

震源断層を予め特定しにくい内陸浅発地震の地震リスク評価

岐阜大学工学部社会基盤工学科 正会員 ○圓地則仁

岐阜大学工学部社会基盤工学科 正会員 能島暢呂

岐阜大学工学部社会基盤工学科 津田直樹

1. 研究の目的

地震調査研究推進本部地震調査委員会が作成・公表する「全国地震動予測地図」のうち、「確率論的地震動予測地図」では、「震源断層を特定した地震」に加えて「震源断層を予め特定しにくい地震（以下、震源不特定地震）」を考慮した評価が行われている¹⁾。その結果や基礎データは、(独)防災科学技術研究所の「地震ハザードステーション(J-SHIS)」²⁾を通じて公開されている。筆者らは日本全国の地震リスクを定量化することを目的として、主要活断層帯およびその他の活断層に発生する地震を対象とし、震度曝露人口による地震リスク評価を行ってきた³⁾。本研究では、2010年度版確率論的地震動予測地図の基礎データに基づいて、陸域の浅い震源不特定地震を対象とした地震リスク評価を行い、震源断層を特定した地震の評価結果と比較するとともに、近年の被害地震における震度曝露人口との関係について考察する。

2. 震源不特定地震の30年発生確率と震度曝露人口の推計

日本周辺の陸域は地震地体構造区分に基づき24の領域に地域区分されており、地震位置は経度0.1度×緯度0.1度に分割された8430地点で表されている。最小マグニチュード m_U は全領域で5.0、最大マグニチュード m_L は地域区分ごとに設定(下限値6.8)されている。マグニチュードの刻み幅を $\Delta m = 0.1$ として約17万の地震モデルを考慮することになる。地震発生頻度については、 $M \geq 5.0$ の年平均発生頻度が与えられており、b値0.9のグーテンベルク・リヒター式を適用してマグニチュードごとの30年発生確率を求めた。震度分布の推定にあたっては基本的に「確率論的地震動予測地図」における方法を踏襲した。ただし震源断層を上面深さ3kmの鉛直断層面としてモデル化し、断層走向については、活断層詳細デジタルマップに基づいて構築した確率分布モデルに従って定めた⁴⁾。人口分布については、平成17年度国勢調査に基づく500mメッシュの夜間人口を4分割して250mメッシュとしたデータを用いた。

図1は $M=6.8$ の震源不特定地震による震度曝露人口を示す。図2に30年発生確率と曝露人口（震度6弱以上）の関係を示す。最も高いリスク水準にあるのは主要活断層帯（■印）、次いでその他の活断層に発生する地震（▲印）である。震源不特定地震（●印）については、ケースが細分化されるため、突出して高いリスク領域にはないものの、きわめて多数のイベントによる累積リスクは大きいと考えられる。

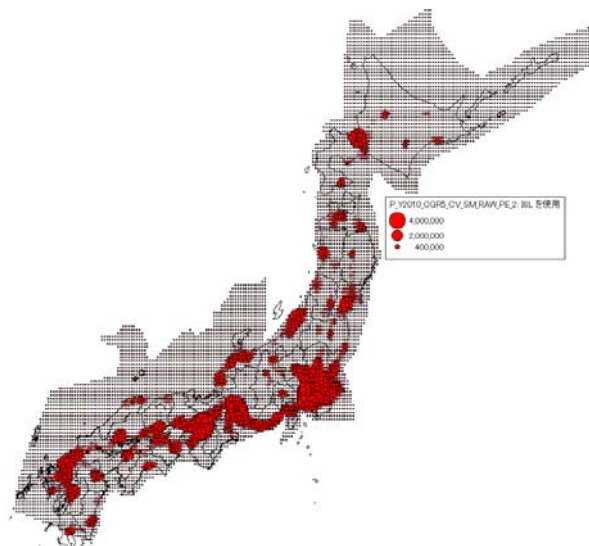


図1 震度6弱以上の曝露人口 (M=6.8)

