

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：16301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H00560

研究課題名(和文) 東南アジア熱帯低湿地火災への多面的アプローチによる熱帯低湿地学の構築

研究課題名(英文) A multidimensional approach to tropical shrubland fire in South-East Asia to build a tropical shrubland science.

研究代表者

嶋村 鉄也 (Shimamura, Tetsuya)

愛媛大学・農学研究科・准教授

研究者番号：80447987

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,630,000円

研究成果の概要(和文)：熱帯泥炭の燃焼に伴う温室効果ガスの大気への放出、煙害、生態系の荒廃など深刻な環境問題が引き起こされている。本課題ではこの熱帯泥炭火災が生態系にあたる影響や火災に関わる泥炭の特性に関してインドネシア中央カリマンタン州の泥炭地で調査を行った。

その結果、1)調査地でホットスポットが多く観察された2019年9月直後の10月には、火災に被災していない森林においても落葉量が2倍程度に増加すること、2)北方泥炭同様、熱帯泥炭も一度乾燥させると保水性が低下すること、3)ダムによる水位回復は泥炭の蓄積速度の回復には繋がりにくいことが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

泥炭地火災にともない落葉量が増加することは、火災が生じた場所の荒廃をもたらすだけでなく、近隣の生態系にもダメージを与えることを示している。また、落葉量の増加は一時的に森林の光合成量の低下を招く可能性もあり、火災が生じていない場所の炭素動態も大きな影響を受けている可能性を示唆する。泥炭の乾燥に伴う保水性の低下は開発された泥炭が燃焼しやすい理由を実証し、火災に対する重要な知見を示した。ダムによる水位回復は当初期待されたような炭素同化量の増加をもたらさないが、火災に対する脆弱性を改善する可能性があることを示している。このように本課題は泥炭地火災に伴う現象と対策に関して、重要な知見をもたらしている。

研究成果の概要(英文)：The burning of tropical peat causes serious environmental problems, including the release of greenhouse gases into the atmosphere, smoke pollution and ecosystem degradation. The impact of tropical peat fires on ecosystems and the characteristics of peat related to fires were investigated in peatlands in Central Kalimantan, Indonesia.

The results showed that 1) the amount of leaf litter fall doubled in October immediately after September 2019, when many hotspots were observed in the study area, even in forests not affected by fire; 2) similar to boreal peat, tropical peat loses its water-holding capacity once it dries out; and 3) restoration of water levels by dams is unlikely to lead to recovery of peat accumulation rates. The results revealed that it is difficult to link dam construction to a recovery in the rate of peat accumulation.

研究分野：熱帯林生態学

キーワード：泥炭湿地林 火災 落葉落枝 泥炭 回復

1. 研究開始当初の背景

熱帯泥炭湿地は、1990年代から開発の波にさらされてきた。泥炭湿地の開発は、排水路の掘削・伐採の過程を経て、泥炭地を乾燥させることから始まる。この、排水は著しく泥炭地の火災に対する脆弱性を増加させる。泥炭は植物遺体が水に浸かって土壌となったものであるため、乾燥した泥炭は、乾燥した樹木遺体と同義であり、非常に燃えやすい。

この泥炭の燃焼は、主にインドネシアで発生し、さまざまな環境問題を引き起こす。国際的な問題になっているものとしては、火災に伴う大気への温室効果ガスの放出が挙げられる。泥炭湿地の地下部は炭素を多量に含む植物遺体であるため、燃焼に伴い大量の温室効果ガスが放出される。1997年に、インドネシアの泥炭湿地火災により大気へと放出された炭素量は0.81~2.57Gtと推定されている。これは日本がパリ協定に従って削減すべき温室効果ガス量の8~25年分に相当する。この温室効果ガスの問題は世界的な注目を集めている。同様に、火災に伴って発生する煙は国境を越え、越境ヘイズ問題として呼吸器疾患の原因となったり、飛行機などの交通網を麻痺させたりして、国際的な問題になっている。インドネシア国内に限っても、煙に含まれる有害物質は推定50万人の呼吸器疾患の原因となっている。また、放棄地の増加という問題もある。火災被害にあった土地はその後、利用されることもなく荒廃地となることがある。養分が少なかったり、泥炭下層にある海成堆積物の影響で強酸性土壌になったりして、農作物が育たないためである。他にも森林の消失に伴う生物多様性の消失や、水位がコントロールされずに地下水位の低下が生じるだけでなく、洪水が生じるなどの問題も生じている。これらの問題のため、泥炭地の火災・劣化は国際的な注目を集めてきた。

