

## 海域火山の監視と情報の提供

八島 邦夫\*

Surveillance and Information of the Submarine Volcanoes and Volcanic Islands  
in the Adjacent Seas of Japan

Kunio YASHIMA\*

## 1. はじめに

わが国の火山噴火予知のための調査・研究は、1973年6月に測地学審議会が建議した第1次火山噴火予知計画以来、各参加機関の努力により大きく進展してきた。

海上保安庁海洋情報部\*\*は、第1次計画以来、現在の第6次計画に至るまで本計画に積極的に参加し、海域火山の監視・調査、火山活動に関する情報の提供などを推進してきた。本計画の策定以前にも、海域火山の活動は、航海、漁業などの諸活動の安全にとり重要であること、また、新島出現による領土、領海に及ぼす影響など国益上の観点からも海底火山の活動に関心を抱き調査・研究を重ねてきたところである。

本論では、海上保安庁における海域火山の監視・調査、情報提供の現状、今後の課題などについて述べる。

## 2. 監視・調査対象の海域火山

日本周辺海域の火山分布は、南方諸島海域、南西諸島海域の2つに大別される。前者は、伊豆・小笠原弧の火山性内弧である七島・硫黄島海嶺の最頂部に沿って分布し、伊豆大島から火山列島を経てマリアナ諸島に至る。後者は、琉球弧に沿って分布し、北部では火山性内弧で

ある薩南諸島（薩摩硫黄島～諏訪瀬島）として火山島をなすが、南に向かって火山性内弧の高まりも火山島も明瞭ではなく、南部では沖縄トラフ（舟状海盆）内に火山活動がみられるという特異な分布形態を示す。

海上保安庁が監視・調査対象とする海域火山を図1に示すが、海域火山は、海底火山と火山島から成る。南方諸島では10火山島、9海底火山、南西諸島では8火山島、1海底火山が対象である。2つの対象海域に沿って、それぞれ、豪州や中東・欧州へのわが国からの主要な航路帯が分布するほか、漁業活動も盛んな海域となっている。

表1には、対象海域における海域火山の1945年以降の主な噴火活動状況を示した。当海域では、新島の出現・消滅を含む大爆発が繰り返されており、火山活動に関する情報は船舶航行の安全にとり、大変重要であることを示している。

## 3. 海域火山の特色と監視・調査方法

陸域の火山は、常時監視が可能であり、噴火点も確認しやすいが、海底火山では、火口が海面下にあるため、海面下の状況を的確に捉えることがきわめて困難であり、さらに周囲に存在する大量の海水による水蒸気爆発は、激烈で危険である。また、広大な海域の監視・調査に電磁波を使用できないこと、航空機や船舶などの調査手段が不可欠でコストが高いこと、また、火山の危険性についても、過去の事例のほか有効な評価手法が確立されていないことなど陸域の火山には見られない多くの困難を伴う。

海上保安庁が行っている海域火山の監視・調査は、航空機、測量船、人工衛星などにより行われ、その概念を図2に示す。

航空機による監視・調査は、目視、空中写真撮影、熱赤外放射温度計による熱映像測定、プロトン磁力計によ

\* 〒104-0045 東京都中央区築地 5-3-1

海上保安庁水路部企画課

Planning Division, Hydrographic Department, Japan Coast Guard, 3-1, Tsukiji 5-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-0054, Japan.

現所属：〒950-8543 新潟市万代 2-2-1

第九管区海上保安本部

9th Regional Coast Guard Headquarters, 2-1, Bandai 2-chome, Niigata City 950-8543, Japan.

