

2017年における南硫黄島の鳥類相

川上和人^{1*}、鈴木創²、堀越和夫²、川口大朗³

Avifauna of Minami-Iwo-To Island, the Volcano Islands in 2017.

Kazuto KAWAKAMI^{1*}, Hajime SUZUKI², Kazuo HORIKOSHI² & Dairo KAWAGUCHI³

1. 森林総合研究所（〒305-8687 茨城県つくば市松の里1）
Forestry and Forest Products Research Institute, Matsunosato 1, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan
 2. 小笠原自然文化研究所（〒100-2101 東京都小笠原村父島西町）
Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
 3. 東京都小笠原支庁（〒100-2101 東京都小笠原村父島西町）
Tokyo Metropolitan Ogasawara Island Branch Office, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
- * kazzto@ffpri.affrc.go.jp (author for correspondence)

要旨

南硫黄島の鳥類相の現状を明らかにするため、2017年6月14日～27日の期間に現地で調査を行った。その結果、過去に繁殖が確認されていた各種鳥類の生息が確認され、いずれの種についても特に大きな個体数の変動はないものと考えられた。ただし、コルと山頂の間では過去10年で高茎草本を中心とした密度の高いブッシュが発達しており、このような場所ではミズナギドリ科、ウミツバメ科の営巣が減少していた。セグロミズナギドリ *Puffinus bannermani* は2007年の調査では山頂付近でのみ確認されていたが、今回の調査から標高300mの崩落地内の岩石地でも営巣していると考えられた。山頂周辺ではオーストンウミツバメ *Oceanodroma tristrami* の巣立ち前後の雛や成鳥が見つかり、南硫黄島における初めての繁殖の証拠となった。海鳥の営巣は、海岸部では植生が沿岸部に認められる場所において、山上部では森林が発達した場所で密度が高い傾向があった。

UAVによる調査で南部の海岸に面した崖上ではアカアシカツオドリ *Sula sula* の集団繁殖地が国内で初めて確認された。同じくUAVによる調査で北部の崖上のモクビャクコウ *Crossostephium chinense* 群落において地上に下りている複数のクロアジサシ *Anous stolidus* が確認された。ここでは証拠は得られなかったものの営巣している可能性があると考えられた。

アナドリ *Bulweria bulwerii*、カツオドリ *Sula leucogaster*、アカオネツタイチョウ *Phaethon rubricauda* では、羽毛にシンクリノイガ *Cenchrus echinatus* 及びナハカノコソウ *Boerhavia diffusa* の果実を付着させた個体が見られ、これらの海鳥が種子散布者となっていることが示唆された。

キーワード ウミツバメ、海鳥、小笠原諸島、火山列島、ミズナギドリ

1. はじめに

南硫黄島ではこれまでの調査により海鳥としてはシロハラミズナギドリ *Pterodroma hypoleuca*、オナガミズナギドリ *Puffinus pacificus*、セグロミズナギドリ *P. bannermani*、アナドリ *Bulweria bulwerii*、クロウミツバメ *Oceanodroma matsudairae*、カツオドリ *Sula leucogaster*、アカオネツタイチョウ *Phaethon rubricauda* の 7 種が、陸鳥としてはカラスバト *Columba janthina*、ヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis*、イソヒヨドリ *Monticola solitarius*、ウグイス *Cettia diphone*、メジロ *Zosterops japonicus*、カワラヒワ *Chloris sinica* の 6 種が繁殖または繁殖の可能性が高い種として報告されている (表 1; 塚本, 1982; 川上ら, 2008)。ただし、これまでに調査された範囲は海岸部および登攀ルート上のごく限られた場所なので、この島の鳥類相はまだ十分に明らかになったとは言えない。

東京都により実施された 2007 年の調査で得られた試料はその後に分子生物学的分析に供され、南硫黄島の各種鳥類の生物地理学的な地位が明らかになりつつある。南硫黄島のカラスバトはアカガシラカラスバト *C. j. nitens* であり、小笠原群島および北硫黄島と遺伝的交流があることが明らかになった (Ando et al., 2014)。南硫黄島のウグイスは小笠原群島の集団から分化したハシナガウグイス *C. d. diphone* であるが、現在は群島とは交流のない集団となっている (Emura et al., 2013)。火山列島の固有亜種イオウトウメジロ *Z. j. alani* は伊豆諸島または琉球諸島に由来すると考えられるが、南硫黄島の集団は硫黄島および北硫黄島の集団とは遺伝的交流の途絶えた孤立した集団となっている (Sugita et al., 2016)。南硫黄島のヒヨドリは硫黄島や北硫黄島と遺伝的交流のあるハシブトヒヨドリ *H. a. magnirostris* だが、八重山諸島に起源を持つオガサワラヒヨドリ *H. a. squamiceps* とは交流がなく、本州以北の集団に由来している (Sugita et al., 2016)。このように南硫黄島の集団は、小笠原群島との交流を維持している種から独立性が高い種まで多様であることがわかった。これは、海洋島において鳥類が定着し他集団から隔離されて固有性を獲得するプロセスの様々な段階を示していると考えられる。その点で、南硫黄島の鳥類相は海洋島の生物相成立を理解する上で非常に高い意義を持っていると言える。また、南硫黄島と東島で繁殖するセグロミズナギドリはこれまで太平洋、大西洋、インド洋に広く分布するセグロミズナギドリの亜種 *P. lherminieri bannermani* と考えられていたが、この調査で得られた試料に基づき分析した結果、遺伝的には全く異なる系統であり独立種 *P. bannermani* とすべきことが明らかになった (Kawakami et al., 2018)。

南硫黄島に生息する鳥類のうち、シロハラミズナギドリ (DD)、セグロミズナギドリ (EN)、

クロウミツバメ (NT)、アカオネツタイチョウ (EN)、カラスバト (亜種アカガシラカラスバト; CR)、カワラヒワ (亜種オガサワラカワラヒワ; EN) は環境省レッドリストに掲載されている (環境省 2014)。南硫黄島の地形は急峻で環境の変化が生じやすいと考えられるため、その生息状況の変化を明らかにすることは、保全上重要な課題である。

このような背景から、本調査ではそれぞれの鳥類の島内での生息状況を 2007 年の結果と比較して 10 年の変化を把握するとともに、十分に調査されていないエリアの調査を行い鳥類相の解明を進めることを目的とする。なお鳥類の生息場所と生態の違いから、海岸部の海鳥類、山上部の海鳥類、陸鳥類に分けて調査を行った。

2017 年の調査は、2017 年 6 月 14 日～27 日の間に行われた。

2. 方法

2-1. 海岸部の海鳥類

海岸部の海鳥類の生息状況を把握するため、川上ら (2008) に従い海岸部を区域 A～G に区分し、2017 年 6 月 17 日に島の南部から東部を経由して北東部 (松江岬) までの海岸部を踏査し、繁殖している海鳥および落ちている斃死体の種と営巣位置および個体数を記録した (図 1、区域 A～D)。また、2016 年 6 月 28、29 日には予備調査として島の南東部から南西部の間を踏査し、同様の調査を行った (図 1、区域 B～E)。島の西部、北部にあたる区域 F、G についてはいずれの年も踏査ができなかったため、2017 年 6 月 17 日に UAV (Unmanned Aerial Vehicle: DJI Inspire) により海岸部を撮影し映像からカツオドリおよびアカオネツタイチョウの生息状況を明らかにした。地中営巣性のアナドリおよびオナガミズナギドリは空中撮影では把握できないため、UAV 調査の対象としなかった。

南東部の崩壊地 (H 地点周辺) では、2016 年に標高約 140m 地点まで踏査し、海鳥営巣分布の概況を把握した。H 地点では 2016 年の予備調査において夜間に海鳥の捕獲調査を行い、種と個体数を記録した。

また、H 地点の沿岸部では 2016 年 6 月 28 日夜間に海鳥の捕獲調査を行った。捕獲した個体には金属脚環を装着した。

2-2. 山上部の海鳥類

各標高における海鳥の種構成を明らかにするため、コル周辺の 4 カ所 (標高 500m ; 図 1-J 地点) 及び山頂部周辺の 6 カ所 (標高 900m ; 図 1-K 地点) において、海鳥の捕獲調査を行い、それぞれの地点での各種海鳥類の出現個体数を記録した。コルでは 6 月 20 日 19:00～22:00 の間、山頂部では 6 月 21 日 19:00～22:00 の間に、繁殖地に飛来する海鳥について 1 地点あたり 20 羽をランダムに捕獲し、種と個体数を記録した。一部の調査では捕獲を行わず、目視で種と個体数の確認を行った。

山域における海鳥の環境選好性を明らかにするため、海岸部から山頂までの登攀ルートで、ルートの両側各 1m 以内に存在する巣穴の位置を GPS で記録した。多くの巣穴は奥が深く繁

殖個体の有無は容易に確認できないため、入口に出入りの痕跡がある巣穴のみを記録した。

コルでは、海鳥が繁殖する林内で 15m×15m の方形区における海鳥種の繁殖巣の確認を鳴き声および観察により行った。標高 300m 地点では、登攀ルート沿いに垂直方向を長辺とした 30m×5m の範囲で、地上の鳴き声位置による飛来分布の確認等を行った。南硫黄島の山域で繁殖する海鳥の行動については十分に解明されていないため、登攀ルート沿いの標高 300m 付近の谷地形内のガレ場 (図 1-M 地点) 及び標高 500m のコル付近の森林内 (図 1-J 地点) において、海鳥の夜間の行動を記録した。調査は、鳴き声による確認、肉眼による直接観察、ノクトビジョン (暗視スコープ) を用いて行った。標高 300m 地点の調査地はチギ *Elaeocarpus zollingeri* var. *pachycarpus*、ウラジロエノキ *Trema orientalis*、タコノキ *Pandanus boninensis* 等の灌木が生育するガレ場で、コルの調査地はタコノキ等からなる低木林内だった。調査はそれぞれ 6 月 23 日～24 日および 24 日～25 日の 17:00-5:00 に行った。

その他、適宜海鳥の生息状況について記録を行った。

2-3. 海上からの海鳥調査

海岸南部の I 地点では、標高約 250m にある崖上の樹林帯においてアカアシカツオドリ *Sula sula* の集団が確認されたため、UAV (DJI Phantom 4) により営巣の有無の確認を行った。さらに、南硫黄島の各所において随時 UAV (DJI Inspire, Phantom 4) による撮影を行い、海鳥の生息状況を把握した。

アカオネツタイチョウの集団のサイズを評価するため、島の周囲を船で回りながら陸上を飛行している個体数を記録した。記録は概ね A～G の区域に分けて行った。この調査は 6 月 16 日 13:00 から行った。

また、海上では随時海鳥の直接観察を行った。

2-4. 陸鳥類

島内の陸鳥類の分布と出現頻度を明らかにするため、コル (J 地点周辺、6 月 20 日、3 ヶ所)、山頂 (K 地点周辺、6 月 21 日、3 ヶ所) において定点センサスを行った。本調査では、15 分の間に半径 25m 以内に出現する陸鳥類の種と個体数を記録した。調査を行った時間と場所は表 2 の通りである。

