

総 説

1792年の島原四月朔地震と島原大変後の地形変化*

Shimabara-Shigatusaku Earthquake and Topographic Changes by Shimabara Catastrophe in 1792

井 上 公 夫**
Kimio INOUE

Abstract

Shimabara-Shigatusaku Earthquake occurred on 21 May 1792 (1 April, the 4th year of Kansei, Lunar calendar of Japan) in the Unzen volcanic area in western Kyushu, during the last stage of volcanic activity of Mt. Fugen in the period between the end of 1791 and the beginning of 1792. A gigantic landslide was induced by the earthquake on the eastern slope of the Mayu-Yama lava dome of the Unzen volcanic area. Huge amount of soil and rocks rushed into the Ariake Bay generating a big tsunami. The tsunami hit both sides of the bay, and claimed the lives of approximately 15,000 persons. This is the worst disaster in the history of volcanic hazards in Japan, called as "the Shimabara Catastrophe".

Two old maps concerning the Shimabara Catastrophe prepared in the Tokugawa Era were discovered. One is a pre-disaster map titled as "Daisin-zu in Kansei 4", as shown in Fig. 3 and the other one is a post-disaster map titled as "Big map of the Shimabara Catastrophe", as shown in Fig. 4. Fig. 3 was prepared after flow down of the Shinyake lava flow occurred 25 March~21 April and another earthquake lasted for 2 days period of 21~22 April. Fig. 4 was prepared after Shimabara-Shigatusaku Earthquake and the Shimabara Catastrophe on 21 May.

It is supposed that these two maps were drawn exactly from the same place in the Shimabara Castle area. Fig. 5 is bird's-eye view of Mt. Mayu-Yama from the Shimabara Castle based on Digital National Land Information 1996. Photo. 1 is a picture of Mt. Mayu-Yama taken from the Shimabara Castle. These maps and photo show almost same objects in different times.

In the center of the post-disaster map as shown in Fig. 4, approximately 50 hummocky debris mounds are shown and on the left hand side which is southern part of the debris mounds, debris flow is depicted. Thus, the map shows that Mayu-Yama was broken down by two different forms of collapse, which caused the debris mounds and the debris flows. According to the map, the author assumes that these movements might not occur at the same time.

Key Words: Shimabara-Shigatusaku Earthquake, Shimabara Catastrophe, hummocky debris mounds, debris flows

1. はじめに

島原四月朔地震は、寛政4年4月1日（新暦、1792年5月21日）に発生したM 6.4の直下型地震で、雲仙普賢岳の寛政の噴火に伴って続発した地震の一つである。この地震では、「島原大変肥後迷惑」と呼ばれる眉山の山体崩壊と有明海沿岸に大津波が発生し、死者・行方不明者1万5千人にも達する大惨事となった。

この現象については、社会的大きな関心を呼び、非常に多くの記録や絵図が残されているが、これらの絵図などの詳細な観察に基づく島原大変前後の地形変化の推

定は、今までほとんど行われてこなかった。

本報文では、古記録や古絵図などをもとに寛政の噴火と地震発生の経緯を整理するとともに、航空写真による微地形判読や国土地理院の国土数値情報による地形解析などを行って地形変化の状況を分析する。

なお、島原市役所企画課平尾明氏によれば、「眉山」は島原大変以前は「前山」と呼ばれることが多かったが、大変以後「眉山」と呼ばれることが多くなったという。いずれにしても、「前山」、「眉山」は雲仙岳の手前にあるという意味で、七面山と天狗岳（山）の2峰を総称した山体をさしている（島原仏教会、1992）。これから述

