8-2 2018年6月18日 大阪府北部の地震

The earthquake in the northern part of Osaka Prefecture on June 18, 2018

気象庁 Japan Meteorological Agency

【概要】

2018年6月18日07時58分に、大阪府北部の深さ13kmで M6.1の地震が発生し、大阪府大阪市北区、 高槻市、枚方市、茨木市、箕面市で震度6弱、京都府京都市、亀岡市など18の市区町村で震度5強を 観測したほか、近畿地方を中心に、関東地方から九州地方の一部にかけて震度5弱~1を観測した. この地震は地殻内で発生した.発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型である.

この地震により,死者6人,負傷者443人,住家全壊18棟,住家半壊517棟などの被害が生じた(11 月6日現在,総務省消防庁による)(第1図).

この地震発生以降,北東-南西方向に延びる長さ約5kmの領域と今回の地震の震源から北西方向 に広がりをもつ約5kmの領域を中心に地震活動が活発になり,7月31日までにM6.1の地震を含み M4.0以上の地震が3回,最大震度3以上の地震が7回発生している(第2図).

今回の地震の周辺で発生した地殻内の地震は,発震機構が西北西-東南東方向あるいは東西方向 に圧力軸を持つ型が多い.今回の地震活動で発生したM4.0以上の発震機構は,西北西-東南東方向 に圧力軸を持つ型であり,これまでの活動と調和的であった.

大阪府周辺には、ほぼ東西方向に延びる有馬-高槻断層帯、南北方向にそれぞれ延びる生駒断層 帯と上町断層帯、北東-南西方向に延びる六甲・淡路島断層帯など多数の活断層が存在しており、

「平成7年(1995年)兵庫県南部地震」(M7.3)は六甲・淡路島断層帯で発生した.1997年10月以降の地震活動をみると、今回の地震の震央付近では、定常的な地震活動は有馬-高槻断層帯から北側の地域でみられており、最大規模の地震は2000年5月16日に発生したM4.4の地震(最大震度3)である(第3図).

【地震活動の詳細】

今回の地震活動の震源分布を詳細に把握するため,Double-Difference法¹⁾(以下,DD法)を用いた震源決定を行った(第7図). 震源分布は傾斜方向から南北2つのグループに分けられ,北側は東に傾斜した面状に,南側は南東方向に高角で傾斜した面状に,震源が分布している.

DD法による震源分布とそれぞれの地震のP波初動による発震機構解を比較すると、北側の領域に 逆断層型,南側の領域に横ずれ断層型の地震が多く,震源分布に見られる傾斜角と調和的である(第 9図).

これら2つの領域において、それぞれの断層モデルを設定し、2つの断層モデルのモーメントテン ソルの和をとると、気象庁CMT解とほぼ一致する結果が得られた(第10図).

これらのことから, M6.1の地震の震源断層は, 概ね南北2つの断層で構成され, 北側は東に傾斜 する逆断層で, 南側は南東に高角で傾斜する右横ずれ断層であったと推定される.

2つの断層モデルから計算される周辺の活断層への静的応力変化(ΔCFF)を見ると、一部の活断層では断層面の一部で潮汐応答を超えた促進傾向となる(第13,14図).また、今回の地震の後に

参考文献

1) Waldhauser, F. and W. L. Ellsworth : A Double-Difference Earthquake Location Algorithm: Method and Application to the Northern Hayward Fault, California, Bull. Seism. Soc. AM., 90, 1353-1368 (2000).

