

防災気象情報について

～自然災害から命を守るために～

岡山地方気象台
菅野 能明

本日の話題

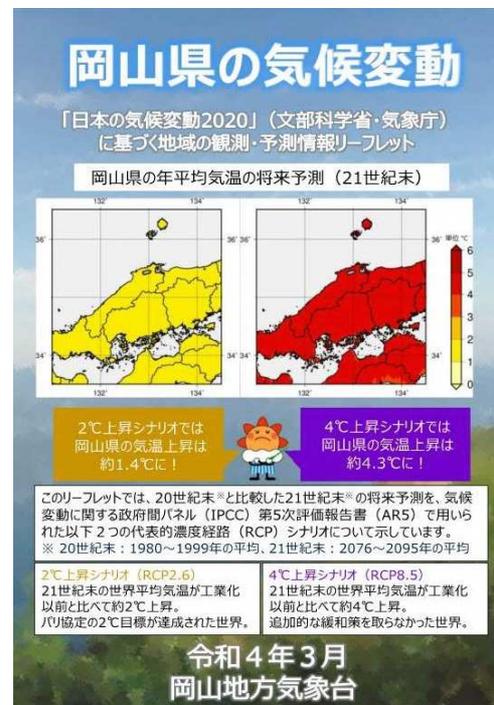
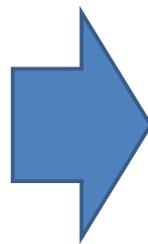
- 岡山県の気候変動
- 気象台発表の防災気象情報
- 地震と津波

- 岡山県の気候変動
- 気象台発表の防災気象情報
- 地震と津波

岡山県の気候変動

「日本の気候変動2020」（文部科学省・気象庁）
に基づく地域の観測・予測情報リーフレット

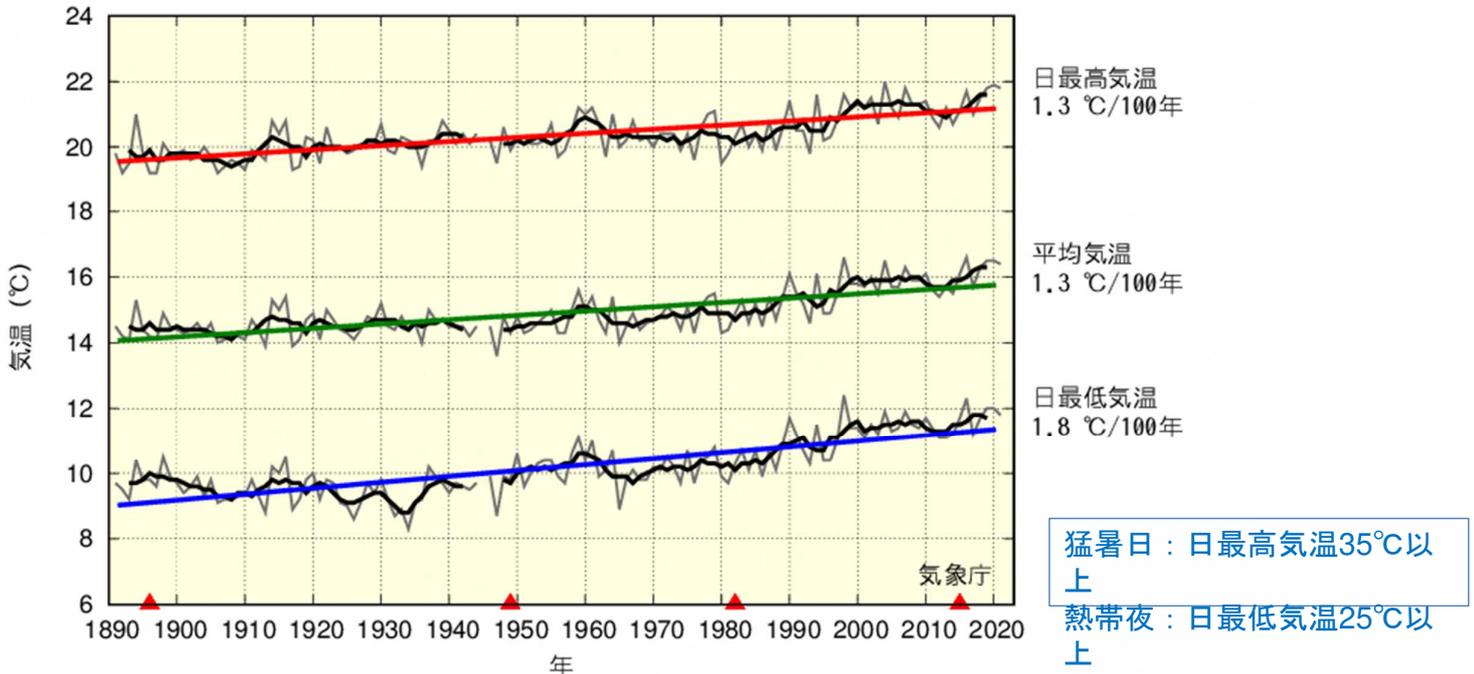
https://www.jma-net.go.jp/okayama/kikou/ondanka/ondanka_region.html



これまでの変化（気温）

- 岡山では年平均気温が100年あたり約1.3℃上昇しています。
- 猛暑日や熱帯夜の日数については、1990年代以降の発生数は特に多くなっています

○岡山の年気温3要素

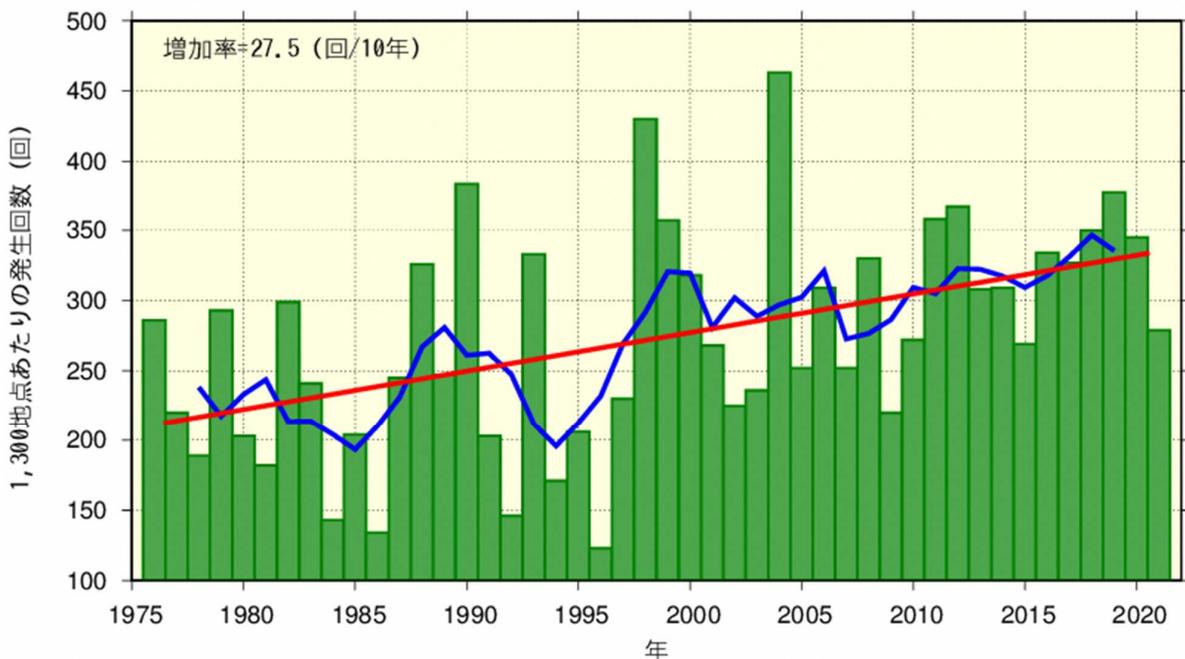


細線（黒）：各年の平均気温、太線（黒）：年平均気温の5年移動平均値、直線（赤、緑、青）：長期変化傾向
▲は観測地点の移転を示します。移転による影響を補正しているため、移転以前の値は観測統計値とは異なります。5

これまでの変化（雨）

- 全国では、短時間に降る非常に激しい雨（1時間降水量50mm以上）の回数は増加しています。なお、中国地方においてはまれな現象なので、統計的に有意な変化傾向は確認できません。

[全国アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



棒グラフ（緑）は毎年の値、実線（青）は5年移動平均値、直線（赤）：長期変化傾向

これからの変化 ★追加的な緩和策なし

21世紀末（2076～2095年の平均）の予測を20世紀末（1980～1999年の平均）と比較

4°C上昇シナリオ

気温の変化

岡山県の年平均気温は
約4.3°C上昇します

猛暑日日数	約32日増加 ↑
真夏日日数	約58日増加 ↑
熱帯夜日数	約51日増加 ↑
冬日日数	約50日減少 ↓

猛暑日：日最高気温35°C以上
真夏日：日最高気温30°C以上
熱帯夜：日最低気温25°C以上
冬日：日最低気温0°C未満

雨の変化

中国地方に降る非常に
激しい雨※1の回数は、
約3.4倍に増加します

※1：1時間降水量50mm以上

日降水量200mm以上の回数	約3.2倍に増加 ↑
年最大日降水量※2	約1.3倍に増加 ↑
無降水日日数	約12日増加 ↑

※2：1年で最も多くの雨が降った日の降水量

大雨や短時間強雨は発生数が少ないため、地域単位での予測は不確実性が大きいことに注意が必要です。

これからの変化 ★パリ協定の2°C目標達成

21世紀末（2076～2095年の平均）の予測を20世紀末（1980～1999年の平均）と比較

2°C上昇シナリオ

気温の変化

岡山県の年平均気温は
約1.4°C上昇します

猛暑日日数	約6日増加 ↑
真夏日日数	約18日増加 ↑
熱帯夜日数	約11日増加 ↑
冬日日数	約19日減少 ↓

猛暑日：日最高気温35°C以上
真夏日：日最高気温30°C以上
熱帯夜：日最低気温25°C以上
冬日：日最低気温0°C未満

雨の変化

中国地方に降る非常に
激しい雨※1の回数は、
約2.4倍に増加します

※1：1時間降水量50mm以上

日降水量200mm以上の回数	約2.3倍に増加 ↑
年最大日降水量※2	約1.2倍に増加 ↑
無降水日日数	有意な変化なし

※2：1年で最も多くの雨が降った日の降水量

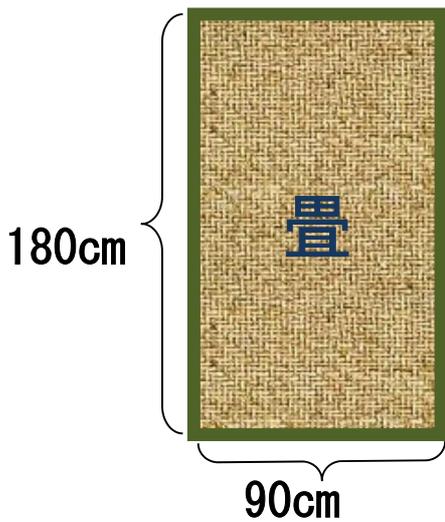
大雨や短時間強雨は発生数が少ないため、地域単位での予測は不確実性が大きいことに注意が必要です。

※ リーフレットの紹介は以上ですが、
「非常に激しい雨」：1時間降水量50mm以上とは？

1時間雨量 (mm)	予報用語	人の受けるイメージ	人への影響	屋内（木造住宅を想定）	屋外の様子	車に乗っていて
30以上～50未満	激しい雨	バケツをひっくり返したように降る	傘をさしてもぬれる		道路が川のようになる	高速走行時、車輪と路面の間に水膜が生じブレーキが効かなくなる（ハイドロプレーニング現象）
50以上～80未満	非常に激しい雨	滝のように降る（ゴーゴーと降り続く）	傘は全く役に立たなくなる	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく	水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる	車の運転は危険
80以上～	猛烈な雨	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる				

「50mmって、たったの5センチじゃないか」と思われるかもしれませんが、、、

1枚の畳に1mmの雨が降った場合



$$\begin{aligned}
 180\text{cm} \times 90\text{cm} \times 1\text{mm} &= 180\text{cm} \times 90\text{cm} \times 0.1\text{cm} \\
 &= 1,620\text{cm}^3 \\
 &= 1.62\text{リットル} \\
 &\equiv \text{一升瓶}
 \end{aligned}$$



1枚の畳に10mmの雨が降った時、
 \equiv 一升瓶10本 = 一斗樽



1枚の畳に50mmの雨が降った時、
 \equiv 一升瓶50本 = 一斗樽 5個

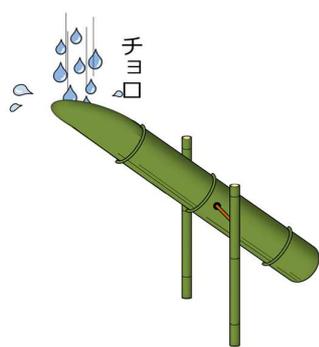
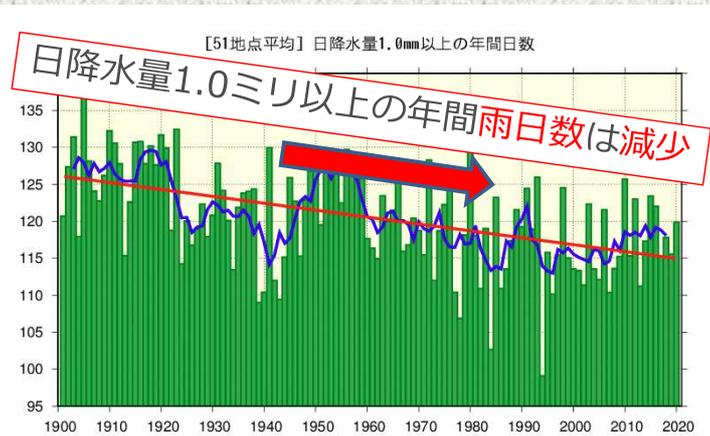
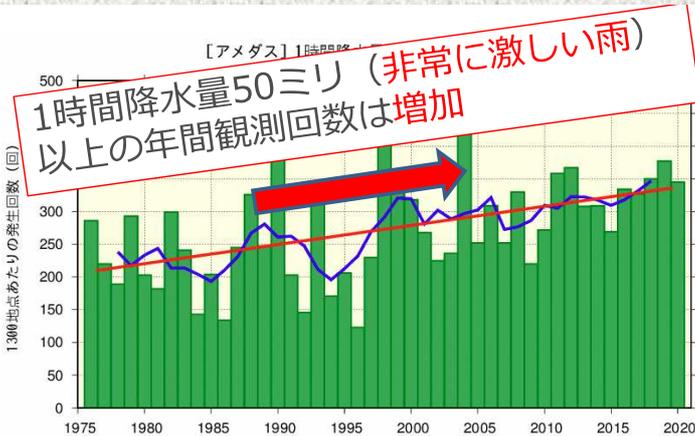


水は低いところに集まる

仮に、とある学校の広さに降った**50ミリの雨**が、
 ぜんぶ学校の**プール**に集まったとしたら、**水の深さは？**
 (学校の広さは、プールの100倍とします。)

5mになります

地球温暖化の影響で大雨が増え、雨の日は減る？

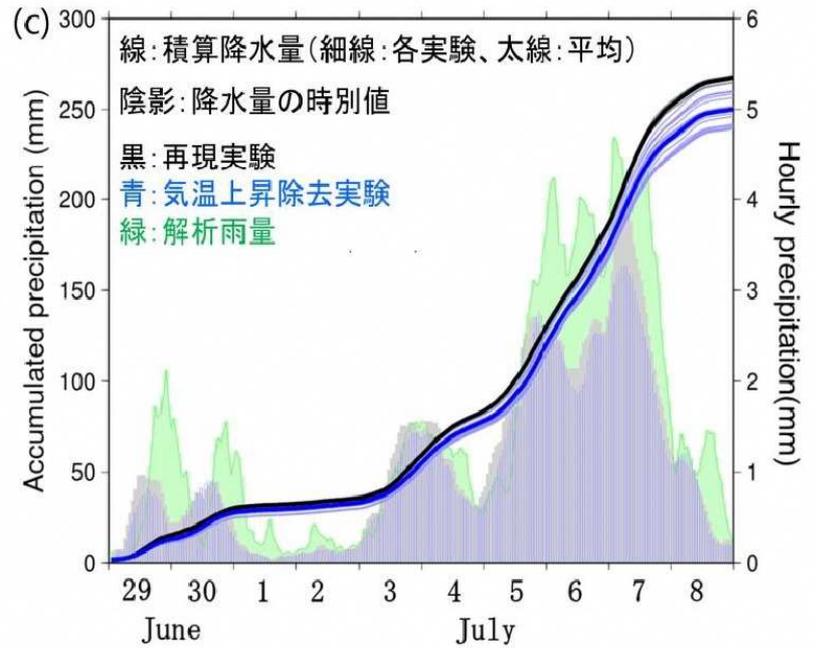
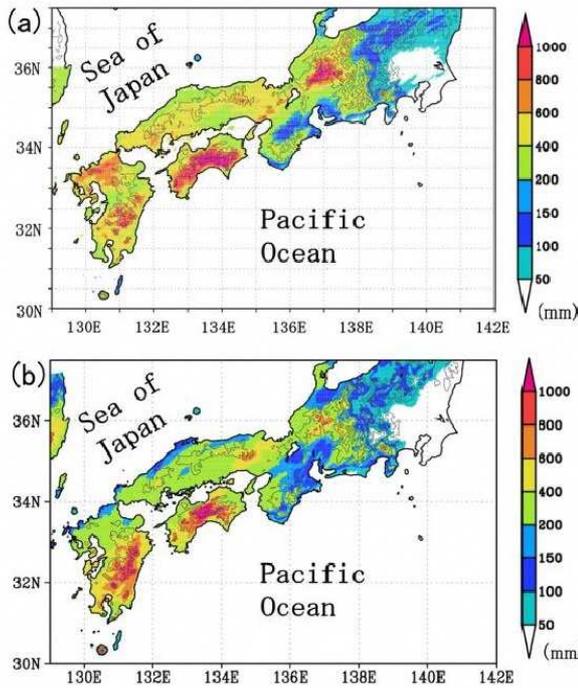


筒が太くなる
 ⇒ 空気中にた
 められる水の
 量が増える



もし太くなったら?

