

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1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1回）
議事次第

日 時 平成30年10月17日（水）13:00～14:57

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）本部会の設置について

（2）過去地震の統計データの再整理について

（3）半割れケース、一部割れケースの評価基準について

（2）その他の論点について

3. 閉 会

○高橋（事務局） それでは、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」の第1回会合を開催させていただきます。

委員の皆様には、本日は、御多忙の中、御出席いただきまして、まことにありがとうございます。どうぞよろしくお願いたします。

それでは、会議の開催に当たりまして、参事官の林から一言御挨拶を申し上げます。

○林（事務局） 会議の開催に当たりまして、一言御挨拶を申し上げます。

現在、ことしの3月から、中央防災会議、防災対策実行会議の下の「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」で、南海トラフ沿いの異常な現象を観測した場合の防災対応をどうするかという議論をしている。それから、社会的仕組みをどうするか、そういったことを議論しているわけですが、いわゆる半割れのケース、一部割れのケース、ゆっくりすべりのケース、それぞれあるわけですが、具体的なトリガーがどのようなものなのか、基準をしっかりと具体的に決めておく必要があるのではないかと、9月の第4回会合のときに御意見が出ました。それを決めるに当たっては、専門の先生方にお諮りするしかないということで、このような会を設けさせていただきました。

限られた時間の中で答えを出していただかなくてはいけないのですが、私どもとしても、しっかり資料をつくったりとか、いろいろやらさせていただきます。ぜひ御議論をよろしくお願いいたします。気象庁と内閣府で事務局をやらさせていただきます。御指導をよろしくお願いいたします。

○高橋（事務局） 第1回会合でございますが、お手元の3枚目に委員名簿がございますので、こちらで委員の御紹介をさせていただきたいと思っております。

座長をお願いしております、山岡先生でございます。

井出先生でございます。

宇根先生です。

小原委員につきましては、本日は欠席ということで御連絡をいただいております。

汐見委員です。

堀委員です。

松澤委員です。

宮澤委員です。

横田委員でございます。

委員9名で、御議論、御審議いただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

事務局は、先ほど参事官の林から御挨拶がありましたとおり、気象庁から発表する情報の関係もございますので、内閣府防災と気象庁の共同で事務局をやらせていただく形にしております。

それでは、早速でございますが、山岡座長、一言御挨拶をお願いいたします。

○山岡座長 本検討部会の座長を務めさせていただくことになりました、山岡と申します。よろしく申し上げます。

第1回の検討部会の開催に当たりまして、一言御挨拶を申し上げたいと思います。

本会議は「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」の中で、特に半割れケース、典型的に言うところの昭和の東南海地震のようなことが起きたときに、まだ破壊が起きていないところで一体どういう対策をとるかという議論がなされてまいりました。その防災対策の中で、一体どうやって、いわゆる半割れはどういうふうに判断をするかというところが議論になって、そのあたりをこの部会で議論するというミッションが与えられたわけでございます。

本日は、第1回ですので、まず、そのミッションを理解する、共有するということから始めたいと思います。私も、事務局と相談をしているうちに、整理するのに若干時間がかかったということもありますので、きょうはそのあたりから始めて、できるだけ御意見もたくさんいただければと思います。あまり与えられている時間が多くありませんので、多分議論の後半には、ざっくばらんというか、ランダムでも構いませんので、それぞれのお考えをいただけると、次回から非常に整理ができるかと思っております。よろしく議論をお願いします。

○高橋（事務局） ありがとうございます。

申しわけございませんが、報道関係の方はここで御退席をお願いいたします。

（報道関係者退室）

○高橋（事務局） 議事に入ります前に、会議の内容、議事要旨、議事録及び配付資料の公開について、申し上げます。

会議につきましては、原則傍聴可といたしまして、別の会議室において会議のテレビ中継を実施したいと考えております。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。

今後はそのように取り扱わせていただきます。

なお、委員の先生のところにマイクがございますけれども、こちらは自動的に拾う形になっておりますので、御発言の際は座長に指名していただいて、発言をいただければと思います。

次に、議事要旨・議事録の取り扱いでございます。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いたしまして、山岡座長に御確認をいただいた後に速やかに公表する形にさせていただきたいと考えております。また、議事録につきましては、委員の皆様へ御確認をいただいた後に、発言者の氏名につきましても記載をした上で、できるだけ速やかに公表したいと考えております。

このような取り扱い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。

今後、そのように取り扱わせていただきます。

最後に、資料の取り扱いになります。原則として、資料につきましては公開することにしたと考えております。ただ、審議の途中ということで、公開することで内容が世の中に出ますと社会的に混乱をされるといった状況のものについては、委員の皆様にお諮りをした上で、机上配付のみという扱いをさせていただきたいと考えております。

この方針でよろしいでしょうか。

（委員首肯）

○高橋（事務局） 本日、第1回目の会合でお配りしている資料につきましては、全て公開ということでさせていただきたいと考えております。よろしくお願いいたします。

お手元に配付している資料を念のため確認させていただきます。

1枚目が議事次第、配席図、委員名簿、資料1、資料2、資料3、資料4、資料5、参考資料1、参考資料2となっております。

委員の皆様の机上には、昨年度に我々のほうでやっておりましたワーキングの資料並びにその下に設置をさせていただいております調査部会の関係する資料を置かせていただいておりますので、よろしくお願いいたします。

よろしいでしょうか。

それでは、以降、議事に入りますので、進行を座長にお願いしたいと思います。

山岡座長、よろしくお願いいたします。

○山岡座長 それでは、議事に入ります。

最初の議題は「本部会の設置について」です。

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、岩村です。よろしくお願いいたします。

最初、山岡座長からもありましたように、この検討会で何を議論していくかというところを、事務局からお願いしたいことについて御説明させていただくということで、まず最初に、これまでの経緯について御紹介したいと思いますので、参考資料1をお手元に御用意願います。時間に沿って少し紹介させていただきます。

1ページ、「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」とありまして、2年前に、そこにあるような検討ワーキンググループを立ち上げました。「趣旨」にありますけれども、もともと東海地震のみを対象に大震法に基づく防災対応をしていたわけですけれども、3行目にありますように、近い将来、南海トラフ沿いの広い範囲での大規模な地震の発生も懸念されるということで、2パラ目ですけれども、地震予測の現状も踏まえた上で、どういった防災対応をとるのがよいかということを検討するというワーキンググループを立ち上げたところになります。右下にメンバーが載ってまして、主査には平田先生、きょう座長を務めていただいている山岡先生にも参画をいただいたワーキングになります。

2 ページ、上のタイトルにありますけれども、「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」ということで、先ほどのワーキンググループの下にこの調査部会を設置して、サイエンス、科学の観点からどんなことが言えるかということを取りまとめていただきました。この調査部会の座長を務めていただいたのが山岡先生といった経緯もあって、今回、お願いしている次第です。この部会での取りまとめの結果としては、その下の点線の枠の中ですけれども、1 個目の○にありますように、地震の規模や発生時期の予測は不確実性を伴い、直前の前駆すべりを捉え地震の発生を予測するという手法により、地震の発生時期等を確度高く予測することは困難であるという科学的な評価をいただきまして、さらに下側のところの最後の3行、「しかしながら」からですけれども、後ろ側に「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できないのが実情である」と取りまとめていただいたところになります。なお、この報告書の詳細が、今、紹介がありましたように、お手元の青いファイルの中に入っていますので、何か機会がありましたらごらんいただければと思います。

3 ページ、今、申し上げたような科学的評価がされたものの、3 ページ目の真ん中あたりにありますけれども、南海トラフで大規模地震が発生すれば、最悪の場合では32万の方が亡くなるという被害想定もある。いろいろな対策を進めても6万人の方が亡くなるという予測がされており、一人でも多くの方の命を守るという観点で、先ほどの2～3日以内に予測するみたいなことはできないにしても、何かできないかという観点で議論を続けたということが昨年度の経緯です。一番最後の○のところですが、大地震の発生前にも前震・地殻変動などさまざまな現象が捉えられる可能性があり、これらの観測情報などの科学的知見を防災対応に生かすという視点は重要とワーキングで議論がありまして、一番下の赤枠のとおりですけれども、赤文字で書いてありますが、典型的なケースを想定して検討し、緊急的に実施する防災対応の基本的な方向性を整理ということで、予知みたいなことはできないにしても何かできないかという観点で、もう少し議論を進めたということがワーキングの経緯です。

4 ページ、その典型事例4つを載せております。この後の議論で一番のベースになるので少し細かく紹介させていただきますけれども、この調査部会の中で事務局から示したものがこの4つのケースのときに何か言えませんかというところでした、ケース1、昭和東南海・南海みたいな、過去にもあった東側で割れて西側で割れるというような事例があったことを踏まえて、東側で地震があったとき、次に西が来るのではないかという観点で、何か防災対応ができないかということになります。青い棒グラフがありますけれども、後でもう少し大きい図を載せるので、そこで御紹介します。ケース2が、ケース1ほどでないにしても、マグニチュード7クラスの地震があったときに何か言えないか。東日本大震災のときに、2日前にM7クラスがあったみたいなことも念頭に、そういった地震があった

ときに何か言えないかということがケース2になります。ケース3は、東日本大震災に先行して観測された現象と同様の現象を多種目観測ということで、地震が静穏化したとか、すべりが何とか、場合によっては電離層とか、そういったさまざまな観測状況を踏まえると何か言えるのではないかという議論をしたのですけれども、この点については、一番左下にありますが、防災対応の基本的考え方として、防災対応に生かす段階には達していないということが昨年度の検討の結果になっております。最後、ケース4、もともと従前気象庁が東海予知という観点でやっていたようなひずみ計の監視に基づいた、ゆっくりすべりが観測されたときに何か言えないかということがケース4になっていまして、このときの検討の結果としては、時期に関するような言及がケース4の場合はできないということで、右下の四角枠ですけれども、行政機関が警戒態勢をとるなど対応に活用できるという議論がされたのが昨年度でございます。

5 ページ、このような科学的な評価やそれに応じた防災対応の方向性が示されたのが昨年度のワーキングの結果でして、このような経緯で、去年11月から気象庁で「南海トラフ地震に関連する情報」の発表を開始したところになります。

6 ページ、細かい基準がその次ページに載っております。先ほどケース1～4という紹介をさせていただきましたが、そこでの議論を踏まえまして、6 ページの四角枠の中にあるような想定震源域でマグニチュード7以上の地震が発生した場合など、幾つかの条件がそろったときに情報を出すということで、とりあえずこういった基準で今は運用を既に行っているところになります。さらにこれをこの後にパーマネントな防災対応にしていったときにどういう基準で情報を出すみたいなことも含めて、そういったものの基本となるような基準みたいなものを今回は議論していただきたいというところになります。後ほどもう少し詳細を申し上げます。

