

硫黄島南方海域海底火山活動調査*

文 部 省 総 合 研 究 班

1. ま え が き

近年富士マリアナ火山帯に属する南方海域の海底火山の活動が頻々として伝えられ、なかでも1976年12月には福神岡の場海底火山が、また本1977年1月9日には日吉沖の場海底火山の活動が報告された。そこでこれらの海域の海底火山の船舶による実地調査の必要にせまられ、東京水産大学の研究練習船青鷹丸を調査船に仕立てて、以下に示す各大学連合しての調査団が派遣されることになった。この調査は文部省総合研究“海底噴火による火山島の生成とその変化に関する基礎的研究”班(代表・小坂丈子)と今回の調査のため特に編成された“海底火山の活動の地球化学・地球物理学・海洋学並びに水産学的研究”班(代表・佐々木忠義)の合同の形で行われた。なお青鷹丸の現地行動中は、危険防止の意味も含めて文部省が特にチャーターしたセスナ402B型観測機が同船の上空を直援し、活動状況の観察や、船から発進した無線ボートの操縦にあたった。

参加所属機関

東京水産大学：吉田多摩夫・小沢 賢・三島万年・星野賢一・石原 元

京 都 大 学：久保寺章

東 京 大 学：松浦充宏・伊藤純一・稲谷栄巳・岩崎貴哉

東京工業大学：小坂丈子・平林順一・湊 一郎・林 保・伊藤英雄

埼 玉 大 学：君島克憲

青鷹丸乗組員：磯打 勉船長外15名

セスナ機乗員：木次公司機長外 2名

調査研究項目

- 1) 無線操縦艇による活動中の海底火山の海底地形測量と変色水の測定と採取
- 2) 海底火山周辺の海域に沈めた小型海底地震計による海中活動の観測
- 3) 海洋環境測定による活動水域での水質汚染と水産生物に対する影響の調査

調査観測日程

3月14日 東京発

19日 日吉沖の場着、海底地震計設置・海洋環境調査

21日 福徳岡の場、無線艇による観測・地震計設置・海洋環境調査

23日 セスナ機による日吉沖の場・福徳岡の場の空中観測

24日 福徳岡の場海中から地震計回収

25日 日吉沖の場地震計回収・環境調査

30日 東京帰着

*Received July 27, 1977

2. 硫黄島南方海域海底火山の活動状況

最近この海域での海底火山の活動が数多く報じられているが、それら情報を吟味してみるとおおむね次の3か所に集約される(第1図)。

福神岡の場(21°56'N, 143°08'E)

海底火山活動に関しては1951~1952、1958~1959、1968、1973(7/27、10/15、10/29、10/30)、1974(1/18、1/26)年などにしばしば報告がなされ、また1974(3/27)年には漁船の調査により水深3mであったと伝えられた場所である。その後しばらく活動の情報がなく、ただ1976年12月初旬わずかに変色域の存在が認められ同月17日には海上保安庁もこれを確認したが、その後再び活動を中止している。¹⁾

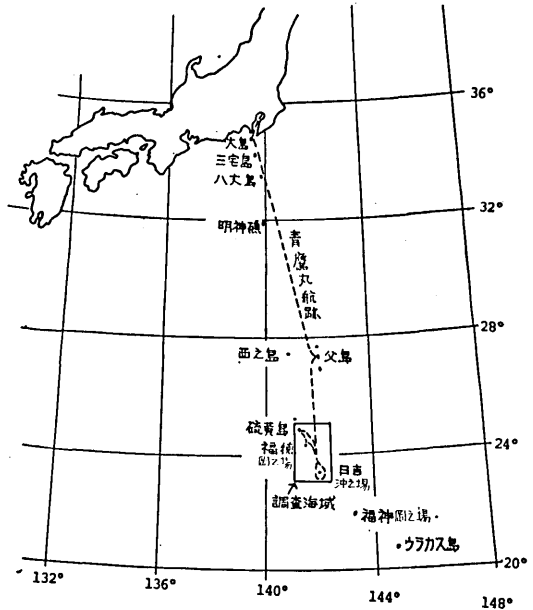
福德岡の場(24°16.8'N, 141°29'E)

