

議事概要

※第401回地震調査委員会（令和6年5月13日（月）開催）の議事概要より、2024年4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
	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
	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
	佐竹 健治	国立大学法人東京大学地震研究所特別研究員
	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
	谷岡 勇市郎	国立大学法人北海道大学大学院理学研究院特任教授
	東田 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
	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
	松澤 暢	国立大学法人東北大学名誉教授
	宮澤 理稔	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	森下 泰成	海上保安庁海洋情報部沿岸調査課長
	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
	矢来 博司	国土地理院地理地殻活動研究センター長
	北川 有一	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 地震地下水研究グループ長（宮下由香里委員の代理）

事務局

	千原 由幸	文部科学省研究開発局長
	永井 雅規	文部科学省大臣官房審議官（研究開発局担当）
	吉田 和久	文部科学省地震火山防災研究課地震火山室長
	杉岡 裕子	文部科学省科学官（神戸大学海洋底探査センター教授）

五十嵐俊博	文部科学省学術調査官（東京大学地震研究所准教授）
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
青木 重樹	気象庁地震火山部管理課地震津波対策企画官
越智久巳一	国土地理院地理地殻活動研究センター地震調査官
吉本	（文部科学省研究開発局地震・地震火山防災研究課）

議事

現状評価について

—北海道・東北地方の地震活動について—

平田委員長：北海道・東北地方の地震活動について。

事務局（青木）：（気象庁資料に基づき、2024年4月の全国の地震活動、北海道地方の地震活動、4月5日浦河沖の地震（概要、相似地震）、東北地方の地震活動、4月2日岩手県沿岸北部の地震、4月4日福島県沖の地震（概要、2021年M7.3・2022年M7.4の地震活動との位置関係）、4月2日岩手県沿岸北部の地震、4月4日福島県沖の地震（東北地方太平洋沖地震の余震域領域別の地震活動推移の比較）、4月6日青森県東方沖の地震（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）。

事務局（越智）：（国土地理院資料に基づき、岩手県沿岸北部の地震（4月2日 M6.0）の観測データ（暫定）について説明）。

森下委員：（海上保安庁資料に基づき、日本海溝沿いの直近約4年間の水平移動速度【北米プレート固定】、東北地方太平洋沖地震後の日本海溝沿いの累積水平移動量【北米プレート固定】、GNSS-A 観測時系列【北米プレート固定】について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（上野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

堀委員：気象庁資料p.17の4月6日青森県東方沖の地震について、今回の地震の震源近傍は地震があまり起きていない。以前から地震も起きてないし、ゆっくり地震もない。1968年とか1994年の大地震の破壊開始点は、この空白にある。今回の地震はそういう空白の縁で起きていて気になるというコメントである。

平田委員長：日野委員、ご意見はあるか。

日野委員：確かに1994年三陸はるか沖地震の直後の余震活動もほとんどなかった場所で、長い間静かな場所だ。しかし地震時にここでモーメントの解放があったのか明確ではなく、現在情報が足りないので少し時間が必要かもしれない。

平田委員長：承知した。他にご意見はあるか。

加藤委員：4月4日福島県沖の地震について気象庁に質問したい。M-T図の説明がよく聞こえなかった。プレート内の活動と良い相関がある、という理解で良いか。

事務局（青木）：2021年M7.3直後から今回地震の直前まで、今回の地震を含むクラスタのM-T図を調べると、パラパラ起きているので、プレート内地震が起きた時に起きているのか、

単に余震的に起きているのか、相関があるかどうかまでは分からない。これ以前の活動がどうなっているのかが、非常に興味深いのが、S-net整備以前であり、震源精度が異なるので、検討は難しい。定常活動がどうなっているのかは、現在のところは分からない。

加藤委員：定常活動ではなくスラブ内で活動があると、プレート境界でも活動起きる、という理解で良いか。

事務局（青木）：そのようにも考えられる。

加藤委員：承知した。スラブ内の逆断層地震で ΔCFF （Coulomb Failure Function：クーロン応力変化）の計算をすると正ということは確認しているか。

事務局（青木）：以前確認したかもしれないが、今回は用意がない。

加藤委員：確認して頂きたい。

平田委員長：たくさん起きているのはスラブ内地震で、その直後プレート境界の地震が発生しているようだ。相似地震も検知されており、プレート境界であることは間違いない。比較的大きな地震がスラブ内でも起きている。評価文にご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：特にご意見は無いので、北海道・東北地方の地震活動についての審議を終わる。

— 関東・中部地方の地震活動について —

平田委員長：関東・中部地方の地震活動について。

事務局（青木）：（気象庁資料に基づき、関東・中部地方の地震活動、令和6年能登半島地震（概要、最大震度別地震回数表、地震活動（M7.6発生後の地震活動の状況）、非定常ETAS解析、2020年12月から活発化した活動域におけるM7.6発生前後の地震活動比較、陸のプレート内で発生した過去の大地震との活動比較（6か月間）、2020年12月から活発化した活動域におけるM1.0以上の地震活動）、4月24日茨城県北部の地震（概要、相似地震）、4月27日小笠原諸島西方沖の地震（概要、発震機構解（CMT解）の軸の向き）について説明）。

