

大島山火記

いわゆる「安永の大噴火」については、当時、伊豆国の代官であった江川太郎左衛門から、御勘定所にあてた噴火についての9件の公式報告が、大島山火記として残されている。これを読むと、かなりよくその噴火経過をたどることができる。

この噴火以前の三原山(図1)は、草木の全くない「小石交りの砂土山」で、山頂にはおよそ1km四方の深い火口があった。93年前に起こった

貞享の噴火 についての語り伝えも大分うすれていた頃であろう。安永6年7月29日(西暦1777年8月31日)夕方、三原山の山頂火口から噴火が始まった。爆発音が聞かれ、地震も時折あった。山麓には長さ数cmから10cmの火山毛(ペレーの毛)や小さい「かなくそ」のような火山灰が降ってきた。昼間は噴煙だけしか見られなかったが、夜間は山上一面が赤く映えた。このような活動は、盛衰を繰り返しながら翌7年正月下旬まで続いた。武江年表によれば、この噴火は江戸品川沖から毎夜「火光天に映ずる」のが見られるほどであった。同年3月22日に初めて溶岩の流出が起こった。三原火口の北西からあふれ出した溶岩は、中の沢に沿って流下し、泉津の南東、海岸近くまで達した。その後活動は静穏になり、三原火口から時折黒い噴煙をあげる程度になった。旧暦5月から8月上旬にかけては、人心も落ち着き、山仕事に出かける人々もでてきた。ところが8月下旬から再び三原火口の活動が激しくなり、9月18日火口南西から溶岩があふれ出して野増・差木地両村間の赤沢に沿って流下した。次いで同月26日(あるいは27日)同火口の北東からごみ沢へ溶岩が流下し、海岸から沖合いへ向かって押しだした。11月17日夜から活動が一段と激しくなり、同月21日昼頃に泉津村葉地釜(現在の波治加麻神社付近で中の沢に沿って流下した溶岩流の末端近く)で煙が立ち登り火が燃えだした。伊豆国七島明細記などの文書によると、その後もしばしば降灰があり、畑作や家屋に大きな損害を与えた。しかしながら、さしもの大噴火も15年後の寛政4年(1792年)秋には静穏に帰した。

降灰は山麓でも1.2~1.5mの厚さに達していた。中村清二(1915)は、旧元村役場で古い絵図面(写真1)を発見した。製作年代は不明であるが、溶岩流の分布などは大島山火記の記述とよく一致するので、この絵図面は、「安永の大噴

火」直後に描かれたに違いない。興味ある点の一つは、三原山近くの溶岩流の中に溶岩噴泉を思わせるものが二つ描かれていることである。さて、実際に大島へ行って地質調査をしたとしよう。この大噴火の産物をどの程度まで追跡できるであろうか?この問題に答えるまえに、大島の大きさやその成立について簡単に述べてみよう。

伊豆大島の位置と大きさ

伊豆大島は、東京の都心から南南西約110km、伊豆半島の先端と房総半島の先端とを結ぶ線のほぼ中間にある火山島である。この島は、北北西から南南東にのびたひし形あるいは木の葉形で、面積は約92km²、その最高点は海拔758mで、体積はおよそ23km³である(図1)。島の平均密度は、重力測定の結果から、約2.1g/cm³と算出されており(横山 泉・田島広一, 1957)、このことは、溶岩と火山砕屑岩の比率がほぼ1:1であることを示している。

大島火山の成立

大島は単一の火山ではなく、島の大部分を占め現在でも活動中の大島火山の下に、岡田・行者窟および筆島の3火山が隠されている(図2)。これらの3火山はすべて、著しく侵食された成層火山であり、カリウム・アルゴン法による年代測定の結果から、240万年よりは若いことが知られている。現海面上に露出している部分に関する限りは、陸上噴火の産物である。これらは、大島火山の山腹斜面とは無関係な地形的高まりをつくったり、また島を取り巻く新旧の海食崖にそれらの一部分を露出させている。

