



福岡県沖ノ島・小屋島地域でのカンムリウミスズメとヒメクロウミツバメに対するソングメーターを使用した調査と夜間スポットライトサーベイ

武石全慈^{1*}・Luke R. Halpin²・岡部海都³・Harry R. Carter⁴・大槻都子⁵・Darrell L. Whitworth⁶

¹北九州市立自然史・歴史博物館（福岡県北九州市）、²Halpin Wildlife Research（Vancouver, British Columbia, Canada）、³一般財団法人九州環境管理協会（福岡県福岡市）、⁴Carter Biological Consulting（Vancouver, British Columbia, Canada）、⁵海鳥保全グループ（福岡県福岡市）、⁶California Institute of Environmental Studies（Victoria, British Columbia, Canada）

* E-mail: takeishi@kmmh.jp

摘要

カンムリウミスズメ個体数調査チーム（現、海鳥保全グループ）は、新たな試みとしてソングメーターを用いたヒメクロウミツバメ（*Oceanodroma monorhis*）の調査とスポットライトサーベイによるカンムリウミスズメ（*Synthliboramphus wumizusume*）の調査を、福岡県沖ノ島・小屋島地域で実施した。沖ノ島とその属島的小屋島は玄界灘のほぼ中央に位置し、九州本土から北西へ約 55km の位置にある。

ヒメクロウミツバメの繁殖地での滞在期間は比較的長く、調査員が繁殖期間を通して何度も島に渡ることは時間的、経費的にみて現実的ではない。そこで 2015 年 3 月から 9 月にかけて、音声レコーダーであるソングメーターを調査地に設置して音声データの収集を行ない、渡来時期、活動ピーク時期、渡去時期を調査した。その結果、両種の渡来と渡去の時期、活動が活発化する時期が確認できた。興味深い事にヒメクロウミツバメの初認日はカンムリウミスズメの終認日の 1 日前であり、両種の出現期間には 1 日間の重複が見られた。おそらく、カンムリウミスズメが小屋島を去るや否や、ヒメクロウミツバメが、カンムリウミスズメが巣としていた岩隙をすぐに利用するのであろう。人間が調査をしていて偶然にこのようなタイミングに立ち会える可能性はまず無いであろう。基本的には調査員の直接観察が最も重要であるが、それを補うデータ収集を機器に頼るのも必要であろう。

小屋島では以前からカンムリウミスズメの繁殖が確認されてきたが、1km の距離で隣接する沖ノ島では確認されていない。しかし沖ノ島での調査が十分に行なわれてきたわけではないことから、今回スポットライトサーベイを行なう事によって繁殖地の可能性について検討した。

2012 年 4 月 24～25 日の 1 夜に、沖ノ島と小屋島の周辺海上において、スポットライトサーベイを行ない、海上のカンムリウミスズメの分布状態を調査した。調査の際のトランセクトは、島の岸からの距離で 200m（岸側）と 500m（沖側）の 2 種類のトランセクトとした。1 夜に 4 回のサーベイを実施し、その際、岸側トランセクトで 2 回、沖側トランセクトで 4 回のセンサスを行なった。沖側トランセクトでは、繁殖地である小屋島周辺での密度は 0.0 から 38.3 羽/km² の範囲で変化した。興味深いことに、沖ノ島周辺の沖側トランセクトでの密度は 2.0 から 31.1 羽/km² の範囲で変化した。小屋島周辺の密度とほとんど同じであった。カンムリウミスズメは小屋島の周囲と沖ノ島の北側及び北東側で見られた。このことは、小屋島での繁殖活動が 2012 年も継続していることを示すとともに、沖ノ島の北部と北東部に未発見の繁殖地が存在することを示唆している。沖ノ島ではネズミ類の生息が知られているけれども、北部や北東部では、ネズミ類が接近しにくい急斜面の沿岸部でカンムリウミスズメが繁殖しているように思われる。今後の沖ノ島本島での繁殖確認作業が必要である。

キーワード：ヒメクロウミツバメ、カンムリウミスズメ、ソングメーター、スポットライトサーベイ、沖ノ島・小屋島地域、*Oceanodroma monorhis*, *Synthliboramphus wumizusume*

はじめに

福岡県小屋島ではカンムリウミスズメ *Synthliboramphus wumizusume* とヒメクロウミツバメ *Oceanodroma monorhis* が時期を違えて繁殖することが知られてきた（環境庁 1975）。両者とも環境省のレッドリストに絶滅危惧Ⅱ類（VU）として掲載されている海鳥で、国内での繁殖地は限られている（小野 1996, 佐藤 1996, Sato *et al.* 2010）。小屋島では 1974 年にはカンムリウミスズメで 204 ペアー、ヒメクロウミツバメで 196 ペアーの繁殖が推定されたが（環境庁 1975）、1987 年にドブネズミ *Rattus norvegicus* の侵入により壊滅的な被害を受け（土肥ら 1987, 武石 1987）、その後は回復しつつあったが、2009 年のドブネズミの再侵入により再び大きな被害を受けた（環境



