

地球物理観測による桜島山頂火口・昭和火口における噴火プロセスへの時間的制約
Time Constraints on the Eruption Processes at Sakurajima Volcano
-Two cases of Eruptions at the Summit and Showa Craters-

○横尾亮彦・為栗 健

○Akihiko YOKOO, Takeshi TAMEGURI

From seismo-acoustic and visual observations, we investigated the swelling processes of the crater floor for radiating infrasound wave just before the onsets of eruptive surface phenomena. Main results of our observation were a weak and slow pressure increase is preceded by the main shock-like infrasound wave, which would be caused by swelling of ground surface of the crater bottom towards its failure. Visual observation is re-recognized as an orthodox but powerful tool for understanding time-relations among eruption processes occurred at the crater bottom we could not see it directly.

噴火発生に伴う空気振動現象の観測結果は、従来、噴火発生の検知や各噴火イベントの規模比較に利用されることが多く、噴火過程を明らかにすることへの貢献は必ずしも大きくなかった。著者らは、桜島の南岳山頂火口、昭和火口の噴火活動に伴う空気振動波形の特徴を説明するために、地震・空振・映像のネットワーク観測結果を用いて、地震発生から火口底が変形・破壊し空振・噴煙の放出に至る一連の過程について、それぞれの現象発生時刻の観点から考察した。

桜島の空気振動波形には、坂井・ほか (2001) が指摘した先行相が確認できるものが多数ある。例えば、2007年1月2日の山頂火口の噴火事例では、大振幅で急峻な圧力上昇で開始する圧縮相（主要相）が観測点に到着する0.2~0.3秒ほど前から、微弱で緩慢な圧力上昇が開始する。火口直上や火口縁では、このような空気振動の通過によって、雲や噴気の瞬間的な生成・消滅が映像に記録される。映像にはGPS衛星からの時刻情報をインポーズしているため、詳細な映像解析を行うことで、空気振動現象の当該領域での伝播の様相や、火口底での発振時刻を推定することが可能である。また、地震波形解析からは、火口底直下での膨張力源が推定されていることから、その発振時刻と空振発振時刻との対応関係について明らかにし、桜島火山噴火時の空気振動の発生過程について、次のように考察した。

まず、溶岩栓等によって蓋がされている状態であった火口底下の高圧ガス溜りが、火道深部で発生した爆発地震に励起されて膨張を開始する。この膨張は火口底を上方へと押し上げ（変形させ）この変動により空振先行相が放射される。ガス溜りの膨張速度は徐々に大きくなり、これに伴い、溶岩栓の上昇（変形）も続きやがて破壊に至る。この瞬間に、高圧ガス・火砕物の混相体である噴煙の急速な放出で空振主要相が放射され、ときには大気音速を超えた速度で伝播する。火口底の変形・破壊へ至る過程は、おおむね0.5秒程度の時間スケールで起きるものである。

火口底下での膨張現象による火口底面上昇、これに伴う微弱な先行相の放射については、桜島の事例ほど明瞭な時間関係はまだ明らかでないものの、諏訪之瀬島での観測結果からも推定されている。また、グアテマラ Santiaguito 火山では噴火表面現象の開始について、地形高所からの撮影によって直接的に観測されており、噴出物の放出直前に地面が盛り上がる様子が報告されている。噴火発生時における火口底の変形・破壊過程は一般的な事象である可能性が高い。よい条件下での多項目同時観測の事例数を増やしていくことで、このような、直接観測することが困難な火山噴火時の火口内の動態について、より定量的に推定していきたいと考えている。