

南硫黄島のオガサワラオオコウモリ

鈴木 創^{1*}、堀越和夫¹、堀越 宙¹、飴田洋祐¹、村田悠介¹

Bonin flying fox of Minami-Iwo-To Island, the Volcano Islands in 2017

Hajime SUZUKI^{1*}, Kazuo HORIKOSHI¹, Sora HORIKOSHI¹, Yosuke AMEDA¹
& Yusuke MURATA¹

1. 特定非営利活動法人 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, NPO, Nishi-Machi, Chichi-jima, Ogasawara-mura, Tokyo, 100-2101

* hajime@ogasawara.or.jp (author for correspondence)

要 旨

南硫黄島のオオコウモリの生息状況を明らかにするとともに、生態情報、遺伝情報を得る目的で、2017年6月13日～28日の期間に現地調査を行った。その結果、過去に生息分布が確認されていたオガサワラオオコウモリ *Pteropus pselaphon* が確認され、個体数においても特に大きな変動はないものと考えられた。1982年調査では「昼行性」、2007年調査では「昼間及び夜間にも活発に活動する」とされた日周行動は、「夜間活発に活動し、昼間は特に午後から活発に活動する」ことが観察された。1982年、2007年調査において、他地域より明るいと考えられた本種の体毛色は、本調査でも観察された。体毛色は明るい赤さび色（鉄さび色）であった。同時に乳幼獣の体毛色が黒色であったことから、後天的に環境的な影響によって赤さび色に変色していることが明らかになり、他地域の個体群とは異なる昼間を含む活動時間による影響が考えられた。食性では、新たにススキの採食が山頂域の地表近くで確認された。また、南硫黄島特有の行動様式として、上昇気流及び高度差を利用した帆翔や、翼を畳んだ急降下のほか、はばたかない滑空飛行を多用する移動行動が観察された。さらに、UAVによる調査では、主要な餌植物であるタコノキにおいて島の斜面方位により開花状況に違いが認められ、オオコウモリが餌植物のフェノロジーの島内変異を利用している可能性が示唆された。捕獲調査で得られた個体は成獣♂2頭、同♀3頭、乳幼獣の♂1頭であった。授乳中の親子個体の確認により、6月下旬が同島のオオコウモリの育児期間であることが明らかになった。また、捕獲された成獣の歯では、全個体で著しい摩耗が確認された。人為的攪乱が最小限に抑えられた南硫黄島個体群の存続は、本種の保全上極めて重要である。今後これら本種の個体群推移についてモニタリングを続ける必要がある。

キーワード：オガサワラオオコウモリ、固有種、体毛色、飛行形態、繁殖期

1. はじめに

オガサワラオオコウモリ (*Pteropus pselaphon*) は小笠原諸島に分布する唯一の固有哺乳類である (Yoshiyuki, 1989)。同諸島内の分布は父島列島、母島列島、火山列島とされており (黒田、1930)、火山列島では南硫黄、硫黄島 (中硫黄島)、北硫黄島で記録がある (黒田、1940; 石井、1983; 蓮尾、1969; 稲葉、2001; 鈴木ら、2008)。近年、小笠原群島においては父島で 300 頭以上が観察されているが (鈴木ら、2010)、母島では少数頭が観察されるのみで安定した個体群は確認されていない。小笠原諸島における主要な生息場と考えられる父島では、人間生活との軋轢が本種の生存を脅かす要因となっている。同時に、近年大型化する台風等によって、個体群が小さいことからカタストロフィーによる絶滅の危険性を日常的に抱えている (鈴木ら、2010)。これらの背景から、絶滅危惧 I B 類 (EN) 等に指定され、近い将来における野生下での絶滅が危惧されている (環境省、2017; 東京都、2011)。

本種の保全上、火山列島における分布、生態等の把握、小笠原群島と火山列島の個体群間の遺伝的距離の解明が極めて重要になっている。

1982 年調査では、オガサワラオオコウモリは唯一の哺乳類として生息が報告され、推定生息数は 100 頭以上とされている。さらに昼行性であること、他地域にくらべて体色が明るいことなど、他の島における知見とは異なる特性が報告されている (石井、1983)。2007 年調査では、100 頭以上の生息が確認され、4 個体の遺伝サンプルが採取された。また、夜行性であるが昼間も活動することや、体色が明るいこと等、1982 年調査と同様に、他の島における知見とは異なる特性が報告されている (鈴木ら、2008)。南硫黄島は、小笠原諸島全体でネズミ類等の外来哺乳類の影響を受けていない唯一の島である可能性が高く、本種の本来の生息環境や行動を知る上で貴重な生息域である。そこで本調査では、2017 年時点における大まかな南硫黄島の生息数の推定、昼行性等の日周行動の観察、体毛色の観察、さらに南硫黄島産オオコウモリの遺伝サンプルの採取を目的に調査を実施した。調査は 2017 年 6 月 17 日~27 日の間に行われた。

2. 調査方法

2-1. 捕獲調査

南硫黄島のオガサワラオオコウモリ (以下、オオコウモリ) の遺伝情報を得るため、また、体色や歯の状態など、形態的な特徴を把握する目的で、オオコウモリの捕獲を行った。オオコウモリの捕獲は、人工的に設置した餌場に誘引した飛来個体及び、踏査中に樹上等で確認された個体を対象として、捕獲箱及び手捕りにより捕獲した。捕獲個体は外部計測を行った。測定部位は、生体捕獲、屋外の夜間作業環境等の条件を考慮して、体重、前腕長、第 1 指長、第 3 指長、第 5 指長、下腿長、最大個体長、最大個体幅とした。歯の状態を観察の上、撮影した。成獣において♂の場合は睾丸サイズ、メスの場合は乳頭サイズを計測した。DNA 解析試料として皮膚の一部を採取し、エタノールで保存した (現在解析中)。体重 400g 以上の捕

獲個体を対象として、自作首輪式の GPS 記録計をとりつけ個体探索を試みた。個体の定位・追跡は洋上の海洋調査船から行った（詳細は「2-3. GPS を使ったオガサワラオオコウモリの行動観察」を参照）。

また、捕獲個体の糞を採取し、採食物を調べるため糞中 DNA 分析用の試料とした。糞はコンタミのないように採取して、コバルトフリーシリカゲルを入れた密閉容器に保存した（現在解析中）。また、体毛に付着した花粉等を調べるために、口吻部付近の体毛への付着物を粘着テープにより採取した。使用後の粘着テープは、清浄なポリプロピレンシートに貼り付けた後、コバルトフリーシリカゲルを入れた密閉容器内で保管した（現在解析中）。

捕獲個体において各部の計測を行った。さらに、捕獲個体に外部寄生虫を発見した場合には、採取し液浸標本とすることとした。これらの計測後、速やかに放獣した。保定中は捕獲個体の脱水等に気を付け作業を行った。誘引捕獲のための誘引餌は、視覚的誘引物を基本として、タコノキ果実レプリカ（自作）等の模擬果実を用いた。また、誘引を促進するための補助的な仕掛けとして、黄色から橙色系の視覚的効果物、2007 年調査で録音した南硫黄オオコウモリの音声再生した聴覚的誘引、自生タコノキの落下果実を含む複数因子の嗅覚による誘引を利用した。調査地は、島南東の海岸林縁（標高 20m；図 1-A 地点）、登攀ルート上の谷地形内ガレ場の灌木林（標高 300m；図 1-C 地点）及び、コル上の灌木林（標高 500m；図 1-E 地点）付近の 3 箇所とした。A 地点では 6 月 26 日に誘引物を設置し捕獲を試みた※。B 地点では 6 月 23 日～24 日までの間、誘引物を設置し捕獲を試みた。C 地点では 6 月 24 日～25 日までの間、誘引物を設置し捕獲を試みた。

※A 地点では、海況の悪化により予定していた夜間調査を中止した。

2-2. 直接観察による調査

① 直接観察

南硫黄島滞在中、A～H おいてオガサワラオオコウモリを観察し、時刻、個体数、行動等を記録した。観察には、目視、カメラ、ノクトビジョンを使用した。また、A～H をつなぐ登攀・移動ルート上で観察された個体情報も同様に記録した。さらに、食痕やペレット、糞等を確認した場合には記録・採取等の上、可能な限り餌種の特定制をした。

滞在観察日時は以下である。A 地点は島南東の海岸林縁で 6 月 26 日 9:54～12:07/17:30～19:18 の間、B 地点は島南の崩壊地上の灌木林で 6 月 15 日 14:40～16:30/6 月 21 日 10:00～13:30 の間、C 地点は島南の谷地形内登攀ルート上のガレ場にある灌木林で 6 月 24 日 15:30～25 日 5:00 の間、D 地点は同登攀ルート上の急傾草地と森林の境で 6 月 23 日 13:30～14:30 の間、E 地点は標高 500m コルで 6 月 23 日 14:30～16:00/17:00～24 日 5:00 の間、F 地点はコル上の登攀ルート付近でもっともまとまった林分となっている標高 650m 付近のコブガシ林で、6 月 23 日 11:30～12:30 の間、G 地点は標高 750m 付近のノボタン草地で 6 月 24 日 6:40～7:15 の間、H 地点は標高 916m の山頂ススキ原及び雲霧林で 6 月 24 日 8:30～9:30 の間であった。また登攀ルートの移動日時は、海岸部～500m コル間（標高 0m；図 1 点線ルート下

部端～標高 500m ; 図 1-E 地点) が、6 月 23 日 5:50～10:23 (往路)、6 月 24 日 11:06～15:10 (往路)、500m～山頂付近 (標高 500m ; 図 1-E 地点～標高 916m ; 図 1-H 地点付近) が 6 月 24 日 5:50～8:06 (往路) / 9:30～11:06 (往路) であった。

② 観察記録のまとめ

登攀ルート上で調査隊員に撮影されたオオコウモリの全映像 (静止画及び動画) から、撮影状況の特定が可能な記録及び、①直接観察の記録を加えた全記録 (但し UAV による観察を除く) を集計し、延べ個体、観察位置、観察時間、採餌対象等を整理した。さらに、可能な場合、個体特徴 (性別・性成熟・体毛色・妊娠の有無等) や、行動様式 (摂食様式、飛行様式) において特徴的な事例を書き出した。

なお、観察記録の集計に当たっては、観察時間、調査行程やバディ編成から明らかに同一個体である場合は重複として排除した。ただし、往路復路による重複や、異なる場所に飛来した同一個体等が重複する可能性等は含まれたデータとなっている。

2-3. GPS を使ったオガサワラオオコウモリの行動観察

捕獲調査における捕獲個体に GPS 記録計をとりつけ、個体探索を試みた。GPS 記録機については個体への影響や取得データの有用性を考慮して、身体測定データを基に、基本的に 400g 以上の両性を選択し、GPS 記録器 (ECOTONE TELEMETRY 社製 Uria- 400) を縫いつけた皮製首輪※を装着する方法でとりつけた。(※ 首輪自作方法及び首輪の取り付け手順の策定、作業の安全性の確保については、小笠原自然文化研究所において学術実験及び教育普及目的で飼養している個体の活用によって知見を蓄積しプロトコル化している。また、小笠原群島内のオガサワラオオコウモリ 70 個体以上、火山列島北硫黄島のオガサワラオオコウモリ 1 個体において追跡実績がある)。GPS の測位スケジュールは、昼夜活動する南硫黄島のオガサワラオオコウモリに合わせ、また、南硫黄島周辺での追跡可能期間を考慮して 24 時間連続で 30 分間毎とした。

対象は、6 月 24 日 20 時 31 分に、島南の登攀ルート上の谷地形内 (標高 350m 地点) で捕獲した個体とした。GPS 記録機 (首輪) の装着後、動作の妨げや、首輪のずれ等の不具合が生じないことを確認し、個体の安全、健全性を確認した上で放獣した。放獣個体が飛去するのを確認した後で、人員は現場を離れた。

個体の定位・追跡は、6 月 25 日午後から 6 月 27 日午前中に、FM 電波 (自作首輪式に包埋) の探索により、洋上の海洋調査船から行った。さらに、FM 電波が受信された地点において、GPS データの遠隔ダウンロードを試みた。

2-4. UAV を使ったオガサワラオオコウモリの行動観察

調査期間中に、UAV (Unmanned Aerial Vehicle: DJI Inspire) により撮影されたオオコウモリの映像から、出現場所の環境を調べた。

3. 結果

3-1. 捕獲調査

オガサワラオオコウモリ *Pteropus pselaphon* は、島南東の海岸林縁（標高 20m；図 1-A 地点）で 2 個体、登攀ルート上の谷地形内ガレ場の灌木林（標高 300m；図 1-B 地点）で 1 個体、コル上の灌木林（標高 500m；図 1-C 地点）付近で 3 個体の合計 6 個体を捕獲した（図 2）。

a. 外部計測

南硫黄島で捕獲した 6 個体について、外部計測を行った。表 1 に測定結果を示す。6 個体の性別の内訳は、オス 2 頭、メス 2 頭、不明（乳幼獣）1 頭であった。乳幼獣は、母親個体の胴にしがみついた状態で捕獲した。全個体の測定幅は、体重 400-444g（メス成獣、乳幼獣を除く 4 個体）、前腕長 130.0-142.0mm（乳幼獣除く 5 個体）、第 1 指長 32.4-35.2mm（乳幼獣除く 5 個体）、第 3 指長 250-261mm（メス成獣、乳幼獣を除く 4 個体）、第 5 指長 173-185mm（メス成獣、乳幼獣を除く 4 個体）、頭長 66-68mm（メス成獣、乳幼獣を除く 4 個体）、頭幅 34.6-39.2mm（メス成獣、乳幼獣を除く 4 個体）となった。また、オスの睾丸サイズは 39.0-40.0mm となり、オス 2 個体ともに精巣の下垂が認められた。乳幼獣の前腕長は 49.6mm であった。