7 ページ、この後、今年度に入って、それぞれのケース、3を除いて1・2・4についてどういった防災対応をするのがよいかという議論をするために、どういう状況か、社会の状況はどうなっているかということを示したほうが良いということで、事務局で整理した資料を、今、ここでもう一回御紹介させていただきます。最初が、今、「半割れケース」と書いていますが、先ほどの資料でケース1としていたものですが、これを改めて「半割れケース」と名前をつけ直しまして、議論を進めております。右下にありますように、先ほど申し上げたような、典型的には昭和東南海・南海みたいな、そういった事例を念頭に、東南海が起こった後に何をするかという議論になります。

8 ページ、この半割れケースのときにどういったハザードになるかということが、地震の震度の分布を示したものがこのページになります。下に津波もあります。上側を見ていただきますと、地震については、紀伊半島沖あたりに境目があって、西側で割れた場合、東側で割れた場合のシミュレーションをした結果になりますが、それぞれの震源域の付近では、震度6強や7の地震が起こることが上に載っています。一方、下、津波を見ていただきますと、東側の割れの場合も、西側の割れの場合も、震源域と比べるともう少し

し広い範囲まで津波が出ていることが下の絵から見てとれると思います。例えば、左下の西側で割れた場合でも、三重県とか、静岡県とか、そういったところにも何メートルという津波が来ることがシミュレーションから見てとれます。

9ページ、こういうときに社会はどういう状況になっているかということを事務局で整理したものがこちらになります。気象庁から津波警報が出るような状況が上に載っていますが、人的、物的被害としては、揺れや火災等により、多くの人的被害、建物被害が発生している。津波警報も出ていて高台に避難しているということで、東側でそれなりに大きな地震が起こって、それなりにさまざまな対応が行われていることがわかります。交通インフラの状況についても、電車がとまっていたり空港がとまっているという状況になっているということで、こういうときに西側の人たちはどういった防災対応をとるのがよいかということ議論するものでございます。

10ページ、このようなときの防災対応として、今、期間について資料を紹介させていただきますけれども、■の上側のところです。防災対応を実施する期間に関しては、期間によって防災対応の内容が異なることからあらかじめ決めておく必要があり、地震発生の可能性とか、社会的な受忍の限度、避難して避難所で生活するのに何日間耐えられるかという限度を踏まえると、3日や1週間程度を基本とするのがよいのではないかということ防災から検討しているところになります。

11ページ、マグニチュード7クラスの地震が発生した状況を「一部割れケース」と名前をつけまして、議論をしているところでございます。

12ページ、左側が先ほど紹介した半割れケース、右が一部割れケースになっていまして、それぞれのときにどれぐらいの頻度でその後に8クラスの地震が起こるかというものを整理したものが、この資料になっております。赤い棒グラフを見ていただくといいのですが、左側がM8の地震が起こった後にM7.8以上が起こるという事例で、1日目に起こった事例が6回、7日目、12日目に幾つかということで、黒い補助線を引いていますけれども、大森・宇津に近いような、時間とともに急速に減速していくような変化があることと、左側の半割れケースについては、十数回に1回ぐらいの割合で続発する地震が発生するものが見てとれます。右側が一部割れケースの場合ですけれども、同じように、時間がたつにつれて急速に減速するという変化は同じようなものでして、縦軸を見ていただきますと、左側の半割れケースと比べるとかなり確率が低い、頻度が少ないということで、M7クラスの後でM8クラスが起こる事例はそんなに多くないということが、世界中の地震データから統計の結果としてわかっていることを示しているところになります。

13ページ、一部割れケースのときのハザードの状況ということで、典型的な事例として2004年の事例を示しております。そこにあるような震度の分布になっていて、津波については1メートル未満ぐらいの津波が起こるというので、これが一部割れケースという、最初の地震の状況で、この後、確度は低いものの、M8クラスが続発する事例も世界の事例としては幾つかあるということが、先ほど示したとおりになります。

14ページ、今、申し上げたようなハザードを受けて、社会の状況としては、人的・物的被害や交通インフラの状況としては、先ほどの半割れのケースと比べると、かなり大きな影響は出ていない状況になっていることをここで示しているところがございます。

最後、15ページが「ゆっくりすべりケース」で、気象庁がこれまでも観測していたようなひずみの変化を捉えるというものになっています。

16ページ、このときの社会の状況を示しております。先ほどまでの半割れケース、一部割れケースと比べると、人が感じるような現象が起こっていないということで、人的・物的、交通インフラ等への影響は出ていないという中で、メディア等でひずみの観測結果を気象庁が発表したというようなことが報道されているという状況がこのゆっくりすべりの社会の状況だと、ワーキングで示していたところになります。

17ページ、今、ワーキングで議論している防災対応について、いろいろ書かせていただいていますけれども、半割れケースは、その後、隣でM8クラスの地震が起こる事例もそれなりにあることを踏まえまして、本当にやばい、海に近いようなところに住んでいる方は、場合によっては避難等をするのではないかとということを書かせていただいています。一方、一部割れケース、ゆっくりすべりケースの場合は、それと比べると発生する頻度も高くないことを踏まえて、日ごろからの地震への備えを再確認するぐらいの防災対応をとるのがいいのではないかと。半割れケースについては、先ほども申し上げたように、1週間ぐらいの期間、何らかの対応をとるのがいいのではないかとということが、今、ワーキングで行っている議論になります。

ここまでが経緯になりまして、このような経緯で、資料1をごらんください。

このような経緯で、それぞれのケースについて防災対応を検討してきた中で、最初の林からの挨拶にもありましたように、もう少し、この後、現実的に防災対応をとっていくことを踏まえ、ケース1、一部割れケースと半割れケースみたいなものの基準、定義をもう少しきちんと議論をしたほうがいいのではないかと委員の御意見がありまして、今回、こういった部会を立ち上げさせていただいたところになります。

「2. 主な検討課題」とありますけれども、先ほど紹介したような各ケースがどういった状況のときにこのケースと評価するのがよいかというところを議論いただきたいところになります。

「3. 検討体制」で、山岡先生に座長を務めていただきまして、内閣府と気象庁で事務局をするということで、運用させていただきます。

最後、「4. 検討スケジュール」ですけれども、ワーキンググループが新たな防災対応について12月に一定の取りまとめを行うとしておりまして、それにインプットをできるように、この部会としては、11月ごろには基本的な基準の考え方を示せるように議論したいということで、大変短い期間で恐縮ですが、ぜひ、御協力、御議論のほどお願いいたします。

「2. 主な検討課題」をもう少し詳細に書かせていただいたものが資料2になります。

幾つか論点を並べさせていただいて、それぞれ資料が書かれているものについては後ほどもう少し細かく紹介しますが、ここでは、全体像として、この辺について議論をしていただきたいということを御紹介いたします。

「1. 過去地震の統計データの再整理について」で、先ほど、半割れケースだとこれぐらいの頻度、一部割れケースだとこれぐらいの頻度だということを少し紹介しましたが、ここについてももう少し気象研究所で再整理をしていただいていますので、その整理の仕方について紹介させていただいて、その整理の仕方について、こういった整理も必要ではないかみたいなどころがあれば、ぜひ御意見をいただきたいということが1ポツ目になります。

「2. 半割れケース、一部割れケースの評価基準について」です。

これも後ほど紹介させていただきますが、半割れケースの上限・下限、一部割れケースの上限・下限みたいなどころについて、地震学的なサイエンスの観点から何か評価できないかということで、2つ目のポツにありますけれども、地震波形、地殻変動データ、津波データ等を使って評価していただきたいと思うのですけれども、今回、「例えば」というところですが、「半割れ」と「一部割れ」の評価の境界について、震源断層の破壊域の面積やマグニチュードみたいなものを基準にしたらどうかということで、少し紹介をさせていただきます。また、最後のポツのところですが、単発的なものでない場合、ある規模の地震が連続した場合は、何か評価のしようがあるかということについても、御意見があればいただきたいと思います。

「(2) 日向灘の地震の取り扱い」について、日向灘ではM7クラスの地震が過去に発生しているということで、南海トラフの四国や紀伊半島沖とは違うような評価をしたほうがいいのかということについて御意見をいただければと思っております。

(3) 以降については、次回以降、資料を用意した上で改めて相談をさせていただきたいと思いますが、こういったところについても、論点、課題があると事務局で認識しているという紹介になります。「(3) プレート境界型以外の地震の取り扱い」で、フィリピン海プレートの中とか、地殻内で起こったようなM8、M7クラスの地震について、どういう評価をするのがよいかということについて。あとはアウターライズの地域等を含めて御意見をいただければということです。

「(4) 防災対応実施期間の終了時の評価」で、先ほど社会・防災対応の観点から1週間ぐらいで防災対応を終了させるのが妥当ではないかという議論をしていると紹介させていただきましたが、その段階において、科学の観点から、もう少し延長したほうが良い、難しいというところが何かできるかということで、ぜひ相談させていただきたいものになります。

「3. ゆっくりすべりケースの評価基準について」、ゆっくりすべりについても、こういった考え方でゆっくりすべりだと評価することでよいかということについて御意見をいただければと思います。ここについても、次回、資料を紹介させていただきたいと思っております。

ます。

「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」、M8、M7クラスの地震が起こった後で、地殻変動、ゆっくりすべりも発生した場合に、どういう評価で仕分けるのがよいかというところですが、ここも次回、相談をさせていただきます。

最後、「5. 現象発生後の評価の推移について」、実際、現象が起こった場合は、ある決められた時間の中で評価をしていかないといけないということで、こういったタイミングでどんな観測データが使えるかというところを少し事務局で整理しまして、これぐらいのタイミングだったらこの辺まで評価できるというところについて、少し御意見を頂戴できればと思っております。

