

インドネシア, 東部ジャワ, スメル火山およびブロモ火山の噴火活動

井口 正人*

Eruptive Activity at Semeru and Bromo Volcanoes, East Java, Indonesia

Masato IGUCHI*

1. はじめに

ジャワ島東部に位置する Semeru-Tengger 火山群は、インドネシアでも最も頻繁に噴火が発生している場所である。スメル火山は、Semeru-Tengger 火山群の南端に聳える標高 3,676 m の成層火山である。富士山とよく似た美しい円錐形の山体をもち、標高もほぼ同じで、ジャワ島の最高峰でもある。一方の Tengger 火山は火山群の北部を占める山体で、山頂には直径 8 km ほどのカルデラがあり、いくつかの中央火口丘が存在する。ブロモ火山はその1つであり、最も活動的な火山である。筆者は 2004 年および 2005 年にこの 2 つの活火山を訪れ、ブロモ火山では目の前で噴火に遭遇した。ここでは最近の両火山の噴火活動について報告する。

2. スメル火山

スメル火山の噴火記録は 19 世紀前半までしか遡れないが、それ以降でも、ほぼ毎年のように噴火が発生しており、インドネシアを代表する活動的な火山である。噴火の様式としては、山頂の Jonggring Seloko 火口での小さな溶岩ドームの出現や、ストロンボリ式あるいはブルカノ式噴火(写真1)である。通常は噴火を 10 分~1 時間の間隔で繰り返している。噴煙の高さは 1 km 程度であり、噴石の大半は山頂火口付近に落下するが、激しいブルカノ式噴火では、噴煙柱が数キロメートルの高さに達し、噴石が数キロメートル以上の遠方に落下することもある。1961 年の噴火では、多数の噴石が 4 km 以上の場所に落下し、山火事が発生した。最近でも頻繁に小規模な爆発的な噴火を繰り返しており、2000 年 7 月 27 日

の早朝には、山頂火口付近にいたインドネシア火山調査所の職員 2 名が、突然の小爆発により放出された火山弾によって死亡した。

また同火山では、山頂火口でのテフラの噴出とともに、馬蹄形火口から舌状に伸びた溶岩流の先端が崩落したり (rock-fall; 写真 2)、溶岩ドームが爆発的に破砕された時は、規模の大きな火砕流が発生する。火砕流の速度は 50~150 km/h であり、その先端は山頂から 15 km の距離にまで達する。最近では、1994 年 2 月 3 日の噴火がその代表例である。噴火に至るまでの経緯は次のようである。その噴火以前では、1日に100回前後のストロンボリ式噴火が発生していた。1993 年の 10 月ごろから火山性地震の活動が活発化し、1日に 10 回以上発生する日もあった。12 月に入り火山性地震の震源は火口直下の浅所に移動し、多発するようになった。翌 1994 年 1 月 24 日からは火山性微動が頻発するようになった。振幅は次第に増大し、インドネシア火山調査所(当時)の地震記録は、ほとんど振り切れてしまった。2 月 3 日の 3 時 50 分頃に強い爆発音を伴った噴火により火砕流が発生した。火砕流は、南山腹の Kembar 川と南東斜面の Kobakan 川に沿って流下し、火口から 11.5 km の距離に達した。その先端付近にあった Sumbersari 村では、275 名の住民の大半が事前に避難していたため、火砕流による死者は 4 名、負傷者は 3 名(内 2 名は後日死亡)だけであった。しかし多くの家屋と 150 ha の耕地が埋没した。2002 年 12 月にも同様な火砕流が発生した。

また降雨時には、しばしばラハールが発生する。ラハールによる災害は、噴火による直接的な災害よりも広範囲に及ぶ。1909 年には、スメル火山の東 30 km にあるルマジャン市までラハールが到達し、220 名が犠牲となり、11 km² の土地が埋没した。

3. ブロモ火山

ブロモ山はカルデラ底からの高さが 130 m ほどであ

* 〒891-1419 鹿児島市桜島横山町 1722-19
京都大学防災研究所火山活動研究センター
Sakurajima Volcano Research Center, Disaster Prevention
Research Institute, Kyoto University, 1722-19
Sakurajima-Yokoyama, Kagoshima 891-1419, Japan

り、火山灰丘の形態をしている。最近では1995年、2000年、2004年に火山灰を放出する噴火があった。噴火は小規模ではあるが、観光客が火口の縁まで立ち入るために、火山噴火予知に対する要請は大きい。