泥炭地の火災対策として、様々なレベルでの対策が講じられてきた。排水がなされた場所での水位回復・流域単位での管理・インドネシアにおける泥炭復興庁新設によるガバナンス整備などである。火災予防に関しても、火災予防重点地域の指定・気象観測システムによる監視・住民グループなどによるパトロール・啓蒙活動・関連法の整備などが行われている。これらの活動に関する評価は、その途上にあるが、火災が頻発しておりまだまだ改善の余地はあるといえる。

2. 研究の目的

上記の背景にかんがみ本研究では現在の泥炭にかかわる環境や社会の変化が、泥炭の火災に対する脆弱性にどのような影響を与えるのかを明らかにするために調査を行った。

3. 研究の方法

本調査はインドネシア共和国におけるボルネオ島中央カリマンタン州カハヤン川およびセバンガウ川流域の泥炭湿地地域を対象とした。また、比較対象として西ジャワ州の湿原とリアウ州プララワン県で地域住民のレジリエンスに関する調査を行った。

リタートラップ調査

セバンガウ川流域にある泥炭湿地林において、セバンガウ川より400m、2 km、4 km、7 km、9

kmの場所に調査区を設置した。この調査区は Poesie et al. (2011)の調査区と同じ調査区である。各調査区に 1m 四方のリタートラップを設置し、2018 年 4 月より毎月一度リタートラップの中身を回収した。回収したサンプルは葉・枝・花・種子と果実・その他に分け乾燥後に重量を計測した。この調査は 2024 年 4 月以降も計測がつづけられているが、ここでは 2023 年 3 月までのデータを分析対象とした。

ダムの水位回復にかかわる調査

セバングウ川流域とカハヤン川流域における泥炭湿地林において、荒廃した泥炭湿地のダムを用いた水位回復に関わる調査を行った。セバングウ川の森林は混交林タイプであり、大径木の卓抜は一部おこなわれているが天然林に近い状態である。カハヤン川流域の調査区は 2 つのタイプがあり、一つは開発による排水後にダムの構築により水位回復をこころみた調査地(図 1)。もう一つの調査区は、排水後ダムの構築による水位の回復が行われなかった場所である。これらの調査区において生産・分解にかかわる有機物動態を調査した。また、えられたデータを用いて泥炭の蓄積量変化モデル (Shimamura & Momose 2005) にあてはめその変化を予測した。

泥炭の燃焼にかかわる調査

セバングウ川流域で採取した泥炭と、比較対象として北海道石狩郡当別町で採取した泥炭のサンプルに関して容積重と pF 曲線と風乾後の浸水実験と熱重量分析を行った。

泥炭の農地化にかかわる調査

泥炭の農地化を行うときに泥炭を中性化する。そこで未排水泥炭林の賛成土壌とそれを中和した土壌の培養実験を行った。

住民の生活に関わる調査

西ジャワ州の湿原とリアウ州プララワン県で地域住民のレジリエンスに関する聞き取り調査を行った。

4. 研究成果

リターフォール量

2018 年 4 月から 2022 年 4 月までのリターフォール量を確認すると、すべての林分で 2019 年 10 月前後でリターフォール量が増加しているのが確認された。2018 年 10 月も全体的に高いリターフォール量を確認された。これらの結果は季節的なもののようにも考えられるが、2019 年 10 月以降はこのような増加は確認されていない。Usup & Hayaska(2023)によると、これらの増加が確認される直前の 2018 年 9 月と 2019 年 9 月には調査地が存在するパランカラヤ近郊ではそれぞれ 1500、8000 個のホットスポット (火災) が確認されている。しかし、2020 年~2022 年の間は火災がほとんど確認されていない。また、2018 年と 2019 年の 8~9 月の合計降水量は 100mm にも満たないことが確認されている (Usup & Hayasaka 2023)。これらのことから考えると、降水量の低下もしくは、火災の有無が直接的な火災の影響を受けていないところにも及ぼしていると考えられた。

ダムによる水位回復

セバンガウ川流域の天然林に近い森林と、カハヤン川流域の排水林および、排水後にダムにより水位回復を試みた森林ではリターフォール量、細根生産量および、年間の平均地下水位で決定される表層泥炭の厚さに有意な差が確認された。一方で、リターバック法によるリターの分解速度、表層のリター量には有意な差が確認されなかった。