最後、参考資料2をごらんください。今、申し上げた論点とは直接は関係がないので、参考資料という扱いにさせていただきます。

1 ページ、ここで見ていただきたいのは、先ほど紹介した半割れケースや一部割れケースについて、その後に起こる地震は同じなのか、それとも何か違うのかというところについて、ワーキングで少し議論があったので、理学の関係を少し事務局で整理したので、紹介させていただいて、もし何か御意見があれば頂戴したいところになります。半割れケースの後と一部割れケースの後の地震動について、一部割れケース、M7クラスの地震の後については、まだひずみが南海トラフ全体で残っているということで、場合によっては、その後、最大クラスの地震が起きるということで、右上に示していますが、最大でM9の地震が起きることがあり得る。一方、半割れケースの場合ですと、東側が先に割れるか西側が先に割れるかわかりませんが、残り半分が割れるということで、そのときの震度の内容を示させていただきます。内閣府で南海トラフの検討を以前したときの結論としては、その説明文にありますけれども、強震動生成域の応力降下量は、その震源域の広さに依存しないで、個々の強震動生成域の中でスケールリング則が成り立つと考えていまして、そういった観点で考えると、全体が割れても、半分が割れても、強震動生成域から出る地震動の大きさは変わらないということで、高知に住んでいる人にとっては西側で割れても全体が割れても同じ震動だし、静岡に住んでいる方にすれば、一部割れ、最大クラスの地震でも東側の半割れでも同じような震度になるということで、頻度の観点では、全割れ、一部割れケースの後の地震でも、半割れケースの後の地震でも同じではないかということになります。

2 ページ、こちらは津波についても同じような整理をしたところでして、一部割れケースの後の地震としては、津波についても最大クラスの地震が起き得るだろうと。ほとんどひずみはM7クラスの地震の後なので、ほとんどひずみは残っているということで、最大クラスの地震の津波を、念のために紹介させていただきます。一方、半割れケースの場合は、残り半分が割れるということで、このときは、津波の場合は地震と異なりまして、その震源域の広さに応じたスケールリング則ですべり量が変わるということで、例えば、今、

紀伊半島より西側の場合で想定震源域の3分の2ぐらいの面積で地震が発生した場合ということで、スケーリング則に応じて、浸水深については、下側のほうが若干小さい。一方、到達時間、右側については、震源域からの距離は、半割れだろうが、全体が割れても同じということで、時間については変わらないということが、その右側のこういったものでわかります。最後の3行のところが、防災対応の結論ですけれども、あらかじめ多様な「半割れケース」、半割れケースも昭和とか安政が大体紀伊半島沖を境に割れていますけれども、それについてもどこで割れるか、科学の観点から明確に言えることはないと思いますので、「半割れケース」のパターンごとの津波浸水を計算して、防災対応をそれぞれ検討しておくということはなかなか難しい。あとは地震動の大きさや津波の到達時間は、一部割れケースの後の地震、半割れケースの後の地震、どちらについても同程度になるということ踏まえまして、一部割れケースの後も、半割れケースの後も、防災対応としては最大クラスの地震が次に起き得るという考えで、防災対応をとるのがいいのではないかと書かせていただいております。

長くなりましたけれども、資料の説明は以上です。

○山岡座長 ありがとうございます。

事務局からあれもこれも聞きたいという話だと思いますけれども、最初は、論点というか、このミッションを整理する必要があるなので、その観点から議論をさせていただきたいと思いますが、私の理解で言うと、上位のワーキンググループで最大の課題は、半割れのときの防災対応と一部割れのときの防災対応には結構違いがある。半割れの場合にはかなり大々的に動くけれども、一部割れの場合にはあまり動かないのではないかと議論があって、そのどっちかということはある程度国で言ってくれないと困るみたいなことだったと思うのですね。

それは、恐らくは、今、気象庁にある南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会が最終的に答えを出すのですけれども、どういう考え方でその線を引くかという考え方をここで整理するというのが私の認識で、最終的にどこで線を引くかということはいろいろとやりとりがあるかもしれませんが、基本的にはどういう考え方があり得るかということ整理するのであろうということが一つ。

もう一つは、全割れ、半割れ、一部割れぐらいを定義しておく必要があって、全割れは南海トラフ全域で既に被害が出ているものが全割れで、その後に余震はたくさんあるけれども、いわゆる余震として扱うというものが全割れ。半割れは、被害が出ている地域が半分ぐらいで被害が出ていない地域が半分ぐらいであるときに、被害が出ていない地域に対してどういう防災アクションを起こすかということが半割れの定義で、一部割れはそこまですではなくて、まだ本格的な南海トラフの地震が起きるには至っていないと判断される状況が一部割れぐらい。マグニチュードで言うと、全割れは9クラスで、半割れが8クラスで、一部割れが7クラスみたいなイメージを大ざっぱに思っております。

そういうものが私の理解で、防災対応的には、ある意味で言うと一部割れとゆっくりす

べりのところはそれほど差がないという議論もあるので、ここで集中して議論すべきは半割れと一部割れのところを主に議論するということが私の理解ですが、事務局、それでいいですか。

○岩村（事務局） ありがとうございます。

1点、補足させていただくと、科学の観点でどこまで言えるかというところを御議論いただいて、ここでかちっと決まらない場合はワーキングに相談するというのもあり得ると思いますので、ここでできるところまででお願いいたします。

○山岡座長 いただいたトータルの期間もそれほど長くはないので、めり張りをつけたほうがいいかと思ったので、その確認でまとめました。

そういうことで、経緯も含めまして、委員の先生方から質問をたくさん出していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

どうぞ。

○松澤委員 ゆっくりすべりケースがいわゆるプレスリップだけではなくてスローイベントも含んでいる形になっていて、ここではいつもと違うゆっくりすべりという認識でよろしいのですよね。

○岩村（事務局） 事務局です。

ゆっくりすべりの基準については、次回以降、気象庁さんで整理してまた御相談させていただくことになると思いますけれども、もともとワーキングでの議論としては、過去に起こったことがないようなすべり現象が起こって、社会が大分浮き足立っているということで防災対応をしないといけないのではないかとということ、それに資する現象がどんなものかということは、この後、御議論いただくことになるのかなと思っています。

○松澤委員 南海トラフでゆっくりすべりは結構いろいろあるので、これはこのまま社会に出ていくと結構混乱する人がいるのではないかと危惧したので、コメントを申し上げました。

○岩村（事務局） 例えば、長期的ゆっくりすべりといったところもあると思うので、そういうものも含めて整理して、相談を。

○井出委員 そのゆっくりすべりは、ここで議論するのは無理です。ゆっくりすべりが半割れだか何かと同じで扱えるなど書いてある時点で、かなり不安を覚えております。

○山岡座長 議論の中心は、半割れ。つまり、どういう地震が起きたかということ、ある程度大きな地震があったときに、その後をどう考えるかということが議論の中心になるかと。

○井出委員 ただ、ゆっくりすべりはまだほとんど何もわかっていないわけです。

○山岡座長 なので、現在の防災対応はゆっくりすべりに関しては特に大きなアクションを起こさないような、要するに、起きましたよということは当然言うけれども、それに対して何かすごく大きなアクションを起こすわけではないという話です。

○井出委員 それは私の理解だけれども、ここでは違うことが書いてある。

○山岡座長　そういうことが、上位ワーキンググループの今の議論の流れであるということ
とです。

○井出委員　その理解だったらいいけれども、ここに書いてあることはちょっと違います。

○堀委員　どれのことが違うか、確認したほうがいいと思います。

○山岡座長　ここというのはどれでしょうか。資料2ですよね。今、井出さんがおっしゃ
ったのは「3. ゆっくりすべりケースの評価基準について」ですよね。

○井出委員　そうですね。さっきの説明はもう少し踏み込んでいた。ここではないですね。
先ほどの資料に基づいた説明でもっと踏み込んだ発言されていたと思います。

○山岡座長　わかりました。

これについては、次回以降、御説明がされれば、そこで議論をすることにします。

どうぞ。

○松澤委員　もう一点、一部割れケースが、私は何となく、例えば、東側でM7が起こって、
次に東側でM8、いわゆる半割れが起こって、それから西側で残りの半割れが起こるとい
うイメージかと思っていたのですけれども、今は、一部割れが起こったら、その次に心配す
るのは全割れということですか。それとも両方あり得るという立場ですか。

○岩村（事務局）　もともと整理していたものが、M7クラスが起こって、8クラス以上の
地震が起こることが統計的にどれぐらいかということから出発しているので、8クラス
なのか全部なのかということは特に分けて議論をしているわけではないのですけれども、
一番起きる最大はどこかということ先ほどは紹介させていただいたところです。

○山岡座長　どうぞ。

○横田委員　横田です。

先ほどの井出委員のゆっくりすべりのところで、3と4のところは、むしろ今までの整
理のとおりゆっくりすべりは難しいということをしっかり議論するために、資料を用意し
て、この部会で改めて確認をしたいということで、資料が整理されていないと、前の調査
部会からの議論を経て、もう一度時間がたつと、何か期待値があるように思われていると
ころもあるので、もう一度データをしっかり見て、井出委員がおっしゃったような形で、
何を入れて何を入れないのか、根拠も含めてしっかり示そうという理解だということによ
ろしいですね。

○岩村（事務局）　横田委員、ありがとうございます。

○山岡座長　横田さんは事務局側のこともよく御存じですので、解説をいただいたとい
うことだと思います。

ほかにございますでしょうか。

どうぞ。

○宮澤委員　宮澤です。

この部会の責任がいまいちよくわかっていないのですけれども、上位のワーキンググル
ープからの依頼を受けてここでいろいろ話し合うわけですね。ここで仮に何か、もちろん

科学に基づいて、ある結論が出たとして、それがワーキングに戻されるのだと思いますけれども、そのときに、ここで決めたことに対する委員の責任といたしますか、つまり、上位のワーキングであまりにも今後のいろいろな対策に支障を来すような結論であれば、ここで決めたことは全て棄却されるような、そういった立場なのでしょうか。

○高橋（事務局） 事務局です。

事務局も親のワーキングの事務局もさせていただいておりますし、山岡先生はワーキングの委員にもなっておりますので、ワーキングの議論の内容であったり、ワーキングの先生の御意見、御意向については、事務局としては把握しておるつもりでありますので、この会議の中で、あまりにもワーキングに上げたときに違う形になるのではないかとということがあれば、申しわけございませんが、事務局として一言御意見なり御発言をさせていただく形になろうかと思えます。

○宮澤委員 わかりました。

○山岡座長 いいですか。そんな感じです。

ほかにございますでしょうか。

どうぞ。

○堀委員 確認ですけれども、ここで考えている防災対応は、基本的に避難がメインと。特にこの半割れ、一部割れということで対策をするということは、基本的に避難をする・しないということという理解でいいですか。

○高橋（事務局） 参考資料1の一番最後のページに記載させていただいておりますが、一番左側のいわゆる半割れケースについては、例えば、津波の到達時間が短くて、非常に避難が難しい、突発地震ですぐに逃げるのが難しいような地域がある。そういった地域については、地域の方とも議論をさせていただきながら、一部避難を事前に行うということもあり得るのではないかと考えております。

