

リクガメの密猟とワシントン条約規制の効果

2011.12.30

大沼あゆみ研究会 9 期生

佐久間弘行、佐藤美穂、千本隆太、水池聡

目次

序章

1 章 生物多様性と密猟・密輸

- 1-1. 生物多様性
- 1-2. 密猟・密輸とは
- 1-3. 密猟・密輸の対策
- 1-4. ワシントン条約とは

2 章 リクガメ

- 2-1. 生態系での役割
- 2-2. リクガメの経済的価値
- 2-3. 密猟・密輸の現状

3 章 日本の需要

- 3-1. エキゾチックアニマルブーム
- 3-2. 日本でのリクガメ需要

4 章 ワシントン条約の限界

- 4-1. 附属書 I 掲載・移行の基準
- 4-2. 規制強化が密猟を促す可能性
- 4-3. クモノスガメの例
- 4-4. 需要残存の原因と規制の効果

5 章 分析

- 5-1. 需要関数、供給関数の導出
- 5-2. 密猟水準の導出
- 5-3. p^* 、 p^{**} と R の関係
- 5-4. x_p^* - x_p^{**} と R の関係

6 章 結論

補足

注

参考文献

序章

現在世界では数多くの動植物種が絶滅の危機に瀕している。その原因の一つであり、昔から問題となっているのが、当論文でテーマとする「密猟」である。捕獲・採取された動物の用途はペットをはじめとして様々であり、他にも動植物の一部の部位を利用して装飾品、漢方薬、食用などとしての需要もある。特に絶滅に瀕している動植物は、その物珍しさや希少性と相まって想像を絶する値段がつけられるのである。ここ最近でも、アフリカの西クロサイが密猟により絶滅したことが確認された。

世界ではワシントン条約をはじめとした対策が敷かれているものの、現実には密猟が摘発される事件は世界中で数多く見られ、密猟は根強く残存している。当論文では、日本で人気が高く、世界各地で密猟の対象となっているリクガメを事例として、ワシントン条約が密猟の量を減らすための規制策として果たして有効に機能しているのかを分析・考察していく。

1 章 生物多様性と密猟・密輸

1-1. 生物多様性

生物多様性とは、生物種の多様さ、生態系や自然環境のバランスのとれた豊かさを表している。地球上には約 175 万種の野生生物種が確認されており、実際に存在する種の数是不確定だが 1000 万から 3000 万種だと言われ、最大で 1 億種以上と推計されている（注 1）。だが、この豊かな生態系は今人間によって脅かされている。

国連主導で 2001 年から 2005 年にかけて行われた「ミレニアム生態系評価」では人間活動を原因とする生態系の急変とそれによって起こる人間生活への影響について述べられている。報告書によれば、人間が最近 100 年間で引き起こしている生物種の絶滅速度は自然の約 100 から 1,000 倍であり、このままでは将来の絶滅速度は現在よりさらに 10 倍以上加速すると予測されている。具体的には次の世紀までに鳥類の 12%、哺乳類の 25%、両生類の少なくとも 32%が絶滅すると推測されている。絶滅の原因としては開発や森林破壊などによる生息地の喪失・劣化、食用・観賞用・商業利用などによる乱獲・過剰採取、水質汚濁などの汚染、地球温暖化や気候変動、外来種の侵入が挙げられる（注 2）。

国際自然保護連合（IUCN）は絶滅に瀕している野生生物を 1966 年からレッドリスト、レッドデータブックにまとめている。レッドリストは絶滅のおそれ

のある野生生物の名称とカテゴリーの情報をまとめており、2011年版では1万9265種が絶滅のおそれがあるとして登録されている（注3）。カテゴリーは9種類に分けられており、図1の通りである。絶滅危機種は危険性の高いものから近絶滅種（絶滅危惧種ⅠA類、Critically Endangered）、絶滅危惧種（絶滅危惧ⅠB類、Endangered）、危急種（絶滅危惧Ⅱ類、Vulnerable）と分かれている。絶滅のリスクが少ないものは近危急種（Near Threatened）と低危険種（Least Concern）に分けられる。他には既に絶滅している種（Extinct）や野生で絶滅している種、情報不足種（Data Deficient）や未評価の種（Not Evaluated）も分類されている。

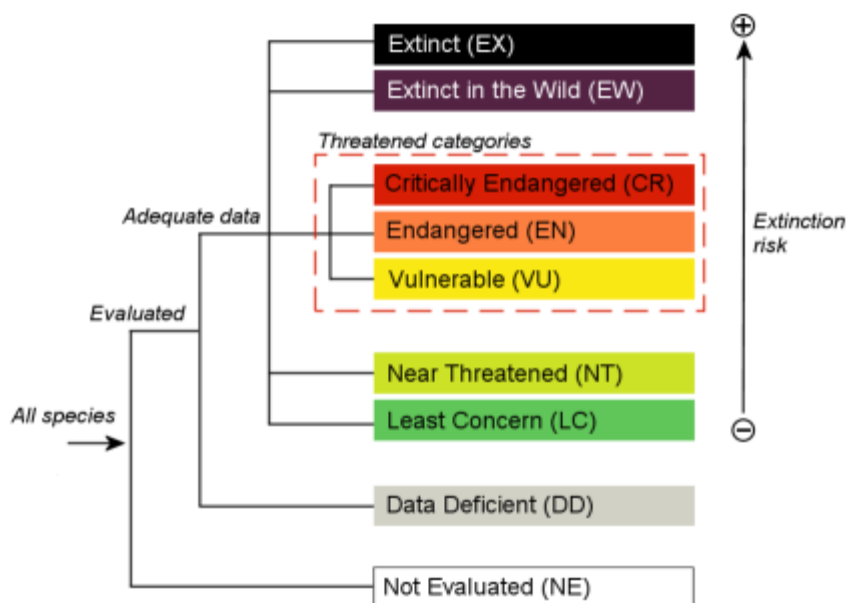


図1 レッドリストのカテゴリー

出典：The IUCN Red List of Threatened Species ホームページ

<http://www.iucnredlist.org/about>

レッドリストに登録されている野生生物の種数は1996年から2011年の間毎年増加傾向にある（表1）。このことから生物多様性が脅かされていることが読み取れる。

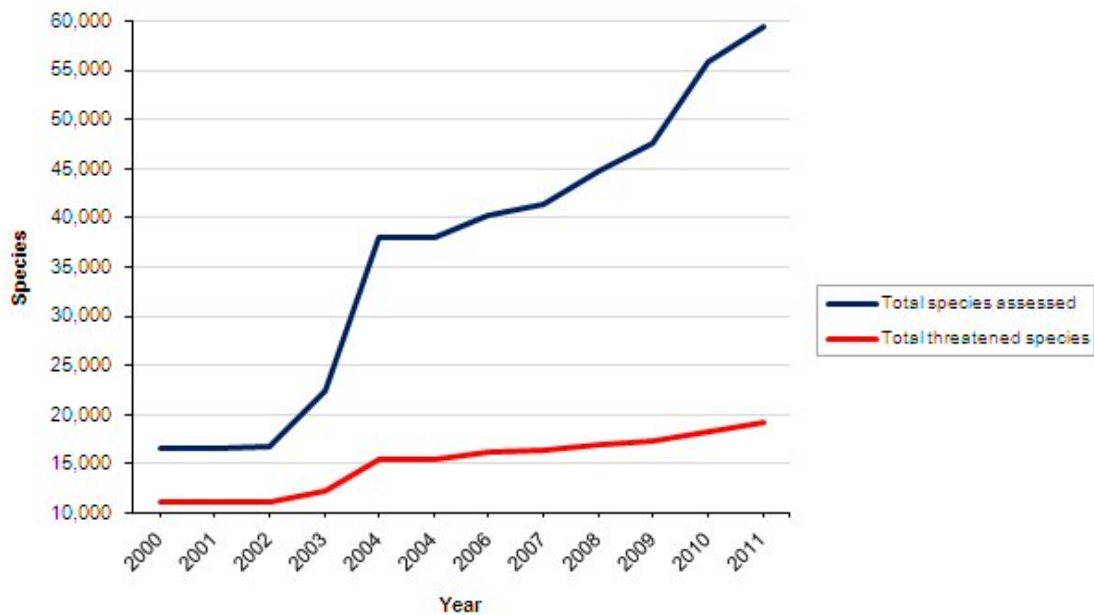


表1 Increase in the number of species assessed for *The IUCN Red List of Threatened*

*Species*TM (2000–2011.2)

出典：The IUCN Red List of Threatened Species ホームページ

http://www.iucnredlist.org/about/summary-statistics#Dynamic_Red_List

日本の環境省も IUCN のレッドリストの評価基準に基づいて 1991 年に「日本の絶滅のおそれのある野生生物」というタイトルで独自にレッドリスト、レッドデータブックを作成し、絶滅危惧生物の保護活動を行っている。

1-2. 密猟・密輸とは

密猟とは法律や取り決めなどを破って野生生物をとることである。また、密輸出とは法律や取り決めを破ってそれらの野生生物などを輸出すること、密輸入はその逆で輸入することである。密輸は密輸出または密輸入のことを指す。

密猟・密輸は現在の生物多様性の急激な喪失の一つの原因である。密猟によって個体数が激減した動物としてアフリカゾウやクロサイなどが有名である。アフリカゾウの象牙は装飾品や道具として需要があり、密猟によってその個体数は1970年代の130万頭から1980年代には62万5000頭にまで減った(注4)。また、クロサイは角が漢方薬としてアジア諸国で人気があるため密猟の標的と

なり、『Save the Rhino International』（年不明）によると 1960 年代に 10 万頭いたクロサイは 1990 年代の終わりまでに 2600 頭までに減った。（注 5）ウガンダでは 1960 年代に 400 頭いたクロサイは 1995 年頃に絶滅したと考えられている（注 6）。他にも、トラは毛皮のために、カメ、カメレオン、スローロリスはペット目的のために密猟されている。

密猟・密輸は隠れて行われるため公にならないことが多い。つまり、監視によって発見されるものもあるが、発見されないものもある。発見されないものは正規市場ではない違法市場（ブラック・マーケット）で取引される。また、密猟した不法なものを偽って正規市場で取引するロンダリングも存在する。例えば、1990 年代から 2000 年代にかけてロシアの沖で密漁されたベニザケは偽造された許可書によって日本の市場に流通していたことがあった（注 7）。よって密猟・密輸の規模を測るのは難しく、その生態系への影響を測ることも難しい。絶滅や個体数の激減がどの程度密猟・密輸によるものだと断言することはできない。だが、実際税関で取り押さえられる、密猟・密輸された動植物は枚挙にいとまがない。経済産業省によると、日本の 2008 年から 2010 年にかけての違反貨物の輸出のうち 17%、輸入のうち 41%をワシントン条約（注 8）規制貨物が占めている（表 2）。

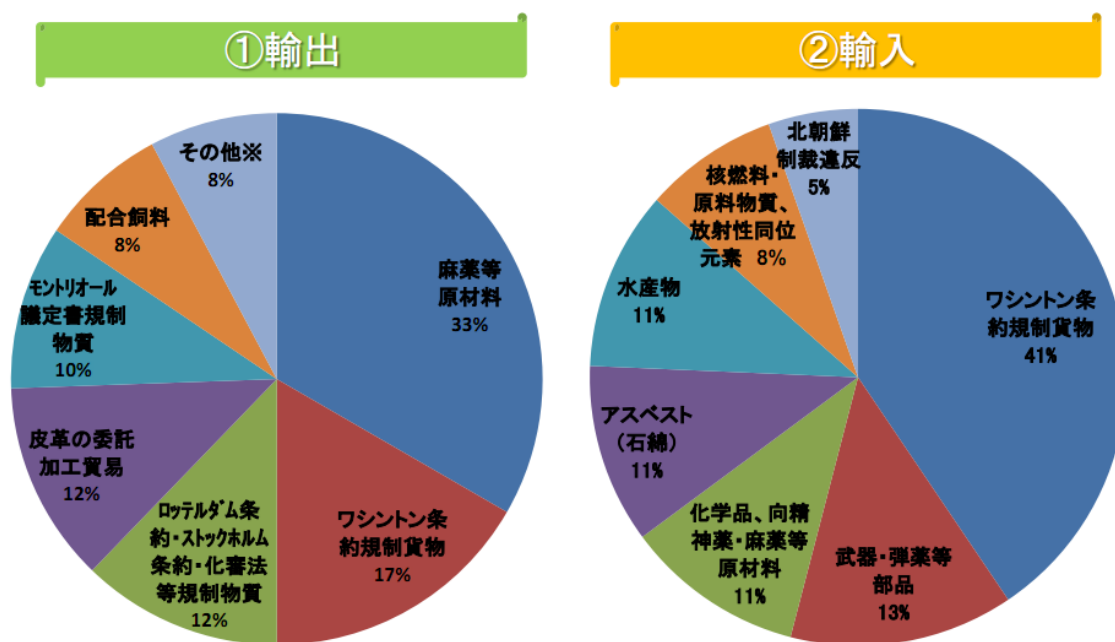


表 2 最近の違反貨物の傾向(2008～2010)

