関西自然保護機構会報 *21*（*1*）：*21*－*30*，　*1999*

小笠原諸島におけるノヤギ排除事業

財団法人自然環境研究センター　常　田　邦　彦
財団法人自然環境研究センター　安　　承　源

FERAL GOAT ERADICATION PROGRAM IN THE OGASAWARA ARCHIPELAGO

Kunihiko Tokida　*Japan Wildlife Research Center*
Seoung Won Ann　*Japan Wildlife Research Center*

はじめに

現在の日本には，元来生息していなかった様々な生物が生息している。哺乳類に限ってみても，阿部ら（1994）の「日本の哺乳類」では，日本に生息するクジラ目以外の哺乳類121種のうち19種（15%）を移入種が占めている。また池田（1998）によれば，最近では8目38種の移入哺乳類が確認されているという。このような移入哺乳類は，世界規模での流通の拡大と，空前のペットブームのもとで，増加傾向にある。

移入され野生化した哺乳類が引き起こしている問題に関しては，池田（1997），村上（1996）をはじめとして多くの指摘がある。それらは次の三つにまとめることができる。

①　人間に対する直接的影響：咬傷や人畜共通感染症などで，国内での有名な例として，千島産のキツネが導入された礼文島のエキノコックス症蔓延がある。この例では，百数十人の発病者と六十余名の死者を出した（山下・神谷，1997）。

②　社会・経済的影響：農林水産業への被害や，人間の生活環境への影響で，アライグマによる農作物被害（池田，1996）やタイワンリスによる電話線破損（山口，1988）など，その例は多い。

③　生物学的影響：種間の競合や捕食による在来種の減少と消滅，固有の生物群集の崩壊や植生破壊といった種レベル・群集レベル・生態系レベルでの影響と，在来の近縁種との交雑による遺伝子汚染があげられる。遺伝子レベルの問題に関しては，日本の哺乳類で確実な証拠のあるケースはほとんど報告されていなかったが，最近和歌山県でニホンザルとタイワンザルの交雑が実際に生じていることが，遺伝学的に確認された（川本ら，1999）。

これらのうち，①と②に対しては従来から社会的関心が寄せられていたが，③についての認識が高まったのは比較的最近のことである。自然環境問題に対する関心が高まり，生物多様性の保全が世界的に叫ばれる中で，移入哺乳類による生物学的攪乱が自然保護上の重大な問題のひとつだという認識は広がりつつある。実際研究者の側からは，すでに生じている問題への対応とともに，問題の発生を未然に防ぐ予防措置の重要性を指摘する意見が出されている（池田，1997；村上，1998；鷲谷，1999など）。また，1998年には哺乳類学会が関係機関に対して，アライグマ，ノヤギ，マングースの排除を進めるよう要望する学会声明を発表した（哺乳類保護管理専門委員会，1999）。

しかしながら，移入哺乳類の排除などの具体的な対応事例は，今のところ少ない。特に行政が組

織的に取り組んでいる例は，奄美大島のマングース（鹿児島県，1998）や石川県七ツ島のアナウサギ排除（野崎，私信）など限られている。実際にはもっと多くの取り組みが行われている可能性があるが，このような事業は一部の動物愛護団体から感情的な攻撃を受けることが多いので，積極的な広報が行われていないケースもあるかも知れない。

いずれにせよこれは，最終的には実践の問題であり，日本では論議の進展に比べて実践が遅れていることは否めない。生態学的な解析や制度のあり方に関する論議はもちろん重要であり，問題の発生を未然に防ぐ措置が必須であることにまったく異存はないが，一方ですでに起きている問題に対する個別具体的な取り組みと，実践に基づいた経験の蓄積，ケーススタディーの積み重ね，これらを通じて問題の重要性が社会的に実感されることがなければ，それらは机上の論議に終わってしまう危険性もある。

