

統計的推測の誤用としての 奄美大島「ノネコ」生息数推定

山 崎 好 裕*

はじめに

2018年度からの10年を実施期間として始まった「奄美大島における生態系保全のためのノネコ管理計画」は環境省那覇自然環境事務所、鹿児島県、奄美市、大和村、宇検村、瀬戸内町、龍郷町を実施主体としている。この計画のなかで野生化したイエネコを意味する「ノネコ」の島内生息数を600～1,200頭と示しており、この頭数を根拠に「ノネコ」が島内希少種にとって大きな脅威であると主張している。しかしながら、この推定生息数にはかなり疑わしい点があり、それは推定方法やデータの処理に起因している。

近年、エビデンス・ベースド・ポリシー・メーカー（Evidence Based Policy Making, EBPM）ということが叫ばれている。科学的データとそこから統計的判断に基づいて政策を立案すべきだということであるが、政策には多額の税金が投入されることから、当然の要請と言わねばならない。もし、EBPMが無視されるならば、単なる思い込みや思想的立場に基づいた政策が恣意的に立案され実施されることになり、これは政策資源の配分上重大な問題を引

*福岡大学経済学部

き起こし、国民厚生上極めて危険な結果をもたらしかねない。

本稿では、奄美大島「ノネコ」管理計画を一事例として、正しい統計的推測に基づかない政策がいかに関問題を孕むかを具体的に示す。また、EBPMの立場から、奄美大島「ノネコ」管理計画のあるべき姿がいかなるものであるかを明示する。

1. 区間推定に見られる恣意性

奄美大島「ノネコ」管理計画に見られる「ノネコ」推定生息数600~1,200頭の導出過程は、塩野崎(2016)に示されている。島内森林に250~300メートル間隔で自動撮影カメラを設置し、島内を正方形に区分したメッシュごとの撮影結果をもとにメッシュごとの個体数を出したうえで、区間推定の手法で地域別の平均生息密度を出すというものである。表1はその一覧である¹。

表1 塩野崎(2016)における「ノネコ」推定生息数(頭/平方キロメートル)

| 調査地区 | 平均密度 | 標準偏差 | 下限密度 | 上限密度 |
|--------|------|------|------|------|
| 龍郷町 | 1.62 | 0.28 | 1.31 | 2.10 |
| 奄美市名瀬 | 1.11 | 0.07 | 1.07 | 1.31 |
| 両地域の平均 | 1.37 | 0.18 | 1.19 | 1.71 |

区間推定というのは、平均値をある区間のなかにあるものとして表現する方法である。通常私たちが何かの集団の平均値を求めるとき、そこからサンプルをとってサンプルの平均値を求め、それが集団全体の平均値であるという推定をする。これを点推定と呼んでいる。表の「平均密度」はその点推定

¹ 塩野崎(2016) 38ページ。

で求めた値である。

しかし、点推定の平均値はあくまでも計算上そのサンプル全体を代表する値に過ぎない。実際の値は平均値とは必ず異なっている。平均値と実際の値のズレを偏差と呼んでいるが、そのサンプル全体で偏差が大きいのか、小さいのかを示すために、今度は偏差自身の平均値を求める。これが標準偏差である。表の「標準偏差」を見ればわかるが、龍郷町の方が奄美市名瀬に比べて観測データの「平均密度」からのばらつきが大きい²。

だが、点推定には問題がある。常識的にもわかるように、大きな集団の本当の平均値を求めるとき、推定に用いるサンプルが少ないと点推定の平均が本当の平均とずれている可能性が高い。逆に、十分なサンプル数のとき、かなりの精度で本当の平均値に近づいていると考えていいだろう。こういう考えに基づいて、この下限からこの上限の間に本当の平均値がある確率が95%になるように、ここからここまでという区間で平均値を推定するのが区間平均である。区間の広さは、サンプル数が少ないほど大きく、サンプル数が多いほど小さくなる。照準の精度が増すわけである。

さて、表1の最下段は両地域の平均が計算されている。塩野崎（2016）がそうしているのだが、これは両地域を足して2で割るという単純平均である。だが、これは統計的には何の意味もない計算である。この両地域の平均値を出したいのであれば、各地域の平均を求める前の原データに戻って平均値を出さなければならない。せめて、各地域の森林面積をウェイトに用いた加重平均を用いるべきである。

この後、塩野崎（2016）は「ノネコ」生息密度の区間推定値に森林面積を掛けて推定生息数を求める。森林面積608平方キロメートルは、加計呂麻島

² このケースではどちらの地域も平均密度に大きな違いはないが、もし桁が違うなどの場合は、標準偏差を平均値で割った値でばらつきの大小を比較する必要がある。その値を変動係数と呼んでいる。

