4-1 関東・中部地方とその周辺の地震活動(2018年11月~2019年4月) Seismic Activity in and around the Kanto and Chubu Districts (November 2018 – April 2019)

気象庁 Japan Meteorological Agency

今期間,関東・中部地方とその周辺でM4.0以上の地震は98回,M5.0以上の地震は14回発生した. このうち,関東・中部地方では,2019年3月11日に硫黄島近海で発生したM6.1の地震が最大の地震 であった.

2018年11月~2019年4月のM4.0以上の地震の震央分布を第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)岐阜県飛騨地方(岐阜・長野県境付近)の地震活動(最大M3.1,最大震度2,第2図(a),(b)) 2018年11月23日から岐阜県飛騨地方(岐阜・長野県境付近)で地震活動が活発になり,12月31 日までに震度1以上を観測する地震が51回発生した(最大震度2:6回,最大震度1:45回).この うち最大規模の地震は,11月25日05時02分に深さ4kmで発生したM3.1の地震(最大震度2)である. 今回の地震の活動域の付近には焼岳があり,11月23日から焼岳の西側で活動が始まり,12月4日か らは焼岳の東側でも活動が活発になった.いずれの地震も地殻内で発生した.

(2) 茨城県南部の地震(最大M5.0,最大震度4,第3図(a)~(c))

2018年11月27日08時33分に茨城県南部の深さ44kmでM5.0の地震(最大震度4)が発生した.また,2019年01月14日13時23分に茨城県南部の深さ53kmでM4.9の地震(最大震度4)が発生した.これらの地震は,発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で,いずれもフィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した.

また、これらの地震は、互いに異なる既往の相似地震グループにおいて、それぞれ最新の地震 として検出された.

(3) 茨城県南部の地震(M5.3, 最大震度3, 第4図)

2019年1月18日21時46分に茨城県南部の深さ54km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,太平洋プレートとフィリピ ン海プレートの境界で発生した.

(4) 長野県北部(長野県・富山県県境付近)の地震(M4.7,最大震度3,第5図(a)~(c))

2019年2月19日21時04分に長野県北部のごく浅い場所でM4.7の地震(最大震度3)が発生した. この地震は,地殻内で発生した.発震機構は東西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である. Double-Difference法¹⁾による詳細な震源分布から,今回の地震は,以降の地震活動域内の南側の相対的に 深い場所で発生し,その後は北側の浅い方向へも活動が広がったことがわかる.

(5) 岐阜県美濃中西部の地震(M4.4, 最大震度4, 第6図)

2019年3月9日01時08分に岐阜県美濃中西部の深さ42kmでM4.4の地震(最大震度4)が発生した. この地震は,発震機構が東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で,フィリピン海プレート内部で 発生した.

(6) 硫黄島近海の地震(M6.1, 震度1以上を観測した地点なし, 第7図)

2019年3月11日18時33分に硫黄島近海でM6.1の地震(震度1以上を観測した地点なし)が発生した.

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).



第1図(a) 関東・中部地方とその周辺の地震活動(2018年11月~2019年1月, M≧4.0, 深さ≦700km) Fig. 1(a) Seismic activity in and around the Kanto and Chubu districts (November 2018 – Janurary 2019, M≧4.0, depth≦700km).



図中の吹き出しは、陸域M4.5以上・海域M5.0以上 発震機構は、陸域は気象庁の初動解、海域は気象庁のCMT解

- 第1図(b) つづき(2019年2月~4月, M≧4.0, 深さ≦700km)
- Fig. 1(b) Continued (February April 2019, $M \ge 4.0$, depth ≤ 700 km).



11月23日からの岐阜県飛騨地方(岐阜・長野県境付近)の地震活動

情報発表に用いた震央地名は〔長野県中部〕もしくは 〔岐阜県飛騨地方〕である。

2018年11月23日から岐阜県飛騨地方(岐阜・ 長野県境付近)で地震活動が活発になり、12月31 日までに震度1以上を観測する地震が 51 回発生 した(最大震度2:6回、最大震度1:45 回)。 このうち最大規模の地震は、11月25日05時02 分に深さ4km で発生した M3.1 の地震(最大震度 2) である。今回の地震の活動域の付近には焼岳 があり、11月23日から焼岳の西側で活動が始ま り、12月4日からは焼岳の東側でも活動が活発に なった。いずれの地震も地殻内で発生した。

1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震 の震源付近(領域a)は、M3程度の地震が時々 発生しており、東北地方太平洋沖地震発生後と 2014年5月3日に、一時的に活動が活発になった。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央 付近(領域b)では、M5程度の地震が時々発生 しているものの、M6.0以上の地震は発生していな



第2図(a) 2018年11月23日からの岐阜県飛騨地方の地震活動

Fig. 2(a) Seismic activity in Hida region of Gifu Prefecture from November 23, 2018.





茶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。

領域a内でまとまった活動が発生した期間におけるMT・回数積算図、地震活動パラメータ(Mth1.5)



第2図(b) つづき Fig. 2(b) Continued.

