

野生動物医学とWildlife Management

— One World, One Healthを目指して —

岸 本 真 弓

株式会社野生動物保護管理事務所 関西分室

はじめに

1988年4月1日、野生動物を対象に調査・研究を進め、その成果を野生動物の保護管理に生かしていくことを目標に野生動物医学研究会が発足し¹⁾、1995年7月1日に発展的解消し、日本野生動物医学会が設立された。その設立趣旨には、「今後いかなる生物種をも絶滅させないために、早急に野生生物保護管理の科学的な方法を確立し、実際的なアクションプランを示し、これからの獣医学も野生動物個体あるいは個体群保護、さらには生物の多様性保護のために学問的貢献をおこなうべき」とある。そのために、野生個体群動態のモニタリング技術の確立、傷病野生動物の治療と野生復帰の技術確立、野生動物にみられる致死性の伝染病の予防や発生時の対処、Zoonosis（人獣共通感染症）の感染環とそのメカニズムの解明、あるいは希少動物の飼育下繁殖などを緊急課題としてあげ、野生生物を指標とした環境汚染のモニターや、動物と共生できる環境づくりのための研究活動や、野生動物のもつ魅力や価値を一般市民に正しく知ってもらうなどの啓発活動を行うとしている²⁾。

その活動のなかで、日本野生動物医学会は2005年から専門医の認定を開始した。現在認定専門医は動物園動物医学、水族医学、野生動物医学、野生動物病理学・感染症学、鳥類医学の5分野あり、2013年5月現在、全国で12名が認定専門医の資格を有している。本稿では、このうちの野生動物医学分野について紹介する。

野生動物医学分野認定専門医

1997年メキシコのアカプルコで開催された国際生物科学連合（IUBS）の哺乳類学分科会である国際獣類会議（Seventh International Theriological Congress: 現在はInternational Mammalogical Congress国際哺乳類会議）で、『保全生物学における獣医師』シンポジウムが開かれた。このシンポジウムは世界野生動物獣医師連合（WAWV）とIUCN/SSCの獣医師グループ（VSG）のジョイント会議として設けられ、目的は生物学者と関係を持ちながら野生動物に関する仕事をする獣医師のために議論の機会を提供することであり、野生動物獣医師の役割とその地位の向上を目指すものであった。その中で米タフツ大学獣医学部のDr.Shermanは、獣医学の流れを図1のように示した³⁾。

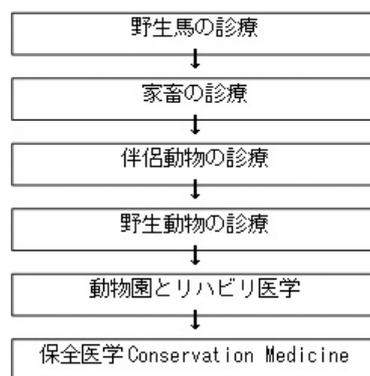


図1 獣医学の流れ（Sherman D.）

Conservation Medicine、「保全医学」は、人為的な影響（温暖化や森林伐採など）による生態系の変化と、それに付随する感染症や汚染物質による健康問題を、人間のみならず、家畜、野生動物、生態系全

体の健康問題として捉え、その関係や原因を追及するというもので⁴⁾、動物と人と生態系、すべてが共有するひとつの健康、生態学的健康 (Ecological Health) もしくはEcoHealth) を目標に据えた学際的で実践的な研究分野である⁵⁾。そのなかで獣医学は、これまで人に近い家畜や伴侶動物の医学に寄与してきたわけであるが、さらに野生動物に重点をおき研究活動を行うのが野生動物医学である。そこからさらに生態系へより重点をおき、人との関係性に深く踏み込んでいるのが野生動物医学分野の認定専門医となる (図2)。

野生動物医学分野専門医は、個体が生まれ世代を繋ぐ本来の姿 (「生活史」という。) と、それに影響を及ぼす要因を明らかにし、その結果引き起こされる個体群の増加あるいは減少という動態を監視し、必要があれば適正に誘導するために行動する。そのさまざまなプロセスにおいて獣医学的視点、手法を用いる。