現在行われている「小笠原諸島植生回復事業」は，自然公園における植生回復を目的とし，行政によって組織的，計画的，長期的に取り組まれている点で，日本における先駆的な移入哺乳類対策事業である。事業はまだ途上にあるが，その経緯と内容や教訓を整理しておくことは，今後このような問題に取り組む上で参考になる点も多いと思われる。この事業には，自然環境の現況調査，ノヤギ排除の手法検討と計画策定及びその実施，植生回復の手法検討と回復計画及びその実施，実施結果のモニタリングが含まれているが，ここではノヤギ排除作業をめぐる諸問題に焦点を当てて，実践現場の視点から紹介する。

小笠原の自然の特徴とノヤギの歴史

小笠原諸島は東京の南約 1,000 km に位置する亜熱帯の島々であり，生物地理学的には，過去に大陸と地続きになったことのない海洋島である。このような隔離された島では，海を越えて到達することができた少数の種を祖先として，独自の進化が進むため，多くの固有種が生息する。小林・小野（1987）によれば，小笠原の植物種のうち約30％は固有種ないし固有亜種とされ，陸産貝類では９割以上が固有種とされている（冨山・黒住，1992）。さらに，海を越えた長距離の移動が困難である陸棲哺乳類や両生類はあまり生息せず，多くのニッチェが空いていて，大型草食獣や肉食獣に対する耐性が進化していないなど，特殊な生物群集・生態系が形成されている。このような系は，一般に外来生物種による攪乱に対して脆弱だとされている（Carlquist, 1974）。草食獣であるノヤギも，小笠原の自然環境に破壊的な影響を与える種である。

小笠原に人間が定住したのは，欧米系の人々が南太平洋諸島系の人々と共に移住した 1830 年とされているが，それ以前から太平洋諸島の人々や 17 世紀以降の船乗りは，この島に立ち寄っていたものと思われる。最初の移住者達が小笠原に到着した時に，すでにヤギが繁殖していたとする報告もある（船越，1992）。その後の八丈島出身者を中心とした植民の歴史の中で，ヤギは多くの島に放され，粗放な放牧が行われていた。

第２次世界大戦末期に小笠原地域は戦場となり，要塞化された父島や聟島は砲爆撃を受けた。この事態に先立ち，ほとんどの島民は政府によって強制的に疎開させられ，数万の日本軍と軍属だけが残留した。補給が絶たれた状況の下でいくつかの島でヤギは捕り尽くされ，他の島では放置されたものと思われる。

敗戦後アメリカ軍占領下で，欧米系及び南太平洋系の住民百数十名が 1946 年に帰島を許され，米軍関連経済と従来からの農漁業に依存した生活

が始まった。彼らは再びヤギを，肉資源としていくつかの島に放逐した。その後1968年に施政権が日本に返還され，旧島民と言われる日系島民達も帰島し，現在の行政機構が整えられた。

復帰に伴い，生活基盤の整備や経済構造の変化が進み，国立公園や天然記念物の指定も行われた。新たに帰島した人々も当初はヤギを放逐したことがあったが，ヤギの資源的価値が薄らいだこと，相次いで行われた学術調査で自然環境に対する顕著な影響が指摘されたことから，1970年代から有害獣駆除による排除が進められた。これらの事業により，図1に示したように，ノヤギが生息していた20の島々のうち13島で，1980年代までに射殺等による排除が成功した。その結果，現在ノヤギが残されている島は父島，兄島，弟島，西島，嫁島，媒島，聟島の7島となった。

