

平成 29 年度ウミガラス保護増殖事業の実施状況

1. 業務内容および実施報告

1-1. 羽幌～天売フェリー航路におけるウミガラスおよびハシブトウミガラスの越冬期の出現数

(1) 目的

天売島で繁殖するウミガラス *Uria aalga* は、繁殖終了後の 8 月には繁殖地周辺の海域から移動して、完全にいなくなる（長谷部 2015）。この天売島の繁殖個体群の夏期の移動はよくわかっていないが、8 月から 10 月まで北方のオホーツク海で越冬しているのではないかと推測されている（長谷部 2015）。天売島周辺にウミガラスが再び出現するのは 11 月で、例年、越冬期にあたる 11 月から 3 月までの間、羽幌と天売島を結ぶフェリー航路では、ウミガラスや、近縁種のハシブトウミガラス *U. lomvia* が観察される（環境省北海道地方環境事務所 2015, 2016）。そして越冬期には、日本海側で福井県、太平洋側では静岡県までウミガラスの記録がある（長谷部 2015）。越冬期に日本の周辺海域に飛来するウミガラスには、天売島の繁殖個体群だけでなく、国外の繁殖個体も飛来してくると考えられる。

ここでは、越冬期の天売島の周辺海域におけるウミガラスの生息状況を把握することを目的に秋から春にかけて実施した、羽幌と天売島を結ぶフェリー航路での個体数センサスの結果を報告する。

(2) 調査方法

2016 年 10 月から 2017 年 3 月に羽幌～天売フェリー航路を運航する「フェリーおろろん 2」の上甲板から、双眼鏡（EL8.5×42 SWAROVISION）を用いて、羽幌港～焼尻港および焼尻港～天売港の間に出現するウミガラスとハシブトウミガラスを探索し、その数と位置を記録した。ウミガラス属の特徴をもつが両種の同定ができなかった場合は、ウミガラス属 sp.として記録した。位置の記録にはガーミン社製の GPS（GPS map 64S）を用いた。羽幌港から天売島に向かう航路（通常運航の場合 9：00 羽幌港発、10：00 焼尻港着、10：20 焼尻港発、10：45 天売港着）で合計 6 回、天売港から羽幌港に向かう航路（通常運航の場合 11：35 天売港発、12：00 焼尻港着、12：20 焼尻港発、13：20 羽幌港着）で合計 6 回のセンサスを行った。

(3) 結果と考察

2016 年 10 月 28 日から 2017 年 3 月 20 日にかけて 9 日間（合計 12 回）実施した航路センサスでは、ウミガラスは 2016 年 10 月 28 日から 2017 年 3 月 20 日にかけて、ハシブトウミガラスは 2017 年 2 月 10 日から 3 月 20 日にかけて記録された（表 1）。天売島近海の海洋環境は、天売島で繁殖するウミガラスの重要な生息環境であると共に、国外で繁殖するウミガラスやハシブトウミガラスを中心とする海鳥類の越冬地としても保全上重要な価値がある。

1 回のセンサスで記録された最大数は、ウミガラスは 36 個体、ハシブトウミガラスは 14 個体であり

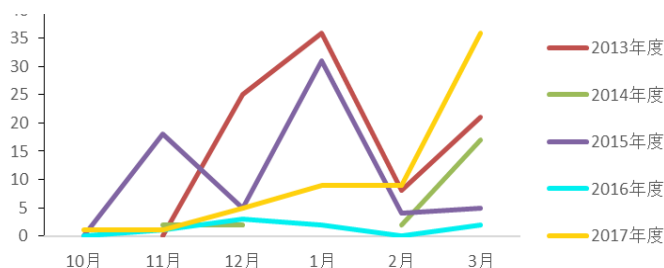
(表1), 2016年度のよりも多かった。ただし, 出現数には, ウミガラス類が一時的に増える時期とセンサス日が一致したかどうかや, 波や風のコンディション等の様々な要因が影響するため, 越冬期におけるウミガラス類の年による増減傾向を単純に比較することは適当とは言えない。

また, 2013年度~2017年度のウミガラス *Uria aalga* とハシブトウミガラス *U. lomvia* の10月から3月の出現数の季節変動を図1示した。ウミガラスにおいてもハシブトウミガラスにおいても1月に個体数が多く確認され, 2月は個体数が減少し, 3月に再び増加していることが確認された。

表1. 羽幌 (Haboro) と天売島 (Teuri) を結ぶフェリー航路におけるウミガラス *Uria aalga* とハシブトウミガラス *U. lomvia* の2016年10月から2017年3月にかけての出現数。

調査日	航路	ウミガラス	ハシブトウミガラス	ウミガラス属sp	合計
2016/10/28	Haboro-Teuri	1	0	0	1
2016/10/31	Teuri-Haboro	0	0	0	0
2016/11/17	Haboro-Teuri	1	0	1	2
2016/11/17	Teuri-Haboro	0	0	0	0
2016/112/10	Haboro-Teuri	5	0	0	5
2016/12/10	Teuri-Haboro	0	0	0	0
2017/1/20	Haboro-Teuri	9	0	0	9
2017/1/20	Teuri-Haboro	1	0	0	1
2017/2/10	Haboro-Teuri	9	2	0	11
2017/2/11	Teuri-Haboro	1	2	0	3
2017/3/18	Haboro-Teuri	7	1	1	9
2017/3/20	Teuri-Haboro	36	14	318	368
合計		70	19	320	409

(a) ウミガラス *Uria aalga* の出現数の季節変動



(b) ハシブトウミガラス *U. lomvia* の出現数の季節変動

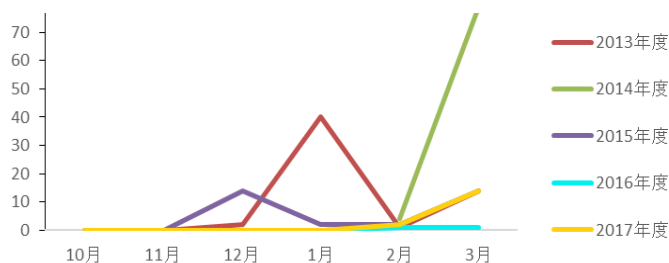


図1. 羽幌 (Haboro) と天売島 (Teuri) を結ぶフェリー航路におけるウミガラス *Uria aalga* とハシブトウミガラス *U. lomvia* の10月から3月の最大出現数の季節変動 (2013年度~2017年度)

1-2. ウミガラスの繁殖個体誘引と繁殖状況のモニタリング

(1) 目的

ウミガラスは、北太平洋や北大西洋の亜寒帯の離島や海岸の断崖で集団営巣し、潜水して魚を捕えるウミスズメ科の大型種である (del Hoyo et al. 1996). 亜種 *inornata* はオホーツク海沿岸、カムチャツカ半島、千島列島、コマンドル諸島、ベーリング海沿岸、サハリンのチュレニー島、朝鮮半島北部の小島で繁殖し、北海道の天売島は繁殖分布の南限付近に位置している (日本鳥学会 2012). 日本国内の繁殖地は、現在、天売島に限られるが、かつては松前小島、ユルリ島、モユルリ島、根室市落石岬にも繁殖コロニーがあった (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2014). 天売島での生息数は、1963年に 8000 羽と推定されたが、1960 年代後半から急減し、1970 年代には 500–1000 羽、1980 年代には 130–600 羽、1990 年には 60 羽、2000 年以降は 20–30 羽前後 (最大 50 羽) である (付表 3). 生息数が減少した理由はわかっていないが、ウミガラスの雛の餌資源となっているイカナゴの低下、1981 年まで行われていたウミガラスを攪乱するような観光事業、1960–1970 年代に盛んだったサケ・マス流網あるいは底刺網による混獲などが影響した可能性がある (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2014; Hasebe et al. 2015). ウミガラスの集団繁殖地を回復させるための取り組みとして、1989 年には擬岩の設置や人工的な営巣場所の造成の試み (北海道保健環境部自然保護課 1990)、1990 年からはデコイの設置が地元自治体や住民らが中心となってはじまり (北海道保健環境部自然保護課 1991)、2003 年からは環境省が主体となるウミガラス保護増殖事業計画としてデコイと音声による繁殖個体の誘引が継続的に実施されている.

かつての天売島ではウミガラスの繁殖コロニーが複数の岩場に分布していた. 赤岩では 1970 年代まで、古灯台 A では 1990 年まで、屏風岩では 1993 年まで、カブト岩では 1993 年まで、古灯台 B-1 では 1997 年まで、古灯台 B-2 では 2004 年まで繁殖していた. また、2006–08 年に実施した音声による誘因によって、屏風岩の開けた岩場に複数の個体が飛来して繁殖も確認されたが、ハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* やオオセグロカモメ *Larus schistisagus* の捕食ですべて繁殖に失敗した. そして 2009 年以降は現在に至るまで、赤岩の対岸の切り立った崖のなかほどにある閉鎖的な窪み (便宜的に、赤岩対崖とよばれている) のみで繁殖している. 繁殖つがい数が極めて少なくなった近年では、オオセグロカモメやハシブトガラスによる卵や雛の捕食が繁殖失敗の主要因となっていた (Hasebe et al. 2012). このため 2011 年からは唯一残された赤岩対岸の崖にある繁殖コロニー周辺での捕食者対策を強化し、コロニー周辺に定住しているオオセグロカモメやハシブトガラスの捕獲をはじめた. その捕食者対策の後、2011–2017 年にかけて 7–17 羽の雛が 7 年連続で巣立ちに成功している.

本報告では、2017 年の赤岩対岸の崖で繁殖するウミガラスのコロニーの繁殖成績を報告する.

