

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
第4回議事録

内閣府政策統括官（防災担当）

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（第4回）
議事次第

日 時 平成30年11月22日（木）13:00～14:27

場 所 中央合同庁舎8号館3階災害対策本部会議室

1. 開 会

2. 議 事

（1）とりまとめ（案）について

3. 閉 会

○高橋（事務局） 定刻となりましたので、ただいまから「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」第4回の会合を開催させていただきます。

本日は委員の皆様、お忙しいところ御参加いただきまして、ありがとうございます。どうぞよろしくお願いいたします。

本日の委員の先生方の出席状況でございますけれども、松澤委員から欠席の御連絡をいただいております。小原委員は所用のためおくれたの出席とお伺いしております。

なお、本日、冒頭の御挨拶はございませんので、カメラ撮りにつきましては、ここまでとさせていただきますと思います。よろしいでしょうか。また、本日は会場の都合もありまして、報道関係の方はこの会場の中で傍聴していただきますので、よろしくお願いいたします。

議事に入ります前に、会議、議事要旨、議事録及び配付資料の公開についてでございますけれども、前回と同様に会議は公開としまして、別室では関係する方々が傍聴されていきますので、テレビ中継を実施したいと思っております。

議事要旨につきましては、議論の要点のみを記載したものを事務局で作成し、山岡座長に御確認いただいた後に速やかに公表したいと考えております。

また、議事録につきましては、委員の皆様に御確認いただいた後に、発言者の名前も記載した上で、できる限り速やかに公表したいと考えております。

最後に、本日の資料でございますけれども、全て公開するという方向でよろしいでしょうか。

（委員首肯）

○高橋（事務局） ありがとうございます。そのように取り扱わせていただきます。

なお、お手元にマイクがございますが、発言の際には自動的に音声拾うようになっていきますので、赤いランプがついているマイクのほうで、マイクを近づけて御発言いただければと思います。

最後に、資料の確認になりますが、お手元に議事次第、委員名簿、配席図、資料1、資料2、参考資料がございます。また、机の上にはドッチファイルで前回までの会議資料と昨年の取りまとめた報告書を配付しておりますので、適宜御参照ください。

それでは、これ以降の進行につきましては、山岡座長にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○山岡座長 ありがとうございます。

それでは、議事に入りたいと思います。

本日の議題は「とりまとめ（案）について」です。

まず、とりまとめ（案）について、事務局から資料の説明をお願いいたします。

○岩村（事務局） 事務局です。資料1と参考資料という1枚紙を用いて御説明させていただきます。お手元に御用意願います。

委員の皆様には、親の南海トラフワーキングのほうにお示しした中間まとめについて事

前にメールでお送りさせていただきました。そこからさらに事務局で少し修正したところを、今回、見え消しという形で資料1を作成させていただいたところです。この見え消しに従って、直したところを御紹介させていただきながら、御議論いただければと思っております。

早速ですけれども、資料1の紹介をさせていただきます。

1 ページ目、いろいろ直していますけれども、後ろのほうに書いてあったことを定義の話なので前に移しているというところで、ページをおめくりください。

2 ページ目、3 ページ目も、表現をより正確にするというような修正をしているところなので、余り議論するところがないのでページをめくっていただきまして、最初に見ていただきたいのが、5 ページもしくは4 ページ目の最後のポツのところになります。4 ページ目の最後のポツで、前回の評価基準検討部会で御議論いただきましたけれども、過去の南海トラフの地震で70%程度が割れた段階で、それ以上地震が起こらなかったということ踏まえて、70%割れた段階で全ての領域が破壊されたと認識しつつ、残ったところについては、未破壊領域に対する地震発生の可能性が評価されるまでの間、余震等への注意喚起が必要だみたいな議論をしていただいたところです。

その続きの5 ページに追記してみたので、そこについて御意見をいただければと思いますが、この際、想定震源域のうち破壊された領域の範囲と破壊されていない領域の範囲をしっかりと示していくのが重要であるというのが1つ。黄色く塗ってあるところが論点なのですけれども、想定震源域の中に破壊された領域と破壊されていない領域が併存している場合の防災対応というのは、最初に発生した地震に対する防災対応を含め、想定震源域全体に対して総合的に検討することが重要であるということです。

参考資料を見ていただきたいのですけれども、一番上に載せている地図が昭和東南海地震のときのおおよその割れたところと、割れ残ったところということで、この水色のところが割れて、赤が残ったところです。前回の親のワーキングのほうで、この青い部分に相当するところがもっと西側、例えば熊野灘みたいなところで割れたときはどうするのだというような御質問、御意見がありまして、そのときどうなるかというのを絵にすると、赤いところがもっと大きくなる。

逆に、そういう観点で言えば、上から3段目になりますけれども、破壊域がもっと東側に寄った場合は、赤い範囲が小さくなるということで、割れ残ったところは半割れ対応みたいな議論を親のワーキングやここでもさせていただいたのですけれども、割れ残った領域の大きさが大きかったり小さかったりすれば、どこまでも小さくなっていけば半割れではなく、まさに今、読ませていただきましたけれども、余震に注意みたいなことになっていくのかということで、割れ残ったところの大きさによってやるのが違うのですかねと。ワーキングでの議論だと思いますけれども、こういったところについてワーキングで議論があったということで、こんな事例かなということを示させていただきました。

一番下に参考的にM8.2の地震が起こったときの経験式を使った震度の分布を描かせてい

ただいています。これを見ると、青い震源域の外側でも当然揺れていて、何十キロぐらいの範囲では6弱なり5強なりの揺れが起きているということも踏まえつつ、防災対応をワーキングで議論するのかなと思っていますが、何かここについて地震学の観点で御意見があれば頂戴できればなと思います。

資料1に戻らせていただきます。今、5ページを見ていましたけれども、5ページの(3)プレート境界型以外の地震の取り扱いということで、前回のこの部会で、海溝軸の外側とか地殻内の地震でもM8クラスの地震が起こればプレート境界に何らかの影響を及ぼすので、やはりそれは注意が必要ではないかというような議論があったと思います。今回改めて確認したいのは、黄色く塗りましたけれども、M7クラスの地震が海溝軸の外側とか地殻内で起こったときの対応についてということで、この間も少し議論がありましたけれども、M8クラスとM7クラスで明確に何か影響の度合いを評価できるかということ、そうでもないと考えまして、事務局としては、M8と同じようにM7についても、プレート境界に影響を与えるというような観点で何らかの対応をするのがいいのではないかというような事務局案を書かせていただいております。

ページをめくっていただきまして、6ページの真ん中あたりですけれども、(4)同規模の地震が連発した場合の取り扱いということで、この部分についてはETASを使った評価を試みてみたので、後ほど資料2で紹介をさせていただきます。

残っている修正の主な箇所としては、最後の9ページ、「おわりに」のところになります。この部分で、そういう意味ですと、6ページの最後のなお書きですけれども、「これまで知られていないが、仮に、地震活動が減衰しないような現象が発生した場合はその旨の注意喚起をすることが必要である。この場合、防災対応の終了は、地震活動が通常の活動と同様に減衰始めてからの一定期間とするのがよいのではないか」というような提案をさせていただきましたけれども、これ以外にもいろいろな現象があるということを踏まえて、この部分は削除しまして、9ページに戻っていただきまして、「おわりに」のところで赤文字で書かせていただいておりますけれども、「例えば、既存の地震活動モデルに基づかない地震活動が見られる等、これまでに経験のない異常な現象が起きた場合においても、様々な観測データを迅速に解析し、本報告の考え方に準じて総合的に評価する体制を構築することが重要である」と、しっかりその場その場で起こったことを評価するのが大事だということを書いてみました。

