

眉山崩壊の実態に関する研究

鳥取大学工学部 正員 道上 正規、鳥取大学地域共同研究センター 正員 宮本 邦明
鳥取大学工学部 正員 桧谷 治、鳥取大学大学院 学生員○植村 慎

1. はじめに

本研究は、1792年（寛政4年）に長崎県島原半島に位置する眉山の崩壊に伴い発生した“島原大変肥後迷惑”と呼ばれる災害の実態について、特に眉山崩壊に焦点を当てておこなったものである。

2. 眉山崩壊前の地形の復元および崩壊土砂量の推定

図1は、眉山およびその周辺の地形、崩壊面、崩壊土砂が堆積した範囲を示したものである。眉山の末崩壊部分のコンターが、ほぼ同心円状を成していることから、眉山の崩壊前の地形は、円錐形であったと推定することができる。図2は、図1中の直線A-A'に沿った現地形と推定された崩壊前の地形の比較を示す。図2から、眉山崩壊後の現地形がほぼ、崩壊のすべり面であったと推定される。このような仮定に基づいて、崩壊土砂量を推定すると約1億 m^3 ～1.2億 m^3 であった。

3. 海域部の堆積範囲の推定

眉山崩壊によって発生した崩壊土砂は、海へと突入した。崩壊土砂が堆積したと思われる範囲は、図1で眉山崩壊土塊の運動の方向に対応し、海域部の地形のコンターが乱れている部分と推定される。

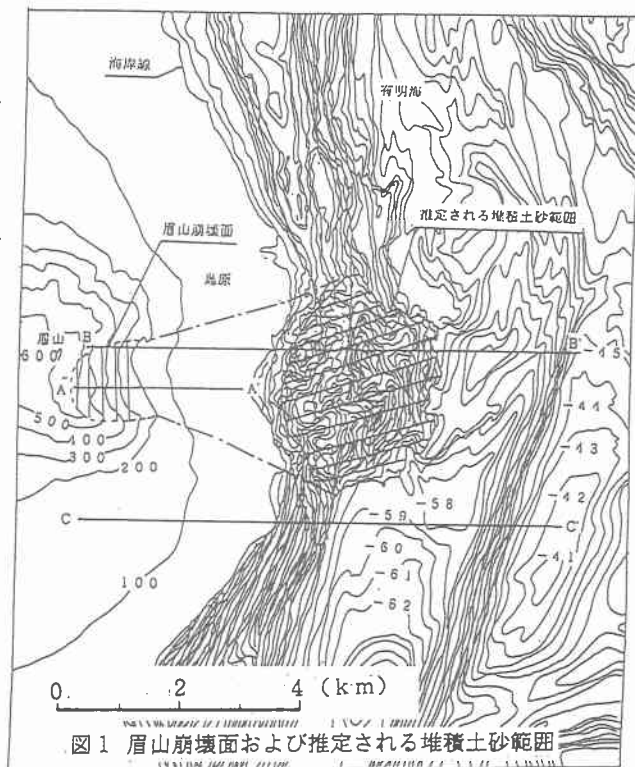


図1 眉山崩壊面および推定される堆積土砂範囲

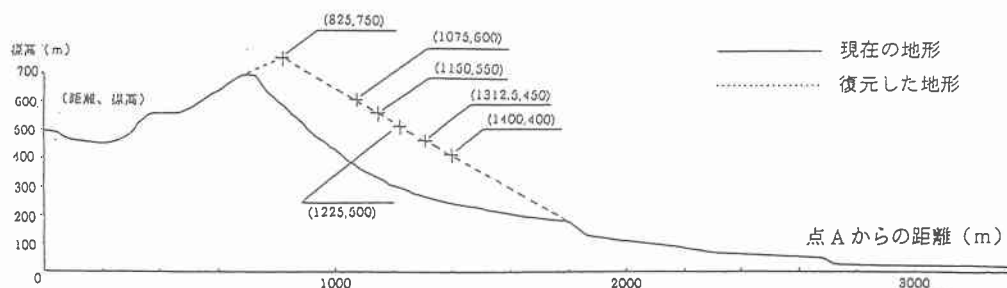


図2 直線A-A'に関する眉山断面図

4. 海域部の地形の復元

図4は、図1中の直線B-B'、C-C'の崩壊土砂が堆積している部分と堆積していない部分についての断面図である。図1からもわかるように、海底部には、もともと南北に走る谷地形が存在している。崩壊土砂は、この谷地形上に堆積したと推定される。図5の破線は、復元した海域部の元の地形である。図5の斜線部は、堆積した土砂を示している。崩壊土砂が堆積した範囲について堆積土砂量を求めると、約5億 m^3 となった。堆積土砂量は、崩壊土砂量より大きな値になっている。その理由としては、1. 崩壊土塊が運動によって空隙が大きくなったことにより見かけの体積が増加した、2. 眉山崩壊前の七面山等の崩壊による堆積土砂を一部含んでいるため、などが考えられる。

