

議事概要

※第393回地震調査委員会（令和5年12月11日（月）開催）の議事概要より、2023年11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
	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
	山後 公二	国土地理院地理地殻活動研究センター長
	高橋 浩晃	国立大学法人北海道大学大学院理学研究院教授
	束田 進也	気象庁地震火山部地震火山技術・調査課長
	西村 卓也	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	日野 亮太	国立大学法人東北大学大学院理学研究科教授
	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・火山研究部門総括研究主幹
	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
	石川 直史	海上保安庁海洋情報部 技術・国際課地震調査官 (富山新一委員の代理)
	堀 高峰	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長 (小平秀一委員の代理)

事務局

	千原 由幸	文部科学省研究開発局長
	郷家 康德	文部科学省研究開発局地震・防災研究課長
	八木原 寛	文部科学省学術調査官 (国立大学法人鹿児島大学大学院理工学研究科准教授)
	重野 伸昭	文部科学省研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官
	佐藤 壮紀	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
	下山 利浩	気象庁地震火山部管理課地震情報企画官
	矢来 博司	国土地理院地理地殻活動研究センター地理地殻活動総括研究官 (文部科学省研究開発局地震・防災研究課)
	吉本	

議事

現状評価について

—北海道と東北地方—

平田委員長：北海道・東北地方の地震活動について。

事務局（下山）：（気象庁資料に基づき、2023年11月の全国の地震活動、北海道地方の地震活動、東北地方の地震活動、11月6日の福島県沖（概要、2021年M7.3・2022年M7.4の地震活動との位置関係、発震機構分布、発震機構（初動解）の圧力軸の分布）、11月20日の青森県東方沖（概要、2020年9月（S-net活用開始）以降の周辺の地震活動、1997年10月以降の周辺の地震活動、周辺の相似地震との位置関係）について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（重野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

山中委員：気象庁資料p.16の相似地震について。aとc、bとdがそれぞれ相似だが、今回はいずれとも相似地震ではないとある。拡大をすると震源の位置は違うのか。

平田委員長：気象庁コメントはあるか。③のところ、青（過去の相似地震）のプロットから赤（今回の地震）のプロットはちょっと離れているようだが。

事務局（下山）：拡大すると若干離れている様だが今手元に拡大図がない。

山中委員：赤（今回の地震）と青（過去の相似地震）のプロットだけでなく、aとc、bとdの2組間も離れているのか？

事務局（下山）：確認する。

平田委員長：一元化震源からはこのぐらいのスケールではほとんど区別できない。気象庁資料p.16、M-T図の左側に表があるが、中々興味深い。今回の地震とa、b、c、dとのコヒーレンスで、一番似ているのがbでコヒーレンスは0.91であり基準には達していない。この4つは2つずつの組になっている。基準では相似地震に該当しないし、評価文には記載していない事である。松澤委員コメントがあるか。

松澤委員：aとc、bとdはそれぞれ規模が似ているが、aとcはM5、片やbとdはM6であり、コヒーレンスは基本的には周波数毎に定義されているもので、その平均値をどう求めるかによって微妙なので、規模が違っていると中々一緒にはなり難いのだろうなと思った。

平田委員長：承知した。気象庁、コヒーレンスのグラフがないか。

事務局（下山）：今回は用意していない。

平田委員長：承知した。地震の規模はちょっと違う。aとcに対してbとdはMで1ぐらい大きくて、今回の地震の規模はそれぞれの間よりは大きい方のグループ（bとd）に近いという感じである。高橋委員よいか。

高橋委員：結構である。

平田委員長：他にご質問・ご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：他は特にご意見がないので、北海道・東北地方の審議を終わる。

—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（下山）：（気象庁資料に基づき、関東・中部地方の地震活動、石川県能登地方の地震活動（概要、最近の活動、月別地震回数、カタログDD法による再計算震源、非定常ETAS解析）について説明）。

事務局（矢来）：（国土地理院資料に基づき、石川県能登地方の地殻変動（暫定）（ベクトル図の比較(水平)、ベクトル図の比較(上下)、成分変化グラフ、基線図、可搬型GNSS連続観測装置（REGMOS）による観測結果、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：三隅】、東海地方の地殻変動時系列【固定局：三隅】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（2023年11月について説明）。

