

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：37111

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2012～2015

課題番号：24401006

研究課題名(和文) フィリピン共和国における広域テフラ・ネットワークの構築に関する日比共同研究

研究課題名(英文) International Joint Research for Establishment of Tephra Network in the Philippines

研究代表者

奥野 充 (Okuno, Mitsuru)

福岡大学・理学部・教授

研究者番号：50309887

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,100,000円

研究成果の概要(和文)： フィリピン諸島には、日本と同様にプレートの沈み込みに伴う火山が多く分布している。この研究では、同国の火山地震研究所 (PHIVOLCS) との共同研究により、ルソン島の Pinatubo, Taal, Irosin の各火山、さらに南方のミンダナオ島にある Parker と Matutum の両火山の噴火史、およびそこから噴出された広域テフラの年代学的フレームワークの構築を試みた。特に Pinatubo 火山については、約 60 km 北東にある Paitan 湖でボーリング・コア試料を採取して、噴火年代の高精度化とこれまで未検出であった噴火を発見することができた。

研究成果の概要(英文)： The Philippines has many volcanoes due to subduction along its trenches similar to the tectonic setting of Japan. In this study, we have conducted geological surveys in Pinatubo, Taal, and Irosin volcanoes, located in Luzon, and Matutum and Parker volcanoes located in Mindanao Island, in collaboration with the Philippine Institute of Volcanology and Seismology (PHIVOLCS). We tried to reconstruct the eruptive history of these volcanoes, and establish a chronological framework of widespread tephra. Cored sediments were obtained from Paitan Lake, about 60 km northeast of Pinatubo Volcano. Ash layers were identified within these cores, and were given ages, with high precision.

研究分野：火山地質学

キーワード：火山噴火史 広域テフラ 放射性炭素年代 火砕流堆積物 ボーリング・コア 珪藻群集分析 古環境
変遷 フィリピン

1. 研究開始当初の背景

フィリピン諸島の火山活動は、日本と同様に沈み込み帯と関連しているが、西側にはマニラ海溝、東側にフィリピン海溝、南西にネグロス・スス海溝、南にコタバト海溝があり、テクトニクスは非常に複雑である。フィリピン国内には400以上の火山があり、火山の分布も10の火山列が識別される。そのうち23は活動的火山(active volcano)で、潜在性活動的火山(potentially active volcano)も26存在している(PHIVOLCS, 2002)。20世紀だけでも、およそ2800人の人命が火山噴火によって失われている(Catane *et al.*, 2005)。火山噴火史の解明は、火山学の基本的課題であると共に、噴火災害の防止・低減のための基礎資料にもなる。しかし、これらの噴火史は、¹⁴C年代などの数値年代がほとんど得られていない。23の活火山の中で、Leonard 火山のみが放射性炭素(¹⁴C)年代測定によって年代が判明したものである。このような状況のため、数値年代に対するフィリピン国立火山地震研究所(PHIVOLCS)側からの要望は非常に強い。フィリピンでは、噴火史に関する研究は歴史時代の噴火に限られ、中・長期的な視野に立った研究は非常に少なく、1991年に大噴火したPinatubo 火山ですら、過去の噴火に関する基礎データがほとんどなかった。

2. 研究の目的

この研究では、フィリピンにおける広域テフラネットワークを構築するため、爆発的噴火を繰り返しているルソン島のIrosin カルデラ、Taal 火山、Pinatubo 火山などからもたらされた最近5万年間のテフラ層序を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

ピナツボ火山、ミンダナオ島のParker 火山、Matutum 火山などで現地調査をPHIVOLCSのArturo Daag 博士らと共同で実施した。Pinatubo 火山に近いPaitan 湖(タフリング)、Taal 火山に隣接するSan Pablo 火山群のSeven Lakes (マール)、Iriga 火山のBuhi 湖(岩屑なだれによるせき止め湖)などで音波調査を実施し、湖底地形を明らかにした。その結果を踏まえ、Seven Lakes でピストンコアにより湖底堆積物を、Paitan 湖の湖畔で機械ボーリングによるコア試料を採取した。Paitan 湖の試料については、テフラ分析や¹⁴C年代測定のほか、珪藻群集分析なども行った。