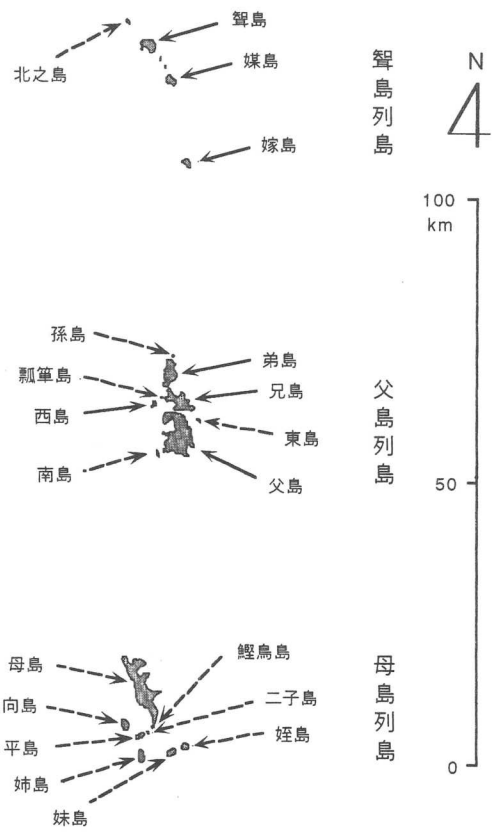


図1　小笠原諸島において第2次世界大戦後にノヤギが生息していた島．破線の矢印はすでに排除された島，実線は現在も生息している島を示す．

排除に成功した島は，人の居住している父島・母島に隣接する小島であり，排除作業が行われなかったか成功しなかった主な島は，比較的面積の大きな島と，父島から数十km遠方に位置する無人島である。父島では，農業被害防除の立場から有害獣駆除が繰り返されているが（常田，1992a），未だに根絶には至っていない。聟島では，1974年に沖縄から訪島した人々により，245頭が搬出されたが，以後排除作業は行われなかった。

その後1980年代末になって，聟島諸島での植生後退と土壌浸食が誰の目にも明らかとなり，東京都小笠原支庁および小笠原村から環境庁に対して，自然公園の景観維持管理上由々しき問題であるとする報告が行われた。このような事態を背景として，本事業の企画と取り組みが始まった。

ノヤギ排除事業の経緯

表1に小笠原諸島植生回復事業の経緯を示した。1991年に環境庁は「小笠原における山羊の異常繁殖による動植物への被害緊急調査」を，日本野生生物研究センター（現，自然環境研究センター）に委託して実施した。その主題は現況把握と基本的な対策の検討であった。現況に関しては，ノヤギ個体群（常田，1992a），植生（市河，1992），海洋性鳥類（長谷川，1992），サンゴを中心とした海洋生態系（立川・菅沼，1992）が検討された。ノヤギの生息状況，植生への影響等は衝撃的なものであった。父島と弟島を除いた5島でのノヤギ生息密度は，調査が不十分であった兄島でも20頭/km^{2}以上，西島と嫁島では100頭/km^{2}前後，聟島と媒島では300頭/km^{2}前後という高密度であった（常田，1992a）。また1968年と1991年

表1　小笠原諸島植生回復事業の経緯.

年	事　項	内　容
1991	環境庁による緊急調査	現状の把握，対策の基本方針案提示
1992	環境庁から東京都への依頼	環境庁自然保護局長から東京都知事に対して対策事業の実施依頼
1994	東京都による植生回復調査（以後の事業は東京都が実施）	具体的目標及び手法の検討，以後調査は毎年継続
1995	実施手法の検討	植生回復手法の検討と次年度以降の具体的な実施計画検討
1996	実施手法の検討	同　上
1997	本格的事業開始	媒島における第一次ノヤギ排除作業
1998	事業継続	媒島における第二次ノヤギ排除作業

の航空写真の比較では，媒島の裸地面積は9％から29％へ，聟島では0から7％に拡大していた。

なお，この調査の主要な対象地域は，ノヤギの影響が顕著な聟島諸島とされた。父島諸島にそれほどの重点が置かれなかった理由は，聟島諸島ほど極端な影響は生じていなかったためである。また，当時は父島諸島における空港建設問題が政治的に微妙な段階にあり，行政として不用意にこれに巻き込まれたくないという配慮もあったかも知れない。

調査資料と，「小笠原の自然の特徴とその社会的な位置づけ」，「ノヤギ個体群の現状とその影響」，「地域住民とヤギの関係」を検討した結果，自然環境の保全と回復のための施策が緊急課題であり，その前提としてノヤギの完全排除が必要であること，地域的には聟島諸島での施策が緊急に必要であること，父島諸島については調査が不十分であり，詳しい調査が必要であることが提言された（常田，1992b）。そして，植生復元のための基本的な指針が提案された（山寺，1992）。

