

阿蘇火山の最近の活動 (1991年10月—1992年5月)*

京都大学理学部火山研究施設

1989年5月からはじまった阿蘇火山中岳の火山活動は、1989年9, 10, 11月と1990年11, 12月のほぼ1年おいた2つの期間で、活発な噴火活動を呈し、1991年3月まで継続した。その後、1991年3月に火口底に形成された湯だまりは、湯量を徐々に増加させ、1991年6月にはほぼ全面に達した。火口からは白色噴煙がわずかにたち昇り、鳴動もなく、静穏に経過し、湯だまりの色は、ときどき発生する火口壁の崩落により一部褐色に変化することもあったが、灰緑色となった。このうち、1991年10月までの火山活動については、すでに本会報で報告されている(会報46, 47, 48, 49, 50, 51)。ここでは、その後の火山活動について報告する。

1992年1月ころから白色噴煙の量、高さが幾分か増加したかのように見受けられるが、火口表面の状態は変化していない。この間、後述するように、火山性微動の振幅は小さかったものの増減を繰り返し、火山活動が徐々にではあるが上昇へ向かう動きを示していた。1992年2月中旬および3月下旬には、短期間ではあったが振幅が急激に大きくなったのち、振幅の増減を繰り返していた。しかし、火口底の湯だまりには、色の変化がみられなかった。4月になって、湯だまりが土砂を含んだようになり、灰色が卓越するようになった。4月下旬には、火口底の湯だまりの中で、小規模の土砂噴出現象が数分間隔で観測されはじめた。6月下旬からは規模の比較的大きな土砂噴出現象が連日観測されるようになった。6月30日にいたり、固形噴出物を含んださらに大規模な爆発的な土砂噴出現象が空振を伴って、頻発するようになり、その高さも火口縁を越えるまでに達した(火口底から縁までは高度差およそ150m程度と考えられる)。その後、数回、少量であるが火口の北、北東、北西の方向外側へ数100m外へ噴出物を放出した。これらの現象は、湯だまりがまだ存在中に生じた噴出現象で、火山灰は水分を含んでいたため飛沫状に火口内外周辺部に広く付着した。噴出物の多くは、火口底のプラグが破壊されたものか火口壁の剥がれたもので、先の1989—1991年の活動時に放出されたものを含む過去の活動時のものであった。その後、湯だまりの湯量はかなり減少し、一部では火口底が露出してきた。依然として火山性微動の振幅は大きく、消長を繰り返している。しかし、本報告では、上記の火山活動は、次回の報告でまとめるので、ここでは、1991年10月から1992年5月の期間について述べたいと思う。

