

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：35302

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H00768

研究課題名(和文) 東ポリネシアにおける人類到達時期とその後の植生変化

研究課題名(英文) The human arrival period and subsequent vegetation change in Eastern Polynesia

研究代表者

藤木 利之 (Fujiki, Toshiyuki)

岡山理科大学・理学部・准教授

研究者番号：10377997

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：クック諸島の4島の湿地で湿地堆積物を採取し花粉分析を行った結果、ラロトンガ島では約3500年前、アチウ島のアエロラ地区の湿地では約1600年前、同島のティロト湖では約1000年前、マンガイア島では約1000年前から大きな植生変化と木炭片の増加が確認され、それぞれが人類到達年代であると予想された。しかし、考古学データよりもラロトンガ島は2500年、アエロラ地区は600年も古い結果であった。また、アチウ島では同一の島であっても、調査地点が違えば人類到達年代は大きく違っていた。島への人類到達年代を研究する際は、島の数が所で試料を採取し、面的に到達年代を考える必要があると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

クック諸島の4島で古植生復元を行い、島への人類到達年代を推定した結果、アチウ島ティロト湖とマンガイア島ティリア湖は約1000年前に人類が到達したと推定され、考古学的研究と非常に調査的な結果が得られた。しかし、ラロトンガ島カレカレ湿原では約3500年前、アチウ島アエロラ地区は約1600年前と考古学的研究より古い結果が得られ、さらに同一の島でも到達年代が異なるという結果となった。このことは、島の1地点の結果で到着年代推定するのは危険であり、複数地点で調査をし、島全体で到達年代を推定する必要があると考えられた。よって、考古学的研究においても、複数地点で発掘をする必要があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Wetland sediments were collected on four islands in the Cook Islands to reconstruct vegetation change. As a result of pollen analysis, changes in paleovegetation and increase in charcoal fragments were observed in Rarotonga Island Karekare Wetland about 3500 years ago, in Atiu Island Aerola Wetland about 1600 years ago and Lake Tilot about 1000 years ago, and in Mangaia Island Lake Tiria about 1000 years ago. These ages were thought to be the age of human arrival. However, Rarotonga Island was 2500 years older than the archaeological evidence. In addition, on Atiu Island, even on the same island, the age of arrival of humans differed greatly depending on the survey site. In order to determine the age of human migration to the island, it is thought that it will be necessary to collect samples from several locations on the island.

研究分野：花粉分析による古植生復元

キーワード：東ポリネシア 花粉分析 放射性炭素年代 古植生変遷 人類到達年代

1. 研究開始当初の背景

東ポリネシア域は、我々人類が最後に到着した地域である。その東ポリネシア域への人類拡散・到着年代に関する研究は、言語の類縁関係、遺伝子解析、考古学的研究、古環境学的研究などから活発に論議されているが、未だ意見の一致を得ていないのが現状である。しかし、人間居住の直接的証拠となる考古学的研究が重要視される傾向がある。それによれば、人類はビスマルク諸島から 4500km を約 450 年で一気に移動し、約 3000 年前に西ポリネシアのトンガ・サモアまで移動した。しかし、ここで移動を中断し約 1200 年間西ポリネシアに留まり、再び東ポリネシアに移動を開始し、1700~1000 年前頃にクック諸島周辺に到達したと考えられている(Kirch, 1997)。しかし、近年の考古学的研究の再検討により初期居住の年代が従来よりもさらに新しくなっており、東ポリネシアでは 1000 年前以前には初期居住の痕跡が発見されていない現状がある(印東, 2012)。今回の調査地であるクック諸島は東ポリネシアの入り口にあり、東ポリネシアへの人類移動年代の解明には好適かつ重要な場所である。

