



平成24年12月5日
内閣府（防災担当）

南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会（第5回） 議事概要について

1. 第5回調査部会の概要

日時：平成24年10月26日（金）15:00～19:30

場所：中央合同庁舎 第5号館3階 特別会議室

出席者：山岡座長、橋本副座長、井出、長尾、堀、松澤の各調査部会委員 他

2. 議事概要

「南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性」の議論に当たり、吉田地震調査管理官（文部科学省地震・防災研究課）から科学技術・学術審議会測地学分科会における地震発生過程の研究について説明を、井出委員から日本地震学会の秋季大会特別シンポジウム及び行動計画「2012」の状況について報告を、事務局から説明を聴取し、委員間で議論を行った。今回の議事の概要は次のとおり。

・報告

（吉田地震調査管理官報告）

- 1962年に「ブループリント」という形で「地震予知－現状とその推進計画」が出され、それを受けて地震予知を推進していこうと始まったのが、当時の文部省測地学審議会の地震予知計画。測地学審議会が関係大臣に建議した地震予知研究計画に沿って、大学法人や関係機関が協力・連携して地震予知に取り組んできた。この計画は昭和40年（1965年）から始まって、1期を5年間として、7期まで行われた
- もともと地震予知計画はいろいろな測器で地震や地殻変動を測定していけば前兆現象が見えるだろうと始まった。平成7年（1995年）兵庫県南部地震を契機として、地震の発生メカニズムなどの解明とその結果としての地震の予測に重点を置き、その成果を将来実現されるであろう地震予知につなげていくために、「地震予知のための観測研究計画」に一変され、これが1期と2期という形で進んできた。現在は、火山噴火予知と地震予知が一緒になった地震・火山噴火予知研究という形になっている。
- 兵庫県南部地震以後の地震調査研究のフレームワークは、津波予測、長期予測、強震動ハザードマップ、緊急地震速報、東海地震予知情報といった政府主導の国家プロジェクト等の応用的・実用的な調査研究、地震及び火山噴火予知のための観測研究計画の推進についての建議等による基礎的研究、これらの研究を進めるために必要な Hi-net や GEONET、DONET などの観測網の整備といった基盤的なモニタリングシステムからなる。これらを文部科学省の地震調査研究推進本部を中心として進めることによって、地震防災・減災に関する科

学技術政策の策定や地震の評価を行っていくことになっている。

- 地震及び火山噴火予知のための観測研究計画においては、特にこれまでの基礎的な観測研究やモニタリングの成果に基づき「予測システムの開発」をより明瞭に志向した研究を推進することをポイントとして、それまで別々に進められてきた地震予知研究と火山噴火予知研究を統合した。この計画は、地震・火山現象予測のための観測研究を中心として、それを下支えする地震・火山現象解明のための観測研究、新たな観測技術の開発、そして計画推進のための体制の強化という都合4つの柱で成り立っている。
- この観測研究計画の推進についての建議の中では、地震予知は地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程というカテゴリーで、現象予測ではなく現象解明のための基礎的な観測研究に位置付けられている。地震に先行する地殻変動等の諸過程を地震発生先行過程として研究し、そのメカニズムを明らかにして特定の先行過程が地震準備過程や、直前過程のどの段階にあるかを評価する研究を行うというのが目的。
- これらの研究の成果を2例紹介する。一つは、南アフリカ金鉱山内にひずみ計を設置して至近距離でひずみ観測を行い、地震に先行するプレスリップによると考えられるひずみ変化を観測した。ただし、プレスリップが観測されなかった地震の例も多数ある。もう一つは、プレート境界をイメージしたシミュレーションで、大きなアスペリティの中に小さなアスペリティをおいてどのようなすべりが起こるかをみると、大きなアスペリティの破壊に先行してプレスリップが観測される場合と観測されない場合が見られた。これらの結果は、ある場合には先行過程が見えるが、必ずしもそれはいつも見えるわけではなく、先行過程を伴わずに大きな破壊が起こる場合もあるということを示している。

(井出委員報告)

- 日本地震学会 2012 年秋季大会において行われた特別シンポジウム『「ブループリント」50 周年－地震研究の歩みと今後』は、比較的昔の「ブループリント」が作られたころから地震予知計画が始まったころの 1960 年代、70 年代を重点的に振り返った話、阪神・淡路大震災後の研究の成果に関する議論、予知に関わる研究のやり方についての議論等が行われた。
- シンポジウム後の総合討論の内容を踏まえると、ブループリントの時点での問題設定や見直しに関しては、その時代の空気を反映して問題がないものであったであろうということに、会場の人も9割くらいは納得してくれていたと思う。
- 議論が分かれるのはそれから 50 年間に適切な見直しがあったかというところで、これは全然意見がまとまらない。人により、しっかりと見直して進めて来たという発表もあったし、全く駄目だという発表もあった。ただし、この 50 年に非常に大きく研究が進展し、それによって状況が大きく変化したというのはほとんどの人が納得するところ。
- 直前予知に関しては、副産物という言葉が現在の我々の状況をかなりの確にあらわしている言葉ではないかと思うが、確率予測の高度化は現実的な目標であり、直前予知の可能性がゼロではないが副産物的だということに関しては議論がはっきりしない。
- またこの討論では、どうしたら研究予算を正当化できる意義を示して国民の支援を受けることができるかということに関して、議論に挙がった。

