

地震調査研究推進本部政策委員会 第 76 回調査観測計画部会議事要旨

1. 日時 平成 28 年 5 月 11 日 (金) 14 時 00 分～16 時 00 分
2. 場所 文部科学省 15F 特別会議室
東京都千代田区霞が関 3-2-2
3. 議題
 - (1) 今後の活断層調査について
 - (2) 調査観測計画部会において今後優先的に取り組む事項について
 - (3) 今後の海域観測のあり方について
 - (4) その他
4. 配付資料

資料	計 76-(1)	地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会構成員
資料	計 76-(2)	地震調査研究推進本部政策委員会第 75 回調査観測計画部会議事要旨 (案)
資料	計 76-(3)	活断層の重点的調査観測の対象選定変更について
資料	計 76-(4)	重点的調査観測の候補
資料	計 76-(5)	調査観測計画部会において今後優先的に取り組む事項について (案)
資料	計 76-(6)	地震調査研究における今後の海域観測の方針について (仮題) (骨子案)
参考	計 76-(1)-1	平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の評価
参考	計 76-(1)-2	平成 28 年 4 月 16 日熊本県熊本地方の地震の評価
参考	計 76-(2)	政策委員会及び地震調査委員会における今後の予定
参考	計 76-(3)	今後優先的に取り組むべき審議事項について (政策委員会委員の意見集約結果)
参考	計 76-(4)	地震本部ホームページのデータ公開ポータルサイト (案)
参考	計 76-(5)	今後の海域観測のあり方について
5. 出席者

部会長	平原 和朗	国立大学法人京都大学大学院理学研究科教授
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
	今泉 俊文	国立大学法人東北大学大学院理学研究科教授
	岩田 知孝	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	加藤 幸弘	海上保安庁海洋情報部技術・国際課長
	桑原 保人	国立研究開発法人産業技術総合研究所活断層・火山部門長
	瀬瀬 一起	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 地震津波海域観測研究開発センター研究開発センター長
	佐竹 健治	国立大学法人東京大学地震研究所教授
	篠原 雅尚	国立大学法人東京大学地震研究所教授
	高橋 浩晃	国立大学法人北海道大学大学院理学研究院准教授
	田所 敬一	国立大学法人名古屋大学大学院環境学研究科准教授
	辻 宏道	国土地理院測地観測センター長
	野村 竜一	気象庁地震火山部管理課長
	長谷川 昭	国立大学法人東北大学名誉教授
	久田 嘉章	工学院大学教授
	平田 直	国立大学法人東京大学地震研究所教授

事務局	白間竜一郎	大臣官房審議官（研究開発局担当）
	谷 広太	研究開発局地震・防災研究課課長
	松室 寛治	研究開発局地震・防災研究課防災科学技術推進室長
	中村 雅基	研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官
	和田 弘人	研究開発局地震・防災研究課地震調査研究企画官
	出口 夏子	研究開発局地震・防災研究課課長補佐
	三浦 哲	文部科学省科学官
	鶴岡 弘	文部科学省学術調査官

6. 議事概要

(1) 今後の活断層調査について

○参考 計 76-(1)-1、(1)-2 に基づき、熊本地震を受けて開催した臨時の地震調査委員会の概要等について平田委員より説明。

○資料 計 76-(3)、(4)に基づき、活断層の重点的調査観測の対象選定変更について事務局より説明。

平原部会長：ただいまの説明について、御意見や御質問等あるか。

田所委員：対象とするのは、日奈久断層帯だけではなくて、布田川断層帯も含まれるということか。

和田企画官：その通り。緊急調査の対象としては、やはり今回地震が起こった区間に隣接する区間について、調査の範囲を広げたいということから、宇土区間というところも考えている。

ただ、重点調査の対象としては、現在のところは、資料 計 76-(4) の通り日奈久断層帯の日奈久区間だけが重点対象となっているので、これを日奈久断層帯全部にまずは広げることにについて、ここの中で議論いただきたいと考えている。

田所委員：確認だが、日奈久断層帯だけではなく、布田川断層帯も調査の対象に入れるということか。

和田企画官：今の布田川断層帯は重点の調査対象とはなっていないが、緊急的な調査の中には入れるということである。

田所委員：緊急的な調査の中には入れるということで、理解した。

和田企画官：この会議の中での手続的などころになってしまうが、まずは、区間の変更と優先度の変更というところを御議論いただければと考えている。

田所委員：承知した。

平原部会長：もともと重点であったのは日奈久断層帯の日奈久区間だったが、結局、布田川断層帯は重点ではなくて、緊急調査という形でやるということか。

和田企画官：実施の対象としては、その通り。今のところ、布田川断層帯は重点の調査対象としては、まだ基準に達しているものではない。

平原部会長：他に御意見や御質問等あるか。

長谷川委員：プリミティブな質問だが、先ほどの御説明の中に、高野-白旗区間が想定では M6.8 だったのが、実際は M6.5 だった。それについて、今回の地震は高野-白旗区間の全部を破壊したと私には聞こえたが、それについて調べるということか。

和田企画官：その通り。

長谷川委員：プリミティブな質問というのは、これは活断層調査なのかどうか。具体的には、どういうふうにしたらできるとお考えか。

事務局（近藤）：最初の御説明で少し違った部分もあるが、M6.8を想定していたところで、M6.5とM6.4が起きているので、その2つを足し合わせると概ねM6.7からM6.8で、釣り合っている。しかしながら、臨時の地震調査委員会でも議論になったが、今回については、地表に変位が1メートルオーダーで出ていないという問題があり、しかし、変動地形等、地表のずれの累積として活断層は認識されていたことがあるので、想定としては、恐らく地表にメートルオーダーのずれを起こすようなイベントもあってしかるべきであろうといったことが本当に過去にあったかどうかを調べるというセンスである。

したがって、今回のM6.5とM6.4がM6.8に見合っているのか、それから、高野-白旗区間全体を破壊したかということ調べるということではなく、過去にメートルオーダーの変位を伴うようなイベントがあったのかということ調べるという意味合いになる。

長谷川委員：そのような御説明なら理解できる。最初の御説明のようなどおりだとすると、どうやってできるのかというのは、ふと疑問に思ってしまうので、そのあたりのところは少し気を付けていただきたい。

