地震から人と交通インフラを守れ

ー鉄道大国ニッポンにおける地震津波防災の取り組みー

地震津波防災推進室は、災害を軽減するため、地震津波に関する情報を上手に使っていただけるよう広報したり、広報計画を立てる部署です

また、大きな地震が発生した際に、緊急で行う気象庁記者会見で使う資料の作成を担当しています。

2022年9月11日（日）14時00分～15時00分

気象庁地震火山部地震津波監視課
地震津波防災推進室　海老田 綾貴

構成

第１章

地震とは何か　津波とは何か

第２章

気象庁が発表する情報

○ 緊急地震速報

○ 長周期地震動

第３章

地震・津波への備え

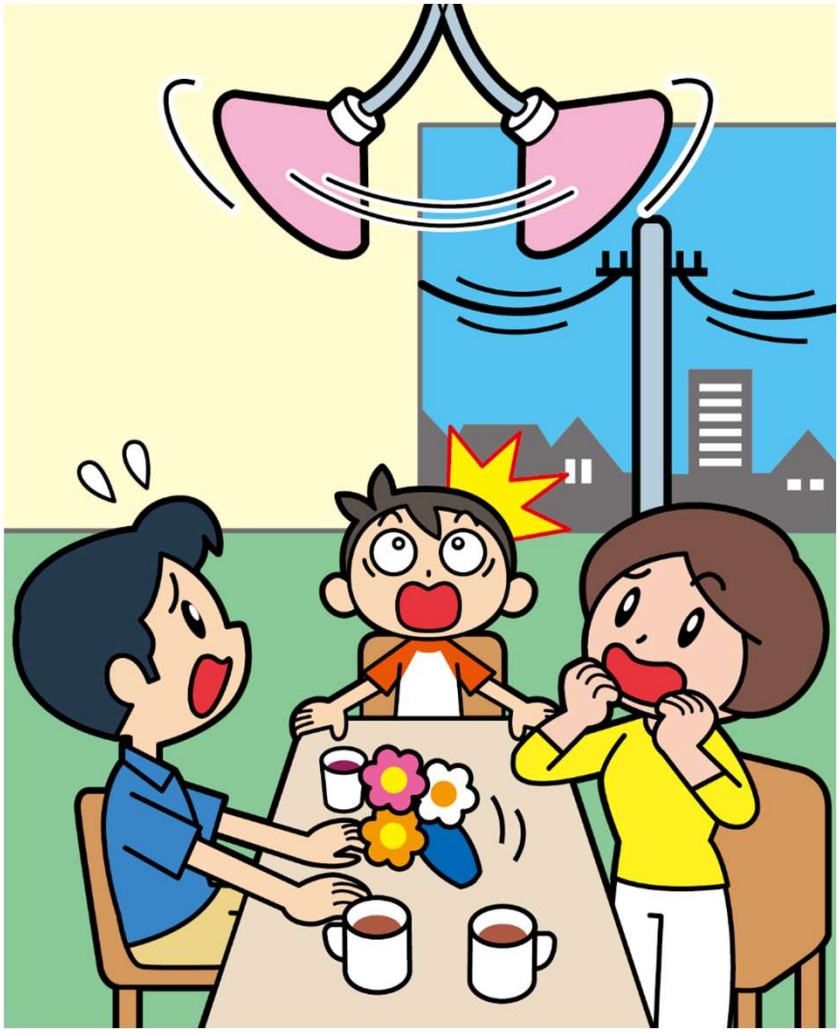
第１章

地震とは何か
津波とは何か

地震とは

「地震」
とは何でしょうか？

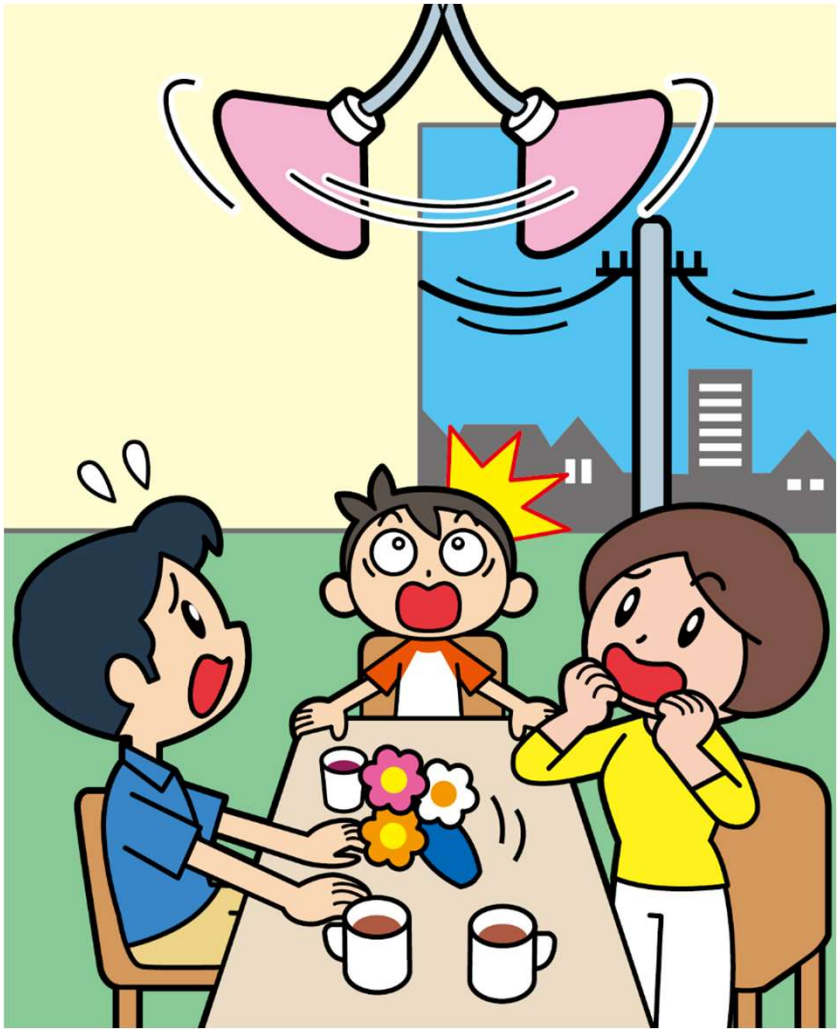
地震とは



「あっ、地震だ！」

日常語では、自分のいるところが揺れること
ー地面の揺れー
を「地震」
と言っていますね。

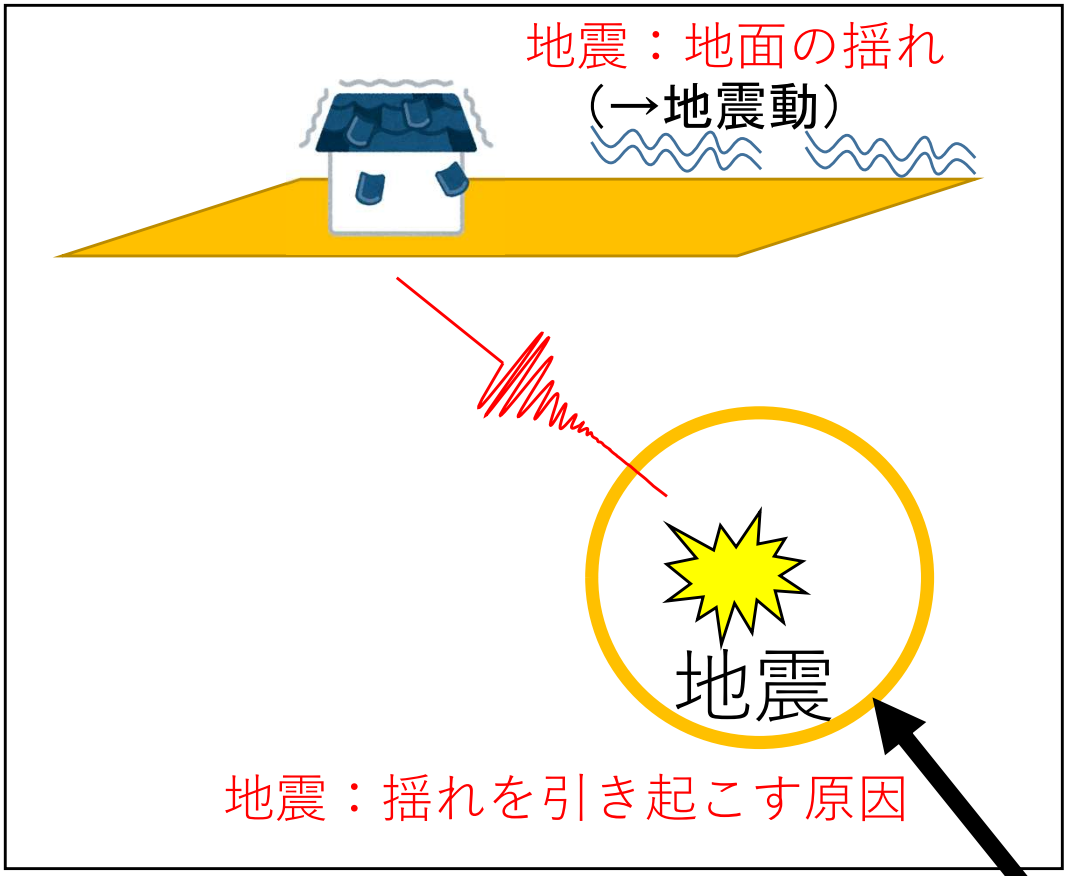
地震とは



「あっ、地震だ！」

厳密には、
この揺れをおこす原因を「地震」と言います。

地震とは



（地震学では）
揺れをおこす原因
を「地震」と言う。

地面の揺れは
「地震動」
（じしんどう）

では、ここで何が起きている？

地震とは

揺れをおこす
原因って何？

地震とは

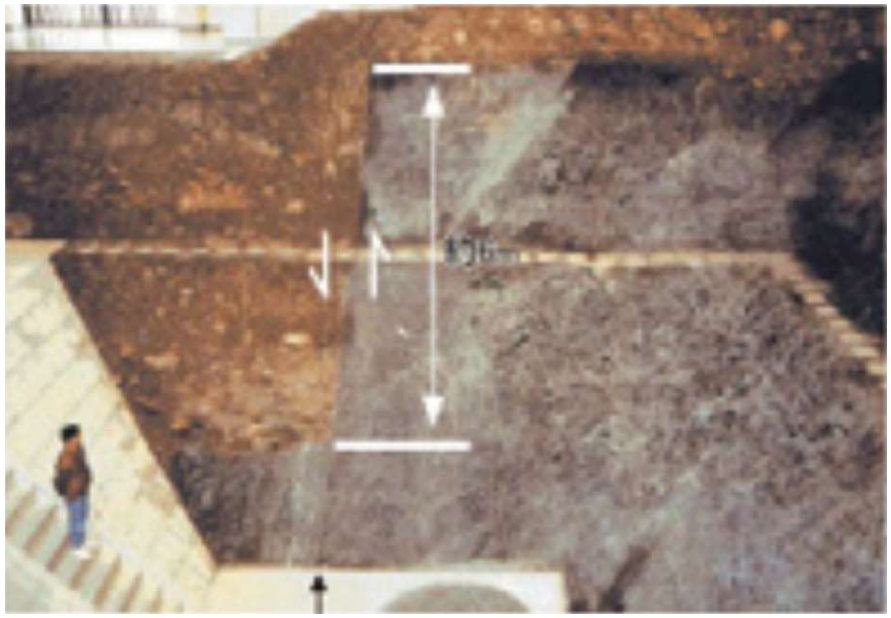
江戸時代：地震の原因はなまず＝民間信仰

安政江戸地震（安政２[1855]年）直後に江戸市中に出回った鯰絵（なまずえ）。
【出典】国立歴史民俗博物館企画展「ドキュメント災害史」ホームページより

地震とは

現代の理解：地震は地下の岩盤がずれ動くこと
（断層運動）＝科学的理解

断層のずれにより、写真中央の道路が寸断している（当時撮影）（本巣市）
写真撮影：小藤文次郎氏

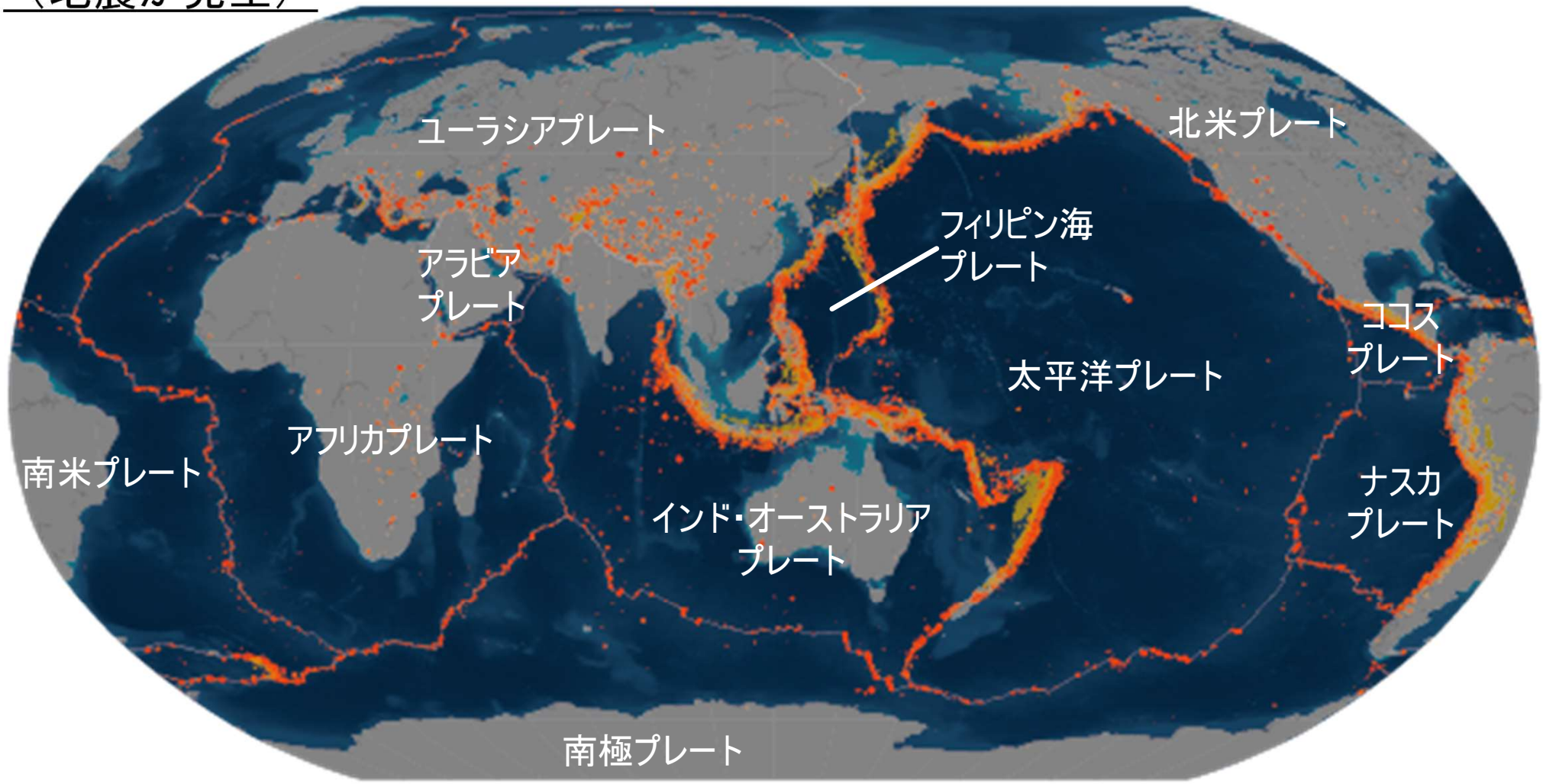


根尾谷断層の様子が見られる（本巣市　地震断層観察館・体験館）　写真提供：本巣市教育委員会

明治24年（1891年）の濃尾地震で地表に生じた段差
⇒　根尾谷断層

なぜ、力がかかるのだろう？

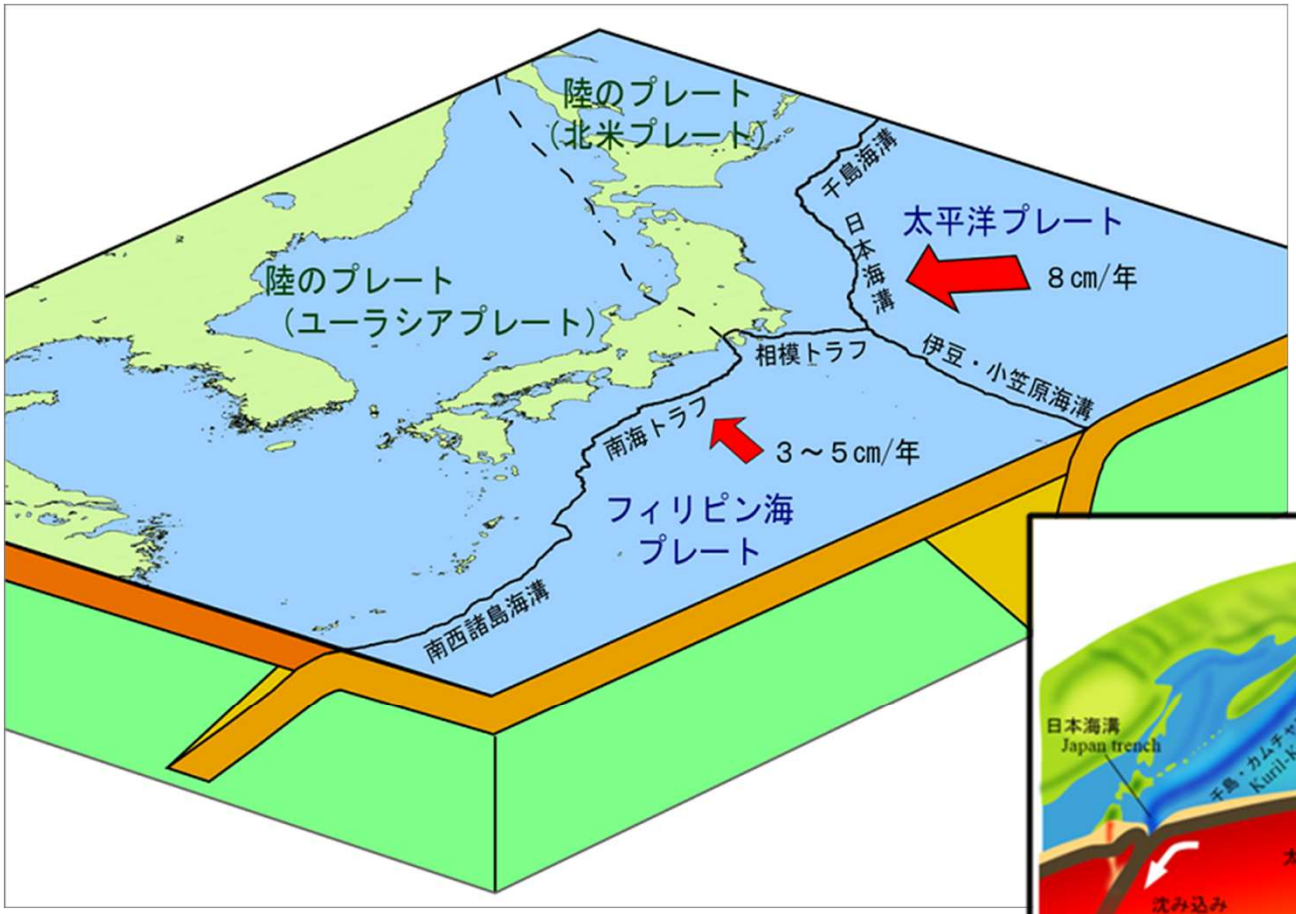
地球の表面は、巨大な板状の岩盤（プレート）でおおわれています。
それぞれが色々な方向に動いており、プレートどうしが接する付近では、
大きな力がかかり、その力に耐えきれなくなった時に、岩盤が動きます
（地震が発生）



