

## 御蔵島の「ネコ問題」をどう考える？

### 質問紙調査と構造方程式モデリングからみる住民意識

野瀬紹未

北海道大学大学院文学院 〒060-0810 北海道札幌市北区北10条西7丁目

E-mail: tsugumi\_n@eis.hokudai.ac.jp

#### 1. 緒言

御蔵島は、オオミズナギドリ *Calonectris leucomelas* の世界最大級の繁殖地として知られており、島には古くから本種に関する言葉が数多く存在する。例えば、海上で魚群の目印となること等から本種は「カツドリ（カツオドリ、カツウドリ）」と呼ばれ、大群が落下するようにして島に帰巢するさまは「鳥吹雪」と表現される。さらに、御蔵島では少なくとも250年にわたる年間数万羽規模のオオミズナギドリ狩猟採集「トリトリ（鳥捕り）」が実施されてきた。オオミズナギドリを共有資源（主に食資源）と捉えて村一体で実施してきた「トリトリ」には、捕獲対象や捕獲期間、捕獲数等を制限する独自の規則が存在し、繁殖個体群の規模を縮小させなかったとされる（Oka, 1994）。また、島民による採集圧がオオミズナギドリの営巣活動による森林破壊や土壌流出を抑制する効果があったともされる（治田ほか, 1987）。明治末年以降には狩猟採集は自由競争化して捕獲数は増加し、1918年の狩猟法改正以降は有害鳥獣駆除となったが、狩猟採集規則の大枠は引き継がれていた（宮本, 1977; 徳永, 2006）。しかし、1970年代には島外からの圧力によって捕獲数は大幅に減少し、同時期に食料供給の改善や村の社会変化を受けて「トリトリ」の必要性や担い手が失われていき、年々捕獲数は減少していった。現在、有害鳥獣捕獲の参加者は10~20名前後と小規模で、人々の生活とオオミズナギドリのつながりが薄れつつあると指摘されている（徳永, 2006）。

そんな中、近年になって御蔵島ではオオミズナギドリ繁殖個体数の急激な減少が報告されている。2012年の推定繁殖個体数は77.1万羽だったが、2016年には11.7万羽となり、年間16.6万羽もの勢いで減少している計算となる（環境省, 2013; 環境省, 2017a; 岡, 2019）。主な減少要因のひとつとして、山中で野生化し増加したイエネコ *felis catus*（以下、

ネコと表記)の影響が挙げられる。

ネコによる在来種への影響は、日本を含む世界各地で幅広い生物種にわたり報告されている。特に島嶼での在来種への影響は強大で、少なくとも120ヶ所の島嶼で175分類群の脊椎動物が絶滅あるいはその危機にさらされている (Medina *et al.*, 2011)。海上生活や在来哺乳類のいない環境での繁殖に適応したミズナギドリ類は、陸上での活動能力や警戒心が低く脆弱であり (Keitt *et al.*, 2002)、少産動物のため、成鳥や亜成鳥の捕食によるリスクが大きい (岡・山本, 2016)。御蔵島にはネコは自然分布していなかったが、現在は山中に数百匹が生息するとみられており、2014年時点の推定生息数は524匹にも上る (岡, 2019)。山中の自動撮影カメラにはオオミズナギドリを捕食する姿が撮影され (徳吉ほか, 2020)、最新の報告では、ネコ1匹の年間オオミズナギドリ捕食数は平均313羽と推定された (Azumi *et al.*, 2020)。オオミズナギドリはドブネズミ (*Rattus norvegicus*) からも捕食圧を受けるほか (安積ほか, 2019)、島内の造成工事で大量死した事例や海洋条件の変化による影響があるといわれているが (岡, 2016)、その中でもネコによる影響が大きいことは否定できない。

しかし、屋内で適正に飼養管理されているネコであれば、生態系被害をはじめとする「ネコ問題」を引き起こすことはない。原因となるのは、屋外にいて管理されない野放しネコ (free-roaming cat) である。野放しネコは、(1)放し飼いネコ (飼養されていて屋内外の往来がある個体)、(2)ノラネコ (飼養者はいないが人間社会に依存し、主に市街地や集落で生活する個体)、(3)ノネコ (専ら野生生物等を捕食する完全野生化個体で、常時山野に生息) に分けられる (諸坂, 2019)。御蔵島の野生化個体はほぼ山中に生息し、オオミズナギドリ不在の冬期に一部の個体が餌を求めて集落に下りてくる程度で、(3)ノネコに該当する。ノネコが増加した転機は1980年前後で、近代化や村の社会変化が関係するとされる。オオミズナギドリが資源として重要だった頃には自主的な飼いネコの繁殖制限がされていたが、「トリトリ」の衰退や世代交代によって生態系保全意識は薄れていった。同時に島外者の出入りや新規移住者が増加し、多頭飼育や遺棄等が発生したとみられる (岡, 2019; 筆者聞き取り)。

野放しネコの対策には、個体数管理と個体の移入防止対策を進めていくことが肝要となる。日本では、個体数管理の手法として、捕獲して個体を飼い主に譲渡する里親式排除方式 (岡, 2019)、譲渡先が見つからなかった場合の殺処分 (安楽殺)、TNR (Trap Neuter Return: 捕獲個体を不妊去勢して放獣) の3つが代表的である。移入防止対策としては、適正飼養に関する規制や普及啓発が挙げられる。御蔵島では、2008年に「御蔵島村動物の愛護及び管理に関する条例」が施行され、飼いネコの登録義務や繁殖制限の奨励が定められたが、十分に遵守されているかは不明である。また、2008年から2014年に389匹のノネコにTNRが実施されたが、再捕獲される個体が多く捕獲効率の低下がみられ、2015年からは研究者や島内外の有志による里親式排除方式が開始された (岡, 2019)。里親式排除方式の

捕獲ペースは年20匹前後である。オオミズナギドリを減少を抑制するためにはより積極的な個体数管理や移入防止対策を推進する必要がある。

移入防止対策には住民の協力が必要であり、伴侶動物でもあるネコの個体数管理は意見の対立が発生しやすい。野放しネコの対策は、社会的理解を獲得し、地域の合意形成の下に進めることが求められる。事前のステークホルダー（利害関係者）の意識調査は重視され、世界各地で「ネコ問題」やネコの適正飼養に対する意識調査が実施されており、個体数管理手法の選好性や適正飼養に関する規制の賛否には、性別やネコ飼養経験等の個人属性や、野生生物保全への関心や生活被害の認識、ネコの実用性に関する考え、管理手法の期待効果といった意識、基幹産業等の地域性が影響するとされる（Ash and Adams, 2003; Lilith *et al.*, 2006; Toukhsati *et al.*, 2012; MacDonald *et al.*, 2015; Gramza *et al.*, 2016; Mameno *et al.*, 2017; 塩野崎ほか, 2018; 齊ほか, 2019）。御蔵島では、今までに「ネコ問題」に関する網羅的な意識調査はされていない。さらに、筆者による予備調査では、住民同士で「ネコ問題」に関する対話がしづらい状況だという指摘もあった。

よって本研究では、オオミズナギドリ保全を目的としたネコ対策のため、御蔵島における野放しネコや「ネコ問題」に関する実態を把握するとともに、「ネコ問題」やネコの管理手法、御蔵島の自然やオオミズナギドリに対する住民の属性や意識を明らかにする。また、住民意識の構造を把握し、管理手法の選択や実際の行動等に作用を及ぼす要因を特定する。そして、効果的で実現可能な今後のネコ対策に関する合意形成や普及啓発等のために役立てることを目的とする。

