4-1 関東・中部地方とその周辺の地震活動(2004年11月~2005年4月) Seismic Activity in and around the Kanto and Chubu Districts (November 2004 - April 2005)

気象庁・地震予知情報課 Earthquake Prediction Information Division, JMA

今期間,関東・中部地方とその周辺で M4.0 以上の地震は 174 回 (46 回は房総半島南東沖の三重会 合点付近の地震活動,30 回は新潟県中越地震の活動,17 回は紀伊半島南東沖・東海道沖の地震活動), M5.0 以上は 27 回 (9 回は新潟県中越地震の活動,8 回は房総半島南東沖の三重会合点付近の地震活動), M6.0 以上は下記地震の2 回であった。

2004 年 11 月~2005 年 4 月の M4.0 以上の震央分布を第 1 図に示す。 主な地震活動は以下の通りである。

(1)千葉県北東部の地震活動(M6.1,最大震度5強,第2図)

2005 年 4 月 11 日に千葉県北東部で M6.1(最大震度 5 強)の地震が発生した。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。余震活動は 本震-余震型で推移し,4月中にほぼ収まった。

(2) 房総半島南東沖の地震活動 (M 6.8,最大震度 1,第3図)

2005 年 1 月 19 日に房総半島南東沖のプレート三重会合点付近で M6.8(最大震度 1)の地震が発生 した。この地震により、伊豆諸島の三宅島、大島、八丈島などで高さ 0.1 ~ 0.3m の津波(速報値)を 観測した(第 3 図 (a) 及び (c))。

この付近は2004年5~6月及び2005年1~4月にかけて地震活動が活発化した(第3図(b)右下図)。 この地震活動は東西2つの活動域があり,西側では今回の地震や2004年5月30日のM6.7など粒の 大きい地震が発生している。東側では2005年1月から4月にかけてM4程度のまとまった活動がみ られた(第3図(a)右下図)。どちらの領域の活動も4月中にほぼ収まっている(第3図(b))。

地震波形 (第3図(d)及び第3図(e))を見ると、1984年の地震は今回の地震とほぼ同じ場所で発生 し周期1秒程度の短周期成分が卓越しているのに対し、今回の地震及び2004年5月30日のM6.7の 地震は周期10秒程度の長周期成分が卓越している。また、今回の地震は2004年の地震に比べ最大振 幅の発現が遅くなっている。

なお,2005年1月19日に発生した M6.8 の地震について遠地実体波の解析 (第3図(f))を行った ところ,破壊継続時間が30秒を超えており,この規模の地震としては長いことがわかった。

(3) 父島近海の地震活動 (M 6.5,最大震度 2,第4図)

2005 年 2 月 10 日に父島近海で M6.5(最大震度 2)の浅い地震が発生した。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あった。

(4) 平成 16年 (2004年) 新潟県中越地震の余震活動 (第5図)

2004 年 10 月 23 日に発生した「平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震」の余震活動は徐々に減衰している。今期間の最大の余震は 2004 年 11 月 8 日の M5.9(最大震度 5 強) であった。この地震は余震

域の北西端に位置している。発震機構は本震と同じ型で西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型 であった (地震予知連絡会会報第73巻 p259 参照)。

(5) 紀伊半島南東沖の地震活動(第6図)

2004 年 9 月 5 日に M7.1 と M7.4 の地震が発生した紀伊半島南東沖の余震活動は、3~4 月にかけて M4.0 以上の地震が 8 回発生したが、4 月 22 日の M4.4 以降地震回数は減衰している。

(6) その他の地震活動(第7~12図)

2004年

月日	震央地名	規模 (M)	深さ (km)	最大震度	
11月9日	東海道沖	5.7		3	(第11図)
2005 年					
月日	震央地名	規模 (M)	深さ (km)	最大震度	
1月1日	茨城県沖	5.0	89	4	(第8図)
1月9日	愛知県西部	4.7	13	4	(第10図)
2月8日	茨城県南部	4.8	67	4	(第7図)
2月16日	茨城県南部	5.4	45	5 弱	(第7図)
2月23日	茨城県南部	4.4	50	3	(第7図)
4月19日	鳥島近海	6.0	441	2	(第9図)
4月23日	長野県北部	4.1	4	4	(第 12 図)



第1図(a) 関東・中部地方とその周辺の地震活動 (2004 年 11 月~2005 年 1 月, M ≧ 4.0, 深さ≦ 700 km) Fig.1 (a) Seismic Activity in and around the Kanto and Chubu districts (November 2004 - January 2005, M ≧ 4.0, depth ≦ 700 km).



