

伊豆大島火山1986年の噴火に際しての 地質調査所の緊急観測 (2)

富 樫 茂 子 (元大島噴火対策特別チーム事務局)
Shigeko TOGASHI

緊急連絡
企画高樫殿
//
噴火発生
PM5:58
大島、佐味

地質調査所 PM6:01
噴火は
山頂噴火
あろう

遠藤さんの見解
大島、佐味

←
第13図
12月18日の噴火開
始を伝えるファク
クス

第14図
12月18日の噴火の
経過と人員配置を
伝えるファックス
↓

エナ → 記録 18:30
18:22 の N20W ~~未確認~~ → 山頂噴火
未確認
• 外: (4人から) 三層山山頂付近 火山口 50m
周囲方向の様子
• 火山口の人目14人。0V0 7中
4人外。外。火山口
5人外。外。エナ
同取寄合 下外。凡手
佐味、宮崎 近所

DATE\$,86/12/20,TIME\$,18:00:38,ANAL,S-2,ZERO,-264.2,PR,7451.6,RN,16159.8,GT,2488
6.4,TE,33560,ST,42193.6,AUX,50718.4,;;,He-Ar (PPM),4.29,325.726,5.94237,;;,Ne-Ar
(PPM),4.53167,445.977,24.4085,;;,Ar-O2 (%) ,7.57667,5481.6,0.893828,;;,O2-Ar
(%),8.94667,182966,20.6253,;;,N2-O2 (%) ,11.12,38258.2,78.0163,;;,N2-Ar (%),15.52,566612,78.3113,;;,

DATE\$,86/12/20,TIME\$,19:00:38,ANAL,S-3,ZERO,-264.8,PR,7703.2,RN,17173,GT,26158.
2,TE,35192,ST,44017.6,AUX,52568,;;,He-Ar (PPM),4.28667,291.49,5.31778,;;,Ne-Ar
(PPM),4.53167,374.102,20.4747,;;,Ar-O2 (%) ,7.57333,5450.7,0.88879,;;,O2-Ar
(%),8.945,181678,20.4801,;;,N2-O2 (%) ,11.115,38199.7,77.897,;;,N2-Ar (%) ,15
.5183,566831,78.3416,;;,

DATE\$,86/12/20,TIME\$,20:00:38,ANAL,AIR,ZERO,-266,PR,7352.2,RN,16410.6,GT,25187,
TE,33912,ST,42648,AUX,51160,;;,He-Ar (PPM),4.29,271.202,4.94765,;;,Ne-Ar (PPM),
4.53167,322.101,17.6287,;;,Ar-O2 (%) ,7.57333,5607.55,0.914366,;;,O2-Ar (%) ,
8.94333,186750,21.0519,;;,N2-O2 (%) ,11.1183,38204.8,77.9074,;;,N2-Ar (%) ,15
.52,566688,78.3219,;;,