事務局（越智）：（国土地理院資料に基づき、令和6年能登半島地震（1月1日M7.6）後の観測データ、令和6年能登半島地震（1月1日M7.6）前後の観測データ、令和6年能登半島地震（1月1日M7.6）前の観測データ、令和6年能登半島地震（1月1日M7.6）による広域の地殻変動（暫定）、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】（2023年04月～2024年04月）、東海地方の地殻変動時系列【固定局：三隅】、東海地域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東海地域の長期的ゆっくりすべり（暫定）、東海地域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）、東海地域の非定常水平地殻変動（1次トレンド除去後）、東海地域GNSS連続観測時系列1次トレンド除去後グラフについて説明）。

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（2024年4月）について説明）。

岡村委員：（産業技術総合研究所資料（調401-(3)-4-1）に基づき、令和6年（2024年）能登

半島地震に伴う海底活断層の変位について説明)。

堀委員：(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(2023年5月1日~2024年4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(2024年4月)について説明)。

平田委員長：評価文(案)を検討する。

事務局(上野)：(評価文(案)読み上げ)。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

佐竹委員：産業技術総合研究所資料(調401-(3)-4-1)について、岡村委員に質問したい。以前の調査で、断層が堆積層に覆われていた所で広範囲な海底の変動が見つかった、と言う話だったが、堆積層の中に变形はあったのか。つまり断層は海底面まで現れたのか、伏在的なのかを知りたい。

岡村委員：それに答えるのは難しい。新しい堆積物に覆われている断層が海底付近まで来ても、結局地すべり等の变形が起こって、断層そのものがスパッと海底まで出てくることはほとんどない。今回の調査結果の断面を見ると、新しい堆積物が厚い所はやはりなまっているというか、断層の上の隆起がシャープではなくダラッと上がっているので、断層はほとんど海底直下まで来ているとは思いますが、海底のその場所に行けば断層が見えるかというところ、恐らく見えないだろう。堆積物の薄い所、N09側線(p.3)などは、最終氷期の浸食面がほとんど露出しているような所なので、これは現場に潜れば断層面の様なものが見えるかもしれない。ブーマー断面でもそこまでははっきり言えない。

佐竹委員：厚い堆積物はどのぐらいの厚さか。数十mか。

岡村委員：厚い所は猿山沖セグメント、図3の断面で、深度のスケールの37.5mより薄いので、20-30mの堆積物だろう。完新統、最近1万年くらいの間での堆積で、ここが一番厚い。

佐竹委員：海底下数十mくらいまでは断層が来ているということか。

岡村委員：そうである。但し、最後の撓曲帯の所は、断層は深いと思う。

佐竹委員：承知した。

平田委員長：産業技術総合研究所資料(調401-(3)-4-1)は今回初出の新しい調査データなので、初めて見る方は多いと思う。他にご質問はあるか。

日野委員：岡村委員に伺う。図3の猿山沖セグメントについて、黄色い線で海底地形を比較しているが、下に二つ断層を横切る所が黒点線で示されていて、黄色い線と今の海底とのギャップがそれぞれにあって、各断層トレースで不連続に地形変動が見えている。その辺は検討されているか。

岡村委員：質問の意図が分からない。

日野委員：二つの黒点線を上方に延ばしたところで、黄線と、反射で見えている現在の海底とに、それぞれギャップがあって、これは隆起量を示していると思う。その隆起量が左の点線上と右の点線上とで少し違っている。それぞれで不連続に増えている様に見える、と言う意味である。

岡村委員：右側の隆起は、二つの断層隆起が重なっているの、左より大きくなっている、という回答で良いか。

日野委員：右に向かって徐々にではなく、断層トレース（黒点線）の所で右側が増えている、と見ていいのか。

岡村委員：断層トレースの所で、階段状に隆起が大きくなっているイメージだ。

日野委員：承知した。同じ断面について黒点線を横切っている反射面で、左右を比較すると、地震後の方は少し上に凸な形状に見えるが、地層の変形があったと思って良いか。

岡村委員：下の方の海底下の反射面も隆起している。ここに線を入れておけば良かった。海底の隆起と同程度上に上がっている。形を正確には読みづらい所はあるが、今言われた様に、ちょっと上に凸な変形をしている可能性がある。

日野委員：海底だけではなく、海底直下の下の堆積層も大きく変形しているか。

岡村委員：そうである。

日野委員：承知した。

加藤委員：岡村委員に質問したい。猿山沖セグメントでは二つの断層が見えていたが、他のセグメントでも複数の変形箇所が見えそうか。

岡村委員：図1赤線は2019年の私の論文の図である。N04断面で猿山沖セグメントに狭い間隔で二つ見えている。こういう間隔で断層が認められる所はこの辺りだけである。輪島の少し東側ではかなり離れて二つ見えている。ここが二ヶ所とも動いているのは、N19断面で示した。他のところではあまり2列はないと思う。

加藤委員：N19の所は事前に分かっていた断層二つが動いたということか。

岡村委員：そうである。

加藤委員：承知した。

平田委員長：これまでは海上保安庁の調査結果に基づいて、二ヶ所で海底の地形変化があったと評価していた。場所は猿山沖セグメントと珠洲沖セグメントにあたる。例えば一番明瞭な猿山沖セグメントで、産業技術総合研究所の報告位置と海上保安庁が指摘している場所を比較しているか。

