

## 議事概要

※第 280 回長期評価部会・第 101 回海溝型分科会（第二期）・第 11 回長期確率評価手法検討分科会（第二期）合同会（令和 7 年 8 月 5 日（火）開催）の議事概要より、以下の公表資料に関する部分を抜粋。

- ・ 南海トラフの地震活動の長期評価（第二版一部改訂）
- ・ 長期的な地震発生確率の評価手法について（追補）

### 出席者

（長期評価部会）

部会長	佐竹 健治	国立大学法人東京大学 名誉教授
委員	飯沼 卓史	国立研究開発法人海洋研究開発機構 海域地震火山部門地震津波予測研究開発センター 地震予測研究グループ グループリーダー
	伊藤 弘志	海上保安庁海洋情報部技術・国際課 地震調査官
	岡村 行信	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター活断層・火山研究部門 名誉リサーチャー
	奥村 晃史	国立大学法人広島大学 名誉教授
	汐見 勝彦	国立研究開発法人防災科学技術研究所 巨大地震災害研究領域 地震津波発生基礎研究部門長
	宍倉 正展	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター活断層・火山研究部門 総括研究主幹
	西村 卓也	国立大学法人京都大学防災研究所 教授
	矢来 博司	国土地理院 地理地殻活動研究センター長
	吉田 康宏	気象大学校 准教授

（海溝型分科会（第二期））

主査	西村 卓也	* 国立大学法人京都大学防災研究所 教授
委員	汐見 勝彦	* 国立研究開発法人防災科学技術研究所 巨大地震災害研究領域 地震津波発生基礎研究部門長
	宍倉 正展	* 国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター活断層・火山研究部門 総括研究主幹
	谷岡勇市郎	国立大学法人北海道大学 名誉教授
	中尾 茂	国立大学法人鹿児島大学学術研究院理工学域理学系 教授
	日野 亮太	国立大学法人東北大学大学院理学研究科 教授
	藤江 剛	国立研究開発法人海洋研究開発機構 海域地震火山部門地震発生帯研究センター センター長

宗包 浩志 国土地理院地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室長  
吉田 康宏\* 気象大学校 准教授

\*長期評価部会兼任の委員

(長期確率評価手法検討分科会 (第二期))

主査 佐竹 健治\* 国立大学法人東京大学 名誉教授  
委員 汐見 勝彦\* 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
巨大地変災害研究領域 地震津波発生基礎研究部門長  
寺田 吉彦 大阪大学大学院基礎工学研究科システム創成専攻 准教授  
西村 卓也\* 国立大学法人京都大学防災研究所 教授  
林 豊 気象庁気象研究所地震津波研究部 第四研究室長

\*長期評価部会兼任の委員

委員長 平田 直 国立大学法人東京大学 名誉教授

事務局 阿南 圭一 文部科学省研究開発局地震火山防災研究課 地震火山室長  
上野 寛 文部科学省研究開発局地震火山防災研究課 地震調査管理官  
高木 悠 文部科学省研究開発局地震火山防災研究課 調査官  
清水 淳平 気象庁地震火山部地震火山技術・調査課 調査官  
岡 岳宏 気象庁地震火山部管理課 地震調査連絡係長  
仲井 博之 国土地理院測地観測センター 地震調査官  
塩谷 俊治 国土地理院測地観測センター 地殻監視課長補佐  
千馬・海宝・橋本 (文部科学省研究開発局地震火山防災研究課)  
地震予知総合研究振興会\*の担当者 (以下「振興会」)

\*委託事業「地震調査研究推進本部の評価等支援事業」の受託者

## 議 事

### 海溝型地震の長期評価について

#### - 今回の論点 -

佐竹部会長：南海トラフの地震活動の長期評価については、南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版一部改訂)、並びに長期確率評価手法検討会 (第二期) の報告書である長期的な地震発生確率の評価手法について (追補) がある。この二つについて、これまでも何回かご議論いただいたが、公表が近づいているため、今回にて最終的な確認をお願いする。まずは南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版一部改訂) の案について事務局より説明いただく。

#### - 評価文の改訂作業について -

事務局 (千馬)：(長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11 (2)、参考資料 3-1～3-4 に沿って説明)

佐竹部会長：今回の修正は、「第二版」と「第二版一部改訂」という名称の違いを明確化したことなどがある。広報検討部会からの指摘による、防災対策に資する、受け手にとってわ

かりやすくなるような文章を追記してほしいという箇所は一部が保留であるが、他の部分に関しては委員からご意見を反映している。付録についても、前回の長期評価部会の合同会では未完成であったが、その後メールで送付されており、長期確率評価手法検討分科会（第二期）の寺田委員にも確認いただいているが、何かご意見ご質問あるか。

