

令和5年9月23日(土) 吉田町学習ホール
令和5年度吉田町防災講演会



静岡県立大学 グローバル地域センター
Global Center for Asian and Regional Research, University of Shizuoka



NaDiR
Natural Disaster Research
自然災害研究部門

南海トラフ巨大地震の 可能性と臨時情報について ～日頃からの備えが大切な理由～

楠城 一嘉 | 静岡県立大学 グローバル地域センター 自然災害研究部門 (nanjo@u-shizuoka-ken.ac.jp) 1

楠城一嘉(なんじょうかずよし)は誰だ？

- ・ 静岡大学理学部地球科学科卒業
 - ・ 東北大学大学院修了(博士(理学))
- ・ 学术界・産業界で地震やリスク評価の研究・実務でキャリア
 - ・ カルフォルニア・スイスで海外経験
- ・ 現在、静岡県立大学 グローバル地域センター 自然災害研究部門代表 特任准教授
 - ・ 静岡大学防災総合センターなどで客員
 - ・ 富士山測候所を活用する会理事
 - ・ 高田馬場で妻と娘(11歳)と3人暮らし、新幹線通勤



編著者 : 楠城一嘉
出版社 : 成山堂書店
発売日 : 2022/3/28
単行本 : 120ページ

平易に解説
全ページカラー

楠城一嘉撮影(2022/5/27)

- 第1章 日本列島の基礎を学ぶ
- 第2章 富士火山が私たちに教えること
- 第3章 **これから起きる南海トラフ地震に備える**
- 第4章 火山と地震とほどよい距離感で暮らす
- 第5章 自然災害にどう備える？
- 第6章 台所にあるモノが、家族の危機を救う！

まとめ

南海トラフ地震の防災対応の在り方が変わりつつある

- 地震発生の可能性の高まりを監視し、その高まりを検知すれば、南海トラフ地震臨時情報を発表する
- この情報は不確実性を伴うため、私達は日常生活を送りつつも、いざという時のために日頃の備えを再確認する対応が求められる

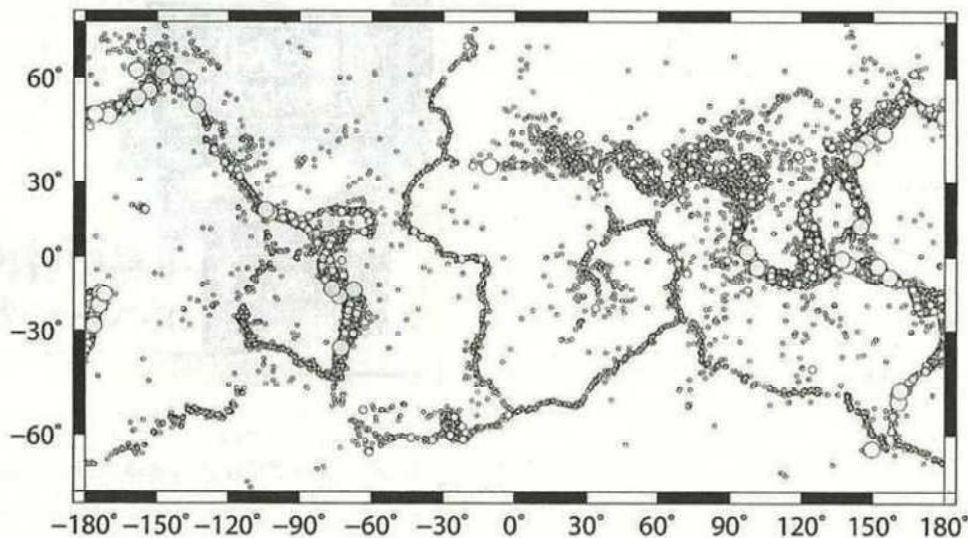
本講座

- 南海トラフ地震の可能性や臨時情報を知る
- 日頃からの備えが大事である事を考える

防災対応のあり方は日進月歩で進化している

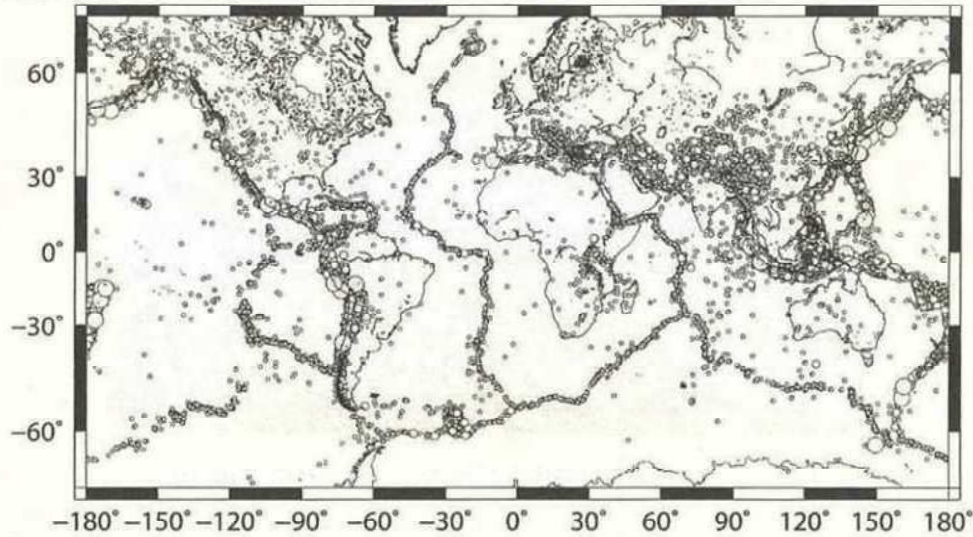
- 本講義は、その動向を理解するための基礎資料

この地図は何？



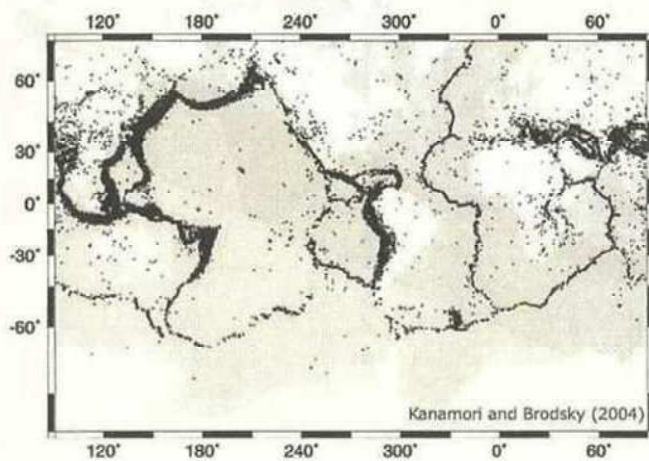
地震がどこでも起きているわけではない。

日本はどこ？

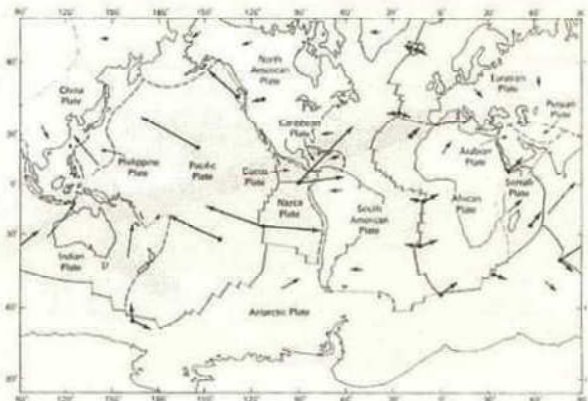


地震がどこでも起きているわけではない

世界の地震の分布



世界のプレートの分布



矢印はプレートの動きの向きを示す

プレート運動とは？なぜ地震が起きる？

マントルの上で動く十数枚のプレートが押し合っている

- 溜まった歪みや力を解消するために地震が起きる

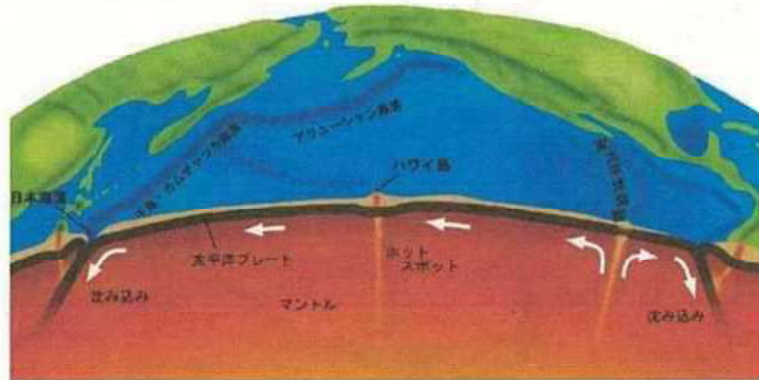
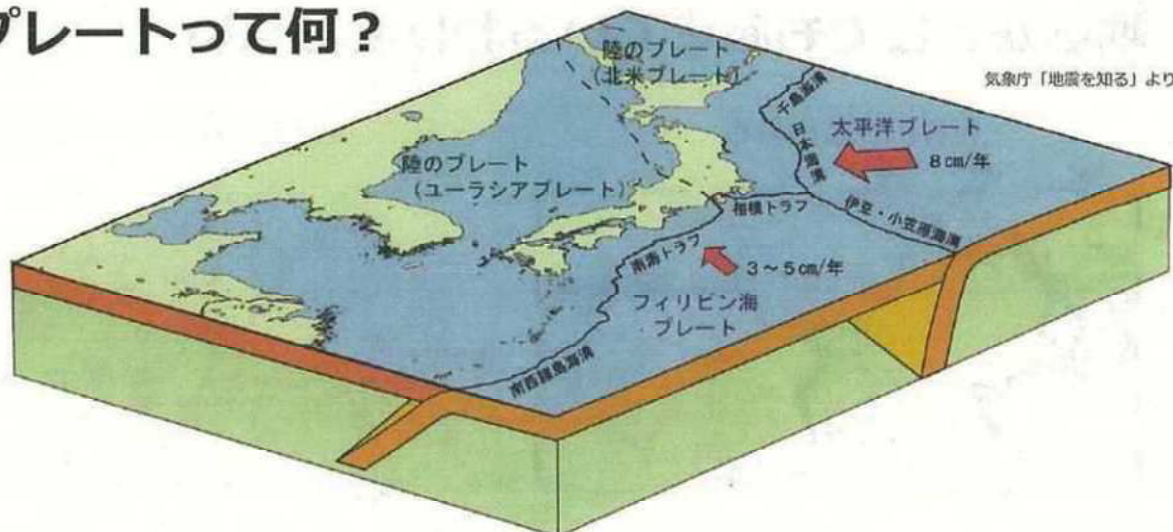


