

津波警報・注意報 Tsunami Warnings/Advisories

津波が陸地に達すると、人や建物をまきこんで多大な被害をもたらします。気象庁では、大きな地震が発生した場合、津波が発生するかどうかを解析し、津波による災害の発生が予想される場合には、全国を66区域に分けた津波予報区に対して、地震が発生してから約3分を目標に津波警報・注意報を発表します。同時に、津波の到達予想時刻や予想される津波の高さなど、津波に関する詳細の情報（津波情報）を発表します。また、津波による被害のおそれがない時には「津波予報」を発表し、その旨を知らせます。

津波予報区の詳細は、気象庁ホームページ (http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/index_t-yohokuinfo.html) をご覧ください。

Tsunami strikes in coastal areas can cause serious injury or fatalities and damage to buildings. When an earthquake occurs, JMA estimates whether a tsunami has been generated. If disastrous waves are expected in coastal regions, JMA issues a Tsunami Warning/Advisory for each region expected to be affected (66 individual regions are defined to cover all coastal areas of the country) based on estimated tsunami heights. JMA also issues information bulletins on tsunami details such as estimated arrival times and heights. If no damage is expected, a Tsunami Forecast is issued. Details of the forecast regions can be found on the JMA website (<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/eng/fig/tsunamiblock.pdf>).

津波警報・注意報 Tsunami Warnings / Advisories

種類 Category	発表基準 Criteria to issue Warnings/Advisories	津波情報で発表する津波の高さの予想 Estimated maximum tsunami heights		津波警報・注意報を見聞きした場合にとるべき行動 Action to be taken
		数値での発表 Quantitative expression (予想の区分) Classification	巨大地震時の第1報 ^{*1} For huge earthquakes ^{*1}	
大津波警報 Major Tsunami Warning	予想される津波の高さが高いところで3mを超える場合 Tsunami height is expected to exceed 3 meters.	10m超 Over 10 m (10m~)	巨大 Huge	陸域に津波が襲い、津波の流れに巻き込まれるおそれがあるため、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する。警報が解除されるまで安全な場所から離れない。
		10m (5m~10m)		
		5m (3m~5m)		
津波警報 Tsunami Warning	予想される津波の高さが高いところで1mを超え、3m以下の場合 Tsunami height is expected to be up to 3 meters.	3m (1m~3m)	高い High	A tsunami is expected to hit land, and anybody in the area will be caught in its currents. Evacuate from coastal or river areas immediately to safer places such as high ground or a tsunami evacuation building.
津波注意報 Tsunami Advisory	予想される津波の高さが高いところで0.2m以上、1m以下で、津波による災害のおそれがある場合 Tsunami height is expected to be up to 1 meter.	1m (0.2m~1m)	(表記しない) (N/A)	陸域では避難の必要はない。海の中にいる人はただちに海から上がって、海岸から離れる。海水浴や磯釣りには危険。注意報が解除されるまで海に入ったり海岸に近付いたりしない。 People on solid ground need not evacuate. Anybody bathing or swimming in local waters should get out of the water and move away from it immediately. Do not engage in fishing or swimming activities nor approach the coastal areas until the Advisory is cleared.

*1 マグニチュード8を超えるような巨大地震では、精度のよい地震規模をすぐに求めることができないため、その時の津波警報の第一報では、その海域で想定される最大のマグニチュード等を用いて発表します。その後、地震規模が精度よく算出された段階で、より確度の高い津波警報に数値表現で更新します。

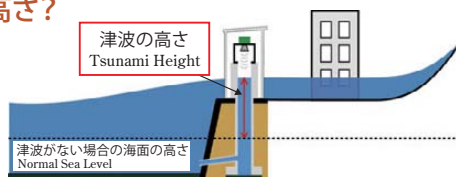
*1 It takes time to determine the exact scale of earthquakes with a magnitude of 8 or more. In such cases, JMA issues an initial warning based on the predefined maximum magnitude to avoid underestimation using qualitative terms such as "Huge" and "High." When such values are used, the warning is later updated in quantitative terms.