(2) 調査方法

デコイと音声を用いた誘引

日本で唯一ウミガラスの繁殖コロニーが形成される赤岩対岸の閉鎖的な窪みは、海面から高さ 25m 程度の高さであり、非常に崩れやすい切り立った崖の中ほどに位置する (図 2)。そしてその中には、登攀専門家によって 2009 年より前に設置された直立姿勢の立ちデコイ 7 体、2009 年に設置された立ちデコイ 33 体と抱卵姿勢の座りデコイ 9 体、2012 年に設置し立ちデコイ 3 体を含む合計 52 体のデコイ (立ちデコイ 43 体、座りデコイ 9 体) が並んでいる (図 3, 4)。

この繁殖地の直下から 20m ほど北東方向に離れた位置に、2017 年 3 月 18 日に音声装置を設置し、音声誘引を開始した。この音声装置は、充電制御装置、音響機器、拡声機 (4 個)、蓄電池、太陽電池パネル (2 個) から構成されており、天売島で録音されたウミガラスの音声自動的に日中のみ再生された。音声は不具合のため、6 月 13 日から 6 月 19 日の間に停止し、スピーカーから音声が流れていない期間があった。6 月 20 日に修理・点検を行い、一旦治ったが 7 月 3 日から 7 月 10 日の間に再び音声が停止した。音声装置が停止した原因としてバッテリーが弱くなっていたことが考えられる。この時期は育雛期に入っており、繁殖には影響がないようだったため音声装置は停止したままの状態にした。8 月 16 日に機器を固定している単管パイプを残して、全ての音声機器を撤去した。また、単管パイプは老朽化していたため 9 月 8 日に撤去し新設した。音声誘引は 2009~2013 年までの 5 年間は 4 月から開始していたが、天売島近海を通過して北方の繁殖地に移動するウミガラスの個体が 3 月に増加すると考えられることから、2014 年以降は 3 月から音声誘引を開始している (各年の音声誘引開始日は 2014 年 3 月 27 日、2015 年 3 月 20 日、2016 年 3 月 26 日)。

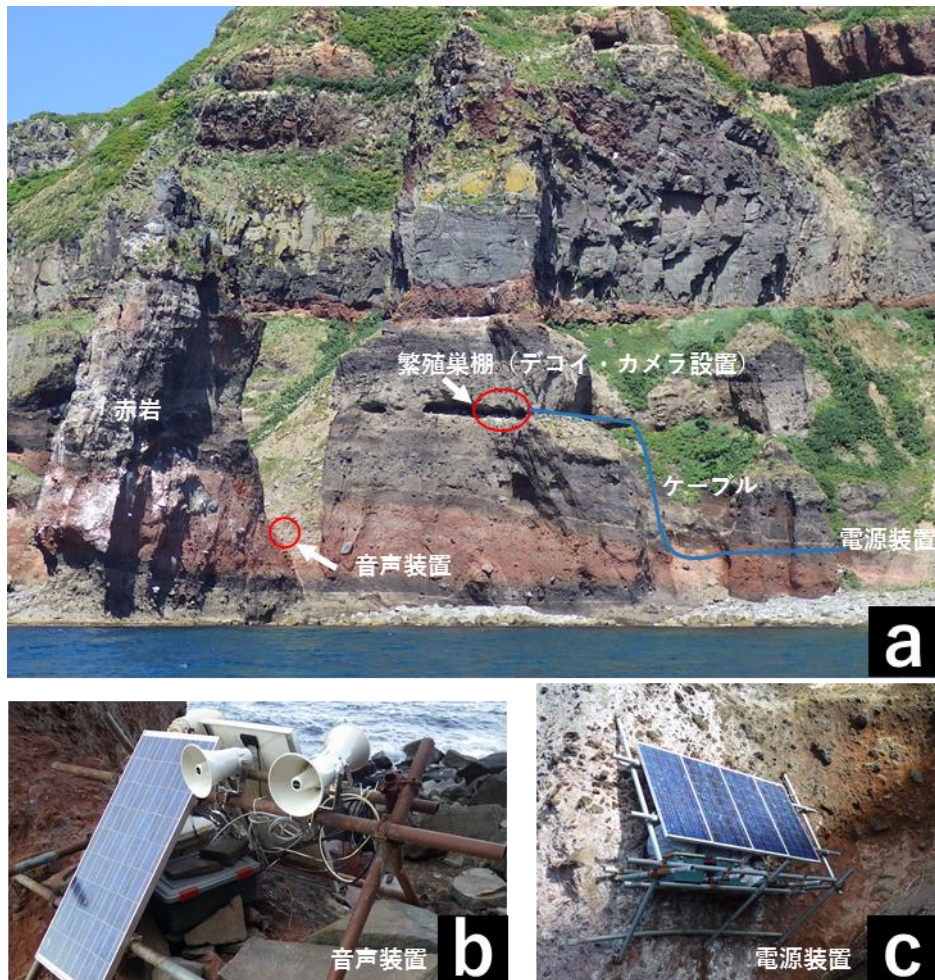


図 2. (a) 切り立った崖のなかほどにある赤岩の対岸に位置するウミガラスの繁殖巣棚（赤岩対崖）と全体の概要. (b) 音声装置の概要. 音声装置は、2 枚の太陽電池パネルで 1 つのバッテリーを充電して、4 つのスピーカーからウミガラス声を日中のみ再生した. (c) 電源装置の概要. 電源装置は 4 枚の太陽電池パネルで 4 つのバッテリーを充電した. 約 60m のケーブルで繁殖地に設置した CCD カメラに電力供給し、太陽電池パネルの下に設置した録画装置に映像を記録.

CCD カメラを用いた繁殖モニタリング

ウミガラスの繁殖コロニーは、地上から 25m の断崖の窪みの中に形成されるため、海岸線や赤岩からは巣の位置・卵・巣内の雛を直接観察することができない. このため繁殖コロニー内に設置した CCD カメラを用いてウミガラスの繁殖状況をモニタリングした (図 3, 4). 2017 年 4 月 20 日に登攀専門家によって繁殖コロニー内に CCD カメラ 4 台 (Lカメラ, Rカメラ, WLカメラ, WRカメラ), マイク 1 台, 赤外線照明器 2 台, 繁殖コロニー内でウミガラスの声を流すための小型スピーカー 1 台を設置し、これらの装置を 4 月 20 日から稼働させた. 近年ウミガラスの飛来数が増加し巣棚内での利用範囲が広がっているため、CCD カメラ 4 台のうち 2 台については、2016 年に録画できていないが繁殖の可能性のある範囲をを広く録画できるように設置した. 昨年これらの繁殖巣棚に設置された機器は、全長約 60 m のケーブルを介して、海岸線の架台に設置した太陽電池パネル・バッテリー・録画装置に接続した (図 3).

CCD カメラのレンズ面に汚れが付着すると、ウミガラスの繁殖状況を映像から確認できなくなるため、CCD カメラをフィルム巻き取り式防汚装置の中に入れた。電源を入れてから 2 時間後に 1 回だけ動作するように設定されている (図 3b)。この装置の 2014 年度版はフィルムに汚れが固着して動作不良を引き起こしたが、2015 年以降は装置の外装ケースを 3D プリンタで製作して密閉性が向上し、録画した期間を通して、きれいな映像が撮影できるようになった。

CCD カメラに電力を供給するバッテリーは 4 枚の太陽電池パネルを用いて充電した (図 2)。そして、タイマーと充放電制御装置を使用し、繁殖ステージに関わらず一定の時間帯を撮影した。

映像を撮影する目的は繁殖ステージの進行と共に変わるため、2016 年までは撮影時間帯を時期に応じて変えていたが、繁殖期の進行に伴って撮影時間帯を変更すると、産卵日、孵化日、巣立ち日は繁殖ペアによってかなりバラツキがあり、個別の繁殖ステージには合わせることができないという問題も生じるため、2017 年は繁殖期の進行に伴って撮影時間帯を変更せずに、全期間を通して同じ撮影時間帯に設定し、それぞれの個体の繁殖ステージを全て記録できるようにした。時間帯は、4-5 時の各正時から 5 分間、6-9 時の 3 時間、10-15 時の各正時から 5 分間、16-20 時の 4 時間の合計 7 時間 40 分とした。ただし、タイマーどおり録画されていない時間帯もあった (詳細は付表 1 を参照)。また、小型モニターを録画装置に接続して、巣内の映像を現場でも確認できるようにした。録画装置は 2 台用意し、1-2 週間を目安にして交互に取り換えて、持ち帰った録画装置はデータをバックアップ保存して、録画内容を確認した。そして 2017 年 4 月 20 日～8 月 8 日まで、赤岩対崖の繁殖地の映像を継続的に撮影した (付表 1)。ウミガラスの繁殖がすべて終了した後、2017 年 8 月 16 日に音声装置の撤収と併せて、録画装置も全て撤収し、それらを固定していた単管パイプの骨組みのみ残置した。

全長約 60m のケーブル類は、録画装置の設置前に準備しておく必要があるため 2017 年 4 月 17 日に敷設した。そして、ケーブル類の断線を防ぐため、ウミガラスの繁殖期終了後の 2017 年 8 月 16 日にケーブルを撤去した。ただし、繁殖地から 10m くらいまでのケーブル類は、登攀専門家でないとアプローチできないほぼ足場のない壁面に敷設されているため、現地に残置した。

金属部分が腐食しやすい海岸線での機器の設置には細心の注意を払ったが、繁殖巣棚内の音声を録音できていないというトラブルもあった。回収したケーブルのうち 1 本が断線していたため、音声は録音できなかったと考えられる。

