

地震調査研究推進本部政策委員会 第82回調査観測計画部会議事要旨

1. 日 時 平成30年8月9日(木) 10時00分～12時00分

2. 場 所 文部科学省3階 3F1特別会議室
東京都千代田区霞が関3-2-2

3. 議 題

- (1) 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムのあり方について
- (2) 地殻変動観測について
- (3) その他

4. 配付資料

- 資料 計82-(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82-(2) 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムのあり方について 報告書
- 資料 計82-(3) 南海トラフ地震に関する観測・解析について(気象庁提供資料)
- 資料 計82-(4) 大学等のひずみ・傾斜観測の現状(高橋委員提供資料)
- 資料 計82-(5) 南海トラフ沿いの地殻変動観測について(案)
- 参考 計82-(1) 地震調査研究推進本部政策委員会第81回調査観測計画部会議事要旨
- 参考 計82-(2) 報告書と中間とりまとめとの対比表
- 参考 計82-(3) 海域観測に関する検討ワーキンググループの設置について
- 参考 計82-(4) 海域観測に関する検討ワーキンググループでの審議事項について
- 参考 計82-(5) 地震に関する総合的な調査観測計画～東日本大震災を踏まえて～

5. 出席者

(調査観測計画部会長)

平原 和朗

国立大学法人京都大学名誉教授/国立研究開発法人理化学研究所革新知能統合研究センター非常勤研究員

(調査観測計画部会委員)

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

岩田 知孝

国立大学法人京都大学防災研究所教授

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・火山研究部門首席研究員

桑原 保人	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・火山研究部門長
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
尾崎 友亮	気象庁地震火山部管理課 地震情報企画官 (野村 竜一 気象庁地震火山部管理課長 代理)
長谷川 昭	国立大学法人東北大学名誉教授
久田 嘉章	工学院大学建築学部教授
平田 直	国立大学法人東京大学地震研究所教授
藤田 雅之	海上保安庁海洋情報部技術・国際課長

(事務局)

竹内 英	研究開発局地震・防災研究課課長
村山 綾介	研究開発局地震・防災研究課防災科学技術推進室長
林 豊	研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官
佐藤 雄大	研究開発局地震・防災研究課地震調査研究企画官
中出 雅大	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
望月 公廣	文部科学省学術調査官

6. 議事概要

(1) 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムのあり方について

○資料 計 82-(2)、参考 計 82-(2)に基づき、「次期ケーブル式海底地震・津波観測システムのあり方」について、事務局及び長谷川委員（海域観測に関する検討ワーキンググループ主査）より説明。主な意見は以下の通り。

平原部会長：どうもありがとうございました。ただいまの事務局の案及び長谷川委員の補足説明について、ご質問、ご意見等をお願いいたします。

平田委員：時期的なというか、いつ頃これが着手されて、完成するかということについて、見通しで結構ですので、ご説明ください。

竹内課長：この検討の中では、次期ケーブル式観測網については、整備に着手して5年間で整備が完了するという計画です。他方で、いつ着手できるかについては、できるだけ早くやるべきだと考えています。一方で、実際に着手するには予算が必要で、予算の調整というのが省内で発生します。これについては現段階では、まだ分からない状況です。

平原部会長：来年度ですか、フィージビリティ・スタディーというのは。

竹内課長：フィージビリティ・スタディーというか調査費として、この海域においてどのようなシステムがいいかということ調査する予算については、額的には1,000万円ということで大きくない額ですが、今年度ついています。

平原部会長：「中間とりまとめ」には、第1期工事完了時と書いてありますが、工事の順番はありますか。

竹内課長：順番的には、システムについては5年計画と申し上げましたが、沖側と陸側で2系統ありますが、より大きな津波が観測されると想定される沖側を先に整備をするという順番で、沖側については4年間で整備ができるシステムと考えています。陸側も合わせると全体は5年間という計画であると認識しています。

岡村委員：設置の具体的なことは、これから考えられるということで、その際に解決されるのかもしれませんが、海底地滑りとか乱泥流が発生したとき、ケーブルがどこまで耐えられるか、それに対してどういう対策をするか、そういうことは考えられていますか。

竹内課長：ワーキンググループの議論では、まず海の中ということで、こういうふうに流れが来るとかを検討して、流れへの対策として、回転止め装置を入れる予定です。回転止め装置を整備する場合には、1個1個の地震津波観測装置があまり大きいとしっかり止まらないという可能性あります。S-netは、光アンプと地震・津波計が一体型になっています。それを分離することによって観測装置が小型化されます。小型化した上で、観測装置に回転止めの台を設置して、なるべく流れなどの海の影響を防ぐということを検討しています。

岡村委員：海底ケーブルが切れるという事故は結構あると思います。特に、ある程度大きな地震が発生したときに、乱泥流が発生して海底ケーブルが切れるという事故があります。この図を見て、例えば室戸岬から西へ延びてOBS20との間に明瞭な海底谷があります。こういったところは、ここでもし局所的でもある程度大きな地震が起こった時に、乱泥流が起こって、ケーブルを切るということはある得ない話ではない。修理する技術はあるとは思いますが、修理していくしかないものなのか、何かある程度対策は考えられているのでしょうか。

