

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 —

遠藤秀典・釜井俊孝・角井朝昭

1. はじめに

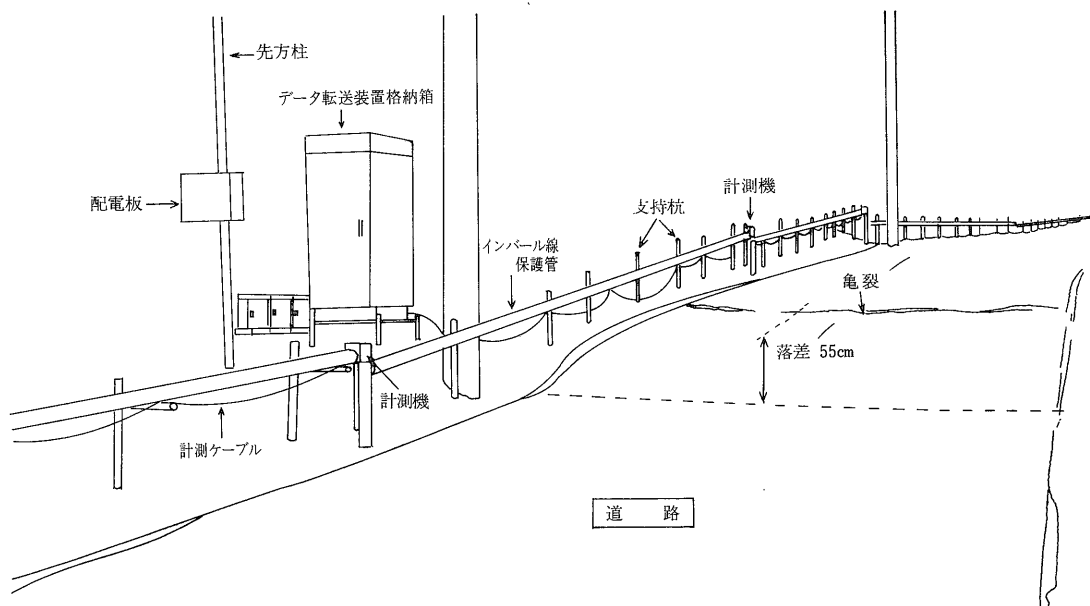
1986年11月15日 伊豆大島の三原山は 1974年の小噴火以来12年ぶりに噴火した。 11月21日には 外輪山の外側に達する割れ目噴火に拡大した。 その後鎮静化したものの 12月18日にも 小噴火している。 これら噴火の経過の詳細については 本号「伊豆大島火山1986年の噴火—噴火の経緯と噴出物—」(首屋ほか)を参照されたい。

11月21日の火山活動に伴って 伊豆大島では 島の広い範囲の地表に割れ目が形成された。 本稿では これらの割れ目の調査結果を報告する。 また 割れ目とその周辺の地表の伸縮変化を連続的に観測するために設置したインバール線式伸縮計について紹介する(口絵-16及び第1図参照)。 さらに この伸縮観測の これまでの観

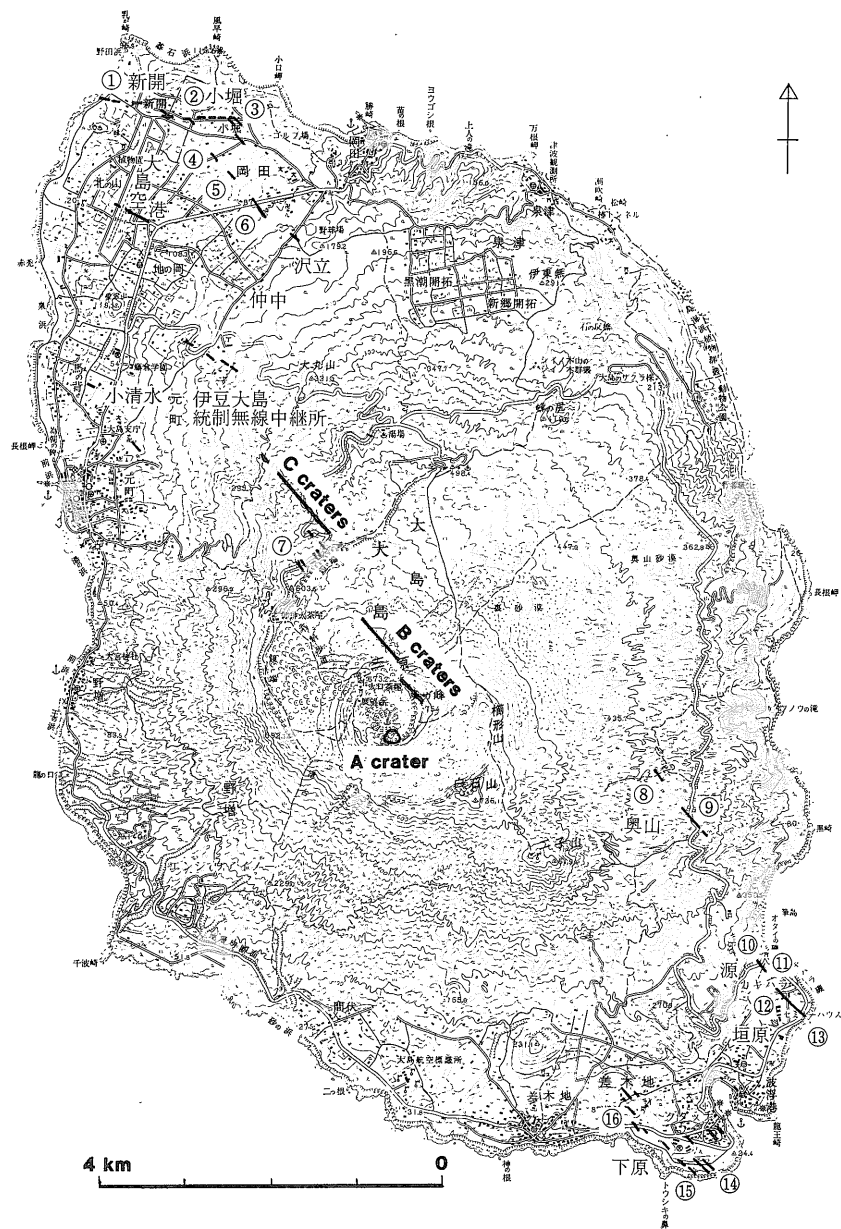
測結果を述べる。

割れ目は 三原山や割れ目噴火の火口列の周辺のみならず 山腹から海岸付近におよぶ島内の広い範囲に形成された。 これらは 全体として伊豆大島を北西-南東に縦断するように分布する。 観察された割れ目は 開口性の割れ目である。 また 割れ目の一部には 落差をともなっていたり 横ずれの変位をともなっている場合がある。 これらの割れ目は 火山活動による地殻変動に伴って地表付近が広範囲に変位し その変位に伴って形成されたと考えられる。

一方 割れ目の多くは 日がたつに従い 降雨のためや 農作業 道路の修復作業などに伴って 観察が困難になりつつある。 本稿では 昨年(1985)の12月3日から実施した割れ目の調査結果を報告し 分布及び各地域の割れ



