

# 2019 年における西之島の鳥類相

川上和人<sup>1</sup>、小山田佑輔<sup>2</sup>

## Avifauna of Nishinoshima Island, the Ogasawara Islands, in 2019

Kazuto KAWAKAMI<sup>1</sup>\* & Yusuke OYAMADA<sup>2</sup>

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, 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan
  2. 自然環境研究センター（〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3-3-7）  
Japan Wildlife Research Center, 3-3-7 Kotobashi, Sumida, Tokyo 130-8606, Japan.
- \* kazzto@ffpri.affrc.go.jp (author for correspondence)

### 要旨

2013 年からの噴火で旧島のほとんどが溶岩に覆われた西之島において、鳥類相の現状と変化を明らかにするため、2019 年 9 月 3 日～5 日に上陸して調査を行った。その結果、旧島およびその周辺でカツオドリ、アオツラカツオドリ、オナガミズナギドリ、クロアジサシ、オオアジサシの雛や卵など繁殖の証拠が得られた。特にカツオドリは旧島周辺だけで約 400 個体の雛が確認され、噴火による攪乱後に繁殖集団が回復し、溶岩上や海岸など新たな陸地に進出していることが明らかになった。カツオドリの繁殖期が小笠原の他地域に比べて長期化していたが、これは高密度化が原因かもしれない。海鳥は栄養塩供給や種子散布など多くの生態系機能を持つため、新たな陸地に繁殖地を拡大することで生態系の成立を促進する可能性がある。

### キーワード

海鳥、小笠原諸島、カツオドリ、生態系機能、保全

### 1. はじめに

西之島は小笠原諸島の孤立した無人島で、最も近い父島列島から約 130km 離れている。以前は島の面積は約 7ha だったが、1973 年の近傍での海底火山噴火により約

27haに拡大した。その後、2013年11月から再び海底火山が噴火し、溶岩により旧西之島の95%以上が溶岩の下に埋まった。2015年には噴火が一旦収束したものの、2017年4月～7月および2018年7月に噴火が生じ、面積は最大で295ha、標高は160mに達した。2019年9月には旧西之島由来の陸地は島の西部に約0.5haが残存し、その他の部分は2013年の噴火以後にできた溶岩、スコリアの堆積した海浜、火砕丘などによる新たな陸地で構成されている(図1)。

西之島に人間の定住記録はないが、人為的な影響が全くなかったとは言えない。明治時代には約3ヶ月に1回35名が数日間滞在し、グアノを採集していたとされている(青木・小坂、1974)。1924年10月と12月には地元漁師によりアホウドリ *Phoebastria albatrus* の卵および成鳥が採集され、鳥類学者靱山徳太郎氏に提供された記録がある(Austin, 1949)。下村(1933)は「近年漁船の置去つた野猫が蔓延し、之(著者注: オオアジサシ *Sterna bergii* のこと)を害ふものが多いと聞く」と記録している。また、1947年6月30日に米軍が撮影した航空写真には島の北部に着陸または墜落したらしい航空機が見られる(国土地理院 地図・空中写真閲覧サービス <https://mapps.gsi.go.jp/>)。以上のことから、明治から昭和初期にかけ西之島の生態系は一定の攪乱を受けていたと考えられる。

1973年の噴火以前には島にはアホウドリ、クロアシアホウドリ *Ph. nigripes*、オナガミズナギドリ *Puffinus pacificus*、アナドリ *Bulweria bulwerii*、カツオドリ *Sula leucogaster*、クロアジサシ *Anous stolidus*、オオアジサシ、セグロアジサシ *St. fuscata* が繁殖していた(靱山、1930)。このうちアホウドリは戦後の記録がなく局所絶滅しているが、これは羽毛等を目的とした乱獲によると考えられる(Chiba *et al.*, 2007)。また、クロアシアホ

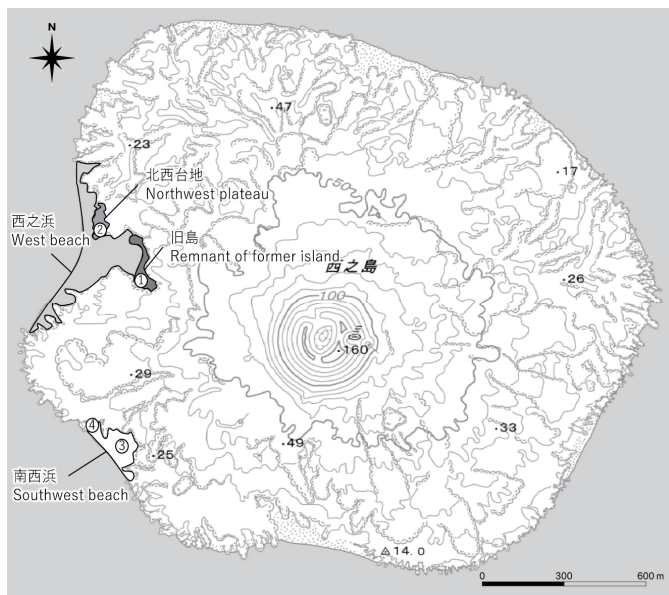


図1. 西之島の地図  
黒丸は設置したログガーの位置。地図は国土地理院・地理院タイルによる(以下同様)