歯は、乳幼獣を除く全 5 個体で、著しい摩り減りが認められた。また柔らかい葉由来と思われる汚れが目立った。

b. 体毛色

体毛色は、乳幼獣を除く全 5 個体で、身体の上下面ともに一様に明るい褐色が多く、部分的に白～銀白色等の毛が交じり、全体として淡～赤褐色を呈していた（図 2）。皮膜及び、露出している前腕、口吻部などの皮膚は黒色であった。母親の腹部にしがみついた状態で捕獲された乳幼獣 1 個体では、身体の上表面は黒色で、部分的に白～銀白色等の毛が交じり、全体として黒色を呈していた（図 2-5）。成獣、乳幼獣ともに後肩及び、腰の毛は、他の部位より毛が長かった。

3-2. 直接観察（撮影含む）による調査

3-2-1. 直接観察

A、B、C、D、E、F、H の各地点及び登攀ルート上（0-916m）において（図 1 及び表 1）、延べ 67 個体（重複の可能性あり）のオオコウモリを観察した。

a. 地点別の観察記録

島南東の海岸林縁の A 地点では、6 月 26 日午前の観察時にはオオコウモリは観察されず、同日日没前 2 時間弱の間に、誘引物に接近するオオコウモリを目視及び自動撮影機により確

認した。同個体は樹上を移動中の母親個体で乳幼獣を抱えており、同所で捕獲した（個体情報は、「3-1. 捕獲調査」を参照）。また、同所では食痕、ペレット、糞などオオコウモリの痕跡は認められなかった。

島南の崩壊地のB地点では、6月15日午後の観察において、16時頃にタコノキ *Pandanus boninensis* 樹上で休息中の1個体が目視確認され、観察中に飛去した。個体情報（性別、成・亜成獣の別等）は不明であった。近くにアカテツ *Pouteria obovata*（結実中）、ヤエヤマアオキ *Morinda citrifolia*（開花中）が認められ、アカテツの葉上には糞が確認された。また、同所のタコノキ林床で、一部が崩積土に埋まった状態でオオコウモリ1体の死体が確認された。死体に内臓はなく骨と皮のみで干からびており、死後1週間～1ヶ月以内程度と思われた。死体にはタコノキ果実のペリットが付着し、至近位置に食痕のあるタコノキ果実が確認された。さらに、6月21日の日中観察において、崩壊地より上部の標高150m程度の崖地上空を西へ向かって、水平方向にはばたきながら移動する1個体が観察された。

谷地形内登攀ルート上のガレ場にある灌木林のC地点では、6月23日午後15時頃より翌24日の夜明けにかけて、延べ18個体が観察された。内訳は23日午後の日没までに、谷内のガレ場に生育するタコノキ・トキワイヌビワ樹上に3頭と、谷内を飛行する6個体の延べ9個体が観察された。夜間には誘引場所（樹上）へ3個体の飛来が確認され、うち1個体を捕獲した（個体情報は、「3-1. 捕獲調査」を参照）。捕獲個体以外の個体情報（性別、性成熟別等）は不明であった。

同登攀ルート上の急傾斜の草地と森林との境にあるD地点では、6月24日午後に谷中を飛行する7個体が観察された。飛行様式に多様性が認められ、ソアリング（上昇気流を利用して羽ばたかずに上昇）により垂直移動する2個体、谷内を水平方向にグライディング（滑空飛行）し、ターン時にはばたかずに2個体、谷内をばたき飛行しながら樹木に着陸した1個体、翼を半開きにした状態で垂直方向へ急降下する2個体が観察された。

標高500mコルでE地点では、6月23日午後に、延べ27個体が観察された。すべてが飛行個体で、2個体は飛行後に樹木着地し、うち1個体を捕獲した（個体情報は「3-1. 捕獲調査」を参照）。観察場所からの限られた視界範囲における観察時間内の飛行形態は、ほとんどはばたかずに飛行（グライディングやソアリング等）する16個体、はばたき飛行をする4個体（うち2個体は滑空飛行も行った）、翼を半開きにした状態で垂直方向へ急降下する4個体であった。飛行する1個体の腹部に幼獣1個体がしがみついていた。同コルのある尾根の両側下方は、崩壊をとまなう南に向けた急峻谷で、特に海岸部からの上昇気流が発生しやすい地形となっていた。上方は、山頂に至る上部の急傾斜尾根に続く、傾斜の変化点となっており、コルのすぐ上及び下方にそれぞれ切りたつ岩峰があった。急降下個体では、山頂方向から上方の岩峰を越えて落下してくる個体や、下方（ピナクル）付近から下方に落下する個体が認められた。同所は、捕獲のための誘引場所としたため、飛翔するオオコウモリが視認しやすい位置に、視覚的誘引物を設置していた。観察個体数について、連続的な観察において明らかに同一個体と判断されるものは除外したが、例えば、誘引された個体が間隔

を隔てて飛来を繰り返した場合には重複の可能性がある。また、コルより 50m 程度上の誘引場所のタコノキ林内では、6 月 23 日夜から 24 日明け方までに 7 個体が観察された。すべてが林内から観察できた飛行個体で、うち 4 個体が同林分に着地して林内に滞在、このうち 2 個体（オス 1、メス 1）を捕獲した（個体情報は、「3-1. 捕獲調査」参照）。もう 2 個体は、メス成獣と抱きつく幼獣（性別不明）であった。母親（メス個体）の体毛は明るい褐色で、幼獣の体毛は暗く黒色であった。

標高 650m 付近のコブガシ *Machilus kobu* 林の F 地点では、6 月 23 日の昼前後に 2 個体が観察された。1 個体は樹冠部でコブガシ果実を採食中であった。また、1 個体は成獣メスで枝にぶら下がり休息しながら調査隊員を注視していた。

山頂付近の H 地点では、6 月 24 日の午前中に飛行する 2 個体を観察した。1 個体は、南斜面下よりソアリングにより急上昇し、山頂部に出ると旧火口のすりばち縁の上空を時計回りにグライディングで水平旋回した後、羽ばたきながら V 字ターンして観察者上空まで直線的に飛来した。上空から観察者を視認しながら、はばたき飛行で通過して西斜面に出た後、グライディング飛行をしたまま下降姿勢に入り西斜面下へロストした。1 個体は南斜面下よりソアリングにより出現し、時計回りにグライディングで水平旋回した後、グライディング飛行をしたまま下降体制に入り北西斜面下へロストした。

b. 飛行形態

直接観察において、次に示す多様な飛行形態が認められた。

- ・ソアリング：上昇気流を利用して、羽ばたかずに垂直方向又は斜面上方へ移動（図 3～5）。
- ・グライディング：羽ばたかずに水平方向又は斜面下方へ滑空移動（図 3、4）。
- ・フラッピング：羽ばたきながら水平方向、斜面上方又は下方への移動。着地直前にはばたき。飛び立ち時にはばたき。
- ・急降下：身体を前方に傾け、通常の飛行（グライダー、はばたき）時より、前腕をたて、手（甲）及び肘の位置をやや前方に出した状態で、翼を半開又は、ほぼ閉じて重力落下的に行う垂直又は斜面下方向への急激な移動。ほぼ直線的に落ちていく場合と、身体を大きく左右に振り続けながら落ちる場合等があった。急降下の際には、翼が震える大きな振動音が聞こえる（図 3、6）。

さらに、以下のような飛行形態の連続的変化も認められた。

- ・水平方向に往復するグライディング中に、往復の両端でフラッピングして方向を変えて、グライディングに戻る（図 4）。
- ・水平方向に往復するグライディング中に、往復の両端で、振り子式に上方に体位反転させて減速の後に、グライディングに戻る（図 4）。
- ・フラッピングで旋回上昇しながら上昇気流を探し、ソアリングに入る。または、上昇気流に入ってもフラッピングを続けて、一気に急上昇する。
- ・グライディング時に、はばたき加速をした後で、上方へきりもみターンして、グライディ

ングの速力を得る。

- ・ソアリング後に、下方へきりもみターンしてグライディングの速力を得る。

3-2-2. 観察記録のまとめ

a. 観察数及び場所

登攀ルート上で全調査隊員により記録されたオオコウモリ情報を表 2 にまとめた。目視（ノクトビジョン含む）及び撮影機器（UAV を除く）により観察されたオオコウモリは 226 個体であった。往路復路による重複や、再飛来した同一個体の繰り返し重複等の可能性を考慮すると、観察実数は約 68~113 個体程度（約 3~5 割程度）と考えられた。

島南東を始点とする登攀ルート上では、海岸部~山腹~山頂まで全行程でオオコウモリが観察された。標高区分別にみると海岸付近（標高 0~20m）で 2 個体、谷地形下部_海蝕崖帯（標高 20~200m）で 6 個体、谷地形中~上部（標高 300~400m）で 77 個体、コル周辺（標高 400~600 m）で 78 個体、斜面上部（標高 600~800m）で 49 個体、山頂部（標高 800m以上）では 14 個体であった（表 3）。

観察数を割合で見ると、コル周辺（標高 400~600m）と、谷地形中~上部（標高 300~400 m）が約 34%と突出して高く、標高 300~600mの間で 7 割近くを占めた。ついで、斜面上部（標高 600~800m）が 22%、山頂部（標高 800m以上）では 6%となった。海蝕崖の発達する標高 200m以下（海岸付近+谷地形下部_海蝕崖帯）では 4%以下となった。

観察時間については、夜間は捕獲調査時（2 晩の林内待機）を除き観察機会がないこと、さらに日中の観察時間は調査隊員の活動時間に大きく依存することから、参考として隊員の活動が活発な 7 時~17 時に限定すると（図 7）、午前の観察事例は少なく、午後に集中した。

b. 性別及び行動

性別が確認された 28 個体（♂11 個体、♀17 個体）では、雌雄とも標高 300m以上の全ての区間で観察された。

観察された個体の約 80%（179 個体）が飛行個体であり、地上で観察された個体は約 21%（47 個体）となった。地上で観察された個体のうち 89%（42/47 個体）は樹上で、11%（5/47 個体）は地表近くで観察された。樹上及び地表近くで観察された個体のそれぞれ 29%（12/42 個体）、40%（2/5 個体）が採餌中の個体であった。

飛行行動が観察された 179 個体において、同一個体の複数飛行形態を含めて、246 例（判別不能 10 例を除く）の飛行形態が観察された（表 3）。最も多く観察された飛行形態はグライディングで 117 例、つぎはフラッピングで 95 例、さらにソアリング 21 例、急降下 13 例となった。グライディング及びソアリングによる「はばたかない移動」合計は 138 例で、観察された飛行形態例の 56%となった。さらに下降時の翼を広げない急降下を加えると 151 例となり、観察された飛行形態例の 61%を占めた。

c. 採餌対象

採餌個体の餌対象として(表4、図8)、タコノキ *Pandanus boninensis* 実の採食確認7例、コブガシ *Machilus kobu* 実6例、ヒサカキ *Eurya japonica* 実1例、ハチジョウススキ *Miscanthus condensatus* 茎2例が確認された。さらに、採食していた可能性が高い対象としてナンバンカラムシ *Boehmeria nivea* 1例と、オオタニワタリ *Asplenium antiquum* があげられた。ハチジョウススキ茎の採食は山頂部ススキ群落の地表近くで複数回観察され、本調査が初確認となった。タコノキ実の採食は標高 0-20m及び 300-400mで、コブガシ実は標高 300-400m及び 600-800mで、ヒサカキ実及びハチジョウススキ茎は標高 800m以上で確認された。このほか採餌対象になっている可能性の高い植物として、オオトキワイヌビワ *Ficus nishimurae* 実、タコノキ花、チギ *Elaeocarpus zollingeri* var. *pachycarpus* 実及び花が観察された。

d. 繁殖に関わる情報

本調査において、南硫黄島における本種の繁殖に関わる情報4件が得られた(表5)。海岸林(標高20m)及びコル(標高500m)のタコノキ林内で各1組、計2組の親子が確認された。いずれも母親の腹部にしがみつく、生後数数十日程度と推定される乳幼獣であった。また、コル(標高500m)の上空では、腹部に幼獣をかかえて飛行する母親個体が観察された。この他、山頂部において、腹部が大きく、生殖器外部が脱出気味で出産前後と思われる♀の成獣が観察された。

3-3. GPS使ったオガサワラオオコウモリの行動観察

6月24日夜にGPS記録機(首輪)を装着して放獣した個体を、6月25日午後から6月27日午前にかけてFM電波(自作首輪式に包埋)探索した結果、次の地点でFM電波によって個体位置を定位した(表6、図9)。

6月25日 15:30-16:00 北西側 300mH / 16:30 南側 登攀ルート谷地形内 400mH / 18:45 南側 登攀ルート谷地形内(標高推定出来ず) / 20:30 西側 or 登攀ルート(※南西3.7kmの洋上より)

6月26日 8:30-8:50 南側登攀ルート 400mH / 9:15 登攀ルート 400mH / 10:15 東側 / 11:30 北東側 / 18:00 南側 登攀ルート / 21:00 南側 登攀ルート

6月27日 6:00 南側 登攀ルート / 8:50 南側 登攀ルート

なお、FM電波によるオガサワラオオコウモリの定位地点において、GPSデータの遠隔ダウンロードを試みたが、全ての定点でデータ回収が出来なかった。このため、本調査で得られたオオコウモリの移動情報はFMによる定位情報のみとなった。

得られた定位情報を連続的に観ると以下の通りであった。

6月24日 20時台に島南側 350m(登攀ルート上)に飛来した(捕獲された)個体は、放獣翌日の25日 15:30には島北西側 300m付近に、その後 16:30には再び島南側 400m(登攀ルート上)に戻り、18:45にも同島南側(登攀ルート上)で確認された。放獣翌々日の26日

8:30 に前夜の定位位置と同じ南側登攀ルート 400m で確認された後、10:15 に島東側、さらに、11:30 に島北東側で確認された。その後定位できず、18:00 には島南側に戻っているのが確認された。その後、同日 21:00、放獣 3 日目の 27 日 6:00 及び 8:00 に島南側で確認された。このように、夜~翌朝にかけては島の南側の谷内で活動し、朝から夕方までは島の東、北西、西側で活動していたことが明らかになった。ただし、GPS データが入手できなかったことから、これらの定位地点の間の移動や、捕捉できていない時間帯の行動は不明であった。

