

ISSN2758-8661

日本の淡水カメ記録 御亀楽

Fresh Water Turtle Data from JAPAN 'OKIRAKU'



No. 2

2024

発行 御亀楽編集委員会

Published by Okiraku Editorial Board

御亀楽 No.2 目次(第9回淡水ガメ情報交換会発表集)

明石川と共に生きる～淡水ガメ4種～	永田惇人・西岡龍之介・弓削朱花梨・駒板なみ・大浦結那・・・1
篠山城跡のお堀におけるアカミミガメ防除と南堀のハス復活	山口達成・岡 佳巳・・・3
兵庫県千種川水系における淡水ガメ相	松井博夢・小森敦介・亀崎直樹・・・7
大正川でのニホンイシガメ保全活動は成功したのか？	西堀智子・久米卓美・・・8
神戸市明石川流域産ニホンイシガメの飼育および繁殖について	鷲尾尚輝・・・12
県立公園におけるニホンイシガメの保全 武庫川産ニホンイシガメの繁殖にチャレンジ	松田和美・石丸京子・齊藤義人・松下友士・三橋奈央子・大村貴美子・鳥井正男・・・15
遺伝子解析を行ったニホンイシガメの生息域外保全について	大澤彰久・馬場宏治・森 一行・齋藤純康・・・17
オオサンショウウオとイシガメは共存しないのか？	城代玲志・亀崎直樹・・・19
クサガメとミシシippアカミミガメのバスキングについて	駒 孝太・亀崎直樹・・・20
飼育下におけるクサガメの繁殖生態	竹田正義・・・21
九州南部の淡水ガメについて	岡杏花・磯部睦美・間日帆里・亀崎直樹・・・22
岡山県八塔寺川の淡水ガメ相	阿部智洸・砂場千奈・岡崎拓也・竹内翔・亀崎直樹・・・23
鳥取県における淡水ガメの分布	守本日南・川上賢人・亀崎直樹・・・24
効率的にアカミミガメを捕獲するためのかごワナ設置時間帯の特定	大谷健太郎・岩田高志・・・25
篠山城堀の日光浴罨にきた生き物たち(センサーカメラを使った調査)	小嶋心希・小嶋敏誠・野口翔大・山口達成・三根佳奈子・谷口真理・・・29
アカミミガメのワナ捕獲にかかるコスト比較	片岡友美・櫻なさ・・・33
佐鳴湖周辺での淡水ガメの調査・保護・駆除活動	岩崎海渡・夏目恵介・戸田三津夫・・・37
甲府市遊亀公園附属動物園におけるカメ類の個体群集	武井郁・野田英樹・・・39
ニホンイシガメとクサガメの雑種の形態評価～遺伝子情報を考慮した分析～	上野真太郎・亀崎直樹・鈴木大・岡本研・佐野光彦・・・44
岐阜市の淡水生カメ類における種構成変化と市版レッド&ブルーリスト改訂経緯	楠田哲士・・・45
表紙ロゴデザイン	村西美穂

明石川と共に生きる～淡水ガメ4種～

永田惇人・西岡龍之介・弓削朱花梨・駒板なみ・大浦結那

玉ーアクアリウム

4 species of the freshwater turtles which collected in Akashi River, Hyogo prefecture.

By Atsuto NAGATA, Ryunosuke NISHIOKA, Akari YUGE, Nami KOMAITA and Yuna OHURA

私達、神戸市立玉津第一小学校の玉ーアクアリウムは、在校生と卒業生の約30名が在籍し、1年を通して1週間に1度以上明石川水系の調査をしています。水生生物や植物を調査捕獲し、絶滅危惧種や在来種はリリースして、外来種はリリースせずに外来種の命の大切さも考えて料理をして美味しくいただき、またアクアリウムの畑で栽培している野菜やフルーツの肥料にして、新鮮な野菜や甘いフルーツも美味しくいただいています。外来種の命が私たち人間の命の1部になることで生き物全体のつながりを実感しています。

明石川水系に生息している4種の淡水ガメについて説明します。淡水ガメの割合は、2016年～2022年の7年間のそれぞれの種の平均で出しています(合計しても100%にはなりません)。一番多く捕れるのがアカミミガメで、タモ網調査で捕れる53.1%がこのカメです。コロナ前までは捕れたアカミミガメをみんなで解体して肉を唐揚げにして美味しくいただいていたのですが、今は出来ずに1度冷凍したあと、ナーセリーと呼ばれるアクアリウムの果樹園で剪定した木の枝と共に焼却して灰にして肥料として使っています。毎年無農薬でとても甘いメロンが収穫できます。私たち小学生はまだアカミミガメを食べたことがないので、コロナが終息したらぜひ解体して食べてみたいです。アカミミガメは他の外来種と違って捕獲しても数が減らない感じで、更に次々捕れて反対に増えている気さえします。近年は生まれたばかりの幼体も多いです。昨年(2022年)の神戸市アカミミガメ防除活動では60匹のアカミミガメを捕獲できました。神戸市

アカミミガメ防除活動でいただく助成金は、私たちの調査活動の保険料として大切にに使わせていただき、とても助かっています。

次に多いのがクサガメで、タモ網調査ではカメ類の30.7%位ですが、仕掛けのカゴ網にはクサガメが一番多く入ります。捕獲したクサガメはニホンイシガメと同様に手足がない個体がとても多く、アライグマの姿は見えていませんが、明石川の河原には長い指が特徴のアライグマの足跡がたくさんあるので、アライグマに食べられている可能性が高いです。今はクサガメが捕れたら、ニホンイシガメとの雑種ができることを心配しながらもリリースしています。これから何か方針が決まれば私達もそれに従いたいと思います。クサガメは以前は神戸市絶滅危惧種だったのに今は外来種になって複雑な心境です。

3番目がスッポンで6.1%位で、明石川水系の本流や支流だけでなく用水路にもいます。ニホンスッポンと思っていましたが、私達が活動している近くに昔、外国産のスッポンを育てている施設があったそうで、スッポンが多く見つかる場所もだいたいこの付近が中心なので、在来種のスッポンか外来種のスッポンか知りたいのですが外観では見分けがつかないので困っています。在来種のスッポンなら神戸市絶滅危惧種なので捕れたらリリースしています。

1番少ないのがニホンイシガメで明石川水系のカメ類全体の1.3%位です。でも、この1.3%も本当に純粋なニホンイシガメなのかどうかはわかりません。アクアリウムができた2007年頃は明石川水

系で調査をするとニホンイシガメが時々捕れていたようですが、今は1年間で数匹しか捕れない程に激減しています。中学生のメンバーは明石川水系のニホンイシガメを飼育して、24匹の繁殖に成功しています。

ニホンイシガメとクサガメの雑種は明石川水系にもいて、雑種が見つかるのは多分数が少なくなってニホンイシガメが相手を見つけられないからだと思うので、ニホンイシガメが増えてきたらクサガメとの雑種も減ってくると思います。

外来種を減らすと同時にニホンイシガメがたくさんいた頃の環境に戻すことがニホンイシガメを増やすために、とても大切なことだと思います。私たちも頑張ります。

それから、10年以上前に明石川水系の蘆谷川から当時の中学生メンバーが指を噛まれて血を流しながらカミツキガメを捕まえて持ってきたことがあったそうです。警察に連絡するとパトカー数台が来る大騒ぎとなり、翌朝の新聞にも載ったそうです。明石川水系でのカミツキガメの発見は、今まででこの1度だけです。

玉ーアクアリウムでは、これまで外来種の駆除活動が続けてきて、神戸市絶滅危惧種のヒラテテナガエビなどの希少種は、明らかに個体数が増えてきているのを実感していますが、ニホンイシガメは年々捕まえられる数や水面観察などでもイシガメを観察出来る機会が少なくなっていて危機感を感じています。

最近の調査で捕まえられるカメ類は、イシガメやクサガメよりも凶暴なアカミガメでも手足や顔の一部も欠損した個体が多く確認されていて、アライグマの影響の強さを実感しています。

現在、私達が活動している明石川の中流や下流では、土砂の撤去工事が行われていて、元々葦などの植物が茂っていたかなりの広範囲が工事の影響で植物の生えていない石だけの河原に変わっていて、アライグマにとってはイシガメなどを

見つけて補食しやすい状態になっています。

鳥獣保護法の関係で私達は直接アライグマを駆除することは難しいので、工事が終われば葦などの生き物の隠れ家になるような植物を明石川の他の場所から持ってきて植え付けたりするといった活動を行って小さなことから明石川水系のイシガメの保全に向けて自分達ができる対策をしていきたいと考えています。

これからも明石川に寄り添い多くのことを学びながら活動を続けていきたいです。



図1. 明石川で捕獲された淡水ガメ4種

篠山城跡のお堀におけるアカミミガメ防除と南堀のハス復活

山口達成^{1,2}・岡 佳巳^{1,2}

¹ 669-2397 兵庫県丹波篠山市北新町41 丹波篠山市環境みらい部農村環境課

² 669-2397 兵庫県丹波篠山市北新町41 農都ささやま外来生物対策協議会

Trachemys scripta elegans control on the moat of the ruins of Sasayama Castle and rebirth of lotus in the South moat.

By Tatsunari YAMAGUCHI^{1,2} and Yoshimi OKA^{1,2}

¹ Rural Environment Division, Environmental-Mirai Department, Tambasasayama City, 41 Kitashinmachi, Tambasasayama, Hyogo 669-2397, Japan

² Council for Measures against Invasive Alien Species from Agricultural City of Sasayama, 41 Kitashinmachi, Tambasasayama, Hyogo 669-2397, Japan

はじめに

兵庫県丹波篠山市(以下, 市)にある篠山城跡のお堀では, 2014年からミンシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans*(以下, アカミミガメ)等の外来生物防除に取り組んできた。この取り組みの結果, 防除開始前に消失していた南堀のハス *Nelumbo nucifera*は2019年に再び開花し, 生育範囲は2022年時点で南堀の約8割まで回復している。こうした一方で, アカミミガメの捕獲数は減少し, 捕獲努力量あたりにかかる防除費用の増加と, 防除にあたる人員の確保が課題となっている。このような状況において, 堀の環境や生物相のモニタリングと南堀のハス保全を継続的に実施できるよう, 警戒基準となる指標を設け, 外来生物対策に係る努力量を必要時に増加できる危機管理体制としての取り組みを試行的に開始した。

活動地の概要

篠山城跡は, 兵庫県丹波篠山市に位置する近世城郭である。城の周囲には, 7つの堀があり(東堀・西堀・南堀・北堀・内堀・東馬出堀・南馬出堀), 総水表面積約65,000m²の大規模な止水環境が形成されている。これらの堀の水源は, 雨水や近隣河川からの流入によって維持され, 内堀を除いた堀で, 隣接する堀間での連続性が保たれている。

南堀のハス群落の消滅と復活に向けた取組

篠山城跡の南堀には, かつて一面を覆うほどの大規模なハス群落が存在した。夏の開花時には多くの市民や観光客が訪れ, 季節の風物詩や観光資源として利用されていた。しかし, このハス群落は2006年に突如消失した(柳本, 2007)。

消失から7年近く経過した2013年, 地元小学校の児童からハスの復活を願う声が寄せられたことを受け, 市職員の有志が集まり, 消滅原因の調査やハス復活に向けた検討が行われることとなった(丹波篠山市, 2019)。この当時, 佐賀県佐賀城の堀でもハスの消滅や被害に関する事案が報告されており, その原因がアカミミガメの捕食によるものであるとされていた(有馬ほか, 2008)。篠山城跡堀においても, 水面上を多数のアカミミガメが遊泳している様子が頻繁に目撃されるなど, 堀内に多数生息していることが予想されたことから, アカミミガメによる食害がハスの消滅につながった可能性が高いと判断し, 防除を開始するきっかけとなった。

外来生物の防除開始と実施体制の確立

防除の必要性が高まったことを受け, 2014年に市主導により南堀とその周囲の堀でアカミミガメの防除を開始した。翌2015年には, 市民, 事業者,

大学, 市で構成される「農都ささやま外来生物対策協議会」(以下, 協議会)を設立し, これらの主体が連携して外来生物対策やハス復活に向けた取り組みを進めている。

外来生物の防除

外来生物の防除は, 主に捕獲罟と日光浴罟を使用した。捕獲罟は, 罟内に餌を入れて, その匂いで生物を罟内に引き寄せて捕まえる網である。本防除では, 肺呼吸を行うカメ類が捕獲後に呼吸ができずに溺死してしまう可能性を考慮し, 長い袋網が網罟の片側についているカメ網と呼ばれるものを1晩設置して捕獲した。日光浴罟は, カメが体温調節等のために行う日光浴と呼ばれる習性を利用し, カメ類を選択的に捕まえる方法である。罟は水面に浮かぶ素材でできており, 中心に開けた穴にカメ類が落ちることで, 捕獲することができる。この2つの方法を使用し, アカミミガメ等の外来生物の防除を行った。

2014年から2022年の9年間の防除活動により, 1,427匹のアカミミガメを捕獲した(図1)。捕獲網1基回収ごとのアカミミガメ捕獲数(=単位努力あたりの捕獲数, 以下, 捕獲網CPUEと記す)は, 防除

を開始した2014年の2.40から3年程度で大きく減少し, 2022年時点で0.01まで減少した。日光浴罟1基引き上げごとのアカミミガメ捕獲数(以下, 日光浴罟CPUE)は, 設置を開始した2016年の1.68から緩やかに減少し, 2022年時点で0.16まで減少した。

篠山城蓮の再導入と復活

南堀にかつて生育していたハスは, 「篠山城蓮(ささやまじょうばす)」と呼ばれていた(日本花蓮協会, 2015)。この品種は, 立葉が他品種と比べて高いことや, 花が爪紅で一重咲きであることなどが特徴である。当初は, 残存する地下茎や種子により再度ハスが拡大することを期待したものの, 外来生物の防除を開始した数年間ではハスの新芽が確認されることは無かった。このことから, 消失前に南堀で採取され, 累代飼育されていたものをポットで増殖させ, その一部を南堀に再導入した。