岡村委員：そこまではやっていない。

平田委員長：画面上で一致する程度の精度では確認しておいた方がよい。海上保安庁データは当然海底地形変化しか見ていないので、地表でオフセットがあったかどうかまでは分からない。今日の産業技術総合研究所資料（調401-(3)-4-1）p. 4の図3はサブトムプロファイルで堆積物の中まで見ているので、こちらの方が信頼度は高く空間分解能も高い。図3を見ると左側と右側の差が変化を示し、黄点線は左側の海底を右側に平行移動したものだと思うが、左側の何処に引いているのか。

岡村委員：海底と言うか、反射法で測定すると、平行な反射面が海底の場合特に出てくる。反射面としては、赤黒赤黒の線の繰り返しなる。そのどの部分を取っても、平行なので、変形は一緒になる。その中に一番上の黒い部分を黄点線として引いている。その点線を2024年の断面の左側に合わせている。2024年も赤黒の繰り返しの反射面で、左側の断層下

盤側は変動していないだろうという前提で、そこで形を合わせて重ね合わせてある。右側で変形していればずれてくる。

平田委員長：承知した。左と右のこの二つの縦の断層の左右の差が海底変動になっている。

この量はここから読み取れるのか。

岡村委員：黄点線とその上の黒線との垂直方向のずれ量が変化量である。

平田委員長：黒点線の断層の右側で測っているのか。

岡村委員：だいたいそうである。ただ、ブーマーというのは、さほど正確には出ない。難しいのは発振体とストリーマーと、それぞれ独立に曳航していて、波でそれぞれ上下するので、音波のパスも完全には固定されない。そういう波の影響等も受けて海底地形以外の上下変化もどうしても含まれる。そこで、変動量を概数的に表現している。あまり正確には数値が出ないが、変動していることは間違いない、という意味で書いている。

平田委員長：承知した。2月の地震活動の評価文では海上保安庁の海底地形調査で猿山沖セグメントは約4mの隆起、珠洲沖セグメントは約3mの隆起、という評価になっていた。それと調和的な海底地形変化が猿山沖セグメントで確認されたと言う認識は良いか。

岡村委員：良い。

平田委員長：輪島沖はこれまで海上保安庁の調査結果が無いところだが、産業技術総合研究所資料（調401-(3)-4-1）p. 5の図5と6、2008年の調査と2024年の調査との比較で、断層トレース南東側の海底が1～2m隆起していることが新たに分かったと私は理解したつもりだが、それで良いか。

事務局（上野）：3月の地震調査委員会の海上保安庁資料（調398-(3)-6）p. 3のN4側線と、今回の産業技術総合研究所資料（調401-(3)-4-1）p. 5のN04測線は全く同じだろう。

岡村委員：N4とN04は同じ測線である。両者の資料で地形が急変している場所の位置はほぼ同じで、断層線はほぼ一致していると思う。

事務局（上野）：珠洲沖は産業技術総合研究所資料（調401-(3)-4-1）p. 6のN37の所は、海上保安庁資料（調398-(3)-6）p. 4でぎりぎり載っているが、海底地形の変化のある位置は入っていないようだ。

平田委員長：海上保安庁の海底地形調査データの測線は産業技術総合研究所の測線を使っている。

森下委員：海上保安庁の方は産業技術総合研究所の既存データの側線の位置でデータを切り出しているなので、その辺りの対応は間違いない。N37については、我々の地震後の地形データの測定範囲から外れている。

平田委員長：承知した。違う場所で確認されたデータが増えて、より確実になったと思う。他に意見はあるか。

西村委員：先程の岡村委員の回答で、北西側の下盤に対する上盤の相対的な隆起量が今回計測されたということだったが、現在の評価文では絶対的な隆起量だと間違われるのではないか。北西側に対して南東側がそれぞれ数m隆起した、ということが分かる方がいいのではないか。

平田委員長：承知した。海上保安庁の解析では海側の沈降の領域とか大きさは押さえられているのか、相対的な位置関係だけか。

森下委員：どちらか沈降したのか隆起したのか、という意味か。

平田委員長：南東側の隆起はいいのだが、その時にこの隆起は北側に対する相対的なものか、それとも北側が全く動かないで南側だけが2～3m隆起したのかは、区別できているか。

森下委員：正確には相対的な変位だと思う。我々は絶対位置と水深を測っている。基本的には北側は測深誤差を超える様な水深変化がなかったと思う。

平田委員長：承知した。それは重要なデータだと思う。海底まで地形を測る時も、海面の高さが変われば変わるので。

岡村委員：産業技術総合研究所のデータでは、絶対位置の水深の精度は今のところはない。相対的な下盤と上盤との変化を見ていると言う資料である。

平田委員長：承知した。海上保安庁にもう一回質問したい。絶対水深は、海面の高さをどこを基準にするかに依ると思うが、それは補正されているのか。東京湾平均海面（Tokyo Peil：T.P）とか、平均海水準に対する変化として補正されているのか、そこまでは問題にしないで相対値でやっているのか。

森下委員：我々は現地にて潮汐観測をやって、大潮の干潮の海面を基準面として水深値を算出するが、今回は緊急的にやった測量でもあり、絶対値として水深の基準面を観測した上で補正されているかについては、確認が必要である。今は相対的な変位として見て頂く方が安全である。