平成30年7月豪雨、現在進行している温暖化がなかったら？

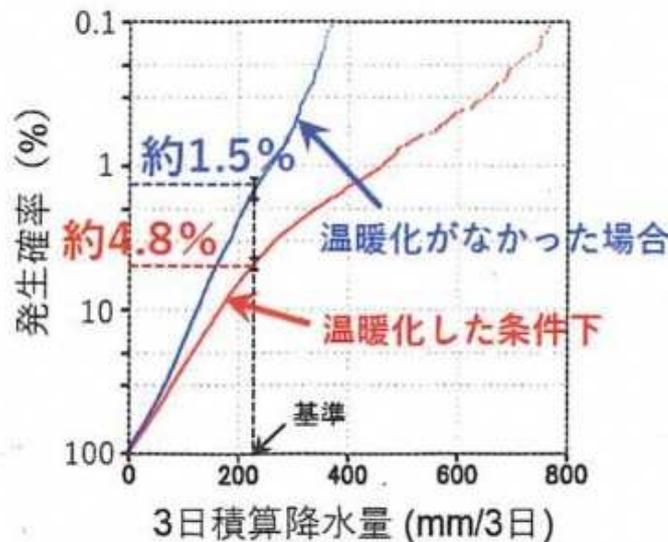


(a) 気象庁による解析雨量（期間積算）、(b) 気温上昇除去実験で再現された期間積算降水量、

(c) 積算降水量（線）と時間降水量（陰影）の降水量の時系列図。(a) 及び (b) の陸上で約40年間における日本域の約1℃の気温上昇が雨量を約6.7%底上げしていた（日本の気候変動2020：コラム6. イベント・アトリビューション）

平成30年7月豪雨、現在進行している温暖化がなかったら？

平成30年7月豪雨（瀬戸内）



瀬戸内でこのような現象（50年に一度の大雨）に相当する事例の発生確率が地球温暖化によって約3.3倍になっていた。（「気象業務はいま 2021」： コラム「近年の日本の豪雨は地球温暖化のせい？」）

IPCC ~第6次評価報告書

○将来ありうる気候

気候システムの多くの変化は、地球温暖化の進行に直接関係して拡大する。この気候システムの変化には、極端な高温、海洋熱波、大雨、及びいくつかの地域における農業及び生態学的干ばつの頻度と強度の増加、強い熱帯低気圧の割合の増加、並びに北極域の海氷、積雪及び永久凍土の縮小を含む。

令和3年8月公表 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書第1作業部会報告書（自然科学的根拠）政策決定者向け要約（SPM）暫定訳（2022年5月12日版）

<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/index.html>

気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）は、人為起源による気候変動、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により設立された組織である。

15

本日の話題

- 岡山県の気候変動
- 気象台発表の防災気象情報
- 地震と津波

16

相次ぐ大雨被害

球磨川 西瀬橋流出（熊本県人吉市矢黒町） 球磨川 右岸側（熊本県人吉市上青井町）

※令和2年7月4日（出典：国土交通省九州地方整備局ホームページ）



西瀬橋

令和2年7月豪雨



平成30年7月7日倉敷市（出典：消防庁ホームページ）

平成30年7月豪雨

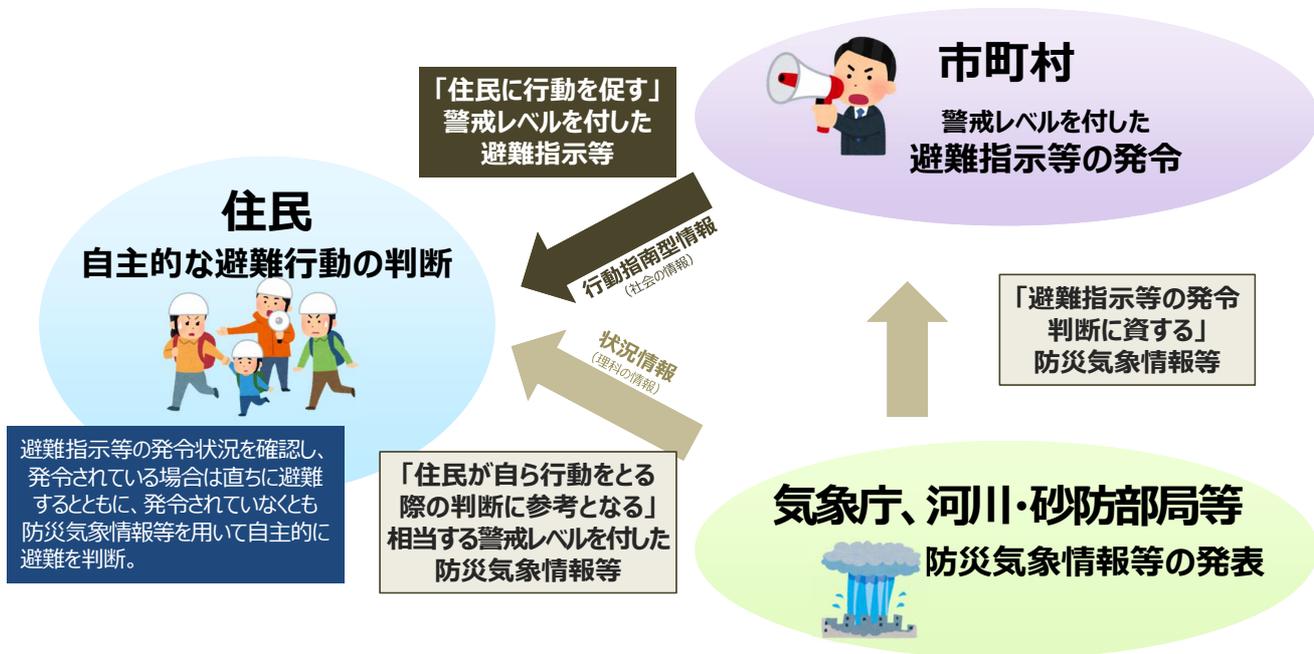


令和元年10月13日長野市（出典：国土交通省 北陸地方整備局ホームページ）

令和元年東日本台風

防災気象情報の役割

- 市町村の「避難指示等の発令判断を支援」する役割。
- 「住民が自ら行動をとる際の判断に参考となる情報」という役割。
- 住民が自主的に避難行動をとるための情報として、市町村の避難指示等（行動指南型情報）と気象庁等の防災気象情報等（状況情報）の組み合わせが重要。



大雨による主な災害

雨の降り方や降る場所によってもたらされる災害が異なります

大雨

自分の地域で起こり得る災害を事前に把握しておくことが大切です

土砂災害



土石流

(映像：2014年7月9日長野県南木曾町
国土交通省中部地方整備局提供)

山腹、川底の石や土砂が長雨や集中豪雨などによって一気に下流へと押し流される。

上流での大雨により下流域が土石流に襲われる場合もある。

がけ崩れ

地中にしみ込んだ水分が土の抵抗力を弱め、急激に斜面が崩れ落ちる

浸水害



内水氾濫

河川の水位の上昇や流域内の多量の降雨などにより、河川外における住宅地などの排水が困難となり浸水する。

洪水害



外水氾濫

内水氾濫の対語として、河川の氾濫を「外水氾濫」ともいう。

上流の大雨による川の増水や氾濫にも注意を払う必要がある。

写真：国土交通省HP

段階的に発表する気象情報

定期的に発表

週間天気予報

天気分布予報・時系列予報

天気予報

今後の雪

今後の雨

降水短時間予報

雨雲の動き
高解像度ナウキャスト

ナウキャスト
(雷・竜巻発生確度)

危険度の高まり

1週間前

5日前

3日前

3時間前

1時間前

災害

災害につながるような気象現象の発生が予想される場合に**随時発表**

注意報

気象警報

特別警報

土砂災害警戒情報
指定河川洪水予報

早期注意情報

記録的短時間大雨情報

(**に関する)岡山県気象情報

台風に関する気象情報(台風予報)

危険度分布

竜巻注意情報

防災気象情報の種類

特別警報・警報・注意報

◆特別警報（平成25年8月30日～）

暴風、暴風雪、大雨、大雪、高潮、波浪

◆警報

暴風、暴風雪、大雨、大雪、高潮、波浪、洪水

注) 大雨には、「浸水害」と「土砂災害」があります

◆注意報

強風、風雪、大雨、大雪、濃霧、雷、乾燥、
なだれ、着氷、着雪、霜、低温、融雪、
高潮、波浪、洪水

防災気象情報の種類

気象情報

◆24時間から2～3日先に災害に結びつくような激しい現象が発生する可能性のあるときに予告。

◆警報・注意報の発表中に現象の推移や見通しの変化、特に警戒の必要な点などを解説。

「全般気象情報」：全国を対象に発表

「地方気象情報」：11地方毎に発表

「府県気象情報」：都道府県毎に発表

例：大雨に関する情報

突風と落雷に関する情報

・・・etc

土壌雨量指数

降った雨による土砂災害危険度の高まりを把握するための指標

国土交通省 気象庁 Japan Meteorological Agency

ホーム | 防災情報 | 各種データ・資料 | 地域の情報 | **知識・解説** | 各種申請・ご案内

ホーム > 知識・解説 > 気象警報・注意報 > 土壌雨量指数

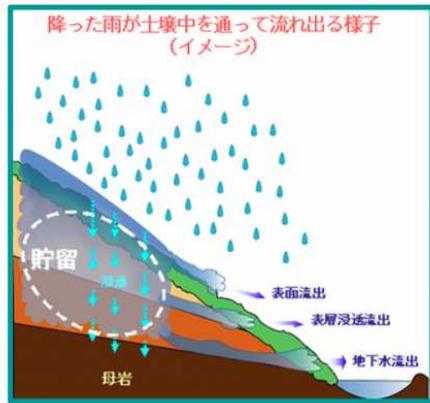
土壌雨量指数

土壌雨量指数とは

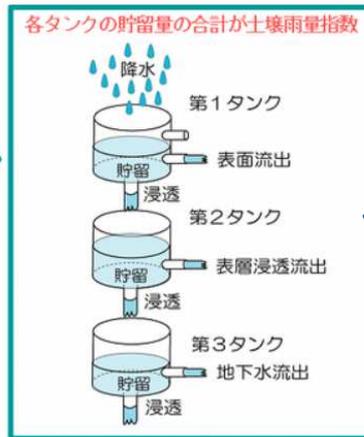
土壌雨量指数とは、降った雨による土砂災害危険度の高まりを把握するための指標です。大雨に伴って発生する土砂災害（がけ崩れ・土石流）には、現在降っている雨だけでなく、これまでに降った雨による土壌中の水分量が深く関係しており、土壌雨量指数は、降った雨が土壌中に水分量としてどれだけ溜まっているかを、タンクモデルを用いて数値化したものです。土壌雨量指数は、各地の気象台が発表する大雨警報（土砂災害）や土砂災害警戒情報等の判断基準に用いています。

⇒大雨警報（土砂災害）

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/bosai/dojoshisu.html>



モデル化



雨が止んだから
と言っ
て
安心は
できません

図1 雨が土壌中に貯まっていく様子とタンクモデルとの対応

表面雨量指数

短時間強雨による浸水危険度の高まりを把握するための指標

国土交通省 気象庁 Japan Meteorological Agency

ホーム | 防災情報 | 各種データ・資料 | 地域の情報 | **知識・解説** | 各種申請・ご案内

ホーム > 知識・解説 > 気象警報・注意報 > 表面雨量指数

表面雨量指数

表面雨量指数とは

表面雨量指数とは、短時間強雨による浸水危険度の高まりを把握するための指標です。降った雨が地中にしみ込みやすい山地や水はけのよい傾斜地では、雨水が溜まりにくいという特徴がある一方、地表面の多くがアスファルトで覆われている都市部では、雨水が地中にしみ込みにくく地表面に溜まりやすいという特徴があります。表面雨量指数は、こうした地表面の被覆状況や地質、地形勾配などを考慮して、降った雨が地表面にどれだけ溜まっているかを、タンクモデルを用いて数値化したものです。表面雨量指数は、各地の気象台が発表する大雨警報（浸水害）・大雨注意報の判断基準に用いています。表面雨量指数そのものは相対的な浸水危険度を示した指標ですが、表面雨量指数を大雨警報（浸水害）等の基準値と比較することで浸水害発生危険度（重大な浸水害が発生するおそれがあるかどうかなど）を判断することができます。この大雨警報（浸水害）等の基準値は、過去の浸水害発生時の表面雨量指数を調査した上で設定しているため、指数計算では考慮されていない要素（下水道等のインフラの整備状況の違いなど）も基準値には一定程度反映されています。浸水害発生危険度を判定した結果は「大雨警報（浸水害）の危険度分布」で確認できます。

⇒大雨警報（浸水害）

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/bosai/hyomenshisu.html>



流域雨量指数

河川の上流に降った雨により、どれだけ下流の対象地点の洪水危険度が高まるかを把握するための指標

国土交通省 気象庁 Japan Meteorological Agency

ホーム | 防災情報 | 各種データ・資料 | 地域の情報 | **知識・解説** | 各種申請・ご案内

ホーム > 知識・解説 > 気象警報・注意報 > 流域雨量指数

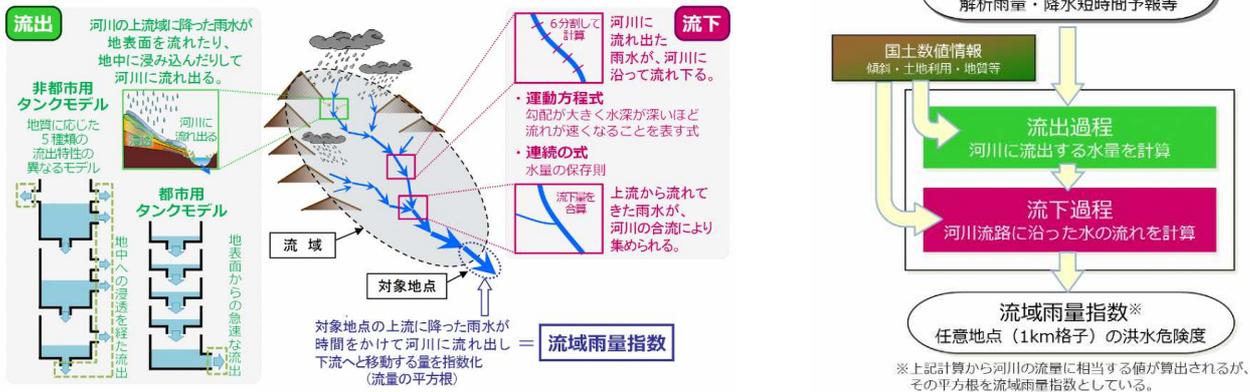
流域雨量指数

⇒洪水警報
指定河川洪水予報

流域雨量指数とは

流域雨量指数とは、河川の上流域に降った雨により、どれだけ下流の対象地点の洪水危険度が高まるかを把握するための指標です。流域雨量指数は、全国の約20,000河川を対象に、河川流域を1km四方の格子（メッシュ）に分けて、降った雨水が、地表面や地中を流れて時間をかけて河川に流れ出し、さらに河川に沿って流れ下る量を、タンクモデルや運動方程式を用いて数値化したものです。流域雨量指数は、各地の気象台が発表する洪水警報・注意報の判断基準に用いています。流域雨量指数そのものは相対的な洪水危険度を示した指標ですが、流域雨量指数を洪水警報等の基準値と比較することで洪水災害発生時の危険度（重大な洪水災害が発生するおそれがあるかどうかなど）を判断することができます。この洪水警報等の基準値は、過去の洪水災害発生時の流域雨量指数値を調査した上で設定しているため、指数計算では考慮されていない要素（堤防等のインフラの整備状況の違いなど）も基準値には一定程度反映されています。洪水災害発生時の危険度を判定した結果は「洪水警報の危険度分布」で確認できます。

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/ryuikishisu.html>



警報・注意報のリードタイム

警報、注意報の発表は、「**リードタイム（猶予時間）**」を考慮しています。

リードタイムとは、**警報、注意報**を発表してから基準を超える現象が発生するまでの時間（防災機関や地域住民への伝達・周知及び防災対策に要する時間を考慮するもの）。

【標準的なリードタイム】

- ・短時間強雨に関する大雨**警報、注意報**及び洪水**警報、注意報** … 2～3時間
- ・その他の**警報**及び**注意報** … 3～6時間

警報・注意報の確認（気象庁ホームページの例）



気象庁 警報・注意報 岡山県 津山市

岡山県の警報・注意報 (注意警戒事項)

