

1. はじめに

マヨン火山は標高2462mの成層火山であり、マニラ南東約300kmのルソン島アルバイ州に位置するフィリピン有数の活火山である。1993年2月2日の噴火では突然火砕流が発生し、Bonga扇状地で農作業に携わっていた70余名が熱風部に巻き込まれて死亡した。演者は、科学技術庁より、同火山の火砕流堆積実態に関する調査の機会を与えられ、フィリピン火山地震研究所（PHIVOLCS）の協力を得て、平成6年1月下旬に現地調査を行ったのでその概要を報告する。

2. 火砕流の流下・堆積状況

火砕流は火口から流出しつつある溶岩流先端部が崩壊して発生したと推定され、火口から南東方向に標高600mまでの区間に形成された幅250m、最大深さ250m、勾配 $39^{\circ} \sim 30^{\circ}$ のBongaガリー内を流下して、本体部はBonga扇状地の扇頂部から約1~1.5kmほど下流まで扇形に堆積した。堆積勾配は 7° 、等値摩擦係数は約0.37であり、等値摩擦係数の値は雲仙普賢岳のそれに近い。熱風部はBongaガリー末端部直上流の流路屈曲部において、本体部から遊離し、周辺の樹木の葉の変色状況から判断して3kmほど独自に幅2~3kmにわたり流下した。流下の過程でヤシの木（樹高：10m、直径：30cm）を流下方向に主に根から倒伏させ、本体部よりも0.15~2kmほど幅広く堆積した。扇頂部付近の倒されたヤシの木の樹皮は全く焦げておらず、葉が褐色に変色している程度である。また、死者の中には衣服が焼けていない事例もあることから、この区域での熱風部の温度は樹皮や繊維の発火温度（ $400 \sim 495^{\circ}$ ）よりも低かったようである。

熱風部の流速は、その流下状況が撮影されておらず、不明な点は多い。火口から南東方向11kmのPHIVOLCS Lignon Hill 観測所で記録された地震波形等を用いてそれに対する岡田、大島らの見解を基に火砕流を発生させた主爆発から振動の最終までの継続時間を約150秒¹⁾（図-2）とすると、火口からBonga扇状地の本体部堆積末端までの約6kmの区間における本体部の平均速度は約40m/secとなる。この結果と筆者等の火砕流の運動に関する既往の研究成果を基にマヨン火山の火砕流本体部の平均流速式（加速後から減速、停止に至るまでの間）を求めると(1)式ようになる。

$$v = 250 I^2 \text{ ----- (1)}$$

ここに、 v ：流速（m/sec） I ：流路勾配（ $\tan\theta$ ）

一方、斜め写真から、熱風部は標高600~800m付近の流路屈曲部（平均勾配0.5）において本体部から遊離し、その後は単独で流下したと推定される。従って、この地点で、熱風部が本体部から遊離する直前の熱風部の速度は、(1)式より約60m/secとなる（本体部と同じ流速）。次に、熱風部の中に砂が容積濃度で0.1%含まれていたとして、この流れがヤシの木の幹に及ぼす流体力を演者等が雲仙普賢岳で用いた同じ手法²⁾で算出すると約6ton f・mとなる。

3. 本体部の堆積物

写真-1にBonga扇状地中流域で観察された本体部の堆積状況を示す。堆積深は約10cm程度と極めて薄く、下層は1984年の火砕流である。今回の本体部の総量はPHIVOLCSによれば1

00~200万m³と報告されており、その大部分はBongaガリーの末端部に位置する狭窄部に厚く堆積し、扇面に氾濫した土砂は量的に極めて少ない。堆積物のマトリックスは、火山灰、1mm程度の砂が主体であり、中央粒径は1mm程度である。マトリックス以外の構成材料として1~5cm大の発泡度の悪い安山岩がかなりの程度含まれている。堆積物の分級の程度は非常に悪く、無層理である。熱風部の堆積物は、その後の台風によってほとんど流出したため確認できなかったが災害直後に被災者の遺体を収容した災害救援隊によれば、その堆積深は薄く、1cm弱程度と推定される。