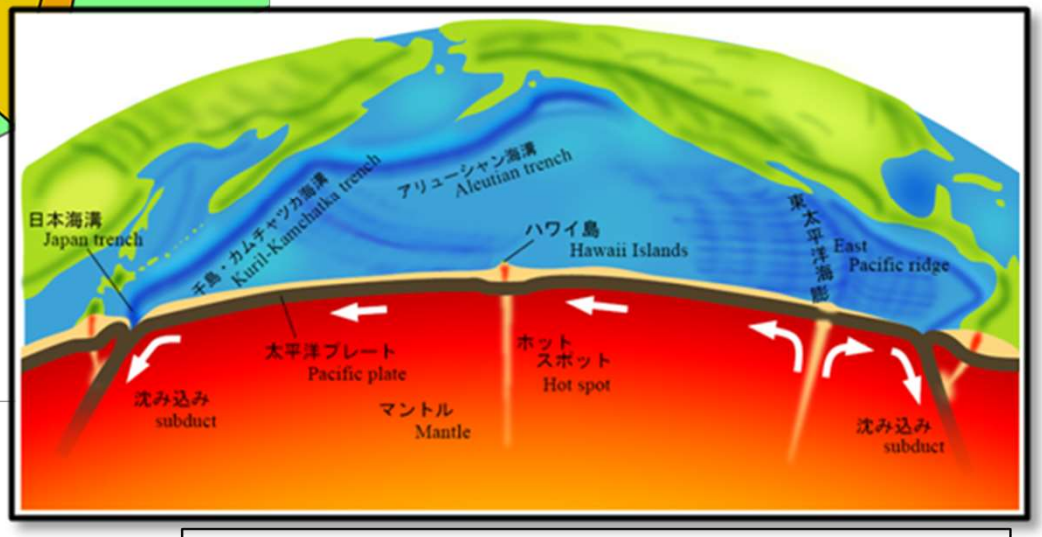
【出典】気象庁パンフレット「地震と津波」より

なぜ、プレートはずれ動くのだろう？

日本付近は複数のプレートが接しており、大きな力がかかっています。



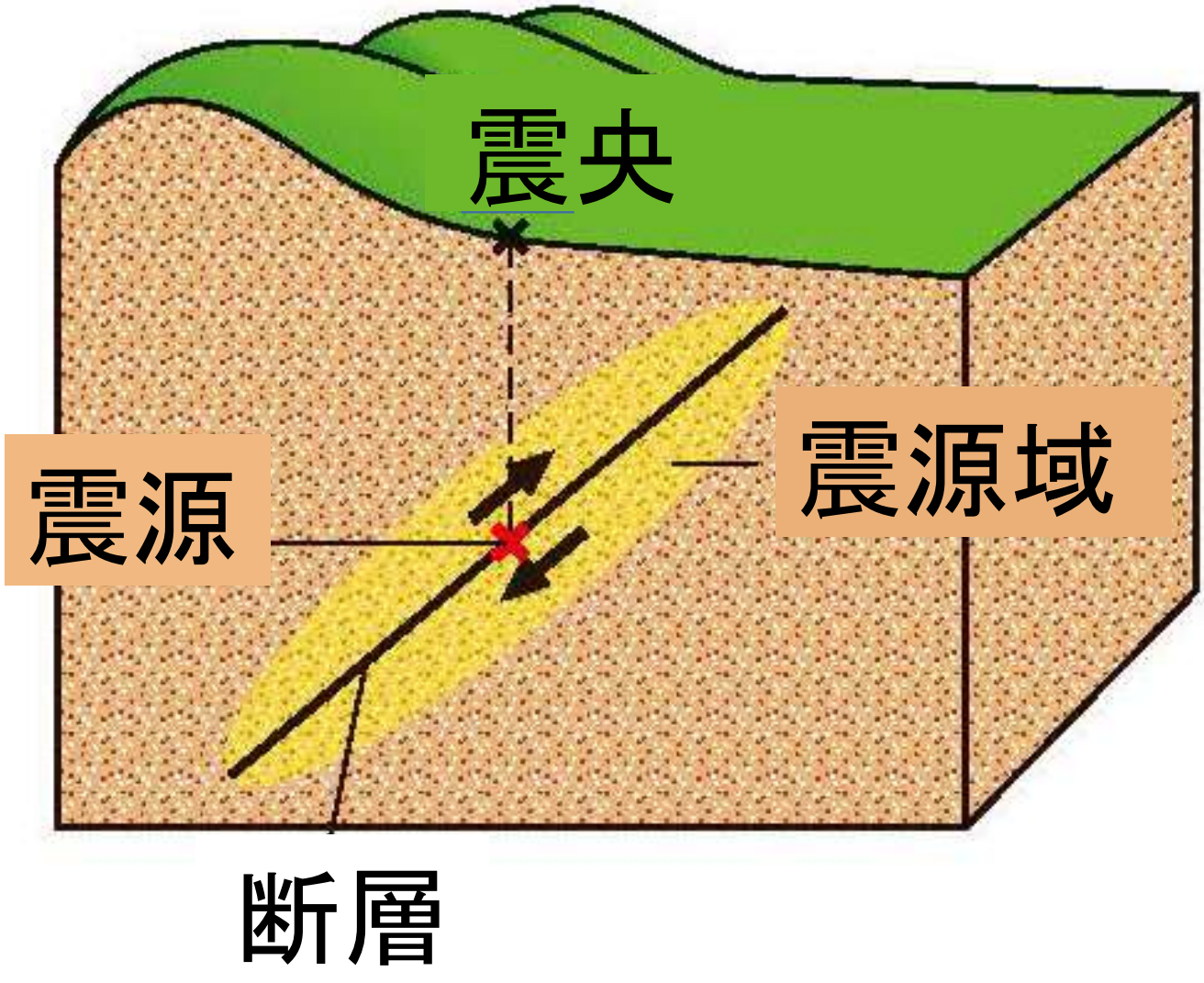
日本付近の拡大図



地球の断面イメージ

【出典】気象庁HP>ホーム >知識・解説 >地震発生のしくみ

震源と断層（よく聞く震源って何？）



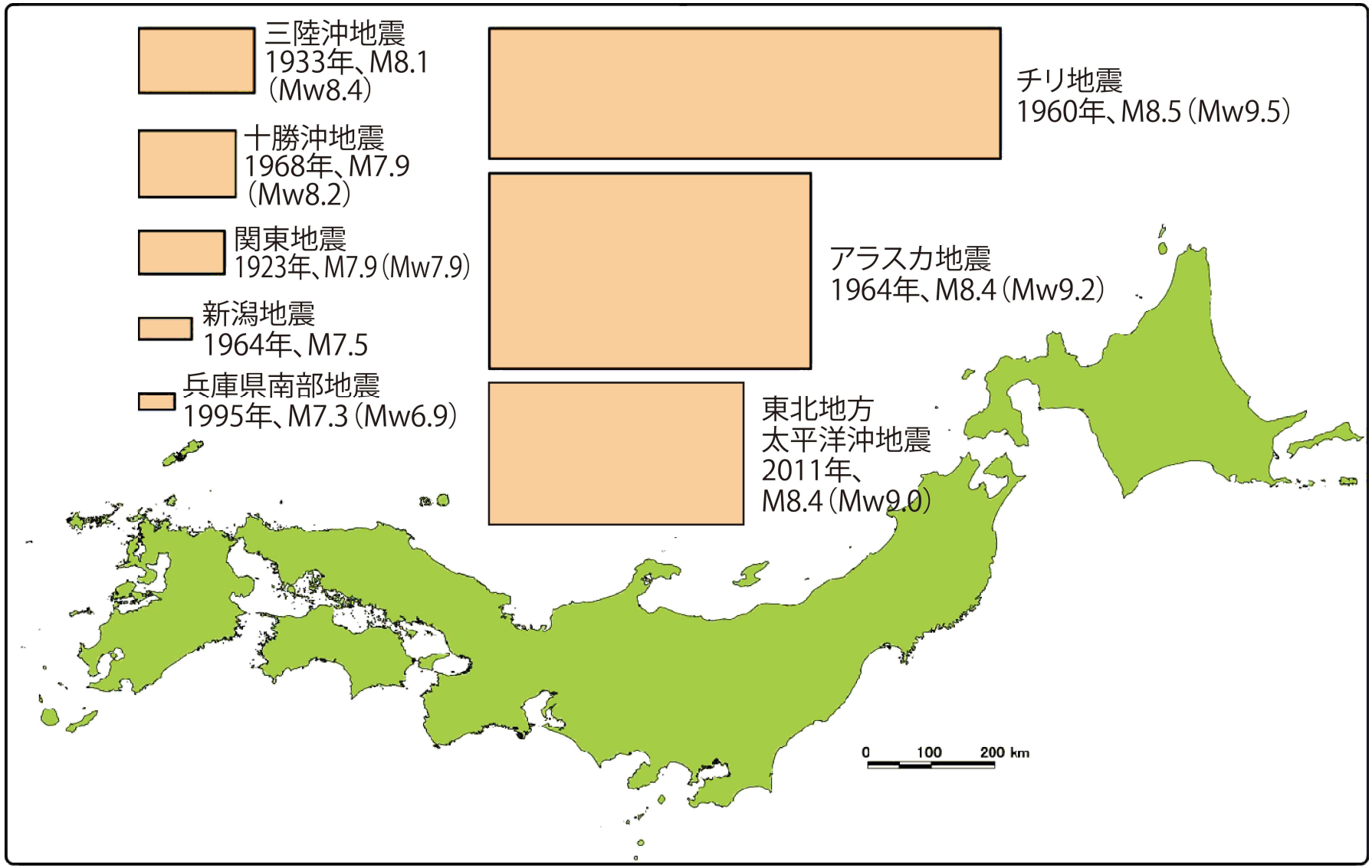
【出典】地震調査研究推進本部ホームページより
（文字を一部改編）

断層の動きはじめのところが「震源」

（震源は地下。
地震は地下で起こる！）

地震の大きさとは（断層の大きさ、動いた量）

マグニチュードと断層の大きさイメージ

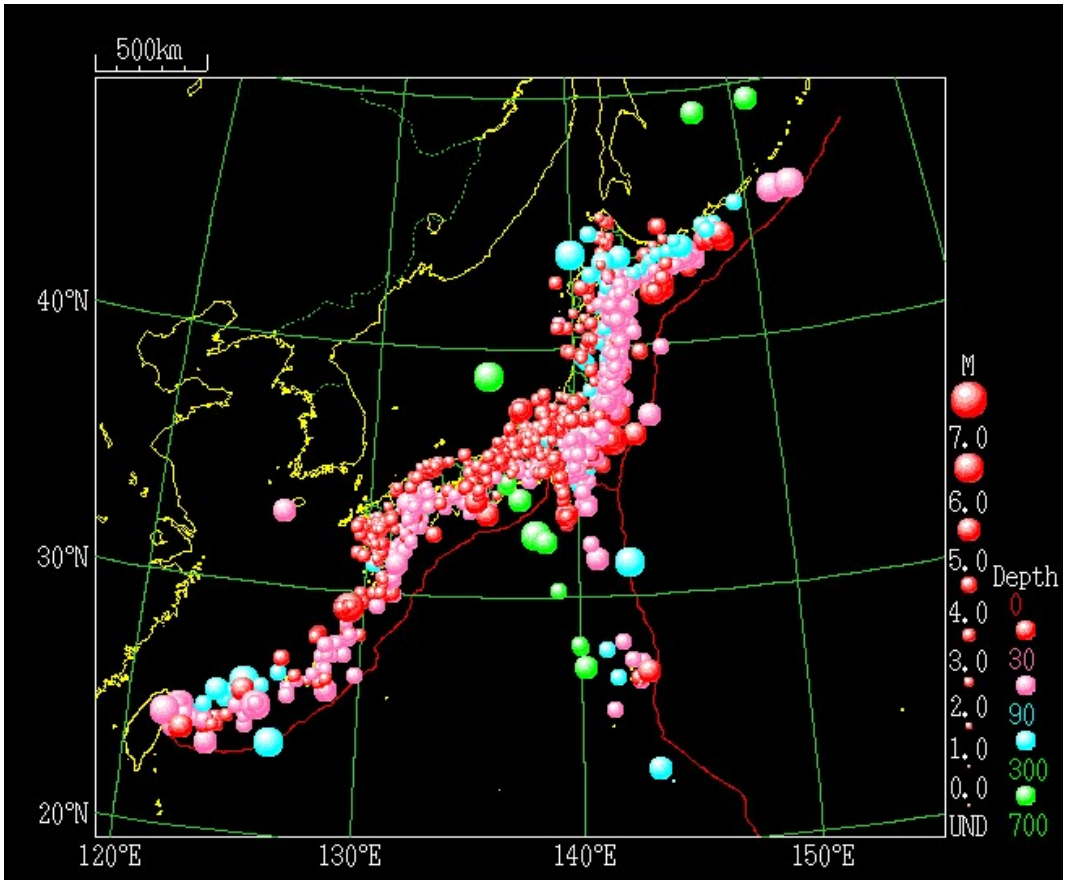


【出典】地震調査研究推進本部ホームページより
https://www.static.jishin.go.jp/resource/figure/figure005042.jpg

