

# 南海トラフ巨大地震 総合研究グループ 研究集会

平成27年5月19日 1300-1700

京都大学宇治キャンパスおうばくプラザ・セミナー室4, 5

総合討論資料  
岩田知孝

# 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画の推進について(建議) の概要

## <背景>

地震及び火山噴火予知のための観測研究計画(平成21~25年度)  
(平成20年7月建議) ・地震予知研究と火山噴火予知研究の統合

地震火山現象の解明のための観測研究

地震火山現象予測のための観測研究

新たな観測技術の開発

東北地方太平洋沖地震の発生を受けた研究計画の見直し(平成24年11月建議)

超巨大地震とそれに起因する現象解明・予測のための観測研究

超巨大地震の発生サイクル、震源過程、巨大津波の予測

外部評価 (平成24年10月)

個々の研究の中には、世界をリードする研究も含まれ、学術的には高く評価。

一方、改善すべき点として、以下が挙げられる。  
・国民の命を守る実用科学としての研究を推進  
・低頻度・大規模な地震・火山噴火研究の充実  
・中・長期的な研究目標の設定 など

東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の在り方について  
(平成25年1月建議)

・「社会のための、社会の中の科学技術」等の観点  
・地震研究等について、人文・社会科学も含めた研究体制の構築など総合的かつ学際的な推進など

## 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画

### ●計画(平成26年~30年度)のポイント

長期的な視点に立ち、以下のように地震火山観測研究計画を**災害科学の一部として推進**する方針に転換。その最初の5年間と位置付ける。

- ・地震や火山噴火の現象を理解し、地震や火山噴火の発生を予測するほか、地震動、津波、降灰、溶岩噴出などの**災害の直接的な原因(災害誘因)の発生・推移を予測し、防災・減災に貢献する計画。**
- ・これらの研究を実施するために、地震学・火山学を中核として、そのほかの理学、工学、人文・社会科学分野と連携し、**総合的かつ学際的研究**として推進。
- ・例えば、東北地方太平洋沖地震、南海トラフの巨大地震、首都直下地震、桜島火山に関して、下記の①~④の項目を含む**横断的な研究**として実施。

### ①地震・火山現象の解明のための研究

地震や火山噴火を科学的に理解するための基礎的な観測研究を推進。特に、低頻度で大規模な現象の理解のため、史料、考古、地質データも活用。

- ・地震・火山現象に関する史料、考古データ、地質データ等の収集と整理
- ・低頻度大規模地震・火山現象の解明
- ・地震・火山噴火の発生場の解明
- ・地震現象のモデル化
- ・火山現象のモデル化

### ②地震・火山噴火の予測のための研究

地震や火山噴火現象の科学的理解を踏まえ、地震発生や火山噴火、地震活動や火山活動の予測の研究を推進する。

- ・地震発生長期評価手法の高度化
- ・モニタリングによる地震活動予測
- ・先行現象に基づく地震活動予測
- ・事象系統樹の高度化による火山噴火予測

### ③地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

防災・減災に貢献することを目指し、地震や火山噴火の発生から災害に至るまでの過程を史料、地質調査、観測記録から理解し、地震動、津波、降灰などの災害誘因の予測の研究を推進。

- ・地震・火山噴火の災害事例の研究
- ・地震・火山噴火の災害発生機構の解明
- ・地震・火山噴火の災害誘因の事前評価手法の高度化
- ・地震・火山噴火の災害誘因の即時予測手法の高度化
- ・地震・火山噴火の災害軽減のための情報の高度化

### ④研究を推進するための体制の整備

推進体制の整備

研究基盤の開発・整備

人材の育成

関連研究分野との連携の強化

社会との共通理解の醸成と災害教育

国際共同研究・国際協力

※計画の実施機関 文部科学省・総務省・経済産業省・国土交通省所管の大学・独立行政法人等

# 地震・火山噴火予知研究協議会

## 企画部 研究戦略室

谷岡 勇市郎(北海道大学) 戦略室長

加藤 尚之(東京大学) 企画部長

渡辺 俊樹(東京大学) 企画副部長

橋本 武志(北海道大学)

