

議事概要

※第350回地震調査委員会（令和2年11月11日（水）開催）の議事概要より、2020年10月の地震活動に関する部分を抜粋。

出席者

委員長	平田 直	国立研究開発法人防災科学技術研究所 首都圏レジリエンス研究推進センター長 ／国立大学法人東京大学名誉教授
委員	青井 真	国立研究開発法人防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター長
	飯尾 能久	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	岩田 知孝	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	小原 一成	国立大学法人東京大学地震研究所教授
	加藤愛太郎	国立大学法人東京大学地震研究所教授
	木下 秀樹	海上保安庁海洋情報部技術・国際課長
	小平 秀一	国立研究開発法人海洋研究開発機構海域地震火山部門長
	谷岡勇市郎	国立大学法人北海道大学大学院理学研究院教授
	中村 雅基	気象庁地震火山部地震火山技術・調査課長
	長谷川 昭	国立大学法人東北大学名誉教授
	畑中 雅基	国土地理院地理地殻活動研究センター長
	松澤 暢	国立大学法人東北大学大学院理学研究科教授
	松本 聡	国立大学法人九州大学大学院理学研究院教授
	宮澤 理稔	国立大学法人京都大学防災研究所准教授
	宮下由香里	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 活断層評価研究グループ長
	山中 佳子	国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学大学院環境学研究科准教授
事務局	生川 浩史	文部科学省研究開発局長
	長野 裕子	文部科学省大臣官房審議官
	鎌田 俊彦	文部科学省研究開発局地震・防災研究課長
	矢部 康男	文部科学省学術調査官（国立大学法人東北大学大学院理学研究科准教授）
	青木 重樹	文部科学省研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官
	水藤 尚	文部科学省研究開発局地震・防災研究課地震調査研究企画官
	鎌谷 紀子	気象庁地震火山部管理課地震情報企画官

和田 弘人 国土地理院測地観測センター地震調査官
廣田 (文部科学省 研究開発局地震・防災研究課)

議 事

現状評価について

—2020年10月の地震活動の評価—

—北海道地方—

平田委員長：北海道地方の地震活動について。

事務局(鎌谷)：(気象庁資料に基づき、令和2年10月の主な地震活動、2020年10月の全国の地震活動(マグニチュード4.0以上)、北海道地方における2020年10月の地震活動について説明)

平田委員長：評価文(案)を読んで検討する。

事務局(青木)：(評価文(案)、補足説明読み上げ)

平田委員長：ただいまの説明と評価文(案)について質問・意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段のご意見がないため、原案通りとする。

—東北地方—

平田委員長：東北地方の地震活動について。

事務局(鎌谷)：(気象庁資料に基づき、東北地方における2020年10月の地震活動、10月6日岩手県沿岸南部の地震について説明)

平田委員長：評価文(案)を読んで検討する。

事務局(青木)：(評価文(案)、補足説明読み上げ)

平田委員長：ただいまの説明と評価文(案)について質問・意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段のご意見がないため、原案通りとする。

—関東・中部地方—

平田委員長：関東・中部地方の地震活動について。

事務局(鎌谷)：(気象庁資料に基づき、関東・中部地方における2020年10月の地震活動、10月3日八丈島東方沖の地震、紀伊半島の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり、紀伊半島で観測したひずみ変化(10月3日～4日)、紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(10月13日～16日)、紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(11月1日～4日)(速報)について説明)

事務局(和田)：(国土地理院資料に基づき、御前崎電子基準点の上下変動、東海地方の水平地殻変動【固定局：白鳥】(2019年10月～2020年10月)、東海地方の地殻変動時系列【固定局：白鳥】、GNSSデータから推定された紀伊半島北部の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)、志

摩半島の非定常水平地殻変動（1次トレンド・年周期・半年周期除去後）、志摩半島 GNSS 連続観測時系列、GNSS データから推定された志摩半島の長期的ゆっくりすべり（暫定）、志摩半島地域の観測点の座標時系列（黒丸）と計算値（赤線）、各グリッドにおけるすべりの時間変化、2017～2018年 GNSS データから推定された志摩半島の長期的ゆっくりすべり（暫定）について説明

青井委員：（防災科学技術研究所資料に基づき、紀伊半島・東海地域の深部低周波微動活動状況（2020年10月）、紀伊半島北部の短期的スロースリップ活動状況（2020年10～11月）について説明）