2021年12月06日09時45分 岡山地方気象台 発表

注意警戒事項 注意報を解除します。

津山市の警報・注意報 (発表状況)

2021年12月06日09時45分発表

津山市		警報・注意報・警報の切り替え
警報・注意報(解除)	濃霧注意報	

■ 大雨特別警報 ■ 大雨特別警報に切り替える可能性が高い
■ 特別警報(大雨以外)・高潮警報・土砂災害警戒情報 ■ 特別警報(大雨以外)・高潮警報に切り替える可能性が高い
■ 警報(高潮以外)・高潮注意報(*1) ■ 警報(高潮以外)に切り替える可能性が高い
■ 注意報(高潮以外)・高潮注意報(*2) ■ 注意報(高潮以外)に切り替える可能性が高い
■ 解除 ■ *1 高潮警報に切り替える可能性が高い
■ *2 上記以外の高潮注意報

津山市の警報・注意報 (今後の推移)

警報・注意報は発表されていません。

▼今後の推移の説明を表示する

岡山県北部の早期注意情報 (警報級の可能性)

2021年12月10日11時 岡山地方気象台 発表

北部では、1 1日までの期間内に [高] 及び [中] はない。今後の情報に留意。

岡山県北部	10日		11日		12日	13日	14日	15日
	12-18	18-24	00-06	06-12				
警報級の可能性	-	-	-	-	-	-	-	-
大雨 1時間最大	15以下	15以下	15以下	15以下	15以下			

警報・注意報の今後の推移（例）

八重山地方の警報・注意報 (注意警戒事項)

2021年07月22日04時35分 石垣島地方気象台 発表

注意警戒事項 石垣島地方では、暴風や高潮に警戒してください。八重山地方では、高波に警戒してください。

石垣市の警報・注意報 (発表状況)

2021年07月22日04時35分発表

石垣市		警報・注意報・警報の切り替え
警報・注意報(発表)	高潮警報 大雨注意報	
警報・注意報(継続)	暴風警報 波浪警報 雷注意報	
警報の切り替え	2 2日夜遅くまでに大雨警報(浸水害)に切り替える可能性が高い	

■ 大雨特別警報 ■ 大雨特別警報に切り替える可能性が高い
■ 特別警報(大雨以外)・高潮警報・土砂災害警戒情報 ■ 特別警報(大雨以外)・高潮警報に切り替える可能性が高い
■ 警報(高潮以外)・高潮注意報(*1) ■ 警報(高潮以外)に切り替える可能性が高い
■ 注意報(高潮以外)・高潮注意報(*2) ■ *1 高潮警報に切り替える可能性が高い
■ 解除 ■ *2 上記以外の高潮注意報

石垣市の警報・注意報 (今後の推移)

2021年07月22日04時35分発表

石垣市	22日							23日		備考・ 関連する現象
	03-06	06-09	09-12	12-15	15-18	18-21	21-24	00-03	03-06	
大雨(浸水)	30	50	50	50	50	50	50	60	60	以後も警報級 浸水注意
暴風	23 ▽	25 ▽	25 ▽	30 ▽	30 ▽	35 ▽	40 ▽	40 ▽	40 ▽	以後も警報級
波浪	8	8	9	9	10	10	10	10	11	以後も警報級 うねり
高潮	1.7	1.7	0.7	0.7	1.8	1.8	1.7	1.8	2.0	以後も警報級 ピークは3時頃
雷										以後も注意報級 竜巻

■ 大雨特別警報 ■ *1 高潮警報に切り替える可能性が高い
■ 特別警報(大雨以外)・高潮警報・土砂災害警戒情報 ■ *2 上記以外の高潮注意報
■ 警報(高潮以外)・高潮注意報(*1)
■ 注意報(高潮以外)・高潮注意報(*2)
■ 予想期間外

早期注意情報（警報級の可能性）

- 警報級の現象が発生することが5日先までに予想されているとき、その可能性を【高】、【中】の2段階で発表する

【高】
【中】

警報発表中か又は警報を発表するような現象発生の可能性が高い状態
警報を発表するような現象発生のある状態

- 天気予報と同じタイミングで発表され、数日先の警報級の現象の可能性を把握できる

岡山県南部の早期注意情報（警報級の可能性）									
202#年08月01日05時 岡山地方気象台 発表									
南部では、1日明け方までの期間内に、大雨警報を発表する可能性が高い。									
岡山県南部		1日			2日		3日	4日	5日
		06-12	12-18	18-24	00-06	06-24			
大雨	警報級の可能性	【高】		【中】	-	-	-	-	
	1時間最大	40	40	15以下	15以下	15以下			
	3時間最大	60	60	25以下	25以下	25以下			
	24時間最大					50以下			
暴風（雪）	警報級の可能性	-			-	-	-	-	
	最大風速	陸上	9以下	9以下	9以下	9以下	9以下		
		海上	9以下	9以下	9以下	9以下	9以下		
波浪	警報級の可能性	-			-	-	-	-	
	波高	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			

翌日までは天気予報（5時、11時、17時）に合わせて発表 発表単位 岡山県南部 / 北部
3～5日先は、週間天気予報（11時、17時）に合わせて発表 発表単位 岡山県

※今後、高潮の項目も追加します。

防災気象情報の種類

土砂災害警戒情報

平成19年4月1日～

- ◆ 大雨警報の発表中、土砂災害の危険度が高まった市町村に対して都道府県と気象台が共同で発表します。



指定河川洪水予報

- ◆ 洪水のおそれがある河川毎に、河川を管理する国土交通省や都道府県と気象庁が共同で洪水予報を発表します。

氾濫注意情報／氾濫警戒情報／
氾濫危険情報／氾濫発生情報

記録的短時間大雨情報

- ◆ 大雨警報の発表中に、数年に一度の猛烈な雨を観測した場合に発表します。
- ◆ 岡山県では、1時間北部100ミリ、南部90ミリ以上です。
※解析雨量でも発表します。

特別警報

平成25年8月30日～

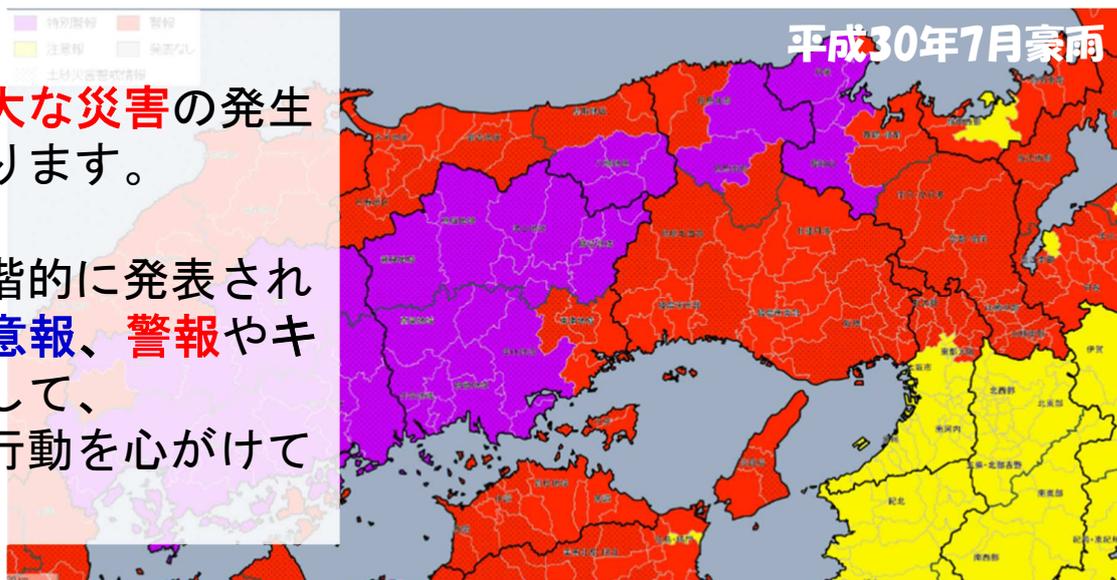
きっかけは平成23年に発生した東日本大震災や台風第12号による土砂災害等

特別警報の基準は、**数十年に一度**という極めて希で異常な現象を対象として設定しています。

特別警報が発表されないからといって安心することは禁物です。

警報の発表で**重大な災害**の発生するおそれがあります。

時間を追って段階的に発表される**気象情報**、**注意報**、**警報**や**キキクル**等を活用して、**早め早めの避難行動**を心がけてください。



気象等に関する特別警報の発表基準

現象の種類	基準	
大雨	台風や集中豪雨により数十年に一度の降雨量となる大雨が予想される場合	
暴風	数十年に一度の強度の台風や同程度の温帯低気圧により	暴風が吹くと予想される場合
高潮		高潮になると予想される場合
波浪		高波になると予想される場合
暴風雪	数十年に一度の強度の台風と同程度の温帯低気圧により雪を伴う暴風が吹くと予想される場合	
大雪	数十年に一度の降雪量となる大雪が予想される場合	

※発表にあたっては、降水量、積雪量、台風の中心気圧、最大風速などについて過去の災害事例に照らして算出した**客観的な指標**を設け、これらの実況および予想に基づいて判断をします。

防災気象情報の入手先（気象庁HP）

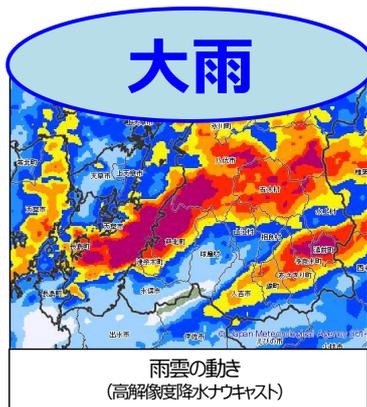
The screenshot shows the homepage of the Japan Meteorological Agency (JMA) website. The navigation menu includes '防災情報' (Disaster Information), '各種データ・資料' (Various Data/Materials), '地域の情報' (Regional Information), '知識・解説' (Knowledge/Explanation), and '各種申請' (Various Applications). The '防災情報' section is highlighted with a pink circle. Below it, there are icons for '防災情報', '天気' (Weather), 'キキクル (危険度分布)' (Disaster Risk Distribution), '大雪' (Heavy Snow), and '地震・火山' (Earthquake/Volcano). A pink arrow points from the 'キキクル' icon to the '利用マニュアル' (User Manual) section. Another pink arrow points from the '利用マニュアル' section to the '雨雲の動き' (Rain Cloud Movement) map. The '雨雲の動き' map shows the current weather conditions for Okayama Prefecture, with a pink arrow pointing to the '大雨の動き' (Heavy Rain Movement) map. The '大雨の動き' map shows the predicted heavy rain distribution for the next 24 hours. The '大雨の動き' map is also highlighted with a pink circle. The '大雨の動き' map shows the predicted heavy rain distribution for the next 24 hours. The '大雨の動き' map shows the predicted heavy rain distribution for the next 24 hours.

キキクル（危険度分布）

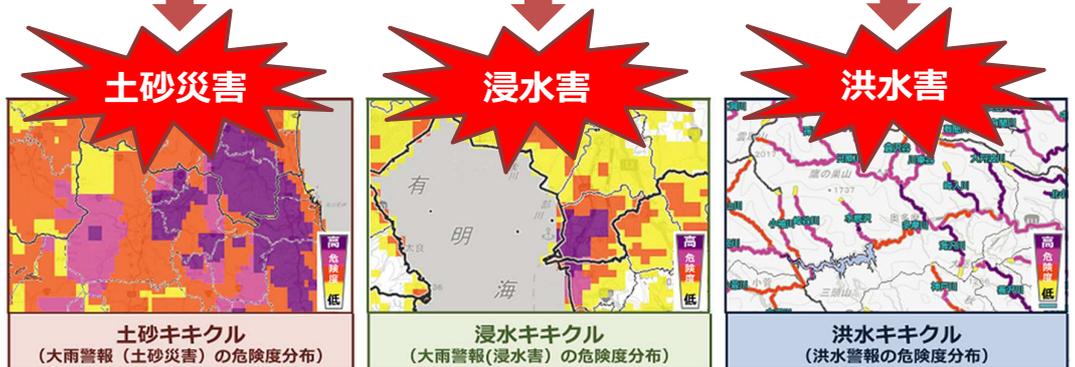
The graphic features a stylized sun character with a face and arms, holding a green stick. The text reads: '危険度分布の愛称はキキクルに決定!' (The nickname for the disaster risk distribution is Kikikuru, decided!). The JMA logo is also present.

The infographic shows five levels of disaster risk, each with a corresponding action:

- 5: 緊急安全確保 (Emergency Safety Assurance)
- 4: 避難指示 (Evacuation Instruction)
- 3: 高齢者等避難 (Evacuation for the Elderly, etc.)
- 2: 大雨・洪水・高潮注意報 (Heavy Rain, Flood, Storm Surge Warning)
- 1: 早期注意情報 (Early Warning Information)



傾斜、地質等も考慮してどこで危険度が高まっているかを表示



キキクル（危険度分布）

★スマホで見てね！

大雨による3つの災害！



はれるん

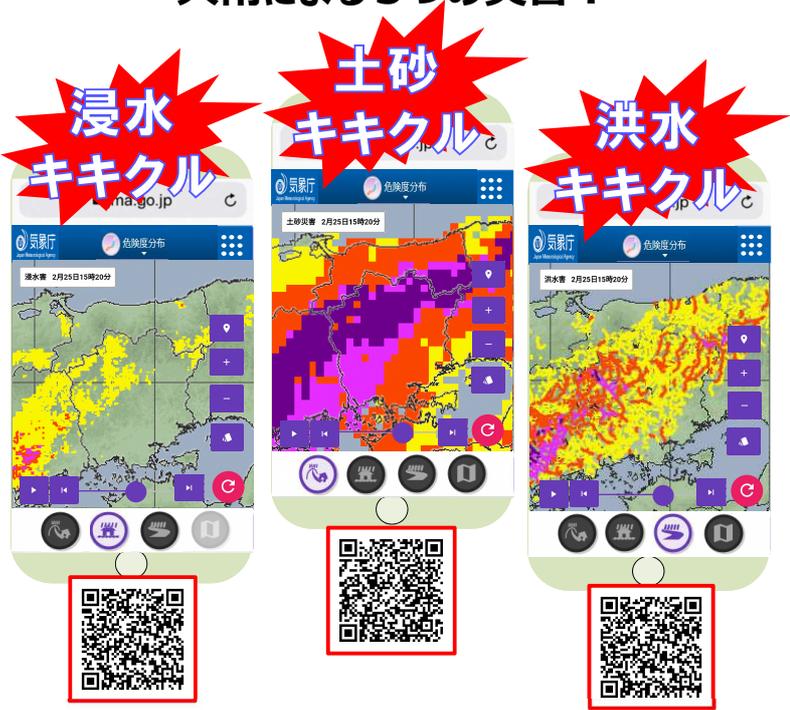


★パソコンではこちら

ナウキャスト



はれるん



“キキクル”は危険度分布の愛称です!!