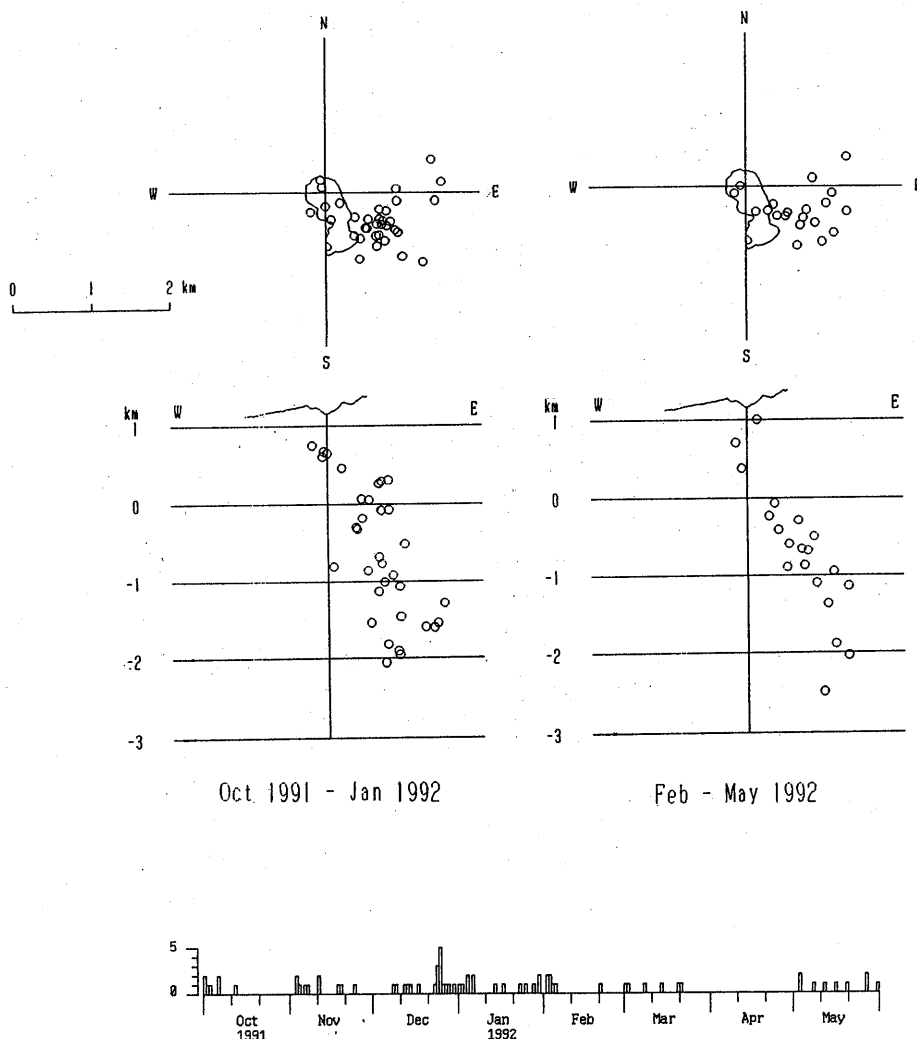
この期間、火山性地震の発生は少なく、火口表面の活動が静穏なことに対応している。火山性地震の発生頻度をみると、1991年12月下旬にそれ以前と比べてやや増加傾向がみられる。震源分布にも大きな変化がみられない(第1図)。

火山性微動の振幅は、2 Hz, 5 Hz 帯域とも、1991年1月中旬から減少した状態が続き、振幅レベルは、1989年以前のレベルにまで低下していた。その後、1991年9月下旬より5 Hz 帯域の振幅が徐々に増大しはじめ、1992年2月より2 Hz 帯域の振幅が急激に増大した。火山性微動の振幅は、1992年2月14日を極大として減少に転じ、3月初めまで続いた。このような微動の振幅が急激に増大する変動は、4月初めにも発生し、4月中旬以降まで続いた。その後、火山性微動の振幅は、5月にも、一時的

* Received 13 July, 1992

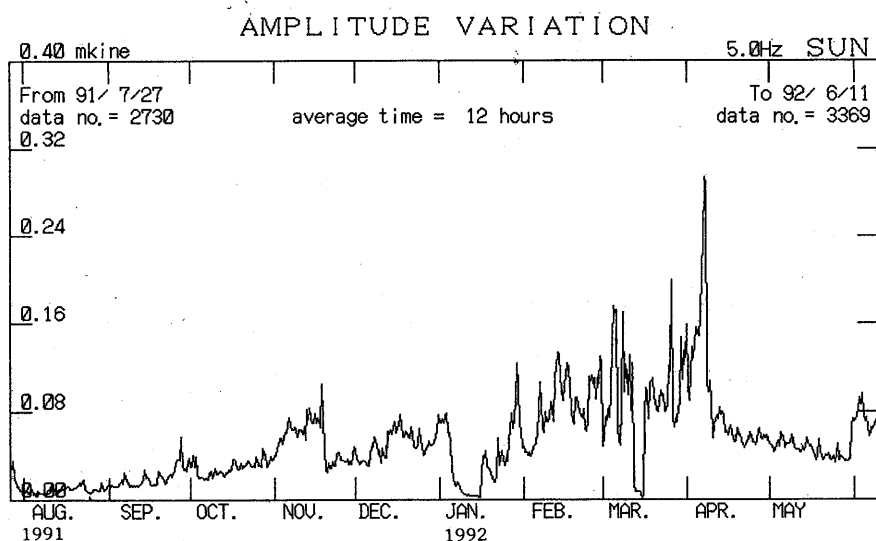
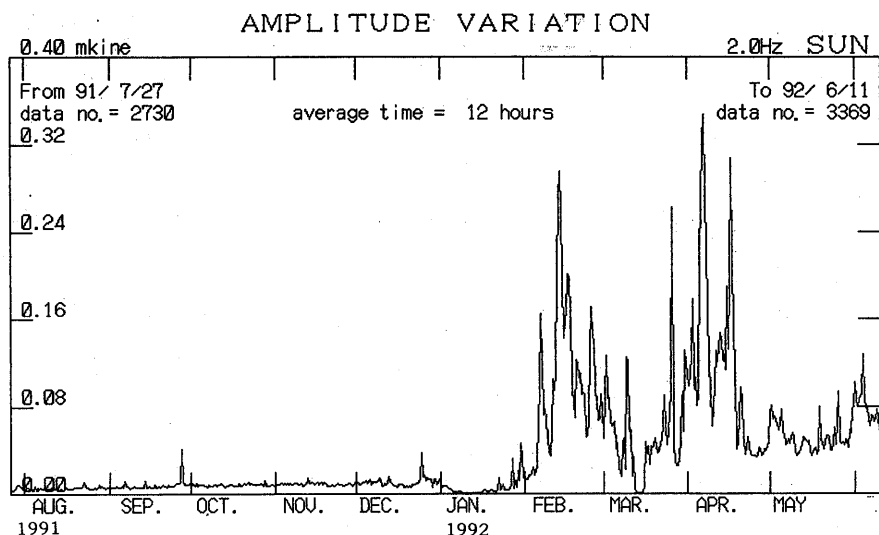
に増大することを繰り返している。火山性微動振幅の急激な増減は、6月になっても続き、上で述べた爆発的な空振をともなう噴石を放出する土砂噴出現象を迎えた（第2図）。

