関東・中部地方

2015/05/01 00:00 ~ 2015/05/31 24:00



点線は「平成 23 年(2011 年) 東北地方太平洋沖地震」の余震域を表す

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

2015年4月26日から、神奈川県西部で地殻内を震源とする地震活動が活発になった。 5月25日に埼玉県北部でM5.5の地震(最大震度5弱)が発生した。

5月30日に茨城県南部でM4.8の地震(最大震度4)が発生した。

(上図範囲外)

- ・5月3日に鳥島近海で M5.9 の地震(震度1以上を観測した地点はなし)が発生した。この地震により、八丈島八重根で0.6m、神津島神津島港で21cmの津波を観測したほか、千葉県から沖縄県にかけての太平洋沿岸で微弱な津波を観測した。
- ・5月11日に鳥島近海でM6.3の地震(震度1以上を観測した地点はなし)が発生した。
- ・5月30日に小笠原諸島西方沖でM8.1の地震(最大震度5強)が発生した。
- ・5月31日に鳥島近海でM6.6の地震(最大震度1)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。]

4月26日からの神奈川県西部の地震活動

N = 1177

今回の地震活動の 最大規模の地震

2015年5月10日 3km M3.0

2004年2月4日

2km M3.0

神奈川県

80

震央分布図

(1997年10月1日~2015年5月31日、

深さ0~10km、M 1.0) 2015年4月26日以降の地震を濃く表示

10km

2009年8月6日

4km M3.2

a

00

35° 20'

2015年4月26日14時頃から、大涌谷周辺で 火山活動が活発な状態となるのに伴い神奈川 県西部で地震活動が活発となり、5月5日に最 大震度1を観測する地震が発生し、その後31 日までに最大震度1以上を観測する地震が5 日の地震を含めて21回(最大震度2:2回、 最大震度1:19回)発生した。この活動は地殻 内で発生した。最大規模の地震は、10日18時 07分に深さ3kmで発生したM3.0の地震(最大 震度2)である。この地震の発震機構は北東-南西方向に張力軸を持つ正断層型である。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地 震活動の付近(領域a)では、しばしばまとま った活動がみられる。2011年3月21日には M4.2の地震(最大震度2)が発生している。



5月3日の鳥島近海の地震

(1)概要

2015 年 5 月 3 日 01 時 50 分に鳥島近海でM5.9 の地震(震度 1 以上を観測した地点はなし)が発生した。

気象庁はこの地震に対して、同日 02 時 39 分に伊豆諸島及び小笠原諸島に津波注意報を発表した(同日 04 時 10 分に解除)。この地震により、東京都の八丈島八重根で 0.6m、神津島神津島港で 21cm の 津波を観測したほか、千葉県から沖縄県にかけての太平洋沿岸で微弱な津波を観測した。

(2) 地震活動





ウ.発震機構

今回の地震の震央周辺で津波を観測した地震(1996年9月5日の地震(M6.2),2006年1月1日 の地震(M5.9))の発震機構(CMT解)は、今回の地震の発震機構(CMT解)と比較的よく似ている。 また、Kanamori et al (1993)で詳細な分析が行われ、マグマが関与した可能性が示唆された1984 年6月13日の地震(M5.9、津波あり)も、同様な発震機構であった。

図 2 - 5 今回の地震及び今回の地震の震央周辺で発生したM 6 前後の地震の発震機構(CMT 解) 2015 年 5 月 3 日の地震(M5.9) 1996 年 9 月 5 日の地震(M6.2) 2006 年 1 月 1 日の地震(M5.9)



(3)津波

今回の地震により、気象庁は 02 時 39 分に伊豆諸島 及び小笠原諸島に津波注意報を発表した(同日 04 時 10 分に解除)。

今回の地震に伴い、東京都の八丈島八重根で 0.6m、 神津島神津島港で 21cm の津波を観測したほか、千葉県 から沖縄県にかけての太平洋沿岸で微弱な津波を観測 した。