桑原委員：今の議論に関連して、今、産業技術総合研究所で地表の断層の調査を取りまとめているところであるが、高野-白旗区間は、M7.3のときに最大で80センチ弱ぐらいは出たという結果があることから、M6.5のときはほとんど出ていなくて、地元の証言で、M7.3のときに動いたということまでは分かっている。

平田委員：まずナイーブな質問として、この新しい調査は、これまでに評価されている活断層の評価を確かめるというか、新しくするためにやるというのが今の御説明だったが、一方で、最初にM6.5の地震が布田川断層帯の北部で起きて、それから28時間後にM7.3の地震が布田川断層帯の一部で起きているということを受けて、この地震活動の直後の現状評価をするということも重点調査の目標になるかなと私は思ったので、今の事務局の御説明は、結構限定した目的になっているような感じがする。限定した目的だから、日奈久断層帯と布田川断層帯の宇土区間だけが対象になるという御説明でしたけれども、普通に考えたのであれば、M7.3の地震が起きたこと全体を含めて、布田川・日奈久断層帯全体の活動評価をすると思ったが、事務局はどういうふうに整理されているのか。

和田企画官：今のところではあるが、布田川断層帯、日奈久断層帯、現在の長期評価の中では、活動の区間としては、布田川断層帯の3つの区間がそれぞれに活動する、布田川断層帯全体が活動する、日奈久断層帯全体が活動する、あとは、日奈久断層帯と布田川断層帯が同時に活動するというふうに、パターンとしては4つのものについて想定されていたので、まずは高野-白旗区間を含む日奈久断層帯の方を重点的な調査の対象ということを考えて御説明した。

ただ、緊急的な調査の対象としては、やはり発生したところの隣接する区間については含めるべきであろうと考えたため、布田川断層帯の宇土区間までは、緊急調査の中ではやろうというふうに考えている。

事務局（近藤）：補足するが、全体的に評価した方がいいのではないかと御意見だったが、緊急調査の枠で実施する対象としては、布田川断層帯の宇土区間と布田川区間と、それから、日奈久断層帯の3つの区間をまとめて調査するという予定である。

ただし、重点的調査観測対象断層とするのは、日奈久断層帯の3区間だけであるため、それぞれ調査できる年数の問題があり、布田川断層帯については1年、日奈久断層帯については3年の予定を考えている。

久田委員：調査された地震が実際起こって、過去の評価した精度がどうだったかという検証が必要だと思う。例えば、資料計76-(4)によると、布田川・日奈久断層帯ではM7.5、発生確率が6%、平均的なずれが0.7メートルとあるが、マグニチュードだけ少し小さく、平均的なずれはこの程度かもしれない。トレンチ調査しても、恐らく一部だけの調査だろう。どこを調査して、今回のずれはどうだったのか、その辺の検証作業は必要と思われるが、どのような計画なのか。

事務局（近藤）：M7.3を起こした布田川断層帯の布田川区間で、既に実施されたトレンチをもう一度掘直せば、今回ずれたものも出てくると考えられるから、過去に判断していた活動時期がどれくらい適正だったのかという判断は、恐らく可能だろう。ずれの量に関しては、確かに地点は限られるが、これまで評価された量は最大2メートル程度に対し、M7.3の地震に伴ってずれた最大の量も2メートル程度ということで、概ね整合的だと考えているが、評価が妥当であったかという検証するための材料としても、当然、調査の中では得られるだろうと期待している。

久田委員：前回も指摘したことであるが、断層のマップを見るときれいな線になっている一方で、実際はぐちゃぐちゃで出てくるだけではない、ある帯状にかなり広がった地域に出てくるように見える。そのことを含めて、ある範囲で出るのか、あるいは想定した断層が出たのか、その辺も是非調べていただきたい。

和田企画官：その断層線だけに揃うわけではなく、その区域について幅広く調査を行っていきたいと考えている。

平田委員：先ほど事務局が区別されていたのは、重点的調査観測の対象とする活断層という概念と、緊急に調査をするという2つあるとおっしゃっていたと思う。それで、重点調査の対象とする活断層というのは既に資料計76-(4)の表があるので、それを今回少し変えるという提案のように聞こえたが、それとは別に、緊急の調査というのは、別物なのか、それとも、セットでやるのか。

和田企画官：今年度セットでやろうと考えている。

平原部会長：先ほどの説明だと、調査期間は3年と1年であり、期間が異なるが。

今泉委員：セットで調査するという話について、例えば、日奈久断層帯に関しては、これまでいろいろ調査が行われていて、その日奈久断層帯の日奈久区間にまだよく分からない情報があるということである。ところが、布田川断層帯に関しては、特に宇土区間については、ほとんど情報がない状態である。そういう情報がないところを中心に、新しい情報を取り入れるということで、今の事務局の話だと、布田川断層帯は緊急調査だから1年しかやらない、日奈久断層帯をむしろ重点的に3年やるように聞こえるが、本当は逆ではないかという気がする。もっと分からないところを本当は根本的にきちんと調べよう、そのために重点調査というのが組まれるということであれば、私は、布田川断層帯、しかも、今回M7.3という大きい地震を起こしているから、布田川断層帯の方をむしろメインに考えるべき。題目としては日奈久断層帯という話になっているが、調査の主眼は、布田川断層帯を重視するべきと思う。

1つは、布田川断層帯の布田川区間というのは、地域評価をやったときに、日奈久断層帯のところは地表では横ずれと表記されている。布田川断層帯は、トレースの形状から見ても、横ずれと表示されているところがほとんどなく、全て正断層のタイプとして表示されていた。ところが、今回は、布田川区間が明らかに右ずれしている、横ずれが中心だという発震機構の解も示されている。ところが、地表調査

で調べてみると、どうやら横ずれ部分と正断層部分が共存している。浅いところでスリップパーティショニングを起こしているのではないかという意見も出てきている。そういうところをきちんと調べてみるというのが重要ではないか。

規模の大きい地震を起こした範囲であるから、どうせやるなら、それをまず重点的に考えるというのはいかがか。

事務局（近藤）：宇土区間についてはもちろん重要性は認識している。1年間の実施ではあるが、実は、昨年度に既に地域評価のための活断層調査という中で、宇土区間については1年間調査を実施しているため、今年度緊急的に調査するという1年を足せば、都合2年間調査するということになり、問題ないものと考えている。