4. 研究成果

Irosin カルデラに関する成果は、「地学雑誌」に小特集「フィリピン・ルソン島のイロシンカルデラとブルサン火山の地質と最近の噴火活動」(その1, その2)として公表している。Irosin カルデラを形成した大規模火砕流の噴火推移を報告している(Kobayashi *et al.*, 2014)。また、檀原ほか(2014)は、その一部にカミングトン閃石が含まれるなど

岩石記載的特徴を詳しく報告しており、これらの知見が今後の広域対比に役立つものと期待している。

Pinatubo 火山については、山頂の火口壁露出する湖成層から樹幹試料を発見し、¹⁴C年代からMaraunot periodに対比できるものと考えられ、この噴火に伴って現在の山頂のような火口湖が出現したことが確認された。また、Paitan 湖では、深度28mのコア試料を採取して、少なくとも6枚のテフラを認識した。このコア試料は、¹⁴C年代から約2.4万年前まで遡ると考えられる。

ミンダナオ島のParker 火山とMatutum 火山では、山麓の火砕流堆積物中の炭化木片の¹⁴C年代を測定し、両火山が完新世にも火砕流噴火を起こしていることを確認した。今後、これらの火砕流に伴う広域テフラも発見されることが期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計13件)

山崎圭二・鳥井真之・中西利典・エリクソン バリソ・ダニコ リベラ・ロブジュネリエアア リム・キャシー ポガイ・アルトロ ダアグ・中村俊夫・ホン ワン・鹿島薫・檀原 徹・藤木利之・奥野 充(2016) フィリピン, ルソン島中央部のパイタン湖のコア試料の層序と古環境. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, 査読無, XXVII, 145-150.

Quilalang, M.T.D., Okuno, M., Pogay, C.D., Villegas, M.M.M., Maximo, R.P.R., Daag, A.S., Nakamura, T., Yamasaki, K., Bariso, E.B., Rivera, D.J.V. and Solidum, Jr. R.U. (2016) AMS radiocarbon dates for pyroclastic flow deposits from Parker Volcano, South Cotabato, Philippines: A preliminary report. *Summaries of Researches Using AMS at Nagoya University*, 査読無, XXVII, 139-144.

小林哲夫・奥野 充・マリア ハナ ミラ ブエノ(2014)マヨン火山1814年噴火200年記念会議および現地討論会の参加報告. 火山, 査読無, 59, 299-303.

Taguchi, S., Vaquilar, R.L., Laguerta, E.P.,

Bornas, M.A.V., Solidum Jr., R.U., Delos Reyes, P.J., Mirabueno, M.H.T., Daag, A.S., Bariso, E.B. and Okuno, M. (2014) Geochemical characteristics of hot springs in the Bulusan Volcanic Complex, southern Luzon, Philippines. *Fukuoka University Science Reports*, 査読無, **44**, 129-142.

奥野 充・レナート ソリデウム ジュニア・マリア ハナ ミラブエノ・クリストファー ニューホール・下司信夫・須貝俊彦・田中明子・小林哲夫 (2014) 小特集「フィリピン・ルソン島のイロシンカルデラとブルサン火山の地質と最近の噴火活動(その1)」序論. 地学雑誌, 査読無, **123**, 82-88. doi: 10.5026/jgeography.123.82

Kobayashi, T., Mirabueno, M.H.T., Bornas, M.A.V., Torii, M., Laguerta, E.P., Daag, A.S., Bariso, E.B., Nakamura, T. and Okuno, M. (2014) Eruptive sequence and characteristics of the Irosin ignimbrite, southern Luzon, Philippines. *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, 査読有, **123**, 123-132. doi: 10.5026/jgeography.123.123