e-mail: kunio-yashima@kaiho.mlit.go.jp

\*\* 1871年の創立以来、130年に亘り使われてきた「水路部」の名称は、2002年4月の組織改編により「海洋情報部」に変更となった。

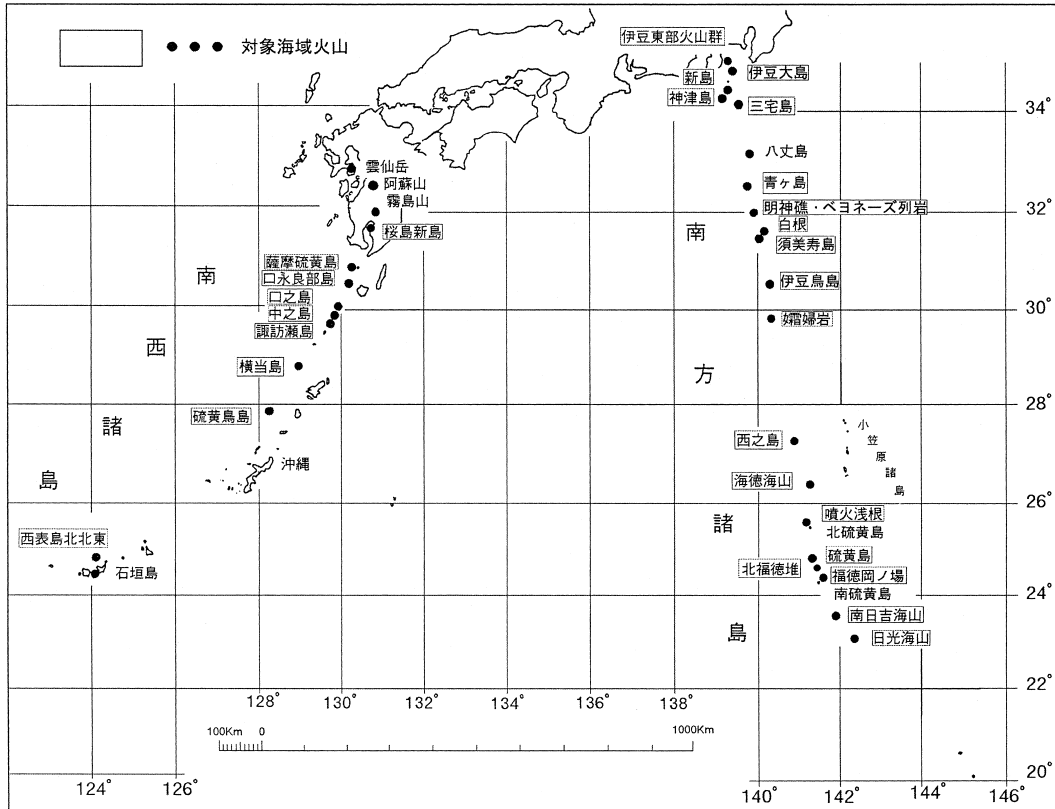


Fig. 1. Submarine volcanoes and volcanic islands observed by the Hydrographic and Oceanographic Department, Japan Coast Guard.

図1 海上保安庁が監視・調査を行う海域火山。

る磁気測量等により行われる。南方諸島では年2回、南西諸島では、年1回の定期巡回監視が行われ、南方諸島海域では、海上自衛隊と協力して、目視による監視も毎月実施している。これらの定期的監視以外に、変色水などの火山活動に関する情報を受けた場合は、緊急の調査も行われる。航空機による磁気測量は、上記の定期巡回監視とは別に行われ、1997～2000年には、伊豆大島、三宅島、薩摩硫黄島、口永良部島などで行われ、地磁気異常分布図などが作成された。

測量船による監視・調査は、火山活動の報告を受けて行われるものと海域火山基礎情報図整備の一環として行なわれるものがある。

前者の火山活動報告を受けて行う調査は、当然のことながら、航空機による現状確認など、安全を見極めたうえで、採水、水温測定や測深などが行われる。

後者は、海底地形（ナローマルチビーム音響測深機）、地質構造（深海用音波探査装置）、地磁気（海上磁力計）、重力（重力計）、地震活動（海底地震計）などの調査が行なわれる。活動中の火山直上海域では、測量船による調

査は危険であるため、あらかじめ設定したプログラムに従って調査を行う無人特殊測量艇「マンボウII」により測深、水温測定、採水などが行なわれる。「マンボウII」は、1952年の明神礁噴火に際し、調査に赴いた「第五海洋丸」の遭難に伴う教訓から建造されたものである。

この海域火山基礎情報図整備のための調査は、明神礁（1998年）、福徳岡ノ場（1999年）、三宅島（2000年）、南日吉海山（2001年）で行なわれ、さらに北福徳堆（2002年）ほか計7箇所の調査が行われる予定である。調査の結果、これまで謎であった明神礁周辺海底地形の全貌解明（図3）、三宅島周辺での海底火口列の発見（図4）など多大の成果を上げている。

以上の航空機、船舶による調査に加え、1999年度より、伊豆諸島、三宅島、神津島および周辺の岩礁において、GPS連続観測により火山活動などに伴う地殻変動の監視を行っている。この観測により三宅島西方の海底では、2000年6月の火山活動に際し、ダイク貫入に伴う地殻変動を確認した。

Table 1. Recent major volcanic activities in the adjacent seas of Japan (1945–2001).  
表1 海域火山の主な噴火活動例 (1945年～2001年).

