

【付録 1】 日本の火山活動 (28 火山)

日本の火山活動 目次

付録 1.0	対象とする火山	75
付録 1.1	雌阿寒岳	76
付録 1.2	十勝岳	77
付録 1.3	樽前山	82
付録 1.4	有珠山	84
付録 1.5	北海道駒ヶ岳	99
付録 1.6	十和田	103
付録 1.7	秋田焼山	104
付録 1.8	岩手山	105
付録 1.9	蔵王山	106
付録 1.10	吾妻山	107
付録 1.11	那須岳	108
付録 1.12	草津白根山	109
付録 1.13	浅間山	111
付録 1.14	弥陀ヶ原	119
付録 1.15	焼岳	120
付録 1.16	御嶽山	121
付録 1.17	富士山	125
付録 1.18	箱根山	128
付録 1.19	伊豆大島	131
付録 1.20	三宅島	137
付録 1.21	西之島	148
付録 1.22	九重山	153
付録 1.23	阿蘇山	154
付録 1.24	雲仙岳	157
付録 1.25	霧島山	161
付録 1.26	桜島	167
付録 1.27	口永良部島	171
付録 1.28	諏訪之瀬島	174

付録 1 日本の火山活動 (28 火山)

付録 1.0 対象とする火山

文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会地震火山部会では、2014 年 11 月「御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について」の中の「2. 今後の火山観測研究のあり方」において、2008 年の第 6 次火山噴火予知計画で「重点的に火山観測研究を推進する火山」として選定された 16 火山に加え、御嶽山をはじめとする 9 火山を加えた 25 火山が選定された。

- ・ 重点的に火山観測研究を推進する火山・・・16
火山十勝岳、樽前山、有珠山、北海道駒ヶ岳、岩手山、草津白根山、浅間山、伊豆大島、三宅島、富士山、阿蘇山、雲仙岳、霧島山、桜島、口永良部島、諏訪之瀬島
- ・ 2014 年 11 月より新たに加わった火山・・・9 火山
雌阿寒岳、十和田、蔵王山、吾妻山、那須岳、弥陀ヶ原、焼岳、御嶽山、九重山

文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会によって「重点的に火山観測研究を推進する火山」とされた 25 火山と、上記以外の活火山の内、近年顕著な火山活動を示す火山あるいは火山活動により被害が発生した 3 火山（秋田焼山、箱根山、西之島）を加えた合計 28 火山について、これらの火山の噴火災害の概要を取りまとめた。

取りまとめにあたっては、第 1 項「主な噴火・最近の活動記録」、第 2 項「噴火被害の概要」、第 3 項「被害の特徴」の 3 項目をまとめた。第 1 項の中でも特に被害が発生した噴火活動の年号には下線を付し、第 2 項でその詳細を記述した。ただし、噴火による被害が顕著でない火山に関しては、第 2 項、第 3 項の記載は行っていない（「噴火被害の概要」を記載しない場合は第 2 項として「被害の特徴」を記した。）。

これら 28 火山の「火山の発達史的分類」、「主な災害要因」、「岩石化学組成」、「最近の噴火規模」、「噴火被害の特徴」および「主要な噴火・火山災害年表」を噴火一覧表として整理したものを付録 2 として付した。

なお、本報告書の記載事項は 2015 年 12 月までの調査結果である。

付録 1.1 雌阿寒岳

阿寒カルデラの南西壁上に生じた安山岩の成層火山群である。噴気活動が盛んで有史以来の噴火は水蒸気爆発が主であり、現在でも時折群発地震が発生している。雌阿寒岳の噴火活動による被害事例は報告されていない。

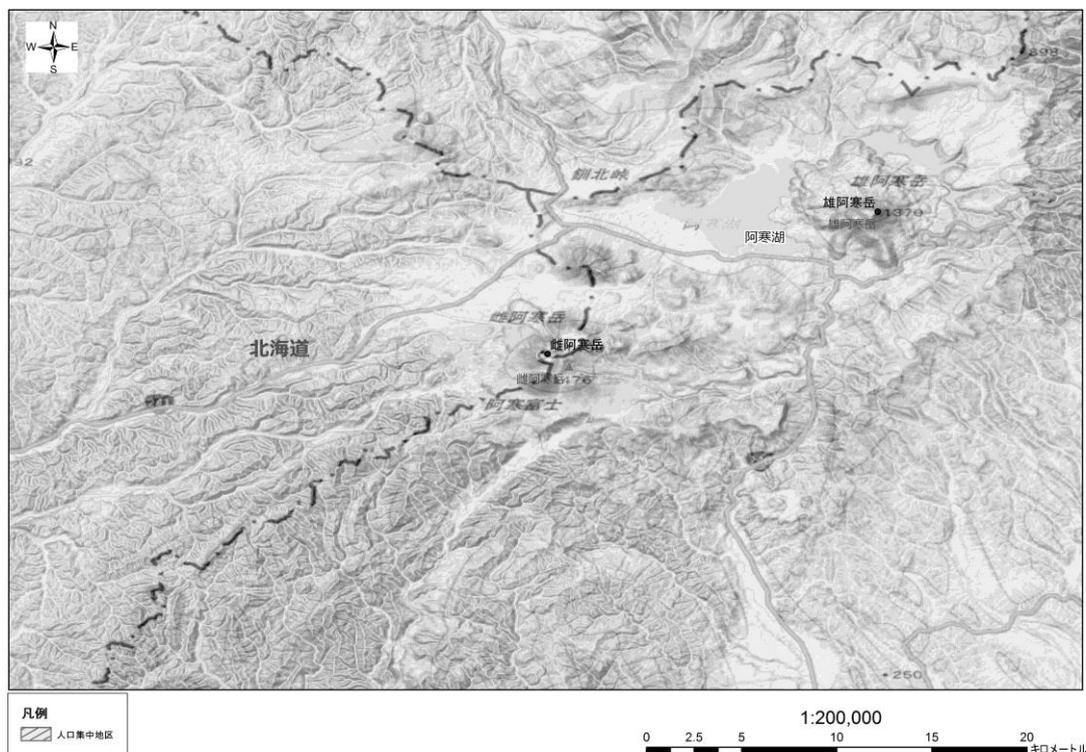


図 付録 1.1.1 雌阿寒岳の地形

1.1.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1952～ 1966年（昭和27年～41年）：小爆発を繰り返した。
- 1988年（昭和63年）：1月4日から微動発生。1月5日～6日に小噴火、その後2月18日までに数回の小噴火を繰り返した。
- 1989～ 1966年（平成元年～平成8年）：ときおり群発地震が発生
- 1996年（平成8年）：11月21日に水蒸気爆発をし、北北西から北に数十kmの範囲で降灰が観測された。
- 1998年（平成11年）：11月9日ポンマチネシリ96-1火口でごく小規模噴火：火砕物降下
- 2006年（平成18年）：3月21日ポンマチネシリ北西斜面および赤沼火口でごく小規模噴火。火砕物降下のほか、ポンマチネシリ北西斜面で泥流が発生した。噴火の前後で火山性微動や地震動が増加した。
- 2008年（平成20年）：1月、9月、11月に地震動の増加が観測され、11月18、28～29日ポンマチネシリ96-1火口および第4火口で小規模噴火。火砕物の降下が確認された。
- 2008年（平成20年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル2に設定された。

付録 1.2 十勝岳

十勝岳（標高 2,077m）は、鮮新世から前期更新世にかけて噴出した酸性火砕流台地の上に形成された玄武岩～安山岩質の火山群である。酸性火砕流の噴出後、北東―南西方向に配列する火口群から玄武岩～安山岩質の溶岩・火砕物が噴出した。古期から中期にかけては、玄武岩～苦鉄質安山岩の大量噴出にはじまり、中性の安山岩の噴出へと移行し、多数の成層火山を生じた後、珪長質安山岩の溶岩ドームを形成している。新期火山群は火山列の北西側に生じている。

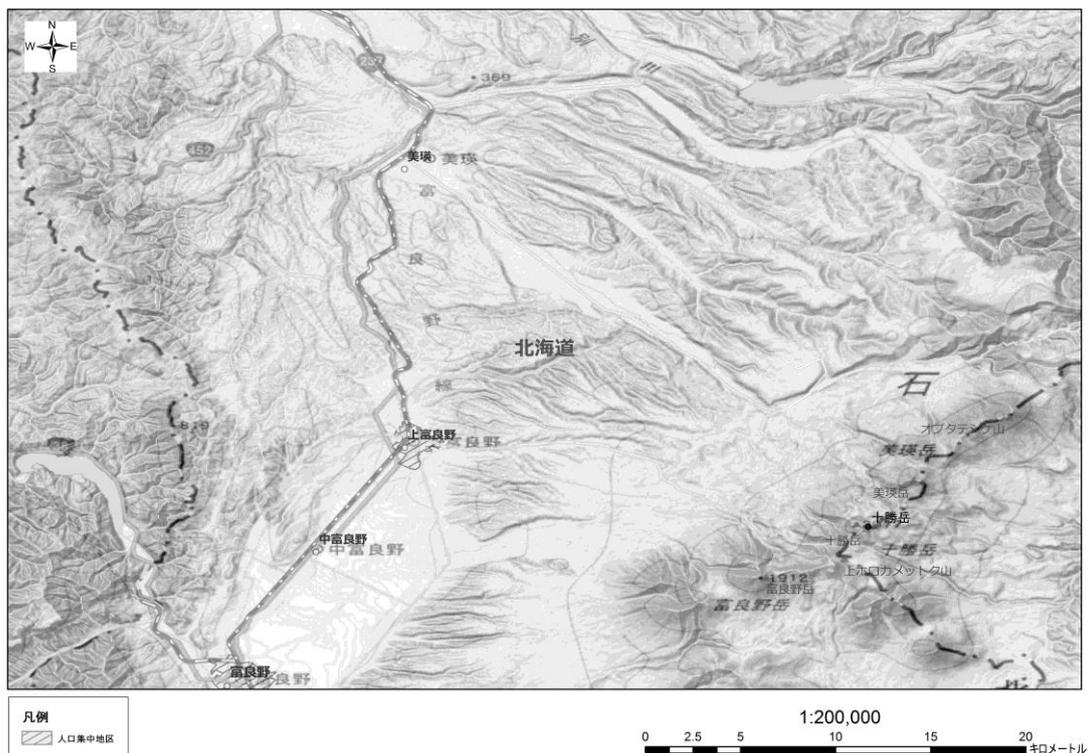


図 付録 1.2.1 十勝岳の地形

1.2.1 主な噴火・最近の活動記録

B. C. 240年頃 グラウンド火口が噴火、スコリア流が白金温泉付近まで流下した。
(放射性炭素による年代測定、誤差約100年)

1670年 中央火口丘噴火：溶岩流が展望台付近まで流下した。

1857年 山の中腹で火柱が上がり、黒い噴煙が立った。

1926年 (大正15年) 2月に砂礫をとばし、4月には降灰・火柱が確認された。
5月13～14日山麓で、有感地震を観測。この爆発によって、中央火口丘の北西が破壊され、崩壊物は北西斜面を流下し、さらに急速に積雪をとかして二次泥流を生じ、爆発後わずか25～26分で火口から25kmの上富良野原野に達し、死者・行方不明者144名を出した(表 付録 1.2.1、図 付録1.2.3参照)。
9月8日、爆発、噴煙高さ4,600m、行方不明者2名

- 1962年 (昭和37年) 6月29日に中央火口南側湯沼付近で噴火、噴煙12,000m上昇、東方に降灰、グラウンド火口南壁に沿い62年第0火口から第3火口出現、第2火口に碎屑丘を形成、死者・行方不明者5名を出した(表 付録 1.2.2参照)。
- 1988年 (昭和63年) 2月、6月に有感地震、9月下旬から地震増加。12月16日に噴火、爆発音、爆発地震、南東約80kmまで降灰、12月16日～30日に6回の噴火。火柱・火砕流・噴石・土石流が発生した。
- 1989年 (平成元年) 1月1日～3月5日の間に15回の噴火、火柱、火砕サージ、火砕流、噴石、泥流、火映等が確認され、降灰は140kmの範囲に及んだ。総噴出量 $7 \times 10^5 \text{m}^3$ 。泥流の危険があるため、地域住民は避難行動を行ったが、噴火の規模は小さく、小規模な泥流が発生しただけであった。
- 2004年 2月25～26日ごく小規模な水蒸気噴火。4月9、12日にも振幅小さな火山性微動が発生。4月19日62年第2火口から火山灰混じりの有色噴煙、振幅の小さな火山性微動も発生。11月にも火山性微動が発生した。
- 2008年 気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。
- 2012年 6月30日に夜間に大正火口が高感度カメラで明るく見える現象が発生し、7月4日の夜間まで継続。原因は高温の火山ガス噴出や硫黄の燃焼等によると推定。7月1日に実施した上空からの観測で噴出物の痕跡なし。同日実施したガス観測でやや多量の SO_2 (約600t/日)を観測。 SO_2 放出量は次第に低下。これを受け十勝岳周辺の旅館の宿泊客等190名が自主避難した。また1、7月には火山性微動も発生した。

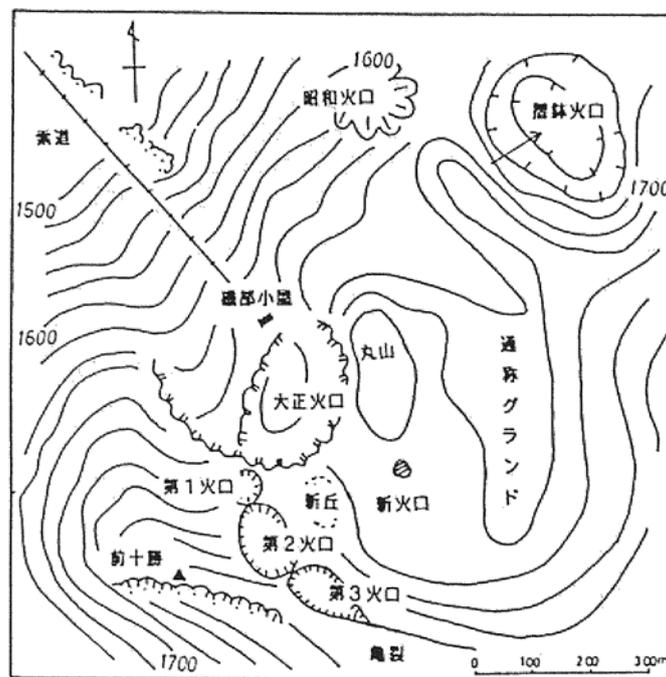


図 付録 1.2.2 十勝岳火口付近略図(気象庁技術報告 74号)

1.2.2 噴火被害の概要

(1) 1926年（大正15年）の噴火

5月24日12時11分 爆音に続いて岩石の崩壊する音が聞こえた（元山事務所、上富良野、志比内）。

この爆発により泥流が発生し、丸谷温泉、白金温泉に達した。

16時17分 大きな爆発が起こり、中央火口丘頂の主火口とその西斜面から黒煙が高く上昇した。この爆発で、中央火口丘の北西半が破壊され、崩壊物は北西斜面を急速な泥流となって流下し、火口から2kmの元山事務所まで、1分未満で到達した。

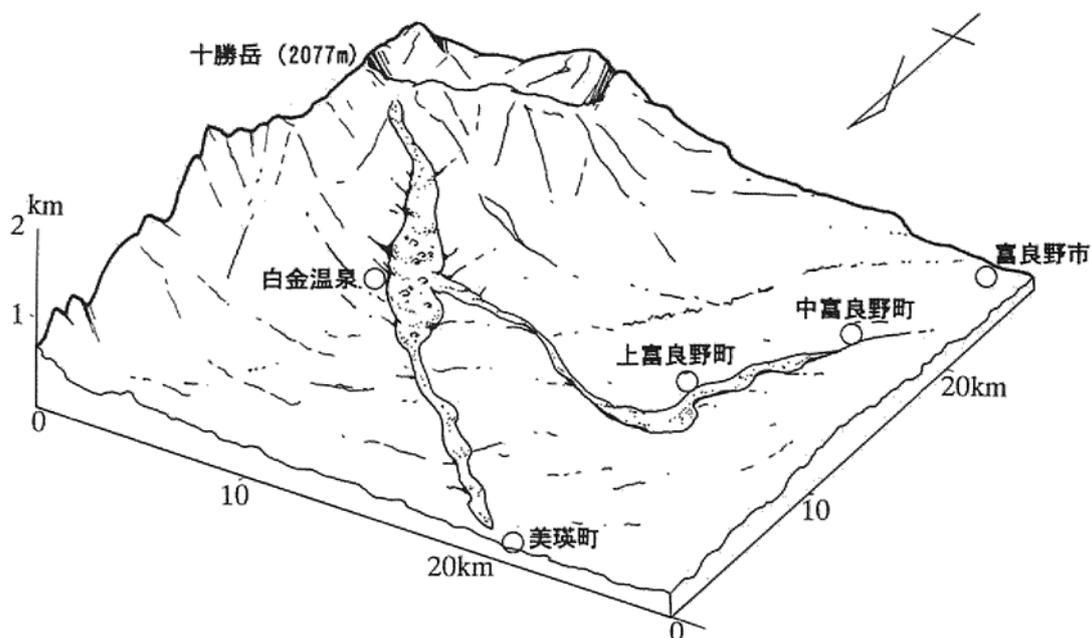


図 付録 1.2.3 1926年大正泥流の経路(北海道防災会議, 1971 をもとに作成)

16時17分の爆発で、崩壊物が泥流となって流下したことにより、鉱夫の大半は、小屋を逃れる暇もなく小屋ごと倒された。この一次泥流は急速に積雪を溶かし、二次泥流を生じた。泥流は途中で森林帯を越えたため、多量の材木を含む泥流となり、家屋・橋梁・鉄道その他を破壊した（表 付録 1.2.1 参照）。

以上、十勝岳爆発災害誌および多田・津屋(1927)による。

表 付録 1.2.1 1926 年（大正 15 年）の大正泥流による被害

○人的被害		
死者および行方不明者	144 名	（うち行方不明者 21 名）
	2 名	（9 月の噴火）
負傷者	19 名	
○経済的損害 256 万円		
建物（住家、非住家）	372 棟	
〃（公共建物）	7,646 坪	
家畜	68 頭、602 羽	
水田	680 町歩	
畑	507 町歩	
雑種地、学校用地、住宅	12.6 町歩	
道路	延長 14 里 15 町	
橋梁	49 ヲ所	
灌漑等		
河川		
御料林（美瑛村）	8,470 石	
国有林（上富良野村）	194,224 石	
鉄道		
電信・電話		
平山硫黄鉱業所		

(2) 1962 年（昭和 37 年）の活動

6月29日22時過ぎ 大正火口で水蒸気爆発、火口付近の岩石に由来する最大直径1.5～2mの噴石が、火口縁より200～300mの範囲に落下し、700mあたりまでこぶし大の噴石が落下した。

30日 2時45分 大正火口の南側から火柱が昇り、前十勝岳（西）から大正火口の北側（北）にかけて、火山弾が落下した。噴煙は高度約12,000mまで上昇し、火口から東方にかけて降灰した。

6月29日22時過ぎの水蒸気爆発により、火口近くの硫黄鉱山宿舎で噴石により5名死亡した。

30日2時45分からの降灰により、農作物の被害、火山ガスによる空気汚染等が発生した（表 付録 1.2.2 参照）。

表 付録 1.2.2 1962 年（昭和 37 年）の噴火による被害

○人的被害		
死者および行方不明者	5 名	（うち行方不明者 1 名）
負傷者	11 名	
○経済的損害		
倒壊焼失非住家	2 戸	
家畜	牛 68 頭、鶏 602 羽	
硫黄鉱業所	施設の破壊	→閉山
○農業への被害		
降灰地では、軽微ではあるが広域的に被害が発生した。		
十勝支庁	8,769ha	（トマカ、ニハツ地区住民退避、家畜移送）
釧路支庁	3,014ha	
根室支庁	4,500ha	
網走支庁	91,439ha	（微量）

1.2.3 被害の特徴

十勝岳の噴火活動の多くは、火砕サージを伴う。このため、冠雪期に噴火活動が開始すると、噴火孔付近の積雪が融け泥流が発生する。1926 年（大正 15 年）5 月 24 日の噴火による 144 人の死者・行方不明者の大部分は泥流によるものである。このため、行方不明者の割合が多く、また、人的被害のうち、ほとんどが死亡・行方不明となっている。

また、1926 年（大正 15 年）および 1962 年（昭和 37 年）の噴火当時、火口付近で硫黄の採掘が行われていたため、火口付近で作業していた硫黄鉱山の鉱員が多数死傷した。

図 付録 1.2.4 には、1988 年の噴火で発生した火砕流のようすを示す。



図 付録 1.2.4 1988 年噴火による十勝岳の火砕流のあと

付録 1.3 樽前山

樽前山は、支笏カルデラの南部に位置している。支笏カルデラは、今から約 3 万年前の激しい軽石噴火による陥没で形成されたものである。この陥没に伴い、中心部を通る北西—南東の構造線ができ、更新世末～完新世の火山活動が行われた。まず、カルデラの南東部で風不死岳の活動（集塊岩、溶岩の噴出により火山体を形成、続いて北側に向かって火砕流の流出、最後に頂上火口から溶岩の噴出）が始まった。風不死岳の形成に続いて、カルデラの北西部で軽石および溶岩からなる恵庭火山が形成された。完新世になると、樽前山が活動を始め、現在に至っている。

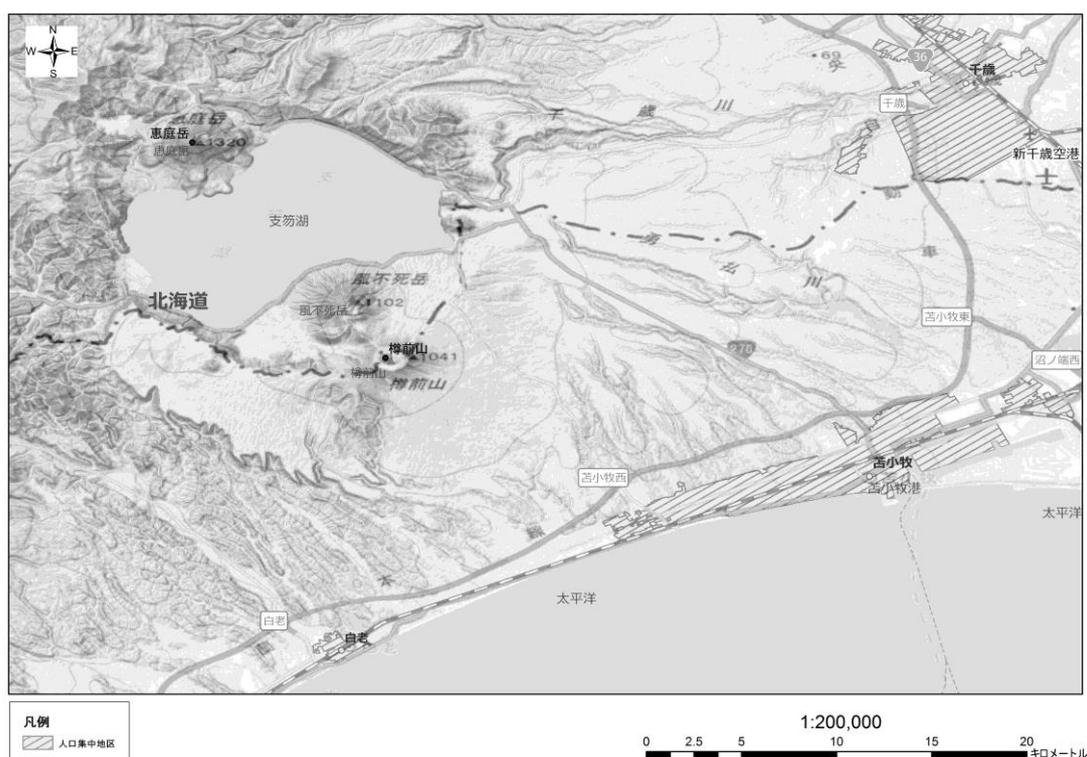


図 付録 1.3.1 樽前山の地形

1.3.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1667年 (寛文7年) : 9月23日に大噴火、降下軽石は十勝平野にまで達した。
- 1739年 (元文6年) : 7月14日に大噴火、降下軽石が堆積し、軽石流が山麓に流下した。
- 1804～1817(?)年 (文化年間) : 中央火口丘が形成された。近傍十里内は灼熱した砂石が落下し、死傷者多数(苫小牧測候所, 1966)
- 1867年 (慶応3年) : 噴火、降下軽石、火山灰が山麓に堆積、古期溶岩ドームが形成された。
- 1874年 (明治7年) : 2月8日に噴火、降下軽石火山灰が噴出、古期世岩ドームが崩壊した。

- 1909年（明治42年）：1月11日に活動を開始、鳴動・噴煙・降灰を繰り返す。3月30日7時30分ごろ噴火し、噴煙は7,600mまで上昇。この噴火は、従来の火口底の一部が爆発したもので、火口内北部に爆裂火口が生じ、約2,700m³が噴出した。火口付近では大きいもので直径2m、平均15cmの岩塊を噴出、山麓で6cm、8km離れたところで6mm、12km離れたところでも希に豆粒大のものが降った。当日の降灰区域は約85km²に及ぶと推定された。4月12日23時48分頃、噴火とともに大地震が発生した。噴火による岩石の放出量は3月30日の約20倍に達し、40km離れた札幌でも降灰が確認された。4月17日～19日、中央火口内に高さ134mのドームが形成された。
- 1917年（大正6年）：4月30日に爆発。鳴動・噴煙（約1,800m）、苫小牧方面に降灰が確認された。5月12日には溶岩ドームに割れ目ができ、爆発、噴煙・苫小牧方面で降灰・爆発音が確認された。
- 1923年（大正12年）：2月21日に噴火、苫小牧地方に多量の灰が降った。6月17日には札幌地方に降灰した。6月29日の噴火では苫小牧地方で空振、早来・追分地方に降灰が確認された。
- 1926年（大正15年）：10月19日に噴火、降灰は幌別付近で15～20cm、札幌郊外でも降灰が観測された。10月30日の噴火では噴煙が約2,000mまで上がり、山麓で直径1.0～2.5cmの溶岩片が落下し、人家3戸の屋根を打ち抜いた（人畜に被害なし）。
- 1931、1933、1936、1944、1951、1953、1954、1955、1978年にも小規模な噴火があり、現在も断続的に地震活動が続いている。また2011年、2012年にはドーム南西の噴気孔群が明るく見える現象が観測された。
- 2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

1.3.2 噴火被害の概要

歴史時代に人的被害を出した噴火は記録されていないが、1926年（大正15年）には、噴石によって人家3戸に被害が生じた。

付録 1.4 有珠山

有珠山は、約 13 万年前の大規模火砕流噴火に伴って形成された洞爺湖の南岸で約 1 万年前から活動を始めた玄武岩～安山岩質の成層火山で、数個のデイサイト質の中央火口丘からなる二重火山である。周辺には数個の爆裂火口、火砕丘、溶岩ドーム、潜在ドームなどの寄生火山をもつ有珠山の地形と地質を図 付録 1.4.2 に示す。

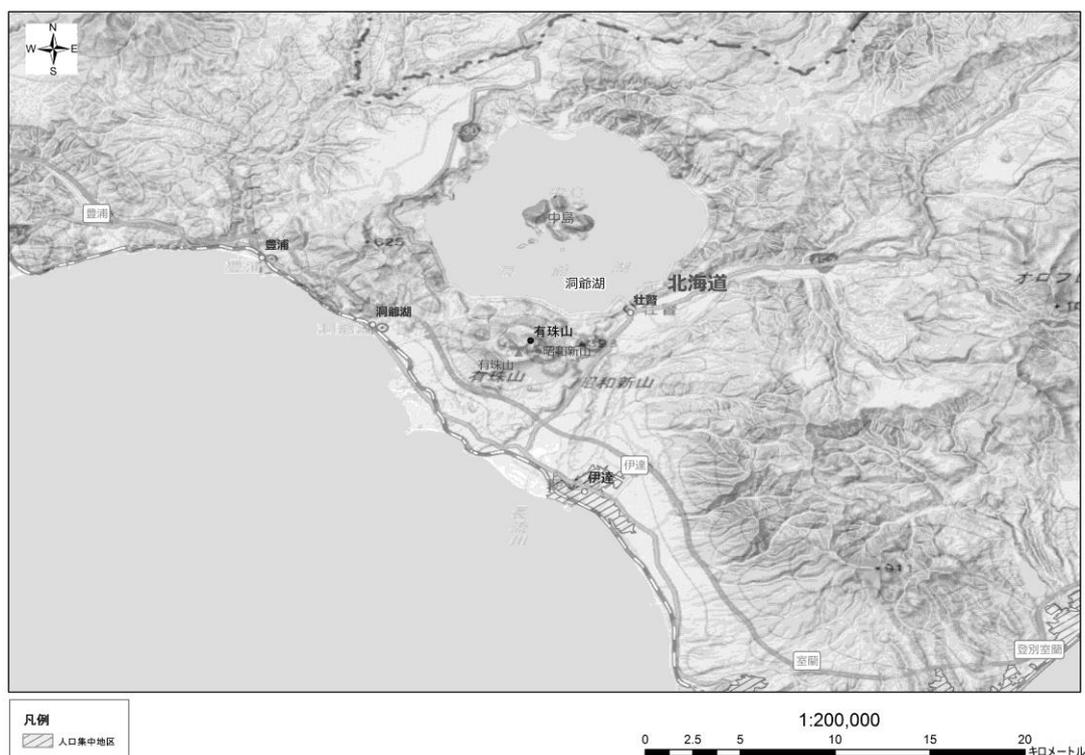


図 付録 1.4.1 有珠山の地形

1.4.1 主な噴火・最近の活動記録

1663年 8月16日（寛文3年）：12日から微動・鳴動がはじまり、16日に爆発、付近の家屋は焼失または埋没し、5名の死者を出した。この活動により、小有珠が生成された。

1969年 1月23日（明和5年）：明和火砕流が発生し、南東山麓民家が消失した。

1822年 3月12日（文政5年）：9日から地震が増加、12日に爆発、23日には激しい振動・鳴動とともに火砕流が発生（文政火砕流）し、旧虻田集落全滅、死者50名、負傷者53名を出した。

1853年 4月22日（嘉永6年）：噴火が数カ月続く。降灰・火砕流（立岩火砕流）、大有珠の溶岩ドームが生成した。

1910年 7月25日（明治43年）：19日から地震が始まり、24日にはM5程度の地震が起こり、虻田村での被害は半壊破損15棟を出した。25日の爆発では土砂・岩屑を噴出、泥石流発生、西丸山の東部が隆起して明治新山を生じた。泥石流によって死者1名を出す。

1943～1945年（昭和18年～20年）：1943年12月28日から地震継続、1944年1月末から東

南側山麓で土地の隆起が始まる。6月23日噴火、7月2日、3日に爆発。多量の噴石、火山砂を放出、7月11日には負傷者1名・家屋破損・焼失・農作物に被害、8月26日に死者1名・家屋焼失の被害が発生した。10月末までに数回の爆発があり、1945年9月まで隆起を続け昭和新山が形成された。

1977～1978年（昭和52年～53年）：1977年8月6日から有珠山周辺で有感群発地震が始まり、翌7日9時12分カルデラ内でデイサイト質の激しい軽石噴火が起こり、14日未明までに大きな噴火4回を含む十数回の噴火があった。噴煙の高さは約12,000m、周辺域に多量の軽石・火山灰を堆積、固形噴出物総量 $8.3 \times 10^7 \text{ m}^3$ 、山頂部の隆起現象によって道路・建物・下水道施設に被害が生じた。1978年7月から9月にかけてはマグマ水蒸気爆発。1978年10月24日には二次泥流によって死者2名・行方不明者1名・住家・農林業・土木・水道施設等に被害が発生した。

2000～2001年（平成12年～13年）：3月27日から地震が徐々に増加し、30日～31日に山頂部や北西山麓に断層や地割れが生じ道路が破壊された。31日に西山西麓からマグマ水蒸気噴火が発生。火口周辺に噴石を放出、噴煙は火口直上数100mまで上昇、降灰は主に風下の北東側に広がり、75km離れた千歳でも微量の降灰が認められた。4月1日、金比羅山北西麓から噴火開始。4月中旬まで、小規模な水蒸気噴火を繰り返す、西山西麓と金比羅山周辺に計65個の火口を形成。この内西山西麓では4月1日～2日、金比羅山では4月2日～10日にいくつかの火口から熱泥流が発生。西山西麓ではマグマ貫入により最大約80m隆起して潜在ドームが形成された。この噴火により、延べ3,065戸で停電、5,085戸で断水が生じた他、学校や鉄道、主要幹線道路、高速道路、下水道施設が地殻変動や泥流で破壊された。

2008年（平成20年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

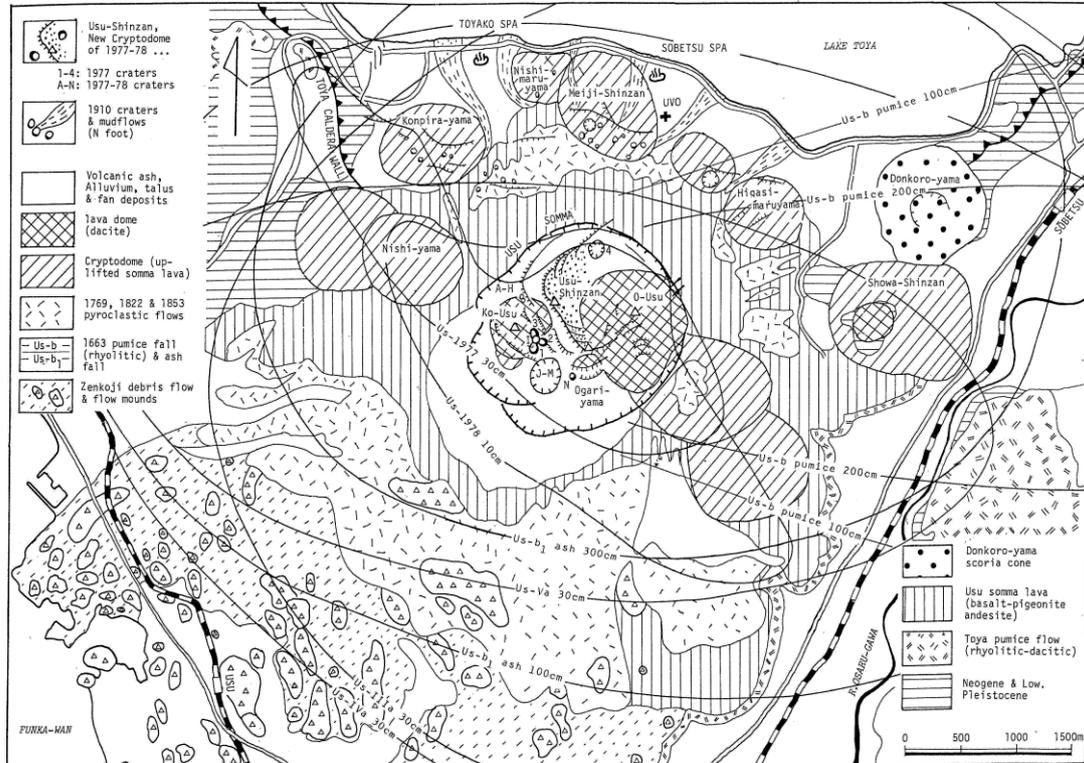


図 付録 1.4.2 有珠山の地形と地質(勝井ほか, 1988)

1.4.2 噴火被害の概要

(1) 1822年（文政5年）の噴火

3月23日 激しい振動・鳴動とともに火砕流が発生（文政火砕流）した。火砕流が通過した旧虻田集落が全滅し、死者50名、負傷者53名を出した。

(2) 1910年（明治43年）の噴火

7月24日、M5程度の地震によって、虻田村で半壊破損15棟、25日、爆発して土砂・岩屑を噴出、泥流発生、家屋・山林・耕地に被害、泥流で死者1名。西丸山の東部が隆起して明治新山（四十三山）を生じた。