佐竹部会長：基本的には、本文では両論併記の方針を採るが、広報検討部会からの助言案に基づき、防災対策上は高い方の確率を活用すべき旨の記述もする。その部分については、黄塗にしているが、来月開催予定の地震調査委員会にて、長期評価部会と一部合同会にして確定したい。これ以外の部分に関しては、本会議にて承認を得たい。質問、意見があればお願いします。付録は今回、初めて見ていただくが、SSD-BPT のパラメータ  $\beta$  および  $\gamma$  の事前分布の推定について記載されている。 $\beta$ （平均沈降速度の逆数）の事前分布、 $\gamma$ （沈降過程の擾乱の大きさを規定）の事前分布の設定について説明されているが、寺田委員は確認いただいていると思うが、意見はあるか。

寺田委員：一度確認を行った。

佐竹部会長：長期評価部会、あるいは長期確率評価手法検討分科会（第二期）の委員もよろしいか。確認していただいていると思うが、問題ないか。

西村委員：長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2)、p. 115 の修正箇所において、「これは地震サイクル全体から見れば非常に短い期間であり、これは長期的な地震活動の繰り返しサイクルの中では」という表現が重複しており、修正過程においておかしくなったのではないか。

事務局（千馬）：当初は「これは地震サイクル全体から見れば非常に短い期間であり、」としていた。この地震サイクル全体という部分は、ある大地震から次の大地震までの間という意味ではなく、もっと長期的なサイクルを意識していた。そのため追加で記述したが、結果として、分かり難くしている。ここは修文を考える。

佐竹部会長：「これは」が連続している。確かに整理した方が良さそうである。

事務局（千馬）：こちらは修文し、地震調査委員会で提示させていただきたい。

佐竹部会長：説明文中の、昭和南海地震の室津港の隆起量の説明(p. 51～52)において、西村ほか(2025)を参照しているが、西村委員にまとめていただいているものである。我々の検討では、初期値に水準測量点 5145 を用いていたが、5145 が最も近い点ではなかったもので、5143 を用いて、計算し直していただいた結果、特に誤差の数値が変わってきている。図も事務局で書き直したか。

事務局（上野）：論文用に書き直してはいるが、まだ最終的に報告書には反映はしていない。図については差し替えてもおそらく違いは分からないレベルである。

佐竹部会長：論文用に書き直した図を報告書には使っていないが、実際にはほとんど分からない違い。

西村委員：全体に関わるのか分からないが、結局、最終的な四つの値が出てきて、混合分布(Mix)で計算した場合は  $102 \pm 6$  cm の結果だったが、概要の p. 3 に 101 cm と記載されている。p. 52 の表 4-4 では、4 通りの結果が書いてあるが、この数字は修正を反映されている数字か。

事務局（上野）：反映については確認する。

西村委員：最終的な Mix ( $m, \sigma^2$ ) の値が Mix(1.02, 0.06<sup>2</sup>) と、p. 52 の表 4-4 では書いてあるが、これは見直す前と変わっていない。概要の p. 3 には 1.01 と書いてあるが、計算で変わった値なのかを知りたい。

事務局（上野）：了解した。確認する。概要の p. 3 の方を修正する。

西村委員：確認し、修正するとのこと了解した。

佐竹部会長：よろしいか。

（意見なし）

佐竹部会長：それでは、黄色で示した記載部分以外は、今回これで確定とさせていただきます。

#### － 広報検討部会の審議状況について－

佐竹部会長：7月22日に開催された広報検討部会の資料について事務局より説明いただく。

また、広報検討部会からの助言や、それを受けた本文の修正箇所についても説明いただく。

事務局（阿南）：（長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2)、参考資料 3-5、3-6 に沿って説明）

事務局（上野）：広報検討部会からの助言については、今のところ1枚でまとめた資料を作成予定である。そちらを参考にして、先ほどの本文の黄色でハイライトした部分のメッセージを書き加える。本文では、2か所に黄色くハイライトしたメッセージが出てくる。まず、「はじめに」の部分の最後に、どちらの確率を用いるのが良いかについての文章を書くことを考えている。こちらについては「はじめに」での記載なので、簡潔に一文で書く予定である。一方、本文の p. 8 は少し長く書いており、広報検討部会から出る予定の1枚紙のまとめ資料を別添参照として書いている。別添を参照した上で、二つの確率値は、両方ともランクがⅢと説明し、今までどおり防災対策は継続してほしいとする。確率についてはどちらも科学的に優劣つけがたいために併記するけれども、防災対策上はより高い方を使った方が良いのではないかと推奨のメッセージを書くことを考えている。広報検討部会からのメッセージの内容が若干、まだ変わる可能性があるが、追加するイメージを委員に持ってほしくて、今回追記した。こちらについても、もう少し書いた方が良いという意見などがあるかもしれない。長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2) P. 8 の（別添）で参照する文章は、広報検討部会からの助言である。引用部の書き方をもう少し工夫した方が良いという意見もあれば、ご指摘いただきたい。

