

## 特別掲載 I

---

# 地震調査研究推進本部 30 周年 特別シンポジウム

1. 概 要
  2. 基調講演
  3. 講 演
  4. パネルディスカッション
- 付録 I 講演者プロフィール  
付録 II 講演スライド



# 地震調査研究推進本部 30 周年特別シンポジウム

～地震に挑む、30 年の歩みとこれから～

## 1. 概要

令和 7 年、地震調査研究推進本部は設置 30 周年を迎えました。これを記念し、これまでの成果を振り返るとともに、今後の巨大地震への備えと地震本部のあるべき姿を考えるため、10 月 14 日に特別シンポジウムを開催しました。当日は会場およびオンラインを合わせて 437 名が参加しました。

### ■開会挨拶

冒頭、地震本部本部長代理である増子宏文部科学事務次官が、開会の挨拶を行いました。

その中で、

- ・これまでの地震の経験を踏まえ、地震本部は、南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）などの整備、活断層や海溝型地震の評価、全国地震動予測地図の作成など、多岐にわたる取組を進めてきたことに触れつつ、
- ・本シンポジウムが、一層の防災・減災につながるよう、巨大地震への備えや地震本部の今後のあるべき姿について、参加者の方々と深く考える機会となることへの期待感を示しました。



開会挨拶  
(増子 宏 文部科学事務次官)

## 2. 基調講演

### 「地震本部の 30 年の成果と今後の展望」

平田 直 地震本部地震調査委員会委員長

平田直委員長による基調講演では、これまでの 30 年間に積み重ねてきた主な成果として、観測網の整備、地震活動の長期評価、地震動予測地図の公表などが紹介されました。特に、南海トラフ地震の長期評価の一部改訂や、N-net の整備が果たす役割について触れ、巨大地震への備えにおける重要性が強調されました。

また、AI（人工知能）や歴史地震学との連携による地震活動評価の高度化にも言及されました。文部科学省が推進する STAR-E プロジェクトでは、地震計や全球測位衛星システム（GNSS）データから地震発生や地下の滑り



基調講演（平田 直 委員長）

### 3. 講演

を高精度かつ迅速に検出する技術が進展しており、これらの成果が今後の防災対策に活かされることへの期待を示しました。さらに、地震本部が社会に向けてどのように情報を伝えるべきかについて、「30年以内に発生する地震の確率」という概念の分かりにくさへの対応の必要性が述べられました。

講演の締めくくりでは、これまでの成果が社会に「正しく」認知されていない可能性に触れ、科学的知見をより効果的に社会へ届けることの重要性が強調されました。

## 3. 講演

### 「南海トラフのスロー地震～稠密観測網の成果～」

小原 一成 防災科学技術研究所フェロー／  
地震調査委員会委員長代理

小原一成氏の講演では、阪神・淡路大震災を契機に整備が進められた地震観測網が、現在では海陸を網羅する「陸海統合地震津波火山観測網 (MOWLAS)」として国内外の地震研究に大きく貢献していることが紹介されました。

中でも特筆すべき成果として、南海トラフ周辺で発見された「スロー地震」が挙げられ、深部低周波微動などが巨大地震の震源域を囲むように発生していることが明らかになり、巨大地震との関連性が示唆されました。

また、スロー地震の学術的・社会的意義について触れられ、特に南海トラフ地震の切迫性評価において重要な役割を果たしていることが示されました。あわせて、地震津波観測網は地震研究の基盤であり、今後の維持・発展が不可欠であることが強調され、さらに観測技術の継承が喫緊の課題であることが指摘されるとともに、新たな技術開発への期待も述べられました。



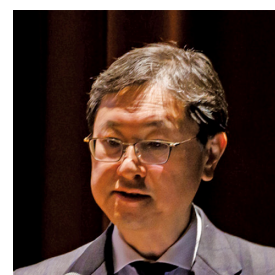
小原 一成氏

### 「測地データを用いた内陸地震の長期予測」

西村 卓也 京都大学防災研究所教授／地震調査委員会 委員／  
海溝型分科会 (第二期) 主査

西村卓也氏の講演では、GNSS 観測網の成果を踏まえ、日本列島で発生する内陸地震を対象に、測地・地殻変動データを用いた長期予測手法について紹介されました。あわせて、その試算結果、妥当性、今後の課題についても説明がありました。

阪神・淡路大震災以降、地震本部では活断層を対象とした長期評価が行われており、今後、内陸地震全般を対象とした長期予測への取組が重要であることが述べられました。



西村 卓也氏

また、GNSS などの測地データから得られるひずみ速度が、過去の内陸地震の発生場所と相関していることが示されました。また、活断層や地震履歴と組み合わせることで、長期予測の精度向上が期待されると述べられました。

一方で、測地学的ひずみ速度が地震学的ひずみ速度に比べて大きいことから、上部地殻における非弾性変形の影響が示唆され、地震発生過程のさらなる解明が必要であると指摘されました。

GNSS データに基づく試算では、マグニチュード 6 以上の内陸地震の 30 年発生確率が、新潟 - 神戸ひずみ集中帯、伊豆半島周辺、九州中央部、あるいは東北脊梁山地などで高い傾向が見られました。ひずみ速度の補正方法や地域特性についての今後の検討とともに、今年度から開始された地震本部の委託研究によるさらなる進展と実用化について期待が示されました。

## 「光ファイバーセンシング計測が拓く超高密度海底地震観測」

篠原 雅尚 東京大学地震研究所教授／  
地震調査研究推進本部専門委員

篠原雅尚氏の講演では、近年地震観測への応用が進む光ファイバーセンシング技術（DAS：分布型音響センシング）を活用した、超高密度海底地震観測の可能性について紹介されました。DAS を光海底ケーブルに適用することで、数十 km にわたる区間を数 m 間隔で観測できるようになり、震源や地殻構造の高分解能な把握が期待されます。



篠原 雅尚氏

講演では、DAS による地震・津波・微動の検知能力が通常の地震計と同等であること、既設の海底ケーブルを活用することで観測網の拡大が期待されることが述べられました。さらに、日本周辺に敷設された海底ケーブルの分布を活かせば、従来以上に密な海底観測が実現できる可能性があることが指摘されました。

一方で、DAS 単独では解析が難しい場面もあるため、従来の地震計との併用や、膨大なデータを効率的に処理する解析技術の開発が今後の課題であると指摘されました。観測技術の発展とともに、新たな地震現象の把握や時空間モニタリングの高度化が期待されており、既設ケーブルの利活用と解析手法の研究開発が今後の鍵となることが強調されました。

## 4. パネルディスカッション

### 「防災に貢献する南海トラフの地震活動の観測・研究」

#### ○登壇者

福和 伸夫 地震本部政策委員会委員長  
平田 直 地震本部地震調査委員会委員長  
加藤 孝志 気象庁地震火山部長  
加登 美喜子 (株) 日建設計ダイレクター  
小平 秀一 海洋研究開発機構理事  
浜田 展和 高知県危機管理部副部長 (順不同)

#### ○ファシリテーター

所澤 新一郎 共同通信編集局編集委員

本パネルディスカッションでは、地震本部設置から30年にわたる観測・研究の成果を振り返りながら、南海トラフ地震への理解の深化、海底観測網による最新知見、防災計画への活用状況、そして今後の展望について意見が交わされました。

#### 1. 各機関による南海トラフ地震対策の現状と取組

**所澤** (共同通信) 南海トラフ地震に備えるための観測・研究の成果と、それをどう防災に活かしていくかについて、率直なご意見を伺えればと思います。

早速、各機関の取組についてお話を伺ってまいります。

**加藤** (気象庁) 気象庁では、巨大地震による被害を軽減するため、地震動と津波に関する警報や情報を迅速に発表する体制を整えています。緊急地震速報は平成19年から運用を開始し、震度速報や津波警報は地震発生から数分以内に発表されるようになっています。

特に南海トラフなど海溝型地震に対しては、S-net や N-net などの海底観測網を活用することで、地震動は最大20秒、津波は最大20分早く検知可能となり、情報の迅速化が図られています。

また、地震の発生可能性が平時より高まったと判断された場合には、「南海トラフ地震臨時情報」等を発表し、住民の防災行動を促す仕組みも整備されています。

**小平** (海洋研究開発機構) 海洋研究開発機構では、海域で発生する地震や火山活動に関する研究を進めており、南海トラフを含む海溝型地震の観測体制強化に取り組んでいます。

DONET や N-net を活用したりリアルタイム海底観測網の構築に加え、掘削船を用いた高感度センサーの設置、震源断層の構造調査、過去の地震履歴の解析などを通じて、地震発生のメカニズム解明と予測精度の向上を目指しています。

これらの取組は、科学的知見の蓄積だけでなく、防災計画の根拠となるデータ提供にもつながっており、今後の巨大地震への備えに大きく貢献すると期待されています。

**加登** (日建設計) 建築分野では、阪神・淡路大震災以降、耐震安全性の強化が進められてきました。旧耐震基準の建物に対する補強工事の推進、構造設計方法の見直し、制振・免震構造の普及など、地震に強い建物づくりが進展しています。

また、BCP（事業継続計画）の観点から、ライフラインの確保や備蓄機能の整備、構造モニタリングの導入など、災害後も建物を安全に使用できる体制づくりが求められています。設計初期段階から建設地の災害リスクを共有し、詳細な地盤調査や長周期地震動への対応など、建設地の特性に応じた設計が行われるようになってきたことも大きな変化です。

**浜田**（高知県）高知県では、南海トラフ地震による甚大な被害が想定される中、県独自の減災目標を設定し、事前対策を強化しています。住宅の耐震化、津波避難率の向上、避難場所の整備などを進め、想定死者数を大幅に減少させる成果を上げています。

また、発災後の情報収集体制として、防災行政無線やスターリンクを活用した通信網を整備し、Jアラートとの連携により、津波警報などを迅速に住民へ周知する体制を構築しています。

さらに、令和2年度から運用を開始した防災アプリでは、避難情報のプッシュ通知に加え、平時の防災学習機能も備えており、住民の防災意識向上にも寄与しています。

## 2. 研究・防災施策の展開

**福和**（政策委員会委員長）政策委員会は工学系や自治体、省庁の委員が中心で、地震調査委員会からの成果をどう活用するかを議論する場です。30年間で観測網が大きく進展し、分野横断的な連携が始まっていることは非常に重要です。特に、測地・地震学・地形・歴史・AIなどの知見が統合され、社会実装され始めている点に注目しています。

一方で、工学分野への反映はまだ課題が多く、場所による地震活動度や地盤特性を設計に反映するのは容易ではありません。高知県のように耐震化を進める努力をしている自治体もありますが、過疎化や高齢化の影響で進展が難しい地域もあります。事前対策への活用が今後の大きな課題です。

**浜田**（高知県）耐震化は以前より進んでいますが、高齢者世帯への対応が課題です。補助金制度や段階的施工（例：まず1階のみ補強）など、柔軟な支援策を導入しています。一人でも多くの住民が耐震化できるよう、メニュー化して取り組みを進めています。

**平田**（地震調査委員会委員長）Hi-net、GEONET、S-net、DONET、N-netといった世界最先端の観測網が整備され、リアルタイムで地震動や津波を検知できる体制が構築されています。

これにより、緊急地震速報や津波警報が迅速に発表され、震度情報も即時に提供可能となりました。これは人命を守る上で極めて重要な成果です。さらに、スロー地震の発見など、地震学の研究も大きく進展しました。

今後は、台風の進路予測のように、巨大地震の予測が可能になることを目指し、若手研究者の活躍に期待しています。

**小平**（海洋研究開発機構）DONETやN-netなどの海底観測網の整備は、地震本部30年の成果の中でも特に重要なものです。陸域の観測網整備に続き、海域のネットワークが進展したことで、深部のゆっくりすべり現象の解明が進みました。

海洋研究開発機構では、掘削船を用いた孔内観測システムを構築し、南海トラフ浅部でも短期スロースリップが定常的に発生していることを確認しました。これらのデータは地震調査委員会や気象庁に提供され、臨時情報の評価にも活用されています。

**加藤**（気象庁）気象庁の情報発表は、観測データに基づいて行われており、S-netや

#### 4. パネルディスカッション



パネルディスカッション風景

N-net など地震本部が整備した観測網が大きな支えとなっています。令和7年10月15日からはN-netの沖合データを緊急地震速報に活用開始予定で、より早い情報提供が可能になります。

また、地方気象台などを通じて地域防災支援を強化しており、地震本部の成果を地域に根付かせる取り組みも進めています。

**加登**（日建設計）設計者は建築主と直接対話する立場にあり、地震リスクを共有しながら設計を進めることが重要です。地震本部が提供する地震活動や活断層に関する情報は、建築主の理解を得る上で非常に有効です。

また、強震観測網のデータは、地震後の被害調査や設計検証に役立ち、耐震設計の高度化に貢献しています。

### 3. 地震本部への期待と今後の方向性

**加藤**（気象庁）地震本部が整備した観測網は、気象庁の情報発表業務を支える基盤となっており、今後もその維持と発展が重要です。研究成果を業務に反映するには段階的な検討が必要ですが、地方気象台などが行う地域防災支援を通じて、地震に関する防災意識の普及啓発にも力を入れていきたいと考えています。

**加登**（日建設計）地震本部の情報は地震ハザードに関するものが中心ですが、設計の現場では地震リスク、つまり建物の応答や損傷の可能性を重視しています。地盤の揺れと建物の揺れを一体的に捉える観測網の整備が進めば、設計の高度化に大きく貢献するでしょう。さらに、複合災害に対応した設計についても、科学的な評価手法の確立が望まれます。

**小平**（海洋研究開発機構）この30年で科学的知見が積み重ねられ、社会実装に繋がる成果が生まれました。今後も研究開発の継続が不可欠であり、特に津波予測や地震発生の実態把握に向けた技術開発が重要です。科学の積み重ねが次の世代の防災技術を支えると確信しています。

**浜田**（高知県）N-netの活用による緊急地震速報の迅速化は非常にありがたい成果です。地震本部研究の成果により、さらなる減災につながることを期待します。

**福和**（政策委員会委員長）社会が複雑化する中で、地震による被害を減らすには、科学的

知見を広く伝え、国民一人ひとりが主体的に防災に取り組む必要があると考えています。  
**平田**（地震調査委員会委員長）地震本部は巨大な研究機関ではなく、国の関係機関が連携して運営する枠組みです。科学としてできることとできないことを明確にし、情報提供を通じて防災に貢献することが重要です。今後も科学の限界を見極めつつ、夢を持って研究を進めていきたいと思えます。

#### 4. 参加者からの質問

さらに、パネルディスカッションでは、会場やオンラインから寄せられた質問にも答え、南海トラフ地震の発生確率については、平田委員長から、地震という現象そのものに不確実性があり、令和7年9月26日に発表した発生確率の見直しによって、その不確実性を科学的に示せるようになったことが重要な進展である一方で、今後は、確率について、一層分かりやすく国民に伝えていくことが重要であることが述べられました。

閉会にあたり、坂本修一文部科学省研究開発局長から挨拶を行い、登壇者、参加者への感謝が述べられるとともに、今後も、地震調査研究を着実に推進しつつ、その成果を分かりやすく発信していく決意が示され、本シンポジウムは、盛況のうちに終了しました。



当日の詳しい様子については、地震本部のホームページにて掲載されておりますので、ぜひご覧ください。

[https://www.jishin.go.jp/resource/seminar/251014\\_30symposium/](https://www.jishin.go.jp/resource/seminar/251014_30symposium/)

地震本部は、本シンポジウムを通じて頂いたご意見やご提案を踏まえ、地震調査研究の一層の推進及び研究成果の社会への普及に努めてまいります。

## 付録 I 講演者プロフィール

### ◆ 基調講演



#### 平田 直 地震本部地震調査委員会委員長

1954年、東京都生まれ。東京大学名誉教授。著書には『地震を知って震災に備える』（亜紀書房、2024年）、『首都直下地震』（岩波書店、2016年）や『巨大地震・巨大津波 - 東日本大震災の検証 -』（朝倉書店、2011年）などがあり、地震のメカニズムや防災の重要性を広く伝えている。2017年には 防災功労者として内閣総理大臣表彰を受賞。

### ◆ 講演



#### 小原 一成 防災科学技術研究所フェロー・地震調査委員会委員長代理

1985年東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻修士課程修了。防災科学技術研究所（入所時は国立防災科学技術センター）研究員、同高感度地震観測管理室長、同地震観測データセンター長、東京大学地震研究所教授を経て、現職及び東京大学名誉教授。気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会や地震調査研究推進本部地震調査委員会の委員を務める。専門は観測地震学、スロー地震の一つである深部低周波微動を世界で初めて発見した。



#### 西村 卓也 京都大学防災研究所教授・地震調査委員会委員・海溝型分科会（第二期）主査

1997年東北大学大学院理学研究科博士前期課程修了、同年建設省（現、国土交通省）国土地理院に入省。同院地理地殻活動研究センター研究員、主任研究官などを歴任し、2013年より京都大学防災研究所准教授、2023年より同教授、2024年より副所長。博士（理学）。専門は測地学。GNSSデータなどを用いた地殻変動の解析による地震発生メカニズムの研究を行う。地震調査研究推進本部地震調査委員会委員、同委員会長期評価部会委員、同部会海溝型分科会（第二期）主査。



#### 篠原 雅尚 東京大学地震研究所教授・地震調査研究推進本部専門委員

1986年九州大学理学部物理学科卒業、1991年千葉大学大学院自然科学研究科環境科学専攻博士課程修了、学術博士。東京大学海洋研究所助手、千葉大学理学部助教授、東京大学地震研究所助教授・准教授を経て、2010年から現職。2018年からクロスアポイントメントにより防災科学技術研究所技術統括を兼務。海底地震学を専門とし、海底ケーブル式地震津波観測システム等の測器開発や光ファイバーセンシングや海底地震計による海底観測研究を行っている。

## ◆パネリスト

**福和 伸夫** 地震本部政策委員会委員長

名古屋大学名誉教授、あいち・なごや強靱化共創センター長。専門は地震工学、建築耐震工学。国や自治体の防災施策の立案に関わると共に、地域での防災・減災活動を実践。耐震化の推進、防災教育、産業防災、災害医療、産官学民の連携などに注力。日本建築学会賞、同教育賞、同著作賞、文部科学大臣表彰科学技術賞、防災功労者内閣総理大臣表彰などを受賞。著書に「必ず来る震災で日本を終わらせないために。」(時事通信) など。

**平田 直** 地震本部地震調査委員会委員長

1954 年、東京都生まれ。東京大学名誉教授。著書には『地震を知って震災に備える』(亜紀書房、2024 年)、『首都直下地震』(岩波書店、2016 年) や『巨大地震・巨大津波 - 東日本大震災の検証 -』(朝倉書店、2011 年) などがあり、地震のメカニズムや防災の重要性を広く伝えている。2017 年には 防災功労者として内閣総理大臣表彰を受賞。

**加藤 孝志** 気象庁地震火山部長

1989 年東京大学理学部地球物理学科卒業。1991 年東京大学理学系研究科地球物理課程を修了し、同年気象庁に入庁。入庁後、札幌管区気象台総務部業務課長、地震火山部管理課長補佐、文部科学省研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官、総務部企画課防災企画室長、東京管区気象台気象防災部長、地震火山部火山課長、地震火山部地震津波監視課長、地震火山部管理課長、仙台管区気象台長を経て、2025 年より現職。

**加登美喜子** (株)日建設計ダイレクター

1995 年、神戸大学大学院工学研究科環境計画学専攻修了後、日建設計に入社、現在に至る。2009 年、京都大学大学院工学研究科建築学専攻博士課程修了、博士(工学)。現在、構造設計グループダイレクター、構造一級建築士と技術士(建設部門)資格を保有。耐震・制振・免震など多様な構造形式を対象に、新築・改修を問わず、オフィス・学校・病院・庁舎などの用途をもつ建築物の構造設計に携わっている。

**小平 秀一** 海洋研究開発機構理事

1992 年 10 月北海道大学理学部助手、1996 年 12 月海洋科学技術センター深海研究部、2001 年 4 月同固体地球統合フロンティア研究システムプレート挙動解析研究領域グループリーダー、2011 年 4 月独立行政法人海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域海洋プレート活動研究プログラムディレクター、2014 年 4 月同地震津波海域観測研究開発センター長、2015 年 8 月国立研究開発法人海洋研究開発機構研究担当理事補佐、2019 年 4 月同海域地震火山部門長、2024 年 4 月同理事。

**浜田 展和** 高知県危機管理部副部長

1990 年高知県庁入庁、土木部都市計画課、建築指導課、港湾課、危機管理部危機管理・防災課、南海トラフ地震対策課などを経て 2025 年度から現職。

## ◆ファシリテーター

**所澤新一郎** 共同通信編集局編集委員

1989 年共同通信入社。社会部デスク、仙台編集部担当部長、気象・災害取材チーム長などを経て今年 9 月より編集局編集委員兼データ調査報道部編集委員。雲仙・普賢岳噴火や東日本大震災など災害現場に通うようになって 34 年。日本災害情報学会理事、日本火山学会広報委員、日本災害復興学会広報委員、専修大学社会科学研究所研究員なども務める。

## 付録Ⅱ 講演スライド

地震に揺らがない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

地震調査研究推進本部  
**30**周年 特別シンポジウム  
令和7年**10月14日**(火)

# 地震本部の30年の成果と今後の展望

地震調査研究推進本部地震調査委員会 委員長  
東京大学名誉教授 平田直

地震調査研究推進本部30周年  
特別シンポジウム  
日時: 令和7年10月14日(火) 14:35 - 15:05  
場所: 文部科学省講堂

1

地震に揺らがない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

## 内容

1. 地震調査研究の推進について
2. 全国地震動予測地図
3. まとめと将来への展望

2

## 内容

1. 地震調査研究の推進について
2. 全国地震動予測地図
3. まとめと将来への展望

3

### 1. 地震調査研究の推進について (令和元年5月31日地震本部決定)

－ 地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策 (第3期) －

#### 1-1 これまでの主な成果

#### 背景

- ・世界にも類を見ない稠密かつ均質な基盤観測網の整備 (Hi-net, GEONET)
- ・海溝型地震及び活断層の長期評価、全国地震動予測地図の公表
- ・緊急地震速報・津波警報の実装及び高度化

#### 1-2 社会・自然環境の変化

- ・低頻度の超巨大海溝型地震の発生 (平成23年東北地方太平洋沖地震)
- ・「本震－余震型」の発生様式に基づかない地震の発生 (平成28年熊本地震)
- ・科学技術の著しい進展 (IoT、ビッグデータ、AI など)
- ・社会での調査研究成果の活用 など

#### これからの地震調査研究推進本部の役割

新たな科学技術を積極的に活用した調査研究を推進させ、社会の期待とニーズを適切に踏まえた成果を創出

4

# 1. 地震調査研究の推進について (令和元年5月31日地震本部決定)

－ 地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策 (第3期) －

地震に勝らない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

## 第3期総合基本施策の概要

○ 第3期総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会において、これまでの地震調査研究の成果、地震調査研究を取り巻く環境の変化等を踏まえつつ、将来を展望した新たな地震調査研究の方針について議論を行い、「第3期総合基本施策」(案)を策定(平成30年6月～平成31年3月にかけて議論)。

- ・第1期:平成11年4月に「地震調査研究の推進について」を策定
- ・第2期:平成21年4月に「新たな地震調査研究の推進について」(東日本大震災での課題や教訓を踏まえて平成24年9月に改訂)を策定

