

斜面崩壊とその災害に関するアーカイブの構築に関する複合研究

斜面災害の地質・情報学複合研究（課題番号：167002）

研究期間：平成28年7月28日～平成31年3月31日

研究代表者：奥野 充 研究員：奥村 勝・高橋伸弥・田口幸洋

1. はじめに

平成28年熊本地震では、阿蘇カルデラ内に位置する南阿蘇村周辺で斜面崩壊が発生し、土砂移動による甚大な被害をもたらした（例えば、日本応用地質学会・九州応用地質学会, 2017）。奥野ほか（2017e）は、これらのほとんどが、地震動によって厚く堆積したローム層が崩壊し、岩屑なだれと同じメカニズムで流下してアースフローを形成したと考えた。このメカニズムを詳しく検討するには、崩壊堆積物であるローム層の物性と地震動との関係を解明する必要がある。この解明を目的とし、地質調査や試料の分析などを実施する。一方、被災地域は、災害復旧・復興に伴って急速に姿を変え、あるいは消えつつある。そこで、地質調査や室内分析を実施するだけでなく、得られた露頭やボーリング・コア試料の写真や図表などの保存も重要である。基礎的データの保全は、今後の検証にも重要であるが、非常に煩雑なために実際には散逸することも多い。この研究では、簡便かつ確実な構築方法を確立することをめざした。地震動による斜面崩壊メカニズムの解明は、防災・減災に活用されることも期待される。

現地にて地形・地質調査を実施し、斜面の崩壊・流動過程を詳細に復元するため、地形の切り合い関係や崩壊箇所での地質層序を詳細に観察した。現地調査では分析試料を採取し、テフラの同定、堆積物物性に関する諸測定を行った。軟X線画像から内部構造を検討した。放射性炭素年代測定も実施した。本報告では情報学的アプローチと地質学的調査（バリ島・プヤン-ブラタンカルデラ、阿蘇カルデラ・高野尾羽根火山、北海道胆振東部厚真町）結果の一部を紹介する。

2. 利用者参加型データベースシステムの構築：火山噴火史情報の収集と共有（高橋）

この研究では、データベースを専門家が多大な労力をかけて構築する従来のアプローチではなく、利用者によって情報に付与されたタグ（メタ情報）から自動的にその関連性や重要性を判断して利用者に提示する枠組みを検討した。さらにはインターネット環境及びモバイルデバイスを利用した利用者参加型のオンラインデータベースシステムを提供することを目標として、いくつかのデータベースサービスのプロトタイプを開発し、「じおログ」を一般利用者向けのWebサービスとして公開した。 <https://www.mongodb.com/>

このサービスでは、写真データの収集・共有を目的として一般利用者が露頭画像を投稿できる（図1）。さらに投稿情報を共有し、地図上での表示やコメントの付与が可能である。また、利用者の利便性や現地での利用を考え、iOSおよびAndroid OS搭載のスマートホン／タブレットを対象としたアプリ「じおログモバイル」（図2）を開発し、GooglePlayおよびAppStoreで無料公開した（高橋ほか, 2016a, b, 2017; Takahashi et al., 2016）。共通のAPIを利用することで比較的容易に各種機能の実装が可能となった。

3. 市民参加型の地質データの収集：ジオパークと災害データベース（奥村）

ジオパークは、地質遺産とも呼ばれる地球科学的な重要な特徴を複数有する自然環境を保全し、その地域の自然遺産や文化遺産を有機的に結びつけ、教育や持続的な経済発展につなげる仕組みである（奥村ほか, 2017b）。この研究では、ジオパークを訪問する市民や訪問者に、より付加価値の高いジオパーク体験の機会を提供する。