カラスバトについては希少性が高いため、観察地点の位置を GPS で記録した。その他、適宜陸鳥類の生息状況について記録を行った。

2-5. 無人記録装置の回収と設置

南硫黄島における現地調査実施時期である 6 月以外の生物相を把握するため、2016 年 6 月に海岸域に設置した自動撮影装置 7 台 (Reconyx H500) の回収を行った。自動撮影装置は、2016 年 6 月 28 日および 6 月 29 日に南東部崩壊地 (標高 17m、103m、128m に各 1 台)、登山口 (1 台)、南西部崩壊地 (標高 34m、51m、81m に各 1 台) に設置した (表 3)。カメラは

赤外線センサーによる撮影およびインターバル撮影（6:00～16:00に1時間間隔で撮影）を行った。また、コルおよび山頂に無人録音装置（Wildlife Acoustics SongMeter4）を設置した。

3. 結果

3-1. 海岸部の海鳥類

2016年、2017年の調査で海岸部の踏査の結果、オナガミズナギドリ、アナドリ、カツオドリ、アカオネツタイチョウの営巣が確認された（表1）。区域A～Gにおける1982年、2007年、2016年、2017年の各種の営巣数は表2の通りであった。またアナドリ、カツオドリ、アカオネツタイチョウの確認された営巣位置は図2（2016年）、図3（2017年）の通りだった。海鳥の営巣は、区域CおよびEの崩壊地の周辺になど植生がある場所に集中する傾向があり、標高差の大きな崖の下など植生が発達していない場所では営巣数が少なかった。特に海岸沿いに植生がほとんど見られない区域D、F、Gではカツオドリ、アカオネツタイチョウの営巣がほとんど確認されなかった。

H地点での夜間捕獲調査により、合計82羽のアナドリが捕獲され（足環番号5A52919-5A53000）、他の鳥類は見つからなかった。このうち1羽は2007年に同地で捕獲した個体（足環番号5C42671、摩耗していたため5A52924を追加）だった。海岸部の捕獲調査では捕獲個体の捕殺は行わなかった。また、拾得した死体からDNA分析用の試料を採取可能と判断し、捕獲個体からの試料採取は行わなかった。

南西部崩壊地では、オナガミズナギドリは主に土壌が発達した崩壊地の中央部の土中または岩の下の空隙で営巣しており、2007年の状況と大きな違いはなかった。特に崩壊地東側の裸地において多数の巣穴が確認された。海岸部ではオナガミズナギドリの繁殖は崩壊地一帯に限られており、2007年調査と同様に標高50m以下でのみ確認された。H地点の崩壊地では少なくとも20つがい程度が営巣していた。本種は、抱卵中の個体が多く確認された。

アナドリは、海岸沿いでは崖下の地上または岩の下で営巣しており、2007年の状況と大きな違いはなかった。海岸部崩壊地では標高140m付近でも営巣が見られた。繁殖段階としては主に抱卵中の個体を確認された。本種は、コルまでの登攀ルート上でも局所的に営巣が見つかり、標高約250mの地点においても営巣個体を確認された。

カツオドリは地上を植物が覆っている箇所でのみ営巣していた。本種の営巣は主に海岸沿いでのみ確認されたが、UAVによる調査では標高約250mの地点でも営巣が確認された。本種は、抱卵中または孵化直後の雛の育雛中であった。

アカオネツタイチョウは、岩の下やクサトベラ *Scaevola taccada* の下などで営巣していた。巣内ではまだ風切羽が生え始めたばかりの個体から十分に羽毛が伸長し成鳥大に育った個体まで、異なる成長段階の個体が観察された。

アナドリ、カツオドリ、アカオネツタイチョウでは、シンクリノイガ *Cenchrus echinatus* およびナハカノコソウ *Boerhavia diffusa* の果実が羽毛に付着した個体が複数観察された（図4）。

海岸部では、シロハラミズナギドリ6個体、アナドリ2個体、オナガミズナギドリ8個体、

セグロミズナギドリ 2 個体、アカオネツタイチョウ 2 個体、カツオドリ 2 個体、ゴイサギ *Nycticorax nycticorax* 1 個体、ウミネコ *Larus crassirostris* 1 個体、セグロカモメ *Larus argentatus* 1 個体、タカブシギ *Tringa glareola* 1 個体の死体が見つかった。このうちカツオドリ 1 個体は金属足環が装着されていた (12A06054、2007 年 8 月 26 日小笠原諸島父島列島南島、千葉勇人氏放鳥)。これらの死体は新鮮ではなかったため仮剥製の作成は難しいが、骨格標本として保管するため採集し持ち帰った。軟部組織は骨格標本作成時に除去するため、冷凍、乾燥または液浸で保存し、今後 DNA 分析および安定同位体分析に用いる予定である。このほか、キアシシギ *Tringa brevipes* の生体 1 個体および最大 6 個体のシロアジサシが観察された。

3-2. 山上部の海鳥類

コルにおける夜間捕獲調査では、シロハラミズナギドリ (97%)、セグロミズナギドリ (1.5%)、クロウミツバメ (1.5%) を合計 80 個体確認した (表 4)。これらの個体は 19:30 頃から陸上に着陸し始め、少なくとも 22:00 頃までは飛来が続いた。この間に尾根部から見える範囲で 500 個体程度は着陸したと考えられる。これらの海鳥は 2:00 頃から夜明けまでの間を中心に離陸し、周辺のコブガシ *Machilus kobu* やチギ、タコノキ、ナンバンカラムシ *Boehmeria nivea*、オオタニワタリ *Asplenium antiquum* などによじ登って飛び立つ姿が見られた。セグロミズナギドリは個体数が少ないものの周辺でも飛来が確認されたが、クロウミツバメは捕獲個体以外ではほとんど確認されなかった。

山頂部における夜間捕獲調査では、シロハラミズナギドリ (22%)、セグロミズナギドリ (1%)、オーストンウミツバメ *Oceanodroma tristrami* (3%)、クロウミツバメ (74%) を合計 120 個体確認した (表 4、図 5)。クロウミツバメは 19:00 ごろから巢内で鳴き始めた。飛来と離陸のタイミングはコルと同様だった。山上部の捕獲調査では捕獲個体の捕殺は行わなかった。また、拾得した死体から DNA 分析用の試料を採取可能と判断し、捕獲個体からの試料採取は行わなかった。

登攀ルート沿いで海鳥の巣穴を記録した結果、海岸部からコルまでの間で 18 ヶ所、コルから山頂までの間で 220 ヶ所が確認された (図 6)。コルと山頂の間では森林の部分と低木と草本が混交するブッシュが広がっていたが、海鳥の巣穴は森林で多くブッシュでは少ない傾向があった。シロハラミズナギドリの巣穴は森林内を中心に分布しており、崩壊地において植生が初期の遷移を呈している環境では営巣密度が低かった。巢内で見られた雛は白い産毛に包まれており、まだ正羽は見られなかった。

2007 年の調査では、コルから山頂までの区間に地面が所々裸出した丈の低い草地が見られ、このような場所でクロウミツバメの営巣が多数見られていた。しかし、今回はこれらの区域でブッシュが発達しており、クロウミツバメの営巣があまり見られなくなった。

山頂周辺では、オーストンウミツバメ 2 個体、クロウミツバメ 1 個体の死体を確認された (図 7)。前者のうち 1 個体は巣立ち前後の雛であった。落ちていた死体の数は 2007 年に比べてはるかに少なかった。これらの死体は新鮮ではなかったため仮剥製の作成は難しいが、

骨格標本として保管するため採集し持ち帰った。軟部組織は骨格標本作成時に除去するため、冷凍、乾燥または液浸で保存し、今後 DNA 分析および安定同位体分析に用いる予定である。

コルの灌木林内の 15m×15m 方形区内では、シロハラミズナギドリ 8 巣、クロウミツバメ 5 巣、セグロミズナギドリ 4 巣が確認された。この区域では、シロハラミズナギドリとクロウミツバメの営巣は土壌の発達した林内に多く、セグロミズナギドリは主に斜面上部や灌木林縁の岩場で確認された。

標高 300m 地点の 30m×5m の方形区内では、アナドリ 88 ケ所、セグロミズナギドリ 48 ケ所、シロハラミズナギドリ 18 ケ所、オナガミズナギドリ 1 ケ所の鳴き声が確認された。アナドリの声は谷内の両側の崖下部の縁に沿って途絶えることなく聞かれた。セグロミズナギドリは谷地形底部の岩場全域で鳴き声が確認されたが、特に岩の窪み、転石の空隙、砂礫帯・落石帯に成林するタコノキ等の灌木林床に集中した。シロハラミズナギドリは、土壌が厚く堆積した森林内に鳴き声が集中した。オナガミズナギドリは単発的な鳴き声が少数聞かれたのみだった。類似環境の分布を考えると、登攀ルート沿いの谷の内部（標高 0～500m）でアナドリは少なくとも数千ヶ所、セグロミズナギドリは数百～数千ヶ所、シロハラミズナギドリは数百～数千ヶ所、オナガミズナギドリは 100 ケ所以下で営巣しているものと推定された。

コル周辺の森林内において海鳥の繁殖地における夜間の行動を調査した結果、ここではまず 19:00 頃に繁殖地の上空でシロハラミズナギドリ、セグロミズナドリを中心に鳴きながら飛ぶ海鳥集団が確認された。鳴き声の集団は渦巻き状に旋回を続けながら、繁殖地上空で集合し個体数が増加した。上空で 15～20 分程度の旋回飛行が続いた後、下降する風切り音が連続し、同時に両翼、尾羽及び足（水かき）を開き、繁殖地上の林の樹冠部へ降下するシロハラミズナギドリ、セグロミズナギドリ、クロウミツバメが視認された。これらの個体は樹冠部でもがいて枝葉をすり抜け、林床へ落下した。落下した個体は、地表を歩いてそれぞれの巣穴に向かった。同様の飛来は 22:00 まで続いたが、特に 19:00～20:00 頃に集中した。

同林内では 19:15 分頃から 22:00 頃までの間、シロハラミズナギドリ、セグロミズナギドリ、クロウミツバメの多数の鳴き声が連続的に確認された。22:00 以後は、24:00 頃まで散発的に鳴き声が確認された後、3 種ともに鳴き声が聴かれなくなった。2:00 頃から再びクロウミツバメの大合唱が始まり、2:40 まで同種の独唱状態が続いた。その後、シロハラミズナギドリ、セグロミズナギドリの鳴き声が交じり、3 種の飛び立ちが始まった。

クロウミツバメでは、林床からふわりと直接飛び上がり、灌木の幹にとりついたので、パタパタと羽ばたきながら幹を登り樹冠部へ至り、そこから飛去する個体が多かった（観察された約 20 羽の約 8 割）。一部、斜面傾斜に沿って林内を下方へ水平飛行して、そのまま林外へ飛去する個体も確認された。利用する樹木に選択性は認められなかった。シロハラミズナギドリ及びセグロミズナギドリは、ともに地面を歩き灌木の根元から幹を登るか、地面から飛び上がり、幹の上部にとりついた後、パタパタと羽ばたきながら、足爪と嘴を使って幹を登り樹冠部へ至り飛去する個体が多かった。利用する樹木に選択性は認められなかった。

