

宇宙から見る熊本地震

地理地殻活動研究センター地理地殻活動総括研究官 藤原 智

キーワード：平成 28 年熊本地震，だいち 2 号，SAR，地殻変動，断層

1. 概要

地震に伴い地表ではさまざまな位置のずれ(変位)が現れる。これらの変位は地下で何が起きているのかを伝えてくれるものであり、地震像の解明には地表変位を網羅的に捉えることが有効である。

人工衛星を用いた宇宙からの地表変位の検出により、平成 28 年熊本地震での主要な断層運動の詳細を明らかにし、さらに、付随して現れた数多くの地表断層や地すべり、側方流動を検出することで、熊本地震で何が発生していたのかの全体像を知るための膨大な情報を得たことを報告する。

2. 地下の断層の動きと地殻変動

地中には圧縮又は引っ張りによる大きな力がかかっており、地震はこうした大きな力に耐え切れずに断層と呼ばれる面がずれ動くことで発生する。断層の主要部は地下に埋もれていて、その運動の詳細を直接捉えることは困難である。そこで、間接的ではあるが、地下の断層の運動によって周囲の岩盤等が引きずられて動くことを利用し、地上からその運動を地殻変動という形で間接的ながらも見ようとする観測が様々な手法で行われている。

3. だいち 2 号 (ALOS-2) の SAR

ここでは陸域観測技術衛星 2 号 (だいち 2 号) の合成開口レーダー (SAR) を利用して地殻変動を抽出する。宇宙からの観測によって、面的に見落としなく地表変位の位置を求め、さらに変位方向、変位量や変位の空間的広がりを解析することができるため、SAR は地殻変動やその成因を推定する強力なツールである。

4. 熊本地震の動きを宇宙から見る

熊本地震では地表の広範囲で地殻変動による変位が生じている。地表変位の大部分は主たる地震を引き起こした震源域の断層運動で説明できるものの、地表にはより小さく複雑な変位が数多く現れており、地表に現れた断層 (地表断層) の分布とその成因はその地震がどのように発生しているのかといった地震像を明らかにすることに大いに役立つ。

これらの変位には、大きな亀裂等となっていて震源断層が地表に直接出現したのではないかと考えられるものだけではなく、震源断層から枝分かれしている副次的な断層や強震動等に誘発されて地質の弱面が地すべりのように動いているものもあり、地上での観測だけでは得られなかった網羅的かつ詳細な地震像が明らかになってきた (図-1, 2)。

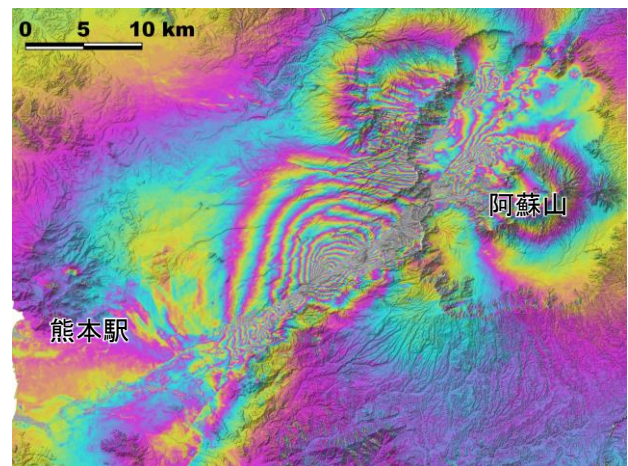


図-1 だいち 2 号による熊本地震 SAR 干渉画像の例。縞の色が一周するごとに衛星-地上間の距離が 12cm 異なる変位を表す。

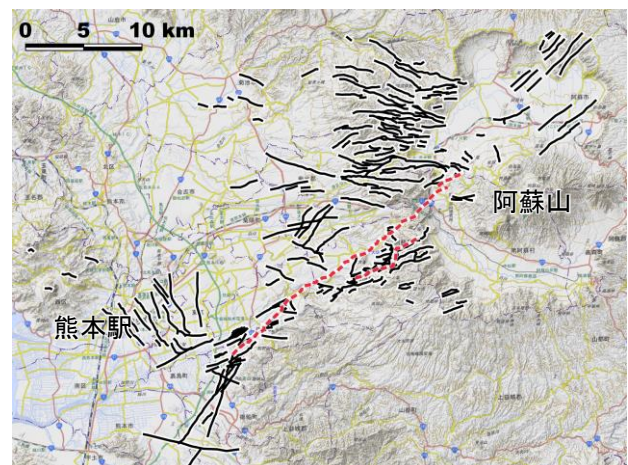


図-2 SAR 画像から求めた熊本地震の地表断層位置。赤点線が主たる断層で黒線が副次的な断層群。

参考文献

藤原智, 矢来博司, 小林知勝, 森下遊, 中埜貴元, 宇根寛, 宮原伐折羅, 仲井博之, 三浦優司, 上芝晴香, 攪上泰亮 (2016) : だいち 2 号干渉 SAR による熊本地震で生じた小変位の地表断層群の抽出, 国土地理院時報, 128, 147-162.