気象庁が発表する津波の高さはどこの高さ?

JMA Definition of Tsunami Height

津波の高さは津波がない場合の海面からの高さです。津波が陸上で崖などを駆け上った高さは、津波の高さの何倍にも達することがあります。

The tsunami height is the height of the wave's crest above normal sea level (i.e., the assumed level when no tsunami is present).



津波情報 Tsunami Information Bulletins

情報の種類 Message types	内容 Contents
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 Tsunami Information (Estimated Tsunami Arrival Time and Height)	各津波予報区の津波の到達予想時刻や予想される高さ Estimated tsunami arrival times and heights for forecast regions expected to be affected.
各地の満潮時刻・津波の到達予想時刻に関する情報 Tsunami Information (High Tide Time and Estimated Tsunami Arrival Time at each place)	主な地点の満潮時刻・津波の到達予想時刻 High tide times and estimated tsunami arrival times at selected points.
津波観測に関する情報 Tsunami Information (Tsunami Observations)	沿岸で観測した津波の到達時刻や高さ ^{*2} Tsunami arrival times and heights based on observation using tide gauges or tsunami meters. ^{*2}
沖合の津波観測に関する情報 Tsunami Information (Tsunami Observations at Offshore Gauges)	沖合で観測した津波の時刻や高さ、及び沖合の観測値から推定される沿岸での津波の到達時刻や高さ ^{*3} Tsunami arrival times and heights based on observation using offshore gauges, and related tsunami heights in coastal areas of corresponding forecast regions based on offshore observations. ^{*3}

*2 津波観測に関する情報の内容について
●沿岸で観測された津波の第1波の到達時刻と押し引き及びその時点における最大波の観測時刻と高さを発表します。
●観測値が小さいうちは、安心情報とならないよう、観測値を「観測中」と発表し、津波が到達中であることを伝えます。
観測値を数値で発表する基準：
・大津波警報の発表中の沿岸：観測値が1mより超える場合
・津波警報の発表中の沿岸：観測値が0.2m以上の場合に発表
・津波注意報の発表中の沿岸：観測値が全て数値で発表
(但し、ごく小さい場合は「微弱」と発表)
津波は繰り返し襲ってきてあとから来る津波の方が高くなる場合があります。
*3 同様に、沖合の津波観測に関する情報においても観測値を数値で発表する基準を設け、それより小さな観測値は「観測中」と発表します。

*2 Issuance of Tsunami Information based on tsunami observations
●JMA announces arrival times and initial movement (rise/fall) of the observed first waves in coastal areas as well as the arrival times and scale of the highest waves observed as of the time of issuance.
●When a Major Tsunami Warning and/or a Tsunami Warning is in effect and observed tsunamis appear to be smaller than estimated, JMA uses the phrase "Currently Observing" rather than actual values to keep people aware that higher waves may still approach.
Criteria for issuance of exact-value maximum heights observed in coastal areas:
・ For areas where Major Tsunami Warnings are in effect:
Observed height > 1 m
Observed height ≥ 0.2 m
・ For areas where Tsunami Warnings are in effect:
Observed height ≥ 0.2 m
Issued for all observed heights ("Slight" for very small waves)
Tsunami waves are expected to hit repeatedly and waves arriving later maybe higher.
*3 JMA sets criteria for offshore tsunami observation in the same way and issues "Currently Observing" announcements.