南硫黄島北北東5kmの位置にあり、1952、1966年にも活動の報告があるが1968年以来現在まで、ほとんど断続的に穏やかな海中活動が続いており、常に黄白色の変色海域が認められる。しかしこの地点では1904年と

1914年の2回にわたって火山島が形成されたが、それぞれ約100日と1年半で消滅したところである。²⁾

日吉沖の場(23°30.4'N, 141°54.3'E)

これまで1975(8/25)年に漁船から海底噴火の報告があっただけの場所であるが、1977年1月9日、日航機の報告によって再び活動を始めたことがわかり、翌1月10、11日に海上保安庁機でこれを確認した際、濃厚な黄緑ないし赤褐色を呈した活発な海中活動を示す変色海域を呈していた。しかし、その状況は2月末まで続いたが3月上旬からは次第に弱まり始め、青鷹丸が現地に着する前日の3月18日には全く消滅したとの報告が海上自衛隊機により伝えられた。



第1図 硫黄島南方海域の海底火山と青鷹丸航跡

3. 海底地震計観測

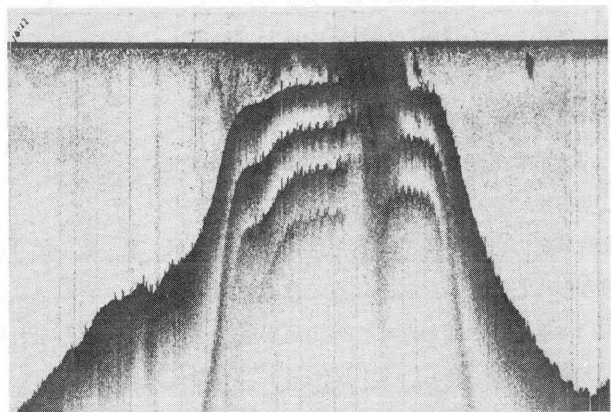
青鷹丸が日吉沖の場海底火山付近に到着した3月19日には既述のように、海底火山活動の表面現象である変色海域は既に消失していたが、なお海底下の活動の有無を把握するためにも、噴火地点を中心にして3基の海底地震計を設置した。さらに3月21日には活動中の福德岡の場に1基を沈めた。これらの地震計は福德3月24日、日吉3月25日に全地震計の引き揚げ回収に成功し、内蔵された記録の解析が行われ、活動中の福德岡の場はもちろん、表面活動の休止していた日吉沖の場へ地震計のいずれにも地震を記録したが、その詳細は本会報に別報されるのでここでは省略する。

4. 無線操縦艇による海底火山直上の観測

活動中の海底火山の火孔が水中にある間は特に危険度が高いので、今回は無線操縦艇を用いて無人でその直上を航行させて、音響測深機による海底地形の測定、海水温度、海面上でのガス観測、あるいは濃厚な変色水域通過時の変色水の汲み上げを行って化学分析に供した。特に今回のように海面上に突出物のない場合には、船上からでは目標の選定が困難なので前述のチャーター機上から変色水を目標にしてこの無線艇を操縦した。

この観測は前にも述べた通り、南方日吉沖の場の変色水が我々の観測時既に消滅していたため、専ら活動中の福德岡の場だけにしぼり、20日現地に到着したセスナ機と打合せの上21日14時から実施した。福德岡の場は当時280°（西北西）方向に変色水が流れていたもので、その延長上3300mの位置に母船青鷹丸をおき、そこから発進させた無線艇を、上空を旋回中のセスナ機上から無線操縦により100°（東南東）の方向に、最濃厚変色海域に向けて走らせ、その直上を往復させることに成功した。得られた福德岡の場海底火山の地形断面は第2図に示す通りで、その山頂部の水深は変色水の反射でやや明瞭を欠くが、その平均は約40mと判断された。

