

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：62603  
研究種目：基盤研究(A)（一般）  
研究期間：2017～2021  
課題番号：17H00806  
研究課題名（和文）汎用型離散最適化システムの構築による拡散移動を伴う森林生態系サービスの経済評価

研究課題名（英文）Economic analysis of forest ecosystem services induced by spread dynamics through the discrete optimization framework

研究代表者  
吉本 敦（Yoshimoto, Atsushi）  
統計数理研究所・学際統計数理研究系・教授

研究者番号：10264350  
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 30,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、生態系サービスの生成過程における拡散・移動メカニズムを精確に捉える統計モデルを構築し、これを最適化システムに組み込むことで、生態系サービスの経済評価と持続的供給を実現する資源利用の時空間的最適制御を提案するものである。特に、送粉サービスや外来種の拡散に焦点を当て、拡散・移動に影響を与える景観構造との関係を考慮した統計モデルを開発した。また、生成過程の精確な把握のために、情報量規準を改良し最適なモデルを選択する手法を開発した。これらの統計モデルを用いて、持続的な資源利用に関する空間的制約を考慮した離散最適化モデルを構築し、経済・政策分析への応用を可能にした。

#### 研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、研究対象地区の生態系サービスを持続的に享受するための効率的な資源利用の具体的な空間配置および利用制御を明らかにすることができる。さらに、資源利用などの経済活動が生態系サービスに与える影響を定量的に評価・把握することが可能であり、広義の経済価値に基づいた意思決定プロセスに必要なトレードオフの情報を提供できる。したがって、政策決定者に対しては、想定される経済政策の影響を定量化することで、政策決定に有効な情報を提供することが可能となる。さらに、今後この分野で発展が期待される実データに基づいた研究の基盤となるフレームワークを提供し、課題を抽出することも見込まれ、意義あるものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：This research aims to construct a statistical model that accurately captures the diffusion and migration mechanisms observed in the process of ecosystem service generation. By integrating this model into an optimization system, the research seeks to achieve spatiotemporal optimal control of resource use, enabling the economic evaluation and sustainable supply of various ecosystem services, and contributing to economic and policy analysis. The research focuses on pollination services and the spread of invasive species, developing a statistical model that considers the relationship with surrounding landscape structures affecting diffusion and migration. For accurate understanding of the generation process, an improved information criterion method was developed to select the optimal model. By incorporating these statistical models, a discrete optimization model was developed that imposes various spatial constraints on sustainable resource use, facilitating economic and policy analysis.

研究分野：森林資源経済学

キーワード：環境経済 生態系サービス 離散最適化

## 1. 研究開始当初の背景

近年、利便性・経済性に偏重した自然資本(資源)利用による植生や土地利用の改変が、多くの生態系サービスにとっての重要な生成メカニズムである、生物種の拡散・移動を阻害し、その結果、生態系サービスの質・量の低下に繋がっている。それゆえ、資源利用といった経済活動が生物種の拡散・移動へ及ぼす影響を的確に捉え、経済活動と生態系サービスの競合関係(トレードオフ)を評価し、それらの便益バランスを考慮して生態系サービスを管理する必要がある。これまでの生態系サービスの評価に関する研究では、代替法やアンケート調査をもとに経済価値を算出する研究、昨今では“生態系サービスへの支払い(PES)”の概念に基づく受益者の直接支払いによる評価の研究などがあるが、これらはサービスを受ける需要者側の評価に基づくものであり、サービス供給者側の“生産”に関する“最適な”意思決定に基づいた経済評価の研究は少ない。また、拡散・移動といった動態メカニズムについては、理論的なモデルに関する研究はあるものの、実データを用いた数値実験は展開され始めたばかりである。生物学・生態学分野では、調査データに基づき自然環境に備わる様々な機能を明らかにし、生態系サービスと関連付ける研究は多く存在するが、経済活動の影響分析は課題とされてきた。このような状況において、分野融合的なアプローチによる先進的な取り組みの成果として、土地利用シミュレーションモデルが近年注目を浴びている。こういったシミュレーションモデルは、生態系サービスを定量化し、それらの経済価値を地図上に可視化できるものの得られる結果は、与えられたシナリオに基づくシミュレーションによるもので、資源管理や土地利用に対する“最適な”意思決定により得られる解ではない。こういったシミュレーションモデルでは、単に実行可能解同士の比較ができるだけであり、トレードオフの評価に必要な経済活動と生態系サービスの“生産可能性フロンティア”の形状を明らかにすることはできない。その結果、便益バランスを考慮した解、すなわち効率的・効果的な生態系サービス管理を展開することは難しい。また、与えられた制約条件下で対象地の生産能力を最大限に活用した土地利用の最適配置を探索することを目的としておらず、シナリオごとに提示される土地利用の配置パターンの効率性を評価できない。

## 2. 研究の目的

本研究では、生態系サービスの経済評価と持続的供給を可能にする資源利用の最適な時空間的制御の実現に向けた経済・政策分析を念頭に、生態系サービスの生成過程に見られる基本的なメカニズム(拡散・移動)を的確に捉えた最適化システムを構築することにより様々な生態系サービスのトレードオフ評価と資源管理の意思決定支援を試みる。

