

令和 2 年度
固有種保全に係る外来種対策業務
(インドクジャク)

業 務 実 施 報 告 書

令和 3 年 3 月

宮古島市生活環境部環境衛生課
株式会社南西環境研究所

目次

第1章 業務概要	1
1.1 業務名	1
1.2 業務目的	1
1.3 業務実施期間	1
1.4 業務実施地域	1
1.5 発注者	2
1.6 受注者	2
1.7 業務内容	2
第2章 クジャク営巣卵の採取	4
2.1 はじめに	4
2.2 採取方法	4
2.3 採取結果	11
第3章 クジャクねぐら調査および成体の捕獲	14
3.1 はじめに	14
3.2 調査方法	14
3.3 調査結果	16
第4章 クジャク生息調査	20
4.1 はじめに	20
4.2 調査方法	20
4.3 調査結果	22
第5章 クジャク胃内容調査	24
5.1 はじめに	24
5.2 分析方法	24
5.3 分析結果	24
第6章 まとめ	27
第7章 参考文献	28

第1章 業務概要

1.1 業務名

令和2年度 固有種保全に係る外来種対策業務（インドクジャク）

1.2 業務目的

インドクジャク（*Pavo cristatus*、以下「クジャク」という。）はキジ目キジ科に属し、元来インドやスリランカ等に分布している（日本鳥学会、2012）。クジャクは日本各地、オーストラリアおよびニュージーランドなどの世界各地に移入されているが、南西諸島では宮古島、伊良部島、石垣島、黒島、小浜島、新城島、与那国島に分布している（田中および嵩原、2003；日本鳥学会、2012；独立行政法人国立環境研究所、2012）。

宮古島市においては、絶滅のおそれがある希少種として種の保存法および、沖縄県の天然記念物に指定されている「ミヤコカナヘビ」をはじめ宮古固有の希少生物が生息している。一方で、宮古島市には生態系被害防止外来種リスト（環境省、2015）における緊急対策外来種であるクジャクについては宮古島市で一部定着が確認されている。本種は雑食性であり希少生物等を捕食する可能性があるため、本市の生態系の脅威となりつつあると考えられる（亘および権田、2018（沖縄生物学会第55回大会））。

宮古島市においてはこれまでに主に散弾銃を使用した銃器捕獲が実施されてきたが、特に伊良部牧山地区においては、観光客が多いため散弾銃以外の捕獲手法も必要である。これまでに沖縄県および竹富町により、八重山地域の小浜島および黒島において、探索犬を用いたクジャク営巣卵の採取およびねぐら調査・成体捕獲が実施され、生息調査により捕獲の成果が示されてきた。令和2年度事業においても宮古島市の全域を対象として、クジャクの営巣卵採取や成体捕獲および各種調査を行うものとする。

1.3 業務実施期間

令和2年2月14日～令和3年3月31日

1.4 業務実施地域

沖縄県宮古島市の全域（図1.1）とした。

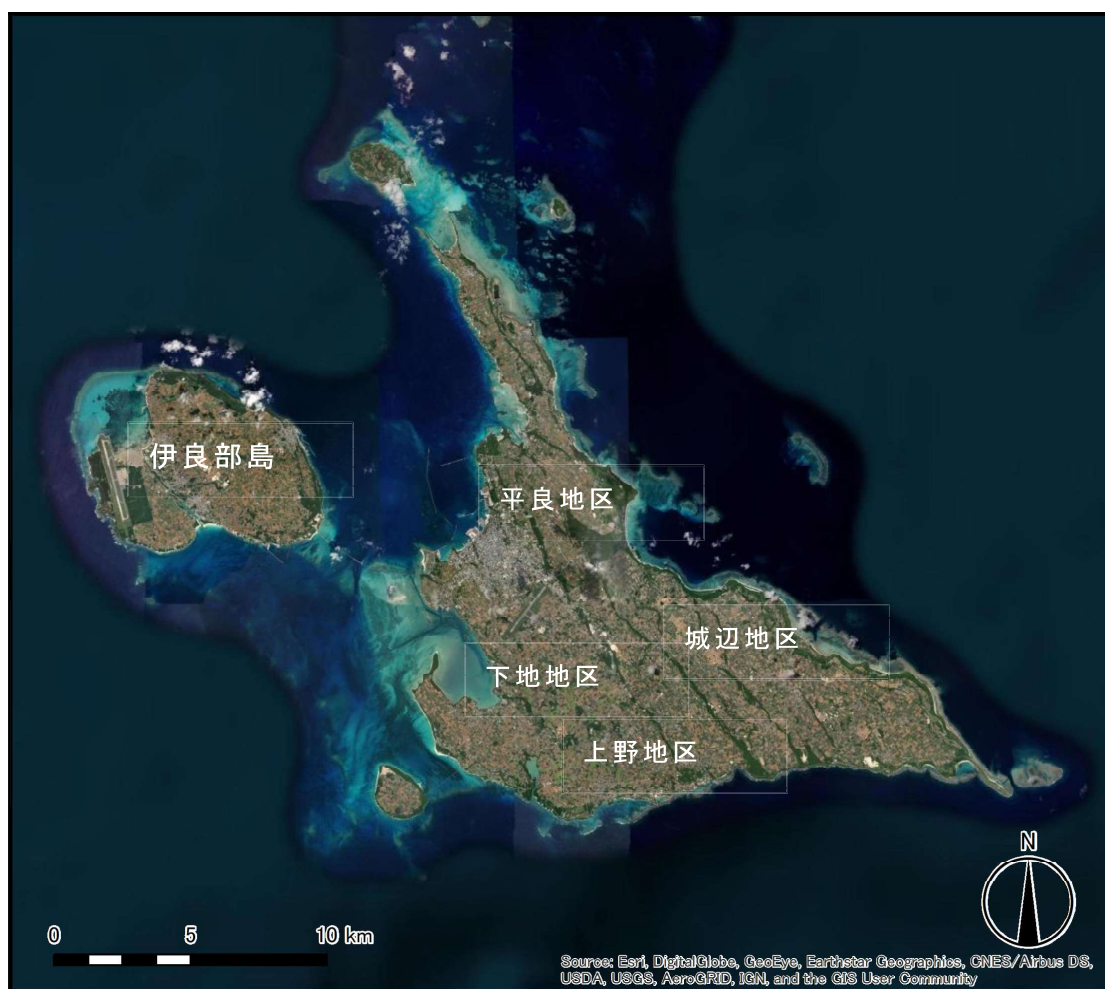


図 1.1 宮古島市全域

1.5 発注者

宮古島市生活環境部 環境衛生課

1.6 受注者

株式会社 南西環境研究所

1.7 業務内容

業務内容は以下のとおりであった。

- 業務実施計画書の作成
- クジャク営巣卵の採取
- クジャクねぐら調査および成体の捕獲
- クジャク生息調査
- クジャク胃内容調査
- 打合せ協議
- 業務実施結果とりまとめ・成果品作成

表 1.1 業務工程

業務区分		年・月	令和2年												令和3年			備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
打合せ協議			●											●				
照査			●											●				
計画準備（業務実施計画書等作成）			—															
既存資料調査			—														随時実施	
現場調査	営巣卵の採取			—	—												10日間	
	ねぐら調査および成体の捕獲								—		—		—				3回	
	生息調査													—			繁殖期に1回	
胃内容調査									—		—		—				3回	
データとりまとめ						—												
報告書作成														—				