(3) 1943年～1945年（昭和18年～20年）の噴火

1944年7月2、3日、爆発。多量の噴石、火山砂を放出して農作物に被害。7月11日、負傷者1名・家屋破損・焼失・農作物に被害。8月26日、死者1名・家屋焼失。10月末まで数回の爆発。1945年9月まで隆起が続き、昭和新山を生じた。隆起のようすをスケッチしたミマツダイアグラムを図 付録 1.4.3 に示す。

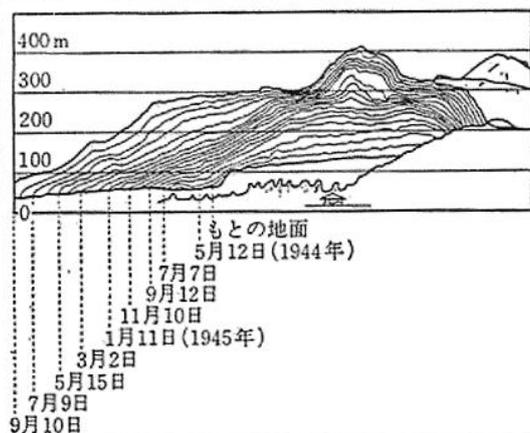


図 付録 1.4.3 昭和新山の成長を示すミマツダイアグラム
東方 2.5km から観測したもの(三松, 1962)

(4) 1977年～1978年（昭和52年～53年）の噴火

1977年（昭和52年）から1978年（昭和53年）の噴火の状況を表 付録 1.4.1 に、火口の位置および噴出物の分布域を図 付録 1.4.4、図 付録 1.4.5 に示す。

表 付録 1.4.1 1977年～1978年の噴火状況

1977年	8月 6日未明	: 火山性地震計290回 (うち有感地震115回) が観測される。
	8月 7日 9時12分	: 小有珠の東南麓 (第1火口) から空振を伴って噴火が始まり約2時間30分継続した。噴火後、約1時間半後には噴煙柱が高度約12,000mに達した。噴煙は偏西風に流され、火山の南東側に降灰した。
	8月 8日午後～	: 小有珠東麓に火口が開いて (第2、3火口) 大きな噴火が続き、9日午後には火山周辺に軽石・火山灰を降らせた。
	8月 9日10時30分	: 火日原北部から噴火がはじまる。
	11時20分	: 10時30分の噴火と同じ場所 (第4火口) で噴火が起こった。噴火は次第に激しさを加えながら、約3時間続いた。噴煙柱は高度約1,000mに達し、火山の東側に軽石・火山灰を降らせた。
	8月12日 8時12分	: 小噴火が起こる。
	8月13日22時37分	: 中噴火が起こり東北東側で降灰がみられた。
	8月16日	: 虻田町泉地区で泥流が発生する。 小噴火が起こる。
上記の噴火の後	から10月	: 火口原内外の地殻変動が続く。 小有珠東側山麓からオガリ山および大有珠にかけて正断層を伴って隆起が続き、小有珠北東部に“新山”を形成しさらに北東側に押しだした (2.3.14参照)。10月23日までに新山は東へ100m移動し、40m (みかけは120m) 隆起した。北麓では建物や水道管などの破損が徐々に進行した。東麓・北東麓・北西麓では、道路に横ずれ断層が発生した。
	9月 9日～21日	: 虻田町などで泥流が4回発生する。
	11月16日	: 小有珠北東麓で水蒸気爆発が起こる (A, B火口)。
	11月17, 19日	: 虻田町で泥流が発生する。
1978年	1月13日	: 小有珠北東麓で水蒸気爆発が起こる (A, B火口)。
	2月25日～ 3月13日	: 小有珠北東麓で水蒸気爆発が続発する (C-H火口)。
	4月24～25日	: 小有珠東麓で水蒸気爆発が起こる (I火口)。
	5月24日～ 6月 7日	: 噴人が続発し、後期には火山岩塊が放出される (I火口)。
	6月12, 13日	: 虻田町で泥流が発生する。
	7月13日	: 虻田町で泥流が発生する。
	8月14日	: 虻田町で泥流が発生する。
	7月 9日～10月27日	: 水蒸気爆発や小噴火が頻発する (J-K火口)。また、8月16日、8月24日、9月12日にはマグマ水蒸気爆発が起こり、8月16日の噴火では降灰によって交通機関や農作物に被害が発生、9月12日の噴火では洞爺湖温泉街に3～10mmの火山礫が降下した。
	10月16日 8時30分	: 虻田町、伊達市、壮瞥町で最大規模の泥流が発生し、交通機関に被害が発生した。
	10月24日	: 虻田町、伊達市、壮瞥町で最大規模の泥流が発生し、死者2名、行方不明者1名、家屋損壊3戸、床上埋没61戸の被害が発生した。この泥流は13～20mmの先行降雨の後、10分間に21mmという記録的な降雨によって発生した。

噴火活動は、軽石噴火を続けた 1977 年 8 月 7 日から 14 日の第 1 期噴火と水蒸気爆発と小噴火が頻発した 1977 年 11 月 16 日から 1978 年 10 月 27 日の第 2 期噴火、さらに地震活動を伴った地殻変動が続いた 1977 年 8 月から 1982 年 5 月までの地殻変動期に分けられる。

泥流・土石流は、1977 年 8 月中旬以降 1981 年 10 月下旬までに 30 数回発生した。特に、水蒸気爆発と小噴火が頻発した第 2 期噴火では微細な火山灰によって表層が覆われ、雨水の浸透が妨げられた。このため有珠山麓全域で大規模な泥流・土石流が発生した。

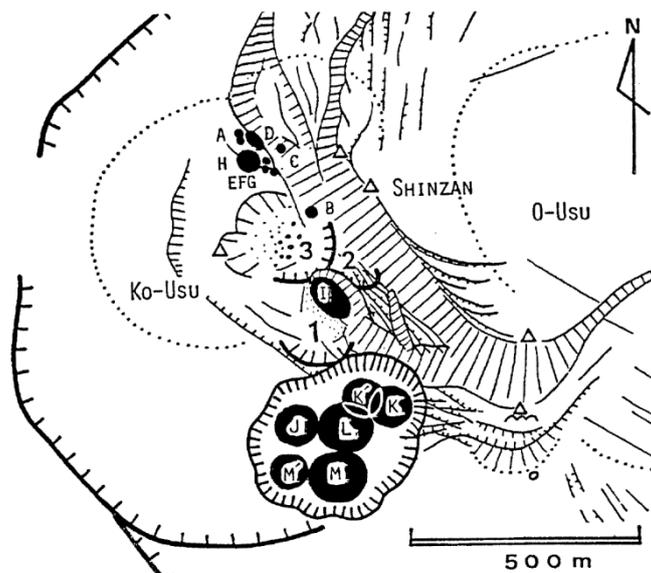


図 付録 1.4.4 1977 年から 1978 年の噴火の火口位置図(勝井ほか, 1978)

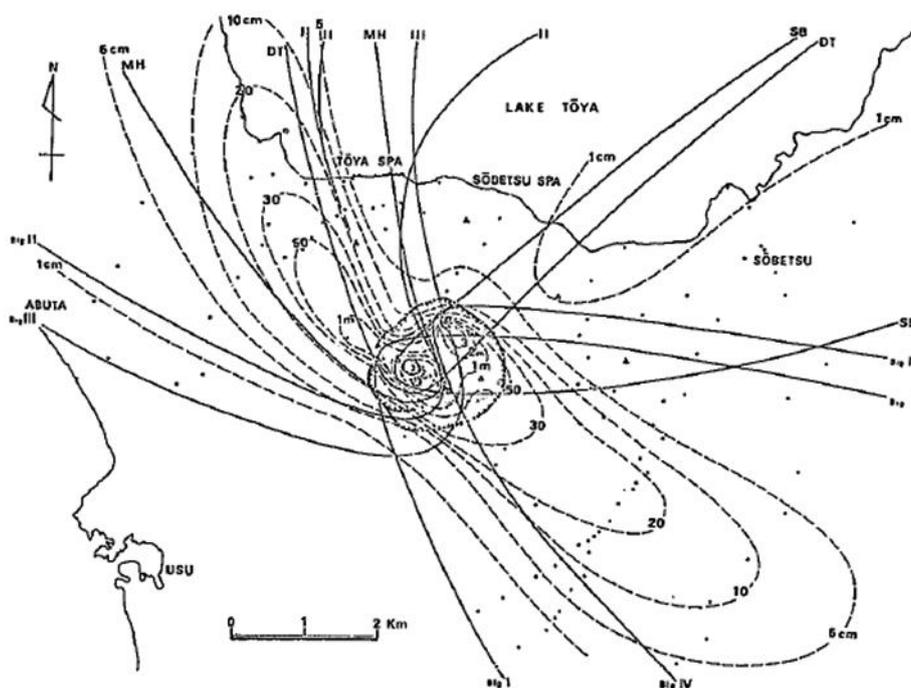


図 付録 1.4.5 1977 年 8 月の噴火による有珠山周辺の噴出物分布(勝井ほか, 1978)

1977 年から始まった噴火災害は、第 1 期噴火の降灰や噴出岩塊による被害、第 2 期噴火の降灰による被害、地震活動を伴った地殻変動による建物や土木構造物の破壊、泥流による被害等、いくつかの噴火災害要因が重複した。一連の災害で人的被害が発生したのは泥流(図 付録 1.4.6 参照)による災害で、死者・行方不明者 3 名を出した。幸い、過去の噴火でしばしば発生していた(1822 年の噴火など)火砕流は発生しなかった。

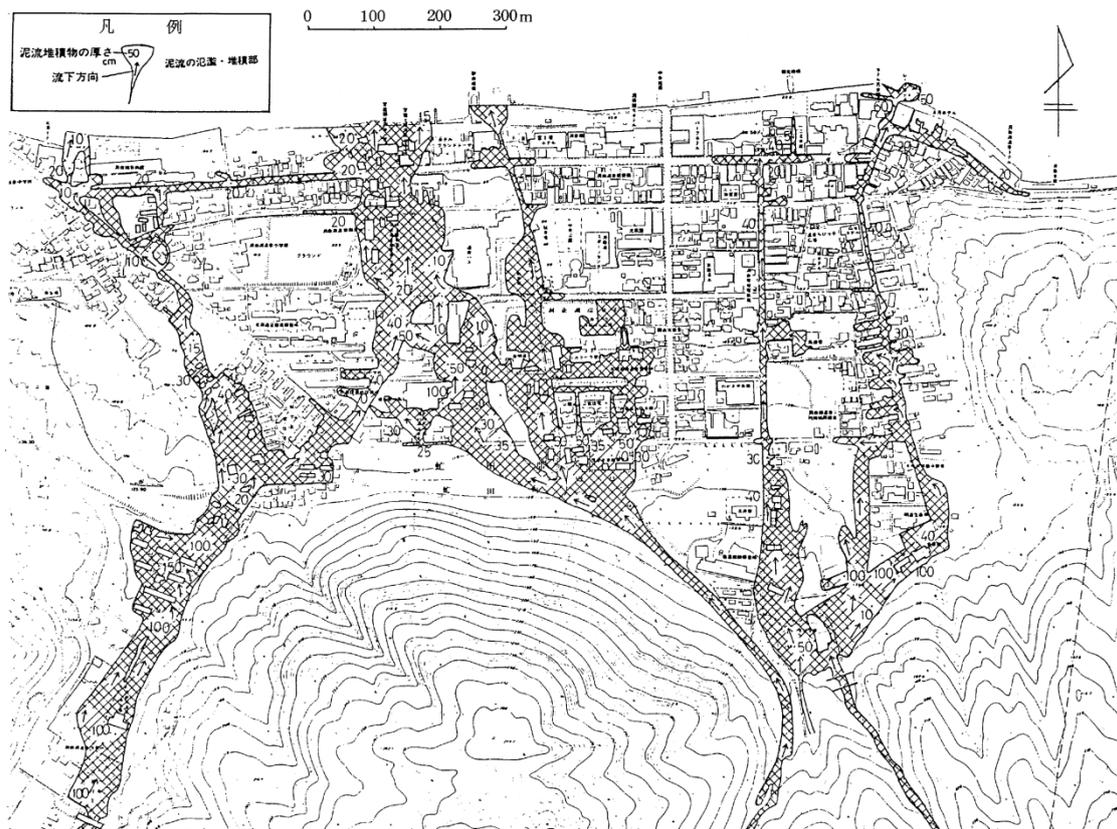


図 付録 1.4.6 1978 年 10 月 24 日泥流分布図（洞爺湖温泉地区）（国土庁，1988）
（北海道：10 月 16 日・10 月 24 日有珠山泥流災害調査による）

第 1 期噴火の降灰による建物への被害は、降下火山灰の堆積量が住宅の積載荷重の危機限界を超える地域に住宅密集地がなかったため軽微であった。しかし、噴出岩塊による被害は大きく、噴火口から約 2km の洞爺湖温泉東部で屋根や窓ガラスが破損した。また、農林水産業、土木構造物などへの被害は甚大であった。第 2 期噴火では建物や人的被害は発生していないが、農林水産業や土木構造物に被害が発生した。地殻変動は緩慢に進んだため人的被害は発生していないが、建物や土木構造物に大きな被害が発生した。泥流は噴火活動が終息した後も降雨にともなって有珠山麓全域で発生し、流域の住民は度々避難を強いられている。特に、人的被害が発生した洞爺湖温泉地区は、谷の出口に住宅密集地が広がっているために被害も大きくなっている。表 付録 1.4.2 に洞爺湖温泉街における災害要因と物的被害の関係を示す。

表 付録 1.4.2 有珠山噴火に伴う災害要因と物的被害の関係(飯田・石本, 1978)

要因 対象	地震	噴出物の降下	噴出物の埋積	地盤変動	2次泥流
交通 (道路) (水上)		<ul style="list-style-type: none"> ・(水上)電波障害(無線)吸水障害による船の運行不能 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路の遮断不通 ・(水上)軽石による吸水障害で船の運行不能 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路の亀裂、ズレ 	<ul style="list-style-type: none"> ・泥流土堆積による道路遮断
車		<ul style="list-style-type: none"> ・視界悪く運行不能, 困難 ・ガラス破損、屋根等のへこみ 	<ul style="list-style-type: none"> ・運行不能, 困難 		<ul style="list-style-type: none"> ・転倒破損 ・押流し
人		<ul style="list-style-type: none"> ・視界悪く、礫・軽石の危険による歩行困難 ・灰による健康障害 	<ul style="list-style-type: none"> ・灰ぼこりによる健康障害 		<ul style="list-style-type: none"> ・死亡 ・ケガ
通信・電気		<ul style="list-style-type: none"> ・電話集中による回線バンクで通信の混乱 	<ul style="list-style-type: none"> ・電線の切断、漏電、送電機器の故障による停電 		
供給施設	<ul style="list-style-type: none"> ・水道管のズレによる漏水 	<ul style="list-style-type: none"> ・湖からの取水障害で給水不能 	<ul style="list-style-type: none"> ・湖からの取水障害で給水不能 	<ul style="list-style-type: none"> ・水道管・温泉管の破損、ズレによる漏水 ・温泉湯元管のズレによる給湯量減 	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場埋没による給水不能 ・温泉湯元装置の破損による給湯量減
建物	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒビ割れ 	<ul style="list-style-type: none"> ・礫による窓ガラス破損、トタン屋根に穴 ・熱による野地板の焦げ 	<ul style="list-style-type: none"> ・(層厚20cm以上地区)、物置・車庫の破損、本造屋根の破損 	<ul style="list-style-type: none"> ・倒壊 ・圧壊・破断 ・ゆがみ、ひずみ等の変形 ・亀裂 	<ul style="list-style-type: none"> ・倒壊、破損 ・床上、床下浸水(泥) ・危険による家屋放棄

1977年から始まった噴火による被害は、有珠山周辺での降灰や地殻変動により発生した建物、ライフラインや農林水産業への直接的被害のほか、降灰や地殻変動による斜面荒廃に起因する泥流・土石流等の2次的被害が発生した。表 付録 1.4.3 に被害の概要を示す。

表 付録 1.4.3 被害の概要：1982年12月31日現在(北海道総務部, 1983)

(被害額 単位:千円)

項目 災害名	人的被害				住家被害			非住家被害		農業被害						計
	死者	行方不明	軽傷	計	棟数	世帯数	被害額	棟数	被害額	農作物	営農施設	家畜	農地	農業用施設	その他	
52年 本 噴 火 災 害					382	564	391,179	33	20,980	7,590,021	195,676	2,546	2,226,305	1,833,695	6,600	11,854,843
53年1月～9月 小 噴 火 等 災 害										684,056			2,783	154,741	5,407	846,987
53年1月～ 地殻変動災害(注)							1,840,000		121,000				9,112	6,720		15,832
53年10月16日・24日 泥 流 災 害	2	1	2	5	196	382	134,071	9	9,500	793	3,170	650	16,298	597,828	1,731	620,470
計	2	1	2	5			2,365,250		151,480	8,274,870	198,846	3,196	2,254,498	2,592,984	13,738	13,338,132

項目 災害名	土木被害							林業被害	水産業被害	衛生被害		
	道 工 事			市町村工事			計			水道施設	医療施設	計
	河川	橋梁	道路	河川	橋梁	道路						
52年 本 噴 火 災 害	36,200		224,000	146,500		106,700	513,400	6,947,650	1,496,505	1,058,121	6,935,000	1,715,530
53年1月～9月 小 噴 火 等 災 害			19,156	149,422		9,811	178,389					
53年1月～ 地殻変動災害(注)			45,869	67,041		4,296	117,206			28,793	77,608	1,270,261
53年10月16日・24日 泥 流 災 害			27,294	52,220	5,707	13,910	99,131	8,365,000		762,944	4,237,280	762,944
計	36,200		316,319	415,183	5,707	134,717	908,126	15,312,650	1,496,505	1,849,858	11,249,888	3,748,735

項目 災害名	市街宅 地被害	商工観光 被害	温泉源 被害	文 教 被害	その 他の 被害	道 市 町 村 関係被害額 計(A)	国 公 共 機 関 被 害 内 訳				国公共機関 被害額 計(B)	被害総額 (A) + (B)	
							開 発 局 関係被害	営 林 局 関係被害	電 気 通 信 関係被害	国 鉄 北 電 関係被害			
52年 本 噴 火 災 害	554,565	1,094,270		137,622	30,667	24,757,211	160,000	5,950,000	130,000	616,000	79,000	6,935,000	31,692,211
53年1月～9月 小 噴 火 等 災 害	21,529					1,046,905							1,046,905
53年1月～ 地殻変動災害(注)			169,430	21,580	402,200	3,957,509		65,800	11,808			77,608	4,035,117
53年10月16日・24日 泥 流 災 害	165,169	56,141	33,200	6,640	4,425	10,256,691	20,100	4,217,180				4,237,280	14,493,971
計	741,263	1,150,411	202,630	165,842	437,292	40,018,316	180,100	10,232,980	141,808	616,000	79,000	11,249,888	51,268,204

(注) 1. 地殻変動被害額は未確定額である。
 (注) 2. 52年本噴火災害は、泥石流による被害を含む。

1) 人的被害

① 噴火活動による被害

噴火活動による直接的な被害は発生していない。しかし、火山灰による目・鼻・のどの粘膜に対する急性の刺激的影響などの健康被害が報告されている。

② 泥流・土石流による被害

1978年10月24日、降雨に伴い発生した大規模な泥流により、洞爺湖温泉地区では約14万m³の泥流が流れ込み、死者2名、行方不明者1名の被害が発生した。

2) 建物被害

① 噴火活動による被害

建物の被害は、第1期噴火の軽石・火山灰の降下・堆積によるものと地殻変動によるものがあつた。また、1978年には、泥流によるものがあつた。

降灰は有珠山の北西および南東方向で厚く、北西部の木の実団地では浄水場の屋根の梁が曲がり、保育所の屋根が崩落した。洞爺湖温泉地区ではこぶし大から人頭大の火山岩塊が混ざつた火山礫が降下し、屋根を貫いたりガラスを破損したりするなどの被害が発生した。軽石・火山灰による住宅の被害は382棟に達した(北海道総務部, 1983)。

地殻変動による被害としては、断層運動による建物の倒壊のほか、緩慢な地殻変動によって多くの家屋に被害が生じている。表 付録 1.4.4 に有珠山北麓における地殻変動による建物被害の推移を示す。被害は 1980 年の 5～6 月が最も多かった。

洞爺湖温泉町では、洞爺湖温泉町西縁断層系に沿う地域の被害が大きく、断層が直下を走っている建物（RC 造）はせん断破壊により分断され、周辺の木造建物にも傾斜や窓ガラスの割れ、壁の亀裂、階段の食い違いなど大きな被害が出ている。洞爺湖温泉東部では断層は地表に表れなかったが、隆起、沈降、傾斜運動が大きく RC 造などの構造の建物の基礎に亀裂や変形が生じた。

源太川流域は有珠新山のドームが貫入した方向の延長線上にあり、小断層に沿って建物に大きな被害が生じた。

表 付録 1.4.4 有珠山北麓における地殻変動に伴う建物被害の推移(国土庁, 1988)

調査時期	洞 爺 湖 温 泉				壮 警 温 泉			
	全 壊 棟	半 壊 棟	一部損壊 棟	小 計 棟	全 壊 棟	半 壊 棟	一部損壊 棟	小 計 棟
1978 年 2 月		7		7	2	22		24
1978 年 5 月		6(33)		38(59)		20(24)		80(46)
1978 年 9 月		16(48)		83(155)		28(30)		85(101)
1978 年 9 月		11(44)		87(131)		28(30)		86(101)
1980 年 5～6 月	32(67)	28(37)	142(188)	202(439)	28(29)	14(7)	58(73)	100(116)

括弧内の数字は集合性宅を含む個数を示す。1978～1979年については、改築等を要すると判断された建物の棟数(戸数)を示す。北海道住宅都市部建築指導課の調査資料より編集

② 泥流・土石流による被害

泥流による被害は、1978 年 10 月 16 日および 24 日に発生した。16 日の被災状況を表 付録 1.4.5 に、24 日の被災状況を表 付録 1.4.6 に示す。

10 月 16 日午前 7 時半頃から約 1 時間にわたって激しい降雨があり、降り終わるまでに 20～30mm の雨量が有珠山麓で観測された。この降雨で発生した泥流は、洞爺湖温泉地区で 48,900 m³に達し、最も厚く堆積したところでは、泥の厚さ 2m に達した。この泥流によって床上浸水 3 棟、床下浸水 66 棟の被害が生じた。

10 月 24 日の泥流は、10 月 16 日に発生した泥流と同様に西山川と小有珠川から流下し堆積範囲を拡大して 14 万 m³の泥を堆積した。この泥流によって 103 棟の住家に被害が生じた。

表 付録 1.4.5 1978 年 10 月 16 日に発生した泥流被害状況 (1) : 1978.11.2 現在
(北海道, 1980)

	床上浸水			床下浸水			計		
	棟数	世帯数	被害額	棟数	世帯数	被害額	棟数	世帯数	被害額
虻田町	3	3	600	66	146	15,000	69	149	15,600

(被害額 単位：千円)

表 付録 1.4.6 1978 年 10 月 24 日に発生した泥流被害状況 (2) : 1978.11.2 現在
(北海道, 1980)

	住家全壊			住家半壊			一部損壊		
	棟数	世帯数	被害額	棟数	世帯数	被害額	棟数	世帯数	被害額
虻田町	3	3	26,000	4	20		3	3	
壮瞥町									

	床上浸水			床下浸水			計		
	棟数	世帯数	被害額	棟数	世帯数	被害額	棟数	世帯数	被害額
虻田町	17	40		76	110		103	176	
壮瞥町	9	26	4,671	12	40	600	21	66	

(被害額 単位：千円)

(5) 2000 年～2001 年 (平成 12 年～13 年) の噴火

3 月 27 日より地震活動が活発化し、同 29 日に噴火発生を予測して緊急火山情報が初めて噴火前に発表された。住民の避難が完了した後の 3 月 31 日に山体北西部の西山西麓で噴火が発生。噴火はマグマ水蒸気噴火であった。噴火継続時間は短い休止期間を挟み約 6 時間である。翌 4 月 1 日からは金比羅山北西麓にも火口が開き、以後は 2 地域でそれぞれ火口を形成しながら水蒸気爆発が続いた。

4 月以降の噴火は 3 月 31 日のものに比べて噴出量は小さいが 4 月 4 日に生じたものはやや大きかった (表 付録 1.4.7 参照)。西山西麓火口、金比羅山の両地域で熱泥流が発生し、金比羅山で発生した熱泥流は洞爺湖温泉の一部に被害をもたらした (図 付録 1.4.7 参照)。4 月中旬以降は数箇所のみまった火口での活動に限定されるようになった (西山西麓の N-B 火口、N-C 火口、および金比羅山北西麓の K-A 火口、K-B 火口 : 図 付録 1.4.8 参照)。同年 8 月には西山西麓での隆起が沈降に転じ、活動は徐々に低下していった。K-B 火口では空振を伴う噴石等の噴出が継続した。2001 年 9 月に K-B 火口での活動も見られなくなり、一連の活動は終息した。

表 付録 1.4.7 有珠山 2000 年噴火推移(中田, 2001 に加筆)

日付	噴火場所		微動	隆起
	西山北西山麓	金比羅山		
3月31日	●噴火開始 噴煙柱(高度 3.2km)噴出			
4月1日	水蒸気マグマ噴火 水蒸気噴火	●噴火開始	小	~5.0m/日 広域
4月5日	【コックスティルジェット噴出】		中	~2m/日 局所域
4月10日	【水蒸気噴火】		強い空振、微動	~1.0m/日
4月15日	【噴気、爆発】		大	二酸化硫黄検出
4月20日	【小噴火】 活動低下	【噴気、爆発】		~0.3m/日

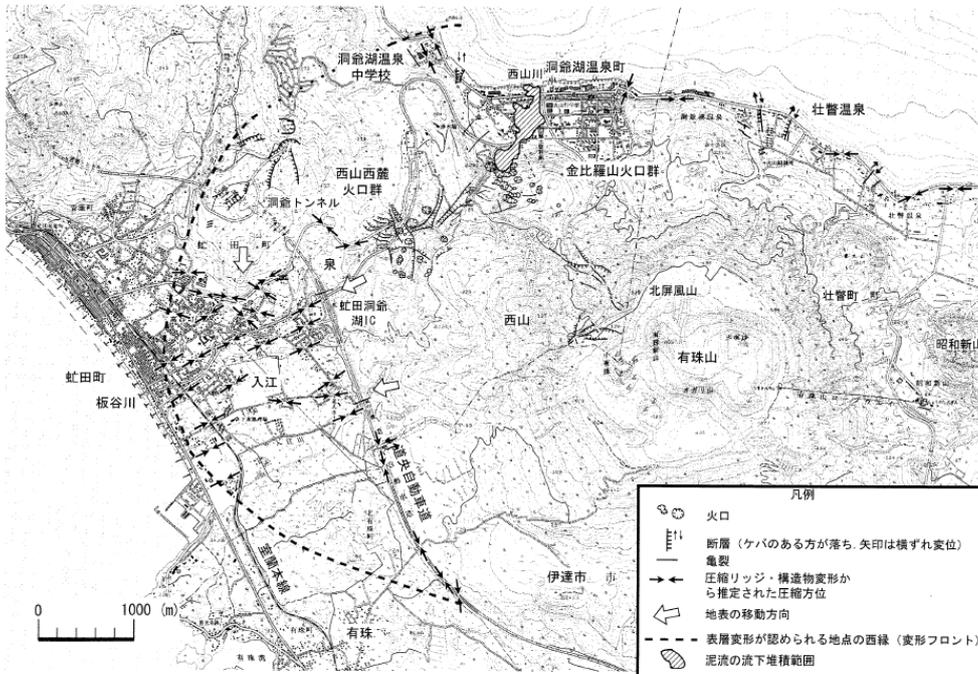


図 付録 1.4.7 有珠山 2000 年噴火の被害概要図(廣瀬・田近, 2000)

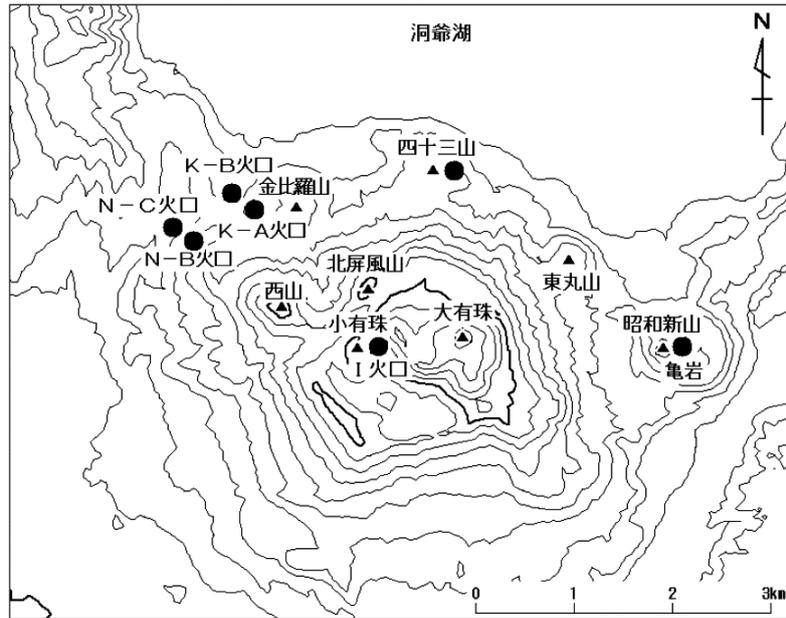


図 付録 1. 4. 8 有珠山 山頂周辺図(気象庁, 2012)

有珠山 2000 年噴火では事前に緊急火山情報が発表され、避難が行われたため、人的被害が出ることはなかった。しかし、西山、金比羅山周辺で発生した断層形成などの地殻変動によって建物被害が数多く報告された。有珠山 2000 年噴火は火山噴火としては小規模であったが、噴火場所が一部北西山麓の居住区に重なっていたため、多くの住家で被害が生じた。

被害の具体的内容として、噴石による建物の屋根、壁等の損傷(図 付録 1. 4. 9)、泥流による橋梁、道路の流失、さらに地殻変動による断層形成、地形の隆起陥没などによって道路寸断、橋梁、トンネル、鉄道レールの破損さらに上下水道管の破損が報告されている(表 付録 1. 4. 8、図 付録 1. 4. 10、図 付録 1. 4. 11、図 付録 1. 4. 12 参照)。



図 付録 1. 4. 9 噴石による被害のようす(北海道開発局, 2000)

表 付録 1.4.8 地域の被災状況（北海道開発局，2000 より）

(2000年(平成12年)11月20日現在)

区分 被害項目	被害数	被害額(千円)	備考
土木被害	59箇所	5,392,659	
農林水産業被害	—	496,969	
商事業被害	126件	2,057,782	
公共施設被害	—	8,694,607	
住家・非住家被害	601棟 (244棟)	295,187	カッコ内は現在調査中 被害類は判明分のみ
合計		16,937,204	



図 付録 1.4.10 有珠山 2000 年噴火当時の通行規制状況（五十嵐・近添，2002）

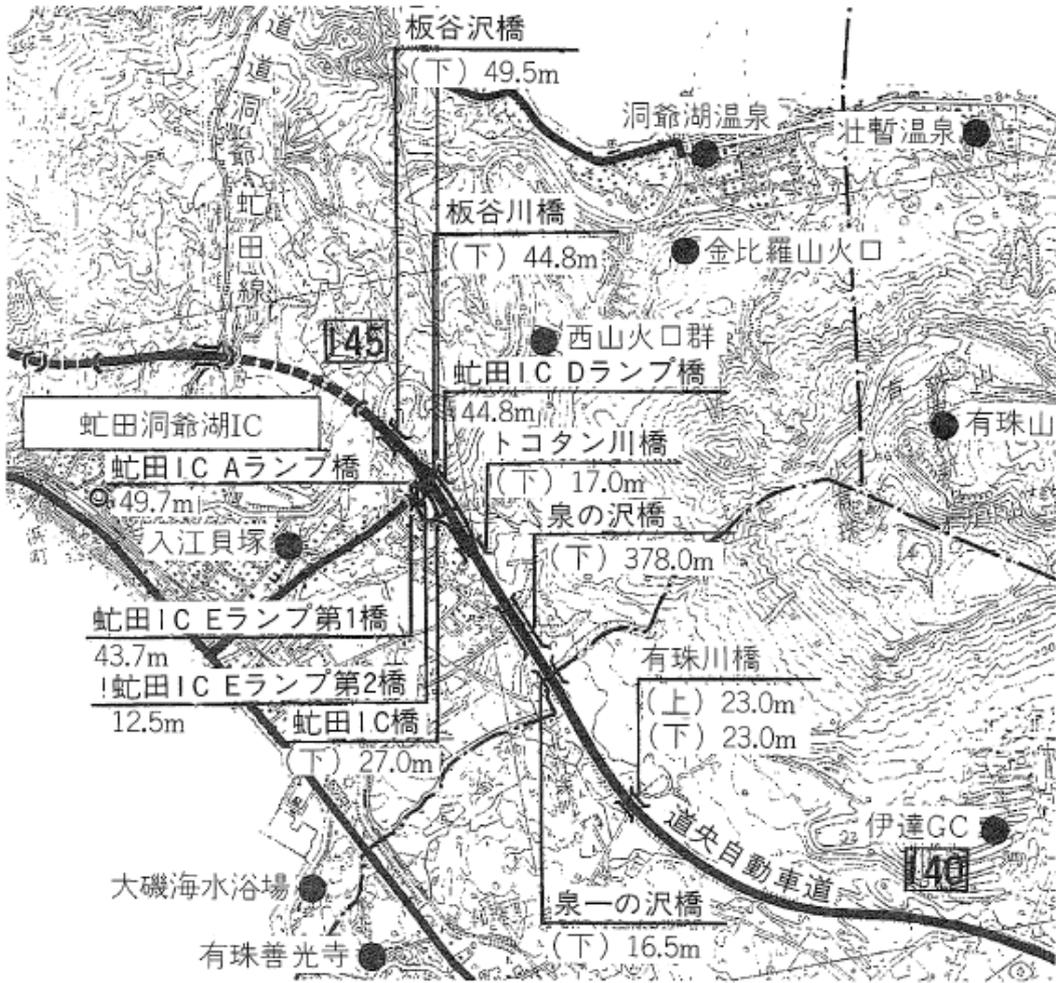


図 付録 1.4.11 有珠山 2000 年噴火当時の橋梁破損状況(大田ほか, 2001)



図 付録 1.4.12 有珠山 2000 年噴火の地殻変動による被害状況(北海道開発局, 2000)

1.4.3 被害の特徴

有珠山での人的被害は、おもに火砕流・泥流・降下火砕物によって生じている。一方、建物被害は上記のほかに地殻変動によるものもある。

付録 1.5 北海道駒ヶ岳

安山岩質の成層火山で、頂部が東方に開いた U 字型の大きな爆裂火口がある。この火口内には数個の小火口がある。北海道駒ヶ岳は爆発的噴火が特徴で、火砕流や泥流が生じやすい。