津波警報・注意報、津波情報利用の留意事項

Points to note regarding Tsunami Warnings/Advisories and Tsunami Information

- 沿岸に近い海域で大きな地震が発生した場合、津波警報の発表が津波の襲来に間に合わない場合があります。
- 津波警報・注意報等は、精査した地震の規模や実際に観測した津波の高さをもとに更新する場合があります。
- 津波の高さは、一般的に地形の影響等のため場所によって大きく異なることから、局所的に予想される津波の高さより高くなる場合があります。
- 津波の到達予想時刻は、津波予報区のみならず最も早く津波が到達する時刻です。同じ予報区のみならず場所によっては、この時刻よりも数十分、場合によっては1時間以上遅れて津波が襲ってくる場合があります。
- Tsunamis may hit before warnings are issued if the source region is near the coast.
- Warnings/Advisories may be updated based on the earthquake's magnitude after careful surveying or observed tsunami heights.
- Tsunami heights may exceed estimates in some regions due to coastal topography and other factors.
- Estimated tsunami arrival times are the earliest predictions for each tsunami forecast region. As the arrival time in each region depends on the location, tsunamis may hit some coastal areas tens of minutes or more after the estimated time.

津波予報 Tsunami Forecast

予想される海面の状況 (発表基準) Forecasted sea level changes	発表内容 Message
津波注意報解除後も海面変動が継続するとき Continued slight sea level changes are expected after Tsunami Advisories are cancelled	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、海に入るとの作業や釣り、海水浴などに際しては十分な留意が必要 Particular attention is needed when fishing, swimming or engaging in other marine activities because tsunami-related sea level changes have been observed and may continue for a while.
0.2m未満の海面変動が予想されたとき A tsunami height less than 0.2 m is expected	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 No damage is expected because sea level changes will be less than 0.2 m; no particular action is needed.
津波が予想されないとき No tsunami is expected	津波の心配なし (地震情報に含めて発表します) No tsunami is expected. (To be included in Earthquake Information bulletins.)

津波の発生と伝播のしくみ *Tsunami Generation and Speed*

海域で大きな地震が発生すると、海底が大きく隆起したり、沈降したりする場合があります。このとき、その上にある海水が大きく上下し、この変動が四方八方へ広がっていきます。これが津波です。

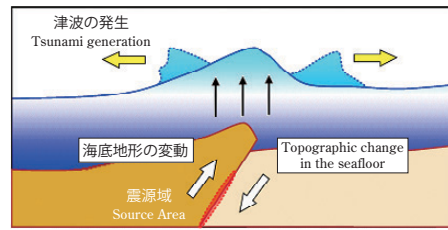
津波は水深が浅くなるほど伝わる速が遅くなる性質があります。このため、水深が浅くなる陸地付近では、後からくる津波が次々に追いつき、津波の高さが急激に増していきます。水深が浅いところで遅くなるといっても、人から見れば十分に速く、走って逃げ切れるものではありません。

海岸で強い揺れを感じたり、または弱くても長い時間ゆっくりとした揺れを感じたりした場合や津波警報が発表されている場合などは、絶対に海辺へ行かないでください。ただちに海岸から離れ、高台や避難ビルなど安全な場所へ避難しましょう。

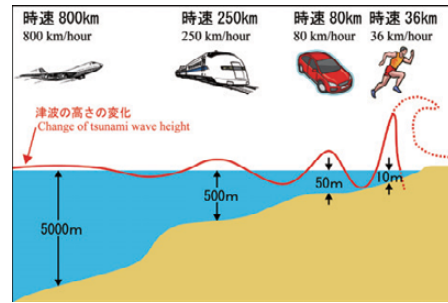
When large earthquakes occur in ocean areas, the seafloor rises or sinks. This causes massive amounts of water on the seafloor to move up or down, and this movement spreads out in all directions in the ocean. The resulting waves are called tsunamis.

Tsunami waves propagate more slowly as the sea becomes shallower. As a result, trailing waves catch up with those ahead nearer the coast, and the tsunami grows much higher. Even if a tsunami does not seem very high offshore, it can turn into a big wave near the coast. Although tsunamis slow down as the water becomes shallower, they are too fast to outrun.

If you feel strong shaking or weak ground motion for an extended period in a coastal area, or if a Tsunami Warning is in effect, do not approach coastal areas. Leave coastal or riverside areas immediately and evacuate to a safer place such as high ground or an tsunami evacuation building.



