



平成24年9月4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2回） 議事概要について

1. 第2回調査部会の概要

日時：平成24年8月6日（月）16:00～19:25

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、小泉主幹研究員（産業技術総合研究所）から1946年南海地震前の地下水変化と地殻変動について、川端総務理事（特定非営利活動法人環境防災総合政策研究機構）から大震法制定前後の状況について、松澤委員から2011年東北地方太平洋沖地震について、水藤主任研究官（国土地理院）からGEONETによるプレート境界面上の断層すべりの検知能力について、土井地震予知情報課長（気象庁）から気象庁の東海地震予知業務について報告を、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

（小泉産業技術総合研究所主幹研究員報告）

- 1946年南海地震前に温泉の水位や湧水量の低下があった。地震前から変化したかどうか分からないものもあるが、地震時、地震後に明らかに低下した分については南海地震の断層モデルから計算される体積歪変化で、ある程度定量的にも説明可能。那智勝浦の東南部にある温泉では6時間前に湧水量が低下したという報告があり、これに関しては前兆すべりによる体積歪変化である程度説明可能。
- 1946年南海地震前には、太平洋沿岸部の浅い地下水の水位低下が、井戸枯れとして報告されている。1854年の南海地震前にも同様の報告があった。注意すべきは、水位が上昇した場合には報告されていない可能性があること。非常に広い範囲で水位低下があるが、出現率は非常に低く、160か所以上の調査のうち10数か所では報告されていない。これは1946年も1854年も同様である。このため単なる前兆すべりによる海岸隆起のみでは定量的な説明はできない。
- これらの報告を信用して最大公約数的な仮説を考えると、広範囲に地震前に地殻変動があった。基本的には小規模だが、局所的には大きくなったところもあったかもしれない。局所的に存在する地殻変動を増幅する地下水位変化メカニズムがあったかもしれない。このメカニズムについてはよくわからないが、幾つかの説がある。

○過去のデータからある程度以上は詰められないが、基本的に考えられるのは地殻変動はあったということ。そのため、これはきちんとモニターすることが一番基本的な対応策。

○さらに、メカニズムを探る研究は行うべきであり、地殻変動と比較検討して、地下水の増幅メカニズムを調べるべき。

(川端特定非営利活動法人環境防災総合政策研究機構総務理事報告)

○東海地震対策は、昭和51年に東海地震説というのが出て火がついたわけだが、静岡県にとってみると静岡県の地震対策というのは、その前から相当下地があって、決して昭和51年に突然降ってわいたものではなかった。

○そこへ東海地震の話が降ってわいて、一生懸命静岡県行政が取り組むつもりになった。取り組むからには一体何をしたらいいかという、法律がなければ駄目だということで一生懸命働きかけて、大規模地震対策特別措置法をつくった。法律だけあっても駄目であり、財政的な裏打ちが必要だということから財特法を一生懸命願いだした。東海地震説が地震対策に結び付いた背景にはそういうことがあった。

(松澤委員報告)

○1990年代末まで、宮城県沖南部から福島県沖は、M8クラスの地震は起こった例が知られていなかった。プレートの年齢と巨大地震との相関も議論されており、また普段の活動も活発なことから大きい地震を起こせないと我々は考えていた。一方で、貞観地震の性質が2000年頃から次第に明らかになり、宮城沖から福島沖にかけて破壊したM8.4の地震であったとするモデルが産総研から提案されて、宮城沖重点の文科省委託研究の最終報告が2010年に出された。これを受けて、地震調査委員会で新たな評価が2011年4月に発表されるという矢先に地震が起きてしまった。

○どういうことが起こったか今のところ考えられているのは、海溝近くで特に長期にわたって引きずり込んだ領域があって、普段の地震ではすべっているとき摩擦抵抗が働くので残留応力はゼロにならないが、今回は残留応力はゼロになるぐらいまで上盤側は完全に跳ね上がって、いつもより大きくすべったということ。

○地震前にこのようなことが分からなかったのかということに関して、宮城県沖から福島県にかけて非常に巨大なすべり欠損があった。海溝軸近傍の変位をゼロに拘束せずにすべり欠損を推定すると、地震時のすべり量が大きかった宮城県沖の海溝軸近傍では、1997年以降すべての期間でもってすべり欠損が大きかったとしてもデータと矛盾しない。今回の地震の前にこれをもってしてここを危ないと言えたかどうかは議論があると思うが、今後このような解析がほかの場所でも重要になってくるだろうと思われる。

○小繰り返し地震と大きな地震のアスペリティというのは相補関係にある。実際に1994年の三陸はるか沖地震のすべり量が大きかった場所と、2003年の十勝沖のすべり量が大きかった場所では、小繰り返し地震はほとんど発生していない。東北地方太平洋沖地震ですべり量が大きい部分はやはり小繰り返し地震が少なかった。この場所で小繰り返し地震が少ないことは前から気がついていて、地震をまったく起こせない場所でも小繰り返し地震は生じえず、また海溝に近いところは非地震性領域という思い込みもあって、この小繰り返し地震の空白域は非地震性領域だと判断してしまった。今回の地震の滑り分布から考えて、この場所はまさしく長期

にわたって強く固着していた領域であり、そのために今回大きくすべったというのが一番わかりやすい説明である。

(水藤国土地理院主任研究官報告)

