

令和 5 年 6 月 1 日現在

機関番号：33917

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H02034

研究課題名(和文) マングローブ林における群落レベルでの海面上昇影響の実態解明と近未来予測

研究課題名(英文) Elucidation of the actual impact of sea-level rise on mangrove ecosystems at the community level and prediction for the near future

研究代表者

藤本 潔 (Fujimoto, Kiyoshi)

南山大学・総合政策学部・教授

研究者番号：50329752

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,100,000円

研究成果の概要(和文)：マングローブ生態系における海面上昇の影響を群落レベルで明らかにすると共に、将来予測を行うために、熱帯湿潤環境下で顕著な海面上昇が進むミクロネシア連邦ポンペイ島、および亜熱帯環境下で全球平均と同程度の海面上昇が進む西表島において現地調査を行った。その結果、ヤエヤマヒルギ属の立木密度が低下したオヒルギ群落では、林床での侵食および浸水・排水時のフラックス量が増加することでセジメントの排出が起こり、10 cm程度の海面上昇で年数cm規模の侵食が発生する可能性が示された。一方、ヤエヤマヒルギ属群落では年5～8mm程度の海面上昇に対しては、マングローブ泥炭を蓄積することで立地を維持できることが確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

マングローブ生態系における海面上昇の影響実態を明らかにすることで、その危険性に対して改めて警鐘を鳴らすと共に、その影響を群落レベルで評価することにより、熱帯・亜熱帯地域における海面上昇下での沿岸環境保全策を構築するにあたって、マングローブ林保全や植林を活用する際の科学的根拠を与えることができる。

研究成果の概要(英文)：To clarify the effects of sea-level rise on mangrove ecosystems at the community level and to make future projections, we conducted field research on Pohnpei Island, Federated States of Micronesia, where sea-level rise has been pronounced in a humid tropics, and on Iriomote Island, a subtropics where sea-level rise has been comparable to the global mean. The results indicated that in the *Bruguiera gymnorrhiza* community, where the density of *Rhizophora* species has decreased, erosion on the forest floor and increased flux during flooding and drainage may cause sediment discharge, resulting in annual erosion on the order of several centimeters per 10 cm of sea level rise. On the other hand, it was confirmed that the *Rhizophora* community can maintain its location by accumulating mangrove peat in response to a sea-level rise of 5 to 8 mm per year.

研究分野：自然地理学

キーワード：マングローブ林 海面上昇 表層侵食 土砂フラックス

## 1. 研究開始当初の背景

温暖化に伴う海面上昇は確実に進行しつつある。IPCC (2013) によると 1901~2010 年の間に全球平均で 17~21cm 上昇し、今世紀末までには 1986~2005 年平均比で 26~82cm 上昇すると予測されている。特に、フィリピンからミクロネシアに至る西太平洋低緯度地域の上昇速度が速く、1993~2012 年の間は年 10mm を超える急激な上昇が観測されている。本課題の研究対象地域のひとつ、ミクロネシア連邦ポンペイ島では、1974~2004 年の間には 1.9mm/年であった海面上昇速度が、2002~2020 年の間は 5.4mm/年に加速し、1993~2010 年の短期間では 8.3mm/年、2002~2010 年の間は 16.0mm/年と急激な上昇が確認されている (Fujimoto et al. 2022)。

このような急激な海面上昇は、潮間帯のみに生育可能なマングローブ林に対して、甚大な影響を及ぼすものと考えられる。海面上昇に対してマングローブ林が生き残るか否かは、そこでの潜在的な堆積可能速度と海面上昇速度の相対関係で決まる。堆積可能速度は外部からの土砂供給が期待できる場合は、それに伴う堆積速度とマングローブ泥炭堆積速度の和で求まるが、土砂流入がほとんどない立地では、マングローブ泥炭堆積速度のみで決まる。従来の研究では、マングローブ泥炭堆積可能速度は 2mm/年以上、5mm/年未満であることが地形学的手法によって明らかにされ、マングローブ泥炭堆積域では年 5mm 以上の海面上昇に対しては、立地の維持が困難になるものと予測されていた。西太平洋低緯度地域における近年の海面上昇速度はこの値をはるかに超えるものである。ポンペイ島のような大洋島のマングローブ立地のほとんどはマングローブ泥炭から成り立っており、海面上昇に対して最も脆弱な林と言える。