図1-2 プレート運動の模式図（太平洋の断面）

海嶺で生産されたプレートは、やがて陸のプレートに衝突して沈み込む。

気象庁「地震を知る」より

プレートって何？



気象庁「地震を知る」より

図1-5 日本周辺の主なプレート

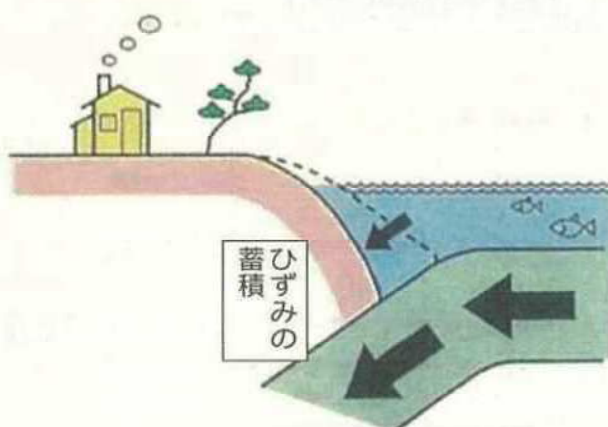
図の矢印は、陸のプレートに対する各プレートの相対運動の方向を表す。日本海東縁部に沿ってプレート境界があるとする説（図中の破線）が出されている。

先生!質問です。
南海トラフ地震とは?その可能性について教えてください。

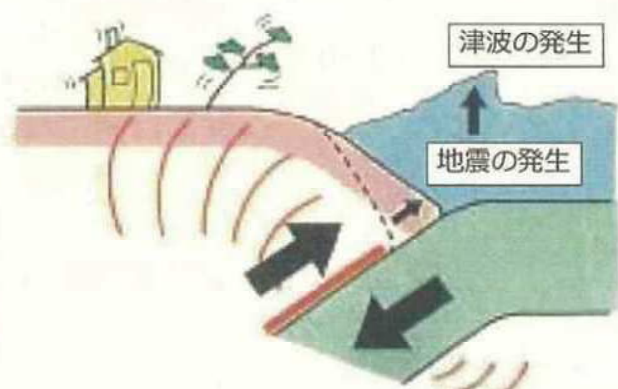


南海トラフ地震をイメージせよ!

<https://www.pref.shizuoka.jp/bousai/seisaku/documents/shizuoka-zishintsunami.pdf>

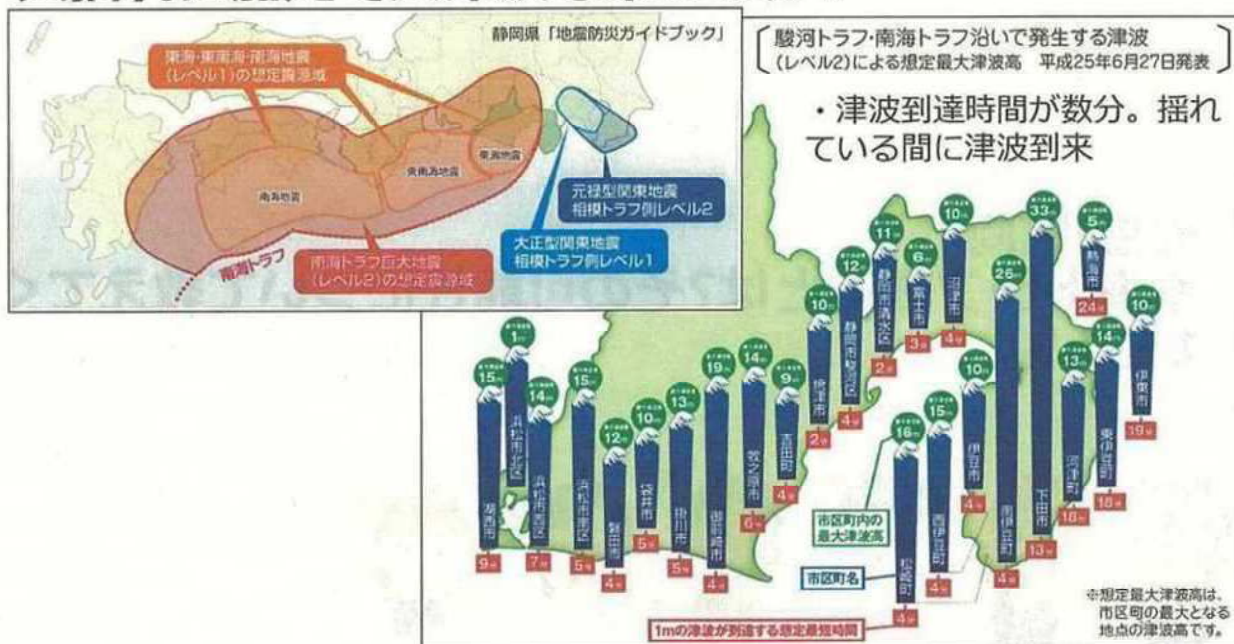


ユーラシアプレートの先端部が引きずり込まれ、ひずみが蓄積する。



ひずみとその限界に達した時、ユーラシアプレートが跳ね上がり、地震が発生する。その際、津波も発生する。

大揺れに加えて大津波も来るのか？



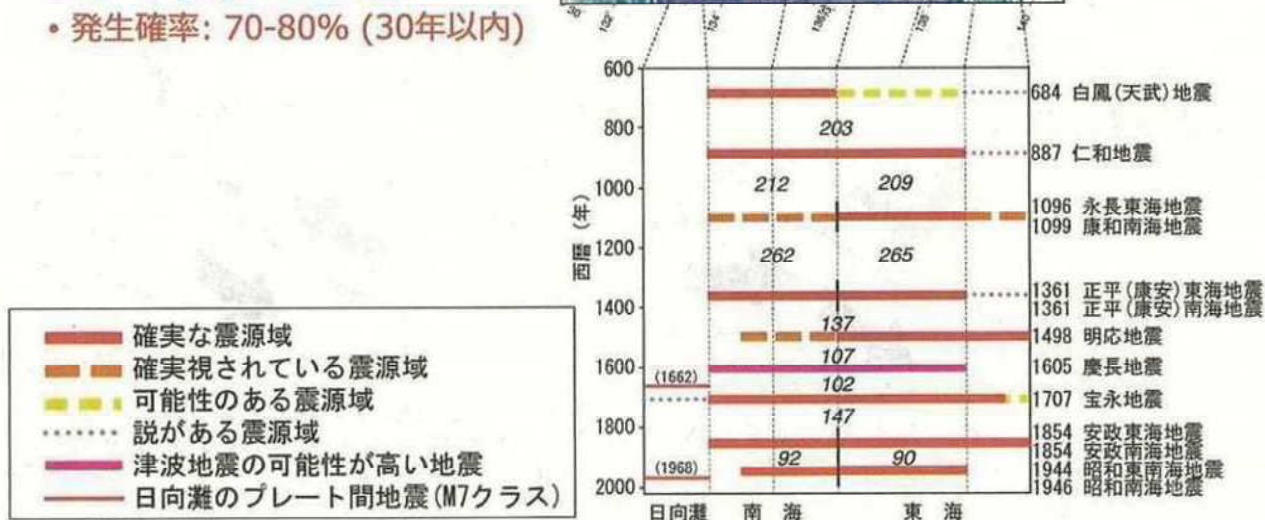
南海トラフ地震

フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で必ず起きるマグニチュード(M)8~9の地震

- ・発生確率: 70-80% (30年以内)



http://www.jishin.go.jp/main/chousa/13may_nankai/nankai_gaiyou.pdf



先生!質問です。
東南海地震と南海地震の起きなかった静岡沖が将来の地震の発生場所と考えられますか?



13

南海トラフ地震

フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で必ず起きるマグニチュード(M)8~9の地震

・発生確率: 70-80% (30年以内)



http://www.jishin.go.jp/main/chousa/13may_nankai/nankai_gaiyou.pdf

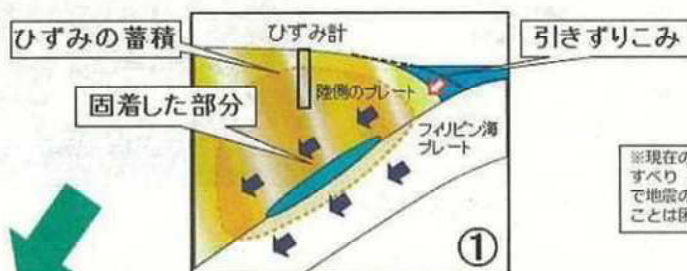


先生!質問です。
地震は予知できないという話を聞いたことがある
のですが。。



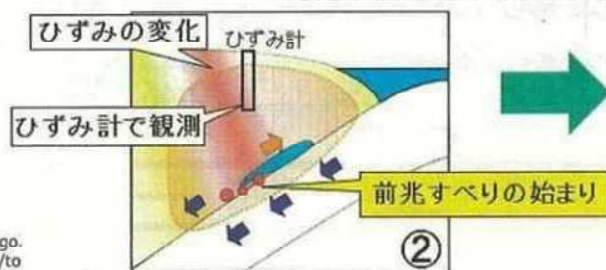
15

予知の考え方



※現在の科学的知見では、「前兆すべり（プレスリップ）モデル」で地震の発生を確度高く予測することは困難と考えられています。

フィリピン海プレートの沈み込みにより、陸側のプレートが引きずられ、地下ではひずみが蓄積する。



東海地震の前には、この固着していた領域の一部でゆっくりとした「前兆すべり（プレスリップ）」が始まる。



地震発生。

<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nreq/to/kaieq.html#:~:text=「前兆すべり（プレスリップ）」とは、震源,考えられてきました。>

