

噴火史からみた伊豆大島噴火の類型・成因と1986年噴火の意味

小山真人 (静岡大学防災総合センター) ・ 早川由紀夫 (群馬大学教育学部)

Reexamination of the eruption types and their origin for Izu Oshima Volcano

Masato KOYAMA (Shizuoka University) and Yukio Hayakawa (Gunma University)

1. 伊豆大島の「大噴火」と1986年噴火の位置づけ

伊豆大島火山の1986年噴火 (後始末的なものも含めると1990年まで続いた一連の噴火、Fig.1) は、1) 地層として残る準プリニー式降下スコリア (「**基底スコリア**」) をカルデラ外に降らせたこと、2) カルデラ外で側噴火を起こしたこと、の2点で過去の伊豆大島の「**大噴火**」 (Nakamura, 1964, Fig.2) と類似し、1986年と同程度の噴出量であった1912~14年噴火や1950~51年噴火とは異なっている。

しかしながら、1) 数年間にわたって継続的に火山灰を降らせる時期 (**火山灰期**) が無いこと、2) 総噴出量が**大噴火**にしては小さいこと、の2点で過去の**大噴火**と異なっていたため、これらの欠損条件を満たすために、やがて火山灰期が始まると当初は予想された (中村, 1987, Fig.3)。

ところが、翌年に起きた1987年11月18日の噴火をきっかけに火口直下のマグマはマグマ溜りに戻り (早川・白尾, 1988; 井田ほか, 1988, Fig.4)、ついに火山灰期は訪れなかった。1986年噴火は、カルデラ形成以降の過去1500年間に一度も起きたことのない**特殊な噴火だったのか?**、それとも前提となる**大噴火の概念に問題があるのか?**、の疑問が残された。

2. 小山・早川 (1996) による「大噴火」概念の検証

その後、伊豆大島のカルデラ外に地層として確認できるテフラとそれを挟む噴火休止期堆積物 (レス) の層序と分布を注意深く検討した小山・早川 (1996) は、明瞭な噴火休止期間に隔てられた24回の中~大規模噴火を識別した上で、降下スコリアと降下火山灰の両方をともなう12噴火 (後述する今回再分類したType IVとVに相当)、降下スコリアのみをとまなう7噴火 (再分類Type III)、降下火山灰のみをとまなう5噴火 (再分類Type II) の3類型に分類した (Fig.5, 6)。

Type IVとVには噴出量1億トン以上の大規模な噴火が多いのに対し、1986年噴火はType IIIのひとつであり、噴出量は5800万トンに過ぎない (Fig.7)。また、Nakamura (1964)の提唱した降下スコリア→溶岩流出→火山灰期の噴火サイクルを厳密に満たす噴火は、Type IVとVを合わせた12噴火中の7つにすぎないこともわかった。

こうして**1986年噴火が伊豆大島の噴火史上とりたてて特殊な噴火でないことが明らかとなったが、肝心の噴火類型の成因は未解明のままであった**。また、先述した1912~14年噴火や1950~51年噴火などの**非爆発的な小~中規模噴火の位置づけ**も十分できていなかった。

Fig.1 伊豆大島1986~1990年噴火の推移まとめ

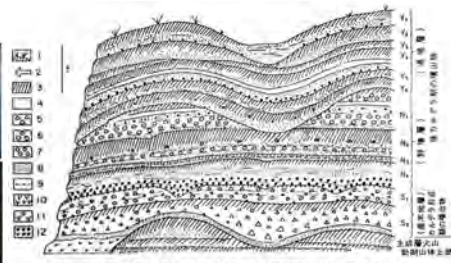
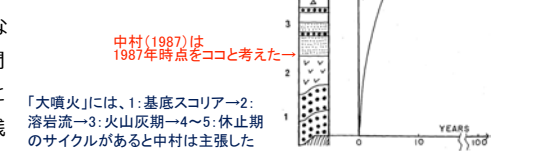


Fig.2 中村一明による伊豆大島カルデラ形成以降の典型的なテフラ露頭スケッチと12回の「大噴火」の識別 (Nakamura, 1964)

Fig.3 中村一明による伊豆大島の「大噴火」のサイクル (Nakamura, 1964)と1986年噴火の推移予測 (中村, 1987)



「大噴火」には、1: 基底スコリア→2: 溶岩流→3: 火山灰期→4~5: 休止期のサイクルがあると中村は主張した

過去の**大噴火**は、初期の短いスコリア(や溶岩)を噴出する期間と、おもに火山灰を降らせる長い期間とからなっていたことがわかる。1986年からはじまった**大噴火**もおそらく過去と同じ経過をたどって終息するであろうから、今後長期にわたっておもに火山灰の噴出が間欠的につづくのであろう。 中村(1987)

Fig.4 伊豆大島1987年11月噴火による三原山火口内の変化 (1986年11月15日から続いた一連の噴火の終了) (早川・白尾, 1988)