第1図 割れ目及び伸縮計(奥山)。 口絵-16の地点のスケッチを示す。 大島ボルトタック局に至る道路上の本地点では 落差55cmに達する段差が形成され この割れ目の延長は道の両側の谷にも連続している。 割れ目を横断する方向に伸縮計(計測機及びインバール線保護管など)を設置し 地表の伸縮変化を観測している。 データ転送装置格納箱には この観測値を転送するためのマスタースキャナー モデム及び電圧安定装置等が格納されている。 また 先方柱及び配電盤が これらの計測機及びデータ転送装置などに電力を供給するために設置されている。



第2図 割れ目分布図
 主な割れ目の分布を示す。
 なお 割れ目が帯状に分布する
 場合には その割れ目帯の
 分布を示した。①～⑯は
 第1表の地点番号の位置を示
 す。基図には国土地理院発
 行の5万/1地形図「大島」
 を使用。

目の特徴について述べ 今回の火山活動について検討する。

割れ目及びその周辺の地表の伸縮変化を連続的に計測するために設置したインバール線式伸縮計の総数は 192 基に達する。これらのうち 115 基の伸縮計の測定値は 地質調査所を経由して気象庁まで転送されている。

ところで 地すべりの移動量を観測するために開発されたインバール線式伸縮計を 火山活動の観測を目的として 今回のように数多く また広範囲に設置した例は

ない。本伸縮計の測定原理 精度 設置形式について紹介すると共に その配置及びデータの転送システムについて紹介する。

これまでの観測結果によると いくつかの地点で地表の継続的な伸縮変化が観測されている。これまでの観測期間は短く また 設置後 噴火等の著しい火山活動はない。従って これらの観測結果と 火山活動との関係については 必ずしも明らかではない。ここでは これまでの観測結果について述べ 本伸縮計による観測

第1表 割れ目の走向及び変位量

地点	走向	幅(m)	総開口量(mm)	最大落差(mm)	横ずれ(mm)	備考
①	N86° W	44.3	34	—	—	地溝状 地溝状 孔列 主な地点の主要な割れ目の走向 落差（垂直変位量）及び横ずれ（水平変位量）を示す。また多くの割れ目が分布する割れ目帯の幅を示すと共にその範囲内の開口量の和（総開口量）を示す。各地点の位置は第2図に示す。なお本表に示す変位量には二次的な変位の成分が含まれている場合がある。
②	N89° W	15.6	68	—	—	
③	N46° W	5.0	15	—	—	
④	N41° W	14.3	14	—	—	
⑤	N46° W	23.8	22	—	—	
⑥	N51° W	21.0	30	—	—	
⑦	N29° W	38.0	530	200（東落ち） 30（西落ち）	—	
⑧	N46° W	20.0	230	550（東落ち）	10（左ずれ）	
⑨	N36° W	20.0	790	700（東落ち） 250（西落ち）	—	
⑩	N36° W	7.5	74	—	—	
⑪	N41° W	38.4	100	40（東落ち）	—	
⑫	N51° W	24.3	109	44（東落ち）	13（左ずれ）	
⑬	N38° W	28.0	15	—	—	
⑭	N48° W	64.0	45	10（東落ち）	—	
⑮	N41° W	30.1	41	—	—	
⑯	N46° W	2.0	4	—	—	

の問題点を検討する。

謝辞

割れ目の調査及び伸縮計の設置に際し多くの住民の方々に協力していただくと共に大島町大島警察署大島支庁等の関係機関に協力して頂いた。特に伸縮計を設置した土地の所有者の方々にはその使用に当たり多大な便宜をはかっていただいている。また長瀬御夫妻には避難中もあじさい荘を宿舎として使わせて頂くと共にモニターステーションを設置させて頂くなど協力して頂いている。

東京大学地震研究所の高橋春男氏らには調査を始めに当たり割れ目の分布等に関する資料を見せて頂いた。また地質調査所の首屋龍典中野俊宇都浩三山元孝広及び阪口圭一の各氏らには現地調査に際し多くの協力を得るとともに調査資料の一部を使わせていただいた。中塚正村田泰章及び牧野雅彦氏には伸縮計による測定データの取扱い及び本文中にも示した伸縮データの各種の図形出力等に関するデータ処理をしていただいた。また小出仁氏からは火山活動に伴う地殻変動について多くの有益な御教示を受けた。

以上の方々をはじめこの調査及び作業を進めるに際して協力していただいた多くの皆様に心から感謝いたします。

割れ目調査及び伸縮計設置の経緯

11月21日の外輪山の外側への割れ目噴火の拡大さら
1987年4月号

に元町の目前まで迫った溶岩の流出に伴って保安要員を残し全島民が伊豆大島から避難した。火山活動がその後どの様に推移するか観測体制を早急に整備し明らかにすることが緊急の課題であった。

この様な状況の中で地質調査所は「伊豆大島噴火に係る緊急観測監視体制整備」の一環として地下ガス地下水水位等の連続観測と共に地表の伸縮変化の連続観測を分担実施することとなった。一部の地域に分布することが既に明らかになっていた地表の割れ目の伸縮変化を観測し他の観測結果と合わせて伊豆大島の火山活動を監視するのがその目的である。

筆者らは昨年12月3日に地質グループのメンバーと共に大島に渡島した。割れ目の分布及び状況を調査し伸縮計の位置を決める事及びその設置予定地の地質の状態を調べ設置方法を検討するためであった。

割れ目の分布については当時大島総合観測班のメンバーらが現地調査を実施していた。我々はまず確認されている地点の補完調査から始めた。その後当時大島に帰島していた消防団の方々などから警察署等を通じて地表変位に関する多くの情報が寄せられた。それらの情報に基づいて調査を進めるのに従って確認された割れ目の分布範囲は広がりつつあった。

従って12月中旬に伸縮計の本格的な設置作業を開始

したが、同時に 割れ目の調査を平行して進めることとなった。一方 当時 割れ目の伸縮変化については伸縮計が設置されるまでの期間 道路の亀裂上などに基準線を設け警察官らによって開口量が測定されていた。

伸縮計の設置作業が終了し 地質調査所及び気象庁までのテレメトリスシステムに関する作業が完了したのは年が明けた1月24日である。

2. 割れ目調査結果

概要

主な割れ目の分布を第2図に示す。本図には 比較的明瞭に観察されるものを示した。また 多くの割れ目が平行して分布する地点については その割れ目帯を示した。第1表に 主な地点の割れ目帯の幅 総開口量 及び各地点の主要な割れ目の走向 落差及び横ずれの変位量を示す。本表に示すように 本報告で割れ目と呼んでいるものには落差及び横ずれの変位を伴っているものを含んでいる。