研究代表者らは、1994 年以降にミクロネシア連邦ポンペイ島の主要マングローブ群落に固定プロットを設置し、数年毎に森林動態と立地変動の観測調査を行ってきた。さらに、2015~2016 年にはこれまで固定プロットを設置していなかったマングローブ林で多点調査を実施した。これらの調査結果から、ヤエヤマヒルギ属の立木密度が低下したクライマックスに近い植生構造に達した群落では、顕著な表層侵食が進みつつあることが確認された。表層侵食が進んだオヒルギ群落では、本来地下に埋まっている膝根の大部分が地表面に露出し、地中数 10cm の深さに水平に広がるマヤプシキのケーブル根も地表面に露出していた。今後さらに表層侵食が進行すると、広範囲にわたって立ち枯れや倒木など、目に見える形での影響が生じる可能性が指摘できる。その一方で、ヤエヤマヒルギ属が優占する林分では今のところ表層侵食はみられない。

従来の研究では、マングローブ泥炭堆積域では海面上昇速度が年 5mm 以上に達すると、立地の維持が困難になると予測されていたが、上記の調査結果から、群落タイプに応じて泥炭堆積可能速度は異なり、海面上昇の影響は群落毎に異なる形で進行する可能性が指摘できる。

## 2. 研究の目的

本研究では、マングローブ生態系における海面上昇の影響実態を群落レベルで明らかにすると共に、近未来に起こり得る影響を群落レベルで予測することを目的とする。調査地域は、熱帯湿潤環境下にあり顕著な海面上昇が進行しつつあるミクロネシア連邦ポンペイ島、およびマングローブ分布の北限に近く、全球平均と同程度の速度で海面上昇が進みつつある西表島とする。

また、顕著な表層侵食が進行しつつあるポンペイ島と西表島のマングローブ群落において、表層侵食を引き起こす主要因と考えられる引き潮時の潮汐流および波浪による侵食力について、プロット内にセジメントラップを設置し見かけ堆積量を測定するとともに、プロットの境界部における濁度・水位の連続観測によりセジメントフラックスの測定を行うことでモデル化し、海面上昇が土砂フラックスに及ぼす影響を明らかにする。

## 3. 研究の方法

### 1) 表層侵食域の植生構造と立地環境調査

ポンペイ島では、顕著な表層侵食が確認された島南部のマングローブ群落の立地変動と森林動態を観測調査するため、2017 年 9 月に固定プロット (プロットコード: PK、幅 20m、奥行 130m) を新設し、毎木調査で植生構造を把握すると共に、詳細水準測量を行い地盤高分布を明らかにした。また、地上部生産量を含む森林動態を把握するため、2023 年 3 月に 2 度目の毎木調査を行った。

西表島では、河川からの土砂流入量が少ない立地に成立する由布島対岸マングローブ林に、2018 年 2 月に固定プロットを設置し (プロットコード: IY、幅 5m、奥行 70m)、2021 年 12 月に 2 度目の毎木調査を行った。

### 2) 地盤高変動調査

ポンペイ島において表層侵食/堆積傾向を明らかにするため、構成樹種が異なる 4 か所の固定プロット (PC、PR、PS、PK) に、マングローブ堆積物の基盤 (埋没サンゴ礁) に達するまで

杭を差し込んだ観測プロットを、それぞれ海側と内陸側の2か所に設置した。対象樹種は、PCがフタバナヒルギ、PRがヤエヤマヒルギ、PSがマヤブシキ、PKの海側がオヒルギ、内陸側がハウガンヒルギである。

エスチュアリ型マングローブ林内の固定プロット (PE: 50m×200m) は基盤深度が深いため地表面変動観測杭を設置できなかったが、1994年と2014年の地盤高測量データを用い、マングローブ泥炭生産能力が高いヤエヤマヒルギ属の立木密度と地盤高変動の関係について、ArcGIS 3D Analyst を用いて分析した。

### 3) 土砂フラックス調査

ポンペイ島と西表島の表層侵食がみられる群落 (それぞれ PK、IY) において、セジメントトラップ法により、潮汐当たり、流入単位幅あたりの堆積量を推定した。また、濁度・水位の連続観測も行い、濁度と水位、流速をかけ合わせ、時間積分することでセジメントのフラックスを算出した。