3-4. UAV を使ったオガサワラオオコウモリの行動観察

UAV により、島の南側を除く 3 方位においてオガサワラオオコウモリが確認された（表 7、図 10）。島北側の斜面では飛行通過する個体、島東側の標高 300~350m では飛来して樹木に降りる個体、西側では飛行個体が複数回確認された。また、島外周（およそ標高 400m 以下）では、各所に分布するタコノキにおいて、この時期、南西から西側で開花個体が集中していることが明らかになった（表 7、図 11）。

4. 考 察

4-1. 個体数

すべての調査時（UAV 含む）におけるオオコウモリの確認は全島に及んだ。観察地点及び登攀ルート上（標高 0-916m）におけるオオコウモリ調査では延べ 67 個体（重複の可能性あり）が観察された。また、登攀ルート上で全調査隊員によって記録されたオオコウモリ情報から、重複等の可能性を考慮した観察実数は約 68-113 個体程度（約 3-5 割程度）と考えられた。これらから、島南側で少なくとも 100 個体程度は生息しているものと考えられ、1983 年及び 2007 年の推定値と同程度の値となった。

UAV による観察では、西斜面や北斜面でもオオコウモリが確認されており、FM 追跡個体は島の南~西~北東を移動した。しかしながら、UAV による観察でも多数の目撃情報があった島南の谷（登攀ルート）のように、集中的な出現が観察された地域は認められなかった。

2007 年調査では、島の南側以外にも比較的密度の高い生息場があった場合を想定し、未調査の島の 3/4 程度の森林地域等においても南側同様な生息分布を仮定した場合の生息可能頭数を 100~300 頭程度と予想している。本調査において、厳しい生息環境が再確認され、さらに南硫黄島個体群が同島内だけで生息している仮定に立つと、単純な面積計算からは 300 頭程度の生息が試算可能ではあるが、現在の餌環境等により、百数十頭程度が生息規模の上限となっている可能性がある。さらに、一様に歯の磨り減りが観られる南硫黄島個体群の個体の生存年数は、他の島の個体群より短い可能性がある。今後はアルゴスや GPS 追跡等を利用して、ねぐら位置の探索、島内行動の様式の把握を行い、より詳細な南硫黄島の個体群の生息状況を把握する必要がある。

4-2. 形態

a. 外部計測値、歯

本調査における外部計測値は、小笠原群島父島及び、火山列島南硫黄島・北硫黄島・硫黄島における本種の計測値幅の範囲内であった。捕獲した6個体の性別の内訳は、オス2頭、メス2頭、不明1頭（乳幼獣）であった。

乳幼獣を除く全5個体で、歯の著しい磨り減りが認められた（乳幼獣は未確認）。また、柔らかい葉由来と思われる汚れが目立った。成獣の著しい歯の磨り減りは、2007年の南硫黄島調査で捕獲された全5個体や、2008年～2015年の北硫黄島調査で捕獲された同島個体群においても観察されており、栄養不足や、タコノキ実など固い食物の頻繁な採食による影響の可能性が指摘されている。本調査においても、捕獲された全成獣で歯の著しい磨り減りが認められたことから、南硫黄島のオガサワラオオコウモリは、限定的な餌資源の中で慢性的な餌不足状態にあり、未熟果等の固い食物も積極的に利用するために、一様に歯の摩耗が生じているものと考えられる。植物の果実、花、葉を主要な食物として、口腔内で咀嚼して水分だけを飲みこみペリットを吐き出す本種において、歯の摩耗は生存に影響する要因のひとつと考えられることから、小笠原群島の個体群と南硫黄島などの個体群では、平均的な生存年数が異なる可能性もある。同時に、厳しい環境下において、磨り減った歯でも咀嚼しやすい、やわらかい草本類がより積極的に利用されている可能性も考えられた。

b. 体色

本種の従来記載の体色は、「身体は上下面ともに暗褐色で、背・腰・胸・腹には光沢のある銀白色の毛が散生する。頸側では毛端の灰白色部が長く、ために不明瞭な頸側斑を形成する（黒田、1940；今泉、1970ほか）」とされている。1983年調査（石井、1983）及び、2007年調査（鈴木ら、2007）では、他島の個体群と異なる「明るい体色」が確認されている。本調査では、捕獲個体及び多くの観察個体から、「赤褐色を帯びた明るい体色」が再確認され、1983年、2007年調査を追認する結果となった。2007年調査では、南硫黄島個体群の特徴的な体色の成因として、同島特有の日中行動による日焼け、慢性的な餌（栄養）不足等の可能性しており、体色変化は後天的であるとする考えを述べている。本調査で初めて、南硫黄島個体群の乳幼獣が捕獲され（母親個体と共に）、体色が従来記載の通り黒色であることが確認された。このことから、「明るい体色」は生後の変化であることが結論づけられた。

c. 乳幼獣等の確認

本調査において、乳幼獣について3例の情報（捕獲個体1、観察事例2）が得られた。また、妊娠中と考えられる成獣♀が1例観察された。オガサワラオオコウモリの繁殖生態については未解明な部分が多く、特に南硫黄島個体群ではこれまでほとんど情報が得られなかった。父島では、冬期に形成される集団ねぐら等における繁殖行動が知られている（Sugita et al., 2009）。また乳幼獣の脱落保護事例から出産期は6-8月頃と考えられる（鈴木 未発表）。本

調査により初めて得られた南硫黄島の繁殖情報（出産及び育児初期）から、同島個体群が父島とほぼ同様な繁殖スケジュールを持っている可能性が高い。今後、火山列島の他の島々とともに、繁殖スケジュールの調査を進める必要がある。

4-3. 日周行動

オガサワラオオコウモリが分布するのは、小笠原群島の父島および母島、火山列島の北硫黄島、硫黄島および南硫黄島（鈴木ら、2010 ほか）である。父島におけるオガサワラオオコウモリの日周行動は典型的な夜行性であり（稲葉ほか、2002）、北硫黄島と硫黄島でも夜行性であることが確認された（鈴木ら、2012；東京都環境局、2008）。さらに、過去に分布が確認されていた母島でも夜行性であった（蓮尾、1969）。なお、父島や北硫黄島では、限定的な日中活動が観察される場合があるが、ねぐらが形成されている森林内や周辺に限られている（鈴木、未発表）。

南硫黄島のオガサワラオオコウモリは、日中、夜間ともに島内広域を使い、活発に活動することが確認されている。前回調査では、昼間は明瞭な休止時間を持たず、休息と餌探しを繰り返しながら活動している可能性が示唆されている（鈴木ら、2008）。本調査において観察された日中活動は、山頂域までの上昇飛行や低標高域への急降下、島内反対側との往復（FM 追跡個体）など、大移動を含んだ非常に活発なものであり、他島において散見される日中活動とは明らかに異質のものである。

南硫黄島のオオコウモリが昼間も活動している要因としては、慢性的な餌不足によって、長い餌探索時間が必要な可能性（特に 2007 年調査時は、直前に南硫黄島に襲来した台風影響によって極度の餌不足状態にあった可能性）、昼間行動する猛禽類などの天敵不在等が指摘されている。これら南硫黄島の日周行動を評価するためには、同様な環境の北硫黄島における本種の日周行動との把握および、南硫黄島との比較を行う必要があるとされていた（鈴木ら 2008）。

2017 年（本調査）では調査前の台風通過等はなく、小笠原群島で顕著であった渇水の影響も目立たなかった。植生に強い自然攪乱等は認められず、ほぼ健全な状態と考えられ、オオコウモリがコブガシ実、タコノミ実（熟果）等の優占木本類を利用するのが観察された。両調査を比較すると、2007 年調査は、台風後の強い攪乱状況下での行動観察事例であり、2017 年調査は、南硫黄島における本来の夏季の観察事例として再整理することができる。これにより、昼夜を通した活動、特に昼間の活発な行動は、一時的な自然攪乱によらない、南硫黄島のオガサワラオオコウモリの定常的な行動と評価できる。さらに、前調査（2007 年）以降に、同じ火山列島の硫黄島、北硫黄島のオオコウモリの主要な行動時間帯が夜間であることが確認されていることから（鈴木ら、2012；東京都環境局、2008）、昼間の活発な活動は、本種において南硫黄個体群が持つ固有な行動であることが明らかになった。

4-4. 食性および採餌行動

オオコウモリの採食が確認されたものは、タコノキ実、コブガシ実、ヒサカキ実、ハチジョウススキ茎であった。タコノキの果実は過去調査でも採食が確認されており、南硫黄島における主要な餌資源とされている(石井, 1983; 鈴木ら, 2008)。捕獲調査のための誘引では日中、タコノキ実のレプリカを視認した飛行個体が接近・着地するのがたびたび確認された。餌の探索や定位に他の島よりも日中の視覚を使っている可能性がある。視認対象となりうる植物としてタコノキの白色房状の花が観察された。特に、調査隊員のオオコウモリ目撃頻度が高かった島南の登攀ルートの高標高 200m 以上では、タコノキ群落が続く、開花・結実中の個体が多数確認されていた。調査期間中に、同所に採食可能なタコノキ花・実の餌資源が比較的集中していたと考えられる。また、UAV により、島の全斜面方位に分布するタコノキ群落の中で、西斜面には開花個体が集中していることが明らかになり、さらに、日中に同斜面中腹のタコノキ群落に飛来するオオコウモリが観察された。

南硫黄島は、周囲 7.5 km、面積 3.54 km²と、小笠原諸島の主要島の中では特に小さい。植物の固有性は非常に高いが、基本的な種多様性は低く、島全体のバイオマスも小さい。最近の MtDNA 及びマイクロサテライト解析により、南硫黄島、北硫黄、父島のオガサワラオオコウモリはそれぞれ特徴的な遺伝子タイプを持つことが確認され、近年の島間交流が欠如していると考えられている (Okada et al., 2014)。すなわち、南硫黄島のオガサワラオオコウモリは、台風常習地域に位置し、餌植物の多様性の低い小さな島内で、通年して生存していることになる。南硫黄島の 6.6 倍以上の面積を持ち、外来植物・栽培種も含めた植物の多様性が高い父島のオオコウモリ個体群の行動圏(採餌範囲)は、通年、父島列島内の周辺属島に及んでいる(東京都, 2015)。南硫黄島のオオコウモリが、島間移動をせずに個体群を維持するためには、資源の少なさ(小面積)や餌種の多様性の低さを補う工夫が必要だと思われる。父島と南硫黄島の面積以外の大きな違いは、後者が 1000m 近い山岳島であることだ。両島で広域に分布する代表的な固有木本で、オガサワラオオコウモリの主要な餌資源となっているタコノキの分布は海岸から山頂部に及び、父島では海岸部から標高 326m 付近まで、南硫黄島では標高 916m まで続く。標準大気気温減率(6.49°C/1000m)に従えば父島の標高 326m 地点と海岸部の気温差は約 2.12°C であるが、南硫黄島の海岸部と山頂の気温差は約 5.94°C となり、植物の生育環境としての違いはより大きい。なお、父島の山間部では、標準大気気温減率を大きく上回る気温差が観測されていることから、雲霧のかかる南硫黄島山域では、海岸部に比較して更に大きな気温差がある可能性もある(飯島, 2017; 吉田ら, 2002)。

さらに、南硫黄島は起立した単純円錐形の山体であるが、西側には深く切り立つ大規模な谷地形が集中し、北~東側では比較的均質な大面積斜面が覆うなど、斜面方位による地形差も大きい。従って、方位や地形によっても、日照時間や気温、湿度等に大きな差異が予想される。これらの局所気象の差異に対応して、分布する同一種内でフェノロジーが多様化し、一例えば、コブガシ、ヒサカキ、タコノキ等の重要な餌植物の花期及び結実期が、斜面方位、高度、地形等で大きく変異し、結果としてオオコウモリの餌利用可能な期間が増えている

可能性が考えられる。

加えて、南硫黄島のオオコウモリは、日中も活発に活動することによって昼間に開花する植物を利用し、昼間活動する陸鳥とも餌競争を行うことで、夜行性の他島の個体群と比較して採餌機会を広げている可能性がある。

本調査で初めてハチジョウススキ茎の採食が確認された。また、採餌の可能性が高い対象としてナンバンカラムシ、オオタニワタリがあげられた。これまで、オガサワラオオコウモリでは、31科42属105種の採食が確認されているが、草本類の利用情報は少ない(鈴木ら、2014)。父島における外来種(栽培種バナナ類とオウムバナ科観葉植物)の利用を除くと、自生種ではナンバンカラムシ、オオタニワタリ、本調査によるハチジョウススキに限られる。うち、ナンバンカラムシとハチジョウススキは南硫黄島(鈴木ら、2008)、オオタニワタリは南・北硫黄島及び父島における確認である(中村ら、2008)。これまで南硫黄島及び北硫黄島で捕獲されたオガサワラオオコウモリでは、すべての個体で著しい歯の摩耗が確認されており、慢性的な餌不足下でタコノキ未熟果などの固い食物を積極的に利用している影響が考えられている。南硫黄島で複数確認されている草本類は、いずれも資源量が多く、島の山岳域でも出現する種類である。オオタニワタリは、林冠閉鎖した林分の林床や谷地形の底部、ナンバンカラムシは岩盤やガレ場などの不安定な環境、ハチジョウススキは山頂部をはじめ各所の尾根地形の縁などに出現する。父島では確認の少ない草本類が餌利用されている理由として考えられるのは、慢性的な餌不足状況下において、通年して利用可能で、かつ台風等の攪乱時にも残存、又は再生の早い草本類を利用することによって、食いつなぎ資源を広げている可能性である。加えて、歯の磨り減りは生存にかかわるため、摩耗した歯でも咀嚼しやすい、草本類の柔らかい葉を必然的に利用している可能性も考えられる。

4-5. 飛行形態

観察個体の飛行形態は多い順から、グライディング、フラッピング、ソアリング、急降下となった。グライディング及びソアリングによる、はばたかない飛行合計は56%となり、急降下を加えると61%を占めた。はばたき動作のない、あるいは、はばたき動作と連続的に行うグライディング、ソアリングや急降下の多用は、南硫黄島個体群が持つ大きな行動的特徴と考えられる。特に興味深いのは、グライディングやソアリングによる急上昇と、半開翼を調整しながら行う急降下によって、一気に、高度差数百メートル以上の移動を行うことである。