## 2. 材料及び方法

### 2-1. 調査地と調査対象

御蔵島（北緯 33 度 52 分，東経 139 度 36 分）は、東京都心から約 200km 南，伊豆諸島のほぼ中心に位置する海洋島で，東京都御蔵島村の行政区域である。面積約 20km<sup>2</sup>，最高標高 851m で，脊椎動物では鳥類及び昆虫類，爬虫類が自然分布しているほか，哺乳類ではドブネズミ及びクマネズミ（*Rattus rattus*），イエネコの 3 種が意図的，非意図的を問わず導入されて個体群を確立している。

里と呼ばれる集落は島の北北西に位置し，人口は 317 名 170 世帯で（平成 31 年度時点，総務省，2019），里に集中して居住している。かつてはツゲやクワ等の林業が主幹産業であったが，現在は沿岸に多く生息するミナミハンドウイルカ（*Tursiops aduncus*）ウォッチング等の観光業が中心で，第三次産業就業人口の割合が 63.7%にも上る（東京都御蔵島村，2015）。人口及び世帯は増加傾向で，若い世代の転入者が多く，年少人口も増加傾向にある（東京都御蔵島村，2016）。これらは主にイルカ観光関係者の定住によるものと考えられる。

本研究では，御蔵島における「ネコ問題」に関する社会実態や住民意識を網羅的に調査するため，調査対象を御蔵島村に居住する中学生以上の全住民とした。調査期間は観光の繁

忙期を避け、2019年7月2日から7月12日の10日間とした。調査当時の人口は、312名171世帯（東京都御蔵島村、2019）だったが、調査時の年齢階級別のデータが事前に得られず、平成31年度人口のうち中学生以上にあたる252名を調査対象母集団として想定した。加えて、2019年5月に予備調査として実施した情報収集にて、ネコの持ち込みや遺棄に一時滞在者が関与する可能性があるとの情報を得たため、島内に事務所を構える建設会社2社（A社、B社）の日本人従業者を対象に、一時滞在者への調査も併せて実施した。

## 2-2. 調査手法

本研究では、質問紙調査及び聞き取り調査を実施した。調査前には、一般社団法人御蔵島観光協会発行の広報誌『いるかないか』へ依頼文の掲載及び住民への調査概要説明文書の配布を行った。調査者2名で村内の全戸を回り、対面の趣旨説明と世帯人数分の質問紙配布を行い、直接回収あるいは回収箱への投函にて回答を得た。質問紙の記入が困難な方には、調査者が設問に沿って聞き取り、記録した（構造化インタビュー）。島外勤務や通学による一時的な離島者や、高齢等の理由で回答が困難な方には質問紙を配布しなかった。協力が得られた場合は、質問紙の内容に限らず聞き取りを行った（非構造化インタビュー）。一時滞在者を対象とした調査では、調査期間内に各事務所に趣旨説明と従業員数分の質問紙を配布し、後日回収した。

質問紙は、(A)～(C)の3章に分かれた計44問及び自由記述欄で構成され、所要時間は約15～20分であった。一時滞在者向けの質問紙は住民対象の質問紙とほぼ同一だが、「トリトリ」に関連する設問を省略した。質問紙設計の概要は下記の通りである。

### (A) 実態把握に関する設問（17項目）

現状の把握や知識、自然や野生生物とのかかわり方等。

### (B) 住民意識に関する設問（23項目）

自然保護やネコに対する態度や考え方、望ましいノネコの管理手法に関する賛否等（選択肢はいずれも5段階のリッカート尺度）。

### (C) 個人属性に関する設問（4項目）

年齢、性別、職業、出身地や御蔵島居住歴等。

## 2-3. 用いた解析手法

設問(A)では、「ネコ問題」に関する認知度やオオミズナギドリへの認識について、ネコの飼養経験及び「トリトリ」の参加経験の有無で群間比較を行った。群間比較には、 $\chi^2$ の独立性検定及びFisherの両側直接確率検定を用い、順序尺度の回答項目にはMann-Whitney U検定を用いた。設問(B)では、構造方程式モデリング(SEM)による住民の意識構造の把握を試みた。SEMは観測データをもとに構成概念や観測変数の関連性を検討

する手法で、柔軟にモデルを構築でき、複雑な変数関係を図で表現できる（豊田, 2014）。本研究では、徳之島での先行調査（斉ほか, 2019）を参考に、設問（A）及び（C）から得た属性や経験が、ネコや自然に関する意識及びノネコ管理手法の選好性や餌やり行為に作用する構造を仮定した。探索的因子分析（プロマックス回転及び最尤推定法）にて因子数を決定し、因子負荷量及び信頼係数（Cronbach の  $\alpha$ ）を参考に変数を選定し、一部は逆転項目として処理した。属性や経験は群間比較で有意差がみとめられた項目を中心に採用し、二値化して外生変数とした。SEM には完全情報最尤推定法を用い、適合度指標や修正指数を参考にモデルを適宜修正した。解析には、R4.0.3 及びパッケージ *lavaan*, *psych*, *semTools*, IBM® SPSS® statistics を用いた。

### 3. 結果

#### 3-1. 回収結果と妥当性

住民対象の調査では、244 部を配布して 129 名から回答を得た。聞き取り協力者は 18 名（構造化インタビュー 8 名、非構造化インタビュー 10 名）であった。観光期に長期滞在を繰り返す 1 名からも回答が得られ、関係人口と考えられたため結果に含めた。全設問中、半数以下が無記入あるいは誤記入だった場合を無効回答とし、有効回答を 126 名とした。有効回答の 95%信頼区間における許容誤差は  $\pm 6.17\%$  であった。有効回答と母集団の性別及び年齢構成比を比較した結果、男性と 20 代未満の割合がやや低かったが有意差はみられず、偏りなく回答が得られた（性別： $\chi^2=0.68$ ,  $df=1$ ,  $p=0.41$ , 年齢： $\chi^2=4.23$ ,  $df=5$ ,  $p=0.65$ , 表 1）。

一時滞在者への調査では、A 社（配布数 25 部）からは回答が得られず、B 社（配布数 3 部）からはすべて回答を得た。データは参考として扱うこととした。

表 1. 住民を対象としたアンケート回答者及び母集団との属性比較。

平成 31 年度時点の中学生以上人口（母集団）及び本調査での有効回答者の比較。性別は、中学生のデータが得られなかったことから 10 歳以上人口（263 名）と比較した（ $\chi^2$  の独立性検定）。性別、年齢構成ともに有意差はみられなかった。

	総数	性別			年齢						p値
		男性	女性	p値	<20代	30代	40代	50代	60代	>70代	
調査対象母集団 （平成31年度時点）	263	137	126	0.41	36	65	44	27	37	43	0.65
		52.1%	47.9%		14.3%	25.8%	17.5%	10.7%	14.7%	17.1%	
本調査における 有効回答者の属性	126	60	66		12	28	23	19	17	27	
		47.6%	52.4%		9.5%	22.2%	18.3%	15.1%	13.5%	21.4%	