これらの割れ目は 後述するように火山活動による地殻変動に伴って形成されたと考えられる。一方 これ



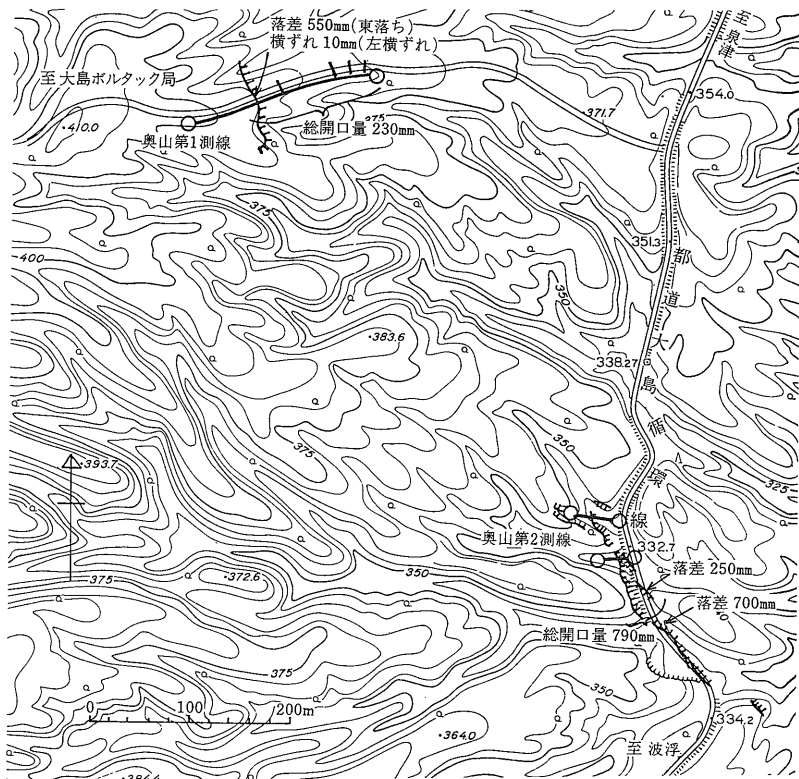
第3図 墓石の回転と転倒(元町墓地)
元町墓地では 多くの墓石が反時計まわりに回転し一部は転倒している。

らの割れ目に加えて 道路の側溝の開きやブロック塀のひび割れなどが観察される。これらの一部も この地殻変動に伴って形成された可能性がある。

また 地表変位によると考えられる水道管の破裂 漏水事故なども多く発生している。水道管の損傷事故は噴火後にも発生している。たとえば小堀では12月10日に またクダッチでは1月10日にも破裂事故が発生している。これらも噴火時の地表変位の影響によるとも考えられる。

なお 斜面崩壊 あるいは盛土の損傷等の局地的な地表変位が島の各所に認められる。11月21日の噴火時には 震度Vを含む地震が頻発した(第3図)。これらの地震動によって 島の各地で局地的な地表変位が生じた。この局地的な地表変位による地割れ等と火山活動に伴って形成された割れ目を識別することが容易でない場合もある。

ここでは 一定の方向性があり連続性が良くまた比較的明瞭に観察されるものを 火山活動を直接的に反映して形成された割れ目として記述した。なお 三原山周辺や割れ目噴火口付近にも地表割れ目が形成されているが 本報告では主に島の周辺部の割れ目に



第4図 割れ目分布図(奥山) 基図に 国土地理院発行の国土基本図を使用。

ついて報告する。

各地区の割れ目の状況

主な地点の割れ目の特徴について 地区ごとに述べる。

1. 奥山 (第4図)

島の南東部の奥山には北西-南東走向の割れ目が分布し 東落ちの落差を伴う。この落差には 斜面崩壊などによる地表表層部の二次的な変位を伴っている場合が認められる。この二次的な変位に伴う変位量をのぞいた奥山付近の割れ目の落差は 谷部の割れ目に観察される落差30cm程度と推定できる。

一周道路から大島ポルタック局へ至る取り付け道路上では 最大落差 55cm で横ずれ成分を伴う割れ目が形成された。この割れ目の延長は この道路上の地点の南側及び北側の谷にも確認される。また 道路上にはこの割れ目の東側にも 小亀裂が数条観察される。

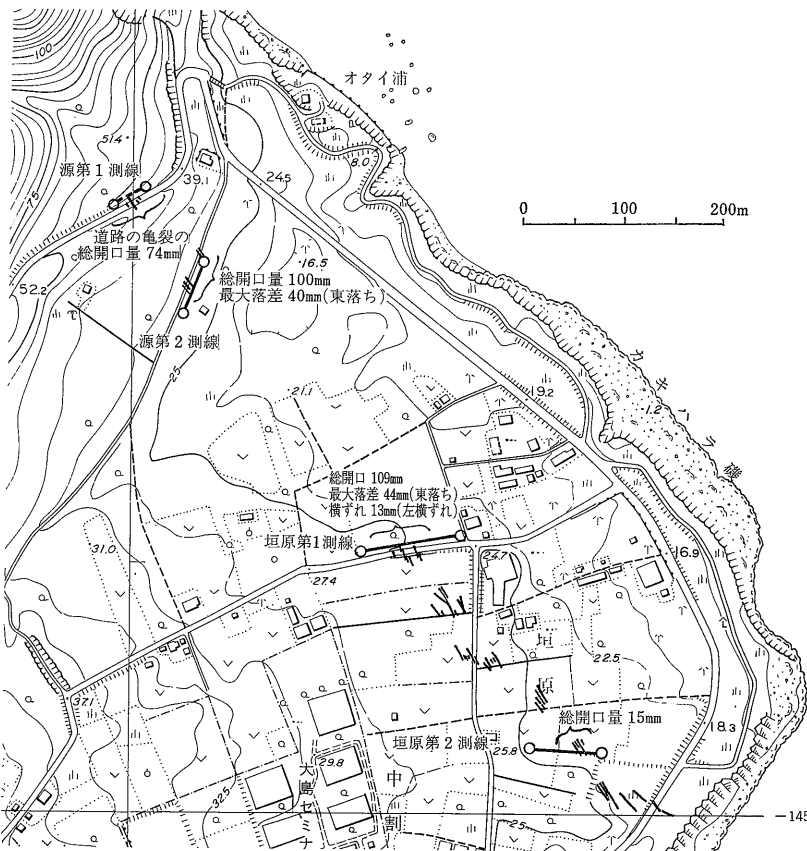
この地点の南東方の延長と推定できる割れ目が 一周道路上に観察される。本地点では 噴火の直後に新聞などで報道された落差が 70cm に達する段差が形成され



