

第六次ツシマヤマネコ生息状況調査結果 参考資料

1. 生息状況調査の概要

「ツシマヤマネコ生息状況調査」は、本種の全島的な生息状況を把握することを目的として昭和 60 (1985) 年に初めて実施され、以後概ね 10 年に一度 (近年は 5 年に一度) の頻度で実施されてきた (表 1)。

今次調査に当たる「第六次ツシマヤマネコ生息状況調査 (以下、「第六次調査」という。)」では、ツシマヤマネコ保護増殖事業実施方針において設定された 2026 年度目標 (短期目標) の達成状況を評価することを目的として、2020 年代前半の生息状況をとりにまとめるため、令和 2 年度から令和 6 年度にかけて各種調査を実施した。

表 1. ツシマヤマネコ生息状況調査の実施状況

実施回	調査期間	公表年月
第一次ツシマヤマネコ生息状況調査	1980 年代 (昭和 60～62 年度)	平成元年 3 月
第二次ツシマヤマネコ生息状況調査	1990 年代 (平成 6～8 年度)	平成 9 年 11 月
第三次ツシマヤマネコ生息状況調査	2000 年代前半 (平成 14～16 年度)	平成 17 年 9 月
第四次ツシマヤマネコ生息状況調査*	2010 年代前半 (平成 22～24 年度)	平成 25 年 9 月
第五次ツシマヤマネコ生息状況調査	2010 年代後半 (平成 27～令和元年度)	令和 2 年 3 月
第六次ツシマヤマネコ生息状況調査	2020 年代前半 (令和 2～6 年度)	令和 8 年 3 月

*下島については 2000 年代後半の結果の取りまとめを遡って実施。

2. 調査方法の概要

ヤマネコの生息状況を評価する単位として、本種の行動を制限すると考えられる尾根を境界とする集水域を基本に、対馬に 107 の地域区分 (上島 : 65 地域区分、下島 : 42 地域区分) を設定した (図 1)。なお、今次調査においては地域区分 14 と 17、62 と 63 はそれぞれ統合して調査することとし、全島で 105 地域区分 (上島 : 63 地域区分、下島 : 42 地域区分) とした。

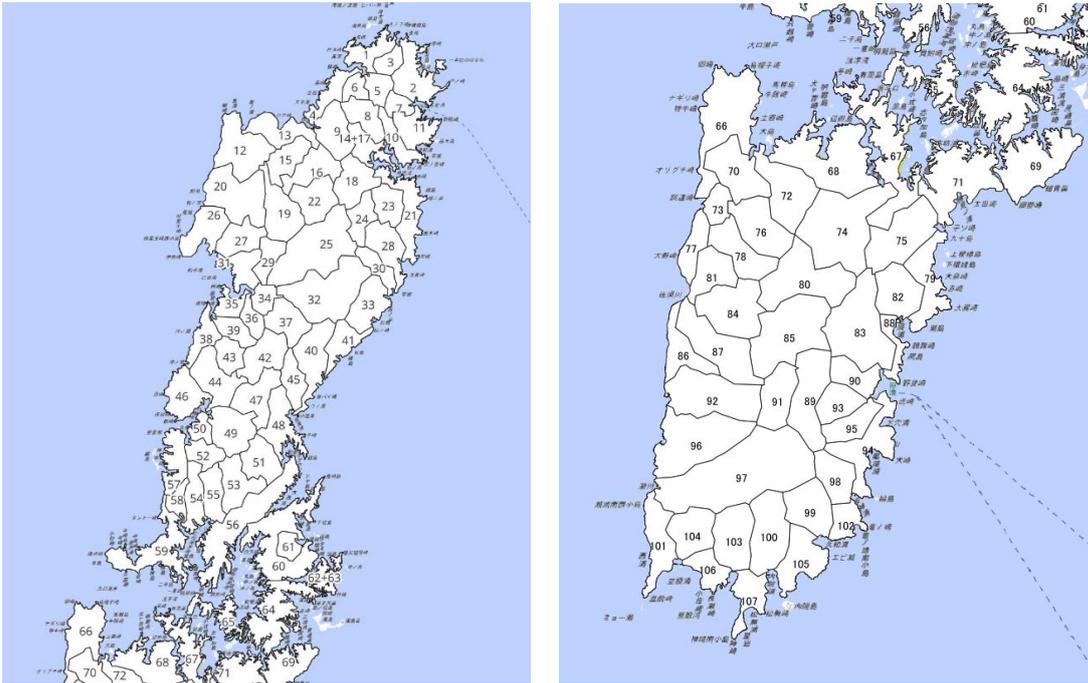


図1. 地域区分。ヤマネコの生息状況进行评估する単位として、本種の行動を制限すると思われる尾根を境界とする集水域を基本に、対馬に107の地域区分（上島：65地域区分、下島：42地域区分）を設定している。なお、地域区分17及び63は、それぞれ14及び62へ併合して評価を行うためここでは地域を統合して表示している。

