

南海トラフ地震臨時情報の提供開始 Start of Nankai Trough Earthquake Information

下山利浩¹, 福山由朗², 鈴木翔太², 岩村公太^{2*}

SHIMOYAMA Toshihiro¹, FUKUYAMA Yoshiaki², SUZUKI Shota², and IWAMURA Kouta²

(Received November 25, 2020: Accepted July 2, 2021)

1 はじめに

気象庁は、南海トラフ地震防災対策推進基本計画の変更が 2019 年 5 月 31 日に行われたことに合わせ、同日より南海トラフ地震臨時情報の運用を開始した。本稿では、南海トラフ地震の想定震源域のうち東海地域で発生すると想定された大規模地震（東海地震）を対象に発表することとしていた東海地震に関連する情報について簡単に記したのち、2011 年から本格化した中央防災会議での南海トラフ地震に関する様々な検討など、南海トラフ地震臨時情報の運用開始に至るまでの背景と、南海トラフ地震臨時情報の意味を解説する。

2 東海地震に関連する情報

気象庁は、東海地域で発生が想定されている東海地震への対策について、1978 年に制定された大規模地震対策特別措置法を踏まえ、地震防災対策強化地域判定会を開催し、東海地域を対象とした地震予知に基づく情報発表によって東海地震の防災体制を担ってきた。ここでは、気象庁が運用してきた東海地震に関連する情報の概要を簡単に記す。

東海地震対策の必要性が認識されたきっかけは、1976 年に、当時東京大学所属の石橋克彦氏が提唱した「駿河湾地震説」である（泊, 2015）。これは、過去の南海トラフ地震において、安政の東海地震の震源域は熊野灘から駿河湾の奥まで及んだが、昭和の東南海地震の震源域は熊野灘から遠州灘の西半分までで、駿河湾一体には広がらず、ひずみがたまり続けており、駿

河湾を震源とする「駿河湾地震」の切迫性が高まっているとするものである。この「駿河湾地震説」で提唱された想定地震が、その後の防災対策の対象となった東海地震である。東海地震に備えるため、1978 年に大規模地震対策特別措置法が成立した。同法により、地震防災対策を強化する必要がある地域として、東海地方を中心とした 1 都 7 県 157 市町村が地震防災対策強化地域に指定されている（2020 年 4 月現在）。

東海地震は、地震予知を事前避難などの警戒行動に結びつけることのできる唯一の地震と考えられていた（例えば、上垣内・東田, 2006）ことから、気象庁は、東海地震の前兆現象を監視するために、自らひずみ計等の観測網を整備するとともに、大学や国立研究開発法人防災科学技術研究所など地震に関する研究を行っている関係機関の観測データも収集し、24 時間体制で監視し、情報発表を行う体制を整えてきた。東海地震に関連する情報は、数度の見直しを経て、2011 年 3 月から東海地震に関連する調査情報、東海地震注意情報、東海地震予知情報の 3 種類とし、異常現象の発生後、進展にあわせて段階的に発表することとしてきた。また、これらの情報に、青、黄、赤のカラーレベルをそれぞれ付けることにより、情報が示している危険度を分かりやすく補足してきた。2017 年 10 月時点の東海地震に関連する情報の発表基準は表 1 のとおりである。

東海地震の前兆現象の判断を的確に行えるように、気象庁は、地震学研究の有識者で構成される地震防災対策強化地域判定会を開催し、東海地域におけるひず

¹ 地震火山部地震津波監視課, Earthquake and Tsunami Observation Division, Seismology and Volcanology Department

² 地震火山部管理課, Administration Division, Seismology and Volcanology Department

*現所属: 地震火山部地震火山技術・調査課, Earthquake and Volcanic Engineering Affairs Division, Seismology and Volcanology Department

み計等の観測データをもとに、東海地震の前兆の可能性に関する検討や東海地震の発生のおそれについて検討する体制を整えた。東海地震の発生のおそれが認められた場合には、気象庁長官が内閣総理大臣にその旨を「地震予知情報」として報告する。これを受けた内閣総理大臣は地震防災応急対策を実施する緊急の必要があると認めるときは、閣議にかけて、地震災害

に関する警戒宣言を発する。警戒宣言が発せられた場合、内閣府に地震災害警戒本部が設置され、地震防災対策強化地域では、車両の流入規制や鉄道の運行規制、住民の事前避難などの防災対応がとられる。気象庁は、警戒宣言が発せられた後に、東海地震予知情報を発表する。

表 1 東海地震に関連する情報発表基準

情報名	情報発表条件
東海地震予知情報 (カラーレベル「赤」) ※地震予知情報を報告し、「警戒宣言」が発せられた場合に発表する情報(地震予知情報を総理大臣に報告する基準)	<ul style="list-style-type: none"> ・3カ以上のひずみ計で有意な変化を観測し、判定会において、その変化が前兆すべり (プレスリップ) によるものであると判定された場合 ・5カ以上のひずみ計で有意な変化を観測 (或いはそれに相当する現象を観測) し、かつその変化を基に推定した前兆すべり (プレスリップ) の発生場所が、東海地震の想定震源域内に求まった場合
東海地震注意情報 (カラーレベル「黄」)	<ul style="list-style-type: none"> ・2カ以上のひずみ計で有意な変化を観測し、同時に他の観測点でもそれに関係すると思われる変化を観測した場合であって、判定会において、その変化が前兆すべり (プレスリップ) である可能性が高まったと判定された場合 ・3カ以上のひずみ計で有意な変化を観測し、東海地震の発生のおそれについて検討が必要と判断した場合
東海地震に関連する調査情報(臨時)(カラーレベル「青」)	<ul style="list-style-type: none"> ・1カ以上のひずみ計で有意な変化を観測し、同時に他の複数の観測点でもそれに関係すると思われる変化を観測している場合 ・その他、ひずみ計で東海地震との関連性の検討が必要と認められる変化を観測した場合 ・東海地域においてマグニチュード 6.0 以上の (或いは震度 5 弱以上を観測した) 地震が発生した場合で、ひずみ計で当該地震に対応するステップ状の変化以外の特異な変化を観測した場合 ・東海地域においてマグニチュード 5.0 以上の低角逆断層型の地震 (プレート境界の地震) が発生した場合、マグニチュード 4.0 以上の (或いは震度 4 以上を観測した) 地震が短時間で複数発生した場合またはプレート境界のすべりによると考えられる顕著な地震活動を観測した場合などにおいて、東海地震との関連性の検討が必要と認められる場合

※2017年10月当時のもの (ここのマグニチュードは気象庁マグニチュード)

3 中央防災会議等における検討の概観

中央防災会議等においては、前節で解説した東海地震の他に、東南海地震や南海地震についても、対策の検討が進められてきた。もともと昭和の東南海地震の際に破壊が及ばなかった東海地域は、東南海地震・南海地震に比べ大規模地震の発生が切迫していると考えられてきたが、東海地震が発生していない状況が長く続く場合は、東海地震、東南海地震、南海地震の領域についてもひずみが蓄積され、南海トラフで発生する地震全体について対策を考える必要性が指摘されてきた。例えば、2001年にまとめられた中央防災会議「東海地震に関する専門調査会報告」においては、「想定東海地震はいつ発生してもおかしくないものであるが、今後、相当期間同地震が発生しなかった場合には、想定東海地震と東南海地震等との同時発生の可能

性も生じてくると考えられる。今後の観測データや学術的知見の蓄積を基に、10年程度後には、これらの関係について再検討する必要がある」と記載されている。この報告より10年が経つこともあり、南海トラフ全体を対象とした国による検討は、2011年より本格化し、主に中央防災会議防災対策推進検討会議及び中央防災会議防災対策実行会議の下に設置されたワーキンググループで検討が進められた (図1参照)。ワーキンググループは、検討内容や時期ごとに複数回設置され、関連する検討会や調査部会なども多数設置された。本節では、それらの検討の全体の流れと検討内容を概観し、それぞれの詳細は後述する。検討の流れとしては、大きく2011年から2013年の検討と、2016年から2019年の検討の二段階に分けられる。

2011年から2013年は、主に、南海トラフで想定し

うる最大クラスの地震・津波への防災対策について検討された。2011年3月に従来の防災対策の対象として想定した地震の規模をはるかに超える平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震が発生し、南海トラフ沿いの地震についても従来の想定を超える巨大な地震・津波が想定しうるか検討することが喫緊の課題となった。そのため、2011年8月に、内閣府に「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(以下、モデル検討会)が設けられ、最大クラスの地震・津波の想定が行われた。さらに、その防災対策の検討のために、2012年3月に中央防災会議防災対策推進検討会議の下に「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」(以下、巨大地震WG)が設けられ、最大クラスの地震・津波による被害想定を行うとともに、この被害を軽減するための対策の検討が進められた。また、巨大地震WGの下に「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」(以下、調査部会)が設けられ南海トラフ巨大地震の発生時期の予測可能性に関する科学的知見の収集・整理が行われた。巨大地震WG、調査部会ともに最終的な報告が2013年5月にまとめられた。

2016年から2019年は、主に現状の地震の予測可能性を踏まえた南海トラフ地震に対する防災対応が検討された。その検討のために、2016年6月に中央防災会議防災対策実行会議の下に「南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループ」(以下、観測評価WG)が設けられ、さらに、この下に、前述の調査部会が再設置された。調査部会の報告は2017年8月に、観測評価WGの報告は2017年9月

にまとめられた。

観測評価WGを引継ぎ、具体的な防災対応やその実施のための仕組みを検討するため、2018年3月に中央防災会議防災対策実行会議の下に「南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループ」(以下、異常現象WG)が設置された。また、この下に、「防災対応のための南海トラフ沿いの異常な現象に関する評価基準検討部会」(以下、評価基準検討部会)を設け、発生した現象が防災対応をとるべき異常な現象であると判断するための基準(評価基準)や、関連した地震学的な観点からの留意点等について検討が行われた。2018年12月に異常現象WG及び評価基準検討部会の報告がとりまとめられた。

この異常現象WGの報告書で示された防災対応を地方公共団体や企業が実施するための具体的な計画を策定する際の参考となるよう、内閣府は2019年3月に「南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応ガイドライン」(以下、ガイドライン)を作成した(2019年5月に一部改訂)。さらに、2019年5月に開催された中央防災会議において異常現象WGの報告書で整理された事項を盛り込む南海トラフ地震防災対策推進基本計画(以下、基本計画)の変更が行われた。

それぞれの実施時期や検討内容等を図1にまとめる。検討の結果は報告書としてまとめられ、WEBで公開されている。それぞれの報告書の名称、報告年と、URLを表2に整理する。なお、URLは2021年2月に確認したものである。

