

強震観測網が捉えた東日本大震災の強震動

東日本を襲った有史以来最大規模の地震

地震・火山防災研究ユニット 地震・火山観測データセンター長 青井真



はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）は、マグニチュード（M）9の海溝型巨大地震で、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した。東北地方に沈み込む太平洋プレートに沿った全長400-500kmの長大な断層のずれに伴う津波、地震動（地面の揺れ）、液状化、地滑りなどによりもたらされた被害は死者1万5千人以上、建物の全半壊30万棟以上と甚大なもので、東京電力福島第一原子力発電所の事故も含めて、広域的な複合災害を引き起こしました。

大きく、長い揺れが広範囲で

防災科研が全国に設置した強震観測網（強い揺れを測ることの出来る地震計網）で観測された今回の地震の加速度を、その大きさごとに色づけして図に示しています。このような巨大地震の揺れが断層の近くで稠密な観測網により捉えられたのは世界でも初めてです。今回の地震に伴う地震動は、その強さ、広域性、長い継続時間で特徴づけられます。震度6強という強い地震動に襲われた地域は差し渡し300 kmにも及び、その継続時間は数分にもなりました。この地震による揺れは関東地方の多くの地域でも震度5弱以上となり、約3000万人の人が震度5弱以上の揺れに遭遇しましたので、長時間繰り返し続く揺れによる恐怖や帰宅困難などを経

験された方も多いのではないのでしょうか。

大きくすべった断層

このような、広域かつ長時間の揺れは、断層が巨大であり、断層破壊が長時間にわたったためです。図の矩形の中に示したのが、今回の地震に伴い断層がずれた大きさです。オレンジ色が濃いほど大きくすべったことを示しており、岩手県から福島県にかけての沖合に、非常に大きくすべった領域（最大で約50m）があり、断層面全体で見ると150秒ほどその破壊が継続したと考えられています。

揺れによる被害

今回の地震による建物被害の最も大きな被害要因は津波でした。大きな震度に見舞われた地域が広がったことから、揺れにより被害を受けた建物も多くありましたが、過去の同程度の震度被害と比べると全半壊率自体は低かったと言えます。震度が大きかった地域の地震動の周期が短く（主に周期0.5秒以下）、木造などの建物に大きな被害を及ぼす周期1-2秒程度のパワーが大きくなかったことが幸いしたようです。ただし、壁のひびや瓦の被害など比較的軽微な被害は極めて広範囲に及んでおり、その詳細は把握されていないと思われます。

また、揺れに伴って生じた液状化は少なくとも東北及び関東地方の11都県にわたっており、東京湾沿岸部だけでも42km²と世界最大規模

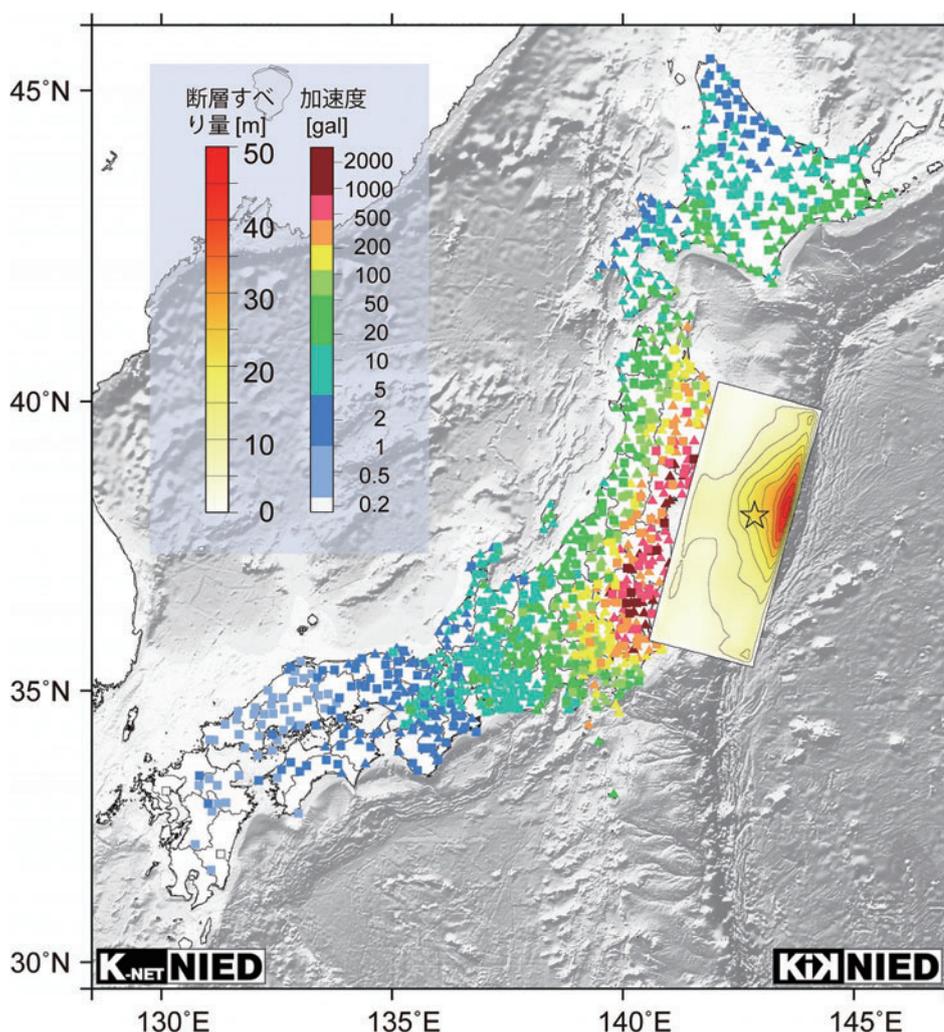
でした。利根川流域や東京湾の埋立地などにおいては津波や揺れによる直接の被害は比較的軽微であったにも関わらず液状化による被害が甚大で、ライフラインの寸断、住宅基礎の破壊などの深刻な被害が発生しました。

今後に向けて

東日本大震災は、我々が経験した地震の中でも最も大きな被害をもたらしたものの一つです。しかし、近い将来起こることが最も懸念される巨大海溝型地震である南海トラフの地震（いわゆる、南海、東南海、東海地震）は、防災という意味ではより厳しいものとなる可能性があります。

東日本大震災の震源域は比較的陸域から遠かったのですが、南海トラフの地震の震源域はより陸域の近くにあり、これらの地域にある大きな都市や工業地帯が今回よりも大きな地震動にも見舞われる可能性があります。また、震源域が近いことから、津波警報や緊急地震速報の猶予時間が短くなることが予想されます。

南海トラフの地震に限らず、関東地方では首都直下地震の危険も指摘されており、日本ではどこでも大きな地震に見舞われる可能性があります。防災は日頃からの備えが最も効果的です。今回の地震をきっかけに、もう一度地震に対する備えを見直してみてもいいのではないでしょうか。



図：防災科研の強震観測網で捉えられた東日本大震災の地震動と観測された地震波形から推定された断層面上のすべりの大きさ。星印は地震の始まった場所です。