この評価を行うためには、リアルタイム的に地震・地殻現象を解析できるようにすることが重要であり、特に、確率的評価を行うETASについて、リアルタイムでの処理の実現が不可欠であると。また、この評価において、これまでに見たことがないような特異な現象が発生した際には、その旨を含めて報告・公表することが重要であるというようなところを「おわりに」に追記させていただきました。

連発地震以外のところの修正案は以上です。

事務局からの説明は以上です。

○山岡座長 ありがとうございます。

前回のワーキンググループでは、こちらで大体3回議論していただいた内容をもとに中間まとめとして報告をいたしました。ワーキンググループのほうでは、半割れとそうでないものの境界のマグニチュードをどうするかという議論というか、そこも今、Mw8.0あたりを境にするのがよろしいであろうというようなところでまとまったのか、まとまりつつあるのかという理解を私はしています。

問題は、その議論の中で1つ出てきたのが、特に静岡県に関心のある方から、破壊域が少し西側に寄ると、つまり、いわゆる東海地震の震源域あたりが割れ残ったようなときにはどうしてくれるのですかみたいな、そんな議論がありました。それはもともと、半割れというのは東側で割れて西側が残るとか、その逆の割とシンプルなことを考えていたのですけれども、必ずしもそうでないようなことも当然起こり得るので、その辺の表現をどうしたらいいかなというところで事務局提案が5ページの一番上にあるように、もう少し一般的な表現にしたらどうでしょうかということだったと思います。破壊された領域と破壊されていない領域が併存する場合には、想定震源域全体に対して総合的に検討するというのは、そういう意味が入っていると理解しています。

岩村さん、それでいいですよ。

○岩村（事務局） はい。

○山岡座長 というのが、今の補足です。

では、委員の先生方に、そこも含めまして御意見をいただければと思いますが、いかがでしょうか。

○井出委員 全然関係ないところでいいですか。

○山岡座長 どうぞ。いいですよ。

○井出委員 私が休んでいた間にいろいろできたので、見ていてそんなに問題ないと思うのですけれども、ちょっと気持ち悪いと思うのは、3番、ゆっくりすべりケースの評価基準のところでは、上から4つ目のポチで、調査の結果、通常とは異なる場所や発生様式のゆっくりすべりがプレート境界で発生していると判断した場合は、調査部会の報告書にあるとおり定量的な評価はできないものの、定性的には、南海トラフ地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まっていると評価することが可能である。確かにこうなのかもしれないのですけれども、日本語的には、最後に一体どちらが来るのかという問題があって、要は、定性的には可能性が相対的に高まっていると評価することが可能であるが、定量的な評価はできないと、本来そう書くべきであろうと考えます。

同じような表現が実際に次の8ページにもありまして、実際に可能性が相対的に高まっていると評価できるものの、定量的に評価することはできないという、8ページの4番の中ほどです。これは多分、本来こういう表現であるべきだと思います。その下のポチが2つ続きまして、評価することはいいのですけれども、その後の変化がおさまった場合、低減したと判断するとか、注意喚起するとか、そういうことは本来できないはずのことがこ

ここに書かれてしまっているのですが、この注意喚起というのは何ですか。

○山岡座長 注意喚起というのは。

○井出委員 何かができることが前提になっていて、こういう書かれ方をしているので、これは本来はそのとおり、相対的に高まっていると評価できるが、定量的な評価はできないので、その後も何らかの注意喚起というのはそもそもできないのではないかと。注意喚起をしたりとか、それをやめたりとか、そういうアクションはあるのですかね。

○山岡座長 これはいかがですか。これはどなたに。

○青木（事務局） 気象庁の青木です。事務局です。

この部分は、前回の調査部会の報告書で定性的には高まったと評価することも可能ということだったので、高まっている間は注意喚起しようかというようなことで書かれているところかと思えます。前回の調査部会の報告書でも、変化が終わって一定時間たった後は、変化している間に比べて低減したとみなすことができるということで、そこまでは注意喚起をします。ただ、そうはいつても、おさまった後でも可能性がゼロになったわけではないので、その旨もあわせてお伝えするというのをここで書かせていただいています。

○井出委員 いや、一つは表現なのですからけれども、もう一つは評価をするのがこの部会なのであって、アクションをするのは上の部会なのではないかなと。

○山岡座長 そういう意味ですね。上の部会のイメージで言うと、最初の1ページの部分で①と②は明確に区別をしようと。③は②に準ずるという議論になっていると思います。だから、②というのをほとんど、こんなことが起きていますよ、だからふだんの地震に対する一般的な対策をきちんと確認してくださいというのが②のケースに対して、③も恐らくその程度であろうと。半割れケースみたいな強いメッセージを出すわけではないというのがこのイメージだったので。

○井出委員 だから、何で。

○山岡座長 わかりました。注意喚起という表現が言い過ぎということですね。

○井出委員 そうですね。注意喚起をすることが重要であるというところまでは言っているのですか。

○山岡座長 まず順番として、4つ目のポツは逆にしても、井出さんがおっしゃるような形に修正していただいてもいいかなと私は思います。

一番下から2つ目については、注意喚起というのはアクションの問題なので、このミッションではないという解釈をするのであれば、どういう書きかえ方をするかということかと思ったのだけれども、それでいいですか。

○井出委員 それをしておいたほうがいいと思います。

○山岡座長 わかりました。

どうぞ。

○青木（事務局） この部分は、実は6ページの半割れ、一部割れに対する（5）の防災対応実施期間の終了についてのところに書かせていただいています、一番下のポツです。

この一定期間経過後も地震発生の可能性がなくなったわけではない旨の注意喚起をすることが重要であると。ここと同様の文言をゆっくりすべりについても書いたということです。

○井出委員 ただ、②はETASとかを使ってできることなのですね。それに対して何か言うのと、③は基本的にはわからないことなので、それに対して何かを言うというのは、②と③とは違うことだと思います。

○山岡座長 そうすると、具体的にどのようにしたらいいというお考えでしょうか。

○横田委員 定量的に評価できないということを踏まえたことをちゃんと伝えろという趣旨ですよ。

○井出委員 そういうことですね。そのように言っていただいてもいいと思います。

○横田委員 この際、定量的には評価できないということを踏まえて、注意喚起の仕方も考えてもらうということ。

○井出委員 そうですね。評価できないことを前提とした注意喚起というのは私はよくわからないので。

○横田委員 論点のもう一つが、今、青木さんが言われた中で、変化したとき一定期間は高まっているというふうに見られるのではないかというのが前回の評価部会のまとめで、そのときちょうど井出委員はいらっしゃらなかったもので、一定期間というのはどのくらい見たらいいのだろうかという議論が少しありました。それについては、変化した期間と同等な期間ぐらいは様子を見ていないと何もわからないだろうと。変化の様子がどうなるかもわからないので、変化期間と同程度の期間を見ておく必要があるのではないかということが確認されて、それを書いています。

○井出委員 そこは判断としてはあるのかなと思います。

○山岡座長 それはある現象が起きて、それがおさまったということ判断するにはその現象と同程度をかけて判断してくださいという意味なのですね。そこはオーケーですね。

○井出委員 これはいいのだけれども、下から2つ目のポチですね。

○山岡座長 先ほどの横田さんのアドバイスを受けて、少し事務局で修正を考えていただくということよろしいでしょうか。

○堀委員 ここでの注意喚起の趣旨を確認したいのですけれども、これは定量的な評価をできる範囲でした上で、それが終わった後の、つまりもう定量的な評価としてはここでは余り可能性が高いとかいうことを定量的に言えなくなった。これは6ページの話ですけれども、それが過ぎてしまった後でも、まだ別にこれで安心になったわけではないですよということ言うための注意喚起ですね。多分、それと同じような意味で7ページのほうも言おうとしているのですよね。同じような意味というか。