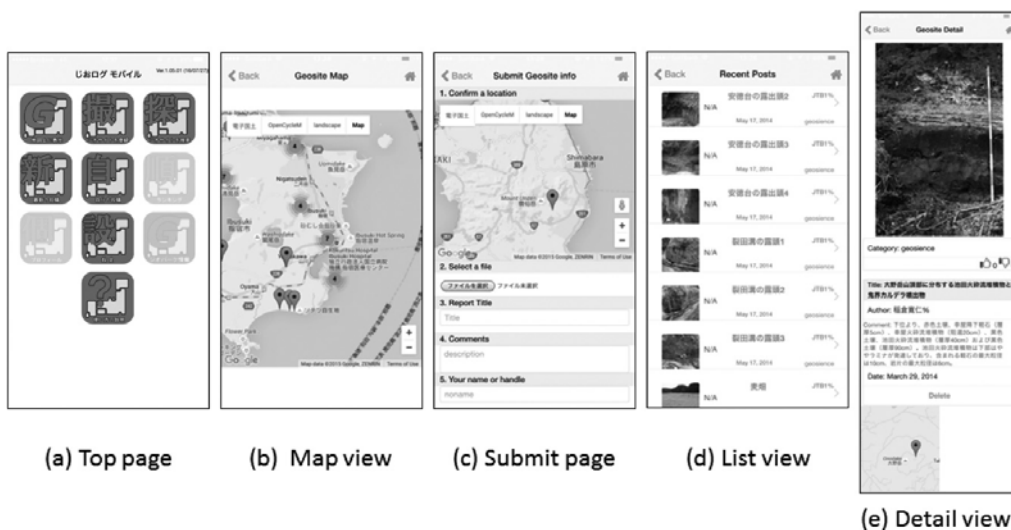


(a) 地図上へのデータ表示 (b) 詳細情報の表示 (c) データ登録画面

Data M-Code	StoredFile F-Code	Original Filename	Info F-Code	Content Type	Owner	Type	uploadDate	Loc	Title	Author	FileView	Delete/FC_Meta/Update
1	326077776981797_PC	image.jpg	055	image/jpeg	grufs		2013-09-25 11:56:17	32.813364378418 130.72704732023	岩レンガ	okkun		BackView/FC_Meta/Update
2	327958872130448_PC	IMG_5396.jpg	055	image/jpeg	grufs		2013-09-19 20:05:22	31.280333333333 130.303	サンブルアーク	okkun		BackView/FC_Meta/Update
3	3279588132787644_PC	IMG_5474.jpg	055	image/jpeg	grufs		2013-09-19 19:55:32	31.081333333333 130.82683333333	サンブルアーク	okkun		BackView/FC_Meta/Update
4	3279587724685361_PC	IMG_5378.jpg	055	image/jpeg	grufs		2013-09-19 19:48:44	31.205688888889 130.30333333333	サンブルアーク	okkun		BackView/FC_Meta/Update
5	3279547870795033_PC	DSCN0657.jpg	055	image/jpeg	grufs		2013-09-19 19:47:51	31.180833333333 130.81308333333	サンブルアーク	okkun		BackView/FC_Meta/Update
6	327958356429987_PC	D711188.JPG	055	image/jpeg	grufs		2013-09-19 19:09:17	32.204683414156 130.85346547393	サンブルアーク	okkun		BackView/FC_Meta/Update
7	3279546426429739_PC	D711073.JPG	055	image/jpeg	grufs		2013-09-19 08:53:45	32.5303030317272 130.8031452147	サンブルアーク	okkun		BackView/FC_Meta/Update
8	3279547873407729_PC	D711019.JPG	055	image/jpeg	grufs		2013-09-19 08:44:33	32.473118809822 130.81194640266	サンブルアーク	okkun		BackView/FC_Meta/Update
9	3279418920346335_PC	DSCN0604.jpg	055	image/jpeg	grufs		2013-09-17 20:56:30	31.230568666667 130.843783	ナスト	okkun		BackView/FC_Meta/Update

(d) 一覧表示

図1 「じおログ」Webサービス版の利用画面例



(a) Top page (b) Map view (c) Submit page (d) List view (e) Detail view

図2 「じおログモバイル」の画面例

また、手軽に地質データの収集に協力できる仕組みを提供し、ジオパークにおける教育ならびに保全活動を支援する。災害データベース（奥村ほか, 2016）の基盤となった情報連携システムの既存機能は、以下の5項目である。

- ・ 画像データの登録機能
- ・ 登録した画像データ及び付随情報の詳細表示機能
- ・ 登録した画像データのサムネイル表示（図3）
- ・ 登録した画像データの検索・閲覧機能（登録日時など）
- ・ 登録した画像データの撮影位置表示機能（図4）

災害データベースでは上記に加え、以下の機能を追加した。

- ・ 画像データの登録時の付随情報の拡張
- ・ 撮影日による画像データの検索・閲覧機能
- ・ ジオサイト毎の検索・閲覧機能
- ・ 登録者自身によるデータの修正・削除機能

なお、画像データの登録は対象者の多くがデジタルカメラで撮影し、PCを利用してデータを管理しているこ



図3 登録された被災写真のサムネイル表示



図4 位置情報を活用したマッピング（阿蘇大橋付近）

とから、PCのWebブラウザを利用してデータ登録や閲覧を行うWebアプリケーションの形態を採用した(図5)。撮影した画像データに付随する日時や場所の時空間的情報は、災害記録として活用するための重要項目である。最近のスマートフォンやGPS内蔵のデジタルカメラでは、撮影データの一部として時空間情報が付与される。災害データベースでも、基本的にはこれらの情報を参照することを前提としている。しかし、GPS未対応のカメラもあるため、データベースへの画像データ登録時に必要に応じて、位置情報を登録できる仕組みを設けている。災害データベースでは画像データの登録時に時空間情報を含め、以下のような情報を登録する。

- ・撮影日時
- ・災害要因(例:平成28年熊本地震)
- ・ジオサイト名
- ・撮影場所(場所の詳細補足)
- ・復旧状況
- ・被災要因(土砂災害、断層、地割れ、建物損壊、降灰、噴石など)
- ・状況説明
- ・投稿者名
- ・その他(登録者と撮影者が異なる場合は撮影者名など)

平成29年2月には阿蘇において災害記録データベースの利用説明会の開催し、同年3月には約100枚の記録写真が市民によりデータベースに登録された。当初のシステムは、平時の地質遺産の保全活動の支援を想定していたが、広範囲に及んだ地震被害の状況を速やかに、またボランティアの市民を中心とした地域との連携により地質データを収集する取り組みへと結びつけられたことは、地質遺産の保全に向けたデータベースの提案が現実として有効であることが示せた(奥村ほか,2017a)。また、熊本地震に伴い新たな地表地震断層の出現、大規模斜面崩壊や橋梁などの構造物破損が発生した。これらはジオサイトとして貴重であり、防災活動での活用が望まれるが様々な要因から必ずしも遺構として保存できるとは限らない。これら震災の爪痕を遺構として残すには、科学的な意味づけと映像などデジタルデータの取得などのアーカイブ化に向けた活動も必要である。