地上や、樹冠部から飛び立った海鳥 3 種は、しばらくの間は繁殖地上空で鳴きながら旋回

を続けて集団化した。上空集団の鳴き声は3:10~3:20頃にピークとなり、3:30頃一気に遠ざかった。林内では極少数の鳴き声を残して、海鳥の気配は消失した。

標高300m地点の調査地ではシロハラミズナギドリ、セグロミズナギドリ、アナドリ、オナガミズナギドリの飛来が確認された。アナドリの鳴き声は、18:30頃から2:00まで続き、特に18:30~20:30頃にピークとなった。朝の飛去の時間に明瞭なピークは認められなかった。

セグロミズナギドリ及びシロハラミズナギドリは、19:00~19:30頃に谷の上空で集団化して鳴きながら飛行し、その後に風切り音とともに谷地形内に着陸した。地上における鳴き声は20:00~23:00頃にピークとなり、23:00~2:00頃には少数しか聴かれなかった。2:00以後、地上での鳴き声が再び活発化し、地上や灌木からの飛び立ちが開始された。3:00には地上での鳴き声はほとんど聴かれなくなり、離陸個体が谷内の上空で数十分間鳴きながら飛行していた。その後、風切り音とともに鳴き声の集団は一斉に谷上空から海に向かって遠ざかった。3:30には地上、上空ともに鳴き声は聴かれなくなった。両種の鳴き声による飛来、地上鳴き、飛去の傾向は同調し、上空における飛行も混群化していた。

3-3. 海上からの海鳥調査

UAVによるアカアシカツオドリの営巣状況調査では、4巣が確認され、このうち少なくとも3巣が抱卵中だった(図8;川上ら、印刷中)。営巣木は3ヶ所がセンダン *Melia azedarach*、1ヶ所がアカテツ *Planchonella obovata* だった。また、本種のものと考えられる巣が他に2ヶ所確認され、これらは1ヶ所がセンダン、1ヶ所がアカテツだった。周辺では、少なくとも29個体のアカアシカツオドリが観察され、その中には全身が白い幼綿羽に包まれた雛が2個体、全身が褐色で嘴が黒く足が灰青色の巣立ち雛が2個体(1個体には頭部に白い幼綿羽が残存)、背と翼上面に褐色を呈する亜成鳥が少なくとも2個体含まれていた(川上ら、印刷中)。

島の北東部にある松江岬の西側の崖上(標高約80m)をUAVにより撮影した結果、モクビャクコウ *Crossostephium chinense* 群落内で地上に降りているクロアジサシが約10個体確認された。これらのクロアジサシはモクビャクコウの背後にいたため抱卵等の繁殖の証拠は確認できなかったが、抱卵時の体勢に類似した姿勢をしていた(図9)。

海上からの観察の結果、島上では325個体のアカオネツタイチョウが記録された。A~Gおよび松江岬の各区域における本種の個体数は表5の通りで、特に南東部および南西部の崩壊地上、登攀ルートのある谷の上、北部海岸の東側で個体数が多かった。

観察により南硫黄島上で認められた鳥類以外にコシジロウミツバメ *Oceanodroma leucorhoa* 1個体が観察された。

3-4. 陸鳥類

島内の踏査の結果、カラスバト、ヒヨドリ、イソヒヨドリ、ウグイス、メジロ、カワラヒワが生息していることが確認できた(表1)。

コルおよび山頂付近における定点センサスの結果は表 6 の通りで、ヒヨドリ、ウグイス、メジロの 3 種が出現した。これら 3 種は、海岸部から山頂までの広い範囲で普通に観察された。ウグイスは山頂の北側でヒサカキ *Eurya japonica* に架けられた古巣が見つかった（樹高 1.7m の地上高約 1.3m の枝の間）。イソヒヨドリは海岸部でのみ観察されたが、個体数は少なかった。

カラスバトは海岸部からコル周辺までの範囲において少なくとも 14 ヶ所で確認された（図 10）。登攀ルート沿いでは、チギヤコブガシ、センダン、オオバシロテツ *Boninia grisea* の果実を採食する姿が観察された。14 ヶ所のうち 2 ヶ所ではペアとみられる成鳥 2 羽が見られた（図 10 地点 12; 6 月 23 日、地点 13; 6 月 23 日 9:16）。地点 9 では成鳥と若鳥の 2 羽および別の 1 個体の鳴き声が確認された（6 月 20 日 12:06）。また、6 月 24 日 6:27 には、登攀ルート沿いの標高約 400m のレンゼ（地点 7）において少なくとも 6 個体のカラスバトの群れが地上に降りている姿が観察された。6 月 23 日には、標高 300~350m 付近（地点 4~7 付近）、標高 400m 付近（地点 8 付近）、コルの南側の谷内部（地点 12）およびコル北側の崩落地（地点 13）でそれぞれ雄同士の鳴き交わしや威嚇など縄張り争いとみられる行動が確認され、この時期に繁殖している個体がいると考えられた。なお、観察されたうち 12 個体では脚環の有無が確認できたが、脚環を装着した個体はいなかった。

カワラヒワは、海岸沿いおよび登攀ルート沿いの標高約 450m 以下までの範囲で観察された。海岸沿いではスベリヒユ *Portulaca oleracea*、ナハカノコソウの種子を採食する姿が見られた。登攀ルート沿いで観察された個体数は合計で 5~6 個体程度で、スベリヒユを採食する姿が見られた。2016 年の観察では海岸南東部および南西部の崩壊地でそれぞれ 10~20 個体程度が観察された。

3-5. 無人記録装置の回収と設置

2016 年に設置した 7 台の自動撮影装置の全てを 2017 年 6 月 14 日および 15 日に回収した。各機器は 2016 年 9 月 29 日~2017 年 6 月 15 日の間に撮影を終了していた（表 3）。撮影された写真のうち鳥類が写っているもののみを抽出し、種の同定を行ったところ 10 枚以上の写真で確認された種は、海鳥ではアカオネツタイチョウ、アナドリ、オナガミズナギドリ、カツオドリ、陸鳥ではカラスバトであった（表 7）。ただし、自動撮影では同一個体が連続して撮影されることが珍しくないため、10 分以内に撮影された同一個体と考えられる写真は 1 枚として数えた。アカオネツタイチョウは 12~6 月、アナドリは 7 月~10 月および 4~5 月、オナガミズナギドリは 6~12 月および 3~4 月、カツオドリは 7~11 月、カラスバトは 6~9 月および 11 月に記録されていた。アカオネツタイチョウでは 3~4 月に雛および親から雛への給餌が記録されていた。カラスバトでは、南西部崩落地下部において 2016 年 8 月 21・24 日に若鳥が撮影されていた。撮影枚数が 10 枚未満の種は、ウグイス（2016.9.29）、カワラヒワ（2016.12.18、2017.3.2）、ヒヨドリ（2016.7.9、2016.7.29、2017.4.20）、アマサギ *Bubulcus ibis*（2017.5.28）、アオサギ *Ardea cinerea*（2016.11.23）が記録されていた。

コルでは、幕営地から尾根沿い下方の岩上に生えたコブガシの幹に音声録音装置 1 台を設置した (N24° 13.835', E141° 27.539', 図 11a)。山頂では、山頂の南西約 5m のヒサカキの幹に 1 台を設置した (N24° 14.039', E141° 27.812', 図 11b)。それぞれの装置では、毎日日の出の 1 時間 30 分前からの 3 時間を対象に、1 分間録音して 29 分間インターバルをとるプログラムを設定した。これらの装置は次回 2027 年の調査において回収する。

4. 考察

今回の調査では、これまでに確認されていた 7 種の海鳥に加え、オーストンウミツバメとアカアシカツオドリが南硫黄島で繁殖していることが明らかになった。小笠原諸島の島の中で、近年繁殖が確認されている海鳥の種数が最も多いのは西之島の 8 種だったが (川上ら、2005; Chiba et al., 2007)、この島は最近の火山噴火により大きく攪乱され、繁殖種数が減少していると考えられる (川上 2017)。今回の調査により南硫黄島は少なくとも 9 種の海鳥が繁殖に利用していることが明らかになり、これは小笠原諸島で最多種と言える (Chiba et al., 2007)。これは、南硫黄島が外来生物による影響をほとんど受けておらず、原生状態で維持されていることを象徴している。現在の南硫黄島が示している状況は、人為的攪乱を受ける前の小笠原のあるべき環境を示していると考えられる。海鳥は物質循環の担い手や種子散布者、環境エンジニアなどとして生態系の中で多くの機能を果たしている。南硫黄島で見られるような高密度で海鳥が生息する状態は、小笠原諸島の保全目標の一つを示すものである。

UAV による観察からクロアジサシについても繁殖している可能性が非常に高いと考えられる。今回の調査で新たに 2 種の繁殖鳥類が見つかったことから、南硫黄島の鳥類相はまだ十分に解明されたとは言えない。この島ではオーストンウミツバメ以外にも、オガサワラヒメミズナギドリ *Puffinus bryani* のように冬繁殖型の海鳥が生息している可能性もあるため、今後さらなる調査を行うことで鳥類相を把握する必要がある。

オーストンウミツバメは体サイズが小さいため、外来捕食者であるネズミ類に対して脆弱で、小笠原諸島内でも分布が限られている。本種が南硫黄島で見つかったことは、この島の生態系が原生環境で維持されていることの象徴である。これまでに国内ではアカアシカツオドリの集団繁殖地の記録はなく、今回が国内初の発見である。これは太平洋西部における最北の集団繁殖地であり、この種の分布特性の理解に寄与する新規情報と言える。

カツオドリでは足環装着個体の確認により初めて父島列島の南島との交流の存在が明らかになった。南硫黄島は立ち入りが規制されているにもかかわらず、シンクリノイガヤオオバナセンダングサ *Bidens pilosa* var. *radiata* などの外来植物の侵入が生じている。これらは海鳥に付着することにより散布されたものと考えられ、南島などの海鳥繁殖地が分布する無人島において外来植物の管理を進めることが原生自然環境保全地域である南硫黄島の生態系を保全する上で重要なことを示している。

陸鳥類については、過去の調査同様に 6 種の生息が確認された。いずれの種も過度な減少傾向はなく、現状では健全な集団が維持されていると考えられる。

各種鳥類の生息状況は下記の通りである。

・ シロハラミズナギドリ

シロハラミズナギドリはハワイ諸島および小笠原諸島でのみ繁殖する海鳥で、小笠原では南硫黄島と北之島でのみ繁殖している (Chiba et al., 2007)。本種は標高 400m～山頂まで広く分布していた。コル周辺では最優占種となっており、山頂周辺では出現した海鳥の 22% を占めていた。1982 年には山頂部では本種の記録はなく (塚本, 1983)、2007 年には約 38% を占めていた (川上ら, 2008)。2007 年に比べると出現頻度は減少しているようにも見えるが、いずれも 1 日のみの調査であり日変動があると考えられることから、コルおよび山頂付近における本種の生息状況は過去 10 年に特に大きく変わったとは考えにくい。一方で、コルから山頂までの間ではミズナギドリ類の生息には適さないと考えられる草本や灌木が密生したブッシュ様の環境が増加していたことから、このエリアでの生息個体数は 2007 年に比べて減少している可能性がある。2007 年の調査で本種は数万～数十万つがい程度が繁殖していると推定されており (川上ら, 2008)、今回も桁としては同等の生息数と考えられる。

