

地震調査研究推進本部政策委員会 第63回調査観測計画部会議事要旨

1. 日時 平成25年11月25日(月) 13時00分～15時00分
2. 場所 文部科学省 3F1特別会議室
東京都千代田区霞が関3-2-2
3. 議題
 - (1) 陸域の調査観測の現状や課題について
 - (2) その他
4. 配布資料
 - 資料 計63-(1) 調査観測計画部会構成員
 - 資料 計63-(2) 第62回調査観測計画部会議事要旨(案)
 - 資料 計63-(3) 海溝型分科会(第二期)における調査観測計画の見直しに関する意見
 - 資料 計63-(4) 調査観測計画の見直しについて(論点メモ)
 - 資料 計63-(5) 次期調査観測計画の骨子(案)
 - 参考 計63-(1) 新たな地震調査研究の推進について(抜粋)
 - 参考 計63-(2) 調査観測計画の抜粋(海溝型地震関連箇所)
 - 参考 計63-(3) 今後のスケジュール予定
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	独立行政法人防災科学技術研究所観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット地震・火山観測データセンター長
	今泉 俊文	国立大学法人東北大学大学院理学研究科教授
	今給黎哲郎	国土地理院測地観測センター長
	金田 義行	独立行政法人海洋研究開発機構地震津波・防災研究プロジェクトプロジェクトリーダー
	上垣内 修	気象庁地震火山部管理課長
	瀬瀬 一起	国立大学法人東京大学地震研究所教授
	鷺谷 威	国立大学法人名古屋大学減災連携研究センター教授
	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
	仙石 新	海上保安庁海洋情報部技術・国際課長
	岡村 行信	産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター長 (佃 栄吉 独立行政法人産業技術総合研究所理事代理)
	長谷川 昭	国立大学法人東北大学名誉教授
	平田 直	国立大学法人東京大学地震研究所教授
事務局	森澤 敏哉	研究開発局地震・防災研究課課長
	吉田 康宏	研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官
	矢来 博司	研究開発局地震・防災研究課地震調査研究企画官

澄川 雄 研究開発局地震・防災研究課課長補佐
則本 浩佑 研究開発局地震・防災研究課専門官
森田 裕一 文部科学省科学官
吉本 和生 文部科学省学術調査官

6. 議事概要

(1) 調査観測計画の見直しについて

資料 計63-(3)に基づき、海溝型分科会(第二期)における調査観測計画の見直しに関する意見について、佐竹委員より説明。主な意見は以下のとおり。

平原部会長：Hi-netやKiK-netは島嶼部で整備が進んでいないということであるが、これは、技術的な問題か、もしくは場所がないということか。

青井委員：島嶼部は機械の輸送などのコストが高いため、基本的には予算的な面である。

金田委員：現在行っている南海トラフのプロジェクトの中で、南西諸島の調査観測をやっており、広帯域の地震計を八重山などの島嶼部に置いている。機動的観測ではあるが、連続観測を行っている。

平原部会長：何点設置したのか。

金田委員：5点ほど設置している。

佐竹委員：確認であるが、沖縄にF-netはあるもののHi-netは1台もないということか。

青井委員：そのとおり。

平原部会長：地形・地質のデータというのは、現在どの程度進んでいるのか。

佐竹委員：地質構造・地形の調査は、例えば日本海や南海トラフのプロジェクトで行っている。津波堆積物に関しては南海トラフではかなり進んでおり、前回の長期評価の際にはほとんど考慮されていなかったが、今年の3月に行った評価ではある程度考慮した。日本海溝はプロジェクトが終了するまでは進んでいたが、現在は組織的には行っていない。日本海東縁部については今回の日本海のプロジェクトで多少進めようとしている。タービダイトに関しては、私の知る限りでは、東北地方のプロジェクトでは一年行ったものの、組織立った調査はほとんど行われてないと思う。

佃委員代理(岡村)：産総研で日本全体の海洋地質調査をやっていた際に、余った時間で行ったり、千島海溝の方でタービダイトを目的にしたコアリングは少しやっている。あくまでこういった計画的な調査ではなく、その都度、幾つか散発的にデータをとっているという程度である。やってみないと分からないところがある。ただ、陸上の津波堆積物は、人工改変など地質・地形条件で残っていないところが多い。やはり海底にも何か残っているはずではあるので、そういうものも含めて調査をしていくことで、今無い情報を埋めていけるのではないかとは思う。

平田委員：タービダイトもそうであるが、ここに最初に書いてある海溝軸付近での地質

構造・地形の調査というのがやはり一番重要で、高分解能の地震探査と、コアリングによる年代測定まで含めてやらなければならない。これはやはり技術的な問題、予算的な問題も含めてであるが、深海で6,000mや7,000mでそういったことをやる技術は、それほど簡単ではないので、長期的に技術開発を含めてやる必要がある項目だと思う。このことは、東北地方・太平洋沖地震の後の中でも議論はされているが、具体的にそれをどうしたらいいかというところまでは、まだいっていないという認識である。

