

地震予知・火山噴火予知について考える —巨大地震に先行する前兆現象—

2025年11月10日

長尾年恭

東海大学海洋研究所・客員教授

静岡県立大学グローバル地域センター・客員教授

認定NPO『富士山測候所を活用する会』理事

国際測地学地球物理学連合・地震＆火山噴火に関する電磁現象WG・委員長

(一社) 日本地震予知学会・会長

(株) DuMA/CSO(最高科学責任者)

1

自己紹介

現職：東海大学客員教授 海洋研究所 地震予知・火山津波研究部門
：静岡県立大学客員教授 グローバル地域センター 自然災害研究部門

1988～1995：金沢大学理学部助手

1996～2016.3：東海大学海洋研究所地震予知研究センター(98年よりセンター長)

2015.4～：東海大学博士課程地球環境科学研究科長

2016.4～2020.3：東海大学海洋研究所・所長

2016.4～2021.3：地震予知・火山津波研究部門・部門長

第22次日本南極地域観測隊，越冬隊（1981-83）に参加

専門：**地震電磁気学およびパターンインフォマティクスによる短・中期地震予測の研究**
地震防災啓発活動・耐震補強の推進、地球熱学

委員等：大阪府ならびに大阪市特別参与(2012-13) 大阪府市エネルギー戦略会議
内閣府・南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会(2012-13)
内閣府・南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会（2016-2018）
地震学会、地震予知検討委員会委員(2001-2014)
統合国際深海掘削計画（IODP）日本代表理事(2004-2008)
国際測地学・地球物理学連合（IUGG）地震・火山噴火に関する電磁現象WG（EMSEV）事務局長（2001-2018），委員長（2019-）
東大地震研 地震・火山噴火予知研究協議会委員（2009-2018）
一般財団法人『強靱な理想の住宅を創る会』理事長(2014-2021)
認定NPO『富士山測候所を活用する会』理事(2018-)
一般社団法人『日本地震予知学会』副会長(2014-2018), 会長(2018-)

2

南海トラフ「臨時情報」とは？

- 2019年5月31日から運用開始
- それまでは「東海地震の警戒宣言」
- 講演者も委員として参加した「内閣府・南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会」の結論を受け、この仕組みが考えられた
- 内閣府委員会の結論 ー> **確度の高い予測は困難**
- メディア的はこれを「**地震予知は不可能**」と報道した
- 実は臨時情報は解除されていない！
- さらに「巨大地震警戒」という情報は実際には意味がない

南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会

委員名簿

座長：山岡耕春 名古屋大学大学院環境学研究科・教授
井出 哲 東京大学大学院理学系研究科・教授
長尾年恭 東海大学海洋研究所長・教授
橋本 学 京都大学防災研究所・教授
堀 高峰 国立研究開発法人海洋研究開発機構 地震津波海域観測研究
開発センター 地震津波予測研究グループ・グループリーダー
松澤 暢 東北大学大学院理学研究科・教授

当時の内閣府
委員会メンバー

3

1965年から続いた国の地震予知計画(1次～7次)で分かったこと

- 前兆(前駆的現象)は小さい
前兆現象の発現メカニズムが不明である
地震は複雑な現象である
- ー> 前兆探しでは予知は出来ない
 - ー> 地震サイクルの完全な理解を目指そう！
 - ー> モデルを作りシミュレーションをしよう！

しかし実際には前兆さがしなどやってはいなかった！

本当は**従来の予知研究の進め方**の欠陥を反省すべきだったのだ

しかし、これには**地震予知学**とも言うべき新しいサイエンスの樹立が不可欠

予知研究はここ15年で格段に進歩

- 破壊核の物理
- 摩擦構成則を考慮したシミュレーション
- 観測技術の飛躍的進歩(GPS, 3成分歪計など)
ゆっくり地震(スローイベント)等の理解
- AIを含むデジタル技術の革命的な進歩
- 東日本大震災が多くの新しい知見をもたらす

電離層観測

4

新しいサイエンスの基本は

地震予知学は総合的な新科学だということを認識する事から始まる.

すでに発生した地震の研究をする(狭義の)地震学だけではまだ起きていない地震のことが分かる道理がない

必要なのは地震発生前の地震科学

世界的にも, 日本でもその認識が徹底していない.

地震予知 = 地震発生初期現象学 = 破壊の物理学

5

“理解”することと“予測”すること

長期および中期予測  統計的にしか言えない

地震サイクル(全過程)が理解できても実用的な精度で発生時期を予測する事は極めて困難が予想される.

今後30年以内に発生する確率は14%(糸魚川-静岡構造線)