2004年の噴火について詳しく述べる。筆者は2004年6月8日に同火山を訪れる機会を得た。午後3時ごろに火山地質災害防災局（旧インドネシア火山調査所）のプロモ火山観測所に到着した。プロモ火山は白い噴気を500mほどの高さまで上げていた。2000年の噴火後に火口から1.5kmほどの距離に設置された地震計は、午後1時ごろから火山性微動を記録していた。午後3時25分ごろからその振幅は徐々に大きくなり、同26分に音響とともに噴煙が立ち昇った。噴煙は瞬間に1.5~2kmの高さに達した。噴煙ははじめ黒色であったが、数分後には茶色に変化した。噴石は火口から約1km離れたヒンドゥー寺院付近まで飛散した。一部の噴石は高温であり、山麓の枯れ木を焼いた。火山灰の放出は約20分続いた。噴石により火口付近にいた観光客のうち、外国人を含む

2名が犠牲となり、5名が負傷した。火山地質災害防災局は火山活動のレベルを3 (Siap 警戒) に引き上げ、カルデラ内への立ち入りを直ちに禁止した。また、噴火の状況について地方自治体に説明するとともに、オーストラリア、ダーウィンにある Volcanic Ash Advisory Centre に噴火の発生を通報した。このセンターは航空機の安全な運行のために、火山灰の拡散情報を発信している施設である。その後、1-2回の小規模噴火が発生したが、噴煙の放出や火山性微動の発生は次第に減少し、かつ地盤変動にも大きな変化が認められないことから、6月16日に火山活動レベルは2に引き下げられた。

今回の噴火は、噴煙の高度が低く、また噴火の継続時間も短いため、ごく小規模なストロンボリ式噴火であったと考えられる。しかしながら、火口付近に多くの観光客が立ち入る火山では、小規模な噴火といえども極めて危険であり、今回のプロモ火山の噴火はこのことを改めて実証することとなった。わが国の阿蘇・中岳のケースと極めてよく似ている。

口絵写真説明

写真1. スメル火山における典型的な山頂爆発。山頂の Mahameru から撮影。

Photo 1. Typical eruption at the summit crater of Semeru volcano. Photograph taken from Mahameru, the summit.

写真2. スメル火山の rock-fall. 山頂から 12 km 東北東に離れた Gunung Sawur 観測所より撮影。

Photo 2. Rock-fall descending down the Semeru volcano. Photograph taken from Gunung Sawur Observatory, 12 km ESE of the summit.

写真3. プロモ火山の2004年6月8日の噴火。噴火発生の約5分後。

Photo 3. Eruption on June 8, 2004 at Bromo volcano. The photograph was taken ca. 5 minutes after the beginning of eruption, from the caldera rim, 2 km from the crater.

写真4. 火口から約1kmの距離まで到達した噴石。噴石落下により約50cmの大きさの impact crater が形成された。

Photo 4. Ballistic bomb fallen at ca. 1 km from the crater. An impact crater of 50 cm in diameter was formed.



写真 1. スメル火山における典型的な山頂爆発。山頂の Mahameru から撮影。

Photo 1. Typical eruption at the summit crater of Semeru volcano. Photograph taken from Mahameru, the summit.



写真 3. ブロモ火山の 2004 年 6 月 8 日の噴火。噴火発生の約 5 分後。

Photo 3. Eruption on June 8, 2004 at Bromo volcano. The photograph was taken ca. 5 minutes after the beginning of eruption, from the caldera rim, 2 km from the crater.



写真 2. スメル火山の rock-fall. 山頂から 12 km 東北東に離れた Gunung Sawur 観測所より撮影。

Photo 2. Rock-fall descending down the Semeru volcano. photograph taken from Gunung Sawur Observatory, 12 km ESE of the summit.

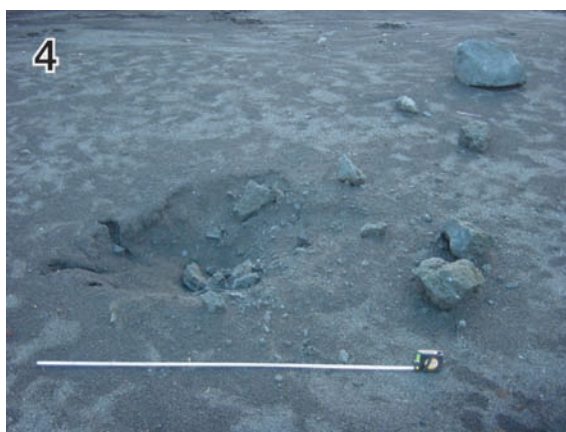


写真 4. 火口から約 1 km の距離まで到達した噴石。噴石落下により約 50 cm の大きさの impact crater が形成された。

Photo 4. Ballistic bomb fallen at ca. 1 km from the crater. An impact crater of 50 cm in diameter was formed.