### 4) 表層侵食域の細根生産量の推定

ポンペイ島の PK において、泥炭の主要母材である細根の蓄積生産速度を樹種別に明らかにした。細根生産速度の推定にはイングロスコア法を用い、Fujimoto et al. (2021) に従い、細根蓄積量に加え、分解量も推定することで年間生産量の見積もりを行った。対象樹種はヤエヤマヒルギ、フタバナヒルギ、オヒルギ、マヤブシキ、ハウガンヒルギの5種とし、2017年9月と2018年9月に設置したが、新型コロナウイルスの影響で2018年に設置したコアは2年目の回収ができなかったため、2017年に設置したヤエヤマヒルギとオヒルギの調査結果のみを報告する。

### 5) 多点調査による表層侵食範囲の推定

表層侵食量は海側林縁部からの距離に応じて異なる可能性があるため、PK 周辺群落において海側林縁部からの距離と表層侵食量の関係を明らかにした。表層侵食量の指標として、オヒルギの根元に生じた地表面との隙間高を計測した。また、河川沿いでは表層侵食がより内陸側まで及ぶ可能性があるため、2本の河川沿いで、河口からの距離と表層侵食量の関係を明らかにした。

### 6) 表層侵食実態マップ作成のための群落区分図の作成

ポンペイ島におけるマングローブ林内の表層侵食はヤエヤマヒルギ属の立木密度が低い群落で進行しつつあることから、その実態を広域把握するために、立木単位での樹種分布を把握した上で群落区分図を作成する必要がある。立木単位での樹種分布の把握にはドローン画像を用い、固定プロットの地上データと比較することによって樹種別樹冠投影図を作成した。次に、WorldView3 で撮影された高解像度衛星データを用い、パンクロマチックオルソ画像(地上分解能 40 cm)と8バンドマルチスペクトラルオルソ画像(地上分解能 1.6m)を組み合わせて ArcGIS pro 上でパンシャープとバンド選定作業を行った後、フリーの画像編集ソフト GIMP 2.10.22 を用いて樹種毎の色の違いを利用した自動判別を試みた。さらに、作成された樹種別分布図から Mochida et al.(2006) に基づいた群落区分を行い、ArcGIS 上で群落ポリゴンを描画することで群落区分図を作成した。

## 4. 研究成果

### 1) 表層侵食域の植生構造、立地環境、および森林動態

#### ① ポンペイ島

新設した固定プロット(PK)は奥行約40mのヤエヤマヒルギ (*Rhizophora stylosa*) 林背後に位置する。2017年9月から2023年3月の間に、合計立木密度は715本/haから692本/haに減少したのに対し、合計地上部バイオマスは625t/haから648t/haへ増加した。樹種別に見ると、オヒルギ (*Bruguiera gymnorrhiza*) が446本/ha・342t/haから434本/ha・363t/ha、フタバナヒルギ (*Rhizophora apiculata*) が154本/ha・8t/haから150本/ha・13t/ha、ハウガンヒルギ (*Xylocarpus granatum*) が65本/ha・109t/haから58本/ha・95t/ha、マヤブシキ (*Sonneratia alba*) 50本/ha・166t/haから50本/ha・178t/haへ変化した。地上部生産量は4.2t/ha/年と計算され、既存プロット(2.2~6.8t/ha/年)と大差はみられなかった。