堀代理委員：（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(2022年12月1日～2023年11月30日)について説明）。

西村委員：（京都大学・金沢大学・東北大学資料に基づき、能登半島の地殻変動（2023年11月）について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（重野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：先月の評価文とほとんど変わっておらず時点更新をただけである。一番変わったところは地殻変動評価で、M6.5の地震発生する前の傾向に「ほぼ戻っている」としており、以前の「戻りつつある」に比べて若干戻っていることを強調している。これを含めて全般的にご意見があるか。西村委員コメントはあるか。

西村委員：今の案で良い。地殻変動の鈍化傾向ははっきり見えている。一番知りたいのは今の変動が2020年12月よりさら前の状態に戻ったのかという点であるが、そこまでは観測期間が短いので何とも言えない。

平田委員長：承知した。国土地理院、コメントはあるか。

事務局（矢来）：特にない。

平田委員長：一点だけデータが変な所（M 珠洲笹波）はもう少し様子を見るしかないという説明であった。そうすると2020年12月とか2018年以前の能登地方の地殻変動がどうなっていたか、という資料が必要だ。何となく非常にゆっくり全体が西に動いているのではないだろうか。（2020年12月から）3年分を今見ているので、5年分くらいのデータを見る必要があるだろう。活発化する前の状態との差を見ないとこの点のデータの解釈は難しい。地震活動はやや鈍化しているが、依然として震度1以上の地震はまだ起きているし、非定常ETASの背景地震活動度 $\mu(t)$ が2023年5月5日直後よりは減っている（気象庁資料p.23）が、2020年以前の状態には戻ってなくて領域aとdは依然として活動が高い状態になっている。これはもう少し見極めないと終わっていると言えないので、引き続き注意が必要

である。これまでの地震活動及び地殻変動状況を踏まえると一連の地震活動は当分続く、等の最後の注意喚起の文章はまだ入れる必要があると思う。これについてご意見はあるか。気象庁は良いか。

事務局（下山）：まだ活動が終わったと判断できないのでこの文章はこのままでは良い。

平田委員長：承知した。他にあるか。

事務局（矢来）：先ほど活動開始前の地殻変動との比較という点について、国土地理資料 p.7 に時系列資料がある。この資料は2017年9月～2020年9月の3年間の変動からトレンドと年周成分を推定して除去してある。2020年前の状態戻るということは、このグラフで横ばいになることである。徐々に横ばいになりつつあるが、一部まだ横ばいと言い切れない傾向を示しており、地震後からまだ時間が短いこともあって完全に戻ったという判断は中々難しい。

平田委員長：承知した。この図で、一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後と記載しており、その下に「期間」と「計算期間」と注釈があるがそれぞれどういう意味か。

事務局（矢来）：「期間」というのは時系列図で表示している全体期間であり、2019年9月1日から2023年11月25日までを示している。「計算期間」はこのトレンドと年周・半年周成分を計算した期間、となる。

平田委員長：「計算期間」の終了が2020年9月1日となっているのはなぜか。

事務局（矢来）：2020年12月頃から変化が始まっているので、その前まででトレンド等推定した。

平田委員長：この時系列図で傾き0で真っ平らになると同じに戻ったということで良いか？

事務局（矢来）：そうである。

平田委員長：承知した。この時系列データを見ると依然として動いている様だ。M6.5の地震後のオフセットなどあるから、判断が難しいか。

事務局（矢来）：M6.5の地震直後に少し傾斜があって、2、3ヶ月後ぐらいから横ばいになってきたようではあるが、まだ時間が短いので、完全に2020年12月以前の状態に戻ったかどうかは判断できないと考えている。