竹内課長：まず1つは、これは両端陸揚げになっていますので、もしケーブルが切れても、ほかのところのシステムが健全であれば、データはとれます。もう一つは、本当に南海トラフ巨大地震が起こったときに、全体システムは大丈夫かという議論はあるにしても、地震が起こって津波が発生して、その津波をある程度面的カバーで早く検知してデータを送れば、その後、壊れたとしても必要な最初の第一報は記録として残るという考え方もあるかと思っています。

篠原委員：ケーブルの切断事故をどのように防止するかということに関して補足します。この図は、特に観測点を結んだだけで、そういうふうな事故を防止するという観点では線は引かれていないと認識しています。

1つは、海底地形を非常によく見てルートを選定し直すということで、事故に遭う確率を下げるという方策をとるのが1つ。もう一つは、この辺り非常

に通信ケーブルがたくさん入っていて、情報がどこまで取れるか分かりませんが、通信ケーブルがどの辺で故障しているかという情報を事前に入手して、そういう場所は避けるということで、切断事故をなるべく避けるようなルートに引き直すということをやると考えています。

岡村委員：理解しましたけれど、結構この陸側のルートは斜面に沿って設定されていて、やはり斜面の上部は、地形を細かく見ると小さい海底谷がいっぱいあるところですから、相対的にこのルートだと避けるのは難しいだろうという気がしますので、何かあったときにはすぐに修理できるようなことを考えるとか、そういったことも考えておく必要があるのではないかと思います。

平原部会長：今は直線で結んだだけで、ルートの選定は慎重に行いたいということで、よろしいでしょうか。

辻委員：大変重要なプロジェクトだと思いますが、想定されている予算規模を、差し支えない範囲で教えていただければ有り難いです。

竹内課長：いろいろ検討事項がありますので、それによって非常に左右される可能性があります。参考になるものとしては、S-net については 320 億円程度の整備費が掛かっています。それから、DONET につきましては 200 億円弱の整備費が掛かっています。

平田委員：今の話にも関係しますが、非常にお金が掛かるので、着手する予算がつかのはいろんな状況によって左右されると思います。今年度予備費が 1,000 万円ついて準備をするということですが、システムの設計とか設置方法やルートについては、十分な調査が今後必要です。すぐに設置する予算がついて進める必要があれば、それはどんどんやっていただいた方がいいですが、いろいろな状況があつて仮に着手するのがすぐにできない場合でも、十分な調査というか、事前の検討を進めていただきたいと思います。

やはり肝になるのは、システム全体の本当の設計とルートの選定です。ルートの選定は、もちろん既に収集されているデータで検討はしていただく必要がありますが、やはり現地の調査が必要なもので、これはかなりお金が掛かると思います。全体がものすごく高額な予算を投入して設置しますので、着手するのに時間がもし掛かるのであれば、その時間をうまく利用して、しかるべき資源を投入してでも最適な仕組みにしていきたいと思います。これは、この部会での「どこの場所がいいとか悪いとか」という問題ではなくて、専門家が非常に詳細に検討して初めてできることですので、十分に時間があればあるだけ、十分お金を掛けて、それまでに調査する必要があると思います。

また、その結果としてできたシステムがどう役に立つかということも、同時に十分に検討していただいて、この報告書には、何のためにやってきて、これができるかどうかという意義があるか、ということもきちんとして書かれているのですが、それについても改めて、ここに設置することによって津波の予測が何分早くなって、緊急地震速報が何秒早くなるか、というようなことも十分に検討するという調査も、工事に着手する前に是非やっていただきたいと思います。

そのためには、現在ある S-net と DONET のデータが、どのように生かされているかということ、やはり改めて検討していただきたい。まだできてないことが実はいろいろあるということはみんな知っていて、これを作ったからといって本当に役に立つかということのアピールするためにも、現状の検討をなるべく早くして、現状のデータについてうまくちゃんと役に立たせるということに関係機関で協力していただきたいと思います。

長谷川委員：今の点は非常に重要な点で、我々も全く同じ考え方を持ってこの検討を進めてきました。したがって、この報告書で1つの案にまとめられたから、これで終わりじゃなくて、これがスタートだと、そういうつもりで検討を進めてまいりました。非常に重要なことは、今、平田委員が言われたような基本的な考え方を共通に認識して、オールジャパンでやっていくということが非常に重要だと思います。具体的なルートの詰めとかをオールジャパンでやっていくという意味ではなくて、オールジャパンの人材を集めて、適材適所できちんと詰めていく。重要なことは、それを実現して、活用して、被害軽減につなげる。そこまでをオールジャパンで共通認識を持って、予算規模が大きいものですから、そのくらいの覚悟でやっていかないといけないと認識して、ワーキンググループの検討もそういうつもりでやってきたところですので、我々もそのつもりでこの後も進めていけたらと思っています。

平原部会長：歴史的には西から割れたというのは分からないのですが、可能性はあるということなので、これはやはりなるべく早くシステムを構築するということが必要だと考えます。ただ拙速というのはまずいですし、お金がかなり掛かりますと説明責任もあります。自治体も要請されているということもあります。あとで述べますような地殻変動全体のシステムとして陸も含めてということはありません。そういう観点から、ある程度宣伝といえますか、説明をしっかりとする必要はある、という指摘だと思います。

