

1792年（寛政4年）の眉山大崩壊の地形学的一考察

古 谷 尊 彦

A GEOMORPHOLOGICAL CONSIDERATION OF THE MAYU-YAMA GREAT LANDSLIDE IN 1792.

By *Takahiko* FURUYA

Synopsis

A large part of Mt. Mayu collapsed in 1792. The landslide has been attributed to two causes one a volcanic explosion and the other an earthquake. The latter cause has been stated by a recent explorer.

The writer has carried out geomorphological studies of the Mayu-yama great landslide by comparing it with the same phenomena in other places. The results of the studies are as follows.

- 1) Mayu-yama is composed of large house-shoe shaped cliff and many small hills spread over its front area.
- 2) The same topography is recognized in the volcanic area in every other place, and it is well-known having been discovered in the twenty-first year of the Meiji eruption of Mt. Bandai.
- 3) In view of those facts, the cause of Mayu-yama great landslide seem to have derived from a volcanic explosion due to conditions existing at the time.

1. は じ め に

島原半島の雲仙火山群の東部に位置する眉山は1792年（寛政4年）に山体の約1/6が崩壊した。この大規模崩壊で生産された岩屑はほぼ10 km²にわたって堆積した。この岩屑は当時の島原港と周辺の人家や田畑を埋没し、有明海沿岸一帯に大規模な津波をひきおこし、約15,000人の人命が奪われた。この津波の被害は三好（1971）によれば、人的被害の大きさに、クラカトア島爆発による津波、明治29年の三陸大津波につぐ世界史上第3位の津波といわれる。

このように、この大規模崩壊は、(1) 人的・経済的に非常に大きな被害をひきおこしたこと、(2) 過去にこの大規模崩壊の成因とその崩壊機構について、a 火山爆裂による崩壊と b 地震による崩壊、の2説が主張され、激しく論争されたことで知られている。火山爆裂説は主に駒田（1913）、佐藤（1925）らによってなされ、地震説は大森（1908）、Ogawa（1924）、本間（1926）らの主張するところであった。これらの主張は結着をみないまま今日にいたり、最近、太田（1969）によってかつての諸説が総括され、最近の調査結果をあわせ地震崩壊説が支持された。このほか、Machida（1966）は地震崩壊説を支持しているようであり、金子（1972）は太田（1969）の説を支持している。しかし、あれほど論議されたにもかかわらず、今日では火山爆裂による崩壊説はみられない。

ここにこの問題を取りあげたのは、災害防止の点から見た場合、もとよりその成因や崩壊機構の解明が、この種の現象に伴う災害の防止あるいは予知に不可欠の条件であり、単に火山爆裂説・地震崩壊説を論議するのみではすまされない問題があり、この種の地形災害防止に対する考えの出発点になると考えているからである。ここでは眉山の大規模崩壊地の地形・地質調査の結果と2・3の他地域の例を報告し、大方の御批判御教示を得たいと思う。

2. 雲仙火山群の地質の概要

雲仙火山群は普賢岳・妙見岳・国見岳・九千部岳・矢岳・眉山などからなり、長崎県の南東部島原半島的主要部を構成している。この火山群の北に有明海、南に早崎海峡、東に島原海湾、西に千々石湾が存在する。

島原半島の地質は大塚 (1966 a, b)、太田 (1973) などによれば、島原半島南部に天草炭田を構成する坂瀬川層に対比される古第三紀層と鮮新更新統口ノ津層群が分布する。島原半島の大半を占める北部は主として雲仙火山岩類と火山碎屑岩類からなり、一部に沖積層や阿蘇熔結凝灰岩が分布している。古第三紀層は口ノ津層群の基盤をなし、上半分が暗緑色砂質泥岩、下半分が黒灰色砂質泥岩である。しかし、分布は島原半島南部の狭い範囲に限られている。

口ノ津層群は下部より大屋層・加津佐層・南串山層およびこれと同時異相の関係にある北有馬層に分けられる。大屋層は上部と下部に細分され、両者とも礫岩層を主とし、凝灰岩層・シルト層などから構成され、下部層の一部に玄武岩層がはさまれる。加津佐層は礫岩層・砂岩層・シルト層凝灰岩層などからなるが、特に中部で火山碎屑物を主とする地層となっている。南串山層は両輝石安山岩質の集塊岩層・凝灰角礫岩層・凝灰質砂岩層を主とする。北有馬層は中粒砂・砂質シルトなどを主とする細粒堆積物からなる。これらの地層のほか、島原半島南部地区では南串山層・沖積層がくる。