短期(直前)予知

破壊(すべり)に向けての非可逆的プロセスが開始
前駆的現象(**先行現象**の観測)が必要

地震予知 vs. 火山噴火予知

地震  どこにいつ発生するか? 防災上はM7クラス以上

火山  いつ終わるか? 活動終息の予測

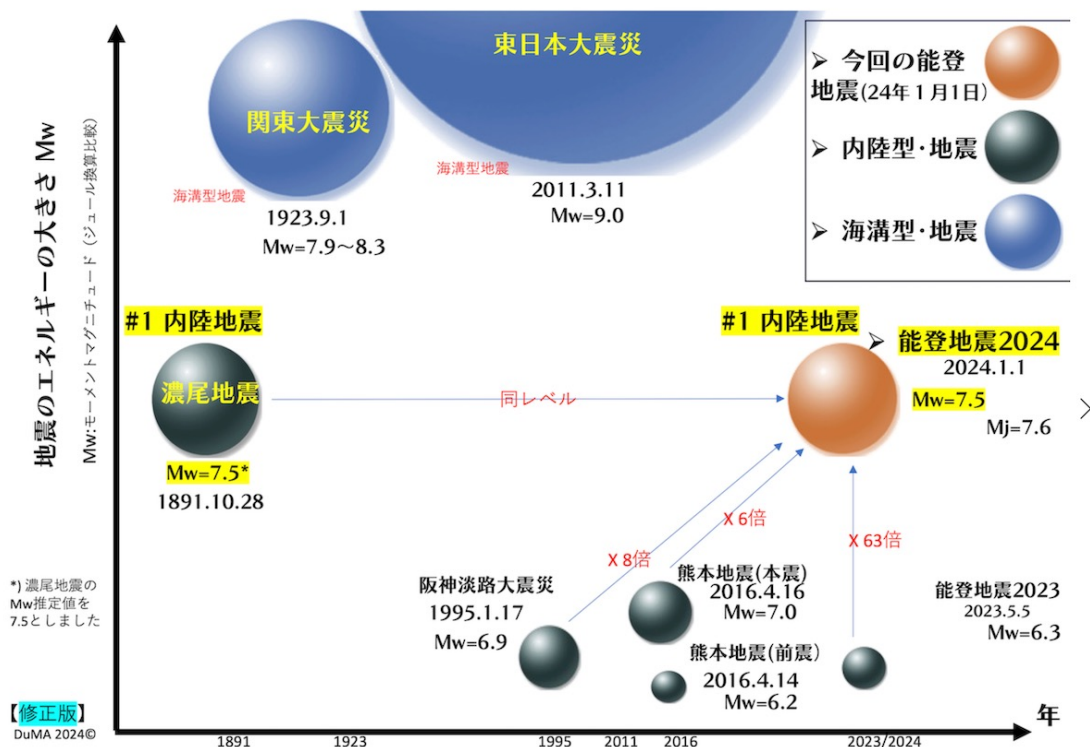
6

令和6年能登半島地震の衝撃

- 2024年1月1日, 16:10発生
- 気象庁マグニチュード7.6 (M_{JMA})
- 地震の実際の大きさ(エネルギー)を表すモーメントマグニチュードでは $M_w=7.5$ と報告されている)
- 実際には、日本で発生した **内陸活断層型の地震としては過去最大**とされている1891年の濃尾地震に匹敵
- 中長期的(10年オーダー)にみれば、南海トラフ巨大地震の先行現象

7

結果として、観測史上最大級の内陸活断層型地震であった



8

南海トラフ巨大地震

政府が30年以内の発生確率を毎年公表(長期予測)

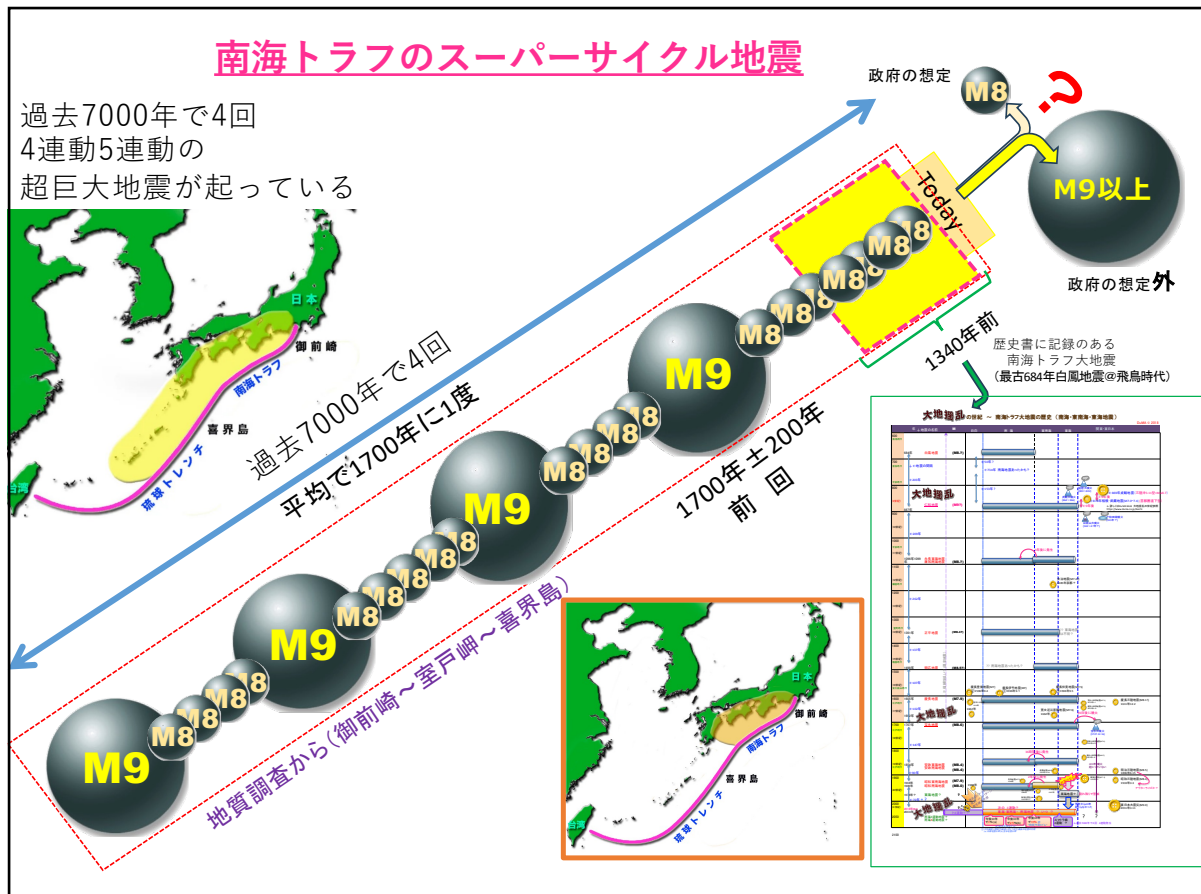
- 南海トラフ巨大地震発生40年位前から**内陸での地震活動**が活発になる
- この現象は安政南海トラフ地震でも、昭和の南海トラフ地震でも確認されている
- 現在、仮説として南海トラフ巨大地震の発生時期として**2035年**とか**2038年**説が公表されている(誤差は±5年程度)

9

西南日本で超巨大地震は発生するか？

- 西南日本では、古文書の記録により紀元684年以降の東海地震の記録が存在する
 - この事が逆に研究を阻害していた可能性がある
- 少なくともこの期間では1707年の宝永の東海地震が史上最大
- しかし、地形学的には過去7,000年間で4回の超巨大地震が発生していた可能性が指摘されている
- 次の東海地震は超巨大である可能性が指摘されている
 - **スーパーサイクル地震**

10



11

南海トラフの巨大地震

- 確実に発生
- 甚大な被害、対応力不足 32万人、220兆円、240万棟
- インフラ・ライフライン途絶 電力・燃料・エネルギー不足
- 膨大な帰宅困難者・避難者 食料品・飲料水・生活物資不足
- 国民の半分以上が被災 対応力の圧倒的不足
- IT化された近代都市が初めて被災
- 人口減、多大な債務、復旧・復興の長期化、孤立集落
- 複合災害＝揺れ＋津波＋火災 誘発地震、噴火、風水害

国の衰退(政府の財政破綻)

国難を回避するため、産官学の総力結集が必要

12

これまでの”大震災”

- 関東大震災(1923年) 火災による被害
- 阪神淡路大震災(1995年) 建物倒壊による被害
- 東日本大震災(2011年) 津波による被害

次の南海トラフ巨大地震(西日本大震災?)

