

地震ハザード評価の改良

東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえて

社会防災システム研究領域災害リスク研究ユニット 主任研究員 森川信之



はじめに

防災科研では、地震調査研究推進本部（以下、地震本部）より2005年に公表された「全国を概観した地震動予測地図」や、その後大幅な改良が加えられ2009年に公表された「全国地震動予測地図」の作成に資する研究を続けてきました。これらの地図は地震ハザード評価と呼ばれる評価結果の表示方法の一つです。一方、2011年東北地方太平洋沖地震の発生により、従来の全国地震動予測地図、あるいは地震ハザード評価に対して大きな課題が突きつけられました。現在は、それらの課題を解決するための研究に取り組んでいます。

新たな課題

東北地方太平洋沖は、地震本部の長期評価がなされていなかったことに加え、地震ハザード評価において不確実性を取り込むための「震源断層をあらかじめ特定しにくい地震」としても考慮されていませんでした。

これらのことを踏まえて防災科研では、地震ハザード評価の改良に向けた以下の取り組みを実施しています（詳細は、防災科研ニュース2012年春号No.176（http://www.bosai.go.jp/activity_general/pdf/k_news176.pdf）を参照下さい）。

(1) 低頻度の地震まで抜け落ちのない地震活動モデルの構築

- (2) 低頻度の地震を考慮できる地震動マップ作成
 - (3) 確率論的な地震活動モデルから適切なシナリオ地震を選定する手法の確立
 - (4) 巨大地震に対する強震動予測手法の高度化
- ここでは、(1)、(2)に対する取り組みを中心に紹介します。

地震活動モデルの改良

従来の地震ハザード評価では、地震本部により長期評価された地震は、震源断層を特定した地震として長期評価に従って忠実にモデルを構築していました。また、長期評価されていない規模の小さな地震については、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震としてモデルを構築していました。しかしながら、低頻度の地震まで抜け落ちのない地震活動モデルを構築するためには、現状における地震活動に関する不確実性を考慮する必要があります。

そこで、従来通りの手法による地震活動モデル（モデル1）の構築に加えて、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の最大規模を長期評価されている地震と同等かそれよりも大きくした地震活動モデル（モデル2）を構築しました。さらに、不確実性を最大限考慮し、ゲーテンベルグリーヒターの関係（地震の規模と発生頻度の関係）を用いたモデル3も構築しました。これら3つのモデルそれぞれについて、確率論的地震動予測地図を作成しており、現在J-SHISでご覧になることができます。

3つのモデルを比較すると、不確かさが大きくなるほど低頻度のハザードが上昇する傾向（モデル1<モデル2<モデル3）があります。従って、地震活動モデルの不確かさを低減するための研究が今後重要となってきます。

長期間平均ハザード地図の作成

これまでの地震動予測地図は、30年間（あるいは50年間）の確率値を示す地図が主であったため、地震の切迫性が強調され、発生頻度の高い海溝型地震による影響が強く出ていました。そこで、活断層で発生する地震など、発生頻度の低い地震も考慮できる再現期間1万年や10万年の長期間平均ハザードの地図を作成しました。これらの地図もJ-SHISでご覧になることができます。

ただし、震源をあらかじめ特定しにくい地震の規模や頻度をどのようにモデル化するかや低頻度の地震動（地震による揺れ）の評価方法に関して課題が残されており、さらなる改良に向けた検討を続けています。

地震動評価手法の改良

地震動は、一般的に地震の規模が大きいほど大きくなり、震源から遠くなるほど小さくなります。地震ハザード評価では、このような関係

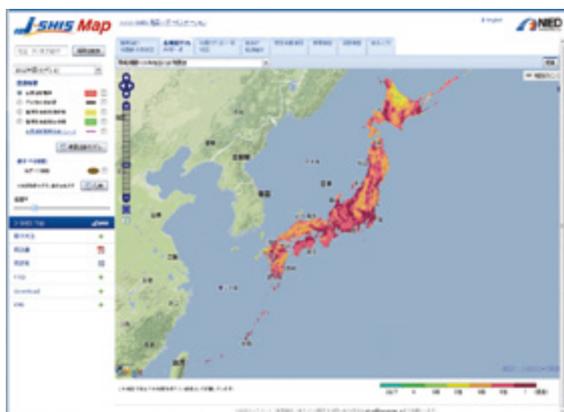


図1 長期間平均ハザードの地図の例（再現期間10万年）

を表した「距離減衰式」が多く用いられています。しかしながら、距離減衰式は過去の地震記録から経験的に求められたものであるため、従来の距離減衰式はマグニチュード8程度の地震までが適用範囲であり、マグニチュード9の地震に対しては、ある仮定のもとで適用する必要がありました。

東北地方太平洋沖地震では、防災科研をはじめとして全国に展開されている地震観測網により、世界で初めてマグニチュード9の地震による多数の記録が得られました。その記録を用いることにより、マグニチュード9まで直接適用できる距離減衰式を新たに開発しました。

また、観測記録が十分に得られていない巨大地震に対する強震動予測の高度化に向けて、M8以上の海溝型巨大地震や長さ80km以上の長大な活断層による地震動評価に適用できる震源のモデル化手法の検討も進めています。その成果は、「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（レシピ）」の改良につながるものとして期待されています。

おわりに

これまでの地震ハザード評価は、新たに得られた知見を追加していくことで改良が進められてきました。しかし、これからは、発生する可能性が否定できない事象を最初にすべて考慮した上で、その後新たな知見が得られることにより発生し得ないことが確認された事象を削除していくといった改良を進めることも必要と言えます。地震ハザード評価の改良はまだ途上であり、今後も引き続き研究を行っていきます。

なお、地震ハザードには地震動によるハザードだけでなく津波ハザードも含まれます。防災科研では、2012年度より津波ハザード評価に関する研究も進めています。