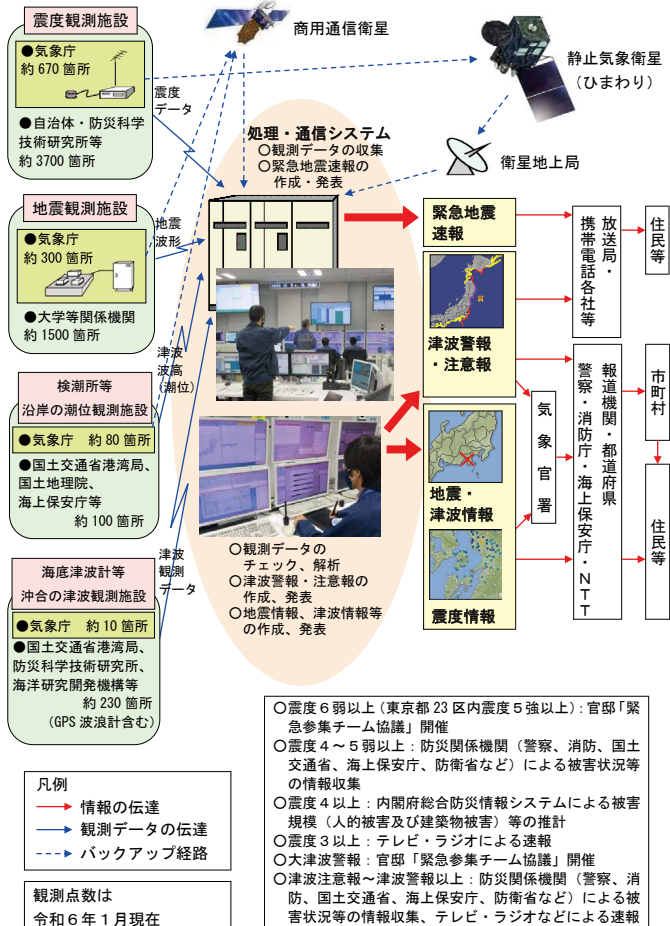


地震津波情報の作成・伝達までの流れ



地震及び津波に関する情報

地震の情報

地震発生

津波の情報

緊急地震速報

約数秒～

震度速報

約1分半～

津波による災害のおそれがない場合

震源に関する情報

約3分

震源・震度情報

約5分

長周期地震動に関する観測情報

約10分

推計震度分布図

約15分

沖合で津波観測後随時

沿岸で津波観測後随時

約1～2時間

地震解説資料・記者会見

津波の危険が
なくなったとき

震源の位置・規模を推定



津波による災害のおそれがある場合

津波警報・注意報

津波の到達予想時刻・
予想される津波の高さに関する情報各地の満潮時刻・
津波の到達予想時刻に関する情報

津波警報・注意報（更新）

津波の到達予想時刻・
予想される津波の高さに関する情報各地の満潮時刻・
津波の到達予想時刻に関する情報

津波情報

（沖合の津波観測に関する情報）

津波情報

（津波観測に関する情報）

津波警報・注意報（解除）

注：津波の心配がない場合はその旨を地震の情報に記載する。

注：若干の海面変動が予想される場合は、地震の情報に記載すると共に「津波予報」を発表し、対象予報区を記載する。

地震情報

地震発生後、新たなデータが入るにしたがって、順次以下のような情報を発表しています。

情報の種類	発表基準	内 容
震度速報	・震度3以上	地震発生から約1分半後に、震度3以上を観測した地域名（全国を188地域に区分）とその地域の最大震度を速報。
震源に関する情報	・震度3以上 (津波警報・注意報を発表した場合は発表しない)	「津波の心配がない」または「若干の海面変動があるかもしれないが被害の心配はない」旨を付加して、地震の発生場所（震源）やその規模（マグニチュード）を発表。
震源・震度情報※1	・震度1以上 ・津波警報・注意報発表または若干の海面変動が予想された時 ・緊急地震速報（警報）発表時	震度1以上を観測した場合は、地震の震源やマグニチュード、観測点で観測された震度を発表。それに加えて、震度3以上を観測、津波警報・注意報・津波予報、または緊急地震速報（警報）を発表した場合は、震度3以上を観測した地域名と市町村毎の観測した震度を発表。 震度5弱以上と考えられる地域で、震度を入手していない地点がある場合は、その市町村・地点名を発表。
長周期地震動に関する観測情報	・震度1以上を観測した地震のうち、長周期地震動階級1以上を観測した場合	地域ごとの震度の最大値・長周期地震動階級の最大値のほか、個別の観測点毎に、長周期地震動階級や長周期地震動の周期別階級等を発表。 (地震発生から10分後程度で1回発表)
遠地震に関する情報	・マグニチュード7.0以上 ・都市部など著しい被害が発生する可能性がある地域で規模の大きな地震を観測した場合 (国外で発生した大規模噴火を覚知した場合にも発表することがある。詳細は183ページを参照)	国外で発生した地震について、地震の発生時刻、発生場所（震源）やその規模（マグニチュード）を、地震発生から概ね30分以内に発表※2。 日本や国外への津波の影響についても記述して発表。 ※2 国外で発生した大規模噴火を覚知した場合は、噴火発生から1時間半～2時間程度で発表
その他の情報	・顕著な地震の震源要素を更新した場合や地震が多発した場合など	顕著な地震の震源要素更新のお知らせや地震が多発した場合の震度1以上を観測した地震回数情報等を発表。
推計震度分布図	・震度5弱以上	観測した各地の震度データをもとに、250m四方の格子毎に推計した震度（震度4以上）を図情報として発表。

※1 震源・震度情報は、「震源・震度に関する情報」（震度3以上の地域名と市町村毎の観測した震度等）と「各地の震度に関する情報」（震度1以上を観測した地点等）を指しています。

大津波警報・津波警報・注意報、 津波情報、津波予報

① 大津波警報・津波警報・注意報

津波災害が予想される場合、地震発生から約3分（一部の地震^{※1}については約2分）を目標に、大津波警報・津波警報・注意報を津波予報区単位で発表します。

この時、予想される津波の最大波の高さは、通常は5段階の数値で発表します。ただし、地震の規模（マグニチュード）が8を超えるような巨大地震に対しては、その海域における最大の津波想定等をもとに、予想される津波の高さに「巨大」「高い」等の定性的な表現を用いた津波警報等を発表します。その後、地震の規模が精度よく求められた時点で津波警報等を切替え、予想される津波の最大波の高さも数値で発表します。

※1 日本近海で発生し緊急地震速報の技術によって正確な震源位置やマグニチュードが迅速に求められる地震

津波警報等の種類	発表する津波の最大波の高さ		想定される被害と取るべき行動
	定性表現	数値表現	
大津波警報 ※2	巨大	10m超 10m 5m	巨大な津波が襲い、木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれます。沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。警報が解除されるまでは、安全な場所から離れないようにしましょう。
津波警報	高い	3m	標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生します。人は津波による流れに巻き込まれます。沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。警報が解除されるまでは、安全な場所から離れないようにしましょう。
津波注意報	(表記しない)	1m	海の中では人は速い流れに巻き込まれ、また、養殖いかだが流失し小型船舶が転覆します。海の中にいる人はただちに海から上がって、海岸から離れてください。注意報が解除されるまで海に入ったり海岸に近づいたりしないようにしましょう。

※2 大津波警報を、特別警報に位置づけています。

② 津波情報

津波警報等を発表した場合には、津波の第一波の到達予想時刻や予想される津波の最大波の高さなどを津波情報で発表します。

津波情報の種類	内 容
津波の到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報 ^{※3}	各津波予報区の津波の第一波の到達予想時刻や予想される津波の最大波の高さを発表
各地の満潮時刻・津波の到達予想時刻に関する情報	主な地点の満潮時刻・津波の第一波の到達予想時刻を発表
津波観測に関する情報	沿岸で観測した津波の時刻や高さ ^{※4} を発表
沖合の津波観測に関する情報	沖合で観測した津波の時刻や高さ ^{※4} 、及び沖合の観測値から推定される沿岸での推定値（第一波の推定到達時刻、最大波の推定到達時刻および推定高さ） ^{※4} を津波予報区単位で発表

※3 気象庁防災情報XMLフォーマット電文及び気象庁ホームページでは、「津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報」は「津波警報・注意報・予報」にまとめた形で発表します。

※4 大津波警報または津波警報を発表中の津波予報区において、沿岸・沖合で観測された津波の最大波及び沖合の観測値から推定される沿岸での津波の高さが低い間は、数値ではなく「観測中」（沿岸・沖合での観測値）または「推定中」（沿岸での推定値）の言葉で発表して、津波が到達中であることを伝えます。

③ 津波予報

津波警報等の解除後も海面変動が継続するとき又は 0.2m未満の海面変動が予想されたとき、津波による災害が起こるおそれがない旨を津波予報で発表します。また、津波が予想されないときは、津波の心配なしの旨を地震情報に含めて発表します。

発表される場合	内 容
0.2m未満の海面変動が予想されたとき	高いところでも 0.2m未満の海面変動のため被害の心配はなく、特段の防災対応の必要がない旨を発表
津波警報等の解除後も海面変動が継続するとき	津波に伴う海面変動が観測されており、今後も継続する可能性が高いため、海に入ってから作業や釣り、海水浴などに際しては十分な留意が必要である旨を発表

■ 津波の高さと被害の程度を目安

過去に発生した津波被害と津波の高さの関係をみると、家屋被害については、建築方法等によって異なりますが、木造家屋では浸水1m程度から部分破壊を起こし始め、2mで全面破壊に至ります。また、浸水が0.5m程度であっても船舶や木材などの漂流物の直撃によって被害が出る場合があります。

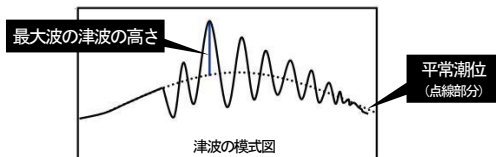
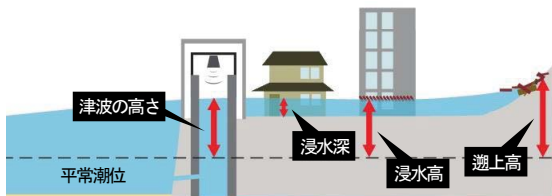
(首藤[1993]を改変)

津波の高さ ▶	1m	2m	4m	8m	16m	32m
養殖いかだ	被害発生					
漁船	被害発生		被害率50%	被害率100%		
防潮林	被害▶	被害軽微		部分的被害		全面的被害
	効果▶	津波軽減・漂流物阻止		漂流物阻止		無効果
木造家屋	部分的破壊		全面破壊			
石造家屋	持ちこたえる			全面破壊		
鉄筋コンクリートビル	持ちこたえる				全面破壊	

※ 防潮林・木造家屋・石造家屋・鉄筋コンクリートビルは地面から測った浸水深、これらは目安であり、沿岸の状況によっては大きく異なる場合があります。

■ 津波の高さについて

「津波の高さ」とは、津波がない場合の潮位（平常潮位）から、津波によって海面が上昇したその高さの差を言います。



緊急地震速報

緊急地震速報は、地震の発生直後に、各地での強い揺れの到達時刻や震度、長周期地震動階級を予想し、可能な限り素早く知らせる情報です。強い揺れの前に、自らの身を守ったり、列車やエレベーターの緊急停止、館内放送、工場等での機械制御を行うなどの活用がなされています。

緊急地震速報には、次のように警報と予報^{*1}があります。

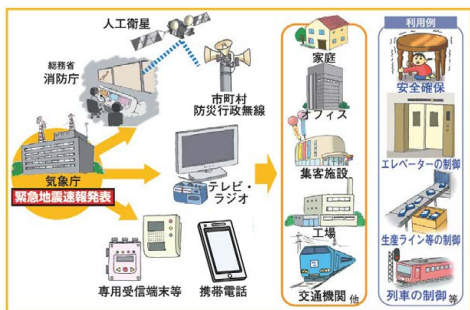
※1 平成19年10月1日よりテレビ・ラジオなどによる一般への提供を開始し、同年12月1日に緊急地震速報を地震動の警報・予報に位置づけました。

警報

- 2点以上の地震観測点で観測
- 最大震度5弱以上または長周期地震動階級3以上を予想した場合に警戒が必要な旨を発表
- 警報未発表の地域で、新たに警報基準の震度等が予想された場合に続報を発表
- テレビ、ラジオ、携帯電話（緊急速報メール）等で伝達

予報

- 1点以上の地震観測点で観測
- 震度3以上または長周期地震動階級1以上、マグニチュード3.5以上を予想した場合等に表示
- 予想が一定基準変化する度に発表
- 予報業務許可事業者からも予想される震度、長周期地震動階級、到達予想時刻等が発表される。
- 専用受信端末やスマートフォンのアプリ等で受信し、様々な用途に活用