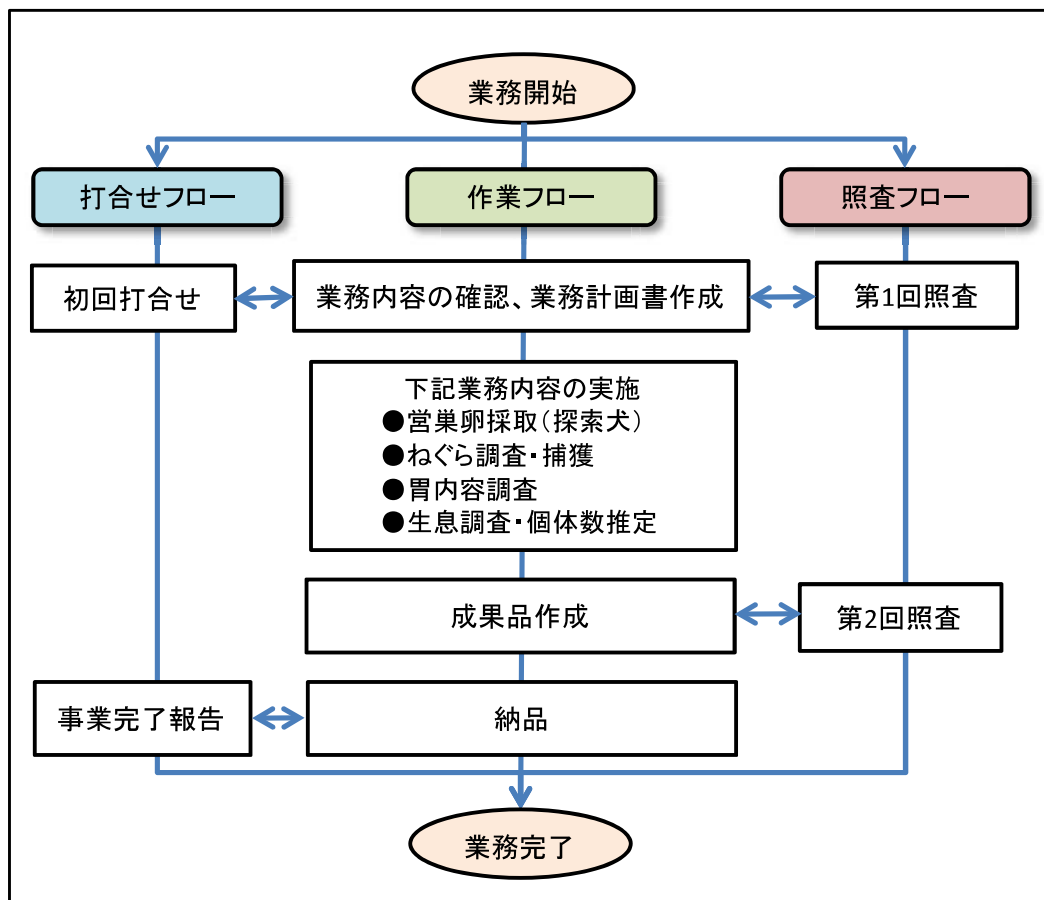


図 1.2 業務実施フロー

第2章 クジャク営巣卵の採取

2.1 はじめに

平成 24 年から、(株)南西環境研究所が独自にクジャクの成鳥、ヒナおよび営巣卵を検出する探索犬を育成し、平成 25 年 5 月下旬には小浜地区での訓練中に卵を発見するなど現地訓練を重ね（竹富町、2014）、その後平成 31 年春季時点で八重山地域で約 2,000 個の営巣卵が採取されてきた（沖縄県、2020；竹富町、2019）。

当該業務では、探索犬を用いたインドクジャクの営巣卵の探索および採取を目的とした作業を実施した。当該調査項目について、内容を以下に示す。

2.2 採取方法

1) 探索チーム構成

当該調査の探索チームは業務で使用したブリタニースパニエル x ウェルシュコーギーペンブローック1頭、探索中に犬に指示を与える訓練技師（以下、「ハンドラー」という。）1名および探索方針を決定する探索統括者1名により構成した（写真 2.1）。

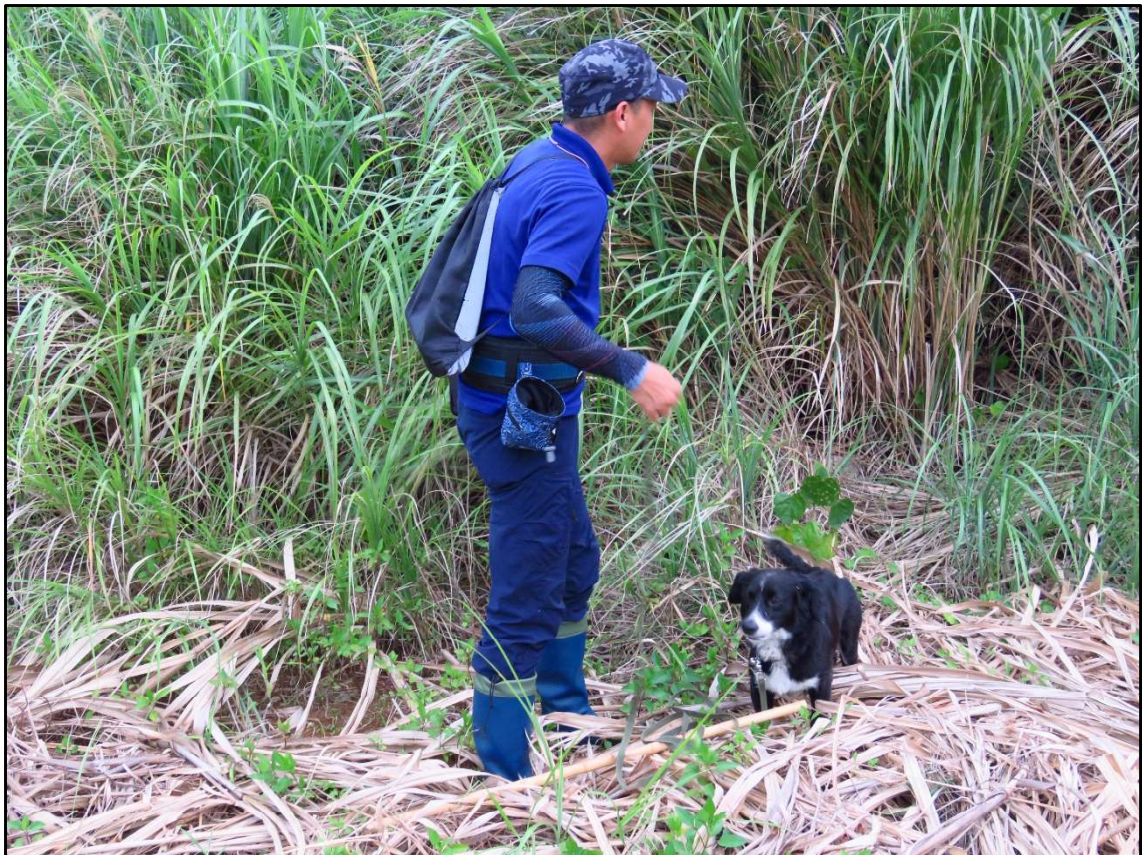


写真 2.1 探索犬およびハンドラー（探索風景）

2) 日程の概要

探索・採取は令和2年5月24日～同7月2日の期間中10日間実施した（表2.1）。

表 2.1 日程の概要

月	5月																															日数	
日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
探査実施日																																	5
月	6月																															日数	
日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
探査実施日																																	3
月	7月																															日数	
日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
探査実施日																																	2

※緑色は探索実施日を示す。

3) 調査地域およびルート概要

調査地域は宮古島市全域を対象とし、そのうちクジャクの生息が確認されている地域を中心に探索を行った。探索は期間中20.3時間(1,215分)、36.3km実施した（表2.2）。調査ルートは後述の図2.1に示した。

表 2.2 探索日程詳細

探索回	調査日	調査時刻	探索時間 (分)	探索距離 (km)
1	5/24	17:30-18:10	40.0	0.6
2	5/25	7:30-8:30	60.0	1.2
3	5/25	17:00-17:15	15.0	0.4
4	5/25	17:30-18:00	30.0	0.8
5	5/25	18:10-18:50	40.0	0.8
6	5/26	7:20-8:10	50.0	0.8
7	5/26	8:15-8:20	5.0	0.1
8	5/26	17:30-18:20	50.0	0.7
9	5/26	18:35-19:05	30.0	0.6
10	5/27	7:50-8:30	40.0	2.2
11	5/27	17:00-17:30	30.0	0.8
12	5/27	17:40-18:10	30.0	0.5
13	5/27	18:10-18:45	35.0	1.2
14	5/28	7:30-8:20	50.0	1.5
15	5/28	8:40-8:50	10.0	0.3
16	5/28	8:50-9:40	50.0	1.5
17	5/28	17:00-17:30	30.0	1.4
18	5/28	17:40-18:10	30.0	0.9
19	5/28	18:20-19:00	40.0	0.8
20	6/28	17:00-17:20	20.0	0.6
21	6/28	17:45-18:40	55.0	2.2
22	6/28	18:40-19:10	30.0	0.8
23	6/29	7:00-7:40	40.0	1.3
24	6/29	8:00-8:20	20.0	0.3
25	6/29	8:25-8:30	5.0	0.3
26	6/29	8:30-8:35	5.0	0.4
27	6/29	8:40-8:45	5.0	0.4
28	6/29	8:50-9:10	20.0	0.6
29	6/29	18:00-18:15	15.0	0.3
30	6/29	18:20-18:50	30.0	1.0
31	6/30	7:50-8:20	30.0	0.9
32	6/30	18:00-19:00	60.0	1.4
33	7/1	7:00-7:20	20.0	0.9
34	7/1	7:30-7:35	5.0	0.3
35	7/1	8:00-8:10	10.0	0.8
36	7/1	17:50-18:10	20.0	0.5
37	7/1	18:30-18:45	15.0	0.9
38	7/2	7:00-7:10	10.0	0.2
39	7/2	7:15-7:30	15.0	0.7
40	7/2	7:35-7:50	15.0	0.7
41	7/2	8:00-8:20	20.0	0.9
42	7/2	8:45-9:00	15.0	0.5
43	7/2	18:00-18:25	25.0	0.7
44	7/2	18:30-19:00	30.0	1.0
45	7/2	19:00-19:15	15.0	0.8
合計			1215.0	36.3