東ポリネシア域の花粉分析による古植生変遷と人類移動に関する研究は、これまで多くの研究者によって論議されてきた。先行研究としては、ラロトンガ島カレカレ湿原では約 2500 年前より人類による森林破壊の開始がみられ(Fujiki *et al.*, 2014)、マンガイア島では約 2000 年前より森林破壊の開始がみられる(Kirch, 1996)。また、ラロトンガ島は約 4000~5000 年前に海岸で離水が始まり、順次海岸線が進出していった。考古学的研究では本地域の古ポリネシア人の痕跡は約 1000 年前ごろであるが、その頃はすでに海岸低地がかなり形成され、居住可能な平坦地が提供されていたと考えられ、さらに古い時期の初期居住の痕跡を追跡することができる(森脇, 2017)。片山(1991)はマンガイア島での遺跡の発掘から先史ポリネシア人の居住年代は、これまで考えられていたよりも 1000 年近くも古く、約 2500 年以上も前に遡る可能性が高いことを指摘しており、これは、マンガイア島の花粉分析結果(Kirch, 1996)とラロトンガ島の花粉分析結果(Fujiki *et al.*, 2014)から得られた人類到達年代と調和的である。しかし、東ポリネシアでは 1000 年前以前の初期居住の痕跡がまだ発見されていないため(印東, 2012)、古環境学的研究と考古学的研究との年代のずれがさらに大きくなっているのが現状である。

2. 研究の目的

東ポリネシア域への人類拡散・到着年代の研究は、様々な方面の研究から議論されてきたが、考古学的研究結果と遺跡などの年代結果から発表された最新の人類拡散モデルによれば、人類は西暦 700 年にサモアとトンガからソシエティ諸島に広がり、その後、西暦 1108~1275 年にハワイ、イースター島、ニュージーランドに一挙に広がったとされる(秋道・印東, 2020)。しかし、東ポリネシア域の古環境学的研究では、それ以前に木本花粉の減少、草本花粉・シダ孢子、木炭片の増加などの人間活動の痕跡が確認された地点が多数あり(Kirch, 1996; Stevenson *et al.*, 2017; Kennett *et al.*, 2006 など)、年代の不一致が生じている。また、最新の人類拡散モデルは、西暦 1108~1275 年に人類がクック諸島に到達し、サモア・トンガに一番近いクック諸島の到達年代より、さらに遠くのフレンチポリネシアのソシエティ諸島の到達年代の方が古いということの意味する。よって、人類は拡散時にクック諸島には寄らずに通過してしまったのかという問題が発生する。そこで、東ポリネシアの入口にあたるクック諸島の 4 島の湿地で堆積物を採取し、年代測定および花粉分析・木炭片分析を使用した古植生復元を行い、人類活動を予測し、その年代から真の人類到達年代を推定することを目的とした。