ハス消失から13年が経過した2019年, 篠山城蓮は再び南堀で開花を確認した。その後も篠山城蓮は, 生育面積を順調に拡大させ, 2022年には南堀の約8割を覆うまで回復している(図2)。

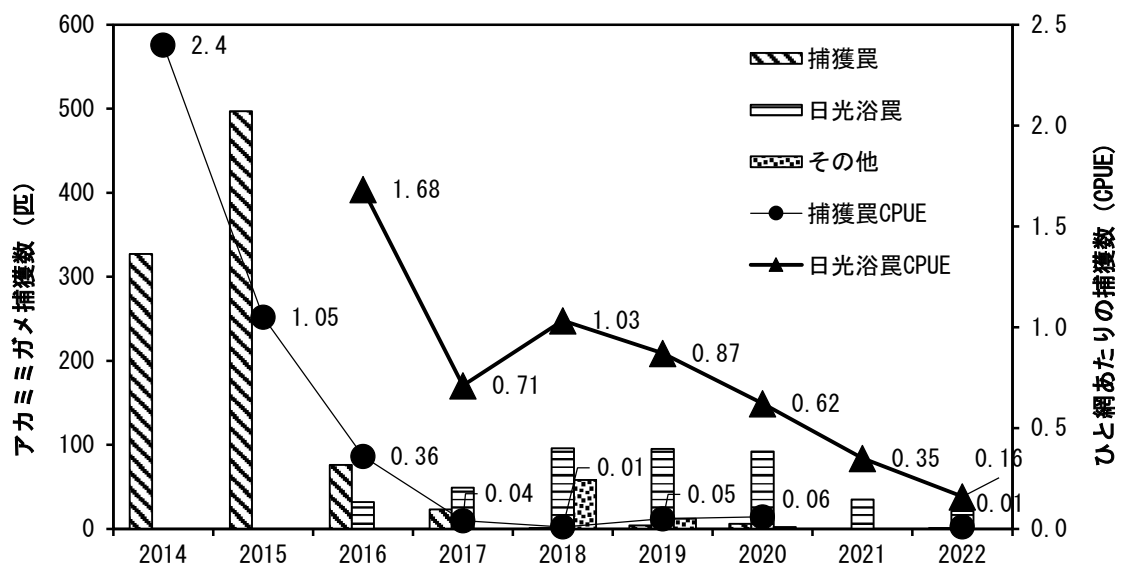


図1. 篠山城跡におけるアカミミガメ捕獲数の推移 (株式会社自然回復提供資料を一部改変)

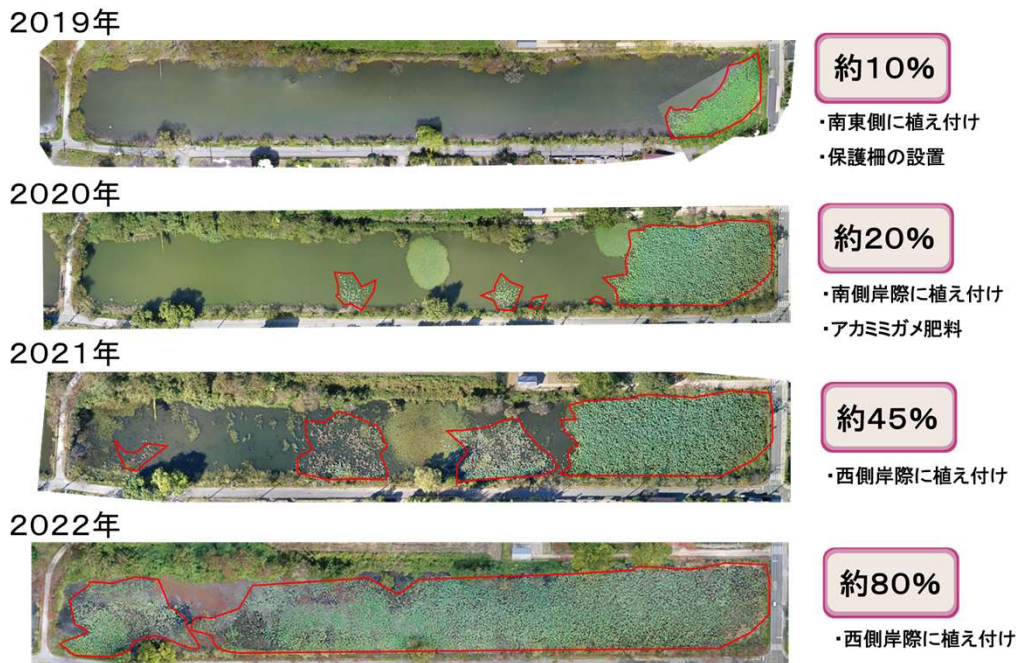


図2. 篠山城跡南堀におけるハスの生育面積の拡大状況（小型ドローンによる撮影）

直面する課題と新たな取組の試行

篠山城跡堀では、これまで9年間の外来生物の防除とハスのモニタリング等を産官学民連携の体制で実施してきた。こうした地道な活動により南堀のハスは復活し、アカミミガメの捕獲率は低密度の状態となり、かつての堀の原風景を取り戻しつつある。しかし、現在はアカミミガメ捕獲率が低下したことで、予算と人員をどのように継続して確保するのが課題となっている。

こうした状況下においては、多量の努力量をかけて外来生物の根絶を図る方法もあるが、陸上と水上を移動できるカメ類などを大規模水域で根絶させることは容易ではない。環境省ほか(2015)は、外来種被害防止行動計画において、低密度化した段階で防除の手をゆるめた場合、再び個体数が増加しこれまでの成果が無駄になる恐れがあるとしている。このことから、本協議会においては、低予算・低人員で実施できる防除をモニタリングの指標として設定し、その数値が一定基準を超えた場合に、捕獲圧を再度高める方法を試行的に実施している(図3)。指標としては、過去の数値と比較が可能で

ある①日光浴罨によるアカミミガメの捕獲率(日光浴罨CPUE)と②ハスの推定被覆面積割合を設定した。これに加え、ザリガニ捕獲数やアカミミガメの目視数等、基準だけでは確認できない環境変化を可能な範囲で調査し、これらの結果を踏まえて専門家から対策案や努力量等について、意見を聴取する体制とした。この体制や指標を適宜見直しながら進めることにより、現場作業に係る労力と費用を抑えつつ、「南堀のハス保全」と「堀全体のモニタリング」の実現を目指している。

附記・謝辞

この活動は、環境省生物多様性保全推進支援事業(平成27年から29年度)、公益財団法人ひょうご環境創造協会 ひょうご環境保全創造活動助成[平成31年から令和3年度:環境保全創造事業助成、令和4年度から令和5年度:ひょうごの生物多様性保全プロジェクト助成(イオン株式会社)]の支援により実施した。

アカミミガメをはじめとした外来生物の防除には、株式会社自然回復、兵庫県立篠山東雲高等学校



図3. 警戒基準を設定した篠山城跡堀における外来生物防除の実施体制

自然科学部, 市民の方々をはじめ, 多くの人にご協力いただいた。とくに小嶋敏誠氏, 小嶋心希氏, 山口紀保氏は, 熱心に活動に参加いただくなど多大なるご尽力をいただいた。諸氏にこの場を借りて深く感謝申し上げます。

引用文献

柳本松野. 2007. 篠山風景. 郷友 420:2.
 丹波篠山市. 2019. 特集ハス復活への道. 広報丹波篠山 10月号:4-11.

有馬進・鈴木章弘・鄭紹輝・奥蘭稔・西村巖. 2008. ミシシッピーアカミミガメのハスの食害調査. Coastal Bioenvironment 11:47-54.
 日本花蓮協会. 2015(参照2023年4月18日). 日本で栽培をされている品種(オンライン), 入手先 <<http://www.j-lotus.org/hanabunrui/1%20benihitoe.htm>>
 環境省・農林水産省・国土交通省. 2015 (参照2023年4月18日). 外来種被害防止行動計画(オンライン), 入手先 <<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/actionplan.html>>

兵庫県千種川水系における淡水ガメ相

松井博夢・小森敦介・亀崎直樹

700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学動物自然史研究室

The distribution of freshwater turtle on the Chikusa River, Hyogo prefecture.

By Hiromu MATSUI, Taisuke KOMORI and Naoki KAMEZAKI

Okayama University of Science, 1-1 Ridai-chou, Kita-ku, Okayama 700-005, Japan

千種川は兵庫県西部に流れる二級河川である。しかしながら、全長72kmの比較的規模の大きい河川である。ここの淡水ガメ相は全く調べられていない。兵庫県は明石市を中心に淡水ガメ相は明らかになりつつあるが、ミシシippアカミミガメとクサガメが多く、また、ニホンイシガメは県の西部に見られるだけである。そこで今回は千種川の河口から源流に近いところとその付近のため池にカメ罟をかけて、捕獲されるカメの種を同定し、甲長などのサイズを計測した。その結果、クサガメが215個体が捕獲され、優占種であることが明らかになった。また、在来種のニホンイシガメは次に多く33個体が捕獲された。このことよ

り、本河川にはニホンイシガメがまだ多数生息しているが、大陸からの外来種と考えられるようになったクサガメが増殖し、それを追いやる傾向が見て取れた。また、近年全国的な増加が指摘されるミシシippアカミミガメは21個体捕獲された。しかし、本種の数はまだ少なく、全体の7.7%であった。これから、ミシシippアカミミガメはまだ侵入してまもなく、これから増殖することが危惧された。また、ニホンスッポンは3個体捕獲された。このように千種川はある意味日本のミシシippアカミミガメも侵入していない古い時代のカメ相を呈しているものの、クサガメはどんどん増殖し、さらにミシシippアカミミガメも最近侵入し増えている様子が明らかになった。

大正川でのニホンイシガメ保全活動は成功したのか？

西堀智子・久米卓美

599-8232 大阪府堺市中区新家町548-21 和亀保護の会

Did Japanese pond turtle conservation activities in the Taisho River success?

By Tomoko NISHIBORI and Takumi KUME

Wagamehogonokai, 548-21 Shinkecho, Naka-ku, Sakai, Osaka 599-8232, Japan

はじめに

和亀保護の会では大阪府茨木市・摂津市を流れる大正川において、ニホンイシガメの保全を目的として、2004年より河床・中洲の清掃、ミシシippアカミミガメを中心とした外来種防除、浚渫工事後の多自然川づくりなどの活動を行ってきた。さらに会の前身団体が進めていたニホンイシガメの繁殖放流も引き継いだ。

さて放流については、「生物多様性の保全をめざした魚類の放流ガイドライン」（日本魚類学会, 2005）が作成されており、カメ類についても基本的にそれが適用されるのが妥当と思われる。また近年、漁業資源確保のために放流された大量の稚魚が生態系のバランスを損ね、長期的な悪影響を及ぼす可能性があること（O'Sullivan et al., 2020 ; Terui et al., 2023）や、放流個体は天然個体と比べて自然環境における生存率や成長率が低いこと（松本他, 2021）が指摘されていることから、カメ類の繁殖放流についても慎重にならざるを得ない。

会の活動開始当初、繁殖放流に対する警告は今ほどではなかったものの、我々が安易にそれを行なったことは大いに恥ずべきところである。しかし日本魚類学会のガイドラインにある「補強タイプ」の放流として、現存の集団の遺伝・生態的特性を最大限残すよう、親個体を大正川産のものにしていたことや、産

卵後の親個体を囲い込まずその都度大正川に戻っていたこと、大正川にはアライグマなどのニホンイシガメにとって致命的になるような脅威がなかったこと、生息地保全なども行なってきたことなどから、大きな批判を受けることはなかった。また個体識別を行なって放流したので、その後のモニタリングも可能であった。ここではモニタリングの結果を簡単に報告しつつ（詳細は別の機会に報告する）、繁殖放流について考えたい。

繁殖放流の方法

1. 5月末～6月頃、大正川で捕獲した蔵卵メス（卵の有無は鼠径部に指を入れることで確認）を持ち帰り、適切な環境で飼育し、産卵させる。産卵後親個体は速やかに川に戻す。
2. 卵を掘り出し、湿らせたバーミキュライトまたはミズゴケを敷いたケースに卵を入れ、湿度管理しながら孵化を待つ。
3. 孵化した個体を1～2年飼育する。
4. 個体識別、雌雄の判別、測定を行なって大正川に放流する。

結果

1. 2005年から2016年までに大正川に放流したニホンイシガメはメス71個体、オス61個体、合計132個体。放流時に全て雌雄が判断できる大きさであった。
2. 放流個体が大正川の環境の中で十分に適応

しているかを判断するため、放流してからの越冬回数を調べ、野外個体の越冬回数と比較したところ両者で大きな違いはなかった。なお野外個体の越冬回数は、初めて捕獲した時から何度冬を越したかでカウントした(図1)。

3. オスは放流した時点で繁殖に貢献できるサイズになっており、メスも71個体のうちほぼ半数が繁殖サイズの背甲長150mm以上に成長していた。また10年を超えて確認される個体も複数おり、それらは順調な成長を遂げていた。

4. 活動開始直後3年間と直近3年間で捕獲されたニホンイシガメを比較すると、メスの捕獲数は倍増しているが、オスは横ばいであった。また若齢個体(背甲長の小さい個体)の捕獲数は少なかった(図2)。

5. 大正川で捕獲されるニホンイシガメの放流個体と野外個体の割合は、最初は野外個体の割合が多く、放流を続けているうちは少しずつ放流個体の割合が増え、2016年以降放流を中止してからはほぼ変化はない。

