

火山列島硫黄島の火山現象に関する研究

(その2)

高橋 博*・熊谷貞治**

まえがき

前報(国立防災科学技術センター研究速報, 23号)で火山列島硫黄島の地質(1-1), 戦後に形成され現在も活動している断層(2-2)と, それらを含めた火山現象の調査図(2-1)及び, その変動状態の簡易測定装置(2-3), 臨時地震観測の結果(3-1)と地盤の振動性状(3-2)などを報告し, 同島に関する資料として噴火略史(0-1), 文献(0-2)と地形図や空中写真(0-3)の目録を記した. 同島の火山性異常について防衛庁と協同して行なっている当センターの観測結果は噴火予知連絡会, 火山学会, 測地学会等にその都度報告している(本号0-2続 参照). それらは, この報告のシリーズの中にとりまとめて報告する予定であるが, この号では次の事柄について報告する.

まず, 地質に関するものとして, 元山の火砕岩(一色1976)中から採取した炭化木片と, 同岩に着生あるいは摺鉢山麓の礫浜中の礫状のサンゴについて, その産状と共に ^{14}C による年代測定の結果を報告する(1-2). すなわち, 極く浅海にあったと思われる元山の火砕岩中の炭化木片は 2.7×10^3 年B.P.のものであることがわかった. また, 元山の中央部, 海拔100m位の所で地層に固着したサンゴを発見し, その年代は, せいぜい 8×10^2 年B.P.位であることもわかった. これからみると元山の平均隆起速度は 14 cm/y となる. なお, 摺鉢山山麓で採取したサンゴの年代は 2.9×10^3 年B.P.で, その考えられる最高の平均隆起速度は 1.5 cm/y 程度となり, 元山よりおそい. この関係は返還時の測量により明らかとなった戦後の島の隆起状態, すなわち, 元山がもっとも隆起し, 摺鉢山がこれに次ぎ, 千鳥ヶ原の隆起はわずかであるという, 近年の隆起傾向と合い, この傾向が少なくともこの2000年程度続いていたといえよう. なお, 元山の北部は1952年から1968年の間に約9m隆起した. その平均隆起速度は 0.6 m/y となり, 上記サンゴにより得られた値の5倍程度の速さとなる. これは隆起に緩急があるためと考えられる.

* 第2研究部

** 第3研究部

これまで硫黄島において、地震観測は一時的に行なわれたに過ぎない。そして、島の隆起現象が著しいのに比べ地震の極めて少ないことが不思議に思われていた。在島者の安全を確保する対策の一環として、1976年3月より海上自衛隊により地震観測が開始された。観測の計画の段階から筆者らは協力してきた。また、当センターとしても噴火予知の研究の一環として取組む体制をとっている。この号では取りあえずその観測状態と8月までの観測概要を報告する(3-3)。半年に満たない期間であるが、この間の観測によると活発な地震活動が熱帯のスコールのごとく時々島内で発生するが5日以内でそれは終わってしまう。また、発生場所もS-P時間でみる限りであるが、地震活動の多い所(1秒前後)に集中している場合もあるが、連続した面又は線上か、或は互いに離れた個所であるかは明らかでないが、ある広い範囲(0.5~1.5秒)に及んでいる場合もあることなどがわかってきた。噴火と地震活動の関連などはまだわからないが、この観測により地震活動の様相がようやく把握できるようになった意義は大きい。