谷課長：論点を整理させていただくと、もともと重点としてやるべきものということで、富士川河口断層帯を一旦選定いただいたところだが、熊本地震を受けて、布田川・日奈久断層帯のうち、日奈久断層帯全体を重点として、改めて位置付けをさせていただきたいというのがまず1点。あと、布田川断層帯について、特に宇土区間を中心に調査をするということについて、これも非常に重要だから、これも併せてやりますということである。

通常、重点の場合は3年の予定で実施している。それから、短い断層等については1年で実施しており、必要に応じて、これは別に1年しかやらないと決まっているわけではないので、先ほど補足説明があったとおり、既にやっているものの情報に加味して、今回のデータを加えて総合的に考えることも可能と思う。

そういう意味では、必要な調査は布田川断層帯、日奈久断層帯いずれについてもやりたいということである。あと、予算上の整理として、どういう予算の項目が使えるかということで、3年の予算項目を使うか、1年の予算項目を使うかという、ある種予算上のテクニックを使い分けている。そこで、当然、効率的に調査をやるということで、3年の予算項目、あるいは1年の予算項目でできるのではないかと、いう見通しをある程度持っているが、もし必要であれば、追加的な調査もやらざるを得ないだろうと思っている。

いずれにしても、重要だということについて恐らく異論はないと思うし、それをいろいろな予算項目を駆使してやるということについて、御了解を頂ければ大変ありがたい。

平原部会長：確かにちょっと分かりにくいところはある。今回は活断層分科会を開く時間もなく、緊急ということで、先ほど整理された通り、まず富士川河口断層帯を布田川断層帯・日奈久断層帯に変更する。日奈久断層帯が入っているの、まずそれを先行させていくが、布田川断層帯も視野にいれる。そこぐらいまでしか今のところ言えないかもしれない。

今後どう進めていくかについて、これは活断層分科会では何かプランはあるか。

今泉委員：活断層分科会としては、布田川断層帯と日奈久断層帯共に、とにかくいろいろな地域評価をやっていく過程で、情報が足りないというのは、どの断層帯も同じである。特に、布田川断層帯の宇土区間、あるいは宇土半島北岸区間というのは、確かに1年かけて少し資料を整理したところであるが、ここは熊本市街地のいわば中心的なところ。人口密集地域がすぐ北側にあるため、むしろ地下に伏在しているようなものをどういう方法で調査するか、かなり重要な課題と思っている。

さらに、九州中部を評価したときの一番の目玉は、正断層で開いているところである。別府、大分から雲仙の地溝帯の中であるから、ここに一番活動のピークがあるはずだということで、活断層分科会としては、正断層の評価の手法を何とか検討しようということで進めていた。そういう点では、布田川断層帯は非常に大きな意味を持つという議論をしており、九州の評価が手間取って時間がかかった。我々としても初めての経験であり、九州地方の地域評価における正断層の評価にあたって、どのように評価していいのかというのは、資料が不足していることが大変議論になった。

平原部会長：地震調査委員会から何かあるか。

平田委員：活断層の調査をやることは重要だと思うので、反対はしない。しかし、地域評価を行ったときも同様であるが、地表で明瞭な活断層とならないような隠れた震源断層が多くあるという認識を持ったことから、今回の調査では、活断層の調査とともに、少なくとも起きた地震の震源断層をきちんと理解して、その活断層の調査と結び付けるような方向で是非やっていただきたい。

それで、既にいろいろな調査、例えば、災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画の中での調査、その下で執行されている科学研究費補助金での調査があるので、これらの学術的な成果も取り上げ、統合するような形で、この重点調査を進めていただきたい。場合によっては、今、既にやっている調査の結果を、この重点調査の新しい研究グループがうまく取り入れることを、地震調査委員会としては是非お願いしたいと思う。

平原部会長：今の平田委員の意見が多分、一番今後考えていくべきことである。地震が起きたところは、既に多くの現地調査等が入っているから、それプラス、いろいろなものを取り入れて、予算と時間も限られると思われるので、有効的に実施すべき。ここをやることに皆さん反対はないと思う。ただ、本調査の位置付け、重点だからというか、重点と緊急というのは難しいところであるが、そこを平田委員が言われたように、今現在行われている進行中の研究調査と絡めて、非常に有効的に実施すべき。

今回、震度7が2回起きるといふ、我々が経験したことがないことが起きたことから、やはりこれはかなり重要なことだと思うので、そういった視点だけを忘れないようにお願いしたい。

今日は、変更ということと、それから、これは緊急という、いろいろな切り口はあるものの、地震が起きた布田川区間まで含めてやっていただくということで、事務局としてよろしいか。

谷課長：本調査の実施にあたっては、先ほど委員から御指摘のあったとおり、地震発生後に様々な調査が現地で実施されているので、そういったものと重複のないように、あるいは、効率的に組み合わせて、統合的に全体を見られるような形で進めるようにしっかりとやりたいと思う。

平原部会長：よろしくお願いします。

岩田委員：今日配付いただいた資料だと、やはり日奈久断層帯に変えることしか見えなかった。ここの議論の中でも、起きた地震とか、布田川断層帯の方も考えるということが、いろいろ出ている。本当のところ、どこをやりたい、何をやろうとしている、どういう項目があるのかということを見えるようにしていただきたい。

というのは、先ほど桑原委員もおっしゃったように、本震で日奈久断層帯が、地表断層が動いている。SAR等の結果にも出ている。そうすると、活断層評価のやり方自体とも非常に密接な関係が出てくるわけであるから、この起きていることは、やはりどのレベルでも整理しないといけない。あと、震度7についても、浅いところで直近だと震度7になるだろうということは何となく分かっていたとはいえ、現実には非常に強い震度7だったというのは、地盤の情報も十分ではないということも分かったのだから、そういう評価も含めて、項目としては必要ではないかと感じている。

であるから、緊急的な調査ということの中になるのかもしれないが、いくつかの考えられるべき項目みたいなものも少し例示していただく、明記していただくようなことがあった方がいいと思った。