久田委員：部外者から見て、なぜ四国沖なのかという説明がちょっと分かりづらい気がします。多分、全国を本来カバーすべきものと考えますが、日本海側には全然ありませんし、やはりマクロ人口とか経済から3大都市圏がすごく重要だとも思います。なぜ四国沖でこれだけのものが必要なのか。何か将来像なり、南海トラフをカバーする上でやはりここが必要なのだというような、それがどう地震動と津波の被害の軽減に結び付くのかを、もうすこし分かりやすい書き方にさせていただくと有り難いと思います。

長谷川委員：このワーキンググループでは、この報告書の後ろの方に付いていますが、ミッションが、当面の審議事項として南海トラフの西側（高知県沖）の海域への整備を念頭に検討するとなっています。そういうことで、この場所でケーブル式海底地震・津波観測システムを作るとしたらどういうふうにできるかという検討を進めてきたので、説明のところでその部分を省きました。それでは全体としてどうなのかというのは、実はこのワーキンググループではなくて、この部会の方で検討していることで、なぜ南海トラフの西側かという、東側は既に気象庁と JAMSTEC（今、防災科研の方に移っています）

れども)がDONETを展開しました。それがあって、そのケーブル式の海底地震・津波観測システムのない西側の海域と、そういうことになりました。それでは、ほかの南海トラフ以外はどうなのかという全体については、私たちのワーキンググループの検討課題ではなかったのですが、実はこの調査観測計画部会では検討してきたわけです。この海域以外のところも将来的には逐次必要になってくるだろうというような、そういう書き方は前に部会の報告書でもしていたと思います。

平原部会長：ケーブル式を全日本で敷き詰めるというのは、なかなか厳しい状況にあります。今、海底地殻変動観測をまずやろうということはあるんですが、当面はなかなかそこまでいかないのが現状です。将来的には必要だと思いますが、逼迫度を考慮すると、南海トラフがあと数十年で起きるということで、南海トラフをターゲットにというのが今進んでいるわけです。もちろん、ほかを全く考えてないというわけではなく、ただ今はそういう段階にはまだないと考えられています。最初にいろいろと検討したはずですけども、小笠原とかはケーブルはちょっと難しいです。本当は根室沖とかというのも気になるところですが、それはまた議論するのだと思います。

竹内課長：根室沖は、S-net ができていて、これは基本的には東北沖ですが、北海道の方にも少し観測点がありますので、そこでカバーできる部分については、それでカバーをするという考えです。東北の方は、復興特会があって、震災の後、特別に予算がつきましたので、S-net が整備されています。

それから、南海トラフについては、東側は、もともと JAMSTEC が整備して防災科研が運用しているところと気象庁でカバーしています。

そうすると、海溝型地震で大きな津波が想定され、しかも南海トラフは発生確率が高い、その中で空白域となっているところが南海トラフ西側であるという状況があります。

そういう状況に基づいて、政府の文書としましては国土強靱化アクションプランとか、中央防災会議の南海トラフ地震に対する報告書、および海洋基本計画においては、基本的には南海トラフの西側において観測網に関する検討を進める必要があると書かれているという状況です。

小平委員：今後のシステム設計とかルート設計等、様々な事前調査をしっかりやるのが大事だということは、私もそのとおりでと思いますが、どのように進めるかというのは、多分今後予算がどうついていくかということにかなり依存すると思います。今回検討してきたものを実現していくためのフォローアップというか、どういう枠組みで議論をして、先ほど指摘されたようなルート問題とかシステム問題というのを進めていくかというのを、何かイメージがあればお聞かせいただけないでしょうか。

竹内課長：予算がついて進んでいく中で、具体的にフォローアップはしていくということになっています。

フォローアップの仕組みというのはいろいろありまして、1つは、科学技術・学術審議会の中に防災科学技術委員会という委員会があって、その中でプ

プロジェクトについては中間評価、それからプロジェクトが終わった後の評価がなされていくこととなります。

それから、実際にこのようなプロジェクトが仮に動くとする、そこは実施主体の中に委員会組織を設置して、そこに関係の有識者を集め、その議論の中でチェックしてもらいながらやるという進め方にもなると思います。

それから、もちろん調査観測計画部会においても、進捗状況については適時適切に報告をさせていただくという形になります。

小平委員：そうすると、予算の話というのは年を越すぐらいのところで大體来年度のことは見えてくるとは思いますが、そこで見えてきたら、一気に予算がついて加速するのか、少し時間がありそうだからいろんな検討をいろんな形でしているかという、その辺の具体的な方向性というのは年の後半ぐらいになったら大分見えてくるといふ感じですか。

竹内課長：仮に予算がつけば、まさに年の後半に加速することになるとは思います。しかし、現段階では、そもそも概算要求がどうなるかということが未定の状況で、今後の概算要求や予算の状況に大分影響されてくると考えています。

