

神奈川県およびその周辺における 2021 (令和 3) 年の地震活動

安部祐希・本多亮 (神奈川県温泉地学研究所)

はじめに

温泉地学研究所(以下、当所)では、箱根火山および神奈川県西部地域に地震・地殻変動観測網を展開し「神奈川県西部地震」や箱根火山に関連した研究を進めています。ここでは、2021 (令和 3) 年の地震活動の概要について報告します。地殻変動観測については、本号の道家ほか(2022)による報告をご覧ください。

神奈川県とその周辺の地震活動

当所で 2021 年の 1 年間に震源決定した地震を図 1 に示します。表 1 及び図 2 に地域区別の地震数をまとめました(地域区分については本報告末にあります付録図を参照ください)。また、表 2 に年別の地震数を示します。当所で 2021 年の 1 年間に震源決定できた地震は 805 個、その中で有感地震となったのは 22 個(表 1)、最大のマグニチュード(M)は 12 月 3 日に丹沢山地で発生した M4.9 でした。本報告では、当所で決定したマグニチュードを M、気象庁によるマグニチュードを Mj と表記します。ちなみに、12 月 3 日の地震の気象庁マグニチュード Mj は 4.8 で、この地震により相模原市、厚木市、松田町で最大震度 4 が観測されました。

箱根火山では 2015 (平成 27) 年に火山活動の活発化に伴い 1 万個を超える地震の震源が決定されたほか、2019 (平成 31) 年にも地震活動の活発化が認められましたが、

今年の年間震源決定数は 271 個と比較的静穏な 1 年でした(表 2)。

本報告の別表は 2021 年に神奈川県内で有感となった地震のリストです。震央地名は気象庁の発表を使用し、当所の地域区分に入るものは、

該当する区分名をカッコ内に書いてあります。マグニチュードと震源位置は気象庁の発表です。市町域内に複数の計測震度計がある場合には、最大震度を代表値としました。ただし、県北地域の相模原市は広域な

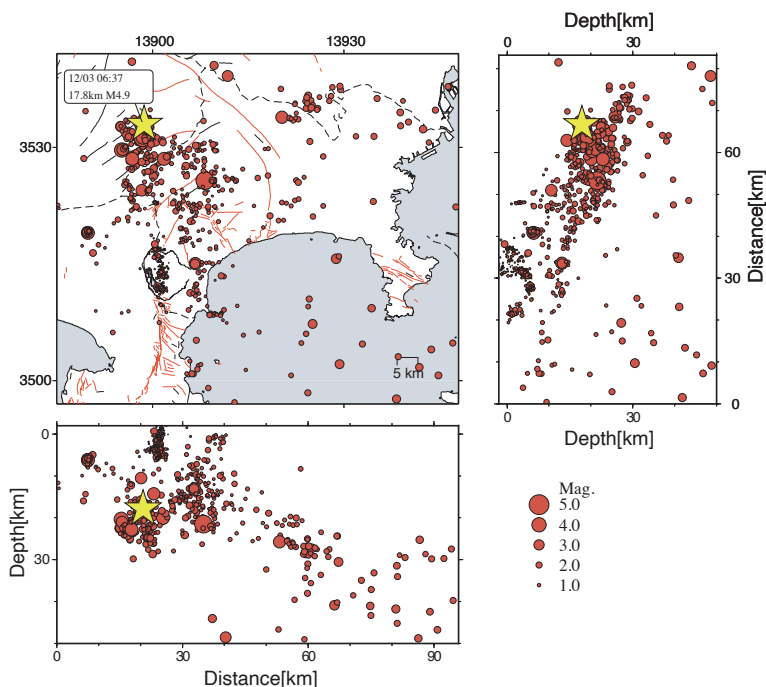


図 1 神奈川県内および周辺で発生した地震の震源分布。(中央) 震央分布図(右) 南北深さ断面への投影(下) 東西深さ断面への投影。深さ 50km より浅い地震を表示している。