谷課長：2つ申し上げる。

1つは、調査観測計画部会にお諮りしていることについて、まず各年度の重点の調査対象について、どういうものを選ぶかということを決めていただいている。2

月に一度、富士川河口断層帯を選んでいただいたということがあるので、これを上書きしていただく必要があるということで、明示的にお諮りをしている。

その上で、その他の断層帯は調査しないのかという話があるので、その他についても、緊急的な調査としてやることを併せて御説明させていただいている。こういう整理である。

その上で、具体的にどういう調査項目になるのか、それが十分なのか、ということについては、今年度の事業であることから、いろいろな手続き等を至急進めていく必要がある。その中で、より具体化をしていこうと思っている。次回の調査観測計画部会ではお示しできると思う。遅いかもかもしれないが、事前に考え方をお示しできると思うので、そういう形で情報提供をさせていただこうと思う。

高橋委員：確認であるが、今回の地震で、大分県側でも結構地震活動は活発化しているが、その大分県側に関しては、今、重点で進めている別府－万年山断層帯の重点計画の中で取り扱うと考えてよろしいか。

平原部会長：別府－万年山断層帯の重点調査は今やっている最中か。今年度で終わりか。

今泉委員：今年度で終了である。

谷課長：基本的には今年度が最終年度なので、その中で追加的なものが必要であれば実施することになると思う。

今泉委員：私は「別府－万年山断層帯（大分平野－由布院断層帯東部）における重点的調査観測運営委員会」の委員長をやっているが、研究代表者の竹村先生からは、震災直後に、決められたとおり今年度粛々とやる、最終年度ということで当初の予定どおりやる旨の回答をいただいた。なので、この重点調査はあくまでも別府－万年山断層帯であるから、湯布院のところまで延ばせるかどうかというのは、ちょっと微妙かもしれない。その辺は、竹村先生に聞かないとよく分からないところ。あるいは、事務局から何か指示があるのかどうかについては、私は今のところ分からない。

谷課長：確認させていただきたい。

高橋委員：よろしく願います。

長谷川委員：確認であるが、先ほどから意見が出ているように、広域に見るという視点が今回の場合は極めて重要で、今回の地震が布田川断層帯・日奈久断層帯のある部分が破壊され、隣接区間が一番可能性としては高い。さらに、ブロック境界は中央構造線まで、あるいは、南側は沖縄トラフまで続いているわけで、今回の震源域から離れたところでも徐々に地震活動が起こってきているという状況を踏まえると、これは地震調査研究推進本部としては、全体はどうなっているかということ把握する努力をしなければいけないと思う。予測できるかどうかは別にして、まずトライは必要である。

それをすべきは地震調査委員会だと思うから、地震調査委員会で評価する上で必要な資料やデータ収集するというのが、地震調査研究推進本部全体として課せられたものだと思う。

今日のこの審議に付されたものは、重点の対象として、富士川河口断層帯から日奈久断層帯に変更するという、この部分の審議だけであると理解したので、それはごもっともであり、是非そうしていただければと思う。

その後、緊急調査の話がされたが、緊急とはどういう類のものか、必ずしも私には分からなかった。もし、緊急ということであれば、先ほどから何人かの委員の方々から言われているように、もっと広域に、いろいろな種類の調査がされて、なおかつ必要なものは何があるかという観点が必要である。必ずしも活断層調査だけに限らず、全体像をきちんと把握して、長期的な評価はどうなのかという観点で地

震本部全体として要求されていることだと思う。そういう観点に立ったときに、緊急調査研究というのは、あまり似合わないと思われるが、どのようにお考えか。

谷課長：活断層調査のうち緊急と申し上げているのは、単年度の事業で、比較的短い活断層等を対象に従来やってきているものである。それを布田川断層帯、特に、宇土区間を中心に適用しようというふうにならしている。

したがって、基本的には活断層調査ということであるが、御指摘のような、もう少し広域的に捉えて全体を考えるべきだということについては、それもおっしゃるとおりである。今回、組み合わせの考え方が若干分かりにくいではあるが、全体を見ようとすると、個々の事業、3年の事業とか1年の事業を組み合わせ、全体をとにかくカバーする工夫をしている。全体の評価に耐えるものにするには非常に重要だと思う。

もともと事業自身は個々に切れているものであり、個別の断層帯で閉じたような形になっている。今回、そういう意味では、少し広域で捉えるということで、地震調査委員会の方でも、どういう視点で調査するべきかについては、御意見を伺う必要があると思っている。そうした上で、事業を組み立てた上で、かつ、全体を見た評価というのが必要になってくるということも併せて考えておかなければならないと思っている。

長谷川委員：是非、そういう視点でお考えいただきたい。

平田委員：であれば、富士川河口断層帯を日奈久断層帯に変更するのではなく、せめて布田川断層帯・日奈久断層帯と変更していただき、ディテールは、もうちょっと時間をかけて検討する。聞いていると、日奈久断層帯の日奈久区間に限定したような印象を一部受けるが、やはり委員の意見は、せめて布田川断層帯も含めてもう少し広げた方がよい。やはり、本震のときに布田川断層帯と日奈久断層帯の北の部分が動いたというのは、SARやGNSSのデータでも示されているから、日奈久断層帯だけを見ては分からないと思う。せめて、布田川断層帯・日奈久断層帯と、括弧を取って、そこを出発点にして具体的に計画を立てていただければよいと思うが、いかがか。

谷課長：では、その方向で検討させていただきたい。

久田委員：M7.5という出し方について、防災上、大き目に出すのかもしれないが少し気になる。その前のM6.5とM6.4の地震は、断層帯で起こって地表に出なかった断層も、断層帯の地震として発生した可能性は多分高いと思う。2年前の長野県北部で発生した地震も同様であるが、今後は小さい地震の確率も出さないと、もう自分が生きている間には来ないと思ってしまうか、より小さい地震も含めるともっと確率が高くなり、対策が緊急に必要だと考えるか、かなり受け側には情報として変わるので、そういう視点で今後検討いただきたい。

評価方法とか難しいと思うが、情報の出し方については検討いただきたい。

谷課長：まず、M7.5と出し方がよかったかどうかという点について、先ほども議論があったとおり、改めて調査をするということで、その結果を受けて是非を問う話も出てくると思っている。

次に、数字、確率の出し方、受け止め方ということも、これは累次の国会審議でも議論になっているが、若干分かりにくい。どのように受け止めたらいいのかということについて、ちょっと工夫しなければいけないと認識している。すぐにはいいかないが、今回の熊本地震を踏まえて、地震の発生確率みたいなものをどのように表現していくかについては、見直しをしていきたい。