金田委員：新しい南海トラフのプロジェクトの中でも、高分解能のトラフ軸付近の構造探査をやっており、一部ピストンなどを行っている。技術的にいろいろと難しい点はあるが、陸に関しては平野部での面的な押さえもするが、改変などもあっていろいろと難しい。両方から攻めるという枠組みでやってはいるが、いろいろと難しい点がある、やってみないと分からないところもある。

資料 計63-(4)(5)、参考 計63-(1)(2)に基づき、海溝型地震の調査観測の論点等について、事務局より説明。主な意見は以下のとおり。

仙石委員：海底地殻変動観測については、現在、二十数点で調査をしており、基本的に船がその場所に行かないと観測が成立しないというような形になっている。将来的に技術開発が行われ、船の派遣がなくても観測が可能、あるいはリアルタイムに近いような形でデータ取得可能というようなことになれば、また少しステージが上がってくると思う。現状として、一点当たり一日ぐらい船がそこにいないと結果が出ないというようなこともあり、全国一律という形で点をばらまいていくという形は、今は難しいと思っている。

篠原委員：現状では、シフトタイムが確保できていないと一律に展開するというのはかなり大規模な仕事になると思う。一方、技術開発としてリアルタイムでデータが得られるという努力は、もちろん進めていくべきだと思う。

鷲谷委員：陸上のGPSとは違い、海底地殻変動に必ずしも一日ごとや一ヶ月ごとの座標値を求める必要はないと思う。十五年、十年掛かって、数は限られるかもしれないが、海底でもそういう速度場のような情報がコンスタントに出てくるということは基盤的調査観測として期待したい。基盤的調査観測という言葉の狭い定義にこだわる必要があるのかなとは感じるが、基盤に持っていくに当たっての工程表まで含めて出せば本当はありがたい。基盤的調査観測としてという意見はかなり強く出ているところであるので、是非担当されている方には検討をお願いしたい。

平原部会長：その場合、全国一律という考え方はどうか。要するに海底のプレート運動の変動場が、ある程度、日本地図の上で全域で描かれるというのがベストであるが。

鷲谷委員：最終的には日本列島周辺のプレートの沈み込み境界沿いに対してある一定密度でそのような基準点が整備されるということは、時間をいつまでとは入れられないと思うが、最終形としてある程度イメージを描いておくことは重要と思う。

篠原委員：先ほどの意見に追加であるが、全国高密度というのは無理としても、まばらに展開して長期間データをとるといったようなやり方が一つ。それからもう一つは、キャンペーン観測のように、ある地域で数年、五年程度観測して場所を変えていく

というような観測は現時点でも可能だと思う。そういう観測を基盤に位置付けるといことは可能性としてはあるのかなと思う。

佐竹委員：海上保安庁に質問であるが、例えばGPS/Aを同じシブタイムで回数を半分に減らして場所を倍にするということは可能なのか。例えば、今、年に四回やっているとところを年に二回にすれば、点数は倍に増やせるということか。

仙石委員：概ねそうである。ただ、回航があるので、実際にシブタイムは倍にはならない。また、南海トラフの深い方まで是非やってほしいという要望があり、我々として取り組んでいるが、それと基盤観測として全国一律に観測網を広げるとは、ある意味相反する。我々としてどちらを向けばよいのか、是非皆さんの御指導を頂きたい。

仙石委員：我々として重要なのは、基盤観測として整理すべきかどうかよりも優先度である。例えば、次の観測点をどこに置くべきかということである。海底地殻変動観測は優先順位を持ってやらざるを得ない。優先順位の方向性を頂けると非常に検討がしやすい。

長谷川委員：この基盤と準基盤を何故分けたかということ、基盤はその時点で予算の措置がある程度見通しが立っていたもので、具体的に、空間的にどのくらいの観測点間隔でやると何点になって、それで大体どのくらいの金額になるという、そういう意味での見通しが立っていたものが基盤で、これは絶対外せないということが多分あった。準基盤は、外せるわけではないが、技術的な課題や予算的な問題などいろいろな課題があって結果としてこういう分類になった。現在では、それから技術的にはかなり進んで、例えばケーブル式の海底地震計に関しては、コストがかなり落ちて安定したシステムが既にできるようになり、今回、東日本の沖合に展開しつつあるというようなところまで来ているわけである。それから、海底地殻変動観測は、そこから開発が始まり、それが現在このレベルまで来ているわけである。こういう言い方をすると適切ではないかもしれないが、神戸の地震の被害を契機として、こういった基盤観測網が展開され、今回も津波の被害によって、ケーブル式の海底地震計が展開されることになった。予算はなかなか付きにくい状況の中で、実際には結果的にいつもこういうような形になってきた。そういう状況を考えると、基盤で活断層調査というのは、全国一律とはいいながら、活断層だけ調査しているわけである。そういう意味で言うと、例えばケーブル式の海底地震計や海底地殻変動観測というのは、それが特に必要な海域において調査をするという言い方もあるかもしれないと個人的には思っていた。特に調査が必要な海域というのは、サブダクションゾーンであり、そういうところにケーブル式の海底地震計あるいは海底地殻変動観測を展開すると。ケーブル式の海底地震計は、現在の東日本太平洋沖の計画、それからDONETを合わせると、南西諸島とか伊豆を別にすれば、かなりのところがカバーされつつあるという状況である。海底地殻変動観測についても、密度のことを考えなければ、既に北海道の沖合を除くと、島嶼部分を別にしてそれなりに展開されている。よって、今後のことを考えて、絶対に外せないものであるという意気込みを示すという意味では、もし可能ならば、ケーブル式の海底地震計と海底地殻変動観測は基盤の方に持っていくというのも一つの考え方なのではないかという気がする。ただし、これはやはり予算が絡むことなので、最終的に難しいということであればそれに従わざるを得ないとは思っている。