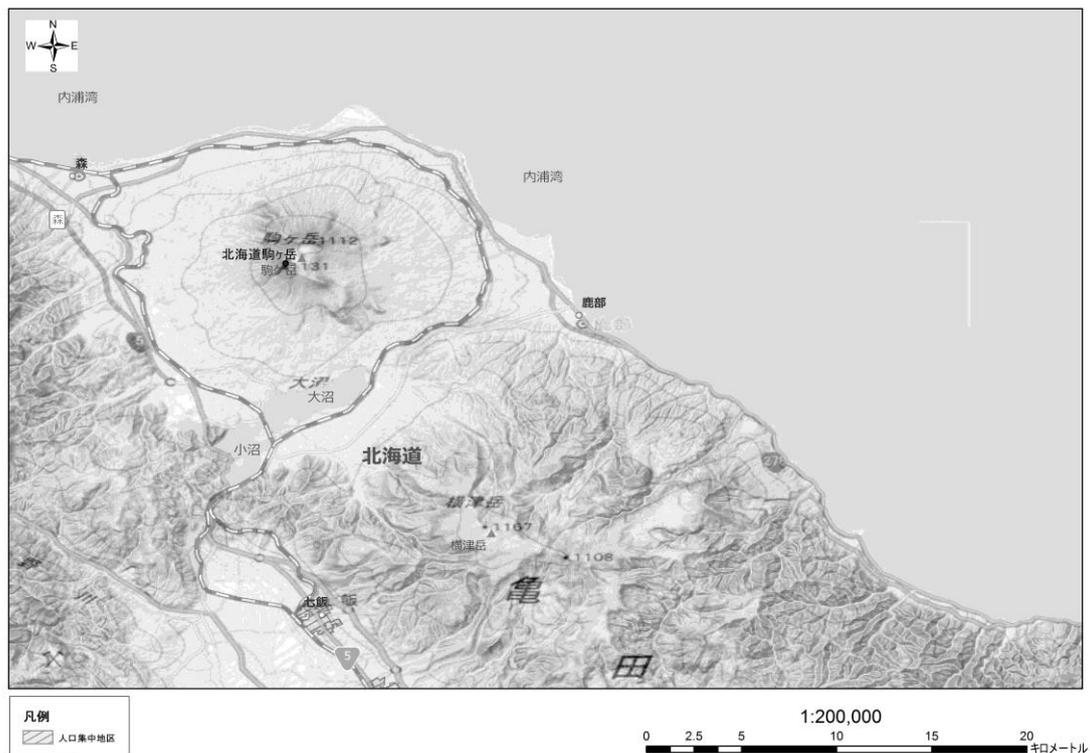


図 付録 1.5.1 北海道駒ヶ岳の地形

1.5.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1640年 (寛永17年) : 7月31日、山頂部の崩壊によって生じた岩屑なだれが内浦湾に入り津波が発生した。また、駒ヶ岳の南方にも流下し、大沼南岸平野に流山地形を形成した。その後、8月2日まで軽石・火山灰の放出が続いた。
- 1856年 (安政3年) : 9月25日に軽石噴火、火砕流が発生し、広範囲に降灰した。
- 1929年 (昭和4年) : 6月17日に噴火。噴煙高度は14,000mに達した。火砕流・降下軽石によって、死者2名、家屋にも被害が発生した。19日には降雨によって砂原村(現砂原町)内の溪流で、上流に堆積した噴出物が泥流となり牧場や農地を覆い、海岸まで達した。
- 1942年 (昭和17年) : 11月16日に噴火、18日に爆発。山頂火口原に新しい火口と割れ目が形成された。この噴火により鹿部町などに降灰があった。その後、1954年まで断続的に多量の噴煙(噴煙高度1,000m~1,800m)を噴出した。
- 1983年 (昭和58年)、1989年 (平成元年)、1990年 (平成2年) : 地震が多発した。
- 1996年 (平成8年) : 3月5日に水蒸気爆発。南南東に降灰をもたらした。放出した火

山灰は3万t以上と見積もられている。

1998年（平成10年）：5月14日明治火口北西壁中部に新たな噴気確認（1996年3月の噴火直後以来）。繭型火口付近に新噴気孔確認。いずれも噴出物の痕跡は認められず。7月30～31日96年南火口列東側地熱で温度やや上昇し地熱域が拡大。10月25日に小規模噴火が発生し、降下火砕物が確認された。

2000年（平成12年）：9月4日～11月8日にかけて小規模噴火。9月4日の噴火では、昭和4年火口から約11kmの範囲まで微量の降灰をもたらした。火口原の火山灰・礫は最大40cm堆積し、人頭大から長径1m以上の噴石も見られた。10月28日の小規模噴火では、降灰のほか、噴石（最大径約4.5m）やサージ堆積物が認められた。降灰は昭和4年火口から約17kmの南茅部町岩戸地区まで達した。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

1.5.2 噴火被害の概要

(1) 1640年（寛永17年）の噴火

7月31日 山頂崩壊で生じた岩屑なだれが内浦湾に流れ込むことによって発生した津波で、700人が死亡、船舶100隻余が破壊された。

「寛永十七年六月十三日午刻、東部駒岳噴火シ海水動揺シテ海嘯ヲ生ジ、西亀田村ヨリ東十勝ニ至レリ、就中内浦湾ニテハ、海水有珠善光寺如来堂ノ後方ナル丘陵ニ上リシガ、堂ハ全カリシト云フ、・・・・和人夷人ノ溺死七百余名ニ及ベリ、・・・・」（北海道史）

(2) 1856年（安政3年）の噴火

9月25日 駒ヶ岳東麓の鹿部村本別付近では灼熱した降下軽石によって死者2人、家屋17棟が焼失した。また、南東麓の留ノ湯では火砕流（軽石流）によって湯治客が19人から27人死亡した（遺体の発掘は不可能であった）。

(3) 1929年（昭和4年）の噴火

6月17日、爆発に伴う降下軽石によって東麓の鹿部村付近一帯に大きな被害をもたらした。2名死亡、4名が負傷し、家屋1,900余棟が焼失あるいは全半壊、埋没した。また、19日に発生した泥流によって牧場や農地が浸かる被害が生じた。

図 付録 1.5.2 にはこの噴火による噴出物の分布を、図 付録 1.5.3 には噴火の推移を示す。

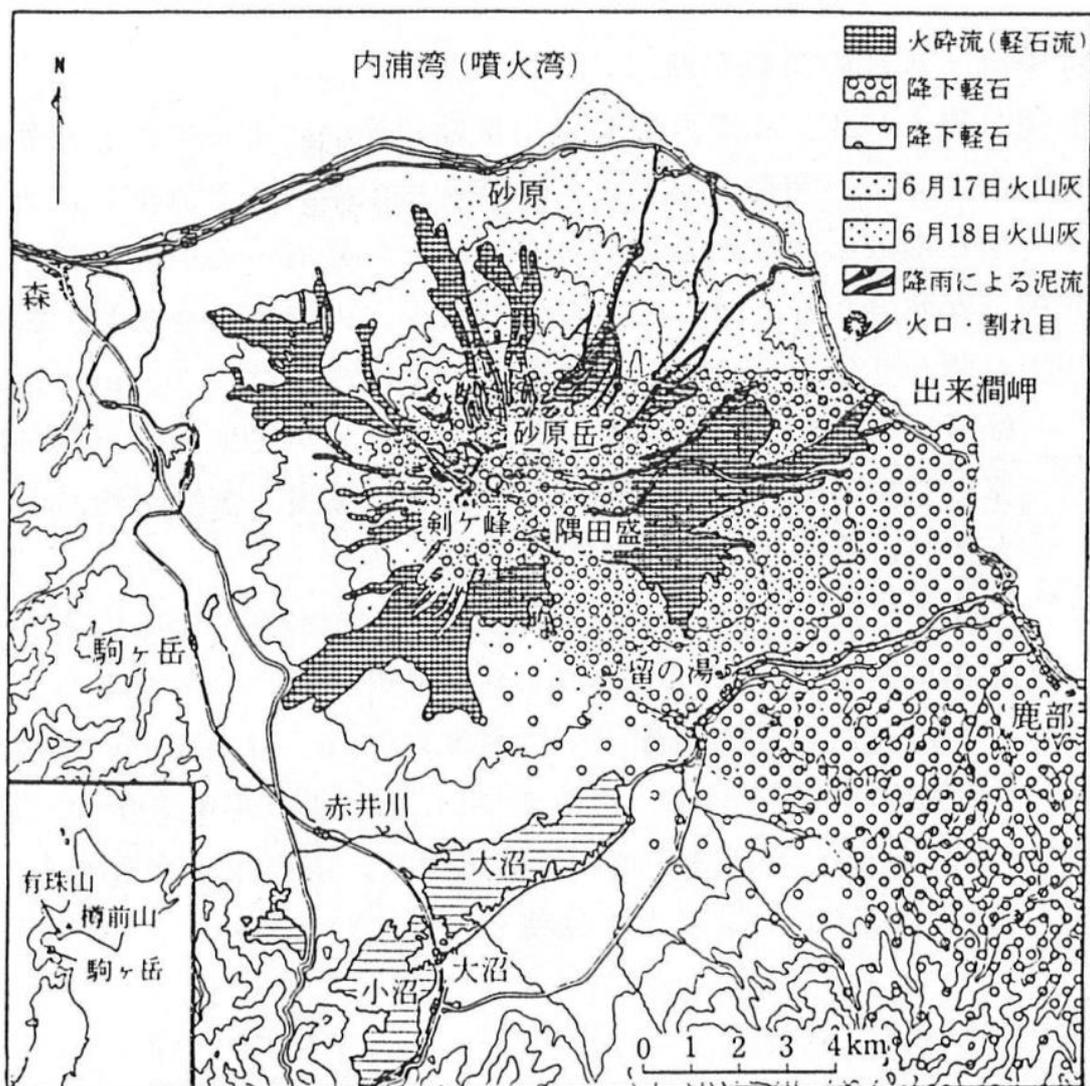


図 付録 1.5.2 北海道駒ヶ岳の1929年噴火による噴出物分布図(神津ほか, 1932)

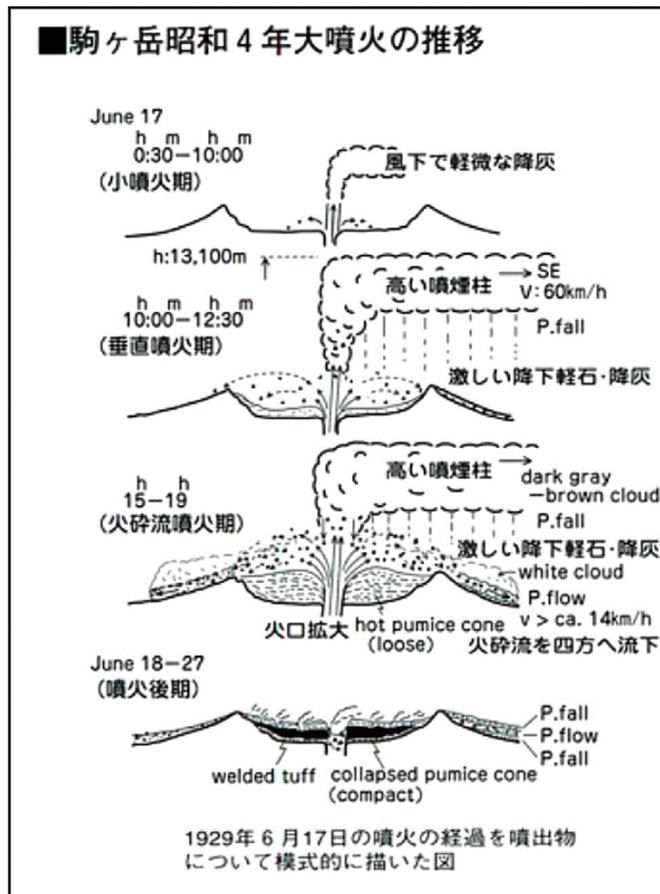


図 付録 1.5.3 1929年6月の噴火の推移(勝井, 1975)

(4) 1996年(平成8年)の噴火

3月5日午後6時10分過ぎ、北海道駒ヶ岳南山腹の深さ500mのボーリング孔底に設置された地震計が連続微動を記録し、その約2時間後に南東山麓の東大沼地区の住民から降灰の報告がもたらされた。

(5) 2000年(平成12年)の噴火

10月28日の噴火では、降灰は鹿部町を中心に東方向に分布し、昭和4年火口から約17kmの南茅部町岩戸地区まで達した。また29日の北海道大学の調査によると、最大径約4.5mの噴石やサージ堆積物が認められたとの報告がされている。噴出物量は30,000t (VEI1:P5参照)であった。

1.5.3 被害の特徴

駒ヶ岳では火砕流や降下軽石による被害が特徴的である。また、海に近いために、岩屑なだれが海に流入した場合は津波が発生することがある。

付録 1.6 十和田

先カルデラ成層火山群、十和田カルデラ、後カルデラ成層火山・溶岩ドームからなる。約 20 万年前から活動を開始し、溶岩流の流出、火砕流を伴うマグマ水蒸気爆発、溶岩ドーム形成などの爆発的な活動が特徴的である。有史以降では西暦 915 年に火砕サージ・火砕流を伴う、マグマ噴火・マグマ水蒸気爆発が発生している。

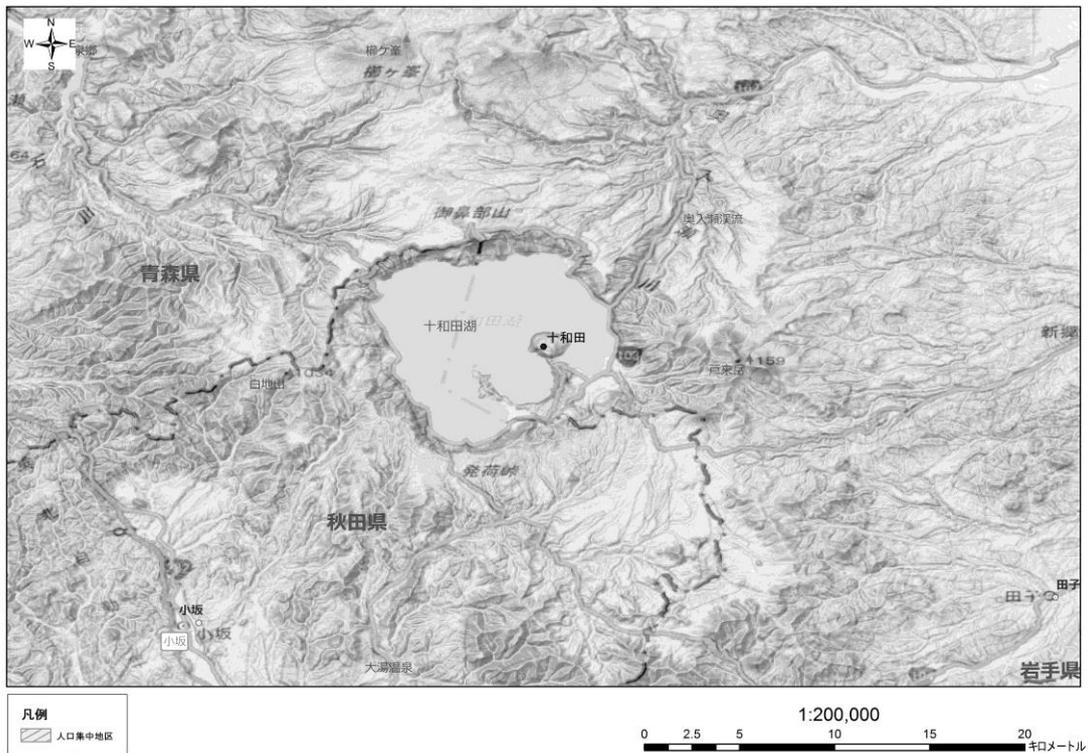


図 付録 1.6.1 十和田の地形

1.6.1 主な噴火・最近の活動記録

915年 (延喜14年) : 中湖プリニー式噴火・マグマ水蒸気噴火による降下火砕物・火砕サージの後、火砕流 (毛馬内火砕流) が発生した他、泥流の発生も報告されている。

付録 1.8 岩手山

玄武岩質から安山岩質の 2 つの成層火山が結合している。有史後の活動は大部分が東岩手山での爆発型噴火である。また、溶岩流の流出も見られる。

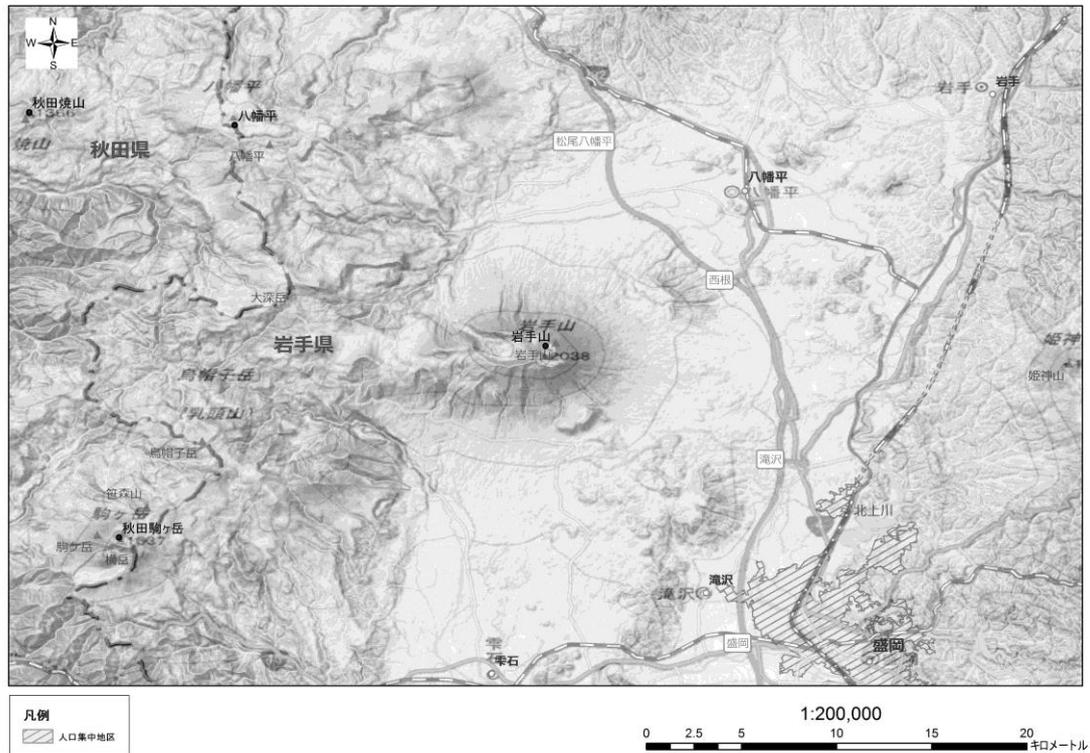


図 付録 1.8.1 岩手山の地形

1.8.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1686年 (貞享3年) : 3月から噴火が始まり、溶岩流、泥流、降灰が発生した。4月25日には泥流によって人家が流出した。
- 1719年 (享保4年) : 2月、噴火に伴って北東山麓に溶岩を流出 (焼走り溶岩流)
- 1919年 (大正8年) : 大地獄で水蒸気爆発、新火口が形成される。
- 1972年 (昭和47年) : 4月10日に噴煙があがった。
- 1995年 (平成7年) ~ : 低周波地震・微動等が観測されているほか、1999年では岩手山西側で噴気活動が活発化した。
- 2007年 (平成19年) : 気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

付録 1.9 蔵王山

玄武岩から安山岩の成層火山群で、山頂部にカルデラを持つ。五色岳は後カルデラ火砕丘で火口湖である御釜がある。有史以来 20 数回の噴火が記録されており、被害を伴った噴火は御釜の内外で発生している。噴火警戒レベルは未導入である。

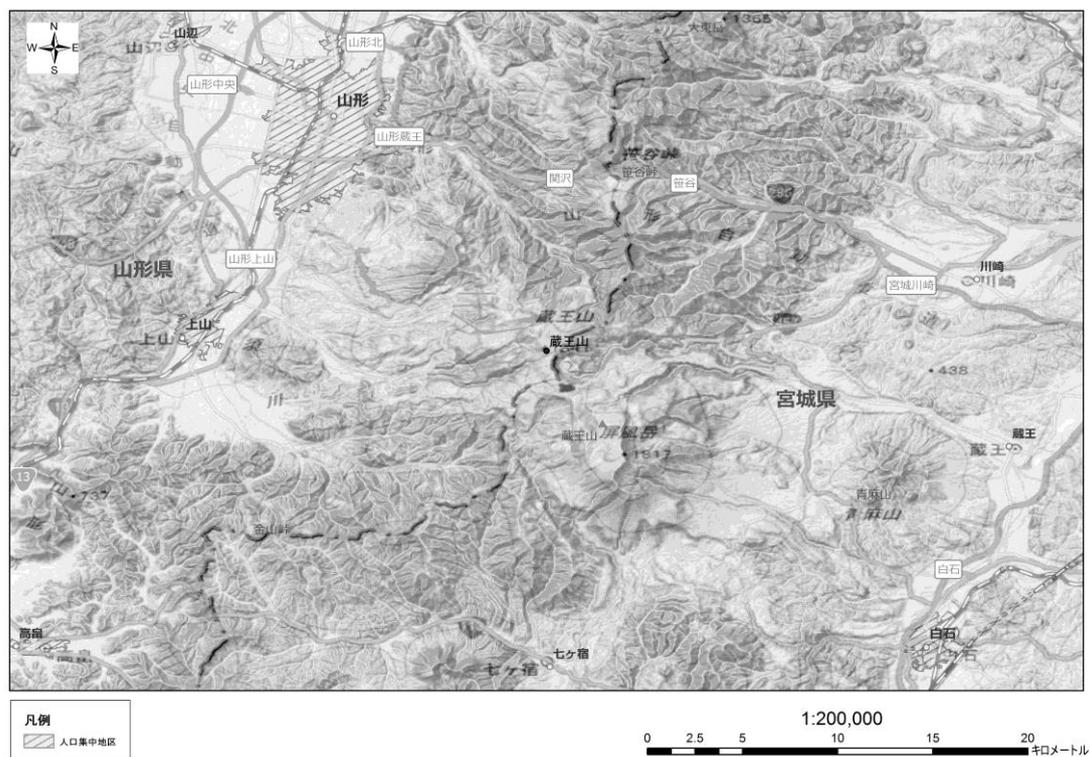


図 付録 1.9.1 蔵王山の地形

1.9.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1230年（寛喜2年）：11月29日に噴火。噴石により人畜に被害が多数発生
- 1867年（慶応3年）：噴火に伴い、御釜が沸騰、硫黄混じりの泥水が流下し、洪水が発生、山麓の温泉にいた3名が死亡した。
- 1895年（明治28年）：2月15日に爆発が始まり御釜が沸騰し、河川が増水した。
- 1940年（昭和15年）：2月に小噴火
- 1962年（昭和37年）：8月19日～20日に地震群発、20数回鳴動した。
- 1971～1972年（昭和46年～昭和47年）：地鳴りが観測された。
- 1990年（平成2年）：7月14日に地震群発が発生した。
- 1995年（平成7年）：12月下旬に蔵王山北西約10km付近を震源とする地震が多発した。震源地付近では、窓ガラスの破損等の被害があった。

付録 1.10 吾妻山

玄武岩質から安山岩質の多数の成層火山からなり、東南東—西北西に走る南北 2 列の火山列に大別される。全体的に北側の山が新しく、西側よりも東側が新しい。

有史以来の噴火は、北側の一切経山で生じた。

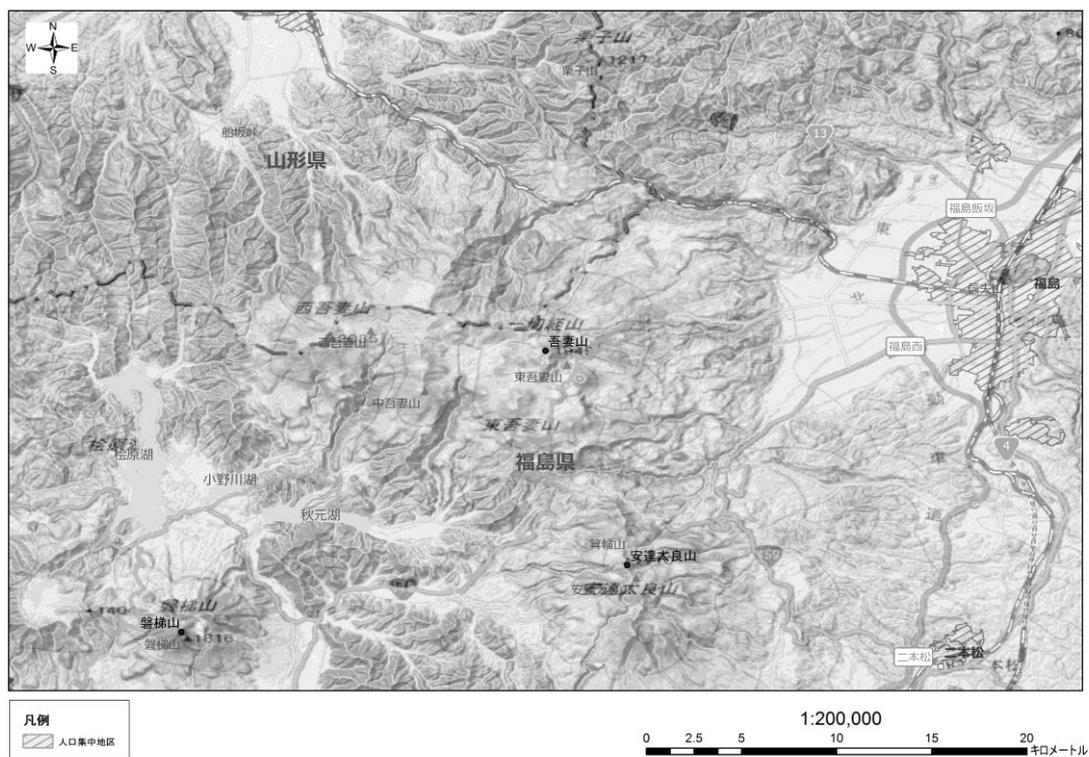


図 付録 1.10.1 吾妻山の地形

1.10.1 主な噴火・最近の活動記録

1893年（明治26年）：5月19日に噴火し噴石、降灰を伴う噴火活動が始まる。6月4日から8日の間には、噴火口付近に火山弾等を飛ばす活動を続けた。6月7日の爆発では、調査のため登山した技師2名が焼石・熱泥を浴び死亡した。この噴火による噴出物の総量は $5 \times 10^5 \text{ m}^3$

1977年（昭和52年）：10月26日から酸性の泥水が噴出し、養魚場に被害が発生した。12月7日には小規模な噴火があった。

1996～2008年（平成8年～平成20年）：火山性微動、地震動が活発になる。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

2008～2011年（平成20年～23年）：大穴火口で噴気活動が活発化した。

付録 1.11 那須岳

安山岩の成層火山群で、現在は茶臼岳が活動をしている。東に開く大きな崩壊凹地中に生じた火山で、数枚の溶岩流・火砕流と頂上部の溶岩円頂丘からなる。有史以降の噴火は爆発型である。

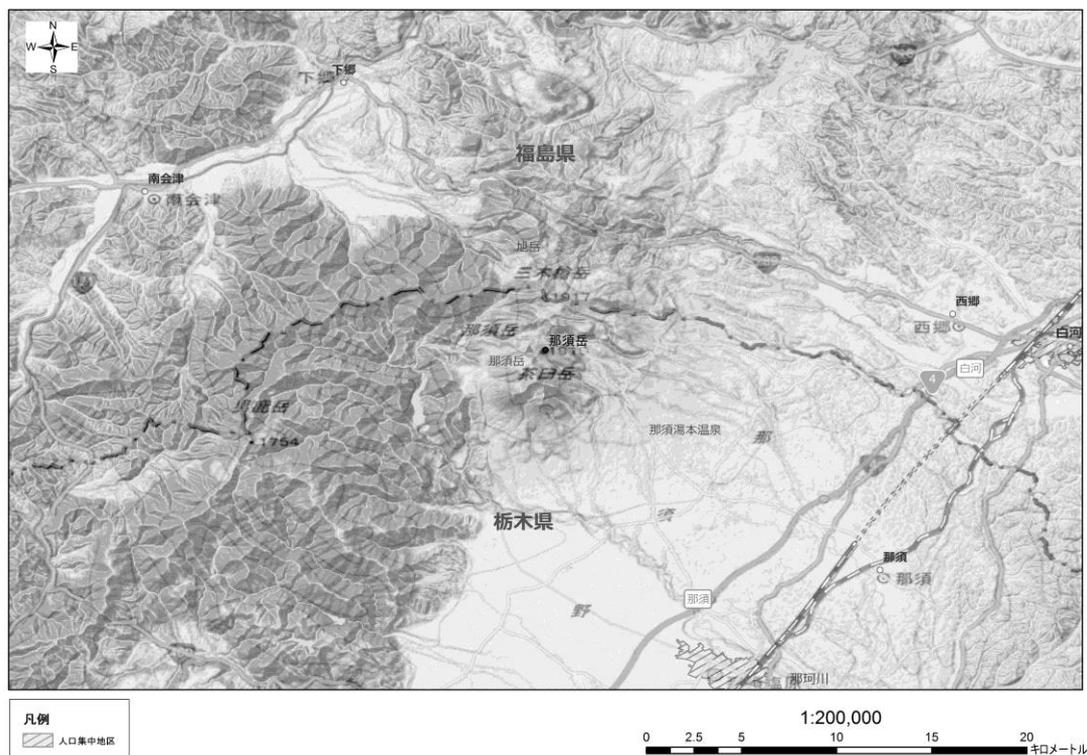


図 付録 1.11.1 那須岳の地形

1.11.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1404年（応永11年）：茶臼岳が爆発し、近傍の諸村に被害が発生した。
- 1410年（応永17年）：3月5日に噴火、180名余が埋没した。「・・・那須山山焼け崩れ、麓の里打ち埋もれ、人百八十余り打ち殺され、牛馬もまたその数を知らず、・・・（神明鏡）」山頂部の融雪による泥流の可能性もある。
- 1881年（明治14年）：噴火による鳴動、噴石、降灰があり、那珂川の魚に被害が生じた。
- 1953年（昭和28年）：旧火口の西側斜面で小噴火、南方6kmまで降灰が確認された。
- 1860年（昭和35年）：10月10日頃微噴火
- 1963年（昭和38年）：11月に小爆発
- 1977年（昭和52年）：1月30日～31日に地震が群発
- 1986年（昭和60年）：9月、12月に北山麓で地震が多発
- 1986年（昭和61年）：3月に山頂北方で地震多発、7月には南西山麓で地震が多発した。
- 1996年（平成 8年）：5月に地震が多発した。
- 2009年（平成21年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

付録 1.12 草津白根山

第三紀火山岩の上に成長した安山岩質の成層火山であり、最高峰である白根・本白根は火砕丘、山体の東・南方は安山岩質溶岩流、さらに下方数 km の範囲はデイサイトの火砕流台地となっている。有史以来の活動は、白根山の水蒸気爆発である。また、火山ガス (H_2S) が発生しやすく、また泥流が生じやすい。

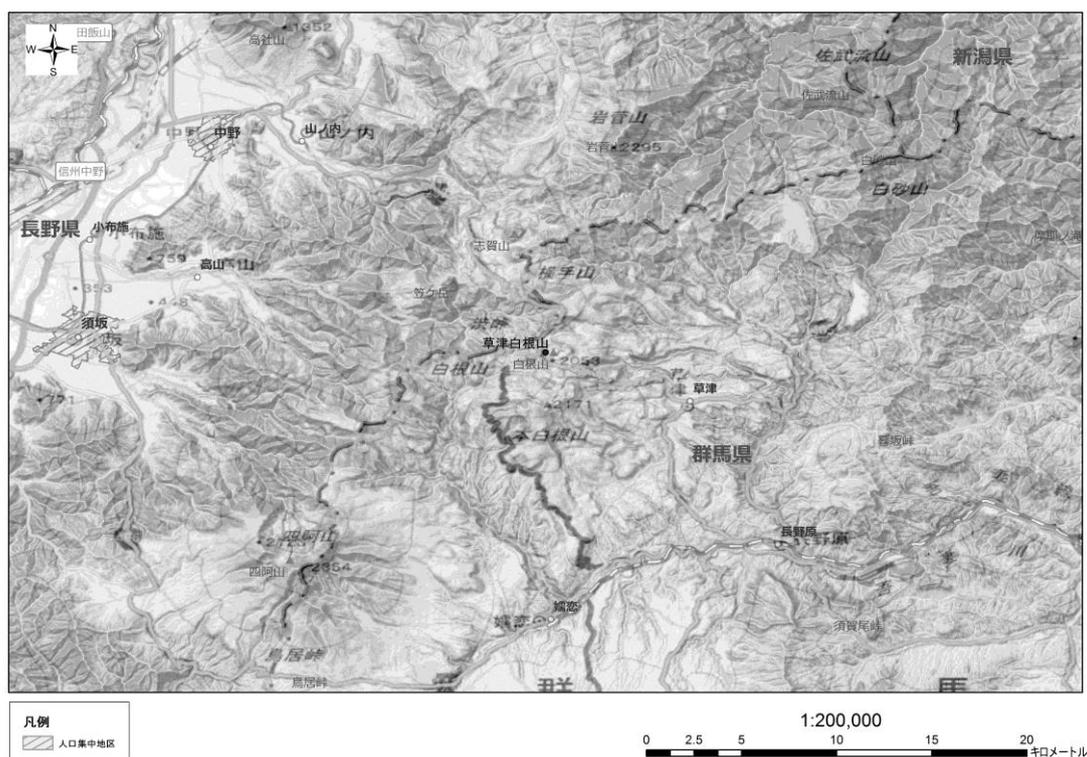


図 付録 1.12.1 草津白根山の地形

1.12.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1805年 (文化2年) : 噴火の可能性。長野方面で降灰があった。
- 1897年 (明治30年) : 7月8日には湯釜火口内で噴火が始まり、熱泥・岩塊を噴出した。山頂付近の硫黄採掘所は全壊、鉱夫200名は1週間前から下山し、8名が建物内にいたが、人的被害はなかった。8月上旬まで噴火を繰り返し、一連の噴火による噴石で負傷者2名を出した。
- 1902年 (明治35年) : 7月15日に噴火。水蒸気・砂石を噴出。硫黄鉱山の建物が全壊する。活動は9月まで続き、万座温泉で30cmの降灰があった。
- 1932年 (昭和7年) : 10月1日に噴火。火口付近で死者2名、負傷者7名を出し、山上施設が破損した。噴火活動は11月頃まで続いた。
- 1942年 (昭和17年) : 2月2日に噴火、地割れを生じ火口付近の施設が破損した。
- 1971年 (昭和46年) : 温泉造成のボーリング孔から火山ガス (H_2S) が漏れ、6名が中

毒死した。

1976年（昭和51年）：3月2日に小規模な水蒸気爆発、8月3日には本白根山白根沢で滞留火山ガスにより登山者3名が死亡した。

1982～1983年（昭和57年～昭和58年）：1982年10月から1983年12月まで、数ヶ月おきに小規模な水蒸気爆発を繰り返した。1983年11月13日には人頭大の噴石を火口から600m～700mの範囲に放出し、降灰は東南東の渋川に達した。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

2008年（平成20年）：7月に湯釜火口内北東部に極めて小規模な噴気孔を新たに確認。10月には水釜火口の北側斜面で新たな噴気が確認された。

1.12.2 被害の特徴

有史以来、草津白根山での活動は、白根山の湯釜での水蒸気爆発が主である。記録に残っている被害は、水蒸気爆発に伴う噴石によるもので、火口付近にいた硫黄鉱山関係者に被害が生じた。また、1976年には火山ガスの中毒によって登山者3名が死亡した。現在は噴気孔周辺にガス探知機などを設置し、火山ガスの濃度が高くなると、周辺への立ち入りが規制されるようになっている。図 付録 1.12.2 には、草津白根山周辺のガス噴気孔分布図を示す。