4) 採取データおよび集計方法

探索・採取においては、調査ルート(図 2.1)およびクジャクまたはその卵発見地点を GPS にて記録した。

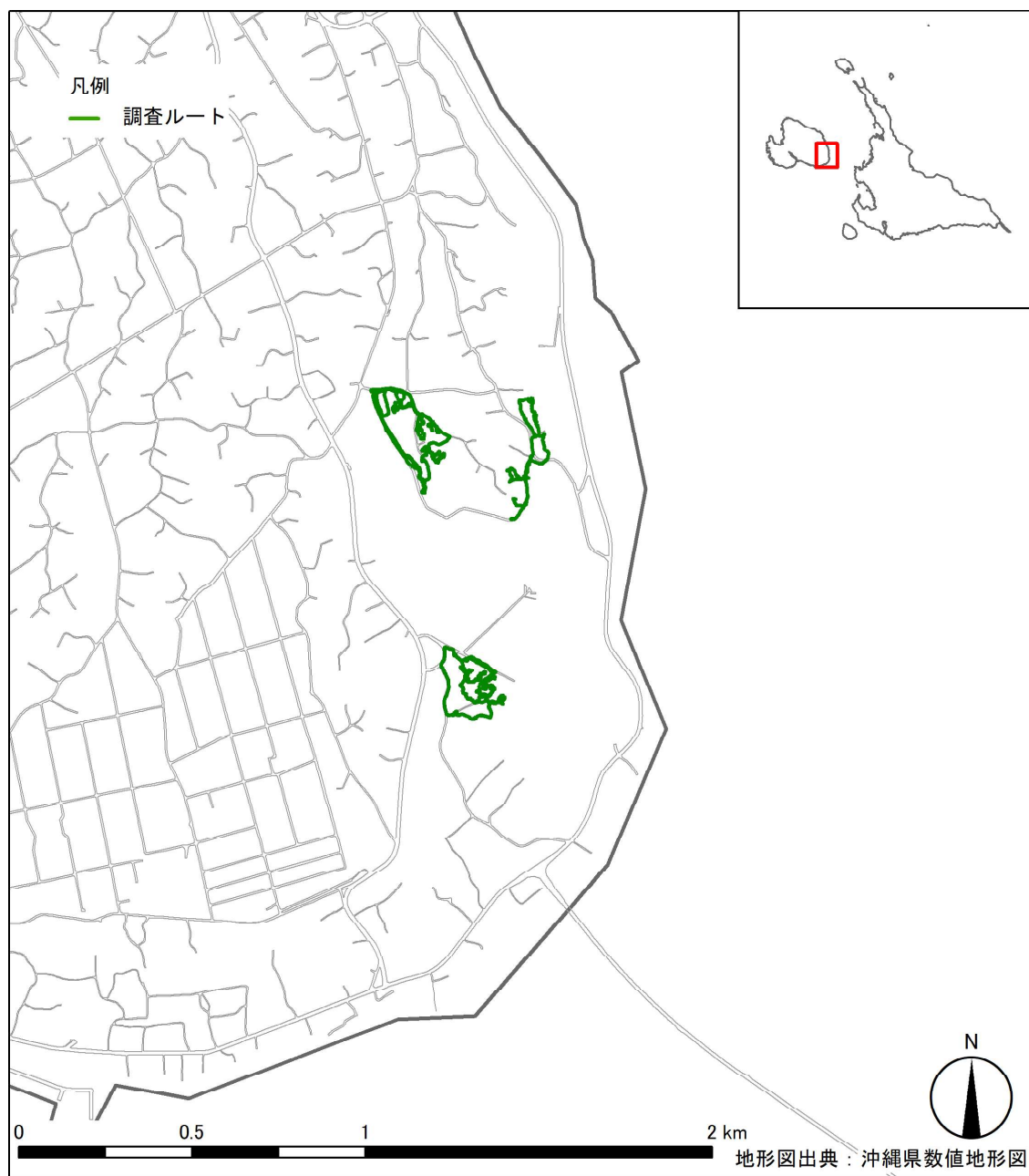


図 2.1(1/4) 営巣卵探索・採取調査ルート(伊良部島)

