

火山列島硫黄島の火山現象に関する研究 (その3)

Studies of Volcanic Activities and their Accompanying Phenomena of Iwo-jima (Sulphur Island), Volcano Islands (Part 3)

まえがき

—地下構造調査と地殻変動観測の概要—

火山列島硫黄島では、既報(その1, その2)の微小地震, 地殻傾斜, 断層変位, 噴気温度等の観測と火山性異常や地質などに関する調査を引き続き行なっているが, 更に必要と思われる項目につき, 検討を加えつつ, 順次実施に移してきた。今回は, 前報以後に得られた知見として, 地殻の水平歪に関する測量結果と, 電気探査法による地下構造調査について報告する。

硫黄島の地殻変動については, 断層変位簡易測定装置により, 戦後活動した断層に対して島内10地点で監視を行なっている(その1)。それらの中, ミリオングラールホルのそばに設けた阿蘇台断層をまたぐ第7観測点に, 1974年6月頃より特異な変動が見られるようになった(図1)。筆者らは, ミリオングラールホルの再爆発(戦後の爆発は1967, 69年)を心配し, 警戒体制を強化した。しかし, 断層の変動が続いているにもかかわらず, 同ホールは何ら活動を示さなかった。また, 第7観測点で阿蘇台断層は, 1968年頃その断層面から弱いながら噴気を出していたが, 1970年代に入ってからまったく噴気を出さなくなり, 断層変動が始まったにもかかわらず冷え切ったまゝであった。しかし, 同ホールから500m程へ離れた阿蘇台断層中心部に1971年頃発生した阿蘇台陥没孔(その2, 4-1)は, 1974年6月頃から地温が上昇し始め, 翌75年4月には98℃に達し(図1), 熱泥水で充され, 沸騰音を立てて盛んに水蒸気を放つ状態になり, 1976年1月には熱泥水が孔外に噴出するにいたった。

これらのことから, 第7観測点の変動は, 阿蘇台陥没孔の熱水活動に伴う阿蘇台断層の変動であることが明らかとなった(Takahashi, H. *et. al.* 1976, 国立防災科学技術センター 1976b, 1978)。

阿蘇台陥没孔のこの活動は高熱水の孔外噴出で終り, 水蒸気爆発に至る程のものではなかった。しかし, この経験から硫黄島においては戦後活動した断層, 特に噴火や陥没孔の形成に

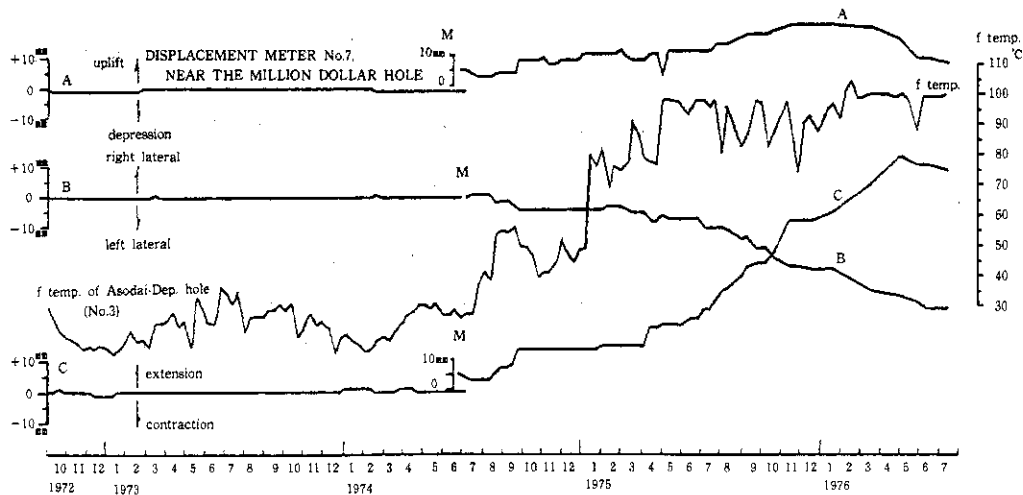


図1 第7観測点の地表変動記録と阿蘇台陥没孔第3観測点の蒸気温度

Fig.1 Records of surface movement at No.7 and fume temperature at F. No.3 in Iwo-jima (Sulphur Island), Volcano Islands

かかわり合いをもつ構造的断層(その2・4-1)における変動観測が噴火等の予知に役立つことが明らかとなった。と同時に、点観測では応力の集中している場所がわからないという観測体系の欠陥が表面化した。この欠陥は観測当初よりわかっており、その実施方法を当初より探求していた。たまたま、この観測に適した光波測距儀が地質調査所に備えられたので、同所の協力を得て、1976年3月島をおおう水平歪観測網を建設し、各観測点間の測量を行なった(その2, 2-4)。