西村 太志(東北大学)

日野 亮太(東北大学)

宮瀧 交二(大東文化大学)

田村 圭子(新潟大学)

岩田 知孝(京都大学)

井口 正人(京都大学)

4つの総合研究には(部会と同じく)、研究戦略室で担当を分担

東北地方太平洋沖地震 谷岡勇一郎

南海トラフの巨大地震 岩田知孝

首都直下地震 加藤尚之

桜島火山噴火 西村太志

# 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画の推進について(建議)

## 目次

### 一、現状の認識と長期的な方針

### 二、本計画策定の基本的な考えと計画の概要

#### 1. 本計画策定の基本的な考え

前章の観測研究計画の長期的な方針に従い、これまでの計画のように地震や火山噴火予知の実現により災害軽減に貢献するという方針から、次のように方針を転換する。すなわち、地震発生・火山噴火の予測を目指す研究を継続しつつも、計画の目標を広げ、地震・火山噴火による災害誘因の予測の研究も組織的・体系的に進め、国民の生命と暮らしを守る災害科学の一部として計画を推進する。……………

本計画の実施に当たり、優先度の高い地震・火山噴火については、特にこれらの項目を横断した実施計画を立てて推進する必要がある。例えば、**東北地方太平洋沖地震**、**南海トラフの巨大地震**、**首都直下地震**、**桜島火山噴火**については、本計画実施期間に災害科学の発展に着実に貢献できることや、発生した場合の社会への影響の甚大さを考慮して、上記1.～4.の全ての項目<sup>#</sup>を含む総合的な研究として優先して推進する。

#### 2. 本計画の概要

### 三、計画の実施内容

……………

# 1. 地震・火山現象の解明のための研究, 2. 地震・火山噴火の予測のための研究, 3. 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究, 及び4. 研究を推進するための体制の整備

文部科学省科学技術・学術審議会(H25.11.8)

[http://www.mext.go.jp/b\\_\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu6/toushin/attach/1341570.htm](http://www.mext.go.jp/b__menu/shingi/gijyutu/gijyutu6/toushin/attach/1341570.htm)  
より

# 拠点間連携共同研究 参加者募集型研究

## 南海トラフ巨大地震の災害リスク評価

震源

地殻構造  
波動伝播

強震動  
予測

地盤構造

被害予測  
津波  
地震動

リスク評価

災害情報  
外部発信

大規模コンピュータシミュレーション

# 南海トラフ巨大地震を研究対象とする課題の主な成果 (拠点間連携参加者募集型研究の分類による)

## ● 震源

### － SSE、VLF、地殻変動

- 東海(1509, 1703, 5007, 6003, 7006)
- 紀伊半島(1910, 5007)
- 四国(1703, 5007, 7006)
- 豊後水道(1509, 6003)
- 南西諸島(1910, 2301, 3002)
- プレート境界浅部の固着(1703)

### － 歴史・考古資料による南海トラフ巨大地震像

- 古文書(1701, 2601)
- 津波堆積物(5004)

### － 即時予測

- GNSSリアルタイム解析(6004)

## ● 地殻構造・波動伝播

### － プレート形状・構造

- 東海(1703)
- 紀伊半島(1509, 1904)
- 四国(1904, 4002)
- 南九州(1904)
- 南西諸島(2301, 4002)

### － 波動伝播

- Lg波(1516)