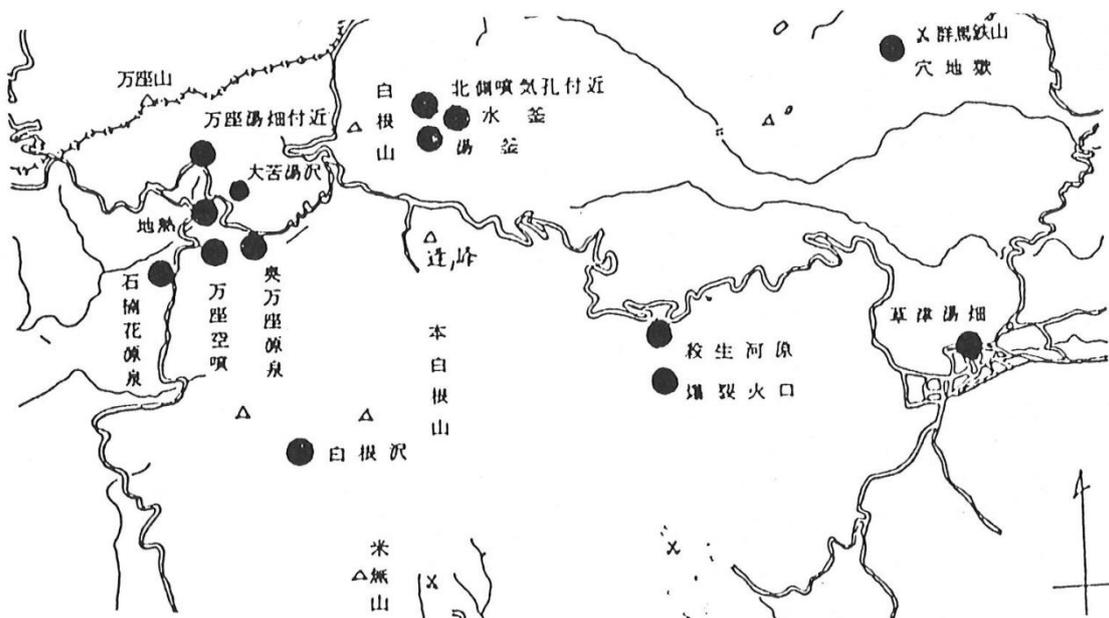


図 付録 1.12.2 草津白根山周辺のガス噴気孔(東京工業大学・上智大学, 1976)

付録 1.13 浅間山

安山岩質の2つの円錐型成層火山とデイサイト質の溶岩ドームからなる標高2,556mの複合火山である。1688年以降は毎年のように噴火の記録が残っている。現在は、火山体東部の前掛山で噴気活動が見られる。有史以来の活動は、山頂でのブルカノ式噴火が特徴で、噴石のほかに火砕流や溶岩流を伴う。

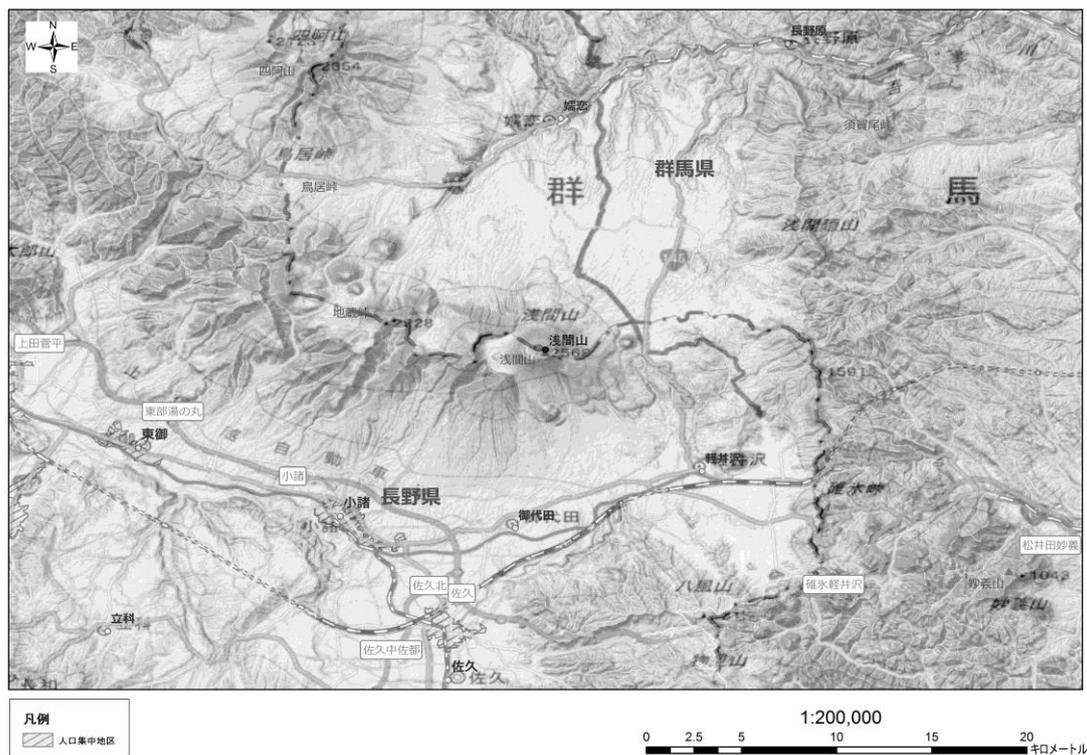


図 付録 1.13.1 浅間山の地形

1.13.1 主な噴火・最近の活動記録

- 685年（天武14年）：噴火の可能性
- 1108年（天仁元年）：噴火に伴って追分火砕流が流下し、南北麓は火砕流で埋めつくされた。
- 1532年（享禄4年）：1月14日に噴火。噴石は火口の周囲約8kmにわたり落下し、山頂部の積雪を融解し人家に被害が発生した。
- 1596年（慶長元年）：5月5日に噴石のため多数の死者が発生した。
- 1598～1609年（慶長3年～慶長14年）：この間4回の噴火記録がある。
- 1644～1661年（正保元年～寛文元年）：この間断続的に噴火した。1648年（慶安元年）3月の噴火によって1m以上の積雪が融解し、追分駅が流出した。
- 1704～1733年（宝永元年～享保18年）：この間断続的に噴火
- 1754年（宝暦4年）：夏から秋に数回噴火。農作物に被害

1776～1777年（安永5年～安永6年）：噴火

1783年（天明3年）：5月9日から噴火活動を開始、周辺に噴石・降灰による被害を出す。8月になって北東斜面に吾妻火砕流、北側に鎌原火砕流・鬼押出溶岩を噴出した。鎌原火砕流および二次的に発生した岩屑なだれ・泥流によって、死者1,151名、流出家屋1,061棟、焼失家屋51棟、倒壊家屋130余棟の被害が発生した。総噴出量 $4.5 \times 10^8 \text{m}^3$ 、噴煙は成層圏に達し、世界的な冷害をもたらした。

1869～1965年（明治2年～昭和40年）：断続的に噴火。1909年、1911年、1913年、1930年、1931年、1936年、1947年、1950年には、比較的規模の大きい噴火があり、数名の死者を出した。

1973年（昭和48年）：空振によりガラスが破損し、小規模な火砕流が発生した。

1982～1983年（昭和57年～昭和58年）：数回の噴火。1982年4月26日には、小規模な火砕流が発生した。

1990年（平成2年）：7月20日に微噴火した。

2003年（平成15年）：釜山火口で4回の小規模な噴火。2月6日は火口周辺のみ、3月30日は山頂部から山腹にかけて少量の降灰が確認された。4回の噴火のいずれかにより、火口付近（火口縁から約300m）に最大4cmの火山礫（れき）が飛散した。

2004年（平成16年）：噴火場所は釜山火口。7月下旬から地震や火口温度上昇などが観測され、9月1日に爆発して活動を再開。以後11月14日まで断続的に噴火した。噴火時には、大きい爆発音と空振を伴い、噴石を飛散させ、山頂から最長6kmまで最大3cmの火山礫が降下した他、長野県・群馬県・栃木県・埼玉県・東京都・神奈川県・千葉県・山形県で降灰が確認された。9月14日～15日の噴火では火口底に新たな溶岩流が出現した。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

2008年（平成20年）：噴火場所は釜山火口。8月10日～14日にかけて断続的にごく小規模な噴火が発生し火砕物の降下が確認された。

2009年（平成21年）：2月1日気象庁により噴火警戒レベルが3へ引き上げられる。2月2日から5月27日にかけて釜山火口において断続的に噴火が発生した。2月2日の噴火では火口から約1kmに弾道を描いて飛散する大きな噴石が飛散。降灰は関東地方南部まで確認された。それ以降は噴煙を伴ったごく小規模な噴火が断続的に発生した。4月7日には噴火警戒レベルが3から2へ引き下げられている。

1.13.2 噴火被害の概要

(1) 1783年(天明3年)の噴火

5月から噴火活動が始まり、浅間山麓の集落では降下火砕物(火山灰・軽石)による被害が発生していた。8月になると活動はさらに活発化し、8月4日には火口から東側に向かって吾妻火砕流を流出、5日には北側に鎌原火砕流を流出した。鎌原火砕流は流下中に山麓斜面を浸食し、岩屑なだれとなって下っていった。鎌原岩屑なだれによって鎌原村の集落は埋没し466人が死亡した。また、岩屑なだれは吾妻川に流れ込んで洪水を引き起こし、吾妻川(利根川)流域で大きな被害を引き起こした。

噴火のようすは次のように記録されている。

「・・・八日四ツ過ニ、巖敷雷ノ如クツ大鳴致シ候故、如何成事哉ト存候内、暫震動相止ミ候処、黒雲山ノ如クニ押来候故、泥水大岩大石等五、六丈程高ク上がり、黒雲ノゴトク相見へ、右之内ニ火煙相立、熱湯ノゴトク敷押出シ、浅間山近辺並ビニ吾妻川通村々、流死人数者不相知、田畑家居等流失仕候旨、右之内モ村中不残流失仕候モ有之段、近村々ヨリ訴出申候、・・・」(上州代官原田清右衛門、届書)

各地の降灰状況を表 付録 1.13.1 に、溶岩流、泥流、降灰等の分布を図 付録 1.13.2 に示す。

浅間山南麓での被害(おもに火山灰・降下軽石による被害)は以下のとおり

◎軽井沢宿：

8月4日	灰・軽石が4～5尺堆積し、道路や飲水用の水路が埋まる
8月5日	死者 1名 (高温の軽石が直撃)
	焼失家屋 52軒 (高温の軽石のため)
	潰屋 82軒 (22～23軒は軽石による重み、その他は降雨のため灰が水を吸って重みが増した)
	破損家 48軒
	本陣大破 3軒

◎坂本宿：

家屋被害(降灰による重みで潰れる)	
潰屋	32軒
破損	140軒
本陣大破	1軒

◎追分宿：火山鳴動のため古家が揺り潰された。

◎沓掛宿：焼石が落ちた。

◎中山道：坂本宿～軽井沢宿の中間の碓氷峠で通行止め、復旧は12月

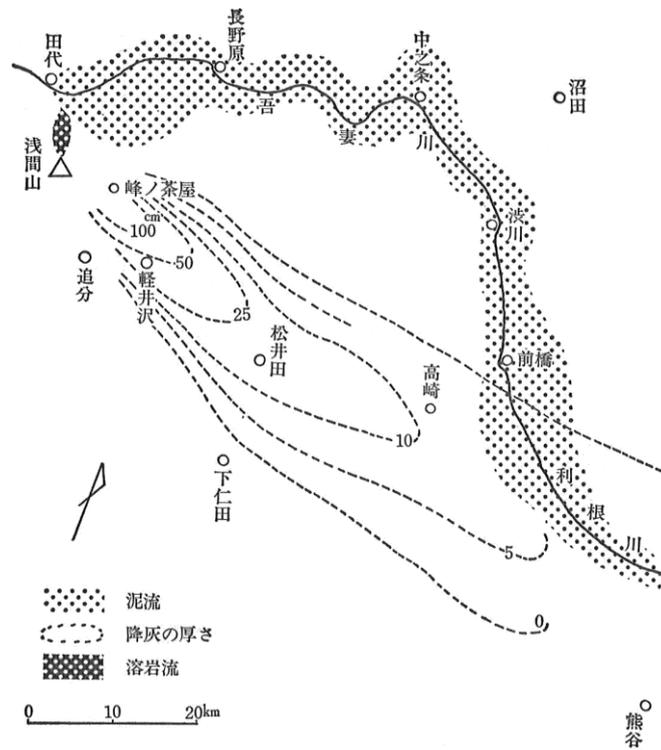


図 付録 1.13.2 1783 年の溶岩流、泥流、降灰等の分布図
(浅間山麓埋没村落総合調査会, 1980)

表 付録 1.13.1 天明噴火時の降灰状況(大石, 1986)

国名	郡名	地名	降砂量		
信州	北佐久郡	軽井沢	120~150		
		追分	50		
		杓掛	90~150		
		碓氷峠	120~180		
上州	碓氷郡	碓氷峠	240~270		
		山中茶屋	105~150		
		峠町	150		
		坂本川	60~150		
	氷川郡	横井田	45		
		松井田	30~120		
		高梨子	61~85		
		増田	61~85		
		土塩	54~57		
		後閑	45~57		
州	碓氷郡	磯間部	24~49		
		安部中	30		
		板鼻屋	24~76		
		町	18~60		
	甘楽郡	妙義	24~46		
		菅原	6~9		
		宇田	12		
		一ノ宮	18~60		
		七日市	15~18		
		富岡	12~27		
州	群馬郡	里	15~18		
		高瀬	8~9		
		佐野	6~30		
		倉賀野	6~9		
	多胡郡	中野	21~60		
		前橋	11		
		室田	15~18		
		三倉	9~12		
		吉井	12~27		
		片山	14		
武州	吾妻郡	矢野	12		
		中嶋	12		
		多比良	8~9		
		下野	6		
州	武州	上野	4		
		日野	18~60		
		岡里	15~18		
		高瀬	8~9		
	武州	吾妻郡	幡	9	
			橋	9	
			原	9	
			前	15~18	
		武州	吾妻郡	その他	15~18
				玉	40~60
州	武州	児玉	6		
		栗橋	6		
		幸手	9~30		
		本庄	30		
	武州	吾妻郡	岡部	21~45	
			深谷	6~30	
			熊谷	15	
			鴻巣	少々	
		武州	吾妻郡	坂橋	9~12
				江戸	3
武州	吾妻郡	常陸	少々		
		上下	少々		
		銚子	6~12		
		安房	12		
武州	吾妻郡	二本	少々		
		仙台	少々		
武州	吾妻郡	加賀	少々		
		加賀	少々		

注)①単位はセンチメートル。
 ②数値の幅は諸記録の記載に幅があるため
 ③この表は鈴木やよい氏が作成したものに若干手を加えた。

この噴火による被害の大部分は、浅間山北麓（おもに鎌原岩屑なだれによる被害）
 鎌原火砕流（岩屑なだれ）および洪水によるものである。被害状況を表 付録 1.13.2
 および図 付録 1.13.3 に示す。

表 付録 1.13.2 鎌原火砕流、洪水による吾妻川沿いの被害(大石, 1986)

	村名	村高(㍍)	泥砂火石入(㍍)	人別(人)	流死(人)	家軒	流	(牛)馬(匹)	流死	
吾妻川南縁	大 笹	208	2.0						☆1	大笹関所別状なし
	鎌 原	332	324	597	466	93	93	200	170	
	芦 生 田	602	151	183	16	43	43	43	43	
	小 宿	113	98		-		-		☆2	温泉があるが湯に別状なし
	祖 母 嶋	434	40		-	120	27	76	1	
	川 島	686	486	768	113	168	127	101	28	
	南 牧	98	70	101	5	24	24	8	8	
吾妻川北縁	大 前	151	90	452	27	81	81	40	4	
	西 久 保	51	24	160	54	40	40	41	29	
	羽 根 尾	258	179	253	27	63	63	27	13	
	坪 井	84	24	140	8	30	21	30	18	
	長 野 原	252	201	428	152	71	71	36	36	
	横 尾	134	98	134	9	35	24	20	12	
	松 尾	296	107	454	3	116	6	52	2	
	郷 原	222	20							
	原	902	128			229	24			
	中ノ条	711	130							
利根川南縁	北 牧	860	409	736	52	171	135	79	60	
	洪 川	549	29						☆3	泥入荒となっている。
	洪 川	1128	117						*	
	中 村	317	245	418	20			?	3	*
	中 村	22	0.7			6	4			
	半 田	857	287	787	9	191	42	41	5	
	漆 原	1150	255			245	7			
	植 野	506	0.2							
	中 嶋	250	210			57	34		☆4	二階下までうまる。川原内に9間に8間高さ2丈余りの火石三つに割れおしあげる。
	沼 上	471	430			246	流失30 泥埋170	?	5	
	新 井	697	219			170	42	8	3	
	八丁川原	339	261			196	押潰し13 泥入47			
	川 井	824	434			105	泥入34			
中 瀬								☆5	見取畑の内少し泥入りのみで被害なし	
利根川北縁	上 八 崎	967	56							
	下 八 崎	420	15							
	田 口	675	192			96	29 15			
	関 根	491	90			85	流出20 潰家4 泥入17			
	上 福 島	608	186			101	流出24 泥入25	21	1	
	柴 宿	730	308			140	流出2 泥入69			

*: 洪川と中村が二つずつあるのは、二人の領主の相給になっているため

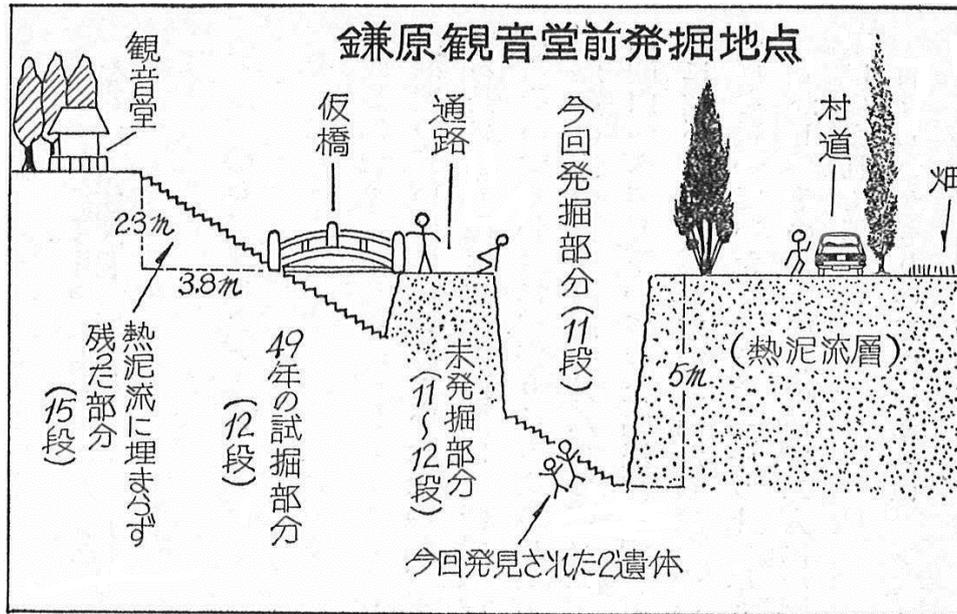


図 付録 1.13.3 鎌原観音堂前発掘状況(浅間山麓埋没村落総合調査会, 1980)

(2) 2009年(平成21年)2月1日、噴火警戒レベルを3へ引き上げ

1月にはいつて火山性地震のやや多い状態が続いたこと、2月1日に山頂直下が震源とみられる周期の短い地震が増加傾向にあること、また、傾斜計の観測ではわずかな山上がりの変化が観測されることから、気象庁は噴火警戒レベルを3へ引き上げた。その後2月2日に釜山火口において小規模な噴火が発生し、噴石および降灰が観測された。その後も断続的に小規模からごく小規模な噴火が続いたが、4月7日に、地震観測数が減少したこと、地殻変動が収束傾向にあることから噴火警戒レベルが3から2へ引き下げられた。

1.13.3 被害の特徴

浅間山の噴火は、大部分が爆発的なブルカノ式噴火である。また、大きな噴火はプリニー式噴火で火砕流や溶岩流の流下を伴う。有史以来活発な火山活動を続け、山麓の集落に被害を出している。大きな被害としては、1108年(天仁元年)および1783年(天明3年)の噴火で、1108年には追分宿、1783年には鎌原村が、それぞれ火砕流によって埋没した。黒斑山の崩壊による応桑岩屑なだれの先端が吾妻川に流れ込んで発生した大洪水(大泥流)や1783年の鎌原岩屑なだれによって発生した洪水など、洪水が発生することもある。また、山頂付近での噴石による人的・建物被害も多く記録されている。最近でも空振によるガラスや家屋の破損、噴石による人的被害、建物被害が発生している。

(1) 噴石による被害

- 1911年 登山者1名死亡、2名負傷（救援者）
- 1913年 登山者1名死亡、1名負傷
- 1920年 峰の茶屋焼失
- 1928年 分去茶屋焼失
- 1930年 火口付近で6名死亡
- 1931年 3名死亡
- 1936年 登山者2名死亡
- 1941年 死者1名、負傷者1名
- 1947年 登山者11名死亡
- 1949年 登山者1名死亡、6名負傷
- 1961年 行方不明1名

(2) 空振による最近の被害

1909、1911、1914、1922、1929、1931、1935、1937、1938、1941、1950、1958、1973年に窓ガラスが割れる等の被害が発生した。

付録 1.14 弥陀ヶ原

立山周辺の急峻な山地の低所を埋めて成長した安山岩・デイサイトの成層火山。火山の山頂部は侵食で失われている。弥陀ヶ原・五色ヶ原は主に火砕流堆積物の台地。数万年前にマグマ噴火は終わったが、その後の水蒸気爆発によって弥陀ヶ原東部に多くの爆裂火口を生じ、現在は噴気活動が活発である。

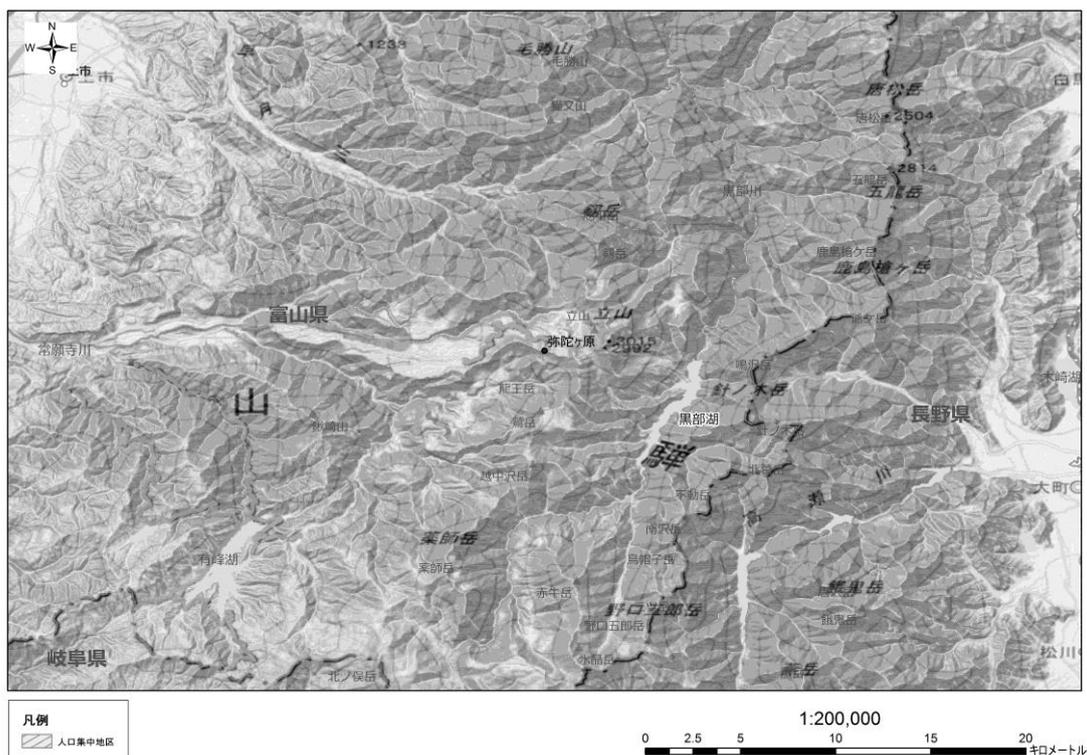


図 付録 1.14.1 弥陀ヶ原の地形

1.14.1 主な噴火・最近の活動

- 1836年（天保7年）：地獄谷で小規模水蒸気噴火
- 1858年（安政5年）：飛越地震（M7.0～7.1）により「大鳶崩れ」と呼ばれる山体崩壊発生
- 1967年（昭和42年）：火山ガス（硫化水素）により登山者2名が死亡
- 1973年（昭和48年）：溶融硫黄の流出
- 1981～1987年（昭和56年～62年）：期間内に複数回溶融硫黄流出。
- 2010年（平成22年）：鍛冶屋地獄を中心に硫黄が燃焼し、硫黄の溶岩流を複数形成した。
- 2012年（平成24年）：立山地獄谷で一部の噴気の活発化・拡大、温度の上昇が確認された。

1.14.2 噴火による被害状況

弥陀ヶ原では噴火による人的、物的被害は発生していない。しかし、1967年には火山ガスによりキャンプ中の登山者が2名死亡する事故が発生した。

付録 1.15 焼岳

割谷山・焼岳・白谷山・ア CANDANA 山と並ぶ火山群のうちの 1 つで、安山岩・デイサイト質の成層火山である。噴火活動は、山頂火口と山腹火口で起こっており、山頂部の溶岩ドームの崩壊による火砕流堆積物がある。有史以降の活動は水蒸気爆発が主である。

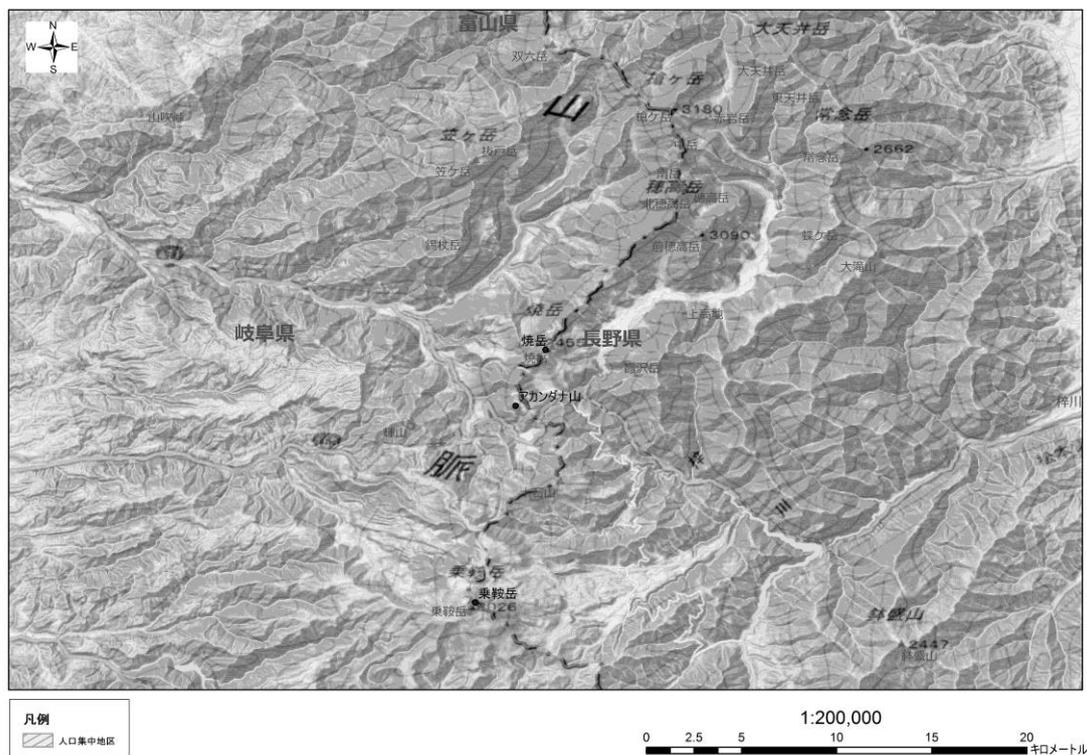


図 付録 1.15.1 焼岳の地形

1.15.1 主な噴火・最近の活動記録

1915年（大正4年）：6月6日 地震の群発に続いて噴火。噴火にともなって発生した泥流によって梓川がせき止められ大正池が形成された。また、せき止められた水が決壊し、洪水が発生した。

1962～1963年（昭和37年～昭和38年）：6月17日に噴火し、噴石によって火口付近の山小屋で4名が負傷した。19日には泥流も発生し、7月～1993年3月まで小爆発を繰り返した。

1968～1969年（昭和43年～昭和44年）：1968年11月および1969年8月～9月に地震が群発した。

1990年（平成2年）：4月～5月にかけて地震が群発した。

1995年（平成7年）：2月11日、山麓の道路工事現場で水蒸気爆発が発生し、作業員4名が死亡した。

2011年（平成23年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

付録 1.16 御嶽山

古期・新期の火山体が侵食期をはさんで重なり、新期御嶽の活動初期にカルデラが形成された。最新期には、山頂部に安山岩の小成層火山を生じた。2014年には剣ヶ峰山頂付近でマグマ水蒸気爆発が生じている。

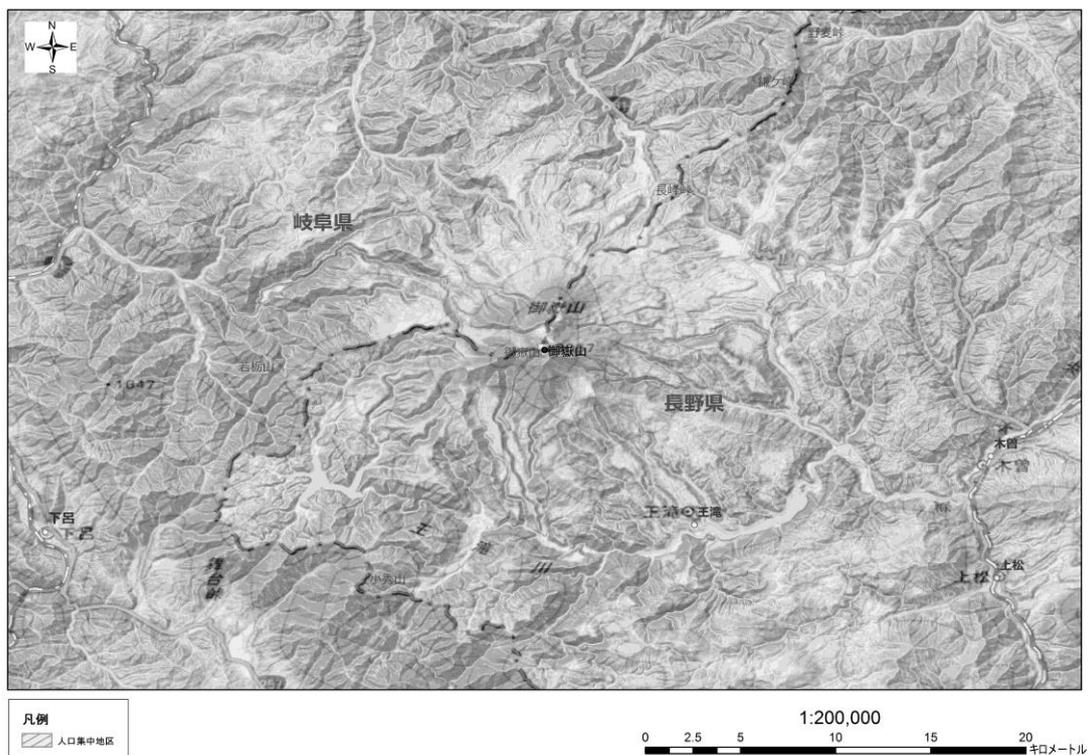


図 付録 1.16.1 御嶽山の地形

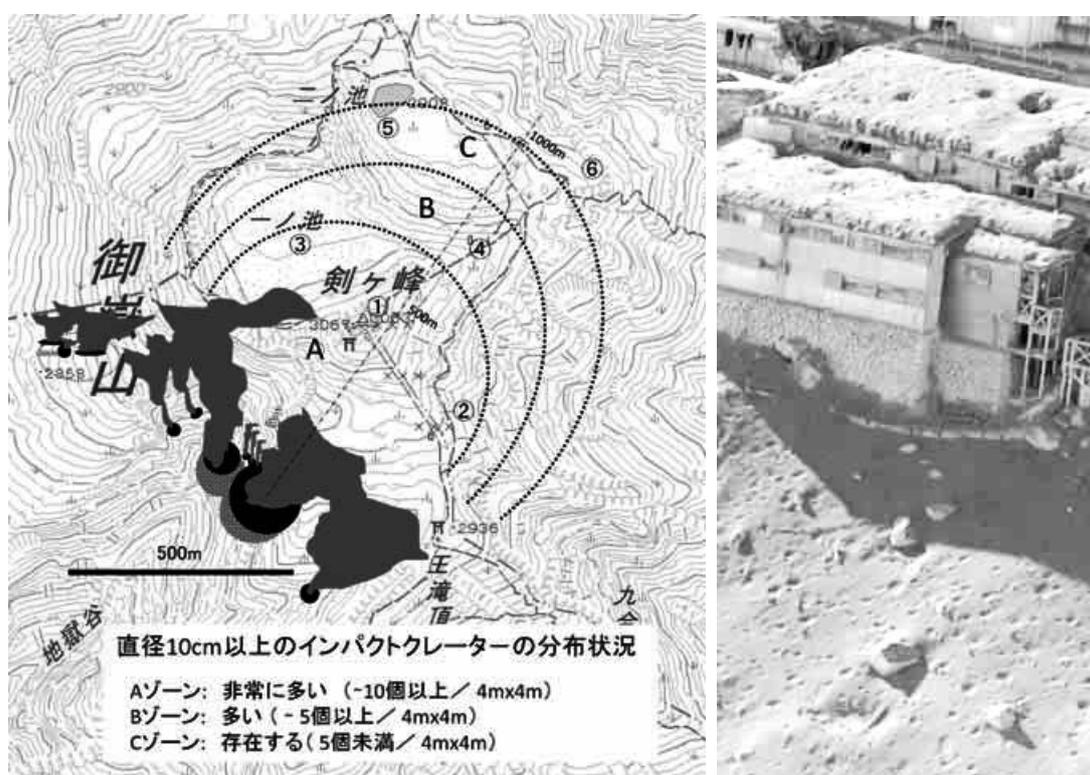
1.16.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1979年（昭和54年）：水蒸気爆発、山麓部で農作物に被害が生じた。
- 1984年（昭和59年）：長野県西部地震（M6.8）によって、御嶽山頂のやや南方8合目付近から崩壊が発生、約10km流下した。
死者：29名、重傷3名、軽傷：7名
住宅全壊：14棟、住宅半壊：73棟、一部破損：517棟
- 1988年（昭和63年）：10月4日～10日、低周波地震が多発した。
- 1991年（平成3年）：火山灰を噴出した。
- 2007年（平成19年）：噴火場所は79-7火口。1月中に火山性地震増加、火山性微動発生が発生し 3月中旬に噴気量が増加した後、3月後半にごく小規模な噴火が発生した。
- 2008年（平成20年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。
- 2014年（平成26年）：9月27日剣ヶ峰の南西側で水蒸気噴火が発生。火砕流が発生し南西側に流下した。また山小屋付近では噴石が降り注いだ。死者58名、行方不明者5名、負傷者69名。10月13日には長野県木曾町では 26世帯71名に避難勧告が発令された。この噴火により気象庁は噴火警戒レベルを1から3へに引き上げた。
- 2015年（平成27年）：6月26日に気象庁は噴火警戒レベルを3から2へ引き下げた。