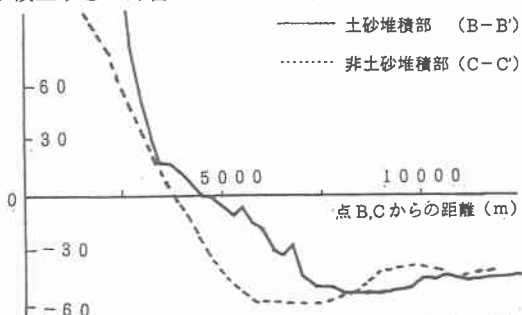


図3 土砂堆積部と非土砂堆積部の断面の比較

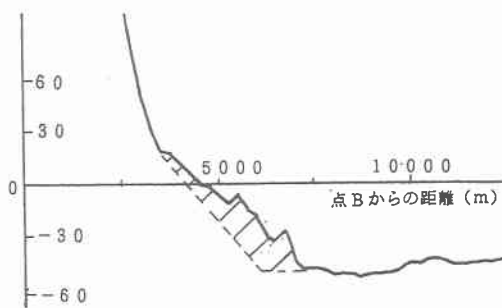


図4 直線B-B'に関する地形の復元

5. 崩壊土砂の見かけの摩擦係数と内部摩擦角

従来、崩壊現象におけるみかけの摩擦係数 μ は、崩壊規模が大きくなるほど、減少することが知られている。従来の研究では、見かけの摩擦係数 μ は、図5に示すような定義に基づいて求められた。本研究では、図5中の*で示すように、崩壊土砂、堆積土砂それぞれの重心を結ぶ直線を斜辺とする直角三角形に対する、見かけの摩擦係数を求めている。眉山崩壊におけるみかけの摩擦係数 μ_0 は、0.19と小さい値となった。図6^{2,3)}は、各地の崩壊事例における崩壊土砂量に対する摩擦係数を示したものである。図6から、本研究で求めた崩壊土砂量に対する摩擦係数の関係は、同規模な崩壊事例とほぼ同程度の値をとることがわかった。

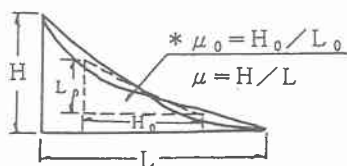


図5 摩擦係数に関する定義

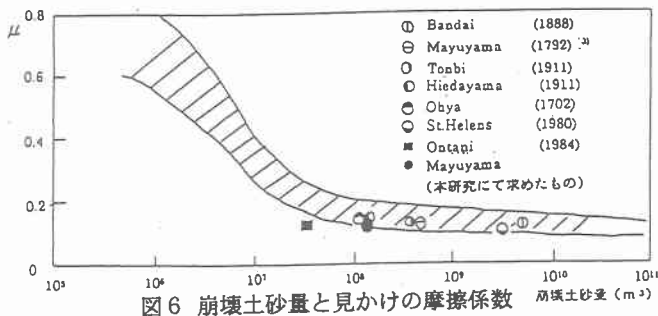


図6 崩壊土砂量と見かけの摩擦係数

6. おわりに

本研究では、崩壊前後の地形的特徴をもとにして、眉山崩壊の実態について考察を述べたものである。その結果としては、全体として矛盾するところが少なく、客観性を有しているものと思われるが、崩壊のメカニズムの解明とともに、さらに詳細な検討をする必要がある。

参考文献

- 1) 芦田和男・江頭進治 (1991) : 自然災害における混相流、混相流5巻3号
- 2) Hsü, K. (1975): Geological Soc. American Bull, Vol. 86,
- 3) 町田洋 (1984) : 岩屑流と河床変動、地形5巻3号、pp. 155~178.