とその他離島を除く奄美大島の面積712平方キロメートルに、森林割合85.4%を掛けたものである。問題は、これがすべて「ノネコ」生息面積であるとしてしまっていることにある。ここでは、それでも先の表1の平均密度に608平方キロメートルを掛けて結果を求めてみよう。

表2 奄美大島「ノネコ」推定生息数(頭)

| 元にした地域 | 平均推計頭数 | 推計頭数下限 | 推計頭数上限 |
|--------|--------|--------|--------|
| 龍郷町 | 985 | 796 | 1277 |
| 奄美市名瀬 | 675 | 651 | 796 |
| 両地域の平均 | 833 | 724 | 1040 |

表2のうち、四角で囲んだのが、塩野崎(2016)が採用している推定生息数である。すなわち、塩野崎(2016)は、平均生息数を833頭、推定下限を651頭、推定上限を1,277頭としている。しかし、非常に恣意的な選択であることは明白であろう。両地域の単純平均を用いることの問題点はすでに指摘したが、それでも近似的な平均密度として用いたと言うなら、下限値、上限値もそちらを用いるべきであろう。できるだけ区間の幅を広く取ったという言い訳をするかもしれないが、それは統計学的に正当化できるものではない。

この恣意的な計算で最も問題なのは、推計頭数の上限が1,277頭という最も大きな値になっていることである。「ノネコ」管理計画の推定頭数600~1,200頭がこの恣意的な導出に基づいていることは間違いない。上限を敢えて大きくすることによって、税金を投入して「ノネコ」を駆除する政策を正当化することに繋がっているとすれば、たいへん恐ろしいことである。

2. 「ノネコ」概念の曖昧さ

そもそも、「ノネコ」とはどのようにしてつくられた概念であろうか。我が国の動物法上、ネコは第一に動物愛護管理法の愛護動物として規定されている。これは無主物であるか有主物であるかを問わず、生物種であるイエネコすべてを包括している概念である。しかし、生物種上は同じイエネコであるものが、鳥獣保護法の施行規則中で狩猟鳥獣の一覧表に「ノネコ」として規定されているのである。

これは端的に言って生物種としてのイエネコが、相互に排除する愛護動物という概念規定と狩猟鳥獣という概念規定を併せて受けているということであり、論理的には矛盾している。これが正当な規定であると強弁しようと思えば、「ノネコ」はネコの範疇に入らないとして生物的にも別種であるかのように擬制しなければならない。

実際、法律運用上はそのような無理な論理で執行が為されているわけであるが、これはどうしても座りが悪い。この矛盾を解消するには二つの方向しかないことは明らかである。一つは、「ノネコ」概念を行政的文書から抹消することであり、これが最も無理がないやり方であると考えられる。もう一つの方法は、一部研究者に実際主張者がいるように、愛護動物の概念から無主のそれを外して有主物に限定してしまうことである。しかし、それを行えば、現在各自治体で努力が続けられている犬猫の殺処分ゼロという動きに反する効果や、野良猫への虐待や殺傷行為を抑制できなくなる結果をもたらしてしまうかもしれず、悪影響が大きいだろう。

「ノネコ」を愛護動物ネコとは異なる概念であるとする現行の取り扱い、中国古代の思想家である公孫竜が主張したとされる白馬非馬説の一般的に行われている解釈に近い。一般的に、公孫竜は、白馬という概念は馬という概念とは意味するものが完全に同じではないので、白馬は馬ではないという詭

弁を弄したと言われている。これが詭弁であることは容易に示すことができる。ネコあるいは馬の集合には、それぞれ、「ノネコ」あるいは白馬からなる部分集合は包含されている。このことから、全ての「ノネコ」はネコである、あるいは、全ての白馬は馬であるという命題が導ける³。

概念的に区別できない上に、人間から餌をもらい人間の生活圏と重なった領域で生活している飼い猫、あるいは野良猫と「ノネコ」とを外観的に区別することは不可能である。したがって、塩野崎（2016）が自動撮影カメラで個体識別したネコを全て「ノネコ」としているのは無理がある。また、奄美大島本当の森林面積を、そのまま「ノネコ」生息面積としていたのは、とんでもなく不正確な処理と言わざるをえない。撮影された個体に飼い猫や野良猫が含まれている可能性は十分あるからである。