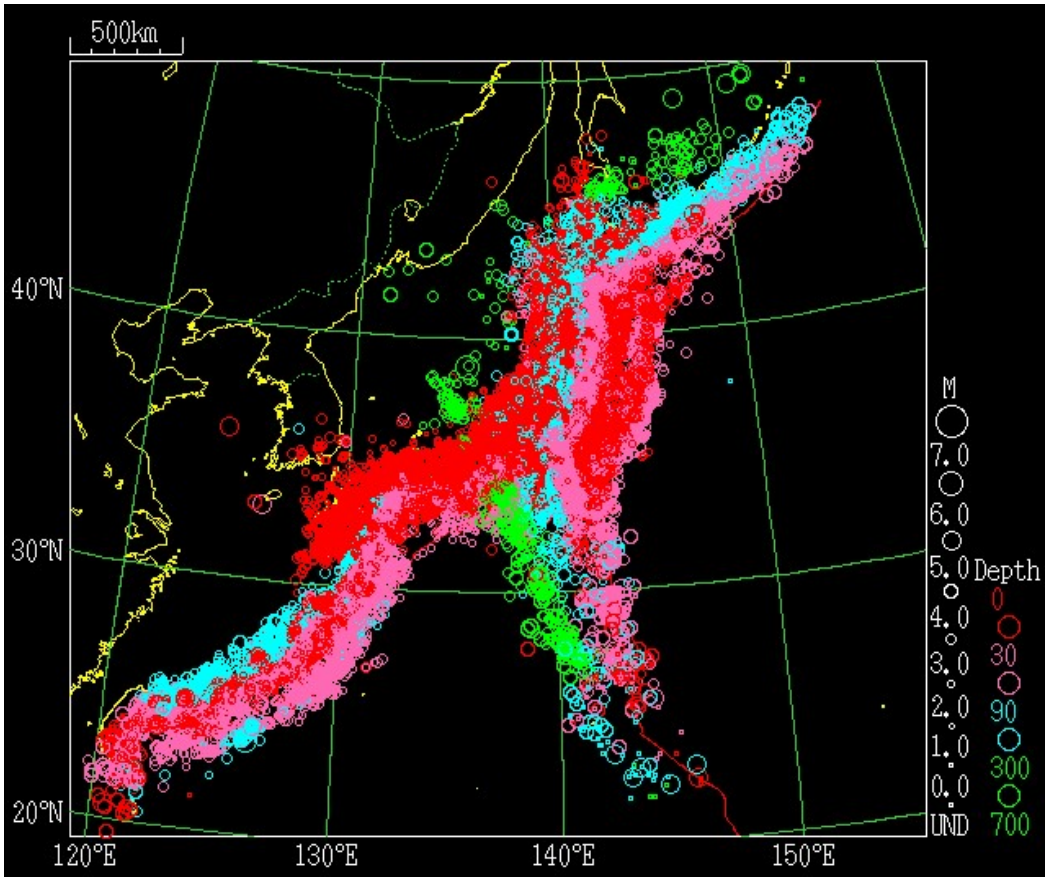
日本周辺ではどれぐらい地震は発生しているの？

2021年1月1日～12月31日

震度１以上を観測した地震　2424



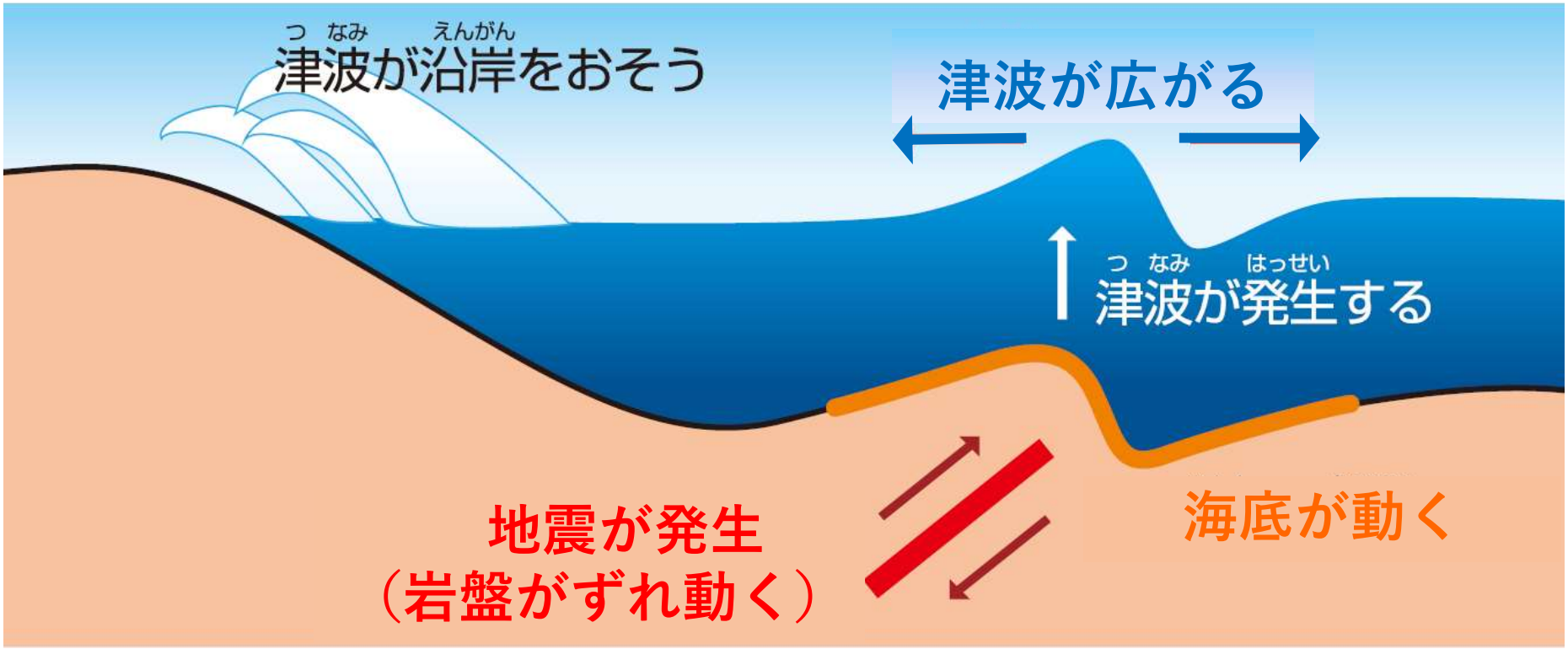
震源を求めることが出来た地震　23万以上



津波とは

「津波」
とは何でしょうか？

津波発生のしくみ



①大きな地震が海で発生し、海底が大きく動く
②上にある海水が同じ形で動く＝津波の発生
③周囲に伝わって行く

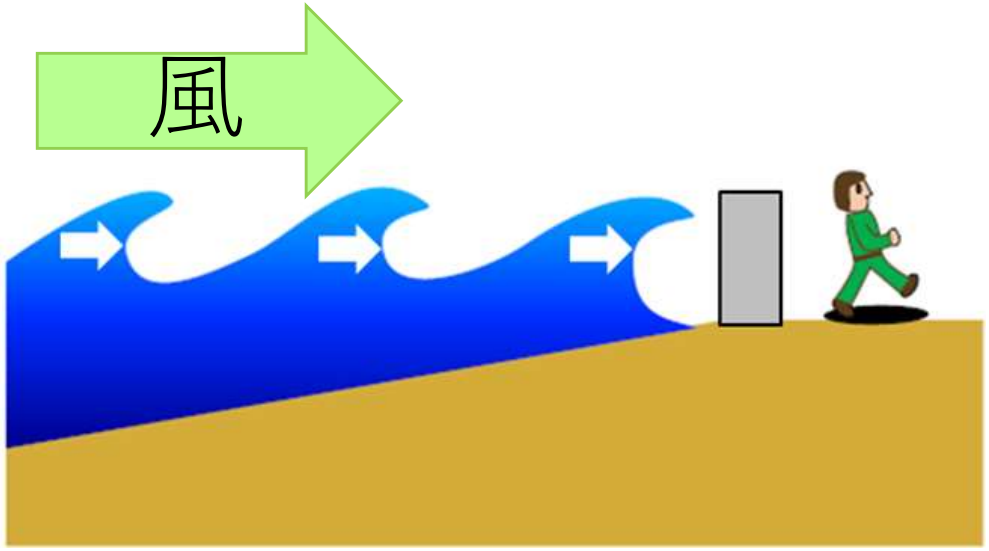
津波は海面から海底までの水が塊で動くため
巨大なエネルギーを持っている

津波の特徴

津波は普通の波と比べて威力が大きい！
（巨大なエネルギー）

普通の波

海の上のほうだけでおこる



津波

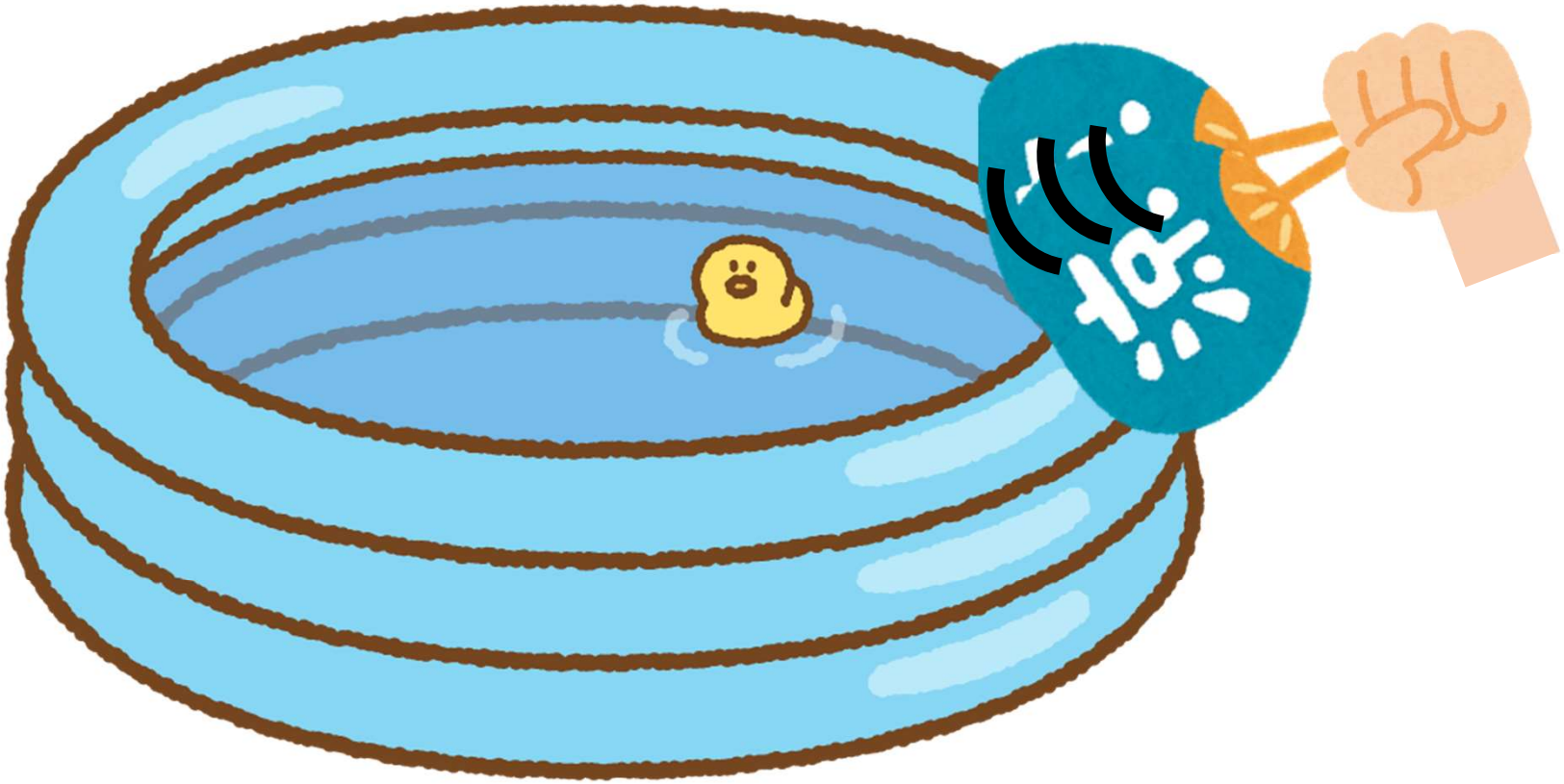
海の底から上まで全部が動く

ものすごく大きな力になるので
小さな津波でも危ない！

【出典】気象庁HP>ホーム >知識・解説 >よくある質問集>津波について

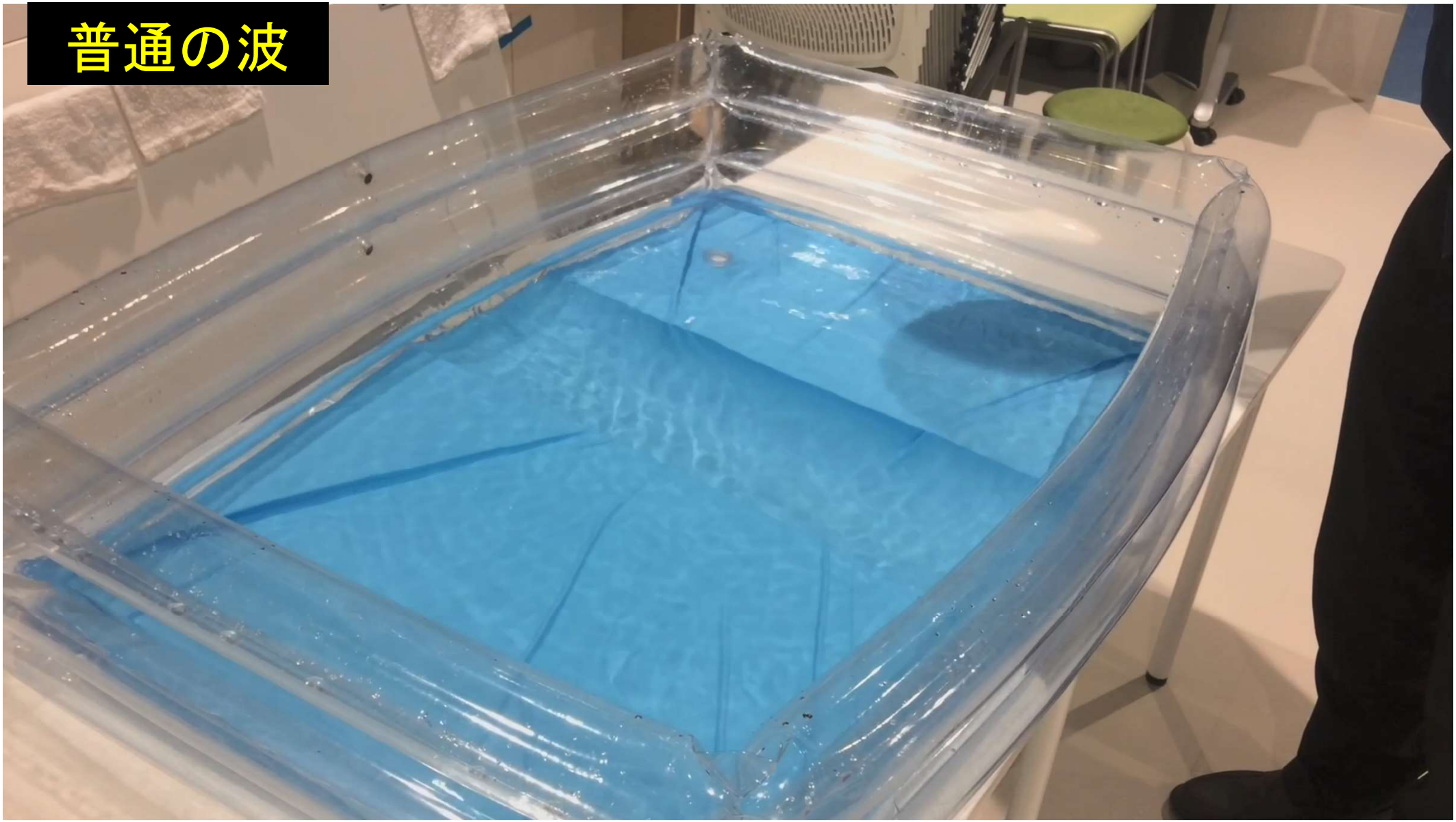
普通の波

うちわであおぐイメージ



ビニールプール

