

伊豆大島三原山における火山ガスおよび土壌ガスの連続観測*

工業技術院地質調査所**

1. 火山ガス

1.1 概要

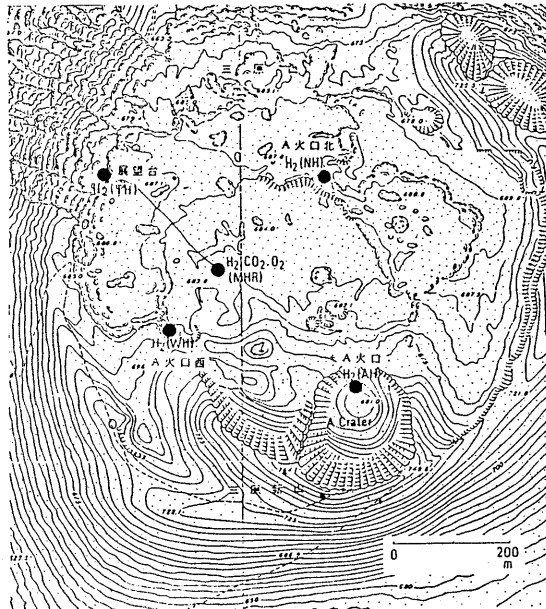
地質調査所では2種類の火山ガス監視システムを試作し、伊豆大島三原山に1987年2月と5月に設置し火山ガスの連続観測を行っている。一つはマルチガスセンサーと呼んでいる観測システムで、噴気ガスおよび空気中の水素、炭酸ガスおよび酸素濃度の自動連続観測(2時間毎)を行う。噴気ガスは旧火口縁の北西部で採取している。使用しているセンサーは、半導体セラミクス検出器を用いた水素センサー、隔膜ガラス電極方式の炭酸ガス計およびガルバニ電池式の酸素計である。水素および炭酸ガスはマグマ性ガス中に定常的に存在する成分であるが、空気中ではそれぞれ約0.5 ppmおよび350 ppmと微量であるため、噴気ガス中のマグマ起源ガスの寄与を観測するのに適した成分である。酸素は噴気ガス中の空気混入の指標として測定する。もう一つのシステムは水素ガスセンサーと呼んでいるシステムで、火口内およびその周辺部における空気中の水素濃度の変動を連続観測(30分毎)する。水素ガスセンサーは1987年10月末に計4基に増強され火口を取り囲むように設置した(1台は不動作)。両システムで得られた測定データは無線伝送により約2 km離れた鏡端中継局へ送信され、そこから電話回線によって地質調査所に送られ処理される。マルチガスセンサーおよび水素ガスセンサーの設置場所を第1図に示す。

1.2 観測結果

三原山は1987年11月16日に約1年ぶりに再び噴火した。マルチガスセンサーおよび水素ガスセンサーは噴火前に噴気孔ガスおよび火口内空気中の水素と炭酸ガス濃度の異常な変動を検出した。マルチガスセンサーはシステムの定時リセット化(耐雷対策)等をすすめ種々のトラブルを解消し、10月10日から連続データが得られるようになった。10月初めは観測噴気孔ガスは空気とほぼ同組成であったが、10月中旬から水素および炭酸ガス濃度の上昇がみられはじめた(第2図)。この噴気孔ガス中の酸素濃度は観測期間中を通して20.7~20.9%であり大きな変化はなかったので、観測していた噴気孔は溶岩で埋め尽くされた旧火口の表層で卓越していた空気循環系の空気排出孔の一つであると考えられる。噴気ガス中の水素および炭酸ガス濃度の増加は火口底からのより本質的な火山ガスの寄与の増大を意味しており、11月16日の噴火の化学的前兆現象の一つと考えられる。一方、水素ガスセンサーは1987年10月まで主に落雷等の影響により故障が相ついでいたが、10月31日からシステムの暴走対策として定時リセットを行なう新システムによる観測を開始した。11月2日全観測点で約1 ppmの水素濃度の高まりが観測された。その後、A火口では11月2, 3, 8, 11および12日に通常空気の約3倍の水素濃度が観測され、11月13

