

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 8 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25241025

研究課題名(和文) 外来生物駆除後の海洋島の生態系変化：環境不均質性を考慮した管理シナリオの提案

研究課題名(英文) Changes in island ecosystems after eradication of invasive alien species:
Proposal for management scenarios considering environmental heterogeneity

研究代表者

可知 直毅 (Naoki, Kachi)

首都大学東京・理工学研究科・教授

研究者番号：30124340

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 32,800,000円

研究成果の概要(和文)：外来生物の駆除を含めた順応的な生態系管理手法の確立をめざし、環境の空間的不均質性を考慮して外来生物の駆除が生態系機能にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることを目的とした。海洋島である小笠原諸島における実測に基づく調査・実験と空間構造を導入した生態系モデルの構築とシミュレーションを実施した。その結果、環境勾配に沿った海鳥・植物の分布の種間差、土壌の流出と流入に伴う土壌特性の違いが検出された。また、シミュレーションの結果、外来動物を駆除すると、海鳥の営巣に伴う栄養塩の供給と土壌流出に伴う栄養塩の消失がおり、居所的に生態系の回復と劣化が進行する場所が存在する可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：For restoration and managements of ecosystems degraded by anthropogenic disturbances such as invasion of invasive species, we evaluated effects of invasive exotic mammals on ecosystem function in oceanic islands and predicted changes in ecosystems after their eradication in consideration of spatial heterogeneity of biotic and abiotic environmental factors by field survey in the Ogasawara (Bonin) Islands and computer simulation. Our results suggested local scale variation of species-specific distributions of seabirds, soil chemical properties with soil erosion, establishment of plant species. The simulation based on constructed model predicted that eradication of non-native mammals promotes accumulation of soil nutrients with recovery of seabird nesting and loss of soil nutrients associating with soil erosion caused by vegetation degradation, which results in recovery of vegetation at some sites as well as not at other sites.

研究分野：植物生態学

キーワード：生態系 外来生物 駆除 海洋島 土壌化学特性 海鳥

1. 研究開始当初の背景

多くの海洋島における生物種間のネットワークは、侵入した侵略的外来生物によって大きく改変されつつある。一旦定着した外来生物を駆除しても、必ずしも固有生態系が回復しない。外来生物が固有生態系における生物種間のネットワークに及ぼす影響の解明は、外来生物が侵入した生態系の順応的な管理手法の確立のために不可欠である。

外来生物の駆除は、生物間相互作用だけでなく、物質の収支や循環といった生態系の機能にも影響を及ぼしうる。生態系における物質の収支や循環の量およびパターンは、生物群集の構成や生物間相互作用と互いに関連している。そのため、生態系機能の維持を視野に入れた外来生物の順応的な管理手法の確立は、海洋島の固有生態系を保全、復元する上で喫緊の課題である。

これまでに外来哺乳動物であるクマネズミと野生化したヤギ（以下ノヤギ）の駆除が海洋島の生態系の機能に及ぼす影響を明らかにするために、小笠原諸島の草地生態系をモデルケースとして研究を行ってきた。その結果、外来哺乳動物駆除後の草地生態系の変化は、生物的、非生物的環境要因の空間的不均質性に依存している可能性が示唆された。さらに、上記の実測に基づく研究に加え、生態系の物質循環モデルを構築し、外来生物駆除後の生態系の復元シナリオを作成した。しかし、駆除の影響評価とそのプロセスの理解、より現実に即した復元シナリオの提案には、環境の空間的不均質性や空間構造を考慮したモデルを構築する必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、外来生物の駆除を含めた順応的な管理手法の確立のために、環境の空間的不均質性を考慮して、海洋島における外来生物の駆除が生態系機能に及ぼす影響を明らかにし、駆除後の生態系管理シナリオを提案する。そのために、小笠原諸島において環境の空間的不均質性に着目して調査を行う。具体的には、(1) 2種の外来動物（ノヤギ、クマネズミ）を駆除した島において海鳥の営巣と土壌流出が、土壌の栄養元素量や一次生産に及ぼす影響を、地形や植生の種構成の空間的不均質性を考慮して明らかにする。また、(2) 外来生物駆除後の生態系変化をより細やかな空間スケールで予測し、島内の環境不均質性を表現できるように空間構造を導入したメタ生態系モデルを開発する。このモデルで外来生物を駆除するシミュレーションを行い、駆除後の生態系変化を解析する。