宮下委員：（産業技術総合研究所資料に基づき、東海・紀伊半島・四国における短期的 SSE 解析結果（2020年10月）について説明）

小平委員：（海洋研究開発機構資料に基づき、南海トラフ孔内（間隙水圧）観測による浅部ゆっくりすべりモニタリング（2020/9/1-2020/10/31）について説明）

事務局（青木）：（評価文（案）、補足説明読み上げ）

平田委員長：ただいまの説明と評価文（案）について、質問・意見はあるか。

松澤委員：補足説明（調350-(2)-1の2ページ）の文章では、今でも志摩半島で地殻変動が観測されているように読めるので、収束したとみられるのであれば、「観測されていた」と過去形にすべきだと思う。さらに、本来ならば、収束したタイミングもここに記述したいところであるが、それが難しいようであれば、「もはや収束した」など何か記述しないと収まりが悪い気がする。

平田委員長：2点指摘があった。1点は、調350-(2)-1の2ページの2.（3）における「観測されている」を「観測されていた」と直すべきではないかという提案であるが、国土地理院いかがか。

事務局（和田）：基本的に、この評価文に記述されている長期的ゆっくりすべりそのものは既に観測されていないと解釈されるので、現在進行形の「観測されている」を、ご指摘のように「観測されていた」と過去形に変えても、文意全体は変わらないと思う。

平田委員長：収束したと言っているのだから、今はもう動いていない。「観測されている」のではなくて「観測されていた」にしても文意全体は変わらないとのことである。

松澤委員：「観測されている」か「観測されていた」かについては、前例にならって記述して頂くことでお願いします。

事務局（青木）：前例では双方の使用がある。今回は内容から見て、委員からの異議等がなければ、松澤委員の指摘どおり「観測されていた」しても良いと考えている。

平田委員長：承知した。

事務局（和田）：松澤委員からのもう1点の提案は、収束した時期を記述してはどうかと理解しているが、明確に何時なのかは時系列から見て必ずしも特定できない。過去の評価文の事例では、具体的に何月に（収束した）と記述してこなかった経緯がある。

平田委員長：特定するのは難しいと言うことであるが、まず事実として、先月は「停滞しているようにみえる」と記述し、今月は「収束した」と記述している。「停滞している」も「収束した」も、結局は動いていないということで、同じと思って良いのか。もし、異なるのであれば、先月と今月との間で止まったと解釈されてしまう。判断するのは今月になったが、既に先月の時点で動いていなかったと解釈して良いのか。

事務局(和田)：時系列データの見方としては、先月からのフラットな傾向から変化がないということである。停滞という言葉は、前月だけでなく前々月から使用している。したがって、時系列データを長い期間で見ると、やはりこの傾向には変化がないということで、今回の見方になった。

平田委員長：そうすると、前々月の8月の時点で既に「停滞している」と述べていて、その傾向が変わらないということが今月確かめられたので、松澤委員からの指摘を評価文の補足説明(調350-(2)-1の2ページの2.(3))に書くとなると、8月くらいから既に止まっていたということで良いのか。7月はまだ動いていたということか。

事務局(和田)：7月の評価としては、停滞の前の鈍化になる。時系列データに停滞が出始めているという意味になる。

畑中委員：事務局からも説明があったように、長期的に徐々に変化していく中で、前々月から停滞しているという評価が変わったが、収束したとはこの段階で言っていない。データの上では停止しているように見えるが、また動き出す可能性もあるので、様子を見てから「収束した」と判断したということだと思う。徐々に変化していくものを判断するので、例えば、「何月から収束した」と言えるようなものではないと考えている。停滞状況が続いているので、今現在は「収束しているのだろう」という判断になったと思う。

平田委員長：徐々に変化しているから、いつ止まったのかは言いにくいというのが観測側からの意見であったが、松澤委員いかがか。

松澤委員：事情は承知している。調350-(2)-1の2ページの2.(3)の最後、ゆっくりすべりについての文章の「既に停止している」という記述と同様に、地殻変動の観測状況も「既に収束した」か「もはや収束した」のような表現にするのはいかがか。「既に」という副詞を収束の前にも入れるか、あるいは「既に」が続くとおかしいのであれば、「もはや収束した」のように何か副詞を入れないと日本語として変だと思う。

