

第6章 外来種対策事業まとめ

6.1 令和3年度駆除結果まとめ

令和3年度に実施したクジャクの営巣卵および生体の駆除について、駆除対策結果を表6.1に示す。また、クジャクの推定生息数、各種駆除数の推移および生体駆除数の性別内訳を表6.1および図6.2に示した。

令和3年度の探索犬による営巣卵の駆除では、120.0人時の作業により、16巣・74個の営巣卵を駆除し、駆除効率（駆除結果／作業人時）は0.13巣であった（表6.1）。平成28年度以降の駆除数および駆除効率はおおむね減少傾向にある（表6.1、図6.1）。これは、当該事業によるクジャクの駆除により、営巣数が減少してきているためと推測される。

令和3年度のねぐら調査における生体駆除では、121羽を捕獲し、駆除効率は3.4羽であった（表6.1）。生体の駆除効率は、平成31年度までに2.3羽まで下がったが、その後上昇に転じている（表6.1）。図6.2で示したとおり、今年度は幼鳥の駆除数が増えていることから、上述した新型コロナウイルス感染症拡大の影響で採取できなかった卵から孵化した個体が相当数増加し、存在していたことがうかがえた。

表 6.1 経年のクジャク駆除対策結果まとめ

作業項目	年度	作業人時	駆除結果	駆除効率
営巣卵の駆除 (探索犬)	H28	132.5	38巣・182個	0.29巣・1.37個
	H29	176.3	57巣・277個	0.32巣・1.57個
	H30	162.6	33巣・157個	0.20巣・0.97個
	H31	158.0	31巣・167個	0.19巣・1.05個
	R2	69.8	5巣・19個	0.07巣・0.27個
	R3	120.0	16巣・74個	0.13巣・0.61個
	合計	819.2	180巣・876個	0.22巣・1.05個
生体駆除 (空気銃+くくり紐)	H28	32.8	103羽	3.1羽
	H29	55.0	200羽	3.6羽
	H30	45.0	143羽	3.2羽
	H31	34.5	81羽	2.3羽
	R2	35.5	103羽	2.9羽
	R3	35.0	121羽	3.4羽
	合計	237.8	751羽	3.1羽

注) 駆除効率は駆除結果/人時から算出した値を表す。

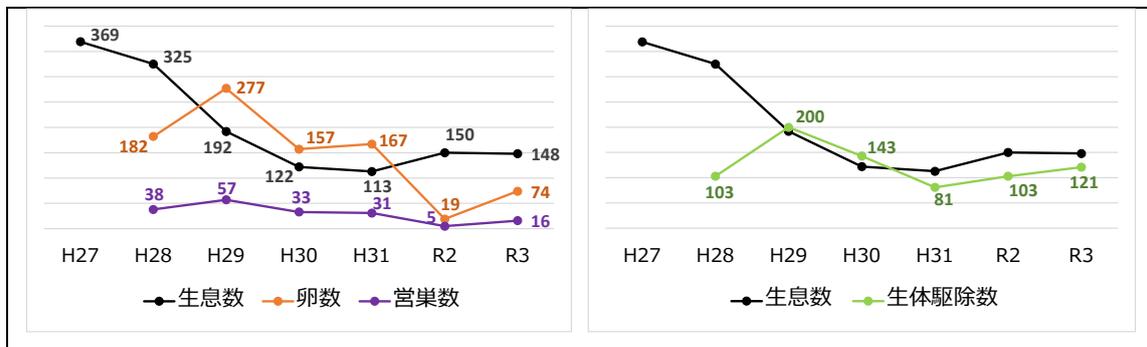


図 6.1 推定生息数および駆除数の経年推移

注.1 図中の数字は生息数(羽)および駆除数(個、巣または羽)を表す。

注.2 生息数は現地目視調査による推定で示す。

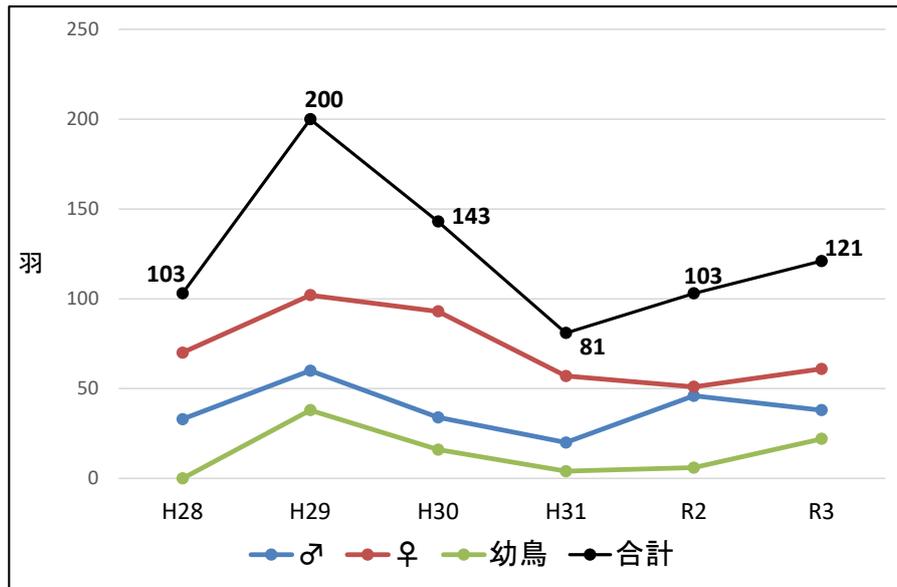


図 6.2 クジャク生体駆除数の性別内訳

6.2 エリアごとのクジャクの生息状況の経年変化

エリアごとのクジャクの生息状況を把握するため、黒島全体を環境またはおおまかな個体群の分布状況にあわせて8つのエリア（L01～L08）に分類してデータ整理を行った（図 6.3）。使用するデータは、平成 28 年度以降の営巣卵駆除結果、ねぐら地点における生息確認数および駆除数とした。

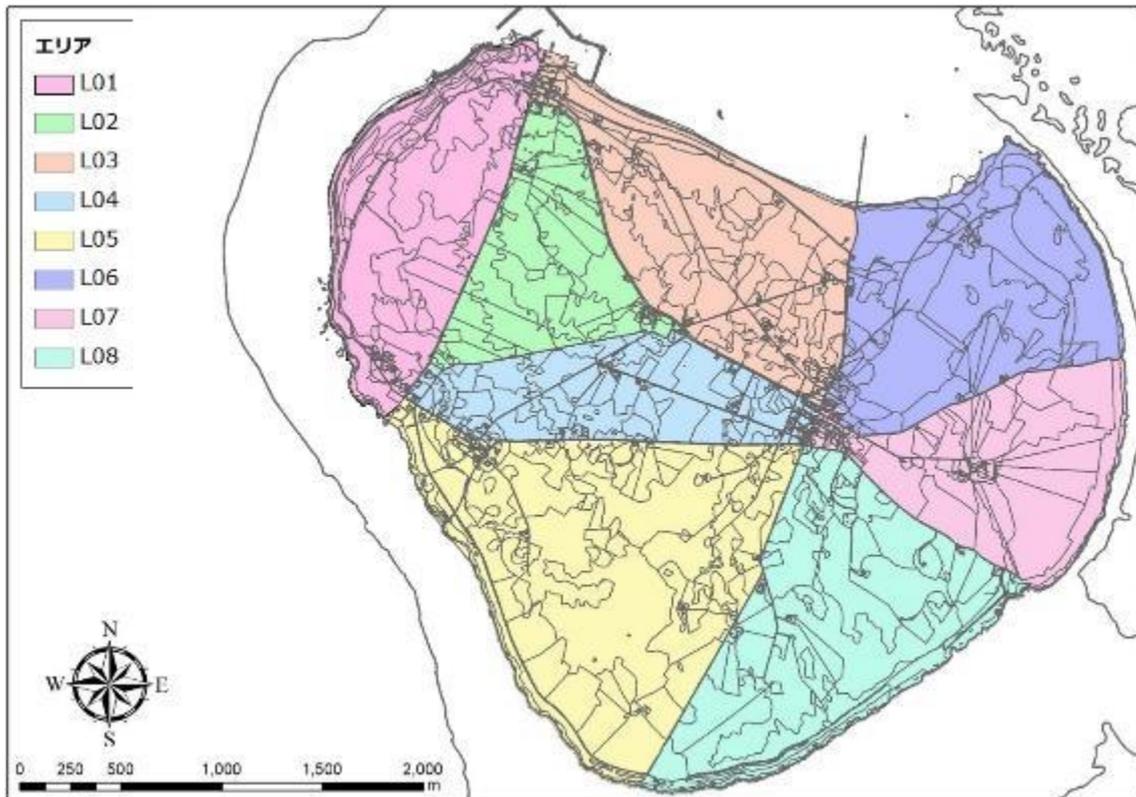


図 6.3 黒島エリア区分（L01～08）

(1) 黒島全域の概要

黒島全域の生体および営巣の調査結果および各結果の経年変化を図 6.4～図 6.8 に示す。

黒島全域のねぐらにおける生体確認数および駆除数は、平成 30 年度から平成 31 年度にかけて減少傾向がみられたが、その後おおむね横ばいとなっている（図 6.4）。