調査報告に基づき環境庁は，1992年10月に東京都知事に宛てて「小笠原国立公園内での自然植生の回復と貴重固有種の保護増殖について」の事業を依頼した。これを受けて東京都は事業実施体制の調整と予算措置に取り組み，小笠原諸島振興開発特別措置法に基づく国土庁の補助を得て，1994年度から本事業に着手した。

ここで国立公園地域であるのに，なぜ環境庁ではなく東京都が事業主体となったのか，疑問を持つ人も多いであろう。その理由は日本の自然公園が地域制公園であり，北米の国立公園のような営造物公園ではないことによる。営造物公園とは，公園の設置者あるいは管理者が土地の所有権あるいは利用権を有しているものであり，原則として公園管理者が公園事業を行うが，地域制公園は土地の所有権に関係なく設定されているものであり，一定の条件に合えば様々な機関や個人が公園事業を行うことができる（加治，1985）。本事業の場合，事業の管理機構の有無（小笠原に環境庁職員は駐在せず，都小笠原支庁が公園管理の現場業務を行っている），予算措置の可能性などの現実的な事情が考慮され，都が実施することとなった。

1994年度の調査は，ノヤギの排除と植生回復の具体的な方策を検討することが目的であった。ノヤギ排除に関しては，捕食者の導入や避妊などをも含む様々な方法の技術確立状況，適用の現実性，生態系への影響，ノヤギ利用の可能性などの検討と，ノヤギの取り扱いに対する地元住民をはじめとした社会的な反応の予測が行われた。住民の意識調査では，自然環境の回復とそのためのノ

ヤギ排除を是認する意見が圧倒的多数を占め，その手法として致死的な方法を容認する意見が6割，容認しない意見が2割弱であった。また，諸外国での現状と対応事例も検討された。

これらの調査結果に基づき，射殺や生け捕り個体の薬殺による致死的な排除と，生け捕り個体の生体搬出という複数の案が提示された。前者に比べて後者は，著しく労力と資金を必要とすると見積もられた（東京都小笠原支庁，1995）。また当面の事業対象は聟島（面積約3.1 km²），媒島（1.6 km²），嫁島（0.9 km²），西島（0.5 km²）の4島とし，土壌流失の激しい媒島から着手することも提案された。これらの施策検討には，各専門分野の研究者のほかに，日本自然保護協会，日本野鳥の会，WWF－J等の自然保護NGOも加わっていた。

1994年の調査から媒島でノヤギ排除が開始されるまでには，2年間を要した。これは東京都が非致死的な排除手法を選択したことの影響である。調査を担当した私どもは，技術の確実性や効率，財政的負担，生捕個体の取り扱いの難しさから，致死的な方法を奨めた。しかし，国民の様々な意見に接する立場にある行政担当部局の意志決定においては，エキセントリックな動物愛護家達とそれに便乗するマスコミの反応が重視され，そのような反発が少ないと予想された「生け捕り・島外搬出」が基本路線として選択された。この方法は日本では経験がなく，具体的な段取りや捕獲個体の引受先を確定することに手間取り，作業着手が遅れた。

媒島におけるノヤギ排除作業

作業の時期は，天候が安定し，繁殖している海鳥への影響が少なく，予算執行が可能な6～7月が選ばれた。また捕獲個体は家畜販売業者が引き取り，家畜として活用すること，搬送経路は父島，東京経由とすることが決まった。具体的な作業手順は以下の通りであった。

① 捕獲，搬出用の施設の仮設（排除完了後撤去の予定）：a）大規模捕獲柵（誘導柵400 m，遮断柵130 m，捕獲檻10 m，いずれも高さ2 mで単管パイプと漁網使用），b）搬出用桟橋（約30 m），c）その他施設（簡易索道など）