2011年～2013年

2011年8月～2015年12月

内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会【モデル検討会】
最大クラスの地震・津波による震度・津波高などを検討。2012年8月に最大クラスの地震・津波による震度・津波高等を公表。
※その後も、南海トラフ地震による長周期地震動を検討し、2015年12月に長周期地震動を公表。

中央防災会議 防災対策推進検討会議

2012年3月～2013年5月

南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ【巨大地震WG】
最大クラスの地震・津波への防災対応について検討。2013年5月に報告書を公表。

2012年7月～2013年5月

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【調査部会】
南海トラフ巨大地震の発生時期の予測可能性に関する科学的知見の収集・整理。2013年5月に報告書を公表。

2016年～2018年

中央防災会議 防災対策実行会議

2016年6月～2017年9月

南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループ【観測評価WG】
地震発生の予測可能性に基づきとり得る防災対応の基本的な方向性について検討。2017年9月に報告書を公表。

2016年9月～2017年8月

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【調査部会】
南海トラフ巨大地震の発生時期の予測可能性に関する科学的知見の最新の状況についての収集・整理。2017年8月に報告書を公表。

2018年3月～2018年12月

南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループ【異常現象WG】
観測評価WGで示された防災対応の基本的な方向性を受けて、具体的な内容や実施のための仕組みを検討。2018年12月に報告書を公表。

2018年10月～2018年12月

防災対応のための南海トラフ沿いの異常な現象に関する評価基準検討部会【評価基準検討部会】
防災対応をとるべき現象の基準の検討。2018年12月に報告書を公表。

2019年

検討結果を受けたガイドライン策定、計画の変更

2019年3月公表(2019年5月一部改訂)

南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応ガイドライン(内閣府)【ガイドライン】
地方公共団体や企業が防災対応の計画を策定する際の参考となるガイドライン。3月公表後、5月の南海トラフ地震防災対策推進基本計画の修正に合わせて一部改訂。

南海トラフ地震防災対策推進基本計画の変更(2019年5月)【基本計画】

異常な現象が観測された際の国の対応等を盛り込んだ修正。

対策の検討

対策の具体化

箱の色の説明

- 内閣府に置かれた検討会
- 中央防災会議の専門調査会
- 中央防災会議の専門調査会のもとで防災対策について検討したワーキンググループ(作業部会)
- ワーキンググループ(作業部会)のもとで地震学に基づく理学的な検討をした部会
- 検討結果を具体化したガイドラインと基本計画

図1 中央防災会議等における検討の概要と、各会議、ガイドライン策定、計画の変更等の関係概念図
【 】内は、本稿で用いた略称

表 2 報告書等の名称と URL

報告書名（報告年）	検討会等（本稿で用いた略称を記載）	報告書 URL
南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）(2012)	モデル検討会	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/
南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）(2013)	巨大地震 WG	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/
南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性について(2013)	調査部会	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/yosoku/
南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応のあり方について（報告）(2017)	観測評価 WG	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taio_wg/taio_wg.html
南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性について(2017)	調査部会	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/tyosabukai_wg/
南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応のあり方について（報告）(2018)	異常現象 WG	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taio_wg/taio_wg_02.html
防災対応のための南海トラフ沿いの異常な現象に関する評価基準検討部会とりまとめ(2018)	評価基準検討部会	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taio_wg/taio_wg_03.html
南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン(2019年3月策定, 5月一部改訂)	ガイドライン	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/honbun_guideline2.pdf
南海トラフ地震防災対策推進基本計画の変更 (2019)	基本計画	http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough_keikaku.pdf

4 南海トラフ地震対策に関する検討（2011年～2013年）

本節では、2011年から2013年にかけて中央防災会議等で行われた検討の背景と内容について、紹介する。

南海トラフ沿いで発生する大規模な地震については、東海地震と東南海・南海地震のそれぞれについて、対策が進められてきた。もともと昭和の東南海地震の際に破壊が及ばなかった東海地域は、東南海地震・南海地震に比べ大規模地震の発生が切迫していると考えられてきたが、東海地震が発生していない状況が長く続く場合は、東海地震、東南海地震、南海地震の領域についてもひずみが蓄積され、南海トラフで発生する地震全体について考える必要性が出てくることから、従前より指摘されていた。例えば、前述の中央防災会議「東海地震に関する専門調査会報告」（2001年12月11日）のほか、東海地震対策の国のマスタープランとして策定された「東海地震対策大綱」（2003年5月29日中央防災会議）では、「今後、相当期間が経過し、東南海地震等との連動が危惧されるに至った場合には、本大綱を抜本的に見直すものとする」とされた。東南海・南海地震対策の国のマスタープランとして策定された「東南海・南海地震対策大綱」（2003年12月中央防災会議）では、「今後、東海地震が相当期間発生しなかった場合には、東海地震と東南海・南海地震が連動

して発生する可能性も生じてくると考えられるため、今後10年程度経過した段階で東海地震が発生していない場合には、東海地震対策と合わせて本大綱を見直すものとする」とされていた。

2011年頃は、東海地震に関する専門調査会の報告から約10年が経過し、東海・東南海・南海地震を合わせた見直しの機運が高まってきていた。過去に発生した南海トラフ地震について発生年と震源域を整理した図（地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013）による長期評価の図）を、図2に掲載する。

このような状況下、2011年3月に東北地方太平洋沖地震が発生し、南海トラフ沿いの地震についても、従来の想定を超える巨大な地震・津波が想定しうるか検討することが喫緊の課題となった。この課題解決に向け、2011年8月に、南海トラフにおいて想定される最大クラスの地震・津波による震度・津波高などを検討するために、内閣府にモデル検討会が設置された。モデル検討会では、南海トラフ沿いで発生するあらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震について検討された上、発生しうる地震の最大規模としてマグニチュード（本稿では、特に断り書きがない場合は、マグニチュード（M）はモーメントマグニチュード M_w を指す）9.0の地震断層モデルとM9.1の津波断層モデルが構築され、このモデルに基づく津波高や震度の推計が

行われた。津波の推計は 11 の断層モデル(11 ケース)により、震度の推計は、4 つの断層モデルと 1 つの距離減衰式によるモデル (5 ケース) により行われた。これらのケースによる推計では、最大津波高 10m 以上の巨大な津波が 13 都県で、震度 7 の揺れが 10 県で想定されるなど、広域にわたる巨大な津波や強い揺れが推計された。推計結果の都道府県別最大津波高について表 3 に、また、計 11 ケース想定した中の一例としてケース④ (四国沖に「大すべり域+超大すべり域」

を設定したケース) による推計津波高を図 3 に、推計された震度分布 (検討した 5 ケースの最大値の重ね合わせ) を図 4 に示す。震度 6 弱以上の揺れが想定される地域や、3m 以上の津波高が想定され海岸堤防が低い地域等を含む南海トラフ沿いの市町村は南海トラフ地震防災対策推進地域 (以下、推進地域) として指定され、南海トラフ地震に対する対策が推進されている。

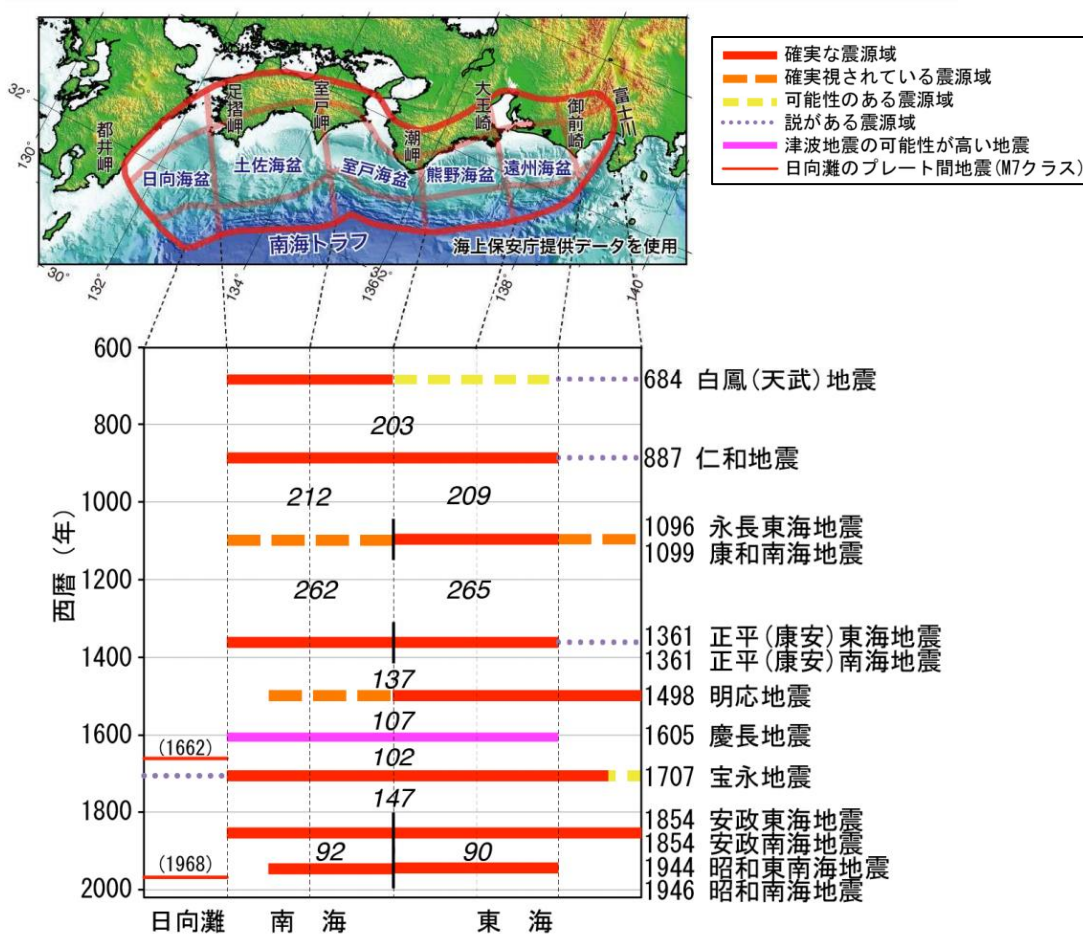


図 2 過去に発生した南海トラフ地震 (南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版) より)

表3 都道府県別ケース別 最大津波高（満潮位・地殻変動考慮）
 （南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）より）