Fig 1. Map of Nishinoshima  
Black circles show locations of data loggers

ドリは 1969 年には 50~70 個体の巣立ち前の雛が見つかっているが(浅海ら、1970)、1973 年噴火以後には確認されておらず (Chiba *et al.*, 2007)、噴火による攪乱で繁殖集団が消滅したと考えられる。1981 年 1 月にはアカオネツタイチョウ *Phaethon rubricauda* の営巣が記録されているが (倉田・金子、1982)、それ以外に記録がないため偶発的な営巣と考えられる (川上ほか、2005)。1991 年からはアオツラカツオドリ *Su. dactylatra* が定着し、2004 年にはオーストンウミツバメ *Oceanodroma tristrami* の繁殖が新たに確認されている (千葉、1991; 川上ほか、2005)。陸鳥の繁殖はこれまでに確認されていないが、渡りと考えられる少数の陸鳥や渉禽類の記録がある (川上ほか、2005)。

2013 年の噴火後は 2016 年 10 月に上陸調査が行われ、カツオドリとアオツラカツオドリの繁殖、オナガミズナギドリの巣穴が確認されている (川上、2017)。しかし、その後は火山噴火による影響で鳥類に関する上陸調査は行われておらず、西之島における近年の鳥類の生息状況は不明となっている。

西之島に形成された新たな陸地には、旧島残存部の生物の分布拡大および島外からの生物の侵入により、新たな生態系が形成されていくと考えられる。過去にはインドネシアのクラカタウ島やアイスランドのスルツェイ島でも新たな陸地が出現し、生態系の成立過程がモニタリングされている。しかしこれらの島は有人島やメインランドからの距離が 20km 以下しかいないため、直接および間接の人為的影響を被りやすい。一方で西之島は非常に孤立しており人為的影響が小さく、原生状態に近い生態系成立プロセスが保存されていると言える。このような環境は世界的に見ても稀有であり、学術的価値が極めて高い島である。

鳥類は飛行により他の陸地と西之島、海と陸をつなぐ性質を持つため、生態系の成立プロセスに大きな貢献をすると考えられる。ただし、噴火による西之島の鳥類相変化はこれまでに報告されていない。そこで本研究では、西之島の鳥類相の現状と変化を明らかにするため、2019 年 9 月 3 日~5 日に上陸調査を行った。

## 2. 方法

### 2-1. 海鳥の分布

西之島における海鳥の繁殖状況を明らかにするため、旧島、北西台地、西之浜、南西浜において各種海鳥の卵、雛、巣の探索を行った。旧島は広く火山灰に覆われているものの、オヒシバ *Eleusine indica*、スベリヒユ *Portulaca oleracea*、イヌビエ *Echinochloa crus-galli* の 3 種の植物が生育していた (上條ほか、2020)。北西台地は 2015 年に流出した溶岩上に形成された平坦地で植物は認められなかった。西之浜は 2015 年以後に形成された砂礫の浜で、旧島の直近にのみオヒシバとスベリヒユの分布が確認された。南西浜は 2017 年の溶岩流出により出現した新たな砂礫の浜である。これらの調査地で、地上営巣する海鳥については、巣、雛、卵の位置を可能な

限り記録した。地中営巣性の海鳥については巣穴の位置を記録するとともに、巢内の卵および雛の有無、成鳥の有無を日中に記録した。地中営巣性の海鳥では無作為に選んだ巣を対象に繁殖状況を記録した。記録は 10 巣単位で 5 回繰り返した。また、UAV (Unmanned Aerial Vehicle) により島の外周全域の海岸部を高度 60m で撮影し、海鳥の営巣を探索した。

調査期間が主な繁殖期に該当しない海鳥の生息状況を明らかにするため、調査地を踏査しながら観察された海鳥を任意で記録した。ミズナギドリ科およびウミツバメ科の鳥は夜間に繁殖地に飛来するため、旧島上で夜間調査を行い鳥類の種と個体数を記録した。またこれらの海鳥は夜間に種特異的な声で鳴くため、旧島上に IC レコーダーを置き夜間録音を行った。ミズナギドリ科の個体の一部には環境省の金属足環を装着した。

調査は 2019 年 9 月 3 日 (旧島)、4 日 (北西台地、西之浜)、5 日 (南西浜) に行なった。夜間録音は 9 月 3 日日没～4 日日の出まで、夜間調査は 9 月 4 日 18:30～20:30 に実施した。また 9 月 9 日には調査船で島の周囲を 1 周し、島上にいる海鳥の種と個体数を記録した。

## 2-2. 陸鳥分布

陸鳥の生息状況を明らかにするため、自動撮影装置による撮影および直接観察を行った。陸鳥の食物となる節足動物や種子は旧島に集中しているため、旧島上の 1 カ所に水盤を置き、飛来する鳥類を自動撮影装置 (Acorn6210) で記録した。調査は 9 月 3 日 12:30～9 月 4 日 15:30 に実施した。旧島、北西台地、西之浜、南西浜では、踏査中に陸鳥を観察した場合に種と個体数を記録した。

## 2-3. 斃死体採集

旧島、北西台地、西之浜、南西浜では、踏査中に鳥類の斃死体を発見した場合は適宜採集し、種を記録した。旧島、北西台地、旧島下の洞穴では多数の鳥類骨が発見されたため、可能な限りこれらを採集した。これらの鳥類骨は部位ごとに種を同定し、種ごとの最小個体数を算出した。ただし、カツオドリの骨は非常に多く発見されたため分析から除外した。

## 2-4. 巣材分析

西之島における海鳥による巣材利用を明らかにするため、旧島、北西台地、西之浜、南西浜でカツオドリの巣を撮影し、GPS で位置を記録するとともに、写真から巣材を分析した。巣材は人工物、草本、鳥 (骨および羽毛)、流木、魚、海藻に分け、5% を最小単位として巣に占める割合を概数で記録した。旧島ではカツオドリおよびオナガミズナギドリの巣を各 10 個採集した。