久田委員：地震の規模と確率という形で出さないと、おそらく分からないと思う。やはり地震の規模が小さければ確率は上がるはずであり、そのような出し方が必要と思う。

小平委員：長谷川委員が言われた広域的に捉えるというのは、私も、是非地震調査研究推進本部として進めることと想っていた。その後、平田委員の方で、広げるという意味を込めて、布田川断層帯・日奈久断層帯全体に広げてこれを書いたらどうかとおっしゃった。今回の議論ではいいが、そのように広げたことにより、広域的に見ているというふうに捉えてほしくないと思っている。長谷川委員がおっしゃった、更に広げた西側、東側の調査も、別途のところでは、地震調査研究推進本部としてきちんと検討することを忘れないでいただきたい。

青井委員：もともと布田川断層帯・日奈久断層帯というものを、布田川断層帯と日奈久断層帯に分けたという経緯がある。言葉だけであるが、布田川断層帯・日奈久断層帯ということではなくて、布田川断層帯と日奈久断層帯ということで、2つの断層帯という、そういう整理にしておいた方がいい。

平原部会長：基本的には、重点調査の布田川断層帯をやるのではなくて、やはり起きたことを受けて、布田川断層帯と日奈久断層帯という立場でやってほしいという意見がかなりあった。緊急調査と重点調査、調査期間が1年と3年、予算の問題もあるかもしれないが、ディテールはこれから詰めていただくことにする。今日は、重点調査の対象を富士川河口断層帯からこの地域に変更すること、布田川断層帯と日奈久断層帯、2つやっていただきたいということが、かなり多くの委員の意見である。予算も限られているものの、その辺は工夫していただくことにする。また、調査項目は、何かの形で提示していただけるのか。

谷課長：事業の設計の進捗によるが、御意見を頂くような機会を作りたいと思う。調査観測計画部会ではなく、電子メール等でやらせていただくかもしれない。

平原部会長：今日、かなり多くの委員の方から意見を頂いているので、また個別にでも伺って、具体的な調査項目を提示していただけるとありがたい。

(2) 調査観測計画部会において今後優先的に取り組む事項について

○参考計76-(2)、(3)に基づき、地震調査研究推進本部政策委員会及び地震調査委員会における今後の予定、及び、今後優先的に取り組むべき審議事項（政策委員会委員の意見集約結果）のうち、調査観測計画部会で優先的に取り組むべきと考える審議事項について事務局（出口補佐）より説明。

○資料計76-(5)、参考計76-(4)に基づき、調査観測計画部会において今後優先的に取り組む事項への対応案について事務局（谷課長）より説明。

平原部会長：ただいまの説明について、御意見や御質問等あるか。

久田委員：例えば、南海トラフ地震の評価が東日本大震災を受けて、M8程度30%からM9程度70%に見直された。多様性があると言いながら、よく分からなくなったというのが現状だと思うが、現実には保険料率が上がってしまったという例がある。評価方法を変えただけであるが、固有地震から少し連続的に大きい地震を評価したところ、分からないことが増えたというのが現状だと思う。観測をすることによって、分からなくなってしまうのは仕方ないが、M7程度、M8程度、M9程度、それぞれどのような確率で示されるのか、いま一つ分かりづらかった。

これは、南海トラフ地震だけでなく、全体的に言えることだろう。分からないことは分からないで仕方ないことで、分からないことを減らすために観測をしていると思う。また、長期間観測しないと分からないこと、発生しないと分からないことがあるのも理解できるが、観測成果から得られる姿が見えないと、観測の目的が分かりづらいという印象を受ける。

リアルタイム観測の方は比較的分かりやすいが、これを長期評価に結び付けるとするのが目的と思われる。

谷課長：前回の議論を少し思い起こして申し上げると、重要な議論として、調査観測の成果が評価に結び付くということが大事だという議論があったかと思う。そういう意味では、短期的に取り組むべきもの、長期的に取り組むべきもの、リアルタイムで観測すべきもの、それから、継続的に長期的に収集するデータ、様々あるかと思う。報告書の関係で申し上げれば、海底地殻変動と、ケーブル式かつリアルタイムで測るようなものであるから、何を測るかということを確認にし、それに応じた観測をしていくことをきちんと整理する必要があるだろう。

その上で、それらの成果がどこに生かされるのかについては、逆に言えば、何のために観測するのかをしっかりと明確にする、あるいは、ある評価をするためにどういうデータを収集する必要があるというようなことを御議論いただく必要があると思っている。報告書をまとめていく議論の中では、それらの整理をしっかりとやっていく必要があると思っている。

平原部会長：例えば、今、私も南海トラフ広域地震防災研究プロジェクトに関わっているが、そのプロジェクトの中で見直してきたところ、過去の発生履歴というのも結構怪しいものが多く、かなり変わってきている。だから、ますます分からなくなってきたところはある、やればやるほど分からなくなるとところは否めない。例えば、履歴をもう一度調査して分からなくなってきたこと、海上保安庁から出た固着状態の新しい情報で分かってきたこと、2つある。固着状態というのは、海の観測がないとまず分からなかったことが、今、初めて捉えられようとしているが、これでもまだ足りないと思う。

そういうことで、私の主務は海底地殻変動観測が結構前面に出ているわけであるが、次の南海トラフ地震に間に合うかどうかというのは難しいところである。その前に内陸がもう一つ二つ来るかもしれない。

今の質問はナイーブではあるが、素直に答えれば、分からなくなってきたこと、今、分かりつつあることの両方があり、それをうまく社会に伝えていくことが必要である。それで予測できるのかと言われると、そう簡単にはいかないと思う。

小平委員：最後の方で、海の観測システムが鍵だとおっしゃられたので、それを進めるということがここに書いてあることだと思う。それで、新しいデータを利用して海域のプレート境界、浅部まで含めて現状評価と長期評価を行うことが、次の進むべき方向で、不確定なところをより減らしていくという、そういう方向性だと思う。

関連して、海域観測を議論していく上での考え方として、事務局の方は分かっているとは思いますが、海域の海底地震・津波観測という項目と、海域の地殻変動観測という項目を分けて議論することはやめた方がいいと思っている。ある意味、海域の地震と津波と地殻変動を統合的に観測するシステムで私たちは何を見ていくかという議論をする方向で進めていただきたい。陸と違って、海のインフラというのは、ケーブルしかないのだから、それをどう有効に活用していくかというのが、海域地震・津波、地殻変動観測の鍵になってくると思う。そこは地震、津波、地殻変動を分けて、統合して議論するという方向でやっていただきたい。