### 3-2. ネコの飼養や野放しネコへの餌やり，ネコ及びネズミ類による被害の状況

回答のうち，ネコ飼養者は14世帯20名，飼いネコは25匹であった。飼養者は30代が中心で（中央値及び最頻値ともに30代，回答の四分位偏差は0.50），世帯あたり平均飼養匹数は1.79匹であった。全国の世帯あたり平均飼養匹数は1.77匹で（一般社団法人ペットフード協会，2019），標準的な状況といえた。飼いネコの23匹は捕獲や譲渡等により島内で入手された個体であった。完全屋内飼養の実施割合は40.0%だったが，完全屋内飼養の1匹を除く24匹は不妊去勢実施済みで，屋外での繁殖は起こりえない状態であった。条例で定められる飼いネコ登録及び飼いネコの所有明示の実施割合はおよそ56.0%であった（複数匹を飼養していて実施匹数の内訳が不明な場合を含む）。さらに，完全屋内飼養をしていない（リード等で繋留して屋外飼養している場合を含む）飼養者のすべてが，飼いネコによる野生生物の持ち帰りがあったと回答していた（表2）。回答数は爬虫類，鳥類，哺乳類の順に多く，オオミズナギドリや絶滅のおそれのある地域個体群に位置づけられているオカダトカゲ（*Plestiodon latiscutatus*），伊豆諸島固有亜種のシチトウメジロ（*Zosterops japonicus stejnegeri*）が挙げられた。

表2. 放し飼いネコが持ち帰った野生生物種の回答数。

分類	種名	回答数	
爬虫類	オカダトカゲ	4	n=12名。放し飼いネコは15匹で，繋留飼い個体を含む。同一世帯の同一回答は1例とした。 御蔵島における外来種については，種名の右上部に“IS”と記載した。 表中には含まれていないが，過去にネコを飼養した経験のある回答者からは，オカダトカゲ，ヘビ類，ネズミ類，スズメの他に加え節足動物（ゴキブリ，トンボ，クモ）の回答があった。
	ヘビ類（ヒバカリ含む） <sup>IS</sup>	3	
	ニホンヤモリ	3	
鳥類	スズメ	1	
	メジロ（シチトウメジロ含む）	2	
	ツバメ	1	
	シロハラ	1	
	キジバト	1	
	コジュケイ <sup>IS</sup>	1	
	オオミズナギドリ	1	
	鳥種不明	1	
哺乳類	ネズミ類 <sup>IS</sup>	6	

野放しネコへの餌やりについては，住民128名のうち6名が餌やりをしたことがあり，すべてネコ飼養者であった。中には飼いネコを完全屋内飼養している飼養者も含まれていた。一時滞在者からは1名しか回答を得られなかったが，その1名は餌やりをしたことがあった。与えた餌の種類は，キャットフード，魚，残飯の順に多かった。

全回答のうち、今までに野放しネコから被害を受けたことがある人は 56.6%，今までにネズミ類から被害を受けたことがある人は 67.4%であった。ネコ及びネズミともに家屋等への侵入が最多であった。ネコでは、次いで糞尿や騒音被害，ゴミ漁り，ネズミでは、次いで家庭菜園や食料品への被害が挙げられた。いずれも被害内容の大半は生活被害であった。70名は自主的にネズミ対策を行っており，捕獲・捕殺ワナ，毒餌，ゴミの始末や清掃を中心に実施していた。ネズミ対策目的でネコの放し飼いや野放しネコへの餌やりをしている回答はなかった。

### 3-3. 「ネコ問題」や対策に関する知識，望ましいネコの管理手法

全回答のうち，86.0%の住民が近年のオオミズナギドリ繁殖数の減少を知っており，79.8%の住民はその一因がノネコによるものだと知っていた。一方で，御蔵島以外の日本の島嶼地域におけるノネコと野生生物に関する話を知っていた住民は，52.7%とやや低い結果となった。いずれの項目についてもネコ飼養者は非飼養者よりも認知度が高く，他島嶼地域のネコによる生態系被害の知識に関しては有意差がみとめられた ( $\chi^2=6.28$ ,  $df=1$ ,  $p=0.01$ , 表 3)。情報源や情報媒体に関する設問では，オオミズナギドリの減少は実際の経験から多くの住民に体感されており，住民同士でオオミズナギドリの減少やノネコによる生態系被害について話す機会も多いことが明らかとなった。他島嶼地域でのネコの生態系被害については，マスメディア等の島外の情報が中心であった。

表 3. ネコ飼養者及び非飼養者のネコの生態系被害に関する認知度の差。

n=126 (うち無効回答 1~3)。 $\chi^2$ の独立性検定を用いた。知らなかった・わからないの回答を合計し，Fisher の両側直接確率検定を用いた。ネコ飼養者の認知度がやや高く，他島嶼地域でのネコの生態系被害の知識には有意差がみられた。

		知っていた		知らなかった・ わからない		p値
		回答数	%	回答数	%	
オオミズナギドリ の減少	ネコ飼養者(20名)	19	95.0%	1	5.0%	0.46
	非飼養者(104名)	90	86.5%	14	13.5%	
オオミズナギドリ 減少原因はネコ	ネコ飼養者(20名)	18	90.0%	2	10.0%	0.36
	非飼養者(105名)	83	79.0%	22	21.0%	
他島嶼でのネコ の生態系被害	ネコ飼養者(20名)	16	80.0%	4	20.0%	0.01*
	非飼養者(103名)	51	49.5%	52	50.5%	

ネコ対策の認知度に関する設問では，「御蔵島村動物愛護及び管理に関する条例」，TNR (取り組み自体の認知)，御蔵島での TNR (過去に実施)，御蔵島での里親式排除方式 (現

在実施) について尋ねた。全回答のうち、TNR と御蔵島での里親式排除方式の認知度は 84.5%、82.9%と高く、条例及び御蔵島での TNR の認知度は 65.1%、56.6%であった。しかし、内容を詳しく知っているとは回答した人は各認知度の半数程度であった。ネコ対策に関してもネコ飼養者の認知度が高く、御蔵島での TNR では有意差がみとめられた( $\chi^2=7.72$ ,  $df=1$ ,  $p=0.006$ ) (表 4)。

表 4. ネコ飼養者及び非飼養者のネコの生態系被害に関する認知度の差。

n=126 (うち無効回答 1)。 $\chi^2$ の独立性検定を用いた。知っていた・知っているが詳しくはない、知らなかった・わからないの回答を合計し、Fisher の両側直接確率検定を用いた。ネコ飼養者の認知度がやや高く、過去の TNR 実施に関する知識には有意差がみられた。

		知っていた・ 知っているが詳しくはない		知らなかった・ わからない		p値
		回答数	%	回答数	%	
御蔵島村の条例	ネコ飼養者 (20名)	16	80.0%	4	20.0%	0.20
	非飼養者 (105名)	67	63.8%	38	36.2%	
TNR(取り組み の知識)	ネコ飼養者 (20名)	19	95.0%	1	5.0%	0.30
	非飼養者 (105名)	88	83.8%	17	16.2%	
御蔵島での TNR実施	ネコ飼養者 (20名)	17	85.0%	3	15.0%	0.006*
	非飼養者 (105名)	54	51.4%	51	48.6%	
御蔵島での 里親式排除方式	ネコ飼養者 (20名)	19	95.0%	1	5.0%	0.31
	非飼養者 (105名)	87	82.9%	18	17.1%	