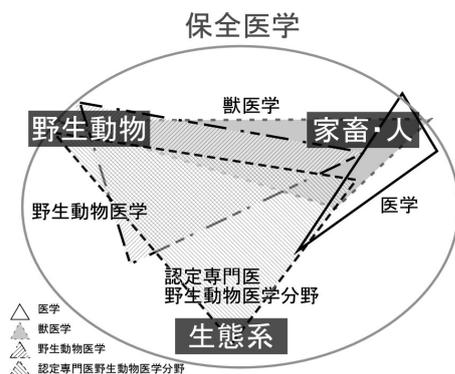


図2 保全医学に関わる獣医学関連学問領域

生活史の解明

生活史とは、生物の一生の形態的・生理学的変化と、同種、他種など生物だけでなく、気象、土地といった環境との関係も含む生活のありさま、すなわち生き様である。

繁殖生理

日本の哺乳類の多くは季節繁殖動物である。170あるいは210～240日と妊娠期間の長いニホンザル、ニホンジカ、カモシカは秋に交尾を行い、春から初夏に出産する⁶⁾。117日程度の妊娠期間を持つイノ

シシは冬に交尾し、春に出産する⁷⁾。妊娠期間がおよそ60日のタヌキ⁸⁾やキツネ⁹⁾は晩冬から早春季に交尾を行い、初夏までに出産する。タヌキやキツネと同じ食肉目のクマ類やアナグマも妊娠期間はほぼ2ヶ月だが、春から初夏に交尾をし、着床遅延を経て翌年クマは冬眠中、アナグマは春に出産する^{6,10)}。いずれも、暖かくなり食物資源が豊富になる季節に出産するのである。

また、ニホンジカ、カモシカ、サルは自然排卵、多発情動物であり、タヌキは自然排卵、単発情動物、イタチは交尾排卵、単発情動物である。このような発情形態は、その動物の配偶システムと密接に関係していると考えられる。たとえばタヌキの場合一夫一妻制の婚姻形態を持ち、発情季にはオスとメスが連れ立って行動することの生態的意味を裏付けるものである⁸⁾。

どのような繁殖生理を有するかは、死体から収集した卵巣や精巣の組織標本の観察や、生体捕獲された個体の血液や膣スミアの観察、飼育下にある動物の血液や尿中ホルモンの測定といった、獣医繁殖学の基礎技術を用いて明らかにされてきているが、野生動物におけるこれらの研究が飼育下動物のそれと大きく異なる点は、サンプル収集の困難さと多様な条件から得られるデータのばらつきである。

また、春機発動の年齢や、年齢別妊娠率、何歳でどのような理由によって死亡するかを明らかにするためには、年齢査定が必要である。多くの陸棲哺乳類の場合、死亡個体の年齢査定は歯牙のセメント質に形成される層板数が用いられる¹¹⁾。クマ類の場合は、生体においても、咀嚼にほとんど利用されていない小白歯を抜歯し、この手法で年齢査定を行う事が普通に行われている。成熟までに時間のかかるニホンザルの場合は、歯の萌出交換によっておよそ5歳までの年齢がわかる。

この年齢査定の技術を用いて、多くの研究者が野生動物の寿命や、生涯繁殖成功率などを明らかにしようとしているが、自然死亡した動物の死体を収集することはきわめて困難であるため、野生下での平均寿命が判明している種は少ない。交通事故や狩猟といった人為的理由で死亡する個体の多くは、親から独立した直後の0歳が多く^{12,13)}、自然界での年齢