平田委員長：M6.5の地震後にオフセットがあることは良いのか。

事務局（矢来）：M6.5地震に伴う変位が見えている。この時系列図のプロットの傾きが0になり、完全に水平になれば、変動がほぼ元に戻ったことを示す。

平田委員長：承知した。そういう見方でこの図を見れば地殻変動の戻った状態が分かると理解した。他にご質問・ご意見はあるか。

加藤委員：地殻変動の観測について意見がある。地震活動で見ると、領域aとdで活動が海域に延びている。地殻変動でも海域における変動の可能性を考慮する必要がある。群発前の状態に戻るだけでなく、海域の変動も注意する必要がある。海域は中々厳しいが、舢倉島と半島部の観測各点との基線も検討した方が良い。

平田委員長：国土地理院、舩倉島との基線長変化の資料はあるか？

事務局（矢来）：国土地理資料 p. 12 にある。

平田委員長：これも一次トレンド・年周・半年周成分を除去してある。

事務局（矢来）：1～3番基線が舩倉島を基点にした基線長である。例えば、1の舩倉島―珠洲基線変化は、M6.5の地震前までずっと伸び続け、M6.5の地震後少し短縮してからほぼ横ばいである。

平田委員長：若干右下がりにも見える。このように判断できるのは M6.5 の地震後3ヶ月ぐらいのデータを見ているからであり、ある程度の期間が必要のようである。現状では2023年5月5日のM6.5の地震前の傾向にほぼ戻っているという見解である。他にご質問・ご意見はあるか。

松澤委員：第二段落と第三段落の結論は「戻っている」と書きながら、第一段落の結論は「継続している」となっている。最後の段落との繋がりが悪いので、「しかしながら」とか「2020年12月以前の状態には戻っていない」とか一言入れた方が良くないか。

平田委員長：M6.5の地震が発生する前の状態、ということで注意深く読めば、活発な状態が2020年12月から始まり、2021年7月からさらに活発な状態が続いてきた中で、M6.5の地震発生前の状態に戻った、と解釈して欲しい。宮澤委員、コメントはあるか。

宮澤委員：もし入れるとすれば松澤委員が提案されたように、「しかしながら」を最終段落「これまでの～」の前に入れるほうが良い。私も同じ事を考えていた。二、三段落目は地震活動、地殻変動両方 M6.5 以前の状態に戻っていると記載しており、安心材料として読まれてしまう。調査委員会の評価文の中に注意喚起を加えるのであれば、やや逆説的表現の、「しかしながら」が良いと思う。

平田委員長：最後の段落に「しかしながら」を加えて逆説的にするということか。

宮澤委員：それが松澤委員の案の1つと理解している。

平田委員長：松澤委員、これで良いか。

松澤委員：結構である。

平田委員長：他にご質問・ご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：特に異議はないので、「しかしながら」と入れることにする。他は特にご意見がないので、関東・中部地方の審議を終わる。

—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（下山）：（気象庁資料に基づき、近畿・中国・四国地方の地震活動、11月1日に紀伊水道の地震、四国東部の深部低周波地震（微動）活動と短期的ゆっくりすべり、四国東部で観測した短期的ゆっくりすべり（11月2日～12日）、四国西部の深部低周波地震（微

動)活動と短期的ゆっくりすべり、四国西部で観測した短期的ゆっくりすべり(11月30日～)について説明)。

事務局(矢来)：(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、和歌山県新宮市～串本町間の上下変動、1931年を基準とした紀伊半島東側の各水準点の経年変化、1928年を基準とした紀伊半島西側の各水準点の経年変化、高知県香南市～室戸市間の上下変動、徳島県美波町～高知県室戸市間の上下変動、1896年を基準とした室戸岬の各水準点の経年変化、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、四国中部の観測点の座標時系列と計算値(時間依存のインバージョン)、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)、四国中部の長期的ゆっくりすべり：各グリッドにおけるすべりの時間変化(時間依存のインバージョン)、四国中部の非定常水平地殻変動(1次トレンド除去後)、四国中部GNSS連続観測時系列について説明)。

