

特集「三宅島 2000 年噴火と神津島・新島周辺の地震活動」 まえがき

中 田 節 也*

Introduction to the Special Issue on “ Volcanic and Seismic Activities in Miyakejima
and the Surrounding Area in 2000 ”

Setsuya NAKADA *

過去の噴火経歴に基づいて、三宅島の噴火が 21 世紀初頭には来るものと予想されていた。同様に、北海道の有珠山の噴火がその後に来るものと考えられていた。しかし、2000 年 3 月 31 日にまず先に有珠山が噴火した。この噴火の対応に追われる中で、「三宅島噴火も切迫しているのでは」と胸騒ぎした研究者は少なくなかった。三宅島の地震活発化の報が届いたのは、折しも、地球惑星関連学会合同大会（代々木）で火山噴火予知研究委員会が開催されている真っ最中であった。元々 9 月に予定されていた地震研究所研究集会「噴火時期を迎える三宅島 なすべき課題」は、「2000 年三宅島噴火活動と周辺地域の地殻活動」という報告・勉強会に置き換えられた。

6 月 26 日夕方に島内で始まった群発地震は、翌日には海底の小噴火を伴いながら神津島沖に移動し、その後 2 ヶ月近くにわたって神津島・新島沖で継続した。火山噴火に伴って地震活動が近隣地域で起こる現象は、これまでの三宅島噴火の際にもしばしば見られたものである（浜田，2001）。神津島沖の震源域に海底地震計を投入して観測した結果では、三宅島から北西方向に板状に伸びる震源分布が見事に捕らえられ（酒井ほか，2001）、開口割れ目にマグマが貫入して地震を引き起こしている様子が見えてきた。国土地理院などの GPS 観測の結果では、神津島と式根島・新島間の拡大が地震活動に伴って進行しており、三宅島の収縮現

象と見事な逆相関を示した（残念ながら本特集には含めることができなかった）。つまり、三宅島の噴火活動は、この開口割れ目にマグマが貫入したと関係して起きたことが明らかになった。

三宅島の山頂陥没でカルデラが出現したが、カルデラ形成は今回が初めてのことでない。約 2500 年前にできた八丁平カルデラが今回のものに場所や大きさの点で酷似している。しかし、八丁平カルデラは陥没に伴って多量のマグマが噴出しており、その成因が今回とは異なると考えられる（津久井ほか，2001）。今回の噴火による噴出物は、海底噴火のものを除き、細粒の火山灰を主とする水分を多く含んだものであった（中田ほか，2001）。また、この火山灰は地下の熱水が関与した組成的特徴を持っていた（風早ほか，2001）。しかし、8 月 18 日に起きた大噴火に限っては、「火山弾」様のものを含む岩塊が山腹に大量に放出された。宇都ほか（2001）はこの「火山弾」が今回の噴火を引き起こした本質的なマグマであると提案している。

今回、三宅島で断続的に起こった噴火の噴出物量は、山頂に形成されたカルデラの陥没量よりはるかに少ない（中田ほか，2001）。これは地下に空洞ができたために山体の一部が吸い込まれてカルデラが形成されたことを示している。噴火の前から継続的に行われていた重力測定の結果では噴火に先立って山頂直下に空洞ができていたことを示

* 東京大学地震研究所

* Earthquake Research Institute, University of Tokyo

した(古屋ほか, 2001)。さらに, 陥没開始直後にはさらに - 1,135 μgal もの重力異常が観察された。この値は地表の陥没を考慮しても説明がつかず, 陥没進行中も山頂直下に空洞が存在し続けたこと示している。噴火前から継続的に行われていた電磁気観測の結果では, 熱消磁域が山頂南側に数年前から存在し, それが噴火に先駆けて次第に上昇してきたことを見事に捕らえた(笹井ほか, 2001)。これは熱水が溜った空洞の上昇と理解できるだろう。

山体のゆっくりした収縮と地震の群発に引き続いて, 急激な山体膨張と長周期地震(パルス)の発生が起こるといふサイクル(傾斜ステップ)が山頂部の陥没の進行とともに繰り返された(山本ほか, 2001; 藤田ほか, 2001)。これは8月18日の大噴火まで46回も起きている。この長周期パルスはほとんどが地下数kmにおける非等方的な体積膨張である(菊地ほか, 2001)。この傾斜ステップの継続した時期は電磁気学的変化でも明瞭に捕らえられた(笹井ほか, 2001)。さらに, 笹井ほか(2001)は長周期パルスに伴って流体の急激な移動があったことを見つけている。傾斜ステップの成因については, 藤田ほか(2001)はマグマヘッドが低下する一方で, 火道中の隙間にある熱水が瞬間的な気化を繰り返すことによって起こるといふモデルを提案している。また, 菊地ほか(2001)は, その際, 熱水の溜りの急激な膨張(爆発)がその下部(ピストン状部)をマグマ溜りに押し付ける。これによって, マグマ溜りを中心とする膨張が起こり, 地表面が引っ張られて陥没が起こるといふモデルを提案した。丸いピストン状部が落下する原動力としては, 三宅島が置かれるより等方的な圧縮場と, より高密度の深部で固結した貫入岩や沈積岩が火山体の下方に密集したための重力不安定であるとの提案がなされている(宇都ほか, 2001; 高田, 2001)。