佐竹部会長：まだ広報検討部会からのメッセージができていないが、それに基づいて黄色の部分を書いている。仮定に基づいているところはあるが、基本的には本文、あるいは説明文では、BPT、SSD-BPT どちらの確率が良いということではなく、完全に両論併記をする。ただし、高い確率の方を参考に防災対策をしてほしいという部分は、広報検討部会からの助言に基づく文章をつける方向で進めることと理解した。基本的な方針は決まったが、具体的にどのように書くかは、広報検討部会の助言案が修正されるに伴い、文言が変わる可能性がある。それはタイミング的にはどのような感じか。広報検討部会自体はもう開催しないのか。

事務局（阿南）：文言の検討は、地震調査委員会と広報検討部会とで、同時並行で進めていけると考えている。広報検討部会を書面開催とするか、対面開催とするか、まだ部会長に相

談していないが、既に2回会議を開催し、先生方からある程度ご意見をいただき、特段の論争や意見の相違は見られないと判断できたら、書面会議で良いと考えている。しかし、広報検討部会からの助言案の文章がないと、本文に追記した文章についてどう判断して良いか分からないと思われるので、なるべく早めに暫定案の状態でも出せるように検討したい。

佐竹部会長：それがないと9月の地震調査委員会で最終承認できず、9月に公表もできない。

事務局（上野）：基本的なキーメッセージは参考資料3-6の①～⑤で、内容については変わらない予定である。表現は多少変わるが、そのように調整を進めるので、①～⑤に関する部分は、長280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2)の黄色で書かれた部分に反映させている文言で大きくは変わらないという認識である。黄色で示すメッセージを大きく変えるという意図は今のところはない。

佐竹部会長：（広報検討部会からの助言は）タイミング的に9月の地震調査委員会より前に出ないといけない。よろしく願いたい。他、皆さんの方からご意見あるか。

平田委員長：第二版を出したときには、実は両論併記で議論してきて最後の段階で、地震調査委員長預かりになり、一つの結果だけが、当時主文と言っていて、今回本文とした箇所に記載され、事務局の説明資料などでも時間予測モデルを使った確率値が出た。今回は、第二版のときと違い、委員長預かりにせずに、長期評価部会と地震調査委員会で評価文を審議していただく。地球科学的、あるいは統計学的な結論と広報検討部会からの助言に基づき本文に追記される内容は少しニュアンスが違うが、それも含めて全て地震調査委員会のクレジットで出すことになる。今回は第二版公表時とは違い、地震調査委員長預かりで私が無断で変更することは絶対にない。地震調査委員会の委員の全員、長期評価部会、海溝型分科会（第二期）、長期確率評価手法検討分科会（第二期）の委員の意見を含めた形で取りまとめたいと考えている。そのため、この場で今の事務局が説明した方針について、ご意見がある方はぜひご発言していただきたい。これまでの言い方と本質的に変わったとは思っていないが、表現のニュアンスが変わっている。本文の黄色の部分について、地震調査委員会のクレジットで出す文書にこの文章が入っていることが重要だと考えているので、ご意見ある方は発言してほしい。

佐竹部会長：参考資料3-6、p.1のキーメッセージである。良く分からないのだが、キーメッセージで考慮すべき事項にある文言自体が、本文に挿入すべきキーメッセージなのか。

事務局（阿南）：キーメッセージ自体は地震調査委員会の委員に書いてもらうしかないと考えているので、キーメッセージの作成の際に配慮してほしいことを広報検討部会から示そうとしている。参考資料3-6、p.1に①～⑤が出ているが、文章の粒感はこの感じで、このようなことに注意してほしいとして、お示しできるといいのではと考えている。具体的にどのように記述するか、どのように長期評価の報告書に合うように書くかを、個別かつ詳細に指定するという議論には、これまでの広報検討部会ではなかったと認識している。キーメッセージを踏まえて、地震学者ではなく、一般国民や実際の防災担当者に向けた文章を書くのがよいのではと考えている。

佐竹部会長：例えば「南海トラフの地震活動の長期評価（第二版 一部改訂）」の本文（長280

海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2)、p.3)の①、②、③は、東日本大震災の後に、全ての領域について評価をやり直したときの方針で、参考資料 3-6、p.1 のキーマッセージ①～⑤で考えると、①、②にあたる。つまり、既にキーマッセージの①、②は第二版で反映されている。広報検討部会からの意見、科学的な視点だけではなくて国民の受け取り方や受け手のことを考えて出されているキーマッセージが③、④、⑤である。

事務局（上野）：③は、2つの確率値はⅢランクであること、④は、どちらの確率値を念頭に行動すべきか、⑤は、受け手にとっては何をすればいいのか、引き続き防災対策は緩めることなく行動してほしいことを、本文の中の後ろの方に全て書かせていただいた。

