

●特集 平成 27 年 11 月 14 日の薩摩半島西方沖の地震

(1) 概要

2015 年 11 月 14 日 05 時 51 分に薩摩半島西方沖で M7.1 の地震 (最大震度 4) が発生した。この地震は、発震機構 (CMT 解) が北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、陸のプレートの地殻内で発生した。

気象庁はこの地震に対し、地震検知から 54.6 秒後の 05 時 52 分 51.8 秒に緊急地震速報 (警報) を発表した。同日 05 時 56 分に種子島・屋久島地方、奄美群島・トカラ列島、鹿児島県西部の沿岸に津波注意報を発表した (同日 07 時 20 分に解除)。この地震により、鹿児島県の中之島 (海上保安庁) で 30cm の津波を観測した。

また、この地震の震央周辺では地震活動が活発となり、15 日 04 時 20 分に M5.9 の地震 (最大震度 3) が発生するなど、最大震度 1 以上を観測する地震が 11 月 30 日までに 17*回発生した。

※14 日 05 時 51 分の M7.1 の地震を含む

(2) 地震活動

ア. 最近の地震活動

今回の地震の震央付近 (領域 a) について、1997 年 10 月以降の活動を見ると、2004 年 12 月 14 日に M5.3 の地震 (最大震度 3) が発生しているほか、M4.0 以上の地震が時々発生している。

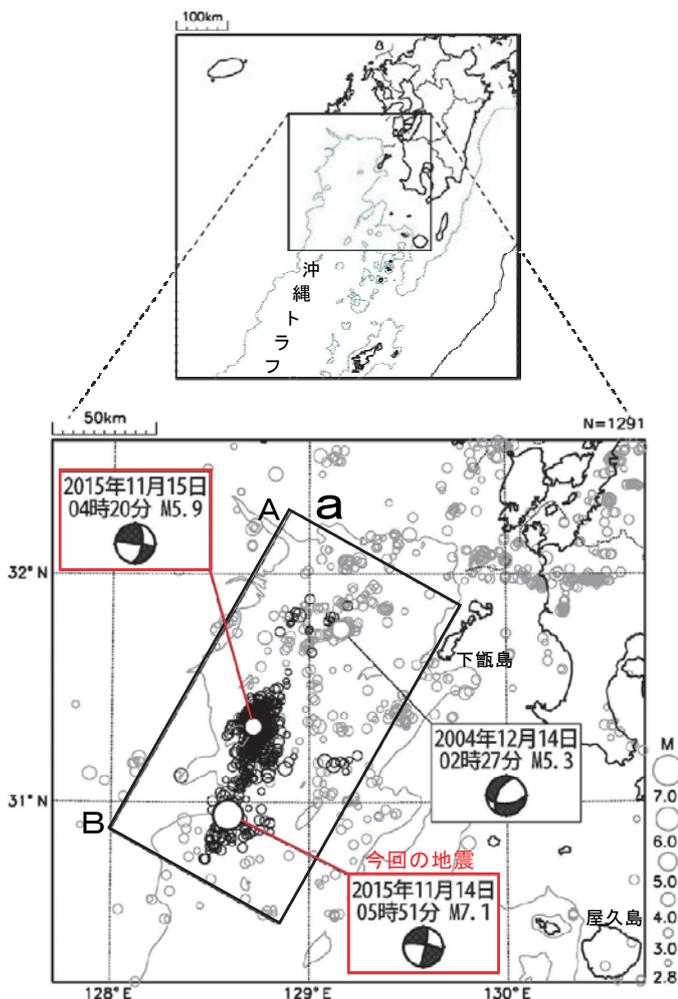


図 2-1 震央分布図
(1997 年 10 月 1 日~2015 年 11 月 30 日、
深さ 0~30km、 $M \geq 2.8$)
2015 年 11 月の地震を濃く表示
図中の発震機構は CMT 解
図中の細線は水深 500m を示す

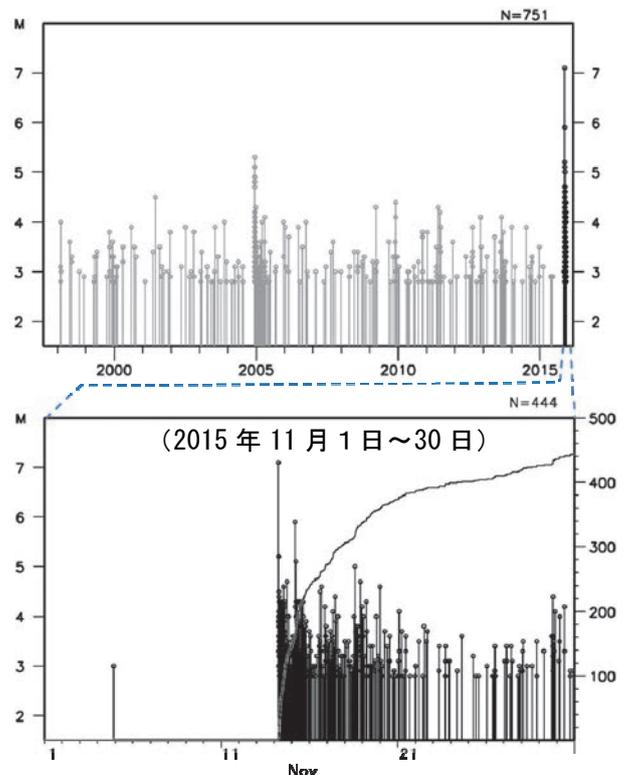


図 2-2 領域 a 内の M-T 図
下の図は回数積算図を含む

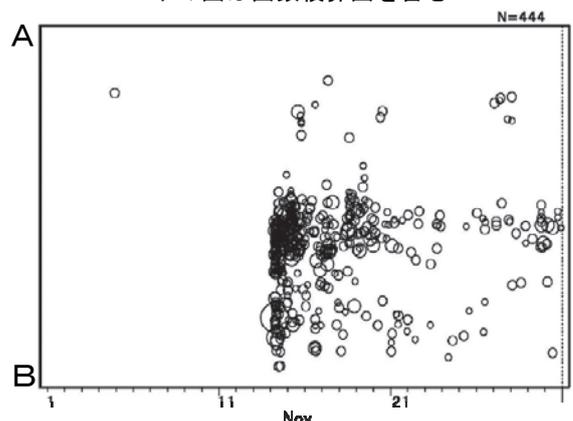


図 2-3 領域 a 内の時空間分布図 (A-B 投影、
2015 年 11 月 1 日~30 日)

