

強震動予測技術が直面する問題と現実的活用法

Problems of Strong Motion Prediction and a Realistic Methodology for Earthquake Disaster Prevention

武村 雅之[1]

Masayuki Takemura[1]

[1] 鹿島・小堀研

[1] Kobori Res. Comp., Kajima Corp.

2000年鳥取県西部地震は、震源断層を予測するという観点からみれば、大きな問題点を投げかけた。一方、地盤構造が被害の軽重に重大な影響を及ぼすことは、鳥取県西部地震でも証明された。また、強震動の予測結果の精度を評価するためには過去の地震に対する被害や観測記録との比較は不可欠である。近年震源断層からの地震動の解析の進展に伴って、震源に対する科学的興味が増大し、その分地盤震動に対する関心が薄らいでいるように思われる。現状の強震動予測技術を地震防災に有効に活用する上では、地盤構造の影響の解明と被害地震に関する資料の整理および検討を中心課題と位置づけるべきである。

2000年鳥取県西部地震が発生した。地震の規模は同規模であるにも拘わらず、兵庫県南部地震と比べ、被害が少なかったことは幸運であった。反面、震源断層を予測するという観点からみれば、防災科学を目指す地震学にとって大きな打撃となったようだ。残念ながら、従来から工学で考えられているような、最低基準の考え方や、時には保守的とも見える設計における安全余裕の考え方に、有り難さを感じずにはいられない現状である。

このような中で、地盤構造の違いが被害の軽重に重大な影響を及ぼしていることは、鳥取県西部地震でも証明された[たとえば武村(2001)]。思えば、兵庫県南部地震においても六甲山側での被害は軽微であったのに対し、神戸の市街地での被害が甚大であったことは周知の事実である。このような現象は今に始まったわけではない。1923年関東地震と1855年安政江戸地震の東京(江戸)における被害分布[諸井・武村(2001), 北原(2000)]を比較すると、台地上は被害が少なく、低地では被害が多く地震動強さの差は震度にして1.0近くもあった。またさらに、低地においても日本橋や京橋での被害は少なく、一方、本所での被害が大きい点も両地震は共通している。表層地質を見ると、前者は砂がち堆積地盤、後者は泥がち堆積地盤で、明らかに異なり、台地と低地の差も含め、地震動の差が地盤構造の差に起因していることは明らかである。

一方震源について見れば、1923年関東地震はフィリピン海プレートの潜り込みに伴うM=8クラスの地震、1855年安政江戸地震は、諸説紛々であるが、東京直下のM=7クラスの地震といままで考えられてきた。つまり、両者は震源断層の位置や性質において、大きく異なっている可能性がある。それにもかかわらず、両地震の被害分布が酷似しているのは、大地震の際に被害が出るか出ないかは、震源よりもむしろ地盤構造が大きく関与していることを示しているのではないだろうか。今さら言うまでもないが、強震動予測にとって、地盤の影響評価は最重要課題である。いくら震源を特定しようとしても、ある一定以下の規模の地震が、対象とする地域の直下で起こる可能性を否定できないという事情も考え合わせると、ある程度大きな揺れが地盤に入ることを前提に、地盤構造の影響を適切に評価することが、強震動予測技術が防災に役立つための第一歩であると思われる。

とは言うものの、現状で深いところまでの地盤構造がよく分かっている地域は意外に少ない。比較的良好に分かっているのは、建物の支持地盤までのごく表層のみである。このため、建物の支持地盤を工学的基盤と称し、その位置での地震動評価がよく行われる。しかしながらこのことは、決して工学的基盤以深の地盤構造の影響が小さいということを表している訳ではない。そこで手持ちの乏しいデータから、適当と思われる地盤構造を仮定して強震動予測が行われることが多い。その場合、評価結果の精度は何によって保証されるのか。唯一の方法は、過去の経験と評価結果との比較である。

武村・諸井(2001)は、埼玉県が行った関東地震を想定した地震動評価と、1923年関東地震の際の被害分布から推定した震度分布を比較している。それによれば、評価結果に不都合な点が多く見受けられる。原因として、情報がかなりあるはずの表層地盤に関しても、地震波の減衰に関するパラメータ等の見積りに問題があったり、工学的基盤を含む地盤の不整形性の影響について考慮されていない等の可能性が考えられる。

強震動予測が、単なる一方通行の評価で終わり、過去の経験との比較を欠けば、精度の目安もつけられない。その意味で強震動予測技術の防災への活用を考えるとすれば、評価結果を過去の地震に対する被害や観測記録と比較し、評価精度をある程度確認する、場合によってはそれらに基づいて評価結果を修正してゆくことも現実には必要である。近年震源断層からの地震動の解析の進展に伴って、震源に対する科学的興味が増大し、その分地盤震動に対する関心が薄れてきているのではないだろうか。震源に関する研究の重要性を否定する訳ではないが、現状の強震動予測技術を地震防災に有効に活用する上で、強震動に対する地盤構造の影響の解明と被害地震に関する資料

の整理および検討を中心課題と位置づけるべきであるとする。