これらの実測データの解析と数理モデルから、外来生物駆除後の生態系の適切な管理シナリオを提案する。(1)は、さらに以下の4つのサブテーマを設けた。

(1) 実測に基づく解析

生態系機能の改変をもたらす海鳥の種間

差の評価

海鳥類の繁殖分布に影響を与えるノヤギの駆除後、海鳥繁殖地の回復が見られる。生態系内で重要な機能（海から陸への栄養塩運搬や踏圧による攪乱）を果たす海鳥の繁殖地の回復は同時に生態系機能の回復を意味する。小笠原諸島で繁殖する海鳥の行動や形態の種間差により、生態系に及ぼす効果も異なる。また海鳥の環境選好には種間差があり、回復する海鳥の種の違いが、影響範囲を規定する。そこで、海鳥の機能の回復を予測するため、各種海鳥の営巣位置と地形の関係を明らかにする。

植生の退行と土壌流出に伴う土壌の化学特性の変化が植物群集に及ぼす影響の評価

ノヤギによる攪乱による植生の退行に伴う土壌流出が土壌の化学特性と植物の定着に及ぼす影響を評価するために、野外において局所的な土壌の移動（流出と流入）- 土壌の化学特性 - 植物の出現パターンの関係を明らかにする。また、土壌流出地における土壌を用いた栽培実験から裸地の土壌化学特性が植物の成長に及ぼす影響を評価する。

海鳥の営巣及びヤギによる土壌攪乱が土壌特性に及ぼす影響の評価

ノヤギ駆除に伴う海鳥の回復は排泄物を介して栄養元素を運び込み、駆除後の陸域生態系に影響しうる。特に土壌の母材である岩石中の含有量が低い窒素とリンは、海鳥の排泄物による影響が大きいと考えられる。そこで、海鳥が排泄物を介して島内に持ち込む窒素とリンの含有量と化学形態を調査し、植物栄養元素としての有効性を明らかにする。また、駆除後、土壌流出に伴う土壌特性の変化とこの変化が植物の生育に対する影響は、生態系間で異なると考えられる。そこで、土壌流出が植物の生育環境に及ぼす影響について、媒島の土壌を対象に調査を実施した。また、土壌流出後における土壌特性の回復プロセスを探るため、第二次世界大戦中に作成された塹壕において土壌調査を実施した。

GISによる空間構造を考慮した解析

ヤギによる地表への攪乱と駆除による攪乱強度の低下が外来植物の繁茂、海鳥の営巣、土壌の移動、性質へおよぼす影響を検討するため、航空写真、デジタル測量データ等を利用し、空間解析を行うGISプラットフォームを構築するとともに、それを利用した空間解析を実施し、ヤギが火山島の生態系に及ぼしてきた影響を明らかにする。

(2) 生態系モデルによるシミュレーション

環境の空間的不均質性を考慮した生態系モデルを構築する。過去3年間で構築した生態系モデルをベースに、生態系に大きな影響を及ぼしうる種の特定、独立した種として扱っていた種の機能群別のグループ化など単純化した上で、一次元上で環境にばらつきがあり、かつ、種特異的な生物の移動分散を考慮した生態系モデルを構築する。

3. 研究の方法

(1) 実測に基づく解析

生態系機能の改変をもたらす海鳥の種間差の評価

無人島の媒島全域を対象として、カツオドリ（大型、地表営巣）、オナガミズナギドリ（中型、地中営巣）、アナドリ（小型、地中営巣）の巣の位置を記録し、海からの距離、標高、傾斜、植生について種間比較を行った。また、海鳥の機能を明らかにするため、巢内共生系の調査を行った。