平原部会長：予算も含めて、技術的なことも含めて、検討することは一杯あると思いますが、まずはこの報告書を出していくということになります。そのときに、なぜ必要かというのは、もう少し説明する必要があるというご意見を頂いております。恐らく次の課題とも関係することなので、とりあえず一旦ここで打ち切りまして、次へ参ります。ご報告ありがとうございました。

(2) 地殻変動観測について

○事務局より、「地殻変動観測」についての議題の背景を説明した後、資料 計 82-(3)に基づき、「南海トラフ地震に関する観測・解析」について、気象庁尾崎地震情報企画官（野村委員代理）より説明。主な意見は以下の通り。

平原部会長：どうもありがとうございました。ただいまの発表について、ご意見、ご質問等をお願いいたします。

田所委員：7 ページ目の図の右側の産総研のひずみ計を使用した場合の検知能力についてですが、この比較でいうと、例えば徳島県などは、検知能力が格段に上がっているわけではない。産総研のひずみ計はあるはずですが、それを入れて検討してない理由はどうしてですか。

尾崎（野村委員代理）：入っていますが、実際の検知能力という、またいろいろと、機器の状況とか、私どもが受けているデータを私どもなりに評価をして、また設置環境等いろいろな事情が多分あるのだと思いますが、現実的にはこういった検知能力になるというところでは。

田所委員：そうすると、データは来ているけれども、いろいろな条件ではじかれている観測点も現在あるということですか。

尾崎（野村委員代理）：一応私の理解としては、産総研のものは、当然研究目的で置かれているということで、ある意味、南海トラフの地震を検知するオペレーショナルなために置いているというよりは、やはり研究目的ということでの

で、そういった中で使わせていただけるものは使わせていただいているという観点で評価しているものです。

田所委員：そうすると、監視という意味では、やはり一定のデータの質を確保した観測網が必要であるということですね。

尾崎（野村委員代理）：当然ただ置けばいいということではなく、お金も掛かるものですから、設置場所等いろいろと精査する必要もあるということだと思います。

桑原委員：先ほど気象庁がおっしゃった通りですが、徳島県にもひずみ計はあるのですが、産総研には2種類のひずみ計が実はあって、それでちょっとデータの質に差が出ているというのが現状でして、その辺はやってみて初めて分かったというところがあります。

長谷川委員：2種類というのは、どういうことですか。

桑原委員：石井式ひずみ計というのと、Gladwin 式というオーストラリアの製品の2種類があって、Gladwin 式が若干データの質が劣るという状況はあるということです。

平田委員：南海トラフ沿いの地震が、切迫性とか社会的な影響を考慮して、早急にこの観測網を充実しなければいけないということは、大変理解できますし、重要なことだと思います。しかし、同じことは南海トラフ沿いだけじゃなくて千島弧から日本海溝沿いもあるのではないかと思います。全国展開みたいなことは、次のステップだろうとは思いますが、気象庁でお考えになっているのでしょうか。

尾崎（野村委員代理）：まず、ひずみ計の整備という観点で言いますと、これも先ほどの海底ケーブルの話と同様予算的裏付けがない中で、あまり軽々なことはこの場で申し上げづらいというところがあります。

それから、領域としては、この中央防災会議「防災対策実行会議」の議論を踏まえた南海トラフというところは、やはりそれなりのプライオリティーがあるのだらうという意識はあります。

ただ、気象庁は当然、全国的に現象を見るというミッションがありますので、そういったところの兼ね合いでいろいろ判断していくということになるのかと思います。

久田委員：昔の南海トラフ地震は、南海トラフで起きているだけではなくて、銭洲断層とか南海トラフの外で起きているのではないかという指摘がされているものもあります。その辺の検知能力というのはないのでしょうか。一番最後の図だと南海トラフの内側しか検知能力がないように見えるのですが、その外側は、どんな感じなのでしょう。

尾崎（野村委員代理）：基本的に、南海トラフの想定震源域を囲ってその中を描いているというだけで、そこを広げていけば、単純にこれに外挿していくようなイメージのものは見られると思います。東の方は、ひずみ計は少しありますから、伊豆とか、その辺りはもう少し赤いものが見えるのではないかと思います。

平原部会長：基本的には陸域の観測網で見える範囲というのはこれぐらいだということでしょう。東の方は、大分あると思います。

久田委員：全国的にどこまでカバーされているのか、どこかで見せていただけると有り難いと思います。

平原部会長：多分、南海トラフはスロースリップという現象があるので、これを頼りに次の南海トラフ地震に活かすという思いであると思います。今、気象庁の場合は、臨時情報というのを出すことになっていて、今だと東海しか使ってない。そういうところが要請としては高いと思います。

長谷川委員：南海トラフについて検討してきたので、南海トラフだけを対象にしていますが、南海トラフだけで地震が起こるわけではないということも、一方で地震本部は考えておかなければならない。陸域の地殻変動観測について、少し調査観測計画部会で議論してほしいと思いました。