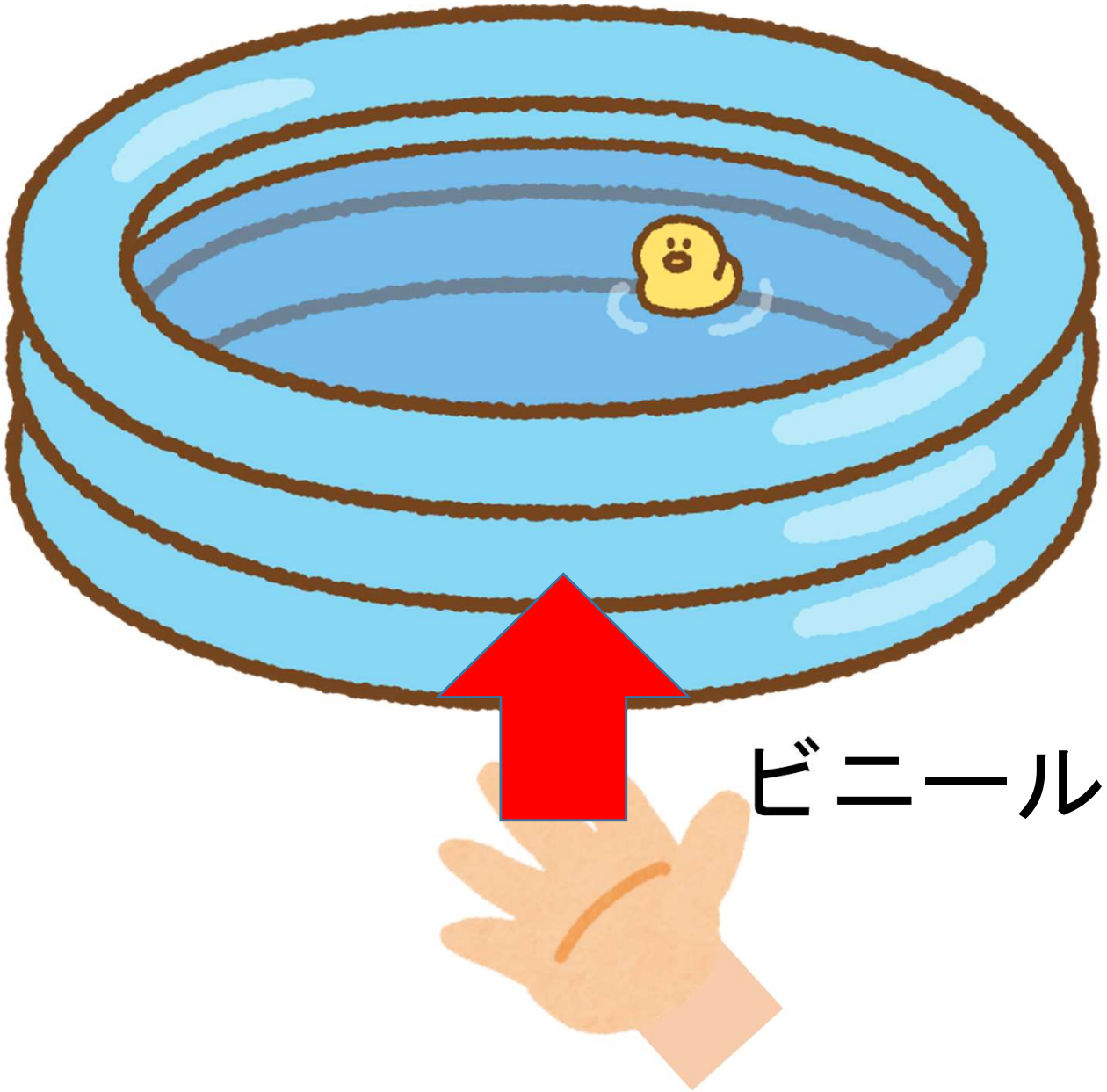
実験動画を見てみましょう



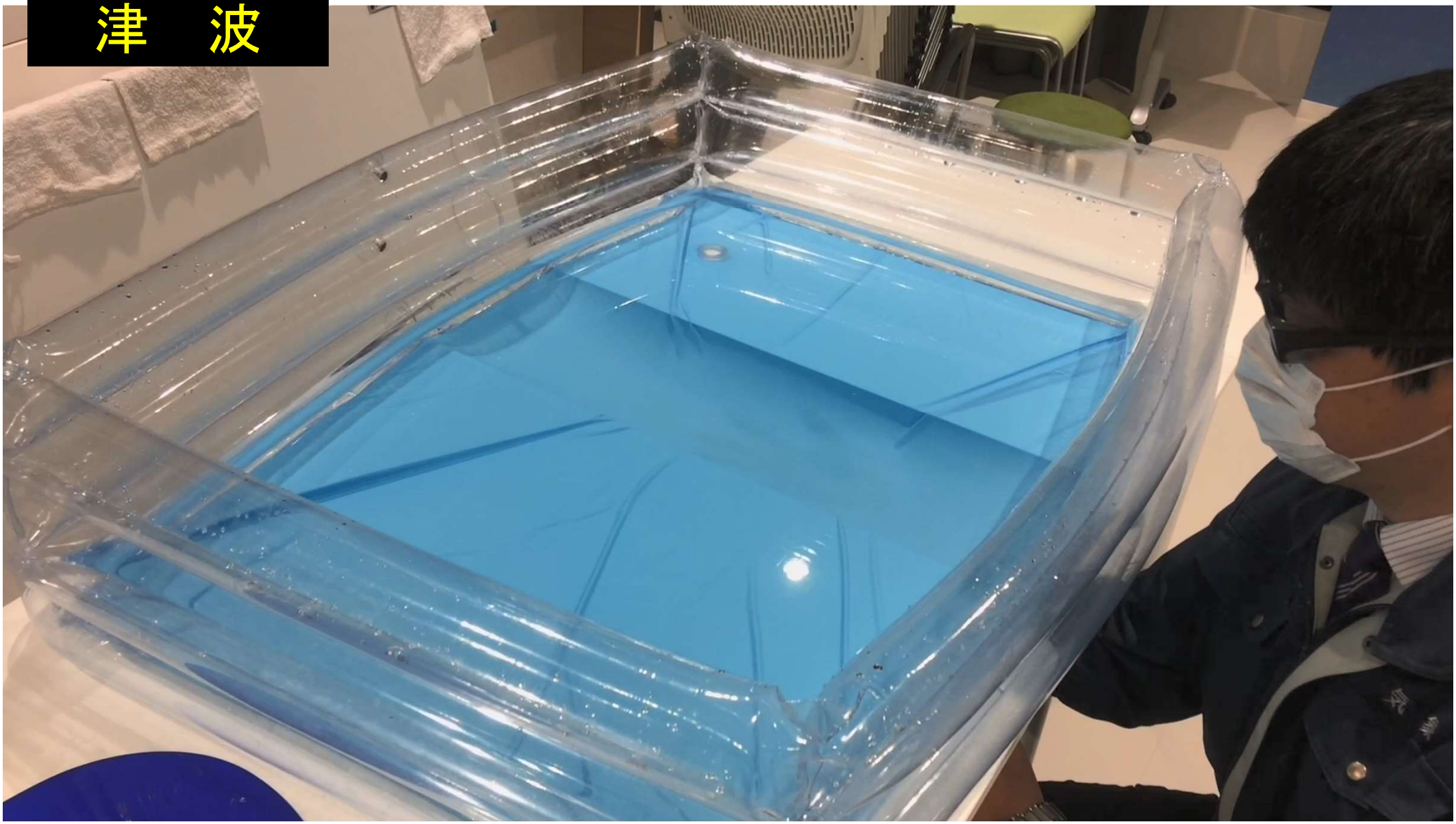
みなと科学館　実験室で撮影

津波

ビニールプールを下から突き上げるイメージ



実験動画を見てみましょう



みなと科学館　実験室で撮影

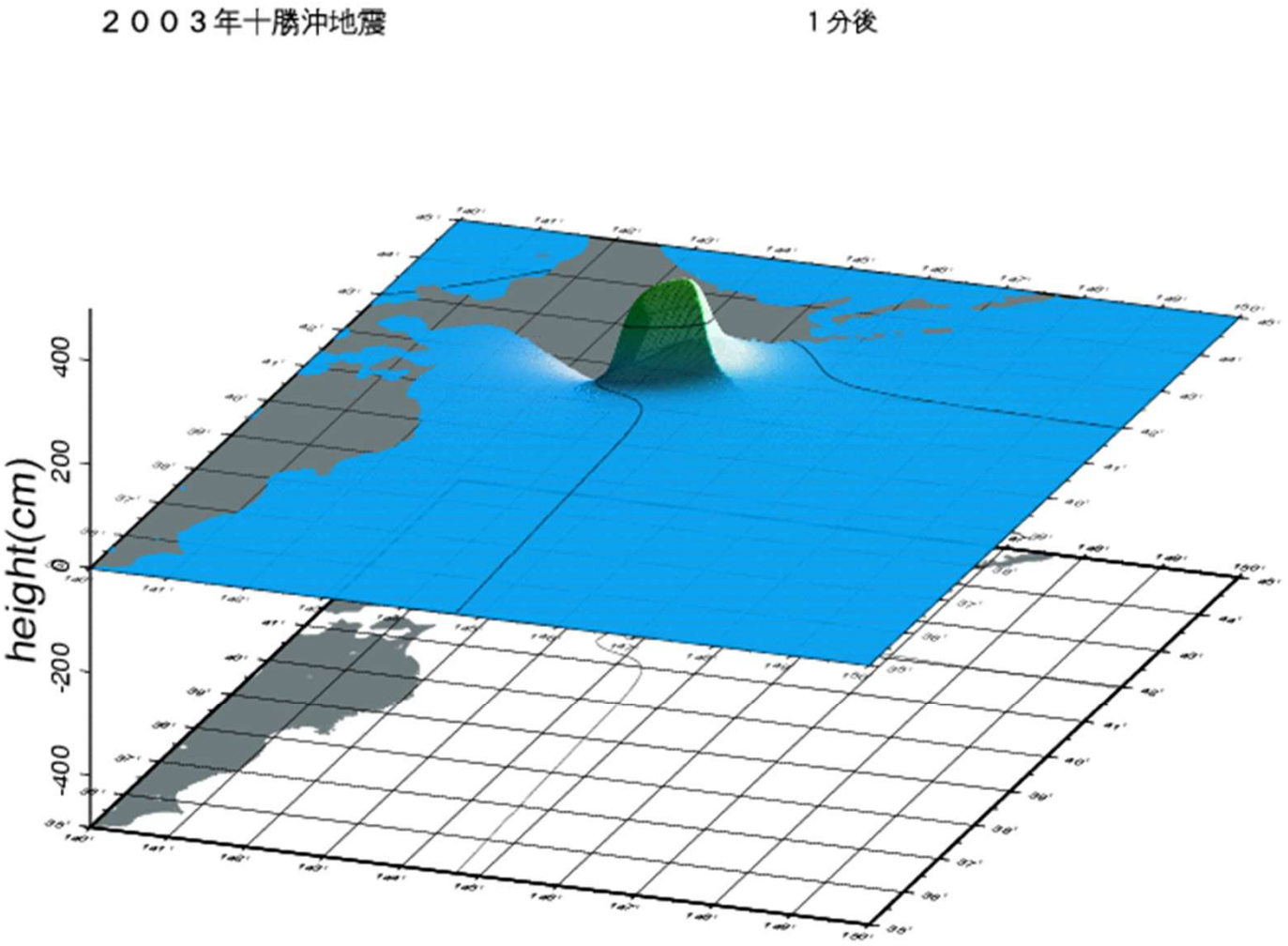
津波とは

さらに、

津波は伝わってくる

津波のコンピューターシミュレーション

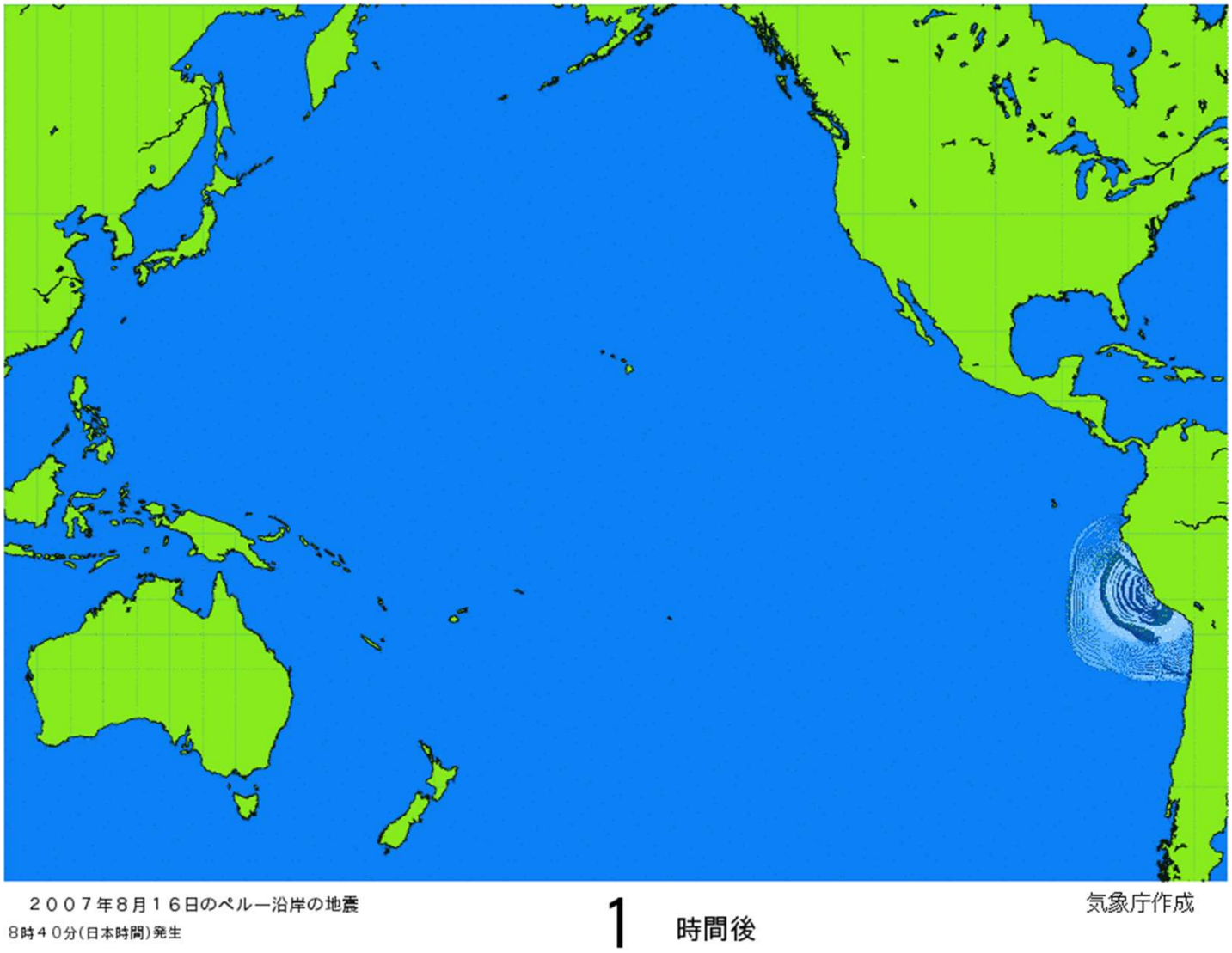
2003年十勝沖地震(M8.0)



【出典】気象庁HP>ホーム > 知識・解説 >津波発生と伝播のしくみ

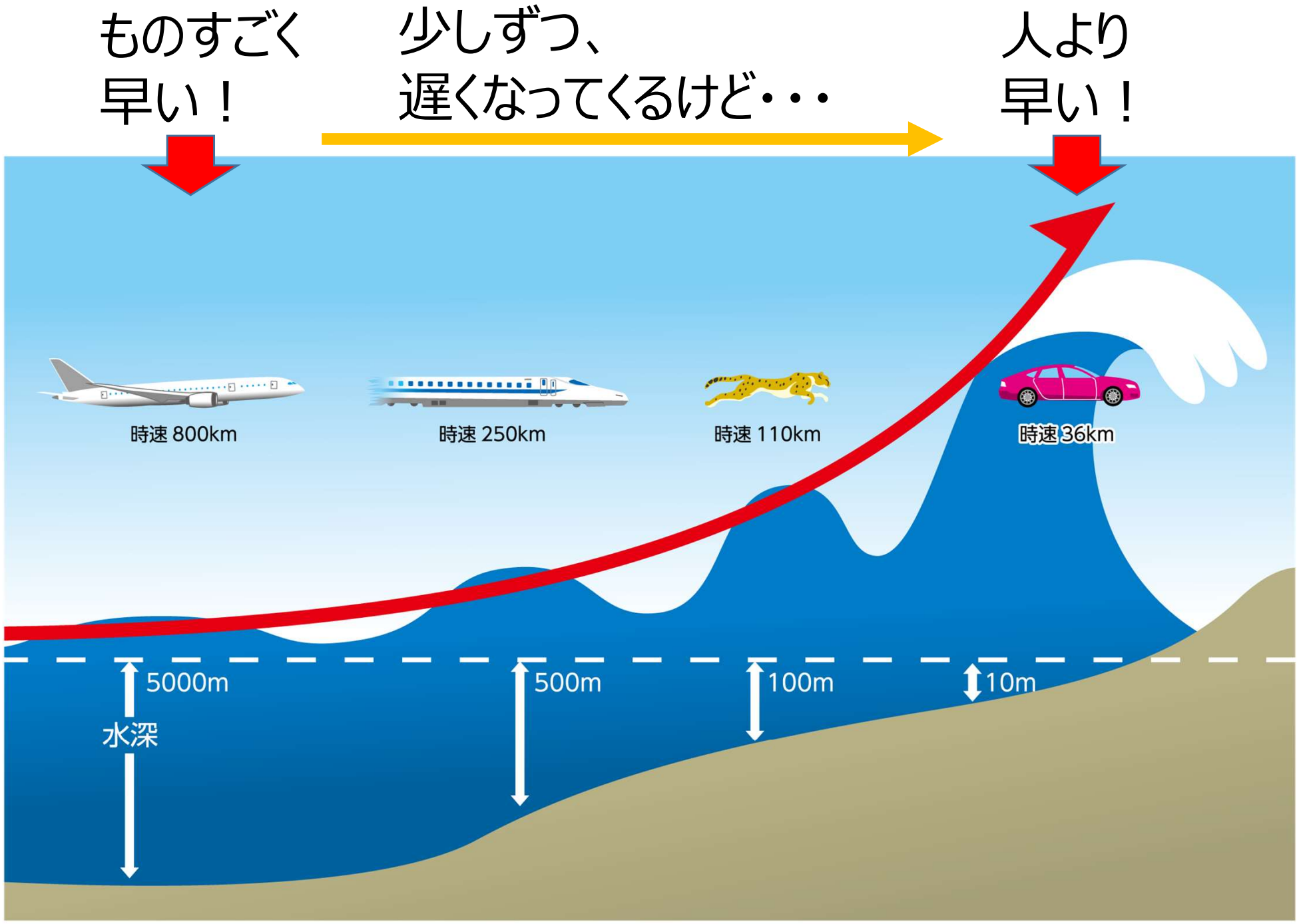
津波のコンピューターシミュレーション

2007年8月16日にペルーで発生した地震(M8.0)



【出典】気象庁HP>ホーム > 知識・解説 >津波発生と伝播のしくみ

津波の速さ

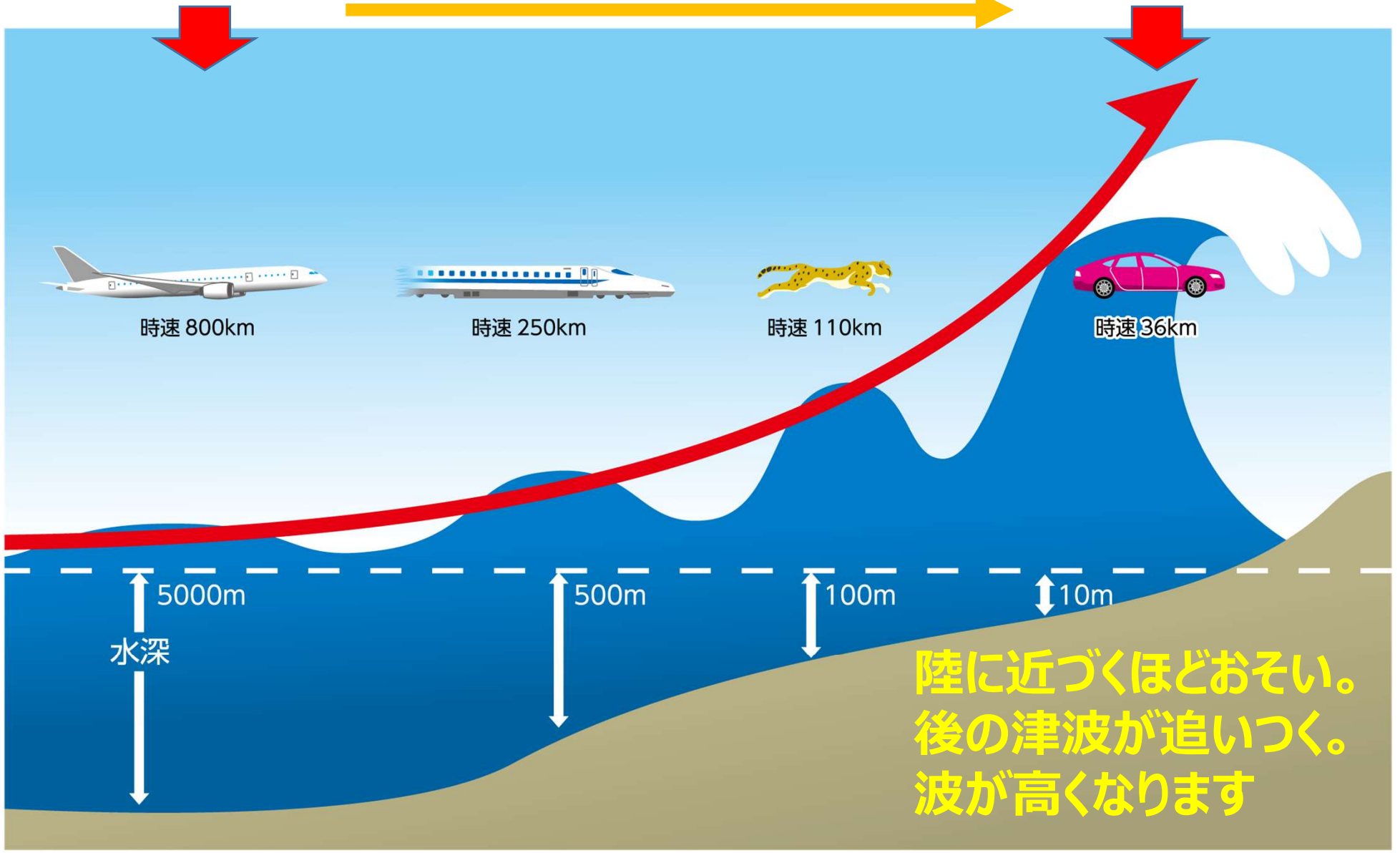

ものすごく
早い！
少しずつ、
遅くなってくるけど・・・
人より
早い！
時速 800km
時速 250km
時速 110km
時速 36km
5000m
水深
500m
100m
10m