- シンポジウムに対しては各報道機関によってたくさんの報道がなされたが、報道のされ方はばらばらだった。議論は平行線だったとまとめたものがあるが、地震予知のあり方に否定的な認識でほぼ一致すると書かれたもの、冷静に予測が大事だとまとめたものなどがあつた。
- 地震学会行動計画「2012」は、シンポジウムとは別で、地震学会の理事会の中で議論されてきたもの。時間関係としては両方並行して走っていたが、たまたまシンポジウムが1日早く、その次の日に行動計画を公表するという運びになった。これは、東北地方太平洋沖地震を受けて、昨年の地震学会で東北地方太平洋沖地震臨時対応委員会が実行したシンポジウム「地震学の今を問う」や地震学会員から出された意見をまとめたモノグラフ、5月に行われた日本地球惑星科学連合の連合大会ユニオンセッション「地震学の今後へ向けて」等での議論や提言を受けて、理事会で議論しまとめたものである。
- 行動計画では、引用符つきの“地震予知”を、場所、大きさ、時間を特定して地震の発生を事前に予測することとしている。東北地方太平洋沖地震の後にあつた社会の批判は、この“地震予知”に対する批判だつたと思う。このような状況は1995年の兵庫県南部地震の後にもあり、地震学会は、“地震予知”への対応ということで地震予知検討委員会を発足させたが、“地震予知”に対する社会からの過剰な期待に対して、現状を適切に説明することができなかったのではないかということを書いている。社会の批判は、多くは長期予測に関するものであり、もう一つは直前予知に対する誤解も恐らくその中には含まれているだろう。
- 地震予知に関して重要なことは、ラクイラの報告書で国際的なコンセンサスが最近はできてきているということ。地震の予測については警報につながる確度の高いものと、確率で表現され日常的に公表可能なものに分ける必要はあるという内容である。地震学会としてはラクイラの報告書の作成やこれを総会で承認したIASPEIに協力しており、当然それを支持する責任があるだろうということで、こういう区別を地震学会としてもしていく必要があることを認めた。
- 地震に関する様々な予測問題には、長期確率、各種シミュレーション、前兆現象の検出など沢山あり、それを全部予知だと言っていたら誤解を広げるだけではないか。皆が予知として納得できるところを地震予知と呼んでいくべきであり、長期確率などを予知と呼ぶべきではない。そのあたりは行動計画の中にはっきり書いた。
- 基本的には社会に対して等身大の地震学の現状を伝えることが大事で、今後地震学会ではさまざまな委員会をもとに、地震学を社会に伝えるようなワーキンググループをつくらうということを書いている。
- 行動計画に対する報道の中には、『地震予知は「用語的に不適切」学会が検討委員会廃止』というものがあつたが、用語的には不適切とは判断したが、委員会については、例えば改名ということも考えられるわけであり、これは正しくない。

・委員からの主な意見は下記の通り

- 南アフリカでの観測研究に関して、シミュレーションでは確かにプレスリップをモデル化しているからスリップなのだろうが、観測の場において本当にスリップかどうかは分からない。
- 地震前の明瞭なひずみが捉えられたということなので、それをプレスリップと解釈することもできるという程度の話。