## 2-5. ロガーの回収と設置

上陸調査以前の海鳥の生息状況を明らかにするため、2016年10月に旧島上に設置した自動録音装置1台(Wildlife acoustics SongMeter4)を回収し、解析した。ミズナギドリ科およびウミツバメ科の鳥は夜間に種特異的な鳴き声で鳴くため、録音内容から飛来状況を明らかにできる。録音装置には、2016年11月1日からバッテリーの切れた2018年7月8日までの音声記録されていた。録音は毎日日の出の2時間前から1時間半の間に、1分間の録音と14分間のインターバルを6回繰り返した。この録音記録から音声分析用のソフトウェア Kaleidoscope ver 5.1.9 (Wildlife Acoustics)で鳴き声を自動抽出し、各1分間の録音における対象種の鳴き声の有無を記録した。抽出された鳴き声はスペクトログラムの目視確認と音声の聴取により種を同定した。自動抽出の周波数帯は0-4000Hz、検出する音声の長さは0.1-1秒、シラブル間のギャップは1秒とした。各日の6回の録音に対する鳴き声を含む録音の割合を、各海鳥の録音頻度とした。分析は毎月1日、11日、21日を対象とし、変動を平滑化するため三項の移動平均を求めた。

冬季の鳥類の飛来状況のモニタリングのため、旧島、北西台地、南西浜において自動録音装置(Wildlife Acoustics SongMeter2)および自動撮影装置(LTL Acorn 6210)を設置した。自動録音装置は、毎日6:00~7:01および19:00~21:01の間、1分間の録音と14分間のインターバルを繰り返す設定とした。自動撮影装置は、毎日9:00、12:00、15:00に撮影する設定とした。

## 2-6. 安定同位体比分析用サンプル

海鳥による海域から陸域への栄養塩供給が島の物質循環に与える影響を明らかにするため、旧島で植物、節足動物、土の採集を行った。また、西海岸、北西台地、南西海岸で土の採集を行った。植物は各種各10個体の葉または茎の一部を採集しシリカゲルで乾燥させて保存した。節足動物は各種各10個体を採集し99%エタノールで保存した。土は鳥類の排泄物がない場所を選び地表面を取り除いた上でコアサンプラーで採集した。土は1調査地につき5ヶ所で採集した。

## 3. 結果

### 3-1. 海鳥の分布

海鳥の繁殖証拠を探索した結果、オナガミズナギドリ、カツオドリ、アオツラカツオドリ、クロアジサシ、オオアジサシの巣や卵、雛が確認された。

オナガミズナギドリの巣穴は旧島上に296ヶ所が記録された(図2a)。また、旧島直下の洞穴内の1ヶ所で本種のものと考えられる卵が記録された。それ以外の場所では本種の巣は見つからなかった。旧島上の巣穴内を調査した結果、 $6\pm 5.5\%$  ( $n=5$ ,



mean±SD) で生きた雛が、 $2\pm 4.5\%$ で死んだ雛が、 $2\pm 4.5\%$ で卵が、 $2\pm 4.5\%$ で成鳥ペアのみが、それぞれみつかったが、 $90\pm 12.2\%$ の巣は繁殖に使用されていなかった。夜間調査では 465 個体のオナガミズナギドリの飛来を確認した。そのうち 26 個体には金属足環を装着し放鳥した。旧島では多数の個体が夜間に鳴いていたが、他の場所では本種の声は聞かれなかった。また、オナガミズナギドリ以外のミズナギドリ科およびウミツバメ科の鳥類の鳴き声も記録されなかった。

カツオドリは旧島上で 114 個体の雛が、西之浜で 119 個体の雛と抱卵中の 1 巣が、北西台地で 65 個体の雛が、南西浜で 1 個体の雛が見つかった (図 2b)。また、UAV による画像からは北之浜および南浜で少なくとも各 1 巣の親鳥がいる巣が確認された。雛は親が抱雛している孵化直後の産毛のない個体から、風切羽が生え揃った巣立ち直前の個体まで様々な段階のものが見られた。この他にアプローチの難しい溶岩上に 100 個体以上の雛が観察された。UAV による撮影では、海岸から 400m 程度内陸の溶岩上でも雛が見られた。旧島上、西之浜、北西台地では多数の古巣が、南西浜では古巣と卵殻が各 1 ヶ所で見つかった。この他に今年巣立ったと考えられる若鳥が旧島、西之浜、北西台地周辺で 100 個体以上観察された。カツオドリの繁殖地にはトビウオなどの吐き戻しが多数落ちていた。また、成鳥が調査者に驚いて吐き戻しをすることもあった。

アオツラカツオドリは旧島上で 6 個体の巣立ち前の雛と抱卵中の 1 巣が、西之浜で抱卵中の 4 巣が観察された (図 2c)。全ての巣は平らな砂地にあり、巣材は使用されていなかった。また、9 月 4 日 17 時ごろに西之浜の中央部に少なくとも 62 個体の成鳥と 3 個体の若鳥が集まっているのが観察された。