谷課長：小平委員のコメントについて、次の議題の資料を御覧になったのコメントではないかと思うが、海底地殻変動観測とケーブル式の海底地震・津波観測網を分けるのではなく、統合的に考えるべしという御議論、これは今、章立てをそういう形で分けた形で提示をさせていただいており、この後御議論いただきたい。

まず1つは、「新たな地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」や「地震に関する総合的な調査観測計画」で分けて、基盤調査観測、あるいは、準基盤観測という形で整理されているものであり、それに沿ったものと考えている。ただし、これも前回も御議論あったとおり、完全に分かれたものではなく、統合的にやるということについても当然考えるべきとの御指摘だろうと思う。したがって、その視点は当然外さないということだと思う。項目の整理上は、そういう形を取らざるを得ないかと思っているが、いずれにしても、どこかで項目としては分けないといけない。ただし、統合的に考えるということについては、明示的に御議論いただきたいと思うし、新

たにそういう項目を設けるべきだという御議論であれば、そのような項目立てにすることを考えたいと思う。

それから、その前の話に戻り、回答というよりはコメントみたいな形になるが、「ますます分からなくなった」というのは、若干語弊があると思っており、より複雑な状況、あるいは、現象がより複雑なものだということが分かってきたと思う。中には、その複雑な現象をきちんとモデルとして説明できるモデルがまだ確立していないことであり、そこをどうやって乗り越えるかということについては、例えば、数値シミュレーション、あるいは、新しいモデルというのが提唱されて検証されるというようなことになっていくだろうと思う。

いずれにしても、ここで御議論いただく話は、もう先ほどから出ているように、そもそもデータがないようなところについて、きちんとデータを収集する。そのためにはどういうものが必要で、どういうやり方をやっていったら良いか。一番いいのは、もちろん、広域、高密度、高頻度であるが、そこに向かっての戦略をどう考えるかということが、前回の部会長のご指示だったと理解しているので、まさにそういう議論をしているのかと思う。

平原部会長：確かに。ただ、我々は余りにも知らな過ぎたというのがある。南海トラフについては、個人的かつ全く知らない状態で議論していたという印象がある。分からないことは多くあると言ったが、新しく、大きく分かったことも非常に多い。

私が言いたかったのは、少なくとも固着状態ぐらいは分かるようになりつつあるが、その時間変化まで捉えることは、まだまだこれから難しい課題だと思う。それが捉えられれば、ひょっとしたら、過去どんなことがあったにしろ、何とかなるかもしれないという楽観的な気持ちを持っているのは確かであるが、そう簡単にはいかない。

平田委員：事務局の方でうまく整理していただいたと思う。10年前に比べれば、観測網が充実してきて、データが増えたので、理解できることは増えたが、平原委員長が言われたように、詳しく分かれば分かるほど、知らなかったことがいろいろあったというのは、それは非常に正直な感想で、私もそのとおりだと思う。一方で、データが増えることで確実に became こともたくさんあるので、そこについては、専門家のコンセンサスの得られるところがどこかということ、それと、地震調査委員会委員の議論をしていただき、国として評価するという仕組みができて21年経っていることから、非常に役に立っていると思う。

そして、久田委員が言われたように、大き目に出るので困ったことがあるということもあるが、それは東日本大震災のときにいろいろと予想を超えたことが起きたので、今はどちらかというと安全側に非常に振れている。ただ、またしばらく経つと今度は忘れてしまうこともあるので、ここはやはり科学的に皆が納得できるのか、科学のデータでここまでは少なくとも言えるところはきちんと示していただきたい。

あと、ポータルサイトを作られているということだが、熊本の地震の直後にも、地震調査研究推進本部のホームページは大変人気があって、アクセスが殺到し、結果的にほとんどつながらなくなってしまった。これはめったにないことなので、予想はそれほどできなかったけれども、あのときに地震調査研究推進本部のデータを皆が見るといのは非常に重要なことである。さすが気象庁はすぐにつながったため、気合が違うなと思った。いろいろ工夫していただき、非常にアクセスが集中しているときには、何かの工夫ができるような仕組みも少し考えた方がいいと思う。

長谷川委員：久田委員の指摘は非常に重く、谷課長と平田委員と平原部会長とでお答えいただき、そのとおりだったが、私どもが少し反省しないといけないと思い、一言付け加えさせていただきたい。

地震現象の理解、地震発生メカニズムの理解の部分は、どんどん分かるようになってきている。混沌としてきている、あるいは、より分からなくなってきているのではないかと御指摘は、予測の部分である。結局、地震調査研究推進本部で長期予測をするというのは、現在の地震学の実力から見て、実力以上のことを要求さ

れているために、今まで何とか答えや数値を出すためには、いろいろな不確定性が大きい部分を省略してきた経緯があった。どんどん地震現象の理解が進むにつれて、その省略したところを何とか直そうとしてやっていき、今に至るといふ経緯になってしまっている。

同時に、私たちも、それは少し反省しないといけないと思っている。予測の部分で数値を出すことだけを念頭に置き、省略し過ぎている部分は、後から分かってくると、それを直す。そのため、今の久田委員の御指摘のようなことが、この先もまた繰り返し起こるような気がする。予測のところを省略することをいつも慎重にやっていたらいいか、コメントを付け加えさせてください。

平原部会長：先ほど御指摘のあった地震調査研究推進本部ホームページにアクセスできないという状況について。

谷課長：地震調査研究推進本部ホームページの関係で申し上げますと、まず、今日はデータ公開のポータルサイトの話だけさせていただいたが、地震調査研究推進本部の情報発信全体の話は、昨年暮れぐらいからずっと議論をさせていただいている。お気付きかと思うが、地震調査研究推進本部ホームページのトップページを昨年度、この3月末頃に一度切り替えた。ややアピーリングな形ではあるが、これが今回の熊本地震の後でトラブルの元になった。トップページをアピーリングにしたものであるから、負荷が高まり、アクセスが集中して耐えられなくなった。その後、トップページを軽いものに切り替え、さらにトップページ以外のページについても、技術的な詳細は申し上げられないが、いろいろなテクニックを駆使して軽くした。それでも追いつけなかったというのが現状である。