## 1. 当面10年間に取り組むべき地震調査研究

### (1) 海域を中心とした地震調査研究

- 海溝型地震の発生予測手法の高度化
- 津波即時予測及び津波予測(津波の事前想定)の高度化 など

### (3) 地震動即時予測及び地震動予測の高度化

- 同時多点で発生した地震に対する地震動即時予測の精度向上を推進
- 長周期地震動に関する地震動即時予測技術の高度化 など

### (2) 陸域を中心とした地震調査研究

- 内陸で発生する地震の長期予測手法の高度化
- 大地震後の地震活動に関する予測手法の高度化 など

### (4) 社会の期待を踏まえた成果の創出～新たな科学技術の活用～

- 理学・工学・社会科学分野の専門家や民間企業等と共に調査研究を推進
- 内閣府防災、地方自治体との連携を一層促進 など

## 2. 横断的な事項

### ① 基盤観測網等の維持・整備

- 南海トラフの西側の海域の地震・津波観測網の整備 など

### ② 人材の育成・確保

- 地震本部のみならず関係機関、研究者による地震調査研究の成果や魅力の発信 など

### ③ 地震調査研究の成果の広報活動の推進

- 一般国民から専門家まで幅広い層について対象に応じた情報提供の方策の検討 など

### ④ 国際的な連携の強化

- 国際的な学会などでの発信、国際共同研究、海外調査の推進 など

### ⑤ 予算の確保及び評価の実施

5

## 1-1 これまでの主な成果

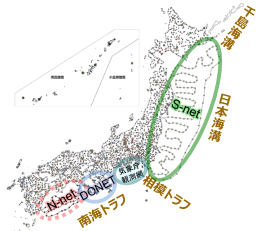
地震に勝らない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

○ 総合基本施策等に基づき、観測網の整備、調査観測・研究を推進するとともに、長期評価、地震動予測地図をはじめとした地震に関する総合的評価を実施。

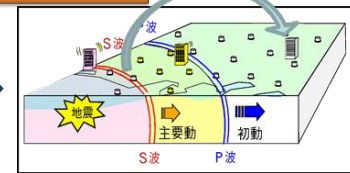
### 観測網の整備



陸域に稠密かつ均質な  
基盤観測網を整備  
海域にも観測網を展開



### 緊急地震速報



緊急地震速報の根幹となる即時震源推定技術を確認

### 活断層調査など



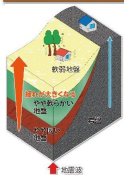
過去の地震発生履歴等を調査

### 長期評価



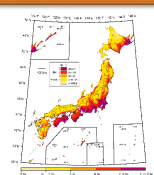
地震の規模や地震の発生確率を予測

### 地下構造



地盤の揺れやすさのデータを整備

### 地震動予測地図



地震による強い揺れに見舞われる可能性を評価

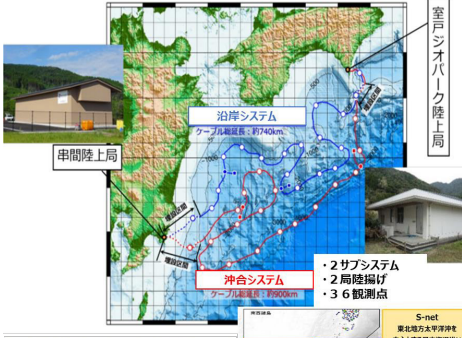
6

### 1-1 これまでの主な成果

## 南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)

地震に勝らない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

国立研究開発法人防災科学技術研究所は、南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）について、2019年より観測装置の開発・製造や陸上局の工事、敷設工事等を進めてきたところ、昨年整備を完了した沖合システムに続き、本年6月に沿岸システムの整備を終え、N-netの整備を完了しました。




■ 実施場所：高知県沖～日向灘の海域  
■ 事業費：総額175億円  
■ 効果：地震動を最大20秒程度、津波を最大20分程度早く直接検知可能となり、地震や津波から身を守るための時間が長くなることが期待されます。

※N-netの観測データは気象庁に提供され、緊急地震速報や津波情報等にも活用される予定です（沖合システムの津波計データは、昨年11月より、既に気象庁の津波情報等に活用されています）。


地震や津波のメカニズムの解明、リアルタイム予測や長期評価の高度化等、防災科学技術の発展に寄与します。

6月8日に室戸ジオパーク陸上局（高知県室戸市）で、同月14日に串間陸上局（宮崎県串間市）で、完成記念式典を開催しました。

地震動を最大20秒、津波を最大20分早く直接検知可能



観測ノードのイメージ  
226cm  
φ34cm  
地震計や津波計を搭載



N-net 南海トラフ地域の海底地震津波観測網（高知県～日向灘）  
DONET 南海トラフ地域の緊急地震速報観測網（高知県～日向灘）  
S-net 東北地方太平洋沖を中心とする日本海溝沿い



### 1-1 これまでの主な成果

## 南海トラフの地震活動の長期評価（第二版一部改訂）

令和7年9月26日  
地震調査研究推進本部事務局

- 第二版において地震発生確率の計算に用いていた、地震時の室津港（高知県）の隆起量の推定値について、今般、新たな知見があったため評価に反映させることとし、地震発生確率に関する部分のみを改訂する（一部改訂）。
- 2つの計算方法を用いて各々地震発生確率を計算した結果、**共に最も高いⅢランクに分類される値となった。**
- **地震発生確率についてⅢランクという評価は変わっておらず、国、地方公共団体、住民などは、地震発生に対する防災対策や日頃からの備えに引き続き努めていくことが必要。**

8

## 南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版一部改訂) (令和7年9月26日)

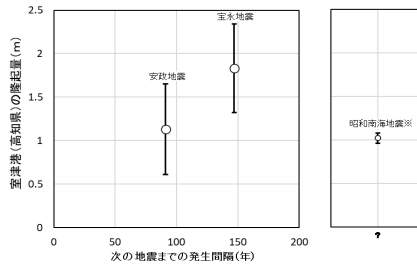
地震に勝らない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

- 第二版において地震発生確率の計算に用いていた、地震時の室津港（高知県）の隆起量の推定値について、新たな知見があったため評価に反映させることとし、**地震発生確率に関する部分のみを改訂（一部改訂）**

### 【地震発生確率の計算方法の主な見直し】

#### 1 隆起量データの見直し

隆起量データには誤差があるとの新たな知見を反映した。見直した隆起量データは次回地震までの間隔と正の比例関係にあることを改めて確認。



室津港における地震時の隆起量(平均とその標準偏差)と次の地震までの期間との関係

#### 2 地震発生確率計算モデルの見直し

隆起量と発生間隔を考慮できる「**すべり量依存BPTモデル**」を新たに採用。発生間隔を用いたBPTモデルも使用。これら2つのモデルは**科学的にどちらが良いのかは優劣つけられない**。

#### 3 データの少なさへの対応

発生頻度が少ない大地震に関するデータのように、少ないデータからでも安定した推定が可能となる統計的な手法を適用して、地震発生確率を計算。これにより、**確率の分布を表すことができるようになり、推定値のばらつきを定量的に評価できるようになった**。

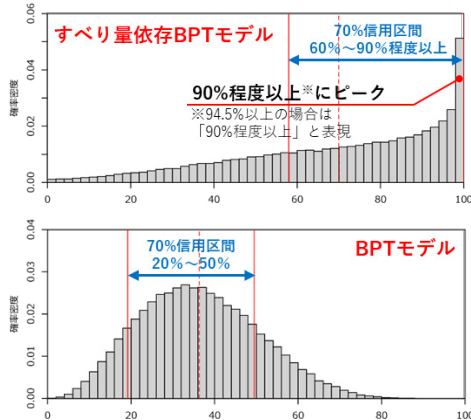
9

## 南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版一部改訂) (令和7年9月26日)

地震に勝らない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

- 2つの計算方法を用いて各々地震発生確率を計算した結果、**共に最も高いⅢランク**に分類される値となった。
- 地震発生確率についてⅢランクという評価は変わっておらず**、国、地方公共団体、住民などは、地震発生に対する**防災対策や日頃からの備えに引き続き務めていくことが必要**。

### 【地震発生確率の見直し結果】



M8~9の地震	用いたデータ	ランク (2025/1/1時点の今後30年以内の発生確率)
第二版	・隆起量データ ・地震発生履歴	<b>Ⅲランク</b> (80%程度)
第二版一部改訂	・隆起量データ ・地震発生履歴	<b>Ⅲランク</b> (60%~90%程度以上)
	・地震発生履歴	<b>Ⅲランク</b> (20%~50%)

- ・国や地方公共団体等が、防災対策を推進するにあたって、住民等に対して、**最も高い「Ⅲランク」を示すことを強く推奨**
- ・**防災対策の推進において、具体的な確率値が必要な場合は、防災では積極的な行動を促すのが基本であり、高い方の確率値(60~90%程度以上)を採用するのが望ましい**

10

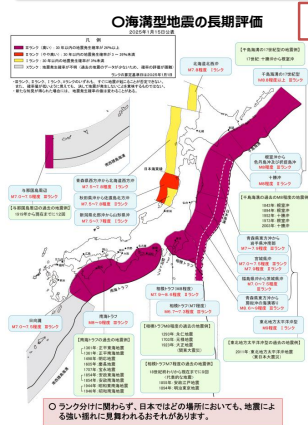
## 内容

1. 地震調査研究の推進について
2. 全国地震動予測地図
3. まとめと将来への展望

## 2. 全国地震動予測地図

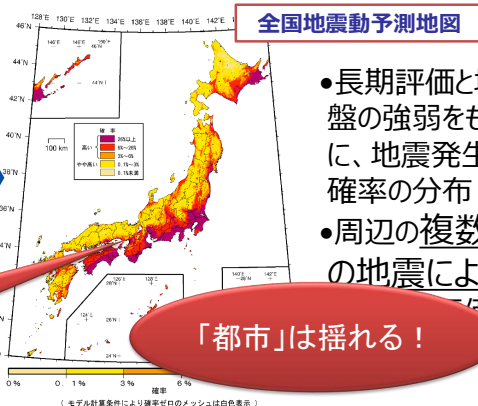
ある地域で発生する**地震**の発生確率(ランク)

ある場所で発生する**揺れ**の発生確率(ランク)



長期評価

○今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる可能性

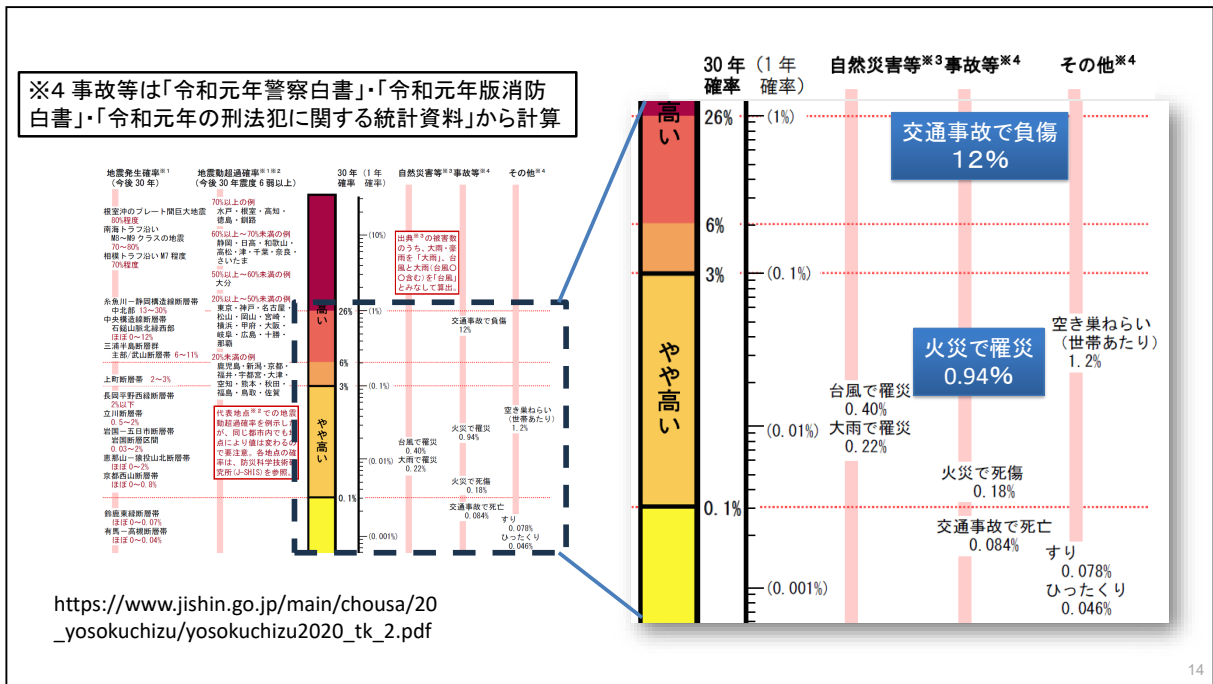
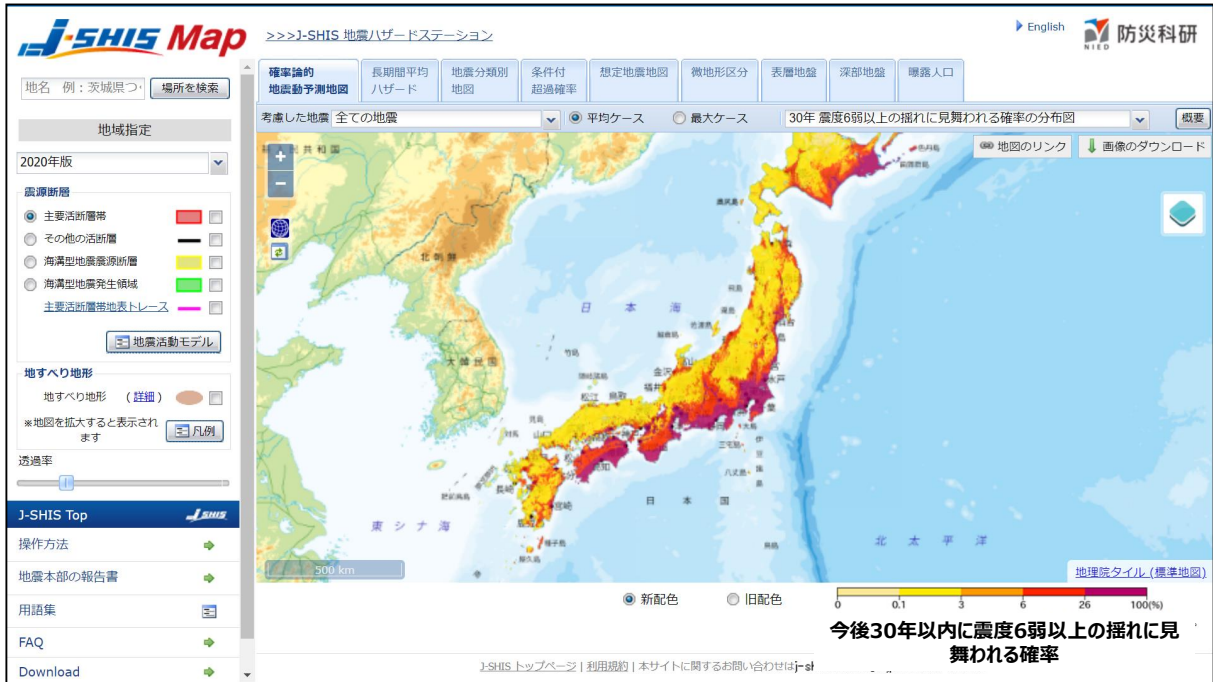


地震の規模、発生確率等に関する「長期評価」を公表  
過去の地震から「評価」

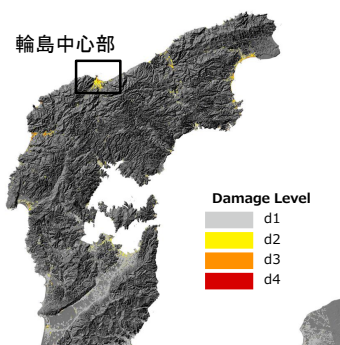


関西でも地震で揺れる！

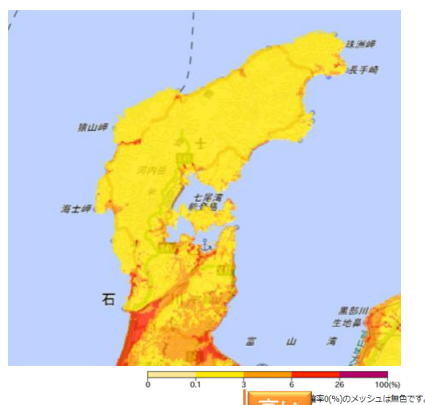
「都市」は揺れる！



## 建物被害推定と予測地図の比較



出典：ALOS-2衛星の合成開口レーダ(SAR)の画像データを用いて  
東京科学大学環境・社会理工学院松岡昌志教授にて  
建物および地盤の被害域を推定  
(事務局にて地図上に表示・一部加筆, ALOS-2衛星はJAXA所有)  
背景地図:地理院地図(陰影起伏図)

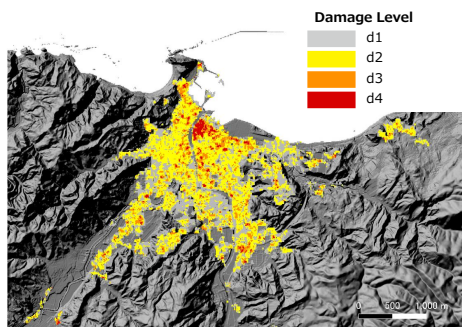


地震動予測地図2020年版  
30年震度6弱以上の揺れに見舞われる確率(全ての地震、  
平均ケース)

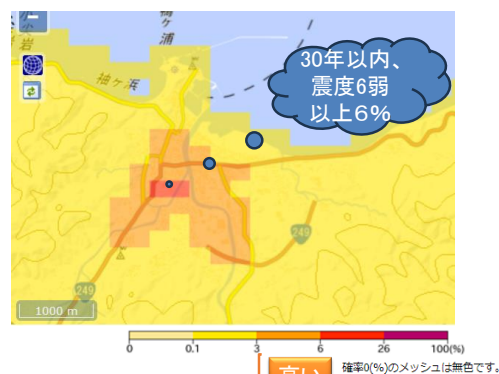
[リンク](#)

15

## 輪島市中心部



出典：ALOS-2衛星の合成開口レーダ(SAR)の画像データを用いて  
東京科学大学環境・社会理工学院松岡昌志教授にて  
建物および地盤の被害域を推定  
(事務局にて地図上に表示, ALOS-2衛星はJAXA所有)  
背景地図:地理院地図(陰影起伏図)



地震動予測地図2020年版  
30年震度6弱以上の揺れに見舞われる確率(全ての地  
震、平均ケース)

[リンク](#)

16

## 令和6年能登半島地震被災地等における全国地震動予測地図の認知度等に関する調査

### 【調査概要】

○実施主体：文部科学省研究開発局地震火山防災研究課  
 (地震調査研究推進本部事務局)  
 協力：東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター  
 委託業者：株式会社サーベイリサーチセンター

○調査目的：  
 令和6年能登半島地震の際、全国地震動予測地図など地震調査研究の成果が、被災地域の住民に十分に認知・活用されていなかった可能性が課題として挙げられた。  
 これを受け、全国地震動予測地図を中心とした地震調査研究の成果の認知度や利用状況、地震に対する理解度等を把握し、今後の地震調査研究の成果普及方策を検討するための基礎資料を得ることを目的として、アンケート調査を実施した。

○調査対象：輪島市及び珠洲市の一般住宅及び仮設住宅、金沢市の一般住宅

○調査方法：質問紙調査（郵送配布郵送回収）

○調査期間：令和6年12月12日～令和7年1月21日

### 【調査結果】

○有効回収率：35.4%（有効回収数 1,999件 / 美配布数 5,653 件）

➤地震調査委員会等の成果が地域住民に正しく理解され活用される**余地がある**ことが示唆された。

➤地震本部のもとで、引き続き地震本部ホームページや広報誌、地域講演会等イベントを通して、地震調査研究の成果普及を図るとともに、地震調査研究成果への正しい理解を促し、地震対策にさらに活用していただけるような普及啓発方策の展開を検討していく。

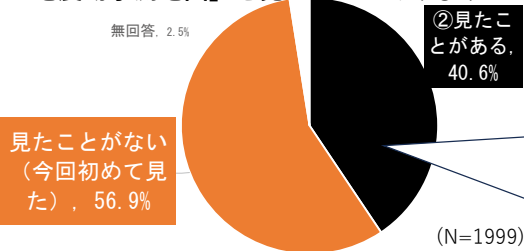
17

### 【調査結果の概要】

地震調査委員会による

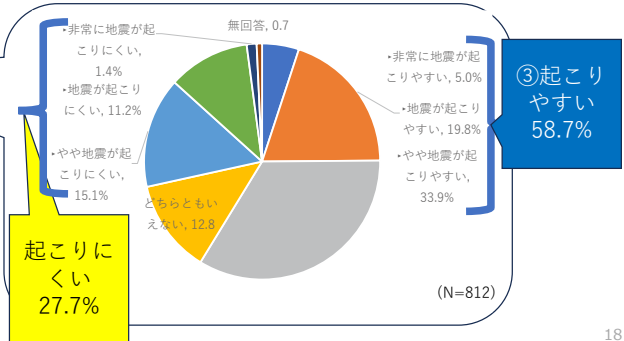
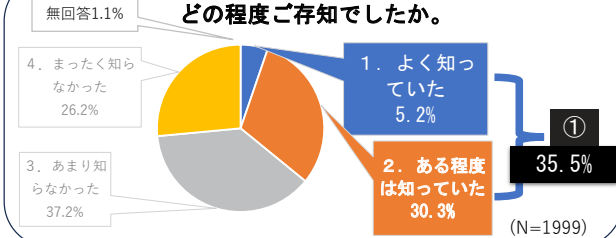
- ① 地震の注意呼びかけ (35.5%)
  - ② 地震動予測地図 (40.6%)
- は一定の認知がされていた

「地震動予測地図」を見たことがありますか

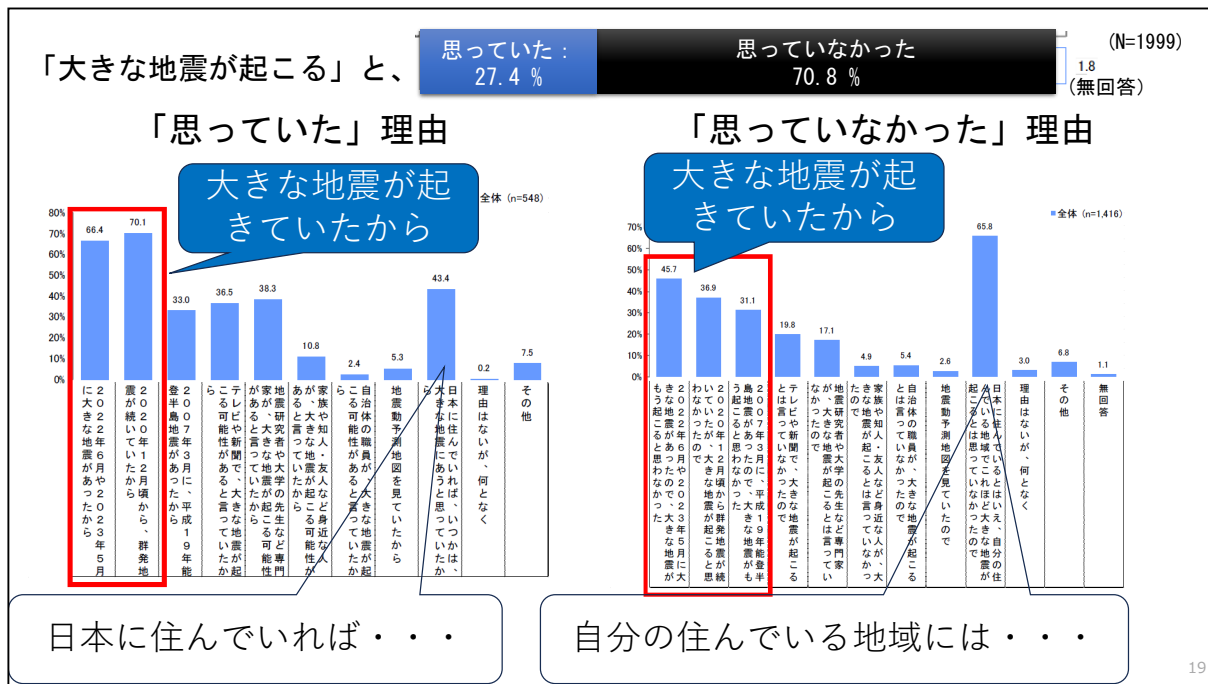


「地震動予測地図」を見て、能登地方（黄色の地域）で、大地震の発生のしやすさを「起こりやすい」と認識している：58.7% ③

地震調査委員会は定例記者会見において、能登半島における地震の注意を呼びかけてきました。どの程度ご存知でしたか。



18



19

地震に勝たない国にする  
**地震本部**  
 政府 地震調査研究推進本部  
 The Headquarters for Earthquake Research Promotion

## 内容

1. 地震調査研究の推進について
2. 全国地震動予測地図
3. まとめと将来への展望

20

### 3. まとめと将来への展望

#### 1. 地震活動の評価：

- 「活断層の長期評価」から、「内陸地震の長期評価」
- 「時間に依存するハザードの評価」（例えば、余震予測）

#### 2. 震度の予測地図だけでない、ハザードの予測

- 応答スペクトル：周期（周波数）に依存するハザード

#### 3. 他分野との連携

- 情報科学との連携：最新の科学との連携 — AI？
- 歴史地震学との連携：文理融合型の研究によって、地震計の無い時代の地震の研究 → 内陸地震の長期評価の高度化

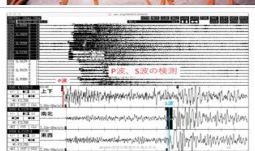
### 情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト（STAR-Eプロジェクト）

#### 主な研究成果・社会実装に向けた取組例

##### 人工知能と自然知能の対話・協働による地震研究の新展開

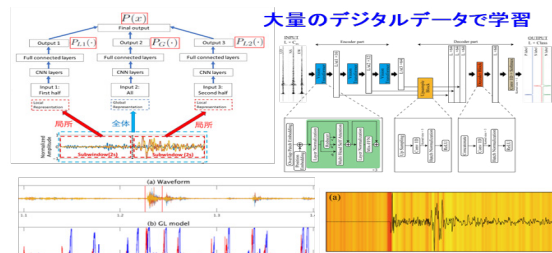
##### 波形信号データ

現代の地震計で得られたデジタルデータから、地震波を検出する深層学習モデルを開発



##### 【これまでの主な成果】

AI技術で地震と判定した振動が、従来結果と整合することが確認され、地震の自動検出のベースとなる手法が示された。



P波・S波の高精度検出や検出結果の可視化が可能に!!