エリア別にみると、L01、L03、L05 は生体確認数および駆除数の増減が大きく、個体が多く残っていることがうかがえる（図 6.5、図 6.6）。その他のエリアについては、生体確認数および駆除数が減少傾向にあるか、比較的少ない状態で推移している（図 6.5、図 6.6）。平成 31 年度に L05 の生体確認数が大幅に減少した際、L04 では増加した。両エリアは隣り合うため、何らかの影響で L05 の個体の一定数が L04 に移動していた可能性が考えられた。

なお、巣数および卵数については、おおむね減少傾向となっている（図 6.4、図 6.7、図 6.8）。

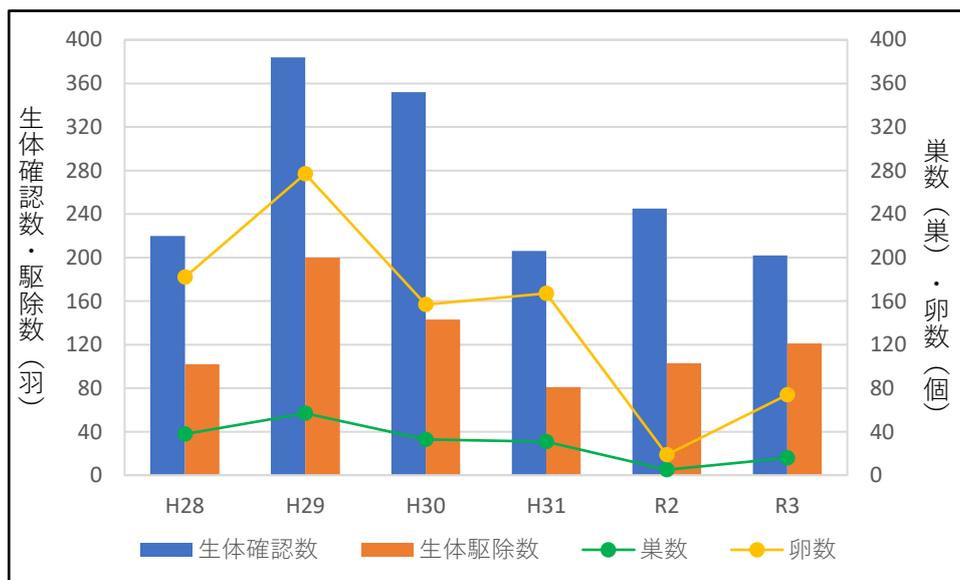


図 6.4 黒島全域における生体および営巣の調査結果

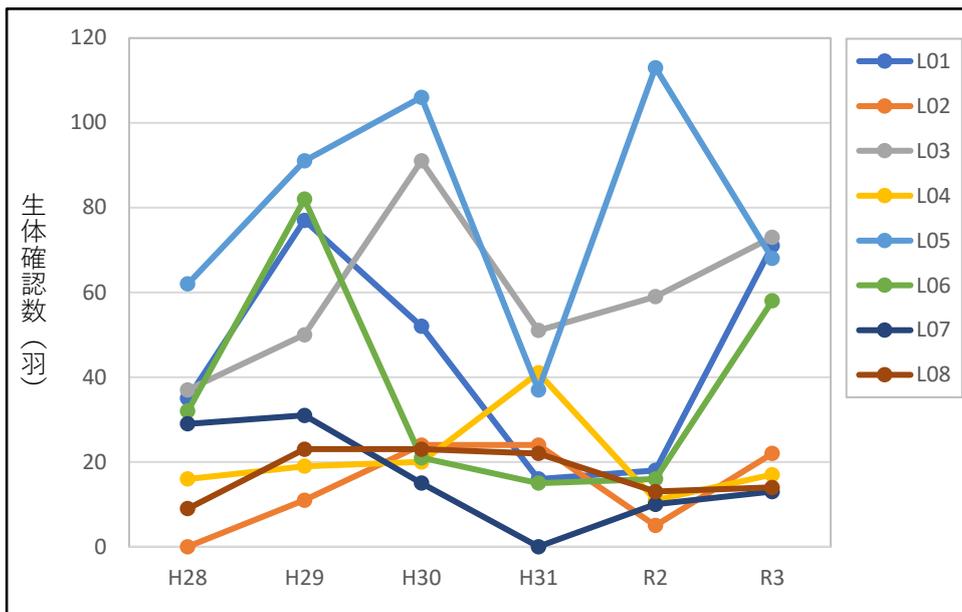


図 6.5 ねぐらにおける生体確認数の経年変化

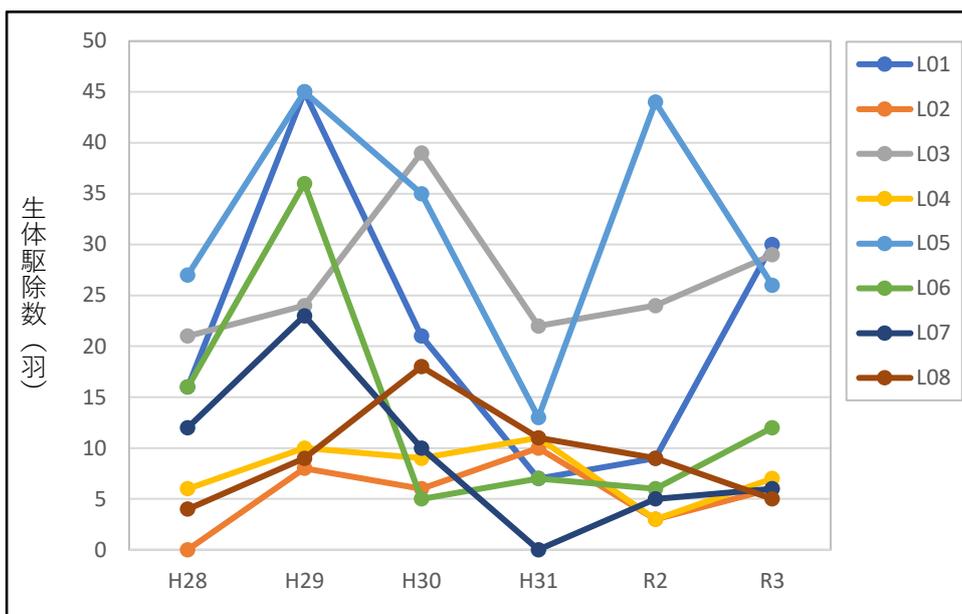


図 6.6 ねぐらにおける生体駆除数の経年変化

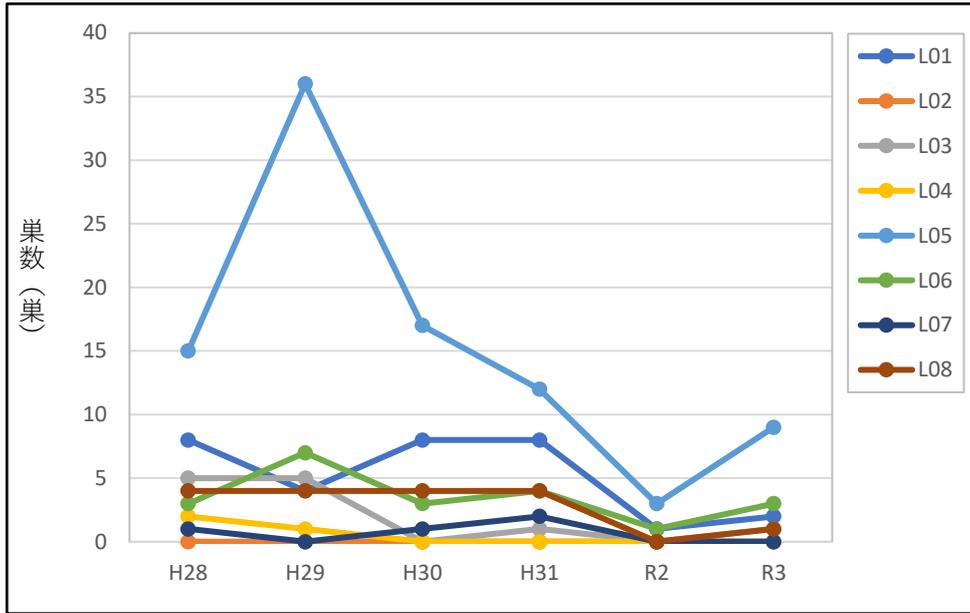


図 6.7 巣数のエリア別経年変化

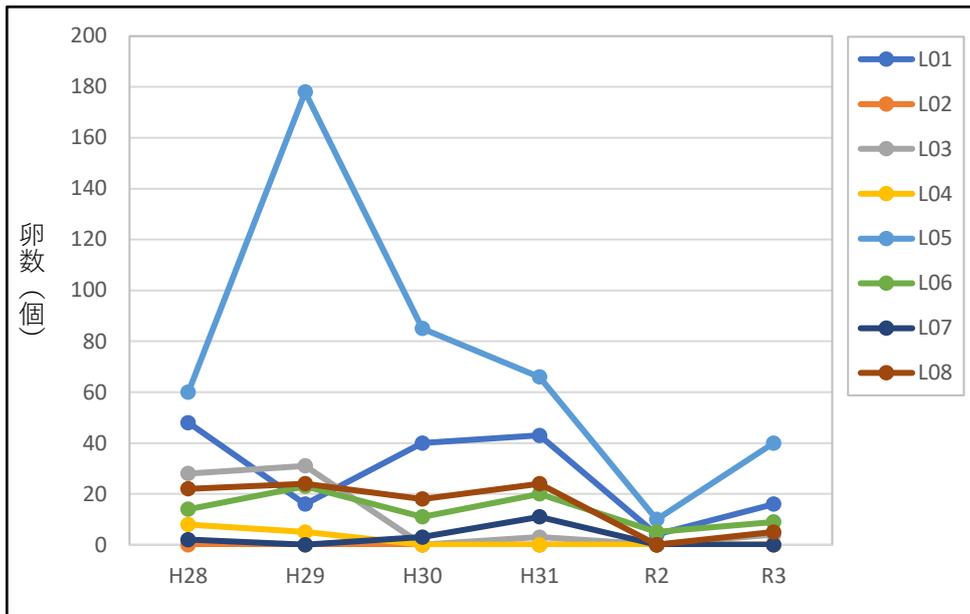


図 6.8 卵数のエリア別経年変化

(2) エリア L01

エリア L01 (図 6.9) においては、これまでに 16 地点のねぐらが確認されており、そのうち今年度個体を確認した地点が 9 地点、令和 3 年度までで「1 年以上生息が確認されていない地点」が 6 地点ある。また、本エリアでは今年度営巣は 2 地点確認された。

