

地震前兆変動検知からの予報と
M5以上地震及び火山性活動 相関結果
2020年

地震前兆変動検知可能規模=M5.1以上(減衰補正後含む)
地震予報の3要素: ① 時期 ② 場所 ③ 規模

M5.0以上地震または顕著火山性活動数 = 66
そのうち前兆変動検知可能地震または火山性活動数 = 13

※群発地震活動では数日の活動期間内にM5以上地震が複数発生した場合でも活動数は1つとしてあります。

前兆変動出現数 = 13 予報数 = 12

予報をだせず地震発生	1 ※1		7.7%
予報を出したが対応活動なし	0		成功率 100%
予報を出したが3要素とも失敗	0	成功率 100%	
1要素予報成功	0	0%	0%
2要素予報成功	3 ※2	成功率 25%	成功率 23.1%
3要素予報成功	9	成功率 75%	成功率 69.2%
前兆検知成功率		成功率 100%	成功率 100%

3要素予報成功率 = 69.2%

(2要素成功を含めた予報成功率 = 92.3%)

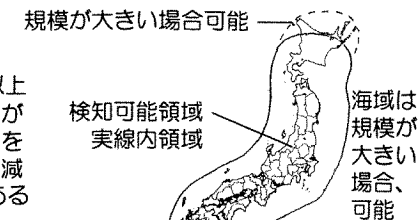
No.1778長期継続前兆の影響があるため上記結果。
影響がなければ3要素完全予報成功率=80%以上成功の可能性

※1 No.1778長期継続前兆変動のため、別地震の前兆変動識別失敗。発生後識別できた。
※2 例: 予報発生日を1日でも越えて発生した場合は1要素失敗としてあります。

◆予報は前兆検知の際観測された波形を掲載し、地震前兆検知観測情報として公開実験参加者にE-mailまたはFAXで配信提供しています。対応表では予報発表日と発表観測情報ナンバーを記してあります。

前兆変動検知可能地震

前兆変動が減衰(後述)しない地震の場合、M5.1以上規模地震が前兆変動検知可能地震となります。前兆変動が減衰する地震では発生規模に減衰補正を行ったあとM5を明確に越える地震は前兆変動検知可能地震となります。減衰補正後規模がM5.0となる地震では補正值に誤差があるため検知困難の場合もあります。



規模が大きい場合可能
地震前兆変動
検知可能領域

前兆変動が減衰(弱まる)地震

1) 海域海深減衰: 海域下震央地震では震央の海深によって前兆変動が減衰します。経験則による減衰値は以下のとおり。

減衰値=ΔM(減衰・補正マグニチュード) 海深=WDkm としたとき、
ΔM(±0.3)=WDkm+0.4(経験式)

例: 海深 200m± = M0.6(±0.3)
海深 500m± = M0.9(±0.3)
海深 1,000m± = M1.4(±0.3)

(海深は国土地理院地図資料を参考にしました)

海域地震が推定される場合は海深領域に応じて補正します。

2) 引っ張り応力(正断層メカニズム)地震:
地震のメカニズムの中に引っ張る力で破壊が生じる地震では、概ねM0.8±0.3、前兆変動が弱まる経験則が得られています。正断層メカニズム地震が当てはまり、海洋プレート内地震(深発地震含む)に多く見られます。
(地震メカニズムは防災科学技術研究所発表資料を参考にしています)

火山性活動(群発地震・火山性地震・噴火活動)

火山または火山近傍での程度顕著な群発地震・震源が極めて浅い地震は、火山近傍地震前兆変動や通常の前兆変動との合成出現が認めれます。活動火山に近い観測点に優位に前兆変動が出現した場合またはひとつの観測点のみに前兆変動が観測された場合は、観測点に近い領域内の火山が推定されますが、火山を特定することは困難な場合あり。火山性活動については、まだ不明点が多々あります。定常的に活動している火山では前兆変動が出現しない場合が多い。

No.1778長期継続出現地震前兆の影響

本観測法では、規模の大きな地震の前兆変動が観測されている期間では、別のより小さい規模の前兆変動を識別することが困難な場合があります。No.1778長期継続出現地震前兆変動は、2008年7月から継続出現している大型地殻地震が推定される前兆変動ですが、多数の観測装置に前兆変動が継続または断続的に出現しているため、別地震の前兆変動を識別することが困難な場合があります。また前兆変動識別検出が困難な場合には前兆変動出現観測装置数が少なく、領域推定が多くなる場合あり。