構成を反映するとは言い難いが、出生時の平均余命は1歳に満たない可能性が高いことはわかる。

個体群動態に影響する死亡要因

個体の出生や死亡を地域のまとまった集団（地域個体群）で見ると、それは個体群の増減を示すものとなり、個体群動態と呼ばれる。

個体群動態に影響するものとは、すなわちその種の持つ潜在繁殖能力に制限を与えるものである。たとえば基本生活（食住）を保証する環境、気象や土地の変動、種内の社会的地位、遺伝的劣化、種間関係などがあり、それらは環境と繁殖率、生息密度と感染率、種間関係と生存率、といったように複雑に関係しあっている。たとえば島のように、移動が制限され、食物資源にも限度がある場合、個体数が上限に達するとクラッシュ（個体群崩壊）をおこす¹⁴。ほとんどの場合、最も食物条件の悪化する晩冬や早春に、0歳を筆頭に、コドモや高齢個体といった体力のない順に死亡していくと考えられる。

死は野生動物にとって自然なことであるが、すでになんらかの要因によって生息頭数が減少してしまっている種では大量死が起こると絶滅に瀕する場合がある。短期間での大量死を引き起こす一番の原因は感染症である。

国外では鳥インフルエンザ¹⁵ やウエストナイル熱¹⁶ によって野鳥が大量死しており、最近では国内でも鳥インフルエンザによる野鳥の死亡例が毎年各地で問題となっている¹⁷。サルレトロウイルス感染症は、飼育施設内であるが、ニホンザルの大量死を引き起こした¹⁸。獣医臨床的には特殊疾患とはいえないう猫免疫不全ウイルス感染症も、ツシマヤマネコを絶滅させかねない脅威である¹⁹。今や飼育動物では重篤化することさえ稀な疥癬は、全国各地でタヌキの一時的な地域的絶滅を引き起こしている²⁰。世界中のナベヅルの9割、マナヅルの5割が集まり越冬する出水平野では2010年から2011年に高病原性鳥インフルエンザが確認されており、絶滅を回避するために越冬地分散の試みが始まっている。一カ所にこれだけのツルが集中する理由には、越冬を支えようとする善意の給餌がある。

化学物質、放射能などによる環境汚染、開発や産

業による環境改変、感染症伝播への非意図的関与といった間接的な関与ではなく、野生動物の個体群動態にヒトが直接的に関与していることがある。捕殺である。我が国では、現在、大型哺乳類の最大の死亡要因となっている。

野生動物保護管理Wildlife Management

現代日本で人間が野生動物を捕殺する目的は、農林業被害対策である。農林水産省によると平成24年度の野生獣類による全国農業被害金額は187億円であり、ニホンジカによるものが82億円、イノシシによるものが62億円、サルによるものが15億円と発表されている。そして、環境省によると平成23年度のニホンジカ捕獲頭数は41万頭（狩猟18万頭、有害捕獲等23万頭）、イノシシは39万頭（狩猟17万頭、有害捕獲22万頭）、サルは1.8万頭（サルは狩猟禁止）が捕殺されている。なお、本来個人の趣味として行われている狩猟であるが、近年は被害対策のための個体数削減手段として位置づけられ、規制緩和政策によって推進されてきている。

我が国は、第二次世界大戦の戦禍による荒廃から目覚ましい復興をとげてきた。その過程で、昭和の時代には公害による健康被害が発生し、環境保護の意識が芽生えた。大規模開発による森林破壊や環境汚染によってカワウソや九州地方のツキノワグマ、日本産のコウノトリやトキが絶滅し、野生動物の保護も考えられるようになった。しかし時代が進むにつれ利便性の高い都市部に人口が集中し、グローバル化で安価な農林作物が入手できるようになると、一気に農山村の人口は減少し、高齢化が進んだ。活力が衰退しつつある地域では、戦中戦後の混乱から回復してきた野生動物たちが勢力を増し、守りの弱い田畑を襲い、栄養を蓄えてさらに数を増やし、人間の生活圏内で人間のつくったものを主に食べて暮らすという集団を増やしていった。これが、野生動物による農林業被害問題である。