平田委員長：承知した。国土地理院に確認したい。国土地理院資料 p.10 で、1月1日の地震時の舳倉島での変動が-0.8cm とあって若干変動しているから、下盤の海底は全く動かなかったというようにはあまり見えない。西村委員の意見通り、相対的な変位であると分かるような文章にしよう。2月の地震活動の評価文では、海底がそれぞれ約4m、3m 隆起としている。ただし、GNSSの精度とはかなり異なる。西村委員、案はあるか。

西村委員：単純に、断層トレースの北西側に対して南東側が相対的に隆起している、とすれば良い。その後に隆起量は何メートル、という形で書けば良い。現評価文案のように後ろの方にいれると、絶対値のような誤解を生じる。前の方が書き易い。

平田委員長：承知した。活断層帯で北西側に対して南東側が隆起する断層変位が観測された、としよう。海上保安庁の調査の結果は昨年度のものだが、両方のデータを並べた方がいいだろう。現状評価として重要な文を一番初めに記載するのが良いのではないか。今回の産業技術総合研究所の資料については、海底活断層調査は最近行なれたものではあるが、1月1日に起きた現象を捉えたものだと考えられるので、地震活動の推移予測の後で、余効変動の前に記載してはどうだろう。

宮澤委員：私も委員長の意見と同様、今の文は案より後ろの方に記載しないと、しっくり来ないと感じた。2月の地震活動の評価時に、猿山沖セグメントや珠洲沖セグメントでの海底隆起に関してはGNSSの評価の次の段落に記述していたので、測地学的な地震時変動の記述はまとめて書いたら良い。今回の場合は、「1月1日のM7.6の地震の後、・・・」の次

の所にくれば良い。

平田委員長：しかし「1月1日のM7.6・・・」の文章は余効変動に関する記載で、この海底地形変化は地震時の変動であるから、そこに記載するのはおかしいのではないか。

宮澤委員：事実と推定されたことを分けて記載していると思った。2月の地震活動の評価の時には1月1日の地震後2か月間で約3cmの変動が見られた、と余効変動のことを書いた後に海底隆起のことを記述してある。もちろん今回の記述に関しても間違いは無いと思うが、あくまで1月1日の地震時の変動と推定されるものである。私は地殻変動に近いところで記述した方が良く思う。

平田委員長：承知した。国土地理院と産業技術総合研究所に何うが、どちらが適切だろうか。非常に厳密なことを言えば、海底の調査で分かった変位はだいたい地震時の地殻変動だろうから、地震時の変動の話を最初に持ってきてはどうかとも思った。岡村委員、ご意見はあるか。

岡村委員：今回は断層が動いたことを確認したという意味がある。地形の変化だけではなく、その地下の活断層と関連した変動を明らかにした意義があると思う。

平田委員長：だとすると今の順番でも良いか。

岡村委員：記載の順番はお任せする。

平田委員長：承知した。今月の能登の評価は先月と大して変わっていないので、先月のものを時点更新するだけと最初は考えた。しかし、4月の地震活動の評価と言う観点からは、4月の出来事を最初に書こうとも思った。4月の地震活動では、元日のM7.6の直接的影響を受けた地震は直後に比べて減っている。減ってはいるが、去年後半と比べて決して少なくはなっていないということを書いて、過去の例から見ると半年ぐらい経ってもまだ大地震が起きる可能性があるために過去事例を入れている。ここでは基本的に元日の地震の直接的影響を受けた活動がどうなっているかの評価をまず示した。次に余効変動が続いているということを書いた。余効変動は、地震活動と同様にM7.6の地震の直接的な影響を受けた地殻活動が続いているということである。そしてその他に、これまでの地震活動であるとか、調査によってM7.6の震源断層についての知見が新しく得られたことの記述になる。次に、2020年から続いている地震活動が未だに終わっていないという注意喚起、という構成になっている。ご意見はあるか。

矢来委員：海底の活断層の変位の書きぶりだが、修正された5行目で、北西側に対して南東側が隆起する断層変位が観測されたと記載されている。これ読むと隆起が広範囲に見られたと読めるが、これは正しいか？元々の文章を読むと断層変位が広範囲に観測された書いた方がよさそうな気がする。

平田委員長：広範囲という意味は海岸線に沿って広い範囲であって、幅が広いと言う風に受け取られると、それはミスリーディングとなる。そういう指摘か？

矢来委員：そうである。

平田委員長：南北に広いのではなく、東西の海岸線に沿って広い範囲であるので、そう読める文章である方が良い。活断層帯に沿った広い範囲で北西側に対して南東側が隆起する断

層変位が観測された、でどうか。

矢来委員：良い。

平田委員長：重要な指摘であった。他にご意見はあるか。

事務局（上野）：質問がある、門前沖セグメントで約1mの変位が観測された、とあるが、門前沖セグメントに沿った地震活動が見られていない気がする。今の文章では、今回のM7.6で門前沖セグメントが破壊したようなイメージに捉えられると思う。それで良いか。

平田委員長：気象庁、門前沖セグメント付近の地震活動について、コメントはあるか。

事務局（青木）：気象庁資料p. 27にある。

平田委員長：能登半島北岸の北東から南西へ向かうにつれて、反時計回りに地震活動の分布方向が変わっている。一方で門前沖セグメントは、北岸と並行に地震活動の分布がまっすぐに伸びている。これについて岡村委員、コメントはあるか。

