

2026年9月2日

1

南海トラフ沿いの地震の特徴と 地震がもたらす富山のゆれ について

富山大学客員教授
勝間田 明男

2026/92

自己紹介(勝間田 明男)

静岡県御殿場市生まれ

東京大学 博士(理学) (2000年)

気象庁 (1985年～2020年)

地震予知情報課 1985年～1989年、1992年～1993年

科学技術庁 1990年～1992年

気象研究所(地震火山研究部・地震津波研究部)

1989年～1990年、1993年～1994年、1995年～1996年、

2005年～2020年

核実験探知国際データセンター 1994年～1995年

気象大学校 1996年～2005年

富山大学学術研究部都市デザイン学系 2020年10月～2026年3月
(都市デザイン学部地球システム学科)

2026/92

2

本日の内容

- ・南海トラフの地震の特徴
- ・地震による揺れとそれに影響を与える要素
- ・南海トラフの地震による富山のゆれ
- ・地震に対するそなえ

2026/92

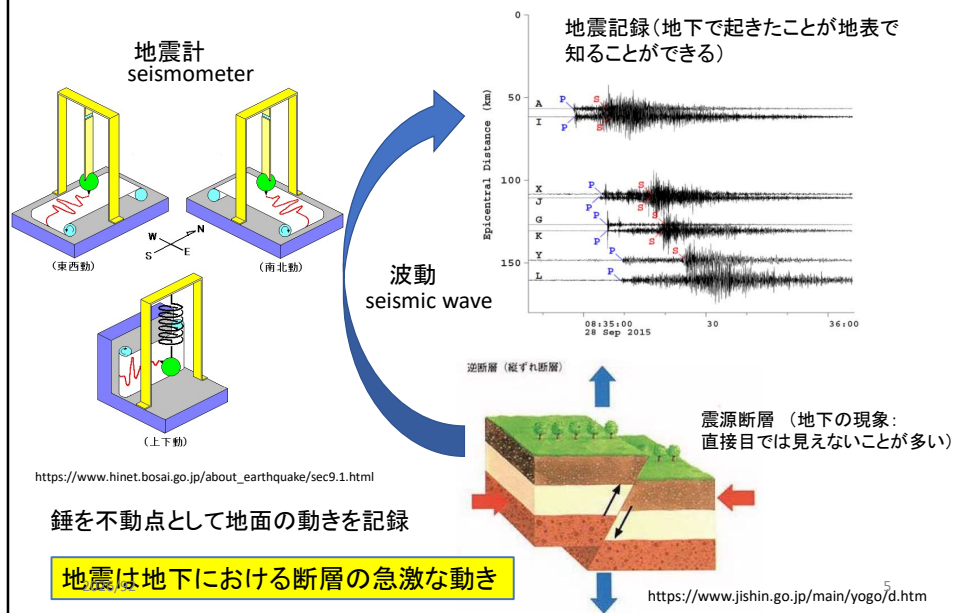
3

南海トラフの地震の特徴

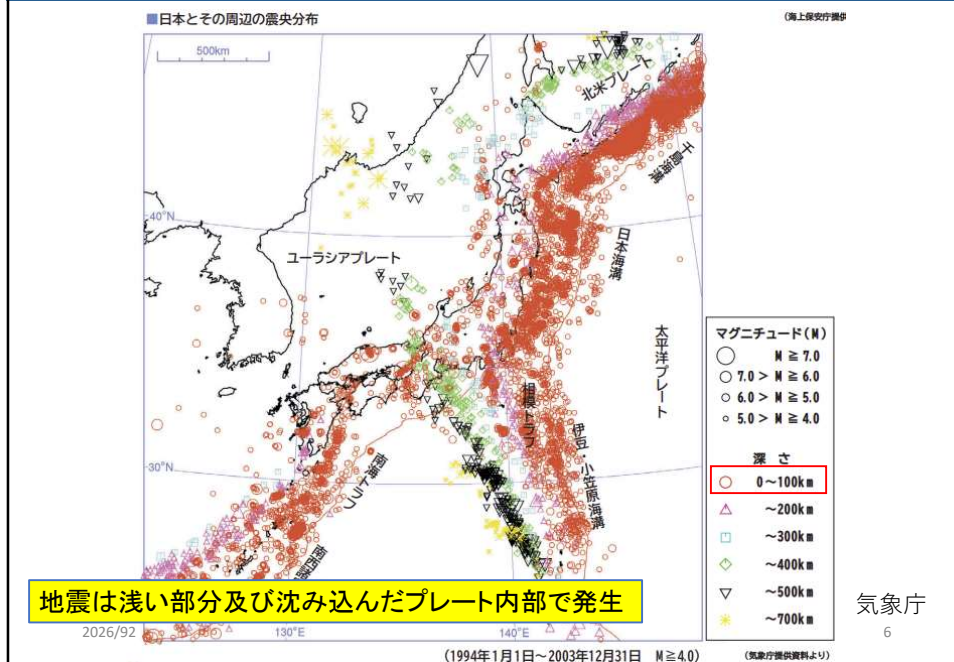
2026/92

4

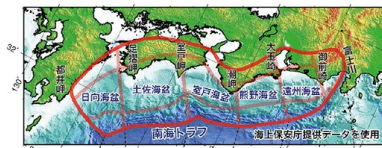
地震とは何か？



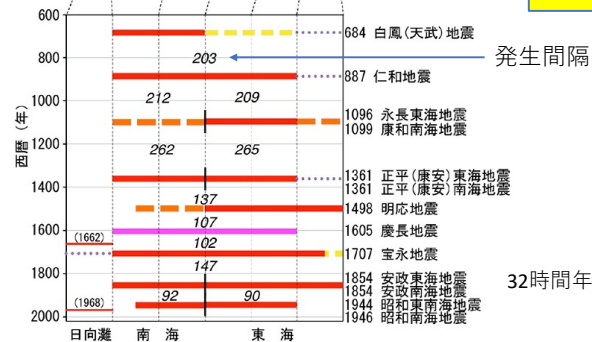
地震はどこで起きているか？



なぜ、南海トラフが注目されているか



南海トラフでは繰り返し
マグニチュード8クラスの
地震が発生している



32時間年

- 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)

2026/92

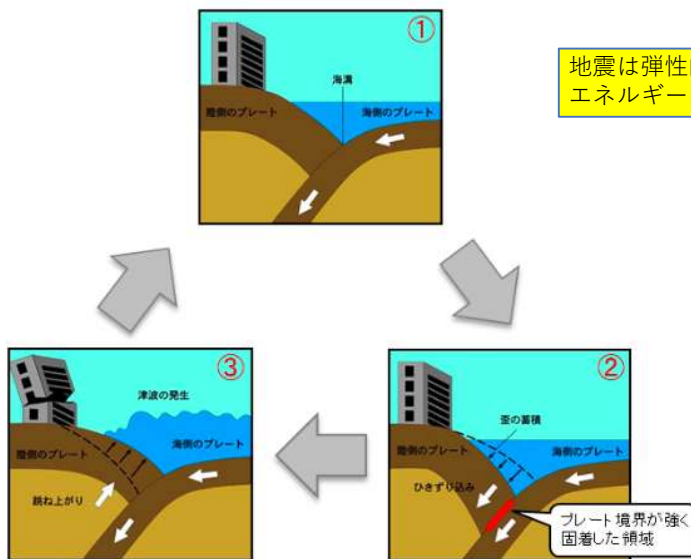
地震調査研究推進本部

https://www.static.jishin.go.jp/resource/regional_seismicity/kaiko/k_nankai_kako.gif