第15図 最初にテレメータ化されて送られてきたガスクロマトグラフィーのデータ

12年18月の小噴火

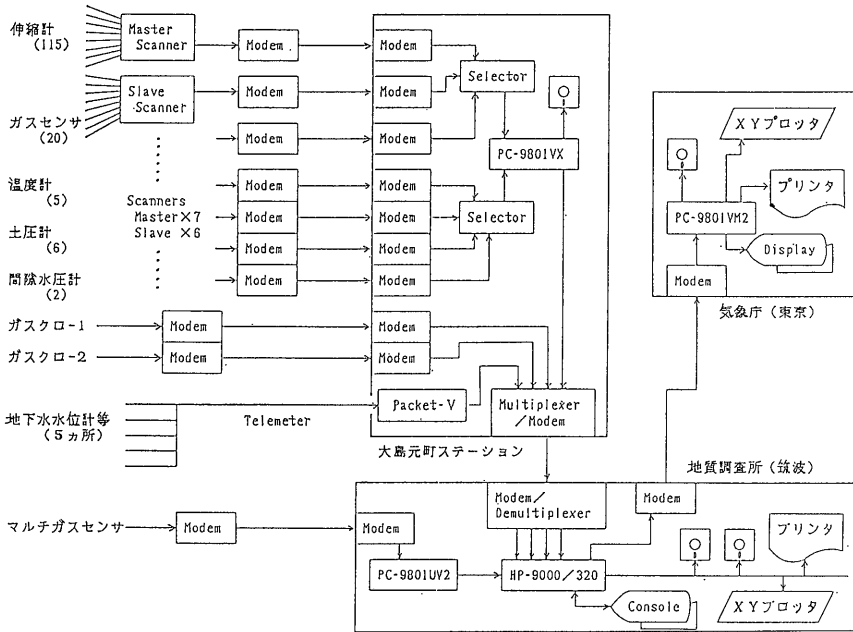
12月18日 工事は最盛期に入っていた。地質調査所の職員が9人 設置関係の業者が21人 更に島民の作業員が11人作業に当たっていた。明日にも最初のデータがテレメータで筑波に入るところであった。一日の作業も終わり 皆が帰途につく夕方5時58分に噴火の第一報がファックスで入った(第13図)。そのとき元町データステーションにいた環境地質部の遠藤さんや 業務課から派遣されていた佐々木さん達により 直ちに工事に携わっている人々の安全確認が行われた。幸いにもほとんどの人が宿舎に戻って来ていた。その間にも現地の様子を知らせるファックス(第14図)が次々と送られ また テレビによっても情報が入ってきた。全員の安全が確認されると 次に頭に浮かんだのはこの噴火はどの程度の大きさになるだろうか 場合によっては工事を中断し再び 島が無になるかもしれないということであった。あと二日 いや あと一日でもこの噴火が遅ければいくつかのデータがテレメータ化されていたのに。そうすれば 例え無人になっても島の状態が解るはずである。テレビを見ながらため息が出た。まだ 噴火がおさまっていないのに電話で現地の安藤課長に元町の地下水位計だけでも工事とテレメータ化が出来ないかなどと口走ってしまったりもした。

さいわい この噴火は小噴火であった。しかし 再噴火の危険を拭うことはできず 深夜まで小野本部長

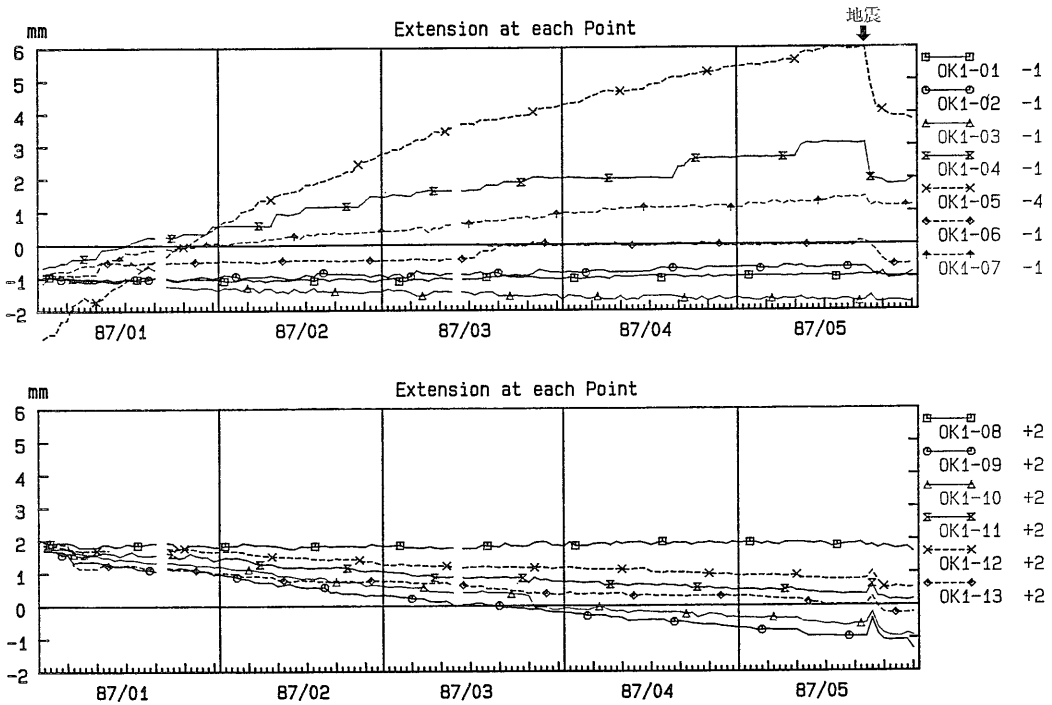
佐藤副本部長を中心とする対策会議が開かれた。現状把握と今後の工事の安全管理を徹底するため 垣見俊弘所長と小野本部長が急遽現地にとぶことが決った。19日午前2時のことである。19日朝 東京都が用意してくれたヘリで所長と小野部長が大島とんだ。安全体制の徹底が行われ 19日には大島を見舞った大雨もあったが工事は半日延期されただけで 再開された。そして 19日にはガスクロの最初のデータが元町データセンターに送られ 20日には筑波へ送られてきた。21日には水位計のデータが気象庁に送信され 伸縮計のデータが元町まで送られてきた。22日にはガスセンサーのデータが元町までテレメータされ 23日にはガスクロのデータが気象庁までテレメータされた(第15図)。