このような飛行形態が発達した要因として、南硫黄島のオオコウモリが、限定的(面積・餌種数)な餌条件下で採餌機会を確保するために、同島の地形、気象に合う飛行手段を適応進化させた可能性が考えられる。すなわち、種内フェノロジーの島内変異を最大限利用するために、海岸部から山頂域に至る、高度、方位、地形等の異なる地点に自在に移動する飛行形態の獲得である。南硫黄島は洋上の山岳島で、北回帰線に近く、周辺海域は熱帯域に近い。一方で、山頂部には伊豆諸島と共通の温帯域の植物種が出現する標高差を持つ本格的な山岳

島となっている。つまり、熱対流による上昇気流が発生しやすい緯度帯に位置する、地形性上昇気流が発生しやすい山岳地形を持つ島である。このように、上昇気流の発生条件が揃った環境において、同条件を移動に利用することは合理的である。上昇移動に加えて、水平移動や、移動のための速力確保等においても島内各所で発生している上昇気流を巧みに使い、効率的な移動をしているオオコウモリが観察されている。山頂域の観察では、南斜面よりソアリングで急上昇した個体が、山頂域で旋回飛行後に、他斜面下に降下するのが観察されている。父島では、はばたき飛行により水平方向に移動する個体が頻繁に観察されるが、本調査では、水平方向のはばたき飛行の観察の頻度は低かった。これらから、島内の別斜面に移動する際に、山頂や島上部を経由地として、上昇気流を使った急上昇と、急降下による垂直方向移動の組み合わせを多用している可能性が高い(図 12)。餌環境が厳しく、かつ大きな標高差の移動が必要な島で、エネルギー消費量の大きいはばたき飛行を減らした移動形態をとることは、生存上も有利であると考えられる。

南硫黄島は、高標高域では雲霧となることが多く、山頂部には雲霧林が形成されている。オオコウモリが雲霧帯に入る急上昇をした場合、全身(体毛や皮膚)は「びしょ濡れ」になることが予想される。オガサワラオオコウモリは日常的にグルーミングを絶やさず、特に皮膚内側は入念に行う。父島では、雨や朝露で濡れた身体を念入りに舐めとる姿が観察されている。意識的な行動であるかどうかは別にして、南硫黄島では、雲霧帯への出入りを含むオオコウモリの急激な垂直方向の飛行が、グルーミングを通じた水分摂取に役立っている可能性がある。

4-6. 南硫黄島の生息環境と飛行形態及び活動時間の関係について

2007年(前回調査)に続き、南硫黄島のオガサワラオオコウモリが昼間・夜間ともに活発に活動することが明らかになった。2007年調査では、昼間には休息と活動を交互に繰り返すことが報告されているが、本調査において6時~17時に限定したオオコウモリの確認では、午前の観察事例は少なく、午後に観察事例が集中していた。また、FM追跡個体では、得られた打点は限定的であるものの、夜間から朝(9時過ぎ)までは、南域の谷地形付近で確認され、昼間(10時以降~16時頃)は、南域を離れ、北・北西斜面等で確認された。南硫黄島における上昇気流の発生状況の詳細は不明であるが、一般的に上昇気流が発生しやすいと考えられる日中に大きな移動が観られ、夜間から朝には南域内に確認地点が留まったことは興味深い。

南硫黄島は未だ外来ネズミ類の侵入が見られておらず、全島が海鳥類の大繁殖地となっている。シロハラミズナギドリ、セグロミズナギドリ、クロウミツバメ等が山腹から山頂に至る各所林内で営巣しており、日没から数時間、また夜明け前の数時間は、営巣地林内及びその周辺上空には、飛来・飛去する夥しい海鳥類が集中する。さらに、同3種は飛来時には樹冠に降り、飛去前には樹幹を登り、飛来直前、飛去直後には一時上空で集団化するなど、繁殖地の森林及び上空を一時的に占拠した状態になる。これら海鳥集団の、極端に集中する飛

行・林内行動・鳴き声等が、同じ飛行動物であり、鳴き声で同種の餌場を探すことがあるオコウモリの活動時間・場所に影響している可能性も考えられる。

本調査ではダウンロード型の GPS 記録機器を使用した。データの取得には至らず、南硫黄島のオガサワラオコウモリの詳細な行動追跡は出来なかった。今後は、同島独特の飛行形態や行動時間等の実態を明らかにするために、アルゴスなど衛星経由の記録計等を利用した調査の実施に期待したい。

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。本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、様々な分野の多くの方の援助をいただいた。ここに深い感謝の意を申し上げたい。

6. 引用文献

- 蓮尾嘉彪 (1969) 小笠原諸島の動物—鳥類・哺乳類を中心として—。小笠原諸島自然景観調査報告書、pp. 111-138. 東京都。
- 飯島慈裕 (2017) 父島気象観測所データ分析。平成 28 年度南島自然環境モニタリング調査委託報告書。7-11. 東京都小笠原支庁。
- 今泉吉典 (1970) 『日本哺乳動物図説 (上巻)』新思潮社、東京。350p。
- 石井信夫 (1983) 南硫黄島の哺乳類。南硫黄島の自然、環境庁自然保護局 (編) 日本野生生物研究センター、pp. 225-242。
- 稲葉慎・高槻成紀・上田恵介・伊澤雅子・鈴木創・堀越和夫 (2002) 個体数が激減したオガサワラオコウモリ保全のための緊急提言。保全生態学研究、7, pp. 51-61。
- 稲葉慎 (2001) 北硫黄島におけるオガサワラオコウモリの現況。北硫黄島生物調査報告書、pp. 50-57. 東京都小笠原支庁。
- 環境省 (2014) レッドデータブック 2014。ぎょうせい、東京。
- 黒田長禮 (1930) 小笠原群島産哺乳類。日本生物地理學會會報、1(3), pp. 81-88。
- 黒田長禮 (1940) 『原色日本哺乳動物図説』三省堂、311p。
- Okada A, Suzuki H, Inaba M, Horikoshi K, Shindo J (2014). Genetic structure and cryptic genealogy of the Bonin flying fox *Pteropus pselaphon* revealed by mitochondrial DNA and microsatellite markers. *Acta Chiropterologica*, 16(1), 15–26.
- 中村琢磨・藤田卓・鈴木創・杉田典正 (2008) 糞の花粉分析による、南硫黄島・父島における絶滅危惧種オガサワラオコウモリの食性の検討。日本花粉学会会誌、54(2), 53–60。
- Sugita N, Inaba M, Ueda K (2009) Roosting Pattern and Reproductive Cycle of Bonin Flying Foxes (*Pteropus pselaphon*). *Journal of Mammalogy*, Vol 90, Issue 1, 18 February 2009, P.195–202.

- 鈴木創・稲葉慎 (2010) 環境保全の現状 空飛ぶ森の守り神と島々の未来-オガサワラオオコウモリの生態と保全策. 遺伝, 64(4), 61-67.
- 鈴木創・川上和人・藤田卓 (2008) オガサワラオオコウモリの生息状況調査. 小笠原研究 33: 89-104.
- 鈴木創・鈴木直子 (2014) 小笠原諸島におけるオガサワラオオコウモリの食性. 小笠原研究, (41), 1-11. 41: 1-11.
- 鈴木創・堀越和夫・千葉勇人・佐々木哲朗・春成円十朗 (2012) .オガサワラオオコウモリ. 平成 24 年度北硫黄島アカガシラカラスバト等生息調査報告書. 56-79. 東京都環境局.
- 吉田圭一郎・飯島慈裕・岩下広和・岡秀一 (2002) 水文気候条件からみた小笠原諸島父島における乾性低木林の立地環境. 地学雑誌, 111: 711-725.
- 東京都環境局 (2008) オガサワラオオコウモリ調査. 平成 19 年度アカガシラカラスバト遺伝的多様性等調査報告書, 20pp.
- 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.
- 東京都小笠原支庁 (2015) オガサワラオオコウモリ保全調査委託総合報告書 2011 年度-2014 年度. 91pp.
- Yoshiyuki M (1989). A systematic study of the Japanese Chiroptera National Science Museum. Tokyo. vi +. 242. pp.

Bonin flying fox of Minami-Iwo-To Island, the Volcano Islands in 2017

Hajime SUZUKI^{*}, Kazuo HORIKOSHI¹, Sora HORIKOSHI¹, Yosuke AMEDA¹

& Yusuke MURATA¹

1. Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.

* hajime@ogasawara.or.jp (author for correspondence)

The Bonin flying fox (*Pteropus pselaphon*) is the only mammal endemic to the Ogasawara Islands. A field survey was conducted in June 2017 to clarify the current status of this species on Minami-Iwo-To Island. This survey estimated the flying fox population at more than 100 individuals, similar to the population size estimated by previous surveys in 1982 and 2007. Our survey revealed that June is a birthing and parenting period. We observed unique flying behaviors, such as flying using an ascending airstream and steep, falcon-like descents. Based on observations using an unmanned aerial vehicle (UAV), it was suggested that Bonin flying foxes on Minami-Iwo-To Island use phonological variations in the timing of maturity of fruits of *Pandanus boninensis*, its major food resource.

Key words

Bonin flying-fox, Flight form, Ogasawara Islands, Volcano Islands.

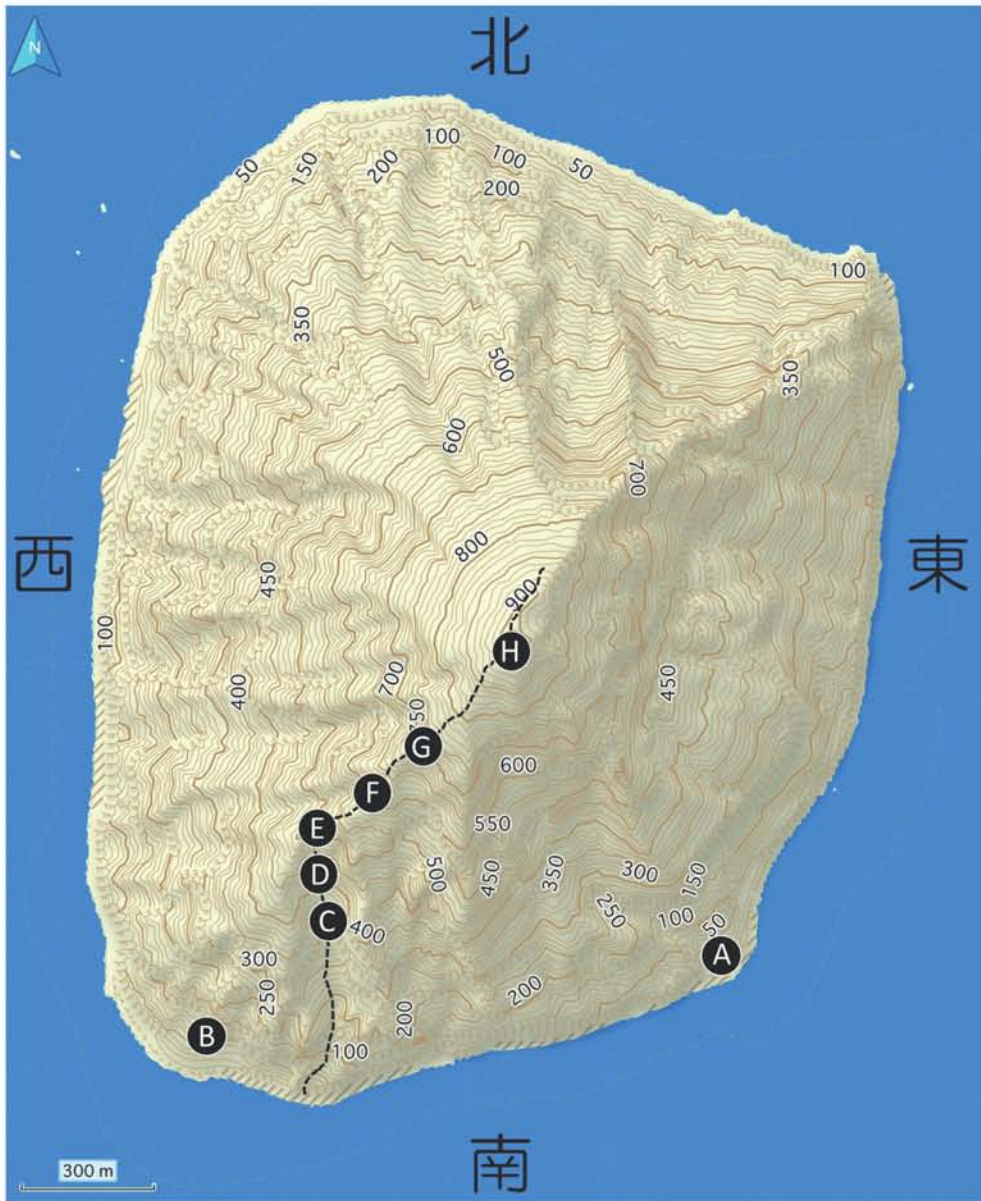


図1. 南硫黄島におけるオオコウモリ調査地等位置. A: 南東部海岸林、B: 南西部崩壊地、C: 標高300m調査地、D: 標高400m調査地、E: コル、F: 標高650m調査地（コブガシ林）、G: 標高700m調査地（ノボタン草原）、H: 山頂。点線は登攀ルート。

Figure 1. Location of the Flying Fox survey site etc. in Minami-Iwo-To island.

A: Southeastern coastal forest, B: Collapse southwest, C: Altitude 300 m Surveyed area, D: Altitude 400 m Surveyed area, E: Col, F: Altitude 650 m Surveyed area (cob oyster forest), G: Altitude 700 m Surveyed site Novotan grassland), H: summit peak. The dotted line is the climbing route.