9

地震の繰り返し発生

地震は弾性的に蓄えられた
エネルギーの開放現象



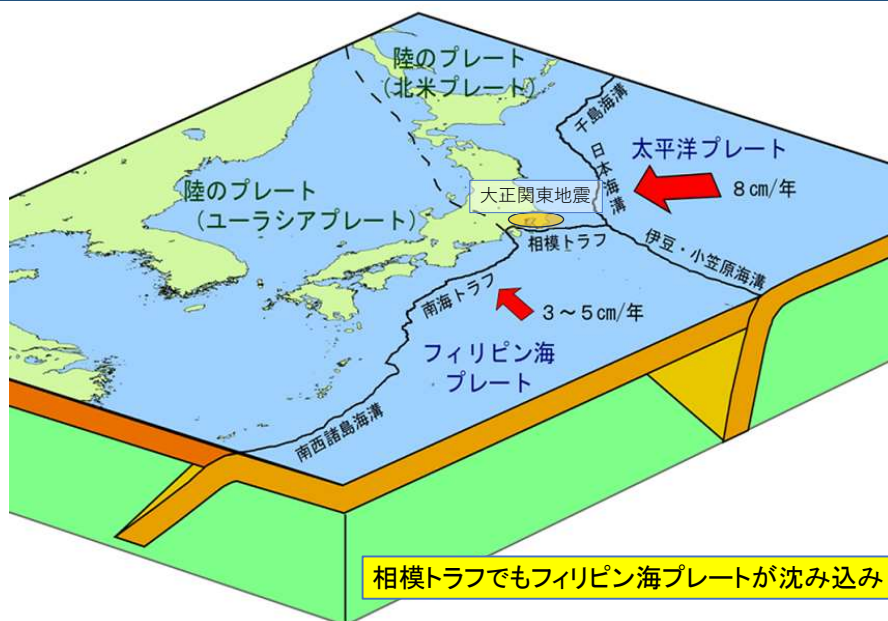
2026/92

気象庁

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/jishin/nteq/nteq.html>

10

相模トラフの地震



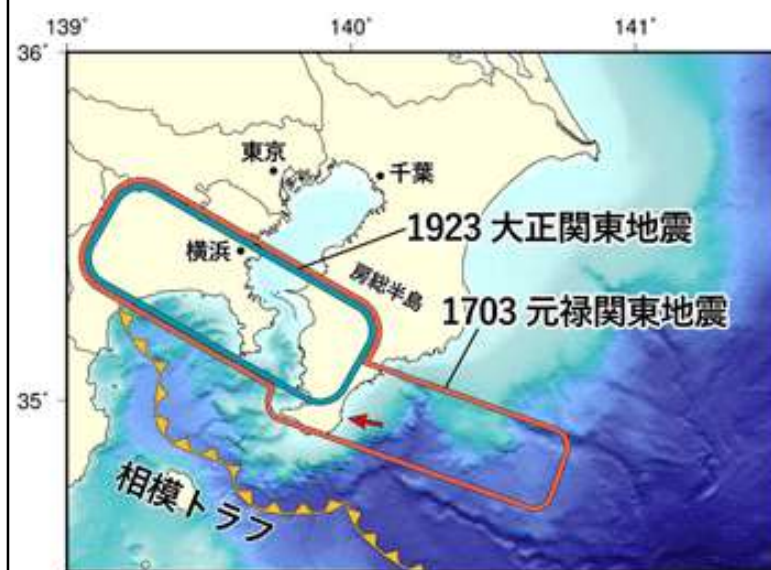
2026/92

気象庁

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/jishin/nteq/nteq.html>

11

次の関東地震は？



大正関東地震の前は
元禄関東地震
(220年前)

2026/92
産総研

https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2017/pr20170511/pr20170511.html

12

次の関東地震は？

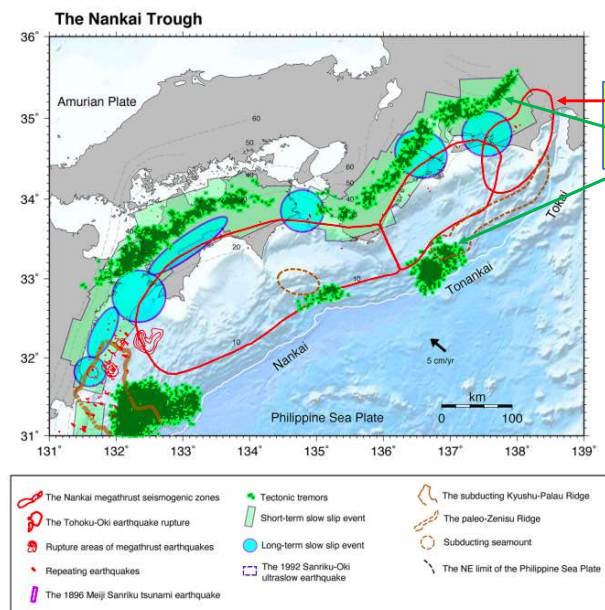
1703年12月31日 (元禄関東地震)	M7.9 ～ M8.2	1703年12月31日に相模湾から房総半島の先端部、房総半島南東沖の相模トラフ沿いの地域を推定震源域とする地震（M7.9～8.2、M _t 8.4）がありました。関東地方の南部を中心に強い地震動が広範囲に生じ、被害状況から、関東地方の南部の広い範囲で震度6相当、相模湾沿岸地域や房総半島南端では震度7相当の揺れであったと推定されています。特に当時の小田原城内で被害が大きく、川崎から小田原までの道場はほぼ全滅し、城内の死者は約2300名となりました。また、房総半島や相模湾の沿岸部を中心に津波が襲い、特に房総半島では6500名以上の死者が生じたと推定されています。全体として、地震動や津波などにより、死者1万人以上などの被害を生じました。この地震に伴って、房総半島から相模湾沿岸にかけての地域で、海岸が最大約6m隆起したと考えられています。 1703年元禄関東地震と1923年大正関東地震では、被害の範囲や地震動の様子がよく似ていることから、これらの地震が発生した場所は同じかごく近いと考えられています。ただし、房総半島の被害や地震動の大きさが1703年元禄関東地震の方が大きいことや、1703年元禄関東地震では津波が外房方面にもあったことから、元禄関東地震は大正関東地震より、房総半島側に震源域が広がっていたと考えられます。
1495年9月12日 (明応鎌倉の地震)	?	1495年9月12日に神奈川県鎌倉付近を津波が襲い、鎌倉大仏殿に達したとされ、落死者が200人発生したとされています。この地震は歴史記録が1点のみであること、当時鎌倉に大仏殿が無かった可能性が大きいことから、京都で同日の地震が記録されているものの、1498年の東海地方の地震との混同と考えると、実際には大被害はなかった地震とされています。伊豆半島東部の宇佐美道跡で発見された津波堆積物がこれに対応する説をとれば、相模トラフ沿いのM8クラスの地震であった可能性も否定できませんが、大仏殿が無かったとすれば信憑性の高い歴史記録の裏付けは無く、1箇所の堆積物調査のみを根拠とする地震となります。
1433年11月6日 (永享相模の地震)	M7.0 以上	1433年11月6日に、相模湾を震源域とする地震（M7.0以上）があった。神奈川県鎌倉や大田で被害が発生しました。余震が多くありました。当時東京湾に注いでいた利根川で水が逆流したといわれていますが、津波があったかは不明です。
1293年5月27日 (永仁関東地震)	M7.0	1293年5月27日に、相模湾を震源域とする地震（M7.0）がありました。神奈川県鎌倉付近を震源とする地震で、寺社に大きな被害が生じています。死者は、数千とも2万以上ともいわれています。三浦半島の小線代湾では、この時期に対比される可能性のある津波堆積物が発見されており、この地震によって、津波が発生した可能性も指摘されています。また、房総半島の保田低地に分布する離水段丘地形にも、この地震に対比できるものがあることから、地震動も生じたと考えられています。国府津-松田断層においては、曽我厚地点におけるトレンチ調査にこの地震に対比できる可能性のある活動の証拠（12世紀以後西暦1350年以前）が報告されています。

2026/92

地震本部： https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_kanto/

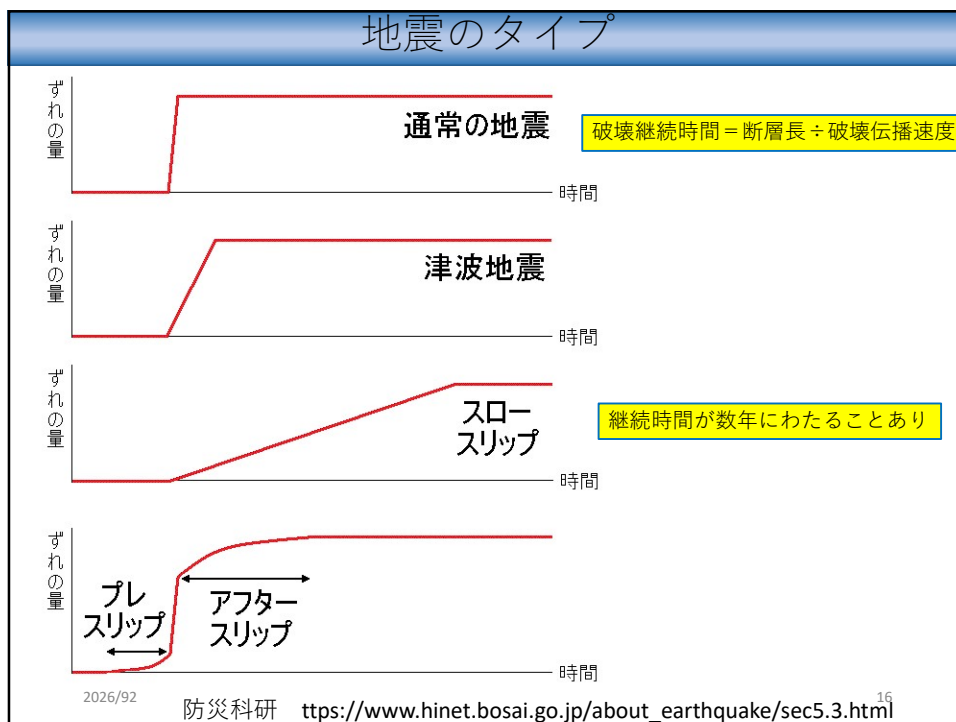
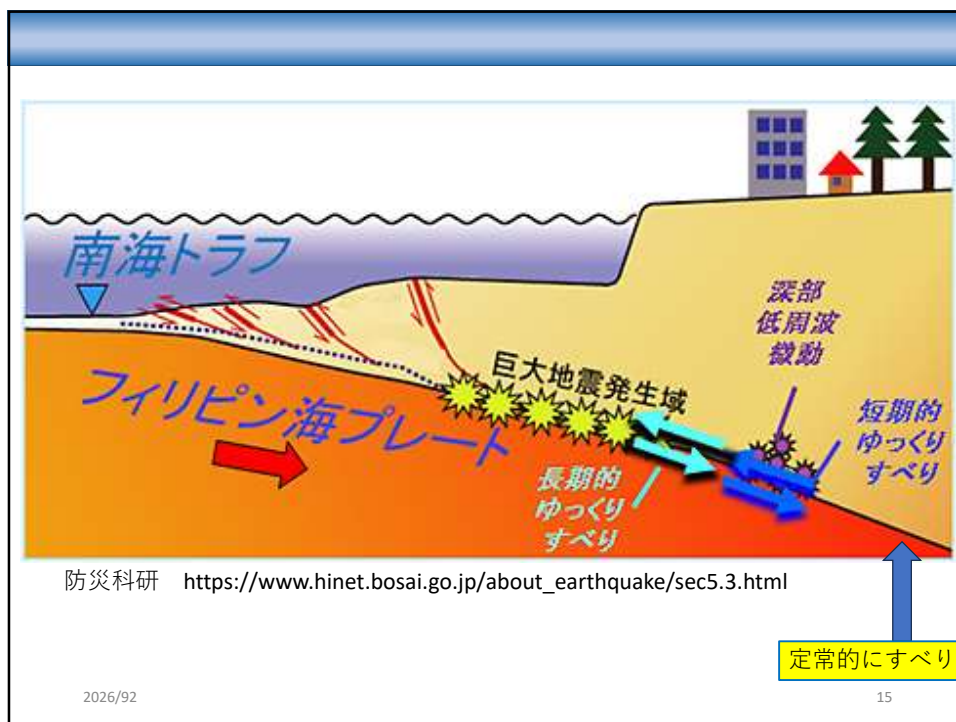
13