○井出委員 同じような意味がないでしょうと。

○堀委員 同じような意味がない。そもそも、その前段になる相対的に可能性が高まっていますよということ言わないという前提で井出さんは言っているということですか。

○井出委員 言うか言わないかというのはここには書いていない。評価するかしないかで

は、評価するはするでしょう。

○堀委員 評価する。評価して、もしふだんよりも高いと言ったとすると。

○井出委員 どれくらい高いかもわからないで言う。どれくらい高いかというのは、例えば②でも、これはだんだん減少していくわけですね。どこかでスレッシュホールドを切って、②にはこれよりはというレベルがあるわけですね。そういうものがそもそもないのですよ。すごく高まったというけれども、そもそもそのスレッシュホールド前だったら解除するスレッシュホールドすらも上がっていないかもしれないわけでしょう。そのように、量が伴わないものに関してはほとんど何もそもそも言えないので。

○堀委員 そもそも言えないのだったら、注意喚起の1つ手前の相対的に高まっていますということに対しても。

○井出委員 積極的に何かアクションを起こす必要はないと思います。

○堀委員 アクションというのが何を指しているのか。

○井出委員 注意喚起とかそういうことですね。我々としては、もちろん判断としてはそういう判断にはなるけれども、判断したからといって何かをするか。

○横田委員 もともと前回の調査部会も、今回の部分も、変化しているのだけれども、相対的に高まっているということはサイエンス的に言えるかもしれない。ただし、終わったからといって、おさまったからといって、実は完全にその可能性がなくなったわけでもないし、定量的に何も言えないのだと。ただ、一定期間上がっていると、それと同期間を見て、そのとき上がった部分はおおむねおさまったということが言えるだけだと。それで、今、井出委員がおっしゃっているのは、定量的な評価ができないことを前提にして、注意喚起という注意喚起の仕方を社会において考えてくださいということでもいいのですか。

○井出委員 いや、考えてくださいまでも言う必要があるのですかね。

○横田委員 一応、社会的に見ると、多分、定量的にできないのだけれども、相対的に高まっているという期間がデータから検出されたと。それと同期間を見て、変化はおさまったと。変化がおさまると、その時点でどうかというと、それが多分6ページのところで、一定期間経過後も地震発生の可能性がなくなったわけではない。変化はおさまったけれども、まだ実は地震がいつ起こるかかわからないので、そういう意味で、地震がいつ起こるかかわからない旨の注意喚起をしておくことが重要だと。

○井出委員 それはいつもしておくことが重要だということであれば、いつも重要だには賛成しますけれども、何か殊さらこれで、例えばスロースリップが終わったから、終わったということをお知らせする必要があるのかということもよくわからないです。そもそもどれくらい上がったかわからないような状況で。

○山岡座長 終わったというか、現象がこうなりましたということは公表をすると。

○井出委員 現象は別にいいのではないかと思います。

○山岡座長 ふだんと違うことが起きているので注意してくださいということは、多分言えると思う。それが終わりましたということまでは多分言って、終わったときに、引き続

き注意喚起をしてくださいと言う必要があるかどうかという議論かなと私は思ったのです。

○井出委員 だから、ふだんと違うことが起こっているけれども、現在の科学の実力で、その意味すらもわからないということですね。

○山岡座長 わからないので、わからないような現象が起きていますということを言うのですね。それは終わりましたということも一応は言う。そこまでは多分、井出さんもいかなと。

○井出委員 判断に関してはいいです。

○山岡座長 ただ、その後に、ただし、地震発生の可能性が低減したのではないというふうに引き続き言うのか、あるいは肅々と、終わりましたと言って終わるのかということ。

○横田委員 7ページで今こだわられている注意喚起は、基本的には6ページの「一定期間経過後も、地震発生の可能性がなくなったわけではない」という、地震がいつ起こるか分からないということをしっかり言いましょうという同じ表現をしているだけなので、ちょっと誤解がないように。

○山岡座長 ちょっと表現を変えてください。つまり、現象が終わったからといって別に安全宣言しているわけでも何でもない。ふだんからきちんと対応しておいてくださいという意味のこの部分なので、普通、何かが終わると、安全宣言ととられるおそれがある。だけれども、別に安全宣言をするわけではないという意味でのこの部分なので、それはちょっと表現がまずいのだったら、ふだんと同程度の注意をしてくださいという意味であるということなのですね。だから、全部終わったからこれでオーケーというわけではなくて、ふだんと同じですよ。なので、それをリマインドするというのがこの意味ならばいい。そういう表現ならいいですか。

つまり、ふだんと同じようにちゃんと注意はしておいてくださいということを確認するというのが、この下から2番目のポツであると。そのように誤解しないように書きかえてもらうということでしょうか。

○井出委員 今のはとにかく、4番目のポチが、評価することが可能であるということに引き続いていろいろなことが、ではこれをする、ではこれをするという感じになっているように見えますので、まず4番を書き直していただいて、基本的にはわからないのだけれども、わからないなりの発言をするなり、それは親委員会が決めることとしてやっていただければいいと思います。

○山岡座長 わかりました。

では、4番目のポツを、定量的な評価ができないというところをポツの最後に持つてくるような書きかえをしていただく。それは次の8ページの真ん中辺のポツにも同じようなことが書いてありますが、その言い方で構わないかなと思いますが、どうですか。

○横田委員 今の部分で私も確認したいのですが、評価することが可能であるという文章で閉じているので、その下に書かれていることが、まさに可能なことをいっばい言っているのではないかと誤解されないような表現にしてくださいということですね。

○井出委員 そうですね。

○山岡座長 わかりました。よろしいですか。

それでは、ほかに。どうぞ。

○宮澤委員 5 ページ目の一番上に足された4行目からの1つ目の中黒ですけれども、この文だけを読むと、ここで述べているのは、半割れした領域とそれ以外の領域とか、あるいは一部割れした領域とそれ以外の領域というふうに読めてしまうのですけれども、確かに参考資料を見ると、ここで何を言いたかったかというのは、わかるのですが、この中黒で書かれていることはそれ以前に書かれてある内容をそのまま書いてあるだけのような気がするのです。あるいはこの中黒で意図しているのは、参考資料で示した以外のことも何か想定されて、広く表現しているのでしょうか。

○岩村（事務局） そういう意味で言うと、一般的なことを書いたつもりなのですけれども。

○宮澤委員 そうすると、参考資料に示されているのは結構特殊な例だと思うのですが、これだけを意識して書かれたという最初の説明だったと思うのですが、そういうふうにはならないと思うのです。

○山岡座長 どうですか。

○岩村（事務局） こういうのも含めて、一般的にはこういうところが大事かなというつもりで書かせていただきました。

○山岡座長 上位ワーキンググループの議論で言うと、どちらかという半割れの議論の中で出てきたように思われるので、据わりからいうと、もうちょっと半割れに特化した表現にしたほうが据わりがいいかなと思っているのですが、いかがですか。