* 本報文の一部は平成10年度砂防学会研究発表会で報告した。

** 日本工営株式会社コンサルタント国内事業本部 Domestic Consulting Administration, Nippon Koei Co, Ltd.

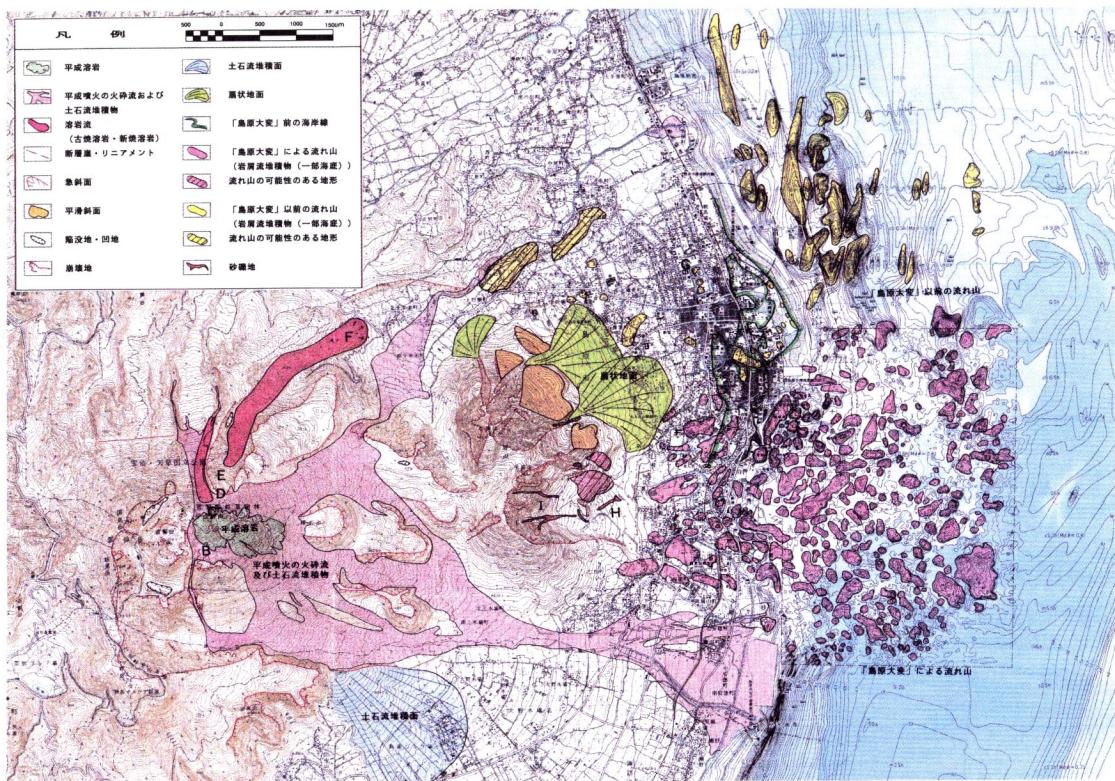


図-1 雲仙岳・眉山周辺の地形分類図

Fig. 1 Geomorphological map around the Mt. Unzen & Mayu-Yama

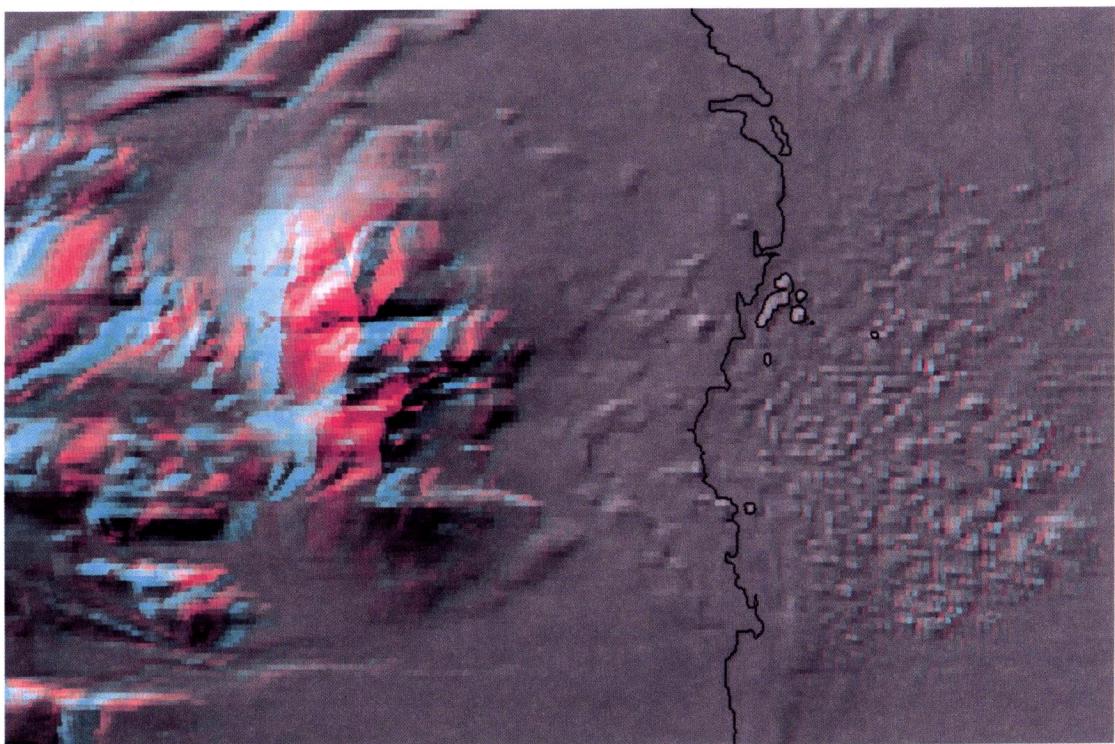
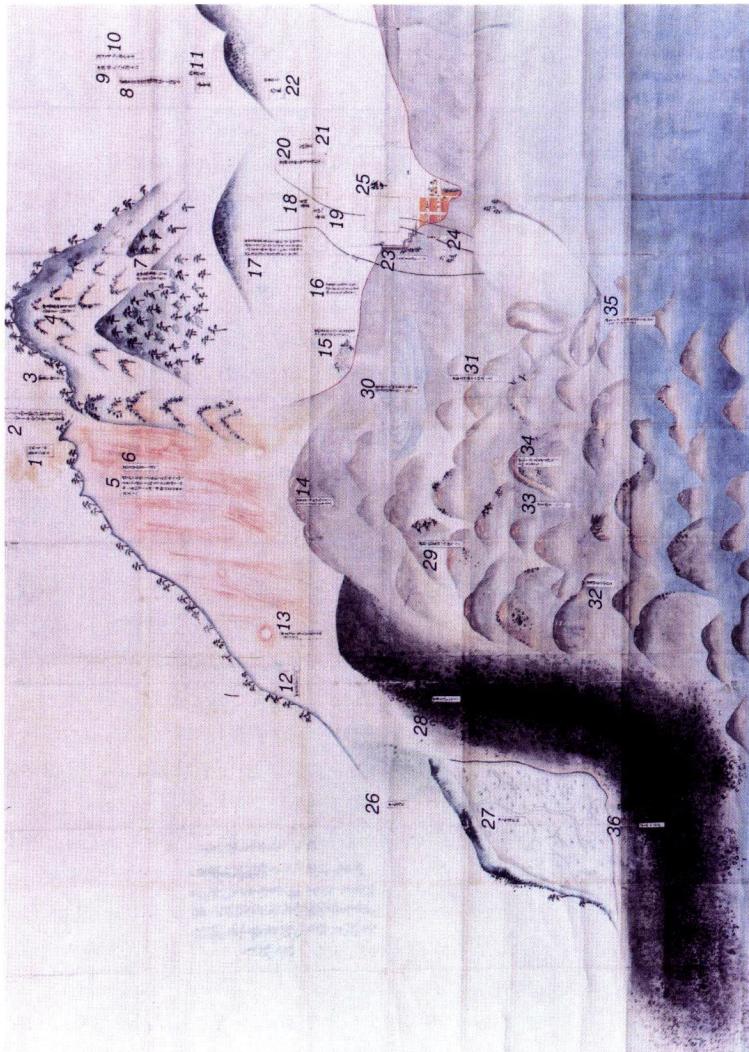


