

令和 2 年 6 月 19 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15K01251

研究課題名(和文)テフラで構成される斜面の崩壊現象に関する層序学的・歴史学的研究

研究課題名(英文)Stratigraphic and historical study on landslides on tephra-rich slopes

研究代表者

宮縁 育夫 (Miyabuchi, Yasuo)

熊本大学・くまもと水循環・減災研究教育センター・教授

研究者番号：30353874

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：わが国に広がる火山地域で多発するテフラ斜面の崩壊現象について、その発生メカニズムと頻度をテフラ層序学的調査と古文書等による歴史学的調査によって検討した。2012年7月の阿蘇カルデラおよび2013年10月の伊豆大島における斜面崩壊では、すべり面上下のテフラ層での粒度組成・硬度・透水性の差異が原因であることが明らかになった。また、阿蘇カルデラ壁斜面では、発見された堆積物間に挟在する年代既知のテフラ層や埋没土壌層の放射性炭素年代値から、同一斜面において豪雨に伴う崩壊や土石流は少なくとも400～1800年間隔で起こっていることが判明した。こうした事実は、将来の防災計画のための基礎資料になると考える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

阿蘇火山周辺域における1953年以前の土砂災害発生履歴について検討した研究は現在のところ見当たらない。この地域では近年、テフラ層序に関する研究が進展し、鍵層の年代が明らかになっており、災害発生頻度を評価するための好条件がそろっている。また、熊本・阿蘇地域に保管されている古文書の調査など歴史学的手法を組み合わせ、土砂災害発生履歴について検討したことが本研究の特色である。研究対象地域は今後も噴火災害のほか、豪雨による土砂災害発生ポテンシャルが極めて高い。本研究で得られた結果は、将来の防災計画を策定するうえで重要であり、他の火山地域での土砂災害の抑止・軽減にも貢献するものである。

研究成果の概要(英文)：Unconsolidated superficial tephra deposits that cover the volcanic edifices have great potential for generating serious sediment disasters. The generation mechanism and frequency of landslides on tephra-rich slopes were examined based on tephrostratigraphic and historical studies. Most of the landslides were shallow soil slips (<2 m thick) in unconsolidated tephra deposits overlying lava flows and pyroclastic rocks in the cases of Aso caldera in July 2012 and Izu Oshima volcano in October 2013. Physical differences of tephra deposits above and below the rupture surfaces including grain size, hardness and permeability promote the retention of rainwater in the upper layer, leading finally to failure and mobilization of the saturated mass. Tephra chronology and radiocarbon dating on paleosols along the succession suggest that rainfall-induced landslides and the associated lahars on the eastern wall of Aso caldera occurred at an interval of 400-1800 years.

研究分野：火山地質学

キーワード：斜面崩壊 土石流 テフラ層序 歴史学的調査 災害発生履歴 火山

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

わが国は台風や前線等による豪雨発生頻度が極めて高く、毎年のように土砂災害が発生している。とくに火山とその周辺域においては未固結な火山砕屑物(テフラ)が広く分布していることから、日常的に土砂災害の脅威にさらされている。近年では、2012年7月の九州北部豪雨によって阿蘇カルデラ内で多数の斜面崩壊が発生し、死者・行方不明者25名を出す甚大な被害が起こっている。同地域におけるこうした災害は最近約60年間で4回発生していることから、数10年間隔で出現することがわかってきた(宮縁ほか, 2004; 宮縁, 2012)。さらに、伊豆大島火山でも2013年10月に来襲した台風26号によって同様の斜面災害が発生し、多数の死傷者を出したほか、家屋損壊などの被害も及ぼした。

これまでの研究により、テフラ斜面で発生する崩壊ではすべり面の層位的位置がほぼ同じであるなどの共通点が認められ、崩壊の地質学的特徴が明らかになりつつある(Miyabuchi and Daimaru, 2004)。また、崩壊した土砂は細粒な火山灰を中心に構成されるため、直ちに土石流となって流下し、下流域で甚大な被害を及ぼすことが特徴である。こうした現象は阿蘇火山だけでなく、伊豆大島や海外を含めた他の火山(例えば、イタリア国ベズピオ火山など; Zanchetta *et al.*, 2004 など)でも認められることから、テフラ噴出を主体とする火山周辺域では普遍的に発生している可能性がある。斜面災害を抑止・軽減するという観点からは崩壊発生メカニズムの解明だけでは不十分であり、歴史時代を含む過去の崩壊発生頻度を高精度で把握する必要があるが、こうした点は未解明の問題として残されていた。