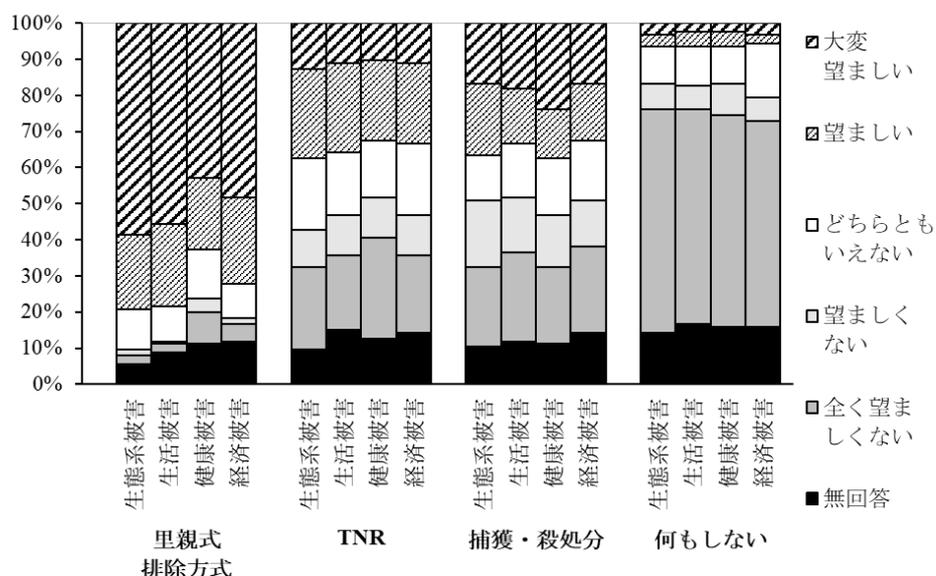


図 1. 被害状況別の御蔵島のノネコ管理として望ましい手法。

n=126. 4つのノネコ管理手法について、4つの被害状況の観点から、それぞれ望ましいかどうかを5段階で回答を得た。

御蔵島のノネコ管理として望ましい手法について、生態系への悪影響（生態系被害）、糞尿やゴミ漁り等の生活への悪影響（生活被害）、感染症等の人への健康への悪影響（健康被害）、観光や産業への悪影響（経済被害）の4つの状況ごとに尋ねた結果を図1に示した。状況を想定する回答形式で回答率は低下し、状況による回答の差はほぼみられなかった。里親式排除方式は62.7~79.3%，TNRは32.5~37.3%が望ましいと回答した。捕獲・殺処分を望ましいとする回答はTNRと同程度であったが、望ましくないとする回答がやや多かった。管理を何もしないことについては、望ましくないとする割合が63.5~69.0%で、多くの住民は何らかの管理が必要だと考えていた。

### 3-4. オオミズナギドリや「トリトリ」に関する認識、態度

オオミズナギドリに対するイメージについて、「島の自然環境を構成している」「身近」といった好的なイメージが多く得られた。「トリトリ」経験者（57名、中央値60代）は、「身近」「漁に役立つ」「食資源」「駆除すべき」と感じている割合が有意に高かった（ $\chi^2=7.48, p=0.007$ ;  $\chi^2=11.72, p=0.001$ ;  $\chi^2=7.44, p=0.01$ ;  $\chi^2=4.90, p=0.046$ 。いずれも  $df=1$ ）（図2）。

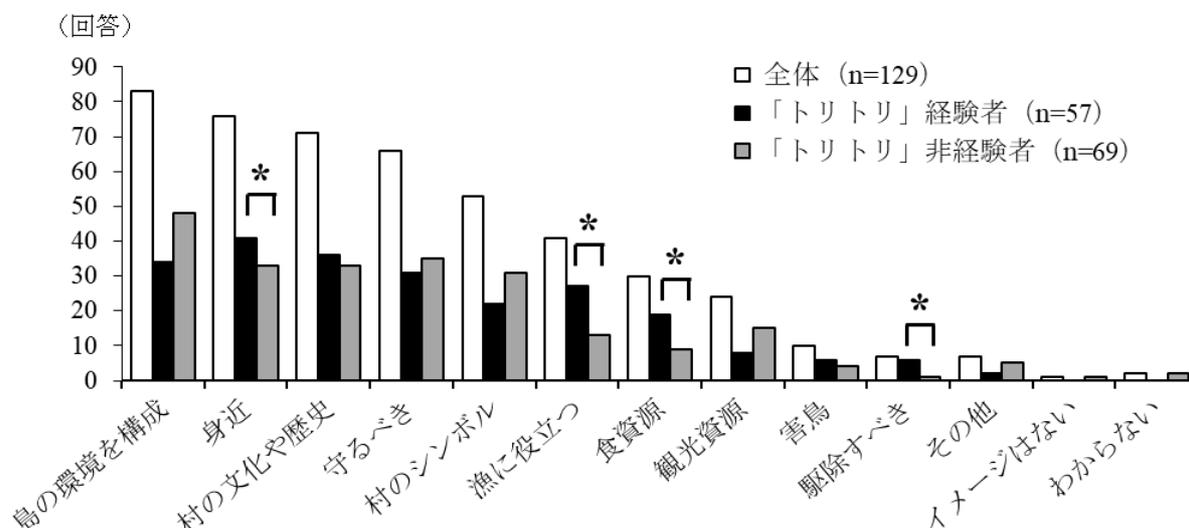


図2. オオミズナギドリの存在に対するイメージ。

n=129. 複数回答形式。「トリトリ」経験者と非経験者間の比較は有効回答 n=126 で実施し ( $\chi^2$  の独立性検定), 有意差がみられた項目には\*を示した。

有害鳥獣捕獲の「トリトリ」の今後の継続について賛否を問うたところ、全回答のうち、継続に賛成を示した住民は31.8%，反対を示した住民は20.9%，どちらともいえないと回答した住民は44.2%であった。「トリトリ」経験者と非経験者の回答を Mann-Whitney U

検定で比較したところ有意差はみられなかったが、「トリトリ」経験者の方が継続に強く賛成する人が多く、大いに賛成の回答のうち、77.8%が「トリトリ」経験者であった（表 5）。

表 5. 「トリトリ」経験者と非経験者の「トリトリ」継続に対する賛否の比較。

n=126. Mann-Whitney U 検定を用いた。有意差はみられなかったが (p=0.08), 継続を強く望む人には「トリトリ」経験者が多かった。

	大いに賛成		賛成		どちらともいえない		反対		大いに反対	
	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
「トリトリ」経験者 (57名)	14	24.6%	9	15.8%	23	40.4%	6	10.5%	5	8.8%
非経験者 (66名)	4	5.8%	13	18.8%	33	47.8%	12	17.4%	4	5.8%

### 3-5. 構造方程式モデリングによる「ネコ問題」に対する住民の意識構造モデル

望ましいノネコの管理手法に関して 4 つの被害状況による差がほぼみられなかったことから（図 1）、SEM に用いる管理手法の望ましさを評価には 4 つの被害状況の回答の中央値あるいは代表値を用いた。殺処分の望ましさにおける回答の欠損値には、項目「貰い手のいないネコは処分（安楽死）すべきだ」との間に強い相関関係 ( $r=0.72$ ) がみられたことから代入処理を行った。また、管理をしないことの望ましさには逆転処理を行い、「管理の必要性」とした。モデルに用いた標本では、有効回答のうち設問 (B) の欠損値が多かった 3 回答を除外したところ、欠損値は各項目につき 1 割未満に収まった。設問 (B) 22 項目について探索的因子分析を実施した結果、3 因子が最も解釈が可能であり、因子負荷量が 0.45 以上の項目を選抜して各因子を「ネコの不適正飼養」「ネコの脅威認識」「ネコへの愛着」と名付けて潜在変数とした。モデル中には相対する意識構造があり負の因子負荷量を持つものがあったため、正の因子負荷量を持つ項目で信頼係数を算出した結果、0.65~0.76 となった。観測変数には、ネコや自然に対する意識や態度に関する設問 12 項目及びノネコの望ましい管理手法 4 項目、野放しネコへの餌やり頻度 1 項目を採用した。さらに、経験による作用が複数みられたため、ネコ飼養経験（現在ネコを飼っている）、ネコによる被害経験、ネズミによる被害経験、「トリトリ」の参加経験を外生変数とし、観測変数を 21 項目とした。