第1図(b) つづき(2005年2月~4月, M \geq 4.0, 深さ \leq 700 km) Fig.1 (b) continued (February - April 2005, M \geq 4.0, depth \leq 700 km).



B 震央分布図(1923 年 8 月以降、M≧4.0)

1955年7月24E MG

ME

05年4月11日 時22分 M6.1

今回の地震

35* 30'

1923 08 01 00:00 -- 2005 04 18 24:00

2005年4月11日07時22分に千葉県北 東部の深さ 52km で M6.1 (最大震度 5 強) の地震が発生した。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。今回の地震付近には明瞭な クラスタがあり、普段から地震活動が活発 である。今回の地震が発生した活動域で は、2000年6月3日にM6.1 (最大震度5 弱)の地震が発生している。(()



1923 年8月以降の活動をみると、今回の地 震の付近(領域 c) では、M6.0 以上の地震が 8回観測されている。M7.0以上は観測されて いない。(**B**)



第2図 千葉県北東部の地震活動

Fig.2 Seismic activity in the northeastern part of Chiba prefecture.

0 6.0 5.0

kn o O

N=72

領域c

0

0 141

- 109 -

1月19日 房総半島南東沖の地震

2005年1月19日15時11分に房総半島南東沖のプレート三重会合点付近でM6.8(最大震度1、Mt7.5)の地震が発生した。この地震により、伊豆諸島の三宅島、大島、八丈島等で高さ0.1~0.3 mの津波を 観測した。発震機構(CMT解)は、東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。M3~4程度 の余震が現在も発生している。

なお、今回の地震の6日前には、北西約30 km で M5.4 の地震、直前~1日後にかけては、南南東約70 km で M4程度のまとまった活動がみられた。また、本震後10日程度からは、東約50 km でも M4程度のまとまった活動がみられている。



第3図(a) 房総半島南東沖の地震活動 Fig.3 (a) Seismic activity southeast off Boso peninsula.

領域 a 内の活動状況(M すべて) 2005 03 01 00:00 -- 2005 05 09 24:00

房総半島南東沖の三重会合点の東側の地震

08時31分と3月21日19時47分のM4.6であ

N=185

- 200

150

- 100

50

Μαν

N=886

2004

1000

800

600

400

200

2005



る。 B 震央分布図(2004年5月以降、M≧3.0) 4月中旬以降、活動は収まっている(A)。 01 00:00 2005 05 09 24:00 10 N=7596 三重会合点付近では2004年5~6月及び 2005年1~4月にかけて地震活動が活発化し 2002年12月11日 M6. 1 た(**B**)。このうち、2004年5月30日のM6.7、 2004年5月30日 2005年1月19日 2005年1月19日のM6.8の地震波形は、周期 M6 8 10 秒程度の長周期成分が卓越しているという 特徴がある(第162回地震予知連絡会資料、 領域b 2005年1月地震調査委員会資料参照)。 M 6.0 5.0 4.0 3.0 depth (km) 0 100 領域 b 内の活動状況 0 140°E 5661 °° 1997 1997 10 01 00:00 -- 2005 05 09 24:00 õ M 2004年5月30日 2005年1月19日 2 2000 00:00 8 2002年12月11日 2001 ł 7 2005 6 2002 ខ្ល 領域bの 8 5 時空間分布図 24:00 2003 (東西投影) 2004 2005 1998 1999 2000 2001 2002 2003

> 第3図(b) つづき Fig.3 (b) continued.

1月19日 房総半島南東沖の地震について(その3)

2005 年 1 月 19 日 15 時 11 分に房総半島南東沖のプレート三重会合点付近で M6.8(最大震度 1、 Mt7.5)の地震が発生した。この地震により、伊豆諸島の三宅島、大島、八丈島等で高さ 0.1~0.3 m の津波(速報値)を観測した。

気象庁は15時20分、伊豆諸島に「津波注意」の津波注意報を発表した。その後の観測された津 波の状況から16時55分に津波注意報を解除した。この地震による被害の報告はない(総務省消防 庁1月20日16時30分(最終報))。

〇津波

今回の地震により、伊豆諸島で津波を観測した。検潮儀(三宅島坪田は超音波式潮位計の記録) による津波の波形を下図に示し、観測値を下表に示す。今回の地震により、最も高い津波を観測し たのは、三宅島坪田の 0.3m であった。





.