うれしい悲鳴ではあるが、結局、見たいものが見られなかった。今後、更にもどのような対策が考えられるか、見直しをしておき、今後は大丈夫だと言える形にできればと思っている。

平原部会長：非常にアクセスが集中するのは重要なことだと思うので、今後、何とかよろしくお願ひしたい。

(3) 今後の海域観測のあり方について

○資料 計 76-(6)、参考 計 76-(5)に基づき、今後の海域観測のあり方に関する取りまとめ方針、及び取りまとめ報告書の骨子案について事務局より説明。

平原部会長：ただいまの説明について、御質問とかコメントをお願いしたい。

小平委員：先ほどの続きになるが、例えば、資料 計 76-(6)の第3項(1)について、私はこれを全く否定しているつもりはない。海域のGNSS/音響観測というのは、より効率化・高精度化を図るべきであることは全く賛成で、このとおりに進めるべきだと思う。しかし、海底地殻変動で、次にやるべきこと、あるいは、加えてやるべきことというのは、時間分解能を上げることである。連続で、可能であればリアルタイムの地殻変動データをいかに収集するかである。平成26年の「地震に関する総合的な調査観測計画」にも、リアルタイム連続化を検討することが明示的に書かれていると思う。その項目が、今日頂いた骨子案にはほとんど見受けられないというのは、少し残念だった。

いろいろな書き方があると思うが、(1)の一段落としたところで、連続・リアルタイムの地殻変動観測の検討をするといった項目を入れておかないと、「地震に関する総合的な調査観測計画」には応えられなくなってしまうと思うので、その項目を是非入れ込むような御検討をいただきたい。

谷課長：御指摘、そのとおりに思う。明示的にどの項目にするか、全体の整理の中で御相談させていただくが、いずれにしても、当然、書くということにしたいと思う。

今の関係で言えば、資料2 ページ目の技術開発のところ、海底地殻変動観測について、準という書き方をしている。準リアルタイム観測ということだが、これは技術開発、つまり、リアルタイムの観測というものをどのように実現するのか、具体的に考えなくてはいけないだろうと考え、ここは技術開発の項目という形ではあるものの、書かせていただいた。

田所委員：私も、小平委員がおっしゃったように、ケーブル式だとかGNSS/アコースティックだとかいう分け方をせず、総合的に考えていく必要があるというのは賛成である。

とはいえ、お互い得意とする観測項目、データ、今後必要となる技術開発項目というのは異なるため、このようなまとめをするときは、今のような方式で分けざるを得ないと思う。

この骨子案の第4項「海域観測網整備海域と観測項目の優先順位」に、例えば、(1)の中ではこちらを優先する、こういう観測を進めていくといった形で、総合的に書き込んでいく。どういう技術を使って、どういうデータを収集していくかというのを海域ごとにまとめていくことをすればよいと考えている。

平原部会長：第4項では、観測項目ごとに優先順位が多分かなり異なるだろう。

小平委員：補足する。私が言っていることは、リアルタイムで連続の地殻変動観測が常にセットだということではない。それは最終型であり、例えば、ステップバイステップで行うのであれば、連続でデータを収集する、要するに、時間分解能を上げる地殻変動観測というものも考えるべきである。それは、おそらくGNSS/音響観測と何らかの地殻変動観測というものをセットで相補的に捉えるという考えになると思うので、常にリアルタイムでなければ意味がないと言っているわけではない。

田所委員：もう一つ、第4項の表題にある「優先順位」という言葉はどこまでかかっているのか。つまり、(1)から(7)まで海域名が記されているが、これも優先順位の意味合いを含めて書いているのか。あるいは、海域は網羅的なもので、それぞれの中で、どの観測項目を優先的にやっていくのか書くつもりか。その辺を確認しておきたい。

谷課長：ここに書いてある順番は仮置きである。まず、優先順位がどこまでかかっているかについて率直にお答えすれば、この順番は優先順位の意味合いを含んでいない。海域ごとにそれぞれ取り組むべき事柄があると思う。恐らく段階的に実施していくことになるだろうから、海域ごとにどう考えるかについて、まず整理すべきことであると思う。

その上で、では、この順番はどういう意図があるのかという御指摘はあると思う。一般的には、このような順番を打つときには、何らかの考え方があって書いているものだが、そこについては、若干総合的な判断としか申し上げられないが、重要であると考えられる海域から順に書いている。とはいえ、まず南海トラフからやるけれど、伊豆・小笠原海溝はその後も問題ないということではない。どこかで注釈する必要があると思うが、基本的には海域ごとに実施することが恐らく段階的に存在し、それぞれやるべきことが違う。それをどこから順番にやっていくかということについては、いろいろな要因に左右されるけれども、この報告書の観点で言えば、優先順位というのは、それぞれの海域の中で整理されることを書くものだと理解している。

田所委員：海域ごとに分かっていること、分からないこと、つまりは、どういう観測をしなければならぬかというのは異なるわけであるから、今おっしゃったようなことに基づいて、どういう観測を優先的に各海域で行うかを記していくということだと理解した。

辻委員：第6項「その他検討すべき事項」において、「陸域観測網との関係」という項目を立てているが、これについては、陸と海が連携していくようなことを書かれると思う。もう少し具体的な考えを教えてください。

谷課長：これまでの議論の中で出てきたものを粗々整理したものであり、具体的に今こういうことを書こうというのが明示的にあるわけではない。ただし、地殻変動、GNSS観測については、地上観測網との関係は当然あり得ると思うし、地震・津波観測網についても、同様に何かしら整理をしておく必要があるだろうと思っている。今は、何かしら書いておく必要があるのではないかという程度で置いている。もし、何か書くべきことがあれば、積極的にインプットいただければありがたい。

辻委員：了解した。

長谷川委員：第6項(2)にある「観測データの効果的な活用方策を踏まえた整備」の整備というのはどういう意味か。もっと言うと、どういうことを具体的に念頭に置いているのか、お聞かせいただきたい。

谷課長：表現の細かいところまで十分に吟味できていないわけではないが、観測網というのはどういったデータが必要になるかということを考えて設計しなければいけないという観点で、項目として設けている。

御質問の趣旨に答えたことにならないかもしれないが、例えば、どういうデータが必要かということから、観測機器などがあるだろう。ただ、かなり他のところで整理されるような話が入っているのかもしれないので、書いてみて御議論いただきたい。