檀原 徹・奥野 充・山下 透・マリア ハナ ミラブエノ・鳥井真之・小林哲夫 (2014) フィリピン共和国, イロシン火砕流堆積物とそれに伴う降下火山灰の岩石記載的特徴. 地学雑誌, 査読有, **123**, 143-152. doi: 10.5026/jgeography.123.143

Okuno, M., Solidum, R.U.Jr., Mirabueno, M.H.T., Newhall, C.G., Geshi, N., Sugai, T., Tanaka, A. and Kobayashi, T. (2014) Overview of the Special Issue on “Geology and Recent Eruptions of Irosin Caldera and Bulusan Volcano, Southern Luzon, Philippines”. *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, 査読無, **123**, 733-738. doi: 10.5026/jgeography.123.733

Mirabueno, M.H.T., Torii, M., Laguerta, E.P., Delos Reyes, P.J., Fujiki, T., Bariso, E.B.,

Okuno, M., Nakamura, T., Danhara, T., Saito-Kokubu, Y. and Kobayashi, T. (2014) Stratigraphy and AMS radiocarbon dates of cored sediments (IrBH-2) from the Irosin caldera, the Philippines. *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, 査読有, **123**, 751-760. doi: 10.5026/jgeography.123.751

Kawamoto, T., Yoshikawa, M., Kumagai, Y., Mirabueno, M.H.T., Okuno, M. and Kobayashi, T. (2013) Mantle wedge infiltrated with saline fluids from dehydration and decarbonation of subducting slab. *Proceedings of National Academy of Science*, 査読有, **110**, 9663-9668. doi/10.1073/pnas.1302040110

Torii, M., Mirabueno, M.H.T., Laguerta, E.P., Delos Reyes, P.J., Fujiki, T., Bariso, E., Daag, A., Kobayashi, T. and Okuno, M. (2013) Stratigraphy of cored sediments from north of the Irosin caldera, Sorsogon, Philippines. *Fukuoka University Science Reports*, 査読無, **43**, 83-86.

Fujiki, T., Aizawa, J., Imura, M., Torii, M., Nakamura, T., Rivera, D.J., Bariso, E., Daag, A., Kobayashi, T. and Okuno, M. (2013) Preliminary results of pollen analysis and its implications to paleoenvironment in Paitan Lake, Nueva Ecija, Philippines. *Fukuoka University Science Reports*, 査読無, **43**, 73-81.

奥野 充 (2012) テフラ編年学の多様な役割: フィリピン, 中国, 韓国, 日本, アリョーシャン列島の研究例. 第四紀研究, 査読有, **51**, 275-284.

[学会発表](計 9 件)

山崎圭二・鳥井真之・中西利典・エリクソン バリソ・ダニコ リベラ・ロブジュネリエアア リム・キャシー ポガイ・アルトロ ダアグ・中村俊夫・ホン ワン・鹿島 薫・檀原 徹・藤木利之・奥野 充, フィリピ

ン, ルソン島中央部のパイタン湖のコア試料のAMS¹⁴C年代と古環境, 第18回AMSシンポジウム, 2016年3月4日~5日, 東京大学理学部2号館講堂.

Nakanishi, T., Torii, M., Yamasaki, K., Bariso, E., Rivera, D.J., Lim, R., Pogay, C., Daag, A., Hong, W. and Okuno, M., Tephrostratigraphy and radiocarbon ages of sediment from Paitan Lake at the northern part of Luzon Central Plain, Philippines. *The 22nd International Radiocarbon Conference* 2015年11月16日~20日, Dakar, Senegal.

Okuno, M., Nakamura, T., Bariso, E., Quilalang, M.T., Daag, A., Torii, M., Newhall, C.G. and Kobayashi, T., A preliminary result of AMS ¹⁴C dating on wood trunks from crater wall of Pinatubo volcano, Luzon Island, Philippines. *The 6th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium (EA-AMS 6)*, 2015年10月5日~8日, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.