汐見委員：前回の広報検討部会を私も聴講したが、その中でも誰に向けてのメッセージかと、委員からご発言があった。そこが、非常に大事だと考えている。60%と90%の違いが住民の防災行動にどのような影響を与えるのか分からない。住民にはランクⅢで変わらないと示す方が大事である。一方で、南海トラフは確率が高い方だという言い方も、熊本地震を振り返ると、（ある地域で確率を）比較をした場合に、ここは、南海トラフほどは高くないというイメージに取られないような説明をすることにも気をつける必要がある。

事務局（阿南）：6月と7月に開催した広報検討部会でも、汐見委員の意見と同様の意見もあった。参考資料 3-6 の p.1 は、6月の議論に基づいて作成したため、このようなロジックになっているが、確かに7月の会議では、いずれにしても今までどおりⅢランクと確率は高いため、今までどおり防災対策をすれば良いという方針になった。これ（長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2)、p.8、黄色ハイライト部）は長期評価の評価文の一部だが、今はこのようなロジックになっている。二つの確率は元々Ⅲランクで高い、ランクはⅢで変わっていないのだから、国や地方自治体は常日頃から引き続き備えていく必要があるというものである。しかしながら、今現在、今後30年間で地震発生確率が80%という言葉自体が、社会の中で浸透して様々な場面に使われていると認識しており、Ⅲランクという結果だけを提示して具体的な数値は出さず、確率は高いため、それに備えてほしいというだけでは納得しない方々はいらるかもしれない。そういう要望に対応するにはどうすればいいかと考えている。

汐見委員：前半はそのとおりで、このような文章を入れていただくことは非常に良い。今、まさに説明されたとおり、どうしても数字だけが前面に出てしまう。大きい確率値で防災対策をする必要があることも、尤もだと思う。南海トラフの対象地域にある方については、それを念頭にして対策を練っていく必要があるが、私が懸念するのは、そこを前面に出し過ぎたことによって、他の地域で確率が低いことを広報されてしまったのが10年前である。そういうことではないと、平田委員長を始め色々な方がこの10年間、説明しているが、他の地域の確率が下がったわけではないこと、相対的には小さいかもしれないが、気をつけていただきたいことは、重ねて説明してほしい。蛇足かもしれないが、検討をお願いする。

平田委員長：よく言われるのは、南海トラフの確率が高すぎるため、他の地域の人にとっては、自分の地域は南海トラフより小さいと捉えられ、安全情報になっているということ。南海トラフの確率の高さは不当であると主張する論調は実際にある。複数の新聞社がそのような社説を書いている。しかし、これは論理がおかしい。南海トラフの値が高すぎるか

ら他が低すぎると言っているのではない。他の地域の発生確率が低いと考えるのは誤解であることをきちんと主張する必要がある。そのために南海トラフの確率を小さめにした方が良いという論調はあり、そのような理屈を言う人は多い。我々は南海トラフの確率が高いことを躊躇する必要はなく、むしろ確率が低いとされる 20%でも、確率として極めて高いことを別の文脈できちんと言う。確率の低い地域は安全なんてことはもちろんあるわけではないので、きちんと書く。それは、南海トラフの長期評価とは別な文脈できちんとすべきである。

汐見委員：私も異論はない。広報検討部会の審議状況で確率の説明云々があったが、そのようなところとの絡みで、説明いただければ良い。

平田委員長：極端に言うとも確率を言わない方が良いとする人もいる。二つの文脈があり、一つは工学的には確率ではなくて最大値しかいないという考え、もう一つは確率自体がその逆に安全情報になってしまっているから、言わないほうが良いという考えである。両極端な考えで確率を言うこと自体を否定する意見はある。しかし、少なくとも地震本部が 30 年前に確率を公表することを決めたので、確率を言わないという議論は、本当に必要であれば正式に行い、第 4 期の総合基本施策を作成する際に、大方針を決める場で決めれば良い。現状では我々は確率を公表する方針であると理解している。キーマッセージ①は、科学的な議論の進展があった場合にはそれを躊躇なく言えという主張である。長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2)、p. 3 の①、②、③は、10 年前の当時の科学的な知見で、つまり東日本大震災のときの知見をここにまとめた。それから 10 年経った後に進展した知見は何かを明確に書く方が良い。それは p. 3 の 20～23 行に書いてあることで、隆起量、つまりデータに不確実性があつたことが科学的に分かった。データに不確実性がある場合、推定値にも不確実性があることを明示的に示さなければいけない。これが科学の論理である。一般の人にとっては、不確実性があることが重要なのかどうかはどうでも良いかもしれないが、科学として見れば、推定値に不確実性があることを定量的に示したことは、科学としての進展だと私は考えるので、その事実、この①、②、③、プラスその後の 10 年の進展の箇所に書くべきだ。この議論は、隆起量が昔のデータのため本質的に不確実であることが出発点で、データの不確実性をきちんと取り入れて、不確実な情報を出すことにした。ただし、この不確実な情報は、不正確あるいは恣意的な情報を意味するものではなく、推定値に対して定量的に不確実性を見積もったことが、極めて重要な進展である。この点について、明確に記述していただきたい。もう一つ重要なことは、SSD-BPT と BPT の二つの確率モデルである。この二つの確率モデルの違いを明確に書く必要がある。BPT は地震発生間隔だけを用いたモデルであるのに対し、SSD-BPT は地震発生間隔と隆起量データの二つを用いたモデルである。本当は、地震規模を用いるが、地震規模は精度よく分からないため、隆起量で地震規模を代用している。これが二つのモデルの本質的な違いだと考えている。隆起量を導入するために、隆起量と地震発生間隔の関係が物理モデルに従うという仮定を用いた。これは物理モデルに示唆されただけであり、実は物理モデルそのものではないが、統計的に簡便化して正比例する関係を用いた。その仮定は良いと思うが、隆起量のデータには誤差が非常に大きいため、採用できる値は宝永地震までである。もっと前のデータが