強震動・津波生成に深く  
関わる

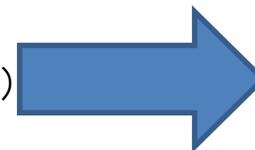
- 破壊域・地震規模
- 破壊開始点
- (不均質)すべり分布
- 波動伝播

# 南海トラフ巨大地震を研究対象とする課題の主な成果 (拠点間連携参加者募集型研究の分類による)

- 強震動予測
  - － 手法の改良
    - 広帯域震源モデルの改良(1911)
- 地盤構造
  - － 構造モデル
    - 関東平野(1516)
    - 大阪盆地(1911)
    - 京都盆地(1911)
- 被害予測
  - － 津波
    - 津波即時解析(4002, 7011)
    - 中京圏(4002)
  - － 地すべり
    - 発生ポテンシャル評価(1912)
- リスク評価
  - 地域社会の脆弱性測定(1704)
- シミュレーション
  - － 地震サイクルシミュレーション
    - SSEと巨大地震の相互作用(1509, 3001, 3002)
    - 動的・準動的シミュレーション(1801)
    - 摩擦パラメータの推定(1803)
    - 地震・津波シナリオ(4002)

強震動・津波生成に深く  
関わる

- ・破壊域・地震規模
- ・破壊開始点
- ・(不均質)すべり分布
- ・波動伝播



南海トラフの強震モデル(内閣府)の強震動生成域は、過去の地震の震度インバージョン結果を参照して設置……………精度が悪い

→より精度良く決めたい

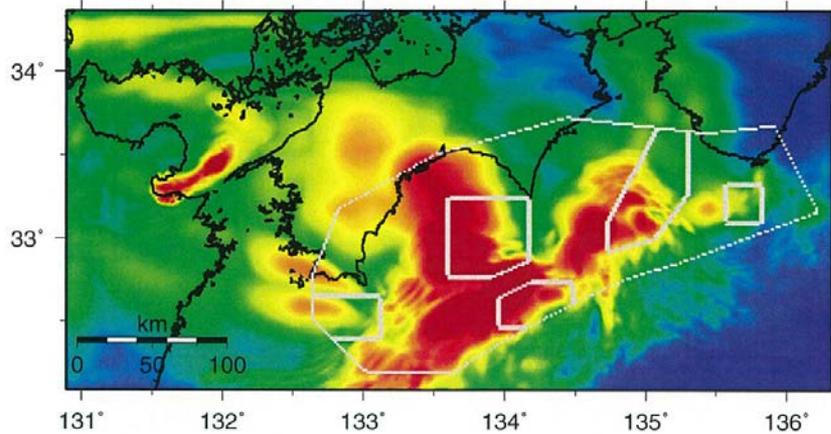
→強震動生成域が応力が集中した固着域に対応するという考えが正しければ、固着度やプレート境界面不均質から直接推定したい



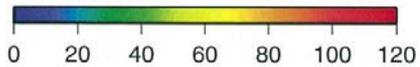
## 他課題への質問・要望

- 時間的に安定した固着域は存在するか？ (すべり欠損情報)
  - 地震時以外「固着し続ける場所」は存在するか？
  - 過去の地震のアスペリティ(もしくはSMGA)は固着し続けている？
- 「固着」の強弱をより詳細(10kmオーダー)に知ることはできるか？ (すべり欠損情報)
- 「とてもよく引っかかっているところ」が事前にわかるか？ (プレート境界形状や地震活動)
- 尤もあり得る破壊開始点位置は紀伊半島沖でよいのか？
- 東北地方太平洋沖地震の震源域のセグメント分けができるか？  
……………セグメントに1, 2個というルールを検証のため (プレート境界形状)

