

2016年熊本地震による阿蘇谷北西部における亀裂の成因 —地盤構造との関連—
 Generation mechanism of the large-scale fissures in Aso-dani Valley due to 2016 Kumamoto
 Earthquake -relation to sediment structure —

○土井一生・釜井俊孝・後藤聡・東良慶・大倉敬宏・村尾英彦・美馬健二

○Issei DOI, Toshitaka KAMAI, Satoshi GOTO, Ryokei Azuma, Takahiro OHKURA,
 Hidehiko MURAO and Kenji MIMA

Large-scale fissures emerged in Aso-dani area accompanied with the 2016 Kumamoto earthquake. Satellite data found the regions with northern displacement on the northern side of fissures. Recent studies suggested that this was due to horizontal movement of the sediment with the thickness over 50 m but it is not sure how pore pressure supported such thick sediments. In order to elucidate the generation mechanism of the fissures, we conducted geophysical and drilling surveys. As a result, the regions with northern displacement corresponded to those with thick soft sediments, and the thickness greatly changed beneath the regions with northern displacement.

1. はじめに

2016(平成28)年熊本地震では、阿蘇カルデラ内の阿蘇谷において、数kmスケールの3領域(的石、狩尾、内牧の3地区)が最大3m程度北向きに変位し、変位領域の背後(南)側に大規模な亀裂群が生成された(例えば、Fujiwara et al., 2016; 黒木ほか, 2016)。これらの地域にはAso-4噴火後のカルデラ湖内に堆積した湖成層が広く分布し、N値が5以下となるような脆弱な火山灰質シルト層が地表付近に30-60m程度の厚さで堆積している(全地連ボーリングデータを参照)。

Tsuji et al. (2017)は、内牧地区の温泉ボーリングのケーシングが深さ50m付近で(浅いほうが北方向に)曲がったことを報告した。彼らはこの理由を地震時に生じた高い間隙水圧によって地表から50m程度の土塊が側方流動したためであると示唆した。しかしながら、そのような深さで側方流動が発生した事例は知られておらず、移動土塊が動き出すほど大きな間隙水圧の生成メカニズムもわかっていない。そのため、依然として大規模な亀裂の生成メカニズムは不明なままである。そこで本研究では、亀裂生成および変位領域が特定の地盤構造に由来するかを探るため、常時微動による地下構造推定とボーリング掘削調査をおこなった。

2. 地盤構造の推定

変位領域の素因を調べるため、北向きの変位が

観測された的石、狩尾地区と、両地区の間に位置し変位が観測されなかった尾崎地区において微動探査をおこないSPAC法によって地盤構造の違いを調べた。なお、地震計配置レイアウトの制限から、三角形アレイや直線アレイを用いた。その結果、S波速度150m/s以下の層が的石、狩尾両地区では30-60mと厚く分布したのに対し、尾崎地区においては10m以下となり、脆弱な堆積層の厚さと変位量に相関が見られた。

3. ボーリング調査の結果

的石地区の変位領域内において深さ57mのボーリング調査をおこない、ボーリング実施地点から南西(阿蘇山)側500mの距離における既存ボーリングと層序の比較をおこなった。深さ7mに見られた保水性が非常に高い風化軽石層は両者のボーリングにおいてほぼ同一の深さで検出されたのに対し、既存ボーリングで深さ32mとされた湖成層(火山灰質シルト、砂)の下端が、本研究のボーリングでは掘削深以深となり大きく異なることが分かった。変位領域内において湖成層の厚さが急激に深くなることが示唆された。

謝辞: KiK-net および自治体の強震観測データ、全地連によるボーリングデータを使用した。また、京大防災研の共同利用共同研究(緊急特別共同研究28-U06、拠点研究29-A04)の支援を受けた。ここに記して感謝する。