

P29. フィリピン・イリガ火山の山体崩壊プロセス

The Sector Collapse Process of Iriga Volcano, Philippines

○寺堀吉博・原口強（大阪市立大学），奥野充（福岡大学），藤木利之（岡山理科大学），山田和芳（静岡県）

Yoshihiro Terabori, Tsuyoshi Haraguchi, Mitsuru Okuno, Toshiyuki Fujiki, Kazuyoshi Yamada

1. 研究の背景と目的

1980 年セント・ヘレンズ山や 1888 年磐梯山噴火などでは、火山体の一部が安定を失い大規模に山体崩壊し、大きな被害を出している。このような山体崩壊発生は低頻度であり、その実態はあまり分かっていない。

以上の背景から、本研究では同様の山体崩壊地形と堰止湖がみられるフィリピン・イリガ火山を対象に山体崩壊の規模や崩壊プロセスの解明を目的とした。この際、ALOS 5mDEM、プヒ湖で実施した音波探査データなどの詳細な地形情報を用いて地形解析を試みた。

2. 調査地域と地形

イリガ火山（標高 1145m、底径 10km）では、山体崩壊により南東に開く馬蹄形カルデラ（幅 2 km、長さ 4km、最大深約 450m）と流れ山を持つ岩屑なだれ堆積面（図-1）と堰止湖のプヒ湖（図-2）（最大水深 16m、平均深 10m）がみられる。

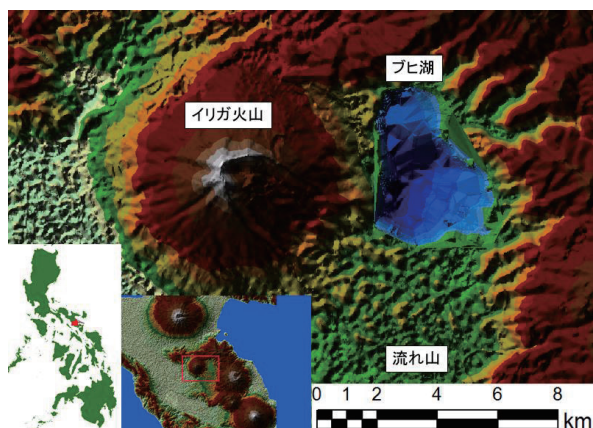


図-1 調査地域の地形

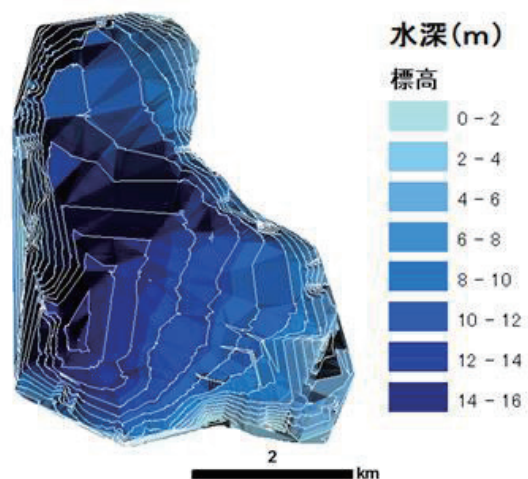


図-2 プヒ湖の湖底地形

3. 崩壊地形の特徴－国内の事例との比較から－

イリガ火山では、地形から 2 回以上岩屑なだれを発生させた履歴が読み取れる。磐梯山、鳥海山では、最低 3 回以上にわたり岩屑なだれを発生させた履歴がある¹⁾。崩壊の発生位置はいずれも山頂ないし山頂直下のものが多く、山体崩壊は火山体の山頂付近に発生する傾向が大きいといえる。

崩壊地形の形状は全体になだらかな馬蹄形のもの、三方がほぼ直線的な崖からなる箱形のものに分けられる。磐梯山では箱形が特徴的であるのに対し、鳥海山では馬蹄形が多い¹⁾。イリガ火山の崩壊の形状は馬蹄形である。

4. 崩壊土量の推定

イリガ火山の山体崩壊前の体積を幾何学的に算定する。標高 200m 以上の山体を円錐（図-3）に見立てると、底面積は 40.7 km²、体積は 12.9 km³となる。崩壊面積は 6.7 km²で、標高 200m 以上の領域（40.7 km²）における面積比は約 16.5%となる。標高 200m 以上の山体部分の体積の 16.5%が山体崩壊で消失したとすれば、その量は 2.1 km³となる（図-3）。この値は、山体崩壊から現在までの崩壊地形の拡大を考慮していない上限値である。