2018 年 6 月 18 日 大阪府北部の地震

(1) 概要

2018 年 6 月 18 日 07 時 58 分に、大阪府北部の深さ 13km で M6.1 の地震が発生し、大阪府大阪市北 区、高槻市、枚方市、茨木市、箕面市で震度 6 弱、京都府京都市、亀岡市など 18 の市区町村で震度 5 強を観測したほか、近畿地方を中心に、関東地方から九州地方の一部にかけて震度 5 弱~1を観測 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 3.2 秒後の 07 時 58 分 41.9 秒に緊急地 震速報 (警報)を発表した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸 を持つ型である。

この地震により、死者6人、負傷者443人、住家全壊18棟、住家半壊517棟などの被害が生じた(11月6日10時00分現在、総務省消防庁による)。

また、大阪管区気象台と京都地方気象台では、気象庁機動調査班(JMA-MOT)を派遣し、この地震 により震度5強以上を観測した震度観測点及びその周辺において、震度観測点の観測環境及び地震動 による被害状況について現地調査を実施した。

この地震による被害状況を表1-1に、震度1以上の最大震度別地震回数表を表1-2に示す。

	人	的被	害	住	家被	非住家被害			
都道府県名	五之	負傷者		乙楠	半靖	一部	公共	この曲	
	兆伯	重傷	軽傷	王场	干场	破損	建物	その他	
	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	
三重県		1	1						
滋賀県			3						
京都府		1	21		5	2, 675			
大阪府	6	22	347	18	512	55, 081	740	77	
兵庫県		4	38			4			
奈良県			4			27			
徳島県			1						
合計	6	28	415	18	517	57, 787	740	77	

表 1 – 1 2018 年 6 月 18 日の大阪府北部の地震による被害状況

(2018 年 11 月 6 日 10 時 00 分現在、総務省消防庁による)

表1-2 震度1以上の最大震度別地震回数表(2018年6月18日07時~10月31日)

期間	最大震度別回数									震度1以上を 観測した回数		
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計	
6/18 07時-6/30	25	11	4	1			1			42	42	
7/1 - 7/31	9	3	1							13	55	
8/1 - 8/31	2		1							3	58	
9/1 - 9/30		1								1	59	
10/1 - 10/31	5									5	64	
6/18 07時 - 10/31	41	15	6	1	0	0	1	0	0	64	64	

第1図 2018年6月18日 大阪府北部の地震

Fig. 1 The earthquake in the northern part of Osaka Prefecture on June 18, 2018.

(2) 地震活動

ア.地震の発生場所の詳細及び地震の発生状況

2018年6月18日07時58分に、大阪府北部の深さ13kmでM6.1の地震(最大震度6弱)が発生し

た。 この地震発生以降、地震活動が活発になり、7月31日までにM6.1の地震を含みM4.0以上の地震 が3回、最大震度3以上の地震が7回発生している。地震活動は、北東-南西方向に延びる長さ約5 kmの領域と今回の地震の震源から北西方向に広がりをもつ約5kmの領域を中心に発生しており、減 衰しつつも継続している。



表2-1 領域a内の最大震度3以上の地震の表

番号	発調	雲時	震央地名	深さ	М	最大震度
1	6月18日 7時58分		大阪府北部	13km	6.1	6弱
2	6月18日	16時31分	大阪府北部	11km	3.5	3
3	6月19日	0時31分	大阪府北部	10km	4.1	4
4	6月19日	4時53分	大阪府北部	13km	3.9	3
5	6月19日	7時52分	大阪府北部	11km	3.9	3
6	6月23日	23時08分	大阪府北部	11km	4.0	3
7	7月1日	12時42分	大阪府北部	12km	3.5	3









第2図 地震活動 Fig. 2 Seismic activity.