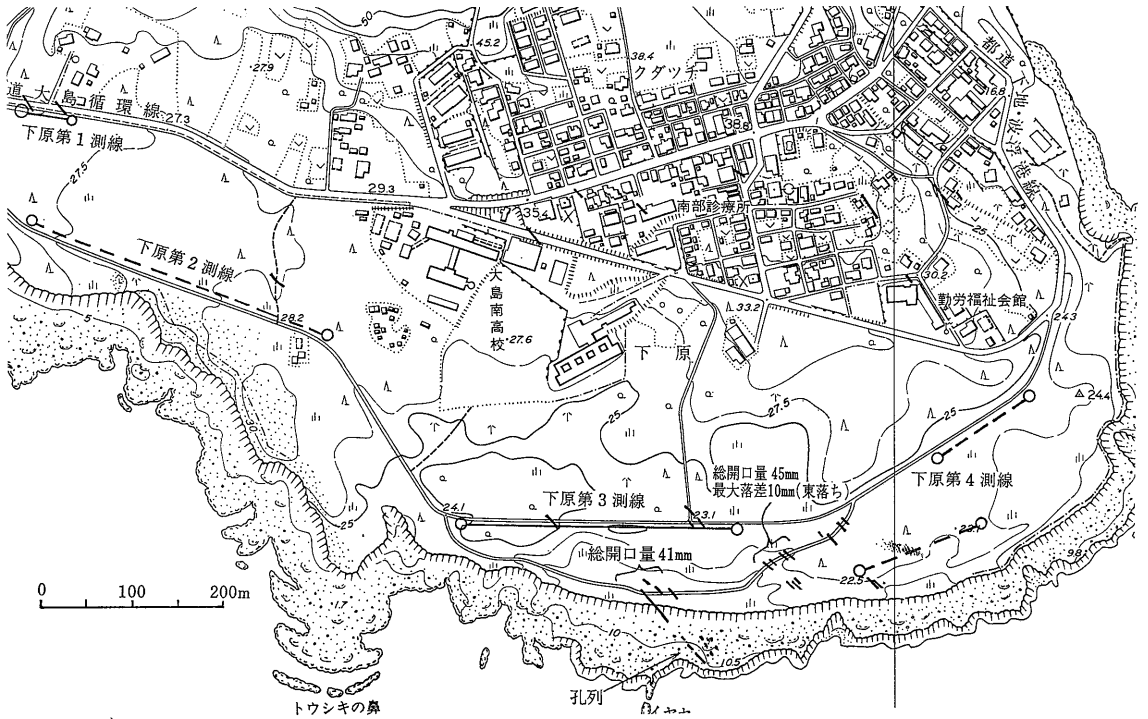
第5図 奥山の一周道路上に形成された断差。(曾屋龍典氏撮影) 落差は70cmに達し 盛り土の崩壊による変位を伴っている。

た(第5図)。この落差には 盛り土部分の崩壊による変位を伴っている。この北側の延長部分では 割れ目は第4図に示すように地溝状をなして分布する。

割れ目は さらに その北側の谷にも連続して確認さ



第6図 割れ目分布図(源, 垣原) 基図に国土地理院発行の国土基本図を使用



第7図 割れ目分布図(差木地)
基図に国土地理院発行の国土基本図を使用



第8図 孔列(下原)
下原のトウシキの鼻東方には 穴が直線上にならんで形成されている。地表付近の未固結の砂層が割れ目に流れ落ちて形成されたと考えられる。

れる。一方 一周道路の東側の斜面上にも延長部分が確認され 斜面崩壊を伴っている。

2. 源, 垣原 (第6図)

源の一周道路上の地点(第2図@地点)では 道路上に亀裂が認められる。その東側では 路面は緩く湾曲変形し南東側が下がっている。また ガードレールがこの道路の傾斜方向に移動している。ここでの変位は斜面移動による成分を伴っている可能性がある。

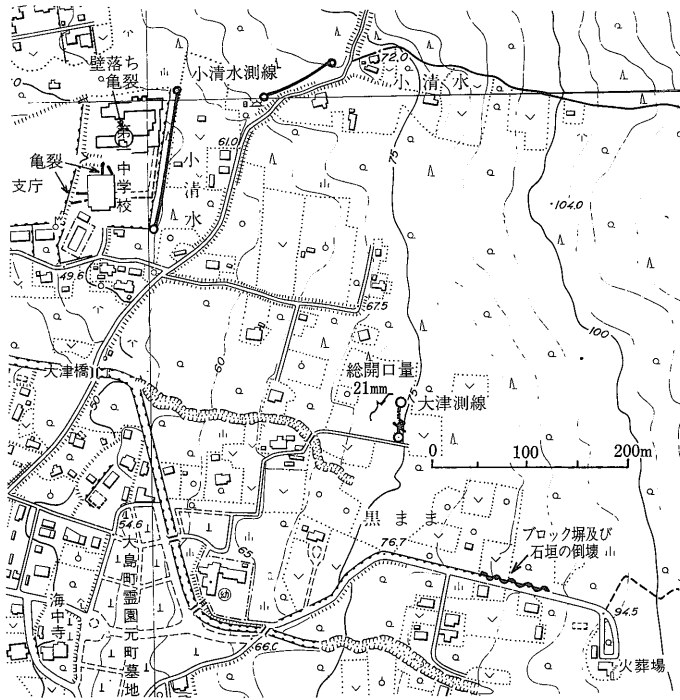
この一周道路上の地点の南側の平坦地の未舗装の道路上(第2図@地点)にも割れ目が観察される。ここでの落差は4cm程度であり 東落ちである。

垣原では 多くの小地割れが24-38mの幅に分布する。この割れ目帯は東芝保養所の西側からその南東南の海岸付近まで連続的に追跡される。なお この割れ目帯は全体として雁行して分布しているようにも見える。

東芝保養所の西側の地点の割れ目には 道路の測溝に水平変位量13mmの左横ずれ変位が観察される。この付近の小地割れの雁行配列にも左横ずれの水平変位が認められる。

3. 差木地 (第7図)

差木地のトウシキの鼻付近(下原)の海岸には 列状



第11図 割れ目分布図(小清水)
基図に国土地理院発行の国土基本図を使用



第10図 割れ目(新開)
本地点ではこの様な小地割れが数条平行して分布する。この地点の地割れは、住民の方によると数カ月たった最近でも明瞭に残っているとの事である。

い、開口性の割れ目であり 落差及び横ずれの変位は認められない(第10図)。

5. 大島空港付近

大島空港の西側から 空港を横断し 東側の自動車教習場 さらに一周道路付近まで分布する。 空港の東側では明瞭であり 西側の延長部分はやや不鮮明になる。

6. 伊豆大島統制無線中継所付近

無線中継所の北側には 割れ目が断続的に分布する。 また 道路の測溝の開きやアスファルト道路の亀裂が分布し それらは N 60° Wの方向上に並ぶ。

7. 小清水(第11図)

小清水付近では大津に明瞭な割れ目が観測される。 更に この割れ目の北西の延長方向の大島一中では アスファルト面に亀裂が分布すると共に 建物の壁落ちや渡り廊下の破損が認められる。 なお ここでのアスファルト面の亀裂の方向は 規則的でない。

更に その北西方向の一周道路の地点では側溝の開きが観察される。 一方 南東の延長方向では 火葬場に至る道沿いのブロック塀が倒壊している。

割れ目の形成について

観察された割れ目は 何れも開口性の引っ張り割れ目であり 11月21日の山腹割れ目噴火時には 伊豆大島の広い範囲で北東-南西方向に伸びる地殻変動が生じた事を示している。

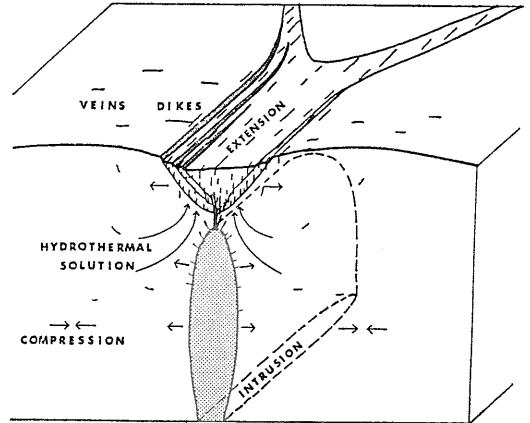
ところで 建設省国土地理院による水準測量によると 1982年10-11月と噴火後の1986年12月を比較して 伊豆大島では 島の中央部を縦断して 北西-南東方向に地溝状に沈降している事を明らかにしている。 その沈降帯の幅は 4 kmから 8 kmであり 沈降量の最大値は 岡田検潮所を固定した場合 島の北西部では 29 cm 南東部では 62 cm に達している(第12図)。 また 沈降域の外側の北東部及び南西部では隆起している。