イ. 発震機構

沖縄トラフ沿いの浅い地震は、発震機構 (CMT 解) が北西-南東方向に張力軸を持つものが多い。今回の地震活動で発生した地震の発震機構も、概ね北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型であり、この地震活動は陸のプレートの地殻内で発生したと考えられる。

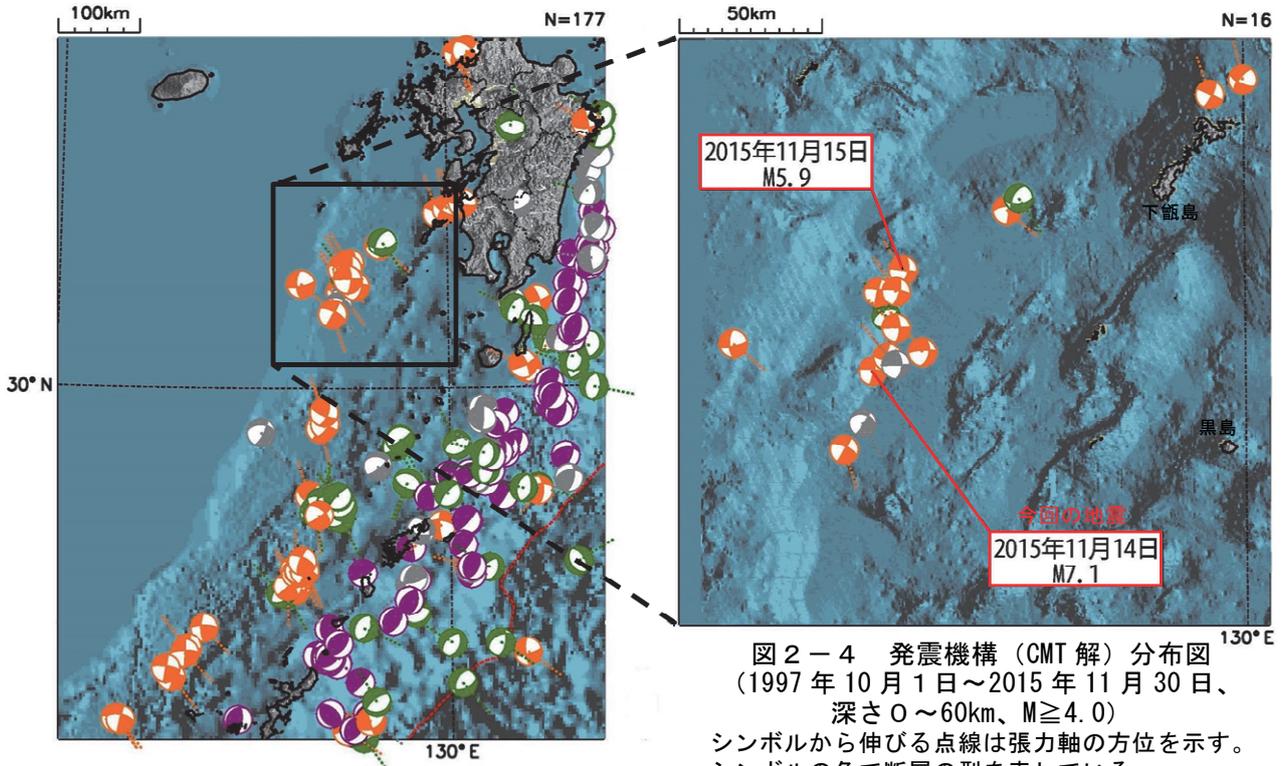


図 2-4 発震機構 (CMT 解) 分布図 (1997 年 10 月 1 日~2015 年 11 月 30 日、深さ 0~60km、 $M \geq 4.0$)