クロアジサシは、南西浜の奥の 1 ヶ所で卵の殻が見つかった。任意の観察では、

a. オナガミズナギドリ  
a. Wedge-tailed Shearwater

b. カツオドリ  
b. Brown Booby

c. アオツラカツオドリ  
c. Masked Booby

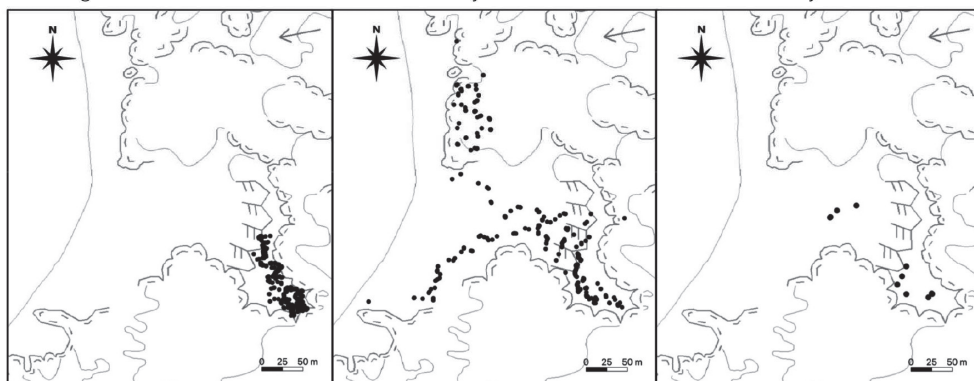


図 2. オナガミズナギドリの巣穴、カツオドリの雛、アオツラカツオドリの巣と雛の位置  
Fig 2. Locations of burrows of Wedge-tailed Shearwaters, chicks of Brown Boobies, nest and chicks of Masked Boobies

調査地の全域で個体が観察されたが、特に西之浜の南部で約 50 個体、北部で約 300 個体の集団が見られた。また、西之浜の中央部では 9 月 4 日 17 時ごろに 52 個体が密集して地上に降りている姿が見られた。

オオアジサシは西之浜北部で巣立ち前の雛が 1 個体観察された。西之浜の周辺では少数のオオアジサシが飛翔していたが、大きな集団は見られなかった。

IC レコーダーによる夜間録音では、オナガミズナギドリとカツオドリ以外の鳴き声は検出されなかった。

海上からの観察では、海岸部一周の合計でカツオドリ 32 個体、クロアジサシ約 390 個体、オオアジサシ 2 個体、セグロアジサシ 2 個体が観察された。また船上ではアカアシカツオドリ *Sula sula* 3 個体（褐色型 1, 若鳥 2）が観察された。

### 3-2. 陸鳥分布

旧島の自動撮影装置では陸鳥は確認されなかった。また、任意の観察でも陸鳥は記録されなかった。ただし、9 月 5 日には西之島の南西沖約 300m に停泊した調査船上でイソヒヨドリ *Monticola solitarius* の若鳥 1 個体が観察された。

### 3-3. 斃死体採集

旧島では 14 個体、北西台地では 17 個体、西之浜では 10 個体以上、南西浜では 1 個体のカツオドリの雛の死体が見つかった。西之浜北部では 10 個体、南西浜では 1 個体のクロアジサシ成鳥の死体が見つかった。西之浜北部で見つかったクロアジサシの死体は白骨化していたが、上腕骨、尺骨、橈骨など上肢帯の管骨がなくなっているものがあった。カツオドリの死体には、多くのカツオブシムシおよびハサミムシが付着していた。

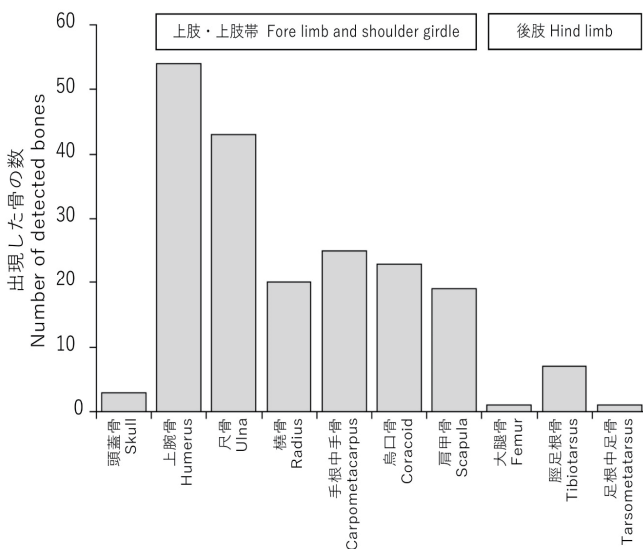


図 3. 西之島で見つかったクロアジサシの各部位の骨の数  
 Fig 3. Number of bones of Brown Noddies detected on Nishinoshima

旧島、北西台地、旧島下の洞穴で採集した骨からは、オナガミズナギドリ、オーストンウミツバメ、クロアジサシ、クロハラアジサシ *Chlidonias hybridus*、ヒタキ科の1種、シロハラ *Turdus pallidus*、ツバメ *Hirundo rustica* の骨が見つかった(表1)。ヒタキ科の1種は足根中足骨が1本が見つかり、ツグミ属 *Turdus* の可能性が高かった。オナガミズナギドリとクロアジサシでは幼鳥の骨が含まれていたが、他種は成鳥の骨のみが見つかった。クロアジサシ、オーストンウミツバメはそれぞれ39個体、12個体だったが、他種は3個体以下だった。ツバメはほぼ全身の骨が残っていたが、他は主に単独の骨だった。ただし、鳥口骨と肩甲骨はしばしば上腕骨に関節していた。発見数の多かったクロアジサシの骨では、上腕骨、尺骨、橈骨、手根中手骨が全体の約72%を占めていた(図3)。上腕骨から連なる鳥口骨と肩甲骨を含めると約94%となった。

表1. 西之島で見つかった鳥骨に含まれる各種鳥類の最小個体数

Tab 1. Minimal number of individuals included in avian bones collected on Nishinoshima

