

御嶽山 2014 年噴火

及川輝樹*・山岡耕春**・吉本充宏***・中田節也****・竹下欣宏*****・
前野 深*****・石塚吉浩*・小森次郎*****・
嶋野岳人*****・中野 俊*

The 2014 Eruption of Ontake Volcano, Central Japan

Teruki OIKAWA*, Koshun YAMAOKA**, Mitsuhiro YOSHIMOTO***, Setsuya NAKADA****,
Yoshihiro TAKESHITA*****, Fukashi MAENO*****, Yoshihiro ISHIZUKA*,
Jiro KOMORI*****, Taketo SHIMANO***** and Shun NAKANO*

岐阜・長野県境に位置する御嶽山（最高峰 剣ヶ峰：3067 m）で 2014 年 9 月 27 日に発生した水蒸気噴火は、63 名もの死者・行方不明者を出す噴火となった。新聞等の報道によると 2014 年 10 月の時点で確認された死者 57 名のうち、55 名の方が飛来した火山礫・火山岩塊（以下、噴石とまとめる）による損傷死、1 名の方が気道熱傷、1 名の方が死因不明で亡くなっている。本稿は、口絵を解説すると共に噴火活動の概要をのべ、さらに 2014 年 11 月に行われた山頂調査や聞き取り調査に基づき、山頂部の噴石被害の様子や噴出物の層相などを紹介する。

従来、御嶽山の最近 1 万年間の噴火活動は、水蒸気噴

火のみが繰り返し発生してきたと考えられてきた。しかし、近年の地質学的研究により、最近 1 万年間に複数回のマグマ噴火が発生していることが確認され、最近も活動的な火山であることが明らかとなった（及川・他、2014 など）。

御嶽山の歴史記録に残る最初の噴火は 1979 年の水蒸気噴火であるが、噴気活動は、山頂南側の地獄谷源頭において、少なくとも 250 年前から現在まで継続している（及川、2008）。1979 年噴火の後、1984 年 9 月 14 日には南西麓を震源とする長野県西部地震 (M6.8) が発生し御嶽山の山腹が崩れ、岩屑なだれが発生した (Fig. 1, Photo 1)。その後、1991 年、2007 年にごく小規模な水蒸気噴火が 1979 年火口列の中の一つの火口から発生している (Fig. 2)。2007 年の噴火は、それに先立ち、2006 年 12 月

* 305-8567 つくば市東 1-1-1
国立研究開発法人産業技術総合研究所活断層・火山研究部門
Geological Survey of Japan, AIST, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan.
** 464-8601 名古屋市中千種区不老町 D2-1 (510)
名古屋大学大学院環境学研究所
Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, D2-1(510), Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, Japan.
*** 403-0005 富士吉田市上吉田字剣丸尾 5597-1
山梨県富士山科学研究所
Mount Fuji Research Institute, Yamanashi Prefectural Government, 5597-1 Kenmarubi, Kamiyoshida, Fujiyoshida, Yamanashi 403-0005, Japan.
**** 113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学地震研究所
Earthquake Research Institute, The University of Tokyo,

1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0032, Japan.
***** 381-0000 長野県長野市西長野町 6 の口
信州大学学術研究院教育系
Institute of Education, Shinshu University., 6-Ro, Nishinagano, Nagano City, Nagano 380-8544, Japan.
***** 164-8530 東京都中野区中野 4-21-2
帝京平成大学現代ライフ学部
Faculty of Modern Life, Teikyo Heisei University, 4-21-2, Nakano, Nakano-ku, Tokyo 164-8530, Japan.
***** 417-0801 静岡県富士市大淵 325
常葉大学大学院環境防災科
Graduate School of Environmental and Disaster Research, Tokoha University, Obuchi 325, Fuji City, Shizuoka 417-0801, Japan.