以上の標本と変数を用いて、ネコや自然に対する意識や態度、経験が望ましいノネコの管理手法に影響を及ぼすという仮説のもとにモデルを構築し、分析を実施した。適合度指標や修正指数に基づいて修正した結果、図 3 に示したモデルが得られた（適合度指標： $\chi^2=198.27$ ,  $p=0.06$ , GFI=0.96, AGFI=0.99, RMSEA=0.04, SRMR=0.08）。適合度指標は良好な値が多かったが、SRMR の値から、残差の観点からのモデル適合は良いとはいえなかった。パスはいずれも  $p<0.05$  を採用した。図 4 には、望ましいノネコの管理手法に対する総合効果を示した。

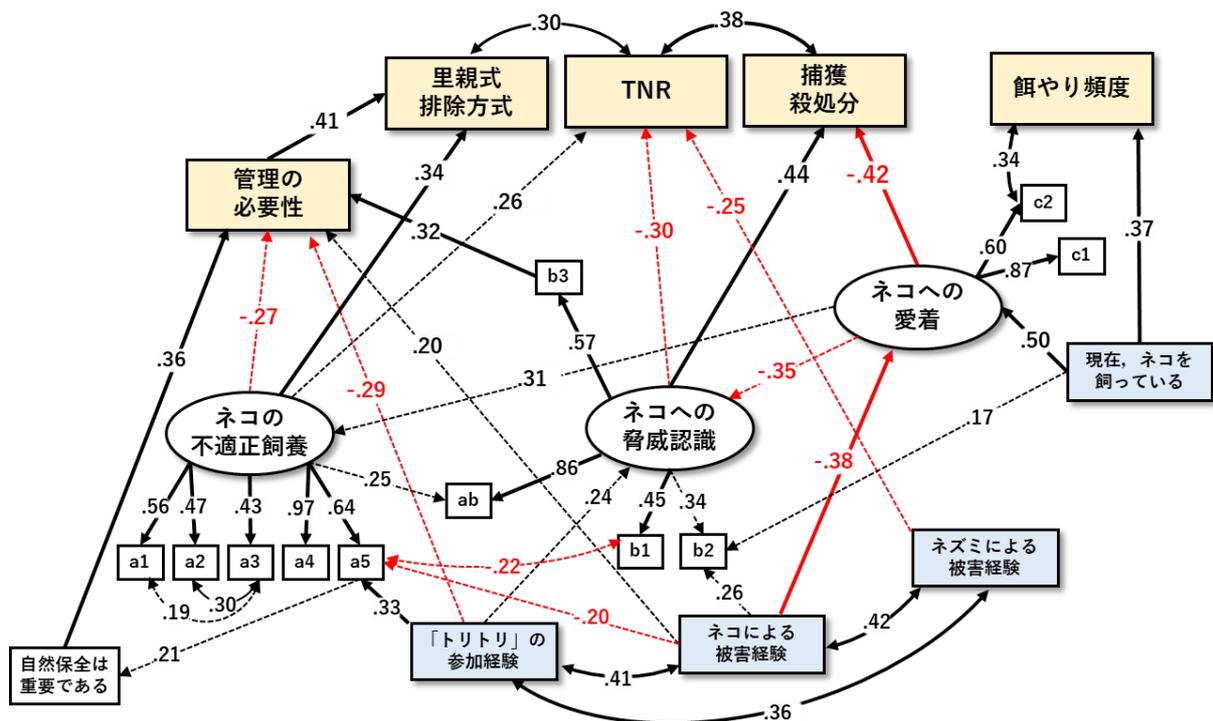


図 3. 構造方程式モデリング (SEM) による住民の意識構造モデル。

n=123. 実線のパス (矢印) は有意水準  $p < 0.001$ , 点線のパスは  $0.001 \leq p < 0.05$  を示す. パスの値 (パス係数) が大きいほど, 与える影響が大きい. 赤色のパスはパス係数が負のものを示す.

表 6. 意識構造モデル (図 3) に省略名で用いた観測変数.

潜在変数	省略名	観測変数
ネコの 不適正飼養	a1	外飼いのネコは幸せだ
	a2	餌やりは生態系被害を減らす
	a3	ネコへの餌やりはネズミを減らす
	a4	ネコの外飼いはネズミを減らす
	a5	ネコはネズミ退治に役立つ
	ab	ネコは御蔵島で最も強い生物だ
ネコへの 脅威認識	b1	外来種は根絶するべきだ
	b2	ネコは生活被害をもたらす
	b3	ネコによる生態系被害は問題だ
ネコへの 愛着	ab	ネコは御蔵島で最も強い生物だ
	c1	ネコはかわいい, 好きだ
	c2	つい, ネコに餌やりしたくなる

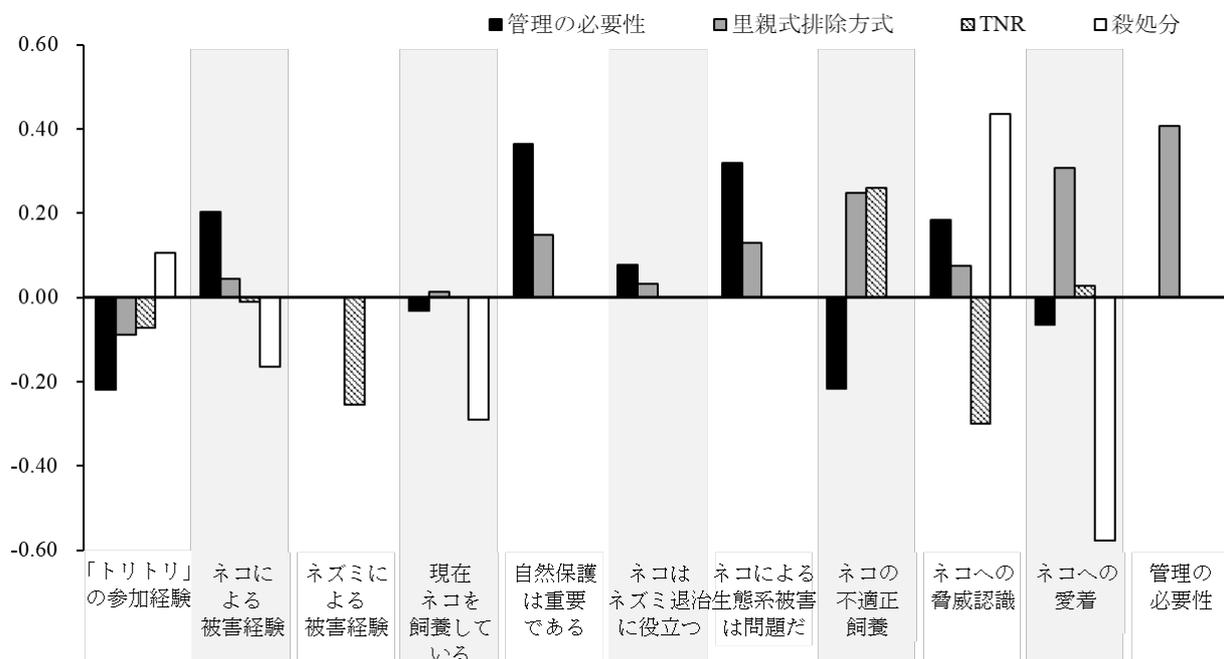


図 4. 住民の意識構造モデルにおける望ましいノネコの管理手法への総合効果.