ねぐらでの生体確認数および駆除数は、平成 30 年度から減少傾向にあったが、令和 3 年度には増加した (図 6.10)。本エリアについては、ねぐら #017 および #018 間の森林域に未確認のねぐらが存在している可能性があり、今後新規ねぐらの発見により生息数を減少させることができると考えられる。

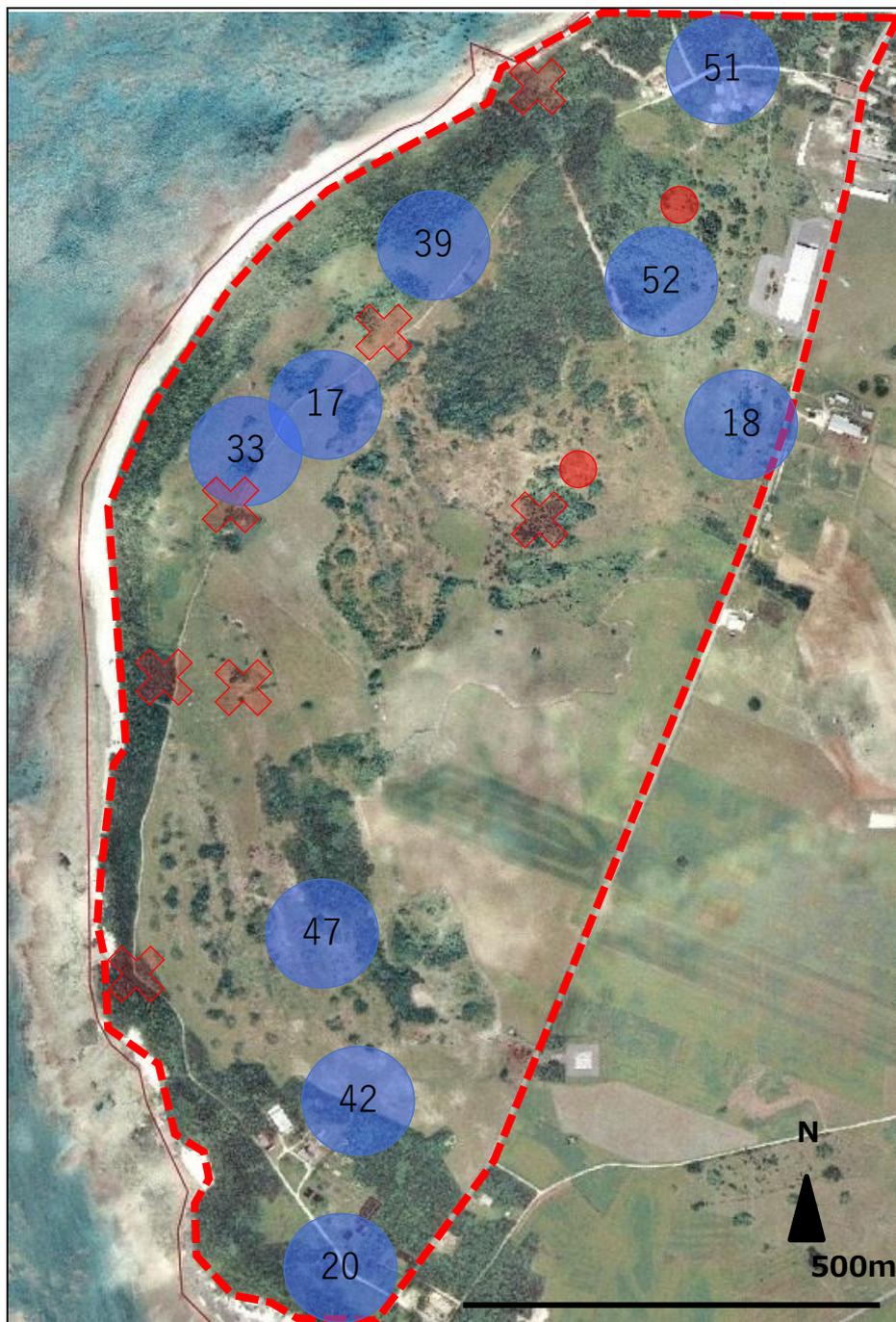


図 6.9 L01 におけるねぐら地点（令和 3 年度）

注) 青丸：ねぐら地点（数字は地点番号）、バツ印：令和 3 年度までで 1 年以上個体の確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

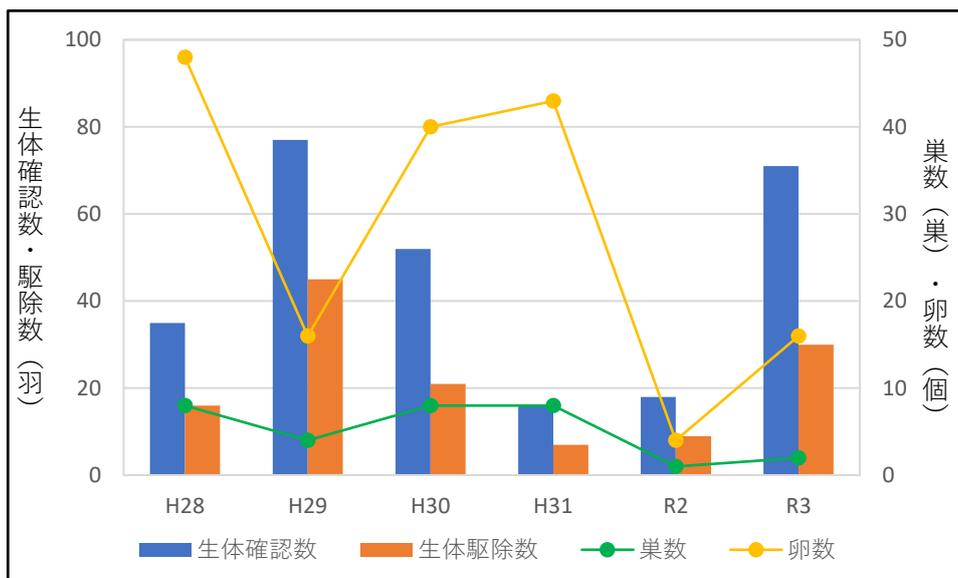


図 6.10 L01 における生体および営巣の調査結果

(3) エリア L02

エリア L02 (図 6.11) においては、これまでに 2 地点のねぐらが確認されている。これまで営巣卵については確認されていないエリアである。

ねぐらでの生体確認数および駆除数は、平成 31 年度から令和 2 年度にかけて減少したが、令和 3 年度には増加した (図 6.12)。令和 3 年度の増加については、周辺のエリアから個体が移動してきたことによると考えられる。本エリアは、これまで発見されたもの以外にねぐらとなるような森林がなく、アクセス面においても調査がしやすいため、これまで通りの駆除を継続することで大幅に生息数が増加することはないと考えられる。