出典：経済産業省貿易経済協力局『事後審査事業案の傾向・事例』

http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/boekikanri/download/jigoshinsa/2011/20110218_088_jg.pdf

インドホシガメなどのカメはワシントン条約違反で日本の税関で多く取り押さえられている。他にもスローロリス、アジアアロワナ、トカゲ、カメレオン、サボテン、またはワニ・ヘビからつくった皮革製品やクマノイなどの漢方薬といった加工製品が日本の税関で取り押さえられている。ワシントン条約に登録されている種は乱獲や生息地破壊などの理由によってある程度個体数が減っている種である。それらの種が税関で取り押さえられていることから密猟・密輸が存在することは明らかであると言える。そして、ワシントン条約に登録されているような個体数の少ない動植物が密猟・密輸されることはさらなる個体数の減少を招く。このように密猟・密輸が生態系へ被害を与えていると言える。

1-3. 密猟・密輸の対策

密猟や密輸の対策として主に直接的手法とインセンティブ型手法の二つがある。

- 直接的手法

直接的手法とは法律や条約などで規制することによって種の絶滅を防ぐ方法である。直接的手法の代表例としては国立公園やワシントン条約がある。

- ① 国立公園

国立公園とは国際自然保護連合（IUCN）が定めた六つの保護区(注 9)の中でⅡ種にあたるもので、野生動植物の保全と観光を両立させるものである。しかし、国立公園の維持費用や動物の監視費用は莫大で、国立公園の利潤を上回る場合がある。そのような場合には国立公園による種の保全の継続は難しい。またその場合に限らず、国立公園を運営するよりもその土地を他の用途に用いたときの利潤が大きい場合、つまり国立公園の機会費用が大きい場合は国立公園による種の保全は成り立たない。

- ② ワシントン条約

1-4. で詳述する。

- インセンティブ型手法

インセンティブ型手法とは密猟者が密猟をやめるようなインセンティブを作り出し、種の絶滅を防ぐ方法である。例として、CAMPFIRE やカタツムリ養殖が挙げられる。

- ① CAMPFIRE

インセンティブ型手法として成功した事例としてジンバブエで 1989 年から

行われている CAMPFIRE (The Communal Areas Management Program for Indigenous Resources)がある。CAMPFIRE は自然と共生する住民・共同体に自然資源の管理権・所有権を渡すコミュニティ・ベースド・マネジメント (CBM) の一例である。ここでは地域住民に動物を管理する権利を譲渡している。地域住民は動物を狩猟する権利を外国人の狩猟客に売却したり、生きた野生動物を国立公園などに売ったり、野生動物の卵や肉、毛皮などを売ったりすることによって収益を得る。

この中で特に動物の狩猟権の販売が大きな収益をもたらしている。そこでは動物ごとにトロフィー料金が設定されていて、その動物を撃ち殺した人がその料金を納めることになっている。このサファリハンティングでは 90%以上の収入がトロフィー料金によるものであり、そのうちアフリカゾウによるものが最も多くて 6割を占めている。サファリハンティングによる収入のうち 80%は直接地域のコミュニティに配分され、残りの 20%は CAMPFIRE の運営に回される。このシステムによって地域住民は道路、学校、井戸などのインフラを整備することができた。それまでゾウは人を踏み殺す、あるいは畑の穀物を食い荒らすなどの害を地域に与えていたが、CAMPFIRE によってゾウは収益をもたらす資産となった。地域住民は密猟の監視を行うようになり、アフリカゾウの数も 3万 7000 頭から 8万 5000 頭に増加したと推測されている(注 10)。ジンバブエではゾウの個体数は倍増したと言われている。

② カタツムリ養殖

インセンティブ型手法の他の例として、ナイジェリアでのゴリラの密猟の対策としてカタツムリ養殖を行ったという事例が挙げられる。ナイジェリアでは食用として希少種のクロスリバーゴリラが地域住民により密猟されていた。野生生物保護協会 (WCS) はこのクロスリバーゴリラを守るために、八人の元密猟者にアフリカン・ジャイアント・スネイルを養殖する職を与えることにした。ナイジェリアではカタツムリは珍味として需要があり、ゴリラの肉の代替品とすることができた。ゴリラ密猟による年間の収入は約 70 ドルと少ないが、カタツムリ養殖による年間収入は 413 ドル (費用は年間 87 ドル) でゴリラの密猟による収入を大幅に上回っている (注 11)。密猟者はゴリラの密猟時よりも高く安定した収入を得ることができ、結果的に密猟が減少した。このように、密猟者に代替職を与えることによって密猟を行わないようなインセンティブを与える方法もある。

1-4. ワシントン条約とは

密猟・密輸の対策の直接的手法としてワシントン条約の施行が挙げられる。

当論文で扱うリクガメに関しては密猟・密輸の対策として主にこのワシントン条約が施行されている。地球上のリクガメ科の全種がワシントン条約附属書Ⅱ種かⅠ種に登録されているほど、ワシントン条約はリクガメの密猟・密輸の問題に深く関わっている（注 12）

よってこの節でワシントン条約に関して詳しく説明する。

ワシントン条約の正式名称は「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」（Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora）である。1963年にIUCNで提案され、1973年に採択後1975年に発効された。ワシントンで採択されたので通称「ワシントン条約」と呼ばれる。国際取引によって存続が脅かされている種の保護を目的とした条約で、約170カ国によって批准されている。約3万種の動植物を危険度の高い順に附属書Ⅰ種から附属書Ⅲ種に分類し、国際的商取引を規制している。

附属書Ⅰ種からⅢ種の詳細は以下の通りである。

附属書Ⅰ種：現在絶滅の恐れのある種。学術目的の輸出入は許可制で、輸出国及び輸入国の許可が必要。商業目的の国際取引は禁止されている。

附属書Ⅱ種：国際取引を規制しないと絶滅のおそれのある種。輸出国の許可があれば商取引は可能。

附属書Ⅲ種：ワシントン条約の締約国が自国内の動植物の保護のために、他の締約国の協力を必要とする種。附属書Ⅲに当該種を掲げた国とその取引を行なう場合のみ輸出国の輸出許可証が必要。

つまり、附属書Ⅱ種、あるいは附属書Ⅲ種から附属書Ⅰ種へ移行することによってその種の国際的商取引は禁止となる。ただし、附属書Ⅲ種から附属書Ⅰ種に移行されることは稀であり、附属書Ⅱ種から附属書Ⅰ種に移行されるのが一般的である。

ワシントン条約には問題点がある。

一つ目は、派生品の問題である。ワシントン条約の規制の対象となっているのは生きた動植物、その体の一部、または派生品の3つである。例えば、サイの角からつくった薬品が派生品に当たる。税関でワシントン条約違反の可能性のある物品があっても、それがサイの角の派生品であるかどうかということ判断することは難しい。よって税関においてそのような派生品が通過してしまい、流通してしまう事態が起きている。

二つ目の問題点として条約自体に罰則がないことが挙げられる。ワシントン条約自体に罰則規定がないため、加盟国が国内法によって独自に罰則規定を設

けなければ密輸個体は没収されるだけに留まってしまう。そのため密輸業者への負担は軽く、密輸をやめようとしなない。日本では1994年に制定された種の保存法（正式名称：絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律）がその国内法に当たる。この法律は、附属書Ⅰ種の、譲渡・陳列・売買を原則禁止しており、違反した場合は一年以下の懲役または百万円以下の罰金が課される（注13）。ただし、飼育下の繁殖個体は登録証があれば国内取引は可能である。この登録証は偽装されることもあり、この制度がロンダリングの温床となっているとの指摘もある（注14）。また、種の保存法はワシントン条約附属書Ⅰ種のみを対象としているため、もし附属書Ⅱ種やⅢ種の動植物が闇ルートで日本に入ってきた場合には規制対象外となってしまう。

三つ目の問題点は、ワシントン条約に登録されている全ての野生動植物に対して規制の効果を発揮できていないことである。大沼（2006年）によると、アフリカゾウの象牙は装飾品や道具として使われ必需品ではなかったため、1989年に附属書Ⅰ種に移行した後、密猟は減り個体数は安定した。一方、クロサイの角は伝統薬として需要が消えなかったため、1977年に附属書Ⅰ種に掲載された後も密猟は絶えることはなかった。むしろ、附属書Ⅰ種に記載されることで正規市場がなくなり、違法市場のみで取引されるようになったため違法市場での価格は高騰し、密猟者に密猟をするインセンティブを与えてしまった（注15）。つまりワシントン条約は、象牙のような代替品のあるものに対して機能するが、サイの角のような必需品と言えるようなものには機能しないのである。

2章 リクガメ

カメ (*Testudines*) とは動物界脊索動物門爬虫綱カメ目に分類される生物であり、全世界に約 300 種が存在する (注 16)。カメは三畳紀後期から、およそ 2 億 2 千万年間種を維持している。他の脊椎動物が進化しつつも絶滅していったのに対し、カメはその形態・特徴をほとんど変えることなく数億年もの間自然淘汰に耐えてきた。カメは、堅い甲羅、遅い性成熟、多産、成体の寿命の長さといった形態・特徴を維持することで自然に適応してきたのである。

しかし、このようなカメの自然への適応は、新たな脅威である人間の捕獲行為や生息地破壊に対して無力である。カメを取り巻く状況は深刻であり、およそ 300 種存在するカメのうち、半分以上が絶滅の危機にある (注 17)。

カメの個体数に悪影響を与える人間活動として主に二つのことが挙げられる。すなわち、開発のための生息地の破壊とカメの持つ経済的価値に由来する乱獲である。

経済的な価値に起因する取引によって個体数を減少させているカメの代表例はリクガメ (*Testudinidae*) である。リクガメの全種がワシントン条約の附属書 I および II に登録されていることからリクガメの商取引の多さが読み取れる。当論文ではリクガメの違法な捕獲や違法取引に焦点を当てることとする。

本章ではリクガメが生態系で果たす役割を述べた後、リクガメが需要される要因である経済的価値を確認し、それによって引き起こされる密猟・密輸の現状について述べていく。

2-1. 生態系での役割

リクガメとは脊椎動物門爬虫綱無弓亜綱カメ目潜頸亜目リクガメ上科リクガメ科に属するカメの総称である。リクガメ科には現生で 2 亜目 18 属の約 50 種が属する。リクガメはオーストラリア、南極を除く各大陸の熱帯、亜熱帯、温帯の陸地に広く分布している。

リクガメは生態系において生物多様性を担う主要な構成要素であり、中には他の動植物に正の影響を与えるキーストーン種としての役割を果たす種も多く存在する。その代表例はアナホリゴファーガメ (*Gopherus polyphemus*) である。アナホリゴファーガメは乾燥した高地の草原に住むリクガメであり、自身の生活のために深さ 180 から 240 cm の穴を掘る。アナホリゴファーガメにとってこの穴は、非常に高い気温あるいは低い気温であるときの避難場所、または捕食者から逃れるための場所といった役割を果たすものである。しかし、この

穴はアナホリゴファーガメ以外の種にも便益を与えており、一つの穴に対して便益を受ける種の数には 300 以上にも及ぶ。例えば、フロリダネズミ (*Podomys floridanus*) は休息時にアナホリゴファーガメの掘った穴を隠れ場としており、この穴は高い気温・低い気温による悪影響を緩和するのみならず、餌である昆虫の供給場所ともなっている (注 18)。このようにアナホリゴファーガメの生態系への影響力は非常に大きいものとなっている。

アナホリゴファーガメの他にもガラパゴスゾウガメ (*Geochelone nigra*) やアルタブラゾウガメ (*Dipsoschelys dussumieri*) などキーストーン種の役割を果たしている種は多い。

リクガメが仮に絶滅した場合に、生態系あるいは生態系サービスにどれ程の悪影響が及ぶかということ詳しく予測することは困難である。だが、上述したような生態系におけるリクガメの重要性を考えると、リクガメのいかなる種も絶滅させてはならないと言える。

2-2. リクガメの経済的価値

リクガメの取引は、リクガメの持つ経済的価値に起因する。ある主体がリクガメに価値を見出し、金銭を払ってでもリクガメを手に入れようとするため、他の主体がリクガメを供給し、取引が行われる。ここでは、具体例を提示しながらリクガメの持つ経済的価値を確認していく。

まず、様々な経済的価値を持つ種としてインドホシガメ (*Geochelone elegans*) が挙げられる。インドホシガメは、甲羅が儀式や装飾品に供されているのに加え、医薬品として中国に輸出されている。しかし、インドホシガメの経済的価値として最も一般的であるのはペットとしての価値である。インドホシガメは原産国においてもペットとして取引されるが、日本を含む先進国でペットとしての人気が高い。トラフィックイーストアジアジャパン (2005) によると、トラフィックの調査した日本国内の 32 の爬虫類専門店のうち、実に 30 店舗でインドホシガメが販売されていた。販売されていたインドホシガメのうち、最高額のものには 250 万円もの価格がつけられていたことから、リクガメがペットとしていかに高い経済的価値を有しているかがわかる。

一方、近年マダガスカルにおいてはリクガメが食用に供されていることが問題となっている。リクガメは現地で捕えられた後、現地の食肉市場や海外市場へと輸出され、現地・海外のレストランで料理として出される。現地では食料価格の高騰を受け、リクガメを食する人々の数増加している。問題を深刻化させているのは、このように食用として供されるリクガメの中には非常に希少な