観察された雛は白い産毛に包まれた状態であった。これは、1982 年、2007 年の同時期に南硫黄島で見られた繁殖段階と同等であり、また 2011 年に北之島で見られた繁殖段階より約 1 ヶ月遅い。シロハラミズナギドリは産卵から孵化までが約 50 日、孵化から巣立ちまでが約 80 日である (del Hoyo et al., 1992)。このことから、南硫黄島のシロハラミズナギドリは 4 月上旬に産卵し 5 月下旬～6 月上旬に孵化、7 月～8 月頃に巣立ちするものと考えられる。

戦前の小笠原諸島ではシロハラミズナギドリは聳島列島から火山列島の広い範囲で繁殖していたが、現在は南硫黄島と北之島のみでしか繁殖していない (榎山, 1930; Chiba et al., 2007; 千葉ら, 2012)。北之島の繁殖個体群は非常に小さい可能性があるため、小笠原集団のほとんどは南硫黄島に属していると考えられる。現在の南硫黄島では営巣地となる森林の環境が維持されているが、この島は地形が急峻であるため崩落等により生息環境が大きく攪乱される可能性もある。このため、過去に本種が営巣していた北硫黄島などで外来生物を排除し営巣可能な環境を整え、コロニーの分散を図ることが望ましい。環境省のレッドリストでは情報不足 (DD) となっているが、これまでの調査で現状はある程度把握されてきたと考えられる。これらのことを踏まえると、本種は絶滅危惧種として分類することが適当である。

・ セグロミズナギドリ

セグロミズナギドリは小笠原諸島に固有の海鳥で、南硫黄島および東島でのみ繁殖が見つかっている (川上ら, 2008)。南硫黄島のセグロミズナギドリは、2007 年の調査では山頂部周辺でしか見つかっていなかった。しかし、今回の調査ではコルでも少数が見つかっている。また、登山口からコルまでの間の崩落地において、コルや山頂で見つかった以上に高い密度で本種が生息していることが確認された。2007 年の調査では本種は山頂付近で繁殖しているものと推測されていたが、実際には調査がされていなかった低標高地の崩落地の岩の間など

を主要な生息地としている可能性が高い。南硫黄島は地形が急峻であるため、島の各所に崩落地が確認される。このような場所はいずれ草地から森林に遷移するものと考えられるが、常に新たな崩落が生じているため、島全体としては生息地が維持されているものと考えられる。繁殖個体数については不明だが、島の崩落地の規模を考えると少なくとも数千つがい程度が営巣していると推測される。次回の調査では崩落地において本種の生息状況をより詳細に明らかにする必要がある。

最近の研究成果から、南硫黄島および東島で繁殖するセグロミズナギドリは固有種 *P. bannermani* とすべきであることが明らかになっている (Kawakami et al., 2018)。このことから、南硫黄島の繁殖集団の保全の必要性はこれまで以上に高まっており、小笠原諸島内でも特に保全の優先度が高い種であると考えられる。そのことを考えると、本種の絶滅リスクを下げるためにシロハラミズナギドリと同様に北硫黄島など過去の営巣地の環境を回復し、繁殖個体群を分散させることが望ましい。

・オナガミズナギドリ

オナガミズナギドリは小笠原諸島において繁殖分布が最も広い海鳥の一つである (Chiba et al., 2007)。本種の南硫黄島での繁殖場所は、これまでに海岸沿いの崩落地の土壌が発達した場所のみでしか見つかっていない (塚本, 1983; 川上ら, 2008)。しかし、今回の UAV の調査により、西部の崖上のタコノキ林の地上に本種の営巣の可能性のある穴が見つかった。このため、南硫黄島におけるオナガミズナギドリの営巣はこれまでに考えられていたよりも広く分布している可能性がある。タコノキ林の地上への営巣は小笠原諸島の他島でも広く見られていることから、これは不自然ではない。これらのことを考えると、南硫黄島における本種の繁殖集団には少なくとも数百つがいが含まれていると考えられる。

自動撮影調査により、本種は 3~4 月および 6~12 月に確認されており、また上陸調査では 6 月に抱卵が確認されていることから、少なくとも 3 月ごろからこの島を繁殖のために利用していると考えられる。この繁殖スケジュールは小笠原群島と大きな違いはない。

・アナドリ

アナドリは、小笠原諸島の各地で広く繁殖している小型海鳥である。今回の調査では南硫黄島の海岸部から標高 300m までの範囲で営巣が確認された。前回の調査ではコルの周辺でも本種が確認されていたが、今回は確認されなかった。アナドリは岩の下や土壌の発達していない露岩部で営巣していることが多く、このような環境は山上部では遷移の初期段階に一時的に生じていると考えられる。このため、山域では本種は遷移初期に見られる露岩部などで適宜営巣している可能性がある。

海岸部では、本種は南部および東部を中心に繁殖していることが確認された。南部および西部の営巣個体数は 2007 年に比べて 2016 年、2017 年の方が多かった。2007 年には調査の直前である 5 月 22 日に台風 2 号が南硫黄島直近を通過した影響で海岸部が波浪により攪乱

され、営巣が攪乱されていた可能性がある（川上ら、2008）。アナドリの営巣環境は比較的多様性が高く、島の各地で繁殖していると考えられ、2007年の調査からは数千つがい繁殖していると推測されている（川上ら、2008）。局地的には営巣規模の増減があるものの、現在も同島の規模で繁殖しているものと考えられる。

捕獲調査で2007年に足環が装着された個体が2016年に同じ場所で見つかり、ある程度の定住性があるものと考えられる。

本種は自動撮影調査により7～10月に確認されており、また上陸調査では6月に抱卵が確認されていることから、少なくとも6～10月にはこの島を繁殖のために利用していると考えられる。この繁殖スケジュールは小笠原群島と大差ない。

・クロウミツバメ

クロウミツバメは、小笠原諸島でのみ繁殖が確認されている種で、現在は南硫黄島の山頂部でのみ繁殖が見つかり（川上ら、2008）。2007年の調査では標高700m以上で確認され、コルでは確認されていなかったが、今回はコルでも夜間の捕獲調査で見つかり。また、コル周辺において営巣が確認されたことから、本種の営巣分布はこれまでに確認されていたよりも広いと考えられる。これが分布の拡大によるものか、過去の調査努力量が不足していたためかは不明である。

2007年の調査では、コルから山頂までの間の地面が所々裸出した丈の低い草地においてクロウミツバメが多数営巣している姿が確認されていたが、今回の調査ではこのような環境はほとんど見られなかった。2007年に見られた環境は崩落等の攪乱により地表面が裸出した遷移初期のもので、今回はさらに遷移が進み灌木と高茎草本で構成されるブッシュが形成されていたものと考えられる。草本や灌木が密生したブッシュのような環境はクロウミツバメの繁殖に適さないようで、巣の密度は低かった。一方で、今回の調査では、クロウミツバメの営巣は山頂周辺の林内の土壌が裸出した林床で多く見られた。草本や灌木が密生した環境は山頂の北部や西部にも広がっていたことから、植生の遷移によりクロウミツバメの繁殖適地面積は減少したと推測され、これに伴い繁殖個体群サイズも縮小している可能性がある。また、今後も環境の変化次第では個体群サイズがさらに縮小するおそれがある。

本種は南硫黄島の高標高地でのみ営巣が確認される非常に固有性が高い鳥類である。このため、本種を保全するためには、過去の繁殖地である北硫黄島の環境を回復し、繁殖集団を分散させるべきである。

・オーストンウミツバメ

オーストンウミツバメは、小笠原諸島では北之島や鴛島鳥島、東島、巽島、鰹島などで繁殖が確認されている（Chiba et al., 2007）。今回の調査では山頂部で複数のオーストンウミツバメが初めて観察され、また巣立ち前後の雛も確認された。このことから、本種は南硫黄島の山頂周辺を繁殖地としており、今回の調査時期は巣立ち期の終盤と考えられる。一方で、

2007年の山頂部での調査では、オーストンウミツバメは確認されていない(川上ら、2008)。オーストンウミツバメは小笠原群島では12月頃から5月頃に繁殖しており、6月には繁殖地に見られない。また、北硫黄島では冬にオーストンウミツバメが繁殖し、同じ場所で夏にクロウミツバメが繁殖していたと報告されている(靱山、1930)。これらのことを考えると、南硫黄島では冬にオーストンウミツバメが営巣しているものの、2007年の調査時期には既にその繁殖期が終了していたため確認されなかったものと推測される。今回は何らかの理由でオーストンウミツバメの繁殖時期が遅れ、6月後半に巣立ちするものが残っていたものと考えられる。北硫黄島の過去の繁殖状況を考えると、原生環境が維持されている南硫黄島でオーストンウミツバメが繁殖していることは不自然ではない。

2007年の調査では、クロウミツバメとみられる複数の巣立ち前の雛の死体が拾得されている。しかし、クロウミツバメとオーストンウミツバメは形態的に似ているため、この中にオーストンウミツバメが混在していた可能性もある。

・ カツオドリ

本種は、小笠原諸島において最も広く分布する海鳥である(Chiba et al., 2007)。南硫黄島において2016年および2017年の調査で確認された営巣数は、2007年に比べると多く、1982年に比べると少なかった。2007年は前述の通り台風の影響により海岸での営巣が攪乱されたため営巣数が特に少なかった可能性がある。1982年の調査では、南西部および南東部の崩落地では海岸沿いのみでなく崩落地内の営巣数も含んでいることが、今回よりも営巣数が多かった一因と考えられる。ただし、区域BやDなど今回営巣が確認されなかった場所でも多くの営巣が確認されていたことから、当時に比べると海岸域の営巣数は減少したものと推測される。減少の理由は不明である。

今回の調査では、2007年に父島列島南島で足環をつけられた個体が死体として確認された。死体は乾燥していたが全身の組織が分解されずに残っていたことから、死後に1年以上の時間が経過したとは考えにくい。死因は不明だったが、この個体の確認は少なくとも南島と南硫黄島の間で個体の交流がある証拠と言える。南硫黄島と他島との間での個体の交流の証拠はこれが初めてである。なお、南島と南硫黄島の距離は約320kmである。

南硫黄島にはシンクリノイガやオオバナセンダングサなど、付着型種子散布の外来植物が侵入している。小笠原諸島では海鳥の繁殖地の分布と付着散布型草本の分布の間に相関があることがわかっている(Aoyama et al., 2012)。今回の調査でも、カツオドリなど海岸部で営巣する海鳥では植物の果実を羽毛に付着させた個体が確認されており、このような種がベクターとなり南硫黄島に外来植物が侵入しているものと考えられる。南島と南硫黄島の間で個体の交流が確認されたことから、他島とも交流があるのが自然であるため、海鳥繁殖地を有する無人島で外来植物の管理を行うことが南硫黄島の環境保全に資すると考えられる。Aoyama et al. (2012)では、付着散布型ではない種子であっても、果実が潰れて粘着性を持った種子が小さく羽毛に紛れ込んだりすることで、付着散布されることを示しているた

め、付着散布型植物に限らず管理する必要がある。

自動撮影調査により、本種は 7～11 月に確認されており、また上陸調査では 6 月に卵が確認されていることから、少なくとも 6～11 月にはこの島を繁殖や休息のために利用していると考えられる。この繁殖スケジュールは小笠原群島と大きな違いはない。