○岩村（事務局） そういう意味では、一部割れのときは当然、ほとんどのところがまだ何も起こっていないという意味では。

○山岡座長 宮澤さんの主張は、もうちょっと半割れに特化したような読まれ方をするようにしたほうがいいという意味ですか。

○宮澤委員 例えば、この文章をもとに参考資料の地図を見ると、一番上の図で結構ですけれども、破壊された領域は水色ですね。破壊されていない領域というのは、いわゆる東海の地域だけでなく、南海のほうまで広がっていると思います。ここで言いたいのは、東海の地域のような比較的この面積で言うと狭い領域のほうですね。それを指定したいのであれば、そのような文章にしたほうがいいのではないかなと思った次第です。

○山岡座長 これは事務局から答えてもらいましょうか。

○岩村（事務局） 割れ残ったところが小さかった場合における防災対応みたいな、そういうところをしっかりと明示したほうがよいという御意見でしょうか。

○宮澤委員 割れ残った領域について、今までそれが一つの閉じた領域というふうな考えで多分来ていたと思うのですけれども、そうではなくて割れ残った領域が2カ所あって、1つは比較的大きな領域、もう一つは、小さいといってもM7後半を起こすような広さの領

域が割れ残ったときに、それぞれをどのように評価するかという話だと思うのです。その際に、もちろん割れ残った領域が狭ければ、もう一つの大きな領域に比べれば大きな地震にならないだろうと、そういうことはあると思うのですけれども、それぞれをどのように評価していくかというのは、例えばこのケースに関しては総合的に評価する。そういったふうにお考えなのでしょうか。

○岩村（事務局） そういう意味では、おぼろげながら半分半分みたいなイメージでいたけれども、実はそうではなく、両側に半分割れ残っている領域があったりするような場合もあって、実際、昭和東南海のときはそうだったということが実はあるというのを頭に入れながら書かせていただいたので、そういうのを含めて、半割れケースは多様な場合もあるので、そういったところもしっかり踏まえながら、どこが割れたか、割れ残ったかというのを意識して防災対応をとるのがいいというようなことを書きたかったのですけれども、そんな感じのことを書けばよろしいですかね。

○宮澤委員 趣旨はよくわかるのですが、このときの総合的に検討することが重要である。もちろんそうなのですが、例えばこの場合、東が割れて西が広く割れ残っているわけですね。その際の対応と同じでいいのかどうかというのが、我々はよくわからないのですけれども、つまりETASで評価できる中でも、例えばここはマグニチュードの上限ができてしまうようなケースになってしまうと思うのです。

ですので、もちろん、前に書かれていることと同じような対応でいいとは言えないと思うので総合的にとしたのだと思うのですけれども、表現として、ここの委員会として何を言うのかというところが非常に曖昧なままになってしまっているような気がします。これに関して何かアイデアがあるかと言われると、私のほうもすぐに出てこないのですが、1つはこの文言としては、割れ残った領域が複数領域あるときの、例えば小さいほうの領域、面積で言って小さいほうの割れ残りの領域に対する対応とか、そういった表現にまずしていただいて、それを踏まえてそういった領域に対しては総合的な検討が重要であるというふうにしてみたらいかがでしょうか。

○山岡座長 どうぞ。

○岩村（事務局） 小さく割れ残っている部分があったりすることもあるので、そういったことも踏まえて、総合的な防災対応と。

○山岡座長 もう少し具体的に表現を入れてもらえばいいと思うのです。つまり、ここの想定は、もともと東南海地域というか、熊野灘で地震が起きたときには四国沖に注意しましょうという流れの中で、では駿河湾はどうしてくれるのだというような議論があって、そちらに関しては何も考えないでいいのかという議論があったのです。ですので、それを全部ひっくるめて破壊された破壊域とそうでない域をちゃんと確認して、破壊されていない地域についてちゃんと考えてくださいということを行っているのです。

宮澤さんの御意見を取り入れるとしたら、もう少し具体的に書くかどうかかなと思うのですけれども、いかがですか。例えば東海地域とか、あるいは比較的破壊域が小さくても

影響が大きいとか、何か書き方があるような気がしますが、いかがですか。

○横田委員 先ほど事務局からの説明で宮澤委員が、この説明とこの絵で見る範囲ではよく理解したというのは、東側のほうが割れて、西側は従来のおり半割れ状態にあるので、防災対応をしっかりとしてもらいましょうという前提の中で東だけを見たときに、かなり大きい割れが残った真ん中のケースと、それから従来のM8ぐらいの割れが残った一番上のケースと、それよりもうちょっと小さいかもしれないけれども、それなりの大きな広がりを持った割れ残りがあると。

こういう場合、東に対して全体にどうするのかというのは実際の被害の状況とあわせて考えてもらうという説明なので、これはわかるのだけれども、文章だけ読むと、西側も全部一緒に総合的に考えてくれと言っているようなので、もともと注意喚起しようと言っていた部分が全部余ってしまっているの、そこを明確にわかるように書いてくださいということだと思うので、そのように書きませんか。2つ以上があった場合は特に破壊域の小さいほうについてどうするのかと。

○岩村（事務局） そのように直したいと思います。

○山岡座長 ありがとうございます。よろしいですか。

では、そのほか、お気づきの点がありましたらお願いします。どうぞ。

○汐見委員 「おわりに」のところに、先ほど一部のところ、7ページのものを削除してこちらに移されたというのは、このほうが私は非常に読みやすくなってよかったかなと思います。

1つお伺いしたいのが、3つ目の点のところ、リアルタイム的に地震・地殻現象とあるのですけれども、地殻現象というのは具体的にどういうことを念頭に書かれているのか。「特に、確率的評価」で、ETASで地震活動のほうを「特に」で受けているので、地殻現象というのはどういうことを指しているのかなというのが一つ気になりました。

あと、この委員会の中でも、数ある統計モデルがあって、その中で現状ではETASがいいという話になったので、ここでETASと限定する必要はなくて、恐らくETASなどの統計モデルに基づいて確率評価をすることをリアルタイムでやりましょうというような書き方をするのがいいのかなと感じています。

以上2点です。

○山岡座長 いかがでしょうか。

○岩村（事務局） 最初の御指摘ですけれども、実際に地理院さんが「REGARD」をやっていたりしているの、そういったものを含めて、地震に限らず地殻変動もしっかり解析していくことは重要であると、ある種、当たり前のことを書いたつもりでした。

○山岡座長 これは地殻現象というところとちょっと違和感があったので、地震・地殻変動等を解析ぐらいにしておけばいいのではないかと思います。

○岩村（事務局） 済みません。意図としてはそういうことでした。

○山岡座長 2つ目については表現上の問題なので、ETASに限らずですから、統計的な。

○岩村（事務局） はい。ETAS等、統計モデルを用いて。

○山岡座長 確率評価を行うということだと思います。よろしいですか。

ほかにございますでしょうか。

小原さんがいらっしゃったので、今、資料1の文言についての検討を進めているところ
です。

もう一つ、6ページの地震が連発した場合。ワーキンググループで特出しで、特に地震
が連発した場合にどうするのだと言われて、それに対してもここでは発生確率を評価し、
基準となる地震と同等以上の発生確率となった場合には、それに対応する防災対応をとる
ことが適切と言ってよいかということですね。だから、もうちょっと正確に言うと、ETAS
を用いて後発地震の発生確率を評価するということによろしいかというのがここなのです
けれども。