令和4年6月から

警戒レベル4に相当するキキクル（危険度分布）は紫です

色	警戒レベル	特別警報基準値超過を「黒」で表示
黒	5相当	これまでのキキクル 色 警戒レベル 濃い紫 - うす紫 4相当 赤 3相当 黄色 2相当 白(水色) -
紫	4相当	
赤	3相当	
黄色	2相当	
白(水色)	-	



「紫」が出現した段階で速やかに安全な場所に避難する判断を！



九州北部豪雨における赤谷川の被害状況 (平成29年7月7日国土地理院撮影)

- 質問1) キキクル「黒」が表示されていない場合は災害は発生しないの？
 ⇒そうではありません。「黒」は、大雨による災害がすでに発生している可能性が高い状況であり、災害が発生する前にも出現するとは限りません。このため、「黒」を待つことなく、「紫」が出現した段階で、速やかに安全な場所に避難することが極めて重要です。
- 質問2) 市町村から発令される避難情報とどう違うの？
 ⇒市町村から避難情報が発令された際には速やかに避難行動をとってください。一方で、多くの場合、防災気象情報は自治体が発令する避難指示等よりも先に発表されます。このため、危険な場所からの避難が必要とされる警戒レベル4に相当する紫や高齢者等の避難が必要とされる警戒レベル3に相当する赤色が出現した際には、避難指示等が発令されていなくても、自主的に避難の判断をすることが重要です。

警戒レベル

令和3年5月20日から

警戒レベル **4** **避難指示**で必ず避難

避難勧告は廃止です

警戒レベル5は、
すでに安全な避難ができず
命が危険な状況です。
**警戒レベル5緊急安全確保の
発令を待ってはいけません！**

避難勧告は廃止されます。
これからは、
警戒レベル4避難指示で
危険な場所から全員避難
しましょう。

避難に時間のかかる
高齢者や障害のある人は、
警戒レベル3高齢者等避難で
危険な場所から避難
しましょう。

警戒レベル	新たな避難情報等	これまでの避難情報等
5	災害発生 又は切迫 緊急安全確保 ※1	災害発生情報 (発生を確認したときに発令)
4	ひなんしじ 避難指示 ※2	・避難指示(緊急) ・避難勧告
3	こうれいしゃとうひなん 高齢者等避難 ※3	避難準備・ 高齢者等避難開始
2	大雨・洪水・高潮注意報 (気象庁)	大雨・洪水・高潮注意報 (気象庁)
1	早期注意情報 (気象庁)	早期注意情報 (気象庁)

※1 市町村が災害の状況を確実に把握できるものではない等の理由から、警戒レベル5は必ず発令される情報ではありません。
 ※2 避難指示は、これまでの避難勧告のタイミングで発令されることとなります。
 ※3 警戒レベル3は、高齢者等以外の人も必要に応じ普段の行動を見合わせ始めたり、避難の準備をしたり、危険を感じたら自主的に避難するタイミングです。
 「新たな避難情報に関するポスター・チラシ」内閣府(防災担当)・消防庁作成より

5段階の警戒レベルと防災気象情報

新規

警戒レベル	住民が取るべき行動	市町村の対応	気象庁等の情報	キキクル (危険度分布)	相当する警戒レベル
5	命の危険 直ちに安全確保! ・すでに安全な避難ができず、命が危険な状況。いまいる場所よりも安全な場所へ直ちに移動等する。	緊急安全確保 ※必ず発令される情報ではない	大雨 特別警報	災害切迫 氾濫発生情報	5相当
<警戒レベル4までに必ず避難!>					
4	危険な場所から全員避難 ・台風などにより暴風が予想される場合は、暴風が吹き始める前に避難を完了しておく。	避難指示 第4次防災体制 (災害対策本部設置)	土砂災害 警戒情報 高潮 特別警報 高潮 特別警報	危険 氾濫 危険情報	4相当
3	危険な場所から高齢者等は避難 ・高齢者等以外の人も必要に応じ、普段の行動を見合わせ始めたり、避難の準備をし、自主的に避難する。	高齢者等避難 第3次防災体制 (避難指示の発令を判断できる体制)	大雨警報 洪水警報 ※高潮警報に切り替える可能性が高い 注意報	警戒 氾濫 警戒情報	3相当
2	自らの避難行動を確認 ・ハザードマップ等により、自宅等の災害リスクを再確認するとともに、避難情報の把握手段を再確認するなど。	第2次防災体制 (高齢者等避難の発令を判断できる体制) 第1次防災体制 (連絡要員を配置)	大雨警報に切り替える可能性が高い 注意報 高潮 注意報 大雨注意報 洪水注意報	注意 氾濫 注意情報	2相当
1	災害への心構えを高める	・心構えを一段高める ・職員の連絡体制を確認	早期 注意情報 (警報級の 可能性)		

「避難情報に関するガイドライン」(内閣府)に基づき気象庁において作成

※ 夜間～翌日早朝に大雨警報(土砂災害)に切り替える可能性が高い注意報は、警戒レベル3(高齢者等避難)に相当します。

顕著な大雨に関する気象情報（線状降水帯）

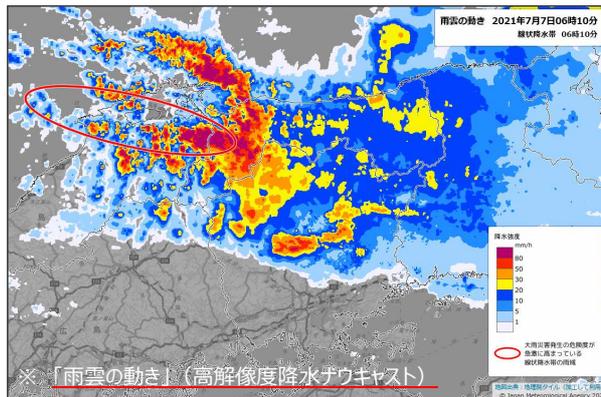
線状降水帯に関する情報の発表例
（7月7日松江地方気象台発表例）

線状降水帯に関する情報を補足する
図情報（7月7日の発表例）

顕著な大雨に関する島根県気象情報

島根県東部では、**線状降水帯による非常に激しい雨**が同じ場所で降り続いています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。

- ・「解除」は発表しません
- ・3時間経過後も継続の場合は再発表

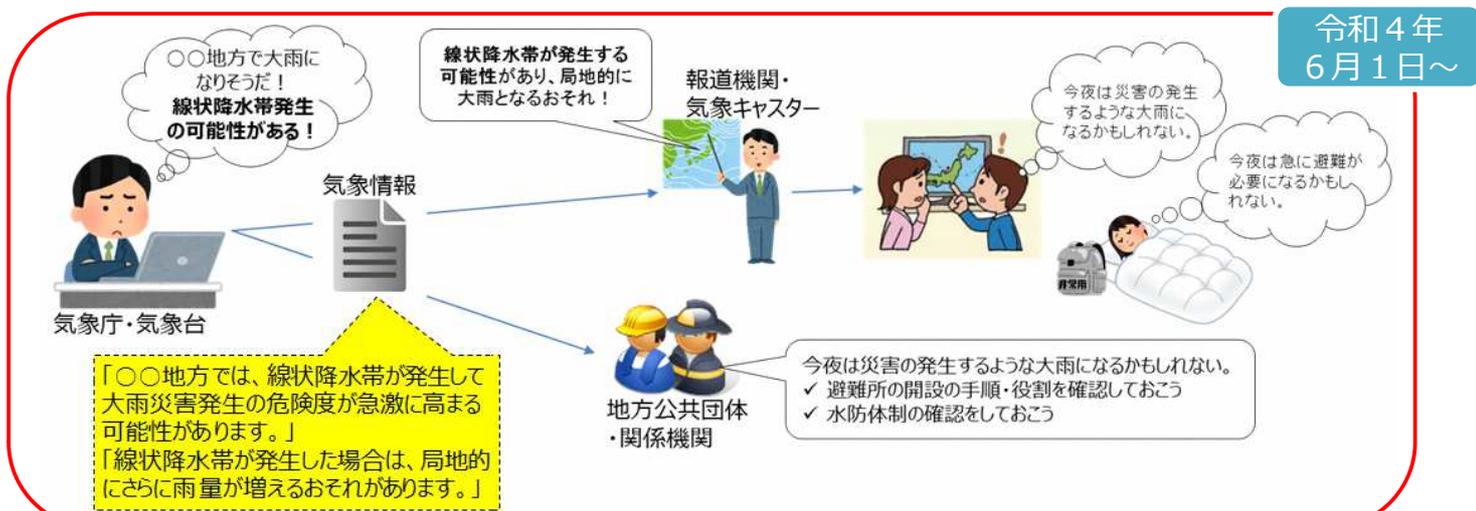


○ 大雨災害発生の危険度が急激に高まっている線状降水帯の雨域

➢ 線状降水帯に関する情報の発表条件に満たなくとも、広範囲で激しい雨が長時間継続するような場合には、大雨特別警報が発表されたり、甚大な被害が発生し得ることに留意が必要。

線状降水帯に関する情報が未発表 ≠ 危険ではない

線状降水帯による大雨の可能性を半日前からお伝えします



「○○地方では、線状降水帯が発生して大雨災害発生の危険度が急激に高まる可能性があります。」
「線状降水帯が発生した場合は、局地的にさらに雨量が増えるおそれがあります。」

今夜は災害の発生するような大雨になるかもしれない。
✓ 避難所の開設の手順・役割を確認しておこう
✓ 水防体制の確認をしておこう

情報の改善



※ 具体的な情報発信のあり方や避難計画等への活用方法について、情報の精度を踏まえつつ有識者等の意見を踏まえ検討

線状降水帯による大雨の可能性を半日前からお伝えします

- ▶ 令和4年6月1日から、「顕著な大雨に関する気象情報」の発表基準を満たすような線状降水帯による大雨の可能性が程度高い場合に、「気象情報」において、半日程度前から地方予報区単位等で呼びかけ、情報の充実をはかります。（地方予報区：全国を11ブロックに分けた地域）
- ※ 警戒レベル相当情報を補足する解説情報として発表します。

大雨に関する〇〇地方気象情報 第〇号
〇年〇月〇日〇〇時〇〇分 〇〇気象台発表

<見出し>

〇〇地方では、〇日夜には、線状降水帯が発生して大雨災害発生の危険度が急激に高まる可能性があります。

<本文>

…（中略）…

[量的予想]

<雨の予想>

〇日〇時から〇日〇時までで予想される24時間降雨量は、いずれも多い所で、
〇〇県 〇ミリ
〇〇県 〇ミリ
〇〇県 〇ミリ

の見込みです。

線状降水帯が発生した場合は、局地的にさらに雨量が増えるおそれがあります。

…（中略）…

[補足事項]

今後発表する防災気象情報に留意してください。

次の「大雨に関する〇〇地方気象情報」は、〇日〇時頃に発表する予定です。

大雨が予想される際に発表される気象情報に、線状降水帯発生の可能性について言及する

※ 原則、「〇〇地方」と記載します。（全般・地方・府県）

※ 全般気象情報は、「大雨に関する全般気象情報」のほか、「台風第〇号に関する情報」というタイトルで発表されることもあります。

※ 05, 11, 17時頃以外は、見出しのみの発表とすることがあります。

大雨に関する〇〇地方気象情報 第〇号
〇年〇月〇日〇〇時〇〇分 〇〇気象台発表

<見出し>

〇〇地方では、〇日夜には、線状降水帯が発生して大雨災害の危険度が急激に高まる可能性があります。

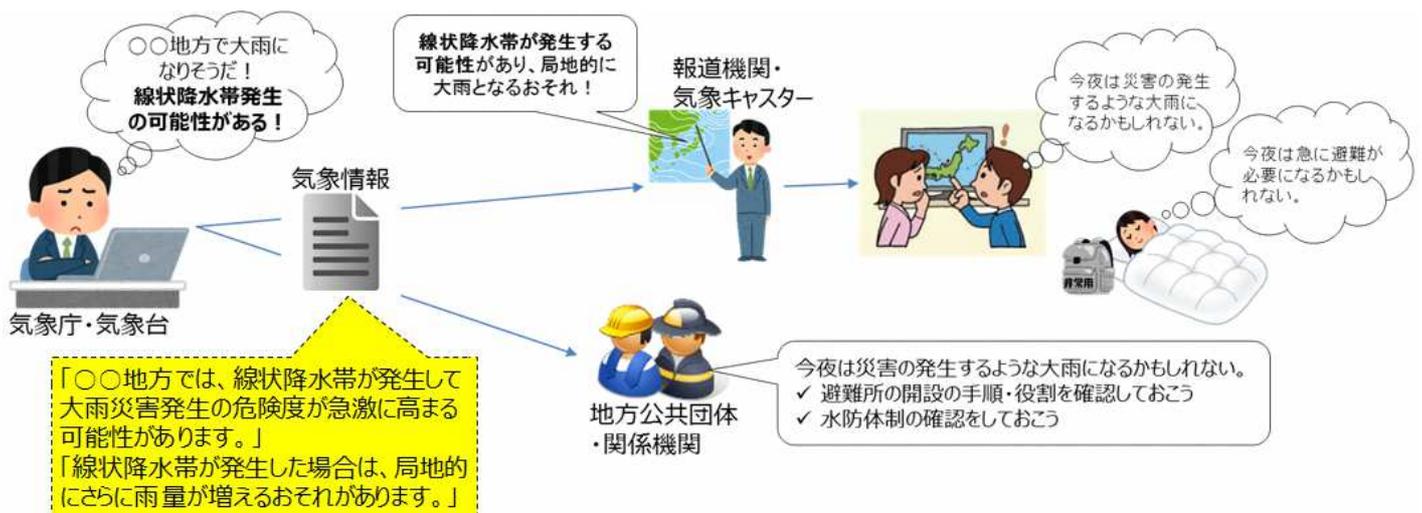
<本文>

なし

予想雨量と併せ、線状降水帯が発生した場合にはさらに状況が悪くなる可能性があることを伝える

線状降水帯による大雨の可能性が発表されたとき

- ▶ 線状降水帯が発生すると、大雨災害発生の危険度が急激に高まることがあるため、心構えを一段高めていただくことを目的としています。この呼びかけだけで避難を促すわけではなく、ほかの大雨に関する情報と合わせてご活用ください。
- ▶ 市町村の防災担当の皆さまには、避難所開設の手順や水防体制の確認等、災害に備えていただくことが考えられます。
- ▶ 住民の方々には、大雨災害に対する危機感を早めにもっていただき、ハザードマップや避難所・避難経路の確認等を行っていただくことが考えられます。



線状降水帯の予測精度向上等に向けた取組の強化・加速化

※令和3年度補正予算の概要から抜粋・整形

線状降水帯の予測精度向上を前倒しで推進し、予測精度向上を踏まえた情報の提供を早期に実現するため、水蒸気観測等の強化、気象庁スーパーコンピュータの強化や「富岳」を活用した予測技術の開発等を早急に進める。

観測の強化

- 陸上観測の強化
- 気象衛星観測の強化
- 局地的大雨の監視の強化
- 洋上観測の強化



次期ひまわり (令和10年度までに打上げ)

予測の強化

- 高度化した局地アンサンブル予報等の数値予報モデルによる予測精度向上等を早期に実現するためのスーパーコンピュータシステムの整備
- 線状降水帯の機構解明のための、梅雨期の集中観測、関連実験設備（風洞）の強化
- 「富岳」を活用した予測技術開発



情報の改善



気象災害に備える

平常時

災害時

地域の災害リスクを知る

災害から身を守るための知識や意識

“情報”をフルに活用
安全確保行動!