上島においては、それぞれの地域区分に1つ以上の踏査ルートを設定し、踏査調査（痕跡調査）や、自動撮影カメラによる定点調査等から、それぞれの地域区分における本種の分布の有無、繁殖の有無、糞などの生息に関する痕跡の頻度等に関する情報を収集した。なお、各ルートの調査頻度は大きく異なっており、重要度の高い約40ルート（定ルート）は一月に一回の頻度で踏査調査をしている一方で、他のルートでは調査期間中に数回実施するのみとなっている。その他、交通事故等により保護・収容される個体の情報や、その他の調査目的で設置された自動撮影カメラの情報等も生息・繁殖の有無を判断する際に考慮した。

下島においても基本的に上島の手法に準じた調査を行った。ただし、過去には下島における生息情報は散発的であったことから、過去の調査では下島全域を網羅しておらず、また調査努力量も調査時期によって異なっている。

本種の保全状況を把握するため、上記の調査により得られた情報から、①生息分布、②密度分布、③推定生息数、④保護マップ基礎図、⑤過去からの生息状況の推移の5項目についてとりまとめた（表2）。

なお、調査手法は、調査が実施された年代によって手法の詳細が異なる部分もあり、特に種判別や性判別を行うための糞DNA分析を導入としていなかった第二次調査以前とその後の結果を比較する際には、手法の違いに留意する必要がある。

表2. 調査項目の概要

調査項目	概要
生息分布	<p>対馬全域におけるヤマネコの分布状況を明らかにするため、対馬を107の地域に区分し、各地域における本種の分布の有無を調査し、生息分布図としてとりまとめた。</p> <p>分布が確認された地域については、親子や幼獣の存在が確認されており繁殖が行われていると考えられる「繁殖確認」地域、メスの存在が確認されており個体が定住している可能性が高い「メス確認」地域、繁殖やメスに関する知見が得られなかったものの生息が確認された「生息確認」地域、生息に関する確実な知見が得られなかった「情報なし」地域の4カテゴリーに区分した。</p>
密度分布	<p>地域区分それぞれについて、ヤマネコの糞の発見頻度に基づき密度指数（糞数/踏査距離）を算出した。なお、糞数は調査頻度と糞残存率（14日残存率＝約0.83）を考慮して補正した値を用いている。</p> <p>算出された密度指数は、6段階（6以上、4-6、2-4、0-2、0、調査なし）に区分し、密度分布図としてとりまとめた。なお、上記の区分は、第五次調査結果におけるサンプル数とばらつきをScottの公式により考慮し検討した結果に基づいている。</p>
推定生息数	<p>琉球大学の調査により、糞数から算出する密度指数と実際の定住個体（繁殖に関わっていると考えられる成獣）の生息数がわかっている志多留・田ノ浜地域のデータを用いて、密度指数と個体数に関する2通り（平均値及び回帰式）の計算方法を用いて推定した。</p> <p>推定される値は定住個体の数を表しており、総個体数とは異なる点に留意する必要がある。また、第二次調査以前は推定方法が異なっているため、過去の値との比較に当たり留意する必要がある。</p>

保護マップ基礎図	保護増殖事業の実施箇所の選定及びその実施の際には、事業関係者だけでなく、島民に対しても具体的なイメージを伝えることが必要であり、これらの情報をわかりやすく表現した地図である「保護マップ基礎図」を作成した。
過去からの生息状況の推移	これまでの調査の結果について、調査手法の違いを考慮した上で比較を行い、生息状況の推移を評価した。

3. 第六次調査における主な変更点

第六次調査についても、基本的に「2. 調査方法の概要」と同様の方法で調査を行っているが、以下の点が異なっている。

(1) 下島調査の強化

以前から下島における調査の不足が指摘されてきたため、第六次調査においては生息確認のための調査頻度を増加するとともに、密度推定のための調査も全42地域中40地域で実施した(表3)。

また、これまで下島では密度推定は行っておらず、第六次調査もあくまでの生息の有無の把握を目的としているが、下島での生息状況が改善していることが期待されることから、データが得られた場合のみ試行的に密度推定・個体数推定を行うこととした。

表3. 直近の生息状況調査における下島の踏査調査(痕跡調査)の実績。

踏査調査の概要		第四次調査 (2010-2014)	第五次調査 (2015-2019)	第六次調査 (2020-2024)
生息確認	・定ルート ・毎月調査	7地域	11地域	12地域
	・仮設ルート ・調査回数3回以上	0地域	4地域	29地域
	・仮設ルート ・調査回数2回以下	6地域	27地域	1地域

密度推定	・定・仮設ルート ・冬季に2回以上	未実施	未実施	40 地域
------	----------------------	-----	-----	-------

(2) 上島調査の省力化

下島における調査の強化に伴い、予算上の制約から上島での調査努力量を減らさざるを得なかった。この影響を最小限とするため、上島においては調査努力量の下限を設定し（地域区分の面積 1km²あたりのルート距離=0.2km 以上）、全てのセンサスルートがこの下限を下回らないよう調査を行った。この結果、第五次調査と比較して延べルート距離は約 228km から約 180km に減少し（48km 減少）、延べ踏査距離は約 628km から約 492km に減少した（136km 減少）。また、第五次調査同様、面積の小さい2つの地域（地域区分 17 及び 63）は近接する地域（地域区分 14 及び 62）へ併合して評価を行った。