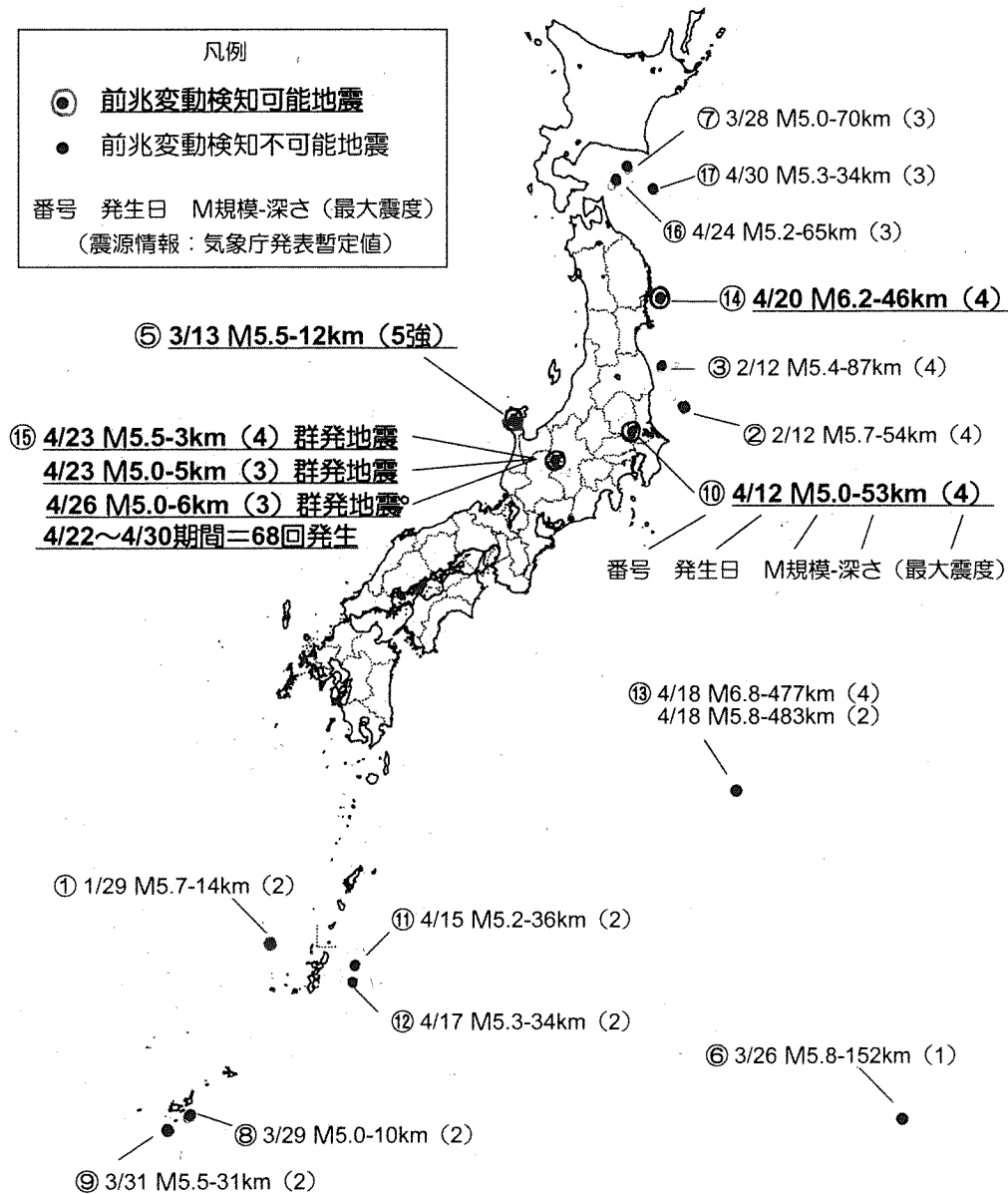
震源情報: 気象庁発表暫定値使用 メカニズム解: 防災科学技術研究所発表参考

M5.0以上発生地震・火山性群発地震等発生
2020年1月～4月

凡例

- 前兆変動検知可能地震
- 前兆変動検知不可能地震

番号 発生日 M規模-深さ(最大震度)
(震源情報: 気象庁発表暫定値)