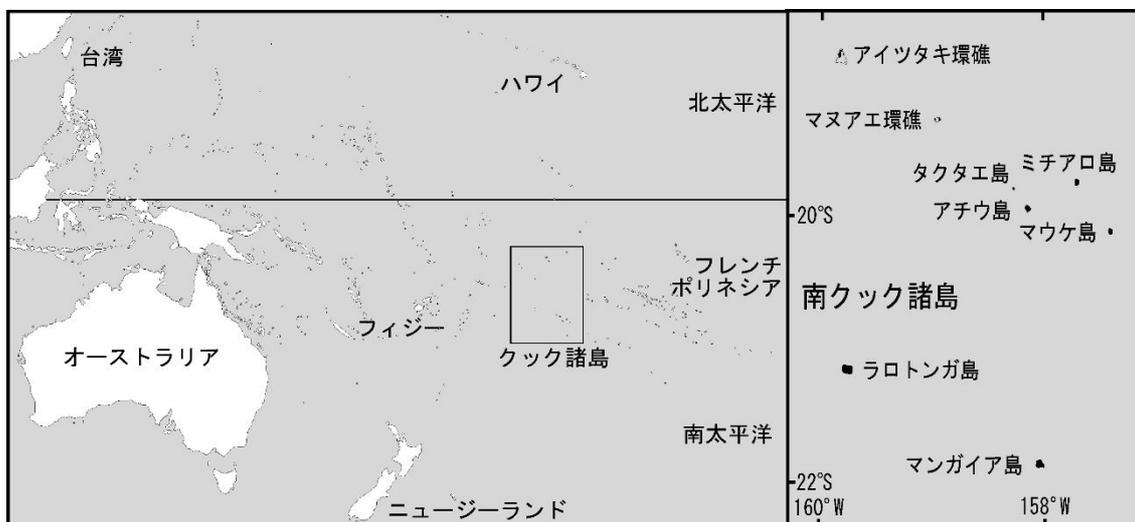


図 1 : クック諸島位置図および調査した島の位置図

3. 研究の方法

今回の調査地域であるクック諸島は、北クック諸島と南クック諸島に区分され、南クック諸島に火山島が分布しており、火山島と隆起サンゴ礁であるマカテアの境界に湿地が点在している。今回はラロトンガ島、アチウ島、マンガイア島、マウケ島の4島のマカテア後背の湿地で、2018年8月、2019年3月および8月に現地調査を行い、ピートサンプラーを用いて、5.5~7.5mの湿地堆積物を採取した(図1)。採取した湿地堆積物は、現地で記載および試料分割、放射性炭素年代測定用試料採取を行い、日本に持ち帰った。花粉分析用試料には、水酸化カリウム、塩酸処理、塩化亜鉛比重分離処理、アセトリシス処理を施し、化石花粉・胞子を堆積物から抽出し、プレパラートを作成した。作成したプレパラートを顕微鏡観察により、化石花粉・胞子の同定および個数測定、木炭片の断面積測定、写真撮影を実施し、得られた個数は、木本類花粉を基本数として、各分類群の出現率を割り出し、花粉変遷図を作成し、古植生変遷を復元した。また、放射性炭素年代測定用試料には、AAA処理を施し、乾燥後に外部に測定を依頼し、堆積年代を推定した。

4. 研究成果

現在までにアチウ島アレオラ地区とマンガイア島ティリアラ湖の分析がほぼ終了している。その他、ラロトンガ島カレカレ湿原およびアチウ島ティロト湖の分析が大まかに終了している。

アチウ島アレオラ地区から得られた湿地堆積物の花粉分析結果では、約1600年前にタコノキ属の木本花粉とヘゴ科の木本シダ胞子の急減とともに、イネ科やカヤツリグサ科の草本花粉と単条溝型や三条溝型シダ胞子の草本シダ胞子および木炭片の急増が確認された。モクマオウ属のトクサバモクマオウとココヤシ属のココヤシは、人類が拡散時に東ポリネシアに持ち込んだ植物であると言われており(Whistler, 2009)、それらが植生変化時に出現・増加し始めた。同様の現象は、ソサエティ諸島のモーレア島(Stevenson *et al.*, 2017)、オーストラル諸島のラバ島(Kennett *et al.*, 2006)でも確認されている。Stevenson *et al.* (2017)はこの現象を人類到達後の人類による植生改変であると報告している。よって、本島への人類到達年代は約1600年前であると推定された(図2)。ココヤシ属は人類が持ち込んだ植物であると言われていたが、人類到達以前にもココヤシ属花粉が出現している。ココヤシは、野生型の殻が厚く、胚乳の量が少ない *Niu kafa* タイプと、栽培型の殻が薄く、胚乳の量が多い *Niu vai* タイプに分けられ、殻が厚い野生型が海洋散布に適している(Harries, 1978)。よって、人類拡散以前に、野生型のココヤシが海洋散布によって東ポリネシアへ分布を拡大したと考えられた。実際、ソサエティ諸島のモーレア島では、4640 ± 30 BP のものとされるココヤシの内果皮が発見されている(Kahn *et al.*, 2014)。