都道府県名	ケース① (m)	ケース② (m)	ケース③ (m)	ケース④ (m)	ケース⑤ (m)	ケース⑥ (m)	ケース⑦ (m)	ケース⑧ (m)	ケース⑨ (m)	ケース⑩ (m)	ケース⑪ (m)	最大値 (m)
茨城県	5	4	4	4	5	6	4	5	4	4	4	6
千葉県	10	8	8	6	5	11	8	11	9	7	7	11
東京都(区部)	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3
東京都(島嶼部)	31	13	12	16	20	31	12	31	16	13	16	31
神奈川県	9	5	5	4	4	10	4	10	5	5	5	10
静岡県	31	19	12	11	10	31	14	33	12	11	11	33
愛知県	22	14	9	8	8	19	9	14	18	8	8	22
三重県	27	23	15	14	13	22	26	15	21	15	13	27
大阪府	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
兵庫県	6	7	9	7	7	5	7	7	7	8	7	9
和歌山県	12	19	19	13	18	16	20	19	18	19	13	20
岡山県	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
広島県	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
山口県	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
徳島県	11	15	24	15	12	10	15	15	21	15	20	24
香川県	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5
愛媛県	9	9	9	11	20	9	9	9	9	11	21	21
高知県	17	18	22	34	34	17	18	18	23	25	27	34
福岡県	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
長崎県	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4
熊本県	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4
大分県	11	11	10	11	14	11	11	10	10	10	15	15
宮崎県	15	15	14	17	15	15	15	15	14	16	15	17
鹿児島県	8	8	8	10	11	8	8	8	8	8	13	13
沖縄県	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5
全域	31	23	24	34	34	31	26	33	23	25	27	34

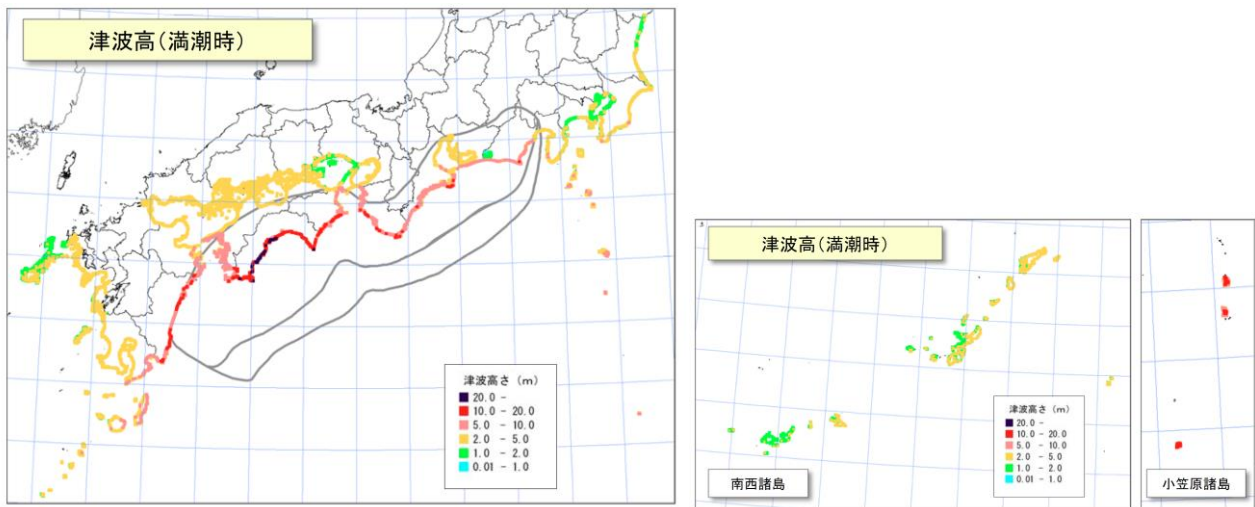


図3 推計された津波高の分布（満潮時：ケース④「四国沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定）
 （南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）より）

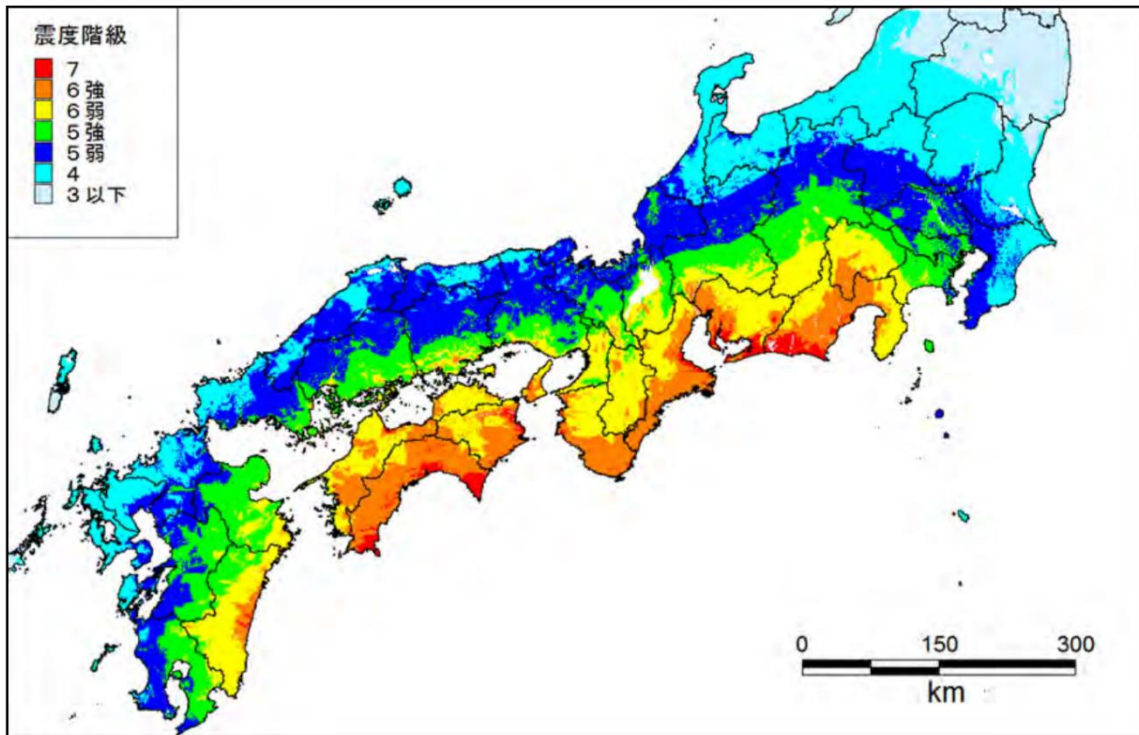


図 4 推計された震度の最大値の分布（強震波形 4 ケースと経験的手法の震度の最大値の分布）
（南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）より）

モデル検討会による最大クラスの地震・津波による震度・津波高の推計作業と並行して、南海トラフで想定される最大クラスの地震・津波への防災対策を検討するために、2012 年 3 月に中央防災会議防災対策推進検討会議の下に巨大地震 WG が設けられ、最大クラスの地震・津波による被害想定が実施され、南海トラフ巨大地震への対策の検討が進められた。巨大地震 WG の最終報告は 2013 年 5 月にまとめられ、広域にわたり強い揺れと巨大な津波が発生し、場所によっては避難を必要とする津波の到達時間が地震発生からわずか数分ということもあることなどから、人命の確保のためには即座に安全な場所への避難がなされるようあらゆる手段を講じること、広域災害への連携した対応の必要性など、防災対策の基本的方向が示された。加えて、今後検討すべき主な課題の一つとして、南海トラフ巨大地震の震源域の東側の領域（駿河湾・東海域）と西側の領域（南海域、日向灘域）のそれぞれの領域で、時間差をもって地震が発生したケース等の検討の必要性についても示された。これは、図 2 に示すように、南海トラフで発生した過去の地震は繰り返し発生しているが、その発生形態には多様性があり、東海地域と南海地域で別々に地震が発生した事例につ

いても、昭和の東南海・南海地震のように約 2 年の時間差があるものと、安政の東海地震・南海地震のように約 32 時間（約 30 時間との説もある）の時間差で発生したものなどがあり、こういった時間差を持って発生したケースにおいてどのような防災対応が可能かをあらかじめ検討する必要性が示されたものである。

また、巨大地震 WG における検討においては、想定する巨大地震の発生時期が予測できるか否かが重要な論点となることから、南海トラフ巨大地震の発生時期の予測可能性に関する科学的知見の収集・整理を行うため調査部会が設けられた。調査部会の報告は、巨大地震 WG と同様に、2013 年 5 月にまとめられた。調査部会の報告には、「現在の科学的知見からは、確度の高い地震の予測は難しい」とする一方、「プレート間の固着の変化を示唆する現象が発生している場合、不確実ではあるものの地震発生の可能性が相対的に高まっていることは言える」ことなど、地震発生時期の予測可能性についての科学的知見がまとめられた。

5 地震の予測可能性の現状を踏まえた南海トラフ地震対策に関する検討（2016 年～2018 年）

巨大地震 WG において南海トラフ巨大地震の震源域

の東側と西側で時間差をもって発生したケース等の検討の必要性が示されていることから、地震発生の予測可能性に基づき取り得る防災対応を検討するため、2016年6月に中央防災会議防災対策実行会議の下に観測評価WGが設けられ、大規模地震の予測可能性の検討と、予測可能性を踏まえた南海トラフ沿いの地震観測や評価体制のあり方や観測・評価に基づく地震防災対応のあり方について検討が行われた。

観測評価WGには、巨大地震WGと同様に、改めて「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」が設けられた。これは、2013年の調査部会報告とりまとめから3年が経過し、その間に地震発生予測に関連する新たな研究成果が発表されていることを踏まえ、地震発生予測に関する最新の科学的知見を収集・整理し、改めて南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性について検討することを目的としたものである。

5.1 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検討

調査部会の報告は2017年8月にまとめられた。同

報告は、2013年の報告内容を踏襲しつつ、大規模地震発生の予測可能性について2013年の報告では、一般論として「現在の科学的知見からは地震の規模や発生時期を高い確度で予測することは困難である」との内容であったものを、さらに「現時点においては、地震の発生時期や場所・規模を確度高く予測する科学的に確立した手法はなく、大規模地震対策特別措置法に基づく警戒宣言後に実施される現行の地震防災応急対策が前提としている確度の高い地震の予測は出来ないのが実情」とし、東海地震対策で前提としているような地震の規模や発生時期を確度高く予測することは出来ないことを明確にした。一方で、地震発生の可能性が相対的に高まっているとの評価は可能であるとの整理は2013年の調査部会報告と同様の結論であった。

さらに、南海トラフ沿いで観測され得る異常な現象のうち、観測される可能性が高く、かつ大規模地震につながる可能性があるものとして社会が混乱するおそれがあると思われるものを、典型的な4ケースとして検討した(図5)。