Corresponding author: Teruki Oikawa
e-mail: teruki-oikawa@aist.go.jp

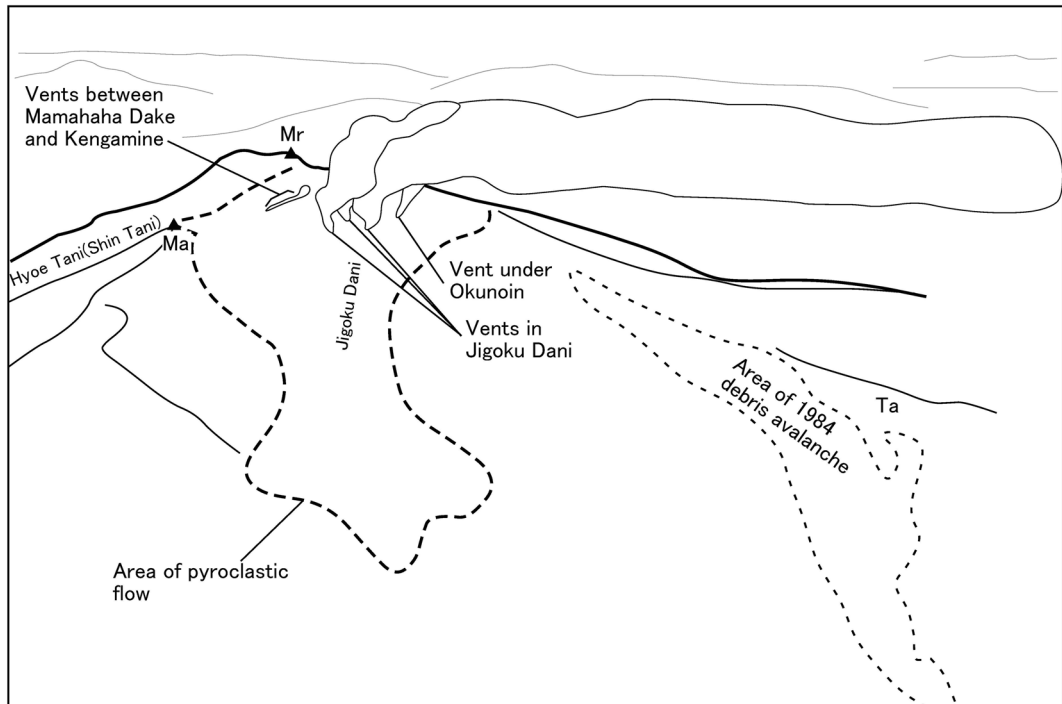


Fig. 1. The explanatory sketch of Photo 1. Ma: Mamahaha Dake, Mr: Marishiten San, Ta: Tanohara.

図 1. 写真 1 の説明スケッチ. Ma: 継母岳, Mr: 摩利支天山, Ta: 田の原.

から山頂直下の地震活動の活発化, 低周波地震の発生, GNSS 測量による地殻変動等が認められ, その後, 噴気量が増大し 2007 年 3 月 (推定) に微噴火が発生と, 段階を追って進展した (Nakamichi *et al.*, 2009). 2014 年噴火は, 9 月 10 日頃から地震活動の高まりがあった他に顕著な前兆が無かったこと, 1979 年の火口を使用せず新たな火口から発生したことが, 2007 年の活動と異なる.

9 月 10 日に山頂直下の火山性地震が日に 50 回を超え, 火山活動の活発化が認められたため, 気象庁は 9 月 11 日に「火山の状況に関する解説情報」(気象庁, 2014a) を発表し注意を喚起した. 地震が日に 50 回を超えたのは, 2007 年の微噴火以降初めてであった. 解説情報を受け, 地元の本曾町と王滝村は, 山頂部の山小屋に地震の増加を伝え注意を促すとともに, 各山小屋に噴気活動などの異常の有無を確認したが, 特に異常の報告はなかったそうである. 我々も, 噴火後に御嶽山の地元山岳ガイドや御嶽剣ヶ峰山荘, 御嶽頂上山荘, 二ノ池本館, 石室山荘 (Fig. 2) などの山小屋関係者に聞き取りを行ったところ, 噴火前に噴気の増大や異常な火山ガス臭などの異

変には気付かなかったとの証言を得ている. また, 噴火直前 (20 分ほど前) に火山ガス臭が 9 合目石室山荘付近で感じられたものの, 噴火前でも風向きによっては同様のことがあったので, 前兆現象とは考えにくいとのことであった.

その後地震の回数が減ったため, 「火山の状況に関する解説情報」は 9 月 16 日 (気象庁, 2014b) を最後に噴火発生後まで発表されなかった.