マンガイア島ティリアラ湖畔から得られた湿地堆積物の花粉分析結果では、約1000年前に木炭片の急増が確認できたが、タコノキ属の木本花粉の減少、イネ科などの草本花粉、単条溝型シダ胞子などの草本シダ胞子の増加、ココヤシ属花粉の出現は、少し遅れて約900年前に起こっていた。また、アチウ島でも確認されたヘゴ科の木本シダ胞子の減少、モクマオウ属の増加はさらに遅れて約600年前であった。以上のことから、約1000~600年前に人類がマンガイア島に到着し、植生改変を行ったと考えられた。また、ティリアラ湖近くには人類初期居住遺跡であるタンガタウ岩陰遺跡があり、この遺跡では、約800~600年前に海鳥

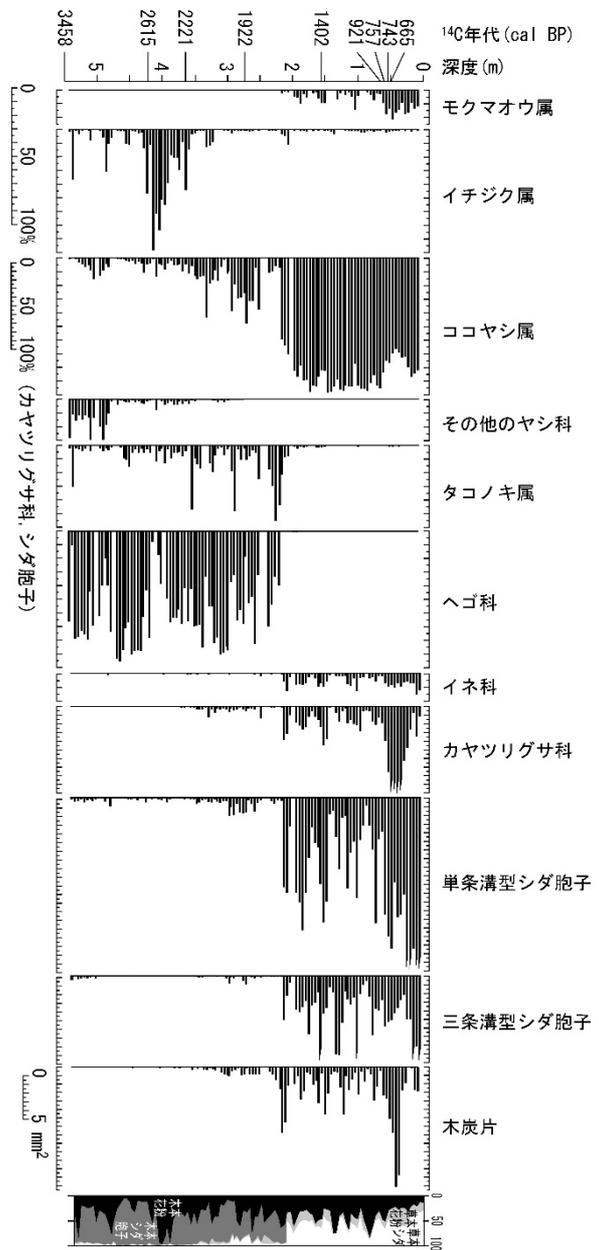


図2：アチウ島アレオラ地区の湿地堆積物から得られた化石花粉・胞子変遷図

3種、陸鳥8種の絶滅が確認されており(Kirch, 2017), ティリアラ湖の古環境学的結とンガタウ岩陰遺跡の考古学的結果と調和的であると考えられ, 約 1000~600 年前に人類がマンガイア島に到着したと推定された。