既に「ノネコ」管理計画は、「森林内のネコはノネコがほとんどと推測される⁴と根拠のない言い訳をした上で、管理計画によって「一時的に森林内に侵入しているノラネコや飼い猫が捕獲される可能性⁵」を認めている。にもかかわらず、「これら（一時的に森林内に侵入しているノラネコや飼い猫）も希少種等を捕殺して在来生態系へ影響を及ぼすおそれがあること⁶」を以て

³ 浅野（1978）は、白馬非馬説を集合論的に解釈することも中世哲学の普遍論争における実在論として解釈することも、ともに一面的であるとして退けている。しかし、公孫竜が「馬者所以命形也、白者所以命色也、命色者非命形也（馬は形の名前であり、白は色の名前である。色の名前は形の名前ではない）」と述べているところを集合論的に解釈することが可能である。馬という集合ではなく白いものをいう集合を考える。そうすれば、白馬という集合は白いものという集合の部分集合になる。したがって、全ての白馬は白い、とは言えても、全ての馬は白い、とは言えない。馬という集合をH、白いものという集合をWとすると白馬の集合は積集合 $H \cap W$ になる。H \cap W ではあっても $H = H \cap W$ ではないから、馬の集合と白馬の集合が完全には一致しないという意味で白馬は馬ではない。

⁴ 「ノネコ」管理計画、4ページ。

⁵ 同上。

捕獲を正当化してしまうのである。しかし、狩猟鳥獣「ノネコ」はともかく、愛護動物ネコを捕獲すること自体法律上問題がある。また、捕獲された後は飼い主が現れなければ譲渡されるか殺処分されるわけで、その個体が飼い猫であった場合、個人財産権への重大な侵害となる恐れがある。そもそも、計画の前提が「ノネコ」の存在が特定できるということであったはずなのに、ここで希少種への脅威になるのであれば飼い猫でもノラネコでも駆除されるべきだと臆面もなく言い放つ態度は、行政に相応しくない乱暴なものであると言わねばならない。

3 . EBPM から見た奄美大島「ノネコ」管理計画のあるべき姿

今年の11月上旬、奄美大島「ノネコ」管理計画に準備・作成段階で関わった研究者、現在も現地等で直接関わっている研究者によって英語論文「徳之島における飼い猫による絶滅危惧希少種の捕食」⁶が公開された。既述の野良猫や飼い猫まで駆除の範囲を広げようという執筆意図があることは明らかと思われる。また、明らかに人間との関連なしに生息するという「ノネコ」の定義に則っていない個体が、奄美大島で多数捕獲されていることに批判があり、これに対する言い訳も目的なのかもしれない。

同論文では捕獲された「ノネコ」と野良猫、および、採集された糞便を用いてデータを収集している。論文は「ノネコ」と野良猫を捕獲された場所によって区別しており、森林で捕獲された個体を「ノネコ」、住宅地や耕作地で捕獲された個体を野良猫と呼んでいる。糞便についても「ノネコ」のものと野良猫のものとを論文は区別しているが、個体の区別から類推すれば、森林内で採取された場合に「ノネコ」の糞便、住宅地や耕作地で採取された場

⁶ 同上。

⁷ タイトル、引用とも訳文は本稿筆者。

合を野良猫のそれとしているようである⁸。しかし、同論文は野良猫や飼い猫が森林に入って希少種を捕食している可能性が高いことを結論として主張している。ということは、森林で捕獲された個体が野良猫や飼い猫である可能性、森林内で採取された糞便が野良猫や飼い猫のものである可能性があることになる。つまり、地域によって「ノネコ」と野良猫などを区別しておきながら、後にその同一性を主張することは一種の結論の先取りになっている恐れがある。したがって、論文で証明されているのは、野良猫や飼い猫が森林に入り込んで希少種を捕食しているということではなく、本来「ノネコ」として区別される個体群がほとんど実際には存在していないということになる。

また、同論文では、「ノネコ」189個体、野良猫52個体、飼い猫9個体の体毛を採取し、それらの炭素と窒素の安定同位体を調べている。まず、それぞれの安定同位体の含有量は個体の3分類の間で有意な違いが見られなかった。有意性は統計的にテストされるものである。他方で3分類のネコの食物と想定される3種類のものについて、安定同位体の含有量には統計的に有意な違いが見られた。森林に生息する野生動物の炭素安定同位体含有量は、耕作地に生息する野生動物や人工のキャットフードより有意に低い。窒素安定同位体含有量は、森林に生息する野生動物、人工のペットフード、耕作地に生息する野生動物の順で、有意に低くなる。

