

議事概要

※第347回地震調査委員会（令和2年8月12日（水）開催）の議事概要より、2020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
- 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
- 中村 雅基 気象庁地震火山部地震予知情報課長
- 長谷川 昭 国立大学法人東北大学名誉教授
- 藤原 智 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准教授
- 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
- 石川 直史 海上保安庁海洋情報部技術・国際課火山調査官（木下秀樹委員の代理）
- 事務局 生川 浩史 文部科学省研究開発局長
- 鎌田 俊彦 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）
- 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
黒石 裕樹 国土地理院測地観測センター地震調査官
清水 (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(鎌谷)：(気象庁資料に基づき、2020年7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7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7月の地震活動について説明)

石川代理：(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7月の地震活動、長野・岐阜県境付近(長野県中部、岐阜県飛騨地方)の地震活動、7月9日茨城県南部の地震、7月30日鳥島近海の地震、8月6日茨城県沖の地震、東海から紀伊半島北部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり、東海から紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(6月30日～7月8日)について説明)

事務局(黒石)：(国土地理院資料に基づき、森～掛～御前崎間の上下変動、水準点 2595 (御前崎市)の経年変化、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】、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)、紀伊半島北部～志摩半島長期的 SSE と短期的 SSE の場所の比較、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：(防災科研資料に基づき、紀伊半島・東海地域の深部低周波微動活動状況(2020年7月)について説明)

宮下委員：(産総研資料に基づき、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(2020/6/1-2020/7/31)について説明)

石川代理：(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：(東京大学地震研究所資料に基づき、非定常 ETAS モデル(Kumazawa and Ogata, 2013)による1998年と2020年の群発地震発生期間の背景地震活動度 $\mu(t)$ の推定(下限マグニチュード 2.0)、背景地震活動度の比較について説明)

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。

加藤委員：志摩半島の長期的 SSE について、2017年～2018年の長期的 SSE の終わりが2018年10月1日、2019年～2020年の長期的 SSE の始まりが2019年1月1日で、3ヶ月程度しか空いていない。これは、2017年～2018年に一旦長期的 SSE が発生して、ややすべり速度が低下している状態で、2019年～2020年にかけて長期的 SSE が発生したと考えて良いか。

事務局(黒石)：2回のイベントについて別々の期間内ですべりを推定しており、年周期・半年周期の補正推定期間が若干異なる。推移については、連続した推定ではないので、詳細は解析者に確認したいと思う。

加藤委員：承知した。イメージとしては、2つのイベントに分けられるという理解で良いか。それとも、連続的なイベントなのか。詳細な回答は難しいか。

事務局(黒石)：詳細な点については、解析者に確認する必要がある。

加藤委員：承知した。

藤原委員：基本的に、停止している期間にはほぼ停止していて、また変動が始まるというイメージで良いと思う。連続的とは少し違うと思う。

加藤委員：承知した。

宮澤委員：国土地理院資料 14 ページでは、長期的 SSE が Mw（モーメントマグニチュード）6.2 で、短期的 SSE が Mw6.1 と報告されている。確かに、矩形内で Mw を計算するとそうなると思うが、直感的に、長期的 SSE の方が圧倒的にモーメント解放が大きな気がする。この 2 つ SSE の Mw がそれほど異ならない理由は、単に矩形の範囲内、取り方によるものなのか。

藤原委員：確かに Mw は同程度に見えるが、Mw を計算するすべり分布の範囲が異なる。長期的 SSE の長辺は約 70 km 程度であるが、短期的 SSE の長辺は 100 km を越えている。したがって、短期的 SSE では、面積が大きいがすべり量が小さいということである。

宮澤委員：承知した。

宮澤委員：紀伊半島北部の活動について、気象庁資料 23 ページの最上段の図では、紀伊半島の南部、和歌山県の方まで深部低周波地震活動が伸びているように見えるが、最下段の図では、和歌山県まで深部低周波地震活動が伸びていない様に見せている。これは誤植なのか、それとも実際にこのような活動なのか。

事務局（鎌谷）：和歌山の方にも活動はある。気象庁資料 40 ページの深部低周波地震活動の図では、紀伊半島の四国に近いところまで活動が見える。これが、気象庁資料 23 ページの図の最上段の図の深部低周波地震活動と対応する。