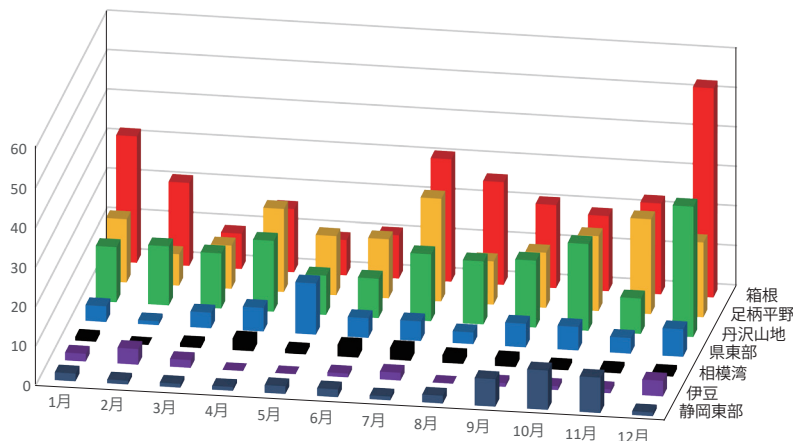


図 2 地域区分による地震数。

め、例外として複数の震度を示しています。2021年1年間に神奈川県で有感となった地震数は、78回でした(別表)。県内の最大震度が4以上となった地震は、2月13日に福島県沖で発生した地震(Mj7.3)、3月20日に宮城県沖で発生した地震(Mj6.9)、10月7日に千葉県北西部で発生した地震(Mj5.9)、12月3日に山梨県東部・富士五湖(丹沢山地)で発生した地震(Mj4.8)で、10月7日の地震では横浜市と川崎市で震度5弱が観測されました。丹沢山地では、12月3日の午前0時から午前8時までに8回の地震が検出され(そのうち県内有感地震は3回)、地震活動が一時的に高まりました(図3)。上述のMj4.8の地震はそのうちの最大規模の地震です。当所ではこの地震のマグニチュードを4.9、震源の深さを約18km、震源は北北西に約30度の角度で沈み込む断層面を境に下盤側が北西方向にずれ動く断層運動であったと推定しております(図3)。このことから、この地震はフィリピン海スラブの沈み込みに伴いその上面付近で発生したと解釈しております。この地震は、当所が2012年1月28日にM5.4の地震を検出して以降に検出した最大規模の地震でした。図4には別表に示した地震の震源分布を示しました。

箱根火山の地震活動

箱根火山で2021年に発生した地震の震源分布を図5に示します。上述のとおり箱根火山での地震活動は1年を通して比較的静穏でした。2021年一年間での最大地震は、12月7日16時49分に芦ノ湖南部で起きたM2.4の地震でした。

表1 震源決定した地震の区別別リスト(地域区分による地震数)。

括弧内は気象庁の観測による有感地震数。

地域区分による地震数

	箱根	足柄平野	丹沢山地	県東部	相模湾	伊豆	静岡東部	計
1月	32	16	14	4	1	2	2	71(0)
2月	21	8	15	1	0	4	1	50(0)
3月	9	11	14	4	1	2	1	42(0)
4月	16	21	18(1)	6	3	0	1	65(1)
5月	9	15	10	13(1)	1	0	2	50(1)
6月	11	15(1)	10(1)	5(1)	3	1	2	47(3)
7月	31	26(2)	17(2)	5	3	2	1	85(4)
8月	26	11	16	3	2	0	2	60(0)
9月	21	14	17	6	2	1	7(1)	68(1)
10月	19	19	22(2)	6	1	1	10(1)	78(3)
11月	23	24(2)	9(1)	4	1	1	9	71(3)
12月	53(1)	19(1)	33(4)	7	1	4	1	118(6)
累積数	271(1)	199(6)	195(11)	64(2)	19(0)	18(0)	39(2)	805(22)

注)累積数は1月からの値。括弧内は有感地震数

表2 年別地震数(1989年~2021年)