4. バリ島・ブヤンブラタンカルデラ、阿蘇カルデラ・高野尾羽根火山、北海道胆振東部厚真町での地形・地質調査(奥野・田口)

ブヤンブラタンカルデラでは、これまで完新世の噴



図5 災害記録データベースのトップ画面

火が明らかでなかったが、玄武岩質のスコリア噴火が少なくとも4回起こっていたことが明らかになった(奥野ほか, 2017 d; Okuno *et al.*, 2018). 特に後カルデラ火山の Tapak および Lesung 火山からの溶岩は鮮明な地形を示す(図6). また、バツールカルデラのベネロカン噴火(約5.5 ka)と東隣のロンボク島のサマラス火山のAD1257噴火によるテフラが有効な時間指標層になることも確認した.

阿蘇カルデラ内の南阿蘇村では、2016年4月16日1時25分の本震(Mj7.3)により後カルデラ火山群西部を中心に斜面表層を構成するローム層が崩壊した. 風成再堆積の火砕物質が主体をなすローム層(厚さ約10 m)には草千里ヶ浜軽石(Kpfa)や始良 Tn 火山灰(AT)などのテフラも挟在しており、Kpfaを境として崩壊・流下したことが指摘されている. 高野尾羽根火山は、15~20度の緩傾斜の斜面からなる. 西側斜面には3つのロー

ブが認められ(図7), それらを Lobe I, II, III とよぶ(奥村ほか, 2017e). この地点から約10 km 西に離れた K-NET 大津(KMM005)では、非常に強い地震動が10数秒間継続し、南北・東西成分でいずれも最大500 gal程度の加速度が記録された. 高野台団地の住民の証言から、ほぼ10数秒の間にすべてが流下・堆積したものと考えられる. 地形分類図(図7)を詳しく検討し、崩壊プロセスを復元する. Unit I-1は、Unit I-2によって南北に分断された形で僅かに残存するのみで、最初に崩壊・流下したと考えられる. Unit I-2は、Unit I-1の主分布域がブロック状に滑落して形成された. この Unit I-2は、ブロックの Unit I-2B と押し出された Unit I-2A に細分される. 一方、Lobe II では Unit I-2 とほぼ同時と考えられる Unit II-3の形成から始まった. Unit II-3は Lobe II として最初のユニットで幅広い流れであったが、後続の Unit II-5などに侵食または埋積され、Lobe I の Unit I-1