真ん中の一部割れケースについては、先ほど岩村から説明しましたが、後発といたしますか、最初にM7クラスがあって、次に大規模な地震が起こる頻度といたしますか、それは数百回に1回程度ということも考えますと、なかなか避難ということで住民の方に一定程度の行動制限を強いる形は難しいのではないかとということで、できるだけ、それぞれの個人の状況であったり、それぞれの企業の状況に応じて、そういった情報を受け取って、その情報を何らかの警戒をする形で生かしていただく。例えば、いろいろな行動をする際に、もしかしたらすぐ地震が起こるかもしれないということを念頭に置きながら行動していただくといった形の防災対応を、今、考えて議論していただいているという形です。

○山岡座長 ありがとうございます。

私の理解の一つは、ふだんからやっておかなければいけないことを、この際、きちんと確認するというのも一つ入っていたと思いますので、その中で避難は本当に避難しないと助からないかもしれないと心配されている方々が避難をすることもあり得るみたいな感じだと思います。そこを行政的にどうするかは、まだ完全には答えが出ていない。

○堀委員 何で確認をしたかというのと、そのケース1・2の境目が多分一番重要な論点になるということだと思っております。そのケース1・2の境目が避難する・しないということの境目にもなっているのではないかというのは、そういう理解で正しいですか。

○高橋（事務局） そうです。

○井出委員 それはここではあり得ないでしょう。

○山岡座長 結果としてそうなるというだけです。

○井出委員 わからないけれども、サイエンスの話をしようと言っているのだから、避難するかしないかではなくて、どれくらいの地震がどれくらいの確率で起こるか。それだけが結論のほうでしょう。

○山岡座長 両方とも正しくて、井出さんのおっしゃることはそのとおりで、例えば、確率で表現できるのだったら、どこで線を引くかはこのミッションではない。

○井出委員 そういうことです。

○山岡座長 どこで線を引いて避難をさせるかとかはこの仕事ではない。こういう考え方で線を引くといいのではないかという提案かなと私は思った。

○井出委員 だから、どこで線を引くかは全部上のワーキングの話。

○山岡座長 そういう考え方はあるかなと私も思います。

○堀委員 そういう意味では理解は同じですね。

○井出委員 そうです。だから、それを逃げるとか逃げないとかという言葉を使ってはいかぬと言っているだけです。

○堀委員 逃げるとか逃げないとかという言葉、我々がそういう話をするを言ったのではなくて、このワーキングで話しているほうの基準は何なのですかということを確認したので。

結局、それを上のほうで判断するわけで、その根拠はこっちから出しますけれども、私の意見を先に言ってしまうと、確率が幾つとか、そんなものを出したところで、そもそもこの問いに対して私は疑問を感じていて、社会対応で1の対応をとるか2の対応をとるかは、起きた現象に対して、つまり、被災をしている状況に対して、どういう対応をしているかを基準にして決めたほうがいい。つまり、本当にそれこそ大津波警報とかも出ていて、被災をしているところは実際に避難をしている。それはかなり広い範囲で被災をしていて、避難をしているわけですね。そのときに残っている領域の人たちも避難をするかどうかとか、そういったことの判断であって、だから、科学的にどうこうということではそもそもがないのではないかということが私の意見です。社会的な判断の中でどっちにするか決められる問題ではないかと私は思っていますけれども、それは後できちんと議論をすればいいと思います。

○山岡座長 ありがとうございます。

ほかにございますでしょうか。

よろしいですか。

もしこの辺についてクリアにすることがあったら、また随時御質問をください。

次に、議題2「過去地震の統計データの再整理について」ということで、事務局からの資料の説明をお願いします。

○橋本（事務局） 事務局を務めさせていただきます、気象研究所の橋本です。よろしくお願いいたします。

資料3の説明をさせていただきます。

1 ページ、今までの参考資料に出てきていました棒グラフです。世界の地震の過去の状況を整理したものでございます。左上にありますものが半割れケースが示されておりまして、青色が今までの報告書とかで提示されておりました結果でございます。マグニチュード8以上の地震が発生した後、50～500kmのドーナツの中で、最初の地震に対して±1の地震がそれ以降に発生する事例が示されておるのですけれども、そういう中で、使われておりましたデータが、ISC-GEMなどが使われていたわけなのですけれども、これが最近改定されまして、数が変わっております。そういうことによりまして、どれぐらいその影響があるかというか、どういうふうになるかというものを見たものが赤でございまして、ISC-GEMデータは全体で2万8000個ぐらいあって、その改定によりまして1000個ぐらい追加されております。1900年の早いころのデータは多く追加されておまして、そのうち、そこでマグニチュード7クラス以上のものが結構追加されているという状況です。整理し直したものがこれにして、赤いものがその改定されたものです。左が半割れケース、右側が一部割れケースで示されておりますけれども、下のほうに30日表示で示されております、地震発生後、3日以内、1週間以内でどれぐらいの地震が発生していたかということを拡大してみたものです。その中に、データが四角い枠で囲って示されておりますけれども、過去のマグニチュード8以上の地震は、以前のデータでしたら96個あったわけなのですけれども、新しいデータになりますと、103個のマグニチュード8以上がありました。そのうち、3日以内に連動したものが10個・10個と余り変わらないのですけれども、3年以内でしたら、38個から43個にふえているということです。右側の一部割れケースなどを見ていただきましても、全体はマグニチュード7以上の地震が1,368個あったのですけれども、それが1,436個にふえているというところにして、そのうち3年以内に連動したのも56から60にふえているという状況です。ただ、全体としまして、地震発生から3日とか1週間以内で連動する事例が多いというのは、前のデータであろうと、新しく改定されたISC-GEMのデータであろうと、余り印象は変わらないというところになります。

2 ページ、先ほどのデータは、余震などに対しては何も除去していないデータで統計をとったものです。今後はそういったものをいろいろ余震などを考えて除去してデータを取り扱っていったほうがいいのではないかと考えておまして。

○井出委員 こんな超ディテールをやっている時間はあるのですか。

○橋本（事務局） 済みません。それでは、さっさといきたいと思えます。

余震の除去の方法としましては、地震の距離と時間と規模に対して、条件を変えてやっ

てみるということを考えています。

3 ページ、それを3つのパターンで書いてみました。一番上にある黄色いパターンが、かなり余震を厳密に最大のものまでとって余震をとったケースです。緑のケースも、本震とマグニチュードの差が1ぐらいあるようなもので見えています。赤いものは、余震の期間を14日に限定したもので見たものです。それぞれ多少時間経過が違って見えるように見えます。

4 ページ、余震を本震発生から14日までのものを余震として除去してみたものです。先行地震がマグニチュード5.5以上で6.5未満のものが黄色で示されておりまして、それよりそういう凡例にありますような基準で示されているといったところでごさいます、マグニチュード7以上のものに対しては、今までの余震除去のない事例が左側、余震除去があるものが右ということで、一番下にありますような30日表示などを見てくださいと、比較的地震発生の3日とか1週間以内という事例で連動していることは、余震除去をしても余震除去なしでも同様の結果が得られているということです。

以上になります。

○井出委員 結論は。

○橋本（事務局） 参考までに見て、どういうふうな一部割れケースがあったときに、どういう推移をするかというものを参考までにお示ししているということになっております。

○山岡座長 横田さんからサポートを。

○横田委員 長々と説明がありましたが、基本的に新しいデータが入ったから新しいデータをふやしてみたということと、これまで余震を除去していないのではないかと、海溝型の地震だけを抜くべきではないかと、いろいろな指摘が前回あったのですけれども、今回、ちょっと時間がある中で少し整理をしてみた。だけれども、大きなパターンは、前回のところとそんなに変わっていませんということがきょうの資料でして、新しい資料をもとに、今後、必要な議論があれば整理をして、議論できる素材を用意しておこうというのがポイントです。

○山岡座長 ありがとうございます。

これに関しては、何か御質問があれば。

○井出委員 なぜこの話をしたかというところが。この間の委員会でも言ったのですけれども、我々だったら大森則とか、もうちょっと言ったらETASモデルとか、わかっているものがあるのだから、何でここに戻らなければいけないのかと。サイエンスの我々が知っている実力の中で言えることは、そういう大森則とかETASとかを使った予測ができるということが今の実力なわけで、そこからスタートをしないと。これはもっとその前の段階ですよ。

○横田委員 横田です。

補足しておきますと、ETAS則を入れて空間的な影響を入れる部分が、あまり根拠がはつきりしていない部分もあったので、言われるとおりの、これからETAS則は時空間のところで

展開する。前回のときも高橋さんたちが一度行ったのです。

○井出委員 実際きれいな絵が出てきた記憶があつて。

○横田委員 一見きれいな絵が出ました。それに合わせられるように、未定稿という、その素材を用意したと見ていただければと思います。

○山岡座長 井出さんのおっしゃるとおりだとは思いますが、上位の委員会に出すときには元データをきちんと出しておくことも非常に重要なので、一つはそういう意味かなと私は思っているのです。

○井出委員 要するに、これが元データでETASができたわけではないし、今までのいろいろなサイエンスの知見はこれから得られているわけではないので、これを元データ、ここから話を始めますというのは絶対におかしいです。

でも、時間がないのでやめます。

○山岡座長 よろしいですか。

それでは、次の本題ですけれども、資料4「半割れケース、一部割れケースの評価基準について」、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4を御用意願います。

1 ページ、先ほど論点のところでも申し上げましたように、幾つかの状況によって防災対応を変えるとワーキングで議論をしているということで、それぞれのケースは学術の観点でどういうふうにカテゴライズをできるかというところを御議論いただきたいと事務局では考えています。今、示している4つのカテゴリについて、しきい値を決められませんかということが相談事項になります。真ん中あたりに、半割れ、一部割れがありまして、これに対する防災対応の検討をしているものが親の部会、ワーキングになります。半割れのケースで少し説明を書かせていただきましたが、想定震源域のうち破壊されていない領域があり、この後、大きな被害が出得るという状況だということで、典型的に言えば、昭和東南海が起こった後、安政東海が起こった後みたいな状況を念頭に置いていることになります。先ほど資料3で紹介させていただきましたけれども、こういった世界の統計データに基づくと、十数回に1回程度、M8クラスが起こった後、同規模の地震が起こることが統計からはわかっているということで、それなりの頻度だと我々は考えているところでございます。その下側、一部割れですけれども、南海トラフの想定震源域のうち狭い領域のみが破壊されて、被害が出ている地域は南海トラフ全体と比べれば狭いということで、これがさらに大きな地震につながる可能性があるのか。東日本大震災の2日前のM7クラスの地震の後、2日後にM9が起こったということも頭に思い浮かべながら考えている状況になります。世界のデータで見れば、数百回に1回ぐらい、こういうシチュエーションのときに、さらに大きな地震、M8クラス以上の地震が起こっているという事例があることが統計からはわかっているということで、この半割れケースと一部割れケースの間は、地震学の観点からカテゴライズのしきい値を決められますかということで、矢印の右側に書かせていた