ハザードマップ、防災まち歩き、災害記念碑、図上訓練等で地域に起きるかもしれない災害を知りましょう

災害の知識、防災情報、とるべき行動などについて確認し、家族で話し合っておきましょう

入手できる“情報”をフルに活用して最適な安全確保行動を！命を守るために最善を尽くす！



- 大雨警報
- 土砂災害警戒情報
- 氾濫危険情報
- 津波警報
- 避難指示が出たらどうする？

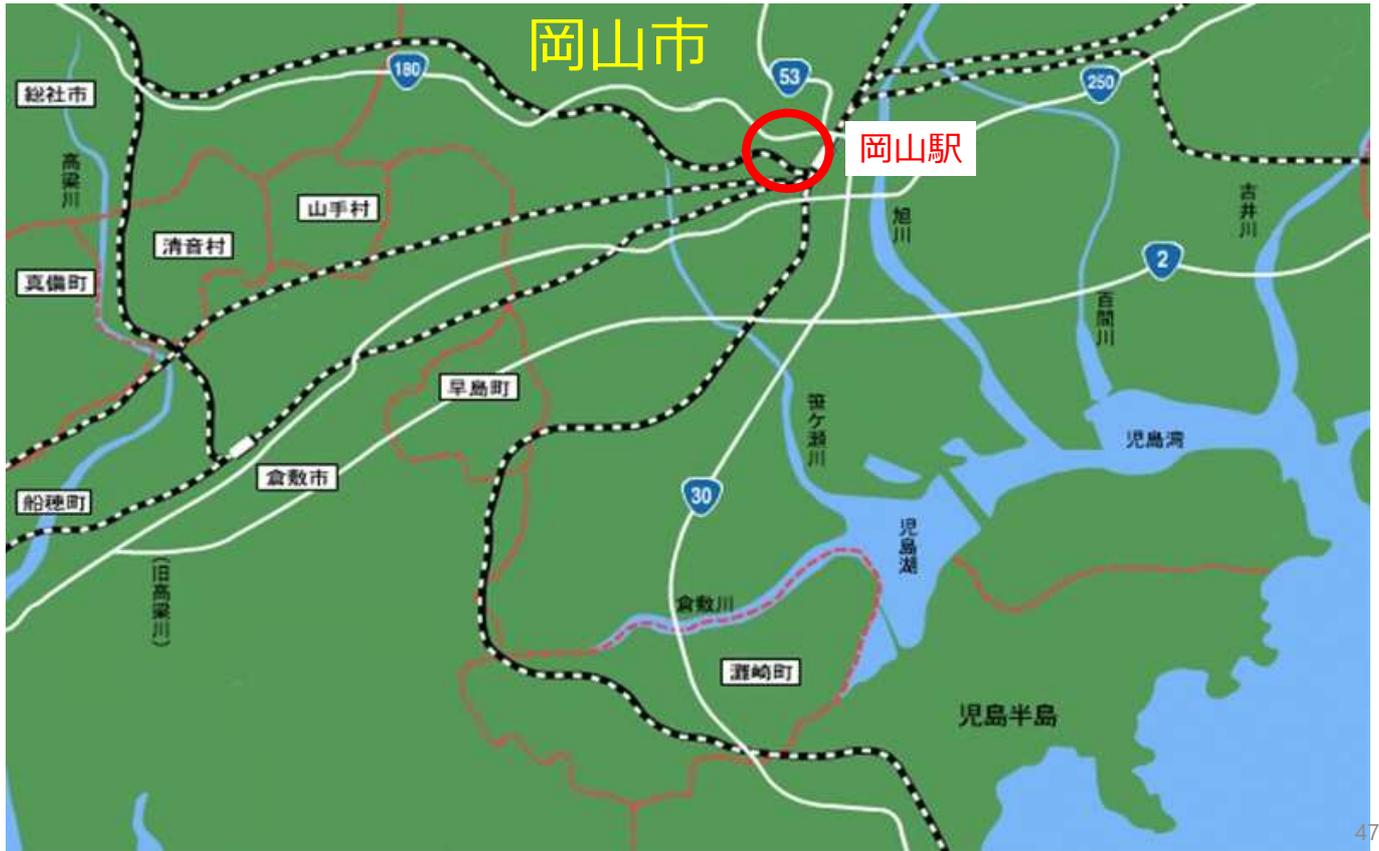


明るいうちに避難所へ

逃げ遅れたら高い建物に

岡山平野の地形的な特徴（現在）

岡山平野は、江戸時代からの干拓により面積が拡大



47

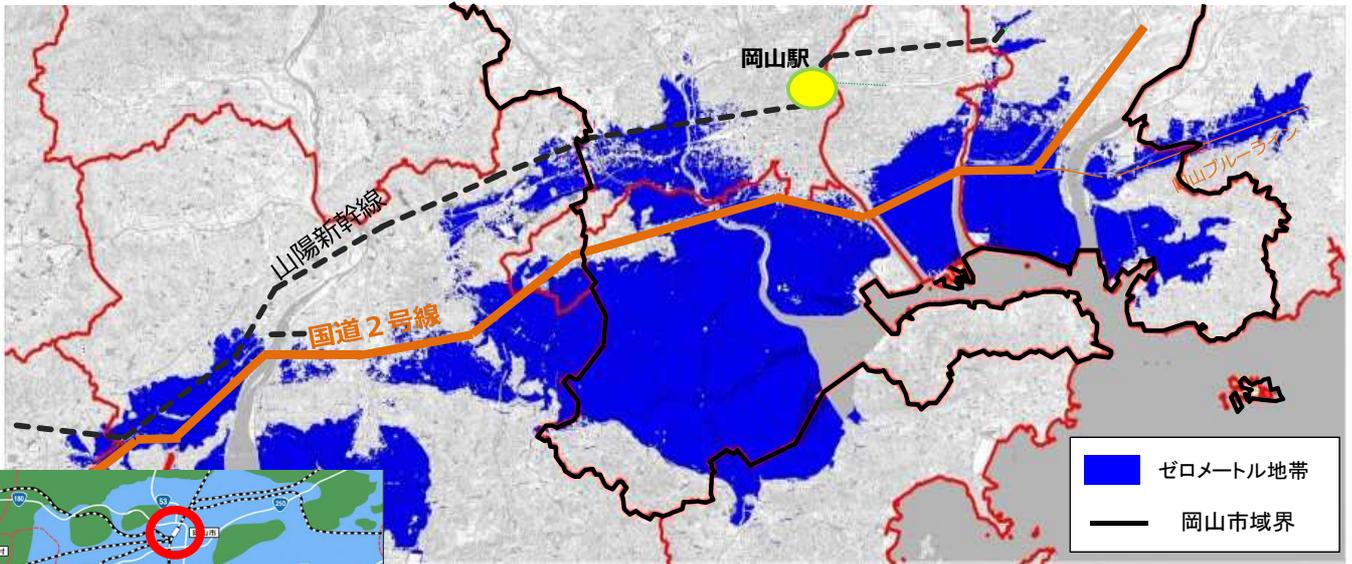
岡山平野の地形的な特徴（開発前16世紀ごろ）



48

水害による脆弱な地形条件

- 岡山平野は標高の低い平地が広がり、排水が困難であるなど水害に脆弱な地形
- 海拔ゼロメートル地帯は218km²で東京湾、大阪湾の約2倍

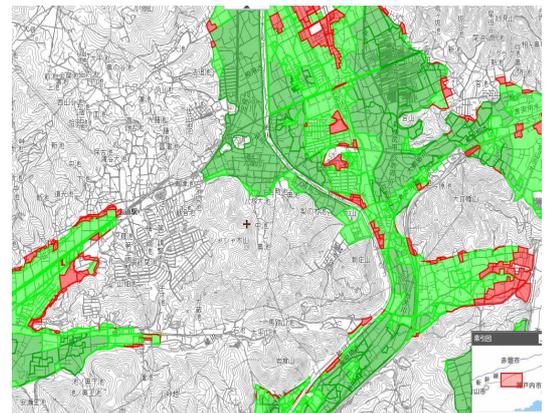


※岡山河川事務所資料をもとに作成



雨が降る前にできること

- ハザードマップを見ることで、
- ・避難場所の位置
- ・土砂災害が起きやすいところ
- ・洪水のおそれがあるところ



岡山市防災情報マップ
洪水ハザードマップ

赤 浸水の深さ 0.5~1.0m未満
うすい緑 浸水の深さ 1.0~2.0m未満
濃い緑 浸水の深さ 2.0~5.0m未満

を確認できる。

→避難場所までの経路は、土砂災害や洪水のリスクが少ないところを選択する。

警報、注意報の内容をチェック



警報や注意報は、表題だけではなく、市町村ごとの発表内容を確認するようにしてください

- 注意期間、警戒期間
- 量的な予想
- **大雨警報**では特に警戒すべき災害
(**浸水害**か**土砂災害**か、あるいはその両方か)
- 注意報では、警報の可能性に言及している場合もある
- 付加事項

市町村ごとに期間や量的な予想が異なる場合があります。

51

本日の話題

- 岡山県の気候変動
- 気象台発表の防災気象情報
- 地震と津波

52

震度とマグニチュード

テレビとかでよく聞く言葉だなあ？

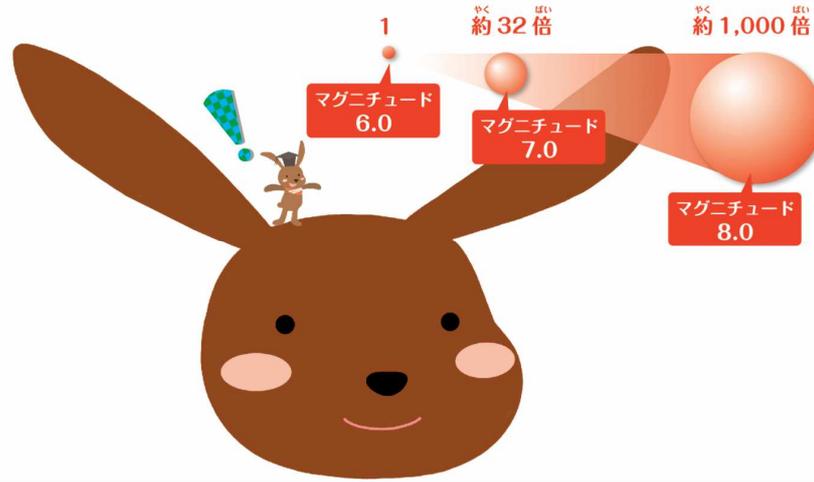


震度 4
(ある地点で観測されたゆれの大きさ)

弱いゆれ

やや強いゆれ

強いゆれ



マグニチュード 6.0
(地震そのものの規模)



出典：地震調査研究推進本部

震度と揺れ 気象庁震度階級表

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

震度階級	計測震度	震度階級	計測震度
0	0.5未満	5弱	4.5以上5.0未満
1	0.5以上1.5未満	5強	5.0以上5.5未満
2	1.5以上2.5未満	6弱	5.5以上6.0未満
3	2.5以上3.5未満	6強	6.0以上6.5未満
4	3.5以上4.5未満	7	6.5以上

震度 7 を観測した地震

1995年 兵庫県南部地震

(阪神・淡路大震災)

2004年 新潟県中越地震

2011年 東北地方太平洋沖地震

(東日本大震災)

2016年 熊本地震 (2回)

2018年 北海道胆振東部地震

<p>【震度0】 人は揺れを感じない。</p>	<p>【震度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。</p>	<p>【震度2】 屋内で静かにしている人の大半が、揺れを感じる。</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>【震度4】 ●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>	<p>【震度5弱】 ●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。</p>	<p>【震度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。 ●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>	<p>【震度6強】 ●はわないと動くことができない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、倒れるものが増える。 ●耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものが増える。 ●大きな地割れが生じたり、大規模な土すべりや山体の崩壊が発生することがある。</p>
<p>【震度5強】 ●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増える。 ●固定していない家具が倒れることがある。 ●補強されていないブロック塀が倒れることがある。</p>	<p>【震度7】 ●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、倒れるものが増える。</p>		

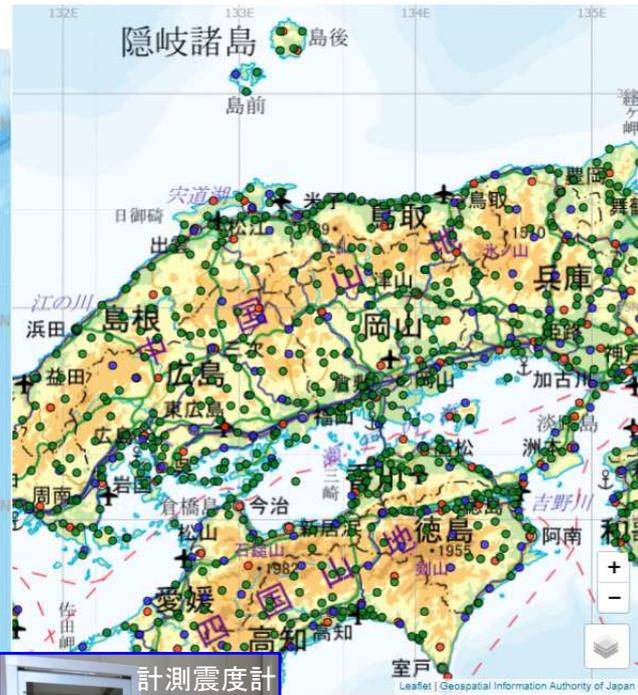
震度計による観測

●: 気象庁 ■: 地方公共団体 ▲: 国立研究開発法人防災科学技術研究所

合計 4,379地点

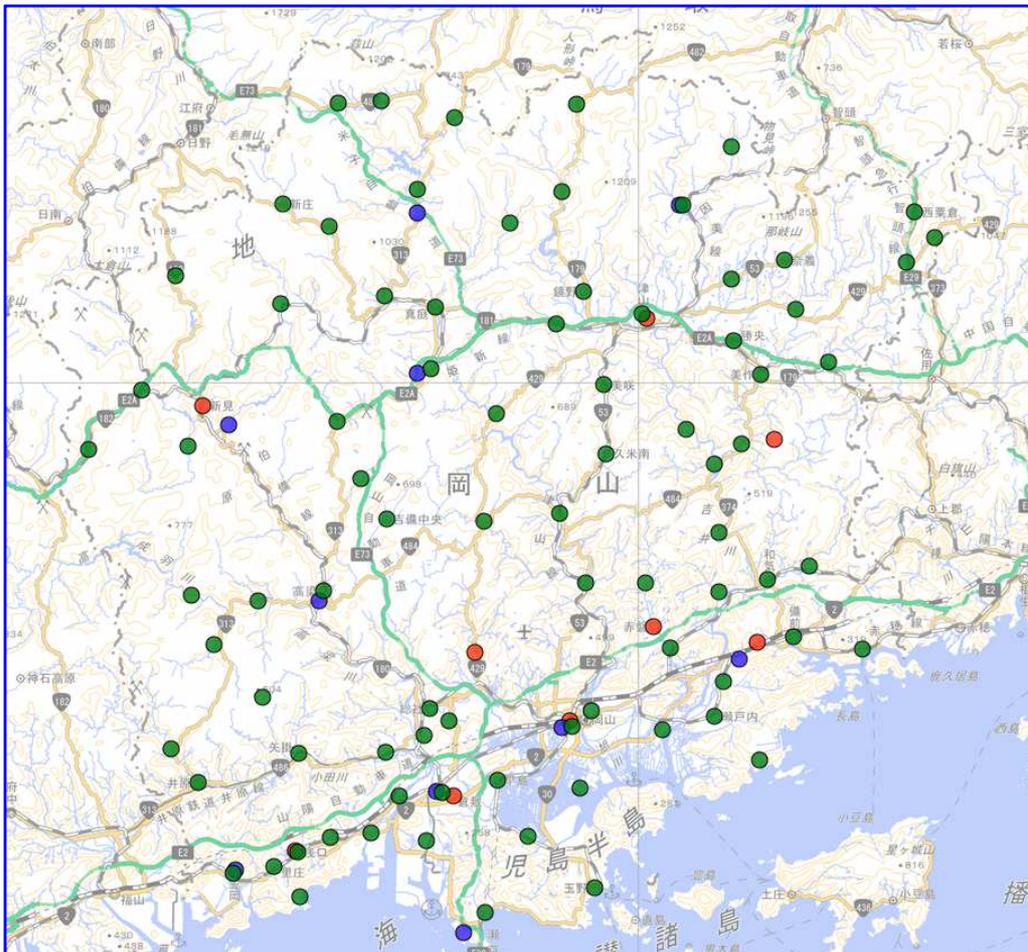
(令和4年2月24日現在)

平成の大合併前の
市町村に最低
1箇所設置
政令都市は
区毎に



計測震度計 (気象庁)