地殻変動の連続観測では、年変化を大きく凌駕する変動は認められないが、火口方向にあたる成分の伸縮計の変動をみると、1991年11月下旬に縮みの変化がみられたのち、1992年2月初めに、大きな伸びの変化が認められる。この伸びの動きは、2月10日すぎに収まり、3月初めからは、逆に徐々にではあるが縮みへ転じ、4月中旬からは、この伸縮変化の動きが停止したようである。一方、このような伸縮



第1図 阿蘇中岳周辺の火山性地震の震源分布と日別頻度分布（1991年10月－1992年5月）

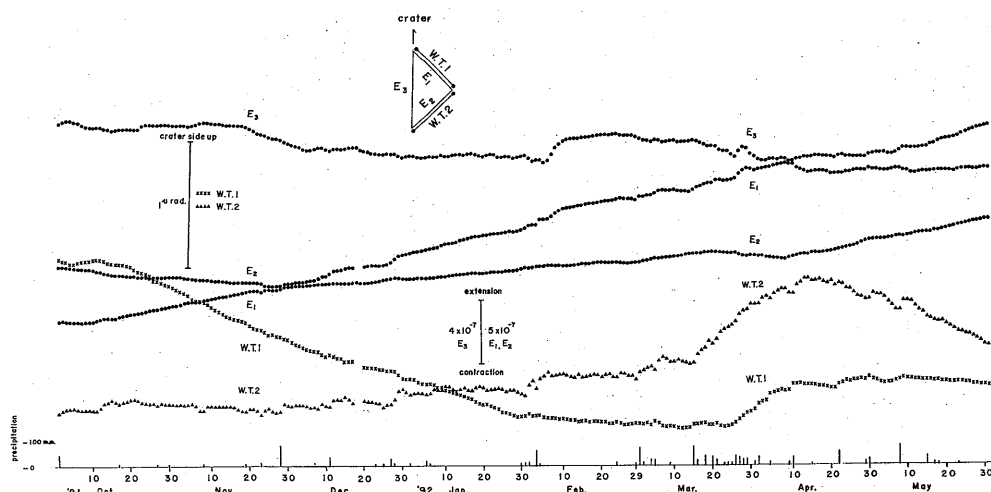
Fig.1 Distribution of foci and daily number histogram of volcanic earthquakes near the crater of Nakadake during the period from October in 1991 to May in 1992.