イ 発震機構

1997年10月1日から2018年7月31日に発生したM4.0以上の地震の発震機構を図2-5に示す。 周辺で発生する地殻内の地震は、発震機構が西北西-東南東方向あるいは東西方向に圧力軸を持つ型 が多い。今回の地震以降の領域 b 内のM4.0以上の地震の発震機構を図2-6に示す。今回の地震活 動で発生したM4.0以上の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型であり、これまでの活 動と調和的であった。





(2018年6月18日~2018年7月31日、 深さ0~20km、M≧4.0)

シンボルから伸びる点線は圧力軸の方位を示す

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

図 2 - 5 発震機構分布図 (1997 年 10 月 1 日 ~ 2018 年 7 月 31 日、深さ 0 ~ 20km、M≧4.0) シンボルから伸びる点線は圧力軸の方位を示す 回中細編は地震調査時究種本局の長期時による活動層を示す

ウ. 過去の地震活動

1923 年1月1日から2018 年7月31日までの震央分布図を図2-7に、大阪府周辺(図2-7中の領域 c)のM-T図を図2-8に示す。

大阪府周辺には、ほぼ東西方向に延びる有馬-高槻断層帯、南北方向にそれぞれ延びる生駒断層帯 と上町断層帯、北東-南西方向に延びる六甲・淡路島断層帯など多数の活断層が存在している。

1995 年 1 月 17 日に発生した「平成 7 年(1995 年) 兵庫県南部地震」(M7.3) では、兵庫県で最大 震度 7 を観測し、死者 6,434 人、行方不明者 3 人、負傷者 43,792 人、住家全壊 104,906 棟などの甚 大な被害が生じた(被害は総務省消防庁による)。



図 2 - 7 震央分布図 (1923 年 1 月 1 日 ~ 2018 年 7 月 31 日、 深さ 0 ~ 100km、M≧5.0) 図中の編編は地震調査研究推進本部の長期評価による活販原を示す



図2-8 領域c内のM-T図

第3図 発震機構解の分布と過去の地震活動

Fig. 3 Distribution of focal mechanism and seismic activity of the past.

1997年10月1日から2018年7月31日までの震央分布図を図2-9に、今回の地震及びその周辺の地震活動(図2-9中の領域d)の時空間分布図とM-T図及び回数積算図をそれぞれ図2-10、 図2-11に示す。

今回の地震付近では、今回の地震が発生するまで特に目立った活動は無く、定常的な地震活動は有 馬-高槻断層帯から北側の地域でみられていた。これらの地震のうち、最大規模の地震は2000年5 月16日に発生した M4.4の地震で、京都府、大阪府、兵庫県で震度3を観測したほか、東海地方から 四国地方にかけて震度2~1を観測した。



図2-9 震央分布図 (1997年10月1日~2018年7月31日、 深さ0~20km、M≧2.0) 2018年6月以降の地震を●で表示 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





図 2 - 11 領域 d 内のM-T図及び回数積算図

(3)震度と加速度

最大規模の地震である2018年6月18日07時58分の地震により震央付近の大阪府大阪北区茶屋町、高 槻市立第2中学校、枚方市大垣内、茨木市東中条町、箕面市栗生外院で震度6弱の揺れを観測した。

ア. 震度分布

最大規模の地震の震度分布図を図3-1に示す。



図3-1 2018年6月18日07時58分 大阪府北部の地震(M6.1、深さ13km、最大震度6弱)の震度分布図 (+印は震央を表す。)

イ.計測震度、加速度

最大規模の地震により震度5強以上を観測した震度観測点の計測震度及び最大加速度を図3-2お よび表3-1に示す。



図3-2 2018年6月18日07時58分 大阪府北部の地震の計測震度(5.0以上、+印は震央を表す)

表3-1 2018年6月18日07時58分 大阪府北部の地震の計測震度及び最大加速度(震度5強以上)