岡村委員：地震活動とは割と合っているのかなと思う。門前沖セグメント全体ではなく、東部、図1のL08測線の東側で隆起があり、西側ではないというのが今の感触である。地震活動ともそこまでずれていないし、海岸線も門前から南側の所は海士岬付近まで隆起しているということだったと思うので、その地殻変動とも合っていると思う。

平田委員長：国土地理院の断層モデル（調396-(3)-2のp. 19-20）は西端の方では走向が門前沖セグメントの走向とは反時計回りに回転していたように記憶している。国土地理院、それで良いか。

矢来委員：一番西側の震源断層は海岸線に沿うような走向になっていたかと思う。こちらですぐ映写できないので、可能であれば事務局の方で過去の資料を映写していただければありがたい。

事務局（吉本）：（調396-(3)-2のp. 19-20を映写）。

矢来委員：断層1は矩形断層を走向方向と傾斜方向に拡張してより大きくなっているが、海岸線沿うような走向になっている。

平田委員長：まず事実を整理する。門前沖セグメントと言うのはどこからどこまでか。海岸から西に延びているが、そこで地震前後で海底地形は変わっていたのは観測事実である。

岡村委員：先ほど言ったように門前沖セグメントの東部である。L08測線から東側が隆起しており、西側ではあまり変化は認められない。

平田委員長：では評価文を門前沖セグメント東部に直す。もし国土地理院の断層モデルが正しいとすると、海では沈降になりそうだが大丈夫か。

矢来委員：調396-(3)-2のp. 21を出して頂きたい。門前沖セグメントと言うのは2007年の断層モデルと一致するので、それとの比較の図がある。これの下の図を拡大頂くと緑が今回の震源断層モデルで赤が2007年の能登半島地震の震源断層モデル。赤が門前沖セグメントに相当すると思う。中々微妙な位置関係ではあるが、東側と言えば東側で、門前沖セグメントの東側と今回の震源断層モデルとは重なっている。区別できるかは難しそうだが。

平田委員長：緑線がGNSSデータから測地学的に推定した断層モデルか。

矢来委員：緑が今回の令和6年能登半島地震の震源断層モデル。赤が2007年の能登半島地震の震源断層モデル。両方とも測地学的に推定したものになる。

平田委員長：承知した。

加藤委員：2007年の震源断層モデルを置いても、今回の地殻変動をある程度説明できるんじゃないかと言う気がするが、それは試したか。

矢来委員：2007年のモデルを追加して説明できるかどうかということか？

加藤委員：そうである。すべりは説明できそうだが。

矢来委員：それについて試していない。

加藤委員：承知した。2024年の余震分布は能登半島に沿っていて、2007年は門前沖なので、門前沖セグメントの様な断層を与えてやれば、地殻変動は説明できそうな印象を持っている。

平田委員長：2007年と2024年では余震分布は違う。

加藤委員：確かに東北大学資料（調396-(3)-13-1のp.12）で微妙にずれているのではないかと報告されていた。

平田委員長：2007年は門前沖セグメントに調和的な分布していたが、今回は違う。少なくとも門前沖セグメント東部という限定を付けよう。西村委員、今の議論にコメントはあるか。

西村委員：国土地理院のモデルは、陸域の地殻変動は猿山沖セグメントのあたりから海岸線に沿った走向にはなっているが、なかなか門前沖セグメントの東部がすべったか否かと言うことを完全に拘束するのは難しいと思う。国土地理院のモデルがあるからと言って、門前沖セグメントがすべっていないと言うことも難しい気がする。地表でそういう断層ずれが見つかっているのであれば、そこが割れたと考えるのが妥当かとは思いますが、2007年と今回で同じところがまたずれたと言うのも、悩ましい問題が増えると言う印象。

平田委員長：承知した。産業技術総合研究所資料（調 401-(3)-4-1） p. 3 の門前沖セグメントの説明には1m前後の隆起が認められるとあり、例えば猿山沖セグメントとか輪島沖セグメントと比べると小さい。約1mという記載で良いか。

岡村委員：最大で1mぐらいである。

平田委員長：では、門前沖セグメント東部で約1m、猿山沖セグメントで約1～4m、輪島沖セグメントで約1～3m、更に珠洲沖セグメントでは約2mの隆起が観測されている、とする。岡村委員、約1～4mなどまとめてしまってニュアンスとかは大丈夫か。

岡村委員：産業技術総合研究所の今回の報告ではそれぞれ示した断面での数字なので、あまり変位量のことは細かく見られると困るなという気持ちで、それぞれの断面だけに特定した数字を書いたつもりである。これでも間違いではない。だいたいこの範囲に収まっているということは間違いないと思う。

平田委員長：データに基づいてこのように記載することとする。ご意見はあるか。

堀委員：門前沖セグメントで今回示されたL08側線より東側では、より隆起量が大きいということはないか。

岡村委員：東へ行ってもそれほど大きくはならないと思う。見た目が微妙で僅かに動いているような断面がずっと東側まで続いている。

堀委員：承知した。

平田委員長：気になるのは、産業技術総合研究所資料p. 2に現段階ではブーマー反射断面の深度は1m程度の誤差を含む可能性があり、変位量は暫定的な数値である、とあること。気象庁や国土地理院は時々暫定値と書くが、このままで大丈夫か。

