

ロコン火山における爆発地震の初動部分の解析 Waveform analysis on initial phases of explosion earthquakes at Lokon-Empung volcano, Indonesia

山田大志^{1*}; 青山裕¹; 西村太志²; 八木原寛³; 中道治久⁴; 及川純⁵; 井口正人⁴; ムハンマドヘンドラスト⁶; ヤサ
スパルマン⁶

TAISHI, Yamada^{1*}; AOYAMA, Hiroshi¹; NISHIMURA, Takeshi²; YAKIWARA, Hiroshi³; NAKAMICHI, Haruhisa⁴;
OIKAWA, Jun⁵; IGUCHI, Masato⁴; MUHAMAD, Hendrasto⁶; YASA, Suparman⁶

¹北海道大学大学院理学研究院, ²東北大学大学院理学研究科, ³鹿児島大学大学院理工学研究科, ⁴京都大学防災研究所, ⁵
東京大学地震研究所, ⁶インドネシア火山地質防災センター

¹Faculty of Sci., Hokkaido Univ., ²Graduate School of Sci., Tohoku Univ., ³Faculty of Sci., Kagoshima Univ., ⁴DPRI, Kyoto
Univ., ⁵ERI, Univ. of Tokyo, ⁶CVGHM, Indonesia

ブルカノ式噴火に代表されるような、短時間の物質放出現象に伴って火山近傍で観測される地震動は、爆発地震と呼ばれている。爆発地震の発生機構については、巨視的には鉛直下向きのシングルフォースやクラック等の体積変化などで説明されている。一方で、より細かい時間スケールで爆発地震の初動部分に着目すると、火道深部での爆発地震の励起が火道浅所の爆発（物質の放出現象）に先行するという観測事例が桜島火山や浅間山で報告されている。噴火に先行して発生するこの初動部の励起は、地下における爆発の初期過程であると考えられ、噴火の発生過程を理解する上で注目すべき現象であると言える。ところがこの爆発地震の初動部分に対する研究は、桜島や諏訪之瀬島火山で行われている数例に限られ、研究例が非常に少ない。そこで本研究ではブルカノ式噴火が頻繁に発生しているインドネシアのロコン火山において、地震、空振、地殻変動の三つの項目に関して臨時観測を行い、爆発地震の初動部分の解析と、桜島火山、諏訪之瀬島火山における爆発地震の初動部分との比較検討を行った。

観測データからは、爆発地震の初動部分の励起が火口での空振の励起に比べて先行していることが読み取れた。またロコン火山の爆発地震の初動部は、振動軌跡の方向より火口もしくは火口直下の領域から到来していることが明らかとなった。初動部分は全方位に押しのパルスであるP相の到来から始まり、振幅の大きな引きのD相が続く。本研究では火口から離れた観測点の地震波形においても明瞭に記録されているD相に注目し、発震機構についての解析を行った。解析では山体地形を考慮した3次元有限差分法によって計算した合成波形を用い、D相のメカニズム、震源時間関数、地震モーメントの大きさ、震源の深さの推定を行った。

解析の結果、多くのイベントにおいて、ランプ型の震源時間関数を仮定し、火口から深さ約1 kmの位置における円筒収縮を発震機構とする組み合わせで最適解が得られた。推定された地震モーメントや爆発地震、空振の規模より、ロコン火山のブルカノ式噴火の規模は桜島火山と諏訪之瀬島火山の中間程度と見積もられた。先行研究では、D相の規模と地表で励起される空振の強さについて、桜島ではあまり相関はみられず、諏訪之瀬島火山では強い相関が見られるという不一致が指摘されていた。本研究で推定したD相の地震モーメントと空振の最大振幅の間には、諏訪之瀬島火山と桜島火山の中間程度の弱い相関が見られる。これら3つの火山では、この相関が強い火山ほどD相の震源の深さが浅い傾向にある。本研究では、従来あまり議論されてこなかった火道の深部から浅部への圧力擾乱について、震源の深さが影響する可能性があるという、新たな結果を提示することができた。

キーワード: ブルカノ式噴火, 爆発地震

Keywords: Vulcanian eruption, Explosion earthquake