

水中音波による海域火山活動監視の試み

笹原昇（海上保安庁海洋情報部）

海洋情報部では、海上安全・防災のため、船艇・航空機による海域火山（火山島・海底火山）調査を行っている。その契機となったのは、昭和 27 年 9 月 24 日の明神礁の海底爆発により、旧水路部の調査船「第五海洋丸」が巻き込まれ、遭難し、31 名の殉職者を出した事件である。この事件を教訓として、より安全な海を目指し、海域火山活動監視が行われている。この明神礁の事例では、その海底爆発による水中音が、SOFAR (Sound Fix And Ranging) チャンネルを長距離伝播し、アメリカの SOSUS(Sound Surveillance System) のハイドロフォンに受信され、海域火山活動監視には火山活動に伴い励起される水中音波 (T-Phase) 観測が効果的である良い事例である。特に、遠洋における海底火山活動等の小規模なイベントの検出には、SOFAR チャンネルを伝播する水中音波の観測が非常に有効である。

現在、海洋情報部では、海底ケーブル型、太平洋沿岸部、島嶼の観測点 (JAMSTEC (海底ケーブルデータセンター)・防災科学技術研究所 (高感度地震観測網 Hi-net)・全国地震データ等利用系システム (HARVEST)) からそれぞれ地震波形データをダウンロードし、この波形から火山活動による水中音波を識別する試みを行っている。2003 年 11 月 20 日、福徳岡ノ場において、変色水の発生が報告されており、この日の地震波形データの中に水中音波の波形が含まれていないか、検証を行った。2003 年 11 月 20 日 1325、海底ケーブル型地震計の房総沖 4、三陸沖 3 の観測データに、同一の発振源からのものと思われる波形が確認できた。しかし、これらの波形は、Robert.P.Dziak ら (2002)により、1998 年 4 月から 1999 年 12 月と、2000 年 7 月から 2001 年 8 月までの間しばしば確認された福徳岡ノ場を含む火山列島周辺を発生源とする波形とは、ピーク周波数などの特徴が異なると思われる。

火山活動による水中音波を確実に捉えるには、活動中の海底火山近傍で観測を行う必要があるため、このため、ハイドロフォンブイの開発・観測を検討中である。ハイドロフォンブイの基本構成は、ハイドロフォン、制御部、データ記録部、電池部となり、使用目的により、海中係留型と海上浮流型の 2 種類に分かれる。

海中係留型は、火山活動を継続的に起こしている海底火山の近傍の海底に、ハイドロフォンブイを投入、おもりによって係留する。その際、係留用ケーブル長を、ハイドロフォンの位置が SOFAR チャンネルの軸（音速度が極小となる水深、700～1200m 程度）になるよう調整する。この海中係留型により、SOFAR チャンネル内の水中音波を効率的に観測できる。

海上浮流型は、突発的な海底火山噴火などが発生した場合、その活動規模・推移を把

握するため、活動海底火山直上海面を浮流させ、海面付近の水中音波を観測する。この海上浮流型により、緊急時において、火山活動の状況に応じた迅速な対応が可能となる。

上述した海中係留型の運用は、測量船等により、海域火山の近傍に、ブイを投入、一定期間の観測後、再度、測量船により揚収するといった方法となり、そのデータ解析自体は、後処理となる。Hi-net等に接続された地震計では、検知できない火山活動等が発生しても、その存在を知りえるのは、活動した火山の近傍にあったブイの回収・解析後となってしまう。火山活動に新島誕生など、国土保全に関する重要な情報を含んでいる場合、リアルタイムな水中音波観測を行う必要性が高まってくる。それには、このハイドロフォンブイを改良し、海底ケーブルへ接続するといった計画も考えなければならない。また、元来、VENUS計画において、当庁はハイドロフォンアレーを開発し、短期間ではあるが観測した経験もあり、その時培われた海底ケーブル接続の技術的能力を生かしていきたい。