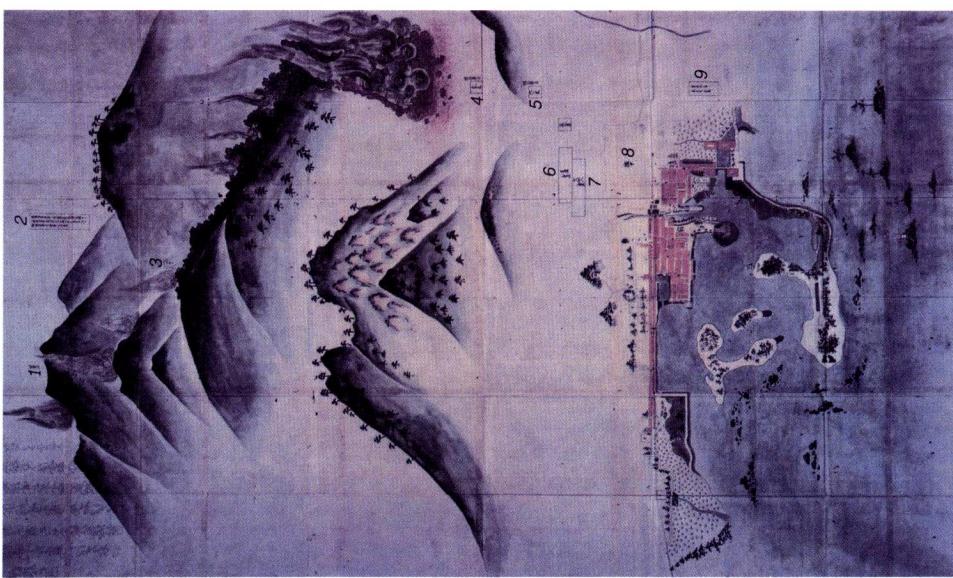
図-2 雲仙岳・眉山周辺の余色立体図

Fig. 2 Bi-colored stereoscopic photograph showing the Mt. Unzen & Mayu-Yama



1. 以前高サ八町當時高サ凡五町程
2. 此辺次第二崩落今少し崩候ハ山八九合ヨリ上前後ニ崩落可申様子ニ相見申候
3. 此辺折々煙吹出申候
4. 此辺岩谷間に崩落諸木ばらに残候申候
5. 此堅割六筋程御座候右割ヨリ石落崩落候様に申候
6. 此所四月朔日山割水出し申候
7. 此谷地震度々ほられ深く相成候様子ニ御座候
8. 墓賢山穴追込焼迄城内櫛屏下ヨリ三拾町金
9. 此差渡凡廿四町程
10. 焼口高サ凡三拾五間余木
11. 此谷間に崩落付見分之者届兼申候
12. 墓賢山穴内一本木
13. 此所鳥原村之内エノノ名百姓屋敷井戸百姓
14. 此谷間折々鳴動仕候様子ニ相聞ヘ由傍未危御座候付見分之者届兼申候
15. 此所鳥原村之内エノノ名百姓屋敷井戸百姓
16. 此辺長サ丈間幅九尺程地割入深ナ凡七八尺程茂可有御座右地割小役人屋敷
17. 此所鳥原村之内エノノ名百姓屋敷井戸百姓
18. 足鮮屋敷
19. 小役人屋敷
20. 此筋地割レ
21. 小役人屋敷
22. 杉谷村之内子木本
23. 一大手門ヨリ中木場村迄毫里
24. 此筋地割レ
25. 城中
26. 中木場村
27. 中木場村
28. 此辺中木場村人家御座候跡
29. 此類之山松木植り尽伸申候
30. 長南北江凡八町余東西江幅百間程之所水溝深押申候
31. 此筋當時海干シ申候
32. 此辺鳥原村内今村名
33. 此辺破黃之匂仕候
34. 此類之山之内土申ヨリ押出様
35. 海辺之儀者此後荒波等之筋ハ相違ニ
36. 此辺女(ママ)村
* 説明文は小林ら(1986)による。市街地部分は省略。

図-3 寛政四年大震図(島原市本光寺蔵)
Fig. 3 Daisin-zu in Kansei 4 (pre-disaster map)



1. 墓賢山
2. 地震鳴動並土中ニ而大筒を放候様成音城中近辺強事茂御座候
又者西北等之遠在強ク城近辺南方面甚事も御座候
3. 穴泊谷
4. 杉谷村之内
千本木
5. 小役人屋敷
6. 足鮮屋敷
7. 小役人屋敷
8. 城内
9. 黄色町屋
赤星番屋
* 説明文は小林ら(1986)による。市街地部分は省略。

図-4 島原大変大地図(島原市松平文庫蔵)
Fig. 4 Big map of the Shimabara Catastrophe (post-disaster map)

べる「眉山崩壊」は南側の天狗岳が大きく山体崩壊したものであるので、眉山全体が崩壊した訳ではない。

2. 寛政の噴火と地震による地形の経時変化

図-1は、国土地理院発行の新しい沿岸海域地形図(1998)を基図に写真判読を行い作成した雲仙岳・眉山周辺の地形分類図である。図-2は、同じ範囲の余色立体図で、赤青メガネで立体的に見え、島原大変による地形変化がよく判る。この図の陸域は国土地理院の数値地図(1996年)のデータを使用した。海域は、国土地理院が1996-97年度に行った沿岸海域基礎調査を基に、ナローマルチビーム音響測定システムによる海底地形調査の数値データ(丹羽, 1998)を使用した。1981年版の沿岸海域地形図のデータで作成した地形分類図や余色立体図(建設省砂防部, 1995)と比較すると、広範囲に広がった流れ山地形の海底部分がよく判る。

片山(1974)は、以下の古文書をもとにこの時の地形変化を整理している。ここでは、この論文や島原仏教会(1992)を基に、地元の郷土史家・松尾卓次氏の意見も取り入れて、1791年(寛政3年)末から1792年に起った地形変化を整理する(年月日は新暦で表示)。

図-1に地形変化の地点をBからJの記号で示した。

- a : 寛政四年島原大変 郡奉行所日記書抜(高橋正路編, 金井俊行写本, 長崎図書館蔵)
- b : 守山庄屋寛政日記(中村佐左衛門記, 林銘吉編著「島原半島史」所蔵)
- c : 西肥島原大変聞録(地学雑誌第十二~十四集所蔵)
- d : 寛政四壬子年 島原(山焼, 山水, 高波)一件, 江戸御右筆所(「島原半島史」所蔵)
- e : 深溝世紀 卷十六 定公下(「島原半島史」所蔵)
- f : 島原大変記(松崎未吉蔵, 「島原半島史」所蔵)
- f' : 島原大変記(宮崎氏本, 長崎図書館蔵)
- g : 旅比雜錄(佐久間維著, 本多阿伎良写本, 長崎図書館蔵)
- h : 高波記(鹿子木維善著, 金井俊行のあとがき, 同上)
- i : 候梅亭文章 寛政大変記(板倉勝彪著, 「島原半島史」所蔵)
- j : 寛政四年島原大変記(金井俊行著, 地学雑誌第四集)
- j' : 寛政四年島原地変記(増補), (金井俊行著, 「島原半島史」所蔵)

2.1 前駆地震群(1791年11月3日~12月5日)

前駆地震群が始まったのは11月3日で(b, e), 毎日数回こり, 12月5日頃もっとも強烈となり, 以後次第に静まった。振動は小浜方面でもっとも強く, 震度V~VIに達した。雲仙温泉と小浜温泉を結ぶ国道57号

線の鬱串のバス停留所付近で, 番小屋にいた老夫婦が山から落ちてきた石に打たれて, 家人共に押しつぶされた。

2.2 普賢祠前の噴火

(92年2月10日~7月19日, 地点B)