噴火年	火山名	海域	種類	記事
1946年	明神礁	南方諸島	海底火山	新島の出現・消滅
1949年	中之島	南西諸島	火山島	多量の噴煙
1950-1951年	伊豆大島	南方諸島	火山島	側火口から噴火,火口底に溶岩湖出現
1952-1953年	明神礁	南方諸島	海底火山	大爆発を伴う新島の出現・消滅, 第五海洋丸の遭難
1960年	明神礁	南方諸島	海底火山	噴煙 2,000~3,000m
1959年	硫黄島	南西諸島	火山島	硫黄の流出,全島民 86 人の島外避難,無人島化
1962年	三宅島	南方諸島	火山島	割れ目噴火,溶岩流出
1967年	硫黄島	南方諸島	火山島	水蒸気爆発
1968年	硫黄島	南西諸島	火山島	
1970年	明神礁	南方諸島	海底火山	噴煙,軽石浮遊
1973-1974年	西之島	南方諸島	海底火山	西之島新島の誕生
1975-1977年	南日吉海山	南方諸島	海底火山	海面の盛り上がり,硫黄流出
1974年	硫黄島	南方諸島	火山島	海底噴火
1980年	口永良部島	南西諸島	火山島	水蒸気爆発
1980年	硫黄島	南方諸島	火山島	泥噴火
1983年	三宅島	南方諸島	火山島	山腹からの割れ目噴火,マグマ水蒸気爆発
1984年	海徳海山	南方諸島	海底火山	岩礁出現・消滅
1986年	福徳岡ノ場	南方諸島	海底火山	新島出現・消滅
1986年	伊豆大島	南方諸島	火山島	三原山山頂火口噴火,外輪山斜面での側噴火,溶岩の流出,全島民約 13,000 人の島外避難
1987年	福徳岡ノ場	南方諸島	海底火山	軽石流出
1989年	手石海丘	南方諸島	海底火山	伊豆半島伊東沖
2000年	三宅島	南方諸島	火山島	カルデラの形成,海底噴火,全島民約 3,800 人は島外避難中
2001年	硫黄島	南方諸島	火山島	海底噴火,水蒸気爆発

4. 火山活動に関する情報の収集と提供

海上保安庁は、航海に必要な情報として海図、水路誌、水路通報、航行警報などを提供している。

変色水などの火山活動に関する情報の流れを図5に示した。一般船舶、航空機、漁船などからの火山活動に関する情報は、直接、間接的に海上保安庁海洋情報部に一元的に集められる。海洋情報部は、これらの情報の中で、船舶に緊急に周知する必要がある情報は、航行警報として随時、船舶に通報する。航行警報には、日本航行警報(FAX,無線電話)、NAVAREA 航行警報(インマルサット衛星経由の自動印刷電信)、NAVTEX 航行警報(無線による自動印刷電信)、管区・部署航行警報(無線電話)などがある。1996年から2000年までの5年間に、計32

回の火山活動に関する航行警報を発出した。火山活動の沈静化または火山情報が誤りで、航行に支障がないことが確認されれば、発出した航行警報は削除となる。ちなみに2000年6月に発出された三宅島周辺の航行警報は、火山性有毒ガスの噴出が続いているため、現在でも削除されず有効となっている。

水路通報(冊子)、管区水路通報(冊子, FAX, インターネット)は、週1回定期的に発行されるが、発行時点で航行警報の内容が有効であれば、水路通報にも掲載され、さらなる注意喚起がなされる。