種も存在しているということである。例えば希少なホウシャガメ (*Astrochelys radiata*) はクリスマスやイースター祭などの特別な行事のときに現地の住民に珍味として食されている。

このように、リクガメには、ペット、食肉、装飾品、儀式のシンボル、薬といった多様な経済学的価値がある。

2-3. 密猟・密輸の現状

経済学的価値のためにリクガメは捕獲され、多くの場合それが激化して乱獲に発展する。このような乱獲に対処するため、原産国が捕獲を法的に規制したり、国際的に商取引を規制したりするといった直接規制が施行されることがある。しかし、利益を得るために密猟者・密輸業者は法のカギをくぐる。特に原産国が途上国である場合には財政的な理由から厳しい監視が困難であるため密猟・密輸がはびこる恐れがある。

例えば、マダガスカルにはホウシャガメやヘサキリクガメ (*Angonoka yniphora*)、クモノスガメ (*Pyxis arachnoides*) といった IUCN のレッドリストで近絶滅種 (CR) に分類される非常に希少な固有種を含むリクガメが存在する。それらはマダガスカル国内の法律で全面的に保護の対象となっているのにも関わらず、密猟が行われている。密猟を助長している組織として「リクガメ・マフィア」と呼ばれる武装集団がおり、そこには墮落した政府の役人までもが所属している。彼らは 100 人以下の集団で村を渡り歩き、数週間で数千匹ものリクガメを捕獲している。捕獲されたリクガメは国内で食用に供されるほか、ペット用や媚薬用として海外に密輸出され、輸出先の違法市場に供給される。

実際にマダガスカル原産の希少なカメの密輸品がアジアの税関で発見される事例が後を絶たない。2006 年 8 月 12 日には、トラフィックの調査員が、バンコクのチャトチャック・マーケットに 105 匹ものホウシャガメの入った三つの箱がマダガスカルから到着するのを確認した。(注 19) 2011 年 7 月には 26 頭のヘサキリクガメ、169 頭のホウシャガメ、1 頭のクモノスガメをインドネシアに密輸出しようとしたとして、マダガスカル首都であるアンタナナリボのイヴァト空港で男二人が逮捕された (注 20)。

また密輸出時には、発見を防ぐため密輸業者はカメを動けないような状態にした上でスーツケースに梱包する。このような劣悪な環境での運搬はカメを弱体化させるのみならず、死に迫りやする場合もある。

以上のような密猟・密輸の事例からもわかるように、密猟・密輸は非道徳的なものであるだけでなく持続可能性を有さないものである。加えて、密猟や密

輸はその実態が見えにくいものであり、発見される密猟・密輸の例は氷山の一角にすぎないと言われている。実際には、把握できている数以上のカメが密猟・密輸の犠牲となっている可能性がある。このようにカメにとって大きな脅威となっている密猟・密輸を減らすことは非常に重要なことである。

3章 日本の需要

日本は世界の中でも、生きている爬虫類の輸入量がトップレベルに位置する。表3の日本の貿易統計から分かるように、2005年以降では爬虫類の輸入頭数は徐々に減ってはいるが、2008年においても生きた爬虫類を未だに年間30万頭以上輸入している。



表3 2002～2008年の貿易統計からの日本の生きた爬虫類の輸入頭数

出典：金成かほる『生きた爬虫類のペット取引』p15

http://www.trafficj.org/publication/tj_wildlifetrade-2010-j3.pdf

これだけの輸入量を博する爬虫類の中でも、リクガメはとりわけ日本においてペットとしての人気が高い。この点について、この章では詳細を述べていく。

3-1. エキゾチックアニマルブーム

ブームの発端は1965年に上野動物園がインドニシキヘビを飼育し始め、67年に繁殖を成功させたことである。また66年にはコロンビアクジャクガメやミドリガメが菓子の景品として宣伝されるようになった。これらの流れを機に、日本人は外国の珍しい動物たちや見たことのないような動物たちに強い関心を抱くようになった。これが1970年頃の第一次エキゾチックアニマルブームに発展していく。これによって犬や猫以外の動物に対するペット需要が爆発的に高まり、特にアロワナをはじめとする熱帯魚やワニなどの爬虫類を飼育する店や個人が急増した。ワシントン条約が施行された背景に、このブームによるワニやヘビの皮の消費が増大したことと、それに起因する乱獲によって生態系のバランスが崩壊したことなどがある。しかしこのワシントン条約による規制は、それらの個体の希少価値を逆に証明することに繋がり、これがある種のプレミアムとなって需要する人間がますます増えてしまったのである。この個体数の

減少による希少価値の発生が、次節で触れる「マニア」の存在に大きく関わってくる。

ワシントン条約の規制による希少価値の発生が顕著に表れたのが 1980 年代のバブル期であった。所得に余裕を持ち始めた人々は、希少価値をもつエキゾチックアニマルに興味をもち、1990 年頃にはグリーンイグアナが販売されるようになったほどである。このエキゾチックブームの中、外国産のリクガメについても日本でペットとしての需要が伸び、現在のような大きなペット市場へと拡大してしまっただと考えられる。この日本のペット市場が現在のリクガメの密猟に大きく加担してしまっている。

3-2. 日本でのリクガメ需要

当節では日本でのリクガメの需要についてみていく。

リクガメの需要者の中には個体数が少ない種に希少性を見出す者が存在し、当論文では彼らを「マニア」と呼ぶこととする。

希少性は、柄、サイズ、色といった個々の個体の特徴に加え、野生個体数や規制の有無といった種のパロメータから見出される。特にワシントン条約で取引規制のかかった種は「サイテス種」と呼ばれ、非常に高い価値を有していると認識される。

日本にはマニアが根強く存在しているとされる。例えば、前述した 250 万円もの価格で売られていたインドホシガメはワシントン条約による規制種であったのに加え、希少なアルビノ（先天性白色個体）であった。このような特徴に 250 万円もの価格がつけられているという事実こそマニアの存在を裏付けるものである。

次に日本のリクガメ需要の高さについてみていく。日本にはカメを中心に取り上げる雑誌があり、また全国的に展開している爬虫類専門店の大半がカメを扱っていることなどから、カメはペットとして人気非常高的ことがわかる。アジアには 100 種以上のカメが生息しているが、そのうち 65 種の淡水ガメ・リクガメが販売され、アジアに生息する多くの種が日本の市場に出回っているのである。着目すべきは日本のリクガメの輸入量が世界一である点であり、1999 年のトラフィックイーストアジアジャパンの調べによると日本は 1996 年には生きたリクガメを約 29,000 頭輸入している（注 21）。輸入量も 1997 年まで増加の一途をたどり（表 4）、96 年には日本のリクガメ輸入量は世界全体の輸入量の約 50%以上の割合を占めるようになったほどであり、これは当時世界最大の輸入量となっていた。（注 22）

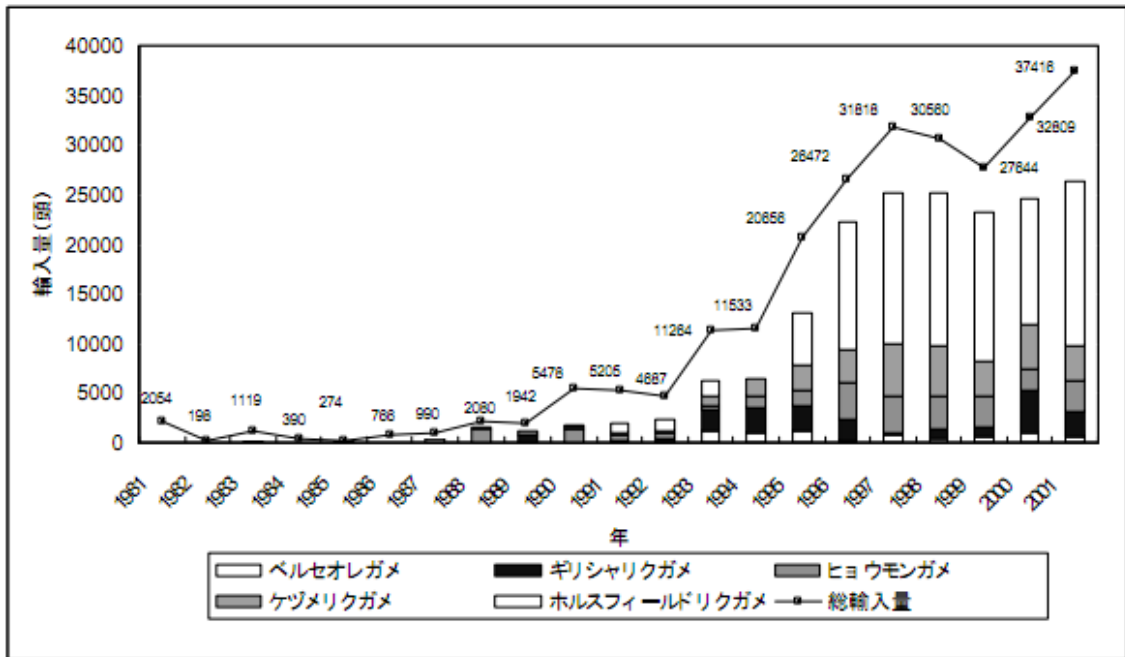


表4 ワシントン条約附属書掲載種の淡水ガメ・リクガメの輸入量 1981-2001
 出典：トラフィックイーストアジアジャパン『日本における淡水ガメ・リクガメの市場調査』

<http://www.trafficj.org/publication/TJ-livetortoise-2005.pdf>

東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、大阪府、京都府、愛知県の計 32 店のペットショップでは 190 種以上の淡水ガメ、リクガメが販売されていたという調査結果のうち、68 種は当時のワシントン条約対象種であった(注 23)。また、輸出量のごく少量であることから、日本は条約対象種のカメの末端消費国であると言え、そのことも日本でのリクガメ需要の大きな特徴である。

和名	学名	CITES*	販売店数(店)	割合 (%)
インドホシガメ	<i>Geochelone elegans</i>	II	30	93.8
アカアシガメ	<i>Geochelone carbonaria</i>	II	24	75.0
ヒョウモンガメ	<i>Geochelone pardalis</i>	II	23	71.9
アラブギリシャリクガメ	<i>Testudo graeca terrestris</i>	II	23	71.9
バンクーキリクガメ	<i>Malacochersus tornieri</i>	II	22	68.8
クモノスガメ	<i>Pyxis arachnoides</i>	II	22	68.8
スジオオニオイガメ (ミツウネオオニオイガメ)	<i>Staurotyphlops triporcatus</i>	N	22	68.8
ホルスフィールドリクガメ	<i>Testudo horsfieldii</i>	II	22	68.8
スッポンモドキ	<i>Carettochelys insculpta</i>	N	19	59.4
ケヅメリクガメ	<i>Geochelone sulcata</i>	II	19	59.4
ワニガメ	<i>Macrochelys temminckii</i>	N	18	56.3
セマルハコガメ	<i>Cuora flavomarginata</i>	II	17	53.1
ビルマホシガメ	<i>Geochelone platynota</i>	II	17	53.1
オオアタマガメ	<i>Platysternon megacephalum</i>	N	17	53.1
ヒガシヘルマンリクガメ	<i>Testudo hermanni boettgeri</i>	II	17	53.1
サルヴィンオオニオイガメ	<i>Staurotyphlops salvinii</i>	N	16	50.0
ジーベンロックナガクビガメ	<i>Chelodina siebenrocki</i>	N	13	40.6
シャムハコガメ	<i>Cuora amboinensis kamaroma</i>	II	12	37.5
オオアタマヒメニオイガメ	<i>Sternotherus minor minor</i>	N	12	37.5
トルコギリシャリクガメ	<i>Testudo graeca ibera</i>	II	12	37.5

注) *: ワシントン条約附属書掲載状況、N: 条約非対象種

表5 販売されている店が多かったカメ 20 種

出典：トラフィックイーストアジアジャパン『日本における淡水ガメ・リクガメの市場調査』

<http://www.trafficj.org/publication/TJ-livetortoise-2005.pdf>、P20

カメの輸入量は 1997 年がピークとし、2005 年までには多少輸入量は減少したとはいえ、図2を見てわかる通り、リクガメ科全体をみると日本はアメリカに次いで二位高い位置につけている（注 24）。そしてインドホシガメ (*Geochelone elegans*)、ギリシャリクガメ (*Testudo graeca*) といったリクガメについては、2007 年における日本の輸入量は世界で最も多い結果となっている。