表3-1 津波観測施設の津波観測値(5	5月3日)
---------------------	-------



図 3 - 1 5月3日01時50分の鳥島近海の地震に よる津波に対して発表した津波注意報 (×印は津波注意報発表時の震央を示す)

	津波観測施設名	所属	第一波		最大波	
都道府県			到達時刻	高さ *1 (cm)	発現時刻	高さ (cm)
千葉県	館山市布良	気象庁	02:47	+3	03:28	10
	伊豆大島岡田	気象庁	-	-	04:10	13
東京都	三宅島坪田	気象庁	-	-	02:53	19
	八丈島八重根*2	気象庁	02:26	+0.2m	02:35	0.6m
	神津島神津島港	海上保安庁	02:49	-8	03:25	21
	三宅島阿古	海上保安庁	02:44	-8	02:48	15
	八丈島神湊	海上保安庁	-	-	04:15	6
神奈川県	三浦市三崎漁港*2	気象庁	-	-	04:33	0.1m
静岡県	南伊豆町石廊崎	気象庁	03:11	-3	04:45	8
	伊東	国土地理院	03:09	+2	04:21	3
	下田港	国土交通省港湾局	03:11	$\begin{array}{c c} \hline \textbf{A} & \textbf{B} & \textbf{B} \\ \hline \textbf{A} & \textbf{A} & \textbf{B} \\ \hline \textbf{A} & \textbf{A} & \textbf{A} & \textbf{A} \\ \hline \textbf{A} & \textbf{A} & \textbf{A} \\ \hline \textbf{A} & \textbf{A} & \textbf{A} \\ \hline \textbf{A}$	03:46	4
和歌山県	御坊市祓井戸	気象庁	03:09	-3	03:23	4
高知県	室戸市室戸岬	気象庁	02:43	+4	03:13	8
	土佐清水	気象庁	03:26	+5	03:47	9
曲旧白闾	奄美市小湊	気象庁	-	-	04:19	7
庇元局宗	中之島	海上保安庁	03:55	+5	04:00	14
沖縄県	南大東漁港	気象庁	03:36	+2	03:44	3



(観測単位は 0.1m)



図3-2 各津波観測施設で観測した津波の最大の高さ(左)と主な津波波形(右) 海)は海上保安庁の所属

5月11日 鳥島近海の地震

N = 322

2015年5月31日

M6.6

2015年2月25日

M6.1

0

0

Ċ

 \cap

震央分布図

(1997年10月1日~2015年5月31日、

深さ0~100km、M 5.0) 2015年5月の地震を濃く表示

図中の発震機構は CMT 解

2015年5月11日

M6.3

×

0

2014

ØØ

@[©]

00

0 а

Q

0

今回の地

100km

0

00

鳥島

2015年5月3日

M5.9

2002年8月20日

M6.4

30° N

35° N



1997年10月以降の活動を見ると、今回の地 震の震央付近(領域a)では、M6.0以上の地震 が4回(今回の地震含む)発生している。2014 年 12 月頃から地震活動がやや活発になってお リ、2015年2月25日にはM6.1の地震が発生し ている。

1923年1月以降の活動を見ると、今回の地震 の震央周辺(領域b)では、M6.0以上の地震が 時々発生しているが、被害を伴う地震は発生し ていない。1977 年 3 月 30 日には M6.9 の地震が 発生している。また、2006年10月24日の地震 (M6.8、最大震度2)では三宅島で 16cm の津 波を観測した。

20 000 1998年4月30日 М R M6.1 0 0 2001年4月15日 0 200km യ 7.0 0 M6.6 \bigcap C 000 6.0 200 b 5.0 C 140° E 今回の地震以外で、5月に発生した地震の吹き出 Æ စ しを濃く表示 1942年12月20日 M6.5 ۵ 領域 a 内のM - T図 Õ О N=24 м 30° N Q 0 1989年4月27日 M6.5 7 2006年10月24日 း အစြင့် 6 M6.8 1977年3月30日 M6.9 5 140° F 2005 2010 201 2000 N=47 領域 b 内のM - T図 50 м M - T図および回数積算図 2014年1月1日~2015年5月31日 40 7 M 4.0) 8 - 30 6 20 7 5