6. ニホンイシガメの捕獲総数は、近年は調査回数を減らしたことが原因となって少なめである。しかし2021年、浚渫工事の際ニホンイシガメ救出のために調査回数を増やすと、これまでに最も多かった年とほぼ同程度の捕獲数を得た。

考察

1. 放流個体も野外個体も越冬回数に大きな違いはないことから、放流した個体は大正川の環境に十分適応し、定着していると考えられる。また先行研究の魚類と違って、放流個体の生存率や成長率は野外個体に比べて低いとは言えなかった。

2. 放流個体は雌雄とも野外で繁殖に十分貢献できるサイズに成長していたものの、若齢個体の増加には繋がらなかった。また、放流によって大正川のニホンイシガメの数を増やすことはできたが、メスのみが増えてオスは横ばいであった。オスは体が小さいためメスよ

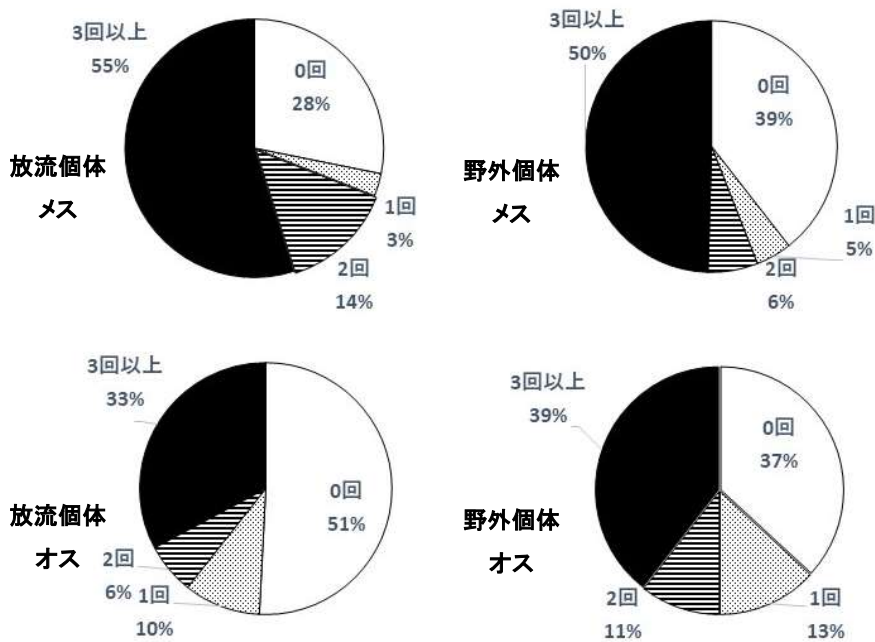


図1. ニホンイシガメの冬越し回数

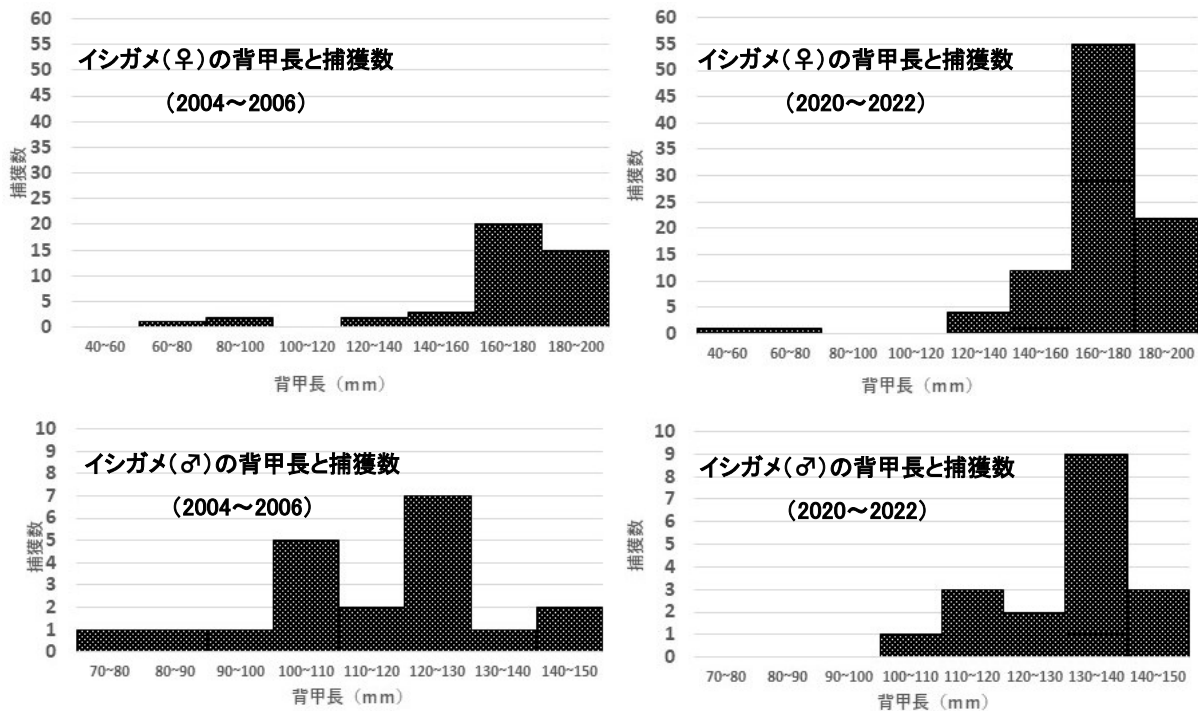


図2. 活動開始3年間と直近3年間のニホンイシガメの背甲サイズと個体数

り生存率が低く (Kagayama, 2022), 分散しやすいため定着しにくいと思われる。若齢個体を増やすためにはもっと多くのオス個体が必要だったと考えられる。大正川周辺の水辺でニホンイシガメが姿を消していく中, 我々が行なった繁殖放流は, 結果的に大正川のニホンイシガメ個体群を維持した点では意味があった。しかし健全な個体群にまで回復させたとは言えなかった。大正川でのニホンイシガメ保全は失敗ではなかったが, 成功というほどでもなかったと言える。

放流をやめて以降捕獲される放流個体と野外個体の割合に変化がないことから, 今回の繁殖放流の方法では, 放流個体が野外個体の衰退に関わることはないと考えられる。

ニホンイシガメ保全と繁殖放流について

ニホンイシガメに限らず, 減少してしまった生きものの数を回復させるためには, まずは減少の原因を取り除き, 豊かな自然環境を取り戻す努力をすることが最優先である。

我々はあまりにも安易に繁殖放流に飛びついてしまったことを顧みなければならない。

大正川では2015年に業者によるニホンイシガメ大量遺棄があり, 遺伝子汚染の心配からそれまで続けていた放流を中止した経緯がある。また, 2021年には業者かマニアによる乱獲があった。大正川のニホンイシガメ保全のためには第一に, これら業者やマニアによる行為を禁止する法律や条例の整備が必要である。また外来種の防除は, ミシシippaカミミガメについては低密度管理のレベルにまで至っているが, 交雑や繁殖干渉の心配のあるクサガメについては手を付けていない。越冬環境を破壊し子ガメの隠れ家となる水際の植物を食害するヌートリアの対策も十分ではない。今後こういったことを念頭に置きながらニホンイシガメの保全を進めていきたい。

大正川では繁殖放流によって個体群の維持ができた点で一定の成果があったことは事実である。そしてオスを多く放流することによ

て、健全な個体群の回復が見込める可能性も示すことができた。ただこれらは現時点で導き出したことであり、長期的なスパンで見るとどうなるかは明らかになっていない。その意味でも繁殖放流はよほど慎重でなければならず、実施する場合には地域行政や住民とも協働して検討を重ね、将来を見据えて科学的・計画的に行なわなければならない。

引用文献

Kagayama, S. 2022. Life History stage and sex-specific survival rates for the Japanese pond turtle, *Mauremys japonica*, in the foothill region of Chiba Prefecture, Japan. *Current Herpetology* 41(1):138-145.

松本齊・秋山貴彦・奥園久人・望岡典隆.
2021. 河川汽水域に放流した淡水および汽水畜養ニホンウナギの再捕獲. 九大農学芸誌 76 (1) : 1-6.

日本魚類学会. 2005 (参照2024年6月10日). 生物多様性の保全をめざした魚類の放流ガイドライン. (オンライン) 入手先 <<https://www.fish-isj.jp/info/050406.html>>

O'Sullivan, R. J., Aykanat, T., Johnston, S. E., Rogan, S. E., Poole, R. and Prpdhl, P. A. 2020. Captive-bred Atlantic salmon released into the wild have fewer offspring than wild-bred fish and decrease population productivity. *Proceedings of the Royal Society B* 287:20201671.

Terui, A., Urabe, H., Senzaki, M., and Nishizawa, B. 2023. Intentional release of native species undermines ecological stability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 120(7):e2218044120.

神戸市明石川流域産ニホンイシガメの飼育および繁殖について

鷺尾尚輝

Breeding of *Mauremys japonica* from Akashi gawa-river basin in Kobe city.

By Naoki WASHIO

はじめに

明石川は兵庫県神戸市北区を水源に、櫛谷川、伊川などの支流と合流し、明石市から播磨灘に注ぐ二級河川で、流域の大半は神戸市と明石市からなり、一部三木市が含まれる(渡部他, 2006)。明石川流域では、古くからニホンイシガメ(以下イシガメ)、クサガメおよびスッポンが生息している。また、筆者の記憶では1995年頃には、神戸市西区の本川中流域で既に外来種のミシシippアカミガメ(以下アカミガメ)が生息していた。イシガメについては、年々見かける機会が減り、2015年頃からほとんど見かけなくなった。また、たまに見かけても、大半が老齢の成体が四肢欠損個体となった。以前のように明石川で元気なイシガメを見られるようにしたいと考えるようになり、2018年から独自に神戸市明石川本川中流域でイシガメを捕獲し、飼育および繁殖を行っている。今回はイシガメの捕獲、これまでの飼育および繁殖活動について紹介する。また、個人規模でイシガメの飼育および繁殖を検討されている方の参考になれば幸いである。

明石川本川中流域におけるイシガメの捕獲

イシガメの捕獲については、2018年から2020年にかけて集中的に行い、それ以降はオスおよび四肢欠損個体を捕獲した。現在までにオス6頭、メス10頭を捕獲し、2023年2月時点で飼育している捕獲個体はオス2頭とメス6頭である。捕獲方法としては、目視による素手とたも網捕獲、カゴ罟(エサは冷凍塩サバ)による捕獲で、それぞれの方法で前者が12頭、後者が2頭捕獲した。その他として

譲り受けた個体が2頭だった。捕獲時期は3月から11月で、特に8月と11月に集中した。これは8月の田んぼの中干し時期と、11月の冬眠開始時期に重なっており、河川へ移動する個体が多いことが考えられる。尚、捕獲個体については株式会社自然回復谷口真理氏のご協力のもと、遺伝子鑑定を実施していただき、純血のイシガメであることが判明している。

イシガメの飼育環境について

約4坪の土地にビニールハウス(南栄工業 移動式ハウス BH-33)を建て、屋根以外は2cm目のネットで覆い、内周をあぜ板(安全工業 あぜ板 600N)で覆い、防水シート(タカショープールライナーPL-3 3m×4m)を使用した1m×2.5m、最深約40cm、水量約500Lの池を作製した(図1)。産卵床は広さ約1㎡、深さ50cmで、通水性を保つため基部にトリカルパイプとバラスで排水機構を構築している(図2)。床には川砂:真砂土:赤土=4:5:1の割合で混合した土を使用している。産卵床以外のスペースは玉石と人工芝を張り、あぜ板との境にはリュウノヒゲを定植している。池水のろ過については、池上部に板をかけて、市販の工具入れを改造した自作のろ過槽(内部は竹炭と観賞魚用綿)を設置して、物理的なる過をおこなっている。水の交換頻度は汚れ状況によるが、3-5月と10-11月は14-20日に1回、6-10月は7-10日に1回のペースで行っている。池の1/4は隠れ場と日陰を兼ねてすだれを架けている。以上の環境で3月後半から11月初旬まで飼育を行う。冬眠については、本飼育場とは異なる池で実施している。前年

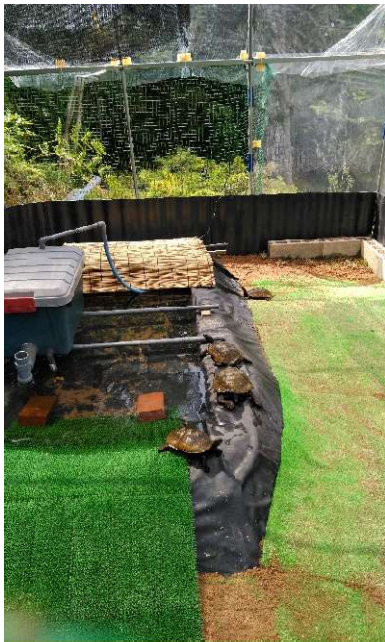


図1. 飼育池全体写真



図2. 産卵床 (上: 産卵床基部, 下: 完成後の産卵床)

の秋からコナラとアベマキの落ち葉を集め、冬眠開始の1ヵ月前から3回あく抜きを行い、水深80 cmまで水を張った状態で冬眠させる。冬眠池の移動期間は、11月上旬から3月下旬までで、水質悪化を防ぐために観賞魚用エアープンプで空気の供給を行っている。