② 捕獲作業：a）捕獲柵への人による追い込み，b）保定，計測

③ 島外搬出，輸送：a）漁船による媒島から父島への輸送，b）父島での一時飼育，c）定期航路船による東京への輸送，d）東京から西日本の目的地までの車輌による陸送

④ 家畜販売業者による飼育，処理

1997年度の事業費負担は，③のaまでが東京都，それ以降が家畜販売業者であったが，1998年度は③のcまでが東京都の負担となった。これは後述するように，ノヤギの商品価値が著しく低く，採算ベースに乗らなかったためである。

表2に媒島におけるノヤギの排除数と個体数の推移を示した。最初の排除作業である1997年7月には，前年12月の生息確認数の8割に当たる310頭を捕獲柵に追い込むことができた。このうち島外へ搬出した数は，雄126頭，雌10頭の合計136頭であり，残りの174頭は再び柵から放たれた。多数個体の解放という措置を採らざるを得なかった理由は，父島から東京への定期航路船による1回の輸送可能量が，130頭程度であったことによる。複数回の輸送は，作業手順や父島における一時飼育，業者の受け入れ態勢等の諸条件から，困難であった。搬出した個体の9割以上が雄であったのは，雄の方が雌に比べてはるかに商品価値が高いことによる。この結果残された個体群の性比は雌に著しく偏り，一夫多妻の繁殖システムを持つヤギでは，出産数が維持される可能

表2　媒島におけるノヤギの個体数と排除数.

作業事項	生息確認数	捕獲数	排除数	解放数
1996年12月11日センサス	389			
1997年7月17，18日排除作業	310＋α	310 (♂143,♀167)	136 (♂126,♀10)	174
1998年3月30日センサス	189			
1998年7月2，3日排除作業	227	211 (♂52,♀112,不明47)	137 (♂27,♀107,不明3)	74
1998年10月11日センサス	98			

注：生息確認数はセンサス時の目撃数，αはその他に目撃したが数が明確でないものを示す．捕獲数は柵への追い込み数，排除数は島外への搬出数および作業時の死亡数，解放数は捕獲したが島外搬出できないために放逐した数を示す．捕獲時の死亡数は，1997年度が1頭，1998年度は2頭であった．排除数の中の性不明は作業時の混乱による記録漏れである．

性を残した。

翌1998年度も同様の作業を行い，211頭を捕獲したが，島外搬出数は137頭で，残り74頭は再び放逐せざるを得なかった。なおこの年は，商品価値の低い雌の排除に重点が置かれ，そのために前述したように東京までの輸送コストを都が負担することによって業者の負担を軽減する措置が採られた。

1997年度の例では，業者が負担した父島から最終販売地（沖縄）までの捕獲個体輸送経費は約420万円であったのに対して，販売価格は1頭あたり2000円，合計30万円に満たなかった。低い販売単価は，ノヤギが小型でかつ痩せていて，スープ用にしかならなかったためである。これに都が負担した捕獲施設建設費，人件費，旅費，父島までの搬出費などを加えると，1997年度の作業に要した費用の総計は約2000万円に達し，1頭あたり十数万円となる。

なお媒島では，ノヤギの密度低下に伴い草本現存量の増加，餌条件の改善によるノヤギの栄養条件改善（体重増加）が認められた（自然環境研究センター，未発表）。さらに，1998年度の捕獲個体では，輸送中の出産が多数あったことから，出産率も上昇した可能性がある。

ノヤギ排除事業に対する社会の反応

以上の経過に見られるように，東京都は社会的な反応に強い関心を払い，手法の選択や事業の進め方は極めて慎重であった。また，最初の捕獲作業においても，地元住民，関係機関や報道機関に対する事前の説明など，現行制度のもとでの情報公開と事業内容の説明には一定の努力が払われた。

1997年度のノヤギ排除作業は，複数のテレビ番組や新聞によって報道された。マスコミによる報道はおおむね客観的であったが，「ノヤギに罪はない」とか「東京都は残った個体を一頭残らず射殺する予定」といったコメントが，愛護的心情を刺激する情緒的な言い方で強調されたケースがいくつかあった。

