

令和 2 年 7 月 10 日現在

機関番号：37111

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01239

研究課題名(和文) フォックス諸島西部のアレウト遺跡に関するテフラ学・考古学・古生態学の国際共同研究

研究課題名(英文) International collaborative research on tephrology, archeology and paleoecology on the Aleut ruins in the western part of the Fox Islands, Alaska

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) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：フォックス諸島ウムナック島西部ニコースキーから約7 km北のアナングラ島に、アレウト最古の考古遺跡(約8400 BP)があり、アリューシャン博物館Hatfield博士やロシア科学アカデミー Savinetsky博士らと共同研究した。アナングラ島で泥炭層を約1.7 mを掘削し、深度1.5 mと0.7 mの粗粒テフラ(T-1, -2と仮称)は共に安山岩質岩片や遊離結晶などで、斜長石、直方輝石、普通輝石、鉄チタン酸化物を含む。ニコースキー周辺のAsh<sub>III</sub>とAsh<sub>IV</sub>に対比されるが、得られた炭素14年代はこの対比から推定される年代より大幅に若い。ウナラスカ島イリイリウク川上流の泥炭層は完新世初期まで遡る。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究は、テフラ学・考古学・古生態学の学際的研究によってアレウト最古の考古遺跡を再検討するもので、アリューシャン博物館のHatfield博士やロシア科学アカデミーのSavinetsky博士らとの日米露の国際共同研究により実施した。北限近傍の環境変遷と火山噴火が、アレウトの拡散展開にどのように影響を与えたかを議論し、アーカイブとしての考古遺跡の保存についても検討している。

研究成果の概要(英文)：The oldest Aleutian archeological site (about 8400 BP) is located on Anangula Island, roughly 7 km north of Nichoski, on the southwestern end of Umnak Island in the Fox Islands. We collaborated with Dr. Hatfield of the Museum of the Aleutians and Dr. Savinetsky of the Russian Academy of Sciences to excavate a 1.7 m deep peatland deposit on Anangula Island. Coarse-grained tephros identified at a depth of 1.5 m and 0.7 m (tentatively called T-1, T-2) are both composed of andesitic rock fragments and free crystals. They contain plagioclase, orthopyroxene, augite, and Fe-Ti oxides. Although they are correlated with Ash III and Ash IV around Nikolski, the radiocarbon ages obtained are much younger than the ages estimated from these tephros. The peat layer upstream of the Iliuliuk River on Unalaska Island dates to the early Holocene.

研究分野：自然地理学，火山学，第四紀学，放射性炭素年代学，自然災害科学

キーワード：テフラ アレウト 火山噴火 考古遺跡 放射性炭素年代 アナングラ島 ウムナック島 ウナラスカ島

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

アレウト (Aleut) はアリューシャン列島の先住民族であり、アレウト最古の Early Anangula phase に属する遺跡 (約 8400 BP) はフォックス諸島 (Fox Islands) のアナングラ島 (Anangula Island) で発見されている (Black and Laughlin, 1964). 彼らはここから西方の島々へ移動・拡散していったと考えられる。アリューシャン列島では、完新世 (最近約 1 万年間) だけに風成堆積物 (ローム層や砂丘堆積物) が堆積し、アレウトによる文化層 (cultural layers) も爆発的噴火の産物であるテフラと共に埋没・保存されている。最古の遺跡も Key Ash とよばれるテフラとの関係で年代が決定されている。この島に隣接するウムナック島 (Umnak Island) には、北端にオクモク火山 (Okmok volcano), 中央部にブセビドフ火山 (Vsevidof volcano) など完新世に噴火した火山があり、西方のフォー・マウンテンズ諸島 (Islands of Four Mountains) のクリーブランド火山 (Cleveland volcano) なども完新世に噴火している。しかし、これらの火山活動が、自然環境やアレウトの移動・拡散にどのようなインパクトを与えたかは明らかでない。また、放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 年代測定は、炭素を含む試料の年代決定に有効であるが、アレウトはこの地域がツンドラの植生であるため、流木や海獣骨などを利用しており、古木効果や海洋リザーバー効果によって古い年代を与える問題がある。精密なテフラ編年は、これらの影響 (特に海洋リザーバー) を評価するうえで有効でもある。