1.16.2 噴火被害の概要

(1) 2014年9月の噴火

2014年（平成26年）9月27日、剣ヶ峰南西に新たに形成された火口列において水蒸気噴火が発生した。大きな噴石が火口から約1kmの範囲に飛散した（図付録1.16.3参照）他、火砕流（図付録1.16.4参照）が発生し南西方向に2.5km、北西方向に1.5km流下した。山小屋付近では人頭～拳大の噴石が飛散し、山小屋を含む山頂付近の施設が激しく損傷（図付録1.16.2参照）し、噴火当時山頂にいた登山者に多くの犠牲者を出した。2014年9月27日に噴火警戒レベルが3に引き上げられたが、その活動度が低下したことから、2015年6月26日に噴火警戒レベルは2へと引き下げられている。



図付録1.16.2 2014年噴火時のインパクトクレーター分布図とAゾーンの建物のようす
(東京大学地震研究所「第130回噴火予知連絡会」, 2014)

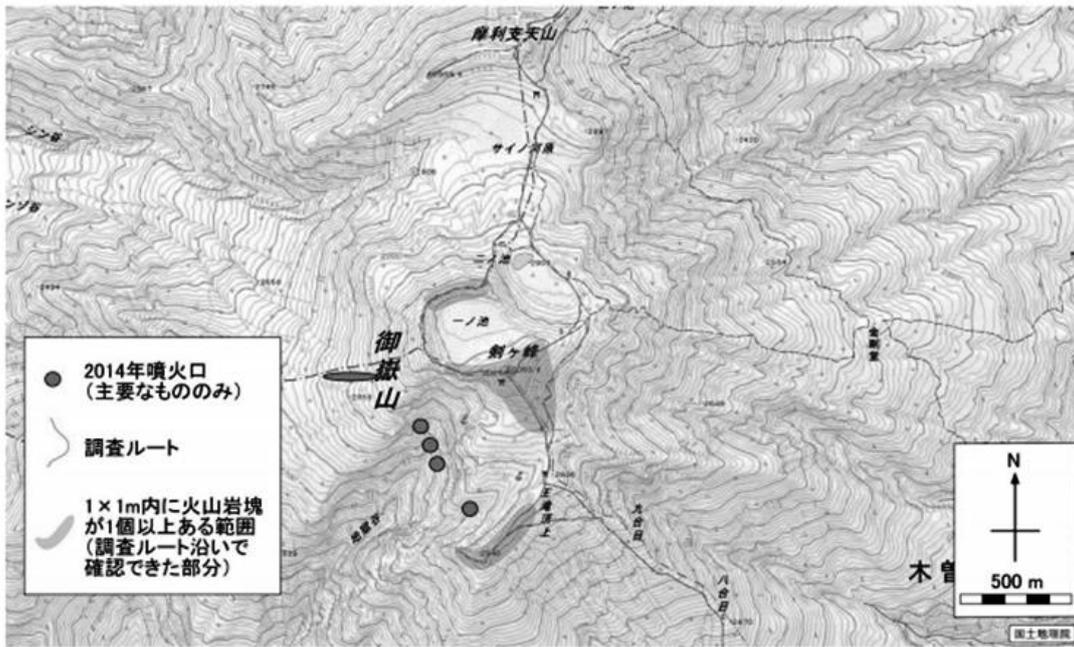


図 付録 1.16.3 噴石密度の高かった地域 (東京大学地震研究所ほか, 2015)



図 付録 1.16.4 9月27日発生火砕流 (中部地方整備局 滝越カメラ撮影)
(気象庁, 2014)

建物被害では、噴石による山頂周辺施設（山小屋、神社など）の破損が報告されている。人的被害は、死者 58 名、行方不明者 5 名、負傷者 69 名にのぼる（表 付録 1.16.1 参照）。噴火が発生したのは、休日の正午過ぎということもあり山頂付近は多くの登山者でにぎわっていたのもこのような被害となった要因の一つと考えられる。

表 付録 1.16.1 御嶽山 2014 年噴火の人的被害(内閣府非常災害対策本部, 2015)

諸元	人数
死者	58 人
行方不明者	5 人
負傷者	69 人

※消防庁調べ：2015 年 8 月 6 日 19：00 現在

付録 1.17 富士山

主として玄武岩からなる成層火山であり、寄生火山が約百個ある。噴火活動の記録は718年頃（養老2年）からあり、30回以上の噴火が記録されている。

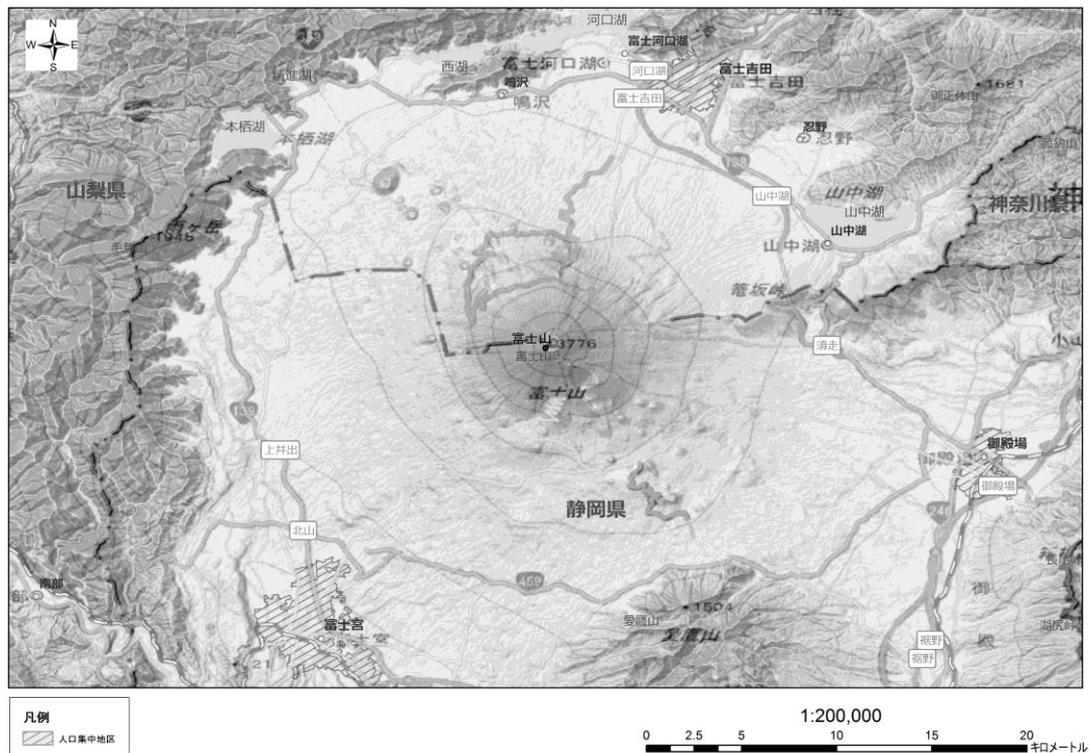


図 付録 1.17.1 富士山の地形

1.17.1 主な噴火・最近の活動記録

800～ 801年（延暦19年～20年）：噴火により火山灰・砂礫が多量に噴出される。北東斜面から噴出した降下火砕物は、東側に厚く堆積したため、当時幹線路として利用されていた足柄路は埋没し、新たに箱根路を開いた。

864～ 865年（貞観6年～7年）：北西山腹での噴火によって、降砂礫が盛んとなる。北西斜面の長尾山から溶岩流（青木ヶ原溶岩）が流出し、北東部は吉田付近まで達した。溶岩流は、当時西麓にあった湖を分断して精進湖・西湖を形成した。この溶岩流によって人家が埋没した。

1707年（宝永4年）：12月16日、南東山腹から（宝永火口）噴火が始まり、黒煙とともに噴石・空振・降灰などが見られた。噴出物総量は $8.5 \times 10^8 \text{m}^3$ 。噴火による直接の死者はなかったものの、周辺の地域では降灰による農作物の被害や耕作地の埋没のために、数年に渡って飢饉が続いた。また、山腹に大量の火山灰が堆積し、噴火後数十年間洪水や土石流等が発生した。

1834年（天保5年）：5月16日に風雨によって発生した雪崩を基とする土石流が発生し、南東の天間村、北東の明見村・吉田村で大きな被害が発生した。

1987年（昭和62年）：8月に山頂で有感地震が4回あった。

2000～2014年（平成12年～26年）：2000年10～12月、2001年4～5月にかけて深部低周波地震が多発。2008年～2010年にかけては地下深部の伸びを示す地殻変動が観測された。2011年3月には静岡県東部で発生した地震の震源から富士山山頂直下付近にかけて地震が増加した。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

1.17.2 噴火被害の概要

(1) 1707年の噴火

1707年（宝永4年）12月15日から富士山麓で頻繁に地震動を感じていた。富士山麓では、49日前の地震（東海道沖から南海道沖を震源とする大地震）によって半壊となっていた家屋が倒壊するなどし、15日の晩は屋外で過ごす住民が多かった。

16日の朝8時頃から、鳴動とともに富士山の南東斜面から黒雲があがり（須走）、10時頃には振動とともに雷が鳴り渡った（山北町）。この頃から、富士山麓には岩塊や砂、焼石が降り家屋が焼失した（下鶴, 1981）。富士山東麓では16日の10時過ぎ頃から灰が降下し、東京（江戸）では15時頃から降灰が記録されている。古文書などの記録や堆積物によると、噴火の初期には白色の灰が降りその後ネズミ色から黒色に変わっていった。

噴火が始まって数時間は安山岩質（白色）の噴出物が噴出したが、その後は玄武岩質（黒色）のスコリア噴出へと変わった。爆発的な噴火は最初の3日間で、後は断続的に噴火を続け16日後の1708年1月1日まで続いた。富士山東麓から相模一帯は降灰が16日間続き、須走で約3.6km、横浜で約30cmの火砕物が降った。

噴火による直接的な人的被害は発生していないが、富士山東麓の須走では、降り注ぐ焼石（熱い噴出岩塊）によって、75軒中37軒が焼失、38軒が倒壊した。また、御殿場市史編纂委員会(1981)によると、火山灰が1m以上堆積した地域では多くの家屋が倒壊した。

火山灰に厚く覆われた地域は、復旧が困難で多くの農民が離散した。また、被災地で砂よけを行うものには3尺以上堆積した39か村で1人1日1合、2尺9寸以下では田畑が一反につき300文ないし金一分の補助がでたが、十分な量ではなく砂よけ作業も捗らなかった。

表 付録 1.17.1 は降灰量と農作物への被害状況を示す。幕府から供出される米の量は不十分である上、山の植生も噴火被害を受けて木の実や草を取ることもできなかった。このため、飢饉が慢性的に続き、多くの人々が村を離れ、飢えと病気により亡くなった。

表 付録 1.17.1 降灰量と農作物への被害(宮地, 1993)

15cm 以上 ~30cm 50~100cm 2m (柴怒田村)	翌年の収穫が皆無 復興の目処がたつのに 10 年を要す 噴火前の生産レベルに回復するのに 15~45 年 復旧した農地が 98 年後で 23%
---	--

また、大量の火砕物が山や谷に堆積し、雨とともに酒匂川などの河川に流入し洪水が頻発した。このため、足柄平野などの下流域では農地の埋積がたびたび発生した。

このような洪水は噴火後 10 年以上にわたって続いた。

噴火の推移を表 付録 1.17.2 に示す。

表 付録 1.17.2 宝永噴火 (1707 年 12 月 16 日~1708 年 1 月 1 日) 噴火推移

年月日	活動状況
1707 年 (宝永 4 年)	
12月15日	地震
12月16日 6:00	噴火
8:00	プリニー式噴火 (激しい噴火)
10:00	軽石の噴出
15:00	第 2・3 火口における噴火
18:00	
24:00	スコリアの噴出
12月17日 6:00	
8:00	
10:00	
12:00	宝永火山形成期
20:00	
12月18日 16:00	スコリアの噴出
12月19日 3:00	第 1 火口による噴火
9:00	
12月20日	
12月21日	小規模な噴火が 間欠的に発生
12月22日	
12月23日	
12月24日	
12月25日	
12月26日	
12月27日	
12月28日	
12月29日	
12月30日	火山弾の放出
12月31日	
1708 年 (宝永 5 年)	噴火停止

付録 1.18 箱根山

カルデラ火山であり、成層火山群の外輪山をもつ。有史以前は火砕流や降下火砕物、溶岩ドームの形成を伴う噴火活動があった。有史以降では 12 世紀ごろに水蒸気噴火が生じた。また 1990 年代からは噴気の活発化や、山崩れ等の災害が発生している。

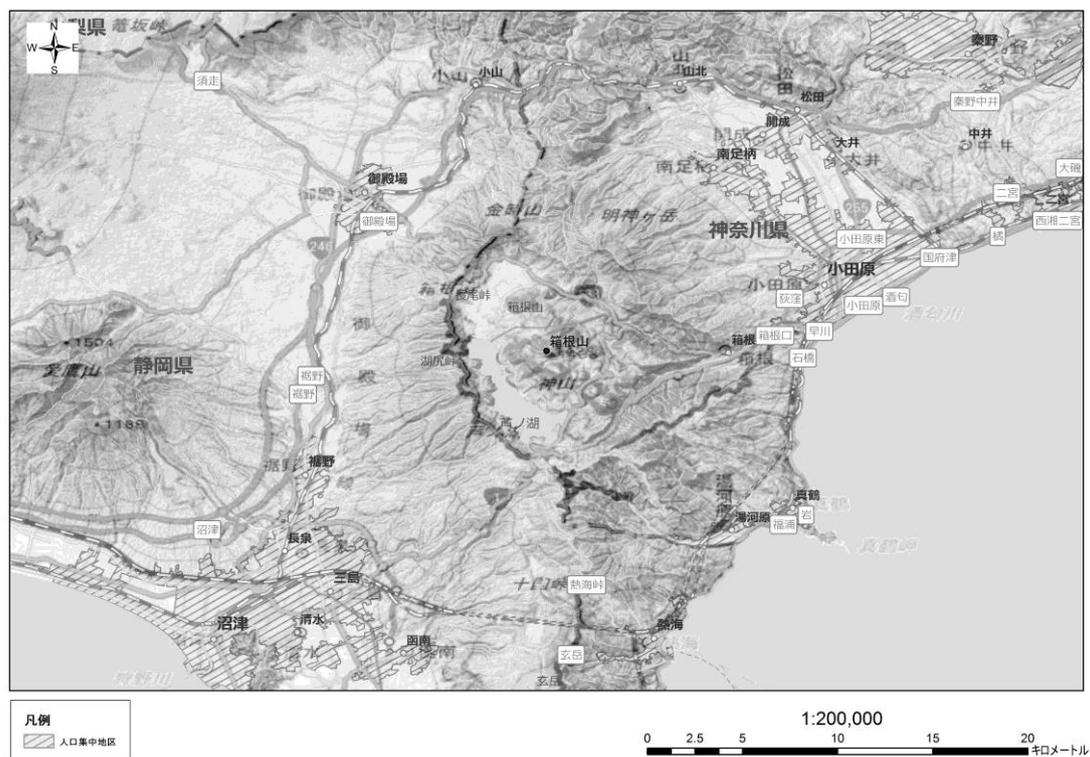


図 付録 1.18.1 箱根山の地形

1.18.1 主な噴火・最近の活動

- 1933年（昭和8年）：2月に大涌谷で噴気孔移動。その後5月に噴気孔で大音響とともに噴出、1名が死亡した。
- 1934年（昭和9年）：2月に駒ヶ岳付近で鳴動、山麓一帯の地温上昇により樹木枯死、土塊の盛り上がり。22日午後4時頃、駒ヶ岳北西の神山との鞍部で高さ200mに及ぶ噴気が発生し、翌日まで活動
- 1953年（昭和28年）：7月に早雲地獄で山崩れ、死者10名、負傷者16名、全壊家屋1棟の被害が発生
- 1974～1978年（昭和49～53年）：大涌谷噴気地帯の移動。樹木枯死
- 2001年（平成13年）：6～10月に群発地震。箱根山を中心に膨張を示す地殻変動。また、群発地震発生直後から、大涌谷から上湯場付近にかけて噴気地帯が拡大し、大涌谷にある数箇所で、蒸気井の噴出の勢いが増した（暴噴）。
- 2008年（平成20年）：4月～9月に駒ヶ岳付近から湖尻付近および芦ノ湖北部で一時的に地震増加。6月より箱根山を中心に膨張を示す地殻変動が観測される。

2010年（平成22年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

2011年（平成23年）3月～4月、東北地方太平洋沖地震以降、駒ヶ岳から芦ノ湖付近、金時山付近、大涌谷北部での地震活動が活発化。有感地震が多発した。

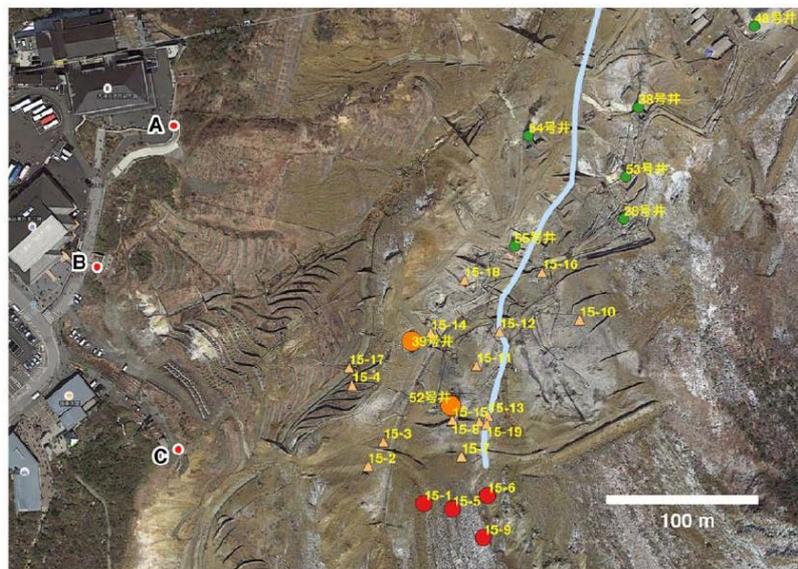
2015年（平成27年）：5月6日、火山性地震の増加、傾斜計変動などから噴火警戒レベルが1から2へ引き上げられた。

6月30日、新たに形成された噴気孔周辺に降灰を確認したことから噴火警戒レベルが2から3へ引き上げられた。ごく小規模な熱泥流が発生し温泉関連施設の一部が損傷した。また噴火警戒レベルの引き上げを受けて、箱根ロープウェイが運休となった。9月11日、火山性地震が減少し、火山性微動も観測されていないことから噴火警戒レベルは3から2へ引き下げられた。

1.18.2 噴火被害の概要

(1) 2015年6月30日噴火

6月29日に火山性微動が発生し、30日に大涌谷の北から北東最大約1.2kmの範囲で降灰が確認され、その後の調査で大涌谷に新たな噴気孔が確認された（図付録1.18.2、図付録1.18.3参照）ことを受けて、大涌谷でごく小規模な噴火が発生したと判断され、噴火警戒レベルが3へ引き上げられた。噴火後に発生したごく小規模な熱泥流により温泉関連施設の一部が損傷した。この噴火による人的被害の報告はない。しかし、2015年の噴火警戒レベル引き上げの影響で観光客が減少し、箱根町の観光産業に大きな影響を及ぼすこととなった。



図付録1.18.2 箱根山2015年6月30日噴火で生じた火口・噴気孔群
(温泉地学研究所, 2015より)



図 付録 1.18.3 新たに生じた火口・一部噴気孔群の状況(気象庁, 2015)

付録 1.19 伊豆大島

玄武岩からなる二重式の成層火山であり、頂上部にカルデラと中央火口丘三原山がある。有史以来、山頂および山腹で溶岩を噴出している。山腹噴火によって生じた火口は、プレート沈み込みによる周辺の応力に従って、北北西—南南東に伸びる地溝帯に沿って分布している。また、南部の波浮港は、マグマ水蒸気爆発によって生じた爆裂火口である。

伊豆大島は、680年から噴火の古文書記録があり、現在も活発に活動を続けている。

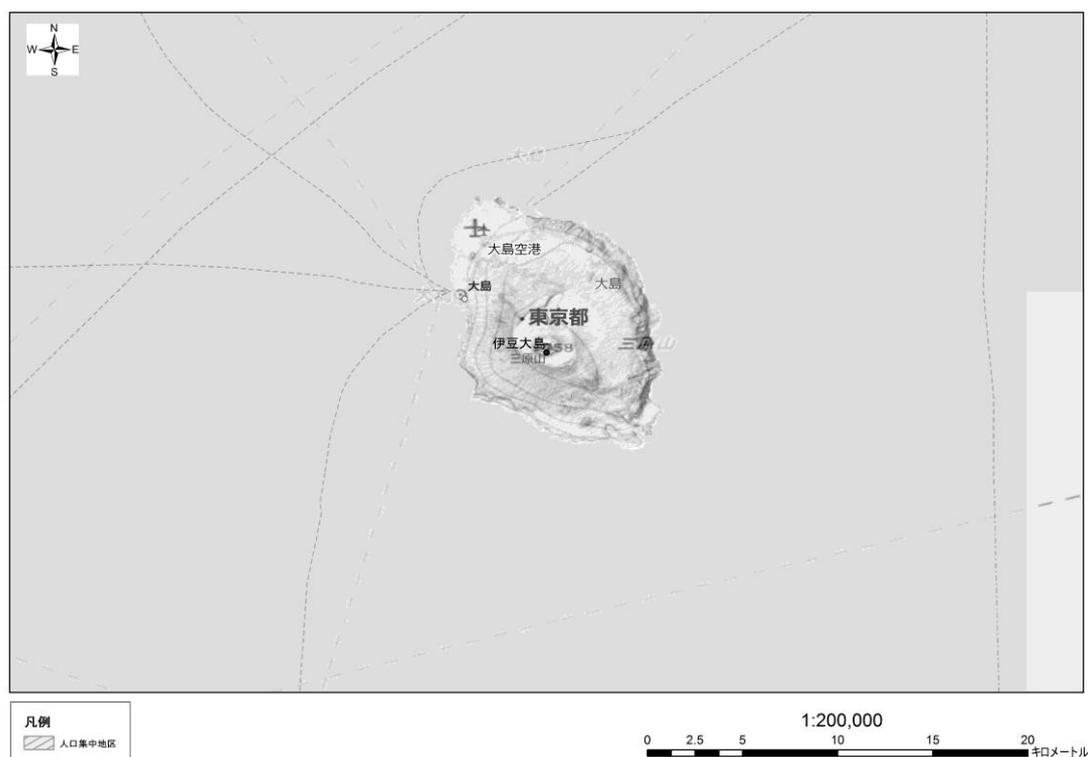


図 付録 1.19.1 伊豆大島の地形

1.19.1 主な噴火・最近の活動記録

1684年（貞享元年）：3月末から約1ヶ月間激しく噴火し、溶岩を流出した。地震が多発し、家屋倒壊の被害が発生。噴出量 $3.5 \times 10^8 \text{t}$

1777～1779年（安永6年～8年）：山腹から溶岩を流出し、スコリアが全島に降下した。また、溶岩流は海まで流下し、海岸付近でマグマ水蒸気爆発を起こした。噴出量は $6.5 \times 10^8 \text{t}$

1912～1914年（明治45年～大正3年）：溶岩を流出し、噴石丘を生成した。噴出量は $3 \times 10^7 \text{m}^3$

1940年（昭和15年）：火山弾・火山礫・降灰のために農作物に被害が発生

1950～1951年（昭和25年～26年）：溶岩を流出し、噴石丘を生成した。溶岩はカルデラまで達した。噴出量は $3 \times 10^7 \text{m}^3$

1953～1954年（昭和28年～29年）：ストロンボリ式噴火および溶岩流が流出、高さ50～

60m、距離150mくらいまで噴石を放出した。噴出量は $4 \times 10^5 \text{m}^3$

1986年（昭和61年）：山頂噴火に引き続いて山腹での割れ目噴火が起こり、全島民が一時島外避難をした。

1987年（昭和62年）：5月22日～25日に東部で地震が群発した。7月～11月に山頂地震が増加し、11月16日、18日に噴火した。

1988年（昭和63年）：1月25日、27日に山頂で小噴火した。6月には、火山ガスにより間伏方面の農作物に被害が発生した。

1990年（平成2年）：前年から微動が続き、8月中旬より山頂で地震が増加、10月4日未明、小噴火し島内の西部～北東部にかけて弱い降灰があった。なお1993年以降も微動、地震が多発した。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

1.19.2 噴火被害の概要

(1) 1986年（昭和61年）の噴火

1986年（昭和61年）の噴火の状況を表付録1.19.1に、火口位置および噴出物の分布域を図付録1.19.2に示す。

表付録1.19.1 伊豆大島の火山活動経過(東京都, 1988)

1986年 4月 1～2日	北部で群発地震。測候所有感38回
7月	火山性微動始まる（間欠的微動）。
8月、9月	ときどき群発地震。微動しだいに大きくなる。
10月24日	間欠的火山性微動終わる。
10月27日	連続的火山性微動始まる。
11月12日	三原山火口壁で新しい噴気始まる。
11月15日	17時25分頃山頂で噴火始まる。
16日	有感地震始まる。山頂噴火続く。
17日	地震、噴火続く。
18日	地震、噴火続く。
11月19日	地震、噴火続く。朝溶岩流が三原山山頂から溢れ出す。 23時過ぎから噴火活動低調となる。
11月20日	噴火活動低調（爆発散発的）
11月21日	14時過ぎから地震始まる。16時15分カルデラで割れ目噴火始まる。 溶岩流出。住民等避難
11月22日	朝M6.0の地震。山頂付近から火山灰噴出続く。
11月23日	朝最後の爆発。昼頃小さい溶岩流（最後の噴火）
11月24日	南方沖で群発地震
12月17日	火山性微動再び始まる（間欠的）。
12月18日	17時半頃山頂で噴火。19時半頃ほぼ収まる。
1987年 1月 1日	火山性微動再び始まる（間欠的）。 以後火出性微動の間欠的な発生続くが、噴火活動は終息

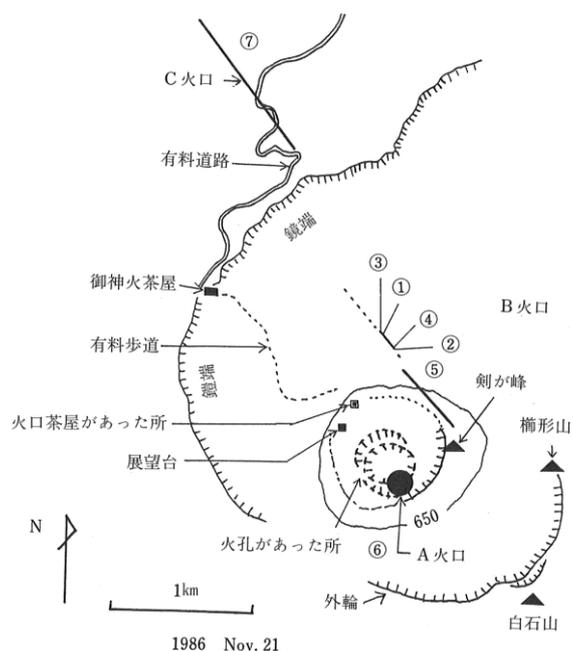


図 付録 1. 19. 2 1986 年伊豆大島噴火火口位置

(A : 山頂火口、番号は割れ目火口の開口順) (東京都, 1988)

溶岩流は伊豆大島最大の集落である元町から約 50m 手前で停止し、人的にも建物にも被害は生じなかった。しかし、1 ヶ月に及ぶ島外での避難生活により、島民の生活や畜産や農業等の産業に大きな被害が生じた。表 付録 1. 19. 2 には、公共施設および農水産業への被害状況を示す。

過去の伊豆大島の火山災害は、山頂あるいは山腹から流出した玄武岩質の溶岩によるものであるが、1986 年の噴火では、溶岩流による被害もなく、心配された割れ目噴火の拡大もなかった。しかし、山頂噴火から割れ目噴火への火山活動の変化が予測されず、突然の避難行動を余儀なくされたため、避難準備ができず、家畜や農作物の手当をせずに島外への避難を行うこととなった。噴火による直接的な被害よりもむしろ 1 ヶ月に及ぶ避難行動により発生した被害が大きかった。

表 付録 1.19.2 公共施設および農水産業への被害状況(東京都, 1988)

1987年(昭和62年)3月31日

1. 公立文教施設		27,128千円	
① 高校	2校	19,015千円	(大島高校、大島南高校; 格枝棟天井落下、校舎伸縮接合部破損)
② 中学校	1校	2,660千円	(一中; 校舎伸縮接合部破損、体育館ひさし落下等)
③ 小学校	4校	5,453千円	(元町小、岡田小、泉津小、波浮小; 校舎伸縮接合部破根、校舎内亀裂等)
2. 農林水産業被害		284,200千円	
① 農業基盤被害		100,000千円	(農地溶岩埋没 2ha、牧野降灰 30ha、農道 40m)
② 林業基盤積害		64,200千円	(森林溶岩埋没 36ha、林道溶岩埋没 50m、林道崩土 36箇所 350m)
③ 漁業基盤被害		120,000千円	(製氷冷蔵施設破損 1棟 282m ²)
3. 公共土木施設		802,658千円	
① 道路被害	26カ所	129,000千円	(都道 20カ所 16,000千円、町道 6カ所 13,000千円)
② 海岸被害	1カ所	2,858千円	(泉浜海岸護岸崩壊)
③ 砂防被害	1カ所	667,700千円	(溶岩で溪流(長沢)埋没(L=675m)堰堤1基)
④ 港湾被害	1カ所	3,100千円	(波浮港 物揚場裏込流出)
4. その他公共施設		165,420千円	
① 水道施設	105カ所	126,000千円	(フノウ水源導入管等の補修、一部敷設替、排水管の補修等)
② 大島公園	1カ所	22,170千円	(公園内施設、建物補修及び降灰の除去)
③ 庁舎	1施設	9,500千円	(大島支庁の給排水施設の補修等)
④ 保育園	3施設	1,500千円	(泉津保育園、元町第二保育園、岡田老人福祉会館の建物亀裂、窓ガラス破損等)
⑤ 町営住宅	5棟	3,000千円	(元町、クダッチの町営住宅の瓦崩れ、基礎破損等)
⑥ 公民館・図書館	2施設	1,500千円	(差木地公民館、外壁・内壁ひび割れ、元町図書館、外壁・内壁のひび割れ)
⑦ 廃棄物処理施設	2施設	1,750千円	(北部ごみ焼却処理施設のガス冷却設備被害、小規模破碎圧縮施設の電気設備被害)
計		1,279,406千円	
5. その他			
① 農産被害		494,450千円	(花卉類…ブバルティア23ha、花木90ha、小菊25ha; 野菜類…キヌサヤエンドウ35ha、一般野菜15ha)
② 畜産被害		18,500千円	(生産物廃棄等…牛乳、鶏卵・牛豚鶏廃用; 家畜斃死…牛3頭、豚60頭、馬1頭、鶏500羽)
③ 水産被害		11,430千円	(蓄養魚介類斃死、冷凍品解凍、くさや)
④ 商工被害		417,880千円	(建物、件器・備品、在庫品等の損失)
計		942,260千円	
合計		2,221,666千円	

一方で、島民の避難はすみやかに行われ海上保安庁、自衛隊、東海汽船の船舶によって短時間のうちに無事避難を完了した。これは、大島で大型船が接岸できる港（元町港、岡田港）の両港が使用できたこと（冬期は風向きによっていずれか一港しか使用できないことが多い）に加え、泉津、波浮の漁港も利用できたこと、停電が短時間で済み照明が確保されたことなどの幸運に恵まれたためといわれている（東京都, 1988）。また、住民間のつながりが強いという地域特性も重要な要素であろう。表 付録 1. 19. 3 に避難指示発令の経過、表 付録 1. 19. 4 に避難状況を示す。

表 付録 1. 19. 3 避難の経過(東京都, 1988)

11月21日	16時15分	三原山北方カルデラ内で割れ目噴火開始
	17時00分	海上保安庁、海上自衛隊、東海汽船に対し艦船の待機要請を開始
	17時50分	静岡県に対し、大島町民避難のための港の確保を要請（熱海、伊東、稲取）
	17時57分	岡田・泉津地区に避難指示（岡田→岡田港へ、泉津→公民館へ）
	18時13分	北の山地区に避難指示（北の山小学校へ）
	18時30分	自衛隊に災害派遣要請。海上保安庁、東海汽船に船艇の出動要請を開始
	18時46分	元町地区に避難指示（元町港へ）
	19時02分	島外避難第1船、元町より稲取へ向け出港（シーホーク388人乗船）
	19時03分	野増地区に避難指示（野増小学校へ）
	19時34分	間伏地区に避難指示（間伏文化会館へ）
	20時23分	波浮・差木地・下地地区に避難指示（差木地→大島南高校、下地→老人福祉会館、波浮上の山→第3中学校、波浮下町→勤労福祉会館へ ※同報無線放送）
	21時40分	都災害対策本部長（知事）から今後の大島町民の避難先は「東京」との指示
	22時50分	島内全地区に島外避難指示
11月21日	05時20分	町長以下関係防災機関の職員等、海上保安庁「みずぼ」に乗船完了（6：00出航）
12月19日		島外避難指示を解除
12月19日		} 全員帰島
12月22日		

表 付録 1.19.4 島外避難の状況(東京都, 1988)

(1)	島外避難者数	10,476人	(27日09時まで)	10,526人	
	避難開始日時	11月21日19時02分			
	避難終了日時	11月22日06時00分			
(2)	避難港等				
	船舶……	元町、岡田、泉津、波浮の各港			
	ヘリ……	元町、大島空港			
(3)	避難手段				
①	船舶	輸送人員	10,469人	輸送船舶数	51隻
	海上自衛隊	819人	輸送	延	2隻
	海上保安庁	1,883	〃	〃	7〃
	東海汽船	7,407	〃	〃	8〃
	その他船舶	65	〃	〃	3〃
	漁船	265	〃	〃	31〃
②	航空機	輸送人員	7人、	ヘリ数	延3機
(4)	避難先				
	東京	7,032人	(竹芝、日の出、晴海、築地等着)		
	静岡	3,368人	(熱海、下田、伊東、稲取着)		
	神奈川	41人	(三崎、真鶴)		
	伊豆諸島	35人	(新島、式根、神津島)		
	計	10,476人			
(5)	避難場所 (11/22現在)				
	東京都内避難所	30ヵ所	6,011人		
	静岡県内避難所	22 〃	2,397人		
	自主避難者等		1,850人		
	福祉施設・病院	6 〃	218人		
	計		10,476人		

(注) 静岡県内避難者は、11/23、24日に都内へ受入れ

1986年の噴火では幸いなことに人的被害はなく、直接的な物的被害も重大なものではなかった。しかし、全島民1万人を島外避難させたことは、わが国では初めてのことであり、避難に伴う二次的な被害が発生した。約1ヶ月に及ぶ避難生活により、農水産物の管理不能、出荷不能、家畜の斃死、生鮮食料品の腐敗などの被害が目立った。さらに、住民の約7割が従事する観光業が甚大な影響を被った。このような避難生活は島の産業に大きな打撃を与えるとともに、噴火予知と避難勧告解除の決定の難しさを認識させる結果となった。

1.19.3 被害の特徴

火山活動の特徴は、山頂でのストロンボリ式噴火(噴石・降下火山灰)・溶岩流出、山腹からの溶岩流出、海岸沿いでのマグマ水蒸気爆発があげられる。

1986年の噴火では、山頂からの溶岩流に続いて山腹からの割れ目噴火が始まった。山腹からの溶岩流出は元町に迫り、全島民が一時島外へ避難した。人的被害はなかったものの、農業・畜産業・観光業等の産業に大きな被害をもたらした。

付録 1.20 三宅島

玄武岩の多重式成層火山で、海岸近くにはマグマ水蒸気爆発によって生じた爆裂火口が多数ある。噴火は主に山腹からの割れ目噴火で、溶岩流出、スコリア放出、マグマ水蒸気爆発が特徴的である。噴火の数時間前に発生する火山性地震のほかに特徴的な前兆現象は観測されていない。1085年（応徳2年）から噴火の記録があり、数十年に一度噴火が発生している。