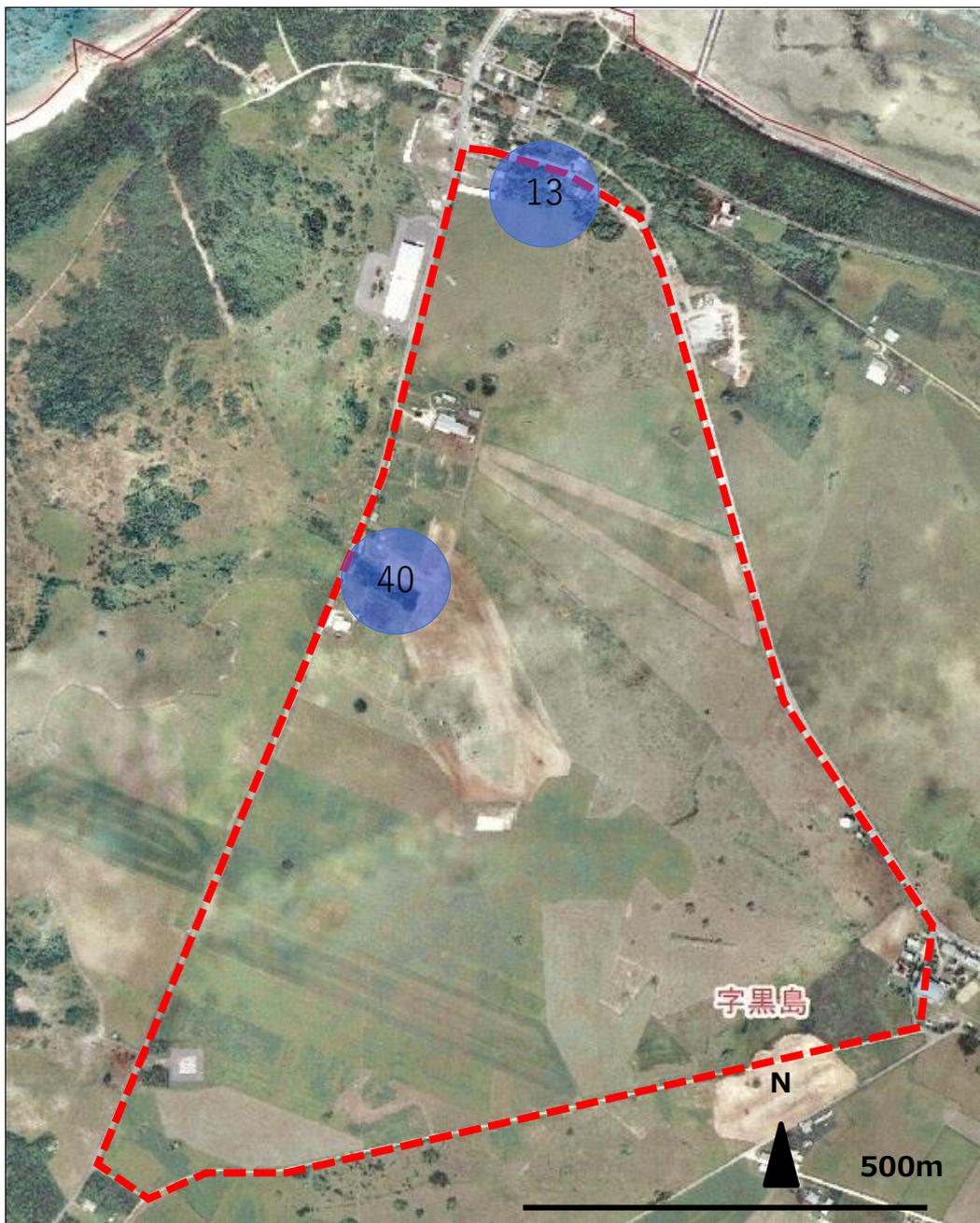


図 6.11 L02 におけるねぐら地点（令和3年度）

注）青丸：ねぐら地点（数字は地点番号）、バツ印：過年度において1年以上個体の確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

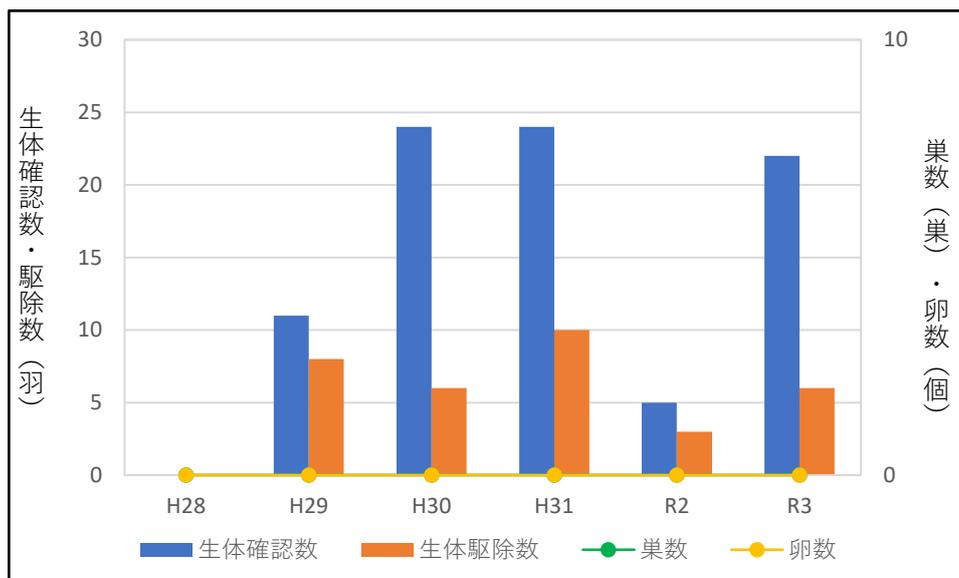


図 6.12 L02 における生体および営巣の調査結果

(4) エリア L03

エリア L03 (図 6.13) においては、これまでに 11 地点のねぐらが確認されている。本エリアでは今年度 1 地点の営巣が確認された。

ねぐらでの生体確認数および駆除数は、平成 31 年度に減少して以降増加傾向にある (図 6.14)。平成 30 年度は生体確認数が急増しているが、本エリアの一部地域で行われた牧場整備事業に伴う森林伐採により、これまで森林域に生息していた個体が拡散したためと推測されている。また、本エリアは未だ「1 年以上生息が確認されていない地点」が確認されていないことから、個体が多く残る地域と考えられるため、サーマルドローンを用いたねぐら探索等により、効率的に駆除を進める必要がある。

