

## 1. はじめに

雲仙普賢岳における 198 年ぶりの噴火活動は、1990 年 11 月に水蒸気噴火によって開始したが、1991 年 5 月以降は溶岩ドームの形成とその崩落による火砕流の発生というマグマ噴火に移行し、44 名の死者・行方不明者を出すなど、周辺地域に多大な被害を及ぼした。4 年以上に及んだ今回の活動も 1995 年に入って溶岩の流出が止んで、同年 5 月にはついに活動停止宣言が出されるに至った。

溶岩ドーム崩壊による火砕流は、西インド諸島 Mt. Pelée 火山やインドネシア Merapi 火山など、これまで世界の多くの火山で発生しているが、噴煙柱崩壊に起因する大規模な軽石流に比べると、堆積物に関する報告例が少ない。雲仙普賢岳における今回の噴火活動は、ドーム崩落型火砕流の発生・流動過程、その堆積物などを観察する機会を我々に与えた。本論では、雲仙普賢岳 1991-95 年火砕流に伴う堆積物の特徴について報告する。

## 2. 堆積物の分類と特徴

1991 年 5 月から 4 年以上に及ぶ噴火活動によって、普賢岳山頂付近には溶岩ドームが形成され、その度重なる崩壊によって 9,400 回以上の火砕流が発生した。その火砕流堆積物は、発泡の悪い溶岩塊と火山灰マトリックスで構成され、block-and-ash flow deposit<sup>1),5)</sup>に分類される。また火砕流に伴っては火砕サーージ (ash-cloud surge<sup>2),5)</sup>が発生するとともに、上空へ舞い上がった ash cloud によって周辺地域に降下火山灰 (ash fall) をもたらした (Fig. 1)。

### 2.1 火砕流堆積物 (block-and-ash flow deposit)

今回の噴火堆積物の大部分を占める火砕流堆積物は、普賢岳東斜面の水無川本流、南東斜面の赤松谷、北東のおしが谷や中尾川扇状地を中心に分布している。この堆積物は、表面に径 20 m にも及ぶ

溶岩塊が点在し、かつての谷地形を大きく埋積しており、水無川流域上流部での層厚は 40~150 m 程度で、傾斜は 20° 以下である。

多くの露頭において、火砕流堆積物は何枚かのフローユニット(層厚数 cm~5 m)からなり、無層理から逆級化層理を呈している<sup>4)</sup>。堆積物の中には岩塊が含まれない基底部(finier-basal part)を伴うユニットも認められる。さらに、後述する火砕サーージと中間的な粒度組成を示すユニットも存在し、これは火砕流の辺縁部(marginal part)が堆積したものと考えられる。火砕流堆積物中に含まれる岩塊は、大きいもので 10 m に達し、放射状の冷却節理を示すものも存在する。また堆積物には、小規模なガスパイプや炭化木が認められ、表面にはローブや自然堤防などの地形がみられる<sup>4)</sup>。

### 2.2 火砕サーージ堆積物 (ash-cloud surge deposit)

火砕サーージ堆積物は火砕流本体周辺に分布しており、本体が到達しなかった尾根や台地、側方の急斜面等にも存在している。層厚は小さく、堆積前の地形はほとんど変化していないが、その通過堆積域に

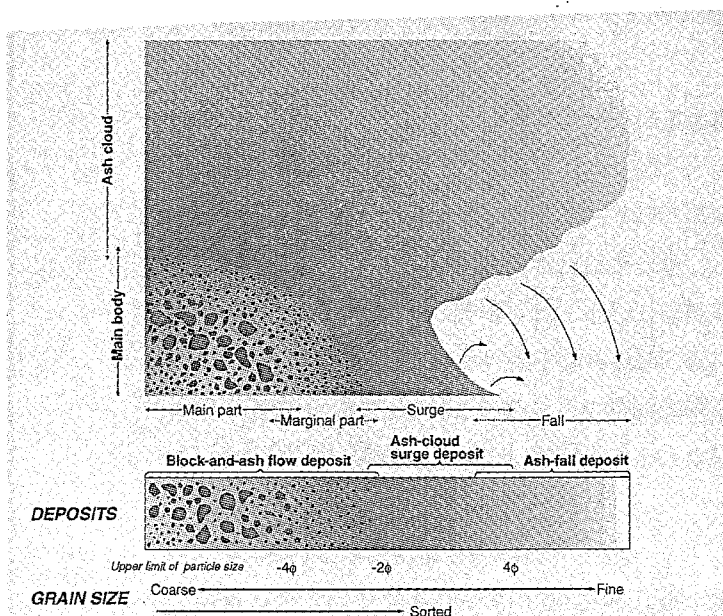


Fig. 1. Block-and-ash flow and depositional units of the 1990-95 Unzen eruption.

