3-1 東北地方とその周辺の地震活動(2017年5月~10月) Seismic Activity in and around the Tohoku District (May – October 2017)

気象庁 仙台管区気象台 Sendai Regional Headquaters, JMA

今期間,東北地方とその周辺でM4.0以上の地震は115回,M5.0以上は12回,M6.0以上は3回発生 した.このうち最大のものは,2017年9月21日に三陸沖と10月6日に福島県沖でそれぞれ発生した M6.3の地震であった.

2017年5月~10月のM4.0以上の震央分布を第1図(a)及び(b)に示す. 主な地震活動は以下のとおりである.

(1) 「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震活動(第2図)

2017年5月から10月の間に,2011年3月11日に発生した「平成23年(2011年)東北地方太平洋 沖地震」(M9.0,最大震度7,以下「東北地方太平洋沖地震」と呼ぶ)の余震域(図中の領域 a)では,M5.0以上の地震は11回,M5.5以上の地震は7回発生した.また,震度4以上を観測す る地震は5回発生した.なお,以下(2)~(10)で記述している地震はいずれも東北地方太平 洋沖地震後に地震活動が活発となっている領域で発生しており,このうち,2017年9月8日と9日 に発生した秋田県内陸南部の地震を除き全て第2図中の領域 a 内で発生した.

余震は次第に少なくなってきているものの,領域 a 内の沿岸に近い領域を中心に,本震発生 以前に比べて活発な地震活動が継続している.

(2) 福島県中通りの地震(最大M4.7,最大震度3,第3図(a),(b))

2017年6月19日05時51分に福島県中通りの深さ6kmでM4.5の地震(最大震度3)が発生した. また,この地震の震央付近では、8月26日04時20分に福島県中通りの深さ8kmでM4.7の地震(最 大震度3)が発生した.これらの地震は、地殻内で発生した.福島県浜通り・中通りから茨城県 北部にかけての地殻内では、東北地方太平洋沖地震の発生以降に地震活動が活発化した.その 活動は、消長を繰り返しつつ徐々に低下してきたが、現在も茨城県内の活動域を中心にやや活 発な活動が続いている.

(3) 福島県沖の地震(M4.9, 最大震度4, 第4図)

2017年7月7日21時48分に福島県沖の深さ66kmでM4.9の地震(最大震度4)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(CMT解)は北西-南東方向に圧力軸を持つ型 である.1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近では、今回の地震(M4.9)が 最大規模の地震だった.

(4) 福島県沖の地震(M5.8, 最大震度4, 第5図)

2017年7月20日09時11分に福島県沖の深さ46kmでM5.8の地震(最大震度4)が発生した.この 地震は,発震機構(CMT解)が西北西-東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で発生した.

-46 -

(5) 秋田県内陸南部の地震(最大M5.2,最大震度5強,第6図(a)~(f))

2017年9月8日22時23分に秋田県内陸南部の深さ9kmでM5.2の地震(最大震度5強)が発生した. また,翌9日11時42分にもほぼ同じ場所でM3.4の地震(最大震度4)が発生した.これらの地震 は、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では、東北地 方太平洋沖地震の発生以降に活動が活発化しており、今回の地震(M5.2)が最大規模の地震で あった.

(6) 福島県沖の地震(M5.3, 最大震度3, 第7図(a)~(c))

2017年9月20日05時18分に福島県沖の深さ46kmでM5.3の地震(最大震度3)が発生した.この 地震は,発震機構が西北西-東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 レートの境界で発生したと考えられる.

(7) 三陸沖の地震(M6.3, 最大震度2, 第8図)

2017年9月21日01時37分に三陸沖の深さ18km (CMT解による) でM6.3の地震(最大震度2)が 発生した.この地震は,発震機構 (CMT解)が西北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型で, 日本海溝の東側の太平洋プレート内部で発生した.

(8) 岩手県沖の地震(M6.1,最大震度4,第9図(a)~(c))

2017年9月27日05時22分に岩手県沖の深さ35kmでM6.1の地震(最大震度4)が発生した.この 地震は,発震機構(CMT解)が西北西-東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で発生した.また,この震央は「平成6年(1994年)三陸はるか沖地 震」の最大余震の破壊開始点付近に位置し,相似地震のひとつとして検出された.

