特集：野生動物医学における動物福祉

第15回日本野生動物医学大会シンポジウム 2009年9月3日(木)～6日(日)

野生動物の致死調査

石川 創

財団法人日本鯨類研究所 〒104-0055 東京都中央区豊海町 4-5 豊海振興ビル

Lethal Research for Wildlife

Hajime ISHIKAWA

Institute of Cetacean Research 4-5, Toyomi-Cho, Chuo-Ku, Tokyo, 104-0055, Japan

ABSTRACT. Field research methods to study wild animals are divided into two major categories, lethal and non-lethal method. Lethal research often is an essential component when investigators conduct systematic zoology, comparative anatomy, disease assessment, food preference studies, environmental contaminant evaluations and other various scientific tasks. Objective assessment of a lethal research plan should involve the following points; 1) there is not duplicate information already available in the scientific literature or presently collected accessible scientific samples, 2) proposed information can not be collected with non-lethal methods, 3) the methods of collection should minimize the potential for the taking of non target species, 4) the number, age class and sex of collections to be taken should be as appropriate for data evaluation as possible, 5) proposed number to be taken should not have a negative impact on the natural population or local stock of the species, and 6) the animal to be taken should be killed as quickly as possible by the appropriate method. In Japan, lethal research of wild animals is applied to various species from small rodents to large whales. However, evaluation for the animal welfare aspect of the research method is different by each investigator and /or research organization because of there is no applicable law in existence. The JSZWM Animal welfare committee will aim to develop guidelines for wild animal use in Japan to establish a clear and specific animal welfare reference for field researchers.

Key words : field research, lethal method, animal welfare, guideline

Jpn. J. Zoo. Wildl. Med. 15(1) : 9-14, 2010**はじめに**

野生動物の調査をその手法によって分類しようとするとき、対象動物を殺すことなく調査する非致死的手法と、対象動物を殺して調査する致死的手法に分類することができる。動物福祉の観点からは、特に対象動物の生息個体数が限定される場合、非致死的手法が推奨されることが多いが、致死的手法と非致死的手法にはそれぞれ一長一短があり、調査の目的や求められる成果に応じて両者は使い分けられるべきであり、致死調査が一義的に否定されるものではない。本論では、両者の調査手法にどのような特徴があり、実際に行われている調査と使用されている技術を紹介すると共に、動物福祉の観点から考えられる課題を整理することを試みる。

非致死調査

一口に野生動物の非致死調査といっても、その形態はさまざ

までである。しかし非致死調査を対象個体に対する侵襲度の違いによって分類するならば、①捕獲を伴わない非接触型、②捕獲を伴わない接触型、③捕獲を伴う接触型、の3形態に分けることができるであろう(表1)。

①は、対象個体に対する侵襲度が最も少ない調査で、例えば、個体数調査のための目視調査や、動物個体群を個体識別して行動観察を行う調査などは、基本的に「見る」のみであり、調査者が群れの行動を脅かすほど接近しない限り、個体への影響は無い。糞便を採取したり、マーキングを調べたりする調査も同様である。餌で動物を誘引してヘアトラップを仕掛けてDNA標本を得る方法は、人が直接動物に触れることはないものの、やや侵襲性がある手法といえるだろう。

②は、遊泳中の大型鯨類など、生体捕獲が困難な動物にしばしば用いられる。鯨類につける標識は、以前は資源調査を目的(標識再捕法)として銃で体内に撃ち込むものもあったが、現在では、体表に小さな銛で衛星発信器やデータロガーを装着す

石川 創

表 1 対象個体への侵襲度による非致死の調査手法の分類

侵襲度	捕 獲	接 触	具体例	備 考
0～+	な し	な し	個体数調査のための目視調査 個体識別による行動観察調査 糞便や被毛の採集	ヘアトラップなどでは若干の侵襲性あり
+～++	な し	あ り	空気銃などを使ったバイオプシーや標識装着	吸盤などの利用で侵襲性を下げることがある
+++	あ り	あ り	身体計測、標識装着、血液や生体標本の採集	麻酔薬を使用する場合がある