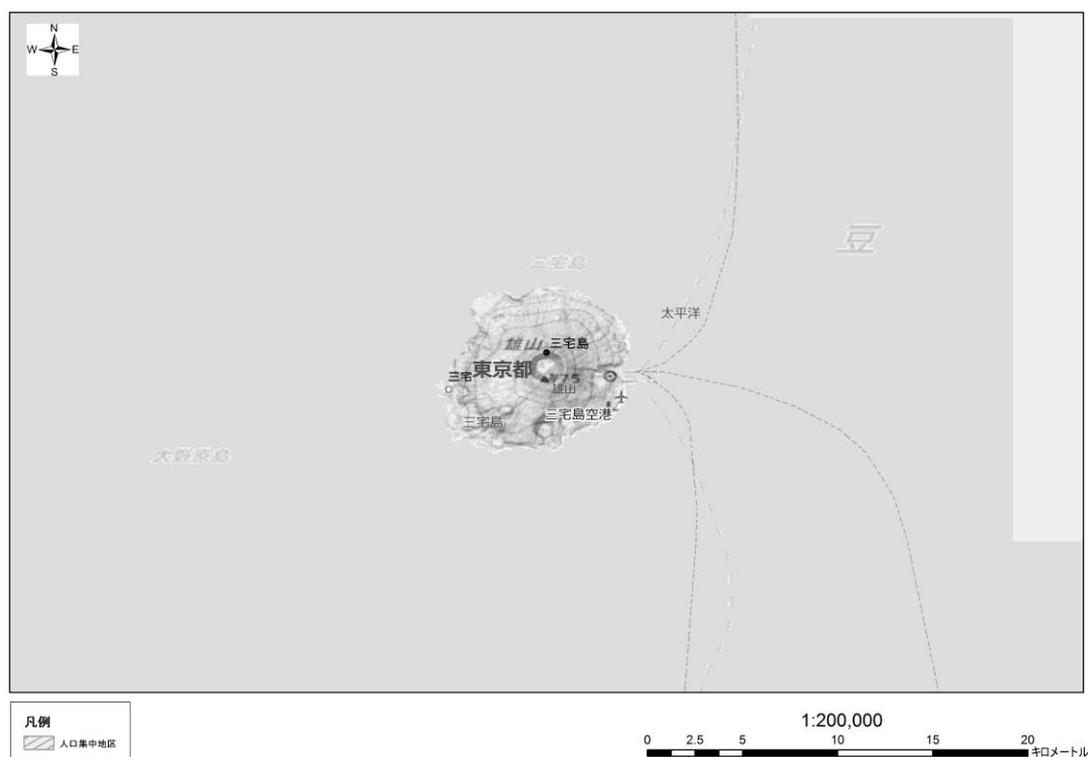


図 付録 1.20.1 三宅島の地形

1.20.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1643年（寛永20年）：3月31日、溶岩により阿古村は焼失、坪田村では火山灰や噴石によって人家・畑が埋没した。
- 1712年（正徳元年）：2月4日、阿古村で泥水を噴出し、家屋が埋没・牛馬が死亡した。
- 1763～1769年（宝暦13年～明和6年）：阿古・坪田で噴石・降灰がみられ、島南西部に溶岩を流出した。南部の海岸線ではマグマ水蒸気爆発が起こった。
- 1835年（天保6年）：11月10日に噴石および溶岩流、地震による崩壊・地割れ等が発生
- 1874年（明治7年）：7月3日に島北部（神着）で人家45軒が溶岩により埋没し、1名が死亡した。
- 1940年（昭和15年）：7月12日に島北東部で溶岩が流下し、火山灰・火山弾が放出された。死者11名、負傷者20名、全壊・焼失家屋24棟の被害が発生した。
- 1962年（昭和37年）：8月24日に島北東部で溶岩が流下し、家屋5棟が焼失した。

1983年（昭和58年）：10月3日に島西部（阿古）の山腹から割れ目噴火が始まった。割れ目から溶岩が流出しスコリアが放出され、海岸付近ではマグマ水蒸気爆発が発生した。溶岩による埋没・焼失家屋340棟。山林耕地に被害が生じた。

2000～2002年（平成12～14年）：2000年6月から三宅島西方沖および雄山山頂で噴火発生。降下火砕物、噴石、火砕流、火砕サージを生じた他、8月には噴火後の降雨による泥流が発生した。7月8日の雄山での噴火では山頂が陥没し、その後断続的な噴火によりカルデラが形成された。噴火は9月まで続き、それ以降は火山ガスを放出する活動に推移した。9月1日に全島避難が決定し4000人余の島民が避難を余儀なくされた。避難指示は2005年（平成17年）2月1日に解除された。

2004～2006年、2008年、2009年、2010年、2013年には山頂カルデラで降下火砕物を伴ったごく小規模な噴火が発生した。

2008年（平成20年）：3月気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル2に設定された。

1. 20. 2 噴火被害の概要

(1) 1983年（昭和58年）の噴火

1983年（昭和58年）の噴火状況を表 付録 1. 20. 1 にまとめ、1983年噴火の割れ目噴火のようすを図 付録 1. 20. 2 に、噴火に伴う溶岩流と降灰分布を図 付録 1. 20. 3 に示す。また、三宅島測候所および各地域からの報告をまとめたドキュメントと三宅島測候所から遠望した噴火のようすを図 付録 1. 20. 4 に示す。

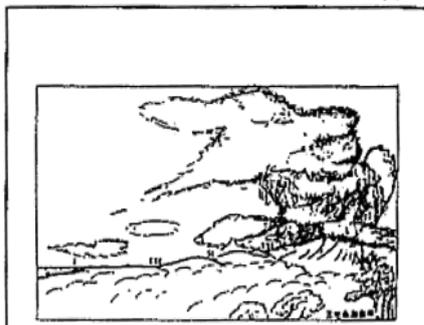
表 付録 1. 20. 1 1983年の噴火状況（荒牧・早川, 1984をもとに編集）

1983年10月3日13時59分	火山性地震が頻発する。
15時15分	……… 噴火開始 ……………
	雄山南西部の二男山から割れ目噴火が始まる。火口からは溶岩噴泉とそれに伴うスコリアの降下が見られ、溶岩流が流下する。
16時30分	……… 新霽池火口活動開始 ……………
	割れ目火口が海岸付近に達し、新霽池でマグマ水蒸気爆発が発生し、周辺にスコリアが降下する。
	17:20過ぎには、阿古地区方面に流下した溶岩の先端が阿古地区の都道を進断し、集落に達する。
19時17分	……… 新霽池活動再開 ……………
	新霽池の火口が再活動し、岩塊放出とスコリア降下を行う。
21時26分	……… 栗辺の火口が再活動 ……………
	栗辺の火口からスコリアが降下し、新鼻火口ではタフリングが形成される。
22時33分	……… M6.2の地震 ……………
	新鼻、新霽池の火口が活動を開始し、周辺にスコリアが降下する。
4日 6時以前	……… 噴火活動が終息した。 ……………
5日～6日	……… 阿古地区に流入した溶岩流の動きがほぼ停止した。

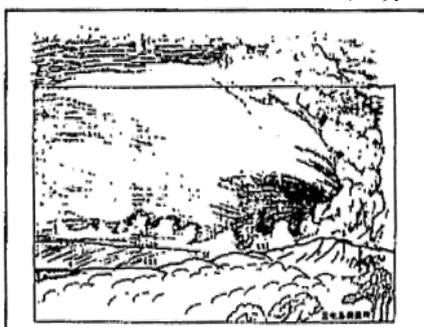
火山活動の経過

日 時	諸 現 象	噴火場所
10月3日 13時58分	三宅島測候所の地震計に地震を記録し始めた。	南 西 山 腹
14時25分	阿古の荻原氏から「14時すぎ、地震が3回あった」と最初の通報があった。	
14時28分	阿古の住民(指名不明)から「地震が5回あった」との通報があった。	
14時47分	神着の三宅島測候所で最初の有感地震(震度1)があった。	
15時08分	阿古の田中氏から「14時すぎ、地震が数回あった」との通報があった。	
15時13分	神着友地の広瀬氏から「14時すぎ、地震が4回あった」との通報があった。	
15時16分	坪田の役場から「14時50分・15時00分に地震があった」との通報があった。	
15時23分	測候所の地震計に火山性微動を記録し始めた。噴火。	
15時24分	阿古の関東電々三宅統制無線中継所(標高316mの山腹)から有感地震あり、山鳴りがしている感じがするとの通報があった。	
15時25分	阿古の無線中継所で噴火(火柱及び黒煙)を確認した。噴火は二男山から山頂方向に拡大、次に海岸方向に拡大した。	
15時33分	測候所で最初の噴煙(南方向)を確認した。	
15時40分	三宅島空港出張所に火山灰、火山礫が落下し始めた。	
16時22分	測候所で最初の電光(南西方向)を噴煙中に確認した。電光は23時まで続いた。	
16時40分	測候所で弱い雷鳴を聞いた。	
16時45分	無線中継所の架空線が噴石で切断された。	
16時53分	測候所で最初の爆発音(中程度)を聞いた。	新 澤 池 付 近
17時20分	無線中継所停電、溶岩流が阿古の都道に達したため。	
17時22分	測候所で爆発音を聞いた。29分、36分、43分にも1回聞いた。	
17時50分	測候所で火映(溶岩の照り映え)が阿古方向に見え始めた(日が暮れ始めたため)。その後次第に弱くなり、4日の未明まで続いた。	
18時13分	測候所で爆発音(南南西方向)を聞いた。	
19時55分	測候所で爆発音(南西方向)を聞いた。	
20時00分	測候所で爆発音(南西方向)を2回聞いた。02分(南西方向)にも2回、05分(南西方向)、15分(南南西方向)には各1回聞いた。	
22時33分	測候所で震度5(マグニチュード6.2)を観測した。	
4日 朝	溶岩の噴出はほぼ止まった。	

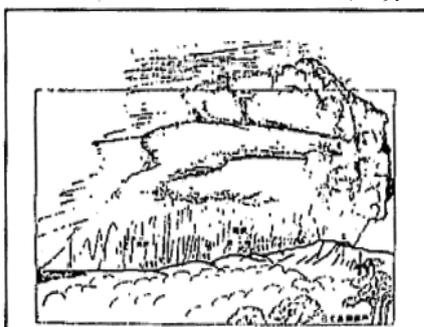
10月3日 15時40分



16時30分



17時00分



17時30分

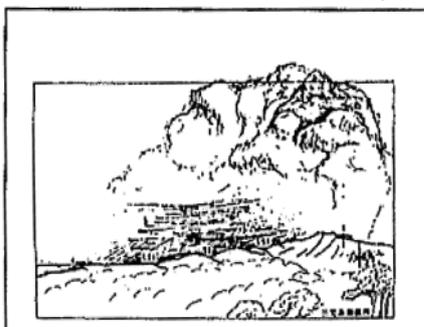


図 付録 1. 20. 4 1983年噴火の火山活動の経過(東京都, 1985)

溶岩流は阿古地区および栗辺地区に流れ下った。住民の避難が迅速に行われたため、人的被害は生じなかった。しかし、阿古および栗辺地区でおよそ 340 戸の住家が溶岩によって埋没・焼失したのをはじめ、阿古小・中学校も被災した。また、風下側の坪田集落では農作物に大きな被害が生じた。表 付録 1.20.2 に噴火による被害状況を、表 付録 1.20.3 に被害額を示す。

表 付録 1.20.2 1983 年の噴火による被害状況(東京都, 1985)

区 分		単 位	被 害 数
人的被害	死者、行方不明	人	0
	負 傷	〃	0
住家被害	全壊	棟	340
		世帯	330
		人	811
住家被害	溶岩流のため道路開 通まで出入り不能と なった家屋	棟	190
		世帯	182
		人	477
非住家 被害	公共建物	棟	9
	その他	棟	73
罹災世帯数		世帯	512
罹災者数		人	1,288
田 畑	畑埋没	h a	362.5
その他	文教施設	カ所	6
	道 路	〃	29
	水 道	カ所 (戸*)	1,279(1,642*)
	崖くずれ	カ所	3
	海岸被害	〃	1
	橋 梁*	〃	0
	河 川*	〃	0
	電 話*	戸	1,642
	電 気	〃	750

* : 気象庁 (1984) による。

表 付録 1.20.3 1983 年噴火による被害額(東京都, 1985)

(単位: 千円)

項目	規模	額
都道(含海岸)	13 路線・1ヶ所	1,041,381
村道	16 路線	797,094
公共土木施設計		1,838,475 ㉑
小学校	阿古小・坪田小	572,587
中学校	阿古中・坪田中	701,834
高等学校	三宅高	163,965
社会教育施設	村社会教育館	73,561
給食施設	小・中給食調理場	72,507
文教施設計		1,584,454 ㉒
村営住宅		317,337
保育園	阿古保育園	87,650
観光施設	レストハウス	70,000
温泉施設	全 壊	190,000
消防器具置場	全 壊	8,000
歯科診療所	全 壊	29,520
警察駐在所	全 壊	2,921
水道施設	損 壊	516,894
その他計		1,222,322 ㉓
農地農道		5,044,398
農業施設		216,370
牧場(家畜等含む)		1,685,600
作物(花卉含む)		147,600
農業関係計		7,093,968 ㉔
治山		1,730,664
林道		272,500
森林		470,675
林業関係計		2,473,840 ㉕
漁具等		24,000
漁場		157,000
水産物		9,000
天草干場(降灰除去)		66,000
漁業関係計		256,000 ㉖
商工		2,700,000
商工関係計		2,700,000 ㉗
宅地		3,203,000
家屋・家財		4,318,000
家屋関係計		7,521,000 ㉘
電電公社		500,000
電電関係計		500,000 ㉙
東京電力		250,000
電力関係計		250,000 ㉚
降灰除去		75,910
降灰除去分計		75,910 ㉛
合計(㉑～㉛)		25,515,969

(昭和 59. 4. 6 確定)

三宅島の火山災害は、火山灰、スコリアの放出、粘性の低い玄武岩質溶岩の流出、マグマ水蒸気爆発などによるものである。溶岩流は地形的に低い谷を流れる傾向にあり、谷の出口に開けた集落は、溶岩流による災害の危険性が高くなっている。1983年噴火で被災した阿古地区では、1983年噴火以前に少なくとも2回（1643年およびそれ以前）溶岩流に覆われている。

また、海岸付近のようにマグマと水が接触する可能性の高いところでは、マグマ水蒸気爆発が発生する危険が高い。1983年噴火では、新瀨池から新鼻にかけてマグマ水蒸気爆発が発生したほか、1983年噴火以前にもマグマ水蒸気爆発が起こったことを示す地形が海岸線付近で多く観察できる。マグマ水蒸気爆発の破壊力は大きいため、集落の近くで発生した場合には、大惨事になったと推測される。さらに、避難に際してもマグマ水蒸気爆発は、大きな危険要素となる。

これまでの噴火記録によると、三宅島の噴火は前兆現象といわれる火山性の地震が噴火直前まで観測されず、2、3時間前になってはじめて地震が頻発し始めた。1983年噴火以降、観測体制の充実が図られ、1983年噴火の時には1台しかなかった地震計も増設され、次の噴火では前兆現象把握が期待されている。

1) 溶岩流抑制

1983年噴火では阿古地区に流入した溶岩に対して、放水による溶岩流抑制が試みられた。阿古地区に達した溶岩がすでに流動性を失っていたため、放水作戦が成功したとは言えないが、将来にも発生すると予想される類似のケースに対して役立つ資料が多数得られた。

2) 避難状況

三宅村から阿古地区に対しての避難の呼びかけは噴火確認の10分後から同報無線によって行われ、20分後15時50分からは避難を勧告する放送を流した。阿古地区の住民約600人が村営バスによって伊ヶ谷、神著等へ避難した。また、都道が溶岩流によって塞がれた後は、阿古漁港から漁船によって避難を行った。住民の避難は当日18時頃までにはほぼ完了し、翌日中には行方不明者の全員救出に成功した。三宅島では、噴火の一月前に三宅島の噴火を想定した東京都総合防災訓練が行われていたことも、被害を最小限に止めた要因の一つであろう。また、住民間のつながりが強いという地域特性も味方して、寝たきり老人を含めた集落全員の脱出に成功した。

3) 社会的影響

1983年噴火では幸いなことに人的被害はなかったが、溶岩流等によって住宅に被害を受けた住民は、集団移転を余儀なくされ経済的にも大きな負担を強いられることとなった。各産業においても溶岩流や降下火砕物による直接的な被害および噴火とその復旧作業のために長期間休業を強いられたことによる被害が発生した。前者では農林

水産業等が上げられる。また、三宅島は観光地としての開発にも力を入れており、観光業を中心とした関連産業にも影響が及んだ。

(2) 2000年(平成12年)の噴火

2000年6月26日18時30分頃から、活発な地震活動と山体の急激な膨張が観測され、6月28日朝には阿古沖の海底で小噴火が起こった。7月8日にはじめて山頂部で小噴火が起こり、同時に雄山山頂付近直径1kmが陥没した。陥没火口では7月14日～15日、8月10日に水蒸気爆発が起こった。8月18日夕方には直径50cmの岩塊が3.5km離れた都道にまで嘖きとばされる噴火が起こり、そのときの噴煙は15,000mにまで上昇した。8月29日早朝には、30℃の程度の低温火砕流が発生して、北麓、南西中腹に流下した。2000年の主な噴火の噴出物層序(堆積層の順序)分布を図付録1.20.5に示す。同年の噴出物の見かけ体積の総量はおおよそ0.01km³(中田ほか, 2001)でその過半は既存の溶岩、変質した溶岩の砕屑物であり、本質物の割合は最も高い8月18日噴出物で40%程度である(宇都ほか, 2001)。

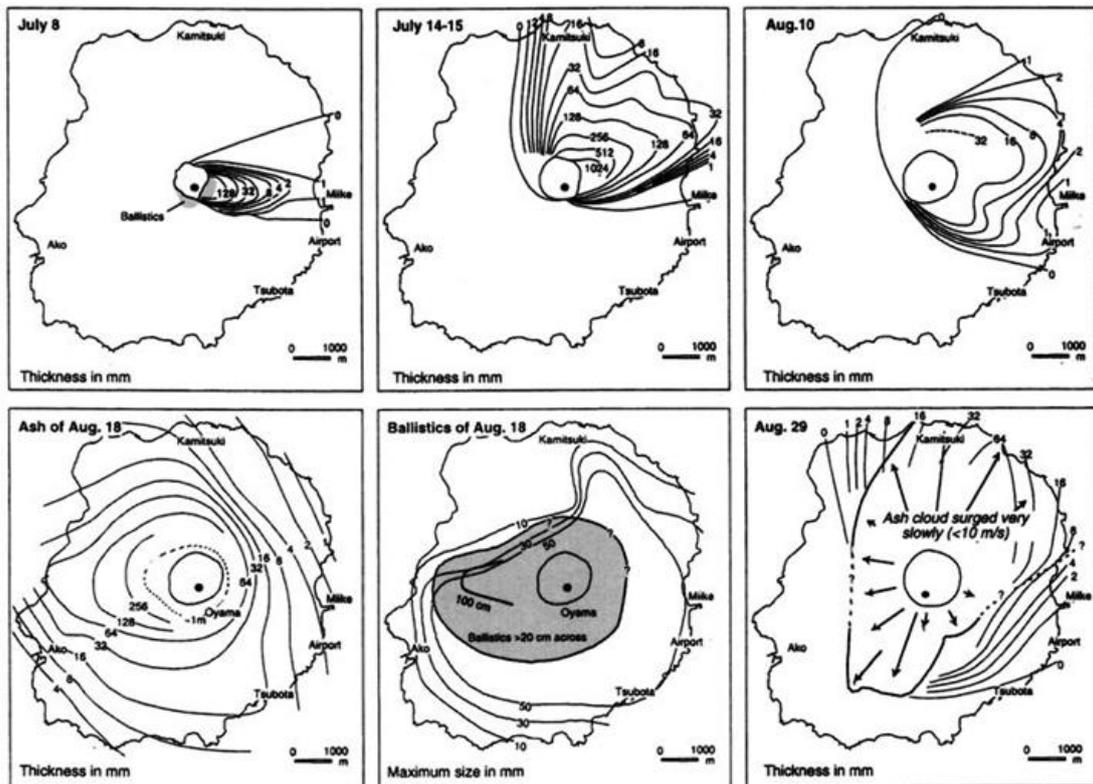


図 付録 1.20.5 2000年の主な噴火の噴出物層序分布(中田ほか, 2001)

2000年の火山活動では、犠牲者は出なかったものの、地震動、降灰、その後の泥流、火山ガスの放出などにより、三宅島全域にわたり大きな被害をもたらした。とりわけ、泥流による被害が深刻であり、43戸の住宅が被災したほか、道路や水道、電力、電話といったライフラインを遮断させている。2000年6月から12月までの間の被害状況を表 付録 1.20.4、表 付録 1.20.5 および図 付録 1.20.6 に示す。

表 付録 1.20.4 2000年噴火による主な被害状況 その1 (東京都, 2007)

被害種別	箇所	状況
道路・河川	ほとけざわ 仏沢	道路幅員のうち約 2/3 が延長 15m程度海側に損壊
	さんしちざわ 三七沢	山側の泥流堆積地に流路形成、道路上に土砂やコンクリート片散乱
	じごくだに 地獄谷	山側の土砂が一部海側に流出、泥流堆積地に流路形成
	しいとりじんじや 椎取神社	神社の屋根や鳥居の上端を残して泥流堆積、道路上にも数十mにわたり土砂が堆積
	かま しりざわ 釜の尻沢	山側のダムを泥流が越流、数棟に泥流が床上、床下まで流入
	ぼうたざわ 坊田沢	山側の村道にある橋梁が流木により閉塞、家屋 2 棟損傷
	いがやちく 伊ヶ谷地区	山側沢筋の村道決壊、泥流が家屋 4 棟の床上に流入
	からくりぼし 空栗橋	海側の道路擁壁 20m程度決壊、道路の一部損壊、多数の流木
	東部、北部道路全般	道路上に泥流堆積、舗装面に凹凸発生
港湾・漁港	湯の浜漁港	泥流流入により泊地内の一部に堆積
	伊ヶ谷漁港	泥流流入により、船着場（施設の約 1/3）及び物揚場の一部が使用不可能

表 付録 1.20.5 2000 年噴火による主な被害状況 その 2 (東京都, 2007)

港湾・漁港	坪田漁港	地盤沈下により、漁港全体が沈下、満潮時には漁港接岸が困難
空港	三宅島空港	泥流入入及びこれによりフェンスの倒壊(52m)発生
水道	水源(大路、金層)	泥流による埋没やシャフト固着有
	送水管(伊ヶ谷、三七沢、立根)	〃
	ポンプ場(見取畑)	〃
電気	島内全域	泥流により配電線寸断
電話	坪田地区	泥流により屋外通信ケーブル損傷
農業	島内全域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降灰・泥流被害 農地(249ha)、村営牧場(171.8ha)、農業用水施設(3施設) ・ 農道の路面崩壊、法面崩壊(4路線) ・ 農作物被害(枯死及び収穫不能) ・ 家畜被害(牛、豚)(66頭) ・ パイプハウス倒壊(646棟) ※ 帰島時までの被害
林業	島内全域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山腹崩壊(35カ所以上) ・ 林道の路面崩壊、法面崩壊等(全10路線) ・ 人工林・天然林の枯死、倒伏等(推定2,190ha)
漁業	漁場・漁港	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁場への降灰、泥流、崖崩れ等による被害 ・ 漁業施設の破損等(蓄養施設、冷蔵施設、荷さばき場等)

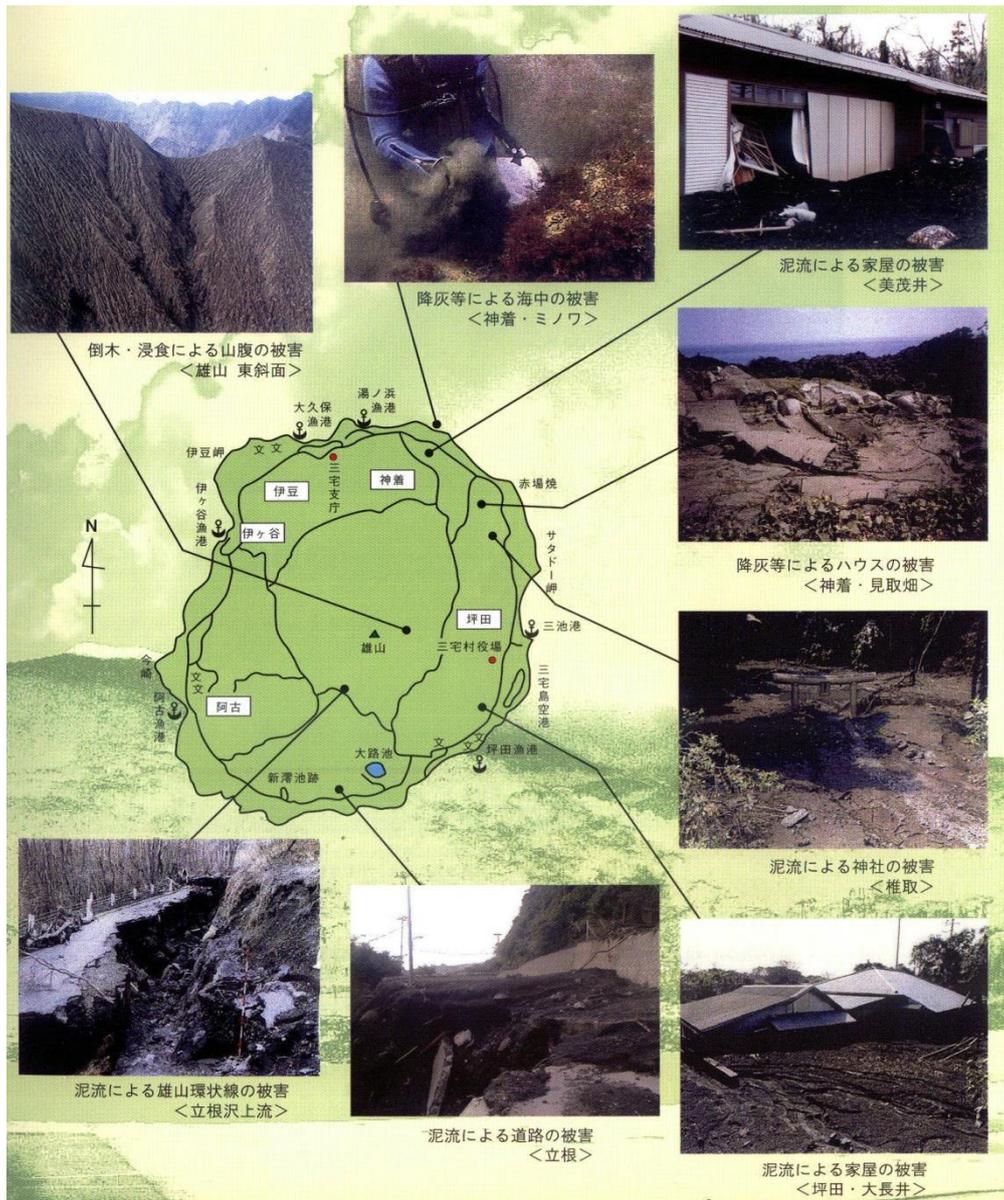


図 付録 1.20.6 2000 年噴火による主な被災状況(東京都, 2007)

1.20.3 被害の特徴

三宅島火山では、山頂噴火の記録はわずかで、主として山腹からの割れ目噴火による溶岩の流下、スコリアの放出、マグマ水蒸気爆発が特徴的である。このため、被害の多くは溶岩流による家屋の埋没・焼失および火山灰やスコリアの堆積による家屋の倒壊であり、マグマ水蒸気爆発が生じた際には、スコリアの放出による被害も発生した。過去の事例からみて、情報の伝達体制が整っていれば、溶岩流による人的被害の可能性は低い。また人的被害こそ出ていないものの、2000 年噴火の際には泥流による家屋被害が報告された他、有毒な火山ガスの影響が懸念されている。

付録 1.21 西之島

直径約 30km の大きな海底火山の頂部に位置する安山岩の火山島である。島は、直径約 650m、幅 200m であったが、1973 年の噴火によって新島ができ、さらに活動を続けて旧島と連なった。2013 年に再び活動が活発化。溶岩流が流出し島の面積が著しく拡大した。

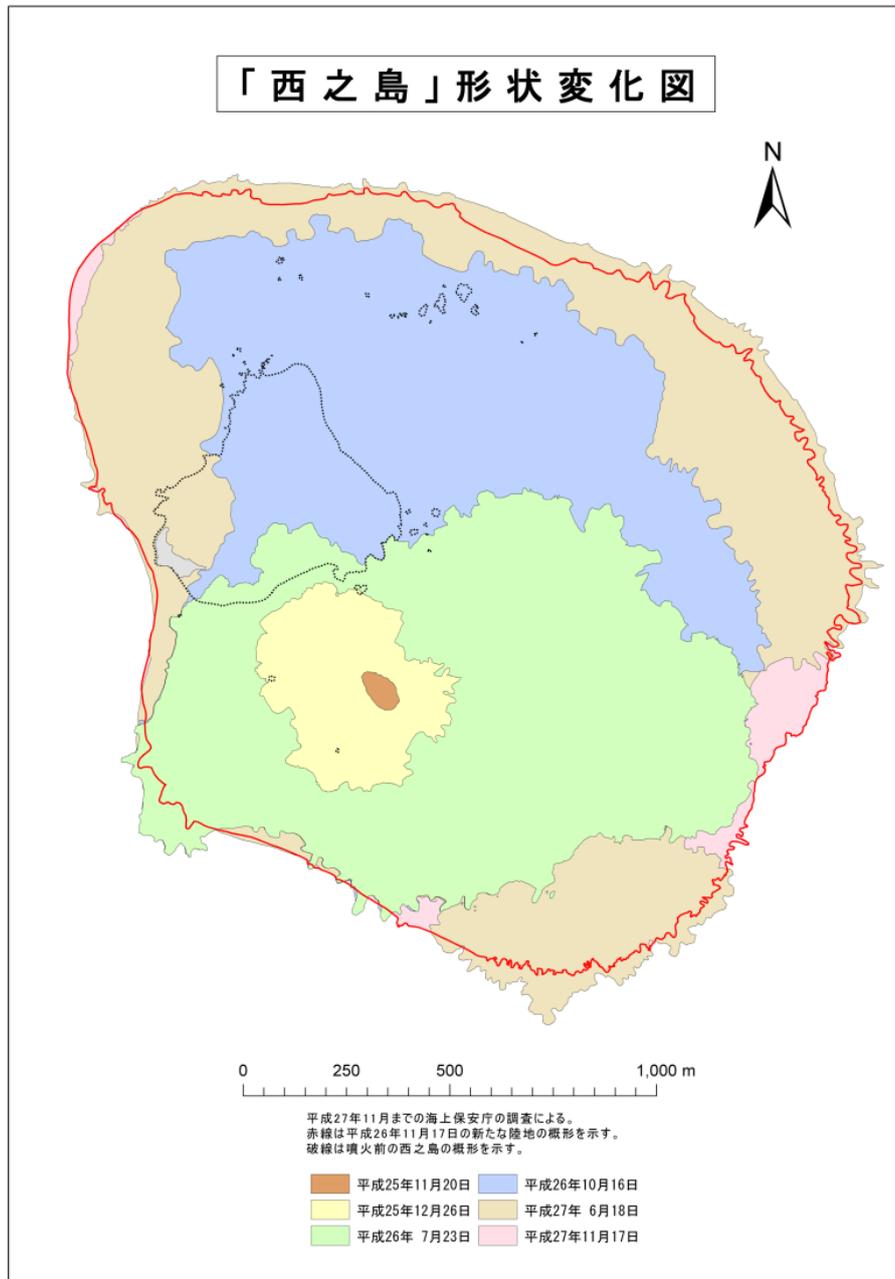


図 付録 1.21.1 西之島の地形(海上保安庁, 2015)

1.21.1 主な噴火・最近の活動記録

1973～1974年（昭和48年～49年）：4月12日、西之島の東方に変色海域が見られ、5月30日には白煙、6月27日には噴煙・噴石・水柱が見られた。7月11日に新島発見。9月には新島から溶岩が流出。新島の西に第2新島、第3新島が生じる。10月10日に第1～3新島が陸続きとなる。1974年3月2日には新島の島北端に新々島が出現した。

1976～2012年（昭和51年～平成24年）：1979年および1984年を除き毎年海水変色が認められた。

2013年（平成25年）：海上自衛隊からの連絡によると、11月20日10時20分頃、噴煙が確認された。その後の海上保安庁の観測（11月20日16時頃）によると、島の南東500m付近の海上に長径約300m、短径約200mの新島が出現し、噴火したことが確認された。その後の海上保安庁等の観測では、噴火の継続と溶岩流の流下、新島の拡大が確認され、12月26日の海上保安庁の観測では、新島の北側に延びた溶岩流が西之島と接続し、両島が一体となっているのが認められた。（2015年1月現在）

1.21.2 活動状況の概要

2013年11月から開始した西之島の噴火では人命および建物への被害は報告されていない。しかし、その活動は特筆すべきものであり、陸地拡大過程は図 付録 1.21.2(1)～(2)、その活動状況は以下のとおり。

西之島から南東約500mの海域で11月20日より噴火を開始し、11月21日第1火口を形成した。同年12月24日には第1火口南東方向に第2火口が形成され、2つの火口から溶岩流が流出し、新たな陸地は火口を中心に北東、南東、西側へ拡大を続けた。2014年1月3日までに新たな陸地と西之島が接合し、3月24日に第2a火口、5月21日に第3火口が新たに形成された。その後第4～6火口を形成し、2014年9月までに第7火口（図 付録 1.21.3）を形成し、以後第7火口を中心に活動した。2015年12月22日には第7火口およびその他の火口での活動は観測されず、火口周辺で弱い噴気が観測されるのみとなった。

西之島地形図

海上保安庁

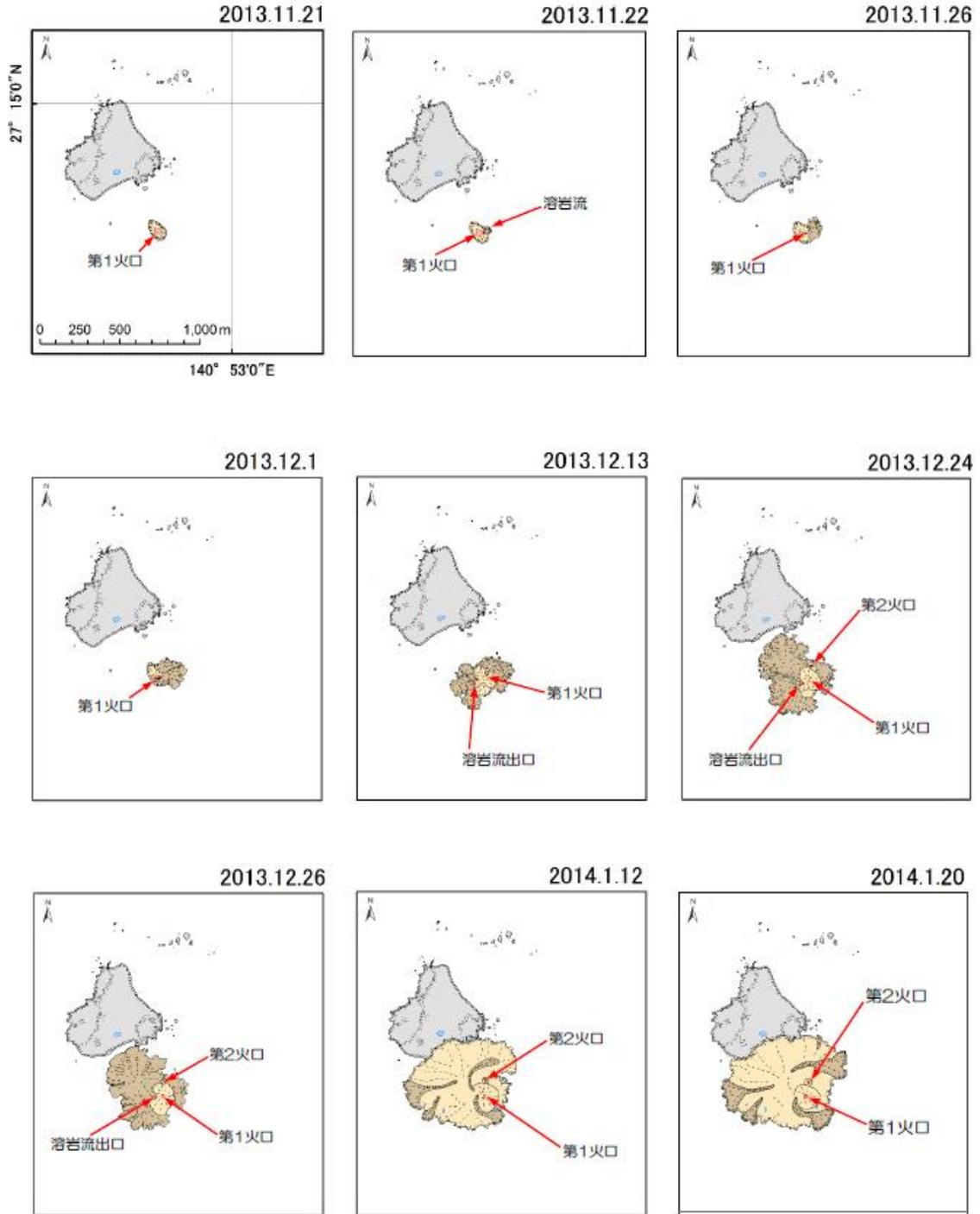


図 付録 1. 21. 2(1) 西之島の陸地拡大過程(海上保安庁, 2014)