シンボルから伸びる点線は張力軸の方位を示す。シンボルの色で断層の型を表している。

橙：横ずれ断層型 紫：逆断層型
 緑：正断層型 灰：どの型にも分類されない

ウ. 過去の地震活動

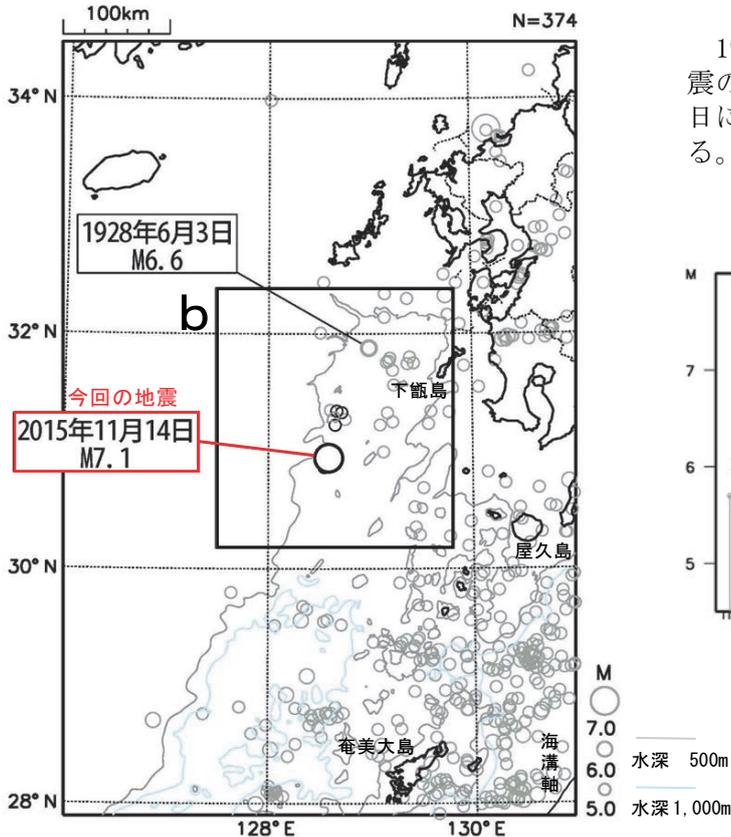


図 2-5 震央分布図 (1923 年 1 月 1 日~2015 年 11 月 30 日、深さ 0~90km、 $M \geq 5.0$)

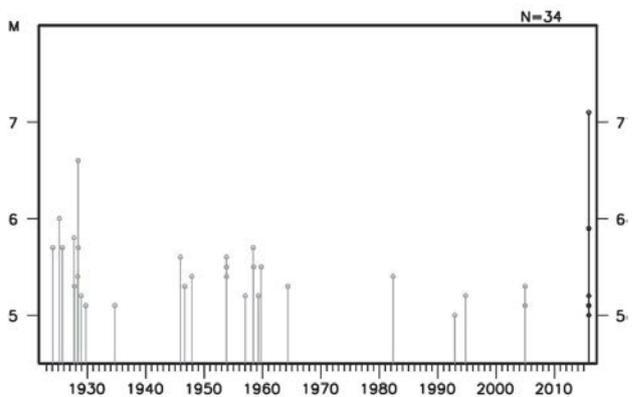


図 2-6 領域 b 内の M-T 図

（3）震度分布

今回の地震により、佐賀県白石町、鹿児島県鹿児島市・いちき串木野市・南さつま市・屋久島町（口永良部島）で震度 4 を観測したほか、近畿地方から九州地方にかけて震度 3～1 を観測した。