不均質なプレート境界

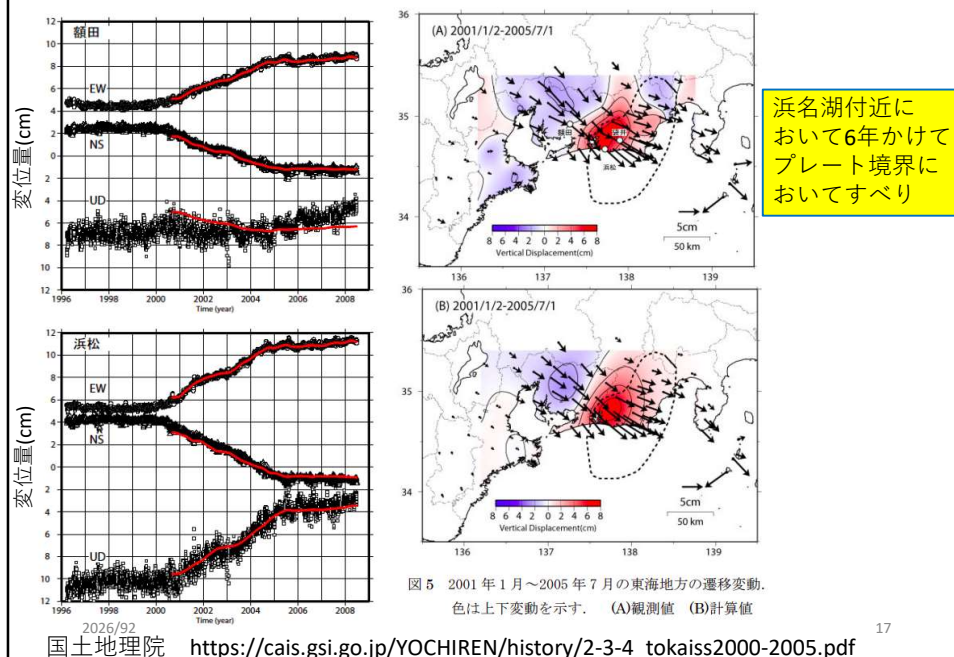


2026/92
Nishikawa et al. (2023)

14

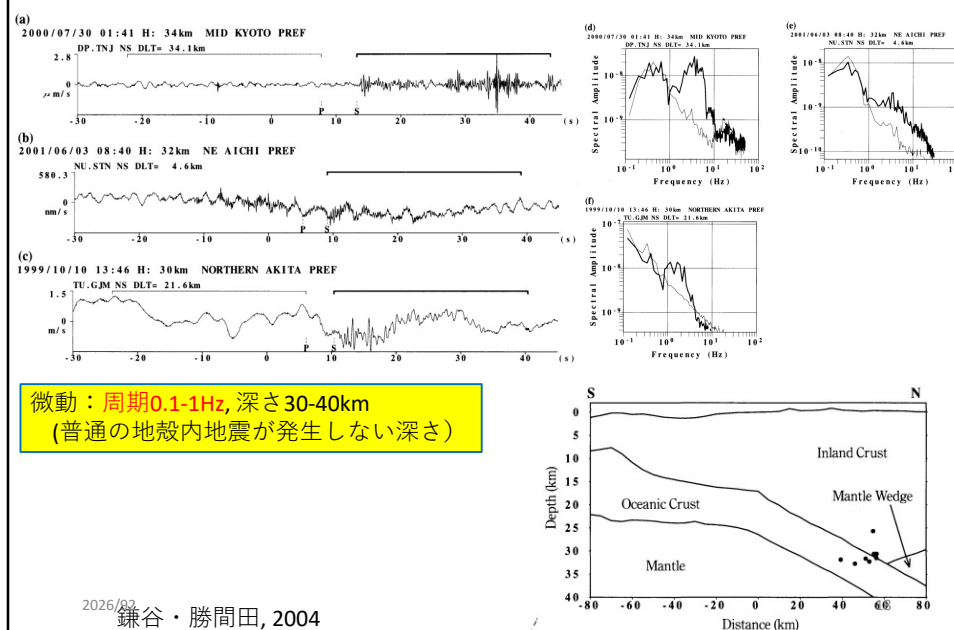


東海スロースリップ (2000~2005年)