あれば採用したいができない。また、そのデータが得られるのは今のところ南海トラフしかないため、他の海溝型地震では（SSD-BPT モデルを）用いることができない。しかし、地震発生間隔は史料から歴史地震として認定できれば採用できるので、他の領域でも BPT モデルは用いることができる。そのような文章を、④としなくても良いが、1 行程度で良いので書き加えていただきたい。

佐竹部会長：p.3 の 20～27 行目を、もう少し書き直す必要があるという意見で良いか。

平田委員長：少し明確にした方がよい。書く内容は同じことで、「隆起量の推定値に不確実性があることを考慮し、すべり量依存 BPT モデルに変更した」と、20～22 行で書いてあるが、ここが 10 年間の進歩である。不確実性を定量的に見積もることができるようになったことが 10 年間の進歩だと考えている。広報検討部会では、不確実性の定量的な見積もりが社会にとっていかに有益なのかと皮肉交じりに指摘されたが、一部の委員からは理解をいただいた。不確実性を定量的に示すことができたのは進展である。私から修文の原稿は出していないが、少し検討してほしい。

佐竹部会長：それは、長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11(2)の黄色で示す保留部分の中の一部として、次の最終も承認のときに確定で良いか。

平田委員長：それで良い。20～27 行目までを工夫して、キーメッセージの①、②に対応していることを、もっと強調する。

佐竹部会長：20～25 行目も黄色にしておいてほしい。その箇所は次回確定することによろしいか。20～25 行目を含め、黄色の箇所以外は今日確定したいが、よろしいか。  
(意見なし)

佐竹部会長：黄色以外のところは確定とする。黄色の部分については海溝型分科会(第二期)と長期確率評価手法検討(第二期)の委員にはメール等でお知らせいただき、次の長期評価部会と地震調査委員会の合同会で確定する。

#### － ポイントと概要（事務局資料）について－

佐竹部会長：南海トラフの地震活動の長期評価（第二版一部改訂）と同時に発表するポイントと概要（事務局資料）について、事務局より説明いただく。

事務局（上野）：（参考資料 3-7、3-8 に沿って説明）

佐竹部会長：概要資料とポイントは、事務局資料という扱いだが、地震本部ウェブサイトにも掲載している。

平田委員長：時間予測モデルと BPT モデルを統合したという表現は良いかどうか分からないが、両方を使って第一版と第二版は計算している。実態は、BPT モデルの平均発生間隔を、一つの方法では最尤法で決めるのだが、もう一つは最尤法で決めずに時間予測モデルを用いて、昭和南海地震から次の地震が起きるまでの時間を BPT の平均発生間隔として扱う。第一版と第二版はまさに時間予測モデル+BPT モデルで、これは事実である。しかし、今回は昭和南海地震から次の地震が起きる時間までを BPT モデルの平均発生間隔に代入しているわけではない。BPT モデルを基本にして、隆起量と次の地震までの発生間隔に正の相関があると仮定して比例係数もベイズ的に推定して計算している。時間予測モデルを BPT



モデルにプラスしたわけではないと理解している。つまり、参考資料 3-7 で、(3. の左図に)「時間予測モデルの概念を用いた計算方法」と記載するのは、実際の計算手法とは少し違うので、もっと単純に、左図は「すべり量依存 BPT モデル」、右図は「BPT モデル」(のほうがいい)。正確に言うとベイズ BPT モデルであるが、両方ともベイズ推定を用いているからそれは書かなくてもよい。違いを書くのであれば、すべり量依存 BPT と BPT モデルで、BPT モデルを両方とも用いている。モデルの違いは、BPT モデルの発生間隔をデータとして用いた結果が右図のモデルで、発生間隔+隆起量のデータを使ったのが左図のモデルである。隆起量を使うためには隆起量と発生間隔の間に関係がないとモデル化できないため、正の相関があることを導入したのが SSD-BPT モデルになっている。これには決して時間予測モデルは使っていない。使っていると言うと誤解を生じるので、左図は SSD-BPT、右図は BPT と単純にする。ただし、BPT が何かは一般には分からない。BPT の英語の正式名称はどこかには書いてあるが、もし日本語にするのであれば、ブラウン運動経過時間モデルであろうか。ブラウンは人の名前のため、日本語にすることができないので、Brownian Passage Time を書いた方がよいと思うが、BPT は地震分野では使用しているので、ここでは BPT でよいと思う。しかし、詳しく書く資料には BPT の初出に英語でスペルアウトした名称と日本語訳した名称をブラウン運動経過時間モデルとした方がよい。例えば、参考資料 3-7 のポイントの資料の右側の表で、「時間予測モデルの概念の利用の有無」で、「時間予測モデルの概念」は苦肉の策で事務局が作ったようだが、これは隆起量を使っているか使っていないかだけなので、隆起量データを使う・使わないで整理すればよい。