○岩村（事務局） ここは資料2で後ほどもう少し詳細を説明させていただくので、済み
ません。

○山岡座長 わかりました。では、これは次の説明にお任せしたいと思いますので、それ
以外にもしあれば、お願いします。

どうぞ。

○宇根委員 先ほどの破壊された領域、破壊されていない領域という話に戻ってしまうの
ですけれども、この文章だけを読むと、破壊されるか破壊されないかという、1かゼロか
という判断ができるような書きぶりになっていて、実際には、ここまでは破壊されました
みたいな線がどこかできっちり引けるかという、もう少し、すべてしている範囲は広いけ
れども、こちらのほうは余りすべらなかつたとか、そのようなことが実際に起こりそうな
気がするのです。ですから、余り範囲ということ、領域だけで判断するような書きぶり
ではなくて、もう少し幅広く読めるようにしておいたほうがよいような気がするのです。
ちょっといいアイデアがないのですけれども。

○山岡座長 いかがですか。それについて何か御意見があれば。

○岩村（事務局） 御指摘はごもっともですので、事務局で何かいい表現を考えさせてく
ださい。

○山岡座長 つまり、その段階で必ずしも確実なことを言えない場合があるので、この表
現だと少し言い過ぎのように思えるということによろしいですか。

では、確かに、確実にどこまで破壊されたかが、例えば地殻変動などでも端っこ
になると結構あやふやな、モデル依存性があるので、そういうところも念頭に置いて、少
し書きぶりを変えていただければと思います。

○横田委員 おおむねだとか、破壊されたと思われるだとか、推定が入っているという表
現をうまく使って表現するという形なのですかね。今、私もいいアイデアがすぐさま提案
できないので、後ほど提案したいと思います。

○山岡座長 ありがとうございます。

よろしいでしょうか。もしなければ、また後ほど多少お聞きするとして、次に、時空間ETASによる計算について、事務局から資料の説明をお願いしたいと思います。先ほどの場所に関連することになっておりますが、よろしくをお願いします。

○事務局 後ろから説明させていただきます。資料2です。評価の基準等の考え方に資するような時空間ETASモデルを用いた計算を行ったということで御紹介させていただきます。

1 ページ目、モデルの説明で、これは前回もお示ししたので簡単に御紹介だけさせていただきますけれども、時空間ETASモデルを基本に使わせていただきました。地震が発生すると、その後に余震が引き続き続いて、それが時間的に減衰していく。それからまた、起こった地震の周りで余震が発生するという。あとは一般的な規模別頻度分布としてGR則を用いまして、真ん中にあるように、ある時刻、ある場所における地震の発生レートをこういった式で計算するというのが基本になります。これを今回、発生した地震から500キロ以内で積分して、あとは時間的には7日間で積分したような形で、その期間、その範囲での地震の発生回数の期待値を計算。それから、確率としては、ポアソン分布を仮定して、少なくともその範囲で一回地震が発生する確率を計算したというのが基本的な計算になります。

1点、前回からの変更点としまして、空間分布のところ、左下の枠で囲ってありますところに g という関数を書かせていただいているのですが、前回から、それからワーキンググループにも、このモデル、幾つか選んでということで2つ紹介させていただいたのですが、なかなかモデルが2つあることでわかりにくいということもありまして、論文などを見ますと、同じデータセットで比べると、こちらのモデルのほうが優位に良いというようなことも示されているものもありまして、そのあたりは後ほど参考資料でお示ししたいと思いますけれども、モデルを1つに絞って図をつくり直したところがあります。

計算はこのような形でして、2ページ目にパラメータですが、この式を選ぶと、それに応じたパラメータを推定してあるものということで、2006年のOgata and Zhuangの論文であります。前回は内陸のところまでで推定したものも含めて入れたのですが、今回の南海トラフのプレート境界の地震を主なターゲットにしているというところで、それに類するものとして、A領域、日本海溝周辺、これは1926年から1995年までですので、東北地方太平洋沖地震よりはかなり以前のデータを使ったパラメータで推定したモデルです。それから、Cの領域、日本全国のモデルということで、この2つを基本にして計算しました。

少し飛ぶのですが、参考として5ページを見ていただきまして、時空間ETASでの計算結果ということで御紹介してきたのですが、前々回だったと思うのですが、この部会の中で、領域固定して時空間ではなくてETASモデルでも計算してみてもどうかという御意見をいただきましたので、そちらもやってみたということで、これは先ほどの時空間のモデルから、空間のところを領域固定して、その領域内で積分したような形になって

いると思うのですけれども、そういったモデルで、この領域の中の地震の発生過程を場所にこだわらず表現するというようなモデルになっていて、このモデルについては右下にありますように南海トラフの想定震源域の中での1923年から2017年、深さ90キロ以浅のデータ、マグニチュードは4.45以上の範囲で、一元化カタログを使って推定したパラメータを用いて行った計算結果を参考のため載せております。

戻っていただいて、3ページに試算した結果を載せております。まず1つ地震が起きたと。その地震の規模をM6からM9まで0.5ずつ変えながら、その後に引き続く500キロ以内、7日間以内、M8以上が発生する確率というもので計算したのが左上の図になります。青が時空間ETASの日本全域とその周辺を含むモデル、赤が日本海溝のモデル、三角が参考として先ほどお示しした南海トラフの領域の時空間ではないただのETASモデルで計算した結果になります。確率的には、1個起こった影響としてはこの程度ということです。

これを今回、半割れがどのくらいかというのを検討するような資料として見るために、昭和東南海地震のMw8.2というところを基準に各モデルの線で比をとってやって、8.2のところは1になるようにプロットしたのが右側の図になります。小さいところを拡大したのが左下にあるのですけれども、こういったものでM8.2に比べるとどのくらい、その後で大きな地震を発生させる確率があるかというのを先行地震の規模ごとに見ている。こういうものを参考にして、どこで線を切るのか、どこで対応を変えるかという基準の検討の参考にしていただけるのではないかとということで資料を作成しております。

参考までに、右下にこの図から読み取った値を書いていますけれども、M8が起きると8.2に比べれば7割程度、M7.5では3割程度、M7では1から2割程度、M6.5を下回ると1割を下回るような比になってくるという結果を得ております。

関連する参考資料として幾つかつけております。6ページを見ていただくと、先ほどはモデルを選んだ形でお示ししましたがけれども、同じような計算を空間分布のところのモデル2つです。これについて言っているのがOgata (2011) に示されているものです。パラメータを1つ落として簡単な式になっているのに対して、モデル2が先ほど使った式になります。この2つで計算してみています。ただ、このモデル2については、2006年の論文で同じデータセットを使ってAICを比較して、モデル2のほうが良いということが示されておりますので、基本はモデル2のほうを使ったということです。

ここでは参考としてどちらも示していますが、モデル1については、ちょっと小さいですが、真ん中の地図の範囲で、2002年から2008年のM4以上のデータを使って推定したパラメータ、それから、1926年から2008年までのM5以上のデータを使って推定したパラメータの2セットでやってみました。

モデル2のほうは、先ほど日本海溝と日本全国ということで、AとCでここでは書いていますけれども、それらを示したのですが、Bの西南日本の活動から推計したパラメータを使ったものも計算してみたということで、同じように500キロ以内7日間の発生確率を計算したのが左下の図。それぞれのモデルで先行地震M8.2の場合に対する比を出したのが右

の図になるということで、比をとると場所によらずかなり線はシャープになりますけれども、ばらつきは残るということになっております。

7ページから10ページまで同じような図を並べておりますけれども、実際の地震活動としてISCのカタログと比較してみたものになります。先ほどの取りまとめにも同じような図がありましたけれども、ISCのカタログを使用して、M8以上が発生した後、カタログ上103事例ありますが、その後で30日以内にM8以上の地震が発生したものを抜き出していて、何日後に起こっているかというのをまずは書いたのが、この棒グラフになります。