2020年1月～4月 地震前兆検知からの全予報と全M5.0以上発生地震・火山性活動

対応表

震源情報: 気象庁発表暫定値 ×カニズム解: 防災科学技術研究所

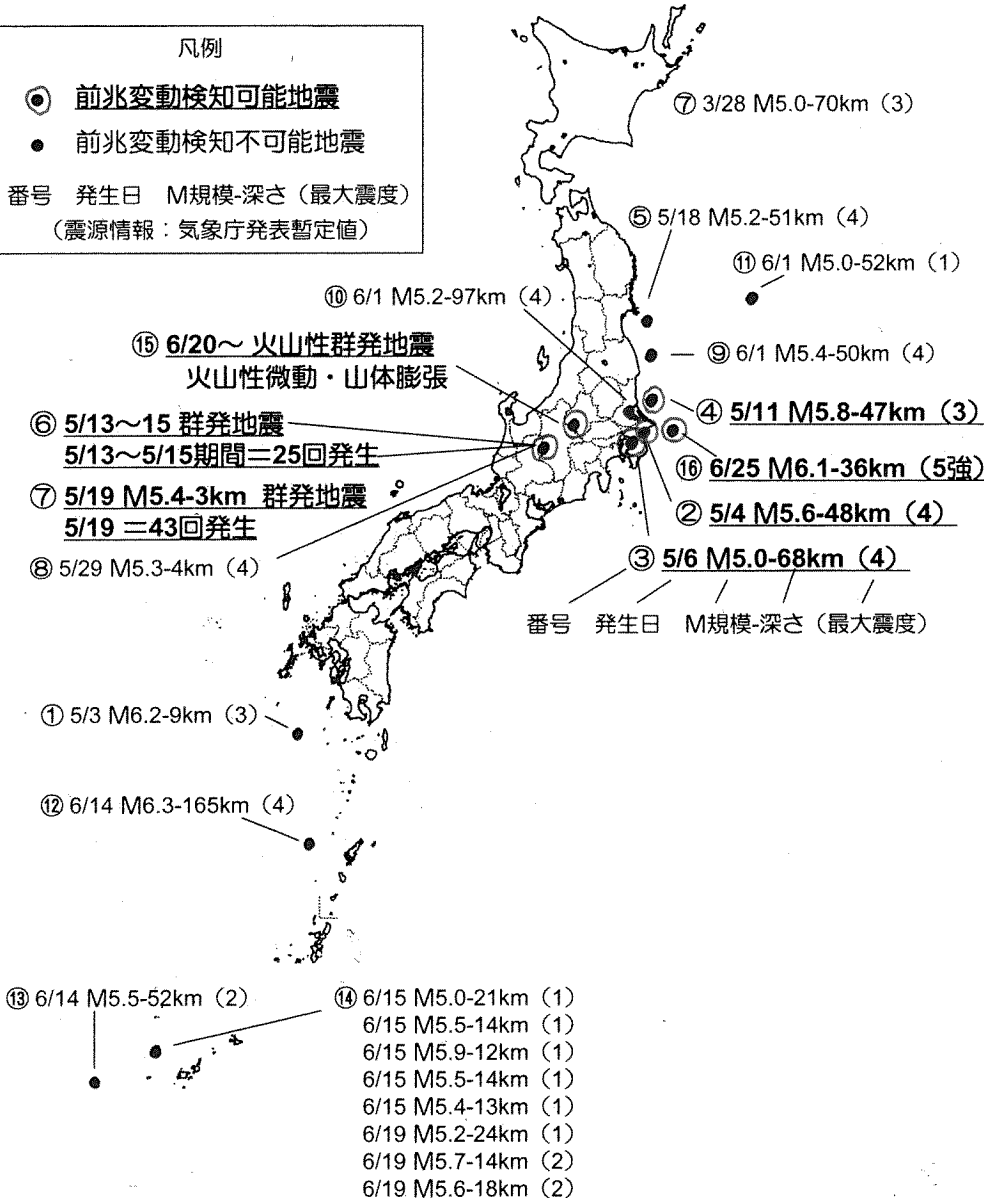
番号	予報 実際	推定発生日 (合否) 発生日	推定領域 (合否) 震央名	推定規模 (合否) 規模	前兆極大日 深さ	予報発表日 (情報No.) 最大震度	前兆変動検知可否 理由	前兆検知合否	
①	予報なし 実際 1/29		沖縄本島近海	M5.7	14km	2	前兆変動検知不可能 海深1000m前兆規模検知限界下		
②	予報なし 実際 2/06		茨城県沖	M5.7	54km	2	前兆変動検知不可能 海深1000m前兆規模検知限界下		
③	予報なし 実際 2/12		福島県沖	M5.4	87km	4	前兆変動検知不可能 海深200m 前兆規模検知限界下		
④	予報なし 実際 2/13		択捉島南東沖	M7.2	155km	4	前兆変動検知不可能 海深1000m以下 前兆規模検知限界下		
⑤	予報 なし (×) 実際 3/13	(×)	石川県能登地方	M5.3±0.5 (○)	12km	5強	3/5.7 Tmap=8日 No.1778前兆との識別失敗 前兆変動検知可能 ※-1	○	
⑥	予報なし 実際 3/26		硫黄島近海	M5.8	152km	1	前兆変動検知不可能 検知領域外		
⑦	予報なし 実際 3/28		浦河沖	M5.0	70km	3	前兆変動検知不可能 海深500m以下 前兆規模検知限界下		
⑧	予報なし 実際 3/29		石垣島近海	M5.0	10km	2	前兆変動検知不可能 海深1000m± 前兆規模検知限界下		
⑨	予報なし 実際 3/31		与那国島近海	M5.5	31km	2	前兆変動検知不可能 海深1000m± 前兆規模検知限界下		