農林業被害の対策として、長らく行われてきたのは有害鳥獣捕獲である。文字通り人間にとって有害な鳥獣を捕獲して殺すということである。しかし、捕獲数が増えても被害は減少しなかった。一方で経

済的に一定水準を満たした社会では価値観が多様になり、豊かさとして求めるものも経済的なものだけではなくてきた。そのような時代背景を受けて、野生動物による農林業被害の抜本的解決方法として、「野生動物の保護管理」という考え方と手法が広まってきた。

「野生動物保護管理」は、欧米で数十年前から実践されているWildlife Managementの訳語であり、1980年代から我が国でも用いられるようになってきた。1985年には、哺乳類研究グループ（日本哺乳類学会の前身のひとつ）の「野生動物の生息状況と保護・管理」シンポジウムが開催された²¹⁾。

Wildlife Managementは欧米の長い試行錯誤の歴史のもとに実践されてきている生態系保全のための手法であり、それぞれの国や地域の野生動物を健全な状態で維持することを究極的な目的とし、野生動物の情報はもとより生息地に関する生態学的情報、人間側の社会学的情報という科学的データをもとにそれぞれの要求を調和させていく²²⁾ため、野生動物や自然環境に影響を与える人間の行為、自然環境や人間に影響を与える野生動物を民主的に決定した計画に則って管理することである。そして計画実行の効果を検証し、より適切な計画に修正を加える作業（適応的管理）を続けるというプロセスによって、目的に近づいていく（図3）

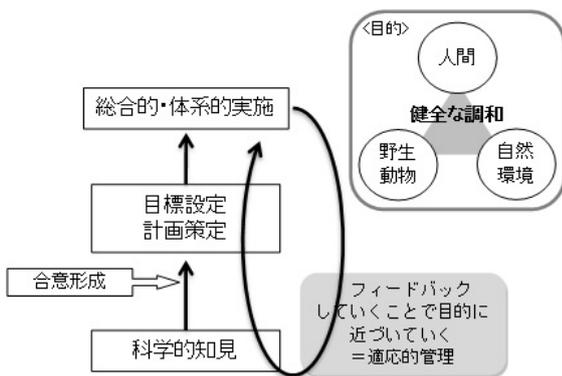


図3 Wildlife Managementの目的と流れ

Wildlife Managementの科学性は、調査によって担保される。調査は野生動物や自然環境のみならず、人間側の社会科学的分野の情報も収集される（図4）。野生動物に関しては主に野外に生息する生体や死体（捕殺個体含む）、あるいは痕跡を用いて、

分布、密度（数）、生理・病態、個体群構造・動向、社会・行動、生息・利用環境などが調べられる。このうち、生体や死体を対象とした調査の際には獣医学的技術がたびたび応用されることは生活史解明の項でも示した。さらに、生体を対象とする調査では捕獲が伴うことが多く、獣医学なくしては実施できない。

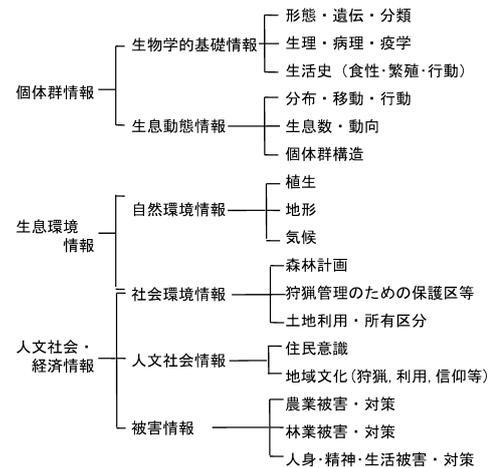


図4 Wildlife Managementに必要な調査

野生動物の捕獲

野生動物を生体捕獲するためには、ワナか麻醉銃が用いられる（捕獲については、岸本・濱崎（2013）²³⁾を参照）。ワナには、箱ワナ、くくりワナ、囲いワナなどがある。いずれのワナで捕獲した場合も、体計測や血液等の採材を実施する場合には不動物化が必要となり、吹き矢や麻醉銃を用いて不動物化薬を投与する。フリーレンジの個体に直接不動物化薬を投与する際に用いる麻醉銃は音の小さな空気銃が主流である。麻醉銃の投薬器は3mlのものが最もよく用いられており、吹き矢の投薬器と同じ原理で薬液が注入される。現在我が国でよく用いられている麻醉銃の公称射程は30mから60mであるが、不動物化薬を入れた投薬器は大きく重く、風の影響を受け易いため、実際の有効射程は20mから35m程度である。