岡田火山は、主として輝石かんらん石玄武岩・かんらん石玄武岩の溶岩および火山砕屑岩からなり、ほかに輝石安山岩スパターを伴う。その主火道は、岡田港の近くにあったらしい。筆島火山は、岡田火山の玄武岩と似た性質の輝石かんらん石玄武岩・かんらん石玄武岩の溶岩および火山砕屑岩からなり、火道角礫岩の分布や放射状岩脈の方位からみて、その主火道の位置は筆島付近である。地表地質調査と試錐とから、筆島火山はその中心部で厚さ950m以上に達することがわかっている。行者窟火山は、3枚の厚い輝石玄武岩とそれらの間にはさまれるスコリア層とからなるが、露出が限られており火山原形を想定しにくい。これらの火山の下位には、大島の西方約40kmにある伊豆半島に広く露出している前期中新世(2300万年前から1500万年前

までの時期)の湯ヶ島層群に相当すると思われる岩石が伏在しているらしい。これら変質した火山岩や随伴する深成岩の破片が、大島火山を構成する粗粒火山砕屑岩中からしばしば発見されている。

大島火山は、主としてかんらん石玄武岩・輝石かんらん石玄武岩の溶岩および火山砕屑岩からなる成層火山で、輝石安山岩や輝石デイサイト軽石がごくわずかに見いだされている。山頂には北東から南西への長さが4.5km、最大幅3.5kmのまゆ形のカルデラがあり、高さ110mに達する急なカルデラ壁に囲まれているが、北東部と南西部ではカルデラ壁が低く、後の溶岩流や火山砕屑物に覆われている。山頂火口から噴き出す噴煙や火山ガスは風下へ地表をはって流れるので、卓越風の吹いて行く方向(南西と北東)に植生に乏しい地帯を形成する。この地帯に含まれる山腹上部では、風や流水による侵食が激しく、削りとられた物質は下方に運ばれて海岸に砂浜をつくりだす。カルデラ壁の北東部と南西部とが低い理由の一つはこれである。カルデラ内で行なわれた温泉試錐の結果からみると、カルデラが形成された直後のカルデラ底は、現在よりも130mぐらい深かったらしい。

カルデラ形成以前の山体は、明瞭な不整合面を境にして、古期と新时期の二つの単元にわけられる。古期山体は粗粒火山砕屑物、すなわち爆発角礫岩や泥流堆積物からなり、マグマと海水の接触による爆発的噴火の産物である。泥流堆積物の中には打ち砕かれたオオバヤシャブシ・サクラなどの樹片が含まれている。これらの放射性炭素年代は21,230±720年(1950年からさかのぼって)、3万年以上などである。溶岩流や細粒火山砕屑物の量は少ない。新时期山体は主として細粒火山砕屑物層の積み重なりからつくられている(扉写真 参照)。これら火山砕屑物層の間には、溶岩流・スパター・爆発角礫岩などがはさまっている。漣痕やスランプ構造をもった湖成層も2,3箇所で見いだされている。山頂カルデラ内には比高160m、山頂火口の直径が700~800mの噴石丘、三原山がそびえている(扉写真 参照)。この噴石丘の主体は1777年8月に始まった「安永の大噴火」によってつくられたものであるらしい。カルデラ床の大部分は、噴石丘の北と南の麓の火道から流れ出した1778年の溶岩に覆われている。1876年およびそれ以降の活動は、噴石丘の山頂火口内で起こ