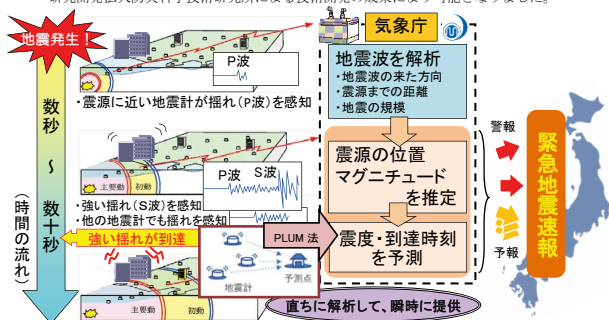
緊急地震速報の伝達・活用例

○緊急地震速報のしくみ

地震波のうち最初に伝わる速い波であるP波を検知した段階で震源を推定し、震度や長周期地震動階級を予想します。また、観測した揺れの強さから直接、その周辺の震度を予想する手法（PLUM法）も併用します。情報は地震波の速度（P波：秒速約7km、S波：秒速約4km）よりもはるかに速い光の速度（秒速約30万km）で伝わることから、ある程度離れた場所に対しては強い揺れが届く前に危険を伝えることができます。

このように緊急地震速報は、地震の発生を素早くとらえる観測体制、少ない観測データから揺れの強さを速やかに予測する技術、発表した情報を素早く伝える情報通信技術により実現しました※²。

※2 緊急地震速報は、公益財団法人鉄道総合技術研究所と気象庁による共同技術開発と、国立研究開発法人防災科学技術研究所による技術開発の成果により可能となりました。



○緊急地震速報の特性や技術的限界

緊急地震速報を活用するには、その特性や技術的限界を十分理解していただくことが重要です。

主な緊急地震速報の特性や技術的限界

- ◇ 震源に近い場所では、緊急地震速報の提供が強い揺れの到達に間に合いません。
- ◇ 予想する震度や長周期地震動階級には±1階級程度の誤差があります。
- ◇ M8程度以上の巨大地震では、短時間で地震の規模を正確に推定することが難しく、緊急地震速報の誤差が大きくなる場合があります。
- ◇ 地震観測網から遠い海域（100km程度以上）で起こった地震、深い場所（深さ100km程度以上）で起こった地震では、緊急地震速報の誤差が大きくなる場合があります。
- ◇ 地震活動が活発なときなど、ほぼ同時に発生する複数の地震を区別できず、震度を過大に予想するなど、適切な内容で速報を発表できない場合があります。
- ◇ 地震以外の揺れ（事故、落雷）や機器障害により誤った情報を発表する可能性があります。

緊急地震速報の利用の心得

緊急地震速報を活用し、列車やエレベーターを制御する、身を守る行動をとる等により、地震災害の軽減が期待されます。

一方、緊急地震速報を見聞きしたときに適切な対応がとられない場合、例えば集客施設で情報を聞いた人々が出口に殺到したり、道路上で速報を聞いた車だけがブレーキをかけることにより追突事故が発生する等、かえって被害や混乱が生じることも考えられます。

緊急地震速報を活かすためには、日頃からの地震に対する備えとして、家屋の耐震化や家具類の固定等の事前の準備を行い、安全なスペースを確保しておく必要があります。そして、緊急地震速報を見聞きしたり、地震の揺れを感じたりしたら、周囲の状況に応じて、まわりの人にも声をかけながら、あわてずまず身の安全をはかることが重要です。気象庁では、とるべき対応行動の指針を示した「緊急地震速報の利用の心得」を作成し、リーフレット等として配布しています。

また、いざという時の行動を考え、対応行動を経験してもらうことを目的として、緊急地震速報の全国的な訓練を実施しています。

緊急地震速報 利用の心得

ふだんから、家屋の耐震化や家具の固定など、地震に備えましょう！



地震の揺れを感じたら…
(緊急地震速報がなくても)

まわりの人にも声をかけながら

あわてず、まず身の安全を!!



緊急地震速報を見聞きしたら…
(地震の揺れを感じなくても)

緊急地震速報を見聞きしてから強い揺れがくるまでの時間は、数秒から数十秒しかありません

家庭

- 頭を保護し、しよぶな机の下など安全な場所に避難する
- あわてて外へ飛び出さない
- ものに火を消そうとしない



自動車運転中

- あわててスピードをおとさない
- ハザードランプを点灯し、まわりの車に注意をうながす
- 急ブレーキはかけず、ゆるやかに減速をおとす



人が大勢いる施設

- 係員の指示にしたがう
- あわてて出口に走り出さない



屋外(街)

- スロップ傘の傾斜に注意
- 看板や割れたガラスの落下に注意



鉄道・バス

- つり革、手すりにしっかりつかまる



エレベーター

- 最寄りの階に停止させ、すぐにおりる

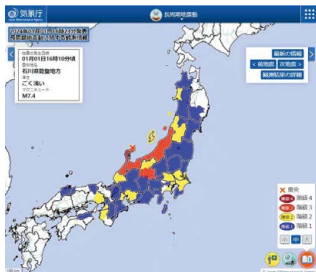


直前の状況により具体的な行動は異なります。白濁からいざというときの行動を考えなおきましょう

長周期地震動に関する情報の提供

地震が発生すると様々な周期を持つ揺れ（地震動）が発生します。大きな地震が発生したときに生じる、長い周期の揺れのことを長周期地震動といいます。長周期の波は短周期の波に比べて減衰しにくいので、震源から遠くまで伝わります。大都市では柔らかい堆積層が平野を厚く覆っているため、長周期の揺れが増幅されます。近年、大都市圏を中心に住居の高層化が進むなど、高層ビルに関係する人は年々増加しています。高層ビルは、長周期の揺れに共振しやすい固有周期（揺れやすい周期）を持っているため、長時間大きく揺れ続けます。

気象庁では、地震発生後直ちに震度情報を発表していますが、震度は地表面付近の比較的周期の短い揺れを対象とした指標で、高層ビルの高層階における長周期の揺れの程度を表現するのに十分ではありません。高層ビル内での的確な防災対応の実施に資するため、概ね 14～15 階建以上の高層ビルを対象として、地震時の人の行動の困難さの程度や、家具や什器の移動・転倒などの被害の程度から 4 つの階級に区分した揺れの大きさの指標である「長周期地震動階級」（詳細は p. 178 を参照）を導入し、「長周期地震動の観測結果」を気象庁 HP にて発表しています。なお、令和 5 年 2 月より、新たに「長周期地震動に関する観測情報」のオンライン配信を開始するとともに、緊急地震速報の発表基準に長周期地震動階級の予想値を追加しており、長周期地震動階級 3 以上を予想した場合でも緊急地震速報（警報）を発表しています。



長周期地震動階級 1 以上が観測された地域
 （「長周期地震動に関する観測情報」より）
 （「令和 6 年能登半島地震」（令和 6 年 1 月 1 日 16 時 10 分）

推計震度分布図

推計震度分布図は、気象庁及び地方公共団体等が観測した各地の震度データ等から観測点のない地域を含む面的な震度を推計するもので、発災直後の迅速かつ確かな防災初動対応への活用を目的とした図情報です。平成16年3月から、震度5弱以上の強い揺れを観測した地震が発生した場合に、首相官邸や地方公共団体等関係防災機関に提供するとともに、気象庁ホームページに掲載しています。

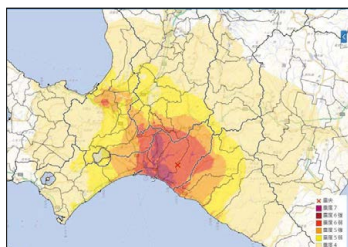
例として、平成30年9月6日03時07分の「平成30年北海道胆振東部地震」（マグニチュード6.7、最大震度7）について、実際に観測された震度（左下）をもとに作成した推計震度分布図を右下に示します。北海道の胆振地方や石狩地方などで、震度5弱以上の領域の広がり把握することができます。

推計震度分布図は、強い揺れを観測した領域の広がりを早期に把握することを目的として作成するものです。個々の地点で実際に観測される震度は、その地点の地盤などの影響を大きく受けるため、ばらつきがあることに留意してください。



観測された震度の分布図

（図中の×は震央）



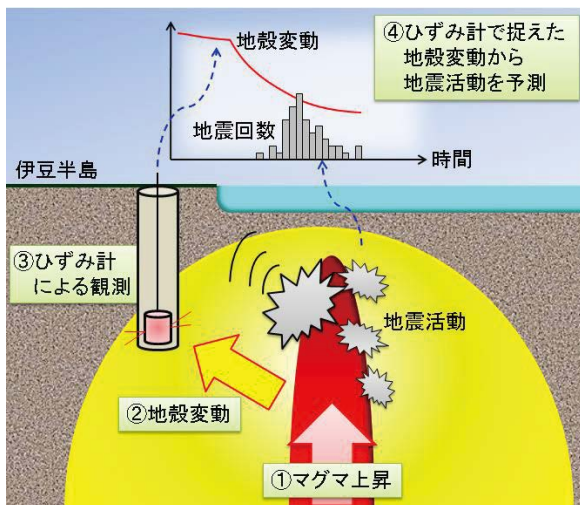
推計震度分布図

（図中の×は震央）

（地震発生直後に発表した震度データに加え、その後入手した震度データも用いて作成）

伊豆東部の地震活動の見通しに関する情報

伊豆東部火山群では、地下のマグマ活動に関連した活発な群発地震活動が発生することがあります。気象庁では、伊豆東部地域で地殻変動や地震などを常時観測しており、それらのデータに異常な変化が現れ、活発な群発地震活動の発生が予測された場合には「伊豆東部の地震活動の見通しに関する情報」を発表して、予想される最大地震の規模と震度、震度1以上となる地震の回数、活動期間の見通しについてお知らせします。

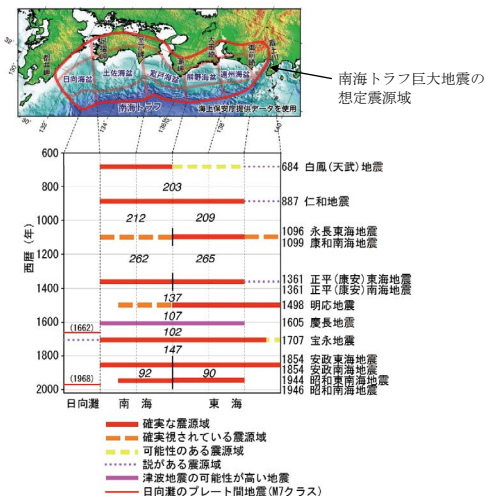


南海トラフ地震について

駿河湾から遠州灘、熊野灘、紀伊半島の南側の海域及び土佐湾を経て日向灘沖までのフィリピン海プレート及びユーラシアプレートが接する海底の溝状の地形を形成する区域を「南海トラフ」といいます。

この南海トラフ沿いのプレート境界を震源とする大規模な地震が「南海トラフ地震」です。最近では1944年に昭和東南海地震、1946年に昭和南海地震が発生しました。南海トラフ地震は、おおむね100～150年間隔で繰り返し発生しています。昭和東南海地震及び昭和南海地震が発生してから約80年が経過しており、南海トラフにおける次の大規模地震の切迫性が高まっています。

南海トラフ地震が発生した場合には、東海から九州にかけての広い範囲に、地震の揺れや津波による甚大な被害をもたらす恐れがあります。



南海トラフ沿いで過去に発生した大規模地震の震源域の時空間分布
「南海トラフの地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査研究推進本部)

南海トラフ地震対策について

政府は、切迫性が指摘されている南海トラフ地震が発生した場合の防災対応について、中央防災会議のワーキンググループにおいて検討を行い、平成30年12月に報告書「南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応のあり方について」をとりまとめました。

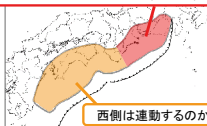
この報告書をもとに、平成31年3月には、地方公共団体や企業における防災計画の検討の参考となるガイドラインを公表するとともに、令和元年5月には、「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」に基づく「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」を変更し、南海トラフ地震の発生可能性が平常時と比べて相対的に高まったと評価された場合における国や地方公共団体、企業等の防災対応を定めました（下図）。

南海トラフ地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まっていると評価された場合等に、気象庁は「南海トラフ地震に関連する情報」を発表します（P151～152）。

マグニチュード8級の地震が発生

- ・南海トラフ地震の想定震源域内のプレート境界において M8.0 以上の地震が発生した場合
- ・地震発生後1週間、地震発生後では津波からの避難が間に合わない地域の住民は避難を実施。
- ・その後さらに1週間、M7級の地震発生時の防災対応を実施。

南海トラフ東側で大規模地震(M8クラス)が発生



マグニチュード7級の地震が発生

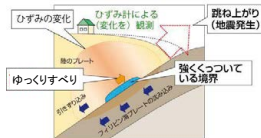
- ・南海トラフ地震の想定震源域及びその周辺において M7.0 以上の地震が発生した場合 (M8.0 以上のプレート境界地震の場合を除く)。
- ・地震発生後1週間、必要に応じ自主的に避難を実施することも含め、日頃からの地震への備えを再確認する等、警戒レベルを上げる。