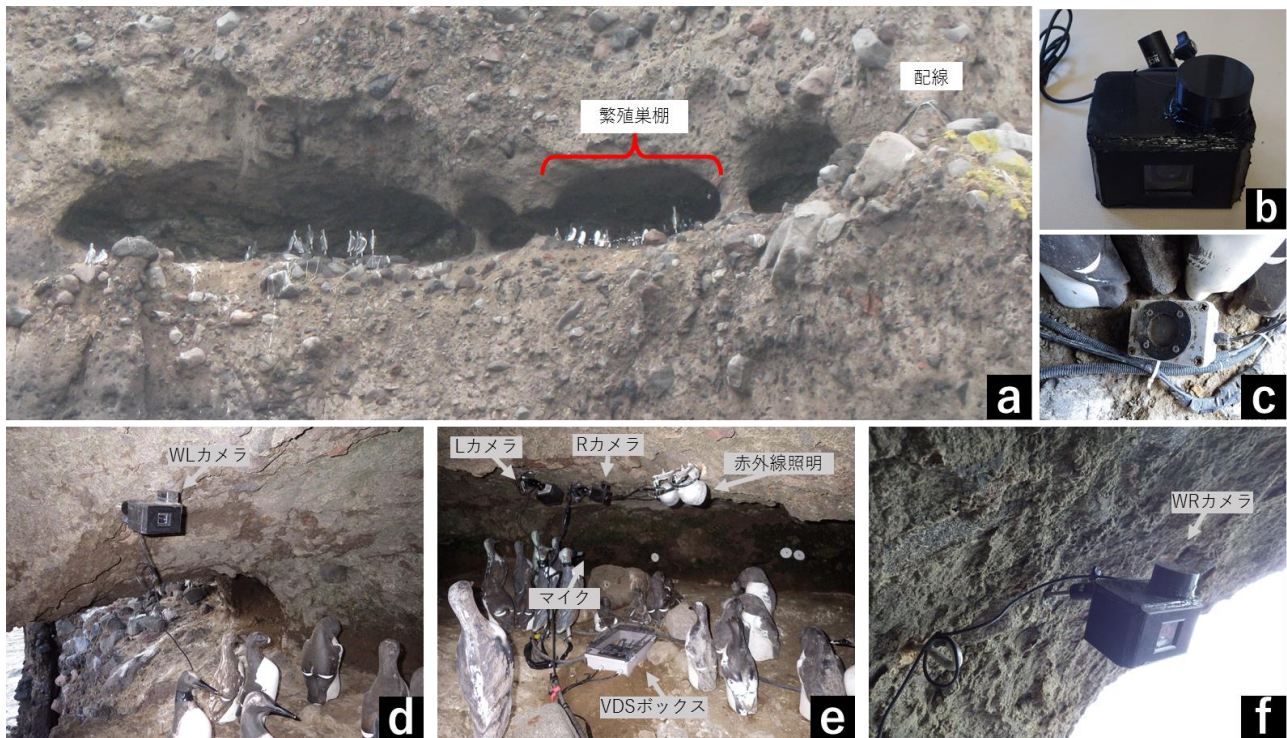


図 3. (a) 赤岩対岸のウミガラスの繁殖巣棚 (海上から撮影), (b) 繁殖巣棚内に設置したフィルム巻き取り式防汚装置付き CCD カメラ, (c) 繁殖巣棚内に設置した小型スピーカー, (d) 入口側からみて繁殖巣棚の左部分 (WL カメラは広範囲を撮影できるように設置), (e) 繁殖巣棚の中央部分 (左から L カメラ, R カメラ, マイクはデコイの嘴部分に装着, 繁殖巣棚の天井に赤外線照明を設置), (f) 繁殖巣棚の右部分 (WR カメラは広範囲を撮影できるように設置,).

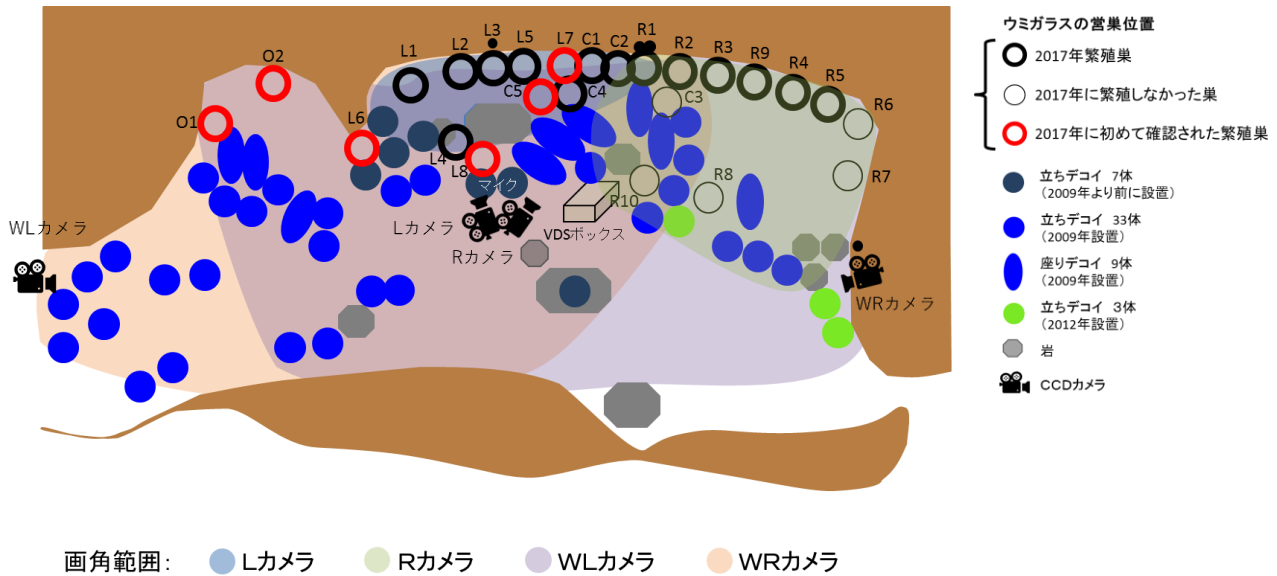


図 4. 赤岩の対岸に位置する繁殖巣棚において 2012 年から 2017 年の 6 年間に利用されたウミガラスの巣場所およびデコイと CCD カメラの位置。

繁殖ステージの進行とコロニー内の個体数変化

2017 年 4 月 20 日から 7 月 31 日まで繁殖コロニー内の CCD カメラの映像から、撮影時間内の全ての正時（例えば 17 時のように、分・秒の端数のつかない時刻）にコロニー内のウミガラスの成鳥の個体数を数えた。そして、コロニー内でその日にカウントされた最も多かった個体数を最大個体数、最も少なかった個体数を最小個体数とみなし、繁殖ステージの進行にともなう最大および最小個体数の変化を調べた。

(3) 結果と考察

繁殖成績の年比較

2017 年の赤岩対岸の崖のコロニーに飛来した個体の最大数は 51 個体、海上においては 56 個体を確認することができた（付図 1）。確実に産卵まで至った繁殖つがい数は 20 ペア、巣立ち成功を確認できたつがい数は 17 ペアであった。2017 年の飛来数、繁殖つがい数、巣立ちに成功したつがい数は、過去 11 年間で全て最多となった（図 5）。巣立ち雛数については、卵や雛の捕食者となるオオセグロカモメとハシブトガラスを捕殺し始めた 2011～2017 年は、7 から 17 個体の雛が比較的安定して巣立っている。赤岩対岸の崖のコロニーにおける捕食者対策の前後の巣立ち成功率を比較すると、対策前の 33% から、対策後の 7 年間は 78% まで向上した（表 2）。

2012 年から 2017 年までの 6 年間で、赤岩対岸のコロニーにおける各巣場所の巣立ち成功率を個別に集計した。2012–2017 年までの 6 年間に、赤岩対岸の崖の窪みに形成された繁殖コロニーでは、合計 25 カ所で営巣が確認された（表 3）。ウミガラスは巣材を使用せず、地面に直に 1 卵だけ産卵するため、巣位置は CCD カメラの映像から親の抱卵姿勢、卵もしくは雛の位置に基づいて巣場所を特定した。巣場所は、壁沿いの巣と壁沿いではない巣に区分した。壁沿いの巣は、捕食者の攻撃に対して前方だけを守

ればよいと、壁沿いではない巣と比べて、捕食者から卵や雛を守りやすいと考えられる。6年間で、壁沿いでない巣場所（7カ所）の利用率は31%（ $= 13/42 \times 100$ ）、壁沿いの巣場所（18カ所）の利用率で72%（ $= 78/108 \times 100$ ）だった。つまり、赤岩対岸で繁殖するウミガラスは、断崖にある窪みの中の壁沿いを巣場所にすることが多く、壁沿いでない場所が巣として利用される害 ※赤岩周辺海上では56羽を確認らに、過去6年間の壁沿いの巣と壁沿いではない巣の巣立ち成功率を比較すると、壁沿いの巣は76%が巣立ちに成功していた。一方で、壁沿いでない巣は23%が巣立ちに成功していた（表4）。2016年までは、壁沿いでない巣での巣立ち成功率は0%であったが、2017年は壁沿いでない巣（7カ所）のうち3カ所の巣で巣立ちに成功した。これは、育雛経験が浅く今まで繁殖に失敗していた若い個体が今年は繁殖に成功したという可能性が考えられる。また、徐々にウミガラスの飛来数が増え繁殖巣棚内での個体密度が高くなったため捕食者に狙われにくくなったという可能性なども考えられる。