表3は，排除事業が報道されてから1週間ほどの間に，担当部局である都の公園建設課に寄せられた，電話，書簡，訪問による意見件数である。捕獲反対の意見が圧倒的に多いが，その大部分は「避妊した上で給餌または飼育せよ」というほぼ同じ主張で占められていたことから，ほとんどが特定の団体によって組織的に行われた抗議活動であったと推定される。これに対してその他の意見は，いずれも極めて少数であった。この結果は，

表3　東京都公園建設課に寄せられた，1997年排除事業に対する意見等.

内　容	件数	備　考
情報公開の要求	1	
事業への明確な支持	1	
肉の入手希望	3	家畜販売業者と推定される人々からの問い合わせ
社会的反応の問い合わせ	1	サルの有害駆除問題を抱えている千葉県の自治体議員から
テレビ番組への出演可能性の問い合せ	1	バラエティー番組に出演させ，乳搾りをしたい
捕獲反対意見	75	かわいそうだから避妊し，給餌・飼育を行うべきだとする同じ内容の意見がほとんど．大部分は特定の団体による組織的な抗議活動と推定される
合　計	82	

市民の多数がノヤギの排除に反対しているということを，直ちに意味するものではない。むしろ，この問題に関して行政当局に積極的に意見を述べようという意識は一般市民の間では少なく，特定の価値観と意見を持った人々のグループだけが強烈に反応したと考えた方が良いだろう。

また，小笠原の地元住民の間からは，資源としての利用をもっと追求すべきだとする意見はあったが，上記のような反対の声はほとんどなかった。

ノヤギ排除事業の評価と課題

媒島については，2年間の排除事業によって著しい個体数の減少が認められ，あと1回程度の同一方法による作業で，大部分の個体を排除できる可能性が強くなった。その後捕り残した少数個体の射殺等を徹底すれば，完全排除が達成できるであろう。自然環境の保全を目的として，移入哺乳類の完全排除に行政が組織的に取り組み，一島であはるが成功の目途をたてたという点で，この事業は先駆的な例であり，高く評価されて良い。しかし媒島で行われた手法が，ノヤギ排除の一般的モデルとなるかと言えば，そうではない。むしろ特殊な例であり，今後の教訓にすべき多くの問題を提起している。

媒島で採用された方法は，次の二つの要素から成っている。一つは柵への追い込みによる大量生け捕り捕獲であり，二番目は生け捕りした個体の処理方法としての生体搬出である。

捕獲柵への追い込みによる大量生け捕り捕獲は，媒島や聟島など見通しの良い環境下で，ヤギを大きな群にまとめることができる条件がある場合には，きわめて効率的であるが，森林が発達していて島の面積が広い父島や兄島のような条件の所では，その有効性は限られ，主要な手段となり得るかは疑問である。対象とする地域の条件にあった，様々な効率的手段を採用する必要がある。

二番目の捕獲個体の生体搬出は，重大な問題をいくつもはらんでいる。この方法は，搬出や輸送の手段が容易に得られ，そのコストが安く，需要や採算を踏まえた十分な受け入れ態勢がある場合には合理的である。しかしながら媒島の例では，それらの条件すべてが，全く満たされなかった。搬出と輸送には多大な労力が必要であった上に，現実的な諸条件から搬出可能頭数は限定された。また経済活動としての採算は全くとれず，行政的経費の面でも，コストパフォーマンスはきわめて悪かった。全捕獲個体の生体搬出にこだわらず，搬出できなかった個体を放逐ではなくて安楽死させていれば，媒島での完全排除はすでに完了していたであろう。非致死的な排除を選択したことは，事業の長期化と膨大な財政支出を招いた。また，毎年130頭程度しか排除できない現状では，700頭前後のノヤギが生息する聟島では繁殖によって個体数が回復してしまい，完全排除は不可能である。