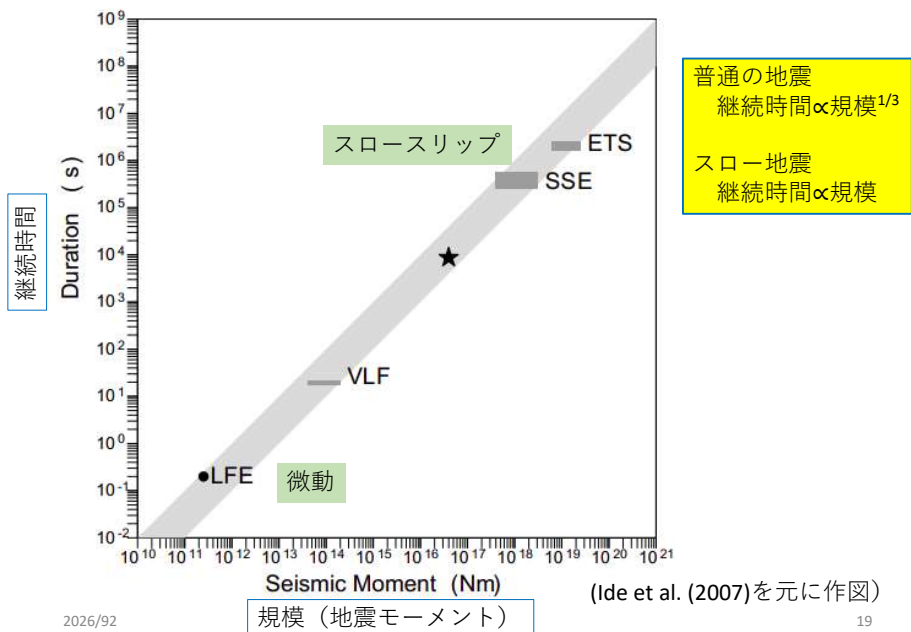


17

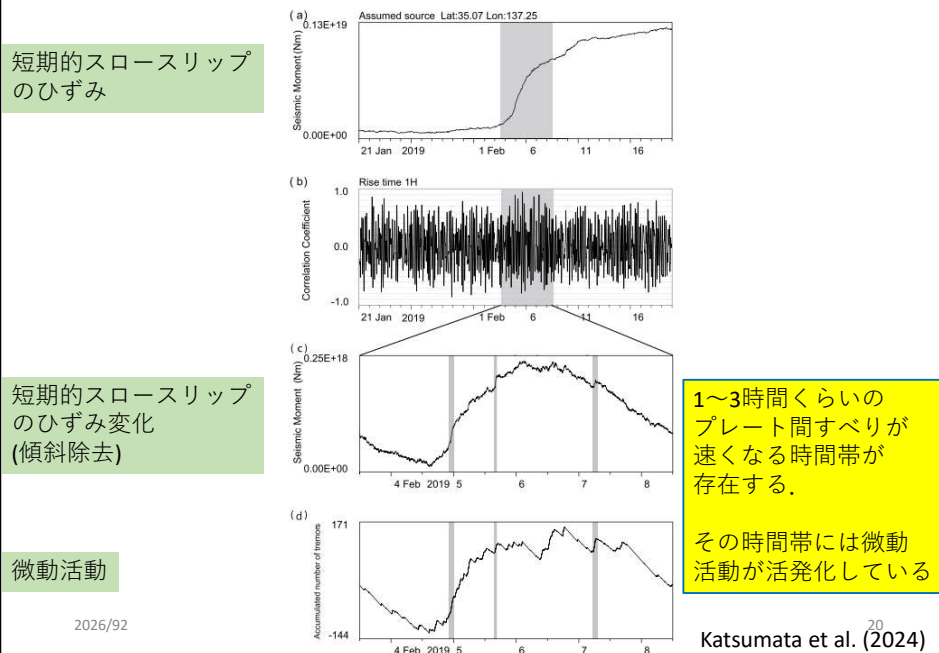
微動



スロー地震の規模と継続時間の比例関係

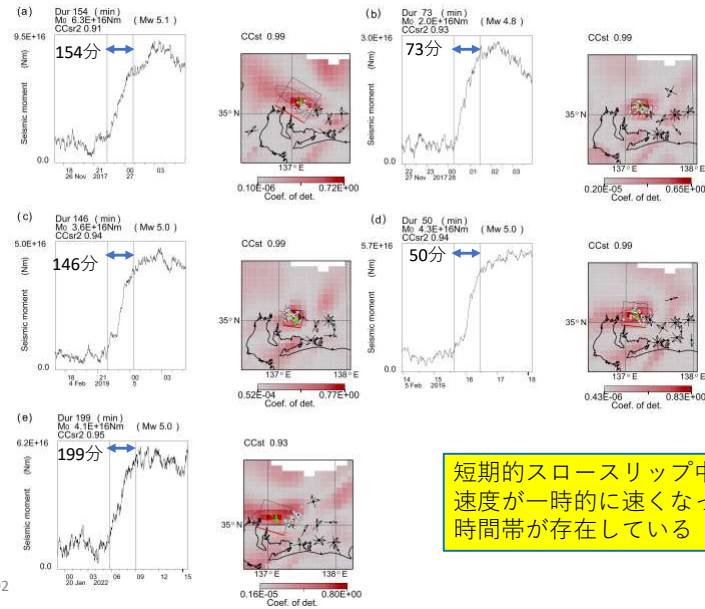


短期的スロースリップ中のすべり速度変化



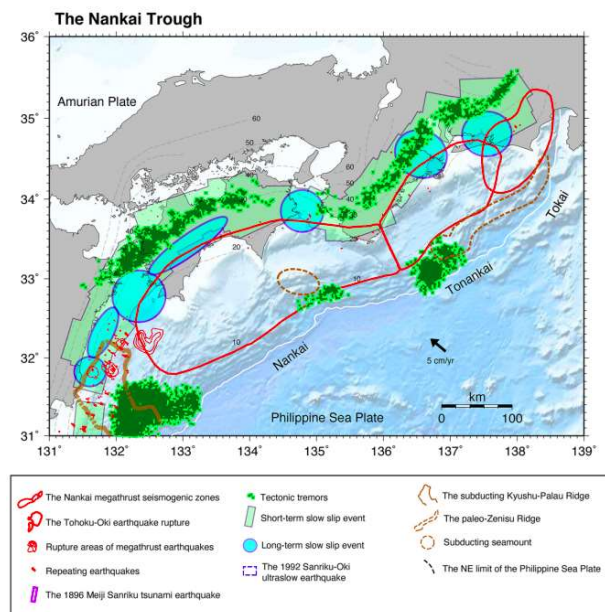
1～3時間のすべり高速化領域

ひずみ変化 すべり領域推定域



短期的スロースリップ中にすべり速度が一時的に速くなっている時間帯が存在している

不均質なプレート境界

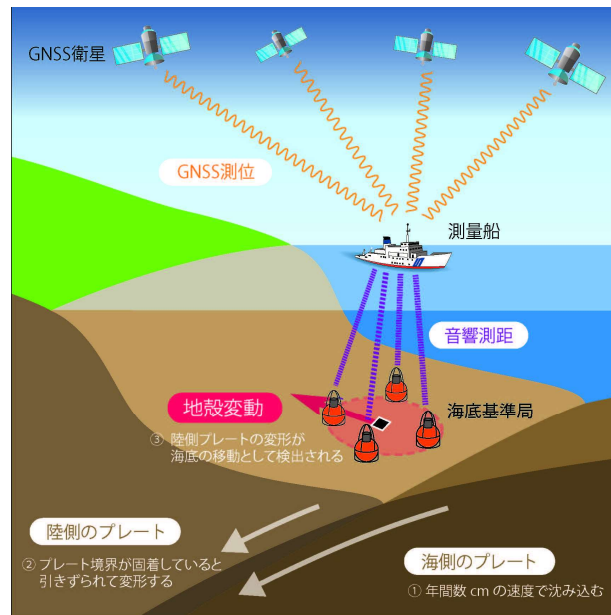


プレート間すべりは一様ではなく空間的・時間的に様々な様相を示している

2026/92 Nishikawa et al. (2023)

22

海底地殻変動（海底面の絶対的な動きをさぐる）

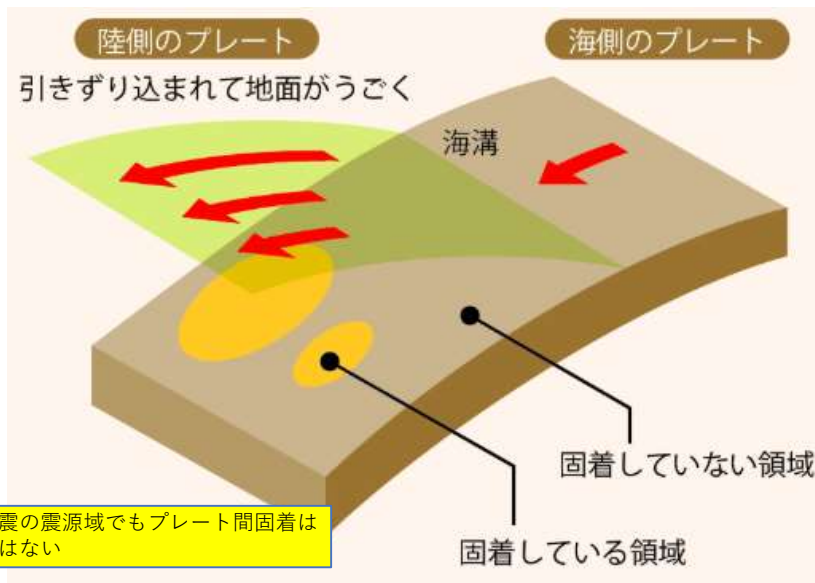


2026/92

海上保安庁 <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/chikaku/kaitei/sgs/>

23

固着の不均質性



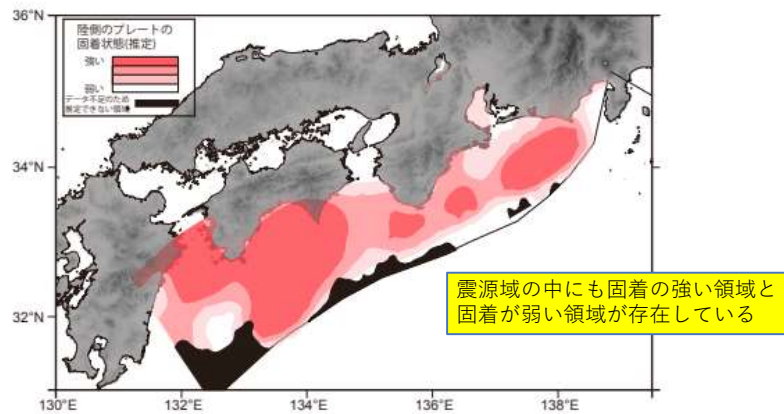
2026/92

海上保安庁 <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/chikaku/kaitei/sgs/>

24

2.2 海底の動きから推定される固着状態

陸域の動きのデータに海底の動きを加えて推定するとこの図のように海底下の広い領域の固着状態を推定できるようになります。これまで謎だった南海トラフの広域の固着状態が初めてわかるようになりました。しかし、巨大津波発生域と考えられている沖合の南側の領域はいまだ観測されていません。



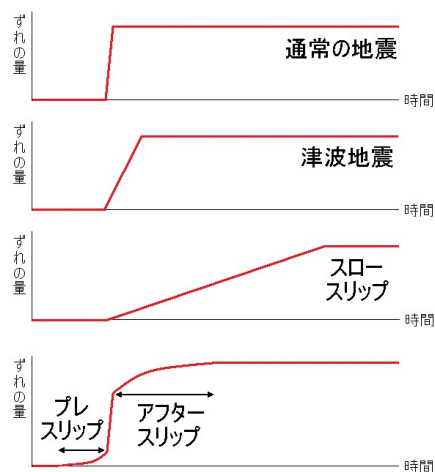
2026/92 海上保安庁 https://www1.kaiho.mlit.go.jp/chikaku/kaitei/sgs/pamphlet_180629-3.pdf 25

地震の発生を予測できるか

いきなり巨大地震が発生することが多数ある

巨大地震の前にプレスリップや前震などの現象が発生する可能性がある

それらの現象が巨大地震に結びつくかどうかの判定は困難

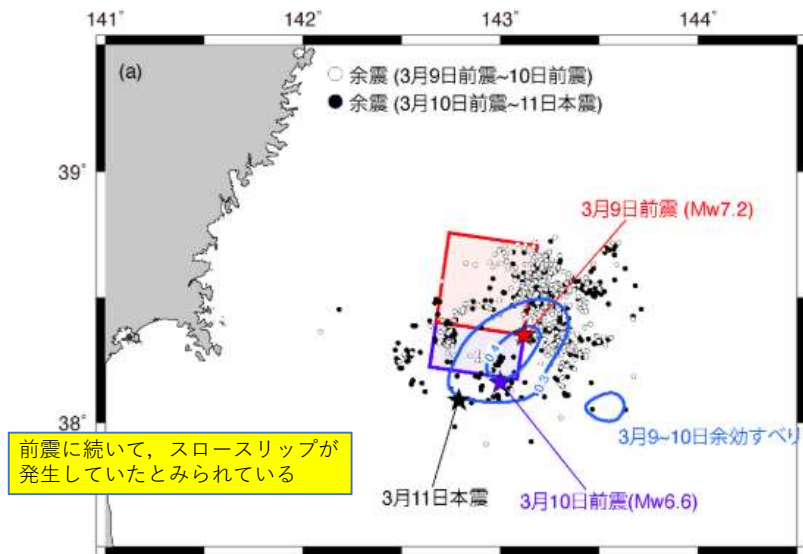


防災科研
https://www.hinet.bosai.go.jp/about_earthquake/sec5.3.html

2026/92

26

2011年東北地方太平洋沖地震の前震



防災科学技術研究所 https://quake.m.bosai.go.jp/~kubota/publications/Kubota_etal_2017_EPSL/