上から4つ同じような絵がありますけれども、一番上の青が余震を除去せず、ただただ今言ったパターンに該当するものを抜き出すと、このぐらいの数になると。そこから2段目、3段目、4段目については、真ん中のあたりに書いてありますけれども、宇津式で余震の範囲を決めてやると。Mによって変わるのですけれども、ある距離、ある期間であるMより小さいものは余震だとして除去してしまうということで、その余震除去のM差のところをちょっと変えながら3つ書いています。0.5、0.3、0.0です。このM差を超えてMが小さいものは余震として除去したということで描いた図。

傾向的には同じで、地震発生直後にはやはり地震発生頻度が高いということが見てとれると思いますけれども、これに対して同じようにETASモデルを使って計算したのが、上の図だけ描いてありますけれども、その線と赤いプロットになります。この計算は、例えばM8以上の図で言うと103事例ありますので、Mがそれぞれ異なるのですけれども、それぞれのMごとに発生した後の500キロ以内での先ほどの λ を計算してやる。面積分だけ積分した形で、時間ごとの面積内での地震発生レートを計算したというもので、それを103事例分、Mごとに、Mの分布を与えて全部積算したのがこの線で、これだとちょっと単位が合わないもので、1日当たりの値に、1日分を平均したような値にしたのが赤い菱形になっていて、大体いいところにいるなということが確認できました。

例えば、積算事例数というので赤枠内に事例を書いています。左側が実際の事例数、3日間では3事例、7日間では3事例、30日間では5事例とありますけれども、時空間ETASのほうの計算では、3日間で3.7、7日間では4.3、30日間では5.2、大体対応している。時空間ETASのほうは日本全国にこのモデルで計算しております、大体合っています。

これまた参考までに、棒グラフのところに灰色の部分があるのですけれども、これは考え方としてどうかというのはあるのですが、ある程度Mが大きな地震になりますと、例えば2010年のチリの地震のときのように、これだけ大きな地震になると、過去には同じクラスの地震が分かれて発生したようなところで地震が起こっているということで、こういったものがほぼ同時に発生したというような続発の事例にカウントしてやるという考え方をすると、M8.8以上でカタログの中には7個ありますので、こういった足し算をできるのかなということで示しております。

時空間ETASの発生レートの線引きで、発生直後は物すごく高いですので、こういったこととも整合的には見られるということでお示ししています。

8 ページ以降は、とり方が違うというのを書いているものですが、8 ページは、7.0から7.9の地震、1,334事例中、30日以内にM8.0以上の地震が発生したという数え方をしております。ETASも同じように、1,334事例に対して計算してあります。

9 ページ、10ページは、今の2枚の図の後発地震をM7.8以上で少し下げて、数をふやしてみたもので、いずれも傾向としては変わらずとなります。

11ページは、先ほどいろいろなケースでお見せしたので、大体見えているのですが、パラメータ依存性がありますよということで、マグニチュードの依存性を決める α を少し変えながら計算しているもので、日本周辺のモデルは $\alpha = 1.6$ ぐらいなのですが、1.3、1.9と2割程度変えながら計算すると、確率としては大分変わります。比にするとこの差を抑えられるのですが、完全になくなるわけではなくて、若干の差が出ているということをつけ足しております。

12ページですが、ここまでの検討は、単に地震が1発起こったときにその後7日間どうなるか。後発地震の影響を全く考えていなかったのですが、その後発地震の影響がどのぐらいになるのかということで、モンテカルロ的な計算をしてみたということで、こちらは空間固定した南海トラフの震源域内のETASモデル、時空間ではないほうのETASモデルで各Mの後の7日間、地震発生確率に応じて地震が発生するようにして計算させて、それを1万回計算して、その試行回数に対してM8以上の地震が7日間以内に何回起こったのかという頻度を出してやったというものになります。

例えば、M8発生後に3例だけ左側に書いていますけれども、そういった形で、薄い青が発生確率みたいなもので、発生レートの変化を書いていて、発生確率に応じて地震が発生するというシミュレーションなので、ぼつぼつと赤い地震が起こっていく。こういう系列をいっぱいつくってやって、1万回のうち何回以上が発生しましたかというのを数えると、右側の上の図になる。

当然ですが、最初の1回だけを考えるよりは多くなりますが、ランダムで与えているのでそんなに変化がなくて、M8.2の場合との比をとるというやり方をすると、この影響はほとんどないと見てとれると思います。

ただ、これは最初の1個の地震が起きたという前提だけで、あとはランダムで与えている計算結果ですのでこうなりますけれども、実際に起こった地震のデータを入れていくと、それは確定したものとして入ってきますので、こういった図が、この事例の中の一つが選ばれるというようなことになっていって、予測結果はだんだん変わっていくということで、2ポツ目にそのようなことを、実際に発生した地震をデータとして取り込むことで予測精度の向上が期待されるということで書かせていただいております。

ここまでが先ほどの基準のところの試算で、その後、先ほど話がありましたけれども、そういった基準に満たないような、一回り小さな地震が連発した場合の評価のところどう考えるかということの、ここでは試算方法だけ紙にお示ししております。

4 ページになりますけれども、例えば一部割れ相当、今、M7.0だと思えば、それよりも

小さな地震が連発したときにどういう評価をするべきかということで、そのための参考となるような計算として、こういうことをやってみたという資料になります。

やっていることは、左側に書いてあるのは先ほどと同じことをやっています。地震発生後7日間に、時空間だったら500キロ以内で、M8.0以上の地震が7日間以内に発生する確率を求めている。今、M7基準としていますので、M7に対してそれぞれの先行地震のMでどのくらいになるかという線を描けると。

一方で、時間変化というのも、先ほどのシミュレーションのほうでも同じようなことをやっていたけれども、1個地震が起きた後で、もう一個地震が起きたらこの発生確率はどうなるかという、右上の図のようになって、色が濃くなるにつれて発生間隔を延ばしている。3時間で連発、12時間で連発、1日で連発、3日で連発と、それぞれの時間間隔で連発した場合の地震発生レートにしていますけれども、連発することによって発生レートの期待値は上がっている。

これを、最初の地震では何もしなかったとして、2回目の地震が起きた後7日間でどうなるかというのを見てやります。そうすると、それを描いたのが真ん中の図で、間隔がゼロだったら同時に起こっているの、同じMの地震が1個起きたときに比べて発生レートは2倍になる。間隔があいていくと、最初の地震の影響がだんだん小さくなってきますので、どんどん小さくなっていくということがわかる。点線は3つの場合です。

式的には、時間変化の部分はMによりませんので、これをモデルごとに計算して、あとはその左の図のM7に対する1個の地震の影響と掛け合わせてやることで、M7の地震がそれぞれ1回発生した場合に比べて、それより小さい規模の地震が2個起こった、または同間隔で3回起こったら、どのくらい影響があるかというのを調べることができるということで、そういった計算を今しているところです。

これはM7のケースなのですけれども、最後のページを見ていただくと、ほとんど同じような図なのですが、M7のときにはそのように考えられるとして、半割れのようにもう少し大きな地震に対しても同じようなことをしてよいかというところが若干確認したいところです。計算することはできるということで、M8が1回に対して、それよりも少し小さい地震が起きたとき、連発して起きたときに発生確率としてモデル上は上がるわけですがけれども、そのあたりをどう考えるかというところで、こういった計算をしてみているというところです。