## 3. 研究の方法

方法の概要は以下の通りである。まず、a) 拡散移動メカニズムを伴う生態系サービスを中心に様々な生態系サービスについて、フィールド調査地を設置し、効率的なデータ収集方法の開発と、地理情報、移動・拡散パターンの可視情報、資源利用に関わる経済情報の収集を行う。同時に過去の文献・資料からもこれらの情報収集を行う。次に、b) 得られるデータを基に、拡散・移動の動態を時空間的に再現できる数理モデルおよびシミュレーションモデルおよび、森林資源動態を予測する統計モデルを構築する。そして、シミュレーションモデルや成長予測モデルを基に、c) 生態系サービス供給を考慮した資源利用の複雑な時空間配置を最適化できる離散最適化モデルを構築する。さらに、d) 地理情報システム(GIS)を基盤として、上記モデル群を連結し、可視化システムを構築する。e) 最後に構築されるシステムを用いて、生態系サービスの持続的供給を可能にする効率的な資源利用の最適な時空間配置に向けた経済・政策分析を行う。具体的には、まず、フィールド調査・データベース構築の段階においては、生態系サービス調査グループと経済情報収集グループに分け、野外調査、空間地理情報収集・解析などを行う。そして、集められるデータ・情報に対して、統計解析分析グループの分担者が中心となり、拡散・移動に対する土地利用空間構造の影響を解析する。また、森林動態の予測モデルを構築する。そして、これらのグループによる統計分析結果を基にシミュレーション分析グループが、各対象生物種の移動・拡散に対するシミュレーションモデルを構築する。さらに、数理最適化を専門とする代表者を中心に、各拡散・移動モデルを最適化モデルに組み込む。

## 4. 研究成果

(1) 森林属性のデータ収集方法の開発について、簡易的な手法でありながら、詳細に樹木の形状や体積をプロットレベルで評価できる手法を検討した。具体的には、写真測量と最新の画像解析技術を組み合わせる方法で、プロット内をスマートフォンで繰り返し撮影しながら踏査し、3Dデータ生成ソフト(MetaShape)により、プロット内の樹木の立木位置を把握しながら、同時に複数樹木の3次元モデル化を可能にした。さらに、小型ドローンによる林内の撮影動画と3Dデータ生成ソフトを組み合わせ、より効率的にプロット内の樹木の立木位置を把握しながら、同時に複数樹木の3次元モデル化を可能にした。樹木の形状や材積量は、様々な生態系サービスの評価の上で重要な基礎情報であるため、これらの研究は、バランスの取れた生態系サービスの持続

的発揮を念頭にした最適化モデルにおけるパラメータ推定と設定に非常に重要な役割を担うと考えられる。



図1 小型ドローンによる林内撮影動画を基に 3D データ生成ソフト(MetaShape)により作成されたプロットの立木3Dモデル

(2) 送粉サービスの指標として、宮崎県綾町において日向夏へのニホンミツバチ訪花数のモニタリングを行った。調査期間での継続調査の結果、毎年減少したミツバチ個体数はある程度まで回復していることが確認された。天然林をミツバチの生息域と仮定して、天然林からの距離と天然林周辺の景観構造を説明変数としてミツバチ訪花数を推定する統計モデルを開発した。モデルによる解析の結果、天然林からの距離によってミツバチ訪花数が減少するパターンが見出された。また、天然林と農地・草地面積が多いほど、ミツバチ生息域として適していることが示唆された。

(3) 外来動植物の管理優先地域を特定するための分布データの整備と空間分析に取り組んだ。全国スケールでは、日本の外来帰化植物 1,094 種、在来種子植物 4,664 種の全国分布データ (10 km×10 kmグリッドレベル) を用いて、帰化植物の種多様性パターンを分析した。その結果、定着成功を左右する物理的・生物的要因は、帰化植物の起源地によって異なることが明らかになった。一方で、人為かく乱は、起源地を問わず帰化植物定着の主要なドライバであり、外来種拡大抑止において、人為インパクトの制御が重要な役割を果たすことが明らかになった。また、沖縄島北部(やんばる)を対象とした分析では、対象地域に生息する在来脊椎動物(哺乳類 29 種、鳥類 155 種、爬虫類 47 種、両生類 23 種)の地理分布データから保全優先地域を特定し、それらと侵略的外来種(フィリマングース)の分布動態との関係を解析した。マングース駆除努力は、全体として、保全優先地域内のマングース分布確率(生物多様性にとっての脅威)を効果的に減少させていたが、局所的にはマングースの分布確率が上昇している場所もあり、駆除継続の必要性が示唆された。さらに、九州大学福岡演習林において、外来植物の侵入状況調査を実施した。約 100 年前に作成された植物相リストと比較して、外来植物種数が大幅に増加していることが明らかになった。加えて、北海道大雪山国立公園(糠平温泉山)における針葉樹林の長期モニタリングプロット(1989 年設置)における再調査を、2022 年 8 月に実施した(全体 180 グリッドの 12.7%、個体数的には 25%)。これにより 30 年以上に及ぶ、樹木の成長・枯死を定量でき、長期的な森林動態を分析するためのデータを得ることができた。大雪山の針葉樹林を動態の概要は、以下の通りだった。1989 年以來(約 30 年間)樹木の個体数は大幅に減少し、森林の現存量の指標である胸高断面積合計(BA)は増加していた。この傾向は、樹種ごとに見ても共通しており、大規模な台風攪乱がない期間は、安定した森林として維持されていることが明らかとなった。