Species	Latin name	旧島 Remnant of former island	北西台地 plateau	旧島下の洞穴 Cave under the old island remnant	合計 Total
オナガミズナギドリ成鳥	<i>Puffinus pacificus</i> (ad)	1	1	-	2
オナガミズナギドリ幼鳥	<i>Puffinus pacificus</i> (juv)	1	-	-	1
オーストンウミツバメ	<i>Oceanodroma tristrami</i>	10	1	1	12
クロアジサシ成鳥	<i>Anous stolidus</i> (ad)	21	8	2	31
クロアジサシ幼鳥	<i>Anous stolidus</i> (juv)	8	-	-	8
クロハラアジサシ	<i>Chlidonias hybridus</i>	1	-	-	1
ヒタキ科sp.	Muscicapidae sp	1	-	-	1
シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>	-	-	1	1
ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	1	1
合計 Total		43	10	5	58

### 3-4. 巣材分析

巣材分析の結果、カツオドリの巣には旧島に生育する草本、プラスチック片やロープなどの人工物、鳥の骨と羽毛、魚の骨やヒレ、流木、海藻等が使用されていた。最も高頻度で出現した巣材は人工物で、62 巣中 61 巣で使用されており、各巣の巣材量の平均 68% を占めていた。草本植物は 45 巣から(巣材量の平均 20%)、鳥由来の組織は 50 巣から(9%)、魚由来組織は 8 巣から

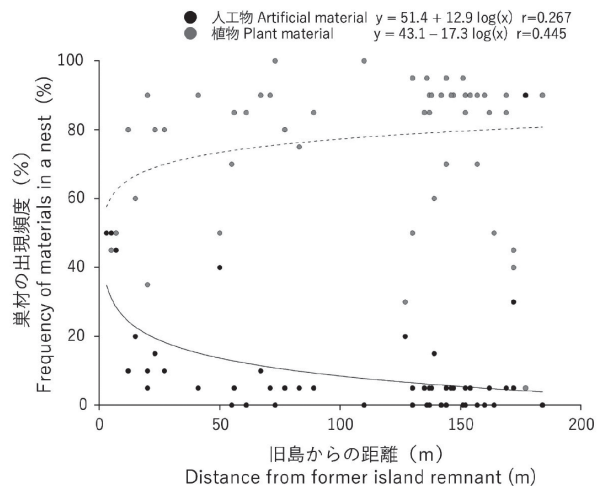


図4.カツオドリの巣材内の植物と人工物の出現頻度  
Fig 4. Frequency of plant and artificial materials in nests of Brown Boobies



(1%)、流木は12巣から(2%)、海藻は1巣から(1%)、それぞれ見つかった。また、石のみで作られた巣も観察された。旧島では巣材としてオヒシバが優占する巣が多数見られたが、旧島外では旧島から遠くなるにつれ草本の利用頻度が低下した(図4)。人工物の使用は旧島からの距離との関係は弱く、どの場所でも高頻度で使用されていた。

### 3-5. ロガーの回収と設置

2016年から2018年までの音声分析の結果、ミズナギドリ科およびウミツバメ科の鳥類としてオナガミズナギドリとオーストンウミツバメが検出された。前者の鳴き声は2月から11月の間に録音されており、増減はあるものの60~100%の高い頻度で記録されていた(図5)。後者は10月から5月の間に録音されていたが、その頻度は高くとも60%程度だった。同時に鳴いている個体数は不明だが、両種共に多数個体が同時に鳴くことも多かった。一方で、多数が飛来している時期であっても日によっては一切録音されていない日があった。録音が全くない日には雨滴や強風の音が録音されている場合があった。

自動録音装置は旧島、北西台地、南西浜の各1地点に設置した(図1、①~③)。自動撮影装置は自動録音装置と同地点の他、南西浜の溶岩上の1地点(図1、④)に設置した。これらは2020年度以降に回収する予定である。

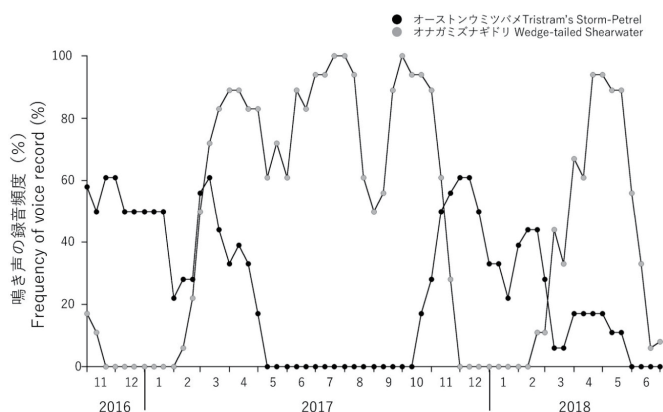


図5. オナガミズナギドリとオーストンウミツバメの鳴き声の録音頻度の季節変化

Fig 5. Seasonal change of frequency of recorded voices of Wedge-tailed Shearwater and Tristram's Storm-Petrel

### 3-6. 安定同位体比分析用サンプル

旧島では、オヒシバ27個体、スベリヒユの各12個体、イヌビエ1個体、節足動物としてトビカツオブシムシ *Dermestes ater*、ハダカアリ *Cardiocondyla kagutsuchi*、コモリグモ類、オガサワラヒメナガカメムシ *Nysius caledoniae*、コヒゲジロハサミムシ *Euborellia annulipes* を各10個体、ヤニイロハサミムシ *Anisolabis picea* を6個体採集した。土は旧島上、北西台地、西之浜南部、南西浜で採集した。サンプルは

今後分析を行う予定である。

#### 4. 考察

2013年噴火以前に確認されていた海鳥のうち、オナガミズナギドリ、カツオドリ、アオツラカツオドリ、クロアジサシ、オオアジサシの5種の繁殖が確認された。旧島では多数のカツオドリと少数のアオツラカツオドリとオナガミズナギドリの繁殖が確認された。また多数の録音記録からはオーストンウミツバメが繁殖期に飛来していることが明らかになった。西之浜では多数のカツオドリおよび少数のアオツラカツオドリの繁殖が確認されると共に、1個体のオオアジサシの雛が見つかった。北西台地では多数のカツオドリの繁殖が確認された。南西浜では1個体のカツオドリの雛およびクロアジサシの卵殻が見つかった。