津波の高さ

遠くでは
低くても

少しずつ、
高くなってきて・・・

ものすごく
高い！



第1章　地震とは何か、津波とは何か（まとめ）

○地震とは

地下で発生

（面的な広がりを持っている）

○津波とは

海で大きな地震が起きると発生

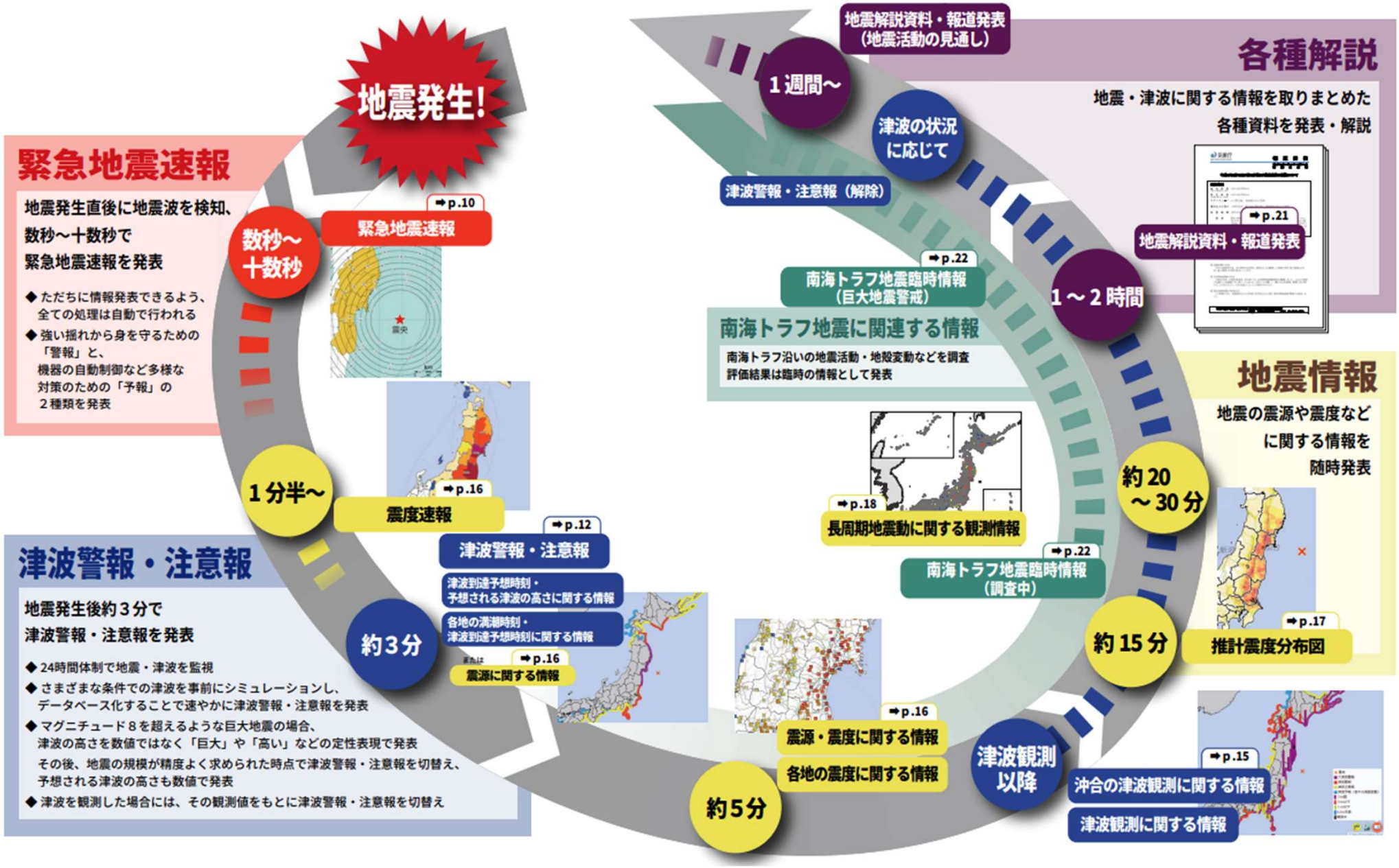
（普通の波とは全然違う）

第２章

気象庁が発表する情報

- ○　緊急地震速報
- ○　長周期地震動

各種情報発表のタイミング



【出典】気象庁パンフレット「地震と津波」より

緊急地震速報とは？

緊急地震速報とは？（約3分）

※この動画では緊急地震速報の音が流れますのでご注意ください。

緊急地震速報の伝達ルート

気象庁

気象業務支援センター

関係省庁等

消防庁
（J-ALERT）

ＮＨＫ

民間放送局
テレビ・ラジオ

ＦＭラジオ

民間放送局
テレビ・ラジオ

携帯電話事業者

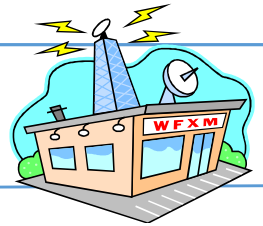
予報許可事業者
配信事業者

都道府県
市町村

系列局

携帯電話
アプリ事業者

防災行政無線



ＦＭ放送受信装置

館内放送

エリアメール
緊急速報メール

個別利用者
企業・施設等

住

民

気象庁が発表する緊急地震速報（警報と予報）

	「警報」	「予報」
入手方法	テレビ、ラジオ、携帯電話・スマホ（緊急速報メール）、防災行政無線	専用受信端末、スマホ（アプリ）、PC等（民間の配信事業者等が提供）
発表基準	震度5弱以上を予想 （震度4以上の地域に発表） ※1地点のみの観測では発表しない	マグニチュード3．5以上を推定 震度3以上を予想 ※1地点のみの観測でも発表する
内容・特徴	震源地（震央位置）、強い揺れが予想される地域など	震源地（震央位置）、地震の規模、予想震度、強い揺れの到達予想時刻など
	人が強い揺れから身を守るために活用 広く一般向け	主に列車や機器の制御等に活用 高度な利用を行う事業者向け

鉄道分野での最近の取組

気象庁
Japan Meteorological Agency

JR東海

公益財団法人
鉄道総合技術研究所

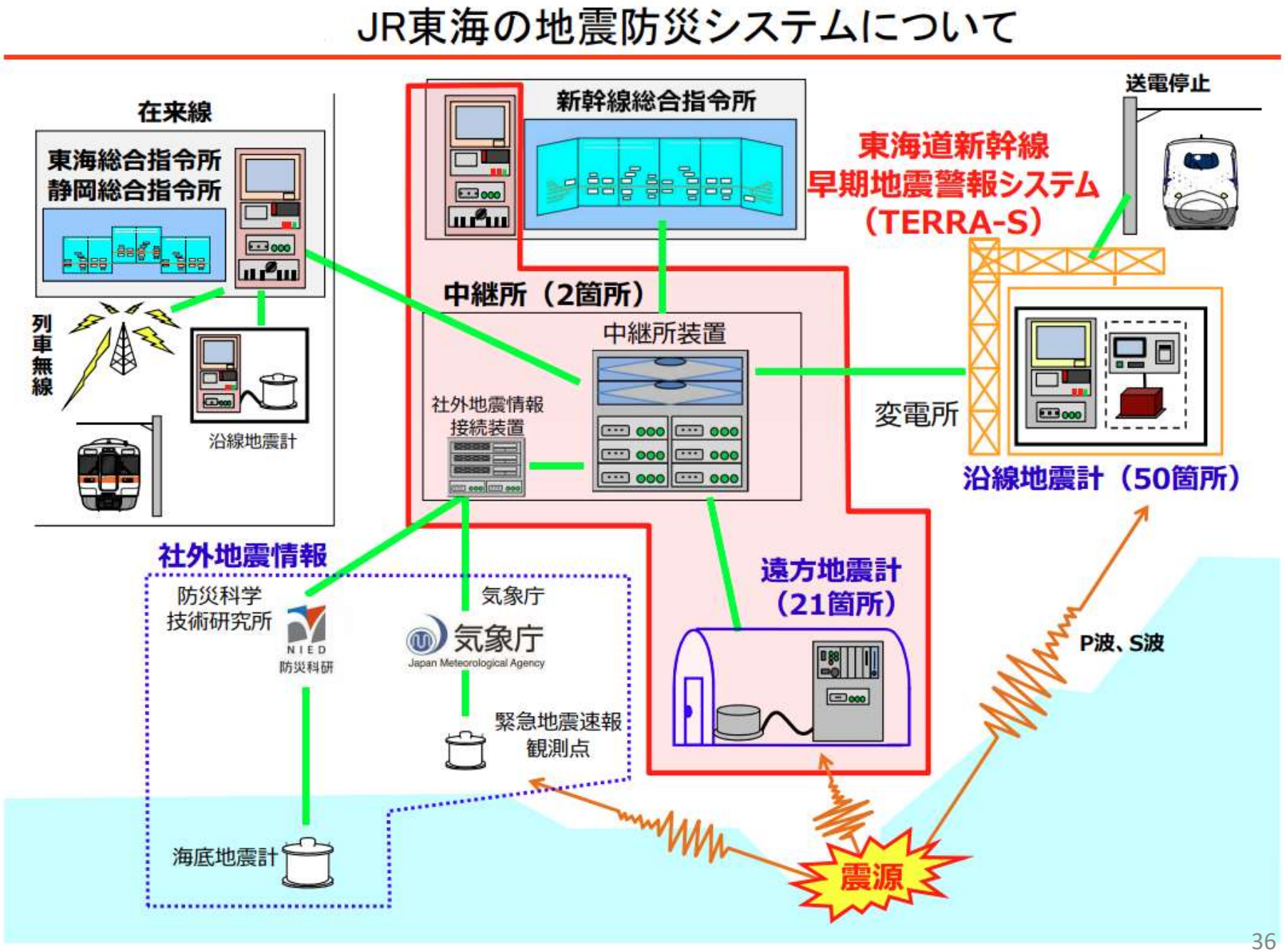
令和４年８月25日
気象庁
東海旅客鉄道株式会社
公益財団法人鉄道総合技術研究所

地震防災及び地震情報等の高度利用に関する気象庁・東海旅客鉄道株式会社・公益財団法人鉄道総合技術研究所による産学官連携について

気象庁、東海旅客鉄道株式会社、公益財団法人鉄道総合技術研究所の３者は、災害の予防、交通の安全の確保に寄与するよう、産学官による地震防災及び地震情報等の高度利用に関する研究協力を進めます。

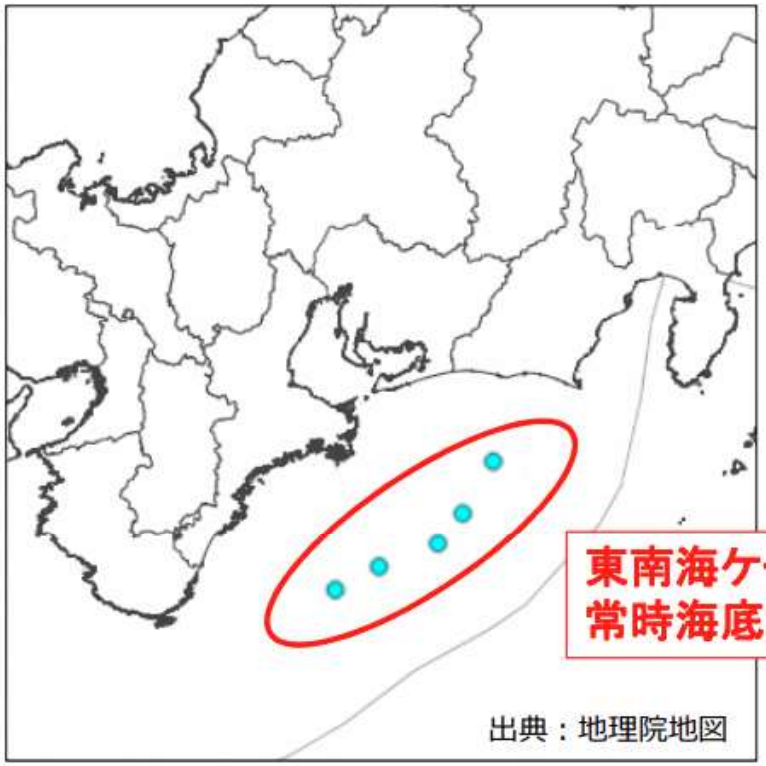
JR東海では気象庁の海底地震計のデータ利用などの研究を進めている

鉄道分野での最近の取組



鉄道分野での最近の取組

気象庁の東南海ケーブル式常時海底地震観測システムについて



設置海域	設置時期	海底地震計	海底津波計
東南海沖	2008年 （平成20年）	5点（東南海１～５） （※緊急地震速報活用観測点）	3観測点（東南海１～３）

その他の分野での利活用事例

【運輸】

◆鉄道 ⇒ 緊急停止

◆空港 ⇒ 離着陸時の指示（着陸復行）

【オフィス・工場・倉庫など】

◆ スタッフの安全確保　（荷崩れ・下敷きによる人的被災の防止）

◆ 製造ライン・機械類の緊急停止、劇薬管弁の緊急制御

【デパート・ショッピングモール・ホテル】

◆ エレベータの自動停止 ⇒ 閉じ込め防止

◆ 調理場での火の始末

◆ バックヤードスタッフのスタンバイ ⇒ 的確な避難誘導

◆ 出入口の自動ドアの事前解放 ⇒ 避難路の確保
（出入口付近でのパニック防止）

その他の分野での利活用事例

【マンション】

◆住民への周知、エレベータの自動停止

【教育機関など】

◆ 学生・生徒・児童・園児・教職員などのスタッフの安全確保

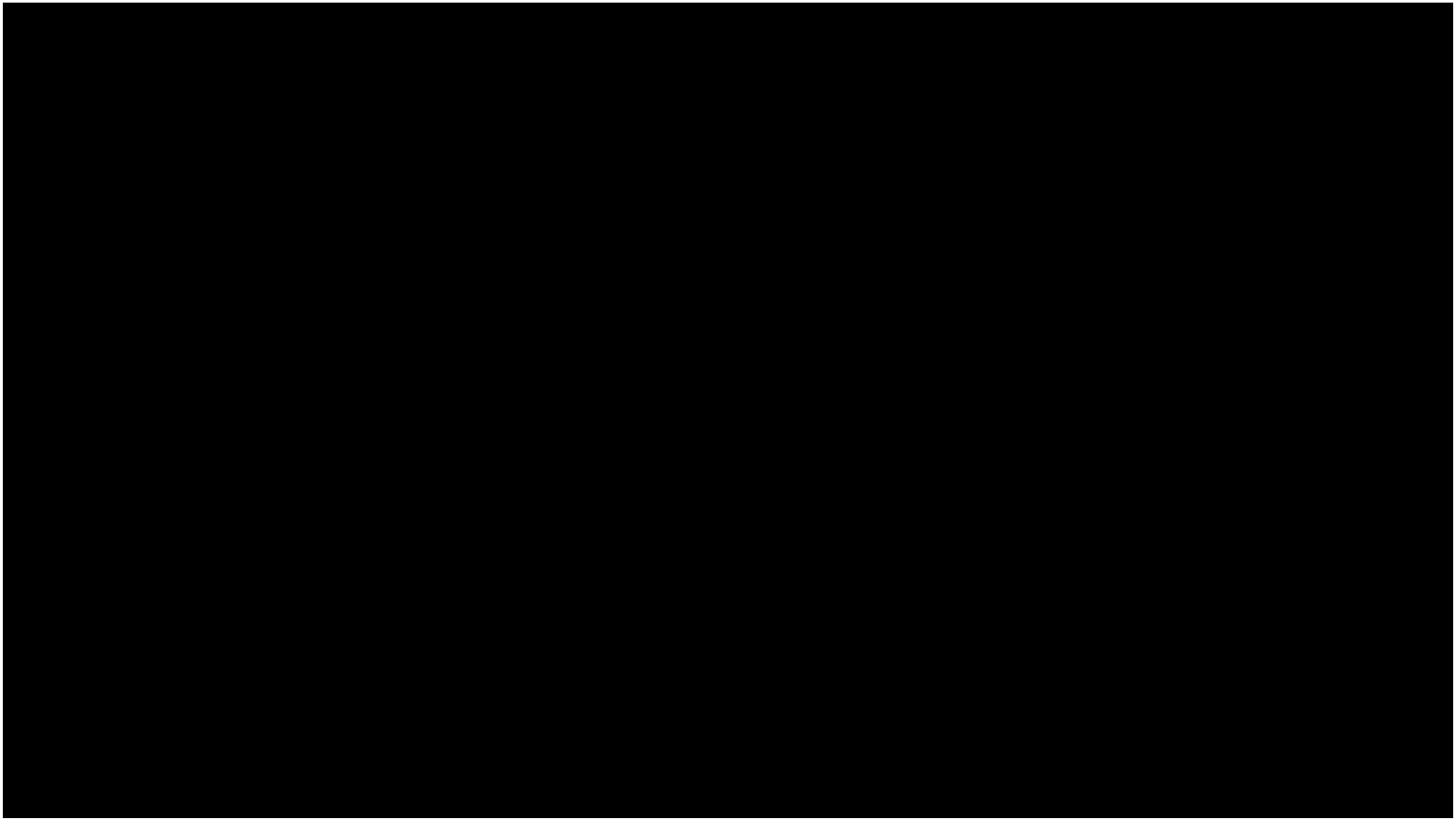
【病院など】

◆ 医者や看護婦など医療スタッフの安全確保
◆ 手術・治療の停止　（眼科・歯科では、弱い地震でも通知）
◆ 同様に、理髪店でも刃物系施術の中断あり。

長周期地震動とは？

長周期地震動とは、
どのような揺れ？

長周期地震動とは？（約6分）



【出典】気象庁HP＞ホーム ＞知識・解説 ＞長周期地震動について ＞
長周期地震動説明ビデオ

長周期地震動による被害の例

平成15年(2003年) 十勝沖地震(M8.0)