両者をクロスさせた分析から明らかになるのは、「ノネコ」も野良猫も食料の7割を人工のキャットフードであるという驚くべき事実である。野生動物の捕食への依存度は残りの3割に過ぎない。ほとんどキャットフードで生きている「ノネコ」。そんなことがありうるのだろうか。これは元々「ノネコ」のような分類が成り立ちえないということを証明していること以外の何

⁸ サンプル数であるが、捕獲された個体のうち、208個体が「ノネコ」、54個体が野良猫とされている。また、糞便は174件が「ノネコ」のもの、24件が野良猫のものとされている。

物でもない⁹。

それにも関わらず、論文は次のように結論している。「糞便の分析から森林に生息する野生動物を捕食している証拠のあるネコ」は、「森林内で絶滅の恐れのある在来種を数日間捕食した後」、「集落へ戻って主食であるキャットフードを食べているらしい」。何という馬鹿馬鹿しい解釈であろうか。そんなことを結論とするくらいなら、はっきりと「ノネコ」という分類が成り立たないことを認めるべきであろう。

この調査研究は徳之島で行われたものである。しかし、奄美大島でも同じことをしても同様の結果が出るに違いない。元々、論文は奄美大島「ノネコ」管理計画を後押しするために書かれたと目される。つまり、固有の意味での「ノネコ」が存在していないことが科学的調査で明らかになった以上、「ノネコ」管理計画は中止すべきだというのが EBPM から言える唯一の結論である。希少種の保護のための奄美大島ネコ対策は、多額の国費を投入した「ノネコ」の捕獲ではなく、国内他地域と同じように官民一体となった野良猫の

⁹ なお、論文では一種の回帰分析という手法を使って、それぞれの食物への依存をネコ個体に関するどのような要因が決定しているかを分析している。回帰分析というのは従属変数と呼ばれる数値の決定に、独立変数と呼ばれるいくつかの数値が関与しているかどうか、関与しているとしたらどの程度関与しているかを明らかにする手法である。同論文の場合、従属変数は人工のキャットフード、耕作地に生息する野生動物、森林に生息する野生動物の三つであるから、3本の式で独立変数の係数を推定することになる。その独立変数は3本の式すべてに共通で、個体の捕獲された地域の状況を表わす数値、個体の雌雄、個体の体重、空間自己相関である。最後の数値であるが、簡潔に説明するならば、個体が捕獲された地点間の距離がその食物の依存を決定するのに影響があることを想定して、その影響を明示するために導入されている。注目すべきは、捕獲地域の状況を表わす数値に関して、その係数が統計的に有意なものが少ないということである。この結果も、「ノネコ」と野良猫の区別が科学的に成り立たないことを傍証している。

保護として推進されるべきである。

おわりに

本稿は奄美大島「ノネコ」管理計画を策定する際、根拠の一つとなったと思われる「ノネコ」生息数推定が不正確なものであること、そもそも、「ノネコ」概念自体が論理的に矛盾を孕んでいること、そして、最近の研究からも本来の意味での「ノネコ」が存在しない蓋然性が高いことを示した。結論は単純であり、EBPMの観点に照らして奄美大島「ノネコ」管理計画は中止するのが最善の策であるということである。

しかし、これは一例に過ぎない。EBPMから見て見直しが必要な政策や政策手法は数多いと言わねばならない。例年、中央政府によって臨時経済対策が補正予算として実施されている。たとえば、自然災害被害からの復旧などがその理由とされているのだが、自然災害被害がどのように国民経済へのダメージを与えたかを経済学的に検証するにはある程度時間が必要である。それにも関わらず、それを待たずに予算が策定されるのは問題が多い。むしろ、毎年のように多くの自然災害に見舞われる日本では、過去の被害データに基づいて当初予算に自然災害復旧経済対策費を計上しておくことが望ましい。

引用文献

- 浅野裕一「白馬と馬の間：『公孫竜子』白馬論の意味」『島根大学教育学部紀要』人文・社会科学12、1-32ページ、1978年。
- 環境省那覇自然環境事務所・鹿児島県・奄美市・大和村・宇検村・瀬戸内町・龍郷町「奄美大島における生態系保全のためのノネコ管理計画」(2018年～2017年)
- 塩野崎和美「奄美大島における外来種としてのイエネコが希少在来哺乳類に及ぼす影響と希少種保全を目的とした対策についての研究」(京都大学博士学位申

請論文）京都大学、2016年。

Tamao Maeda, Rumiko Nakashita, Kazumi Shionozaki, Fumio Yamaza & Yuya Watari,
‘Predation on Endangered Species by Human-subsidized Domestic Cats on
Tokunoshima Island,’ *Scientific Reports*, 2019.