宮澤委員：承知した。しかし、防災科研資料 13 ページを見ると、この辺りの深部低周波地震活動はあまり活発でないように見えるのだが、原因は何か分かるか。

青井委員：クラスタリング処理などの影響もあるので定量的には分からないが、気象庁の活動に対応する若干の活動が見えている。

宮澤委員：承知した。クラスタリング処理が原因かと思ったので、確認したかった。

宮澤委員：長野・岐阜県境付近の地震活動について、東京大学地震研究所資料 2 ページ背景地震活動度の比較の $\mu(t)$ というのは、ETAS 効果で説明できない地震活動を担っている。2020 年の活動の $\mu(t)$ が非常にばらついており、大きな値を取っているということは、2020 年の活動は、1998 年の活動と比べて、ETAS モデルでは説明することが難しい活動であるということか。

加藤委員：1998 年の活動でも $\mu(t)$ は大きくなっている。あまり大きくないという印象は、おそらく、最初の 30 日間の $\mu(t)$ が大きくないからだと思う。この期間では、M2.0 以上の地震で解析しているとは言え、1998 年のカタログの検出精度が現在のカタログよりも悪いことは、他の解析から分かっている。この影響によって、最初の 30 日間の $\mu(t)$ は小さく推定されているが、検出精度が改善される地震活動後半では 2020 年と同じレベルまで $\mu(t)$ は大きくなっている。したがって、基本的には、1998 年の活動も 2020 年と同様に ETAS 効果だけでは説明できない活動であると考えている。

宮澤委員：承知した。

松澤委員：東京大学地震研究所資料 1 ページで、2020 年の活動の $\mu(t)$ が 50 日後から右肩上がりに上昇して 7 月にピークを迎えるが、7 月のピーク前のみのデータからも右肩上がりの上昇は見えるのか。未来のデータも使っているということの良いか。

加藤委員：そうである。データが細かく多くあればあるほど急峻な変化を許すスムージングになって

いるので、即答はできない。次回、回答したいと思う。

松澤委員：承知した。7月のデータなしでも右肩上がりの $\mu(t)$ の図が今出せるのであれば、貴重な結果だと思う。終わりの方の変化が良く分からないという説明であったが、おそらく、未だに高いレベルが続いていることは間違いないと思うので、1998年の活動よりは、やはり長続きするだろうという印象で良いか。

加藤委員：そうである。私もその印象である。

平田委員長：東京大学地震研究所資料2ページの図の時間的なスムージングというのは、何日くらい、あるいは何時間くらいなのか言えるか。

加藤委員：データの粗密によるので、一概には言えない。

平田委員長：背景地震活動度が増加しているのは、最初の地震が最大の地震よりも少し前から始まっているので、その影響が出ているという説明があったと思うが、それが本質的なのか、それとも前にしみ出しているのか。ただし、1998年の活動ではほとんど前にしみ出していない。

加藤委員：1998年の活動では地震が1個しかなかったもので、しみだしはほとんどなかった。2020年の活動では、M2.0~3.0の地震が最大地震の発生よりも約10日前にやや北側で活発化しており、この活動が通常のETAS効果で説明できない活動だったので、 $\mu(t)$ が増加している。時間方向のスムージングについては、データが少ない場合は10日などの長い時間窓でスムージングしており、データが密集してくると短い時間窓によるスムージングで、細かな変動が推定されている。したがって、一概にスムージングの時定数がいくらであるかは答えられない。データが多くあればあるほど、細かな変化を追うことができるということである。

平田委員長：承知した。スムージングについては、また別の所で議論したいと思う。

加藤委員：次回、また報告させて頂く。その時までには答えられるようにしたいと思う。

平田委員長：承知した。1つのポイントは、2020年の活動が現在終わっているのか、終わりつつあるのか、それとも、まだ続くのかについてであり、防災上も重要である。このデータは、1998年の活動と比べても、引き続き活動が続いていることを示唆している様に思う。気象庁資料17ページでも、実際に2020年の活動初期は、1998年の活動とほぼ同じように地震数が増加したが、最近、むしろ、1998年と比べて地震数が多い。これと背景地震活動はそれなりに調和していると思っ

加藤委員：私もそう思う。

平田委員長：承知した。

小原委員：気象庁資料19ページ7月9日の茨城県南部の地震は相似地震のグループCに含まれるが、気象庁一元化震源で1998年の地震は少し北に外れているのは、この地震の発生がHi-net以前だからという説明であった。1998年は確かにHi-netのデータ流通前であるが、防災科研の深層観測・中層観測施設は既に出来上がっており、気象庁一元化震源処理に利用されているので、震源決定精度については変化はないと思う。そういった意味で、震源のばらつきが本質的なかどうかについて、改めて検討して頂きたいと思う。