图 2-1. 捕獲个体 1

a: 顔_正面、b: 顔_横、c: 全身_腹側、d:全身_背側、e:齒

Figure 2-1. Capture individual 1.

a: face_front, b: face_side, c: whole body_belly side

d: whole body_back side, e: tooth



图 2-2. 捕獲个体 2

a: 顔_正面、b: 顔_横、c: 全身_腹側 d: 全身_背側、e: 齒、f: 生殖器

Figure 2-2. Capture individual 2.

a: face_front, b: face_side, c: whole body_ventral side

d: whole body_back side, e: tooth, f: Reproductive organs



図2-3. 捕獲個体3

a: 顔_正面、b: 顔_横、c: 全身_腹側、d: 全身_背側、e: 生殖器、
f: 乳房 (経産個体)

Figure 2-3. Capture individual 3.

a: face_front, b: face_side, c: whole body_belly side, d: whole body_dorsal side,
e: Reproductive organs, f: breast (propagated individual)

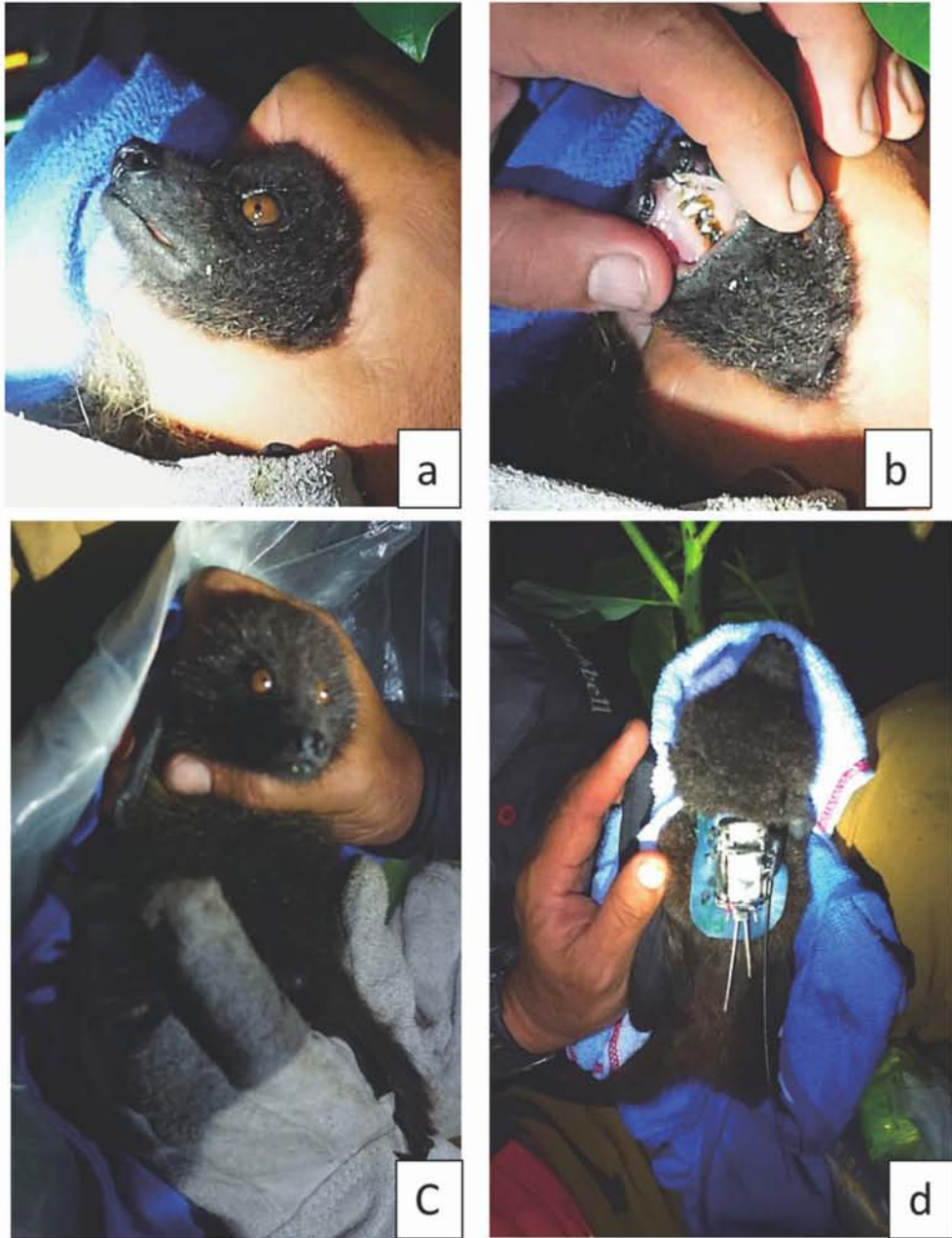


图2-4. 捕獲个体4

a: 顔_正面、b: 齒、c: 全身_腹側 d:全身_背側 (GPS)

Figure 2-4. Capture individual 4

a: face_front, b: tooth, c: whole body_belly side, d: whole body_dorsal side (GPS)



図 2-5. 捕獲個体 5 及び 6

a: 顔_正面、b,d: 母親と仔獣、c: 歯 (成獣♀)、e: 仔獣

Figure 2-5. Capture individuals 5 and 6

a: face_front, b&d: mother and baby, c: tooth (adult♀), e: baby

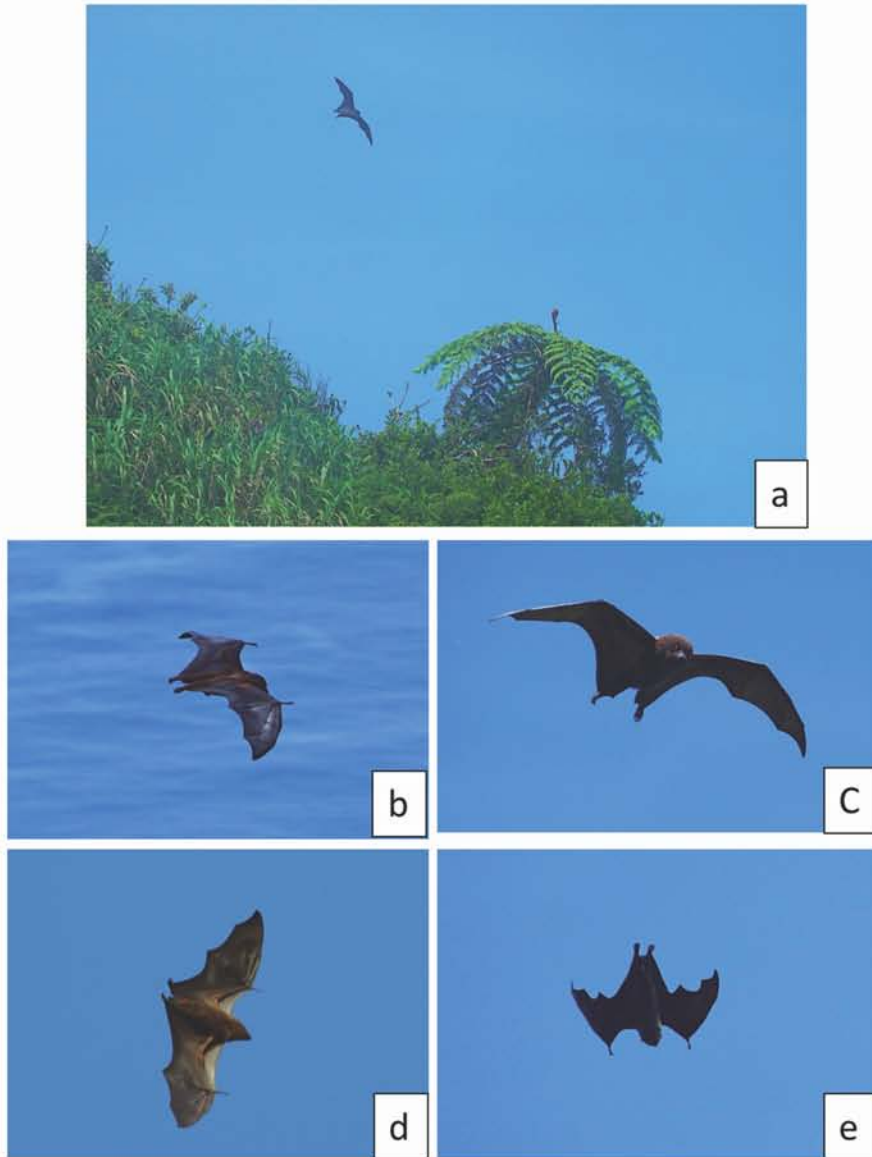


図3. オオコウモリのはばたかない飛行形態

a: 山頂部全周の上昇気流を使い高速でグライディング旋回する個体

b: グライディングで水平移動する個体

c, d: 急降下する（翼を閉じる）直前の個体 e: 急降下中の個体

Figure 3. Flight form not flapping

a: High speed gliding turning (mountain top)

b: Individuals moving horizontally with gliding

c, d: Just before a sudden descent (closing the wing) e: During a rapid fall

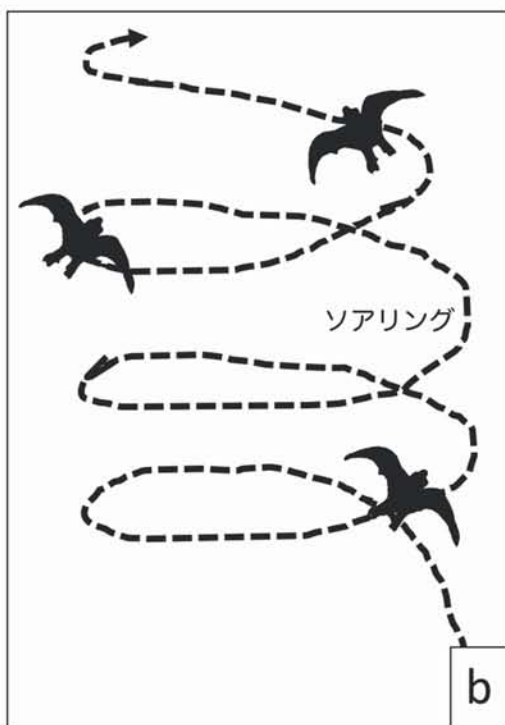
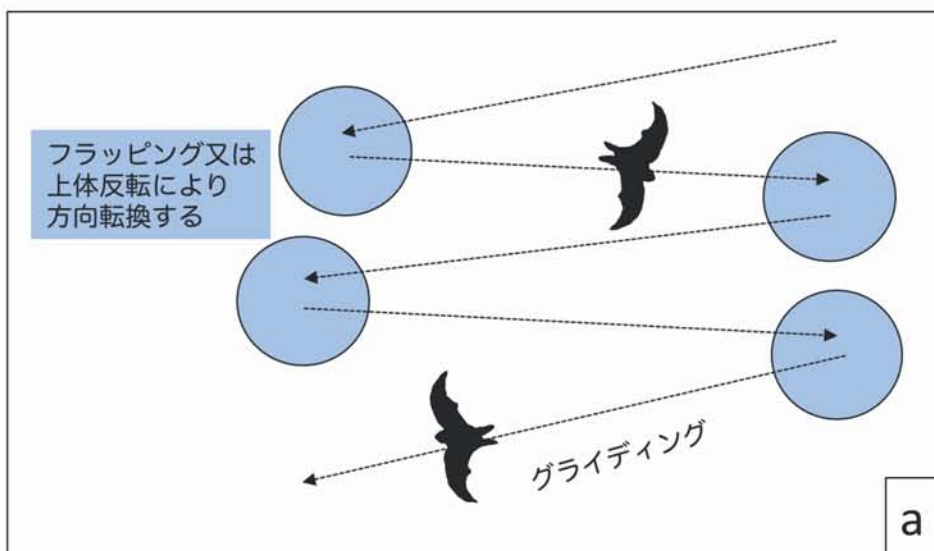


図4. はばたかない飛行形態の模式図

a: グライディング

ジグザグにグライダーしながら水平移動又は下降

b: ソアリング

上昇気流を使い、羽ばたかずに垂直方向へ旋回上昇。上昇気流の中で、はばたきながら一気に急上昇する個体も観察された。

Figure 4. Schematic diagram of flight form without flapping

a: GlidingHorizontal movement or descent while zigzag gliding

b: SoaringSwing upward in the vertical direction without flapping. In the ascending air current, individuals that rapidly jump at a stroke while flapping were also observed.

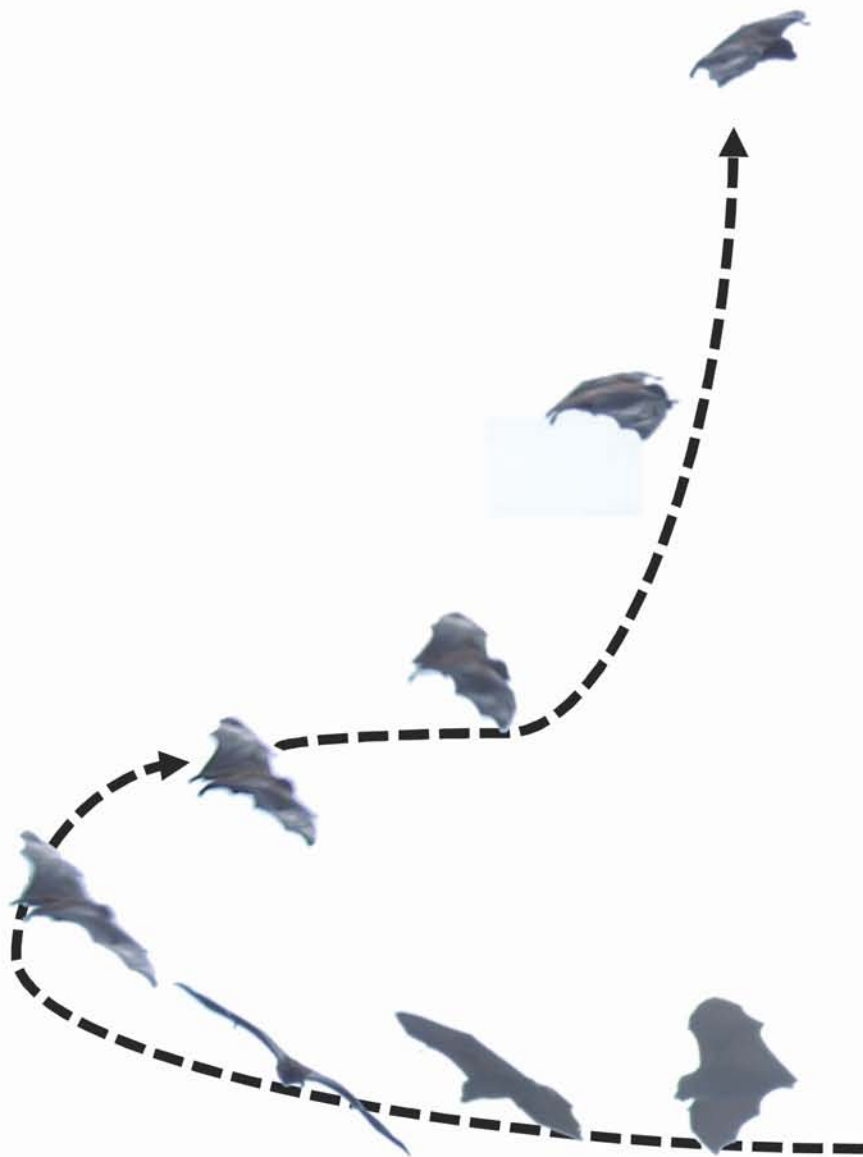


図5. ソアリングの2形態

上昇気流を利用した旋回上昇の後 → より強い上昇気流に入り、
直線的な急浮上をした事例

Figure 5. Two forms of Soaring.