検潮儀で観測した津波の観測値(速報値)

	第一	−波	最大の高さ		
観測点名称	到達時刻	高さ (+)押し(ー)引き	発現時刻	高さ	
伊豆大島岡田	15時36分	(+)微弱	16時38分	0.2m	
三宅島坪田	15時37分	(-)0.3m	16時00分	0.3m	
神津島神津島港	16時03分	(+)0.1m	16時16分	0.2m	
三宅島阿古	15時41分	(+)微弱	16時22分	0.2m	
八丈島神湊	15時42分	(+)0.1m	15時54分	0.1m	

観測点の概略位置図

第3図(c) つづき Fig.3(c) continued.

1月19日 房総半島南東沖の地震について



*1984年の地震はP波初動解、2004年の 地震および今回の地震はCMT解による。 今回の地震の付近では、ほぼ同規模の地震が1984年9月19日(M6.6)と2004年5月30日(M6.7)に発生している。1984年の地震では、千葉県館山市や東京都八丈島で高さ10 cm 程度の津波を、2004年の地震では、伊豆諸島の三宅島・大島・八丈島等で高さ10 cm 未満の津波を観測した。

1984年の地震では、千葉県館山市や東京都三宅島・八丈島の 震度4を最大として、北海道地方から近畿地方の一部にかけて 震度1~3を観測している。発震機構(P波初動解)は、北東 -南西方向に張力軸を持つ正断層型であった。

1984年の地震と2004年の地震および今回の地震では、場所 や規模が同程度である一方で、震度分布は顕著に異なってい る。この要因として、1984年の地震波形は震度の大小に最も関 係のある周期1秒程度の短周期成分が卓越しているのに対し、 2004年の地震および今回の地震では周期10秒程度の長周期成 分が卓越していることが挙げられる。

また、今回の地震は2004年の地震に比べ最大振幅の発現が 遅くなっていることがわかる。



精密地震観測室(長野市松代)で観測された地震波形(速度:上下動)



第3図(d) つづき Fig.3(d) continued.

波形記録の比較 -2005年1月19日(M6.8)と2004年5月30日(M6.7)-

房総半島南東沖で2005年1月19日に発生した地震(M6.8)と2004年5月30日の地震(M6.7)の波形を比較した。どちらも表面波が卓越し、周期10秒前後にピークがある。



第3図(e) つづき Fig.3(e) continued.

1月19日 房総半島南東沖の地震の震源過程

2005 年 1 月 19 日 15 時 11 分に、房総半島南東沖のプレート三重会合点付近で発生した地震(M6.8) について、IRIS-DMC より広帯域地震計記録を取得し、遠地実体波の解析(*1)を行った。仮定した断層 面は、気象庁 CMT 解の低角な断層面(走向 175 度、傾斜角 13 度)で深さは 15km。

解析結果によると、今回の地震は、破壊継続時間が30秒を超えており、この規模の地震としてはかなり 長くなっていることが特徴的である。(例えば、2004年11月29日の釧路沖の地震(M7.1)で同様の解析 をした結果は約12秒。)

すべり量分布と震央分布図





※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/

第3図(f) つづき Fig.3(f) continued. 三重会合点付近で発生し津波を伴った地震



No.	震央地名	マク゛ニチュート゛	主な津波の高さ
1	関東東方沖	6.4	銚子18cm 館山市布良15cm
2	房総半島南東沖	7.4	館山市布良48cm 牡鹿町鮎川39cm 串本町袋港37cm 那智勝浦町浦神27cm 土佐清水24cm など
3	八丈島東方沖	7.0	館山市布良23cm 御前崎16cm など
4	八丈島東方沖	7. 2	串本町袋港35cm 館山市布良21cm 御前崎21cm 尾鷲20cm など
5	房総半島南東沖	6.6	館山市布良13cm 八丈島八重根11cm など
6	房総半島南東沖	6. 7	三宅島、大島、八丈島で10cm未満
$\overline{\mathcal{O}}$	房総半島南東沖	6.8	三宅島坪田0.3m 伊豆大島岡田0.2m 神津島神津島港0.2m 八丈島神湊0.1m など

第3図(g) つづき Fig.3(g) continued.