(9) 福島県沖の地震(M6.3, 最大震度2, 第10図(a)~(c))

2017年10月6日16時59分に福島県沖の深さ13km (CMT解による) でM6.3の地震(最大震度2) が発生した.この地震は,発震機構 (CMT解)が西北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型 で,日本海溝付近の太平洋プレート内部で発生した.

(10) 福島県沖の地震(M5.9, 最大震度5弱, 第11図(a)~(f))

2017年10月6日23時56分に福島県沖の深さ53kmでM5.9の地震(最大震度5弱)が発生した.この地震は,発震機構(CMT解)が西北西-東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で発生した.この震央付近では,複数の相似地震グループが存在しており,今回の地震も相似地震のひとつとして検出された.







第1図(b) つづき(2017年8月~10月, M≧4.0, 深さ≦700km) Fig. 1(b) Continued (August – October 2017, M≧4.0, depth≦700km).

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の余震活動

2017 年5月から10月の間に、領域a(「平成23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」の余震域) でM5.0以上の地震は11回発生した。また、最大震度4以上を観測する地震は5回発生した。 2011 年3月11日に発生した「平成23 年(2011 年)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。

領域 a で 2017 年 5 月から 10 月の間に発生した M5.5 以上の地震は以下のとおり。

²⁰¹⁷年5月から10月の間に領域a内で発生したM5.5以上の地震

発生日時		震央地名	М	Mw	最大震度	発震機構 (CMT解)			
07月20日	9時11分	福島県沖	5.8	5.8	4	西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型			
07月24日	0時35分	三陸沖	5.7	5.6	2	西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型			
08月02日	2時02分	茨城県北部	5.5	5.1	4	北北東-南南西方向に張力軸を持つ正断層型			
09月21日	1時37分	三陸沖	6.3	6.2	2	西北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型			
09月27日	5時22分	岩手県沖	6.1	5.9	4	西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型			
10月06日	16時59分	福島県沖	6.3	6.2	2	西北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型			
10月06日	23時56分	福島県沖	5.9	5.7	5 弱	西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型			

震央分布図

(2011 年 3 月 1 日~2017 年 10 月 31 日、深さすべて、M≧4.0) 2011 年 3 月からの地震を薄く、2016 年 5 月から 2017 年 4 月の地震を濃く、2017 年 5 月以降の地震を赤く表示。発震機構は CMT 解。



第2図 「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震活動(2017年5月~10月) Fig. 2 Seismic activity of aftershocks of The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (May – October 2017).

6月19日、8月26日 福島県中通りの地震

8月26日の地震について、情報発表に用いた震央地名は〔福島県浜通り〕である。

震央分布図 (1997年10月1日~2017年10月31日、 深さ0~30km、M≧2.0) 2017 年8月の地震を濃く表示 N=1506 37" 20 福島県 a 2017年6月19日 6km N4.5 Ð 0 011年4月12日 15km M6.4 O 011年3月23日 9km 単6.0 2017年8月26日 8km II4.7 0 0 011年4月11日 0 011年3月19日 Skm N6.1)17年8月2日 MO.908080 **O**CMT 0 年12月28日 \boldsymbol{n} 茨城県 領域a内のM-T図及び回数積算図 ____ N=14460 15000 東北地方太平洋沖地震発生 7 6 10000 5 4 3 2 2005 2010 2015 領域 a 内の時空間分布図(A-B投影) (2011 年 3 月 1 日~2017 年 10 月 31 日、 深さ0~30km、M≧2.0) 2017 年 8 月の地震を濃く表示 9月20日 M5.9 3月23日 今回の 地震① 6月19日 M4.5 0. 4月12日 M6.4 *.* 8月26日 W4.7 4月11日 M7.0 今回の 地震② 8月2日 MS.5 3月19日 N6.1 12月28日 M6.3 B

2017年6月19日05時51分に福島県中通り の深さ6kmでM4.5の地震(最大震度3、今回 の地震①)が発生した。また8月26日04時 20分に福島県中通りの深さ8kmでM4.7の地震 (最大震度3、今回の地震②)が発生した。こ れらの地震は地殻内で発生した。今回の地震① の発震機構は北東-南西方向に張力軸を持つ 正断層型、今回の地震②のそれは南北方向に張 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、福島県浜 通り・中通りから茨城県北部にかけての地殻内 (領域 a) では、「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)の発生以降に地震活動が活発化した。今 回の地震の震央を含む領域 a の中部(領域 b) では、2011年4月11日にM7.0の地震(最大 震度6弱)が発生し、死者4人などの被害があ った(総務省消防庁による)。その翌日(4月 12日)にM6.4の地震(最大震度6弱)、2013 年9月20日に M5.9の地震(最大震度5強)が 発生するなど、M4.0 以上の地震がしばしば発 生するようになった。その後、地震活動は次第 に減衰しているが、2017年に入ってからも M4.0以上の地震が2回(今回の地震 と)発 生している。