情報処理グループ

テレメータ化とデータ処理のためについては情報グループの物理探査部の中塚正課長 牧野雅彦さん 地質情報解析室の村田泰章さんのたいへんな努力が払われた。テレメータシステムは現地の各測定点からのデータを元町のデータステーションに集中した後 筑波に転送してデータを処理し 更に24時間監視を実施している気象庁へ転送するものである(第16図)。機器の設置に即応してテレメータ化が計られた。テレメータ化の後にもその改良とデータ処理のために情報グループの仕事は毎晩遅くまで続けられ データ処理を含めたマニュアルが完成したのは6月の末のことである(第17図)。プログラ



第16図 観測データテレメータシステム



第17図 データ処理された後の出力 (伸縮計)

INTRAOFFICE INFORMATION

1987.2.5

地下水・地下ガスサブ・グループ

第2期工事

1月6日 正月を自宅で過ごし鋭気を養った人々と 日夜を徹して生産された観測機器が島にわたり 第2期工事が開始された。

1月8日には工業技術院の飯塚幸三院長から激励の言葉と差入れを頂戴し 大いに励まされた。 工事は第1期とほぼ同様の体制で行われ 1月末にはほとんどの観測機器のテレメータ化が終了した。

気象庁火山室・大島測候所

地質調査所ではテレメータの常時監視は行なわず 毎日定期的にデータの検討を行なっている。 一方 当初は気象庁火山室が 後では大島測候所が24時間体制でデータを監視し 異常が観測された場合には 地調の担当職員に連絡する体制になっている。

緊急観測の整備の当初から火山の最新の情報を得るために 気象庁火山室と現地や筑波の事務局の連絡はひんばんであったが テレメータ化が進むにつれ 地調からの情報に関する問い合わせが増加した。 ガス観測については特に初期において 僅かな異常も見逃さないという厳しい条件を設定したため 僅かなノイズでもアラームが発生し その度に対応に追われた(第18図)。 また 情報の処理法についても情報処理グループと火山室のとの協議が行われた。 業務とはいえ 小宮さんや小坂さんをはじめとして 24時間体制で火山監視をしている火山室や 大島測候所のみなさんにはほんとうに頭が下がる。

元町データステーション

島の全域に設置された観測機器からのデータは一度元町のデータステーションに集められ そこから筑波へ送られてくる。 はじめは民宿「あじさい」にデータステーションを仮設置しその後適当な場所に移す計画であった。 しかし 移設場所探しに苦勞をしているのを「あじさい」の方がみかねてしばらくの間 「あじさい」の中の1部屋をだ貸してくさることとなった(第19図)。

ドライティルト観測

ドライティルトグループは噴火前の10月に観測を実施していた。 噴火後には1月と3月に観測を行い 噴火前後の変化と噴火後の変化を明らかにすることが出来た。 ドライティルトによる観測は非常に精密なもので

火山室
OVO
博研殿

1987.2.3前後の地下ガスの変化について

2月3日午後から奥山第2の以下の観測点でCO2の異常が出ています。 何れも原因、他の観測項目との関係等目下不明です。

日時	CO2	
	S-2	S-3
1987.2.3 11:30	1.02	
17:30	0.999	
18:30		0.141
23:30	1.002	
2.4 0:30		0.128
5:30	0.988	
6:30		0:0
11:30	0.990	
12:30		0:0
17:30	0.962	
18:30		0:0
23:30	0.942	
2.5 0:30		0:0
5:30	0.954	
6:30		0:0