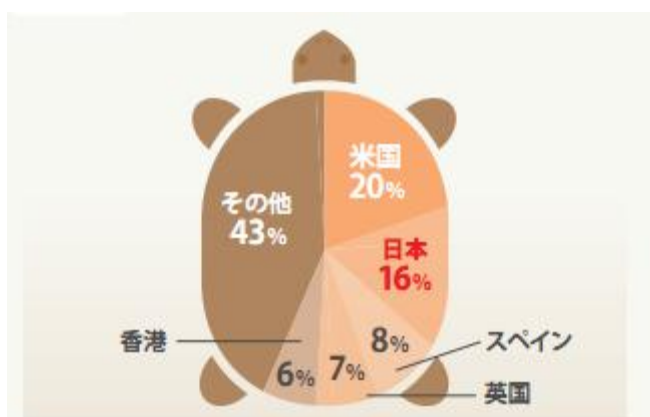


図2 世界の生きたリクガメ（リクガメ科）の輸入頭数（2007年）

出典：金成かほる(2010年)『生きた爬虫類のペット取引』 p 15

http://www.trafficj.org/publication/tj_wildlifetrade-2010-j3.pdf

4章 ワシントン条約の限界

4-1. 附属書 I 掲載・移行の基準

ワシントン条約の附属書 I および II の改正については、原則、締約国会議において検討が行われることになっている。締約国会議はワシントン条約の締約国による会合であり、1976 年以降二年ないし三年ごとに開催されている。

締約国は改正のための提案が可能である。提案された改正案は、出席しかつ投票する締約国の三分の二以上の多数による議決で採択される。

ワシントン条約の附属書 I に掲載されるための基準としてワシントン条約が規定している条件とは、当該種が「絶滅のおそれのある種であって取引による影響を受けており又は受けることのあるもの」（経済産業省 2010）であることである。すなわち、附属書 I に掲載されるためには生物学的基準と取引上の基準を満たさなければならない。

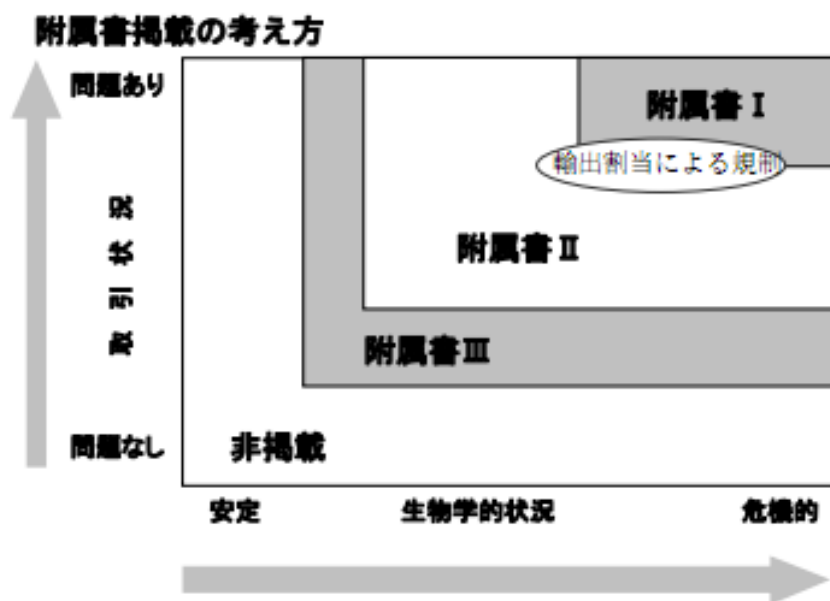


図3 附属書掲載の考え方

出典：トラフィックイーストアジアジャパン

<http://www.trafficj.org/aboutcites/conference/cop14/3citesconferencecop14.pdf>

取引上の基準は「取引による影響を受けており又は受けることのあるもの」とされており、非常に曖昧である。密猟されたものの取引は密に行なわれることが多く、正確な取引量を測ることが非常に困難なためである。

一方、「絶滅のおそれのある種」という生物学的基準に対し、2007年に開催された第14回ワシントン条約締約国会議の決議文では具体的な生物学的基準が提示された。それによると

以下の基準のうち少なくともひとつを満たす、もしくは満たす見込みが高い場合、その種は絶滅のおそれがあるとみなされる。

A. 野生個体群が小さく、以下のような特性のうち少なくともひとつを持つ。

i) 個体数または生息地の面積および質において、衰退が観察、推定あるいは予測される。または

ii) 各地域個体群が非常に小さい。または

iii) 個体の大半が、一世代あるいはそれ以上の期間、地理的に集中する。または

iv) 個体数の短期的変動が大きい。または

v) 内的または外的要因による高い脆弱性。

B. 野生個体群の分布面積が制限され、以下のうち少なくともひとつの性質を持つ。

i) 分断化またはきわめて少数の場所に生息。または

ii) 分布面積または地域個体群の数における大きな変動。または

iii) 内的または外的要因による高い脆弱性。または

iv) 以下の項目のいずれかにおいて衰退が観察、推定、あるいは予測される。

—分布面積、または

—生息地の面積、または

—地域個体群の数、または

—個体数、または

—生息地の質、または

—加入量。

C. 野生での個体数における衰退が、以下のいずれかに該当する。

i) 現在進行中あるいは過去に発生した（だが、再発の可能性がある）ことが観察されている。または

ii) 以下のいずれかに基づき推定または予測される。

—生息地の面積における減退。または

—生息地の質における減退。または

—捕獲採取のレベルまたはパターン。または

—内的または外的要因による高い脆弱性。または

—加入量の減少

(traffic 2009)

このように附属書 I 掲載・移行の生物学的基準は、個体数の少なさあるいは、個体群にかかっている圧力によって決まる。つまり、種の個体数が基準となっていることがわかる。

4-2. 規制強化が密猟を促す可能性

ワシントン条約による規制強化がかえって密猟を促すという場合もある。ここでいう規制強化とは、取引が可能な状態から禁止の状態にすることである。すなわち、附属書 II,III 種から附属書 I 種への移行のことを指す。

ワシントン条約は絶滅に瀕している野生動植物の国際的商取引を取り締まることで密猟を防ぎ、種の絶滅を防いでいる。だが附属書 I 種に登録され、取引が全面的に禁止されたとしても、その種に対する需要が市場に残存していれば違法市場で取引されることになる。違法市場では高価で取引が行われるため、密猟者に密猟をするインセンティブを与えてしまう。結果として密猟がなくならないのである。その例としてクモノスガメが挙げられる。

4-3. クモノスガメの例

クモノスガメ（図 3）とはマダガスカル固有のリクガメであって、甲羅がクモの巣のように放射状の模様になっていることからクモノスガメと呼ばれている。体長 15 cm ほどでリクガメとしては小型である。甲羅がドーム状に盛り上がっており、頭部には黒褐色地に明るい色の斑点が見られる。



図4 クモノスガメ

出典：Wikimedia Commons

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyxis_Arachnoides_Ste_Marie_Madagascar.jpg

このクモノスガメは種の生存が脅かされていると言われており、その原因は主に二つある。一つの原因として、人口増加による農業用地の急増を受け、クモノスガメの生息地が破壊され、生息域が急激に減少していることがある。二点目はペットとしての需要に起因する乱獲である。クモノスガメは小型で非常に美しい模様からペットとして人気があり、数多くの個体が乱獲され海外に売られている。トラフィックイーストアジアジャパン(2010年)は、クモノスガメの国際取引は1999年以降ペット・マニア市場の需要に応じて激増したと述べている(注25)。

クモノスガメは1975年からワシントン条約附属書Ⅱに登録されていた。IUCNのレッドリストでは近絶滅種(Critically Endangered)に掲載されていて、最も絶滅に近いランクである。マダガスカル政府は2000年に1000頭を輸出割当量として設定し、これによりクモノスガメが一時的に日本に大量に流入することもあった。しかし、2005年12月1日にワシントン条約附属書Ⅰ種に移行となり野生個体の国際的商取引は全面的に禁止になった。それに従って日本では種の保存法により国内取引も原則禁止となり、禁止前に取得した個体で登録票があるものだけが取引可能になった。

しかし、その後さまざまな場所でクモノスガメの違法取引が検挙されている。

2010年6月、マレーシアのクアラルンプール国際空港でリクガメの密輸事件が起きた。その中にはハウシャガメ 285 頭、ヘサキリクガメ 1 頭と共にクモノスガメ 14 頭が発見された（注 26）。それらはカメのペット取引市場として有名なジャカルタへ運ばれる予定だった。

世界中のカメがジャカルタに集まり、ジャカルタはカメの取引の中心の地と言える。トラフィック（2011年）によると、ジャカルタの二つの爬虫類博覧会では 34 種類、そして 600 個体のカメが展示されていた。そのうちの 70% ワシントン条約掲載種であった（注 27）。そのうち 5 種、101 頭はワシントン条約 I 種のもので、その中にはクモノスガメも含まれていた（注 28）。

日本でもクモノスガメが検挙された例がある。2011年7月には大阪のペットショップ経営者が違法のクモノスガメ 5 頭を販売したとして逮捕された。ペット経営者は、取引禁止前に取得した個体の登録票をその個体の死後に悪用したのである（注 29）。これは、違法個体を偽装して合法市場で取引するロンダリングの手口の一つである。

クモノスガメはワシントン条約附属書 II から附属書 I に移行されることによって合法市場での供給はなくなった。しかし、違法市場で取引され続けていることがこれらの検挙された事例からわかる。検挙されたものはほんの一握りで、その裏で多くのクモノスガメが取引されている可能性がある。

4-4. 需要残存の原因と規制の効果

このようにワシントン条約附属書 II 種から I 種に移行されたとしても需要が市場に残存しているため、リクガメは規制強化後も違法市場で取引される可能性がある。

ではなぜ需要が残存するのか。

まず、クモノスガメの例からもわかるが、附属書 I に移行されることによってその種に新たな希少価値が付加される。この希少価値は、取引が禁止になったことによってその種が手に入らなくなってしまったことから発生するある種のプレミアムである。この希少価値から人々は効用を得るようになる。

また、ワシントン条約によって附属書 II 種から I 種へ移行される種はある程度個体数が減少している種である。よって個体数が少ないことから希少価値が発生する。この、個体数が少ない程その種に希少価値を見出す存在が「マニア」だと当論文では定義した。よって附属書 I 種に対するマニアの需要は高い。

以上より、リクガメを附属書 I に移行してもマニアの需要は残存する可能性が高い。

第5章 モデル分析

私たちの論文の主旨は、ワシントン条約附属書II種の附属書Iへの移行による密猟規制の効果を検証することである。特に私たちは、密猟のインセンティブを作り出している、個体数が少ないほど希少価値を見出すマニアの存在に焦点を当てている。以下の分析では、規制強化後の密猟の量、すなわち密猟水準の変化を考察していく。

5-1. 需要関数、供給関数の導出

まず初めに、この分析では消費者と密猟・密輸者の二つの主体を想定する。変数は以下のように定義する。

u : リクガメ一匹から得られる効用

m : 消費者がマニアである度合い(当論文ではマニア度と定義する) ($0 \leq m \leq 1$)

R : リクガメの種の個体数

p : リクガメ一匹の価格

d : 道徳的不効用

a : 規制強化され、リクガメに希少価値がついたことから得る効用($a \geq 1$)

N : リクガメの種の総需要人数

また分析に際して、「規制強化」を附属書II種から附属書I種への移行と定義する。

規制強化前の消費者の限界純効用関数は以下で定義する。

$$U = u \left(1 + \frac{m}{R} \right) - p$$

規制強化後の消費者の限界純効用関数は以下で定義する。消費者の効用は m と R による。 m が大きいほど、あるいは R が少ない程効用が上昇する。

$$U = u \left(1 + \frac{m}{R} \right) - p - d + a$$

規制強化をすることによって、限界純効用関数に $-d + a$ が加わる。道徳的不効用とは、法を犯して規制強化の対象種を購入することで得る罪悪感である。

消費者は、 $U > 0$ の場合リクガメを購入し、 $U < 0$ の場合リクガメを購入しない。 $U = 0$ の場合、その選択は無差別であり、そのような m を m_i とする。 m_i について