地盤高は、プロット内の最低値が-57cm、最高値が+19cmで、平均海面より高い立地は100m付近にごくわ

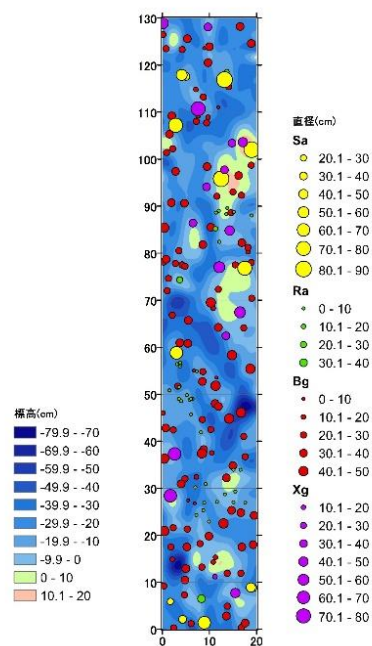


図1 ポンペイ島の表層侵食域固定プロット(PK)の樹種別植生分布と地盤高。Sa: マヤブシキ、Ra: フタバナヒルギ、Bg: オヒルギ、Xg: ハウガンヒルギ

ずかで見られるのみで (図 1)、明らかに表層侵食が進みつつあることがわかる。

## ② 西表島

プロット内の植生分布および地盤高図を図 2 に示す。海側 10m はマヤブシキのほぼ純林、10~33m の間はマヤブシキとヤエヤマヒルギの混交林、33~50m の間はヤエヤマヒルギとオヒルギの混交林、50m より内陸側はオヒルギの純林となっていた。64m 地点より内陸側には立ち枯れしたシマシラキが多数確認された。

プロット内の立木密度は 2018 年の 6143 本/ha から 2021 年には 5971 本/ha に減少した。樹種別内訳はマヤブシキが 2371 本/ha から 2057 本/ha に減少したのに対し、ヤエヤマヒルギは 1829 本/ha から 1914 本/ha へ、オヒルギが 1943 本/ha から 2000 本/ha へ増加した。合計地上部バイオマスは、2018 年の 149t/ha から 2021 年には 159t/ha へ増加した。

地盤高は、海側林縁部が標高+28cm で、内陸側に向かい徐々に高くなり、45m 付近で+50cm 程になる。しかし、その内陸側のオヒルギ林はヤエヤマヒルギ・オヒルギ混交林より 5~10cm 程低い (図 2)。本来オヒルギ林はヤエヤマヒルギ林より高い地盤高に成立するが、ここでは逆転現象がみられること、また通常なら潮位が届かないアナジャコの塚上に生育するシマシラキがオヒルギ群落内で立ち枯れていることから、近年の海面上昇に伴い、オヒルギ群落内で表層侵食が発生し、それと同時にアナジャコの塚も侵食されたものと考えられる。

## 2) 地盤高変動

ポンペイ島 PK の海側観測地点 (オヒルギ群落内) では、設置時点との比較で、1 年後に-0.18cm、2 年後に-0.84cm、5.5 年後にはやや堆積が進んだものの、設置時点との比較では-0.16cm とやや低下した。陸側観測地点 (ハウガンヒルギの板根間) では、1 年後に+0.33cm、2 年後に+0.03cm、5.5 年後には+2.7cm と堆積が進んだ。PS (マヤブシキ群落) では、海側・陸側共に、1 年後に、それぞれ-0.28cm、-0.04cm と地盤高の低下が観測された。PR (ヤエヤマヒルギ群落) では、1 年後に海側では上昇 (+0.98cm)、陸側では低下 (-0.25cm) が観測されたが、2 年後にはそれぞれ+1.52cm、+0.56cm といずれも地盤高の上昇が観測された。PC (フタバナヒルギ群落) では、海側・陸側共に一方的な地盤高上昇が観測され、海側では 6.5 年後に+3.16cm、陸側では+0.99cm と上昇した。

PE における 1994 年から 2014 年間の地盤高変動は、海側 40m の区間で侵食傾向、クリークを挟む 100-150m 区間で堆積傾向が確認された。フタバナヒルギの立木密度と地盤高変動の関係をみると、0 - 50m 区間と 150 - 200m 区間では両者の間に強い正の相関がみられたのに対し (それぞれ  $r=0.427$ ,  $0.626$ )、クリークを挟む 100 - 150m 区間とハウガンヒルギの立木密度が高い 50-100m 区間では両者の間に相関はみられなかった。クリーク沿いでの堆積は、この間の海面上昇に伴う侵食基準面上昇に伴う現象と考えられる。また、50-100m 区間ではハウガンヒルギの板根によって土砂がトラップされ地盤高が上昇したためにフタバナヒルギの立木密度との相関がみられなかったものと考えられる。

## 3) 土砂フラックスと海面上昇の影響

セジメントトラップ調査の結果、海域に面した F 型マンガルでは、水位の低い状態での浸水・排水によりシートフロー状の高濁度水の移動があることが観測され、そのような場合には 1 分単位の観測が必要であること、林床にクリークがある場合には、林床部と分けてフラックス、堆積量を解析する必要があることが明らかになった。

こうした観測結果に基づき、PK の林内および周辺海域を含む概念モデル (図 3) を構築した。特に、林内は観測結果から林床と林内クリークを分離することとし、それぞれのパラメータを観測結果から推定した。