10

2015

1930 1940 1950 1960 1970 1980

1990

2000 2010



σ

b



N=166

М

 $\overline{\mathbb{C}}$

) 7.0 6.5 6.0

8

今回の地震

2015年5月11日

M6.3

2015年5月31日

M6.6

2001年4月15日 M6.6

5月25日 埼玉県北部の地震

2015年5月25日14時28分に埼玉県北部の 深さ56kmでM5.5の地震(最大震度5弱)が発 生した。この地震は、発震機構が東北東-西南 西方向に張力軸を持つ型で、フィリピン海プレ ート内部で発生した。この地震により負傷者3 人の被害を生じた(総務省消防庁による)。

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、M4程度の地震 が時々発生している。2007 年 6 月 1 日には M4.5 の地震(最大震度3)が発生している。 また、2000 年 9 月 9 日には今回の地震とほぼ 同じ場所で M4.3 の地震(最大震度3)が発生 している。

1923 年 1 月以降の活動を見ると、今回の地 震の震央周辺(領域 c)では、M6.0 以上の地 震が3回発生している。1931 年 9 月 21 日に地 殻内で発生した M6.9 の地震(西埼玉地震)で は、死者 16 人、家屋全壊 207 棟などの被害が 生じた。(被害は「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







5.0

140° 30



0

0

139°30

14Õ° E

5月30日 茨城県南部の地震

2015年5月30日01時06分に茨城県南部の深さ 53km(フィリピン海プレートと陸のプレートの境界 付近)で M4.8 の地震(最大震度4)が発生した。 この地震の発震機構は南北方向に圧力軸を持つ型 であった。

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)は、活動が活発な領域で、M5 程度の地震がしばしば発生している。「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」の発生以降、 活動がより活発になっており、最近では2014年9 月16日にM5.6の地震(最大震度5弱)が発生して いる。なお、今回の地震の震央は、5月25日の埼 玉県北部の地震(M5.5)とは約 20km 離れた場所で ある。

1923 年1月以降の活動を見ると、今回の地震の 震央周辺(領域 c)では、M6程度の地震が時々発 生している。

> 領域 b 内のM - T 図及び回数積算図 N=1038 東北地方太平洋沖地震発生





震央分布図

5月30日 小笠原諸島西方沖の地震



2015年5月30日20時23分に小笠原諸島 西方沖の深さ682kmでM8.1の地震(最大震 度5強)が発生した。この地震は、太平洋 プレート内部で発生した。発震機構は、東 西方向に張力軸を持つ型である。この地震 により、東京都で地震関連負傷者8件、埼 玉県で負傷者3人、神奈川県で負傷者2人 等の被害を生じた(総務省消防庁による)。

余震活動は低調である。最大規模の余震 は、6月3日06時04分のM5.6の地震(最 大震度1)である。

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)はこれまで地震 の発生が見られない領域であった。深さ 500km 程度の場所(領域c)では、定常的に 地震活動が見られ、M7.0以上の地震が3回 発生している。領域c内で発生している地 震の発震機構(CMT 解)は、概ね太平洋プレ ートが沈み込む方向に圧力軸を持つ型であ る。

領域 a 内の断面の圧力軸分布(A - B 投影) (CMT 解による)

震源からから伸びる直線は、圧力軸(P軸) の方向を示す









1923年1月以降の活動を見ると、今回の地震 の震央周辺(領域d)では、1984年3月6日に M7.6の地震(最大震度4)が発生した。この地 震により、死者1人、負傷者1人等の被害を生 じた(「日本被害地震総覧」による)。