垂直に板状(岩脈状)にマグマが貫入し マグマ圧が増大すると 貫入岩体の直上には両翼に正断層が形成され 地表には地溝状の陥没帯(沈降帯)が形成される。 また その両側はゆるやかな隆起になる(小出 1982, 第13図参照)。 この沈降帯付近では水平引っ張りとなり 地表付近は伸びると考えられる。 また その側方では 水平圧縮となり 地表付近は縮むと考えられる。 伊豆大



第12図 噴火後の波浮港

国土地理院の測量結果によると波浮付近では 噴火後に10~20cm 沈下した可能性がある。



第13図 直立した岩脈型マグマ溜りによって形成されるグラーベン構造。(小出 1982)

島での割れ目の分布及び上下変動の分布はこのモデルと調和的である。従って 島を縦断する広範囲に及ぶ今回の地殻変動は、北西-南東方向の大規模なマグマの貫入によって生じたと考えられる。また 沈降帯の幅は 貫入岩体の頂部までの深さの2倍程度になる(小出1987)とすると この大規模な貫入岩体の頂部は 深度2 kmないし4 km付近に達していることになる。

一方 島の北西部では 割れ目噴火の火口列とその北西延長方向の割れ目はミ型に雁行する。つまり B火口列C火口列 無線中継所の割れ目及び大島空港付近の割れ目は 左横ずれ雁行割れ目配列をなす。また 新開小堀の割れ目及び小清水の割れ目は この雁行割れ目を中央部に挟むように分布する。従って B火口列及びC火口列から噴火し 浅部に達したマグマは この雁

行配列の方向に さらに北西部にも貫入している可能性がある。

島の南東部では 沈降帯は割れ目が分布する差木地と奥山付近との間に分布している。一方 奥山には 30 cm 以上の東落ちの落差を伴う割れ目が形成され 国土地理院の水準測量の結果によっても その北東側が最も大きく沈降している。従って 奥山付近でも 浅部にマグマが貫入した可能性がある。つまり 大規模に貫入している岩体があるとする その頂部付近から地表に向かって地下に割れ目が形成されていると考えられる。そのうち 北東側の割れ目部分を通じて岩体が貫入し さらに上昇した可能性がある。

3. インパール線式伸縮計

割れ目及びその周辺の地表の伸縮の変化を観測するために 伸縮計を設置した。噴火地点では地表がその噴火の直前までに大きく変位することは言うまでもない。一方 先に述べたように 伊豆大島では地下でマグマが貫入する際には その直上付近の地表は伸び その両側では 縮む変化をともしう可能性が大きい。また この地表の伸び及び縮みの地域はマグマが上昇するのに従って移動すると考えられる。このような地表の伸縮変化を観測し 火山噴火にいたるマグマの貫入を監視しようというのが本観測の目的である。以下では 今回伊豆大島に設置した伸縮計について紹介する。

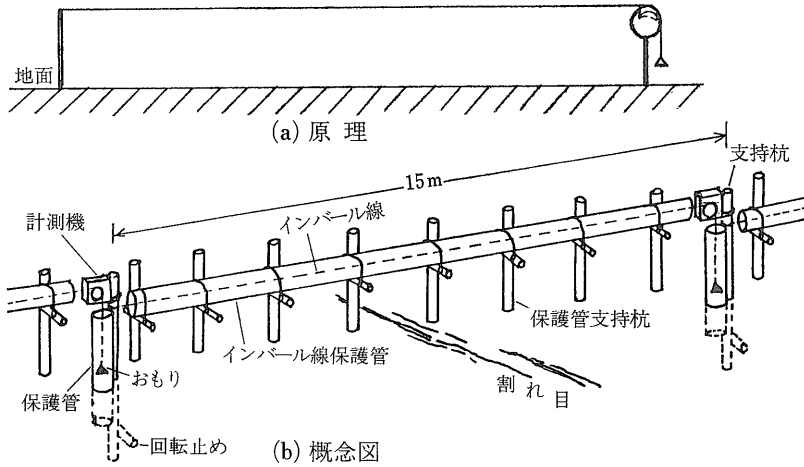
インパール線式伸縮計の測定原理、設置形式

火山の地殻変動の観測を目的として設置される伸縮計として 水晶管式伸縮計等が知られており これらの伸



第14図 伸縮計(新開第1測線)

本測線には 3基の自記式伸縮計が設置されている。



第15図 インバル線式伸縮計
 (a)に原理を (b)に今回の設置形式の概念図を示す。なお実際には計測機には保護箱をかぶせている。今回支持杭には主に金属性のものを使用

伸縮計は 温度変化や地表の変位の影響を避けるために多くの場合に地下に設置するのが普通である。今回伊豆大島には 迅速にかつ広域に設置するために 地すべりの移動量を測定するために開発されたインバル線式の伸縮計を地上に設置した (第14図)。

本伸縮計の測定原理を第15図に示す。 温度変化の少

ないインバル線を 一方を固定し 他方を計測機のプーリーに巻き付け おもりあるいはバネで水平に張る。2点間の距離が変化すると インバル線を巻き付けたプーリーが回転するので この変化を記録すればよい。通常は インバル線の保護管を設置し 直射日光や風などの気象変化等の影響を少なくする。

今回使用したインバル線の移動量の計測機の精度は0.2mmである。伸縮計1基の観測距離は15mとして設置している。従って伸縮量の測定精度は歪量で 1×10^{-5} 程度である。なお温度変化の影響を出来るだけ少なくするために使用したインバル線の温度変化率は $1.05 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。