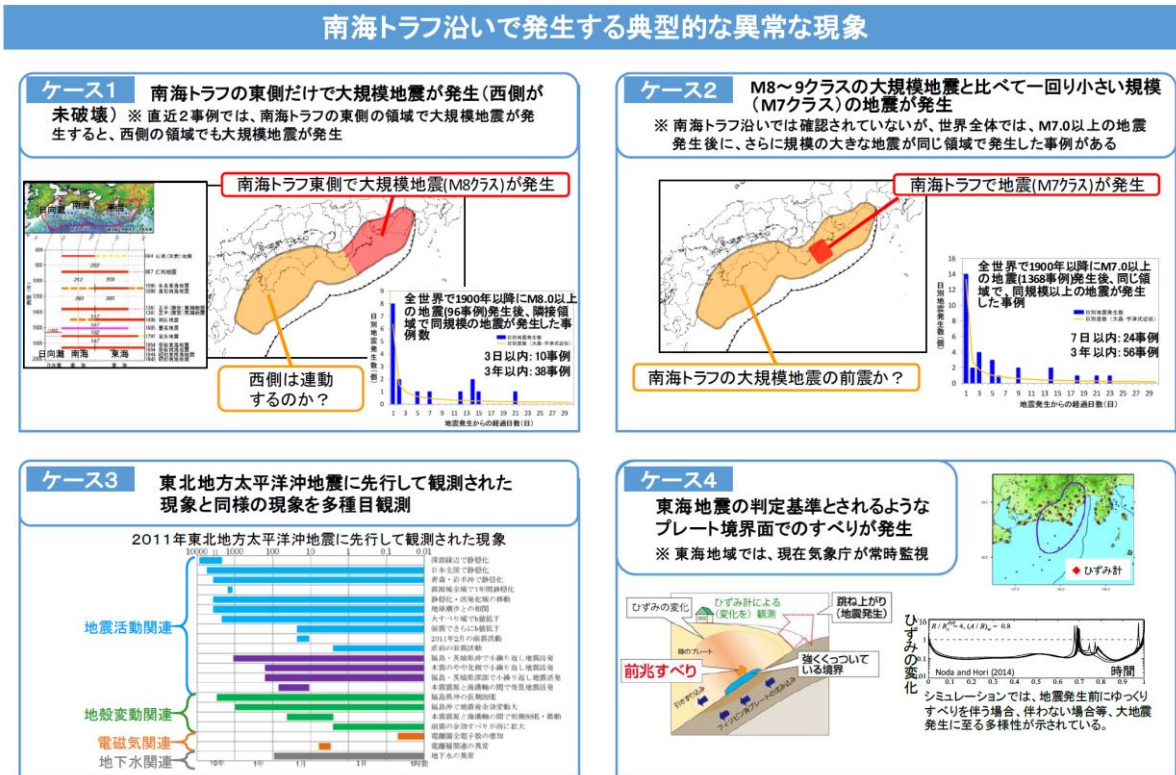


図5 南海トラフ沿いで発生する典型的な異常現象 (南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループ 報告書より)

ケース 1 では、南海トラフの東側で大規模地震が発生し、西側が未破壊となった場合を想定する。これは、昭和や安政の南海トラフ地震のように、時間差をもって大規模地震が発生した場合に、最初の大規模地震の発生後、次の大規模地震に備えてどのような防災対応が可能かという観点に基づいて想定したケースである。これは、南海トラフで発生する多様な地震への対策を検討するにあたって、過去に実際に発生しているケースであることから検討が必要であると考えられていたものである。

ケース 2 では、M8~9 クラスの大規模地震と比べて一回り小さい規模 (M7 クラス) の地震が発生した場合を想定する。南海トラフ沿いでは確認されていないが、東北地方太平洋沖地震の発生 2 日前に M7 クラスの地震が発生していたように、世界全体では、M7.0 以上の地震発生後に、さらに規模の大きな地震が同じ領域で発生した事例がある。

ケース 3 では、東北地方太平洋沖地震に先行して観測された現象と同様の現象を多種目観測した場合を、

ケース 4 では、東海地震予知情報の発表基準とされるようなプレート境界面での前駆すべりや、これまで観測されることがないような大きなゆっくりすべりが見られた場合を想定する。

これらのケースの防災対応の検討において、科学的知見を防災対応に活かすには、地震発生の予測可能性を定量的に評価できることが望ましいことから、調査部会において検討が行われ、それぞれのケースについての科学的な評価手法と評価例がまとめられた。その概要は表 4 のとおりである。そのうち、ケース 1 及びケース 2 について、世界中の過去の地震事例から統計的な予測可能性の評価が行われた。特に、全世界の事例によれば、最初の地震発生から 7 日以内に同規模以上の地震が発生する事例数は、ケース 1 で 96 事例中 12 事例、ケース 2 で 1368 事例中 24 事例であり、このことから、ケース 2 の大規模地震の発生頻度は、ケース 1 に比べて一桁小さいとされた。

表 4 評価手法と評価例

<p>(ケース 1) 全世界で 1900 年以降に発生したマグニチュード 8.0 以上の大規模地震 96 事例のうち、その地震の発生後、隣接する領域で同規模の地震が発生した事例は、最初の大規模地震の発生から 3 日以内に 10 事例、4 日から 7 日以内に 2 事例であり、その後の発生頻度は時間とともに減少する。統計的な経験式に基づく地震発生確率の減少の時間変化と同等と評価でき、これら実際の事例数や経験式から定量的な評価が可能。</p>
<p>(ケース 2) 全世界で 1900 年以降に発生したマグニチュード 7.0 以上の地震 1368 事例のうち、その地震の発生後、同規模以上の地震が同じ領域で発生した事例は、最初の地震発生から 7 日以内に 24 事例であり、その後の発生頻度は時間とともに減少する。統計的な経験式に基づく地震発生確率の減少の時間変化と同等と評価でき、これら実際の事例数や経験式から定量的な評価が可能。</p>
<p>(ケース 3) 長期的な観点から評価されるものが多く、短期的に大規模地震の発生につながると直ちに判断できない。</p>
<p>(ケース 4) 現在の科学的知見からは、地震発生の可能性が相対的に高まっているといった評価は出来るが、現時点において大規模地震の発生の可能性の程度を定量的に評価する手法や基準はない。</p>

5.2 南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループの検討

調査部会の検討・報告を踏まえ、観測評価 WG において、防災対応が検討され、2017 年 9 月に報告がなされた。防災対応の基本的な考え方は次のとおりである。

- ・ケース 1 及びケース 2：定量的に評価可能であること、発生した場合の被害が甚大であることから、大規模地震発生の可能性の高さが通常より一定程度高いと認められる期間内に、危機管理の視点から、避難を含む何らかの応急対策を講じることの意義がある。

- ・ケース 3：現在の科学的知見では、長期的な観点から評価されたものが多く、短期的に大規模地震の発生につながると直ちに判断できないことから、その評価情報を防災対応に活かす段階には達していない。

- ・ケース 4：定量的な評価はできないものの、地震発生の可能性が相対的に高まっているといった評価はできることから、行政機関が警戒態勢をとるなどの防災対応には活用できる。

以上のように、各ケースにおける防災対応の基本的な考えが示され、防災対応の具体的内容の検討は引き

続きの課題とされた。一方で、防災対応の具体が決まるまでの間であっても、南海トラフ沿いで異常な現象が観測される可能性があることから、大規模地震につながる可能性がある現象を観測し、その分析や評価結果を防災対応に活かすことができるよう情報発表に努めることの重要性と、当面の暫定的な防災体制を定めておく必要性が指摘された。

そのため、観測評価 WG の報告を踏まえ、当面の対応として、気象庁は、2017 年 11 月 1 日より南海トラフ沿い全域を対象とした「南海トラフ地震に関連する情報」を発表することとし（気象庁、2017a; 気象庁、2017b）、同情報が発表された際の政府の当面の対応についても、中央防災会議幹事会で決定された（参考資料）。この時の「南海トラフ地震に関連する情報」の発表条件を、表 5 に示す。政府の当面の対応の主なものとして、気象庁から「南海トラフ地震に関連する情報（臨時）」が発表されたときは、関係省庁災害警戒会議において関係省庁の取組を確認し、国民に対して、今

後の備えについて呼びかけを行うこととされた。

また、気象庁では、南海トラフ全域を対象として地震発生の可能性を評価するにあたって、有識者から助言をいただくために、「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」を開催することとし、従来の東海地域を対象とした地震防災対策強化地域判定会と一体となって検討を行うこととした。併せて、南海トラフ沿い全域を対象とした上記情報の運用開始に伴い、東海地震のみに着目した情報（東海地震に関連する情報）の発表は行わないこととした。

以上のように、2017 年 11 月の「南海トラフ地震に関連する情報」の運用開始と中央防災会議幹事会での当面の政府の対応の決定により、南海トラフ地震に対する新たな防災対応において、気象庁は、南海トラフ沿い全域の地殻活動を監視し、異常な現象が発生した場合には、その旨を発表するという役割を担うこととなった。

表 5 南海トラフ地震に関連する情報の発表条件

情報名	情報発表条件
南海トラフ地震に関連する情報（臨時）	○南海トラフ沿いで異常な現象（※1）が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した場合、または調査を継続している場合 ○観測された現象を調査した結果、南海トラフ沿いの大規模な地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと評価された場合 ○南海トラフ沿いの大規模な地震発生の可能性が相対的に高まった状態ではなくなったと評価された場合
南海トラフ地震に関連する情報（定例）	○「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の定例会合において評価した調査結果を発表する場合

※1：南海トラフ沿いでマグニチュード 7 以上の地震が発生した場合や東海地域に設置されたひずみ計に有意な変化を観測した場合など、気象庁が調査を開始する対象となる現象。

（2017 年 11 月 1 日運用開始時点、このマグニチュードは気象庁マグニチュード）

6 南海トラフ地震に対する防災対応に関する検討（2018 年）

観測評価 WG 報告において引き続きの課題とされた事項である、南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、大規模地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高いと科学的に評価された際の具体的な防災対応や実施のための仕組みを検討するため、2018 年 3 月に中央防災会議防災対策実行会議の下に異常現象 WG が設置された。同 WG での検討は、2018 年 4 月から 12 月に行われ、2018 年 12 月に報告がとりまとめられた。以下にその内容を記す。

6.1 南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループの検討対象

異常現象 WG では、観測評価 WG で基本的な考え方が整理された典型的な 4 ケースのうち、防災対応に活用できるとされた以下の 3 ケースが検討対象となった。

- ・「半割れ（大規模地震）／被害甚大ケース」（以下「半割れケース」）：南海トラフの想定震源域内の領域で大規模地震が発生し、残りの領域で大規模地震発生の可能性が高まったと評価された場合（観測評価 WG のケース 1 に対応。）
- ・「一部割れ（前震可能性地震）／被害限定ケース」（以下「一部割れケース」）：南海トラフ沿いで M7 クラ