総合効果とは、直接パスが引かれている場合の効果（直接効果）と、他の変数を経由して影響を与える場合の効果（間接効果）を総合した効果を指す。望ましいノネコの管理手法に関する 4 変数への総合効果を示した。

#### 4. 考察

##### 4-1. 御蔵島における新たなネコの移入可能性と放し飼いによる問題

御蔵島では飼いネコの半数以上が放し飼いされていたが、いずれも繁殖抑制がされており、飼いネコ由来の個体数増加は抑制できているといえる。ただし、聞き取りでは、50 年程前に一時滞在者がネコを飼いきれなくなり山中に遺棄した事例があったという情報が得られており、御蔵島における一時滞在者や新規移住者が多いことから今後新たな個体が持ち込まれる可能性に留意する必要がある。また、島内で捕獲されたノネコには馴化が困難な個体や屋内飼養が難しい個体もいるとの声も聞かれ、飼いきれなくなったり、逸走してしまったりする可能性も考えられる。以上から、条例で定める飼いネコ登録や所有者明示、不妊去勢手術を徹底できる体制を整える必要がある。また、現在の条例遵守率は高いといえず、条例の詳しい内容の認知度も高いといえなかったことから、滞在者や移住者だけでなく、住民への周知も重要と考えられる。

さらに、放し飼いネコの全個体が野生生物を持ち帰っていたことは、飼養匹数が少なくても留意すべきである。先行研究では、放し飼いネコ 1 匹につき月平均 3.5 個体の持ち帰りが報告され、野生のネコ科動物よりも 1ha あたりの生態系被害が大きいと推定された (K

ays *et al.*, 2020). ネコは捕食でなく遊びとしての捕殺をすることが知られており、野生生物の持ち帰りは遊びにあたる。放し飼いネコにカメラを装着した研究では、ネコに捕獲された野生生物のうち約半数が捕獲地点に置き去りにされ、約3割が食べられ、約2割が持ち帰られており (Loyd *et al.*, 2013), 実際の捕殺及び捕食数は持ち帰り数よりずっと多い可能性がある。さらに、ネコはジェネラリストかつ機会選択的捕食者 (opportunistic predator) であり (Bonnaud *et al.*, 2011), 御蔵島のノネコの食性解析では、オオミズナギドリの滞在する夏期と不在の冬期の間、主な捕食対象はオオミズナギドリからネズミ類に切り替わっていた。冬期には陸棲鳥類の捕食がやや増加したが、爬虫類の捕食割合はいずれも低かった (Azumi *et al.*, 2020)。持ち帰りの回答では爬虫類が多くみられ、オカダトカゲへの潜在的な捕殺の影響が懸念される。また、オオミズナギドリやネズミ類が減少した場合、ノネコの主な捕食対象が爬虫類や陸棲鳥類に切り替わる危険性も考えられる。

放し飼いによる問題は生態系被害だけではなく、放し飼いによって屋外の餌やり行為が誘発される可能性がある。徳之島の「ネコ問題」に関する住民意識調査でも同様の傾向がみられていた (斉ほか, 2019)。餌やり行為自体は少なかったが、飼い主が自身の放し飼いネコに屋外で餌を与える場合と、住民や一時滞在者が他人の放し飼いネコあるいはノネコに餌を与える場合が推測される。モデルにおいて、つい餌やりをしたくなる (c2) と餌やり頻度に相関関係がみられたことから、餌やり行為は衝動的な感情と関連している可能性がある。聞き取りでは、近年、冬期に里に下りてくるノネコが増えているとの声もあり、これらの個体に餌を与えたり、放し飼いネコの餌を食べられたりすると、本来は越冬できない個体が生き延びたり、里に居ついてノラネコ化したりする可能性のほか、里に下りてくるノネコの捕獲を妨げる場合も考えられる。

さらに、放し飼いや餌やりには、生活被害の「ネコ問題」が大きくかかわることも明らかとなった。半数を上回る住民は野放しネコからの被害経験があり、自由記述や聞き取りでは被害による心理的負担の大きさを訴える声もあった。意識構造モデルからは、生活被害の経験はネコを嫌う方向に作用する傾向があり、ネコ飼養者やネコへの愛着心のある人との感情的な対立構造を生むことが示された。御蔵島村の社会では人と人との距離が近く、村内での「ネコ問題」に関する話しづらさの背景には生活被害の「ネコ問題」に起因する可能性がある。生活被害は屋内飼養の徹底や餌やりの規制等で解決できる問題である。モデルでは、ネコ被害経験者もネコへの愛着を持つ人も、程度の差はあるが、ノネコの管理手法の選好性には同様の方向性を持っていた。放し飼いや餌やりといった社会的な「ネコ問題」を解決できれば、生態系保全に関する「ネコ問題」に関する対話もされやすくなると考えられる。

#### 4-2. 御蔵島におけるノネコの個体数管理やその手法の選好性への作用要因

住民の多くはノネコの管理が必要だと考えており、意識構造モデルからは管理の必要性

を認識するには、自然保全意識や生態系被害の問題認識、ネコによる被害経験が影響すると示された。自然保全意識は、外来種は根絶すべきという考え (b1) と負の共変関係のある、ネコがネズミ退治に役立つという考え (a5) の影響がややあり、外来種管理とは異なる考えの可能性がある。

ネコ飼養者は「ネコ問題」やネコ対策への認知度が高かったが (表 3, 表 4), モデルでは問題認識や管理の必要性への作用はみられなかった。先行研究では、ネコ飼養者はネコに関する知識が豊富だが、ネコの管理や規制には知識より態度が重要な作用を持つとされており (Loyd and Hernandez, 2012), 知識の普及だけでなく、意識に作用する啓発が必要と考えられる。ネコの不適正飼養に関する考え (放し飼いや餌やりを肯定する考えやネコのネズミ退治への実用性の考えから構成される) からは管理が必要ないとする作用がみられており、屋外にネコがいる状態を望ましいと捉える意識を改善することが求められる。ネコ飼養者の行動変容を促す場合には、ネコのウェルフェアや飼養者にとってのメリットを提示するとよいとされる (Lilith *et al.*, 2006; MacDonald *et al.*, 2015)。屋内飼養を推進するには外飼いのリスク (交通事故や他個体との闘争による受傷, 御蔵島では発生していないが感染症の罹患リスク等) の普及啓発が効果的と考えられる。

「トリトリ」の参加経験からも管理は必要ないという方向への作用がみられた。同時に、ネコへの脅威認識 (ネコがネズミ退治に役立つ考えや、ネコの生物としての強さの認識, 外来種の根絶意識, 生態系及び生活被害の認識から構成される) を高める作用も同時にみられ、ノネコの生態系被害の問題意識は持たれやすく、経験者内で意見が分かれる可能性が考えられる。「トリトリ」には繁殖集団のモニタリング機能があるといわれ (岡, 2016), 聞き取りでは、現在も「トリトリ」に参加している人からは体感的にオオミズナギドリの減少や危機感が聞かれた。一方で、高齢等の理由で「トリトリ」への参加をやめた人からは、現状を知らず、もう関心がないという声もあった。「トリトリ」経験者は非経験者と比べて年齢層が高く、食資源や駆除すべきといったイメージもやや強い。オオミズナギドリの現状を知らないまま駆除すべきというイメージがある場合には、管理の必要性を認識しない可能性が考えられ、最新情報の提供が必要と考えられる。