(4) 森林におけるレクリエーション活動の需要が高まるなか、自然環境におけるレクリエーション活動は、重要な生態系サービスの 1 つとなってきている。それゆえ、そういったレクリエーション活動に対する観光客や利用者の選好を明らかにすることは、生態系サービスの持続的かつ効率的な発揮を可能にする森林管理・土地利用最適化モデルを構築する上で非常に重要な情報になる。そこで、まず、多様なレクリエーション活動がそれぞれ「どのような自然環境で行われるのが好ましいか」について、様々な土地利用の写真を用いたアンケート調査を行った。沖縄県北部の典型的な土地利用の写真を撮影し、それらをアンケート調査に組み込んだ。個人の属性と写真に対する選好評価のデータを収集し、属性と選好の関係を評価するため、ノンパラメット

リック分析を行った。また、林道法面の管理においても土砂崩れや崩落防止を主たる目的としつつ、同時に景観美も考慮することが課題となってきた。そこで、法面緑化工法を抽出し、これらの写真を用いて、好ましい法面景観に対するアンケート調査を実施した。個人の属性と写真に対する選好評価のデータを収集し、属性と選好の関係を評価するため、カイ2乗検定とガンマ係数を算出した。我々の研究対象地における分析結果は、法面景観美の質は重要であるものの、安全性がより望まれることが示唆された。

(5) 土砂流出や土砂崩れの防止は、森林における重要な生態系サービスの1つである。そこで、土砂流出は湖の水域に影響を及ぼすことを念頭に、簡易的な空中写真の取得と、変化係数の推定手法を応用し、湖の周辺の土地利用と湖の水域の関係を定量的に評価した。ここでは、試験的に容易に取得可能なデータのみを分析の対象として、手法のデモンストレーションを行なったが、今後、追加的なデータや、地形のデータを分析に加えることでより正確な影響評価に繋がることを期待できる。

(6) 地理要因を含む実データに対する統計学的手法を開発した。モデルの構造が地理的に変化する際に用いられる代表的な手法である地理的加重一般化線形モデルに着目し、パラメトリックモデルとの比較検討を行った。加重関数をガウス型とし、推定範囲を特定するバンド幅については交差検証法に基づいて決定するプロセスが機能することを確認した。ヒートマップを用いた地理的変化の表現については地理的加重一般化線形モデルが細やかな変化を表現できるという点で優れていた。一方でパラメトリックモデル（今回は多項式を用いた）はラフな表現になるが、パラメータの必要性に関する検定といった意思決定ツールが数多く存在するためケースバイケースでどちらのモデルを用いるのか検証する必要があった。また、地理的要因をノンパラメトリックに評価するために局外ベースラインを用い、森林成長が地理的要因で変化する様子を記述することができた。このことにより、成長関数を事前に特定せずとも地理的な要因変化をモデルに組み込むことが可能となり、更には変化の強弱やトレンドを観察することも可能となった。実解析においてはスギの成長データを用いた。また、位置や時間などの条件によって回帰係数が変化する変化係数を導入することで、拡散・移動に対する土地利用空間構造の影響をモデル化した。変化係数の推定法として、スプライン基底関数などを利用したセミパラメトリックな推定法を開発した。これにより、ノンパラメトリック法のように細やかな変化の記述を可能にしつつ、パラメトリック法のように信頼区間や仮説検定の構築が可能となる。前述の地理的加重一般化線形モデルによるノンパラメトリックな評価結果を参照し、地理的要因の空間的構造の記述に適した基底関数の選定を行った。スギの成長データを用いて、森林成長が地理的要因で変化する様子をセミパラメトリックに評価した結果に対して、変化の有無や強弱に関する仮説を統計的に評価することが可能となった。

(7) 生態系サービスの持続的かつ効率的な発揮に向けた管理の時空間配置最適化モデルの構築については、森林に生息する野生動物の生息地保全を念頭に3件の研究を実施した。1つは、林地の構造と生息地の質を関連づけ、森林の管理が生息地の質へ及ぼす影響を踏まえて、管理の最適時空間配置を最適化するモデルの構築である。ここでは、野生動物の生息地の適性を定量的に評価するHSIモデルを構築・導入し、木材生産とのトレードオフ評価を可能にする最適化システムを構築した。樹高などの属性の他に、林地が河川などの土地利用形態との空間的な位置関係なども属性として考慮した。樹木の成長や伐採に伴い動的に変動する属性をHSIモデルに組み込むことで、森林管理が生息地の質に及ぼす影響を定量的に捉えることが可能となった。また、管理の空間配置と河川などの土地利用形態との位置関係から、生息地の質に対して時空間的な評価が可能となった。もう1つは、ある構造を持つ林地を保護区として、管理を排除する制約を加えた最適化モデルの構築である。ここでは、帯状などの小規模な伐採区画による低インパクト伐採計画の最適化について、野生動物の潜在的な生息地における伐採禁止シナリオとそういった制約なしのシナリオを想定し、最適化モデルを構築した。この最適化モデルにより、野生動物の潜在的な生息地における伐採の禁止や、既存の作業道との位置関係を考慮した、帯状伐採の最適な時空間配置が可能となった。さらに、生物種の拡散・移動メカニズムを考慮した、生息地の連続性といった空間構造を扱った最適化モデルの構築を試みた。経済活動による土地利用の改変は、森林を生息地とする野生動植物の生息地の分断に繋がっており、分断による生物種の移動・交流の阻害は、生物種へのストレスとなり、絶滅を引き起こしかねない。分断された生息地を繋ぐコリドーの設置は、生物種の移動・交流を可能にする一方で社会経済活動に対する大きな制約になるため、効率的かつ効果的なコリドー配置は重要な課題である。ここでは、最適コリドー配置の探索を可能にする新たな最適化手法として「最大流量問題」を応用した、整数計画法による最適化モデルの開発を試みた。そして、ベトナム北部のThanh Hóa Provinceにある森林地帯815km<sup>2</sup>を対象に数値デモンストレーションを行ない、効率的なコリドー配置が探索できること