スの地震が発生した場合（観測評価 WG のケース 2 に対応。）

- ・「ゆっくりすべり／被害なしケース」（以下「ゆっくりすべりケース」）：東海地震予知情報の判定基準とされていたような南海トラフの想定震源域におけるプレート境界でのゆっくりすべりや、これまでに観測されたことのないような大きなゆっくりすべりが見られた場合（観測評価 WG のケース 4 に対応。）

各ケースに対応した防災対応を実施するためには、発生した現象がどのケースに該当するか速やかに決定する必要がある。このため、異常現象 WG の下に評価基準検討部会が設置され、防災対応をとるべき異常な現象であると判断するための基準（評価基準）や、関連した地震学的な観点からの留意点等について検討が行われ、2018 年 12 月に報告がまとめられた。その概要は次節の通りである。

6.2 防災対応のための南海トラフ沿いの異常な現象に関する評価基準検討部会の検討

評価基準検討部会において、各ケースに該当すると

評価する基準については、地震学の知見のみからは、評価基準となるしきい値を明示することは難しいが、地震学的な観点から、防災対応を検討する上で参考となる考え方等を提示することは可能として、整理が行われた。整理したとりまとめ項目は表 6 のとおり。

表 6 防災対応のための南海トラフ沿いの異常な現象に関する評価基準検討部会とりまとめ項目

<ol style="list-style-type: none"> 1. 過去に発生した地震の特徴 2. 半割れケース、一部割れケースの評価基準について 3. ゆっくりすべりケースの評価基準について 4. 半割れケースまたは一部割れケースとゆっくりすべりケースが同時に発生した際の評価について 5. 現象発生後の評価の推移について

このうち「半割れケース」、「一部割れケース」の評価基準については、地震の規模（マグニチュード、M）と破壊域の面積や地震発生確率等との関係について整理された。その概要を表 7 にまとめた。また、「ゆっくりすべりケース」の評価基準についても、その考え方などが整理された。主なものを表 8 にまとめた。

表 7 半割れケース、一部割れケースの評価基準の検討において整理された事項（主なもの）

<p>過去の地震事例におけるマグニチュードと破壊域の面積</p> <p>過去に南海トラフで発生した大規模地震のうち、M が最小の地震は昭和東南海地震の M8.2 であり、当該地震の破壊域の面積は想定震源域のうち紀伊半島より東側で深さ 10-30 km の部分の面積の 75% 程度。</p>
<p>最初に発生した地震のマグニチュードと地震発生確率の関係</p> <p>先行地震の M を変えた場合に、周辺領域で後発する地震の発生確率がどうなるか試算。M の推定誤差を見込んだ下限である M8.0 の場合、後発地震の発生確率は M8.2 の地震と比べ 4 分の 3 程度の値。 「一部割れケース」として想定した M7 クラスの地震による M8 クラスの後発地震の発生確率は、M8 クラスの地震による M8 クラスの後発地震の発生確率と比べ 10 分の 1 程度。</p>
<p>想定震源域全体が破壊された際の評価</p> <p>想定震源域の 7 割程度以上が破壊された段階で、おおむね想定震源域全体が破壊されたとみなすことが出来る。この場合、未破壊領域を含めて「半割れケース」の地震が発生した場合と同様の防災対応を検討する必要が考えられる。</p>
<p>日向灘地震の取り扱い</p> <p>日向灘の地震についても、南海トラフの想定震源域における他の領域の地震と同一の基準で評価するのが適当。</p>
<p>プレート境界型以外の地震の取り扱い</p> <p>プレート境界で発生する地震に比べ直接的な影響は少ないと考えられるものの、プレート境界に影響を与えると考えられ、注意することが重要。想定震源域の海溝軸外側 50 km 程度まで拡張した範囲に震源域が含まれる地震を評価対象とするのが適当。</p>
<p>同規模の地震が連発した場合の取り扱い</p> <p>防災対応の基準を下回る地震であっても、連発した場合は注意が必要。しかし、地震の連発には様々なケースがあること、リアルタイム的に地震活動の状況を適切に表現するパラメータを推定することは難しいことから、実際の防災対応に活用するには、今後引き続き評価手法等を検討することが適切。</p>
<p>防災対応実施期間の終了</p> <p>地震活動の推移を周知することは重要であるものの、防災対応期間の延長に資するような科学的評価を行うことは困難。</p>

表 8 評価基準検討部会で整理された評価基準（半割れケース、一部割れケースの評価基準以外）に関する事項（主なもの）

<p>ゆっくりすべりケースの評価基準</p> <p>短い期間にプレート間の固着状態が明らかに変化しているようなプレート境界での通常と異なるゆっくりすべりを評価の対象とする。変化が収まったか否かの評価は、変化していた期間と概ね同程度の期間の様子を見て、新たな変化が見られなかった場合には、その変化は概ね収束したと評価することができる。</p>
<p>半割れケースまたは一部割れケースとゆっくりすべりケースが同時に発生した際の評価</p> <p>半割れケースまたは一部割れケースに相当するような M8 や M7 クラスの地震が発生すると、地震発生に伴う急激な地殻変動とそれに引き続く余効変動が観測されると考えられる。この時に、ゆっくりすべりが検出できた場合でも、半割れケースまたは一部割れケースにおける地震発生の可能性が更に高まっているか否かを定量的に評価することはできない。</p>

6.3 南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループの検討結果

異常現象 WG では、各ケースにおける防災対応の具体的な内容について、大規模地震発生の可能性、社会の状況、避難等の防災対応に対する受忍の限度等を踏まえ、具体的な内容及び最も警戒する期間などを定めた。

過去の地震事例に基づく統計的な評価から大規模地震が発生する可能性がもっとも高い「半割れケース」では地域によっては事前の避難を求めるべきであるとした。一方、定量的な評価ができるものの、過去の地震事例によれば、「半割れケース」と比べて大規模地震が発生した頻度が一桁小さい「一部割れケース」と、定量的な評価ができない「ゆっくりすべりケース」は同じ水準の防災対応をとるべきと整理され、避難は求めず日頃からの地震への備えの再確認等をするべきとされた。これらの防災対応における最も警戒する期間は、大規模地震発生の可能性と社会的な受忍の限度、社会の状況などを加味し、最初の地震発生後「1 週間」を基本とすることとされた。なお、ケースごとの具体的な防災対応については、次節（7.）で解説する。

また、「半割れケース」と「一部割れケース」の評価基準については、評価基準検討部会の検討を参考に、次の通り考え方が示された。「半割れケース」に該当する地震の M の下限は、南海トラフで発生した大規模地震の中で規模が最小である昭和東南海地震の M8.2 を基準に、この規模の地震を捕捉できるよう、M の推定誤差を見込んだ M8.0 とされた。「一部割れケース」に該当する地震の M の下限は、想定震源域内のプレート境界において発生する後発地震の発生確率が M8.2 の地震と比較して 10 分の 1 程度となる M7.0 とされた。なお、異常現象 WG では、下限を M6 クラスにすると後発地震の発生確率が更に 10 分の 1 程度、小さくなることが示され、M6 クラスは通常と異なる防災対応をとる「一部割れケース」には含まないこととなった。

同 WG では、地方公共団体や企業が防災対応を実行するための計画づくりや防災対応の一斉開始の仕組みを構築する必要性などが指摘された。このほか、異常な現象が観測された際の情報のあり方がまとめられ、「大規模地震発生の可能性が相対的に高まったと評価された場合、該当するケースや、警戒のレベルに応じた防災対応が取れるよう、情報の内容等について名称や位置づけを検討することが必要」とされた。

7 南海トラフ地震に対する新しい防災対応及び南海トラフ地震臨時情報

異常現象 WG の報告を受け、内閣府において、地方公共団体等が南海トラフ沿いの異常な現象に対する具体的な防災対応を策定する際の参考とするためのガイドラインの作成が行われ、2019 年 3 月に公表された。また、国や地方公共団体がとるべき対応は、南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法に基づく基本計画を 2019 年 5 月 31 日に変更し、新たに規定された。ガイドラインについても、基本計画の変更にあわせて、2019 年 5 月 31 日に一部改訂された。

気象庁では、異常現象 WG 報告においてまとめられた、異常な現象が観測された際の情報のあり方を踏まえて、南海トラフ地震に関連する情報の名称を決定し（気象庁、2019a）、基本計画が変更された 2019 年 5 月 31 日より、「南海トラフ地震臨時情報」等の新名称で運用を開始した（気象庁、2019b）。

以下では、南海トラフ沿いの異常な現象発生時の防災対応と、「南海トラフ地震に関連する情報」の概要を解説する。

7.1 南海トラフ沿いの異常な現象発生時の防災対応

異常現象 WG で整理された南海トラフ沿いで異常な現象が発生した場合の防災対応の基本は、日頃からの地震への備えを再確認する等警戒のレベルを上げる

ことである。以下、防災対応をとるべき 3 ケースについて、その概要を記す。

1) 半割れケース

南海トラフ沿いの想定震源域内のプレート境界で M8.0 以上の地震が発生し、残りの領域で大規模地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと評価されるケースである。この時、既に発生した地震による強い揺れや津波等で、被害が発生している地域の住民は避難を継続する必要がある、それ以外の地域の住民や企業等は、その後に発生する可能性のある地震に対して備える必要がある。このことから、既に被害が発生した地域を含めて南海トラフ沿いのすべての地域を防災対応の対象とした。

なお、時間差をもちず想定震源域の概ねすべて(7割程度以上)が破壊された大規模地震が発生した場合、未破壊領域も破壊領域に近接しており、引き続き大規模な地震が発生する可能性は否定できない。このため、当該大規模地震の発生後については、未破壊領域を含めて、このケースの防災対応を実施する。

取るべき防災対応は、地域全体としては、日頃からの地震への備えを再確認する等警戒のレベルを上げることが基本とし、これに加えて、地震発生後の避難では明らかに避難が完了できない地域の住民や間に合わない可能性がある地域の要配慮者等は、事前に避難することである。それ以外の住民は、避難の準備を整え、個々の状況等に応じ自主的に避難することである。ガイドラインでは、この防災対応を「巨大地震警戒対応」と呼んだ。「巨大地震警戒対応」を行う期間は、その後に地震が発生する可能性と社会的な受忍の限度を踏まえ、最初の地震発生から 1 週間とした。1 週間経過後は、事前の避難は終了するものの、さらに 1 週間、その後に発生する可能性のある地震に対して注意する措置(警戒のレベルを上げる措置の継続。後述の「巨大地震注意対応」と同じ)をとる。