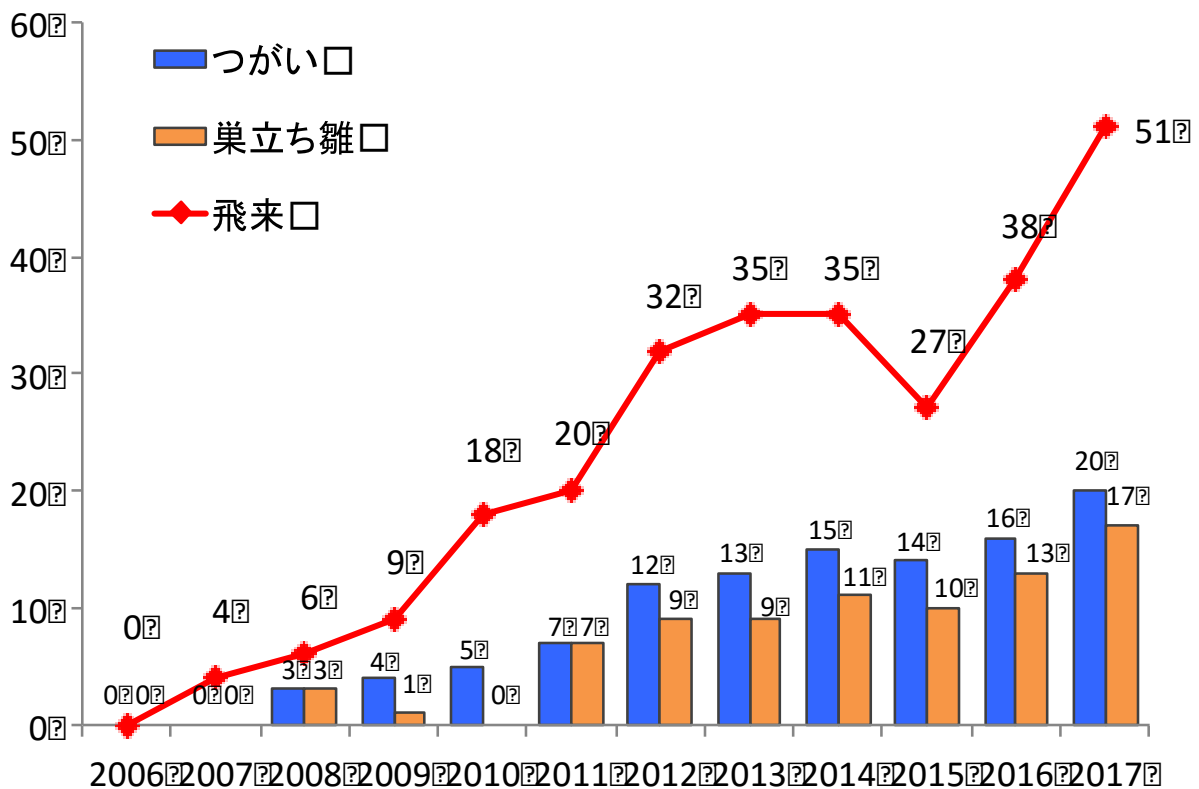


図 5. 赤岩対岸のウミガラスの繁殖コロニーにおける 2006 年から 2017 年までの 12 年間の飛来数、つがい数、巣立ち雛数の年変化。数字はそれぞれの数を示す。

注) 2015 年は CCD カメラを 2 台しか設置することができなかつたため、繁殖巣棚に飛来した個体全てを確認することはできなかつた。

表 2. 赤岩対岸のウミガラスの繁殖コロニーにおける捕食者対策前後の巣立ち成功率の比較.

巣立ち成功率	
捕食者対策前 (2008~2010)	33% (12ペア中4ペア)
捕食者対策後 (2011~2017)	78% (97ペア中76ペア)

表 4. 赤岩対岸のウミガラスの繁殖コロニーの壁沿いの巣と壁沿いでない巣における巣立ち成功したペアと失敗したペアの 2013 年から 2017 年までの 5 年間の合計数の比較.

	巣立ち		
	成功	失敗	合計
壁沿いの巣	66 (76%)	12 (14%)	78
壁沿いでない巣	3 (23%)	7 (54%)	10
合計	60	16	

表 3. 赤岩対岸のウミガラスの繁殖コロニーにおける 2012~2017 年までの 6 年間の各巣場所の繁殖成績。○ は巣立ちに成功した巣, × は繁殖したが巣立ちに失敗した巣, U は繁殖したが巣立ちの成否がわからなかった巣, UC は繁殖していたかどうか不明な巣, - は繁殖しなかった巣を示す

年 Year / 巣番号 Nest no.	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	C1	C2	C3	C4	C5	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	O1	O2
2012	○	○	○	-	-	UC	-	-	○	○	-	-	-	○	×	○	○	○	×	×	-	-	-	UC	UC
2013	○	○	×	-	-	-	-	-	×	○	-	-	-	○	○	○	○	×	○	○	×	-	-	-	-
2014	○	○	○	-	-	-	-	-	○	×	×	-	-	○	○	○	○	○	○	×	×	○	-	-	-
2015	○	○	○	×	-	UC	-	-	○	○	×	-	-	○	○	○	○	○	×	-	-	×	U	UC	UC
2016	○	○	○	U	○	UC	-	-	○	○	-	×	-	○	○	○	○	○	○	-	-	○	U	UC	UC
2017	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	-	○	○	○	○	○	○	×	-	-	-	○	-	○	○
壁沿いの巣 Nest along the wall	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes
6年間利用率 Occupancy for 6 years (%)	100	100	100	50	33	17	17	17	100	100	33	33	17	100	100	100	100	100	83	50	33	67	33	17	17

 2017 年に新たに確認された営巣場所

繁殖成功率と産卵・抱卵・孵化・巣立ちの状況

・繁殖成功率

2017年の赤岩対岸の繁殖コロニーで20ペアの繁殖を確認した(表5)。孵化率は90%(n=20)だった。孵化したヒナの巣立ち成功率は94%(18羽中17羽のヒナ)だった。繁殖に失敗したペアのやり直し繁殖はみられなかった。(附表2)。

・産卵および抱卵

2017年に卵・雛が確認された20巣のうち、最初に卵が確認された日、もしくは、転卵行動がみられた日の前日に、各巣に卵がなかったことを確認して、産卵日を特定した(附表2)。

コロニー内で最も早く産卵したペアはL3で産卵日は2017年5月18日であったが、3日後の5月20日には抱卵しておらず、抱卵放棄して15日後に追卵していることが確認された。またL5の個体も5月19日に産卵したが2日後には卵を確認することができず抱卵放棄して23日後に追卵していることが確認された。最も遅く産卵したペアの産卵日は2017年6月16日～22日の間であった。2017年のコロニー全体での産卵開始日は、例年通りの時期であった。各年の産卵日(最も早い産卵日～遅い産卵日)は、2012年5月26日～6月22日(推定)、2013年5月24日～6月27日(推定)、2014年5月12日～6月17日(推定)、2015年5月21日～6月28日、2016年5月9日～6月9日だったことから、産卵日が最も早いペアと遅いペアの産卵日には毎年1カ月程度の差があった。

・孵化

繁殖が確認された20巣のうち、18巣で孵化したことが確認され、そのうち15巣の孵化日を特定した(18巣のうち3巣の孵化日は推定)。孵化日は、前日に卵だったのが翌日にヒナになっていること、もしくは、その日のうちに卵からヒナになっていることを映像により確認することで特定した。孵化日は早い個体で6月21日、遅い個体で7月16日となり、1カ月程度の差があった(表5)。

・巣立ち

2017年7月10日から7月31日にかけて、17巣のヒナの巣立ちを確認した。最も早い巣立ち日を年ごとに比較すると、2012年7月21日、2013年7月19日、2014年7月12日、2015年7月15日、2016年7月4日となり、2017年の巣立ち開始日はこの5年間で早めであった。

またL5の巣では、孵化後15日目のヒナを2017年7月31日の5時台の映像では確認することができたが、それ以降は映像でヒナを確認することができなかつたため、捕食者に襲われて持ち去られ、巣立ちに至らなかった可能性も考えられる。このときヒナは親が不在で取り残されている状態だった。

各巣における巣立ち日時は、すべてCCDカメラの映像に基づいて判定した。繁殖巣棚の開口部の方に親と子が一緒に歩いて出ていく姿が最後に確認された日付および時刻を巣立ち日時とした。巣立ちに至った17羽のヒナのうち、14羽の巣立ち時刻は18時01分から19時50分までの日没時刻付近

ヒナの餌

ヒナへの給餌頻度を調べるために、孵化日が特定できた 15 巣について育雛中期の給餌回数を調べた。O1, O2, L1, L2, L3, L5, C1, C2, C4, C5, R1, R2, R3, の 13 巣について孵化後 10 日齢のヒナへの給餌回数を調べた。L7 と R9 の巣については、孵化後 10 日齢の映像が撮影できなかったため、孵化後 11 日齢の給餌回数を調べた。各巣の撮影時間は 5.78 ± 1.63 時間だった（平均±標準偏差，範囲 3.6–7.6 時間）。これら 15 巣の撮影時間を合計した 86.7 時間の中で計 26 回（1 時間あたり 0.3 回）のヒナへの給餌が観察された。孵化後 10-11 日目のヒナへの一時間あたりの給餌回数は、 0.3 ± 0.25 回（平均±標準偏差，範囲 0–0.67 回）であった。2016 年の結果と比べると、孵化後 10 日齢前後のヒナへの 1 時間あたりの給餌回数は 0.31 ± 0.16 回であったため、同程度の給餌頻度であった。

繁殖ステージの進行とコロニー内の個体数変化

2017 年 4 月 20 日に赤岩対岸の繁殖地内に設置した CCD カメラの映像に基づいて、繁殖地に滞在する成鳥の個体数を記録した（付表 1）。産卵が始まりだした 5 月 18 日に 2017 年の最大個体数となる成鳥 51 個体が録画映像で確認された（図 6）。2016 年と同様に、繁殖コロニー内で最初の産卵が確認されるまでは、日中に繁殖地からすべての個体がいなくなる日があった（図 6）。また 1 日のなかで最小個体数と最大個体数が共に 0 だった日は、撮影した時間帯の全ての正時に繁殖地に全く成鳥がいなかったことを示す。