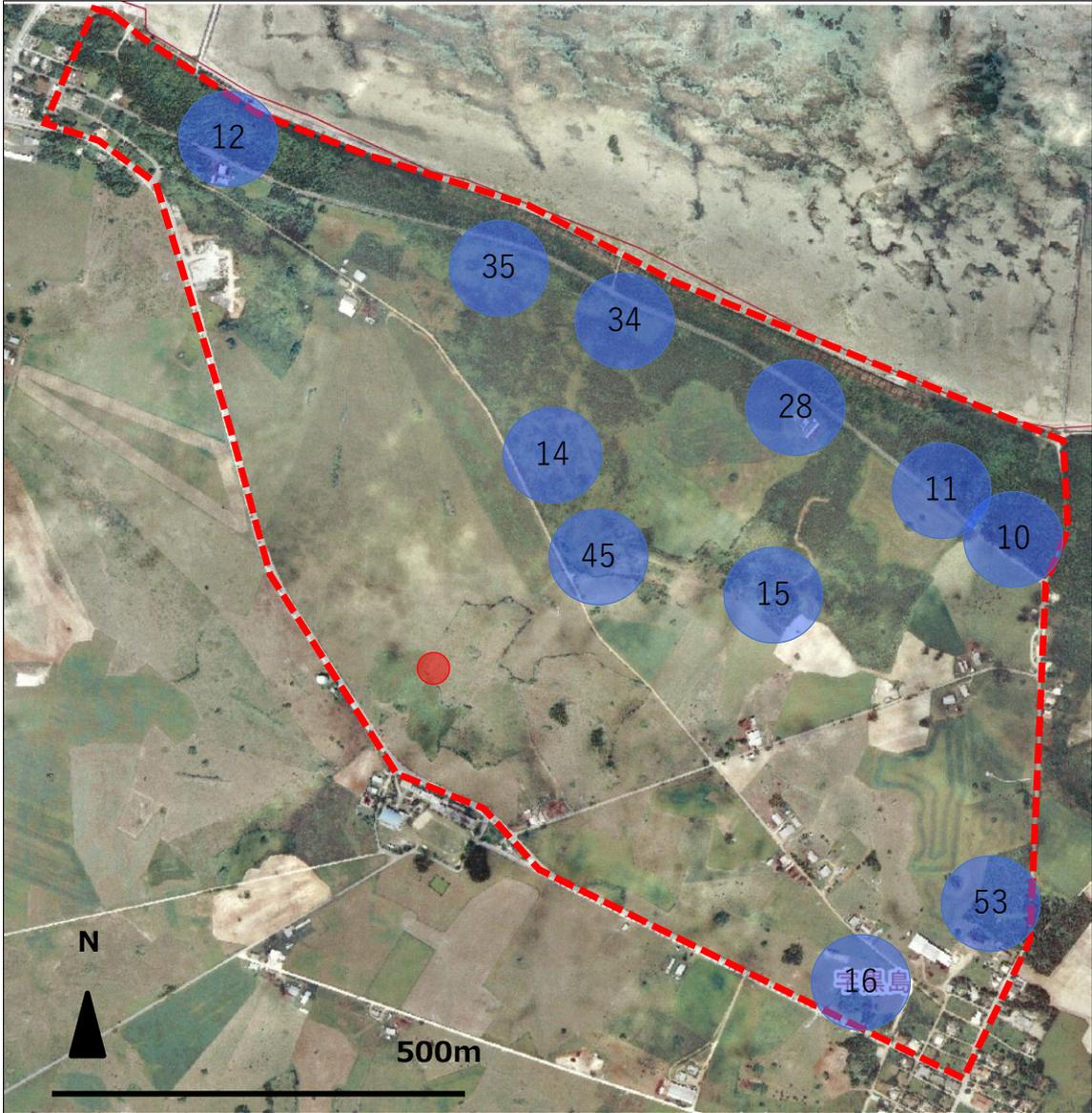


図 6.13 L03 におけるねぐら地点（令和3年度）

注) 青丸：ねぐら地点（数字は地点番号）、バツ印：過年度において1年以上生息確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

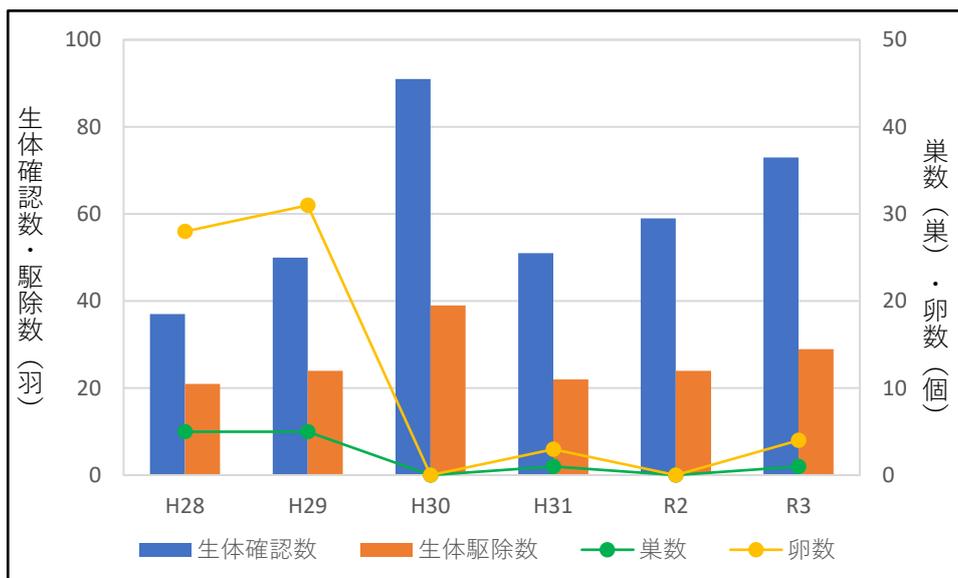


図 6.14 L03 における生体および営巣の調査結果

(5) エリア L04

エリア L04 (図 6.15) においては、これまでに 5 地点のねぐらが確認されており、そのすべての地点で個体を確認している。なお、本エリアでは今年度営巣は確認されなかった。

ねぐらでの生体確認数は、平成 31 年度に急増し、その後減少しているがその大幅な増減の原因は不明である。生体駆除数については 10 羽前後で推移している (図 6.16)。なお、本エリアは黒島の中心に位置するエリアであることから、周辺のエリアからの流出入が起きやすいエリアであると考えられる。

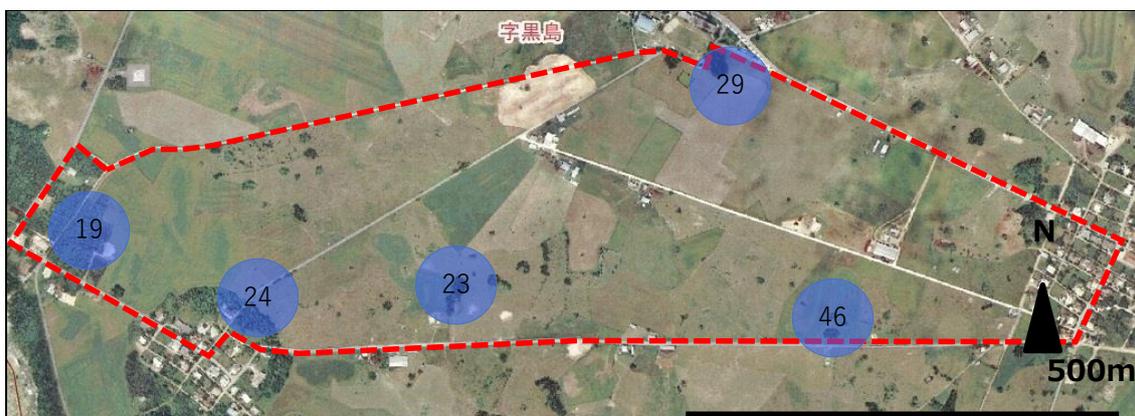


図 6.15 L04 におけるねぐら地点 (令和 3 年度)

注) 青丸：ねぐら地点 (数字は地点番号)、バツ印：過年度において 1 年以上生息確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

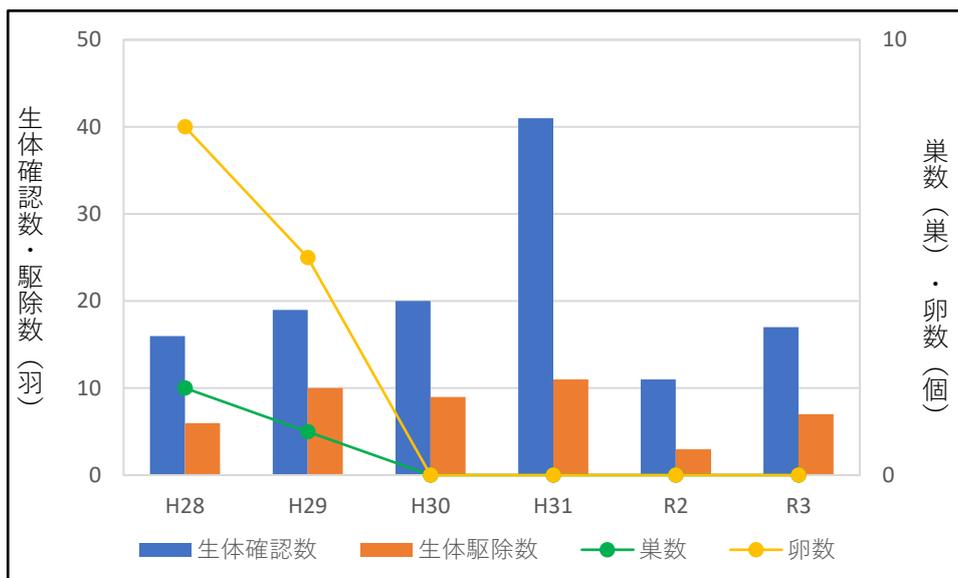


図 6.16 L04 における生体および営巣の調査結果

(6) エリア L05

エリア L05 (図 6.17) においては、これまでに 16 地点のねぐらが確認されており、そのうち生息を確認した地点が 12 地点、令和 3 年度までで「1 年以上生息が確認されていない地点」が 4 地点ある。なお、本エリアでは今年度 9 地点で営巣が確認された。

ねぐら地点での生体確認数および駆除数は、平成 31 年度に大幅に減少したが、令和 2 年度には急増し、令和 3 年度にはまた減少した (図 6.18)。本エリア中央部には、比較的大きな森林があり、アクセスが困難であることから十分な調査が実施できていないことが確認数の大幅な増減の要因の一つと推測される。そのため、サーマルドローンを用いたねぐら探索の実施や、沖縄県猟友会竹富地区の猟犬を用いた銃器駆除との連携を図っていく必要があるエリアと考えられる。