-苫小牧(震度５弱)でスロッシング現象に伴う石油タンク火災

平成16年(2004年)新潟県中越地震(M6.8)

-東京(震度３)六本木ヒルズのエレベータのケーブル損傷

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(M9.0)

-東京23区内(震度５弱～５強)の多くの高層ビル
高層階で、恐怖感を抱くようなゆっくりとした長い揺れ
-大阪市住之江区(震度３)の55階建て
高層ビルでエレベータのロープ類の損傷や
内装材等に被害

震央から250km離れた石油タンクで
浮き屋根が沈没し発火
（総務省消防研究センター提供）

長周期地震動に注意が必要

東北地方太平洋沖地震で・・・

● 高層ビルにいた人の体験談

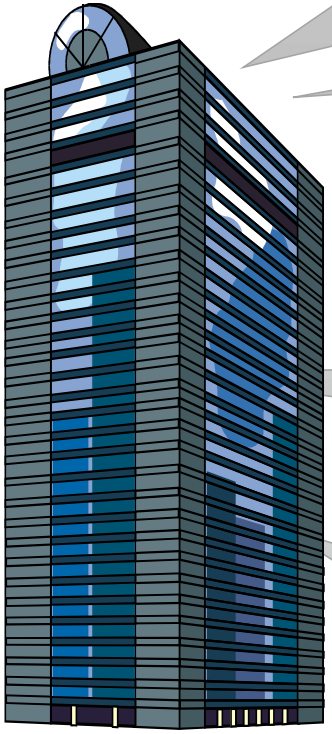
とにかく横揺れがひどく、行ったり来たり、
海の中で揺れている感じがした。

コピー機が移動した。

大きな横揺れが続いて、すごく怖かった。
ビルが倒れるかと思った。

スライド式書架がぶつかる音
が響いて、怖くて目をつぶっていた。

震度4でも全く違う揺れだった。
ビル全体がすごく揺れて気持ち悪くなった。



● 新宿の29階建高層ビル

2011年東北地方太平洋沖地震における
東京都内の高層ビル内の様子
（工学院大学提供）

- 東北地方太平洋沖地震時における長周期地震動による揺れの実態調査を行った結果東京や大阪のビルで このような体験をした方が多数
- 発表された震度ではイメージしにくい揺れ