限界純効用関数を解くと、以下のようになる。

規制強化前

$$m_i = R\left(\frac{p}{u} - 1\right)$$

規制強化後

$$m_i = R\left(\frac{p + d - a}{u} - 1\right)$$

である。

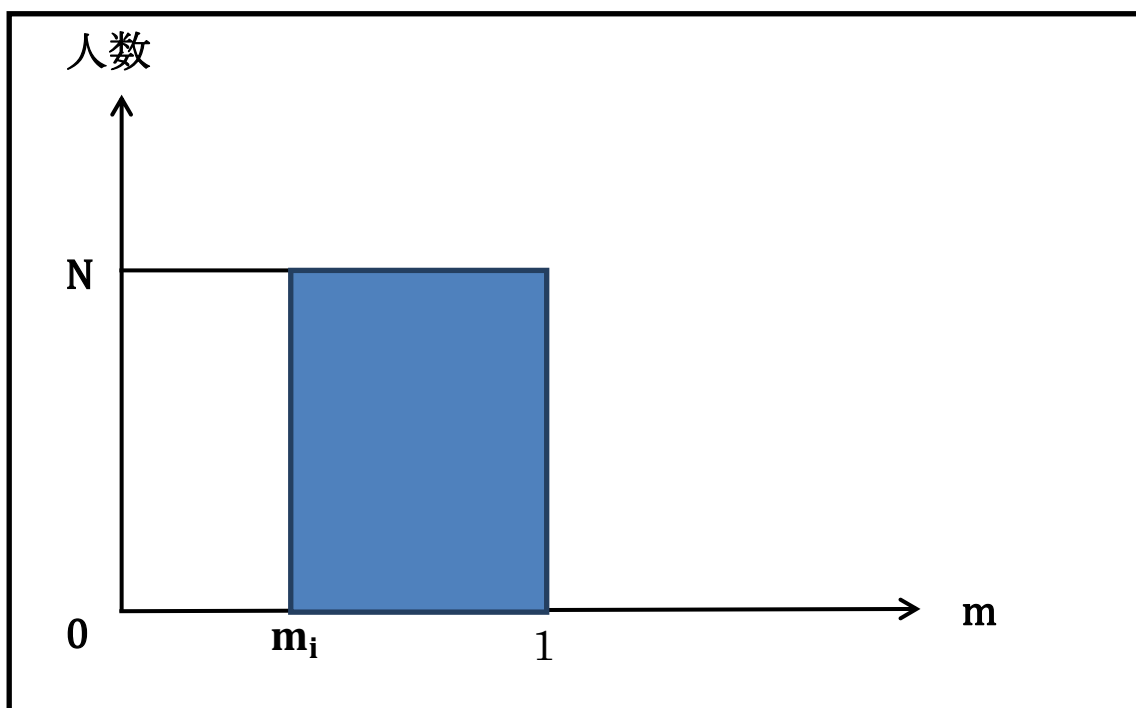
また、需要関数の導出に際して、マニア度と総需要人数の一樣分布を考える。グラフ1は横軸にマニア度 m 、縦軸に人数をとっている。消費者のマニア度に応じてどの程度の人数がリクガメを需要するかを表すグラフである。

m の範囲は $0 \leq m \leq 1$ である。つまり、全てのリクガメ需要者のマニア度は0から1のどこかに分布していると考ええる。

$m_i=0$ のときには、マニア度が0以上の人々、つまり総需要人数のうち全ての人がリクガメを需要することになる。

一方、 $m_i=1$ のときには、マニア度が1以下の人々、つまり総需要のうち全ての人々がリクガメを需要しないことになる。

一般にはマニア度が m_i 以上の人々はリクガメを需要し、マニア度が m_i よりも小さい人々はリクガメを需要しない。よって、マニア度が m_i のとき、グラフ1のように $(1 - m_i)N$ だけの人数がリクガメを需要することになる。



グラフ 1 一様分布

つまり、需要関数は以下のようなになる。

規制強化前

$$D = N(1 - m_i) = N \left\{ 1 - R \left(\frac{p}{u} - 1 \right) \right\}$$

規制強化後

$$D = N \left\{ 1 - R \left(\frac{p + d - a}{u} - 1 \right) \right\}$$

次に供給関数の導出に際して、以下のように変数の定義と必要な情報を整理する。

v : 密猟が発見される確率 ($0 \leq v < 1$)

L : 合法輸入個体数

x_p : 密猟個体数

$(1 - v)x_p$: 密猟者によるリクガメの供給量

$C(x) = \frac{1}{2}x_p^2$: 密猟のコスト

これらより、密猟者の期待利潤は

$$\begin{aligned} \pi &= p(1 - v)x_p - C(x) \\ &= p(1 - v)x_p - \frac{1}{2}x_p^2 \end{aligned}$$

となる。利潤最大化より密猟者の違法捕獲関数 I は

$$I : x_p = p(1 - v)$$

である。そのうち v 分は押収されるので、密猟者による供給関数 M は

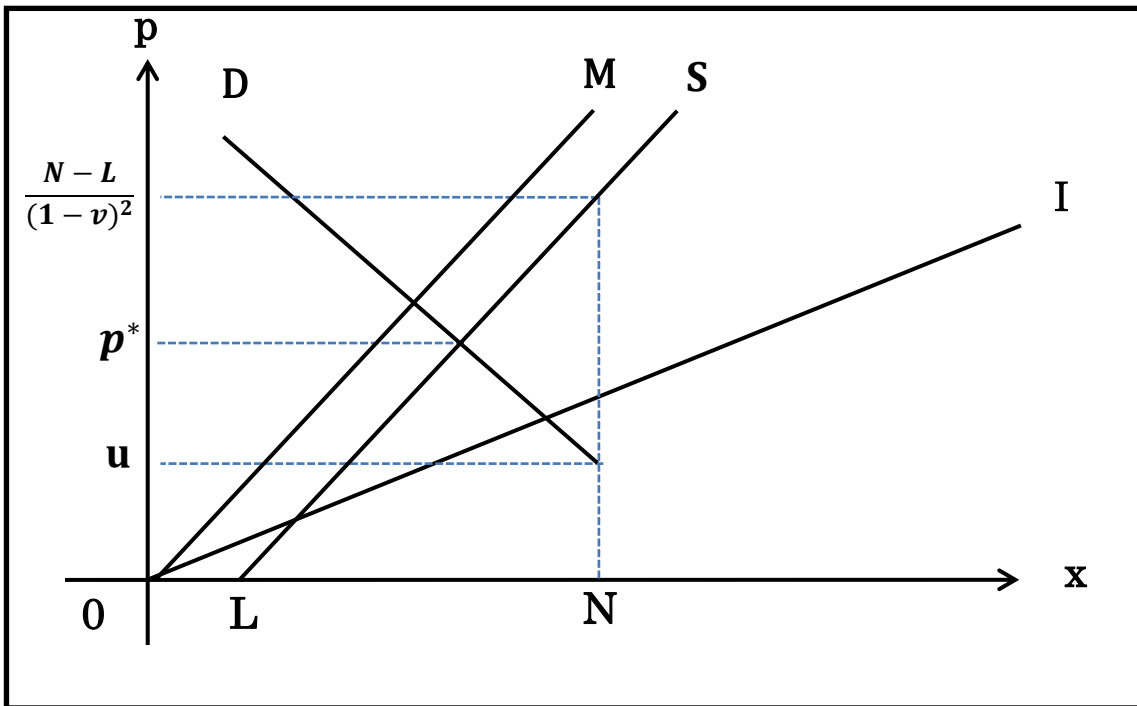
$$M : x_p = p(1 - v)^2$$

となる。規制強化前の市場には合法供給 L が存在するので、市場供給曲線 S は

$$S : x_p = (1 - v)^2 p + L$$

となる。規制強化後には L は存在せず、市場供給は密猟者による供給のみになるので、 $S=M$ となる。

以下は、需要曲線、供給曲線、違法捕獲曲線をグラフに示したものである。

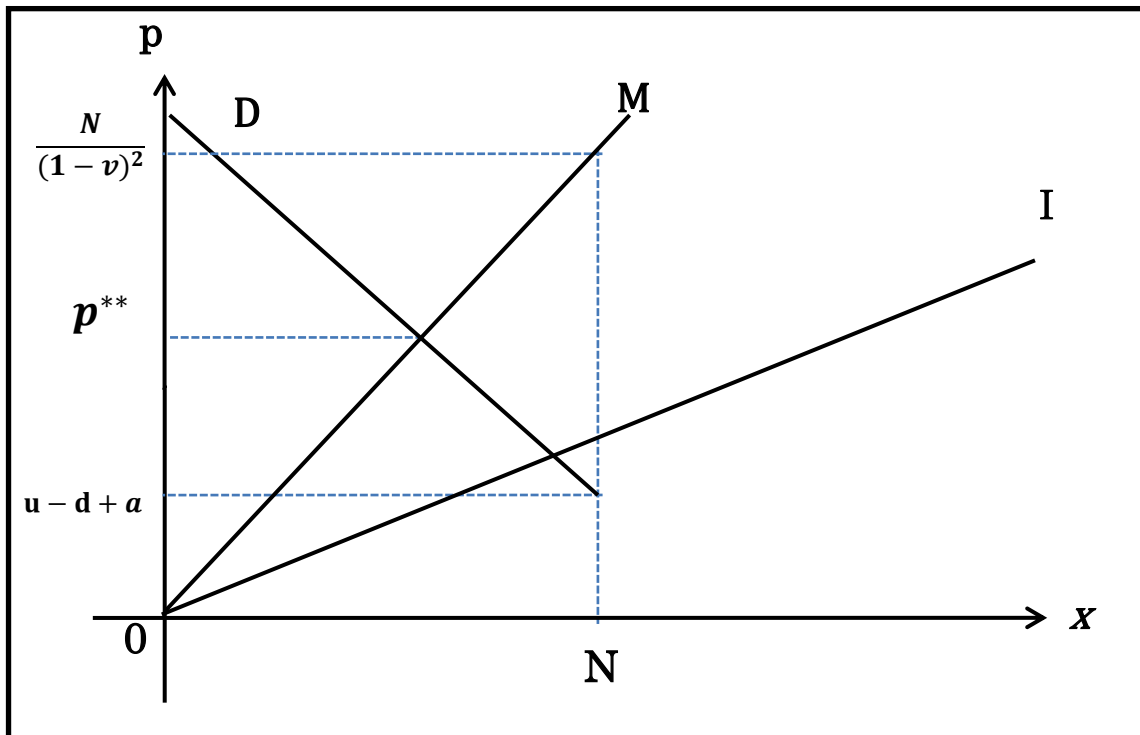


グラフ 2 規制強化前の需給関数

グラフ 1 より、全ての需要が満たされるとき、 $m_i = 0$ となり、 $u\left(1 - \frac{m}{R}\right) - p = 0$ なので、 $p = u$ となる。このときグラフ 2 より、

$$\frac{N-L}{(1-v)^2} > u \quad \dots \textcircled{1}$$

であることがわかる。



グラフ 3 規制強化後の需給関数

同様にグラフ 3 より、

$$\frac{N}{(1-v)^2} > u - d + a \quad \dots \textcircled{2}$$

となることがわかる。

5-2. 密猟水準の導出

規制強化前後それぞれにおいて（市場供給関数）＝（需要関数）の方程式を p について解くことにより、均衡点の価格 p^*, p^{**} を求める。

規制強化前の市場均衡価格

$$p^* = \frac{u(N + NR - L)}{u(1-v)^2 + NR}$$

規制強化後の市場均衡価格

$$p^{**} = \frac{N\{u + R(u - d + a)\}}{u(1-v)^2 + NR}$$

これらを違法捕獲曲線 $I: x_p = (1-v)p$ に代入して密猟水準の変化量 $x_p^* - x_p^{**}$

を求める。

密猟水準の変化量

$$\begin{aligned}x_p^* - x_p^{**} &= (1 - v)(p^* - p^{**}) && \dots \textcircled{3} \\ &= \frac{(1 - v)\{NR(d - a) - uL\}}{u(1 - v)^2 + NR}\end{aligned}$$

上式より、密猟水準の変化には規制前の価格と規制後の価格の差が直接的に影響していることが読み取れる。

いま、 $x_p^* - x_p^{**} = 0$ を達成する個体数 R 、すなわち規制強化前と規制強化後で密猟水準が変化しない個体数 R を R^* とおく。

この閾値 R^* の経済学的意味を考察する。

$$\begin{aligned}x_p^* - x_p^{**} &= 0 \\ \Rightarrow u \cdot \frac{L/N}{R^*} &= d - a\end{aligned}$$

ここで、規制強化後における消費者の純効用関数を再び想起すると

$$\begin{aligned}U &= u\left(1 + \frac{m}{R}\right) - p - d + a \\ &= u + u \cdot \frac{m}{R} - p - d + a\end{aligned}$$

である。 $u \cdot \frac{m}{R}$ とは m というマニア度に応じて得る追加的効用である。

したがって、 $u \cdot \frac{L/N}{R^*} = d - a$ を満たす個体数 R^* は、「マニア度 $m = L/N$ である消費者が得る追加的効用が、規制強化により発生する不効用と効用の差に等しい個体数の水準」である。

5-3. p^* 、 p^{**} と R の関係

密猟水準の変化を見る前に、密猟水準に直接的に影響する p^* 、 p^{**} が個体数 R によってどのように変化するかを見ていく。

まず、 R が 0 に限りなく近いときの p^* を p^*_0 、 p^{**} を p^{**}_0 とおくと、

$$p^*_0 - p^{**}_0 = \frac{u(N - L)}{u(1 - v)^2} - \frac{uN}{u(1 - v)^2}$$

$$= \frac{-L}{(1-v)^2} < 0$$

より、

$$p^{**}_0 > p^*_0$$

である。

次に p^*, p^{**} を R について偏微分すると以下のようになる。

$$\frac{\partial p^*}{\partial R} = - \frac{uN(1-v)^2 \left\{ \frac{N-L}{(1-v)^2} - u \right\}}{\{NR + u(1-v)^2\}^2}$$

$$\frac{\partial^2 p^*}{\partial R^2} = \frac{2uN^2(1-v)^2 \left\{ \frac{N-L}{(1-v)^2} - u \right\}}{\{NR + u(1-v)^2\}^3}$$

$$\frac{\partial p^{**}}{\partial R} = - \frac{uN(1-v)^2 \left\{ \frac{N}{(1-v)^2} - (u-d+a) \right\}}{\{NR + u(1-v)^2\}^2}$$

$$\frac{\partial^2 p^{**}}{\partial R^2} = \frac{2uN^2(1-v)^2 \left\{ \frac{N}{(1-v)^2} - (u-d+a) \right\}}{\{NR + u(1-v)^2\}^3}$$

