

# 愛知県震度観測・調査報告書

— 第 4 0 報 —

2 0 2 0 年 1 月 ~ 1 2 月

令和 3 年 5 月

愛知県防災会議地震部会



はじめに

2020年は、新型コロナウイルス感染症に翻弄された年になりました。感染症の拡大から1年経過した現在においても、いまだ収まる気配は無く、ワクチンも医療関係者への接種に留まっています。人と人との接触によって感染が拡大することから、避難所での感染対策も議論になりました。内閣府からも、全国災害ボランティア支援団体ネットワークがまとめた、災害対応にかかわる感染症対策・予防に関するオンライン研修やガイドラインが紹介されています。

2020年は、2019年同様に風水害による顕著な被害が発生しました。令和2年7月豪雨では、梅雨前線の活動によって西日本から東日本にかけて大雨となり、九州に大きな被害をもたらしました。特に熊本県の人吉盆地では広い範囲が水に浸かり、熊本県では死者65名にのぼりました。それ以外にも台風第10号や第14号による被害がありました。

地震については、2019年につづき比較的静穏な一年でした。2020年の一年間に記録された最大の震度は5強でした。震度6弱以上を記録しなかったのは2017年以来です。震度5強を観測したのは3月13日に能登半島の輪島市付近で発生したM5.5の地震でした。この地震は2007年に発生して能登半島北部に甚大な被害をもたらした能登半島地震の震源域で発生したもので、能登半島地震の余震と考えられます。

報告書では、2020年に愛知県で観測された地震についてまとめています。南海トラフ地震が懸念されている中で、2020年も愛知県内の地震活動は平穏でした。愛知県内で震度1以上を観測した地震は42回、最大震度は4でした。これは、9月27日に静岡県西部の深さ45kmで発生した地震でした。東栄町と浜松市天竜区と境界付近の地下で発生したものです。震度4を記録したのは豊橋市、豊川市、新城市です。震源直上よりも地盤の条件が反映されたものと思われます。

本報告書で分析された地震のデータが、地震防災対策の基礎資料として活用され、また、県民の皆様の地震に対する理解を深めていただくための資料となれば幸いです。

最後に本報告書の作成にあたり、原稿及び資料をお寄せいただきました名古屋大学大学院環境学研究科の山岡耕春教授、気象庁名古屋地方気象台をはじめ、ご協力いただいた方々に厚く謝意を表します。

愛知県防災会議地震部会



# 目 次

## I トピックス

1 海域観測網について.....	1
------------------	---

## II 震度観測資料

1 はじめに.....	14
-------------	----

2 愛知県における地震.....	15
------------------	----

(1) 愛知県とその周辺の地震の震央分布.....	15
---------------------------	----

(2) 愛知県内の震度 1 以上を観測した地震の概況.....	17
---------------------------------	----

(3) 愛知県の各地で観測した有感地震の推移.....	28
-----------------------------	----

3 国内の主要な地震.....	36
-----------------	----

4 世界の主な地震.....	40
----------------	----



# I トピックス

## 1 海域観測網について

### 1.1 はじめに

日本は地震活動が活発な国です。2019年4月1日からの1年間で、日本列島とその周辺で発生したマグニチュード2を超える地震はおよそ20,000回発生しています。1日平均では約55回です。また、震度1以上を観測した地震も1年間に約1,500回もありました。一日平均は約5回になります。これらの地震の原因は日本列島の下にもぐり込んでいる海底のプレートです。プレートが海溝からもぐり込むと、日本列島の地殻とプレートとの境界面付近で地震が発生します。津波を引き起こすような巨大地震もこのような地震に含まれ、海溝型の地震と呼ばれています。それ以外に、プレートに押された日本列島の内部でも多くの地震が発生します。活断層が動くような地震はこのような地震で、活断層型の地震と呼ばれています。このような地震に伴い、日本列島では地殻変動を起こしています。日本列島が山や平野などの起伏に富んだ地形になっているのは、そのような地殻変動の積み重ねによるものです。

このように地震の多い日本列島では、地震や地殻変動の観測をきちんと行い、地震発生の仕組みを明らかにする必要があります。また、どこでどのような地震が起きやすいのか、またどこが揺れやすいのかといった地震の性質をきちんと調べて、被害軽減に役立てることも大変重要です。そのような目的のために、我が国では明治以来近代的な地震観測が行われてきました。1880年に世界初の地震学会が日本に設立され、当時のお雇い外国人研究者が地震観測を始めました。イギリス人のジョン・ミルンが代表的な人物で、日本の地震学の父のような人です。初期の地震計は大きくてかつ繊細なものであり、人間が常に地震計の保守・管理をする必要がありました。また、地震の記録は紙の上に機械的に記録されていたため、毎日のように記録紙を交換する必要もありました。そのため、人間は地震計のそばで働く必要がありました。このような状況は地震計の記録を電気信号として遠隔地に送信することができるようになる1970年代まで続きました。日本各地には、いまや無人となった地震観測所が残っていますが、それらは主に戦後地震観測を始めた頃に、地震計をメンテナンスするために研究者が地震計のそばで仕事をするために建てられたものです。

### 1.1.1 なぜ海で観測するか

地震の観測は、かつては大変手間がかかったため陸上で行われてきました。しかし、地球表面の2/3は海であり、海の下でも地震が発生します。地震の波の性質をよくご存知の方は、「地球は固体なので、海底の地下で起きた地震も地中を伝わって陸地に到達する。従って、陸地でも海の地震の観測ができるのではないか。」と考えるかも知れません。確かにその通りで、海域の地下で起きた地震であっても陸地で観測できます。実際、陸上における精密な地震観測により、海底のプレートが生まれる海嶺と呼ばれる海底の大山脈に沿って多くの地震が発生することがわかってきました。また、日本列島のようにプレートが沈み込む場所でも、海底下でプレートの沈み込みに伴う地震が起きることがわかってきました。津波が発生するような巨大地震もプレートの沈み込みによって発生することがわかってきました。海域の地下で発生する地震についても、世界中の陸上に設置された地震計の観測によって明らかになったのです。

しかし、地球の内部の構造には我々が調べることが困難な不均質性が存在し、そのことで地震波が乱されてしまいます。したがって、地震のことを詳細に調査するためには、地震の波が乱されないうちにできるだけ震源の近くで観測する必要があります。また、地震の起きる深さについては、地震計をできるだけ震源の真上に置いたほうが精度が上がります。地震の深さは津波発生の可能性を評価するとき重要ですので、海域に地震計を設置できれば津波情報の精度を上げることができます。また、地震に伴う地殻変動は震源からの距離が離れると急速に小さくなるという性質もありますので、地殻変動から地震の性質を推定する際にもできるだけ震源のそばで観測できた方が有利です。津波についても、海岸に到達する前に津波が伝わっていく様子を観測できれば、いち早く正確な情報を海岸地域の人たちに伝えることができます。海での観測は陸上に比べると遙かに困難ですが、地震の研究や防災のためには避けて通れないのです。

## 2.1 地震の観測の種類

### 2.1.1 観測の種類

海域の観測網について解説をする前に、地震に関する観測の種類についてまとめておきます。地震観測のためには、まず地震による振動を観測する地震計があります。また、地震の原因となったり地震発生に伴う地殻変動を測定するために様々な種類の装置が使われています。それ以外にも地震に関係した現象を観測するために様々な種類の観測が行われています。ここでは主な観測装置について紹介したいと思います。



## 2.1.2 地震観測

地震観測とは地面の振動を観測することです。震動を観測するわけですから、地震による震動だけでなく、風や交通などによる普段の震動も観測することができます。そのような震動を観測するには地震計と呼ばれる装置を用います。地震計にはその用途によって多くの種類が考案されてきました。そのうち最も手軽に使われるのが短周期地震計あるいは微小地震計と呼ばれる地震計です。地震計は基本的にはおもりとバネでできた振り子で構成されており、地面の震動を振り子の動きとして検出します。短周期地震計は磁石によって作られた磁場の中を、振り子に固定されたコイルが動くことで電位差を発生させるもので、コイルに発生した電位差をアンプで増幅させて記録します。外部からの地震計へ電源を供給する必要がないため、広く用いられています。また、感度を容易に高くすることができ、地面の僅かな振動をも捉えることができるという特長があります。計測できる振動数は概ね 1Hz (1 秒間に 1 往復する振動) よりも速い振動を捉えるのが得意です。次に多く用いられるのは強震計と呼ばれる地震計です。地震計が揺すられるときに振り子が揺れないように電氣的に振り子に力をかけ、その力の大きさを測定します。そのため、強震計は大地震の際に発生する強い揺れを観測することができます。地面の加速度を測定するので加速度計とも呼ばれています。加速度は物体に働く力に比例しますので、被害をもたらす地震動を調べるのに適しています。

短周期地震計よりもゆっくりとした振動を計測する目的で作られたのが広帯域地震計です。発生する地震が巨大になればなるほどゆっくりとした振動を発生させます。また、そのゆっくりとした振動には発生した巨大地震の全体像を表す情報が含まれています。安定した広帯域地震計を作るには非常に高度な技術が必要です。そのため、広帯域地震計が普及したのは 1990 年代になってからでした。広帯域地震計が世界中に普及することによって巨大地震の理解が一気に進みました。マグニチュード 8 を超えるような巨大地震のマグニチュードを正確に決めるためには広帯域地震計が必須となります。

これらの地震計に加え、最近では光ファイバーが地震計として用いられ始めています。光ファイバーの中にレーザー光を通すと、ファイバー中に含まれるわずかな不純物によって光が散乱され、その一部が戻ってきます。光ファイバーが振動すると、散乱して戻ってくる光の強さが変動しますので、その性質を利用してファイバーの振動を計測することができます。光ファイバー地震計のすごいところは、光ファイバーすべての場所が地震計となり、ファイバーのどこが震動したかがわかることです。つまり、光ファイバーを敷設すると、ファイバーに沿った何キロもの長さの連続した地震計ができることとなります。海底に光ファイバーを設置することで、海底の地震観測も可能になります。今後、光ファイバー地震計は様々な場所で利用されるでしょう。

### 2.1.3 地殻変動観測

沈み込むプレートに押されて日本列島は常に変形しています。また地震が発生すると断層がずれ動き、周辺の地殻も変形します。そのような地殻の変形を計測することを総称して地殻変動観測と呼んでいます。地殻変動観測の方法には様々な種類があります。最もよく知られているのが、GNSS (Global Navigation Satellite System) を用いた観測です。これは地球を周回する人工衛星からの電波を利用する方法です。かつてはGPS(Global Positioning System)と呼んでいましたが、これは米国の管理する人工衛星の名称であり、それ以降にGLONASS(ロシア)やGalileo (EU) など、他の国が管理する人工衛星の利用が開始されたことから、それらの衛星によるシステムを総称してGNSSと呼ぶようになりました。日本がうちあげたみちびきと呼ばれる準天頂衛星もGNSSに含まれます。GNSS衛星からはそれぞれの衛星の位置と正確な時刻の情報が放送されます。複数の人工衛星から受信した信号を用いて解析し、自分の位置を計算します。GNSSは通常は自動車などの移動体の位置を計算することに用いられ(単独測位)、その精度はせいぜい10m程度です。しかし、地面に固定した受信機でGNSSの電波を常に受信し、電波の波形そのものを用いた高度な処理をすることで1mm程度の精度で移動を検出することができます(干渉測位)。変動の大きな日本列島といえども地殻変動は年間にしてせいぜい10cm程度ですので、干渉測位を用います。日本では、国土地理院が陸上に約1300点の観測点を配置して、地殻変動の解析をしています。

同じく人工衛星を利用する方法として合成開口レーダ(SAR)があります。これは地球を周回する人工衛星から地表に向かってレーダの電波を放射し、地表で散乱して戻ってきた電波から地形などの情報を得るものです。繰り返し測定して比較することで地形の微小な変化を測定することができます。2016年の熊本地震では震源断層による変動だけでなく、地滑り変動など広範囲の変動を検出して注目されました。SARを搭載した人工衛星はいろいろありますが、日本ではALOS-2(だいち2号)を運用しています。この衛星は比較的長い波長のレーダを使うため、植生豊かな日本列島でも樹木を透過した地面からの電波の反射を捉えることができるという特長があります。

地盤の変形を直接測定する方法として、装置を岩盤に直接固定して岩盤のひずみを計測する方法があります。多くの場合、深さ数100mから1km程度のボーリング孔を掘削し、その中にひずみ計を固定します。周囲の岩盤が変形するとひずみ計もそれに合わせて変形するので、その変形を精密に測定します。南海トラフ沿いの地域には、気象庁や国立研究開発法人産業技術研究所がひずみ計を設置しており、プレートの沈み込みに伴う現象による地殻変動の計測をしています。

#### 2.1.4 その他の観測

地震や地殻変動以外にも様々な種類の観測が行われています。例えば、地殻変動に伴って地下水位が変動することを利用し、ボアホールを掘削して地下水位を計測します。実際には地下水位の上昇・下降により圧力計に働く圧力が増加減少することを利用し圧力計が用いられます。この圧力計は海岸や海底に設置されて潮位の測定にも利用されています。また、直接地震と関係するものではありませんが、磁場変動を観測する磁力計も用いられています。磁力計は、火山などでマグマの上昇による地下の温度変化を推定する目的でも用いられます。温度が上昇すると岩石が磁力を失うため、地表で測定する磁場の強さが変化するからです。

### 3.1 海域の観測

#### 3.1.1 海域での観測の難しさ

地震は陸の下だけでなく海底の下でも地震が発生するので、海域で観測を行う必要があります。しかし、海域の観測には陸上の観測にはない多くの困難さがあります。まず陸から離れた深さ何千メートルもの海底に装置を設置することの困難さです。深い海底の高い水圧に耐える装置が必要になりますし、海水は真水に比べると腐食性が高いため、錆びないような工夫が必要になります。次に、海水が電波を通さない困難さです。海水は電気伝導度が大きいため、電波はすぐに減衰してしまうのです。また、陸上ではGPSの電波を手軽で高精度な時計として用いることが一般的ですが、海底ではそのようなことができません。さらに太陽光が届かないために、エネルギー源は電池に頼る必要があります。このように陸上の観測とは大きく異なる困難さが海域の観測には存在します。現在、陸上の観測では電源は太陽光パネルを用い、データは携帯電話回線や衛星通信を用いて伝送することが比較的容易にできるようになりました。しかし、海底にはそのようなインフラがありません。また、陸から離れた海域に行くためには船が必要です。このようなことから、陸上の観測に比べて海域の観測には多額の費用がかかります。一箇所の観測点あたりの金額は一般に陸上の10倍以上になります。

#### 3.1.2 回収型観測装置

このような海域の観測の困難さを克服するために作られたのが、回収型の観測装置です。半球型のガラス容器を2つ合わせてできる空間の中に観測装置を収めて、海底に沈めます(図1)。装置におもりをつけて船から海に投入され海底に向けて沈んでいきます。海底に到達した観測装置は自動的に観測を開始し、データは容器内の記録装置に記録されます。データを回収するためには、船が現

場に向かい、海底の装置に信号を送ることでおもりを切り離し、浮上して観測装置ごと回収されます。

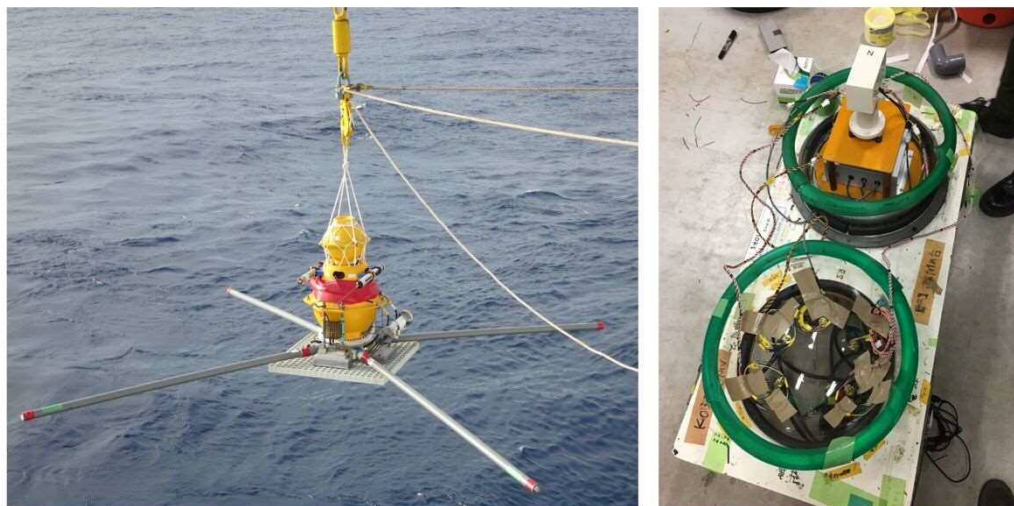


図1：耐圧容器に観測装置が設置された様子（右）と、耐圧容器に入った観測装置を海中に投下する様子（左）。装置はガラス容器に入れられているが、その外側をプラスチックで保護されて海底に投入される。写真の耐圧容器には海底電磁気測定の観測装置が入っている（名古屋大学 市原寛助教提供）。

このような方法が主に用いられている観測項目は、地震計と磁力計です。それぞれ OBS (Ocean Bottom Seismograph)、OBM (Ocean Bottom Magnetometer) と呼ばれ、いまでも多く用いられています。特に OBS は研究目的などリアルタイムに地震のデータを取得する必要が無い場合や海底の構造探査などに用いられています。例えば、海域で大地震が発生した場合などは、震源域周辺に OBS を投入してデータを取得して数週間から数ヶ月間の観測を行います。回収されたデータは余震の震源位置の計算に用いられ、発生した大地震の断層面などを推定します。OBS には圧力計を装備して海底における圧力変化を測定することも可能です。これは津波などによる海面変化や、海底の上下方向の地殻変動を測定する目的でも用いられます。最近では OBM によって津波がもたらす磁場変化を測定し、津波波源の推定も行われています。