津波 + 建物倒壊 + 火災
すべてやってくる!

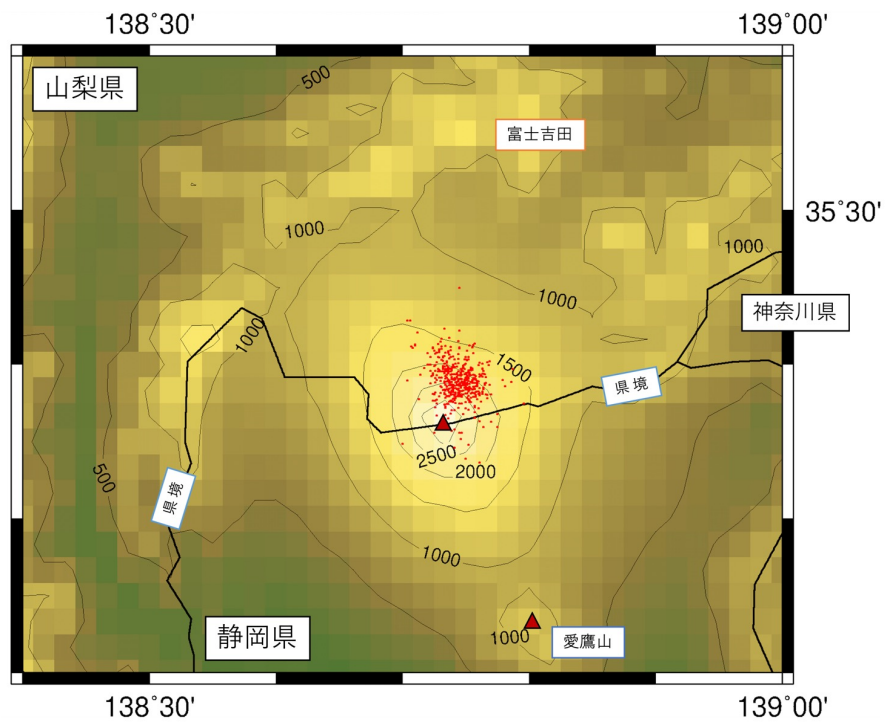
13

富士山, 箱根は?

- もちろん立派な活火山
- 富士山は人間で言えば20歳ぐらい
- 現時点では顕著な活動変化なし
- 実は2011年の東日本大震災後は極めて危ない状況であった
- 特に3月15日に富士宮市で震度6強を記録した“静岡県東部地震(M6.4)”は富士山の山体崩壊の引き金になりかねなかった
- 最近で最大のものは約2900年前に発生した御殿場岩屑なだれ
- 富士山は近い将来100%噴火する
- 箱根大涌谷も活動的に
 - 富士も箱根も桁違いの人的被害となる可能性が高い