このほか、活動が長期化、半永久化している場合は、海図には、“変色水あり”、“海底火山活動あり”などの記事が、水路誌には、詳細な火山活動に関する記事が記載

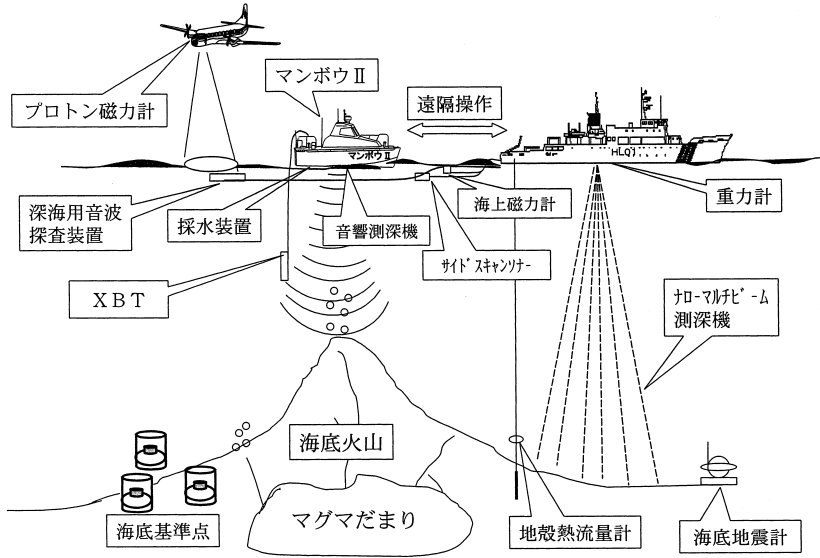


Fig. 2. Surveillance and Observation system by the Hydrographic and Oceanographic Department, Japan Coast Guard.

図2 海上保安庁が行う監視・調査の概念図.

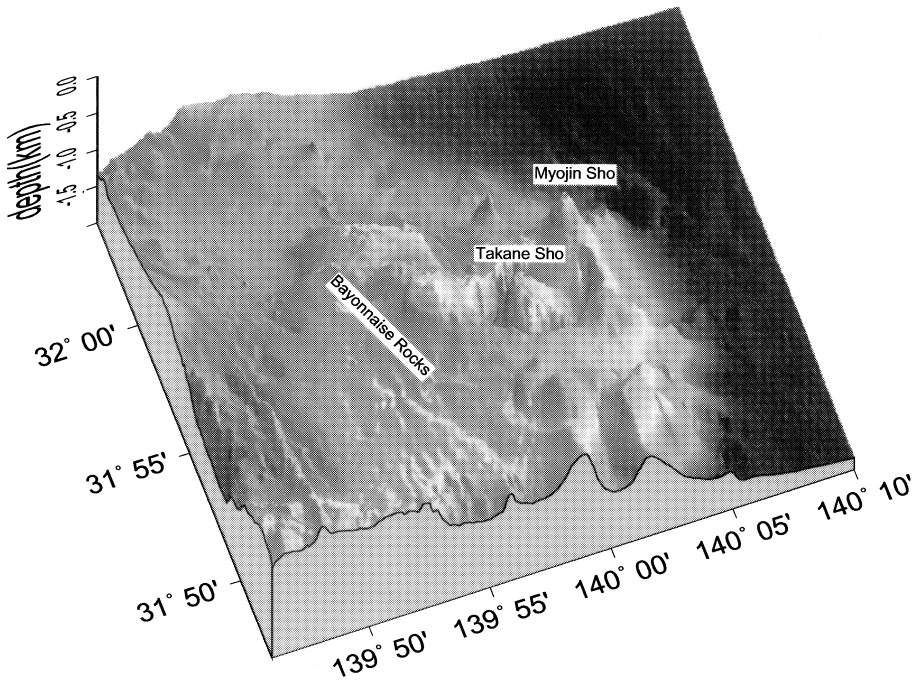


Fig. 3. Bird's eye view of the sea bottom topography around Myojin-Sho after Yashima *et al.* (2001).

図3 明神礁周辺海底の鳥瞰図. Yashima *et al.* (2001) による.