##### ・オナガミズナギドリ

旧島上では296ヶ所の巣穴が見つかったが、繁殖のために利用されている巣穴は約10%だった。このことから、実際に繁殖しているのは30ペア程度と推定される。また、旧島上と直下の洞穴でしか本種の営巣は見つからず、新たな陸地は本種の繁殖には利用されていないものと考えられる。

夜間には465個体の飛来が確認されたが、そのほとんどは非繁殖個体と考えられる。また、自動録音装置の記録から、本種は2月頃に飛来して営巣に入り、11月頃に巣立つと考えられる。小笠原諸島では3月頃から飛来し10月～11月に巣立つとされており(靱山, 1930)、西之島もこれに一致している。今後は繁殖個体が増加し、繁殖集団のサイズが大きくなることが期待される。

小笠原諸島では本種は地中の穴だけでなく、岩の隙間などにも営巣する。現在のところオナガミズナギドリが巣穴を掘れる場所は土壌が堆積している旧島上に限られるが、くだけた溶岩が堆積している場所は島に広く分布しているので、繁殖個体数が増加すれば繁殖地を新たな陸地に拡大する可能性がある。

##### ・カツオドリ

旧島と西之浜周辺だけで約400個体の雛が確認されたことから、本種は安定した繁殖集団を形成していると考えられる。既に巣立っている個体も多いと考えられ、繁殖期全体ではより多くが繁殖しているはずである。今回は抱卵中の個体から巣立ち後の若鳥まで様々な段階が見られた。カツオドリは孵化から巣立ちまで約3ヶ月かかるため(Ospina-Alvarez, 2014)、遅い個体の巣立ちは12月以後となる。本種は熱帯では周年繁殖する場合もあるが(Nelson, 2005)、小笠原では繁殖期の個体差は少なく、例年5月～10月に繁殖する(靱山, 1930)。西之島の集団は小笠原の他地域に比べ繁殖期が長期化していると考えられる。

西之島は噴火以前には約 700 ペアのカツオドリが繁殖していた(川上ほか、2005)。溶岩の被覆により繁殖地面積が小さくなり、旧島周辺は高密度化していると考えられる。カツオドリは一般に営巣密度はそれほど高くない。高密度化すると成鳥や雛は互いに干渉的な行動を生じることがあるため、その緩和のために繁殖期をずらす個体が現れているのかもしれない。

また、西之島では植物が少なく巣材が不足しているため、巣材を巡る競争で繁殖開始時期に差が生じている可能性もある。繁殖密度がまだ高くなかったと考えられる 2016 年 10 月の上陸調査では巣立ち前の雛は見つかっておらず(川上、未発表)、高密度化が繁殖期の長期化に影響している可能性がある。

カツオドリの繁殖地では多数のクロアジサシの骨が見つかったが、そのほとんどが上肢帯由来の管骨だった。カツオドリの巣には鳥の管骨が頻繁に使用されており、これらの骨は巣材として持ち込まれたものと考えられる。西之浜北部では上肢帯の管骨を欠くクロアジサシの白骨死体が複数見つかったことから、カツオドリが巣材として管骨を持ち去った可能性が高い。

カツオドリが繁殖していた北西台地は、2016 年 7 月 25 日に撮影された航空写真では他の溶岩上と特に変わらない地表面がゴツゴツとした岩塊で覆われていたが、同年 12 月 20 日の写真では地表面が平らになっていた(国土地理院撮影 <https://www.gsi.go.jp/gyoumu/gyoumu41000.html>)。ここは海に近いので波浪による浸食で表面が削られるとともに、砕けた溶岩の細粒が堆積し平坦化した可能性がある。ここでは多数の雛と古巣が確認され、新たな溶岩上でも平坦化すればカツオドリが集団繁殖に利用することが明らかになった。また、内陸の溶岩上の各所でカツオドリの単独営巣が確認され、平坦化していない溶岩上でも巣を置ける場所が局地的にあれば、営巣場所として利用可能となると言える。カツオドリはしばしば崖や岩棚などでも営巣することから(Nelson, 2005)、溶岩上も潜在的な営巣環境となると考えられる。

#### ・アオツラカツオドリ

今回の調査では、巣立ち間際と考えられる幼鳥と抱卵中の個体が見られたが、孵化直後の雛や綿羽を残した未成熟な雛は観察されなかった。このことから、本種は秋から春が繁殖期の中心となっているものと考えられる。海岸では 62 個体の成鳥を含む集団が観察されたが、これはこれまでに西之島で観察されたアオツラカツオドリの集団としては最大のものである。アオツラカツオドリは 1991 年に観察されて以後、繁殖個体数が増加傾向にあると考えられる。本種は砂地で巣材を使用せずに営巣することから、西之島では噴火後に新たな海岸が増加したことで営巣可能な生息地が増加したと言える。

アオツラカツオドリは国内では西之島の他に尖閣諸島でのみ繁殖が確認されて

いる。南小島では2001年には107個体の成鳥が確認され、北小島では2002年に約50つがいの繁殖が確認されている（河野・水谷、2017）。尖閣諸島では1970年代に生息が確認されてから繁殖地が拡大傾向にあり（河野・水谷、2017）、西之島も同じ傾向があると言える。