### 2. 研究の目的

本研究では、阿蘇カルデラ周辺域および伊豆大島で発生した斜面崩壊を対象に、その地質学的特徴を含めた崩壊発生メカニズムを明らかにするとともに、阿蘇カルデラ周辺域においては崩壊および土石流の発生頻度をテフラ層序学的手法と歴史学的手法によって検討した。歴史時代より古い時代についてはテフラ層序学的調査によって、また歴史時代においては古文書記録等を用いた歴史学的調査により過去における斜面崩壊・土石流発生頻度を評価した。

### 3. 研究の方法

火山周辺域におけるテフラ斜面の崩壊発生メカニズムと頻度を解明するため、崩壊が発生した斜面や過去の崩壊・土石流堆積物が観察できる断面を調査し、テフラや土壌の層序を記載して、鍵となる地層の年代を放射性炭素年代測定によって把握した。また、調査斜面や断面において試料を採取して、粒度分析や透水試験などを実施してテフラ層の物理的性質を明らかにした。さらに、大学等に所蔵されている古文書を対象に災害記録の収集と分析を行い、テフラ層序学的な調査結果と合わせて、過去における斜面災害の発生頻度を評価した。

### 4. 研究成果

#### (1) テフラ斜面で発生した崩壊の特徴と発生メカニズム

近年発生した豪雨に伴う斜面崩壊の発生例として、2012年7月の阿蘇カルデラ周辺での斜面災害と2013年10月の伊豆大島土砂災害について現地調査を行い、斜面崩壊のテフラ層序学的特徴と崩壊発生の原因について検討した。

2012年7月11日~12日の九州北部豪雨(阿蘇谷での総雨量500mm以上、4時間雨量300mm以上)によって、阿蘇カルデラとその周辺域では多数の斜面崩壊や土石流が発生し、死者・行方不明者25名を出す激甚災害となった(宮縁, 2012)。崩壊深は1~2m程度のものが多く、大部分は降下テフラ累層内で発生している浅層崩壊であり、下位の溶岩や火砕岩にまで達するような崩壊は少なかった(図1)。滑落崖を詳しく観察すると、厚さ1m程度の黒色火山灰層とその直下の褐色火山灰層の境界付近をすべり面として斜面崩壊が発生していることがわかった。すべり面付近の層準には約3600年前に降下堆積した往生岳スコリア(宮縁・渡辺, 1997; Miyabuchi, 2009)が存在することから、最近約3600年間に堆積した火山灰や土壌層が崩壊しているということになる。

2013年の台風26号によって伊豆大島では総雨量800mmを超える豪雨(最大時間雨量118.5mm)に見舞われ、10月16日未明に同島西側斜面で多数の斜面崩壊が発生した。その崩壊土砂は土石流となって流下して元町地区等に氾濫堆積し、死者35名を出すなどの甚大な被害を及ぼした(Miyabuchi *et al.*, 2015)。2013年10月16日豪雨による斜面崩壊の大部分は深さが1~2m程度の浅層崩壊であり(図2)、そのすべり面は溶岩とその上位のテフラ層の境界ではなく、1777~1778年噴火によるY1火山灰層と1421年噴火に伴うY4火山灰層(小山・早川, 1996; 川辺, 1998)のいずれも直下に生じていることが明らかになり、すべり面の位置によって斜面崩壊は3



図1 2012年7月の九州北部豪雨による阿蘇火山中央火口丘群斜面のテフラ層の崩壊

つのタイプに区分された。

斜面崩壊に影響を及ぼしたテフラ層の特徴を明らかにするため、テフラや土壌層の粒度分析、土壌硬度測定、さらに未攪乱円筒試料を採取して飽和透水係数の測定も行った。その結果、すべり面下位の土壌層が上位のテフラ層に比べて、シルトなどの細粒成分に富んで堅く締まっており、さらに透水性も低いことがわかった。つまり、こうしたすべり面上下での粒度組成・硬度・透水性の差異が斜面崩壊の原因になったと考えられる。



図2 2013年10月豪雨に伴う伊豆大島火山西側斜面のテフラ層の崩壊

## (2) 歴史資料からみた過去の斜面災害の特徴と発生要因

阿蘇火山周辺域における過去の斜面災害について歴史資料等を精査し、その発生要因や発生地点の分布について検討した。参考とした資料は『熊本県災異誌』(熊本測候所, 1952)や『八代地方の災害史年表(改訂増補版)』(名和, 1997), 『肥後近世史年表』(生田, 1958)等の歴史文献である。また、歴史文献に記載されていない年代の災害については熊本市立図書館所蔵の九州日日新聞や熊本日日新聞などを参照して災害史年表を作成し、阿蘇火山周辺域で過去に起こった斜面災害の概要を把握した。