省九州地方環境事務所 2009). 2016年の小屋島では、カンムリウミスズメで11巢の繁殖確認がなされ、ヒメクロウミツバメで13羽が標識放鳥されている程度で今後の繁殖動向が懸念されている(環境省自然環境局生物多様性センター 2017).

今後の両種の保全を考えていく上では基礎情報のさらなる把握も必要とされる. 今回、両種についての調査手法に関して、ヒメクロウミツバメについてはソングメーターを使用した調査、カンムリウミスズメについてはスポットライトサーベイによる調査という新たな手法での調査を実施したのでその結果を紹介する.

調査地

調査地は福岡県宗像市の沖ノ島と小屋島からなる地域である (Figure 1). 沖ノ島は玄界灘のほぼ中央に位置し、最も近い九州本土から北西へ約55 kmの位置にある. 最高標高243.6m (東経130度06分22秒, 北緯34度14分41秒), 周囲4km, 面積95haの比較的大きな島である. ほぼ全島は代表的な暖温帯林の林相を呈し、高木層はタブノキ *Machilus thunbergii* を主とする. 全島が宗像大社の境内地になっていて、現在でも古代からの風習が守り続けられ、厳しい上陸制限がされている. 島には神職1名が10日毎に交替して常駐している他は常住するものはない. そのため自然林が良く保存され、「沖ノ島原始林」として国の天然記念物に指定され、また、国設鳥獣保護区の「沖ノ島鳥獣保護区」の特別保護地区にも指定されている. 2017年7月には「宗像・沖ノ島と関連遺産群」としてユネスコ世界文化遺産に決定し注目を集めている.

小屋島は沖ノ島の南東1 kmに位置し、最高標高29m (東経130度06分43秒, 北緯34度13分53秒), 周囲約800m, 面積約1.8haの岩礁状の小島で、周囲は切り立った岩場となっている. 樹木は成育しておらず、島の中央部と南部にヒゲスゲ *Carex oahuensis* を主とする草地がある. この草地でカンムリウミスズメとヒメクロウミツバメが繁殖する.

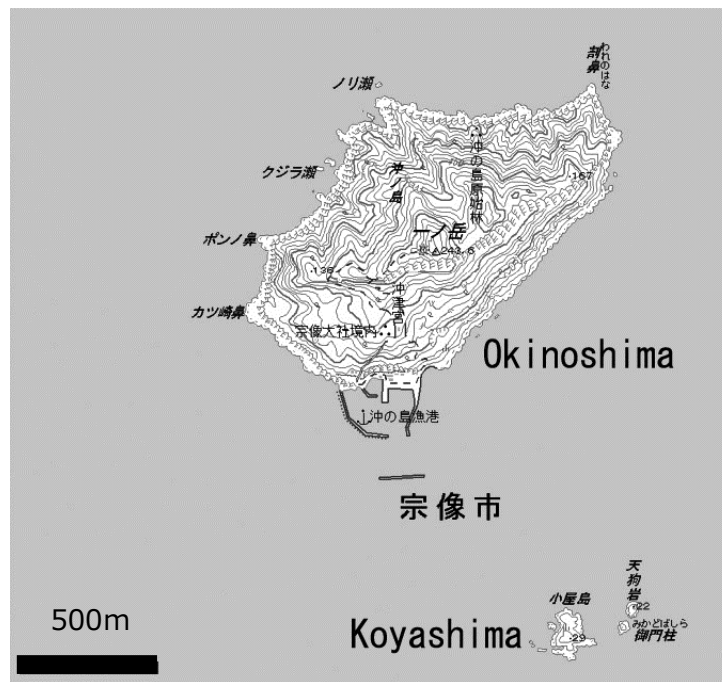


Fig. 1. Map of Okinoshima Island and Koyashima Island

調査手法とその調査目的・調査期間

(1) ソングメーターを用いたヒメクロウミツバメとカンムリウミスズメの調査

小屋島の主にヒメクロウミツバメについて、ソングメーターを用いてその繁殖タイミングの把握を試み、付随的に同様の調査をカンムリウミスズメについても行なった. 日本ではこれまでヒメクロウミツバメの繁殖調査では、調査者が渡島し、その都度標識調査や巣穴の探索による卵やヒナの確認をすることによって繁殖の進行具合の確認を行ってきた. ヒメクロウミツバメの繁殖地での滞在期間は比較的長い. しかしながら、調査員が繁殖期間を通して何度も島に渡るとは、時間的、経費的にみて現実的ではない. そこで、従来の方法を補うために、アメリカ、カナダなどで広く使われ始めたソングメーターを用いて、本種の飛来開始時期、飛来のピーク時期、繁殖地を去る時期を調査した. 調査にあたっては、ソングメーターによるウミツバメ類調査