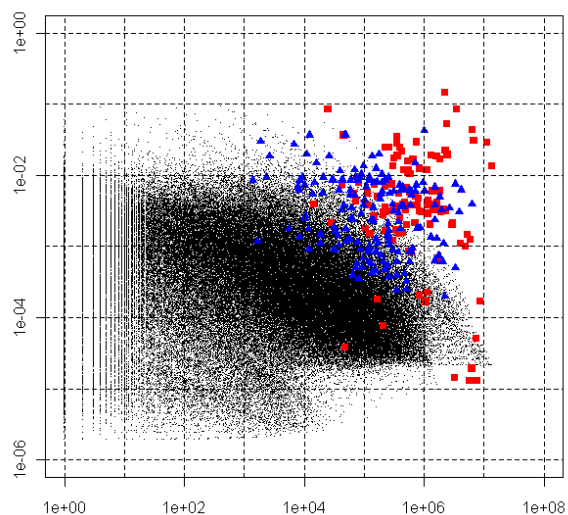


図2 震度6弱以上の曝露人口（横軸）と30年発生確率（縦軸）

3. 地震リスク指標による比較

図2のデータを震度曝露人口の多い順に並べかえて各イベントの発生確率の累積確率を求め、地震リスクカーブ³⁾として図3に表示した。大規模の震度曝露人口では主要活断層帯が支配的となる一方、小規模の震度曝露人口では震源不特定地震が支配的である。図4の上図は図3を一部拡大したものであり、下図は近年の被害地震（黄色で示す海域の地震を含む）による震度6弱以上の曝露人口を示す。青色が内陸先発地震ですべて震源不特定地震である。震度曝露人口が比較的少ない地震の30年発生確率は高い水準にあり、こうした地震は将来30年間にも多数発生することが予測される。震度曝露人口が最多の新潟県中越地震は、30年発生確率で約50%の水準にあり、これを上回る規模の地震が発生することは、確率論的にも予測される範囲である。

次に、すべての地震について震度曝露人口と30年発生確率の積和により震度曝露人口の30年期待値を算出し、それに対する断層種別の寄与率を比較したものを図5に示す。震源不特定地震の占める割合は、震度5弱以上と5強以上でかなり支配的である。震度6弱あるいは震度6強以上では寄与率は減少するものの、地震リスクの総量として看過できないことは明らかである。

参考文献：1) (独)防災科学技術研究所：地震ハザードステーション(J-SHIS) ホームページ, 2010.11. 2) 藤原広行：全国地震動予測地図, 第13回日本地震工学シンポジウム, pp.2488-2495, 2010.11. 3) 能島暢呂他：震度曝露人口による活断層の地震リスク評価, 日本地震工学会論文集 第10巻2号, pp.22-40, 2010.5. 4) 小山真紀他：地震リスク評価のための震源断層を予め特定しにくい地震における断層走向の設定手法-活断層詳細デジタルマップと地体構造区分に基づく-, 第13回日本地震工学シンポジウム, pp.2526-2533, 2010.11.