ることが多い。一部では装着方法に吸盤を使うなど、より侵襲性の低いものも用いられている。

③は、ワナや麻酔銃で動物を捕獲して、必要な情報や生体標本を採集する方法である。捕獲後に抜歯やバイオプシーなどの外科的処置を行えば、非致死の手法では最も侵襲性が高いといえ、対象動物に不必要な苦痛を与えないためには、熟練者が適切な手法で行うことが重要となる。

致死 調 査

致死調査の目的はさまざまであるが、ほとんどの場合が骨格・臓器・胃内容物・体内寄生虫など体内標本の採集あるいは博物館標本などの収集である。大型鯨類など生体捕獲が困難な動物が致死調査の対象になることもある。また、外来種や害獣駆除対象個体など、生体捕獲が可能でも放獣が不適な個体を殺して標本を得る場合は、広義の致死調査といえる。いずれの場合も、対象動物毎に、最も動物に苦痛を与えない捕殺手段を適用することが重要となる。

致死の調査と非致死の調査の比較

大隅（1991）は、鯨の調査において致死の手法を取る場合と、非致死の手法を取る場合の長短所を比較した（表 2）[1]。

大型鯨類の場合、通常は生体捕獲を前提としないので、必ずしも陸上動物に当てはまらない部分もあるが、致死調査は非致死調査に比べて、調査手法や環境条件（天候や地形など）の制約が少なく、短期間で多数の標本が得られやすいという長所がある。非致死調査では、それが侵襲性の低い手法であるほど、一般的に調査に要する時間と労力は増大する。致死調査ではまた、労力が少なく済み調査個体の資源としての再利用が可能な場合があることから、経済的にも利点がある。一方で致死調査は、調査対象が捕獲によって対象種および個体群の存続に影響を与えない動物種に限定される。また、対象個体を殺してしまうので、1 個体を連続して観察調査することができないという短所がある。

致死調査を満たす要件

野生動物の致死調査を計画実行するにあたっては、これを満たすべき要件として、国内外を問わずさまざまな学会や団体に、以下のようなほぼ共通した指針がある [2, 3, 4]。

- ①標本から得られるデータが、文献から得られない。
- ②過去に採集された、利用可能な標本がない。
- ③必要な情報が非致死の手法では得られない。
- ④目的以外の種の捕獲可能性を最小にする。

表 2 鯨の致死調査と非致死調査の長短所（大隅 1991 を改変）

項 目	致死の調査	非致死の調査
対象動物	個体数の少ない種には不適当	個体数が少ない種に適当
標本数	多数が得られる	少数しか得られない
標本内容	体の内部標本	体表・体外から得る標本
調査期間	短時間で結果が得られる	長時間の調査が必要
連続性	個体の一断面のみしかわからない	個体を連続して観察できる
調査環境	比較的悪条件でも可	調査手法に応じた好条件に限定
経費・労力	比較的小	比較的大
調査後の利用	利用できる	利用できない

野生動物の致死調査

- ⑤採集標本の数・性・年齢層が目的に合っている。
- ⑥捕獲が種・系群・地域個体群に影響を与えない。
- ⑦捕獲される標本は可能な限り早く殺される。

これらの指針は必ずしも致死調査に限らず、侵襲性を伴う捕獲調査であればほぼ同じ内容が適用される。動物福祉の観点からは、3R（Replacement：置換，Reduction：削減，Refinement：改善）と呼ばれる動物実験における指標が、上述の形で計画に含まれていることが求められる [5]。また、致死調査においては特に最後の⑦が重要で、野外における野生動物の迅速な捕殺方法は、後述するように種によって適用される手法が異なるのはもちろんのこと、地域や国によっても認められる手法や薬品・器具が制限される場合があるので注意が必要である。

研究者は、自分の所属機関や団体に調査計画を事前に審査・評価するシステムがある場合は、これらの要件が満たされていることを計画書に盛り込む必要がある。また、例えそのような評価システムがない場合でも、後日研究成果を公表する際に、適切な研究であったかが問われる場合があるので、致死調査の実施にあたっては慎重な計画と準備が不可欠である。