ここで、市場均衡点が存在する必要条件①,②より $\frac{\partial p^*}{\partial R} < 0$, $\frac{\partial^2 p^*}{\partial R^2} > 0$, $\frac{\partial p^{**}}{\partial R} < 0$,

$\frac{\partial^2 p^{**}}{\partial R^2} > 0$ である。

また、

$$p^* - p^{**} = \frac{N(d-a) - \frac{uL}{R}}{\frac{u(1-v)^2}{R} + N}$$

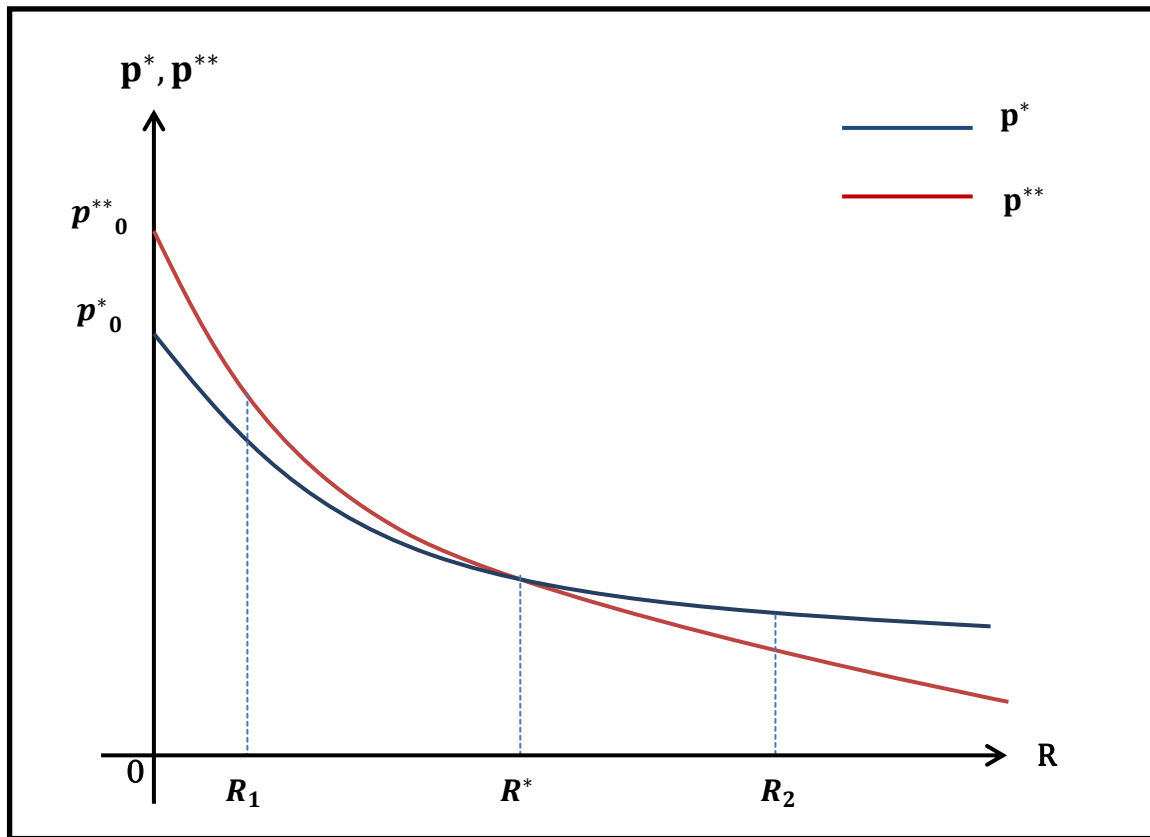
$$\xrightarrow{R \rightarrow \infty} d - a$$

であり、 $d > a$ のとき p^* と p^{**} は交わり、 $d \leq a$ のとき p^* と p^{**} は交わらない（詳しくは補足を参照されたし）。

d はリクガメを購入することによる道徳的不効用で、 a は規制強化によるリクガメの希少価値上昇から得る追加的効用である。

$d - a > 0$ ($d > a$)とはリクガメを購入するときにマイナスの効用の方がプラスの効用より大きいことを意味する。また、 $d - a \leq 0$ ($d \leq a$)はリクガメを購入するときにマイナスの効用の方がプラスの効用より小さいことを意味する。

以上より、 p^*, p^{**} と R のグラフは以下のようになる。

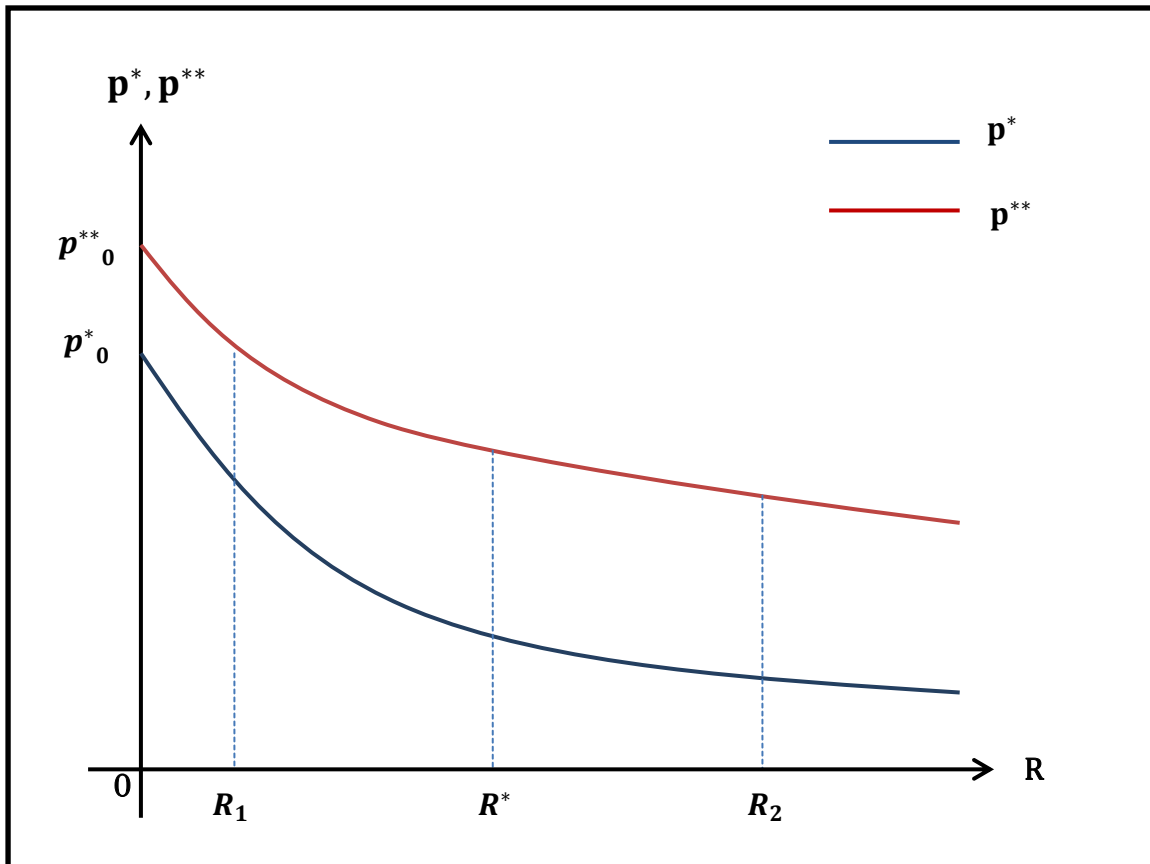


グラフ 4a 規制強化前後の価格 p^* 、 p^{**} と個体数 R の関係($d > a$ のとき)

ところで③と $v \neq 1$ より、 $x_p^* = x_p^{**} \Leftrightarrow p^* = p^{**}$ である。したがって、グラフ 4a における R^* は $p^* = p^{**}$ を達成する個体数の水準であるが、これは前節で提示した $x_p^* = x_p^{**}$ を達成する個体数の水準 R^* と一致する。

グラフより、 $R < R^*$ のとき $p^* < p^{**}$ となり、 $R > R^*$ のとき $p^* > p^{**}$ となっていることが確認できる。

$R < R^*$ のときには規制強化によって市場均衡価格が吊り上がり、密猟者が密猟をするインセンティブが大きくなってしまっている。しかし、 R が大きくなるにつれ、市場価格の上昇幅は小さくなっていき、 R^* において規制前の市場価格と規制後の市場価格は等しくなる。 $R > R^*$ のときには、規制によって市場価格が下がり、密猟のインセンティブは小さくなる。



グラフ 4b 規制強化前後の価格 p^* 、 p^{**} と個体数 R の関係($d \leq a$ のとき)

$d \leq a$ のときには常に $p^{**} > p^*$ となる。すなわち、規制強化をすることで市場価格が常に上昇し、密猟を行うインセンティブが大きくなる。

これらを踏まえ、密猟水準の差、すなわち規制強化の効果が個体数によってどのように変化するかを考える。

5-4. $x_p^* - x_p^{**}$ と R の関係

本節では、 $x_p^* - x_p^{**}$ と R の関係をみていく。

まず、 R が 0 に限りなく近いとき、 $x_p^* - x_p^{**} = \frac{-L}{(1-v)} < 0$ である。

次に、 R によって $x_p^* - x_p^{**}$ がどのように変化するのかを調べるために、 $x_p^* - x_p^{**}$ を R について偏微分をする。

$$\frac{\partial(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R} = \frac{uN(1-v)\{L + (d-a)(1-v)^2\}}{\{NR + u(1-v)^2\}^2}$$

$$\frac{\partial^2(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R^2} = -\frac{2uN^2(1-v)\{L + (d-a)(1-v)^2\}}{\{NR + u(1-v)^2\}^3}$$

以上より、 R による一階、二階の偏微分の正負は $L + (d-a)(1-v)^2$ の大きさによることがわかる。特に、 d と a の関係に着目すると、グラフは三つ描くことができる。

$d > a$ のとき、

$$\frac{\partial(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R} > 0, \frac{\partial^2(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R^2} < 0$$

となり、曲線はグラフ 5a の通りである。

$d \leq a$ のとき、

$$x_p^* - x_p^{**} = \frac{(1-v)(NR(d-a) - uL)}{u(1-v)^2 + NR}$$

$$\xrightarrow{R \rightarrow \infty} (1-v)(d-a) < 0$$

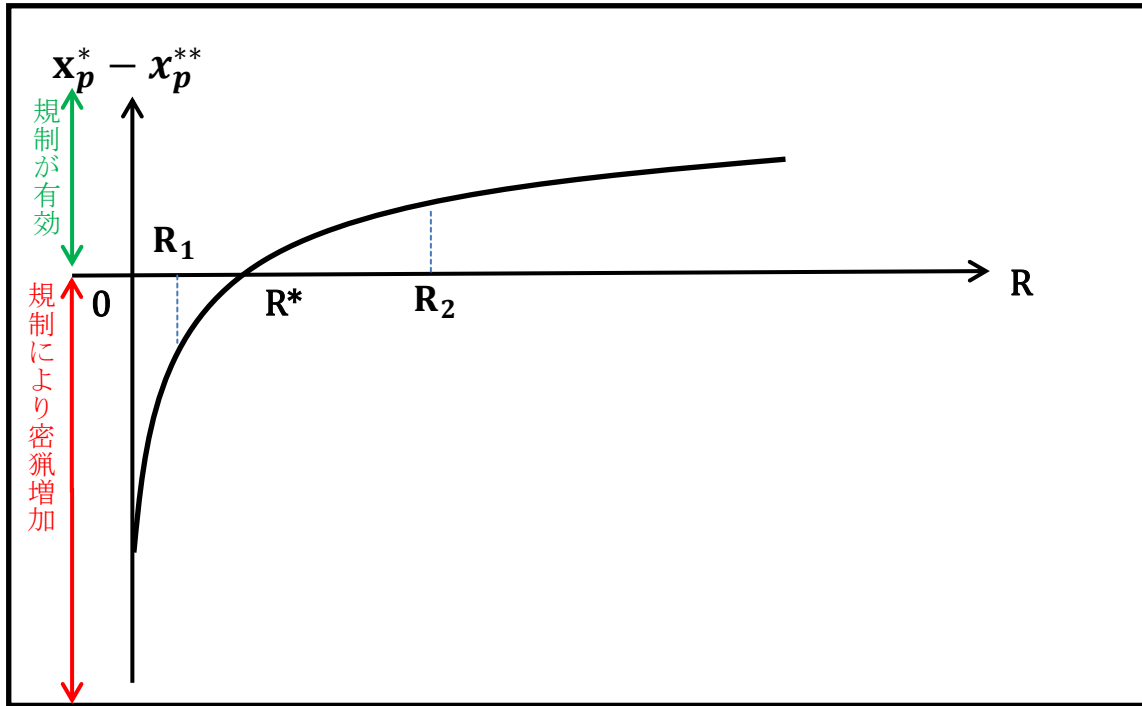
となり、曲線は R 軸と交わらない。このとき、 $L + (d-a)(1-v)^2 > 0$ であれば、

$\frac{\partial(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R} > 0, \frac{\partial^2(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R^2} < 0$ となり、曲線はグラフ 5b₁ となる。

