

南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）の一部改訂案（前回との差分）

一枚目

現行（第二版）	改訂案
<p>南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）について 平成25年5月24日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会</p> <p>地震調査委員会は、これまでに、海域に発生するプレート間地震（海溝型地震）について、千島海溝、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝、相模トラフ、南海トラフ、日向灘及び南西諸島海溝周辺、日本海東縁部を対象に長期評価を行い、公表してきた。 しかし、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震のような超巨大地震を評価の対象とできなかったことを始め、海溝型地震の長期評価に関して様々な課題が明らかとなつたことから、地震調査委員会では、現行の長期評価手法を見直し、新たな手法の検討を行うこととした。 新たな長期評価手法については検討中であるが、南海トラフにおいて大地震が発生すると、九州から関東の広範囲にわたり、大きな被害が懸念されるため、早急に防災対策を進める必要がある。そのため、これまでに得られた新しい調査観測・研究の成果を取り入れ、南海トラフの地震活動の長期評価を暫定的に改訂し、第二版としてとりまとめた。 なお、評価に用いられたデータは量及び質において一様ではなく、そのためにそれぞれの評価の結果についても精粗がある。平成15年以降に発表した長期評価については、評価の結果の信頼度を付与してきたが、今回の評価では、確率の評価に用いたモデルが確立されていないこと等から、信頼度は付与していない。</p>	<p>南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）の一部改訂について 令和7年〇月〇日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会</p> <p>地震調査委員会は、これまでに、海域に発生するプレート間地震（海溝型地震）について、千島海溝、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝、相模トラフ、南海トラフ、日向灘及び南西諸島海溝周辺、日本海東縁部を対象に長期評価を行い、公表してきた。 しかし、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震のような超巨大地震を評価の対象とできなかったことを始め、海溝型地震の長期評価に関して様々な課題が明らかとなつたことから、地震調査委員会では、それまでの長期評価手法を見直し、新たな手法の検討を行ってきた。 平成25年5月24日に、これまでに得られた新しい調査観測・研究の成果を取り入れ、平成13年9月27日に公表された南海トラフの地震活動の長期評価（第一版と呼ぶ）を暫定的に改訂し、第二版として長期評価の公表を行った。 今回、データ及びパラメータの不確実性と誤差を考慮した確率計算手法を採用し、将来南海トラフで大地震が発生する確率のみ改訂し、第二版の一部改訂としてとりまとめた。</p>

【主文】1. はじめに

現行（第二版）

＜省略＞

地震調査委員会ではこれまでに、海域で発生するプレート境界地震（海溝型地震）の長期評価を行ってきており、南海トラフの地震については、2001年に長期評価を取りまとめた。しかし、その後、日本海溝で発生する地震の評価において、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震のような超巨大地震を的確に評価できていなかったことをはじめ、海溝型地震の長期評価に関して様々な課題が明らかとなったことから、地震調査委員会では、現行の長期評価手法を見直し、新たな手法の検討を行うこととした。

しかしながら、南海トラフにおいて大地震が発生すると、九州から関東の広範囲にわたり、大きな被害が懸念されるため、早急に防災対策を進める必要がある。このため、新たな長期評価手法の検討途中ではあるが、これまでに得られた新しい調査観測・研究の成果を取り入れ、このたび、南海トラフの地震活動の長期評価を暫定的に改訂することとした。

＜省略＞

以上のように、調査研究が進むにつれ、従来考えられてきたような、「南海トラフで発生する地震は100～200年に1回、ほぼ同じ領域で同様の規模で繰り返し発生する」という固有地震モデルが必ずしも成立しているとは限らないことが分かってきた。このため、今回の長期評価の改訂では、上記のような知見を考慮し、とりわけ、以下の点に留意し評価を行った。

- ①これまで考えられてきた固有地震モデルに基づく評価ではなく、発生しうる最大クラスも含めた地震の多様性を考慮した評価を試みる。
- ②不確実性が大きくて防災に有用な情報は、これに伴う誤差やばらつき等を検討した上で、評価に活用する。
- ③データの不確実性などにより、地震の発生確率などは、解釈が分かれる場合がある。そのように解釈が分かれるものについては、複数の解釈について併記する。

今回改訂を行った南海トラフの地震活動の長期評価は、主文と説明文から構成される。

本主文は、地震調査委員会として南海トラフの地震活動に対してどのような評価を行ったか、簡潔にまとめたものである。

説明文では、南海トラフの地震活動に関する複数の学説の提示や、それらの不確実性、問題点などを含め、評価内容を詳細にまとめている。

改訂案

＜省略＞

地震調査委員会ではこれまでに、海域で発生するプレート境界地震（海溝型地震）の長期評価を行ってきており、南海トラフの地震については、2001年に長期評価を取りまとめた。その後、日本海溝で発生する地震の評価において、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震のような超巨大地震を的確に評価できていなかったことをはじめ、海溝型地震の長期評価に関して様々な課題が明らかとなったことから、2013年に南海トラフの地震活動の長期評価を暫定的に改訂し、第二版として取りまとめた。