そう思った理由の1つに、地殻変動連続観測の位置付けが、二十数年前の地震本部ができた時に検討した基盤観測には該当しないということで外されたというか、外した、私もそのうちの1人だったわけですが、経緯がありました。しかし、その後研究が進展して、ゆっくりすべりがいろんなところで起こっていて、南海トラフだけではなくて、プレート境界のあらゆるところで見付き始めて、最近では陸の断層でもありそうだという報告もある。ゆっくりすべりがあるのは、地震が起きたときのすべりの空間分布を見れば、すべりは陸でもプレート境界でも空間的に非常に非一様ですから、残りの部分はゆっくりすべりないし定常すべりで滑っているわけで、そういうことを考えると陸域であるのは当たり前です。ただ単に頻度が低いだけで見つかってないということだと思うわけです。

そうやって考えてみると、あの当時、基盤観測網の一つには該当しないということであった陸域の地殻変動連続観測も、もう少し考え直す必要があるのではないかと思います。考え直す場はどこですかといたら、この調査観測計画部会なので、そういう視点で考え直して、結果として同じということもありますが、二十数年たってもう一回検討するというのは非常に重要だと、私は個人的に思うわけです。そういう意味で、そういう観点で今現在やっているこの議論を、もう一度頭の中に入れていただいて考えていただけると、非常に有り難いと思っています。

望月学術調査官：今の図の右側の図の検知能力ですが、例えば海域側で足摺、高知、紀伊水道の沖合に、海側まで若干検知能力が上がっているストリーキングみたいなものがありますが、検知能力がこの部分が上がっている理由というのは何かあるのでしょうか。

尾崎（野村委員代理）：定性的な説明は今すぐには分かりませんが、定量的に評価した結果こうなっているの、ひずみ計がそこにあるということで、こういうところまで見られるということなのだろうと思います。

平田委員：この1つ前のページに観測点の分布があります。それで、使われているけれどもここに書いてないものに、Hi-netに併設されている傾斜計というのがあります。

これは、実際には防災科研が予算措置されないにもかかわらずデータとして使えるように加工して、調査委員会にも、それから評価検討会、判定会にも

提出されているデータですが、いろいろな経緯があって正式な観測点にはなっていません。

ところが、傾斜計というのですが、実態は高感度の加速度計の2成分を使って傾斜の観測をするということもされていて、南海トラフの深部低周波地震に伴うゆっくりすべりの解析には非常に有効に現在使われています。

産総研のデータと防災科研の傾斜計のデータが使われているので、長谷川委員からもご指摘があったように、陸上の地殻変動連続観測の一つの手法として傾斜計をきちんと位置付けて、予算措置をするということをごそろそろ考える必要があると思います。

今のままでいくと、壊れたものを直すこともできずに、だんだんデータがなくなってくるのは目に見えていますので、もちろんそれなりのお金は掛かりますが、新しくボアホールのみずみ計を作るよりはずっと効率的にできるので、ちゃんと整備していただいて、Hi-netの傾斜計を使うということを検討する必要があると思います。

平原部会長：いまは重要な指摘で、このマップが1点といいですか、かなり……。

平田委員：地震計のところは全部……。

平原部会長：ほとんどに傾斜計入っているということですね。

竹内課長：長谷川委員及び平田委員から話があった点は非常に重要で、南海トラフの地殻変動を見るときに、そもそも観測網があるといってもかなり限られているということもあり、あるものを最大限利用するという観点からも、傾斜計についても実際いま活用しているので、より位置付けをしっかりとすべきだということはお指摘のとおりだと思います。事務局としても、今後調査観測計画部会でご議論を頂くときに、これについてもご議論することをご相談していきたいと思います。

重要性を認識していながらなかなか難しいところもあり、基盤的観測網と位置付けた場合には、そこは役所としてもある程度壊れたものはしっかり直していくという対応をすることになっていきますので、どのような位置付けが可能かということは、今後、そういう予算的な面も考えながらと思いますが、重要性があることには変わりありませんので、今後、ご議論をしていただけるような機会を持ちたいと思います。

平原部会長：どうも、重要なご指摘ありがとうございました。では、次もみずみ計の話ですので、続きまして高橋委員から、大学等のみずみ・傾斜観測の現状についてご説明をお願いします。

○資料 計 82-(4)に基づき、「大学等のみずみ・傾斜観測の現状」について、高橋委員より説明。主な意見は以下の通り。

平原部会長：どうもありがとうございました。前の気象庁の発表と併せて、この議題に関するご意見なども頂きたいと思います。とりあえず、高橋委員の先ほどのご説明について、ご質問をお願いいたします。

三浦科学官：補足させていただきます。東北大学でも、現在横穴それからボアホールを含めまして20か所ぐらい観測点がありますが、そのうちボアホールの観測点については13か所です。いずれも一番新しいものでも平成7年に作られたもので、その当時のひずみ計は、メーカーの方でも地上装置の電子回路の製作あるいは保守をすでにストップしている状況で、1回壊れると復旧できないというのが現状です。どうしているかという、先ほど高橋委員の話にもありましたが、スクラップ・アンド・ビルドと申しますか、あまりSNがよくない観測点の基盤を取って、重要な観測点に差し替えて何とか維持しているという現状です。

そういう状況なので、これを復活させるとなると、かなりコストが掛かるということは目に見えていて、一国立大学法人の運営費交付金とか、科学技術・学術審議会の建議の観測研究計画の中では、なかなかそういうところまで手当てするというのは大変なのではないかと思います。