またこの際無線指示により採取された濃厚変色水と、青鷹丸停泊地点付近で採られた一般海水、並びに3日後同船が変色水縁辺部で採水した稀薄な変色水の分析値を第1表に列記したが、濃厚変色水と一般海水では水温にして約0.4℃高く、pH値としては約0.5低い酸性を示し、その他の成分としてはFe, Al, Mn, Siなどが約2~10倍濃厚であった。これらの結果は西の島海底噴火における濃厚変色水におけるそれら成分の20~100倍に比べればかなり薄いもので、またH₂S濃度も0.016mg/lと少なく、海面上の大気中のH₂Sガスの濃度も測定できる程のものではなかった。以上の分析結果や変色水の色（淡黄）などから考えても、この福德岡の場海底火山活動はさほど強いものではなく、またその頂部の海面からの深さもまだかなりあることから、この状態のままでは急速に島に発展するとは考えにくいといえよう。またこの海底火山が10年近くも断続的に活動を続けているにもかかわらず、容易に火山島を形成するに至らないという理



第2図 福德岡の場海底火山海底地形（昭和52年3月21日）（直上を航行した無線操縦艇による音響測深図）

第1表 福德岡の場海底噴火における変色海水の化学成分

	'77-3-21 海水	'77-3-21 変色水中心	'77-3-24 変色海水
水温	23.9	24.3	22.9
pH	8.45	7.9	8.0
Na	10900	10900	10900
K	468	468	467
Ca	392	393	394
Mg	1340	1340	1340
Fe	0.04	0.15	0.13
Al	0	0.09	0.09
Mn	0.022	0.045	0.045
SiO ₂	0.03	0.29	0.20
Cl	19730	19730	19730
SO ₄	2754	2763	2728
H ₂ S	—	0.016	—

由も理解される。

5. 海底噴火の海洋環境・生物への影響調査

海底火山活動の海洋環境や生態系に及ぼす影響を調査するため、全調査期間を通じて次のような調査を行った。

- 1) B T法による各深度の水温の連続観測を日吉沖の場、福德岡の場周辺海域において行った。
- 2) 海底火山活動時の変色水を福德岡の場において大量に採取し、重金属分析や磷、硫黄などの栄養塩類分析の試料とした。
- 3) プランクトンと稚仔魚を両海底火山海域で採取し、その生物組成の調査を行うとともに重金属を主とする化学分析の試料とした。
- 4) 両海底において0 m, 10 m, 25 m, 50 m, 100 mの各層での水温、塩分、溶存酸素量、濁度、pH、電気伝導度などの測定を行った。

6. 航空機による変色海域の調査

前述のセスナ機は、青鷹丸の現地調査期間中、本船の変色海域への安全な誘導や上空からの無線艇の操縦などに従事するかたわら、消滅を伝えられた日吉沖の場海域に3月21日、23日、25日の延べ4回にわたり海底地震計用無線ブイなどをたよりに詳細に上空から観察したが、遂にこれを発見することができなかった。それゆえ、少なくともこの調査期間中、日吉沖の場ではその表面活動を休止していたため、変色水が存在していなかったものと断定し得た。

さらに同機の方角探知器により、海底地震計の無線ブイが容易に感受され、同地震計の海上での発見回収にも寄与した。

参 考 文 献

- 1) 海上保安庁水路部(1977): 最近における日本近海の海底火山等の活動状況、噴火予知連報8、1~12。
- 2) 寺田寅彦(1953): 南硫黄島付近の海中に湧出せる新島について、第五海洋丸遭難調査報告書57~61。
- 3) 小坂丈予(1975): 西之島火山の噴火と地球化学、現代化学[10] p12~20。