	箱根	足柄平野	丹沢山地	県東部	相模湾	伊豆	静岡東部	合計	(有感)
1989年	54	64	99	101	1	32	7	358	0
1990年	101	89(5)	124(2)	27	0	24	1	366	7
1991年	92(11)	57(2)	148(4)	38(2)	2	4	3	344	19
1992年	98(1)	85(2)	81(5)	16	4	11	3	298	8
1993年	57(2)	43(1)	69(1)	18(1)	9	9	0	205	5
1994年	413(13)	75(2)	97(3)	6	3	3	2	599	18
1995年	54(1)	46	75(6)	13(1)	4	9	4	205	8
1996年	38(1)	45	215(9)	5	1	35	2	341	10
1997年	99	75(2)	67(4)	11	4(1)	48(1)	2	306	8
1998年	146	43(2)	41(4)	8	6	32(3)	6	282	9
1999年	45	34(1)	35(5)	6	3	10	3	136	6
2000年	211(3)	47	71(4)	4(1)	9(1)	2	0	344	9
2001年	4113(1)	70	108(5)	30	4	12	2	4339	6
2002年	639(1)	101(2)	128(7)	17	4	22(3)	6	917	13
2003年	226	101	135(3)	11	1	30	9	513	3
2004年	566(4)	109	147(3)	11	4(2)	24	2	863	9
2005年	138	199(2)	235(4)	34	6	43	4	659	6
2006年	1411(4)	159(2)	210(3)	65(1)	23(1)	433(4)	16	2317	15
2007年	486(6)	187(4)	223(4)	82(2)	15	68	5	1066	16
2008年	815(3)	129(1)	226(3)	75(3)	18(1)	32(1)	11	1306	12
2009年	2119(3)	220(5)	231(1)	74(1)	33(1)	865(36)	13	3555	47
2010年	269(1)	113	175(3)	75(2)	21	100(1)	8	761	7
2011年	2288(20)	192(3)	186(5)	93(1)	35(1)	164	47(1)	3005	31
2012年	254(0)	145(4)	532(22)	68(3)	14	67(2)	16	1096	31
2013年	2385(2)	157(3)	179(3)	73(2)	28(2)	45(2)	13	2880	14
2014年	281(0)	152(0)	221(4)	91(5)	16(0)	21(0)	5	787	9
2015年	12752(40)	147(1)	201(6)	60(1)	25(1)	24(1)	12(0)	13221	50
2016年	233(3)	186(2)	198(6)	76(4)	25(0)	57(4)	22(0)	797	19
2017年	242(1)	172(2)	207(6)	72(2)	14(0)	29(0)	10(0)	746	11
2018年	226(0)	166(2)	195(4)	59(2)	24(0)	15(0)	20(0)	705	8
2019年	1264(1)	156(1)	188(9)	53(3)	21(3)	47(4)	15(0)	1744	21
2020年	305(1)	218(3)	180(2)	50(4)	17(0)	47(1)	13(0)	830	11
2021年	271(1)	199(6)	195(11)	64(2)	19(0)	18(0)	39(2)	805	22
累積数	32691(124)	3981(60)	5422(161)	1486(43)	413(14)	2382(63)	321(1)	46696	466

* 1989年は4月~12月までのデータ、括弧内の数字は有感地震数

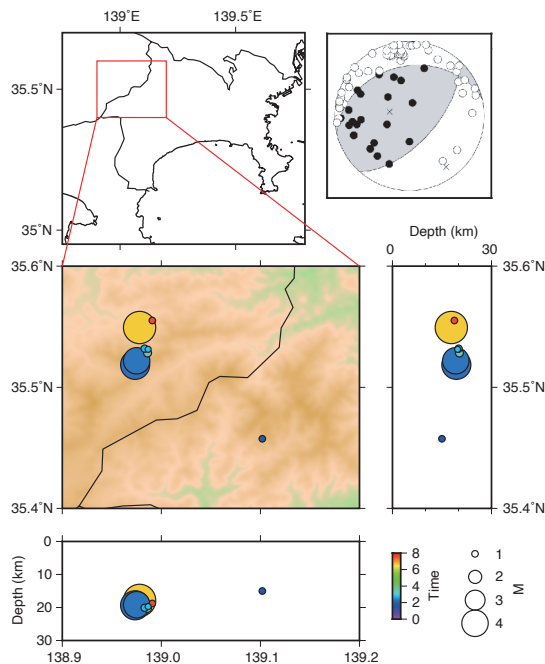


図3 2021年12月3日午前0時から午前8時の間に丹沢山地で検出された地震。震源(震央)を示す丸印の色は発震時刻、大きさはMを表す。(上左)当所の検出対象地域。(上右)最大地震のメカニズム解。(中左)震央分布。(中右)南北断面に投影した震源分布。(下)東西断面に投影した震源分布。

観測網の更新事業について

当所では、1989(平成元年)年から数年かけて、観測データを研究所に送信して処理を行う現代的な観測網を構築し、運用してきました。設置から30年以上が経過し、いくつかの観測点では地震動がきちんと記録できないなどの不具合が発生したため、2018年度以降、順次更新を実施しております。2019年度からは、「地震観測網更新整備事業」として裾野、塔の

峰、寄の3観測点の更新を進めており、2021年度は塔の峰観測点のセンサーの更新作業を実施中です。次号で詳細をお知らせします。なお、昨年度までの観測網の更新事業についての詳細は本多(2021)をご覧ください。

まとめ

2021年1月から12月までの神奈川県とその周辺の地震活動は以下のとおりでした。

- ・県内およびその周辺地域で震源決定できた地震は805個、そのうち有感となった地震は22個でした。
- ・期間中の最大地震は12月3日に丹沢山地で発生したM4.9の地震で、この地震により県内で最大震度4が観測されました。
- ・気象庁発表で神奈川県において有感となった地震は78回、震度4以上となった地震は4回検出されました。
- ・箱根火山で震源決定できた地震は271個でした。