2014 年噴火は 1979 年火口列の南側にほぼ平行に新たに形成された火口列 (Fig. 2) から 9 月 27 日 11:52 分頃に発生した (気象庁, 2014c; 中野・他, 2014). 噴火開始前には, 火山性微動や傾斜計の変化が認められたが, それはわずか 10 分前であった (気象庁, 2014c). 火口列は, 西から東に, 剣ヶ峰・^{ママはは}継母岳間, 地獄谷内, 奥の院近くの三つの領域に大きく分けられる (Fig. 1). このうち地獄谷内の火口が, 火口径が大きくもっとも活発に活動し, 最初に活動を開始したと噴火時に撮影された映像や聞き取り調査などから推定される. 山小屋関係者からの聞き取りに基づくと, 噴火開始時には爆発音などの顕著な音は無かったが, 戸や窓がわずかに震えるような空振動があったそうである.

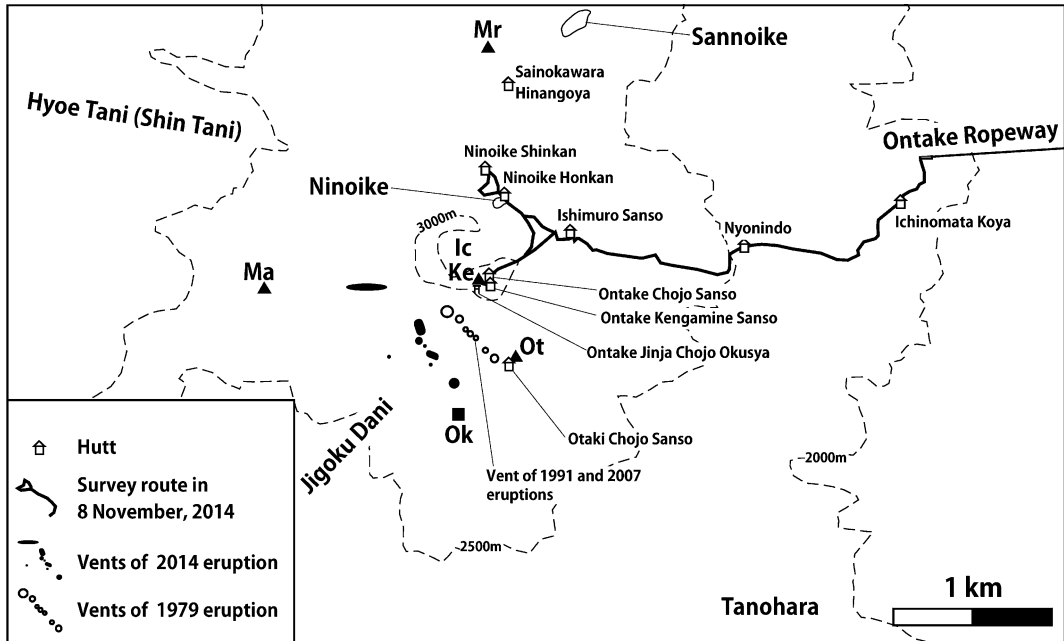


Fig. 2. Index map of the summit area of Ontake Volcano with the route of the present geological survey on November, 2014. I: Ichinoike, Ke: Kengamine, Ma: Mamahaha Dake, Mr: Marishiten San, Ot: Otaki Chojo, Ok: Okunoin.

図 2. 山頂調査の行程と地名。Ic: 一ノ池, Ke: 剣ヶ峰, Ma: 継母岳, Mr: 摩利支天山, Ot: 王滝頂上, Ok: 奥の院。

今回の噴火の特徴として、開始直後に低温で本質物を含まない火砕流が発生したことがあげられる。火砕流は、主に地獄谷内の火口から四方に広がり流れ下った。この火砕流は、多くの犠牲者がでた八丁たるみ (Fig. 2) や剣ヶ峰 (Fig. 2) にも到達したが、特に火口南側の地獄谷沿いに約 2 km、北西の兵衛谷方向に約 1.5 km と特に長く流れ下った (Fig. 1, Photo 1)。火砕流流下域のハイマツなどの樹木は噴火直後の上空からの観察でも焼け焦げていないため、火砕流は比較的低温であったと考えられる。なお、報道や聞き取り調査によると、山頂部で火砕流に巻き込まれた人の多くは、熱さを感じたが火傷を負ってはいない。しかし、一部の人は火傷を負っているため、流れの中の温度にはむらがあったと判断される。また、地獄谷内の火口付近には小型の火砕丘が形成された (Photo 2)。この火砕丘は 10 月 5~6 日、10 月 13~14 日に相次いで接近した台風 18, 19 号に伴う降雨のため、浸食され失われてしまった。