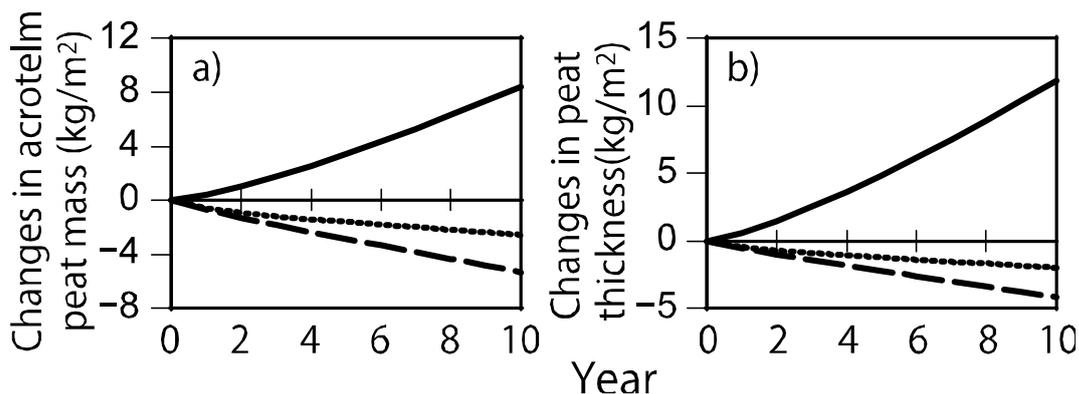


図1. 推定された表層泥炭における泥炭蓄積量(a)と泥炭層の厚さの変化(b)。実線は天然林、点線が排水林、破線がダム回復林のデータを示す。

泥炭蓄積モデルによる推定の結果、5年後に表層泥炭の蓄積量は天然林、排水林、ダム回復林でそれぞれ3.5、-1.6、-2.9 kg/m²増加すると推定された。これらの量は泥炭層の厚さに換算すると天然林、排水林、ダム回復林でそれぞれ4.9cm、-1.2cm、-2.2cmの増加相当となっていた(図1)。これらの結果より、ダムによる水位回復は排水林と比較しても泥炭の減少速度を増加させていることが明らかになった。この違いを生じさせる要因について、明確な結論は出せないが、ありうる仮説としては、1) 低下した水位は根圏に好気的な植物にとってストレスが少ない環境を作り出していたが、水位の上昇によって植物にとってストレスフルな環境が創出され生産量が減少したこと、2) 低下した水位は泥炭の無機化を促進し、それにともない泥炭に含まれていた養分が植物にとって利用可能となったため生産量が増加したことなどが考えられた。

泥炭の燃焼にかかわる調査

採取した泥炭に関して保水性試験を行ったところ、北方泥炭は飽和時~pF1.0で90%以上、熱帯泥炭は60%、pF1.0で50%程度の体積含水率であった。また、pF4.2で北方泥炭は40%程度、熱帯泥炭で20%程度の体積含水率であった。火災被災地の泥炭も森林部の泥炭と同程度の値を示した。体積含水率(g/cm³)は飽和時~pF1.0のとき、それぞれ北方泥炭で0.7~0.9 g/cm³、熱帯泥炭では0.6 g/cm³前後の値であり、北方泥炭の保水性が高いことが示された。また、風乾し体積含水率が0になった熱帯泥炭を飽和させた際には体積含水率は0.05~0.25 g/cm³までし

か回復しなかった。熱帯泥炭の熱重量分析を行った結果、ヒノキなどの木材を燃焼させた際に生じる 300°C前後におけるセルロースの燃焼による発熱とその蒸発による吸熱を認めることができず、発熱反応が継続していた。

これらの結果より、1) 熱帯泥炭は北方泥炭よりも保水力は低いということ、2) 火災を経験した場所の泥炭も、経験していない場所の泥炭も保水性に大きな違いがない可能性が示唆されたこと、3) 熱帯泥炭では木材と比較してセルロースの分解が進行しており、木材と異なる燃焼特性を持つ可能性が示唆された。

泥炭の農地化にかかわる調査

インドネシアの未排水泥炭林の酸性土壌とそれを中和した土壌の培養実験により、中性化によって土壌微生物群集の変化とメタン生成能の増加が示された。

住民のレジリエンスにかかわる調査

ムアラ・ゲンボンでは、現地では海岸浸食が深刻な問題となっており、マングローブ植林によってこれを軽減していた(図 10)。一方で、一帯は森林局より付与された土地利用権が売却あるいは又貸しされるケースが重なり、複雑かつ錯綜した土地利用関係によりマングローブ植林が進まないケースも見られた。このように地域住民によるレジリエンスが発揮される前提には土地や森林の利用をめぐる権利関係にも目を向けることが重要であることが見えてきた。リアウ州では、泥炭湿地内における地域住民による漁労活動について調査した。アブラヤシ大農園企業が泥炭湿地内に掘削した水路を利用しながら、漁場を開拓していることが明らかになった。

参考文献

Poesie, E. S., Shimamura, T., Page, S. E., Ninomiya, I., & Limin, S. H. (2010). Species composition and phylogenetic diversity in a tropical peat swamp forest, Central Kalimantan, Indonesia. *Tropics*, 19(2), 93-105.

Shimamura, T., & Momose, K. (2005). Organic matter dynamics control plant species coexistence in a tropical peat swamp forest. *Proceedings. Biological sciences*, 272(1571), 1503-1510.