ラロトンガ島カレカレ湿原とアチウ島ティロト湖の試料に関しては, まだ大まかな花粉・木炭片分析ではあるが, ラロトンガ島カレカレ湿原では約 3500 年前, アチウ島ティロト湖では約 1000 年前に植生変化と木炭片の増加が確認された。それぞれの年代が人類到達年代であると予想される。ティロト湖湖底堆積物の化学分析によれば (Sear *et al.*, 2020), 約 1100 年前にヒトノブタの糞の痕跡が確認され, 約 1000 年前に湖の有機炭素が変化し, 約 900 年前に集水域の攪乱が確認されている。よって, ティロト湖の結果は非常に調和的な結果が得られそうである。しかし, アチウ島の両地点の植生改変の年代が大きく違っていることが問題である。このような結果は, マンガイア島も同様にみられる。これは, 同一の島であっても, 調査地が異なると人類到達年代が違う結果が得られる可能性を示唆している。人類が島に到着後, その周辺の植生を徐々に改変していくが, 島全体を改変するには人口の増加など相当の時間がかかることが予想され, このように違う年代結果が得られることが予想される。よって, 太平洋域の島への人類到達年代を研究する際は, 島の数か所で試料を採取し, 1地点のみではなく, 島全体で到達年代を考える必要があると考えられる。

引用文献

秋道智彌・印東道子(2020) ヒトはなぜ海を越えたのか オセアニア考古学の挑戦. 雄山閣出版.

Fujiki, T., Okuno, M., Moriwaki, H., Nakamura, T., Kawai, K., McComack, G., Cowan, G., Maoate, P. (2014) Vegetation changes viewed from pollen analysis in Rarotonga, southern Cook Islands, eastern Polynesia. *Radiocarbon*, 56, 699-708.

Harries, H. (1978) The evolution dissemination, and classification of *Cocos nucifera* L. *The Botanical Review*, 44, 265-319.

印東道子編(2012) 人類大移動 アフリカからイースター島へ. 朝日新聞出版.

Kahn, J.G., Nickelsen, C., Stevenson, J., Porch, N., Dotte-Sarout, E., Christensen, C. C., May, L., Athens, J.S., Kirch, P.V. (2015). Mid-to late Holocene landscape change and anthropogenic transformations on Moorea, Society Islands: a multi-proxy approach. *The Holocene*, 25, 333-347.

片山一道(1991) ポリネシア人 - 石器時代の遠洋航海者たち. 同朋舎.

Kennett, D., Anderson, A., Prebble, M., Conte, E., and Southon, J. (2006) Prehistoric human impacts on Rapa, French Polynesia. *Antiquity*, 80, 340-354.

Kirch, P.V. (1996) Late Holocene human-induced modifications to a central Polynesian island ecosystem. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 93, 5296-5300.