##### 【取組中の課題】

・自動検知により地震多発時も迅速な分類・検出(ほぼリアルタイム)

##### 【将来に向けて】

・任意の観測点の地震波形データを使った性能検証による地震検出の高精度化

## 情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト (STAR-Eプロジェクト)

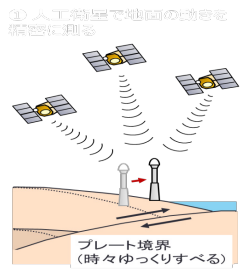
地震に備わらない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

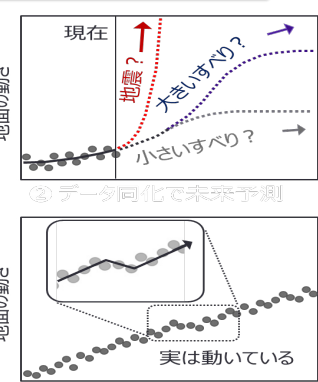
---

### 主な研究成果・社会実装に向けた取組例

**データ同化断層すべりモニタリングに向けた測地データ解析の革新**

ロ地殻変動・断層すべりのモニタリング





② データ同化で未来予測

**【これまでの主な成果】**  
測地データの解析技術を開発し、従来は困難であった、短期間の測地データから断層の動き(すべり)をより正確に検出するモデルを開発

**【取組中の課題】**  
・測地データに基づいた、断層の動きの予測、大地震発生にどのような影響を与えるかなどの評価  
【将来に向けて】  
・短期的ゆっくりすべりの検出手法を長期的ゆっくりすべりへ応用・展開

ひずみの溜まり度合いの精密な把握  
|| 地震発生予測に活用

③ 断層すべりによる地震発生

23

## 広報検討部会における地震調査研究の成果についての主な指摘事項と対応の方向性

地震に備わらない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

---

### 指摘例

- ① 地震本部の本来の役割を踏まえて、社会へ伝える目的をよく整理すべき

科学的議論の結果のみをそのまま社会に伝えるのがよいことなのか、地震との共存といったゴールを見据えた伝え方をすべきではないかなど
- ② 主に「30年以内」という期間で地震発生確率を社会に伝えてきたこれまでの考え方、確率値の多様な利用に対応した示し方、これまで方針としてきたはずの確率値のランク表記なども含め、確率値の伝え方について検討をより深めるべきではないか。
- ③ 地震発生確率を、メディアや自治体がどう伝えるのか、住民はそれをどう受け止めるものなのか、きちんとおさえるべきだ。EBPM(証拠に基づく政策立案)が重要であり、社会の受け止め方、社会への伝え方について、エビデンスをきちんと集めて議論するべきではないか。

24

地震に揺らがない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

## 広報検討部会における地震調査研究の成果についての主な指摘事項と**対応の方向性**

➤ 対応の方向性

- ➡ 広報検討部会において、引き続き、**地震発生確率値**を含む長期評価結果、全国地震動予測地図等の地震調査研究の成果を、
  - 社会に伝える目的
  - 伝え方
  - 社会で活かす方策等について議論していく。

25

地震に揺らがない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

### 3. まとめと将来への展望

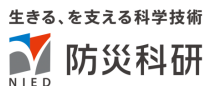
- 1. 地震活動の評価：
  - 「活断層の長期評価」から、「内陸地震の長期評価」
- 2. 震度
- 3. 他分

# 課題：「成果」が社会に「正しく」認知されていない

い時代の地震の研究 → 内陸地震の長期評価の高度化

震計の無

26



## 地震本部30周年特別シンポジウム

日時：2025年10月14日

場所：文部科学省講堂

# 「南海トラフのスロー地震 ～稠密観測網の成果～」

小原一成

防災科学技術研究所

地震調査委員会委員長代理

### 地震本部30年の成果(観測地震学の立場から)

日本列島の**海陸**に及ぶ**広域・稠密**観測網の構築と運用  
(防災科研MOWLAS: 世界最高峰の観測網)



#### 【学術的な成果】

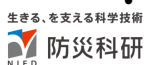
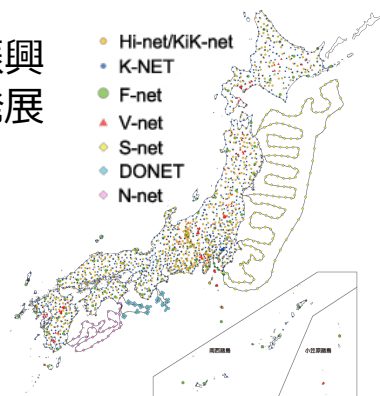


- ・ 高品質データの公開による学術の振興
- ・ 国内外の多様な地震研究の飛躍的發展
- ・ **スロー地震の発見**

#### 【社会への貢献】

- ・ 地震活動の現状評価
- ・ 地震発生直後の即時情報
- ・ 地震発生前の臨時情報

- Hi-net/KiK-net
- K-NET
- F-net
- ▲ V-net
- S-net
- DONET
- N-net



<https://www.mowlas.bosai.go.jp/mowlas/>

## 地震に関する基盤的調査観測計画(1997年8月29日)

防炎科研 「MOWLAS 3種類の高性能地震計」  
<https://www.mowlas.bosai.go.jp/mowlas/>

生きる、を支える科学技術  
**防炎科研**

- **高感度地震観測** (約20 km間隔)
  - ・地殻内地震の深さの下限を把握し、その地域における内陸地震の最大規模を評価
- **広帯域地震観測** (約100 km間隔)
  - ・地震の直達波を利用できる範囲内で震源を取り囲み、地震の規模と断層の破壊方向を即時的に把握
- **地震動(強震)観測** (約20 km間隔, 地表と地中)
  - ・稠密な強震動把握に基づく耐震設計や防災対策
  - ・震源や表層地盤特性を把握するための基盤における入力地震動測定

※**観測の安定性**：  
観測は、業務的に長期間(少なくとも数十年間程度)にわたり安定して行うものとする。

地震本部「地震に関する基盤的調査観測計画」[https://www.jishin.go.jp/about/hokoku97\\_s8kei/](https://www.jishin.go.jp/about/hokoku97_s8kei/)

©NIED 20251014 3

## 地震に関する基盤的調査観測計画(1997年8月29日)

- **地殻変動観測(GPS連続観測)(20~25 km間隔)**
  - ・地震発生後の地殻変動を即時的に捕捉し、地震発生過程の基礎的知見を得ることを期待
  - ・海域における地殻歪の時間的・空間的変化の把握に資するため、離島(設置可能な岩礁を含む)等への設置も考慮

【準基盤的調査観測】

- **ケーブル式海底地震計による地震観測**
  - ・津波計を併設し、津波現象の解明と津波予測高度化に期待

➡ 東日本大震災後に実現

地震本部「地震に関する基盤的調査観測計画」[https://www.jishin.go.jp/about/hokoku97\\_s8kei/](https://www.jishin.go.jp/about/hokoku97_s8kei/)

生きる、を支える科学技術  
**防炎科研**

国土地理院  
**GNSS連続観測システム  
GEONET**

[https://www.gsi.go.jp/denshi/denshi\\_about\\_GEONET-CORS.html](https://www.gsi.go.jp/denshi/denshi_about_GEONET-CORS.html)

©NIED 20251014 4

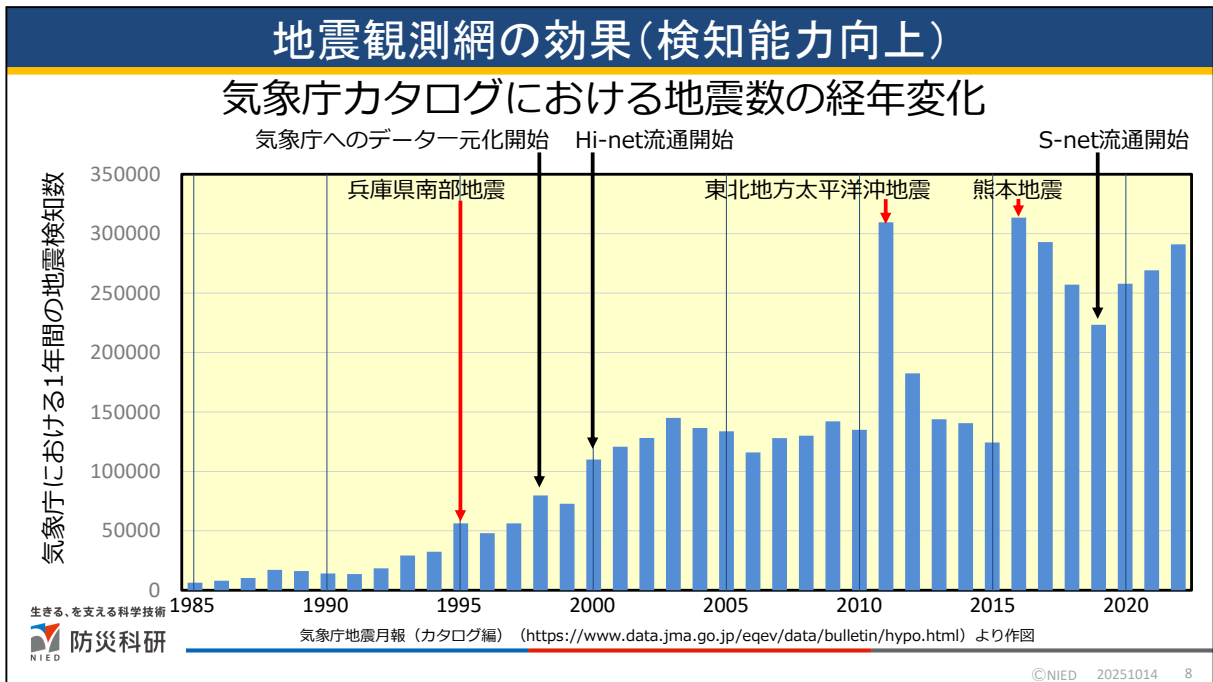
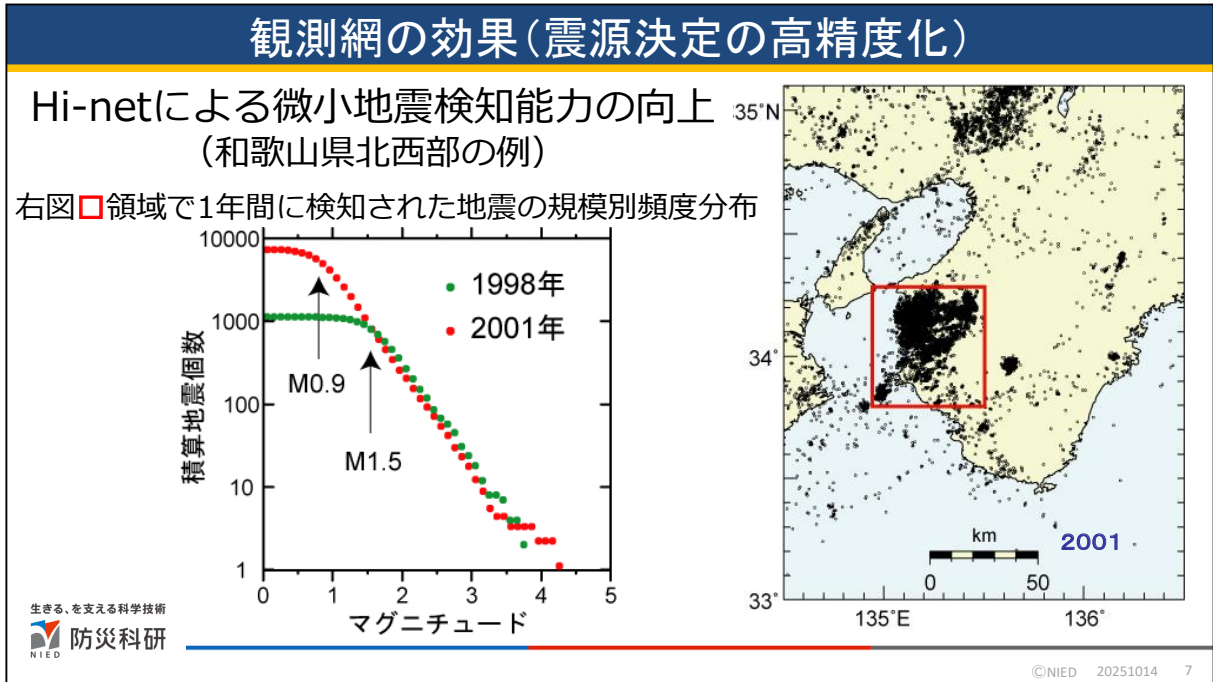


## 基盤観測網における革新(高感度地震観測の場合)

	阪神淡路大震災前	阪神淡路大震災後(Hi-net)
観測点分布	疎(一部で密) 全国的に不均質	密 20~30 km間隔 の均質分布
地震計設置方式	主に地表設置方式 (一部で坑井式)	坑井式
データ流通・処理	機関毎(一部で隣接観測網間でのデータ交換)	リアルタイムデータ流通(気象庁・大学・防災科研の三者間) 気象庁での一元化处理
データ収録・蓄積	イベントトリガー方式	連続データ収録方式
データ公開	なし(または限定的)	Hi-netデータセンターにて全機関データをアーカイブ・WEB公開

ICTやGPS等の最新技術を導入

©NIED 20251014 6



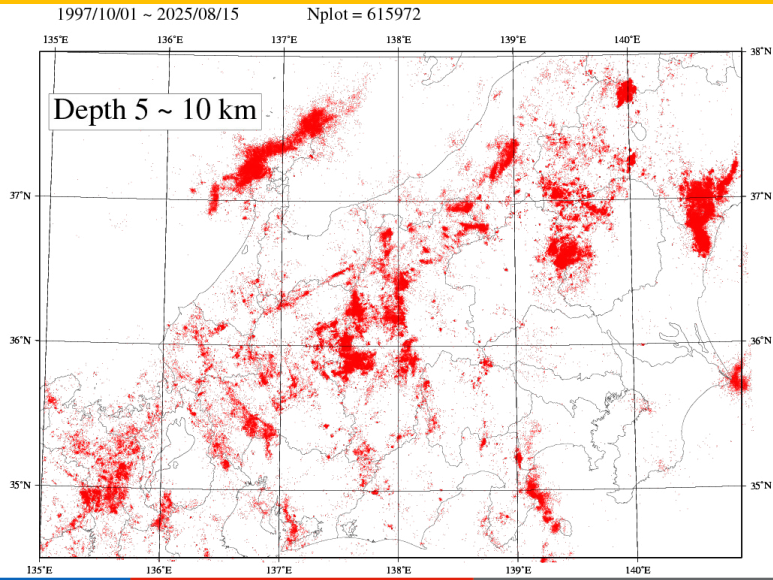
## 観測網の効果(震源分布の鮮明化)

気象庁カタログによる震源分布

浅発地震  
(深さ5~10 km)

線状配列が明瞭

- ・活断層
- ・過去の大地震の余震

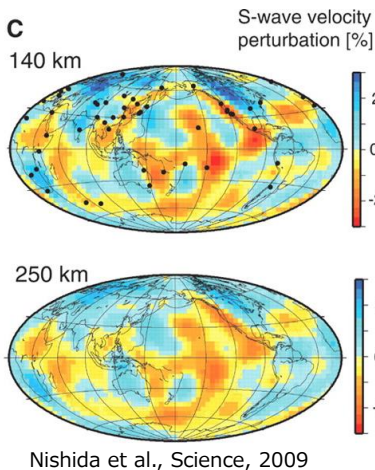


生きる、を支える科学技術  
NIED 防災科研

©NIED 20251014 9

## 観測網の成果(地球内部の透視による地下構造イメージング)

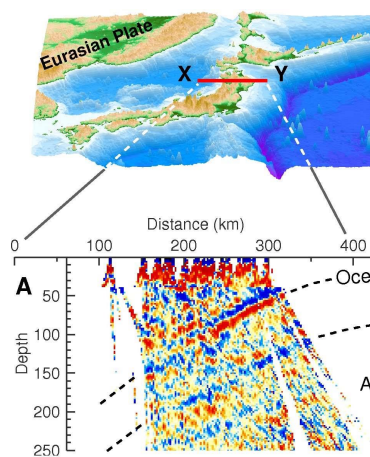
地球スケール



Nishida et al., Science, 2009

生きる、を支える科学技術  
NIED 防災科研

列島スケール

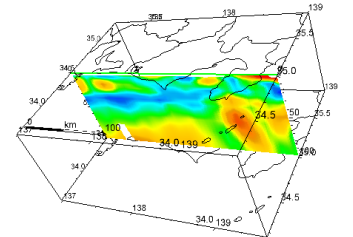


Kawakatsu et al., Science, 2009

[https://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo\\_kozo/software.php?LANG=ja](https://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo_kozo/software.php?LANG=ja)

権利の都合上、  
非表示としております。

地域スケール



©NIED 20251014 10

## 観測網の成果(望遠鏡として多様な地球現象のトラッキング)

権利の都合上、  
非表示としております。

**スマトラ地震  
(2004/12/26)の  
破壊過程**

30 60 120 180 240 300 360 420

生きる、を支える科学技術  
防災科研

Ishii et al.  
(Nature, 2004)

Nishida & Takagi  
(Science, 2018)

**北大西洋の  
爆弾低気圧**

0.045  
0.05

2018/8/30  
Mw 8.8

Arumm 15

©NIED 20251014 11

## 海域観測網の整備

**南海トラフ海底地震津波観測網 : N-net**

2019着手  
2024沖合システム完成  
2025沿岸システム完成  
今秋 MOWLASへの統合  
全データ公開開始

沿岸システム (R6年度整備済)  
総延長: 約740km

沖合システム (R5年度整備済)  
総延長: 約900km

防災科研

**日本海溝海底地震津波観測網 : S-net(2016完成)**

観測網の基本構成

- 観測装置(地震・水圧計) 25台
- 観測装置の間隔 300m
- ケーブル全長 800km
- 日本海溝外側は観測装置の間隔600m、ケーブル全長1500km

観測装置 (総延長: 約1500km)

防災科研

**地震・津波観測監視システム : DONET**

DONET1 (熊野灘沖 2011完成)

DONET2 (紀伊水道沖 2016完成)

2016に海洋機構から防災科研に移管

日向灘地震 (2024/8/8) の余震活動を含む  
N-net沖合システムの1時間連続記録

**新幹線安全対策にも活用**

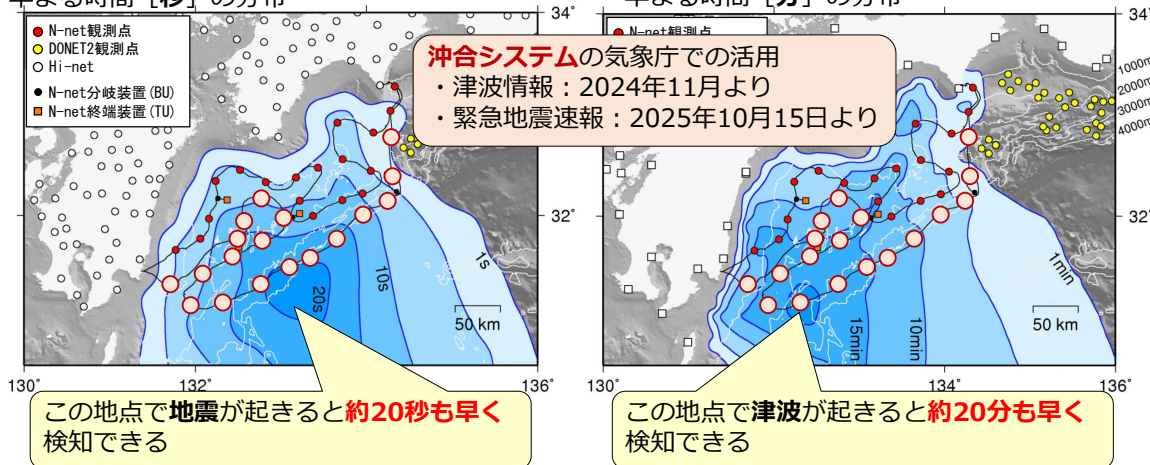
図-1 新幹線早期地震検知システム  
[https://www.watch.impress.co.jp/img/ip/w/docs/1552/116/html/jp01\\_o.jpg.html](https://www.watch.impress.co.jp/img/ip/w/docs/1552/116/html/jp01_o.jpg.html)