After turning upward → A case of linear sudden emergence

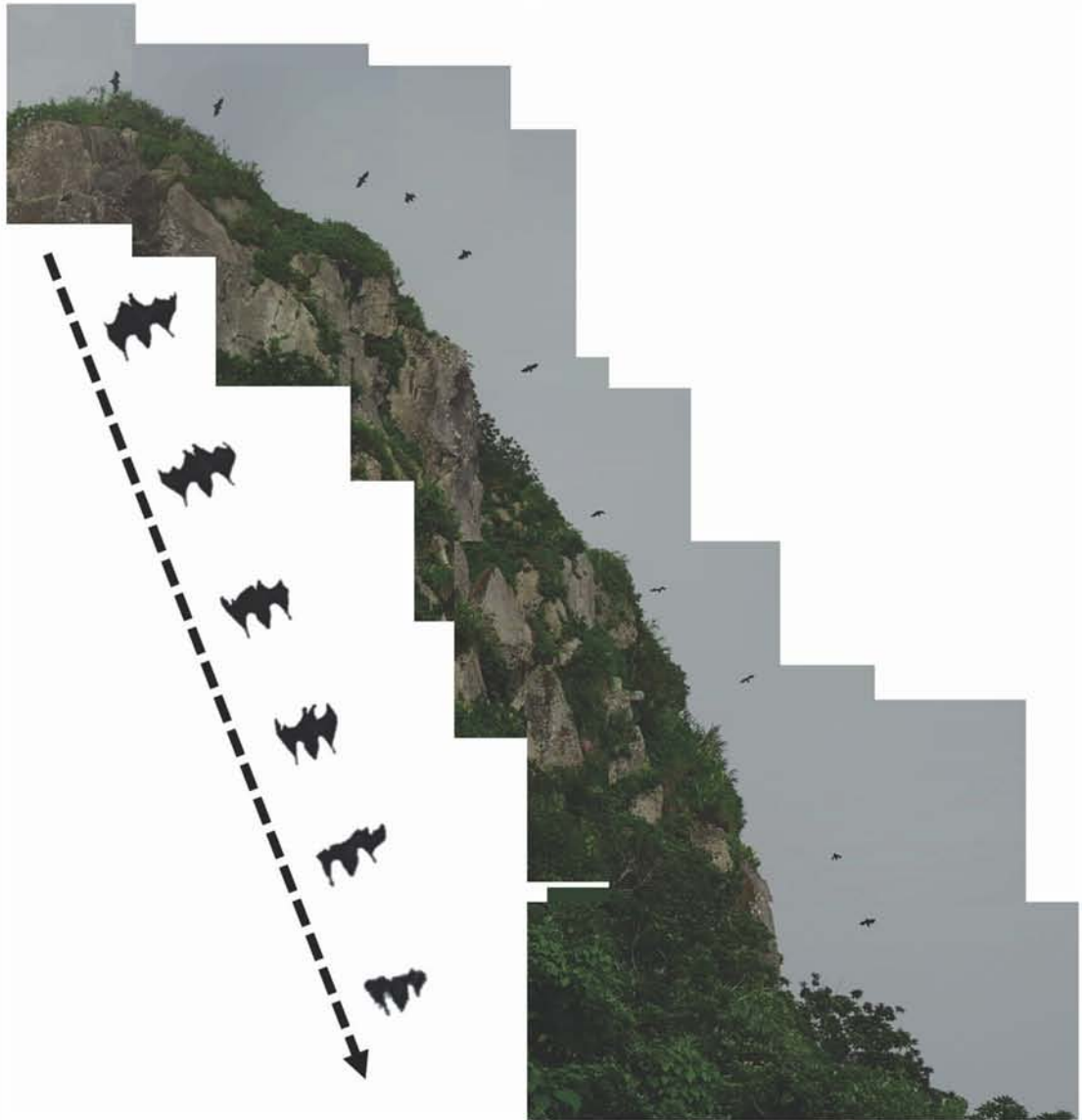


図6. 急降下（連続写真と模式図）

翼を開いたまま頭を下げて急降下を開始。翼を半開程度にたたみ、一気に加速する。半開翼を微調整してブレーキをかけながら、ほぼ垂直方向に急降下する。半開翼の皮膜は激しく振動し、音を出す。

Figure 6. Swoop (Continuous photo and Pattern diagram).

Keeping the wings open.Lower his head and face down.Start a steep descent.Fold the wings half open and accelerate at once.While fine-adjusting the half-opening blade and applying the brake, it quickly descends in the vertical direction.The film of the half opening blade vibrates violently, it gives out a sound.

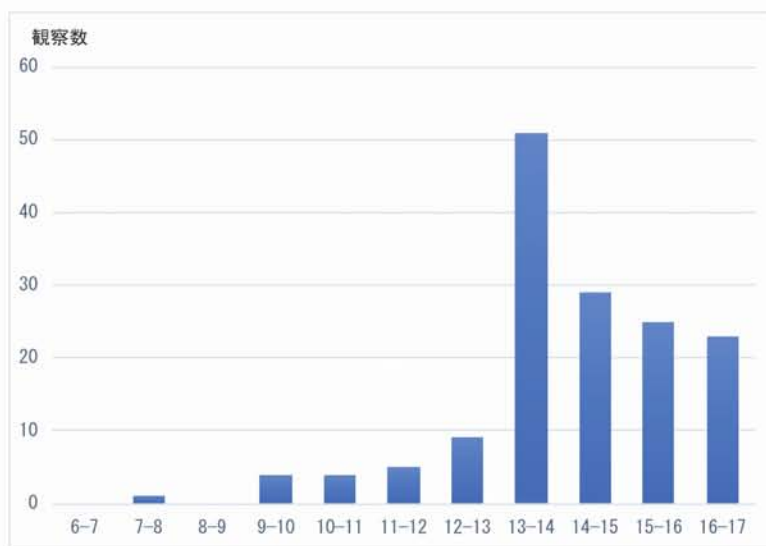


図7. 日中観察（7-17時）における時間別観察数

Figure 7. Number of observations by time in daytime (7-17) observation

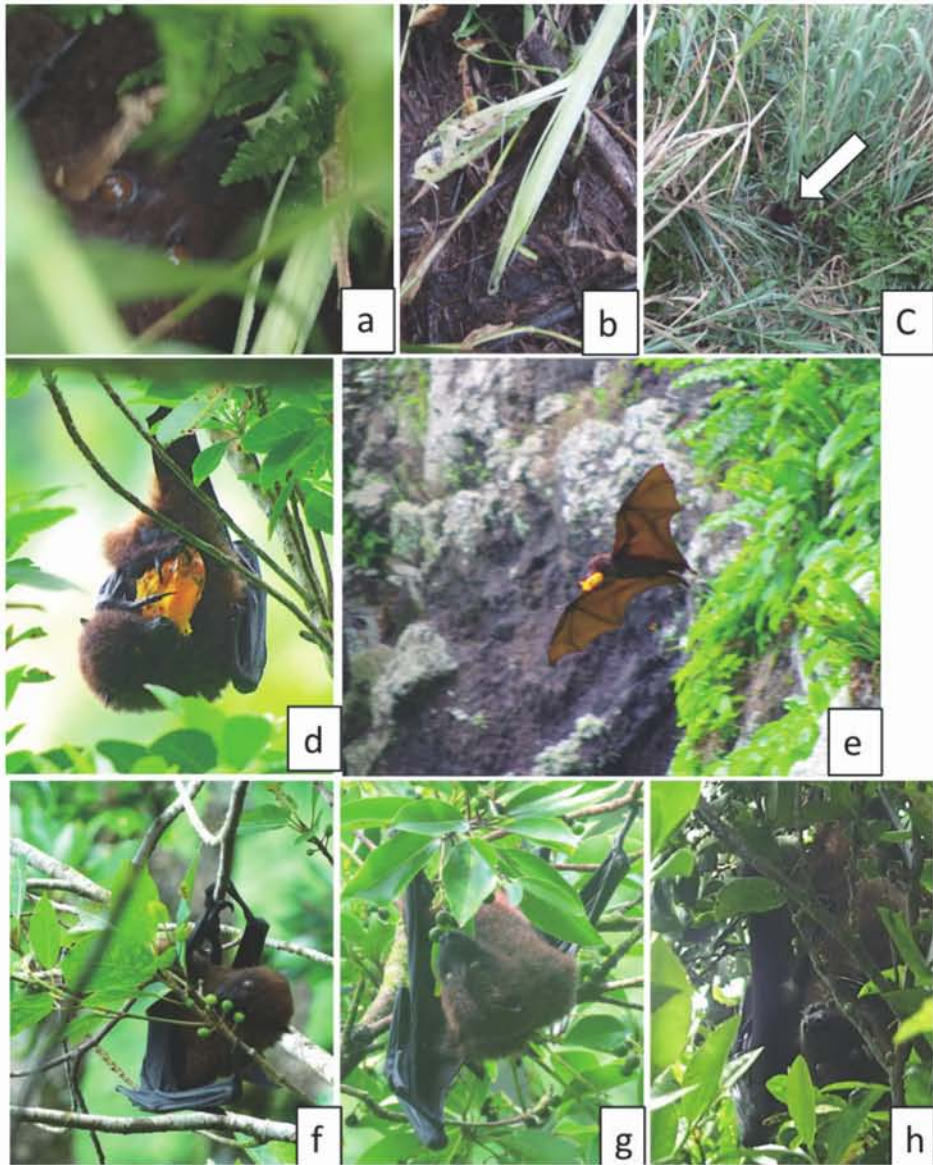


図8. 採食が確認された餌植物

a,b,c: ススキの葉茎_山頂付近 (a, b 佐々木哲朗、c 朱宮丈晴)

d,e: タコノキ果実 (天野和明)、 f: トキワイヌビワ実 (鈴木創)

g: コブガシ実 (川上和人)、h: ヒサカキ実 (川口大朗)

Figure 8. Feeding plants

a~c: *Miscanthus condensatus*

d, e: *Pandanus boninensis*, f: *Ficus boninsimae*

g: *Machilus kobu*, h: *Eurya japonica*

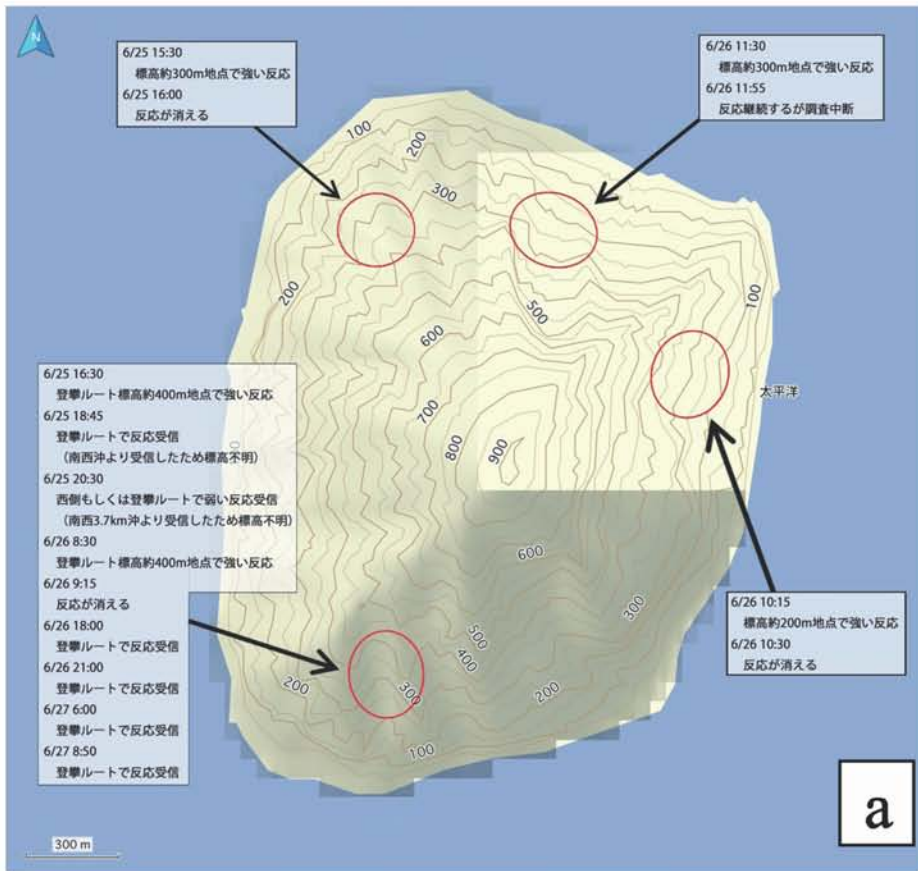


図9. テレメトリー調査によるオオコウモリの追跡結果

a: FM 受信地点 b: FM 放探の航路軌跡

Figure 9. Tracking result of telemetry survey

a: FM reception point b: Ship's route map

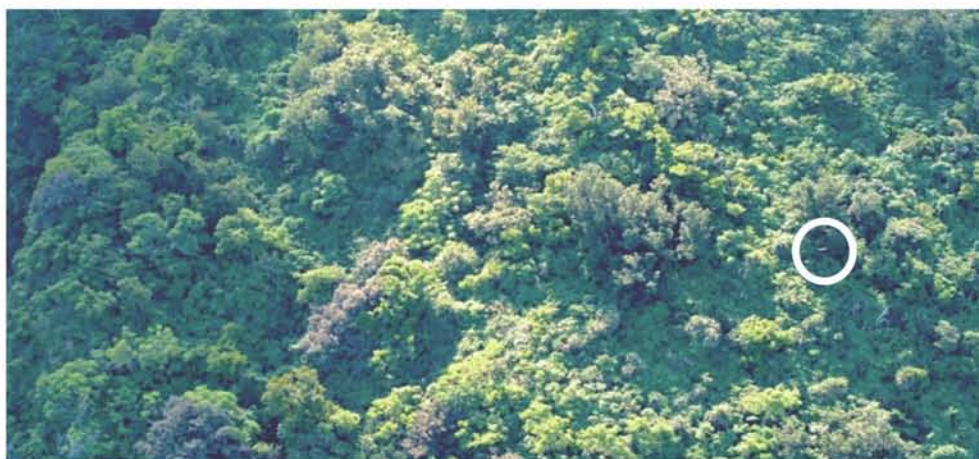


図 10. UAV で撮影されたオガサワラオオコウモリ.