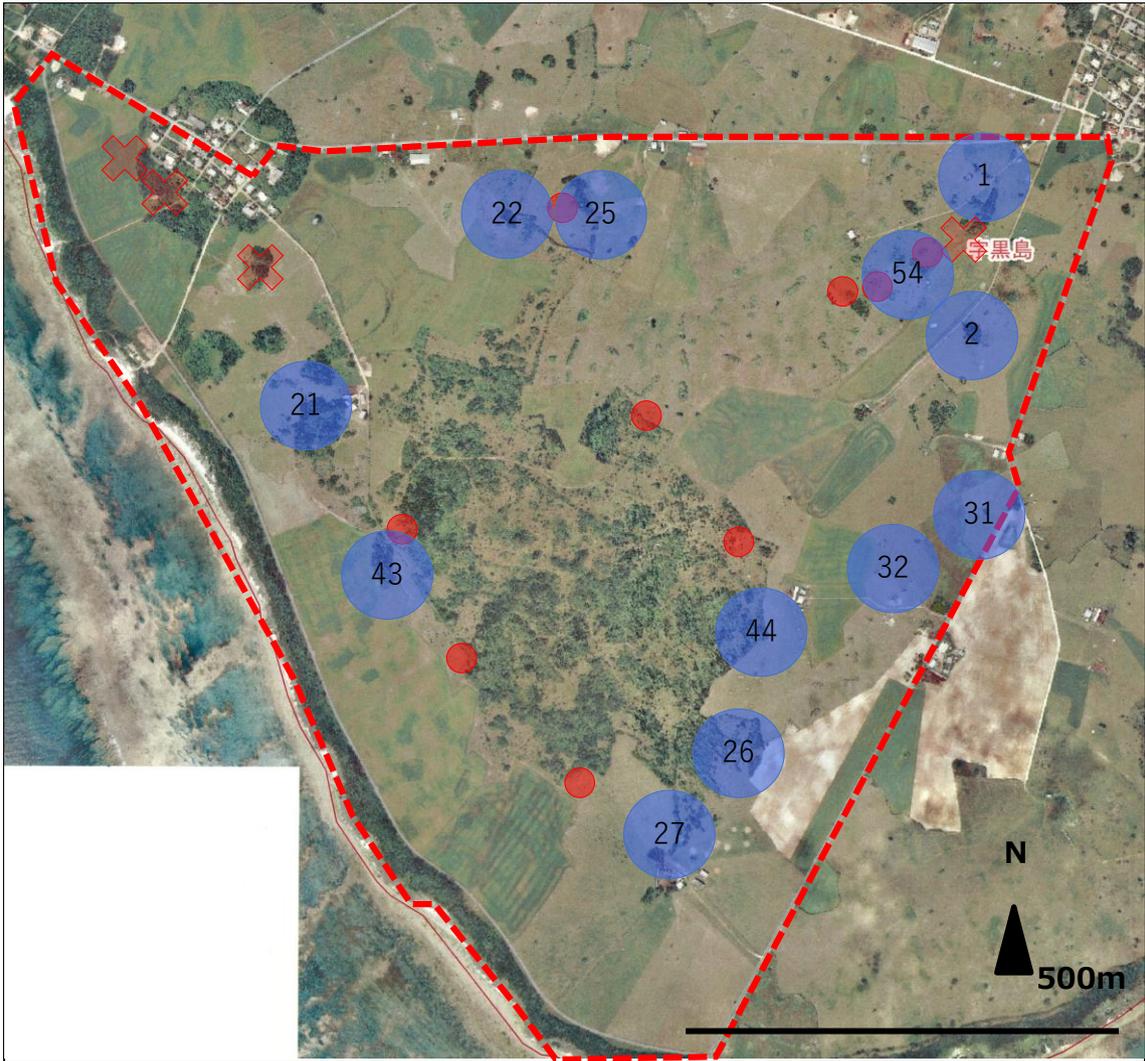


図 6.17 L05 におけるねぐら地点（令和 3 年度）

注) 青丸：ねぐら地点（数字は地点番号）、バツ印：過年度において 1 年以上生息確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

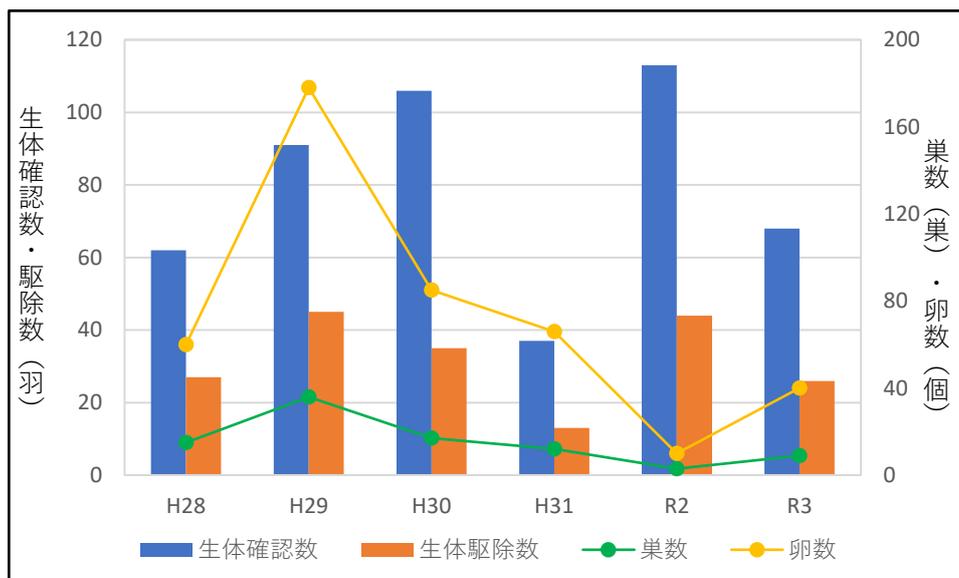


図 6.18 L05 における生体および営巣の調査結果

(7) エリア L06

エリア L06 (図 6.19) においては、これまでに 8 地点のねぐらが確認されているが、そのうち 1 地点では令和 3 年度までで 1 年以上生息が確認されていない。なお、本エリアでは今年度営巣は 3 地点確認された。

ねぐら地点での生体確認数および駆除数は、平成 30 年度から令和 2 年度まで減少傾向にあったが、令和 3 年度には増加した (図 6.20)。これは、令和 2 年度までは、#36～38 のねぐらについて、アクセスが悪いことから調査回数が少なくなっていたが、令和 3 年度において #36 および #37 を調査したところ相当数を確認したことによる。今後は、これらのねぐらにおける調査頻度を増やしていく必要がある。



図 6.19 L06 におけるねぐら地点（令和 3 年度）

注) 青丸：ねぐら地点（数字は地点番号）、バツ印：過年度において 1 年以上生息確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

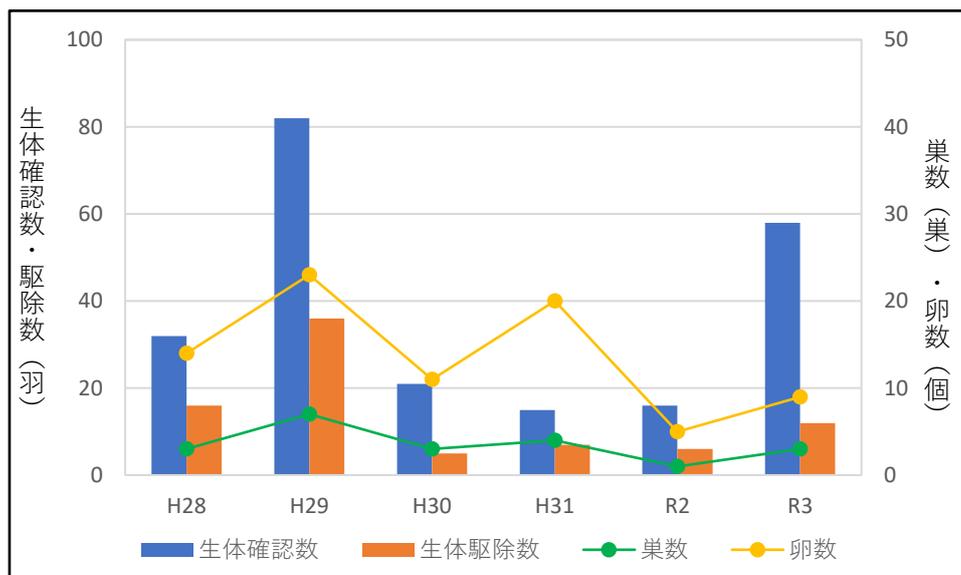


図 6.20 L06 における生体および営巣の調査結果

(8) エリア L07

エリア L07 (図 6.21) においては、これまでに 2 地点のねぐらが確認されているが、そのうち 1 地点では令和 3 年度までで 1 年以上生息が確認されていない。なお、本エリアでは今年度営巣が確認されなかった。

ねぐら地点での生体確認数および駆除数は、平成 30 年度以降、大幅な増加はみられない (図 6.22)。ただし、緩やかな増加はみられることから今後も注視していく必要がある。