2月10日に大きな地震が起るとともに, 山鳴りがすさまじくなり, この頃から普賢岳・普賢祠前の噴火が始まった(b, f, f')。翌11日には普賢岳から噴煙が上がるのが遠望された。「翌朝吾妻岳の後邊に白黒の雲のごとく, 煙のごときもの立ち昇り, この辺のたれいうとなく, 往昔の焼け出し候と騒動致し候」(b)。同日中に山奉行一行が現地を踏査した(a)。その後の状況については、「灰砂四方にはとばしり散って, 数里の間草木ごとごとく白く, あたかも雪霜をかむれるごとし。13日湯煙少しく衰えども, 鳴動往日に倍す。沸湯減ずといえども猛気ますます甚しと」(e)

また, 蜂の窓の噴火を報告した3月28日付の(d)では, その後の状況を「最初に吹き出し候普賢岳の儀は次第に静まり, 湯気吹き出し跡は沼のように相成り, 五六尺づつわき上り候までにござ候」と記している。

普賢祠前の噴火は一度は鎮静化したが, 島原大変後もなお時々活動した。特に7月19日に始まった火山活動は激しかった。「7月20日, 昨朔日(旧暦・6月1日)昼過ぎ頃, 普賢岳へ始めて吹き出で候場所のあたりと相見え, またまた吹き出で, 千本木あたりまで土降り候」(a)。この時の火山活動は初期のものとは異なり, 熱湯をほとんど伴わず, 水蒸気と火山灰が主体で, 大小の火山礫や火山岩塊を噴出した。

2.3 穴迫の噴火(2月27日~3月1日, 地点C)

現在, 新焼溶岩流で埋められている谷を穴迫谷というが, aの序には「びわのばち」という註が施されている(駒田亥久雄(1915)の雲仙地質図には「琵琶の首」)。

この谷での最初の噴火は, 谷の頭部でかなりの積雪があつた2月27日午前10時半頃である(a)。夜中に火氣が見えるようになったのは, 29日から3月1日にかけての夜中である。この時以降, 溶岩流はゆっくりと穴迫谷を流下していったが, ロギ山(櫛木山または路木山)から安全に観察できた。日が経つにつれ見物客が増し, 見物禁止のおふれが出された。穴迫谷の溶岩流は, 当時単に「焼け」または「焼け岩」と呼ばれ, 穴迫谷の西側の「鳩の穴」の少し上にある小規模な溶岩流は, 当時から「古焼け」(1663年に噴出)と呼ばれていた。

2.4 蜂の窓の噴火(3月21日~4月20日, 地点D)

地点Dは, 峰の部分を飯洞岩(半洞岩), その下のくぼみを蜂の窓と称した。この地点からは21日に噴火が始まり, 一ヶ月程経った4月20日の頃には, 標高の高い蜂の窓から「びわのばち」へ向かって, 溶岩は大小の

塊になって転落し、先の溶岩と一緒にになって、穴迫谷を静かに流れるようになった。

2.5 古焼頭の噴火（3月24日、地点E）

上記の噴火に3～4日遅れて古焼頭が噴火した。24日に鳴動が著しく大きくなつたが、この時は雨天でよく分からなかつた。雲仙の一乗院の報告によれば、「24日、普賢山御社より一町半ほど下、往古の焼け岩と申すところに硫黄の煙吹き出し」という(a)。スコリアや溶岩の噴出はなく強い噴気または吹き付けた泥だけであつた。

2.6 新焼溶岩の噴火（3月25日～4月21日、地点F）

25日から27日にかけて、新焼溶岩がゆっくりと流下した(a)。溶岩流の先端は、27日には千本木の人家より約1.6km、4月9日には約1.1km、20日には約0.6kmの地点まで達した（最終的には0.5km地点、平均流速は30～35m/日）。

2.7 普賢岳噴火に付隨した現象

地震・鳴動以外にも、島原半島では炭酸泉の湧出、炭酸ガスの噴気、地割れなどの現象が発生した。3月19日頃から三会村御林の礫石原（くれいしばる）では、酸味の強い炭酸泉が湧出した。太田（1969）は、島原半島一帯には遊離CO₂を含む湧泉や地下水・温泉が多いことを指摘しているが、新たな湧出があったことは注目に値する。1663年の時にも、ほぼ同じ地点から炭酸泉の湧出があつた。

一方、水を伴わない炭酸ガスの噴気もあつた。おしが谷（普賢岳の東にある深い水の流れない空谷）では新たに噴気を生じた。その南にある板底（板床）では、昔から炭酸ガスの噴気があつて、鳥地獄の状態であった。4月9日に、飯洞岩を中心とする蜂の窪から古焼頭にかけての地帶に地割れが生じていた(a)。

2.8 三月朔地震群（4月21日～4月22日、地点G）

三月朔（4月21日）の夕刻から、大きな地震が頻發し、強い山鳴り（オランダ船の入津帰帆の石火矢をほど近くに聞くがごとし-c）を伴っていた。島原では震度V～VI（多くの地割れ）、北部の守山ではIV～Vと推定されている(a, d, c)。

島原市仏教会（1992）によれば、「止んではまた震い、震ってはまた止む。いつ果てるとも知れない激震が繰り返される中で、眉山では鳴動がとどろいた。その音は普賢岳から有明海へ響きわたり、また海から山へとどろき返すようで、それまでの地震の様子とはまったく違つてゐた。ようやく暮れなすむ夕闇の中で眉山の南峰天狗山が激しく崩れた。巨大な岩石が土煙を上げて転げ落ち、木々が次々となぎ倒されてずり落ちた」という。

この時の地震は震度V～VIが8回程度で、岸抜け、土

手・石垣の損壊などが数多く発生し、その後次第に回数が減った（5月14日頃には20回/日の有感地震）。島原大変で埋没した「今村」周辺は地割れが特に激しく(c)、南の方の安徳村南名からも地割れの報告があつた(a)。島原城を横断した東西方向の割れ目（4～5km続いた）は、深さも深く、地下水系に変動をもたらした。鉄砲町（城西部）では、東西方向の割れ筋（2ヶ所）は当初3～6cm程であったが、次第に30cm以上にもなり、多量の清水が湧き出した。この地割れの西部、折橋町では、斜交する地割れが東西方向に形成された。地下水系の変動は、上記の外にも広い範囲にわたつて認められた。

2.9 楠平の地すべりと今村の地下水位上昇

（4月29日～5月21日、地点H）

楠平（楠木山）は、眉山の前面にあった丘陵地で、29日には前日夜半の地震をきっかけとして、幅（南北）720m、長さ（東西）1,080mの範囲が東方向にすべり落ち、頭部の滑落崖は90mもあるように見えた(a, e)。元来、楠平は甲（カブト）のように少し高くなつていて（崩積土塊の可能性が大きい）が、楠・松などの立木はそのまますべり落ちた。最初は山裾よりすべり始め、次第に上方に影響が表れるようになつたため、2段に分かれて地すべりを起こしたという。一方、楠平の前面（東側）の地区の地下水が異常に上昇した。鉄工の六助がふいごを吹いていたが、温度が上がらないので不思議に思い、割目を覗くと90～120cm下で水が逆流しているのを感じた。六助一家は危ないと判断して逃げたが、直後の大崩壊で今村の部落は全滅した(g)。