11月27日、1月14日 茨城県南部の地震



М

7.0

6.0

5.0

- 7

6

第3図(a) 2018年11月27日, 2019年1月14日 茨城県南部の地震

Fig. 3(a) The earthquakes in the southern part of Ibaraki Prefecture on November 12, 2018 and January 14, 2019.



11月27日茨城県南部の地震(相似地震)

2018年11月27日の茨城県南部の地震(M5.0、最大震度4)について強震波形による相関解析を行った結果、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(上図のグループD):今回の地震を含め、M4.3~5.0の5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。相似地震のグループ分け はコヒーレンスを用いて機械的に行っており、同一グループを複数グループに分けていたり、複数グループを同一グループにしてい る場合がある。

(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



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。

●波形例



第3図(b) つづき Fig. 3(b) Continued.



1月14日茨城県南部の地震(相似地震)

2019年1月14日の茨城県南部の地震(M4.8、最大震度4)について 強震波形による相関解析を行った結果、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A★:1992年~2011年の M4.6~M5.1の3地震と今回の地震)*。

※ 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おり、相似地震の グループ分けはコヒーレンスを用いて機械的に行っている。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
	<i>9n</i> - <i>)</i>			最大	最小	平均	最短	最大	(cm/年)
今回の地震一	→★A	4	4.90	4	4	8.92	7.74	9.88	4.64
	• B	3	4.77	4	з	8.84	8.72	8.95	4.67
	◆ C	2	4.90	4	4	10.99	10.99	10.99	3.63

すべり量権定には、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 ブ毎の年中均すくり量を求めた。

●波形例



第3図(c) つづき Fig. 3(c) Continued.



1月18日 茨城県南部の地震

情報発表に用いた震央地名は〔千葉県北東部〕である。

2019年1月18日21時46分に茨城県南部 の深さ54km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 洋プレートとフィリピン海プレートの境界で 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、M4.0以上の 地震が時々発生している。このうち、最大の 地震は、2011 年 3 月 16 日の M5.4 の地震(最 大震度4)である。

1923 年以降の活動をみると、今回の地震の 震央周辺(領域 c) では、M5.0 以上の地震が 時々発生している。1983 年 2 月 27 日に発生 した M6.0 の地震(最大震度 4) では、負傷者 11 人、茨城県で住家一部破損111 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4図 2019年1月18日 茨城県南部の地震

140°E

140° 30

Fig. 4 The earthquake in the southern part of Ibaraki Prefecture on January 18, 2019.

141°E

50

2月19日 長野県北部(長野県・富山県県境付近)の地震



2019 年 2 月 19 日 21 時 04 分に長野県北部のご く浅い場所で M4.7 の地震(最大震度 3) が発生し た。この地震は、地殻内で発生した。発震機構は 東西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震 の震央付近(領域 a)では、1998 年 8 月 16 日の M5.6の地震(最大震度 4)の発生前後における地 震活動のほか、「平成 23 年(2011 年)東北地方太 平洋沖地震」の発生直後や、2011 年 10 月 5 日の M5.4の地震(最大震度 3)の発生前後での地震活 動など、時々まとまった地震活動が発生している。 1923 年以降の活動をみると、今回の震央周辺(領 域 b)では、2014 年 11 月 22 日に M6.7 の地震(最 大震度 6 弱)が発生し、負傷者 46 人、住家全壊 77 棟などの被害が生じた(被害は総務省消防庁に よる)。

領域 a 内のM-T図及び回数積算図

1500



第5図(a) 2019年2月19日 長野県北部の地震

Fig. 5(a) The earthquake in the northern part of Nagano Prefecture on February 19, 2019.



150

50

2月19日 長野県北部(長野県・富山県県境付近)の地震 (断面図、時空間分布図、深さの時系列図)

第5図(b) つづき Fig. 5(b) Continued.



第5図(c) つづき Fig. 5(c) Continued.





2019年3月9日01時08分に岐阜県美濃中西 部の深さ42kmでM4.4の地震(最大震度4)が 発生した。この地震は、発震機構が東西方向に 張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プ 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 震の震源付近(領域 b)は、M4.0以上の地震が 時々発生している。2015 年 3 月 4 日に M4.6 の 地震(最大震度 4)が発生した。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震 央周辺(領域 c)では、M5.0以上の地震も時々 発生している。1925年7月7日にM5.6の地震 が発生し、煙突が倒れる等の被害が生じた。ま た、近年では2005年1月9日の地震(M4.7、 最大震度4)により軽傷1人等、2005年12月 24日の地震(M4.8、最大震度4)により軽傷1 人の被害が生じた(被害はいずれも「日本被害 地震総覧」による)。



第6図 2019年3月9日 岐阜県美濃中西部の地震

Fig. 6 The earthquake middle western part of Mino area in Gifu Prefecture on March 9, 2019.

3月11日 硫黄島近海の地震



[※]本資料中のプレート境界の位置はBird (2003)*より引用。

*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, Geochemistry Geophysics Geosystems, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

Fig. 7 The earthquake near Ioto Island on March 11, 2019.

第7図 2019年3月11日 硫黄島近海の地震