

議事概要

※第376回地震調査委員会（令和4年8月9日（火）開催）の議事概要より、2022年7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
	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
	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教授
	東田 進也	気象庁地震火山部地震火山技術・調査課長
	畑中 雄樹	国土地理院地理地殻活動研究センター長
	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科教授
	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 連携推進室長
	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	原 克彦	文部科学省 大臣官房審議官（研究開発局担当）
	小林 洋介	文部科学省 研究開発局地震・防災研究課長
	加藤 尚之	文部科学省 科学官（国立大学法人東京大学地震研究所教授）
	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
	川畑 亮二	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
	宮岡 一樹	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 測地観測センター地震調査官
廣田、井上 (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

—2022年7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(宮岡)：(気象庁資料に基づき、2022年7月の全国の地震活動、北海道地方の地震活動、7月2日宗谷海峡の地震、7月5日日高地方東部の地震、7月5日日高地方東部の地震(相似地震)、8月4日宗谷地方北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(重野)：(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)についてご質問・ご意見はあるか。

谷岡委員：7月2日宗谷海峡の地震について、太平洋プレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型であると説明された理由は何か。

事務局(宮岡)：この地震が発生した領域では太平洋プレートが西方向、あるいは西北西方向に沈み込んでおり、その沈み込み方向と発震機構解のP軸がおおよそ同じ方向であったため、このように記述した。

谷岡委員：P軸方向と沈み込み方向が近いということか。

事務局(宮岡)：その通りである。

谷岡委員：承知した。ただ、通常、深さ400kmのスラブ内は張力場で、沈み込む方向がP軸方向になったりT軸方向になったりするのでこの辺りの議論はできないと思う。気象庁がP軸方向を沈み込み方向としているならば、それで良い。

事務局(宮岡)：この地震はスラブ内の比較的上部側で発生しているが、この場所はいわゆる down-dip compression の領域ではないということか。

谷岡委員：相当深いので、スラブの unbending による地震が発生する領域ではないと思う。スラブの unbending よりも、深さ400kmの不連続面の影響が大きいと思う。スラブがこの不連続面を通過する時は相転移による張力場になるので、T軸が沈み込む方向であっても問題はないと思う。しかし、P軸方向に沈み込んでいるというのであれば、それでも良いと思う。

事務局(宮岡)：承知した。この領域で発生する地震のP軸が概ね揃っていたので、このように記述した。しかし、谷岡委員からのご指摘については検討したいと思う。

平田委員長：記述されていること自体は間違っていないと思うので、あえて記述するのかということになる。

谷岡委員：このように記述して良いと思う。

平田委員長：他に、ご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、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(宮岡)：(気象庁資料に基づき、東北地方の地震活動、7月6日宮城県沖の地震、7月22日青森県三八上北地方の地震、8月4日福島県沖の地震(3月16日からの地震活動)、8月4日福島県沖の地震(3月16日福島県沖の地震活動の状況)、8月4日福島県沖の地震(3月16日福島県沖の地震活動の発震機構)、2022年3月16日福島県沖周辺の相似地震について説明)

平田委員長：評価文(案)を読んで検討する。

事務局(重野)：(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、ご質問・ご意見はあるか。

松澤委員：7月22日青森県三八上北地方の地震は正断層の地震だと思うので、P軸よりはT軸の方向を示すべきだと思うが、いかがか。

事務局(宮岡)：少し深い地震なので、主軸を水平方向で見て良いかということもあるが、この地震は圧力場よりは張力場によって発生した地震だと見るべきだということか。

松澤委員：その通りである。(周辺で発生した)他の地震がdown-dip compressionなのでこのような記述になったと思うが、二重深発地震面の上面の地震であっても、場所によっては正断層型の地震が発生しても良いという研究は、私の修士論文である(Matsuzawa *et al.*, 1986)。その後、五十嵐氏によってスラブ表面付近で正断層型の地震が発生することが示された(五十嵐・他, 2002)。そして、北氏によって、相転移による体積収縮が原因であることが証明された(Kita *et al.*, 2006)。したがって、二重深発地震面の上面の地震であってもスラブ表面付近では正断層型の地震が発生し、その特徴としては、P軸がスラブと直交する方向を向く。7月22日青森県三八上北地方の地震のP軸もスラブと直交する方向を向いているので、このようなタイプの正断層地震だと思う。発生の原因が体積収縮なので、T軸の方向はdown-dip方向でもそれと直交する方向でも良いが、いずれにせよ、プレート面内の方向である。7月22日青森県三八上北地方の地震のT軸の方位を述べるのであれば、南北方向である。したがって、この地震はそれほど不思議な地震ではないので、南北方向にT軸を持つ正断層型の地震と記述することについては何の問題もないと思う。

事務局(宮岡)：承知した。「南北方向に張力軸を持つ型」と修正したい。

平田委員長：正断層型の地震と記述しなくて良いか。松澤委員、いかがか。

松澤委員：無理して正断層型と記述しなくても良いと思う。

平田委員長：承知した。「南北方向に張力軸を持つ型」と記述することにする。他に、ご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、7月22日青森県三八上北地方の地震の発震機構に関する記述を修正し、確定とする。