動物種によって不動物化に必要な容量は異なるが、ヒグマ、ツキノワグマ、ニホンジカ、ニホンカモシカ、イノシシ、ニホンザル、タヌキといった中大型哺乳類の大部分は塩酸ケタミンと塩酸メデトミジンの混合麻醉で不動物化が可能であり、適切な容量を用

いればおよそ1時間程度の作業が可能である。現在ケタミンは麻薬指定を受けており、免許がなければ使用できないことから、海外で広く用いられている塩酸チレタミンと塩酸ゾラゼパムの混合麻酔薬を試験使用している例もあり、ツキノワグマ、イノシシ、ニホンザルでは良好な不動化が得られている。作業終了後は、食肉獣や野犬からの攻撃を避けるために正常な行動（サルでは木に登ること）が可能な状態にまで完全に覚醒してから、放獣する必要がある。そのため特異的拮抗薬の塩酸アチパメゾールがある塩酸メドミジンを用いることが多い。

野生動物は飼育動物と異なり、行動を制限されたり、人間と接することは大きなストレスとなることから、できる限り速やかに不動化することが重要である。不動化までの時間と、投薬時の可動性の関係から、同一種であっても箱ワナ、くくりワナ、フリーレンジの順に必要な薬容量は多くなる。

現在我が国で用いられる筋肉内投与不動化薬のほとんどは導入までに5～10分必要である。そのため、フリーレンジの個体に麻酔銃で投薬した場合、投薬器が命中してから不動化するまでの間個体は逃走する。特にニホンジカは警戒心が強く、移動能力も高いため遠方まで逃走し、ほとんどが30m以上、100m以上離れたところで不動化していることも少なくない。遠方で気配のなくなった動物を発見するためには、種ごとの行動特性に関する知識と経験が必要である。

野生動物の情報を収集する調査のための捕獲ではなく、Wildlife Managementの計画に則った対策として不動化の作業が必要となる場合がある。保全対象となっている地域のクマの放獣作業である。

西日本のツキノワグマは環境省によって絶滅のおそれのある地域個体群に指定されているものが多い。一方で近畿地方でも、農作物、果樹、養蜂への被害（農業被害）、人工林の剥皮被害（林業被害）、集落周辺への出没（生活被害）といったクマによる問題行動がある。この解決策としては、①防護柵設置などによる行動抑制、②適切な捕獲や追いはらいなどによる人とクマとの距離確保、③奥山の良好な環境の創造・維持、などがある。それらの対策を講じつつ、近畿地方ではクマを殺さずに被害や出没を防ぐ

方法として『移送放獣（奥山放獣・学習放獣）』に取り組んでいる府県が多い²⁴⁾。

移送放獣とは、捕獲された場所からクマを移動させて放獣することであり、奥山に放獣する場合を奥山放獣、人を怖いと覚えさせる学習を行った後放獣することを学習放獣と呼ぶ。また、このような捕獲では、クマの生体捕獲用のバレルトラップを用いることが多い。ドラム缶を2個程度連結させた箱ワナのようなもので、クマにも人にも安全なワナである。また、イノシシやシカ捕獲用の箱ワナやくくりワナに錯誤捕獲されたツキノワグマをワナから解放する業務もある。この場合は、ワナがクマ用ではないため、堅牢さに欠けることから、クマが檻を破壊したり、くくりワナを引きちぎる場合もあるなど、危険性が高い。そのような危険な状況で、吹き矢あるいは麻酔銃で不動化を施し、安全にワナから解除し、マイクロチップやイヤタグで個体識別をし、体計測や採血、年齢査定のための抜歯などを行って、バレルトラップに再収容し放獣地へ移動して、完全覚醒を確認した後放獣するのである。突発的で危険を伴い、地域住民から心底の同意を得られていることが少ないため苦勞が多いが、獣医学が最も活かされる現場のひとつである。