図1 - 地形図

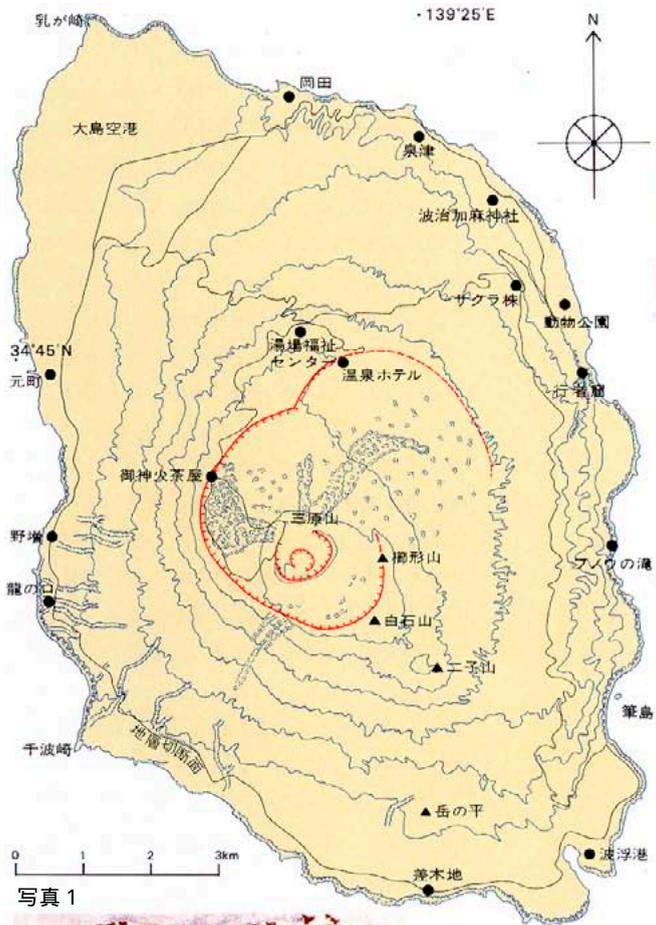


図2 - 地質図

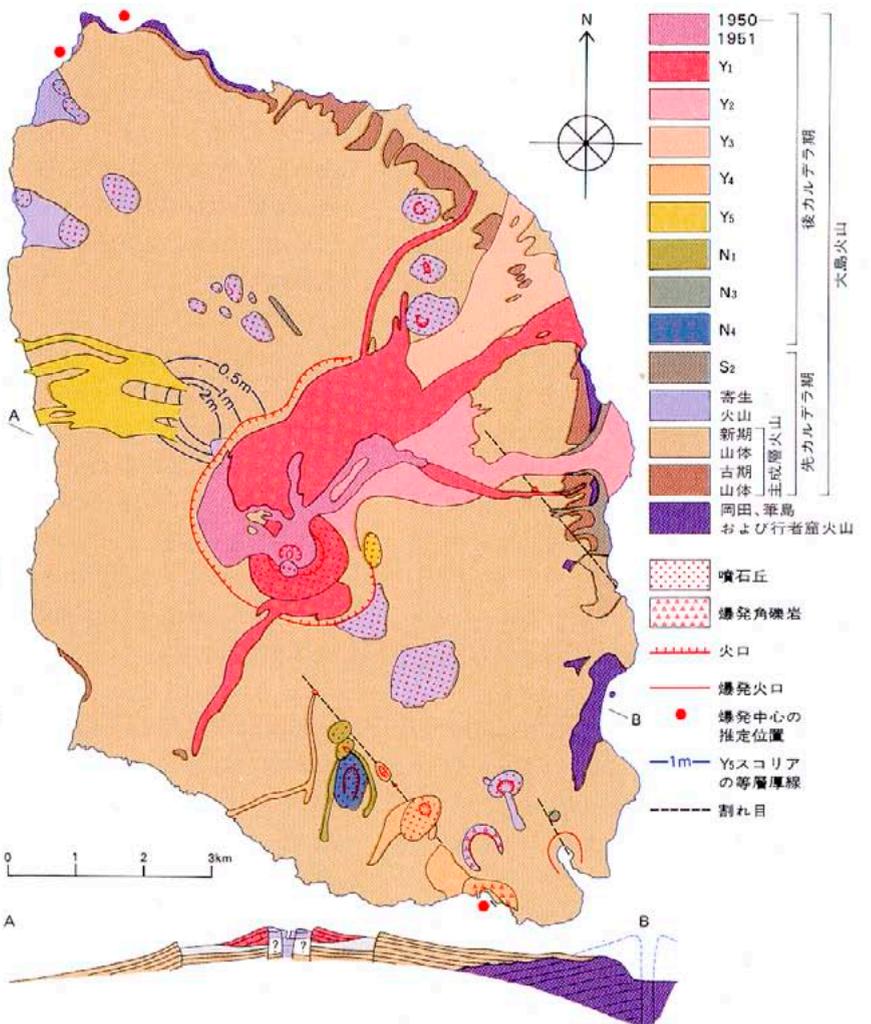


写真1



図3 - 模式的に示した露頭スケッチ

<中村一明, 1964, 一部加除>

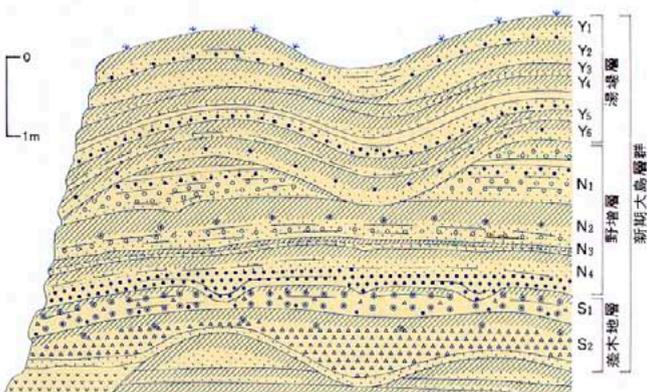


図4 - 地質柱状図

<一色直記, 1964, 一部加除>



っている。1950年から1951年にかけての活動では、その火口の南縁近くに小さい噴石丘がつくられ、別の火道から流れ出した溶岩は火口底を埋め、その西と北縁とからあふれ出して、カルデラ床の一部を覆った（扉写真 参照）。

寄生火山や寄生火口が40個以上も山腹に存在する。それらは先カルデラ期末から後カルデラ期にかけて形成された。最も新しいものは1421年につくられている。それらの大部分は噴石丘で溶岩流も伴う。南南東腹にある2個の馬蹄形火口は、浅処で起こったマグマ水蒸気噴火 水蒸気爆発によってつくられたものである。このような型の噴火 爆発の中心は、北北西および南南東岸沖にもあり、それらからの抛物体は、海岸沿いに露出している（図2）。これら寄生火山および寄生火口は、北北西から南南東に平行にのびる二つの帯状域内に配列している。これと同じ走向をもった岩脈がカルデラ壁や海食崖で見られるが、これら帯状域内に集中している。