⑩	予報 4/12±2 (○) 実際 4/12	(○)	関東地方 (○) 茨城県南部	M6.0±0.5 (×)	53km	4	4/6.9 Tmap=5日 4/8 (No.3163) 前兆変動検知不可能 海深1000m± 前兆規模検知限界下	○	
⑪	予報なし 実際 4/15		沖縄本島近海	M5.2	36km	2	前兆変動検知不可能 海深1000m± 前兆規模検知限界下		
⑫	予報なし 実際 4/17		沖縄本島近海	M5.3	34km	2	前兆変動検知不可能 海深1000m± 前兆規模検知限界下		
⑬	予報なし 実際 4/18		小笠原諸島西方沖 小笠原諸島西方沖	M6.8 477km M5.8 483km	477km 483km	4 2	前兆変動検知不可能 検知領域外 前兆変動検知不可能 検知領域外		
⑭	予報 4/20±2 (○) 実際 4/20	(○)	函館局検知領域 (○) 宮城県沖	M6.1±0.5 (○)	34km	2	4/15.1 Tmap=5日 4/16 (No.3165) 前兆変動検知可能	○	
⑮	予報 4/22±1 (○) 実際 4/23	(○)	函館局検知領域 (○) 長野県中部焼岳群発地震	M5.5±0.5 (○)	3km	4	4/20.1 Tmap=3日 4/21 (No.3166) 4/22~群発地震活動開始	○	
			4/23	長野県中部焼岳群発地震	M5.0	5km	3	4/22~4/30期間の群発地震発生回数 =68回	※-2
			4/26	長野県中部焼岳群発地震	M5.0	6km	3		
⑯	予報なし 実際 4/24		青森県東方沖	M5.2	65km	3	前兆変動検知不可能 海深1000m± 前兆規模検知限界下		
⑰	予報なし 実際 4/30		青森県東方沖	M5.3	34km	3	前兆変動検知不可能 海深1000m以下 前兆規模検知限界下		

