

地震予知—この10年、これからの10年

Earthquake Prediction Research in Japan, past ten years and next ten years

山岡 耕春[1]

Koshun Yamaoka[1]

[1] 東大・震研

[1] ERI, Univ. Tokyo

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/yamaoka/>

1. はじめに 兵庫県南部地震が発生した1995年、日本の地震予知計画はすでに第7次の5カ年計画の最中であった。この計画では地震の前兆の把握とメカニズム解明に重点が置かれていた。しかしながら、7次にわたる5カ年計画によっても、明らかな前兆現象と見なされる観測例も少なく、地震研究者の間で、計画そのものへの見直しの声が高まった。そのようにしてできあがった計画が「地震予知のための新たな観測研究計画」として測地学審議会から建議されたのである。

2. 旧計画 1964年以来30年続いた地震予知計画(旧計画)は1994年から第7次計画がスタートしていた。第7次計画では(1)長期的予知・短期的予知の方式によって地震予知の基本となる観測研究を精度の向上を図りつつ実施すること、(2)前兆現象の的確な把握に努めるとともに、新たに地震発生のポテンシャル評価のための特別観測研究を実施すること、さらに(3)地震予知のための幅広い基礎研究と新しい観測手法の開発を推進すること、を柱としていた。基礎的な研究を行う必要性を述べながらも、前兆現象の把握と長期・短期の地震予知の実現を目指すことを前面に出していた。

3. 新計画 測地学審議会の建議に基づき1999年から「地震予知のための新たな観測研究計画」(新計画)が開始された。新計画では地震の発生に至る過程を解明し、地殻活動のモニタリングとシミュレーションによって予測をするという考え方を前面に出した。よく見ると旧計画から新計画へ変わった段階では個々の研究そのものに大きな変化はないが、全体としての研究戦略に大きな変革を行ったところに特徴がある。

1999年から始まった計画(新1次計画)では主に次のような計画の構成となっている。(1)地震発生に至る地殻活動解明のための観測研究の推進(定常的な広域地殻活動、準備過程における地殻活動、直前過程における地殻活動、地震時及び地震直後の震源過程と強震動)(2)地殻活動モニタリングシステム高度化のための観測研究の推進(広域地殻活動モニタリングシステム、特定基地各活動モニタリングシステム)(3)地殻活動シミュレーション手法と観測技術の開発(地殻活動シミュレーション手法、観測技術)

2004年から始まった「地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)」(新2次計画)も、基本的構成は新1次計画を踏襲した。(1)地震発生に至る地殻活動解明(日本列島及び周辺域の長期広域地殻活動、地震発生に至る準備・直前過程における地殻活動、地震破壊過程と強震動、地震発生の素過程)(2)地殻活動の予測シミュレーションとモニタリング(地殻活動予測シミュレーションモデルの構築、地殻活動モニタリングシステムの高度化、地殻活動情報総合データベースの構築)(3)新たな観測・実験技術の開発(海底所観測技術の開発と高度化、ポアホールによる地下深部計測技術の開発と高度化、地下構造と状態変化をモニターするための技術の開発と高度化、宇宙技術等の利用の高度化)であった。新1次計画と比べ、シミュレーションの重みが増したこと、また素過程研究と観測研究との連携をはかったことである。

4. 作業仮説としてのアスペリティモデル。第1次新計画が終わった段階の最大の成果は、地震断層面の概念的モデルを確立できたことである。つまり「普段は固着して地震時のみに滑る領域(アスペリティ)と非地震性すべりを起こしている領域が断層面には存在し、それらの分布は保存される」という概念である。新2次計画ではこのモデルを作業仮説として多くの課題研究が行われている。地殻変動のデータを用いたスロースリップと固着の研究、微小地震の相似地震を用いた非地震性すべりの研究、プレート境界からの反射の研究などが進められている。またすべりをコンピュータシミュレーションによって予測する研究もすすめられている。

5. 2003年十勝沖地震 2003年9月26日に発生した十勝沖地震(M8.0)では、GPS、地殻変動連続観測、海底圧力計など多くの観測が合ったにもかかわらずプレスリップの発生は確認されなかった。一方、この地震に対しても先行する地震活動の変化、電磁波や比抵抗の異常が報告されている。

6. 今後すすめること 前述のアスペリティモデルを作業仮説として、プレート境界の地震だけでなく内陸活断層の地震への適用も含めて検証していく作業が必要であろう。中期・短期予測はシミュレーションによる予測として統一的に扱われるべきであろう。一方、2003年十勝沖地震などでも指摘された、地震活動の変化や電磁氣的異常は、地震発生の準備過程の中でメカニズムが理解できるような研究が必要である。さらに従来に比べて質・量・種において秀でた観測技術の開発が待たれる。特に断層面の応力状態・固着状態のモニタリングが可能となるような技術が必要であろう。