(3) 糞DNA分析数の減少

ツシマヤマネコ生息状況調査では、信頼性の高い生息情報を得るために、痕跡調査によって採取された糞の一部をサンプルとして、対馬に生息する肉食獣であるツシマヤマネコ、イエネコ、テン、イタチ及びイヌについてDNA分析（サンガー法）による種判別を行っている。さらに、ツシマヤマネコと判定されたサンプルについては性判別を行っている。

本分析を初めて導入した第三次調査では、採取された糞の約9割を分析していたものの、近年は予算上の制約や、下島での個体群の回復に伴い下島のサンプルは全て分析する方針としたことなどから、上島における分析数は過去の調査と比較して減少傾向にある（表4）。なお、重要度の高い約40ルート（定ルート）については過年度から一定の分析数を維持・確保している。

表4. 過去の生息状況調査の環境省調査において実施された上島における糞DNA分析数の比較。定ルート分は含まない。

調査	採取された糞数	DNA 分析数	割合
第四次調査	536 個	463 個	86.4%
第五次調査	778 個	237 個	30.5%
第六次調査	638 個	64 個	10.0%

今回の分析数の減少を踏まえ、結果の解釈に関して以下の点に留意する必要がある。

- ・生息分布図における「メス確認」地域は、主に糞DNA分析によって把握されることが多く、従って「メス確認」地域数は糞DNA分析数の影響を受ける。このため、「メス確認」地域数の減少は、実際の生息状況を反映しておらず、分析数の減少を反映している可能性があることに留意する必要がある。
- ・密度分布図については、量的な指標であることや、調査員による糞の正答率が9割程度であることを踏まえ、調査員による同定結果も採用している。このため、生息分布図と密度分布図の間に結果の不整合が見られることがある。

(4) 密度推定における調査努力量の補正

(1) 及び(2)の状況を踏まえ、上島における調査努力量の減少の影響を考慮するため、第六次調査における痕跡調査の努力量に合わせた上で第五次調査の密度指数を算出し、結果の比較を行った。なお、努力量の調整は、各地域区分における痕跡調査の実施有無を第六次調査に合わせることにし、調査ルートや調査回数、糞DNA分析数の違いは考慮していない。

比較の結果、上島全体の傾向を把握する上で大きな違いはないことから(図2)、過去調査回との比較については調査努力量の補正はせずに行うこととした。

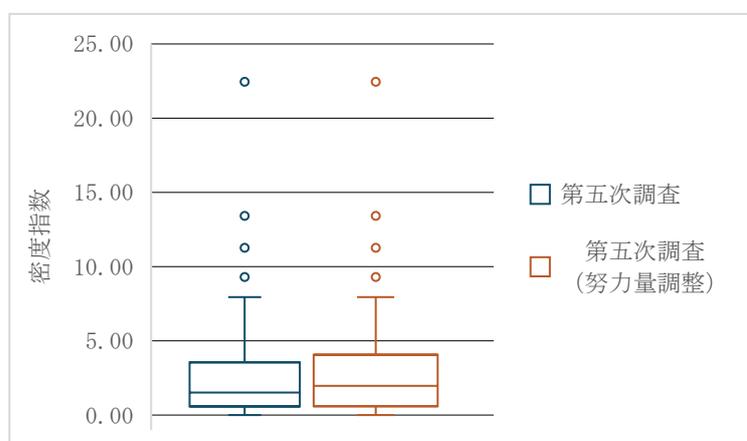


図2. 第五次調査における調査努力量の違いによる密度指数の比較

4. 結果

(1) 生息分布図

2020年代前半には全地域区分の107地域中、85地域でツシマヤマネコの生息が確認された。また、生息確認地域の内、メスの生息が確認された地域は50地域、繁殖が確認された(=幼獣が確認された)地域は9地域であった(表5)。

整理した情報を元に作成した2020年代前半の生息分布図を図3に示す。

表 5. 2020 年代前半の情報別地域区分数

	上島		下島		全島	
生息確認地域	62	95%	23	55%	85	79%
内メス確認地域	42	65%	8	19%	50	47%
内繁殖確認地域	8	12%	1	2%	9	8%
情報なし	1	2%	19	45%	20	19%
地域区分数	65*		42		107*	