の実績がある Luke Halpin 氏 (Halpin Wildlife Research) をカナダから招聘し、現地調査を行なうとともにデータ解析を行なっていただいた。

ソングメーター (Songmeter-3, Wildlife Acoustics 社) は、生物音響学監視システムの商品名で、音声レコーダーを調査地に設置したままデータの収集を行なうものである。このソングメーターをヒメクロウミツバメのコロニー内に設置し鳴き声の記録を行なった。2015 (平成 27) 年 3 月 7 日深夜に小屋島に上陸し、島頂部付近のヒメクロウミツバメとカンムリウミスズメの繁殖コロニーとなっているヒゲスゲ草地内にソングメーターを設置し、3 月 8 日 00 時 00 分から録音を開始した。ソングメーターは周囲 50~100m 以内の音を収集できる。小屋島の両種のコロニーは 50 m × 20m 程度の広さなので、1 台でコロニー全体をカバーすることができる。録音は毎夜 21 時 00 分から翌日 3 時 40 分まで 20 分おきに開始され、毎回 10 分間の録音を行なうようにセットした。そのため、一夜当りで 21 回、合計 3 時間 30 分の音声記録が収集された。調査期間中 3 回、SD カードと電池を交換した。ソングメーターのデータ解析には、Raven Probioacoustic Software を使用した。今回、3 月 8 日 00 時 00 分から 9 月 5 日 03 時 50 分までの 6 ヶ月間の 182 夜にわたり、3,813 回分、635.5 時間 (10 分×12 回×1 夜+10 分×21 回×181 夜) のデータを収集することができ、Luke Halpin 氏に解析していただいた。個々の音声記録回毎に、カンムリウミスズメとヒメクロウミツバメの音声の有無をチェックし、一夜毎に音声を確認できた音声記録回数を種別に求めた。

(2) スポットライトサーベイによるカンムリウミスズメ調査

スポットライトサーベイは、D. Whitworth 氏と H. Carter 氏が開発・発展させたウミスズメ属 (*Synthliboramphus*) に対する調査方法で、繁殖地の島の周囲の海上に夜間に集まるウミスズメ類を小型船からスポットライトを使ってカウントするセンサスの一手法である (Whitworth & Carter 2014)。

この手法は、ウミスズメ属鳥類に対して、(1) 繁殖個体群サイズの相対的な変化を測定すること、(2) 同個体群サイズのラフな推定を行なうこと、(3) 未発見の繁殖コロニーを探索することに関して、標準的なカウント値を提供できる点で効果的な手法と言える。

スポットライトサーベイの具体的な方法は、まず船の舳先にスポットライトを持った探索者が座るか又は立ち、進行方向に向かって片側 90 度方向から 0 度方向へと (上下角度は水平線直下から海面中央くらいまでの範囲で) スポットライトで左右を照らし (何もいない場合には 15~20 秒間、鳥がいるとやや長引く)、その左右各 1 回分の範囲内で確認されたカンムリウミスズメの行動 (Sitting と Flash と Flying の 3 タイプ) と個体数と成鳥・ヒナの区別を把握し、傍らの記録者に告げる。通常は同時に見られた他の海鳥類の種類と個体数も記録するが、今回はカンムリウミスズメのみに限定して行なった。記録者は告げられたデータを野帳に時刻とともに記録し、また手持ちの GPS にウェイポイントをメモリーしてその位置番号も野帳に記録する。ここまでがセンサスルート上での 1 地点 (実際は 1 ヶの断片のトランセクト) でのデータになる。従ってこの時の位置座標は、この 1 トランセクト断片内でカウントし終わった時点での位置になる。これをルートが完了するまで繰り返し行なう。なお探索者は船の速度にも注意して「速すぎる」か「遅すぎる」場合には手振りでも指示をして、傍らの記録者が船長に伝える。白波が立つとカンムリウミスズメと混同してしまうことにもなり、うねりが大きいとカンムリウミスズメが波面に隠れている時間が生じて確認に手間取ることになるので、カウントの信頼度が低下する。従って白波が立たず、うねりの小さい海面状況のときに調査することが好ましい。船から確認できる距離は片側約 100m で、両側 200m の範囲幅になる。