ところで、震源を決定するためには正確な時計が必要です。それは地震計毎に P 波や S 波の正確な到達時刻を測定する必要があるからです。ところが、海水は電波を通さないために GPS により正確な時計情報を海底で使うことはできません。通常の震源決定では 1/100 秒（10 ミリ秒）程度の精度が必要とされますが、水晶発振も 1 時間で 1 ミリ秒程度のずれがあります。そこで、OBS を海底

に投入する前と回収後に装置の時計と正確な時計との差を計測し、観測期間前後の時計のずれを内挿することでできるだけ正確な時刻を推定しています。幸い、海底の温度はほぼ一定なので、水晶時計の振動数もほとんど変化せず、このような推定法が可能となります。

当然ですが、観測のためには電源も必要です。電源が不要なタイプの地震計を用いることは可能ですが、データ記録装置には電源が必要です。深海底には太陽光が届かないため太陽電池による電源供給はできません。したがって、容器内部に電池を納め、あらかじめ電池に蓄えられたエネルギーの範囲で観測が行われます。電池の容量が観測期間の限度を決めてしまうのです。最近では高効率の電池が開発されて比較的長期の観測も可能になってきました。

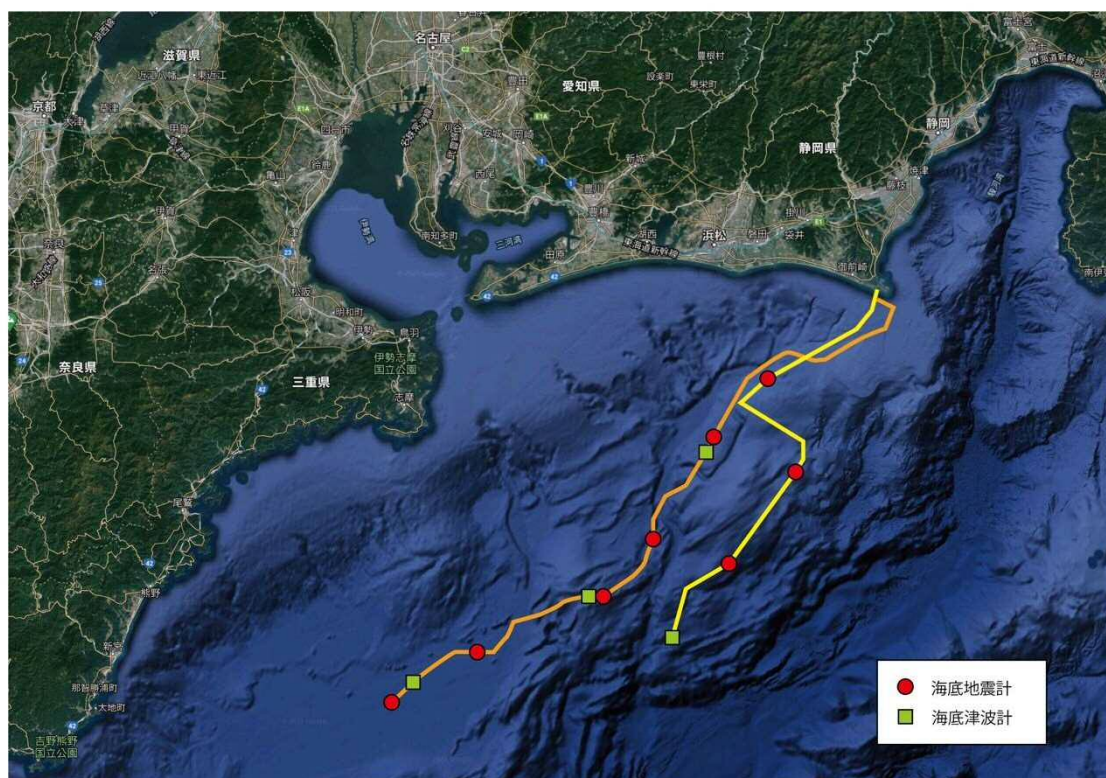


図2：東海沖に設置されている気象庁のケーブル式海底観測網。地震計および津波計が設置されている。(気象庁(2011) 地震予知連絡会会報第 86 巻より作図。背景地図は Google map)

### 3.1.3 ケーブル式海底観測網

ケーブル式海底観測とは海底に敷設されたケーブルに地震計や圧力計などを接続するタイプの装置です。ケーブル式の観測には回収型の観測装置にはない利点があります。陸地とケーブルで結ばれているため、ケーブルを通じて観測装

置に電力を供給することができますし、観測装置で得られたデータを陸上までリアルタイムで送ることができます。特に、防災上の目的で、即座にデータを入力する必要がある場合にはケーブル式が必須となります。

このような利点を活かして、日本では、まず気象庁によって海底ケーブル式観測装置が遠州灘と房総半島沖に敷設されました（図2、図3）。1979年には御前崎から南西方向に154kmの海底ケーブルを敷設し、3台の海底地震計と1台の津波計（圧力計）を設置しました。最深点は2200mです。御前崎からは2008年にも新たに211kmの海底ケーブルが敷設され、5台の地震計と3台の津波計が設置されました。こちらの最深点は2068mです。一方、1985年には気象庁が房総沖に安房勝浦から南東方向に401kmの海底ケーブルを敷設し、地震計3台と津波計が2台設置されています。これらの地震計や津波計は陸から離れた場所の地震や津波観測に利用されています。

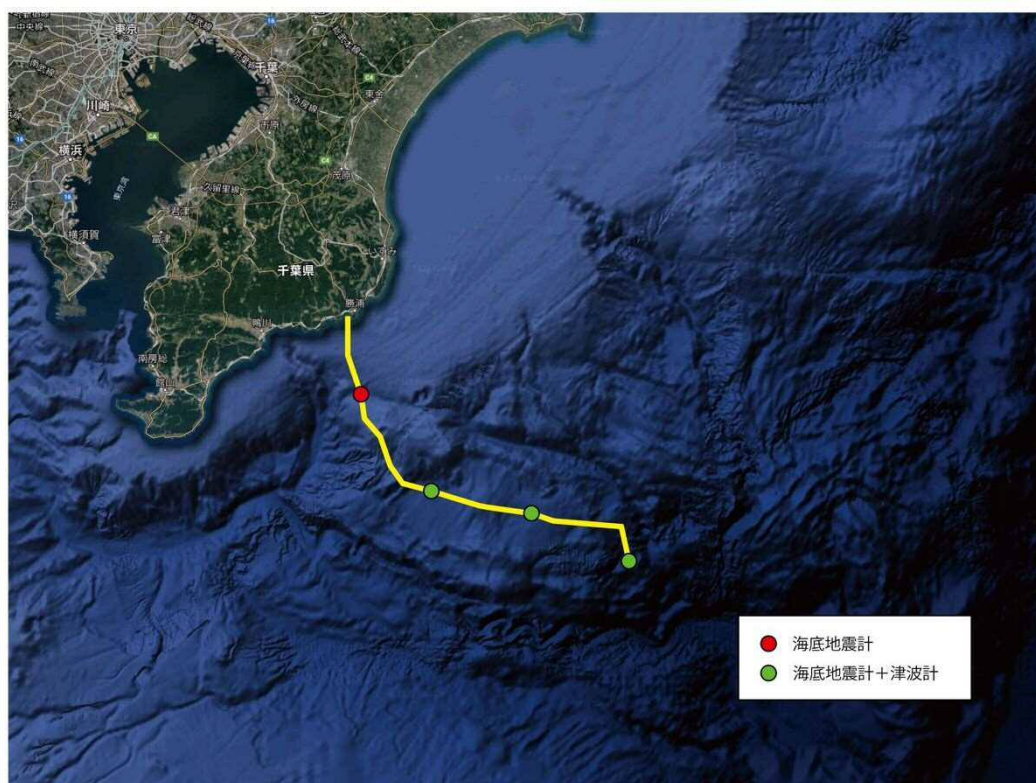
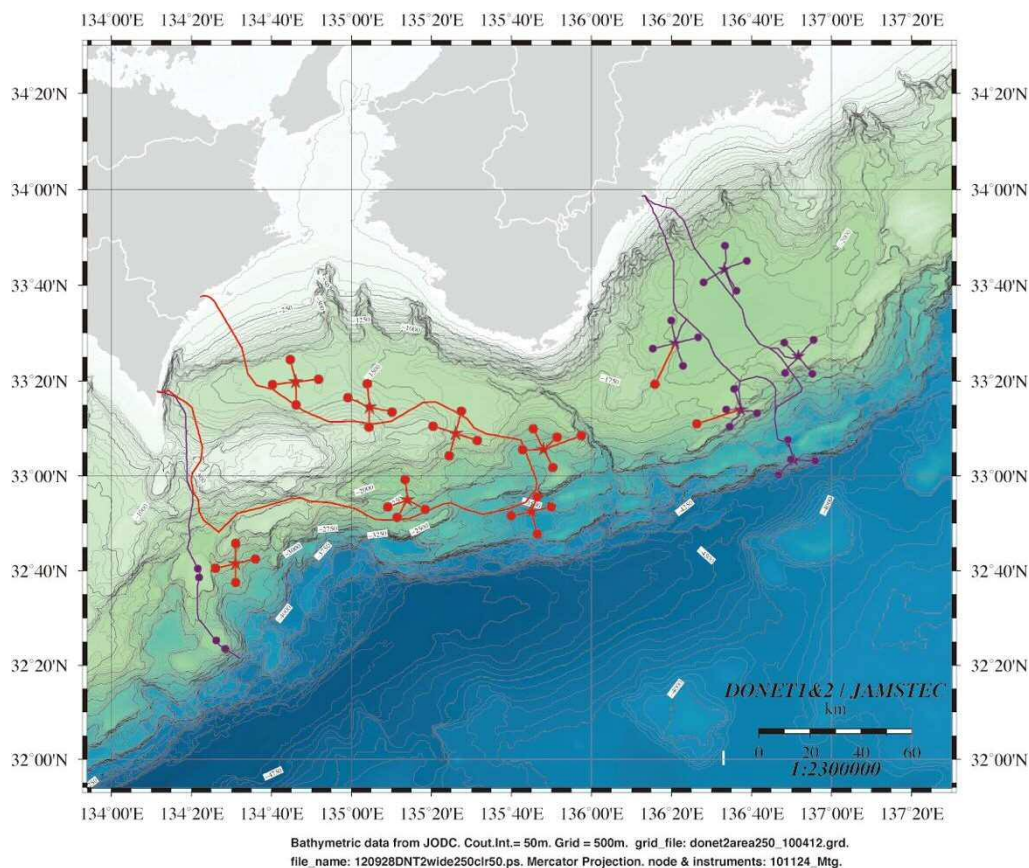


図3：房総沖に設置されている気象庁のケーブル式海底観測網。地震計および津波計が設置されている。（気象庁(2011) 地震予知連絡会会報第86巻より作図。背景地図はGoogle map)

次に、ケーブル式観測装置を敷設したのは国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）です。気象庁が業務官庁であるのに対し、JAMSTECは研究機関です。そのため、JAMSTECの敷設した海底観測網は研究的で挑戦的な要素が多く盛り込まれました。この観測網は地震・津波観測監視システム（DONET）

と名付けられ、次のような特徴を持っています。まず、海底ケーブルはループとなっており、両端が陸揚げされていることです。そのため、万が一ケーブルの途中で断線しても電源供給やデータ通信を続けることが可能です。2つ目は、このケーブルにはノードと呼ばれる接続部があることです。このことにより、ケーブル敷設後でも深海艇などを用いてケーブルに観測装置を接続することが可能です。3つ目は、様々な挑戦的な観測装置を設置していることです。DONETにはひずみ計や岩盤の割れ目中の水圧を測る間隙水圧計が接続されています。それも海底にボアホールを掘削してその内部に設置するという高度な技術が使われています。海底に置くだけで観測ができる地震計や圧力計に比べて挑戦的な観測とすることができます。

Bathymetric map for Nankai Trough, DONET1 & DONET2



2012/09/28版

図4：地震・津波観測監視システム（DONET）。海洋研究開発機構により開発・設置された。現在は防災科学技術研究所で運用されている。図は地震調査研究推進本部（地震本部）および海洋研究開発機構（JAMSEC）による。

DONET は三重県の尾鷲から南東側の熊野灘にケーブルを敷設されたDONET1と徳島県の実相町から紀伊水道沖にケーブルを敷設したDONET2に分けられます(図4)。これら2つのネットワークで紀伊半島沖をカバーしています。紀伊半島沖は、過去の東南海地震や南海地震の震源の破壊開始点となっており、巨大地震に先立つ変動が現れる可能性がある領域です。またDONETの管理は現在では防災科学技術研究所に移管されました。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(M9.0)では、津波により大きな被害を受けました。震源は東北地方の太平洋側の日本海溝沿いであり、普段から地震活動が活発な領域です。この地震によって引き起こされた津波により甚大な被害を受け、政府はこの地域の地震や津波観測を充実させるために、地震後にケーブル式の海底観測網を設置することを決めました。このネットワークは日本海溝海底地震津波観測網(S-net)と名付けられました。ケーブルがカバー

する領域は広大で、房総沖から、北海道の道東の沖合いにまで広がっています(図5)。観測点数150箇所、ケーブル総延長5700kmという壮大な観測網です。ケーブルを陸揚げしてある場所は、青森県の八戸、岩手県の宮古、宮城県の大崎、茨城県の鹿島、それに千葉県の大房の5箇所です。観測装置には地震計と圧力計(津波計)が搭載され、地震の波と津波による圧力変化を記録します。

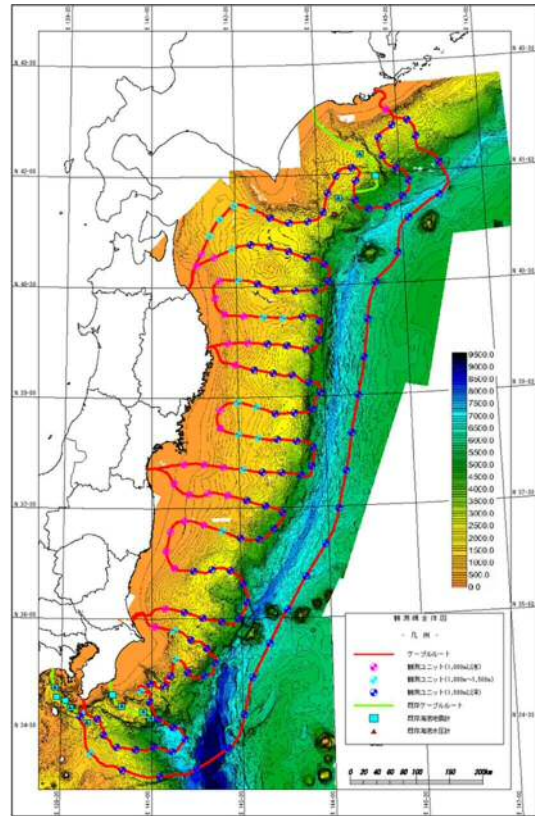


図5：日本海溝海底地震津波観測網(S-net)。関東から北海道にかけての日本海溝および千島海溝沿いに設置されたケーブル式海底観測システム。防災科学技術研究所により運用されている。図は地震調査研究推進本部(地震本部)および防災科学技術研究所(NIED)による。



### 3.1.4 ケーブル式海底観測網の効果

ケーブル式海底観測網の効果は、なんとと言ってもリアルタイムで観測データを手に入れることです。図6は、2021年2月13日に福島県沖で発生した地震（M7.3）のS-netによる地震波記録です。地震の波は南北に伝わっていく様子がわかります。このような信号をリアルタイムで受信できることが、緊急地震速報と津波情報の迅速化と高精度化に貢献します。東北地方の場合、海岸と日本海溝との距離は約200kmあります。海溝近傍で発生した地震のP波は地震発生後およそ30秒後に陸地に到達します。しかし、海底地震計があると震源のすぐそばで震動を検知して、信号をすぐに陸地に送信します。つまり地震の検知が最大30秒ほど早くなるのが期待できます。その分情報を出すタイミングも早くなり、地震の揺れに対して身構える余裕が生まれるだけでなく、新幹線の緊急停止や、エレベータを最寄りの階で停止させるなど、被害拡大を抑える効果が大きくなります。津波については、津波の伝播速度を秒速150m程度として、陸地に津波が到達するおよそ20分前から津波が伝わってくる様子がわかります。従来、津波の情報は地震による地震波を陸上の地震計で捉えて、津波の情報を出していました。しかし、地震の波形だけでは、その深さや断層の向きを解析するのに

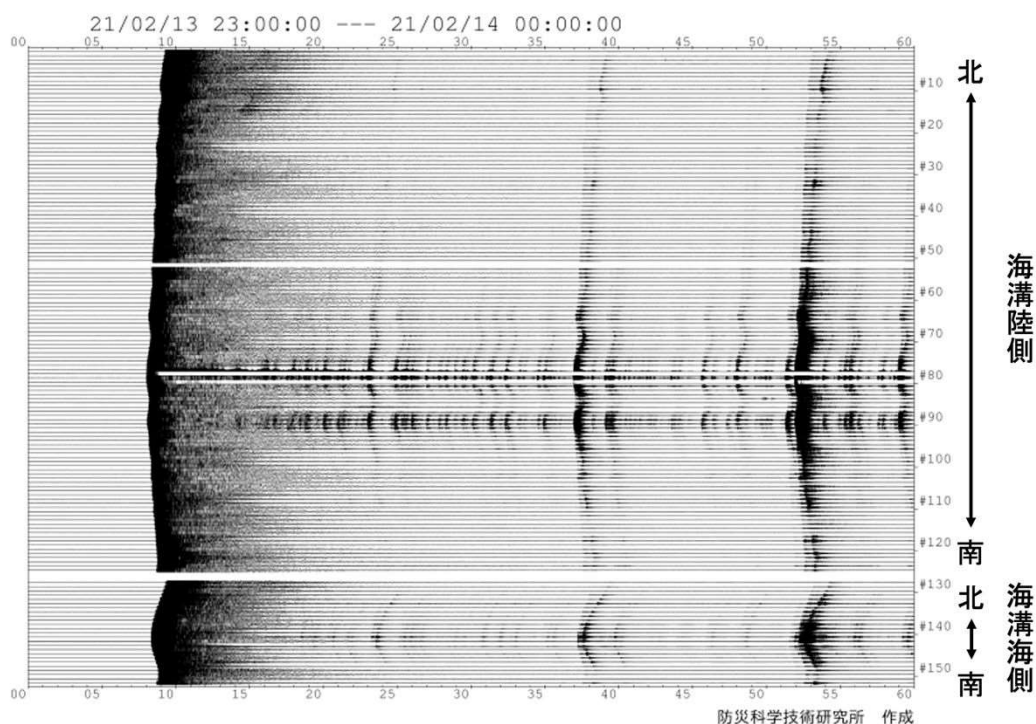


図6：S-netの記録例（防災科学技術研究所による）。図は2021年2月13日23:07:51秒に発生した福島県沖の地震の波形。#125の記録は、海溝よりも陸側の海底に設置された地震計の記録、#128以降は海溝よりも海側の海底に設置された地震計の記録。おおむね北から南に並ぶように配置されている。

