

地震地質研究：10年の成果と限りない挑戦

Geology of Earthquakes: the breakthrough in the last and next decades

奥村 晃史[1]

Koji Okumura[1]

[1] 広島大・地理

[1] Dept. of Geography, Hiroshima Univ.

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/kojiok>

2005年1月、地震調査研究推進本部は六甲・淡路島断層帯の長期評価を発表した。この評価は、淡路島西岸の野島断層を震源とする固有規模の地震と、六甲山地南縁断層帯の地下を震源とする固有地震よりひとまわり小さい地震が同時に発生して兵庫県南部地震を発生させたと述べている。この10年間に活断層の長期評価に基づく確率的強震動予測図作成（以下 PHA）が進み、固有規模の地震と更新過程が大地震の再来モデルとして認知された。その一方で固有規模を下回る地震による激甚災害も繰り返し発生している。地質データに基づく地震危険度評価を取り巻く環境は激変し、成果が挙がる一方で問題も山積している。

兵庫県南部地震以前、地震地質の研究は原子力の安全研究以外に殆どクライアントを持たなかった。神戸・大阪直下の断層についても多くの知識が蓄積されながら、地震災害軽減の情報としては行政からも地震学者からもほとんど顧みられることはなかったし、災害予測に資する定量的データも存在しなかった。当時、カリフォルニアでは SCEC Phase II の PHA が完成間近であり、1994年 Northridge 地震に衝撃を受けた FEMA や再保険業界は決定論的災害予測に代わる災害予測を求めていた。兵庫県南部地震は PHA の方法論が確立し、日本で地震地質情報の蓄積が進んだ時期に発生した。この地震を受けて長期評価と強震動予測が地震学の新しい課題となることは時代の必然でもあった。

歴史記録がカバーする時間の倍から十倍以上の時間間隔で繰り返される大地震の再来を、その時間帯域に対応した地形・地質の情報なしに予測することは論理的に不可能である。地質データをもとに、ある地点で発生する最大規模の地震の震源断層と発生時期を推定することにより、地震災害軽減のための情報は確実に増加する。PHA は、2003年十勝沖地震や2003年アラスカ・デナリ地震で成功を収めた。特にデナリでは予察的平均変位速度だけにに基づく地震規模の予測とほぼ一致する地震が発生したうえ、アラスカパイプライン破壊を防止する30年前のプロジェクトが実を結んだ。同様に、地質データと史料分析から解明された1700年 Cascadia 地震はスマトラ沖地震に匹敵する津波地震が合衆国北西岸で発生することを明らかにした。Sieh ほか(1999)によるスマトラの地震性隆起の研究は2004年地震の一端を既に解明していたし、北海道東部太平洋岸の巨大津波の解明も観測や史料からは予想もできないイベントの存在を知らせている。

六甲・淡路断層帯の長期評価では、六甲山地南麓断層帯から淡路島東岸の断層は今回の長期評価で今後 M7.9 の固有規模の地震を発生させる可能性があるとして指摘された。しかしこの予測を裏付ける古地震資料、特に地震発生時期のデータは完全とはいえない。日本では不完全な地質データに基づく PHA への批判が根強いが、元来地質データの完全を期することは不可能であり、既存データをいかに有効に使い迅速に PHA を実現するか、そして、継続的な調査研究によって PHA の修正と発展を持続させるかに努力を傾けるべきである。この10年、98断層を網羅的に調査するための緊急調査的な地震地質調査に主眼がおかれたが、個別の断層に関する粘り強い調査の柔軟な実施、そのための研究者の養成、限られた研究予算の有効な利用が課題といえる。

一方、固有地震より小さい、地形・地質の情報を残さない地震に対して地震地質研究は当然無力である。震源断層と地質構造の関連やある地点の震動履歴の情報程度を得ることができても、更新過程を適用した PHA は不可能である。神戸の地下で発生した固有地震よりひとまわり小さい地震も、活断層の調査からは予測不可能な地震であった。活断層研究者の中には震災の帯直下の断層が兵庫県南部地震の際に動いた可能性を指摘する声がある。しかし、1月17日に地表で断層が食い違ったことを示す証拠は何ひとつ存在しない。測地データや地震動のインバージョンからも地表まで変位が及んだ可能性は否定されている。しかし、余震観測と物理探査の膨大なデータは神戸の地下に覆瓦状に存在する高角逆断層のどの面のどの部分が動いたかについての明らかにはしていない。神戸の地下の震源断層についてはいまだに僅かな知識しか得られていない。

2004年中越地震や2003年イラン・バム地震、あるいは2001年鳥取県西部地震は断層の断層面の一部、またはその近傍の断層から地下で発生する中規模の地震が時として激甚な被害をもたらすことを示した。これは決して新しいタイプの地震災害ではない。地震地質調査はこのような中規模の地震の発生を定性的に推定することができる。PHA の定量的な情報に、このような定性的で時間項のない情報をどのように取り入れるかは地震学の課題である。