この地すべり変動は、跡かたもなく無くなつてしまつた地区だけに、眉山崩壊の発生機構を考える上で重要である（特に大きな地震や大雨はなかった）。

2.10 四月朔地震と眉山の山体崩壊

（5月21日、地点I）

四月朔地震（M 6.4±0.2）は21日20時過ぎに発生し、鳴動は海を渡つて熊本県側にまで鳴り響いた。島原城下はむしろ海の方向から聞こえた。夜間であるためはっきりしないが、鳴動の聞こえ方から判断して、この地震を直接の誘因として、眉山の山体崩壊が発生し、大きな津波（3波）が押し寄せた。津波の水温は平時の海水より高く、守山方面では「温み」の程度、島原城下では「あつき」程度であった(b)。津波の高さは第2波が最も高く、10mにも達した（都司・他、1997）。

山体崩壊の様子が判明したのは翌朝である。島原上の原の者が、菜種の刈り置きをしていた番屋にいたが、大地震に恐れおののき臥していた。明け方になつてよく見ると、番屋もそのままで、1,500～1,600mも海中に押し出されていた(b)。

dには、立木を載せたまま、山がすべったことが記されている。御手代山内源兵衛は、白土（しろち）で激しい地震にあい、息を限りに走り逃げ出したところ、後より真っ黒なる山のごときものが飛ぶがごとく押し寄せてきた。島原村の高札場まで達したところで、後ろを振り返ると人家がひしゃひしゃにひしげていた」という。

aによれば、「楠平の上、南の方たいそうに割れ、前海へ飛び入り、安徳村は過半土石の下になり、中木場村も北の方よほどの所右に同じ」という。

海上でも、直撃を受けたところでは通常の津波以上の被害を受けた。松島と葺山の間にある小深りは、風待ちのたまりとしては絶好の場所であったが、山体崩壊堆積物で埋め立てられ地続きの丘になった。これらの押し出しは、多量の水を含んでいたようで、当時の報告には「山水」という言葉が使われている。

眉山（天狗岳）の東部は、山体崩壊堆積物で埋め立てられ、870mも海岸線が前進した。この海岸線よりも沖合いに点々と島が出来、九十九島と呼ばれるようになった。一番遠い甲島（伊能忠敬の測量図にはあるが、現在は消滅している）は、旧海岸線から2.2km離れており、この距離以上に山体崩壊堆積物は移動した。

2.11 島原大変以降の地形変化

(5月22日以降、地点J)

眉山（天狗岳）の山体崩壊以降、上の原などに自噴井を生じたが水勢が至って強かった(a)。白土では、水吐けが悪くなつて次第に大きな池となり、現在の白土池（現在のものよりかなり大きい、後に音無川から一部を排出している）の基となつた。島原城下でも各地で湧水があり、上の原・万町の湧水は絶えず、数万人の用水に足りた。

幕府に対する報告は、5月22日夕方に決死の早追が島原を出発、6月2日午後に江戸屋敷に到着し、翌3日に提出された。地震や鳴動が引き続いていたため、島原城主はしばらくの間、城内から島原半島北部の守山村に疎開した。25・26日にもかなり強い地震が数回あり、眉山の崩壊地頭部では岩崩れが発生した。「四月朔日山水押し出し山崩れ候後に、六筋ほど堅割れござ候ところ、右の割れより石砂崩れ落ち候ようにも相見え、また吹き出し候ようにもござ候。もちろん日々晴雨の差別なく不時に鳴動仕り、岩石谷間に崩れ落ち申し候。前山は日々崩れ落ち申し候。前山割れ末のところは絶えず吹き出し、山々の間沼田のように相成り、にえる音のように強く相聞え申し候。右の中あたり泥土吹き出し候。この勢相増し」(d)。

「六筋の堅割れ」は眉山の六筋の溪流の前身で、「割れ末」とは山体崩壊で出来た断崖の末端部のことである。

すなわち、急崖の中ほどにある数カ所の穴から泥土が噴出しており、沸くようなあるいは煮えるような音がしていた。

「前山崩れの方、今日はいったい静かにござ候。小山吹き出で候間の谷は潮干渉に相成り候えば、少々づつ穴明き砂崩れ込み申し候。満ち欠けの節は右の穴へ潮入り候えば、ぶつぶつ沸き候ようなる音仕り、下より吹き上げて候気味にて、少々勢氣強く相成り候。小山の間ことごとく右のとおり相見え申し候」(a)。

谷間を埋めていたのは大変前の海底堆積物で、透明度が非常に高く海水と通じていた。小山の間の泥田のようなところで煮えるような音が聞こえたのは、砂の間の隙間を満たしていた空気が次々に水で追い出されていく時の音と考えられる。眉山の崩れはその後の地震や豪雨時にもしばしば発生し、現在もその傾向は続いている。

3. 島原大変の経時変化に関するまとめ

以上述べたように、寛政の噴火と地震による島原大変前後の地形変化は、大局的に見て次の4段階に分けられる。

第1段階は前駆地震群である。1791年11月3日に始まり以後毎日有感地震が続いた。震度は島原半島西側の小浜方面で最も強くV～VIに達した。

第2段階は新焼溶岩の噴出である。92年1月頃には前駆地震群はほぼ静まったが、やがて山鳴りが激しくなり、2月10日に大きな地震・鳴動が起こって、噴火の始まりを告げた。この時の地震・鳴動は普賢岳の南東麓方面で最も強く、新焼溶岩流は2月27日から4月20日までの間に長さ約2kmの穴迫谷を埋めて流下した。この噴火に伴って普賢岳の東麓の山中に炭酸ガスが噴出して鳥地獄を生じた。

第3段階は眉山・島原地区を中心とする地震群（三月朔地震群）である。4月21日から始まり、28日を頂点として5月14日まで続き、最強の地震は島原城下で震度V～VIに達した。眉山（天狗岳）の山鳴りが特に激しく、強い地震の時には崩壊や落石で眉山が一時的に見えなくなつた。東西の地割れが諸所に生じ、また湧水の変化も激しかった。29日に眉山の前にあった楠平で大規模な地すべり変動が起こった。楠平では地下水の異常な上昇に気付いて、大変の前に避難し助かった者がいた。