Usup, A., & Hayasaka, H. (2023). Peatland fire weather conditions in central Kalimantan, Indonesia. *Fire*, 6(5), 182.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計35件（うち査読付論文 33件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 21件）

1. 著者名 Tetsuya Shimamura, Rie Neishi, Erna Poesie, Kuniyasu Momose, Ikuo Ninomiya, Swido H. Limin	4. 巻 -
2. 論文標題 Comparison of Organic Matter Dynamics Among Degraded, Dam-Restored, and Preserved Peat Swamp Forests	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental and Rural Development	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） なし	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 Takashi Kume, Tetsuya Shimamura, Shinsuke Haruta	4. 巻 29
2. 論文標題 Changes in growth parameters of Moringa oleifera and soil physical properties in different salinity treatments.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Agriculture and Biology	6. 最初と最後の頁 345-350
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 伊藤 雅之、白杉（片岡） 直子、坂本 薫	4. 巻 56
2. 論文標題 持続可能な食文化と環境を考える（2）食料生産が生み出す環境問題 熱帯林からアブラヤシプランテーションへ	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本調理科学会誌	6. 最初と最後の頁 237-245
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11402/cookeryscience.56.237	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 Nishina Kazuya, Melling Lulie, Toyoda Sakae, Itoh Masayuki, Terajima Kotaro, Waili Joseph W.B., Wong Guan X., Kiew Frankie, Aeries Edward B., Hirata Ryuichi, Takahashi Yoshiyuki, Onodera Takashi	4. 巻 872
2. 論文標題 Dissolved N2O concentrations in oil palm plantation drainage in a peat swamp of Malaysia	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 162062-162062
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.scitotenv.2023.162062	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 Itoh Masayuki, Osaka Ken'ichi, Iizuka Kotaro, Kosugi Yoshiko, Lion Marryanna, Shiodera Satomi	4. 巻 859
2. 論文標題 Assessing the changes in river water quality across a land-use change (forest to oil palm plantation) in peninsular Malaysia using the stable isotopes of water and nitrate	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 160319-160319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2022.160319	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 Nishida Masakazu, Abe Mitsuru, Seki Masako, Miki Tsunehisa, Sugimoto Hiroyuki	4. 巻 43
2. 論文標題 Variable-temperature solid-state NMR analysis of woody materials in the presence of small hydroxyl molecules	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Wood Chemistry and Technology	6. 最初と最後の頁 221-229
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/02773813.2023.2214131	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 久米 崇、鈴木 芽偉、嶋村 鉄也、治多 伸介	4. 巻 91
2. 論文標題 原料と焼成条件の異なるバイオ炭の性質と塩類土壌への施用が耐塩性作物の成長へ与える影響	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 農業農村工学会論文集	6. 最初と最後の頁 I_39-I_47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11408/jsidre.91.I_39	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 -

1. 著者名 久米 崇、稲田 唯花、嶋村 鉄也、治多 伸介	4. 巻 91
2. 論文標題 NaClを添加した水田土壌におけるワサビノキの耐塩性評価	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 農業農村工学会論文集	6. 最初と最後の頁 I_49-I_56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11408/jsidre.91.I_49	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 -

1. 著者名 増田和也、島上宗子	4. 巻 86
2. 論文標題 地域資源としての焼畑実線	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 農業と経済	6. 最初と最後の頁 81-86
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 杉元宏行	4. 巻 58
2. 論文標題 内部構造変化がもたらす木材の光透過性の向上	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本接着学会誌	6. 最初と最後の頁 306-312
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 Ohshima Kazushi, Sugimoto Hiroyuki, Sugimori Masatoshi, Sawada Emika	4. 巻 46
2. 論文標題 Effect of the internal structure on color changes in wood by painting transparent	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Color Research & Application	6. 最初と最後の頁 645-652
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/col.22649	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 -

1. 著者名 Ohshima Kazushi, Sugimoto Hiroyuki, Sugimori Masatoshi, Sawada Emika	4. 巻 66
2. 論文標題 Effect of Painting Treatment on Visible Light Reflection Considering Cellular Structure Inside Wood	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mokuzai Gakkaishi	6. 最初と最後の頁 202-208
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2488/jwrs.66.202	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 -

1. 著者名 杉元 宏行	4. 巻 3
2. 論文標題 任意部位の光透過性を向上させた木材の製造	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ぷらすとす	6. 最初と最後の頁 268-271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32277/plastos.3.29_268	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 -