断層変位簡易測定装置による観測により、島の北東部は現在も圧縮が続いていることがわかった。また、ミリオンダラー・ホール(1967年、1969年噴火)附近の阿蘇台断層に設置した同装置の観測により、同断層が1974年夏頃より変動しだしたことがわかり、同ホールを監視していた所、その北0.5kmの阿蘇台陥没孔(本号4-1参照)から多量の噴気とともに高熱の温泉が湧出し、1976年正月には孔外にまで噴出するに至った。このことから断層変動観測が、異常現象の早期発見に有効な手段のひとつであることが明らかとなった(高橋ほか1976)とともに、異常現象の発生場所、或は規模などを事前に知る為には島の隆起・変形(水平)状態を全般的に把握することの必要性が前にも増して痛感されるに至った。この後者の観測、すなわち、数百m及至2km位の水平歪観測をするのに最適の光波測距儀が地質調査所に折よく整備されたので、筆者が同所地形課の協力を求め、同観測網の基準点の設定を行なった。その際これまでの基準点を極力活用し、同島返還以後の変動を部分的であっても、測定することに努めたが、自然環境を含む各種の障害から、返還後の変動データをうることは出来なかった。なお、1976年度中に再測量を行ない、最近の水平変動傾向を明らかにするつもりである。ただし、局所的に行なった水準測量により、返還時の測量により明らかとなった元山の垂直変動の傾向、すなわち、元山の中心部に比べ、その周縁部の方がより多く隆起するという傾向が今日なお続いていることが明らかとなった(本号3-3)。

島の傾斜変動の連続観測装置が1976年3月に前記地震計とともに武蔵野壕内に設置された。地震観測は、いわば地殻を電線に用いた地震のテレメタリングであるのに対し、地殻変動の観測は、地殻自体をセンサーとし、その変動状態を記録するために変換装置を地殻に固定することであるので、変換装置の設置の与えるじょう乱及び、変換及び伝送・記録系自体のドリフトを知るためには、観測装置の設置後1年及至それ以上の観測系の点検又は検

火山列島硫黄島の火山現象に関する研究(その2)

定を必要とする。現在、その検定観測中であるが、設置直後から安定した記録をしており、地殻変動の短期的異常(急変)の検出には設置そうそう十分役立つことがわかった。しかし、長期的な変動の検出に耐えられるものであるか否かを見るため測器のドリフトについての調査を現在行なっている。なお、この傾斜計は、当センターが房総半島・岩井に設置したものを基礎に、その後の技術的経験を加えて、新たに開発した単振子で2成分検出する型のもので、検出部は振子が機械の中心にあるように電圧を加えるいわゆるサーボ方式のものである。感度は2/100秒以上あり、その安定性はこれまでのすべての高感度傾斜計よりすぐれている(高橋ほか1976年)。

硫黄島には噴火にともなって形成された円形の陥没孔や活発な噴気活動にともなって形成された直方形の陥没孔が幾つも見られ、時々新たに形成されたりしている。何れも10m乃至数十mの規模で、深さも10m前後かそれ以上ある。火山性異常現象の一つとして現われた地変現象であるので4-1として報告する。1957年の噴火50分後に噴火口の西方約33mの所に形成された陥没孔は高砂台断層の西側にあり、阿蘇台陥没孔も阿蘇台断層の中心部の西側に存在する。これらの産状からこれらは主要な構造線を通じて発生している活発な噴気活動に関連して形成された構造的なもので、恐らく熱水による岩石の溶脱により生じた地中の空洞化により発生したものと思う。このような観点からみると、沈船陥没孔の東側にも構造線が伏在している可能性がある。なお、小規模な陥没孔は、小断層に沿った噴気・熱水活動によるものと考えられる。海岸線の変化などについては次号に報告する。

資料としては前号以後に明らかとなった文献の追加(0-2続)と、近年行なわれた物理探査の目録(0-4)を新たに加えた。

最後に、前報告後に行なわれた当センターによる現地調査は以下の通りである。

第10回： 1976年1月19日～21日；阿蘇台陥没孔の噴出調査

第11回： 1976年3月16日～31日；地殻変動観測網の設定と測定及び水準測量(協力：地質調査所地形課1976.3.16～31)；地震観測に関する技術指導及び観測と火山現象調査(1976.3.16～25)；地質・断層調査(1976.3.16～24)

第12回： 1976年6月22日～24日；噴気・断層活動の観測

第13回： 1976年11月25日～26日；地震計の点検および火山現象調査

(1977年1月14日原稿受理)