まだ紙には印刷していませんけれども、このような計算でよいのかというところと、あとは実事例での確認がまだ十分にできていないので、映すだけですけれども、やればそのようになる。こちらがM7に対して、それより小さい地震が左側は2回連発した場合、右側は3回同間隔で連発した場合のM7 1回の場合に対する7日間発生確率の比を出したもので、縦軸に発生する地震の規模、同じ規模が発生すると思って書いていますけれども、Mが書いてあって、横に時間間隔、ほぼ同時、3時間、9時間、12時間、1日、2日、3日というふうに並べております。

そうすると、例えばほぼ同時に2つ起こるのであれば、M6.6ぐらいでM7.0と同じぐらいの7日間発生確率の上昇があると。少し時間があいて1日たつとM6.8ぐらいで同じぐらいになる。2日たてばM6.9ぐらい、2回で同じになる。3回の場合はもうちょっとMが小さくても同じぐらいの影響があるというような、これは時間がたつにつれて減っていくのですけれども、そういった結果が得られるということで、M7と、それから次のページのM8についても同じぐらいのM差で、少し小さな地震の連発の効果があるということが見てとれる。

一応こういう計算はできるのですが、実際どうなのかというところで、今、数えてみたのが、左側に書いてあるMの範囲で連発したもののというのを先ほどのISCのカatalogのバージョン5から引っ張ってきたと。この数え方もいろいろ難しく、どう数えるかというのはあるのですが、例えば上のM6から6.9の範囲の中の地震が2個、3日以内に連発したというものを全部数えると3.908個あって、そのペアのうち後続の地震から7日間以内にM7.8以上が連続したものを数えると95個、割合が出せる。

これに対して、M7.0から7.9の単発、1発起こった後7日間で7.8以上が起こったという割合が0.8であると。数え方は今いろいろ精査しているところなのですが、傾向としては、1個起こるよりも、やはりちょっと小さいものが連発したときは、少し小さなものであっても同じぐらいの効果があるようだというのを見てとれるのですが、特に地震が大きくなってくるとこういった事例はほとんどなくなってくるので、数え方とかを含めて今、確認させていただいているというところで、御紹介だけさせていただきました。

説明としては以上です。

○山岡座長 ありがとうございます。

前半の話は、ETASモデルにかかわる計算の前回の資料の改訂版のようなものかなと理解しまして、後半は、ワーキンググループで議論や指摘があった、連発したらどうなるかということに対して、ETASを使うとどのように計算できるかということを試算していただいたものです。まだ資料を配るほどではなかったとおっしゃっているのが、マグニチュード7が1発と、マグニチュード6.6が同時に2発と同じぐらいの確率になるという答えになって、何かちょっと変な気がするなというので、まだ今のところは示しているということのようですが、井出さん、そういう経験はありますか。

○井出委員 それはすごく大事なことですよ。要は群発地震ですから、群発地震はETASがモデル化できていないもので、ETASに比べると、そこはやはり異常な地震活動の盛り上がりがある。それは背景にスロースリップとかが実際にあるわけですね。そういうものの効果によって、単純な足し算よりもさらに確率がふえるのだと、それはサイエンスとして結構大事なことを見ていると思います。

○山岡座長 だから、まだ必ずしもよくわかっていないという言い方。

○井出委員 わかっていないと思いますけれども、今、もちろん、こういうのはあくまでもスタートポイントであって、これから幾らでも改良できる余地があると。同じようなや

り方ですね。

○山岡座長 わかりました。なので、ETASを使うというベースはいいけれども、適用の範囲も考えたほうがいいという言い方でいいのですか。

○井出委員 適用の範囲というか、これはわかっている範囲ではあるので、だけれども、もちろんこれが全てではないということですね。

○山岡座長 わかりました。必ずしも、これについてはよくわかっていない部分あるということです。ありがとうございます。

今、御説明いただいた点について、何か御意見はございますでしょうか。質問等があれば、お願いします。

○横田委員 この方式で計算したときに、先ほど、地震発生確率は α によって大きく変わるようなのですね。実際の運用をするとき、パラメータを含めてどのくらいで使っていいのかなというのはよくわからなかった。

先ほど、実際の世界中の事例で合わせてみようとしたのだけれども、これも実は事例が少なく余りうまくとれなかったというのと、それから、多発したときの数え方はどう数えるのだという統計処理の仕方も課題なので、資料にしていないということなのですが、これを見ると、どうも6台のものが起きて、そのあと大きな8台が起きそうなものは、後発する地震の数を小さくしていくと、もともと地震の数がどんどん多くなるので、一見多く見えてしまう。後発するのが8.0以上で見るのか、7.8で見るのか、7.6で見るのかというので、この数をどんどん落としていくと、だんだん地震の数がふえてくるので、一見比率が上がるように見えるのだけれども、実はそんなに上がっていない。これは8.0で見ると、あそこの表を見ると0.2%ぐらいしかなくて、7以上の単発が起きた後で見ると0.6ぐらいで、実例としては余りなかったようだという印象がある表になっています。

だけれども、これを先ほど見た7.8で見ると数がどっとふえて、7よりも7.8ぐらいを見ると数が一見ふえているように見える。このあたりをどう処理しようかな、どう見たらいいかなと、実運用するに当たりこのパラメータをどうしたらいいかなというのはちょっと悩んでいるというのが本音なのです。ちょっと御意見をいただけるとありがたい。

○井出委員 それは結局は経験的にパラメータを、できればもちろん南海で合わせたい、南海に最適化されたものを持ってきたいけれども、それが無い段階ではもうちょっと広い範囲のものを持ってくるしかなくて、もちろんパラメータのとり方によってすごく変わるというのはあると思います。

それでも、やはり今、それが最先端の知見であるということにはわかっていたかなければいなくて、それくらいのこと、我々の現在の将来予測能力はその程度にとどまっているという事実はあるわけですね。

ですから、それでも振幅の中で、傾向としては大体、当たり前ですけれども、大きいものが起こればその影響は長く続くとか、そういう傾向に関しては変わらないわけですから、そのスレッシュホールドをどこに置くかというのとほとんど同じですね。結局、数で何%

と出てくる、その何%が場合によっては1桁ぐらい変わってしまうこともある。しかし、それはスレッシュホールドの設定にしたって実は1桁ぐらいの精度で変わるものでありますから、そこを、このパラメータセットだったらこれぐらいをスレッシュホールドにするみたいな考え方で運用していけばできるのではないかと思います。

○横田委員 これはもう少し精査してもらって、とりあえず今のデータから見えるのは、このぐらいでまず運用したらどうかと。

○井出委員 アクションに関しては、そういうものが提供された上で、いわゆる親部会のほうでの判断になりますけれども、そのときにも、このパラメータ依存性なども含めて説明した上でアクションを考えてもらうということで運用できるのではないかと思います。

資料は整理して見ていただいて、このくらいという推奨値が言えるか言えないかは別として、上のほうに出す数字と、実際の世界中で見た事例との程度みたいなものを示してみるようにしてもらおう。そういう感じでまとめるしか、今、我々にはできないと思うのですが。

○高橋（事務局） 事務局からよろしいですか。済みません。親部会のほうを担当させてもらっています、内閣府防災の高橋です。

今、親部会では、それぞれのケースでも、何らか状況がわかってから2時間ぐらいで気象庁さんのほうで地震学の先生方が集まっている評価検討会で御検討していただいて、最終的にこういうケースになるだろうということを評価していただくという前提になっています。最短で2時間ぐらいと聞いていますが、そのときにこの6.幾つが連発したときに、それを評価検討会の中で、例えばM7が起こったのと同等と判断をしていただけるかどうかということになるかと思うのです。そこが評価していただけるのであれば、それをM7相当だということをもって、M7の防災対応をとるとということになると思うのですが、その辺はどのように考えればよろしいですか。