いま観察される寄生火山のうちで最も古いものは、およそ1万年前に生じたと思われていた。したがって少なくとも最近1万年くらいの間は、平均すると北30度西方向に圧縮主応力軸のあるような応力場の中に大島火山があったと考えられている（中村一明、1969）。

土器、石器、陶磁器、貨幣などが先カルデラ期から後カルデラ期にわたって十数層準から発見されている。最古のものは、8,000～9,000年前、縄文時代早期の平坂人が残した土器とそれに伴う黒曜石片などである（一色直記・松村恵司、1976）。平坂人はどのような舟に乗って本土からやって来たのであろうか？ その後幾多の盛衰はあったが、縄文時代人・弥生時代人そして土師器や須恵器を使用した人達が、関東・東海地方からやって来て、この噴火を繰り返す大島に定住した。彼等は、火を噴く島に魅せられて冒険心をかりたてられたのであろうか？

後カルデラ期の細粒火山砕屑物は、先カルデラ成層火山の山腹全域を覆って分布している。山腹の中上部の道路切割りでは図3に模式的に示すように火山砕屑物の積み重なりが観察される。これら切割りでの観察をもとにして、後カルデラ期の噴出物の地質柱状図を作った（図4）。これらについてはまたあとで詳しく説明しよう。これらの事実から大島の成長史を組み立ててみると次のようになる。伊豆半島から南方、マリアナ諸島にかけては、海図を見るとよくわかる