事務局(鎌谷)：グループCの3地震について、観測点限定と補正を施して再計算すると震央、深さの

分布が近接したところに位置する。

平田委員長：承知した。小原委員、コメントあるか。

小原委員：特に無いが、震源再決定に使用した観測点の分布に、深層観測点、中層観測点が入っているのかどうか分からないが、再決定すると震源が集中するということは理解した。

平田委員長：深層観測点のデータが入っているかどうか分かれば、次回、報告して頂きたい。

事務局(鎌谷)：深層観測点のデータは入っている。

平田委員長：承知した。必要なデータは使用されているということで、きっちりと解析すると、震源がほぼ同じ位置になることは理解した。

松澤委員：一元化震源がかなり動いているのは、逆に言うと、深層観測点の観測点補正值が入っていなかったからということか。

事務局(鎌谷)：一元化震源は観測点補正をしていない。

松澤委員：逆に、深層観測点のデータがたまたま1点入ってしまうと、震源が跳んでしまうということが起こりうるということか。

事務局(鎌谷)：その通りである。

松澤委員：承知した。

平田委員長：他に意見・質問はあるか。評価文(案)についても、意見・質問はあるか。

(意見なし)

平田委員長：評価文(案)の方で、長野・岐阜県境付近の活動について、最初のパラグラフで「7月に入っても5日にM4.8の地震が発生するなど地震活動は継続している。」と記述されている。これが先ほどから議論しているところで、何となく一旦活動が低下しているように見えたが、まだ有感地震も起きており、活動は終わっていないということをここで記述している。評価文(案)について、意見・質問はあるか。

(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。

—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7月の地震活動、四国東部から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、四国中部から西部で観測した短期的ゆっくりすべり(7月26日～8月2日)(速報)について説明)

事務局(黒石)：(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：(防災科研資料に基づき、四国の深部低周波微動活動状況(2020年7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：四国の低周波地震（微動）について、防災科研資料 14 ページでは、東西に移動している様に見える。しかし、気象庁資料 28 ページでは、3ヶ所程度に分かれているが、移動している様には見えない。始まりの位置は合うけれども、移動している感じはしない。これについて何か理由はあるか。

青井委員：おそらく投影の方向が異なるのではないかと思う。

平田委員長：投影の方向か。

青井委員：失礼した。図を勘違いしていた。

平田委員長：始まりの位置が徐々に東へ移動している感じは同じである。

事務局(鎌谷)：気象庁資料 28 ページの時空間分布図に対しての質問だと思うが、mached filter 法を用いて検出した結果を出しているため、使用する雛形の少ない部分で低周波地震（微動）の検出が少なくなり、抜けて見えるのではないかと思う。

平田委員長：承知した。

小原委員：本件については特にないが、評価文（案）について質問したい。補足説明で、関東・中部では短期的 SSE や深部低周波地震に関する記述があるのに、近畿・中国・四国では記述がないのは、どういった基準によるのか。

平田委員長：事務局、説明をお願いします。

事務局(青木)：評価文（案）4ページの囲み記事にある、参考2の4番目が基準である。「一連でM6.0以上が推定されたゆっくりすべりとそれに伴って発生した低周波地震（微動）」について、補足説明で取り上げることになっている。関東・中部については基準を満たしているので記載している。四国中部から西部にかけての短期的 SSE については、気象庁から出された断層モデルは参考扱いであるので、参考のものは含めないというルールにしている。また、Mw5.8なので基準を満たしていない。しかし、この活動は8月に入っても継続していると聞いているので、このあたりの資料については、次回の定例会で、各機関から紹介頂いた上で検討頂くことになると思う。

小原委員：基準があるということ、承知した。

平田委員長：近畿・中国・四国地方では、長期的 SSE については記述されているが、短期的 SSE については記述されていないということである。他に、意見・質問はあるか。

（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7月の地震活動について、沖縄地

方における2020年7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7月1日～令和2年8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8月1日～2020年7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。

—2020年7月および2020年の「主な地震活動」について—

平田委員長：2020年7月および2020年の「主な地震活動」について。

事務局(青木)：(調347-(2)-1、調347-(2)-2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：7月の全体の地震の数は84回で、これまでの値の中央値と非常に近いということであるが、6月はやや多かった。多かった理由は、実際には与那国島の地震活動が非常に多かったということ、それ以外では特段多くなかった。その影響で、今月も、6月について地震の数が多かった理由について記述している。

平田委員長：質問・意見はあるか。

事務局(黒石)：表記の問題であるが、調347-(2)-1の1ページの(3)関東・中部地方の記述の2行目に最初のMが出てくるので、片仮名でマグニチュード(M)と表記するのが通常だと思う。

平田委員長：指摘の通りである。修正する。

平田委員長：他に質問・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(清水)：(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