*分布図では地域区分 14 と 17 及び 62 と 63 を統合しているため 63 地域（全島で 105 地域）となる

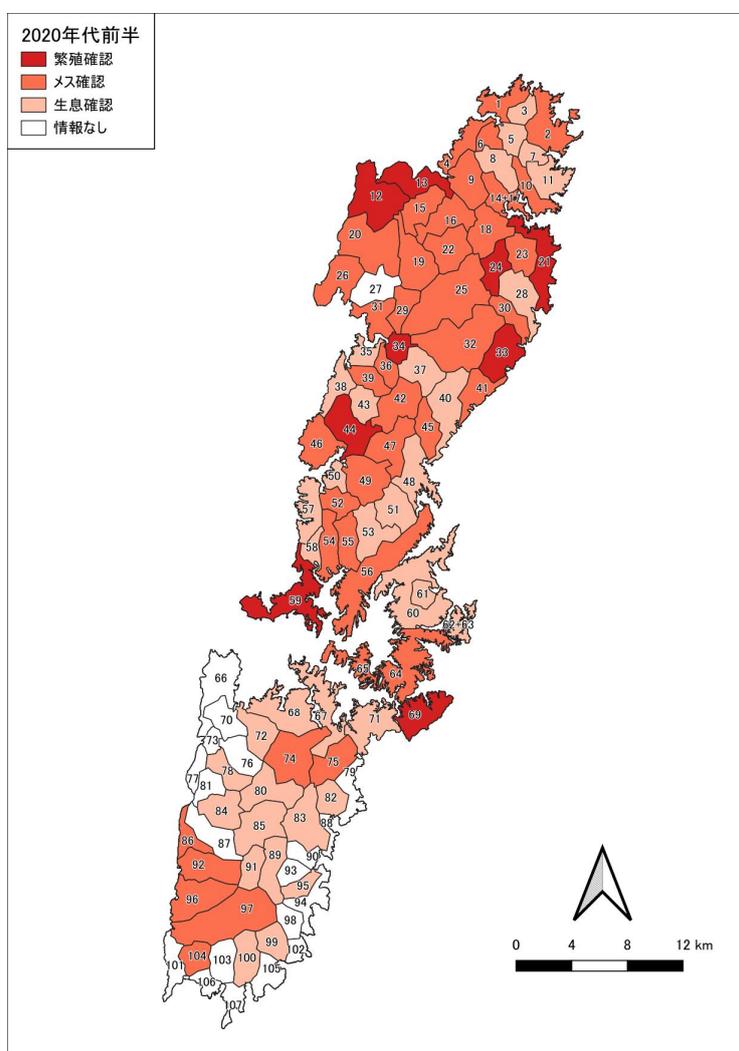


図 3. 第六次調査（2020 年代前半）の生息分布図。「繁殖確認」＝親子や幼獣の存在が確認されており繁殖が行われていると考えられる地域、「メス確認」＝メスの存在が確認されており個体が定住している可能性が高い地域、「生息確認」＝繁殖やメス

に関する知見が得られなかったものの生息が確認された地域、「情報なし」＝生息に関する確実な知見が得られなかった地域。

(2) 密度分布図

算出した地域区別の密度指数を図4に示す。上島の63地域の内、8地域では当該期間に糞が確認されなかったため、密度指数は0となった。下島では、42地域中6地域で当該期間中に糞が確認されたため、6地域のみ密度を算出した。

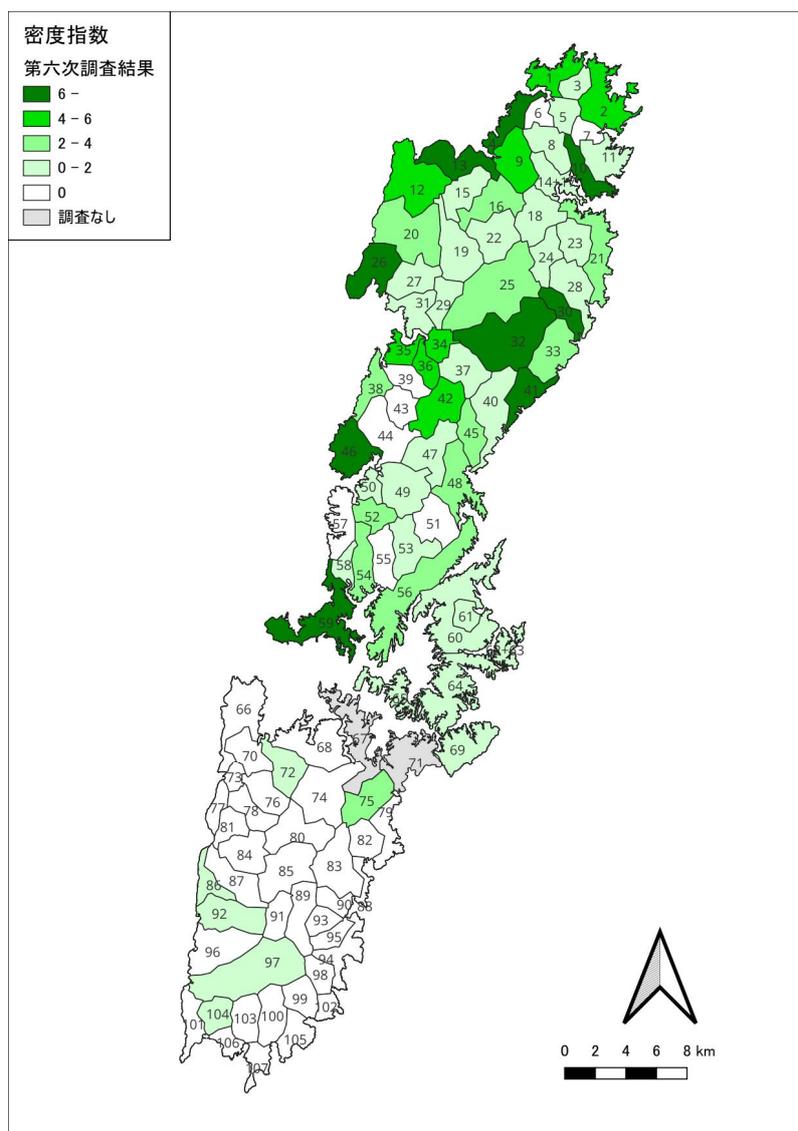


図4. 第六次調査における密度分布図。地域区分それぞれについて、ヤマネコの糞の発見頻度に基づき密度指数（糞数/踏査距離（km））を算出し、6段階（6以上、4-6、2-4、0-2、0、調査なし）に区分している。