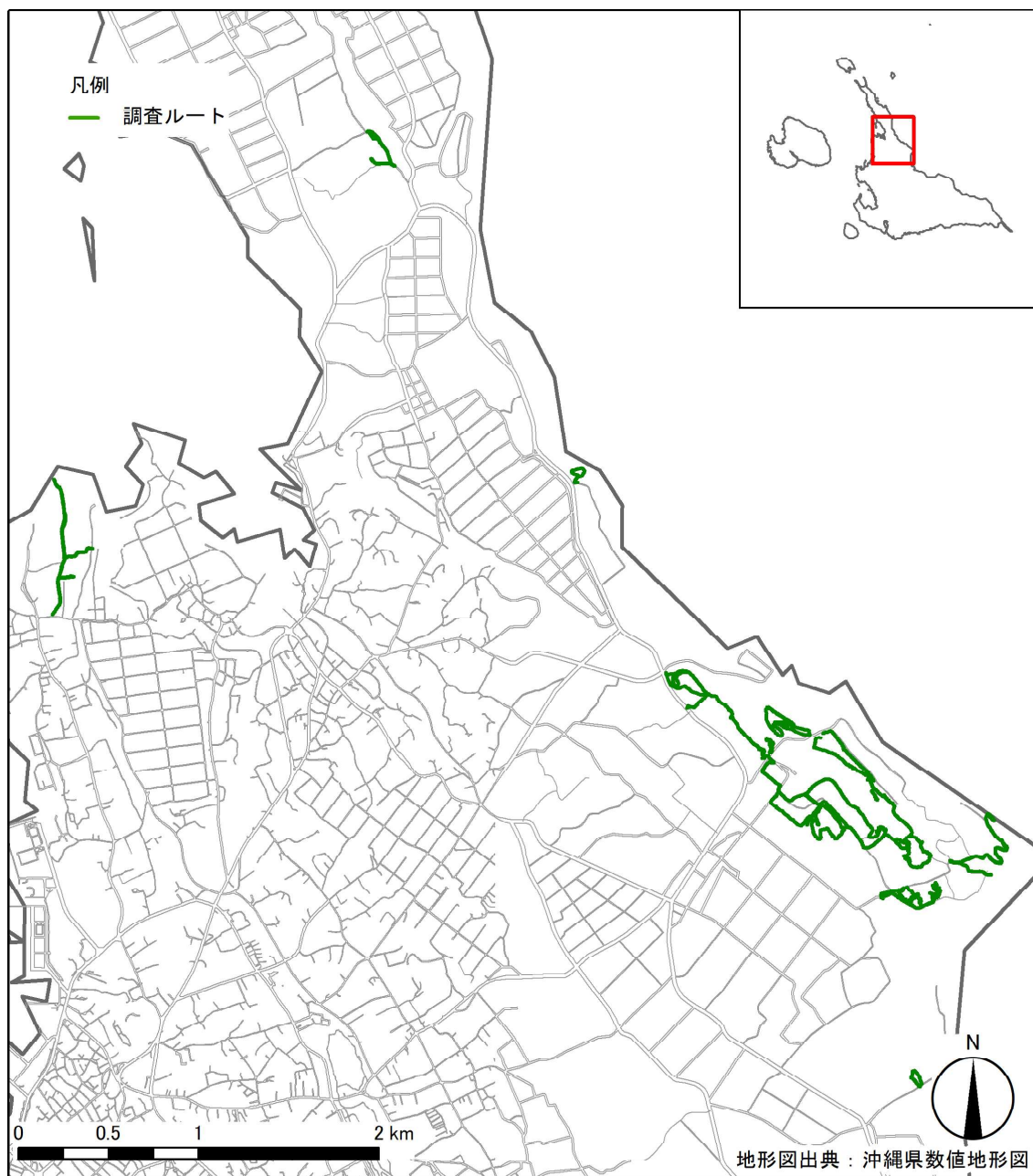


図 2.1 (2/4) 営巣卵探索・採取調査ルート（平良地区）

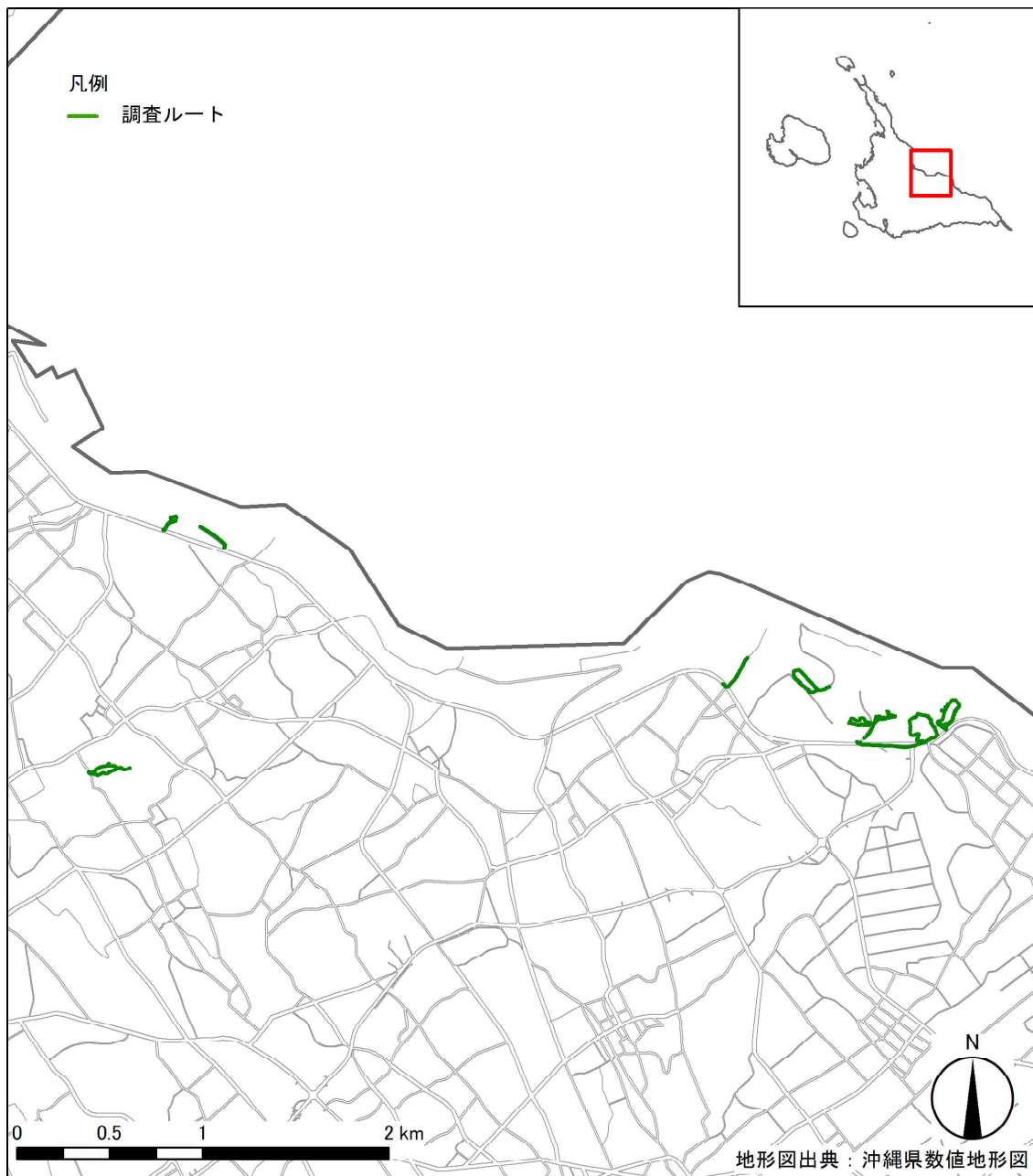


図 2.1 (3/4) 営巣卵探索・採取調査ルート（城辺地区）

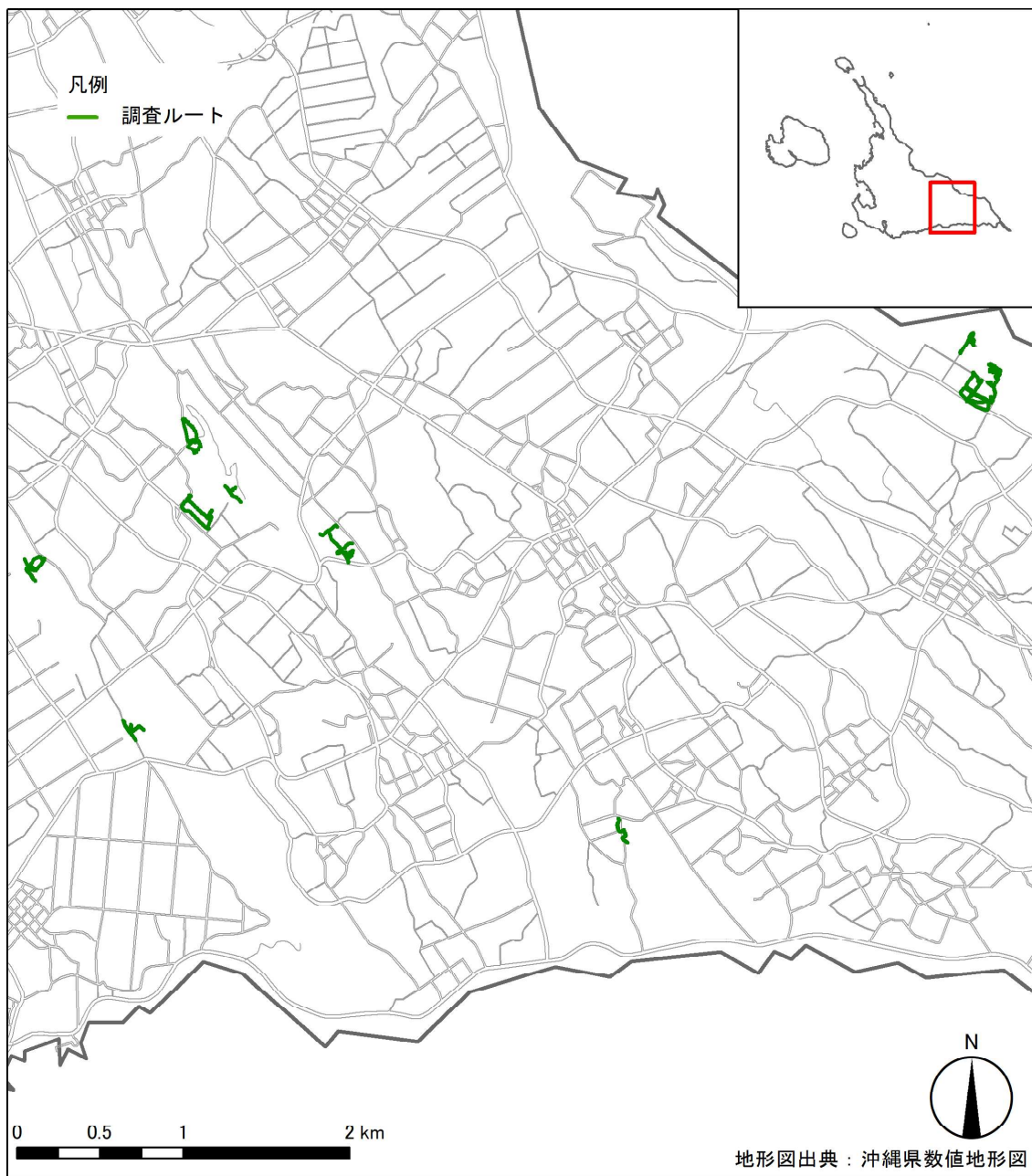


図 2.1 (4/4) 営巣卵探索・採取調査ルート（城辺地区）

2.3 採取結果

宮古島市では当該調査において2地点（巣）で計8個の営巣卵を発見し、採取した（表 2.3、図 2.2）。卵発見地点周辺環境はおもにススキやタチアワユキセンダングサの植生内であった（写真 2.2）。