を示した。

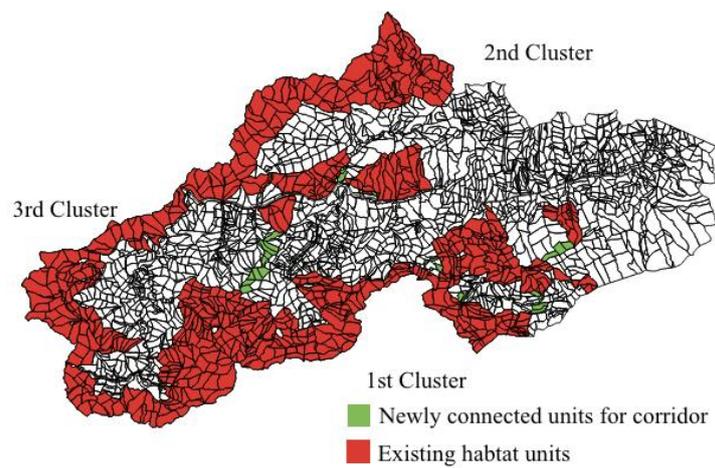


図2 コリドー配置最適化モデルによる最適解の1例

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計45件（うち査読付論文 45件 / うち国際共著 33件 / うちオープンアクセス 32件）

1. 著者名 Konoshima Masashi、Tonda Tetsuji、Kamo Ken-ichi、Razafindrabe Bam H.N.	4. 巻 20
2. 論文標題 Assessing the Immediate Impact of Surrounding Land Uses on the Extents of Freshwater Body over Time in Madagascar - A Demonstrative Case Study of Itasy Lake -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.20.003	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 Takahashi Eri、Surova Diana、Konoshima Masashi	4. 巻 20
2. 論文標題 Preferences of Recreationists for Vegetation Types in Okinawa, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.20.004	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 Kamo Ken-Ichi、Fukui Keisuke、Ito Yuri、Nakayama Tomio、Katanoda Kota	4. 巻 52
2. 論文標題 How much can screening reduce colorectal cancer mortality in Japan? Scenario-based estimation by microsimulation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 221 ~ 226
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jjco/hyab195	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 Kamo Ken-ichi、Fukui Keisuke、Sakamoto Wataru、Ito Yuri	4. 巻 41
2. 論文標題 Microsimulation model for evaluating the effect of cancer control program: example for colorectal cancer	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Biometrics	6. 最初と最後の頁 93 ~ 115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5691/jjb.41.93	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 Ohishi M., Fukui K., Okamura K., Itoh Y., Yanagihara H.	4. 巻 50
2. 論文標題 Coordinate optimization for generalized fused Lasso	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications in Statistics - Theory and Methods	6. 最初と最後の頁 5955 ~ 5973
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/03610926.2021.1931888	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 Wanneng Phongxiong, Ozarska Barbara, Phimmavong Somvang, Yoshimoto Atsushi	4. 巻 20
2. 論文標題 Market Preference of Wood Characteristics and Properties of Plantation Grown Teak (Tectona grandis Linn.F) in Laos	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.20.005	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 Jimenez J. C., Yoshimoto A., Miwakeichi F.	4. 巻 136
2. 論文標題 State and parameter estimation of stochastic physical systems from uncertain and indirect measurements	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The European Physical Journal Plus	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjp/s13360-021-01859-1	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 該当する