(3) 第六次調査における推定結果

上島における第六次調査の生息数についての結果はそれぞれ以下のとおりとなり、約 90 頭又は約 100 頭の定住個体が生息すると推定された。

平均値を用いた推定個体数：85.19（95%区間：69.91－104.94）頭

回帰式を用いた推定個体数：100.81（95%区間：17.44－219.64）頭

また、今回下島においても密度指数が得られたことから、上島と同様に推定を行った結果、下島全体における推定生息数は以下のとおりとなった。

平均値を用いた推定個体数：3.24（95%区間：1.28－15.78）頭

回帰式を用いた推定個体数：37.83（95%区間：0－110.89）頭

上記のとおり、上島の計算方法を準用した結果、約 3 頭又は約 40 頭と試算されたものの、前者と後者の間には非常に大きな乖離があった。いずれの推定個体数も、ヤマネコの生息数が比較的安定した地域において得られた密度指標と定住個体数の関係性から導かれたものであり、分布の拡大途上にある下島では、有効な生息数の推定手法とならなかった可能性が示唆される。このため、推定値はあくまで参考値とするにとどめる。

なお、従来行われてきた個体識別による調査では、下島から 17 頭が確認されていることから、少なくとも 17 頭以上が生息していると考えられた。

過去の推定生息数等は表 8 及び表 9 のとおり。なお、第一次及び第二調査では上島・下島を分けて推定していないことから表中に掲載していないが、対馬全体で 100～140 頭及び 90～130 頭と推定されていた。

(4) 保護マップ基礎図

「4.（2）密度分布図」で示した密度分布図を用いて保護マップ基礎図を作成した（図 5）。なお、第五次調査では、密度指数と生息情報を元に、以下の 6 つの表記区分をしていたため、同様の区分とした（表 6）。

表 6. 第五次調査における保護マップ基礎図での密度指数区分

密度分布図 (密度指数)	生息情報	保護マップ基礎図 (密度指数区分)
$6 <$		高い
$4 < \leq 6$		やや高い
$2 < \leq 4$		やや低い
$0 < \leq 2$		低い
0	情報あり	極めて低い
	情報なし	情報なし
調査対象外	情報なし	〃