岡村委員：相対的と書いてあるので大丈夫だと思う。絶対値としては自信がない、と言う意味で誤差1m程度と書いてある。

平田委員長：承知した。文案について、宮澤委員、ご意見はあるか。

宮澤委員：いろいろ議論されたと思うので、私はこれで良いかと思う。いずれにしても、途中で岡村委員が言われた通り、今回このように地下の活断層に関連する観測結果が報告された、という事が重要である。表現についてはいろいろ議論された中で修正されたかと思う。

平田委員長：承知した。これらの隆起は1月1日M7.6の地震に伴う変動を示している可能性が高く、南東傾斜の逆断層の活動が原因と推定される。これについて議論はないだろう。その他何かあるか。

日野委員：国土地理院資料p. 13、地震後の地殻変動の水平変動のマップについて。地震時の図は変動があった範囲をカバーしているように見えるが、段々変動領域が大きくなるにつれて、東北の方でも、もう少し北でも動いていないか、見えた方がいい。もう少し北側に広い範囲で地図を作るのが良いと思う。今のものでは、全体が見えているか心配になる。今回は良いが、次回以降もう少し広い範囲の作図をして、やはり今の範囲で良いと分かれば、継続性もあるので、このままで良いかと思うが。東北の方は、2011年の余効変動があって、データ処理が多分相当大変で、一次トレンド処理などのさじ加減で過大や過小になることも心配なので、もう少し広い範囲で検討願いたい。

平田委員長：承知した。岡村委員、一つ確認したい。産業技術総合研究所資料p. 2の図1で黒実線でL08とかN04と書いてある、その他に細い線で測線が描いてある、これは過去の測線と思うが、今回はこの太い線の場所だけで調査されたか。それとも全部やったのか。

岡村委員：全部やった。今回資料として断面を出した所だけを黒実線で示した。

平田委員長：これを全部見た上で代表的なところを今回報告されたということで良いか。

岡村委員：全部見た、と言いつける程確認出来ておらず、連休前に調査が終わってまだデータ処理が続いている段階なので、選択的に見て作った資料である。

平田委員長：速報ということで、今後詳しい報告に期待する。先程議論をした門前沖セグメントは、その東の方で変位が見られ、西の方では見られなかったと言うことを確認されているので問題ない。他にご意見はあるか。

(なし)

平田委員長：他にご意見がないので、これで関東・中部地方の地震活動についての審議を終わる。

—近畿・中国・四国地方の地震活動、南海トラフ周辺の状況について—

平田委員長：近畿・中国・四国地方の地震活動、南海トラフ周辺の状況について。

事務局（青木）：（気象庁資料に基づき、近畿・中国・四国地方の地震活動、2024年4月17

日豊後水道の地震（概要、地震活動（地震の発生場所の詳細及びその後の地震活動、過去の地震活動、発震機構）、震度と加速度、長周期地震動（観測した長周期地震動階級、地震波形等）、緊急地震速報の内容）、各機関のMT解、フィリピン海プレートの沈み込みに伴うM6クラスの主な地震活動の地震回数比較、地震活動の状況、波形相関DD法による震源分布、一元化震源の震源分布、波形相関DD法による震源分布、フィリピン海プレート内部で発生した過去の地震活動との活動比較（1か月間）、大森・宇津式及びETAS、「平成13年（2001年）芸予地震」及び2022年日向灘の地震の大森・宇津式及びETAS①、2024年4月17日豊後水道の地震（一近地強震波形による震源過程解析（暫定）一）、フィリピン海プレート上面における Δ CFF、豊後水道の地震発生前後の深部低周波地震（微動）と短期的ゆっくりすべりの活動状況、地震発生以降の深部低周波地震（微動）と Δ CFF結果との比較、地震活動と深部低周波地震（微動）、短期的ゆっくりすべりによる Δ CFFの水平分布）、四国中部の深部低周波地震（微動）活動と短期的ゆっくりすべり、四国中部で観測した短期的ゆっくりすべり（3月23日～4月5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（4月11日～21日）、最近の南海トラフ周辺の地殻活動、令和6年4月1日～令和6年5月7日の主な地震活動、深部低周波地震（微動）活動（2014年5月1日～2024年4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）。

事務局（越智）：（国土地理院資料に基づき、豊後水道の地震活動（最大地震4月17日 M6.6）の観測データ（暫定）、「だいち2号」観測データの干渉解析による豊後水道の地震（2024年4月17日）に伴う地殻変動、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（1次トレンド除去後）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（2024年4月）、（参考）四国の深部低周波微動活動状況、豊後水道の短期的スローリップ活動状況（2024年4月）、2024年4月17日豊後水道の地震のDD法による震源分布、2024年4月17日豊後水道の地震による高周波エネルギー輻射量について説明）。

北川代理委員：（産業技術総合研究所資料（調401-(3)-4）に基づき、東海・紀伊半島・四国における短期的SSE解析結果（2024年04月）について説明）。

森下委員：（海上保安庁資料に基づき、南海トラフ沿いの直近約4年間の水平移動速度【アムールプレート固定】、GNSS-A 観測時系列【アムールプレート固定】について説明）。

加藤委員：（東京大学・建築研究所資料に基づき、2024年4月17日豊後水道の地震スラブ内の応力場と長期的SSEの発生サイクルとの関係について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（上野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