#### ・クロアジサシ

今回の調査では数百個体を含む群れは観察されたものの、繁殖中の個体は見られなかった。ただし、南西浜で卵殻が見つかり、また未成熟な幼鳥の骨が多く見つかったことから、本種は西之島で多数が繁殖していると考えられる。靱山（1930）は本種の小笠原での繁殖期を4月～11月としている。現在の西之島では、クロアジサシはより早い時期に繁殖し、8月までに巣立ちを終えているものと考えられる。本種の幼鳥の骨は旧島上で見つかったことから、旧島が繁殖地として利用されている可能性がある。ただし、カツオドリが巣材として別地点から運んできた可能性もあるため、繁殖場所は特定できない。

#### ・オオアジサシ

今回の調査では、オオアジサシの繁殖に関する証拠としては、雛1個体が観察されたのみである。2004年7月10日に西之島で行われた調査では、綿羽の残る未熟な雛から飛翔可能な巣立ち雛まで様々な段階の雛が確認されている。オオアジサシは38～40日で巣立つため（Cooper, 2006）、9月の調査で雛が1個体しか見つからなかったのは、既に繁殖期がほぼ終了していたためと考えられる。

#### ・オーストンウミツバメ

小笠原諸島における本種の繁殖期は10月～4月とされている（靱山、1930）。今回の調査では收拾した骨に多数のオーストンウミツバメの骨が発見されると共に、音声記録から2016年冬、2017年冬に多数が飛来していることが明らかになった。また、音声は11月～5月に長期に亘り記録されていたことから、既に繁殖を再開している可能性がある。ただし、幼鳥の骨や雛の死体は見つかっておらず、繁殖個体がいても数は少ないと考えられる。北硫黄島では冬に繁殖するオーストンウミツバメは春に繁殖するクロウミツバメと季節を違えて同じ巣穴を利用していたとされる（黒田、1975）。西之島では本種とオナガミズナギドリの繁殖期が季節的に逆であるため、同じ巣穴を使用している可能性がある。

#### ・その他の鳥類

2013年の噴火前に繁殖が確認されていた種の中で、セグロアジサシは今回の調査では繁殖は確認されなかった。南鳥島や過去の西之島ではセグロアジサシの繁殖は

7月までにほぼ終わっているため（川上ほか、2005）、今回の調査が行われた9月は繁殖期から外れていたものと考えられる。

陸鳥としてはイソヒヨドリ、ツバメ、シロハラ、ヒタキ科の1種が見つかった。イソヒヨドリは西之島に最も近い小笠原群島に広く繁殖しているため、ここから移動してきた可能性が高い。その他の陸鳥は渡りで飛来したものと考えられる。

#### ・海鳥の機能

海鳥は海中の生物を食物としているため、陸上生態系に依存せずに繁殖することが可能である。このため、新たにできた陸地に植物や昆虫などが進出していなくとも、営巣に適した物理環境さえあれば繁殖をはじめることができる。今回の調査では、植物がまだ進出していない西之浜、北西台地、南西浜において実際に多数の海鳥が繁殖していることが確認された。

海鳥は生態系の中で多くの機能を担っている。海鳥は海で採食して陸で排泄をすることで、窒素やリンなどの栄養塩を陸上に供給するとともに、土壌 pH などに影響を与えることが知られている（Ellis, 2005）。排泄物だけでなく、繁殖地には吐き戻しや鳥の死体なども有機物として供給し、これが分解者となる節足動物の食物となっている。また、踏圧による攪乱で植物の種構成に影響を与えることも知られている（Ellis, 2005）。カツオドリやオナガミズナギドリは付着型の種子散布者となり、島間で種子散布を行う（Aoyama *et al.*, 2012）。またカツオドリは種子のついた状態の植物を巣材として利用することもあるため、島内での種子散布者としても役立つと考えられる。オナガミズナギドリなどの巣は節足動物の生息地としても利用されている（那須ほか、2014）。カツオドリは海岸に漂着した植物片を巣材として利用するため、内陸に有機物を堆積する機能もあると言える。

スルツェイ島では海鳥の繁殖地が広がった後に植物の種数が急増したが、これは海鳥による種子散布と栄養塩供給の効果と考えられている（Magnússon *et al.*, 2014）。西之島でも海鳥が繁殖地を拡大することがきっかけとなり植物や節足動物が分布を拡大していく海鳥先行型生態系が成立していく可能性がある。

#### ・保全上の提言

オオアジサシとアオツラカツオドリは国内では西之島と尖閣諸島でのみ繁殖し、その繁殖分布の北限となっている。環境省のレッドリストではオオアジサシは絶滅危惧Ⅱ類（VU）、オーストンウミツバメは準絶滅危惧（NT）に指定されている（環境省、2014）。西之島は海鳥繁殖地として重要野鳥生息地（IBA）にも指定されている。以上のことから、西之島は稀少な海鳥の繁殖地として高い保全上の価値を持つ。

西之島には噴火により新たな陸地が広く出現した。同様の例としてインドネシアのクラカタウ島、アイスランドのスルツェイ島、アリューシャン列島のカサトチ島



などがある。島の生態系の成立プロセスの解明は島嶼生物学における重要な課題の1つであり、このような場所は検証のための自然の実験場となる。しかし、これらの先行事例は生物の供給源となる隣の島や大陸から20km以下しか離れておらず、孤立した海洋島における現象を再現することは難しい。一方で西之島は極度に孤立しているため、ハワイやガラパゴス、小笠原のような海洋島におけるプロセスを再現できる希有な場所となりえる。海洋島ではしばしば海鳥が卓越しており、その多様な機能が生態系の成立プロセスに大きな役割を果たす可能性が高い。この島はほとんど外来生物が分布しておらず、また近年は人の影響も少なく、人為攪乱のない原生状態のプロセスが維持されていると言える。今後も人為影響を極力排除し、自然に近い状態を保つことで、島嶼生物学の発展に大きく貢献すると考えられる。

