

浅間山 2004 年噴火の噴出物の特徴と降灰量の見積もり

吉本充宏*・嶋野岳人*・*****・中田節也*・小山悦郎*・辻 浩*・
飯田晃子*・黒川 将*・岡山悠子*・*****・野中美雪*・金子隆之*・
星住英夫**・石塚吉浩**・古川竜太**・野上健治***・鬼沢真也***・
新堀賢志*****・杉本 健*****・長井雅史*****

(2005年5月10日受付, 2005年11月11日受理)

Mass Estimation and Characteristics of Ejecta from the 2004 Eruption of Asama Volcano

Mitsuhiro YOSHIMOTO*, Taketo SHIMANO*, *****, Setsuya NAKADA*, Etsuro KOYAMA*,
Hiroshi TSUJI*, Akiko IIDA*, Masaru KUROKAWA*, Yuko OKAYAMA*, *****, Miyuki NONAKA*,
Takayuki KANEKO*, Hideo HOSHIZUMI**, Yoshihiro ISHIZUKA**, Ryuta FURUKAWA**,
Kenji NOGAMI***, Shinya ONIZAWA***, Kenji NIHORI*****, *
Takeshi SUGIMOTO***** and Masashi NAGAI*****

After 31 years of dormancy, magmatic eruption started at Asama volcano on 1 September 2004. Five major vulcanian explosions, intermittent strombolian explosions and many small-scale explosions were observed from September to December. The initial explosion on 1 September was the largest explosion and the volcanic ash affected areas up to 250 km northeast of the volcano. The maximum grain size and the weight of ash collected about 4 km NE of the vent were 96 mm and 1,000 g/m², respectively. Ash from the strombolian explosions during 16-17 September covered most of Karuizawa Town, including areas SE and E of the volcano. Ash fall also affected the Tokyo District on the night of 16 September. The main axes of ash fall on 23, 25, and 29 September, 10 October, and 14 November were dispersed toward NNE to NE, NE, N to NNE, NE, and E, respectively. The distribution of ash fall deposit was thought to be influenced by wind direction and velocity. Ballistics from these

* 〒113-0032 文京区弥生 1-1-1

東京大学地震研究所

Earthquake Research Institute, University of Tokyo,
1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0032, Japan.

** 〒305-8567 つくば市東 1-1-1

産業技術総合研究所地質情報研究部門

Institute of Geology and Geoinformation, National
Institute of Advanced Industrial Science and Techno-
logy, 1-1-1, Tsukuba, Ibaraki 305-8561, Japan.

*** 〒377-171 吾妻郡草津町大字草津字滝尻原 641-36

東京工業大学火山流体研究センター

Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of
Technology, Kusatsu 641-36, Agatsuma, Gunma 371-
1711, Japan.

**** 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33

千葉大学理学部地球科学科

Department of Earth Sciences, Faculty of Science,
Chiba University, 1-33, Yayoi, Inage-ku, Chiba 263-
8522, Japan.

***** 〒874-0903 大分県別府市野口原 3088-176

京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設

Institute for Geothermal Sciences, Kyoto Univer-
sity, 3088-176, Noguchibaru, Beppu, Oita 874-
0903, Japan.

***** 〒156-8550 世田谷区桜上水 3-25-40

日本大学文理学部地球システム科学科

Department of Geosystem Science, College of
Humanities and Science, Nihon University, 3-25-
40, Sakurajyousui, Setagaya-ku, Tokyo 156-8550,
Japan.

***** 現在: 〒980-8576 仙台市青葉区川内 41

東北大学東北アジア研究センター

Center for Northeast Asian Studies, Tohoku
Univer-sity, Kawauchi 41, Aoba-ku, Sendai 980-
8576, Japan.

***** 現在: 〒102-8539 東京都千代田区麴町 5-4

日本工営株式会社

Nippon Koei Co., Ltd., 5-4 Kojimachi, Chiyoda-
ku, Tokyo 02-8539, Japan.

Corresponding author: Mitsuhiro Yoshimoto
e-mail: myoshi@eri.u-tokyo.ac.jp

explosions were thrown at least 2 km away from the vent, and the nature and proportion of rock fragments deposited on the volcano flank differ, depending on the size and type of explosions. The total thickness of proximal ash fall deposits from the 1 September and 14–18 September explosions varies from less than 5 mm at the northern rim of the crater to 50 mm at the southern rim. Using isopleth maps and excluding ballistic ejecta, the calculated amounts of ash deposited within the area of $1 \times 10^9 \text{ m}^2$ are as follow; $4.9 \times 10^7 \text{ kg}$, $5.9 \times 10^7 \text{ kg}$, $8.5 \times 10^6 \text{ kg}$, $3 \times 10^5 \text{ kg}$, $1.3 \times 10^7 \text{ kg}$, $2.8 \times 10^6 \text{ kg}$, and $2.5 \times 10^7 \text{ kg}$ on 1, 15–18, 23, 25, and 29 September, 10 October, and 14 November, respectively. The total amount of ash generated during the 2004 eruption is more than $1.6 \times 10^8 \text{ kg}$, but still small compared to the lava that formed within the crater.