今回使用したスポットライトは、商品名「Q Beam MAX MILLION III」(Brinkmann Corporation) で、GS ユアサ社製サイクルサービス用 12V バッテリー「EB65」の下で使用した。ハロゲン球で 3,000,000 カンデラの明るさである。使用した船は長さ 21m、重量 15 トンの大型の瀬渡し船で、スポットライトサーベイには舳先の高さが高すぎてやや不向きではあるが、外洋での調査でありやむを得ない状況であった。

サーベイは小屋島及び沖ノ島の岸から 200m 又は 500m の距離を維持しながら周回するルートを時速 13~14km の速度で移動した。特定の沖合い距離 (200m または 500m) についての 1 本のルートのサーベイでは、まず小屋島沖から開始して、小屋島をほぼ 1 周した段階で、そのまま停船せずに、沖ノ島を周回するルートに移り、沖ノ島を 1 周した段階で 1 本のトランセクトとしての調査を終えた。

当初、サーベイを 2012 年 3 月 28 日の夜間の 19 時台と 22 時台に計 2 回試みたが、いずれも低気圧接近に伴う大きなうねりを伴う波浪が激しく、調査の続行が早々と危険な状況となり、途中で調査を打ち切った。当然、カンムリウミスズメの確認は不十分とならざるを得ず、1 回目に小屋島周辺で計 3 羽が確認できただけであった。そこで、同年 4 月 24 日夜から翌 25 日未明にかけて再度サーベイを行なった。この時には海面の状況は非常に穏やかであり、スポットライトサーベイには好適な海況であった。4 回の時間帯 (21 時台、23 時台、01 時台、03 時台) に分けて、小屋島及び沖ノ島を周回する 6 本のトランセクト (200m 沖を 2 本、500m 沖を 4 本) でサーベイを行なった。このうち、200m 沖周回ルートは 21 時台と 01 時台にのみ行なった。

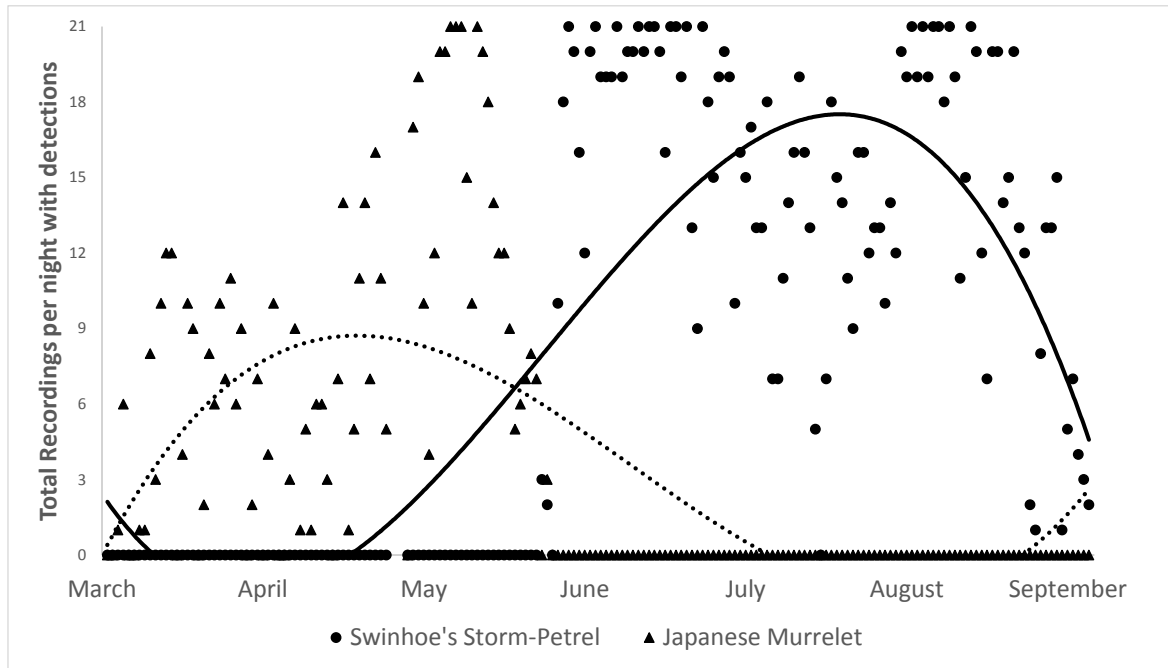


Fig. 2. Detections of Swinhoe's Storm-Petrels and Japanese Murrelets on Koyashima Island between March 08 and September 05, 2015.