加藤委員：4月17日M6.6の地震に関して、微動活動は少しは増えたのか。気象庁資料p.76を見る限り、少し増えたように見える。その辺の評価は皆様どうされているか。まず気象庁から。

事務局（青木）：特段増えたと言うよりは、カタログ上で見るとM6.6の地震が起きた時に微動の検出が低下したのは、活発な地震活動のために検出能力が一時的に低下したことによる見かけ上の変化ではないかと考えている。それ以上の定量的な評価までできてはいないが、ものすごく多くなったということも無い。

加藤委員：先程の気象庁資料は全域だが、豊後水道の海の中だけでやると防災科学技術研究所資料p.19のように増えているということで良いか、青井委員。

青井委員：防災科学技術研究所資料p.18から定量的に増えたか増えていないかには答えられない。先ほどの説明を落としてしまったことがある。P.18の上から2つ目の図を拡大すると、19日ぐらい、その辺りも決定はできていないが、微動が多分起きているだろう、というのが、解析者の意見である。その下（西側）では横一線（活動が継続）になっており、これは17日の地震の後からの活動であるが、この一直線の中には、地震と微動が混在していることは目視で確認されている。

加藤委員：その目視で確認した感触から前後で増えているかどうか分からないだろうか。

青井委員：地震後は恐らく、地震に誘発されて増えるので、ここが増えたか減ったかの議論はそもそも意味がない。それよりはそこの上（東側）で抜けているように見えている箇所（17～20日）、ここで検出されていないのは、余震でマスクされているからである。ここでも微動は起きてはいるが、17日以降増えているのか減っているのかについては答えられない状況である。

加藤委員：承知した。

平田委員長：気象庁資料p.76をもう一度見たい。時空間分布。まず陸も含めて、全体見ると増えているようには見えない。

事務局（青木）：M0.2とかM0.1の地震はM6.6の地震直後に減っていくが、M0.5になるとあまり減らないという規模依存性があるので、おそらく検知漏れはある。実際波形を見ると、地震が起きている中で微動が起きているようにも見える。加藤委員の質問に対しては、気象庁資料p.76がいいかと思う。青井委員の説明と同様に、気象庁資料で見ても、地震が起きているところでも青い微動が入っている所は確かにあるが、さほど数は多くなくて、東に移動して行った先で活発に活動している。そこではあまり地震に関係なく活動していると思う。

平田委員長：承知した。加藤委員はこの時空間分布図で、どこに注目したのか？

加藤委員：M6.6の地震の場所で増えている所である。

平田委員長：それは微動（青）じゃない地震（赤）だが。

加藤委員：いや、赤だけでなく青もあって、青も増えていると思った。

事務局（青木）：気象庁資料p.77に、確実に微動かどうか議論もあろうかとは思いますが、とりあえずカタログで微動とされているものはこの ΔCFF 上に地震後のものを紫でプロットし

ている。先ほど言ったような今回の地震の北東側の活動のほか、この地震の直上のところでも活動はあるように見える。ただ、普段微動が起きているようなところでの活動もあるので、これが余震と区別できていて地震後に増えたかは、難しい問題だと思う。カタログ上で微動として登録されているものが有ることは間違いない。

平田委員長：p. 76の時空間分布図の赤い地震の中にも青い微動が若干あるが、それは地震の起きる前に起きていた数に比べればずっと少なくないか。加藤委員が言うのは、赤い地震の中に青い微動もパラパラあるということだろう。

加藤委員：そうである。青い微動が誘発で起きた、という説明があったので、増えたと理解した。左側にあるのは確かに移動中は活動が活発だが、その後は低下するので、M6.6の誘発で少し増えたのでは無いか、と理解した。

平田委員長：青井委員、波形を見ていて、ここで地震と微動と両方を起きている、という印象を持っているか。

青井委員：そうである。解析者はここに微動と地震とが混在していると言うことは波形を見て確認しているが、厳密に分離することは今のところできてないし、割合がどうかと言うことは今の段階では言えない。解析者の感覚として、増えたか増えていないかは分からない、と言うコメントである。

平田委員長：承知した。微動は全く起きていない訳ではなく、多少はあるかもしれない。顕著に微動が増えたと言う証拠はないと私は見た。多少は微動が起きているということはあるかもしれない。全体を見た時に長期的な微動活動を見ると、気象庁資料p. 76の時空間分布図③や④では、定常的にたくさん起きている。①の東端というか、②の西端辺りが長期的に見た時にどうなるか、と言う図が気象庁の10年分ぐらいの資料であったと思う。

事務局（青木）：気象庁資料p. 110にある。上が10年、下が1年の活動である。過去1年間を見ても、今回際だって活動が活発化した様子はない。例えば2023年12月の豊後水道側のイベントも、長期間尾を引いているようにも見える。