2) 一部割れケース

南海トラフ沿いで M8~9 クラスの大規模地震に比べて一回り小さい地震(M7 クラス)が発生し、大規模地震発生の可能性が平常時と比べ相対的に高まったと評価されるケースである。この時は、震源域付近では強い揺れを感じているものの、その他の地域では大きな被害は発生していない状況である。この場合も、南海トラフ沿いのすべての地域を防災対応の対象とした。

取るべき防災対応は、その後に発生する可能性のある地震に対して注意する措置(日頃からの地震への備えの再確認等、警戒のレベルを上げる措置)である。ガイドラインでは、この防災対応を「巨大地震注意対応」と呼んだ。この対応では、「巨大地震警戒対応」で行うような地震発生後の避難では明らかに避難が完了できない地域等における事前の避難の呼びかけは行わない。防災対応をとる期間は、巨大地震警戒対応と同様の考え方により、その後に地震が発生する可能性と社会的な受忍の限度を踏まえ最初の地震発生から 1 週間とした。

3) ゆっくりすべりケース

短い期間にプレート境界の固着状態が明らかに変化しているような通常とは異なるゆっくりすべりが観測された場合のケースである。この時は、強い揺れを感じることや、津波が発生することはなく、交通インフラやライフライン等は通常通りに活動を続けている状況である。

取るべき防災対応は、一部割れケースと同様に、「巨大地震注意対応」とされた。

ただし、ゆっくりすべりケースは、定量的な地震発生の可能性の評価が出来ず、あらかじめ定めた期間を対象に防災対応を強化することが困難である。このため、このケースにおいて防災対応をとる期間は、ゆっくりすべりの変化が収まってから変化していた期間と同程度の期間の様子を見て、新たな変化が見られず概ね収束したと判断できるまでとされた。

7.2 南海トラフ地震臨時情報

気象庁は、基本計画の変更が 2019 年 5 月 31 日に行われたことに合わせ、同日より、従前の「南海トラフ地震に関連する情報(臨時)」及び「南海トラフ地震に関連する情報(定例)」(表 5)に替えて「南海トラフ地震臨時情報」及び「南海トラフ地震関連解説情報」を公表することとした(両情報をあわせた総称を「南海トラフ地震に関連する情報」とした)。さらに、「南海トラフ地震臨時情報」については、情報の受け手が防災対応をイメージし、適切に実施できるよう「巨大地震警戒」「巨大地震注意」といった防災対応等を示すキーワードを情報名に付記することとした。この新しい情報発表の開始により、防災対応のきっかけとなる情報を「南海トラフ地震臨時情報」として明確化した。なお、南海トラフ地震臨時情報を公表した後の地震活

動や地殻変動の状況の推移等や、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会の定例会合における評価結果は、「南海トラフ地震関連解説情報」で発表することとした。

また、異常現象 WG 報告では、大規模地震発生の可能性の高まりについて評価される前にも、可能な限り早い段階から様々な手段で情報提供を行い、情報に注意する旨を住民や企業等に周知する必要がある旨、示されている。これを受け、気象庁は、南海トラフの想定震源域及びその周辺で異常な現象が観測され、南海トラフ地震との関連性について調査を開始した場合は、その旨を南海トラフ地震臨時情報（調査中）として発表することとした。特に、「半割れケース」や「一部割れケース」に該当する可能性のある地震が発生した場合は、発生した地震に関する津波警報や震度情報等がまず発表される。これらの発生した地震に関する情報と、南海トラフ地震臨時情報（調査中）について、情報を受ける側で混乱しないように、発生した地震に関する情報の発表状況を踏まえつつ、できるだけ速やかに（地震発生後 5～30 分後を目途）、南海トラフ地震臨時情報（調査中）を発表することとした。情報発表条件は表 9、キーワードとキーワードを付記する条件は表 10、情報発表までの流れは図 6 に示した。

なお、異常現象 WG 報告書において調査を開始するマグニチュードは 6.8 程度以上としていた。これは、評価基準検討部会報告において、防災対応をとるべきであると判断するための基準を評価するには、それよりも小さな基準で評価体制を立ち上げる必要があり、マグニチュードを基本とした場合の基準については、

その推定誤差を見込み、少なくとも 0.2 程度小さな値を目安として検討を開始するのが適切との趣旨の報告がされたことからである。この「程度」とされていた調査を開始する具体的基準として、マグニチュードの推定誤差や南海トラフ地域で過去に発生した地震などを調査し、調査を開始する基準を地震発生直後の速報的に求めた気象庁マグニチュードで 6.8 以上とした。

また、情報発表の対象となる監視領域は、南海トラフ地震の想定震源域と想定震源域の海溝軸外側 50 km 程度までの範囲とした（図 7）。この理由は次による。評価基準検討部会の報告において、プレート境界型以外の地震は「プレート境界で発生する地震に比べ直接的な影響は少ないと考えられるものの、プレート境界に影響を与えると考えられ、注意することが重要である」と指摘された。そのため、異常現象 WG 報告書において「想定震源域のプレート境界以外や、想定震源域の海溝軸外側 50 km 程度までの範囲で発生した M7.0 以上の地震についても、「一部割れケース」として取り扱う」とされたことからの対応である。

南海トラフ地震臨時情報の発表を含む「巨大地震警戒対応」の流れのイメージを図 8 に、同「巨大地震注意対応」の流れのイメージを図 9 に示した。南海トラフ地震臨時情報は、防災対応のきっかけとなる情報であるが、防災対応の終了時は情報発表は行わず、あらかじめ決めた期間が経過した際に政府から呼びかけが行われる。

表 9 「南海トラフ地震に関連する情報」の名称及び発表条件

情報名	情報発表条件
南海トラフ地震臨時情報	○南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した場合、または調査を継続している場合 ○観測された異常な現象の調査結果を発表する場合
南海トラフ地震関連解説情報	○観測された異常な現象の調査結果を発表した後の状況の推移等を発表する場合 ○「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の定例会合における調査結果を発表する場合（ただし南海トラフ地震臨時情報を発表する場合を除く） ※すでに必要な防災対応がとられている際は、調査を開始した旨や調査結果を南海トラフ地震関連解説情報で発表する場合があります

表 10 「南海トラフ地震臨時情報」に付記するキーワードと各キーワードを付記する条件（2019 年 5 月 31 日時点）

キーワード	各キーワードを付記する条件
調査中	下記のいずれかにより臨時に「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」を開催する場合 ○監視領域内（図 7 黄枠部）でマグニチュード 6.8 以上 ^{※1} の地震 ^{※2} が発生 ○1 カ所以上のひずみ計 ^{※3} での有意な変化 ^{※4} と共に、他の複数の観測点でもそれに関係すると思われる変化 ^{※4} が観測され、想定震源域内のプレート境界（図 7 赤枠部）で通常と異なるゆっくりすべり ^{※5} が発生している可能性がある場合など、ひずみ計で南海トラフ地震との関連性の検討が必要と認められる変化を観測 ○その他、想定震源域内のプレート境界の固着状態の変化を示す可能性のある現象が観測される等、南海トラフ地震との関連性の検討が必要と認められる現象を観測
巨大地震警戒	○想定震源域内のプレート境界において、モーメントマグニチュード ^{※6} 8.0 以上の地震が発生したと評価した場合
巨大地震注意	○監視領域内において、モーメントマグニチュード 7.0 以上の地震 ^{※2} が発生したと評価した場合（巨大地震警戒に該当する場合は除く） ○想定震源域内のプレート境界において、通常と異なるゆっくりすべりが発生したと評価した場合
調査終了	○（巨大地震警戒）、（巨大地震注意）のいずれにも当てはまらない現象と評価した場合

※1 モーメントマグニチュード 7.0 の地震をもれなく把握するために、マグニチュードの推定誤差を見込み、地震発生直後の速報的に求めた気象庁マグニチュードで M6.8 以上の地震から調査を開始します

※2 太平洋プレートの沈み込みに伴う震源が深い地震は除きます

※3 当面、東海地域に設置されたひずみ計を使用します。（2019 年 5 月 31 日時点の記述。2020 年 6 月 25 日より、気象庁及び静岡県により東海地域に設置されたひずみ計に加え、産業技術総合研究所により愛知県、三重県、和歌山県、高知県、愛媛県に設置されたひずみ計を使用）

※4 気象庁では、ひずみ計で観測された地殻変動の変動量の大きさと異常レベルを 1~3 とし、異常監視を行っています。レベル値は数字が大きい程異常の程度が高いことを示し、平常時のデータのゆらぎの変化速度（24 時間など、一定時間でひずみ変化量）についての出現頻度に関する調査に基づき、観測点毎（体積ひずみ計）、成分毎（多成分ひずみ計）に設定されています。

具体的には、
レベル 1：平常時のデータのゆらぎの中の 1 年に 1~2 回現れる程度の値に設定。
レベル 2：レベル 1 の 1.5~1.8 倍に設定。
レベル 3：レベル 1 の 2 倍に設定。

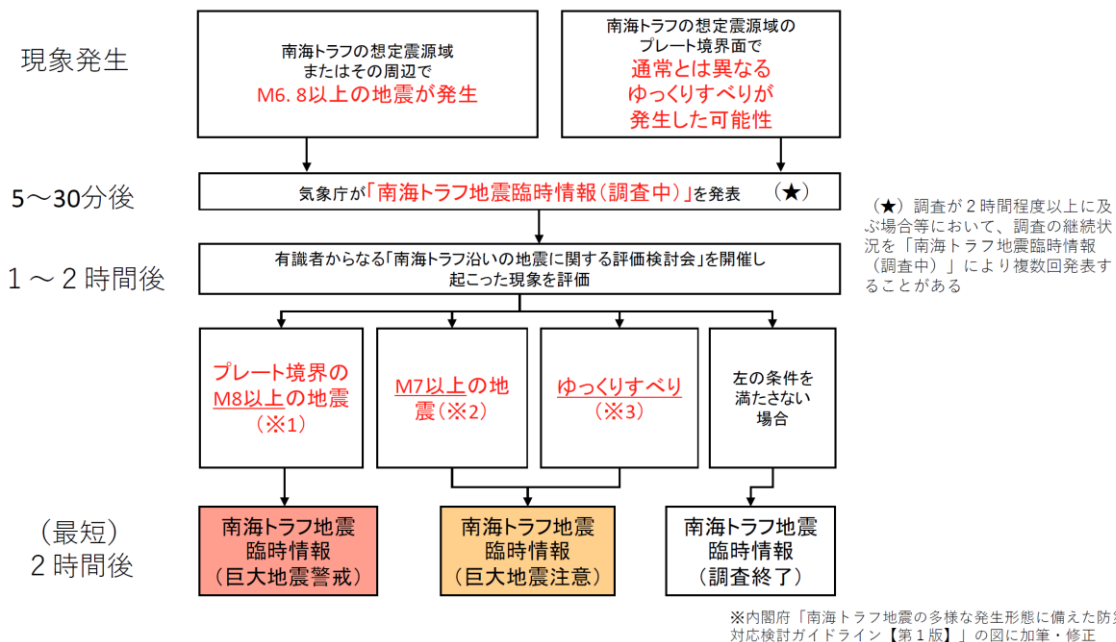
「有意な変化」とは上記、レベル 3 の変化を、「関係すると思われる変化」は上記の「有意な変化」と同時期に周辺の観測点で観測されたレベル 1 以上の変化を意味します。