第4段階は5月21日20時に起こった「島原大変肥後迷惑」である。この時には、二度の強い地震とともに眉山（天狗岳）から海中にかけて大音響が起り、眉山（天狗岳）の山体が崩壊した。そして、大量の土砂が海中に流入して、有明海に大きな津波が発生した。

以上をまとめると、寛政の火山活動が始まって以来、全期間を通じて群発性の地震が続いている。その活動の中心は西の小浜地方に始まって（第1段階）、次第に普賢岳の付近に移り（第2段階）、最後は眉山-島原地区（第3・4段階）に移っている。

4. 古絵図からみた島原大変前後の地形変化

4.1 島原大変前後の古絵図の比較

以上述べた寛政の噴火と地震災害の経時変化を確認するため、現地踏査を行うとともに、島原市本光寺の資料館と島原市の博物館で多くの古絵地図と文献を見せて頂いた。宮地・他（1987）によれば、図-3 寛政四年大震図と図-4 島原大変大地図は、譜代大名である島原藩が、江戸幕府報告用に作成した公式の絵図である。図-3は、6) の新焼溶岩の噴火は描かれているが、8) の三月朔地震群の様子は描かれていないので、島原大変直前の様子を表しているのに対し、図-4は、島原大変直後の様子を忠実に表現している。

これらの図を詳細に観察すると、眉山の右側の七面山付近の図柄はまったく同じであり、同じ場所から地形変化が正確に比較できるように描かれたものである。写真-1は島原城の天守閣の最上階から撮影したもので、七面山付近や眉山の山体崩壊後の地形状況は図-4の絵図（高さ方向は2倍程度に強調されている）とほとんど同じである。しかし、図-3と図-4では眉山南側の天狗岳付近の様子が大きく変わっている。従って、これらの絵図は全く同じ場所（恐らく天守閣の最上階付近）から、島原大変による地形変化が比較出来るように描かれた、つまり、島原藩の絵師が藩の命令によって、特別に天守閣まで昇ることを許可されて描いた絵図と考えられる。

これらの絵図を詳細に観察すると、四月朔地震に伴う地形変化の状況がよく判る。図-3の眉山南側の天狗岳は、七面山とほぼ同じ高さのドーム状の地形として表現されているが、図-4には存在しない。図-4の中央には、眉山（天狗岳）崩壊の下に50個程度の流れ山が描かれており、その左手（南側）には真っ黒い泥流が描かれている。従って、眉山（天狗岳）は二つの異なる崩壊の仕方（多くの流れ山を形成するような大規模な山体崩壊と大量の湧水を伴う泥流）をしていることが判る。恐らく、これらの現象は同時に起こったのではなく、大規模な山体崩壊発生後しばらくしてから、崩壊背後の急斜面付近から地下水が大量に湧出して、泥流が発生したものと考えられる。

4.2 國土数値情報による島原大変前地形の復元

図-5は、建設省国土地理院の國土数値情報の50m メッシュ標高データ（1992年測量）をもとに、島原城の天守閣を視点として、高さ方向を2倍に強調して表現

したものである。写真-1や図-4と比較すると地形状況がほとんど同じであることが判る。図-7は、図-5の標高データをもとに出力した等高線図である。

次に、図-3と図-5を比較しながら、島原大変前の図-4とほぼ同じ地形となるよう、トライアンドエラーでメッシュデータを修正しながら作成した島瞰図が、図-6である。図-7は、図-6から逆出力して作成した島原大変前の等高線図であり、図-1と比較して眉山（天狗岳）の山体崩壊の範囲を点線で示した。

これらの図によれば、現在標高690mの天狗岳は、島原大変以前には七面山（標高810m）とほぼ同じ標高760m程度の溶岩ドーム状の山体であったことが判る。

図-1と図-7をもとに、山体崩壊前後の断面図を作成（図-8）した。また、図-1と図-7の等高線の差から眉山（天狗岳）の山体崩壊による侵食量（図-9）を求めた。これらの図によれば、最大の地形低下高は400m、侵食部分の体積は4.4億m³とかなり大きな値となった。なお、この崩壊土量については、太田（1969）、古谷（1974）は3.4億m³、町田（1984）は1.1~4.8億m³と推定している。

眉山（天狗岳）の山体崩壊の発生機構については、大森（1908, 18）の「地震崩壊説」と佐藤（1923, 25）の「火山爆発説」以来、様々な説が提案されているが、まだ確定したものはない。今回、絵図と古文書の整理を行ったが、眉山周辺で火山活動があったという記録は確認できなかったので、三月朔地震（楠平の地すべり）と四月朔地震が眉山の山体崩壊のきっかけとなったことは間違いないであろう。

太田（1969）は、土木地質学的見地から眉山（天狗岳）の崩壊機構を考察し、「円弧すべり」を提唱した。すなわち、眉山大崩壊は、「地震動によって、下位すべり面に相当する部分で、局所的な流動化現象をきたして発生した円弧すべり」であるとし、その下部の流れ山は、「崩壊時に噴出した地下水の添加によってベルトコンベア式に急速に流送された」と結論した。

断面形状から判断すると、最大の地形低下高は400mで、すべり面は現在の地表面とほぼ同じで、かなり尖った尾根型の山体が四月朔地震により一気に崩落したと考えられる。従って、太田（1969）のような海面より深い円弧すべりとは考えにくい。崩落土砂は大きなブロックとなって、2km以上も東に流下し、ほとんどの崩壊土塊が海中に移動して、大小50個以上の流れ山を形成した。また、2.9項で説明した三月朔地震の直後に起こった楠平の地すべり（幅720m、長さ1080m、滑落崖90m）が眉山の山体の不安定化をもたらしたこととも間違いないであろう。