- 第 2 図 砂千里観測点（火口南 1 km）で観測された火山性微動の振幅変動
 （上：2.0 Hz 帯域，下：5.0 Hz 帯域，1991 年 8 月—1992 年 5 月）
 図は、火山性微動の振幅を 12 時間単位で平均化した変動を示す。
 2 Hz 帯域では、1992 年 2 月、4 月ごろに、振幅の急激な増大が認められる。
 5 Hz 帯域では、1991 年 9 月ごろより振幅が増大と減少を繰り返しながらそのレベル
 を高め、1992 年 4 月に極大値を示している。
 5 Hz 帯域では振幅の変動は 2 Hz 帯域ほど大きくないが、両者の変動に大きな対照性
 があり、注目される。

Fig. 2 Amplitude variations of volcanic micro-tremors observed at Sunasenri
 during the period from August in 1991 to May in 1992.
 (Upper : 2.0 Hz band, Lower : 5.0 Hz band)

変化の動きと対応して、傾斜変化にも火口方向が上昇する動きが1992年3月中旬から観測されている。しかし、4月中旬になると、火口方向が沈降する動きに転じてきている。これらの伸縮・傾斜の複雑な動きには年変化が含まれているため、直接的に火山自体の活動の現われとみることはむずかしいが、少なくとも1992年初頭から最近の5月までの変動のなかには、火山活動に対応した変化がありそうである（第3図）。



第3図 伸縮計および傾斜計で観測された地殻変動
(1991年10月 - 1992年5月)

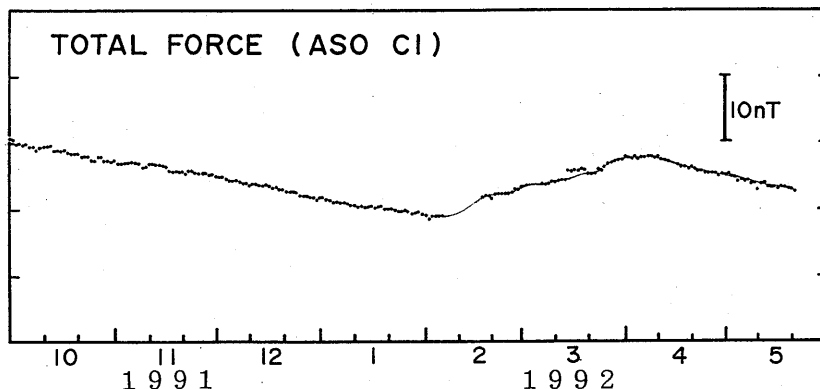
Fig.3 Crustal deformations observed by extensometers and tiltmeters near the crater of Nakadake during the period from August in 1991 to May in 1992.

地磁気変化の連続観測では、1991年4月初旬に磁場の増加は停止し、7月まで、中岳火口周辺の磁場に大きな変化はみられず、平衡状態を続けていたが、1991年9月から磁力値が徐々にではあるが一様に減少傾向を示している。しかし、1992年2月上旬から4月上旬までは増加に転じ、現在は再び減少傾向を示している（第4図）。50日あたりの磁場変化量は、1991年後半、1992年2 - 3月および4月以降において、それぞれ、 -5.0 nT 、 $+7.5 \text{ nT}$ および -5.7 nT である。磁場の減少は、火口下比較的浅部での熱の蓄積と考えられ、1992年4月以降、湯だまりから盛んに熱放散があったにもかかわらず、磁場の減少があることに注目される。

一方、火口縁から西に約200m地点に設置している観測井における地中温度の連続観測によると、温度変化は、深さ120mおよび150mとも、1991年7月ごろからわずかながら温度の上昇傾向を示したが、その後深さ150mでは9月頃から 3.12°C 付近で横ばいである。深さ120mでは、1992年1月中ごろに極大値に達し、現在下降傾向にあり、年変化も観測されている。その上の深さ90mの温度変化では、深さ120mにおけるほどの年変化が観測されていないところから、深さ120m付近に地下水のきわめてゆっ