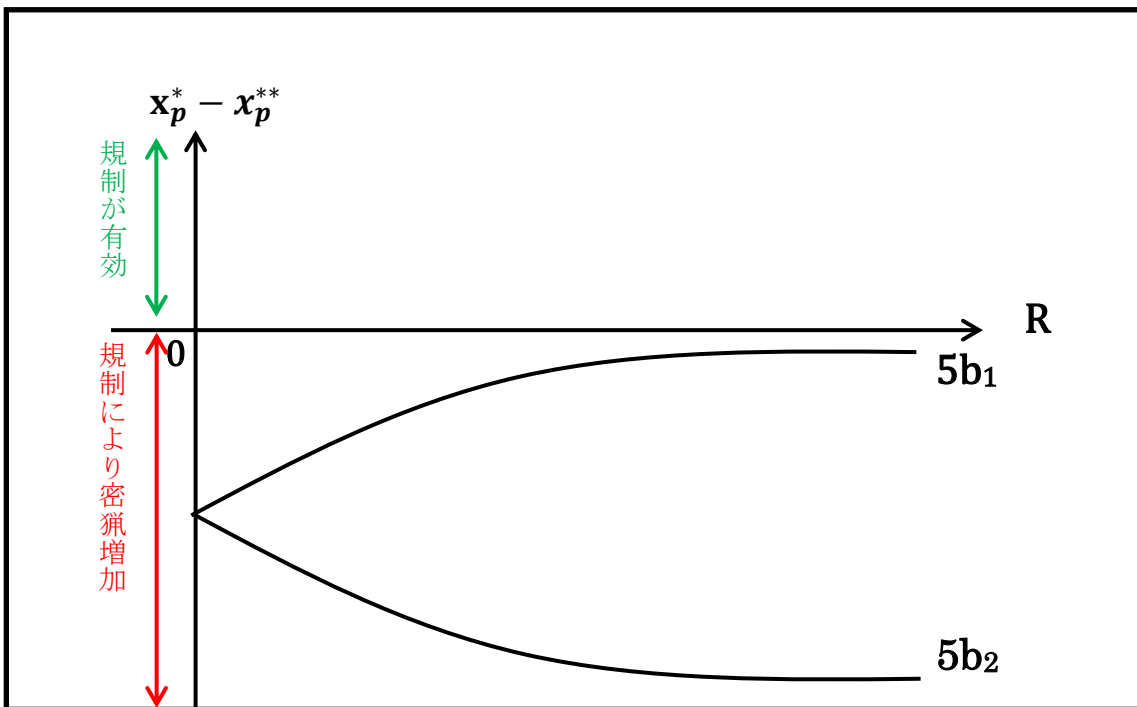
一方、 $L + (d-a)(1-v)^2 < 0$ であれば、 $\frac{\partial(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R} < 0, \frac{\partial^2(x_p^* - x_p^{**})}{\partial R^2} > 0$ となり、

曲線はグラフ 5b₂ となる。

これらのグラフを観察することで規制強化が有効な個体数 R の範囲を特定できる。



グラフ 5a 密猟水準の変化量 $x_p^* - x_p^{**}$ と個体数 R の関係 ($d > a$ の場合)



グラフ 5b 密猟水準の変化量 $x_p^* - x_p^{**}$ と個体数 R の関係 ($d \leq a$ の場合)

$d > a$ の場合、個体数が少ない種ほど規制を強化することによって密猟水準は増加する。

$d \leq a$ の場合、規制強化をすることで密猟水準が減ることはない。特に、5b₁の曲線の場合、Rが小さいほど規制強化によって密猟水準は増加しているが、5b₂の曲線の場合、Rが大きいほど規制強化によって密猟水準は増加してしまっている。

5-5.不効用を上昇させる効果

前節より、 $d \leq a$ の場合、どのような個体数の水準に関しても規制強化は密猟増加をもたらしてしまう。この場合にとるべき対策の一つとして不効用の上昇がある。それは例えば新たな罰金の設定によって達成される。

次のように変数を定義する。

θ : 違法購入発見確率($0 \leq \theta < 1$)

D: 罰金額($D \geq 0$)

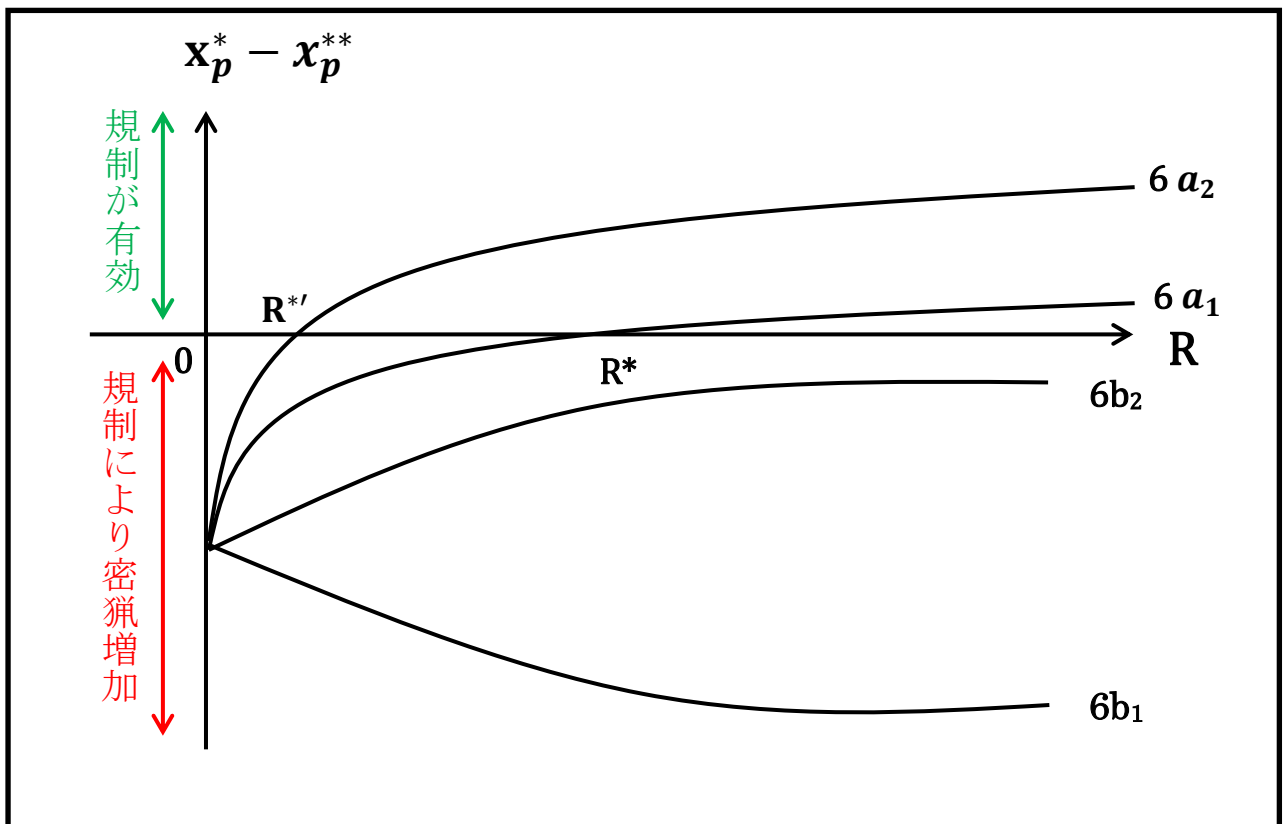
すると、不効用は $d + \theta D$ となり、その値は θ とDの大きさに応じて上昇する。

この $d + \theta D$ の値の上昇が、 $x_p^* - x_p^{**}$ とRのグラフ上の曲線に与える影響を検証する(グラフ6)。まずdとaの値の関係は、その差が最も大きい状況である $L + (d - a)(1 - v)^2 < 0$ であると仮定する。この場合、曲線は6b₁となる。このときに、 $L + (d + \theta_0 D_0 - a)(1 - v)^2 > 0$ かつ $d + \theta_0 D_0 \leq a$ となるような罰金 $\theta_0 D_0$ を設定すると、曲線は6b₂となる。さらに $d + \theta_1 D_1 > a$ となるような罰金 $\theta_1 D_1$ を設定すると、曲線は6a₁となる。そして、 $d + \theta_2 D_2 > d + \theta_1 D_1 > a$ となるような罰金 $\theta_2 D_2$ を設定した場合、曲線は6a₂となる。また、閾値 R^* は左方に移動し、 $R^{*'}$ となる。

このように、不効用を上昇させることによって規制強化が有効である範囲を広げることがきる。

ところが、Rが0に限りなく近いとき、 $x_p^* - x_p^{**} = \frac{-L}{(1-v)} < 0$ であり、 R^* は0にはならない。つまり、規制強化が有効でない個体数の範囲は必ず存在する。

また、 θ やDの値を上昇させることにも限界がある。違法購入発見確率 θ についてはその上昇に費用がかかり、罰金額Dについては他の犯罪に対する罰金額との兼ね合いがあり、その大幅な上昇は困難である。



第6章 結論

モデル分析より、規制強化の効果について以下の三つの結果を得ることができる。

第一に、 $d \leq a$ の場合、すなわち違法にリクガメを購入したときに発生する道徳的不効用が、規制強化によるリクガメの希少価値上昇に伴う追加的効用を下回った場合、規制強化はむしろ密猟水準の増加をもたらしてしまう。

第二に、 $d > a$ の場合、すなわち違法にリクガメを購入したときに発生する道徳的不効用が、規制強化によるリクガメの希少価値上昇に伴う追加的効用を上回った場合、規制強化は個体数によりその有効性が左右され、個体数が少ない種ほど規制強化が有効ではない。

第三に、不効用を上昇させることは規制強化が有効な範囲を拡大する。不効用上昇の政策として新たな罰金を課す、あるいは違法購入発見確率を上昇させるなどが考えられるが、個体数の水準が閾値 R^* 以下であるリクガメ種については規制強化は常に有効でない。

次にこの分析結果を考察する。

第4章で述べたように、ワシントン条約の現行の生物学的基準では、個体数が少ないということが附属書Iへの移行の重要な要因となっている。

ところが分析結果より、個体数の水準が閾値 R^* を下回る種は規制強化が逆効果となる。

よって、現段階では個体数が十分な水準にあるが、個体数の減少が見受けられる種については、個体数が十分な水準の段階で規制を強化することが望ましい。

一方、現段階で個体数の水準がすでに危機的な種については、ワシントン条約の附属書I移行という対策は逆に密猟水準の増加という結果をもたらしてしまうため、行うべきではない。このような種の密猟対策としては、可能な範囲で不効用を上昇させた上で、規制強化の実施を勘案すべきである。それでも規制強化が密猟水準の増加をもたらすリクガメ種については、生息地の保護といった他の対策を考えるべきであり、この部分については後の研究に譲ることとする。

補足

規制強化により発生する効用 a の効果

規制強化され、希少価値がついたことから消費者が得る効用 a が、いかに規制の有効性に影響しているかを詳しく分析していく。ここでは、「規制後の個体を購入するときの道徳的不効用 d 」と「個体数 R 」との関係を見る中で、 a の大きさによって規制が有効である種の範囲がどのように変化するかをみる。

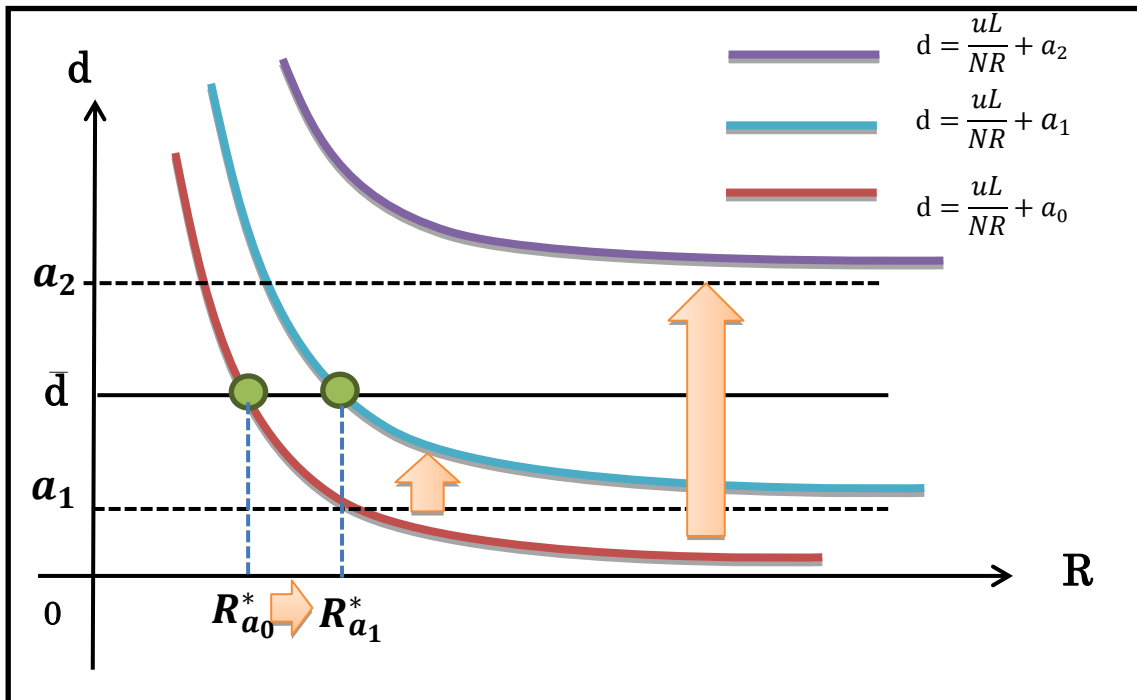
$$x_p^* = x_p^{**}$$

$$\leftrightarrow \frac{(1-v)(NR(d-a) - uL)}{u(1-v)^2 + NR} = 0$$

のとき、これを d について解くと、

$$d = \frac{uL}{NR} + a$$

と表される。これを横軸 R 、縦軸 d の座標に曲線として描き、道徳的不効用の水準を表す直線 $d=\bar{d}$ を加えたものがグラフ 6 である。



グラフ 6 道徳的不効用 d と個体数 R の関係

消費者が違法なリクガメを購入する際に感じる道徳的不効用は個体数に応じ

で変化しない。なぜならば、消費者はリクガメの希少性ではなく、法律を犯しているという点において道徳的不効用を感じるからである。よって、 d の大きさは個体数 R に依るものではなく、一定であると仮定することができるため、ここでは d と置く。

a が上昇すると $d = \frac{uL}{NR} + a$ の曲線は漸近線と共に上方にシフトする。グラフ6

において $d = \frac{uL}{NR} + a_1$ の漸近線は $d = a_1$ 、 $d = \frac{uL}{NR} + a_2$ の漸近線は $d = a_2$ となっている。