1. 著者名 Kazushi Ohshima, Hiroyuki Sugimoto, Masatoshi Sugimori, Joseph Gril	4. 巻 21
2. 論文標題 Effect of Grain Angle on Reflection and Transmission of Visible Light in Wood	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 21st International Nondestructive Testing and Evaluation of Wood Symposium, Freiburg, Germany,	6. 最初と最後の頁 709-709
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 Itoh Masayuki, Matsubara Takashi, Shiodera Satomi, Iizuka Kotaro, Sakurai Ken, Nakajima Yoko, Ohashi Hiroki, Manalu Ivan	4. 巻 31
2. 論文標題 Application of electrical resistivity to assess subsurface geological and hydrological conditions at post tin mining sites in Indonesia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Land Degradation & Development	6. 最初と最後の頁 1217-1224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ldr.3527	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 塩寺 さとみ、伊藤 雅之、甲山 治	4. 巻 70
2. 論文標題 熱帯泥炭湿地林の人為的攪乱とその回復可能性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本生態学会誌	6. 最初と最後の頁 15-29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18960/sei tai.70.1_15	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 -

1. 著者名 Chen Jing, Lee Wen-Chien, Itoh Masayuki, Kuwata Mikinori	4. 巻 53
2. 論文標題 A Significant Portion of Water-Soluble Organic Matter in Fresh Biomass Burning Particles Does Not Contribute to Hygroscopic Growth: An Application of Polarity Segregation by 1-Octanol/Water Partitioning Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Science & Technology	6. 最初と最後の頁 10034-10042
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.est.9b01696	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 Sakabe Ayaka, Takahashi Kenshi, Azuma Wakana, Itoh Masayuki, Tateishi Makiko, Kosugi Yoshiko	4. 巻 126
2. 論文標題 Controlling Factors of Seasonal Variation of Stem Methane Emissions From <i>Alnus japonica</i> in a Riparian Wetland of a Temperate Forest	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Biogeosciences	6. 最初と最後の頁 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JG006326	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 -

1. 著者名 Budisulistiorini Sri Hapsari, Chen Jing, Itoh Masayuki, Kuwata Mikinori	4. 巻 5
2. 論文標題 Can Online Aerosol Mass Spectrometry Analysis Classify Secondary Organic Aerosol (SOA) and Oxidized Primary Organic Aerosol (OPOA)? A Case Study of Laboratory and Field Studies of Indonesian Biomass Burning	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Earth and Space Chemistry	6. 最初と最後の頁 3511-3522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsearthspacechem.1c00319	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 Das Reshmi, Wang Xianfeng, Khezri Bahareh, Webster Richard D., Itoh Masatuki, Shiodera Satomi, Bin Mohamed Mohtar Ahmad Taufiq, Kuwata Mikinori	4. 巻 7
2. 論文標題 Suspension of Crustal Materials from Wildfire in Indonesia as Revealed by Pb Isotope Analysis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ACS Earth and Space Chemistry	6. 最初と最後の頁 379-387
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsearthspacechem.2c00270	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 Lee Wen-Chien, Deng Yange, Zhou Ruichen, Itoh Masayuki, Mochida Michihiro, Kuwata Mikinori	4. 巻 56
2. 論文標題 Water Solubility Distribution of Organic Matter Accounts for the Discrepancy in Hygroscopicity among Sub- and Supersaturated Humidity Regimes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Environmental Science & Technology	6. 最初と最後の頁 17924-17935
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.est.2c04647	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 Hirano Takashi, Xhuan Wong Guan, Wenceslaus Waili Joseph, San Lo Kim, Kiew Frankie, Baran Aeries Edward, Hirata Ryuichi, Ishikura Kiwamu, Hayashi Masato, Murata Shoko, Shiraishi Tomohiro, Itoh Masayuki, Melling Lulie	4. 巻 78
2. 論文標題 Carbon loss from aboveground woody debris generated through land conversion from a secondary peat swamp forest to an oil palm plantation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Agricultural Meteorology	6. 最初と最後の頁 137-146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2480/agrmet.D-22-00003	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 Chen Jing, Budisulistiorini Sri Hapsari, Itoh Masayuki, Kuwata Mikinori	4. 巻 127
2. 論文標題 Roles of Relative Humidity and Particle Size on Chemical Aging of Tropical Peatland Burning Particles: Potential Influence of Phase State and Implications for Hygroscopic Property	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	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) 10.1029/2022JD036871	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 Takahashi Kenshi, Sakabe Ayaka, Azuma Wakana A., Itoh Masayuki, Imai Tomoya, Matsumura Yasuki, Tateishi Makiko, Kosugi Yoshiko	4. 巻 235
2. 論文標題 Insights into the mechanism of diurnal variations in methane emission from the stem surfaces of <i>Alnus japonica</i>	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 New Phytologist	6. 最初と最後の頁 1757-1766
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.18283	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 -