表 2.3 宮古島市における営巣確認地点ごとの発見卵数

地点番号	緯度	経度	発見卵数
1	24.8284	125.3212	4
2	24.7851	125.381	4
合計			8

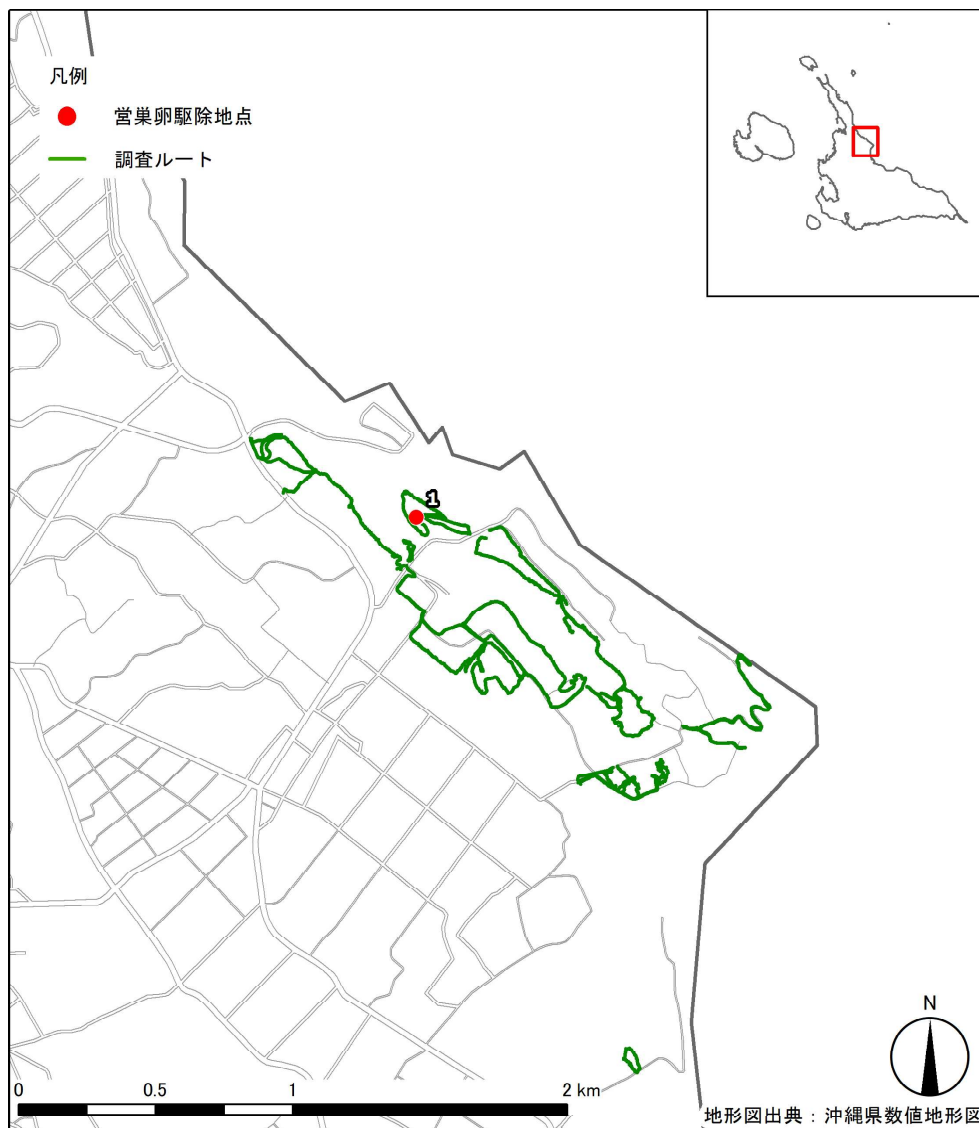


図 2.2(1/2) 宮古島市（平良地区福山）における卵発見地点

※数字は地点番号（表 2.3）をあらわす。

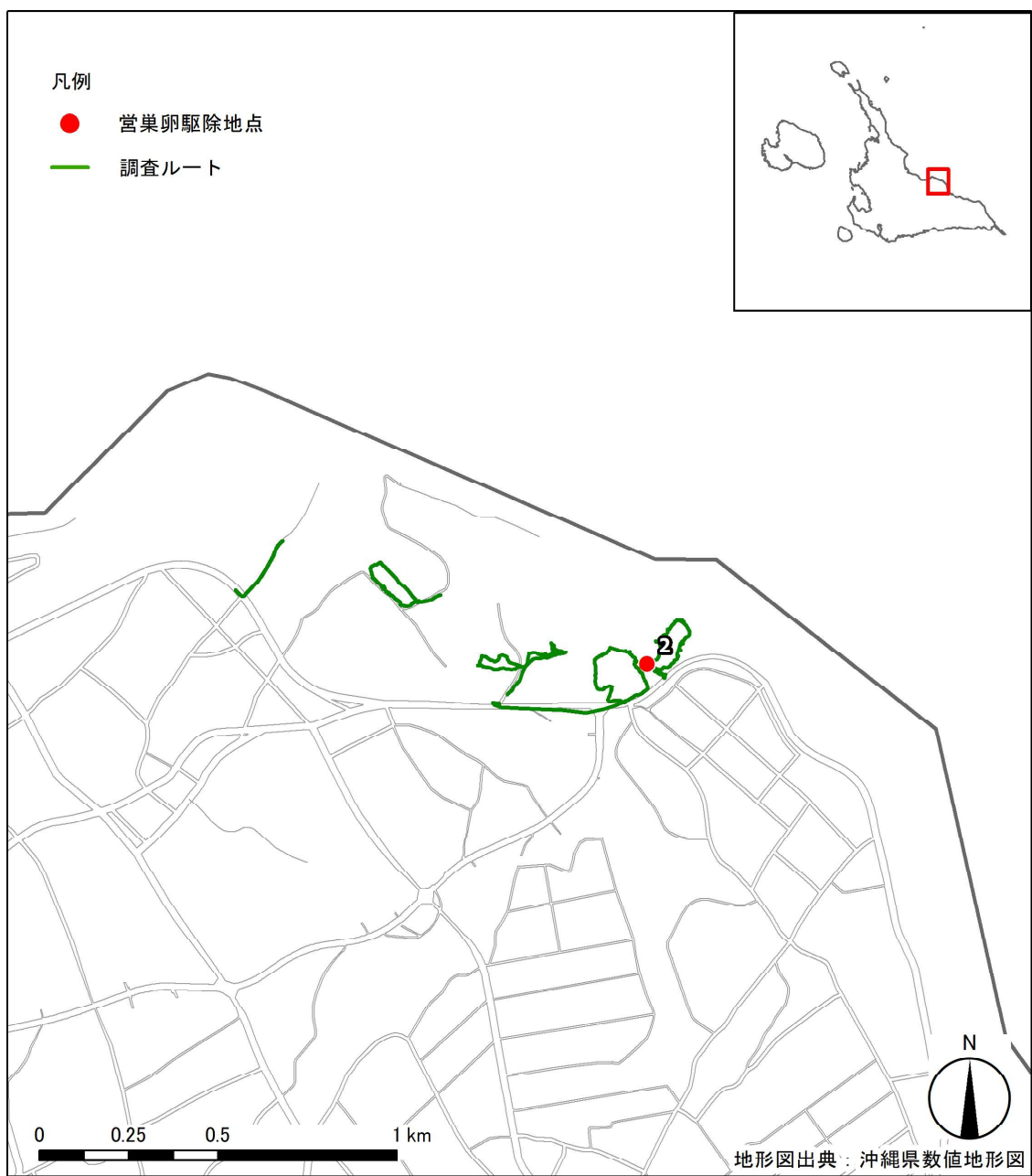


図 2.2 (2/2) 宮古島市（城辺地区長間）における卵発見地点

※数字は地点番号（表 2.3）をあらわす。

卵発見 地点	周辺環境	営巣環境
#001		
#002		

写真 2.2 卵発見地点ごとの周辺環境および営巣環境

第3章 クジャクねぐら調査および成体の捕獲

3.1 はじめに

沖縄県が黒島において実施された外来種対策事業（クジャク対策）においては、クジャクの宿営地調査および宿営地での成体の捕獲を行うことで当該事業地域内の生息数を減少させているとの報告がある（沖縄県、2020）。宮古島市内はリゾートホテル等、散弾銃の使用が困難な地域もあるため、本業務ではおもに銃器の使用が困難な場所における新規捕獲手法を試行することを目的とし、宿営地調査・捕獲を実施した。

3.2 調査方法

(1) 調査期間および時間

令和2年10月～令和3年2月までの期間中、3夜×3回実施した（表3.1）。調査時間は午後10時から翌7時までの間とした。

表 3.1 宿営地調査・捕獲日程の概要

月	10月																															日数
日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
探査実施日																																3
月	12月																															日数
日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
探査実施日																																3
月	2月																															日数
日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
探査実施日																																3

※緑色は探索実施日を示す。

(2) 調査機材

宿営地調査には動物の体温を感知することが可能な熱感知カメラ FLIR を用いた（図 3.1 左）。個体を発見した際、夜間はいくくりわな（図 3.1 右）、早朝は空気銃を用いて捕獲した。

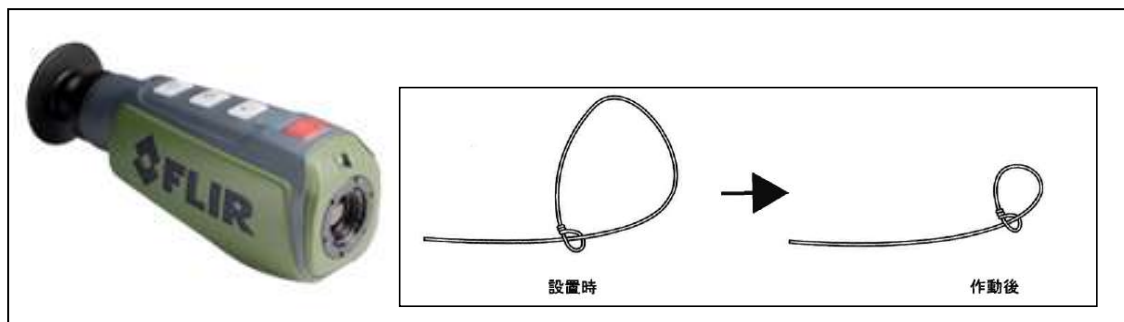


図 3.1 熱感知カメラ FLIR（左）およびくくりわな（右）

3.3 調査結果

当該調査で得られたクジャクの宿営地点を図 3.2 に示した。当該調査において、6 地点において宿営地を確認し、合計 13 羽を捕獲した（表 3.2 および写真 3.1）。宿営地としてはリュウキュウマツ、モクマオウ、アダンを利用していた。