土壌流出に伴う土壌化学特性の変化が植物群集に及ぼす影響の評価

土壌流出が起きた媒島において海側から内陸側に 200m のベルトトランセクトを設置し、20m おきに土壌の流出・流入量、裸地面積、地形、土壌の化学特性、植物の出現の有無との関係を解析した。また、媒島の土壌流出地でサンプリングした土壌を用いて栽培実験を実施した。土壌の pH、リン、窒素を操作するために、それぞれ CaCO_3 、 P_2O_5 、 KNO_3 を添加し、媒島の草地植生の優占草本種 6 種を 4 週間栽培後の乾燥重量を比較した。

海鳥の営巣及びヤギによる土壌攪乱が土壌特性に及ぼす影響の評価

採取した海鳥の排泄物を分析試料とした。試料中の全窒素含量及び全炭素含量、全リン含量を定量した。また、海鳥の排泄物における炭素、窒素、リンの化学形態を明らかにするため、 ^{13}C 核を対象とした固体核磁気共鳴装置による分析および ^{13}C と ^{31}P 核を対象とした液体核磁気共鳴装置による分析を行った。

また、媒島において土壌流出による影響がある場所とない場所を選定し、土壌断面調査を実施し、土壌試料を採取した。土壌試料は、深さ別に採取し、風乾後、土壌 pH、有効態リン酸、置換酸度、全窒素含量、全炭素含量を測定した。また、母島に残存している塹壕跡地において地形別に土壌試料を採取し、上記と同様の分析を実施した。

GIS による空間構造を考慮した解析

2012 年実施のデジタル測量データを利用し、ヤギの駆除前後における主な土地被覆データ、標高、傾斜、海岸線からの距離に加えて、傾斜方向、累積流量等、栄養塩や土壌などの環境条件について GIS データを整備し、一元化した。さらに現地調査に基づいて優占在来植物の分布データ、海鳥の営巣データ、土壌データについて位置情報を付与の上して重ね合わせ、空間解析を行うための基盤情報を整備した。加えてヤギが生息していた時期（1978 年、1991 年）および駆除後（2003 年、2012 年）の航空写真から、土地被覆の変化を定量した。これら空間情報と現地調査データの関係を検討した。

(2) 生態系モデルによるシミュレーション

海洋島内の環境不均質性をモデル内で表現できるように、空間構造を導入したメタ生

態系モデルを開発した。このモデルでは、島を複数の区画に分け、各区画には標高、傾斜、海からの距離、地表面の状態を導入する。これらの区画を海からの距離に従って直線上に配列する。海鳥は海に近い傾斜地に営巣する。植生は個々の区画での栄養塩量に応じて発達し、動物相もそれに依りて発達する。各区画内での物質循環は、過去 3 年間で開発した生態系モデルで計算する。また、地表面の傾斜角や植生の状態に応じて土壌侵食量が変化し、それはまた栄養塩状態や植生変化に影響する。このモデルを用いて海岸部から内陸部に向かって勾配において標高のパターン、傾斜や谷の有無と位置を変えて、合計 14 パターンの地形を再現し、地形と外来生物駆除後の関係を明らかにした。

また、土壌の化学組成の変化を導入したメタ生態系モデルも構築した。このモデルでは、土壌の深度と pH の関係を導入した。土壌の移動に伴って、土壌表層の栄養塩量、pH が変化し、それに対応して植物の生育状況が変化する。このモデルについても外来生物を駆除するシミュレーションを行い、駆除後の生態系変化を解析した。

4. 研究成果

(1) 実測に基づく解析

生態系機能の改変をもたらす海鳥の種間差の評価

カツオドリの営巣分布は、海に面した尾根や中腹に限られてた。オナガミズナギドリの営巣地は、海岸から内陸の地点に広く分布した。一方アナドリでは、多くが内陸部で営巣した。全種とも高標高（150m 近く）でも見つかったが、特にカツオドリでは標高の低い場所に偏った。カツオドリは急斜面でも営巣していたが、残りに種は 30 度以下の斜面を利用していた。アナドリやオナガミズナギドリでは、内陸の谷地形の内部でも営巣していたが、その個体数は少なかった。オナガミズナギドリは、島の沿岸部では地中に掘った穴で営巣する傾向が高かったが、内陸部では穴を掘らずタコノキや岩の下に営巣していた。アナドリでは、約 90% が岩石の下や隙間を利用していた。これは内陸部の土壌流出の結果、地中に穴を掘って営巣することが難しくなっていることが一因と考えられる。ヤギ導入以前には、島の全体が森林に覆われていたため、森林内でも営巣可能なミズナギドリ類が島の全域に営巣していた可能性が高い。ヤギによる攪乱に伴う土壌流出により、駆除後も内陸に営巣可能な地中営巣性海鳥の回復が困難になっていると考えられる。このため、内陸部の機能の回復には、積極的な植栽による営巣環境の増加や、場合によっては施肥などによる機能の補完が必要と考えられる。