西之島は噴火前の旧島の範囲が世界自然遺産地域および自然公園法の特別保護地区に含まれている。しかし、新たな陸地はその範囲に含まれず、保護担保措置がとられていない。このため、早急に法的な保全措置を講ずることが必須である。

今回の調査により、新たな陸地に多数の海鳥が短期間で進出していることが明らかになった。一方で西之島は2015年に大規模な噴火が収まった後にも、2017年4月、2018年7月、2019年12月に再噴火しており、地形の変化が断続的に続いている。今後10年程度の間は海鳥の分布が大きく変化すると予想され、生態系変化を正確に把握するためには、当面は少なくとも1年に1度は調査することが望ましい。ただし、調査頻度が高まれば生態系への影響も懸念されるため、UAV等を有効活用し攪乱を最小限に抑えて調査することが求められる。また、鳥類は季節により分布状況が大きく変わるため、冬や春など異なる時期の上陸調査も必要である。

## 5. 謝辞

本研究の成果は、環境省が主催し自然環境研究センターが請け負って実施された西之島総合学術調査によるものである。調査の実施にあたっては、環境省、林野庁、小笠原村、小笠原漁業協同組合等の各関係機関に多大な便宜を図っていただいた。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。特に植物の採集では上條隆志と廣田 充氏に、節足動物の採集では岸本年郎氏と森英章氏に、UAVによる調査では岡村弦樹氏に、夜間調査では川口大朗氏と高嶺春夫氏に協力をいただいた。ここに深い感謝の意を申し上げたい。

## 6. 引用文献

青木 斌・小坂 丈予 (1974) 『海底火山の謎 西之島踏査記』 東海大学出版会, 250p.  
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.



- 浅海 重夫・津山 尚・蓮尾 嘉彪 (1970) 火山列島・西之島. 津山 尚・浅海重夫 (編) 『小笠原の自然・解説編』 廣川書店, 211–224.
- Austin OL Jr (1949) The status of Steller's albatross. *Pacific Science* 3: 283–295.
- 千葉 勇人 (1991) 小笠原諸島の海鳥. *Birder* 5(8): 18–27.
- 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.
- Cooper J (2006) Potential impacts of marine fisheries on migratory waterbirds of the Afrotropical Region: a study in progress. In: *Waterbirds around the world* (Ed. by Boere GC, Galbraith CA & Stroud DA) 760–764. The Stationery Office.
- Ellis JC (2005) Marine birds on land: A review of plant biomass, species richness, and community composition in seabird colonies. *Plant Ecology* 181: 227–241.
- 上條 隆志・廣田 充・川上 和人 (2020) 2019 年における西之島の植物・植生・土壌. 小笠原研究 46: 69–77.
- 環境省 (2014) 『レッドデータブック 2014 2 鳥類』 ぎょうせい, 250p.
- 川上 和人 (2017) 西之島・新起動創世記. *Birder* 31(3): 38–39.
- 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.
- 河野 裕美・水谷 晃 (2017) アオツラカツオドリ. 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—』 沖縄県環境部自然保護課, 160–161.
- 倉田 洋二・金子 博 (1982) 溶岩の島に見る創世記. *アニマ* 115: 6–12.
- 黒田 長久 (1975) クロウミツバメ. 山階鳥類研究所 (編) 『この鳥を守ろう』 霞会館, 40–41.
- Magnússon B, Magnússon SH, Olafsson E & Sigurdsson BD (2014) Plant colonization, succession and ecosystem development on Surtsey with reference to neighbouring islands. *Biogeosciences* 11: 5521–5537
- 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.
- 那須 義次・坂井 誠・川上 和人・青山 夕貴子 (2014) 小笠原諸島で繁殖する 3 種類の鳥類の巣に生息する鱗翅類. 蝶と蛾 62: 73–78.
- Nelson JB (2005) *Pelicans, cormorants, and their relatives the Pelecaniformes*. Oxford University Press, 661p.
- Ospina-Alvarez A (2014) Breeding ecology of brown booby (*Sula leucogaster*) in Gorgona Island, eastern tropical Pacific Ocean. *Notornis* 61: 10–18.
- 下村兼二 (1933) 『小笠原島の動植物』 アルス, 81p.

SUMMARY

Avifauna of Nishinoshima Island, the Ogasawara Islands, in 2019

Kazuto KAWAKAMI<sup>1\*</sup> & Yusuke OYAMADA<sup>2</sup>

1. Forestry and Forest Products Research Institute, 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan

2. Japan Wildlife Research Center, 3-3-7 Kotobashi, Sumida, Tokyo 130-8606, Japan.

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

In September 2019, a field survey was conducted to determine the current status of avifauna on Nishinoshima, a volcanic island that is part of the Ogasawara Islands. Nishinoshima has been broadly covered with lava flows due to a series of eruptions which began in 2013. Evidence of breeding for five seabird species (Brown Booby, Masked Booby, Wedge-tailed Shearwater, Brown Noddy, and Greater Crested Tern) was confirmed near a small remnant of the former island. The largest number of sightings was for the brown booby, and approximately 400 chicks were detected around the remnant area. This species has expanded its breeding area into newly established ground created by the eruptions. The breeding season of this species became longer than on the other islands of the Ogasawara Islands. This might be due to the high density of the breeding population caused by reduced breeding habitat due to lava flows. Since seabirds have several important ecological functions, such as seed dispersal and nutrient input, their range expansion to new habitats promotes the establishment of ecosystems.

**Key words**

Brown Booby, Conservation, Ecological function, Ogasawara Islands, Seabird