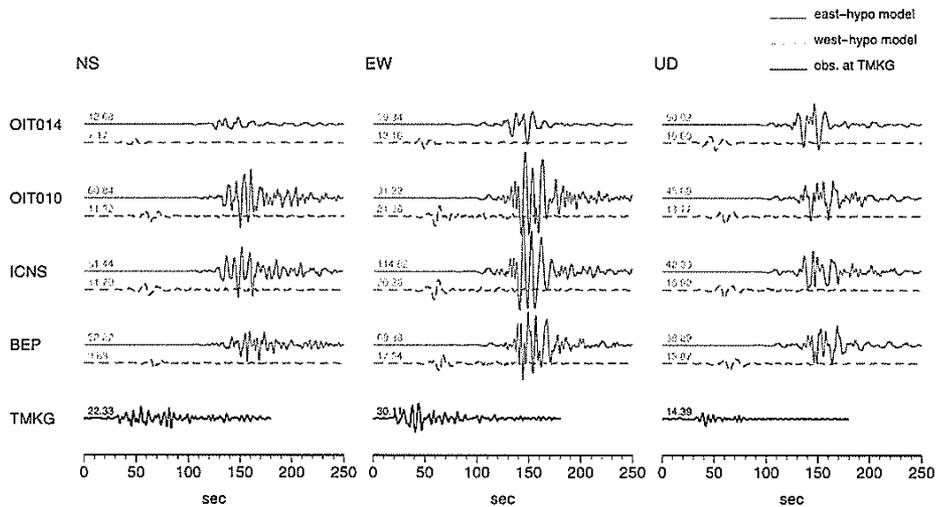
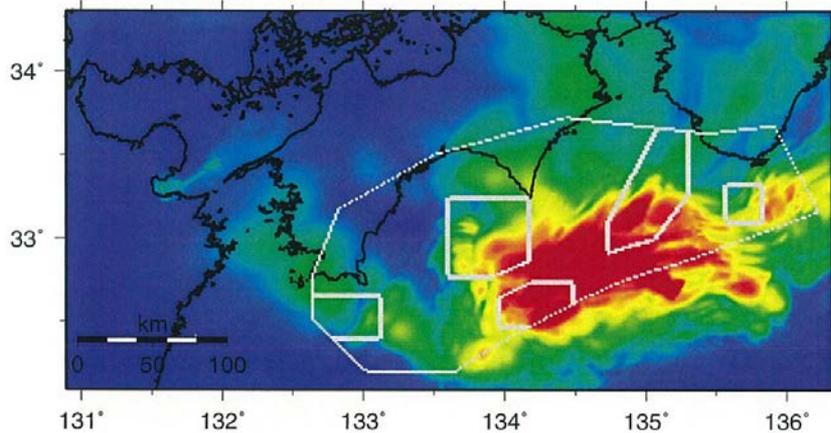
# 破壊開始点の強震動への影響



Peak Ground Velocity (cm/s)



(a)



想定南海地震時の大分平野での長周期地震動の予測(2-10秒)

内閣府(2003)の震源モデル+大分平野の堆積層構造が入ったモデル

(上)震源域の東から破壊開始

(下)震源域の西から破壊開始

予測波形は大分平野内の強震観測点のもの

岩城・他(2009、地震第2輯)

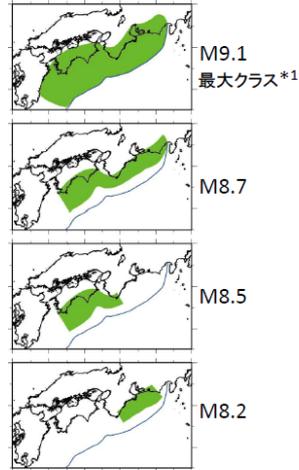
災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画における**総合研究「南海トラフの巨大地震」**と東大地震研・京大防災研拠点間連携研究「**巨大地震のリスク評価の精度向上に関する新パラダイムの構築**－南海トラフ巨大地震にともなう災害誘因・素因の相互依存性を考慮して－」との連携

- ・「総合研究」のスタイルは地震火山観測研究計画でははじめて
- ・巨大地震ハザード評価（強震動・津波）という観点において、連携を十分に行うことができる
- ・「隣の人は何をしているのか？」「何を欲しているか？」ということを考えるチャンス
- ・観測研究計画チームの「モジュール」の提案
- ・拠点間連携は（南海トラフの巨大地震前に活発化すると考えられる）「内陸地震」への対応も含まれ、「内陸地震部会」の成果も活用できる（かもしれない）

# ・南海トラフで次に発生する地震の発生確率

- 南海トラフ全域に多様な震源パターンを考慮
- 発生確率の評価手法は、多様性を説明するモデルが確立されていないため、従来の時間予測モデルを適用し、南海トラフ全域を一体として発生確率を評価