領域 a 全体の地震活動は、消長を繰り返し 徐々に低下してきているが、南部で2016年12 月28日に M6.3の地震(最大震度6弱)が発生 した後に再び活発化し、現在も茨城県北部の活 動域を中心にやや活発な活動が続いている。



第3図(a) 2017年6月19日,8月26日 福島県中通りの地震

2015

2016

2017

2014

2013

2012

Fig. 3(a) The earthquakes in Hamadoori region of Fukushima Prefecture on June 19 and August 26, 2017.

福島県浜通りから茨城県北部の地震活動

福島県浜通りから茨城県北部にかけての地殻内(領域 a)で「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」の発生直後から始まった地震活動は、消長を繰り返し徐々に低下しているものの、現在も継続している。

領域 a 内の M2.0以上の地震活動を北部、中部、南部に分けてみると、北部では 2011 年 10 月以降、地震活動が低調である。中 部で M4.0を超える地震は次第に減少してきている。南部では 2016 年 12 月末以降、活発となっている。

この地震活動で発生している地震の発震機構は、正断層型が多い。張力軸の方向は場所によって異なるが、北部では概ね北西-南東方向、南部では概ね東北東-西南西方向である。また、中部では深さ15kmから20km程度の比較的深い所を中心に逆断層型や 横ずれ断層型の発震機構を持つ地震も見られる。



第3図(b) つづき Fig. 3(b) Continued

7月7日 福島県沖の地震





※2016年11月22日~2017年1月31日の期間は未処理の データがある。



震央分布図 (1923年1月1日~2017年7月31日、 深さ0~150km、M≧5.0) 1938年11月1日~12月31日に発生した地震を○、 東北地方太平洋沖地震発生以降に発生した地震を濃い〇、



2017 年7月7日21時48分に福島県沖 の深さ66kmでM4.9の地震(最大震度4) 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(CMT解)は北西 -南東方向に圧力軸を持つ型である。

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、今回の 地震(M4.9)が最大規模の地震だった。

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、1938 年 11月5日17時43分にM7.5の地震が発生 した。この地震により、宮城県花淵で113cm (全振幅)の津波が観測された。この地震 の発生後、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 発生していた。これらの地震により、死者 1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊 29棟などの被害が生じた(「日本被害地震 総覧」による)。

領域b内のM-T図



第4図 2017年7月7日 福島県沖の地震

Fig. 4 The earthquake off Fukushima Prefecture on July 7, 2017.

7月20日 福島県沖の地震



※2016年11月22日の地震(M7.4)の深さはCMT 解による。また、2016年11月22日~2017年1月 31日の期間は未処理のデータがある。





太平洋沖地震」(以下、東北地方太平洋沖地震) の発生以降、地震活動がより活発化している。 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、1938年11月5日17時 43分にM7.5の地震が発生した。この地震により、 宮城県花淵で113cm(全振幅)の津波が観測され た。この地震の発生後、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 生していた。これらの地震により、死者1人、負 傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害

が生じた(「日本被害地震総覧」による)。



第5図 2017年7月20日 福島県沖の地震

Fig. 5 The earthquake off Fukushima Prefecture on July 20, 2017.

9月8日、9日 秋田県内陸南部の地震



2017年9月8日22時23分に秋田県内陸南部の深さ9kmでM5.2の地震(最大震度5強、今回の地 震①)が発生した。この地震により、住家一部損壊4棟の被害が生じた(総務省消防庁による)。ま た翌9日11時42分にもほぼ同じ場所でM3.4の地震(最大震度4、今回の地震②)が発生した。こ れらの地震は地殻内で発生した。地震①は発震機構が北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で あった。地震①の発生以降まとまった地震活動がみられており、領域a内では最大震度1以上を観測 する地震が10月31日までに54回(震度5強:1回、震度4:1回、震度3:2回、震度2:13回、 震度1:37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 a)では、「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)の発生以降に活動が活発化しており、今回の地震①が最大規模の地震であった。



第6図(a) 2017年9月8日,9月9日 秋田県内陸南部の地震

Fig. 6(a) The earthquakes in the southern inland part of Akita Prefecture on September 8 and 9, 2017.