©NIED 20251014 12

## 海域観測網の効果 (N-netによる地震動・津波の早期検知)

N-netによって各地点で発生した地震の検知が早まる時間 [秒] の分布

N-netによって各地点で発生した津波の検知が早まる時間 [分] の分布

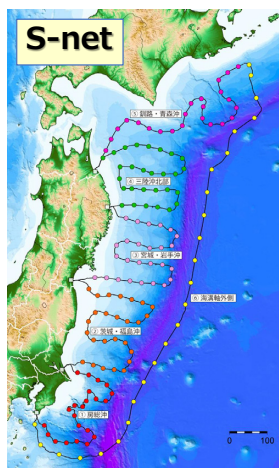


生きる、を支える科学技術  
**防災科研**

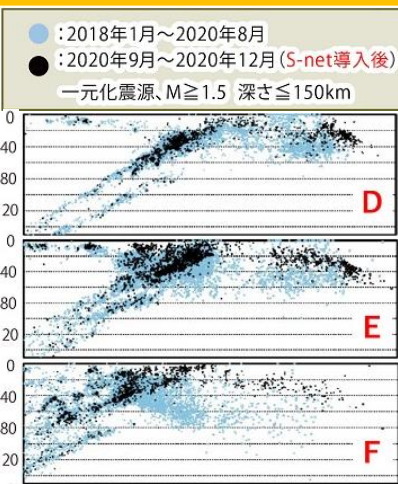
(三好・他., JpGU, 2023)

©NIED 20251014 13

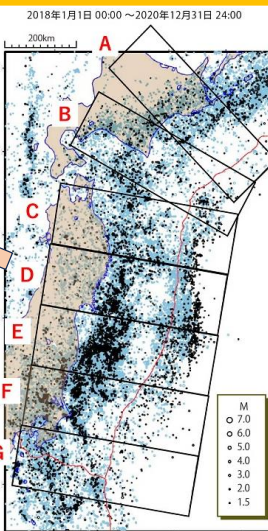
## 海域観測網の効果 (S-netによる震源決定の高精度化)



<https://www.seafloor.bosai.go.jp/S-net/>



プレート沈み込みに伴う震源分布が明瞭



生きる、を支える科学技術  
**防災科研**

文部科学省「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)」令和2年度年次報告(成果の概要) P.40  
[https://www.mext.go.jp/content/20210930-mxt\\_jishin01-000018169\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210930-mxt_jishin01-000018169_3.pdf)

©NIED 20251014 14

## スロー地震とは

**平常時**

- ・プレート間が固着
- ・海のプレートの沈み込み

↓

プレート間でひずみ蓄積

↓

ひずみが限界に達すると

通常の地震とスロー地震

どちらも固着した断層面のひずみが限界に達して岩盤がずれ動く現象

通常の地震

瞬間的なすべり  
(数秒～数百秒)

強い震動

スロー地震

ゆっくりなすべり  
(～数日～数年)

わずかな揺れ  
or 全く揺れない

↓ **地震発生** ↓

どちらも岩盤のずれ（すべり）が発生してひずみを解放

生きる、を支える科学技術

防災科研

©NIED 20251014 15

## スロー地震とは

断層すべり

通常の大地震

はやい

スロー地震

ゆっくり

安定すべり

安定すべり

観測記録

はやい揺れ

ゆっくりな揺れ

揺れずに地殻変動だけが生じる

何も記録されない

スロー地震

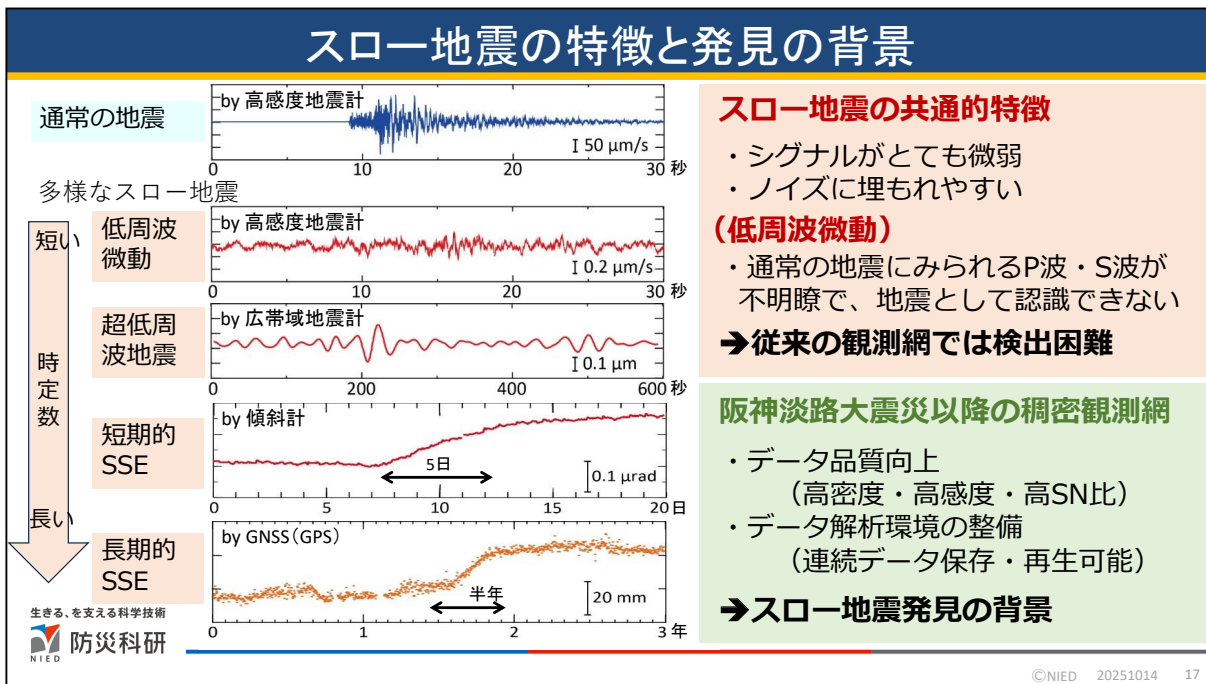
通常の大地震と安定すべりとのギャップ（空間とすべり速度）を埋める遷移的な現象

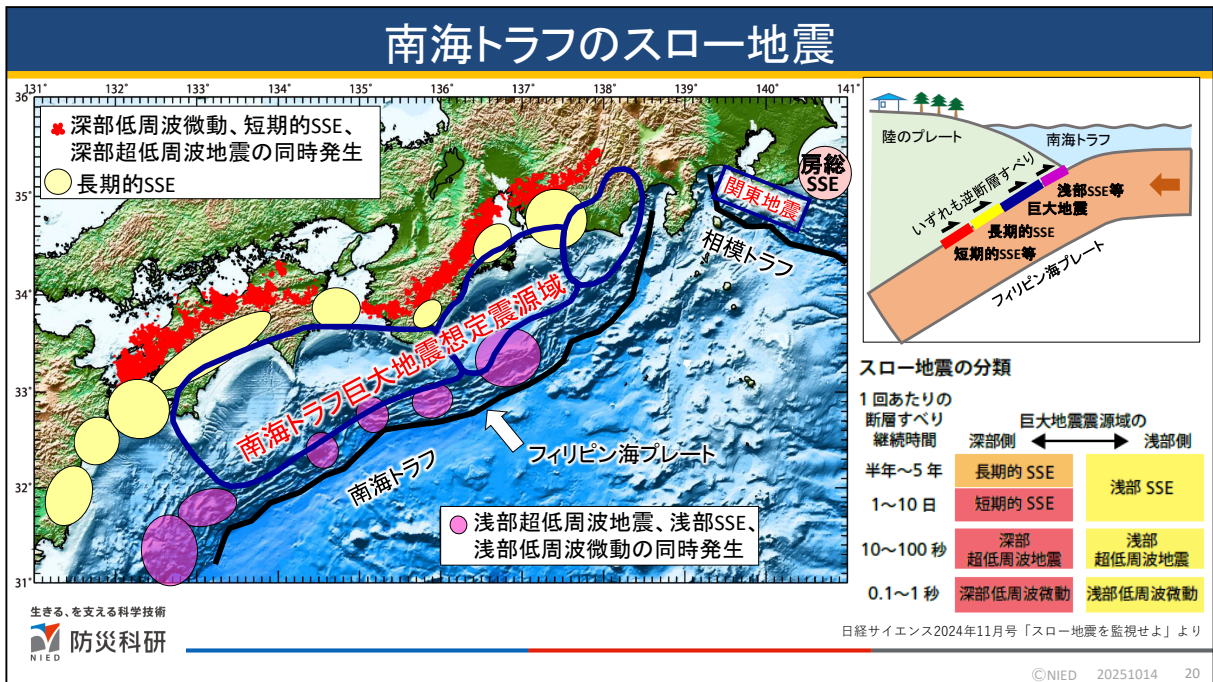
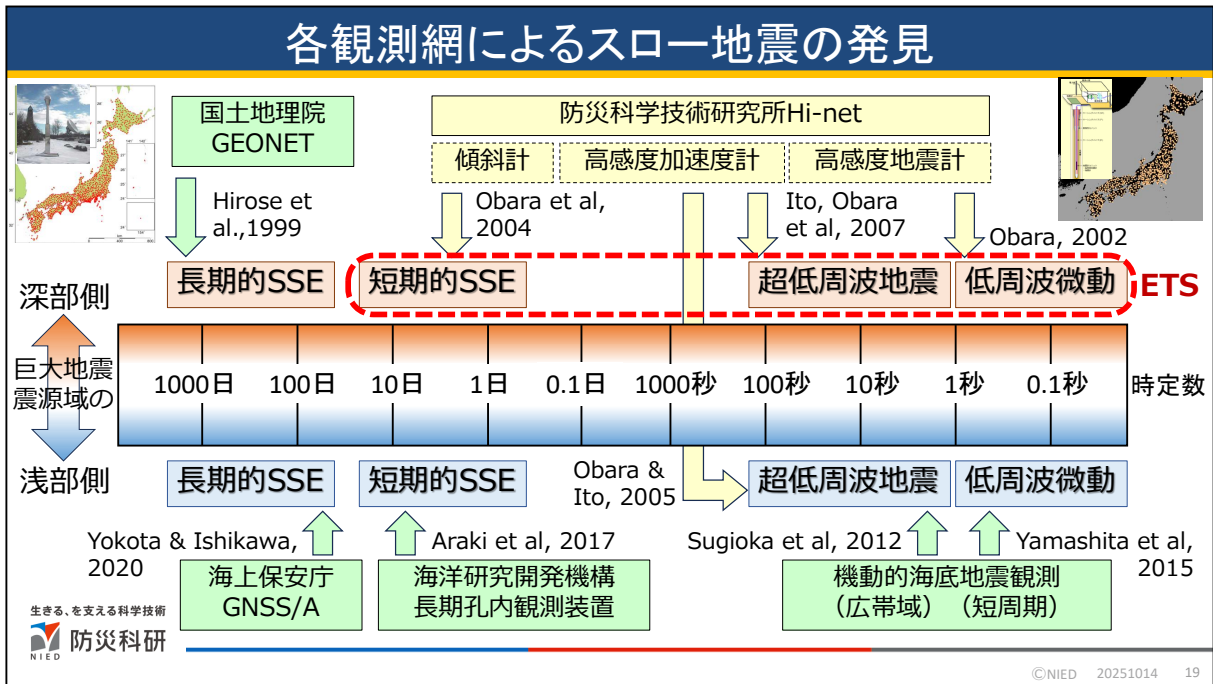
すべり速度が通常の地震よりゆっくりで、その度合いには幅がある

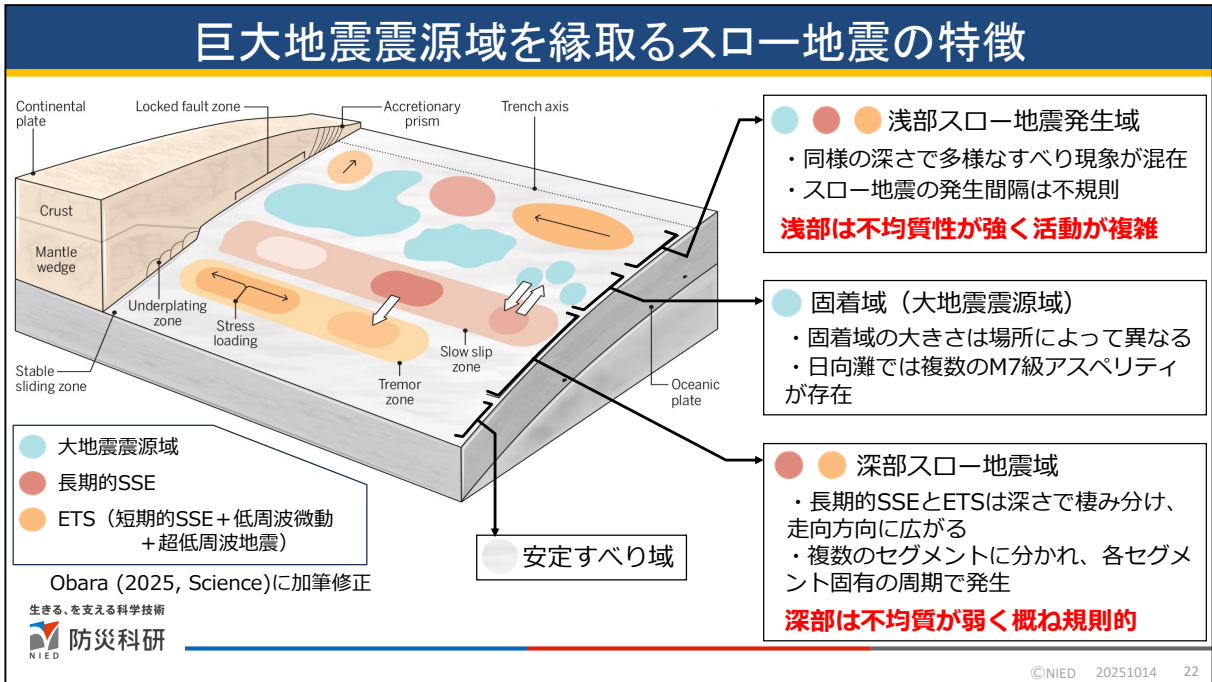
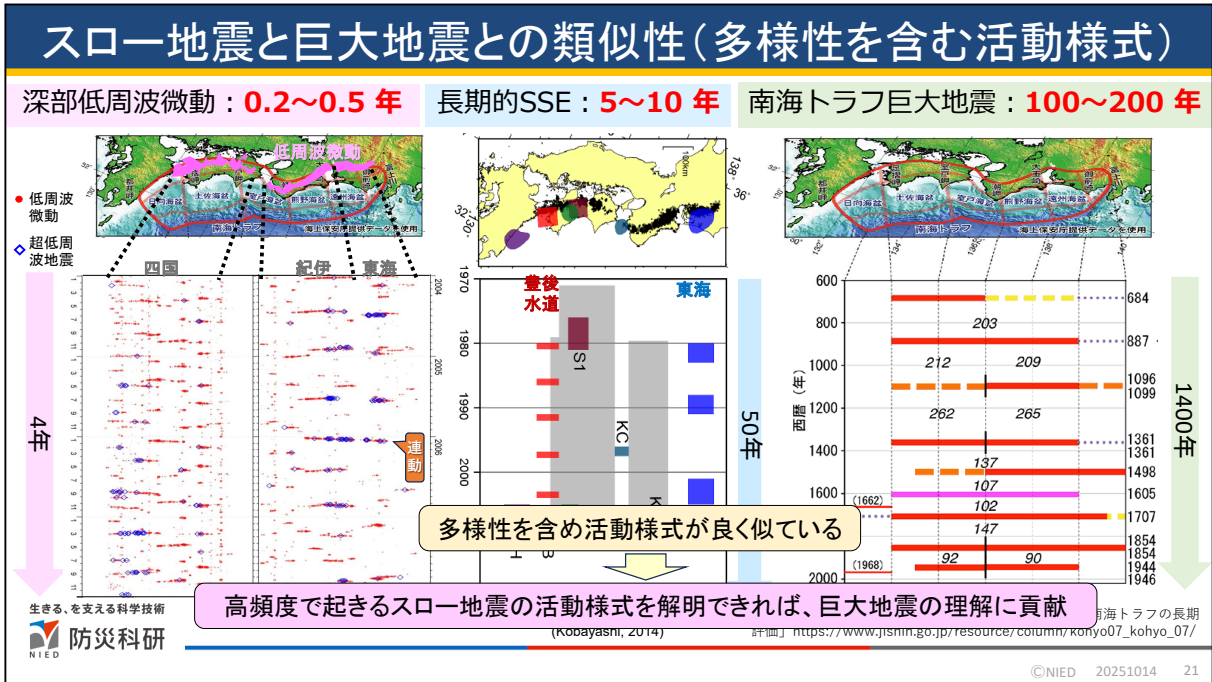
生きる、を支える科学技術

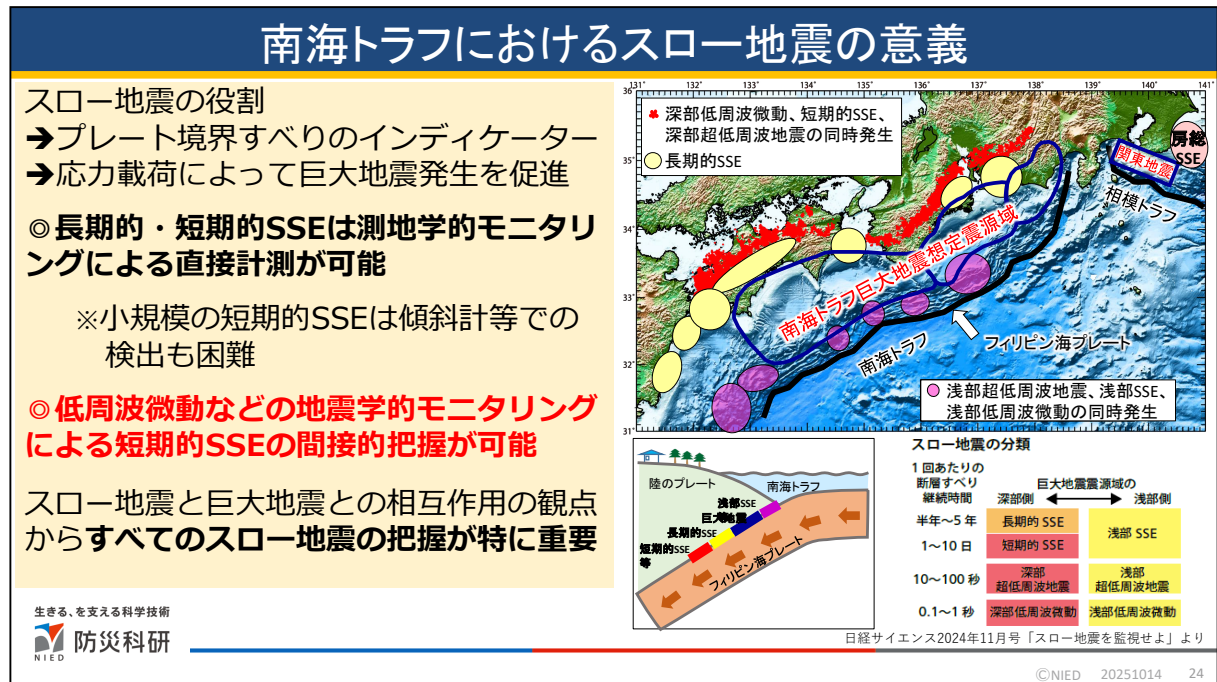
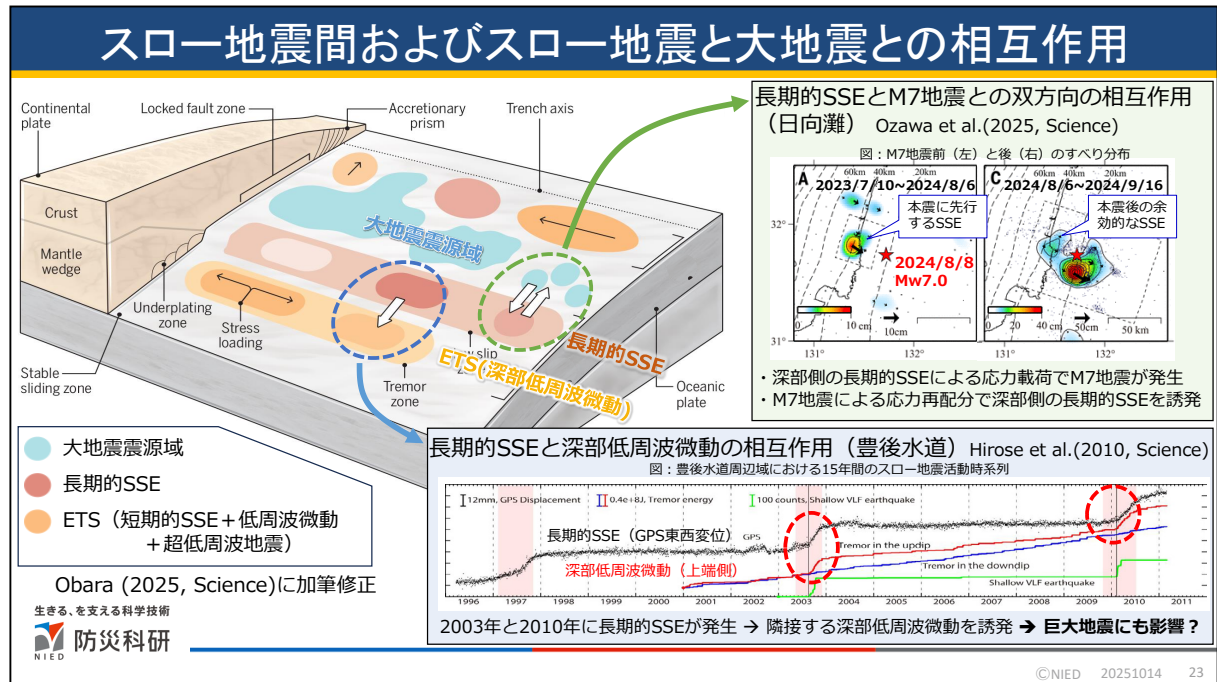
防災科研

©NIED 20251014 16









## 南海トラフ巨大地震対策へのスロー地震研究の貢献

### 強震断層域最大クラス想定への活用

深部低周波微動の活動域を含むように強震断層域を深い方に拡大

この領域のひずみが短期的SSEで解放されていれば、破壊が広がらない可能性

■ 強震断層域 (津波断層域の主部断層)

■ 津波地震を検討する領域 (津波断層域に追加する領域)

■ 中央防災会議(2003)の強震断層域、津波断層域

「平成24年版防災白書 図表1-2-7「南海トラフの巨大地震の新たな想定震源断層域」(内閣府)」に加筆

### 南海トラフ地震臨時情報への活用

地震発生後の防災対応の流れ

「南海トラフ地震に関する情報」の情報発表の流れ (気象庁)」に加筆

南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会(気象庁)  
[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/jishin/nteq/info\\_criterion.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/jishin/nteq/info_criterion.html)