佐竹部会長：まず BPT は、統計的には逆ガウス分布であったか。

寺田委員：逆ガウス分布は誤解を生みやすい表現でもある。逆ガンマ分布は、本当のガンマ分布に従う確率変数の逆数が従う分布と同様に考えられるために、逆ガウス分布はガウス分布の逆数の分布と思いがちだが、そのような意味ではないので、逆に分かり難いため、BPT 分布という別の呼び方も定着している気がする。

佐竹部会長：逆数ではないということか。

寺田委員：そうである。正規分布の逆数に対応する分布は存在しないため。分かりづらい表現ではある。

平田委員長：統計学では BPT 分布という名称は、教科書に載っているのか。

寺田委員：特殊な分布のため、普通の教科書に載っているかと言われるとないと思う。表現としては Inverse Gaussian はよく用いられている。

佐竹部会長：統計学では逆ガウス分布と言われていることは書いてもいいのかもしれないが、あまり解決にはならない。本文か説明文には書いても良いかもしれないが、少なくともポイントに書くことではない。図の中の記載は、「時間予測モデルの概念を用いた」の下に小さく「すべり量依存 BPT モデル」と書いてあるが、「時間間隔のみを用いた方法」と「時間間隔および隆起量を用いた方法」とするのは駄目か。

平田委員長：分かりやすくという観点からは、それが一番良い。

事務局（上野）：右側の表は「用いたデータ」で整理するか。

平田委員長：「用いたデータ」に同意する。公正を期すために発言するが、Ogata (2002) に

は、確かに Slip Size Dependent Model は、Time Predictable Model の stochastic version であるとして書いている。つまり、決定論的モデルが Time Predictable Model でそれを確率論的アプローチで統計学的に拡張したモデルが、Slip Size Dependent Model であるとしている。概念をどう考えるかによって違うが、背景にある物理モデルは同じである。当然だが、Slip Size が次の地震発生までの時間に比例するという仮定は、Time Predictable Model と SSD-BPT で同じである。そういう意味では同じ概念である。

佐竹部会長：概要資料（参考資料 3-8）の p. 4 にその説明があった。上は確率論的なモデルで BPT と SSD-BPT。下が決定論的なモデルで固有地震モデルと時間予測モデル。この言葉の使い方は正しいので、これをどう反映するか。もう一つ、わかりやすく言うと左側は時間間隔だけを用いて、右側は時間間隔とすべり量＝隆起量を用いる。

事務局（上野）：地震規模の多様性を考慮していることしか書いていない。

佐竹部会長：p. 4 には（隆起量）は書いていないが、そのような整理をすれば、右側では時間間隔および隆起量も使っていると p. 4 に書き、それをポイントに反映するのが良いのではないか。他の皆さんいかがか。概念と言われると困るが、これを名前の定義とする。

平田委員長：私が何故こだわるかというと、これは全て確率で考えているからである。つまり不確実性を定量的に扱うために確率を用いるのが我々の立場で、時間予測モデルは何年に起きるかを決定している。多少誤差を入れて何年±5年としているが、本質的には決定論的モデルである。しかし、これは BPT を使う時点で、発生間隔にはばらつきがあることが本質にあり、不確実である。少なくとも 1 枚紙にした場合には、時間予測モデルとは違うものであると理解していただく必要があるため、時間予測モデルはなるべく書かない方がよい。第一版と第二版で用いた今までの考えとしては良い。

佐竹部会長：これは事務局資料ではあるが、事務局で意見を反映していただければと思う。

平田委員長：参考資料 3-7 で、より重要なのが、下側に「※ 防災関係機関が、住民等に確率の詳細な計算結果を示す必要があるときは、防災や広報の専門家等から構成される広報検討部会からの助言に従って、より高い方の確率値（60%～90%程度以上（又は、最大 90%程度以上））を示すことを推奨する」とある。これについて調査委員会でもご意見いただくので、長期評価部会でも、このように書くことについて、きちんとコンセンサスを取っていただきたい。