岡山県の震度観測



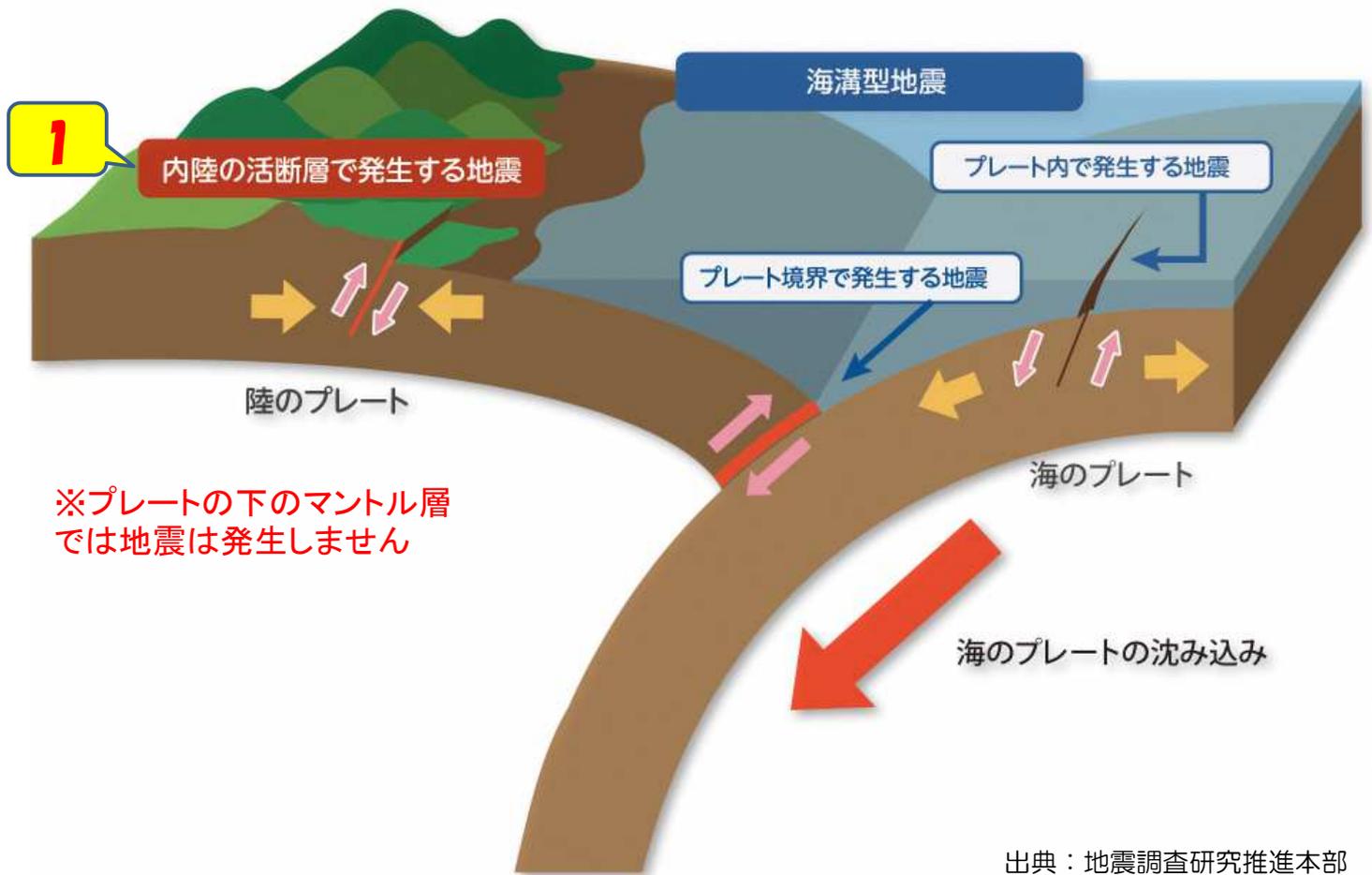
計測震度計

※体感による観測は
平成8年3月で終了

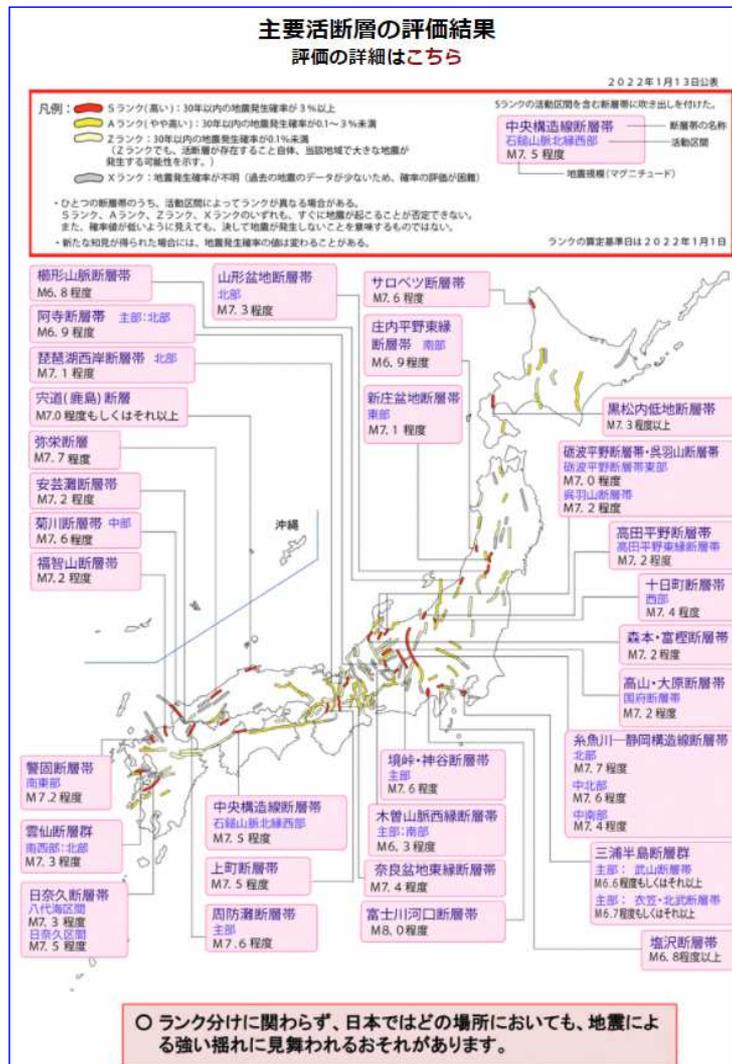
●	気象庁 :	9
■	自治体 :	83
▲	防災科研 :	10
	計	102

2022年2月現在

地震の発生する場所 1. 内陸の活断層



主な活断層



※発見されていない活断層もあります

平成7年（1995年）兵庫県南部地震

○兵庫県南部地震（平成7年[1995年]、M7.3、死者・行方不明者6,436名）

—野島断層—

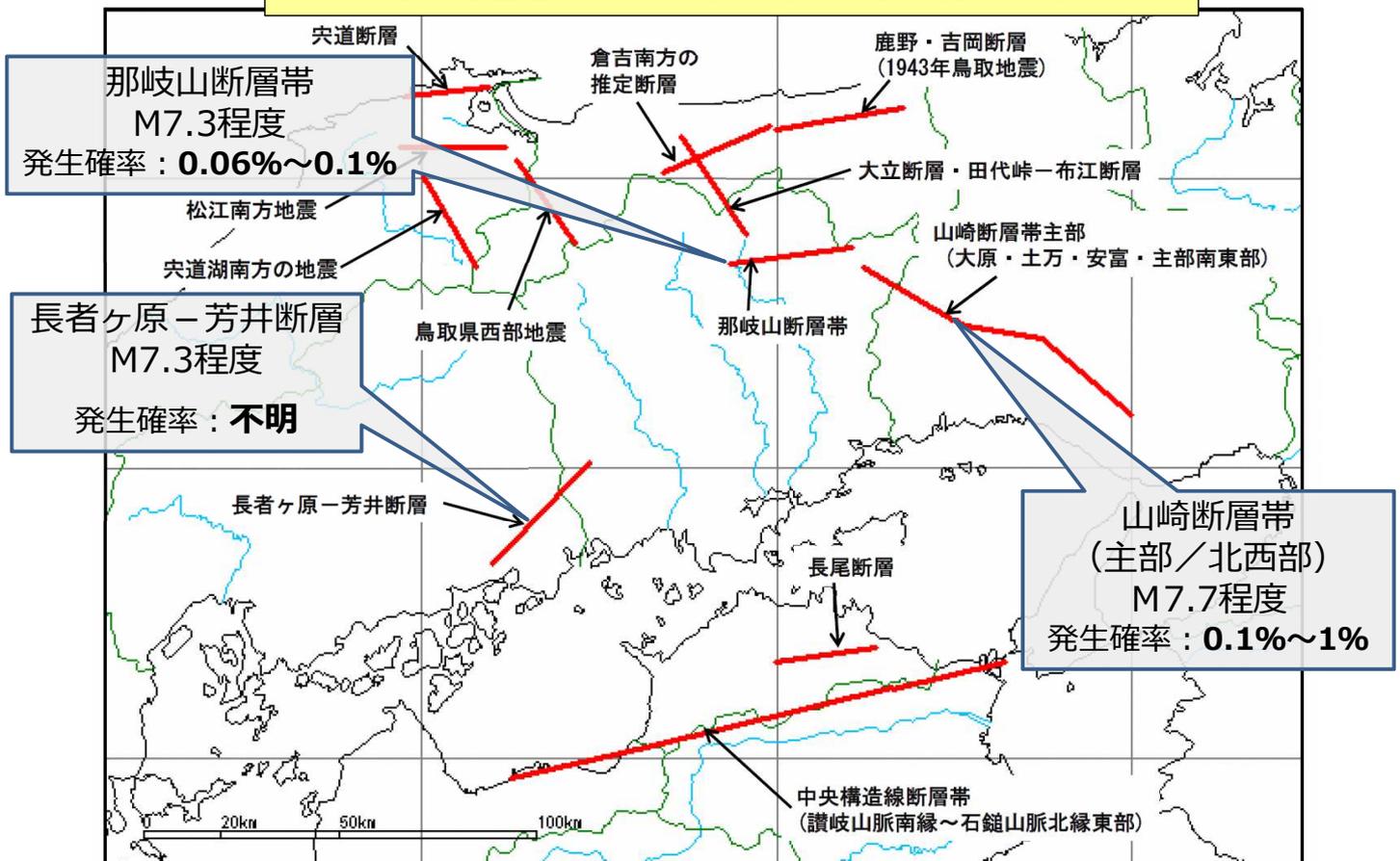


（(財)地震予知総合研究振興会地震調査研究センター資料より）

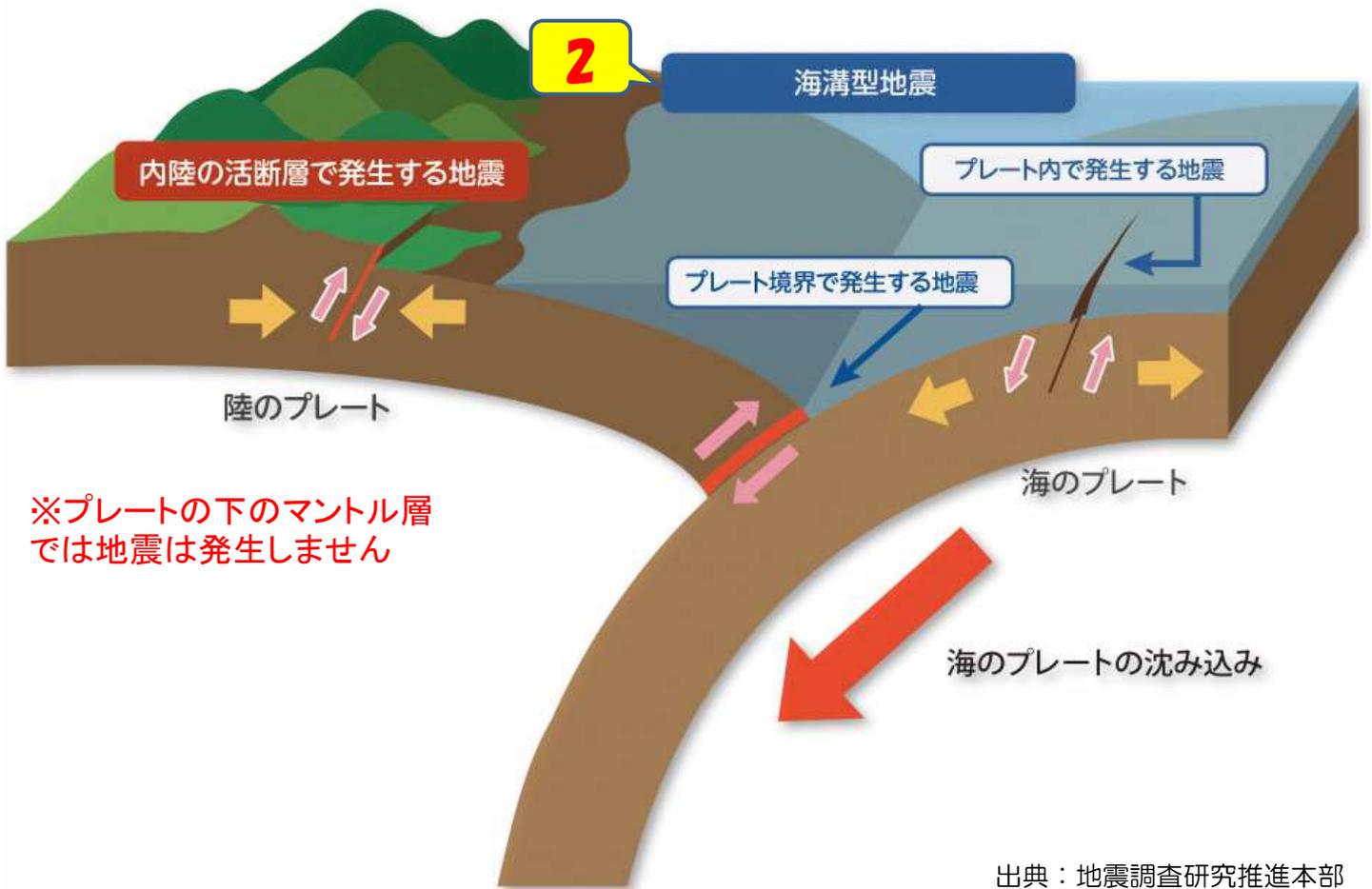
*** 阪神淡路大震災**

岡山県周辺の活断層（岡山県HPより）

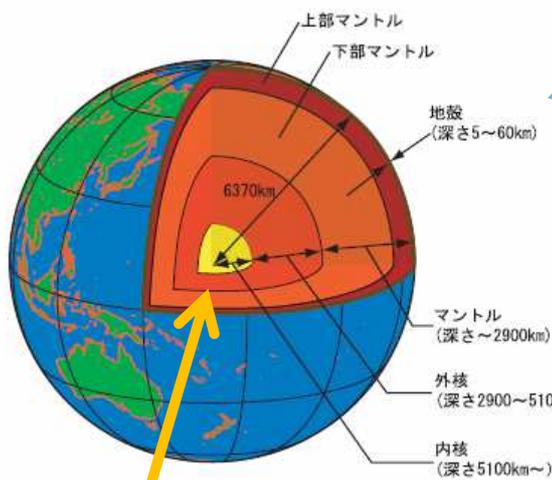
M7未満の内陸地震はどこでも発生する可能性があります



地震の発生する場所 2. 海溝型地震



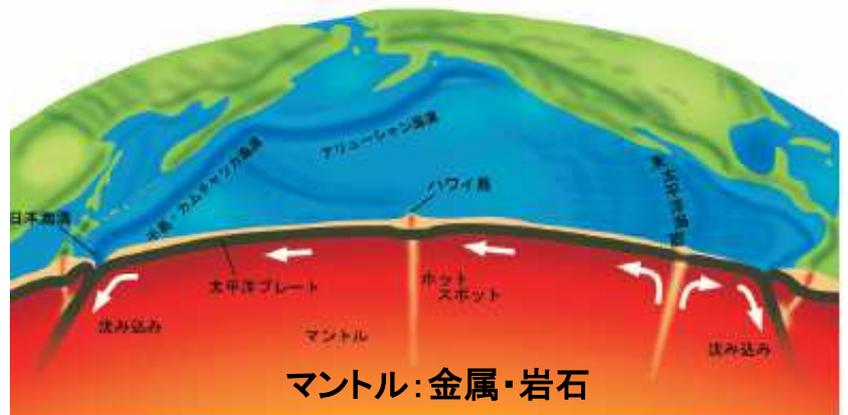
地球の内部構造



地球の中心は6,000°C?

地殻(プレート)