1. 著者名 Sulaiman Albertus, Osaki Mitsuru, Takahashi Hidenori, Yamanaka Manabu D., Susanto Raden Dwi, Shimada Sawahiko, Kimura Keiji, Hirano Takashi, Wetadewi Rahmawati Ihsani, Sisva Silsigia, Kato Tsuyoshi, Kozan Osamu, Kubo Hideyuki, Awaluddin Awaluddin, Tsuji Nobuyuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Peatland groundwater level in the Indonesian maritime continent as an alert for El Niño and moderate positive Indian Ocean dipole events	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-023-27393-x	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 -

1. 著者名 Kajita Ryosuke, Yamanaka Manabu D., Kozan Osamu	4. 巻 23
2. 論文標題 Reconstruction of Rainfall Records at 24 Observation Stations in Sumatera, Colonial Indonesia, from 1879 to 1900	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Hydrometeorology	6. 最初と最後の頁 1627 ~ 1643
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1175/jhm-d-20-0245.1	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 -

1. 著者名 Monda Yukako, Kuwahara Shuzo, Aoki Yoritaka, Suzuki Haruka, Kaneko Takayuki, Kozan Osamu, Muhammad Ahmad, Susanti Ruliyana, Gunawan Haris, Kanzaki Mamoru	4. 巻 31
2. 論文標題 Productivity of sago palms on smallholder plantations after rewetting in previously drained peatland: a case study on Tebing Tinggi Island, Riau Province, Indonesia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Tropics	6. 最初と最後の頁 11 ~ 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3759/tropics.ms21-15	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 Ohashi Masafumi, Kameda Akihiro, Kozan Osamu, Kawasaki Masahiro, Iriana Windy, Tonokura Kenichi, Naito Daisuke, Ueda Kayo	4. 巻 8
2. 論文標題 Correlation of publication frequency of newspaper articles with environment and public health issues in fire-prone peatland regions of Riau in Sumatra, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Humanities and Social Sciences Communications	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) 10.1057/s41599-021-00994-5	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 -

1. 著者名 Jindo Keiji, Kozan Osamu, Iseki Kohtaro, Maestrini Bernardo, van Evert Frits K., Wubengeda Yilma, Arai Egidio, Shimabukuro Yosio Edemir, Sawada Yoshito, Kempenaar Corn?	4. 巻 8
2. 論文標題 Potential utilization of satellite remote sensing for field-based agricultural studies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical and Biological Technologies in Agriculture	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) 10.1186/s40538-021-00253-4	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 Syahza Almasdi, Kozan Osamu, Sutikno Sigit, Irianti Mitri, Mizuno Kei, Hosobuchi Michiko	4. 巻 4
2. 論文標題 Peatland ecological restoration based on independent community groups through revegetation in Tanjung Leban Village, Bengkalis Regency, Riau	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Riau Journal of Empowerment	6. 最初と最後の頁 69 ~ 81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.31258/raje.4.2.69-81	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 Kameoka Taishin, Kozan Osamu, Hadi Sunawiruddin, Asnawi, Hasrullah	4. 巻 12
2. 論文標題 Monitoring the groundwater level in tropical peatland through UAV mapping of soil surface temperature: a pilot study in Tanjung Leban, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Remote Sensing Letters	6. 最初と最後の頁 542 ~ 552
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/2150704X.2021.1906974	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 Rahman Muhammad Arif, Nugroho Devis Styo, Yamanaka Manabu D., Kawasaki Masahiro, Kozan Osamu, Ohashi Masafumi, Hashiguchi Hiroyuki, Mori Shuichi	4. 巻 11
2. 論文標題 Weather radar detection of planetary boundary layer and smoke layer top of peatland fire in Central Kalimantan, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-020-79486-6	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 KAMEOKA Taishin, KOZAN Osamu, HADI Sunawiruddin, ASNAWI, HASRULLAH	4. 巻 59
2. 論文標題 赤外線カメラ搭載型ドローンを用いた泥炭火災の地図化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the Japan society of photogrammetry and remote sensing	6. 最初と最後の頁 214 ~ 220
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4287/jsprs.59.214	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 Yulianti Nina, Kusin Kitso, Naito Daisuke, Kawasaki Masahiro, Kozan Osamu, Susatyo Kurniawan Eko	4. 巻 8
2. 論文標題 The Linkage of El Niño-induced Peat Fires and Its Relation to Current Haze Condition in Central Kalimantan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Wetlands Environmental Management	6. 最初と最後の頁 100 ~ 100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20527/jwem.v8i2.221	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 Yulianti Nina, Kusin Kitso, Murni Elvi, Barbara Betrixia, Naito Daisuke, Kozan Osamu, Jagau Yusurum, Kulu Ici Piter, Adji Fengky Florante, Susetyo Kurniawan Eko	4. 巻 14
2. 論文標題 PRELIMINARY ANALYSIS OF CAUSE-EFFECT ON FOREST-PEATLAND FIRES PRIOR TO 2020 IN CENTRAL KALIMANTAN	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ECOTROPHIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)	6. 最初と最後の頁 62 ~ 62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24843/ejes.2020.v14.i01.p06	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 -