※-1 No.1778長期継続出現前兆のため、別地震前兆変動が識別困難でした。地震発生後に当該地震の前兆変動を識別。識別した前兆変動評価=M5.3±0.5

※-2 当該活動前兆変動は高知観測点K6にBF変動として、またハヶ岳南麓天文台のみに複数観測装置に火山近傍地震前兆変動として観測されました。

M5.0以上発生地震・火山性群発地震等発生
2020年5月～6月

- 凡例
- 前兆変動検知可能地震
 - 前兆変動検知不可能地震
- 番号 発生日 M規模-深さ(最大震度)
(震源情報: 気象庁発表暫定値)



2020年5月～6月 地震前兆検知からの全予報と全M5.0以上発生地震・火山性活動

対応表

震源情報: 気象庁発表暫定値 メカニズム解: 防災科学技術研究所

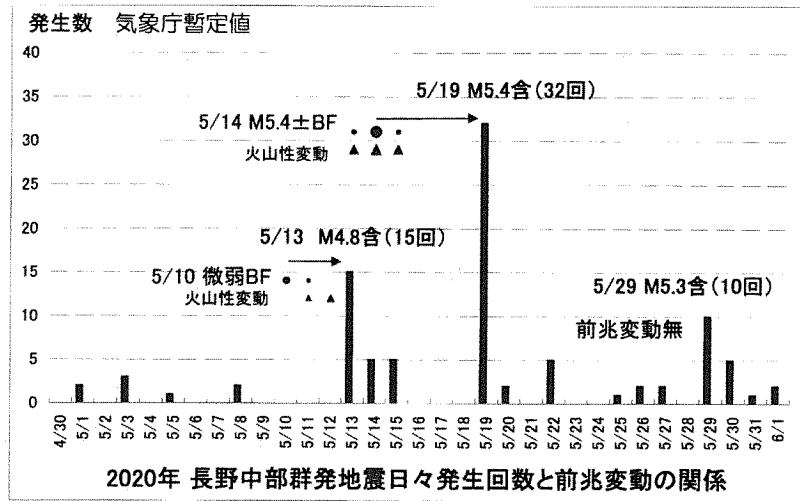
番号	予報なし 実際 発生日 震央名	推定領域(可否)	推定規模(可否)	前兆極大日	予報発表日(情報No.)	前兆検知可否
		規模	深さ	最大震度	前兆変動検知可否	理由
①	予報なし 実際 5/03 薩摩半島西方沖		M6.2	9km	3	前兆変動検知限界 海深500m以深 前兆規模検知限界
②	予報 5/02±3(○) 関東東北太平洋側(○) 実際 5/04 千葉北東部	M5.2±0.5(○)	4/24.2 Tmap=10日	4/25 (No.3168)		○
③	予報 5/06(○) 千葉茨城(○) 実際 5/06 千葉北西部	M5.2±0.5(○)	5/4.8 Tmap=2日	5/5 (No.3170)		○
④	予報 5/13±2(○) 千葉茨城(○) 実際 5/11 茨城沖	M5.6±0.5(○)	5/8.3 Tmap=3日	5/8 (No.3171)		○
⑤	予報なし 実際 5/18 宮城県沖		M5.2	51km	4	前兆変動検知不可能 海深200m 前兆規模検知限界下
⑥	予報 5/13±1(○) 長野中部岐阜飛騨(○) 群発地震(○) 実際 5/13-15 長野中部岐阜飛騨 群発地震	M5.10.5 Tmap=3日	5/8 (No.3172)			○ ※-1
⑦	予報 5/19±2(○) 長野中部岐阜飛騨(○) M5以上含む群発地震(○) 実際 5/19 長野中部岐阜飛騨	M5.5以上含む群発地震(○)	5/14.8 Tmap=3日	5/15 (No.3173)		○ ※-2
⑧	予報なし 実際 5/29 長野中部		M5.3	4km	4	群発地震 一日の発生回数が10回で前兆変動検知不可能 ※-3
⑨	予報なし 実際 6/01 福島県沖		M5.4	50km	4	前兆変動検知不可能 海深200m 前兆規模検知限界下
⑩	予報なし 実際 6/01 茨城県北部		M5.2	97km	4	前兆変動検知不可能 正断層 前兆規模検知限界下
⑪	予報なし 実際 6/03 福島県沖		M5.0	52km	1	前兆変動検知不可能 海深6000m 前兆規模検知限界下
⑫	予報なし 実際 6/14 奄美大島北西沖		M6.3	165km	4	前兆変動検知不可能 海深2000m± 前兆規模検知限界下
⑬	予報なし 実際 6/14 与那国島近海		M5.5	52km	2	前兆変動検知不可能 検知領域外
⑭	予報なし 実際 6/15 与那国島近海		M5.0	21km	1	前兆変動検知不可能 検知領域外
	6/15 与那国島近海		M5.5	14km	1	前兆変動検知不可能 検知領域外
	6/15 与那国島近海		M5.9	12km	1	前兆変動検知不可能 検知領域外
	6/15 与那国島近海		M5.5	14km	1	前兆変動検知不可能 検知領域外
	6/15 与那国島近海		M5.4	13km	1	前兆変動検知不可能 検知領域外
	6/19 与那国島近海		M5.2	24km	1	前兆変動検知不可能 検知領域外
	6/19 石垣島北西沖		M5.7	14km	2	前兆変動検知不可能 検知領域外
	6/19 与那国島近海		M5.6	18km	2	前兆変動検知不可能 検知領域外
⑮	予報 6/16±3(×) 岐阜長野群馬火山(○) 火山性群発地震(○) 実際 6/20～ 浅間山 火山性群発地震 火山性微動 山体膨張	M5.0・6/5.6等 Tmap=18日	6/8 (No.3178)			○ ※-4
⑯	予報 6/24±2(○) 南関東(○) 実際 6/25 千葉県東方沖	M5.9±0.5(○)	6/19.8 Tmap=5日	6/21 (No.3180)		○

※-1 ※-2 当該活動前兆変動は高知観測点K6にBF変動として、またハヶ岳南麓天文台のみに複数観測装置に火山近傍地震前兆変動として観測されました。

※-3 長野中部～岐阜飛騨の群発地震は一日の発生回数が15回以上でない、M5以上地震を含んだ活動でも前兆変動はでない。次頁参照。

※-4 当該活動前兆変動は高知観測点K6にBF変動及びびとして、またハヶ岳南麓天文台のみに複数観測装置に火山近傍地震前兆変動として観測されました。但し、焼岳群発地震前兆変動とは差異があり、明らかに焼岳付近ではない、より東側領域の長野～群馬領域の火山が推定されました。活動も焼岳群発地震とは異なるか火山性地震活動を推定致しました。