○GEONET によるフィリピン海プレート境界面上での断層すべりの検知能力について、検知能力が高い場所は海岸線沿いで深さ 20km 前後の場所、検知能力が低い場所はトラフ軸付近や内陸で深さ 50km より深い場所であり、観測点数 3 点、水平変位 10mm、上下変位 30mm の閾値を判断基準とした場合、検知能力が高い場所では大体モーメントマグニチュード 6.0 前後、悪い場所では 7.0 以上は検知できるという結果が得られた。ただし、断層パラメータの違いによって、検知能力にはモーメントマグニチュードで 0.1~0.5 程度の違いが出る。

○太平洋プレート上ではフィリピン海プレート上よりも検知能力が悪く、検知能力が高い場所でもモーメントマグニチュード 6.5 前後、悪い場所は 7.0 以上という結果が得られた(観測点数 3 点、水平変位 10mm、上下変位 30mm の閾値を判断基準とした場合)。

(土井気象庁地震予知情報課長報告)

○気象庁は、前兆すべりの検知によって東海地震に係る予知情報を発表する。

○前兆すべりの発生場所あるいはどれぐらいの規模まで前兆すべりが成長するのか、あるいは前兆すべりが始まってから高速すべり、巨大地震の発生に至るまでの時間がどれぐらいになるのかということについては一意に決めることはできない。

○内陸直下であれば、大体、マグニチュード 5.5 ぐらいのところまでのすべりであれば、ひずみ計で検知できる。

○地震が起こる前に確実に情報が出せない場合もある。また、とらえた前兆すべりでもって、想定どおりの地震が起きるかどうかという保証もない。

○気象庁の東海地震の予知とは、前兆すべりがとらえられれば、その地域で想定している規模の地震が発生するのだということを伝えようということである。言葉を変えると、地震の発生に向けて地下の変化が進行し始めているという解釈により、そのことを情報として伝えるということである。

・委員間の議論

○井戸枯れについて、たまたまだったという帰無仮説がどの程度の信頼性で棄却できるのか。そういう議論がなければこの手のデータを今後ずっと使えない。これは何かあると思うが、今後きちんと活かしていくためには、そういう帰無仮説をどの程度オプザベーションが棄却できる力を持つのか、その推定ができない限り、先に進まない。

○地下水変化に関する過去のデータからは、どちらともとれ、否定も肯定もできない。そのため現在の観測をきちんと行い、確認するしかない。

○プレート境界の地震を考える時、断層面が 1 つではない、プレート境界が 1 つあって繰り返し壊れるというイメージとは違うという話もでている。半無限弾性体でいろいろ議論するのは限界があるので、そういうことを考えたモデルが必要になるのではないか。

○GEONET による前兆すべりの検出能力は、スロースリップの実際の検出限界と同じぐらいになっている。スロースリップに関して言えば、防災科研の Hi-net 傾斜計はもっと細かいものを見て

いる。結局、Hi-net 傾斜計で見た方が細かいものが見えるので、もしプレスリップを本気で探そうと思ったら Hi-net 傾斜計の方が良いということになるのか。

○プレスリップは傾斜計の方が先に見つかると思うが、傾斜計のドリフトを考えると大体見られる限界が1~2週間ぐらいなので、傾斜計で先に見つけ、その後の発展は GPS で見るのかと考えている。

○プレート境界面で地震があった後の余効すべりには、傾斜計は影響が大き過ぎて逆に使えなくなるので、GPSの方が圧倒的に強い。

○ひずみ計も傾斜計も、イベントのその瞬間に感度が強く、その後のゆっくりとした変化に弱いので、今見つかっている短期的ゆっくりすべり、傾斜計とかひずみ計の観測結果を単純に積算したものがその場所のすべりとは言えないところがある。そのため、両方見なければいけないだろう。

○GPSをリアルタイム解析して地殻変動を求める手法について、誤差が大きく変化が見えないだろうとのことであるが、どのくらい見えないかを定量化すべき。

○10年くらい前に東海スローリップが実際に起こった。あのあたりでスローリップが起きているということはその間はリスクが高まっているということは間違いない。次にこの間と同じスローリップが起きたときに、これは東海スローリップだから大地震につながらないと思ったら逆に大間違いということもあり得る。すごく難しいことをやろうとしていて、今の科学のレベルに本当に合っていないと思う。

○この部会では、現在の科学の実力がどのくらいであり、それに基づいてこのような情報は出せるということまでであり、それに基づいてどのように対策するかは、対策を検討する会で行うものと思う。

○情報の条件である複数のひずみ計で変化が出た場合であるが、東海スローイベントでは、もっと大きな短周期の変動が出てこない限りその条件にかからない。さらに、最近の例からはプレスリップの加速はほとんど無いようである。加速しているかどうか判断の基準と想っていたが、それも難しい。普通のリップイベントとの区別が難しくなってきたようである。

○スローリップなどがあるとリスクが高まっているということは定性的には言えるけれども、科学でオン、オフということはなかなか難しい。

○これだけ観測網が進歩すると、あいまいな、だけれども、変なことがわかってしまったときに科学として何が言えるかというか、地元住民としてはそこが問題である。

○公式にはどういう情報を出すかという問題が非常に重要である。

○ひずみ計の変化を観測した際に、判定会の判断なしに気象庁が地震予知情報を自動的に発表する基準があるということを知っている人がほとんどいない。そういったことを外へ示すことが必要ではないか。

<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