ように海嶺が長く伸びており、その上に大島や伊豆諸島の諸火山、そして1973年4月からおよそ1ヵ年の活動で新聞・テレビなどをにぎわした西之島 西之島新島などがのっている。この海嶺の少なくとも一部は、前期中新世の湯ヶ島層群の岩石 変質した火山岩類とそれらを貫く深成岩類 で構成されている。後期鮮新世かあるいはもっと新しく更新世に入ってから、この海嶺の北端近くの2、3箇所で火山活動が起こり、岡田・筆島および行者窟の3つの玄武岩成層火山が生じた。当時の海水準や噴火後の地盤変動については何もわかってはいないが、これらの火山を構成する噴出物には海水に接して急冷したりした証拠などは認められないから、すべて陸上で噴火し、陸上に堆積したとしてよいであろう。その後、これらの火山は火山体の中心部が露出するほどの侵食作用を受けた。大島火山の活動は、侵食され残った島々が散在する浅い海域で始まった。およそ5万年前であった。火山砕屑物や溶岩が、主火口だけではなく20以上の寄生火口から噴出されて高さおよそ1,000m（現海水準に対して）の円錐形成層火山がつくられた。始めのうちはしばしば爆発的な噴火が起こり、爆発角礫岩や泥流堆積物など粗粒な火山砕屑物を堆積した。しかし火山体がある程度の大きさに成長すると、そのような型式の活動は起こらなくなった。いまから8,000～9,000年前になって初めて、この火を噴く島へ本土から人間が渡って来た。現在、山頂にあるまゆ形のカルデラは、1,600年ほど前に起こった爆発的噴火（ S_2 ）の直後にその南西部が、そしてその100～200年後に起こったやはり爆発的な噴火（ S_1 ）の直後にその北東部が、陥没することによって生じた。カルデラ南西部の形成に先立つ噴火活動の経過は、山頂火口からのスコリア噴出（ 0.003 km^3 ） 東山腹での溶岩流出を伴う割れ目噴火（ 0.02 km^3 ）と、それに引き続く山頂噴火と火山灰・火山豆石の降下（ 0.04 km^3 ） 爆発活動とそれに伴う泥流の発生（ 0.1 km^3 ）であり、カルデラ北東部の形成に先立っては、山頂火口からのスコリア噴出（ 0.006 km^3 ） 溶岩流出（？） 火山灰・火山豆石および石質火山礫の降下（ 0.08 km^3 ）が起こった。泥流堆積物の中には、当時山腹に生えていたスダジイ・イタヤカエデ・アサダ・ウバメガシ（？）《注》などが打ち砕かれて含まれている。2度にわたるカルデラ形成による山頂部の陥没量は、

およそ 3 km^3 、それらに先立つ火山噴出物量は、 0.25 km^3 、約10分の1であるが、その理由はいまのところあまりよくわかっていない。

カルデラ形成後の活動は、主としてカルデラ内に生じた火口からの噴火であったが、15個以上の寄生火山と寄生火口とが生じた。側噴火を伴った活動はY₄期（西暦1421年）が最後であった。この時期までにカルデラは、溶岩その他の噴出物に埋め込まれてしまい、その後は、溶岩が先カルデラ成層火山山腹を大規模に流れ下るようになった。後カルデラ期、すなわち6世紀後半以降は、カルデラ外側の山腹に顕著な降下火山砕屑物を残すような活動が、100年ないし200年に1回の割合で繰り返されている。

噴火史を解く糸口はどこに隠されているか 船の着く岡田あるいは元町から登山バスに乗ったとしよう。バスが海拔214mにある測候所の前を通り過ぎて山の中腹にさしかかると、道路脇の切割りに砂ぼこりにまみれてはいるが火山灰を主とする火山砕屑物が見られるようになる。実はこの砂ぼこりにまみれた切割りに、噴火史を解く糸口が隠されている。もう少し登って海拔450mの湯場福祉センター付近では、図3に模式的に示したような火山砕屑物の積み重なりが道路の切割りなどで観察される。