なお、詳細は不明であるが、図-4から判断すると、



写真-1 島原城の天守閣から撮影した眉山

Photo.1 The Shichimenzan & Mayu-Yama viewed from the Shimabara Castle

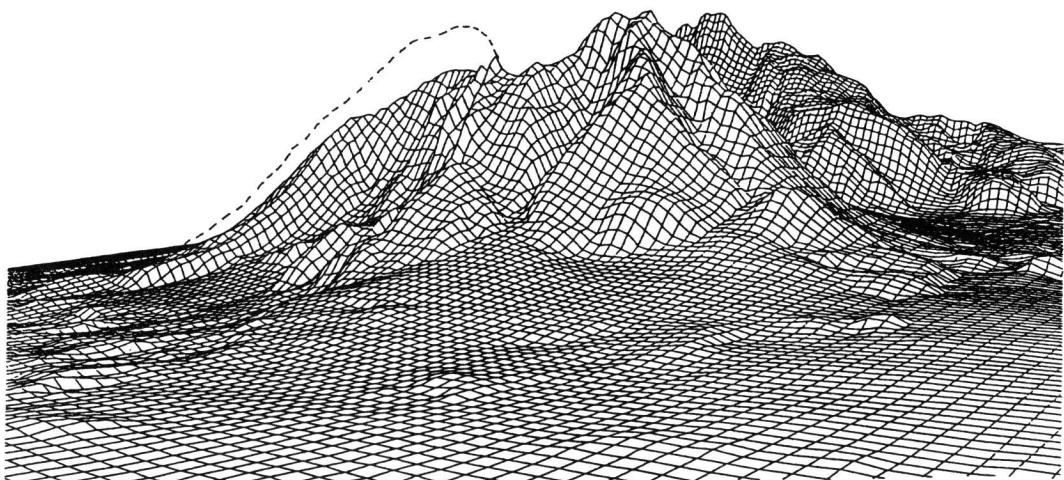


図-5 七面山と眉山の現地形の鳥瞰図

Fig.5 Bird's-eye view of the Shichimenzan & Mayu-Yama (post disaster)

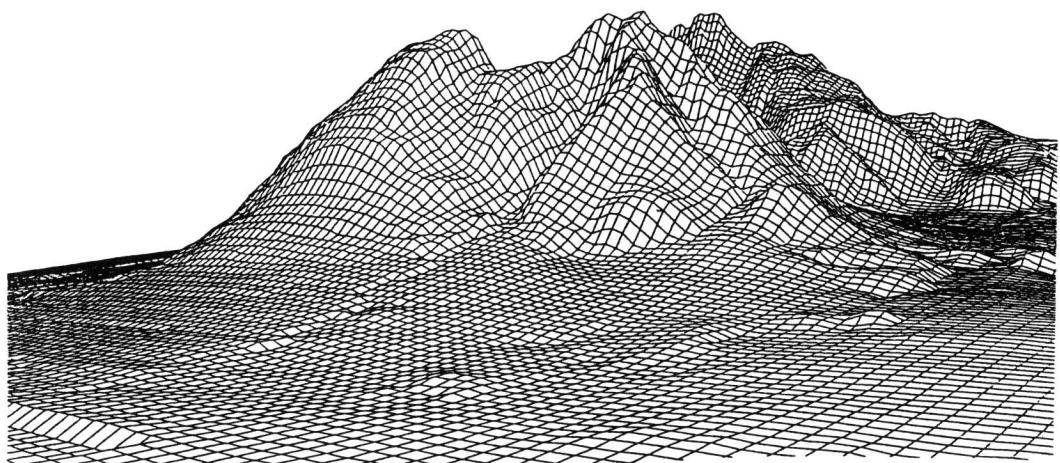


図-6 島原大変以前の想定鳥瞰図

Fig.6 Bird's-eye view of the present Shichimenzan & Mayu-Yama (pre disaster)

眉山の山体崩壊後、崩壊斜面から大量の地下水が湧出し、真っ黒い泥流が南側を流れている。

5. 島原大変以前の流れ山とその起源

図-1によれば、島原大変で形成された流れ山の北側に、多くの古い流れ山が存在することが判る。図-3など、島原大変以前の多くの絵図にも古い流れ山と考えられる小島が島原城付近に多く描かれており、以前は天然の良港となっていた。

古谷（1974）や宮地（1987）なども、島原大変以前の流れ山の存在を指摘しているが、その崩壊源については言及していない。漠然と眉山北側の七面山が崩壊したと考えていたようであるが、七面山に発達している崩壊地

や渓谷は眉山のそれよりはるかに小さい。また、七面山の崩壊地の下部には典型的な沖積錐が発達しており、古い流れ山の発生源になったとは考えにくい。

古い流れ山の分布状況から判断して、発生源は七面山ではなく、中尾川の上流方向から流下してきた可能性が強い。図-1によれば、中尾川の上流には新焼溶岩が噴出した穴迫谷から「びわのぼち」と呼ばれる凹地が存在する。現在は新焼溶岩の堆積によって分かりにくくなっているが、新焼溶岩噴出前は名前の通り、平家琵琶のような凹地だったのであろう。古い流れ山の分布から判断して、びわのぼち付近にあった溶岩ドームが山体崩壊を起こし、中尾川に沿って大量の崩壊土砂が有明海まで流下し、各地に流れ山を残したと考えられる。

このことを確認するためには、さらに詳細な検討が必要で、このような観点に立った中尾川沿いの詳細な地質調査が必要である。

6. むすび

眉山南側の天狗岳（現在標高690 m）は、七面山とはほぼ同じ標高760 m程度の溶岩ドーム状の山体であった。しかし、三月朔地震の直後に起きた眉山（天狗岳）直下の楠平の地すべりによって、斜面末端の土塊が除去され眉山の山体が不安定化した。そして、四月朔地震によりかなり尖った山体（4.4億m³）が一気に崩落したと考えられる。断面形状から判断すると、最大の地形低下高は400 mで、すべり面は現在の地表面とはほぼ同じで、崩落土砂は大きなブロックとなって、2 km以上も東に流下し、ほとんどの崩壊土塊が海中に移動して、大小50個以上の流れ山を形成したと考えられる。

なお、島原大変で形成された流れ山の北側には、多くの古い流れ山が存在し、以前は天然の良港となっていた。従来は、眉山北側の七面山が崩壊したと考えられていたが、七面山に発達している崩壊地や渓谷は、眉山のそれ

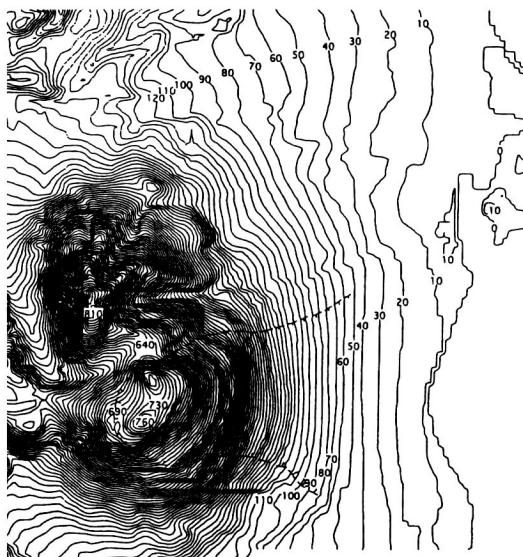


図-7 島原大変以前の想定等高線図

Fig. 7 Assumed contour map around the Mt. Unzen & Mayu-Yama (pre disaster)