その後、10年以上が経過し、それ以降に第二版を全面的に改訂するような新たな調査研究の成果はないものの、一部の新たな知見が得られている。今回、それらの新たな成果を取り入れるため、第二版の一部について改訂することとした。主に「南海トラフで将来発生する地震について」と「今後について」の部分を改訂しており、新たな成果の得られていない部分の評価内容については第二版と同一である。

今回は、従来の地震時の地殻変動の観測値を用いた時間予測モデルから、その観測値に幅があること（不確定性があること）と観測誤差があることを考慮して地震発生確率を計算するすべり量依存BPTモデルに変更して、より信頼のおける地震の発生確率の計算を行った。また、従来の地震発生間隔を用いた地震発生確率もすべり量依存BPTモデルから求めた地震発生確率と比べ、その信頼性に優劣をつけることは出来ないため、下記にあるような留意点から、両論併記とした。

＜省略＞

以上のように、調査研究が進むにつれ、従来考えられてきたような、「南海トラフで発生する地震は100～200年に1回、ほぼ同じ領域で同様の規模で繰り返し発生する」という固有地震モデルが必ずしも成立しているとは限らないことが分かってきた。このため、第二版の長期評価の改訂では、上記のような知見を考慮し、とりわけ、以下の点に留意した評価となっており、今回の一部改訂においても、同様である。

- ①これまで考えられてきた固有地震モデルに基づく評価ではなく、発生しうる最大クラスも含めた地震の多様性を考慮した評価を試みる。
- ②不確実性が大きくて防災に有用な情報は、これに伴う誤差やばらつき等を検討した上で、評価に活用する。
- ③データの不確実性などにより、地震の発生確率などは、解釈が分かれる場合がある。そのように解釈が分かれるものについては、複数の解釈について併記する。

この南海トラフの地震活動の長期評価は、主文と説明文から構成される。

本主文は、地震調査委員会として南海トラフの地震活動に対してどのような評価を行ったか、簡潔にまとめたものである。

説明文では、南海トラフの地震活動に関する複数の学説の提示や、それらの不確実性、問題点などを含め、評価内容を詳細にまとめている。

【主文】4. 南海トラフで次に発生する地震について

現行（第二版）

<省略>

過去に起きた大地震の発生間隔は、既往最大と言われている宝永地震（1707年）と、その後発生した安政東海・南海地震（1854年）の間は147年であるのに対し、宝永地震より規模の小さかった安政東海・南海地震とその後に発生した昭和東南海（1944年）・南海地震（1946年）の間隔は約90年と短くなっている（図2）。このことは、宝永地震（1707年）以降の活動に限れば、次の大地震が発生するまでの期間が、前の地震の規模に比例するという時間予測モデルが成立している可能性を示している。時間予測モデルには、様々な問題点があることが指摘されているものの（説明文第4章参照）、このモデルが成立すると仮定した場合、昭和東南海・南海地震の規模は、安政東海・南海地震より小さいので、室津港（高知県）の隆起量をもとに次の地震までの発生間隔を求める（図5）と、88.2年となる。

評価時点（2013年1月1日）では昭和東南海・南海地震の発生から既に約70年が経過しており、次の大地震発生の切迫性が高まっていると言える。

次に、将来南海トラフで大地震が発生する確率の評価について述べる。上述したように、過去に起きた大地震の震源域の広がりには多様性があり、現在のところ、これらの複雑な発生過程を説明するモデルは確立されていない。そのため、従来の評価方法を踏襲し、前の地震から次の地震までの標準的な発生間隔として、時間予測モデルから推定された88.2年を用いる。地震の発生間隔の確率分布はBPT(Brownian Passage Time)分布に従うと仮定して計算を行った。その結果を表2に示す。南海トラフで大地震が発生する可能性は、時間が経過するにつれ高まり、表2から分かるように、今後30年以内の地震発生確率は60～70%となる。評価の信頼度は、まだモデルが確立されていないことより、不明とした。なお、時間予測モデルを用いない場合の確率については説明文（第4章）に記載した。

<以下、省略>

4. 南海トラフで発生する将来の地震について

改訂案

<省略>

過去に起きた大地震の発生間隔は、既往最大と言われている宝永地震（1707年）と、その後発生した安政東海・南海地震（1854年）の間は147年であるのに対し、宝永地震より規模の小さかった安政東海・南海地震とその後に発生した昭和東南海（1944年）・南海地震（1946年）の間隔は約90年と短くなっている（図2）。このことは、宝永地震（1707年）以降の活動に限れば、次の大地震が発生するまでの期間が、前の地震の規模に比例するという時間予測モデル（すべり量依存モデル）が成立している可能性を示している。時間予測モデルには、様々な問題点があることが指摘されているものの（説明文第4章参照）、このモデルが成立すると仮定した場合、昭和東南海・南海地震の規模は、安政東海・南海地震より小さいので、室津港（高知県）の隆起量をもとに次の地震までの発生間隔は約90年より短くなることになる。評価時点（2025年1月1日）では昭和東南海・南海地震の発生から既に約80年が経過しており、次の大地震発生の切迫性が高まっていると言える。