平田委員長：「地殻変動が収束したとみられる」という記述に時期を表すような何か言葉を入れた方が良いという提案である。例えば、「2020年夏頃には収束した」という記述は言い過ぎか。データからは、そのように見えないか。あるいは、もうひとつの(松澤委員からの)提案である「地殻変動は既に収束したとみられる」に関して、国土地理院はいかがか。

畑中委員：夏から秋にかけての変化で判断したので、2020年夏頃は微妙なタイミングだと思う。「既に」という言葉を入れて、表現を揃えることについては特に異論はない。

平田委員長：そうすると、(評価文では)収束にも停止にも両方「既に」を入れたいと思うが、いかがか。特段意見もないので、「収束したとみられる」の前に「既に」を入れるということで、この議論は終わりたいと思う。

平田委員長：そうすると、まず、地殻変動の観測状況の部分は、「2019年中頃から志摩半島で観測されていた、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、既に収束したとみられる。」にする。そして、最後の「この長期的ゆっくりすべりは、既に停止していると考えられる。」は事務局案を採用したいと思う。かなり議論してきたので、これで終わりにしようと思うが、意見があれば頂きたい。

小原委員：今の修正点については特に問題はないが、「収束」という漢字についてはこの漢字が良い

のか。「終息」という表現もあるが、調査委員会では「収束」という表現を使用しているということではよろしいか。

事務局(青木)：最近「収束」という言葉はあまり使用されておらず、「収まったとみられる」や「終わったとみられる」という表現が使用されており、「収束」と「終息」の双方の意味が使用されている。どちらの漢字の使用が良いかについては、議論頂ければと考えている。

平田委員長：「終息」と「収束」とは国語の意味としては異なるようである。「終息」は本当に終わることを意味しており、「収束」はある一定の値に近づいていくという意味であると解説がある。ここでは、「それまでの傾向とは異なる地殻変動」という限定されたものが、「終わりました」と書きたいのだが、「終わる」という言葉を少し軟らかくするために「収束したとみられる」という表現を使用しているように感じられる。したがって、完全に終わるのではないというニュアンスがあるのであれば、「終息」ではなくて「収束」、あるいは「収まった」を使用する方が良いのではないかと思う。論点としては、「異なる地殻変動は終わったとみられる」と言い切っても良いのかであるが、これはあまり良くないというのが、国土地理院からの意見だったと理解している。「異なる地殻変動は終わったとみられる」という記述は書き過ぎか。国土地理院いかがか。

畑中委員：先ほども説明したように、徐々に変化して収まってきて、今はほぼ終わっているだろうということを書きたいので、事態が収拾したということを表す「収束した」あるいは「収まった」を使用する方が良いのではないかと思う。

平田委員長：意味としては「終息」ではなくて「収束」の方がより良いという意見であった。後は、「収束した」を使用するのか「収まった」を使用するのかであるが、今の原文通り「収束した」を使用することで良いと思う。小原委員、いかがか。

小原委員：私が調べたところ両者はほぼ同じ意味で、自然現象は「終息」で、人為的な現象は「収束」として解説されていたのだが、先ほど委員長が述べられたように、完全に終わったという訳ではないという意味を含めるのであれば「収束」の方が良いと思う。

平田委員長：他の意見はあるか。宮澤委員、いかがか。

宮澤委員：今の議論を聴く限りは、「収束」で良いと思う。

平田委員長：事務局の提案通りにしたいと思う。事務局、よろしいか。

事務局(青木)：承知した。

平田委員長：長野・岐阜県境付近の地震活動については、既に最大震度1以上を観測する地震もなく特段の資料も出ていないので、評価文では言及しないことにしたいと思う。

平田委員長：これで、関東・中部地方の地震活動についての議論を終わる。

—近畿・中国・四国地方—

平田委員長：近畿・中国・四国地方の地震活動について。

事務局(鎌谷)：(気象庁資料に基づき、近畿・中国・四国地方における2020年10月の地震活動について説明)