—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(宮岡)：(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、石川県能登地方の地震活動(カタログ DD 法による再計算震源、b 値時間変化、E T A S 解析)、石川県能登地方の地震活動(2022 年 6 月 19 日 M5.4 発生前後の地震活動)、石川県能登地方の地震活動(地震活動と GNSS 観測データの比較)、石川県能登地方の地震活動(非定常 ETAS 解析)、石川県能登地方の地震活動(深い地震)、石川県能登地方の地震活動(周辺の地震の深さ)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)、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】、東海地方の地殻変動時系列【固定局：白鳥】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(2022 年 7 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(2022/6/1-2022/7/31)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(重野)：(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、ご質問・ご意見はあるか。

加藤委員：気象庁に伺いたい。石川県能登地方の地震活動について、2022 年 7 月 9 日の地震と同じく 2020 年 11 月 23 日にも深い地震が発生したということだが、この地震は、気象庁資料 p. 31 の深さ断面図の②の地震活動が始まる前のタイミングで発生したという理解で良いか。

事務局(宮岡)：その通りである。気象庁でも、この地震の発生と領域 b 内の地震の震源が急に深くなったタイミングとがほぼ一致していると考えている。領域 b 内の深さ 15~16 km 付近の地震活動が始まったのは 2020 年 11 月末だったので、2020 年 11 月 23 日の深い地震が発生したのはその直前という時間関係である。

加藤委員：承知した。2022 年 7 月 9 日の深い地震では 15 分間で 4 回程度の地震が連発しているが、地震波形を見ると、2020 年 11 月 23 日の深い地震でそのようなことはあったのか。

事務局(宮岡)：地震波形まで戻って見ていないが、(気象庁カタログに登録している)地震としては、2020 年 11 月 23 日は 1 つのみである。

加藤委員：承知した。

平田委員長：石川県能登地方の地震活動について、深い場所に所々震源が分布しているが、これが震源決定の誤差による見かけ上のものではないことを確かめるために、気象庁資料 p. 31 に波形記録が示されている。明らかに S-P 時間が長く、震源決定の誤差による見かけ上の深さではないことが分かる。さらに、地震波形からは、火山深部で発生する低周波地震ではなく、規模は小さいが高周波成分を持つ通常の地震であることが分かり興味深い。通常発生する場所よりも深い場所で地震が

発生し、その後、それよりも浅い場所で地震活動が活発になるということは非常に興味深いと思う。
他に、ご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：評価文について、ご質問・ご意見はあるか。評価文には、石川県能登地方の地震活動について記述している。幸い7月は大きな地震はなかったが、依然として石川県能登地方の地震活動は継続していると本文に記述している。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、原案通りとする。

一近畿・中国・四国地方一

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(宮岡)：(気象庁資料に基づき、近畿・中国・四国地方の地震活動、3月31日からの京都府南部の地震活動、京都府南部の地震活動(カタログDD法による再計算震源)、京都府南部の地震活動(非定常ETAS解析)、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(7月8日~11日)、四国東部の深部低周波地震(微動)活動について説明)

事務局(矢来)：(国土地理院資料に基づき、紀伊半島西部・四国東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)、紀伊半島西部・四国東部GNSS連続観測時系列、GNSSデータから推定された紀伊水道の長期的ゆっくりすべり(暫定)、紀伊水道地域の観測点の座標時系列と計算値、紀伊水道の長期的ゆっくりすべりの各グリッドにおけるすべりの時間変化、紀伊水道の長期的ゆっくりすべりのモーメント時系列(試算)、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と計算値、四国中部の長期的ゆっくりすべりの各グリッドにおけるすべりの時間変化、四国中部の長期的ゆっくりすべりのモーメント時系列(試算)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(2022年7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(2022年7月)について説明)

事務局(重野)：(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、ご質問・ご意見はあるか。京都府南部の地震活動は顕著ではなくなってきたので、評価文の本文には記述せず、補足説明に記述している。国土地理院からの説明では、長期的ゆっくりすべりの解析方法を少し変えたことによる影響が若干あり、評価文でも表現を変更したということである。何か、ご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、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(宮岡)：(気象庁資料に基づき、九州・沖縄地方の地震活動、沖縄本島北西沖の地震活動、沖縄本島北西沖の地震活動(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、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、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)、九州地域の観測点の座標時系列と計算値、日向灘南部の長期的ゆっくりすべりの各グリッドにおけるすべりの時間変化、日向灘南部の長期的ゆっくりすべりのモーメント時系列(試算)、沖縄本島北西沖の地震活動時の観測データ(暫定)、最近90日間の推定すべり分布、観測値(黒)と計算値(赤)の比較、久米島周辺の地殻変動(暫定)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(重野)：(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、ご質問・ご意見はあるか。沖縄本島北西沖の地震活動についても依然として継続している。この活動も地殻変動と地震活動とが同時に発生しているので、注意した方が良いと思う。