Figure 10. Bonin Flying Fox by using UAV.

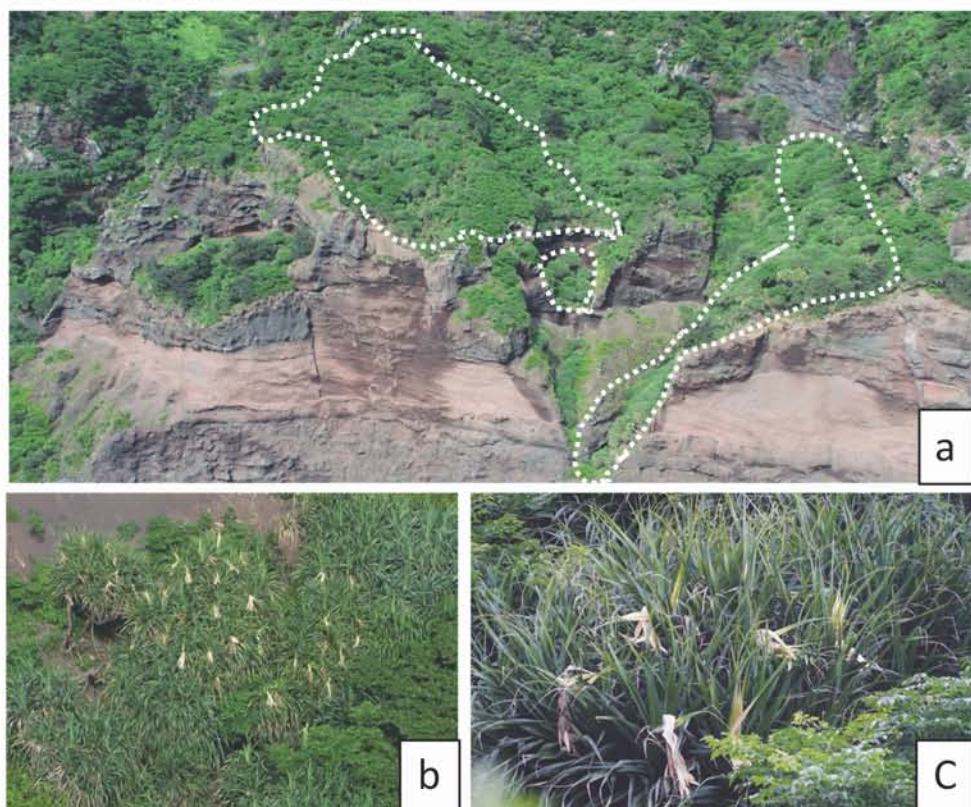


図 11. UAV 等で西斜面で撮影された開花中のタコノキ群落.

Figure 11. *Pandanus boninensis* (Blooming) by using UAV.

a, b: 西斜面 West slope c: 南西コル付近 Southwest col (Non UAV)

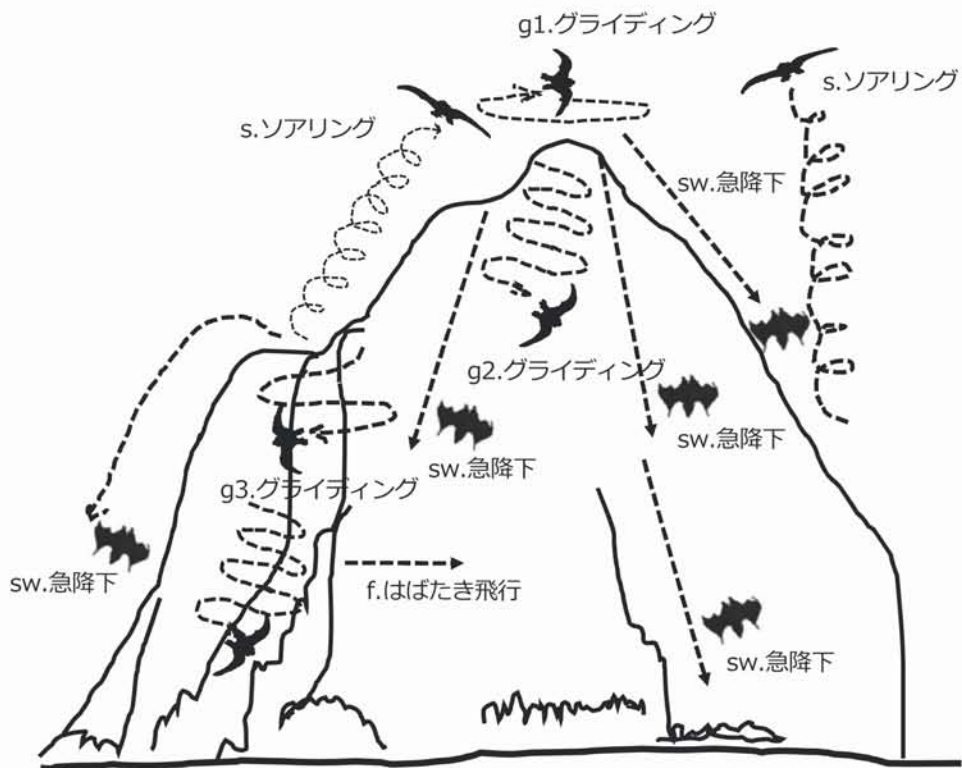


図 12. 南硫黄島におけるオオコウモリの飛行イメージ (いずれも日中)

s: ソアリング (旋回上昇及び直線の吹き上り) は垂直方向上部への移動の主要飛行形態.

g: グライディングは、上昇、下降、水平移動のすべてで頻繁に使用される. 広い斜面を大きくジグザグに探索飛行する (g2)、谷中や短距離移動でを短くジグザグ飛行する (g3)、山頂部独特の全周の上昇気流を使った高速旋回 (g1) 等、多様である.

f: フラッピングは、着地、減速、飛び立ち、グライディングの方向転換時の基本動作である. 低標高～中腹の水平移動、谷内の移動で観察された.

sw: 島内各所で観られた. 大きな移動では主要な飛行形態のひとつである.

s→g1→sw: 南硫黄島独特の島内移動方法. フラッピング等の水平移動を用いず、ソアリングで山頂部に急浮上した後に急降下する＝上昇気流を使い山頂を介した移動方法.

Figure 12. Flight image of Flying Fox in Minami-Iwo-To Island (Daytime)

s: Soaring is the main flight form of vertical upward movement.

g: Gliding is frequently used in all of rising, descending, and horizontally moving.

f: Flapping is the basic operation at the time of changing direction of landing, deceleration, flight, and gliding. Horizontal movement of low elevation to middle abdomen, movement in valley was observed.

sw: I was able to see it all over the island. It is one of the main forms of flight with large movements.

s→g1→sw: Using a rising air current to move through the summit.

表 1. 南硫黄産オガサワラオオコウモリの計測値.

Table 1. The body sizes of *Ppselahone* in Minami-Iwo-To Island.

No	1	2	3	4	5	6
捕獲日 Date	2017. 6. 23	2017. 6. 23	2017. 6. 23	2017. 6. 24	2017. 6. 26	2017. 6. 26
捕獲場所 Capture Point	E	E	E	C	A	A
性別 sex	♀	♂	♀	♂	♀	不明
成獣/亜成獣	adlut	adlut	adlut	adlut	adlut	sub adlut
体重 (g)	444	405	405	400	—	—
頭幅 mm	39.0	34.6	38.2	39.2	—	—
頭長 mm	60.0	66.0	65.0	68.0	—	—
前腕長 (R) mm	130.0	136.0	142.0	140.0	136.0	49.6
第1指長 mm	35.0	34.1	32.4	25.2	33.0	—
第3指長 mm	250.0	251.0	255.0	261.0	—	—
第5指長 mm	173.0	176.0	185.0	184.0	—	—
睾丸幅 mm	—	40.0	—	39.0	—	—
乳頭発達/乳		—	有り	—	有り/+	不明
体毛色	赤褐色	赤褐色	赤褐色	赤褐色	赤褐色	黒/白銀混交
歯	摩耗	摩耗	摩耗	摩耗	摩耗	不明
DNAサンプル採取	○	○	○	○		
(口吻部より) 花粉採取	○	○		○		
備考	手捕り	捕獲箱	手捕り	GPS装着 手捕り	母親 左眼白内障 手捕り	乳幼獣 体長 85mm 手捕り

表2. 調査隊員が記録したオオコソモリの情報一覧 (その1)

Table. 2 Observation list of Flying Fox.

観測番号 Observation number	標高 Altitude	標高区 Zone	区画 Grid	標高 Elevation	場所 Location	植生 Vegetation	発見日 Date	時間 Time	観測方法 Method	発見時間 Boasting Time	人数 Number	位置 Location	飛行時間 Flying Time	性別 Sex	成熟度 Maturity Stage	F	G	H	I	J	K	備考 Note
1	0~20m	A	230m	230m	植生不明	クコノモリ・クコノモリ	2017/6/28	17:40	目撃	0	1	1	1	1	1							雄成体
2	0~20m	A	230m	230m	植生不明	クコノモリ	2017/6/28	17:40	目撃	0	2	1	1	1	1							雌成体
3	0~20m	A	230m	230m	植生不明	クコノモリ	2017/6/28	17:40	目撃	0	2	1	1	1	1							雌成体
4	0~20m	A	230m	230m	植生不明	クコノモリ	2017/6/28	17:40	目撃	0	2	1	1	1	1							雌成体
5	20~200m	B	40m	40m	植生不明	クコノモリ	2017/6/28	17:50	目撃	0	2	1	1	1	1							雌成体
6	20~200m	B	40m	40m	植生不明	クコノモリ	2017/6/28	17:50	目撃	0	2	1	1	1	1							雌成体
7	20~200m	B	150m	150m	植生不明	クコノモリ	2017/6/28	18:00	目撃	0	1	1	1	1	1							雌成体
8	10~200m	B	200m	200m	植生不明	クコノモリ	2017/6/28	18:20	目撃	0	3	2	2	2	2							雌成体
9	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:37	目撃	0	2	2	2	2	2							雌成体
10	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:37	目撃	0	2	2	2	2	2							雌成体
11	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:00	目撃	1:06	1	1	1	1	1							雌成体
12	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:00	目撃	1:06	1	1	1	1	1							雌成体
13	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:30	目撃	1:07	1	1	1	1	1							雌成体
14	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:30	目撃	0:51	1	1	1	1	1							雌成体
15	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:30	目撃	0:51	1	1	1	1	1							雌成体
16	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	16:29	目撃	0:23	1	1	1	1	1							雌成体
17	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	16:29	目撃	0:13	2	2	2	2	2							雌成体
18	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	17:00	目撃	0:01	1	1	1	1	1							雌成体
19	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	17:00	目撃	0:01	1	1	1	1	1							雌成体
20	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	17:00	目撃	0:09	2	2	2	2	2							雌成体
21	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	16:24	目撃	1	1	1	1	1	1							雌成体
22	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	16:24	目撃	1	1	1	1	1	1							雌成体
23	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	16:48	目撃	0:08	1	1	1	1	1							雌成体
24	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	16:48	目撃	0:08	1	1	1	1	1							雌成体
25	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:11	目撃	2:08	5	5	5	5	5							雌成体
26	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:00	目撃	2	1	1	1	1	1							雌成体
27	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:00	目撃	2	1	1	1	1	1							雌成体
28	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	15:02	目撃	0:22	1	1	1	1	1							雌成体
29	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	13:11	目撃	1	1	1	1	1	1							雌成体
30	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/14	13:11	目撃	1	1	1	1	1	1							雌成体
31	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:22	目撃	0:40	2	2	2	2	2							雌成体
32	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:22	目撃	0:40	2	2	2	2	2							雌成体
33	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:29	目撃	0:15	1	1	1	1	1							雌成体
34	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:29	目撃	0:15	1	1	1	1	1							雌成体
35	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:24	目撃	0:15	1	1	1	1	1							雌成体
36	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:24	目撃	0:15	1	1	1	1	1							雌成体
37	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:35	目撃	0:1	1	1	1	1	1							雌成体
38	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:35	目撃	0:1	1	1	1	1	1							雌成体
39	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:38	目撃	0:11	1	1	1	1	1							雌成体
40	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:38	目撃	0:11	1	1	1	1	1							雌成体
41	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:42	目撃	0:58	6	6	6	6	6							雌成体
42	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:42	目撃	0:58	6	6	6	6	6							雌成体
43	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/17	13:42	目撃	0:58	6	6	6	6	6							雌成体
44	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	9:28	目撃	1	1	1	1	1	1							雌成体
45	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	9:28	目撃	1	1	1	1	1	1							雌成体
46	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	12:10	目撃	0:20	3	3	3	3	3							雌成体
47	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	12:10	目撃	0:07	1	1	1	1	1							雌成体
48	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	12:10	目撃	0:07	1	1	1	1	1							雌成体
49	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	12:10	目撃	0:10	2	2	2	2	2							雌成体
50	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	9:09	目撃	0:10	1	1	1	1	1							雌成体
50	300~400m	B	300m	300m	植生不明	クコノモリ	2017/6/29	9:13	目撃	0:13	1	1	1	1	1							雌成体

表2. 調査隊員が記録したオオコウモリの情報一覧 (その4)

Table.2 Observation list of Flying Fox.