事務局(和田)：(国土地理院資料に基づき、紀伊半島及び室戸岬周辺電子基準点の上下変動、南海ト

ラフ沿いの水平地殻変動【固定局：三隅】、南海トラフ周辺 GNSS 連続観測時系列、四国中部の非定常水平地殻変動（1次トレンド・年周期・半年周期除去後）、四国中部 GNSS 連続観測時系列、GNSS データから推定された四国中部の長期的ゆっくりすべり（暫定）、四国中部の観測点の座標時系列（黒丸）と計算値（赤線）、各グリッドにおけるすべりの時間変化について説明

青井委員：（防災科学技術研究所資料に基づき、四国の深部低周波微動活動状況（2020年10月）について説明）

平田委員長：評価文（案）を読んで検討する。

事務局（青木）：（評価文（案）、補足説明読み上げ）

平田委員長：ただいまの説明と評価文（案）について質問・意見はあるか。

（意見なし）

平田委員長：特段のご意見がないため、原案通りとする。

—九州・沖縄地方—

平田委員長：九州・沖縄地方の地震活動について。

事務局（鎌谷）：（気象庁資料に基づき、九州地方における2020年10月の地震活動について、沖縄地方における2020年10月の地震活動について説明）

平田委員長：評価文（案）を読んで検討する。

事務局（青木）：（評価文（案）、補足説明読み上げ）

平田委員長：ただいまの説明と評価文（案）について質問・意見はあるか。

（意見なし）

平田委員長：特段のご意見がないため、原案通りとする。

—南海トラフ周辺—

平田委員長：南海トラフ周辺の状況について。

事務局（鎌谷）：（気象庁資料に基づき、最近の南海トラフ周辺の地殻活動、令和2年10月1日～令和2年11月5日の主な地震活動、プレート境界とその周辺の地震活動、想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震、深部低周波地震（微動）活動（2010年11月1日～2020年10月31日）について説明）

平田委員長：評価文（案）を読んで検討する。

事務局（青木）：（評価文（案）、補足説明読み上げ）

平田委員長：ただいまの説明と評価文（案）について質問・意見はあるか。

（意見なし）

平田委員長：特段のご意見がないため、原案通りとする。

—その他の地域の地震活動について—

平田委員長：その他の地域の地震活動について。

事務局(鎌谷)：(気象庁資料に基づき、10月20日アラスカ州南方の地震、10月30日エーゲ海の地震について説明)

事務局(和田)：(国土地理院資料に基づき、2020年10月30日トルコ・ギリシャ沖の地震 だいち2号 SAR 干渉解析結果について説明)

平田委員長：ただいまの説明について質問・意見はあるか。

平田委員長：アラスカの地震について、私の感想を申し上げる。2020年7月22日の地震(以下、7月の地震)と2020年10月20日の地震(今回の地震。以下、10月の地震)の地震のマグニチュードは、それぞれMw7.8(2020年7月22日)とMw 7.6(2020年10月20日)である。今回の10月の地震は横ずれ断層型でプレート境界で発生した地震ではないが、7月の地震は低角逆断層型でプレート境界で発生したようである。10月の地震は7月の地震の余震であると気象庁から説明があったが、おそらくUSGSが余震であると言っているのではないかと思う。比較的規模の近い地震が2~3ヶ月をおいてプレート境界の近くで発生し、しかも一方の地震はプレート境界で発生し、もう一方の地震はプレート境界ではない場所で発生したということは、南海トラフで想定されているシナリオの1つに少し近いかと思う。これは単なる感想であるが、このようなこともあるということを知っておくことは悪いことではないと思った。

加藤委員：7月と10月の地震間の ΔCFF (静的クーロン応力変化量)のような評価はしているのか。

事務局(鎌谷)：気象庁では、そのような解析は行っていない。

平田委員長：気象庁が、10月の地震が7月の地震の余震と言ったのは、USGSがそのように言ったからなのか。

事務局(鎌谷)：USGSのHPでもそのような書き方がされていた。アラスカ大学地震センターのHPの図(<https://earthquake.alaska.edu/unusual-m76-aftershock-m78-simeonof-earthquake>)を見ると、アラスカ大学も10月の地震は7月の地震の余震であるという扱いをしている。アラスカ大学地震センターのHPの図の灰丸が7月の地震の余震の震央で、赤丸が10月の地震の余震の震央である。厳密に言うと両地震の余震域は重なっていないように見えるが、広義の余震と見て取れるのではないかと思われる。時期的にも7月と10月で近く、空間的にも近接している。この場所は、先ほど説明したように2つのM8クラスの地震間の空白域であるので、両地震はこの空白域で発生した一連の地震活動だと、アメリカの研究者などはみていると思われる。