2017 年に最初に産卵が確認されたのは 5 月 18 日で、それ以降は繁殖地には常に成鳥が滞在するようになった（付表 1，図 6）。ヒナが巣立ちをはじめる時期になると、繁殖地に滞在する成鳥の個体数は徐々に減少していった（図 6）。そして、最後に産まれた 15 日齢のヒナが 7 月 31 日の 5 時台に消失し、その後映像で確認することができなかったため、捕食者に襲われた可能性も考えられる。同日夕方には最後のヒナが巣立ち、2017 年の繁殖は全て終了した（付表 2）。産卵が始まった日と繁殖が全て終了した日を見ると、2017 年は例年通りの傾向を示していた。

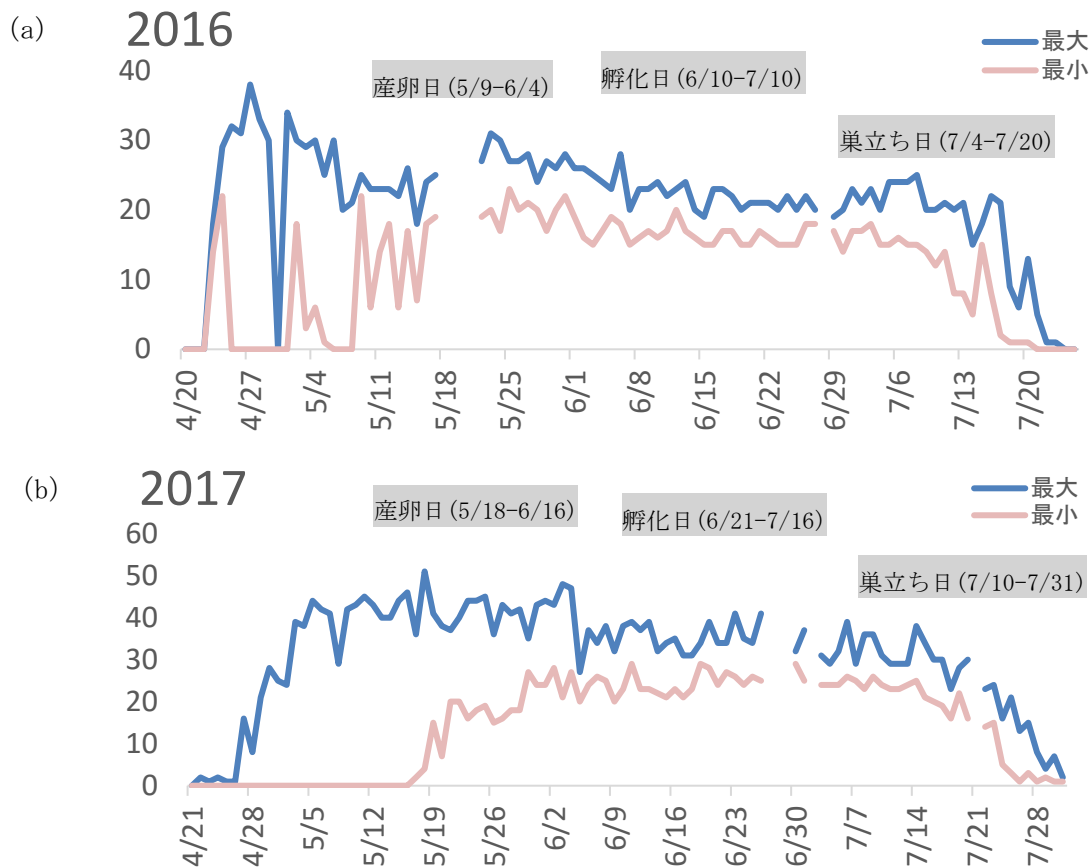


図 6. 赤岩対岸の繁殖コロニーにおける (a) 2016 年 4 月 23 日～7 月 21 日までと (b) 2017 年 4 月 21 日～7 月 31 日までの成鳥の個体数の変化。青線はその日にカウントされた最大個体数、赤線はその日にカウントされた最小個体数を示す。両年共に産卵が開始すると繁殖コロニー内に成鳥が常時滞在するようになる。2016 年のデータは比較のために、環境省北海道地方環境事務所 (2017) より再掲。

1-3. 捕食者対策

(1) 目的

天売島のウミガラスは、2009 年以降、赤岩対崖の繁殖地のみで繁殖しており、繁殖つがい数が極めて少なくなった近年では、オオセグロカモメやハシブトガラスによる卵や雛の捕食が繁殖失敗の主要因となっていた。このため 2011 年からは捕食者対策を強化し、赤岩対崖繁殖地で営巣するウミガラスの卵や雛の捕食者となるオオセグロカモメやハシブトガラスを空気銃による捕獲を開始した (表 6)。空気銃による捕食者の対策を行う以前は、ウミガラスの雛や卵がオオセグロカモメやハシブトガラスによって捕食され、2010 年には赤岩対崖繁殖地でウミガラスが途中で繁殖をやめてしまったこともあった (表 9)。しかし捕食者対策を強化した 2011 年以降は、オオセグロカモメの繁殖地への飛来は記録されなくなり、ハシブトガラスの飛来は記録されているが、2011-2017 年にかけて 7-17 羽のウミガラスの雛が 7 年連続で巣立ちに成功している (図 5)。捕食者対策前後の赤岩対崖の繁殖地の巣立ち成功率を比較すると、対策前 (2008~2010 年) に 33% (12 ペア中 4 ペア) だった巣立ち成功率が、対策後 (2011~2017 年) は 78% (97 ペア中 76 ペア) まで向上した (表 2)。

2017年はこれまでと同様に、(1) 赤岩対崖繁殖地で繁殖するウミガラスの捕食者対策として、繁殖地周辺に定住しているオオセグロカモメと、海鳥繁殖地周辺および島中央部の森林部に生息するハシブトガラスを空気銃で捕獲した。また、(2) 潜在的な捕食者となるハシブトガラスの生息数を把握するために、天売島全域でルートセンサスを実施した。さらに、(3) CCDカメラの映像から赤岩対崖のウミガラス繁殖地へのハシブトガラスとオオセグロカモメが侵入した頻度を調べた。

(2) 方法

ハシブトガラスとオオセグロカモメの捕獲

ウミガラスの繁殖期の4月から7月にかけて海鳥繁殖地周辺で、音の小さな空気銃を使用して、ウミガラスの卵および雛の捕食者となるハシブトガラスとオオセグロカモメの捕獲を9回行った。ハシブトガラスは海鳥繁殖地周辺および島中央部の森林部(図7)、オオセグロカモメは赤岩対崖繁殖地周辺に限定して(図8)、捕獲を実施した。

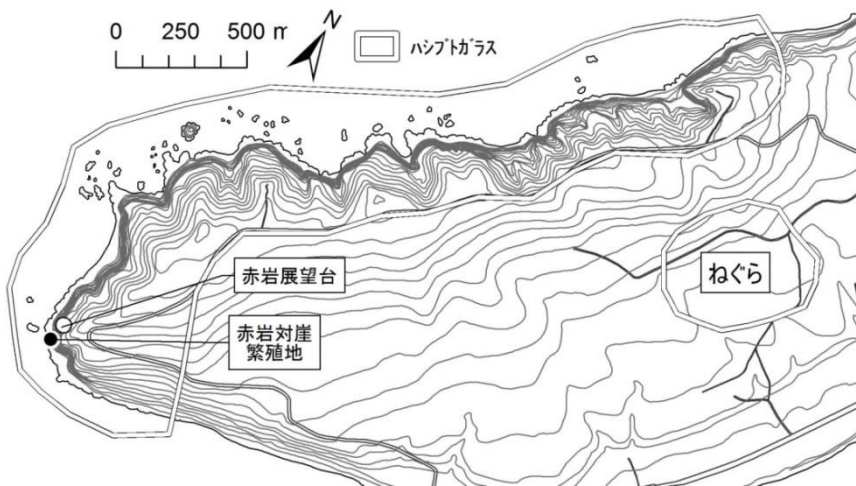


図7. ハシブトガラスを空気銃によって捕獲した場所.

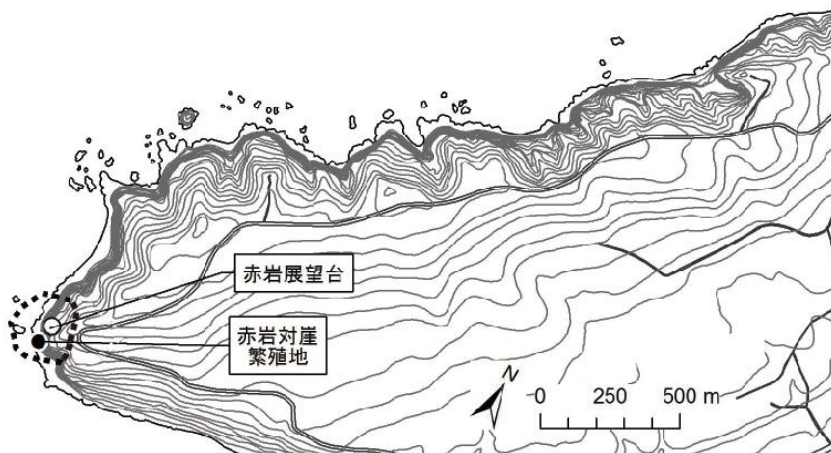


図8. オオセグロカモメを空気銃によって捕獲した場所.