雲仙火山岩類は島原半島のはほぼ中央部を占める普賢岳・妙見岳・眉山などを構成する熔岩類である。岩種は角閃安山岩～石英安山岩である。それら火山岩類の周辺には角閃安山岩質凝灰岩・凝灰角礫岩などの火山碎屑岩類が広く分布する。一方、雲仙火山群の有史時代における火山活動は1657年（明暦3年）の普賢岳北側山腹から古焼熔岩の流出、1663年（寛文3年）の山頂付近の噴煙活動、1792年（寛政4年）の噴煙活動と島原市焼山の新焼熔岩の流出が知られ、また、この時古焼熔岩流出口近くの蜂の窪でも噴火が認められている。

島原半島の地質構造の特色は地形的にも明瞭な断層構造の存在である。主要な断層は雲仙岳の北側に千々石断層と普賢岳の南側に仁田峠・別所・深江・布津・金浜・飛子などの各断層が認められ、いずれも東西方向の走向を有している。千々石断層と別所断層は南落ち、仁田峠断層・深江断層・布津断層および金浜断層はいずれも北落ちで、北側を千々石断層で限り、南を布津断層と金浜断層で限る火山性構造凹地（雲仙地溝）を構成している。また、千々石湾に沿って小浜断層が存在し、地形的特徴と地震現象とをあわせ考え、太田 (1973) によって千々石カルデラが提唱されている。

このような第四系を切る活断層の存在と相まって、島原半島とその近傍には古くから地震活動が知られている（大森1925, 今村1925, 太田1973, 久保寺1973）。最近発生している群発地震の震源は久保寺 (1973)、太田 (1973) によれば千々石湾東部から雲仙火山群の西麓を含む地域で、大部分が雲仙地溝の範囲に集中している。震源の深さは西に深く、東に浅くなる傾向があり、15 km より深くない。また、久保寺 (1973) によれば雲仙火山近傍の重力異常は雲仙地溝の部分に低い傾向があり、重力異常図からは千々石湾の東よりの部分に基盤面の半球状の窪みを読みとれる。ことに低い重力域と群発地震の震源域とはよく合っている。歴史的によく知られている島原半島の地震は1791年の暮から1792年にかけて頻発した有感地震と、大正11年の地震があげられる。特に1791年から1792年にかけての有感地震は300数回に達し、地鳴りが顕著であったといわれる（太田1969）。

3. 眉山とその周辺の地形・地質

眉山は七面山 (818.7 m) と天狗岳 (695 m) の2つの熔岩円頂丘からなり、地質は太田 (1969) によれば石英安山岩から構成される。天狗山の東部には直径約 1 km におよぶ東に向けて開いている馬蹄形の急崖地形がある。前記の熔岩円頂丘の周辺や馬蹄形の急崖地形の周辺では、石英安山岩（角閃石の斑晶が認められ、駒田 (1916) は含兩輝石角閃安山岩としている）は節理が多く、破碎されていて崩壊しやすい地質状況を呈している。この馬蹄形の大規模な急崖地形の基底近くには基岩からなる高まりが存在する。この急崖地形の前面には