※-3 補足解説



最大規模に関係なく一日の地震発生回数が15回以上の群発地震活動でないと前兆変動は観測されない

2020年04月～05月に於いて長野県中部～岐阜県飛騨地方（焼岳付近）で群発地震活動が生じました。上グラフは05月中の長野中部～岐阜飛騨での震源が浅い有感地震の日々発生回数（気象庁暫定値）と前兆変動出現の関係を示したグラフです。

05月13日の長野中部の群発地震は最大規模M4.8でしたが、一日の地震発生回数は15回で、前兆変動は、05月10日と11日に高知観測点のK6観測装置にBF地震前兆変動が微弱（検知限界）で観測され、05月11日と12日にハヶ岳南麓天文台のCH26・CH32に火山性特異変動（火山または火山近傍での震源が浅い地殻地震前兆変動）が微弱レベルで観測されました。同様に05月19日の活動では最大規模M5.4を含む群発地震が一日に32回発生し、上グラフのとおり、高知観測点K6にM5.4規模地震が推定されるBF地震前兆変動と、ハヶ岳南麓天文台のCH26・CH32に火山性特異変動が顕著に観測されました。

しかし、05月29日の活動では、最大規模M5.3が発生しましたが、一日の地震発生回数は10回で、この活動には前兆変動が一切観測されておりません。

05月13日の活動では最大規模がM4.8と前兆変動検知可能規模M5を下回る地震でしたが、一日の地震発生回数が15回で、前兆変動は検知限界の微小レベルで検知されているのに対し、05月29日の活動はM5.3と、普通の単発地震活動では前兆変動検知可能規模の地震が発生していますが、一日の発生回数が10回で前兆変動は観測されておりません。

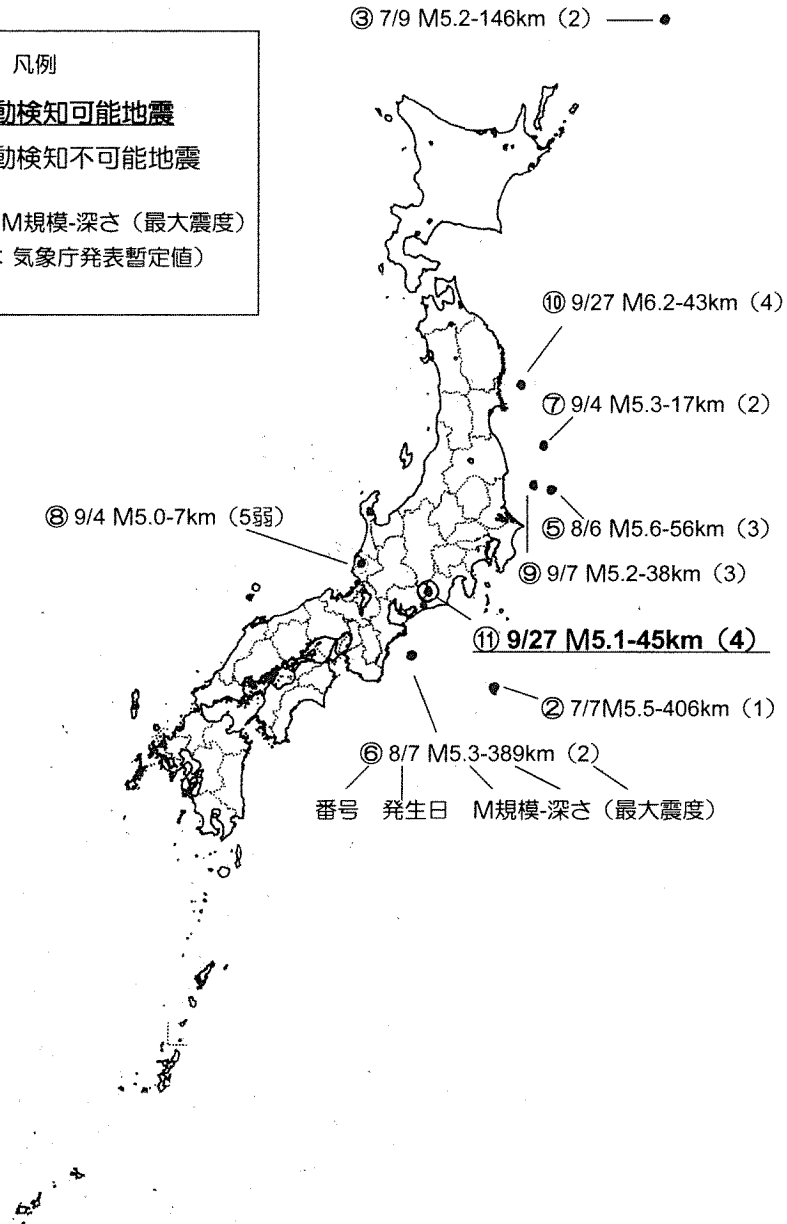
この観測事実から、当該長野中部～岐阜飛騨の群発地震活動では、最大規模に関係なく、一日の地震発生回数（活動度）に対して前兆変動が観測されることが明白です。観測からは、一日の地震発生回数が15回以上の活動でないと、M5以上の地震を含んだ活動でも前兆変動は観測されないことを示しています。