厚さは岡山県で
約20kmくらいです

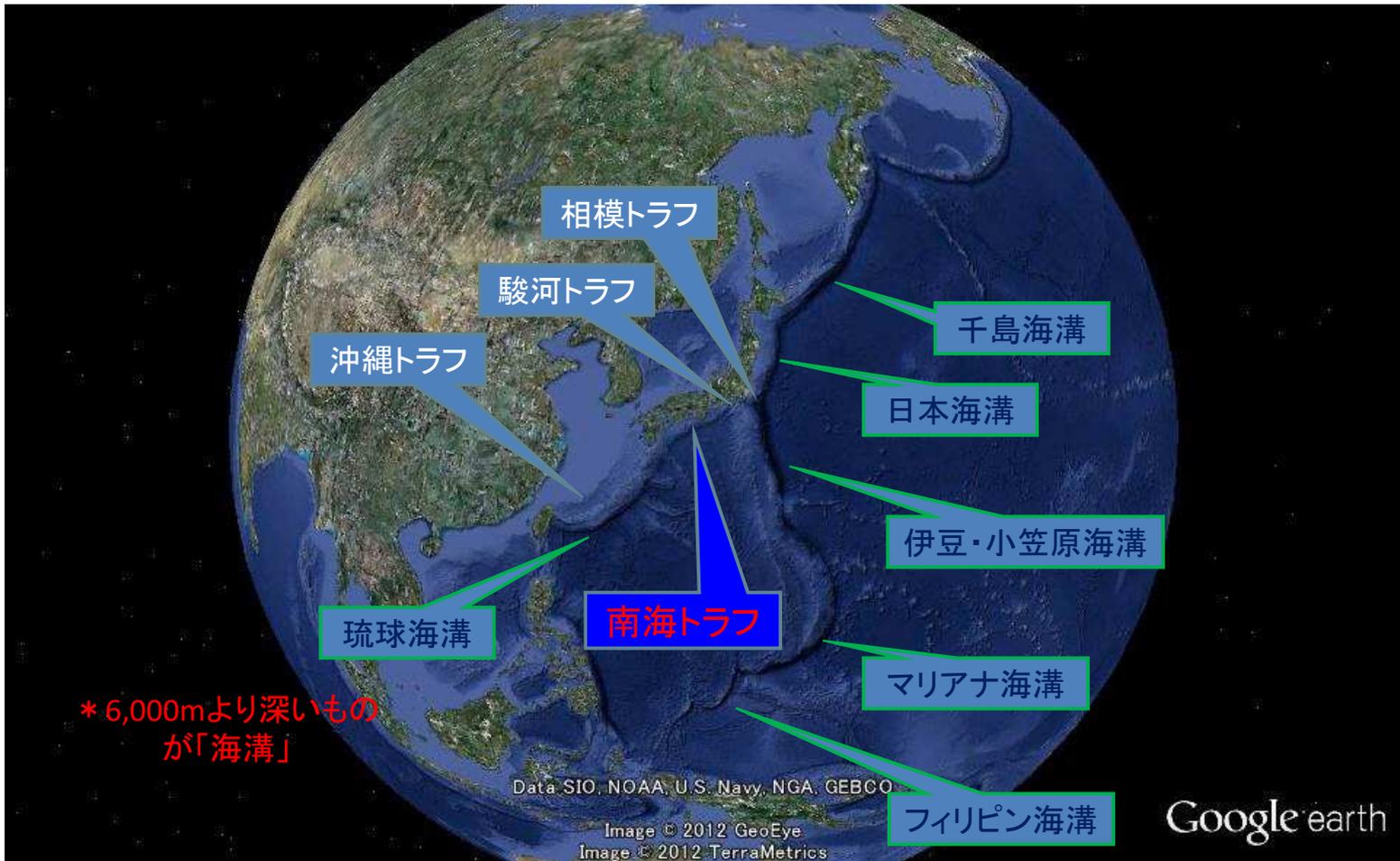


マントルは対流している

マントルの動きにより地殻も移動する

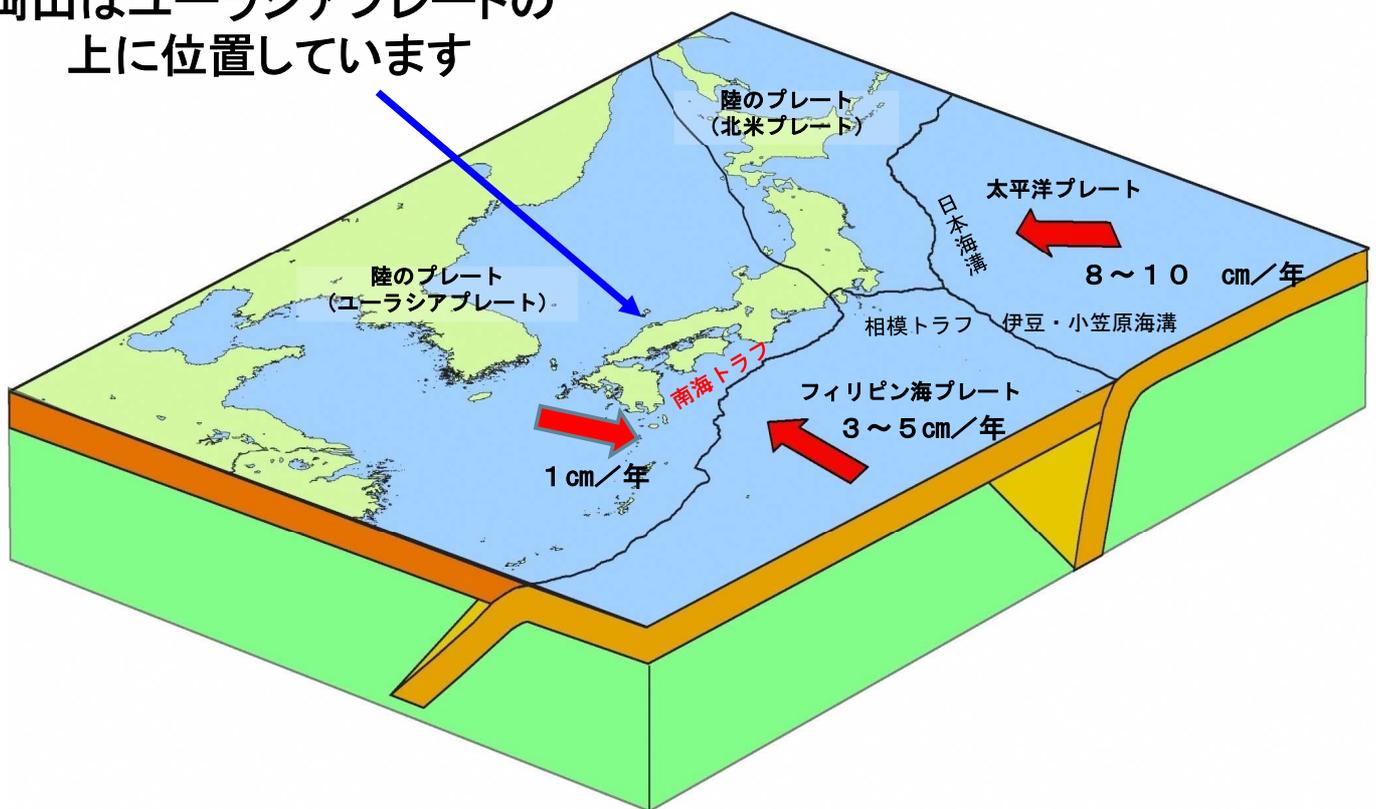
プレートテクトニクス(1960年代後半~) 大陸移動説

日本周辺の海溝・トラフ

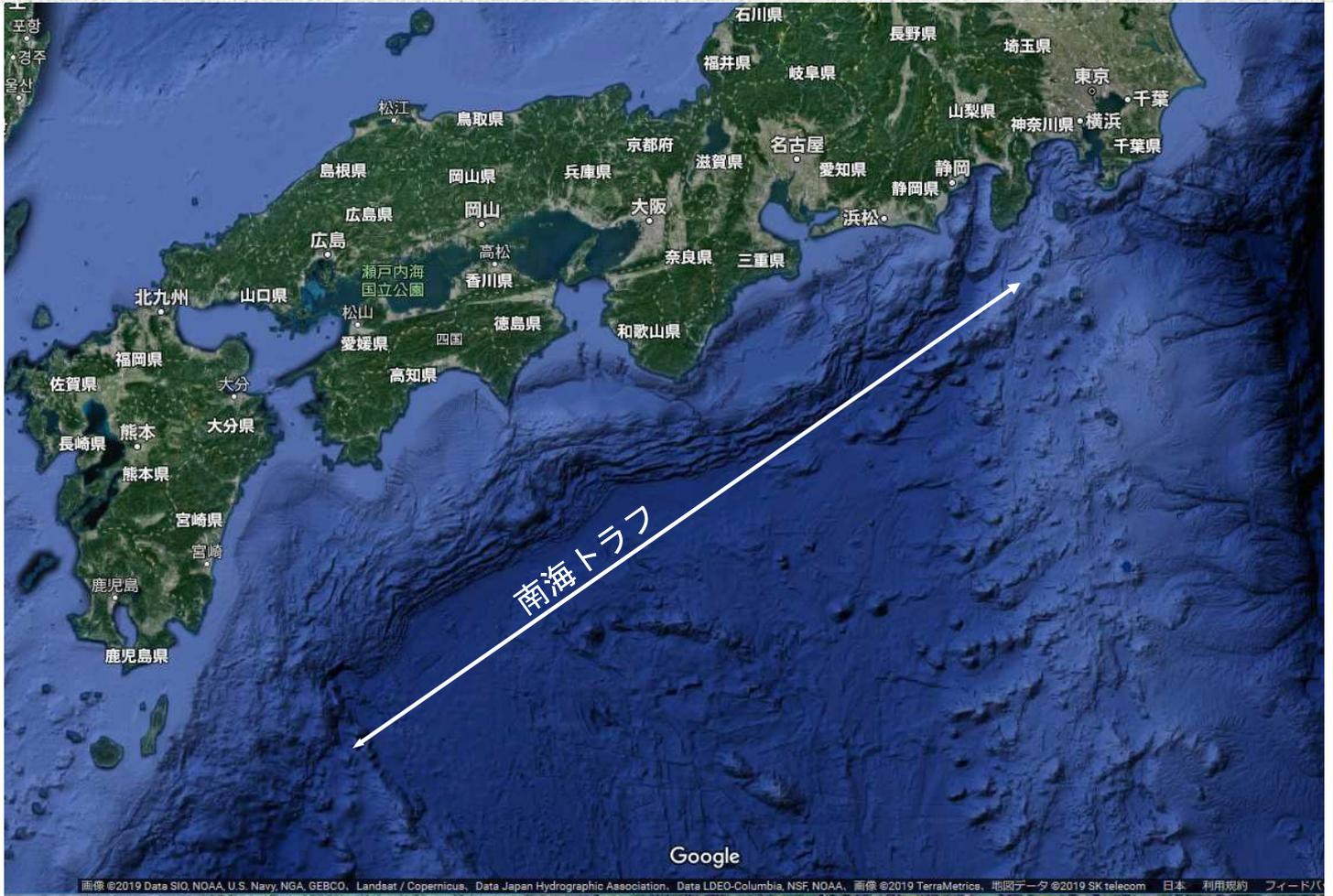


日本周辺のプレート

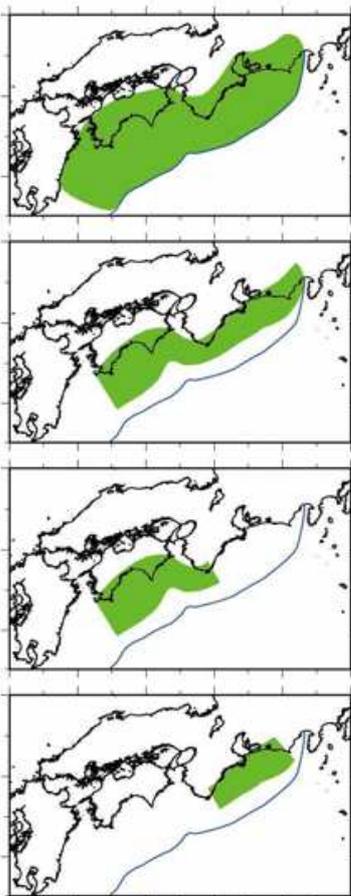
岡山はユーラシアプレートの上に位置しています



南海トラフ



南海トラフの地震



M9.1
最大クラス

M8.7

M8.5

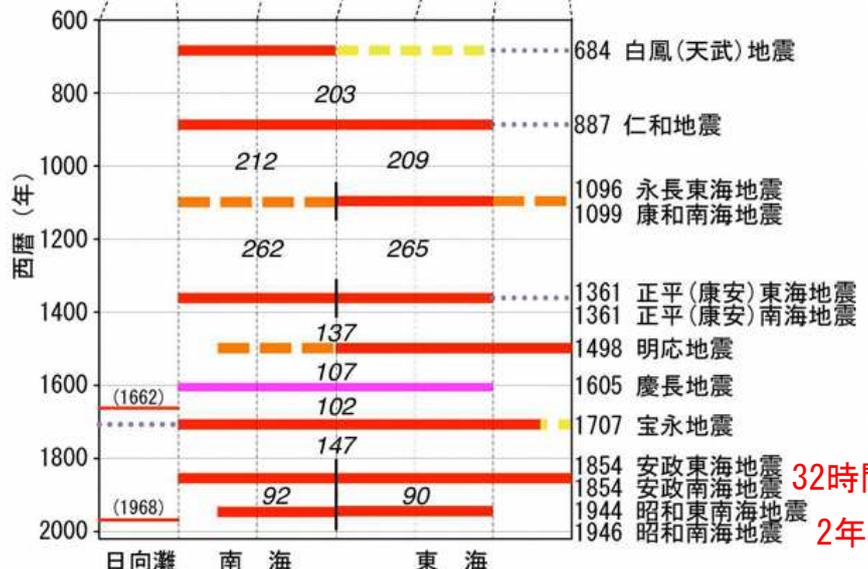
M8.2

最悪の場合

様々なパターンで地震が発生します



30年以内の地震発生確率
70~80%
(2022.1.1現在)



32時間
2年

- 確実な震源域
- 確実視されている震源域
- 可能性のある震源域
- 説がある震源域
- 津波地震の可能性が高い地震
- 日向灘のプレート間地震(M7クラス)

地震調査研究推進本部
2013.5資料

昭和東南海地震と津波

発生日時 : 1944年12月7日 13時35分 (JST)

発生場所 : 三重県南東沖

震源の深さ : 40km

地震の規模 : マグニチュード 7.9

死者・行方不明者 : 1223人



津波の高さ (単位m)

日本被害津波総覧【第2版】より

「隠された地震」

東海地域の軍需工場に
壊滅的な被害
学徒動員された中学生など
64名が倒壊した建物の下敷きになり圧死

昭和南海地震と津波

発生日時 : 1946年12月21日 4時19分 (JST)

発生場所 : 紀伊半島沖

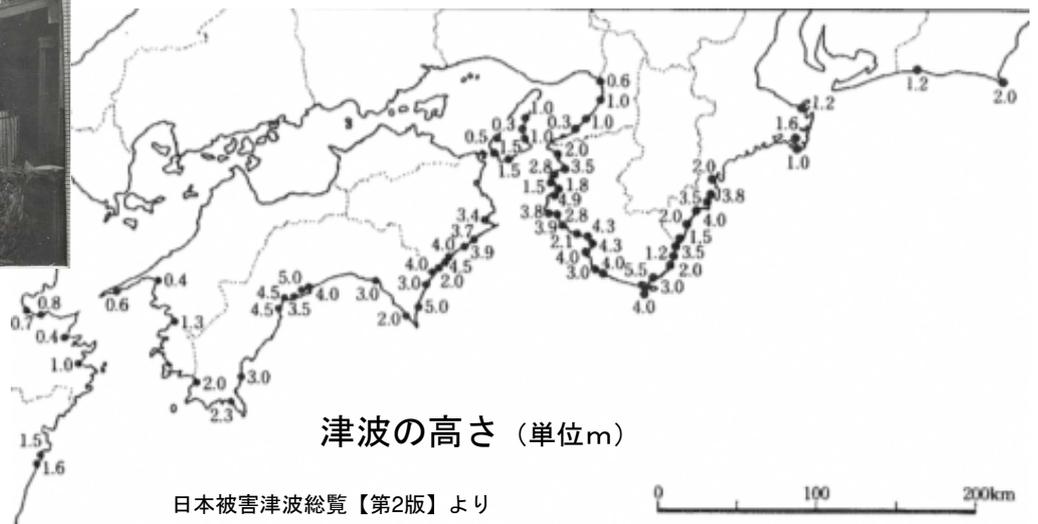
震源の深さ : 24km

地震の規模 : マグニチュード 8.0

死者・行方不明者 : 1330人 (岡山県内52人)



和歌山県海南市



津波の高さ (単位m)

日本被害津波総覧【第2版】より

昭和南海地震の岡山県内の被害

1946年(昭和21年)

死亡・負傷:約200人
家屋倒壊:約4000棟

倒壊した建物



傾いたビル



倒壊した建物



左村国民学校

壊れた校舎



倒壊した建物



倒れた汽車

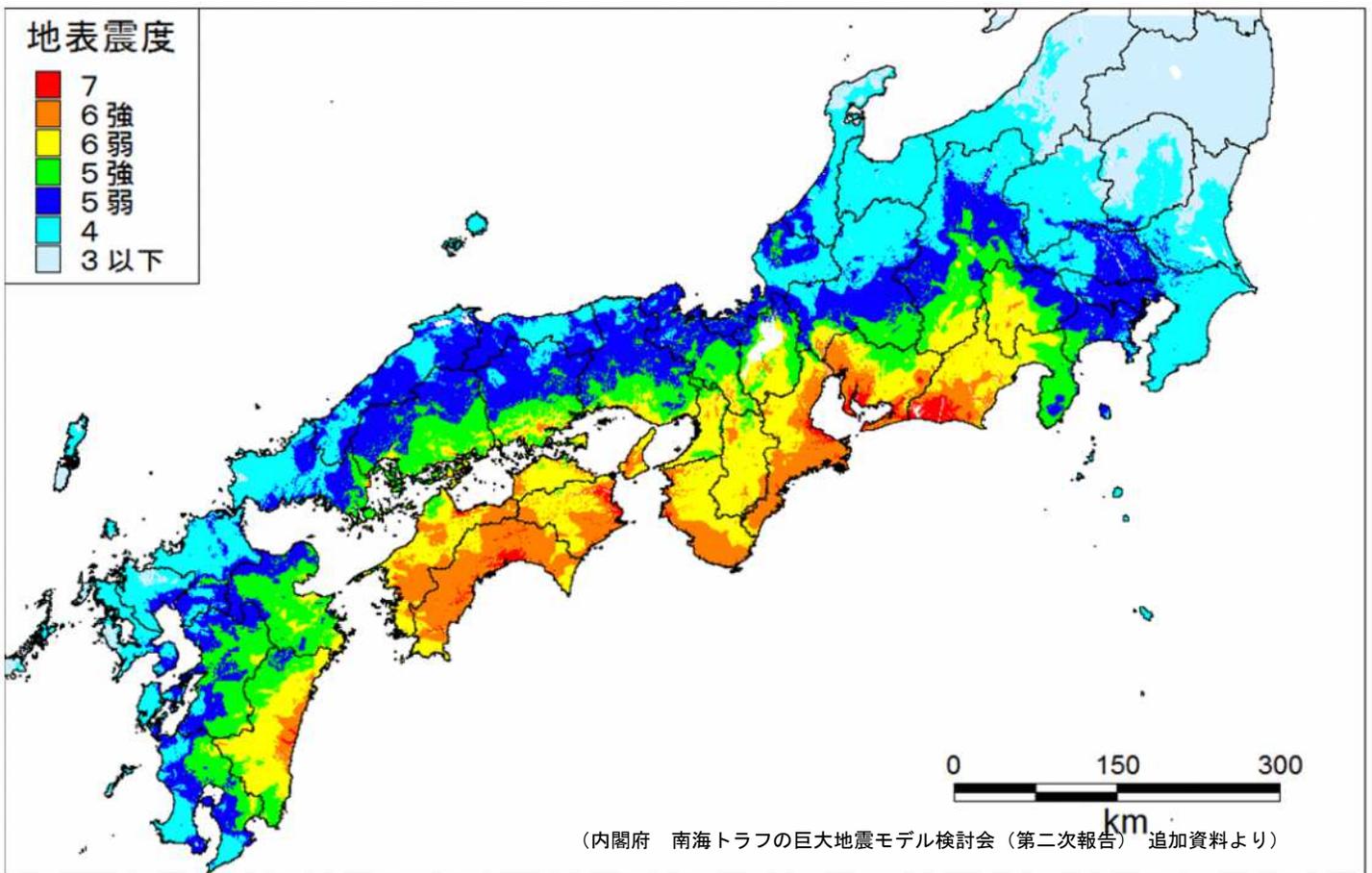


岡山地方気象台収集資料

南海トラフの地震の際の震度分布

地表震度

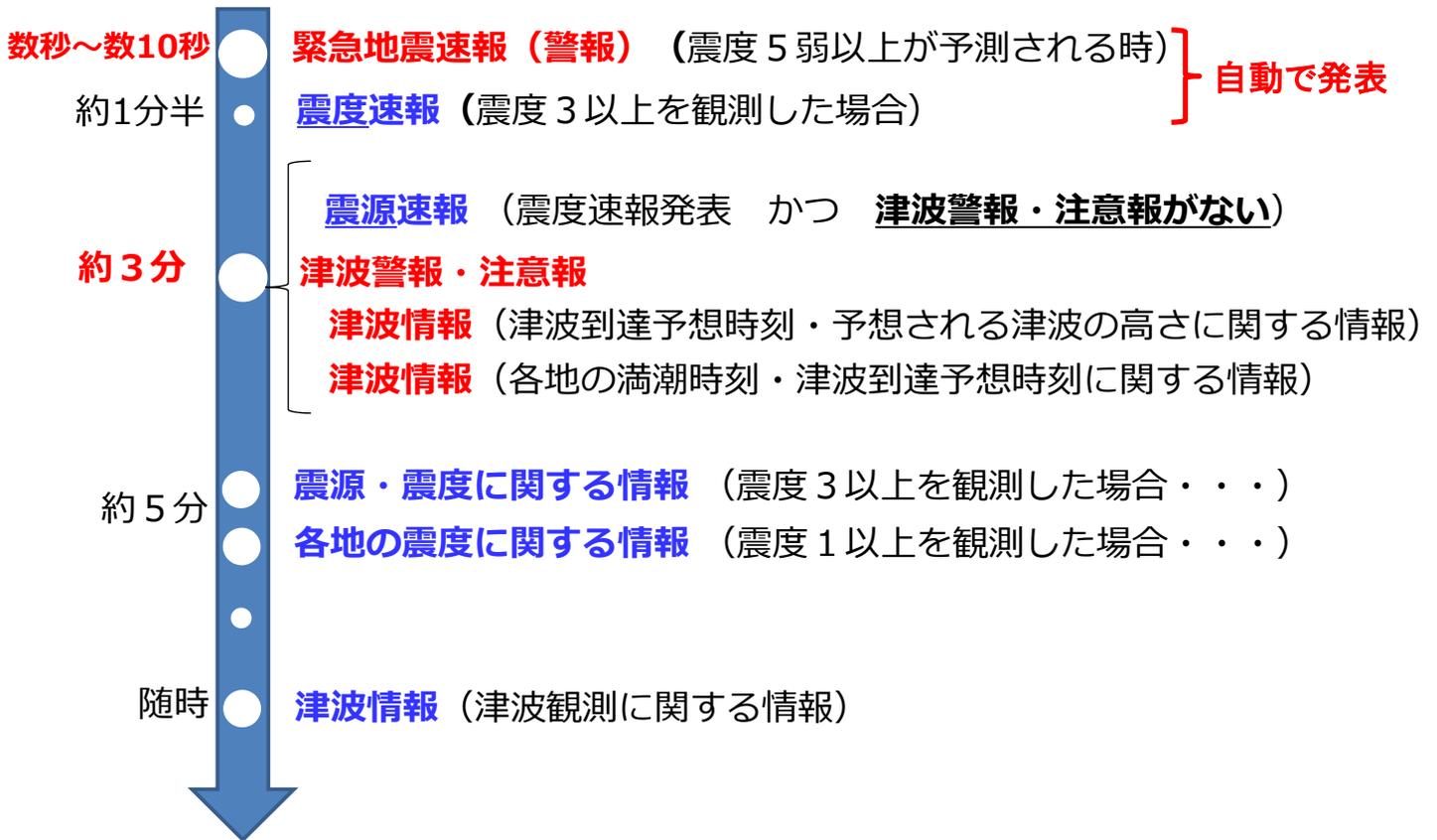
- 7 強
- 6 強弱
- 5 強弱
- 4
- 3 以下



(内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告) 追加資料より)