©NIED 20251014 25

## まとめ(今後の展望と課題)

### 【スロー地震】

- ・ スロー地震はプレート境界遷移域でのすべりを示す現象
- ・ 地震現象そのものの理解のため、その解明は学術的にも重要
- ・ 巨大地震の切迫性の評価のため、その解明は社会的にも重要

### 【観測網】

- ・ 学術と社会貢献の基盤として、今後の維持・発展は必要不可欠
- ・ 観測技術の継承が課題、新たな観測技術の開発にも期待
- ・ 特に、海域観測網の充実・発展に期待 (光ファイバの活用等)

©NIED 20251014 26



地震調査研究推進本部  
**30**周年 特別シンポジウム  
地震に挑む、30年の歩みとこれから

## 講演

### 「測地データを用いた内陸地震の長期予測」

西村 卓也

京都大学防災研究所教授

地震調査委員会委員・海溝型分科会（第二期）主査



## 測地データを用いた 内陸地震の長期予測

京都大学 防災研究所 地震災害研究センター  
地震調査委員会委員・海溝型分科会（第二期）主査  
西村 卓也

謝辞：本研究は文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）（第3次）」の支援を受けました。国土地理院GEONETデータ、気象庁一元化地震カタログ、宇津地震カタログ (<http://iisee.kenken.go.jp/utsu/index.html>) を利用しました。尾形良彦博士に提供いただいた背景地震活動のデータを利用しています。また、東日本の解析に用いたGNSS速度場は、上田拓博士の計算によるものです。

地震調査研究推進本部30周年特別シンポジウム@文部科学省講堂(2025/10/14)

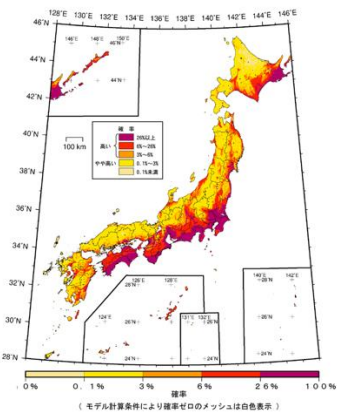


京都大学  
KYOTO UNIVERSITY



## 地震本部による地震の長期評価（長期予測）

- 阪神淡路大震災の教訓を受けて設立された地震本部において、地震による被害の軽減に資する地震調査研究の一環として、地震に関する調査結果等の収集、整理、分析及び総合的な評価が行われてきた。
- 主要な活断層で発生する地震や海溝型地震を対象に、地震の規模や一定期間内に地震が発生する確率を予測する「地震発生可能性の長期評価」（長期評価）も総合的な評価の1つ。
- 一方で、Geller(2011)に代表されるように、長期評価に対する批判もあり、評価手法の技術的問題点や妥当性の定量的な検証がなされていないという指摘もある。



全国地震動予測地図2020年版

2

## 地震本部による内陸地震に関する長期評価(1)

### 主要活断層帯の長期評価

- 主要活断層帯※で発生する将来の地震について、規模・場所・発生可能性を評価したもの

※長さ20km以上の活断層帯(M7.0以上の地震に対応)。全国に**114断層帯**。



主要活断層帯の評価結果一覧

地震に揺らがない国にする  
**地震本部**  
政府 地震調査研究推進本部  
The Headquarters for Earthquake Research Promotion

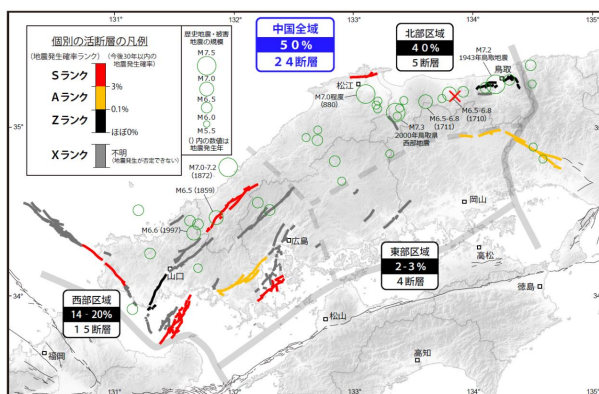
地震調査研究推進本部ホームページより

3

## 地震本部による内陸地震に関する長期評価(2)

### 活断層の地域評価

- 対象活断層の拡大
  - 20km以上→20km未満のものも対象にすることで **M6.8以上**の地震を発生させる活断層に拡大
  - 陸域→陸域と沿岸海域
- 評価方法の追加
  - 個別の活断層の評価に加えて、地域単位の活断層を評価



中国地域の活断層の長期評価(2016年7月公表)より

地震に揺らがない国にする  
**地震本部**  
 政府 地震調査研究推進本部  
 The Headquarters for Earthquake Research Promotion

地震調査研究推進本部ホームページより

## 内陸地震の長期予測の現状と問題点

- 地震本部による **主要活断層帯の長期評価** では、内陸地震全般が対象になっていない。
  - M7以上の地震を起こす主要活断層が対象
  - 活断層の固有地震以外の地震は評価されていない。
- M6.8以上を対象にした **活断層の地域評価** では、**地震データも併用** した評価が行われているが・・・
  - 研究者の合意に基づく活断層評価は時間がかかる。
  - テクトニクスに基づいた地域分割に基づく評価
    - 発生確率は地域の面積にも依存するので、等間隔グリッドを用いた予測の方が使いやすいのでは？
  - M6.8未満の地震でも 2018年大阪府北部地震(M6.1)のように大きな被害が生じる。
- 国内の **測地 (GNSS) データ** を用いた予測モデルに関する研究は少ない (Triyoso and Shimazaki, 2012; 高橋・篠原, 2015; 鷺谷, 2015)。

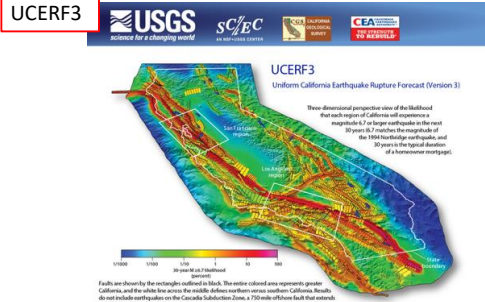
### 主要活断層帯の長期評価



### 地域評価が行われた地域



地震調査研究推進本部ホームページより



UCERF3  
Uniform California Earthquake Rupture Forecast (Version 3)

These dimensional perspective views of the likelihood that an earthquake of California will experience a magnitude 6.7 or larger earthquake in the next 30 years is based on the magnitude of the 1994 Northridge earthquake, and 10 years in the typical duration of a homogeneous megaseismicity.

Faults are shown by the rectangles outlined in black. The entire colored area represents greater California, and the white line across the middle defines northern central California. Most faults include earthquake patterns on the Cascadia Subduction Zone, a 700-mile offshore fault that extends about 150 miles west of California from Oregon and Washington to the north.

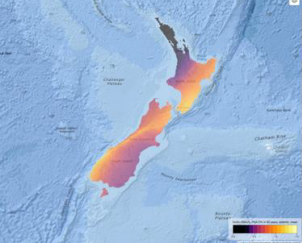
Scale: 1:10000000  
1000 100 50 100

Source: <https://wgcep.org/UCERF3> (Field et al., 2014)

## 諸外国の長期予測

- 海外の地震長期予測モデルでは、**地震・活断層・測地**の3つのデータを組み合わせることが一般的
  - 米国カリフォルニア州 (UCERF3)
    - 測地データは、活断層のすべり速度の推定や震源を特定しにくい地震の評価のために積極的に利用
  - ニュージーランドの全国地震ハザードモデル2022年版の活用事例
- 異なるデータを組み合わせたモデルの方が単一のデータのモデルよりも実際の地震活動をより良く説明できる (Rhoades et al., 2017; Strader et al., 2018)。

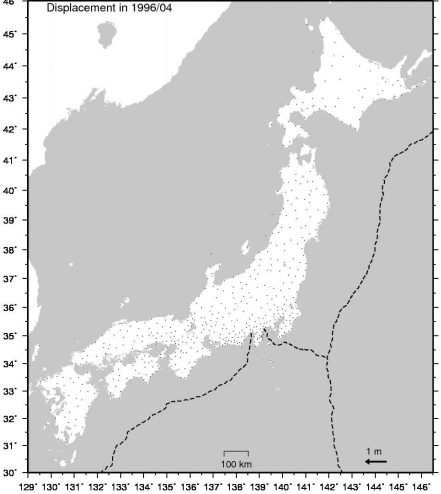
ニュージーランド2022年全国地震モデル



GNS Science report: 2022/57 (<https://nshm.gns.cri.nz/HazardMaps>)


## GNSS観測による日本列島の地殻変動

GEONETによる1996年4月からの水平方向の地殻変動

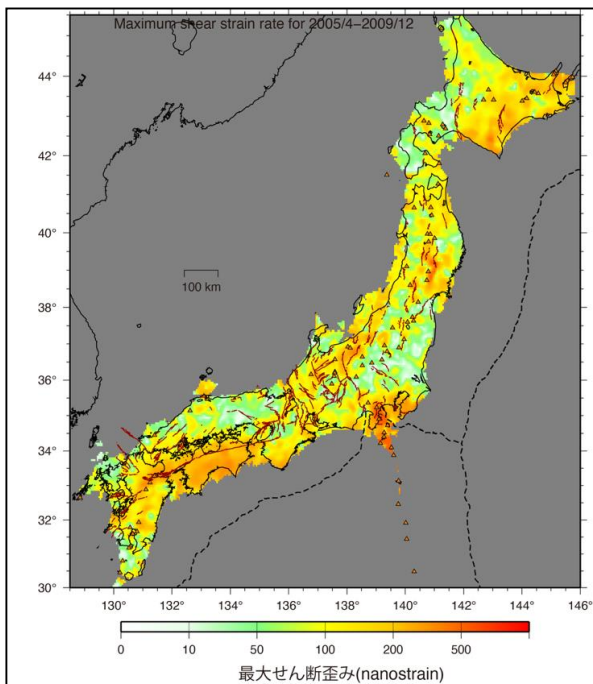


Displacement in 1996/04

Scale: 100 km, 1 m

- GNSS (GPS) 観測網の整備
  - 国土地理院GEONET
    - 1994年頃から整備開始。1996年には660点、2002年には約1,200点の連続観測点。現在約1,400点。
    - 稠密な観測網の整備から30年が経過した。
  - 大学、海上保安庁、気象庁、産総研、防災科研などの観測網
    - 特定地域や火山など 数百点程度
  - 民間基準点
    - ソフトバンク独自基準点 3,300点
    - 平均密度10kmで地殻変動観測が実現
    - コンソーシアム  加入機関には研究目的のデータ無償提供も

プレート運動、地震による地殻変動、地震に至るひずみ蓄積過程における地殻変動、火山性の地殻変動などが数mm程度の精度で観測されている。



## ひずみ速度場と内陸地震の発生場所

- 2005-2009年の最大せん断ひずみ速度分布と2010年以降の内陸地震の発生場所を比較
  - 2014年長野県北部地震(M6.7)
  - 2016年熊本地震(M7.3)
  - 2018年大阪府北部地震(M6.1)
  - 2018年北海道胆振東部地震(M7.0)
- 例外 (2011年福島県浜通りの地震など) もあるが、多くはひずみ速度の大きな場所で発生している。

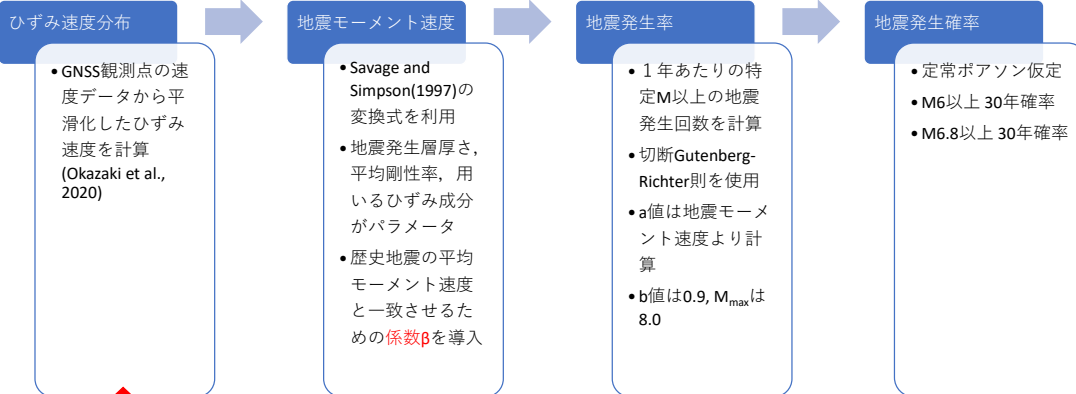
8

## 地殻内地震発生確率の計算手順

### 前提条件

- 測地観測による地震間のひずみ速度  $\propto$  地震によって解放されるひずみ速度

Nishimura(2022)



• GNSS観測点の速度データから平滑化したひずみ速度を計算 (Okazaki et al., 2020)

• Savage and Simpson(1997)の変換式を利用  
 • 地震発生層厚さ, 平均剛性率, 用いるひずみ成分がパラメータ  
 • 歴史地震の平均モーメント速度と一致させるための係数 $\beta$ を導入

• 1年あたりの特定M以上の地震発生回数を計算  
 • 切断Gutenberg-Richter則を使用  
 • a値は地震モーメント速度より計算  
 • b値は0.9,  $M_{max}$ は8.0

• 定常ポアソン仮定  
 • M6以上 30年確率  
 • M6.8以上 30年確率

$\beta$  : 非地震性(非弾性)/地震性(弾性)の歪みの割合

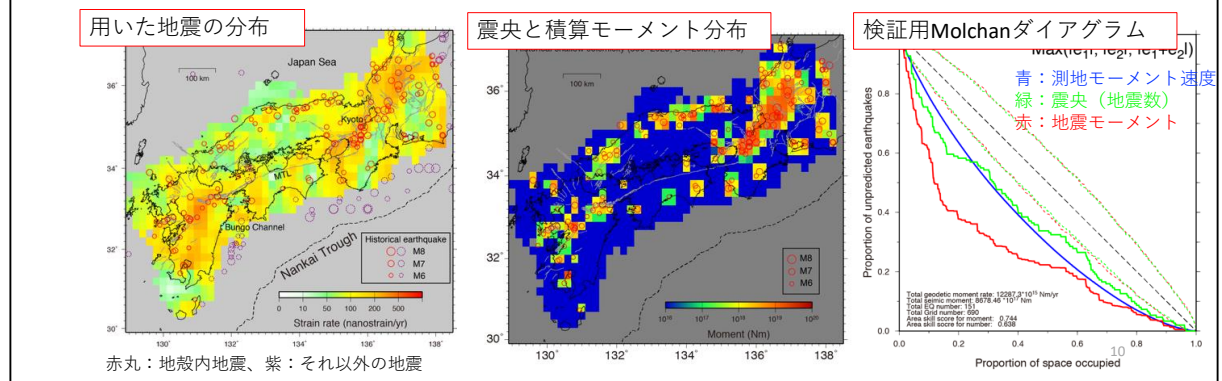
プレート間固着による弾性変形を除去

cf. Savage and Simpson(1997), Bird and Liu(2007), Triyoso and Shimazaki (2012)

9

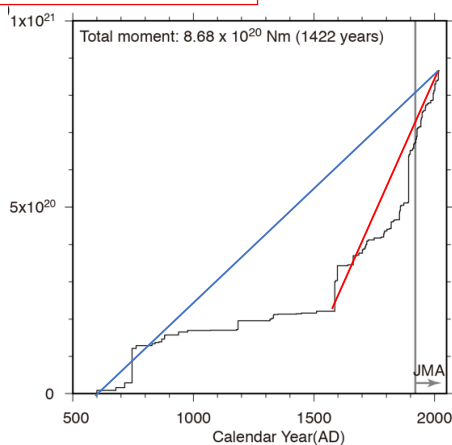
## 過去の地震活動を用いて検証

- 実際に発生したM6以上の1421年間の地殻内地震の分布と比較
  - 590-1918年 宇津カタログ 深さ不明, Shallow, Very Shallow
  - 1919-2020年 気象庁カタログ 深さ20km以浅
- 震央分布と地震の震源域を直径Lの円で近似した地震モーメント分布でも評価。
- 測地データから計算した分布が、日本全国一様に地震が発生しているという分布よりも、過去の地震活動の分布をより良く説明することを統計的に確認。



## 測地ひずみと地震で解放されるひずみの割合（西日本）

歴史地震の積算モーメント



$\beta$  (測地ひずみに対して地震で解放されるひずみの割合) =1としたときの測地モーメント速度： $0.8-1.2 \times 10^{19}$  Nm/yr

西日本の歴史地震のモーメント速度

- 全期間  $6.1 \times 10^{17}$  Nm/yr 測地の5-8%
- 1586年以降  $1.5 \times 10^{18}$  Nm/yr 測地の12-20%

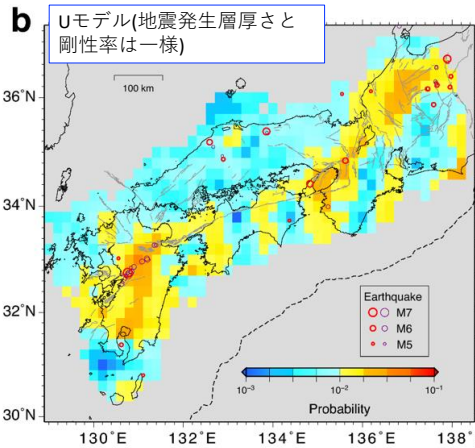
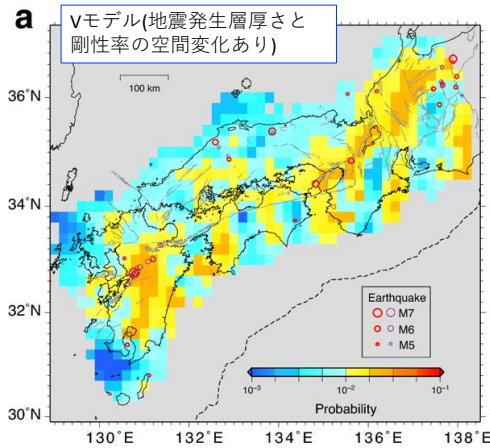
測地から推定されるモーメント速度に対して、実際に発生している地震のモーメント速度は小さい。



1586年以降の地震の平均モーメント速度にあわせて、 $\beta$ を0.20とする。

## 西日本の地震発生確率分布

30年間にM6以上の地震が発生する確率



赤・紫丸：2010-2020年の震央分布(20km以浅)  
紫丸：デクラスタリング処理で除外されるもの

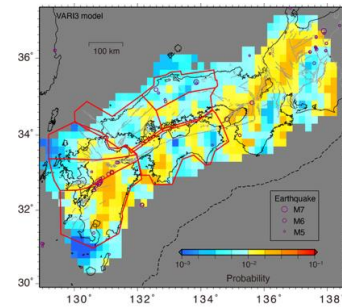
1%を超える場所(黄色) 半分を超える。  
新潟-神戸ひずみ集中帯, 九州中部での確率が特に高い。最大で2.9-3.7%

12

## 地震本部地域評価との比較

倍半分程度で整合している。

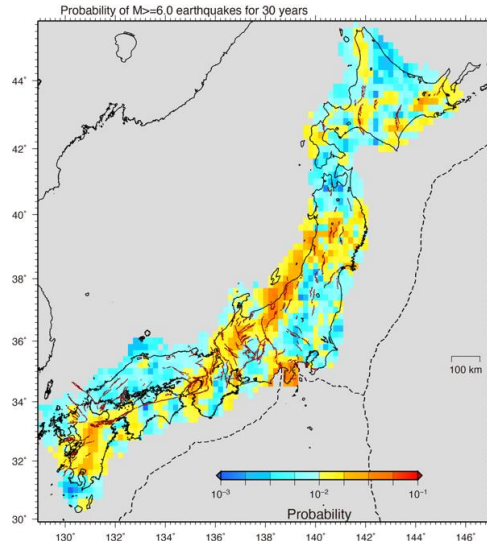
30年間にM6.8以上の地震が発生する確率



	活断層より (中央値)	地震活動より	Vモデル (本研究)	Uモデル (本研究)
九州北部	9%	8%	5.3%	6.5%
九州中部	21%	11%	6.6%	8.2%
九州南部	8%	19%	16.2%	17.3%
中国地域北部	5%	40%	3.8%	4.1%
中国地域東部	2%	0.3%	4.7%	2.9%
中国地域西部	17%	6%	7.3%	5.6%
四国地域	10%	10%	13.0%	11.8%

13

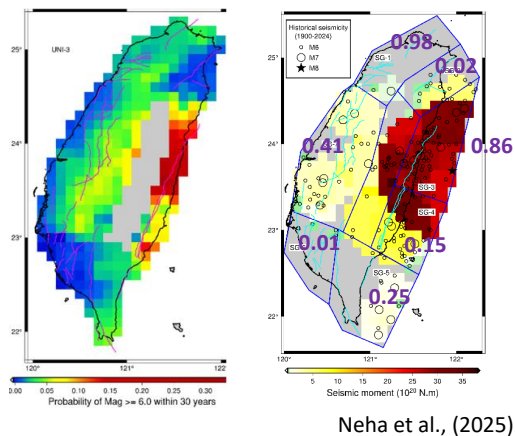
## 測地データによる全国の内陸地震発生確率



- 北海道，東日本でも西日本と同様の計算手法により地震発生確率を試算し，3地域のUモデルを結合
  - GNSS観測データ期間
    - 北海道 2019年10月-2022年9月
    - 東日本 2006年1月-2009年12月
    - 西日本 2005年4月-2009年12月
- 地震発生確率（30年間，M6以上）の高い場所
  - 新潟-神戸ひずみ集中帯
  - 伊豆半島
  - 九州中央部
  - 東北脊梁山地

14

台湾での地震発生確率(30年M6以上)と弾性ひずみ係数 $\beta$ の分布



## 海外を対象にした計算例

- Nishimura(2022)と同じ測地データを用いた予測手法により，東南チベット(Wei et al., 2023)や台湾(Neha et al., 2025)，トルコのM6以上の30年地震発生確率を計算。
- 係数 $\beta$ は，チベットで0.12-0.2程度。台湾では0.01-0.98。トルコでは0.45-0.78。大きな地域性があることがわかる。

15

## 当面推進すべき「内陸で発生する地震の新たな調査観測」

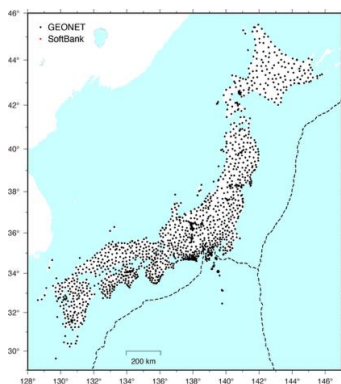
- 2024年8月9日に地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会の「内陸で発生する地震の調査観測に関する検討ワーキンググループ」（以下「WG」）において決定
- 被害をもたらす可能性のある未評価の地震も含めた内陸で発生する地震を総合的に評価できるよう、内陸で発生する地震の長期予測手法の高度化が必要であり、具体的には、
  - ①地震観測網により得られた地震活動データ
  - ②歴史・考古資料の調査に基づく地震活動履歴等の情報
  - ③活断層調査で得られる地震の発生履歴等の情報
  - ④測地観測・測量データ（GNSS、InSAR等）
 といった情報を活用して評価を行うことが必要である。
- 「活断層等内陸で発生する地震の評価手法の高度化に関する調査研究」として、2025年8月より地震本部からの委託研究を開始