まず切割りの一番上からスコップで削ってみよう。地表の下は褐色粘土化した部分で、下の方へ削っていくに従ってさらさらした新鮮な火山灰になり、一番下には点々と黒い多孔質（スコリア質）の火山礫がある。その直下に明瞭な境界面があって、また褐色粘土化した部分が現われる。更に下の方へ削っていくと同じようなことが何回も繰り返されることがわかる。このようにして目がなれたところで道路の反対側へ行って切割りの全面をながめてみよう。褐色の部分と新鮮な部分とからなる「一組の地層」（部層）が何枚も重なっていることがわかるであろう。新鮮な部分から上の褐色な部分へは一般に漸移するが、下の褐色部との境界は明瞭であること、新鮮な部分は下位の「地層」の侵食面を覆うことがあることなどがわかってくる。新鮮な部分の最下部には、よく注意すると、木の葉の化石が見つかることもある。これは噴火初期の降灰によって、山腹に生育していた樹木の葉が一斉に落ちたことを示している。これらのことから、褐色の部分はその当時の地表での風化によって生じたものであることは確かである。

なかにはほかの場所から風や流水によって運ばれたものもあるかもしれない。

中村一明(1960ほか)はこのような観察をもとにして、上から下へ湯場層(Y₁からY₆までの6部層からなる)、野増層(N₁からN₄まで)および差木地層(S₁とS₂)に区分し、これら全体を新期大島層群と名付けた。個々の部層にはその色調、構成物などに特徴があり、これらをもとにして上から12枚の部層を全島にわたって追跡し、対比に成功した。追跡の過程で各部層の厚さや粒度組成の変化のほか、ある場所では山頂火口からの溶岩流が、またある場所では寄生火山の噴出物がはさまれることがわかった。降下火山砕屑物の場合には等層厚線を引くことによって火口の位置を推定できる。どの部層を構成するか、つまり層位的な方法で溶岩や寄生火山の分布を追跡して得られた結果が図2に示されている。理解を助けるために、模式的な地質柱状図(図4)も示そう。海岸近くから土器・石器・陶磁器・貨幣などが発見されている。これらはすべて新鮮な部分の直下か褐色部の中に含まれていた。つまりこれらの部分が当時の生活面であったわけである。図4に矢印で遺物の出土層準を示し、各層準に含まれる遺物のうちで最新のものによって示される年代も記入してある。また、火山砕屑物の中から発見された樹片の放射性炭素年代も示してある。年代目盛りを入れるのも重要なことである。また、古文書に残された大噴火の記録を別表に示す。

安永大噴火の産物

図2の地質図にY₁溶岩流としてその分布を示したものは、野外でY₁部層の降下火山砕屑物にはさまれていることが確かな溶岩と、それを基点にして溶岩の連続性のある露頭から次の露頭へとたんねんに追跡することによって得られたものである。対比に際しては溶岩の偏光顕微鏡下での特徴や化学組成は補助的手段としてのみ用いた。このY₁溶岩流の分布図と最初に紹介した「大島山火記」の記述とを照合してみよう。安永7年(1778年)3月22日に三原火口の北西からあふれ出して中の沢に沿って流下した溶岩は、その記述からみて図で北北東方へ細くのびた溶岩であることは間違いない。「三原山御洞亥之方焼崩」は、現在の三原山の山頂火口の北西縁から溶岩があふれ出したのではなく、北西麓からあふれ出したとする方が妥当である。山頂火口から溶岩があふれ出たとする地形は、

昭和25~26年(1950~1951年)の噴火以前に撮影された空中写真をみても認められず、また北西麓には縄状溶岩からなる低平な丘が盛り上がっているからである。そのほか2回にわたる溶岩の山麓への流下、降灰の厚さなど、両者の間でよく一致する。絵図面(写真1)に見られる溶岩流の分布は更にその印象を強く与える。「安永の大噴火」以後、カルデラの外側に火山噴出物が堆積するような活動は記録されていないことからみてもY₁部層が「安永の大噴火」の産物であることに間違いない。中村一明(1964)によると、この噴火の初期に噴出したスコリアは0.035 km³、溶岩流は0.14 km³、そしてその後十余年にわたって噴出した火山灰は0.17 km³、総体積0.345 km³、総重量0.65×10⁹tで、これら火山噴出物によって地下からもたらされた熱エネルギーは8.2×10²⁴ergである。火山灰の厚さは山麓で1.2~1.5mと記録されているが、西海岸の元町付近でY₁火山灰の厚さは現在数10cm、これは圧密によるものと思われる。「安永の大噴火」に匹敵するとしばしばいわれる昭和25~26年の噴火の産物は体積0.026 km³、重量0.066×10⁹tで、しかもその大部分がカルデラ内に限られることからみてもいかに大規模な噴火であったかがわかる。