今、高橋委員の方からもありましたが、基盤観測という位置付けで国の施策として継続できるような体制をとっていただければ、我々としては大変有り難いということを考えております。

平原部会長：基盤観測という言葉が出てきましたけれども、事務局からなにかありますか。

竹内課長：これについては、南海トラフの、それ以外の地域についてもですが、海溝型地震のメカニズムの解明のためには、必要なデータを総動員するという観点からも重要なことなので、調査観測計画部会において、その活用について検討いただくことを考えたいと思います。

他方で、大学の窮状というのはよく分かっている一方で、予算が増えないのは大学に限らず内局の予算、例えば国で措置するといった場合には文部科学省の内局で措置をするというのが一番考えられますが、その予算についても全く増えないという状況になっているということも事実です。

一方で、観測の重要性に鑑みまして、例えば従来陸域において基盤観測網ということでHi-netが整備されてきたわけですが、それでは不十分だということで、S-netとかDONETについても整備が進んできたということです。ところが、S-netやDONETは、非常に重要なデータを出して防災や研究に貢献していますが、これについても運用費が年11億円掛かる状況になっていて、それでは運用費が11億増えたから地震課の予算が11億増えたかということ、そういうことではなく、そもそも国全体の予算がフラットな中では、地震関係の予算もフラットで、そういった運用費はめり込みになっているという状況になっています。

そういう状況の中で私どもも予算増については努力をするわけですが、税収がフラットなのに、社会保障費がどんどん伸びていく状況で、科学技術についてもフラットで、その中で地震関係だけ伸びるという状況にもないという、なかなか厳しい状況であるのは、内局も同じです。

そういう中では、あるデータをどうやって活用するかというところが重要になってきますので、それについては、今後、委員の方のお知恵を是非頂きたいと思っております。

長谷川委員：地殻変動の連続観測が重要だというのは、GPS、GNSS に比べて、ひずみ計、傾斜計などの短周期側の感度がそれよりもいいという役割分担としての地殻変動連続観測の価値だと思います。そういうことは、地殻変動連続観測を最初にやったときには分からなかったわけですが、観測データをずっと蓄積して、解析して、今そういうところまで分かっています。だからそういう意味で、短期的ゆっくりすべりイベント（SSE）みたいな比較的短い周期の時間スケールで変化する現象を捉えるには GNSS よりも良く、感度が良いために GNSS では捉えられないときも、これがあるために捉えることができたというようなことが起こるわけです。そういう意味で役割として、あるいはどういうところが重要なのかというのは、もう既に分かっているわけです。問題は、「何もかも重要です。予算は限られていますよ。」という中で、どのようにその部分を調整していくか、順番を付けていくかというところに帰すると思います。

観測データをどう活用できるのかということが、観測がどう重要なのかということに掛かってくるわけです。この地殻変動連続観測については、基盤に位置付けられないで、結果としてデータの流通が遅れて、そうするとそのデータを使って研究していく研究者の数も増えなかった。そこは、最近 SSE がいろんなところで起きて、そういう研究が進んできて、その辺りを扱う研究者が増えるというか、もっと言うとそのことしかやらない研究者じゃなくて、研究者というのは地震から長期的な SSE から定常クリープから全てを一括して研究対象として扱うような研究者までいるわけですから、いろんな研究者がそれをどのくらい有効に活用するか、あるいは活用できるか、そういう環境が整っているかというのは、もう一方で非常に重要です。

そういう意味で、高橋委員の先ほどの説明の中でデータの一元化公開サーバの開発とありますが、これはまだ開発していて、一般には使われるところに至っていないのか、それともこういうことが実際に研究者が自由に使えるような状況になっているとすると、参入する敷居が非常に低くなるわけです。それは、この分野の研究を振興する上では非常に重要です。その意味で、この実績というか、どのくらい使われてきて、あるいはまだそうではないのか、その辺も含めてご説明いただくと有り難いと思います。

高橋委員：基本的には研究者には全てオープンな形にしている、例えば予知協議会のホームページからリンクを張ったり、学会で「使えますよ。」という発表はさせていただいていますので、研究者あるいは国の研究機関の方でしたら、どなたでも使えるような形になっています。

一方で、ユーザーというか、どれくらい実績があるかということについては、幾つかそういう実績もありますが、やはりユーザー数がまだ伸び悩んでいるところはあるだろうと思っています。その一つの原因としては、大学の観測網では、どうしても地域的に配置の偏りが見られるということが、西日本で

非常に少ないということもありますので、そういう地域的な偏りがあるというのが、ユーザーが地震の公開度に比べると伸びない一つの要因になっていると感じております。

長谷川委員：そうすると、既に研究者一般には使われるような状況になっていて、それなりの実績はある。ただ、研究者のほとんどが、例えば地震が起こったらひずみ地震計としての役割というのがあるわけだと思うのですが、すぐ使ってみたいと思って使う人たちが、それなりにいるということですか。つまり、地殻変動連続観測の人たちだけではなくて、普段そういうことをやっていない人たちもちょっと使ってみようと思ってすぐ使える、そういう状況になっているのですか。実績的にという意味です。