土壌流出に伴う土壌化学特性の変化が植物群集に及ぼす影響の評価

裸地面積が大きい場所では土壌の流出量が大きく、これは植生の消失によって土壌を

保持できなくなった結果と考えられる。表層土壌の消失によって酸性、貧栄養な下層土壌が露出したことが示唆された。植物の出現頻度、種数は土壌の置換酸度が高い場所で低かった。ヤギの攪乱による植生の退行・消失に伴う表層土壌の局所的な流出と流入は、土壌の化学特性を改変し、ヤギ駆除後の植物の定着を制限する可能性が示唆された。

栽培実験の結果、草本植物の初期成長は、土壌中の可給態リンによって強い制限を受けていることが示唆された。また、栄養塩の供給による植物の成長の促進の程度は、土壌 pH に依存し、この依存の程度や方向性は植物種によって異なることが示唆された。

海鳥の営巣行動による植物栄養元素の土壌に対する供給

オナガミズナギドリとカツオドリについて、排泄物を採取し分析に供試した結果、オナガミズナギドリは排泄物の 87-96% が尿酸であること、カツオドリは排泄物の 54-66% がリン酸カルシウムあるいはその類似化合物であり、いずれも比較的速やかに植物に利用されると考えられた。また、海洋生態系から陸域生態系に持ち込まれる窒素とリンの量や化学形態は、海鳥の種類によって大きく異なることが示された。

媒島における土壌断面調査の結果、土壌流出の影響がない場所の土壌特性は、土壌の深さによって大きく異なった。表層は弱酸性、土壌有機物や植物栄養元素に富み、植物生育に適していたのに対して、下層土は多くの植物にとって生育不適な強酸性で土壌有機物や植物栄養元素に乏しかった。一方、土壌流出の影響がある場所での調査の結果、ノヤギによる攪乱は、植物生育に適した表層土壌の流出と植物生育に不敵な下層土が露出された場所における裸地化、流出した表層土壌が蓄積した場所における草本植生の回復植生、ということが明らかになった。

塹壕における調査の結果、塹壕斜面で下層土が露出した場所では約 70 年経過しても土壌特性は強酸的かつ貧栄養的であること、別の塹壕底面ではリターや表層土壌の蓄積の結果、植生回復に好適な土壌条件が整っていることが明らかとなった。土壌特性の回復には微地形が強く影響すると考えられた。

GIS による空間構造を考慮した解析

一元化した GIS 情報を、土砂移動、土壌の性質、鳥の営巣、植生との解析が実施できる形式に整備して各担当に提供した。ギンネムの現在分布と土地被覆の変化との関係を検討した結果、ヤギが息絶していた時期には森林および草地は裸地に変化していく傾向が強いこと、ヤギの駆除後に裸地は草原となり、さらには森林となっていくことが明らかになった。しかし、その森林はギンネムが優占する傾向が強いことが明らかになった。この結果は、ヤギによる摂食がギンネムの繁茂を抑制していたことを示唆しており、ギンネムの繁茂を抑制するためには、より強度が高い