2014 年噴火は、1979 年噴火と同様に噴出物中には本質物の認められない水蒸気噴火であり、両噴火の噴出物量は共に数十万~100 万トン程度と大きく異なる (井村・他, 2014; 前野・他, 2014; 宮城・他, 2014; 中田・他, 2014; 宝田・他, 2014 など)。

山頂調査は、今後の火山活動の推移や搜索活動に資するデータの取得を目的として、火山噴火予知連絡会御嶽山総合観測班の下で行われた。日程は、噴出物の地質学的情報が積雪や春の融雪で乱される前に取得する必要があるため、搜索活動が一旦中止された後の 2014 年 11 月 8~10 日のうちの 2 日間で計画されたが、天候などの理由で 11 月 8 日の実施となった。実施に当たっては、御嶽山総合観測班の「御嶽山噴火活動調査・観測のために規制区域に立入る際のガイドライン」に従い、木曾町に事前申請と調査概要の説明を行った。

調査は 2 班構成で、山頂班は冬山経験のある及川*、石塚、小森、山腹班を吉本*、竹下、前野とし、それぞれ地元山岳ガイド 1 名が同行した (*各班長)。調査ルートは、黒沢口登山道、女人堂、石室山荘を經由して山頂(剣ヶ峰)に至るルートをとった。山頂の剣ヶ峰で 2 班に分かれ、山頂周辺と二ノ池周辺の調査を行った (Fig. 2)。規制区域内での調査中、中田、嶋野が山麓に待機して、1 時間毎に、山頂班・山腹班と気象庁総合観測班事務局に無線と携帯電話で連絡し、調査状況把握と監視機器による噴火現象変化の把握を行い、調査中の安全を確保した。

調査中、地獄谷内の火口からは白色の噴煙が勢い良く上がり、ゴウゴウという噴気音も聞こえた (Photo 3)。噴煙からは、透明で酸性 (目に入るとしみ、なめると酸っぱい) の雨滴が落ちていた。この酸性の雨滴は、風向きによっては9合目の石室山荘 (Fig. 2) あたりまで降っていることが確認できた。頂上でも火山ガスの匂いはそれほど強くなく、カラスも噴煙がたなびく周辺を飛んでいた。また、山頂付近の噴出物の上には、動物 (おそらくカモシカヤテン) の足跡が複数確認でき、動物が行動できる環境下であることが確認された。噴煙の濃い部分は、今回山頂部の調査地点には直接到達しなかったものの、携行したガス検知器による計測によれば、 H_2S は最大で4 ppm、 SO_2 は検出限界以下であった。

今回の山頂調査では、山頂域の噴出物は強く凍結しており、掘り返して観察することもままならなかった。また、噴火後に到来した2回の台風と捜索活動のためか、28日に上空から確認された多数の衝突跡 (Photo 4) は失われており (Photo 5)、その詳細な調査は行えなかった。しかし、噴石被害のあらましは確認できた。

剣ヶ峰山頂部の建造物の火口側の壁面は、その他の壁面より、噴石により著しく破壊されていた (Photo 6)。山頂部の山小屋の屋根を突き破った噴石は、最大で長径60 cm程度のものが確認された (Photo 7)。これは今回確認できた噴石としては最大級の大きさである。また、御嶽神社奥社の石造物の多くが破壊され (Photo 8)、奥社参道手すりとなっていた直径5 cmの鉄パイプが随所で破断していることが確認され、死者の大多数が噴石で亡くなったことを裏付ける被害状況が確認できた。一方、噴火直後に撮影された写真の観察結果とあわせると、山頂部の山小屋の屋根に穴を開けた噴石の数は御嶽剣ヶ峰山荘で18、御嶽頂上山荘で5とそれほど多くはないことが確認できた。山小屋関係者からの聞き取りに基づく、剣ヶ峰周辺の小屋の屋根を突き破った噴石は最大で長径50~80 cm程度の大きさであり、確認できたものと大きく異ならない。また、地獄谷火口に開いた火口から北側に約1 km離れた二ノ池本館で1つ、約1.3 km離れた二ノ池新館で2つ、長径30~20 cm程度の噴石が突き抜けて屋根に穴が開いたとの情報を山小屋関係者から得た。王滝頂上山荘においても、噴石により、屋根や壁に穴が開くなどの損傷が認められる。なお、二ノ池本館および二ノ池新館より遠くの建造物には噴石被害は認められない。火口から北北東に約1 km離れた石室山荘付近に降った噴石は、最大でも長径1 cm程度であり、屋根などに被害はなかった。地獄谷に開いた火口の北側、剣ヶ峰