世界で発生した規模の大きな深発地震(300km より深い地震)を見ると、1970年にコロンビア 付近の深さ645kmでM8.0、1994年にボリビア付 近の深さ632kmでM8.2の地震、また2013年に オホーツク海の深さ598kmでMw8.3の地震が発 生している。2013年5月24日のオホーツク海 の地震では、日本国内でも北海道と秋田県で最 大震度3を観測したのをはじめ、北海道から九 州にかけて震度2から1を観測した。



深さ 300~600km を青、600km 以深を赤で表示。吹き出しは M8.0 以上または深さ 600km 以深の地震。 1900 年~2009 年の震源要素は国際地震センター (ISC) による。2010 年以降の震源要素は、今回の地震 (震 源要素は気象庁による)を除き、USGS による (2015 年 6 月 1 日現在)。2013 年 5 月 24 日の地震の Mw と今回 の地震の M は気象庁による。プレート境界の位置は Bird (2003) *より引用。

平成 27 年 5 月 30 日 小笠原諸島西方沖の地震 長周期地震動階級分布図

長周期地震動階級1以上が観測された地域



- 長周期地震動階級の凡例: 🔜 階級1 📒 階級2 📕 階級3 📰 階級4

【長周期地震動階級1以上が観測された地域】

長周期地震動階級 2

埼玉県北部 千葉県北西部 八丈島 小笠原 神奈川県東部 長野県中部 長周期地震動階級 1

宮城県北部秋田県内陸南部山形県庄内山形県村山福島県中通り 茨城県南部群馬県北部群馬県南部埼玉県南部埼玉県秩父千葉県北東部 千葉県南部東京都23区東京都多摩東部神津島新島神奈川県西部 新潟県中越新潟県下越山梨県東部・富士五湖静岡県伊豆静岡県東部 大阪府南部佐賀県南部

長周期地震動階級関連解説表

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。	プラインドなど吊り下げ ものが大きく揺れる。	—
長周期地震動 階級2	室内で大きな揺れを感 じ、物に掴まりたいと 感じる。物につかまら ないと歩くことが難し いなど、行動に支障を 感じる。	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。	間仕切壁など にひび割れ・ 亀裂が入るこ とがある。
長周期地震動 階級4	立っていることができ ず、はわないと動くこ とができない。揺れに ほんろうされる。	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。	間仕切壁など にひび割れ・ 亀裂が多くな る。

(、高層ビルにおける人の体感・行動、室内の状況等との関連))

【平成 27 年 5 月 30 日に発表の長周期地震動に関する観測情報(試行)からの 訂正箇所】

長周期地震動階級1から長周期地震動階級2となる地域(2地域) 埼玉県北部、千葉県北西部

新たに長周期地震動階級1となる地域(10地域) 秋田県内陸南部、山形県庄内、山形県村山、福島県中通り、群馬県北部、 埼玉県南部、東京都多摩東部、新潟県中越、山梨県東部・富士五湖、 佐賀県南部

5月30日の観測情報(試行)発表時点で未収集だったデータを追加して再解析しました。

2015年5月30日 小笠原諸島西方沖の地震 - 遠地実体波による震源過程解析(暫定)- (その1)

2015 年 5 月 30 日 20 時 23 分に小笠原諸島西方沖で発生した地震について、米国地震学連合(IRIS) のデータ管理センター(DMC)より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析 (注1)を行った。

初期破壊開始点は、気象庁による震源の位置(27°51.6′N、140°40.9′E、深さ682km)とした。 断層面は、気象庁 CMT 解の2枚の節面のどちらを仮定しても解析結果に大きな差はなかった。今回は 低角に傾斜する節面(走向32°、傾斜25°)を断層面とした。最大破壊伝播速度は2.0km/sとした。 理論波形の計算には IASP91(Kennett and Engdahl, 1991)の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)。