カラス類の個体数調査

ウミガラスの繁殖期に卵やヒナの潜在的な捕食者となるハシブトガラスの生息状況を調べるため、天売島全域でカラス類の個体数調査を 2017 年 4 月 21 日から 10 月 26 日にかけて合計 6 回実施した。

この個体数調査は、車上からの目視によるルートセンサスで実施した。車でルートをできるだけ一定の速度（5–10km/h 程度）で移動して、両側 100m 以内に現れたカラス類（ハシブトガラス、ハシボソガラス、ミヤマガラス）の各種の個体数を数えた。ルートセンサスのコースの環境は、集落（黒色の実線）・海鳥繁殖地周辺（点線）・港周辺（灰色部分）・森林部（灰色の実線）に分けた（図 9）。

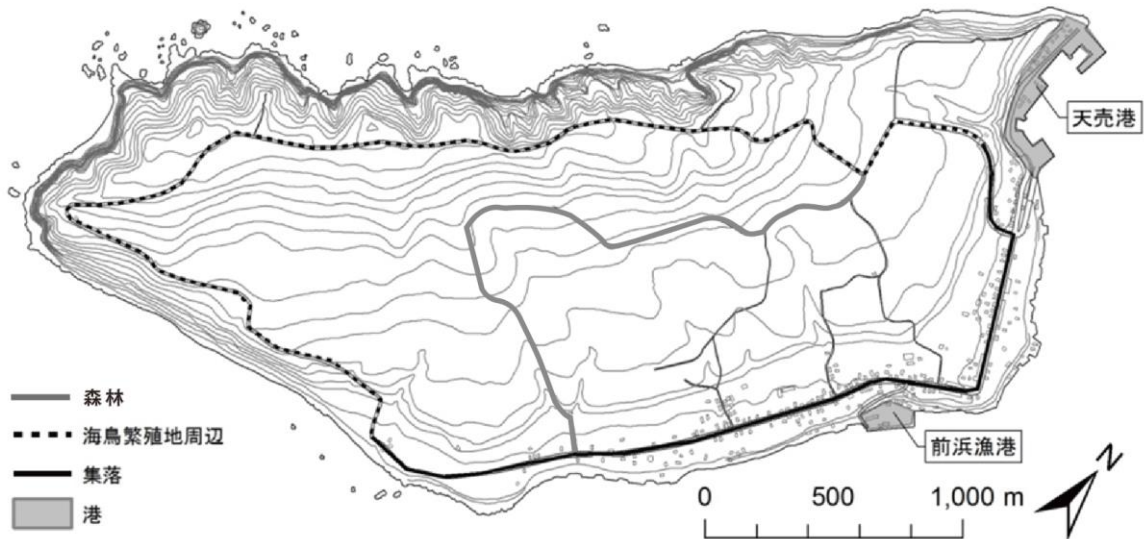


図 9. 天売島におけるカラス類のルートセンサスのコース。

赤岩対崖のウミガラス繁殖地への捕食者の侵入

2017 年 4 月 20 日から 8 月 8 日まで、赤岩対崖繁殖地に設置した 4 台の CCD カメラで撮影した合計 731 時間 15 分の映像をみて、ハシブトガラスとオオセグロカモメの侵入や卵・雛の捕食行動の有無を確認した。捕食者が赤岩対崖繁殖地に接近もしくは侵入した場合には、捕食者とウミガラスの行動を記録した。

(3) 結果と考察

ハシブトガラスとオオセグロカモメの捕獲

2017 年はハシブトガラス合計 68 個体、オオセグロカモメ合計 24 個体を空気銃で捕獲した（表 6）。ハシブトガラスは海岸線ではほとんど捕獲されず、陸地で 67 個体を捕獲した。海鳥繁殖地の海岸線ではハシブトガラスが活動していたが、崖の上部や上空を飛翔することが多く、海岸線に降り立つことが少なかったため、捕獲が少なかった。オオセグロカモメは赤岩対崖繁殖地周辺の 24 個体を捕獲したが、赤岩対崖繁殖地周辺に定着するオオセグロカモメの個体数は少なかった。

表 6. 天売島におけるハシブトガラスとオオセグロカモメの空気銃による捕獲数. 海岸は赤岩対崖繁殖地周辺の海岸線. 陸には海鳥繁殖地の草地と島中央部の森林部が含まれる.

年	ハシブトガラス	オオセグロカモメ
2011	42	100
2012	40	41
2013	38	28
2014	61	17
2015	51	16
2016	51	27
2017	68	24

2017年の内訳

日付	ハシブトガラス		合計	オオセグロカモメ
	海岸	陸		
5/13	0	5	5	1
5/22	1	9	10	9
6/5	0	7	7	6
6/19	0	7	7	2
6/27	0	3	3	3
7/3	0	13	13	2
7/10	-	15	15	1
7/17	0	3	3	0
7/24	0	5	5	0
合計	1	67	68	24

カラス類の個体数調査

2017年4月21日から10月26日の計6回の個体数調査の結果、ハシブトガラスの個体数は平均96個体（最小-最大：56-159個体）だった（表7, 8）。ハシボソガラスの個体数はハシブトガラスより少なかった。また、ミヤマガラスは確認されなかった。

4月と5月には90個体以上が記録されたが、6月から8月にかけての個体数は70個体以下だった。

ハシブトガラスの生息密度が高くなる場所は季節によって変化し、4月から6月にかけては海鳥繁殖地周辺で活動する個体数が最も多かった。それに対し、海鳥の繁殖期が完全に終わった8月、10月には、海鳥繁殖地周辺でハシブトガラスはほとんどみられなくなり、集落や港周辺、ねぐらとしている森林部で活動している個体が多かった。昨年の傾向と同様に、ウトウを中心とする多数の海鳥の繁殖する春から夏には海鳥繁殖地の周辺に生息し、繁殖が終わって多くの海鳥が天売島からいなくなる秋には集落や港周辺、森林部で活動するようになると思われる。

表 7. ルートセンサスによる天売島のカラス類の個体数調査の結果

ハシブトガラス

調査日	海鳥繁殖地周辺	森林部	集落	港周辺	合計
2017/4/21	48	6	37	3	94
2017/5/14	36	5	50	0	91
2017/5/31	100	4	8	0	112
2017/6/28	35	11	22	0	68
2017/8/1	6	32	17	1	56
2017/10/26	0	0	133	26	159

ハシボソガラス

調査日	海鳥繁殖地周辺	森林部	集落	港周辺	合計
2017/4/21	2	0	1	0	3
2017/5/14	1	0	0	0	1
2017/5/31	0	0	0	0	0
2017/6/28	0	1	0	0	1
2017/8/1	0	0	3	0	3
2017/10/26	0	0	0	0	0

表 8. 天売島におけるハシブトガラスの個体数と捕獲数の年比較.

年	最大個体数 (日付)	年間捕獲数
1988	136 (10/16)	—
2010	134 (9/11)	—
2011	88 (8/31)	42
2012	64 (5/19)	40
2013	166 (10/23)	38
2014	135 (11/1)	61
2015	77 (10/21)	51
2016	86 (6/6)	51
2017	159 (10/26)	68

ウミガラス繁殖地への捕食者の侵入頻度と影響

空気銃による捕食者の駆除を行う前は、2009年にオオセグロカモメがウミガラスのヒナを捕食し、2010年にはオオセグロカモメが赤岩対崖のウミガラス繁殖地に飛来した後、ウミガラスが途中で繁殖をやめてしまうことがあった(表9)。しかし、空気銃による駆除を開始した2011年以降はオオセグロカモメのウミガラス繁殖地への飛来はなくなり、2017年も飛来しなかった(表9)。

2017年4月20日から8月8日までの合計731時間15分のCCDカメラの映像の中で、赤岩対崖の繁殖地にハシブトガラスが合計16回侵入していた(表10, 付図7, 8)。ハシブトガラスの侵入頻度は、56時間に1回で、繁殖期を通じた侵入頻度(繁殖終了していた8月1日と4日を除く13回)は0.08回/1時間であり、2016年の0.01回/1時間と2015年の0.02回/1時間に比べ高い頻度で侵入していたことが確認された。

ハシブトガラスが飛来した際、ウミガラスが繁殖巣棚内にいる時は、全ての成鳥が一斉に首を伸ばしてハシブトガラスの方に嘴を向けて威嚇する行動がみられ、ハシブトガラスはコロニーの内部には侵入できずに立ち去るケースが多かった。

7月31日以降は、ウミガラスが繁殖を終了しており、ウミガラスは繁殖巣棚に時折姿を見せる程度

でほとんどいない状況であった。全ての成鳥が不在の時には、ハシブトガラスは繁殖巣棚の奥の方まで入り歩き回って探査し、孵化せずに放置されていた卵をつつく様子が確認された。

ハシブトガラスがウミガラスを直接攻撃する様子はほとんど見られなかったが、6月5日にハシブトガラスが飛来した際に、壁沿いではない場所にいた個体で、比較的入り口に近い場所で抱卵していた個体の卵を狙って直接攻撃をしている様子が確認された。また、2013年～2017年で確認することのできたハシブトガラスの繁殖巣棚内への侵入回数と経路を見てみると、5年間で37回侵入しており、石やデコイ、VDSボックスの上に立ち中を伺っている様子が確認された(図10)。中の様子を伺うときにはVDSボックスや巣棚の右側のデコイの上に止まっていたことが確認された、そのため、今後はハシブトガラスが侵入しにくいようにデコイの再配置を検討することが重要だと考えられる。

また、2017年はエゾヤチネズミと思われるネズミ類が繁殖巣棚内に侵入していることがCCDカメラの映像により確認された(付図9)。ネズミ類が確認された日時は8月1日でウミガラスの繁殖は終了している時期であった。そのため、卵やヒナの捕食は確認されなかったが、同じネズミ類であるドブネズミが繁殖期に現れると、卵やヒナに影響が出てくる可能性も考えられる。

表 9. 捕食者の赤岩対崖繁殖地への飛来状況とウミガラスへの影響。

年	捕獲 (空気銃)	捕食者		備考
		オオセグロカモメ	ハシブトガラス	
2009	無	雛1羽捕食を目撃		
2010	無	8回飛来 (1回卵殻くわえる)	卵1を持ち去る 15回飛来	7/11 繁殖個体いなくなる
2011	有	0回飛来 (近場の飛来あり)	7回飛来 (1回成鳥 を飛去させる)	
2012	有	0回飛来 (近場の飛来あり)	1回飛来	
2013	有	0回飛来	2回飛来	
2014	有	0回飛来	16回飛来	
2015	有	0回飛来	11回飛来	
2016	有	0回飛来	5回飛来 (雛1羽を 持ち去る)	
2017	有	0回飛来	16回飛来	

表 10. 2017 年 4 月 20 日 6 時から 8 月 8 日までの期間に撮影した CCD カメラの映像（合計 735 時間 45 分）で確認したハシブトガラスの赤岩対崖繁殖地への飛来状況.

