## 2016年熊本・大分地震活動:複雑な断層系と火山地域の影響

Effect of complex fault systems and volcanic areas on the 2016 Kumamoto-Oita earthquake sequence

\*内出 崇彦<sup>1</sup>、堀川 晴央<sup>1</sup>、中井 末里<sup>1</sup>、松下 レイケン<sup>1</sup>、重松 紀生<sup>1</sup>、安藤 亮輔<sup>2,1</sup>、今西 和俊<sup>1</sup> \*Takahiko Uchide<sup>1</sup>, Haruo Horikawa<sup>1</sup>, Misato Nakai<sup>1</sup>, Reiken Matsushita<sup>1</sup>, Norio Shigematsu<sup>1</sup>, Ryosuke Ando<sup>2,1</sup>, Kazutoshi Imanishi<sup>1</sup>

## 1.産業技術総合研究所 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門、2.東京大学 大学院理学系研究科 地球 惑星科学専攻

1.Research Institute of Earthquake and Volcano Geology, Geological Survey of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), 2.Demartment of Earth and Planetary Science, Graduate School of Science, the University of Tokyo

2016年熊本・大分地震活動は2016年4月14日の夜(日本時間)に始まり、布田川断層帯、日奈久断層帯や火山地帯 に及んだ。最初の大地震(イベント #1)は4月14日21時25分に発生したMw 6.2の地震で、その後、15日の0時03分 にMw 6.0の地震(イベント #2)が起こった。最大の地震(イベント #3)はMw 7.0で、16日1時25分に発生した。個 別の地震の強震動のみならず、長引く大地震、中規模地震によって、住民は苦しめられている。地震活動 は、布田川断層帯・日奈久断層帯、阿蘇北部地域、別府・由布院地域と、3つの離れた場所で活発になった。本 研究では、以下の問題に取り組んだ。ひとつは、なぜ断層が1つの大地震でなく、3つの別々の大地震で破壊さ れたのかということである。もうひとつは、なぜ地震活動に空白域が見られるかという問題である。

まず、本地震活動の震源の再決定をhypoDDプログラム(Waldhause and Ellsworth, 2000)を用いて行った。その 結果、布田川・日奈久の両断層帯に対応する地下の複雑な断層形状が明らかとなり、北西傾斜の断層とほぼ垂 直な断層が見つかった。イベント #1の震源はほぼ垂直な断層に、イベント #2の震源は傾斜した断層にあるこ とがわかった。イベント #3の断層は別の垂直な断層にあり、傾斜した断層とぶつかる場所に近いことがわ かった。これは発震機構の初動解にほぼ対応する。おそらく、断層形状が急激に変わるところで破壊伝播が食 い止められ、それと同時に次の地震の開始にも寄与しているものと考えられる。これによって、3つの大地震が 次々と起こるという結果になったと考えられる。

布田川断層と阿蘇北部の間の地震活動の空白域(「阿蘇ギャップ」と呼ぶ)はイベント #3によって破壊されたということが、国立研究開発法人 防災科学技術研究所(防災科研)の基盤強震観測網(KiK-net)のデータを用いた断層すべりインバージョン解析によって明らかになった。おそらく、イベント #3によって阿蘇ギャップが、余震が起こる余力もなくなるほど完全に破壊されたためであると考えられる。これは阿蘇山の構造に関連したものであると考えられるが、これ以上の議論のためには、詳しい構造モデルやその結果の断層挙動を調べる必要がある。

由布院では動的誘発地震が発生したことが、防災科研の強震観測網(K-NET)とKiK-netの地震波形データにハイ パスフィルタをかけたデータを見ることによってわかった。動的誘発地震はよく火山地帯で発生することが知 られている(例えば、Hill et al., 1993)。16 Hzのハイパスフィルタをかけた地震波形の振幅を、近くで発生 したMw 5.1の地震(2016年4月16日7時11分)のものと比べることで、誘発された地震の規模をM 6台半ば程度であ ると見積もった。これは、合成開口レーダー「だいち2号(ALOS-2)」による干渉画像で見られる変形の長さ や、イベント #3が発生した直後に地震活動が活発化した地域の長さとも調和的である。地震の動的誘発に よって、由布院と阿蘇北部との間には、結果として空白域が生じたものである。

われわれのデータ解析によって、2016年熊本・大分地震活動の奇妙な振る舞いを引き起こしたメカニズムが明らかになったが、まだ多くの問題が残っている。どのようにして複雑な断層が入ったのか、阿蘇ギャップと阿 蘇山との関係といった問題である。この地震によって火山活動がどのような影響を受けるかという点も注目す べきである。地震や火山による災害の推定を改善するためにも、これらの研究は重要である。

謝辞

本研究では、気象庁一元化処理地震カタログの検測値を使用した。検測値には、気象庁、防災科研、九州大学 が運用する地震観測点のデータを含んでいる。また、防災科研の高感度地震観測網 (Hi-net)、KiK-net、K-NETの地震波形データ、F-netのモーメントテンソルカタログを使用した。Global CMTプ ロジェクトによるモーメントテンソルカタログも使用した。

キーワード: 地震学、2016年熊本地震、動的誘発地震、断層すべりインバージョン解析、震源再決定、阿蘇山 Keywords: Seismology, The 2016 Kumamoto earthquake, Dynamic triggering of earthquakes, Slip inversion analysis of earthquake, Hypocenter relocation, Mt. Aso