図 6.21 L07 におけるねぐら地点（令和3年度）

注）青丸：ねぐら地点（数字は地点番号）、バツ印：過年度において1年以上生息確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

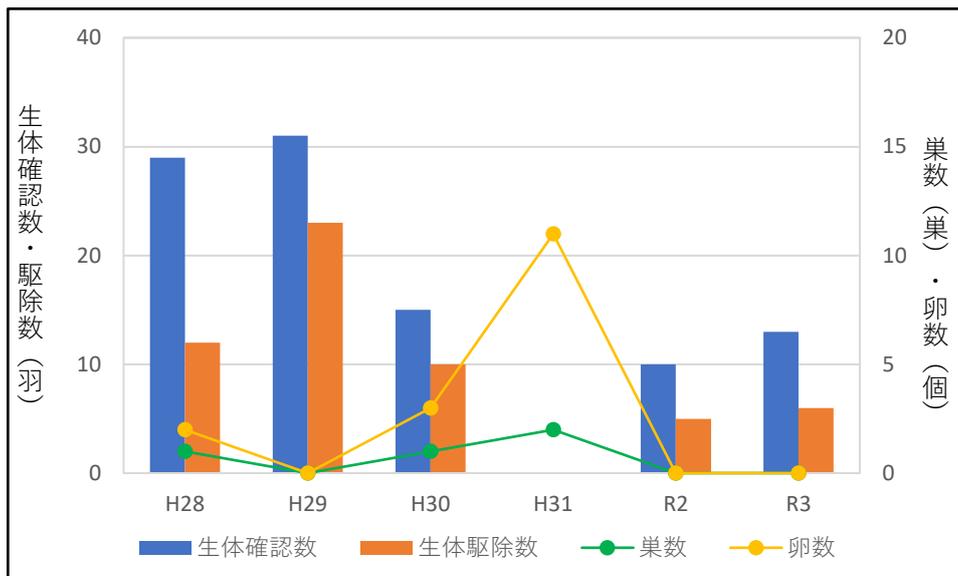


図 6.22 L07 における生体および営巣の調査結果

(9) エリア L08

エリア L08 (図 6.23) においては、これまでに 5 地点のねぐらが確認されている。なお、本エリアでは今年度営巣は 1 地点確認された。

ねぐら地点での生体確認数および駆除数は、令和 2 年度において減少後大幅な増加はみられない (図 6.24)。しかし、本エリアは未だ「1 年以上生息が確認されていない地点」がみられず、日中に 10 羽以上の群れを今年度確認したことから注視していく必要がある。

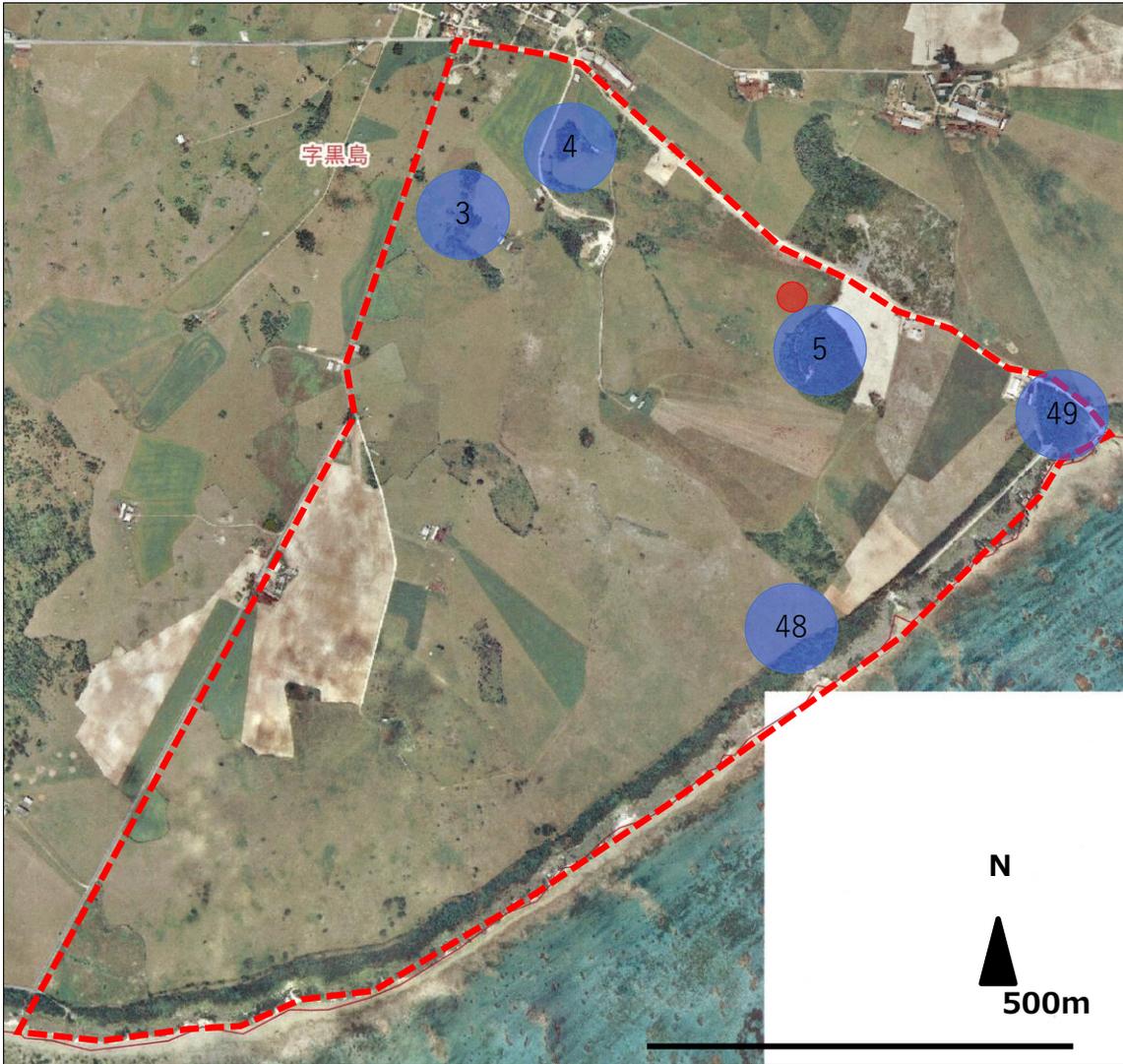


図 6.23 L08 におけるねぐら地点（令和3年度）

注）青丸：ねぐら地点（数字は地点番号）、バツ印：過年度において1年以上生息確認がなかったねぐら地点、赤丸：営巣地点を表す。

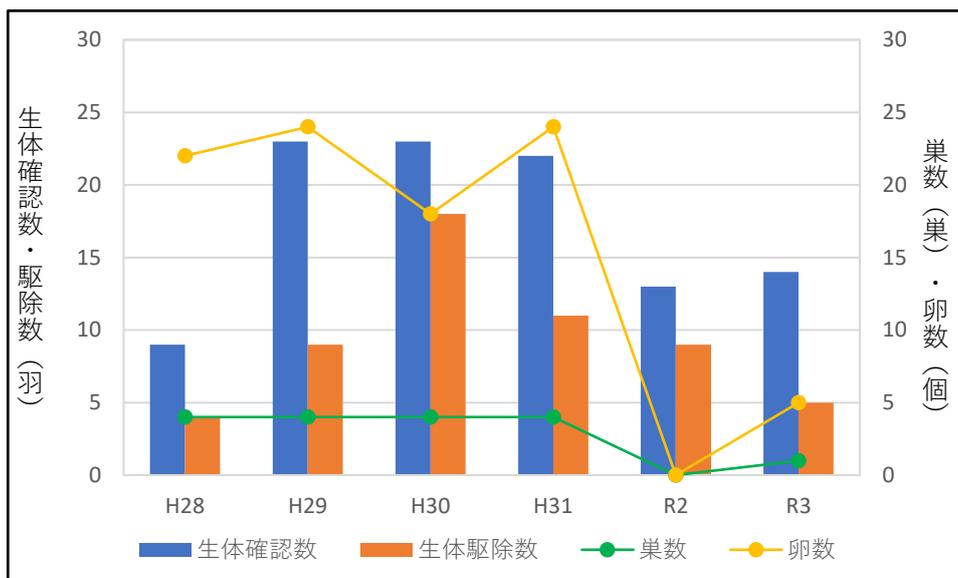


図 6.24 L08 における生体および営巣の調査結果

(10) まとめ

現在アクセス可能なねぐら地点での捕獲は効果的に行えており、黒島全体としては生息数を減少させるに至っているが、今後は生体駆除数が一定数で下げ止まりすることが推測される。そのため、今後も新規ねぐらの探索と同時に、エリア L05 で記したようなアクセスが困難な箇所でのサーマルドローン調査や沖縄県猟友会竹富地区の猟犬を用いた銃器駆除との連携を図るなど、新たな手法の検討および実施が必要と考えられる。