非致死的な「生け捕り・島外搬出」を東京都が選択した重要な背景の一つは，致死的手段をとっ

た際の予想される社会的な反応に対する，過敏な配慮であったと思われる。しかし，致死的な手段なしに，小笠原におけるノヤギの排除という目標は達成できない。先に紹介した「避妊し，給餌・飼育をすべきだ」とする意見は，全く非現実的である。したがって，これらのことを広範な国民に理解してもらうための，情報公開と行政としての説明責任，合意形成のための努力をもっと積極的に展開する必要がある。これらはまだ手法としても制度としても確立されていないが，この事業に対するサイレントマジョリティーの理解と支持を得るためにも，その探求は重要である。

ところで，先に見たような動物愛護家からの主張の本質は，ノヤギの排除による自然の回復という目標を理解したものではなく，個体の生命を守ることこそ重要であり，これに反するものは受け入れないとする宗教的とも言える価値観と倫理観に基づいていることを認識する必要がある。愛護的情緒や感覚は様々な形で誰しも備えているものであり，それを否定するつもりはないが，その個人的な宗教的とも言える価値基準（なにが可愛いか，どの種の命が大事かは愛護家の中でも様々である）を，社会的な施策に適用せよとする主張には，私は同意できない。一部の動物愛護運動は，自然保護の阻害者になっている。移入動物への対応は，殺すことへの逡巡を振り払うことなしには前進できないのであり，これに取り組む研究者や自然保護NGOはそのことを明確に主張し，必要な批判も行うべきである（批判の対象は行政だけではないであろう）。

島嶼に持ち込まれたヤギは，世界各地で重大な問題を引き起こしている（Rudge, 1984）。小笠原を東洋のガラパゴスと呼ぶことがあるが，本家のガラパゴス諸島でも，ノヤギは固有の生態系を破壊する重大な原因者であり，毎年数千～数万頭を射殺している（Brockie et al., 1988）。また，ハワイ島のVolcanoes国立公園では，1920年以降約70,000頭のノヤギを捕獲したが周辺からの移入のために根絶できず，1970年時点でも15,000頭が生息していたため，ついに公園全体をフェンスで囲った。その上で組織的な追い立てと射殺を行い，1980年には250頭程度にまで減少させた（Stone and Loope. 1987）。

さらに森林地帯に残っているノヤギの排除のため，ユダ・ゴート作戦を実施した。これはメスを捕獲し，それに電波発信機を装着して放獣（この個体をユダ・ゴートと呼ぶ）し，その個体が入った群を探し出して地上またはヘリコプターから射殺する方法である。この際ユダ・ゴートは射殺せず，次の群に入り込むのを待って再び射殺を繰り返す（Taiylor and Katahira. 1988）。一見残酷に思えるが，自然保全上重要な地域におけるノヤギの影響を排除するために，各国は必死の取り組みを行っているのであり，最後の1頭まで排除する徹底した措置が必要なのである。ここに中途半端な感傷の入り込む余地はない。

小笠原の固有な自然が最も残されているのは兄島であり（冨山，1998），ここに関しても早急に影響把握と対策をとる必要がある。そのためにも，現在の4島における排除作業を急がなければならない。

文　献

阿部　永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明．1994．日本の哺乳類．195pp. 東海大学出版会，東京．

Brockie, R. E., L. L. Loope, M. B. Usher & O.Haman. 1988. Biological invasions of island nature reserve. Biol. Conserv., 44 : 9-36.

Carlquist, S. 1974. Island Biology. 660pp. Columbia Univeresity Press, New York.

船越眞樹. 1992. 兄島の利用と自然への干渉. WWFJ サイエンスレポート, 1(1):9－27.

長谷川博. 1992. 海洋性鳥類の現状およびノヤギによる影響の評価.「小笠原諸島における山羊の異常繁殖による動植物への被害緊急調査報告書」(財団法人日本野生生物研究センター編), 85－100. 財団法人自然環境研究センター, 東京.

哺乳類保護管理専門委員会. 1999. 移入哺乳類への緊急対策に関する大会決議. 哺乳類科学, 39(1):115－129.