長谷川委員：了解した。

平田委員：これは観測計画だから、このバックにはどういうデータが必要かという観点は、今、谷課長が言われたことだと思う。何のために観測するかといったときに、一応最初のところでは、長期評価の高精度化などということが書いてある。それは「新たな地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」の中に書いてあることをここにもう一度書いただけであり、具体的に長期評価を高精度化するとは何かということや、やはりきちんとどこかで考えていただく必要がある。多分、このような観測網やデータ収集が何に貢献するかというのは、やはり1対1にきちんとできている必要があり、それは予算当局に説明するときも絶対に必要で、国民にも必要だと思う。

それで、私の頭にあるのは、例えば、GNSS/音響観測で、地殻変動の時間分解能を上げる必要があることは、明らかに南海トラフの固着状態を、次の南海トラフ地震の前にモニターする必要があるからだと思われているからだと思う。であるから、前回、海上保安庁がお見せしたような、今ではGNSS/音響観測でしかできないことで、それに代わる別な手法があれば、もちろんそれでもいいが、目的は、南海トラフのフィリピン海プレートの固着状態をほぼリアルタイムでモニターすることにあると思う。だから、そういう具体的なことがあり、各機関が観測する必要があるというのがあはずなので、どこかで専門家がこのペーパーを具体的に書いていく際、是非きちんと整理していただきたい。

更にお願いは、その際、プレートの固着状態がモニターできたら、長期評価にどれだけ役に立つかということは、是非、平原委員長の最も得意なところであり、今までもトレンド性評価など、いろいろなプロジェクトを行っているのだから、より一層データから評価に結び付けることを意識的にやっていただきたい。

前の議論に戻って、異なる断層の隣の断層にどう影響があるかについては、皆が知りたいことである。影響があるに決まっていると思っているが、地震調査委員会は評価できませんといつも言わざるを得ない。これはつらいことであるから、是非、基礎的な学術の成果も全部取り入れた形で、地震調査研究推進本部として一定の長期評価に役に立つようなところまで何とか仕上げる努力をしていただきたい。

これはお金を出せばすぐできるというものではなく、きちんと戦略を持ってやっていかなければならないので、この海域の観測というのには入らないと思うが、そこはセットでどこかでやっていることを是非忘れないようにしていただきたい。少なくともこのペーパーをまとめるときには、これを観測したらどれだけの成果があることがはっきりするように、是非やるべきだと思う。

桑原委員：今の話と陸域の観測と絡めて、長期評価や長期的モニタリングという意味では、陸域でやっている深部すべりについて、この中に是非書いておいた方がいいと思う。深部すべりをきちんとモニタリングしているということ。

平原部会長：私の方から言うと、多分、きちんと南海トラフ地震の発生までどのぐらいの時間があるかということで、先ほど平田委員、小平委員も言われた、この海底観測網のリアルタイム観測をいつまでに実現させねばならないのかというのは気になるところである。余り悠長なことは言ってもらえないような気もするので、そういう危機感があるような報告書が書けるのかどうか。

先ほど言ったように、南海トラフ地震の前に内陸の活動は多分上がるということで、兵庫県南部地震は1つ入っているが、熊本地震は入るかどうかは全く分からないので、何となく西南日本が活動期に入ったという言い方をすると、少し不安なところがある。そういう意味でも、陸上で今 GNSS、地震観測網はかなりあって、ちょっとしたことでも分かるという文脈の中で、こういう海底観測網が必要だということを書くとともに、やはりタイムスケジュール、いつまでに完成することも、本当は書けるといい。

小平委員：技術的などころであれば、ある種のゴールのシステムを見据えて、それに向かって、いつまでにどういう開発をしていくかというのは、ある程度作れると思う。あとは、その他の要因がいろいろあると思う。経費の問題を言っただけではいけないが、そういう問題も含まれる。目的を決めて、それを達成するにはこういうシステムが必要であることまで決めれば、その開発には何年計画で取り組むというタイムラインは書けると思う。

田所委員：準リアルタイムについて、例えば、GNSS/A で言うと、現在、船で観測しているものを、他のプラットフォームに置き換えて観測するということになる。では、今ある機器をそのまま別のプラットフォームにすれば明日から実施できるかと言うと、やはり開発というのは必要になってくると思う。いくらリアルタイムになっても精度を落としてしまっただけでは意味がないので、数年ぐらいかけて、きちんと船と同じような精度で測れることを示す必要がある。

南海トラフ地震はいつ起こるか分からないものの、私としても、開発が必要となると早く始めて完成させないと間に合わないかもしれないという危機感を持っている。この調査観測計画部会等で、3年や5年など年限を切っただけでやれと言われて、それなりのバックアップがあれば、もちろん、やるつもりである。可及的速やかにということであれば、もう本格的に始めなければならない。

平原部会長：そういう状況にあるというのは、多分、皆の共通認識だと思う。

篠原委員：基本的に、この骨子案に賛成で、この流れでいいのではないかと思う。

まず一つ、観測として目標にしているのは、陸上と同じ観測が海域でもできるということである。例えば、海に GEONET がある、それから、Hi-net、F-net があるというのが理想だと思う。それに対して、技術的に現在可能な部分があって、それをどの程度の規模で今後展開するかというのが、第2項「海域観測網についての当面の課題」と関係していると感じた。例えば、Hi-net の場合、観測点間隔が 20km ぐらいだが、海域も同じでいいのかいうところまで掘り下げると良いと思った。

もう一つ、陸域と全く同じ観測をしたいが、技術的に限られていることがあるため、できることは限られているけれども、技術開発することによって、新たに観測できることが出てくるかもしれない。それをうまく観測網に取り入れる仕組みを作

るという部分が、陸域の観測網を作るときと海域の観測網を作るときの方として少し違うという気がする。技術開発し、それが完成したときに、どのように観測網として取り入れるかというところまで入っていると良いと感じた。

三浦科学官：第4項の海域観測網整備海域について、こちらに沖縄トラフを入れておく必要はないのか、少し気になった。先ほどの長谷川委員の発言にあった、熊本地震と広域でものを見るという視点から言うと、沈み込み帯ではないが、メジャーなブロック境界の一つなので、調査観測が必要ではないかという気がする。

— 了 —