結果及び考察

(1) ソングメーターを用いたヒメクロウミツバメとカンムリウミスズメ調査

ソングメーターでの個々の音声記録回毎に、カンムリウミスズメとヒメクロウミツバメの音声の有無をチェックして、一夜毎に音声を確認できた音声記録回数を種別にそれぞれ求めた (Figure 2).

カンムリウミスズメは開始当夜の3月8日02時過ぎから記録され、5月27日の夜に最後の記録があった。音声記録上の初認日は音声記録開始の夜であったため、それ以前に小屋島に飛来していた可能性が高い。カンムリウミスズメは小屋島に少なくとも82夜の間滞在したことになる。カンムリウミスズメの音声活動のピークは5月2日あたりから5月19日までで、その後5月20日からは減少するようになり、5月27日を最後に音声記録は認められなくなった (Figure 2).

小屋島のカンムリウミスズメは5月上旬にヒナの巣立ちが観察されてきたことから、5月上旬に島を離れていくと考えられていたが、それよりも長く小屋島に留まっていることが判明した。今回の解析では、成鳥の鳴き声についてまとめたが、より詳細に解析を行えば、成鳥がヒナを呼ぶ声やヒナが海に降りていく際の音声から、巣立ち時期が特定できるかもしれない。

ヒメクロウミツバメは5月26日に初めて音声記録された。ヒメクロウミツバメは5月26日から9月5日までの期間中に、5月28日と7月17日を除く計100夜で記録された。ソングメーターの解析は9月5日までなので、ヒメクロウミツバメの小屋島からの渡去日は確定できなかった。しかし、ヒメクロウミツバメの音声記録から見た活動性は8月末には減少していった (Figure 2).

なお、前年の2014年には、9月7日21時00分から10月25日03時40分まで、予備的に小屋島にソングメーターを設置してヒメクロウミツバメの音声を2015年と全く同様の方法で収集していた。その際の結果によると、全期間の48夜のうち8夜でヒメクロウミツバメの音声を確認された (Figure 3)。最終確認は10月3日であった。2014年の記録回数は1夜あたり1~5回と低調であり、2015年の8月末以降9月上旬にかけて、記録数が減少した結果と一致している。このことから、おそらくヒメクロウミツバメは、10月初旬までには小屋島を渡去することが予想される。

小屋島におけるヒメクロウミツバメの渡来時期はこれまで不明であったが、2009年のドブネズミ被害の際には5月上旬にカンムリウミスズメの被害が確認され、ドブネズミの駆除を行う6月9日までの間に多くの個体が被害にあったことから、5月下旬から6月上旬に飛来するのではないかと推測されていた (環境省九州地方環境事務所 2009)。今回の結果により、ヒメクロウミツバメは5月下旬に小屋島に飛来することが判明した。

また興味深い事に、今回の調査ではヒメクロウミツバメの初認日はカンムリウミスズメの終認日の1日前であり、両種の出現期間には1日間の重複が見られた。おそらくこれは、カンムリウミスズメが小屋島を去るや



否や、ヒメクロウミツバメが、カンムリウミスズメが巣としていた岩穴や岩隙をすぐに利用することを示しているように思われる。両種が同じ巣穴を引き継いで利用していることはほとんどありそうに思われる。

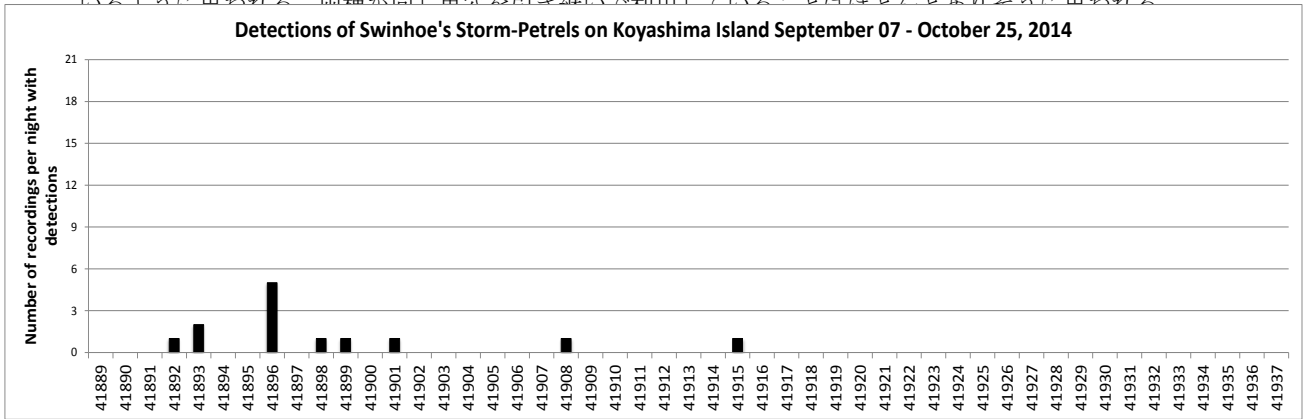


Fig. 3. Detections of Swinhoe's Storm-Petrels on Koyashima Island between September 07 and October 25, 2014.