繁殖について

6月下旬から8月中旬の期間に自然産卵するため、期間中は毎日産卵床を確認し、随時卵を回収する。回収後の卵は天地がかわらないよう上面に印をつけて、湿らせたミズゴケを敷いた容器に並び、乾燥を防ぐためサランラップをかける。その後、室内の暗く温度変化が少ない所に安置する。この時、最高気温が30°Cを超えないよう注意する。産卵から約55-70日で孵化するが、ヨークサックが2-5日間吸収されないため、その期間はなるべく触らないようにする。ただし、最初に孵化した個体が歩き回り、他個体のヨークサックを傷つける恐れがある場合は早めに回収する。回収後の個体は、湿らせたミズゴケまたは水洗い後の赤玉土を入れた容器で1週間ほど管理する。この際、直射日光に当たらない室内環境で管理する。孵化から7~10日ほどでエサを食べ始め、1時間ほど直射日光に当たる室内に移動させ、毎日頭のサイズと同じ大きさの量のエサを与える。エサは主食として、株式会社キョーリンのカメプロスを与える。エサを食べ始めてから2週間ほどで容器ごと直射日光の当たる野外に出し、天敵の被害に遭わないようネットで覆い管理する。この際、日陰環境を作り気温が32°Cを超えないよう管理をする。以上の方法で、19年度12頭、20年度14頭、21年度27頭、22年度39頭と、孵化個体を増やしている。

おわりに

神戸版レッドリスト2020(2021)では、イシガメは絶滅危惧種Ⅰ類のAランクとなっている。明石川流域も、既に野生での個体数回復が難しい状況まで減少している可能性がある。本来ならば、繁殖個体を採取地に返す活動を行いたいのだが、2021年に筆者宅でネットを張っていたにも関わらず、アライグマに前年孵化個体が殺されるという事件が起きた(図3)。近年、各地でアライグマによるイシガメの被害が報告されており(鈴木他, 2015; 小賀



図3. アライグマと思われる生物の襲撃を受けたイシガメの幼体たち(左:襲撃を受けた飼育場, 右:捕食されたイシガメ幼体たち)

野他, 2014; 田上他, 2019), 明石川流域も多くのアライグマが生息しているため, 例外ではないと思われる。そのためアライグマ駆除が行われない限り, イシガメを放流してもすぐ犠牲になる可能性が高い。今後, 繁殖個体をどの様に扱っていくかを考えると同時に, アライグマの駆除が最優先課題になるとと思われる。

謝辞

捕獲個体イシガメの遺伝子鑑定を行ってくださった株式会社自然回復の谷口真理氏, 明石川での活動にご協力いただいている神戸大学大学院の大谷健太郎氏, そして普段の飼育管理にご協力いただいている両親の鷲尾敏治氏と真弓氏に御礼申し上げます。

引用文献

渡部 守義・神田 佳一. 2006. 明石川の魚類生息

環境評価に関する研究. 明石工業高等専門学校研究紀要 49:88-94.

鈴木 大・會津光博・菊水研二. 2015. アライグマの食害を受けたと考えられるニホンイシガメ. 爬虫両棲類学会報 2015(1):15-17.

小賀野大一・吉野英雄・八木幸市・田中一行・笠原孝夫. 2014. 房総半島で生じているアライグマによるニホンイシガメへの被害調査. p. 103-112. プロ・ナトゥーラ・ファンド助成第22期助成成果報告書. 公益財団法人自然保護助成基金, 東京.

田上正隆・高木雅紀・楠田哲士. 2019. 岐阜県で発見されたアライグマに襲われたと考えられるニホンイシガメ. 亀楽 17:8-10.

神戸市版レッドデータ2015改訂に係る検討委員会. 2021. 神戸の希少な野生動植物 神戸版レッドデータ2020. 神戸市, 兵庫. p.13.

県立公園におけるニホンイシガメの保全 武庫川産ニホンイシガメの繁殖にチャレンジ

松田和美・石丸京子・斉藤義人・松下友士・三橋奈央子・大村貴美子・鳥井正男

660-0096 尼崎市扇町33-4 尼崎の森中央緑地パークセンター

Conservation of Japanese pond turtles in a prefectural park. Challenge to breed Japanese pond turtles from Mukogawa River.

By Kazumi MATSUDA, Kyoko ISHIMARU, Yoshito SAITO, Yushi MATSUSHITA, Naoko MITSUHASHI, Kimiko OMURA and Masao TORII

Amagasaki Forest Central Green Space Park Center, 33-4 Ogimachi, Amagasaki, Hyogo 660-0096, Japan

背景

兵庫県立尼崎の森中央緑地(以下尼崎の森)は2002年に策定された「尼崎21世紀の森構想」のリーディング・プロジェクトとして尼崎臨海埋立地の工場跡地約29.1haに整備された公園である。「100年かけて生物多様性豊かな森づくり」をコンセプトに、地域性の遺伝子にこだわり、武庫川流域圏、猪名川流域圏をはじめとする周辺地域より在来植物の種子を採取・育苗し、2006年より植樹を開始した。昆虫やその他の動物は自然移入に任せ、立地上自然移入が困難なカメやエビなどの淡水性動物は武庫川産遺伝子を持つ個体を人為的に導入した。

繁殖に至る経緯

地域性のニホンイシガメ *Mauremys japonica* (以下イシガメ)が尼崎の森を生息地として定着し、生息した個体が生息域外保全に役立つとの考えのもと、現在イシガメの飼育に取り組んでいる。飼育の開始は、2016年に西宮市の施設より3個体、2017年に兵庫県より5個体の武庫川産イシガメの譲渡を受けたことによる。当初はパークセンターの屋内にて展示、飼育をしていた。

イシガメをより自然に近い環境で飼育するため野外飼育を検討した。2021年5月7日、鳥井正男氏(かめっこクラブ代表)を招いて勉強会を開催し、

イシガメの生態や野外飼育について助言を受けた。また、鳥井氏の同定で飼育個体がすべてオスであると判明した。

パークセンターでは「イシガメ・プロジェクト」を立ち上げ、鳥井氏の助言のもと池の一角を仕切って野外飼育場「カメさんひろば」を整備した。水域と陸域を備え、繁殖を想定した設計となっている。2021年7月3日、市民とともにオープン・セレモニーを行い、全個体を移動した。

繁殖の試行

尼崎の森の飼育環境下で繁殖が可能か検証するため、繁殖に取り組んだ。繁殖が可能であれば生息域外保全に役立つことになる。試行にあたり兵庫県立人と自然の博物館の太田英利先生にヒアリングしたところ、条件が2点示された。

1. メスは武庫川～大阪起源に限る。調査によると国内のイシガメ遺伝子は大きく2系統に分かれており、武庫川～大阪一帯は同一系統と見られるため。
2. 繁殖個体は園内で終生飼育する。野外生態系へやみくもに放逐することは望ましくない。譲渡は将来にわたって放逐を防ぐことができないため避けるべき。

鳥井氏より武庫川産メス2個体を借り受け、交尾シーズン前の2021年8月19日に「カメさんひろ

ば」に放した。生まれた時からオスのみで水槽で飼育されてきたオス個体の反応が気がりであったが、メスを導入した初日から興味を示し、5日目には交尾する様子が確認された。求愛行動は秋以降も続き繁殖成功への期待が高まった。

結果

2022年6月28日(1回目)に7個、7月25日(2回目)に6個の産卵を確認した。卵はすべて掘り出し、湿らせた赤玉土、ミズゴケを敷いたプラスチック容器に並べ、小さな穴を開けた蓋をした。容器は人の出入りの少ない暗い部屋に置き、エアコンを28°Cに設定した。

1回目の卵は2022年9月15日に7個中6個が孵化した。孵化日数は80日だった。2回目の卵は10月3日に6個中5個が孵化した。孵化日数は75日だった。孵化しなかった卵は1回目が有精卵、2回目が無精卵(受精斑なし)と思われる。標準的な孵化日数50~60日よりも長びいた要因は温度管理にあったと考えている。1回目の孵化後に容器内の温度を確認したところ、26.1°Cだった。エアコンの設定温度は28°Cであり、想定より約2°C低かったことになる。

孵化率は1回目が85.7%、2回目が83.3%、全体で84.6%だった。有精卵のみの孵化率は91.7%だった。高い孵化率が得られた要因について鳥井氏に尋ねたところ、①環境が適していた。②メスの状態が良かった。③人工孵化であったこと。などが挙げられるだろうとのことだった。

まとめ

武庫川産ニホンイシガメの繁殖、人工孵化に成功し、尼崎の森での域外保全の可能性が示唆された。課題として自然環境下での繁殖、自然孵化の検証が挙げられる。今後はイシガメの自然繁殖が可能な生息地として尼崎の森が機能することを目指し、生物多様性豊かな森づくりをさらに進めていきたい。

最後に

2023年3月31日現在、子ガメは屋内飼育で全11個体が順調に育ち、来園者の人気者となっている。成長にあわせ順次「カメさんひろば」に移す予定である。繁殖の試行が順調に進んだため、借り受けたメス2個体は予定の1年をもって返却した。

遺伝子解析を行ったニホンイシガメの生息域外保全について

大澤彰久¹・馬場宏治¹・森 一行²・齋藤純康²

¹ 654-0049 兵庫県神戸市須磨区若宮町1-3-5 神戸市立須磨海浜水族園

² 296-0041 千葉県鴨川市東町1464-18 鴨川シーワールド

The results of DNA analysis and breeding which *Mauremys japonica* kept by Aquariums.

By Akihisa OHSAWA¹, Koji BABA¹, Kazuyuki MORI² and Yoshimichi SAITO²

¹ Kobe-SUMA Aquarium, 1-3-5 Wakamiya-cho, Suma, Kobe, Hyogo 654-0049, Japan

² Kamogawa Seaworld, 1464-18 Higashi-cho, Kamogawa, Chiba 296-0041, Japan

神戸市立須磨海浜水族園は2024年にフルリニューアルによる新水族館の開業を予定しており、展示エリアの一部でアユモドキ *Parabotia curtus*, スイゲンゼニタナゴ *Rhodeus suigensis*, ホトケドジョウ *Lefua echigonia*, カワバタモロコ *Hemigrammocypris rasborella*, ニホンイシガメ *Mauremys japonica* なども展示し希少生物のおかれている現状と水族館で行っている生息域外保全について紹介する予定である。兵庫県内のニホンイシガメは現在、生息地の開発やアライグマなどの捕食被害などにより近年、急激に個体数が減ってきている。神戸版レッドリスト2020では神戸市内において絶滅の危機に瀕している、緊急かつ嚴重な保全対策が必要な種であるとされている。これまで当園ではミシシippアカミガメを駆除することでニホンイシガメの生息環境の保全を推進してきたが、新水族館開業に向けて本格的にニホンイシガメの生息域外保全に着手した。生息域外保全の

推進にあたっては飼育個体の遺伝子解析を行い、クサガメとの交雑の問題や地域集団を知っておく必要があった。供試個体は2021年に飼育していた44個体(雄8, 雌24, 雌雄不明12)を、東海大学生物学部生物学科鈴木大准教授に依頼し、ミトコンドリアDNA(チトクロムb遺伝子とコントロール領域)の配列を調べ、交雑の確認および先行研究と比較し、どの地域集団に由来する個体であるのかを推定した。結果、クサガメとの交雑1個体、ヘテロ不明1個体、ハプロタイプは関西、東海、北陸、九州など9グループが確認された(表1)。これらの結果をもとに関西集団およびそれ以外の集団として分けて飼育し兵庫県産の西日本個体群(ハプロタイプA-4)の繁殖を積極的に試み、2022年には34個体を繁殖することができた(表2)。生息域外保全を実施するにあたっては遺伝子解析を行い系統による分離飼育および計画的な繁殖が重要と考えている。

表2. ニホンイシガメ繁殖状況(2022年) *須磨は神戸市立須磨海浜水族園, *鴨川は鴨川シーワールドを示す

飼育先	通し番号	産卵日	脱出日	脱出日数	産卵数	孵化数	平均背甲長(mm)	平均背甲幅長(mm)	平均体重(g)
*須磨	1	2022/7/6	2022/9/1	57	5	5	29.9	27.4	5.6
*鴨川	2,3	2022/6/29	2022/8/31	63	9	9	33.4	27.7	7.2
*鴨川	4	2022/6/30	2022/8/21	52	22	11	35.0	28.5	8.0
*鴨川	5	2022/6/30	2022/9/17	79	9	1	31.0	28.0	5.1
*鴨川	6	不明	2022/9/28	—	5	5	31.4	27.4	5.3
*鴨川	1	不明	2022/9/30	—	11	3	28.3	24.3	4.4

表 1. 飼育個体 (44個体) の遺伝子解析結果 (2021年 3月現在)

個体番号	捕獲日	捕獲地	性別	背甲長(mm)	背甲幅長(mm)	体重(g)	ミトコンドリアDNA
2	2014/7/5	兵庫県	メス	164.9	118.0	711	A-4
3	2013/8/15	兵庫県	メス	179.2	131.6	962	A-4
4	2015/5/15	兵庫県	メス	179.4	123.9	926	A-4
5	2019/6/7	大阪府	オス	115.4	90.2	220	A-9
6	不明	鹿児島県	オス	141.7	100.3	370	B-1
7	2014/6/2	鹿児島県 種子島	オス	110.2	82.9	203	B-1
9	2013/5/26	兵庫県	オス	105.6	78.9	173	A-4
10	2013/10/1	兵庫県	オス	121.6	89.1	255	S-2
11	不明	兵庫県	オス	139.1	98.9	352	A-4
12	2015/7/8	岡山県	メス	185.5	134.1	1009	A-6
13	2013/3/16	京都府	メス	168.3	128.2	826	A-6
14	不明	兵庫県	メス	165.4	125.4	794	A-4
15	不明	兵庫県	メス	169.4	122.1	746	A-10
17	2014/6/28	兵庫県	メス	181.6	132.6	1025	A-9
18	2013/5/26	兵庫県	メス	184.4	130.3	962	S-2
19	2014/5/11	兵庫県	メス	185.5	132.4	1011	A-4
20	2013/7/2	福岡県	メス	174.8	126.6	771	B-1
21	2018/7/27	大阪府	メス	154.7	121.6	552	A-6
22	不明	大阪府	メス	187.0	133.6	1001	A-5
23	不明	岡山県	メス	181.9	139.4	1000	A-9
24	2014/6/2	鹿児島県 種子島	メス	179.6	134.0	920	B-1
25	2014/6/2	鹿児島県 種子島	メス	201.4	152.1	1128	B-1
26	2012/7	兵庫県	メス	155.9	120.6	571	A-4
27	2019/7	兵庫県	メス	141.6	108.8	404	A-4
28	2018/10/末	兵庫県	メス	153.4	107.0	440	A-4
29	2019/7/11	兵庫県	メス	160.3	116.5	719	A-4
30	2019/7	兵庫県	メス	161.3	117.7	604	A-4
31	2019/7/11	兵庫県	メス	162.1	123.9	719	A-4
32	2019/8/3	兵庫県	メス	163.0	117.4	514	A-10
33	2019/7	兵庫県	メス	175.9	128.6	765	A-4
34	不明	不明	不明	62.3	50.2	45	A-4
35	不明	不明	不明	71.5	57.6	59	A-9
36	不明	不明	不明	94.6	76.5	132	S-1
37	不明	不明	不明	104.2	81.8	153	S-1
38	不明	不明	不明	94.2	74.3	126	S-1
39	不明	不明	不明	93.9	70.5	119	A-4
40	不明	不明	不明	82.9	66.8	93	S-1
41	不明	不明	不明	82.9	67.8	96	S-1
42	不明	不明	不明	88.5	68.3	99	A-9
43	不明	不明	不明	77.3	62.5	73	S-1
44	不明	不明	不明	82.2	73.1	102	S-1
45	不明	不明	不明	71.5	57	58	B-1
49	不明	不明	オス	104.8	74.4	157	A-4
50	不明	兵庫県	オス	-	-	182	A-18

オオサンショウウオとイシガメは共存しないのか？

城代玲志・亀崎直樹

700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学動物自然史研究室

Japanese giant salamander, *Andrias japonicus*, and Japanese pond turtle, *Mauremys japonica*, do not coexist?