6.3 推定生息数シミュレーションモデルの構築

(1) 調査結果をパラメータとして用いた推定生息数のシミュレーション

これまでに黒島で実施された営巣卵および生体駆除、猟友会による生体駆除結果および文献から得られた情報を用いて、推定生息数のシミュレーションを検討した(図6.25)。シミュレーションに用いた情報を表6.2、調査結果をパラメータとして用いた推定生息数のシミュレーションを表6.3に示す。黒島に初めに持ち込まれたクジャクの個体数や生存率など、精度が低いと考えられる情報があることから、今後は推定生息数の補正を行いながら、シミュレーションの精度を高めていく必要がある。

当該シミュレーションの精度がある程度妥当であることが確認できれば、このシミュレーションから毎年度の目標駆除数を設定し、駆除を進めていくことが求められる。現時点では、2022年度に54個体、2023年度に49個体、2024年度に39個体、2025年度に34個体を駆除することができれば、2025年度には生息数を8個体にまで減らすことができると予測される。

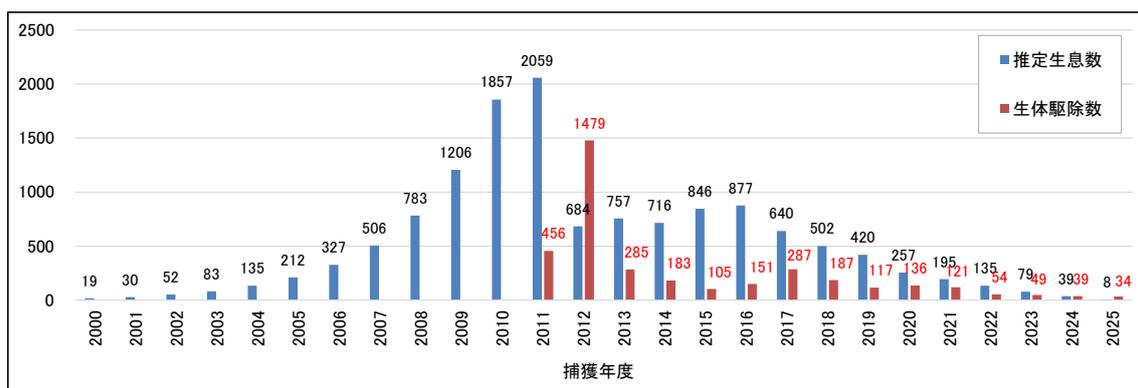


図 6.25 調査結果をパラメータとして用いた推定生息数のシミュレーション

表 6.2 シミュレーションに用いた情報

情報	値
産卵するメスの割合	70(%)
平均産卵数	5(個)
孵化率	70(%)
性比率(オス:メス)	0.52:0.48(2020以前)→0.58:0.42(2021)
成鳥生存率	92(%)
0歳齢の生存率	92(2012以前)→段階的に下げて60(2019以降)(%)
1歳齢の生存率	95(%)

表 6.3 調査結果をパラメータとして用いた推定生息数のシミュレーション

年度	個体数															増加率	生体 駆除数	備考		
	オス(成鳥)			メス(成鳥)			産卵メス		営業卵		ヒナ	0歳齢		1歳齢					0-1歳齢 推定 生息数	
	生体数	駆除数	生息数	生体数	駆除数	生息数	生体数	生息数	産卵数	駆除数	卵合計	生体数	駆除数	生息数	生体数				駆除数	生息数
	4	0	4	4	0	4	3	15	0	15	11	0	11	0	0				0	11
2000	4	0	4	4	0	4	3	15	0	15	11	0	11	0	0	0	11	19		
2001	4	0	4	4	0	4	3	15	0	15	11	0	11	0	11	11	22	30		
2002	9	0	9	9	0	9	7	35	0	35	25	0	23	0	11	0	34	52		
2003	14	0	14	14	0	14	10	50	0	50	35	0	33	0	22	0	55	83		
2004	24	0	24	23	0	23	17	85	0	85	60	0	56	0	32	0	88	135		
2005	38	0	38	36	0	36	26	130	0	130	91	0	84	0	54	0	138	212		
2006	61	0	61	57	0	57	40	200	0	200	140	0	129	0	80	0	209	327		
2007	95	0	95	88	0	88	62	310	0	310	217	0	200	0	123	0	323	506		
2008	147	0	147	136	0	136	96	480	0	480	336	0	310	0	190	0	500	783		
2009	227	0	227	210	0	210	147	735	0	735	515	0	474	0	295	0	769	1206		
2010	350	0	350	324	0	324	227	1135	0	1135	795	0	732	0	451	0	1183	1857		
2011	538	152	386	498	152	346	243	1215	0	1215	851	783	76	707	696	76	1327	2059		
2012	652	493	159	593	493	100	70	350	0	350	245	246	246	0	672	247	425	684		
2013	350	95	255	280	95	185	130	650	0	650	455	364	47	317	48	48	0	757		
2014	235	61	174	171	61	110	77	385	45	340	238	191	30	161	302	31	271	716		
2015	290	35	255	221	35	186	131	655	144	511	358	287	17	270	153	18	135	846		
2016	300	47	253	231	57	174	122	610	182	428	300	240	21	217	257	24	233	877		
2017	345	89	256	263	119	144	101	505	277	228	160	112	39	73	207	40	167	640		
2018	316	50	266	207	108	99	70	350	157	193	136	96	14	82	70	15	55	502		
2019	272	40	232	116	73	43	31	155	167	167	117	71	2	69	78	2	76	420		
2020	250	63	187	74	67	7	5	25	19	6	5	3	3	0	66	3	63	257		
2021	206	38	168	31	61	25	18	90	74	16	12	8	6	2	16	16	2	195		
2022	155	40	115	23	10	13	10	50	30	20	14	9	2	7	2	2	0	135		
2023	106	40	66	12	5	7	5	25	20	5	4	3	2	1	7	2	5	79		
2024	64	30	34	9	5	4	3	15	10	5	4	3	2	1	2	2	0	39		
2025	32	25	7	4	5	1	1	5	5	0	0	2	2	0	2	2	0	8		

性比率 オス:メス=0.58:0.42
生存率 92%

産卵するメスの割合70%

平均産卵数5個

孵化率70%

生存率92→60%

生存率95%

注. 1 性比率は、今年度の現地調査時において、中に生息数をカウントし、2021年以降の値を更新した。
 注. 2 「生存数」には、各生息数に設定した生存率を乗じた値を示した。
 注. 3 「駆除数」には、竹富町役場における駆除事業の前年度までの結果を含めた。

(2) ベイズ推定法を用いたシミュレーション

6.3 (1) にて採用したパラメータおよび図 6.1 に示す生息数の数値より、作業部会員の山村委員がベイズ推定の手法を用いた最尤推定から、2015～2020 年におけるクジヤクの生息数を推定している。以下に総個体数の結果を参考として示す。なお、50% 分位点の値が該当する推定値となる。

(a) 0 歳生存率を 0.92 と仮定した場合

生息調査で観測される個体数は 1 歳以上の個体数に比例すると仮定

総個体数

		mu. vect	sd. vect	2.5%	25%	50%	75%	97.5%	Rhat	n. eff
2015	A11[1]	875.640	144.158	717.383	808.738	855.674	916.615	1129.154	1.001	7600
2016	A11[2]	836.187	204.992	620.681	755.321	813.480	883.142	1159.701	1.001	7700
2017	A11[3]	593.787	291.533	337.616	494.440	569.810	645.541	1000.365	1.001	10000
2018	A11[4]	486.277	434.676	157.026	339.912	452.106	550.612	1071.022	1.001	11000
2019	A11[5]	431.144	649.718	104.303	234.158	341.349	487.030	1271.186	1.001	15000
2020	A11[6]	438.007	976.855	50.879	132.642	283.137	502.476	1695.219	1.001	15000

【推定値】

(b) 0 歳生存率を 0.6 と仮定した場合

生息調査で観測される個体数は 1 歳以上の個体数に比例すると仮定

総個体数

		mu. vect	sd. vect	2.5%	25%	50%	75%	97.5%	Rhat	n. eff
2015	A11[1]	942.630	195.203	742.482	854.867	913.566	990.228	1281.967	1.001	13000
2016	A11[2]	912.390	258.717	658.964	811.607	876.428	964.232	1320.315	1.001	12000
2017	A11[3]	672.106	332.353	373.138	566.271	634.622	719.119	1147.276	1.001	43000
2018	A11[4]	551.037	448.247	189.786	419.007	502.441	601.498	1175.255	1.001	55000
2019	A11[5]	498.955	601.842	120.089	310.729	422.434	552.841	1317.576	1.001	60000
2020	A11[6]	479.323	818.614	65.684	212.471	363.840	541.708	1571.845	1.001	47000

【推定値】