だきましたけれども、これらのしきい値をマグニチュードや震源域の面積で決められるかということ、もちろん理学だけでなく防災の観点から議論すべき事項があれば、そこはこの部会としては取り除いて上に諮ることになるとは思っています。説明が足りていませんでしたが、半割れケースの上限を決めると、おのずとそこから上の事象があり得るわけで、ここではそれに「全割れ」という名前をつけさせていただきました。状況としては、南海トラフの想定震源域のほとんど広い範囲が割れていて、この後に起こる地震は同規模ではなく余震のような世界になっているという状況で、典型的に言えば宝永地震みたいな事例を念頭に置いております。一部割れケースについて下限を決めると、それより小さいものもカテゴライズができるわけで、それを今のここでは「局所割れ」と呼んでいます。ワーキングの観点で言えば、この局所割れはさすがに防災対応をしなくていいということで、先ほど紹介させていただいたように、一部割れからは、大きな避難をするようなやり方ではないのですけれども、軽い防災対応をとるということで、そのトリガーとすべき下限はどこか、理学の観点から言えることがあればぜひ教えていただきたいということが、お願いしたい、議論したいこととさせていただきます。

2 ページ、事務局で先ほど申し上げたように、面積みたいな観点でしきい値を決められないかということでお絵描きをしてみたものがこちらになります。一番下に書かせていただきましたけれども、使っているデータとしては、内閣府が3年前の検討会でつくった、過去の地震について津波の痕跡等からインバージョンでつくった各南海トラフ地震のモデルになっております。ここでは、議論しやすくするために、昭和の東海と南海が同時に起こった場合や安政が同時に起こった場合、逆に、宝永の紀伊半島のところを境界に半分ずつに割れた場合みたいなものも、図としてつくって検討の材料にしたいと思っております。それぞれの震源域、割れた範囲がM9の想定震源域に占める割合の順番に並べておまして、上3つは全割れの3事例になりますけれども、安政の東と西側が同時に起こった89%を筆頭に、宝永・昭和の東と西が同時というものが並んでおります。その下側に、南海地震の安政・宝永・昭和で、さらに東側について安政・宝永・昭和と並んでいます。参考に、さらにスケーリング則で昭和東南海を縮めたM8.0、M7.8の事例のときの面積を計算すると、17%、11%ということで書かせていただいております。右側にも矢印があるので紹介しておきますと、赤矢印で描いている3つの事例については、紀伊半島より西側だけの面積に対する比率を計算するとどれぐらいになるかということで、安政南海は55%と左側に書いてありますけれども、それを右側に延ばしていくと80後半%ぐらいになると思いますが、西側に対する面積の割合としてはそれぐらい。水色の矢印で描かせていただいている3つの事例についても同じように見ることができまして、例えば、安政東海は34%と書かせていただいておりますが、これを右に延ばしていくと100%近い。東側だけで見れば100%近い面積が割れているというものがこの図で見られるようにしております。紹介を忘れていましたけれども、ここでは一番上の説明文にありますけれども、深さ10~30kmの部分だけに占める割合を考えています。津波地震を起こすような浅いところとか、過去の地震事例と

しては余り言われていない30kmより深いところを除いた範囲に対する部分についての比率を求めております。これで見ると全割れと半割れの境界は60%ぐらいになるのかなど、過去3事例で言うと、これで見られます。

3 ページ、載っている情報としては、先ほどのページと変わりませんが、全割れのみピックアップをしたものがこの事例になっていまして、繰り返しになりますが、過去3事例で言えば60%より高い事例になっているということがこのページでわかります。

4 ページ、半割れケースの場合だけをピックアップしたものでして、過去の3事例、半分に割っているのが全部で6事例と見れば、昭和東南海の25%から上へ上がっていきまして、安政南海の55%までが過去の実績と、インバージョンをしたモデルからは見てとれるということで、半割れの下限はこの25%のあたり、上限は55%のあたりに来るのではないかということが、単純に面積から見ていただけですけども、ここからはそういう評価ができるのではないかとということで、事務局案とさせていただきます。

5 ページ、一部割れケースと半割れケースの境界について示唆する絵で、昭和東南海地震をスケールリング則でちっちゃくしていったときに、マグニチュード、 M_w を0.1刻みで小さくしていったときに、面積がどの程度になっているかということを示した図になっております。だんだんちっちゃくなっていきまして、一番最後、6.5まで書かせていただきましたけれども、一部割れケースとしてさすがに6.5よりちっちゃいものはないのですかねということで、どの辺からが防災対応に資するようなハザードになる事象かということで、こういう面積から示唆されることがあれば境目が決められるということで、紹介をさせていただきます。さっき資料2の論点ペーパーで書かせていただきましたけれども、当然しきい値の決め方としては、今、面積を示しましたけれども、ほかにもいろいろなデータの使い方はあり得ると思うので、そういうものも含めて、御意見、御示唆があればぜひ教えていただきたいと考えております。

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。

ここが一番重要なところですので、どこからでも何でも構いませんので、御意見を伺いたいと思います。いかがでしょうか。

これについてというよりは、特に半割れと一部割れの境目が恐らく一番大きい問題だと思いますので、むしろそこを中心にしてどういう考え方があり得るかということをお願いしたいと思います。

○井出委員 これは境も大事ですけども。

○山岡座長 考え方ね。

○井出委員 全部、それぞれに確率がついているのですよ。それぞれで、次に1週間なら1週間と決めたときに、次にここでマグニチュード8以上の地震が起こる確率は、ここから今あるモデルとかを使えば、全部で計算できる。このケースの全てにおいて確率は計算できる。この線引きは、あとは確率を見ながらするものではないかと私は思うということ

なのです。

○山岡座長 もう少し具体的に何か。

○井出委員 モデルを仮定しなければいけない。モデルの仮定が必要です。だから、モデルを仮定すれば、それぞれのモデルについて、どれくらいの可能性、どれくらいの確率と。期間と大きさを決めれば、確率が出るわけですね。

○岩村(事務局) その半分割れた状態でETASとか Δ CFFみたいなものを使って、西側とか、割れていないところに与える影響を評価という御指摘ですね。

○井出委員 はい。全てで計算できて、確率が、例えば、1週間と決めたときに、0.001から、0.01、0.1とだんだん上がっていくものとして、これは連続ですね。そこから、その数字を見てどう対応するかということが親部会だと思っているということです。

○山岡座長 とにかく御意見を出してください。

どうぞ。

○横田委員 横田です。

今の部分で、時空間ETASを当てはめてみて、自分より大きいものが起こるかみたいな部分の確率が、時空間ETASのパラメータ、誰々のパラメータに基づいてみると、このくらいになるけれどもどうかと、参考資料としてそういうものを一度計算しておこうかということでもいいですかね。

○井出委員 参考資料というか。

○横田委員 それしかないだろうと。

○井出委員 私は、現在の実力ってそんなものだろうと思うのですね。

○横田委員 井出さんが前からおっしゃっている現在の実力は、我々はETASモデルしか持っていないので、その部分で一度計算してみたらどうかと。

○井出委員 場合によっては、人によってモデルも違うから、その数、値もばらついてしまう。それも含めて残念ながら。

○横田委員 何人かのもので計算をしておいてもらうようにしましょう。

もう一点、今、事務局から Δ CFFと出たのですが、 Δ CFFは、計算は可能なのですけれども、前回もその値をどう評価するのは難しいですねという話だったので、計算だけしておきますけれどもというぐらいでもいいですかね。だから、時空間ETASをベースに、確率をいろいろなパラメータを入れて計算してみたらどうかという理解でよろしいですか。

○井出委員 Δ CFFでも、本当は使えるものは何でも使ったほうがいいのですけれども、あまり複雑になっても大変かと。

○山岡座長 それから、ここでの議論の時間は限られているので、ある程度は、例えば、こういうやり方だということになりますという議論ができるといいと思うのです。当然のことながら科学は進歩するので、基本的な考え方をここで整理しておけば、例えば、5年後、10年後にもうちょっとブラッシュアップをされたことには当然なり得るので、ここで決めたことが、10年、20年、そのまま踏襲されるわけではなくて、常にでき得るものを導入して

いくという考え方ということです。

井出さんの考え方は、確率をベースに評価をすればよろしいと。

○井出委員 そのばらつきも含めて。多分すごいと思う。

○山岡座長 どこで線を引くかは、上位の委員会、社会の側に任せるという考え方が整理されたと思います。

どうぞ。

○横田委員 横田です。

質問で、井出さんは、前に、トリガリングで力の変化、応力の変化という可能性があるということをおっしゃっていましたが、その後、何か進展は。

○井出委員 それは、それこそ私より宮澤さんとかのほうが多分お詳しいのですけれども。

○横田委員 わかりました。参考に教えてください。

○井出委員 誘発というものを整頓することが研究の最前線で行われていて、まださすがにここに持ってくるには難しいとは思うのですけれども、我々がサイエンスの最前線でやっていることの中には、幾つもの、今後ここに反映できる可能性のあることはあるわけで、それぞれ成熟した段階で持ってくればいい。ETASの成熟レベルはそれなりのものだと私は思っているのです、お勧めしているだけです。

○山岡座長 もう一つ重要なのは、例えば、震源過程の計算結果が1日後に出たのでは遅いので、例えば、1時間とか1時間半でどういうデータが得られるかということ整理しておくことも多分重要。

そこも含めて、これは次回ぐらいに出てくるのかしら。

○岩村（事務局） 頑張りたいと思います。

○山岡座長 どういうデータが南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会ぐらいのタイミングで提供されるか。使えるデータはそれだけなので、そのデータをもとにどう判断できるかということも具体的にやっておく必要があるということで、それは次回ぐらいで出てくると私は期待しております。

今の件でトリガリングが出てきてしまったので、宮澤さん、何かありますか。

○宮澤委員 1つ確認したいのですけれども、前回委員会とおっしゃっておられるのは、この委員会は私は第1回だと思っているのですけれども、どの委員会のことを指しているか、済みませんが、教えてください。