地震による揺れとそれに影響を与える要素

地震のゆれ

$$\text{地震のゆれ} = \text{震源の効果} \times \text{経路の効果} \times \text{地点直下の効果}$$

(震度) (マグニチュード) (距離・減衰) (軟弱地盤)



震度：観測地震動が10倍になると震度が2段階大きくなる

マグニチュード：観測地震動が10倍になるとマグニチュードは1だけ大きくなる

マグニチュードや震度は「桁」を表す指標
(大きくなると「桁違い」の現象が発生したことを表す)

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/shindo/jma-shindo-kaisetsu-pub.pdf>

29

地震のゆれ(シミュレーション)

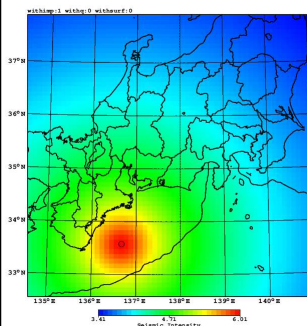
$$\text{地震のゆれ} = \text{震源の効果} \times \text{経路の効果} \times \text{直下地盤の効果}$$

(震度) (マグニチュード) (距離・減衰) (軟弱地盤)

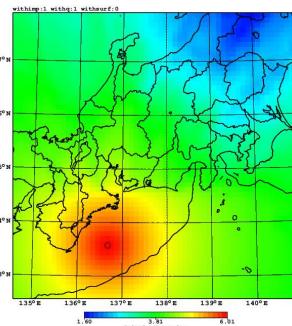
震源の効果

+ 経路の効果

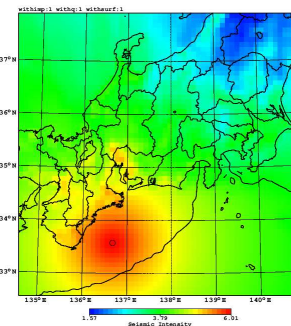
+ 直下地盤の効果



距離減衰のみ
2026/92



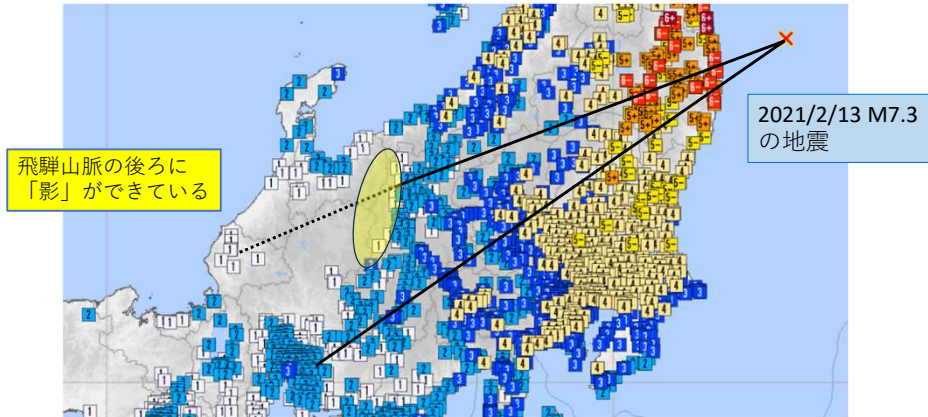
Okada, Katsumata, and Hotta
(2026)の地震波減衰構造を利用



若松・松岡(2020)を利用
30

経路の影響

地震のゆれ = 震源の効果 × 経路の効果 × 地点直下の効果



震度2の差 → 振幅が元の $1/10$ に減衰

飛騨山脈を横切る地震波の振幅の減衰は著しい

2026/92

(溝上・他, 1983)

先日の大地震でも飛騨地方は震度ゼロ…まるで「山神」がいるみたい！？ 飛騨山脈の地震減衰効果に注目集まる



中将 タカノリ

2021.02.23(Tue)

<https://maidonanews.jp/article/14204489>

2026/92

32

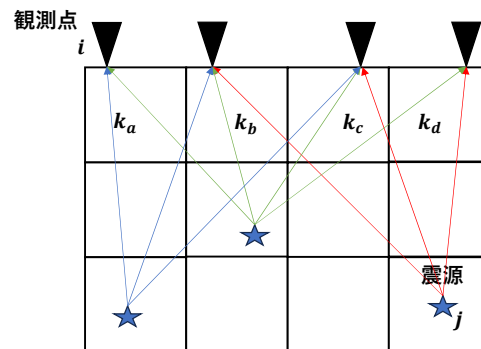
減衰構造の立体構造を推定する

3Dトモグラフィックインバージョン法

中村 (2009)

調査領域を格子状のブロックに分ける

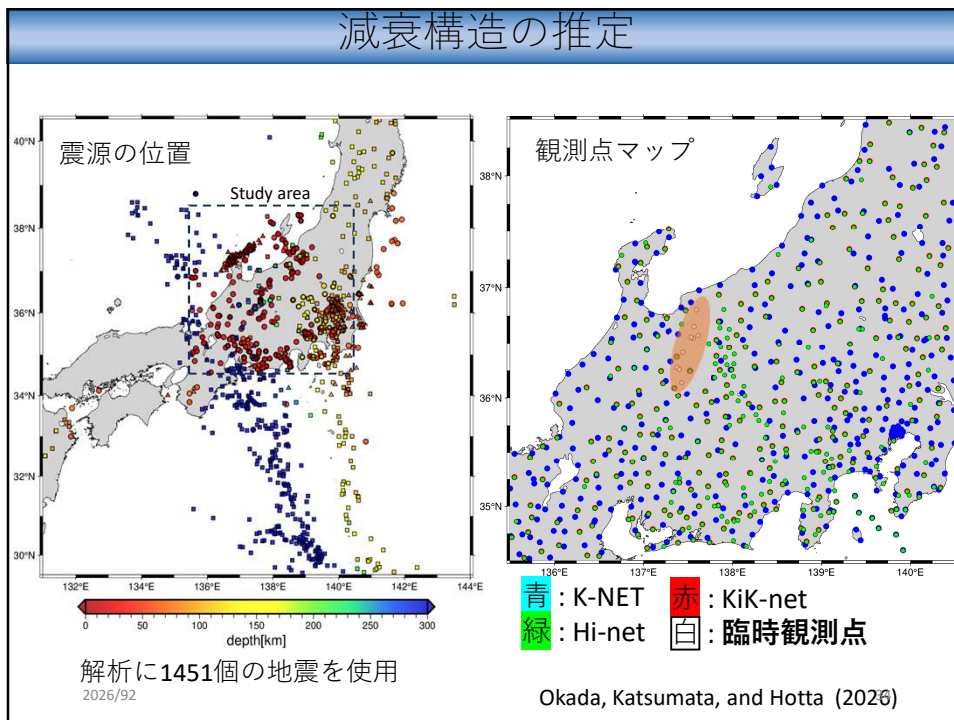
・1ブロック： $0.1^\circ \times 0.1^\circ \times 10\text{km}$ とする