・アカアシカツオドリ

アカアシカツオドリは熱帯・亜熱帯に広く分布する海鳥で、火山列島ではこれまでも多数の個体が観察されてきている（川上ら、印刷中）。今回の調査では、本種の集団営巣が初めて確認された。本種は八重山諸島仲ノ神島において 1975 年および 1977 年に各 1 巣が、1997 年に母島の離岩礁で 1 巣が記録されているが、それぞれ偶発的な営巣と考えられている（Chiba et al., 2007; 河野・水谷, 2017）。今回の観察は、国内で初めての集団営巣地の確認として高い価値を持っている。今回見つかった集団には、抱卵中の個体から巣立ち雛まで異なる繁殖段階が見られた。このことから、この繁殖集団内で繁殖の時期は同調していないと考えられる。

2007 年の調査では、東側の標高約 300m の崖上の樹林帯に 30～40 個体がとまっている姿が観察されていた（川上ら、2008）。南硫黄島では、小笠原海運が 2008 年以後毎年実施している火山列島三島クルーズでも観察されている（鈴木ら、未発表）。これらのことから、この集団は最近になり定着したものではなく、崖上にアプローチすることが難しかったため営巣が確認されていなかっただけで、以前から存在したのと考えられる。ただし、今回確認された場所は 2007 年調査で確認された場所とは異なっていたことから、島内で営巣地が移動することがあるのかもしれない。

アカアシカツオドリが崖上で集団で休息する姿は、北硫黄島の西側でも見られている。今後は北硫黄島の調査を進め南硫黄島の集団との関係を明らかにしていくことで、小笠原諸島における本種の地位が明らかになると考えられる。

・アカオネツタイチョウ

本種は国内では南硫黄島、北硫黄島、南鳥島のみで繁殖している。本種は 2007 年の調査と同様に主に標高 300m 以下に分布しており、主に岩の下やクサトベラの下などを営巣場所として利用していた。本種は特に南西部および南東部の崩壊地上や登攀ルート沿いの谷の内部などでよく見られた。これらの地域は低標高地域において比較的傾斜が緩く、クサトベラ群落など営巣しやすい環境が発達している場所であり、選好する営巣環境が豊富であるため個体数が多かったのと考えられる。

2016 年、2017 年の調査では、2007 年に比べて多くの営巣が確認され、また 1982 年と比べると同等の水準だった。これは、カツオドリらと同様に、2007 年には台風の影響で繁殖が攪乱されていたためと考えられる。営巣地は海岸の南東部および南西部の崩落地周辺に集中しており、これも以前と同様の状況だった。南硫黄島の繁殖集団は国内最大規模と考えられて

おり (川上ら、2008)、保全上の価値が高い。南硫黄島での本種の生息状況は現在のところ比較的安定していると考えられる。

自動撮影装置の結果から、本種は少なくとも 12 月～6 月にこの島を利用していることが明らかになった。また本種の抱卵が 42～46 日、育雛が 67～91 日で (del Hoyo et al., 1992)、3 月には雛が確認されたことと、島で観察された雛のサイズを考えると、抱卵は 1 月頃から始まり、育雛は 8 月ごろまでは続いていると考えられる。

・クロアジサシ

クロアジサシは、小笠原諸島内に広く分布する海鳥である。1982 年、2007 年の調査では松江岬周辺の海岸でクロアジサシの群が見つかったが、繁殖地は見つかっていない (塚本、1983; 川上ら、2008)。今回は UAV を用いた観察により、松江岬近くの崖上に位置するモクビャクコウ群落内で、複数のクロアジサシがモクビャクコウ脇の地上に降りている姿が確認された。クロアジサシは主にモクビャクコウの陰に降りており、またこの種はしばしば巣材を使用せずに営巣することもあり、映像からは巣の存在は確認できなかった。しかし、調査時期は本種の繁殖期に重なることから、この鳥がここで繁殖している可能性は非常に高い。今後、当該地域をより詳細に調査することにより、本種の繁殖の有無を明らかにする必要がある。

・カラスバト

カラスバトは、海岸部から山頂付近までの 14 箇所で確認することができた。また、鳴き交わり等の繁殖に関わる行動も見られたため、本種は南硫黄島を繁殖地として利用していることは間違いない。本種は 2017 年の現地調査では確認されなかったものの、自動撮影装置による調査では南西部崩壊地の利用が確認され、また 2016 年の現地調査では南東部崩壊地において観察されている。島内で調査できている範囲は海岸および登攀ルート上の狭い範囲に限られていることから、この島全体としては低標高地域を中心としておそらく 100 個体以上が生息している可能性がある。

自動撮影装置による調査により、本種は 6～9 月および 11 月に記録された。本種は小笠原諸島内で島間移動をしていることが知られているが、少なくともこれらの時期には南硫黄島を利用していると考えられる。

今回の調査では小笠原群島や北硫黄島で足環を装着された個体は見つからなかった。カラスバトは島間移動を行うことが知られているため (鈴木ら 2006)、南硫黄島の個体も移動している可能性は十分にある。集団の保全を進めるためには、保全単位を決定しなくてはならないため、個体群の構造に関する調査を進める必要がある。

・ ヒヨドリ

ヒヨドリは、海岸部から山頂近くまでの広い範囲で観察された。2007年は個体群密度が低かったが、今回はコル、山頂ともに密度が高くなっていた。センサスの結果等から考えると、島全体の繁殖個体数は数百個体程度と考えられる。この種の密度はウグイスやメジロの半分程度となっているが、体サイズが大きいことからより広い行動圏を必要とするため、妥当な数値と思われる。

火山列島のヒヨドリは固有亜種ハシブトヒヨドリとなっているが、火山列島内での島間の遺伝的交流の有無についてはこれまでに明らかになっていない。ハシブトヒヨドリの分布範囲は極めて狭く、東京都のレッドリストで留意種とされていることから（東京都環境局、2011）、まずは個体群構造を明らかにし絶滅の可能性を評価していく必要がある。

・ イソヒヨドリ

本種は海岸部でのみ確認されたが、観察された個体数は非常に少なかった。これは1982年、2007年の調査結果と同様である（塚本、1983；川上、2008）。川上ら（2008）は本種の個体数を数十個体程度と見積もっているが、今回の結果からも同等程度と予測される。この個体数で独立した集団を維持するのは難しいため、硫黄島などと個体の交流があると考えるのが自然である。

イソヒヨドリは果実をよく食べるため、小笠原諸島では外来植物の種子散布者となっていることが知られている（川上、2009）。また島間移動をすることで無人島への外来植物の侵入を助長している可能性がある。南硫黄島の北方約50kmにある硫黄島はガジュマル *Ficus microcarpa* やシチヘンゲ *Lantana camara*、キダチトウガラシ *Capsicum frutescens* など、非常に多くの外来植物が生育しており、イソヒヨドリがこれを採食していることが知られている（川上、2009）。今後このような外来植物が野生鳥類により南硫黄島に持ち込まれる可能性は十分にある。このことを考えると、南硫黄島の原生環境を維持するためには、硫黄島を含めた外来生物管理を実施する必要がある。

・ ウグイス

ウグイスは、海岸部から山頂周辺まで広く分布しており、コルと山頂周辺ではほぼ同等の個体群密度で生息していた。コル周辺では前回に比べて個体群密度が高くなっていた。これは周囲にあった丈の低い草地在が灌木と高茎草本で構成されるブッシュに遷移することで、ウグイスにとっての生息環境の質が上昇したためかもしれない。センサスの結果から、数百～数千個体程度が生息していると考えられる。

火山列島のウグイスは亜種ハシナガウグイスに分類され小笠原群島の集団に起源するが、現在は小笠原群島との遺伝的交流はなくなり、固有のハプロタイプを持つ集団となっている（Emura et al., 2013）。火山列島では硫黄島および北硫黄島の繁殖集団は既に絶滅しており、火山列島のハシナガウグイスは唯一南硫黄島のみ分布している。これらのことを考えると、

この集団は保全上の価値が高いと言える。ウグイスの繁殖集団は外来哺乳類のクマネズミの侵入に対して非常に脆弱であるため、南硫黄島に侵入することがないように細心の注意を払い続けなくてはならない。

・ メジロ

南硫黄島で最も高密度に生息する陸鳥はメジロであり、海岸部から山頂までの植生帯に広く分布していた。センサスの結果から、数百～数千個体程度が生息していると考えられる。1982年、2007年の調査でもメジロが最優占種となっており（塚本、1983；川上、2008）、個体数の顕著な変動はないと考えられる。

・ カワラヒワ

南硫黄島においてカワラヒワは海岸周辺を中心に生息しているが、今回の調査では登攀ルート上の標高450m程度の地点でも観察されている。カワラヒワは比較的開けた環境を好むことから、崩落地を含む登攀ルートの周辺の環境も積極的に利用している可能性がある。カワラヒワがスベリヒユやナハカノコソウなどを採食する姿が観察されたが、これらの植物は南硫黄島の各地の崩落地や崖地に生育しているため、低標高地を広く利用していると考えられる。母島列島では本種が島間移動することが知られているが、自動撮影装置により12月および3月に記録されたことから、本種は少なくとも冬から春にかけての時期を含んで南硫黄島を利用しているものと考えられる。

今回は海岸部ではセンサス調査ができなかったため、個体群密度の変化は不明だが、観察された印象からは2007年の生息状況と大きく変わらなかった。しかしその個体数は決して多いとはいえ、多くとも数百個体程度と考えられるため、集団の推移を注視していく必要がある。

最近の分子生物学的研究の結果、オガサワラカワラヒワは本州などに生息するカワラヒワの他亜種とは遺伝的に大きく異なっており、亜種ではなく独立種に相当することが示されている（Saitoh et al., 2015）。この結果は、オガサワラカワラヒワの保全の優先度がこれまで考えられていた以上に高いものであることを示している。オガサワラカワラヒワは南硫黄島の他では母島属島でのみ繁殖が確認されている分布の狭い種であるため、本種の生息地としての南硫黄島の価値は極めて高い。この鳥はウグイスと同様に外来哺乳類のクマネズミの侵入に対して非常に脆弱であるため、その侵入が生じないよう島を管理していく必要がある。

・ 今後の展望

今回の調査により、これまでに知られていなかったオーストンウミツバメおよびアカアシカツオドリの繁殖が確認された。また、クロアジサシの営巣の可能性も明らかになった。しかし、小笠原諸島ではクロアシアホウドリやオガサワラヒメミズナギドリのように冬季に繁殖する海鳥が確認されている。特にクロアシアホウドリは戦前には南硫黄島で繁殖していた

と報告されており(靛山、1930)、また近年は母島列島や父島列島でも新たな繁殖地が見つかったことから、現在もこの島を繁殖地として利用していても不思議ではない。冬季は海況が安定しないため上陸調査が難しいが、UAVを用いた調査は可能と考えられる。南硫黄島の鳥類相を解明するためには冬季の状況の把握が必須であることから、将来的にこれを実現することが望ましい。

今回の調査では、南硫黄島で特に海鳥が生態系内の物質循環の中で果たす役割を解明するための試料を採取してきた。今後これを分析し海鳥の繁殖集団が消失した有人島と比較することで、人為的攪乱が物質循環に与える影響を評価する予定である。