高橋委員：使える状況になっていて、実際に観測点を持っていない機関の方が研究に利用されているという事例も多数ありますので、そういう意味では使える形になっていると思います。

長谷川委員：分かりました。そういう実績があるとすると、先ほど平田委員が言われたような防災科研の傾斜計とか、それをきちんと手当てした上で、現在あるものの全体が、こういうようなシステムで、そういうデータが研究者の間で流通する、というような状況ができれば、さらに、これだけ役立つのだということが実績として積み上がってくれば、その先に観測点を新たに新設するというような道も開けてくる気がします。

私は、すぐ基盤にしてすぐ全国展開するということは、予算的にできるような状況でないならば、そういう道を探るというのが一つのやり方だと思います。

平原部会長：確かに、新たな観測点を作るというのはなかなか難しいと思います。ただ、現在大学は今ある観測点を維持するのが難しく、かなり止めるという状況だと聞いています。今でもかなり分布は偏っています。だから、いろんなことを考えないといけないのですが、現状であるものをまず使って、足りないところを何とかというのは、長谷川委員のおっしゃるとおりだと思います。

辻委員：GNSSの1秒データはリアルタイムを想定されていると思いますが、かなりノイジーです。REGARDの解を見ても地震時の変位は捉えられるのですが、数分経つとドリフトしていくようなデータです。そういった中でやはりリアルタイム性は重要とお考えでしょうか。

高橋委員：実際のところ、現在、国土地理院の1秒データは公開されていないので、そういうフィージビリティ・テストもできない段階にあると認識しております。もしかするとできないかもしれませんが、いろいろな研究開発を行う上では、やはりいろいろなデータをいろいろな研究者に使っていただいて、様々な視点から研究を進めていくという、そういう体制を作っていないとなかなか研究は進展しないと思っていますので、そういう意味では、現在使えるデータにつきましては、できる限りいろいろな研究者が使える形の方が望ましいのだらうと思っています。

辻委員：ニーズがある、ということは了解しました。

2 ページにデータ流通の状況をまとめていただいているのですが、1 秒リアルタイムデータは有償となっています。これは、商用ベースの話で、研究ベースであれば共同研究の道等もあります。そういった中で実際に使ってもらってということはあるかもしれませんが、今後調整させてください。

竹内課長：今後の課題のところ、データ流通が予定されている S-net のデータについての対応を進めるという項目があったと思いますが、これについては、水圧計というよりは、段階的に進めるとすると先に地震計のデータが検討対象になると思っています。このようなデータを研究者の方に提供することを建議のシステムにさせていただくとすると、データを提供するために我々としては予算の問題とか人員の問題でなかなかハードルがあるというところですが、そういうところがかなり軽減される形で可能というようなシステムになっているのでしょうか。

高橋委員：今、建議で作っているシステムというのは、やはりどうしても建議研究のためですので実用試験的な意味合いが非常に強いと思います。そういう意味でデータというのは、やはりきちんと責任を持っている機関が長期間保存する体制というのがどうしても大事になります。そういう意味では、建議は5年ですし、現在大学でサーバを持っているということは、組織として非常に不安定な状態になっていますので、技術的にはもちろん可能だと思いますが、国としてきちんとデータを長期的に安定的に保持していくというためには、やはり建議以外の何らかの方策をどうしても作る必要があるだろうと思っております。

平原部会長：最初は、基本的には南海トラフの観測網が足りない、ひずみ計というのが足りないということから始まって、大学の現状を紹介していただきましたが、まず定常的なひずみ変化を理解して、それからのずれというものを探るといって、短周期といいますか、そういった変動というのが結構最近見つかっている。SSE がそうですが、前の段階で基盤観測網に入らなかった時代とは少し我々の認識が変わってきているということと、もちろん予算の都合上というのはありますが、長谷川委員の言われるように、今、新たな展開、時代に入っているということで、それに対応する観測網という位置付けが要るのではないかと。今あるものを見直して、使えるものは全部使って、足りないところは何とかするという考え方でいく。もちろん順番もありますし、南海トラフというのが気象庁の臨時情報という観点もありますし、優先されることはあると思います。しかし、全国展開、根室といいますか、500 年地震というような対応もあると思いますので、いろいろ課題は多いですが、やはりこういう調査観測計画部会で少し議論をして、何とか報告書まで行きたいということです。

竹内課長：調査観測計画につきましては、新々の総合基本施策ができた後、それに基づいた5年間の議論も頂くことになっておりますので、その中の重要なテーマの一つではないかと考えます。

平田委員：いつもお金のことばかりで申し訳なのですが、大学の地殻変動連続観測については、技術職員の定年などに伴って観測点を維持するのが非常に難しいで

す。東大の地震研などは、ごく僅かな観測点を除いてというか、基本的に全部無人化してしまっていますので、特殊な目的で使っています。特殊な目的というのは、機器の開発のために観測点を設けているので、こういうふうに10年とか100年データをとり続ける体制は、もう国立大学法人には基本的にはないとお考えいただく必要があると私は思います。高橋委員の立場としては頑張るとおっしゃっているのですが、それに水を差すつもりはないのですが、現実には非常に難しいです。特にGNSSの観測点ができた後に、地殻変動連続観測をどうするかという位置付けは難しいです。今、ひずみ計のデータは、ある意味非常に価値があるというご指摘だったので、それはそれで意味がありますが、それを定常的に維持してデータをとり続けていくということは、相当な覚悟は要すると思いますので、これもそのデータがどういうふうに使われるかという観点から少し検討する必要があると思います。