南海トラフで地震(M7クラス)が発生



ゆっくりすべり発生

- ・ひずみ計等で有意な変化として捉えられる、短い期間にプレート境界の固着状態が明らかに変化しているような通常とは異なるゆっくりすべりが観測された場合。
- ・日頃からの地震への備えを再確認する等、警戒レベルを上げる。



南海トラフ地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まっていると評価されるケースと防災対応例

南海トラフ地震に関連する情報

南海トラフ全域を対象として、異常な現象を観測した場合や地震発生の可能性が相対的に高まっていると評価した場合等に、「南海トラフ地震に関連する情報」の発表を行います。

- 「南海トラフ地震に関連する情報」は以下の2種類の情報名で発表

情報名	情報発表条件
南海トラフ地震臨時情報	<ul style="list-style-type: none"> ○南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した場合、または調査を継続している場合 ○観測された異常な現象の調査結果を発表する場合
南海トラフ地震関連解説情報	<ul style="list-style-type: none"> ○観測された異常な現象の調査結果を発表した後の状況の推移等を発表する場合 ○「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の定例会合における調査結果を発表する場合（ただし南海トラフ地震臨時情報を発表する場合を除く） <p>※すでに必要な防災対応がとられている際は、調査を開始した旨や調査結果を南海トラフ地震関連解説情報で発表する場合があります</p>

- 「南海トラフ地震臨時情報」は、キーワードを付記して「南海トラフ地震臨時情報（調査中）」等の形で発表

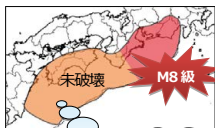
キーワード	各キーワードを付記する条件
調査中	<p>下記のいずれかにより臨時に「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」を開催する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ○監視領域内^{*1}でマグニチュード6.8以上の地震^{*2}が発生 ○1カ所以上のひずみ計での有意な変化と共に、他の複数の観測点でもそれに関係すると思われる変化が観測され、想定震源域内のプレート境界で通常と異なるゆっくりすべりが発生している可能性がある場合など、ひずみ計で南海トラフ地震との関連性の検討が必要と認められる変化を観測 ○その他、想定震源域内のプレート境界の固着状態の変化を示す可能性のある現象が観測される等、南海トラフ地震との関連性の検討が必要と認められる現象を観測
巨大地震警戒	○想定震源域内のプレート境界において、モーメントマグニチュード8.0以上の地震が発生したと評価した場合
巨大地震注意	<ul style="list-style-type: none"> ○監視領域内^{*1}において、モーメントマグニチュード7.0以上の地震^{*2}が発生したと評価した場合（巨大地震警戒に該当する場合は除く） ○想定震源域内のプレート境界において、通常と異なるゆっくりすべりが発生したと評価した場合
調査終了	○（巨大地震警戒）、（巨大地震注意）のいずれにも当てはまらない現象と評価した場合

※1 南海トラフの想定震源域及び想定震源域の海溝軸外側50km程度までの範囲

※2 太平洋プレートの沈み込みに伴う震源が深い地震は除く

●南海トラフ地震発生の可能性が相対的に高まっていると評価されるケース

マグニチュード8級の地震が発生



まだ地震が起きていない領域でも地震が起こるのか

マグニチュード7級の地震が発生



さらに規模の大きな地震が起こるのか

通常とは異なるゆびすべりを観測



プレート境界面でのすべりが急激に進行して地震が起こるのか

●「南海トラフ地震臨時情報」が発表される基本的な流れ

異常な現象が発生

時間の経過

5～30分後

南海トラフ地震臨時情報(調査中)

南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した場合に発表

「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」において、発生した異常な現象について評価

(最短)2時間後

南海トラフ地震臨時情報(巨大地震警戒)等

南海トラフ地震の想定震源域では、大規模地震の発生可能性が平常時に比べて相対的に高まっている等、「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の評価結果を発表

以後、随時

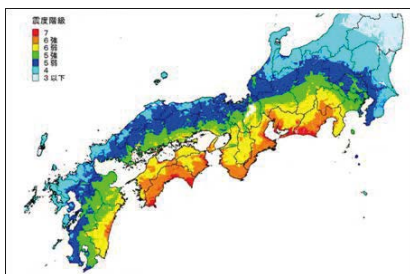
南海トラフ地震関連解説情報

その後の状況の推移等を発表

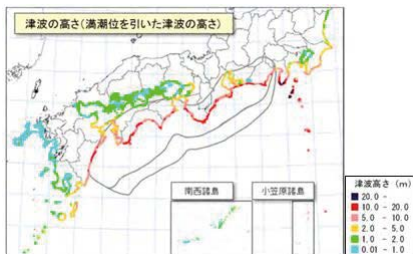
南海トラフ地震発生で想定される震度や津波の高さ

南海トラフ地震は、複数回に分けて発生したり、一回で全域を破壊したり、その発生の仕方には多様性がありますが、最大クラスの地震が発生すると、静岡県から宮崎県にかけての一部では震度7となる可能性があるほか、それに隣接する周辺の広い地域では震度6強から6弱の強い揺れになると想定されます。

また、関東地方から九州地方にかけての太平洋沿岸の広い地域に10mを超える大津波の来襲が想定されています。



想定震度分布（複数の想定されるケースの最大値の分布）

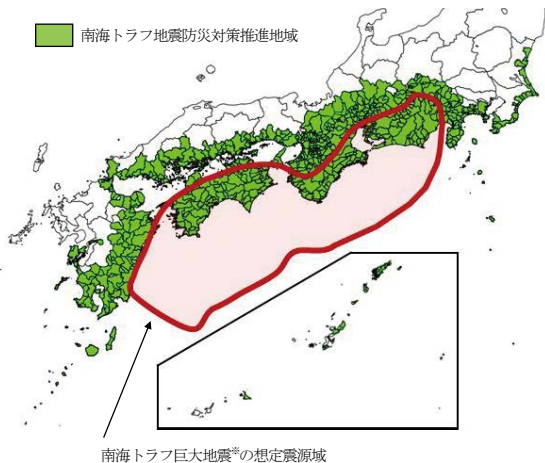


想定津波高（「駿河湾～愛知県東部沖」と「三重県南部沖～徳島県沖」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定した場合）

「南海トラフ巨大地震の被害想定（第二次報告）」（内閣府）

南海トラフ地震防災対策推進地域

南海トラフ地震が発生すると、広い地域で大変な被害が生じると想定されています。そこで、南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法（平成14年法律第92号）では、南海トラフ地震による災害の防止・軽減のため、南海トラフ地震により著しい被害が生ずるおそれのある地域が「南海トラフ地震防災対策推進地域」として指定され、国、地方公共団体、関係事業者等が、それぞれの立場から予防対策や、津波避難対策等の地震防災対策を推進することとされています。



※南海トラフ沿いにおいて、科学的に想定しうる最大規模の地震

(内閣府資料に一部加筆)

南海トラフ地震の予測可能性について

現在の科学的知見では、地震の発生時期や場所・規模を確度高く予測する科学的に確立した手法はありません。一方で、南海トラフ地震については、プレート境界におけるゆっくりすべりの発生など、プレート間の固着状態の変化を示唆する現象を検知することができれば、地震発生の可能性が平常時に比べて相対的に高まっているとの評価が可能と考えられています。

気象庁では、関係機関の協力を得て、南海トラフ全域の地震活動や東海から四国地域にかけての地殻変動の観測データを 24 時間体制で監視しています。

南海トラフ沿いで地震活動や地殻変動に異常な変化が観測された場合や、観測された現象を調査した結果、南海トラフ地震発生の可能性が平常時に比べて相対的に高まったと評価した場合には、「南海トラフ地震臨時情報」(p151-152) を発表します。

ただし、南海トラフ地震の発生の仕方には多様性があり、不確実性を伴うことから、地震発生の可能性が相対的に高まったと評価した場合でも地震が発生しない場合や、異常な現象が発生せず、情報の発表がないまま突発的に南海トラフ地震が発生する場合も考えられます。このため、南海トラフ地震に適切に備えるためには、日頃から地震への備えを確実に実施しておくことが重要です。

<地震への備えの例>

家具の固定、備蓄の確認、避難場所・避難経路の確認、家族の安否確認
手段の取り決め



南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会

気象庁では、南海トラフ全域を対象として地震発生の可能性を評価した結果を「南海トラフ地震に関連する情報」として発表するにあたり、有識者から助言いただくために「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」を開催しています。南海トラフ及びその周辺地域における気象庁以外の機関の観測データについて説明を受けるため、関係機関にも参画いただいています。

評価検討会には、観測データに異常(※)が現れた場合に南海トラフ地震との関連性を緊急に評価するための臨時の会合と、平常時から観測データの状況を把握するために原則毎月1回開催している定例の会合があります。

なお、この「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」は、従来の東海地域を対象とした地震防災対策強化地域判定会と一体となって検討を行っています。

◎南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会委員

(令和5年4月1日現在)

会長	平田 直	(東京大学名誉教授)
委員	小原一成	(東京大学地震研究所教授)
委員	横田 崇	(愛知工業大学教授)
委員	古村孝志	(東京大学地震研究所教授)
委員	山岡耕春	(名古屋大学環境学研究科教授)
委員	加藤尚之	(東京大学地震研究所教授)

関係機関

国土地理院

海上保安庁

国立研究開発法人防災科学技術研究所

国立研究開発法人海洋研究開発機構

国立研究開発法人産業技術総合研究所

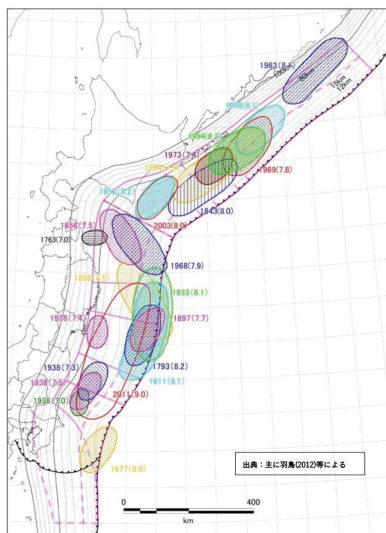
※P151-152 (南海トラフ地震に関連する情報) 参照

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震について

太平洋プレートは日本列島の下に沈み込み、海溝（細長い溝状の地形）を形成しています。房総沖から青森県東方沖の海溝は日本海溝、十勝沖から択捉島沖及びそれより東の海溝は千島海溝と呼ばれています。

日本海溝及び千島海溝沿いの領域では、マグニチュード7～9の大小さまざまな規模の地震が多数発生しており、2011年に発生した東北地方太平洋沖地震では死者・行方不明者が2万人を超えるなど、主に津波により甚大な被害が発生しました。また、それ以前にも、1896年の明治三陸地震や869年の貞観地震など、巨大な津波を伴う地震が繰り返し発生しています。

内閣府の「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」の報告によれば、北海道から岩手県の太平洋沿岸地域における津波堆積物から過去の最大クラスの津波は約3～4百年間隔で発生したとされており、一番最近の発生が17世紀であり、それから3～4百年経過していることを考えると、当該地域では、最大クラスの津波を伴う地震が切迫している状況にあると考えられています。



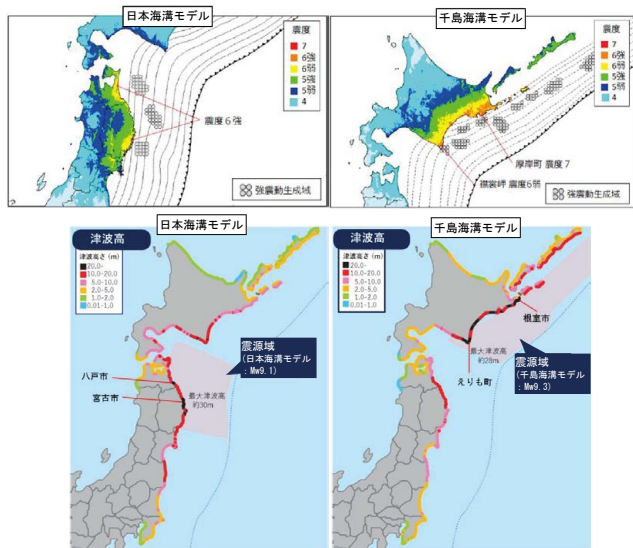
日本海溝・千島海溝沿いで過去に発生した大規模地震の震源域

内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」最終報告書図表集（共通編）より

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震で 想定される震度や津波の高さ

政府の中央防災会議は、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震について、科学的知見に基づき、想定すべき最大クラスの地震が発生した際の、震度分布や津波高を公表しています。

それによると、北海道から宮城県の太平洋側の広い範囲で、震度6弱以上の強い揺れが想定されています。また、北海道から千葉県までの広い範囲（太平洋側、及びオホーツク海、青森県日本海側沿岸の一部）で高さ3m以上の津波が到達することが想定されています。