4. 今後の課題

今後、Bonga扇状地でのより広範囲にわたる本体部の堆積物並びにBongaガリー内での本体部の堆積実態とその特性に関する調査を行う必要がある。

参考文献

- (1)大島弘光、岡田弘、筒井智樹(1993):マヨン火山の火山物理学的調査研究、1993年フィリピン・マヨン火山の噴火と災害の調査研究、平成4年度文部省科学研究費補助金(No.04306927)、総合研究(A)研究成果報告書、平成5年3月 15~34pp
- (2)石川芳治、山田孝、矢島重美、下田義文(1984):雲仙普賢岳で発生した火砕流熱風部による災害、砂防学会誌「新砂防」Vol.46 No.4、189号、3~9pp

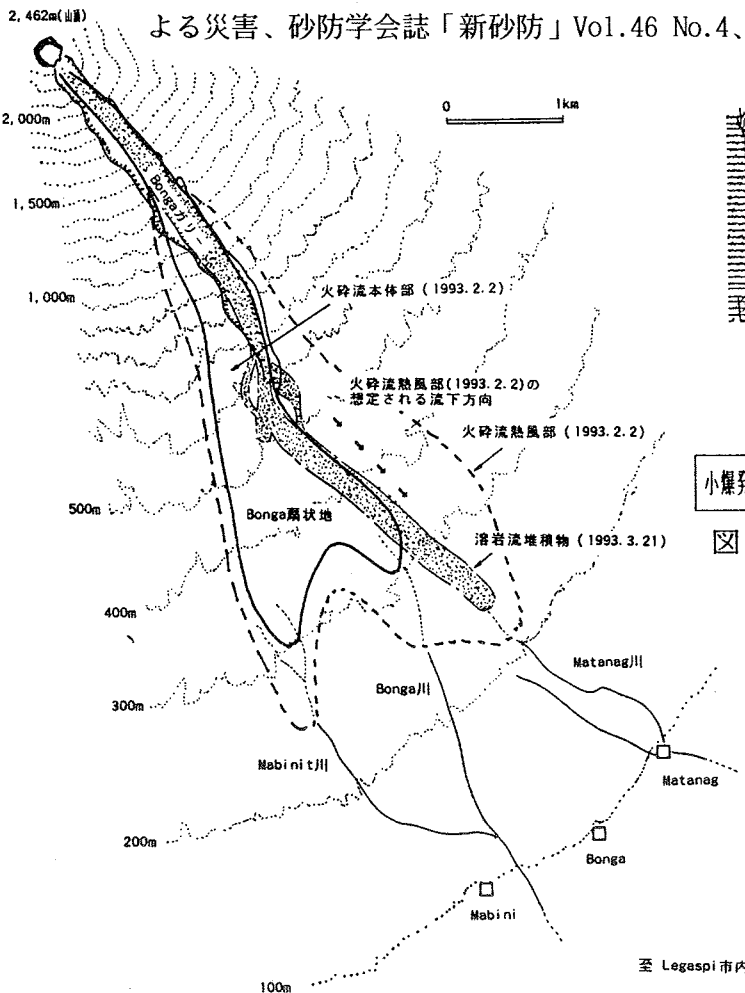


図-1 1993年2月2日の火砕流流下・堆積範囲 (PHIVOLCS作成原図に加筆)

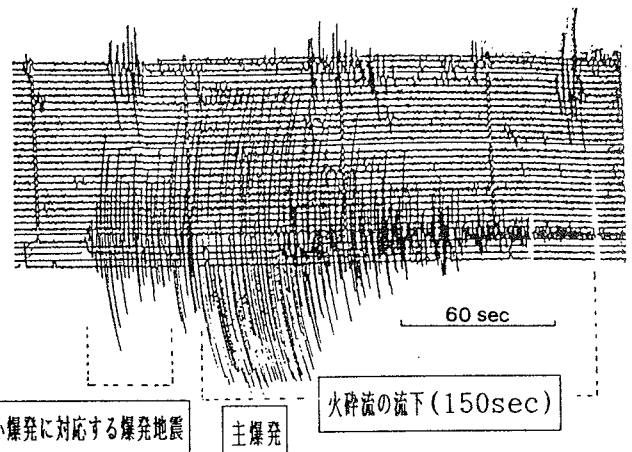


図-2 1993年2月2日の噴火に伴う地震波形 (PHIVOLCS提供)



写真-1 本体部の堆積層