9月8日秋田県内陸南部の地震(波形相関無しのDD法※による再決定震源)

再決定震源分布図 (2017年9月8日22時~2017年9月30日、M≧0.5、深さ20km以浅)



・北側のクラスターが南側に比べてやや浅い分布となっている。

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

第6図(b) つづき Fig. 6(b) Continued

9月8日 秋田県内陸南部の地震(周辺のメカニズム解)

初動解のT軸の向き(1997年10月1日~2017年9月30日、 20km以浅、M≧3.0)



領域a内の初動解の三角ダイアグラム・T軸の向き



第6図(c) つづき Fig. 6(c) Continued



9月8日秋田県内陸南部の地震(周辺の地震活動)

第6図(d) つづき Fig. 6(d) Continued

9月8日秋田県内陸南部の地震(周辺の地震活動)



第6図(e) つづき Fig. 6(e) Continued



9月8日秋田県内陸南部の地震(過去の地震活動)

領域a内のクラスタについて更にb-gの領域に分けて、活動推移を図示した。

なお、本資料では、地震活動の様子をみやすくするため、M1.0以 上の地震を表示しているが、東北地方太平洋沖地震の発生後、 M2.0未満の地震については、検知されていない場合がある。



2015

M−T図及び回数積算図

第6図(f) つづき Fig. 6(f) Continued

9月20日 福島県沖の地震



2017 年9月20日 05 時18分に福島県沖の深 さ46kmでM5.3の地震(最大震度3)が発生し た。この地震は発震機構が西北西-東南東方 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で発生したと考えら れる。

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、M5.0以上の地 震が時々発生しており、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いる。

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、1938年11月5 日17時43分にM7.5の地震が発生した。この 地震により、宮城県花淵で113cm(全振幅)の 津波が観測された。この地震の発生後、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回発生していた。これらの地 震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊 4棟、半壊29棟などの被害が生じた(津波の 高さ及び被害は「日本被害地震総覧」による)。



第7図(a) 2017年9月20日 福島県沖の地震

Fig. 7(a) The earthquake off Fukushima Prefecture on September 20, 2017.



9月20日 福島県沖の地震(周辺の地震の発震機構)

2017/9/20 05:18福島県沖の地震(Mj5.3、深さ46km)における 【参考】 S-netの速度波形を用いた初動発震機構解



第7図(c) つつき Fig. 7(c) Continued

第7図(b) つづき Fig. 7(b) Continued

9月21日 三陸沖の地震



第8図 2017年9月21日 三陸沖の地震

Fig. 8 The earthquake off Sanriku on September 21, 2017.

9月27日 岩手県沖の地震

震央分布図 (1997年10月1日~2017年9月30日、 深さ0~100km、M≧3.0) 東北地方太平洋沖地震より前に発生した地震を薄い○、 東北地方太平洋沖地震発生以降に発生した地震を〇、 2017 年9月の地震を濃い〇で表示 50km N=10292 図中の発震機構は CMT 解 た。 8 10 今回の地震 °*0 2017年9月27日 2009年2月15日 35km M6.1 36km M5.9 2011年5月8日 41° N 34km M5.7 青森県 秋 ΠA Β .県 40° N a M В \bigcirc 0 7.0 2011年3月17日 2012年1月28日 C 31km M5.9 6.0 36km M5.7 0 4.0 м 岩手県 39° N 3.0 143°E 7 141°E 142°E 144°E 領域a内の断面図(A-B投影) (km) ∆ B 6 202011年5月8日 2011年3月17日 20 M5.9 40 M5 7 40 2012年1月28日 60 60 M5 7 2017年9月27日 80 80 M6. 1 100 00 2009年2月15日 2000 今回の地震 M5.9 震央分布図 (1923年1月1日~2017年9月30日、 深さO~150km、M≧5.0) 6 東北地方太平洋沖地震より前に発生した地震を薄い〇、 東北地方太平洋沖地震発生以降に発生した地震を〇、 5 2017 年9月の地震を濃い〇で表示 100km N = 23453 今回の地震 3 「平成6年(1994年) 1928年5月27日 2017年9月27日 三陸はるか沖地震」 M7. 0 2 M6.1 1994年12月28日 「へ」 M7.6 1995年1月7日 1931年3月9日 M7. 2 M7.2 40° N 岩手県 9 C 2011年3月11日 8 M7.4 32km 9.0 7 1989年11月2日 6 8.0 M7. 1960年3月21日 O 1968年6月12日 7.0 M7.2 M7. 城 6.0 県 38° N 0 1930 1940 5.0