And the state state	市区町村 観測点名 大阪北区太原町北 太阪北区太原町・ 高槻市 高槻市立第名甲学校 秋方市 松方市大道内・ ス本市 次六市太坦内・ ス本市 次六市太坦内・ ス本市 ス六市東中条町・ 美面市 貫通市実産大統・ 高槻市 高槻市松園町 括津市 預津市三島・ 八崎市 八崎市小崎・ 大山崎町 大山崎町円野寺・ 大山崎町 大山崎町円野寺・ 大山崎町 大山崎町円野寺・ 大山崎町 大山崎町市町寺・ 大山崎町 大山崎町市町寺・ 大山崎市 東二町 長中市役所・ 貴面市 黄西東区大核・ 常都市政区 京都市政区大宮・ 豊中市 豊中市管健南町・ 安田市 豊中市管健南町・ 安田市 大阪市尾大名・ 素都市政区 京都小校区大宮・ 豊中市 豊中市管健南町・ 安田市 大阪市花川客本 本本町 島本町素気の原町御 京都市代見区 京都小校区入園。 「和小校区 京都小校民区 京都小校区入園。 「和小校区 京都小校民区 京都小校民区 京都小校長区 京都小校長区 京都小校長区 京都小校長区 京都小校長区 東部大会市町 半 南田市 太尾町市 京都市市党長 京都小校長区 京都小校長田 京都市市党田 +			\$4.30I	最	震央			
都道府県		観測点名	震度	震度	合成	南北 成分	東西 成分	上下 成分	距離 (km)
大阪府	大阪市北区	大阪北区茶屋町 *	6弱	5.6	693.9	283.0	618.2	423.3	18.9
大阪府	高槻市	高槻市立第2中学校 *	6弱	5.6	806.1	521.2	794.1	237.7	2.4
大阪府	枚方市	枚方市大垣内 *	6弱	5.6	900.4	690.2	573.2	419.4	4.7
大阪府	茨木市	茨木市東中条町 *	6弱	5.6	480.4	444.7	406.5	435.7	5.8
大阪府	箕面市	箕面市粟生外院 *	6弱	5.5	476.8	473.4	250.1	206.4	10.5
大阪府	高槻市	高槻市桃園町	5強	5.4	490.2	441.0	346.7	335.8	0.3
大阪府	摂津市	摂津市三島 *	5強	5.4	305.2	265.1	225.8	304.0	9.4
京都府	八幡市	八幡市八幡 *	5強	5.3	391.1	276.4	385.3	338.3	8.6
京都府	大山崎町	大山崎町円明寺 *	5強	5.3	500.9	403.1	449.8	256.3	8.8
京都府	久御山町	久御山町田井 *	5強	5.3	356.3	353.4	322.1	330.2	11.0
大阪府	大阪市東淀川区	大阪東淀川区北江口 *	5強	5.3	353,5	335.8	342.5	289.3	12,1
大阪府	豊中市	豊中市役所 *	5強	5.3	378.7	343.0	200.7	161.6	15.5
大阪府	箕面市	箕面市箕面	5強	5.3	436.1	259.0	425.6	160.8	13.6
大阪府	交野市	交野市私部 *	5強	5.3	617.0	321.7	599.8	397.0	8.6
京都府	京都市西京区	京都西京区大枝 *	5強	5.2	l	462.0	356.8	118.1	14.5
大阪府	大阪市淀川区	大阪淀川区木川東 *	5強	5.2	241.4	156.8	221.0	179.9	17.7
大阪府	高槻市	高槻市消防本部 *	5強	5,2	463.3	443,9	289.5	436.2	0.6
大阪府	大阪市旭区	大阪旭区大宮 *	5強	5.1	316.5	226.9	304.7	250.0	15.6
大阪府	豊中市	豊中市曽根南町 *	5強	5.1	377.7	293.1	317.4	112.7	16.4
大阪府	吹田市	吹田市内本町 *	5強	5,1	369.3	280,4	315.2	171.4	13.4
大阪府	寝屋川市	寝屋川市役所 *	5強	5.1	413.9	270.2	266.7	412.5	9.1
大阪府	島本町	島本町若山台 *	5強	5.1	517.0	309.0	476.4	420.4	5.7
京都府	京都市中京区	京都中京区河原町御池*	5強	5.0	_	540.4	710,5	326.8	22.8
京都府	京都市伏見区	京都伏見区向島 *	5強	5.0	-	282.1	369.4	202.8	16.3
京都府	京都市伏見区	京都伏見区久我 *	5強	5.0	-	280.1	265.1	143.8	14.0
京都府	亀岡市	亀岡市余部町 *	5強	5.0	474.1	388.4	339.4	193.1	19.5
京都府	長岡京市	長岡京市開田 *	5強	5.0	457.9	272.5	426.4	200.3	11.3
大阪府	大阪市都島区	大阪都島区都島本通 *	5強	5.0	368.9	252.0	333.7	263.4	17.9

Fig. 4 Seismic intensity and acceleration.