市河三英. 1992. 植生の現状及びノヤギによる影響の評価.「小笠原諸島における山羊の異常繁殖による動植物への被害緊急調査報告書」(財団法人日本野生生物研究センター編), 51－84. 財団法人自然環境研究センター, 東京.

池田　透. 1996. アライグマ. 伊沢紘生・粕谷俊雄・川道武男編, 日本動物大百科 2 哺乳類Ⅱ, 139－140. 平凡社, 東京.

————. 1997. 日本における移入哺乳類の諸相と問題点－環境問題としての移入動物－. 北海道大学文学部紀要, 46(1):195－215.

————. 1998. 移入哺乳類の現状と対策. 遺伝, 52(5):37－41.

鹿児島県. 1998. 平成 9 年度島嶼地域における移入種駆除・制御モデル事業(マングース)調査報告書. 63pp. 鹿児島県, 鹿児島.

加治隆. 1985. 第 6 章自然公園の計画.「緑の計画」(福富久夫, 石井弘編), 135－158. 地球社, 東京.

川本　芳・白井啓・荒木伸一・前野恭子. 1999. 和歌山県におけるニホンザルとタイワンザルの混血の事例. 霊長類研究, 15(1):53－60.

小林純子・小野幹雄. 1987. 小笠原諸島及び火山列島の維管束植物リスト（改訂版）. 小笠原研究, 13:1－55.

村上興正. 1996. 移入生物による生物相の攪乱－総合討論に向けて－. 関西自然保護機構会報, 18(2):121－127.

————. 1998. 移入種対策について－国際自然保護連合ガイドライン案を中心に－. 日本生態学会誌, 48:87－95.

Rudge, M. R. 1984. The occurence and status of populations of feral goats and sheep throughout the world. In: Feral Mammals-problems and Potential (ed.IUCN), 55－84. IUCN.

Stone, C. P., and L. L. Loope. 1987. Reducing negative effects of introduced animals on native biota in Hawaii: what is being done, what needs doing, and the role of national parks. Envir. Consev., 14(3):245－258.

立川浩之・菅沼弘行. 1992. 海域生態系の現状及びノヤギによる影響の評価.「小笠原諸島における山羊の異常繁殖による動植物への被害状況緊急調査報告書」(財団法人日本野生生物研究センター編), 101－210. 財団法人自然環境研究センター, 東京.

Taylor, D. and L .Katahira. 1988. Radio telemetry as aid in eradicating remnant feral goats. Wildl. Soc. Bull., 16:297－299.

東京都小笠原支庁. 1995. 小笠原諸島における植生調査報告書. 65pp. 東京都小笠原支庁.

常田邦彦. 1992a. ノヤギ個体群の現状.「小笠原諸島における山羊の異常繁殖による動植物への被害緊急調査報告書」(財団法人野生生物研究センター編), 31－49. 財団法人自然環境研究センター, 東京.

————. 1992b. ノヤギ個体群の取り扱いと環境の保全に関する基本方針について.「小笠原諸島における山羊の異常繁殖による動植物への被害緊急調査報告書」(財団法人日本野生生物研究センター編), 124－129. 財団法人自然環

境研究センター，東京.
冨山清升・黒住耐二，1992. 小笠原諸島の陸産貝類の生息現況とその保護. 地域学研究，5:39－81.
鷲谷いづみ. 1999. 新・生態学への招待－生物保全の生態学. 181pp. 共立出版株式会社，東京.
山寺喜成. 1992. 植生復元および土壌流出防止.「小笠原諸島における山羊の異常繁殖による動植物への被害緊急調査報告書」(財団法人日本野生生物研究センター編)，130－142. 財団法人自然環境研究センター，東京.
山口佳秀. 1988. 飼育動物・ペットの野生化. 日本の帰化動物. 52－55. 神奈川県.
山下次郎・(増補)神谷正男. 1997. 増補版エキノコックス－その正体と対策－. 274pp. 北海道大 学図書刊行会，札幌.