

平成28年(2016年)熊本地震

稠密な地震観測網により明らかになった特徴

地震津波火山ネットワークセンター 主任研究員 鈴木 巨
主任研究員 浅野 陽一



はじめに

平成28年(2016年)熊本地震は、4月14日21時26分マグニチュード(M) 6.5の地震を皮切りとする熊本県熊本地方を中心とした一連の地震活動であり、4月16日1時25分にはM7.3という防災科研の地震観測網が全国に整備されて以来、内陸活断層地震として最大の地震が発生しました。さらに熊本県阿蘇地方や大分県中部といった離れた場所においても比較的大きな地震が発生し、被害は広い範囲にわたる甚大なものとなりました。防災科研の地震観測網を初めとする稠密な観測網により、これらの地震の特徴が詳細に捉えられています。

繰り返した2つの大きな地震

4/14の地震と4/16の地震により、最大震度7に及ぶ強い揺れが繰り返し発生しました。図1は防災科研K-NETとKiK-netが捉えた2つの地震の揺れの分布を最大加速度で示しています。震源近くでは両方の地震で大きな加速度が観測

されていますが、その広がりには地震規模の大きい4/16の地震で格段に大きく、震源付近から北東方向に延び大分県まで及んでいます。過去のデータと比べると両地震は内陸活断層のその規模の地震として揺れの分布は概ね標準的でした。もちろん震源近くでの揺れが強かったことは言うまでもなく、建物被害が甚大だった益城町では、役場に設置された熊本県震度計が捉えた4/16の地震での揺れは、大きな被害をもたらすと考えられる周期1-2秒の強さが過去の代表的な被害地震の記録と同程度かそれ以上でした。益城町役場から約640m離れたKiK-net益城観測点でも、益城町役場の記録には及ばないものの1秒にピークを持つ大きな値を記録しています。

強い揺れの正確な記録からは地下の断層がどのようにずれ動いたか(断層破壊過程)を推定することができます。4/14の地震では震源付近とその北北東の2箇所にも最大0.7mの主要なずれが推定されました。4/16の地震については、

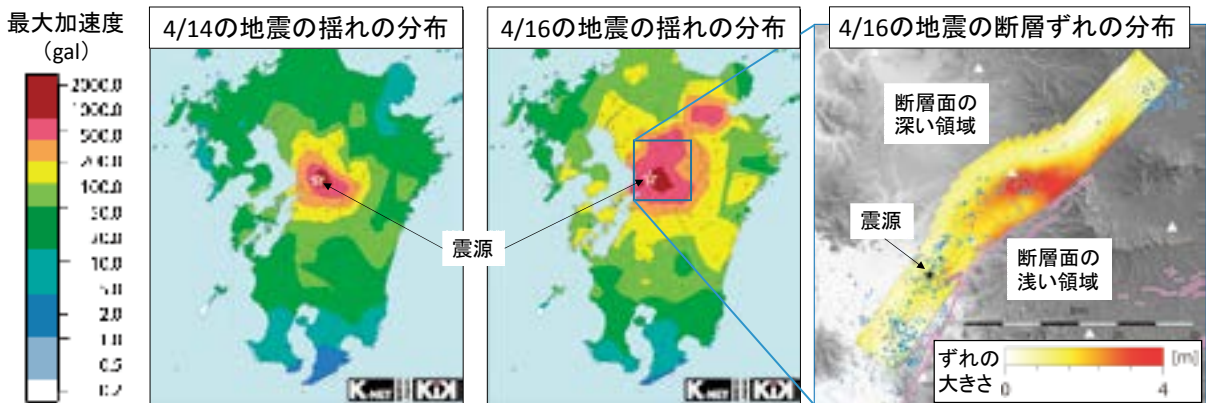


図1 K-NET、KiK-netが捉えた地震の揺れの分布と断層ずれの分布

地震の始まりから4秒程度に生じたずれは小さく、その後震源から北東の浅い側に主たる大きなずれが生じて16秒程度まで動きが継続しました。結果として震源の約10km北東から阿蘇山のカルデラ付近まで大きなずれ（最大3.8m）が断層面の浅い領域に生じたと推定され（図1）、地表に出現した断層ずれの分布と対応しています。