表 3.2 地点別個体捕獲数

地点番号	オス	メス	合計
1	1	1	2
2	0	1	1
3	0	1	1
4	1	0	1
5	1	2	3
6	0	5	5
合計	3	10	13

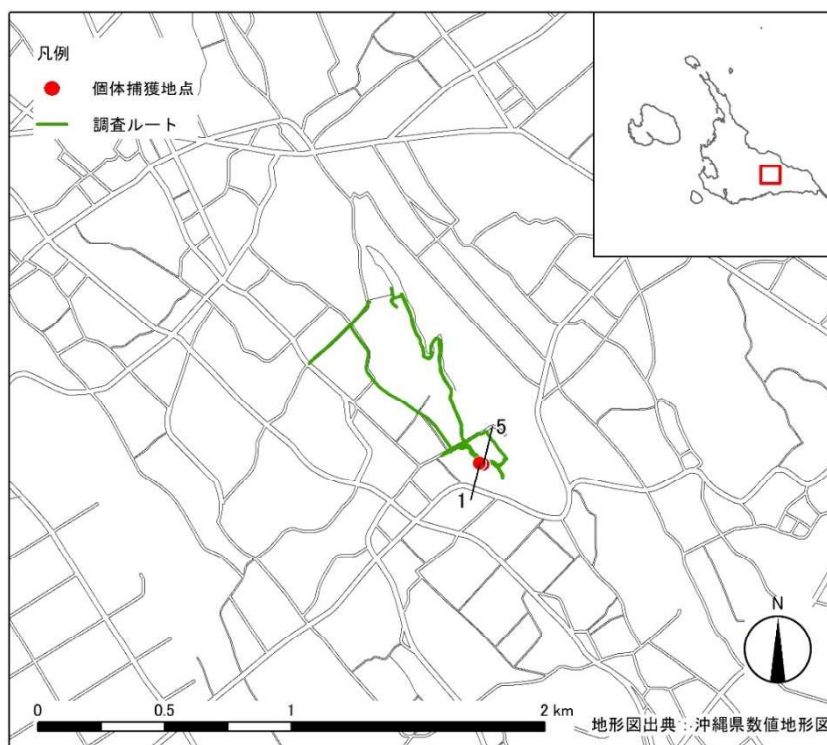


図 3.2 (1/5) 城辺地区西中における個体捕獲地点

※図中の数字は地点番号（表 3.2）を示す

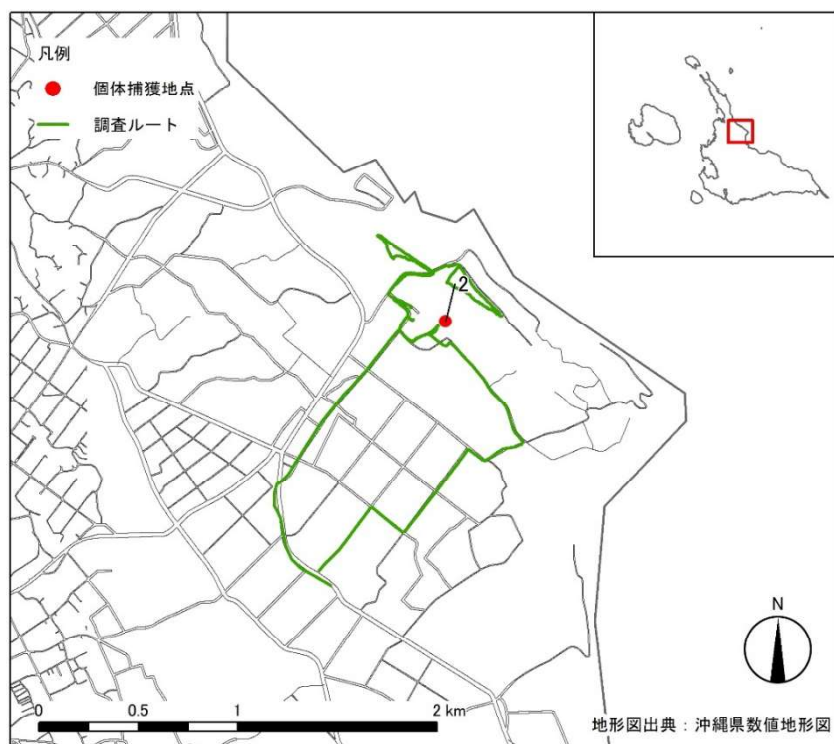


図 3.2(2/5) 平良地区福山における個体捕獲地点

※図中の数字は地点番号（表 3.2）を示す

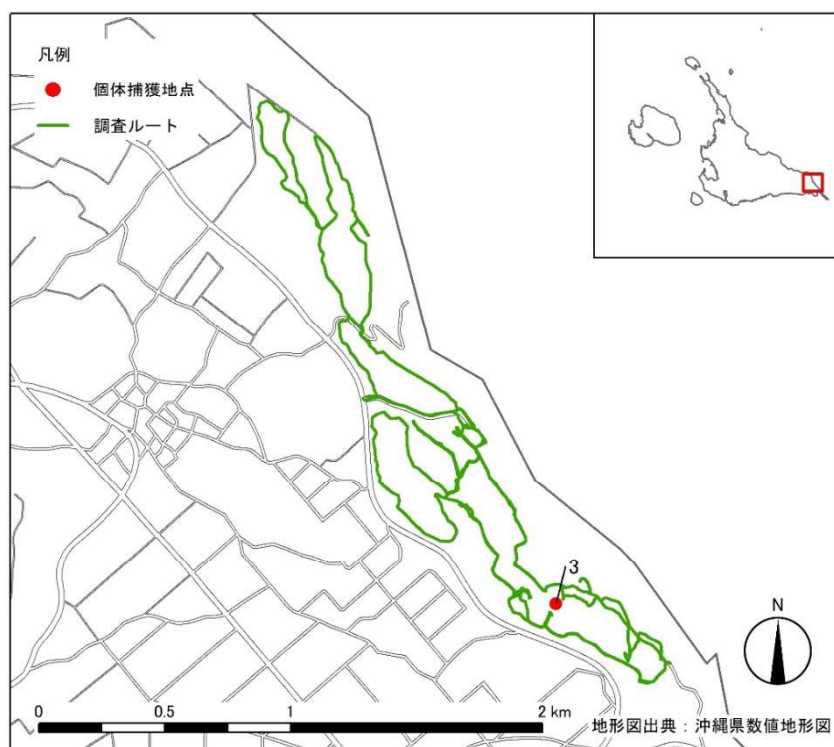


図 3.2(3/5) 城辺地区保良における個体捕獲地点

※図中の数字は地点番号（表 3.2）を示す

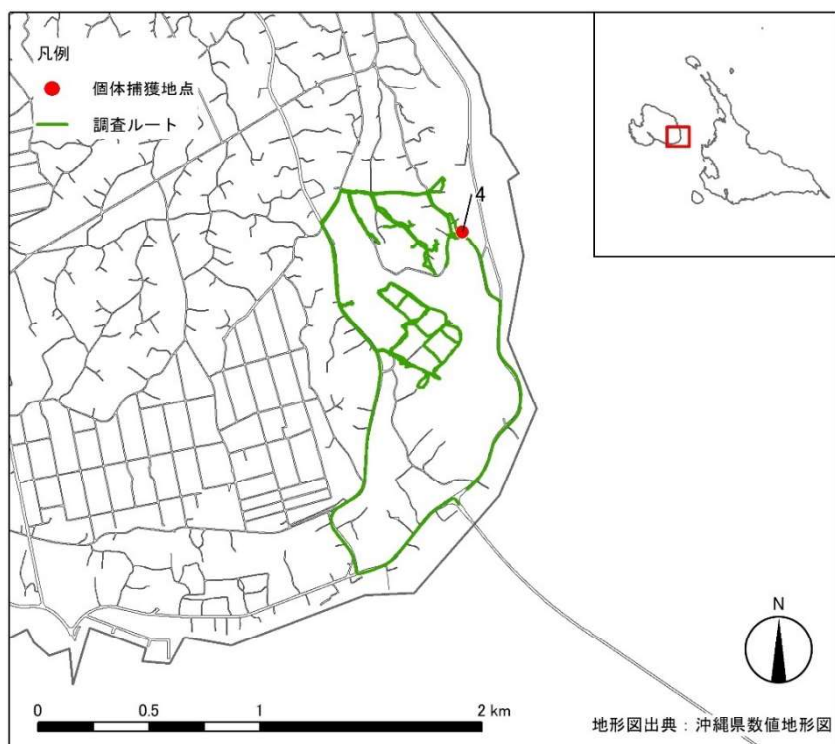


図 3.2 (4/5) 伊良部島池間添における個体捕獲地点
※図中の数字は地点番号（表 3.2）を示す

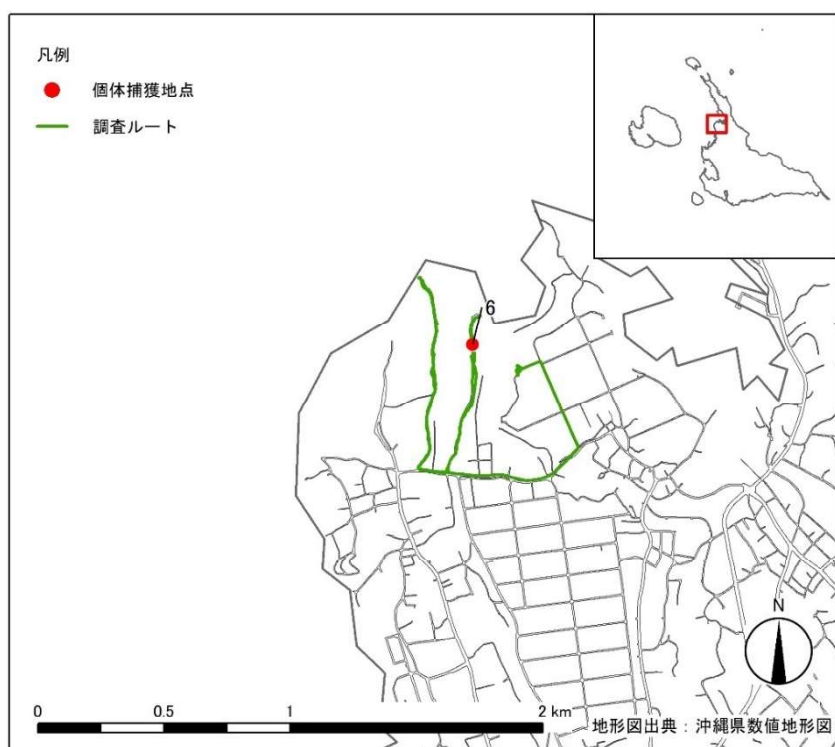


図 3.2 (5/5) 平良地区下崎における個体捕獲地点
※図中の数字は地点番号（表 3.2）を示す

	
#001	#002
	
#003	#004
	
#005	#006

写真 3.1 地点別捕獲個体

第4章 クジャク生息調査

4.1 はじめに

平成 31 年度から宮古島市（2020）において伊良部島を対象とした生息調査が実施された。令和 2 年度においても同様にクジャクの個体数を推定するために生息調査を実施した。

4.2 調査方法

令和 3 年 3 月 3～5 日に、徒歩および車にて、目視および鳴声による生息確認を行った（図 4.1 および写真 4.1 上）。アクセスが困難な地域ではドローンによる目視調査も補足的に実施した（写真 4.1 下）。収集情報は、目視および鳴声による生息確認地点および当該地点の GPS 座標とした。また、可能な限り雌雄別の生息数についても記録した。

調査時間はインドクジャクの活動が活発になる朝および夕方を中心とし、比較的行動が活発でない降雨時をさけることとした。



図 4.1 調査ルート（伊良部島）



写真 4.1 目視（上）およびドローン（下）による生息調査状況

4.3 調査結果

当該生息調査により、牧山展望台周辺においてオス 4 羽およびメス 3 羽、フンを 6 地点で確認した（図 4.2 および写真 4.2）。本調査地域は多くが森林におおわれており、目視が利きにくい場所であるため、正確な個体数の推定は困難であるが、今後継続調査を行うことで、推定される生息数が提示できると思われる。なお、本調査ではドローンによる上空からの目視によりサトウキビ畑内のオスおよびメス個体を確認した（写真 4.3）。

また、クジャクが確認された牧山展望台周辺を生息数推定範囲（図 4.2）に設定し、生息数の推定を行った結果、生息数推定範囲において 11.7 羽が生息していると推定した。なお、計算式は以下に示す。

【計算式】

$$\text{推定生息数} = \text{確認個体数} \div (\text{調査面積} \div \text{生息数推定範囲})$$

値	備考
調査面積 (km ²)	0.38
生息数推定範囲 (km ²)	0.64
確認個体数 (羽)	7

調査幅を 0.05km とした調査面積
—
生体のみ（フン等の痕跡を除く）



図 4.2 牧山展望台周辺の生息確認地点および生息数推定範囲
※確認数 2 以上の場合、図中に値を示す。



写真 4.2 確認したクジャクのフン