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(2023年11月)について説明)。

平田委員長：評価文(案)を検討する。

事務局(重野)：(評価文(案)読み上げ)。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

松澤委員：国土地理院に伺う。先ほどの水準測量の結果の紀伊半島西側の動き(国土地理院資料p.25)が気になった。GNSSで見ても串本はやっぱり隆起しているのか。

事務局(矢来)：国土地理資料p.34の左下に三隅を基準とした串本の三成分時系列図がある。一番左下が串本の上下変動であるのでこの図だと最近隆起しているが、2021年の後半あたりにデータのばらつきが大きくなっているので、ここが少し影響していると思う。ここをマスクすると隆起しているとも、そうでないとも、歯切れが悪いが、どちらにも見えるので、現状ではどちらか分かっていない。

松澤委員：全体的に見ると若干南、東、上に変動しており、隆起としても矛盾はしないように見える。

事務局(矢来)：そう見ることもできるかなと思う。何分まだ変化が小さいということと少し期間が短いので、どちらであるか言い切ることは難しい。

松澤委員：1回、2回のデータであったらその通りだが、最近3、4回分の水準データで隆起の傾向が続いているようなので気になった。

事務局(矢来)：水準のデータは確かにその通りである。

松澤委員：国土地理院資料p.25について。これは何か異常があるとか、ばらつきの範囲内の可能性がある、という背景があるのか。

事務局(矢来)：この水準測量データは国土地理資料p.23で言えば西側の方のデータである。中々難しいところだが、田辺市側が紀伊水道の長期的SSEの際に隆起する。それが見えているのが一番下の段にある2019年と2020年との比較図である。その後は沈降が停滞しているように見えているが、こちらについては良く分かっていない。色々な可能性がある。水準データのばらつきの可能性もあるが、実際に沈降速度が鈍っている可能性も棄てきれない

と考えている。

松澤委員：承知した。

平田委員長：引き続きこれは注意していきたい。他にご質問・ご意見はあるか。

(なし)

平田委員長：他は特にご意見がないので、近畿・中国・四国地方の審議を終わる。

—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（下山）：（気象庁資料に基づき、九州・沖縄地方の地震活動、トカラ列島近海の地震活動（口之島・中之島付近）（概要、地震活動の状況、b値）、11月11日の鹿児島湾（概要、周辺の深い震源分布の断面図、周辺の発震機構：CMT解のT軸、P軸の方向）について説明）。

事務局（矢来）：（国土地理院資料に基づき、九州地域の観測点の座標時系列（黒丸）と計算値（赤線）（時間依存のインバージョン）、GNSSデータから推定された日向灘南部の長期的ゆっくりすべり（暫定）、日向灘南部の長期的ゆっくりすべり：各グリッドにおけるすべりの時間変化（時間依存のインバージョン）、九州地域の非定常水平地殻変動（1次トレンド除去後）、九州地域GNSS連続観測時系列について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（重野）：（評価文（案）説明、読み上げ）。

平田委員長：九州・沖縄地方の地震活動はトカラ列島の地震と、次の鹿児島湾の地震はやや深発で、ちょっと変わった所の地震であった。深発地震面のup-dip側である。九州の深発地震面は気象庁資料p.38に図がある。深さ80kmぐらいでdipが急傾斜になっているあたりから二重深発地震面がきれい見えるが、その浅い端のところで起きたのが今回の地震であった。他にご質問・ご意見はあるか。

(なし)

平田委員長：特にご意見はないので、九州・沖縄地方の地震活動についての審議を終わる。

—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（下山）：（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5年11月1日～令和5年12月5日の主な地震活動、深部低周波地震（微動）活動（2013年12月1日～2023年11月30日）、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について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（重野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

(なし)

平田委員長：特にご意見はないので、南海トラフ周辺の状況についての審議を終わる。

ーフィリピン諸島、ミンダナオの地震ー

平田委員長：フィリピン諸島、ミンダナオの地震により国内で津波が観測された。このため、期間外の補足（その他の地域）として評価文に取り上げる。

事務局（下山）：（気象庁資料に基づき、2023年12月2日フィリピン諸島、ミンダナオの地震（概要、12月2日のフィリピン諸島、ミンダナオの地震に対して発表した津波注意報）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、2023年12月2日のフィリピン付近の地震のDONET・S-net水圧観測波形について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（重野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