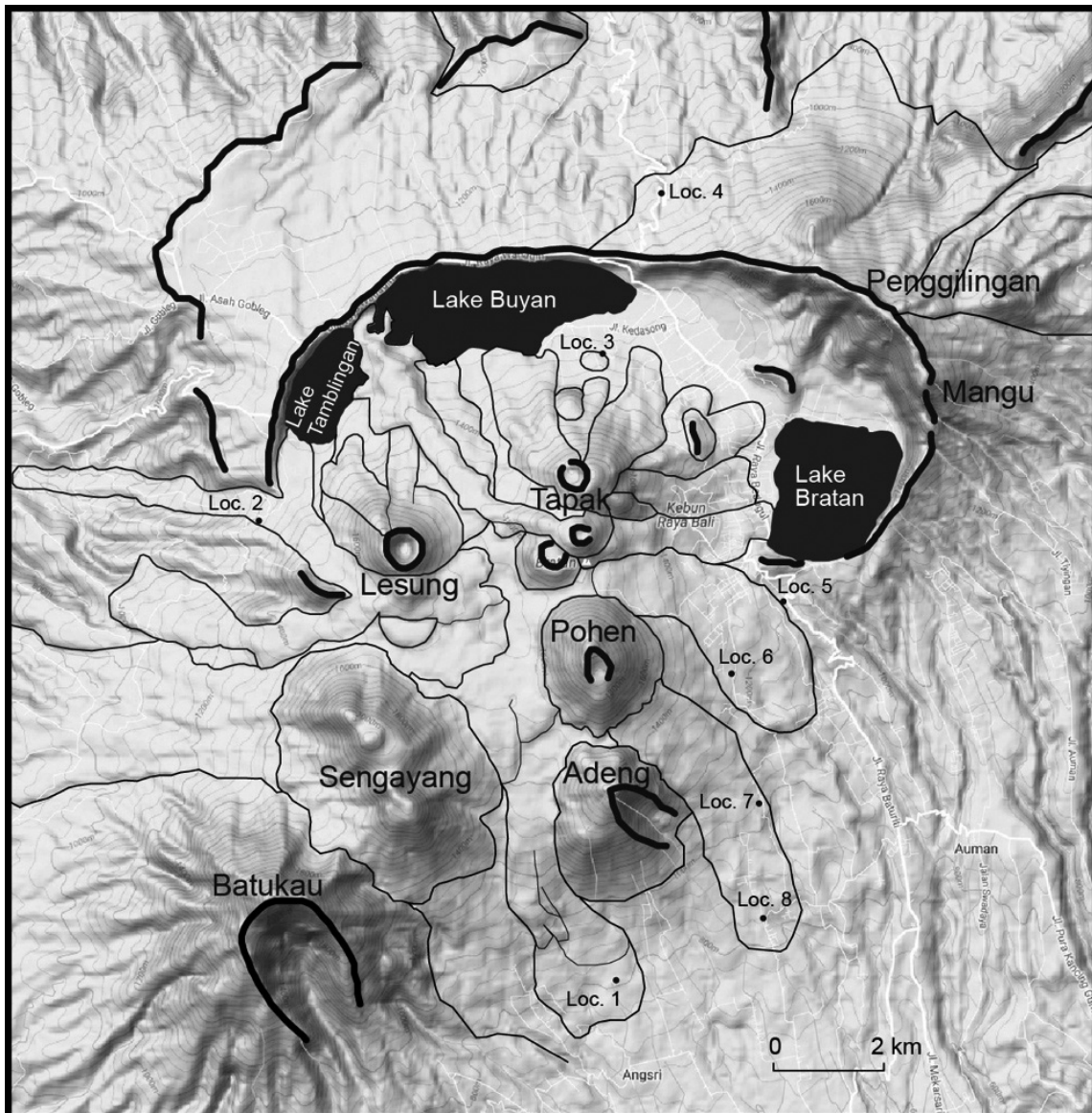


図6 バヤン-ブラタンカルデラの地形分類図 (Okuno *et al.*, 2018).

と同様に側端部のみが残存する。Unit II-4は、Unit II-3とほとんど同時に崩壊・流下し、連結して見かけ上ひとつのロープを形成している。Unit II-5は、その周囲に分布する Units II-3, II-4を切断または覆うことから、Lobe IIの一連の崩壊の最後に滑落崖付近から流下したものと判断した。Units I-6とI-7も Lobe Iのなかで最後に形成されたが、少なくとも Unit I-7は、下方に位置する Unit II-5の直後に形成されたと考えられる。Unit I-6は原地形の谷に沿って流下し、先行した Unit I-2A の一部を切っている。Units I-6とI-7は中腹でリレーしているの、それぞれの流動距離は200m程度である。Lobe IIIは Unit III-8のみからなり、元の地表面が多く残るアーススライドの地形を示す。この Lobe IIIは一連の崩壊で最後に形成されたために、あまり流動する時間がなかったと考えられる。

2018年9月6日3時7分に発生した北海道胆振東部地

震(Mj6.7)では、北海道胆振地方中東部を震源として、勇払郡厚真町鹿沼で震度7が観測された。この地震により厚真町を中心とした広い範囲で多数の斜面崩壊が発生した。桜丘地区の崩壊地は、複数の地点で発生した崩壊が斜交しているために、それらの切り合い関係から崩壊順序を復元できる(図8)。地震時に多段階に渡って滑落する現象は、南阿蘇村の高野尾羽根火山でも指摘されている(奥村ほか,2017e)。まず上方で①~③の順で崩壊が発生したが、下方のAとBの部分は今回、崩壊せずに①と③の崩壊堆積物にそれぞれ薄く覆われている。さらにその下方の④と⑤の崩壊が発生したと考えられるが、両者の前後関係はわからない。このような解釈にもとづくと、崩壊①と②、崩壊③と④または⑤がリレーして(図8)、見かけ上、長い距離を流走したようになる。地震による崩壊メカニズムや崩壊規模を正しく評価するためには、崩壊単位をできるだけ詳細に区分する必要がある