一方現在の地形モデルから復元モデルを作成し、崩壊量を推定すると、両モデル差から推測される崩壊土量は 1.73 km³と算出される（図-4）。

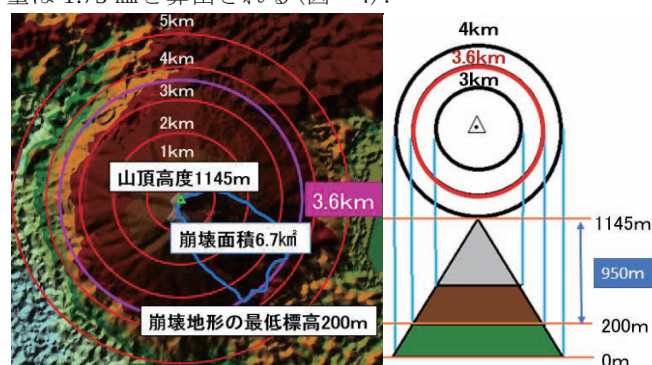


図-3 崩壊土量の上限推定

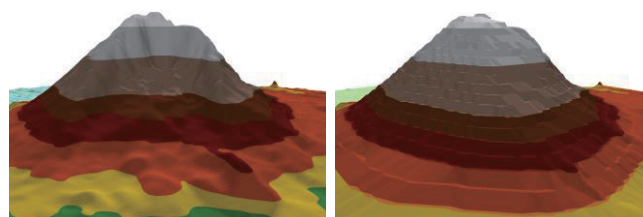


図-4 現在の地形モデルと復元モデル

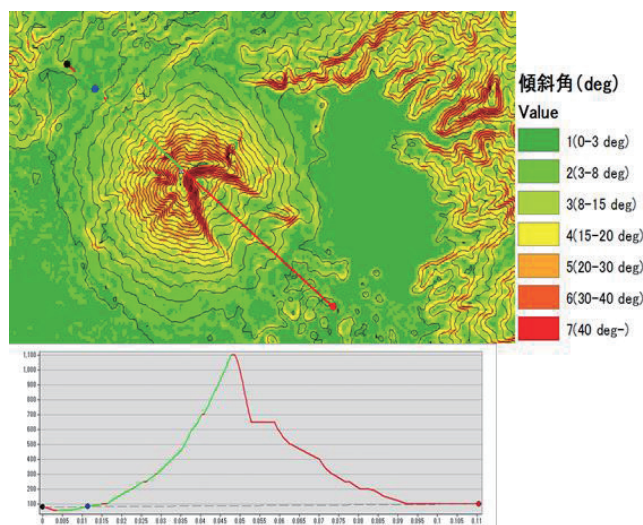
表－１ は国内の事例との比較である．崩壊土量は現在の山体の体積のほぼ 5%～16%に達し，規模の大きい山体崩壊が山体の開析過程に占める比重は大きい．

火山	岩屑なだれ	崩壊量 (V' : km^3)	山体体積 (V : km^3)	山体崩壊の比重 (V'/V)
イリガ火山	1648年の岩屑なだれ(上限値)	2.1	19.2	0.11
	1648年の岩屑なだれ(モデル値)	1.73	19.2	0.09
磐梯山 ¹⁾	翁島岩屑なだれ(8万年前)	4	25以上	0.16
	古琵琶湖沢岩屑なだれ(806年)	0.5	25以上	0.02
	裏磐梯岩屑なだれ(1888年)	1.213	25以上	0.05
鳥海山 ¹⁾	小滝岩屑なだれ	0.1	67.2	0.001
	象潟岩屑なだれ(2400～3000年前)	2.85	67.2	0.04
岩手山 ¹⁾	西鳥海岩屑なだれ	1.4	67.2	0.02
	五百森岩屑なだれ	2～3	52.1	0.05