このように保全対象となっている個体を殺さずに放獣するシステムが確立、継続されているのは、安全にクマを不動化する技術と経験を持った獣医師がいるからに他ならない。

One World, One Healthを目指して

前述の7-ITCのシンポジウムでDr.Shermanは獣医師のキーとなる特性として、

- ・比較医学のバックグラウンドを持つ
- ・環境評価は臨床検査の究極的な要素である
- ・経験があり、調査のリーダーシップをとれる
- ・公衆衛生と人畜共通伝染病に関する専門家
- ・動物の繁殖システムと農業生態系に精通している
- ・民衆に対して公平である

を、あげた³⁾。それゆえ、動物と人と生態系、すべてが共有するひとつの健康を目指す保全医学の一翼を担う能力と責務があるというのだ。平成23年3月

に公表された大学の獣医学教育モデル・コア・カリキュラムでは野生動物の項目が入り²⁵⁾、近々教科書も出版される²⁶⁾。今後野生動物の分野で活躍する獣医師はさらに増えていくであろう。

保全医学という、動物と人と生態系を包括的に捉えた新たな健康概念について北米の野生生物保全協会 (Wildlife Conservation Society : WCS) は “One World, One Health” という標語で示している⁵⁾。環境倫理学の父と呼ばれるアルド・レオポルドは、生態系を土地として表現し、その機能の最も重要なものは内在的な自己再生能力であり、それを「health」と呼んだ²⁷⁾。三浦は、生態系には調節機能があるが、人間は進化によってそれを凌駕する能力を得て、生態系から一方向的に収奪し自らの文明と文化を築いてきたゆえに、人間の一方的な自己規制によってのみ全生物種と生態系の保全が保証されると述べている²⁸⁾。

一見獣医学とは離れたところにあると思いがちな Wildlife Management も、目指すところは野生動物とその生息地 (自然環境)、人間生活の健全な調和である。獣医師として Wildlife Management に関わることは、One World, One Health を目指すこと、そのものである。