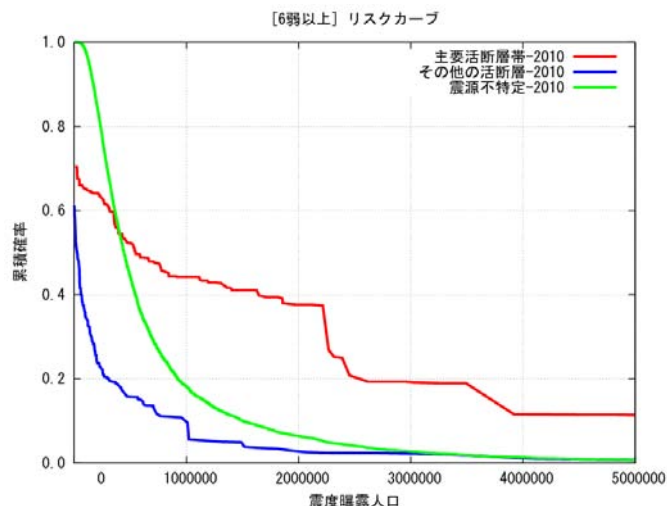


図3 震度6弱以上の曝露人口によるリスクカーブ

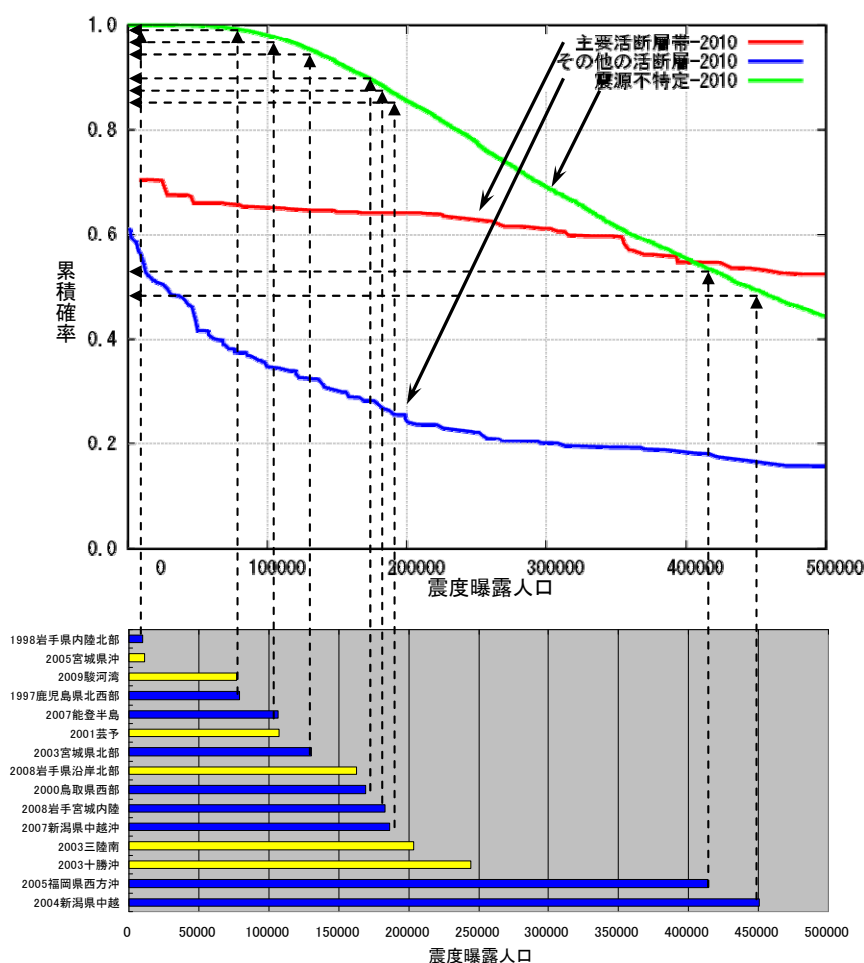


図4 地震リスクカーブと近年の被害地震との比較

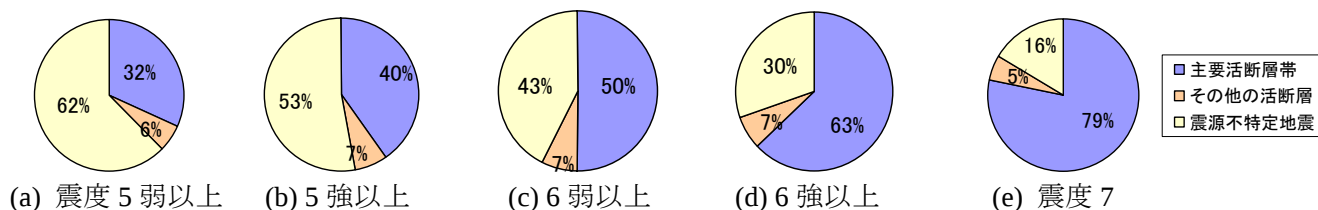


図5 震度曝露人口の30年期待値に対する寄与率