平田委員長：低周波微動の活動が応力変化でトリガーされることはよく知られていて、場所によっては潮汐力でトリガーされたり、遠地地震でトリガーされたりしている。島弧方向に移動する部分についてはそうでもないが、特に深い方から浅い方へ微動活動が移動するようなところはそういった傾向がある、という研究がある。M6.6の地震があったことによって、プレートの固着状態が変わることを示唆するようなデータとして、低周波微動を指標とした時に、微動活動が増えた場合でも、 ΔCFF は大して増加していない。しかし、すべりの速度が変わって低周波微動が起こっている可能性がないわけではないので、これについては気象庁が詳しく解析した結果、大きな変化はなかったという判断であったと私は思っている。もちろん、影響が全くないとは言えない。ここでの ΔCFF は基本的に静的な応力の変化であり、静的な応力変化だけから活動の推移をどうこう言うことはできないが、我々が定量的に評価できるのは、このパラメータしかないので慎重に検討した。ゆっくりすべりや低周波微動についてもできる範囲で影響があるかを見た。今の議論によって、地震が起きたことで、低周波微動がその真上で少し起きていた可能性は否定できないが、顕著に増えたわけではないということでもまとめて良いか。加藤委員、いかがか。

加藤委員：良い。委員長のご意見通りである。難しいとは思いますが、ひずみ計や傾斜計はM6.6の起きた後の状態を見るのに使えないのか。

平田委員長：ひずみ計はよく見ると、実は地震時にステップ状の変化を描いていて、地震後の一見余効すべりのようなものは記録されている。今日は紹介はなかったかもしれないが、いくつかのひずみ計は、強く揺れた後に、観測点付近の状態変化、おそらく地下水だろうと推定されている変化の影響で、しばらく余効変動のような動きを示すことが分かっている。産業技術総合研究所のひずみ計で知られていて、それについても慎重に検討した。理論的な主ひずみの方向が地震によって変わっても、観測された主ひずみの方向が変わらないことから、ローカルな事象の影響という結論が得られている。一応データは全部見て、特段の変化はなかったというのが気象庁の評価検討会の議論だった。

加藤委員：承知した。

平田委員長：他にご意見はあるか？

(なし)

平田委員長：他にご意見がないので、以上で近畿・中国・四国の地震活動、南海トラフ周辺の状況についての審議を終わる。

—九州・沖縄地方の地震活動について—

平田委員長：九州・沖縄地方の地震活動について。

事務局（青木）：（気象庁資料に基づき、九州・沖縄地方の地震活動、4月8日大隅半島東方沖の地震（概要、フィリピン海プレート上面との位置関係、周辺の地震の発生場所の評価、各機関のMT解）について説明）。

事務局（越智）：（国土地理院資料に基づき、大隅半島東方沖の地震（4月8日M5.1）前後の観測データ（暫定）について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（上野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：ご質問・ご意見はあるか。

日野委員：4月8日大隅半島の地震の発震機構は沈み込む方向に張力軸を持つ型である。直ぐ近くに似たようなメカニズムの地震はないが、少し南の方に行くと同じぐらいの深さに沈み込む方向に圧力軸を持つ型の地震はあるのか。スラブ形状を見ると、沈み込む方向に張力軸を持つ型が自然な気がするが。観測事例として南西諸島に近い側で同じタイプのメカニズムが同じ様な深さで発生した事例があるか。

平田委員長：気象庁、分かるか。

事務局（青木）：南の方は種子島辺りまで確認したが、どちらかと言うと、沈み込む方向に圧力軸を持つ型の地震は、北の方、宮崎と大分の県境の沖合辺りにある。もっと南の方を見た訳ではないので、今後調べたい。

平田委員長：承知した。他にご意見はあるか。

(なし)

平田委員長：他にご意見はないので、以上で九州・沖縄地方の地震活動についての審議を終

わる。

—その他の地域について—

平田委員長：その他の地域について。

事務局（青木）：（気象庁資料に基づき、2024年4月3日台湾付近の地震（概要、地震活動（発生場所の詳細及び地震の発生状況、過去の地震活動、発震機構）、震度、長周期地震動、緊急地震速報の内容、津波（2024年4月3日08時58分台湾付近の地震（M7.7））、各機関のCMT解、地震活動パラメータ）について説明）。

事務局（越智）：（国土地理院資料に基づき、台湾付近の地震活動（最大地震4月3日 M7.7）前後の観測データ（暫定）、2024年4月3日台湾の地震だいち2号SAR干渉解析結果について説明）。

平田委員長：評価文（案）を検討する。

事務局（上野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：外国の地震だが、津波警報が出て、津波が国内で観測されたので評価文に記載している。それから国土地理院のだいち2号の観測データが両方向揃って2.5次元解析の結果も出た。外国の地震なので、あまり詳しく述べないが、明瞭に観測された隆起について評価文で言及している。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、その他の地域についての審議を終わる。

—2024年4月と2024年の「主な地震活動」について—

平田委員長：2024年4月と2024年の「主な地震活動」について。

事務局（上野）：（評価文（案）読み上げ）。

平田委員長：主な地震活動は4つ取り上げた。地震の数を見ると4月は多かったと感じるが、地震の数としては台湾付近の地震を除けば、これまでの日本の地震活動度とさほど変わらない。台湾の地震の数を除いたM4以上の地震回数は第一四分位から第三四分位の内に入っている。M5やM6以上の地震回数はやや多いが。ご質問・ご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：特にご意見がないので、2024年4月と2024年の「主な地震活動」の審議を終わる。

—4月の地震活動の評価文の図表集の確認について—

平田委員長：4月の地震活動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：ご質問・ご意見はあるか。

（なし）

平田委員長：特にご意見がないので、4月の地震活動の評価文の図表集を確定する。

以上