2017 年9月27日 05 時22分に岩手県沖の深 さ35kmでM6.1の地震(最大震度4)が発生し た。この地震は発震機構(CMT 解)が西北西 -東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、M5.0 以上の 地震が時々発生しており、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いる。

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、1994 年 12 月 28日に「平成6年(1994 年)三陸はるか沖地 震」(M7.6、最大震度6)が発生し、岩手県宮 古で55cmの津波が観測された。この地震によ り、死者3人、負傷者788人、住家被害9,522 棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地 震総覧」による)。



第9図(a) 2017年9月27日 岩手県沖の地震

142° E

Fig. 9(a) The earthquake off Iwate Prefecture on September 27, 2017.

144°E



9月27日岩手県沖の地震(相似地震)

果、既往の相似地震グループの最新の地震として検 出された(図中のグループE▼:今回を含めM5.9~ M6.2の3地震) ※。

> ※ 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合、相似地震として検出している。なお、表示 した相似地震グループの一部には、複数のグループが含まれている可能性がある。また、本資料のデータは再調査の結果、 修正することがある。 (参考文献)

溜渕功史、中村雅基、山田安之(2014):全国を対象とした客観的な相似地震の抽出,気象研究所技術報告,72,5-16

グループ毎の推定年平均すべり量等

	グループ	回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量
				最大	最小	平均	最短	最大	(cm/年)
	★ A	4	5.45	4	3	9.07	5.00	16.66	6.16
	• B	4	4.95	3	3	9.08	2.76	19.43	4.24
	◆ C	2	5.80	4	3	18.20	18.20	18.20	3.72
	😐 D	4	4.85	3	2	7.29	1.53	17.73	4.49
今回の地震――>	VE.	3	6.07	4	3	11.36	8.61	14.11	6.95
	🔶 F	2	4.85	3	3	5.35	5.35	5.35	7.46

すべり量推定には、モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式[Hanks and Kanamori (1979)]及び 地震モーメントと すべり量の関係式[Nadeau and Johnson(1998)]を使用。得られた積算すべり量と経過時間から最小自乗法を用いてグルー プ毎の年平均すべり量を求めた。



第9図(b) つづき Fig. 9(b) Continued

-64 -

9月27日岩手県沖の地震(周辺の地震活動と相似地震)



第9図(c) つづき Fig. 9(c) Continued

10月6日16時59分 福島県沖の地震



2017 年 10 月6日 16 時59分に福島県沖の深さ

2017年10月0日10時30分に福島県仲の保さ 13km (CMT 解による)でM6.3の地震(最大震度2) が発生した。この地震は発震機構(CMT 解)が西 北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型で、日 本海溝付近の太平洋プレート内部で発生した。

1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震 の震央周辺(領域 a)では、M5.0以上の地震が時々 発生しており、2005 年 11 月 15 日には M7.2(最 大震度 3)が発生している。「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)の発生以降は、M7.0以上の地震が4 回発生するなど地震活動が活発化している。

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、M6.0を超える地震がし ばしば発生しており、1933 年3月3日に発生した 「昭和三陸地震」(M8.1)では、岩手県三陸町綾 里湾で28.7m(平均海水面からの高さ)の津波が 観測され、北海道から宮城県にかけての沿岸で死 者・行方不明者3,064人の大きな被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。



領域a内のM-T図及び回数積算図

第10図(a) 10月6日 福島県沖の地震 Fig. 10(a) The earthquake off Fukushima Prefecture on October 6, 2017.