By Reiji JODAI and Naoki KAMEZAKI

Okayama University of Science, 1-1 Ridai-chou, Kita-ku, Okayama 700-005, Japan

オオサンショウウオ (*Andrias japonicus*) やニホンイシガメ (*Mauremys japonica*) の調査を行っている、しばしばその両者を見かけることがある。岡山理科大学生物地球学部動物自然史研究室が2014年より岡山県や周辺で行っている淡水ガメの調査を行っているが、その記録をさかのぼると、オオサンショウウオがカメ網に捕獲される例がある。そのたびにオオサンショウウオは天然記念物であるため放流されるのだが、そこにイシガメなど淡水ガメが捕獲された例はない。そこで、オオサンショウウオかイシガメのどちらかの捕獲があった記録を抽出したところ、記録地点数は53地点、総罟設置数は235個であった。そのなかからこれら両

種が捕獲された地点は53地点中1地点(1.9%)に過ぎなかった。さらに、同じカメ網に捕獲されたことはまったくなかった。通常、オオサンショウウオとイシガメは生息地が違っており、そのようなことが起きるのではと指摘する向きがあるが、岡山県ではオオサンショウウオは比較的濃密に生息しており、一部、イシガメが生息できるところもあるような気がしている。また、土井(1999)はオオサンショウウオがイシガメを捕食することを報告しており、これがイシガメがオオサンショウウオを避けている理由かもしれない。今後も調査を継続していく予定である。

クサガメとミシシippアカミミガメのバスキングについて

駒 孝太・亀崎直樹

700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学動物自然史研究室

About *Mauremys reevesii* and *Trachemys scripta elegans* busking.

By Kota KOMA and Naoki KAMEZAKI

Okayama University of Science, 1-1 Ridai-chou, Kita-ku, Okayama 700-005, Japan

バスキング行動は一部の爬虫類や両生類で見られ、カメも例外ではない。淡水ガメが行うバスキングは消化の促進やビタミンDの合成、甲羅の衛生状態の保持などが考えられているが、詳細は分かっていない。本研究では1日に行うバスキングの頻度から淡水ガメのバスキング理由について考察した。岡山市にある白壁中池に生息するミシシippアカミミガメ (*Trachemys scripta elegans*) 14個体、クサガメ (*Mauremys reevesii*) 14個体にOnset社製の温度ロガー (UTB-001) を設置し、2017年6月から2020年8月にかけて温度変化を記録した。温度の変化量は一時間に1.0°C以上・2.0°C以上、3.0°C以上の差でパターン分けをし、温度差がある日をバスキングしたと見なした。これを、月ごとにまとめ記録日数より割合を算出した。バスキングの頻度が最も多かったのはアカミミガメ

が6月、クサガメが8月であり、ともに90%近い頻度であった。一方で冬場である12月から翌2月にかけてもバスキングが行われており、特に顕著であったのはアカミミガメの雄で、2月に35%もバスキングを行っていた。なお、アカミミガメは他の月でも雄の方が雌より頻度は高かった。また、クサガメではあまり雌雄差は見られなかったが、2月と10月においては雄の方が高い頻度を示していた。両者ともにバスキングは夏に高く冬に少ないことから、体温調整が問題ではなくビタミンDの生成や体表の衛生管理などが目的であると考えられる。また、冬場であってもバスキングをしていたことから、冬眠をせずに活動しているのではないかと考えられる。特にアカミミガメの雄の活動が多い理由として、冬眠中の雌に対しての交尾を行うためではないかと考えられる。

飼育下におけるクサガメの繁殖生態

竹田正義

670-0971 兵庫県姫路市西延末440 姫路市立水族館

Breeding ecology of *Mauremys reevesii* in captivity.

By Masayoshi TAKEDA

Himeji City Aquarium, 440 Nishinobusue, Himeji, Hyogo 670-0971, Japan

クサガメの繁殖生態に関しては過去に多くの報告があるが、未解明な部分も多い。姫路市立水族館では、1976年より飼育下におけるクサガメの産卵調査(以下、産卵調査)を行い、膨大な数の産卵情報を記録してきた。2016年からは個体を識別した産卵調査(以下、個体別産卵調査)により詳しい情報を記録するとともに、2019年からは幼体の這い出しに関する調査(以下、這い出し調査)を行っている。今回、クサガメの繁殖生態に関するこれらの調査から得られた知見をとりまとめ報告する。

産卵調査では、1976年～2022年にかけての各年の産卵期間を求め、1970年代～2020年代における産卵期間の変化を分析した。個体別産卵調査では、個体識別したメス15個体(図1)を対象に産卵調査を行い、2016年～2022年にかけての記録からクラッチ数、年間産卵回数および産卵間隔を求めた。這い出し調査では、2019年～2023年にかけての記録から、ふ化幼体が地表に這い出るまでの日数(以下、這い出し日数)を求めた。

産卵調査の結果、産卵期間は平均73日(範囲: 55日～94日)で、次第に長期化する傾向が見られた。各年代の平均産卵期間を比較すると、1970年代が67日だったのに対し2020年代が91日で約1.4倍に長期化していた。このような産卵期間の長期化はニホンイシガメやミシシippアカミガメでも見られ、いずれの場合も温暖化を背景とした平均気温の上昇が影響していると考えられる(竹田, 未発表)。個体別産卵調査の結果、計138回の産卵を記録した。クラッチ数は平均9.1個(範囲: 1個～21個)、年間産卵回数は平均2.2回(範囲: 1回～5

回)であった。産卵間隔は産卵回数が増すにつれて短くなる傾向が見られた。このような傾向は、飼育下における個体の栄養状態がひとつの要因と考えられる(竹田, 未発表)。這い出し調査の結果、10巢で幼体の這い出しを確認した(図2)。このうち、産卵した年のうちに這い出した産卵巣は5巢で、這い出し日数は平均100日(範囲: 86日～112日)、産卵した翌年の春に這い出した産卵巣は5巢で、這い出し日数は平均241日(範囲: 222日～281日)であった。産卵日と這い出し時期について見ると、5月～6月の産卵巣ではその年のうちに幼体が這い出し、7月以降の産卵巣では翌年の春に這い出る傾向にあった。これらの調査により、飼育下におけるクサガメの産卵期間、クラッチ数、産卵回数、産卵間隔および這い出し時期に関する知見が得られた。



図1. 背甲にマーキングを施した調査対象個体



図2. 地表に這い出したクサガメの幼体(2021/10/19撮影)

九州南部の淡水ガメについて

岡杏花・磯部睦美・間日帆里・亀崎直樹

700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学動物自然史研究室

About freshwater turtles in southern Kyushu.

By Kyouka OKA, Mutsumi ISOBE, Hiori HAZAMA and Naoki KAMEZAKI

Okayama University of Science, 1-1 Ridai-chou, Kita-ku, Okayama 700-005, Japan

中村・亀崎(2018)で南九州市の一部地域にニホンイシガメ *Mauremys japonica* (以下, イシガメ) のみが生息する地域が残されていることが報告された。これを受け, 2021年より現在にかけて薩摩半島全域を対象に淡水ガメ相の捕獲調査を行っている。今回は新たに大隅半島の個体データを加えたので, 経過報告をする。2021・2022年に計4回, 薩摩半島では万之瀬川水系以南を調査対象地域とし, その地域の河川・ため池にカメ捕獲用かご罟を設置した。誘引餌には, 海水魚のアラ等を使用した。また, 薩摩半島の個体と比較するために, 岡山県・熊本県・大隅半島で同じ方法で捕獲調査を行った。九州南部での捕獲調査にて, 薩摩

半島でイシガメ31個体, ミシシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* (以下, アカミミガメ) 4個体, また大隅半島ではイシガメ21個体, アカミミガメ2個体とクサガメ *Mauremys reevesii* 1個体が捕獲された。これにより, 九州南部には外来種が侵入している地域もあることが明らかとなった。しかし侵入地域は限定的であり, ニホンイシガメと同所的に外来種が捕獲されることがなかった。

引用文献

中村優洋・亀崎直樹. 2018. 薩摩半島に残されたニホンイシガメの生息地とその重要性. *Nature of Kagoshima* 44:1-3.

岡山県八塔寺川の淡水ガメ相

阿部智洸・砂場千奈・岡崎拓也・竹内翔・亀崎直樹

700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学動物自然史研究室

Freshwater turtle phase on the Hattoji side ,Okayama prefecture.

By Tomohiro ABE, Senna SUNABA, Takuya OKAZAKI, You TAKEUCHI and Naoki KAMEZAKI

Okayama University of Science, 1-1 Ridai-chou, Kita-ku, Okayama 700-005, Japan

近年の日本の淡水ガメ相で危険視されていることのひとつが国内在来種であるニホンイシガメ (*Mauremys japonica*) の個体数減少である。そのような現状の中、私たちの研究室ではニホンイシガメが多数生息している河川を発見したため調査を行っている。調査は岡山県の三大水系の一つである吉井川水系の八塔寺川で、2019年より実施している。上流から下流にかけて8つの調査地点を設け、1地点につき3網ずつカメ網を仕掛け、翌日に回収し、捕まった個体がニホンイシガメかクサガメ (*Mauremys reevesii*) であった場合は各部位の計測を行い、個体識別番号を標識後に放流した。ミシシippアカミミガメ (*Trachemys scripta*) であった場合は駆除した。今回は捕獲個体数の観

点から本河川おけるカメ相の分析を行った。4年間の調査で仕掛けた768網において捕獲できた個体数はニホンイシガメ180匹、クサガメ134匹、ミシシippアカミミガメ11匹で交雑個体は捕獲されず、うち再捕獲個体がニホンイシガメ29匹、クサガメ16匹であった。地点における生息状況の傾向としては、下流ではニホンイシガメより他種の捕獲割合が大きく、上流ほどニホンイシガメは増加した。また個体数は少ないものの中流域までミシシippアカミミガメが侵入していた。全体的な傾向としては現在でも他種を越える割合のニホンイシガメが多く、の地点で捕獲されており、ニホンイシガメが多数生息しているといつて差し支えないと思われる。

鳥取県における淡水ガメの分布

守本日南・川上賢人・亀崎直樹

700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学動物自然史研究室

Distribution of freshwater turtles in Tottori Prefecture.

By Kyouka Oka, Mutsumi Isobe, Hiori Hazama and Naoki Kamezaki

Okayama University of Science, 1-1 Ridai-chou, Kita-ku, Okayama 700-005, Japan

鳥取県は日本海に面した中国地方にある。中国地方の瀬戸内海に面した地域にはミシシippアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* (以下, アカミミガメ) やクサガメ *Mauremys reevesii* を中心に多くのカメが生息していることが分かっている。しかし, 日本海側になると瀬戸内海側と比較すると個体数は少ない。そこで, 鳥取県内59カ所及び汽水湾1カ所の各所に餌のマイワシを入れたカメ捕獲用カゴ罟を1~3網ずつ水域へ投入し, 翌日, 回収し捕獲調査を行った。調査は2022年の4月~11月の間に5回実施し, 捕獲した淡水ガメは種を同定後, 背甲長を測定, アカミミガメは持ち帰った。

カメが捕獲できた地点は8地点であり, 全て鳥取市, 米子市, 境港市内であった。種はアカミミガメとクサガメの2種で, CPT(生息密度を簡便に表す指標: 谷口他, 2015)は鳥取県全体で両種とも0.1未満と小さく, 個体数が少ないことが改めて示唆された。

引用文献

谷口真理・上野真太郎・三根佳奈子・亀崎直樹.
2015. 西日本のため池における淡水性カメ類の分布と密度. 爬虫両棲類学会報 2015(2): 144-157.

効率的にアカミミガメを捕獲するためのかごワナ設置時間帯の特定

大谷健太郎・岩田高志

658-0022 神戸市東灘区深江南町5丁目1-1 神戸大学大学院海事科学研究科

Identifying the time of day to capture the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) efficiently with bait traps.