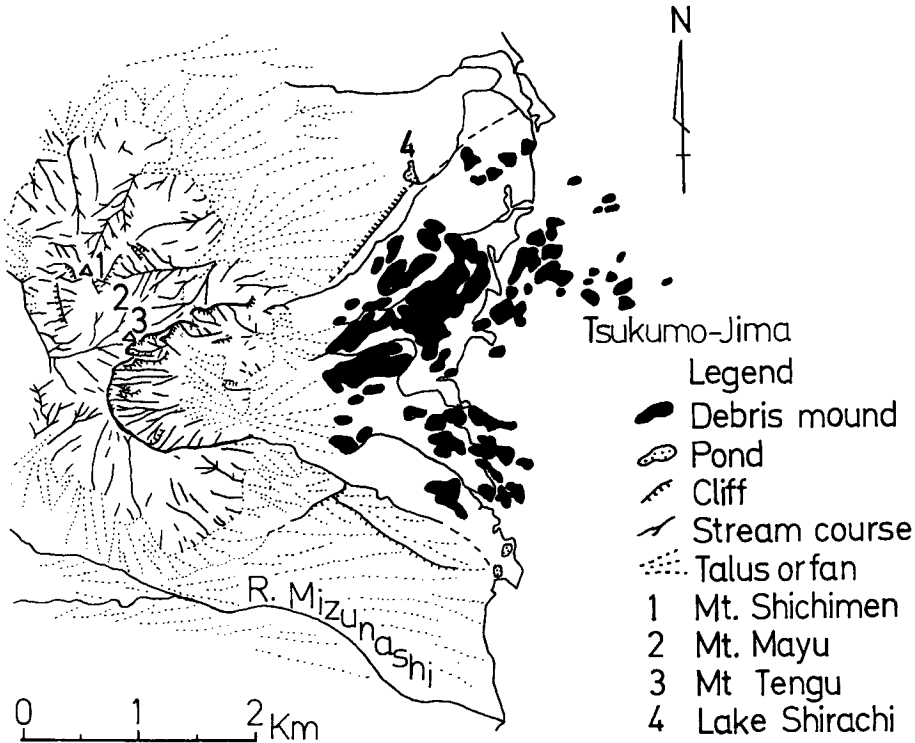


Fig. 1 Geomorphological map of Mt. Mayu and it's environs.

主として高さ 20 m 前後の小丘群が分布し、その延長上の海上には九十九島と呼ばれる多数の小丘状の小島が点在している (Fig. 1)。この馬蹄形の急崖地形は近年活発に崩壊をくりかえし、悪地地形を形成しつつあり、馬蹄形の急崖地形の基底近くにある基岩の高まりとその前面に分布する小丘群との間に崩落物質が土石流として流下堆積して小規模な扇状地を形成している。

眉山の北部と南部は扇状地が発達する。北部の扇状地では土石流による扇状地の生長が見られる。小丘群の分布の北縁と南縁は 10 m 程度の崖で境され、特に北縁はこの崖線の東部北側で多量の湧水がみられ (Fig. 2)、同様にこの線上で過去に地震活動で陥没が生じたといわれ (太田1969)、断層崖の疑いがもたれる。

小丘群を構成する堆積物は石英安山岩の岩塊と粉碎された碎屑物からなり、ごく一部をのぞき、水で攪乱され流動した痕跡は認めがたい (海上の小島については不明)。なお、1/10万海図島原海湾からは小丘群の延長と考えられる海底の高まりが沖合約 3 km まで広がって認められる。海上の小丘群は、佐藤 (1918) によれば爆裂当時59島、明治26年には31島、大正2年には22島、大正6年には13島数えられたという。

4. 眉山大規模崩壊と類似の地形について

大規模な馬蹄形の急崖地形とその前面に広がる小丘群の地形は、1888年の磐梯山の爆裂火口とその前面に広がるいわゆる泥流丘陵 (Sekiya & Kikuchi 1890, 水野, Furuya 1965, 丸田1971, 若生1971)、ジャワ島の Raung 火山の西麓 (Van Vemmelen 1954) や Galunggung 火山の南東麓 (Cotton 1952) などで知られる。小丘群の地形のみにについては磐梯山の南西麓、島海火山に属する象潟北部、那須岳東南麓、北海道駒ヶ岳の南麓 (水野1964)、浅間火山北麓と南麓 (荒牧1968) など各地の火山麓で認めることができる。小丘群を構成す