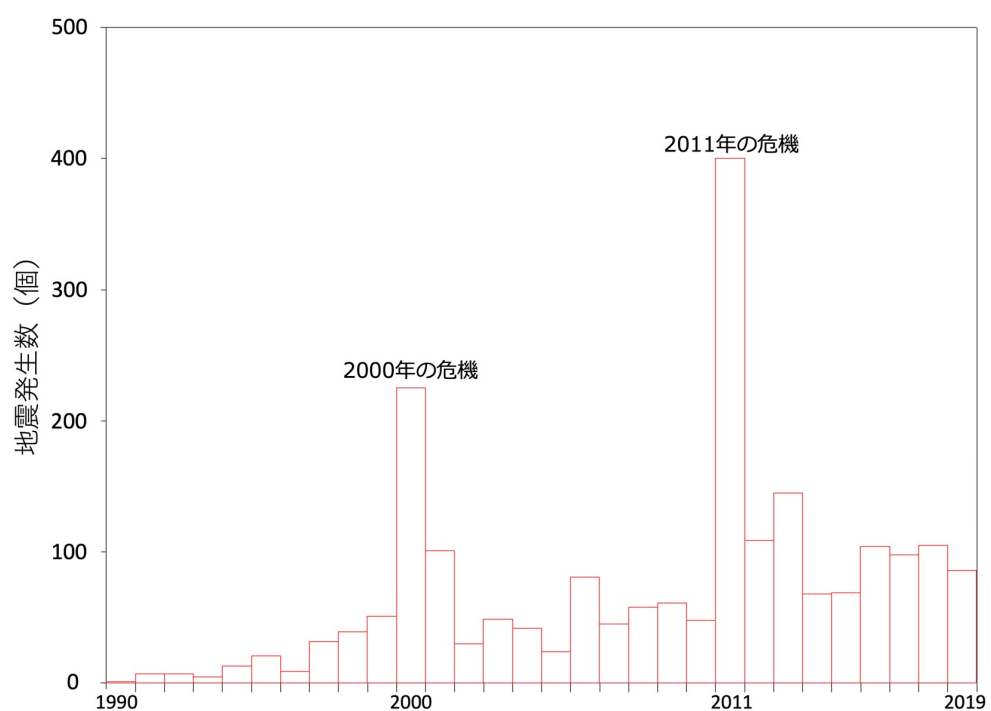
14

現在の富士山では山梨県側で火山性地震が発生



15

最近では2000年と2011年（東日本大震災後）に噴火の危機



16

17世紀以降の火山噴火

◎ 最近の火山噴火はごく小規模だが、21世紀中には中～大規模の噴火が5～6回発生すると想定すべき

	噴出物の量		
	10億m ³ 以上	3～10億m ³	1～3億m ³
17世紀	北海道駒ヶ岳(1640) 有珠山(1663) 樽前山(1667)	北海道駒ヶ岳(1694)	
18世紀	樽前山(1739) 桜島(1779-82)	富士山(1707) 伊豆大島(1777-79) 浅間山(1783) 雲仙岳(1792)	有珠山(1769)
19世紀	磐梯山(1888)	有珠山(1822) 有珠山(1853) 北海道駒ヶ岳(1856)	諏訪之瀬島(1813)
20世紀	桜島(1914)	北海道駒ヶ岳(1929) 三宅島(2000)	薩摩硫黄島(1934-35) 有珠山(1943-45) 桜島(1946) 有珠山(1977-78) 雲仙岳(1990-95)
21世紀	西之島(2013～)	?	?

出典:平成21年4月21日 第24回 中央防災会議 藤井 敏嗣 東大地震研教授(中央防災会議専門委員) 説明資料に加筆

0.007

2014年の御岳噴火は雲仙の1/400

17

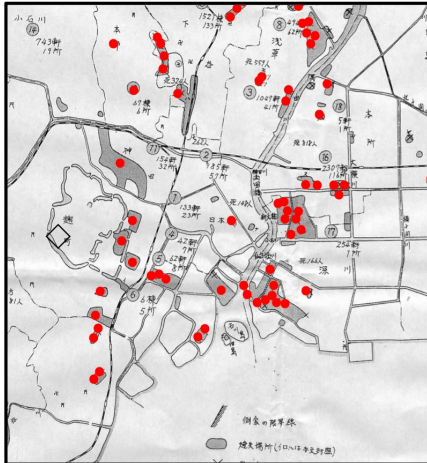
関東大震災から100年経過

- 1923年9月1日 M7.9
- 火災による多くの死者
- 火災旋風がその原因と言われている
 - 一> 本講演で最新の知見を紹介
 - 一> 南関東ガス田の存在

18

大正関東地震(1923)と安政江戸地震(1855)の 火災発生の類似点

1855年安政江戸地震の火災マップ（夜中10時頃）
[佐山 守, 安政江戸地震災害誌, 東京都]



「火事よといふと三十七八ヶ所のもへ出、本所深川斗りて十三ヶ所程出火有しとなり」[安政地震雑記]

火災域が両地震で同じ。
ともにこの地域で震度VI以上で地割れ発生

1923年関東大地震の火災マップ（正午頃）
[震災予防調査会]報告 第百号



「僅々、発震後十分足らずして、市内七十六か所から猛火は燃え上がったのであった。」[大正大震災火災]

19

関東地方の地下には「南関東ガス田」というメタン貯留槽が広く分布

2007年には渋谷の温泉施設(スパ)で爆発事故、3名が死亡
2005年にも九十九里いわし博物館で爆発事故、2名が死傷



首都圏では地下水組み上げ規制により、地下水のみならずメタンも大量に蓄積されている！

20

関東大震災では鉄や白金が溶けていた！

関東大震災（9）：鉄が溶けるほどの高温の発生—隅田川周辺—

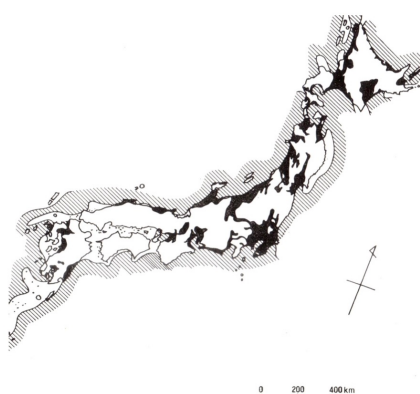


「（日本橋：ある商業ビル）にては白金が溶解したのであるから、其の温度の恐るべく高いことが分かる」（『大正震災志』上、内務省社会局編、1926）

21

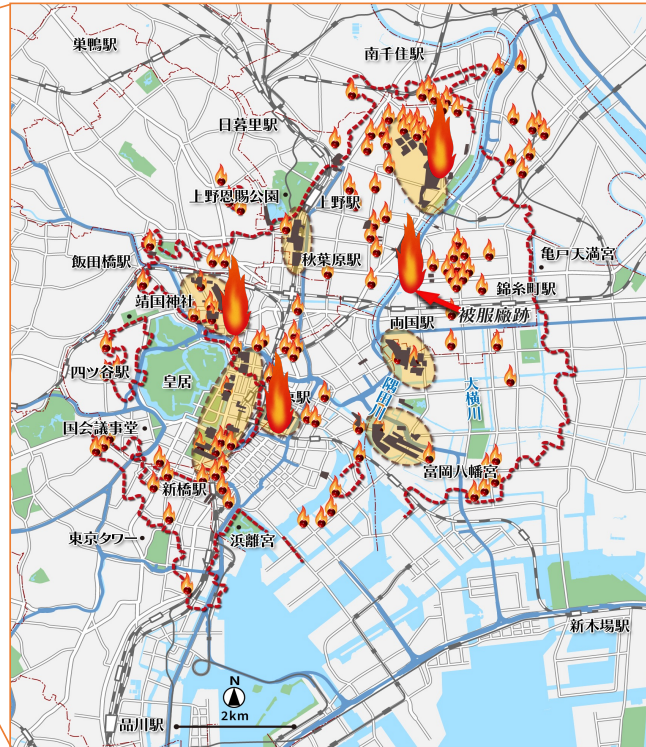
能登半島地震における輪島の大火災の原因は？！

能登半島地震速報(1)（天然ガス由来の）地震火災ではないか？



テレ金YouTube【映像記録】炎に包まれた輪島市…1月1日地震当日の火災を捉えた映像 輪島市・河井町 視聴者提供（2024年1月1日午後9時ごろ撮影）

22



上: 南関東ガス田の分布と、
過去の爆発事故の地点
右: 関東大震災と1855年安政
江戸地震の出火場所
小さな炎が関東大震災の出火地点
楕円で囲った部分が1855年の地震
大きな炎は関東大震災でガスの
噴出が目撃されている地点
被服廠跡でも目撃されていた