5. 謝辞

本調査は、東京都、公立大学法人首都大学東京および日本放送協会の三者が連携に関する協定を結び実施したものである。調査を実施するにあたっては、環境省、林野庁、小笠原村等の各関係機関に多大な便宜を払っていただいた。また、UAVを用いた調査では山崎敦基氏、野口克也氏、小宮光裕氏に多大なる協力をいただいた。現地調査を行う上では、総合調査に参加した各分野の調査隊員の援助をいただいた。ここに深い感謝の意を申し上げます。なお、成果の一部は日本学術振興会科学研究補助金(16H01794)により得られた。

6. 引用文献

- Ando H, Ogawa H, Kaneko S, Takano H, Seki SI, Suzuki H, Horikoshi K, Isagi Y (2014) Genetic structure of isolated islands and captive population of the critically endangered Red-headed Wood Pigeon *Columba janthina nitens*: implication on the management of threatened island populations. *Ibis* 156: 153–164.
- Aoyama Y, Kawakami K, Chiba S (2012) Seabirds as adhesive seed dispersers of alien and native plants in the oceanic Ogasawara Islands, Japan. *Biodiversity and Conservation* 21: 2787–2801.
- del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J (1992) Handbook of the birds of the world vol 1. Lynx Edicion, Barcelona.
- 千葉勇人・佐々木哲朗・堀越和夫 (2012) 北之島におけるシロハラミズナギドリ *Pterodroma hypoleuca* 繁殖の再確認. 小笠原研究年報 35: 45–48.
- Chiba H, Kawakami K, Suzuki H, Horikoshi K (2007) The distribution of seabirds in the Bonin Islands, southern Japan. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*. 39: 1–17.
- del Hoyo J, Elliot A, Sargatal J (1992) Handbook of the Birds of the World vol. 1 Ostrich to Ducks. Lynx Editions, Barcelona.
- Emura N, Ando H, Kawakami K, Isagi Y (2013) Genetic and morphological differences among populations of the Japanese Bush-warbler (Aves: Sylviidae) on the Ogasawara Islands, Northern Pacific. *Pacific Science* 67: 187–196.
- 環境省 (2014) レッドデータブック 2014. ぎょうせい, 東京.

- 川上和人 (2009) 小笠原諸島におけるイソヒヨドリによる外来植物の種子散布. 地球環境 14: 57-64.
- 川上和人 (2017) 西之島新起動創世記. BIRDER 31: 38-39.
- 川上和人, 鈴木創, 堀越和夫 (印刷中) 南硫黄島におけるアカアシカツオドリ *Sula sula* 集団営巣の国内初記録. 日本鳥学会誌.
- 川上和人・山本裕・堀越和夫 (2005) 小笠原諸島西之島の鳥類相. Strix 23: 159-166.
- 川上和人・鈴木創・千葉勇人・堀越和夫 (2008) 南硫黄島の鳥類相. 小笠原研究 33: 111-127.
- Kawakami K, Eda M, Izumi H, Horikoshi K, Suzuki H (2018) Phylogenetic position of endangered *Puffinus lherminieri bannermani*. Ornithological Science 17: 11-18.
- 河野裕美・水谷晃 (2017) アカアシカツオドリ. In: 沖縄県環境部自然保護課 (編) 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(動物編)-レッドデータおきなわ-: 127. 沖縄県環境部自然保護課, 沖縄
- 榎山徳太郎 (1930) 小笠原諸島並びに硫黄列島産の鳥類に就いて. 日本生物地理学会会報, 1: 89-186.
- Saitoh T, Sugita N, Someya S, Iwami Y, Kobayashi S, Kamigaichi H, Higuchi A, Asai S, Yamamoto Y, Nishiumi I (2015) DNA barcoding reveals 24 distinct lineages as cryptic bird species candidates in and around the Japanese Archipelago. Molecular Ecology Resources 15: 177-186.
- Sugita N, Kawakami K, Nishiumi I (2016) Origin of Japanese white-eyes and brown-eared bulbuls on the Volcano islands. Zoological Science 33: 146-153.
- 鈴木創・柴崎文子・星善男・鈴木直子・堀越和夫・障子巳佐子・障子幹・坂入祐子・高野肇 (2006) 小笠原諸島におけるアカガシラカラスバトの島間移動. Strix 24: 99-107.
- 東京都環境局 (2011) 東京都の保護上重要な野生生物種 (鳥しょ部) ~東京都レッドリスト ~2011年版. 東京都環境局.
- 塚本洋三 (1983) 南硫黄島の鳥類. 環境庁自然保護局 (編) 南硫黄島の自然 249-285. 日本野生生物研究センター, 東京.

SUMMARY

Avifauna of Minami-Iwo-To Island, the Volcano Islands in 2017.

Kazuto KAWAKAMI^{1*}, Hajime SUZUKI², Kazuo HORIKOSHI² & Dairo KAWAGUCHI³

1. Forestry and Forest Products Research Institute, Matsunosato 1, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan
2. Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
3. Tokyo Metropolitan Ogasawara Island Branch Office, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.

* kazzto@ffpri.affrc.go.jp (author for correspondence)

Field survey was conducted to clarify the current status of avifauna on Minami-Iwo-To Island in June 2017. All bird species which maintained their populations in 1982 and 2007 were detected and each population were estimated not to have declined since then. Dense grows of bushes composed of shrubs and tall herbal plants have developed at the high altitude area (>500m in elevation), and breeding densities of petrels have declined in such habitat. While breeding of Bannerman's shearwater *Puffinus bannermani* had been detected around the summit in 2007 survey, it was also found at rocky area at low altitude area (300m in elevation). We found matured and immatured individuals of Tristram's storm-petrels *Oceanodroma tristrami* around the top of the mountain, which were the first evidence of breeding of this species on the island. Densities of seabirds breeding were higher at forest habitats in montane area and at habitats with well-developed vegetation in coastal area.

We found a breeding colony of Red-footed booby *Sula sula* above a tall cliff at the southern coast using unmanned aerial vehicle (UAV) which was the first record of its colony in Japan. We also found that some Brown noddies *Anous stolidus* were found landing on the ground in a small community of *Crossostephium chinense* above another cliff at the northern coast with UAV, which is possibly breeding there.

Key words

Ogasawara Islands, seabird, shearwater, storm-petrel, Volcano Islands,

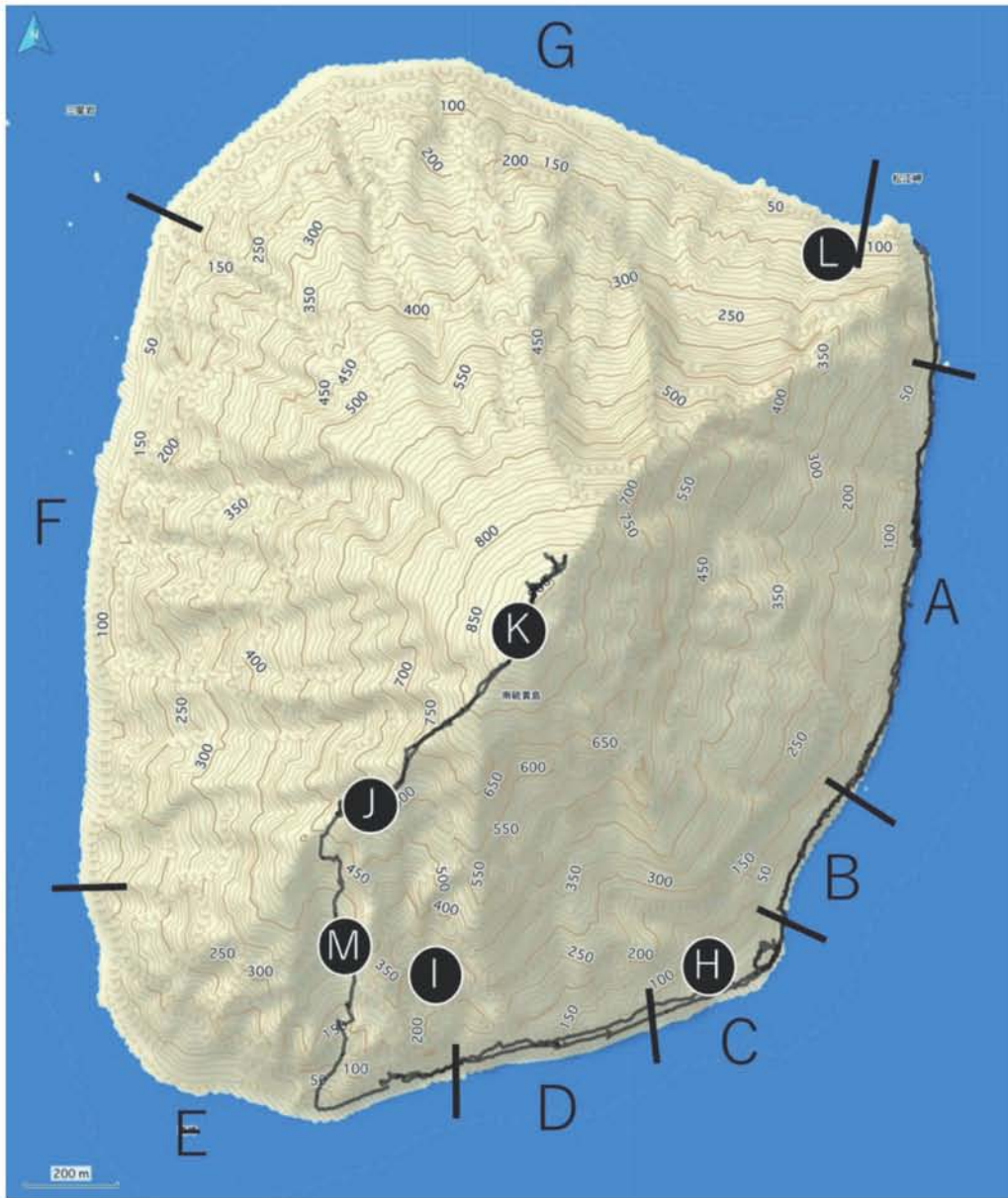


図 1. 南硫黄島における鳥類調査地等位置。海岸部は区域 A～G. の 7 つに分割して調査した。H: 南東部崩壊地、I: アカアシカツオドリ調査地、J: コル、K: 山頂、L: クロアジサシ調査地、M: 標高 300m 調査地。

Figure 1. Bird survey sites on Minami-Iwo-To Island. Seabird breeding along coastline was recorded for seven divided zones (A-G). H: slope failure, I: survey site for Red-footed booby, J: col, K: summit of the island, L: survey site for Brown noddy, M: survey site at an altitude of 300m.

