

火山噴火映像から抽出した圧力波の特徴について

Some characters of volcanic pressure waves derived from video images

○ 横尾亮彦・石原和弘
○ Akihiko Yokoo, and Kazuhiro Ishihara

We analyzed some eruption movies of Sakurajima and Suwanosejima volcanoes. The propagation of pressure waves produced by these eruptions were clearly recognized as changes in luminance using an image processing even for the case that we could not see them by bear eyes. We estimated the apparent speeds of propagation around 340-570 m/s at Sakurajima, and about 300 m/s at Suwanosejima. Furthermore, some characters of pressure waves have been investigated quantitatively; such as time-spatial dimension of the waves.

1. はじめに

近年、火山噴火に伴う圧力波について、主に低周波マイクロホンを用いた物理観測が世界中で精力的に行われてきている。強い圧力波であれば、大気屈折率変化や大気中の水の相変化を通じて可視化されることがあり、これまで桜島や伊豆大島などで確認されている。一方、微弱な圧力波であっても同種の現象がおきることもあり（たとえば阿蘇山の噴火）映像処理によりこれを強調して可視化することが可能である。噴火発生直後の火口近傍の圧力波の特徴を知るためには、噴火映像の処理・解析を行うことは有効な手段である。ここでは、桜島、諏訪瀬島の噴火映像を用いて圧力波の特徴を抽出することを試みた。

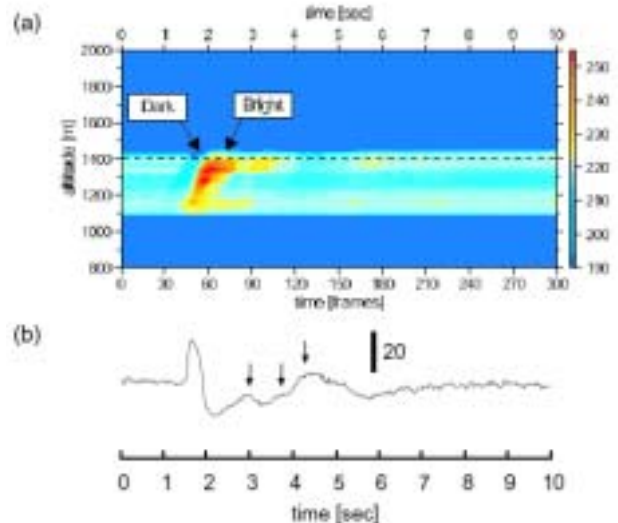
2. 映像解析

使用した映像は、1980年代に発生した桜島の噴火、および2005年8月10日の諏訪瀬島の噴火を撮影したものである。解析は、映像上の明るさの指標である輝度の時空間変化に着目して行った。輝度は各画素に対してRGBの色情報から計算されるものであり、値が大きいほど明るく、小さいほど暗いことを表現している。また、撮影された単一の画像情報からは3次元空間情報を獲得することができないため、火口真上方向への現象を仮定している。

3. 結果

噴火の発生によって、輝度の変化領域が火口から放出され、伝播していくことがわかった(図a)。この現象の見かけ上の伝播速度は、桜島で

350-570 m/s、諏訪之瀬島で300 m/sほどである。輝度変化は圧力波による火口上空の雲形成・消滅現象（水の相変化）に相当すると考えられ、圧力波の圧縮相に対応した輝度が低下する領域の長さは175 m、膨張相に対応した輝度が上昇する領域の長さは>390 mであった（桜島A23）。また、火口上空での輝度の時間変化はマイクロホンによる観測波形に非常に類似したものである（図b）。もちろん、3次元空間的な伝播状況の把握や、圧力波形と映像との対応性についての詳細な検討は今後必要であるが、噴火映像の解析から導かれた上記のような圧力波の特徴は、火山爆発のモデル化にとって強い拘束条件のひとつになると考えられる。



図：(a) 火口直上における輝度値の時間変化 (b) 標高1400m地点の時間変化（下向きがプラス）