

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 24 日現在

機関番号：37111

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501254

研究課題名(和文) テフラと放射性炭素年代によるアリュート遺跡および火山噴火史に関する日米共同研究

研究課題名(英文) Japan-US joint research on eruptive history and Aleut archaeological sites using radiocarbon and tephra chronologies

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) 4,000,000円、(間接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：アダック島ではMain, Intermediate, Sandwich の3層の軽石層があり，地表近くにYBOと40 Yearsの2層の火山灰層がある．最下部のMainは直下の泥炭から9.5 cal kBP に相当する ^{14}C 年代が得られ，3つの軽石噴火が完新世前半に約2000年間隔でおこった．40 Yearsは両輝石であり，火山ガラスは水和されていない．それに対し，YBO, Intermediate, Mainは角閃石に富み，特にMainは石英を含む．Mainよりも下位の火山灰層は，火山ガラスの屈折率の範囲が広いため再堆積の可能性があり，火山灰層の薄層から噴火を計数することは難しい．

研究成果の概要(英文)：Adak Island, Aleutian Islands, Alaska is covered with Holocene sequences of soil-tephra complexes. Tephra layers are useful for establishing a chronographic framework on the island. Black (1976) described the three conspicuous tephra deposits (Main, Intermediate and Sandwich). This study conducted coring peat deposits near Haven Lake, in order to re-evaluate the chronological framework. This study obtained petrography and radiocarbon date using accelerator mass spectrometry (AMS). Eruptions of the Main, Intermediate, Sandwich, YBO and Forty Year tephra were dated to approximately 9.5, 7.2, 4.7, 3.6 and 0.4 cal kBP, respectively.

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：地理学

キーワード：テフラ 放射性炭素年代 アリュート遺跡 火山噴火史 完新世 アダック島

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本では、活火山を最近1万年間(完新世)に噴出した火山と定義されており(気象庁, 2005), 噴火史研究の高分解能化が盛んである。また, 広域テフラも『火山灰アトラス』(町田・新井, 2003)などカタログ作りも進んでいる。テフラの対比には, 斑晶鉱物の組み合わせや火山ガラスの屈折率が用いられることが多いが, 最近では, EPMA を用いた化学組成による詳細な対比も積極的にされるようになってきた。一方, 海外では『Volcanoes of the World』(Simkin and Siebert, 1994)やアリューシャン列島を含む北米地域の火山カタログ『Volcanoes of North America』(Wood and Kienle, 1990)が出版されているが, テフラ層は十分に記載されていない。

(2) アダック島は, アリューシャン列島中央部のアンドリアノフ諸島に属し, アラスカ本土のアンカレッジから唯一航空便が就航している。アリューシャン列島は, 完新世に堆積したテフラ層と土壌層で覆われており(Coats, 1956), アダック島では既にいくつかのテフラ層が¹⁴C年代と共に記載されている(Black, 1976; Romick *et al.*, 1992 など)。ただし, テフラの岩石記載学的特徴は, 蛍光X線分析法(XRF)による全岩化学組成のみが報告されていた(Kiriyarov and Miller, 1997)。

(3) 西隣にあるカナガ島北端のカナガ火山でも, テフラ層と¹⁴C年代が報告されている(Waythomas *et al.*, 2001)。Waythomas *et al.* (2001)は, アダック島に分布する顕著なテフラ層(下位より Main, Intermediate, Sandwich)が, すべて同島のMoffett火山から噴出した可能性を指摘したが, そのような傾向は認められない。火山噴火の影響を検討するうえで, 給源火山や規模の推定の基礎になる分布図は必要不可欠であるが, これまでの研究では, テフラ層の分布図がない。

(4) アダック島では, 先住民であるアリュータート遺跡に関する考古学的研究も盛んで, テフラ層との層位関係も検討されている(West *et al.*, 2001, 2012)。Diane K. Hanson 博士(University of Alaska Anchorage)のグループが, 2010年~2011年にアダック島南部でアリュータート遺跡を発掘している。この島では, 現在でもほとんど樹木が自生せず, 18世紀にロシア人が侵入するまで陸棲ほ乳類もいなかった。そのため, 貝殻や魚類および海生哺乳類の骨などの海産物が放射線炭素(¹⁴C)年代の測定試料となる。ただし, 海産物試料は, 海洋リザーバー効果を受け, 400年程度古い年代値を示すと考えられる。この地域は, 約2000年かけて循環してきた深層水の湧昇域に近い(Broecker *et al.*, 1985), 海洋リザーバー効果を強く受けるが, その程度は時代により変化する。そのため, テフラ層はアリ

ュータート遺跡の編年にとって重要な年代指標となる。

2. 研究の目的

(1) アダック島を中心とした地域に分布する完新世テフラの層序, 記載岩石学的特徴, ¹⁴C年代測定から詳細なテフラカタログを作成し, 高分解能な噴火史を編年する。アダック島では, 明らかに完新世に噴出した火山はないが, 西隣にカナガ火山, 東隣にグレート・シットキン火山があり, 給源火山の候補である。

(2) この研究では, アダック島南部および東隣のグレート・シットキン島でテフラ層序学的調査を実施し, これまで得られている分布図の範囲を拡大し, テフラ層の時空分布を明らかにすることから, 火山噴火が当時の自然環境やアリュータート社会に及ぼした直接・間接的影響を評価する。