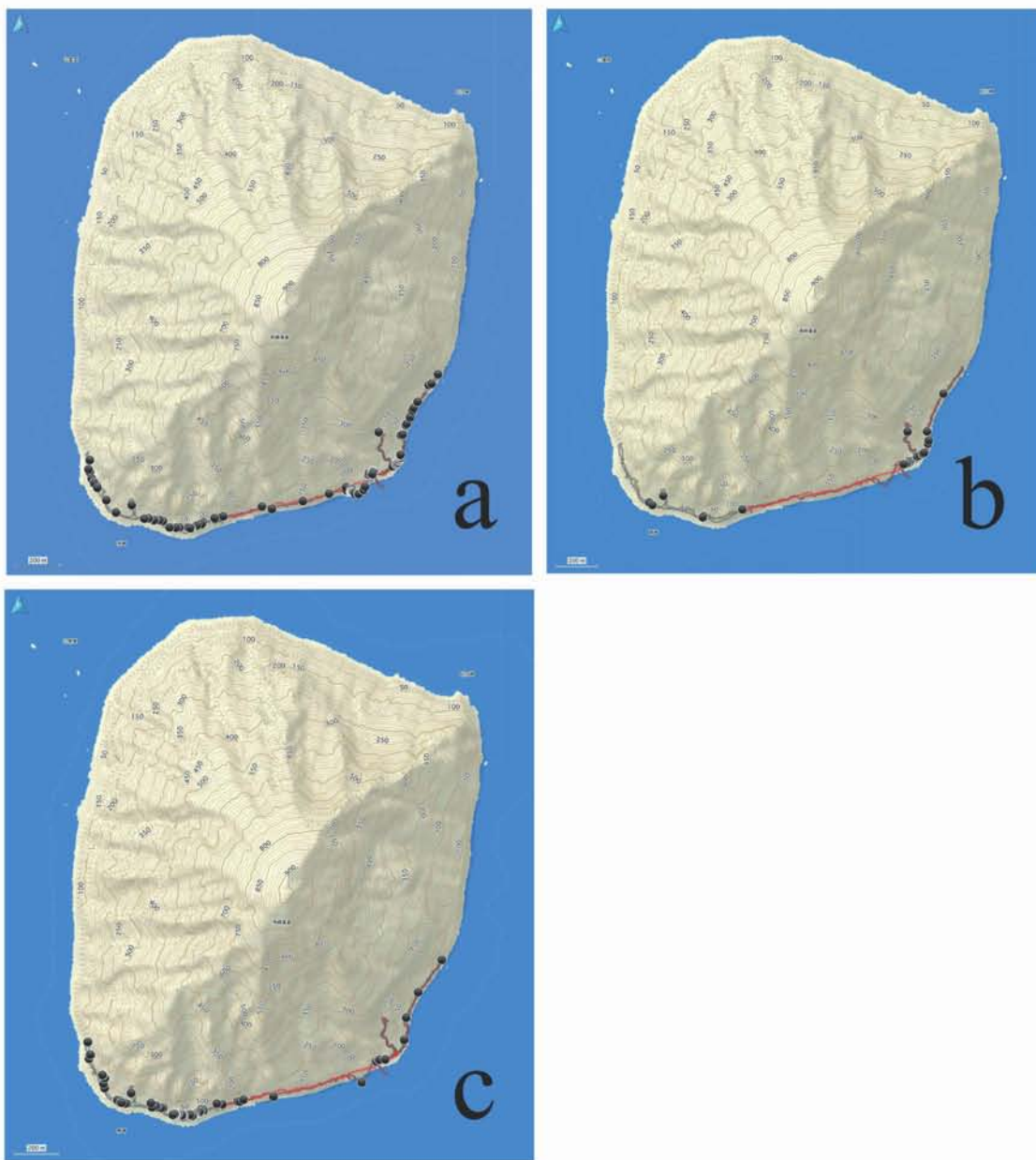


図 2. 2016 年 6 月の海岸部における海鳥営巣地点。a: アナドリ、b: カツオドリ、c: アカオネッタイチョウ。

Figure 2. Locations of seabird nests at coast area in June 2016. a: Bulwer's petrel, b: Brown booby, c: Red-tailed tropicbird.

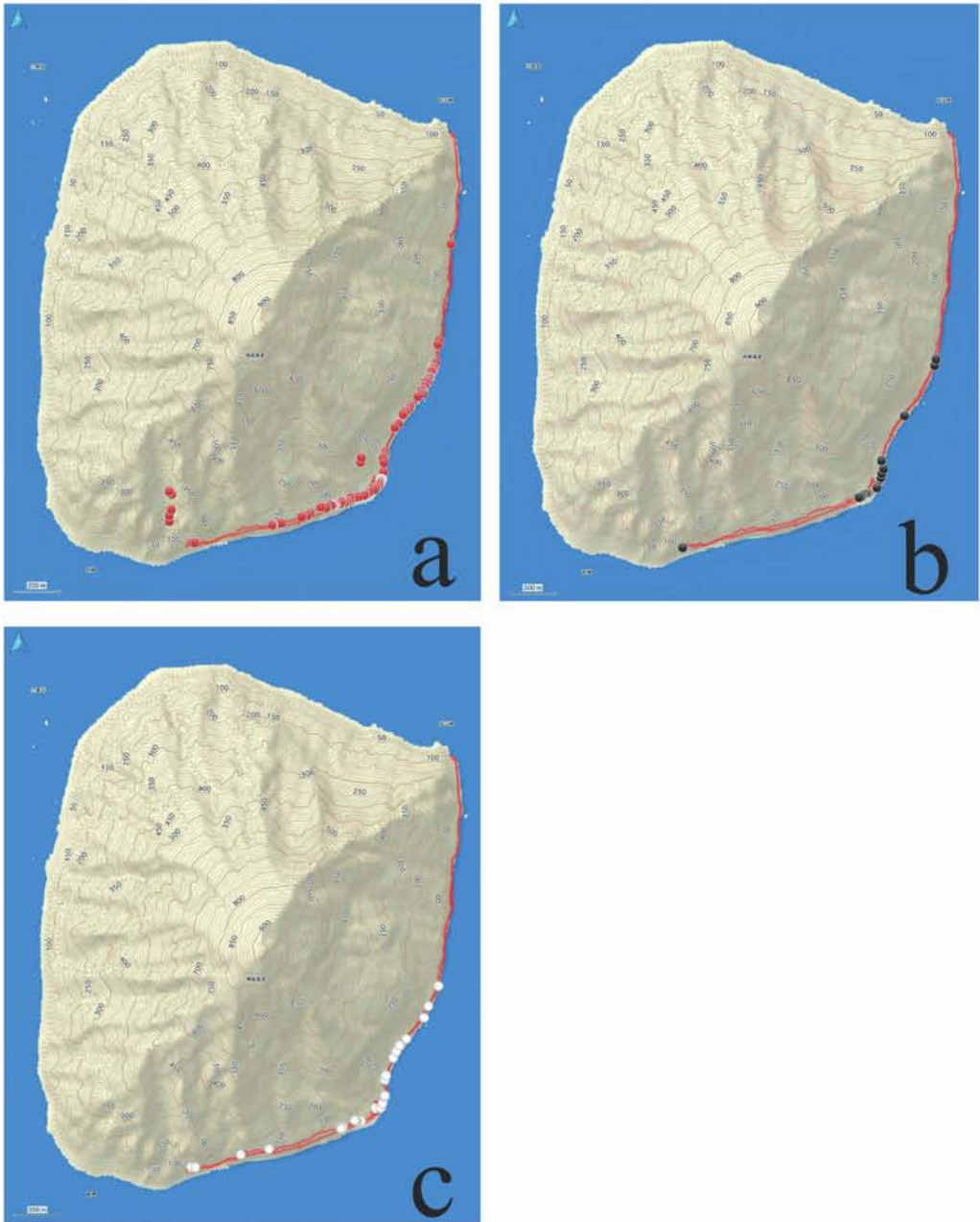


図3. 2017年6月の海岸部における海鳥営巣地点。a: アナドリ、b: カツオドリ、c: アカオ
 ネットイチョウ。

Figure 3. Locations of seabird nests at coast area in June 2017. a: Bulwer's petrel, b: Brown booby, c:
 Red-tailed tropicbird.



図 4. 種子が付着した海鳥。a: アナドリ成鳥 (ナハカノコソウ)、b: カツオドリ成鳥 (シンクリノイガ)、c: カツオドリ雛 (ナハカノコソウ)、d: アカオネッタイチョウ成鳥 (ナハカノコソウ)。

Figure 4. Seabirds which were attached with seeds. a: adult Bulwer's petrel with *Boerhavia diffusa*, b: adult Brown booby with *Cenchrus echinatus*, c: immature Brown booby with *Boerhavia diffusa*, d: adult Red-tailed tropicbird with *Boerhavia diffusa*.



図 5. 山頂で捕獲されたオーストンウミツバメ成鳥。

Figure 5. An adult Tristram's storm-petrel captured at the summit of Minami-Iwo-To Island.

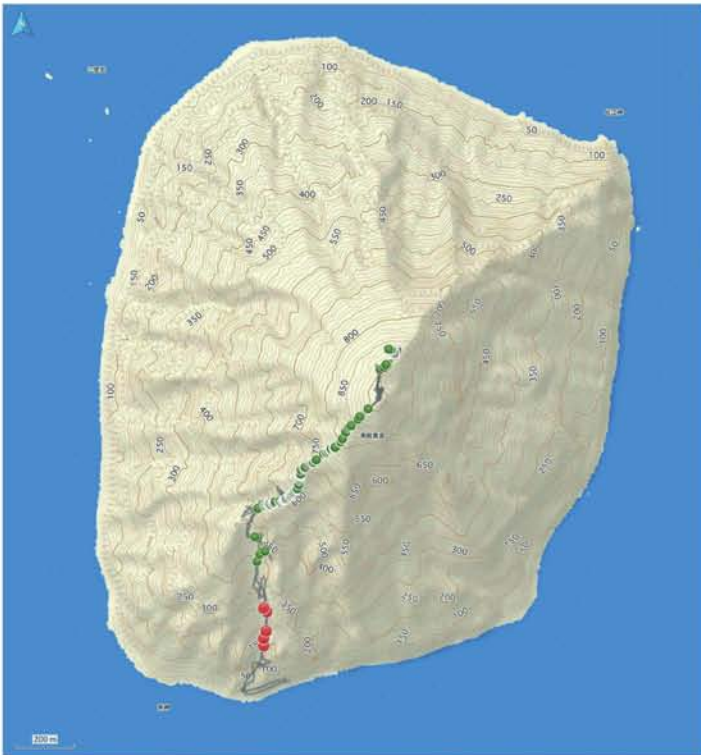


図 6. 山上部における海鳥営巣地点。

Figure 6. Location of seabird nests at montane area.



図 7. 山頂近辺で拾得されたオーストンウミツバメ雌死体。

Figure 7. A carcass of immature Tristram's storm-petrel found around the summit of Minami-Iwo-To Island.



図 8. UAV で撮影されたアカアシカツオドリの集団営巣地。白矢印は巣の位置。

Figure 8. A colony of Red-footed booby confirmed by using UAV. White arrows indicate nest locations.



図9. UAVで撮影されたモクビャクコウ群落内に降りているクロアジサシ。

Figure 9. Brown noddies landing in a small community of *Crossostephium chinense* confirmed by using UAV.

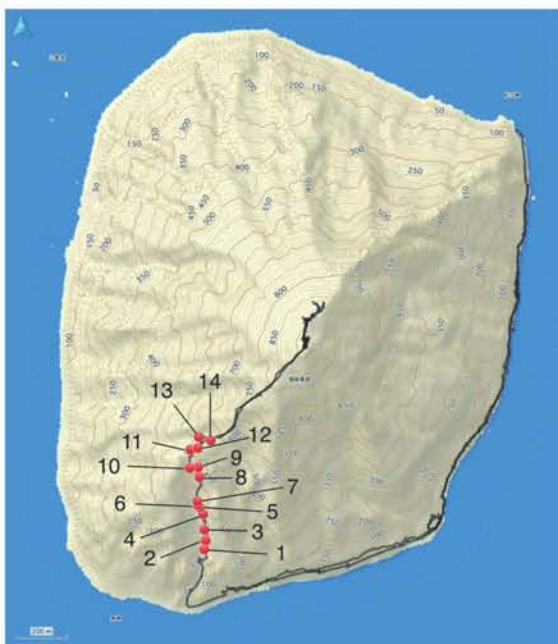


図10. 南硫黄島におけるカラスバトの観察地点。

Figure 10. Location at where Japanese wood-pigeons were observed on Minami-Iwo-To Island.



