

## モニタリング項目及びシミュレーションに用いるパラメータの整理

現在、中央巣棚の飛来数および繁殖状況をモニタリングしているが、今後は営巣場所の拡大に伴いモニタリングの範囲および解析量が増えることが想定されるため、モニタリングの目的とパラメータの優先度を整理した上で、この先 10 年間の継続したモニタリングを実施することが重要となる。  
 また、10 年後の次期計画策定および目標設定に向けて、個体数シミュレーションに必要なパラメータのモニタリング項目への追加の有無についても併せて検討する。

表 1. モニタリングの目的とパラメータの整理

目的	パラメータ ※網掛けは今後把握が必要なもの	モニタリング実施箇所			副次的に分かること	把握するための手法
		中央巣棚	左右の巣棚	海上		
数値目標の評価	つがい数 (= 卵数)	◎	◎	△	・巣立ち成功率 (= 巣立ち雛数 / つがい数) ・個体数シミュレーション ・繁殖参加率	カメラ設置
	巣立ち雛数	◎	◎	△		
	飛来数	◎ ※モニタリング方法は随時検討				・誘引対策 (音声装置・デコイ) の効果検証 ・個体数シミュレーション
環境整備 (デコイ等) の効果検証	営巣場所	○	○	△	各営巣場所の経年的な繁殖成績	カメラ設置
繁殖失敗要因	卵・雛の捕食数	○	○	△	・捕食者対策の効果検証 ・環境整備 (デコイ等) の効果検証 ・孵化率 (= 孵化した雛数 / 卵数)	カメラ設置
	捕食者 (ハシブトガラス・オオセグロカモメ) の侵入頻度・回数・侵入経路	○	○	△		
	抱卵放棄、孵化 / 未孵化卵数	○	△	△		
	隣接するつがいによる他個体つき、育雛放棄	○	△	△		
生態・動態の把握	餌運びの頻度、餌の種類・大きさ	○	△	△		
	産卵日、孵化日、巣立ち日	△	×	△		カメラ設置
	帰巣率 (性成熟個体、巣立ち雛)					バンディング / データロガー / 遺伝子解析
	採餌海域					海上センサス / データロガー
個体数シミュレーション	天売島の個体群の渡りの範囲					バンディング / データロガー
	寿命、性成熟期、性比					バンディング / 遺伝子解析
	死亡率					バンディング / データロガー

- ◎ 必要性が高い
  - 必要性が認められる
  - △ 必要性があまり高くない
  - × 必要性が低い

◆Voltex によるシミュレーションのパラメータ

※赤字は天売島でのモニタリング結果から得られた実数

※青字は論文のデータ

付表1. シミュレーションに用いたパラメータ

<シナリオ設定>	
反復回数	100回
1年の周期	365日
絶滅定義	only 1 sex remains (片方の性別のみになった場合)
集団数	1
<種について>	
近交弱勢	6.29 (自動入力値)
劣勢致死率	50 (自動入力値)
<繁殖>	
つがい形成	Long-term Monogamy 長期的な一夫一婦
性成熟期 (メス)	4
繁殖最大年数 (メス)	25
性成熟期 (オス)	4
繁殖最大年数 (オス)	25
寿命	26
年間一腹卵数 (クラッチサイズ)	1
一腹卵数のヒナ数	1
性比	50

<繁殖率>	
成鳥メスの平均繁殖参加率	82.0%
巣立ち失敗率	23.2%
巣立ち成功率	76.8%
<初期集団サイズ>	
初期集団サイズ	32 (2012年の実数)
<死亡率>	
メス/オス	
0~1年	50
SD in 0 to 1 due to EV	10
1~2年	15
SD in 1 to 2 due to EV	3
2~3年	15
SD in 2 to 3 due to EV	3
3~4年	15
SD in 3 to 4 due to EV	3
4年以上	10
SD in after age 4	3
<環境収容力>	
環境収容力	8000
SD in K Due to EV	800
<Catastrophes大事故・極端な環境変動>	

付表2. 2012年~2020年までの繁殖状況

繁殖参加率	繁殖参加率	巣立ち成功率(巣立ち雛数/つがい(卵)数)	巣立ち成功率(巣立ち雛数/つがい(卵)数)
2012	75.0	75.0	繁殖巣棚内にカメラ設置
2013	74.3	69.2	
2014	85.7	73.3	
2015	100.0	71.4	巣棚内に2台のみカメラを設置(例年は4台)
2016	84.2	81.3	
2017	78.4	85.0	
2018	93.1	70.4	
2019	91.2	88.5	つがい数・巣立ち雛数一部モニタリングできず
2020	73.8	100.0	巣棚から5m手前にカメラ設置(正確なつがい数は把握できず)
平均値	81.98 (2015年を除く)	平均値	76.8 (2020年を除く)
SD	7.70	SD	7.23