早くても数分の時間がかかりますし、必ずしも正確な値が得られるわけではありません。そのため、津波の高さの推定には不確定性がつきまといまいます。しかし、海底観測網では津波の高さを圧力変化によって直接測定します。したがって、津波が伝わってくる様子を直接観測できるだけでなく、その高さも測定でき、海岸に到達する際の高さについても、従来の方法よりも信頼性の高い情報を得ることができます。

### 3.1.5 海底地殻変動観測

ケーブル式ではないものの、近年注目を集めているのは GNSS-音響結合方式による海底地殻変動観測（GNSS-A）です。GNSS-A の開発と運用は、現在、海上保安庁のほか名古屋大学や東北大学で行われています。GNSS-A とは、いわば海底の GNSS です。陸上の GNSS は人工衛星の電波を直接受信して、地表に設置された観測点の移動量を測定するものです。しかし、海水中は電波が通らないため、GNSS の電波を一旦海上の観測船で受信し、観測船からは音波を用いて海底に設置した観測点の位置を測定するものです（図 7）。海水中を伝わる音

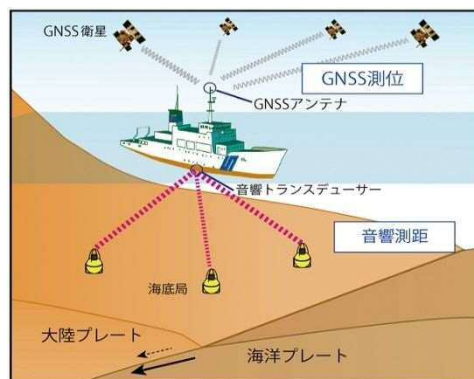


図 7：海底地殻変動観測（GNSS-A）の原理。図は地震調査研究推進本部（地震本部）および海上保安庁による。

波は、海水温や海水中の塩分濃度によって変化するため、海底の観測点の位置を正確に測定するためには様々な技術が必要となります。我が国では 2000 年頃から GNSS-A 方式の海底地殻変動観測の研究開発が始まりました。南海トラフや日本海溝沿いの海底での試験観測が行われ、徐々にその精度の向上がなされてきました。GNSS-A がハイライトを浴びたのは 2011 年の東北地方太平洋沖地震です。宮城県沖に海上保安庁が設置していた海底地殻変動の観測点が地震によって東南東方向に最大 24m も動いたことが明らかになりました。このことが東北地方太平洋沖地震によるプレート境界で岩盤が最大 50m もずれ動いたことの直接の証拠となり、海溝で発生する超巨大地震の姿が明らかになったのです。その後、日本周辺の GNSS-A 観測が増強され、海上保安庁では、現在南海トラフ沿いの 19 箇所まで測定が続けられています（図 8）。

### 4.1 今後の海底観測について

日本列島の地震について詳細に調査・研究を行い、また、地震発生をいち早く捉えるためには海域の観測網が欠かせません。現時点では、北海道から関東の沖合、東海沖から四国東部沖まではケーブル式海底観測網が整備されています。ま

た、現在四国中西部から日向灘の沖に新たなケーブル式海底観測網の整備が進められています。この観測網は南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)と呼ばれ、S-net と DONET の両方の特長を兼ね備えたネットワークとなっています。N-net が完成することで、南海トラフ域における海底観測網の空白域が解消されます。

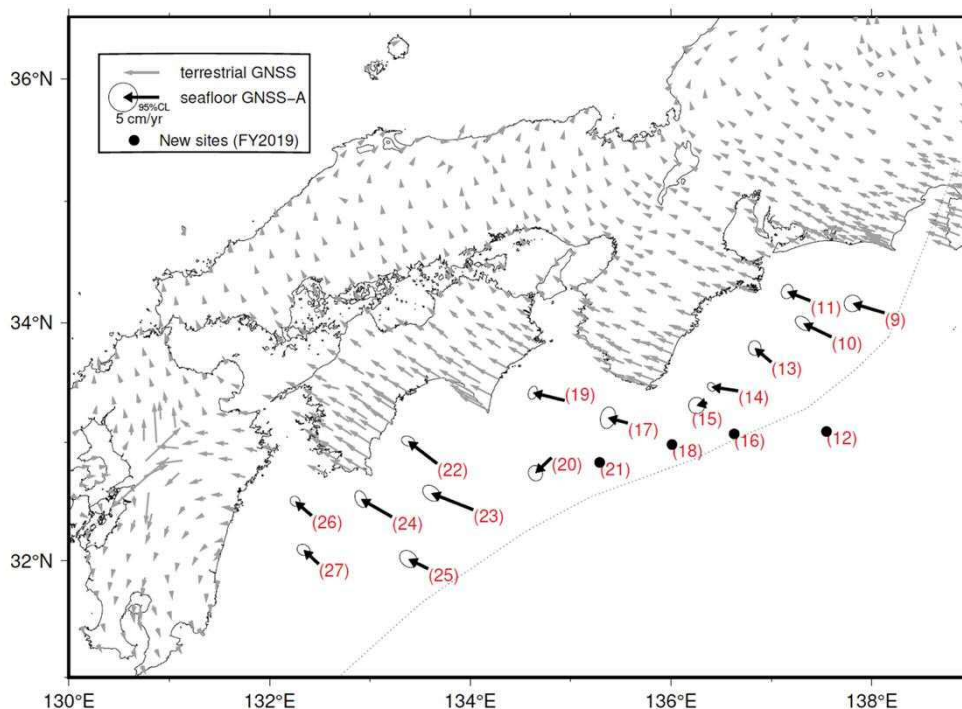


図 8：南海トラフ域における海上保安庁の GNSS-A 観測点。海域の矢印は GNSS-A 観測で得られた 1 年間の平均移動速度。陸域の矢印は国土地理院の GEONET により得られている 1 年間の平均移動速度。海上保安庁による第 229 回地震予知連絡会提出資料。

GNSS-A の海底地殻変動についても、研究開発が続けられています。現在は観測船で現地に赴いて計測をしなければなりません。海上保安庁が全力を挙げて観測に取り組んでいますが、2-3 ヶ月に 1 回程度が限度です。そこで、常時 GNSS-A の観測ができるようにブイを用いた方法や、無人観測艇(Wave Glider)を用いた方法が研究されています。

光ケーブルを用いた観測網も今後有望となります。光ケーブルの利点は、それ自身には電力が必要ないことです。ケーブルの端にデータ解析装置をつなぐだけでケーブル全体が地震計などのセンサーになります。地震計だけでなく、ひずみ計や温度計など多種のセンサーとしても利用可能となるため、今後の発展が期待できます。

山岡耕春（名古屋大学大学院環境学研究科付属地震火山研究センター）

## Ⅱ 震度観測資料

### 1 はじめに

ここでは、気象庁の地震・火山月報（防災編）より日本、世界、そして愛知県とその周辺で令和2年（2020年）に発生した地震の概要、観測した震度、被害状況について示します。

まず、愛知県で観測された過去の有感地震の数を調べてみましょう。愛知県のなかで、長期間にわたって震度観測がなされているのは、名古屋地方気象台のある名古屋市千種区です。図1のグラフは気象庁の資料による1975年以降、名古屋地方気象台で観測された有感地震数のグラフです。平均すると年間8.2回の有感地震が観測されています。1984年は御嶽山の麓で発生した長野県西部地震とその余震による有感地震が多かった年です。2011年に有感地震が飛び抜けて多かったのは東北地方太平洋沖地震とその余震や誘発地震によるものです。2012年以降は震度3以上を観測する地震は無く、有感地震数は相変わらず少ない状況が続いています。1975年以降に観測した最大震度は4であり、この地方は過去40年以上も強い揺れを経験していないことがわかります。

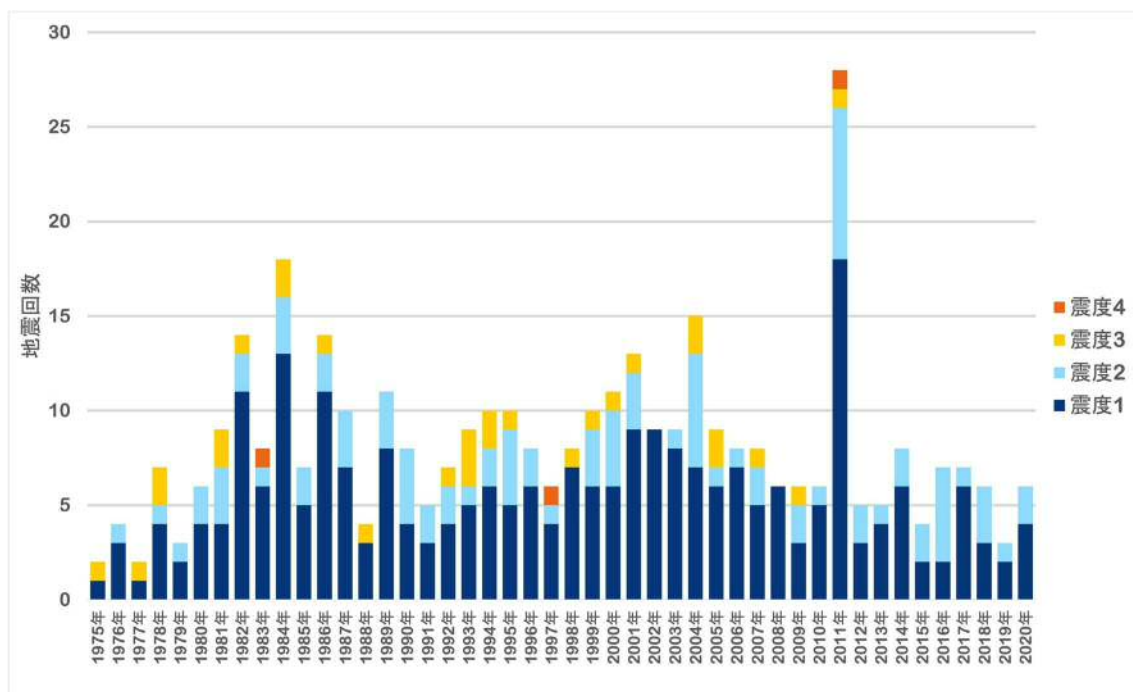


図1：名古屋地方気象台（名古屋市千種区日和町）で観測された有感地震数の変遷（気象庁震度データベースより）

## 2 愛知県における地震

### (1) 愛知県とその周辺の地震の震央分布

図2は、愛知県とその周辺で2020年に発生した地震の震央分布図(上)と断面図(下)です。震央分布図で赤い色のマークで示したのが30kmより浅い場所で発生した地震、青い色のマークで示したのが30kmから60kmまでの深さで発生した地震、水色のマークで示したものが60kmよりも深い場所で発生した地震です。断面図は、震央分布図のAからBまでの線を通る垂直断面に震源を投影したものを示しています。

愛知県では、地殻内の浅い場所および地殻の下に沈み込む(もぐり込む)フィリピン海プレート内部で地震が発生していることがわかります。震央分布図で赤いマークで示された震源は主に地殻内の地震です。また、青や水色のマークで示された震源は、主に沈み込むプレート内部で発生した地震です。地殻内の地震は、比較的震源が浅く、深さ5~15km程度です。沈み込むプレート内の地震は、比較的深い場所で発生し、愛知県の地下では深さ30~50km程度になります。沈み込むプレート内部で発生する地震は、大きな被害をもたらすことはあまりありません。しかし、地殻内で発生する地震は、震源が浅いために大きな被害をもたらすことがあります。内陸の活断層で発生するタイプの地震です。近い将来発生が懸念されている南海トラフの巨大地震はプレート境界面で発生するタイプの地震です。プレート境界面とは、潜り込むプレートと日本列島の地殻との接触面で発生する地震のことです。南海トラフでは、普段はプレート境界面の地震がほとんど発生しませんが、一旦発生すると大きな被害をもたらす巨大な地震になり得ます。このようなプレート境界面で発生する比較的規模の大きな地震は、さらなる巨大地震発生の引き金となることもあるため、注意が必要です。南海トラフの想定震源域又はその周辺でM6.8以上の地震などが発生した場合には、気象庁は「南海トラフ地震臨時情報(調査中)」を発表して南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会を招集して検討し、巨大地震が発生する可能性が普段より高まった状態となっているかどうかの情報を発表することになっています。

## 令和2年（2020年）愛知県とその周辺の震央分布図と断面図

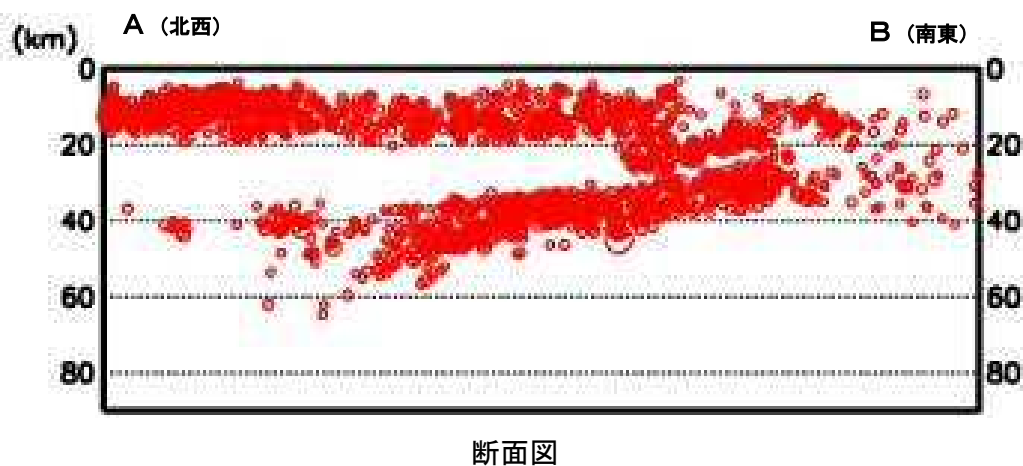
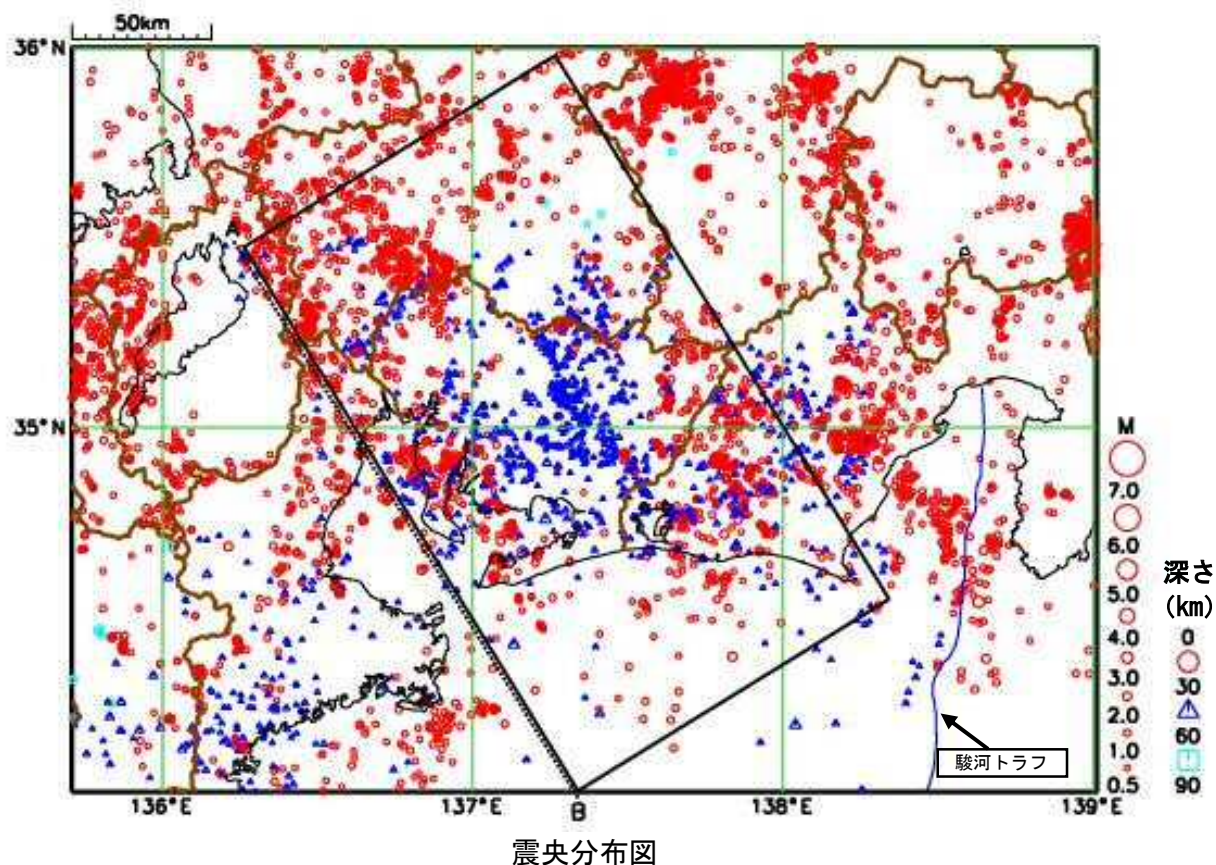