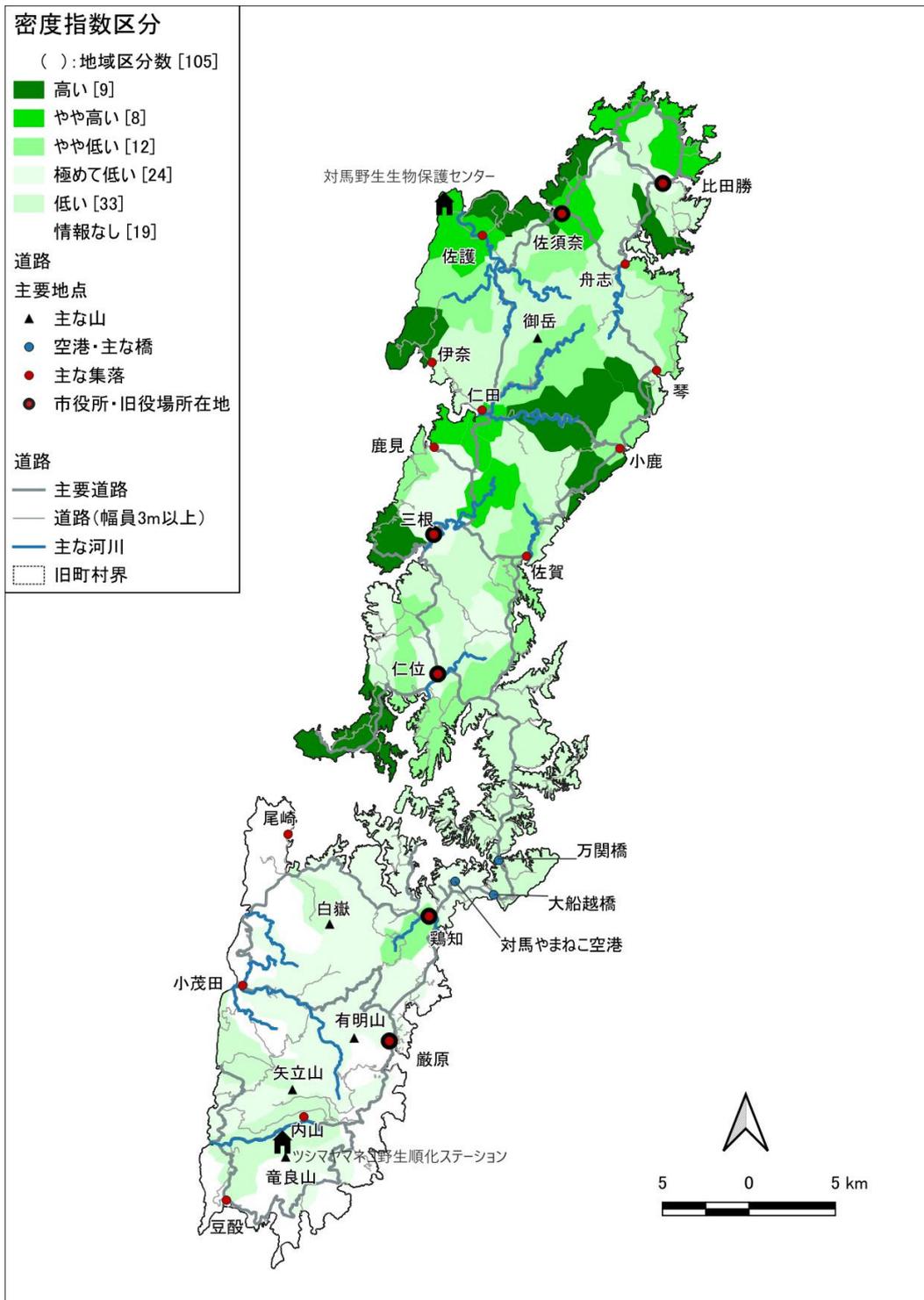


図5. 第六次調査における保護マップ基礎図。本図は、保護増殖事業の実施箇所
 の選定及びその実施の際に、事業関係者だけでなく、島民に対しても具体的なイメ
 ージを伝えることを目的に作成している。

(5) 過去からの生息状況の推移（表7・8・9、図6・7）

上島については引き続きほぼ全域に分布し、高密度地域・低密度地域の分布傾向にも大きな変化はなく上島北部が高密度、上島南部が低密度であった。また、推定個体数は第三次調査から今次調査まで一定の値（＜約100頭）で推移しており、増加傾向を示していない。ただし、地域区分59周辺（豊玉町水崎周辺）で高い密度指数が得られており、今後南部地域における中心的な生息地の一つとなることが期待される。

一方で、急減したと考えられる地域として、地域区分27（上県町伊奈周辺）ではこれまで安定してメスの生息が確認されていたが、今次調査では生息情報が得られず、また密度指数も低かった。当該地域において生息環境の大きな変化等は確認されておらず、原因は不明である。

また、これまで上島南部における高密度地域であった地域区分65（美津島町島山周辺）で密度指数が低く推定された。周辺の地域区分60、61、64（美津島町北部）と併せ、これらの地域は上島と下島をつなぐ重要な地域と考えられているが、いずれもメスの確認はあるものの密度指数は低調であり、近年は交通事故も増加していることから、今後の推移に留意する必要がある。

下島に関しては、明確な分布の拡大が確認され、これまで散在的だった生息地が面的な繋がりを有するようになったことが示唆された。ただし、密度指数は上島と比べて低い傾向にあり、生息確認がされていても踏査調査により糞が確認されず密度指数が0と推定された地域も多い。