駆除を行う必要があると考えられた。

(2) 生態系モデルによるシミュレーション

媒島を想定した海岸部が崖で標高が高く、そこから内陸部に向かって傾斜する地形条件を反映したシミュレーションを行った。ヤギを駆除すると営巣の妨害がなくなり、海鳥の生物量が増加した。結果、沿岸部の海鳥分布域では栄養塩供給量が増加し、植生は回復した。一方、海鳥が分布しない内陸部ではヤギ駆除後に在来植物の生物量が減少した。ヤギは海鳥の営巣の妨害し、採食によって在来植物を抑制する一方で、島内を歩き回って排泄することにより、営巣地外の内陸部に栄養塩を供給していた。ヤギの駆除の結果、ヤギを介した内陸部への栄養塩輸送システムが消滅し、内陸部の在来植物種が生物量を維持できなくなったと考えられる。これは野外調査の結果とも矛盾しない。

次に、様々な地形の島を再現し、そこからヤギを駆除するシミュレーションを行い、駆除後の在来植物、在来無脊椎動物、海鳥の生物量を解析した。結果、傾斜がなだらかな島では、駆除後の在来生物の現存量が大きかった。傾斜がなだらかだと土壌流出が起きにくく、表土の維持、栄養塩量の保持が比較的容易であるためと考えられる。また、海鳥の営巣可能域に谷がある場合、ヤギの駆除後、在来生物種の現存量が減少した。海鳥は谷底で営巣しないので、谷がある場合、ない場合に比べて栄養塩の供給源が減少する。また、谷があると谷底から内陸部へは移動しない。ヤギを駆除すると、ヤギによる谷を越えた内陸部への栄養塩輸送が消失する。

最後に、土壌の化学組成の変化を導入したメタ生態系モデルを開発し、媒島を模した地形を再現し、ヤギを駆除するシミュレーションを行った。結果、ヤギによって裸地化した部分の土壌侵食によって貧栄養、低 pH の下層土が露出する。さらに浸食された下層土が内陸部へ運搬され、内陸部が広範囲に植物の生育に不適な下層土に覆われる。その結果、前述の土壌の化学組成の変化を含まないモデルの結果よりも、さらに内陸部の植生回復が遅れる結果となった。

以上の結果から、ヤギを駆除すると、海鳥が現在営巣している沿岸部では劇的に植生が回復するが、内陸部では貧栄養化が進行し、在来生態系が悪影響を受ける可能性が示唆された。特に、土壌の化学組成の変化を考慮した場合はさらに低 pH の影響も加わり、さらに影響が大きくなることが示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計9件)

Hata K, Kawakami K & Kachi N. Increases in soil water content after the mortality of non-native trees in

oceanic island forest ecosystems are due to reduced water loss during dry periods. *Science of the Total Environment*, 査読有, 545-546, 372-380 (2016)DOI:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.12.007

Osawa T, Hata K & Kachi N. Eradication of feral goats enhances expansion of the invasive shrub *Leucaena leucocephala* L. on Nakoudo-jima, an oceanic island. *Weed Research*, 査読有, 56, 168-178 (2016) DOI: 10.1111/wre.12198

Hata, K., Kawakami, K. & Kachi, N. Higher soil water availability after removal of a dominant, non-native tree (*Casuarina equisetifolia* Forst.) from a subtropical forest. *Pacific Science*, 69, 査読有, 445-460 (2015) DOI: http://dx.doi.org/10.2984/69.4.2

Hiradate S, Morita S, Hata K, Osawa T, Sugai K & Kachi N. Effects of soil erosion and seabird activities on chemical properties of surface soils on an oceanic island in Ogasawara Islands, Japan. *Catena*, 133, 495-502 (2015).DOI:https://doi.org/10.1016/j.catena.2015.04.013

川上和人・古谷 亘・児嶋 翼・中山文仁、小笠原諸島母島におけるハシブトゴイ *Nycticorax caledonicus* の記録。日本鳥学会誌, 査読有, 64, 83-86 (2015)

Hata K, Kohri M, Morita S, Hiradate S & Kachi N. Fine-scale distribution of aboveground biomass of herbaceous vegetation and soil nutrients on an oceanic island after goat eradication are correlated with grazing damage and seabird nesting. *Pacific Conservation Biology*, 査読有, 20, 344-353 (2014)DOI:https://doi.org/10.1071/PC140344

Hata K, Kohri M, Morita S, Hiradate S & Kachi N. Complex interrelationships among aboveground biomass, soil chemical properties, and events caused by feral goats and their eradication in a grassland ecosystem. *Ecosystems*, 査読有, 17, 1082-1094 (2014) DOI: 10.1007/s10021-014-9780-6