この地震の震度分布図を図 3-1 に示す。また、11月15日04時20分に発生した M5.9 の地震（最大震度 3）の震度分布図を図 3-2 に示す。

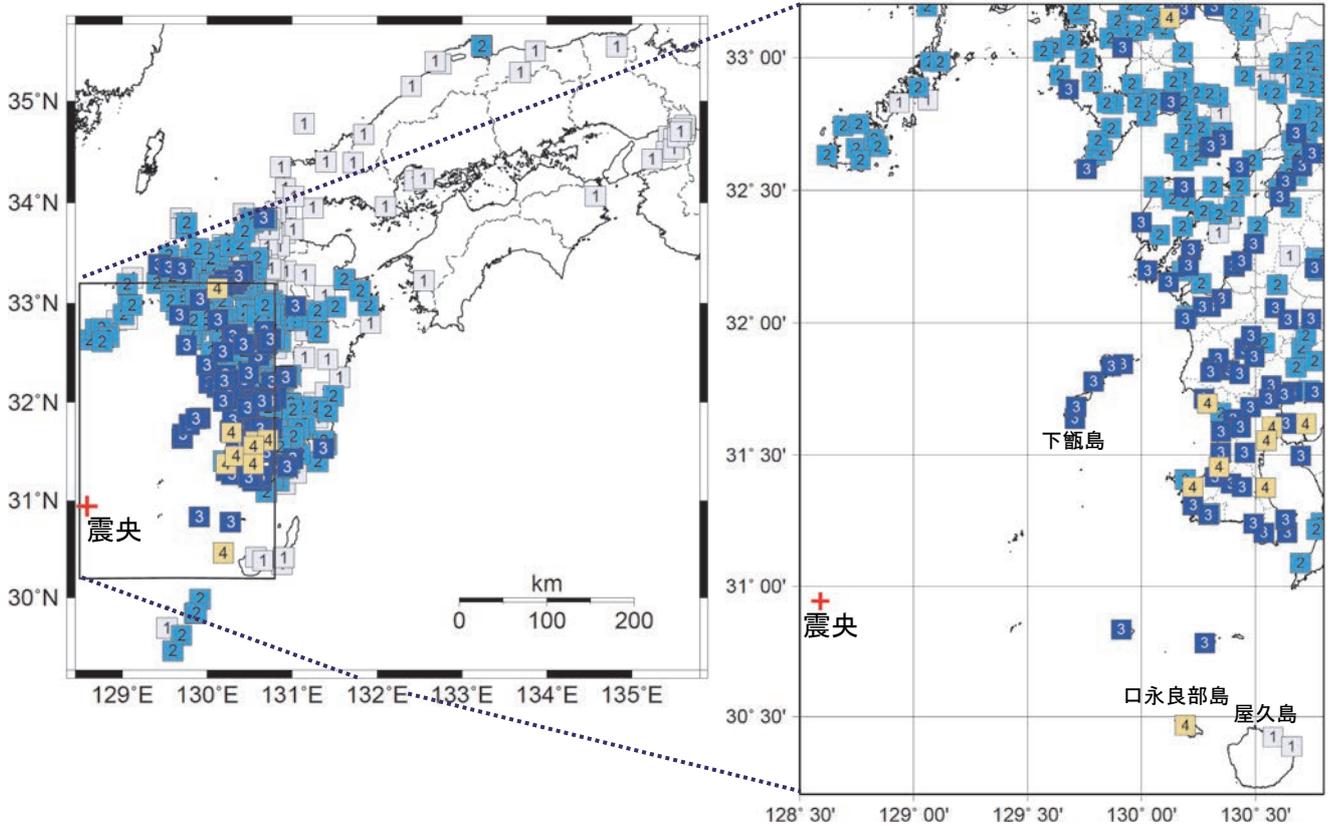


図 3-1 11月14日05時51分に発生した M7.1 の地震（最大震度 4）の震度分布図

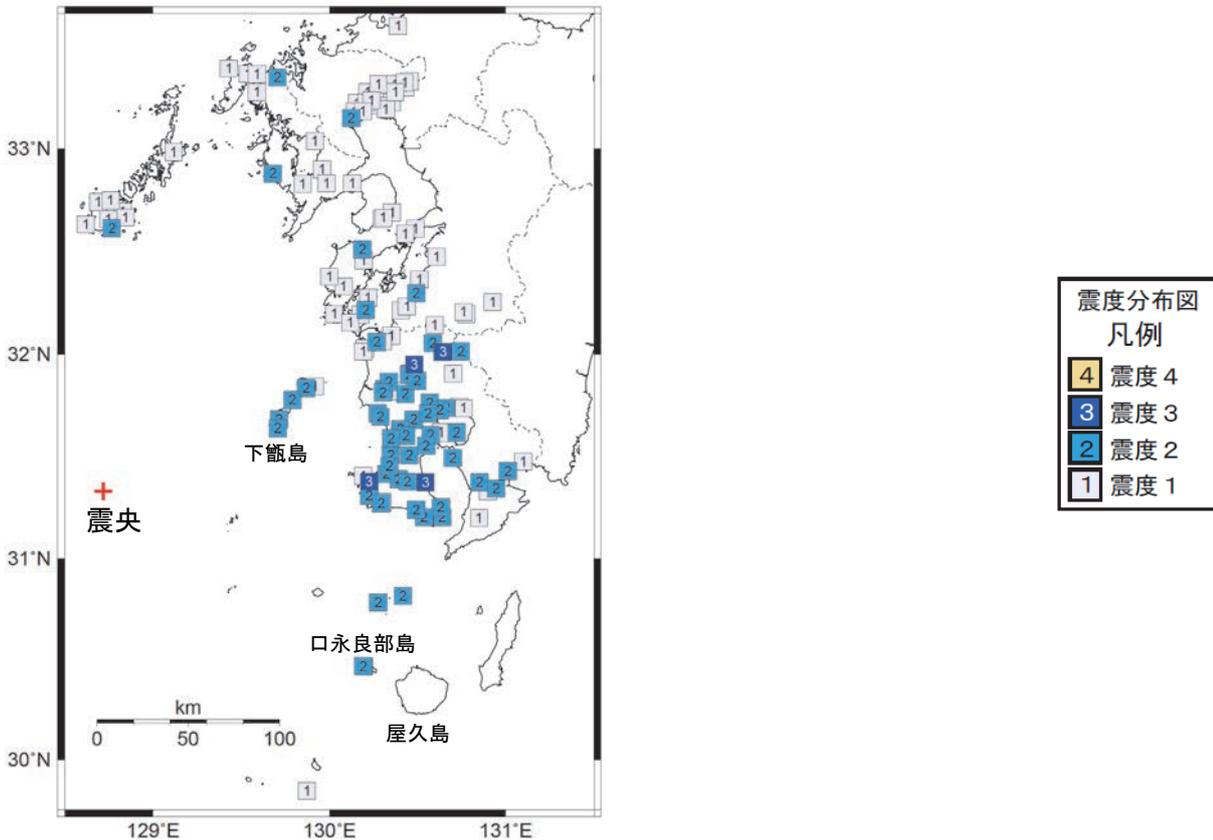


図 3-2 11月15日04時20分に発生した M5.9 の地震（最大震度 3）の震度分布図

（４）緊急地震速報の内容

気象庁は今回の地震に対して、震度 5 弱以上を予測したときに発表する緊急地震速報（警報）を、口永良部島（鹿児島県屋久島町）における最初の地震波の検知から 54.6 秒後の 05 時 52 分 51.8 秒に発表した。

なお、緊急地震速報（予報）は計 7 報を発表した。

表 4-1 発生した地震の概要（暫定値）

地震発生日時	震央地名	北緯	東経	深さ	M	最大震度
平成 27 年 11 月 14 日 05 時 51 分 30.1 秒	薩摩半島西方沖	30° 56.5′	128° 35.4′	17km	7.1	4

表 4-2 緊急地震速報（予報及び警報）の詳細

（緊急地震速報（警報）は背景が灰色の時に発表）

地震波検知時刻		05 時 51 分 57.2 秒 (口永良部島)		震源要素					予測震度
提供時刻	経過時間	震央地名	北緯	東経	深さ	M			
第 1 報	05 時 52 分 14.7 秒	17.5	薩摩半島西方沖	31.0	128.7	10km	7.2	※1	
第 2 報	05 時 52 分 23.9 秒	26.7	薩摩半島西方沖	30.9	128.6	10km	7.3	※1	
第 3 報	05 時 52 分 27.3 秒	30.1	薩摩半島西方沖	30.9	128.6	10km	7.3	※1	
第 4 報	05 時 52 分 32.9 秒	35.7	薩摩半島西方沖	30.9	128.7	10km	7.1	※2	
第 5 報	05 時 52 分 51.8 秒	54.6	薩摩半島西方沖	30.9	128.7	10km	7.4	※3	
第 6 報	05 時 53 分 11.2 秒	74.0	薩摩半島西方沖	30.9	128.7	10km	7.4	※3	
第 7 報	05 時 53 分 27.0 秒	89.8	薩摩半島西方沖	30.9	128.7	10km	7.4	※3	