平田委員：海底地殻変動については、船を確保するという部分が一番難しい。船を造るということは物すごくお金が掛かる。やはりこれは技術革新がないと、科学的な意味、地震発生予測に役に立つ空間分解能、時間分解能でできないと思う。つまり、どんどん船が造れるのであればよいが、ケーブルを作るよりもお金が掛かると認識している。よって、これは技術開発が必要で、その方向性は、船を持っていかなくてもできるようにするため、自律型の潜水艇のロボットや、海上に自律型のブイを置いてやるということである。これも技術として要素技術はかなり開発されており、これを海底地殻変動に最適化するのは、まさに研究開発を強力に推し進めるということで、それほど遠い将来ではなく技術ができることだと思う。よって、同じお金があったとしても、そのお金を全部現状のシステムとして投入するのではなく、かなりの部分を具体的な目標が設定できる技術開発としてやるということである。最初に発言した海底の高分解能の探査とコアの採取は、これも技術開発が必要で、こちらはもっと難しいと思っている。今、基盤に海底地殻変動を位置付けるのは難しいと思うが、これは将来ある程度見通しを持った年限で基盤に位置付けるものとして位置付けて、それに向けて技術開発をするというものではないか。やはり、今ある技術で、今ある予算の仕組みの中でできることと、相当何かをやらないとできないことは区別した方がいいと思う。

佐竹委員：基盤か準基盤かということになっているが、一番重要なことは海底ケーブルも準基盤に入っているということは、基盤的であるということである。だから、これである程度覆う必要があるということで、別の言い方をすると、特定のところではないということである。要するに、やはりケーブルは、基盤か準基盤か優先順位というのはあるのかもしれないが、やはりさき程申したように海溝型の長期評価をするときに必要で、日本全国覆う必要があるのかなと。そういうことは、まばらであってなるべく早く始めておかないといけないのかなと思う。ケーブルに関して、CSTPの評価の議論に参加したが、専門家でない人からすると、費用対効果ということで、どこからやるのか、どういう順番があるのかという議論になる。我々は、基盤的に全部やるのが必要だと思うが、なかなか世の中はそうとってくれない。例えば、東北はもう地震が起きたのだから次はいいのではないかとか、あるいは南海トラフは内閣府であれだけの被害想定が出ているのだから優先すべきではないかという議論があった。やはりこれは準基盤も含め基盤的に覆って、日本付近の海溝、サブダクションゾーンの状況を把握する必要があるということ、やはり強く言っていく必要があるのかなと思う。

平原部会長：やはり、日本全国必要であると。ただ、それを順番を付けて展開するということか。

佐竹委員：その辺が議論である。浅く広く始めるべきと私個人は思うが、そうでなく、例えば南海トラフなど特定のところを優先的に集中的にやるという考え方もある。その辺をはっきり示していくことが要求されているということを感じた。

則本専門官：一旦ここで整理したいと思うが、基本的には準基盤ないし将来的には基盤を目指していくということで、準基盤なのか基盤なのかの位置付けを行い、その上で技術開発が必要だということであると思う。技術開発と同時に観測も進め、その観測というのを、どういうところから進めていくべきか、全国一律まばらにやっていくのか、現在は東北と南海トラフに重点を置いて展開しているところだと思うが、今後もある程度の地域を絞ってやっていくのかということかと思う。おおよそ位

置付けとしてのイメージは共有しつつあると思っているが、今後の展開の仕方というところでもう少し御議論を頂きたい。

平田委員：佐竹委員の発言に賛成で、つまり、現状の限られた資源と時間の中では、まづまばらでもいいから全国をやると。それで、もし南海トラフについて特別に厚く手当てをする必要があるのであれば、それとは別に、いわゆる重点観測的なもの、そういうプロジェクトを作る必要があり、やはり「基盤」と言っている以上は、たとえ100km間隔以上でもいいから置いておくと。それは、地震の震源域の空間分解能に比べると極めて粗過ぎるということは知っての上でやらざるを得ない。それを補う努力はするけれども、まづ国としてやるべきこととして、まばらでもいいから全国の海溝型地震の地域を覆うという、まづそういう計画を作るべきと思う。