1. 著者名 Yoshimoto Atsushi, Asante Patrick	4. 巻 67
2. 論文標題 Inter-Temporal Aggregation for Spatially Explicit Optimal Harvest Scheduling under Area Restrictions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Forest Science	6. 最初と最後の頁 587 ~ 606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/forsci/fixab025	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 Yoshimoto Atsushi、Konoshima Masashi、Ha Le Thanh	4. 巻 21
2. 論文標題 Designing Optimal Corridor Network for a Non-Contiguous Forest Landscape using Integer Programming Approach	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.21.005	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 Phimmavong Somvang、Yoshimoto Atushi、Midgley Stephen、Ontavong Latsanida、Thongmanivong Sithong	4. 巻 21
2. 論文標題 Impact of Commercial Tree Plantations on Smallholder Live-stock Farmers and Their Livelihoods in Lao PDR	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.21.004	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 Hattori Hiroyuki、Konoshima Masashi、Surova Diana	4. 巻 21
2. 論文標題 Visual Preferences for Slope Greening and Stabilization Techniques: the Case Study of Northern Part of Okinawa Island, Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.21.003	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 Kamo Ken-ichi、Tonda Tetsuji、Takahashi Masayoshi、Matsumura Naoto	4. 巻 22
2. 論文標題 Selection Method for Height-Diameter Curves and Its Application to the Data of Sugi (Cryptomeria japonica) in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.22.002	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 Tonda Tetsuji, Kamo Ken-ichi, Takahashi Masayoshi	4. 巻 22
2. 論文標題 Statistical Inference for Diameter-Height Curves using Varying Coefficient Model	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.22.001	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 Shimabuku Fu, Konoshima Masashi, Ota Ikuo	4. 巻 22
2. 論文標題 Diameter and stem volume estimation based on under canopy UAV-SfM-MVS survey approach in subtropical forest of Okinawa Island, Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.22.004	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 富田哲治, 佐藤裕哉	4. 巻 79
2. 論文標題 公的統計の利活用における、オープンGISデータおよびフリーツールの有用性と課題 病児保育施設へのアクセシビリティ解析を例に	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 統計研究彙報	6. 最初と最後の頁 61-74
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 吉本 敦, 木島 真志	4. 巻 67
2. 論文標題 森林資源管理における最適化モデルの展開(I) 林分単位での最適化モデル	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 オペレーションズ・リサーチ	6. 最初と最後の頁 601-607
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 吉本 敦, 木島 真志	4. 巻 67
2. 論文標題 3. 森林資源管理における最適化モデルの展開(II) 森林単位での最適化モデル	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 オペレーションズ・リサーチ	6. 最初と最後の頁 608-618
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 Masashi KONOSHIMA, Yusaku ISA	4. 巻 18
2. 論文標題 Optimizing Strip-cutting Patterns for Sustainable Timber Production Under Spatial Constraints in Okinawa, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Information Science	6. 最初と最後の頁 12-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11492/ceispapersen.2020.1_12	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 Kusumoto Buntarou, Kubota Yasuhiro, Shiono Takayuki, Villalobos Fabricio	4. 巻 23
2. 論文標題 Biogeographical origin effects on exotic plants colonization in the insular flora of Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biological Invasions	6. 最初と最後の頁 2973 ~ 2984
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10530-021-02550-3	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 Kamo Ken-ichi, Yanagihara Hirokazu	4. 巻 20
2. 論文標題 Ridge Estimate Application to Growth Function	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.20.002	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 Tonda Tetsuji, Kamo Ken-ichi, Takahashi Masayoshi	4. 巻 20
2. 論文標題 Gamma Regression Model with Nuisance Baseline for Tree Growth Data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.20.001	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 Nishikiori Hirota, Chiba Hirofumi, Lee Sang Hoon, Kondoh Shun, Kamo Ken-ichi, Nakamura Koshi, Ikeda Kimiyuki, Kuronuma Koji, Chung Man Pyo, Kondoh Yasuhiro, Homma Sakae, Inase Naohiko, Park Moo Suk, Takahashi Hiroki	4. 巻 58
2. 論文標題 A modified GAP model for East-Asian populations with idiopathic pulmonary fibrosis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Respiratory Investigation	6. 最初と最後の頁 395 ~ 402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resinv.2020.04.001	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 Onodera Maki, Aratani Kazunori, Shonai Takaharu, Ogura Keishi, Kamo Ken-ichi, Ogi Kazuhiro, Kondo Atsushi, Hatakenaka Masamitsu	4. 巻 44
2. 論文標題 Lateral Position With Gantry Tilt Further Improves Computed Tomography Image Quality Reconstructed Using Single-Energy Metal Artifact Reduction Algorithm in the Oral Cavity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Computer Assisted Tomography	6. 最初と最後の頁 553 ~ 558
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/RCT.0000000000001029	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 加茂憲一, 福井敬祐, 坂本亘, 伊藤ゆり	4. 巻 41
2. 論文標題 がん対策立案・評価における意思決定に寄与するマイクロシミュレーションの構築: 大腸がんを事例に	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 計量生物学	6. 最初と最後の頁 93-115
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 Yoshimoto Atsushi	4. 巻 19
2. 論文標題 Optimal Aggregation of Forest Units to Clusters as “Danchi” under Lower and Upper Size Bounds for Forest Management in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.19.005	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 富田 哲治	4. 巻 73
2. 論文標題 中性子線の生物学的効果比に基づく固形がん死亡危険度の都市比較	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 広島医学	6. 最初と最後の頁 247-250
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 光田 靖、湯村 昂広、平田 令子、伊藤 哲	4. 巻 67
2. 論文標題 ミツバチの送粉サービスと景観構造との関係解析 宮崎県綾町における日向夏生産の事例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 統計数理	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 -