図2：震央分布図（上）と震源の断面図（下）。

上段：震央分布図（2020年1月1日～12月31日 深さ0～90km M $\geq$ 0.5）

下段：震央分布図の断面図（断面図は震央分布図の四角形を直行方向から見たもの）

※2020年9月以降に発生した地震を含む図については、2020年8月以前までに発生した地震のみによる図と比較して、新たな海域観測網観測データの活用等により、震源の位置や決定数に見かけ上の変化がみられることがあります。

## (2) 令和2年(2020年)愛知県内の震度1以上を観測した地震の概況

以下は、令和2年(2020年)1月1日~12月31日までの1年間における愛知県内の震度1以上を観測した地震の概況です。また、それぞれの地震の震央を図3に示します。

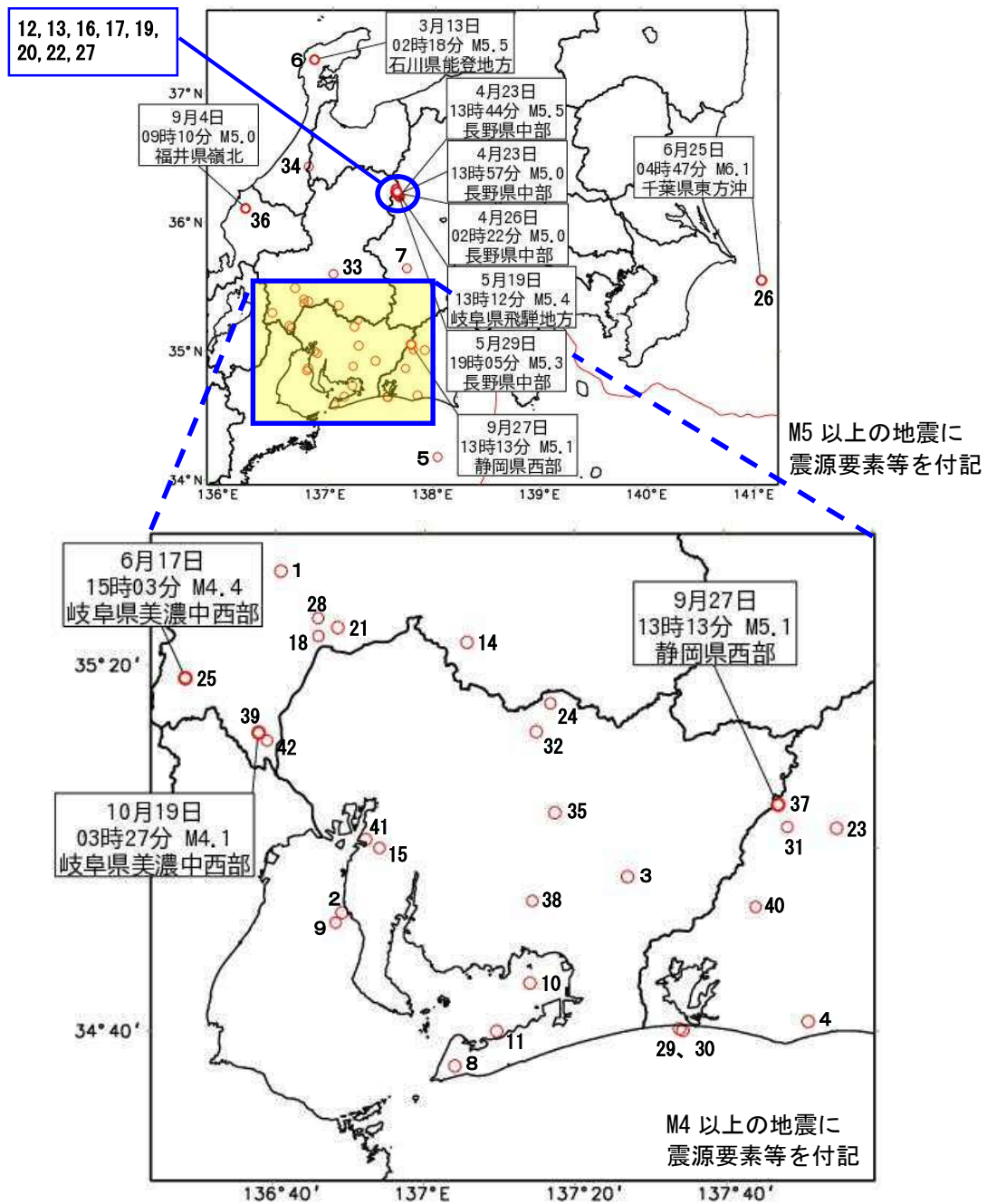


図3 2020年に愛知県内で震度1以上を観測した地震の震央分布図  
(上段:広域図、下段:愛知県及び周辺)

## 【月ごとの概況】

図3の地図中の番号は各月の概況文中の『図中』の番号に対応しています。

### ○1月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は4回発生しました。

- (1) 1月3日 14時30分に岐阜県美濃中西部で発生したM3.3の地震(深さ7km 図中1)  
この地震により、岐阜県岐阜市などで震度2を観測したほか、岐阜県、滋賀県、愛知県で震度1を観測しました。愛知県では一宮市で震度1を観測しました。
- (2) 1月6日 02時05分に伊勢湾で発生したM3.1の地震(深さ14km 図中2)  
この地震により、愛知県常滑市で震度2を観測したほか、愛知県の半田市、東海市などで震度1を観測しました。
- (3) 1月9日 06時29分に愛知県東部で発生したM3.0の地震(深さ40km 図中3)  
この地震により、愛知県の蒲郡市、新城市、静岡県浜松市で震度1を観測しました。
- (4) 1月23日 16時13分に静岡県西部で発生したM3.7の地震(深さ34km 図中4)  
この地震により、愛知県新城市、静岡県掛川市などで震度2を観測したほか、愛知県、静岡県、長野県、岐阜県で震度1を観測しました。愛知県では新城市で震度2を観測したほか、豊川市、岡崎市、豊田市で震度1を観測しました。

### ○2月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は1回発生しました。

- (1) 2月22日 20時47分に遠州灘で発生したM3.7の地震(深さ40km 図中5)  
この地震により、静岡県、岐阜県、愛知県で震度1を観測しました。愛知県では新城市で震度1を観測しました。

### ○3月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は2回発生しました。

- (1) 3月13日 02時18分に石川県能登地方で発生したM5.5の地震(深さ12km 図中6)  
この地震により、石川県輪島市で震度5強を観測したほか、中部地方などで震度5弱～1を観測しました。愛知県では新城市で震度2を観測したほか、名古屋市、豊田市、岡崎市などで震度1を観測しました。気象庁は、この地震に対して緊急地震速報(警報)を発表しました。この地震により負傷者2人などの被害が発生しました(被害は総務省消防庁による)。この地震は地殻内で発生しました。この地震の発震機構(CMT解)は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。
- (2) 3月21日 13時58分に長野県南部で発生したM4.1の地震(深さ11km 図中7)  
この地震により、長野県飯田市などで震度3を観測したほか、長野県、岐阜県、愛知県などで震度2～1を観測しました。愛知県では名古屋市、豊田市、新城市などで震度1を観測しました。この地震の発震機構は、この地震は地殻内で発生しました。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型でした。

### ○4月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は11回発生しました。

- (1) 4月5日 05時46分に愛知県東部で発生したM3.3の地震(深さ7km 図中8)  
この地震により、愛知県田原市で震度2～1を観測しました。
- (2) 4月10日 18時33分に伊勢湾で発生したM2.3の地震(深さ11km 図中9)  
この地震により、愛知県常滑市で震度1を観測しました。
- (3) 4月19日 12時09分に三河湾で発生したM3.5の地震(深さ40km 図中10)  
この地震により、愛知県、長野県、岐阜県、静岡県で震度2～1を観測しました。愛知県では、豊川市、新城市、安城市などで震度2を観測したほか、県内の広い範囲で震度1を観測しました。
- (4) 4月21日 01時08分に三河湾で発生したM3.1の地震(深さ12km 図中11)  
この地震により、愛知県田原市で震度2を観測したほか、愛知県の豊橋市、蒲郡市、西尾市で震度1を観測しました。
- (5) 4月23日 13時44分に長野県中部で発生したM5.5の地震(深さ3km)  
この地震により、長野県で震度4を観測したほか、中部地方などで震度3～1を観測しました。愛知県では、名古屋市、豊田市、岡崎市など県内の広い範囲で震度1を観測しました。気象庁は、この地震に対して緊急地震速報(警報)を発表しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構は北西-南東方向に圧力軸をもつ横ずれ断層型でした。また、同日13時57分にM5.0(最大震度3)、26日02時22分にM5.0(最大震度3)、27日11時32分にM4.8(最大震度3)の地震がそれぞれ発生しました(図中12、13、16、17)。



- (6) 4月23日20時47分に岐阜県美濃東部で発生したM3.6の地震(深さ47km 図中14)  
この地震により、福井県、長野県、岐阜県、愛知県、三重県で震度1を観測しました。愛知県では、名古屋市、豊田市、岡崎市などで震度1を観測しました。
- (7) 4月26日01時16分に愛知県西部で発生したM2.8の地震(深さ16km 図中15)  
この地震により、愛知県の名古屋市、刈谷市、安城市などで震度1を観測しました。
- (8) 4月30日20時02分に岐阜県美濃中西部で発生したM2.8の地震(深さ9km 図中18)  
この地震により、岐阜県、愛知県で震度2~1を観測しました。愛知県では一宮市で震度1を観測しました。

**〇5月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は5回発生しました。**

- (1) 5月13日09時40分に長野県中部(情報発表名は岐阜県飛騨地方)で発生したM4.7の地震(深さ2km 図中19)  
この地震により、長野県長野市、岐阜県高山市で震度2を観測したほか、愛知県や山梨県などで震度1を観測しました。愛知県では、新城市と豊根村で震度1を観測しました。
- (2) 5月19日13時12分に岐阜県飛騨地方で発生したM5.4の地震(深さ3km 図中20)  
この地震により、岐阜県高山市で震度4を観測したほか、中部地方などで震度3~1を観測しました。愛知県では、名古屋市、豊田市、豊橋市などで震度1を観測しました。気象庁は、この地震に対して緊急地震速報(警報)を発表しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構は北西-南東方向に圧力軸をもつ横ずれ断層型でした。
- (3) 5月27日8時49分に岐阜県美濃中西部で発生したM3.0の地震(深さ8km 図中21)  
この地震により、愛知県と岐阜県で震度2~1を観測しました。愛知県では、一宮市で震度2、犬山市で震度1を観測しました。
- (4) 5月29日19時05分に長野県中部(情報発表名は岐阜県飛騨地方)で発生したM5.3の地震(深さ4km 図中22)  
この地震により、岐阜県高山市で震度4を観測したほか、中部地方などで震度3~1を観測しました。愛知県では、名古屋市、豊田市、新城市などで震度1を観測しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構は北西-南東方向に圧力軸をもつ横ずれ断層型でした。
- (5) 5月31日00時56分に静岡県西部で発生したM3.0の地震(深さ26km 図中23)  
この地震により、愛知県新城市と静岡県浜松市で震度1を観測しました。

**〇6月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は3回発生しました。**

- (1) 6月6日14時54分に愛知県西部で発生したM2.8の地震(深さ15km 図中24)  
この地震により、愛知県豊田市と岐阜県恵那市で震度1を観測しました。
- (2) 6月17日15時03分に岐阜県美濃中西部で発生したM4.4の地震(深さ6km 図中25)  
この地震により、岐阜県養老町で震度4を観測したほか、岐阜県、滋賀県、愛知県などで震度3~1を観測しました。愛知県では、名古屋市、一宮市、新城市などで震度1を観測しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構は東西方向に圧力軸をもつ逆断層型でした。
- (3) 6月25日04時47分に千葉県東方沖で発生したM6.1の地震(深さ36km 図中26)  
この地震により、千葉県旭市で震度5弱を観測したほか、東北地方から中部地方にかけて震度4~1を観測しました。愛知県では、知立市で震度1を観測しました。気象庁は、この地震に対して緊急地震速報(警報)を発表しました。この地震の発震機構(CMT解)は、南北方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震により千葉県で負傷者2人の被害が生じました(総務省消防庁による)。

**〇7月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は5回発生しました。**

- (1) 7月5日15時09分に長野県中部(情報発表名は岐阜県飛騨地方)で発生したM4.8の地震(深さ4km 図中27)  
この地震により、岐阜県高山市で震度3を観測したほか、岐阜県、長野県、愛知県などで震度2~1を観測しました。愛知県では新城市で震度1を観測しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構(CMT解)は北北西-南南東方向に圧力軸をもつ横ずれ断層型でした。
- (2) 7月8日08時12分に岐阜県美濃中西部で発生したM2.5の地震(深さ9km 図中28)  
この地震により、岐阜県瑞穂市、愛知県一宮市で震度1を観測しました。
- (3) 7月11日03時19分に遠州灘で発生したM3.7の地震(深さ30km 図中29、30)  
この地震により、愛知県新城市などで震度2を観測したほか、静岡県、愛知県、岐阜県、長野県で震度1を観測しました。また、同日03時43分にもほぼ同じ場所、深さでM3.0の地震が発生し愛知県新城市、長野県売木村で震度1を観測しました。

- (4) 7月31日16時00分に静岡県西部で発生したM2.9の地震(深さ42km 図中31)

この地震により、愛知県新城市で震度1を観測しました。

**○8月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は2回発生しました。**

- (1) 8月10日17時17分に愛知県西部で発生したM3.3の地震(深さ44km 図中32)

この地震により、長野県売木村で震度2を観測したほか、長野県、岐阜県、愛知県で震度1を観測しました。愛知県では、名古屋市、豊田市などで震度1を観測しました。

- (2) 8月27日08時55分に岐阜県美濃中西部で発生したM4.0の地震(深さ9km 図中33)

この地震により、岐阜県関市で震度3を観測したほか、岐阜県、長野県、愛知県などで震度2~1を観測しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸をもつ横ずれ断層型でした。

**○9月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は4回発生しました。**

- (1) 9月2日02時49分に石川県加賀地方(情報発表名は富山県西部)で発生したM4.6の地震(深さ9km 図中34)

この地震により、石川県金沢市などで震度3を観測したほか、石川県、富山県、岐阜県などで震度2~1を観測しました。愛知県では、名古屋市、岡崎市、豊田市などで震度1を観測しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸をもつ横ずれ断層型でした。

- (2) 9月2日06時43分に愛知県西部で発生したM3.1の地震(深さ40km 図中35)

この地震により、豊田市、新城市で震度1を観測しました。

- (3) 9月4日09時10分に福井県嶺北で発生したM5.0の地震(深さ7km 図中36)

この地震により、福井県坂井市で震度5弱を観測したほか、中部地方などで震度4~1を観測しました。愛知県では、名古屋市、豊田市、一宮市などで震度2を観測したほか、県内の広い範囲で震度1を観測しました。この地震は地殻内で発生し、発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸をもつ逆断層型でした。この地震により負傷者13人の被害が生じました(総務省消防庁より)。

- (4) 9月27日13時13分に静岡県西部で発生したM5.1の地震(深さ45km 図中37)

この地震により、愛知県豊橋市、静岡県浜松市などで震度4を観測したほか、中部地方などで震度3~1を観測しました。愛知県では、豊橋市、豊川市、新城市で震度4を観測したほか、県内の広い範囲で震度3~1を観測しました。愛知県内で震度4を観測したのは、2018年6月18日に大阪府北部で発生したM6.1の地震(深さ13km)により名古屋市で震度4を観測した以来です。この地震はフィリピン海プレート内部で発生し、発震機構は東西方向に張力軸をもつ横ずれ断層型でした。

**○10月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は2回発生しました。**

- (1) 10月1日15時28分に愛知県西部で発生したM2.4の地震(深さ34km 図中38)

この地震により、愛知県新城市で震度1を観測しました。

- (2) 10月19日03時27分に岐阜県美濃中西部で発生したM4.1の地震(深さ42km 図中39)

この地震により、岐阜県岐阜市、愛知県名古屋市などで震度3を観測したほか、岐阜県、愛知県、滋賀県などで震度2~1を観測しました。愛知県では、名古屋市で震度3を観測したほか、県内の広い範囲で震度2~1を観測しました。この地震はフィリピン海プレート内部で発生し、発震機構は東北東-西南西方向に張力軸をもつ横ずれ断層型でした。

**○11月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は2回発生しました。**

- (1) 11月16日05時52分に静岡県西部で発生したM2.9の地震(深さ35km 図中40)

この地震により、長野県根羽村、岐阜県恵那市、愛知県の新城市、豊田市で震度1を観測しました。

- (2) 11月19日09時54分に愛知県西部で発生したM3.0の地震(深さ37km 図中41)

この地震により、愛知県の一宮市、長久手市で震度1を観測しました。

**○12月に愛知県内で震度1以上を観測した地震は1回発生しました。**

- (1) 12月16日12時55分に岐阜県美濃中西部で発生したM2.7の地震(深さ39km 図中42)