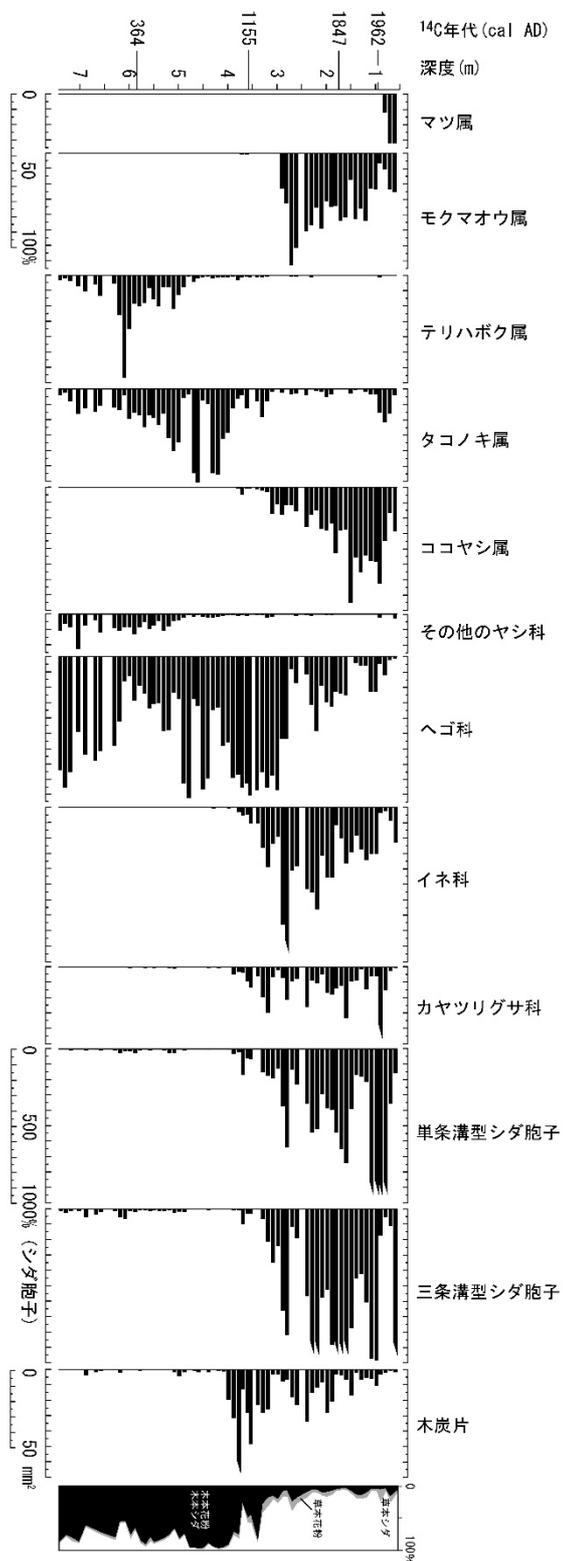


図3: マンガイア島ティロト湖畔の湿地堆積物から得られた化石花粉・孢子変遷図

- Kirch, P.V. (1997) Changing landscapes and sociopolitical evolution in Mangaia, Central Polynesia. Kirch, P.V. and Hunt, T.L. (eds), *Historical Ecology in the Pacific Islands: Prehistoric Environmental and Landscape Change*. New Haven: Yale University Press, 147-165.
- Kirch, P.V. (2017) *Tangatatau Rockshelter: The evolution of an Eastern Polynesian socio-ecosystem*. 326p, Cotsen Institute of Archaeology.
- 森脇 広 (2017) *南太平洋の人類の移動と自然環境*. 安田喜憲・高橋 学 (編) *自然と人間の関係の地理学*. 古今書院.
- Sear, D.A., Allen, M.S., Hassall, J.D., Maloney, A.E., Langdon, P.G., Morrison, A.E., Henderson, A.C.G., Mackay, H., Croudace, I.W., Clarke, C., Sachs, J.P., Macdonald, G., Chiverrell, R.C., Leng, M.J., Cisneros-Dozal, L.M., and Fonville, T. (2020) Human settlement of East Polynesia earlier, incremental, and coincident with prolonged South Pacific drought. *The Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117, 8813-8819.
- Stevenson, J., Benson, A., Athens, J.S., Kahn, J., and Kirch, P.V. (2017) Polynesian colonization and landscape changes on Moorea, French Polynesia: The Lake Temae pollen record. *The Holocene*, 27, 1963-1975.
- Whistler, W.A. (2009) *Plants of the canoe people: An ethnobotanical voyage through Polynesia*. 252p, National Tropical Botanical Garden.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 矢野興一・藤木利之	4. 巻 21
2. 論文標題 クック諸島で採集されたカヤツリグサ科植物	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 沙草研究	6. 最初と最後の頁 39-46
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 Kawai K., Moriwaki H., Okuno M., Fujiki T., McCormack G., Cowan G., Maoate T.P.	4. 巻 40
2. 論文標題 Shell Color Polymorphism in Populations of the Intertidal Gastropod <i>Nerita plicata</i> (L., 1758) from the Cook Islands	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 South Pacific Studies	6. 最初と最後の頁 63-72
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 該当する
1. 著者名 森川 源太、藤木 利之、酒井 恵祐、奥野 充、森脇 広、中村 俊夫	4. 巻 5
2. 論文標題 東ポリネシア・南クック諸島マンガイア島における古植生変遷史	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 名古屋大学年代測定研究	6. 最初と最後の頁 30～37
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18999/nagubc.5.30	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 藤木利之	4. 巻 765
2. 論文標題 南クック諸島の人類到達年代	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 月刊 考古学ジャーナル	6. 最初と最後の頁 5-8
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14件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 藤木利之・奥野 充・河合 溪・森脇 広
2. 発表標題 東ポリネシアにおける人類到達時期とその後の植生改変：現状と今後の展望
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2018-1