16

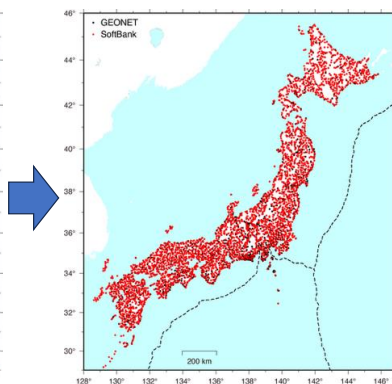
## 測地データの高密度化

- 近年は、民間GNSS観測点の地殻変動解析への活用やInSARデータの時系列解析による地殻変動分布の解析が進められており、地震長期予測への活用も期待される。

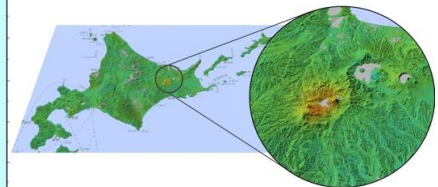
GNSS観測点分布 GEONETのみ



GEONET+SoftBank



InSARデータに基づく地殻変動分布



国土地理院Webページより  
 ([https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/gsi\\_sar.html](https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/gsi_sar.html))  
 解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA

17

## 測地データを用いた長期予測手法の現状での課題

- GNSSデータの期間の取り方
  - 長期間のデータが好ましいが、東日本はどうする？
- 測地ひずみデータの補正方法
  - 沈み込み帯の地震による弾性変形の補正，過去の大地震の粘弾性の補正
- 地域性のあるパラメータ ( $\beta$ 値:地震で解放されるひずみの割合,  $b$ 値:切断G-R則,  $M_{\max}$ :切断G-R則の最大マグニチュード) の推定方法
- 地表でのひずみ速度を使う以外の解析手法の高度化
  - 弾性エネルギー，クーロン応力などを用いた評価

18

## まとめ

- GNSSなどの現在の測地データから観測される日本列島のひずみ速度は、地震発生の弾性反発説から予想されるように過去の内陸地震の発生場所と相関していることが示された。測地データを用いた長期予測を活断層や地震データを用いた予測と組み合わせることにより、長期予測の精度向上が期待される。
- 一方、測地ひずみ速度から変換したモーメント速度は、1586年以降の地殻内地震のモーメント速度の20%程度であり、測地学的ひずみ速度が地震学的ひずみ速度に比べてかなり大きいという先行研究と調和的である。
- GNSS観測に基づく測地ひずみ速度を用いて、日本列島の地殻内（内陸）地震の長期発生確率を試算した。0.2度グリッドにおけるM6以上の内陸地震の30年発生確率は、半分以上のグリッドで1%を越え、新潟-神戸ひずみ集中帯、伊豆半島周辺、九州中央部、東北脊梁山地などで確率が高い。
- 測地データを用いた地震の長期予測を高度化するためには、ひずみ速度の補正方法やひずみ速度以外のパラメータの地域性について検討していく必要がある。今年度から地震本部の委託研究も開始され、さらなる研究の進展と実用化が期待される。

19

地震調査研究推進本部  
**30**周年 特別シンポジウム  
地震に挑む、30年の歩みとこれから

## 講演

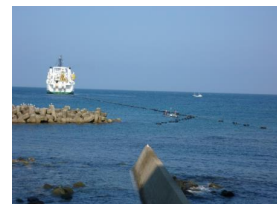
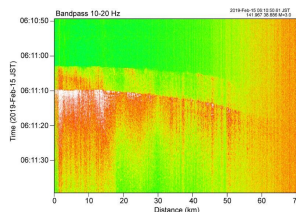
「光ファイバーセンシング計測が拓く超高密度海底地震観測」

篠原 雅尚

東京大学地震研究所教授  
地震調査研究推進本部専門委員



## 光ファイバーセンシング計測が拓く 超高密度海底地震観測



篠原 雅尚

東京大学地震研究所  
地震調査研究推進本部専門委員  
地震調査研究推進本部 30周年 特別シンポジウム  
文部科学省 講堂  
2025年10月14日(火) 15:45 – 16:05

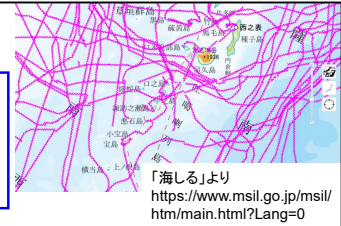
Ver2.8



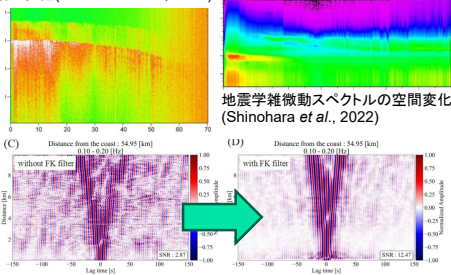
## 光ファイバーセンシング技術を用いた地震観測

### 1. 光ファイバー自身を用いて地震動検知し、通常の地震計は不要

- 既設の光ファイバーを観測に利用できる
- 光ファイバーは陸上および海底に通信(インターネットなど)のために多数敷設されており、地震観測に適用することにより、観測網を拡大可能



波動場の把握(Shinohara et al., 2019)



### 2. ファイバーに沿って数m間隔で、数十km以上の長距離にわたってデータが取得できる

- 通常の地震計による観測網は、時間としては連続的に観測可能だが、空間としては離散的(とびとび)である
- 一次元的ではあるが、地震動を空間的に(ほぼ)連続に観測できる(伝播する地震波の波面を観測できる)
- 従来のデータには適用が難しかった(画像処理を含む)空間領域のデータ処理手法が使用可能(ノイズ除去や特定の地震波の抽出)

### 3. 「歪(ひずみ)」を直接観測しており、従来の地震計が観測する地震動の変位とは異なる

- 歪は変位の空間微分であるが、多くの従来の解析手法が適用できることが実証されている
- 従来の地震計とは異なるデータであり、新しい現象の発見に繋がる可能性がある

2

## 光ファイバーセンシング技術と光海底ケーブル

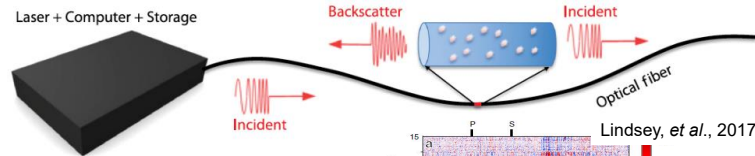
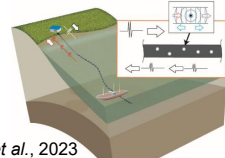
### 分布型音響センシング (Distributed Acoustic Sensing: DAS) を地震観測に利用

#### DAS計測

- コヒーレントなレーザ光パルスを繰り返し放射
  - ファイバー内からの後方散乱光の位相変化を観測
  - ファイバー方向に沿う歪みを計測
- 長距離通信用の光ファイバーをセンサとして利用可能

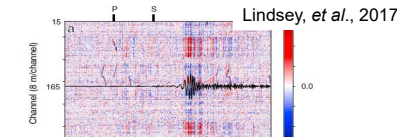
#### 当初のDAS観測の目的

- セキュリティー調査
- パイプラインの監視
- 地震波による資源探査



Zhan, 2019

不均質はファイバー内のいたるところにあるので、散乱もあらゆる場所で発生する。すなわち、ファイバー上の短い間隔で振動が計測できる



先駆的DAS観測例(スタンフォード大学構内)  
 (290 ch, 8m/ch)  
 2016 9月13日 M=5.8, Δ>2000km  
 広帯域地震計での記録(黒)

現在、光ファイバーを用いて、データ通信を行っており、通信用ケーブルには光ファイバーが使用されている

- 光海底ケーブルにDAS計測を適用することにより、海底地震観測が実施可能

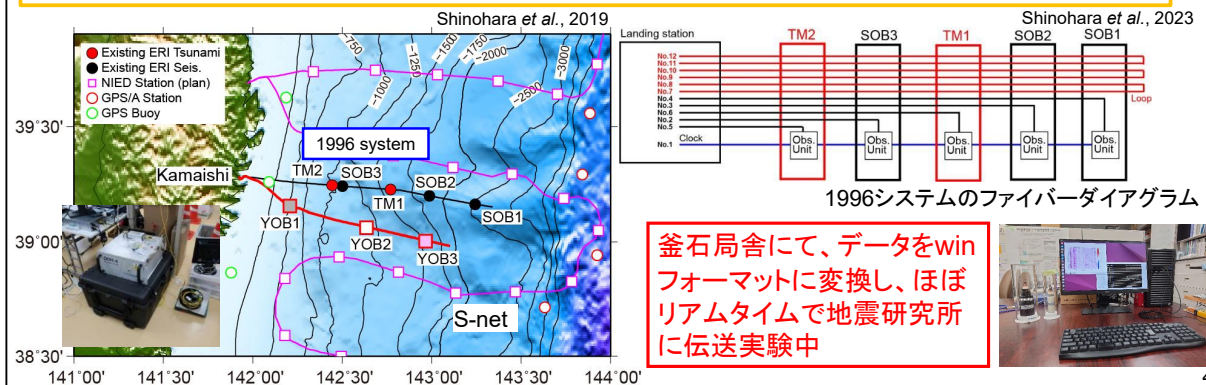
#### DAS計測の特徴

- 空間的に短い計測間隔(1-20 m)
- 長距離の計測可能(最長120 km)
- 2点の散乱点間の距離(ゲージ長)変化(歪変化)を計測

3

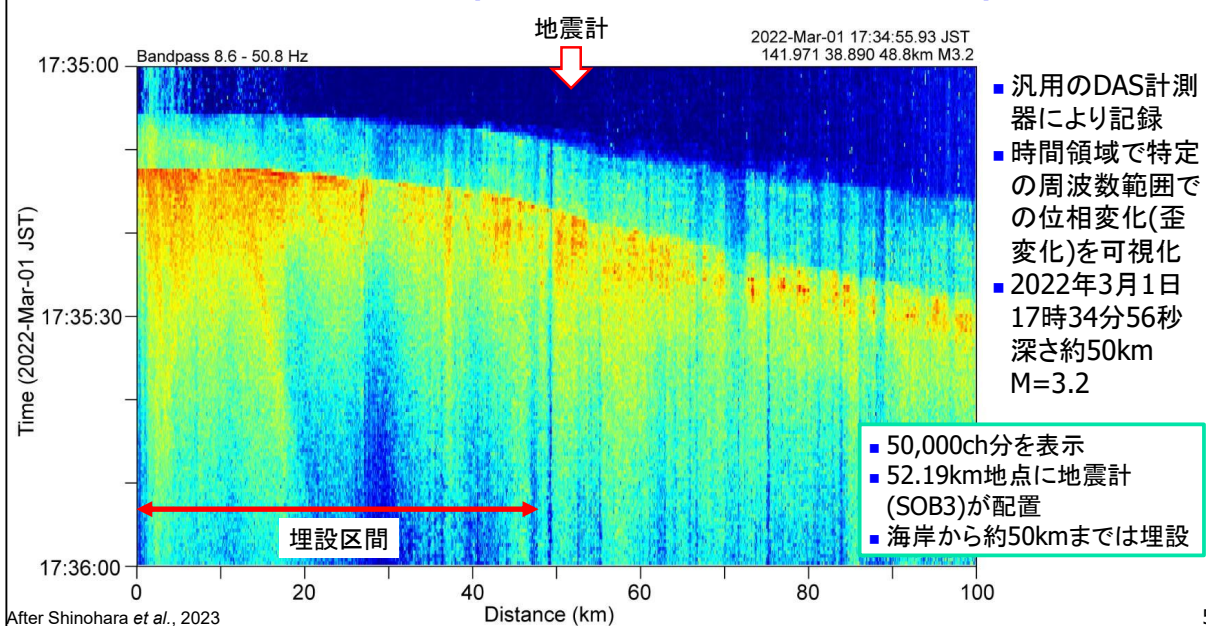
### 三陸沖ケーブルにおける海底DAS観測

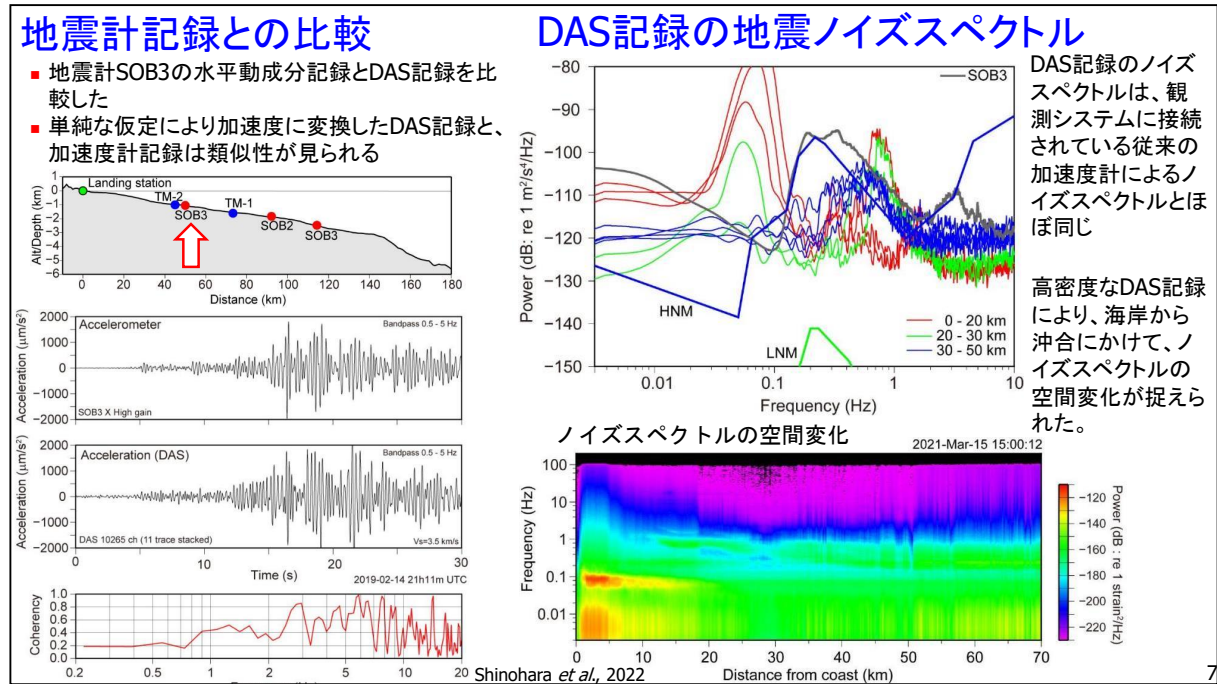
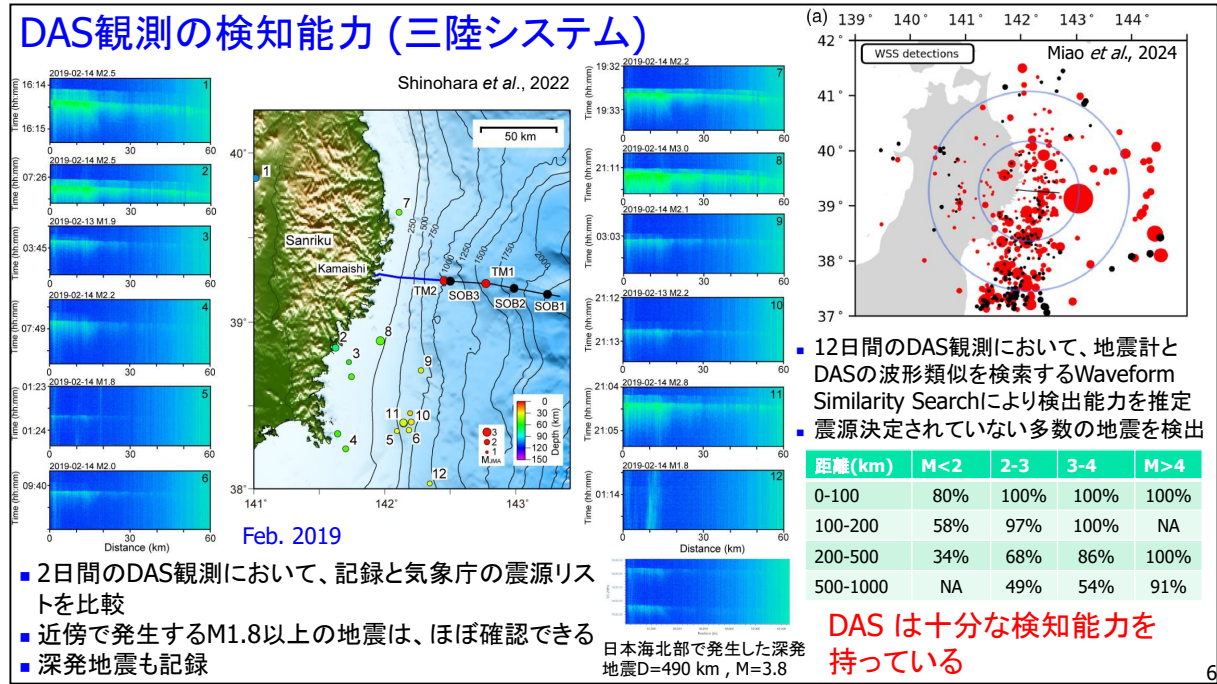
- シングルモードの光ファイバーを利用した2つの海底地震津波観測システム
- 光ファイバーはケーブル外皮と固定されている(Tight-buffered cable)
- 旧(1996)ケーブルは、先端まで中継器が入っていないスペアのファイバー(Dark fiber)がある
- 地震計が配置されており、計測の比較が可能である
- 2019年から、1996システムのスペアファイバーを用いたDAS計測を開始
- データ量が膨大であり、2025年までは数日から数ヶ月の連続観測を繰り返し実施
- 2025年3月からは一部データのテレメトリーを含め、常時観測を実施中

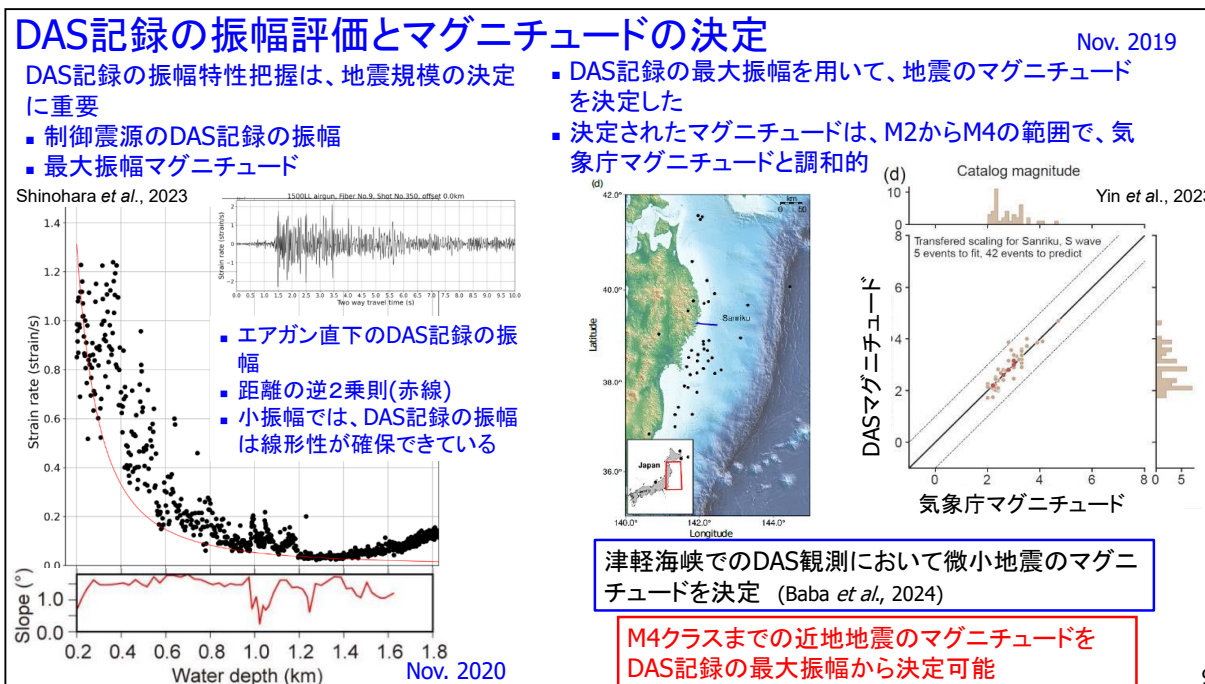
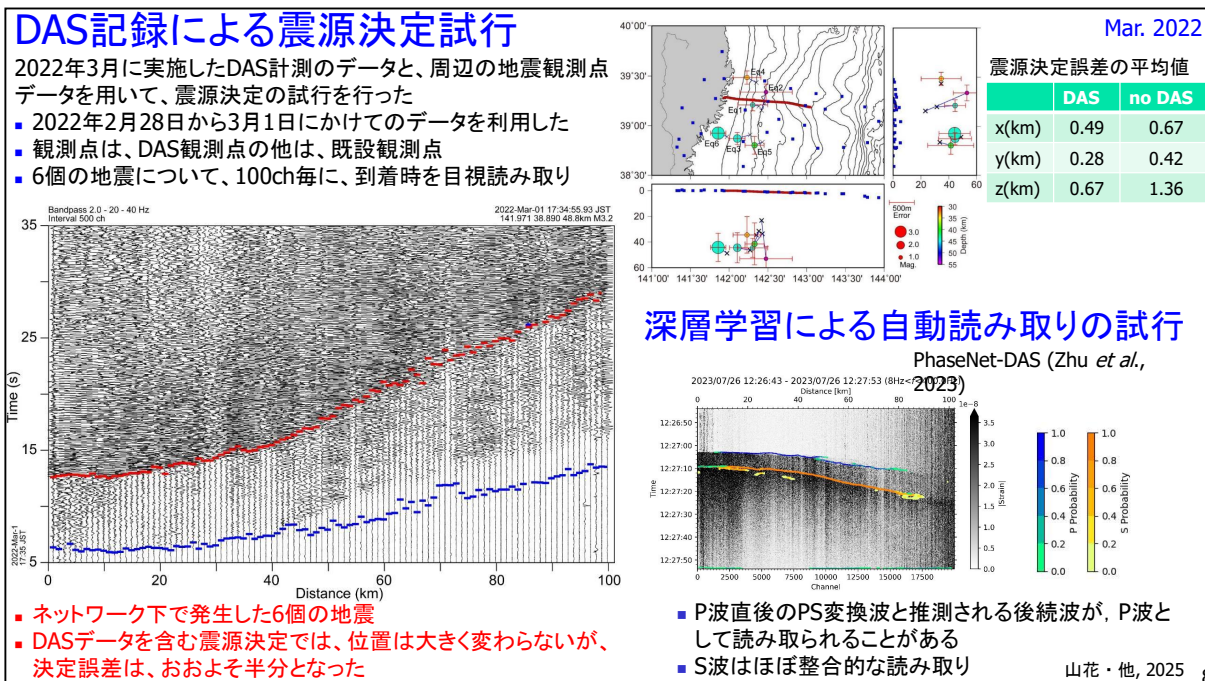