第4図 震度と加速度

(5)長周期地震動

6月18日07時58分(M6.1)大阪府北部の地震により、大阪府北部、兵庫県南東部、奈良県で長周 期地震動階級2、滋賀県北部、滋賀県南部、京都府南部、大阪府南部、鳥取県西部、徳島県北部で長周 期地震動階級1が観測された。



図5-1 長周期地震動階級1以上が観測された地域

表 5 - 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。	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 わるものもある	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平成29年12月号「付録10.長周期地震動階級関連解説表」を参照。

第5図(a) 長周期地震動と地震波形

Fig. 5(a) Long-period earthquake ground motion and seismic waveform.

表5-2 長周期地震動階級1以上が観測された地域・地点

2018年6月18	3 日 07 時 58 分 大阪府北	:部 北緯 34 度 50.6 分 東経 135 度 37.3	3分 深さ13km M6.1	
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級	震度
大阪府	大阪府北部	箕面市箕面	2	5 強
大阪府	大阪府北部	高槻市桃園町	2	5 強
大阪府	大阪府北部	大阪国際空港	2	5 弱
兵庫県	兵庫県南東部	西宮市宮前町	2	5 弱
奈良県	奈良県	奈良市西紀寺町	2	4
滋賀県	滋賀県北部	彦根市城町	1	4
滋賀県	滋賀県南部	大津市御陵町	1	4
滋賀県	滋賀県南部	近江八幡市桜宮町	1	4
京都府	京都府南部	宇治市宇治琵琶	1	5 弱
京都府	京都府南部	亀岡市安町	1	5 弱
京都府	京都府南部	京都中京区西ノ京	1	4
大阪府	大阪府北部	大阪中央区大手前	1	4
大阪府	大阪府南部	岸和田市岸城町	1	3
大阪府	大阪府南部	大阪堺市中区深井清水町	1	3
大阪府	大阪府南部	関西国際空港	1	3
兵庫県	兵庫県南東部	神戸中央区脇浜	1	4
鳥取県	鳥取県西部	境港市東本町	1	2
徳島県	徳島県北部	吉野川市鴨島町	1	2
徳島県	徳島県北部	徳島市大和町	1	3

図5-2~6に長周期地震動階級2が観測された高槻町桃園町、箕面市箕面、大阪国際空港、西宮市 宮前町、奈良市西紀寺町の観測点における地震波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペ クトルを示す。

震源から最も近い(約0.3km)高槻市桃園町では、周期1~3秒台の地震波が卓越しており、周期区分で1秒台から3秒台で長周期地震動階級データが階級2となっていた。

その他の観測点でも比較的短い周期の地震波が卓越しており、箕面市箕面、大阪国際空港、奈良市西 紀寺町では周期区分で1秒台から2秒台で、西宮市宮前町では1秒台で長周期地震動階級データが階級 2となっていた。



図5-2 高槻市桃園町で観測した波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペクトル

(加速度波形、速度波形は07:58:20から2分間を示している)

図 5 - 2 ~ 5 - 6 の説明

- ① 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.
- ② 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成分及び水平動合成(黒)について表示した.減衰定数5% はビルの設計に一般的に用いられている値である.
- ③ 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成分及び水平動合成(黒)について表示した.減衰定数5%はビルの設計に一般的に用いられている値である。
- ④ 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 分とも同じ縮尺で示す.
- 速度波形表示.表示は④と同じ.