23



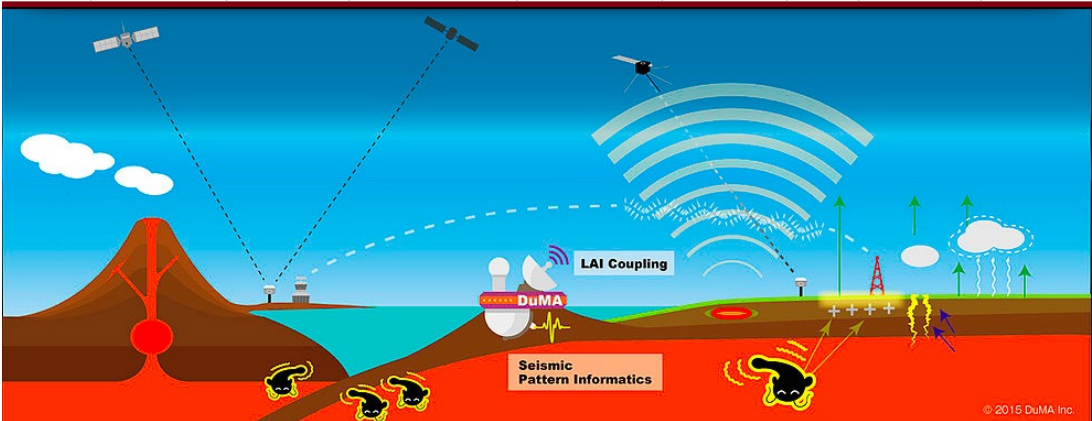
DuMA 地下気象研究所
Down Under Meteorological Agency

まぐまぐ News Letter 購読ページへ

「まぐまぐ」でDuMA News Letter 2016年5月2日に創刊されました！

お知らせ

[HOME](#)
[News&Topics](#)
[目的と活動](#)
[地下天気図とは](#)
[ニュースレター](#)
[地震の基礎](#)
[LINK](#)
[DuMA 概要](#)
[お問合せ](#)



© 2015 DuMA Inc.

日本列島は、**大地揺乱**®の世紀に突入。

©2015DuMA Inc.

DuMAは、地震前兆現象をサイエンスします。

DuMAは地震や自然災害の時事解説、及びその前兆・予兆現象に係る情報をDuMAニュースレターなどで提供サービスします。

DuMAは地震前兆現象をサイエンスする研究者の方々と連携を組んでいます。

DuMAは地震前兆・予兆現象をサイエンスする研究を推進するため、これらの研究の支援をいたします。

【大地揺乱® (だいちようらん)】とはDuMAの造語です。 大地が揺れて、揺乱 (じょうらん=定常状態から乱れること) することを意味します。
揺乱は力学的不安定が生じた時、その不安定な状態を解消しようとして起こる運動 (地震)。一般的には気象学用語。

熊本地震及び九州中部の誘発地震により被災された皆様、避難生活をされている皆様に心よりお見舞い申し上げます。
皆さまの安全と被災地の日も早い復旧・復興をお祈り申し上げます。

24

地下天気図®とは

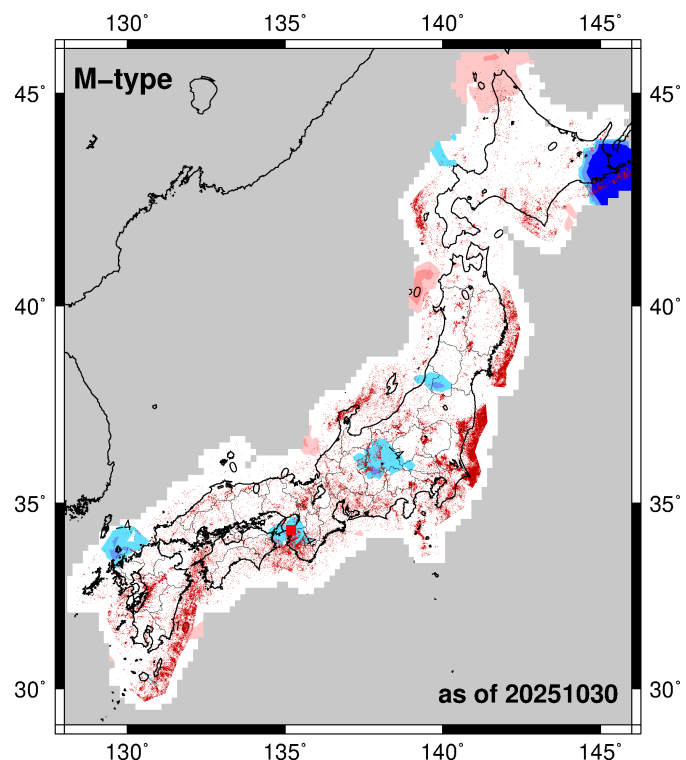
- 地震活動を天気図の低気圧, 高気圧になぞらえて視覚的に表現したもの
- **天気概況**に相当
- 低気圧とは相対的に地震活動が**低下**(静穏化)している事(図上では**青色**で示される)
- 高気圧とは相対的に地震活動が**活発化**している事(図上では**赤色**で示される)
- 将来の地震は**青色**の領域の中心より**端の部分**で発生する事が多い
- 一般に青色の部分が**消えた**後(静穏化が終了した後)に地震が発生する可能性が高い

25

最近の地下 天気図

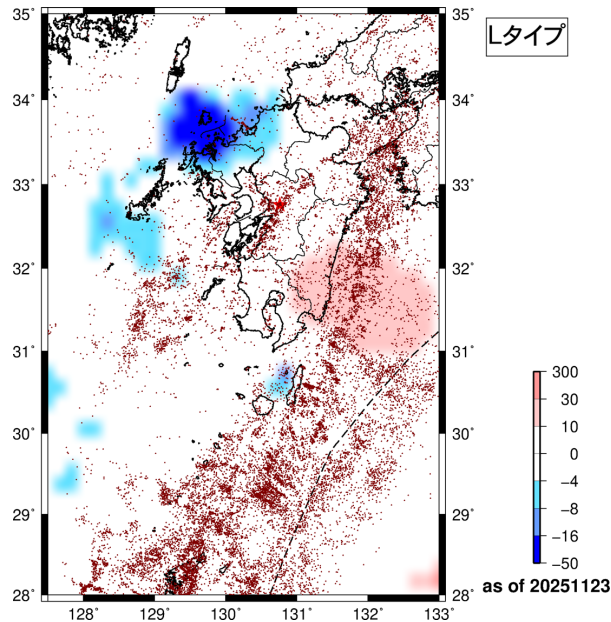
(2025年11月3日
のDuMAニュースレ
ターで紹介)