地下水・ガスセンサー 伸縮計は
特に異常は示していません。

地調企画とかし

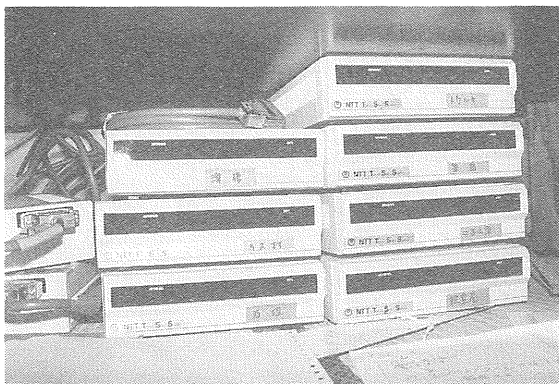
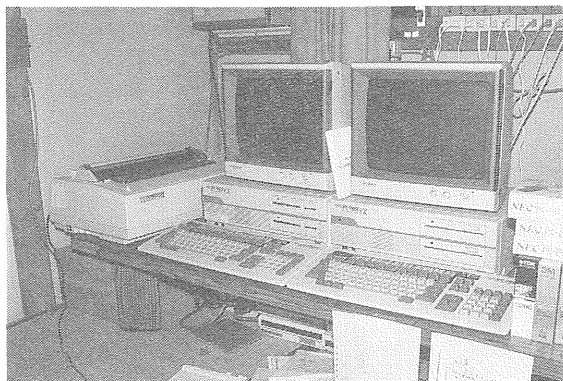
第18図 気象庁火山室との情報交換

ムを打ち出したファイルの厚さは数センチにおよび マニュアルだけでも1センチになった。 成果は 月報の特集号にのるとともに地質調査所資料集として活用できるようになっている。 これらは今後の噴火予知やさらには地震予知のためにも大いに役立てられるであろう(村田ほか 1987)。

第1期工事終了と年末年始

12月23日 第1期の主な工事が終了した。 これはこれまで単身で作業にあたってきた島内の作業員が 全員帰島した家族と年末年始の休暇をとるためである。 26日までは地調職員と設置業者の技術者が機器の調整を行い 27 28日には これまで観測整備を実施してきた人々が島を離れた。 現場の采配を振っていた曾屋課長や遠藤さん 釜井さんはほぼ1ヶ月を大島で走り回っていたことになる。

その後の年末年始には小野部長が燃料部の金子信行さんとともに大島に派遣された。 現地では工事は行われていなかったが 火山地質の専門家としての現地調査の他に 緊急観測のチームの本部長としての仕事がひきもきらなかった。



第19図 元町データセンター（民宿あじさい内）およびデータの送受信とデータ処理を行っているパソコンとモデム

あるため 雨はもち論のこと 風も 日の照りすぎによる陽炎によっても支障をきたす。ところが大島は大変風の強いところで 短い期間の観測ではなかなか好条件は得られない。2回の観測時にも風は強く 通常ではとても観測を実施できない状態ではあったが 噴火という一大事件のために地殻変動は大きいことが予測されたので 精度が通常のとえ十分の一になっても十分な成果が得られることを期待し 観測が強行された。地形課の斎藤英二さん 渡辺和明さん 宮崎純一さんが作業員2名と共に観測を実施した。彼らは 日頃の観測技術の高さを大いに発揮し 標尺を持った人が標尺ごと飛ばされるような悪条件の中で貴重なデータを得ることが出来た。結果は噴火前後に山体の大きな落込みがありさらにその傾向は噴火後も続いていると言うものである（衣笠ほか1987 斎藤ほか 1987 第20図）。これらの成果は小出によってもモデル化がはかられた（小出 1987）。

カルデラ内に立ち入るため 特別のサポート体制がしかれた。東大の観測所 カルデラ端 あじさい荘に連絡要員がおかれた。1月には富樫 山崎 栗山新二門 井出光行 3月には曾屋 金子の各氏がサポートした。

3月の動き

3月には一色特別顧問をはじめとして地質グループが噴出物を調査した。また 地下水水質グループの採水ガスグループのマルチガスセンサーの設置 ドライティルトグループの測量 伸縮計グループの機器調整などがおこなわれた。更に3月末には 大学のグループが陸上の爆破と海上でエアガンにより発振した地震波を 爆破地震グループが受信し 大島の地下の物理的な構造の解析と噴火前後の地震波の比較を行った（長谷川ほか 1987）。更に 地下水位のデータのデジタル化や データステーションの整備がされた。3月18日には国土庁長