一方、今回設置した伸縮計には 移動量記録方式が異なる自記式及び電気式がある。電気式と呼んだ伸縮計の計測機 (第16図) は測定値を電氣的に出力するもので



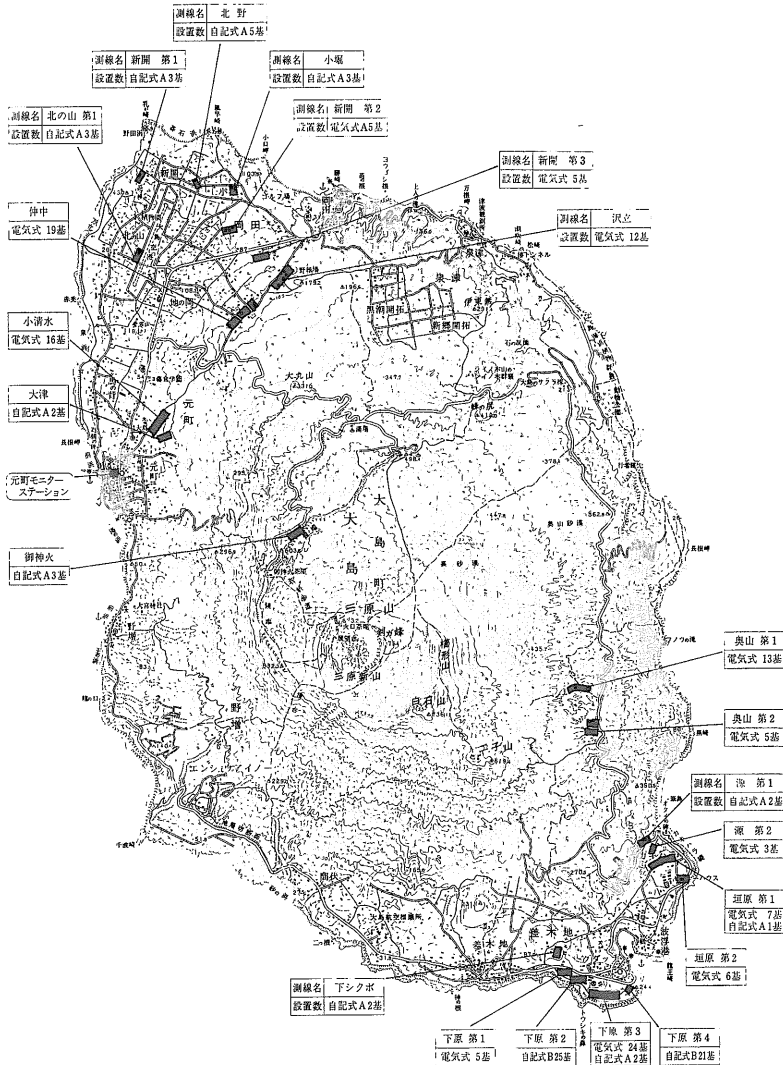
第16図 電気式伸縮計

電気式の伸縮計の計測機 (坂田電気株式会社製ESL-7022型) の計測ケーブルの総延長距離は17,000m以上に達する。大島には リスが多く 電話回線等に被害があり リス害についても対策が必要である。



第17図 自記式伸縮計

1ヶ月記録の伸縮計の計測機を示す。(SRL-5型)



第18図 伸縮計配置図

伸縮計の配置を示す。自記式Aは一月記録のものを、自記式Bは一週間記録の伸縮計を示す。基図に国土地理院発行の5万分の1地形図「大島」を使用。

後述する転送システムによって、遠隔地で随時モニターできる。自記式では記録期間が異なる一週間記録計及び一月記録計の2種類を設置した(第17図)。

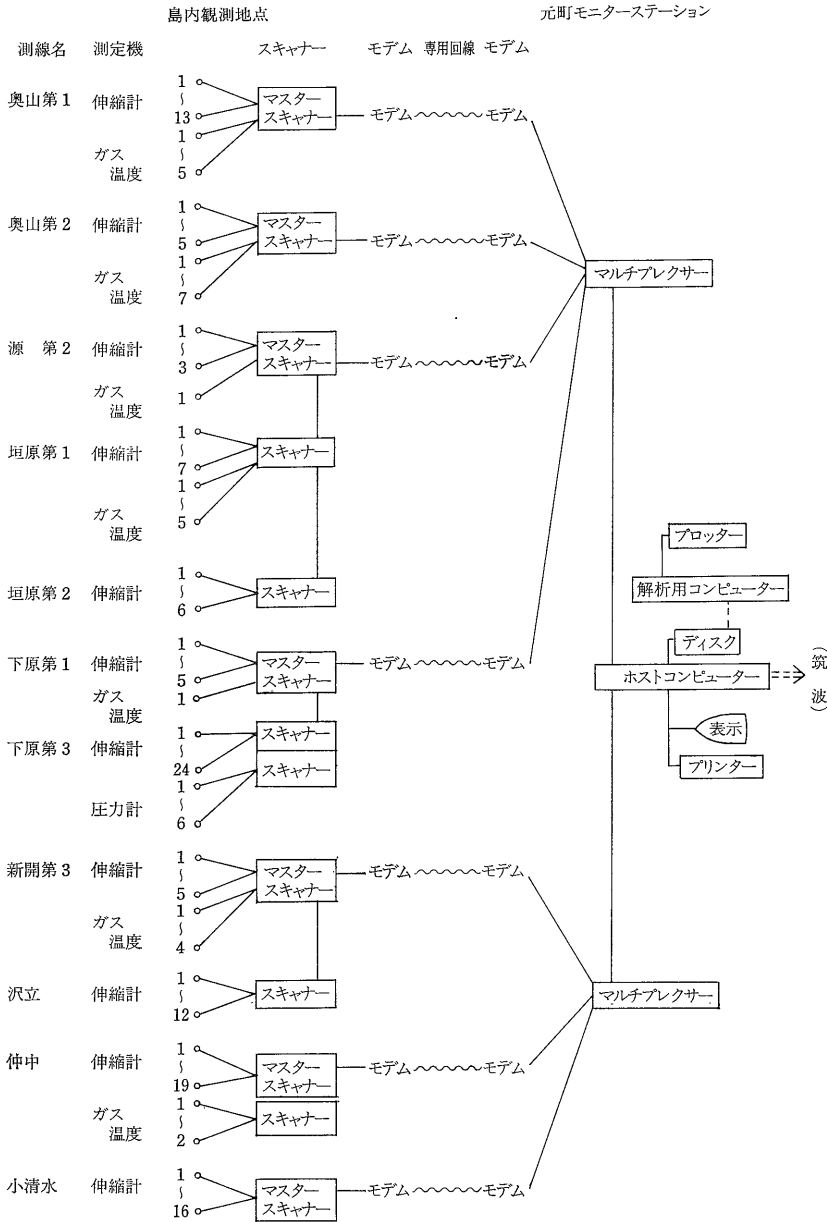
観測体制

伸縮計の設置位置を第18図に示す。いずれも割れ目を横断する方向に設置している。北西部の地域では山側の小清水、仲中、沢立及び新開第3の各測線に電気式の伸縮計を配置し、地表の北東-南西方向の伸縮変化を観測している。またその北側の各測線及び大津には、割れ目を横断して2基ないし5基の自記式伸縮計を設置し、異常を検出する体制としている。一方南東部では奥山には2測線(割れ目を横断する方向に3測線)、垣原・源に4測線を配置している。差木地では下原

に下原第1及び下原第3の2測線に電気式伸縮計を設置すると共にその両側の下原第2及び第4の2測線に自記式伸縮計を設置している。更に下シクボにも自記式の伸縮計を配置した。

電気式の伸縮計による観測値は、専用回線を使い地質調査所を経由して気象庁まで転送されている。これらのデータ転送システムの概念図を第19図に示す。11測線115台の電気式伸縮計の測定値は島内の7回線を使って元町のモニターステーションまで転送されている。この元町のステーションでは伸縮計の観測結果のモニターが可能で、経時変化図等の出力も可能である。さらにこれらのデータは元町から専用回線1回線で地質調査所へ転送している(第19図)。

なおこの転送システムにはガスセンサー、温度セ



第19図 伸縮計計測データのテレメトリシステム
伸縮計の本データ転送システムによってガスセンサー 温度センサー及び土圧計 間隙水圧計の観測値も併せて転送されている。これらの観測値は 筑波の地質調査所を経由してさらに気象庁まで送られている。