1977年1月、再度、地質調査所の協力を得て、第2回目の測量を行ない、島の現在の歪進行状態を量的に明らかにすることが出来た(国立防災科学技術センター, 1977)。観測結果によると、元山は縮み傾向にあり、最大圧縮軸の方向は、その北東~東部では北西~南東ないし東西方向であるが、その中心部では北北東~南南西方向であること、元山と摺鉢山、この両者と釜岩の間は伸びの傾向にあることなどが明らかとなった。2回の測量の間は、わずか10カ月であったが、伸縮率は 10^{-5} 級であり、縮みの顕著な元山北東部は $4.5 \sim 5.8 \times 10^{-5}$ 、伸びの顕著な釜岩と摺鉢山ないし千鳥ヶ原の間は、 $4.7 \sim 6.2 \times 10^{-5}$ というように大きな値を示している。特に阿蘇台断層の中心部のこれをまたぐ測線では、断層変動が現に進行していることから、 $10 \sim 18.5 \times 10^{-5}$ という大きな値を示している。

垂直変動については、第2回目は検潮を行なったので、1968年8月の国土地理院の観測結果との比較が行なえた。その結果、元山中央部では2m弱、その周縁部(B. M 67.7m)では2.7m、さらに隆起したことが明らかになった。後者から得られる年平均隆起速度は0.3m/yである。島を全体としてみた場合、元山周縁部が隆起し、その中央部の隆起はやゝおそく、相対的には中心部がやゝ沈降ぎみという従来からの傾向がはっきりと現れている。ま

た、摺鉢山の隆起は少なく、この傾向は従来と同じである。この10カ月についてみると、千鳥ヶ原の相対的隆起が島内でもっとも大きい値を示している。

この地殻変動観測は、今後も繰り返し行なうとともに、地殻変動の連続観測の為の検潮儀の設置の検討と調査を進めている。

水蒸気爆発や大きな陥没孔の突如発生する個所はいずれも千鳥ヶ原西縁を南北に走り、西落ちの高砂台及び阿蘇台断層の西側に分布している。しかもこれらの現象は断層が変動している時期に発生し、その休止とともに発生しなくなることから、これらの断層は今日の火山現象を規制している構造的断層と筆者らは考えている(その2, 4-1)。阿蘇台陥没孔やミリオンダラーホールと阿蘇台断層との関係は、その典型であることから、この断層の地下構造を解明したいと考え、その調査を試みた。地層は全般に新期の軟かい堆積層であり、熱水変質を受け、現在なお噴気活動の活発な所であることから、探査方法としては地熱地帯での調査解析法を用いることとした。そして物性が立体的に複雑な変化をすると予想されることから、ダイポール・ダイポール電気探査法により、垂直断面についての情報を得ることを試みた。その調査計画の立案と解析には、最近の地熱や硫化鉱床探査の知見のみならず、硫黄鉱床探査に関する永年の知見も取り入れられている。なお、調査は阿蘇台断層と共に元山の直下の地下構造も概査した。解析の結果、阿蘇台断層を境として、その西側は著しい低比抵抗帯であり、その東側は高比抵抗をなし、東西両盤の性質に著しい差のあることがわかり、この断層の性質についての上述の推察の正しかったことが明らかとなった。なお、小断層による地表のわずかな起伏(凸凹)と地中比抵抗の大小に相関がみられ、わずかな起伏を起す断層は、活発な熱水作用が地層物質を溶脱し、地層の不等収縮(沈下)をもたらしたことによると考えられる。元山地区については地下300～400mの所以下に低比抵抗層が広く水平に分布しており、もと硫黄鉱山あとの熱水噴出箇所と、それが通じていることなどがわかった。今後、この両地区の構造関係を明らかにすると共に、電氣的周波数応答の調査などを行なう予定である。また、自然電位の観測により、熱水の上昇通路と思われる所を見出しており、今後、噴気や高熱水の活動場所の探査や、その活動の盛衰の観測についての予備的知識を得た。

武蔵野濠における微小地震と地殻傾斜の観測は引き続き行なわれており、観測結果は適時、噴火予知連絡会に報告している。微小地震活動に関しては、時に活発になることがあるが、前報(その2, 3-3)にのべたとほぼ同様の状態が続いている(国立防災科学技術センター1975)。傾斜変動についても時に変動速度にやや変化のみられることもあるが、著しい変化はない(国立防災科学技術センター1979)。

新たに収集した資料により1889年または1890年に千鳥ヶ原で噴火のあったことが知られたが、噴火活動史に関する資料は次号にまとめて紹介する。

また、連続ないし定期観測等によりえられた観測結果については「火山活動観測資料集(硫黄島)」として防災科学技術研究資料の系列で別に公刊してゆく。

(高橋 博)