃から活発な地震活動がみられた。今期間に震度1以上を観測する地震が55回発生した。12月24日にはM3.5とM3.0の地震(いずれも最大震度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。]

気象庁・文部科学省

「平成 28 年 (2016 年) 熊本地震」

今期間、最大震度3以上を観測した地震は3回発生した。このうち最大規模の地震は、12月5日11時52分に熊本県熊本地方で発生したM3.7の地震(最大震度3、深さ9km)である。この地震の発震機構は、北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

熊本県熊本地方(領域 a 3)及び阿蘇地方(a 2)における「平成 28 年(2016 年)熊本地震」 の一連の地震活動は、全体として引き続き減衰しつつも、活動は継続している。大分県中部(a 1)の活動は低下した。

12月中に震度1以上を観測した地震は44回(最大震度3:3回、最大震度2:10回、最大震 度1:31回)発生した。なお、熊本県熊本地方及び阿蘇地方では、12月に最大震度4を観測する 地震が0回(11月は1回)、最大震度3を観測する地震が3回(11月は1回)発生した。

今回の一連の地震活動により、死者 178 人、負傷者 2,699 人、住家全壊 8,388 棟などの被害が 発生した(12月 28日 11時 00 分現在、総務省消防庁による)。

震央分布図



図中の細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

M6.0以上の地震と各領域で最大規模の地震(12月の地震は最大規模の地震)に吹き出しをつけている。 ※1 M7.3の地震の発生直後に発生したものであり、Mの値は参考値。



この地震後に地殻変動が観測されている.



平成28年(2016年)熊本地震(4月16日 M7.3)の余効変動(2)



成分変化グラフ

トカラ列島近海の地震活動(宝島・小宝島付近)





2016年12月5日06時頃からトカラ列島近海(宝 島・小宝島付近)で地震活動がやや活発となり、12 月31日24時までに最大震度1以上を観測した地震 が55回(最大震度4:2回、最大震度3:5回、最 大震度2:12回、最大震度1:36回)発生した。最 大規模の地震は、12月21日20時34分に発生したM3.9 の地震(最大震度2)である。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震活動 付近(領域 a)では、時々まとまった活動がある。 2016年7月4日にはM3.9の地震(最大震度3)を最 大として、最大震度1以上を観測した地震が17回発 生した。また、2003年8月には、M5.2の地震(最大 震度4)を最大とする活動があった。

1923年1月以降の活動をみると、今回の地震活動 周辺(領域b)では、M5.0以上の地震が時々発生し ている。今回の地震活動の領域に近い悪石島付近で は、2000年10月2日に発生したM5.9の地震(最大震 度5強)を最大として、地震活動が活発となった。 この地震活動により、水道管破損1箇所等の被害が 生じた(総務省消防庁による)。





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。]

12月14日、22日 マリアナ諸島の地震

マリアナ諸島では、2016 年 12 月 14 日 11 時 01 分に M6.3 (今回の地震①)、22 日 01 時 43 分に M6.5 の地震(今回の地震②)が発生した。地震①の発震機構(米国地質調査所、以下 USGS による CMT 解)は、 北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型、地震②の発震機構(USGS による CMT 解)は、西北西-東 南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。

2000 年1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、M6を超える地震が時々発生している。2000 年3月28日の地震(Mw7.6) では、小笠原村父島で最大震度3を観測したほか、東北地方を中心に震度2~1を観測している。



プレートの進行方向は、フィリピン海プレートを固定した場合の相対的な方向である。





※本資料中、今回の地震①②のMは気象庁による。震源要素と発震機構は USGS による。その他の地震の Mw 及び発震機構は Global CMT による。プレート境界の位置と進行方向は Bird (2003) *より引用。

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