平原部会長：琉球などはまづデータがないので、何が起きているのか分からないという状況が日本の中にある。そういう状況では、やはりある程度の密度、まばらでもいいから全容を捉える必要がまずある。それプラス、重点観測というのが今の枠組みである。それをもう少しはっきりさせようということだと思う。

今給黎委員：先ほど長谷川委員から話があったように、最初に基盤の話が始まったときに、既にできているもの、できるものというところで、全国カバーできるものという話で始まった。GEONETの場合も、1994年に既に全国に100km間隔ぐらいで100点を置くというところから始まって、これは神戸の地震の前に一回作った観測網がそこにあったわけである。それがそのときにはまづベースにあった。ただし、基盤観測の報告が出たときには、全国100kmでやっているのを基盤と位置付けたのではなく、最終的に全国20km間隔ぐらいで1,000点ぐらいという、そういう理想形をそこに書いたと思う。よって、この海底地殻変動のネットワークを今度基盤に位置付けるとすれば、今の状態についても当然それは認識した上で、理想形というものをそこに書いておく必要がある。これを目指すというものを書いておく必要があると思う。それが、将来お金を取れるかどうか、どこのタイミングで取れるのかどうか、若しくは、お金ではなく技術で解決することになるのかもしれないが、いわゆる海溝型地震の評価をするために必要な観測としてはこういうものが要しているということは、まづ絵に描いた餅を描くべきではないかと思う。

則本専門官：過去の調査観測計画の平成13年の方であるが、この17ページに海底地殻変動観測について記載がある。ここでは、「これまで三陸沖から紀伊半島沖に掛けて海岸線から100kmの地点に観測点を設置しており、今後、海上保安庁において海岸線に並行して100km間隔で観測点を整備し、想定震源域をカバーするように、日本海溝、相模トラフ、南海トラフ、南西諸島海溝、千島・カムチャッカ海溝、日本海東縁部において整備を進める。なお、海上保安庁や大学等での技術開発の成果を取り込みつつ、整備を行うことも必要である」となっており、かなりこの当時は意欲的な記載がなされていたようである。今回、調査観測計画の見直しということで、基本的には過去の調査観測計画をベースに新しい観点を付け加えて改定していくことになるが、これをそのまま書くのがいいのかどうかは別として、本日、議論いただいた全国まばらにとか、そういった観点もここにはこのような形で入っていたのかなと思う。ただ、一方で、今後、観測点を増やすといったときに、技術開発が進むまでは、やはりその観測点を一気に増やすということは事実上難しいと聞いている。そうした観点から、現在、東北と南海トラフを中心に観測点が展開されているが、まばらといっても一気に二十とか五十増えるわけではなく、そのまばらにして

いくということ自体が難しいと思うので、次に観測点を置く場合には、どのような地域を優先的に展開していくのか、そういったことについても御議論を頂きたい。

仙石委員：少しずつ置いていくということを想定して、順番、優先順位というのは、こういった客観的な場で議論されて、ここが大事ですよということを示していただくと非常に動きやすい。よって、年二点ずつとか、そういったレベルで増やしていくということを考えたときに、どこから手を着けるべきかの方向性を議論いただくと。

金田委員：どこを優先するかという議論が重要であるが、なかなかそこは決まらないところである。今は海上保安庁の調査観測に期待しているというところがあるが、シブタイムという観点からいくと、例えば南西諸島に展開したとしても、保安庁の船がそれですぐ行というのは現実なかなか厳しいと思う。予算の問題に関わるとは思うが、傭船を利用することで、その辺りをクリアできるところはかなりあるのではないかと思う。JAMSTECも、できるだけ何かの調査に行ったときに、そこで海底地殻変動観測ができないかということを考えてはいるものの、船底の受波装置をどう付けるかということが、結構な額になったりすることなどもあり、難しいところはあるがトライしようとはしている。広域展開になればなるほどシブタイムが厳しくなるので、保安庁の船だけではなく、傭船も含めた形で考えるとともに、技術開発を行って無人化を図るというのは同時並行でやるべきだと思う。この一、二年で解決できる問題では多分ないと思うが、そこら辺を合わせ技でできないかなと思う。

金田委員：例えば民間の船で通年の傭船をして、それでいろいろな海域を地殻変動だけではなく多目的として回るというようなやり方もある。新造船を造るのはなかなか難しいことは十分分かっているのですが、そういうやり方も考えた方がいいのではないかという意味である。

長谷川委員：やはり島嶼部で連続して観測できれば、それはそれにこしたことはないわけだが、資源が限定的であるとすると、やはり琉球海溝あるいは伊豆・小笠原海溝については、連続観測でできないのであればキャンペーンで行って、一定期間が過ぎたら別の海域に移動しながら、それなりの空間範囲をカバーするといったことによって、プレート・バウンダリーで固着している領域がどういう範囲にあるのかというのを、ある程度把握するということはできると思う。ケーブル式の海底地震計、津波計の部分は、長期評価とは別に緊急地震速報と津波警報に欠かせないものであるから絶対的に効果がある。これはどのくらい犠牲者の数を減らすことができるかというのに関わってくるので、そちらからの観点が対象領域を考えるときに必要だろうと思う。

