

2005年福岡県西方沖地震の震源過程と強震動

Source Process and Near-Source Ground Motions of the 2005 West Off Fukuoka Prefecture Earthquake

浅野公之[1]; 鈴木亘[1]; 岩田知孝[1]

Kimiyuki Asano[1]; Wataru Suzuki[1]; Tomotaka Iwata[1]

[1] 京大防災研

[1] DPRI, Univ. Kyoto

1. はじめに

2005年3月20日10時53分に発生した2005年福岡県西方沖の地震は、都市直下ではなく、海域で発生した地殻内地震であったが、玄界島や志賀島など震源域周辺の地域に大きな地震動被害をもたらした。このような地殻内地震における強震動生成の物理に関する知見を蓄積するためには、実際に観測された強震記録を用いた震源のモデル化と強震動シミュレーションによる検証が必要である。

2. 震源のモデル化

まず、マルチタイムウィンドウを用いた線形波形インバージョン法(Sekiguchi et al., 2000)により、本震の震源過程を推定した。グリーン関数の計算には、離散化波数積分法(Bouchon, 1981)及び透過反射係数行列法(Kennett and Kerry, 1979)を用いた。速度構造は、川瀬・他(2003)が警固断層の強震動予測に用いている構造に基づいて設定し、表層はK-NET及びKiK-netの地盤情報を参照した。データは、観測された加速度記録を速度記録に積分し、0.05-1.0Hzの帯域通過フィルターを適用し、S波到達1秒前から10秒間を切り出したものを使用した。観測点は震源域を取り囲むようにK-NET及びKiK-netの16観測点を使用した。断層面は、F-netのモーメントテンソル解及び余震分布を参照し、走向122度、傾斜角87度、長さ26km、幅18kmを仮定し、これを2km×2kmの小断層で分割した。破壊開始点は、九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センターによって決定された震源位置に固定した。各小断層でのすべりは、ライズタイム1秒のsmoothed ramp functionを0.5秒間隔に6個並べることで表現した。また、すべり角を0度±45度に拘束するとともに、時空間の平滑化を行い、平滑化の適切な強さはABICによって判断している(Sekiguchi et al., 2000)。

インバージョンによって推定された震源過程は、同規模の地殻内地震であった2004年新潟県中越地震(例えば、浅野・岩田, 2005)に比べ、複雑なものであった。破壊開始点周辺でのすべりは大きくなく、破壊開始点より約4km南方の浅い場所にすべりの大きな領域が見られた。観測波形に初期破壊に伴う相が観察されている事実と調和的である。全体の地震モーメントは 1.25×10^{19} Nm (Mw6.7)、最大すべり量は2.8mと求められた。第1タイムウィンドウの破壊をトリガーする同心円の最適な伝播速度は2.2km/s(震源域のS波速度の約65%)と推定された。各観測点での合成波形による観測波形の再現性は、かなり良好である。ただし、堆積層が他の観測点よりも厚いと考えられているK-NET福岡(FK0006)のパルス波を完全に再現するには至っていない。

3. 強震動シミュレーション

インバージョンによって推定された震源モデルを仮定し、差分法(Pitarka, 1999)を用い、基盤上での強震動シミュレーション(0.05~1.0Hz)を実施した。速度構造は、水平成層構造を仮定し、最表層のS波速度は2km/sである。この結果、アスペリティの位置とディレクティビティの影響により、玄界島や志賀島では周囲よりも大きめの地震動が推定された。表層の地盤構造の影響も考える必要はあるが、震源過程がこれらの地域に大きな地震動をもたらした可能性があると考えられる。

謝辞: 本研究の実施にあたり、独立行政法人防災科学技術研究所のK-NET及びKiK-netの強震記録、F-netのモーメントテンソル解、九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センターの震源情報を使用しました。貴重な観測網の維持に関わられる皆様の不断の努力に感謝いたします。