- ・断層の大きさは走向方向に約40km、傾斜方向に約40kmであった。
- ・主なすべりは初期破壊開始点付近にあり、最大すべり量は 6.6m であった(周辺の構造から剛性 率を 160GPa として計算)。
- ・主な破壊継続時間は約20秒であった。
- ・モーメントマグニチュード (Mw) は7.9 であった。

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



星印は初期破壊開始点を示し、青線はプレート境界を示す。

断層面の設定に用いた節面 (走向32°、傾斜25°、すべ り角-44°)を赤線で示す。

(注1)解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program, http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/

観測波形(上:0.002Hz-0.5Hz)と理論波形(下)の比較



参考文献

Kennett, B. L. N. and E. R. Engdahl, 1991, Traveltimes for global earthquake location and phase identification, Geophys. J. Int., 105, 429-465.

2015年5月30日 小笠原諸島西方沖の地震 - 遠地実体波による震源過程解析(暫定)- (その2)

2015 年 5 月 30 日 20 時 23 分に小笠原諸島西方沖で発生した地震について、米国地震学連合(IRIS) のデータ管理センター(DMC)より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析 (注1)を行った。

初期破壊開始点は、気象庁による震源の位置(27°51.6′N、140°40.9′E、深さ682km)とした。 断層面は、気象庁 CMT 解の2枚の節面のどちらを仮定しても解析結果に大きな差はなかった。今回は 高角に傾斜する節面(走向163°、傾斜73°)を断層面とした。最大破壊伝播速度は2.0km/sとした。 理論波形の計算には IASP91 (Kennett and Engdahl, 1991)の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)。

- ・断層の大きさは走向方向に約40km、傾斜方向に約40kmであった。
- ・主なすべりは初期破壊開始点付近にあり、最大すべり量は 5.7m であった(周辺の構造から剛性 率を 160GPa として計算)。
- ・主な破壊継続時間は約20秒であった。
- ・モーメントマグニチュード (Mw) は7.8 であった。

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



(注1) 解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program, http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/

観測波形(上:0.002Hz-0.5Hz)と理論波形(下)の比較



※2: IRIS-DMCより取得した広帯域地震波形記録を使用。

参考文献

Kennett, B. L. N. and E. R. Engdahl, 1991, Traveltimes for global earthquake location and phase identification, Geophys. J. Int., 105, 429-465.

5月31日 鳥島近海の地震



2015 年 5 月 31 日 03 時 49 分に鳥島近海で M6.6 の地震(最大震度1)が発生した。この 地震は、海溝軸付近の太平洋プレート内で発生 した。発震機構(CMT 解)は東北東 - 西南西方 向に張力軸を持つ正断層型である。

1997 年 10 月以降の活動を見ると、今回の地 震の震央周辺(領域 a)では M5.5 以上の地震 が時々発生おり、2001 年 4 月 15 日には M6.6 の地震が発生している。また最近では、2015 年 5 月 11 日に M6.3 の地震が発生している。

領域 a 内のM - T図



震央分布図 (1923年1月1日~2015年5月31日、 深さ0~100km、M 6.0) 200km N=166 2015年5月11日 M6.3 今回の地震 Ø_÷₿ 2015年5月31日 1942年12月20日 M6.6 M6.5 0 σ Ò b 0 30° N b 鳥島 0. O 1989年4月27日 M6.5 2001年4月15日 Ο M6.6 М 2006年10月24日 <u>්</u>දුර 父島。 ○ 7.0 0 6.5 M6.8 母島, o 海溝軸 1977年3月30日 M6.9 。 6.0 140° E

1923 年1月以降の活動を見ると、今回の地震 の震央周辺(領域b)では、M6.0 以上の地震 が時々発生しているが、被害を伴う地震は発生 していない。1977 年3月30日にはM6.9の地 震が発生している。また、2006 年10月24日 の地震(M6.8、最大震度2)では三宅島で16cm の津波を観測した。