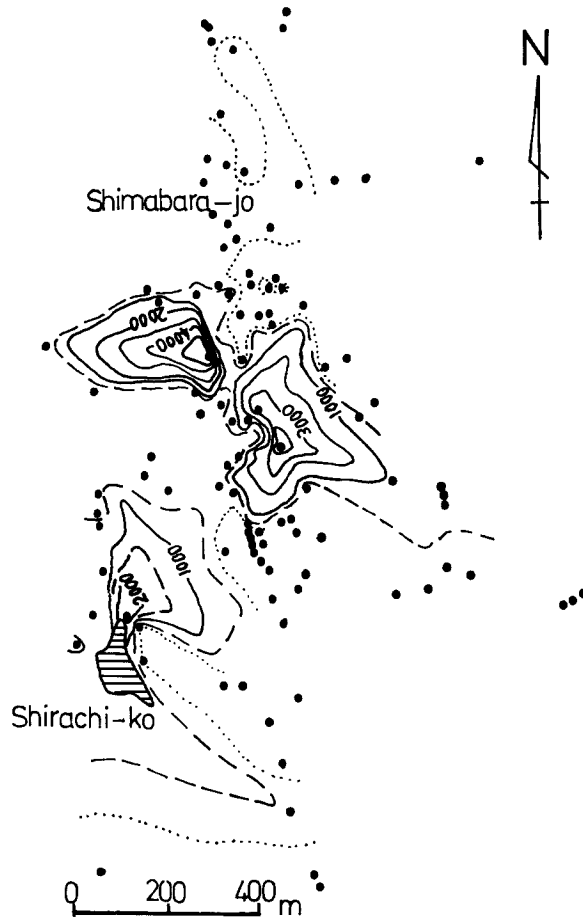


Fig. 2. Distribution map of the quantity of well water in the lake Shirachi and its environs.
(unit of numbers = m^3/day)

る堆積物については、前述のいずれの報告書も岩屑や岩塊に火山灰・火山砂などを混じた堆積物であるとしている。

小丘群の地形形成については、式 (1969) が述べているような火山活動に伴って生ずる火山体の破片や火山噴出物が水を混じて裾野に流下してくる火山物質の二次的堆積現象とする考えと、荒牧 (1968) の述べた火山活動に伴った水分の少ないむしろ乾燥した粉体流であろうとする対立した考え方があり、まだ一致した考えをみえていない。最近、若生 (1971) は磐梯山明治噴火によって生じた地形を扱った際、泥流丘の形成について、Sekiya & Kikuchi (1890), Cotton (1952), 水野 (1959), 丸田 (1968) の見解を紹介し、これに意見を加え、裏磐梯の泥流丘はそれぞれ異なる機構の泥流丘の形成や同一地域内でも様々のものが共存する可能性はあろうと述べている。

一方、眉山の大規模崩壊発生に関する太田 (1969) の見解は発生当時地震が頻発していたこと、崩壊発生時の地震規模が $M=6.4$ と推定されること、および火山性砂質地盤からなる山麓低地で地下水の噴出が著しかったこと、また、当時噴砂現象もみられたであろうと考え、地震による間隙水圧の上昇に原因した噴砂現象

による流動化によって生じたと考えた。しかし、太田（1969）の根拠とした砂の粒度の範囲は 0.001 mm から 100 mm 程度付近までと広く、ことに粒径の大きい傾向にあり、特に液状化しやすいとされる 0.08 mm から 9 mm の範囲よりかなりはずれ、必ずしも液状化しやすい範囲ではなく、むしろ液状化しにくい状態と考えられる。このほか、地震による崩壊には駆動力による場合（例えば小林1971）もあるが、この場合に駆動力をあてはめてみても、どうして眉山にのみこのような大規模崩壊が生じたか説明する根拠がみつからない。そのうえ、雲仙火山群周辺で知られる地震の震源は千々石湾側に集中している。また、新潟地震や十勝沖地震など、これまでに知られる大地震の際に生じた崩壊現象で、大規模な小丘群の地形を形成した例は知られていない。

このように、大規模な馬蹄形の急崖地形とその前面に広がる小丘群は、いずれも火山地域に分布しており、この地形の成因は火山の爆裂活動に関係した現象と考えられ、火山性の地震による可能性は考えられるが、現状では少なくとも爆裂活動に伴って破砕された山体の碎屑物質が、荒牧（1968）の見解のように粉体流のような形式でなだれ落ちたと考えるのが妥当であろう。

5. あとがき

眉山の1792年（寛政4年）の大規模崩壊について地形学的観点から2・3の調査を実施した。歴史的記述についてはまだ十分に資料の検討ができていないので今後の問題とし、今回は地形学的な立場から問題の提起をおこなった。現状では、眉山大規模崩壊の原因は次のように考えられる。

1792年（寛政4年）の眉山大規模崩壊は火山爆裂説と地震崩壊説がある。最近の地震崩壊説は粒度組成を手がかりに、眉山大規模崩壊の原因を地震による石英安山岩破砕部の液状化に求めている。しかし、考え方としてはユニークではあるが、扱った資料のうち、粒度組成の粒径に最大の難点が認められ、現状ではまだ火山の爆裂活動に伴った粉体流のような形式で流下したと考えるのが妥当に思われる。