(2) スポットライトサーベイによるカンムリウミスズメ調査

サーベイが滞り無く実施できた2012年4月24~25日の夜の結果について述べる。Figure 4に、実施した6本のトランセクトを、カンムリウミスズメの確認位置とともにまとめて示した。Table 1には6本のトランセクト毎に、また各島の周辺ごとに海上での確認羽数と1km²当りの密度を示した。

4月24~25日夜間の計4回6本のスポットライトサーベイでは、のべ139羽のカンムリウミスズメが海上で認められた。これらはすべて成鳥の生殖羽個体で、ヒナは見当たらなかった。このうち、小屋島周回ルートでは、のべ55羽が確認され、沖ノ島周回ルートでは、のべ84羽の確認であった。

時間帯別に見てみると、500m沖のトランセクト上での確認数は、順に59羽、42羽、3羽、15羽と推移し、夜間の前半において多く、後半には急減した。200m沖のトランセクト上では2回しかカウントしていないが、5羽、15羽と推移し、夜間後半に増加する傾向が見られた。

密度で見えてみると、4回実施した500m沖のトランセクトでは、繁殖地である小屋島周辺での密度は0.0から38.3羽/km²の範囲で変化した。興味深いことに、沖ノ島周辺の沖側トランセクトでの密度は2.0から31.1羽/km²の範囲で変化した。小屋島周辺の密度とほとんど同じであった。

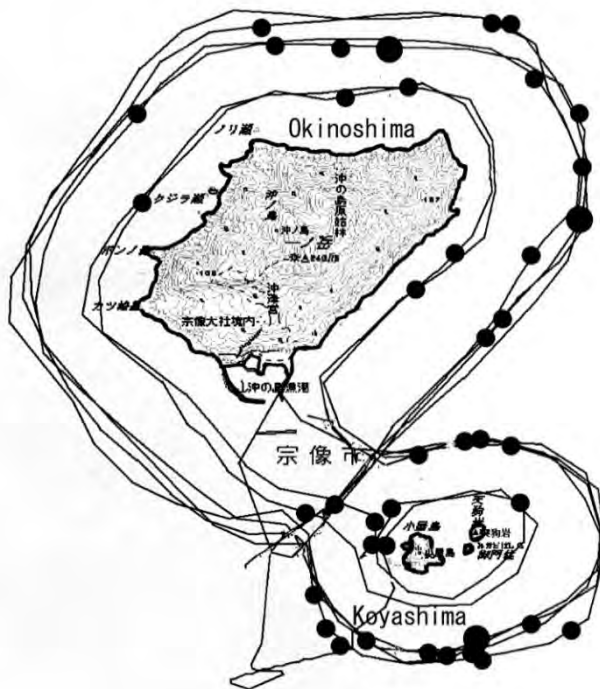


Fig.4. Six transects of spotlight surveys conducted at Okinoshima-Koyashima area on 24-25 April 2012. Solid circles indicate the distribution and the number (large circles: 10 or more, small circles: less than 10) of Japanese Murrelets during spotlight surveys.



Table 1. Results of the spotlight survey of Japanese Murrelets around Okinoshima and Koyashima on 24-25 April 2012

Survey	Transect	Distance from shoreline (m)	Time	Sailing distance (km)	Sailing velocity (km/hr)	Number			Density (bird/km ²)	
						Koyashima	Okinoshima	Total	Koyashima	Okinoshima
First	Transect 1	200	24 April 21:15 – 21:50	6.97	13.5	3	2	5	7.4	2.0
	Transect 2	500	24 April 21:51 – 22:38	10.47	14.0	14	45	59	21.7	31.1
Second	Transect 3	500	24 April 23:31 – 00:17	10.42	13.6	25	17	42	38.3	11.9
Third	Transect 4	200	25 April 00:59 – 01:32	6.43	14.3	2	13	15	5.5	14.1
	Transect 5	500	25 April 01:34 – 02:22	10.79	13.5	0	3	3	0.0	2.0
Fourth	Transect 6	500	25 April 03:32 – 04:21	10.93	13.7	11	4	15	16.9	2.6
Total	-	-	-	-	-	55	84	139	-	-