By Kentaro OHTANI and Takashi IWATA

The Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University, 5-1-1 Fukaeminami-machi, Higashinada-ku, Kobe, Hyogo 658-0022, Japan

背景

近年、ヒアリの侵入などの外来種に関するニュースが取り上げられるなど外来種問題に注目が集まっている。これら外来種は在来の生態系を破壊し、生物多様性を脅かすほか、人間活動に影響を与えることから、対策を検討すべき重要な課題とされている。外来種問題を考える上で象徴的な存在としてミシシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* (以下、アカミミガメ) が挙げられる。本種は北米原産の淡水ガメでペットとして本種の幼体が世界各国に多数輸出されており (Arvey and Servan, 1998; Salzberg, 1998), 飼育放棄や移出逸脱によって分布を拡大し、定着している (安川, 2002; Kraus, 2009)。国内のアカミミガメをめぐっては、2013年に全国規模で行われた目視観測調査において野外で目撃される淡水ガメの約64%をアカミミガメが占めており、北海道から沖縄まで広範囲で分布が確認されている (日本自然保護協会, 2014)。また、2016年に環境省が全国の野外に生息するアカミミガメの個体数を推定したところ、約800万匹が分布するという結果が示されている (環境省, 2016)。アカミミガメは日本の生態系等に大きな影響を及ぼす侵略的な外来生物であることを踏まえ、2023年6月から条件付き特定外来生物に指定される。しかし、流通を止めるだけでは野外の個体数を減らすには不十分である。現在も日本各地でアカミミガメの駆除活動が行われ

てはいるものの、本種は広範囲に分布するほか、生息数も多いことから適切な駆除手法の開発が必要とされている (亀崎, 2015)。

アカミミガメの捕獲には、かごワナが一般的に用いられる。このワナは海鮮魚などを餌にして、強いにおいでカメを誘引し捕獲するもので、誘引効果は設置時に最も発揮され、におい成分が環境中に分散するほか、餌が腐敗することで誘引効果が徐々に減衰する (図1)。アカミミガメが活動する時間帯に合わせて罠を設置することにより、本種を効率的に捕獲することができる。罠の設置期間を長くするほど、累積の誘引効果は大きくなるが、ナマズ *Silurus asotus* やモクズガニ *Eriocheir japonicus*、ニホンイシガメ *Mauremys japonica* といった在来生物の混獲を招く (図2a, b, c) ほか、時間が経過するにしたがって一度罠に入ったアカミミガメが脱出するリスクが高まる。これらのことからアカミミガメを狙って効率的に捕獲するには、アカミミガメの捕獲に適した時間帯を明らかにする必要がある。

先行研究において、目視観察や標識再捕獲法・ラジオテレメトリー法を用いて淡水ガメの行動生態が調べられてきたが、本種の日周活動性に関する情報 (例えば Cagle, 1950) は非常に限定的である。また、水中や夜間における行動生態に関する知見が特に不足している。これらのことから、本研究は、アカミミガメを捕獲するための、かごワナを効率的

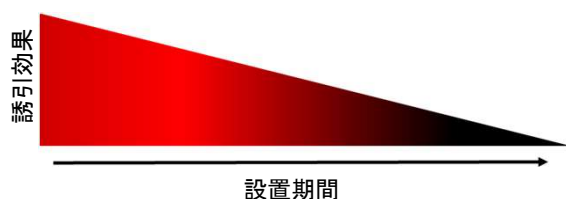


図1. かごワナの誘引効果のイメージ図. 設置時に誘引効果が最も発揮され設置期間が長くなるほど, におい成分が環境中に分散するほか, 餌が腐敗し効果は徐々に減衰する.

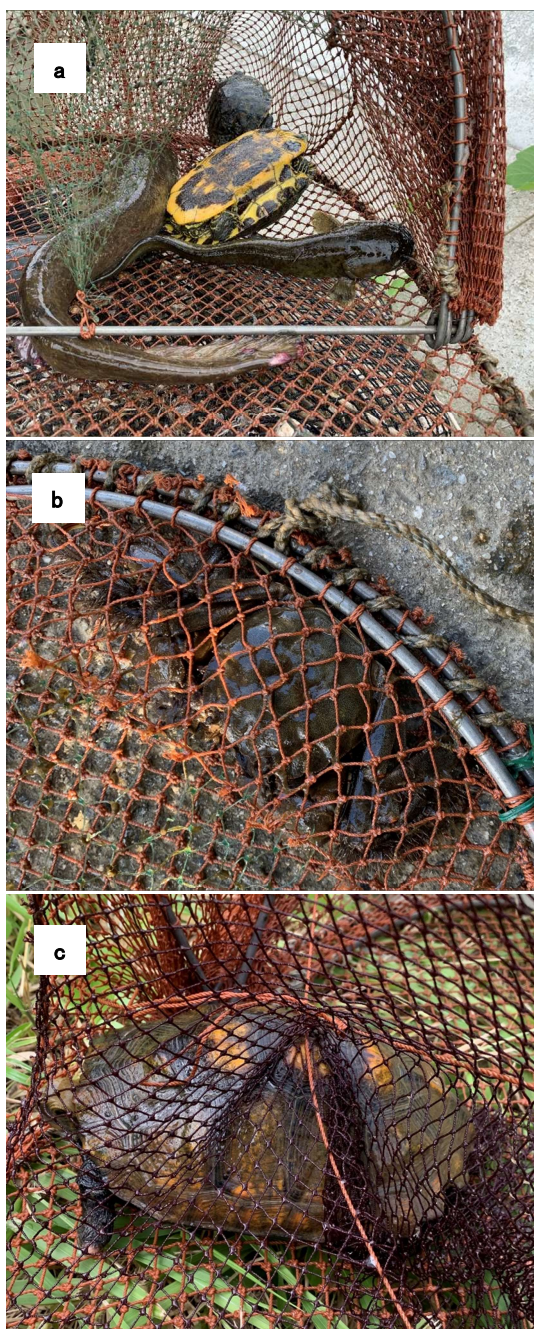


図2. かごワナに入る在来種 (a)ナマズ(b)モクスガニ (c)ニホンイシガメ

に用いることを目的として, アカミガメに加速度記録計を取り付け, 本種の活動時間帯を調べた.

材料と方法

2022年5月から8月にかけて, 明石川(兵庫県神戸市西区)で捕獲したアカミガメに電波発信機(BLT-03-1, CIRCUIT DESIGN社製)および加速度記録計(AxyTrek-mini, TechnoSmart社製)の装着を行った. 3軸加速度を1/25秒ごとに測定したほか, 環境温度・潜水深度を1秒ごとに記録するように設定した. これらの機器類は自己癒着テープを巻いて保護し, 縁甲板にドリルで穴を開けマッシュクテープと結束バンドで機器類と背甲板を固定した(図3). 機器類の装着後, 速やかに捕獲した地点に放流し, 数日から数週間後に電波発信器から得られる情報をもとに, 装着個体を再捕獲し機器類を回収した.

得られたデータは解析ソフトのIgor Pro (WaveMetrics社製)を用いて解析を行った. 装着個体の日周活動性を調べるために, 活動度の指標として記録計の長軸方向の加速度を用いて解析を行った. ローパスフィルターを用いて加速度を姿勢角由来の静的成分と動作由来の動的成分に分類した. 続いて, 動的成分の30秒平均値を用いて, 装着個体の行動を活動と休息に分類する閾値を個体ごとに設定し, 行動を分類した(図4).

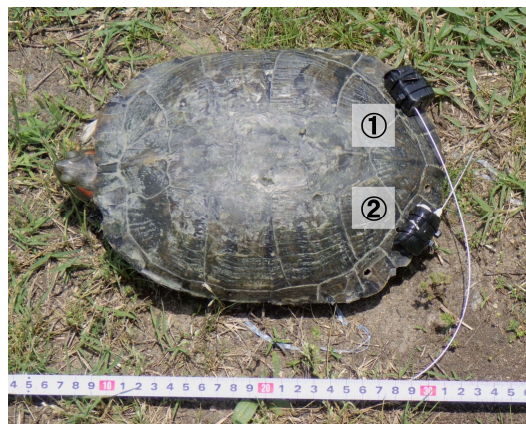


図3. 電波発信器(図中①)と加速度記録計(図中②)を装着したアカミガメ

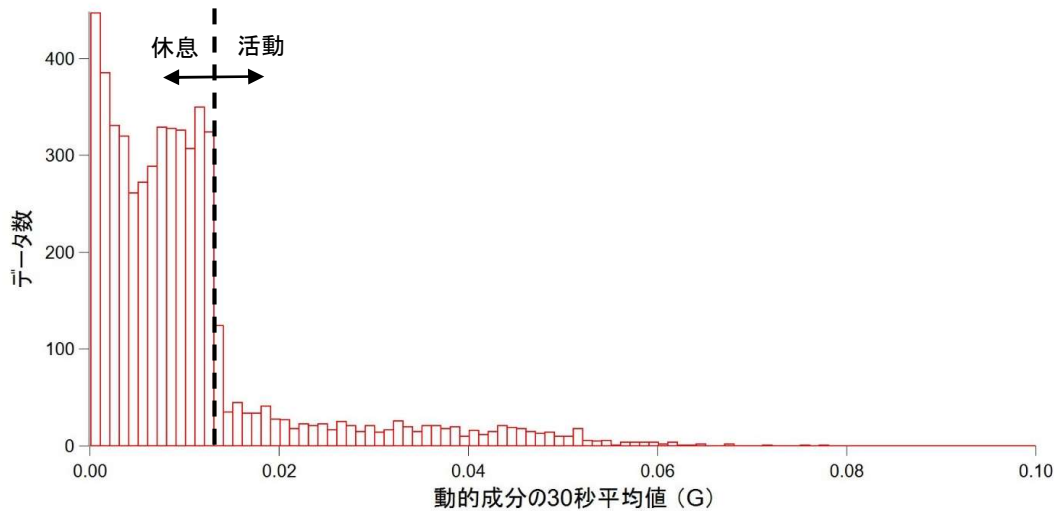


図4. アカミガメ(個体番号39)の行動を活動と休息に分類する際に用いたヒストグラム。図中に示した破線を境に左右でデータ数に違いが見られ、破線の値(0.013G)を活動と休息を分類する閾値として設定した。例えば、動的成分の30秒平均値が0.04Gの場合は活動、0.01Gの場合は休息となる。

一般的に動物の活動パターンは昼行性・夜行性・薄明薄暮性に分けられる(例えばBennie et al., 2014)。そこで本研究は、日の出前の1時間を薄明・日の出から日の入りまでを昼間、日の入り後の1時間を薄暮、薄暮から薄明までを夜間として、1日を4つの時間帯に分類した。分類した時間帯ごとに、アカミガメの活動と休息の割合を求めた。

結果

アカミガメのべ4個体から合計で約142時間分のデータを取得した(表1, 図5)。各時間帯における活動の割合について4個体の平均値および標準偏差を求めたところ、薄明で $34.7 \pm 15.1\%$ 、昼間は $39.4 \pm 24.4\%$ 、薄暮は $16.1 \pm 20.6\%$ 、夜間は $7.3 \pm 4.8\%$ を占めていた(図6)。アカミガメは夜間の大半の時間を休息して過ごす一方、薄明・昼間は比較的活発であることが示された。

考察

アカミガメの防除の手引きを記した文献において、かゴワナは半日以上仕掛けるのが望ましいとされている(佐藤他, 2019)。また、アカミガメの目視観察を行っている先行研究において、摂食は早朝と午後の遅い時間に行われるとされている

(Cagle, 1950)。これらのことから、本種が活動を開始する夜間から薄明にかけて罠を設置し、活動が低下し始める薄暮前後に回収することでアカミガメを効率的に捕獲することが可能である。

本研究ではのべ4個体のデータを基にアカミガメの日周活動性を調べたが、今後もサンプルサイズを増やして季節や雌雄ごとに分析することで、日周活動性の傾向の詳細を明らかにしていきたい。

引用文献

- Arvey, C., Servan, J. 1998. Imminent competition between *Trachemys scripta* and *Emys orbicularis* in France. p.33-40. in: Fritz, U., Joger, U., Podlousky, R., Servan, J. and Buskirk, J.R. (eds.). Proceedings of the EMYS Symposium Dresden 96. Mertensiella, Rheinbach.
- Bennie, J. J., Duffy, J. P., Inger, R., and Gaston, K. J. 2014. Biogeography of time partitioning in mammals. Proceedings of the National Academy of Sciences 111(38):13727-13732.
- Cagle, F. R. 1950. The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). Ecological Monographs 20(1):31-54.
- 亀崎直樹. 2015. 日本の淡水ガメ、特にミシシッピアカミガメに関する問題について. 爬虫両棲類

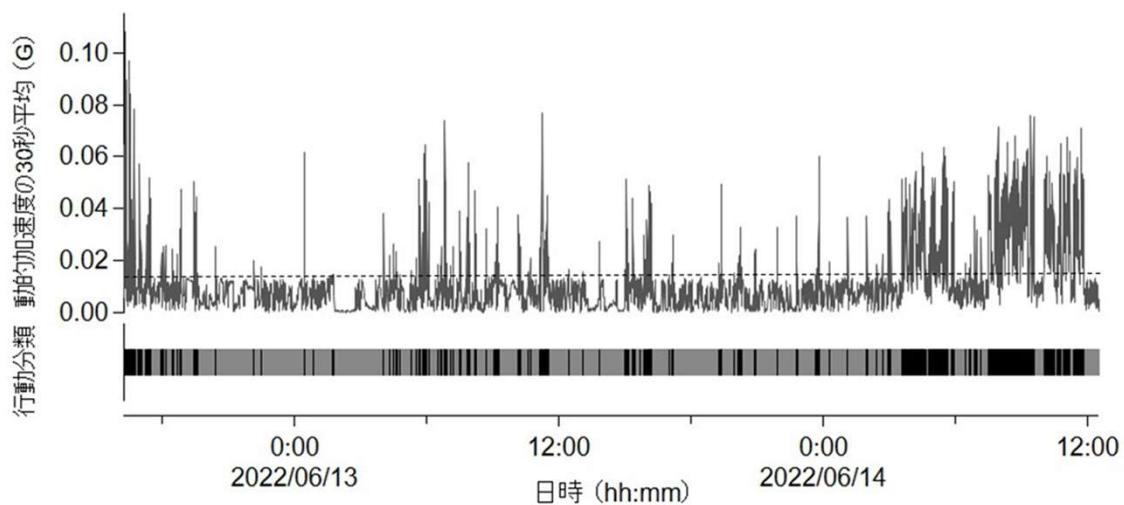


図5. アカミミガメ(個体番号39)の加速度の時系列記録. 縦軸は上から順に動的加速度の30秒平均値, 行動分類(黒色:活動, 灰色:休息)を, 横軸は時間軸を示す. グラフ中の破線は閾値を表しており, 破線より上側は活動, 下側は休息として分類した.