長周期地震動階級

長周期地震動による揺れの大きさは、震度ではわからない

気象庁では、震度とは別の指標として**長周期地震動階級**を定義

長周期地震動階級と人の体感・行動、室内の状況等の関連

第３章

地震・津波への備え

地震・津波への備え

大事なこと

地震（揺れ）で死なない
（ように備える！）
津波が来る前に逃げる

そのためには

すぐ行動！

短時間で行動する！

○緊急地震速報が発表されてから、強い揺れが来るまで、とても短い時間です。

○緊急地震速報を聞いた時、周りの状況に応じ、自身で身の安全を確保してください。

短時間で行動を！

○津波はすぐに海岸に押し寄せる場合があります。

○海岸で地震による揺れを感じた場合や津波警報を聞いたら、直ちに海岸から離れ、出来るだけ高い場所に避難してください。

事前の備えが重要

■命を守る
家屋耐震化、家具・家電の固定、防火対策

■避難する
避難所・避難経路確認、地域の危険度把握

■情報を入手する
携帯電話・スマートフォン、携帯ラジオなど

■コミュニケーション
家族の集合場所・安否確認方法（災害用伝言ダイヤル・災害用伝言版）、防災訓練への参加

■避難生活
非常用持ち出し品と備蓄品の備え

地震の揺れから身を守るために

○緊急地震速報を見聞きしたら・・

○地震の揺れを感じたら・・・

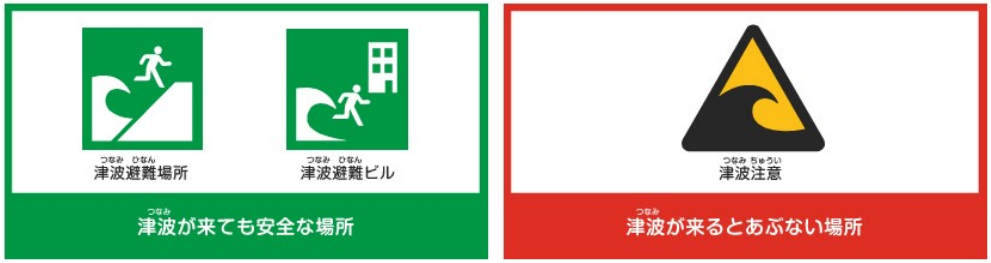
あわてず、身の安全の確保を

※日頃から備えを！
- 住宅、建造物の耐震化
- 家具などの転倒・移動防止
- 訓練（シェイクアウト訓練など）

【出典】気象庁「地震と津波」より抜粋

津波から身を守るために

海岸で揺れを感じたら、すぐに高台などへ避難する
より「高いところ」を目指して逃げる

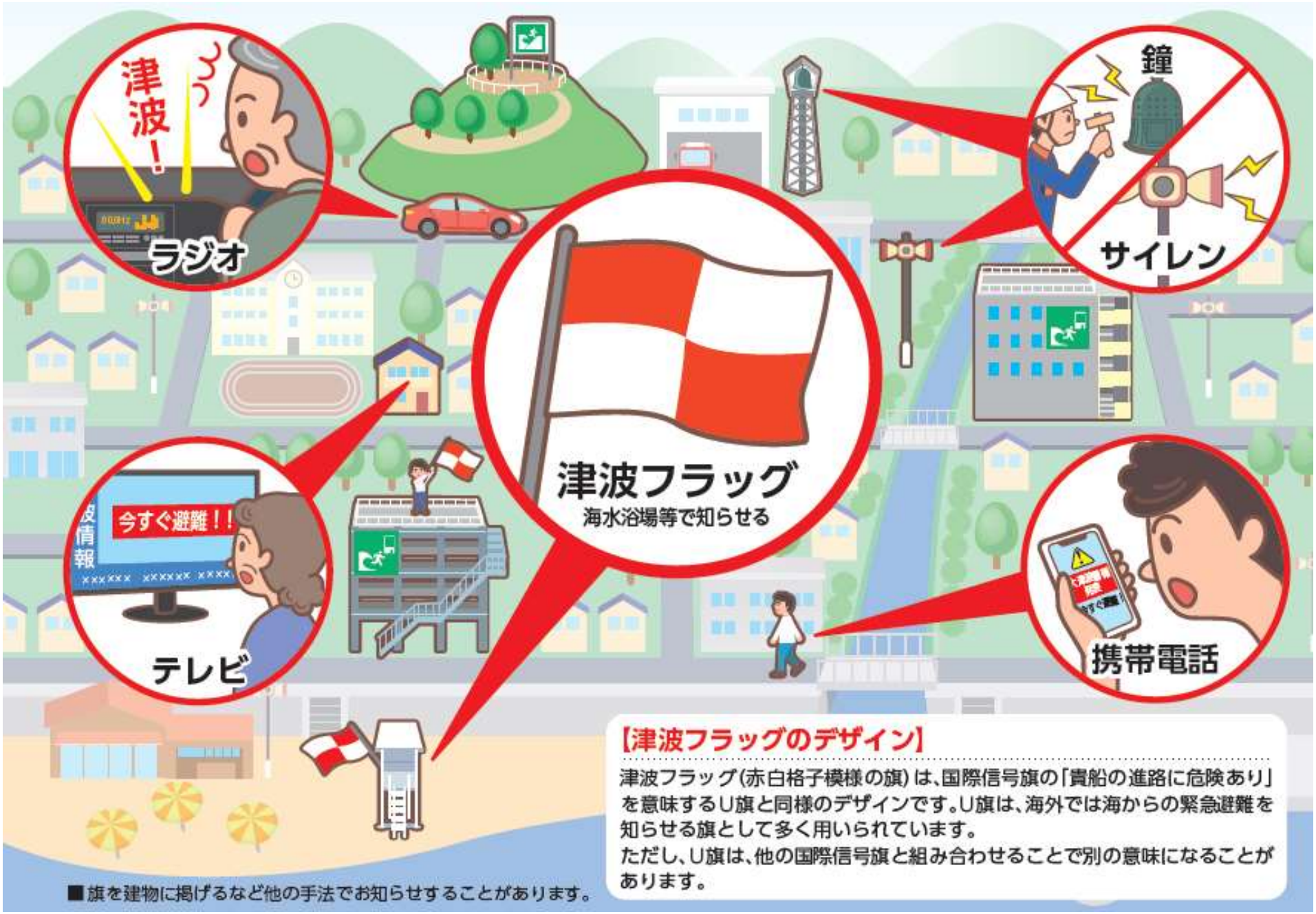