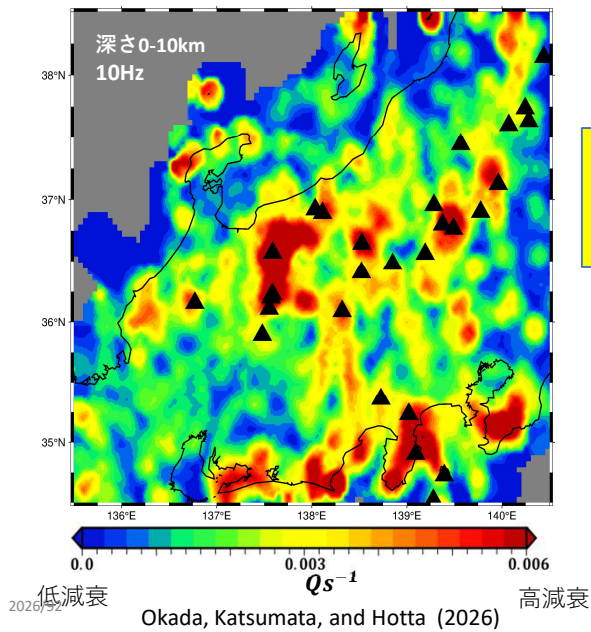
2026/92

33

減衰構造の推定



地震波の減衰構造

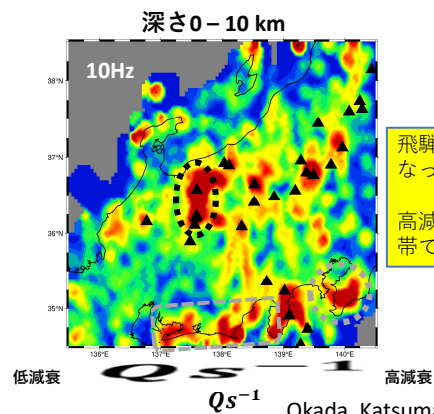


飛騨山脈は異常な高減衰帯となっている

高減衰域はかならずしも火山帯ではない

35

浅部の高減衰



飛騨山脈は異常な高減衰帯となっている

高減衰域はかならずしも火山帯ではない

飛騨山脈周辺：広い範囲で異常高減衰

房総半島：先端に高減衰域が集中

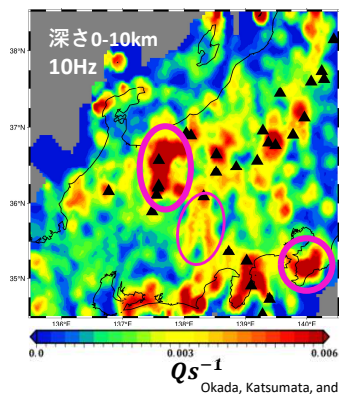
南側沿岸部：広い範囲で局所的に高減衰が分布

→ 非火山性の地域でも高減衰となっている

2026/92

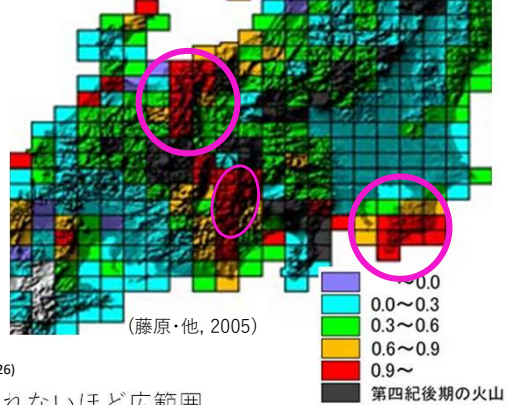
36

浅部高減衰構造と地殻変形速度



Okada, Katsumata, and Hotta (2026)

日本列島の隆起速度



飛騨山脈周辺：他の火山では見られないほど広範囲

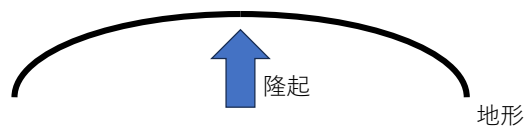
房総半島：火山フロントから離れている非火山性地域

これらの高減衰 → 隆起速度が大きい地点と一致

2026/92 飛騨山脈はの異常な高減衰の主要因は火山ではない

37

飛騨山脈直下の減衰メカニズム



変形速度が大きい → 地殻上部に多数の亀裂を作る

飛騨山脈：マグマ活動による地殻の薄化が推定

2026/92

(原山・他, 2003)

38

飛騨山脈直下の減衰メカニズム

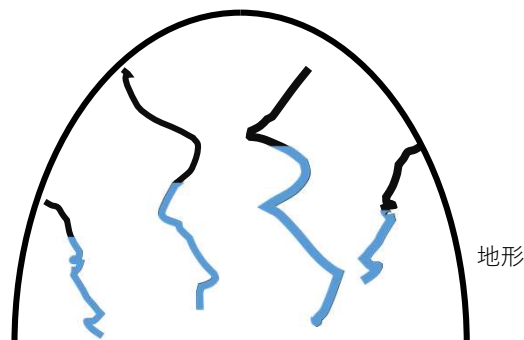


- 隆起した地形の内部に多数の亀裂ができる

2026/92

39

飛騨山脈直下の減衰メカニズム



- 隆起した地形の内部に大きな亀裂ができる
- 亀裂に流体が侵入

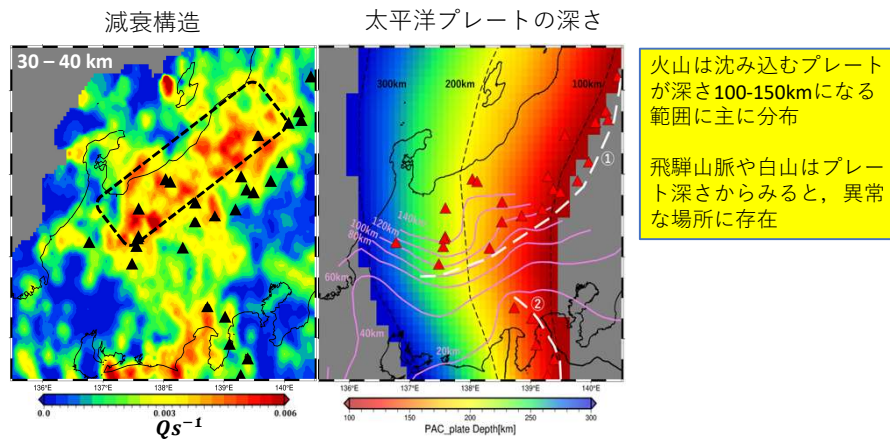
隆起速度が速い場所で高減衰

飛騨山脈直下の超低密度域：岩石溶融だけでは説明できない
(源内・他, 2002)

2026/92

40

2つのスラブ（プレート）と活火山の分布



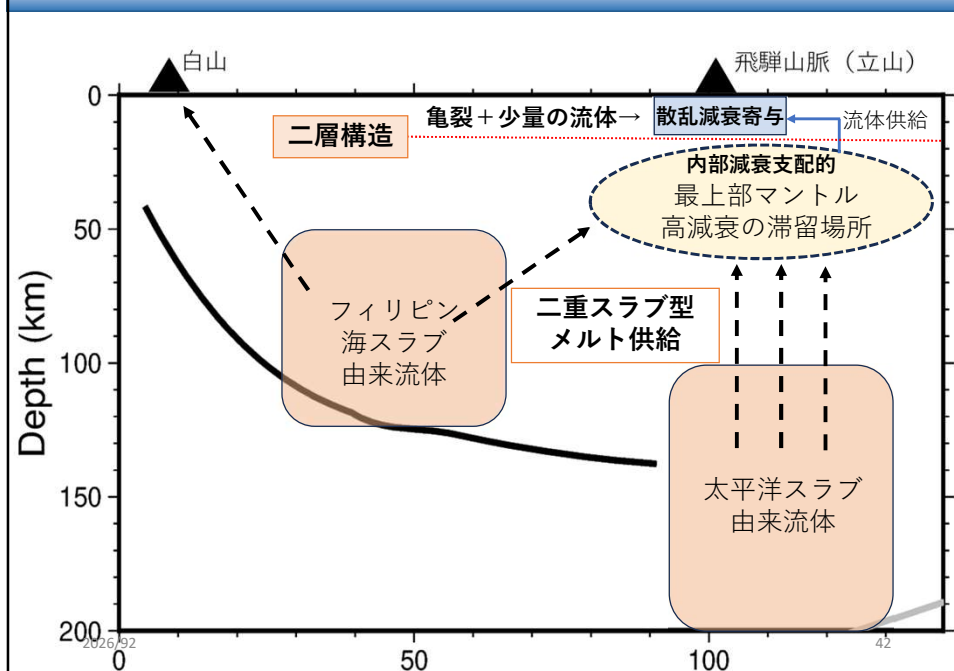
- 2つのスラブの重なりにより周辺温度の低下 → 深部でもPACプレートの脱水 (Iwamori, 2009)
- PHSスラブからの脱水、メルト上昇

二重スラブの影響を受けた減衰構造である可能性

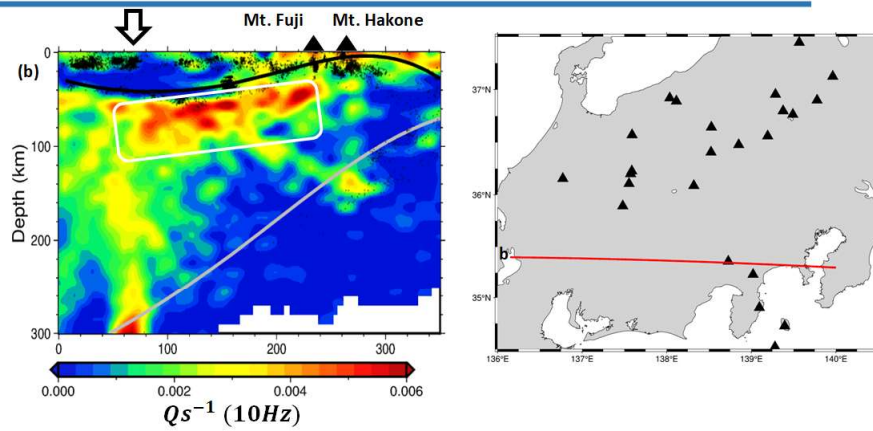
2026/92

Okada, Katsumata, and Hotta (2026)