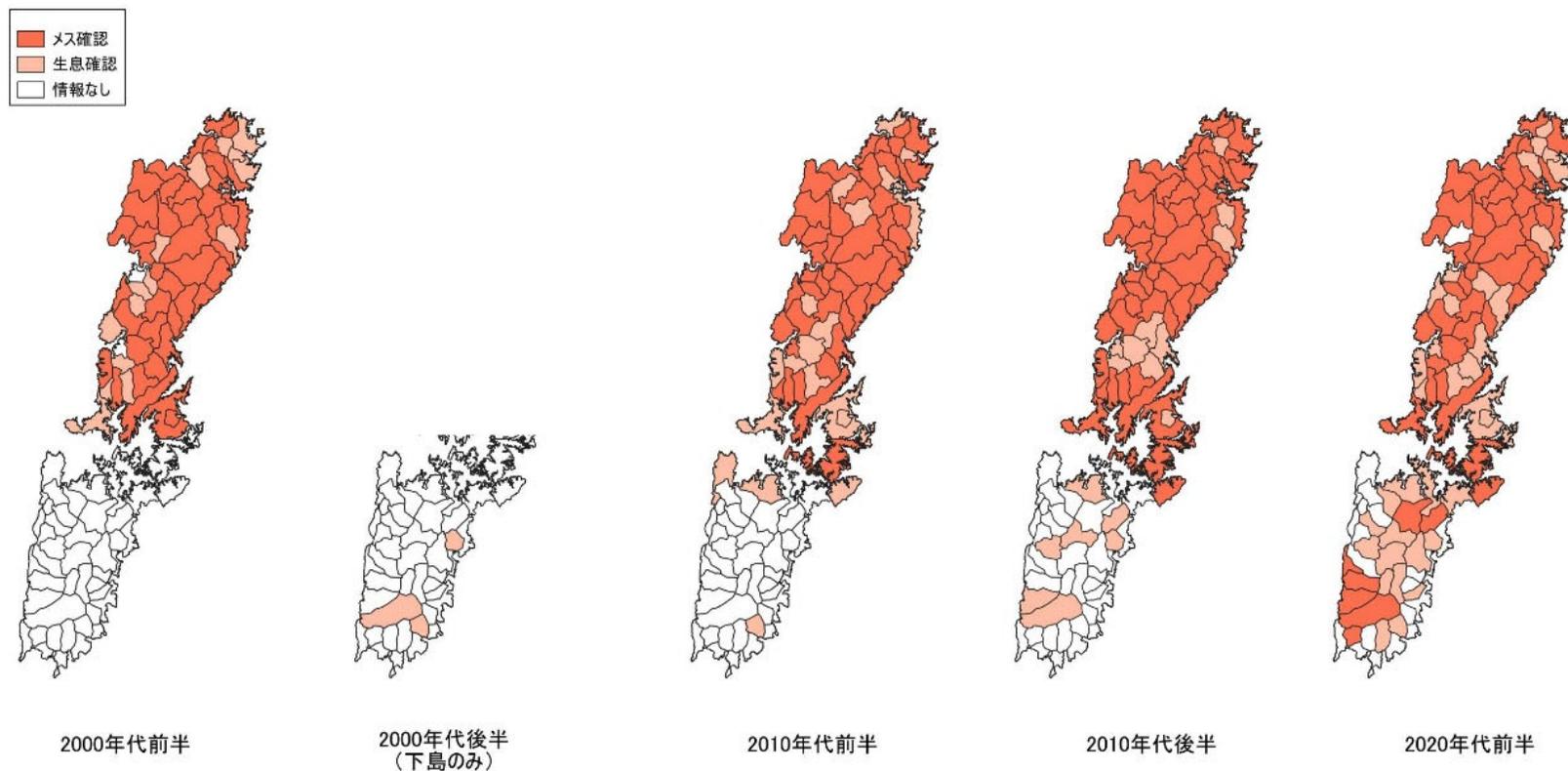


図6. 第三次調査から第六次調査までの生息分布の推移。「メス確認」＝メスの存在が確認されており個体が定住している可能性が高い地域、「生息確認」＝繁殖やメスに関する知見が得られなかったものの生息が確認された地域、「情報なし」＝生息に関する確実な知見が得られなかった地域。なお、図4では4つ目のカテゴリーとして「繁殖確認」を記載しているが、繁殖に関する情報は散発的に得られる情報であることから、ここでは「メス確認」カテゴリーに含め3カテゴリーと区分している。