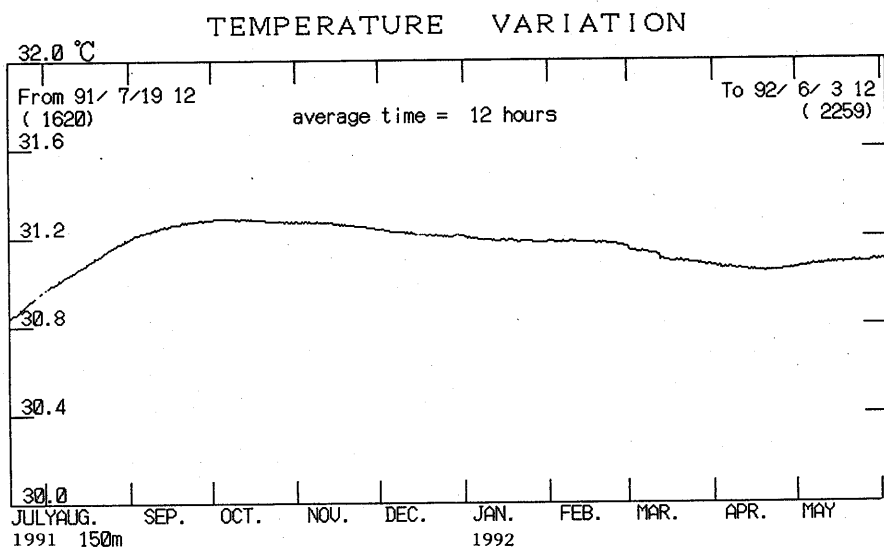
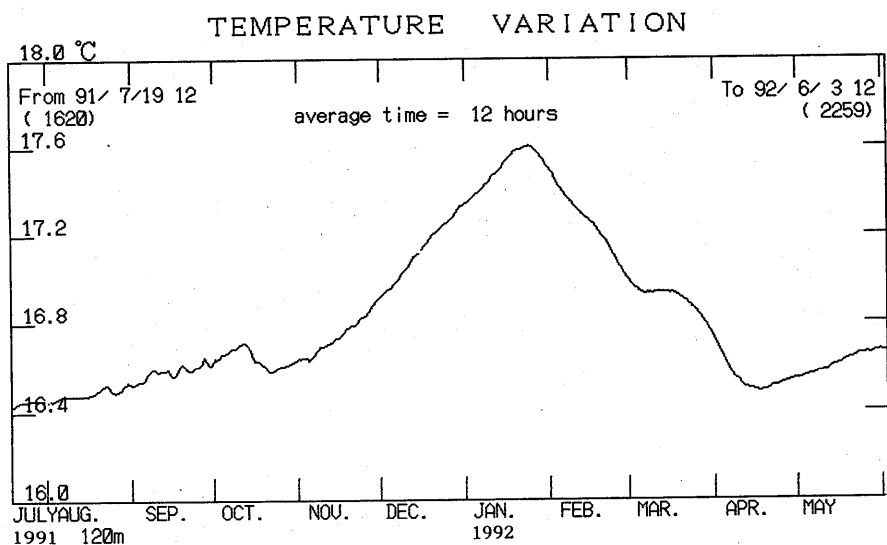
くりとした流動が存在するものと考えられる。今後、なお、観測を継続する必要がある（第5図）。

これらの各観測結果を総合的にみると、1991年9月ごろから火山活動が再び活発化する兆しが見われ、1992年4月になって、この傾向は一段と明確になったようである。今後も、火山性微動がその振幅の増減を繰り返すように火山活動現象が不安定に変化しながら、次期の活動を迎えていくものと考えられる。



第4図 測定点C1（第1火口南西約250m）の全磁力磁場変化
（0時00分～3時59分の平均値を測定点の西方約7kmに位置する火山研究施設の磁力値で化成してある）

Fig.4 Geomagnetic total intensity observed at the station C1, which is located at about 250m southwest from the crater. The data measured every minutes were averaged from 00:00 to 03:59 and were reduced to Aso Volcanological Laboratory (about 7km west of the crater). Decrease of the total intensity at C1 means thermal demagnetization at a shallow part beneath the crater.



第 5 図 火口縁西約 200 m 地点の観測井の地中温度の変化
 (上: 深さ 120 m, 下: 深さ 150 m, 1991 年 8 月 - 1992 年 5 月)
 深さ 120 m では, 1991 年 7 - 8 月に極小となり, 1992 年 1 月中ごろに極大値に達し, 現在は下降から上昇へ転じ, 年変化が現われているようである。
 深さ 150 m では, 1991 年 9 月以降 31.2 °C からゆっくりと下降し, 1992 年 4, 5 月に極小となり, その後は徐々に上昇気味である。

Fig. 5 Temperature variations under the ground near the crater of Nakadake during the period from August in 1991 to May in 1992.
 (Upper : 120 m depth from the surface, Lower : 150 m depth from the surface)