平原部会長：基本的な考え方としては、やはりある程度全国一律というか、海域をカバーして、今、全く分かっていない状態のところは何かと。それも定常観測でなく、何とかして明らかにする必要があるということである。それプラス、定常的にある程度まばらでもいいから観測網を確立すべきとうことである。もちろん、技術の展開がないと簡単にはいかないが、将来的な密度を、地図ぐらいいは描くのはできるということで、順番を徐々にこれを増やしていくということではないか。

則本専門官：この基盤、準基盤に入っていないものとして、歴史地震、津波堆積物などの古地震・古津波調査というのは、重点の中の観測項目としては上がっているもの

の、これを準基盤に位置付けられないかというような議論が以前あったところ。そのあたりについてはいかがか。

平田委員：深海底の海底地質調査は、技術開発が必要だと思うが、今、重点でやっている、いわゆる古地震・歴史地震というのは、書かれた記録、歴史資料に基づいて地震の履歴を明らかにしていくということで、これは予知計画の中でもやっているが、ひずみ集中帯などの重点的調査観測研究の中でも随分調査が進んだ。ただ、それでも全国的にやるには不足しているところはある。これは、この計63- (5) の一番右下のデータの流通・公開というところにもあるが、歴史地震のある種のデータベースを作っていくというようなことも、国の地震調査研究としては必要なことだと思うので、基盤的な調査の中に「歴史地震」という項目があること自体はいいことだと思う。ただ、当然地震研究者だけではなく、歴史の専門家の知識が必要なので、どういう枠組みでやるかというのはなかなか難しいと思う。

佐竹先生：歴史地震あるいは古い記録などは、これまでプロジェクトでもやってはいたが、考えてみると例えば海溝型地震のための歴史地震の記録を集めるとか、陸域のための過去の記録を集めるといふのは、ナンセンスな話である。つまり、記録の中に地震を集めて、それがどういうものかといふのは、それを調べてみなければ分からない。そういう意味では、基盤的に日本全国でそういうデータを集めていかなければならない。「じゃあ、この地震の記録は、これは海溝型じゃないから要らない」といふようなことはできないわけであるから、やはり準基盤も含めた意味での基盤的にそういう収集をする必要があるのかなと思う。

平田委員：賛成であるが、古い書かれたものを集めるだけでは、これは非常に難しいところがある。次期の測地の観測研究計画の中でも、こういったものについては重要視していて、新しい研究のスタイルを作って技術開発をするということが必要である。ただ、記録を集めるといふことは明らかに必要なことなので、その中で一定の役割分担をして、記録を集めるといふところと、集めた記録からどうやって地震学的なパラメータを抽出するかといふことについて、かなりたくさんの技術開発が必要であると思う。いわゆる準基盤といふか、そういう感じで技術開発もやりつつ、国としてデータを集めていくといふような、そういう方向性がないのではないかと思う。

長谷川委員：今回の東北沖地震の教訓の一つは、過去の地震発生の履歴のデータが余りにも欠けていたこと。そういう意味で、地震発生履歴を強化するための調査研究を、準基盤あるいは基盤として検討してほしいという発言をしたことがある。それにつながるような一連の研究をどう位置付けるかということだと思う。だから、地質学的にアプローチする類いのものとか、歴史史料に基づくものとか、あると思うが、そういったものを、今回個別に検討して、できるだけ準基盤あるいは基盤に位置付けられるように、コンクリートなものに議論を詰めていくべきだろうと思う。基盤、準基盤ということになると、調査の仕方や、ある程度予算とかを考えないといけないと思うので、その辺のところを少し議論しないといけない。どういう形に基盤あるいは準基盤の中に位置付けられるかといふのを詰めていく必要がある。

上垣内委員：私も賛成であるが、やはり我々は防災の何かの役に立とうと思って仕事をしているはずである。ケーブル式の観測網を作ることによって、いわゆる即時的な情報、緊急地震速報であるとか、津波警報が格段に向上するといふのは、これは間

違いないことだと思うが、よく静岡大学の牛山先生が、防災情報には二種類あるという言い方をされている。つまり、ダイナミックな情報とスタティックな情報ということで、ダイナミックな情報というのは、その事象が発生した直後から、今、何が起きているのかということのを速やかに知らせる情報として、緊急地震速報とか津波警報がそれに該当し、気象でも特別警報とかが該当すると思う。それが役に立つ前提として、やはりスタティックな情報、その地域がどのような危険性を持った場所であるのかということのをあらかじめ住民に対して周知しておく必要がある。そうでないと、なかなかダイナミックな情報の効果が上がらないという言い方をされていると思う。そのスタティックな情報をやろうというのが、長期予測だと思う。今、津波に関して、新しく検討会が立ち上がっていると思うが、なかなかインプットがなくて苦しんでいるという話も聞いている。やはり自治体も同じで、国としてまずどのくらいの津波が来るのか最大想定をしましょう、まず、それでまちづくりをしましょうという法律が通っているが、そもそも最大想定が分からないという海域が非常に多いということが、今、我が国の防災が直面している一番歯がゆい問題だと思う。そこに対して、やはり一つ、我々は貢献するべきではないかと思う。その意味で、観測というのはある程度やってみて、その蓄積がないとなかなか成果が出ないというところがあるが、津波堆積物などの地質的な調査というもので、その辺の精度を上げていくというアプローチが非常に重要だと思う。研究者個々の興味に任せた調査ではなく、現在の活断層調査のような形で組織立った取組が必要ではないかと感じている。それが、いわゆる準基盤という言い方になるのかなと思う。