図 11. 山上部に設置された自動録音装置 (SongMeter4)。a: コル、b: 山頂。

Figure 11. Acoustic data loggers (SongMeter4) placed at montane area. a: at col, b: on the summit.

表 1. 南硫黄島とその周辺海域で記録された鳥類.

Table 1. List of birds recorded on and around Minami-Iwo-To Island.

目 Order	科 Family	種 Species	1982	2007	2017
ミズナギドリ目	PROCELLARIFORMES				
	アホウドリ科	DIOMEDEIDAE			
		アホウドリ <i>Phoebastria albatrus</i>		△	
		コアホウドリ <i>Phoebastria immutabilis</i>	○	△	
		クロアシアホウドリ <i>Phoebastria nigripes</i>	○	△	
	ミズナギドリ科	PROCELLARIIDAE			
		シロハラミズナギドリ <i>Pterodroma hypoleuca</i>	◎	◎	◎
		セグロミズナギドリ <i>Puffinus bannermani</i>		◎	◎
		オナガミズナギドリ <i>Puffinus pacificus</i>		◎	◎
		アナドリ <i>Bulweria bulwerii</i>	◎	◎	◎
		クロウミツバメ <i>Oceanodroma matsudairae</i>	◎	◎	◎
		オーストンウミツバメ <i>Oceanodroma tristrami</i>			◎
		コシジロウミツバメ <i>Oceanodroma leucorhoa</i>			△
ペリカン目	PELECANIFORMES				
	ネットアイチョウ科	PHAETHONTIDAE			
		アカオネットアイチョウ <i>Phaethon rubricauda</i>	◎	◎	◎
	カツオドリ科	SULIDAE			
		アカアシカツオドリ <i>Sula sula</i>	○	○	◎
		アオツラカツオドリ <i>Sula dactylatra</i>		○	
		カツオドリ <i>Sula leucogaster</i>	◎	◎	◎
	グンカンドリ科	FREGATIDAE			
		コグンカンドリ <i>Fregata ariel</i>	○		
コウノトリ目	CICONIFORMES				
	サギ科	ARDEIDAE			
		ヨシゴイ <i>Ixobrychus sinensis</i>	●		
		ゴイサギ <i>Nycticorax nycticorax</i>			●
		アマサギ <i>Bubulcus ibis</i>			○*
		アオサギ <i>Ardea cinerea</i>			◎ (2016)
		チュウサギ <i>Egretta intermedia</i>		○	
チドリ目	CHARADRIIFORMES				
	カモメ科	LARIDAE			
		シロアジサシ <i>Gygis alba</i>		○	○
		クロアジサシ <i>Anous stolidus</i>	○	○	○
		セグロカモメ <i>Larus argentatus</i>			●
		ウミネコ <i>Larus crassirostris</i>			●
		タカブシギ <i>Tringa glareola</i>			●
		キアシシギ <i>Tringa brevipes</i>			○
ハト目	COLUMBIFORMES				
	ハト科	COLUMBIDAE			
		カラスバト <i>Columba janthina</i>	◎	◎	◎
スズメ目	PASSERIFORMES				
	ツバメ科	Hirundinidae			
		ツバメ <i>Hirundo rustica</i>	○		
	ヒヨドリ科	PYCNONOTIDAE			
		ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	◎	◎	◎
	ヒタキ科	MUSCIDAPIIDAE			
		イソヒヨドリ <i>Monticola solitarius</i>	◎	◎	◎
		ウグイス <i>Cettia diphone</i>	◎	◎	◎
	メジロ科	ZOSTEROPIIDAE			
		メジロ <i>Zosterops japonicus</i>	◎	◎	◎
	アトリ科	FRINGILLIDAE			
		カワラヒワ <i>Chrolis sinica</i>	◎	◎	◎

◎: 島内で繁殖が確認または推定される種 Species which breeding was confirmed or estimated.

○: 繁殖していないが陸上で観察された種 Visitor species.

●: 死体の確認された種 Species confirmed with carcasses.

△: 海上で確認された種 Species confirmed at sea.

*: 自動撮影装置で確認された種 Species confirmed using camera traps.

表 2. 各区域の海岸部で確認された海鳥の営巣数. *: UAV を用いた確認, -: 未調査

Table 2 The nesting number of seabirds in 1982, 2007, 2016 and 2017. *: confirmed using UAV, -: not surveyed.

Zone	オナガミズナギドリ <i>Puffinus pacificus</i>			アナドリ <i>Bulweria bulwerii</i>			カツオドリ <i>Sula leucogaster</i>			アカオネッタイチョウ <i>Phaethon rubricauda</i>					
	1982	2007	2016	2017	1982	2007	2016	2017	1982	2007	2016	2017			
	A	0	0	-	0	0	0	-	34	4	0	-	2	0	-
B	0	0	0	0	6	18	16	16	17	0	2	1	7	2	6
C	0	2	2	0	many	32	65	66	many	5	23	17	many	11	8
D	0	0	0	0	0	3	4	6	12	0	0	0	3	0	1
E	2	0	0	-	18+	100+	65	-	37+	2	5	5*	40+	10±	59
F	0	0	-	-	0	1	-	-	0	0	-	0*	0	0	-
G	0	0	-	-	0	1	-	-	0	0	-	0*	0	0	-

表 3. 自動撮影装置の設置概要

Table 3. Summary of camera trapping

No. Place	Latitude	Longitude	Elevation (m)	Environment	Device ID	Start date	End date	No. of photographed pictures
1 南東部崩壊地 上部 Upper part of the slope failure at southeast area	24.22887	141.46829	128	急傾斜地低木林	Reconyx76	2016.6.28	2016.9.29	32443
2 南東部崩壊地 中部 Middle part of the slope failure at southeast	24.22836	141.46813	103	急傾斜地低木林	Reconyx78	2016.6.28	2016.9.10	18051
3 南東部崩壊地 下部 Bottom part of the slope failure at southeast	24.22767	141.46877	17	急傾斜地低木林	Reconyx79	2016.6.28	2016.8.7	456
4 登山ルート入口 Trail entrance at coast area	24.22518	141.45849	25	海岸沿い岩場	Reconyx81	2016.6.29	2017.4.19	12958
5 南西部崩壊地 上部 Upper part of the slope failure at southwest	24.2263	141.4561	81	急傾斜地低木林	Reconyx77	2016.6.29	2017.6.15	4645
6 南西部崩壊地 中部 Middle part of the slope failure at southwest	24.226	141.45614	51	急傾斜地低木林	Reconyx80	2016.6.29	2017.6.15	33226
7 南西部崩壊地 下部 Bottom part of the slope failure at southwest	24.22579	141.45563	34	急傾斜地低木林	Reconyx84	2016.6.29	2017.4.30	23299

表 4. 海鳥の捕獲調査結果

Table 4. Numbers of captured seabird individuals.

Place	Site-1		Site-2		Site-3		Site-4		Mean	SD
	2017.6.20	2017.6.20	2017.6.20	2017.6.20	2017.6.20	2017.6.20	2017.6.20	2017.6.20		
シロハラミズナギドリ <i>Pterodroma hypoleuca</i>	19	20	20	19	19.5	0.6				
セグロミズナギドリ <i>Puffinus bannermani</i>	0	0	0	1	0.3	0.5				
オーストンウミツバメ <i>Oceanodroma tristrami</i>	0	0	0	0	0.0	0.0				
クロウミツバメ <i>Oceanodroma matsudairae</i>	1	0	0	0	0.3	0.5				

Place	Site-5		Site-6		Site-7		Site-8		Site-9		Site-10		Mean	SD
	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21			
シロハラミズナギドリ <i>Pterodroma hypoleuca</i>	2	4	3	3	7	4.3	2.2							
セグロミズナギドリ <i>Puffinus bannermani</i>	0	0	0	0	1	0.2	0.4							
オーストンウミツバメ <i>Oceanodroma tristrami</i>	2	1	0	1	0	0.7	0.8							
クロウミツバメ <i>Oceanodroma matsudairae</i>	16	15	17	16	12	14.8	1.9							

表5. 海上観察によるアカオネツタイチョウの個体数。

Table 5. Number of individuals of Red-tailed tropicbird in each zone observed from sea.

Zone	No. of individuals	Notes
A+B	18	
C	43	Above the slope failure at Southeast part.
D	17	
E1	48	Above the valley including the climbing route.
E2	56	Above the slope failure at Minami-misaki.
E3	12	East of the slope failure.
F	13	
G1	21	Western half of Zone G.
G2	63	Eastern half of Zone G.
Matsue-misaki	34	Between A and G.
Total	325	

表6. 各地域でのセンサス結果. 数値は半径 25m 以内で 15 分間に記録された個体数.
括弧内は 2007 年の結果.

Table 6. Results of point censuses. Each value is a number of individuals recorded within census area of 25-meter diameter during 15 minutes. Numbers in brackets are values in 2007.

1) コル Col

Place	Plot 1	Plot 2	Plot 3		
Date	2017.6.20	2017.6.20	2017.6.20		
Time	14:50-15:05	15:50-16:05	12:20-12:35	Mean	SD
ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	1	5	2.7 (0.4)	2.1 (0.5)
ウグイス <i>Cettia diphone</i>	3	6	4	4.3 (1.6)	1.5 (1.7)
メジロ <i>Zosterops japonicus</i>	5	4	6	5.0 (5.8)	1.0 (1.3)

2) 山頂 Mountain top

Place	Plot 1	Plot 2	Plot 3		
Date	2017.6.21	2017.6.21	2017.6.21		
Time	10:55-11:10	11:20-11:35	12:20-12:35	Mean	SD
ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	1	1	4	2.0 (0.2)	1.7 (0.4)
ウグイス <i>Cettia diphone</i>	3	4	4	3.7 (3.8)	0.6 (1.0)
メジロ <i>Zosterops japonicus</i>	5	4	3	4.0 (6.2)	1.0 (2.3)

表 7. 自動撮影装置で撮影された鳥類の月別撮影枚数。

Table 7. Numbers of camera trap photographs of each species in each month (Jun 2016 - Jun 2017).

1) アカオネツタイチョウ Red-tailed tropicbird

No.	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
3	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	4	2	23
7	0	0	0	0	0	0	13	21	57	264	1064	-	-	1419

2) アナドリ Bulwer's petrel

No.	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
1	0	6	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
3	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
5	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	6
6	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
7	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	-	-	8

3) オナガミズナギドリ Wedge-tailed shearwater

No.	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
3	0	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
7	1	19	95	80	60	99	134	0	0	78	32	-	-	598

4) カツオドリ Brown booby

No.	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
1	0	0	0	0										0
2	0	0	0	0										0
3	0	0	0											0
4	0	1	8	11	3	3	0	0	0	0	0			26
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0

5) カラスバト Japanese wood-pigeon

No.	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
1	1	1	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
2	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
3	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
5	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	-	-	7