飛騨山脈直下の減衰メカニズム



フィリピン海スラブの影響

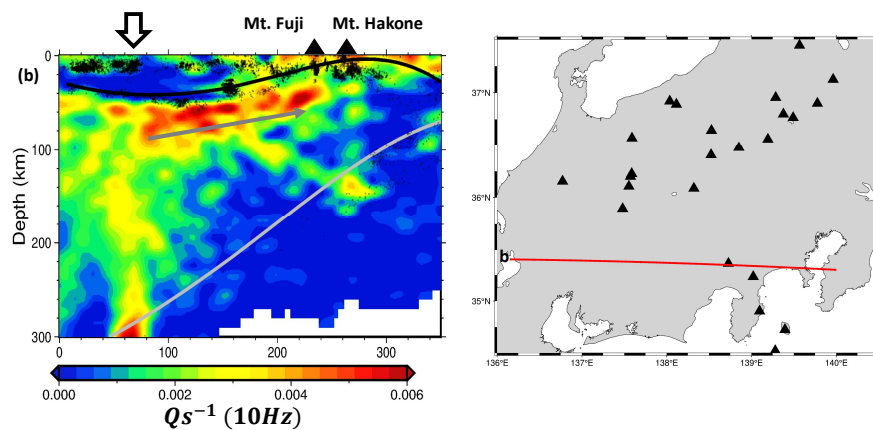


- PHSスラブに対応する低減衰帯が広範囲に分布
- 低減衰の直下に高減衰域
- 高減衰が鉛直に分布

2026/92

Okada, Katsumata, and Hotta (2026) 43

フィリピン海スラブの影響



- PHSスラブに対応する低減衰帯が広範囲に分布
- 低減衰の直下に高減衰域 → 富士山、箱根山に延びる

PHSスラブが
バリアとして機能

PHSスラブの
ガイド効果を確認

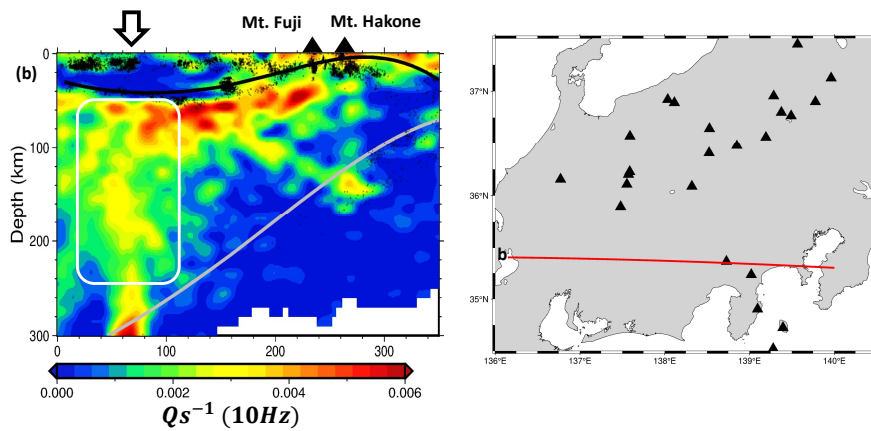


富士山の大規模な
噴出量

Okada, Katsumata, and Hotta (2026)

(例えば, Aoki et al., 2019)

鉛直に分布する高減衰構造



- 高減衰が鉛直に分布 → PACスラブからのメルト上昇が示唆される

しかし、
火山フロントから離れすぎている



火山フロントにメルトを供給する
別経路がある可能性

2026/92
Okada, Katsumata, and Hotta (2026)

