

特別講演

地震予知研究の新しい潮流

東北大学名誉教授
地震予知連絡会会長

大竹 政和

1. はじめに

地震予知は、地震の発生を事前に科学的に予測する行為である。この講演では、わが国の地震予知計画を中心に、その歴史を顧みつつ最近の予知研究の進展に焦点を合わせて行くこととした。

2. わが国の地震予知研究の歴史

わが国では、1962年に研究者有志による『地震予知—現状とその推進計画』（いわゆる『ブループリント』）と題する文書がまとめられた。これを基礎に、世界に先駆けて地震予知への組織的な取り組みが始まり、1965年から1999年まで34年間、7次にわたる「地震予知研究計画」が実施された。この間、1973根室半島沖地震（M7.4）の長期的予知の成功、1978伊豆大島近海地震（M7.0）に先駆した多様な前兆現象の検出など多くの成果がもたらされた。

一方、この予知計画の限界と問題点も次第に明らかになってきた。阪神・淡路大震災を契機に新しい方向の模索が始まり、1998年には有志グループの手で『新地震予知研究計画—21世紀に向けたサイエンスプラン』がまとめられた。その翌年から、これに沿った『地震予知のための新たな観測研究計画』が始まり現在に至っている。この講演では、1999年までを地震予知の「旧計画」の時代、それ以後を「新計画」の時代と呼び、旧計画から新計画への転換の意義を考察する。

3. 地震予知のための新たな観測研究

現在進行中の新計画では、地震サイクルの全過程の解明を進め、これに基づいて地震予知に迫ることを基本的な戦略としている。それを具現するのが、モニタリング、モデリングという2つのキーワードである。旧計画からの戦略的転換を可能にしたのは、岩石実験等からもたらされた地震発生理論の進展と、日本列島を覆う高精度・稠密観測網である。とくに、国土地理院のGPS観測網、防災科学技術研究所のHi-net等は、予知研究における観測インフラの中核的役割を担っている。

新計画の進行に伴って、数々の新しい知見がもたらされた。特筆すべき成果として、アスペリティモデルの検証・発展、プレート境界のスロースリップの確証、深部低周波微動の発見、地球潮汐の地震トリガー作用の確証などを挙げることができる。これらの成果は国際的に大きなインパクトを与え、わが国が世界の研究を強力に先導している。以下では、その内2つを取り上げて研究の現状を紹介し、今後の発展方向を展望する。

4. 最近の成果から

4.1 アスペリティモデル

アスペリティは、プレート境界が強く固着されている部分で、地震の際に破壊して大きくずれ動く。大地震の断層すべり量の分布、GPSによる地殻変動データなどに基づいてアスペリティの同定が進められ、その繰り返し破壊が大地震の本質であることが明らかになってきた。周囲の非アスペリティ部分では、非地震性のゆっくりしたすべりが進行し、大地震間の地殻変動、相似

地震の解析によりその動きをモニターすることができる。地震予知のためには、アスペリティとそれを取り巻く非アスペリティの相互作用を解明して行くことが肝要である。しかし、アスペリティの物理的実体はまだ明らかになっていない。このモデルを活断層に適用して行くことも今後の重要な課題である。

4. 2 地球潮汐の地震トリガー作用

近年の研究によって、地球潮汐が地震の発生に無視できない影響を与えていることが明らかになった。興味深いことに、その影響は大地震の数年前から顕著になり、大地震の発生とともに消滅する。このことから、地球潮汐の地震トリガー作用は、震源域の応力状態が大破壊寸前の臨界にあることを示す指標と考えられる。地震活動の地球潮汐応答は、長・中期的な地震予知に新しい道を拓く可能性を秘めている。

5. おわりに

地震予知への道は遠く厳しい。しかし、困難と不可能を混同してはならない。わが国の地震予知研究は、新しい潮流と呼ぶに相応しいかつてない展開を見せている。地震予知に懐疑的な雰囲気が強かった米国でも、EarthScope 計画の発足を契機に再び予知研究への関心が高まってきた。私たちはいま、確実に新たな時代を切り拓きつつある。