佐竹委員：先日、歴史の方や地球物理、地質などいろいろな方が集まったシンポジウムがあったが、そのときの歴史の方の話では、歴史資料というのは日本に数億点あって、調査・整理されているのはその約一割ぐらいだということのを歴史の方がおっしゃっていた。我々も、歴史地震の資料というのは、集まっているものだなと思っていたが、決してそういうことはないということである。

鷺谷委員：歴史資料等で、古地震を体系的に網羅的に調査するということは、地震の履歴や災害を把握するという意味で非常に重要なことだと思う。一点だけ多少気になるのは、書かれた古文書を、例えば読める形でデータベース化するところまでは、ある程度客観的にできる部分ではあるけれども、それに対し、実際、それを自然現象と結び付けて理解しようとするときに、どうしても解釈が入ってきて、それが場合によっては人によって全く異なる解釈が与えられたりするような場合がある。こういう地震本部のようなところの施策としてどこまでがその対象であって、どこからが研究なのかということの切り分けが、ほかの項目と比べると難しいのかなというのは懸念している。

佐竹委員：おっしゃるとおりで、だからある意味これまでは、あるその道の専門家の方がやって、古文書も調べて、それでカタログを作ると。被害歴史のようなカタログを作って、一般の人はその結果しか分からなかったということが問題である。基本的には、例えばまずはもとのいわゆる古記録を誰でも見られる形でデータベース化しておくことで、例えば一通りの解釈ではなく、いろいろな方が見ることができる。それが、まず大事なことだと思う。次に、例えば、そこに書いてある事柄を、これはヨーロッパなんかでやっている、インテンシティー・データ・ポイントみたいな、要するに地点と時期と震度、被害のようなデータベース化をすると、過去にどこでどのくらいの被害があったかというデータベースにできる。それを基に、今度は、過去の震度を復元して、それから何らかの形で求めるというようなことを、

透明化、そういうデータベースを一つずつステップをやって、誰でもトレースできるというような形でやっていくことが重要ななと思っている。

今泉委員：私も宮城沖重点で津波の調査を過去にやったが、トレンチ調査、要するに過去の断層の活動の履歴をやるきっかけになったのが、例えば丹那断層で過去に、西暦800何年に伊豆の国で地震があったという古文書の記録で、そういうもの物的に裏付けをするというのがきっかけだった。文書の記録というのは恐らくたくさんあると思う。ただ、どこまでが本当に科学的にそれが正しいものかどうか。伝承でいろいろ記録されているものもあり、その中には事実と違うことも随分あるということも、最近になって分かってきていると思う。そういうものを、まず物的にきちんと証拠立てましょうということから、地質学的にはこれは可能なかどうかということで調べられていった。津波の堆積物にしても、結局、貞観の津波という記録があるから、本当にそういうものがあるかどうか。大分前から多分そうだろうということが進められて、今度はそれがエリア的にどこまで広がっているのかという問題である。例えば津波に限って言えば、恐らく地質学的に津波堆積物を専門にやっている地質学者はいないと思う。これは、恐らくいろいろなそれぞれの分野の方で、自分たちの想像の付かない堆積地層、そういうものを津波と称しているかもしれないし、津波そのものを本格的に、分野的に専門として扱う方はあまりいないと思う。一つ私が思うのは、まだ研究段階というか、やり方の一つとしては、まず文書の記録を検証していくという、それが最初だと思う。それから、さらにどんどん時間軸をさかのぼって行って、それから空間的に広げていくという、時空間を基本に据えた調査手法というのを広げていくというのが一番かと思う。よって、研究段階というか手探りの状態だと思う。そういう点では、今、議論されている中では、準基盤というか場所的には限られている。オールジャパン、海岸線全部調べていきましょうというのはなかなか大変だと思うので、計画立ててやっていくなら、地域を少しずつ絞って調べていく。そのときに、結局は津波の場合は、震源が分からないと、いつの地震だ、どこの地震だ、どのくらいなのかというのはなかなか特定できないので、その地域で津波の災害が起こる頻度というか、そういうものを地質的に調べていきますということにしかならないので、基礎的データというか、地震のモデルと組み合わせるようなことをしないと役に立たないデータになるという気がする。ですから、やはり相当時間が掛かると思う。活断層のように、ある特定のもの、ターゲットがもう見えているものであれば、それについての性質を調べればいいが、エリアの中で、ある場所について津波堆積物という特殊な堆積物を調べ、それがどういうふうに分布しているかということ調べても、そこからどういうことが読めるかというのは、先にあるものとリンクしていくようなことを考えないといけないので、一口に津波堆積物だけが分かりましたからと言っても、その先がどう扱った方がいいのかというのは、なかなか難しいかなという気がする。