この地震により、愛知県犬山市、岐阜県各務原市で震度1を観測しました。

## 令和2年(2020年)に愛知県内で震度1以上を観測した地震の表

番号	震源時(年月日時分)	震央地名	緯度	経度	深さ	マグニチュード
	各地の震度					
1	2020年01月03日14時30分	岐阜県美濃中西部	35° 30.3' N	136° 40.7' E	7km	M3.3
	愛知県 震度 1: 一宮市千秋					
2	2020年01月06日02時05分	伊勢湾	34° 53.0' N	136° 49.0' E	14km	M3.1
	愛知県 震度 2: 常滑市新開町 震度 1: 半田市東洋町*, 中部国際空港, 東海市加木屋町*, 知多市緑町*, 阿久比町卯坂*, 武豊町長尾山*					
3	2020年01月09日06時29分	愛知県東部	34° 57.0' N	137° 27.0' E	40km	M3.0
	愛知県 震度 1: 蒲都市御幸町*, 新城市矢部, 新城市作手高里繩手上*, 新城市東入船*					
4	2020年01月23日16時13分	静岡県西部	34° 41.0' N	137° 50.9' E	34km	M3.7
	愛知県 震度 2: 新城市矢部, 新城市作手高里繩手上* 震度 1: 豊川市一宮町*, 新城市乗本, 新城市長篠*, 新城市作手高里松風呂*, 新城市東入船*, 岡崎市榎山町*, 豊田市足助町*, 豊田市大沼町*, 豊田市坂上町*					
5	2020年02月22日20時47分	遠州灘	34° 12.4' N	138° 02.4' E	40km	M3.7
	愛知県 震度 1: 新城市作手高里繩手上*					
6	2020年03月13日02時18分	石川県能登地方	37° 16.7' N	136° 49.4' E	12km	M5.5
	愛知県 震度 2: 新城市作手高里繩手上* 震度 1: 豊橋市向山, 豊橋市東松山町*, 豊川市一宮町*, 蒲都市御幸町*, 蒲都市水竹町*, 新城市作手高里松風呂*, 田原市福江町, 名古屋千種区日和町, 名古屋東区筒井*, 名古屋北区萩野通*, 名古屋西区八筋町*, 名古屋中村区大宮町*, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋熱田区一番*, 名古屋港区金城ふ頭*, 名古屋南区鳴尾*, 名古屋守山区下志段味*, 名古屋守山区西新*, 名古屋名東区名東本町*, 岡崎市若宮町, 半田市東洋町*, 愛知津島市埋田町*, 碧南市松本町*, 刈谷市寿町*, 豊田市小坂本町, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市大沼町*, 安城市和泉町*, 安城市横山町*, 西尾市一色町, 西尾市矢曾根町*, 西尾市吉良町*, 大府市中央町*, 知立市弘法*, 尾張旭市東大道町*, 高浜市稗田町*, 岩倉市川井町*, 豊明市沓掛町*, 日進市蟹甲町*, 東郷町春木*, 大治町馬島*, 蟹江町蟹江本町*, 幸田町菱池*, 清須市須ヶ口*, 清須市清洲*, 清須市春日振形*, 北名古屋市西之保*, 愛知みよし市三好町*, あま市甚目寺*, 長久手市岩作城の内*					
7	2020年03月21日13時58分	長野県南部	35° 40.2' N	137° 44.3' E	11km	M4.1
	愛知県 震度 1: 新城市矢部, 豊根村下黒川*, 豊根村富山*, 名古屋北区萩野通*, 名古屋西区八筋町*, 名古屋中村区大宮町*, 名古屋中区県庁*, 一宮市千秋, 一宮市緑*, 豊田市大洞町, 小牧市安田町*, 岩倉市川井町*, 蟹江町蟹江本町*, 清須市春日振形*, 北名古屋市西之保*, 長久手市岩作城の内*					
8	2020年04月05日05時46分	愛知県東部	34° 36.3' N	137° 04.1' E	7km	M3.3
	愛知県 震度 2: 田原市福江町 震度 1: 田原市古田町*, 田原市赤羽根町*					
9	2020年04月10日18時33分	伊勢湾	34° 51.9' N	136° 48.2' E	11km	M2.3
	愛知県 震度 1: 常滑市新開町					
10	2020年04月19日12時09分	三河湾	34° 45.3' N	137° 14.0' E	40km	M3.5
	愛知県 震度 2: 豊川市一宮町*, 新城市矢部, 新城市作手高里松風呂*, 新城市東入船*, 安城市和泉町*, 西尾市矢曾根町*, 高浜市稗田町*, 東浦町緒川*, 幸田町菱池*, 震度 1: 豊橋市向山, 蒲都市御幸町*, 新城市乗本, 新城市長篠*, 新城市作手高里繩手上*, 豊根村下黒川*, 田原市福江町, 田原市田原町*, 田原市赤羽根町*, 名古屋千種区日和町, 名古屋西区八筋町*, 名古屋中村区大宮町*, 名古屋中区県庁*, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋熱田区一番*, 名古屋港区金城ふ頭*, 名古屋港区善進本町*, 名古屋南区鳴尾*, 名古屋守山区下志段味*, 名古屋緑区有松町*, 名古屋名東区名東本町*, 名古屋天白区島田*, 岡崎市若宮町, 岡崎市榎山町*, 一宮市千秋, 半田市					

		東洋町*、碧南市松本町*、刈谷市寿町*、豊田市小坂本町、豊田市小坂町*、豊田市藤岡飯野町*、豊田市長興寺*、豊田市足助町*、豊田市小原町*、豊田市大沼町*、豊田市小渡町*、豊田市百々町*、豊田市保見町*、安城市横山町*、西尾市一色町、西尾市吉良町*、西尾市西幡豆町*、常滑市新開町、東海市加木屋町*、大府市中央町*、知多市緑町*、知立市弘法*、豊明市沓掛町*、日進市蟹甲町*、東郷町春木*、阿久比町卯坂*、南知多町豊浜、愛知美浜町河和*、武豊町長尾山*、清須市清洲*、愛知みよし市三好町*、長久手市岩作城の内*
11	2020年04月21日01時08分 三河湾 34° 40.1' N 137° 09.6' E 12km M3.1 愛知県 震度 2：田原市赤羽根町* 震度 1：豊橋市向山、蒲郡市御幸町*、田原市福江町、田原市田原町*、西尾市一色町、西尾市吉良町*、西尾市西幡豆町*	
12	2020年04月23日13時44分 長野県中部 36° 13.5' N 137° 39.7' E 3km M5.5 愛知県 震度 1：豊橋市向山、豊橋市東松山町*、豊川市諏訪*、豊川市一宮町*、豊川市赤坂町*、新城市矢部、新城市作手高里松風呂*、新城市作手高里縄手上*、新城市東入船*、設楽町津具*、豊根村富山*、名古屋東区筒井*、名古屋北区萩野通*、名古屋西区八筋町*、名古屋中村区大宮町*、名古屋中区県庁*、名古屋昭和区阿由知通*、名古屋瑞穂区塩入町*、名古屋熱田区一番*、名古屋中川区東春田*、名古屋港区金城ふ頭*、名古屋港区春田野*、名古屋港区善進本町*、名古屋南区鳴尾*、名古屋守山区下志段味*、名古屋名東区名東本町*、岡崎市若宮町、一宮市千秋、一宮市緑*、半田市東洋町*、碧南市松本町*、刈谷市寿町*、豊田市小坂本町、豊田市大洞町、豊田市小坂町*、豊田市長興寺*、豊田市足助町*、豊田市大沼町*、豊田市小渡町*、安城市和泉町*、安城市横山町*、西尾市一色町、西尾市矢曾根町*、西尾市西幡豆町*、小牧市安田町*、東海市加木屋町*、大府市中央町*、知多市緑町*、知立市弘法*、尾張旭市東大道町*、高浜市稗田町*、岩倉市川井町*、豊明市沓掛町*、日進市蟹甲町*、東郷町春木*、大治町馬島*、蟹江町蟹江本町*、飛島村竹之郷*、幸田町菱池*、愛西市稲葉町、愛西市石田町*、愛西市諏訪町*、清須市清洲*、清須市春日振形*、北名古屋市西之保*、弥富市神戸*、弥富市前ヶ須町*、愛知みよし市三好町*、あま市甚目寺*、長久手市岩作城の内*	
13	2020年04月23日13時57分 長野県中部 36° 14.1' N 137° 39.0' E 5km M5.0 愛知県 震度 1：新城市作手高里縄手上*、豊根村富山*、豊田市小坂町*、西尾市矢曾根町*、蟹江町蟹江本町*	
14	2020年04月23日20時47分 岐阜県美濃東部 35° 22.6' N 137° 05.6' E 47km M3.6 愛知県 震度 1：新城市矢部、新城市作手高里松風呂*、名古屋東区筒井*、名古屋北区萩野通*、名古屋西区八筋町*、名古屋中区県庁*、名古屋瑞穂区塩入町*、名古屋熱田区一番*、名古屋中川区東春田*、名古屋港区金城ふ頭*、名古屋守山区下志段味*、名古屋守山区西新*、岡崎市若宮町、一宮市千秋、一宮市木曾川町*、一宮市緑*、豊田市大洞町、豊田市足助町*、豊田市大沼町*、安城市横山町*、西尾市一色町、西尾市矢曾根町*、犬山市五郎丸*、小牧市安田町*、知多市緑町*、高浜市稗田町*、豊山町豊場*、大口町下小口*、扶桑町高雄*、大治町馬島*、蟹江町蟹江本町*、愛西市石田町*、清須市清洲*、清須市春日振形*、北名古屋市西之保*、弥富市前ヶ須町*、あま市七宝町*、あま市甚目寺*、長久手市岩作城の内*	
15	2020年04月26日01時16分 愛知県西部 35° 00.1' N 136° 54.0' E 16km M2.8 愛知県 震度 1：名古屋瑞穂区塩入町*、名古屋港区金城ふ頭*、名古屋南区鳴尾*、名古屋緑区有松町*、刈谷市寿町*、安城市和泉町*、東海市加木屋町*、大府市中央町*、知多市緑町*、東浦町緒川*、長久手市岩作城の内*	
16	2020年04月26日02時22分 長野県中部 36° 15.1' N 137° 38.2' E 6km M5.0 愛知県 震度 1：豊橋市向山、豊川市一宮町*、蒲郡市御幸町*、蒲郡市水竹町*、新城市矢部、新城市作手高里松風呂*、新城市作手高里縄手上*、新城市東入船*、豊根村富山*、名古屋北区萩野通*、名古屋西区八筋町*、名古屋瑞穂区塩入町*、名古屋熱田区一番*、名古屋南区鳴尾*、半田市東洋町*、豊田市	

	小坂本町, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市大沼町*, 安城市横山町*, 西尾市矢曾根町*, 西尾市吉良町*, 知立市弘法*, 高浜市稗田町*, 蟹江町蟹江本町*, 幸田町菱池*, 清須市春日振形*, 愛知みよし市三好町*, 長久手市岩作城の内*					
17	2020年04月27日11時32分	長野県中部	36° 14.7' N	137° 38.3' E	5km	M4.8
	愛知県	震度 1	: 新城市矢部, 豊田市長興寺*			
18	2020年04月30日20時02分	岐阜県美濃中西部	35° 23.2' N	136° 45.8' E	9km	M2.8
	愛知県	震度 1	: 一宮市千秋, 一宮市木曾川町*			
19	※2020年05月13日09時40分	長野県中部	36° 15.1' N	137° 37.9' E	2km	M4.7
	※2020年05月13日09時41分	長野県中部	36° 15.0' N	137° 38.2' E	4km	M3.4
	※2020年05月13日09時40分	長野県中部	36° 15.0' N	137° 38.4' E	5km	M3.2
	愛知県	震度 1	: 新城市矢部, 豊根村富山*			
※を付した地震については、近接した地域でほぼ同時刻に発生した地震であるため震度の分離ができないことを示します。						
20	※2020年05月19日13時12分	岐阜県飛騨地方	36° 17.0' N	137° 37.7' E	3km	M5.4
	※2020年05月19日13時13分	岐阜県飛騨地方	36° 16.7' N	137° 37.2' E	4km	M4.1
	愛知県	震度 1	: 豊橋市向山, 新城市矢部, 新城市作手高里松風呂*, 新城市作手高里繩手上*, 豊根村富山*, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋南区鳴尾*, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 蟹江町蟹江本町*			
※を付した地震については、近接した地域でほぼ同時刻に発生した地震であるため震度の分離ができないことを示します。						
21	2020年05月27日08時49分	岐阜県美濃中西部	35° 24.2' N	136° 48.3' E	8km	M3.0
	愛知県	震度 2	: 一宮市千秋			
		震度 1	: 一宮市木曾川町*, 一宮市緑*, 犬山市五郎丸*			
22	2020年05月29日19時05分	長野県中部	36° 15.7' N	137° 38.4' E	4km	M5.3
	愛知県	震度 1	: 豊橋市向山, 新城市矢部, 新城市作手高里松風呂*, 新城市作手高里繩手上*, 豊根村富山*, 名古屋北区萩野通*, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋熱田区一番*, 名古屋南区鳴尾*, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市大沼町*, 西尾市矢曾根町*, 日進市蟹甲町*, 蟹江町蟹江本町*, 長久手市岩作城の内*			
23	2020年05月31日00時56分	静岡県西部	35° 02.2' N	137° 54.8' E	26km	M3.0
	愛知県	震度 1	: 新城市矢部			
24	2020年06月06日14時54分	愛知県西部	35° 15.9' N	137° 16.7' E	15km	M2.8
	愛知県	震度 1	: 豊田市足助町*			
25	2020年06月17日15時03分	岐阜県美濃中西部	35° 18.6' N	136° 28.0' E	6km	M4.4
	愛知県	震度 1	: 新城市作手高里松風呂*, 新城市作手高里繩手上*, 田原市赤羽根町*, 名古屋北区萩野通*, 名古屋西区八筋町*, 名古屋中村区大宮町*, 名古屋中川区東春田*, 名古屋港区金城ふ頭*, 名古屋港区春田野*, 名古屋港区善進本町*, 名古屋南区鳴尾*, 一宮市千秋, 一宮市西五城*, 一宮市木曾川町*, 一宮市緑*, 愛知津島市埋田町*, 西尾市西幡豆町*, 犬山市五郎丸*, 小牧市安田町*, 稲沢市稲府町*, 稲沢市祖父江町*, 東海市加木屋町*, 知多市緑町*, 岩倉市川井町*, 大治町馬島*, 蟹江町蟹江本町*, 飛島村竹之郷*, 愛西市稲葉町, 愛西市石田町*, 愛西市諏訪町*, 清須市西枇杷島町花咲*, 清須市須ヶ口*, 清須市清洲*, 清須市春日振形*, 弥富市神戸*, 弥富市前ヶ須町*, あま市七宝町*, あま市木田*, あま市甚目寺*			
26	2020年06月25日04時47分	千葉県東方沖	35° 33.2' N	141° 06.7' E	36km	M6.1
	愛知県	震度 1	: 知立市弘法*			
27	※2020年07月05日15時09分	長野県中部	36° 15.6' N	137° 37.2' E	4km	M4.8
	※2020年07月05日15時10分	岐阜県飛騨地方	36° 15.9' N	137° 36.9' E	5km	M4.0
	※2020年07月05日15時09分	長野県中部	36° 14.5' N	137° 39.5' E	3km	M3.8
	※2020年07月05日15時09分	長野県中部	36° 15.1' N	137° 38.5' E	5km	M3.6
	愛知県	震度 1	: 新城市矢部			
※を付した地震については、近接した地域でほぼ同時刻に発生した地震であるため震度の分離ができないことを示します。						

28	2020年07月08日08時12分 岐阜県美濃中西部 35° 25.2' N 136° 45.7' E 9km M2.5 愛知県 震度 1: 一宮市千秋
29	2020年07月11日03時19分 遠州灘 34° 40.3' N 137° 33.8' E 30km M3.7 愛知県 震度 2: 新城市矢部 震度 1: 新城市乗本, 新城市作手高里松風呂*, 新城市作手高里縄手上*, 新城市東入船*, 設楽町田口*, 豊根村富山*, 田原市赤羽根町*, 岡崎市榎山町*, 豊田市長興寺*, 豊田市足助町*, 豊田市稲武町*, 豊田市小原町*, 豊田市大沼町*, 豊田市小渡町*, 西尾市矢曾根町*
30	2020年07月11日03時43分 遠州灘 34° 40.1' N 137° 34.3' E 30km M3.0 愛知県 震度 1: 新城市矢部
31	2020年07月31日16時00分 静岡県西部 35° 02.3' N 137° 48.3' E 42km M2.9 愛知県 震度 1: 新城市矢部
32	2020年08月10日17時17分 愛知県西部 35° 12.8' N 137° 14.9' E 44km M3.3 愛知県 震度 1: 名古屋東区筒井*, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋南区鳴尾*, 名古屋守山区下志段味*, 名古屋守山区西新*, 瀬戸市苗場町*, 豊田市小坂本町, 豊田市大洞町, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市足助町*, 豊田市大沼町*, 豊田市小渡町*, 豊田市坂上町*, 豊田市百々町*, 豊田市保見町*
33	2020年08月27日08時55分 岐阜県美濃中西部 35° 37.2' N 137° 02.4' E 9km M4.0 愛知県 震度 1: 新城市矢部, 新城市作手高里松風呂*, 新城市作手高里縄手上*, 名古屋千種区日和町, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋南区鳴尾*, 名古屋守山区下志段味*, 名古屋緑区有松町*, 名古屋名東区名東本町*, 一宮市千秋, 豊田市小坂本町, 豊田市大洞町, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市足助町*, 豊田市保見町*, 犬山市五郎丸*, 東海市加木屋町*, 大府市中央町*, 知立市弘法*, 高浜市稗田町*, 日進市蟹甲町*, 長久手市岩作城の内*
34	2020年09月02日02時49分 石川県加賀地方 36° 27.0' N 136° 47.2' E 9km M4.6 愛知県 震度 1: 蒲郡市御幸町*, 蒲郡市水竹町*, 新城市矢部, 新城市作手高里松風呂*, 新城市作手高里縄手上*, 名古屋南区鳴尾*, 名古屋守山区下志段味*, 岡崎市若宮町, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市足助町*, 豊田市大沼町*, 豊田市坂上町*, 清須市春日振形*, あま市甚目寺*
35	2020年09月02日06時43分 愛知県西部 35° 04.0' N 137° 17.3' E 40km M3.1 愛知県 震度 1: 新城市矢部, 豊田市小坂本町, 豊田市小坂町*, 豊田市藤岡飯野町*, 豊田市長興寺*, 豊田市小原町*, 豊田市坂上町*, 豊田市百々町*, 豊田市保見町*
36	2020年09月04日09時10分 福井県嶺北 36° 06.9' N 136° 11.3' E 7km M5.0 愛知県 震度 2: 新城市作手高里縄手上*, 名古屋南区鳴尾*, 一宮市千秋, 半田市東洋町*, 豊田市小坂本町, 豊田市小坂町*, 豊田市小原町*, 豊田市保見町*, 中部国際空港, 知多市緑町*, 愛知美浜町河和*, 清須市春日振形* 震度 1: 豊橋市向山, 豊川市諏訪*, 豊川市一宮町*, 豊川市赤坂町*, 蒲郡市水竹町*, 新城市矢部, 新城市作手高里松風呂*, 新城市東入船*, 田原市福江町, 名古屋千種区日和町, 名古屋東区筒井*, 名古屋北区菟野通*, 名古屋西区八筋町*, 名古屋中村区大宮町*, 名古屋中区県庁*, 名古屋昭和区阿由知通*, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋熱田区一番*, 名古屋中川区東春田*, 名古屋港区金城ふ頭*, 名古屋港区春田野*, 名古屋港区善進本町*, 名古屋守山区下志段味*, 名古屋守山区西新*, 名古屋緑区有松町*, 名古屋名東区名東本町*, 名古屋天白区島田*, 岡崎市若宮町, 一宮市西五城*, 一宮市木曾川町*, 一宮市緑*, 瀬戸市苗場町*, 春日井市鳥居松町*, 愛知津島市埋田町*, 碧南市松本町*, 刈谷市寿町*, 豊田市大洞町, 豊田市長興寺*, 豊田市足助町*, 豊田市大沼町*, 豊田市小渡町*, 豊田市坂上町*, 安城市和泉町*, 安城市横山町*, 西尾市一色町, 西尾市矢曾根町*, 西尾市吉良町*, 西尾市西幡豆町*, 犬山市五郎丸*, 常滑市新開町, 小牧市安田町*, 稲沢市稲府町*, 稲沢市祖父江町*, 稲沢市平和町*, 東海市加木屋町*, 大府市中央町*, 知立市弘法*, 尾張旭市東大道町*, 高