津波の標識

揺れを感じなくてもテレビ・ラジオなどで津波警報の発表を知った時は、ただちに避難する

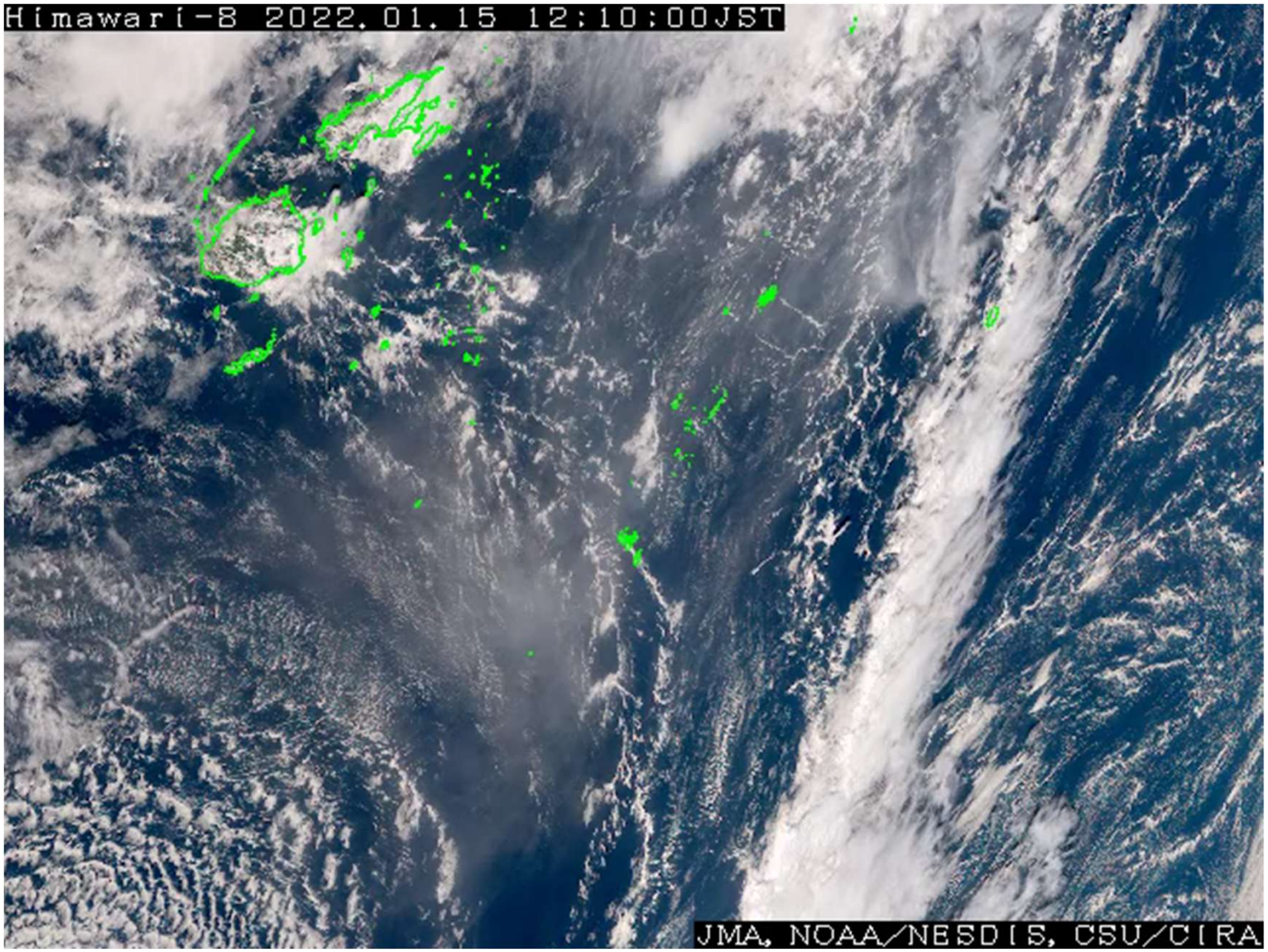
津波はくり返し襲ってくるので警報、注意報が解除されるまで気をゆるめない

様々な手段で津波警報・注意報をお伝えします

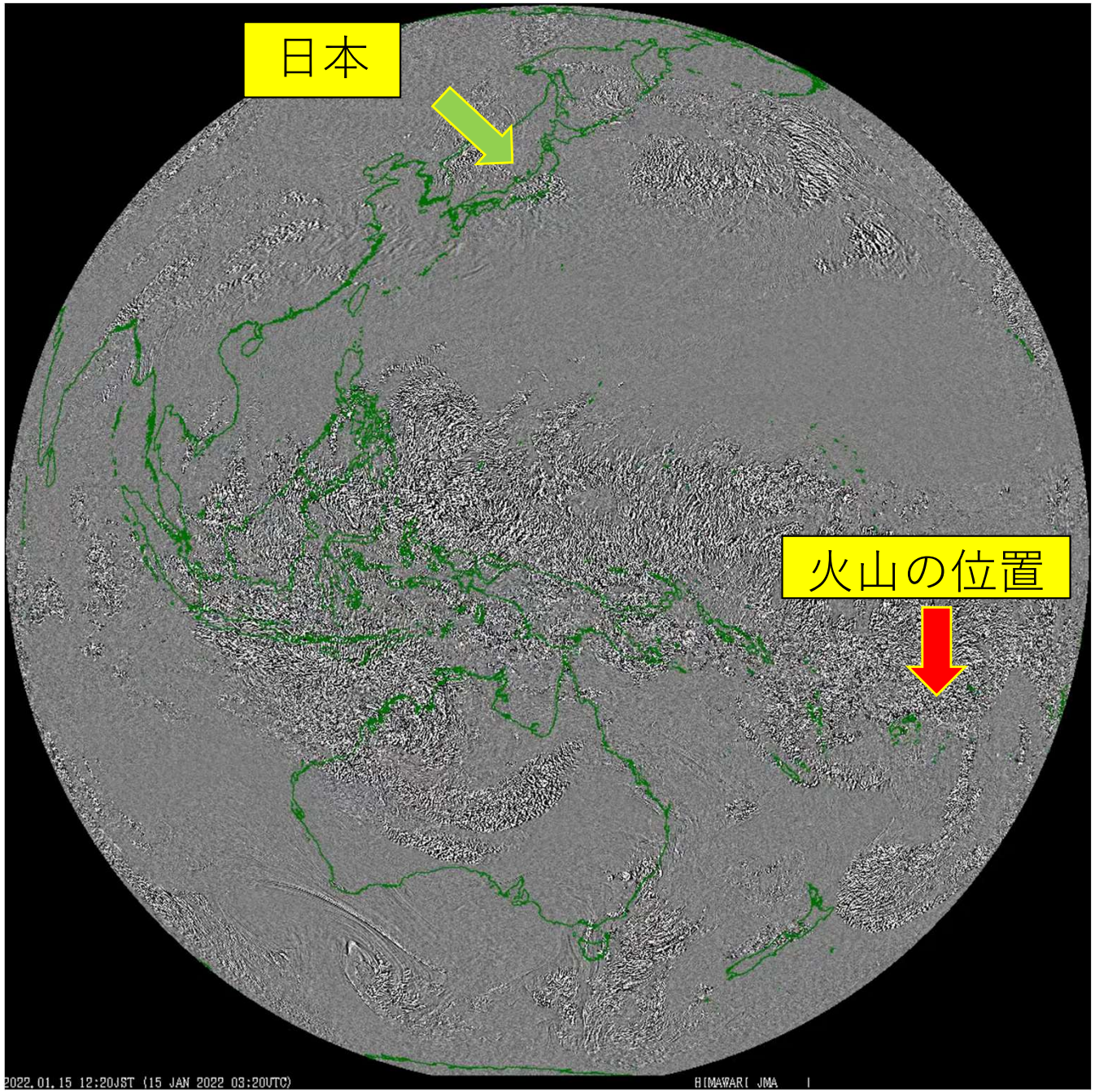


火山噴火が津波を引き起こす？

2022年1月15日13時頃、フンガ・トンガ-フンガ・ハアパイ火山で大規模噴火が発生。この後、日本で津波が観測されます

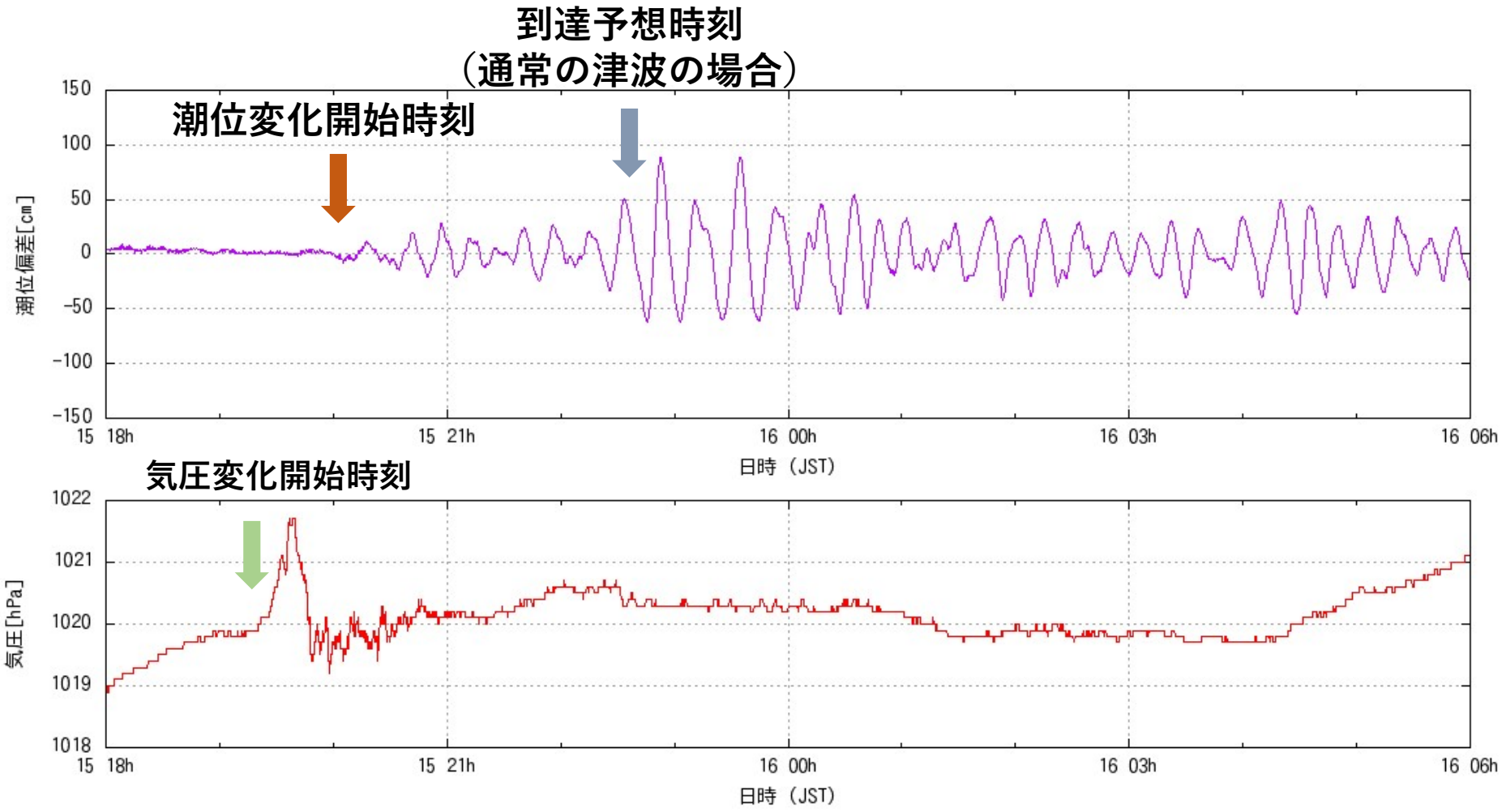


気象衛星「ひまわり」で観測された気圧波



父島の潮位変化と気圧変化のようす

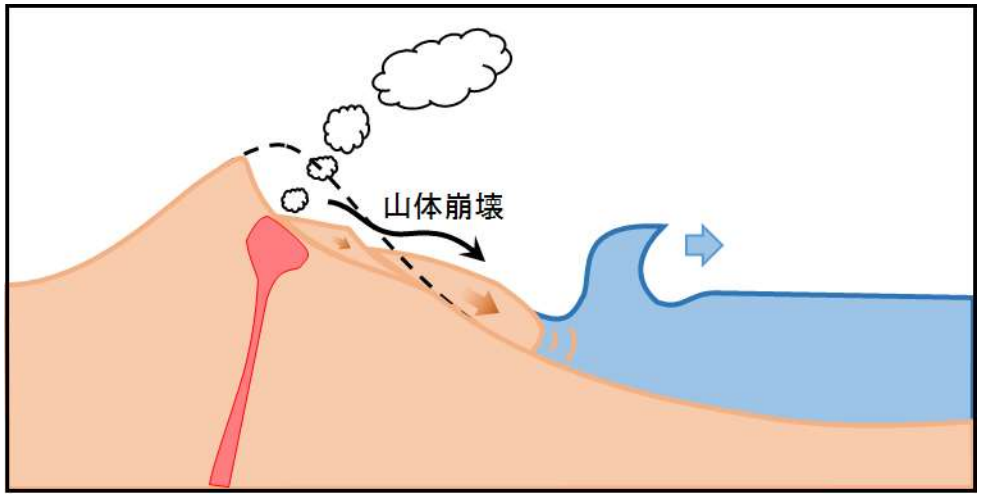
2022年1月15日18:00～16日06:00



【出典】気象庁HP>ホーム >気象庁について >審議会・検討会等
>火山噴火等による潮位変化に関する情報のあり方検討会報告書

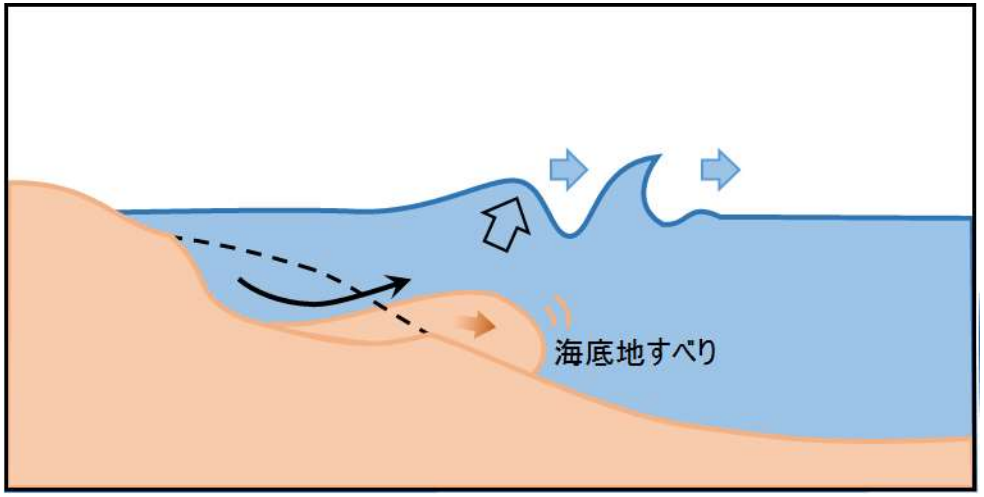
地震以外でも津波は発生します！

■火山活動による山体崩壊に伴う津波



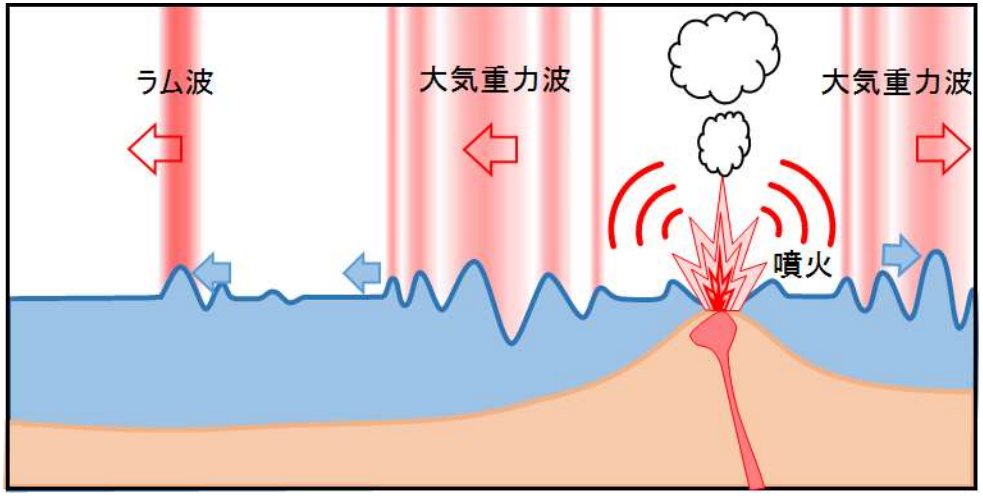
火山噴火　→　山体の崩壊　→　潮位の変化

■海底地すべりに伴う津波



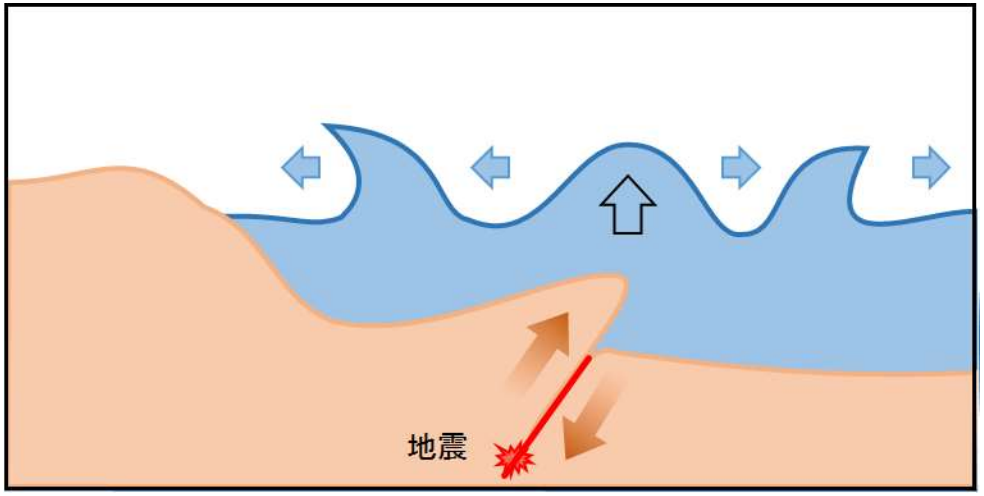
海底面の地形変動→　海面の上下→　潮位の変化

■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

■地震に伴う津波



海底の断層運動→　海面の上下→　潮位の変化

ご静聴
ありがとうございました