※1 震度 4 程度

鹿児島県種子島、鹿児島県屋久島、鹿児島県十島村、鹿児島県甑島、鹿児島県薩摩、長崎県五島、鹿児島県大隅、熊本県天草・芦北、長崎県南西部

震度 3 から 4 程度

長崎県島原半島、宮崎県南部山沿い、熊本県熊本、福岡県筑後

※2 震度 4 程度

鹿児島県種子島、鹿児島県屋久島、鹿児島県十島村、鹿児島県甑島、鹿児島県薩摩、鹿児島県大隅

震度 3 から 4 程度

長崎県五島、熊本県天草・芦北、長崎県南西部

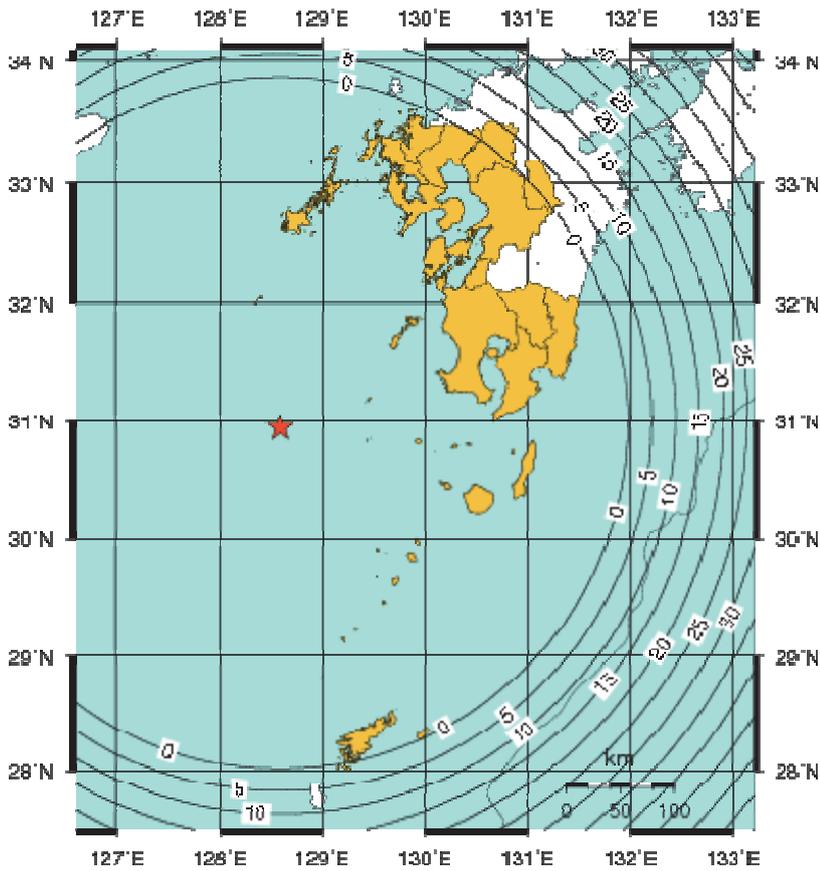
※3 震度 4 から 5 弱程度 鹿児島県種子島

震度 4 程度

鹿児島県屋久島、鹿児島県薩摩、鹿児島県十島村、鹿児島県甑島、長崎県五島、鹿児島県大隅、熊本県天草・芦北、長崎県南西部、長崎県島原半島、宮崎県南部山沿い、熊本県熊本、福岡県筑後

震度 3 から 4 程度

長崎県北部、佐賀県南部、宮崎県南部平野部、鹿児島県奄美北部、佐賀県北部、熊本県阿蘇



 緊急地震速報(警報)を発表した地域  : 震源

図 4 - 1 警報第 1 報発表から主要動到達までの時間及び警報発表対象地域の分布図

※緊急地震速報(警報)は、予想した最大震度が 5 弱以上の場合に、震度 4 以上の揺れが予想される地域に対して、強い揺れに警戒していただくよう発表します。

（5）津波

気象庁は、今回の地震に対し、05 時 56 分に種子島・屋久島地方、奄美群島・トカラ列島、鹿児島県西部の沿岸に津波注意報を発表した（同日 07 時 20 分に解除）ほか、高知県、有明・八代海、長崎県西方、熊本県天草灘沿岸、宮崎県、鹿児島県東部、沖縄本島地方に若干の海面変動（20cm 未満）を予想する津波予報を発表した。