Emura N, Ando H, Kawakami K, Isagi Y. Genetic and morphological differences among populations of the Japanese Bush-warbler (Aves: Sylviidae) on the Ogasawara Islands, Northern Pacific. *Pacific Science*, 査読有, 67, 187-196 (2013)DOI:http://dx.doi.org/10.2984/67.2.3

Kawakami K & Higuchi H. Estimation of the population size and viability of

the Bonin White-eye *Apalopteron familiare* in the Bonin Islands, Japan. *Ornithological Science*, 査読有, 12, 51-56(2013)DOI:http://dx.doi.org/10.2326/osj.12.51

[学会発表](計24件)

畑 憲治・大澤剛士・平館俊太郎・可知直毅(2016)海洋島における野生化ヤギによる攪乱に伴う土壌流出が植物群集に及ぼす影響。日本生態学会第63回大会(仙台, 2016.3.20-24)

吉田勝彦, 畑 憲治・川上和人, 平館俊太郎, 大澤剛士, 可知直毅 海洋島のメタ生態系モデル:土壌環境の不均質性の導入、日本生態学会第63回大会(仙台, 2016.3.20-24)

川上和人 小笠原が迎えた第三の危機。W14 企画集会 小笠原諸島における自然再生の最前線:絶滅危惧種の進化と保全。日本生態学会第63回大会(仙台, 2016.3.20-24)

Hiradate S, Morita S, Hata K., Osawa T & Kachi N (2015) Influence of feral goat and seabird activities on chemical properties of surface soils on an oceanic island in Japan. Japan Geoscience Union 2015 Meeting (Soil Section) (幕張, 2015.5.27)

川上和人、青山夕貴子、那須義次、坂井誠(2015)小笠原の外來種駆除が海鳥分布拡大を介して鱗翅類に与える影響。日本昆虫学会第75回大会講演要旨、93., 2015.9.19-21(福岡)

可知直毅・畑 憲治・川上和人・平館俊太郎・大澤剛士・吉田勝彦(2014)海洋島における外來植食ほ乳類駆除後の生態系変化。応用生態工学会第18回東京大会(八王子, 2014.9.18-20)

Kachi N, Hata K, Yoshida K, Kawakami K & Hiradate S Impacts of eradication of non-native animals on ecosystem functions of an oceanic island in the Ogasawara (Bonin) Islands, Japan. International Conference on Island Evolution, Ecology, and Conservation, (Honolulu, 2014.7.7-11)

Hata K, Kohri M, Morita S, Hiradate S & Kachi N Complex interrelationships among aboveground biomass, soil chemical properties, and events caused by eradication of feral goats in an island ecosystem. International Conference on Island Evolution, Ecology, and Conservation, (Honolulu, 2014.7.7-11)

高岡 愛・畑 憲治・郡 麻里・鈴木準一郎・可知直毅(2014)ヤギ駆除後の海洋島における生態系の回復:海鳥の巣から近いほど植物の成長は促進されるか?日本生態学会第61回大会, 2014.3.14-18. 広島

平舘俊太郎・大澤剛士・可知直毅 小笠原諸島・媒島に分布する土壌の特性と分類. 日本土壌肥料学会 2014 年度大会, 2014.9.9-11. 東京

平舘俊太郎・川上和人・青山夕貴子・可知直毅 海鳥が海洋生態系から陸域生態系へと持ち込む窒素とリン: カツオドリとオナガミズナギドリの違い. 日本生態学会第 61 回大会, 2014.3.14-18. 広島

Kawakami K, Horikoshi K, Suzuki H, McKown M & Pyle P The recent evidence on the distribution of the seriously threatened Bryan's shearwater in the Bonin Islands, subtropical Japan. International Conference on Island Evolution, Ecology, and Conservation, (Honolulu, 2014.7.7-11)

Saitoh T, Ya Red'kin, Kawakami K, Shigeta Y, Nishiumi I, Kim C-H & Kryukov AP Phylogeography of Oriental Greenfinch: species-level divergence on oceanic islands. 26th International Ornithological Congress (Tokyo, 2014.8.18-24)

