

浅間山山頂観測網により判明した噴火前後の類似性 — 火道内部の解明を目指して —

Resemblance of seismic activities and density profiles in the vent at Mt. Asama between before and after the 2004 eruptions

武尾 実 [1]; 大湊 隆雄 [2]; 青木 陽介 [3]; 及川 純 [4]; 田中 宏幸 [1]; 前田 裕太 [5]; 辻 浩 [6]; 小山 悦郎 [7]; 長田 昇 [8]; 渡邊 篤志 [1]

Minoru Takeo[1]; Takao Ohminato[2]; Yosuke Aoki[3]; Jun Oikawa[4]; Hiroyuki Tanaka[1]; Yuuta Maeda[5]; Hiroshi Tsuji[6]; Etsuro Koyama[7]; Noboru Osada[8]; Atsushi Watanabe[1]

[1] 東大・地震研; [2] 東大震研; [3] 東大地震研; [4] 東大・震研; [5] 東大地震研; [6] 東大地震研・火山センター・小諸; [7] 東大・地震研; [8] 東大地震研・火山センター

[1] ERI, Univ. Tokyo; [2] ERI; [3] ERI, Univ. Tokyo; [4] ERI, Univ. of Tokyo; [5] ERI; [6] KOVC, VRC, ERI Univ. of Tokyo; [7] ERI, Univ. of Tokyo; [8] Volcano Research Center, E.R.I.

2004年9月1日の浅間山噴火に先行して、山頂火口壁の東西に設置した2つの広帯域地震計で特異な波形を持つ長周期地震が観測されていた。これらの地震活動は、噴火約1月前までは通常の火山性地震と同様の推移を示していたが、浅間山西麓にダイクの貫入があった7月下旬以降徐々に発生数が減少し、噴火直前の8月24日以降は全く観測されていない。一方、通常の火山性地震は増加の一途をたどり、噴火に至った[山本他(2005)]。9月1日の噴火により山頂火口壁の東西の2観測点は破壊されたため、噴火活動が収まった後も噴火前に観測された特異な長周期地震が再び発生しているかどうかの確認が取れないまま推移した。

2007年11月、噴火で破損した群馬県の浅間山噴火火口防災監視観測システムの、浅間火山観測所より山頂に至る部分の譲渡を受け、電源ケーブル、光ケーブル及び山頂観測点の修復を行い、新たな山頂観測網の整備を行った。これにより東側の山頂火口壁に商用電源が使用可能な火口東総合観測施設を設け広帯域地震及びGPS観測を開始した。さらに、釜山東と釜山南の2カ所に新たな広帯域地震観測点を設置した。これら3観測点ではAC100V/10Aの電源を、さらに火口東総合観測施設では光ファイバーケーブル4芯を、他の2観測点では光ファイバーケーブル2芯を使用することが出来るので、今後、様々な観測を実施する事が可能な山頂観測網となっている。今年の5月には、西側火口壁にも広帯域地震観測点を設置し、無線LANで東側の火口東総合観測施設にデータを伝送する予定である。さらに、浅間山西麓の海面下約1km以深で発生するA型地震の震源精度と観測網配置の向上を目指して、浅間山(前掛山)南西側の牙山及び西側の湯ノ平に広帯域地震観測点を設け、黒斑山山頂に設置した無線LAN中継局を介してデータ伝送を行っている。この黒斑山無線LAN中継局の設置により、前掛山西側でのデータ伝送の可能な領域が大幅に広がった。

この様な浅間山山頂の広帯域地震観測網により、2004年噴火以前に発生し噴火直前に消滅した特異な波形を持つ長周期地震が、現在、多数発生していることが確認された。これらの典型的な波形を比較すると、振幅は噴火前の地震が数倍大きい、振幅で規格化して比較すると極めて相似な波形であることが判る。火口東総合観測施設、釜山東観測点、釜山南観測点の振動軌跡から、その震源は火口底直下の火道浅部で発生していることが判る。噴火前に発生した同様の地震についてはMaeda et al. (2007)により波形インバージョンから火口直下の浅部に震源が求まっている。そのメカニズム解はデータが3観測点でしか得られていないため、解像度が十分でない成分もあるが、東西方向のダイポールが卓越する解が推定されている。現在も同様の地震が多数発生しているので、今後、山頂近傍に臨時観測点を展開して多点での波形データを得ることで、発生メカニズムについて解明することが出来る。

この様に、噴火前後で火口直下の火道浅部で発生する同様な波形を持つ特異な長周期地震が確認された。一方、噴火後の2006年に前掛観測点に設置した宇宙線ミュオン写真乾板による観測・解析で、火道浅部の密度分布のイメージングが行われた[Tanaka et al. (2007)]。その結果、火口底直下の海拔2300m付近に低密度の領域があることが確認された。噴火前の2002年には浅間山北麓の浅間園に設置した宇宙線ミュオンのディテクタによる観測が行われているが、火口までの距離が4km以上と離れているため、この時の観測における空間分解能300mと極めて粗いものであった。しかし、2006年の観測で推定された火口底直下の低密度領域の大きさを火道浅部の火道径であると仮定して2002年の観測データを再解析すると、海拔2200m付近に低密度の領域の存在を示唆する結果が得られた。この様に、特異な地震の発生と火道浅部の密度分布で噴火前後に類似性が確認できたことは、特異な波形を持つ長周期地震の発生機構を解明する上でも大きな示唆を与えるばかりでなく、今後の噴火予測の向上と噴火機構解明の上で、火道浅部の内部状態を明らかにすることが極めて重要であることをあらためて示している。今後、山頂付近で商用電源も使用可能な観測環境を活用して、様々な観測手段で火道内部の状態の解明を進める。