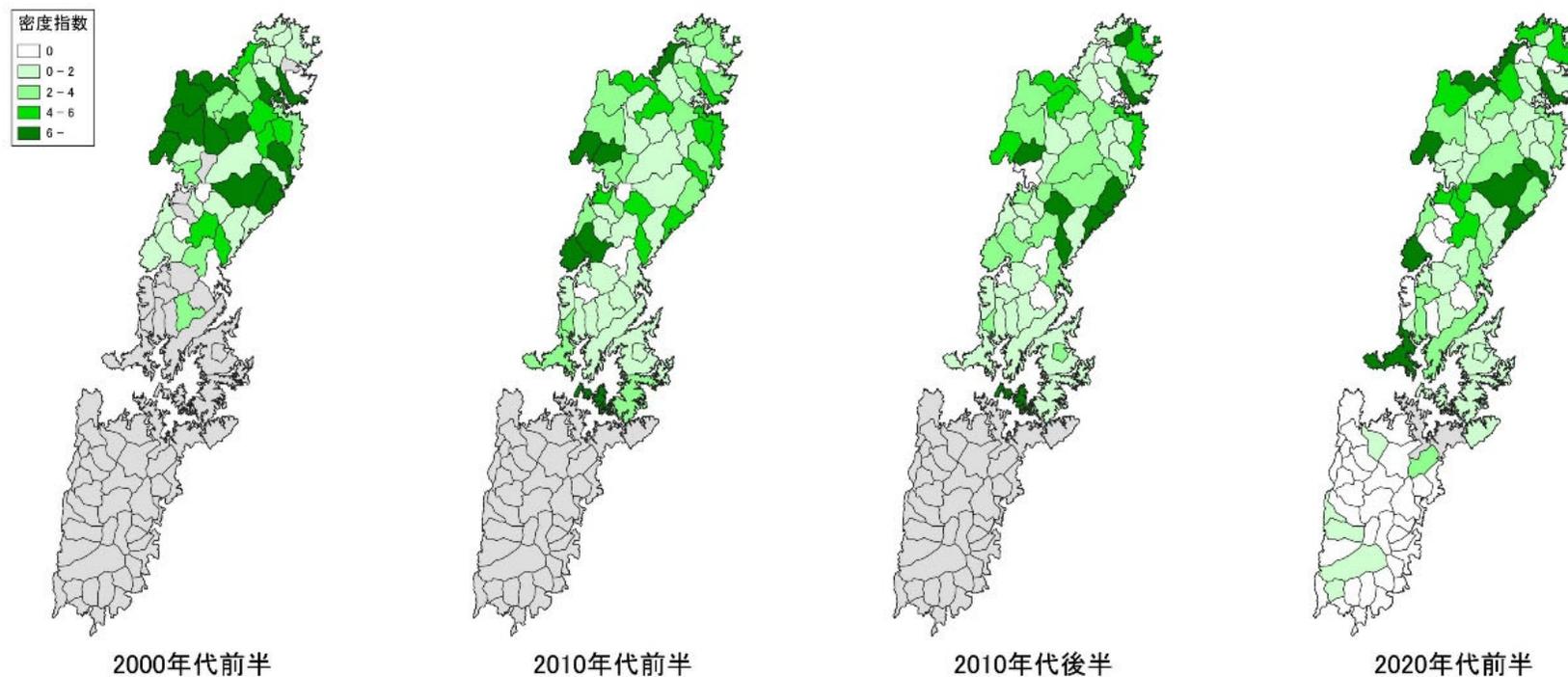


図7. 第三次調査から第六次調査までの密度分布の推移。地域区分それぞれについて、ヤマネコの糞の発見頻度に基づき密度指数（糞数/踏査距離（km））を算出し、6段階（6以上、4-6、2-4、0-2、0、調査なし）に区分している。

表 7. 生息状況の総合評価

	評価項目	(項目詳細)	2000年代 前半	2010年代 前半	2010年代 後半	2020年代 前半
上島	生息分布	分布確認地域区分数	58 (89%)	64 (98%)	63 (97%)	62 (95%)
		メス確認地域区分数	43 (66%)	48 (74%)	53 (82%)	42 (65%)
	密度分布	地域区分ごとの増減	—	増加 39% 減少 25%	増加 19% 減少 33%	増加 27% 減少 17%
		広域の増減	—	有意差なし	有意差なし	有意差なし
	生息数	平均値による推定	53.0 ～ 105.3 頭 (中央値 79.1)	44.9 ～ 89.1 頭 (中央値 67.0)	72.5 ～ 109.2 頭 (中央値 89.5)	69.9 ～ 104.9 頭 (中央値 85.2)
		回帰式による推定	22.2 ～ 209.9 頭 (中央値 95.6)	9.2 ～ 219.6 頭 (中央値 98.2)	13.2 ～ 222.4 頭 (中央値 99.3 頭)	17.4 ～ 219.6 頭 (中央値 100.8 頭)
下島	生息分布	分布確認地域区分数	0 (0%)	4 (10%)	8 (19%)	23 (55%)
		メス確認地域区分数	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	8 (19%)
	密度分布	—	—	—	—	
	生息数	確認頭数	—	1 頭以上	4 頭以上	17 頭以上
		平均値による推定	—	—	—	1.3 ～ 15.8 頭 (中央値 3.2 頭)
		回帰式による推定	—	—	—	0～110.9 頭 (中央 値 37.8 頭)

表 8. 上島における推定生息面積・推定定住個体数の推移

調査名	調査期間	推定生息面積 ^{※1}	推定定住個体数
第一次調査	1980 年代	337.2 km ²	—
第二次調査	1990 年代	243.9 km ²	—
第三次調査	2000 年代前半	420.6 km ²	約 80 頭又は約 100 頭 ^{※2}
第四次調査	2010 年代前半	448.2 km ²	約 70 頭又は約 100 頭 ^{※2}
第五次調査	2010 年代後半	445.5 km ²	約 90 頭又は約 100 頭 ^{※2}
第六次調査	2020 年代前半	439.2 km ²	約 90 頭又は約 100 頭 ^{※2}

※1 生息確認のあった地域区分等の面積の合計であり、生息適地でない市街地等も含まれることに注意。また、第一次及び第二次調査は DNA 分析導入前であり、島民へのアンケート調査等の不確実な生息情報も面積に含まれており、過大評価となっている可能性がある。

※2 前者は平均値による推定値、後者は回帰式による推定値を表す

表 9. 下島における推定生息面積・推定定住個体数の推移

調査名	調査時期	推定生息面積 ^{※1}	確認個体数
第一次調査	1980 年代	107.8 km ²	—
第二次調査	1990 年代	93.3 km ²	—
第三次調査	2000 年代前半	0 km ²	—
第四次調査	2000 年代後半	27.7 km ²	0 頭
	2010 年代前半	33.2 km ²	1 頭以上 ^{※2}
第五次調査	2010 年代後半	73.4 km ²	4 頭以上 ^{※2}
第六次調査	2020 年代前半	175.1 km ²	・17 頭以上 ^{※2} 。なお、推定定住個体数として約 3 頭又は約 40 頭（参考値） ^{※3}

※1 生息確認のあった地域区分等の面積の合計であり、生息適地でない市街地等も含まれることに注意。また、第一次及び第二次調査は DNA 分析導入前であり、島民へのアンケート調査等の不確実な生息情報も面積に含まれており、過大評価となっている可能性がある。

※2 個体識別に基づく観測値

※3 上島における個体数の推定手法を準用した結果であり参考値