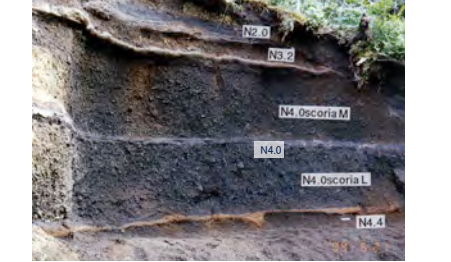
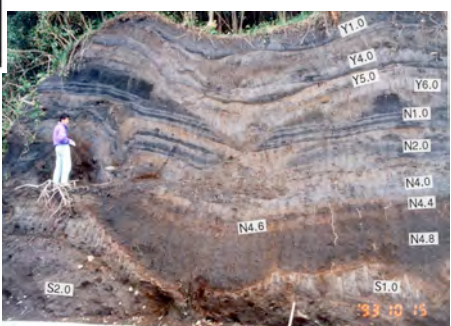
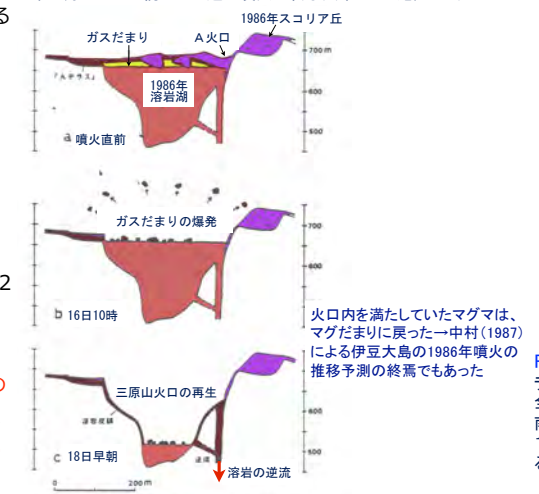


Fig.5 伊豆大島カルデラ形成以降の代表的なテフラ露頭とテフラ再同定の例 (小山・早川, 1996)。上: カルデラ形成以降のほぼ全層位を含む場所 (島の北東側)、中: Y1.0とY0.8の関係 (島の南西側)、下: N4.4からN3.0まで (島の東側)。Nakamura (1964)の12回の「大噴火」は、実は24回の中~大規模噴火に区別できなかった。

Fig.6 伊豆大島カルデラ形成以降のテフラ噴出量柱状図 (小山・早川, 1996)と今回再考した噴火類型

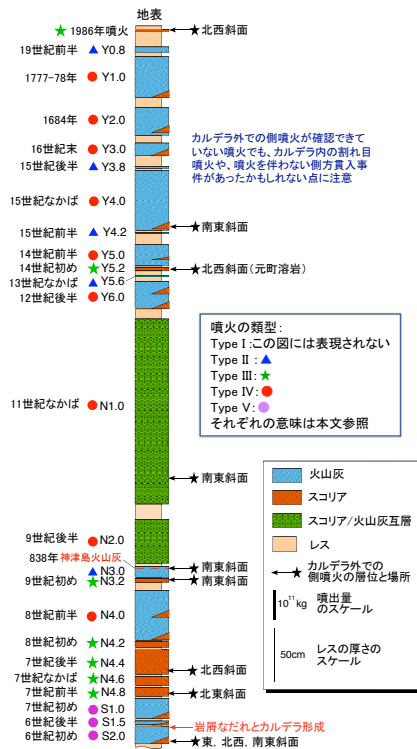


Fig.7 伊豆大島カルデラ形成以降のテフラ噴出量階段図 (小山・早川, 1996)と今回再考した噴火類型

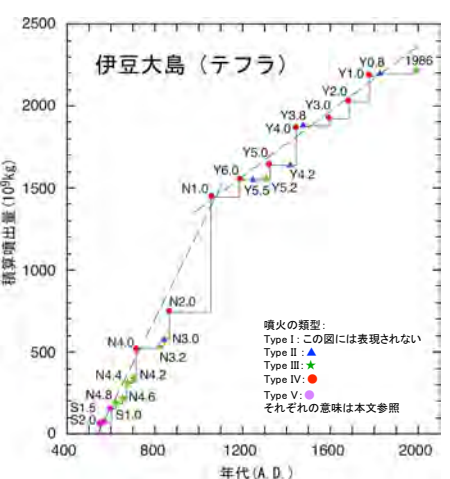
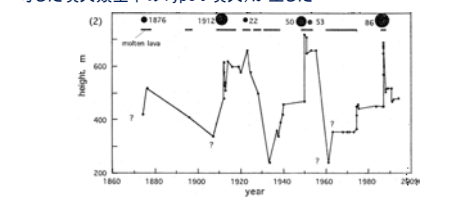


Fig.8 三原山の火口底高度と噴火の関係 (木村, 1994)。マグマ頭位が高かった時期に一連の中規模噴火(●)・小噴火(○) (今回再考した噴火類型中のType I 噴火)が生じた



3. マグマ頭位と噴火様式・推移についての再考察

中村 (1978)は、1) 噴火末期に主火道内のマグマ頭位が低下すると、火道壁の崩落などでマグマ頭部のガス抜けが阻害されるために爆発的噴火が繰り返して火山灰を放出する火山灰期となり、2) さらにマグマ頭位が低下する場合には、火道内に地下水が浸入して水蒸気マグマ噴火が起きると考えた。