佐竹部会長：これは、キーメッセージのポイント④⑤にあたる。

日野委員：（参考資料 3-7 について意見が）三つある。一つ目は「1. これまでの経緯」の下に※の文章で、2 行目の「南海トラフ以外の他地域の海溝地震では、このモデルは使用できず」という表現だが、南海トラフにしか時間予測モデルが対応できないという原理的な制約に見える。これは、本来は時間予測モデルを使って予測したくても、用いるデータがないので使用できないという意味だが、これでは伝わらないかもしれないので、表現を考えた方がよい。二つ目は、右側にあるグラフで、これは前の評価のときに使っていた図である。今回、これはあくまでも経緯を説明するための図という理解であるが、このように目立っている。先程から平田委員長が一生懸命、説明している内容が全て台無しになる気がする。

平田委員長：事務局資料へのフォローではないが、私としては概要資料（参考資料 3-8）の p.2 にある次の地震までの発生間隔と隆起量のグラフが出てきてほしい。これは事実で、しかもきちんと誤差も入っているため、誰にも疑義はない。

日野委員：意図としてビフォー&アフターとして見せたいのであれば、どう扱うかは、ともかくとして、それが分かるようにしてほしい。

平田委員長：一般にはビフォーは興味ない。やはりアフターである。

日野委員：そうであれば、やはりこの絵はあまり適当でない。三つ目は、一番下の「※ 防災関係機関～」の文章だが、日本語として分かり難く、広報検討部会からの助言、助言を受けるのは誰かが、あまり良く分からない。

平田委員長：（助言を受けるのは）地震調査委員会なので、それは受け手にとってどうでも良い情報である。

日野委員：しかし、ここが大事なのであれば趣旨がはっきり（する必要がある）、もっと言うところ地震調査委員会に属しておる人間が適切に理解できないといけない。

佐竹部会長：他、よろしいか。

#### （意見なし）

佐竹部会長：それではポイントと概要についてはこれで議論を終わる。事務局資料の意味を言うと、事務局が例えば他官庁等に説明する場合に使用するので、表現などには、事務局、文部科学省の意向が入る可能性がある。もちろん今日いただいた意見はできるだけ反映していただきたい。

寺田委員：単語の使い方が気になった。「確率の頻度分布を表すことができる」と書いているが、ベイズ推論を用いているので、矛盾する表現になってしまう。確率の何と云えばいいか、今すぐに思いつかないが、ベイズ統計なので頻度論的な話と少し差異がある。頻度分布の箇所は少し文言を変えた方がよい。

事務局（上野）：確率分布では良いか。

寺田委員：確率分布もあっておそらく混乱している。確率のばらつきを表すことができるようになるとか。

佐竹部会長：確率推定のばらつきではどうか。

平田委員長：「の頻度」を削除して、「確率分布」にするのはどうか。何のことか分からなくなるが、煩雑になるよりはよい。

佐竹部会長：その下の図は、（縦軸に）確率密度と書いてあるのか。

事務局（上野）：図のキャプションも頻度分布だが、これは確率の頻度分布で正しくないか。

平田委員長：頻度分布は、ベイズで考えた場合には実は頻度ではない。

寺田委員：実は頻度ではないので本当の頻度分布をどのような意味で使うかだが、統計学の中では一般的な頻度分布とは、おそらく別の意味になってしまうので、例えば、頻度を取って、「確率の分布」にする。

佐竹部会長：確率の分布にするのはポイント資料では良いが、他の資料は良いのか。

事務局（上野）：概要資料にも確率分布で出ている。他は確率分布を使っている。

平田委員長：本文等、検索して確認した方がよい。時々、頻度という書き方をした可能性が

ある。

事務局（上野）：本文では確率の事後分布としている。しかし、やはり頻度分布と書かれている部分がある。頻度分布について検索する。

佐竹部会長：検索してチェックしてほしい。他、よろしいですか。

（意見なし）

#### － 長期確率評価手法検討分科会の審議状況について－

佐竹部会長：長期的な地震発生確率の評価手法についての追補案について事務局より説明いただく。

事務局（橋本）：（長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11（3）、参考資料 3-9、3-10 に沿って説明）

佐竹部会長：ご意見いただいた委員、伊藤委員、汐見委員、吉田委員、林委員、よろしいか。

吉田委員から意見はないと事前に伺っている。

汐見委員：ご説明いただいた点について了解した。全ては見えていないので、また気づいた箇所があれば、お伝えする。

林委員：意見に対し、全て対応していただけていることを確認した。

藤江委員：ご検討いただいたことで了解した。

佐竹部会長：モンテカルロの方は確率の二つの実例を書いたもので、ベイズを用いた手法とモンテカルロで書き方も随分違って、それがまだ統一されていないのだが、これでよろしいか。長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11（3）は、長期確率手法検討分科会（第二期）の報告書だが、長期確率手法検討分科会（第二期）は、長期評価部会の下である。長期評価部会と海溝型分科会（第二期）とはパラレルで、上下関係で言うと長期評価部会でも承認いただいた上で、地震調査委員会に出すことになっている。長期評価部会の委員もよろしいか、これは長期評価部会の委員からも意見いただいている。よろしいか。