佃委員代理（岡村）：津波堆積物も、性格的には歴史資料と同じような状況だと思う。一言で言えば、まだ掘られていないものが日本中にたくさんあり、やはりそこで掘ってみて、どういう堆積物があるかということをきちんと調べ、情報として出していくことも進めていかなければならない。そうやっていかないと進まないような気がする。ただ、掘ったからといって、当然、砂の層が出てきて、それが津波だとか津波でないという議論は当然あるわけで、津波堆積物の専門家がどこまで入れるかであるが、現状としてやはり絶対量として少ないので、意見が分かれてなかなか議論が成熟しないというところはあるとは思う。ただ、だからといって余り控えめな目標だけにしておくとは進まないし、やはり状況としてはそういう過去の巨大津波の情報

というのは求められていると思う。ただ、一方で、準基盤になるとどういう条件が付くのかよく分からないが、そういう現状も考慮して入れていただければと思う。

今給黎委員：長期評価部会では、歴史的な資料を使った調査の結果等の報告を、例えば振興会の松浦さんのグループなどが、震度分布等をいわゆる古文書の文献に基づいていろいろと調べられて、内陸地震の地震像、まずは断層がどこの断層が動いた場合に相当するかと、そういうことを議論されている例を幾つか拝見した。それは、それこそ今から三十何年前の私が院生の頃に歴史地震の議論を始めた頃よりは、資料の数も増えて議論ができるようになってきていると思う。よって、手法等についても、ある程度成熟したとまではいかないが、そういう議論にたえるようなものがあるといっているというのは事実で、今回、準基盤に位置付けるというようなことは、ちょうど時宜を得ていると思う。ではどうやってやるという枠組み等は難しいかなという意見もあるが、既に長期評価部会等に出されているような報告がどうやってまとめられてきたかというようなことを考えてみると、ある程度、そういうようなプロトタイプのようなものが出来上がりつつあるのかなという気がする。今、ちょうど海溝型の議論をしているということから言うと、確かに内陸の地震よりは地震像を見付ける、いわゆる議論するための分解能を持ったデータがどこまで出てくるかというのは少し難しいかもしれない。これから期待したいというのは、多分、延宝の地震だとか、それから慶長の三陸地震だとか、まだ決定的なことを言うための文献資料が不足しているようなものがどうなるかということなどに期待したいところがある。もう一つは、津波堆積物のことについても同様で、やはり先ほど岡村先生からあったような、何か決定的なところを見付けるためには、やはりまだ掘られていないところはきちんと掘って調べるといえるのは必要かなという意味でも、やはりそちらの方も準基盤という意味で位置付けて、一つ一つ解決していくということが必要だと思う。

佐竹委員：長期評価的に見ると、例えば海溝型地震で特定の海溝、特定の地域の特定の海溝の過去の地震を調べたいということと、津波堆積物や歴史地震を準基盤に入れるというのは必ずしも同じことではなく、津波堆積物や歴史記録というのは、特定のターゲットを調べるということもできるが、やはり全国一様に調べて、そこにどうい、例えば津波の場合には遠地から来ているものも含め調べるということである。歴史記録だとしても、それは海溝型の地震なのか内陸の地震なのか集めてみないことには分からない。そういうのをとにかく一様に集めるというのが、準基盤的観測ということだと思う。それが集まれば長期評価にもなるが、特定の長期評価のために集めるというよりは、まさに基盤的なデータとして集め、一つはもちろんその集積によって、例えば海溝型とか内陸の長期評価にも役に立つかもしれないが、特定の地域のこの地域ではどうい地震が過去に起きていたのか、震源は分からないにしても、どうい地震が起きていたのか、どうい津波が来ていたのかということ調べるというデータにもなるのかなと思う。

金田委員：今、地震本部の事業という位置付けで、海域の断層構造のデータベース化をやっている。そこでいろいろな断層構造が出たときに、そこから強震動や津波の評価をするのであるが、その場合に、やはり歴史文献や堆積物等を使って、少し震源モデル像を膨らませるようなことをしないと、日本海などは特に頻度が少ないのでそういうことが非常に重要である。それを日本全国でやろうとすると、やはりシステムティックな形で、文献調査なり堆積物の調査が必要だということで、それを推進するために準基盤的な位置付けというのはすごく重要かなと思う。

平田委員：重点的調査、あるいは、今、私どもがやっている都市の脆弱性のプロジェクトでも、歴史地震については当然やっております、例えば安政の江戸地震とか元禄の地震についても文献はまだ出てきて、例えば元禄の地震でどれだけの被害があったかということについても、資料はたくさん出てくる。よって、やはりこれはシステムティックにやって、地震学的な知見を入れた上で、あと、史料批判を加えた上で国として一定の精度を持ったデータベースが蓄積されていくということは非常に重要なことなので、これも準基盤でいいのではと思う。