16

大震法

○ 地震防災対策強化地域の指定

内閣総理大臣

指定

- ・ 中央防災会議に諮問
- ・ 関係都道府県知事に意見聴取



地震防災対策強化地域

地震防災対策強化地域

○ 警戒宣言時の対応等、地震防災応急対策に関する各種計画を作成し、その実施を推進

【基本計画】

(中央防災会議)

- ・ 警戒宣言発令時の国の基本方針
- ・ 強化計画・応急計画の基本事項
- ・ 総合防災訓練に関する事項 等

【強化計画】

(都道府県、市町村、指定行政機関、指定公共機関)

- ・ 地震防災応急対策に関する事項
- ・ 緊急に整備すべき施設に関する事項
- ・ 地震防災訓練に関する事項 等

【応急計画】

(病院、百貨店、鉄道事業者等の民間事業者)

- ・ 地震防災応急対策に関する事項
- ・ 地震防災訓練に関する事項 等

○ 警戒宣言の発令 → 各種計画に基づき、地震防災応急対策を実施



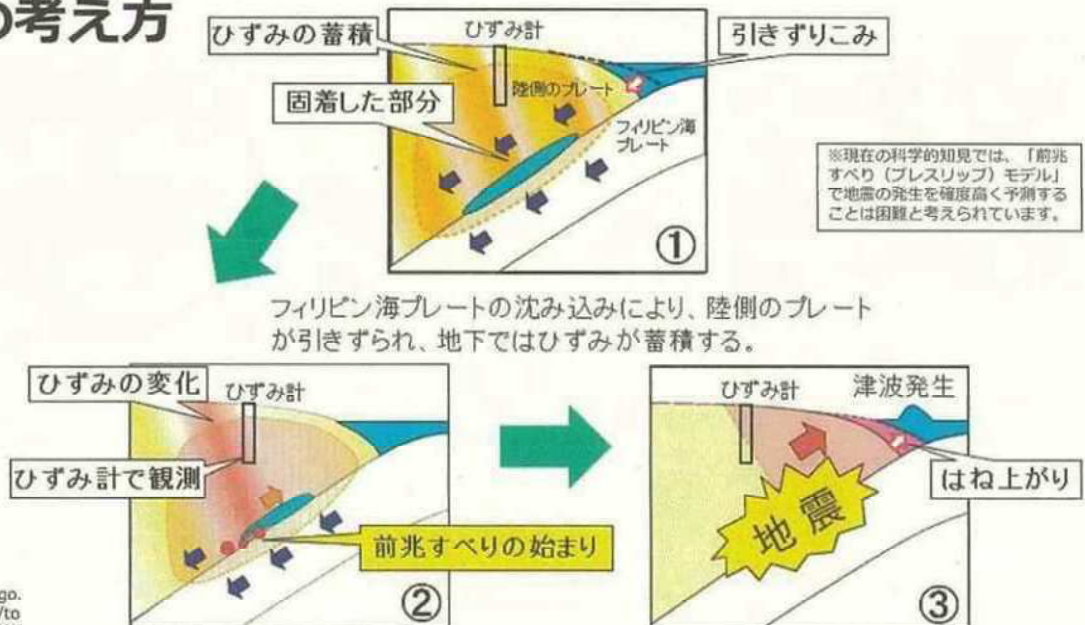
○ 国による観測・測量の強化

○ 強化計画に基づき緊急に整備すべき施設等の整備に補助

地震財特法による、消防用施設の整備、社会福祉施設の改築、公立小中学校の改築・補強に対する補助のかさ上げ
かさ上げ率: 消防用施設(1/3⇒1/2)、社会福祉施設(1/2⇒2/3)
公立小中学校(危険校舎改築1/3⇒1/2、非木造補強1/3⇒1/2(倒壊の危険性が高いものは2/3))

https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taio_wg/pdf/h280909shiryo02.pdf

予知の考え方



※現在の科学的知見では、「前兆すべり(プレスリップ)モデル」で地震の発生を極度高く予測することは困難と考えられています。

フィリピン海プレートの沈み込みにより、陸側のプレートが引きずられ、地下ではひずみが蓄積する。

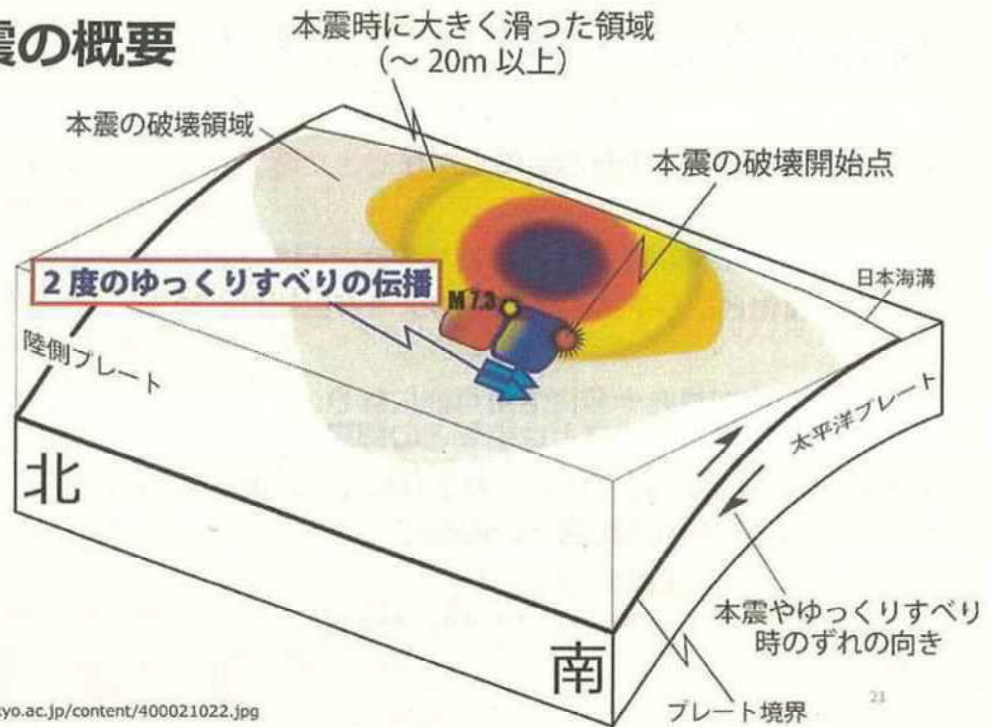
東海地震の前には、この固着していた領域の一部でゆっくりとした「前兆すべり(プレスリップ)」が始まる。

[https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nteq/to/kaieq.html#:~:text=「前兆すべり\(プレスリップ\)」とは、震源,考えられてきました。](https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nteq/to/kaieq.html#:~:text=「前兆すべり(プレスリップ)」とは、震源,考えられてきました。)

先生!質問です。
東日本大震災を引き起こした大地震の時はどう
だったのですか?



東北沖地震の概要

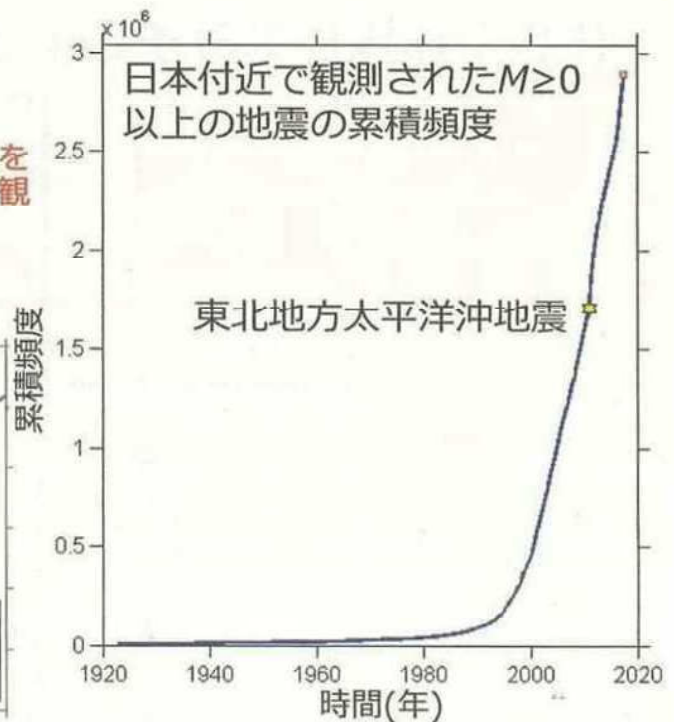
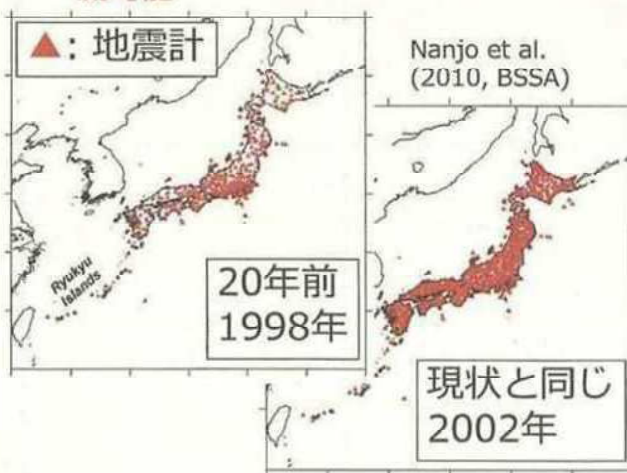


Kato et al. (2012) <https://www.u-tokyo.ac.jp/content/400021022.jpg>

地震や地殻変動の観測

世界でトップクラスの観測体制

- 例えば、地震の観測網は、人間が揺れを感じない様な小さい地震までもれなく観測可能



東北沖地震から学び、どう生かすか

現在の科学的知見からは、確度の高い地震予測(地震予知)は難しい

- 大震法で定める、東海地震の予知ができた時に発令される警戒宣言が'事実上'凍結

現在の観測網の充実により、様々な異常な現象を捉えることも可能になってきた

- 観測の強化と、リアルタイムでのデータ公開が必要

現在の科学的知見を十分に活用可能になり、事前に起こり得る現象を想定して、あらかじめ対応を考えることは重要との認識になりつつある

- 確度の高い情報ではないが、異常な現象の評価に基づく防災対応が必要
- 【キーワード】日頃の備えの再確認

自助・共助

南海トラフ地震臨時情報

23

休憩 | 体操してみましょう!