* Received Jan. 18, 1988

** 風早康平, 高橋 誠, 加藤 完, 曾屋龍典, 安藤直行(地質調査所), 大隈多加志(電力中研), 平林順一(東工大), 日下部実(岡大地球研)

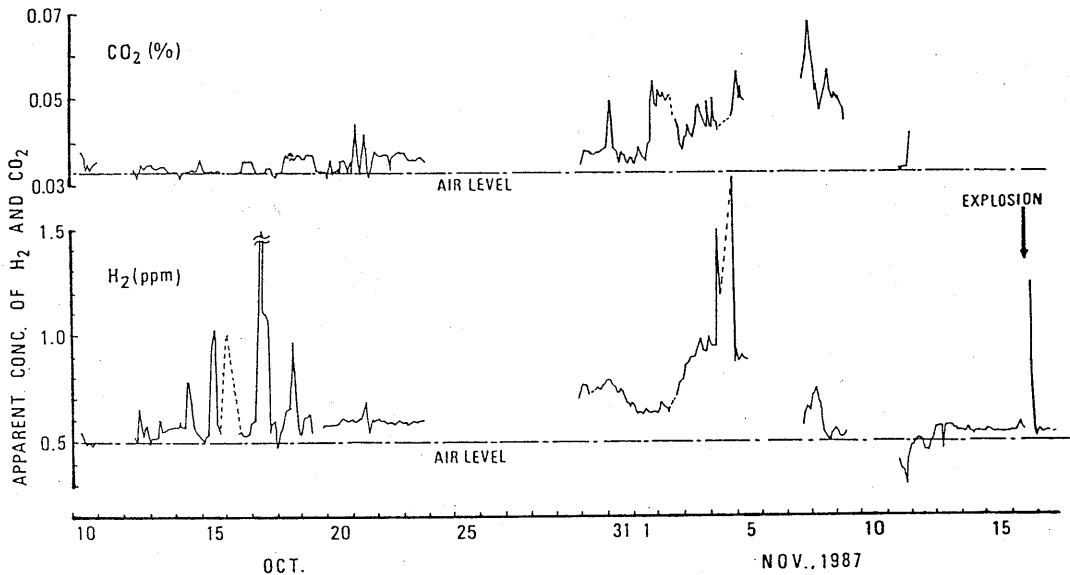


第1図 三原山におけるガス観測位置図

MHR ではマルチガスセンサーにより H_2 , CO_2 および O_2 濃度の連続観測を, TH, NH, WH および AH では水素ガスセンサーにより雰囲気中の H_2 濃度の連続観測を行なった。

Fig.1 Location map of the gas observation sites at Mt. Mihara.

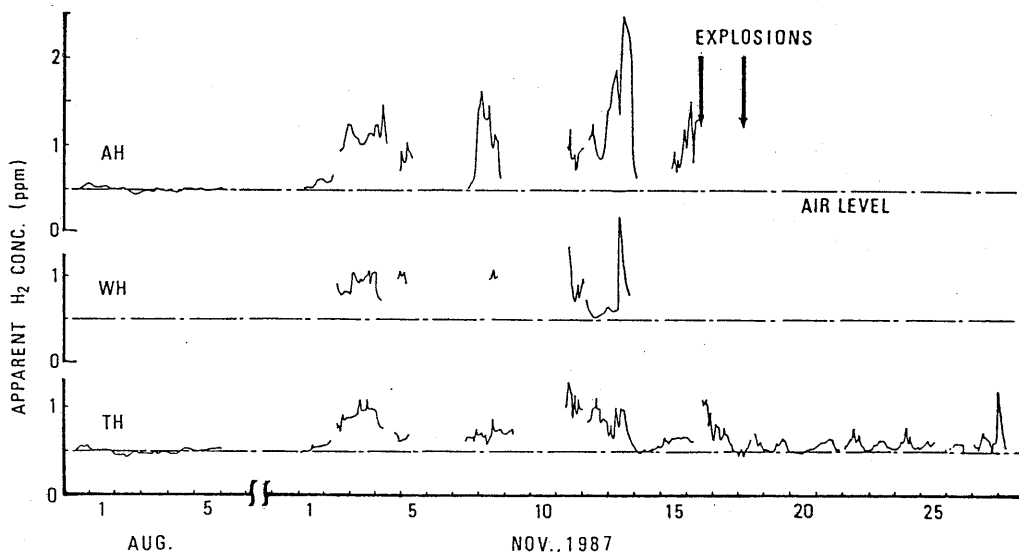
H_2 , CO_2 and O_2 are monitored at MHR by Multi-gas sensor. H_2 in the atmosphere is monitored at sites named TH, NH, WH and AH by H_2 gas sensors.



第2図 MHR における噴気ガス中の H_2 および CO_2 相当濃度の時間変化 (マルチガスセンサー)

Fig.2 Time variation in the apparent H_2 and CO_2 concentrations in the fumarolic gas collected at MHR (Multi-gas sensor).

日にはスパイク状に空気の5倍(約2.5 ppm)に達した。他の観測点でも同時期に高い水素濃度が観測されている。11月16日朝(噴火の数時間前)にはやはりA火口で高濃度(1.5 ppm)の水素異常がみられた(第3図)。



第3図 TH, NHおよびAHにおける雰囲気中のH₂相当濃度の時間変化(水素ガスセンサー)

Fig.3 Time variation in the apparent H₂ concentration in the atmosphere at TH, NH and AH (H₂ gas sensor).

このような水素および炭酸ガス濃度の増加の異常は、1986年伊豆大島火山の噴火の先行現象と同じであり注目される。今回の結果から、火山ガスの連続観測は火山活動の評価および噴火予知に有効であることが示される。

2 土壌ガス

地質調査所では伊豆大島南東部の一連の割れ目の土壌ガス中の水素濃度のモニタリングも行なっているが、1987年11月16日の噴火に際し変動は記録されなかった。