観測番号 Serial number	区21 Zone1	区22 Zone2	標高 Elevat on	場所 Locatlon	植生 Vegetatlon	年月日 Date	時間 Time	観測方法 Method	専ら観察時間 Number of Shooting Time	個体数 Total Number	上空 Flyng	地上 Near surface	場所 Near surface	Locktlon	Behavior	Sex	Maturity stage	観察者 Researcher	F	G	S	I	S	U	M	Note
151	600-800m	F	650m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:58	聴音	1:15	1	1	1	1		♂	成	聴音								コブガシ林 地上聴音	
152	"	"	"	"	"	2017/6/20	14:58	聴音	0:25	1	1	1	1		♂	成	聴音								コブガシ林 地上聴音	
153	"	"	"	"	"	2017/6/20		聴音	1:45	1	1	1	1		♂	成	聴音								コブガシ林 地上聴音	
154	"	"	"	"	"	2017/6/20		聴音	0:56	1	1	1	1		♂	成	聴音								コブガシ林 地上聴音	
155	"	"	"	"	"	2017/6/20		聴音	2:10	1	1	1	1		♂	成	聴音								コブガシ林 地上聴音	
156	"	"	"	"	"	2017/6/20		聴音	3:24	1	1	1	1		♂	成	聴音								コブガシ林 地上聴音	
157	"	"	"	"	"	2017/6/20	15:21	聴音	2:05	1	1	1	1		♂	成	聴音								コブガシ林 地上聴音	
158	600-800m	F	650m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	15:31	写真	1:3	1	1	1	1		♂	成	小体実体								コブガシ林 地上聴音	
159	600-800m	F	650m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	15:06	聴音	0:09	1	1	1	1		♂	成	知田儀一般								地上聴音	
160	"	"	"	"	"	2017/6/20	15:07	聴音	0:45	1	1	1	1		♂	成	知田儀一般								地上聴音	
161	600-800m	F	650m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	15:56	写真	3:1	1	1	1	1		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
162	"	"	"	"	"	2017/6/20	15:56	聴音	0:44	1	1	1	1		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
163	"	"	"	"	"	2017/6/20	15:58	聴音	0:03	1	1	1	1		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
164	"	"	"	"	"	2017/6/20	15:58	聴音	1:04	1	1	1	1		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
165	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:03	聴音	0:11	1	1	1	1		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
166	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:05	聴音	1:59	2	2	2	2		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
167	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:07	聴音	4:11	1	1	1	1		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
168	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:15	聴音	4:11	1	1	1	1		♂	成	川上初人								コブガシ林 地上聴音	
169	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:07	写真	29	2	2	2	2		♂	成	森 謙雄								コブガシ林 地上聴音	
170	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:28	聴音	0:20	1	1	1	1		♂	成	川口大樹								コブガシ林 地上聴音	
171	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:28	聴音	0:20	1	1	1	1		♂	成	川口大樹								コブガシ林 地上聴音	
172	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:28	聴音	1	1	1	1	1		♂	成	川口大樹								コブガシ林 地上聴音	
173	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:28	写真	1	1	1	1	1		♂	成	川口大樹								コブガシ林 地上聴音	
174	"	"	"	"	"	2017/6/20	16:29	写真	1	1	1	1	1		♂	成	川口大樹								コブガシ林 地上聴音	
175	600-800m	F	650m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	16:30	聴音	0:29	1	1	1	1		♂	成	佐々木隆樹								コブガシ林 地上聴音	
176	"	"	"	"	"	2017/6/20	11:50	写真	10	1	1	1	1		♂	成	中野真人								地上から隊員を撮影	
177	"	"	"	"	"	2017/6/20	11:52	写真	9	1	1	1	1		♂	成	中野真人								地上から隊員を撮影	
178	"	"	"	"	"	2017/6/20	12:00	写真	1:50	1	1	1	1		♂	成	中野真人								地上から隊員を撮影	
179	"	"	"	"	"	2017/6/20	12:14	写真	5	1	1	1	1		♂	成	中野真人								地上から隊員を撮影	
180	600-800m	F	650m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:41	写真	0:35	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
181	600-800m	F	650m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:00	聴音	0:13	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
182	"	"	"	"	"	2017/6/20	14:00	聴音	0:17	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
183	600-800m	雄番カート	700m	南東林分	コブガシ	2017/6/20	13:43	聴音	0:18	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
184	600-800m	雄番カート	700m	南東林分	コブガシ	2017/6/20	13:43	聴音	0:13	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
185	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	12:38	聴音	0:06	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
186	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	12:38	聴音	0:10	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
187	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	12:38	聴音	0:24	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
188	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:00-13:12	聴音	0:13	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
189	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:00-13:12	聴音	0:17	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
190	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:00-13:12	聴音	0:08	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
191	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:00-13:12	聴音	0:04	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
192	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:13	聴音	0:06	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
193	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:13	聴音	0:06	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
194	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	13:48	聴音	0:20	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
195	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:06	聴音	0:03	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
196	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:06	聴音	0:20	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
197	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:08	聴音	0:17	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
198	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:08	聴音	0:16	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
199	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:08	聴音	0:18	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	
200	600-800m	G	750m	尾根上林分	コブガシ林	2017/6/20	14:25	聴音	0:10	1	1	1	1		♂	成	永宮正樹								地上から隊員を撮影	

表2. 調査隊員が記録したオオコウモリの情報一覧 (その5)

Table 2 Observation list of Flying Fox.

調査番号 Serial number	区別Z Zone1	区別Z Zone2	標高 Elevation	場所 Location	植生 Vegetation	年月日 Date	時間 Time	観察方法 Method	発見数 Number of Shooting	Number		Location	Behavior		Sex	Maturity stage		F G S W DMK	Note
										家数 Number	個体数 Total Number		飛行 (Flying)	休息 (Rest)		不明 Abilit	成熟 Abilit		
201	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/23	14:36	観測	0.16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	グライディングスター グライディングスター
202	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/23	14:39	観測	0.17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	グライディングスター グライディングスター
203	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	7:00	写真	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
204	005-800m	G	750m	京都上層緑地	5ヶ所広葉	2017/6/24	13:11	写真	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
205	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:46	観測	0.21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
206	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
207	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
208	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
209	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
210	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
211	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
212	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
213	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	13:50~14:20	観測	0.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
214	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	14:22	観測	0.40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
215	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	14:22	観測	0.109	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
216	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	14:47	観測	0.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
217	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	15:06	写真	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
218	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	15:06	写真	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
219	005-800m	G	750m	京都上層緑地	イオウワポソソ	2017/6/24	15:06	写真	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	京都府立 中野野人
220	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/16	13:30	写真	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
221	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/16	13:30	写真	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
222	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/16	13:30	写真	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
223	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/20	16:15	観測	0.30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
224	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:55	写真	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
225	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:56	写真	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
226	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:57	観測	0.21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
227	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:58	観測	0.53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
228	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:58	観測	0.44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
229	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:58	観測	0.18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
230	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:58	観測	0.24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
231	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	12:59	観測	0.13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
232	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	13:09	観測	0.24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
233	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	16:19	写真	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
234	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	16:19	写真	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
235	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	16:20	観測	1.31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
236	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	16:20	観測	1.31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
237	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	16:45	写真	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
238	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	16:46	写真	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
239	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	16:58	写真	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
240	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/21	11:08	写真	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
241	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/24	11:37	写真	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
242	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/24	11:37	写真	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
243	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/24	11:37	写真	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
244	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/24	11:40	観測	0.08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博
245	800m以上	H	916m	山頂部	セツクキ	2017/6/24	11:42	写真	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	川口大樹 大野利博

表3. 標高別のオガサワラオオコウモリ観察内訳

Table 3. Detailed observation of Bonin Flying Fox by altitude

標高区分 Altitude division	観察数 The number of observed Flyingfox	性別_Sex			性成熟 Sexual maturity			行動_Behavior					飛行形態_Flying form				
		♂	♀	unk	adult	sub- adult	unk	On the tree 樹上		Near the ground 地表近く		Flight 飛行	はばたき Flapping	グライダー グライ ディング Gliding	ソアリング Soaring	急降下 Swoop	未定不能 Undeterm inable
								採餌 Foraging	休息・移動 Rest Movement	採餌 Foraging	休息・移動 Rest・ Movement						
0~20m	2	0	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
20~200m	6	0	0	6	0	0	6	1	0	0	0	5	2	0	0	0	0
300~400m	77	3	2	72	5	0	72	5	8	0	1	63	45	46	7	2	5
400~600m	78	2	5	71	7	3	68	0	8	0	1	69	22	44	5	8	4
600~800m	49	5	6	38	6	0	43	5	4	0	1	39	24	24	8	3	1
800m以上	14	1	3	10	7	1	6	2	7	2	0	3	2	3	1	0	0
計	226	11	17	198	26	5	195	13	29	2	3	179	95	117	21	13	10

表4. オガサワラオオコウモリ採餌植物 (標高別)

Table 4. Feeding plants

標高区分 Altitude division	対象餌種 Feed	採餌 Foraging	確認場所 location
20~200m	タコノキ実1	1	樹上1
300~400m	タコノキ実4、コブガシ実1、 タコノキ実 (啜え飛行中) 2、 ※ (ナンバンカラムシ1)	5, 2 f, ※ (1)	樹上5、 餌を啜えて飛行2、 ※ (地表近く:採餌していた可能性大1)
600~800m	コブガシ実5	5	樹上5
800m以上	ハチジョウススキ茎2、 ヒサカキ実1、 不明1	4	地表近く2、樹上2
計	タコノキ実7、 コブガシ実6、 ヒサカキ実1、 ハチジョウススキ茎2、 ※ (ナンバンカラムシ1)、不明1	17 ※ (1)	樹上13、 地表近く2、(地表近く可能性大1)、 飛行中2

表 5. 繁殖情報の整理

Table 5. Breeding information

	標高区分	Breeding sign 繁殖サイン	date 日時	Situation 状況
1	0~20m	母親・乳幼獣	2017/6/26	海岸林内_母親の腹部に抱きつく乳幼獣
2	300~400m	母親・乳幼獣	2017/6/23	コル上空_腹部にしがみつくと幼獣を抱え飛行する親
3	300~400m	母親・乳幼獣	2017/6/23	コル・タコノキ林内_母親の腹部に抱きつく乳幼獣
4	800m以上	♀成獣	2017/6/16	山頂林分_腹部膨張により出産直前が疑われる♀成獣

表 6. GPS 記録計・FM 発信器によるオガサワラオオコウモリの追跡結果

Table6. Tracking results by GPS recorder / FM transmitter

月日	時間	FM受信	GPSダウンロード	放探対象	船舶位置	備考
2017/6/25	15:00	×	×	島南→西へ	南沖_1km以内	FM捜索開始(時計回り) 南側~西側は4knt, 西側~東側は7knt
	15:30	○	×	島北西側 300mH	北西沖_1km以内	FM捜索開始(時計回り) 南側~西側は4knt, 西側~東側は7knt
	15:45	×	×	島東側~島北側	松江岬_1km以内	島東側で反時計回りに折り返し 東側~北側は7knt, 北側~南側は10knt
	16:00	×	×	島北西側	北西沖_1km以内	島北西のFM反応消える=個体移動と判断
	16:30	○	×	島南側登攀ルート 400mH	北西沖_1km以内	GPS受信出来ない
	18:45	○	×	島南側登攀ルート	南西沖_1km以内	南西沖からの放探(地形)により標高推定 困難
	20:30	○※	×	西側 or 島南側登攀ルート	南西沖_3.7km	沖合い3.7kmからの放探により、斜面方位 のみ
2017/6/26	8:30~8:50	○	×	島南側登攀ルート 400mH	南沖_1km以内	GPS受信出来ない
	9:15	○	×	島南側登攀ルート 400mH	南沖_1km以内	GPS受信試行中にFM反応消える=時計回りに 放探開始
	10:15	○	×	島東側 200~400mH	東沖_1km以内	GPS受信出来ない
	10:30	×	×	島東側	東沖_1km以内	島東側のFM反応消える=個体移動と判断
	10:45	×	×	島東側~南側	東沖_1km以内	島東側~南側(時計回り)反応なし
	11:30	○	×	島北東側	北東沖_1km以内	GPS受信出来ない(11:30~11:55)
	12:30	×	×	島南側	南沖_1km以内	
	18:00	○	×	島南側登攀ルート	南沖_1km以内	
21:00	○	×	島南側登攀ルート	南沖_1km以内		
2017/6/27	6:00	○	×	島南側登攀ルート	南沖_1km以内	
	8:50	○	×	島南側登攀ルート	南沖_1km以内	

表7. UAVで観察されたオオコウモリとタコノキ（開花の有無）

Table7. Observation information of UAV (Flying Fox, Blooming(*Pandanus boninensis*))

斜面 Direction	斜面方位 Orientation	日時 Date	タコノキ開花情報 Blooming (<i>Pandanus boninensis</i>)		オオコウモリ撮影の有無 Shooting (Flying Fox)	
			有無 Blooming	備考 Situation	有無 Shooting	備考 Situation
北側	北	2017/6/26		深い地溝など	○	飛行個体 通過
東側	東	2017/6/21	○	標高300m~350m		
	東南東	2017/6/23		標高300m~350m	○	飛来して、樹木に降りる個体
南側	南西崩壊地	2017/6/14		南側及び崩壊地		
西側	西	2017/6/15, 20, 23	◎	熟果あり/V字谷周辺・同谷内・同谷南崖上	○	飛行個体
	南西~西	2017/6/15	◎	南西崩壊地からV字谷南の崖の群 落・V字谷まで西へ行くほど開花		
	南西コル	2017/6/23		コル脇の岩上の森 誘引トラップ も確認	○	飛行個体