○山岡座長 井出さんが言っているのは、調査部会ということなのですね。「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」ですね。私と井出さんと堀さんと松澤さんと橋本さんと長尾さんが入っていた委員会。通称で「前回委員会」と。

○宮澤委員 わかりました。

そうしましたら、話を戻しまして、結局、誘発現象と言っているものは、統計的にどうであるかと言うことです。例えば、 ΔCFF がプラスだったら誘発されやすいとか、マイナスだったらされにくいとか、そういったものは全てユニークに全部決定論として決まって

くるものではなくて、統計的に見て最終的にどうであったか、その物理メカニズムはどうかという説明のために使われているにすぎないのです。だから、実際に Δ CFFを計算していただいて、それで何が言えるかということ、恐らく確率が上がる・下がるとか、そういった問題であって、起きやすい・起きにくいとは言えるかもしれないけれども、起きる・起きないとか、ある一つの線引きをすることはなかなか難しいと思っています。

資料4の1ページを見ていて、ここの部会で求められている線引きも、既に井出委員が言っていたように、例えば、半割れの定義にもよりますけれども、半割れであったときにどうなるかということは、恐らく全て確率的に記述されると思います。例えば、半割れであっても、その後、ひょっとしたら片割れが全く起きないというケースもありますし、逆に一部割れとか局所割れであっても直ちに全割れに相当するような巨大な地震が起きる場合もあると思います。この縦軸のマグニチュードは連続関数のような形になっていて、それに対応して次の地震がどう発生するかということは、またそれは何かの確率分布、条件付き確率分布のようなもので与えられると思います。

ですので、そういった形を、例えば、数少ないですけれども、過去のデータをもとにして経験的につくことはできるかもしれませんが、この線引き、どこが一部割れと半割れの境界かということ、実際に決めて言うことはなかなか難しいと思っています。

逆に、仮にそういった何かのモデルがここでつくられたとして、上位のワーキンググループに持っていかれたときに、確率の値でこれぐらいを超えていれば線引きができるのではないかといった判断は、恐らく上位のワーキンググループに委ねるしかないような形だと思います。

○山岡座長 ありがとうございます。

そういう不確実性も含めて報告をすることはすごく重要ということ。だから、ここでのものが金科玉条のように扱われるというよりは、いろいろな不確実性もあって、確率でしかわからないけれども、どこで判断をしますかということなのですね。

現状で言うと、半割れで反対側まで地震でも破壊する確率が1週間で10%ぐらいかなというイメージで、今、考えていました。だから、それでもやろうと言っているのが現状なので、そういうふうに、今、ほぼ上位ワーキンググループは決断していますから、それに対して一体どのぐらいまで確率を下げてでも決断をするかという問題に最終的にはなるだろうと思います。その辺も全部含めて説明することが大事だと思います。

そういうことで、私が言ってしまいました。済みません。

今は割とすごく確率的な議論からですが、例えば、ほかの全然違うこと。

○汐見委員 延長でよろしいですか。

少し伺いたいのですが、これは時間軸的にはどこまでに判断するとか、そういうものの記述は。過去のデータにすごくこだわっている感じはするのですが、気象庁さんはリアルタイムでずっとデータを観測していて、地理院さんもそうですけれども、推移を見ることは重要ではないかと思っています。

今、宮澤委員がおっしゃいましたけれども、一部割れ、M7クラスであっても、その後どうなるかというのははっきり言ってわかりません。そのタイミングで、例えば、それがM7だから一部割れだからというので、そこで対応を決められてどうこうと上で議論をされても、その責任は多分誰も持てない。そこからどういうふうに広がっていくかということが重要であって、これを多分一瞬の本震のマグニチュードが幾つで、そのすべり域がこうだったから、ここでこういう議論をして線を引くというものはナンセンスだと私は思っていますし、それを言いたいのためにここに参加させていただいているところはあるのです。

この資料は、冒頭に堀委員もおっしゃいましたけれども、被害が出ている地域は限られた範囲とか、被害が出ている地域はあって、そうでない地域があると書かれているのであれば、これはこれでこういうふうにしていって、それとはまったく別の立場で理学的に今後どう整理するのか議論をするというフィールドがあったほうがいいのではないかということが、私の考えです。一部割れ、半割れ、全割れに理学で固執することがどうもよくわかりませんということが、現状の感想です。

○山岡座長 松澤さん。

○松澤委員 同じような感想で、先ほどの堀委員の話でもありますがけれども、ワーキングで、半割れのときに残りの半分の人たちは避難しないのではないかみたいな議論がもしあったとすれば、それは半分が割れたときに避難をしているのだから、そのまま避難を3日なり1週間なり継続するようなつもりで動くことは、私は一番いいような気がしていて、むしろ1週間たっても起こらなかった場合に何をすべきかということは多分重要な話になるだろうということは、個人的な意見です。この部会の議論ではないので、とりあえず置いておきます。

お伺いしたかったのは、先ほどのあれですけれども、時間軸として、一部割れか半割れかということのをどのくらいの時間で判断しなければいけないのかということでも、理学ができることは限られてくると思うのです。2年前でしたか、M7の地震が起こったときに、結局、プレート境界かどうかすら、議論がすごく延々と続いて、なかなか決まらなかった。多分そういうことが起こるはずで、ここでもってプレート境界でM7で断層面積がここまでですよということがわかるという前提で議論すると多分非常に危険で、我々としては、もし1日で出せと言われたら、それすらもわからない状態で判断しなければいけないのですよという宿題を与えていただいた上で、理学として何ができるかということを決めていくほうがいいと思いました。

もう一つ、それから、先ほど一部割れと局所割れのどこで線引きかということがあったと思うのですけれども、一つの目安としては、それはどのくらい珍しい事象なのかという、過去の統計データがあるわけですから、例えば、GRを使って、M7が起こることはどのくらい珍しいのか。M6はどのくらいしょっちゅうあることなのかということで、それが一つの目安になるかと思いました。

以上です。

○山岡座長 ありがとうございます。

何かありますか。

○岩村（事務局） まず、時間軸の話です。資料2で少し触れさせていただきましたけれども、資料2の一番最後、5のところに書かせていただきましたが、おっしゃるところは重要な論点の一つとして、事務局で整理し切れていないので、次回以降、できれば次回に出したいと思っていますけれども、どのタイミングでこういったデータが集まってくるかというのを見ながら、そのタイミングでどこまで評価できるかというところを一回押さえておきたいなと思っています。済みませんが、そこについては、次回、御相談をさせていただければと思っています。

防災対応という意味では、評価検討会が数時間後には何らかの1回目のアナウンスメントをすると思うので、それに間に合うような内容でどんな評価ができるかというところを一つ議論いただければと思っています。

○山岡座長 もう一つは、汐見さんの発言で、その後の推移という話だったと思いますが、それについてはどなたか。

○岩村（事務局） そういう意味では、その時々でどこまでどんな評価ができるかというところは、もちろんそこも重要なので、そういうものは全体の時間の流れの中で、どのぐらいで何ができるかというのは、1回整理をさせていただければと思います。

○井出委員 その後の推移とかという話で、ここには挙がっていないけれども、例えば、突然群発地震活動みたいなものがぼんぼん起こっていくなどということだって、可能性としてはあるわけですよ。M7くらいの群発がぼんぼんと起こっていったときに、それをどう評価するか。それは同じ枠組みで、例えば、時空間ETASとかでできるので、それを一本ちゃんと筋を通しておけば、いろいろなケースに対応できることにはなります。

○横田委員 先ほどの汐見さんの時間的な推移の評価の部分ですが、起きている現象を時間的にリアルタイムでしっかり評価していくことと、評価した結果、例えば、防災対応上でまとめられているとすると、半割れだとしたら1週間ぐらいの間はとりあえず避難をしてもらいましょうかと。今回起きたケースは、半割れ相当の現象だと思いますと言うのか。それとも、そこに足りない現象だと思いますと言うのか。そういう評価はして防災対応に反映させる必要があるので、その部分の基準としておおむねの基準が何か設定できるかどうかということが先ほどの資料4の話だと。

ところで、メカニズムとか、そういうものはきちんと決まるのか。そういうものは決まらないかもしれないので、資料2の2ページ、(3)で、ここにはさもちゃんと決まったような形になっていますけれども、プレート内地震も含めて、近隣で起こる地震があると、少しその影響があるから、必ずしもプレート境界のタイプでなくても影響するのではないかと評価する。漏れがないようにしておくことが重要かと思っていますので、そういうものも入れて議論をしていければと考えていますが、よろしいですか。

○汐見委員 今の横田委員のコメントに関して私の考えをちょっと補足しますと、この資

料4のところ、最初の防災対応としてはここに書かれているとおりで、ここの議論ではないのですけれども、被害はどこに出ているかという形で、半割れ、一部割れということで内閣府さんが資料をつくられて、そこに一直線が入っているので、被害状況だけを見て、この対応で最初は動かれればいいのかと思います。その後の推移を理学的に見て、データを判断して、ぱっと見はあれだったけれども、広がっていく可能性があるから、ちょっと離れた人も警戒してくださいと追加するのか、とりあえず地殻変動的にも地震活動的におさまっているように見えるので、我々の経験上あるいはETASモデルとかを見た感じで、大きく拡大をする傾向はなさそうだから心にとめながら通常の生活に戻ってくださいと言うのかという、時間軸と言っているのはそういうことも含めてということですよ。

○横田委員 わかりました。

その部分でいくと、多分地震が起きた直後から動くはずですね。気象庁が評価を出さなくても、地震が起きた直後、一番次の地震の発生がしやすいと言っているのですから、そこから動くはずなので、次回に資料を用意するつもりでしたが、グレーゾーンというか、わからないところがあって、理学で評価し切れない部分、一般の人が多分こういうふうには評価してしまうだろうというおおむねの基準を決めて、そこが多分防災対応の一発目の出発点ではないだろうか。その結果、ちゃんと評価して、ケース1で半割れだと思って行動していたけれども、半割れではございませんでしたという評価もあるかもしれないし、そういう形で出せば、先ほど事務局から説明があった時間軸も含めて全体を考えられればと思っていますので、まさに言われるような形で議論を進めていきたい。基準も意見をいただければと。

最後は、多分ワーキングに出して、やりとりをして、キャッチボールをしてということになるのかなとは思いますが。

○山岡座長 あとは、堀さんは何かさっき言いかけたことがあったと思います。

○堀委員 今のような流れなのかなということが私の理解で、だから、被災状況に応じて最初に対応はするはずなので、その時点で被害が出ていないところに対してどういう対応をするかということは、それはここでの議論ではなくてワーキングで議論をしていただくことだと。