官より 関係各機関への感謝状贈呈があり 地質調査所所長が出席した（第21図）。

落雷と停電対策

機器の設置後 落雷の被害が頻発した。落雷によりまず 伸縮計のスキナーが そして山頂のマルチセンサーのパソコンがダメージを受けた。長いケーブルは雷に好まれるだけでなく 地元の人の話では今年は特に雷が多いとのことであった。避雷の対策は講じられたものの 被害はなくなっていない。

再噴火などによる停電の事態も予想された。幸に元町では独立の2系統の電力が利用可能であったので 東電によって両系統の電力がデータセンターに供給され 停電時は手動で切り替えられる様になった。

更に モデムやパソコンにはバックアップ電源が付けられた。

観測費用の念出と62年度の計画

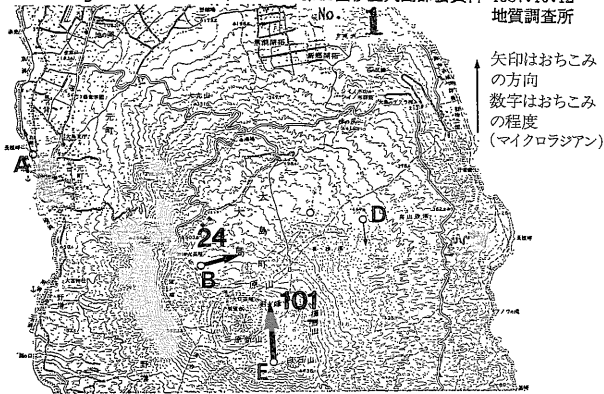
2月には予備費の予算額を越えそうな事態になった。これは 予算要求時より遙かに多くの地点で割れ目が発見され それに対応する観測体制への変更をしたことで 機器の設置の為に工事料が増加したこと テレメータの回線使用料も予想の数倍になった事 データステーション関係の費用が計上されていなかったことなどによる。

地質調査所内での調整が佐藤室長 小玉補佐 永岩良教企画調整係長 北村さん達により行われたが これも限度を越えた。佐藤室長が工業技術院へ出向き 工業技術院の暖かい配慮で特別研究調整費の支出が認められた。

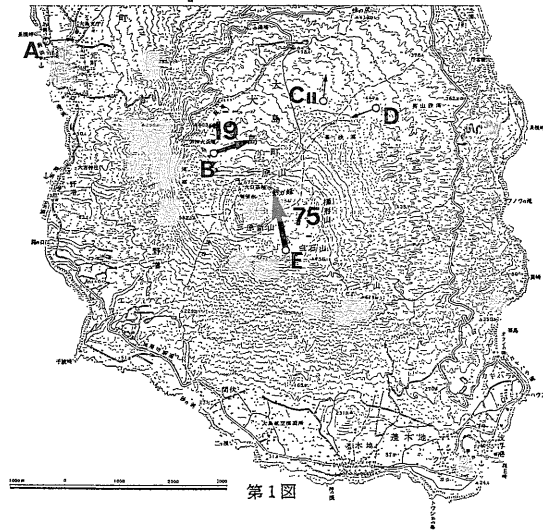
3月になると 62年度はどうするかと言うことが差し迫った問題となってきた。予算の裏付けなしに61年度の観測をそのまま維持するわけにも行かない。テレメ

87May - 87Jul

第45回火山噴火予知連絡会
第10回伊豆大島部会資料 1987.10.12
No. 1
地質調査所



87Jul - 87Sep



第20図
ドライティルト観測データ

一タの回線使用料だけでも月に50万円となり 各観測機器の維持補修料だけでも相当額が必要となる。地質調査所は研究所であって事業官庁ではないため可能な財源は限られており極めて厳しいやり繰りが予想された。新たに国土庁に予算要求した調整費も 各方面の配慮にもかかわらず 全体枠との関係で多くは得られなかった。

金の面ではあまり明るい見通しは得られなかったものの 観測は緒についたばかりであり 特別チームのメンバーの意欲はみなぎっていた。3月31日に開かれたチームの会合では61年度のまとめとともに 62年度に行うべき事項に関する抱負が語られた。

特別チームとしての組織は3月31日をもって解散となったが これらの観測は 元チーム員によって 工業技術院特別研究 経常研究 科学技術庁重点基礎研究 国土庁調整費などの研究において 精力的に進められてい