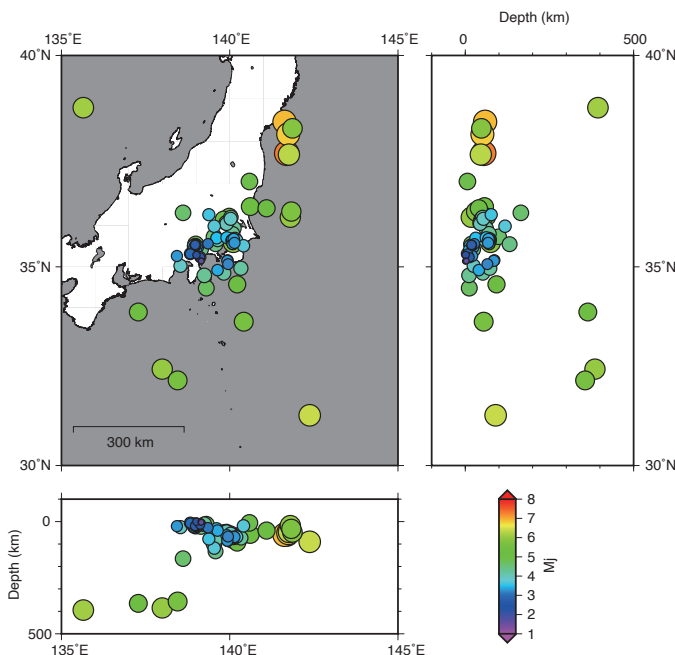


図4 神奈川県内で有感となった地震の震源分布。

(中央) 震央分布図 (右) 南北深さ断面への投影 (下) 東西深さ断面への投影。

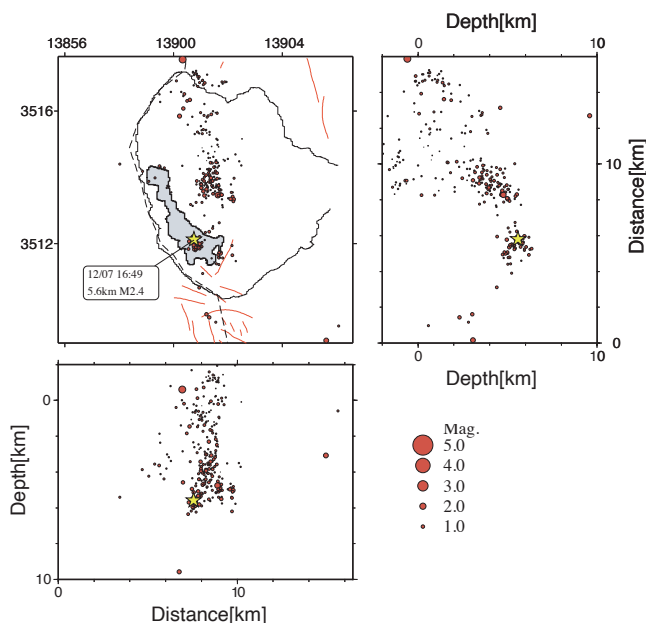


図5 箱根山で発生した地震の震源分布。

(中央) 震央分布図 (右) 南北深さ断面への投影 (下) 東西深さ断面への投影。

謝辞

本報告の震源決定には、気象庁による一元化協定に基づき東京大学地震研究所、国立研究開発法人防災科学技術研究所および気象庁の波形データを使用させていただきました。図の作成には Generic Mapping Tools (Wessel et al., 2019) および国土地理院(1997)の地形データを使用させていただきました。震度のデータは、気象庁のホームページより引用いたしました。記して感謝いたします。

参考文献

- 道家涼介・原田昌武・板寺一洋(2022) 神奈川県西部地域における2021(令和3年)年の地殻変動観測結果, 神奈川県温泉地学研究所観測だより, 72, 53-60.
- 国土地理院(1997) 数値地図250mメッシュ(標高), 国土地理院
- 本多亮(2021) 小塚山・裾野観測点におけるボアホール型地震・傾斜計更新について, 神奈川県温泉地学研究所観測だより, 71, 23-26.
- Wessel, P., Luis, J. F., Uieda, L., Scharroo, R., Wobbe, F., Smith, W. H. F., Tian, D. (2019). The Generic Mapping Tools version 6. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 20, 5556-5564.