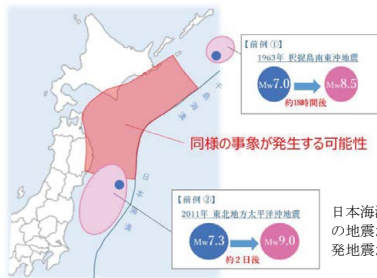


日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震で想定される震度分布(上)及び津波の高さ(下)内閣府「北海道・三陸沖後発地震注意情報防災対応ガイドライン」より(一部加筆)

日本海溝・千島海溝沿いにおける後発地震発生の可能性

日本海溝・千島海溝沿いの領域では、突発的に地震が発生した場合を想定し、平時から事前の防災対策を徹底し、巨大地震に備えることが重要です。また、モーメントマグニチュード(Mw) 7クラス以上の地震が発生した後、数日程度の短い期間において、さらに大きなMw 8クラス以上の大規模な地震が続いて発生する事例なども確認されています。実際に後発地震*が発生する確率は低いものの、巨大地震が発生した際の甚大な被害を少しでも軽減するため、中央防災会議において、後発地震への注意を促す情報の発信が必要である旨の提言もされました。

この提言を踏まえて、気象庁では「北海道・三陸沖後発地震注意情報」を運用しています。



※ここでは、先に発生したMw 7クラス以上の地震の後に、短い期間において続いて発生する大規模地震(概ね Mw 8クラス以上)を「後発地震」と呼ぶ。

日本海溝・千島海溝沿いで、Mw7クラス以上の地震が発生した後に、Mw8クラス以上の後発地震が発生した過去事例



Mw 7.0以上の地震に続いて、Mw7.8以上の地震が発生した事例のパターン(1904～2017年の世界の事例より)
「北海道・三陸沖後発地震注意情報防災対応ガイドライン」より一部改編。

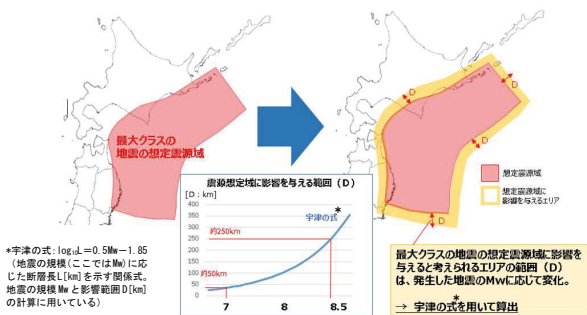
北海道・三陸沖後発地震注意情報

日本海溝・千島海溝沿いの領域で地震が発生すると、その地震の影響を受けて大規模地震が発生する可能性が平常時より相対的に高まると考えられています。このため、北海道の根室沖から東北地方の三陸沖の巨大地震の想定震源域及び想定震源域に影響を与える外側のエリアでモーメントマグニチュード (Mw) 7.0 以上の地震が発生した場合に、「北海道・三陸沖後発地震注意情報」を發表します。

全世界の過去の事例からは、実際に後発地震が発生する確率は低いものの (p. 159 参照、Mw7.0 以上の地震発生後、7日以内に Mw 8 クラス以上の地震が発生するのは百回に 1 回程度)、巨大地震が発生した際の甚大な被害を少しでも軽減するために發表する情報です。

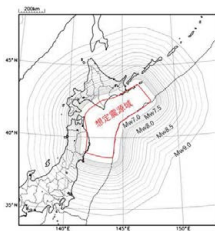
情報發表条件

- 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の想定震源域 (「三陸・日高沖」及び「十勝・根室沖」) 及び想定震源域に影響を与える外側のエリア (※1) でモーメントマグニチュード (Mw) 7.0 以上の地震が発生した場合
- 想定震源域に影響を与える外側のエリアで Mw7.0 以上の地震が発生した場合は、地震の Mw に基づき想定震源域への影響を評価し、想定震源域に影響を与えると評価した場合

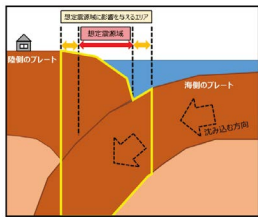


巨大地震の想定震源域と想定震源域に影響を与える外側のエリア

※1：先発地震の Mw が大きくなると、その震源域も大きくなることから、想定震源域の外側のエリアで発生した地震であっても想定震源域に影響を与えると考えられます。そのため、想定震源域に影響を与える外側のエリアについては、Mw の大きさに応じて広さが変化します。この広さは、内閣府の「日本海溝・千島海溝沿いにおける異常な現象の評価基準検討委員会」の報告書で示される手法を用いて、震源の深さを考慮せず計算されます。



Mw に応じた想定震源域に影響を与える範囲の広がり



想定震源域と影響を与える外側の領域 (断面図) (※2)

※2：日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の想定震源域や想定震源域に影響を与える外側のエリアで発生する地震については、プレート境界の地震に限定せず、プレート境界以外で発生する地震も同様に評価対象とします。

気象庁において一定精度の Mw を推定し、「北海道・三陸沖後発地震注意情報」の発表条件を満たしていると判断でき次第、内閣府と気象庁による合同記者会見が開かれます。合同記者会見では、気象庁から「北海道・三陸沖後発地震注意情報の発表と解説」が行われ、その後内閣府から「当該情報を受けてとるべき防災対応のよびかけ」が行われます。



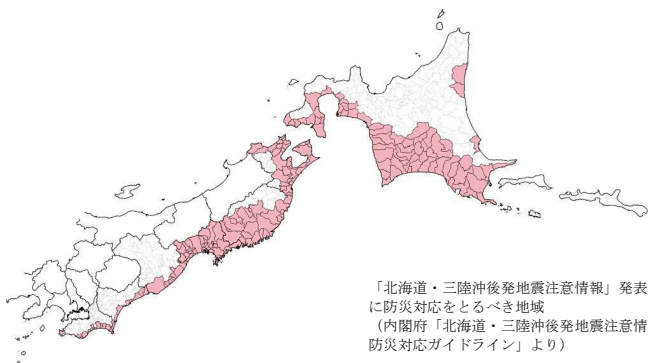
情報発表の流れ (イメージ)

上図は典型的な事例であり、先に発生した地震の規模や被害状況に応じて、タイミングは変わります。

北海道・三陸沖後発地震注意情報発表時に 防災対応をとるべき地域

「北海道・三陸沖後発地震注意情報」が発表された場合には、内閣府の日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会で想定された日本海溝・千島海溝沿いにおける最大クラスの津波を伴う巨大な地震が発生することを想定して、必要な防災対応をとることが重要です。

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震で震度6弱以上、津波高3m以上が想定される市町村を基本として、関係道県と調整した上で、「北海道・三陸沖後発地震注意情報」の発表に伴い防災対応をとるべき地域が内閣府により下図のとおり整理されています。詳細は、内閣府ホームページ等をご覧ください。



後発地震注意情報発表時の防災対応と留意事項

まず、突発的に地震が発生した場合を想定し、日頃からの地震への備え（事前防災対策）を徹底することが大前提です。その上で、「北海道・三陸沖後発地震注意情報」発表時には、1週間程度、地震への備えの再確認や迅速な避難態勢の準備をすることが重要です。



「北海道・三陸沖後発地震注意情報」は、極めて不確実性が高い情報であるため、それに応じた防災対応は大変難しいという背景があります。この情報を受け取った場合には、下記の留意事項を考慮した上で、必要な防災対応をとることが重要です。

- この情報は、大規模地震の発生可能性が平常時と比べて相対的に高まっていることをお知らせするものであり、特定の期間中に大規模地震が必ず発生するというお知らせするものではありません。
- Mw 8クラス以上の大規模地震は、後発地震への注意を促す情報が発信されていない状況で突発的に発生することが多いことに留意し、日頃から地震への備えを徹底することが最も重要です。
- 最大クラスの津波を伴う巨大地震に備えることが大切ですが、最大クラスの地震より規模はやや小さいが発生確率が高い地震や、直上で強く揺れる比較的浅い場所で発生する地震にも備える必要があります。
- 巨大地震の想定震源域（北海道の根室沖から東北地方の三陸沖）の外側でも、先発地震が発生した周辺では、大規模地震が発生する可能性がありますので注意が必要です。
- 後発地震の発生可能性は、先発地震が起こってから時間が経つほど、また、先発地震の震源から遠いところほど低くなります。
- 後発地震の発生可能性は、後発地震の規模が大きいほど低くなり、最大クラスの後発地震が発生する可能性はさらに低くなります。

（内閣府「北海道・三陸沖後発地震注意情報防災対応ガイドライン」をもとに記載）

地震計

地面の揺れを検知し、震源決定などを行うためには、適切な周波数範囲の地動をできるだけ正確に観測（記録）する必要があり、このために用いる機器が**地震計**です。

地震計は、基本的には、支点を地面に固定した振り子と地面との相対運動を記録する装置です。地震動が伝わってくると地震計は地面と一緒に揺れますが、地震動の周期が振り子の固有周期よりも十分短い場合、振り子のおもりはその場からほとんど動かないため、振り子と地震計の間に相対運動が生じます。地面の振動を3次元で観測するために、測定方向がお互いに直交する南北・東西・上下の3成分の地震計を1組として用います。

初期の地震計は**機械式地震計**であり、振り子に付けたペンによって地動を記録する方式でした。微小な地震動を検知するために多く用いている動コイル型**電磁式地震計**（右の写真は一例です）の場合は、振り子の重りの部分にコイルが付いており、コイルの回りにある磁石との相対運動により、振り子の速度に応じた電圧を検出する仕組みとなっています。

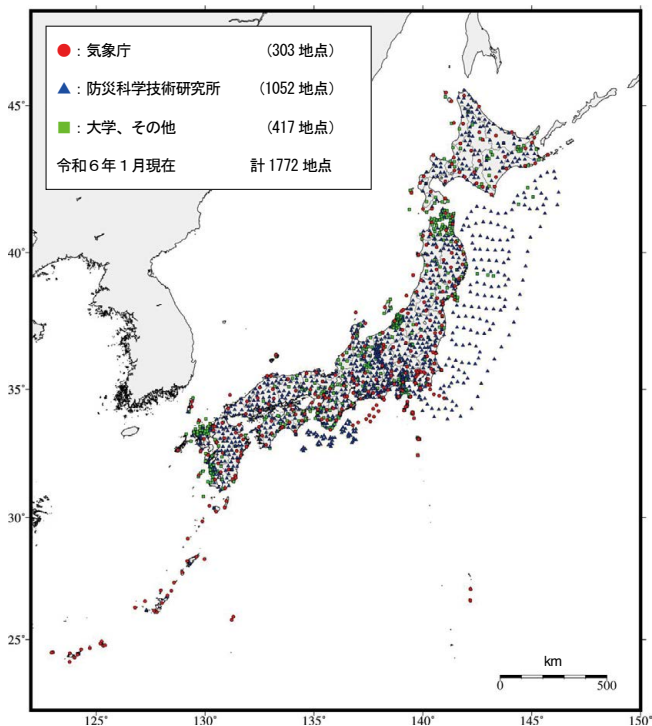


この電圧を十分に増幅して測定することにより、非常に微弱な地動を観測することができます。気象庁の地震観測網で速度地震計として用いられているほか、Hi-net（国立研究開発法人防災科学技術研究所の高感度地震観測網）に利用されている高感度地震計もこの型です。

地震計の感度は、測定する地震動の周期に依存します。いずれの型の地震計も、振り子の固有周期より短い周期の振動に対する感度はほぼ一定ですが、周期が長くなるほど感度は低下します。また、大きな振幅を伴う地震の時には、振り子の可動範囲を超えるため測定不能となります。これらを防ぐため、振り子の重りが常に地面の動きに合わせて一緒に動くよう、位置ズレを0にするフィードバック機構を組み込んで広帯域・広範囲の観測を可能にしたのが**フォースバランス型加速度計**で、気象庁の観測網では震度計のセンサーや加速度地震計として用いられています。

地震観測網

気象庁では、全国約 300 か所に整備した地震計と、国立研究開発法人防災科学技術研究所や大学等が設置している地震計のデータを集約して、地震の発生を 24 時間体制で監視しています。地震発生時には、これらのデータを活用し、ただちに緊急地震速報、津波警報・注意報や津波情報、地震情報を発表します。



震度計

地面の揺れの強さの程度を示す指標である震度の観測は、明治 17 年（1884 年）に内務省地理局により組織的に始められ、観測者の体感あるいは器物・建造物等周囲の状況から判断して、震度を決定（観測）する手法をとってきました。一方、国民の震度に対する関心や防災情報としての重要性の高まりから、震度の発表を速やかに行うため、気象庁では地震計により記録された加速度と周期及び震動の継続時間から震度を算出する方式を導入し、震度を観測する計器「震度計」を開発しました。

震度計は、震度計を設置した地盤の震動による加速度を電気信号に変換する計測部と、震度計全体の動作を制御するとともに計測部からの信号データを受け取って震度演算処理を行う処理部から構成されます（写真参照）。