※5 ひずみ観測において捉えられる、従来から観測されている短期的ゆっくりすべりと異なる、プレート境界におけるゆっくりすべりを意味します。南海トラフのプレート境界深部（30~40km）では数ヶ月から 1 年程度の間隔で、数日~1 週間程度かけてゆっくりとすべる現象が繰り返し発生しており、東海地域、紀伊半島、四国地方のひずみ計でこれらに伴う変化が観測されています。このような従来から観測されているものは異なる場所でゆっくりすべりが観測された場合や、同じような場所であっても、変化の速さや規模が大きいなど発生様式が従来から観測されているものと異なるゆっくりすべりが観測された場合には、プレートの固着状況に変化があった可能性が考えられることから、南海トラフ地震との関連性についての調査を開始します。

なお、数ヶ月から数年間継続するようなゆっくりすべり（長期的ゆっくりすべり）の場合はその変化速度が小さく、短期的にプレート境界の固着状態が変化するようなものではないことから、本ケースの対象としません。

※6 断層のずれの規模（ずれ動いた部分の面積×ずれた量×岩石の硬さ）をもとにして計算したマグニチュード。従来の地震波の最大振幅から求めるマグニチュードに比べて、巨大地震に対しても、その規模を正しく表せる特徴を持っている。ただし、モーメントマグニチュードを求めるには詳細な解析が必要で、その値が得られるまで若干時間を要する。そのため、気象庁が地震発生直後に発表する津波警報等や地震情報には、地震波の最大振幅から求められる気象庁マグニチュードを用いている。

南海トラフ地震臨時情報の情報発表までの流れ



※1 南海トラフの想定震源域内のプレート境界において M8.0 以上の地震が発生した場合（半割れケース）
 ※2 南海トラフの想定震源域内のプレート境界において M7.0 以上、M8.0 未満の地震が発生した場合、または南海トラフの想定震源域内のプレート境界以外や想定震源域の海溝軸外側 50km 程度までの範囲で M7.0 以上の地震が発生した場合（一部割れケース）
 ※3 ひずみ計等で有意な変化として捉えられる、短い期間にプレート境界の固着状態が明らかに変化しているような通常とは異なるゆっくりすべりが観測された場合（ゆっくりすべりケース）

図 6 南海トラフ地震臨時情報の情報発表までの流れ
 （気象庁報道発表資料（2019 年 5 月 31 日）「南海トラフ地震臨時情報」等の提供開始について より）

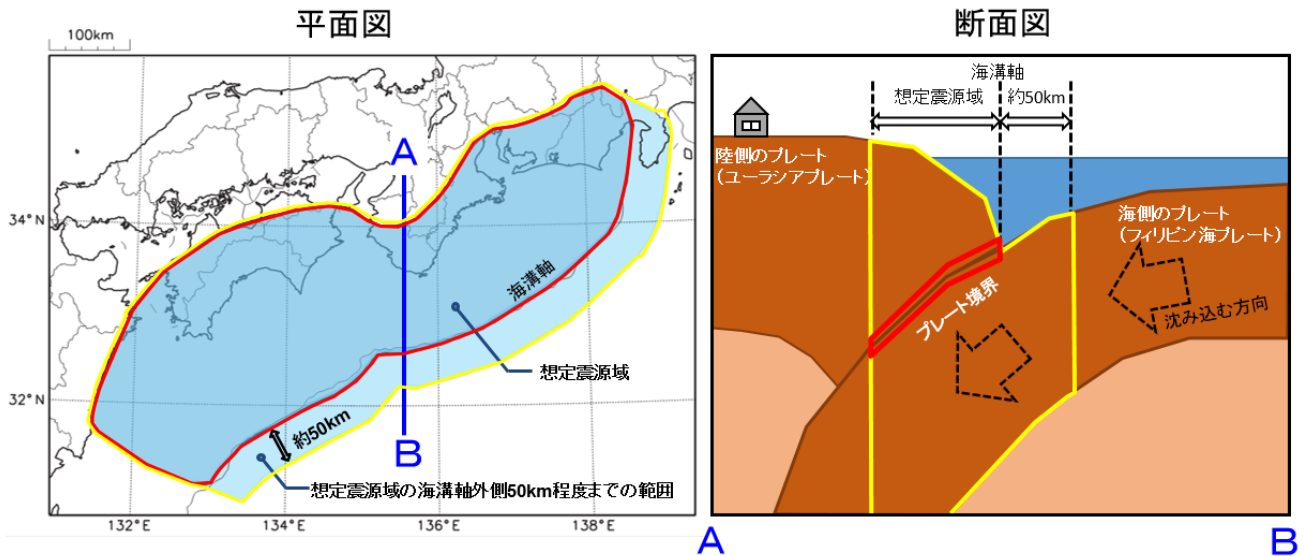


図7 監視領域（図中の黄枠内）

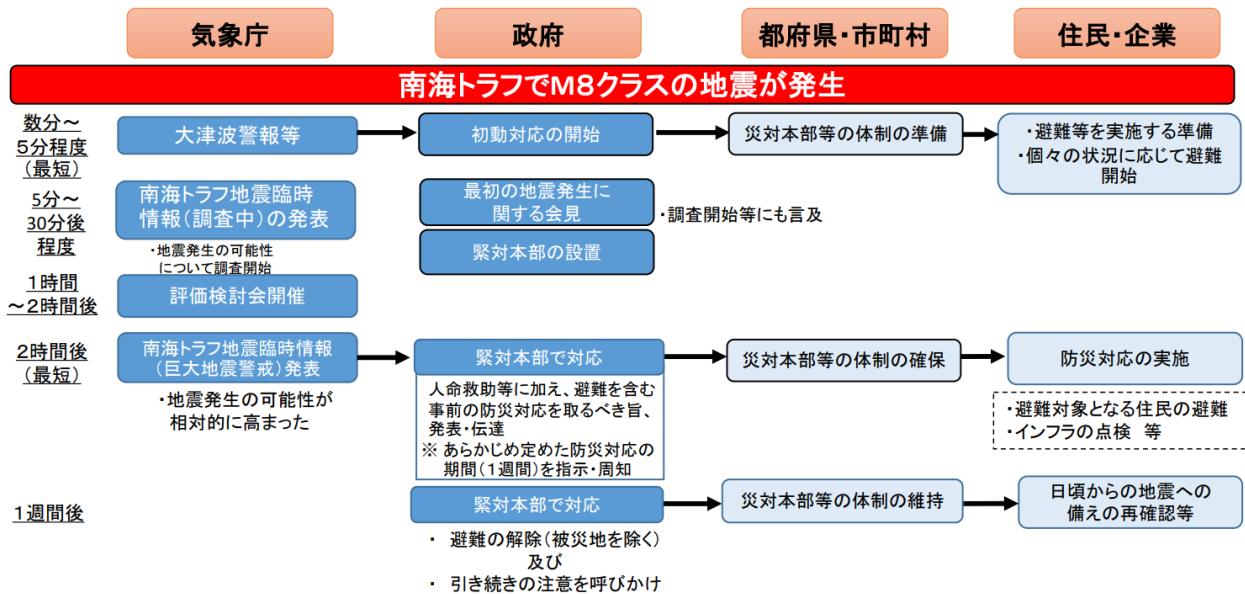


図8 「巨大地震警戒対応」における防災対応の流れのイメージ (南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドラインより)

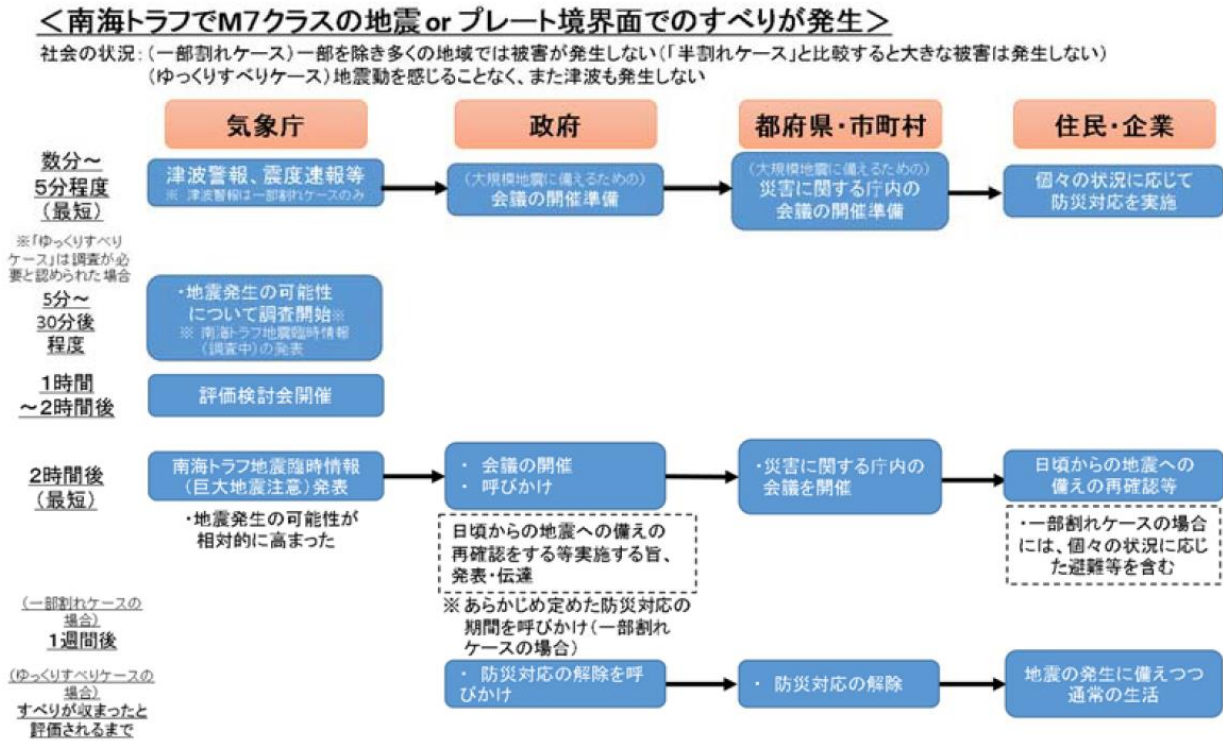


図 9 「巨大地震注意対応」における防災対応の流れのイメージ
 (南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドラインより)