〔学会発表〕 計33件 (うち招待講演 12件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 Tetsuya Shimamura, Erna Poesie, Kitso Kusin, Adi Jaya
2. 発表標題 Annual variation in litterfall in tropical peat swamp forests
3. 学会等名 JASTE34
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Tetsuya Shimamura, Ryosuke Tsuji, Masaki Hamaguchi, Kyosuke Ino, Eri Nabeshima
2. 発表標題 Comparison of Macroinvertebrate Assemblages between Mountain Stream Constructions and Natural Streams
3. 学会等名 The 15th International Conference on Environmental and Rural Development (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Takashi Kume, Chuleemas Boonthai Iwai, Tadao Yamamoto, Katsuyuki Shimizu, Fumikazu Ubukatta, and Hirotaka Matsuda
2. 発表標題 Development of the Biological Salt Utilizing System for Management of Saline Agricultural Field in Khon Kaen, Thailand
3. 学会等名 The 15th International Conference on Environmental and Rural Development (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 嶋村鉄也, 鍋嶋絵里, 土井奈儀子, 杉元宏行
2. 発表標題 センベルセコイアの樹皮の特性と耐火性における鉛直変化
3. 学会等名 日本生態学会第71回全国大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 伊藤雅之
2. 発表標題 パーム油と温室効果ガスの関係を探る - 熱帯泥炭湿地林の農園化が引き起こす諸問題 -
3. 学会等名 日本調理食品研究会2023年度大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西原裕記, 杉元宏行, 杉森正敏
2. 発表標題 抽出処理による木材の可視分光特性の変化
3. 学会等名 第73回日本木材学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 丸山開, 杉本宏之, 杉森正敏
2. 発表標題 可視光照射処理木材の分光特性
3. 学会等名 日本木材学会中国・四国支部第34回研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉本宏之
2. 発表標題 湿潤状態における木質材料の誘電緩和挙動
3. 学会等名 第509回生存圏シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉元宏行, 秋本 真子, 杉森正敏
2. 発表標題 熱処理が木材の可視光特性に及ぼす影響
3. 学会等名 第74回日本木材学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 杉元宏行, 丸山 開, 杉森正敏
2. 発表標題 可視光照射処理木材の分光特性
3. 学会等名 第74回日本木材学会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 山本忠男, 久米崇, Chuleemas B. I.
2. 発表標題 UAV を用いた塩害状況の把握に関する基礎的研究
3. 学会等名 第72回農業農村工学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takashi Kume, Chuleemas Boonthai Iwaib, Tetsuya Shimamura and Shinsuke Harutaa
2. 発表標題 Growth and Inorganic Nutrients Uptake of Moring in Saline Soils and Effects of Root Growth on Improvement of Soil Permeability
3. 学会等名 The 14th International Conference on Environmental and Rural Development (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tetsuya Shimamura, Rie Neishi, Erna S. Poesie, Kuniyasu Momose, Ikuo Ninomiya and Swido H. Limin
2. 発表標題 A Comparison of Organic Matter Dynamics Among Degraded, Dam Restored and Preserved Peat Swamp Forest
3. 学会等名 The 14th International Conference on Environmental and Rural Development (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 嶋村鉄也、杉元宏行、福島さおり、山本忠男、久米崇
2. 発表標題 泥炭の飽和・乾燥に伴う物理的性質の変化と燃焼特性について
3. 学会等名 第70回日本生態学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 嶋村鉄也、杉元宏行、福島さおり、山本忠男、久米崇
2. 発表標題 泥炭の飽和・乾燥に伴う物理的性質の変化と燃焼特性について
3. 学会等名 第70回日本生態学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 嶋村鉄也、井上亮、杉元宏行、久米隆、山本忠男、Erna Poesie
2. 発表標題 熱重量分析と保水特性の解明による熱帯と北方泥炭の燃焼特性の比較
3. 学会等名 第67回日本生態学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 嶋村鉄也
2. 発表標題 熱帯泥炭湿地におけるアブラヤシ農園をめぐる環境問題と科学的知見
3. 学会等名 インドネシア研究懇話会第2回大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 増田和也
2. 発表標題 小さな支流に生まれた大きな賑わい - 1950年代のリアウ陸 部における対外貿易システムの変遷
3. 学会等名 インドネシア研究懇話会第2回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 増田和也
2. 発表標題 趣旨説明『はざま』としてのマングローブ林：陸/海、利用/保全、ローカル/グローバル をつなぐ熱帯林ガバナンス
3. 学会等名 インドネシア研究懇話会第4回大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 増田和也
2. 発表標題 マングローブをめぐる利用と保全の展開
3. 学会等名 インドネシア研究懇話会第4回大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤雅之
2. 発表標題 森林からのメッセージ - 熱帯林からアブラヤシプランテーションへ
3. 学会等名 日本調理学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Osamu Kozan
2. 発表標題 Rehabilitating Tropical Peat Communities through Communal Water Management
3. 学会等名 THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURAL, FOOD, AND ENVIRONMENTAL SCIENCES (ICAFES) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Osamu Kozan
2. 発表標題 Transboundary Air Pollution Analysis in Peninsula Malaysia and Indonesia and its health impact
3. 学会等名 JASTIP-WP4 Workshop on Transboundary Disasters: Floods, Fire and Haze in Humid Tropics (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 甲山治
2. 発表標題 水文情報を用いた熱帯泥炭地管理の遠隔支援
3. 学会等名 水文・水資源学会/日本水文科学会 2022年度研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 甲山治
2. 発表標題 共同水管理と慣習的土地利用による 熱帯泥炭地域社会の再生
3. 学会等名 第32回 日本熱帯生態学会年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 甲山治
2. 発表標題 水の森を火災から守ろう！熱帯泥炭地における住民との協働
3. 学会等名 総合地球環境学研究所オープンハウス2021（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 甲山治
2. 発表標題 草の根技術協力の実績を活かした熱帯泥炭地における水文・気象情報管理システムの開発
3. 学会等名 山口大学 第1回国際防災・環境セミナー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Osamu Kozan
2. 発表標題 JICA Partnership Program (JPP) di Desa Tanjung Leban Hidlogi dan Sekat kanal
3. 学会等名 Mangrove and Peatland Restoration Agency Symposium in Tanjung Leban（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Osamu Kozan
2. 発表標題 Small is Beautiful: Lesson Learned of Implementing Peatland Restoration Program with the Villagers
3. 学会等名 Kyoto University International ONLINE Symposium 2020 on Education and Research in Global Environmental Studies in Asia（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山中大学, 甲山治, 杉原薫
2. 発表標題 人間活動の偏在による災害・環境諸問題の深刻化
3. 学会等名 日本気象学会2020年度秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Manabu D. Yamanaka , Shuichi Mori , Hiroyuki Hashiguchi , Albertus Sulaiman , Reni Sulistyowati , Mariko Ogawa , Osamu Kozan
2. 発表標題 Radar-based "diurnal-cycle indices" for hydrometeorology over Indonesian maritime continent: Conceptual discussions
3. 学会等名 Conference: 39th International Conference on Radar Meteorology, American Meteorological Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 甲山治
2. 発表標題 熱帯泥炭火災起源の大気汚染物質観測と健康被害評価
3. 学会等名 第29回日本熱帯生態学会年次大会公開シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 亀岡 大真, 甲山 治
2. 発表標題 ドローンを用いた熱帯泥炭地における土壌温度分布と地下水位の解析
3. 学会等名 第29回日本熱帯生態学会年次大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 Kosuke Mizuno, Kazuya Masuda, and Almasdi Syahz	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 33
3. 書名 "Peatland Degradation, Timber Plantations, and Land Titles in Sumatra" in Vulnerability and Transformation of Indonesian Peatlands	