Key words: Asama volcano, 2004 eruption, distribution of ash fall deposit, mass estimation, characteristics of ejecta

1. はじめに

浅間山は1783年(天明3年)のプリニー式噴火以降、ブルカノ式噴火を断続的に繰り返し行ってきた。特に19世紀後半から1960年代にかけて活発に活動し、火山弾による犠牲者も多数だしてきた(宮崎, 2003)。最近では1973年を最後に、マグマ噴火を起こしていなかったが、2004年9–12月に31年ぶりとなるマグマ噴火を行った。浅間山の火山活動に関する地球物理学的な観測研究は、これまで盛んに行われてきた(Minakami, 1935など)。今回の2004年噴火においても地震、地殻変動、重力変化、噴煙観測など様々な地球物理学的観測が行われ、噴火メカニズムを解明するための研究が数多く行われている(大湊・他, 2005; 青木・他, 2005など)。その一方で、浅間山におけるブルカノ式噴火の噴出物に着目した研究例は少なく、1942年(Minakami, 1942), 1973年(下鶴・他, 1975), 1982年(荒牧・早川, 1982), 1983年(荒牧・他, 1983)などの比較的規模の大きな噴火時のものに限られている。

火山噴火に際し、噴出量を見積もり、また噴出物がどのような物質で構成されているかを調べることは、噴火の規模・様式を明らかにする上で重要である。さらにそれらの時間変化を明らかにすることは現在の火山活動を理解するのに必要なだけでなく、今後の噴火推移を予測するための重要な基礎データを提供しうる。我々は、2004年噴火の個々のブルカノ式噴火の噴出物や噴火規模の推移を検討すると共に噴出物の岩石学的特徴から本噴火のマグマ上昇・噴出メカニズムを明らかにすることを目的として研究を行ってきた。本稿では、噴火ごとに行った降灰調査および火口近傍噴出物調査の結果明らかとなった堆積物の特徴・分布および降灰量の見積りについて報告する。これら噴出物の岩石学的特徴については別途報告する。

2. 2004年噴火の推移

2004年9月1日20時02分、浅間山は爆発音とともにマグマ噴火を開始し(Table 1)、噴煙は火口上3,500–

5,500 mまで上昇した(気象庁, 2004a)。この噴火では赤熱した岩塊が山腹に放出されているのがNHKなどの高感度カメラによって撮影され、西側斜面(火口から約2 km)では火山弾による火災が発生した様子が映された。

9月1日以降の噴火について気象庁(2004a, b, c, d)の報告をまとめると、最初の噴火から2週間後の9月14日から再び活動は活発化し、14日は3回(3:30, 13:31, 15:36)、15日は11時53分以降に約40回の小噴火を繰り返した。その後、16日4時00分から17日の18時30分にかけてはほぼ連続的に噴煙を上昇させ、17日夕方から18日21時頃までに50回以上の小噴火を繰り返した。16日夕方から17日未明にかけては連続的に赤熱した岩塊が放出された。14日の3回の噴火の噴煙はそれぞれ火口縁上約300 m, 約1,000 m, 約2,500 mに達し、15–18日噴火の噴煙は最高約1,500 mに達した。

9月18日以降、火口から4 km以遠に降灰が認められた噴火は、9月23日(19:44), 25日(18:36), 29日(12:17), 10月10日(23:10), 19日(14:46), 28日(4:24), 11月14日(20:59)の7回ある。9月18日以降、気象レーダーによって噴煙が確認されたのは11月14日のみで、その噴煙の高度は火口上3,500–5,500 mであった。11月14日以降12月末までの間に、火口から4 km以遠に降灰の認められないごく小規模な噴火が5回観測されている。

山頂火口内への溶岩出現は、9月13日の午後に行った現地火口調査では、確認されなかった。しかし、3日後の9月16日には国土地理院の航空機SAR観測により火口内に直径約200 mの溶岩の噴出が確認された(大木・他, 2004)。10月1日のヘリコプターによる火口観測では、火口底は溶岩の噴出によって2004年噴火前に比べて約60 m上昇し、山頂からの深さは約190 mとなっていた。この時、火口底中央には直径約70 m, 深さ約40 mの9月23日から29日の噴火によって形成されたと思われる噴出口が存在していた。10月以降の火口観測では新たな溶岩の噴出は確認されていない。