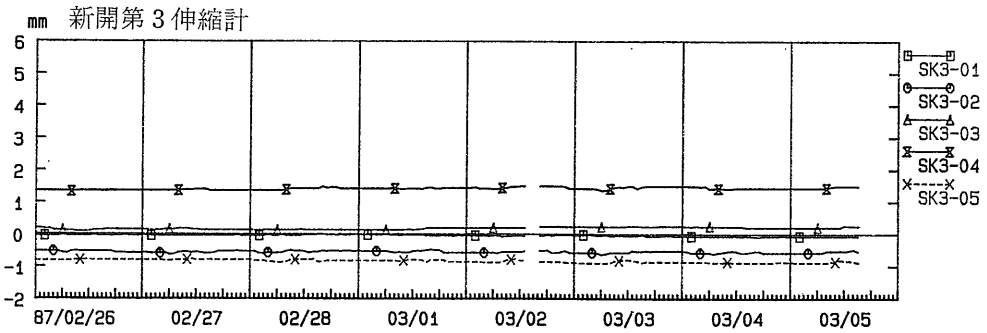
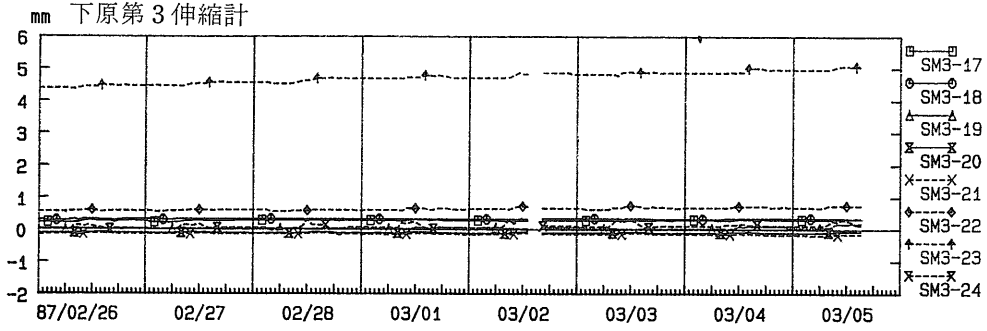
ンサー及び土圧計 間隙水圧計の測定値も転送されている。

4. 伸縮計観測結果

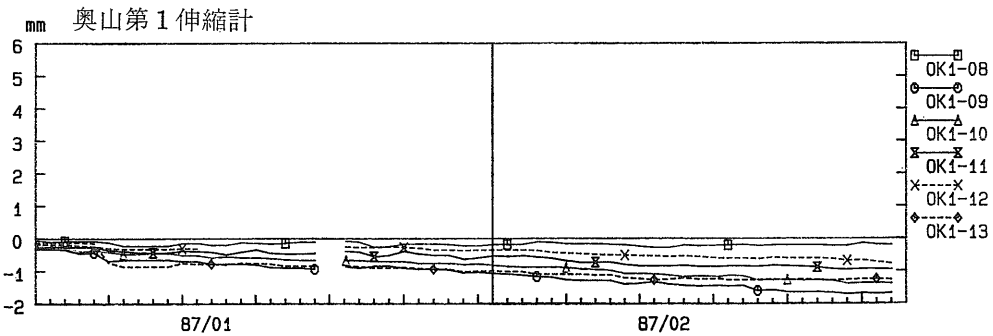
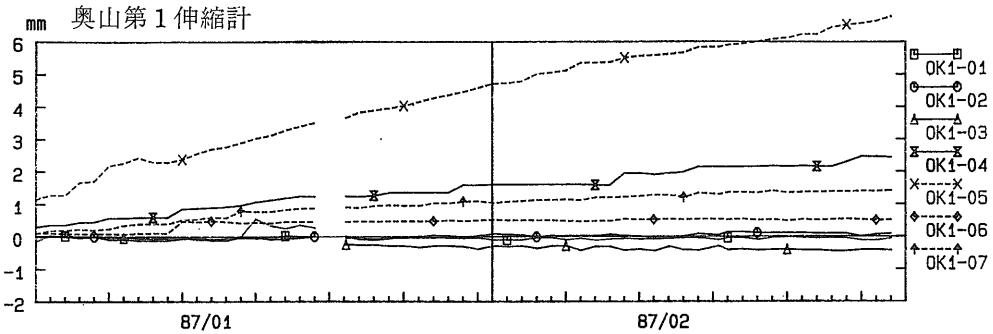
インバール線式伸縮計によって 火山観測を目的とする観測体制が取られたことは極めて少なく この観測には 多くの検討課題が残されている。その一つは 地表の伸縮変化以外によるノイズの問題である。緊急性を要し また観測地点を多くするために地上設置とした

が このために 風などの気象変化の影響 動物や人為的な影響等を受け易いと考えられる。これらが観測値にどの様に影響するか検討する必要がある。また 噴火活動時に頻発すると予想される地震が どの様に影響するかという点も検討課題の一つである。一方 観測される伸縮変化には 地すべり等の局地的な地表変位に伴う変化が含まれる可能性があり 火山活動に伴う広域的な変位と区別する必要がある。

ところで これまでの観測結果によると 気象や動物及び人為的な影響については それらによる変化は一時



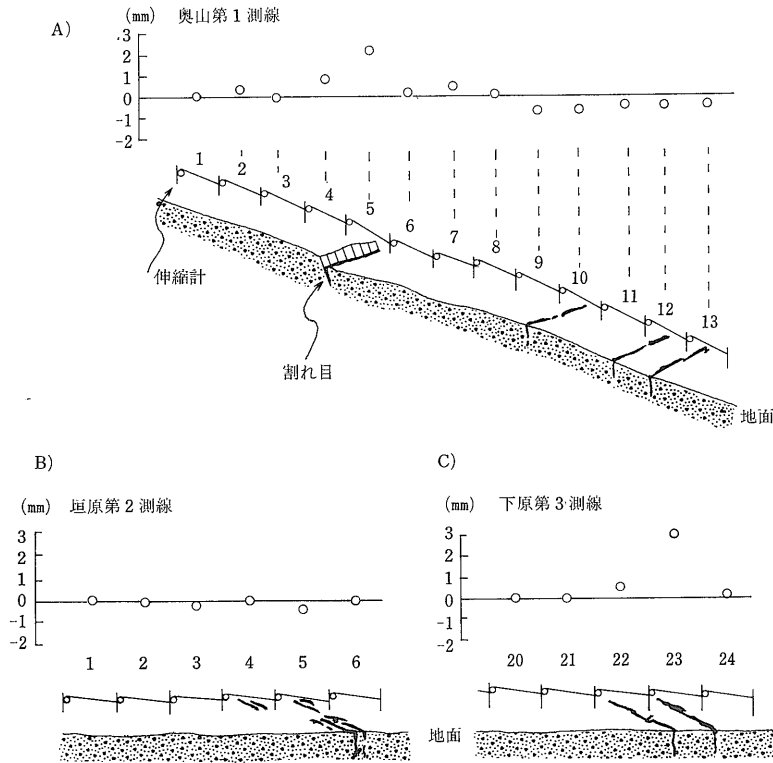
A



B

第20図 伸縮計観測結果(電気式)

観測開始時からの累積伸縮量の変化を示す。A は一週間の変化を示す。通常、伸縮計の観測値は1時間おきに転送されている。B は2ヶ月間の変化を示す。このグラフでは各測定日のうち00:00時の値の変化を示す。