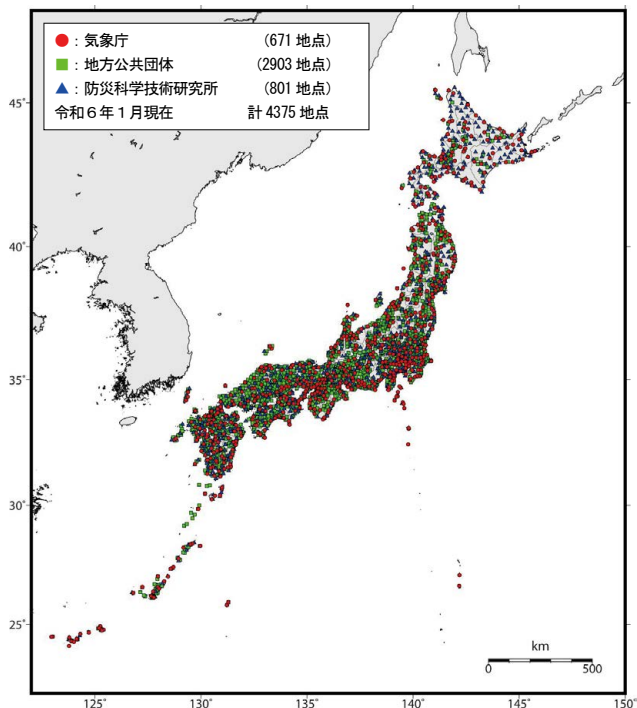


気象庁では、震度計を平成 3 年（1991 年）に世界に先駆けて導入しました。その後、平成 7 年（1995 年）の阪神・淡路大震災の経験等から、震度観測の定義や震度階級の見直しを検討した結果、それまでは体感でおこなっていた震度観測を平成 8 年（1996 年）4 月から全て震度計で実施するとともに、同年 10 月からは震度階級を震度 0 から震度 7 までの 10 段階（震度 5 及び震度 6 はそれぞれ 5 弱、5 強及び 6 弱、6 強に分割）としました。

震度計の導入により、地震発生から震度速報の発表までに要する時間が、10 分以上から 1 分半程度まで大幅に短縮されました。これらの震度計は、気象庁において検定を行っており、この検定に合格した震度計が情報発表に用いられます。

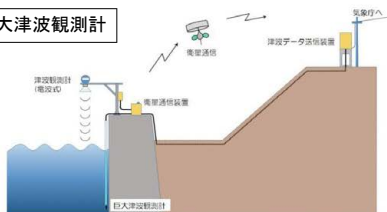
震度観測点

気象庁では、地震発生直後に各地の震度計で観測された震度を地震情報として発表します。各地の震度計は、地方公共団体における地震発生時の防災対応に必要な機器として「1 市区町村 1 観測点」を原則に整備されており、令和 6 年（2024 年）1 月現在、気象庁、地方公共団体及び国立研究開発法人防災科学技術研究所をあわせて 4,375 地点で震度の観測が行われています。

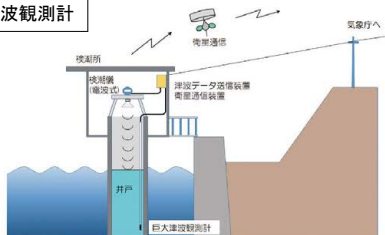


津波計・潮位計

津波観測計及び巨大津波観測計



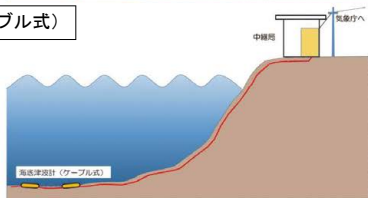
検潮儀及び巨大津波観測計



遠地津波観測計



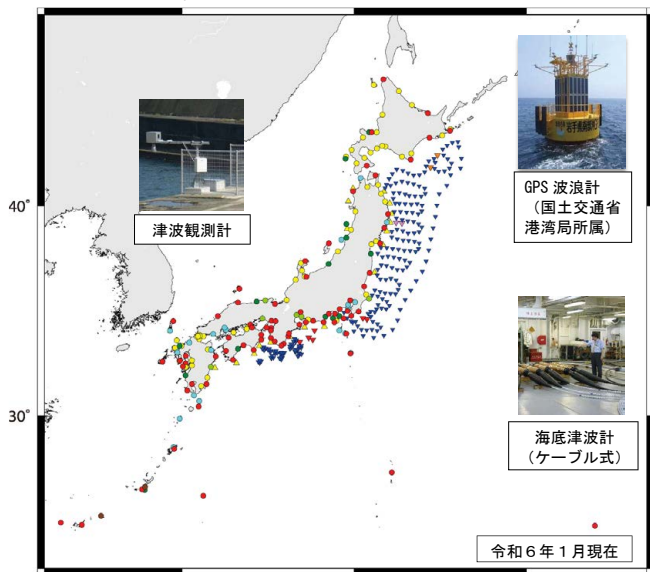
海底津波計 (ケーブル式)



津波及び潮位の観測地点

気象庁では、気象庁及び国内の関係機関に所属する観測機器を用いて海面の潮位変動を常時観測しており、地震発生時、津波を観測すると、観測した場所や時刻、津波の高さを発表しています。また、それらの観測結果を津波警報等の更新にも活用しています。

これらの観測施設の多くは、高潮や副振動等、津波以外の災害の監視にも用いられるほか、地球温暖化による海面上昇の監視・調査にも活用されています。

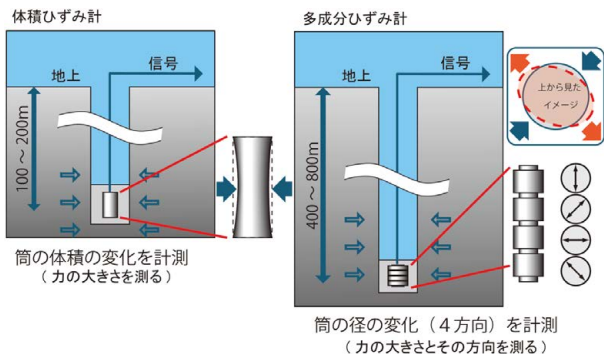


- <観測機器> ● 津波観測計 (前ページ参照) ▲ GPS 波浪計 ▼ 海底津波計
- <所属機関> 赤色 気象庁 黄色 国土交通省港湾局 濃緑 国土地理院
- 水色 海上保安庁 青色 防災科学技術研究所 橙色 海洋研究開発機構
- 桃色 東京大学地震研究所 黄緑 地方公共団体 茶色 その他の機関



地殻岩石ひずみ計 (体積ひずみ計・多成分ひずみ計)

地殻岩石ひずみ計とは、地下の岩盤の伸び縮みを非常に高感度で観測できる地殻変動の観測装置のことです。単にひずみ計とも呼びます。ボアホールと呼ばれる直径 15cm 程度の縦穴を数百m掘削し、その底に円筒形の検出部を埋設しています。地下の岩盤は、周囲からの力を受けて、ごくわずかですが伸び縮みます。ひずみ計は、その検出部が岩盤と同じように変形することで、岩盤の伸び縮みを検出します。その精度はきわめて高く、岩盤の伸び縮みを 10 億分の 1 の相対変化まで測定します。この相対精度は、小中学校にあるプール（長さ 25m・幅 10m・深さ 1.5 m 程度）に水を満たし、直径 1 cm のビー玉を入れた時に生ずる、ごくわずかな水面の上昇でも検出できる精度です。

気象庁が設置しているひずみ計には、体積ひずみ計と多成分ひずみ計の 2 種類があります。体積ひずみ計は、岩盤の伸び縮みによる検出部の体積の変化（体積ひずみ）を測定します。一方、多成分ひずみ計では、検出部の 45 度ずつ異なる 4 つの方位の直径の変化（線ひずみ）を測定します。体積ひずみ計ではひずみの大きさの変化を知ることができますが、多成分ひずみ計では、ひずみの大きさに加えてその方向の変化を知ることができます。これら体積ひずみと線ひずみの連続観測データから、プレート境界のゆっくりすべり等に伴う地殻内のひずみ変化を検出することができます。



震度と揺れ等の状況（概要）

<p>0</p>  <p>【震度 0】 人は揺れを感じない。</p>	<p>1</p>  <p>【震度 1】 室内で静かにしている人の中には、揺れをわずかに感じる人がいる。</p>	<p>2</p>  <p>【震度 2】 室内で静かにしている人の大半が、揺れを感じる。</p>	<p>3</p>  <p>【震度 3】 屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。</p>
<p>4</p>  <p>【震度 4】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ほとんどの人が驚く。 ●電灯などのつり下げ物は大きく揺れる。 ●座りの悪い置物が、倒れることがある。 	<p>6弱</p>  <p>【震度 6弱】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●立っていることが困難になる。 ●固定していない家員の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。 ●壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。 ●耐震性の低い木造建物は、瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。  <p>耐震性が高い</p>  <p>耐震性が低い</p>		
<p>5弱</p>  <p>【震度 5弱】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●大半の人が、恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる。 ●棚にある食器類や本が落ちることがある。 ●固定していない家員が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。 	<p>6強</p>  <p>【震度 6強】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●はわないと動くことができない隙はされることもある。 ●固定していない家員のほとんどが移動し、倒れるものが多くなる。 ●耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものが多くなる。 ●大きな地割れが生じたり、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することがある。  <p>耐震性が高い</p>  <p>耐震性が低い</p>		
<p>5強</p>  <p>【震度 5強】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●物につかまらなさと歩くことが難しい。 ●棚にある食器類や本で落ちるものが多くなる。 ●固定していない家員が倒れることがある。 ●補強されていないブロック塀が崩れることがある。 	<p>7</p>  <p>【震度 7】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものがさらに多くなる。 ●耐震性の高い木造建物でも、まれに傾くことがある。 ●耐震性の低い鉄筋コンクリート造の建物では、倒れるものが多くなる。  <p>耐震性が高い</p>  <p>耐震性が低い</p>		

気象庁震度階級関連解説表

平成21年3月31日 改定

使用にあたっての留意事項

- (1) 気象庁が発表している震度は、原則として地表や低層建物の一階に設置した震度計による観測値です。この資料は、ある震度が観測された場合、その周辺で実際にどのような現象や被害が発生するかを示すもので、それぞれの震度に記述される現象から震度が決定されるものではありません。
- (2) 地震動は、地盤や地形に大きく影響されます。震度は震度計が置かれている地点での観測値であり、同じ市町村であっても場所によって震度が異なることがあります。また、中高層建物の上層階では一般に地表より揺れが強くなるなど、同じ建物の中でも、階や場所によって揺れの強さが異なります。
- (3) 震度が同じであっても、地震動の振幅（揺れの大きさ）、周期（揺れが繰り返す時の1回あたりの時間の長さ）及び継続時間などの違いや、対象となる建物や構造物の状態、地盤の状況により被害は異なります。
- (4) この資料では、ある震度が観測された際に発生する被害の中で、比較的多く見られるものを記述しており、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。また、それぞれの震度階級で示されている全ての現象が発生するわけではありません。
- (5) この資料は、主に近年発生した被害地震の事例から作成したものです。今後、5年程度で定期的に内容を点検し、新たな事例が得られたり、建物・構造物の耐震性の向上等によって実状と合わなくなった場合には変更します。
- (6) この資料では、被害などの量を概数で表せない場合に、一応の目安として、次の副詞・形容詞を用いています。

用語	意味
まれに	極めて少ない。めったにない。
わずか	数量・程度が非常に少ない。ほんの少し。
大半	半分以上。ほとんどよりは少ない。
ほとんど	全部ではないが、全部に近い。
が（も）ある、 が（も）いる	当該震度階級に特徴的に現れ始めることを表し、量的には多くはないがその数量・程度の概数を表現できかねる場合に使用。
多くなる	量的に表現できかねるが、下位の階級より多くなることを表す。
さらに多くなる	上記の「多くなる」と同じ意味。下位の階級で上記の「多くなる」が使われている場合に使用。

※ 気象庁では、アンケート調査などにより得られた震度を公表することがありますが、これらは「震度〇相当」と表現して、震度計の観測から得られる震度と区別しています。

●人の体感・行動、屋内の状況、屋外の状況

震度階級	人の体感・行動	屋内の状況	屋外の状況
0	人は揺れを感じないが、地震計には記録される。	—	—
1	屋内で静かにしている人の中には、揺れをわずかに感じる人がいる。	—	—
2	屋内で静かにしている人の大半が、揺れを感じる。眠っている人の中には、目を覚ます人もいる。	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。	—
3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。歩いている人の中には、揺れを感じる人もいる。眠っている人の大半が、目を覚ます。	棚にある食器類が音を立てることがある。	電線が少し揺れる。
4	ほとんどの人が驚く。歩いている人のほとんどが、揺れを感じる。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。	電線が大きく揺れる。自動車を運転していて、揺れに気付く人がいる。
5弱	大半の人が、恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる。	電灯などのつり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の大半が倒れる。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	まれに窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。道路に被害が生じることがある。
5強	大半の人が、物につかまらなさと歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	棚にある食器類や書棚の本で、落ちるものが多くなる。テレビが台から落ちることがある。固定していない家具が倒れることがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。補強されていないブロック塀が崩れることがある。据付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。自動車の運転が困難となり、停止する車もある。
6弱	立っていることが困難になる。	固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。