分布については、小屋島周回ルートでは、200m 沖トランセクト上では確認数が少ないが、500m 沖トランセクト上では顕著な分布上の偏りは見られず島の周囲全体に分布していた。このことは、小屋島での繁殖活動が2012年も継続していることを示している。一方、沖ノ島周回ルート上では、沖ノ島の北側と北東側の海上に広く分散し、南東から南、南西、西にかけての海上では、ほとんど確認されなかった。この傾向は500m トランセクト上でより顕著であった。

また、1地点当り（1断片のトランセクト当り）に見られた個体数は、1羽から13羽の範囲で平均3.5羽であった。極度に集中した群れの状態は観察されなかった。

今回のスポットライトサーベイの結果、沖ノ島の北側と北東側の沖合いにカムリウミスズメの集団が確認されたことは特に注目に値する。これは沖ノ島本島の北部から北東部にカムリウミスズメの繁殖コロニーが存在する可能性が示唆されたことを意味している。沖ノ島においては既にドブネズミとクマネズミの存在が示されているが（平岩・内田 1960, 福岡県林業技術センター 2000）、ネズミ類の接近が困難な急峻な崖などでは繁殖コロニーが存在する可能性もある。今後、沖ノ島本島におけるカムリウミスズメ繁殖コロニーの探索が望まれる。

(3) 繁殖数の推定

1) 方形区法による推定

近年の小屋島でのカムリウミスズメ繁殖数については、モニタリング1000での2016年4月30日の調査時に11巣が確認されている（環境省自然環境局生物多様性センター 2017）。この調査での固定調査区での発見巣数に対して島中央部スゲ草地全体の面積を考慮すると、小屋島全体では、32巣程度が繁殖しているものと推定される。

2) スポットライトサーベイによる推定

切り立った崖など調査者にとって到達困難な場所が多く、それらの環境での営巣数がかかなりな程度を占める繁殖地においては、直接的な営巣調査ができないため、スポットライトサーベイによる繁殖数推定が有効と考えられる。その推定の際には、海上でのカウント数に対して補正係数（correction factor）を用いる必要がある（Whitworth and Carter 62 ページ, 本冊子内）。カムリウミスズメについては、適切な調査条件や補正係数の検討がまだ不十分なため、今回はスポットライトサーベイの結果を用いての繁殖数推定は行わない。

小屋島においても、補正係数等の検討を対象とした調査を実施したい。しかしながら、方形区法による推定繁殖数が30巣程度しかない状況下では、スポットライトサーベイの結果との対応が非常にあいまいなものになる可能性がある。その点、高知県幸島の繁殖個体群は2014年に方形区法によって339巣と推定されており（環境省自然環境局生物多様性センター 2015）、信頼できる結果が確保できるものと思われる。幸島における補正係数を求めるプロジェクトの実施が望まれる。

謝辞

長年にわたって沖ノ島・小屋島での鳥類調査に協力していただいている恵比寿丸船長の宮坂芳信氏には今回も色々とお便りを図っていただいた。この場を借りて御礼申し上げます。



引用文献

- 土肥昭夫・江口和洋・武石全慈. 1987. 筑前沖ノ島属島小屋島のカムリウミスズメが大量死した原因および対策のための調査報告. 福岡県緑化推進課, 福岡. 35pp.
- 福岡県森林林業技術センター. 2000. 国設沖ノ島鳥獣保護区鳥類生息状況等調査報告—昭和 60 年度～平成 11 年度—. 福岡県.
- 平岩馨邦・内田照章. 1960. 福岡県沖の島の脊椎動物相, とくに鼠相の特殊性について. 九州大学農学部学芸雑誌 18(2): 187-201.
- 環境省九州地方環境事務所. 2009. 平成 21 年度国指定沖ノ島鳥獣保護区ドブネズミ捕獲調査等業務報告書.
- 環境省自然環境局生物多様性センター. 2015. 平成 26 年度モニタリングサイト 1000 海鳥調査報告書.
- 環境省自然環境局生物多様性センター. 2017. 平成 28 年度モニタリングサイト 1000 海鳥調査報告書.
- 環境庁. 1975. 沖の島. 環境庁編「特定鳥類等調査報告書」. 225-268.
- 小野宏治. 1996. カムリウミスズメ. 日本水産資源保護協会編「日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (III)」, 514-519.
- 佐藤文男. 1996. ヒメクロウミツバメ. 日本水産資源保護協会編「日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (III)」. 477-481.
- Sato, F., K. Karino, A. Oshiro, H. Sugawa & M. Hirai. 2010. Breeding of Swinhoe's Storm-petrel *Oceanodroma monorhis* in the Kutsujima Islands, Kyoto, Japan. *Marine Ornithology*, 38: 133-136.
- 武石全慈. 1987. 福岡県小屋島におけるカムリウミスズメの大量斃死について. 北九州市立自然史博物館研究報告 7: 121-131.
- Whitworth D.L. & H. R. Carter. 2014. Nocturnal spotlight surveys for monitoring Scripps's Murrelets in at-sea congregations at Anacapa Island, California. *Monographs of the Western North American Naturalist* 7: 306-320.

