

空振観測

1. はじめに

ストロンボリ島では、海岸近くでも時折「ドン」という音がする。この可聴域の音波に加え、火山では、より低周波数帯を含む空気の圧力振動が噴火に伴って発生する。このような圧力振動を、空振と呼ぶ。

ストロンボリ火山では、空振に関する研究は盛んに行われ、山頂の複数の火口から、異なる様式の噴火が発生している。そこで、空振波形から、噴火が発生した火口を見分けることを目的に、複数の空振計を用いた観測を実施した。そして、観測点間の空振信号の到達時間差から信号発生源となった火口を特定するアレー解析を行った。

2. 観測

空振観測には、観測点間の距離を大きくとり空振信号の到達時間差から信号発生源の位置を推定する方法や、近接した観測点で得られた空振波形の相関を利用して空振の到来方向をもとに発生源の位置を特定する方法がある。今回、3台の空振計を10mほどの距離内に設置した小アレー観測点を1点、そこから南西に100m程度離れたところに2台の空振計を5mほどの間隔で設置した。今回は、3台の空振計からなるアレー観測点のデータを用いて、観測点間の距離が小さい方が有利なMUSIC法という手法を試すことにした。

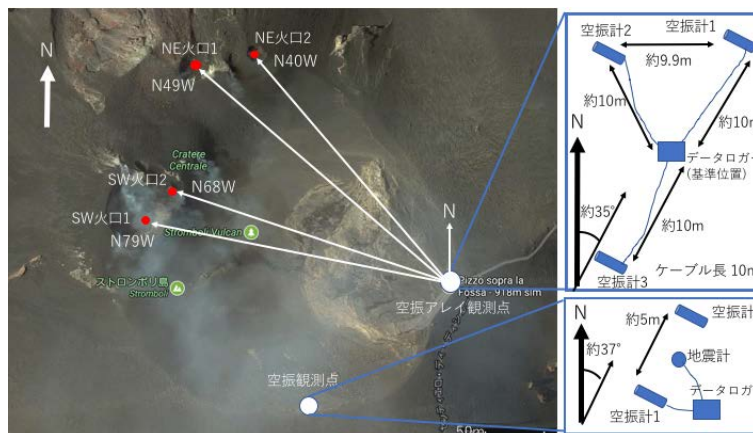


図1. 観測点配置と火口位置。地図はGoogle mapより引用。

観測は、UTC 2017年6月25日16時頃から27日11時頃まで行った。当初の予定では24日に観測開始するはずだったが、登山に予定以上の時間と体力を奪われてしまった。そのため、24日は山頂への機材運搬と空振計設置場所の下見のみを行い、25日に空振計の設置を行っ

た。観測開始は遅れたものの、地形観察を丁寧に行うことで、地図上で想定していた設置点よりも良い設置点を見つけることができた。

3. 観測波形と予備解析結果

得られた観測波形の例を図2に示す。60秒間のデータに振幅の大きい空振が20秒ほどの間隔で記録されているほか、振幅の小さな空振が数秒おきに認められる。アレイ観測データにMUSIC法を適用して求めた伝搬方向を図2の下段に示す。空振はおおよそ100度方向へ伝搬、つまり、火口方向から到来していることから、今回のアレイ観測により、火口での噴火やガス噴出を捉えることができたと考えられる。

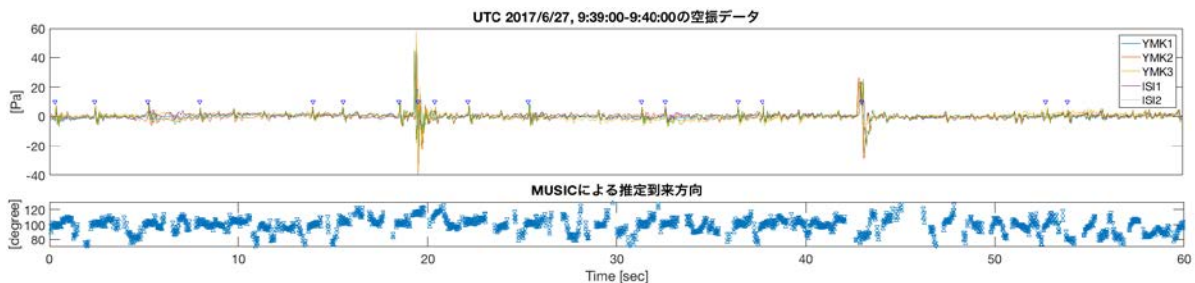


図2. UTC 2017年6月27日9時39分-40分の空振データ(上)と、近接アレイ解析で推定された伝搬方向(下)。空振データ内の青三角は、近接アレイ解析を利用して自動検出されたイベントの時刻。

4. おわりに

今回の実習を通して、観測は予定通りにはいかないことがあることを学んだ。また、温度計、風向風速計を用意した方がよりよい観測ができたであろう。観測プランをよく練るなど、準備の大切さを実感した。これらを今後の糧としたい。一方、準備や登山では苦労はしたものの、自分で観測データを取ることの楽しさを感じることができた。貴重なデータを大切に深く解析していきたい。

(担当 山河)