表1. アカミミガメの個体情報と加速度記録を得た時期および時間

個体番号	性別	装着時体重 (g)	記録時期	記録時間 (時間)
97	F	1590	2022年5月28日~29日	16.5
39	M	772	2022年6月12日~14日	44
109	F	1929	2022年6月30日~7月1日	19
97	F	1490	2022年8月2日~5日	62.5

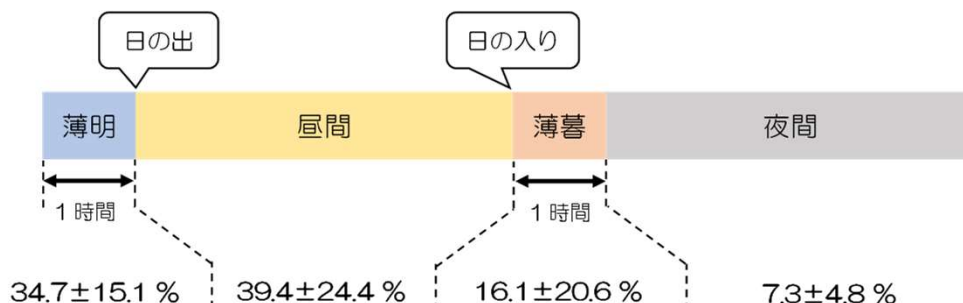


図6. アカミミガメのべ4個体の各時間帯における活動を検出した割合の平均値と標準偏差. 夜間の大半は休息して過ごす一方, 薄明・昼間を中心に活動している.

学会報 2015(2):123-133.
 環境省. 2016(参照2023年4月30日). (お知らせ)全国の野外におけるアカミミガメの生息個体数等の推定について(オンライン), 入手先く <https://www.env.go.jp/press/102422.html>
 Kraus, F. 2009. Introduction patterns. p.27-56. In: Kraus, F. (ed.). Alien reptiles and amphibians: a scientific compendium and analysis. Springer, Dordrecht.
 日本自然保護協会. 2014. 日本自然保護協会資

料集第53号「自然しらべ2013 日本のカメさがし!」報告書. 日本自然保護協会, 東京. p.14
 Salzberg, A. 1998. Chelonian conservation news. Chel. Conserv. and Biol. (3): 147-150.
 佐藤方博・片岡友美・八木愛. 2019. 今から始める緊急対策外来種アカミミガメ防除のすすめ方増補改訂版. 生態工房, 東京. p.22
 安川雄一郎. 2002. ミシシippアカミミガメ. p. 97. 日本生態学会(編). 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京.

篠山城堀の日光浴罟に来た生き物たち(センサーカメラを使った調査)

小嶋心希^{1,2}・小嶋敏誠²・野口翔大³・山口達成³・三根佳奈子⁴・谷口真理⁴

¹ 657-0805 兵庫県神戸市灘区青谷町2丁目7-1 神戸海星女子学院高等学校

² 653-0844 兵庫県神戸市被長田区西代通1-1-5-504 (株)自然回復 淡水ガメ調査員

³ 669-2397 兵庫県丹波篠山市北新町41 丹波篠山市環境みらい部農村環境課

⁴ 653-0844 兵庫県神戸市被長田区西代通1-1-5-504 (株)自然回復

Creatures that came to the basking trap of Sasayama Castle Moat, Hyogo prefecture.

By Miki OJIMA^{1,2}, Toshimasa OJIMA², Shota NOGUCHI³, Tatsunari YAMAGUCHI³, Kanako MINE⁴ and Mari TANIGUCHI⁴

¹ Kobe Kaisei Girls' Senior High School, 2-7-1 Aotani-cho, Nada-ku, Kobe, Hyogo 657-0805, Japan.

² Researcher of Nature Recovery Co.Ltd., 1-1-5-504 Nishidai-dori, Nagata, Kobe, Hyogo 653-0844, Japan

³ Rural Environment Division, Environmental-Mirai Department, Tambasasayama City, 41

Kitashinmachi, Tambasasayama, Hyogo 669-2397, Japan.

⁴ Nature Recovery Co.Ltd., 1-1-5-504 Nishidai-dori, Nagata, Kobe, Hyogo 653-0844, Japan.

背景と目的

兵庫県丹波篠山市は、2016年から篠山城堀で主に日光浴罟を用いてミシシippアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* (以下アカミミガメ) の捕獲を行っている。2022年末までで1,427匹駆除された。私は2019年から罟の点検に参加し、罟の上で日光浴をしているアカミミガメをよく見かける割には捕獲されている数が少ないと感じていた。そのため、日光浴しているカメのうちどのくらいの割合で捕獲されているか、捕獲されてから脱出することはないのか、また日光浴罟の引き上げではわからないカメ以外の生き物の生態を確認することを目的に、センサーカメラを用いた調査を行った。

方法

篠山城内堀の北側、西側、南側の3か所の日光浴罟(図1)の角にセンサーカメラを設置(図2)。センサーカメラはTREL 18J-DS(画角55度, 1,800万画素, FHD動画撮影, 夜間赤外線撮影)を使い、タイムラプス無し, 感度低の設定とした。2022年3月27日から8月14日まで設置し、月に1回SDカー

ドと電池を交換し、回収したSDカードに撮影されている動画と静止画に写っている生き物を確認した。



図1. センサーカメラ取付日光浴罟設置



図2. センサーカメラを取り付けた日光浴罟

結果1: センサーカメラ撮影結果

内堀北側ではウシガエル *Lithobates catesbeianus* 25回, アカミミガメ 12回, アオサギ *Ardea cinerea* 11回, マガモ *Anas platyrhynchos* 7回, ササゴイ *Butorides striata* 4回, スズメ *Passer montanus* 1回, トンボ類 1回, キセキレイ *Motacilla cinerea* 1回撮影された(図3).

内堀西側ではウシガエル 19回, マガモ 7回, アオサギ 4回, キセキレイ 3回, スズメ 3回撮影された(図4).

内堀南側ではウシガエル 16回, アオサギ 12回, マガモ 9回, ササゴイ 7回, アカミミガメ 6回, ハクセキレイ *Motacilla alba lugens* 4回, クサガメ

Mauremys reevesii 2回, ハシブトカラス *Corvus macrorhynchos* 1回撮影された(図5). アオサギがウシガエルを捕食しているシーン(図6), アカミミガメの捕獲, 脱出失敗, 脱出成功のシーン(図7), クサガメの脱出失敗のシーン(図8)も動画で撮影された.

結果2: カメの捕獲と脱出について

アカミミガメは内堀北で12回登場し捕獲なし, 西には登場なし, 南は6回登場し捕獲は2匹, うち1匹脱出した. 脱出したアカミミガメは5月19日14時00分捕獲され, 22日9時59分脱出し, 約68時間で脱出した.

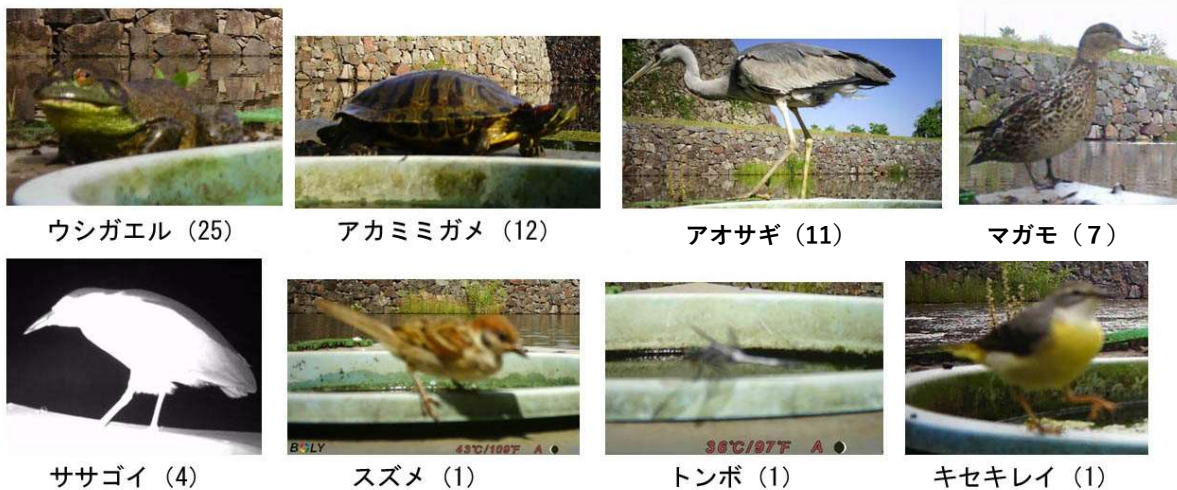


図3. 内堀北側で撮影された生き物(カッコ内は登場回数)



図4. 内堀西側で撮影された生き物(カッコ内は登場回数)



図5. 内堀南側で撮影された生き物 (カッコ内は登場回数)



図6. アオサギとウシガエル (Youtube動画QRコード)



図7. アカミミガメの脱出 (Youtube動画QRコード)



図8. クサガメ脱出失敗 (Youtube動画QRコード)

脱出できなかったアカミミガメは6月9日10時19分捕獲され12日9時50分畠回収し、約72時間で脱出できなかった。

クサガメは南側で2回登場し捕獲は1匹、脱出は無かった。脱出できなかったクサガメは6月20日18時34分捕獲、7月24日15時08分畠回収し、約34日間で脱出できなかった。

結果3: 捕獲個体の比較

脱出失敗したアカミミガメは、メス、背甲長: 223.4mm, 腹甲長: 204.6mm, 体重: 1595g(計測日2022年6月12日)であった(図9)。

脱出成功したアカミミガメは、写真より上の脱出成功したアカミミガメとほぼ同サイズのみと考えられた(図10)。

脱出失敗したクサガメは、オス、背甲長: 142.9mm, 腹甲長: 121.2mm, 体重: 398g(計測日2022年7月24日)であった(図11)。

結果4: カメ以外の生き物登場回数

3か所のセンサーカメラ全体で(カッコ内は回数)、ウシガエル(60)、アオサギ(27)、マガモ(23)、ササゴイ(11)、スズメ(4)、キセキレイ(4)、ハクセキレイ(4)、ハシブトカラス(1)、トンボ(1)が見られた。

アオサギがウシガエルを捕食しているシーン(図12)が4回、ササゴイがオタマジャクシを捕食しているシーン(図13)が1回あった。

考察

日光浴畠に乗ったアカミミガメは、11.1%の確率で捕獲され、50.0%の確率で脱出した。クサガメは50.0%の確率で捕獲され、脱出はなかった。今回の調査では、アカミミガメで脱出できた個体とできなかった個体で大きさなど特徴に明らかな違いを認めなかった。ただ、背甲長14cmのクサガメは脱出を頻回に試みていたが、前肢が畠の枠にひっかからず脱出するのは不可能と考えられた。このこ



図9. 脱出失敗したアカミミガメ



図10. 脱出成功したアカミミガメ



図11. 脱出失敗したクサガメ



図12. 日光浴罎の上でウシガエルを捕食するアオザギ



図13. オタマジャクシを捕食するササゴイ

とから、さらなる調査が必要だが、小さな個体ほど脱出するのは困難と考えられた。

また、日光浴罎は、サギなど鳥類が、ウシガエルなどの外来種を含む生き物を捕食する良い場所になると考えられた。

問題点も数点あった。センサーカメラを日光浴罎に設置したため、日光浴罎が風でゆれるたびに記録され、数日でメモリー不足になることがあった。センサーカメラ自体が風の影響なのか上向きになってしまい、罎が写らず上空が写ってしまうこともあった。1,800万画素の解像度では鮮明に写っ

ており、少し離れた日光浴罎を上から見下ろせる安定した場所にセンサーカメラを固定するのが最善と思われた。

謝辞

本稿は2023年3月19日に開催された第9回淡水ガメ情報交換会での口頭発表を元に作成いたしました。淡水ガメ情報交換会を運営された皆様へ御礼を申し上げます。

またこの活動は丹波篠山市の生物多様性促進活動補助金を利用しました。

アカミミガメのワナ捕獲にかかるコスパ比較

片岡友美・櫻なさ

180-0013 東京都武蔵野市西久保3-8-16-106 認定NPO法人 生態工房

Cost comparison for trap of 3 types which collected turtles.