この地震により、鹿児島県（トカラ列島）の中之島（海上保安庁）で 30cm の津波を観測した。

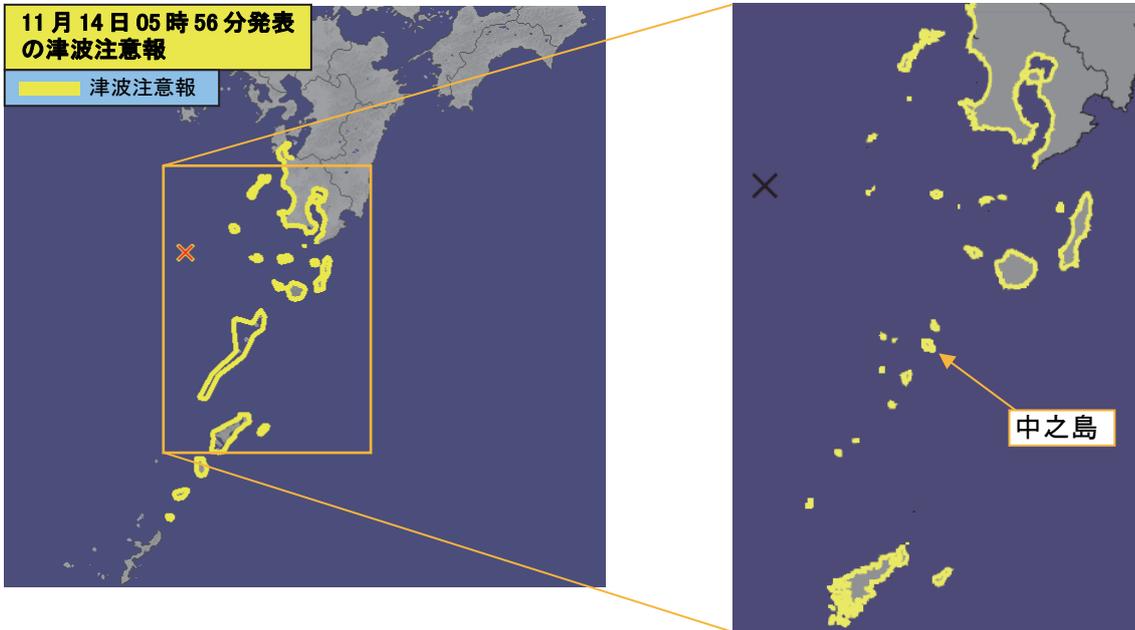


図 5 - 1 11 月 14 日 05 時 51 分の薩摩半島西方沖の地震による津波に対して発表した津波注意報（×印は津波注意報発表時の震央を示す）

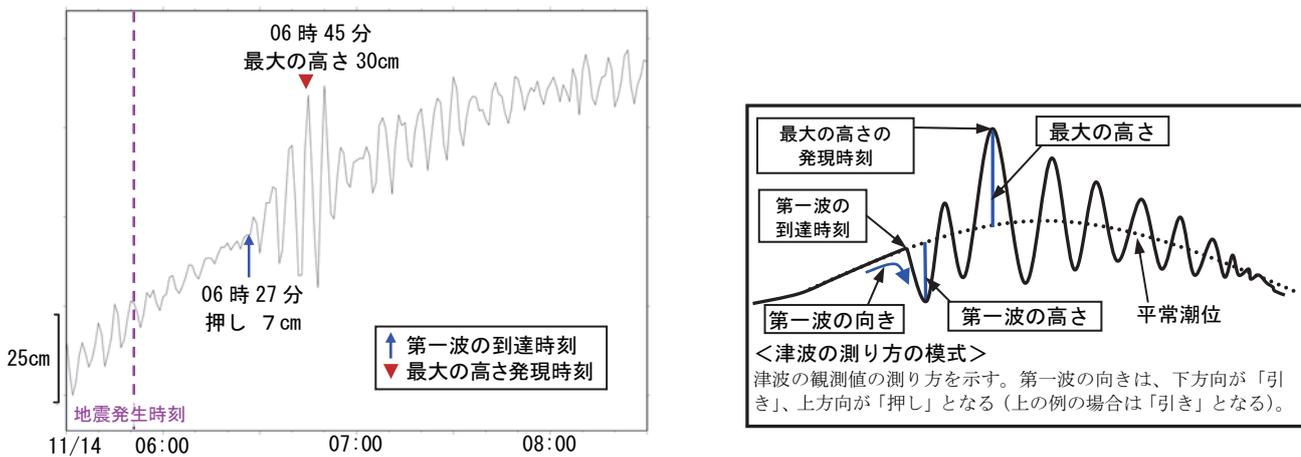


図 5 - 2 中之島津波観測施設で観測した津波の津波波形と津波観測値

※観測値は後日の精査により変更される場合がある
 ※所属機関の観測波形データをもとに気象庁が検出した値

（6）長周期地震動

ア. 長周期地震動に関する観測情報（試行）

この地震により、九州地方で長周期地震動階級 1 以上（表 6-1 参照）の長周期地震動が観測され、気象庁は長周期地震動に関する観測情報（試行）を発表した（図 6-1）。各地の観測結果は、鹿児島県薩摩地方で最大の長周期地震動階級 2、佐賀県南部地方と熊本県球磨地方で長周期地震動階級 1 であった。長周期地震動階級 1 以上が観測された地域・地点とその階級を表 6-2 に示す。鹿児島県で長周期地震動階級 1 以上を観測したのは、平成 25 年 3 月の観測情報（試行）発表開始以来初めてである。