- シミュレーションの研究例に関して、一つの結果だけを見てしまうと、ある意味予測が出来るという話になるが、本当は色々な場合があり、この場合にはこうなるということ。
- ほんの少し複雑にただで色々な場合が出てくるということが大事。シミュレーションでは大きなアスペリティ1個に対して小さなアスペリティ1、2個程度だが、実際にはさらに複雑である。
- 固着はがれが大変わかりにくい、実際は固着はがれの進行は全てのシミュレーションに共通しているので、この摩擦構成則が正しく、かつ、シミュレーションが正しければ、こういう現象が起こるということは共通しているかもしれない。しかし、摩擦構成則が本当に正しいかわからないことから、さらに議論の余地はある。
- 地震学会の行動計画については、もう少し現実的に地震学が社会に貢献することを示すというところが、最終的な言いたいことではないかと思う。
- 行動計画は、地震学会の東北地方太平洋沖委員会の臨時委員会のメンバーで議論してまとめたものを実行に移していただくということで、非常にいいことだと思う。
- 地震予知検討委員会という名称は、地震予知に関するさまざまな問題を全て検討する、プラスもマイナスもない、そういう立場でつけられたもので、問題意識の中には井出委員の報告にあることも全て入っていたと思う。しかし、結果的に予知という言葉が残ってしまったことが色々問題を残してしまったのかもしれない。地震予知検討委員会は、学会での特別シンポでも結構批判的なことを述べていたり、いわゆる短期予知だけではなく、いろんなアクションを起こしており、例えば、今でいう緊急地震速報に関するセッションを組むなど行っていた。
- 今回も、その地震予知検討委員会について、「予知推進委員会を廃止」というような報道になっている。名称に地震予知がついた委員会があると報道にはそうとられる。
- 予知と予測という言葉の使い分けは、しばらくは十分なコンセンサスが得られないかもしれない。この調査部会ではできるだけ予測という言葉を中心に使っていきたい。
- 兵庫県南部地震の直後は、予知と予測はそれほど、少なくとも社会は差を持って見ていなく、地震調査研究推進本部でも予測という言葉すら全部消えた。今は、社会の側が予知と予測という言葉に対する区別ができてきているのかもしれない。
- 予知と予測というより、予知と確率予測ではないか。確率の概念が社会でだんだんなじんできているのだと思う。
- 予知を予測という言葉に変えただけというふうに見られると、また同じことになってしまうので、予測は不確実なものであって、予測を1かゼロかで示すものではなく、1とゼロの間の確率を連続的に表現出来るような方向に進むことが明確に表現できると思う。単に言葉が変わっただけであると、今度は予測が良いのか悪いのか、出来るのか出来ないのかという議論になってしまう。そういう不毛なことにはならないようにしていくべき。現実的に災害低減に役立つにはどうしたらいいかということを議論していくことが大事。
- 行動計画は地震学会の理事会が示した活動方針であり、理事会の判断で出来ることは行うが、理事会の判断で出来ないことに関しては、場合によっては地震学会総会に持っていくことを考えている。
- 東海地震の予測可能性とそこからの連動性というより、南海トラフの話があり、さらにプラス東海地震から破壊が始まり南海トラフまで全部壊れる可能性があるという論理展開が、我々に与えられている課題に近いと考えている。

- 地震発生前の準静的なすべりに関する理論的な研究に対しては批判的な見解も出されている。この調査部会では対立する批判的な見解も示しておくべき。
- 前兆すべりについては、現状、観測例はまだほとんどなく、理論的にあるというのもモデルパラメータを変えると実際に発現する現象はかなり変わってくる。
- スティックスリップを起こすような岩石実験を行った場合、前兆すべりは必ず観測されるのか。
- 前兆すべりがあることはあるだろうが、計測されるかは別問題。応力の状況などによって震源核形成サイズが違うので、必ず観測されるとは言えない。
- 実用的地震予測に関する国際委員会報告では、短期的予知は困難と書かれている。ただし、科学的にみるとテストフィールドとされる場所があり、東海に関してはまだ発生していないという事実だけが書かれている。他にはアメリカのパークフィールドやトルコのアナトリア断層がテストフィールドであり、アナトリア断層では前兆は捉えられず、パークフィールドも予測されていた時期からは遅れて起こった。現状ではうまくいったという例は知られていないという言い方になっている。
- 中国の海城地震については、避難勧告の根拠は非科学的なものであったという報告もある。いかにも海城は輝かしい成功例のような伝説がまかり通るので、それは明確に否定すべき。
- 非常に難しいのは、海城地震では被害が劇的に減ったことは事実であるということ。多くの人たちが色々な報告を受けて地震が来ることは知っていた。ただし、それが政府によるものではなかったということなのだろう。
- ゆっくりすべりは加速する可能性がありひずみ計など地殻変動の観測器を増やすことにより検知能力の向上が期待できるということについては、東海地震と違って震源域が沖合にある場合は、海底の地殻変動を海底ケーブル等によりリアルタイムで測ることが効果的。
- 確度の高い予測が難しいことの理由は、確率論的な現象ということだけでなく、過去の履歴がよく分からないことなど色々ある。科学的知見が示していることは色々あり、それらを総合して確度の高い予測は難しいと結論している。
- 世の中には電磁気学で地震予測ができてしまうという誤解もあるので、電磁気学的現象に関しても、この調査部会で言う必要があると思う。
- 電磁気学的現象が地震現象そのものの理解にもつながるといところが重要。

<本件問い合わせ先>

内閣府政策統括官（防災担当）付

調査・企画担当参事官

藤山 秀章

同企画官

若林 伸幸

同参事官補佐

下山 利浩

TEL : 03-3501-5693（直通） FAX : 03-3501-5199