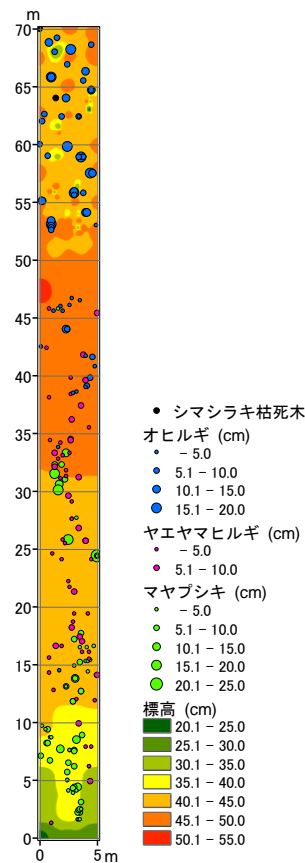


図 2 西表島由布島対岸プロット (IY) の地盤高と植生分布

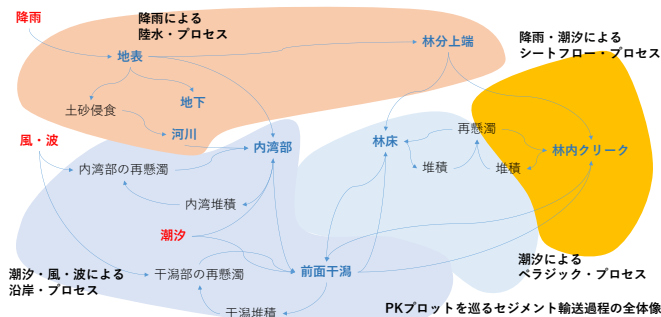


図 3 ポンペイ島 PK (林床・林内クリークの部分) およびその周辺におけるセジメント輸送の概念モデル例



例えば、パラメータとして降雨量と流入フラックスの関係については、降雨量の増加に伴う線形関係を仮定した。潮位差が増えることの影響は、流入フラックスの増加、クリーク比（林床と林内クリークの存在比）の変化としてモデル化した。林床及び林内クリークにおけるセジメント輸送量・堆積量は潮位差の関数とした。

2020年の潮汐・降水量を用いて、本研究により得られた簡易式で、陸域からの流入量（陸水・プロセス→シートフロー・プロセス）と海域からの流入量（潮汐によるペラジック・プロセス）を推計し、時間変化を推定した。相対的海面上昇量を主要変数として、堆積量の減少（侵食量）を推定した結果、海面上昇により見掛け上潮汐振幅が増えること、および相対水深が大きくなる（クリーク比が小さくなる）ことにより、林内クリークへのセジメントの供給量が増えるものの、林床での侵食および浸水・排水時のフラックス量が増加することで実質的なセジメントの排出（侵食）が起こり、10 cm程度の海面上昇により年数cm規模の侵食が発生する可能性が示された（図4）。

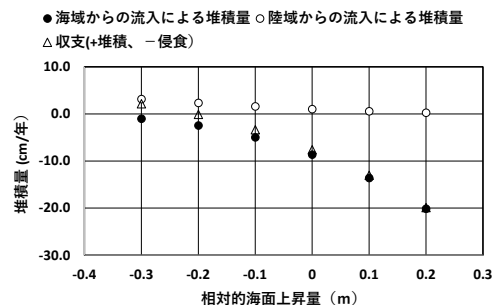


図4 概念モデルを元にシミュレーションされた相対的海面上昇量に対する林床の堆積量（+）、侵食量（-）

#### 4) 表層侵食域の細根生産量

ポンペイ島PKにおける深さ10cm当たりの年細根生産量（t/ha/年/10cm）は、ヤエヤマヒルギが12.3、オヒルギ海側が10.8、陸側が5.4であった。非侵食域にある既存プロットの値と比較すると、ヤエヤマヒルギはほぼ同程度、オヒルギは海側でやや低く、陸側でやや高かった。

#### 5) 多点調査による表層侵食範囲の推定

PK周辺群落におけるオヒルギの根元に生じた隙間高は、海側林縁部からの距離に応じて一次関数的に減少し、0cmとなるのは357m地点と算出された。一方、河川沿いでは、同様に河口からの距離に応じて減少するものの、0cmとなるのは837m地点で、より内陸側まで表層侵食の影響が及んでいることが確認された。