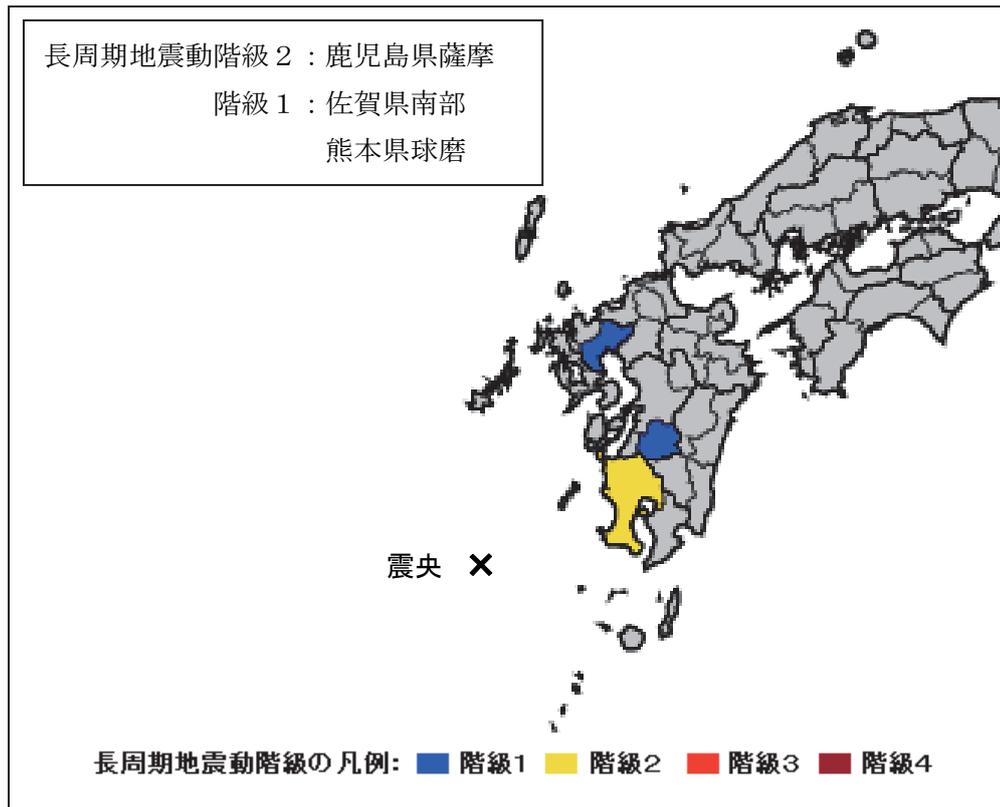


図 6-1 長周期地震動階級 1 以上が観測され、長周期地震動に関する観測情報を発表した地域

表 6-1 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。	ブ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、物に抱まりたいと感じる。物につかまらなる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。

※長周期地震動階級に関する詳細は、地震・火山月報（防災編）平成 26 年 12 月号「付録 10. 長周期地震動階級関連解説表」を参照。

表 6-2 長周期地震動階級 1 以上が観測された地域・地点

2015 年 11 月 14 日 05 時 51 分 薩摩半島西方沖 北緯 30 度 56.5 分 東経 128 度 35.4 分 深さ 17km M7.1			
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級
鹿児島県	鹿児島県薩摩	鹿児島市東郡元	2
鹿児島県	鹿児島県薩摩	指宿市山川新生町	1
鹿児島県	鹿児島県薩摩	霧島市隼人町内山田	1
熊本県	熊本県球磨	人吉市西間下町	1
熊本県	熊本県球磨	多良木町多良木	1
佐賀県	佐賀県南部	佐賀市駅前中央	1

イ. 地震の特徴

この地震で最大の長周期地震動階級 2 を観測した鹿児島市東郡元では、2 秒台の周期成分で階級 2 を、3 秒台でも階級 1 を観測している（図 6-2 参照）。また、長周期地震動階級 1 を観測した霧島市隼人町内山田では 1 秒台、2 秒台に加え、7 秒台でも階級 1 を観測しているが、絶対速度応答スペクトルでは周期 5 秒付近から長周期側で振幅が大きくなる傾向が見られる（図 6-3 参照）。これら以外の他の多くの観測点でも長周期成分が卓越したが、これは震源が浅かったために表面波が強く励起されたことによると考えられる。このことは、表面波の影響を受けやすい気象庁マグニチュード (Mj7.1) がモーメントマグニチュード (Mw6.7) より大きめに算出されたことから推測される。