先生!質問です。
南海トラフ地震臨時情報とは何ですか?



南海トラフ地震の防災対応の動き

1) 南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループ
http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taio_wg/taio_wg_02.html

2017年11月 気象庁が対応見直しを発表

南海トラフ震源域で異常を確認した場合 → **臨時情報**を発表する(呼びかけ)

中央防災会議で対応を検討¹⁾

“中央防災会議”とは?

内閣の重要政策に関する会議の一つ

会長: 内閣総理大臣

委員:

全閣僚

指定公共機関
の代表者

学識経験者

「防災基本計画の作成」や「防災に関する重要事項の審議」など

気象庁 → 臨時情報を発表
政府・自治体 → 呼びかける方針

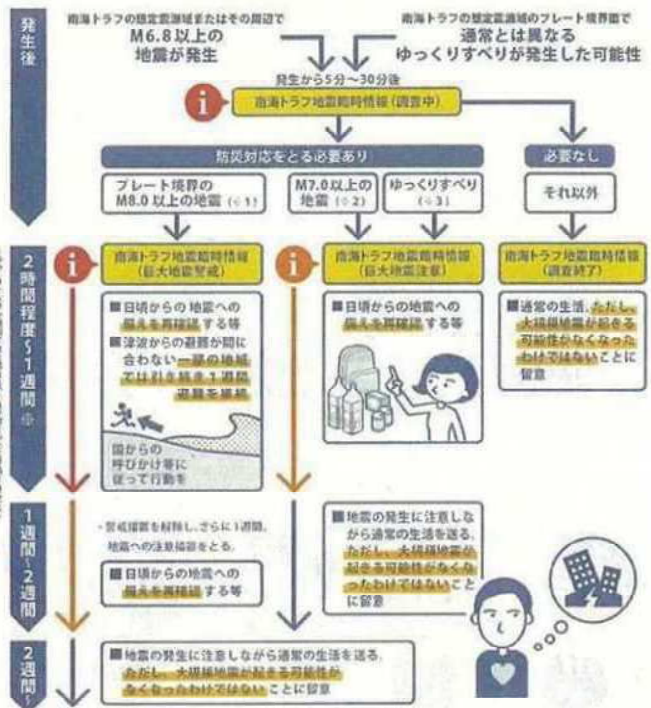


臨時情報を生かすには？

南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に、気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます

- ・ 国の“呼びかけ”に耳を傾けましょう
- ・ 強制力は無く、自助・共助が重視
- ・ “いざ”と言う時に、情報を理解していないと戸惑ってしまう

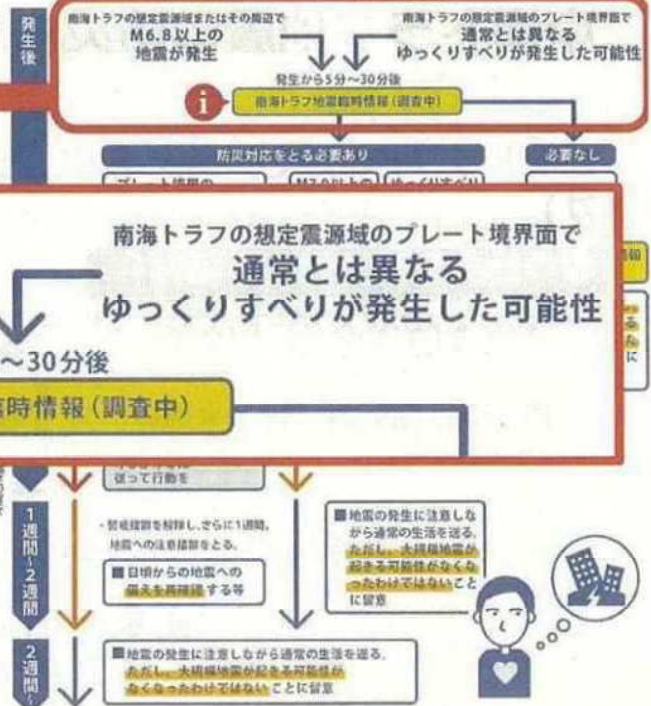
※1 想定震源域のプレート境界で M8.0 以上の地震が発生
 ※2 想定震源域、またはその周辺で M7.0 以上の地震が発生（ただし、プレート境界の M8.0 以上の地震を除く）
 ※3 住民が揺れを感じることはない、プレート境界面のゆっくりとしたずれによる地盤変動を観測した場合など
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nteq/index.html>



臨時情報を生かすには？

南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に、気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます

※1 想定震源域のプレート境界で M8.0 以上の地震が発生
 ※2 想定震源域、またはその周辺で M7.0 以上の地震が発生（ただし、プレート境界の M8.0 以上の地震を除く）
 ※3 住民が揺れを感じることはない、プレート境界面のゆっくりとしたずれによる地盤変動を観測した場合など
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nteq/index.html>



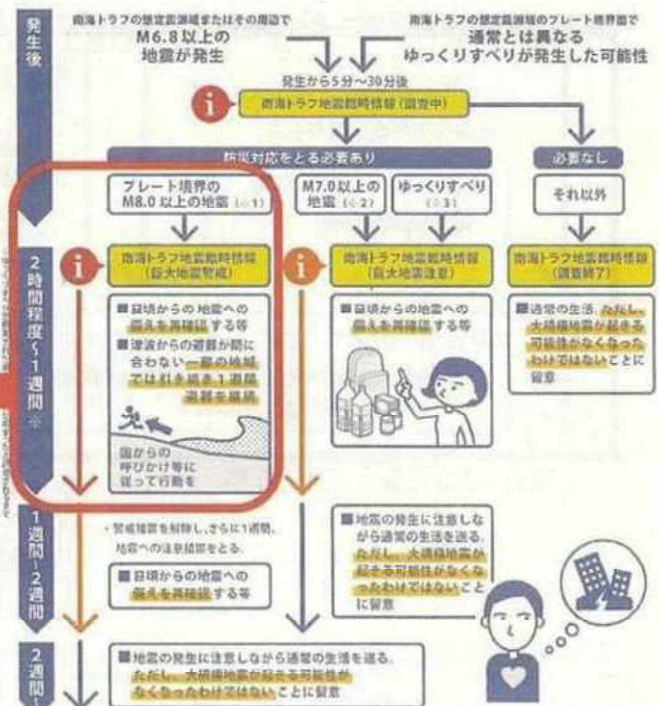
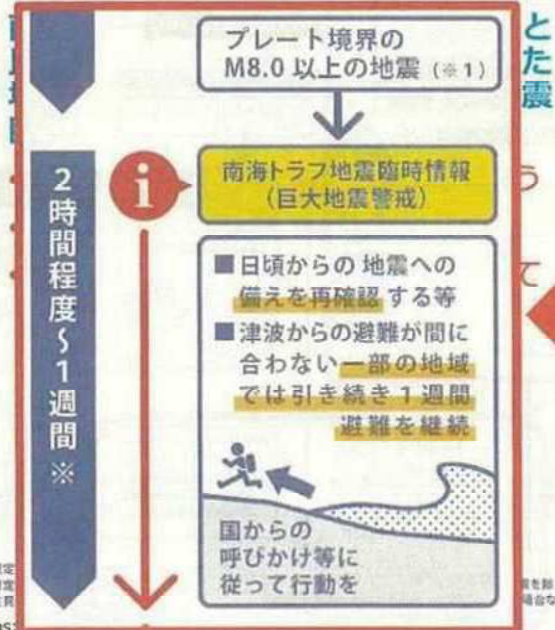
臨時情報を生かすには？

南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に、気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます

- ・国の“呼びかけ”に耳を傾けましょう
- ・強制力は無く、自助・共助が重視



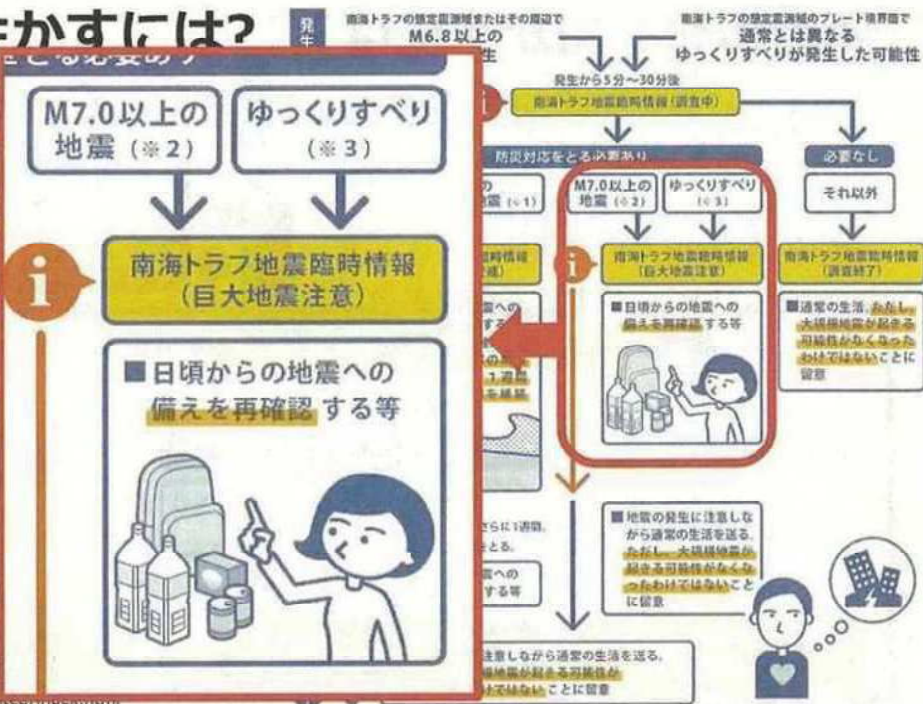
臨時情報を生かすには？



臨時情報を生かすには?