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河合 溪・藤木利之
2. 発表標題 太平洋島嶼潮間帯に生息する巻貝の殻色多様性に関する研究
3. 学会等名 日本貝類学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤木利之・酒井恵祐・奥野 充
2. 発表標題 東ポリネシア・クック諸島アチウ島における約3500年間の植生変遷と人類到達年代
3. 学会等名 日本花粉学会第60回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤木利之・酒井恵祐・奥野 充・河合 溪・森脇 広
2. 発表標題 東ポリネシア・クック諸島アチウ島の植生変化による人類到達年代
3. 学会等名 日本島嶼学会宮古島大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤木利之・酒井恵祐・奥野 充
2. 発表標題 東ポリネシア・クック諸島アチウ島における約2000年間の植生変遷と人類到達年代
3. 学会等名 パレオアジア文化史学 第8回研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河合 溪・藤木利之
2. 発表標題 アジア太平洋島嶼沿岸域に生息する貝類の殻色と基質の関係
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2019-2
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 酒井恵祐・大串健一・藤木利之・奥野 充・森脇 広・河合 溪・中村俊夫
2. 発表標題 クック諸島，ラロトンガ島カレカレ湿原の海成堆積物から得られた巻貝と有孔虫化石について
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2019-2
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤木利之・酒井恵祐・奥野 充
2. 発表標題 ポリネシア・クック諸島アチウ島における約2000年間の植生変遷と人類到達年代に関する予察的研究
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2019-2
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福本 侑・藤木利之・奥野 充・森脇 広・河合 溪・酒井恵祐
2. 発表標題 クック諸島ラロトンガ島カレカレ湿原の海成堆積物における完新世の珪藻群集変
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2019-2
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 奥野 充・藤木利之・酒井恵祐・森脇 広・河合 溪・中村俊夫
2. 発表標題 クック諸島, ラロトンガ島カレカレ湿原の層序と年代: 中間報告と今後の展望
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2019-2
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森脇 広
2. 発表標題 オセアニアの人類移動と南クック諸島の海岸地形環境 Dickinson's modelを巡って
3. 学会等名 国際火山噴火史情報研究集会2019-2
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤木利之・森川源太・酒井恵祐・奥野 充・森脇 広・中村俊夫
2. 発表標題 花粉分析からみたクック諸島・マンガイア島への人類到達
3. 学会等名 日本第四紀学会・リモートシンポジウム「陸域アーカイブから読む環境変遷と巨大災害: 防災・減災に向けて」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 奥野 充・藤木利之・酒井恵祐・森脇 広・河合 溪・中村俊夫
2. 発表標題 クック諸島・ラロトンガ島カレカレ湿原から採取した コア試料Karekare 19-2の層序とAMS14C年代
3. 学会等名 日本第四紀学会2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Okuno, M., Fujiki, T., Sakai, K., Moriwaki, H., Kawai, K., Nakamura, T.
2. 発表標題 Stratigraphy and AMS radiocarbon ages of the Karekare swamp, Rarotonga, Cook Islands
3. 学会等名 Radiocarbon in the Environment III (国際学会)
4. 発表年 2021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	奥野 充 (OKUMO Mitusuru) (50309887)	福岡大学・理学部・教授 (37111)	
研究分担者	河合 溪 (KAWAI Kei) (60332897)	鹿児島大学・総合科学域総合研究学系・教授 (17701)	
研究分担者	森脇 広 (MORIWAKI Hiroshi) (70200459)	鹿児島大学・法文教育学域法文学系・名誉教授 (17701)	

6. 研究組織（つづき）

	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)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関