9月21日三陸沖、10月6日福島県沖の地震(海溝軸付近の地震活動)



震央分布図(1923年1月1日~2017年10月9日、M≧5.5、深さO~90km)

・昭和三陸地震と東北地方太平洋沖地震の発生後に、それぞれ活動が活発化した。

第10図(b) つづき Fig. 10(b) Continued



9月21日三陸沖、10月6日福島県沖の地震(海溝軸付近の地震活動)

第10図(c) つづき Fig. 10(c) Continued

10月6日23時56分 福島県沖の地震

2017 年 10 月6日 23 時56 分に福島県沖の深さ 53km でM5.9 の地震(最大震度5弱)が発生した。 この地震は発震機構(CMT 解)が西北西-東南東 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で発生した。この地震によ り軽傷1人の被害が生じた(総務省消防庁によ る)。この地震とほぼ同じ場所で、7日 00 時 00 分に M4.1(最大震度3)、19日 21 時 50 分に M4.2 (最大震度3)の地震が発生している。

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 震の発生以降、M5.0以上の地震が9回発生するな ど地震活動が活発化している。

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、1938年11月5日17時 43分にM7.5の地震が発生した。この地震により、 宮城県花淵(七ヶ浜町)で113cm(全振幅)の津 波が観測された。この地震の発生後、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回発生していた。これらの地震により、 死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29 棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」に よる)。





震央分布図

※2016 年 11 月 22 日の地震(M7.4)の深さは CMT 解による。また、2016 年 11 月 22 日~2017 年 1 月 31 日の期間は未処理のデータがある。

領域 a 内の断面図(A-B投影)



震央分布図 (1923年1月1日~2017年10月31日、 深さ0~150km、M≧5.0)

1938 年 11 月 1 日~12 月 31 日に発生した地震を〇、 2011 年 3 月 11 日以降に発生した地震を〇、2017 年 10 月 以降に発生した地震を濃い〇、それ以外を薄い〇で表示



第11図(a) 2017年10月6日 福島県沖の地震 Fig. 11(a) The earthquake off Fukushima Prefecture on October 6, 2017.



※ 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合、相似地震として検出している。なお、表示した相似地震グルー ブの一部には、複数のグルーブが含まれている可能性がある。また、本資料のデータは再調査の結果、修正することがある。 (参考文献)

溜渕功史、中村雅基、山田安之(2014):全国を対象とした客観的な相似地震の抽出,気象研究所技術報告,72,5-16

●グループ毎の推定年平均すべり量等

		回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量
	クルーフ			最大	最小	平均	最短	最大	(cm/年)
	*A	15	4.57	A	2	1.90	0.00	9.66	16.27
	• B	3	4.80	3	2	8.60	0.73	16.47	3.55
今回の地震 ―	$\rightarrow \diamond c$	5	5.78	A	4	5.10	2.21	8.45	13.61
	😐 D	2	4.35	3	3	0.13	0.13	0.13	231.20
10月19日(M4.2)の地震 —	→ ▼E	2	4.30	3	3	6.50	6.50	6.50	4.32
10月7日(M4.1)の地震 —	-> 🖕 F	7	4.01	3	3	1.62	0.78	3.85	16.87
	G	2	4.20	3	3	2.16	2.16	2.16	13.80
	AH	3	4.07	3	3	1.32	0.70	1.94	18.63

すべり量推定には、モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式[Hanks and Kanamori (1979)]及び地震モーメントとすべり量の関係式 [Nadeau and Johnson(1998)]を使用。得られた積算すべり量と経過時間から最小自乗法を用いてグループ毎の年平均すべり量を求めた。





第11図(b) つづき Fig. 11(b) Continued





第11図(c) つづき Fig. 11(c) Continued



福島県沖の太平洋プレート上面付近の地震活動

2016年11月22日以降はM5.5以上、それ以前はM6.0以上の地震と2012年 4月1日のM5.9の地震に吹き出し。青点線はYoshida et al.(2011)による東 北地方太平洋沖地震のすべり分布(4m間隔の等すべり線)。

※デクラスタ後のデータを使用、基準期間は全期間 60日間の時間窓を30日間ずつシフト、赤線は移動平均

第11図(d) つづき Fig. 11(d) Continued

10月6日 福島県沖の地震(近傍のプレート境界付近の地震の余震活動)



















第11図(e) つづき Fig. 11(e) Continued

10月6日福島県沖の地震(M5.9)に対する 2016年11月22日福島県沖の地震(M7.4)による静的応力変化(ΔCFF)

〇入力断層パラメータは、2016年11月22日福島県沖の地震(M7.4)の遠地実体波による震源過程 解析で得られた断層モデルを使用。

○受け手の断層パラメータは気象庁CMT解の西北西傾斜の節面、内部摩擦係数0.4、剛性率50GPa を仮定し、MICAP-G(内藤・吉川(1999))を使用して計算した。



第11図(f) つづき Fig. 11(f) Continued