南海トラフ地震の発生
比べて相対的に高まる
場合に、気象庁から
臨時情報」が発表され

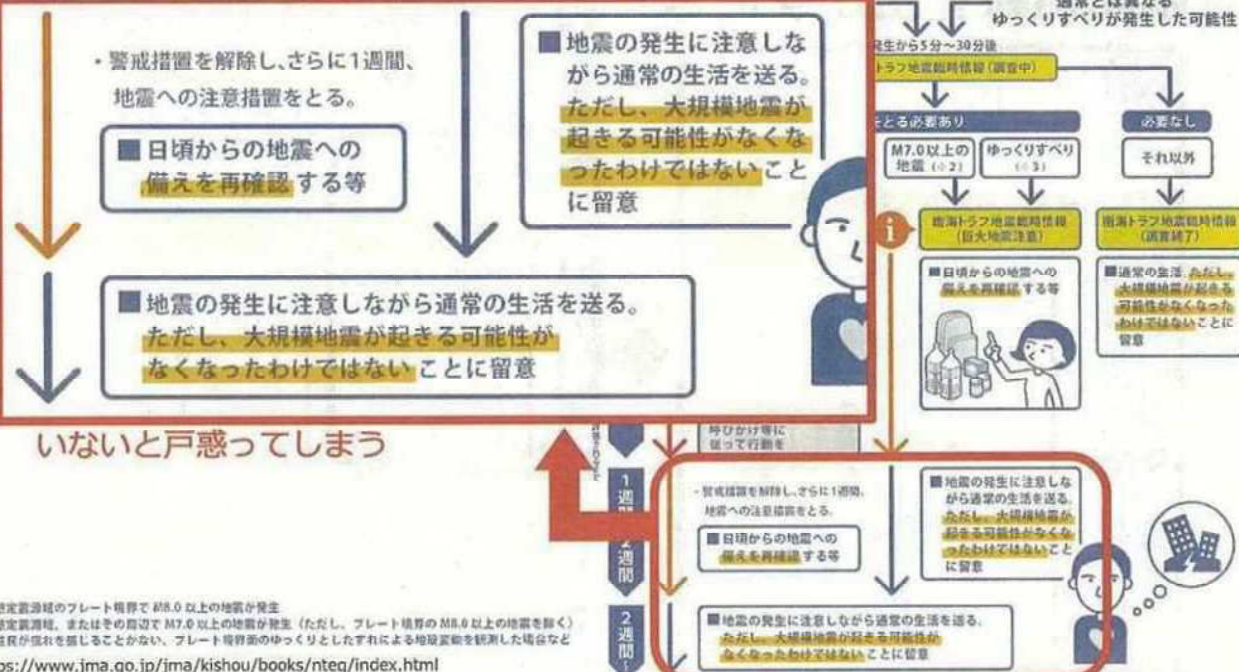
- 国の“呼びかけ”に耳
- 強制力は無く、自助
- “いざ”と言う時に、
いないと戸惑ってしまう



- ※1 想定震源域のプレート境界で M8.0以上の地震が発生
- ※2 想定震源域、またはその周辺で M7.0以上の地震が発生 (ただし、プレート境界の M8.0以上の地震を除く)
- ※3 住民が揺れを感じることはない、プレート境界面のゆっくりとしたずれによる地殻変動を観測した場合など

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nceq/index.html>

臨時情報を生かすには?



- ※1 想定震源域のプレート境界で M8.0以上の地震が発生
- ※2 想定震源域、またはその周辺で M7.0以上の地震が発生 (ただし、プレート境界の M8.0以上の地震を除く)
- ※3 住民が揺れを感じることはない、プレート境界面のゆっくりとしたずれによる地殻変動を観測した場合など

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nceq/index.html>

臨時情報はどのように伝えられるの？

気象庁から臨時情報が発表された場合の伝達方法

- ・ テレビやラジオ、インターネット
- ・ 防災行政無線や広報車など

<https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/rinji/index7.html>

伝達イメージ（南海トラフ地震臨時情報（巨大地震警戒）の場合）



- こちらは、〇〇市です。
- 南海トラフ沿いでM8.0の地震が発生し、連続して巨大地震が発生するおそれが高まったため、気象庁より南海トラフ地震臨時情報（巨大地震警戒）が発表されました。
- 事前避難対象地域にお住まいの方は、指定避難所や安全な親戚・知人宅に1週間事前避難してください。
- 事前避難対象地域外にお住まいの方も、日頃からの地震への備えを再確認し、地震が発生したらすぐに避難できるよう準備をしてください。

※南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）の場合は異なります

先生!質問です。
臨時情報、どう受け止めたらよいですか?



現状では確度高く地震を予測することは困難

地震の可能性の高まりを捉える可能性は十分あり | 南海トラフ地震臨時情報

- この情報は不確実性を伴う | 今日かも、数年後かも、もっと先かも
- 私達は日常生活を送りつつ、いつ地震が起きても良い様に

再確認する日頃の備えとは？

- 例えば、あらかじめ決めた防災対応の確認
- 関係機関や関係者(職場や家族など)との防災対応の方向性について確認
- 避難方法の確認、備蓄の確認など。前もって避難が必要な人は避難開始

準備していないと日頃の備えの再確認のしようがない

- 聴講された皆さんはこれまで日頃の備えをやってきたはず。これまで通り粛々と
- 日頃の備えが思い当たらない場合、避難方法の確認や備蓄の確認からやりませんか

35

どう受け止める？臨時情報

<https://tenki.jp/bousai/knowledge/49a23a0.html>

日頃からの備えの再確認

- 日頃からの備えとは、地震がいつ起きての良いような備え
- つまり、突発地震対策(防災訓練や家具の固定など、これまで皆様がやってきたこと)

何から始める？日頃の備え

- ローリングストックはご存じ？
- ご家族とお孫さんと一緒に
- 食材、ティッシュなど日頃少し多くあっても困らない
- お菓子は大事！
- 周りの人に教えてみては？



まとめ

南海トラフ地震の防災対応の在り方が変わりつつある

- 地震発生の可能性の高まりを監視し、その高まりを検知すれば、南海トラフ地震臨時情報を発表する
- この情報は不確実性を伴うため、私達は日常生活を送りつつも、いざという時のために日頃の備えを再確認する対応が求められる

本講座

- 南海トラフ地震の可能性や臨時情報を知る
- 日頃からの備えが大事である事を考える

防災対応のあり方は日進月歩で進化している

- 本講義は、その動向を理解するための基礎資料

37

参考

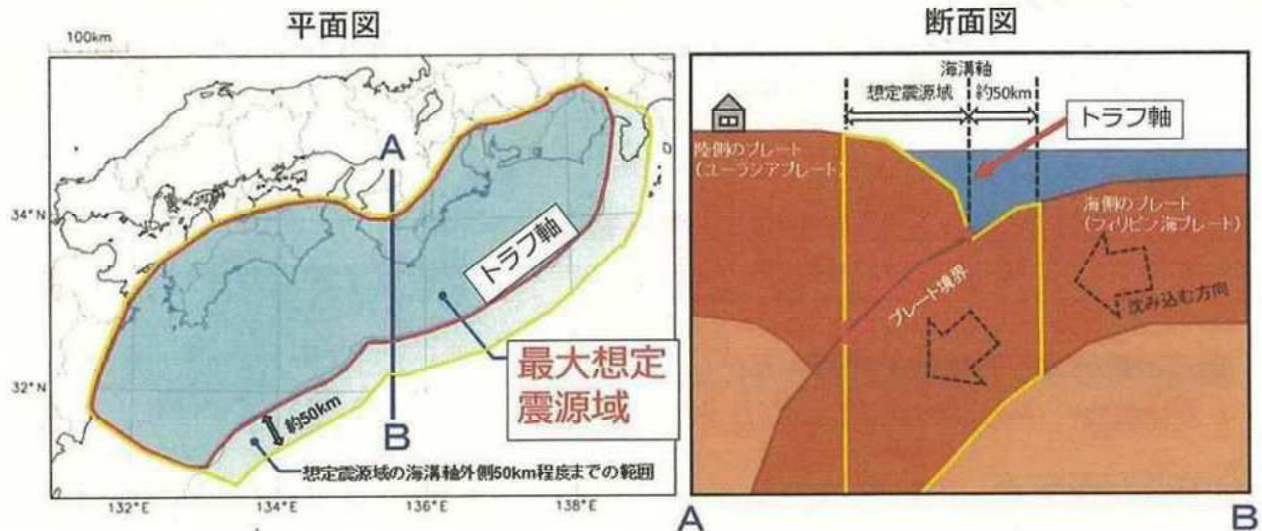
38

南海トラフの3次元的にイメージする

https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nateq/info_criterion.html

プレート境界はトラフ軸で浅い。陸側の深いところまでプレートは固着している

- 赤色の最大想定震源域は、固着していると考えられる領域をもとに想定された。



あまり知られていない臨時情報

「臨時情報」知ってます？ 南海トラフの避難基準、周知に課題あり
中部6県調査 8割超 理解不足

- 2023年3月3日 中日新聞¹⁾
- 参考¹⁾

「臨時情報」認識4人に1人 今年度の県民防災意識調査 静岡

- 2023年3月8日 読売新聞
- 出典:令和4年度南海トラフ地震に関する県民意識調査結果(概要)²⁾

臨時情報、半数「知らない」 南海トラフ事前予測 高知県が意識調査

- 2022年4月16日 朝日新聞
- 出典:令和3年度実施 地震・津波県民意識調査結果³⁾

1) <https://www.chunichi.co.jp/article/646078>, <https://tamatebako.i.nagoya-u.ac.jp/7746/>
2) https://www.pref.shizuoka.jp/_res/projects/default_project/_page_001/029/999/r4kekkagaiyou.pdf
3) <https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/2021102800112.html>

先生!質問です。
よく聞く活断層とはなんですか?



43

地震の起こった跡を見たことがあるか?