地震による津波の発生メカニズム図（海を横から見た図）
Mechanism behind tsunami generation

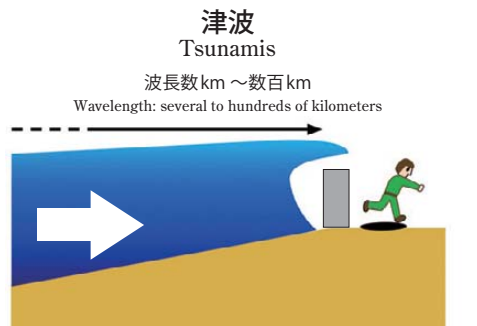


津波の伝わる速度
Tsunami propagation speed

津波と波浪の違い *Difference between Tsunamis and Wind Waves*

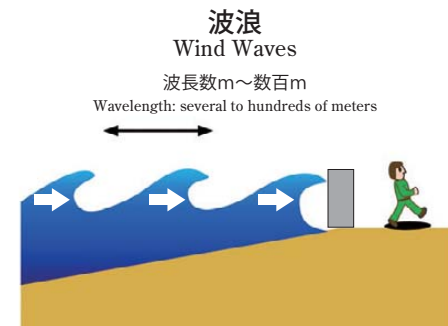
津波は風などによって起こされる波浪とは異なり、1つの波の長さ（波長）が非常に長く海底から海面までの海水全体が「巨大な水のかたまり」となって押し寄せることとなります。そのため、津波が陸に上がると、多くのものを押し流し海へ引くときの引き波では、破壊した家屋などの漂流物を一気に沖に流し去ってしまうため、その破壊力は非常に大きなものとなります。陸上に這い上がった津波の高さが50cmに満たなくとも人や建物などに被害を与えるのはそのためです。

Unlike wind waves, tsunamis are massive amounts of water welling up from the seafloor to the surface and sweeping fairly large wavelengths into coastal areas. When tsunamis move inland, leading waves wash away things in their path; when they recede, they drag flotsam such as debris from destroyed house into the sea all at once. As this mechanism gives them terribly destructive power. Tsunami waves less than 50 cm high can cause injury to people and damage to buildings.



海底から海面まで海水全体が押し寄せる

Seawater welling up from the ocean bed to the surface sweeps into coastal areas.



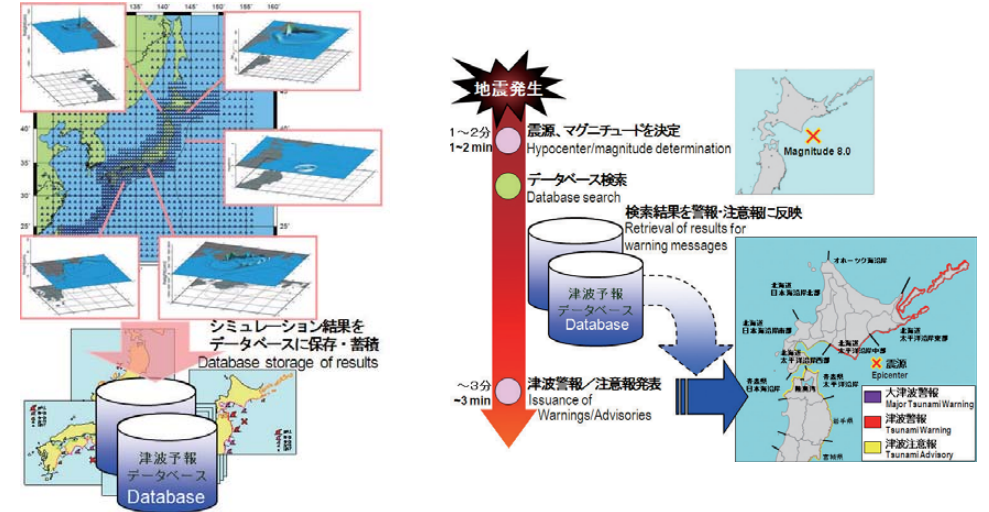
海面付近の海水だけが押し寄せる

Only sea surface water floods coastal areas.