1. 著者名 Tamaki Yuki, Konoshima Masashi	4. 巻 18
2. 論文標題 Application of Terrestrial Close-Range Photogrammetry for Estimating Stem Volume of Tree Species in Subtropical Forest in Okinawa, Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.004	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 Konoshima Masashi、Yoshimoto Atsushi	4. 巻 16
2. 論文標題 Balancing timber production and habitat conservation of Okinawa Rails ( <i>Gallirallus okinawae</i> ): Application of a harvest scheduling optimization model in subtropical forest in Okinawa, Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mountain Science	6. 最初と最後の頁 2770 ~ 2782
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11629-019-5655-9	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 Matsuda Ayako、Saika Kumiko、Tanaka Rina、Ito Yuri、Fukui Keisuke、Kamo Ken-Ichi	4. 巻 19
2. 論文標題 Simulation Models in Gastric Cancer Screening: A Systematic Review	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Asian Pacific Journal of Cancer Prevention	6. 最初と最後の頁 3321 ~ 3334
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.31557/APJCP.2018.19.12.3321	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 Iesato Kotoe、Hori Tsukasa、Yoto Yuko、Yamamoto Masaki、Inazawa Natsuko、Kamo Kenichi、Ikeda Hiroshi、Iyama Satoshi、Hatakeyama Naoki、Iguchi Akihiro、Sugita Junichi、Kobayashi Ryoji、Suzuki Nobuhiro、Tsutsumi Hiroyuki	4. 巻 60
2. 論文標題 Long-term prognosis of human herpesvirus 6 reactivation following allogeneic hematopoietic stem cell transplantation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pediatrics International	6. 最初と最後の頁 547 ~ 552
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ped.13551	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 Tanaka Kenichi、Kajimoto Tsuyoshi、Hayashi Takahiro、Asanuma Osamu、Hori Masakazu、Kamo Ken-ichi、Sumida Iori、Takahashi Yutaka、Tateoka Kunihiro、Bengua Gerard、Sakata Koh-ichi、Endo Satoru	4. 巻 59
2. 論文標題 An in vitro verification of strength estimation for moving an 125I source during implantation in brachytherapy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Radiation Research	6. 最初と最後の頁 484 ~ 489
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jrr/rry021	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 Kamo Ken-ichi	4. 巻 18
2. 論文標題 A New Approach to Classify Growth Patterns Based on Growth Function Selection and K-means Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.003	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 Tanabe Ryunosuke, Kamo Ken-ichi, Fukui Keisuke, Imori Shinpei	4. 巻 49
2. 論文標題 Statistical inference for estimating the incidence of cancer at the prefectural level in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 481 ~ 485
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jjco/hyz033	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 Yoshimoto Atsushi, Carlos Jimenez Juan	4. 巻 18
2. 論文標題 Time Variant Distribution of Sugi Log Prices based on Geometric Mean-Reverting Model for Risk Valuation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.005	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 Yoshimoto Atsushi, Asante Patrick	4. 巻 64
2. 論文標題 A New Optimization Model for Spatially Constrained Harvest Scheduling under Area Restrictions through Maximum Flow Problem	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Forest Science	6. 最初と最後の頁 392 ~ 406
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/forsci/fxy006	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 Yoshimoto Atsushi, Asante Patrick, Itaka Shizu	4. 巻 4
2. 論文標題 Incorporating Carbon and Bioenergy Concerns Into Forest Management	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Current Forestry Reports	6. 最初と最後の頁 150 ~ 160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40725-018-0080-9	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 Yoshimoto Atsushi, Asante Patrick	4. 巻 65
2. 論文標題 Focal-Point Aggregation Under Area Restrictions through Spatially Constrained Optimal Harvest Scheduling	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Forest Science	6. 最初と最後の頁 164 ~ 177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/forsci/fxy044	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 楠本聞太郎、南木大祐、久保田康裕	4. 巻 67
2. 論文標題 外来種駆除の生物多様性保全効果：保全優先地域と脅威動態の関係	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 統計数理	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 Yoshimoto, A., Surovy, P., Konoshima, M., Surova, D.,	4. 巻 17
2. 論文標題 Optimal trail routing for recreational management through visual quality values	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 FORMATH	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) 10.15684/formath.17.005	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 Izumi Shizue, Tonda Tetsuji, Kawano Noriyuki, Satoh Kenichi	4. 巻 5
2. 論文標題 Estimating and Visualizing the Time-varying Effects of a Binary Covariate on Longitudinal Big Text Data	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Networked and Distributed Computing	6. 最初と最後の頁 243 ~ 243
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2991/ijndc.2017.5.4.6	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 K. Kamo, T. Tonda and K. Satoh	4. 巻 16
2. 論文標題 Growth Analysis Using Nuisance Baseline	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 FORMATH	6. 最初と最後の頁 12-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15684/formath.16.002	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 T. Tonda and K. Satoh	4. 巻 47
2. 論文標題 Estimating varying coefficients for longitudinal data without specifying spatial-temporal baseline trend	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of The Japan Statistical Society	6. 最初と最後の頁 1-12
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 T. Tonda, T. Nakagawa, H. Wakaki	4. 巻 47
2. 論文標題 EPMC estimation in discriminant analysis when the dimension and sample sizes are large	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Hiroshima Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 23-62
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 H.Yanagihara, K.Kamo, S.Imori, M.Yamamura	4. 巻 15
2. 論文標題 A study on the bias-correction effect of the AIC for selecting variables in normal multivariate linear regression models under model misspecification	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 REVSTAT-Statistical Journal	6. 最初と最後の頁 299-332
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

[学会発表] 計49件 (うち招待講演 17件 / うち国際学会 33件)