図5-3 箕面市箕面で観測した波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペクトル (加速度波形、速度波形は 07:58:20 から 2 分間を示している)



図5-4 大阪国際空港で観測した波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペクトル (加速度波形、速度波形は 07:58:20 から3分間を示している)

第5図(b) つづき Fig. 5(b) Continued.







図5-6 奈良市西紀寺町で観測した波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペクトル (加速度波形、速度波形は07:58:30から3分間を示している)

第5図(c) つづき Fig. 5(c) Continued.



第6図 今回の地震活動

Fig. 6 Seismic activity near the source area.



6月18日 大阪府北部の地震 (波形相関を用いたDD法*による再計算震源)

※Double-Difference法(Waldhauser and Ellsworth, 2000)

第7図 Double-Difference法による震源分布

赤破線は傾斜40度の線

Fig. 7 Distribution of the hypocenter by the Double-Difference method.

赤破線は傾斜70度の線



第8図 領域ごとの地震活動パラメータ

Fig. 8 Seismic parameters in each region.



第9図 Double-Difference法による震源と発震機構解の分布

Fig. 9 Distribution of the hypocenter by the Double-Difference method and focal mechanism.

6月18日 大阪府北部の地震(2枚の断層モデルから推定したモーメントテンソル解)

・震源分布や発震機構から設定した2枚の断層モデルについて、それぞれモーメントテンソルを計算した。 ・それぞれの断層モデルのモーメントテンソルの和をとると、気象庁CMT解とほぼ一致する結果が得られた。



※大阪府北部の地震の断層モデルを黄緑色の長方形で示す。この断層モデルは、Double-Difference法(DD法, Waldhauser and Ellsworth [2000])による再計算結果の震源分布、発震機構解(CMT解、初動解)から推定した。 ※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。 ※DD法による再計算結果の震源(2018年6月18日07時~19日10時、M≥1.0)を青色の丸で示す。



第10図 2枚の断層モデルから推定したモーメントテンソル解 Fig. 10 The moment tensor solution estimated by two fault models.

主な地震の余震活動パラメータの比較(1997年10月以降)

「「大地震後の地震活動の見通しに関する情報のあり方」報告書の表6から、	内陸地殻内(発生
場所が「c」)の地震を抜粋し、 <mark>オレンジ枠</mark> の地震を追加した。	