Aoyama Y, Kawakami K, Nasu Y & Sakai M Lepidoptera fauna in nests of Wedge-tailed shearwater, Bulwer's petrel and Blue Rock Thrush and hygrothermal condition in the nests in the oceanic Ogasawara Islands, Japan. 26th International Ornithological Congress (Tokyo, 2014.8.18-24)

Hiradate S, Morita S, Hata K, Osawa T, Suai K & Kachi N Factors affecting soil erosion on an oceanic island in Ogasawara, Japan: the effects of soil chemical properties and landscape. 20th World Congress of Soil Science (Jeju, Korea, 2014.6.8-13)

平舘俊太郎・前島勇治・宇津川 徹 小笠原諸島・父島に分布する赤色土壌の化学的・粘土鉱物学的特性. 日本ペドロロジー学会 2014 年度大会, 2014.3.21. 松江

平舘俊太郎・川上和人・青山夕貴子・可知直毅 海鳥が海洋生態系から陸域生態系へと持ち込む窒素とリン: カツオドリとオナガミズナギドリの違い. 日本生態学会第 61 回大会, 2014.3.14-18. 広島

Yoshida K., Hata K., Kawakami K., Hiradate S., Kachi N. (2014) Changes of an ecosystem on an oceanic island after eradication of invasive species: a simulation study using a new ecosystem model. JSMB/SMB 2014, 2014.7.28-8.1 (Osaka)

吉田勝彦, 畑 憲治, 川上和人, 平舘俊太郎, 可知直毅 環境不均質性を反映した海洋島の生態系モデル, 日本生態学会第 61 回大会, 2014.3.14-18. 広島

平舘俊太郎・森田沙綾香・畑 憲治・須

貝杏子・可知直毅 小笠原諸島・媒島における土壌の化学的特性と植生の関係. 日本ペドロロジー学会 2013 年度大会, 2013.10. 仙台

- 21 平舘俊太郎・森田沙綾香・畑 憲治・須貝杏子・可知直毅 小笠原諸島・媒島における表層土壌の化学的特性. 日本土壌肥料学会 2013 年度大会, 2013.9. 名古屋
- 22 青山夕貴子, 川上和人, 平舘俊太郎, 森田沙綾香 (2013) みんなちがって、みんないい～小笠原諸島における海鳥の役割～. 日本鳥学会 2013 年度大会講演要旨集 p108., 2013.9.13-16 (名古屋)
- 23 川上和人, 堀越和夫, 鈴木創, Matthew McKown, Peter Pyle 無人島の中心でオガサワラヒメミズナギドリが叫ぶ. 日本鳥学会 2013 年度大会講演要旨集 p106., 2013.9.13-16 (名古屋)
- 24 齋藤武馬, 川上和人, Yaroslav Red'kin, Alexey Kryukov (2013) カワラヒワ *Chloris sinica* の分子系統解析. 日本鳥学会 2013 年度大会講演要旨集 p66., 2013.9.13-16 (名古屋)

〔その他〕

ホームページ

<http://www.ogasawaraproject.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

可知直毅 (KACHI, Naoki)

首都大学東京・大学院理工学研究科・教授
研究者番号: 30124340

(2) 研究分担者

平舘俊太郎 (HIRADATE, Syuntaro)

独立行政法人農業環境技術研究所・生物多様性研究領域・上席研究員
研究者番号: 60354099

川上和人 (KAWAKAMI, Kazuto)

独立行政法人森林総合研究所・野生動物研究領域・主任研究員
研究者番号: 50353652

吉田勝彦 (YOSHIDA, Katsuhiko0)

独立行政法人国立環境研究所・生物・生態系環境研究センター・主任研究員
研究者番号: 70332244

(3) 連携研究者

大澤剛士 (OSAWA, Takeshi)

独立行政法人農業環境技術研究所・農業環境インベントリーセンター・主任研究員
研究者番号: 40554332

(4) 研究協力者

畑 憲治 (HATA, Kenji)

首都大学東京・大学院理工学研究科・特任研究員
研究者番号: 60468147