DuMA
地下天気図 等で検索



26

10月27日のニュースレター



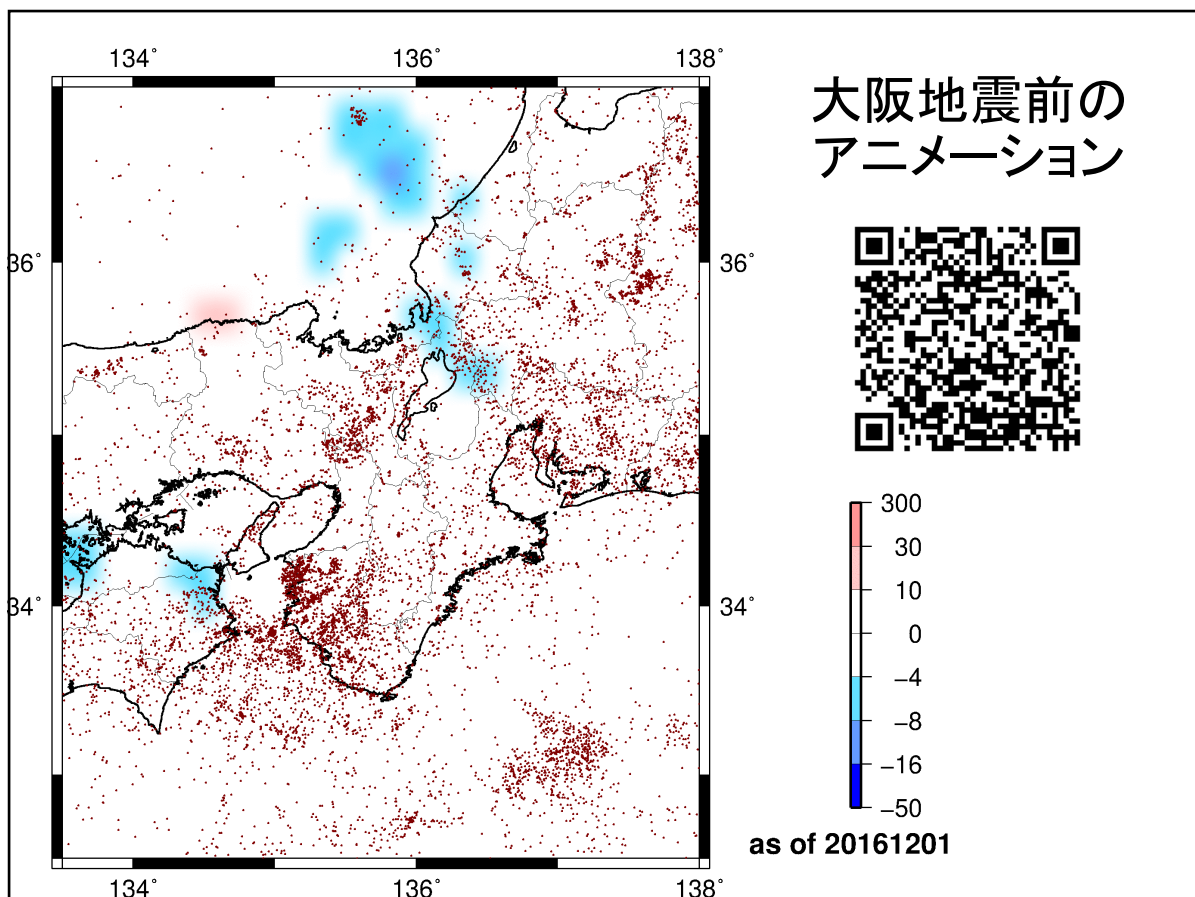
27

大阪北部地震とは (2018年6月18日, M6.1)