致死調査（学術目的捕獲）に関わる国内法令と許可申請

日本国内における野生鳥獣類の学術目的捕獲に関する法令については、日本哺乳類学会（2009）に詳しい [4]。哺乳類と鳥類に関しては、基本的に「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」（鳥獣保護法）の第9条（鳥獣の捕獲等及び鳥類の卵の採取等の許可）に基づき都道府県知事（希少種の場合は環境大臣）の許可を得る必要がある。鯨類やトドに関しては漁業法施行規則、ラッコやオットセイに関しては臘虎膾肭獣獵獲取締法施行規則により、それぞれ農林水産大臣許可が必要となる。

東京都の場合を例にとると、致死調査（学術目的捕獲）を行うおうとする研究者は、まず鳥獣捕獲許可等申請書と研究計画書

を、都知事宛に提出する。この際に、致死調査か否かについては、捕獲方法の項目及び、捕獲後の処置の項目に記載するのみで、申請方法に違いはない。許可が下りれば、担当部局（都の場合は都環境局長名）から、学術捕獲許可の通知書類、許可証、腕章が送られてくる。研究者は調査終了後に、許可証の報告欄に、実際の捕獲場所、捕獲種、捕獲数、処置の概要を記入して返送する。申請に費用はいらない。なお、調査にあたっては、設置するワナに名前と連絡先を記載することが義務づけられている。

日本における学術目的捕獲の現況

各都道府県から報告された年度・県・鳥獣種ごとの学術目的捕獲数は、環境省の統計資料として閲覧することができる。環境省資料「平成18年度都道府県知事の捕獲許可による捕獲鳥獣数」<http://www.sizenken.biodic.go.jp/wildbird/flash/toukei/h18/data/H18-12-2.xls>によれば、この年に全国で鳥類が約49種442件9,762羽、卵が11種29件5,071個、獣類が約76種1,847件19,935頭採捕されている（表3）。統計資料の都道府県ごと、種ごとの数値は年度ごとにかなり大きなばらつきがあり、野生動物研究の現況に精通している関係者を見ると、資料を見ただけで誰の研究目的なのかもおおよそわかるといわれる。しかしこの統計資料では、いわゆる害獣駆除は含まれておらず、また、捕獲が致死調査なのか非致死調査なのかは区分されていないため、致死調査が国内でどれほど行われているかを知ることはできない。さらに、環境省が管轄している鳥獣保護法に基づいた資料のため、農林水産省が管轄している鯨類の学術目的捕獲（南極海と北西太平洋の鯨類捕獲調査や、イルカ類で行っている調査）の数値も記載されていない。すなわち、鳥類哺乳類に限っても、各都道府県に提出された個々の申請書を精査し、かつ他省庁管轄の調査については個別の研究機関の公表資料を調べない限り、致死調査の実態把握は困難なのが現状

表3 野生動物の学術捕獲目的による年間捕獲数の1例（環境省資料「平成18年度都道府県知事の捕獲許可による捕獲鳥獣数」から抜粋）。非致死的な捕獲も含まれる。

種 名	捕獲頭数	種 名	捕獲頭数
アカネズミ	7,764	ジネズミ	98
アズマモグラ	57	スミスネズミ	140
アブラコウモリ	36	タヌキ	99
エゾヤチネズミ	1,411	ツキノワグマ	63
オオアシトガリネズミ	517	ニホンザル	176
カワネズミ	99	ニホンジカ	92
キクガシラコウモリ	1,362	ヒメネズミ	2,876
コウベモグラ	102	マンゲース	144