参考文献等

- 1) 日本獣医畜産大学野生動物学教室 (1988) 野生動物医学 A News Letter of Wild Animal Medicine. No. 0. 2 pp.
- 2) 日本野生動物医学会 (1995) 新学会設立企画書. Zoo and Wildlife News. 1 : 2-6.
- 3) 岸本真弓 (1997) 第7回国際獣類学会に参加して. Zoo and Wildlife News. 5 : 8-11.
- 4) 根上泰子 (2011) 人、家畜、野生動物、生態系を守る保全医学. 日本野生動物医学会誌. 16(2) : 89-95.
- 5) 村田浩一 (2009) 保全医学への取り組みと獣医師の果たす役割～獣医学から見た「ひとつの世界、ひとつの健康 (One World, One Health)」。日獣会誌. 62 : 666-669.
- 6) 坪田敏男 (1995) 第13章 野生動物の繁殖. 獣医繁殖学 (浜名克己・中尾敏彦・津曲茂久, 編), pp.477-506. 文永堂出版, 東京.
- 7) 辻友香 (2012) ニホンイノシシ (*Sus scrofa leucomystax*) の個体群動態に関わる繁殖特性の解明. 岐阜大学大学院連合獣医学研究科博士論文. 118pp.
- 8) 岸本真弓 (1999) タヌキ、どうぶつの妊娠出産子育て (和秀雄 編), pp.110-115. メディカ出版, 大阪.
- 9) 中園敏之 (1999) キツネ、どうぶつの妊娠出産子育て (和秀雄 編), pp.116-121. メディカ出版, 大阪.
- 10) 金子弥生 (2001) 東京都日の出町におけるニホンアナグマ (*Meles meles anakuma*) の生活環. 哺乳類科学. 41(1) : 53-64.
- 11) 八谷昇・大泰司紀之 (1994) 付-2 歯による年齢査定法 [総説]. 骨格標本作成法. pp.106-112. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 12) 小原巖 (1983) 岡山県中部および北部におけるタヌキの年齢構成. 哺乳動物学雑誌. 9(4) : 204-207.
- 13) 山本祐治・木下あけみ (1994) 川崎市におけるホンダヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* 個体群の死亡状況と生命表
- 14) 梶光一 (1986) 洞爺湖中島のエゾシカの個体群動態と管理. 哺乳類科学. 53 : 25-28.
- 15) Liu J, H. Xiao, F. Lei et al. (2005) Highly Pathogenic H5N1 Influenza Virus Infection in Migratory Birds. Science. 309 : 1206.
- 16) Eidson M., N. Komar, F. Sorhage et al. (1999) Crow deaths as a sentinel surveillance system for West Nile virus in the northeastern United States, 1999. Emerging Infectious Diseases. 7(4) : 615-620.
- 17) 米田久美子 (2011) H5N1 亜型高病原性鳥インフルエンザと野生鳥類. 獣医学雑誌. 15(1) : 45-56.
- 18) 京都大学霊長類研究所疾病対策委員会 (2010) ニホンザルの出血症 (仮称) について. 霊長類研究. 26 : 69-71.
- 19) Nishimura Y., Goto Y., Yoneda K. et al. (1999) Interspecies Transmission of Feline Immunodeficiency Virus from the Domestic Cat to the Tsushima Cat (*Felis bengalensis euphilura*) in the Wild. Journal of Virology. 73(9) : 7916-7921.
- 20) 株式会社野生動物保護管理事務所 (1998) 里地性の獣類に関する緊急疫学調査報告書. 環境省. 64pp.
- 21) 哺乳類研究グループ (1985) 第28回シンポジウム「野生動物の生息状況と保護・管理」記録. 哺乳類科学. 50 : 1-58.
- 22) 岸本真弓 (1997) 日本における保護管理活動と獣医学. 日本野生動物医学会誌. 2 : 3-8.
- 23) 岸本真弓・濱崎伸一郎 (2013) 第6章 野生動物の捕獲と不動態. 獣医学・応用動物科学系学生のための野生動物学 (村田浩一・坪田敏男 編), pp.123-142. 文永堂, 東京
- 24) 岸本真弓 (2014) 麻酔銃を用いた野生動物の保護管理一クマの出没対応-. Wildlife Forum. 18(2) : 26-27.
- 25) 獣医学教育モデル・コア・カリキュラムに関する調査研究員会 (2011) 獣医学教育モデル・コア・カリキュラム平成23年度版. 234pp.
- 26) 日本野生動物医学会編. 獣医学教育モデル・コア・カリキュラム準拠 コアカリ野生動物学. 文永堂, 東京. 印刷中.
- 27) アルド・レオポルド (1986) 野性のうたが聞こえる (新島義昭, 訳). 森林書房, 東京, 350pp.
- 28) 三浦慎悟 (2012) 第1章 野生動物管理と人間. 野生動物管理-理論と技術- (羽山伸一・三浦慎悟・梶光一・鈴木正嗣 編), pp. 3-13. 文永堂, 東京.

著者略歴

岸本真弓氏

1986年 大阪府立大学大学院博士前期課程農学研究科獣医学専攻修了。

同年獣医師免許取得

1989年 日本獣医畜産大学大学院博士課程獣医学研究科 単位取得退学

1992年 博士号 (獣医学) 取得

1990年 株式会社野生動物保護管理事務所 入社

1998年 関西分室創設とともに異動
日本野生動物医学会 野生動物医学分野認定
専門医