広範囲に及ぶ地震活動

規模が大きな地震（本震）の後には、それに引き続いて余震とよばれる地震が多数発生することが知られています。余震は本震よりも規模が小さく、本震の断層の近くで発生するのが一般的です。しかし、そうした余震ばかりではなく、遠く離れた場所で発生する（広義の）余震（誘発地震）もあります。誘発地震は、本震の発生による力のバランスの変化（応力変化）によって起こると考えられています。応力変化による最後の一押しが既にずれる直前の状態にあった断層のずれの発生を早めて、地震発生に至るといえる考えです。

図2は、防災科研Hi-netデータより推定された熊本地震における震源の分布を示しており、4/16の地震以降の地震の震源が広い地域に分布していることが分かります。まず初めに4/14の地震が発生し、近接した場所で4/16の地震を誘発、さらにこれらの地震が熊本県阿蘇地方や大分県中部の地震を誘発していったと考えられます。その結果、一連の地震活動域は4/14の地震の断層よりも明らかに大きく、延長約150kmにも達しています。この地震活動域に沿っては、布田川断層帯や日奈久断層帯をはじめとする複数の活断層が分布していることが知られており、それらに沿った地震活動も以前から比較的活発でした。一方で、GPSなどによる衛星測地観測の結果を見ると、九州地方北部に対して南部が西もしくは南方向に移動する

変動が観測されており、その変動が急変する場所が上述の地震活動域と対応しています。すなわち、断層帯を含むずれの起こりやすい場所に引っ張りの力による変形が集中し、その中で一連の地震活動が次々と誘発されたことを示唆しています。

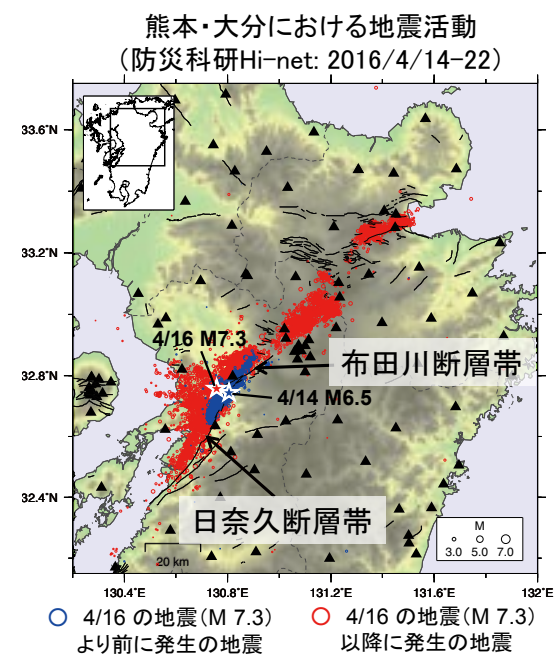


図2 Hi-netが捉えた一連の地震活動

また、図1（中央）に見られる大分県での大きな加速度は、実は4/16の地震とほぼ同じタイミングで発生した誘発地震の影響で生じたことが分かっています。これらの観測点での波形記録を見ると、熊本地方から到達した4/16の地震による揺れの十数秒後に大きな揺れが生じており、多数の波形記録の解析からK-NET湯布院観測点付近にて誘発されたM5.5相当の地震によりもたらされたと推定されました。

熊本地震での繰り返す強い揺れによる被害は、余震、誘発地震への対応という課題を浮き彫りにしました。その解決に向けて防災科研では、地震観測網データを活用した大地震の直後の余震活動の迅速な評価と推移予測の手法の開発を進めています。