年月日	地震名または震央地名		最大 地震 のM	二番目にた地震	b値	余震確率モデルパラメータ					
				ЮM		Mth	logK(M3)	К	с	р	-
1998年9月3日	岩手県内陸北部	с	6.2	4.3	0.84	1.5	-0.3	8.84	0.051	1.600	0.99
2000年10月6日	鳥取県西部地震	с	7.3	5.6	0.89	2.5	1.6	99.46	0.053	1.083	0.91
2003年7月26日	宮城県北部(~7月26日M6.4発生前)	с	5.6	3.7	0.71	2.1	0.9	30.77	0.003	0.583	0.76
2003年7月26日	宮城県北部	с	6.4	5.5	0.71	2.1	1.2	66.41	0.034	1.024	0.76
2004年10月23日	新潟県中越地震	с	6.8	6.5	0.62	3.0	1.8	62.55	0.041	1.131	0.74
2004年12月14日	留萌支庁南部	с	6.1	4.8	0.72	2.0	0.4	13.78	0.022	1.131	0.97
2005年3月20日	福岡県西方沖	с	7.0	5.8	0.68	2.0	1.7	233.26	0.156	1.210	0.94
2007年3月25日	能登半島地震	с	6.9	5.3	0.91	3.2	1.6	26.24	0.009	1.026	0.90
2007年4月20日	宮古島北西沖(~4月20日M6.7発生前)	с	6.3	5.5	0.91						0.86
2007年4月20日	宮古島北西沖	с	6.7	6.1	0.72	3.6	1.2	6.33	0.105	2.061	0.86
2007年7月16日	新潟県中越沖地震	с	6.8	5.8	0.84	3.0	1.1	12.94	0.017	1.157	0.77
2007年8月1日	沖縄本島近海(~8月7日M6.3発生前)	с	6.1	4.5	0.93	2.7	1.0	20.03	0.174	1.652	0.94
2007年8月7日	沖縄本島近海	с	6.3	5.1	1.04	2.7	0.3	4.01	0.019	1.263	0.94
2008年6月14日	岩手·宮城内陸地震	с	7.2	5.7	0.83	3.0	1.7	52.76	0.026	1.128	0.90
2011年2月27日	岐阜県飛騨地方(~2月27日M5.5発生前)	с	5.0	3.3	0.65	1.1	0.3	32.13	0.006	0.893	0.84
2011年2月27日	岐阜県飛騨地方	с	5.5	4.0	0.74	1.1	0.4	56.45	0.032	1.072	0.84
2013年2月25日	栃木県北部	с	6.3	4.7	0.68	1.0	0.7	110.10	0.047	1.142	0.68
2013年4月22日	淡路島付近	с	6.3	3.9	0.71	1.5	0.1	16.14	0.009	1.091	0.74
2014年11月22日	長野県北部	с	6.7	4.5	0.83	2.0	0.6	26.84	0.012	1.011	1.05
2016年4月14日	熊本地震(~4月16日M7.3発生前)	с	6.5	6.4	0.76	3.6	1.4	8.20	0.098	1.832	0.97
2016年4月16日	熊本地震(4月16日M7.3発生後)	с	7.3	5.9	0.98	3.6	1.9	22.51	0.003	0.851	0.97
2016年10月21日	鳥取県中部(~10月21日M6.6発生前)	с	4.2	2.4							0.81
2016年10月21日	鳥取県中部	с	6.6	5.0	0.80	2.0	1.3	112.639	0.030	1.227	0.81
2016年11月22日	福島県沖	с	7.4	6.2	0.86	3.5	2.1	48.715	0.030	1.098	0.85
2016年12月28日	茨城県北部	с	6.3	4.7	0.79	1.5	0.8	98.192	0.011	0.886	0.90
2017年6月25日	長野県南部	с	5.6	4.7	0.71	1.0	0.5	74.356	0.055	1.119	0.89
2018年4月9日	島根県西部	с	6.1	4.9	0.68	1.5	0.6	44.791	0.020	1.194	0.81
2018年6月18日	大阪府北部	с	6.1	4.1	0.68	1.5	0.5	32.006	0.003	0.817	0.98

今回の<u>→</u> 地震





表の水色の行及びグラフの●は、次行の地震活動 の前に発生した前駆的活動等で、次行の活動の最大 地震の前までの期間でパラメータを求めている。 上記以外は、それ以外の地震活動で、最大地震発 生後1週間でパラメータを求めている。 なお、平成23年東北地方太平洋沖地震から1年間 に発生した地震は対象外としている。

- 第11図 主な地震の余震活動パラメータの比較
- Fig. 11 Comparison of seismic parameters between major events.





波形相関DD法による震源分布 (2018年6月18日07時一19日10時、M≧0.5、 深さ0-20km) 5km 34* 50 4.0 3.0 (km) B B' Α Α 70° 40° ٥° 初動発震機構 CMT解 (strike, dip, rake) (strike, dip, rake) = (356, 38, 60) = (49, 71, 150)

本解析で用いたPALSAR-2データは、国土地理院が中心となって進めている防 災利用実証実験(地震WG)に基づいて観測・提供されたものである. PALSAR-2に関する原初データの所有権はJAXAにある.なお解析には、防災 科学技術研究所の小澤拓氏により開発されたRINCを使用させていただいた. 地図の描画にはGMTを用いた.