### DAS計測による画像データ(三陸沖ケーブル観測システム)

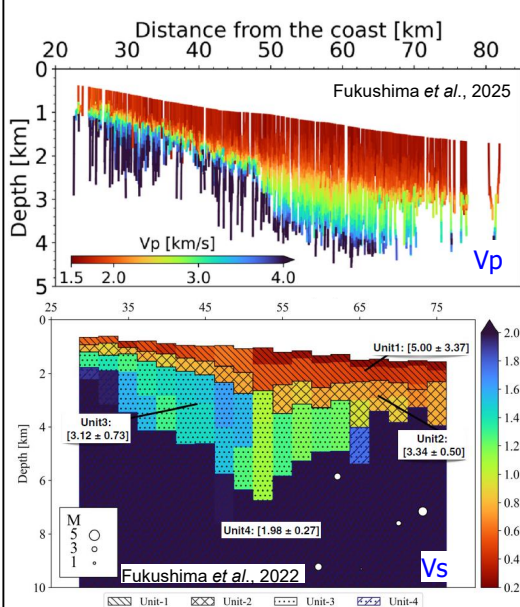
Mar. 2022







### 制御震源と地震波干渉法によるDAS記録を用いたP波およびS波速度構造



■ 制御震源とDAS記録を用いて、 $\tau$ -sumインバージョン解析を行い、P波速度構造を求めた。

■  $\tau$ -sumインバージョン法により、観測点直下の鉛直方向に高分解能な速度構造を得ることができる。水平方向の分解能は、観測点の分布密度に依存している

**$\tau$ -sumインバージョン法をDASデータに適用する利点**

- 多数の一次元構造から、水平方向にも高分解能な構造を得ることができる

■ 従来から使われている地震波干渉法は、微動雑音から表面波の波動場を求める

■ S波速度は、表面波の分散曲線から求める

■ 鉛直方向には、高分解能な構造が得られる

■ 水平方向にも分解能数kmの詳細なS波構造を求めることができる

■ S波構造を構造探査で求めることは一般に困難である

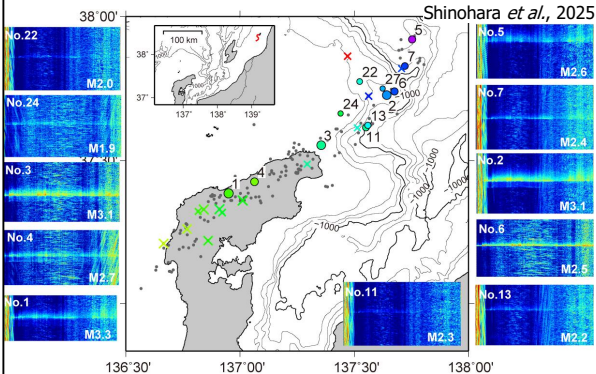
**地震波干渉法をDASデータに適用する利点**

- 解析に必要なデータの期間が短くてすむ
- 高密度データにより、高分解能な構造を求めることができる

### 日本海ケーブル観測システムによるDAS観測

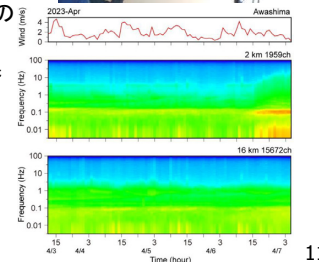
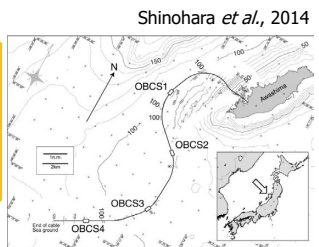
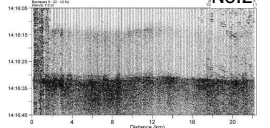
- インターネット技術を利用した最初の海底ケーブル観測システム
- Tight-buffered cableを用いた全長22.5 kmのシステムであり、2010年に設置
- 浅海域に全区間埋設設置されており、現在、地震計を用いた観測は休止
- シングルモードファイバが先端の観測点まで、中継器なしで接続されている
- 全体として、S字の形をしており、2023年から臨時DAS計測を数回実施

- 令和6年能登半島地震(M7.6)が、2024年1月1日に発生し、2月8日から3月16日まで余震DAS観測を実施した
- マグニチュード2.0より大きい余震はほぼ観測された。



■ 水深が100m程度の浅海域に設置されているが、海象の影響は比較的小さい。

■ P波初動の後に多数の変換波と思われる波群が観測されている

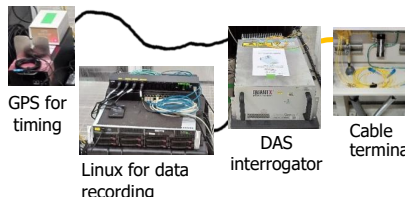


## 南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)とDAS計測

- 南海トラフ西部域にリアムタイム海底ケーブル地震津波観測網(N-net)が2025年に完成した
- N-netは2つのケーブルシステムからなっており、それぞれ18の観測点がある
- In-lineシステムとPlug-inシステムのハイブリッドであり、将来の拡張性も担保されている

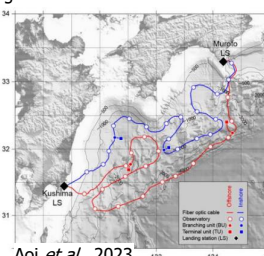
### 2023年に設置された沖合システムを用いて、DAS試験観測を実施

- N-netの陸上局に近い領域の海底ケーブルのファイバを使用
- 串間局からDAS観測を試行した
- DAS観測時に、日向灘で大きな地震(M7.1)が発生した



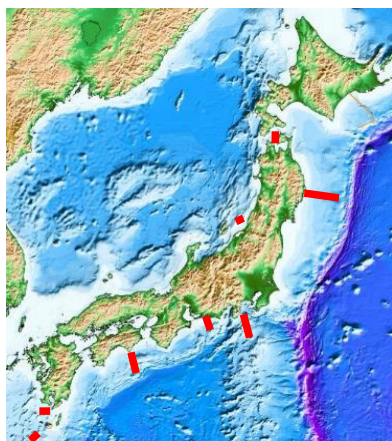
#### 測定パラメータ

- ゼリー充填海底ケーブル(loose tube cable)
- 観測期間: 2024年、8/1 - 10/10
- 測定全長: 54.8 km
- 発光周波数: 800 Hz
- 時間サンプリング: 200 Hz
- 観測点間隔: 10.21 m
- ゲージ長: 102.1 m



Aoi et al., 2023 153 154 155 12

## 国内外のDAS観測



- 喜界カルデラやトカラ群発地震活動域でも観測が実施されている
- 伊豆諸島域の海底火山の監視への利用

#### 津軽海峡 (Baba et al., 2024)

- 民間会社所有の海底ケーブルを用いた観測
- 津軽海峡下で発生する地震の再決定およびマグニチュード決定

#### 南海トラフ室戸岬沖(Tonegawa et al., 2022)

- JAMSTEC所有の室戸ケーブルを用いた観測
- 観測された雑微動からケーブル下の浅部S波構造を決定

#### 南海トラフ室戸岬沖(Tonegawa et al., 2024)

- JAMSTEC所有の室戸ケーブルを用いた観測
- 鳥島付近で発生した津波の津波の高周波成分をDAS観測により検出

#### 南海トラフ室戸岬沖(Baba et al., 2023)

- JAMSTEC所有の室戸ケーブルを用いた観測
- プレート境界で発生した低周波微動をDAS計測により観測

#### トンガ フンガ・トンガ・フンガ・ハアパイ火山(Nakano et al., 2024)

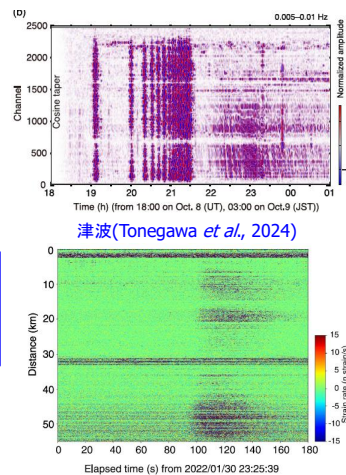
- 通信会社所有の国内通信ケーブル(当時障害中)を用いた観測
- 現在、波長多重技術を使って、データ通信を維持したまま、DAS観測を実施

STREPS

#### トルコ アナトリア断層(Zhang et al., 2025)

- 通信会社所有の国内通信ケーブルを用いた観測
- マルマラ海での最初のDAS観測で、近地及び遠地地震の記録が得られた

STREPS

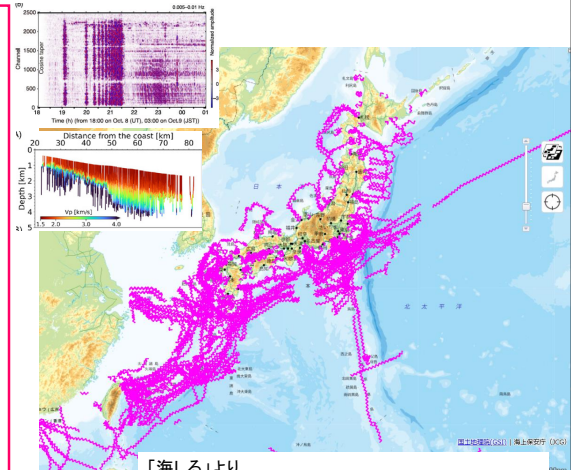


低周波微動(Baba et al., 2023)

## 今後の光ファイバーセンシング海底観測

- 分布型音響センシング(DAS)技術は光ファイバー自身を振動センサーとして用いる
- DAS計測を光海底ケーブルに適用することにより、海底地震津波観測が可能
- 海底で数m間隔の空間的超高密度観測データを長距離にわたって取得できることが特長

- 既設海底ケーブルの利用による低コストでの海底観測の拡大
  - 島嶼近傍を含めた現在観測点が少ない海域で地震観測が可能となり、現状把握の高度化が加速
  - 波長多重技術を用いた通常と共存する地震津波観測技術により適用可能ケーブルが増加
- 海底高密度地震津波データによる時空間モニタリングの高度化や新しい現象の把握
  - 海域において空間的高密度データから震源や速度構造を高精度で決定できることから、震源位置や構造の時間変化を検出
  - 津波伝播のより正確なりアルタイム把握
  - まだ知られていない現象の海底高密度歪データによる発見の可能性

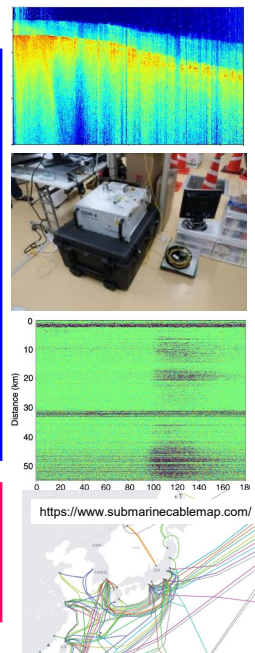


「海しる」より  
<https://www.msil.go.jp/msil/htm/main.html?Lang=0> 16

## まとめ

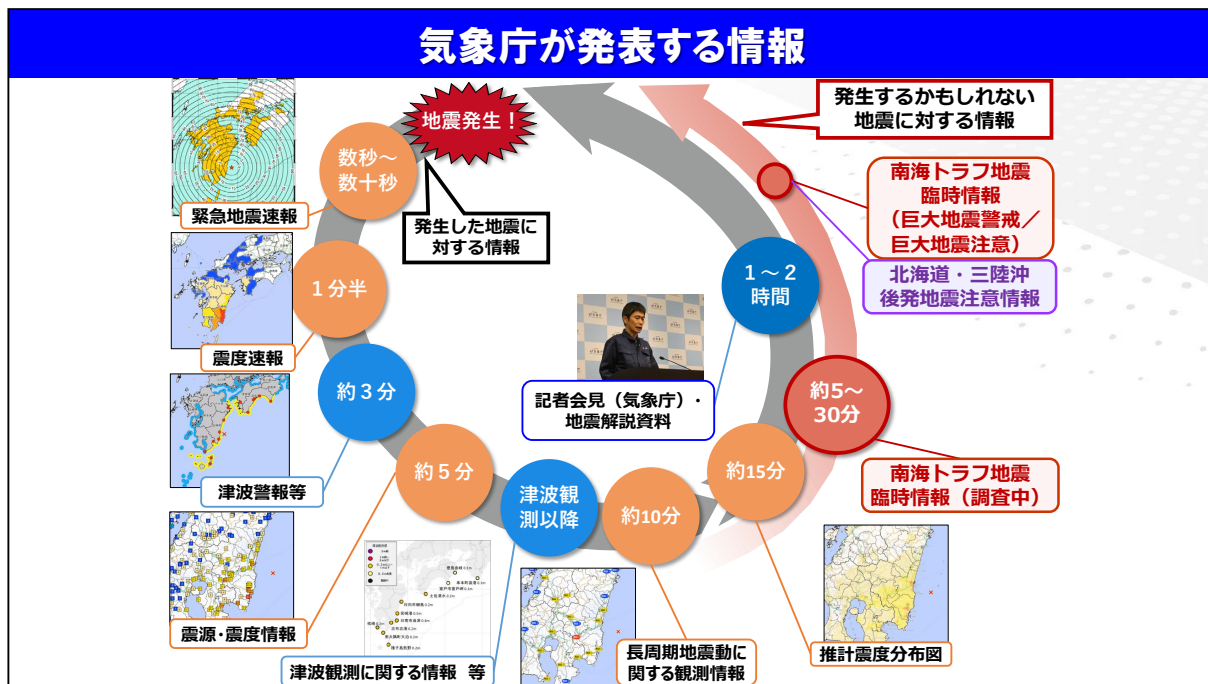
- 近年、国内外で光海底ケーブルを用いた光ファイバーセンシング技術、特に分布型音響センシング(DAS)技術による超高密度海底地震観測が行われている。
- DAS観測は、海底ケーブルの種類によらず、十分な感度を有しており、現在の測器ノイズレベルは、通常地震計とほぼ匹敵している。
- 歪をほぼ正確に記録しており、マグニチュード決定など波形を利用した解析を行うことができる。
- 震源や構造の決定では、空間的高密度が大きく貢献して、高分解能な結果が得られる。
- 通常地震だけでなく、高周波津波や低周波微動の観測も可能である。

- 既設の海底ケーブルを利用することで低コストで海底観測拡大
- 海底における時空間モニタリングや新現象の把握の可能性
- 海底地震津波観測により適したシステムおよび解析手法の技術開発



# 巨大地震に備えた気象庁の取組

加藤 孝志  
気象庁地震火山部長



## 緊急地震速報 ・ 津波警報等

### 緊急地震速報

数秒～数十秒

① 強い揺れを観測  
② 観測した震源・規模や、観測した強い揺れから震度等を予想  
③ 緊急地震速報発表

① 震源に近い地震計が揺れ(P波)を検知  
② 震源に近い地震計が揺れ(S波)を検知  
③ 震源に近い地震計が揺れ(S波)を検知

④ 震源に近い地震計が揺れ(S波)を検知

### 津波警報等

約3分

事前に津波の数値シミュレーションを多数実施  
データベースに保存・蓄積  
津波予測結果

津波警報・注意報発表

種類	どんな時に発表されるの？	情報の取り方
警報	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大震度5弱以上が予想された場合（震度4以上が予想される地域に発表）</li> <li>長周期地震動階級3以上が予想された場合</li> </ul>	テレビ・ラジオ、携帯電話、防災行政無線
予報	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大震度3以上が予想された場合</li> <li>長周期地震動階級1以上が予想された場合</li> <li>マグニチュード3.5以上が予想された場合</li> </ul>	専用受信端末、スマートフォンアプリ

想定される津波の高さ	数値での発表(発表基準)	巨大地震の場合の発表	想定される被害と取るべき行動
大津波警報	10m超 10m<予想される津波の最大の高さ 10m 5m<予想される津波の最大の高さ 5m 3m<予想される津波の最大の高さ	巨大	巨大な津波が襲い、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ます。沿岸部や川沿いにいる人は、 <b>ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難</b> してください。
津波警報	3m 1m<予想される津波の最大の高さ 津波の最大の高さ	高い	標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生します。人は津波による流れに巻き込まれます。沿岸部や川沿いにいる人は、 <b>ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難</b> してください。
津波注意報	1m 20cm<予想される津波の最大の高さ 津波の最大の高さ	(表記しない)	海の中では人は速い流れに巻き込まれ、また、強弱いかなだか流失し小型船舶が転覆します。 <b>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。</b>

## 海底地震津波観測網の活用による情報発表の迅速化効果

- ◆ 気象庁では、S-netやN-netなどのデータも活用し、迅速な情報発表を行っている。
- ◆ 海底地震観測網のデータ活用により、活用前に比べ以下のような迅速化効果がある。

■ 気象庁  
■ 防災科学技術研究所

S-net  
N-net沖合システム  
※10/15より活用開始予定

	S-net	N-net沖合システム
<b>緊急地震速報 (警報発表)</b>	最大約30秒	最大約20秒 (※)
<b>津波情報等 (津波の検知)</b>	最大約25分	最大約20分

※10月15日より、緊急地震速報にN-net沖合システムを活用開始予定。

- ◆ N-net沿岸システムのデータについても、データの精査を行っており、今後活用開始予定。

観測網が整備されることで高精度かつ迅速な情報発表を行うことが可能となった

## 長周期地震動に関する観測情報

長周期地震動は……

- ・規模の大きな地震で発生
- ・遠くまで伝わりやすい
- ・三大都市圏など堆積層の厚い平野で大きく揺れやすい

### 長周期地震動の影響を受けやすい建築物

- 高層ビル
- 免震建物
- 長大吊橋
- 大型貯蔵タンク など

### 長周期地震動階級

長周期地震動階級 1 以上を観測した場合に観測点で観測した長周期地震動階級などを発表

## 南海トラフ地震臨時情報、北海道・三陸沖後発地震注意情報

### 南海トラフ地震臨時情報 発表後にとるべき行動

### 北海道・三陸沖後発地震注意情報とは

- ・日本海溝・千島海溝沿いの後発地震（※発生確率は1/100程度）に注意を促すため最初の地震発生後に発表
- ・事前避難を呼びかけるものではない

○地震が起きることを「予知」する情報ではなく、大規模地震が発生する可能性が**平常時と比べて相対的に高くなっている**ことを伝える情報

○不確実ではあるものの、状況に応じてこの情報を活用して、**大規模地震に備えた行動を取る**ことで被害をできるだけ軽減

## 南海トラフ地震など巨大地震に備えた取り組み ―建築設計分野―

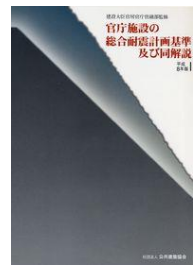
日建設計 構造設計グループ 加登美喜子

### 1. 耐震安全性の強化

- ・1980年以前に設計された「旧耐震基準」による既存建物への耐震補強の必要性  
震災を契機に全国的に補強工事が進められ、現在も継続中
- ・耐震基・規準の改正や構造設計方法の見直し  
例：多数の被害を受けたピロティー形式建物に対する構造設計の見直し  
例：体育館やホールなど地震時に落下した大規模天井の耐震化規定  
⇒耐震的に弱点を持つ建物への対策強化

### 2. 耐震安全性の考え方の変化

- ・建築基準法が定める「大地震時に人命を守る」最低限の目標では不十分？  
1996年：官庁施設に定められた新たな規定  
「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」
- ・構造体・非構造部材・建築設備の耐震安全性の目標設定  
⇒建築基準法が定める最低レベルを超えた設計が求められる時代に



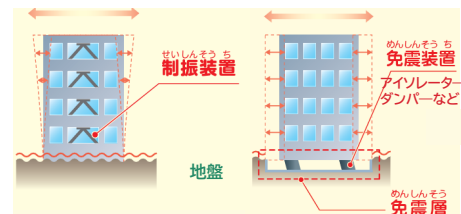
[https://www.aovbook.or.jp/book/detail.php?product\\_id=192427](https://www.aovbook.or.jp/book/detail.php?product_id=192427)

1

## 南海トラフ地震など巨大地震に備えた取り組み ―建築設計分野―

### 3. 建物の損傷を低減する取り組み

- ・「制振構造」、「免震構造」の普及  
制振構造：建物の適所に地震エネルギーを吸収する  
“ダンパー”と呼ばれる制振装置を配置  
免震構造：建物を地盤から切り離し、その間の免震層  
に免震装置を配置  
性能の高いダンパーの開発  
⇒建物の揺れを軽減する一般的な構造形式として普及



一般財団法人日本免震構造協会小冊子より抜粋、追記  
[https://www.jssi.or.jp/seismic\\_isolation](https://www.jssi.or.jp/seismic_isolation)

### 4. 建設地の条件に配慮した設計

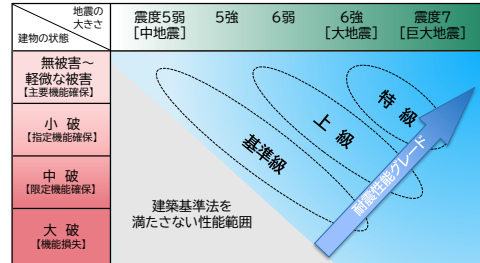
- ・建設地の視点：設計の初期段階で、建設地の災害リスク(地震や洪水など)を確認
- ・地盤状況の視点：詳細な地盤調査による地盤状況の把握、液状化・沈下などに対する対策
- ・地震動の視点：超高層建物や免震建物  
建設地固有の揺れを模した地震動による建物の耐震安全性確認  
長周期地震による建物への影響確認

2

南海トラフ地震など巨大地震に備えた取り組み — 建築設計分野 —

5. 性能設計の普及

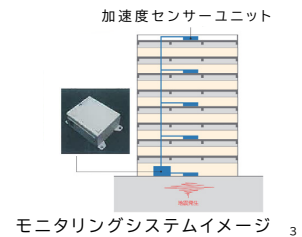
- ・建物性能は建築主と一緒に決める
  - 災害拠点、応急施設：庁舎、病院、学校
  - 事業継続計画(BCP)：民間事業者が保有する建物
- ・耐震グレードの設定
  - 被害を一層軽減する「上級」や「特級」へ
- ・バックアップシステムのグレード設定
  - ライフラインのバックアップ(給水、排水、電源)
  - 情報通信機能・セキュリティーの維持、備蓄機能の確保
- ・津波や洪水に対する浸水対応：防潮レベルの設定や免震層配置の検討