表－１ 崩壊土量の比較

5. 山体崩壊プロセス

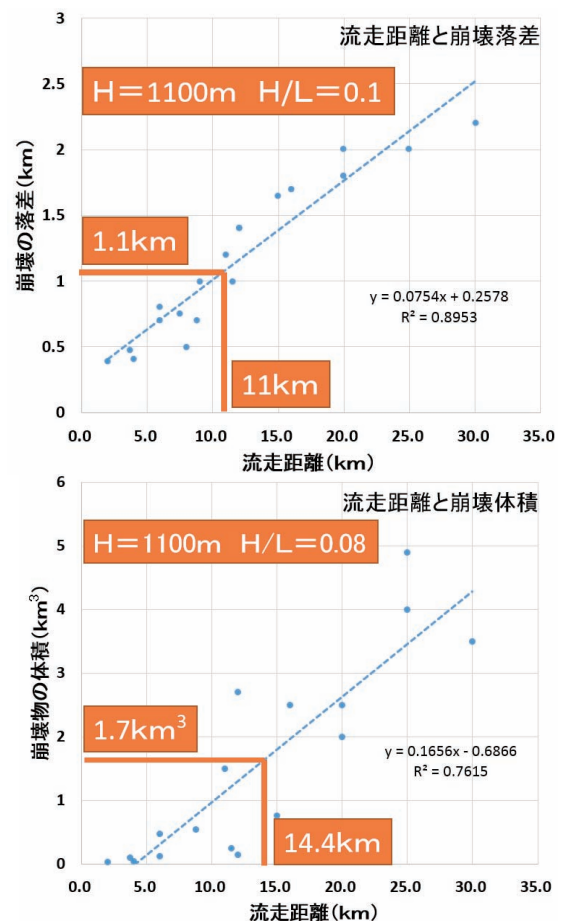
イリガ火山は，山体の上部ほど急勾配となる斜面形を持つ（図－5）．多くの火山と同じように様々な噴出物が積み重なって不安定な地質構造をしていることが予想されるため，山体上部の急峻な地形と山体構造の不安定さが，山体崩壊発生の素因と考えられる．



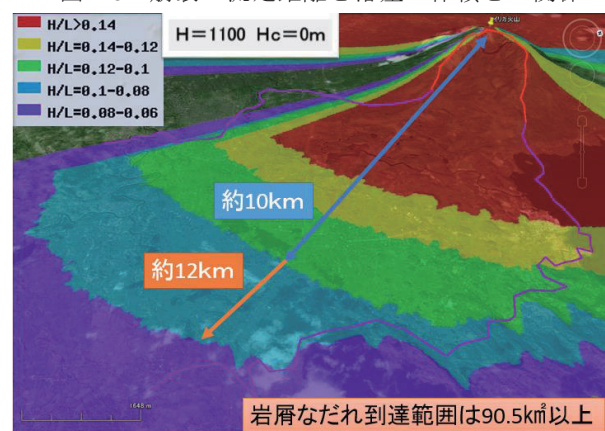
図－５ イリガ火山の斜面形状

山体崩壊時には，岩屑なだれが発生し，その結果，山体そのものは大きく崩壊し，岩屑なだれが堆積した場所には，崩壊した山体の中で粉碎しきれなかった部分が複数の流れ山を作る．崩壊した山体部には馬蹄形の崩壊地形が残る．

岩屑なだれの流動性を，国内の約 25 事例²⁾と比較した．その結果，流動性を示す H/L （等価摩擦係数）は 0.08～0.1 程度，流走距離は 11～14km 程度と推測される（図－6）．この H/L を指標として岩屑なだれの到達範囲をエナジーコーンモデルと地形判読結果により予測すると，到達範囲は 90.5 km^2 以上と広範囲に及ぶことが推測される（図－7）．



図－6 崩壊の流走距離と落差・体積との関係



図－7 イリガ火山の岩屑なだれ到達範囲

6. まとめ

イリガ火山を対象に山体崩壊の規模や崩壊プロセスを検討した．崩壊は山頂付近で発生し斜面勾配が急なため，崩壊した山塊の位置エネルギーや流動性が大きく，大きな速度となった．この結果広い範囲に岩屑なだれが到達したと考えられる．

文献

- 井口隆（1988）：日本における火山体の山体崩壊と岩屑流—磐梯山・鳥海山・岩手山—，国立防災科学技術センター研究報告書，第 41 号，pp. 264-265．
- 宇井忠英・藤原裕子(1993): 岩屑流のデータベース，火山災害の規模と特性成果報告書付録火山噴出物データベース．