主な噴火活動の後に始まった多量の二酸化硫黄の連続的な放出は, 火山観測史上初めてのものである(風早ほか, 2001)。8月18日噴火で開口した火道を使ってマグマから直接脱ガスが起こっていると考えられている。多量の脱ガス量に関して

は, マグマが地表に接近してきていることや, 火道内部での効果的なマグマの対流が起こっているというモデルが提案されている(宇都ほか, 2001; 風早ほか, 2001)。

三宅島噴火活動と神津島近海の地震活動では当初予想もしなかった出来事が次々に起きた。そのため, 防災上の対応が後手に回らざるを得なかった面もあった。しかし, それらの多くの現象の本質を理解しようとする研究が精力的に続けられており, その成果の一部を本特集では取り上げた。まだ, 手つかずの問題もある。例えば, 8月18日に大噴火が起きた必然性, その噴火でマグマの西方移動が停止した理由, さらに, 何故今回に限ってカルデラ陥没が起きたのか, などについてモデルが提出されていない。このように, 個々にはまだ解決すべき課題が多く残されてはいるものの, 今回の火山噴火と地震活動を総合的に理解しようとする試みが, 今後の火山学, 特に, 火山噴火予知研究を発展させる方向に働いていることは疑いがない。

文 献

- 藤田英輔・鶴川元雄・山本英二・岡田義光・菊池昌江(2001) 三宅島2000年噴火に伴う火山性地震・火山性微動. 地学雑誌, 110, 191-203.
- 古屋正人・大久保修平・田中愛幸・孫文科・渡辺秀文・及川 純・前川徳光(2001) 重力の時空間変化でとらえた三宅島2000年火山活動におけるカルデラ形成過程. 地学雑誌, 110, 217-225.
- 浜田信生: 三宅島, 神津島, 新島周辺の過去の地震活動. 地学雑誌, 110, 132-144.
- 風早康平・平林順一・森 博一・尾台正信・中堀康弘・野上健治・中田節也・篠原宏志・宇都浩三(2001) 三宅島火山2000年噴火における火山ガス 火山灰の付着ガス成分およびSO₂放出量から推測される脱ガス環境. 地学雑誌, 110, 271-279.
- 菊地正幸・山中佳子・纈纈一起(2001) 三宅島2000年噴火活動に伴う長周期地震のメカニズムとその解釈. 地学雑誌, 110, 204-216.
- 中田節也・長井雅史・安田 敦・嶋野岳人・下司信夫・大野希一・秋政貴子・金子隆之・藤井敏嗣(2001) 三宅島2000年噴火の経緯 山頂陥没口と噴出物の特徴. 地学雑誌, 110, 168-180.
- 酒井慎一・山田知朗・井出 哲・望月将志・塩原 肇・ト部 卓・平田 直・篠原雅尚・金沢敏彦・西澤あずさ・藤江 剛・三ヶ田 均(2001) 地震活動から見た三宅島2000年噴火時のマグマの移動. 地学雑誌, 110, 145-155.

笹井洋一・上嶋 誠・歌田久司・鍵山恒臣・ZLOTNICKI, Jacques・橋本武志・高橋優志(2001)地磁気・地電位観測から推定される三宅島火山の2000年活動. 地学雑誌, 110, 226-244.

高田 亮(2001)玄武岩質火山成長に伴うカルデラ形成重力崩壊モデル. 地学雑誌, 110, 245-256.

津久井雅志・新堀賢志・川辺禎久・鈴木裕一(2001)三宅島火山の形成史. 地学雑誌, 110, 156-167.

宇都浩三・風早康平・斎藤元治・伊藤順一・高田 亮・

川辺禎久・星住英夫・山元孝広・宮城磯治・東宮昭彦・佐藤久夫・濱崎聡志・篠原宏志(2001)三宅島火山2000年噴火のマグマ上昇モデル. 8月18日噴出物および高濃度SO₂火山ガスからの考察. 地学雑誌, 110, 257-270.

山本英二・鶴川元雄・藤田英輔・岡田義光・菊池昌江(2001)三宅島2000年の火山活動におけるカルデラ形成期に発生したステップ状傾斜変動. 地学雑誌, 110, 181-190.