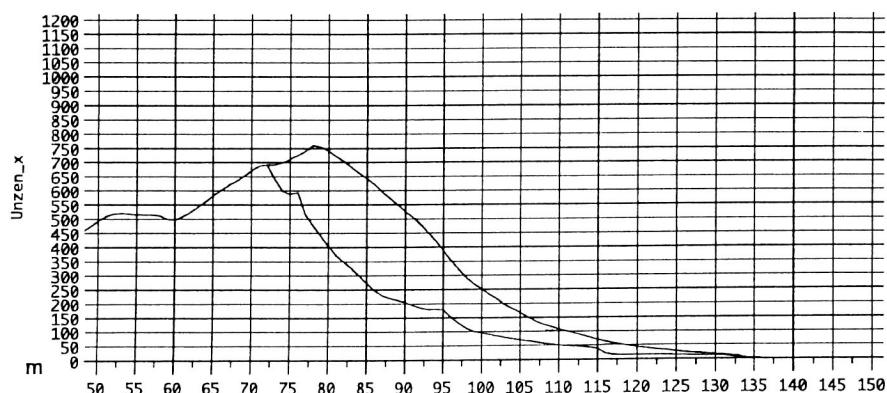


図-8 眉山の山体崩壊前後の断面図

Fig. 8 Cross-sections of the Mayu-Yama (pre & post disaster)

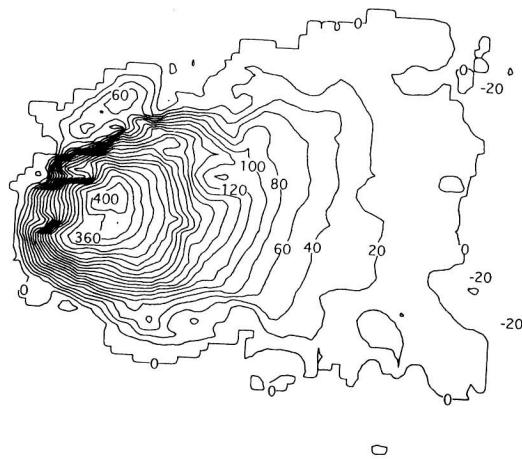


図-9 眉山の山体崩壊による侵食量

Fig.9 Erosion volume in the gigantic landslide of the Mayu-Yama

よりはるかに小さく、沖積錐が発達しており、古い流れ山の発生源になったとは考えにくい。古い流れ山の発生源は七面山ではなく、中尾川の上流方向から流下してきたと考えられる。すなわち、びわのぼち付近にあった溶岩ドームが山体崩壊を起こし、中尾川に沿って大量の崩壊土砂が有明海まで流下し、古い流れ山を残したと考えられる。

今回の分析は、楠平の地すべり地形や堆積側の海底地形の分析など、まだ考慮条件が不足している問題点も多い。また、多くの絵図や未解読の古文書が残されているので、さらに検討していきたいと考えている。

終わりに、本論をまとめるに当たっては、建設省雲仙復興工事事務所、及び島原市在住の関係者に大変御世話になった。特に、郷土史家・松尾卓次氏、及び島原市役所企画課の平尾明氏に熱く御礼申し上げます。

引用文献

古谷尊彦 (1974) : 1792年(寛政4年)の眉山大崩壊の地形学の一考察、京大防災研年報、17号B、259~264。
Inoue, K., Inagaki, Y. (1995) : Shimabara-Shigatusaku Earth-

- quakes and Shimabara Catastrophe, INTERNATIONAL SABO SYMPOSIUM, Post Symposium Tour, 1~11.
井上公夫・今村隆正 (1997) : 島原四月朔地震(1792)と島原大変、歴史地震、13号、99~112.
井上公夫・今村隆正 (1998) : 島原四月朔地震(1792)と島原大変、平成10年度砂防学会研究発表会概要集、90~91.
片山信夫 (1974) : 島原大変に関する自然現象の古記録、九大大理学部島原観測所研報、9号、1~45.
川邊洋 (1997) : 雲仙・眉山周辺における熱水の流动、火山、42卷5号、359~366.
建設省土地理院 (1981, 98) : 沿岸海域地形図、沿岸海域土地条件図、1981年版と改定1998年版
建設省雲仙復興工事事務所 (1995) : 平成6年度島原半島活動地調査検討業務報告書、財長崎県建設技術センター
建設省河川局砂防部監修 (1995) : 地震と土砂災害、3.1島原四月朔地震、17~18.
小林茂・小野菊雄・関原祐一 (1986) : 島原大変関係絵図の検討、昭和59、60年科研費補助金研究成果報告書、4~28.
駒田亥久雄 (1915) : 寛政四年肥前島原眉山爆裂前後の状況について、地質学雑誌、20卷、235号、150~162.
町田洋 (1984) : 大型崩壊、岩屑流と河床変動、地形、5卷3号、155~178.
松尾卓次 (1997) : 島原街道を行く、葦書房、224p.
丸井英明 (1991) : 雲仙火山「眉山」周辺地域における土砂災害危険度調査、地すべり学会関西支部シンポジウム「地すべり・斜面崩壊の予知予測」論文集、129~143.
宮地六美・小林茂・関原祐一・小野菊雄・赤木祥彦 (1987) : 島原大変に関する徳川時代の古絵地図の地質学的解釈、九州大学教養部地学研究報告、25号、39~52.
丹羽俊二 (1998) : 長崎県島原沖の海底流れ山地形 - ナローマルチビーム音響測定システムによる海底地形調査 -、地図の友、40卷5号、表紙、及び2~5.
大森房吉 (1908) : 寛政四年温泉岳の破裂、地質学雑誌、15卷、181号、447~450.
大森房吉 (1918) : 寛政四年肥前島原温泉岳前山の崩潰に就いて、地質学雑誌、25卷、296号、256~258.
太田一也 (1969) : 眉山崩壊の研究、九大大理・島原火山温泉研究所研報、5号、6~35.
太田一也 (1973) : 島原半島における温泉の地質学的研究、九大大理・島原火山温泉研究所研報、8号、1~33.
佐藤伝蔵 (1923) : 温泉岳火山の流れ山、地質雑誌、30卷、56~57.
佐藤伝蔵 (1925) : 島原温泉岳前山の山崩説を駁す、地球、4卷、437~446.
島原仏教会 (1992) : たいへん - 島原大変二回忌記念誌 - , p.662.
都司嘉宣・村上嘉謙 (1997) : 寛政4年(1792)眉山崩壊による島原半島側の津波浸透高、歴史地震、13号、135~173.
渡辺一徳・星住英夫 (1995) : 雲仙火山地質図、1:25,000、地質調査所

(原稿受理 1999年3月10日)