#### 6) 群落区分図の作成

ポンペイ島においてはドローン画像を用いると、樹冠の大きさ・形状・色調から樹種判別が可能となることが判明した。高解像度衛星画像を用いた樹種の自動抽出結果とドローン画像から作成した樹種別樹幹投影図を比較したところ、ヤエヤマヒルギ属、マヤブシキ、オヒルギまたはハウガンヒルギの3グループでの自動抽出は可能であり、フタバナヒルギとヤエヤマヒルギ、オヒルギとハウガンヒルギの自動抽出は難しいことが明らかになった。しかし、ヤエヤマヒルギは目視による判別は可能であり、ハウガンヒルギは立木密度からその存在を推定できることから群落区分図の作成が可能となった（図5）。

新型コロナの影響で現地調査が不十分となり、当初予定していた表層侵食実態マップの作成にまでは至らなかったが、今後は海側前縁群落であるヤエヤマヒルギ群落の奥行幅とその内陸側群落における表層侵食量との関係を明らかにするによって、表層侵食実態マップを完成させる予定である。

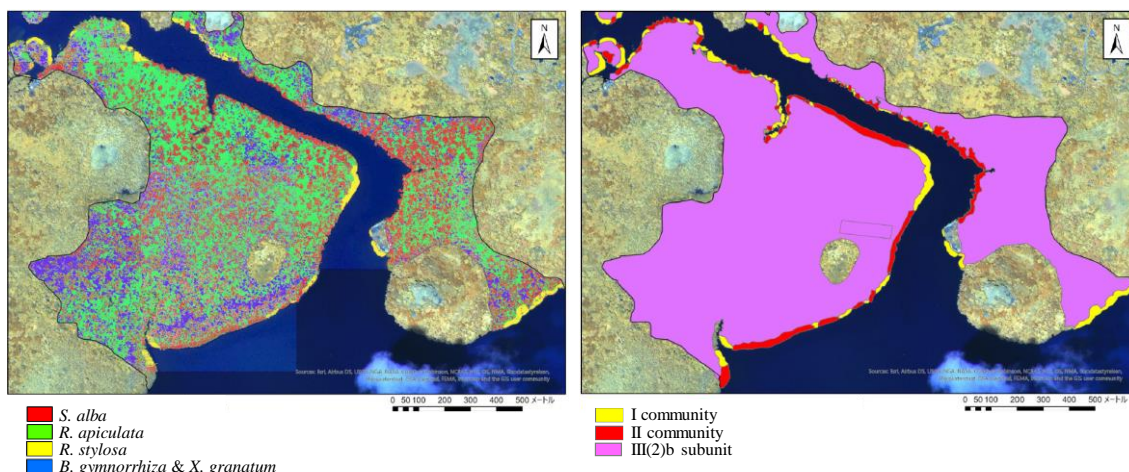


図5 高解像度衛星画像から作成したポンペイ島PE周辺マングローブ林の樹種別分布図（左）とそれに基づいて作成した群落区分図（右）。群落区分図の群落名はMochida et al. (2006)による。