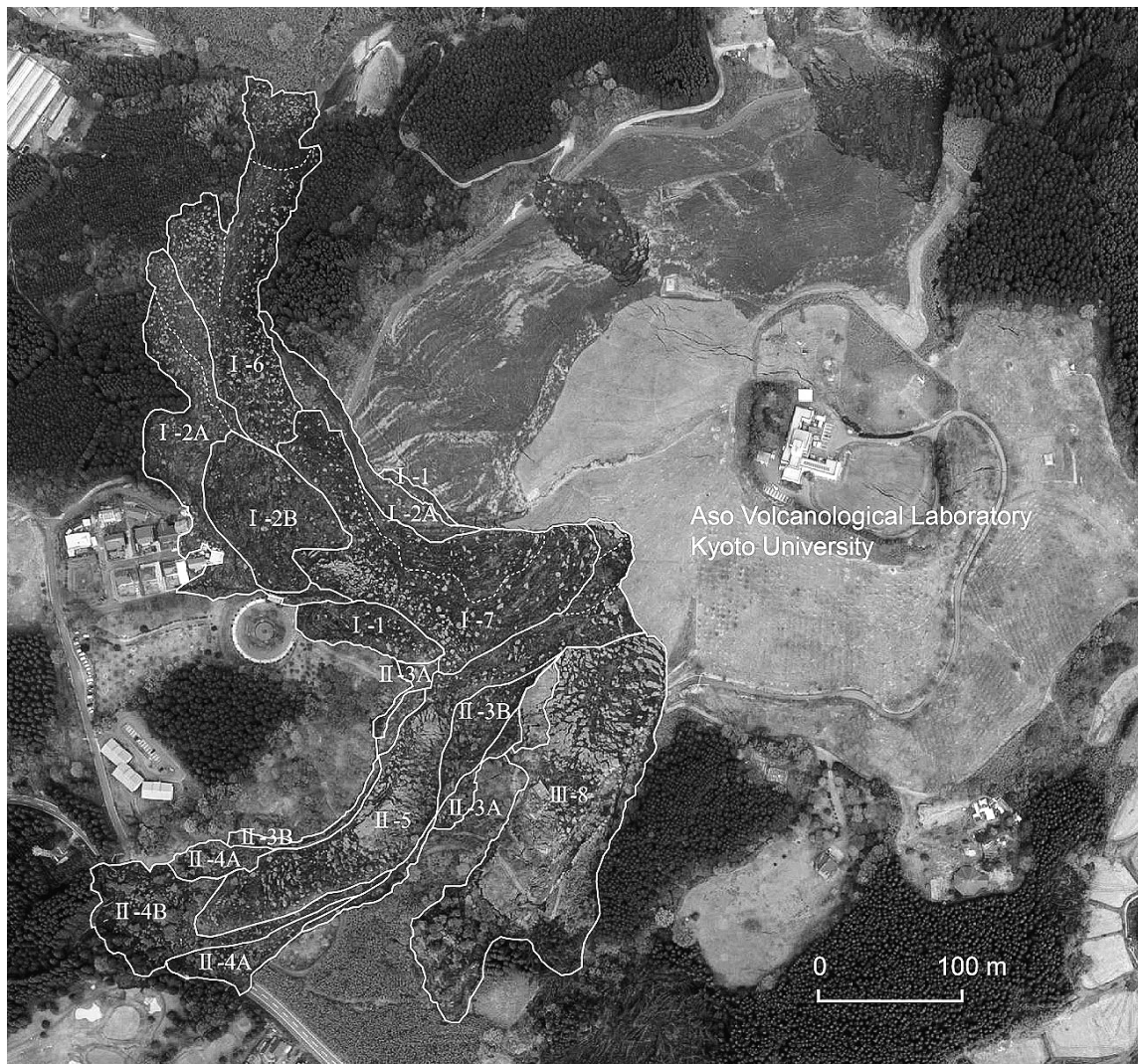


図7 阿蘇カルデラ西部、高野尾羽根火山西部に斜面崩壊の地形区分(奥野ほか, 2017e)。破線は、流下境界かユニット中の崖を示す。国土地理院の空中写真(2016年4月16日撮影)を基図として使用した。



図8 空中写真でみる地形から推定される桜丘地区での崩壊順序 (奥野ほか, 2019a, b). 丸数字と矢印は、切り合い関係から推定される崩壊順序を示す。AとBは、崩壊堆積物が薄く覆うエリアを示す。Aは主に①の崩壊堆積物に、Bは③の崩壊堆積物に覆われる。国土地理院の空中写真 (2018年9月11日撮影) を基図として利用した。

あり、今後、埋没地形との関係も含めて検討を進める必要があると考えている。

5. まとめと今後の課題

この研究では、地形・地質調査によって斜面崩壊や火山地形の形成プロセスが詳しく復元できることをバリ島・ブヤン・プラタンカルデラ、阿蘇カルデラ・高野尾羽根火山、北海道胆振東部厚真町を例に示した。また、新たな形でのデータベースの構築あるいは活用法について検討している。

今後、阿蘇カルデラ内や北海道胆振東部における斜面崩壊の特徴を明らかにし、最終的な成果として斜面崩壊のポテンシャルを評価して、それぞれの地域のハザードマップを試作したい。なお、ポテンシャル評価では、潜在的に崩壊可能なローム層の厚さ分布を明らかにし、崩壊する規模(体積)を見積もることを考えている。また、

地質学研究によって得られたボーリング・コア試料や分析データなどについても、このアーカイブに組み込み収録して行く必要がある。

謝辞：この研究には推奨研究プロジェクトをはじめ、多くの研究助成金を利用した。記して謝意を表します。

6. 研究業績・引用文献

- 鮎沢 潤・奥野 充 (2017) 火山噴火史と博物館：福岡大における総合系列科目「火山噴火史情報学入門」での実践例. 月刊地球, 号外67, 48-51.
- 藤木利之・和田恵治・佐藤鋭一・奥野 充 (2017) 北海道東部、茨散沼のコア試料の化石花粉およびテフラ分析. 月刊地球, 号外67, 10-16.
- Fujiki, T., Wada, K., Sato, E., Okuno, M. (2018) Vegetation history and the impact of tephra deposition during