6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。	固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが多くなる。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物が多くなる。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。
7	揺れにほんろうされ、動くこともできず、飛ばされることもある。	固定していない家具のほとんどが移動したり倒れたりし、飛ぶこともある。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物がさらに多くなる。補強されているブロック塀も破損するものがある。

● 木造建物（住宅）の状況

震度階級	木造建物(住宅)	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5弱	—	壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。
5強	—	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。
6弱	壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。壁などに大きなひび割れ・亀裂が入ることがある。瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。
6強	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などに大きなひび割れ・亀裂が入るものが多くなる。傾くものや、倒れるものが多くなる。
7	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。まれに傾くことがある。	傾くものや、倒れるものがさらに多くなる。

(注1) 木造建物(住宅)の耐震性により2つに区分けた。耐震性は、建築年代の新しいものほど高い傾向があり、概ね昭和56年(1981年)以前は耐震性が低く、昭和57年(1982年)以降には耐震性が高い傾向がある。しかし、構法の違いや壁の配置などにより耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

(注2) この表における木造の壁のひび割れ、亀裂、損壊は、土壁(割り竹下地)、モルタル仕上壁(ラス、金網下地を含む)を想定している。下地の弱い壁は、建物の変形が少ない状況でも、モルタル等が剥離し、落下しやすくなる。

(注3) 木造建物の被害は、地震の際の地震動の周期や継続時間によって異なる。平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震のように、震度に比べ建物被害が少ない事例もある。

● 鉄筋コンクリート造建物の状況

震度階級	鉄筋コンクリート造建物	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5強	—	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。
6弱	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。
6強	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。	壁、梁(はり)、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂がみられることがある。 1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものがある。
7	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂がさらに多くなる。 1階あるいは中間階が変形し、まれに傾くものがある。	壁、梁(はり)、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂が多くなる。 1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものがある。

(注1) 鉄筋コンクリート造建物では、建築年代の新しいものほど耐震性が高い傾向があり、概ね昭和56年(1981年)以前は耐震性が低く、昭和57年(1982年)以降は耐震性が高い傾向がある。しかし、構造形式や平面的、立面的な耐震壁の配置により耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

(注2) 鉄筋コンクリート造建物は、建物の主体構造に影響を受けていない場合でも、軽微なひび割れがみられることがある。

● 地盤・斜面等の状況

震度階級	地盤の状況	斜面等の状況
5弱 5強	亀裂※1や液状化※2が生じることがある。	落石や崖崩れが発生することがある。
6弱	地割れが生じることがある。	崖崩れや地すべりが発生することがある。
6強 7	大きな地割れが生じることがある。	がけ崩れが多発し、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することがある※3。

※1 亀裂は、地割れと同じ現象であるが、ここでは規模の小さい地割れを亀裂として表記している。

※2 地下水位が高い、ゆるい砂地盤では、液状化が発生することがある。液状化が進行すると、地面からの泥水の噴出や地盤沈下が起こり、堤防や岸壁が壊れる、下水管やマンホールが浮き上がる、建物の土台が傾いたり壊れたりするなどの被害が発生することがある。

※3 大規模な地すべりや山体の崩壊等が発生した場合、地形等によっては天然ダムが形成されること
がある。また、大量の崩壊土砂が土石流化することもある。

● ライフライン・インフラ等への影響

ガス供給の停止	安全装置のあるガスメーター（マイコンメーター）では震度5弱程度以上の揺れで遮断装置が作動し、ガスの供給を停止する。 さらに揺れが強い場合には、安全のため地域ブロック単位でガス供給が止まることもある※。
断水、停電の発生	震度5弱程度以上の揺れがあった地域では、断水、停電が発生することがある※。
鉄道の停止、高速道路の規制等	震度4程度以上の揺れがあった場合には、鉄道、高速道路などで、安全確認のため、運転見合わせ、速度規制、通行規制が、各事業者の判断によって行われる。（安全確認のための基準は、事業者や地域によって異なる。）
電話等通信の障害	地震災害の発生時、揺れの強い地域やその周辺の地域において、電話・インターネット等による安否確認、見舞い、問合せが増加し、電話等がつながりにくい状況（ふくそう）が起こることがある。そのための対策として、震度6弱程度以上の揺れがあった地震などの災害の発生時に、通信事業者により災害用伝言ダイヤルや災害用伝言板などの提供が行われる。
エレベーターの停止	地震管制装置付きのエレベーターは、震度5弱程度以上の揺れがあった場合、安全のため自動停止する。運転再開には、安全確認などのため、時間がかかることがある。

※ 震度6強程度以上の揺れとなる地震があった場合には、広い地域で、ガス、水道、電気の供給が停止することがある。

● 大規模構造物への影響

長周期地震動※による超高層ビルの揺れ	超高層ビルは固有周期が長いと、固有周期が短い一般の鉄筋コンクリート造建物に比べて地震時に作用する力が相対的に小さくなる性質を持っている。しかし、長周期地震動に対しては、ゆっくりとした揺れが長く続き、揺れが大きい場合には、固定の弱いOA機器などが大きく移動し、人も固定しているものにつかまらなると、同じ場所にいられない状況となる可能性がある。
石油タンクのスロッシング	長周期地震動により石油タンクのスロッシング（タンク内溶液の液面が大きく揺れる現象）が発生し、石油がタンクから溢れ出たり、火災などが発生したりすることがある。
大規模空間を有する施設の天井等の破損、脱落	体育館、屋内プールなど大規模空間を有する施設では、建物の柱、壁など構造自体に大きな被害を生じない程度の地震動でも、天井等が大きく揺れたりして、破損、脱落することがある。

※ 規模の大きな地震が発生した場合、長周期の地震波が発生し、震源から離れた遠方まで到達して、平野部では地盤の固有周期に応じて長周期の地震波が増幅され、継続時間も長くなる可能性がある。

長周期地震動階級関連解説表

気象庁は、長周期地震動階級の導入にあわせて、長周期地震動階級と人の体感や室内の状況とを関連づけることを目的として、これまでの調査研究をもとに、長周期地震動階級関連解説表を策定しました。

	長周期地震動階級	人の体感・行動	室内の状況	備考
	階級1 (やや大きな揺れ)	室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。	ブラインドなど吊り下げものが大きく揺れる。	—
	階級2 (大きな揺れ)	室内で大きな揺れを感じ、物につかまりたいと感じる。物につかまらなさと歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	キャスター付き仕器がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。	—
	階級3 (非常に大きな揺れ)	立っていることが困難になる。	キャスター付き仕器が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が入ることがある。
	階級4 (極めて大きな揺れ)	立っていることができず、はわなと動くことができない。揺れにほんろうされる。	キャスター付き仕器が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が多くなる。

使用にあたっての留意事項

- 長周期地震動階級関連解説表は、固有周期 1.5 秒程度から 8 秒程度までの一般的な高層ビルを対象として、長周期地震動階級が推計された際に発生する可能性がある被害を記述しており、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。また、それぞれの長周期地震動階級で示されている全ての現象が発生するわけではありません。
- 長周期地震動階級が同じであっても、対象となる建物や構造物の状態、継続時間などの地震動の性質により被害は異なります。
- 長周期地震動階級関連解説表は、主に近年発生した長周期地震動による被害の事例から作成したものです。今後、顕著な長周期地震動が観測された場合には内容を点検し、新たな事例が得られたり、建物・構造物の耐震性の向上等によって実状と合わなくなった場合には変更します。
- 長周期地震動階級関連解説表では、被害などの量を概数で表せない場合に、一応の目安として、次の副詞・形容詞を用いています。

用語	意味
わずか	数量・程度が非常に少ない。ほんの少し。
大半	半分以上。ほとんどよりは少ない。
ほとんど	全部ではないが、全部に近い。
が(も)ある、 が(も)いる	当該長周期地震動階級に特徴的に現れ始めることを表し、量的には多くはないがその数量・程度の概数を表現できかねる場合に使用。
多くなる	量的に表現できかねるが、下位の階級より多くなることを表す。

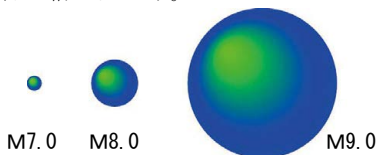
マグニチュード

マグニチュード (Magnitude、以下「M」) は、地震の規模 (大きさ)、つまり総エネルギーを表す相対的な尺度です。

Mは1935年アメリカの地震学者リヒターによって提唱され、カリフォルニアで発生する地震について震央距離 (震源の真上から地震計までの距離) が100kmの地点で記録された地震波の最大振幅の常用対数をとったものと定義されました。実際には、地震観測点が常に震源から100kmのところにあるとは限りませんから、距離による減衰を補正してMを決めています。

地震は、地下の岩盤の破壊であり、そのエネルギーは地震波となって放出されます。リヒターが定義したように、震源から等距離の地点で記録された地震波の最大振幅は、地震そのもののエネルギーにおおよそ比例するため、Mは地震の規模を表す値と言えます。一方、地震波が地表に伝わって地面が揺れたとき、その場所の揺れの強さを表す値が震度です。したがって、Mは1つの地震について1つですが、震度は場所ごとに別々の値になります。

Mと震度との関係は、電球の明るさと机の上の明るさとの関係にたとえることができます。同じ電球の明るさでも、電球から机までの距離により机の上での明るさは変わってきます。Mが1大きい地震では地震の持つエネルギーが約30倍になります。



マグニチュードと地震のエネルギーの関係

球の体積が地震のエネルギーを表しています。M9.0の地震はM7.0の地震と比較してエネルギーが桁違いに大きいことが分かります。

現在では、地震計の特性や地震波の種類によって、実体波マグニチュード (m_b) や、表面波マグニチュード (M_s) など、色々なMの算出方法が使われています。気象庁マグニチュード (M_j) は、気象庁で用いている標準的な変位地震計の振幅からMを決定し、変位地震計で記録されない規模の小さい地震のMは、高感度の短周期地震計の速度振幅から決定します。日本国内では、 M_j が一般に地震の規模を示す尺度として使われますが、海外では m_b や M_s がよく使われます。 M_j は、規模の大きい地震については M_s 、規模の小さい地震については m_b と、概ねよく一致していると言われています。地震波の最大振幅からMを決定する点で、これらは同じ仲間のMといえます。

地震には、Mが大きくなるほど、地震波の周期が長くなる性質があります。一方、地震波を測る地震計には、地震計の固有周期よりもゆっくりした揺れに対して感度が鈍る性質があります。その性質から、M8を超えるような大きな地震については、規模のとおり振幅が大きくなり、本来の大きさよりもMを小さく見積もる現象があります。これを「Mの飽和」とよんでいます。

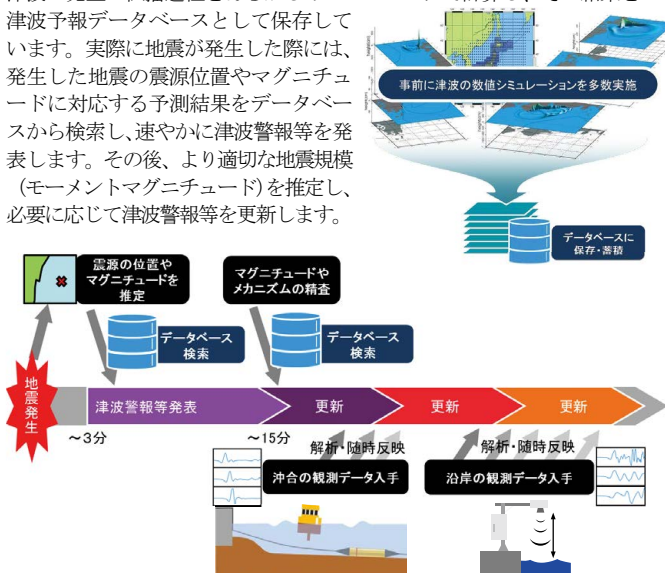
最近では、このような飽和の心配がない、地震の断層面の大きさとずれの量の積に基づいて定義されるモーメントマグニチュード (M_w) が国際的に使われています。 M_w は地震波の最大振幅だけでなく波形全体を計算に用いて決定します。気象庁では、M5程度以上の地震については、広帯域地震計による地震波を用いて M_w を計算しています。

M_j は決定の迅速性から、即時に発表する津波警報等に有効です。一方、 M_w は決定に時間はかかるものの、発生した地震のより正しい規模を見積もることが出来るなどの特長があります。気象庁から発表するマグニチュードは、 M_j のほか、巨大地震や津波地震のように、 M_j では適切にその規模を表せないような地震については M_w を用いています。

日本及びその周辺では、M9程度の地震は数百年にほぼ1回、M8程度の地震は10年にほぼ1回、M7程度は1年にほぼ1回の頻度で発生し、M5以上の地震は年間100回程度発生しています。