1. 著者名 増田和也	4. 発行年 2022年
2. 出版社 晃洋書房	5. 総ページ数 25
3. 書名 在地位民によるアブラヤシ栽培への参入過程と生計活動の再編ーリアウ州内2地域の比較からー」林田秀樹（編）『アブラヤシ農園問題の研究 【ローカル編】-農園開発と地域社会の構造変化を追う-』	

1. 著者名 増田和也	4. 発行年 2022年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 1
3. 書名 「スマトラ熱帯雨林」信田 敏宏（編）『東南アジア文化事典』	

〔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	大出 亜矢子 (Ayako Oide) (00814203)	北里大学・獣医学部・助教 (32607)	

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	内藤 大輔 (Daisuke Naito) (30616016)	京都大学・農学研究科・助教 (14301)	
研究分担者	甲山 治 (Osamu Kozan) (70402089)	京都大学・東南アジア地域研究研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	杉元 宏行 (Hiroyuki Sugimoto) (70425742)	愛媛大学・農学研究科・准教授 (16301)	
研究分担者	伊藤 雅之 (Masayuki Itoh) (70456820)	京都大学・生存圏研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	御田 成顕 (Nariaki Onda) (70800655)	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	久米 崇 (Takashi Kume) (80390714)	愛媛大学・農学研究科・准教授 (16301)	
研究分担者	増田 和也 (Kazuya Masuda) (90573733)	高知大学・教育研究部自然科学系農学部門・准教授 (16401)	

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
---------	---------