

四半世紀超の K-NET・KiK-net 強震データにおける大振幅地震動

青井真、功刀卓、鈴木亘、藤原広行 (防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター)

地震によるハザード・リスク評価にとって、地震動の上限とその特性を知ることは極めて重要な課題である。阪神・淡路大震災を契機に、全国を均質にカバーする 1,730 観測点余りからなる強震観測網 K-NET 及び KiK-net は、四半世紀余りの間に総地震数 18,113、総記録数 883,690 に及ぶ膨大な強震記録 (正式公開のみ) を記録し蓄積してきた (1996/6/1~2022/6/30、以下同様)。K-NET 及び KiK-net による稠密な観測を持続的に実施することにより、過去知られていたよりかなり振幅の大きな地震動 (いわゆる極大地震動) の存在が明らかになってきた。

地表における 3 成分合成の最大加速度 (PGA) 及び最大速度 (PGV、0.1 Hz ハイパスフィルター適用) の上位 100 記録 (以下、Top100) のうち、PGA の最大と最小は 2008 年岩手・宮城内陸地震及び同地震の余震の Iwth25 における 4,022 cm/s/s と 824 cm/s/s であり、PGV の最大と最小は 2018 年北海道胆振東部地震の HKD126 における 151 cm/s 及び 2021 年福島県沖の地震 FKSH11 における 53 cm/s である。本講演ではどのような地震で大振幅地震動が記録されたのかを知るため、Top100 のデータを、陸域で発生する地震、プレート境界地震、スラブ内地震の三つに分類し、その特徴を考察する。

陸域で発生する地震の多くを占める地殻内地震は浅い場所で発生するため、特に大きな地震動が記録されるのは、地盤条件にもよるが、断層近傍である場合が多い。Mj が概ね 6 後半より大きな地震では複数の観測点で Top100 内の PGA や PGV が記録されることがある。また、震央距離と震源深さがともに 10 km 程度以下の地震規模のやや小さな地震においても 1g を越える PGA が記録された地震が 7 地震ある。このような震源近傍の大振幅地震動の様相は、継続的に稠密観測網を行うことで観測機会が増えたことにより初めて捉えられるようになったと言える。また、陸域で発生し震源が深い地震として、2018 年北海道胆振東部地震において PGA は 2 観測点、PGV は 8 観測点で Top100 内の地震動を記録している。

プレート境界地震としては、Mj9.0 の 2011 年東北地方太平洋沖地震は極めて広域で大きな地震動が記録されており、PGA で 29 記録、PGV で 31 記録と、一つの地震としては圧倒的に多くの記録が Top100 に入っている。PGV では長周期が効きやすいため 2003 年十勝沖地震で 11 記録が Top100 に入り、この二つの地震で半分近くを占めている。ただし、プレート境界地震は規模の大きな地震も多く発生するが、陸域から遠いあるいは深いなど震源距離が長い場合が多く、地震規模の割には必ずしも大振幅の地震動にはならず、他に大きな地震動を記録した地震は比較的少ない。

スラブ内地震は地殻内地震にくらべ震源が深いため、2003 年及び 2011 年の宮城県沖の地震ではそれぞれ 8 観測点で Top100 内の PGA を記録するなど、地震規模の割には比較的広域で大きな地震動が生じることがある。短周期が卓越する傾向があるため Top100 の割合は PGA の方が多いが PGV が大きな地震も複数ある。2001 年芸予地震と 2022 年日向灘の地震以外は全て東北地方で起きた地震である点も特徴的である。

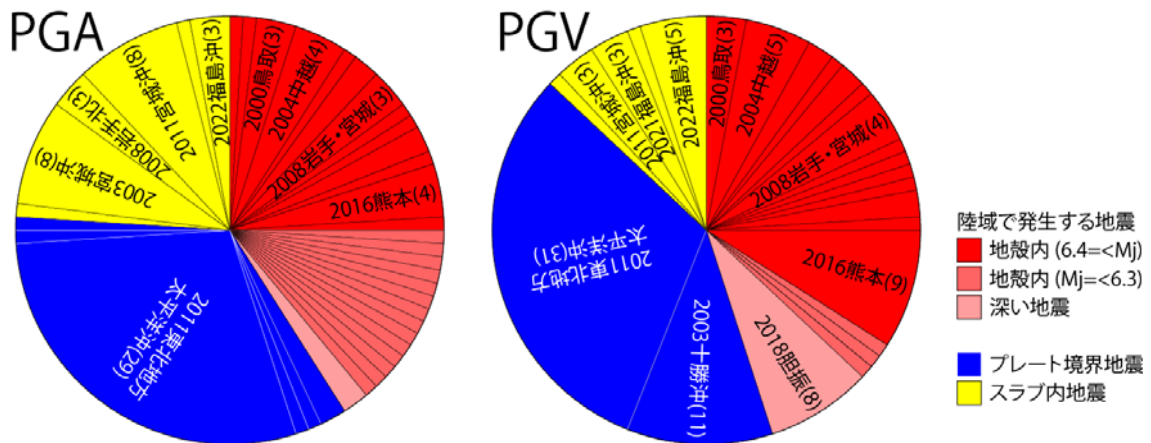


図 : K-NET 及び KiK-net で取得された強震記録 (1996/6/1~2022/6/30) の (左) PGA 及び (右) PGV の三つのカテゴリー分類。

[Reference] Aoi, S., Asano, Y., Kunugi, T., Kimura T., Uehira, K., Takahashi, N., Ueda, H., Shiomi, K., Matsumoto, T., and Fujiwara, H. (2020) MOWLAS: NIED observation network for earthquake, tsunami and volcano, Earth Planets Space, 72:126, doi:10.1186/s40623-020-01250-x.