1. 発表者名 Yasushi MITSUDA
2. 発表標題 Relationship between abundance of native honey bee ( <i>Apis cerana</i> ) and distance to natural forests in hyuganatsu ( <i>Citrus tamurana</i> ) orchards in Aya Town, Miyazaki Prefecture
3. 学会等名 Joint International Symposium on Sustainable Forest Ecosystem Management by Taiwan, Japan and Korea (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasushi MITSUDA
2. 発表標題 Evaluating habitat quality of natural forests as nesting habitat for native honey bee ( <i>Apis cerana</i> ) using field survey data of number of bees visiting to flowers of hukanatsu ( <i>Citrus tamurana</i> )
3. 学会等名 FORMATH 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masashi Konoshima
2. 発表標題 Visual preferences for slope greening and stabilization interventions: the case study of Northern part of Okinawa Island, Japan
3. 学会等名 FORMATH 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Inter-Temporal Aggregation for Spatially Explicit Optimal Harvest Scheduling under Area Restrictions
3. 学会等名 FORMATH 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福井敬祐
2. 発表標題 がん登録データ活用のためのツール開発とその応用
3. 学会等名 日本がん登録協議会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masashi Konoshima
2. 発表標題 Revisiting Thinning Strategy Optimization for Timber Production in Pinus kesiya Stands of Vietnam Using Dynamic Programming
3. 学会等名 Joint International Symposium on Sustainable Forest Ecosystem Management by Taiwan, Japan and Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Stochastic Modeling and Landscape Management
3. 学会等名 Joint International Symposium on Sustainable Forest Ecosystem Management by Taiwan, Japan and Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Mixed Integer Programming Models for Land Use Management Concerning Pollination Services
3. 学会等名 FORMATH 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tetsuji Tonda
2. 発表標題 Estimating Temporal Trend of Height-Diameter Curves in the Even-Aged Plantation Forest
3. 学会等名 FORMATH 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kenichi Kamo
2. 発表標題 Statistical Approach for Selecting Height-Diameter Curves
3. 学会等名 FORMATH 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Masashi Konoshima
2. 発表標題 Plot-level 3D Modeling and Stem Volume Estimation Based on Under-canopy UAV-SfM-MVS Survey Approach in Subtropical Forest of Okinawa Island, Japan
3. 学会等名 FORMATH 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Distance Constraints to Create Green-Pathway as Environmental Concerns for Spatially Constrained Harvest Scheduling
3. 学会等名 FORMATH 2024 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Yasushi Mitsuda
2. 発表標題 Developing a Landslide Probability Model Using Similarity-Based Sampling of Absence Data: A Case Study in Itsuki Village, Kumamoto Prefecture, Japan
3. 学会等名 FORMATH 2024 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Masashi Konoshima
2. 発表標題 Analysis of the geographic and vegetation factors influencing predation damage on sea turtle eggs by alien Japanese wild boar ( <i>Susscrofa leucomystax</i> ) on Tokashiki Island, Okinawa, Japan
3. 学会等名 FORMATH 2024 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Tetsuji Tonda
2. 発表標題 Selection of time varying Height-Diameter curves
3. 学会等名 FORMATH 2024 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 加茂 憲一
2. 発表標題 成長関数の選択問題とその周辺
3. 学会等名 統計数理研究所リスク解析戦略研究センターシンポジウム-データサイエンスが切り拓く資源管理のフロンティア - (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 富田 哲治
2. 発表標題 時空間情報を活用した回帰モデルについて
3. 学会等名 統計数理研究所リスク解析戦略研究センターシンポジウム-データサイエンスが切り拓く資源管理のフロンティア - (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 木島 真志
2. 発表標題 森林経営管理における時空間軸の意思決定
3. 学会等名 統計数理研究所リスク解析戦略研究センターシンポジウム-データサイエンスが切り拓く資源管理のフロンティア - (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 光田 靖
2. 発表標題 土砂災害リスクを考慮した林業適地抽出技術の開発
3. 学会等名 統計数理研究所リスク解析戦略研究センターシンポジウム-データサイエンスが切り拓く資源管理のフロンティア - (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉本 敦
2. 発表標題 森林資源ランドスケープ管理の最適化とリスク制御
3. 学会等名 統計数理研究所リスク解析戦略研究センターシンポジウム-データサイエンスが切り拓く資源管理のフロンティア - (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Optimal Corridor Connection Considering Forage Reserve within Spatially Constrained Harvest Scheduling with Area Restrictions
3. 学会等名 5th ZIB-RIKEN-IMI-ISM MODAL Workshop on Optimization, Data Analysis and HPC in AI (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Sustainable Resource Management against Spread of Disastrous Events within Optimization Framework
3. 学会等名 The 2022 ISAE (PERHEPI) International Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Wildlife Corridor and Forest Resource Management Through Mathematical Programming toward SDGs
3. 学会等名 The 4th International Conference of TREPSEA 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山城悠太、光田 靖、伊藤 哲、平田令子
2. 発表標題 景観構造を用いたニホンミツバチ送粉サービス予測モデルにおける年次変動の評価-4年間の継続調査結果-
3. 学会等名 日本景観生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mitsuda, Y., Ito, S., and Hirata, R.
2. 発表標題 Effect of landscape structure on pollination service by the native honeybee ( <i>Apis cerana</i> ) to hyuganatsu ( <i>Citrus tamurana</i> ) in Aya UNESCO Biosphere Reserve
3. 学会等名 10th IALE World Congress
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 光田 靖
2. 発表標題 宮崎県綾町における日向夏に対するニホンミツバチ送粉サービスと景観構造との関係
3. 学会等名 ミツバチサミット
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保田康裕
2. 発表標題 生物多様性の評価
3. 学会等名 生物多様性おきなわブランド発信事業シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田哲治
2. 発表標題 中性子線の生物学的効果比に基づく固形がん死亡危険度の都市比較
3. 学会等名 第60回原子爆弾後障害研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mitsuda, Y., and Yamashiro, Y.
2. 発表標題 Monitoring pollination service by the native honeybee ( <i>Apis cerana</i> ) to hyuganatsu ( <i>Citrus tamurana</i> ) in Aya UNESCO Biosphere Reserve
3. 学会等名 FORMATH OKINAWA 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masayoshi Takahashi, Ken-ichi Kamo, Tetsuji Tonda
2. 発表標題 Appropriate growth function for tree height model of Japanese Larch
3. 学会等名 FORMATH OKINAWA 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tetsuji Tonda
2. 発表標題 Spatial analysis example for cancer mortality data
3. 学会等名 International Seminar on Research Consortium for Asian Agri-Forest Resource Management -A2gFReM Research Consortium- (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田 哲治
2. 発表標題 時空間情報を活用した回帰モデルによるデータ分析事例の紹介
3. 学会等名 第27回計測自動制御学会中国支部学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masayoshi Takahashi, Ken-ichi Kamo, Tetsuji Tonda
2. 発表標題 Growth trend analysis of Japanese Larch ( <i>Larix kaempferi</i> ) in Japan using long term monitoring data and growth function selection
3. 学会等名 The Joint Conference of the Symposiums of the Sustainable Forest Ecosystem Management 2018 and the IUFRO 4.02.02 (SFEM2018/IUFRO 4.02.02) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Spatially constrained harvest scheduling models with dynamic and static treatments under area restrictions through maximum flow constraints
3. 学会等名 FORMATH OKINAWA 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Land use management along with biological conservation
3. 学会等名 The Joint Conference of the Symposiums of the Sustainable Forest Ecosystem Management 2018 and the IUFRO 4.02.02 (SFEM2018/IUFRO 4.02.02) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Discrete Optimization for Resource Management along with Biological Conservation
3. 学会等名 The 3rd IMI-ISM-ZIB Modal Workshop on Challenges in Real World Data Analysis and High-Performance Optimization (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atsushi Yoshimoto
2. 発表標題 Optimal Landscape Management against Spread of Disastrous Events by Integer Programming
3. 学会等名 The 4th IMI-ISM-ZIB Modal Workshop on Challenges in Real World Data Analysis and High-Performance Optimization (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshimoto, A.
2. 発表標題 Integer programming approach for nonlinear spatially-constrained land use allocation under pollination services
3. 学会等名 2017 SFEM SYMPOSIUM (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yoshimoto, A.
2. 発表標題 Optimal Habitat Connection through Spatially Constrained Harvest Scheduling with Area Restrictions
3. 学会等名 International Symposium FORMATH FUKUOKA 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Mitusda, Y., and Kusumoto, K.
2 . 発表標題 Effect of landscape structure on abundance of honey bee ( <i>Apis cerana</i> ) as a pollinator of hyuganatsu ( <i>Citrus tamurana</i> ) in Aya Town, Miyazaki Prefecture, Japan
3 . 学会等名 International Symposium FORMATH FUKUOKA 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kusumoto, B.
2 . 発表標題 Spatial conservation prioritization of plant biodiversity: how to balance between species usefulness, endangered status and endemism
3 . 学会等名 国際シンポジウムPlant biodiversity in Asia: macroecological patterns and conservation planning ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 T. Ha Le, M. Konoshima, A. Yoshimoto
2 . 発表標題 Optimizing the Management of <i>Pinus kesiya</i> Forest Stands in Vietnam
3 . 学会等名 International Symposium FORMATH FUKUOKA 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Ken-ichi Kamo, Masayoshi Takahashi, Tetsuji Tonda
2 . 発表標題 Growth classification by growth function selection using long term monitoring data of Japanese Larch ( <i>Larix kaempferi</i> ) in Japan
3 . 学会等名 International Symposium FORMATH FUKUOKA 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤健一, 富田哲治, 和泉志津恵
2. 発表標題 変化係数を利用したロジスティックモデルによる生存時間解析の試み
3. 学会等名 2017年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 富田哲治, 加茂憲一, 佐藤健一
2. 発表標題 経時離散データに対するベースラインを特定しない変化係数の推測について
3. 学会等名 2017年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tetsuji Tonda, Ken-ichi Kamo and Kenichi Satoh
2. 発表標題 Gamma regression model with nuisance baseline for forest growth data
3. 学会等名 2017 SFEM SYMPOSIUM (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加茂憲一, 富田哲治, 吉本敦
2. 発表標題 統計学からみた森林におけるリスク管理
3. 学会等名 日本森林学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上野玄太
2. 発表標題 アンサンブル予報と確率分布推定
3. 学会等名 第81回CAVE研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ueno, G.
2. 発表標題 Bayesian estimation of the observation error covariance matrix in ensemble-based filters
3. 学会等名 6th International Symposium on Data Assimilation (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Miodrag Lovric、日本統計学会	4. 発行年 2018年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 2200
3. 書名 統計科学百科事典	