### 2. 研究の目的

フォックス諸島は、アナングラ島やホッグ島 (Hog Island) にアレウト最古の遺跡がある。両島は、それぞれウムナック島とウナラスカ島の属島であり、この研究では、これらの 4 島において泥炭層や乾陸上のローム層に挟在するテフラ層序を詳細に調査し、ウナラスカ島のマクッシュン火山 (Makushin volcano) やウムナック島のオクモク火山の噴火史を検討する。特に今後の遺跡間での対比を可能にするため、テフラカタログを作成する。さらに泥炭層などの放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 年代測定と花粉分析などの古生態学的研究から、アレウト拡散の起点となった地域の環境変遷を明らかにすることを目的とした。なお、調査期間中の悪天候のため、ホッグ島での現地調査は実施できなかった。

### 3. 研究の方法

研究代表者の奥野は、火山地質学的調査と  $^{14}\text{C}$  年代測定を主体的に実施すると共に、米国側およびロシア側の研究協力者との情報交換や交渉を通じてこの研究を統括した。研究分担者の中村は、現地調査に参加すると共に名古屋大学宇宙地球環境研究所に設置されている加速器質量分析計 (AMS) を用いて  $^{14}\text{C}$  濃度測定を行い、奥野と共に年代学的な検討を行った。特に海洋リザーバー効果を評価している。テフラ分析が重要であるため、大阪府立大学の佐藤鋭一准教授が分担者に加わり、岡山理科大学の藤木利之准教授も研究連携者に加わり、花粉分析を実施した。

この研究では、最古遺跡があるアナングラ島のほか、ウムナック島のニコースキー (Nikolski) やウナラスカ島のダッチハーバー (Dutch Harbor) 周辺でテフラ層序学的調査を、分担者の中村に加えて、アリューシャン博物館の Hatfield Virginia 館長 (考古学) とロシア科学アカデミー生態進化研究所の Savinetsky B. Arkady 研究室長 (古生態学) らと実施した。

現地調査は、福岡と名古屋からアンカレッジ (Anchorage) を経由して、ダッチハーバーで全員集合する。ダッチハーバーのアリューシャン博物館には、以前実施した IFM プロジェクトで使用したハンドオーガーなどの調査道具・機材が保管されており、採取試料の選別や保管など現地調査の拠点となった。

ダッチハーバーから飛行機でウムナック島南西部のニコースキーへ移動し、宿泊施設があるニコースキーを起点としてその周辺およびアナングラ島での調査を行った。具体的な調査項目として、1. テフラ層序学的調査 (奥野, 中村) では、火山地質・地形の観察 (露頭のテフラ層序の記載) と分析用試料 (テフラと  $^{14}\text{C}$  年代測定用) を採取した。四輪駆動車やボートを利用して、できるだけ広範囲を追跡してテフラの分布傾向をつかむことを試みた。2. 遺跡と泥炭層の古生態学的調査 (Savinetsky, 奥野, 中村) では、アレウト遺跡周辺の泥炭層の産状を記載し、古生態学的研究に用いる試料を採取した。アレウト遺跡周辺からは海獣、鳥、魚骨などを採取した。3. アナングラ島およびニコースキー周辺の遺跡発掘 (Hatfield, Savinetsky, 奥野) に関しては、調査許可がおりず遺跡周辺の状況確認に止めた。現地において掘削した土塊を洗浄・選別し、骨や貝殻試料は古生態学研究に供した。

室内分析では、テフラの岩石記載的特徴を記載し (佐藤), 泥炭試料の  $^{14}\text{C}$  年代からテフラの年代を検討した (奥野, 中村)。この年代は、古木効果や海洋リザーバー効果はないと考えられる。試料調製 (AAA 化学処理とグラフアイト化) は福岡大で実施し、名古屋大で AMS による  $^{14}\text{C}$  年代測定を行ったが、一部は (株) 加速器分析研究所や Beta Analytic 社に依頼した。一方、ロシア科学アカデミーでは、泥炭試料から花粉・胞子および珪藻化石や窒素同位体を分析し、アレウト遺跡周辺から産出した海獣、鳥、魚骨や貝の同定と炭素・窒素の安定同位体分析も実施して古環境を復元した (Savinetsky ら)。