まず斜面災害発生時の降雨条件に関して、気象庁阿蘇山測候所で観測された雨量データを使用して解析した結果、日雨量が100 mm未満の場合は斜面崩壊が起こる可能性が低く、100 mm以上であれば斜面崩壊が起こる可能性が徐々に高くなる傾向が認められた。また、最大時間雨量については10 mm以下では斜面崩壊が起こりにくいことが明らかになった。しかし、このデータでは斜面崩壊の発生地点と雨量の観測地点が離れているという問題があったため、より多くの観測地点の降雨データがある2001年6月と2012年7月の災害時の状況について検討した結果、総雨量が200 mm以上の場合では斜面崩壊が起こる可能性が高くなり、400 mm以上になるとほぼ確実に発生していることが判明した。

歴史記録から得られた発生地点の分布を考察した結果、崩壊の起こっている地点の周辺地域では斜面災害が何度も繰り返し起こっていること、さらに地域的には阿蘇カルデラの北東部で斜面崩壊の発生頻度が高いことが明らかになった。斜面崩壊が多発している地域のカルデラ壁はAso-1およびAso-2火砕流堆積物からなる急崖斜面やその下位に巨礫が混在する不安定な崖錐斜面を有しているなどの地質学的特徴が認められ、こうしたことが斜面崩壊発生と密接に関係していると推察された。

## (3) テフラ層序学的手法による斜面災害の発生頻度の推定

阿蘇火山における過去の斜面災害の形態や発生履歴をテフラ層序学的に検討した。現地調査を実施したのは、2012年7月の九州北部豪雨によって崩壊・土石流(宮縁, 2012)が発生した阿蘇カルデラ東側壁直下の砂防堰堤掘削断面であり、その観察結果から以下のことが明らかとなった(宮縁・星住, 2017)。

調査した断面に露出する堆積物は、石礫に富む基質支持の土石流堆積物と未固結なテフラ片や土壌片を多く含む岩屑なだれ堆積物の2つに区分され、前者は5層、後者は2層確認された。そのなかで、下位の岩屑なだれ堆積物は掘削断面のほぼ全面(幅約70 m)にわたって露出するもっとも特徴的な堆積物で、径数cm~数10cmのテフラ片や土壌片が多量に含まれるとともに、それらが著しく褶曲したり分断するなどの変形構造が観察された。この堆積物は水で運搬された形跡が認められないことから、大きな地震に伴うものと推定された。

発見された堆積物間に挟在する年代既知の火山灰層や埋没土壌層の放射性炭素年代値から、豪雨に伴う土石流は400~1800年間隔で起こっていることがわかった。ただ、同じ豪雨であってもすべての溪流で土石流が発生するとは限らないため、阿蘇カルデラ壁全体ではより高い頻度で豪雨に伴う斜面崩壊と土石流が発生しているものと考えられる。一方、調査したカルデラ壁斜面では岩屑なだれが最近6300年間に2回発生していることが明らかとなった。2016年熊本地震による崩壊・岩屑なだれ(宮縁, 2016)を含めると、阿蘇火山周辺域では少なくとも2000年間に1回程度、こうしたマスムーブメントが起こっていることになる。今回発見されたような岩屑なだれ堆積物は過去の大きな地震の発生を示唆している可能性があるが、中部九州の活断層群における地震の発生頻度については今後の活断層調査などとも関連させて詳細に検討する必要がある。