$d = \frac{uL}{NR} + a$ の曲線は規制強化の有効性についての境界となっており、曲線よりも右上の領域は規制強化が有効な領域、左下の領域は規制強化が有効でない領域となる。消費者の道徳的不効用 $d=\bar{d}$ がどの領域に存在するかということを見ることがにより、規制強化が有効であるかどうかを調べることができる。

$d=\bar{d}$ と $d = \frac{uL}{NR} + a$ を連立した式 $\bar{d} = \frac{uL}{NR} + a$ を達成する個体数 R^* は規制強化の有効性の境界となる個体数となっており、 $a = a_1 (< \bar{d})$ のときには $R_{a_1}^*$ となる。これは $a = a_0 (= 0)$ のときの $R_{a_0}^*$ に比べて大きな水準となる。すなわち、 a がより高い水準にあるときには、規制強化が有効でない種の範囲が拡大しているということがわかる。

次に a がさらに高い水準にあるときを考える。 $a = a_2 (\geq \bar{d})$ という高い水準にあるとき、 $d=\bar{d}$ は常に規制強化が有効でない領域にある。よって a が \bar{d} 以上の水準まで高くなると、どのような個体数であっても規制強化が有効でなくなることが d と R の関係を見てもわかる。

脚注

- 注1 『国連ミレニアムエコシステム評価。生態系サービスと人類の将来』参照。
- 注2 注1に同じ。
- 注3 IUCN Red List Version 2011 参照。
- 注4 IFAW 「アフリカゾウ」参照。
- 注5 Save the Rhino International 参照。
- 注6 Rwetsiba, A 「Wildlife population in Uganda,1960-2005」参照。
- 注7 WWF-Russia 「Illegal, unreported, and unregulated pacific salmon fishing at Kamtchatka」参照。
- 注8 1-4 で詳述する。
- 注9 6つの保護区：厳正保護区（I a）、原生自然区（I b）、国立公園（II）、天然記念物（III）、景観保護区（V）、資源保護区（VI）。
- 注10 National Geographic 日本版参照。
- 注11 Wildlife Conservation Society. 「Snails save the day」参照。
- 注12 トラフィックイーストアジアジャパン「第13回ワシントン条約締約国会議 in バンコク」参照。
- 注13 環境省「種の保存法の解説」参照。
- 注14 WWF 金成かほるさんからのヒアリングによる。
- 注15 大沼あゆみ「絶滅のおそれのある野生生物保全の経済学」『環境科学学会誌』19巻6号、pp. 574-575 参照。
- 注16 注12に同じ。
- 注17 Turtle Conservation Coalition. 「Turtles in Trouble: The World's 25+ Most Endangered Tortoises and Freshwater Turtles – 2011」参照。
- 注18 University of Florida IFAS Extension 「The Florida Mouse」参照。
- 注19 BBC News Africa 「Madagascar's 'tortoise mafia' on the attack」参照。
- 注20 Traffic Southeast Asia 「Pet Freshwater Turtle and Tortoise Trade in Chatuchak Market, Bangkok, Thailand」参照。
- 注21 トラフィックイーストアジアジャパン「マダガスカル：インドネシアに向かう途中の「世界的に希少な」リクガメを国境警察が押収」
- 注22 トラフィックイーストアジアジャパン「日本における淡水ガメ・リクガメの市場調査」参照。
- 注23 注21に同じ。
- 注24 金成かほる「生きた爬虫類のペット取引」
- 注25 注12に同じ。

注26 Traffic Southeast Asia 「The Trade in Tortoises and Freshwater Turtles in Jakarta Revisited」 参照。

注27 トラフィックイーストアジアジャパン「クモノスガメの不正取引で大阪のペット店経営者逮捕」 参照。

注28 売られていたのはエジプトリクガメ、クジャクスッポン、クモノスガメ、ヘサキリクガメ、ハウシャガメの5種であった。

注29 注12に同じ。

参考文献

1. 「アフリカの西クロサイが絶滅、北クロサイも絶滅寸前」
<<http://www.cnn.co.jp/special/biodiversity/30004561.html>> (2011/7/27 アクセス)
2. Millenium Ecosystem Assesment、編。横浜国立大学 21 世紀 COE 翻訳委員会、訳。(2007 年)『国連ミレニアムエコシステム評価。生態系サービスと人類の将来』株式会社オーム社。
3. 「IUCN Red List Version 2011」
<http://www.iucnredlist.org/documents/summarystatistics/2011_1_RL_Stats_Table_1.pdf> (2011/8/21 アクセス)
4. IFAW(2011)『アフリカゾウ』(アフリカゾウ個体数)
<http://www.ifaw.org/ifaw_japan/save_animals/elephants/african_elephant.php> (2011/8/21 アクセス)
5. 「Save the Rhino International. (1991-2006)」
<<http://www.savetherhino.org/eTargetSRINM/site/1208/default.aspx>>
(2011/8/21 アクセス)
6. Rwetsiba, A.(2005) 『“Wildlife population in Uganda,1960-2005”』
<<http://www.uwa.or.ug/trends.pdf>> (2011/8/21 アクセス)
7. 「The Hindu: Online edition of India’s National Newspaper」2007 年 6 月 2 日「opinion」“Uncovering the tortoise trade route” (インドホシガメの価格高騰について)
<<http://www.hindu.com/2007/06/02/stories/2007060202801300.htm>>
(2011/8/8 アクセス)
8. 「WWF-Russia. (2008) “Illegal, unreported, and unregulated pacific salmon fishing at Kamtchatka”」
<http://www.trafficj.org/publication/09_IUU_Pacific_Salmon_Kamchatcha.pdf> (2011/8/8 アクセス)

9. 「Wildlife Conservation Society. (2011). “Snails save the day”」
<<http://www.wcs.org/news-and-features-main/snails-save-the-day.aspx>>
(2011/8/8 アクセス)
10. University of Florida IFAS Extension (2009) 「The Florida Mouse」
<<http://edis.ifas.ufl.edu/uw307>>
(2011/8/12 アクセス)
11. 「IUCN:Category II National Park(2009/9/10)」
<http://www.iucn.org/about/work/programmes/pa/pa_products/wcpa_categories/pa_categoryii/> (2011/8/12 アクセス)
12. 「Global Eye: “Case study: CAMPFIRE Zimbabwe”」
<http://www.globaleye.org.uk/archive/summer2k/focuson/mars_pt1.html>
(2011/8/12 アクセス)
13. 「ナショナル ジオグラフィック 日本版」
<<http://nng.nikkeibp.co.jp/nng/feature/0509/index6.shtml>> (2011/8/12 アクセス)
14. 「経済産業省、ワシントン条約について」
<http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/boekikanri/cites/cites_about.htm> (2011/8/12 アクセス)
15. 「Turtles in Trouble: The World’s 25+ Most Endangered Tortoise and Freshwater Turtles – 2011」
<http://cmsdata.iucn.org/downloads/top_25__turtles_in_trouble_2011__2_.pdf>
(2011/9/7)
16. 菅野宏文(2007)『リクガメの医・食・住』 どうぶつ出版
17. 「vlusia.org: Gopher Tortoise Fact Sheet」
<<http://volusia.org/environmental/permitting/tespecies/gtfactsheet.htm>>
(2011/8/30 アクセス)
18. 安川雄一郎「ホシガメの分類と生活し、およびその現状」『クリーパー 5月

号』誠文堂新光社

19. 「トラフィックイーストアジアジャパン」

<<http://www.trafficj.org/>> (2011/8/30 アクセス)

20. 「ペットとしての動物」

<http://burden1.net/reptile_industry.htm> (2011/8/30 アクセス)

21. 「リクガメとペットトレード」(2008/5/30)

<<http://86.xmbs.jp/kame3-164142-ch.php?guid=on>> (2011/8/30 アクセス)

22. 「Global Eye: “Case study: CAMPFIRE Zimbabwe”

<http://www.globaleye.org.uk/archive/summer2k/focuson/mars_pt1.html>
(2011/12/30 アクセス)

23. 「ナショナルグラフィック 日本版」

<<http://nng.nikkeibp.co.jp/nng/feature/0509/index6.shtml>> (2011/8/30 アクセス)

24. 「クモノスガメのブリーディングプログラム」

<<http://members2.jcom.home.ne.jp/tadashi.saitoh/honyaku%20kumonosu.html>> (2011/9/2 アクセス)

25. 「All About 爬虫類・両生類関連情報『クモノスガメ』」

<<http://allabout.co.jp/gm/gc/70279/>> (2011/9/2 アクセス)

26. 「トラフィックイーストアジアジャパン (2004 年)『第 13 回ワシントン条約締約国会議 in バンコク』」

<<http://www.trafficj.org/aboutcities/conference/cop13/pdf/cop13-press2.pdf>>
(2011/9/7 アクセス)

27. 「トラフィックイーストアジアジャパン: 野生生物ニュース(2011)『クモノスガメの不正取引で大阪のペット店経営者逮捕』」

<<http://www.trafficj.org/press/smuggling/j110803news.html>> (2011/8/30 アクセス)

28. 「Turtle survival alliance. Lowe, H.(2011) “Tortoises seized in Madagascar”」

<<http://turtlesurvival.org/blog/1-blog/149-tortoises-seized-in-madagascar>>
(2011/8/22 アクセス)

29. 「Traffic Southeast Asia (2011) “The Trade in Tortoises and Freshwater Turtles in Jakarta Revisited”」

<http://www.google.co.jp/url?sa=t&ret=j&q=the%20trade%20in%20tortoises%20and%20freshwater%20turtles%20in%20jakarta%20revisited&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.traffic.org%2Fspecies-reports%2Ftraffic_species_reptiles31.pdf&ei=olP9ToeHOaPkmAX_u4C0Ag&usg=AFQjCNHGIwRXhSQNCOo66phVTxFFnfGMTA> (2011/9/15 アクセス)

30. 「経済産業省 (2010) 『絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約 (仮訳)』」

<http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/boekikanri/download/cites/2010/20100831_215_ci.pdf> (2011/10/30 アクセス)

31. 「TRAFFIC EAST ASIA JAPAN (2009) “NEWS LETTER”」

<http://www.trafficj.org/publication/TNL_Res_COP14.pdf> (2011/10/25 アクセス)

32. BBC News Africa (2011) 「Madagascar’s ‘tortoise mafia’ on the attack」

<<http://www.bbc.co.uk/news/world-africa-13799205>>(2011/10/21 アクセス)

33. Traffic Southeast Asia (2008) 「Pet Freshwater Turtle and Tortoise Trade in Chatuchak Market, Bangkok, Thailand」

<http://www.trafficj.org/publication/08_pet_turtle_Chatuchuk_Market.pdf>
(2011/9/30 アクセス)

34. 「トラフィックイーストアジアジャパン (2011) ; マダガスカル:インドネシアに向かう途中の『世界的に希少な』リクガメを国境警察が押収」

<<http://www.trafficj.org/press/smuggling/n20110727news.html>>(2011/9/30 アクセス)

35. 「トラフィックイーストアジアジャパン (2005) ; 日本における淡水ガメ・
リクガメの市場調査」

<<http://www.trafficj.org/publication/TJ-livetortoise-2005.pdf>>(2011/8/25 アクセス)

36. 金成かほる 「生きた爬虫類のペット取引」

<http://www.trafficj.org/publication/tj_wildlifetrade-2010-j3.pdf>(2011/8/12
アクセス)

37.環境省 「種の保存法の解説」

<<http://www.env.go.jp/nature/yasei/hozonho/index.html>>(2011/12/30)