不適正飼養の考え及び「トリトリ」経験は、いずれもネコはネズミ退治に役立つ (a5) 考えを高める傾向にあった。奄美大島や徳之島では、ネコがネズミやハブ対策に役立つ考えから餌やり頻度や放し飼いが起きていると考えられており (塩野崎ほか, 2018; 斉ほか, 2019), 北海道の天売島では、ドブネズミによる漁業被害が増加してノラネコの捕獲が一時中断された (環境省, 2017b)。しかし、本研究ではネコの実用性の考えと、餌やり頻度やネコの飼養経験、ネズミによる被害経験の間には関連がみられなかった。奄美大島や徳之島、天売島の基幹産業は農畜産業や漁業であるが、現在の御蔵島の基幹産業は観光業であり、ネズミの産業被害は考えにくいことが一因と考えられる。また、林業が主幹産業だった頃には、ごく一部の住民がネズミの食害防止目的で山中での炭焼き生活にネコを同伴しつ

つも自主的な個体数管理をしていたとされ(岡, 2019), ネズミへの実用性の考えがあっても餌やりや放し飼いが定着することはなかったと推測される。高齢者が多い「トリトリ」経験者は, 不適正飼養とは関連なく, ネコのネズミへの実用性の考えを持っていることが推測される。一方で, ネコの不適正飼養の考えからのネズミへの実用性の考えへの影響は, ネズミの実害を伴わず, 放し飼いや餌やりを肯定する考えの延長によると推測される。ドブネズミ被害で捕獲を中断した天売島では, ネコに頼らないネズミ対策や対策支援をノラネコ対策に組み込むことで捕獲を再開することができた(環境省, 2017b)。御蔵島では自主的にネズミ対策をしている人も多く, ネコに頼らないネズミ対策は受け入れられやすいと考えられる。

管理手法の選好性については, 里親式排除方式は住民の多くが望ましいとする手法であり, 特にネコへの愛着から強い支持を得た。意識の対立構造もほぼなく, 管理が必要と認識されれば里親式排除方式への合意は容易と考えられる。

TNR 及び殺処分では賛否が分かれた。TNR はネコへの脅威認識やネズミによる被害経験からも否定的であった。TNR はネコを減らす手法ではあるが, 一時的には屋外にノネコやノラネコがいる状態を容認し, その間も生態系被害や生活被害は継続するため, ネコの脅威認識からは否定的と考えられる。また, ネズミ被害経験からの負の影響があったことは, 先述と同様に, ネズミ対策の観点から野放しネコを容認する考えがみられないことを示唆する。殺処分については, ネコへの脅威認識が賛成し, ネコへの愛着が反対する傾向がみられた。作用も大きく, 最も対立構造となりやすい手法だと考えられる。殺処分はネコにとって侵襲性が高い手法で, ネコ飼養者やネコ好きな人から強い反発が生じうる。ネコへの愛着はネコの脅威認識を下げる傾向があり, 殺処分への反対意識が生態系被害の問題認識を妨げる可能性もあり, 殺処分に関する議論には慎重さが求められる。

#### 4-3. 御蔵島における人とオオミズナギドリのかかわり

ノネコ管理の主目的は生態系保全であり, オオミズナギドリに対する住民の意識も影響しうる。オオミズナギドリは島の自然環境を構成し, 身近で, 村の社会的側面にも関連し, 守るべき存在といった印象が多く得られた。小笠原群島では, 保全対象の固有種アカガシラカラスバト (*Columba janthina nitens*) に関する住民の認知度が低かったことから, 保全対象種を知ることから始める必要がある(有川, 2018), オオミズナギドリの保全は比較的推進しやすいと考えられる。ただし, オオミズナギドリは繁殖数が多く身近であるゆえに, 一部の人には問題の緊急性が感じられていない可能性がある。オオミズナギドリの減少やノネコの影響に関する認知度は高いが, 聞き取りや自由回答では, 繁殖個体数の減少速度までは知らなかったという声もあった。現状だけでなく今後の減少速度や将来的な繁殖数予測に関する情報も併せて提供することが効果的と考えられる。さらに, 「トリトリ」の今後についても検討と意思統一が必要である。「トリトリ」の継続には賛否両論で, 聞き

取りや自由記述では、ノネコの管理より「トリトリ」を中止すべきといった意見や、村の文化として重要だが個体数の状況によって見直すべきといった声が聞かれた。オオミズナギドリ保全を目的としたネコ対策を考える中では「トリトリ」に関する議論も併せて実施する必要と考えられる。

#### 4-4. 御蔵島における「ネコ問題」の解決に向けて

以上より、御蔵島の「ネコ問題」における里周辺での対策として、島にネコが新たに持ち込まれる可能性を想定した体制整備や条例の周知及び屋内飼養の推進の2つの優先度が高いと考えられる。屋内飼養が進めば餌やり行為や生活被害としての「ネコ問題」は減少し、住民間でのネコに対する対話がしやすい状況となると考えられる。山中のノネコへの対策としては、まず、個体数管理を妨げる要因に焦点を当てた普及啓発や情報提供により、管理の必要性についての理解と合意を得る必要がある。管理手法としては里親式排除方式が最も意見対立は少ないと考えられるが、島内に数百匹生息するノネコの効率的捕獲の実施や、捕獲個体の一時保管場所及び島外搬出先の確保といった実現可能性に関する課題が数多く存在する。課題をクリアする計画策定や体制確保には合意形成が欠かせず、ネコの飼養者、ネコによる被害経験者、ネズミによる被害経験者、「トリトリ」経験者といった主要なステークホルダーを含む議論の場が求められ、その際には本研究で作成した意識構造モデルが相互理解の手助けとなりうる。ノネコの個体数管理やその手法だけでなく、生活被害問題や「トリトリ」の継続を含めた総合的な議論が望ましい。生態系保全、生活環境の改善、オオミズナギドリと人の歴史文化といった視点から、「ネコ問題」の解決を目指していくことが必要である。

## 5. 謝辞

本研究は、御蔵島村の皆様のご協力なくては成立しえませんでした。突然の訪問にもかかわらず、貴重なお時間を割いてアンケートにご回答くださいました。聞き取りに応じていただいた方々からのお話は、質問紙からは得られない豊かな情報であり、考察における重要な道標となりました。調査にあたっては、公益財団法人山階鳥類研究所の岡奈理子氏、小木万布氏をはじめとする一般社団法人御蔵島観光協会の皆様に、全面的なご協力を賜りました。広瀬久雄村長ならびに広瀬節良教育長、広瀬鹿雄村会議長、御蔵島村役場の皆様には調査実施にお取り計らいいただき、島内の建設会社2社の所長にもご協力賜りました。島での滞在に関しても、住民の皆様にはお世話になりました。広瀬敦子氏やそのご親族には、御蔵島の豊かな自然をご案内いただきました。北海道大学大学院文学研究院池田透教授にはご指導ご鞭撻いただき、同期生である山田悠氏には調査に同行いただきました。この場を借り、本研究にかかわったすべての皆様にお礼申し上げます。