### <引用文献>

生田 宏(1958) 近世肥後年表。日本談義社, 206p。

川辺禎久(1998) 伊豆大島火山地質図。地質調査所。

小山真人・早川由紀夫(1996) 伊豆大島火山カルデラ形成以降の噴火史。地学雑誌, 105, 133-162

- 熊本測候所 (1952) 熊本県災異誌 . 250p .
- Miyabuchi, Y. (2009) A 90,000-year tephrostratigraphic framework of Aso Volcano, Japan. *Sedimentary Geology*, 220, 169-189.
- 宮縁育夫 (2012) 阿蘇カルデラにおいて 2012 年 7 月の九州北部豪雨によって発生した斜面崩壊 . 地学雑誌 , 121 , 1073-1080.
- 宮縁育夫 (2016) 平成 28 年 (2016 年) 熊本地震によって南阿蘇村周辺域で発生した斜面災害 . 地学雑誌 , 125 , 421-429.
- Miyabuchi, Y. and Daimaru, H. (2004) The June 2001 rainfall-induced landslides and associated lahars at Aso Volcano, southwestern Japan: implications for hazard assessment. *Acta Vulcanologica*, 16, 21-36.
- 宮縁育夫・渡辺一徳 (1997) 埋没黒ボク土層の  $^{14}\text{C}$  年代からみた完新世阿蘇火山テフラの噴出年代 . 火山 , 42 , 403-408.
- 宮縁育夫・星住英夫 (2017) 阿蘇カルデラ東壁斜面における完新世マスマーブメントの特徴と頻度 . 地学雑誌 , 126 , 581-593.
- 宮縁育夫・大丸裕武・小松陽一 (2004) 2001 年 6 月 29 日豪雨によって阿蘇火山で発生した斜面崩壊とラハールの特徴 . 地形 , 25 , 23-43.
- Miyabuchi, Y., Maeno, F. and Nakada, S. (2015) The October 16, 2013 rainfall-induced landslides and associated lahars at Izu Oshima Volcano, Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 302, 242-256.
- 名和達夫 (1997) 八代地方の災害史年表 (改訂増補版) 744 年 ~ 1997 年 7 月八代郡町村 , 八代市の地震・雷・火事・旱魃・雨乞・大雨・大風・高潮の記録のまとめ . 142p .
- Zanchetta, G., Sulpizio, R., Pareschi, M.T., Leoni, F.M. and Santacroce, R. (2004) Characteristics of May 5-6, 1998 volcanoclastic debris flows in the Sarno area (Campania, southern Italy): relationships to structural damage and hazard zonation. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 133, 377-393.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 宮縁育夫	4. 巻 36
2. 論文標題 阿蘇火山におけるマグマ水蒸気噴火堆積物および2016年斜面崩壊に関連する堆積物のX線回折分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 九州大学中央分析センター報告	6. 最初と最後の頁 17-23
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 宮縁育夫・星住英夫	4. 巻 126
2. 論文標題 阿蘇カルデラ東壁斜面における完新世マスムーブメントの特徴と頻度	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地学雑誌	6. 最初と最後の頁 581-593
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5026/jgeography.126.581	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 3.Miyabuchi, Y., Iizuka, Y., Hara, C., Yokoo, A., Ohkura, T.	4. 巻 351
2. 論文標題 The September 14, 2015 phreatomagmatic eruption of Nakadake first crater, Aso Volcano, Japan: Eruption sequence inferred from ballistic, pyroclastic density current and fallout deposits	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Volcanology and Geothermal Research	6. 最初と最後の頁 41-56
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jvolgeores.2017.12.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 宮縁育夫	4. 巻 125
2. 論文標題 平成28年（2016年）熊本地震によって南阿蘇村周辺域で発生した斜面災害	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 地学雑誌	6. 最初と最後の頁 421-429
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5026/jgeography.125.421	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Geshi N. and Miyabuchi, Y.	4. 巻 78
2. 論文標題 Conduit enlargement during the precursory Plinian eruption of Aira Caldera, Japan	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Bulletin of Volcanology	6. 最初と最後の頁 63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00445-016-1057-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 宮縁育夫	4. 巻 44(6)
2. 論文標題 火山斜面災害の特徴とその対策	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 基礎工	6. 最初と最後の頁 34-37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Miyabuchi, Y., Maeno, F., Nakada, S.	4. 巻 302
2. 論文標題 The October 16, 2013 rainfall-induced landslides and associated lahars at Izu Oshima Volcano, Japan	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Journal of Volcanology and Geothermal Research	6. 最初と最後の頁 242-256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jvolgeores.2015.07.012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Miyabuchi, Y., Sugiyama, S.	4. 巻 397
2. 論文標題 90,000-year phytolith records from caldera rim to western foot of Aso Volcano, Japan: Implications for vegetation history since catastrophic eruption	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Quaternary International	6. 最初と最後の頁 392-403