- **断層**と呼ばれる破壊面を境目にして、急激にずれ動くことが地震
- 特に断層のうち、過去に繰り返し活動し、**将来も活動**すると考えられる断層のことを**活断層**。内陸に約2,000の活断層



熊本地震の横ずれ2m

右横ずれ 2m、走向はN50°E、布田川断層に沿っており、4月16日1:25に発生した地震によって出現したものと思われる。

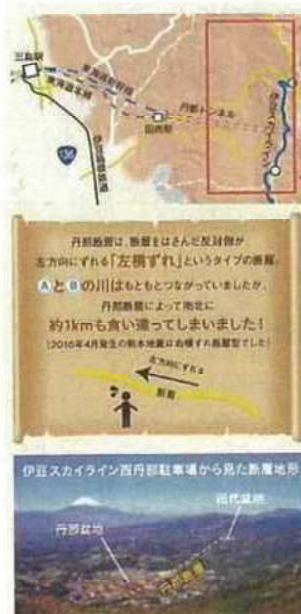
東北大学災害科学国際研究所:
http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/earthquake/eq/20160416_report_kumamotoeq.pdf

静岡で見れる地震の痕跡

1930年北伊豆地震の横ずれ2m
@丹那断層公園



地震は繰り返す、そしてどうなる？



丹那断層公園から北を向いて撮影



(上図) 2018年10月7日楠城一嘉撮影

(左図)断層が造った大地を歩く～北伊豆地震の痕跡と丹那断層の地形～
<https://izugeopark.org/wp/wp-content/uploads/2018/01/11dansou.pdf>

主要活断層



○ ランク分けに関わらず、日本ではどの場所においても、地震による強い揺れに見舞われるおそれがあります。



https://www.jishin.go.jp/evaluation/evaluation_summary/#danso

45

先生!質問です。
マグニチュードと震度の違いはなんですか?

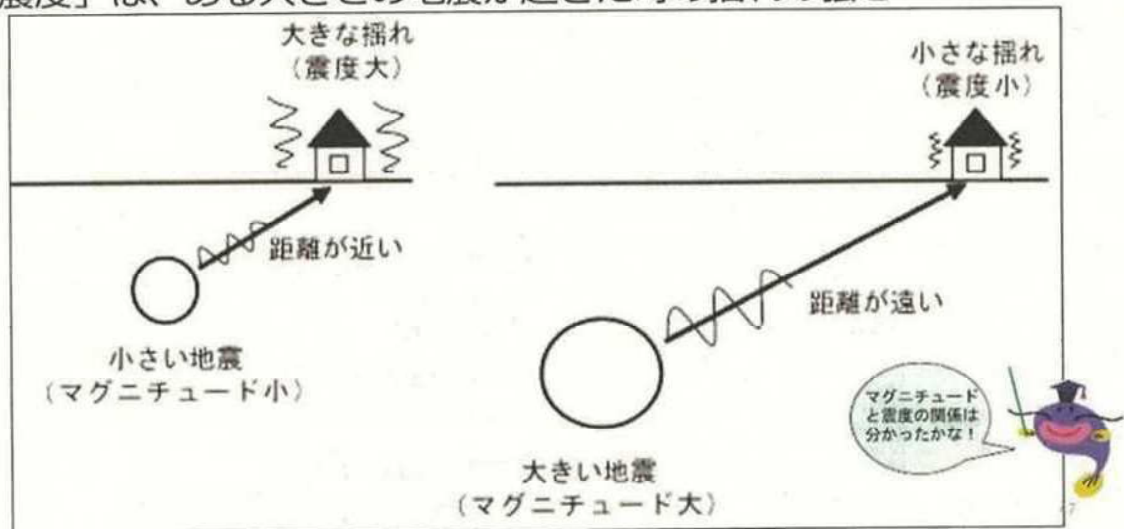


46

マグニチュード(M)と震度

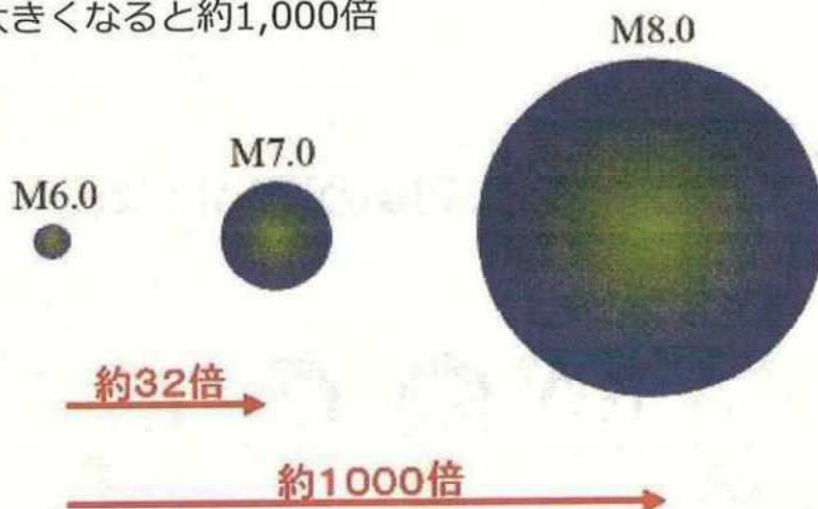
<http://www.skr.mlit.go.jp/bo-sai/bosai/tounannkai/kiso-chi-shiki/tunamikankei/magunicyuudo/magunicyuudo.html>

- ・「マグニチュード」は、地震そのものの大きさ（規模）
- ・「震度」は、ある大きさの地震が起きた時の揺れの強さ



マグニチュード(M)

- ・マグニチュードは、地震波の総エネルギーに関係づけられる
- ・ M が0.2大きくなるとエネルギーは約2倍、1大きくなるとエネルギーは約32倍、2大きくなると約1,000倍



震度階級のイメージ

日本では気象庁震度階級が使われている

・他国では通用しない

<http://e-pisco.geo.jp/quake/shindo/new/newshindo.html>

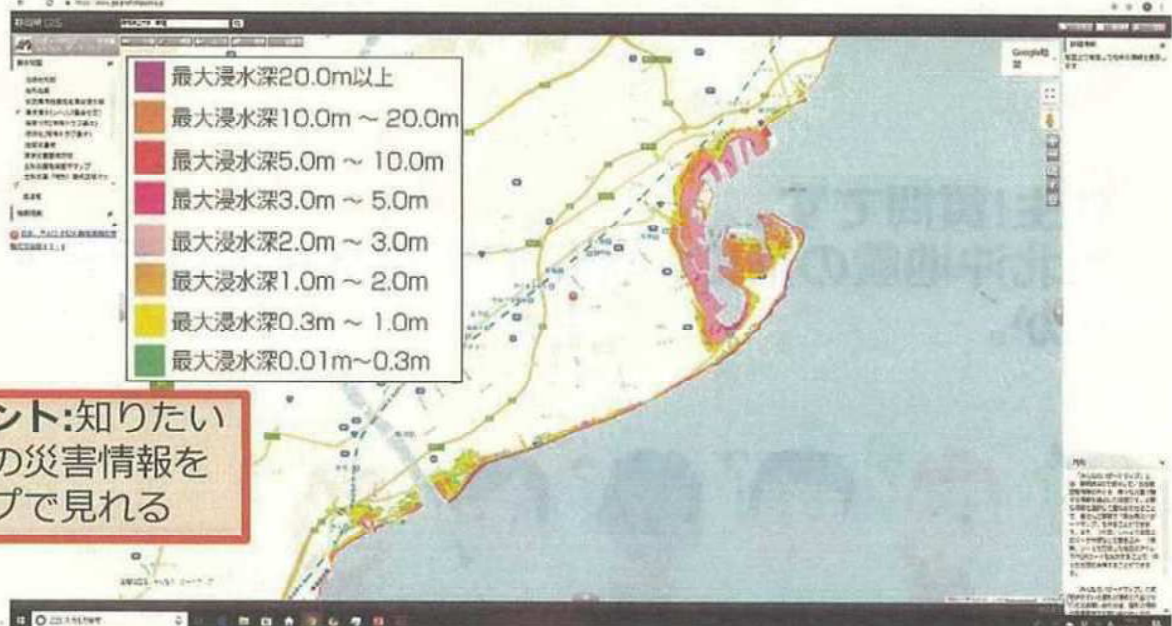
揺れが大きいと、物は落下し、家は壊れる恐れあり



みんなのハザードマップは何か？

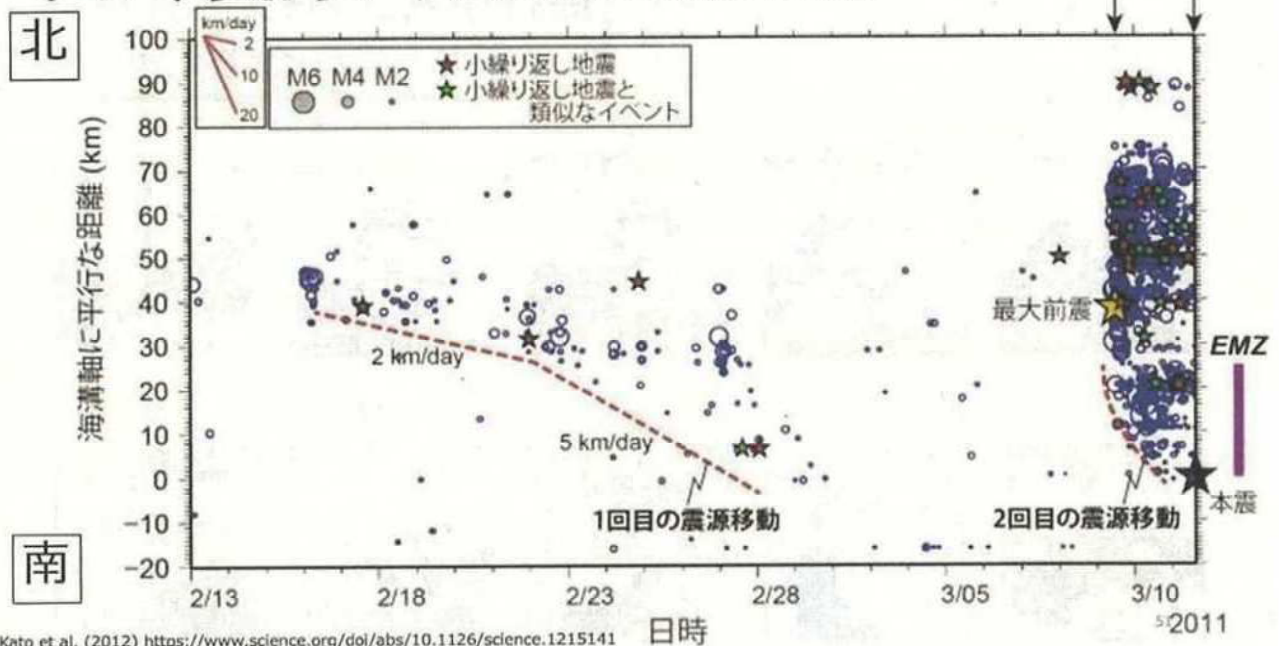
<https://www.gis.pref.shizuoka.jp/>

津波浸水(レベル2)