つまり、半割れなのか一部割れなのかという判断は、被害の出ている状況で判断できることなのではないですかということ、逆にワーキングの方たちに問いかけ直したいことで、理学として答えられることは、さっきから皆さんに言っているようなことももちろんあって、今回はそういうことを聞かれているのだということ、私も理解していますけれども、それだけではなくて、例えば、どういうパターンがあり得るのか。ここでは半割れケースでこういうものを一つつづられていますが、実際は起こり方のパターンはこれだけ広がりでもいろいろあって、地震動とか津波の起こり方はいろいろなパターンがあって、それによっていろいろな被害の出方とか、どこに起きてどういう対応をしなければいけないのかということ、いろいろなパターンがあり得るわけですよ。どう

いうパターンだったら、その後、被災していないところまで含めて避難しておいたほうが良いと判断するのかとか、そういうことをワーキングで議論をされたら良いと私は思うのですよ。

そういうことを議論するために、このケースをもうちょっとより具体的に、どんなことが起こり得るのですか。それは地震と津波だけではなくて、さっき汐見さんが言われたような、地震が起こった後に、さっきの群発地震の話もありましたし、すべりが広がりますみたいな、そういうことがその後に引き続き起こります、そういうときにどうするのですかとか、そういうことは理学の知見としていろいろ言うことはできるのです。

そういうことに応じて、その後の対応をどうするかを考えていただくとか、半割れと一部割れの基準を、ワーキング側の被災状況としてどこに引くかを考えるときの根拠として、どういう被害状況が起こり得るかというパターンとしては、理学からこんな地震の広がりとか津波の広がりになり得るのですから、そこから考えてくださいということを、こちらから出すことはできると思うのです。

そういうものなしで、ただ広がりだけで確率を出して、その確率が幾つだったら決めますかみたいなことを、それは向こうが判断されることですがけれども、そんなことを判断できるとは私には思えないし、そんなことをこちらに求めてきていたわけではないと。

○井出委員 だからといって、できないことをやるわけにはいかない。

○堀委員 だから、もともとワーキングでできるはずの被害状況とかで判断すればいいことなのですよ。そう私は理解しています。

○山岡座長 どうぞ。

○横田委員 確認をしたいことを含めながら。まず、理学的に見て、言えないことは言えないと。これは前回も出ている話で、堀さんが言っているのは、ワーキングで判断したらよろしいではないかという根拠は、まず、震度分布がありますと。それでどういうふうにするのでしょうかという部分があって、それは汐見さんが先ほどおっしゃった部分とイコールな部分だと思うので、地震直後、どういうふうに被災情報が出て、みんながどう感じているかということが最初のトリガーになるのではないのでしょうか。

○堀委員 みんなが感じているというか、実際に国として対策をするわけですよ。

○横田委員 それは国として対策をするときに、住民が先に危ないと思うので、動き始めたりすることも含めて、そういうものを見る必要があるだろう。それは我々も思っていて、そのとおりなので、直後、どのぐらいのものを見るのだろうか。それはどのぐらいの幅から見るのだろうかとか、震度分布はどうだろうかとか、そういうことは用意をして、ワーキングと議論ができるようにしてみようと思います。

それから、2段目で評価をする。半割れだとか、一部割れだとかという評価を理学的にしてみる。

○堀委員 それはナンセンスだと思います。

○横田委員 少なくとも、時間がたって、この汐見さんの先ほどの部分でいくと、この地

震は、おおむね何割ぐらいが割れたというものか、どんな地震だったかを評価するわけですね。そうすると、その結果、半割れだと思えるのか、一部割れだと思えるのか、そういう評価をしないといけないと思うのですが、その基準になるようなものは決められますでしょうかということが、面積のところの話だと。

次に、どんなことが起こるか、どういう可能性があるかということで、少しその面積を決めるときに、井出委員が言われたのは、確率のようなものも入れて計算してみると、評価の基準になるのではないだろうか。そのときに、時空間ETASを用いて、参考値としてこのモデルだったらこうという確率を置いて、計算できるようにしておいたらどうかというものが井出委員のおっしゃることだと理解するのですが、よろしいでしょうか。

○山岡座長 私の采配をどうしようかと思っているのですけれども、防災対応は基本的に最悪のケースを考えて対応するだろうと。だから、国が半割れと言わなくても、これは大変だと思ったら、多分動き始めるあるいは動く準備をするだろうと私は思いますけれども、それはそれとして、最終的にこの地震をどう考えるかという評価をする必要がある。

そのときに、絶対にこれである、絶対にこれでないということは当然言えないけれども、どういうプロセス、どういう手法であって、どこで線を引くかということは、あらかじめ決めておく。あるいは、防災側と合意をとっておくことが重要なので、それでうまくいかどうかはわからないけれども、事前にそのあたりを透明化しておくことはとても大事だと思うのです。なので、現実的には、堀さんのおっしゃるように、まず動くと思うけれども、さっき横田さんがおっしゃったように、後追いになるかもしれないけれども、評価をすることも当然あり得るし、微妙なときは息を潜めて評価を待つみたいなことも当然あり得るので、ある程度やり方を決めておかないと、社会に対してはよろしくないと思います。

○堀委員 その評価というのは。

○山岡座長 評価というのは、具体的に言うと、例えば、ETASの確率で、ここで線を引きますみたいなことを決めておく。線をどこで引くかは私たちでは決めないけれども、こういうやり方で評価をするのが、今はこれでやるのが最善であろうということを決めておく。10年後にそれが最善かどうかは当然わからないという話。

○堀委員 まだわからないのですけれども。

○松澤委員 1つ、半割れか一部割れかということが問題になったことはなぜなのかと、先ほど山岡さんとも話をしたのだけれども、要は、東半分例えばM7.5が起こったときに、そこから次に東半分でさらに大きいものが起こって、それから西が起こるのか。それとも7.5が起こったら、その後には東ではなくて今度は西に行くという可能性があるのかどうかということを議論してほしいのかと。それが理学でできるかどうかかわからないのですけれども、とりあえずそういう線引きなのですかね。

○山岡座長 そういう線引きをするための評価基準みたいなものを議論するということです。

○松澤委員 明らかに半割れのときは防災で対応できるけれども、7.9だったら昭和の経験があるけれども、例えば、7.5と7.6が起こったときに、その後、東と西側でどういう対応すればいいかを知りたい。でも、多分全部避難すればいいではないかという気は、個人的にはするけれども。

○山岡座長 だけれども、例えば、さらに小さくなってM7ぐらいだったら何もしない、M8だったらする、7.5だったらどうするか、そういう話なのですよね。思考実験としては困るので、こういう評価の仕方でやって、あるいは確率でどこかで線を引いてもらえば、それはできますよということが、さっきの井出さんの主張だと私は理解しています。

○松澤委員 当然連続量なのだけれども、理学でできるのは連続量だから、連続量でいいからとりあえず目安を出してほしいと。それでどうするかは、上の部会なり行政なりが判断すると。

○山岡座長 だから、連続量をつくるためのやり方は何ですかみたいなことだと思うのですね。とにかく、昭和のケースみたいな場合には避難するというのを考えて、それを半割れケースの典型だと思って、あとは連続量で一部割れまでつながるわけですね。その間をどう埋めるかということが、ミッションといえはミッションであると思います。

○堀委員 それは話がもっと広がっていることになって、つまり、一部割れの後にも、今の状態はそれなりに被害が出た場合と出ていない場合で基本的には分けているわけで、でも、ちょっと大き目のものが起きたときに、それでも何かこちらが確率とかを出して、その後、避難するようなこと、つまり、半割れの対応のようなことをする場合をつくるという話をしているので、全く違う新しい話をされていると私には理解できます。

○松澤委員 でも、避難も連続量ではないですか。

○堀委員 だから、言っているのですよ。それをちゃんと言っていなかったのですけれども、被害だって連続量なのです。だから、ワーキングで、きちんと、どういう場合の被害に対して、ここまでだったらその後の対策をと。だから、被害が出たときにその被害に対してどういう対策をとるかということ、連続量なのにどこかで線を引いてやってこられているわけですよ。そのプロなわけですよ。

そういう判断を、きちんと社会的な状況とかも考えて被害に対しての応急対応はされているわけですから、それと類似の考え方で、しきい値をつくるとか判断するというのをされればいい話であって、それがどういう被害状況かということは連続的に出てくるので、それを理学的な知見から出すことができるというのがさっき言ったことで、それをもとにして考えたらどうですかということ。

○横田委員 横田です。

議論が堀さんとかみ合っていない部分がある。堀さんが言っているのは、それぞれの多様なケースがあって、どういう震度分布になって、どういう津波が起こるのかということの計算はすることができますと。その例をもとに考えるということをしてもらえませんかということが一つ、今、おっしゃっていることのように。

もう一つは、実際にここで、半割れ、一部割れという定義をした場合、理学的に見て、これを半割れか一部割れかと後から評価ができるだろうか。海溝型の地震が起きて、どの範囲の領域を破壊して、今、さらにこういうふうになっているのだけれども、防災対応の側から見たときの地震像で見ると、おおむね半割れに相当するような地震であるという形の評価ができるだろうか。これが理学的な観点で、後から評価してみようかという部分の話なので、最初の防災対応の話は、今、言われたようなことを含めて、汐見さんが気にされているようなことを含めて、ワーキングとあわせて議論をすることとして、後者の半割れ、一部割れを理学的に見たときに、どういうふうに評価できるだろうか。

それから、線引きをすることとしても、井出さんがおっしゃったように、確率が得られたとしても幅が出てくるので、ある種、スレッシュホールドを決めることになるとしても、そのスレッシュホールド自体に幅があるので、その幅を含めてわからないことはわからないと、このくらいの幅だということを含めて評価をして、あとはワーキングに委ねる。

理学として評価し切れない部分、そういうものが、例えば、7.5はよくわからないけれども、少し様子を見ておこうかというのもワーキングで議論をされることだと思うので、その半割れということの後から評価することとして、どういうふうな基準で見られるだろうかという議論をしておきたいというのが、2つ目のポイントだと。

○堀委員 その半割れはどういう定義なのかよくわからないということなのですけれども。

○横田委員 半割れというのは、過去、東が起きて西の地震が発生したと。東南海とか、安政東海とか、そのような地震が発生した。そういうような、次の残りの部分につながる可能性が高い地震が起きたのではないだろうかということ、半割れとして基準ができませんでしょうかということだと思います。