平田委員長：10月の地震を7月の地震の余震とするのか、さらに前の地震の余震とするのかは見方だけの問題かも知れない。非常に興味深いのは、(気象庁資料33ページの震央分布図②で)1964年のM9.3の地震(アラスカ地震)の余震域の端から少し離れた場所で発生した1938年のM8.3の地震と1946年のM8.6の地震の間で、今回の地震が発生しているという点である。

谷岡委員：補足であるが、(気象庁資料33ページの震央分布図②で)1938年の地震(M8.3)は、1964年の地震(M9.3、アラスカ地震)の余震域の端から7月の地震の震源くらいまでを破壊したM8.6の地震だと言われており、1938年の地震(M8.3)と1946年の地震(M8.6)との間が空白域だと言われていた。7月の地震は、1938年の地震(M8.3)とほぼ同じ場所で発生しており、10月の地震の方が空白域で発生しているという状況である。

平田委員長：メカニズムについては特にコメントはないか。

谷岡委員：特にない。

平田委員長：スラブ内で発生したのか、それとも陸側地殻内で発生したのか。

谷岡委員：それについてはよく分かっていない。

平田委員長：いろいろと興味深い現象だと思うので、研究が進むことを期待する。エーゲ海の地震について意見はあるか。

宮下委員：今回の地震周辺のテクトニック的な配置が、沖縄トラフに似ているのではないかと思います、今回の地震周辺のプレート配置を含むテクトニクスについてコメントする。今回の地震の北側にユーラシアプレート、東側にアナトリアプレート、アラビアプレート、南側にアフリカプレートがあり、アフリカプレートがヘレニック海溝から北向きに沈み込んでいる。この地域は、この沈み込みに沿って発達する島弧で、今回の地震周辺は背弧海盆にあたるような伸長場になっている (Papazachos et al., 1998 参照)。エーゲ海地域と沖縄トラフで配置は似ているが、違う点として、伸長場の地殻の厚さがある。エーゲ海は伸長しているが地殻の厚さとしては 20 km 程度の厚い場所であるのに対して、沖縄トラフは 10 km 程度の厚さしかない。また、今回の地震が発生した海域の東側陸域には、大メンデレス地溝帯があり、南傾斜・南側低下の活断層である。位置的にも今回の地震の延長にあたるのではないかと思います (Emre et al., 2013 参照)。この断層沿いでは、少し南にずれるが、1955 年に Ms6.8 (Mw6.6) の正断層型の地震が発生した。

加藤委員：産総研に伺いたい。エーゲ海の震源域付近が南北方向に開いていることと、北アナトリア断層の横ずれとの関係性についてもう少し説明して頂けないか。

宮下委員：アフリカプレートがヘレニック海溝より沈み込んでいるので、この場所はもともと背弧的な環境である。そしてこの場所は、その東側のアナトリアプレート自身が西に押されていることによる相乗効果でさらに南北伸張が卓越している。アナトリアプレートの北限が北アナトリア断層の横ずれになっているが、北アナトリア断層の西端の部分でさらに南北伸張の速度が速いと言われている (Flerit et al., 2004 参照)。

加藤委員：ちょうど沖縄トラフだと思うと、横ずれの北アナトリア断層というのは中央構造線などに該当するのか。

宮下委員：そこまでは言えないのだが、そのような見方をしているということである。

加藤委員：承知した。

平田委員長：その他の地域の地震活動についての議論を終わる。

—2020 年 10 月および 2020 年の「主な地震活動」について—

平田委員長：2020 年 10 月および 2020 年の「主な地震活動」について。

事務局(青木)：(調 350-(2)-1、調 350-(2)-2、調 350 参考資料 3 に基づき、主な地震活動とその補足説明文案読み上げ)

平田委員長：ただいまの説明について質問・意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段のご意見がないため、原案通りとする。

→**評価文の図表集の確認**←

平田委員長：評価文の図表集の確認について。

事務局(廣田)：(評価文の図表集の確認)

平田委員長：ただいまの事務局の提案について何か意見はあるか。

(意見なし)

→**評価文の図表集の確定**←

以上