## 6. 引用文献

- 有川美紀子. 2018. 小笠原が救った鳥ーアカガシラカラスバトと海を越えた 777 匹のネコー. 緑風出版, 東京.
- Ash, S. J., Adams, C. E. 2003. Public preferences for free-ranging domestic cat (*Felis catus*) Management options. *Wildlife Society Bulletin* 31: 334-339.
- 安積紗羅々, 岡奈理子, 亘悠哉. 2019. 御蔵島における外来種クマネズミおよびドブネズミの生息状況. *哺乳類科学* 59: 85-91.
- Azumi, S., Watari, Y., Oka, N. Tadashi Miyashita. 2020. Seasonal and spatial shifts in feral cat predation on native seabirds vs. non-native rats on Mikura Island, Japan. *Mammal Research* 66 (1): 75-82.
- Bonnaud, E., Medina, F. M., Vidal, E., Nogales, M., Tershy, B., Zavaleta, E., Donlan, C. J., Keitt, B., Le Corre, M., Horwath, S. V. 2011. The diet of feral cats on islands: a review and a call for more studies. *Biological Invasions* 13: 581-603.
- Gramza, A., Tara, T., Susan, V. W., Kevin, C. 2016. Understanding public perceptions of risk regarding outdoor pet cats to inform conservation action. *Conservation Biology* 30 (2): 276-86.
- 一般社団法人ペットフード協会. 2019. 令和元年 全国犬猫飼育実態調査. <https://petfood.or.jp/data/chart2019/index.html> (最終閲覧日 2021年3月5日).
- 治田則男, 丸山直樹, 岡奈理子, 黒田長久. 1987. 御蔵島のオオミズナギドリのコロニー構造. *山階鳥研報* 19: 56-76.
- 環境省. 2013. 平成 24 年度モニタリングサイト 1000 海鳥調査報告書. pp.47-58. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 環境省. 2017a. 平成 28 年度モニタリングサイト 1000 海鳥調査業務報告書. pp. 97-109. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 環境省. 2017b. 「人と海鳥と猫が共生する天売島の実現を目指した協働取組」. 平成 28 年度地域活性化に向けた協働取組の加速化事業 報告書. 環境省北海道地方環境事務所, 「人と海鳥と猫が共生する天売島」連絡協議会. 東京.
- Kays, R., Dunn, R. R., Parsons, A. W., McDonald, B., Perkins, T., Powers, S. A., Shell, L., McDonald, J. L., Cole, H., Kikillus, H., Woods, L., Tindle, H., Roetman, P. 2020. The small home ranges and large local ecological impacts of pet cats. *Animal Conservation* 23: 516-523.
- Keitt, B., Wilcox, C., Tershy, B. R., Croll, D. A., Donlan, C. J. 2002. The effect of feral cats on the population viability of black-vented shearwaters (*Puffinus opisthomelas*) on Natividad Island, Mexico. *Animal Conservation* 5 (3): 217-223.

- Lilith, M., Calver, M. C., Styles, I., Garkaklis, M. 2006. Protecting wildlife from predation by owned domestic cats: Application of a precautionary approach to the acceptability of proposed cat regulations. *Austral Ecology* 31: 176-189.
- Loyd, K. T. Hernandez, S. M. 2012. Public perceptions of domestic cats and preferences for feral cat managements in the southeastern United States. *Anthrozoos* 25: 337-351.
- Loyd, K. T. Hernandez, S. M., Carroll, J. P., Abernathy, K. J., Marshall, G. J. 2013. Quantifying free-roaming domestic cat predation using animal-borne video cameras. *Biological Conservation* 160: 183-189.
- Mameno, K., Kubo, T., Suzuki, M. 2017. Social challenges of spatial planning for outdoor cat management in Amami Oshima Island, Japan. *Global Ecology and Conservation* 10: 184-193.
- MacDonald, E., Taciano, M., Michael, G. 2015. What Drives Cat-Owner Behaviour? First Steps towards Limiting Domestic-Cat Impacts on Native Wildlife. *Wildlife Research* 42: 257-265.
- Medina, F. M., Bonnaud, E., Vidal, E., Tershy, B. R., Zavaleta, E. S., Donlan, C. J., Keitt, B. S., Le Corre, M., Horwath, S. V., Nogales, M. 2011. A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. *Global Change Biology*, 17: 3503-3510.
- 宮本馨太郎. 1977. 御蔵島扶持米制度の結末と村の共同作業. *史苑* 37 (2): 1-14.
- 諸坂佐利. 2019. いわゆる「ネコ問題」に対する法解釈学的及び法政策学的挑戦—奄美大島・徳之島の「飼い猫適正飼養条例」の改正に触れながら—. *法律論叢* 91 (4・5): 245-291.
- Oka, N. 1994. Sustainable Exploitation of Streaked Shearwaters *Calonectris leucomelas* on Mikura Island, off the Izu Peninsula, Japan. *Journal of Yamashina Institute for Ornithology* 26: 99-108.
- 岡奈理子. 2016. 海鳥の巨大コロニーの成立と存続条件—御蔵島のオオミズナギドリ繁殖集団の栄枯盛衰—. *月刊海洋* 48: 454-459.
- 岡奈理子. 2019. 御蔵島のオオミズナギドリ繁殖集団を激減させたノネコの影響. *森林野生動物研究会誌* 44: 65-72.
- 岡奈理子, 山本麻希. 2016. 世界有数のオオミズナギドリ繁殖島とネコ問題の取組み. *月刊海洋* 48: 405-408.
- 斉惠元, 美延睦美, 亘悠哉, 宮下直. 2019. 「マユ」のことをどう思う?—徳之島におけるネコ問題の住民意識—. 日本生態学会第66回大会, 神戸, 2019年3月.
- 塩野崎和美, 山田文雄, 柴田昌三. 2018. 島嶼生態系保全を目的としたイエネコ管理のた

- めの条例に対する住民の意識－「奄美市飼い猫条例」施行後のアンケート調査結果からみえる課題. 森林野生動物研究会誌 43: 1-10.
- 総務省. 2019. 住民基本台帳に基づく人口, 人口動態及び世帯数, 平成 31 年度 1 月 1 日公表. [https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200241&tstat=000001039591&cycle=7&year=20190&month=0&tclass1=000001039601&result\\_back=1&tclass2val=0](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200241&tstat=000001039591&cycle=7&year=20190&month=0&tclass1=000001039601&result_back=1&tclass2val=0) (最終閲覧日 2021 年 3 月 5 日) .
- 徳永珠未. 2006. 御蔵島における人とオオミズナギドリのかかわりに関する保全生態学的研究. 卒業論文 (平成 18 年度) . 北海道大学, 札幌.
- 徳吉美国, 岡奈理子, 亘悠哉. 2020. イエネコによる絶滅危惧種アカコッコの捕獲: 御蔵島における撮影事例. 哺乳類科学 60 (2): 237-241.
- 東京都御蔵島村. 2015. 御蔵島村 基本構想・基本計画. 東京都御蔵島村, 東京.
- 東京都御蔵島村. 2016. 御蔵島村 まち・ひと・しごと創生長期人口ビジョン計画書. 東京都御蔵島村, 東京.
- 東京都御蔵島村. 2019. 広報みくら第 350 号 令和 7 月. 東京都御蔵島村. <http://www.mikurasima.jp/data/koho/350.pdf> (最終閲覧日 2021 年 3 月 5 日) .
- Toukshati, S. R., Young, E., Bennett, P. C., Coleman, G. J. 2012. Wandering cats: Attitudes and behaviors towards cat containment in Australia. *Anthrozoö* 25: 61-74.
- 豊田秀樹. 2014. 共分散構造分析 [R 編] ー構造方程式モデリングー. 東京図書, 東京.