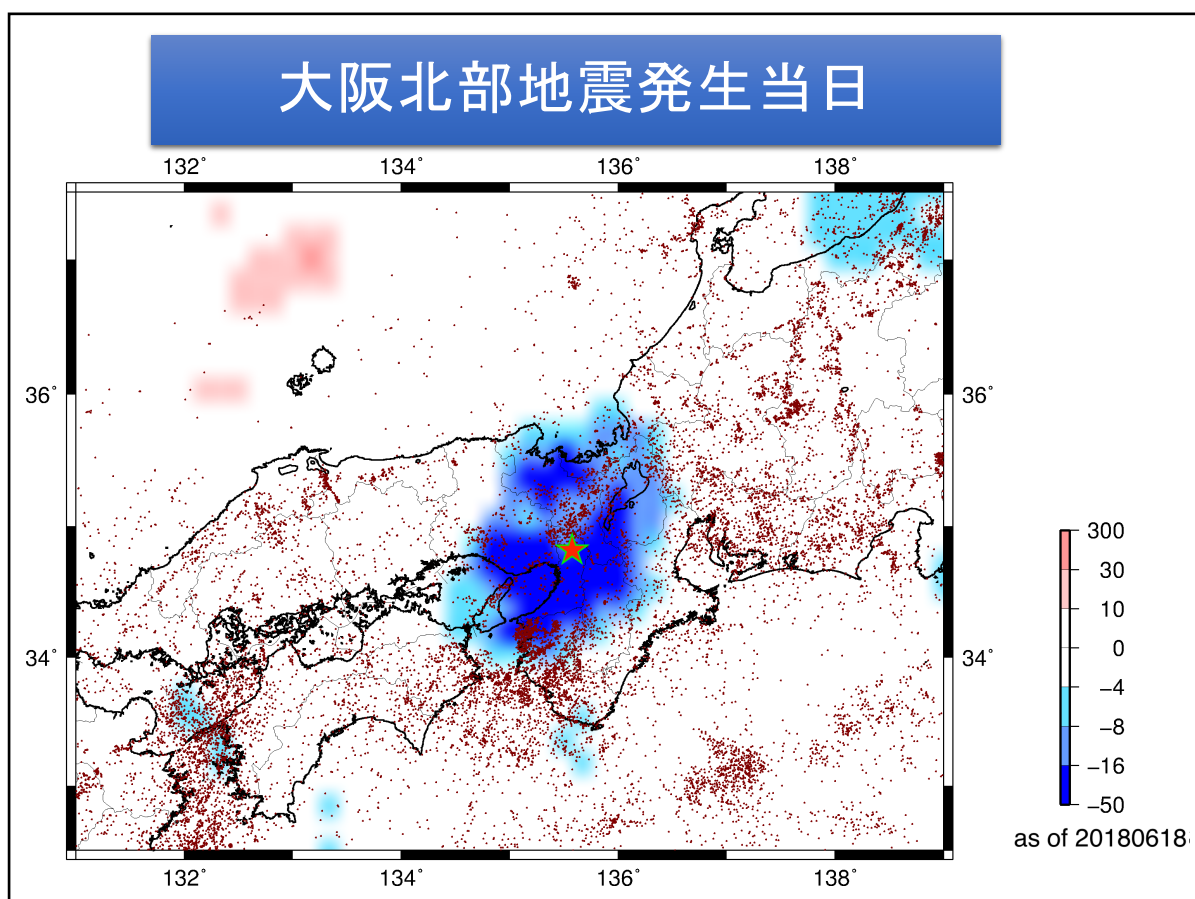
- マグニチュード自体はそれほど大きくなかった
- ブロック塀の倒壊により、通学中の小学生が死亡
- 西日本では、南海トラフのマグニチュード8クラスの地震の数十年前から内陸地震活動が活発化
- 関西地方で明瞭な地震活動静穏化が見られた
- 実は紀伊水道で静穏化と同期する“**ゆっくり地震**”が発生していた

ー>南海トラフの巨大地震が発生した後は、南海トラフ巨大地震の先行現象の一つであったという事になるはず

28



29



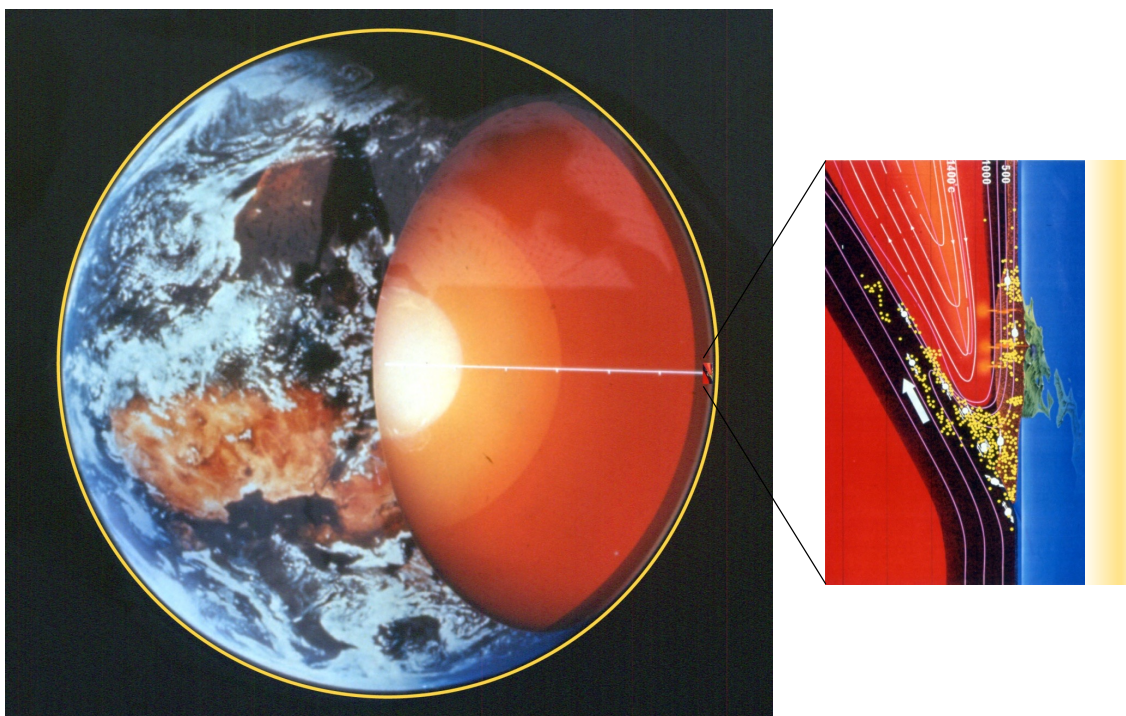
30

地震学の常識を覆えす発見が 311でなされた！

- 従来の地震学では、巨大地震に必ず先行する前兆現象は存在しないと考えられていた
- ところが地震前の数十分～1時間ほど前にいまのところ100発100中で現れる異常が発見された
- それは電離層電子密度の異常だった！
- GPS観測網が配備されてからのマグニチュード8を超えるすべての大地震でその1時間～数十分前に必ず発生している現象が存在する事が示された(現在19発19中)
- このような事が偶然に発生する確率は非常に厳しく見積もっても $0.1^{19}=0.00000000000000000001$ となる