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.quaint.2015.08.015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 宮縁育夫	4. 巻 60
2. 論文標題 火山灰噴出を主体とする火山周辺域における埋没土壌層の認定: 阿蘇火山での事例	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 火山	6. 最初と最後の頁 173-180
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 平嶺浩人・宮縁育夫・小林哲夫	4. 巻 60
2. 論文標題 桜島火山北斜面における武テフラの露頭記載: 北岳末期の噴火推移	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 火山	6. 最初と最後の頁 167-172
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 宮縁育夫・花田大輔・新美洋・小林哲夫	4. 巻 37
2. 論文標題 テフラ層序からみた霧島火山新燃岳2011年噴火の推移	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 月刊地球	6. 最初と最後の頁 238-245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Miyabuchi, Y.
2. 発表標題 Post-caldera tephrostratigraphic framework of Aso Volcano, southwestern Japan
3. 学会等名 INTAV International Field Conference on Tephrochronology "Tephra Hunt in Transylvania" (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星住英夫・宮縁育夫・宮城磯治・下司信夫
2. 発表標題 阿蘇4火砕流初期の噴火推移
3. 学会等名 日本火山学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮城磯治・星住英夫・宮縁育夫
2. 発表標題 阿蘇カルデラにおける最新の珪長質マグマ供給系の深度
3. 学会等名 日本火山学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮縁育夫
2. 発表標題 霧島火山新燃岳2018年5月14日噴出物の分布と特徴
3. 学会等名 日本火山学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Miyabuchi, Y., Iizuka, Y., Hara, C., Yokoo, A., Ohkura, T.
2. 発表標題 The September 14, 2015 explosive eruption at Nakadake first crater, Aso Volcano, SW Japan
3. 学会等名 IAVCEI 5th Volcano Geology Workshop (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Mochizuki, N., Miyabuchi, Y., Shibuya, H.
2. 発表標題 Paleomagnetic secular variation of 3-4 ka from lava flows around the post-caldera cones of Aso Volcano and its contribution to the volcanic stratigraphy
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮縁育夫・前野 深・中田節也・長井雅史・飯塚義之・星住英夫・田中明子・伊藤順一・川辺禎久・大石雅之・横尾亮彦・大倉敬宏
2. 発表標題 阿蘇火山中岳における2016年10月7日～8日噴火とその噴出物
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 塚本すみ子・片岡香子・宮縁育夫
2. 発表標題 ルミネッセンス年代測定による阿蘇火山のカルデラ決壊洪水発生時期の推定
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮縁育夫
2. 発表標題 阿蘇カルデラ北西部，蛇ノ尾火山のテフラ層序と噴火年代
3. 学会等名 日本第四紀学会2017年大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星住英夫・宮縁育夫・宮城磯治
2. 発表標題 阿蘇火砕流及び降下火砕物の層序
3. 学会等名 日本火山学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮城磯治・星住英夫・宮縁育夫
2. 発表標題 阿蘇4火砕流噴火前のマグマ供給系
3. 学会等名 日本火山学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮縁育夫
2. 発表標題 蛇ノ尾火山噴出物からみた阿蘇火山中央火口丘群北西部の完新世噴火活動の特徴
3. 学会等名 日本火山学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星住英夫・宮縁育夫・宮城磯治
2. 発表標題 Aso-4/3降下テフラの層序と全岩化学組成
3. 学会等名 日本火山学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 平川泰之・宮縁育夫・園村道明
2. 発表標題 阿蘇火山・米塚溶岩における風穴の分布
3. 学会等名 日本火山学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shibuya, H., Mochizuki, N., Miyabuchi, Y.
2. 発表標題 Paleomagnetic directions of 3-4 ka basaltic volcanoes in the Aso central cone, Kyushu Japan: Contributions to the paleosecular variation and the volcano-stratigraphic studies
3. 学会等名 American Geophysical Union 2017 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮縁育夫
2. 発表標題 2016年熊本地震による南阿蘇村周辺域の斜面災害の特徴
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 宮縁育夫・原 千穂子・飯塚義之・横尾亮彦
2. 発表標題 阿蘇火山中岳における2015年9月14日のマグマ水蒸気噴火とその噴出物
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 宮縁育夫
2. 発表標題 火砕噴火後のテフラ分布調査の現状と課題
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 下司信夫・宮縁育夫
2. 発表標題 始良カルデラ形成噴火における大隅降下軽石噴出期の火道拡大プロセス
3. 学会等名 日本火山学会2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 宮縁育夫
2. 発表標題 2016年熊本地震によって阿蘇カルデラ内で発生した斜面崩壊のテフラ層序学的特徴
3. 学会等名 日本火山学会2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 宮城磯治・星住英夫・宮縁育夫
2. 発表標題 阿蘇カルデラのポストカルデラ噴火のマグマ供給系
3. 学会等名 日本火山学会2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 宮縁育夫・前野深・中田節也
2. 発表標題 2013年10月豪雨によって伊豆大島で発生した斜面崩壊のテフラ層序学的特徴
3. 学会等名 日本火山学会2015年秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 宮縁育夫・下司信夫・横尾亮彦
2. 発表標題 阿蘇火山中岳2014～2015年噴火の推移と噴出物（速報）
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2015年大会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	春田 直紀  (Haruta Naoki)  (80295112)	熊本大学・大学院人文社会科学研究部・教授    (17401)	