（意見なし）

佐竹部会長：長 280 海Ⅱ101 長手Ⅱ11（3）（長期的な地震発生確率の評価手法についての追補案）は、長期確率手法検討分科会（第二期）と長期評価部会での承認をいただいたことで、地震調査委員会に出すことで、事務局、良いか。

事務局（上野）：次は調査委員会での 1 回目の審議になる。

#### － 発生確率の頻度分布形状について－

佐竹部会長：BPT モデル及び SSD-BPT モデルにおける、30 年確率の頻度分布の形状の違いについて考察した結果を、事務局から説明いただく。

事務局（上野）：（参考資料 3-11 に沿って説明）

佐竹部会長：BPT と SSD-BPT の  $\mu$  の分布、平均値と分散によって差が出てきたという理解である。

寺田委員：平均の差が一番大きい。BPT モデルのフィッティングをする場合には、過去の色々なデータを使っているのですが、隆起量等の規模に関わらず色々な間隔があるため、それらを平均化すると少し長めな平均になってしまう。一方で、SSD-BPT の場合は規模に合わせて

条件付きの平均を考えるので、今は昭和南海地震の隆起量をベースにして、それに $\beta$ をかけて得られている。そのため少し小さく推定されることになっている。その違いを今回、具体的に可視化していただいた。

平田委員長：この実験をやっていただいて良く分かったのは、SSD-BPT と単なる BPT では、最終結果は大きく違うのだが、これはモデルの違いというよりは、やはりデータの違いが非常に大きい。つまり、どのデータを採用するかを決めると、最後の結果がすごく変わってしまう。一種の認識論的な不確実性があるので、それで結局、二つの候補になってしまったということである。

寺田委員：モデルもやはり違っているからこそ、違いが出ると考えている。SSD-BPT は、隆起量を条件付けた場合の BPT 分布を考えている。一方で、単なる BPT モデルは完全に隆起量を見捨てて周辺化したものなので、条件付きモデルを考えているのか、周辺を考えているのかの違いが大きな差になる。

平田委員長：理解した。周辺化することは結局、平均化と同じか。

寺田委員：そうである。周辺化することのデメリットは、前の地震の規模がそれぞれ違う場合もあるので、そのばらつきが発生間隔のばらつきにも影響してしまうため、一般的に、より平均発生間隔が長く推定されることになる。

平田委員長：もちろんモデルも違うということで、違いが大きくなること理解した。

佐竹部会長： $\mu$  と  $\alpha$  と、30 年確率の関係を示したが、10 年、20 年、30 年、40 年、50 年と  $\mu$  との相対的な関係もまた別にある。よろしいか。

(意見なし)

佐竹部会長：海溝型分科会（第二期）及び長期確率評価手法検討分科会（第二期）と合同の審議内容は以上になる。海溝型分科会（第二期）と長期確率評価手法検討分科会（第二期）のみの委員はここでご退席いただいて構わないが、その前に次回以降の日程について、確認をお願いします。

事務局（千馬）：海溝型分科会（第二期）及び長期確率評価手法検討分科会（第二期）の開催時期は未定である。

佐竹部会長：長期評価部会はまだ 1 回開催するが、海溝型分科会(第二期)と長期確率評価手法検討分科会（第二期）は未定のため、おそらく次回開催の前に地震調査委員会で決まる可能性がある。広報検討部会からの助言案について、黄色で示されていた箇所については、メール等で確認いただくことになるか。

事務局（上野）：そうである。よろしくをお願いします。

佐竹部会長：それでは繰り返しになるが、海溝型分科会(第二期)と長期確率評価手法検討分科会（第二期）のみの委員はここで退出していただいて結構である。

## 閉会

佐竹部会長：次回以降の日程について、確認をお願いします。

事務局（千馬）：次回開催日は 9 月 9 日午前中を予定している。開催形式はハイブリッド。地

震調査委員会と長期評価部会の合同会の予定である。そこでこちらの評価文の主に本文のハイライト部分についてフィックスという形にさせていただきたい。

佐竹部会長：9月9日の午前中に地震調査委員会との合同で、この南海トラフの地震活動の長期評価について先ほどから出ていた広報検討部会からの助言案に基づく修正箇所も含めて、確定をすることで良いか。そのときまでには、広報検討部会からの助言案も出てくるので、それも合わせて9月9日の長期評価部会と地震調査委員会で確定すれば9月中ぐらいの公表で良いか。

事務局（上野）：今のところは、9月の調査委員会でフィックスした後、9月中旬で公表できるようなスケジュールで動いている。

佐竹部会長：公表までは資料は全て外には出さないようによろしくお願いします。以上で、第280回長期評価部会・第101回海溝型分科会（第二期）・第11回長期確率評価手法検討分科会（第二期）合同会を終了する。

以 上