第21図 伸縮変化と各測線の概念図
 これまでの観測結果に認められる継続的な変化の概念図を示す。上部には 2月1日と3月2日の累積変位量の差を示す。下部に 伸縮計配置の概念図を示す。

的であること あるいは これらによって支持杭が影響を受ける場合には 伸縮計1台ないし2台に独立的变化が観測されることから 地表の変位に伴う変化との識別が可能である。

一方 これまでの観測結果には これらのノイズを除いて 観測開始後継続的に観測されている変化が認められる(第20図)。主に割れ目部分に観測されているこれらの継続的な伸縮変化は 下記の3つのパターンに区分される(第21図)。なお これらの変化は何れも0.3mm/15m×day(伸縮計1基(測線距離約15m)の伸縮変化量が1日に0.3mm)以下である。

A) 傾斜地上の測線に観測される変化のパターンである。山側の主要な割れ目部分が伸び 谷側で縮む変化である。奥山第1 奥山第2 源第1の測線に認められる。この変化は 地表浅部に発生した二次的な斜面移動の動きを反映していると推定される。

B) 平坦地の割れ目部分が 徐々に縮んでいる場合である。このような変化は新開第2 源第1 垣原第1及び垣原第3等の測線で観測されている。

なお 仲中測線では 測線全体に 縮む傾向の変化が継続的に観測されている。

C) 平坦地の割れ目部分が 徐々に伸びている場合で

ある。この様な例として新開第3 及び下原第3の測線がある。これらの内 新開第3測線では 伸びている伸縮計の両側では その伸びに相当する量の縮みが観測されている。

これらの変化パターンの内 A)については 先に述べたように 二次的な斜面移動による地表浅部の変位を反映していると考えられる。他の2つの変化のパターンについては 地表表層部の局地的な変化であるのか 広域的な地殻変動を反映しているのか あるいは先の噴火時の変動の余効を反映しているのか必ずしも明らかではない。これらの変化が 各々の地点で局地的な変化であるのか あるいはより広域的な変化であるのかを明らかにするには 伸縮計の測線に沿って より長い距離の変化を測距儀等によって計測することが考えられる。

一方 これらの変化は いずれも観測開始後 各地点ごとに その伸びる あるいは縮む変化の傾向は変わっていない。また 変化量は 先に述べたように いずれも0.3mm/15m Xday 以下である。

ところで 割れ目調査の結果に示されるように 先の火山活動時には各割れ目地点の開口量の和は数10mm以上に達している(第1表参照)。なお 割れ目が形成された地点付近の実際の地表の伸びの量はより大きかった

と考えられる。

従って 火山活動が活発化した場合には その地表付近では 先に述べた継続的に観測されている変化傾向の急激な変化あるいは変化量の増大として異常が検出されると考えられる。また 上記の伸縮変化は 大部分が割れ目部分に観測されている。これら以外の観測地点にも大きな伸縮変化が観測される場合も異常として検出される。このような異常を検出し 現在伊豆大島に実施されている他の多くの観測の結果と併せて検討することによって 噴火を予知することができると考える。

5. 終わりに

昨年11月21日の山腹割れ目噴火時には 島を縦断する広い範囲の地表に割れ目が形成された。これらの割れ目は何れも開口性の割れ目であり この噴火時には地表が伸びる地殻変動を伴っていた。また その外側では隆起し 地表は縮んだと考えられる。伊豆大島では

マグマが貫入する場合には この様な地表の伸縮変化を伴うと考えられる。従って 割れ目を横断する方向に多数のインバール線式伸縮計を設置し 地表の伸縮変化を連続的に観測し 伊豆大島の火山活動を監視している。一方 こうした観測は前例がなく 噴火の直前にどのような観測結果が得られるかについて不明な点もある。

多くの伸縮計を配置した島の周辺部で噴火が起きる場合には マグマ水蒸気爆発等大きな災害となることが予想される。今後も、本伸縮計による観測結果を注意深く見守っていきたい。(昭和62年3月5日記)

参考文献

- 1) 小出 仁 (1982) 流体貫入 (ダイアビル) 機構の解析とテクニクス. 月刊地球 4 15-22
- 2) 小出 仁 浜島良吉 渡辺正明 竹田慎二 (1987) 陥没構造形成のメカニズムと熱水活動 第19回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集 231-235.

伊豆大島の日

伊豆大島では 昨年の12月中旬までの期間は 消防団などの限られた人たちを除いて 島民の大部分の人々が島を離れており 島の生活は平常の状態にはなかった。また 観測機器をできるだけ速やかに設置する必要がある一方で 火山活動状況も 12月18日に噴火する等 必ずしも 静かな状況にはなかった。作業中は常に連絡を取り合い 異常が観測された場合には 速やかに安全な場所に退避できる体制をとる必要があった。この様な状況のもとでの一日を振り返ってみる。

朝：宿舎として主人のいない民宿を使わせていただいていた。食事は当初 東海汽船の船内で その後は国民宿舎内で取った。6:30すぎに起き 食事を終え 8:00までにその日の集合場所に集合した。日が暮れるのが早いことから 作業開始時刻を8:00としたのである。気象条件によっては 食事を取るはずの船が元町港から岡田港に移動して かわた日もあった。

一方 作業開始前に地質グループのメンバーは東京大学地震研究所伊豆大島火山観測所を訪れ 前日からの火山の活動状況を把握した。この結果によっては 作業予定地域を変更した。危険地域の周辺には検問があり 事前に警察署等に連絡する必要があった。

昼間：安全対策上 常時連絡が取れる体制で作業を進める必要があった。このため 特に南部地区では 筆島付近に電話を設置し そこから無線によって連絡しあいながら作業を進めた。作業地点によっては さらに無線の中継が必要な場合も

あった。このために車の中で一日中待機する人を配置するなど 多くの方々の協力が必要であった。12月には ムルムルと長く続く地震が起き 肝を冷やしたこともある。

昼食は当初は元町から運搬しており 各調査地および作業現場を走り回って配る人が必要だった。

一方 観測機器の設置に関しては 土地所有者に許可を得る等 多くの事務手続きをともなっていた。事務官の方々にも大島に来ていただきこれらの手続きが効率的に進められた。

割れ目の調査は 日が暮れた後も続けられ 車のヘッドライトの光を頼りに道路の亀裂探しをおこなった。島が平常であれば 異様な光景に写ったであろう。

夜：夕食後も多くの作業が残っていた。調査 設置作業の進捗状況を報告し また 必要な物資を島に運搬するための連絡を取る必要があった。定期航路が平常時の状態に戻るまでの期間は 大島から筑波の地質調査所に連絡し 国土庁を通じて 東京都の災害対策本部から自衛隊 東京都消防庁及び海上保安庁等に要請して はじめて船舶やヘリコプター等による人員及び物資の運搬がなされたのである。従って 連絡の行き違いによるトラブルが少なからずあり また予定を変更する場合など 連絡が深夜におよび 就寝時刻は0時を回るが多かった。

精神的にも肉体的にも負担が大きい日々が続いたが 観測機材と共に運ばれた牛肉 5kg に舌づつみを打つなど 束の間の休息を取りながら 島が平常の状態に戻るまでの期間 この様な日々が続いたのであった。