- 7000 years based on pollen and tephra analysis of a Barasantou Bog sediment core, eastern Hokkaido, northern Japan. *Quaternary International*, **503** (Part A), 24-31.
- Hakozaki, M., Miyake, F., Nakamura, T., Kimura, K., Masuda, K., Okuno, M. (2018) Verification of the annual dating of the 10 th century Baitoushan Volcano eruption based on AD 774-775 carbon-14 spike. *Radiocarbon*, **60**, 261-268.
- Hatfield, V., Bruner, K., West, D., Savinetsky, A., Krylovich, O., Khasanov, B., Vasyukov, D., Antipushina, Z., Okuno, M., Crockford, S., Nicolaysen, K., MacInnes, B., Persico, L., Izbekov, P., Neal, C., Bartlett III, T., Loopesko, L. and Fulton, A. (2016) At the Foot of the Smoking Mountains: The 2014 Scientific Investigations in the Islands of the Four Mountains. *Arctic Anthropology*, **53**, 141-159.
- Hatfield, V., Nicolaysen, K., West, D., Krylovich, O., Bruner, K., Savinetsky, A., Vasyukov, D.D., MacInnes, B.T., Khasanov, B.F., Persico, L., Okuno, M. (2019) Human resilience and resettlement among the Islands of Four Mountains, Aleutians, Alaska. *Quaternary Research*, **91**, 917-933.
- Hedenquist, J. W., Taguchi, S. and Shinohara, H. (2018) Features of large magmatic -hydrothermal systems in Japan: Characteristics similar to the tops of porphyry copper deposits. *Resource Geology*, **68**, 164-180.
- 東野外志男・曾田祐介・奥野 充 (2019) 主成分化学組成と¹⁴C年代による白山火山に産出するアルカリ岩質テフラ (Hm-2テフラ) と鬱陵島テフラとの対比. *地学雑誌*, **128**, 439-452.
- 堀川義之・永尾隆志・奥野 充 (2016) 国東半島, 両子火山群—岡ノ岳火山の噴火活動. *火山*, **61**, 225-236.
- 小林哲夫・奥野 充・I Wayan Warmada (2017) ロンボク島, サマラス火山の AD 1257カルデラ形成噴火とその前兆的な噴火. *月刊地球*, 号外**68**, 30-37.
- Kuzmicheva, E.A., Smyshlyayeva, O.I., Vasyukov, D.D., Khasanov, B.F., Krylovich, O. A., Okuno, M., West, D. L., Hatfield, V.L., Savinetsky, A.B. (2019) A 7300-yr-old environmental history of seabird, human, and volcano impacts on Carlisle Island (the Islands of Four Mountains, eastern Aleutians, Alaska). *Quaternary Research*, **91**, 934-952.
- Lu, Y.-C., Song, S.-R., Taguchi, S., Wang, P.-L., Yeh, E.-C., Lin, Y.-J., MacDonald, J., and John, C.M. (2018) Evolution of hot fluids in the Chingshui geothermal field inferred from crystal morphology and geochemical vein data. *Geothermics*, **74**, 305-318.
- 前田悠斗・藤木利之・Ericson Bariso・Danikko John V. Rivera・Robjunelieaaa B. Lim・Cathy D. Pogay・Marie Thess D. Quilalang・Arturo Daag・鳥井真之・山崎圭二・中西利典・奥野 充 (2017) 花粉分析からみたフィリピン, ルソン島中央部パイタン湖周辺の植生変遷. *月刊地球*, 号外**67**, 30-35.
- 中川正二郎・七山 太・佐々木洋之・面 将道・下司信夫・渡辺和明・岸本清行・成尾英仁・前野 深・奥野 充・小林哲夫 (2017) 屋久島北東部, 小瀬田海岸の完新世波食ベンチ上に認められる近世のイベント礫層の起源: 予報. *福岡大学理学集報*, **47**, 15-32.
- Nakanishi, T., Torii, M., Yamasaki, K., Bariso, E., Rivera, D.J., Lim, R., Pogay, C., Daag, A., Hong, W., Nakamura, T., Fujiki, T., Okuno, M. (2017) Tephra identification and radiocarbon chronology of sediment from Paitan Lake at the northern part of Luzon Central Plain, Philippines. *Quaternary International*, **456**, 210-216.
- Nakanishi, T., Takemura, K., Matsuyama, H., Shimoyama, S., Hong, W., Okuno, M. (2017) Activity of the Funai Fault and radiocarbon age offsets of shell and plant pairs from the latest Pleistocene to Holocene sediments beneath the Oita Plain, Western Japan. *Radiocarbon*, **59**, 1737-1748.
- 中西利典・山田和芳・原口 強・Ericson Bariso・Danikko John V. Rivera・Robjunelieaaa B. Lim・Cathy D. Pogay・Marie Thess D. Quilalang・奥野 充・藤木利之・中村俊夫・小林哲夫 (2017) フィリピン・ラグナ州, サンパブ湖沼群から得たピストンコア試料の層序と物性. *月刊地球*, 号外**67**, 42-46.
- 中西利典・堀川義之・奥野 充 (2017) 隠岐諸島で得られたボーリングコア試料における U-Oki テフラの検出の試み. *月刊地球*, 号外**68**, 19-23.
- 西山賢一・鳥井真之・横田修一郎・若月 強・井上 弦・中尾賢一・星出和裕・奥野 充 (2019) 阿蘇カルデラ壁斜面における斜面崩壊の発生頻度. *第四紀研究*, **58**(2), 149-162.
- 野口 真・藤木利之・奥野 充・鳥井真之・Lyn Gualtieri・Brenn Sarata・和田恵治・中村俊夫・Dixie West (2017) アリューシャン列島中央部, アダック島のハベン湖周辺の植生変遷. *月刊地球*, 号外**67**, 17-23.
- 野口 真・藤木利之・奥野 充・ガルティエリ リン・ハットフィールド バージニア・ブルナー ケイル・サラータ ブレン・鳥井真之・和田恵治・中村俊夫・ウエスト デイキシ (2018) アリューシャン列