地震の大きさと建物の状態の関係(概念図)  
参考：JSCA性能設計【耐震性能編】

6. 発災後の建物継続使用に対する判断

- ・構造モニタリングの活用
  - 建物の要所にセンサーを事前配置
  - 地震時にセンサーが反応、建物被害度の即時評価・発信



## 第四期中長期計画 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発

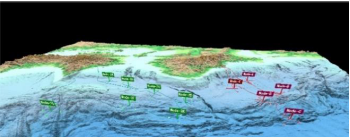
アウトカムに向けた取り組み

**地震・津波・火山防災に資するデータ・科学的知見の国・自治体・企業への提供**

アウトプット

**地殻活動・火山活動の  
活動モニタリング**

アウトプットに向けた取り組み

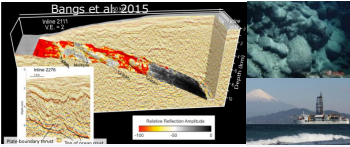


地震・津波・火山活動観測システムの開発・展開

アウトプット

**地殻活動・火山活動の  
実態把握、現象の理解**

アウトプットに向けた取り組み

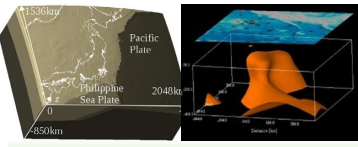


地下構造探査、地質調査、  
試料採取


アウトプット

**プレート固着の**推移予測**  
と火山活動**将来評価****

アウトプットに向けた取り組み



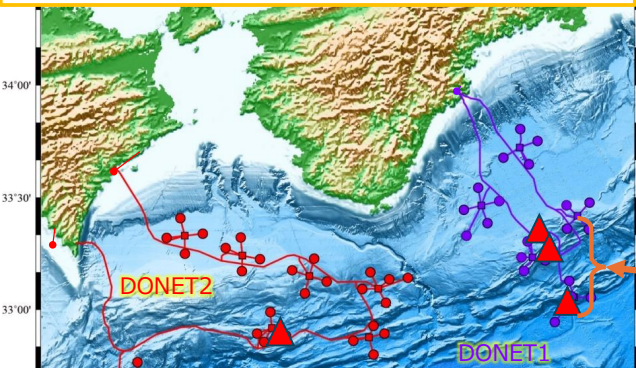
予測、シミュレーション手法の開発・  
高度化


2


## 地殻活動モニタリング：リアルタイム海底地殻変動観測

プレート境界浅部の真上で**リアルタイム&高感度**に海底**地殻変動**を捉えるための長期孔内観測システムの構築

国際深海科学掘削計画（IODP）として2018年までに3点で観測開始  
2024年から南海トラフ西側・紀伊水道沖でも観測開始



**海底ケーブル観測網のDONETに接続することで  
リアルタイムデータが陸で得られる**




**地球深部探査船「ちきゅう」による掘削&長期孔内センサー設置**

**海底下深度**

- 41 mbsf
- 129 mbsf
- 746 mbsf
- 757 - 780 mbsf
- 827 mbsf
- 約900-920m**
- 917 mbsf
- 931 mbsf
- 980m**

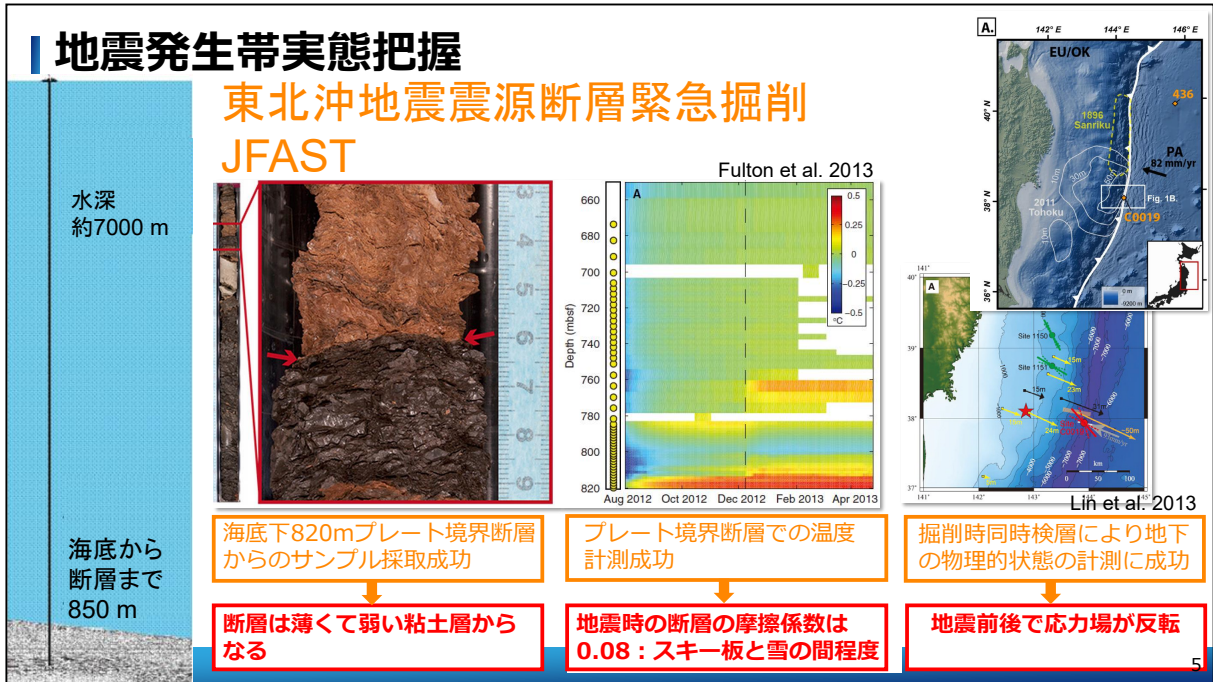
**付加体**

**間隙水圧**



Copyright © 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

\* 場所により深さは異なる





独立研究開発法人  
海洋研究開発機構  
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

IODP Expedition 405

Sep - Dec 2024

# JTRACK

Tracking Tsunamigenic Slip  
Across the Japan Trench

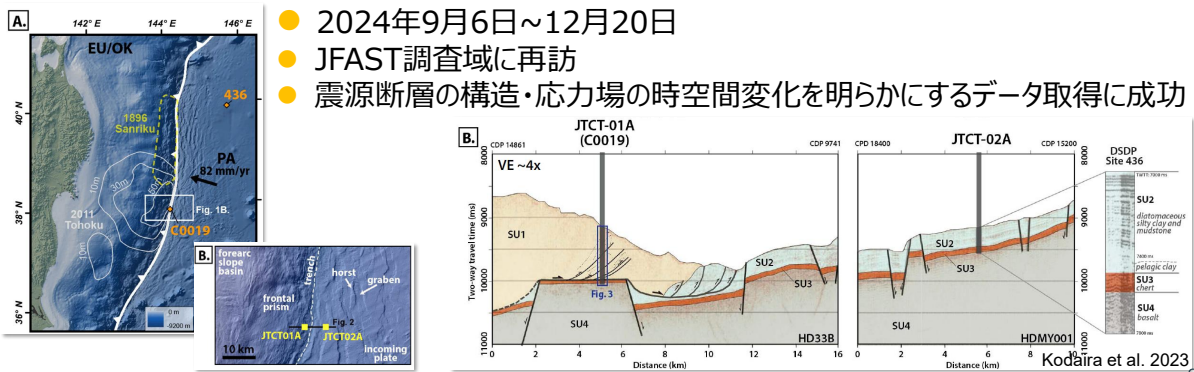
日本海溝巨大地震・津波発生過程の時空間変化の追跡

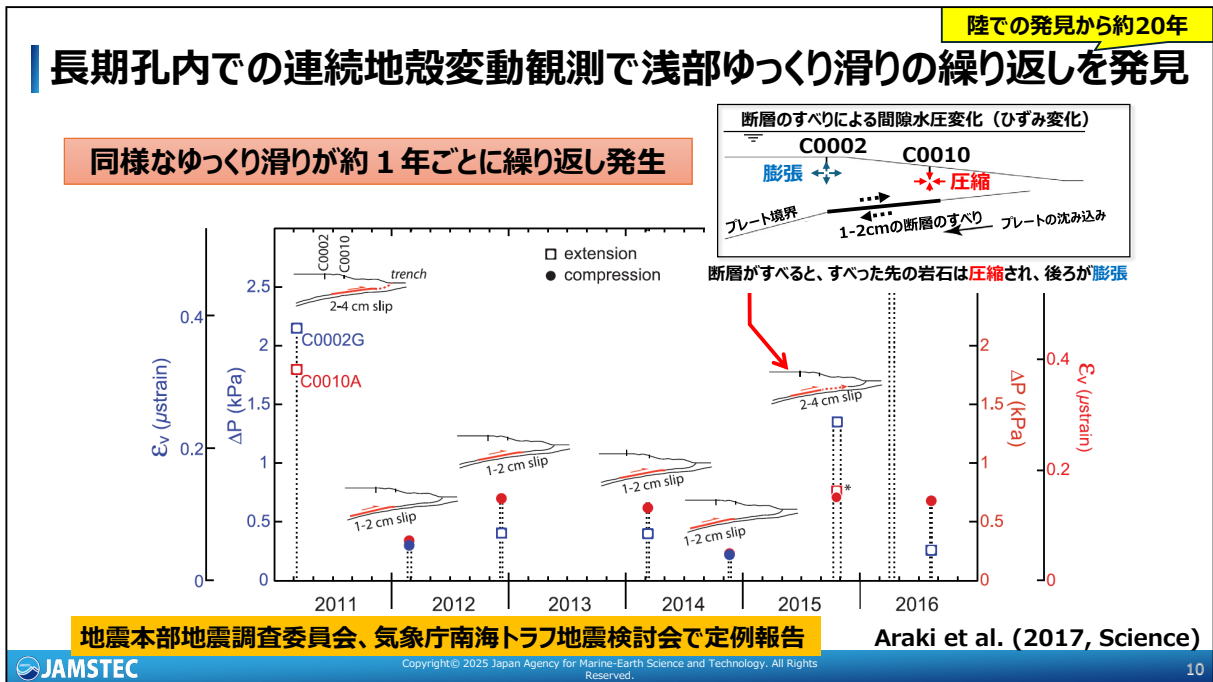
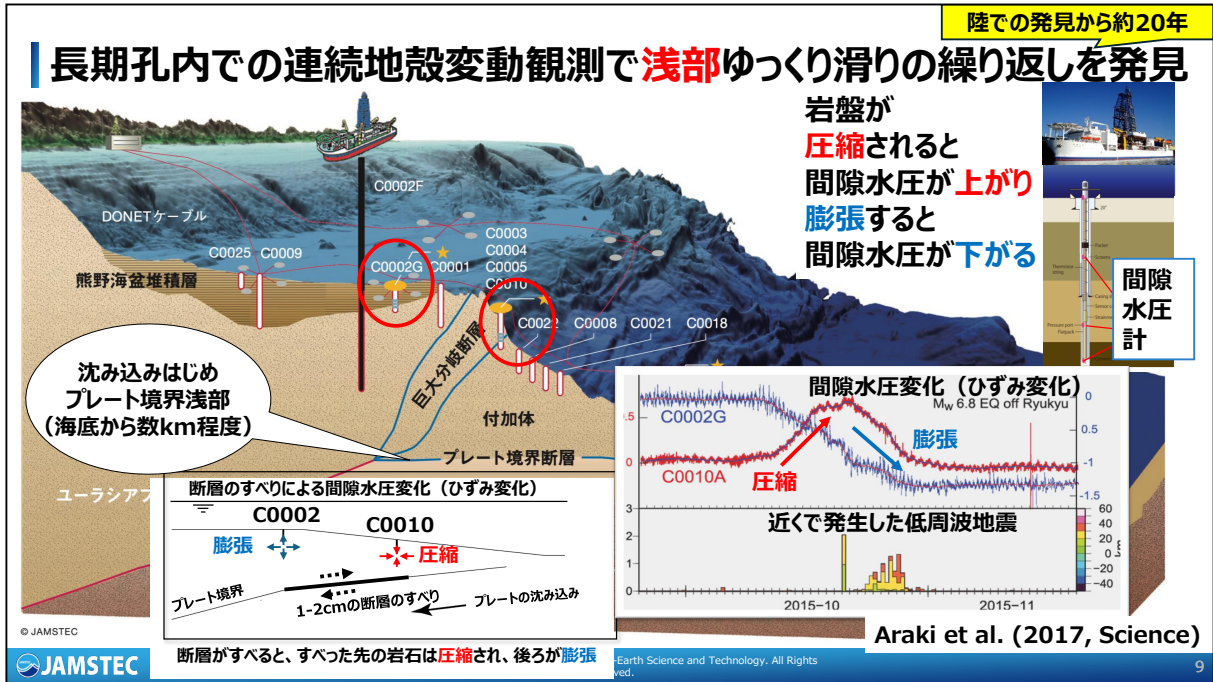
JAPANESE ENGLISH

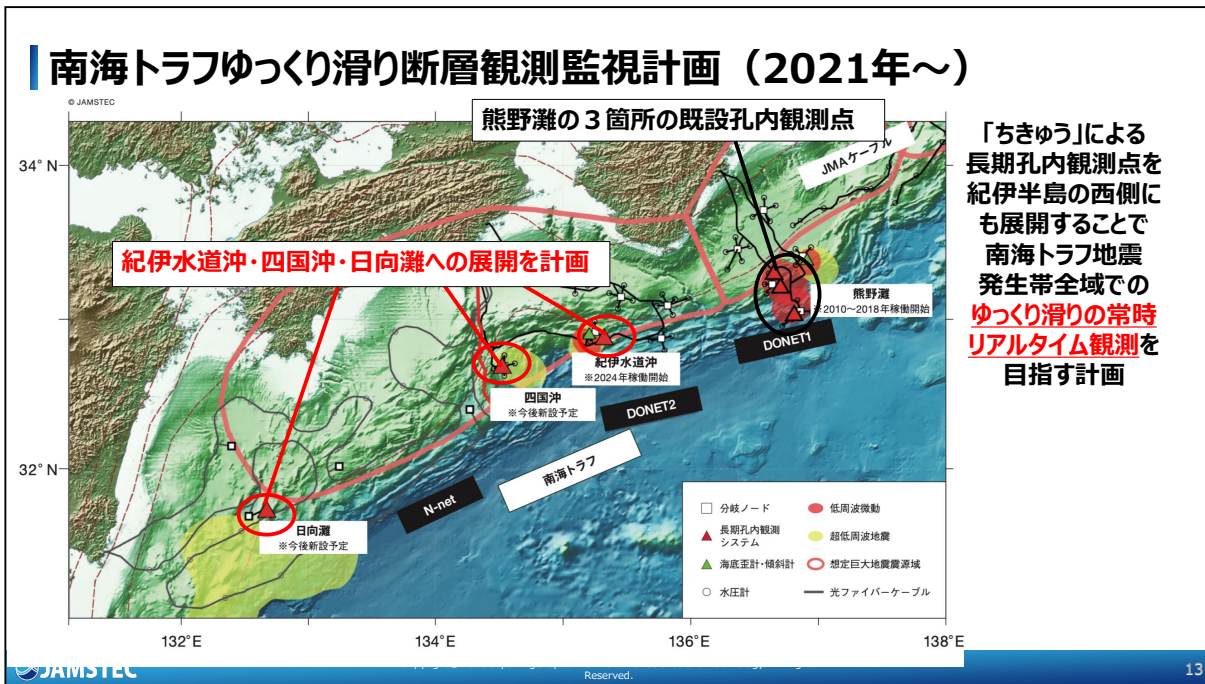
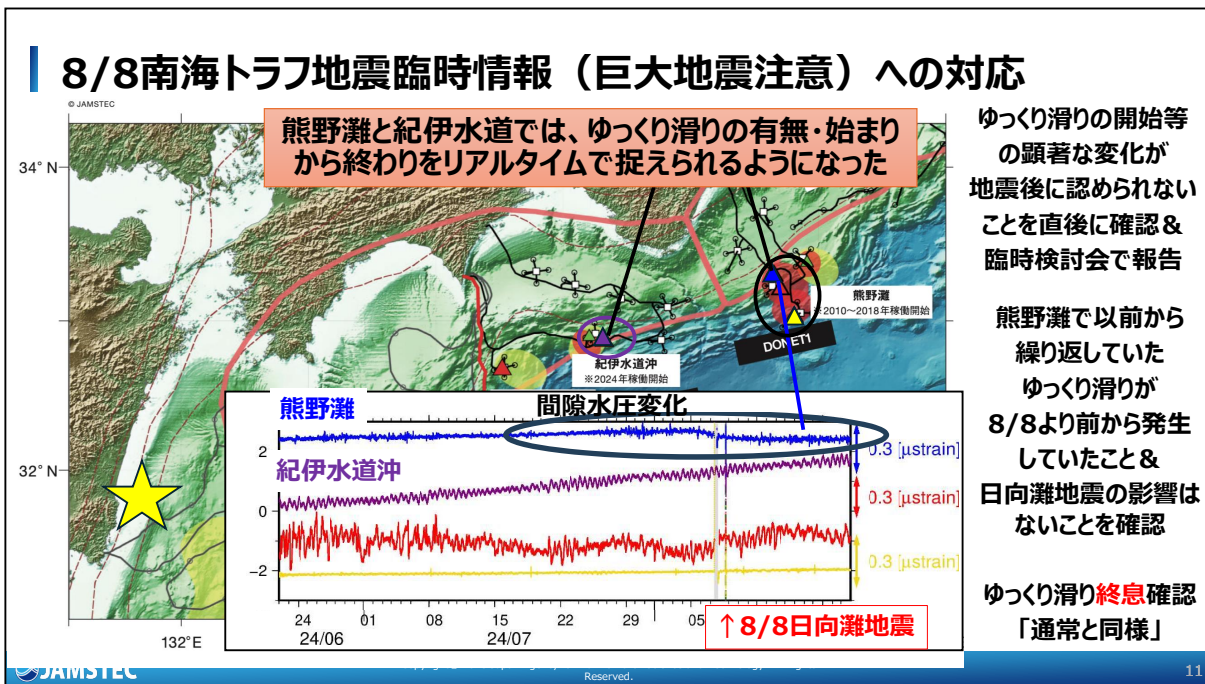


2012年にIODP JFASTは巨大地震震源断層の実態に関する重要な知見を得たが、「**巨大津波を生成したプレート境界断層はどのように強度回復、応力蓄積をするか**」という地震準備過程に関する本質的な問いに答えることはできなかった

- 2024年9月6日~12月20日
- JFAST調査域に再訪
- 震源断層の構造・応力場の時空間変化を明らかにするデータ取得に成功







### 高知県南海トラフ地震対策行動計画（第6期 令和7年度～令和9年度）の概要

#### 1. 南海トラフ地震対策行動計画とは

- 南海トラフ地震は概ね90年～150年周期で発生、昭和南海地震(1946年)から既に78年が経過。
- 2009年から累次にわたる行動計画は、県や市町村、事業者、県民がそれぞれ実施すべき具体的な取組をまとめたトータルプラン
- 揺れや津波から「命を守る」対策、助かった「命をつなぐ」対策、復旧・復興期の「生活を立ち上げる」対策の3つのステージごとに取組を推進

今後30年以内の発生確率80%程度

#### 2. 第6期行動計画のポイント

▶ 能登半島地震や南海トラフ地震臨時情報の教訓を踏まえ、4つの観点で「事前の備え」を強化・加速化

- (1) 「自助」、「共助」の取組の強化
- (2) 避難環境の整備の強化
- (3) 復旧・復興作業に向けた事前の備えの強化
- (4) 災害に強いインフラ整備の加速化

▶ 新たな国の被害想定を踏まえ、R7年度末に県版の精緻な被害想定を公表し、その結果を踏まえ、行動計画をバージョンアップ

対策数は計258

#### 3. これまでの減災効果と第6期行動計画の減災目標

	H25年5月	R7年3月	第6期	R10年3月
想定死者数	約42,000人	約7,800人	92%減	約3,500人
(住宅耐震化率)	74%	91%	81%減	94%
(津波早期避難意識率)	20%	70%	55%減	100%
(津波避難空間整備率)	26%	100%		100%

※想定死者数は、高知県南海トラフ地震被害想定調査により算出

#### 4. これまでの成果・今後の取組

##### 命を守る対策

- 1 津波早期避難意識率 H25:20% → R6:70% 自発により
- 2 避難場所の整備 2,723箇所うち、津波避難タワー 126基
- 3 浦戸湾三重防護事業(～R13)

##### 命をつなぐ対策

- 1 避難所運営マニュアルの作成 全避難所の99%で作成済 (1,271/1,285)
- 2 受援計画の作成 県・市町村で作成済(54業務)
- 3 避難環境の整備 トイレ・キッチンカー整備(県・民)

トイレカー12台 キッチンカー3台

##### 生活を立ち上げる対策

事前復興まちづくり計画の策定推進

▶ 東日本大震災の教訓

- ・R3年度末 津波から速やかに復興できるよう、沿岸部の指針を作成
- ・R6年度末 沿岸19市町村中、策定済 2市町、着手 14市町

令和6年能登半島地震の発生

▶ 中山間地域へ拡大 ～持続可能なまちづくりへ～

- ・土砂災害特別警戒区域が広がる中山間地域でも計画策定を推進
- ・R7 中山間地域事前復興まちづくり計画策定指針の作成
- ・R8～R9 計画策定着手 15市町(15/34市町村)

### 高知県における被害情報の収集・伝達手段の概要

#### 概要

高知県では、災害時における被災情報や防災情報を収集・伝達する手段として、「高知県防災行政無線システム（地上系・衛星系）」、「高知県総合防災情報システム」を介して、気象情報、避難情報、被害情報等を国、市町村などと共有し、応急活動の迅速化を図っている。

#### 高知県防災行政無線システム（地上系・衛星系）

##### ■地上系構成局（102局）

県庁、県出先機関、市町村、消防本部、防災関係機関、災害拠点病院、放送事業者

##### ■主な機能

電話・FAX、高所カメラ（12カ所）、テレビ会議システム（6拠点）

##### ■衛星系構成局（63局）

県庁、県出先機関、市町村、消防本部

##### ■主な機能

電話・FAX、AV映像・VSAT映像の送受信、総合防災情報システム接続(R7年度内)

※国、都道府県との連絡手段として、整備しており電話、FAX及び映像共有が可能

#### 高知県総合防災情報システム

県・市町村等 ← 高知県総合防災情報システム (SOBO-WEB) → 内閣府

■利用機関 県庁、県出先機関、市町村、消防本部、防災関係機関、ライフライン機関

■主な機能 被害報告、避難情報、避難所開設情報等

※Lアラートと自動連携により、緊急連絡メールや報道機関に自動配信することで、県民へ防災情報を提供

#### ブロードバンド衛星通信システム（スターリンク）

■設置場所 県庁、総合防災拠点（8箇所）、保健総合庁舎、福祉保健所（6箇所）、災害拠点病院（11箇所）計26箇所

■主な用途

- ・インターネットクラウドへのアクセス（総合防災情報システム、国のEIMSや新物質システム など）
- ・IP電話、テレビ会議、WI-FI

※インターネット環境を応急救助機関等に提供。

### 高知県防災アプリの概要



自分の命を守るために  
家族や知人を守るために

## 高知県防災アプリ



令和2年度から運用  
令和7年8月末時点  
高知県防災アプリインストール数  
:約9万7千

多言語化対応(6カ国7言語)  
英語、中国語(簡体字・繁体字)、韓国語、  
ベトナム語、インドネシア語、タガログ語



---

### アプリのサービスイメージ

#### 高知県HP ごち防災情報



- 気象庁の気象警報等
- 雨量・水位・ダム情報
- 土砂災害危険険度情報
- 避難指示等
- 避難所開設情報
- 任意メッセージ

知事メッセージなど

#### 高知防災

高知県防災アプリ

- 利用者の現在位置情報
- 予め設定した市町村の情報
- 予め設定した情報種別
- リアルタイムの防災情報
  - 例) 地震情報、津波情報
  - 気象警報
  - 避難指示
  - 時間雨量90mm
  - 避難所洪水位超過
  - 土砂災害危険度3等

価値判定  
地域を限定  
プッシュ通知  
自動配信

#### 防災情報を「プッシュ通知」で受け取れます!



通知パネルをタップするとアプリの該当画面が起動

県民

#### 詳細な情報を把握

- 地震・津波情報
- 避難所情報
- 防災マップ
- 水防情報
- カメラ映像
- グループSOS

ハザードマップと開設された避難所の位置や経路を表示

#### 平時にも活用

- 気象レーダー  
県内の雨量の動きを表示
- 防災学習  
防災の基礎知識についてドキュメント記事を開覧
- 防災ガイド  
県の啓発パンフレット等を開覧
- 防災クイズ  
防災の知識をクイズ形式で学ぶ