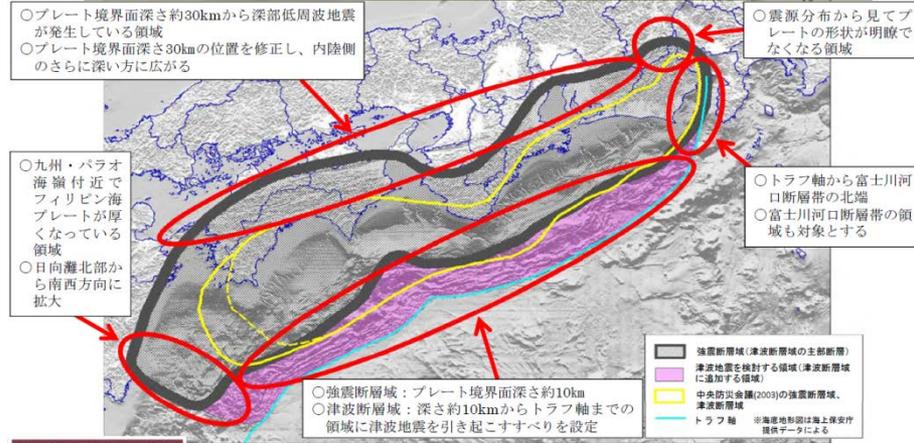
## 多様な震源パターン



## 発生確率

領域	規模	30年発生確率
南海トラフ全域	M8~M9クラス	60%~70%

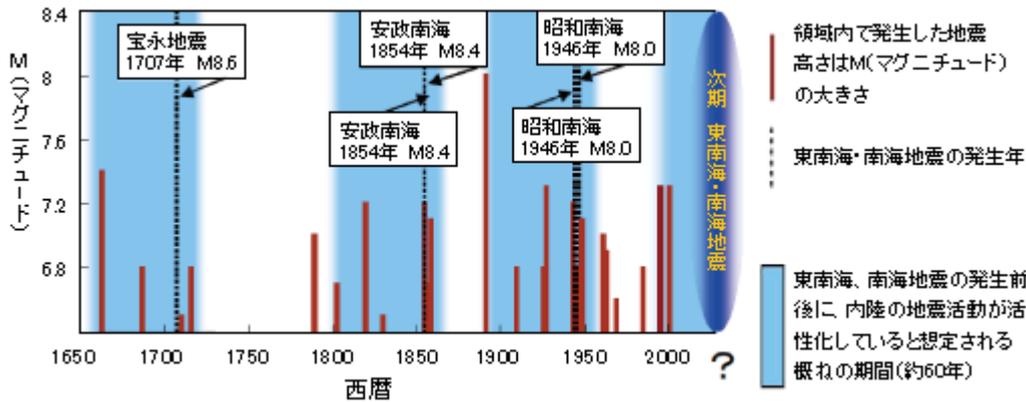
\*1 最大クラスの地震の発生頻度は、100~200年の間隔で繰り返し起きている大地震に比べ、一桁以上低いと考えられる。



	南海トラフの巨大地震 (強震断層域)	南海トラフの巨大地震 (津波断層域)	参考			
			2011年 東北地方太平洋沖地震	2004年 スマトラ島沖地震	2010年 チリ中部地震	中央防災会議(2003) 強震断層域
面積	約11万km <sup>2</sup>	約14万km <sup>2</sup>	約10万km <sup>2</sup> (約500km×約200km)	約18万km <sup>2</sup> (約1200km×約150km)	約6万km <sup>2</sup> (約400km×約140km)	約6.1万km <sup>2</sup>
モーメント マグニチュード Mw	9.0	9.1	9.0 (気象庁)	9.1 (Ammon et al, 2005) [9.0 (理科年表)]	8.7 (Pulido et al. in press) [8.8 (理科年表)]	8.7

# 地震調査研究推進本部(2013)

# 内閣府中央防災会議(2012)



# 中央防災会議「第26回東南海、南海地震等に関する専門調査会」資料