- 島の古植生変遷およびアリュート族拡散に関する研究. 環境考古学と富士山, **2**, 31-38.
- Noguchi, M., Fujiki, T., Okuno, M., Gualtieri, L., Hatfield, V., Sarata, B., Torii, M., Wada, K., Nakamura, T., West, D. (2018) Vegetation changes around Haven Lake, Adak Island, central Aleutians, Alaska, determined from pollen analysis. *Radiocarbon*, **60**, 1483-1492.
- 奥村 勝・高橋伸弥・鶴田直之 (2016) 火山露頭データベース及びモバイルアプリの災害時の活用に向けて, 国際火山噴火史情報研究集会講演要旨集, **2016-1**, 57-60.
- 奥村 勝・藤尾好則・高橋伸弥・鶴田直之 (2017a) ジオパークの保全に向けた災害記録データベースの開発. 国際火山噴火史情報研究集会講演要旨集, **2017-1**, 18-26.
- 奥村 勝・高橋伸弥・鶴田直之・鳥井真之・奥野 充 (2017b) 訪問者支援と情報共有を目指したジオパーク向け情報提供システムの開発とその取り組み. 月刊地球, 号外**67**, 58-65.
- 奥野 充 (2019a) 最近10万年間の広域テフラと火山層序に関する年代研究. 地質学雑誌, **125**, 41-53.
- 奥野 充 (2019b) 島嶼域での災害研究における広域テフラと火口湖・カルデラ湖の役割—インドネシアのバリ島からアリュシャン列島フォー・マウンテンズ諸島まで—. 月刊地球, **41**, 638-643.
- Okuno, M., Nagaoka, S., Saito-Kokubu, Y., Nakamura, T., Kobayashi, T. (2017) AMS radiocarbon dates of pyroclastic-flow deposits on the southern slope of the Kuju volcanic group, Kyushu, Japan. *Radiocarbon*, **59**, 483-488.
- Okuno, M., Izbekov, P., Nicolaysen, K.P., Sato, E., Nakamura, T., Savinetsky, A.B., Vasyukov, D., Krylovich, O.A., Khasanov, B., Jonathan, M., Persico, L., Hatfield, V., West, D.L. and Bruner, K.M. (2017) AMS radiocarbon dates on peat section related with tephra and archaeological sites in Carlisle Island, the Islands of Four Mountains, Alaska. *Radiocarbon*, **59**, 1771-1778.
- 奥野 充・藤木利之・鶴田直之・鳥井真之 (2017a) 総論: 総特集「国際火山噴火史情報研究-I」—火山噴火と自然環境, 情報研究, アウトリーチ, 防災・減災—. 月刊地球, 号外**67**, 4-8.
- 奥野 充・宝田晋治・長谷中利昭 (2017b) 総論: 総特集「国際火山噴火史情報研究-II」—噴火史とその関連研究—. 月刊地球, 号外**68**, 5-8.
- 奥野 充・Virginia Hatfield・Kale Bruner・野口 真・藤木利之・中村俊夫 (2017c) アリュシャン列島, ウナラスカ島のダッチハーバー南東の Iliuliuk 川沿い泥炭層の層序と年代. 月刊地球, 号外**67**, 24-29.
- 奥野 充・Agung Harijoko・I Wayan Warmada・渡邊 公一郎・中村俊夫・田口幸洋・小林哲夫 (2017d) ブヤン-ブラタンカルデラ (インドネシア・バリ島北部), 後カルデラ火山の完新世噴火史. 月刊地球, 号外**68**, 24-29.
- 奥野 充・鳥井真之・西山賢一・横田修一郎 (2017e) 詳細地形区分から見た阿蘇カルデラ・高野尾羽根火山西側斜面の崩壊プロセス. 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, no. 41, 29-32.
- Okuno, M., Harijoko, A., Warmada, I W., Watanabe, K., Nakamura, T., Taguchi, S. and Kobayashi, T. (2018) Geomorphological classification of post-caldera volcanoes in the Buyan-Bratan caldera, North Bali, Indonesia. *6th ITB International Geothermal Workshop (IGW2017), IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **103**, (2017) 012014. doi: 10.1088/1755-1315/103/1/012014
- 奥野 充・長岡信治・國分(齋藤)陽子・中村俊夫・小林哲夫 (2018) 加速器質量分析法による九重火山群, 黒岳火砕流堆積物の放射性炭素年代. 福岡大学理学集報, **48**, 1-5.
- Okuno, M., Nakamura, T., Sakamoto, M., Yatsuzuka, S., Oikawa, T., Geshi, N., Hoshino, Y., Takahashi, T. (2019) Eruption age of the Haruna Futatsudake Pumice (Hr-FP), central Japan, by radiocarbon wiggle matching with special reference to a ^{14}C dataset developed from a Japanese tree. *Quaternary International*, **527**, 29-33.
- 奥野 充・北園芳人・古市剛久・鳥井真之 (2019a) 地形から見た北海道胆振東部地震での斜面崩壊プロセス: 厚真町桜丘地区の例. 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, no. 43, 33-36.
- 奥野 充・古市剛久・鳥井真之・北園芳人 (2019b) 北海道胆振東部地震での斜面崩壊プロセス: 厚真町桜丘地区の調査報告. 第38回日本自然災害学会学術講演会講演概要集 (北海道釧路市), 113-114.
- 奥野 充・石原与四郎・遠田晋次・黒木貴一・井村隆介・北村晃寿 (2019c) 特集号「第四紀研究から防災・減災への多角的なアプローチ」の趣旨. 第四紀研究, **58**, 85-89.
- 奥野 充・宇井忠英・加賀谷にれ (2019d) 有珠火山, 善光寺岩屑なだれの発生年代を知るための ^{14}C 年代測定. 月刊地球, 号外**70**, 印刷中.
- 日本応用地質学会・九州応用地質学会 編 (2017) 2016年熊本・大分地震災害調査団報告書~熊本の大地・新たな伝承の始まり~. 244p.
- Payot, B., Arai, S., Yoshikawa, M., Tamura, A., Okuno, M., Rivera, D. (2018) Mantle evolution from ocean to arc:

- The record in spinel peridotite xenoliths in Mt. Pinatubo, Philippines. *Minerals*, **2018**, 8, 515; doi:10.3390/min8110515.
- 坂本房江・角縁 進・木戸道男・松村秀喜・熊本智之・澤田武美・奥野 充・英彦山研グループ (2019) 中部九州, 今市火砕流堆積物中の黒曜石レンズの化学組成: 阿蘇-4火砕流との識別. 福岡大学理学集報, **49**, 79-88.
- 酒寄淳史・奥野 充・田島靖久・守屋以智雄 (2018) 白山火山における1.9~2.4 cal kBP のマグマ噴火—岐阜県大倉山周辺にみられるテフラ層からの知見—. 石川県白山自然保護センター研究報告, 第44集, 1-10.
- 澤田恵美・木村勝彦・八塚慎也・中村俊夫・宮本 毅・中川光弘・長瀬敏郎・菅野均志・金 旭・奥野 充 (2018) 白頭山北麓, 10世紀噴火のラハール堆積物の埋没樹木の¹⁴C ウィグルマッティング年代. 福岡大学理学集報, **48**, 43-48.
- Takahashi, S., Okumura, M., Tsuruta, N., Torii, M., Inakura, H., Ohno, M. and Okuno, M. (2016) Geo-Log Mobile: Development of mobile GIS application based on new geological database framework for eruptive history and informatics. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2016*, Vol I, 430-433, Newswood Limited.
- 高橋伸弥・奥村 勝・鶴田直之 (2016a) じおログモバイル: 火山噴火史情報データベースを利用したモバイルアプリケーションの開発. 国際火山噴火史情報研究集会講演要旨集, **2015-2**, 8-10.
- 高橋伸弥・奥村 勝・鶴田直之 (2016b) 火山噴火史情報データベースを利用したモバイルアプリケーション「じおログモバイル」の開発. 情報処理学会第78回全国大会講演論文集, **2016(1)**, 19-20.
- 高橋伸弥・奥村 勝・鶴田直之・鳥井真之・奥野 充 (2017) 市民参加型露頭情報データベースサービス「じおログ」の今後の展開について. 月刊地球, 号外**67**, 52-57.
- 遠田晋次・鳥井真之・奥野 充・今野明咲香・小野大輝・高橋直也 (2019) 熊本地震地表地震断層の阿蘇カルデラ内の完新世活動履歴—南阿蘇村黒川地区トレンチ調査—. 活断層研究, 51号, 印刷中.
- 鳥井真之・池辺伸一郎・藤見俊夫・渡邊 勇・鶴田直之・奥野 充 (2017a) 平成28年熊本地震における災害遺産の保存: 現状と課題. 月刊地球, 号外**67**, 94-98.
- 鳥井真之・長谷中利昭・北園芳人・奥野 充 (2017b) 熊本地震に伴う南阿蘇立野地区の阿蘇カルデラ壁の崩壊—予報—. 月刊地球, 号外**68**, 57-60.
- 鶴田直之・奥村 勝・高橋伸弥 (2017a) 道路モルタル 法面管理のための3次元地形情報 Linked Database System の構築. 月刊地球, 号外**67**, 75-85.
- 鶴田直之・奥村 勝・高橋伸弥・鳥井真之・奥野 充 (2017b) 複合現実感を用いたジオパークのガイド アプリ開発とその性能評価. 月刊地球, 号外**67**, 66-74.
- 筒井正明・奥野 充・藤沢康弘・小林哲夫 (2019) 九州北東部, 伽藍岳における最近約2200年間の水蒸気噴火. 福岡大学理学集報, **49**, 89-97.
- 山田和芳・奥野 充 (2019) 総論: 島嶼環境史学の創成: 人類世を豊かに生きるために. 月刊地球, **41**, 627-630.
- 山田和芳・原口 強・Raymond Patrick R. Maximo・Danikko John V. Rivera・Robjunelieaaa B. Lim・Cathy D. Pogay・Marie Thess D. Quilalang・Emmanuelle D. Mitiam・Ericson Bariso・藤木利之・中村俊夫・奥野 充 (2017) フィリピン・ラグナ州, サンパブロ湖沼群の音波探査調査に基づく湖底地形と形成期の推定. 月刊地球, 号外**67**, 36-41.
- Yoshikawa, M., Tamura, A., Arai, S., Kawamoto, T., Payot, B.D., Rivera, D.J., Bariso, E.B., Mirabueno, H. T., Okuno, M. and Kobayashi, T. (2016) Aqueous fluids and sedimentary melts as agents for mantle wedge metasomatism inferred from Pinatubo and Iraya peridotite xenoliths of the Luzon arc, Philippines. *Lithos*, **262**, 355-368.