○横田委員 時系列が示されていないので、まず、6.5が起きたと。これはリアルタイム的な動きはされていない。それで、また6.5が起きた。そうするとこのETASが計算されていて少し上がってきている。そのまま終われば、まだ値に達していなければ使わないことになるけれども、その値がある一定値以上の値になっていけば、それはM7が起きたのと同等の確率になっていますよという評価になる。

○高橋（事務局） そういう評価を評価検討部会でしていただけるという前提でよろしいですか。

○横田委員 そのときに、先ほどから、その用いるパラメータはどのくらいであったらいいのかということが現時点で確認できていないので、先ほど井出委員がおっしゃった部分でいくと、とりあえず世界中のを一回集めてみて、そういうものでどのくらい合っているかで、このくらいの幅があるということの計算値をもとに示したらどうかというのが井出委員からの提案ということでよろしいですかね。

○山岡座長 今の高橋さんからの御質問に対しては、先ほどの資料1の6ページの黄色でマークした部分のことだと思うのですが、基本的には確率評価をすることによって評価を対応の判断基準としていただくことでよろしいかということだと思うのです。それは異存ないかと思うのですが、いかがですか。先ほどみたいに多少変なところもあるけれども、確率評価をベースにするというところは多分いいだろうと。

○井出委員 まさにETASを用いてできることというのは、連発の間隔に関しての評価もできるわけですね。本当に直後に続けば2つまとめてもちろん考えますけれども、微妙にあいてしまった場合とかは、結局、ETASだったら何か言えますので、ETASの結果でその先のプロセスを進めていくことができると思います。

○山岡座長 ということですので、基本は、ちょっとETASを前面に出し過ぎた表現のような気もするので、もう少しその辺は緩めてもらいつつ、確率評価によって判断をしていただくのがよろしかろうと。だから、それも、例えばM7と同程度の確率だったら同じように考えてもらうのが恐らく合理的だろうということでもよろしいですね。

○横田委員 先ほどの質問の部分を裏返して見てみると、地震が幾つか続発していると。心配だと。どうなっているのだということ、これで計算してみると、間隔があって、皆さんが、きのうもあって、その前にもあったけれどもどうなのだとってこれで計算してみると、間隔もあいていて、そんなに確率的に上がっているものではないという逆の使い方もあるということですね。

○山岡座長 サイズとか間隔とか。

○井出委員 本当はスウォームなので、一番怖いところではあるのです。サイエンスとしてわかっていないところで、それを既存のものでやっしまえばこうなるという話なのです。

○山岡座長 ただ、あくまでこれは基本的な考え方ですので、最後に、要するに経験のない現象というふうに入れて、もうちょっとその段階の知識で総合的に議論していただくことは残しておいたほうが私はいと思います。

つまり、何回も申し上げるように、ここで全てのケースを想定して議論はできないので、基本的なケースに限って議論をする。ただ、世の中、大抵想定したことが裏切られるということも多々ありますので、そういうときのために、経験のない現象が起きたときにも迅速に何が起きたかを解析して評価する。評価する努力が大事だということは書いておく。それが一番最後のところ。それでいいですかね。

○横田委員 皆さんにもう一度確認ですが、先ほどの事務局から本当にこれを使うのかという部分を逆に見ると、計算はできるのだけれども、そのパラメータを含めて、実際の運用に当たってのパラメータをどのくらいで見るとかというのは、実際のデータで少し合わせてみようというのが先ほどの試みですが、大体このくらいならいいよねということになるのか、もう少し精査して将来技術として使う方向で検討したほうがいいのか、それはどんな感じですか。

○井出委員 でも、逆に言えば、このETASよりもきちんと我々が言えることが現在ないので、それをもし言わないで別の方法でやるとなれば、もうそれはある意味ばくちみたいなものになるわけですが、そちらがお好みであれば、そちらに行くのではないですか。

○横田委員 それしかない。

○山岡座長 よろしいですか。

どうぞ。

○汐見委員 まだ100%理解しているわけではないので、1つ事例として、2004年のイベントがこれに該当するのかなと思います。スラブ内ですけれども、三重県沖であったM7ぐらいのケースをこれに適用した場合、どういう感じになるかという試算はされていますでしょうか。

○井出委員 2016年ですか。

○汐見委員 2004年。16年は多分、1発しか起きていないので、2004年のときに沖合でわっと数日間に三、四イベントありましたね。

○永田（事務局） やったかと言われると、まだやっていない。

○横田委員 間隔があいていたので比較的確率が上がらなかったような記憶があります。5時間ぐらいだと余り上がらなかった。では、計算してください。

○汐見委員 多分、イメージが湧くように、このイベントだったらこんな感じなのだなということで一つ事例があると、今、シミュレーションとかをいろいろやっていただいているのですけれども、実際の経験に照らし合わせるのが一番わかりやすいので、検討していただければと思います。

○山岡座長 それでは、それは後ほど、できた段階で御報告をお願いします。

ほかにございますでしょうか。

もしなければ、これでまとめさせていただきたいと思います。基本的には、資料1の形でとりまとめ（案）を提出するようにしたいと思います。まだ本日いろいろと御指摘がございましたので、事務局のほうでまとめていただいて、修正をしていただきたいと思います。

また、今回おおむね意見が出ましたので、私としては、もう一回やる必要はないかなと思います。ですので、基本的には座長預かりとさせていただきたいと思ひまして、この部会のメンバーにも必要に応じて適宜見ていただくことはしたいと思ひます。それでよろしいでしょうか。

（委員首肯）

○山岡座長 ありがとうございます。

それでは、本日の審議はこれまでとしたいと思います。皆様、活発な御議論をどうもありがとうございました。

では、進行を事務局にお返しいたします。

○高橋（事務局） ありがとうございます。

非常に短期間の中で、非常に濃い議論をしていただきまして、まことにありがとうございます。本日で最後ということですので、参事官の林のほうから一言御挨拶を申し上げさせていただきます。

○林（事務局） 御挨拶させていただきます。

山岡座長、また委員の皆様方、短期間で上位のワーキンググループから細かいところを詰めてくださいということで、ほとんど、ぼんという形でミッションがおりてくるような状況だったと思います。ワーキンググループのほうも年内に取りまとめをしなければいけないということもありまして、最後の細かいところの詰めをこちらの検討部会にお手伝いいただくというか、お任せしてしまったというところもありますけれども、わずか1カ月ちょっとという短期間で、先生方にもお忙しい中、この委員会の場以外にも何回もお邪魔させていただいて、お話をさせていただいて、大変ありがたく思っております。

おかげさまで、きょう、大体の取りまとめということをさせていただきましたので、早速、ワーキンググループのほうにまたお伝えして、ワーキンググループでも議論をさせていただき、ぜひここで御議論いただいたことを南海トラフの減災・防災に生かしていきたいと思っております。

いただいた意見にきっちり対応させていただきたいと思っておりますので、引き続き御指導をよろしくお願いいたします。大変ありがとうございました。

○高橋（事務局） ありがとうございます。

本日の検討部会につきましては、これで終了させていただきたいと思っております。どうもありがとうございました。

事務的な御連絡ですが、封筒がありますので、もし郵送を御希望の方は、そこに置いておいていただければと思います。本日はどうもありがとうございました。