る。

特別チームの運営

1日も早く観測体制を整備するために 火山の状況を把握し 工事の進行に合わせて 実施計画をたてなければならなかった。次の日の段取りをするのが精一杯という日が続いた。特に人の派遣の計画をたてるのが遅れがちでチームの皆さんには迷惑をかけた。急に派遣を依頼し 明日にも出発と言うことになり しかも精算払いであるため旅費の調達を奥さんに依頼をする電話をかけ 身の危険を心配する奥さんを説得している人もあった。夜に「あじさい」に電話をかけ滞在を延ばして欲しいと頼むこともあり 派遣されている人はさぞ不安であったろう。

主要なメンバーがほとんど現地に行ってしまったため 筑波でのチームの会合はめったに行なえず 12月3日



第21図 国土庁長官の感謝状

12月16日 3月31日の3回のみであった。そのためあって チームとして何をすべきかの議論が不足し 問題を残した。発足時は十数人であったメンバーも最終的には50人近くなり 更に関係者を入れると約80人の人びとが直接的に関係した。情報の伝達のために所内向けの特別チーム=ニュースを5回発行したが 充分とは言えなかった(第22図)。

観測結果の報告

毎日のデータはテレメータで気象庁火山室に直接送られているがこれらの結果を解析した結果は小野部長を通じて 噴火予知連に逐次報告されている。

観測の緊急報告は1月28日の所内研究発表会で行なわれた(小野ほか 1987)。また 伊豆大島総合観測班の研究会が2月26日に東大の地震研究所で開かれ地調からも9件の報告が行なわれた。

また 火山学会や物理探査学会などの各種の学会でも発表され討論されている。更に誌上では地質ニュース1987年1月号および4月号 地質調査所月報1987年12月号 日本火山学会編 火山特集号などに発表されている。

さらに 「伊豆大島火山1986年の噴火」の特殊地質図は大島町や関係各研究機関 警備にあたった警視庁などに大量に特別配布され 今後の観測や防災対策に役立てられている。

あとがき

今回の伊豆大島の噴火とその観測を通じて我々は多くのことを学んだ。一つは伊豆大島の噴火の様式について科学的な情報を知ることが出来つつあることだ。少なくとも次の噴火の予知にこれら成果は大いに役にたつであろう。島に住民が戻り 生活を再開している現在 これらの観測体制は住民の安全確保の一翼を担って

1988年5月号

いる。

二つには地質調査所の底力とも言べきものを知ったことである。短時日にしてこれだけのことをやれたと言うことは驚くべきことである。どんな難問でも所内のどこかにそれを解決する人がいた。

しかし これが緊急事態の特別の研究体制であることも事実だ。緊急事態ということで いろいろな面で無理を重ねた。観測機器のメーカーや 設置を担当した企業に対しても無理をお願いした。危険と背中合わせの作業である上 離島であり 更に島民がいないという点でも困難が増加した。情報が混乱することも多々あった。運営面でも難しく 表に出た人もいれば裏方に徹した人もいる。しかもそれが組織としての合意でおこなわれたというより 成行きに任されてしまった面がある。今後の大きな課題である。

自然は人間の都合はおかまひなしである。自然を知り 自然と共存して行くのが人間のやり方であろう。そのために常日頃 我々は研究している。しかし 現実にはきびしい。緊急事態ではどっとついた予算も その後何事もなければ雀の涙である。観測を続けるには 乏しい他の研究費をさかなければならない。一つの火山の噴火は たいていは数百年に一回か数千年に一回くらいのもので数年に一回もあるのは極めてまれである。比較的短周期で活動する伊豆大島であっても 一年くらいの観測では次の噴火の予知に十分なデータが得られるか大変疑問である。何とか自然のサイクルに適応した長期的な観測 研究体制がとれることを望んでやまない。

(おわり)