謝 辞

眉山大規模崩壊の現地調査に際し親切な御案内と適切な御教示を下さいました九州大学理学部島原火山観測所太田一也助教授、また、長崎大学教育学部石井泰義教授、教養部松本征夫教授、楠原直樹助教授に種々お世話になった。京都大学防災研究所小林芳正助教授には地震による崩壊現象に関する2・3の文献の御教示いただき、海上保安庁水路部の中嶋逞氏には海図について御便宜いただいた。これらの方々深く感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 三好 寿：波・津波 昭46 pp. 47-48.
- 2) 駒田亥久雄：寛政4年肥前島原眉山爆裂前後の状況に就て 地質学雑誌 20 大2 pp. 150-162.
- 3) ——：温泉火山地質調査報文 震災予防調査会報告 84号 大5 pp. 44-47.
- 4) 佐藤伝蔵：地質学上より観たる島原半島の地震 地学雑誌 36 大13 pp. 1-122.
- 5) ——：温泉岳前山の山崩説を駁す 地球4 大14 pp. 439-447.
- 6) 大森房吉：寛政4年温泉嶺の破裂 地質学雑誌 15 明41 pp. 447-450.
- 7) ——：島原地震に関する調査輯録 震災予防調査会報告 99号 大14 pp. 1-11.
- 8) Ogawa, T.: Notes on the Volcanic and Seismic Phenomena in the Volcanic District of Shimabara, with a Report on the Earthquake of December 8th, 1922. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Series B, Vol. 1, No. 2, Article 2, 1924. pp. 201-254.
- 9) 本間不二男：地理教材としての地形図—温泉岳, 地球5 大15 pp. 242-245 469-474
- 10) ——：雲仙岳 火山3 pp. 73-124.
- 11) 太田一也：眉山崩壊の研究 九州大学理学部島原火山温泉研究所報告 5号 昭44 pp. 6-35.
- 12) ——：島原半島における温泉の地質学的研究 九州大学理学部火山観測所研究報告 8号 昭48 pp.

- 1-33.
- 13) Machida, H.: Rapid Erosional Development of Mountain Slopes and Valleys Caused by Large Landslides in Japan. Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University No. 1, 1966, pp. 55-78.
- 14) 金子四郎：地形図説 2 昭47 pp. 183-184.
- 15) 大塚裕之：口ノ津層群の層序および堆積物—口ノ津層群の地史学的研究 その1—地質学雑誌 72 昭41 pp. 371-384.
- 16) —：口ノ津層群の地質構造・化石および対比—口ノ津層群の地史学的研究 その2—地質学雑誌 72 昭41 pp. 491-500.
- 17) 今村恒明：島原地震記象調査報告 震災予防調査会報告 99号 大14 pp. 16-18.
- 18) —：大正11年島原地震に関連せる地盤垂直変動調査報告 震災予防調査会報告 99号 大14 pp. 12-15.
- 19) 久保寺章：火山の科学 昭48 pp. 192-203.
- 20) 佐藤 某：温泉岳火山流れ山 地学雑誌 30 大7 pp. 56-57.
- 21) Sekiya, S. and Y. Kikuchi: The eruption of Bandai-san. Journal of the College of Science, Imperial University, Japan, 3 1890, pp. 91~172.
- 22) 水野 裕：翁島泥流地域の地形—特に流れ山について— 東北地理 11 昭33 pp. 22-24.
- 23) —：有珠・駒ヶ岳両火山麓の地形—火山性流下堆積物の地形を中心にして— 東北地理 16 昭39 pp. 49-54.
- 24) Furuya, T.: Topography of the bases of the Bandai and Nekoma Volcanoes. Science Reports of the Tohoku University, Seventh Series (Geography) No. 14, 1965, pp. 465-469.
- 25) 丸田英明：裏磐梯泥流に関する若干の考察, 地理学評論 41 昭43 pp. 465~469.
- 26) 若生達夫：磐梯山明治噴火による地形—文献にもとづく問題の整理— 東北地理 23 昭46 pp. 10-17,
- 27) Van Bemmelen, R. W.: Mountain Building, 1954, pp. 99-100.
- 28) Cotton, C. A.: Volcanoes as Landscape Forms 1952, pp. 249-251.
- 29) 荒牧重雄：浅間火山の地質, 地団研専報 14, 昭43 p. 45.
- 30) 式正英：火山泥流の地形 地理 14-3.
- 31) 小林芳正：地盤震害の諸現象とその機構 鉄道技術研究所報告 744号 昭46 pp. 1-47.