噴火の規模と周期性

新期大島層群を構成する12の部層の堆積開始の年代は、古文書に残された記録、土器などの文化遺物、埋没樹片の放射性炭素年代などによって知ることができる。噴火の規模は、例えば火山噴出物によって地下からもたらされた熱エネルギー 火山活動によって搬出されるエネルギーの大半を占める(横山泉, 1956) によって示すことができる。両者の関係は中村一明(1964)によって図示された(図5)。この図から、大きくみて大島の地下にある程度のエネルギーが蓄積されると噴火が起こり、しかもそれが100~200年ごとに定期的に繰り返されていることがわかるであろう。このような関係が、少なくとも1万年前からあったことがわかっている。図5の右上端の部分には、明治9~10年(1876~1877年)以降の噴火によるエネルギー搬出量を示してある。それらの規模は12の部層で示されるものより1桁小さい。参考のために、その部分を拡大して図6に示してある。大島火山は、現在、「大噴火」と「大噴火」との間の休止期にあるとみるのが妥当であろう。

古文書に残された 大噴火 の記録

天武天皇12年冬10月壬辰(684年11月26日)=畿内大和の東方にあたって鼓のような音が聞かれた。「伊豆島西北二面自然増益三百余丈更為一島則如鼓音者神造是島響也」といった人がある(日本書紀)。ここでいう「伊豆島」が大島と考える学者がいる。

承和5年7月5日(838年7月29日)から=神津島天上山形成(続日本後紀)

斉衡3年8月戊寅(856年9月10日)=安房国(房総半島先端部)に黒い灰が降って、1cmほど積もった(文徳実録)。大島の噴火によるとする学者がいる。

仁和2年5月24日(886年6月29日)=新島向山形成(三代実録, 扶桑略記)。

天永3年10月20日(1112年11月11日)から同月末まで=伊豆の海上で噴火、鳴動が著しかった(中右記)。大島の噴火と考えられている。

延元3年8月, 9月頃(1338年9月中旬から11月中旬までの頃)=大島で降灰顕著(笠仙録)。Y₅

応永28年(1421年)=大島噴火。その響きは雷のようで海水が熱湯の如くなり魚が沢山死んだ(鎌倉大日記)。Y₄

天文21年9月19日(1552年10月7日)からおおよそ1ヶ月=「御原」から噴火して「江津」に島をつくった。地震や空震が激しく火柱が高く上り噴煙も著しかった(薬師如来供養の木札)。Y₃

貞享元年2月14日(1684年3月29日)から元禄3年(1690年)まで=三原山御洞から噴火が始まり、二十数日してから東北東に向かって溶岩が流れ出し、海岸に達して海中に広がった。この噴火に伴った鳴動・地震によって民家の器材にかなりの損害があった。貞享元年の夏から秋にかけても爆発音が時々聞かれ、降灰があった。降灰の厚さは山中で1mあまり、村落近くで25~60cmに達し、畑や山林は埋没した。噴火はその後消長を繰り返しながら7年後になってようやく終息した(慶安元禄間記など)。Y₂

安永6年7月29日(1777年8月31日)から寛政4年(1792年)まで=本文冒頭にその経過を示した。Y₁

図5 - 過去1600年間の熱エネルギー搬出量

<中村一明, 1964, 一部加除>

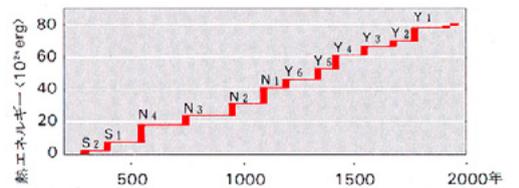


図6 - 過去100年間の熱エネルギー搬出量

<中村一明, 1964, 一部加除>