である。

致死調査における安楽殺

安楽殺は、国内外の団体・機関を問わず「可能な限り迅速に意識を喪失させ、痛みや苦痛のない手法で動物を殺すこと」と定義される [4, 6, 7]。野生動物の致死調査における安楽殺の手法（生体捕獲後の処分を含む）についても、関係団体・機関のガイドラインに多くの記載があり [4, 6, 7]、通常は薬殺か物理的手法（銃殺・頸椎脱臼・胸部圧迫など）が推奨されるが、動物種によって薬物感受性が異なったり、同じ物理的手法でも不適当な手法となったりするので、捕殺手段の選択には対象種毎に慎重な選択が必要である。例えば高濃度の CO₂ は、薬殺よりも安価で取扱いが容易なため、多くの動物に適切であるが、魚類、両生類、爬虫類、穴居性や潜水哺乳類には不適切である [7]。一般的に安楽殺の手法として、溺死、ホルマリン、神経遮断薬、放血などは推奨されない。また、麻酔を用いた生体捕獲後に安楽殺を用いて致死調査を行う手法については、対象動物に対して2段階の捕殺によるストレスを与えるために推奨されないとする考え方もある。

小型哺乳類の致死調査に使用される道具

小型齧歯類や地上性食虫類などの小型哺乳類の致死調査には、プラスチック製ハジキワナ（商品名パンチュートラップ）が多く用いられる [8, 9]（図 1）。パンチュートラップは、本来は生け捕り用であるが、金属製のハジキワナは採集時に頭蓋が破壊されやすい [4, 8] という欠点がある。ネズミ類では生け捕り用のシャーマントラップ（図 2）やケージワナが用いられることもある。モグラ捕獲用には生け捕り用と捕殺用を選択

できる市販品（HOGA 製）がある。トガリネズミ類などの食虫類捕獲には墜落缶が用いられる。深さ 20cm 以上であれば、プラスチック製の使い捨てカップでも問題ない。生け捕りを目的とする場合は餌を入れるが、致死調査であれば缶底に水を入れる [9]。小型トラバサミが樹上性リスの捕殺ワナとして用いられることがあるが、トラバサミは迅速な死をもたらさないの で、代用できるワナがあればそれを用いて行うべきである [4]。

中・大型哺乳類の致死調査に使用される道具

適切な部位へ射撃が行われれば、銃器が速やかに意識を喪失させる有効な方法である [6, 7]。ウサギやイタチなどの中型哺乳類の致死調査には、銃器による捕殺が効果的な場合もあるが、多くはくくりワナや箱ワナ、ケージワナなどで捕獲後に安楽殺が用いられている。イノシシ、クマやシカなどの大型哺乳類では、銃を用いるか、捕獲後に安楽殺が行われる。生体捕獲を行う場合、くくりワナ（イノシシ・シカ）、囲いワナやアルパインキャプチャー（シカ）、箱ワナ（イノシシ・クマ）、ドラム缶ワナ（クマ、図 3）などが用いられる [4, 10, 11]。大型鯨類の致死調査では、ペンスリット爆薬を装填した捕鯨鉋が用いられる（図 4）。爆発鉋は命中後に鯨の体内で爆発するが、最初の鉋で即死しない場合は大口徑ライフルが二次的捕殺手段として使用される [12]。

致死調査の倫理面評価

日本国内で致死調査を実施するにあたっては、当然のことながら関連する法令を遵守することが最優先される。学術目的捕獲に関する規制は前述のごとく鳥獣保護法、漁業法などの他に、希少種に関しては「絶滅のおそれのある野生動物の種の保存に

図 1 小型哺乳類捕獲に用いられるパンチュートラップ (HOGA 提供)

図 2 小型～中型哺乳類捕獲に用いられるシャーマントラップ (HOGA 提供)

野生動物の致死調査

図3 クマ捕獲用のドラム缶ワナ（岐阜大学，浅野 玄）

図4 大型鯨類致死調査に用いられる爆発銃と捕鯨砲

関する法律」などがあるが，基本的に致死調査と非致死調査を区別して適用されるものではない。動物を殺すことに関する規制は，「動物の愛護及び管理に関する法律」（動管法）に，動物を殺す場合の方法として，第40条で「動物を殺さなければならない場合には，できる限りその動物に苦痛を与えない方法によってしなければならない」と規定されており，続く第41条では，「動物を教育，試験研究または生物学的製剤の製造の用その他の科学上の利用に供する場合」として，いわゆる3Rの適用について記述されている。また，動管法に基づく総理府告示第40号には動物の処分方法に関する指針が定められている[13]。