加藤委員：国土地理院に伺いたい。共通誤差成分を除去した解析について、全ての観測点に共通した誤差であれば良いが、固定局のみに入ったノイズという可能性はないのか。例えば、日向灘南部のゆっくりすべりでは、これまでの解析と今回の解析では、積算モーメントの時間変化の振る舞いが少し異なるように見える。これまでの解析結果では2022年春以降はあまり変動していないように見えるが、今回の解析結果だと2022年春以降もモーメントの解放が継続しているように見える。この点について、どう考えられているのか。

事務局(矢来)：除去された共通誤差成分を見ると、紀伊水道では東方向の成分、日向灘南部では北東方向の成分が、数mmの大ききで除去されている。紀伊水道の解析における固定局のシグナルに乗る変動は、おそらく2011年東北地方太平洋沖地震の余効変動である。また、日向灘の解析における固定局のシグナルに乗る変動は、おそらく2011年東北地方太平洋沖地震と2016年熊本地震の余効変動だと思う。解析対象領域と固定局が離れているために、余効変動の影響が異なるので、それが影響しているのではないかと考えている。

加藤委員：余効変動の大きさが固定局と解析対象域とで異なるということか。

事務局(矢来)：その通りである。それが、固定局が動いているように見えるという結果となって出てきていると思う。

加藤委員：承知した。

畑中委員：今事務局から説明された影響もあると思うが、共通誤差成分は何なのかと言うと、1つは固定局の問題で、その他、解析領域全体にわたる何かしらの地域的に相関を持つようなノイズの可能性も考えられる。解析担当者の話によると、九州の各観測点の時系列を見ると、全体的に北東向

きの成分がここ数ヶ月間目立っているということである。したがって、この成分は解析に影響しているはずなので、除去しなければならない。日向灘南部の解析では、沖合にもすべりの目玉が出ていたが、共通誤差成分を取り除いた解析を行うとそれが少し小さくなった。その替わり、日向灘のすべり域北側付近のすべり量が逆に大きくなり、今回示したような結果になった。積算モーメントの時間変化のゆらぎについては、今回の解析結果の方が非常に小さくなっているので、こちらの方が信頼できると考えている。

加藤委員：承知した。固定局を変えて同様の解析をしても、ほぼ同じ結果になるのか。

畑中委員：固定局を変えた解析は行っていないが、原理的にそうなると思う。要するに共通誤差成分なので、いわゆるネットワーク・フィルターをかけたような解析になっている筈なので、同じ結果になる筈である。

加藤委員：承知した。

平田委員長：共通誤差成分について、共通と言っても厳密には各観測点のベクトルは異なっているのか。あるいは、厳密に同じ方向のベクトルということか。

畑中委員：よく見ると、平行でないベクトルが混じっている。その理由については、次回までに確認して報告したいと思う。

平田委員長：数mm程度の大きさなので大変だと思うが、よろしく願います。他に、ご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、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(宮岡)：(気象庁資料に基づき、最近の南海トラフ周辺の地殻活動(2022年7月1日～8月3日)、令和4年7月1日～令和4年8月3日の主な地震活動、深部低周波地震(微動)活動(2012年8月1日～2022年7月31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)を読んで検討する。

事務局(重野)：(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)についてご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、原案通りとする。

—海外の地震について—

平田委員長：海外の地震について。

事務局(宮岡)：(気象庁資料に基づき、7月27日フィリピン諸島・ルソンの地震について説明)

平田委員長：ただいまの説明について、ご質問・ご意見はあるか。

事務局(矢来)：フィリピンの地震に関してではないが、前回（7月11日）の地震調査委員会で審議した2022年6月21日アフガニスタンの地震のInSAR(Interferometric Synthetic Aperture Radar: 干渉SAR、干渉合成開口レーダー)の解析結果について、加藤委員から地表の不連続は見えないのかと質問があったので回答する。解析者に確認したところ、地表が切れている様子は見られないということであった。また、現地でも地表地震断層が現れたという報告はない。

加藤委員：承知した。

平田委員長：他に、ご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、以上で、海外の地震についての審議を終わる。

ー2022年7月および2022年の「主な地震活動」についてー

平田委員長：2022年7月および2022年の「主な地震活動」について。

事務局(重野)：(2022年7月の主な地震活動とその補足説明文案読み上げ)

事務局(重野)：(2022年の主な地震活動の読み上げ)

平田委員長：ただいまの評価文(案)について、ご質問・ご意見はあるか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、原案通りとする。

ー評価文の図表集の確認ー

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、ご意見はあるか。能登半島の地殻変動に関しては、GNSS観測点のデータ(可搬型GNSS連続観測装置(REGMOS)による観測結果)を追加したというところがこれまでと少し異なる点である。よろしいか。

(意見なし)

平田委員長：特段ご意見がないので、評価文の図表集を確定する。

→評価文の図表集の確定

以上