噴火末期にマグマ頭位が中途半端に低下したまま停滞する場合には火山灰期が訪れるだろうが、すみやかに地下深部へ低下してしまえば火山灰期がないまま噴火が終了するだろう。主火道のマグマ頭位をすみやかに低下させる原因としては、側方へのマグマ貫入が考えやすい。貫入から頭圍低下まで約1年のタイムラグはあったが、実際にそれが起きたのが1986-87年噴火と考えることができる。三宅島2000年噴火でも、マグマの側方貫入によって主火道のマグマ頭位が約2ヶ月間かけて低下し、その後8月18日や29日の爆発的噴火が生じたが、火山灰期に相当する噴火は起きずに噴火が終了した。

一方、カルデラ外に堆積物が確認できない1876年から1974年までの伊豆大島の一連の小～中規模噴火は、一般的にマグマ頭位が高かった期間 (火道内の赤熱したマグマ頭部が断続的に目視された期間、Fig.8) に発生した。

4. 中・小規模噴火も含めた新たな噴火の類型とその成因

この視点にもとづいて、カルデラ外に堆積物を残さなかった小規模噴火も含む伊豆大島の噴火の特徴とその成因を、統一的に次の5類型に再分類することができる。各類型の火道のマグマ頭位と帯水層の関係を示す模式図をFig.9に示す。

(Type I:カルデラ外でテフラが識別できないため、Fig.6と7には表現されず) マグマ頭位が高い時期に生じた非爆発的な小～中規模噴火 (1876年、1912～14年、1950～51年など) 、

(Type II : Fig.6と7の▲) マグマの側方貫入が起きず、マグマ頭位低下が緩慢かつ限定的であったため短い火山灰期が生じた5つの中規模噴火 (Y0.8、Y3.8、N3.0など) 、

(Type III : Fig.6と7の★) マグマの側方貫入が起きてマグマ頭位低下がすみやかに進んだため火山灰期が生じなかった7つの中規模噴火 (1986年、Y5.2、N3.2など) 、

(Type IV : Fig.6と7の●) マグマの側方貫入が起きたが、何らかの原因でマグマ頭位が中途半端に低下したまま停滞して長い火山灰期が生じた9つの中～大規模噴火 (Y1.0、Y4.0、N4.0など) 、

(Type V : Fig.6と7の●) マグマの側方貫入が起きたが、何らかの原因でマグマ頭位が中途半端に地下水位付近で停滞し、大量の地下水浸入にともなう水蒸気マグマ爆発や岩屑なだれが生じた3つの中～大規模噴火 (S1.0、S1.5、S2.0)

文献

井田喜明・山岡耕春・渡辺秀文 (1988) 地震研彙報, 63, 183-200
 早川由紀夫・白尾元理 (1988) 月刊地球, 10, 146-151
 木村政昭 (1994) 地学雑誌, 103, 488-497
 小山真人・早川由紀夫 (1996) 地学雑誌, 105, 133-162
 Nakamura, K. (1964) 地震研彙報, 42, 649-728
 中村一明 (1978) 火山の話, 岩波新書
 中村一明 (1987) 火山と地震の国, 岩波書店, 142-153

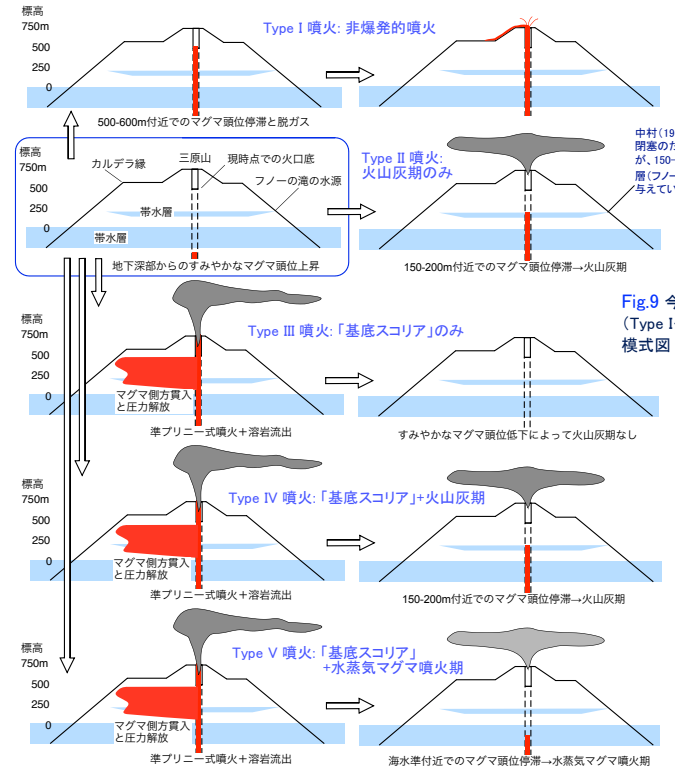


Fig.9 今回再考した5つの噴火類型 (Type I～V) とそれらの成因を示す模式図