3. 研究の方法

(1) アダック島とグレート・シットキン島でテフラ層序学的調査を実施し, 岩石記載的性質や¹⁴C年代測定用の試料を採取した。コア試料は, Eijkelkamp社製のピートサンプラーにより深さ約50cmごとに採取した。

(2) 室内分析は, テフラ層を特徴づける岩石記載と年代を決定する¹⁴C年代である。顕微鏡下で全粒子分析と重鉱物分析を行い, 火山ガラスと斑晶鉱物の屈折率を温度変化型屈折率測定装置 RIMS で測定した。¹⁴C年代は, 名古屋大学のHVEE社製タンデロン加速器質量分析計を用いて測定した。これらによって, この地域でのテフラカタログを作成し, 火山噴火の影響を総合的に評価した。

4. 研究成果

(1) 最下部のMainは直下の泥炭から8565±40 BPの¹⁴C年代が得られた。アダック島のMain, Intermediate, Sandwich, YBO, 40 Years テフラの暦年代は, 約9.5, 7.2, 4.7, 3.6 and 0.4 cal kBPとなる。

(2) アダック島およびその近傍での軽石噴火であるMain, Intermediate, Sandwichの噴火は, 完新世前半に約2000年間隔でおこったことがわかった。韓国の鬱陵島でも完新世前半に類似した時期に軽石噴火がおこっている(Okuno *et al.*, 2010)。海で囲まれた火山島では, 海面上昇に伴う何らかの影響が噴火活動まで及ぶ可能性がある。

(3) Main, Intermediate, Sandwichは, いずれもSiO₂が70%近くであり, 同じ火山に由来する可能性が高い。アダック島でのテフラの分布傾向やカナガ島やグレート・シットキン島でのテフラの層序を踏まえると, アダック島北端のアダック火山またはその

北側の海域が給源である可能性が高い。

(4) Intermediate より上位の層準では、テフラ層の上下には炭化木片(径 2 mm 以下)が見出されたが、これはアリユート遺跡の出現とほぼ一致しており、人間活動との関連性を指摘できそうである。アリユートの移動と火山噴火の関連性を考える上でも重要な知見であり、今後、海面変化とあわせてさらに検討する必要がある。

(5) 40 Years は両輝石であり、火山ガラスは水和されていない。それに対して、YBO, Intermediate, Main は角閃石に富み、特に Main は石英を含む。

(6) Main よりも下位にあった火山灰層のひとつは、火山ガラスの屈折率の範囲が広いため再堆積の可能性もある。このような例は、EPMA による主成分化学組成からも指摘しており (Okuno *et al.*, 2012), 火山灰層の薄層から噴火を計数することは難しい。上記の 5 テフラ以外のテフラ質の薄層は、噴火を直接示さない可能性がある。

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 2 件)

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, アリユーション列島の研究例. 第四紀研究, 51, 275-284.

奥野 充・和田恵治・鳥井真之・檀原徹・Gualtieri, L.・Sarata, B.・中村俊夫 (2014) アラスカ, アリユーション列島のアダック島でのテフロクロノロジー. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXV, 133-136.

[学会発表](計 3 件)

Okuno, M., Nakamura, T., Gualtieri, L., Sarata, B., West, D., Wada, K. and Torii, M. (2011 年 4 月 13 日) Radiocarbon dating of the Forty year tephra on Adak Island in the west central Aleutian Islands, Alaska, USA. Radiocarbon and Archaeology 6th International Symposium (Pafos, Cyprus), Program and Abstracts, 151.

奥野 充・和田恵治・Gualtieri, L.・中村俊夫・Sarata, B.・鳥井真之 (2011 年 10 月 2 日) 米国, アリユーション列島, アダック島での完新世テフラ. 日本火山学会 2011 年度秋季大会 (旭川市), 日本火山学会講演予稿集, 2011, 77.

奥野 充・和田恵治・Gualtieri, L.・Sarata, B.・鳥井真之・中村俊夫 (2012 年 3 月 28 日) アリユーション列島西中部, アダック島の完新世テフラ層序. 日本地理学会発表

要旨集, 81, 233.

[図書](計 2 件)

Gualtieri, L., Sarata, B., Okuno, M. and West, D. (2012) Did Holocene Paleo-environmental Factors Affect Ancient Occupation and Settlement in the Aleutian Islands? In West, D., Hatfield, V., Wilmerding, E., Lefevre, C. and Gualtieri, L. eds., The People Before: The Geology, Paleoecology and Archaeology of Adak Island, Alaska (ISBN 978 1 4073 0905 7), Archaeopress, Oxford, UK, 47-57.

Okuno, M., Wada, K., Nakamura, T., Gualtieri, L., Sarata, B., West, D. and Torii, M. (2012) Holocene Tephra Layers on the Northern Half of Adak Island In the West-central Aleutian Islands, Alaska. In West, D., Hatfield, V., Wilmerding, E., Lefevre, C. and Gualtieri, L. eds., The People Before: The Geology, Paleoecology and Archaeology of Adak Island, Alaska (ISBN 978 1 4073 0905 7), Archaeopress, Oxford, UK, 59-74.

[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

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

和田恵治 (WADA, Keiji)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号: 50167748

(3)連携研究者

中村俊夫 (NAKAMURA, Toshio)
名古屋大学・年代測定総合研究センター・
教授
研究者番号：10135387