

強震動評価と震度分布情報を用いた 1891 年濃尾地震の震源モデルに関する考察

Examination of source model of the 1891 Nobi earthquake from strong ground motion simulation and the seismic intensity distribution

- 栗山雅之・岩田知孝・隈元 崇
- Masayuki Kuriyama, Tomotaka Iwata, Takashi Kumamoto

For the case of multi-segment-coupling ruptures, the methods to predict earthquake magnitude are different between seismology and active fault study and two methods give different source models for the scenario earthquake of a long active fault zone. We constructed several source models based on different ideas on the Nobi fault zone with surface displacement distribution of the 1891 Nobi earthquake. We calculated synthetic waveforms for each source model by the empirical Green's function method (Irikura, 1986). We compared JMA seismic intensities calculated from the synthetic waveforms with seismic intensities of this event reported by Muramatsu and Kominami (1992) and examined reproducibility of the seismic intensities from each scenario earthquake source model.

1. はじめに

複数のセグメントが連動して発生する地震の地震規模の設定について、地震学と活断層研究では異なる考え方があり、そのことで構築される震源モデルに違いが生じる。本研究では、複数のセグメントが実際に連動した地震で、その被害記録が広範囲で得られている 1891 年の濃尾地震を対象に震源モデルの構築手法に関する考察を行った。まず、地震規模の設定手法とアスペリティの設定、破壊開始点の位置が異なる複数の震源モデルケースを構築し、経験的グリーン関数法 (Irikura, 1986) を用いて強震波形を合成した。次に、合成した加速度波形から計測震度を求め、村松・小見波 (1992) によってまとめられた震度と比較することで、設定した各モデルケースの妥当性を評価するとともに、モデルケースと震度分布の関係がどのようなものであるかを調べた。

2. 震源モデルケースの構築

濃尾地震の際に地表地震断層が出現した温見断層北西部(温見セグメント)、根尾谷断層帯(根尾谷セグメント)、梅原断層帯(梅原セグメント)の3つのセグメントが連動したという地震シナリオを設定した。さらに、Mikumo and Ando (1976) や Fukuyama and Mikumo (2006) で指摘されている伏在断層(岐阜・一宮線)が連動した場合についても検討を行った。本研究では、特性化震源モデルを構築するとき、地震規模を以下の2つの手法で与えた。手法(I)では、震源断層面積と地震モーメントについての地震学で得られている経験式(相似則)を、連動地震を起こした震源断層の総面積に適用して総地震モーメントを求め、全てのセグメントで平均応力降下量が等しくなるように、各セグメントの面積に応じて総地震モーメントを各セグメントに配分した。手法(II)では、活断層学の Characteristic earthquake model (Schwartz and Coppersmith, 1984) に基づいて、連動地震の総地震モーメントは、断層面積と地震モーメントについての経験式から求めた各セグメントの地震モーメントを足し合わせることで与えた。

アスペリティの面積は、2通りの手法を仮定した。

手法(a)では、活断層で発生する地震の強震動評価のレシビ(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2005)に従い、短周期レベルとアスペリティの面積の関係を使った。一方、手法(b)では、震源断層に占めるアスペリティの面積の比を22%として(Somerville *et al.*, 1999)、アスペリティの面積を求めた。これらの地震規模の設定に関する2つの手法とアスペリティの面積を与えるための2つの手法を組み合わせて4つの震源モデルを仮定した。各セグメントでのアスペリティの水平位置は、松田 (1974)、栗田ほか (1999) で示されている1891年の濃尾地震時の変位量分布を参考にして推定した。破壊開始点は、中田ほか (1998) の断層分岐モデルに従って3つのケースを仮定し、4つの震源モデルと組み合わせることで本研究の濃尾地震の震源モデルケースとした。強震波形の合成は、要素地震の波形記録が得られたK-NETの99観測点とKiK-netの62観測点で行った。

3. 結果

まず、4つの震源モデルでそれぞれ破壊開始点を3ケース仮定した場合の評価波形の最大水平速度値を、距離減衰式(司・翠川, 1999)による値と比較した。その結果、合成波形の最大水平速度値は、概ね距離減衰式による最大水平速度値のばらつき $\pm 1\sigma$ の範囲内に収まり、評価結果は妥当なものであった。次に、合成した加速度波形から計測震度を求め、村松・小見波 (1992) による震度と比較することで、設定したモデルケースの評価を行った。岐阜・一宮線を考慮しない場合には、手法(I)を用いて地震の規模を設定し、アスペリティの設定には手法(b)を用いたモデルで、断層帯の北西部から破壊が始まったとするケースが観測震度との差が一番小さくなった。しかしながら、岐阜・一宮線を考慮しないモデルでは、岐阜・一宮線に沿う地震観測点の計測震度は6弱から6強で、実際には甚大な被害が広がったこの地域の震動を説明するには岐阜・一宮線の活動があった可能性がある。

謝辞：(独)防災科学技術研究所の強震観測網(K-NET)、基盤強震観測網(KiK-net)のデータを使用させていただきました。関係者各位に感謝いたします。