○山岡座長 半割れというのは、最初の地震では被害が起きている場所と起きていない場所がある。そのときに、起きていない地域の防災対応をとる必要があるというものが半割れ、一部割れは地震の可能性が高まりましたよという情報を出すぐらいでおさめる。特に防災対応は強く宛てがわなくてもよろしいと、そういう2段階ぐらいを考える。半割れの典型的なケースは、安政あるいは昭和の地震というイメージを持っている。今のイメージは、そのぐらいなのです。

○堀委員 私もそう理解していますけれども、そうだとすると、先ほど横田さんが言われたケースは半割れではなくて一部割れですよ。違いますか。

○井出委員 連続ですよ。

○堀委員 いや、現象は連続ですけれども、さっき山岡さんも言われたように、これまでワーキングで議論している話からすると、そんなに大きな被害が出ている状況ではないということですよ。その後、ひょっとしたらそれが広がっていくかもしれないとか、そういう話を、後から汐見さんが言われたり井出さんが言われたりしたような、いろいろな現象が起きてきて、これはもっと大きいかも、次につながるような地震かもしれないと、半

割れの定義が変わっていて、つまり、次に大きな地震が引き続く可能性が高い地震ということの判断が理学的にできた場合にどうしますかということも考えてくださいということが、横田さんが言っていることだと私は理解する。

○横田委員 定義が曖昧だと議論はできないので、私の理解の部分でいくと、資料4の2ページ、ここで示しているのは、過去の事例から見て東と西が割れたと思われるMw8.71やMw8.17の昭和の東南海地震のようなものは半割れのケースだと定義したい。

仮に一番上にある安政の南海側が先に起きたとしても、これも半割れのケースだと見てみましようかということで、この真ん中の列にあるものが大体半割れのケースで、一番左側にある3つの事例しか知りませんが、先に起きて、後に起きたものも含めて見てみると、これは全割れのケースと見るのはいかがでしょうかという部分で、これは分けられますかということなのですが、堀さん、よろしいですか。

○山岡座長 ちょっとだけブレイクです。資料が残っていますけれども、ここはすごく重要なので、きょうは積み残しが多少あってもいいですか。

済みません。続けてください。

○堀委員 というか、今回、これはここで改めて定義をすることにしますか、どうですかという話だと私は理解しているのですけれども、これが定義ではないですよ。

○横田委員 難しい議論になるので、もう一度頭の整理を。次に進んでから。

○堀委員 もともとワーキングではどういう対策をしますかということ議論されていて、この半割れということは、過去のデータを見ても、M8クラスの地震動が起きた場合には引き続き起こる可能性が高いので、確率が10%だからではないと私は理解していますけれども、社会的に判断して、これは対策をとります、ここに書いているような対策をとりますと判断されたのだと思うのです。

だから、そういう意味で、半割れは、ある意味社会的に判断をされたものなのですよ。だから、そこで定義されているはずのものなので、ちゃんとその中で定義をきちんともう一度よく考えてくださいと、私はワーキングに言いたいのです。

○山岡座長 これは少し整理をしてください。

○高橋（事務局） 一回事務局で整理をさせていただきます。整理が悪くてすみません。委員の皆様いろいろな御意見をいただいているのですが、私からワーキングの理解を一度だけ時間をいただいて説明させていただきますと、過去に昭和東南海・南海もありましたから、いわゆる半割れの最低基準みたいなああいうケースを防災側としてはイメージをしております。

ですので、半割れが起こったときに、一方は被害がかなり大きくて、残っているほうも防災対応をとらなければいけないだろうということですので、そういうことは実際に過去にもあったので、それを考えます。そのときに、もう少し小さいレベルで起こり得るのかどうか。そういうところについては、社会の側というか、防災担当だけでなかなか判断がつかない部分がありまして、実際に、今後、マグニチュードが幾つかわかりませんが、7.8

ぐらいで東側で起こったと。起こったときに、社会の状況で、どのぐらいの震度が出ているとか津波が来るというのは、恐らく計算もあらかじめできると思います。その部分の判断は恐らくできると思います。

ただ、それだけではなくて、科学のほうからもう少し、私も知見がないですけれども、確率の話で、このぐらいだったらこのぐらいの確率で起こり得るとか、そういったものでもしかしたら防災で判断をさせていただくような材料を御提供いただけますかということが今回のミッションかと思っております。

御議論の中であった実際に被害が起こった後の地殻変動とかが、どういうことを判断して、どういうふうにレベルを上げるのか、下げるのかというのは、また次の議論で、あらかじめ、この程度のものなら、半割れと考えて防災行動をまずはとりましょうよということを決める際には、被害の状況とかを防災で議論させていただいて、それ以外のサイエンスの観点で何かサジェスションがいただけるものはないかと。

○山岡座長 きょうはこの議論はここまでにしたいのですが、つまり、サイエンスの部分は定義をはっきりしないと議論ができない部分があるので、上位のワーキングはイメージでその辺を分けているところがあるので、そこをもう少し定義をはっきりしないと、さっきの井出さんから提案されたやり方であったとしても評価できないですから、定義をはっきりしましょうということ。

もう一つは、地震は起きてみないと何が起こるかわからない、起きてみるまでわからないという部分はあるので、その部分をどう担保するかということも当然ありますので、整理を次回までにしたほうがいいかなと思いますので、きょうはここでおさめさせていただきます。

あと10分ですが、どうでしょうか。

○岩村（事務局） 10分あれば、資料を紹介させていただきます。

○山岡座長 それでは、資料5、日向灘沖の話なので2～3分でお願いします。

○宮岡（事務局） 気象庁の宮岡です。

資料5について、簡単に説明させていただきます。

要するに、日向灘の地震が起きたとき、あそこでM7クラスが起きたときはどうしようかということ。想定震源域内でM7クラスが発生した場合には、一部割れという考え方に基づいた対応をしようとしているのですけれども、過去、1923年以降、日向灘で我々が知っている気象庁カタログがある中でM7以上のものが5回起きておりますが、そのいずれも、それより大きなもの、M8クラスのものに結びついていないわけです。そのことに基づいて、これは結びつかないものだという判断をするには、事例が少な過ぎるでしょうか。

ですから、こういうときも、世界の事例に基づいたように大きな統計の中で考えて、一部割れケースとしておくのがよいでしょうか、ということについて、御意見をいただければと思います。

○山岡座長 ありがとうございます。

日向灘をどうするかということは今まであまり想定していないことだし、上位のワーキ

ングでもそれほど議論が深まっていないところですが、多少時間はありますよね。もし日向灘の扱いをどう考えたらいいか、何か御意見があればいただけますでしょうか。

どうぞ。

○井出委員 現在の知見では残念ながら一緒だと思います。もう少しいろいろなことがわかってきて、切り離すという将来の選択はあるかもしれないけれども、現在、ここを区別できるほど我々は物事をわかっていない。

○山岡座長 日向灘の地震を切り離すという積極的なことはない。

○井出委員 理由はない。

○山岡座長 そういう考え方でよろしいですか。

○堀委員 さっきと同じということですよ。

○山岡座長 同じ扱いをする。場所が違うというだけですけれども、そういう考え方で整理をするというモデルで、それが一番いいかなと思います。テクトニクスが違うとかということ、結構漠然としているので。

○井出委員 違うと思います。将来はわからないと思いますが、今は無理だと。

○山岡座長 思うけれども、そう思われる方もあって、九州・パラオがどうたらといろいろありますけれども、それはまだいろいろな説があり得るので、現状では同じように評価をするのが適切であろうということです。

最後、もうちょっとありますから、その他ということをお願いします。

○岩村（事務局） 事務局です。

ほとんど繰り返しになりますけれども、資料2で議論いただきたいところを整理させていただきましたけれども、きょう紹介させていただけていないところが幾つかありますので、そこについて鋭意資料を用意して、また次回以降、相談させていただこうと思いますが、こういう観点での整理もしたほうが良いというところがあればいただければと思います。

以上です。

○山岡座長 ありがとうございます。

残り5分ですので、先ほどの件に限らず、何かお気づきの点があったらぜひ御発言ください。

どうぞ。

○横田委員 ちょっとだけ、理解のために。

堀さんが言っていたのは、社会対応としてケースを決めたのだから、社会対応の中でケース判断ができるのではないかと。そのケース判断は被害と云々ということで決めたのだから、そちらでケースを決めたらどうかと。地震学のほうの断層の割れ方に持ってこないでくれと。

○堀委員 持ってこないでくれということではなくて、先ほどいろいろ言われていたようにいろいろな知見はあって、モニタリングをしてどういう状況に変化していっていますか

ということはきちんと伝えるわけですよ。それに対する対応は、あくまで一部割れ以下のケース2、3、4のときのように、様子を見て、それに対して可能な範囲の対応をしますという中でいろいろできることはあるはずで、それを考えればいいことであって、ケース1の避難をしたりする、そこをするかしないかという、かなり社会としてすごくストリクトな判断をするわけですよ。こちらから出てきた確率とかを見て、本当にそこで線を引く気ですかと。

○横田委員 それは決めているつもりなので、その議論をするつもりは今のところはあまりない。それは、今、よくわかりましたので、もともとのケース1、ケース2と書いた部分で、理学的にケース1とケース2の間が分かれるかということの評価したいと思っているということと、堀さんが言われているのもよくわかりましたので、もう一度きちんと整理をさせていただいて、議論をするポイントをはっきりする。

○山岡座長 そうですね。ポイントを整理していただくということにしましょう。

ほかにございますでしょうか。

宇根さんは。

○宇根委員

汐見さんからさっきもありましたけれども、結局、我々から提供できるのは、例えば、地殻変動がどういうふうに時間的な推移をしているかみたいな、そういう情報が提供できるのかなと思っていますので、検討の中では、そういう時間的な、例えば、破壊域が変化しているのかとかという部分もすごく重要な要素だと思いますので、そういう観点も入れていただければと思います。

○山岡座長 あとは1時間半とか2時間でどこまでわかるかというのは、かなり地理院さんの肩にもかかっている部分でございますので、そこもちょっと検討していただければと思います。

○宇根委員 はい。

○山岡座長 ほかに何かありますか。

それでは、これで本日の議論を終了したいと思います。どうも活発な御議論をありがとうございました。

それでは、進行を事務局にお返しいたします。

○高橋（事務局） 山岡座長、委員の皆様、ありがとうございました。

以上をもちまして、本日の検討部会を終了させていただきます。

本日は、どうもありがとうございました。