しかし，この動管法は対象動物が家庭動物，展示動物，産業動物，実験動物などの人の飼養に関わる動物に限定されており，野生動物を対象にしていない[13]。第44条に規定される罰則の適用対象は，家畜から鳥類・爬虫類まで及んでいるが，あくまで「人が占有している」動物が対象である。換言すれば，野生動物の致死調査における動物福祉に関する法令は存在しないのである。したがって，野生動物の致死調査に関する法的な規制は，前述の鳥獣保護法に基づき捕獲許可証を発給する都道府県環境局における評価のみとなるが，その評価基準については都道府県によって差があるのかも含めてははっきりしない。

では，個々の研究者が所属する大学や博物館などの研究機関では，致死調査に関する倫理面の評価を独自に行っているのだろうか。この点に関しては，野生動物を取り扱う大学や博物館すべてに調査を行っていないのははっきりしないが，一部の大学で研究計画の事前評価が義務づけられているものの，多くの大学・研究機関では致死調査の計画立案と実行は研究者個人の判断に委ねられ，都道府県への捕獲許可申請のみが行われているのが現状のようである。この理由の1つは，学内の研究における動物倫理規定あるいは評価機関が設けられている大学

でも，その評価対象が学内で飼育されている動物（主に実験動物）に限定されている点にあるようだ。動管法が規定する動物が飼育下の動物に限定されている以上，これはある意味当然のことであるが，野生動物捕獲調査の動物福祉面に関する第三者評価機関の不在は，調査結果を学術誌に投稿する際に障害となる場合もある[14]ので注意が必要である。

おわりに

日本で行われている野生動物の致死調査について，主に動物福祉の側面から概観した。もとよりすべての動物の致死調査について網羅できる経験も知識も不足しているため，主に陸と海の哺乳動物の一部に限定してしまっただが，今後さらなる調査と勉強を重ねて改めて報告を行いたいと思う。

野生動物の致死調査は，決して否定されるべきではなく，研究目的に応じて選択される調査の一手法である。調査にあたって研究者は，その計画が致死調査に必要な要件を満たしているかを十分に検討したうえで，動物福祉に配慮した手法を用いなければならない。

一方，日本において野生動物の致死調査については，主に鳥獣保護法の下に規制されているが，同法のみで一括管理されているわけではなく，統計的な資料も整備されていない。また，動物福祉面では，行政による調査計画の評価には明確な指針がなく，捕殺方法に関する規定も野生動物を対象にしていない。研究機関における調査計画の評価も，多くの場合は研究者個人に委ねられているのが現状である。

このような現状を改善するとすれば，将来的には米国のIACUC（Institutional Animal Care and Use Committee）[6]のような第三者評価機関の設置が望ましいが，日本では専門的・準公的機関が野生動物の致死調査を評価の対象にする法的

根拠が乏しい。1つの解決方法は、都道府県における学術利用捕獲許可の基準や倫理規定を明確化して、動物福祉面での正当な評価として対外的に証明し得るものとするのであろう。

一方、そのような基準の根拠として求められる致死調査の専門的なガイドラインは、国内では現在日本哺乳類学会が作成した「哺乳類標本の取り扱いに関するガイドライン」[4]しか見あたらない。日本野生動物医学会動物福祉委員会では、日本哺乳類学会のガイドラインを参考にしつつ、動物福祉面での評価基準となり得る独自のガイドライン作成を目指している。海外における野生動物調査のガイドラインも取り入れつつ、単なるコピーではなく日本の事情にあったガイドラインとし、学会員のみならず日本の野生動物研究者、さらには野生動物に関わるさまざまな仕事に携わる人々の役に立てる内容にしたいと考えている。