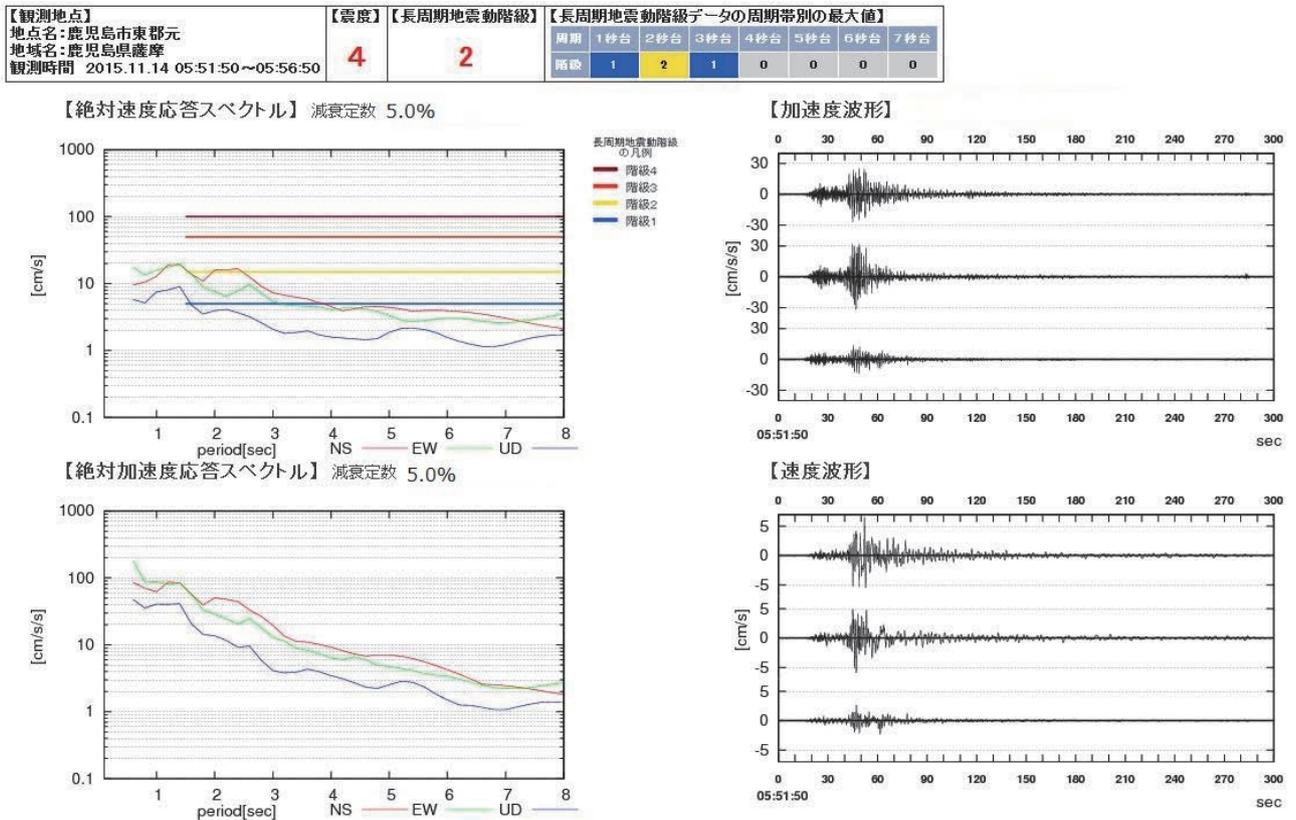


図 6-2 鹿児島市東郡元で観測された地震波形・応答スペクトルと長周期地震動階級

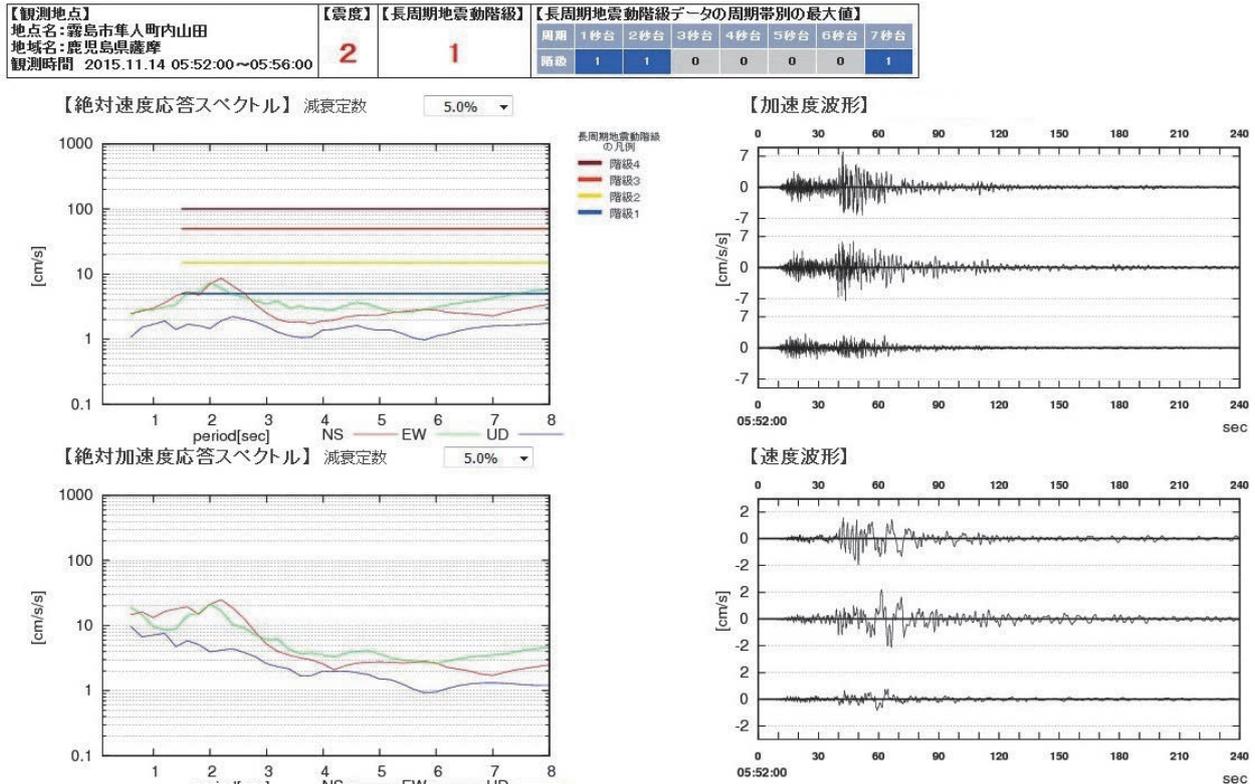


図 6-3 霧島市隼人町内山田で観測された地震波形・応答スペクトルと長周期地震動階級

図 6-2、図 6-3 の説明

- 上 観測点名，地域名称，地震波形の観測時間，観測点における震度，観測点における長周期地震動階級，観測点における周期区分別の長周期地震動階級データの最大値．周期区分は，周期 1.6 秒～周期 1.8 秒を 1 秒台，周期 2.0 秒～周期 2.8 秒を 2 秒台，周期 3.0 秒～周期 3.8 秒を 3 秒台，周期 4.0 秒～周期 4.8 秒を 4 秒台，周期 5.0 秒～周期 5.8 秒を 5 秒台，周期 6.0 秒～周期 6.8 秒を 6 秒台，周期 7.0 秒～周期 7.8 秒を 7 秒台と表示している．長周期地震動階級に関する詳細は，地震・火山月報（防災編）平成 26 年 12 月号「付録 5．長周期地震動階級関連解説表」を参照．
- 中左 絶対速度応答スペクトルグラフ．横軸は周期（秒），縦軸は速度応答値（単位は cm/sec）で，NS（赤），EW（緑），UD（青）の 3 成分について表示した．減衰定数 5% はビル設計に一般的に用いられている値である．
- 下左 絶対加速度応答スペクトルグラフ．横軸は周期（秒），縦軸は加速度応答値（単位は cm/sec/sec）で，NS（赤），EW（緑），UD（青）の 3 成分について表示した．減衰定数 5% はビル設計に一般的に用いられている値である．
- 中右 加速度波形表示．成分は、上から南北成分（NS），東西成分（EW），上下成分（UD）である 3 成分とも同一スケール．
- 下右 速度波形表示．成分は、上から南北成分（NS），東西成分（EW），上下成分（UD）である 3 成分とも同一スケール．