M5.0以上発生地震・火山性群発地震等発生
2020年7月～9月

凡例

- 前兆変動検知可能地震
- 前兆変動検知不可能地震

番号 発生日 M規模-深さ(最大震度)
(震源情報: 気象庁発表暫定値)



2019年7月～9月 地震前兆検知からの全予報と全M5.0以上発生地震・火山性活動

震源情報: 気象庁発表暫定値 ×力ニス△解: 防災科学技術研究所

対応表

番号	予報	推定発生日(合否)	推定領域(合否)	推定規模(合否)	前兆極大日	予報発表日(情報No.)	前兆出現合否
	実際	発生日	震央名	規模 深さ 最大震度	前兆変動検知可否	理由	
①	予報なし 実際 7/06		マリアナ諸島	M5.8 121km 1			前兆変動検知不可能 検知領域外
②	予報なし 実際 7/07		鳥島近海	M5.5 406km 1			前兆変動検知不可能 検知領域外
③	予報なし 実際 7/09		択捉島南東沖	M5.2 146km 2			前兆変動検知不可能 検知領域外
④	予報なし 実際 7/26		与那国島近海	M5.5 51km 2	海深1000-2000m		前兆変動検知不可能 検知領域外
⑤	予報なし 実際 8/06		茨城沖	M5.6 54km 3	海深1000m		前兆変動検知不可能 前兆変動検知限界下
⑥	予報なし 実際 8/07		三重南東沖	M5.6 389km 2	海深1000m		前兆変動検知不可能 前兆変動検知限界下
⑦	予報なし 実際 9/04		福島沖	M5.3 17km 2	海深2000m		前兆変動検知不可能 前兆変動検知限界下
⑧	予報なし 実際 9/04		福井嶺北	M5.0 07km 5弱			前兆変動検知不可能 前兆変動検知限界 ※-1
⑨	予報なし 実際 9/07		茨城沖	M5.2 38km 3	海深500-1000m		前兆変動検知不可能 前兆変動検知限界下
⑩	予報なし 実際 9/12		宮城沖	M6.2 43km 4	海深500-1000m		前兆変動検知不可能 前兆変動検知限界下
⑪	予報 9/26±2 (○) 中部 (△) 実際 9/27 静岡西部			M5.4±0.5 (○) 9/18 Tmap=9日 M5.1 45km 4		9/22 (No.3200)	※-2 ○
⑫	予報なし 実際 9/30		台湾付近	M5.0 108km 2			前兆変動検知不可能 検知領域外