写真 4.3 ドローンによるオスのクジャク（赤丸）確認例

第5章 クジャク胃内容調査

5.1 はじめに

クジャクは雑食性であり、穀物等の植物質のものから小型の爬虫類や哺乳類までも捕食することが報告されており（Baker, 1930; Ali and Ripley, 1978; Johnsgard, 1999）、宮古島市内の在来種を捕食している可能性がある。八重山地域の新城島、石垣島、黒島に生息するクジャクについても、これまでもおもに植物質を採食し、そのほかに昆虫類、クモ類、貝類を捕食していることが報告されている（環境省、2005、2008；沖縄県、2020）。宮古島市においては平成28年度に猟友会捕獲個体の胃内容物の調査が行われ、植物・クモ類・節足動物が捕食されていることが示されたが（平良および親泊、2016）、当該業務においても、捕獲個体を用いて胃内容調査を行った。

5.2 分析方法

1) 使用個体および器官

胃内容調査には、当該事業で実施したワイヤーおよび空気銃により捕獲した個体のうち、合計13個体を使用した。分析に使用した器官は素囊※（写真5.1）とした。

2) 分析手順

素囊は捕獲後すぐに摘出し、冷蔵または冷凍保存後、株式会社南西環境研究所に移送した。各試料を解凍後、器官を切開し、試料をエチルアルコールで保存処理したのち、植物質および動物質に区分し重量を計測した。

5.3 分析結果

分析結果および代表的な捕食物について表5.1および写真5.2にそれぞれ示した。13個体のうち、植物質は全13個体（100%）、動物質は1個体（0.1%）で検出された。なお、動物質は昆虫類であった。当該業務においてインドクジャクは雑食性を示したが、特に植物質を重点的に捕食しており、また宮古島においてはすでに2005年に農作物が食べられる被害が発生していることから（岡、2005）、現在においても農作物を捕食している可能性が示唆された。石垣島・新城島・黒島の報告と同様の傾向がみられた。一方で、宮古島市においては、沖縄県の天然記念物に指定されているミヤコカナヘビ（戸田、2017；宮古毎日新聞、2019；宮古新報、2019；沖縄タイムス、2019）等がクジャクにより捕食される可能性もあり、クジャク防除を継続していく必要があると考える。

※素囊とは、鳥類や昆虫類にみられる胃へと通じる消化管の一つで、食物を一時的に貯蔵し水分を加えることで柔らかくする器官。消化が行われなため、食物の形が残りやすく内容分析を行うのに適している。



写真 5.1 分析に用いたインドクジャクの素囊（例）

表 5.1 宮古島市で捕獲されたクジャク胃内容物一覧

個体番号	地点番号	植物質		昆虫類		合計
		重量 (g)	割合	重量 (g)	割合	重量 (g)
1	宮古島	7.0	100.0%	0.0	0.0%	7.0
2	宮古島	0.1	100.0%	0.0	0.0%	0.1
3	宮古島	17.8	100.0%	0.0	0.0%	17.8
4	宮古島	27.9	100.0%	0.0	0.0%	27.9
5	伊良部島	46.3	100.0%	0.0	0.0%	46.3
6	宮古島	18.5	99.9%	0.1未満	0.1%	18.5
7	宮古島	6.0	100.0%	0.0	0.0%	6.0
8	宮古島	58.0	100.0%	0.0	0.0%	58.0
9	宮古島	28.6	100%	0.0	0%	28.6
10	宮古島	29.6	100.0%	0.0	0.0%	29.6
11	宮古島	14.3	100.0%	0.0	0.0%	14.3
12	宮古島	29.3	100.0%	0.0	0.0%	29.3
13	宮古島	50.5	100.0%	0.0	0.0%	50.5