次に、将来南海トラフで大地震が発生する確率の評価について述べる。上述したように、過去に起きた大地震の震源域の広がりには多様性があり、現在のところ、これらの複雑な発生過程を説明するモデルは確立されていない。

今回、第二版で時間予測モデルに用いていた室津港（高知県）の隆起量について不確定性と誤差に関する知見が出てきたことから、これらを考慮した隆起量データを使用することとした。確率計算手法についても不確定性と誤差付きのデータを考慮できる手法として、時間予測モデルとBPT分布モデルを融合した新たなモデルである「すべり量依存BPTモデル」を採用し、ベイズ推定を用いて地震発生確率計算を行った。その結果を表2-1に示す。隆起量データの不確定性と誤差を考慮し、地震の発生間隔の確率分布は隆起量データに依存するBPT分布に従うと仮定して計算を行っている。すべり量依存BPTモデルで計算した今後30年以内の地震発生確率は95%信用区間で20～90%以上（平均70%程度）である。

また、BPT分布に従うと仮定して、平均活動間隔のみを使用した現行の海溝型地震で使われている手法に、新たにベイズ推定により95%信用区間の発生確率を求めた。その結果を表2-2に示す。平均活動間隔を用いたBPT分布で計算した確率については、すべり量依存BPTモデルと同じ信頼性の高い地殻変動データがある最近の3地震を用いたケース（ケース○）で、今後30年以内の地震発生確率は○～○%（平均○%程度）となる。

これら2つの地震発生確率の信頼性については現時点では優劣をつけることが出来ないため、ここでは2つの確率を記載した。

2種類の発生確率があり、その発生確率の幅が大きいことについての伝え方については、広報検討部会で検討予定。

<以下、省略>

【主文】5. 今後に向けて

現行（第二版）

<省略>

2001年にとりまとめた前回の長期評価では、ほぼ同じ領域で同じタイプの地震が周期的に発生する固有地震モデルに基づいた評価を行った。しかしながら、これまでに述べたとおり、最近の調査観測・研究により、南海トラフの地震は震源域や発生間隔が多様であることが明らかとなってきた。こうした知見を踏まえ、今回の長期評価の改訂では、震源域の広がりについては多様性を考えた。次に発生する地震の評価については、多様性を説明するモデルが確立されていないことより、従来の手法を踏襲した。

将来的には、このような多様性を説明する地震の発生モデルに基づき、長期評価を行う必要がある。そのため、最新の学術研究の成果を取り入れるとともに、以下のような調査研究を推進し展開していくことが重要となる。

<省略>

○地震の多様性を取り入れた長期評価の信頼性の向上

現在、過去に起きた大地震の繰り返し間隔と最新活動時期を用いて、次に発生する地震の長期評価を行っている。今回評価を行った南海トラフの地震は、物理的な背景を加味した時間予測モデルを用いているが、モデルの妥当性に関するいくつかの問題点が指摘されている。今後、時間予測モデルの妥当性の検討も含め、地震の多様性を考慮した、ひずみの蓄積と地震の発生を結びつける物理的なモデルを構築していく必要がある。

また、物理的なモデルに基づき、様々な条件で計算を行った地震発生シナリオの中から、過去の地震像や現在の観測記録と矛盾しないものを絞り込み、長期評価の信頼性を高めていく必要がある。

改訂案

<省略>

2001年にとりまとめた第一版の長期評価では、ほぼ同じ領域で同じタイプの地震が周期的に発生する固有地震モデルに基づいた評価を行った。第二版では、南海トラフの地震は震源域や発生間隔に多様性があることが明らかになったことを踏まえ、震源域の広がりについては多様性を考えた。今回の改訂では、将来の地震の発生確率の評価を不確実性を含む形で示した。

将来的には、このような多様性を説明する地震の発生モデルに基づき、長期評価を行う必要がある。そのため、最新の学術研究の成果を取り入れるとともに、以下のような調査研究を推進し展開していくことが重要となる。

<省略>

○地震の多様性を取り入れた長期評価の信頼性の向上

現在、過去に起きた大地震の繰り返し間隔と最新活動時期を用いて、次に発生する地震の長期評価を行っている。今回評価を行った南海トラフの地震は、物理的な背景を加味した時間予測モデル（すべり量依存モデル）を用いているが、モデルの妥当性に関するいくつかの問題点が指摘されている。そこで今回は、データ及びパラメータの不確実性も考慮したモデルを採用した。しかしながら、今後、時間予測モデルの妥当性の検討も含め、地震の多様性を考慮した、ひずみの蓄積と地震の発生を結びつける物理的なモデルを構築していく必要がある。

また、物理的なモデルに基づき、様々な条件で計算を行った地震発生シナリオの中から、過去の地震像や現在の観測記録と矛盾しないものを絞り込み、長期評価の信頼性を高めていく必要がある。