大峰火山の火山地質，周辺の斜面崩壊災害について

長谷中利昭*

キーワード：熊本地震，阿蘇カルデラ，大峰火山，斜面崩壊，布田川断層

1. はじめに

熊本地震本震(2016.4.16)を起こした布田川断層帯の活動は10万年以上前まで遡ることができる．阿蘇カルデラの西側にある大峰火山(9万年前)，赤井火山(14万年前)はこの断層帯上に位置し，阿蘇カルデラが西に開いている箇所，すなわち立野火口瀬もこの断層帯の延長上にある(渡辺ら，1979)．阿蘇カルデラ火山は27万年前に最初のカルデラ噴火をして以来，合計4度の大規模噴火(阿蘇-1，阿蘇-2，阿蘇-3，阿蘇-4)を起こしているが，火山活動と断層運動は密接に関係しているように思われる．とりわけ大峰火山は阿蘇-4の直前に，赤井火山は阿蘇-2の直前に噴火しているので，大規模カルデラ噴火の前兆噴火，断層活動を記録した重要な火山活動だと思われる．今回の熊本地震では大峰火山周辺で地震動による斜面崩壊，道路の損傷，家屋倒壊など大きな被害が出た．これらの地震災害を火山地質や断層運動との関係で考える．

2. 大峰火山の火山地質

大峰火山は阿蘇カルデラ外に噴火した比高150 mの火砕丘で，西方に高遊原溶岩を流出している．高遊原溶岩は厚さがほぼ一定(約80 m)で，平坦面上に阿蘇くまもと空港の滑走路が作られている．東西9 km，南北4 km，体積は2.0 km^3，溶岩流としては規模が大きい．溶岩流の南端では布田川断層を挟んで北側が落ちており100 m近い変位が認められる．また俵山付近から見ると溶岩流の平坦面の北側が高くなる傾動が認められる(渡辺・小野，1969)．高遊原溶岩は時間間隙を示す土壌を挟まず，阿蘇-4テフラに覆われている．下位には布田層堆積物，さらに下位に阿蘇-3テフラがある．ボーリングコアで観察する限り，溶岩流は上端・下端の破砕部を除き大部分が塊状の1枚のフロー・ユニットと思われる(熊本河川国道事務所，1997，2001)．大峰火砕丘は溶結したスコリアや火山灰から成り，高遊原溶岩流出とほぼ同時に形成したと考えられる．大峰スコリア，高遊原溶岩の多くはSiO_2=63-65重量%のデイサイトである(黒川ら，2012；椎原ら，2015)．大峰火山の南西にある布田の滝では，高遊原溶岩と下位の布田層の間に厚さ1 mの大峰火山起源の軽石が認められる．

3. 西原村，大峰火山周辺の地震被害

地震によって規模の大きい斜面崩壊が大峰火山2箇所で起こった．1つは県道28号線，大切畑大橋沿いの大峰火砕丘北斜面の崩壊．もう1つは大峰山の南西，布田の滝北岸の高遊原溶岩の崖である．前者では火砕丘を形成するスコリア，火山灰の表層が崩壊したもので，後者は過去の断層運動で亀裂が入ったと思われる溶岩流が崩壊したものである．斜面崩壊の堆積物が起源となる土石流は起こらなかった．大峰火山を含む阿蘇郡西原村は震度7を記録し，熊本県下では上益城郡益城町についで地震被害が大きい地区である．地震直後には村内の6割以上の住宅が全壊・半壊と報告され，梅雨の豪雨を過ぎた8月になるとその数はさらに増えた．被害は断層帯のすぐ近くの小森地区大切畑，布田地区で特に多かった．それに対して，すぐ近くの高遊原溶岩台地上の住宅の被害が比較的少なかったことは注目に値する．大峰山北東，県道28号には布田川断層帯の地表地震断層(北向山断層)が見られた．

4. 地震被害と地形，地質，断層の関係

Asano and Iwata (2016)は波形インバージョンによる熊本地震の震源破壊過程を明らかにした．熊本地

* 熊本大学大学院先端科学研究部

震本震の震源は益城町役場の南西であるが，破壊は北東方向に伝播し，益城町役場を過ぎ，さらに北東の西原村役場付近で最大になったことが示された．震源周辺ではなく，ずっと離れた西原村で被害が大きかったことが説明できる．斜面崩壊が起こった場所は地表断層近くで，断層運動による変位が蓄積されたと考えられる．高遊原溶岩台地は末端崖，側端崖が切り立った崖を形成しているが，大部分の箇所は地表地震断層上にないためか，斜面崩壊は起こらなかった．また過去にも起こった地形的証拠は少ない．高遊原溶岩流は厚さ100 m近い堅固な台地を形成しているので，断層に近く地震動が激しかったにも関わらず，台地上では被害が少なかったと考えられる．これに対して台地周辺の小森地区大切畑，布田地区などは，未固結火砕流堆積物および河川堆積物上にあるために地震動による被害が大きかったのであろう．

参考文献

1) 渡辺一徳・籾倉克幹・鶴田孝三(1979)：阿蘇カルデラ西麓の活断層群と側火口の位置．第四紀研究，**18**，89-101.
2) 渡辺一徳・小野晃司(1969)：阿蘇カルデラ西側，大峰付近の地質．地質学雑誌，**75**，365-374.
3) 熊本河川国道事務所(1997)：高遊原地下浸透ダム図面修正及び資料作成業務 報告書.
4) 熊本河川国道事務所(2001)：高遊原台地既往調査資料整理業務 報告書.
5) 黒川 聖・長谷中利昭・森 康(2012)：阿蘇-4火砕流噴火の直前に流出した高遊原の岩石学的特徴. 日本地球惑星科学関連学会2012年合同大会，SVC52-P04.
6) 椎原航介・長谷中利昭・森 康(2015)：阿蘇-4火砕噴火直前に活動した高遊原溶岩の定置過程．日本地球惑星科学連合，2015年大会 SVC47-P02.
7) Asano, K. and Iwata, T. (2005) Source rupture processes of the foreshock and mainshock in the 2016 Kumamoto earthquake sequence estimated from the kinematic waveform inversion of strong motion data. Earth, Planets and Space, Vol. 68, 147-157.