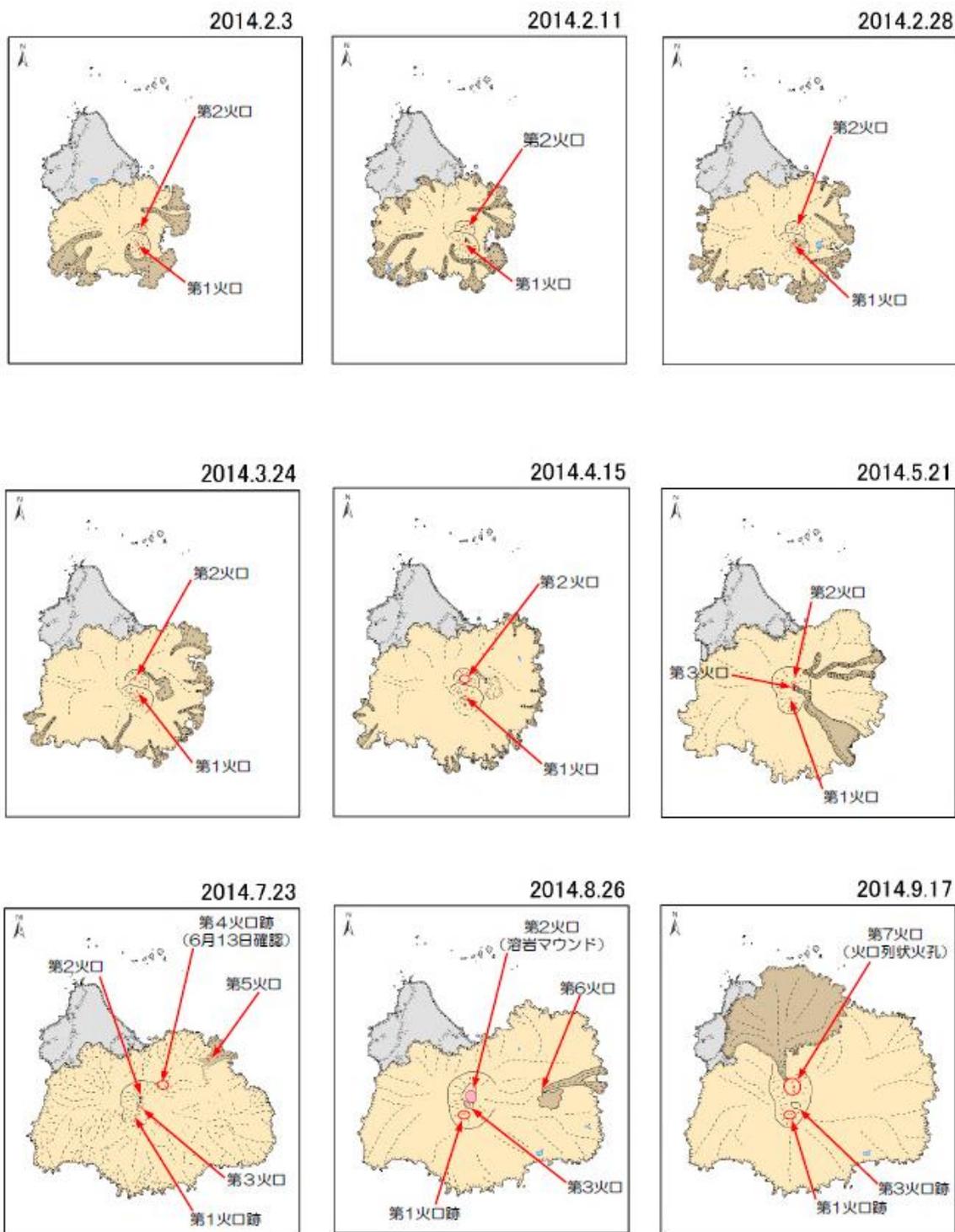


図 付録 1. 21. 2(2) 西之島の陸地拡大過程(海上保安庁, 2014)

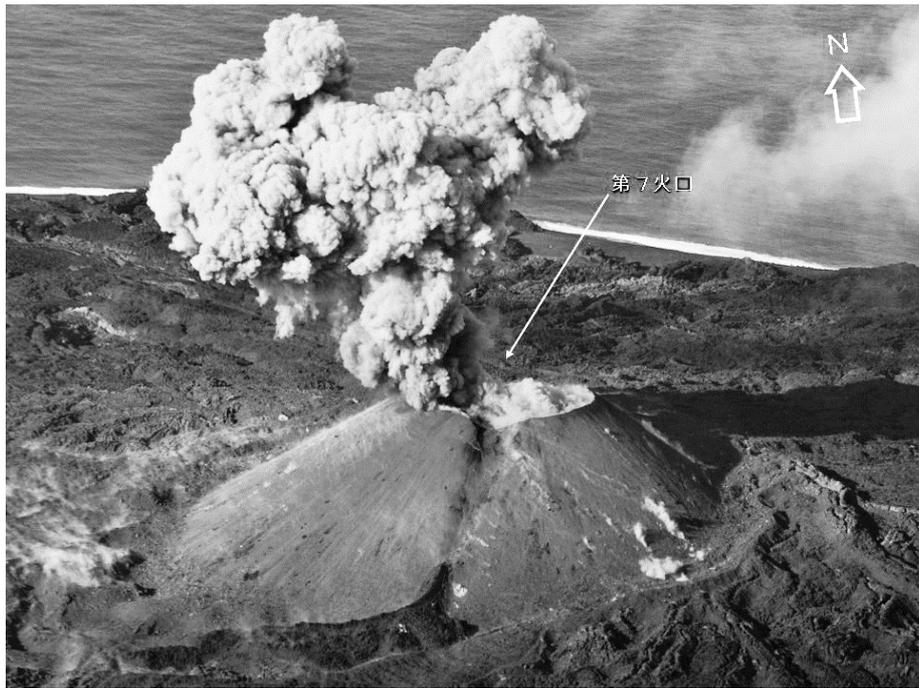


図 付録 1.21.3 西之島第7火口の噴火のようす(海上保安庁, 2015)

付録 1.22 九重山

九重山は大分県玖珠郡九重町南部から竹田市北部にかけて東西 15km にわたって分布する 20 以上の火山の集合体で、1,700m 級の火山が群立している。火山の多くは急峻な溶岩ドームで、一部は成層火山。山体の周囲を主に火砕流からなる緩傾斜の裾野がとりまく。約 1,700 年前に最後の大規模なマグマ噴火があり、黒岳溶岩を流出した。星生山（ほっしょうざん）の北東側山腹には活発な噴気孔群があり、水蒸気噴火や噴気活動の活発化が記録されている。1995（平成 7）年 10 月 11 日に星生山東山腹で噴火が発生し、熊本市まで降灰した。

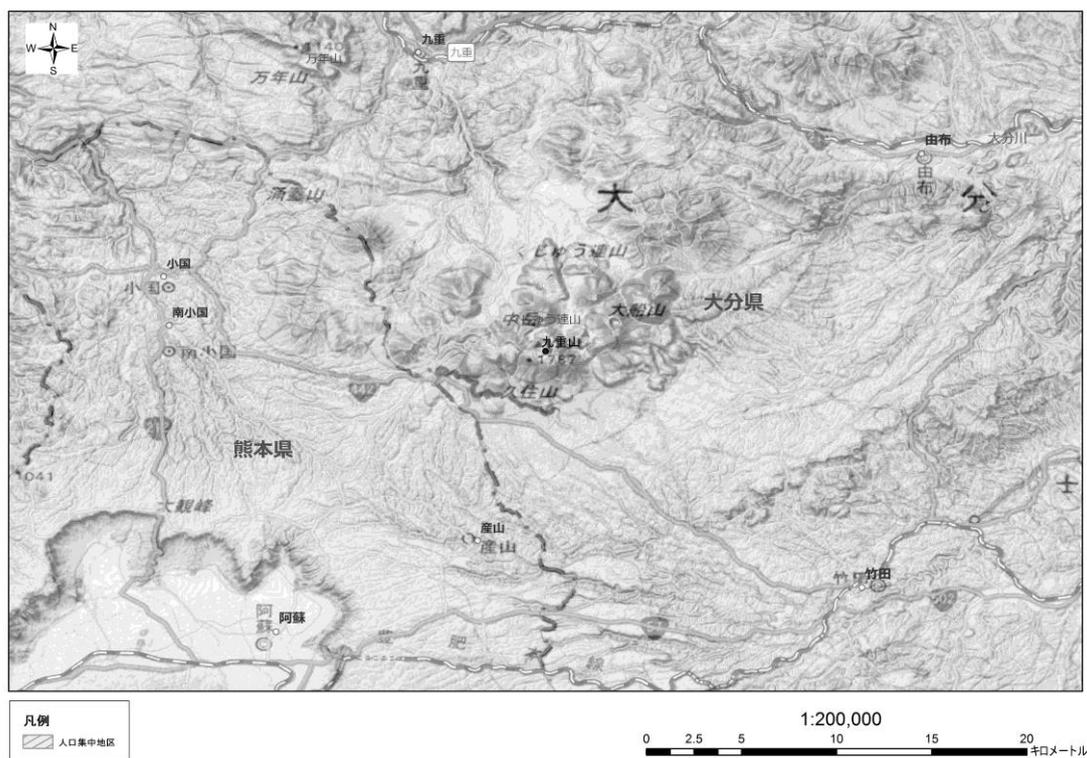


図 付録 1.22.1 九重山の地形

1.22.1 主な噴火・最近の活動

- 1662年（寛文2年）：やや規模の大きい噴気の突出、あるいは噴気地帯表層部の爆発が発生
- 1675年（延宝3年）：噴気の突出あるいは溶融硫黄の流出
- 1738年（元文9年）：やや規模の大きい噴気の突出、あるいは噴気地帯表層部の爆発と推測される。
- 1995年（平成7年）：10月11日、星生山東山腹で噴火発生。熊本まで降灰
本噴火イベント以後活発な噴気続く。12月に再び火山灰噴出
- 1996年（平成8年）：1月13日～14日に灰噴火があり、九重山周辺で極微量の降灰確認
3月中旬にも火口周辺で極微量の降灰が確認された他、地震が多発し火山性微動も3回観測された。
- 2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

付録 1.23 阿蘇山

大カルデラ（17×25km）内に中央火口丘（玄武岩から流紋岩）が配列している。現在中岳が玄武岩質安山岩の活動を続けており、ストロンボリ式噴火（赤熱噴石、スコリアの放出）、水蒸気爆発が主である。有史以来の活動記録は、553年（欽明天皇14年）以来百数十回を記録している。

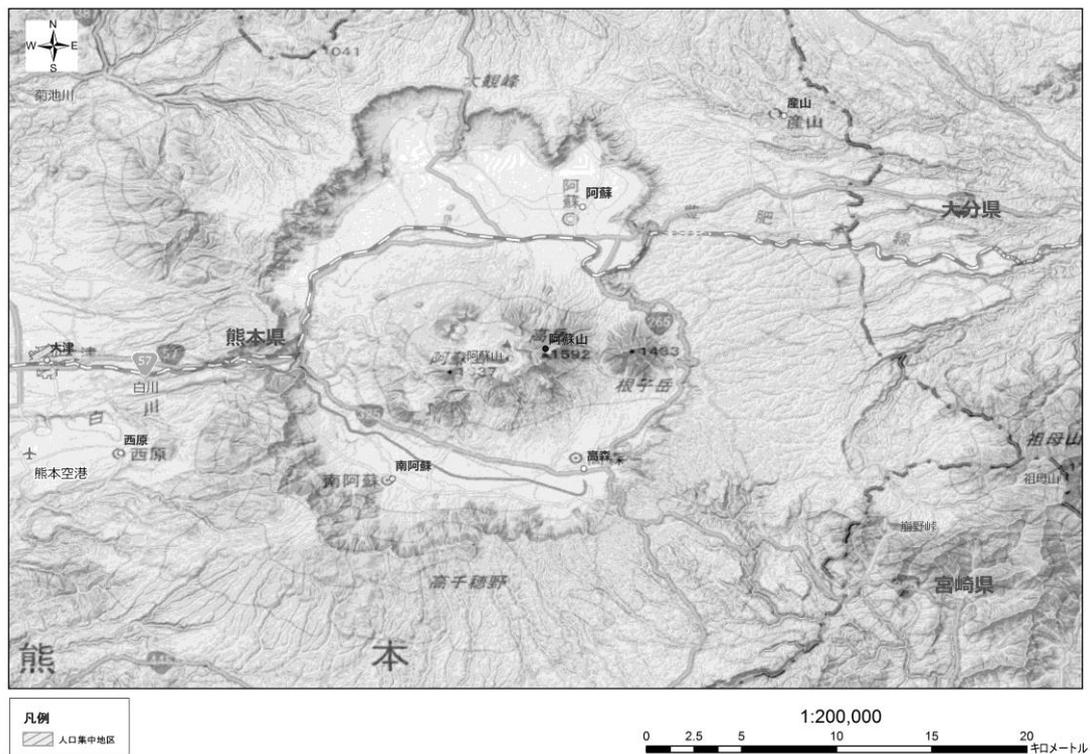


図 付録 1.23.1 阿蘇山の地形

1.23.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1872年（明治5年）：12月30日、噴火により硫黄採掘者が数名死亡
- 1932年（昭和7年）：12月9日に空振のため、阿蘇山測候所の窓ガラスが破損
17日～19日には噴石を盛んに飛ばし、火口付近で負傷者13名
- 1933年（昭和8年）：直径1mに達する赤熱噴石が数百m飛散した。空振により測候所の窓ガラスが破損
- 1953年（昭和28年）：第1火口で噴火し、噴石により観光客6名が死亡
- 1958年（昭和33年）：噴石が火口の西、1.2kmの阿蘇山測候所に達する。ロープウェー修理者12名が死亡、28名が負傷、山上の建物にも被害が発生
- 1965年（昭和40年）：山上の噴石により建物に被害が発生
- 1979年（昭和54年）：赤熱噴石活動。9月6日には火口北東のロープウェーの火口東駅で死者3名、重傷者2名、軽傷者9名を出した。近隣に降灰し、農作物に被害を出した。1月26日に爆発、3月8日には火口周辺で降灰
- 1985年（昭和60年）：5月6日～6月20日頃断続的に噴火

- 1989～1990年（平成元年～平成2年）：1月から火口底が赤熱し、7月16日に噴火活動が始まる。噴火は1990年12月まで断続的に続いた。
- 1992～1993年（平成4年～平成5年）：4月から土砂噴出が活発化、8～10月に活発に噴火、噴煙高度が最高2,500mに達する。噴火は1993年2月まで続いた。
- 1994～1995年（平成6年～平成7年）：断続的に噴火し、土砂噴出が断続的に続いた。
- 1997～1999年（平成9～11年）：火口底は湯だまり状態が続く。時折土砂噴出や噴湯現象が見られる。火山ガスにより2名死亡
- 2003年、2004年、2005年、2009年、2013年にもごく小規模な噴火が発生
- 2015年（平成27年）：阿蘇山中岳第一火口で9月14日に噴火が発生。9月同日、気象庁は阿蘇山の火口周辺警報（噴火警戒レベル3）を発表。人的被害はないが、ロープウェイや航空機運航が一部運休

1.23.2 被害の特徴

阿蘇山は、古くから活発な活動を続けているが、人的被害の記録は少なかった。しかしながら、最近では観光や火山観測等を目的として火口近くまで人が入り、建物が建設されてきたため、噴石による被害が目立つようになった。また火山ガスによる死者も報告されている。これに対して周辺の市町村では、噴火災害危険予測図を作成して周辺住民や観光客に注意を促している（図 付録 1.23.2 参照）。

付録 1.24 雲仙岳

雲仙地溝帯内にある安山岩・デイサイトからなる複合火山で、数個の溶岩ドームが分布している。有史以来の活動は、雲仙岳の東側の普賢岳で生じており、粘性の高い溶岩の流出や溶岩ドームの崩落による火砕流の流下等が発生している。また、火山活動に伴う地震によって山体の一部（眉山）が崩壊し、それによって引き起こされた津波により、対岸の熊本県にまで被害をおよぼした例もある。

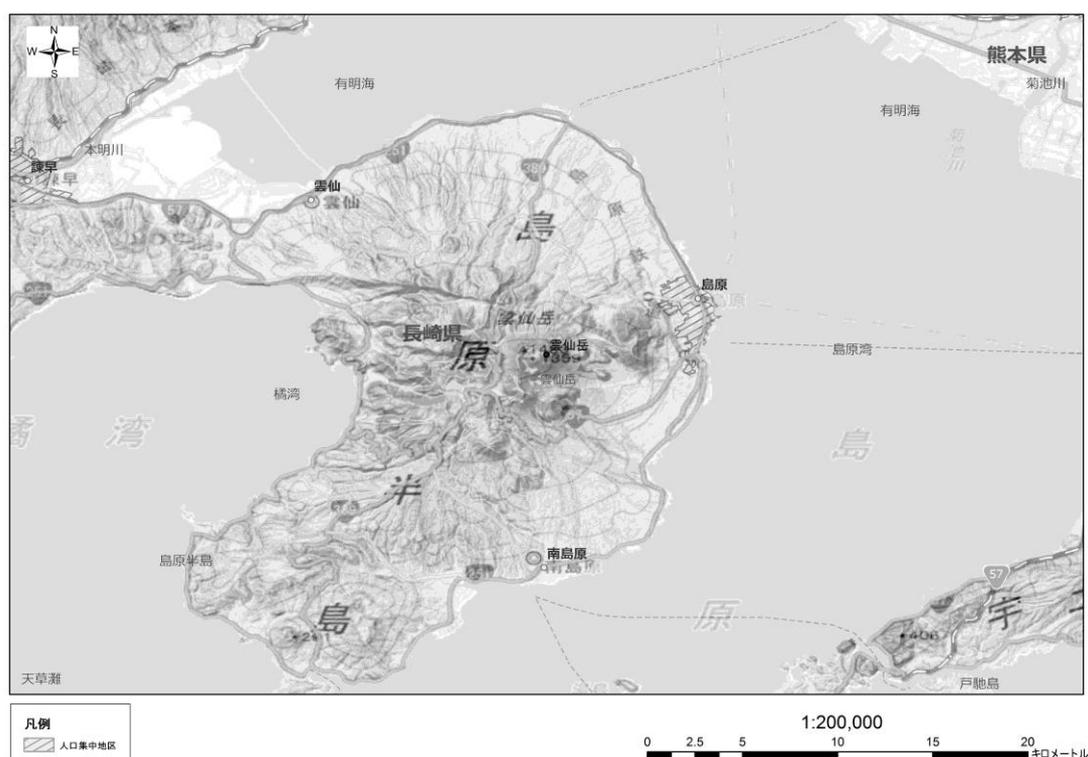


図 付録 1.24.1 雲仙岳の地形

1.24.1 主な噴火・最近の活動記録

1663年（寛文3年）：古焼溶岩の流出。翌年九十九島火口から出水し、赤松谷に沿って流下し、安德河原で氾濫した。

1792年（寛政4年）：3月1日に新焼溶岩流出。5月21日には地震とともに眉山が崩壊し、岩屑なだれが有明海に流れ込んだ。有明海に流れ込んだ大量の土砂は津波を引き起こし、島原および対岸の肥後・天草に被害を及ぼした。死者15,000人

1990～1995年（平成2年～7年）：1991年11月17日に噴火が始まり、1992年5月20日地獄跡火口に溶岩ドームが出現する。6月3日には火砕流によって死者・行方不明者43名、多くの家屋が焼失。また、同年6月30日、降雨による土石流で家屋に被害が発生し、その後も火砕流・土石流が繰り返し発生して、家屋や耕地・森林に被害が及んだ。山腹には、大量の火砕流堆積物が堆積しており、現在も豪雨による土石流の発生が懸念されている。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。

1. 24. 2 噴火被害の概要

(1) 1792年(寛政4年)の噴火

1791年から地震が始まる。

2月10日 土石を放出

3月1日 新焼溶岩が流出

4月29日 前山(現在の眉山)で地すべりが発生

5月21日 4月29日以降、地震活動はおさまってきたが、この日に2回の大きな地震と同時に前山が崩壊、島原および安徳村北名の港湾は埋没し、島原の町は1~3mの土砂が堆積、さらに島原湾に流入した土砂によって発生した津波によって島原および対岸の熊本で約15,000人が死亡

この噴火による当時の被害状況を表 付録 1. 24. 1 および図 付録 1. 24. 2 に示す。

表 付録 1. 24. 1 寛政の噴火による被害(村山, 1979)

島原領(幕府への被害届)	
一、在町本家流失	三千二百八十四軒
一、扶持人流死	五百八十人
一、在町流死人	八千八百三十五人、内男四千十八人、女四千八百十七人
一、出家流死	三十九人
一、社人流死	三人
一、山伏流死	十人
一、盲僧流死	四人
一、怪我人	七百七人、内百六人、養生不相叶、相果申候
一、穢多流死	六十七人
一、牛馬	四百九十六疋、内牛二十七疋、馬四百六十九疋
一、在方浦掛り旅人	船乗共流死、凡二百八十人程
肥後国(稿本寛政四年島原大變記、金井俊行、明治二十六年発行)	
天草郡 被害十八ヶ村海辺	
一、溺死人	三百四十三人、内男百四十八人、女百九十五人
一、流家	三百七十三軒
一、流死牛馬	百九疋
宇土郡・飽田郡・玉名郡 激浪の害沿海数十里に亘る	
一、流死	四千六百五十三人
一、負傷	八百十一人
一、死牛馬	百五十一疋



図 付録 1.24.2 大崩壊寛政四子年肥前国島原山々燃崩城下町々村々破損ノ図
(東京大学地震研究所蔵)

(2) 1990～1995 年（平成 2～7 年）の噴火

1990 年 7 月から群発地震が始まり、11 月の水蒸気爆発に続き、1991 年 5 月に溶岩ドームが出現。溶岩ドームの成長に伴い、崩落型（メラピ型）の火砕流が相次いで発生した。

1991 年 6 月 3 日、火口から 4km 近く離れた東部山麓にまで火砕流が達し、研究者や報道関係者、消防団、住民等 43 名が死亡または行方不明となり、家屋も焼失した。その後も溶岩ドームの成長方向の変化に伴って流下方向を転じながら火砕流は頻発し、火口の北東から南西にかけての広い範囲で火砕流による家屋被害が生じた。また、山腹に大量の火砕流堆積物が堆積したため、梅雨期や台風時の降雨によって土石流が発生し、水無川や中尾川、湯江川流域の家屋には大きな被害が生じた。また、人的被害や家屋被害などといった物理的な被害とは別に、長い避難生活による経済的な被害、精神的な被害も大きな問題となっている。

1.24.3 被害の特徴

雲仙岳は粘性の高いマグマが活動している。1663 年（寛文 3 年）および 1792 年（寛政 4 年）の噴火では、山頂付近の火口から溶岩を流下した。溶岩の流下では、山林に被害が生じる程度であったが、1792 年の噴火では、火山活動に伴う地震によって眉山が崩壊し、

崩落した土砂によって発生した津波によって島原地域だけでなく、対岸の熊本を含めて大きな被害が発生した。

一方、1990年からの活動では、マグマ活動は溶岩ドームの形成という形をとり、溶岩ドームの崩落によって火砕流が発生して44名が死亡した。火砕流は溶岩流と異なり、流下を確認されてからの避難は困難で、人的被害も大きくなる傾向がある。1990年の活動では火山活動は長期化し、降雨によって発生した土石流による二次的被害も多数報告された。

付録 1.25 霧島山

加久藤カルデラの南縁部に生じた 20 を超える安山岩の小型成層火山碎屑丘からなる火山群である。有史以来、おもに御鉢火口と新燃岳山頂火口で六十数回の噴火が記録されている。

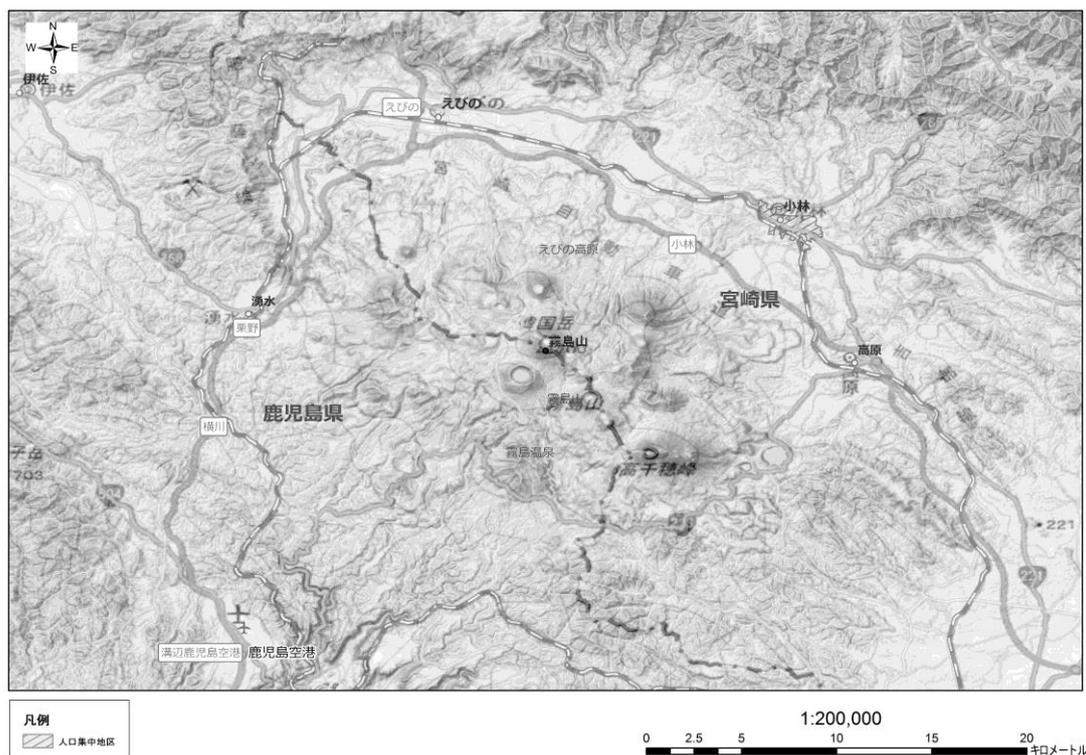


図 付録 1.25.1 霧島山の地形

1.25.1 主な噴火・最近の活動記録

742年（天平14年）：御鉢溶岩

788年（延暦7年）：御鉢スコリア流堆積物

1716～1717年（享保元～2年）：3月11日に泥流。新燃岳で噴火。南東方に火砕流を流出した。噴石によって死者5名、負傷者31名、神社・仏閣焼失、焼失家屋600余軒。山林・田畑・牛馬に被害、降灰砂によって死者1名、負傷者30名、家屋の被害134棟

1895年（明治28年）：10月16日に御鉢火口で噴火。御鉢から2、3丁（220～330m）の地点で4名死亡。山麓の山ノ根では家屋22棟が焼失

1896年（明治29年）：3月15日に御鉢火口で噴火が始まり、噴石により登山者1名が死亡、1名が負傷。6月、12月にも噴火

1900年（明治33年）：御鉢火口で噴火、噴火口からおおよそ800間（440m）までの範囲に噴石が落下し、死者2名、負傷者3名

- 1913～1923年（大正2年～大正12年）：この間御鉢火口で3回の噴火
- 1942年（昭和17年）、1949年（昭和24年）、1959年（昭和34年）に、硫黄谷（1959年は新湯）の温泉（熱水）変質帯で土砂崩れが発生し、旅館を埋没させ多くの死者
- 1959年（昭和34年）：2月17日に新燃岳で噴火、森林・耕地・農水産物に被害
- 1968年（昭和43年）：えびの市、吉松町で群発地震「えびの地震」が発生。最大地震は2月21日10時45分のもので、マグニチュード4.1、死者3名、負傷者42名、住家全壊368棟。震源は韓国岳の北西15km付近
- 1971年（昭和46年）：南南西山麓の手洗温泉付近で、ガスの噴出口が塞がれ小規模な水蒸気爆発が発生
- 1978年（昭和53年）：えびの市近傍で地震群発が発生
- 1989年（平成元年）：新湯温泉で、火山ガスによる中毒死2名
- 1991年（平成3年）：11月から新燃岳付近で群発地震が発生、11月24日には小規模な水蒸気爆発
- 1993年（平成5年）以降も断続的に新燃岳付近で地震群発が続く。
- 2007年（平成19年）：気象庁により噴火警戒レベルが導入され、レベル1に設定された。霧島山では新燃岳、御鉢でそれぞれ噴火警戒レベルが設定された。
- 2008年（平成20年）：新燃岳で小規模水蒸気噴火が発生、小林市方面で降灰が確認された。
- 2010年（平成22年）：3月30日から7月10日にかけて、小規模からごく小規模の水蒸気噴火が断続的に発生（計7回）
- 2011年（平成23年）：新燃岳で1月19日から9月上旬にかけて噴火した。小規模噴火の後、1月26日に準プリニー式噴火に移行した。同日気象庁により霧島山新燃岳の噴火警戒レベルが2から3へ引き上げられた。主な被害として空振により鹿児島県霧島市で窓ガラス等が破損、破損した窓ガラスによる負傷者が1名報告されている他、小さな噴石（火山礫）により、車のサンルーフ、太陽熱温水器や太陽電池パネルが破損する等の被害が報告されている。
- 2013年（平成25年）：霧島山新燃岳の噴火警戒レベルが3から2へ引き下げられた。

1. 25. 2 噴火被害の概要

(1) 2011年(平成23年)の噴火

新燃岳では、1月19日01時27分にマグマ水蒸気爆発と思われる小規模な噴火が発生した。天候不良のため噴煙の状況は不明であったが、新燃岳から南東方向の宮崎県都城市から日南市まで降灰が確認された。1月26日14時49分頃からマグマ噴火が始まり、18時50分には灰白色の噴煙が火口縁上2,000mまで上がり、南東方向に流れた。26日以降夜間に高感度カメラで火映を観測した。1月27日15時41分には中規模の爆発的噴火（爆発地震を伴い、空振計で一定基準以上の空振を観測）が発生し、噴煙が火口縁上2,500mまで上がった。

1月28日午前には火口内で溶岩が確認され、火口南西側に小規模な火砕流の流下も確認された（図 付録 1. 25. 2 参照）。

新燃岳噴火活動経過 (2011年1月19日～2013年10月15日)

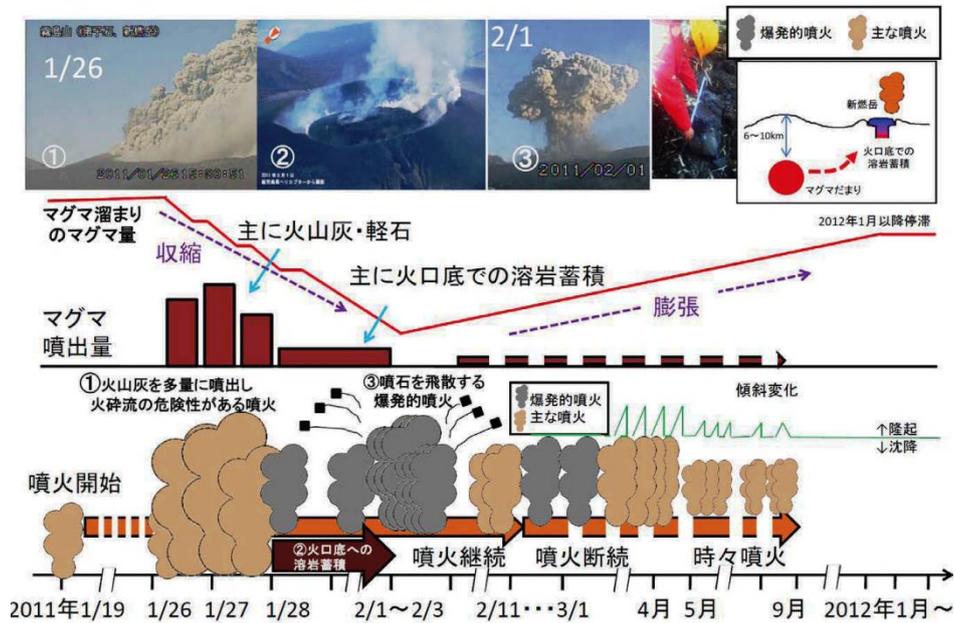


図 付録 1. 25. 2 新燃岳の活動経過 (気象庁, 2013)

2011年(平成23年)の新燃岳噴火では、鹿児島県霧島市、宮崎県都城市など山の南東側を中心に広い範囲で降灰が観測された(図付録1.25.3参照)。人的被害では、負傷者が確認されているが、いずれも灰の除去中に脚立等より転落したことによるものであった(表付録1.25.1参照)。交通では、降灰による通行止め区間が数か所発生した。農業面では、火山灰の重みによるビニルハウス、牛舎、倉庫の損壊、作物への火山灰の付着、ヤマメ養殖場で魚の死滅が発生した(表付録1.25.2参照)。地元企業へのヒアリング結果からは、細かい灰が建物や精密機械内に入り、操業に支障が出た事業者もあったが、完全停止に追い込まれるには至らなかった(表付録1.25.3参照)。商工会議所に寄せられた相談内容で最も多かったのは、顧客減少であり、降灰除去や空振対策に追われ本来業務に専念できないという意見も多く聞かれた(宇野ほか, 2011、内閣府, 2011。表付録1.25.4、図付録1.25.4参照)。



↑ 都城市内の道路への降灰状況
(日中でも視界不良によりヘッドライトの点灯が必要)

↓ 都城市夏尾地区での降灰状況



ハウレンソウ畑の降灰被害状況



屋根に積もった火山灰を除去する住民

図 付録 1.25.3 降灰による被害状況写真 (内閣府, 2011)

表 付録 1.25.1 2011年噴火による被害状況 (人的・物的被害等) (宇野ほか, 2011)