西村委員：細かい話であるが、今の評価文には、フィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界、としているが、陸側プレートの名称は西日本の場合、ユーラシアプレートと呼ばずに単に大陸プレートなどとすることが多い。フィリピンの場合も、細かく言えばスンダプレートであり、ユーラシアプレートのマイクロプレートのプレートとして今の研究では呼ばれているので、ユーラシアプレートと断言しても良いのか。

平田委員長：気象庁コメントはあるか。例えばUSGS (United States Geological Survey) のホームページにはどう書いてあるか。日本の場合では西南日本はユーラシアプレートとよく書くが。東北日本は北米プレートと露骨に書きたくないのか、陸のプレートを良く使う。気象庁、プレートの名称は何に基づいているのか。

事務局（下山）：この領域ではこの表現をいつも使っていた。その根拠はいま確認している。USGSホームページ見ると、ユーラシアプレートと書いてある。

平田委員長：マイクロプレートの名前は何か？

西村委員：Bird(2003)のモデルだとスンダプレートとなっている。今、東南アジアはスンダプレートがよく使われる。

平田委員長：2023年トルコの地震の時に、アナトリアブロックを、気象庁はユーラシアプレートとしている。

事務局（下山）：気象庁は海外の地震資料作成時にあまりマイクロプレートは使わずに、大きなプレート名称をこれまで使っていた。

平田委員長：基本的にはユーラシアプレートで良いか。山中委員コメントはあるか。

山中委員：スンダプレートは結構大きいプレートだと思うが。

平田委員長：気象庁資料がユーラシアプレートとなっているので、マイクロプレートは使わないということで、ユーラシアプレートと記載することにする。他の委員はご質問・ご意見はあるか。

事務局（重野）：この地震に関する評価文（案）の最後の段落について、気象庁資料は地震活動に触れていないが、地震活動が減衰しつつも依然として活発、となっている。これは

よろしいか。

事務局（下山）：先ほど資料説明時にも申し上げたが、フィリピンの地震活動に関して規模や回数はUSGSで頻繁に更新されている。例えば今の評価文（案）に書いてある最大余震4日04時50分のMw7.0は、49分のMw6.9に変わっている。現時点であまり具体的に書くのは良くないだろう。M-T図は時点の情報で資料作成しているが、文章で書くにはまだ更新が見込まれる。期間外の地震なのでここまで詳しく書かない評価文がよいだろう。

平田委員長：期間外なので、日本での津波のことだけで「その後」以降は全部削除する。Mw7.5は気象庁が決めたのでこれは記載する。他にご質問・ご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：他は特にご意見はないので、フィリピン諸島、ミンダナオの地震についての審議を終わる。

—2023年11月と2023年の「主な地震活動」—

平田委員長：2023年11月と2023年の「主な地震活動」について。

事務局（重野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：特にご意見はないので、2023年11月と2023年の主な地震活動についての審議を終わる。

—現状評価の評価文の図表集の確認—

平田委員長：11月の評価文の図表集の確認について。

事務局（吉本）：（評価文の図表集の確認）。

平田委員長：防災科学技術研究所資料のDONET・S-net津波波形は図表に含めないのか？

事務局（吉本）：DONET・S-netのことは評価文に何も書いてないので図表案には入れていなかった。

平田委員長：日本の広範囲に津波が来たということを示さなくて良いか。海底地震津波観測網での波形を見せてはどうか。青井委員いかがか。

青井委員：良い。シミュレーションの第一波が合っているので観測できている事は確実だ。

平田委員長：海洋研究開発機構はいかがか。

堀代理委員：良い。

平田委員長：では、反対がないので入れた方がよいと思うが、事務局いかがか。

事務局（吉本）：承知した。DONET・S-netの図を入れるのは最後で良いか。

平田委員長：最後で良い。広い範囲できちんと観測されていることを示すことができる。他に
ご質問・ご意見はあるか？

（なし）

平田委員長：特にご意見はないので、図表集について確定する。

—海外の地震（フィリピンの地震を除く）—

平田委員長：海外の地震について。

事務局（下山）：（気象庁資料に基づき、11月4日のネパールの地震について説明）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：特に意見はないので、海外の地震についての審議を終わる。

以上