ポイント: 知りたい
場所の災害情報を
マップで見れる

ゆっくり滑り: 今思えば異常だった

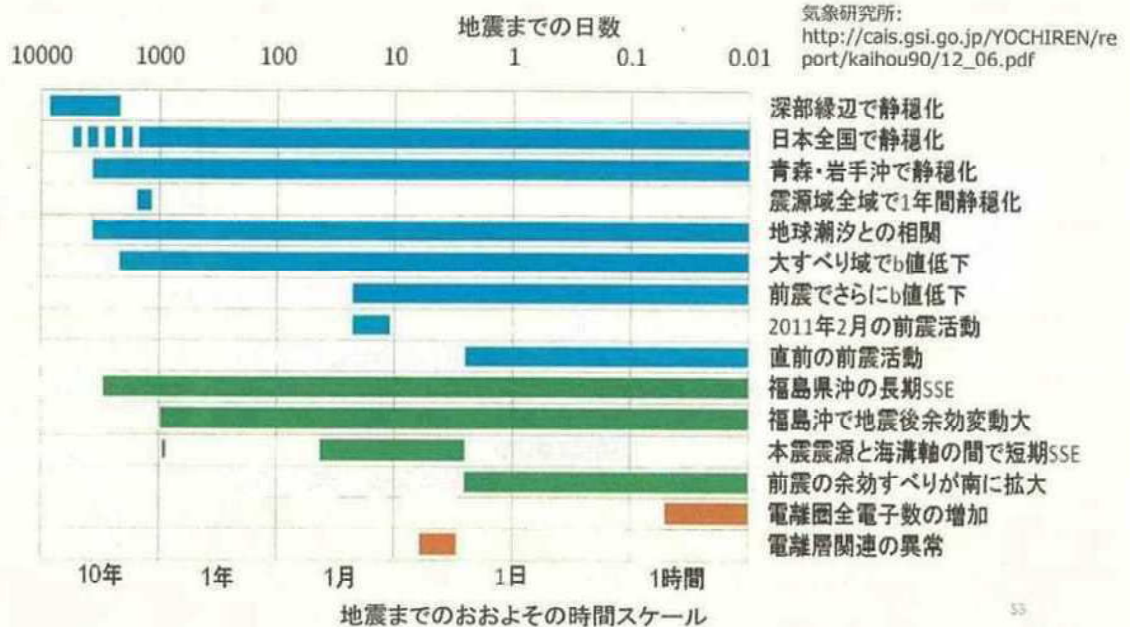


Kato et al. (2012) <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1215141>

先生!質問です。
東北沖地震の前に、他にも異常な現象はありましたか。

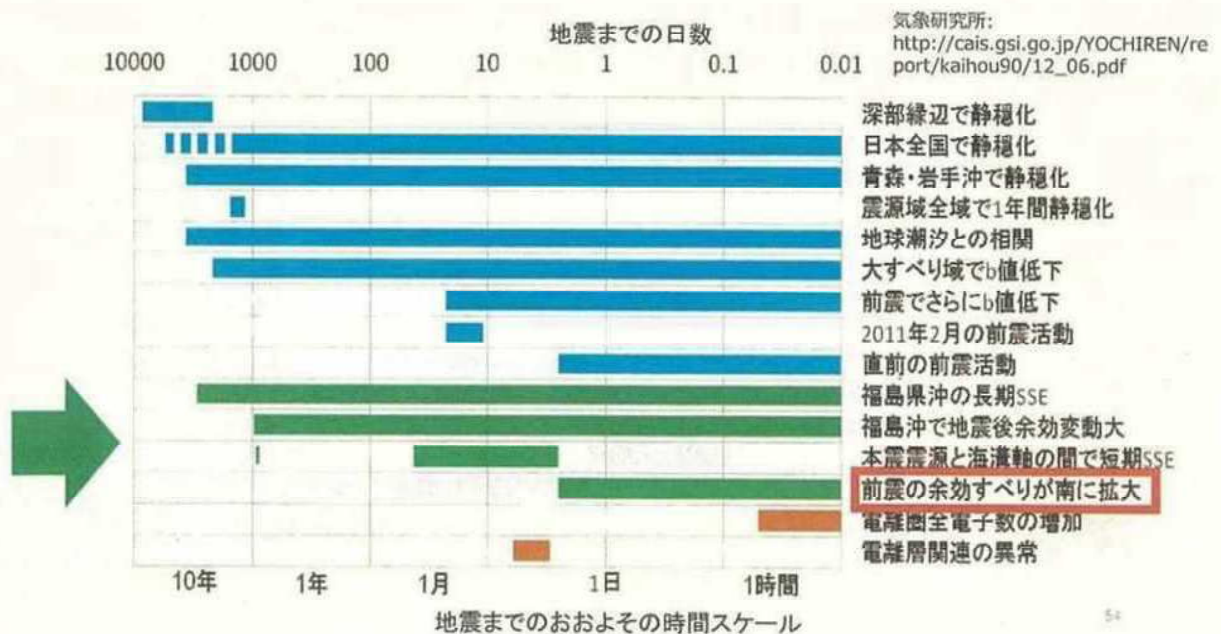


東北沖地震に先行した中・短期的現象



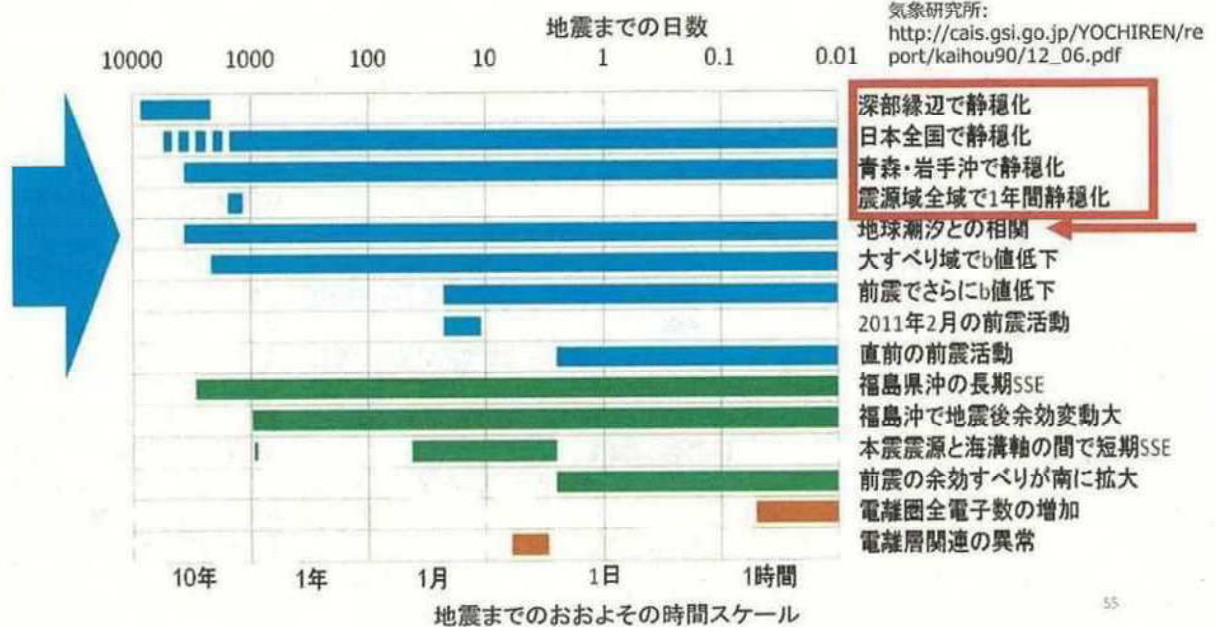
53

東北沖地震に先行した中・短期的現象

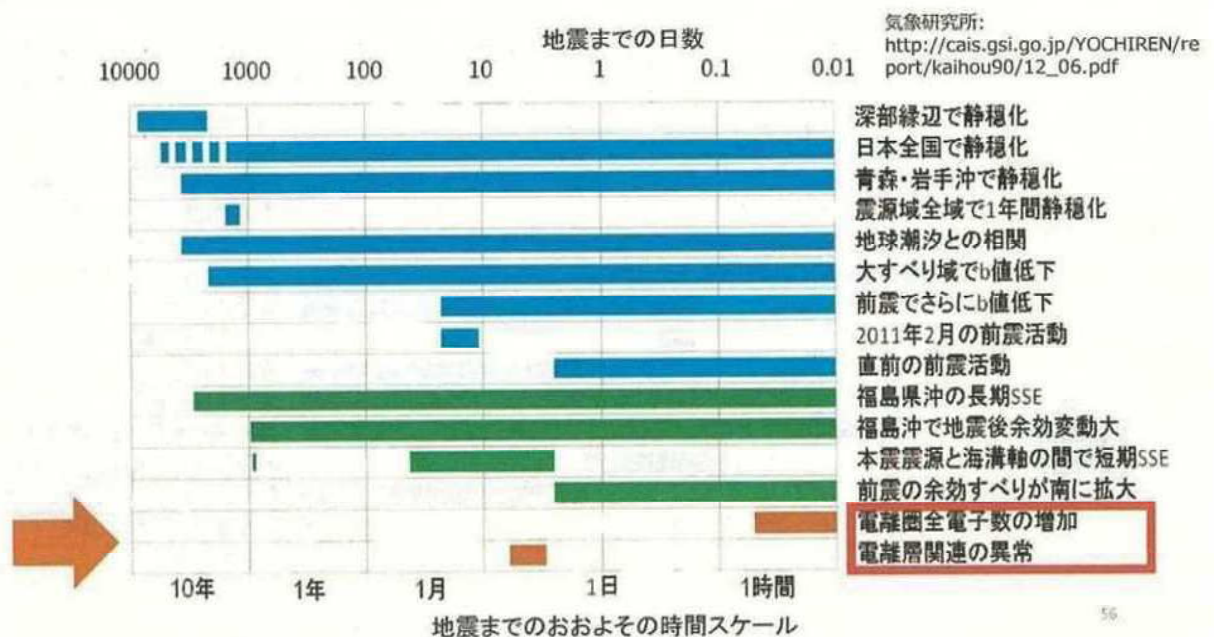


54

東北沖地震に先行した中・短期的現象



東北沖地震に先行した中・短期的現象



南海トラフ地震に関連する情報

資料をもとに作成
(https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nteq/leaflet_nteq.pdf)