篠原委員：ケーブル式の海底地震計に水圧計が付いていて、海底の上下地殻変動はかなり観測できるようになるのではないかと思うので、海底地殻変動観測は、今のところGPS/Aだけだけれども、水圧計による上下変動観測も入れてもいいのではないか。

平原部会長：ケーブル式海底地震計による地震観測としか書いていない。

長谷川委員：前はそういう書き方だったと思うが、当初から、ケーブル式の海底圧力計というのが最初から入っていたと思う。だから、そういう意味では、これは海底地震・津波計とか、何かそういう言葉に直してもらった方が多分良いと思う。

平原部会長：水圧計の上下動の精度はどうか。

篠原委員：余りよくはない。

長谷川委員：GPS/Aに比べて、上下か水平かという違いや精度の違いはもちろんあるが、上下変動の地殻変動の情報が得られることは事実であるので、ケーブル式の海底津波計による地震・津波観測という項目の名前であったとしても、そこには地殻変動の上下成分の情報が検出できるとか把握できるとか、何かそういう記述はあってもよいと思う。

青井委員：何か、ここだけ「海底地震計による」とわざわざ書いてあるのは、何となくほかと書きぶりが違うので、ケーブル式地震・津波観測などの形にすればよいと思う。GPS/Aでの地殻変動の観測というのは、やはり非常に重要なものなので、こういう圧力計によるものとはしっかりと分けたような形で、項目を一つ立てておく方がいいかなと考える。

今泉委員：津波と同時に、液状化という現象も忘れてはならないかなと思う。遠地の地震であればその場所で液状化は起こらないし、今回の3.11のときは液状化もたくさん起こっているが、津波が大きかったので、全部それで消されてしまっているのだろうと思う。1978年の宮城沖地震のときは液状化も起こっていて、津波が大きくなから記録に残っている。そういうものは、間接的にどの地域で強い揺れがあったかどうかということを示唆するような話になる。例えば日本海中部地震のときも液状化はかなり起こっている。津波ということになると、堆積物のことだけしか頭に入っていないが、そのようないわば過去の地盤災害みたいなこととトータルで何か提案できるといいのかなと思う。

今泉委員：そういう方向でやっている方が少ないのも確かであるが、考古学の分野は、結構、そういうものとリンクできる可能性はあるなという気はする。その辺りも含

め、もう少し地盤に対する総合的な観点で見ていくというのを考えるのがいいのではないかという気がする。タイトルとしては少し思いつかないが、文言として何か書く場合は、そういう地盤の問題というのは入れるといいかなと思う。

平原部会長：いわゆる地震考古学というものか。

今泉委員：そうである。

平原部会長：それを海の方までというか、海溝型まで含めたイメージか。

今泉委員：海溝というか、海岸である。地盤の弱いところでそういうことが起こるだろうから。その近くで地震が起こり、強い揺れがあったということの証拠である。

平原部会長：まとめてみると、最初の論点としては、ケーブル式海底観測網と、それから海底地殻変動観測というのが、やはり基盤に向けて、全国一律粗くてもいいからやるという考え方。それから、重点的にやると。これは時間が掛かるので、一つは到着点というか、日本列島の変動を知るのにこのぐらいの密度が必要と示す。それを前面に出して、現状では、今、これぐらいしかできないと。それプラス、本当に必要なところを海底ケーブルや海底地殻変動観測というのを、どうやって密度を上げていくかというその二本立てが、多分必要だということである。あとは、本日新しく出たのは、津波堆積物痕跡調査というか地震痕跡調査、歴史資料といったものである。歴史地震資料のデータベース化から始まり、それを実際どう判定していくかと細かいことはあるが、これを準基盤として位置付けると。今までは、ある地震を対象としたテーマを個別にやっていたのを、もう少し全国一律というか、そういう形で提案したいという、二つの点が出てきたと思う。

額瀨委員：江戸時代まではさかのぼれないけれども、歴史的な地震計の記録を組織立って収集するというものがある。今、どんどん紙記録が廃棄されていたり、観測所が廃止になっていたりする現状を考えれば、海溝型地震に関しては百数十年さかのぼれるだけでも物すごく効果があるので、その歴史的なものの中の一つに歴史地震気象という項目もあつたら非常によいのではないかと思う。

平原部会長：これは、大学の予知研究の中には入っているのか。

平田委員：ある程度は入っている。

平田委員：考古遺跡の調査のときにたまたま液状化が出てきたりすることがあり、そういう研究をされている方もいるが非常に限られている。考古遺跡は、法律に基づいて建物を造るときに必ず行うが、そのデータは、市町村の教育委員会が全部持っている。新たに地震本部として考古遺跡を調査する必要はないが、考古遺跡の調査のところで地震痕跡が出てきたときに、それを調査研究に使うというような枠組みがどこかでできると非常に研究が進む。測地の計画を作るときに話を少ししたが、文科省の文化財の担当のセクションも関心を持っているようだった。今日の中で議論すべきことか分からないが考慮する必要があると思う。