

## 糸魚川-静岡構造線断層帯における強震動予測(2)

### Strong Ground Motion Prediction for Earthquake Scenarios along the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line (2)

石瀬 素子<sup>1\*</sup>, 三宅 弘恵<sup>1</sup>, 瀬瀬 一起<sup>1</sup>, 岩崎 貴哉<sup>1</sup>, 渡辺 基史<sup>2</sup>, 早川 崇<sup>2</sup>

Motoko Ishise<sup>1\*</sup>, Hiroe Miyake<sup>1</sup>, Kazuki Koketsu<sup>1</sup>, Takaya Iwasaki<sup>1</sup>, Motofumi Watanabe<sup>2</sup>, Takashi Hayakawa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京大学地震研究所, <sup>2</sup>大崎総合研究所

<sup>1</sup>Earth. Res. Inst., Univ. Tokyo, <sup>2</sup>ORI

■はじめに: 糸魚川-静岡構造線断層帯は、長野県白馬～山梨県鯉沢間に分布する複数の活断層から構成される全長約150 kmの大規模な活断層系で、本州弧を東西に二分する全長約250 kmの糸魚川-静岡構造線の一部を成す。その地表トレースは、諏訪湖を中心とした緩いS字を描き、東側隆起の逆断層・左横ずれ断層・西側隆起の逆断層の活動様式を持つ北部・中部・南部地域に区分される。地震調査研究推進本部(1996)によると、牛伏寺断層(中部地域)を含む区間を震源とした本断層帯の今後30年間の地震発生確率は14%(地震規模はM8程度)と非常に高い値が報告されており、この結果を受けた強震動評価が既に実施されている(地震調査推進本部, 2002)。ただし、この際に評価された断層は北部～中部地域にとどめられている。そこで本研究では、本断層帯の北部・中部・南部地域の統合的な理解を目的とした重点的調査観測(糸静パイロット重点H14～16, 糸静重点H17～)による多様な調査結果(地震波速度・比抵抗・地殻変動・変動地形・地震活動など)を基に、南部地域の断層も考慮して糸魚川-静岡構造線断層帯を起震断層とする強震動予測のための新たな震源モデルの構築を行った。

■震源のモデル化: 糸魚川-静岡構造線断層帯における重点的調査観測で得られた地下構造に関するデータおよび既存の構造探査・トレンチ調査の結果を基に、断層の地表トレース位置、走向、変位様式、傾斜角、活動履歴に注目して起震断層位置の検討を行った。その結果、調査手法ごとに断層面の形状(特に傾斜角)が有意に異なっていることが明らかになった。そこで本研究では、変動地形学的調査結果に重点を置いた「変動地形ベースモデル」と、構造探査の結果に重点を置いた「構造探査ベースモデル」の2通りの断層モデルを作成した。全セグメントが破壊するシナリオ地震に対しては、活断層情報として得られる断層長さや最大地表変位量に基づく長大断層の震源モデル化手法を援用した。

■強震動予測: 連動するセグメントの違いを考慮して、以下の4通りのシナリオ地震を想定した。簡便法および詳細法に基づく広帯域強震動予測を実施し、最大速度や計測震度などの地震動の面的分布を推定するとともに、代表地点(上越, 長野, 松本, 諏訪, 伊那, 甲府)における地震動の時刻歴波形をシナリオごとに比較した。なお、破壊開始点は諏訪湖に固定した。

シナリオ1)変動地形ベースモデル(Mw 7.64)諏訪湖から南北に破壊が進展。

シナリオ2)構造探査ベースモデル(Mw 7.68)諏訪湖から南北に破壊が進展。

シナリオ3)構造探査ベースモデル(Mw 7.14)諏訪湖から北側に東傾斜の断層破壊が進展。

シナリオ4)構造探査ベースモデル(Mw 7.23)諏訪湖から南側に西傾斜の断層破壊が進展。

簡便法では、司・翠川(1999)による距離減衰式を用いて工学的基盤上面における最大速度を求めた。また、地表における最大速度については、若松・松岡(2005)の250mメッシュの微地形区分データを藤本・翠川(2006)に適用して得られる浅い地盤構造による最大速度の増幅率を使用した。その結果、断層近傍だけでなく、断層面から離れた長野盆地や甲府盆地など、増幅率の大きな地域でも強い揺れが予測された。詳細法では、長周期帯域は三次元差分法を、短周期帯域は統計的グリーン関数法を用い、両者の接続周期は3秒として広帯域地震動を予測した。地下構造には、信越地方の地下構造探査や微動探査を基に地震記録を用いて1次モデル化された三次元地下構造モデルを用いた。予測された工学的基盤上の速度波形の比較からは、同一地点の地震動がシナリオによって数倍変化することが示された。詳細法による地震動の強さは、破壊の伝播方向や断層位置およびアスペリティの設定に強く依存していると考えられる。擬似速度応答スペクトルの比較からは、諏訪湖から北側に破壊が進展するシナリオにおいて、上越地域で顕著な周期約5秒の長周期地震動の励起がみられた。また、地震動の強さの面的な分布に注目してみると、地表での増幅率や地震基盤の構造が地震動の性質に強く影響していることが明らかである。以上の結果は、想定する震源の性質だけでなくサイトの地盤特性も重要であることを意味しており、今後、強震動予測のさらなる高度化を図るには、これらの要素の高精度化が不可欠である。一方、本研究で設定した変動地形ベースと構造探査ベースの震源モデルの傾斜角の違いによる予測地震動の差は小さく、糸魚川-静岡構造線断層帯における重点的調査観測に基づく震源モデルから予測された地震動は比較的ロバストであることが確認された。

※本研究は「糸魚川-静岡構造線断層帯における重点的調査観測（研究代表者：岩崎貴哉）」による。

キーワード:糸魚川-静岡構造線,地震シナリオ,強震動予測

Keywords: Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, earthquake scenario, strong ground motion prediction