日付	侵入時刻 警戒開始	退出時刻 警戒終了	滞在時間 警戒時間	カメラID	侵入場所	ハシブトガラスの行動	ウミガラスの行動
2017/5/23	17:50:08	17:51:32	0:01:24	WL,WR	向かって右側(南東側)	右側から入口中央部に来る 中まで侵入せず,	全員少し警戒して入り口側を見る
2017/6/4	14:02:05	14:02:31	0:00:26	WL,WR	向かって右側(南東側)	右側から入口中央部に来る. デコイ付きの石の左横にある放置卵をつつく. 中まで侵入せず,	全員少し警戒して入り口側を見る
2017/6/5	8:22:26	8:28:19	0:05:53	WL	向かって右側(南東側)	向かって右側から中央に来る. VDSボックスの上で中の様子を伺う. 一番手前で抱卵している個体(L8)をつついたり, 羽を引っ張ったりしてしつこく攻撃. 卵を狙う. 卵を奪えず退散.	全員入り口側を見て, 首を伸ばして警戒. 攻撃された個体はカラスをつついて攻撃.
2017/6/7	8:25:24	8:26:03	0:00:39	WL,WR	入口中央右寄り	巣棚入り口周辺をウロウロ	全員少し警戒して入り口側を見る
2017/6/7	15:00:00	15:05:00	0:05:00	WL,WR	向かって左側(北西側)	向かって左側から中央に来る. VDSボックスの上で中の様子を伺う. 入り口付近をウロウロし放置卵をつつく. その後ウロウロ.	全員入り口側を見て, 首を伸ばして警戒.
2017/6/9	16:07:22	16:09:21	0:01:59	WL	向かって右側(南東側)	向かって右側から中央に来る. 入り口付近で放置卵をつつく.	全員少し警戒して入り口側を見る
2017/6/11	5:04:12	5:05:12	0:01:00	WL,WR	向かって左側(北西側)	左側から右側に移動. デコイの上で中の様子を伺う	全員入り口側を見て, 首を伸ばして警戒.
2017/6/17	10:03:55	10:04:25	0:00:30	WL,WR	向かって左側(北西側)	左側から右側に移動. 中の様子を伺い飛び去る	全員入り口側を見て, 首を伸ばして警戒.
2017/6/17	17:07:36	17:07:59	0:00:23	WR	向かって左側(北西側)	左奥から様子を見る.	全員入り口側を見て, 首を伸ばして警戒.
2017/7/30	7:36:17	7:37:32	0:01:15	WR	向かって左奥(北西側)	左奥をウロウロして飛び去る	繁殖巣棚内には5羽ほどのウミガラスがいる. カラスの方を見て首を伸ばして警戒
2017/7/30	15:02:29	15:06:00	0:03:31	WL,WR	向かって左側(北西側)	左側から中央へ移動. VDSボックスの近くにあった放置卵を口にくわえて左奥の窪みでついて食べる. その後飛び去る.	繁殖巣棚内には1羽のみウミガラスがいる状態. カラスの方を見て, 窪みの奥の方(L1)に移動. 首を伸ばして警戒.
2017/7/31	6:55:58	6:59:24	0:03:26	WL,WR	向かって右側(南東側)	左側から中央へ移動. VDSボックスの上で中の様子を伺い, その後飛び去る	繁殖巣棚内には1羽のウミガラスがいる. カラスの方を見て首を伸ばして警戒
2017/7/31	8:55:47	9:01:01	0:05:14	WL,WR	向かって右側(南東側)	左奥で卵をつつく. その後左側から中央へ移動し, VDSボックスの上で中の様子を伺う.	繁殖巣棚内には1羽のウミガラスがいる. カラスの方を見て首を伸ばして警戒
2017/8/1	6:35:29	6:38:03	0:02:34	WL,WR	向かって左側(北西側)	2羽のカラスが飛来. 左側から中央へ移動. VDSボックスの上で中の様子を伺い, ウロウロと探査	全員不在(繁殖終了)
2017/8/4	16:32:27	16:33:29	0:01:02	WL,WR	向かって左側(北西側)	左側から中央へ移動. VDSボックスの上で中の様子を伺い, その後飛び去る	全員不在(繁殖終了)
2017/8/4	17:19:33	17:20:25	0:00:52	WL,WR	向かって左側(北西側)	左側から中央へ移動. VDSボックスの上で中の様子を伺い, 中をウロウロ歩き回り飛び去る.	全員不在(繁殖終了)

2013～2017年のカラスの侵入経路(侵入回数:合計37回)



図 10. 2013 年~2017 年におけるカラスの侵入回数および経路

2. 普及啓発

(1) 情報配信

ウミガラスの繁殖状況について報道機関に情報を配信した。インターネットでは北海道海鳥センターのHP (<http://www.seabird-center.jp/>) や SNS などを通してウミガラスの繁殖情報を配信した (図 11)。

(2) 展示

A4 サイズにカラー印刷してラミネート加工したウミガラスの繁殖情報を、天売島海鳥観察舎・羽幌および天売島のフェリー乗り場・北海道海鳥センターなどに掲示した (図 11)。

(3) 講演

天売島で 2017 年 10 月 26 日に開催された『オロロン鳥天売報告会』や 2017 年 7 月 29 日に開催された『はぼろサイエンスカフェ』において 2017 年のウミガラスの繁殖状況について説明した (図 11)。

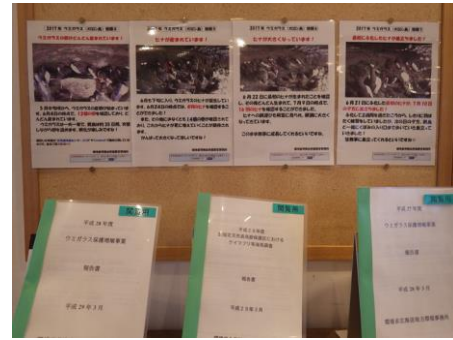
北海道海鳥センターの Facebook とブログで
ウミガラスの繁殖状況の映像を公開.



『はぼろサイエンスカフェ』(2017/7/29)



ウミガラスの繁殖状況を周知する掲示板



『おろろん鳥報告会』(2017/10/26)



図 11. 普及啓発.

付表 2. つがいごとの繁殖状況.

日付	01	02	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	C1	C2	C4	C5	R1	R2	R3	R4	R5	R9
2017/5/17	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
2017/5/18					産卵							産卵								
2017/5/19							産卵					産卵						産卵		
2017/5/20																				
2017/5/21																	産卵			
2017/5/22																				
2017/5/23			産卵	産卵					産卵	産卵	産卵				産卵					産卵
2017/5/24																	産卵			
2017/5/25						産卵														
2017/5/26																				
2017/5/27																			産卵	
2017/5/28																				
2017/5/29																				
2017/5/30														産卵	産卵					
2017/5/31																				
2017/6/1		不明																		
2017/6/2																				
2017/6/3																				
2017/6/4																				
2017/6/5						追卵														
2017/6/6	産卵																			
2017/6/7																				
2017/6/8																				
2017/6/9																				
2017/6/10																				
2017/6/11																				
2017/6/12																				
2017/6/13							追卵													
2017/6/14																				
2017/6/15																				
2017/6/16								産卵												
2017/6/17																				
2017/6/18																				
2017/6/19																				
2017/6/20																				
2017/6/21													孵化							
2017/6/22									孵化											孵化
2017/6/23																				
2017/6/24																孵化	孵化	孵化		
2017/6/25			孵化								孵化									
2017/6/26				孵化																
2017/6/27						データなし														
2017/6/28																				
2017/6/29																			データなし	
2017/6/30																				
2017/7/1																				
2017/7/2																				
2017/7/3																				
2017/7/4		孵化																		
2017/7/5																孵化	孵化			
2017/7/6																				
2017/7/7																				
2017/7/8					孵化															
2017/7/9																				
2017/7/10	孵化							不明					巣立ち							
2017/7/11																				
2017/7/12																				
2017/7/13																				
2017/7/14																				
2017/7/15																				
2017/7/16			巣立ち	巣立ち		巣立ち	孵化									巣立ち	巣立ち	巣立ち		巣立ち
2017/7/17																				
2017/7/18																				
2017/7/19																				
2017/7/20																				
2017/7/21																				
2017/7/22																				
2017/7/23																				
2017/7/24										抱卵放棄						巣立ち			巣立ち	
2017/7/25																				
2017/7/26																				
2017/7/27		巣立ち				巣立ち										巣立ち				抱卵放棄
2017/7/28																				
2017/7/29	巣立ち																			
2017/7/30																				
2017/7/31																				
2017/8/1							ヒナ消失	巣立ち												
2017/8/2																				
2017/8/3																				