地震情報の流れ

地震発生



津波警報・注意報：地震発生から約3分

* 条件がよければ、2分で発表



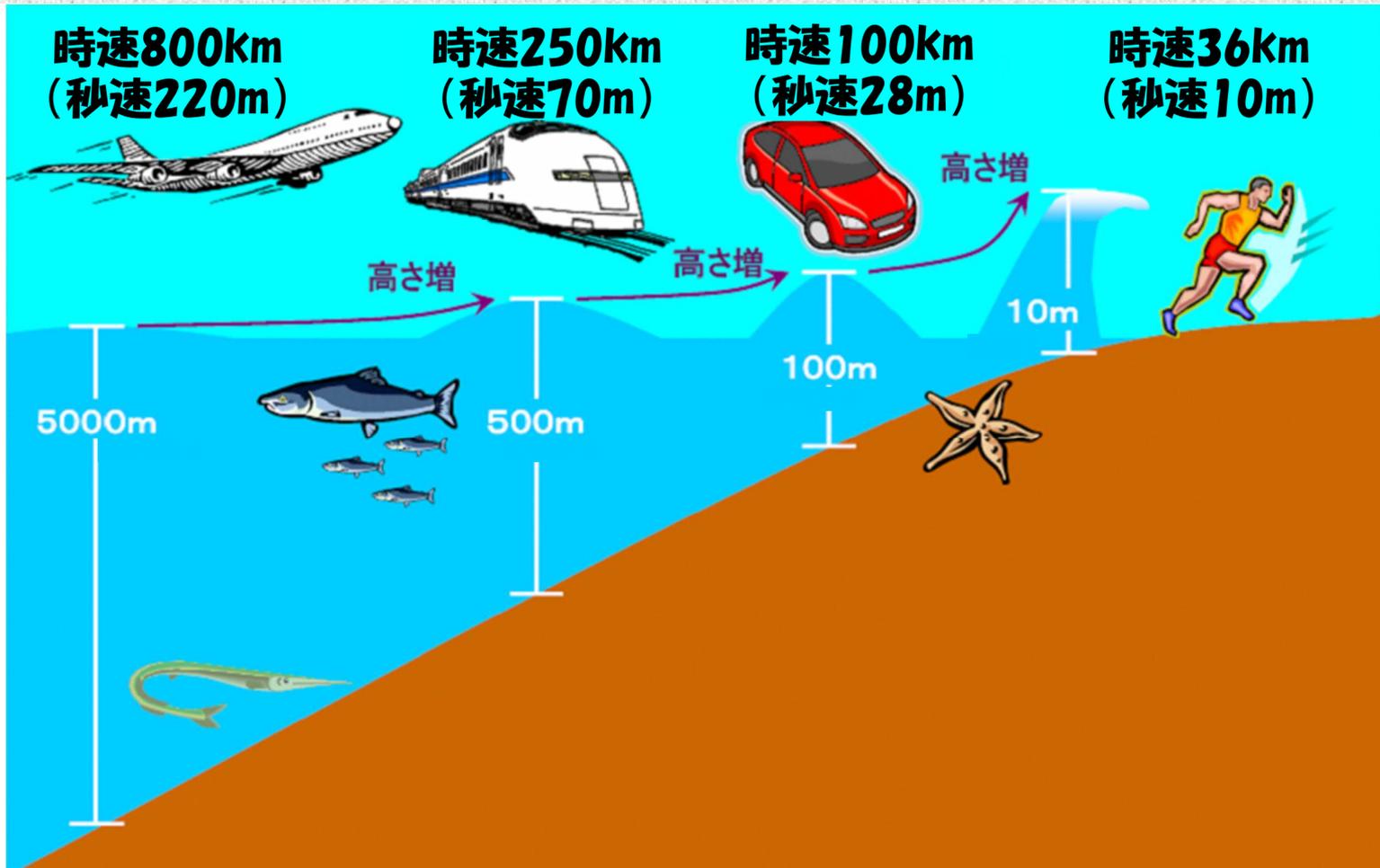
津波到達予想時刻・予想高さ		
大津波警報		
伊豆諸島	到達と推測	10m以上
静岡県	到達と推測	10m以上
三重県南部	到達と推測	10m以上
千葉県九十九里・外房	午後 1:10	8m
千葉県内房	午後 1:10	6m
伊勢湾・三河湾	午後 1:10	10m以上

	予想される津波の高さ	
	高さの区分	発表する値
大津波警報	10 m ~	10 m 超
	5 m ~ 10 m	10 m
	3 m ~ 5 m	5 m
津波警報	1 m ~ 3 m	3 m
津波注意報	20 cm ~ 1 m	1 m

例：3mから5mの間の津波が予想されたら
「予想される津波の高さは5m」と発表します

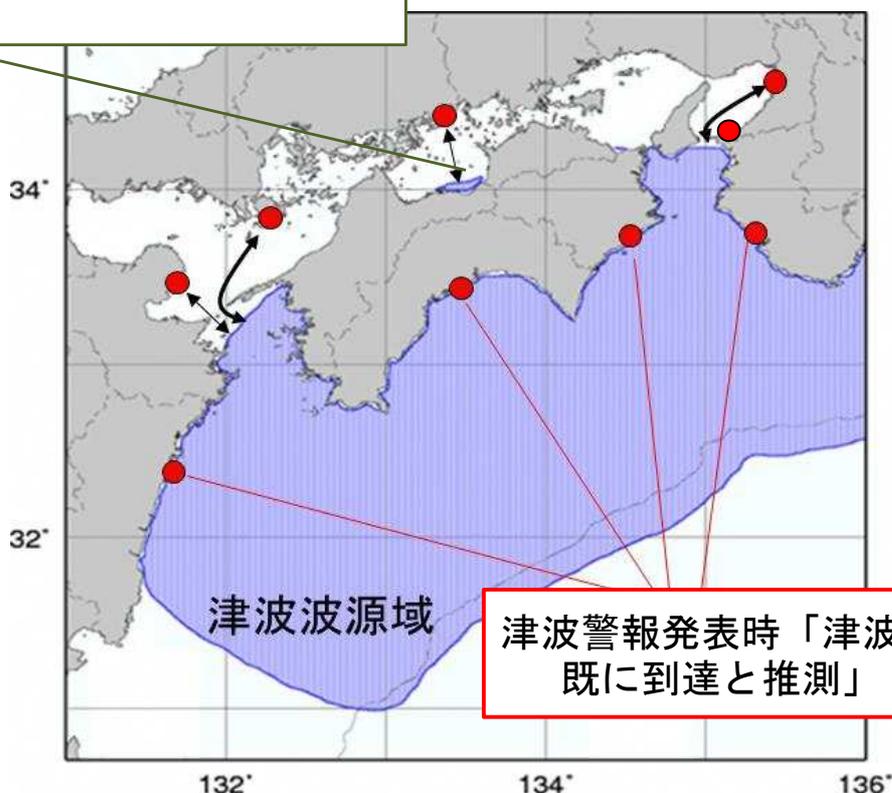
到達予想時刻・予想高さ		
大津波警報		(予想高さ)
〇〇 県	津波到達中と推測	巨大
×× 県	10時30分	巨大
:	:	:
津波警報		
△△ 県	11時00分	高い
□□ 県	12時00分	高い
:	:	:

津波の伝わる速さ



巨大地震の場合の津波の到達予想時刻

波源の先端から到達する予報区（または観測点）に最も早く津波が到達する時刻を到達予想時刻として発表



取るべき行動

	予想される津波の高さ		とるべき行動	想定される被害
	数値での発表 (発表基準)	巨大地震の 場合の表現		
大津波警報	10m超 (10m<高さ)	巨大	<p>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。津波は繰り返し襲ってくるので、津波警報が解除されるまで安全な場所から離れないでください。</p> <p>ここなら安心と思わず、より高い場所を目指して避難しましょう！</p>  <p>津波防災啓発ビデオ「津波からにげる」(気象庁)の1シーン</p>	<p>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る。</p>  <p>(10mを超える津波により木造家屋が流失)</p>
	10m (5m<高さ≤10m)			<p>標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生する。人は津波による流れに巻き込まれる。</p>  <p>豊頃町提供 (2003年)</p>
	5m (3m<高さ≤5m)			
津波警報	3m (1m<高さ≤3m)	高い	<p>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。津波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でください。</p> 	<p>海の中では人は速い流れに巻き込まれる。養殖いかだが流失し小型船舶が転覆する。</p> 
津波注意報	1m (20cm≤高さ≤1m)	(表記しない)		

津波から命を守るためには

【津波から命を守る基本】

- ◆ 海岸で強い揺れを感じたら、**すぐ避難**
- ◆ 弱くても長い揺れを感じたら、**すぐ避難**
- ◆ 津波警報が発表されたら、**すぐ避難**



- ◆ 避難は、**海岸からより遠く、より高い所へ**
- ◆ 津波警報が解除されるまでは**戻らない**
- ◆ 家族で**避難する所を決めておく**

「津波てんでんこ」= 自分の命は自分で守る

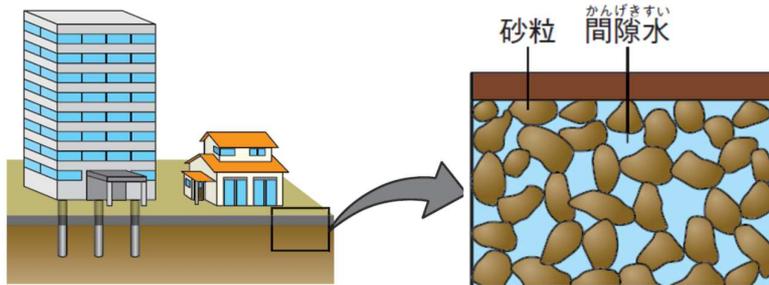
液状化



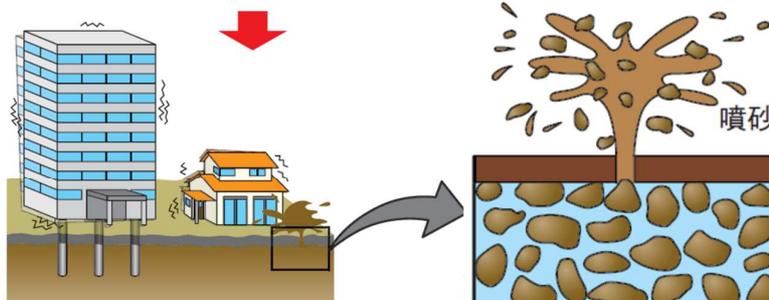
©一般社団法人共同通信社

液状化の仕組み

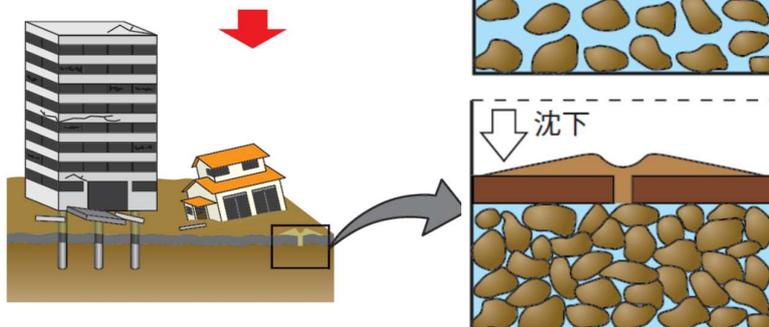
地震が起きる前



地震のゆれ

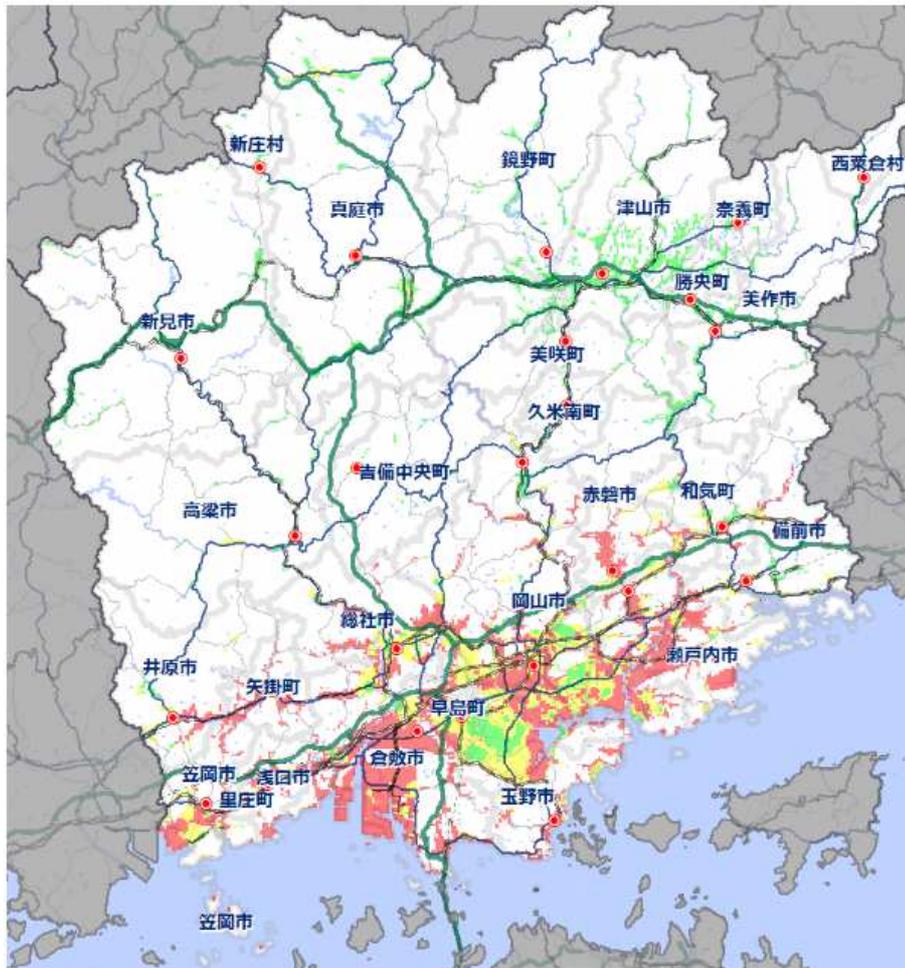


地震の後



液状化マップ

岡山県防災マップより



液状化危険度

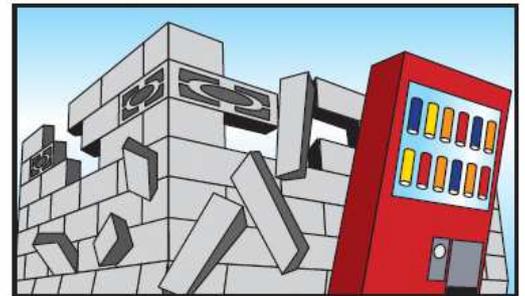
- 液状化危険度は極めて高い ($15 < PL$)
- 液状化危険度は高い ($5 < PL \leq 15$)
- 液状化危険度は低い ($0 < PL \leq 5$)
- 液状化危険度はかなり低い ($PL = 0$)

地震に備える

訓練



家具の固定



危険な場所の確認



避難場所の確認

ご清聴ありがとうございました