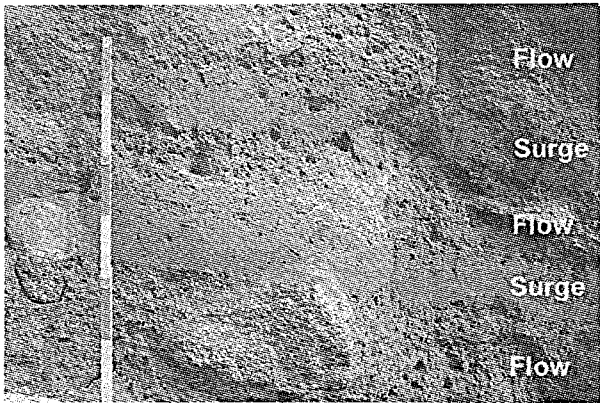


Photo 1. Ash-cloud surge deposits interbedded between block-and-ash flow deposits. Scale segments are 10 cm.

は多数の倒木がみられる。空中写真からも多量の倒木を判読することが可能で、その倒伏方向からサージの流動方向を推察することができる。

火砕流の堆積域においては、火砕流堆積物中に挟在しており、ユニット区分の目安となっている (Photo 1)。層厚は一般に数 cm～数 10 cm と薄く、一露頭中においても変化する。多くの場合、層理はみられないが、級化層理を示すサージ堆積物も認められる<sup>4)</sup>。

### 2.3 降下火山灰 (ash-fall deposit)

また、今回の一連の噴火活動によって普賢岳山麓地域には大量の降下火山灰が堆積している。この火山灰層の等層厚線は、普賢岳を中心とした単純な同心円にはなっておらず、火砕流の流下方向や周辺地形に大きく影響を受けていることが報告されている<sup>3)</sup>。降下火山灰は層厚 1～2cm と薄く、細粒な堆積物である。その堆積物は、度重なる噴火堆積物の累積によって層理を示すことがある。

### 3. 堆積物の粒度組成

現地において火砕流に伴う堆積物を採取して持ち帰り、粒度分析を行った (Fig. 2)。火砕流堆積物は、礫からシルト以下の細粒物質までを含んでおり、たいへん淘汰の悪い堆積物である。ただ分析の対象としたのが  $-5\phi$  (32mm) より細粒な部分であるために、Fig. 2 から基底部や辺縁部など各ユニットとの違いは明らかではない。これに比べて、火砕サージは砂サ

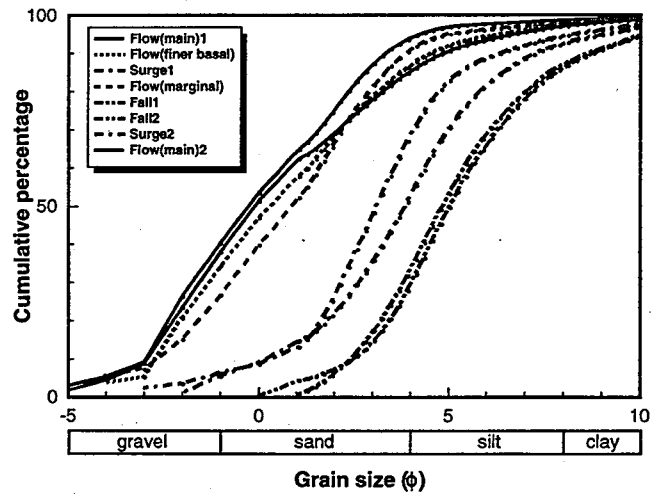


Fig. 2. Grain size distribution of deposits exposed at an outcrop in the Akamatsudani Valley.

イズの粒子を主体とする淘汰のよい堆積物である。降下火山灰も、火砕サージと同様に淘汰のよい堆積物であるが、主にシルト以下の粒子で構成されており、かなり細粒な粒度分布を有している。

しかしながら、火砕サージの分布域においてはサージと降下火山灰を堆積構造によって区分できないことがしばしばある。このことは、サージ堆積物の粒度組成がかなり変化に富むという粒度分析結果<sup>4)</sup>とも調和している。さらに、火砕流とサージの中間的な粒度分布をもつ辺縁部も存在することから、雲仙普賢岳で発生したドーム崩落型火砕流とその堆積物は、本体部から辺縁の降下火山灰まで gradational な変化をしているものと推察される (Fig. 1)。

### 4. おわりに

本論では、雲仙普賢岳周辺において現在観察可能な堆積物の特徴について述べたが、火砕流の流動・堆積機構を詳細に議論するためには、1イベントの堆積物を給源から辺縁まで追跡することが課題として残されている。

### 引用文献

- (1) Fisher and Heiken (1982) J. Volcanol. Geotherm. Res. 13, 339-371.
- (2) Fisher et al. (1980) Geology 8, 472-476.
- (3) 磯ほか(1996) 西南学院大学児童教育学論集 22(2), 75-90.
- (4) Miyabuchi (1999) J. Volcanol. Geotherm. Res. 89, 139-157.
- (5) Wright et al. (1980) J. Volcanol. Geotherm. Res. 8, 315-336.