1923年8月以降の活動を見ると、父島周辺の海域では、M6.0以上の地震が3~4年に1度程度の割合で発生している。最大は1934年2月24日のM7.1の地震である。(**日**)



第4図 父島近海の地震活動

Fig.4 Seismic activity around Chichi-jima island.

平成16年(2004年)新潟県中越地震の余震活動



第5図 平成16年(2004年)新潟県中越地震の余震活動 Fig.5 Aftershocks of "the Mid Niigata prefecture Earthquake in 2004".



震央分布図(2004年9月以降、M≥2.5)

2004年9月5日にM7.1とM7.4の地震が発生した紀伊半島南東沖の余震活動域に おいて、3~4月にかけてM4.0以上の地震が8回発生した。最大は3月19日11時 34分のM4.7の地震である。この活動域(領域a)でM4.5を超える地震が発生した のは、2004年10月17日のM4.8の地震以来であった。4月22日のM4.4以降、地震 回数は減衰している。

> 第6図 紀伊半島南東沖の地震活動 Fig.6 Seismic activity off Kii Peninsula.



2005年2月中に茨城県南部で以下の3つ の地震が発生した。

- ①. 2月8日11時29分、M4.8、深さ67km (最大震度4、東西方向に圧力軸を持つ逆 断層型)
- ②. 2月16日04時46分、M5.4、深さ45km (最大震度5弱、北西-南東方向に圧力軸 を持つ逆断層型)
- ③. 2月23日21時58分、M4.4、深さ50km (最大震度3、北西-南東方向に張力軸を 持つ正断層型)

茨城県南部は地震の巣と呼ばれていると ころで、ほぼ定常的に地震活動が見られる。 (**A**領域b)



1920年1月以降の活動を見ると、茨城県南部の 活動域では1921年のM7.0が最大規模で、M5.0以 上の地震が年に1回程度の割合で発生している。 (**B**)







Fig.7 Seismic activity in the southern part of Ibaraki prefecture.



第8図 茨城県沖の地震活動

Fig.8 Seismic activity off Ibaraki prefecture .



領域 a 内の断面図 (A-B投影)





第9図 鳥島近海の地震活動 Fig.9 Seismic activity around Torishima island.

2005年4月19日10時46分に鳥島近海の深さ441kmでM6.0(最大震度2)の地震が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は、太平洋プレートの沈み込む方向(西下がり)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。この付近では、最近では2002年8月3日にM6.2の地震が発生しており、今回の地震と発震機構はほぼ同じ型である。(▲)



領域 a 内の P 軸分布断面図 (1990 年以降、A - B 投影)



1923 年8月以降の活動をみると、今回の 地震の付近では、M7.0以上の地震が3回観 測されており、最大は1984 年3月6日の M7.6の地震である。(**日**)



- 122 -

1月9日 愛知県西部の地震



第10図 愛知県西部の地震活動

Fig.10 Seismic activity in the western part of Aichi prefecture.

11月9日 東海道沖の地震



第11図 東海道沖の地震活動 Fig.11 Seismic activity off Tokaido.



2005年4月23日00時23分に長野 県北部の深さ4kmでM4.1(最大震度 4)の地震が発生した。発震機構は東 西方向に圧力軸を持つ逆断層型であ る。この地震の後、小規模な余震が観 測されたが、数日後にはほぼ収まっ た。(**入**)

今回の地震の発震機構



1923 年以降の活動をみると、1965 ~1967 年に活発となった松代群発地 震(最大 M5.4 が 2 回)の活動が顕著 であり、今回の地震はその活動領域 の北端付近に位置している。1970 年 4月9日の M5.0の地震以降、この領 域で M5.0を越える地震は発生してい ない。(**国**)



第12図(a) 長野県北部の地震活動 Fig.12 (a) Seismic activity in the northern part of Nagano prefecture.





Fig.12 (b) Step-like change observed on a strainmeter.