		浜市稗田町*, 岩倉市川井町*, 豊明市沓掛町*, 日進市蟹甲町*, 東郷町春木*, 豊山町豊場*, 大治町馬島*, 蟹江町蟹江本町*, 飛島村竹之郷*, 阿久比町卯坂*, 東浦町緒川*, 南知多町豊浜, 武豊町長尾山*, 幸田町菱池*, 愛西市石田町*, 愛西市江西町*, 愛西市諏訪町*, 清須市西枇杷島町花咲*, 清須市須ヶ口*, 清須市清洲*, 北名古屋市西之保*, 弥富市神戸*, 弥富市前ヶ須町*, 愛知みよし市三好町*, あま市七宝町*, あま市甚目寺*, 長久手市岩作城の内*
37	2020年09月27日13時13分 静岡県西部 35° 04.8' N 137° 47.1' E 45km M5.1	<p>愛知県 震度 4 : 豊橋市向山, 豊川市一宮町*, 新城市矢部, 新城市作手高里繩手上*, 新城市東入船*</p> <p>震度 3 : 豊橋市東松山町*, 豊川市諏訪*, 豊川市赤坂町*, 蒲郡市御幸町*, 蒲郡市水竹町*, 新城市乗本, 新城市長篠*, 新城市作手高里松風呂*, 田原市田原町*, 名古屋北区萩野通*, 岡崎市檜山町*, 一宮市緑*, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市大沼町*, 豊田市小渡町*, 安城市横山町*, 小牧市安田町*, 岩倉市川井町*, 幸田町菱池*</p> <p>震度 2 : 豊川市御津町*, 設楽町津具*, 設楽町田口*, 東栄町本郷*, 豊根村下黒川*, 豊根村富山*, 田原市福江町, 田原市赤羽根町*, 名古屋千種区日和町, 名古屋東区筒井*, 名古屋西区八筋町*, 名古屋中村区大宮町*, 名古屋中区県庁*, 名古屋昭和区阿由知通*, 名古屋瑞穂区塩入町*, 名古屋熱田区一番*, 名古屋中川区東春田*, 名古屋港区金城ふ頭*, 名古屋港区春田野*, 名古屋港区善進本町*, 名古屋南区鳴尾*, 名古屋守山区下志段味*, 名古屋守山区西新*, 名古屋緑区有松町*, 名古屋名東区名東本町*, 名古屋天白区島田*, 岡崎市若宮町, 一宮市千秋, 一宮市西五城*, 一宮市木曾川町*, 瀬戸市苗場町*, 半田市東洋町*, 春日井市鳥居松町*, 碧南市松本町*, 刈谷市寿町*, 豊田市小坂本町, 豊田市大洞町, 豊田市藤岡飯野町*, 豊田市足助町*, 豊田市稲武町*, 豊田市小原町*, 豊田市駒場町*, 豊田市坂上町*, 豊田市保見町*, 安城市和泉町*, 西尾市一色町, 西尾市矢曾根町*, 西尾市吉良町*, 西尾市西幡豆町*, 犬山市五郎丸*, 常滑市新開町, 愛知江南市赤童子町*, 稲沢市稲府町*, 稲沢市祖父江町*, 東海市加木屋町*, 大府市中央町*, 知多市緑町*, 知立市弘法*, 尾張旭市東大道町*, 高浜市稗田町*, 豊明市沓掛町*, 日進市蟹甲町*, 東郷町春木*, 豊山町豊場*, 大口町下小口*, 扶桑町高雄*, 大治町馬島*, 蟹江町蟹江本町*, 飛島村竹之郷*, 阿久比町卯坂*, 東浦町緒川*, 愛知美浜町河和*, 愛西市石田町*, 愛西市江西町*, 愛西市諏訪町*, 清須市西枇杷島町花咲*, 清須市須ヶ口*, 清須市清洲*, 清須市春日振形*, 北名古屋市西之保*, 弥富市神戸*, 弥富市前ヶ須町*, 愛知みよし市三好町*, あま市七宝町*, あま市木田*, あま市甚目寺*, 長久手市岩作城の内*</p> <p>震度 1 : 田原市石神町, 田原市古田町*, 愛知津島市埋田町*, 豊田市畷部西町*, 豊田市百々町*, 中部国際空港, 南知多町豊浜, 武豊町長尾山*, 愛西市稲葉町</p>
38	2020年10月01日15時28分 愛知県西部 34° 54.3' N 137° 14.3' E 34km M2.4	愛知県 震度 1 : 新城市矢部
39	2020年10月19日03時27分 岐阜県美濃中西部 35° 12.7' N 136° 37.8' E 42km M4.1	<p>愛知県 震度 3 : 名古屋天白区島田*</p> <p>震度 2 : 新城市矢部, 新城市作手高里松風呂*, 新城市作手高里繩手上*, 名古屋千種区日和町, 名古屋北区萩野通*, 名古屋西区八筋町*, 名古屋中村区大宮町*, 名古屋中区県庁*, 名古屋昭和区阿由知通*, 名古屋熱田区一番*, 名古屋中川区東春田*, 名古屋港区金城ふ頭*, 名古屋港区春田野*, 名古屋南区鳴尾*, 名古屋守山区下志段味*, 名古屋守山区西新*, 名古屋緑区有松町*, 名古屋名東区名東本町*, 岡崎市若宮町, 岡崎市檜山町*, 一宮市千秋, 一宮市木曾川町*, 一宮市緑*, 愛知津島市埋田町*, 豊田市小坂本町, 豊田市小坂町*, 豊田市長興寺*, 豊田市小渡町*, 豊田市坂上町*, 豊田市百々町*, 豊田市保見町*, 犬山市五郎丸*, 常滑市新開町, 愛知江南市赤童子町*, 稲沢市祖父江町*, 東海</p>

	<p>市加木屋町＊, 大府市中央町＊, 知多市緑町＊, 豊明市沓掛町＊, 日進市蟹甲町＊, 東郷町春木＊, 蟹江町蟹江本町＊, 飛島村竹之郷＊, 愛西市石田町＊, 愛西市江西町＊, 清須市清洲＊, 弥富市前ヶ須町＊, 愛知みよし市三好町＊, あま市七宝町＊, あま市甚目寺＊, 長久手市岩作城の内＊</p> <p>震度 1 : 豊橋市向山, 豊川市諏訪＊, 豊川市一宮町＊, 豊川市赤坂町＊, 豊川市御津町＊, 蒲郡市御幸町＊, 蒲郡市水竹町＊, 新城市東入船＊, 田原市赤羽根町＊, 名古屋東区筒井＊, 名古屋瑞穂区塩入町＊, 名古屋港区善進本町＊, 一宮市西五城＊, 瀬戸市苗場町＊, 半田市東洋町＊, 春日井市鳥居松町＊, 碧南市松本町＊, 刈谷市寿町＊, 豊田市大洞町, 豊田市藤岡飯野町＊, 豊田市足助町＊, 豊田市稲武町＊, 豊田市小原町＊, 豊田市大沼町＊, 豊田市駒場町＊, 豊田市畝部西町＊, 安城市和泉町＊, 安城市横山町＊, 西尾市一色町, 西尾市矢曾根町＊, 西尾市吉良町＊, 西尾市西幡豆町＊, 中部国際空港, 小牧市安田町＊, 稲沢市稲府町＊, 知立市弘法＊, 尾張旭市東大道町＊, 高浜市稗田町＊, 岩倉市川井町＊, 豊山町豊場＊, 大口町下小口＊, 扶桑町高雄＊, 大治町馬島＊, 阿久比町卯坂＊, 東浦町緒川＊, 南知多町豊浜, 愛知美浜町河和＊, 武豊町長尾山＊, 幸田町菱池＊, 愛西市稲葉町, 愛西市諏訪町＊, 清須市西枇杷島町花咲＊, 清須市須ヶ口＊, 清須市春日振形＊, 北名古屋市西之保＊, 弥富市神戸＊, あま市木田＊</p>
40	2020年11月16日05時52分 静岡県西部 34° 53.6' N 137° 44.0' E 35km M2.9 愛知県 震度 1 : 新城市矢部, 豊田市坂上町＊
41	2020年11月19日09時54分 愛知県西部 35° 01.0' N 136° 52.1' E 37km M3.0 愛知県 震度 1 : 一宮市千秋, 長久手市岩作城の内＊
42	2020年12月16日12時55分 岐阜県美濃中西部 35° 11.8' N 136° 39.0' E 39km M2.7 愛知県 震度 1 : 犬山市五郎丸＊

<注意事項>

※地点名称に＊印があるのは、地方公共団体または国立研究開発法人防災科学技術研究所の震度観測点です。  
 ※地震の震源やマグニチュード（地震の規模）を決定するためには、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成しています。

また、2016年熊本地震緊急観測グループのオンライン臨時観測点（河原、熊野座）、米国大学間地震学研究連合（IRIS）の観測点（台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東）のデータを用いて作成しています。

※震度観測点名称は、令和2年12月における観測点名称で記してあります。

※震源やマグニチュードの値は、地震発生直後の地震情報等の速報値から、精査により見直されたものとなっています。

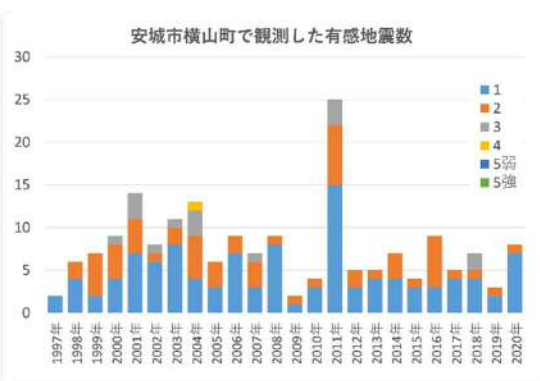
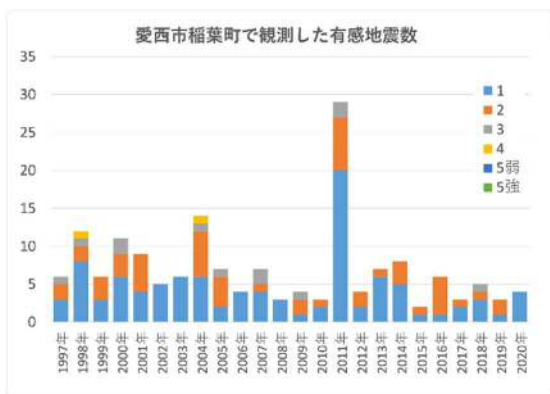




### (3) 愛知県の各地で観測した有感地震の推移

愛知県の全市町村にある震度観測点で観測した有感地震数（震度1以上を観測した地震数）の推移をまとめました。1995年の兵庫県南部地震以降、気象庁は震度観測の機器計測化をすすめています。愛知県にも気象庁だけでなく防災科学技術研究所や各自治体が地震計を設置し、データが気象庁に集められて迅速に震度を発表しています。ここでは、愛知県内の全市町村にある震度観測点のうち、気象庁が管理する震度観測点、市町村役所の住所の震度観測点という優先順位で、各市町村で原則1箇所観測点における有感地震数と震度について1997年以降の推移をまとめます。

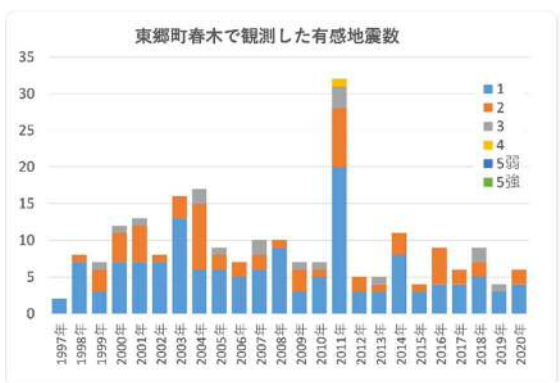
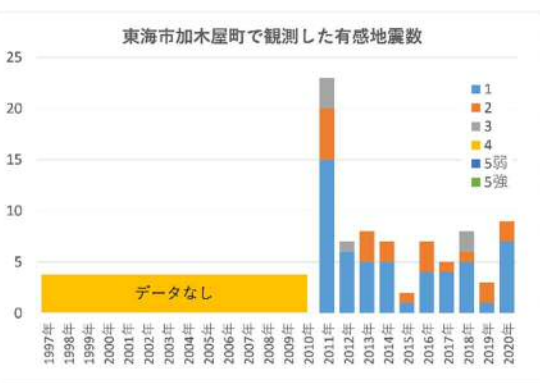
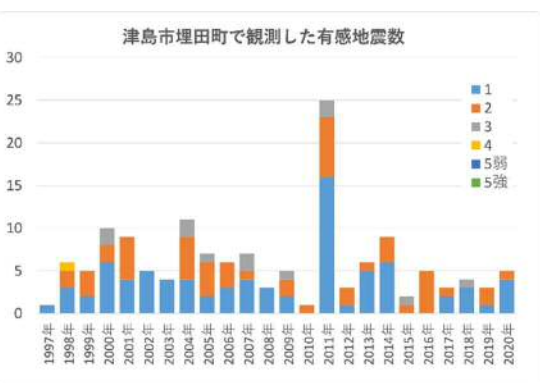
各震度観測点について共通してみられるのは、東北地方太平洋沖地震が発生した2011年の有感地震数が多いことです。しかし、2012年以降は一転して有感地震数は少なくなっています。また、有感地震数は観測点によって大きく異なっています。これは、震源からの距離だけでなく地盤の揺れやすさも反映しています。知多半島付近では2004年の地震数が多いことに気づくかもしれません。これは、2004年に三重県南島沖で発生した地震（M7.4, M7.1）によるものです。図の縦軸は地震回数で、地震観測点によって替えていることに注意して下さい。図がたくさんありますので、見つけやすさを優先して市町村名の「あいうえお」順にならべてあります。

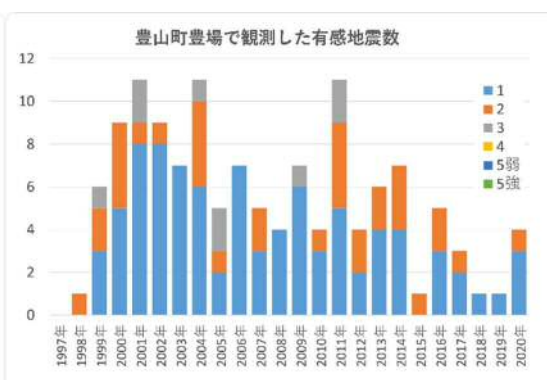
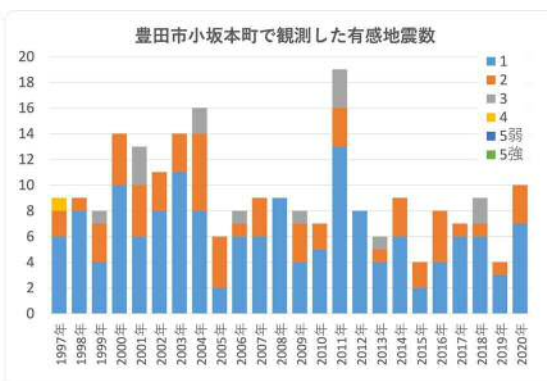
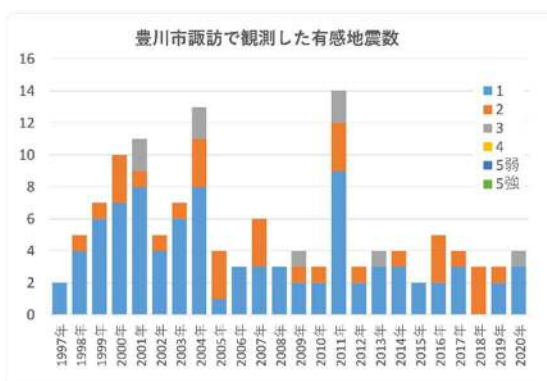
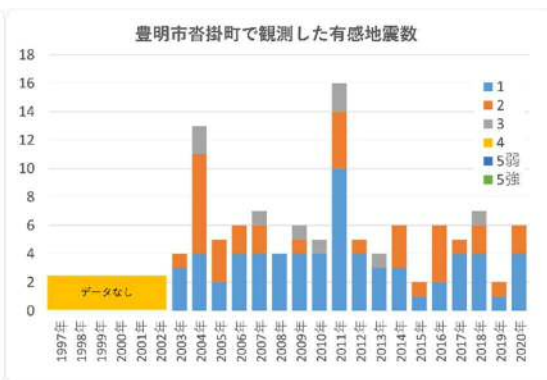
