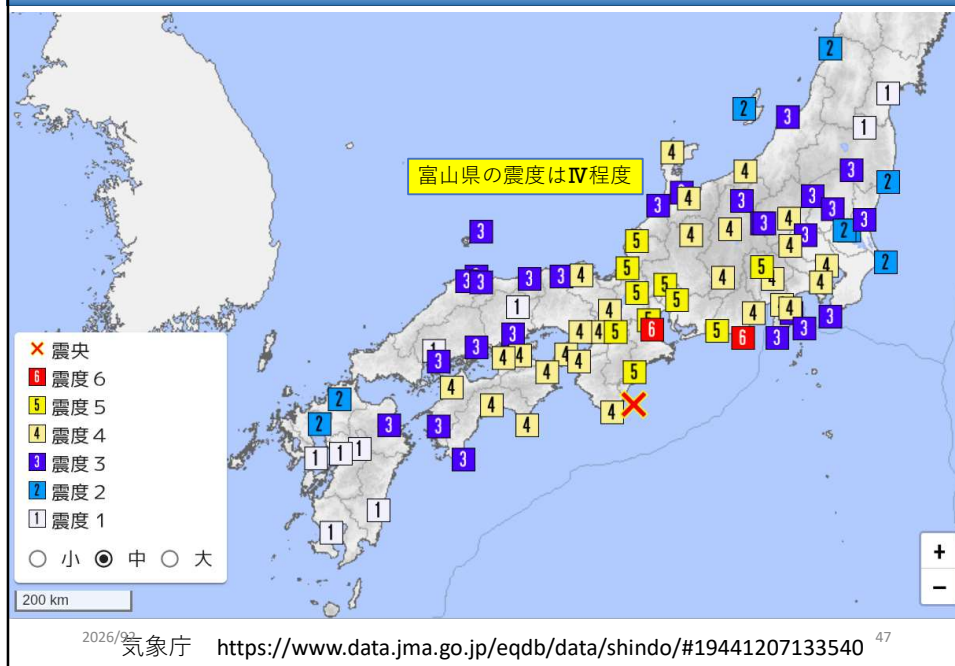
45

南海トラフの地震による富山のゆれ

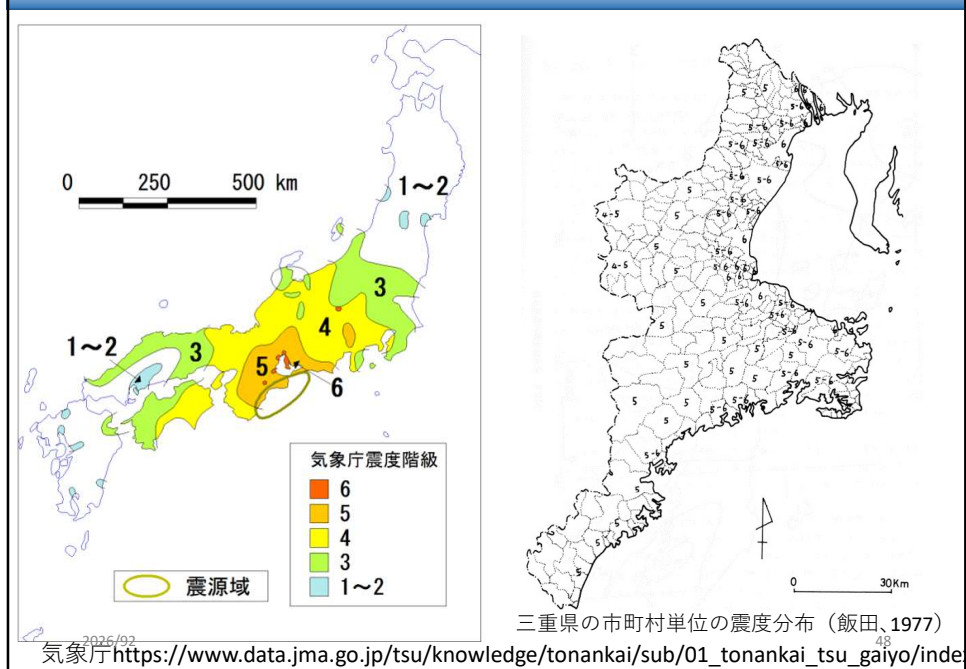
2026/92

46

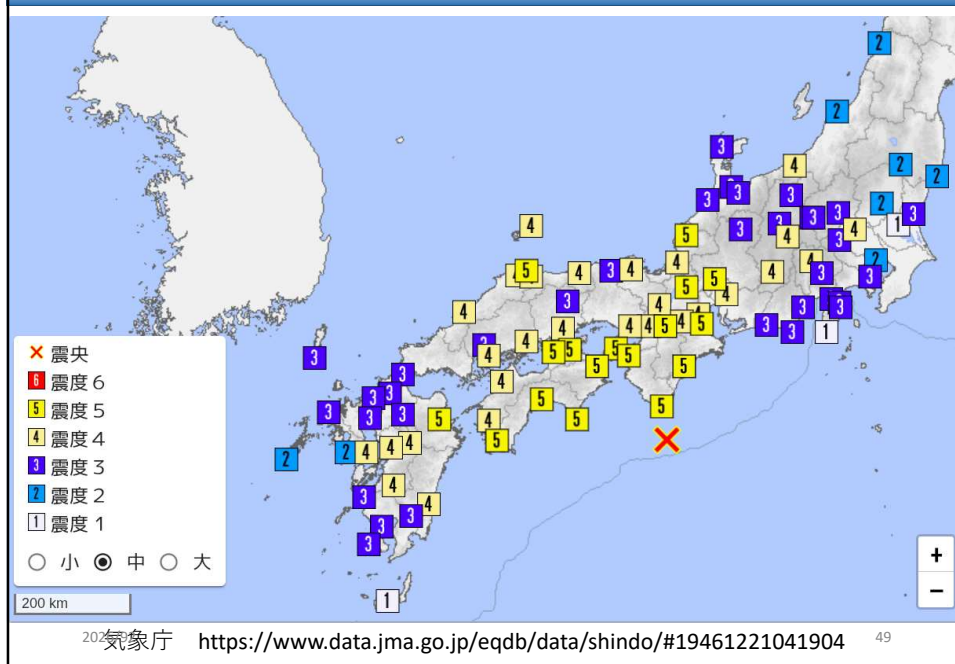
1944年昭和東南海地震(M7.9)の震度分布



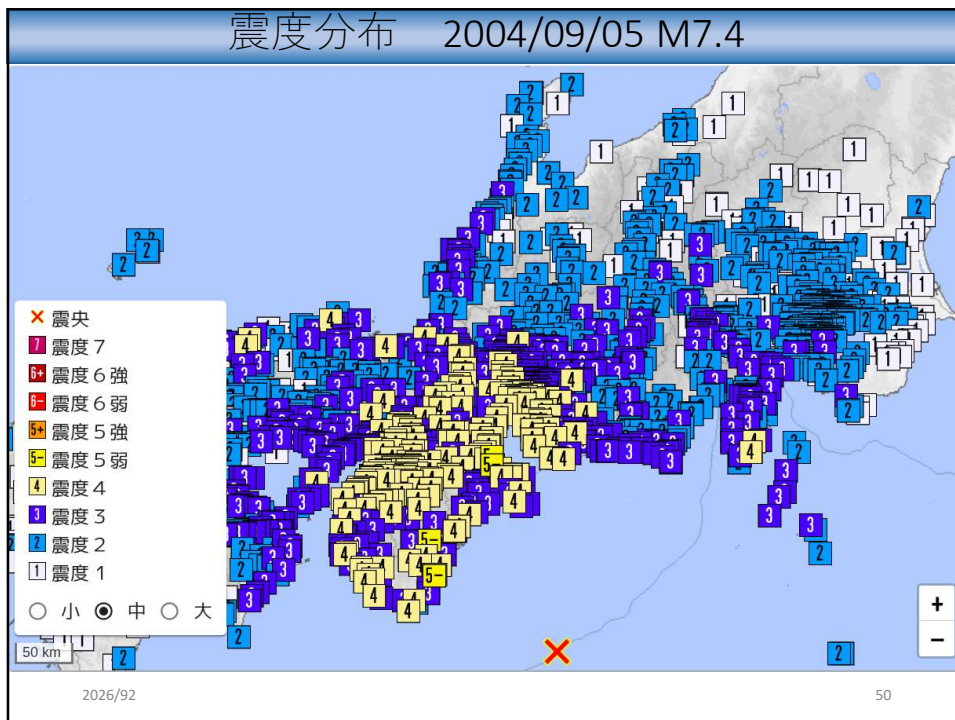
1944年昭和東南海地震の震度分布図



1946年南海地震(M8.0)の震度分布



震度分布 2004/09/05 M7.4



1707年の宝永地震の震度分布

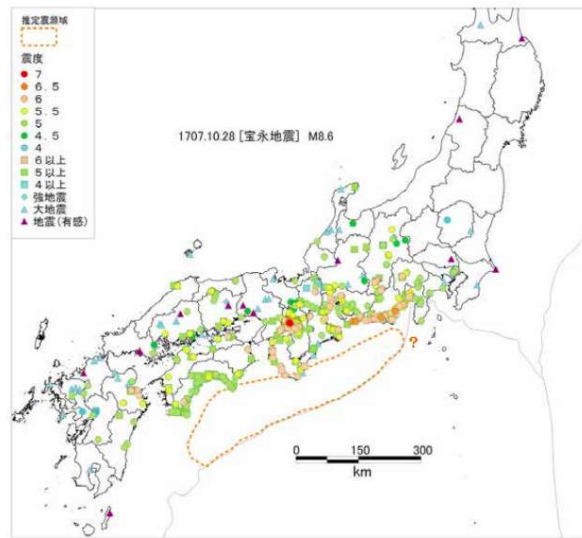


図1-4 1707年宝永地震の震度分布（松浦ほか，2011より）

震源域は御前崎からさらに離れて、「？」のある銭洲部分に及んでいた可能性もある。
灰色の実線は海溝軸（プレートの沈み込み口）を示す。図中にある海溝は、東から日本海溝・伊豆小笠原海溝、相模トラフ、駿河トラフ・南海トラフ、南西諸島海溝。

2026/92

防災科学技術研究所 https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeshou/rep/1707_houeiijishin/pdf/05_chap01.pdf

51

1707年の宝永地震の震度分布

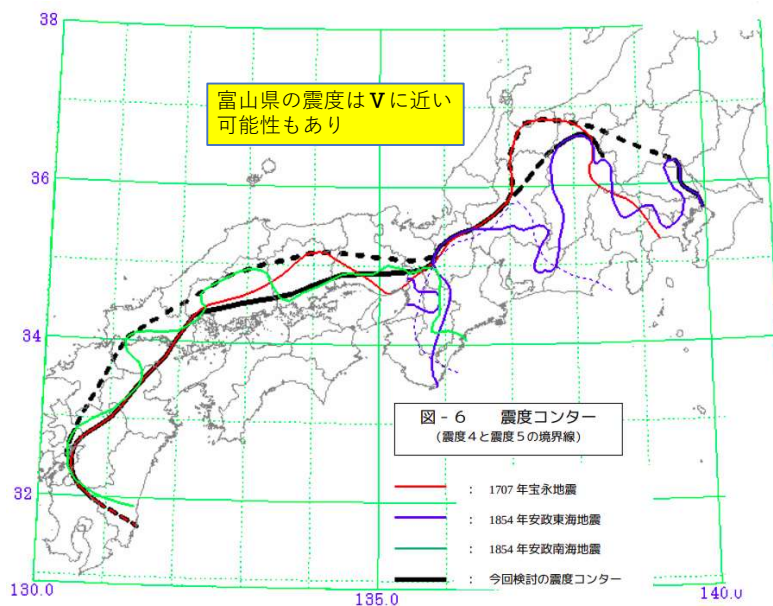
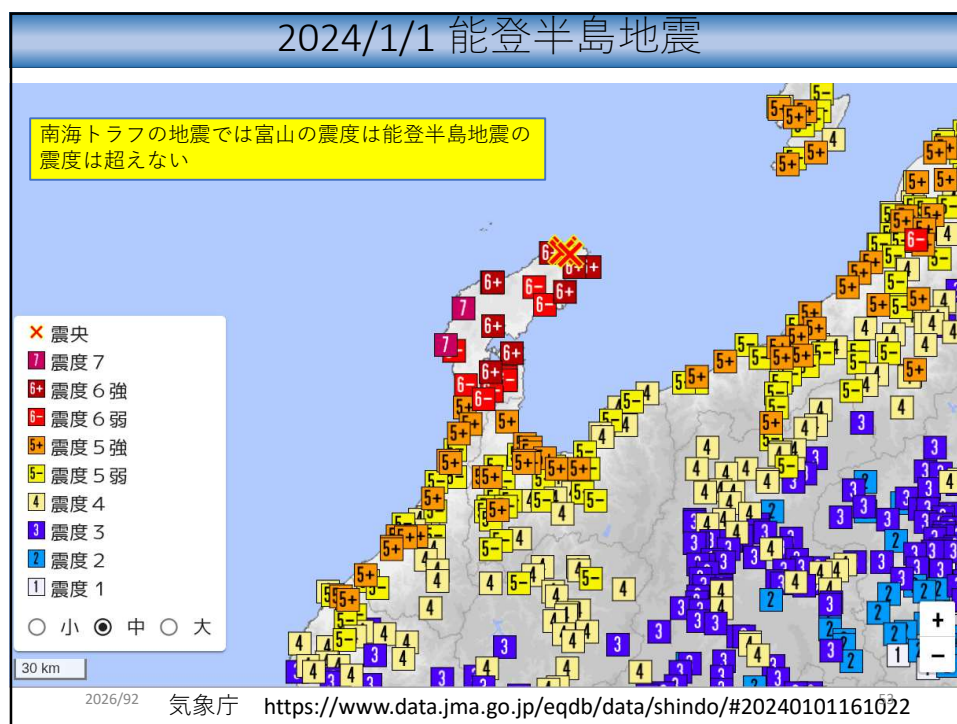


図-6 震度コンター
(震度4と震度5の境界線)

- : 1707年宝永地震
- : 1854年安政東海地震
- : 1854年安政南海地震
- : 今回検討の震度コンター

https://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/tounankai_nankaijishin/16/pdf/sankousiryoku2_2.pdf

52



地震に対するそなえ

2026/92 54

地震に対する備え

地震は突然にしか発生しない



1. いつでも地震災害に巻き込まれることを想定した準備

2026/92

55

地震と地震災害

地震の発生



防止不可能

地震動による災害



軽減可能

2026/92

56

地震に対する備え

建物倒壊による被災を避ける



2. 耐震対策のなされた建物内に滞在



2026/92

https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h20/05/special_02.html

57

建造物の耐震補強



対策前



対策後

耐震補強の施工例

2026/92

国土交通省

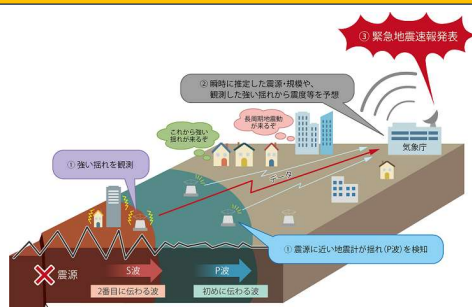
<https://www.mlit.go.jp/road/bosai/measures/index1.html>

58

緊急地震速報の活用

緊急時の行動の準備

3. 地震発生時（緊急地震速報を聞いた時）の行動を頭の中に構築



2026/92

気象庁

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/jishin/ew/shikumi/shikumi.h>

59

地震に対する備え

ライフラインの断絶に備える

4. 非常食・非常飲料水の準備



2026/92

政府広報

<https://www.gov-online.go.jp/article/202103/entry-10236.html>

60

まとめ

- 南海トラフの地震の特徴
 - フィリピン海プレートの沈み込みにより発生
 - プレート間すべりの様相は多様である
 - 過去と同じことが起きることは期待できない
- 地震による揺れとそれに影響を与える要素
 - 震源の特徴による影響は大きいですが、経路や直下の地盤の影響もある
- 南海トラフの地震による富山のゆれ
 - 過去の事例から見て震度3～5弱
- 地震に対するそなえ
 - その場ではできることは限られている
 - 事前の準備が大切
 - 命を守るためには、建物の耐震が重要

2026/92

61