津波の予測手法

日本周辺で津波が発生すると、直ちに日本沿岸へ来襲するため、地震発生後に津波予測計算を行おうとしても間に合いません。この対策として、気象庁は、津波を発生させる可能性のあるさまざまな地震について、津波の発生・伝播過程をあらかじめコンピュータで計算し、その結果を津波予報データベースとして保存しています。実際に地震が発生した際には、発生した地震の震源位置やマグニチュードに対応する予測結果をデータベースから検索し、速やかに津波警報等を発表します。その後、より適切な地震規模（モーメントマグニチュード）を推定し、必要に応じて津波警報等を更新します。



また、沖合で津波が観測された場合には、その結果に基づき沿岸での津波の高さや津波の到達時刻を推定します。さらに、新しい津波予測手法（tFISH[※]）では波源域などの推定にも活用されています。沿岸で津波が観測された場合にも、その結果に基づいてその後に予測される津波の高さの再評価を行い、これらの結果を津波警報等の更新に活用しています。

※ 沖合で観測された津波波形データから津波の発生場所と大きさを推定し、その結果を基に、あらかじめ計算しておいた理論的な津波波形を合成することで、沿岸での津波を予測する手法。

津波フラッグ

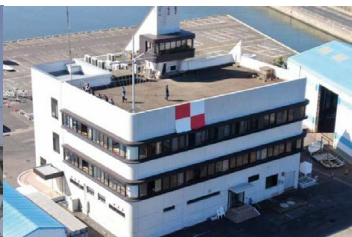
気象庁が発表する大津波警報、津波警報、津波注意報（以下、「津波警報等」という）は、テレビやラジオ、携帯電話、サイレン等様々な手段で伝達されます。一方で、海水浴場等においては、聴覚による伝達手段と比較して視覚による伝達手段が少ないことから、聴覚障害者等への情報伝達が課題としてありました。気象庁では、津波警報等の視覚による伝達の検討を行い、津波警報等の伝達に「赤と白の格子模様」の旗を用いることとし、これを「津波フラッグ」と呼び、全国的な普及を図っています。

津波フラッグは遠方からでも視認性が高く、その色彩（国際信号旗の「U旗」と同様の色彩）は国際的にも認知されています。このため、津波フラッグを用いることで、聴覚に障害をお持ちの方や、波音や風で音が聞き取りにくい遊泳中の方はもちろんのこと、外国人の方にも津波警報等の発表をお知らせできるようになります。

津波フラッグは、海岸や津波避難ビル等においてライフセーバー等により掲出されます。また、海岸近くの建物から垂れ下げることにより掲出される場合もあります。海水浴場や海岸付近で津波フラッグを見かけたら、速やかに避難を開始してください。



津波フラッグ



左：津波避難タワーでライフセーバーが津波フラッグを掲出している様子
右：津波フラッグを建物から垂れ下げている様子（唐津海上保安部提供）

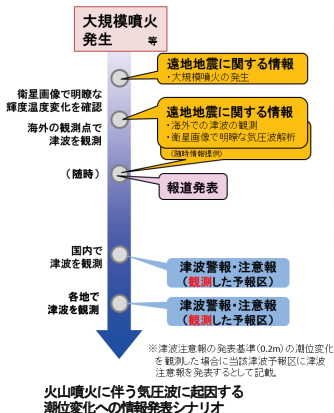
火山噴火等による津波

津波は、海底で発生した地震に伴い発生することが多いですが、令和4年1月に発生したトンガ諸島のフンガ・トンガーフンガ・ハアパイ火山の大規模噴火に伴う津波のように、火山噴火や山体崩壊等の火山現象が要因で発生することがあります。

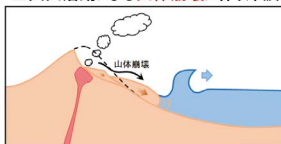
気象庁では、このような津波の場合でも、津波警報・注意報の仕組みを用いて注意・警戒を呼びかけます。

- ・(海外の) 火山噴火等により津波発生可能性がある場合、「遠地震に関する情報」を発表してお知らせ
- ・原則として、国内の潮位観測値に基づき、津波警報等を発表
津波警報等が発表された場合の取るべき行動は、地震による津波の場合と変わりません。(津波警報等については、140～142ページ参照)

ただし、津波の原因となる火山現象等を覚知できないこともあります。現象を覚知できたとしても、津波が沿岸に到達する前に予想して津波警報等を発表することは極めて困難で、通常は津波が観測されてからその状況により津波警報等を発表することになります。さらにその内容は随時切替えることがありますので、十分な留意が必要です。

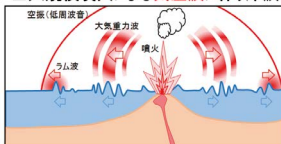


■火山活動による山体崩壊に伴う津波



火山噴火 → 山体の崩壊 → 潮位の変化

■大規模噴火による気圧波に伴う津波



火山噴火 → 気圧波の発生 → 潮位の変化

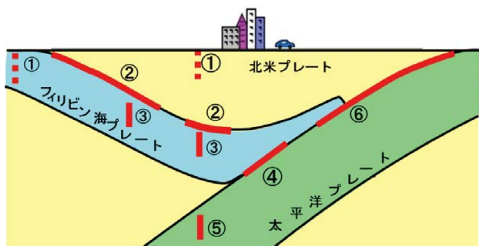
首都直下地震について

首都直下地震とは、都心部直下あるいはその周辺を震源として発生し、首都地域に甚大な被害をもたらすと予想される地震のことで、図のような様々なタイプの地震が考えられています。

首都を含む南関東地域は、下図のように3枚のプレートがせめぎ合う地下構造の複雑な領域に位置し、地震活動も活発です。1923年には相模湾とその周辺を震源域として、下図の②のタイプのマグニチュード7.9の巨大地震（関東大地震）が発生し、10万人以上の方が亡くなっています。

この地域のマグニチュード8級の地震は200年から400年間隔で発生していると考えられることから、このクラスの地震の発生する可能性は当面低いと考えられていますが、それに先立ち、マグニチュード7級の地震が複数回発生する可能性が考えられており、その切迫性が指摘されています。

中央防災会議において「首都直下地震対策大綱」及び「首都直下地震の地震防災戦略」が定められるなど、減災に向けた取り組みが進められていましたが、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の教訓を踏まえ、首都中枢機能の確保のあり方や関東大震災クラスの想定等の見直しが行われ、平成25年12月に首都直下地震の新たな被害想定等が公表されました。また、平成25年11月に首都直下地震対策特別措置法が制定され、平成26年3月に、首都直下地震緊急対策推進基本計画が策定されました。



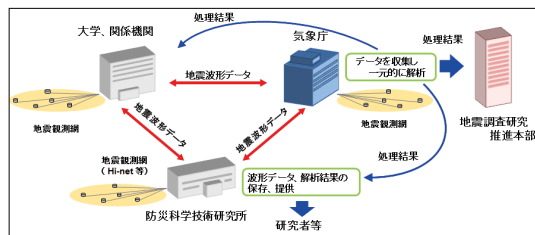
南関東地域で発生する地震の発生場所

- ① 地殻内（北米プレートまたはフィリピン海プレート）の浅い地震
- ② フィリピン海プレートと北米プレートの境界の地震
- ③ フィリピン海プレート内の地震
- ④ フィリピン海プレートと太平洋プレートの境界の地震
- ⑤ 太平洋プレート内の地震
- ⑥ フィリピン海プレート及び北米プレートと太平洋プレートの境界の地震

出典：首都直下地震モデル検討会報告書（平成25年12月19日）

地震調査研究の推進

「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」（阪神・淡路大震災）を契機に制定された地震防災対策特別措置法に基づき、地震に関する調査研究を政府として一元的に推進するため、地震調査研究推進本部が設置されています。



※Hi-net：地震調査研究推進本部が策定した「地震に関する基盤的調査観測計画」に基づき、国立研究開発法人防災科学技術研究所により整備運用されている高感度地震観測網

気象庁では、地震調査研究推進本部の方針に沿って、平成9年10月より、関係機関の地震観測データの提供を受けています。そして、これらのデータを文部科学省と協力して整理し、各種技術を導入して処理・分析しています。こうした成果は気象庁が発表する地震に関する情報に活用されているほか、地震調査委員会における地震活動の評価に役立てられるとともに、大学等関係機関にも提供され地震に関する調査研究に活かされています。

気象庁における関係機関の地震観測データの活用状況

平成9年10月	大学等関係機関の地震データ活用開始
平成12年10月	大阪管内・福岡管内 Hi-net
平成13年10月	札幌管内・仙台管内 Hi-net
平成14年10月	東京管内 Hi-net
平成26年9月	地震・津波観測監視システム (DONET1)
令和2年9月	地震・津波観測監視システム (DONET2) 日本海溝海底地震津波観測網 (S-net)

災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画の推進について

○経緯

我が国における地震予知研究は昭和40年、火山噴火予知研究は昭和49年から、当時の文部省測地学審議会（*）が建議する計画に沿って、関係機関の協力・連携のもと実施されてきました。この計画には大学・研究機関に加え、気象庁、海上保安庁、国土地理院が実施機関として参加しています。令和6年度からは、「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第3次）」（令和6年度～10年度）として実施されています。本計画は文部科学省に設置された科学技術・学術審議会において審議され建議（令和5年12月）されたものです。

○計画の概要

災害軽減に貢献するための地震火山観測研究を推進するとの前計画の方向性を踏襲しました。

内容としては、地震・火山現象に関する社会の共通理解を促すための効果的な手法の確立を目指す「分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究」も行うこととし、以下の6項目を柱として推進します。

- ・地震・火山現象の解明のための研究
- ・地震・火山噴火の予測のための研究
- ・地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究
- ・地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究
- ・分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究
- ・観測基盤と研究推進体制の整備

* 「測地学審議会」…測地学及び地球物理現象等の研究について審議し、これらに関して必要と認める事項を文部大臣と関係各大臣に建議することを目的として、昭和24年に6月に文部省組織令に基づき設置された審議会（事務局：文部省）で、学識経験者と関係行政機関で構成されます。測地学審議会は、審議会等の整理統合化の一環として「科学技術・学術審議会」（平成13年1月6日設置）に統合され、その下に測地学審議会の機能を引き継ぐ測地学分科会が設置されています。

活火山の監視と噴火警報について

活火山は「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定義され、この定義に基づき、火山噴火予知連絡会において111の活火山が選定されています。

さらに、今後100年程度以内に噴火が発生する可能性及び社会的影響を踏まえ、「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」として50火山が火山噴火予知連絡会によって選定されています。これらの火山に対し、気象庁では、地震計・傾斜計・空振計・GNSS観測装置・監視カメラ等の観測施設を整備し、大学等関係機関の協力も得て火山活動を24時間体制で常時観測・監視しています(常時観測火山)。

また、その他の火山も対象として火山機動観測班による計画的な機動観測を行っており、必要に応じて火山活動をより詳細に把握するために機動的に観測体制を強化しています。

このような観測・監視の成果を用いて火山活動の評価を行い、噴火警報や火山の状況に関する解説情報を発表しています。

噴火警戒レベル(P.193)は、常時観測火山のうち、火山防災協議会が設置されている49火山(令和6年3月現在)で運用されています。今後、地元の火山防災協議会における避難計画(いつ・どこから誰が・どこへ・どのように避難するか)の共同検討を通じて、噴火警戒レベル(いつ・どこから誰が避難するか)の改善を地元の気象台を含む関係機関が共同で進めていきます。

火山観測施設

火山噴火予知連絡会によって選定された50火山については、観測施設を整備し、大学等関係機関の協力も得て、火山活動を24時間体制で常時観測・監視しています（常時観測火山）。その他の火山も含め、必要に応じて現象をより詳細に把握するために機動的に観測体制を強化しています。

GNSS観測装置

マグマの動きによる地殻の変形を観測。
マグマの動向を把握。



地震計

マグマだまりの成長や火道生成等に伴う地震、微動を観測。
マグマの動向を把握。



地磁気観測装置

火口近傍の地磁気変化を観測。
マグマの上昇や熱水循環による山体内部の熱的状态を把握。



空振計

噴火に伴う空振を観測。
噴火の規模を把握。



機動観測機器

観測・監視体制の強化のため設置される各種観測機器（地震計、空振計、監視カメラ等）。

監視カメラ

火口付近及び離れたところから火山の表面現象を観測。
噴火や噴煙活動の詳細な状況を把握。



傾斜計

マグマの上昇による山体の膨張等を観測。マグマだまりの状態を把握。



火山ガス観測装置

火山ガス濃度及び火山ガス濃度比を観測。
地下の熱活動の状況を把握。



火山監視・警報センター

火山監視・警報センター※を札幌、仙台、福岡の各管区気象台及び気象庁本庁に設置しています。それぞれ、北海道地方（札幌）、東北地方（仙台）、九州地方（福岡）、関東・中部地方、伊豆・小笠原諸島、中国地方及び沖縄（本庁）の活火山の監視、活動の評価をし、噴火による警戒が必要な時には噴火警報等を発表します。

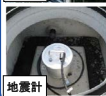
※気象庁本庁に火山監視・警報センターが、札幌、仙台、福岡に地域火山監視・警報センターが設置されています。