される。

以上のように、船舶に対する注意喚起は、航行警報などによりなされ、同時に気象庁などの関係機関にも連絡

が行われる。監視・調査の結果得られた成果などは、火山噴火予知連絡会に報告されるほか、海上保安庁海洋情報部ホームページ、水路部研究報告、水路部技報等によ



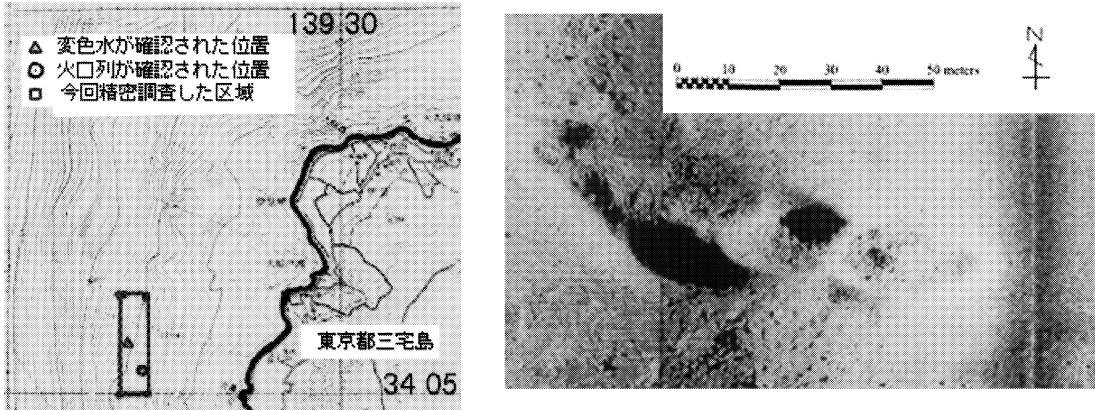


Fig. 4. Submarine volcanic crater chain detected at the west of Miyake Island.  
 図4 三宅島西方で発見された海底火口列。

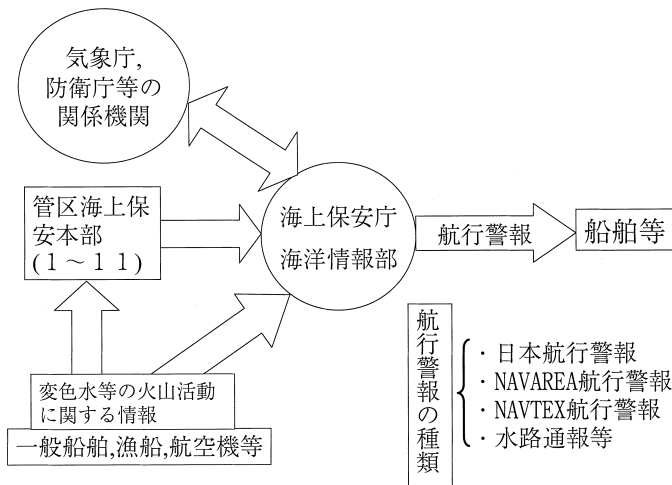


Fig. 5. Information flow on the volcanic activities in the adjacent seas of Japan.  
 図5 火山活動に関する情報の流れ。

り公表される。

5. 問題点と今後の課題

監視・調査と火山活動に関する情報提供の2つについて述べる。

海上保安庁が行う海域火山の監視・調査は、航空機、船舶、人工衛星により行われ、航空機による監視は特に有用であるが、調査の頻度は十分とはいえない。海底火山噴火の発見は、たまたま付近を航行中の船舶や航空機からの通報によることが多いが、誤情報も多く、確実性に欠けている。

1952年の明神礁の爆発音は、米西海岸のサンフランシスコ近郊のハイドロホン（ソーファー）でもキャッチされ (Dietz and Sheely, 1954), 水中音響による海底火山の

連続監視は有望であることが判明した。しかし、水中音響監視には解決すべき技術的諸問題も残されており、これらを解決し、これに人工衛星リモートセンシング技術などを加味した海底火山の連続監視システムの確立が今後の課題である。このシステムが確立されれば、噴火の発生をいち早く捉え、航空機による噴火発生の確認、変色水の分析などによる噴火の規模や今後の推移の予測などが可能となるであろう。

火山活動に関する情報の提供に関しては、現在の航行警報は、主として大型船、漁船などを対象としているが、海域におけるレジャー活動も盛んとなっており、これらの小型船舶に対する携帯電話などによる火山情報提供の充実も必要である。また、IT技術を活用した関係機関との情報の迅速かつ的確な交換、情報の共有化などを推進

していく必要がある。

引用文献

Dietz, R. S. and Sheely, M. J. (1954) Transpacific detection of Myojin volcanic explosions by underwater sound.

*Bull. Geol. Soc. Am.*, **65**, 941-956.

Yashima, K., Nishizawa A. and Otani Y. (2001) Sea bottom topography around the submarine volcano Myojin-Sho. Paper presented to the 18th GEBCO Guiding Committee, Tokyo, 1-8.