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 Kiyoshi FUJIMOTO, Kenji ONO, Shin WATANABE, Shingo TANIGUCHI, Tomomi INOUE, Kohei KANAYAMA, Tomomi OGAWA	4. 巻 12
2. 論文標題 Estimation of probable annual fine-root production and missing dead roots associated with the ingrowth core method: attempt with major mangrove species on Iriomote Island, southwestern Japan, located in the subtropics	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mangrove Science	6. 最初と最後の頁 11～24
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 -
1. 著者名 中村 航・中村 由行・藤本 潔・鈴木 崇之・比嘉 紘士	4. 巻 77
2. 論文標題 RGB画像を用いた西表島相良川河口域 マングローブ林の過去40年間の 分布変化の解析と海面上昇による影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_925～I_930
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2208/kaigan.77.2_I_925	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 -
1. 著者名 Ono Kenji, Fujimoto Kiyoshi, Hirata Yasumasa, Tabuchi Ryuichi, Taniguchi Shingo, Furukawa Keita, Watanabe Shin, Suwa Rempei, Lihpai Saimon	4. 巻 37
2. 論文標題 Estimation of total fine root production using continuous inflow methods in tropical mangrove forest on Pohnpei Island, Micronesia: Fine root necromass accumulation is a substantial contributor to blue carbon stocks	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ecological Research	6. 最初と最後の頁 33～52
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/1440-1703.12280	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 Fujimoto Kiyoshi, Ono Kenji, Tabuchi Ryuichi, Lihpai Saimon	4. 巻 -
2. 論文標題 Findings from long term monitoring studies of Micronesian mangrove forests with special reference to carbon sequestration and sea level rise	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Ecological Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/1440-1703.12346	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24件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 古川恵太・藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・平田泰雅・羽佐田紘大・諏訪錬平・Saimon Lihpai
2. 発表標題 マングローブ林における土砂輸送過程への海面上昇影響の一考察
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・古川恵太・平田泰雅・羽佐田紘大・諏訪錬平・Saimon Lihpai
2. 発表標題 急激な海面上昇下にあるミクロネシアのマングローブ林で今起こりつつあること – 主要群落の地盤高変動と <i>Rhizophora stylosa</i> 林の支柱根動態 –
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 矢口岳樹・藤本 潔・平田泰雅・渡辺 信・羽佐田紘大・小野賢二・谷口真吾・古川恵太・Saimon Lihpai
2. 発表標題 ミクロネシア連邦ポンペイ島におけるUAV画像および高解像度衛星データを用いたマングローブ群落区分図の作成と海面上昇に伴う表層侵食評価
3. 学会等名 第26回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小野 賢二・藤本 潔・平田 泰雅・田淵 隆一・谷口 真吾・渡辺 信・古川 恵太・諏訪 錬平・Lihpai Saimon
2. 発表標題 Continuous inflow estimate法によるミクロネシア連邦におけるマングローブ林細根生産量の定量と群落間比較
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古川恵太・藤本潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・平田泰雅・羽佐田紘大・諏訪錬平・Saimon Lihpai
2. 発表標題 マングローブ林における土砂輸送過程への海面上昇影響の一考察 - 長期変化解析への試案
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤本 潔・矢口 岳樹・平田 泰雅・渡辺 信・羽佐田 紘大・小野 賢二・谷口 真吾・古川 恵太・Saimon Lihpai
2. 発表標題 ミクロネシア連邦ポンペイ島におけるUAV画像および高解像度衛星データをを用いたマングローブ樹種別分布図および群落区分図の作成：海面上昇に伴う表層侵食評価を目的として
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古川恵太・藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・平田泰雅・羽佐田紘大・諏訪錬平・Saimon Lihpai
2. 発表標題 海面上昇によるマングローブ林の土砂輸送過程変化に関する予察的検討
3. 学会等名 第27回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤本 潔・小野賢二・田淵隆一・Saimon Lihpai
2. 発表標題 ミクロネシア連邦ポンペイ島における長期モニタリング研究から見えてきたこと - 炭素蓄積機能と海面上昇影響の視点から -
3. 学会等名 第27回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 木原友美・檀浦正子・小野賢二・諏訪錬平・渡辺信・藤本潔
2. 発表標題 マングローブ林におけるスキャナー法による 細根動態観測
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小野賢二・藤本潔・平田泰雅・田淵隆一・古川恵太・渡辺信・谷口真吾・諏訪錬平・サイモンリパイ
2. 発表標題 ミクロネシア連邦ポンベイ島 マングローブ林における全細根生産速度の試算