〔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	加茂 憲一  (Kamo Ken-ichi)  (10404740)	札幌医科大学・医療人育成センター・准教授   (20101)	

## 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	木島 真志 (Masashi Konoshima) (10466542)	琉球大学・農学部・准教授  (18001)	
研究分担者	光田 靖 (Mitsuda Yasushi) (30414494)	宮崎大学・農学部・教授  (17601)	
研究分担者	久保田 康裕 (Kubota Yasuhiro) (50295234)	琉球大学・理学部・教授  (18001)	
研究分担者	富田 哲治 (Tonda Tetsuji) (60346533)	県立広島大学・経営情報学部・教授  (25406)	
研究分担者	楠本 聞太郎 (Kusumoto Buntaro) (90748104)	九州大学・農学研究院・助教  (17102)	
研究分担者	福井 敬祐 (Fukui Keisuke) (50760922)	広島大学・先進理工系科学研究科(理)・准教授  (15401)	
研究分担者	上野 玄太 (Ueno Genta) (40370093)	統計数理研究所・モデリング研究系・准教授  (62603)	

## 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7件

国際研究集会 International Symposium FORMATH 2022	開催年 2022年～2022年
--	--------------------

国際研究集会 International Symposium FORMATH 2023	開催年 2023年～2023年
国際研究集会 International Symposium FORMATH 2024	開催年 2024年～2024年
国際研究集会 Joint International Symposium on Sustainable Forest Ecosystem Management (SFEM)	開催年 2023年～2023年
国際研究集会 International Seminar on AgFRem 2023	開催年 2023年～2023年
国際研究集会 International Symposium FORMATH 2018	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 International Symposium FORMATH 2019	開催年 2019年～2019年

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