

東北地方太平洋沖地震の特徴 Characteristics of the 2011 Tohoku-Oki earthquake

青井 真^{1*}, 功刀 卓¹, 鈴木 亘¹, 森川 信之¹, 藤原 広行¹

AOI, Shin^{1*}, KUNUGI, Takashi¹, SUZUKI, Wataru¹, MORIKAWA, Nobuyuki¹, FUJIWARA, Hiroyuki¹

¹ 防災科学技術研究所

¹NIED

東北地方太平洋沖地震は日本周辺で発生した地震としては有史以来最大規模のものであり、断層に沿って稠密な観測網により強震記録の得られた初めての M9 クラスの地震である。北海道から九州にいたる 1223 点の K-NET 及び KiK-net 観測点で地震動が記録され、特に岩手県から千葉県にかけての 20 観測点で 1 g を超える加速度が記録された。最も大きな最大加速度 (PGA) である 2933 gal (3 成分合成) が K-NET 築館で観測された。震度 7 を記録したのはこの観測点のみであるが、断層が極めて大きかったことを反映し、地震動が大きかった地域は広域にわたっている。震度 6 強を記録した地域は宮城、福島、茨城、栃木県にまたがる差し渡し約 300 km にも及び、震度 5 弱の揺れは東北地方及び関東地方の大部分を含む極めて広い地域で観測された。今回の地震における被害の直接的な原因の多くは津波であるが、強震動による被害も多く報告されている。一方で、純粹な揺れによる被害率という観点では過去の同程度の震度と比較して有意に低いとの調査結果が多い。PGA や震度が大きかった割に建物被害が少なかった理由として、周期 0.5 秒以下の短周期成分が卓越したために PGA や震度が大きくなったが、低層建築物に大きな被害を与える周期 1-2 秒の地震動がさほど大きくはなかったことが挙げられる。川瀬 (1998) が大破以上の被害が出る閾値として提案している PGA が 800 gal 以上かつ最大速度 (PGV) が 100 cm/s 以上を目安に今回の地震動を考えると、PGA がこれより大きかった地点は多いが、PGV に関しては K-NET 築館でわずかに 100 cm/s を超えたのみであり、1995 年兵庫県南部地震や 2004 年新潟県中越地震などの過去において大きな被害を生じた地点における地震動は全て PGA のみならず PGV も大きかったのとは対照的である。このように短周期が卓越したのは、薄く堆積した S 波速度が遅い表層によって短周期成分が選択的に大きく増幅したためであると考えられる。距離減衰式を用いて評価したサイト増幅特性 (森川・他, 2007) において周期 0.1-0.5 秒の増幅度が大きな観測点と観測された震度の相関が高い一方、それらの観測点の多くでは周期 1-2 秒の増幅率が特に系統的に大きいわけではない。地震動の大きさは、震源放射特性や断層距離にも大きく影響され、また地盤応答の非線形性の影響を受けるなど単純な線形増幅の仮定に基づく議論では不十分であることは明らかであるが、大きな震度が観測された主要因の一つは短周期成分の増幅特性であると考えられる。

キーワード: 2011 年東北地方太平洋沖地震, 震度, PGA, PGV, K-NET, KiK-net

Keywords: 2011 Tohoku-oki earthquake, seismic intensity, PGA, PGV, K-NET, KiK-net