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古川恵太・藤本潔・小野賢二・渡辺信・谷口真吾・平田泰雅・羽佐田紘大・Saimon Lihpai
2. 発表標題 マングローブ林における表層侵食・堆積測定を試み
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・古川恵太・平田泰雅・羽佐田紘大・Saimon Lihpai
2. 発表標題 マングローブ泥炭堆積域における海面上昇の影響実態の把握 - Rhizophora属の立木密度と地盤高変動の関係
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古川恵太・藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・平田泰雅・羽佐田紘大・Saimon Lihpai
2. 発表標題 ポンペイ島における短期的な表層侵食・堆積測定を試み - マングローブ林における群落レベルでの海面上昇影響の実態把握 (続報)
3. 学会等名 第25回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鯉江翔子・藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・古川恵太・平田泰雅・羽佐田紘大・諏訪錬平・Saimon Lihpai
2. 発表標題 急激な海面上昇がマングローブ林に及ぼしつつある影響—ミクロネシア連邦ポンペイ島の <i>Rhizophora stylosa</i> 林で起こりつつあること
3. 学会等名 第25回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口真吾, 藤本潔, 小野賢二, 渡辺信, Saimon Lihpa
2. 発表標題 ミクロネシア連邦ポンペイ島 <i>Sonneratia alba</i> 林における地上部バイオマスの14年間の推移
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 羽佐田紘大, 渡辺信, 藤本潔, Saimon Lihpai
2. 発表標題 高解像度画像解析に基づくマングローブ林の土地被覆変化
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・古川恵太・平田泰雅・羽佐田紘大・Saimon Lihp
2. 発表標題 海面上昇に起因すると思われる表層侵食が認められるマングローブ群落の林分構造と立地環境：ミクロネシア連邦ポンペイ島からの報告
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤本 潔・羽佐田紘大・谷口真吾・古川恵太・小野賢二・渡辺 信
2. 発表標題 海面上昇がマングローブ生態系に及ぼしつつある影響 沖縄県西表島の事例
3. 学会等名 日本地理学会2018年秋季学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田百合名・藤本潔・小野賢二・渡辺信・谷口真吾・古川恵太・平田康雅・羽佐田紘大・Saimon Lihpai
2. 発表標題 マングローブ林における群落レベルでの海面上昇影響の実態把握ーRhizophora属の立木密度と地盤高変動の関係ー
3. 学会等名 第24回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 古川恵太・藤本潔・小野賢二・渡辺信・谷口真吾・平田康雅・羽佐田紘大・Saimon Lihpai
2. 発表標題 西表島由布島対岸における表層侵食・堆積測定の試みーマングローブ林における群落レベルでの海面上昇影響の実態把握（続報）ー
3. 学会等名 第24回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fujimoto, K., Ono, K., Watanabe, S., Taniguchi, S. and Lihpai, S.
2. 発表標題 Preliminary report on progressing influences of rapid sea-level rise corresponding to mangrove communities in the mangrove peat depositional area and near future prediction
3. 学会等名 The 1st JpGU-AGU Joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ono, K., Fujimoto, K., Tabuchi, R., Taniguchi, S., Watanabe, S. and Lihpai, S.
2. 発表標題 Estimation of fine root production and decomposition rates in tropical and subtropical mangrove forests
3. 学会等名 The 1st JpGU-AGU Joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・Saimon LIHPAI
2. 発表標題 マングローブ主要構成種の細根生産・分解速度 - 熱帯中核域と亜熱帯域の比較研究 -
3. 学会等名 日本地理学会2017年度秋季学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤本 潔・小野賢二・渡辺 信・谷口真吾・古川恵太・平田泰雅・羽佐田紘大・Saimon LIHPAI
2. 発表標題 マングローブ林における群落レベルでの海面上昇影響の実態把握 - ミクロネシア連邦ポンペイ島における表層侵食域の林分構造と立地環境
3. 学会等名 第23回日本マングローブ学会大会
4. 発表年 2017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	小野 賢二 (Ono Kenji)  (30353634)	国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等  (82105)	
研究分担者	渡辺 信 (Watanabe Shin)  (10396608)	琉球大学・熱帯生物圏研究センター・准教授  (18001)	

	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
研究協力者	羽佐田 紘大 (Hasada Kodai)  (80804088)	奈良大学・文学部・講師	
研究協力者	中村 航 (Nakamura Wataru)	東京大学大学院・新領域創成科学研究科・博士後期課程	
研究協力者	木原 友美 (Kihara Yumi)	京都大学大学院・地球環境学舎・博士後期課程	
連携研究者	平田 泰雅 (Hirata Yasumasa)  (50353826)	国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・研究ディレクター  (82105)	



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
連携研究者	古川 恵太  (Furukawa Keita)  (00356031)	横浜国立大学・統合的海洋教育・研究センター・客員教授   (12701)	現公益財団法人笹川平和財団 海洋政策研究所海洋政策研究部 特別研究員
連携研究者	谷口 真吾  (Taniguchi Shingo)  (80444909)	琉球大学・農学部・教授   (18001)	

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			
ミクロネシア	Pohnpei State Government			
Federated States of Micronesia	Pohnpei State Government			