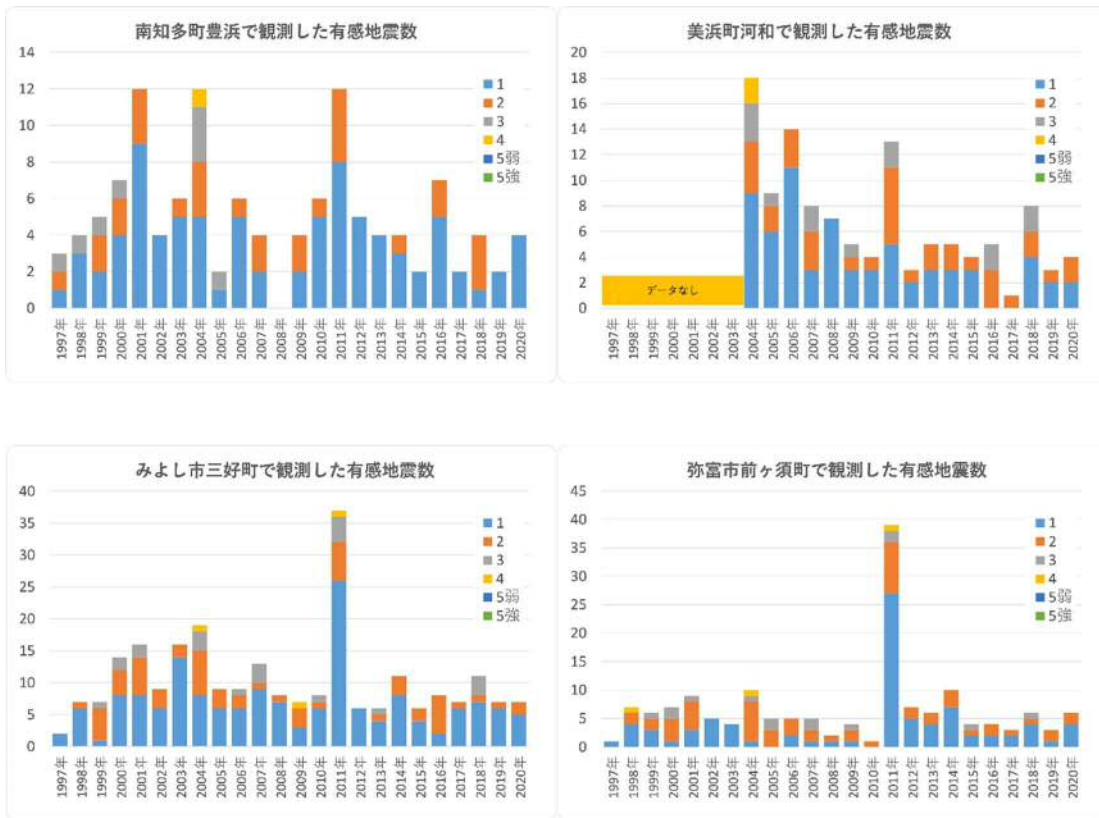


図4 愛知県内の全市町村の震度観測点で観測した、1997年以降の有感地震数の推移

### 3 国内の主要な地震

国内で2020年に発生した地震を過去と比較するために、震度5と6が強弱に分けられて日本の震度階が10階級になった1997年以降の気象庁統計を調べました。図5は、震度5弱以上の揺れが全国のいずれかの観測点で観測された地震の数を表したものです。過去23年のうち、震度6弱以上の揺れを観測した地震があった年は16回、そのうち震度6強以上を観測した年は9回、震度7を観測した地震があった年は4回あります。2020年は最大の震度を記録したのは、3月13日に石川県能登地方で発生したM5.5の地震で、石川県輪島市鳳至町と同じく輪島市門前町で震度5強を記録しました。なお、過去23年のうち、震度6弱以上となる地震が1度も無かった年は、8回あります。

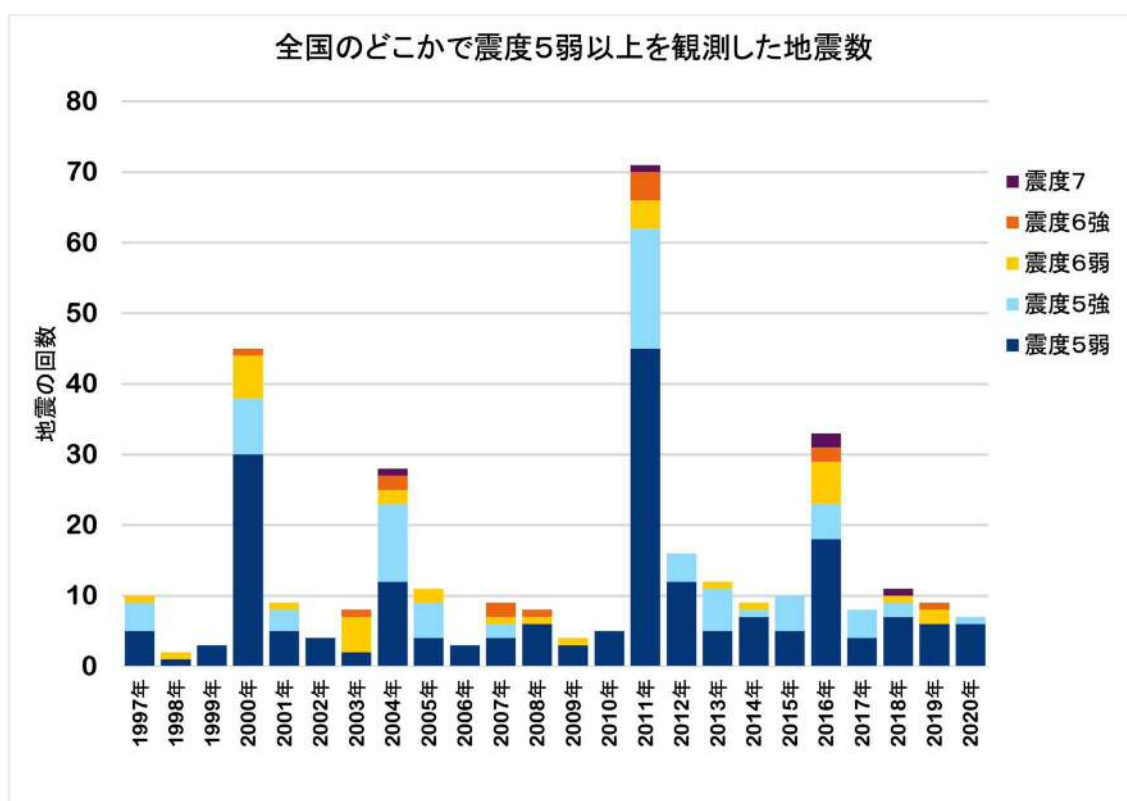
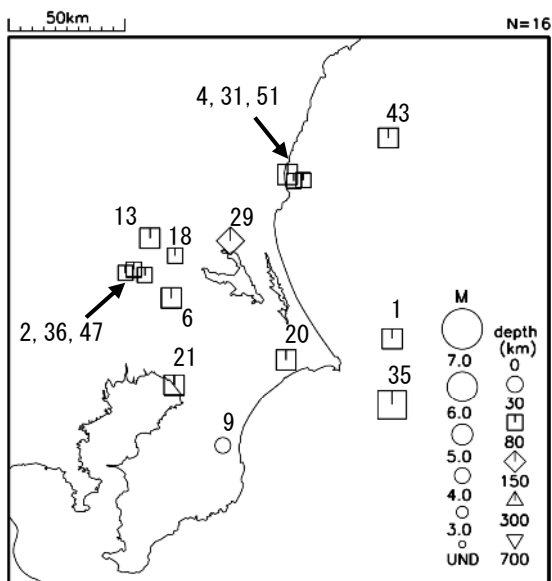
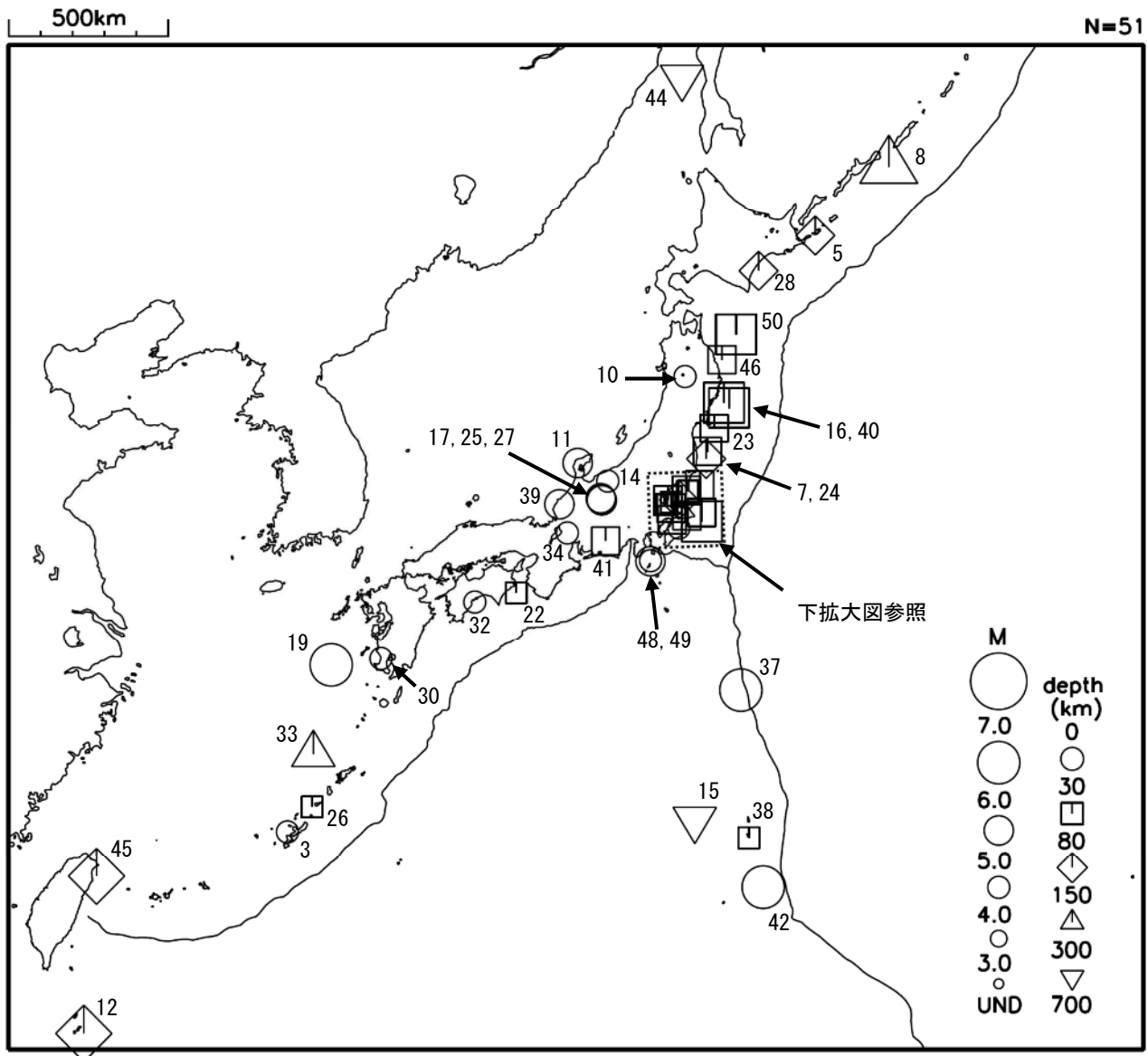


図5：全国のいずれかの震度観測点で震度5弱以上を観測した地震数の推移

令和2年（2020年）における国内および周辺地域に発生した主要な地震について、震央位置と地震一覧をそれぞれ図6および表1に示します。これらの地震のうち被害を伴った地震は5回でした。そのうち3月13日の石川県能登地方の地震は、2007年3月25日に発生した能登半島地震（M6.9）の震源域付近で発生した地震で、能登半島地震の余震と考えられます。このように、本震後に十数年も後に比較的大きな余震が発生することはまれではありません。

# 令和2年（2020年）の日本及びその周辺で発生した主な地震



## 掲載基準

- ・「マグニチュード6.0以上」
- ・「被害を伴った」
- ・「震度4以上を観測した」
- ・「津波を観測した」

図6 令和2年（2020年）の日本及びその周辺で発生した主な地震の震央分布図

表1 図6中の「マグニチュード6.0以上」、「被害を伴った」、「震度4以上を観測した」、「津波を観測した」のいずれかに該当する地震の表

No.	震源時				震央地名	震源要素(注1)(注2)						M	H	S	T	最大震度・被害状況など (注4)				
	月	日	時	分		緯度		経度		深さ (km)	M						Mw	(注3)		
						度	分	度	分											
1	1	3	03	23	千葉県東方沖	35°	48.6'	141°	6.9'	34	5.8	5.7				4:茨城県 神栖市溝口* 千葉県 銚子市川口町 銚子市若宮町* 長周期地震動階級1を観測 緊急地震速報(警報)を発表				
2	1	14	04	53	茨城県南部	36°	4.6'	139°	53.0'	46	4.8	4.7				4:茨城県 小美玉市上玉里* 筑西市舟生 栃木県 宇都宮市明保野町 宇都宮市旭* など4県12地点				
3	1	16	18	36	沖繩本島近海	26°	32.3'	127°	43.4'	14	4.2	—				4:沖繩県 恩納村恩納*				
4	1	21	19	17	茨城県沖	36°	25.6'	140°	38.8'	53	4.2	—				4:茨城県 東海村東海*				
5	1	28	10	36	根室半島南東沖	43°	22.4'	145°	59.0'	96	5.5	5.4				4:北海道 別海町常盤 別海町西春別* 根室市牧の内*				
6	2	1	02	07	茨城県南部	35°	58.1'	140°	3.8'	63	5.3	5.4				4:茨城県 笠間市石井* 笠間市中央* 栃木県 鹿沼市晃望台* 真岡市荒町* など4県30地点 緊急地震速報(警報)を発表				
7	2	12	19	37	福島県沖	37°	18.6'	141°	21.5'	87	5.4	5.3				4:宮城県 名取市増田* 岩沼市桜* 福島県 白河市新白河* 二本松市針道* など3県27地点				
8	2	13	19	33	択捉島南東沖	45°	3.3'	149°	9.7'	155	7.2	6.9	M		S	4:北海道 標茶町塘路* 標津町北2条* 別海町常盤 別海町本別海* など1道6地点 長周期地震動階級1を観測				
9	2	20	12	53	千葉県北東部	35°	23.7'	140°	18.6'	28	4.3	—				4:千葉県 長南町総合グラウンド 長南町長南*				
10	3	11	13	04	秋田県内陸南部	39°	40.6'	140°	44.3'	12	4.4	—				4:秋田県 仙北市西木町上桧木内* 仙北市田沢湖田沢* 仙北市田沢湖生保内上清水*				
11	3	13	02	18	石川県能登地方	37°	16.7'	136°	49.4'	12	5.5	5.3		H	S	5強:石川県 輪島市鳳至町 輪島市門前町走出* 5弱:石川県 穴水町大町* 長周期地震動階級2を観測 緊急地震速報(警報)を発表 被害:軽傷2人(3月23日現在)				
12	4	11	01	44	フィリピン付近	20°	18.6'	122°	8.0'	115	6.1	—	M			日本国内で震度1以上の観測点はなし				
13	4	12	00	44	茨城県南部	36°	11.9'	139°	57.6'	53	5.0	4.8				4:茨城県 水戸市金町 水戸市千波町* 栃木県 宇都宮市明保野町 宇都宮市中里町* など5県55地点				
14	4	13	19	16	長野県北部	36°	46.0'	137°	52.7'	5	4.2	—				4:長野県 小谷村中小谷*				
15	4	18	17	25	小笠原諸島西方沖	27°	10.4'	140°	30.4'	477	6.8	6.6	M		S	4:東京都 小笠原村母島				
16	4	20	05	39	宮城県沖	38°	53.2'	142°	5.9'	46	6.2	6.4	M		S	4:岩手県 大船渡市大船渡町 大船渡市猪川町 宮城県 気仙沼市赤岩 気仙沼市笹が陣* など2県38地点 長周期地震動階級1を観測 緊急地震速報(警報)を発表				
17	4	23	13	44	長野県中部	36°	13.5'	137°	39.7'	3	5.5	5.2				4:長野県 松本市安曇* 緊急地震速報(警報)を発表				
18	4	26	09	49	茨城県南部	36°	7.9'	140°	4.8'	66	4.8	4.9				4:茨城県 水戸市内原町* 石岡市柿岡 栃木県 鹿沼市晃望台* 小山市神島谷* など5県10地点				
19	5	3	20	54	薩摩半島西方沖	31°	18.2'	128°	43.0'	10*	6.2	6.0	M			3:鹿児島県 鹿児島市喜入町* 薩摩川内市神田町* 薩摩川内市東郷町* など1県7地点				
20	5	4	22	07	千葉県北東部	35°	43.8'	140°	36.6'	48	5.6	5.6				4:茨城県 神栖市溝口* 千葉県 東金市日吉台* 旭市南堀之内* など2県14地点 緊急地震速報(警報)を発表				
21	5	6	01	57	千葉県北西部	35°	37.9'	140°	4.7'	68	5.0	5.1				4:千葉県 千葉中央区中央港 緊急地震速報(警報)を発表				
22	5	17	20	38	紀伊水道	33°	36.5'	134°	45.2'	37	4.6	4.6				4:徳島県 阿南市山口町*				
23	5	18	12	00	宮城県沖	38°	10.5'	141°	41.7'	51	5.2	5.1				4:宮城県 松島町高城				
24	5	19	12	17	福島県沖	37°	30.8'	141°	25.5'	50	5.4	5.2				4:宮城県 角田市角田* 岩沼市桜* 福島県 二本松市油井* 国見町藤田* など2県14地点				
25	5	19	13	12	岐阜県飛騨地方	36°	17.0'	137°	37.7'	3	5.4	5.2				4:岐阜県 高山市上宝町本郷* 緊急地震速報(警報)を発表				
26	5	23	04	33	沖繩本島近海	27°	17.7'	128°	26.1'	48	4.9	5.1				4:鹿児島県 天城町平土野*				
27	5	29	19	05	長野県中部	36°	15.7'	137°	38.4'	4	5.3	5.1				4:岐阜県 高山市奥飛騨温泉郷栃尾* 4:北海道 浦幌町桜町* 弟子屈町弟子屈* 釧路市黒金町*				
28	5	31	03	13	十勝沖	42°	31.3'	143°	42.1'	94	5.6	5.6				など1道13地点				
29	6	1	06	02	茨城県北部	36°	11.4'	140°	20.6'	97	5.2	5.3				4:茨城県 日立市助川小学校* 常陸太田市金井町* 栃木県 高根沢町石末* など3県10地点				
30	6	1	09	33	薩摩半島西方沖	31°	34.8'	130°	20.2'	9	4.3	4.2				4:鹿児島県 鹿児島市下福元 鹿児島市上谷口* 日置市日吉町日置* など1県7地点				