平原部会長：どうもありがとうございました。では、意見も出尽くしたようなので、地殻変動観測についての話題提供は終わりたいと思います。

ただいまの発表に関しまして、事務局から資料計82-（5）にあります「南海トラフ沿いの地殻変動観測」についての説明があるとのことですので、それでは、事務局、お願いいたします。

○資料 計82-（5）に基づき、「南海トラフ沿いの地殻変動観測」について、事務局より説明。主な意見は以下の通り。

平原部会長：どうもありがとうございました。では、ただいまの説明について、ご質問、ご意見、お願いいたします。

平田委員：今、事務局から説明されたこの最後のペーパーが概算要求等では結構重要だと思っています。そのときに、「等」の中で読めというご指摘ですが、もう少し明示的にやった方がいいのではないかと思います。それはむしろ青井委員の意見を聞きたいのですが、現状では無理という判断があれば「等」で隠すという手もありますが、打って出るなら、やはり傾斜計というのは入れた方がいいのではないですか。

青井委員：基本的な防災科研の立場としては、傾斜計というか、あるデータは活用していただきたいということが基本的な立場ですので、ここにどう書くかということとはともかくとして、まずそのことは前提として申し上げておきたいと思っています。

観測を継続していくために最も重要なことの一つは、やはり位置付けが与えられることだと私は考えています。ですので、もしここに傾斜計ということをはっきりと書くのであれば、それとペアで、そういうものにきちんと位置付けを与えるということは何らかの形で文言として残していただければ有り難いと考えています。ここでは、まずこの程度の記述にするのか、あるいはもう一步踏み込んでということであれば、今申し上げたように、そこをペアで記述いただければと考えています。

竹内課長：確かに青井委員のご発言はおっしゃるとおりだと思ひまして、ここに傾斜計を書くのであれば、位置付けがしっかりされて、継続的に国から予算が措置されるというような確約がないと、なかなか難しいのではないかとこのころだと思います。

他方で、基盤的観測網に位置付けるかどうかというところについては、重要な議論である一方で、実際の財政上の制約等々ある中で、今後の議論だということなので、事務局としては、この時点でそういう基盤的観測網あるいはそれに準じるような位置付けを決定するというのもなかなか難しいと考えます。

もし可能ならば、今時点では、傾斜計の活用は、現在のシステムをできる限り活用するというなかで提供なりを目指していくということを記載させていただければと思います。

他方で、調査観測計画部会の議論においてもしっかり議論いただくというなかで位置づけの方を検討していただきたいと思ひます。

そういうことで、ポジションペーパーについては、「等」の中でしっかり委員の方のご意向を受け止めるという形にさせていただければ大変幸いです。

長谷川委員：1番で様々な時間スケールの地殻変動を捉えることが重要と言って、2番で海域だけではなくて陸域の観測網の技術が必要で、それを併せて統合解析を進めると書いてあります。質問は3番目ですが、この文章を読む限りはそれとおおりだと思ひますが、これはつまり、広い周波数帯域でカバーできるように観測網の充実を図ることは重要というのは、海域の観測網のことを言っているのかと捉えたのですが、そういうことですか。

竹内課長：おっしゃるとおりで、ここは海域において様々な、先ほどのような海底地震・津波観測網もありますし、そういうものには拡張性がある、更に穴を掘ってとかいうことも期待されますし、そういうような海域の観測データの拡大の重要性について言及しているということです。

長谷川委員：分かりました。私もそれは必要だと思っていたのですが、6か所受け口を用意しているわけで、そこには例えば広帯域地震計とか、あるいはひずみ計、傾斜計とか、可能かどうかは確認しないといけないと思ひますが、将来的にはそういうものを何とかしないといけないわけで、それは書いてあった方がいいかなと思っていたのですが、それは3に書いてあると、そういう理解でよろしいですね。

竹内課長：はい。

平原部会長：よろしいでしょうか。それでは、南海トラフの地殻変動観測についての提案については修正はなしということで、すこしご議論がありましたが、今の段階ではこれでいきたいということで、調査観測計画部会として決定したいと思ひます。

それでは、この議論は終了させていただきます。ありがとうございました。

平原部会長：本日の議題は以上で終了です。事務局からほかにございますか。

事務局：本日は、皆様、ご議論いただき、ありがとうございました。次回の開催についてですが、例年ですと来年2月ということになりますが、平原部会長とも相談させていただきながら決めていきたいと思っています。また開催が決まりましたら、皆様に日程調整の上、ご連絡を差し上げますので、どうぞよろしくお願いいたします。

平原部会長：それでは、今日は、台風接近の中、どうもありがとうございました。本日の観測計画部会はこれで終了いたします。

— 了 —