

強震動予測レシピに基づく経験的グリーン関数法を用いた長大活断層の強震動シミュレーション

Scenario framing and ground simulations for active fault systems with plural segments based on the strong motion prediction recipe

栗山 雅之[1]; 隈元 崇[2]

Masayuki Kuriyama[1]; Takashi Kumamoto[2]

[1] 岡山大学大学院; [2] 岡山大・理

[1] Earth Sci, Okayama Univ; [2] Okayama Univ.

長大活断層帯の強震動予測の課題を探るために、濃尾断層帯と四国中央構造線断層帯において、経験的グリーン関数法によるフォワードモデリングから強震動シミュレーションを行った。活断層で発生する地震の強震動予測レシピにのっとって震源の特性化を行い、経験的グリーン関数法を用いて評価した。その際に、シナリオ地震の設定と関連してスケーリングモデルとカスケードモデルの相違を議論し、さらに、破壊開始点やグループ化・セグメント化を考慮した複数のケースについて計算を行ってパラメータスタディとした。

1891年濃尾地震について、2004年10月5日に福井県北部で発生したMw4.6の地震を要素地震とする経験的グリーン関数法によるフォワードモデリングから強震動を評価した。このとき、1891年に実際に濃尾地震を起こした濃尾断層帯の温見セグメント、根尾谷セグメント、梅原セグメントの組み合わせ、および、アスペリティの位置と破壊開始点を変えた7ケースのパラメータスタディの結果を愛知と福井の被害域の非対称性に関連させて議論した。

次に、中央構造線活断層帯について、1999年10月30日に愛媛県北部で発生したMw4.5の地震を要素とする経験的グリーン関数法を用いた強震動の検討について、四国中央構造線断層帯の(1)四国西域部分の伊予灘から石鎚山脈北縁、および、(2)伊予灘から讃岐山脈南縁まで四国全域を起震断層とする場合の2つの区間を想定震源域とした。それぞれについて、シナリオ地震による特性化震源モデルを複数構築し、シナリオの設定の違いが大規模地震動の合成波形に及ぼす影響を、地震動の時刻歴波形と速度応答スペクトルを用いてK-Net観測点EHM015において評価した。その際、特性化震源モデルの構築において活断層のグループ化・セグメント化の議論を踏まえて、スケーリングモデルとカスケードモデルのシナリオ地震を考慮した。

その結果、四国西域部分を震源域とすると、スケーリングモデルにおいては、合成波の速度波形で1番大きい値の最大値は76.48(kine)、揺れの継続時間は約30秒であった。このシナリオは、評価地点へ破壊が進展するような地震であった。一方、カスケードモデルにおいては、合成波の速度波形では、1番大きい値が56.34(kine)、揺れの継続時間は約20秒となる。スケーリングモデルと比較すると、カスケードモデルに対してスケーリングモデルは、アスペリティの面積比で約1.2倍、揺れの最大値で約1.4倍、継続時間で約1.5倍になるという結果が得られる。これは、それぞれのモデルの中での微視的震源特性、例えば破壊開始地点の位置の影響などと比較すると有意に大きい。これにより、強震動予測においては、特性化震源モデルを設定する前の、活断層データを用いたシナリオ地震の想定が重要であることが示唆される。

最後に、四国中央構造線断層帯の最新活動時期は1596年の可能性があると考えられ、その変動地形は四国の徳島および愛媛で認められる可能性があるとの活断層研究の報告に基づき、四国中央構造線断層帯の全域が一度に活動するというシナリオ地震に対して強震動シミュレーションを行った。結果は、スケーリングモデルでは90.10(kine)、カスケードモデルでは46.02(kine)となった。レシピの特性化震源モデルを単純に適用したスケーリングモデルの場合、セグメント全体に占めるアスペリティ領域の割合が異常に大きいという計算結果になっていることについては、スケーリングモデルの構築に対してレシピの適用可能範囲を考察する必要がある。

活断層研究においても、長大な活断層帯のグループ化・セグメント化は議論となっていることもあり、例えば「固有地震モデル」と地震のスケーリング則の間にどのような整合関係を築くかといったことに関連して、強震動予測の分野でも、適切な活断層情報を取り入れた、長大活断層帯も対象とできるより高度なモデルの構築が必要である。

今回のパラメータスタディで得られた値は、破壊開始地点の位置などの微視的震源特性よりも、シナリオ地震の考えに大きくかわる地震モーメントの算出など巨視的震源特性が強く反映したものとなった。活断層で発生する地震は、地震の間隔期間が長いために、最新の地震による観測記録が乏しく、地表における過去の活動の痕跡のみから震源モデルを確定しなければならないため、海溝型地震と比較して、そのモデルの不確実性が大きくなる傾向にある。より实际的に強震動予測の精度を高めるためには、これまで以上に活断層データの適切な利用が重要である。さらに、経験的グリーン関数に用いる小地震記録のデータベース化も大きな課題である。