7.3 南海トラフ地震防災対策推進基本計画に基づく防災対応の仕組み

2019年5月の基本計画の変更により、南海トラフ沿いで異常な現象を観測した場合に、気象庁は観測した現象を評価し、キーワードを付した南海トラフ地震臨時情報を発表すること、国や地方公共団体、企業等は発表された情報に応じた防災対応をとることなどが規定された。

基本計画では、気象庁が南海トラフ地震臨時情報(巨大地震警戒)を発表した場合は、既にM8.0以上の地震が発生しており、内閣府に緊急災害対策本部を設置することとされた。緊急災害対策本部長(内閣総理大臣)は気象庁から南海トラフ地震臨時情報(巨大地震警戒)の報告を受けた際には、直ちに、推進地域を管轄する都府県知事及び推進地域に指定された市町村長に対し、人命救助活動等に加え、後発地震の発生に備え1週間警戒する措置をとるべき旨を指示することとされた。また、緊急災害対策本部長がこの指示をしたときは、内閣総理大臣が、国民に対する周知を行うものとされた。

一方、気象庁が南海トラフ地震臨時情報(巨大地震

注意)を発表した場合に、国は関係省庁の職員を招集し、関係省庁災害警戒会議を開催するとされた。

地方公共団体は、緊急災害対策本部長から指示が出された場合や南海トラフ地震臨時情報が発表された場合の対応について、ガイドラインを参考に検討を行い、地方公共団体が各々で定める南海トラフ地震防災対策推進計画に記載することとされ、推進地域に指定されている地方公共団体等で具体的な防災計画の検討が進められた。

このように、南海トラフ沿いで異常な現象が発生した場合に、気象庁が観測、評価、情報発表を行い、それを受けた国や地方公共団体が防災対応を行う体制が確立された。気象庁の役割は、南海トラフ地震の想定震源域全体を監視して防災対応のきっかけとなる情報を発表するものとして、国の計画に明確に位置づけられた。

8 おわりに

本稿では、南海トラフ地震臨時情報の開始までの経緯と背景について解説した。南海トラフ沿いの大規模地震は、昭和の東南海・南海地震の発生から既に70年

以上が経ち、次の発生が迫っていると考えられている。本稿で述べたように、気象庁は、発生した現象を確実に分析し、中央防災会議等による議論によりあらかじめ分類されたどの類型に該当するかを、その類型に応じたキーワード(「巨大地震警戒」等)を付して発表し、防災対応を促すこととなった。被害をできるだけ減らすためにも、防災対応のきっかけとなる南海トラフ地震臨時情報が発表された場合、しっかりと防災対応をとることが重要である。そのためにも、南海トラフ地震臨時情報について住民や防災担当者などすべての関係者に理解していただけるよう気象庁は周知広報に取り組むことが必要である。本稿が、その理解の一助となれば幸いである。

謝辞

筆者らは、南海トラフ地震臨時情報に係る検討作業に、気象庁(下山, 福山, 鈴木)や内閣府(岩村)で携わってきた。気象庁内においては、地震火山部内に「南海トラフ地震情報提供検討特別チーム」を立ち上げ、各課横断による具体的な検討作業を進めた。特別チームにおける検討を踏まえ、内閣府等関係機関と協議し、2019年5月に南海トラフ地震臨時情報をスタートすることが出来た。特別チーム員に、記して感謝の意を表す。また、本文の作成に当たっては、歴代地震予知情報課長(土井恵治様, 橋本徹夫様, 青木元様, 中村浩二様)にコメントをいただいた。記して感謝の意を表す。

文献

上垣内修・東田進也(2006): 気象庁の東海地震短期直前予知戦略と新たな情報体系, 地震 第2輯, 59, 61-67.
気象庁(2017a): 報道発表資料(2017年9月26日)「南海トラフ地震に関連する情報」の発表について。
気象庁(2017b): 報道発表資料(2017年10月26日)「南海トラフ地震に関連する情報」及び「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の当面の運用について。
気象庁(2019a): 報道発表資料(2019年3月29日)南海トラフ地震に関連する情報の名称について。
気象庁(2019b): 報道発表資料(2019年5月31日)「南

海トラフ地震臨時情報」等の提供開始について。
地震調査研究推進本部地震調査委員会(2013): 南海トラフの地震活動の長期評価(第二版)。
中央防災会議(2019): 南海トラフ地震防災対策推進基本計画。
中央防災会議 防災対策実行会議 南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループ(2017): 南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応のあり方について(報告)。
中央防災会議 防災対策実行会議 南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループ 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(2017): 南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性について。
中央防災会議 防災対策実行会議 南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループ(2018): 南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応のあり方について(報告)。
中央防災会議 防災対策実行会議 南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループ 防災対応のための南海トラフ沿いの異常な現象に関する評価基準検討部会(2018): 防災対応のための南海トラフ沿いの異常な現象に関する評価基準検討部会とりまとめ。
中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ地震対策検討ワーキンググループ(2013): 南海トラフ巨大地震対策について(最終報告)。
中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ地震対策検討ワーキンググループ 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(2013): 南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性について。
泊次郎(2015): 日本の地震予知研究130年史, 第6章, 東京大学出版会, pp671。
内閣府(2019): 南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン【第1版】。
内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会(2012): 南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)。

(編集担当 宮岡 一樹)

(参考資料)

「南海トラフ地震に関連する情報」が発表された際の政府の対応について (2017 年 9 月 26 日中央防災会議幹事会決定)

「南海トラフ地震に関連する情報」が発表された際の政府の対応について

平成 29 年 9 月 26 日
中央防災会議幹事会決定

中央防災会議防災対策実行会議「南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループ」の報告を踏まえ、南海トラフ地震に対する新たな防災対応が定められるまでの当面の間、気象庁は「南海トラフ地震に関連する情報」を発表することとし、当該情報が発表された場合の政府の対応については、以下によるものとする。

1. 内閣府（防災担当）は、気象庁が南海トラフ沿いの大規模な地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まった旨の「南海トラフ地震に関連する情報」（臨時）を発表した場合には、これを踏まえ、関係省庁の職員を招集し、関係省庁災害警戒会議を開催するものとする。ただし、南海トラフ沿いの大規模な地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まった旨の「南海トラフ地震に関連する情報」（臨時）の発表の前に当該地域で発生した地震に関し、既に、災害対策基本法に基づく緊急災害対策本部若しくは非常災害対策本部の設置又は関係省庁災害対策会議が開催されているときは、関係省庁災害警戒会議の開催に代えて、緊急災害対策本部会議、非常災害対策本部会議又は関係省庁災害対策会議を開催するものとする。

そのため、内閣府（防災担当）は、速やかに関係省庁災害警戒会議を開催できるよう、気象庁から南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した旨の「南海トラフ地震に関連する情報」（臨時）を受けた時点で、関係省庁に対する連絡等、所要の準備を始めるものとする。

2. 南海トラフ沿いの大規模な地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まった旨の「南海トラフ地震に関連する情報」（臨時）が発表されたときは、関係省庁災害警戒会議（1. において開催する緊急災害対策本部会議、非常災害対策本部会議又は関係省庁災害対策会議を含む。以下同じ。）において関係省庁による今後の取組を確認するとともに、内閣府（防災担当）は、国民に対して、今後の備えについて呼びかけを行う。この呼びかけは、南海トラフの大規模地震による被害が想定される地域の住民に対して日頃からの地震への備えの再確認を促すことを目的として、これを行う。

（呼びかける今後の備えの例）

家具の固定、避難場所・避難経路の確認、家族との安否確認手段の取決め、家庭における備蓄の確認

3. 関係省庁においては、関係省庁災害警戒会議の開催を受けて、情報収集・連絡体制の確認、所管する施設等がある場合には必要に応じこれらの点検、大規模地震発生後の災害応急対策の確認など、地震への備えを改めて徹底するものとする。総務省消防庁は、関係省庁災害警戒会議の開催結果について、直ちに関係都府県（南海トラフ地震防災対策推進地域をその区域に含む都府県をいう。以下同じ。）に連絡を行うものとする。指定公共機関

(災害対策基本法第2条第5号に規定する指定公共機関をいう。以下同じ。)を所管する関係省庁は、関係省庁災害警戒会議の開催結果について、直ちに当該指定公共機関に連絡を行うものとする。

4. その後は、「南海トラフ地震に関連する情報」(臨時)の内容に応じ、内閣府(防災担当)が必要があると認める場合に、関係省庁災害警戒会議を開催するものとする。
5. 上記に掲げる対応のため、気象庁は、「南海トラフ地震に関連する情報」(臨時)を発表したときは、直ちに内閣官房(内閣情報集約センター)、内閣府(防災担当)、総務省消防庁及び関係都府県にその旨を連絡するものとする。
6. この申合せについては、南海トラフ地震に対する新たな防災対応が定められたときには、廃止されるものとする。
7. 「東海地震の地震防災対策強化地域に係る地震防災基本計画」をはじめとする東海地震に関する既存の計画等(「東海地震応急対策活動要領」等を含む。)については、南海トラフ地震に対する新たな防災対応が定められる際に、見直すこととする。
8. この申合せに基づく対応は、平成29年11月1日から実施する。

(参 考)

「南海トラフ地震に関連する情報」について

気象庁は、以下の場合、「南海トラフ地震に関連する情報」を発表する。このため、南海トラフ全域を対象として地震発生の可能性を評価するにあたって、有識者から助言いただくために、「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」を開催する。

情報名	情報発表条件
南海トラフ地震に関連する情報（臨時）	<ul style="list-style-type: none"> ○南海トラフ沿いで異常な現象（※1）が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した場合、または調査を継続している場合 ○観測された現象を調査した結果、南海トラフ沿いの大規模な地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと評価された場合 ○南海トラフ沿いの大規模な地震発生の可能性が相対的に高まった状態ではなくなったと評価された場合
南海トラフ地震に関連する情報（定例）	<ul style="list-style-type: none"> ○「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の定例会合において評価した調査結果を発表する場合

※1：南海トラフ沿いでマグニチュード 7 以上の地震が発生した場合や東海地域に設置されたひずみ計に有意な変化を観測した場合などを想定

○ 本情報の運用開始に伴い、東海地震のみに着目した情報（東海地震に関連する情報）の発表は行わない。