付表 3. ウミガラスの過去の繁殖状況

年	全体																					開けた場所										開けていない場所										開けた場所	開けていない場所										その他・不明	文献																																			
	カプト岩										カプト岩対崖										屏風岩					古灯台A					古灯台B-1					古灯台B-2(屏風岩対崖)					赤岩		赤岩対崖																																														
	個体	番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体	番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体	番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体	番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体		番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体			番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体	番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体	番	卵	卵	雛	雛	巣立	巣立	推定	推定	個体	番	卵	卵	雛	雛
1963											500										1500										1000											1500	3000										500	黒田(1963)																																			
1964											8000																																																																														
1965											8000																																																																														
1966											8000																																																																														
1967											8000																																																																														
1968											8000																																																																														
1969											8000																																																																														
1970											8000																																																																														
1971											8000																																																																														
1972											8000																																																																														
1973											8000																																																																														
1974											8000																																																																														
1975											8000																																																																														
1976											8000																																																																														
1977											8000																																																																														
1978											8000																																																																														
1979											8000																																																																														
1980											8000																																																																														
1981											8000																																																																														
1982											8000																																																																														
1983											8000																																																																														
1984											8000																																																																														
1985											8000																																																																														
1986											8000																																																																														
1987											8000																																																																														
1988											8000																																																																														
1989											8000																																																																														
1990											8000																																																																														
1991											8000																																																																														
1992											8000																																																																														
1993											8000																																																																														
1994											8000																																																																														
1995											8000																																																																														
1996											8000																																																																														
1997											8000																																																																														
1998											8000																																																																														
1999											8000																																																																														
2000											8000																																																																														
2001											8000																																																																														
2002											8000																																																																														
2003											8000																																																																														
2004											8000																																																																														
2005											8000																																																																														
2006											8000																																																																														
2007											8000																																																																														
2008											8000																																																																														
2009											8000																																																																														
2010											8000																																																																														
2011											8000																																																																														
2012											8000																																																																														
2013											8000																																																																														
2014											8000																																																																														
2015											8000																																																																														
2016											8000																																																																														
2017											8000																																																																														

個体:最大個体数 番:推定繁殖番号 卵目撃:卵及び抱卵姿勢の確認数 卵推定:上記以外の情報からの推定数 雛目撃:雛及び餌運びの確認数 雛推定:上記以外の情報からの推定数 巣立推定:雛の日齢等からの推定数 +:不明数の目撃 □:繁殖した最終年



付図 1. 2017 年 4 月 21 日に赤岩周辺の海上で確認されたウミガラス (写真提供: 青塚松寿)



付図 2. 赤岩対崖の繁殖地に集まるウミガラス (2017年5月9日).
左上が L カメラ, 右上が R カメラ, 左下が WL カメラ, 右下が WR カメラの映像.



付図 3. 赤岩対崖の繁殖巣で繁殖するウミガラス。左上が L カメラ，右上が R カメラ，左下が WL カメラ，右下が WR カメラの映像。2017 年 7 月 7 日の各巣の繁殖ステージは，O1, L3, L5, L6, L8, R5 が抱卵中，O2 は孵化後 3 日目のヒナ，L1 は孵化後 12 日目のヒナ，L2 は孵化後 11 日目のヒナ，L4 は孵化後 9-10 日目のヒナ，L7 は孵化後 15 日目のヒナ，C1 は孵化後 12 日目のヒナ，C2 は孵化後 16 日目のヒナ，C4, C5 は孵化後 3 日目のヒナ，R1, R3 は孵化後 13 日目のヒナ，R2 は孵化後 14 日目のヒナ，R4 は孵化後 7-8 日目のヒナ，R9 は孵化後 15 日目のヒナを抱雛中。



付図 4. 抱卵中の卵を転卵するウミガラス (C4)。



付図 5. ウミガラスの巣内ヒナ。左から L1 (孵化後 19 日目のヒナ), L2 (孵化後 18 日目のヒナ), L7 (孵化後 22 日目のヒナ)。L7 のヒナは 7 月 14 日の 19:11 に巣立った。



付図 6. 巣立ちの際、片親とヒナが一緒に歩いて繁殖地の入口に移動する。その後に巣場所に戻ってこなかった場合、それを巣立ち日時と見なした。右の個体は巣立ち直前の R9 のヒナと親。



付図 7. 2017 年 6 月 5 日に赤岩対岸のウミガラス繁殖巣棚の入口に飛来し、抱卵中の L8 の羽を引っ張り攻撃している様子. WL カメラの映像.



付図 8. 2017 年 7 月 30 日. ウミガラスのほとんどの個体が繁殖を終了して、残りが数羽になった繁殖巣棚に侵入し、ハシブトガラス (赤矢印) が放置されていた卵を持っていく様子. WL カメラの映像.



付図 9. 2017年8月1日 18:53 (左) と 19:06 (右) の写真. ウミガラスが繁殖を終了した後に, エゾヤチネズミと思われるネズミ類 (赤矢印) が繁殖巣棚に侵入している様子が確認された. WR と WL カメラの映像.

4. 引用文献

- Boekelheide RJ, Ainley DG, Morrell SH, Huber HR & Lewis TJ (1990) Common Murre. Seabirds of Farallon Islands (Ainley, D. G. & R. J. Boekelheide, Eds.), 245–275. Stanford University Press.
- del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J eds (1996) *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Hall, M. A., Alverson, D. L., & Metzals, K. I. (2000). By-catch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41(1), 204–219.
- Hasebe M, Aotsuka M, Terasawa T, Fukuda Y, Niimura Y, Watanabe Y, Watanuki Y & Ogi H (2012) Status and conservation of the Common Murre *Uria aalge* breeding on Teuri Island, Hokkaido. *Ornithological Science* 11: 29–38.
- 長谷部真 (2015) 生態図鑑 ウミガラス. *Bird Research News* 12(7): 2–3.
- 北海道保健環境部自然保護課 (1989) 天売島ウミガラス生息実態調査報告書.
- 北海道保健環境部自然保護課 (1990) 天売島ウミガラス生息実態調査報告書.
- 北海道保健環境部自然保護課 (1991) 天売島ウミガラス生息実態調査報告書.
- 北海道海鳥センター (2002.) 環境省ウミガラス保護増殖事業 2001 年度調査等報告書.
- 北海道海鳥センター (2003) 環境省ウミガラス保護増殖事業 2002 年度調査等報告書.
- 北海道海鳥センター (2004) 環境省ウミガラス保護増殖事業 2003 年度調査等報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2006) 平成 17 年度ウミガラス保護増殖事調査業務報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2010) 平成 21 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2011) 平成 22 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2012) 平成 23 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2013) 平成 24 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2014) 平成 25 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2015) 平成 26 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2016) 平成 27 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省北海道地方環境事務所 (2017) 平成 28 年度ウミガラス保護増殖事業報告書.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編) (2014) レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある生物— 2 鳥類. 株式会社ぎょうせい, 東京.
- 環境庁, 1973. 特定鳥類等調査.
- 環境庁, 1978. 特定鳥類等調査.
- 黒田長久, 1963. 天売島海鳥調査 (附陸鳥). 山階鳥類研究所研究報告 3: 16–81.
- Løkkeborg, S. (2011). Best practices to mitigate seabird bycatch in longline, trawl and gillnet fisheries—efficiency and practical applicability. *Marine Ecology Progress Series*, 435, 285–303.
- Melvin, E. F., Parrish, J. K. and Conquest, L. L. (1999) Novel tools to reduce seabird bycatch in coastal gillnet fisheries. *Conservation Biology* 13 (6), 1–12.
- Murphy EC & Schauer JH 1994. Numbers, breeding chronology, and breeding success of Common Murres at Bluff, Alaska, in 1975–1991. *Canadian Journal of Zoology* 72: 2105–2118.
- 武田由紀夫・寺沢孝毅・福田佳弘, 1992. ウミガラス生息実態調査. 北海道保健環境部自然保護課 (編), 天売島ウミガラス生息実態調査報告書: 1–48.
- 日本鳥学会 (2012) 日本鳥類目録改訂第 7 版. 日本鳥学会, 三田.
- 寺沢孝毅, 1990. 天売島におけるウミガラス生息実態調査. 北海道保健環境部自然保護課 (編), 天売島ウミガラス生息実態調査報告書: 2–20.
- 寺沢孝毅, 1991. 天売島におけるウミガラス生息実態調査. 北海道保健環境部自然保護課 (編), 天売島ウミガラス生息実態調査報告書: 2–17.
- 寺沢孝毅, 1992. ウミガラス誘致効果調査. 北海道保健環境部自然保護課 (編), 天売島ウミガラス生息実態調査報告書: 49–56.
- 寺沢孝毅, 1998. 1998 年の天売島におけるウミガラスの生息状況. 環境庁・羽幌町(編), 北海道天売島における海鳥群集基礎調査報告書.
- 寺沢孝毅・青塚松寿, 1986. 天売島における海鳥の繁殖状況. 留萌支庁委託調査報告書.
- 寺沢孝毅・福田佳弘・斉藤暢, 1995. 天売島におけるウミガラス生息状況. 北海道環境科学研究センター (編), ウミガラス等海鳥群集生息実態調査報告書 1992–1994: 3–15.
- Wang, J., Barkan, J., Fislser, S., Godinez-Reyes, C., & Swimmer, Y. (2013). Developing ultraviolet illumination of gillnets as a method to reduce sea turtle bycatch. *Biology Letters*, 9(5), 20130383.
- 綿貫豊・青塚松寿・寺沢孝毅, 1986. 天売島における海鳥の繁殖状況. *Tori* 34: 146–150.
- 綿貫豊・寺沢孝毅・青塚松寿・阿部永, 1988. 天売島のウミガラス生息実態調査. 北海道生活環境部自然保護課 (編), 天売島ウミガラス生息実態調査報告書: 29–52.