※-1 気象庁暫定値でM5.0でしたがM5.1以上でなかったため前兆変動なし。防災研ではM4.7と公表されています。

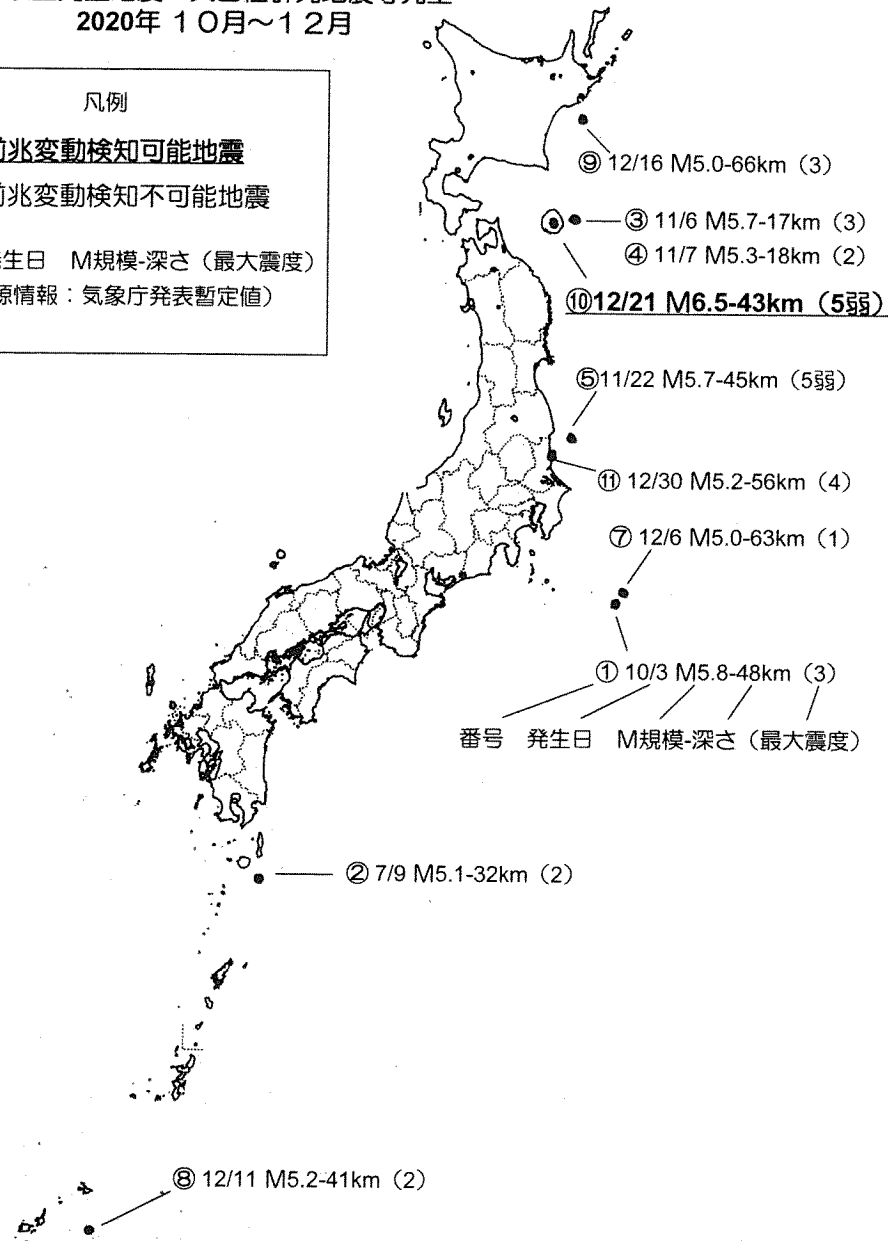
※-2 発生時期・規模の推定は良好でしたが、No.1778関連前兆変動を入れたため、静岡～長野領域を推定域としましたが、震央はずれました

M5.0以上発生地震・火山性群発地震等発生
2020年10月～12月

凡例

- 前兆変動検知可能地震
- 前兆変動検知不可能地震

番号 発生日 M規模-深さ(最大震度)
(震源情報: 気象庁発表暫定値)



2019年10月～12月 地震前兆検知からの全予報と全M5.0以上発生地震・火山性活動

震源情報: 気象庁発表暫定値 メカニズム解: 防災科学技術研究所

予報 推定発生日(可否) 推定領域(可否) 推定規模(可否) 前兆極大日 予報発表日(情報No) 前兆検知可否
 番号 実際 発生日 震央名 規模 深さ 最大震度 前兆変動検知可否 理由

①	予報なし 実際 10/03	八丈島近海	M5.8	48km	3	海深2000m以深	前兆変動検知不可能	検知領域外
②	予報なし 実際 10/03	種子島近海	M5.1	32km	2	海深200-1000m	前兆変動検知不可能	前兆変動検知限界下
③	予報なし 実際 11/06	青森東方沖	M5.7	17km	3	海深1000-2000m	前兆変動検知不可能	前兆変動検知限界下
④	予報なし 実際 11/07	青森東方沖	M5.3	18km	2	海深1000-2000m	前兆変動検知不可能	前兆変動検知限界下
⑤	予報なし 実際 11/22	茨城沖	M5.7	45km	5弱	海深500-1000m	前兆変動検知不可能	前兆変動検知限界下
⑥	予報なし 実際 12/01	サハリン西方沖	M6.7	619km	3		前兆変動検知不可能	検知領域外
⑦	予報なし 実際 12/06	八丈島東方沖	M5.0	63km	1		前兆変動検知不可能	検知領域外
⑧	予報なし 実際 12/11	宮古島近海	M5.2	41km	2	海深1000m以深	前兆変動検知不可能	検知領域外
⑨	予報なし 実際 12/16	釧路沖	M5.0	66km	3	海深500-1000m	前兆変動検知不可能	前兆変動検知限界下
⑩	予報 12/21±2 (○) 東北太平洋沖 (○) M6.7±0.5 (○) 12/16 Tmap=5日 12/18 (No3213) 実際 12/21	青森東方沖	M6.5	43km	5弱	海深1000m		○
⑪	予報なし 実際 12/30	茨城沖	M5.2	56km	4	海深200m	前兆変動検知不可能	前兆変動検知限界下