津波警報・注意報を直ちに発表するために *Prompt Issuance of Warnings using a Database*

津波は地震発生後すぐに沿岸に到達することがあるため、津波警報・注意報を直ちに発表する必要がありますが、コンピュータによる計算は時間がかかり、地震が起きてから計算しても間に合いません。そのため気象庁では、地震の発生場所と規模により、いつどこに、どのくらいの津波が来襲するか、様々なパターンであらかじめ計算し、データベース化しています。実際に地震が発生した際は、最も近い条件の計算結果をデータベースから引き出し、そのデータを基に津波警報・注意報を迅速に発表します。

Once an earthquake occurs, Tsunami Warnings/Advisories must be issued immediately to enable evacuation before waves strike coastal areas. To enable immediate issuance, JMA has conducted computer simulation of tsunamis with earthquake scenarios involving various locations and magnitudes, and the results related to tsunami arrival times and heights are stored in a database. When a large earthquake occurs, the operation system quickly calculates its hypocenter and magnitude, searches the tsunami database with reference to these calculations, and selects the most closely matching results. JMA then issues Tsunami Warnings/Advisories using estimated tsunami heights for each coastal region expected to be affected.



太平洋における津波国際協力

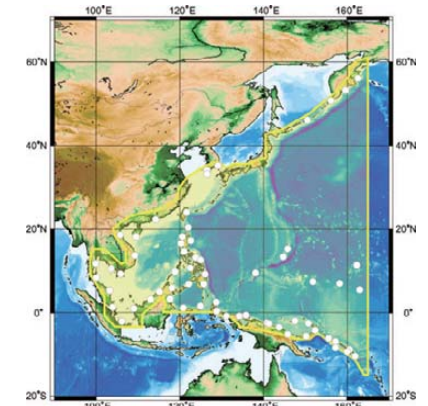
International Cooperation in the Pacific

気象庁は、北西太平洋における地震の発生を監視し、津波を発生させるおそれのある大きな地震が発生すると、地震や津波に関する情報を速やかに周辺各国に通知する「北西太平洋津波情報センター」を運営しています。

このセンターは、「太平洋津波警戒・減災システムのための政府間調整グループ (ICG/PTWS: Intergovernmental Coordination Group for the Pacific Tsunami Warning and Mitigation System)」という、太平洋における国際的な津波警戒協力組織の下で活動しており、太平洋全域の地震・津波の監視及び情報提供を行う米国の太平洋津波警戒センター (PTWC: Pacific Tsunami Warning Center) と協力し、太平洋諸国の津波防災体制に貢献しています。

北西太平洋津波情報センターは、PTWCの情報には無い、津波の高さに関する予測情報を発表しています。

その他、気象庁は、日本海における地震も監視し、日本海津波情報として、津波の予測情報を関係国に提供しています。



北西太平洋津波情報の対象領域と予測地点 (白丸)
Geographical coverage and forecast points (white dots) of the Northwest Pacific Tsunami Advisory (NWPTA)

JMA operates the Northwest Pacific Tsunami Advisory Center (NWPTAC), which covers the northwestern Pacific and some of its southwestern part, and on an interim basis, the South China Sea region.

NWPTAC monitors earthquakes in the region. When a large tsunamigenic earthquake occurs, NWPTAC promptly issues tsunami advisories to countries in the region. NWPTAC operates under the framework of the Intergovernmental Coordination Group for the Pacific Tsunami Warning and Mitigation System (ICG/PTWS) and contributes to tsunami disaster mitigation for each country in the region in cooperation with the USA's Pacific Tsunami Warning Center (PTWC), which is responsible for monitoring earthquakes and tsunamis and providing information for the whole Pacific area. Advisories from NWPTAC include information on estimated tsunami heights, which is not provided in PTWC bulletins.

JMA also monitors earthquakes in the Sea of Japan and provides tsunami forecasts for surrounding countries.