追記 本文の執筆にあたっては特別チームの各メンバーの方の多大な援助をいただいた。深く感謝の意を表したい。

参考文献

1. 大島火山対策特別チーム(地質グループ): 伊豆大島火山1986年の噴火—噴火の経緯と噴出物—地質ニュース329号. 1987. 4月号.
2. 遠藤秀典・釜井俊孝・角井朝昭: 伊豆大島火山1986年の噴火—割れ目とその伸縮観測について—地質ニュース329号. 1987. 4月号.
3. 小野晃司・佐藤壮郎・小玉喜三郎・富樫茂子: 伊豆大島火山1986年の噴火に際して行った地質調査所の観測研究—特集の序にかえて—地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 601-608. 1987.
4. 曾屋龍典・阪口圭一・宇都浩三・中野俊・星住 英夫・鎌田浩毅・角井朝昭・金子信行・山元孝広・土谷信之・須藤 茂・山崎晴雄・山口 靖・奥村晃史・富樫茂子: 伊豆大島火山1986年の噴火の経過と噴出物 地質調査所月報 vol. 38. no. 11. p. 609-630. 1987.
5. 中野 俊・山元孝広: 伊豆大島1986年噴出物の主成分化学組成: 地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 631-647. 1987

大島噴火対策

特別チームニュース

(所内)

No.4 28.1.9 地調

企画室

工技院長から激励される。

大島火山噴火対策特別チーム 殿
 工業技術院長
 飯塚 幸三
 通商産業省
 (五〇〇)一七七一

1月8日、工技院長から、大島噴火対策 特別チームに対して、激励がありました。

オ2期工事始まる。

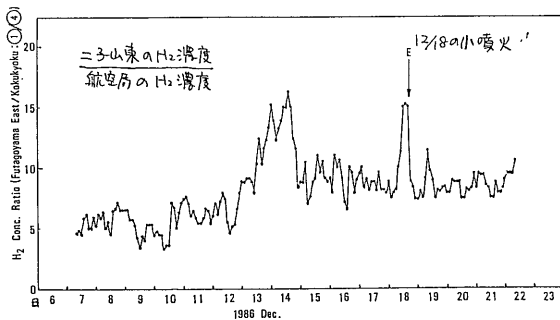
1月7日より21日の予定で、伸縮計のオ2期工事が始まりました。今月中下旬には、地下水・ガス のオ2期工事も行なわれます。

地検チームはお正月も現地です。

地検チームの小野本部長と金子さんは、お正月も現地に滞在し、地質調査を行いました。

ガスセンサーが地殻変動に敏感に反応

水素濃度を測定して11日ガスセンサーの測定結果が、間伐の傾斜計のデータとより一致を示し、地殻変動を敏感に示していることが明らかになりました。しかも、潮汐や気象要素を取り除くために、2測定A比を用いた図(下記の図)では、12/18日の小噴火の前に異常のピークが示されているのが注目されます。



1月28日 研究発表会の一部で、大島の緊急調査の報告が行なわれる予定です。その前にチーム内での勉強会を考えています。

第22図 大島噴火対策特別チームニュース

- 遠藤秀典・釜井俊孝・角井朝昭：伊豆大島火山1986年の活動に伴って島内の広範囲に形成された地表割れ目：地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 659-675. 1987.
- 遠藤秀典・釜井俊孝・角井朝昭：伊豆大島における伸縮観測 地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 659-675. 1987.
- 風早康平・加藤完・高橋 誠・安藤直行・大隅多加志・平林順一・日下部実：ガスセンサーによる伊豆大島割れ目土壌ガス中の水素ガスモニタリング：地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 677-688. 1987.
- 加藤完・風早康平・安藤直行：αトラック法による伊豆大島火山1986年の噴火に伴う割れ目調査：地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 689-693. 1987.
- 高橋 誠・風早康平・加藤完・安藤直行：自動ガスクロマトグラフを用いた地下水ガス観測による伊豆大島火山活動のモニタリング 地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 705-717. 1987.
- 田口雄作・安原正也：伊豆大島における地下水水位等の連続観測：地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 705-717. 1987.
- 高橋正明・阿部喜久男・野田徹郎・安藤直行：伊豆大島地域の地下水の地球化学的研究：地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 719-730. 1987.
- 村田泰章・牧野雅彦・中塚正：伊豆大島テレメータ受信システムの構築：地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 731-739. 1987.
- 長谷川功・伊藤公介・小野晃司・相原輝雄・楠瀬勤一郎・伊藤隆司：爆発地震による伊豆大島の地下構造一横断測線：地質調査所月報. vol. 38. no. 11. p. 741-753. 1987.
- 阪口圭一・奥村晃史・曾屋龍典・小野晃司編：伊豆大島火山1986年の噴火一地質と噴火の歴史 地質調査所特殊地質図 26. 1987.
- 日本火山学会編：伊豆大島1986年噴火特集号 1988.