No.	震源時				震央地名	震源要素(注1)(注2)						M	H	S	T	最大震度・被害状況など (注4)	
						緯度		経度		深さ (km)	M						Mw
	度	分	度	分		(注3)											
31	6	4	05	31	茨城県沖	36°	25.7'	140°	41.5'	52	4.8	4.7	・	・	・	・	4：茨城県 日立市十王町友部* 東海村東海* 銚田市汲上*
32	6	10	00	22	土佐湾	33°	19.0'	133°	21.8'	21	4.7	4.6	・	・	・	・	4：高知県 中土佐町久礼* 黒潮町佐賀*
33	6	14	00	51	奄美大島北西沖	28°	45.8'	128°	21.3'	165	6.3	6.6	M	・	・	・	4：鹿児島県 瀬戸内町請島* 喜界町滝川 長周期地震動階級1を観測
34	6	17	15	03	岐阜県美濃中西部	35°	18.6'	136°	28.0'	6	4.4	—	・	・	・	・	4：岐阜県 養老町高田*
35	6	25	04	47	千葉県東方沖	35°	33.2'	141°	6.7'	36	6.1	6.0	M	H	S	・	5弱：千葉県 旭市南堀之内* 旭市萩園* 長周期地震動階級1を観測 緊急地震速報(警報)を発表 被害：重症1人、軽傷1人(7月2日現在)
36	7	9	06	05	茨城県南部	36°	3.8'	139°	50.6'	45	4.7	4.7	・	・	・	・	4：茨城県 茨城古河市下大野* 坂東市山* 栃木県 足利市大正町* 栃木市旭町 など4県14地点 緊急地震速報(警報)を発表
37	7	30	09	35	鳥島近海	30°	44.5'	142°	9.1'	16*	6.0	5.8	M	・	・	・	震度1以上の観測点はなし 緊急地震速報(警報)を発表(注5)
38	9	3	00	21	父島近海	26°	35.4'	142°	11.0'	40	4.8	—	・	・	・	・	4：東京都小笠原村母島
39	9	4	09	10	福井県嶺北	36°	6.9'	136°	11.3'	7	5.0	4.8	・	H	S	・	5弱：福井県 福井坂井市春江町随応寺* 長周期地震動階級1を観測1 被害：軽傷13人(9月11日現在)
40	9	12	11	44	宮城県沖	38°	43.3'	142°	16.2'	43	6.2	6.1	M	H	S	・	4：岩手県 大船渡市大船渡町 大船渡市猪川町 宮城県 気仙沼市赤岩 気仙沼市笹が陣* など3県42地点 長周期地震動階級2を観測 緊急地震速報(警報)を発表 被害：軽症1人(9月14日現在、宮城県による)
41	9	27	13	13	静岡県西部	35°	4.8'	137°	47.1'	45	5.1	4.9	・	・	・	・	4：長野県 阿南町東条* 根羽村役場* 静岡県 島田市川根町家山 掛川市長谷* など3県12地点
42	11	11	14	17	硫黄島近海	25°	10.1'	142°	33.2'	0	6.2	—	M	・	・	・	震度1以上の観測点はなし
43	11	22	19	05	茨城県沖	36°	35.4'	141°	6.0'	45	5.7	5.5	・	・	・	・	5弱：茨城県 東海村東海* 長周期地震動階級1を観測 緊急地震速報(警報)を発表
44	12	1	07	54	サハリン西方沖	48°	5.8'	141°	10.8'	619	6.7	6.4	M	・	・	・	3：北海道 猿払村浅茅野* 青森県 八戸市内丸* 八戸市南郷* 階上町道仏* おいらせ町中下田*
45	12	10	22	19	台湾付近	24°	42.1'	121°	58.1'	86	6.3	6.2	M	・	・	・	2：沖縄県 石垣市新栄町* 与那国町祖納 与那国町久部良 与那国町役場* など1県6地点
46	12	12	16	18	岩手県沖	40°	5.6'	142°	6.5'	48	5.6	5.5	・	・	・	・	5弱：青森県 階上町道仏* 緊急地震速報(警報)を発表
47	12	17	16	42	茨城県南部	36°	3.4'	139°	56.2'	45	4.6	4.7	・	・	・	・	4：茨城県 城里町小勝* 小美玉市上玉里* 石岡市柿岡 坂東市馬立*
48	12	18	18	09	(注6) 新島・神津島近海	34°	29.2'	139°	18.2'	11	5.0	4.9	・	・	・	・	5弱：東京都 東京利島村東山 長周期地震動階級1を観測 緊急地震速報(警報)を発表
49	12	18	20	36	新島・神津島近海	34°	30.1'	139°	18.4'	8	4.6	4.5	・	・	・	・	4：東京都 東京利島村東山 緊急地震速報(警報)を発表
50	12	21	02	23	青森県東方沖	40°	46.9'	142°	41.5'	43	6.5	6.3	M	H	S	・	5弱：岩手県 盛岡市藪川* 長周期地震動階級2を観測 被害：軽傷1人(12月28日現在)
51	12	30	09	35	茨城県沖(注7)	36°	27.0'	140°	37.0'	56	5.2	—	・	・	・	・	4：福島県 白河市東* 茨城県 水戸市金町 水戸市千波町* など4県26地点

(注1) 震源要素は再調査後、修正することがある。

(注2) 深さに\*が付いている地震は、CMT解の深さを用いている。

(注3) M H S Tの各項目について、M:M6.0以上の地震、H:被害を伴った地震、S:震度4以上を観測した地震、T:津波を観測した地震、として該当項目にそれぞれの記号を記した。

(注4) 最大震度の観測点名にある\*印は、地方公共団体もしくは国立研究開発法人防災科学技術研究所の震度観測点の情報である。被害の報告は出典の記載がないものは総務省消防庁による。

(注5) 本来の震源とは異なる房総半島南方沖に震源を推定したため、マグニチュード及び震度を過大予測し、緊急地震速報(警報)を発表した。

(注6) ほぼ同時刻に近傍でM3.2の地震が発生しており、これらの地震による震度は分離できない。

(注7) ほぼ同時刻に近傍でM4.1の地震が発生しており、これらの地震による震度は分離できない。

#### 4. 令和2年（2020年）の世界の主な地震

2020年（以下、日本時間を基準とする）に人的被害<sup>注1</sup>を伴った地震は16回（2019年は22回）であり、M<sub>j</sub>（気象庁マグニチュード）もしくはM<sub>w</sub>（モーメントマグニチュード）7.0以上の地震は9回（2019年は10回）であった。また、M<sub>j</sub>もしくはM<sub>w</sub>8.0以上の地震はなかった（2019年もなし）（図1及び表1参照）。

2020年に世界で発生した地震のうち、最も規模の大きかった地震は、7月22日のアラスカ半島の地震（図1中の15）のM<sub>w</sub>7.8（M<sub>w</sub>は気象庁による）であった。

米国地質調査所（USGS）の統計<sup>注2</sup>によると（<https://earthquake.usgs.gov/>）、M8.0以上の地震の年間発生回数の平均は1回、M7.0～M7.9の地震の年間発生回数の平均は約14回であり、2020年のM7.0以上の地震発生回数は少なかった。

以下、死者が100人を超える海外の地震について記述する。

10月30日、エーゲ海<sup>注3</sup>の深さ21kmでM<sub>w</sub>7.0の地震（図1中の21）が発生し、トルコでは死者115人、負傷者1034人、ギリシャでは死者2人等の被害が生じた。

（注1）被害状況は、出典のないものはOCHA（UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs：国連人道問題調整事務所）、国内は、総務省消防庁による。

（注2）USGSの統計については、USGSのサイト内の以下のページから1990年から2019年までの各年の回数から平均値を算出した。

<https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/lists-maps-and-statistics>

（注3）気象庁が情報発表に用いた震源地名は「地中海」（詳しい震源の位置は「ギリシャ、ドデカネス諸島」）である。

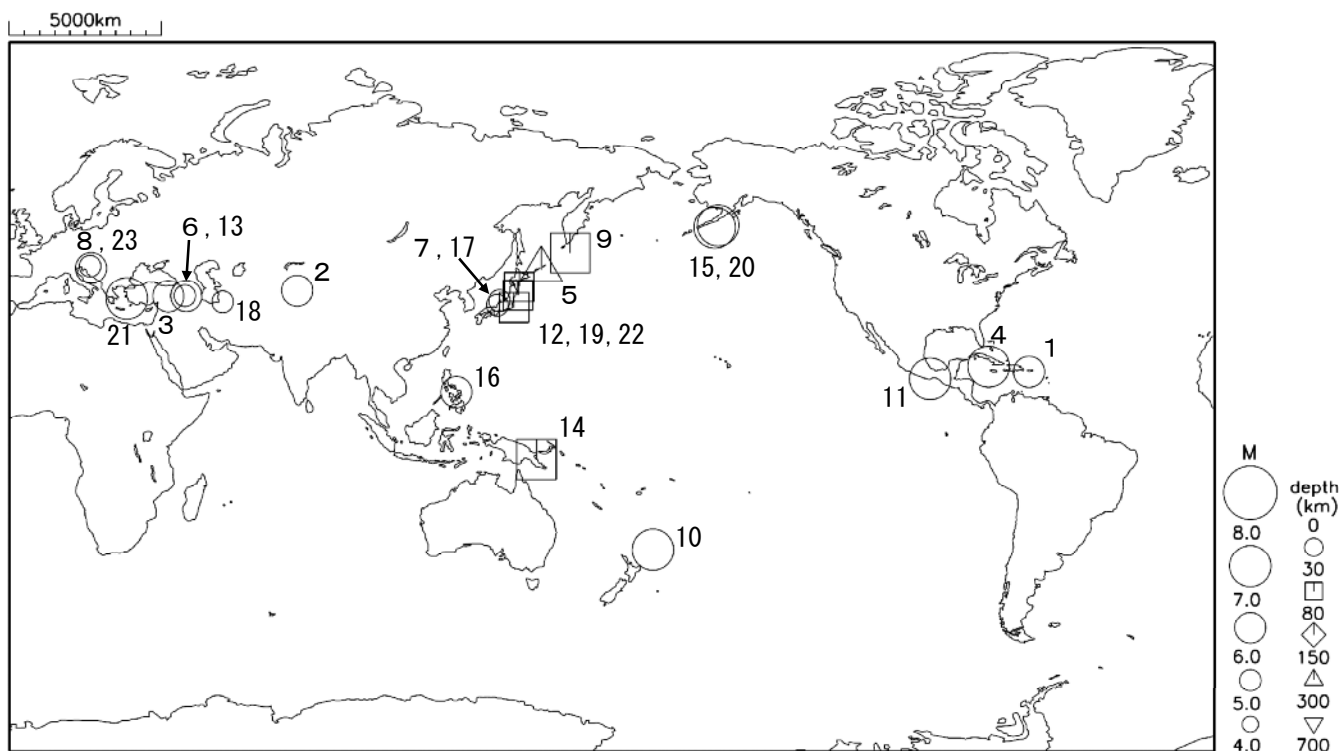


図1 2020年に世界で発生したM7.0以上または人的被害を伴った地震の震央分布

\* : 震源要素は、1月1日～12月31日は同所ホームページの“Earthquake Archive Search & URL Builder”（<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>）による（2021年1月6日現在）。ただし、日本付近で発生した地震の震源要素、及び一部の規模の大きな地震のM<sub>w</sub>（モーメントマグニチュード）については気象庁による（表1参照）。

\*\* : 数字は、表1の番号に対応する。

\*\*\* : マグニチュードは表1の値を使用している。海外の地震については、M<sub>w</sub>（モーメントマグニチュード）を、M<sub>w</sub>が決まっていなかった場合はM<sub>j</sub>（気象庁マグニチュード）の値を表示している。

表1 2020年に世界で発生したマグニチュード7.0以上または人的被害を伴った地震の震源要素等

番号	地震発生時刻	緯度	経度	深さ(km)	Mj	Mw	震央地名	備考(被害状況など)	北西	遠地
1	01月07日17時24分	N17° 52.1′	W 66° 49.5′	9		6.4	プエルトリコ	死者1人など		
2	01月19日22時27分	N39° 50.1′	E 77° 06.5′	6		6.0	中国、シンチアンウイグル自治区南部	死者1人など		
3	01月25日02時55分	N38° 25.8′	E 39° 03.6′	10		6.7	トルコ	死者41人など		
4	01月29日04時10分	N19° 25.1′	W 78° 45.3′	15		(7.7)	キューバ			○
5	02月13日19時33分	N45° 03.3′	E149° 09.7′	155	7.2	(6.9)	択捉島南東沖		○	
6	02月24日01時00分	N38° 29.7′	E 44° 22.3′	10		6.0	トルコ-イラン国境	死者9人など		
7	03月13日02時18分	N37° 16.7′	E136° 49.4′	12	5.5	(5.3)	石川県能登地方	軽傷者2人		
8	03月22日14時24分	N45° 54.4′	E 15° 58.1′	10		5.3	バルカン半島北西部	死者1人など		
9	03月25日11時49分	N48° 57.8′	E157° 41.7′	58		(7.5)	千島列島東方		○	
10	06月18日21時49分	S33° 17.5′	W177° 51.4′	10		(7.4)	ケルマデック諸島南方			○
11	06月24日00時29分	N15° 53.1′	W 96° 00.4′	20		(7.4)	メキシコ、オアハカ州沿岸	死者10人など		○
12	06月25日04時47分	N35° 33.2′	E141° 06.7′	36	6.1	(6.0)	千葉県東方沖	負傷者2人		
13	06月25日19時03分	N38° 31.9′	E 43° 56.4′	10		5.4	トルコ	負傷者5人など		
14	07月17日11時50分	S 7° 50.1′	E147° 46.2′	73		(7.0)	パプアニューギニア、ニューギニア東部		○	○
15	07月22日15時12分	N55° 04.2′	W158° 35.7′	28		(7.8)	米国、アラスカ半島			○
16	08月18日09時03分	N12° 01.5′	E124° 07.6′	10		6.6	フィリピン諸島、サマル	死者1人など	○	
17	09月04日09時10分	N36° 06.9′	E136° 11.3′	7	5.0	(4.8)	福井県嶺北	軽傷者13人		
18	09月07日06時34分	N36° 58.7′	E 55° 06.6′	10		5.3	イラン北・中部	負傷者41人		
19	09月12日11時44分	N38° 43.3′	E142° 16.2′	43	6.2	(6.1)	宮城県沖	軽傷者1人		
20	10月20日05時54分	N54° 36.1′	W159° 37.5′	28		(7.6)	アラスカ州南方			○
21	10月30日20時51分	N37° 54.7′	E 26° 46.7′	21		(7.0)	エーゲ海	死者117人など		○
22	12月21日02時23分	N40° 46.9′	E142° 41.5′	43	6.5	(6.3)	青森県東方沖	負傷者1名		
23	12月29日20時19分	N45° 25.3′	E 16° 15.3′	10		6.4	バルカン半島北西部	死者7人など		

- ・震源要素は、1月1日～12月31日は同所ホームページの” Earthquake Archive Search & URL Builder” (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>) による(2021年1月6日現在)。ただし、日本付近で発生した地震の震源要素、Mwの欄に括弧を付して記載したモーメントマグニチュードは、気象庁による。
- ・Mwの欄に下線のあるものは、mb(実体波マグニチュード)でUSGSによる。
- ・地震発生時刻は日本時間 [日本時間=協定世界時+9時間] である。
- ・被害状況は、出典のないものはOCHA (UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: 国連人道問題調整事務所)、国内は、総務省消防庁による。また、被害状況は、既刊の地震・火山月報(防災編)のデータから更新しているものもある。
- ・「北西」欄の○印は、気象庁が北西太平洋域に提供している北西太平洋津波情報(NWPTA)(※)を公表したことを表す。  
※気象庁ホームページの「国際的な津波監視体制」(<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/joho/nwpta.html>) 参照。
- ・「遠地」欄の○印は、気象庁が「遠地地震に関する情報」を公表したことを表す。
- ・深さに「\*」を付したものは、気象庁によるCMT解のセントロイドの深さを表す。