山頂西側の尾根は若干低くなっている。そのため、地形的な障壁が無かった北側に大きな噴石がより遠くまで飛んだと考えられる。

剣ヶ峰周辺の山頂部の噴出物は、粘土質火山灰を主体とする。山頂部一帯とそこから二ノ池分岐にかけての範囲は、比較的薄い火山灰層の下部に火砕流堆積物と考えられる火山礫サイズの岩片を含む不淘汰な層が認められる。この不淘汰な部分の層厚は側方変化が著しい。また、山頂部では噴出物の大部分がその不淘汰な層で占められる (Photo 9)。確認された噴出物の層厚は、火口から約500 mの剣ヶ峰山頂付近で最大35 cm、約800 mの二ノ池分岐で18 cm、約1 kmの二ノ池脇で5~4 cm、約1 kmの石室山荘で12~7 cm、約2 kmの女人堂で約2~1 cmと急速に薄くなる。報道等では剣ヶ峰周辺の層厚は50 cmから1 m程度とされていたが、圧密をうけて減少した可能性が考えられるものの、今回確認できた層厚はそれより薄い。また、剣ヶ峰山荘の従業員からの聞き取りによって、噴火直後はドラム缶が、10~15 cm程度、頭を出して噴出物により埋もれている部分もあったが、噴出物の層厚の変化は激しく山小屋等の屋根の上における一般的な層厚は30~50 cm程度であったとの証言を得た。標準的なドラム缶の高さは90 cmなので、噴火直後の噴出物の最大層厚は75~80 cmと推定される。そのため、噴火直後の山頂部での層厚は、1 m近い層厚の部分もあったが、それは局所的で、一般的な厚さではないと推察される。

山頂調査に関して以下の機関や方々に協力いただいた。気象庁火山課、気象庁火山現業、長野県木曾郡木曾町総務課、王滝村総務課、黒澤館向井修一氏。また、黒沢案内人組合の倉本豊氏、柳沢清氏、剣ヶ峰山荘の小谷氏、頂上山荘の石山氏、二ノ池本館の小寺氏には調査にご協力いただいた。また、橋本武志氏と鈴木由希氏のコメントで本稿は改善された。ここに記してお礼を申し上げます。

Photo 1. Aerial photo of Ontake Volcano, view from southwest side of the summit of Ontake San (Mt. Ontake). Photo taken on 29 September, 2014.

写真 1. 御嶽山南西上空から望む御嶽火山。2014年9月29日撮影。

Photo 2. Aerial photo, view from south side of the craters of 2014 eruption of Ontake Volcano. Photo taken on 28

September, 2014. A pyroclastic cone with long axis diameter of about 200m is formed around crater in Jigokudani.

写真 2. 南側上空から望む御嶽火山 2014 年噴火の火口。2014 年 9 月 28 日撮影。地獄谷の中央の火口周辺に長径 200m ほどの火砕丘が形成されている。

Photo 3. The craters of the 2014 eruption in Jigokudani, view from the summit of Kengamine. Photo taken on 8 November, 2014.

写真 3. 剣ヶ峰山頂から望む地獄谷の 2014 年火口。2014 年 11 月 8 日撮影。

Photo 4. Aerial photo of Ichinoike crater, view from north side of the summit of Ontake San. Photo taken on 28 September, 2014. A large number of impact marks are found in Ichinoike crater.

写真 4. 北側上空から望む一ノ池火口。2014 年 9 月 28 日撮影。一ノ池火口底には多数の衝突跡が認められる。

Photo 5. Ichinoike crater, view from Kengamine. Photo taken on 8 November, 2014. Impact marks have been lost by the missing person search and the typhoons after eruption.