鳥井真之・Bariso, E.・Rivera, D.J.・Lim, R.・Pogay, C.・Daag, A.・山崎圭二・中西利典・奥野 充, パイタン湖のボーリング掘削 (速報). 福岡大学国際火山噴火史情報研究所第5回研究集会, 2015年2月8日, 福岡大学18号館.

Okuno, M., Nakamura, T., Bariso, E., Quilalang, M.T., Daag, A. and Kobayashi, T., Radiocarbon dating of wood trunks from crater wall of Pinatubo volcano, Luzon Island, Philippines. 福岡大学国際火山噴火史情報研究所第5回研究集会 2015年2月8日, 福岡大学18号館.

奥野 充・小林哲夫・フィリピン広域テフラネットワークメンバー, フィリピンにおける広域テフラネットワーク構築の現状. 日本火山学会 2014年秋季大会, 2014年11月2日, 福岡大学18号館.

Mirabueno, M.H.T., Okuno, M., Nakamura,

T., Torii, M., Danhara, T., Laguerta, E.P., Newhall, C.G. and Kobayashi, T., The Irosin co-ignimbrite deposits: Discovery of a widespread tephra in the Bicol Arc. *Geocon 2012 "Geologists in Motion: Responding to the Opportunities and Challenges of our Dynamic Earth"*. 2012年12月11日, Dusit Hotel Makati City Philippine (招待講演).

鳥井真之・Mirabueno, M.H.T.・Laguerta, E.P.・Bornas, M.・檀原 徹・奥野 充・藤木利之・小林哲夫, フィリピン共和国, イロシンカルデラ内のボーリング・コア層序. 日本第四紀学会 2012年大会, 2012年8月21日, 立正大学熊谷キャンパス.

奥野 充・Mirabueno, M.H.T.・Laguerta, E.P.・Delos Reyes, P.・Bornas, M.・中村俊夫・鳥井真之・檀原 徹・小林哲夫, フィリピン共和国, ルソン島南東部の¹⁴C・テフロクロノロジー. 日本第四紀学会 2012年大会, 2012年8月20日-2012年8月21日, 立正大学熊谷キャンパス.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等
国際火山噴火史情報研究所
<http://www.acrifis-ehai.fukuoka-u.ac.jp/EHI/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥野 充 (OKUNO, Mitsuru)

福岡大学・理学部・教授

研究者番号：50309887

(2) 研究分担者

田口 幸洋 (TAGUCHI, Sachihiro)

福岡大学・理学部・教授

研究者番号：00108771

小林 哲夫 (KOBAYASHI, Tetsuo)

鹿児島大学・理工学研究科・教授

研究者番号：70112430

(平成27年度より研究協力者)

(3) 連携研究者

中村 俊夫 (NAKAMURA, Toshio)

名古屋大学・宇宙地球環境研究所・教授

研究者番号：10135387

(4) 研究協力者

鳥井 真之 (TORII, Masayuki)

熊本大学・自然科学研究科・特任准教授

研究者番号：40711908

藤木 利之 (FUJIKI, Toshiyuki)

岡山理科大学・理学部・講師

研究者番号：10377997

高島 勲 (TAKASHIMA, Isao)

秋田大学・名誉教授

研究者番号：50163192

原口 強 (HARAGUCHI, Tsuyoshi)

大阪市立大学・理学研究科・准教授

研究者番号：70372852

山田 和芳 (YAMADA, Kazuyoshi)

ふじのくに地球環境史ミュージアム・学芸
課・准教授

研究者番号：60508167

中西 利典 (NAKANISHI, Toshimichi)

福岡大学・産学官連携研究機関国際火山噴
火史情報研究所・博士研究員

研究者番号：10462582