The study of songmeters and the nocturnal spotlight survey for Japanese Murrelets and Swinhoe's Storm-Petrels at Okinoshima-Koyashima area, Fukuoka Prefecture, Japan

Masayoshi Takeishi^{1*}, Luke R. Halpin², Hiroto Okabe³, Harry R. Carter⁴, Kuniko Otsuki⁵ and Darrell L. Whitworth⁶

¹Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, Kitakyusyu-shi, Fukuoka-ken, Japan ²Halpin Wildlife Research: Vancouver, British Columbia, Canada ³Kyushu Environmental Evaluation Association: Fukuoka-shi, Fukuoka-ken, Japan ⁴Carter Biological Consulting: Vancouver, British Columbia, Canada ⁵Marine Bird Restoration Group: Fukushima-shi, Fukushima-ken, Japan ⁶California Institute of Environmental Studies: Victoria, British Columbia, Canada

*Email: takeishi@kmmnh.jp

Abstract

The Japanese Murrelet Population Survey Team (currently Marine Bird Restoration Group (MBRG)) conducted the study using autonomous acoustic recorders and the nocturnal spotlight survey at Okinoshima and Koyashima area, Fukuoka Prefecture, Japan, to examine the status of the Japanese Murrelet (*Synthliboramphus wumizusume*) and Swinhoe's Storm-Petrels (*Oceanodroma monorhis*). Okinoshima and Koyashima are located approximately in the center of the Sea of Genkai, and about 55 km northwest of mainland Kyushu.

In 2015, we used autonomous acoustic recorders (Songmeter-3, Wildlife Acoustics Inc.) to investigate vocal activity of Swinhoe's Storm-Petrels and Japanese Murrelets on Koyashima. To study breeding phenology of the two species, we need to survey over three months for Japanese Murrelets and six months for Swinhoe's Storm Petrels. However, it is difficult for scientists to visit the island frequently during their breeding period due to limited time and financial resources. In response to the logistical challenges, we deployed autonomous acoustic recording devices (Songmeters) at Koyashima between March and September 2015 to study the breeding phenology and



activity patterns of Japanese Murrelets and Swinhoe's Storm-Petrels. Interestingly, our data demonstrated only one day of overlapping presence between Japanese Murrelets and Swinhoe's Storm-Petrels. This possibly indicates nest site competition between Japanese Murrelets and Swinhoe's Storm-Petrels (i.e. that storm-petrels occupy murrelet nests as soon as murrelets depart). It is unlikely that traditional field survey methods would have revealed this unusual timing. Traditional "in-person" survey methods are preferred to obtain information about breeding success and adult survival, but autonomous recording devices can augment human survey methods and provide useful measures of activity levels.

On 24-25 April 2012, the spotlight survey was conducted around Okinoshima and Koyashima to examine the status of the Japanese Murrelet. We set the two types of transect, the inshore transect that is 200m apart from the islands, and the offshore transect that is 500m apart from the islands. We conducted 4 surveys with 2 inshore transects and 4 offshore transects at one night. On the offshore transect, the density around Koyashima, that is the breeding site, ranged between 0.0 and 38.3 birds per square kilometers. Interestingly, the density around Okinoshima ranged between 2.0 and 31.1 birds per square kilometers and it was almost same as the densities around breeding site, Koyashima. Japanese Murrelets were found within 600 m around Koyashima and off the north and northeast sides of Okinoshima. This is confirming continued attendance of Japanese Murrelets at this known colony, Koyashima. And also this is suggesting an undiscovered colony on the north and northeast sides of Okinoshima. Although rats are present in Okinoshima, some Japanese Murrelets appear able to nest in certain steep coastal habitats that apparently are inaccessible to rats or rats do not occur on this part of the island.

Key words: Swinhoe's Storm-Petrel, Japanese Murrelet, Songmeter, Spotlight survey, Okinoshima-Koyashima area, *Oceanodroma monorhis*, *Synthliboramphus wumizusume*