写真 5. 剣ヶ峰から望む一ノ池火口。2014 年 11 月 8 日撮影。行方不明者捜索と台風により衝突跡は失われている。

Photo 6. The Kitosho (prayer room) of Ontake Jinja Okusha (shrine) at Kengamine (the summit of Ontake San). Photo taken on 8 November, 2014. Damage to the crater sidewall (front side) is remarkable.

写真 6. 剣ヶ峰山頂の御嶽神社奥社祈祷所。2014 年 11 月 8 日撮影。火口側壁面（手前）の損傷が著しい。

Photo 7. The volcanic ejecta that penetrated through the roof of Ontake Kengamine Sanso (Hut) at the summit of Ontake San. Photo taken on 8 November, 2014.

写真 7. 山頂の御嶽剣ヶ峰山荘の屋根を突き破った噴石。2014 年 11 月 8 日撮影。

Photo 8. Destruction of stonework by volcanic ejecta. Photo taken on 8 November, 2014. Trunk of the Komainu (guardian dogs), made by stone has been destroyed by volcanic ejecta of the 2014 eruption.

写真 8. 噴石による石造物の破壊。2014 年 11 月 8 日撮影。石造の狛犬の胴体が噴石により破壊された。

Photo 9. A cross section of volcanic products of the 2014 eruption on the western side of Ontake Choji Sanso (Hut). Photo taken on 8 November, 2014. The deposit can be divided into the lower coarse and the upper fine parts. Lateral variation thickness of the lower part is lager.

写真 9. 御嶽頂上山荘西の噴出物断面。2014 年 11 月 8 日撮影。下部の粗粒な部分と上部の細粒な部分に分けられる。下部の粗粒な部分の層厚は側方変化が激しい。

井村 匠・南 裕介・高橋亮平・今井 亮・大場 司・林信太郎 (2014) 御嶽山 2014 年 9 月水蒸気噴火火山灰の物質科学的研究。日本火山学会講演予稿集 (別冊), 2014 年度秋季大会, U16-U16.

気象庁 (2014a) 火山名 御嶽山 火山の状況に関する解説情報。第 1 号, 気象庁地震火山部 (平成 26 年 9 月 11 日 10 時 20 分発表)。

気象庁 (2014b) 火山名 御嶽山 火山の状況に関する解説情報。第 2 号, 気象庁地震火山部 (平成 26 年 9 月 12 日 16 時 00 分)。

気象庁 (2014c) 火山活動解説資料 御嶽山, 気象庁地震火山部 (平成 26 年 9 月 28 日 7 時 20 分発表)。

前野 深・中田節也・金子隆之 (2014) 御嶽山 2014 年噴火および 1979 年噴火の噴出量。日本火山学会講演予稿集 (別冊), 2014 年度秋季大会, U10-U10.

宮城磯治・下司信夫・濱崎聡志・東宮昭彦 (2014) 御嶽山 2014 年 9 月噴火の火山灰粒子。日本火山学会講演予稿集 (別冊), 2014 年度秋季大会, U18-U18.

中田節也・前野 深・金子隆之 (2014) 御嶽山 2014 年 9 月 27 日噴火の推移と今後の展開。日本火山学会講演予稿集 (別冊), 2014 年度秋季大会, U4-U4.

Nakamichi, H. Kumagai, H., Nakano, M., Okubo, M., Kimata, F., Ito, Y. and Obara, K. (2009) Source mechanism of a very-long-period event at Mt. Ontake, central Japan: Response of a hydrothermal system to magma intrusion beneath the summit. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, , 167-177.

中野 俊・及川輝樹・山崎誠子・川辺禎久 (2014) 御嶽山, 2014 年 9 月の噴火 (速報)。GSJ 地質ニュース, , 289-292.

及川輝樹 (2008) 御嶽火山の歴史噴火記録の再検討と噴気活動の歴史記録—存在しなかった 774, 1892 年噴火—。地質調査研究報告, 59, 203-210.

及川輝樹・鈴木雄介・千葉達朗 (2014) 御嶽山の噴火—その歴史と 2014 年噴火—。科学, , 1218-1225.

宝田晋治・及川輝樹・古川竜太・星住英夫・下司信夫・伊藤順一・宮城磯治 (2014) 御嶽山 2014 年 9 月 27 日水蒸気噴火の噴出量推定。日本火山学会講演予稿集 (別冊), 2014 年度秋季大会, U8-U8.

! " # \$%& ' ()