波形相関DD法による震央分布から、断層モデルを設定

断層a(北部)

走向0°傾斜40°すべり角*60°長さ2km 幅4km 断層b(南部)

走向50°傾斜70°すべり角*150°長さ5km 幅5km

<u>剛性率</u>

31.212 x 10⁹ Pa (地震本部による全国一次地下構造モデル(暫定)における深さ13km の値より) <u>すべり量</u>(断層a, bともに同じ値) 0.29 m

* すべり角

- 断層a(北部)…気象庁初動解発震機構の震源分布に対応する節 面のすべり角
- 断層b(南部)・・・気象庁CMT解の震源分布に対応する節面のすべり角
- 第12図 干渉SARのシミュレーション Fig. 12 Simulation for InSAR.



大阪府北部の地震(M6.1)による周辺の地震に対する△CFF

※大阪府北部の地震の断層モデルを黄緑色の長方形で示す。この断層モデルは、DD法による再計算結果の震源分布、発震機構 解(CMT解、初動解)から推定した。

※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

※DD法による再計算結果の震源(2018年6月18日07時~19日10時、M≧1.0)を青色の丸で示す。



※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。
※灰色の点は、今回の地震活動の震央(2018年6月18日~27日、M≧1.0)を示す。
※紫色の実線は上町断層帯の深さ10km、点線は深さ20kmのおおよその位置を示す。

第13図(a) 周辺の地震に対するΔCFF

Fig. 13(a) Delta-CFF calculated on the fault planes for anticipated large earthquakes.



※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。※灰色の点は、今回の地震活動の震央(2018年6月18日~27日、M≧1.0)を示す。※紫色の実線は上町断層帯の深さ10km、点線は深さ20kmのおおよその位置を示す。



※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。 ※灰色の点は、今回の地震活動の震央(2018年6月18日~27日、M≧1.0)を示す。 ※紫色の実線は上町断層帯の深さ10km、点線は深さ20kmのおおよその位置を示す。

第13図(b) つづき Fig. 13(b) Continued.



※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。※灰色の点は、今回の地震活動の震央(2018年6月18日~28日、M≧1.0)を示す。



※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。 ※灰色の点は、今回の地震活動の震央(2018年6月18日~28日、M≧1.0)を示す。

第13図(c) つづき Fig. 13(c) Continued.



※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。 ※灰色の点は、今回の地震活動の震央(2018年6月18日~28日、M≧1.0)を示す。 ※紫色の実線は六甲・淡路島断層帯の深さ10km、点線は深さ20kmのおおよその位置を示す。



※地図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。
※灰色の点は、今回の地震活動の震央(2018年6月18日~28日、M≧1.0)を示す。
※紫色の実線は京都西山断層帯の深さ10km、点線は深さ20kmのおおよその位置を示す。

第13図(d) つづき Fig. 13(d) Continued.





第14図 周辺の活断層に対するΔCFF

Fig. 14 Delta-CFF calculated on the fault planes for active faults around this earthquake.



※2018年7月31日の震源は、会話震源を用いている。今後の精査で変更する場合がある。 ※2018年7月28日のM3.0の地震の発震機構解は、気象庁カタログ掲載基準未満の地震であるため、本資料に掲載 した発震機構解は気象庁カタログには掲載されない。

第15図(a) 今回の活動域付近の活動

Fig. 15(a) Seismic activity of surrounding this earthquake.

定常的な活動域に対する△CFF

定常的な活動域内における代表的な2つの発震機構解(概ね東西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型、逆断層 型)についてΔCFFを計算した。入力断層は、DD法による再計算結果の震源分布と発震機構解から推定した2 つの断層モデル(下図中の黄線の矩形)を使用した。



地図中の灰色の点は、2018年6月18日~7月31日に領域b内で発生したM0.5以上の地震をプロットしている。 茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

第15図(b) つづき Fig. 15(b) Continued.

活発化している場所



第15図(c) つづき Fig. 15(c) Continued.