気象庁からの地震発生の可能性の高まりについてのお知らせ

- ・新しい言葉なので、まずは太字の情報名を理解したい

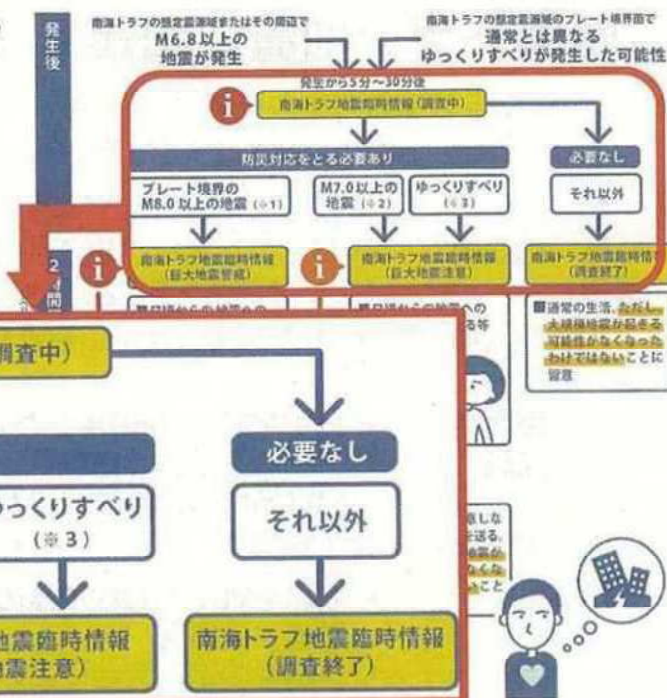
情報名	発表条件
臨時 調査中 情報	観測された異常な現象が大地震と関連するか調査を開始した場合 (または調査を継続している場合)
巨大地震 警戒	M $\geq$ 8の地震が発生したと評価した場合
巨大地震 注意	・ M$\geq$7の地震が発生したと評価した場合 ・ プレート境界の固着状態が明らかに変化しているような通常とは異なるゆっくりすべりが観測された場合
調査終了 解説情報	巨大地震警戒と巨大地震注意に当てはまらないと評価した場合 ・ 観測された異常な現象の調査結果を発表した後の状況の推移等を発表する場合 ・ 有識者の定例会合における調査結果を発表する場合

先生!質問です。
これまでの南海トラフ地震の研究成果は生かされて
いますか?



南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に、気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます

-
- ```
graph TD; A((i)) --> B[南海トラフ地震臨時情報 (調査中)]; B --> C[防災対応をとる必要あり]; B --> D[必要なし]; C --> E[プレート境界の M8.0 以上の地震 (※1)]; C --> F[M7.0 以上の地震 (※2)]; C --> G[ゆっくりすべり (※3)]; E --> H[南海トラフ地震臨時情報 (巨大地震警戒)]; F --> I[南海トラフ地震臨時情報 (巨大地震注意)]; G --> I; I --> J((I)); D --> K[それ以外]; K --> L[南海トラフ地震臨時情報 (調査終了)];
```
- 南海トラフ地震臨時情報 (調査中)
- 防災対応をとる必要あり
- プレート境界の M8.0 以上の地震 (※1)
- M7.0 以上の地震 (※2)
- ゆっくりすべり (※3)
- 南海トラフ地震臨時情報 (巨大地震警戒)
- 南海トラフ地震臨時情報 (巨大地震注意)
- 南海トラフ地震臨時情報 (調査終了)
- 必要なし
- それ以外



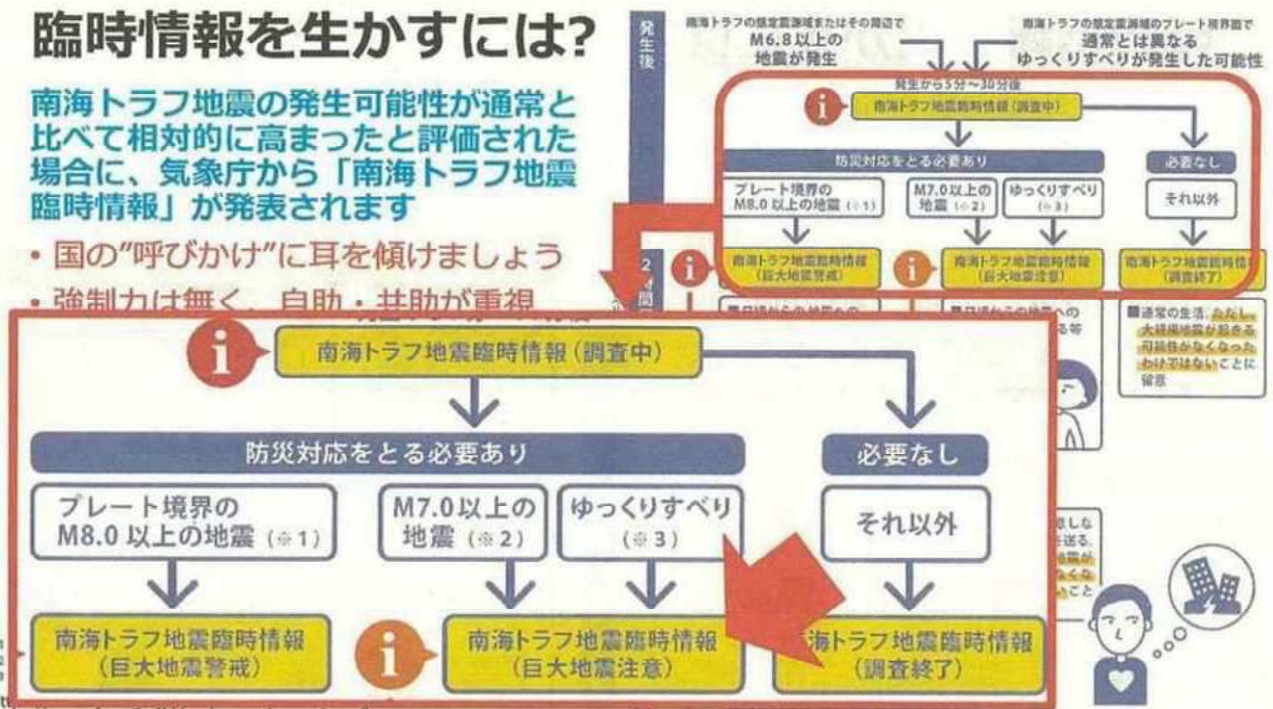
**先生!質問です。  
東北沖地震から分かったことは生かされていますか?**



## 臨時情報を生かすには？

南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に、気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます

- 国の“呼びかけ”に耳を傾けましょう
- 強制力は無く、自助・共助が重視



先生!質問です。  
臨時情報、どう受け止めたらいいですか？

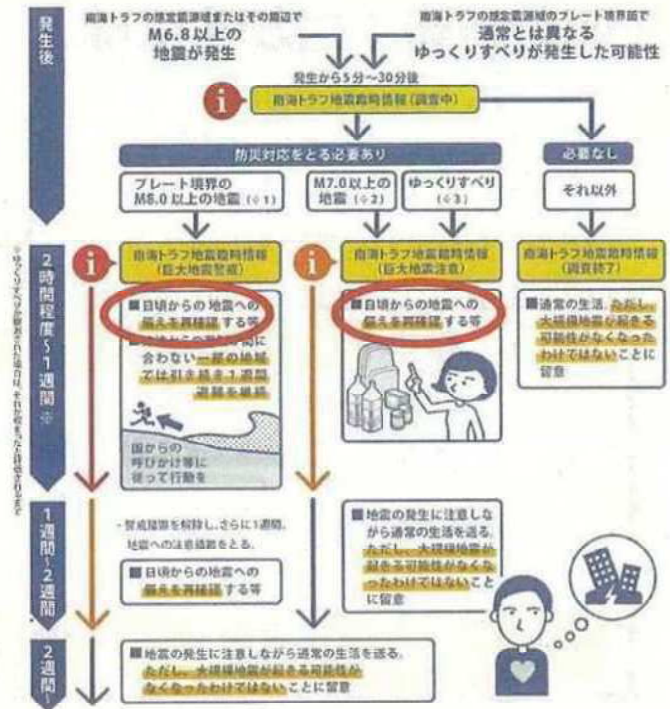


## 臨時情報を生かすには?

南海トラフ地震の発生可能性が通常と比べて相対的に高まったと評価された場合に、気象庁から「南海トラフ地震臨時情報」が発表されます

- ・国の“呼びかけ”に耳を傾けましょう
- ・強制力は無く、自助・共助が重視
- ・“いざ”と言う時に、情報を理解していないと戸惑ってしまう

※1 特定震源域のプレート境界で M6.0 以上の地震が発生。  
 ※2 特定震源域、またはその周辺で M7.0 以上の地震が発生（ただし、プレート境界の M6.0 以上の地震を除く）。  
 ※3 住民が揺れを感じることはない、プレート境界面のゆっくりとしたずれによる地震活動を観測した場合など。  
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nteq/index.html>

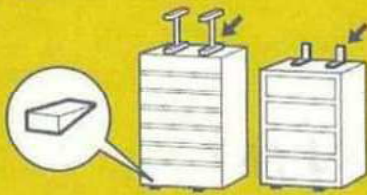


## どう受け止める?臨時情報

[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nteq/leaflet\\_nteq.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nteq/leaflet_nteq.pdf)

再確認が呼びかけられる“日頃からの地震の備え”とはなんぞや?

### □ 家具の固定



### □ 非常用持ち出し袋の準備



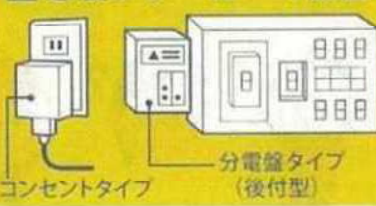
### □ 水や食料の備蓄



### □ 避難場所や避難経路の確認



### □ 感震ブレーカーの設置



### □ 建物の耐震化