考察・検討として、この地域でのアレウトの活動と移動・拡散を復元することを試みた。すなわち、当時のアレウトが火山噴火や完新世の海面変化にどのように対応したかを検証している。このため、テフラを年代指標層として、人間活動を記録する遺跡と自然の環境変化を記録する泥炭層をリンクさせ、両者を年代学的に正確に対比・編年した。最終的にはアレウト最古の遺跡の

年代を再検討し、さらにいつ、どのような理由で立ち去ったのかを解明する。また、テフラの層序や分布、年代を詳しく検討した。各地点での対比からテフラの分布傾向を確認した。

#### 4. 研究成果

アナングラ島の遺跡近傍の泥炭層を約 1.7 m 掘削した。深度 1.48-1.50 m と 0.69-0.71 m に粗粒テフラ（最大径 3~5 mm）が挟まれており、これらを T-1 と T-2 と仮称する。共に安山岩質の溶岩片、風化岩片、遊離結晶で構成され、含まれる斑晶鉱物は、多い順に斜長石、直方輝石、普通輝石、鉄チタン酸化物である。ニコースキー周辺の完新世テフラ層序（Black, 1974, 1975）の Ash と Ash に対比されるものと考えられる。泥炭試料の AMS<sup>14</sup>C 年代は、深度 1.61 m で 2410 ± 25 BP（IAAA-190378）、1.55 m で 3055 ± 25 BP（IAAA-190377）、0.74 m で 1720 ± 20 BP（IAAA-190379）が得られた。これらの年代値は、少し矛盾しており、上記のテフラの対比から推定される年代より大幅に若く、さらなる年代測定が必要である。

ウムナック島のイリウリウク川（Iliuliuk River）上流部の氷食谷に堆積した泥炭層について現地調査を行い、泥炭層中には少なくとも 11 枚のテフラ層（上位から IL-1 から IL-11）を認めた。AMS<sup>14</sup>C 年代測定により得られた 7 点の年代値は、層序とほぼ調和的である。テフラの層厚と粒径から判断して、多くはマクッシン火山から噴出したと推定されるが、遠方の火山を給源とする推定される細粒火山灰もある。最上位の火山灰層 IL-1 は、19 世紀の歴史噴火（VEI=3）に対比され、これに類似した噴火は約 7 cal ka BP から断続的に発生している。泥炭層最下部の<sup>14</sup>C 年代は 9190 ± 30 BP（IAAA-170152）である。この年代は、ほぼ上記の Early Anangula phase の年代と一致しており、約 10.3 cal ka BP の暦年代に相当する。なお、マクッシン火山のカルデラ形成噴火は、約 8.1 ~ 8 ka BP で発生したことが報告されており（Begét *et al.*, 2000）、コア試料中に火砕流堆積物が挟在していないことから、約 8 ka の火砕流がこの谷まで遡上していなかったと考えられる。7 ka BP の層準より下位のいくつかの細粒火山灰は co-ignimbrite ash-falls としてこの火砕流に対比される候補である。また、花粉分析の予察的結果（最近 2000 年間）は、ツツジ科のガンコウラン属、草本のイネ科やコケスギランなどのシダ植物が優占する草原植生を示す。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 6件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 奥野 充・Virginia Hatfield・Kale M. Bruner・佐藤鋭一・中村俊夫	4. 巻 2018-1
2. 論文標題 アラスカ州, ダッチハーバー南東, ウナラスカ島イリウリウク川沿いの泥炭層コア試料のAMS放射性炭素年代	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 国際火山噴火史情報研究会講演要旨集	6. 最初と最後の頁 1~4
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 該当する
1. 著者名 奥野 充・Virginia Hatfield・Kale Bruner・野口 真・藤木利之・中村俊夫	4. 巻 67
2. 論文標題 アリューシャン列島, 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	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 月刊地球 号外	6. 最初と最後の頁 24~29
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 該当する
1. 著者名 Okuno Mitsuru, Izbekov Pavel, Nicolaysen Kirsten P, Sato Eiichi, Nakamura Toshio, Savinetsky Arkady B, Vasyukov Dmitrii, Krylovich Olga A, Khasanov Bulat, Miranda Jonathan, Persico Lyman, Hatfield Virginia, West Dixie L, Bruner Kale M	4. 巻 59
2. 論文標題 AMS Radiocarbon Dates on Peat Section Related with Tephra and Archaeological Sites in Carlisle Island, the Islands of Four Mountains, Alaska	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Radiocarbon	6. 最初と最後の頁 1771~1778
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/RDC.2017.130	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 Khasanov, B., Fitzhugh, B., Nakamura, T., Okuno, M., Hatfield, V., Krylovich, O., Vasyukov, D., West, D.L., Zandler, E., Savinetsky, A.	4. 巻 -
2. 論文標題 New data and synthesis of $\delta^{13}C$ estimates from the northern Pacific Ocean	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Quaternary Research	6. 最初と最後の頁 1~11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: <a href="https://doi.org/10.1017/qua.2020.27">https://doi.org/10.1017/qua.2020.27</a>	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 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.	4. 巻 91
2. 論文標題 Human resilience and resettlement among the Islands of Four Mountains, Aleutians, Alaska	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Quaternary Research	6. 最初と最後の頁 917 ~ 933
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1017/qua.2018.149	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 Kuzmicheva Evgeniya A., Smyshlyaeva Olesya I., Vasyukov Dmitry D., Khasanov Bulat F., Krylovich Olga A., Okuno Mitsuru, West Dixie L., Hatfield Virginia L., Savinetsky Arkady B.	4. 巻 91
2. 論文標題 A 7300-yr-old environmental history of seabird, human, and volcano impacts on Carlisle Island (the Islands of Four Mountains, eastern Aleutians, Alaska)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Quaternary Research	6. 最初と最後の頁 934 ~ 952
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1017/qua.2018.114	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