項目		宮崎県			鹿児島県	
		都城市	高原町	小林市	霧島市	
人的被害	死者	0	0	0	0	
	行方不明者	0	0	0	0	
	負傷者	重傷	13	2	0	0
		軽傷	20	1	0	1
	計	36	3	0	0	
住家被害	損壊(全壊・半壊・一部損壊)	0	0	0	0	
	浸水(床上・床下)	0	0	0	0	
その他	空振被害*1	2	0	0	215	
	噴石被害*2	2	23	696	0	

*1 空振によるドア、自動車ガラスの破損

*2 噴石による自動車ガラス、太陽光パネル、屋根(波板)の破損

表 付録 1.25.2 2011年噴火による被害状況（農林水産業）（宇野ほか, 2011）

項目	県		内容	
	宮崎県	鹿児島県		
農業	農作物被害	12,554 ha (591,186千円)	147 ha (21,137千円)	<ul style="list-style-type: none"> ・ほうれん草, キャベツ等の路地野菜の一部が収穫不能 ・きゅうり, いちご等の施設野菜の一部では, 光線透過率の低下, 除灰作業に追われるあまり栽培管理が行き届かず, 収量・品質低下 ・飼料作物の一部が収穫不能や収量低下
	農地・農業用施設	665 箇所 (595,000千円)	—	<ul style="list-style-type: none"> ・灰の重みや空振によりビニルハウスが破損 ・牛舎や倉庫が, 噴石や灰の重みにより破壊・倒壊 ・農地, 農業用施設, 農道, 水路等が埋没し, 営農に支障をきたす。
林業	特用林産	37.14 ha (14,625千円)	3箇所 (100千円)	<ul style="list-style-type: none"> ・降灰により, 原木しいたけの一部が出荷 ・降灰により, しいたけ生産用ビニルハウスの倒壊
	森林施業	—	—	・降灰により間伐, 伐採作業に支障をきたす。
水産業	養殖業	(1,300千円)	—	・降灰により一部の養殖場でヤマメ稚魚がへい死

表 付録 1.25.3 2011年噴火による被害ヒアリング結果（都城市内企業）
（宇野ほか, 2011）

項目/企業	T社	S社	M社	K社	
会社規模	資本金 1億8000万円(全社) 従業員 110名	資本金 36億円(全社) 従業員 約80名	資本金 9億6000万円(全社) 従業員 約500名	資本金 2200万円(全社) 従業員 約360名	
事業内容	各種機械のモーター, 競技用タイマーの製作	プラスチックフィルムコンデンサ等, 電子部品の製作	牛乳, 乳製品等の製造および販売	酒類の製造および販売	
被害状況	建物被害	降灰あり	5cmほどの降灰あり	敷地内, 屋根に降灰あり	
	設備被害	なし	一部作業停止(評価中)	シャッター開閉部に灰が入り込む(工場内への影響なし)	
	従業員への影響	・通勤等, 支障なし	・少し早い目の通勤で安全確保 ・健康問題も発生せず	・マスク着用を奨励 ・目の異常を訴える人がいる	・インフルエンザ対策で購入していたマスクを活用
対応と対策	降灰除去	・かわら業者に委託 ・従業員も作業に従事	・市役所に相談後, 業者委託 ・手動スーターを購入	・業者委託(10トラックで20台分) ・従業員80人, 2日間対応	・従業員35名, 1日対応
	主な対応	精密機械を取り扱っているので外気が入ってこないように出入り口を最小限にした	・降灰の除去 ・足マットの設置 ・散水機の導入 ・壁や窓の隙間にテープを張り, コーティングを実施 ・従業員へのマスク配布	・商品出荷時に着灰しないようフィルムで梱包 ・お見舞いとして取引先等からマスク, 掃除機の提供を受ける	・製品パッケージへの灰はエア除去
	今後の対策	・上記の対策を継続 ・BCP策定のきっかけとしたい	・撤入口前に前室を増設予定	・特になし	・イベント中止による影響の対策
他の災害の影響	【東日本大震災】 ・サプライチェーンの断絶 ・仕入先からの供給ストップ	【東日本大震災】 ・基盤の入手が困難 ・東北の取引先の製造拠点変更を検討中	【東日本大震災】 ・ミネラルウオータ増産し, 支援物資として送付 ・パッケージ, ペットボトル, キャップの確保が困難でこれ以上増産できず	【東日本大震災】 ・パッケージ調達困難 ・東北地方の配送センターが倒壊し, 販売減 ・イベント中止による影響	

表 付録 1.25.4 2011 年噴火による被害ヒアリング結果（商工会議所）（宇野ほか, 2011）

項目／団体名	都城商工会議所	山田町商工会	高原町商工会
被害状況	<ul style="list-style-type: none"> ・降灰で出荷直前の農作物に被害あり ・中小企業に多少なりとも被害あったが操業停止に至ったところはない ・飲食店ではキャンセルが相次いだ 	<ul style="list-style-type: none"> ・降灰で道路のセンターラインがわからないスリップ事故の可能性も高まる ・一番影響を受けたのは旅館業、ゴルフ場 ・外出控えることにより来店者減少 ・豆腐製造の機械が降灰被害 ・3/27 時点で各商店の営業は 80%回復 	<ul style="list-style-type: none"> ・製材に灰が付き商品価値が下がった ・精密機械の誤作動 ・先行きが見えないことに対する不安とストレス
対応と対策 今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・農業に対する支援は各種制度が充実しているが商工業に対する支援は少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・建材屋でスコップが飛ぶように売れた ・建設業者による降灰除去作業（当初はボランティアとして自発的に） ・職員の健康管理はマスク配付で対応 ・噴火と言えは「桜島」、新燃岳の噴火は考えていなかったため、対応が遅れた ・道路の降灰については機械で処分したが屋根については放置したまま ・山間部の降灰については放置されたまま ・長期化すれば雇用問題に影響も 	<ul style="list-style-type: none"> ・国や県に降灰除去支援を依頼 ・自然と共生するかたちの農業を目指す ・今の時代も「土農工商」、工業と商業に対する支援が少ない
他の災害の影響	<p>【口蹄疫】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対策は自助努力によるところが大きい ・街の中心部にある大型店に人事再生法適用 ・宮崎ナンバーの車を入れないなどの風評被害、売り上げ減少、キャンセルが相次いだ <p>【東日本大震災】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顕著な影響はまだ見られない 	<p>【口蹄疫】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接被害はなかったが、宴会等の自粛で飲食店や旅館が影響を受けた <p>【東日本大震災】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クラブチームのキャンセルが相次いだ ・流通に顕著な影響はまだ見られない 	<p>【口蹄疫】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・復興対策でプレミアム商品券配布過去最高の売り上げを記録した <p>【東日本大震災】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顕著な影響はまだ見られない

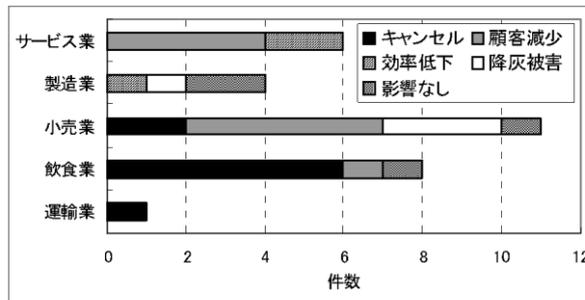


図 付録 1.25.4 商工会議所への相談内容（宇野ほか, 2011）

1.25.3 被害の特徴

被害の多くは、熱い噴石によって生じている。享保年間の噴火では熱い噴石によって死者が出たほか、山麓の家屋が焼失した。近年では火口付近で登山者が噴石によって死亡した。また、享保年間（1716～1717 年）の噴火以降に、新燃岳では少なくとも 3 回の小規模な火砕流が発生し、山腹まで流下したことが確認されている。近年では、山頂付近まで土地利用が進んでおり、火砕流災害の危険が考えられる。

一方、火山が噴火していないときでも、噴気活動によって生じた変質帯では小規模な水蒸気爆発や地すべりが発生し、土砂災害による犠牲者が出ている。2011 年の噴火では噴石による建物被害のほか、空振により破損した窓ガラスによる負傷者も報告されている。

(M=6.1)。地震および噴火による被害は、埋没、全焼、全壊家屋2,269棟、死者・行方不明者63名

1946年（昭和21年）：1月から溶岩を流出し、死者1名、農作物に被害を出した。

1974年（昭和49年）：6月17日、8月9日 土石流が発生し、8名死亡

1955年（昭和39年）～：現在に至るまで、南岳で断続的に噴火活動が続く。

活動はブルカノ式噴火・連続噴火であり、降灰、噴石、火砕流および土石流が発生。降灰による農作物被害や路面電車の運休、噴石や空振による車・航空機・建物のガラス破損被害が数多く報告されている他、降灰後土石流による道路寸断や橋梁の破壊などが発生。なお、土石流では人命の損失も報告されている。

2007年（平成19年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル2に設定された。

2008年（平成20年）：2月、噴火警戒レベル3へ引き上げ。数回のレベルの上げ下げを経て8月に噴火警戒レベル2へ引き下げ

2009年（平成21年）：2月、噴火警戒レベル3へ引き上げ。数回のレベルの上げ下げを経た後レベル3を維持

2010年（平成22年）：9月、噴火警戒レベルは2に引き下げられたが、同年11月にレベル3に引き上げられた。

2015年8月、噴火警戒レベルが4に引き上げられたが、9月にはレベル3、11月にはレベル2へ引き下げられた。

図 付録 1. 26. 2 に桜島の歴史時代の溶岩流の流下状況を示す。

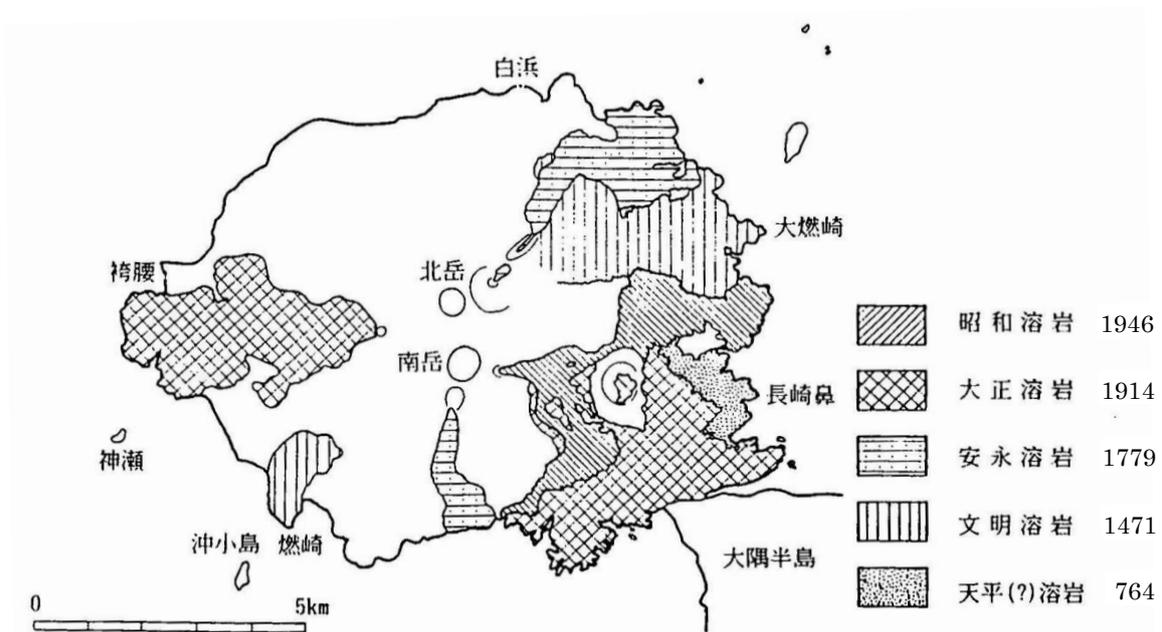


図 付録 1. 26. 2 桜島の歴史時代の溶岩流(小林, 1991)

1. 26. 2 噴火被害の概要

(1) 1779 年（安永 8 年）の噴火

「桜島燃亡霊等碑文ニヨレバ、古里ニ六人、有村ニ五十七人、脇村ニ三十四人、瀬戸村ニ四十六人、黒神村ニ五人ニシテ合計百四十八人」（震災予防調査会, 1918）

被害は、熱い噴出岩塊・溶岩流によって生じている。

(2) 1914 年（大正 3 年）の噴火

1 月 10 日から始まった地震は、翌 11 日に頻発し 12 日の 6 時まで 337 回の地震を記録した。12 日の 10 時頃、南岳西側中腹（標高約 570m）ついで南東側中腹（標高約 470m）で噴火が始まった。西方に流出した溶岩流は横山村を埋没し、南東方向の溶岩は、脇・有村・瀬戸の各村落を埋没し桜島と大隅の間の瀬戸海峡に流入し、これまで島だった桜島が陸続きとなった。噴火に先立つ地震（ $M=7.1$ ）により鹿児島市内で家屋の倒壊、土壁や石垣の崩落が各所であり、29 名の死者が出た。

(3) 1955 年（昭和 30 年）からの噴火

1955 年から始まった噴火は、南岳山頂からのストロンボリ式噴火で、活動度に変化はあるものの 2015 年現在も断続的に続いている。一連の噴火で、噴出岩塊による死傷者、車のガラスやサンルーフなど家屋への家屋被害、農作物被害等が発生した。また、爆発火に伴う空振によって、窓ガラスが割れるなどの被害が発生した。上空に噴き上げられた噴煙は、航空機の窓ガラスに傷をつけた。図 付録 1. 26. 3 には桜島の噴火回数を示す。

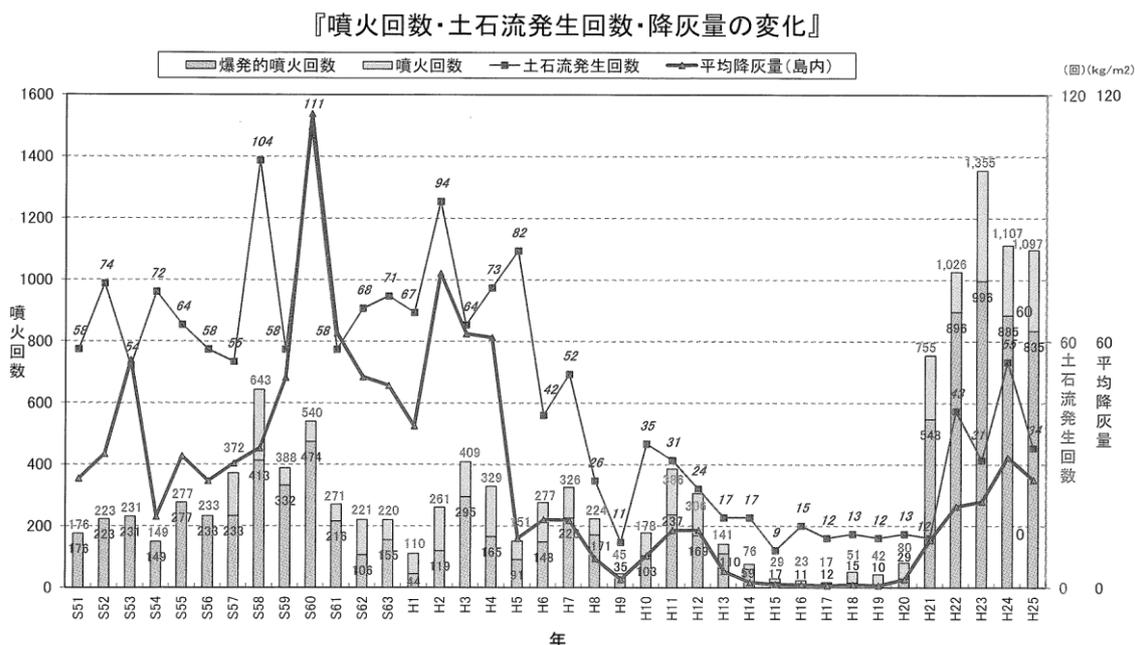


図 付録 1. 26. 3 桜島の爆発回数(国土交通省大隅河川国道事務所, 2014)

1.26.3 被害の特徴

桜島では、爆発的な噴火による噴出岩塊、溶岩の流下、土石流、空振等の被害が多く発生している。赤熱する噴出岩塊によって島内の人家で火災が発生している。また、過去には海底噴火により沿岸地域で津波の発生も報告されている。

付録 1.27 口永良部島

直径 12km のひょうたん型の火山島である。東部は安山岩質の成層火山である古岳・新岳等があり、有史以来の活動は新岳の水蒸気爆発だけで現在も活動的である。

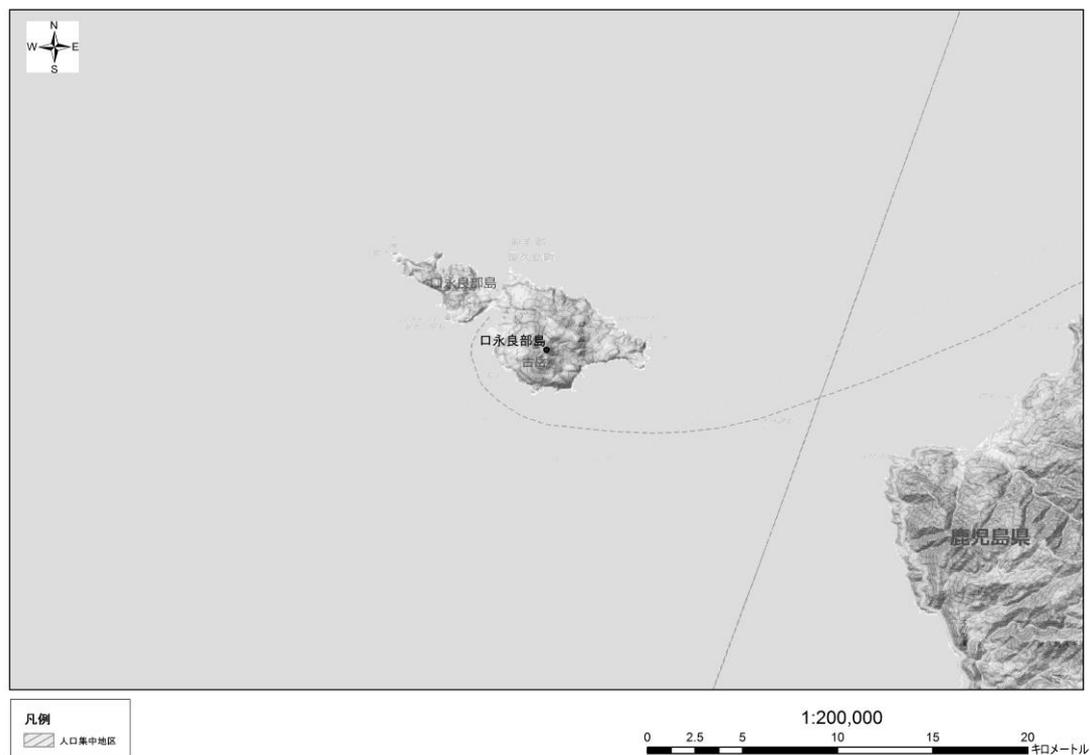


図 付録 1.27.1 口永良部島の地形

1.27.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1841年（天保12年）：8月1日、噴火によって村落が焼亡し、多数の死者
- 1931年（昭和6年）：4月2日、新岳の西側山腹で爆発し、土砂崩壊によって負傷者2名、馬・山林田畑に被害
- 1933～1934年（昭和8年～9年）：12月24日から1月11日にかけて数回噴火し、七釜集落に被害
- 1966～1980年（昭和41年～昭和55年）：この間、散発的に噴火が続く。
- 1982年（昭和57年）：10月に新岳火口北東に噴気孔が4ヶ所生成された。
- 1996～2011年（平成8年～23年）：新岳付近で地震動や火山性微動が群発した。
- 2007年（平成19年）：気象庁により噴火警戒レベルが導入され、レベル2に設定
- 2008年（平成20年）：10月、気象庁により噴火警戒レベルが2から3へ引き上げられたが、2009年（平成21年）3月には再びレベル2へ引き下げられた。

2014年（平成26年）：8月3日、噴火発生。山頂火口から数百mの範囲に大きな噴石が飛散した他、南西側では海岸近くまで火山灰や火山ガスによる樹木の変色を確認した。この噴火に伴い、気象庁では噴火発生当日に噴火警戒レベルを3へ引き上げた。

2015年（平成27年）：5月29日に新岳において爆発的噴火が発生した。この噴火に伴って発生した火砕流が、新岳の南西側から北西側（向江浜地区）にかけて流下し、北西側では海岸まで達した。また火口周辺に大きな噴石が飛散。この噴火に伴い、気象庁では噴火発生当日に噴火警戒レベルを3から5へと引き上げた。これにより全島民が避難

1. 27. 2 噴火被害の概要

(1) 1933～34年の噴火

1933年から34年にかけて数回の噴火が発生し七釜集落が全焼。死者8名、負傷者26名、家屋全焼15棟、牛馬・山林耕地に被害が生じた。

(2) 2015年5月29日の噴火

5月29日に新岳において爆発的噴火が発生した（図 付録 1. 27. 2 参照）。この噴火に伴い火砕流が発生した。火砕流は新岳火口より全方位に流下したが、新岳より北西方向では、その流下が顕著であり海岸（向江浜地区）まで達した（図 付録 1. 27. 3 参照）。

火砕流が海岸まで達したため、気象庁は噴火警戒レベルを3から5へ引き上げ、全島民が避難した。この噴火により2名が軽傷を負った。

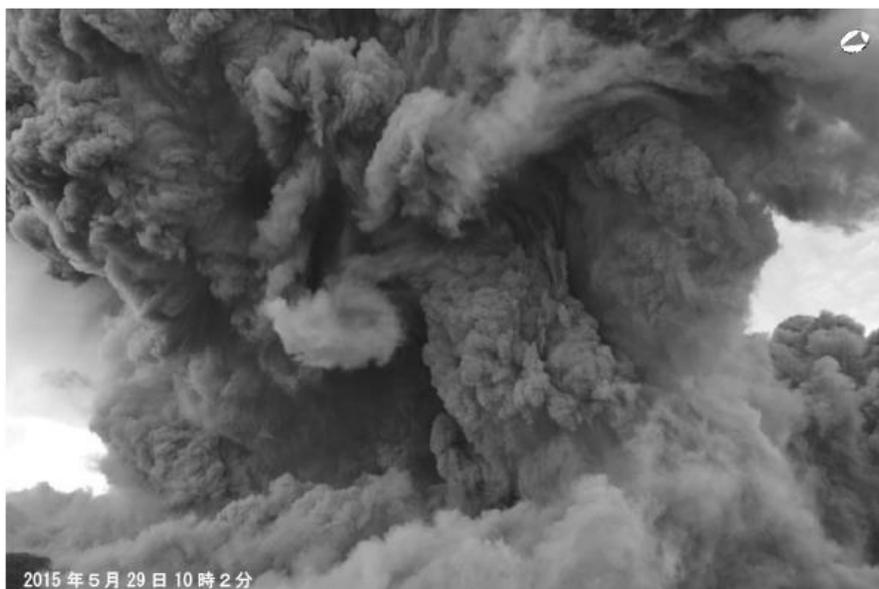


図 付録 1. 27. 2 2015年爆発的噴火に伴う噴煙と火砕流の状況（気象庁, 2015より）



図 付録 1.27.3 火砕流が到達した向江浜地区の状況 (気象庁, 2015)

付録 1.28 諏訪之瀬島

安山岩の成層火山で 8km×5km の島の頂部には二つの火口が南西―北東に並列している。有史以降はストロンボリ式噴火が主で、1956年（昭和31年）以降毎年噴火を続けている。1813年（文化10年）の噴火で全島民が島外に避難し、1883年（明治16年）まで一時無人島となった。現在は噴火活動の続く島で住民が生活をしている。

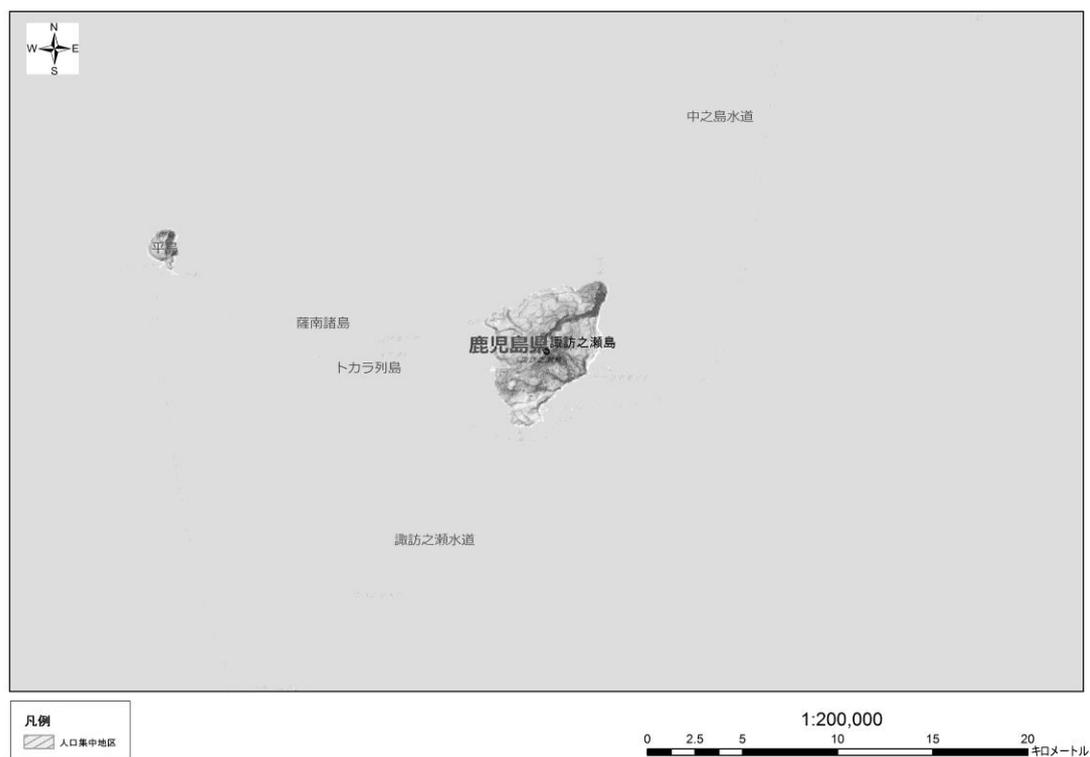


図 付録 1.28.1 諏訪之瀬島の地形

1.28.1 主な噴火・最近の活動記録

- 1813年（文化10年）：噴火により溶岩を流出し、海に達した。この噴火によって全島民が避難、1883年（明治16年）まで無人島となっていた。
- 1956年～（昭和31年～）：連続して活動が続く。
- 1997年（平成9年）：御岳火口で噴火があり、少量の火山灰が噴出
- 1999年（平成11年）：御岳火口で噴火。集落で時々降灰が確認された。
- 2000～2013（平成12年～25年）：御岳火口を中心に、毎年断続的に小規模および爆発的噴火が発生した。2000年、2004年には御岳火口周辺に新たな噴気孔が形成された。
- 2007年（平成17年）：気象庁による噴火警戒レベルが導入され、レベル2に設定された。

付録1 引用文献

- ・ 図 付録 1.1.1、図 付録 1.2.1、図 付録 1.3.1、図 付録 1.4.1、図 付録 1.5.1、
図 付録 1.6.1、図 付録 1.7.1、図 付録 1.8.1、図 付録 1.9.1、図 付録 1.10.1、
図 付録 1.11.1、図 付録 1.12.1、図 付録 1.13.1、図 付録 1.14.1、図 付録 1.15.1、
図 付録 1.16.1、図 付録 1.17.1、図 付録 1.18.1、図 付録 1.19.1、図 付録 1.20.1、
図 付録 1.22.1、図 付録 1.23.1、図 付録 1.24.1、図 付録 1.25.1、図 付録 1.26.1、
図 付録 1.27.1、図 付録 1.28.1 国土地理院データを基に国際航業株式会社が作成
- ・ 図 付録 1.2.2 気象庁(1971)：十勝岳火山活動報告 気象庁技術報告第74号
- ・ 図 付録 1.2.3 北海道防災会議(1971)：十勝岳 火山地質・噴火史・活動の現況および防災対策. 北海道における火山に関する研究報告書第1編, 97
- ・ 図 付録 1.2.4 国際航業：1988年12月25日撮影
- ・ 図 付録 1.4.2 勝井義雄・河内晋平・新井田清信(1988)：有珠山の噴火予測・災害予測および防災の問題科学研究費報告(北海道大学), 22
- ・ 図 付録 1.4.3 三松正夫(1962)：昭和新生山生成日記 壮瞥, 209
- ・ 図 付録 1.4.4 図 付録 1.4.5 勝井義雄・新井田清信・大沼晃助・大場芳志男・鈴木建夫・近藤祐弘(1978)：有珠山1977-1978年活動の火山地質学的研究 文部省科学研究費補助金 自然災害特別研究「有珠山噴火と環境変動」(研究代表者 関清秀), 3-12
- ・ 表 付録 1.4.2 飯田勝幸・石本正明(1978)：有珠山噴火と観光・洞爺湖温泉街の安全対策について 文部省科学研究費補助金 自然災害特別研究「有珠山噴火と環境変動」(研究代表者 関清秀), 465-485
- ・ 表 付録 1.4.3 北海道総務部(1983)：1977年有珠山噴火災害対策の現況
- ・ 表 付録 1.4.4、図 付録 1.4.6 国土庁土地局(1988)：土地保全基本調査(有珠山地区)報告書一火山泥流災害の実態と対策一, 87, 84
- ・ 表 付録 1.4.5、表 付録 1.4.6 北海道(1980)：1977年有珠山噴火災害対策の概況, 275
- ・ 図 付録 1.4.7 廣瀬亘・田近淳(2000)：2000年有珠火山の噴火とその被害 応用地質 Vol.41 (2000-2001) No.3, 150-154_2
- ・ 図 付録 1.4.8 気象庁(2012)：火山活動解説資料(平成18年9月)
- ・ 表 付録 1.4.7 有珠山2000年噴火推移(中田, 2001に加筆) 中田節也(2001)：有珠山2000年噴火の推移 東京大学地震研究所彙報, 76, 203-214
- ・ 図 付録 1.4.9、表 付録 1.4.8、図 付録 1.4.12 北海道開発局室蘭開発建設部(2000)：平成12年有珠山噴火災害報告, 5, 50, 6
- ・ 図 付録 1.4.10 五十嵐光徳・近添幸司(2002)：有珠山火山活動による道路交通への影響について, 85

- ・ 図 付録 1.4.11 太田哲司・菊地 弘・今井淳次郎(2001)：有珠山噴火に伴う道央自動車道橋梁復旧対策の概要 橋梁と基礎, 2001-8, 39
- ・ 図 付録 1.5.2 神津俣祐ほか(1932)：駒ヶ岳爆発研究報告 齋藤報恩会研報, 246
- ・ 図 付録 1.5.3 気象庁：駒ヶ岳昭和4年大噴火の推移 18.北海道駒ヶ岳, 287
- ・ 図 付録 1.12.2 東京工業大学工学部・理学部・上智大学理工学部(1976)：草津白根火山1976年活動とその前後の水質・ガス成分の変化 火山噴火予知連絡会会報 7, 11-19
- ・ 図 付録 1.13.2、図 付録 1.13.3 浅間山麓埋没村落総合調査会・東京新聞編集局特別報道部共編(1980)：孀恋・日本のポンヘイ 東京新聞出版局, 124, 102
- ・ 表 付録 1.13.1、表 付録 1.13.2 大石慎三郎(1986)：天明三年浅間大噴火 角川書店, 74, 64-65
- ・ 図 付録 1.16.2 内閣府(2014)：平成26年御嶽山噴火非常災害対策本部第15回本部会議「第130回噴火予知連絡会」東京大学地震研究所資料, 48
- ・ 図 付録 1.16.3 東京大学地震研究所・産業総合技術研究所・山梨県富士山科学研究所・帝京平成大学・常葉大学(2015)：2015年8月19-20日の御嶽山山頂調査の速報, 3
- ・ 図 付録 1.16.4 気象庁地震火山部(2014)：御嶽山の火山活動資料（平成26年9月）, 3
- ・ 表 付録 1.16.1 内閣府(2015)：御嶽山の噴火状況について 平成27年8月11日非常災害対策本部資料, 2
- ・ 表 付録 1.17.1 宮地直道(1993)：富士火山1707年噴火の推移と噴出物の特徴 文部省科学研究費重点領域研究「火山災害の規模と特性」（研究代表者 荒牧重雄）, 112
- ・ 表 付録 1.17.2 静岡県(1989)：富士山噴火史, 174に基づく
- ・ 図 付録 1.18.2 神奈川県温泉地学研究所・伊豆半島ジオパーク推進協議会(2015)：箱根山2015年噴火の火口・噴気孔群（暫定版）温泉地学研究所報告書, 2
- ・ 図 付録 1.18.3 気象庁地震火山部(2015)：箱根山の火山活動解説資料（平成27年9月）, 4
- ・ 表 付録 1.19.1、図 付録 1.19.2、表 付録 1.19.2、表 付録 1.19.3、表 付録 1.19.4 東京都(1988)：昭和61年伊豆大島噴火災害活動誌, 17, 27, 43, 152, 169
- ・ 表 付録 1.20.1 荒牧重雄・早川由紀夫(1984)：1983年10月3・4日三宅島噴火の経過と噴火様式 火山 第2集 29 三宅島噴火特集号, S24-S35
- ・ 図 付録 1.20.3、図 付録 1.20.4、表 付録 1.20.2、表 付録 1.20.3 東京都(1985)：記録 昭和58年三宅島噴火災害

- ・ 図 付録 1.20.5 中田節也・長井雅史・安田 敦・嶋野岳人・下司信夫・大野希一・秋政貴子・金子隆之・藤井敏嗣(2001)：三宅島 2000 年噴火の経緯－山頂陥没口と噴出物の特徴－ 地学雑誌 vol.110, 168-180
- ・ 表 付録 1.20.4、表 付録 1.20.5、図 付録 1.20.6 東京都(2007)：平成 12 年(2000 年)三宅島噴火災害誌, 37, 38, 39
- ・ 図 付録 1.21.1、図 付録 1.21.3 海上保安庁(2015)：海域火山データベース, 海上保安庁ホームページ海域火山データベース
<http://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/kaiyo18-2.htm>
- ・ 図 付録 1.21.2(1)、図 付録 1.21.2(2) 海上保安庁(2014)：海域火山データベース地形図, 海上保安庁ホームページ海域火山データベース
http://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/2013nishinoshima/nishinoshima_map140917.pdf
- ・ 図 付録 1.23.2 阿蘇火山防災会議協議会(1995)：阿蘇火山噴火災害危険区域予測図
- ・ 表 付録 1.24.1 村山 磐(1979)：雲仙岳 日本の火山(Ⅲ)－九州・南西諸島および付遍, 39-72
- ・ 図 付録 1.25.2 気象庁(2013)：第 127 回火山噴火予知連絡会資料(その 1)霧島山, 23
- ・ 図 付録 1.25.3 内閣府(2011)：松本防災担当・環境大臣の霧島山(新燃岳)の噴火等に係る現地調査報告, 4-6
- ・ 表 付録 1.25.1、表 付録 1.25.2、表 付録 1.25.3、表 付録 1.25.4、図 付録 1.25.4 宇野 宏司・中野 晋・粕淵 義郎(2011)：霧島連山・新燃岳の火山災害による事業所被災と自治体対応 土木学会論文集 F6(安全問題) Vol.67, No.2, 23-28
- ・ 図 付録 1.26.2 気象庁(2005)：桜島の溶岩流(小林哲夫原図) 日本活火山総覧, 563
- ・ 図 付録 1.26.3 国土交通省大隅河川国道事務所(2014)：桜島の土石流災害に備えて
- ・ 図 付録 1.27.2、図 付録 1.27.3 気象庁地震火山部(2015)：口永良部島の火山活動解説資料(平成 27 年 5 月), 3, 6