要 約

野生動物の研究においては、致死的な捕獲を伴う研究が必要な場合がしばしばある。致死的な捕獲は、動物分類学、比較解剖学、疾病の評価、食物嗜好の研究、環境汚染物質の評価、その他多くの科学的必要性から行われる。現在行われている致死的な調査の対象種は、日本産哺乳類に限っても、小さなものはネズミ・モグラ類から大きなものはクマ、シカ、クジラ類までさまざまである。捕獲を伴う調査は、致死・非致死を問わず、通常は研究者が都道府県に申請して捕獲許可を得る必要がある（一部種類については環境大臣、農林水産大臣許可）。動物福祉の観点からは、致死的な調査の計画作成にあたって、①標本から得られる科学データが過去の文献で得られる情報で代替できないこと、あるいは過去すでに採集され利用可能な標本が存在しないこと、②必要な情報が他の非致死的手法では得られないこと、③目的以外の種の捕獲可能性を最少にすること、④採集される標本の数、性別、年齢層などが目的の達成に適切であること、⑤捕獲によってその対象種、地域個体群、系統群などに影響を及ぼさないこと、⑥捕獲される標本は可能な限り早く殺されることなどが求められる。特に⑥に関しては、動物種に応じた野外における安楽殺法の選択が必要となる。野生動物の致死調査に関する動物福祉面の評価は、国内では法的根拠がないことも

あり、研究者・研究機関によって対応に違いがある。今後客観的な評価を可能とするためには、国内の事情に応じたガイドラインの充実が必要である。

キーワード：野生動物，致死調査，動物福祉

引 用 文 献

1. 大隅清治. 1991. 国際捕鯨委員会科学委員会の活動と鯨類資源調査研究の変遷. *鯨類資源の研究と管理* (桜本和美・加藤秀弘・田中昌一 編). pp.1-21. 恒星社厚生閣. 東京.
2. Friend M, Towell DE, Brownell RL, Nettles VF, Davis DS, Foreyt WJ. 2001. 野外利用における野生動物の適切なケアと利用のためのガイドライン. *野生動物の研究と管理技術* (日本野生動物学会, 野生生物保護学会監修, 鈴木正嗣編訳). pp.115-126. 文永堂出版. 東京.
3. Donovan, G. 2001. Guidelines for the Review of Scientific Permit Proposals. *J. Cetacean Res. Manage.* 3 (Suppl.): 371-372.
4. 日本哺乳類学会 種名・標本委員会. 2009. 哺乳類標本の取り扱いに関するガイドライン (2009年度改訂版). *哺乳類科学*. 49 (2): 303-319.
5. 石川 創. 2010. 動物福祉とは何か. *野生動物医学会誌*. 14 (本誌・印刷中)
6. Gannon WL, Sikes RS and the Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists. 2007. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. *Journal of Mammalogy*, 88 (3): 809-823.
7. American Veterinary Medical Association. 2007. AVMA Guidelines on Euthanasia. http://www.avma.org/issues/animal_welfare/euthanasia.pdf
8. 村上興正 1992. ネズミ類の捕獲法. *哺乳類科学*. 31 (2): 127-137.
9. 阿部 永 1992. 食虫類の捕獲法. *哺乳類科学*. 31 (2): 139-143.
10. 高橋裕史, 梶光一, 田中純平, 浅野 玄, 大沼 学, 上野真由美, 平川浩文, 赤松里香. 2004. 罠いワナを用いたニホンジカの大量捕獲. *哺乳類科学*. 44 (1): 1-15.
11. 高橋裕史, 梶 光一, 吉田光男, 釣賀一二三, 車田利夫, 鈴木正嗣, 大沼 学 2002. シカ捕獲ワナ アルパインキャプチャーシステムの改良. *哺乳類科学*. 42 (1): 45-51.
12. Ishikawa H and Shigemune H. 2005. Improvements in more humane killing methods of Antarctic minke whale *Balaenoptera bonaerensis* in the Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic Sea (JARPA). *Jpn. Zoo Wildl. Med.* 10 (1): 27-34.
13. 動物愛護論研究会. 2006. 改正動物愛護管理法Q & A. pp.283. 大成出版社. 東京.
14. Fukui Y. 2005. Difficulties in Publishing Research Results from Scientific Whaling. *Marine Mammal Science* 21 (4): 781-783. ABSTRACT