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Mitsuru Okuno, Virginia Hatfield, Kale M. Bruner, Eiichi Sato, Toshio Nakamura
2. 発表標題 AMS radiocarbon dates and tephra layers of cored sediments from peat land along Iliuliuk River, southeast of Dutch Harbor, Unalaska Island, Alaska
3. 学会等名 23rd International Radiocarbon Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥野充・佐藤鋭一・中村俊夫・藤木利之・Virginia Hatfield・Kale M. Bruner・Evgeniya Kuzmicheva・Olesya Smyshlyaeva・Arkady Savinetsky
2. 発表標題 米国，アラスカ州ウナラスカ島のイリウリウク川沿いの泥炭層のAMS放射性炭素年代
3. 学会等名 東北地理学会2018年度秋季学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mitsuru Okuno
2. 発表標題 Crater and caldera lakes as an environmental archive and widespread tephra as a time marker in island areas: Case studies of eruptive histories on volcanic islands in Aleutian to Bali (Indonesia)
3. 学会等名 SHIZUOKA The 3rd International Symposium in Shizuoka Prefecture (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mitsuru Okuno, Virginia Hatfield, Kale M. Bruner, Eiichi Sato and Toshio Nakamura
2. 発表標題 AMS Radiocarbon dating on peat samples from Iliuliuk River, southeast of Dutch Harbor, Unalaska Island, Alaska
3. 学会等名 2nd International Radiocarbon in the Environment Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 奥野 充・中村俊夫・佐藤鋭一・Arkady B. Savinetsky・Olga A. Krylovich・Virginia L. Hatfield
2. 発表標題 アラスカ、フォックス諸島のアナングラ島の泥炭層の層序と年代
3. 学会等名 2019年度東北地理学会・北海道地理学会秋季学術大会
4. 発表年 2019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
研究分担者	中村 俊夫  (Nakamura Toshio)  (10135387)	名古屋大学・宇宙地球環境研究所・招へい教員    (13901)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	佐藤 鋭一  (Sato Eiichi)  (40609848)	大阪府立大学・理学研究科・准教授    (24403)	
研究 協力者	ハットフィールド バーヂニア  (Hatfield Virginia)	アリューシャン博物館・Museum of the Aleutians・ Executive Director	
研究 協力者	サビネトスキー アルカディー  (Savinetsky Arkady B)	ロシア科学アカデミー・The Institute of ecology and evolution of the Russian Academy of Sciences・Head	
連携 研究者	藤木 利之  (Fujiki Toshiyuki)  (10377997)	岡山理科大学・理学部・准教授    (35302)	