全国の活火山

火山近傍に整備している観測施設(50火山)



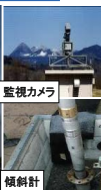
空振計



地震計



GNSS観測装置



監視カメラ

傾斜計

定期・随時に
機動観測班を派遣
臨機応変な現地観測体制強化



観測データ

火山監視・警報センター

札幌・仙台
東京・福岡

24時間体制による火山活動の監視



火山機動観測

観測データ解析

火山活動の評価

各地の気象台・
火山防災連絡事務所

噴火警報

噴火予報

火山の状況に関する
解説情報
火山活動解説資料等

迅速な
情報提供

- 火山防災協議会への参画
- 活動状況の解説
(状況により職員派遣)
- 発見者通報等による
情報提供・情報収集

自治体・関係機関・住民等

火山災害を引き起こす主な火山現象

火山現象は時として大きな災害を引き起こします。特に「大きな噴石」「火砕流」「融雪型火山泥流」は、発生から短時間で火口周辺や居住地域に襲来し、生命に対する危険性が高いため、噴火警報や避難計画を活用した事前の避難が必要です。

■ 大きな噴石

噴火によって火口から吹き飛ばされる概ね 20～30cm 以上の岩石で、風の影響をほとんど受けずに弾道を描いて飛散します。短時間で落下し、破壊力が大きく、恐ろしい火山現象です。

■ 火砕流

噴火により放出された破片状の固体物質と火山ガス等が混合状態で、地表に沿って流れる現象です。速度は時速百 km 以上、温度は数百℃に達することもあり、破壊力が大きく、恐ろしい火山現象です。

■ 融雪型火山泥流

火山活動によって火山を覆う雪や氷が融かされて、火山噴出物と多量の水が混合して地表を流れる現象です。流速は時速数十 km に達することがあり、谷筋や沢沿いを遠方まで流下することがあります。

■ その他の火山現象

(溶岩流) 溶けた岩石が地表を流れ下る現象です。流下速度は地形や溶岩の温度・組成により異なりますが、比較的ゆっくり流れるので歩行による避難が可能な場合もあります。

(小さな噴石・火山灰) 小さな噴石は直径数 cm 程度の岩石で、風の影響を受けて遠方まで流されて降下します。風下側では、噴火に気付いたら、屋内等に退避することで身を守ることが重要です。火山灰は比較的細かな固形物です。風によって火口から離れた広い範囲にまで拡散し、農作物、交通機関、建造物などに影響を及ぼします。

(火山ガス) 水、二酸化硫黄、硫化水素、二酸化炭素などが主成分で、火山ガスを吸引すると、二酸化硫黄による気管支などの障害や硫化水素による中毒等を発生する可能性があります。

噴火速報

噴火速報は、登山者や周辺の住民に対して、噴火の発生をお知らせする情報です。火山が噴火したことを端的にいち早く伝え、身を守る行動を取っていただくために発表します。気象庁ホームページ、テレビ、ラジオのほか、事業者が提供するサービスを用いて携帯端末でも入手できます。

噴火速報は、以下のような場合に発表します。

- 噴火警報が発表されていない常時観測火山において、噴火が発生した場合
- 噴火警報が発表されている常時観測火山において、噴火警戒レベルの引上げや警戒が必要な範囲の拡大を検討する規模の噴火が発生した場合（※）
- このほか、社会的影響が大きく、噴火の発生を速やかに伝える必要があると判断した場合
※ 噴火の規模が確認できない場合は発表します。

【噴火速報の例】

火山名 ○○山 噴火速報
令和△△年△△月△△日△△時△△分 気象庁発表

＊ ＊ （見出し） ＊ ＊

<○○山で噴火が発生>

＊ ＊ （本 文） ＊ ＊

○○山で、令和△△年△△月△△日△△時△△分頃、噴火が発生しました。

噴火警報と噴火警戒レベル

■ 噴火警報・予報

噴火に伴って、生命に危険を及ぼす火山現象（大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流等）の発生やその危険が及ぶ範囲の拡大が予想される場合等に、「警戒が必要な範囲」を明示して噴火警報を発表します。「警戒が必要な範囲」が居住地域まで及ぶ場合は「噴火警報（居住地域）※」（又は「噴火警報」）、火口周辺に限られる場合は「噴火警報（火口周辺）」（又は「火口周辺警報」）、海底火山については、「噴火警報（周辺海域）」として発表します。火山活動が静穏である場合等には「噴火予報」を発表します。

※噴火警報（居住地域）を、特別警報に位置づけています。

■ 噴火警戒レベル

火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分した指標で、噴火警報・予報に付して発表します。噴火警戒レベルは市町村・都道府県の「地域防災計画」において、同レベルに応じた「警戒が必要な範囲」と「とるべき防災対応」が定められた火山を対象に運用されています。これにより、あらかじめ合意された範囲に対して迅速に避難指示等の防災対応をとることができ、噴火災害の軽減につながることを期待されます。

■ その他の情報・資料

種類	概要及び発表の時期
火山の状況に関する解説情報	噴火警戒レベルの引き上げ基準に達していないが、今後、レベルを引き上げる可能性がある場合に、「火山の状況に関する解説情報（臨時）」を発表します。その他、火山活動の状況を伝える必要があると判断した場合に、「火山の状況に関する解説情報」を発表します。
火山活動解説資料	写真や図表等を用いて、火山活動の状況や警戒事項について解説する資料。随時及び定期的に発表。
月間火山概況	前月1ヶ月間の火山活動の状況や警戒事項をとりまとめた資料。
噴火に関する火山観測報	噴火が発生したことや、噴火の発生時刻・噴煙高度等をお知らせする情報。
火山ガス予報	居住地域に長期間影響するよう多量の火山ガスの放出がある場合に、火山ガスの濃度が高まる可能性のある地域をお知らせする情報。

噴火速報：(192 ページ参照)

降灰予報：(195～196 ページ参照)

噴火警報と噴火警戒レベル

火山防災協議会での共同検討の結果、火山活動の状況に応じた避難開始時期・避難対象地域が設定され、噴火警戒レベルに応じた「**警戒が必要な範囲**」と「**とるべき防災対応**」が市町村・都道府県の「地域防災計画」に定められた火山で、噴火警戒レベルは運用されています。噴火警戒レベルは噴火警報・予報に付して発表します。

種別	名称	対象範囲	噴火警戒レベルとキーワード	「警戒が必要な範囲」のイメージ
特別警報	噴火警報 (居住地域) 又は 噴火警報	居住地域 及び それより 火口側	レベル 5 避難	<p>警戒が必要な範囲</p>
			レベル 4 高齢者等 避難	
警報	噴火警報 (火口周辺) 又は 火口周辺警報	火口から 居住地域 近くまで 火口周辺	レベル 3 入山規制	<p>警戒が必要な範囲</p>
			レベル 2 火口周辺 規制	
予報	噴火予報	火口内等	レベル 1 活火山で あること に留意	

降灰予報


「降灰量」及び「風に流されて降る小さな噴石の落下範囲」を予測して、内容や発表タイミングの異なる3種類の情報（「降灰予報（定時）」「降灰予報（速報）」「降灰予報（詳細）」）に分けて発表します。降灰量は、降灰の厚さによって「多量」「やや多量」「少量」の3階級で表現することで、降灰量の情報を利用者に分かりやすく、防災対応がとりやすいように伝えます。

「降灰予報（定時）」は、噴火のおそれがある火山について、噴火を仮定して発表します。「降灰予報（速報）」及び「降灰予報（詳細）」は、「降灰予報（定時）」発表中の火山では「やや多量」以上の降灰が予測された場合に発表しますが、「降灰予報（定時）」未発表の火山では「少量」のみの降灰予測であっても発表します。

降灰予報の種類および内容

種類	解説	予報内容	予報期間
降灰予報 （定時）	噴火発生の有無にかかわらず定期的に発表する予報	降灰範囲 小さな噴石	18時間 （3時間毎）
降灰予報 （速報）	噴火後、速やかに（5～10分程度で）発表する予報	降灰量 小さな噴石	1時間
降灰予報 （詳細）	噴火後、20～30分程度で発表する詳細な予報	降灰量	6時間 （1時間毎）

降灰予報で用いる降灰量階級

名称	厚さとキーワード	路面や視界のイメージ※	とるべき行動
多量	1mm以上 【外出を控える】	路面が完全に火山灰で覆われ、視界不良となる 	外出を控える 運転を控える
やや多量	0.1～1mm 【注意】	火山灰が降っているのが明らかにわかり、道路の白線は見えにくくなる 	マスク等で防護する 徐行運転する
少量	0.1mm未満	火山灰が降っているのがようやくわかり、うっすら積もる程度 	窓を閉める フロントガラスの除灰

※ 掲載写真は、上から（株）南日本新聞社、鹿児島市、気象庁による

噴火の可能性が
高まっている



噴火前



噴火発生

火山の近くで降灰や
小さな噴石の落下が始まる



噴火直後(5~10分程度)

火山から離れた場所で
降灰が始まる



噴火後(20~30分程度)

火山灰が降り積もり、降灰量
によっては被害が生じる



噴火していなくても定期的に発表

降灰予報(定時)

3時間ごと18時間先まで予測

噴火のおそれがある火山で噴火を仮定して定期的に発表



噴火したときに臨時に発表

降灰予報(速報)

噴火後1時間以内を予測

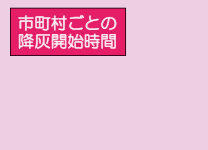
事前の計算結果から最も適当な結果を抽出して即時に発表



降灰予報(詳細)

1時間ごと6時間先まで予測

観測した噴煙高を用いて詳細な降灰量の計算を行い発表



- : 多量の降灰範囲
- : やや多量の降灰範囲
- : 少量の降灰範囲(速報・詳細)
- : 降灰ありの範囲(定時)
- 太線 : 降灰が予想される市町村
- : 小さな噴石の落下範囲

噴火と降灰予報発表のイメージ

活動火山対策特別措置法に基づく火山防災協議会

活動火山対策特別措置法に基づき、火山災害警戒地域に指定された都道府県・市町村は「火山防災協議会」の設置が義務づけられています。火山防災協議会では、その地域の状況や特性に合った、具体的・実践的かつ関係都道府県・市町村の間で整合のとれた「火山単位」の統一的な「避難計画」について検討し、これらの一連の警戒避難体制の整備について協議します。また、住民や登山者等も参画した定期的な防災訓練についても検討し、実施します。

気象台は火山防災協議会の必須構成員として、「噴火シナリオ」や「火山ハザードマップ」、情報収集・伝達体制の検討や、都道府県及び市町村と協力し、「噴火警戒レベル」の設定について検討を行っています。

火山防災協議会において、平常時から関係者が「顔の見える関係」を築き、噴火時の「防災対応のイメージ」を共有した上で、必要な防災対応を共同で検討することが必要です。

火山防災協議会

- 都道府県・市町村は、火山防災協議会を設置（義務）

必須構成員



必要に応じて追加

観光関係団体 等

※他、環境事務所、森林管理局、交通・通信事業者等。集客施設や山小屋の管理者も可。

協議事項

- 噴火警戒レベルの設定、これに沿った避難体制の構築など、一連の警戒避難体制について協議

噴火シナリオ

※噴火に伴う現象及ぼす影響の推移を時系列に整理したもの

火山ハザードマップ

※噴火に伴う現象が及ぼす範囲を地図上に示したもの

噴火警戒レベル

※噴火活動の段階に応じた入山規制、避難等

避難計画

※避難場所、避難経路、避難手段等を示したもの

火山噴火予知連絡会

火山噴火予知連絡会（以下「予知連」）は、関係機関の研究及び業務に関する成果及び情報の交換、火山現象についての総合的判断を行うこと等を目的に、気象庁を事務局として昭和49年に設置されました。予知連の委員は、学識経験者及び関係機関の専門家から構成されています（現会長：清水洋九州大学名誉教授）。

近年の予知連参画機関を取り巻く情勢の変化を踏まえ、予知連を、持続可能な体制とする検討が進められ、令和4年8月に提言がまとめられました。この提言を踏まえ、令和5年度から、平時の火山活動評価を行う「火山活動評価検討会」、平時の知見の蓄積等を行う「火山調査研究検討会」、およびそれらの成果に基づき、大規模な噴火災害対応にあたる「噴火災害特別委員会」の3つの会議体での運営を順次開始しています。

さらに、令和5年の通常国会において、活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律案が可決・成立し、令和6年4月1日に火山に関する調査・研究を一元的に推進する「火山調査研究推進本部」が文部科学省に設置されました。同本部の取組等を踏まえ、予知連の役割について改めて見直しを進める予定です。

◎火山噴火予知連絡会の構成（令和5年度時点）

- ・学識経験者（北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、九州大学等）
- ・国の機関（内閣府、文部科学省、国土交通省水管理・国土保全局砂防部、国土地理院、海上保安庁、気象庁〈事務局〉）
- ・研究機関等（防災科学技術研究所、産業技術総合研究所等）