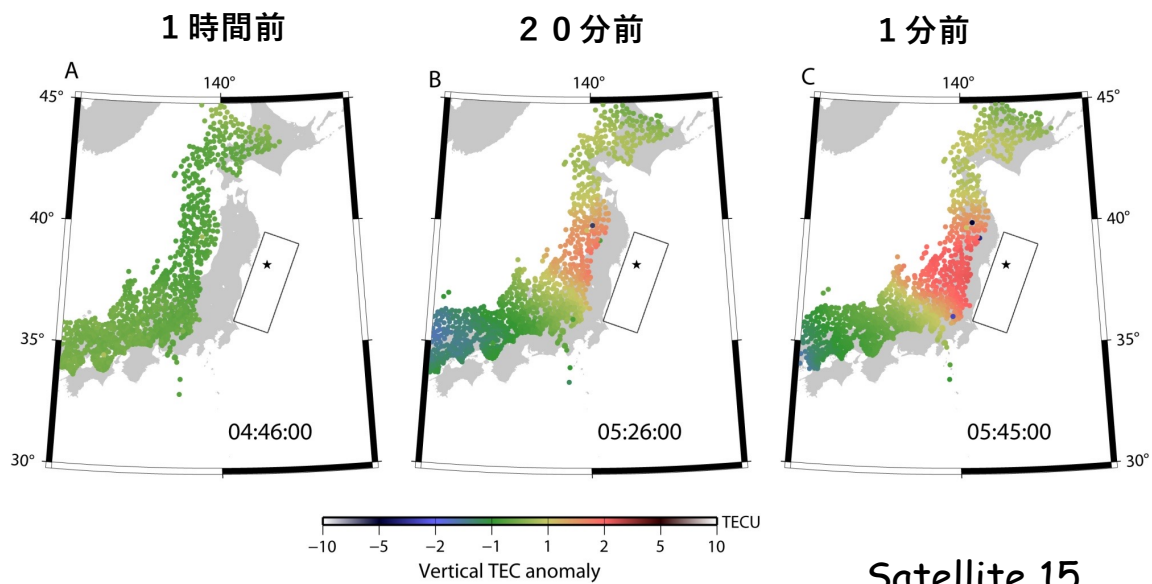
31

地震現象はごく地球表面付近で発生している



32

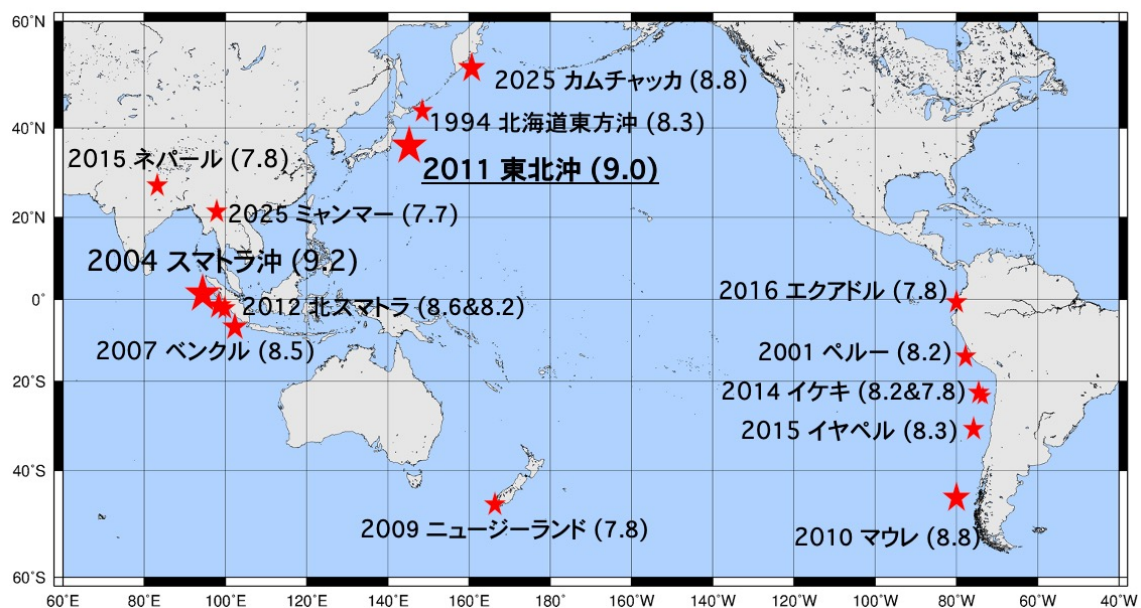
GPS 衛星による全電子数の直前異常(Heki, 2011) Positive TEC anomaly precedes the earthquake



地震学の常識を覆す大発見！

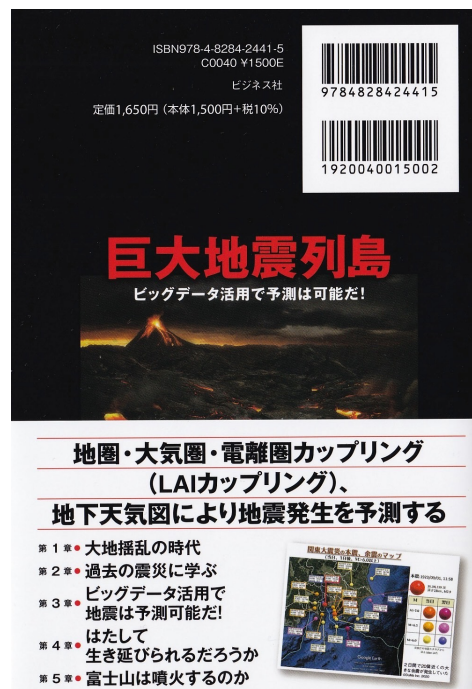
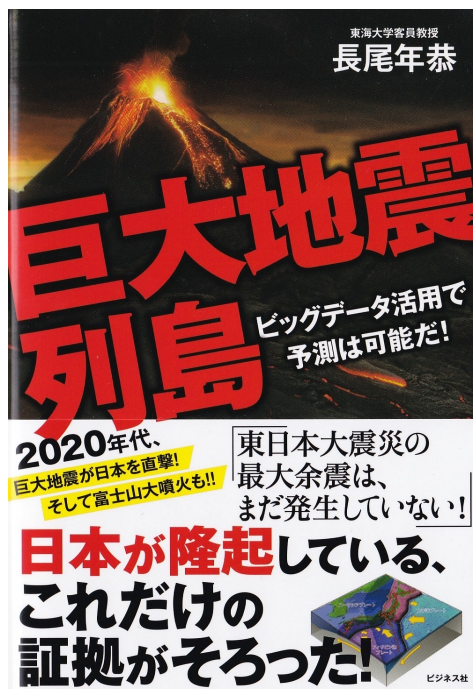
33

これまで16 個の地震で同様な異常を観測 (M_w 7.7-9.2) 検出率: 16/16=100%!



34

『巨大地震列島』 長尾年恭(ビジネス社)



35

ご静聴ありがとうございました



36