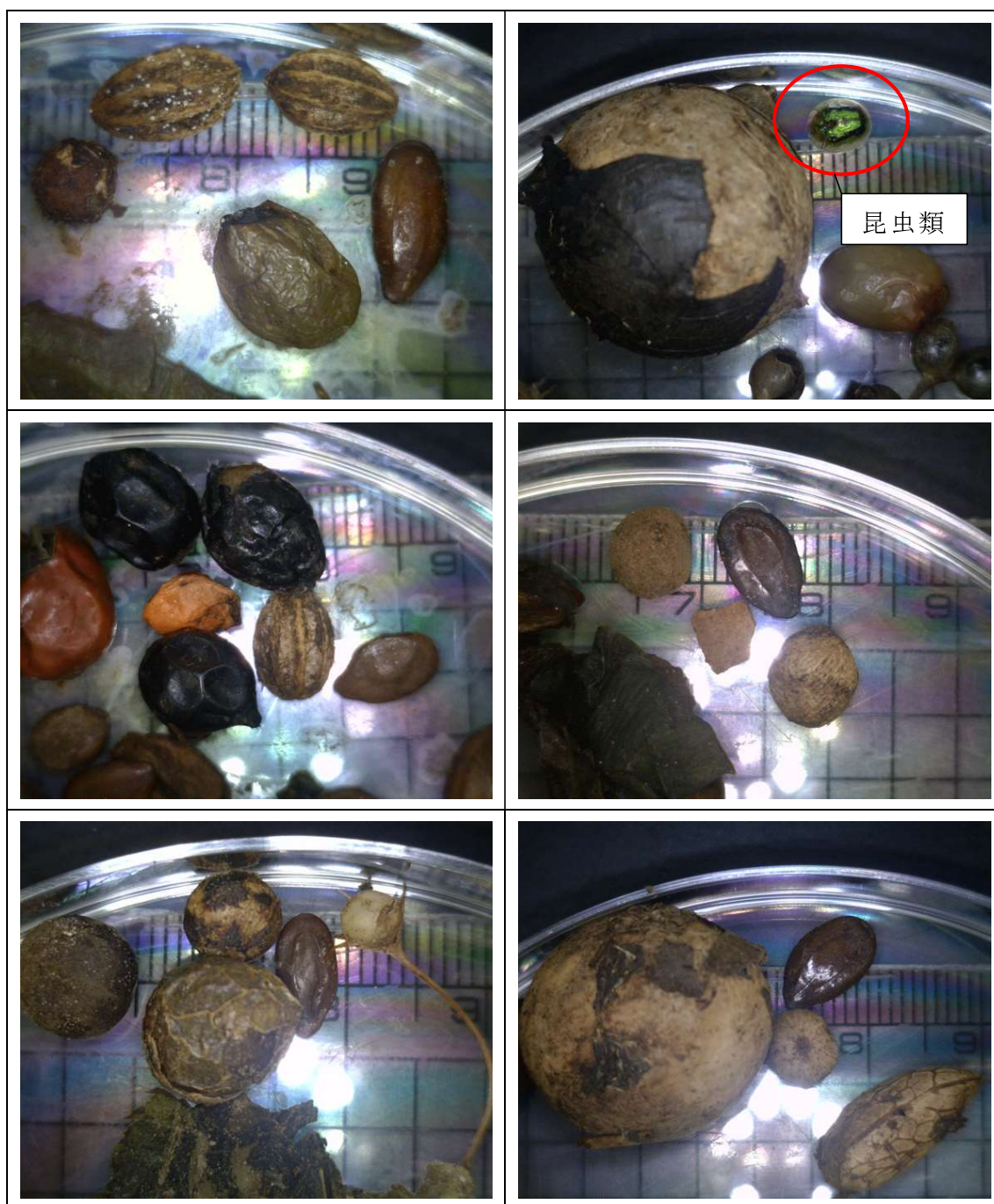


写真 5.2 胃内容物例

第6章 まとめ

平成 31 年度から令和 2 年度までの宮古島市によるクジャク調査結果の一覧を表 6.1 に示す。宮古島市ではこれまでに営巣卵を 34 個採取、生体を 33 羽捕獲し、計 31 羽分の胃内容を分析した結果、植物質は全 31 羽、動物質は 3 羽で確認された。また伊良部島牧山展望台周辺における推定生息数は平成 31 年度で 13.2 羽、令和 2 年度で 11.7 羽と同程度の値で推移した。令和 2 年度の営巣卵探索・採取において、営巣卵採取数が平成 31 年度と比較して少ない値となっている。これは、令和 2 年度の計画当初は調査時期をクジャクの営巣が盛んになる 4 月から設定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策により離島への入域が制限されたことで、調査が営巣の最盛期に十分に実施できなかったことが要因であると考ええる。沖縄県（2021）においても同様の理由で調査が最適な時期に実施できなかったことから、営巣卵採取数が例年に比べ減少したことが示された。営巣卵探索・採取は営巣の最盛期に実施することで、より効果的にクジャクの繁殖による個体数の増加を抑制できることが示された。

表 6.1 これまでの宮古島市によるクジャク調査結果

調査	項目	H31年度	R2年度	合計
営巣卵探索・採取	営巣卵採取数(個)	26	8	34
	巣発見数(巣)	7	2	9
	作業日数	10	10	20
	探索距離(km)	47.1	36.3	83.4
宿営地調査・捕獲	生体捕獲数(羽)	20	13	33
	宿営地数(地点)	8	6	14
	作業日数	9	9	18
生息調査※1	確認個体数(羽)	8	7	—
	調査面積(km ²)	0.39	0.38	—
	生息数推定範囲(km ²)	0.64	0.64	—
	推定生息数(羽)	13.2	11.7	—
胃内容調査	分析数(羽)	18※3	13	31
	植物質(羽)※2	18	13	31
	動物質(羽)※2	2	1	3

※1 分析した個体のうち植物質または動物質の内容物が含まれていた個体数を示す。

※2 平成 31 年度に入手した素嚢は 20 個体分であったが、うち 2 個体分は空胃であった。

※3 生息数の推定は伊良部島牧山展望台周辺とした。

第7章 参考文献

- Ali, S. Ripley, S.D. (1978) Handbook of the birds of India and Pakistan. Vol (1), Oxford University Press, New Delhi.
- Baker H.R. Inglis, C.M. (1930) The birds of southern India, including Madras, Malabar, Travancore, Cochin, Coorg and Mysore. Madras Government Press, India.
- Johnsgard, P.A, (1999) The Pheasants of the World: Biology and Natural History. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- 岡徹 (2005) 宮古における野生化クジャクの分布状況. 平良市総合博物館紀要. 第 10 号, 99-104 項
- 環境省. (2005) 平成 16 年度西表国立公園における移入鳥獣対策調査報告書.
- 環境省. (2008) 平成 19 年度西表国立公園における外来鳥獣対策調査報告書(グリーンワーカー事業) .
- 環境省 (2015)
<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html> (アクセス日: 2019 年 8 月 2 日) .
- 独立行政法人国立環境研究所 (2012) 侵入生物データベース, <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/20400.html> (アクセス日: 2019 年 8 月 2 日).
- 宮古毎日新聞 (2019) ミヤコカナヘビ、県天然記念物に／県教育庁 宮古諸島の固有種” . (2019 年 6 月 11 日).
- 宮古新報 (2019) ミヤコカナヘビが県天然記念物に指定” . (2019 年 6 月 11 日).
- 宮古島市 (2020) 固有種保全に係る外来種対策業務(インドクジャクの捕獲等).
- 沖縄県 (2020) 平成 31 年度外来種対策事業(クジャク対策) 業務実施報告書.
- 沖縄県 (2021) 令和 2 年度外来種対策事業(鳥類対策) 第 1 回作業部会資料.
- 沖縄タイムス (2019) ヘビだけどトカゲ? 緑色が美しい宮古諸島のトカゲ「ミヤコカナヘビ」が沖縄県天然記念物に指定” . (2019 年 6 月 11 日).
- 平良航大・親泊千明 (2016) インドクジャクは野鳥の敵なのか? ~すべての生物が共に生きていける環境目指して~ .
<https://www.city.miyakojima.lg.jp/gyosei/ecoisland/files/06kujaku.pdf> (アクセス日: 2020 年 1 月 9 日)
- 竹富町 (2014) 平成 25 年度竹富町クジャク基礎調査業務委託(探索犬) 報告書.
- 竹富町 (2019) 平成 31 年度竹富町クジャク駆除業務委託 報告書.
- 戸田守 (2017) 「ミヤコカナヘビ」『改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータおきなわ)第 3 版-動物編-』沖縄県文化環境部自然保護課、186-187 頁。
- 日本鳥学会 (2012) 日本鳥類目録. 改訂版第 7 版. pp388.
- 田中聡、嵩原建二 (2003) 先島諸島における野生化したインドクジャクの分布と現状について. 沖縄県立博物館紀要. 29, 19-24.

令和 2 年度固有種保全に係る外来種対策業務（インドクジャク）業務実施報告書

令和 3（2021）年 3 月

宮古島市生活環境部 環境衛生課

〒906-0006 沖縄県宮古島市平良字西仲宗根 5 6 5－6

TEL 0980-75-5339 FAX 0980-73-0367

業務名 令和 2 年度固有種保全に係る外来種対策業務（インドクジャク）

請負者 株式会社南西環境研究所

〒903-0105 沖縄県中頭郡西原町字東崎 4-4