By Tomomi KATAOKA and Nasa SAKURA

ECO-Works, 3-8-16-106 Nishikubo, Musashino, Tokyo 180-0013, Japan

はじめに

ミシシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* (以下、アカミミガメまたは本種) は米国中南部とメキシコ北東部に分布する淡水性カメ類であるが、1960年から70年ごろにかけて都市部の水辺で見られるようになり、環境省による調査では、2019年の国内に生息する野生のアカミミガメは約930万匹と推定された(環境省, 2019)。アカミミガメは水生植物の生育や分布に悪影響を及ぼしていると考えられ、2011年に徳島県鳴門市ではレンコンの新芽が被害されるという農業被害や、滋賀県彦根市では希少種オニバスへの被害が報告されている(佐藤他, 2016; 曾我部他, 2014)。

このようなアカミミガメの分布拡大と生態系および農業への被害を防ぐため、環境省では2022年に外来生物法を改正し、本種を条件付特定外来生物に指定することを決定した。最近はこうした規制開始の流れを受けて、野外に生息するアカミミガメの防除に関して、自治体や市民活動団体などの様々な主体がより積極的に対策を始めているところである(谷口他, 2021)。

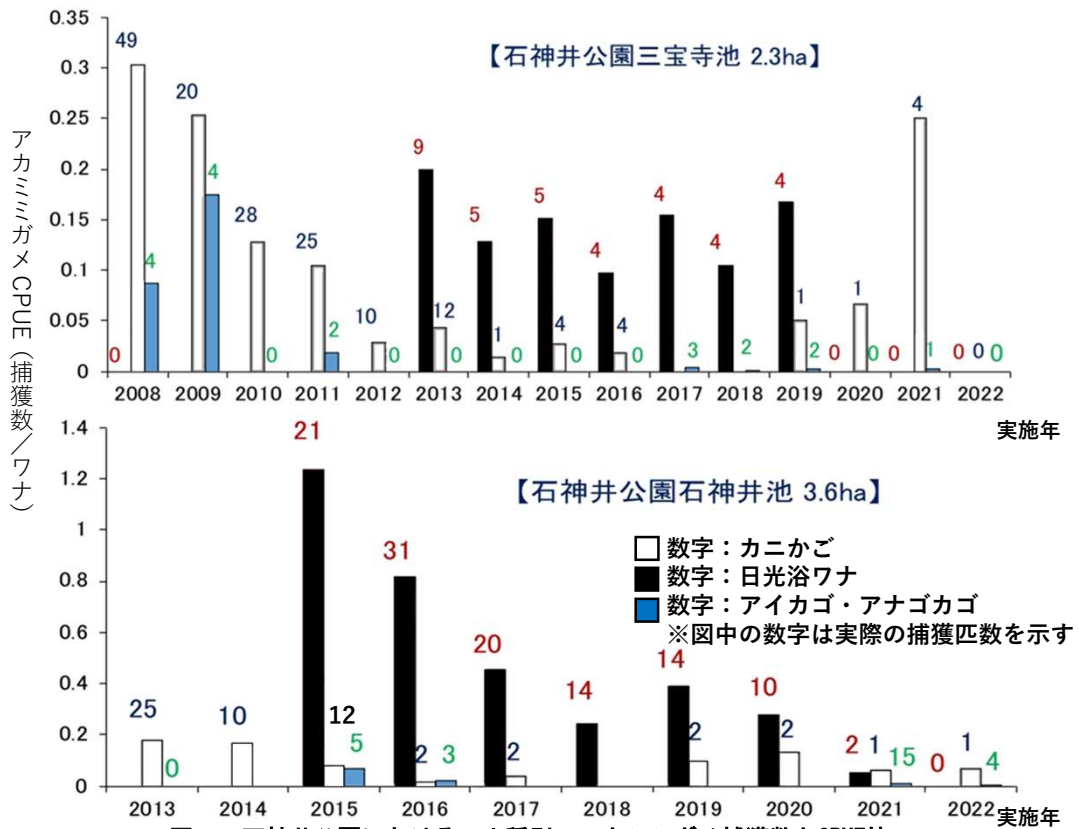
防除の基本は目標および計画性に加えて、野外のアカミミガメを効率的に捕獲して生息数を減らす費用対効果(コスパ)を考慮することが重要である。従来のアカミミガメの捕獲は主にカニカゴ(もんどり)を使うのが一般的であったが、最近では設置や見回りの労力が少なく、アカミミガメを選択的に捕獲できる日光浴ワナも普及しつつある(西堀, 2018; 佐藤他, 2019; 明石・神戸アカミミガメ対策

協議会, 2019)。さらに、日光浴ワナはホームセンターなどで材料を購入し自作できることや、これまでカメを捕獲した経験のない人も気軽に防除を始められるというメリットがある。

本発表では、筆者が所属する生態工房の防除対象地において、日光浴ワナとカニカゴ等で捕獲したアカミミガメの駆除数と各ワナのコスパを比較し、日光浴ワナの有用性を検証した。

結果①石神井公園の2ヶ所の池の場合

都立石神井公園(東京都練馬区)の三宝寺池(2.3ha)と石神井池(3.5ha)の2ヶ所の池において、前者は2008年から2022年まで、後者は2013年から2022年までアカミミガメの防除を行った(図1)。どちらの池も継続して駆除を行った結果、アカミミガメの捕獲数(図内の数字)は防除開始年(2008年三宝寺池53匹, 2013年石神井池25匹)から徐々に減少し、本種が低密度化していることが示唆された(2022年三宝寺池0匹, 石神井池5匹)。また、各池において、日光浴ワナ、カニカゴ、アイカゴ/アナゴカゴを混合した3つのワナ種グループを設定し、各年の1ワナあたりのアカミミガメ捕獲数(CPUE)をワナ種グループ間で比較した。三宝寺池において防除を開始した2008年のCPUEは、カニカゴが0.30で最も高く、次いでアイカゴ/アナゴカゴの混合グループが0.09、日光浴ワナではまったく捕獲されなかった。2009年から2012年までの防除では日光浴ワナを使用せず、カニカゴおよびアイカゴ/アナゴカゴの混合の2つのワナ種グルー



プを使用した。この期間においても、CPUEはアイカゴ/アナゴカゴの混合グループよりもカニカゴの方が高く、効率的な捕獲方法であることが示唆された。しかし、2013年から日光浴ワナを再開したところ、2019年までの各年のCPUEは3つのワナ種グループの中で日光浴ワナの0.20が最も高くなった。よって、日光浴ワナはカニカゴよりも効率的な捕獲方法として有用である可能性が明らかになった。

石神井池においては、2013年に防除を開始し、日光浴ワナは2015年から2022年まで使用した。このうち2018年を除いた2015年から2020年までの計5年において、各年の日光浴ワナのCPUEは他のワナ種グループよりも高い数値を示し、三宝寺池の場合と同じく日光浴ワナが効率的な捕獲方法として有用である可能性が示唆された。

さらに各池において日光浴ワナとカニカゴによるコスパを比較するため、2013年から2022年までのアカミミガメが低密度になった状況下において、1

匹あたりの捕獲費用を算出した。表1のとおりワナ1個の本体価格(円)に対して、防除期間中に使用した年間平均ワナ数を掛けた金額を各ワナの初期費用(円)とした。この初期費用に対して防除1年目の場合は1年目のアカミミガメ捕獲数で割った金額を、防除2年目には1年目と2年目のアカミミガメ捕獲数合計で割った金額を各年の1匹あたりの捕獲費用(円)として示した。ワナの減価償却や追加購入は考慮せず、防除3年目以降も初期費用に対して1年目からその年までのアカミミガメ累積捕獲数で割った金額を各年の捕獲費用(円)として示した。この捕獲費用を日光浴ワナとカニカゴで比較したところ(図2)、三宝寺池では1年目の2013年にカニカゴは9667円、日光浴ワナは6111円で、導入した時から日光浴ワナの捕獲費用が低く、2022年まで日光浴ワナの方が低い状態であった。一方、石神井池ではカニカゴを2013年から使用し、日光浴ワナは2015年から開始した。2015年の時点では、カニカゴが2196円、日光浴ワナが

表1. カニカゴと日光浴ワナの価格と使用方法

	本体価格 (円/個)	誘引餌	捕獲 1 回のかかる手間	設置数
カニカゴ	8000	あり	設置と回収で計 2 日	多い
日光浴ワナ	25000	なし	初回に設置、後は見回り 1 日	少ない

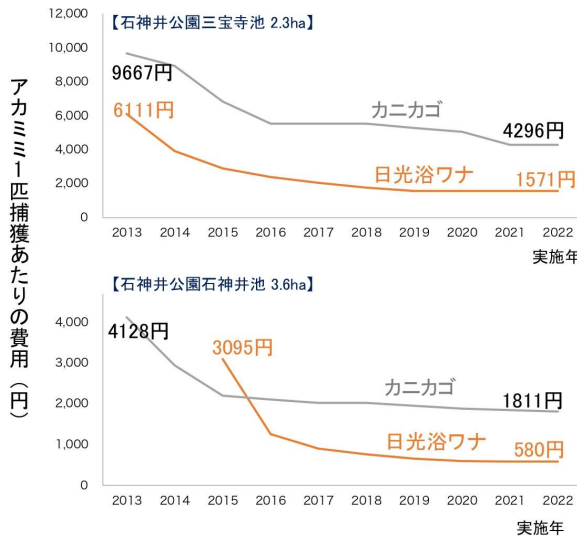


図2. カニカゴと日光浴ワナによるアカミミガメ 1 匹あたりの年間費用

3095円でややカニカゴの捕獲費用が低かったが、翌年の2016年には日光浴ワナの捕獲費用の方が低くなり、2022年まで日光浴ワナの方が低い状態であった。

三宝寺池および石神井池では日光浴ワナの有用性が示唆されたことや、ワナ本体価格を初期費用とした場合、アカミミガメ1匹あたりの捕獲費用がカニカゴよりも低いことから、日光浴ワナは効率的でコスパの良い捕獲手法である可能性が推察された。

結果②関東某所の近接する3ヶ所の池の場合

関東某所において近接する3ヶ所の池を対象に、2022年4月から10月まで日光浴ワナとカニカゴの月ごとのCPUEを比較した(図3)。A池(5ha)では防除を行った期間のうち9月を除いたすべての月でカニカゴのCPUEが日光浴ワナよりも高くなった。一方、B池(0.2ha)では5月から7月までの3ヶ月、

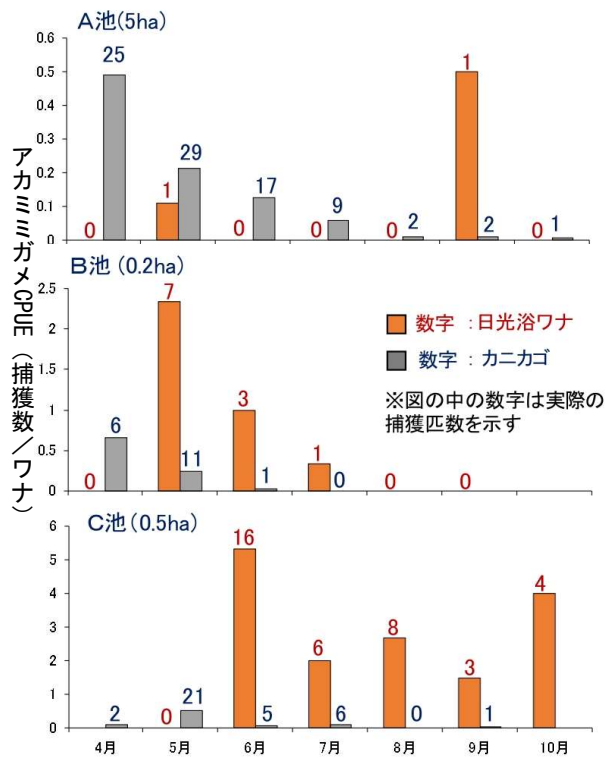


図3. 関東某所の近接する3池におけるアカミミガメ捕獲数とCPUE

C池(0.5ha)では6月から10月までの5ヶ月間はカニカゴよりも日光浴ワナのCPUEが高くなった。これにより、日光浴ワナは池ごとに有用性が異なる可能性が示唆された。

さらに、2022年以後3年間の日光浴ワナとカニカゴによるコスパを比較するため、アカミミガメ1匹あたりの捕獲費用を以下のとおり算出した。表1のとおりワナ1基の本体価格(円)に対して、2022年の防除期間中に使用した平均ワナ数/月を掛けた金額を初期費用I(円)とした。次に捕獲に関わる人件費として、日光浴ワナは1回の捕獲が1日で完了するので1万円、カニカゴは1回の捕獲が設置日と回収日の2日間かかるので2万円に設定した。

2022年の捕獲実施回数に従ってワナごとの作業費用を各池で計算し、この金額を初期費用Ⅰ(円)とした。2022年の防除1年目は、この初期費用ⅠとⅡを合計し、これを当年のアカミミガメ捕獲数で割った金額を1匹あたりの捕獲費用(円)とした。さらに防除2年目、3年目の結果予想については、いずれも2022年と同じ捕獲回数で、同じ捕獲数であると仮定した。これにより2年目、3年目の1匹あたりの捕獲費用(円)については、初期費用ⅠとⅡの合計に対して、2022年からの累積捕獲数つまり2年目は2022年の捕獲数の2倍、3年目は2022年の捕獲数の3倍で割った金額を示した。

図4のとおり各池の2022年から3年間の捕獲費用を比較したところ、A池では日光浴ワナよりもカニカゴの捕獲費用が低くなり、B池では両種のワナによる捕獲費用はほぼ変わらず、C池ではカニカゴよりも日光浴ワナの捕獲費用が低くなるという予想になった。近接する3つの池において異なる傾向が見られた。

考察

石神井公園や関東某所のC池において、日光浴ワナは使う時期や場所によっては従来のカニカゴと比べて捕獲効率が良い可能性が高く、コストも良いことが示唆された。一方、日光浴ワナよりもカニカゴの方が捕獲効率やコストが良い池や、どちらのワナもコストは同程度と予想される池も1例ずつ確認された。今後は、より効率的な捕獲方法として日光浴ワナの有用性に関わる要因や環境条件を解明し、最適な場所や時期で日光浴ワナを使用し、防除のコスパを最大化することが重要である。

引用文献

明石・神戸アカミミガメ対策協議会. 2019. 2019年度明石・神戸アカミミガメ対策協議会報告書. 兵庫. 59p.

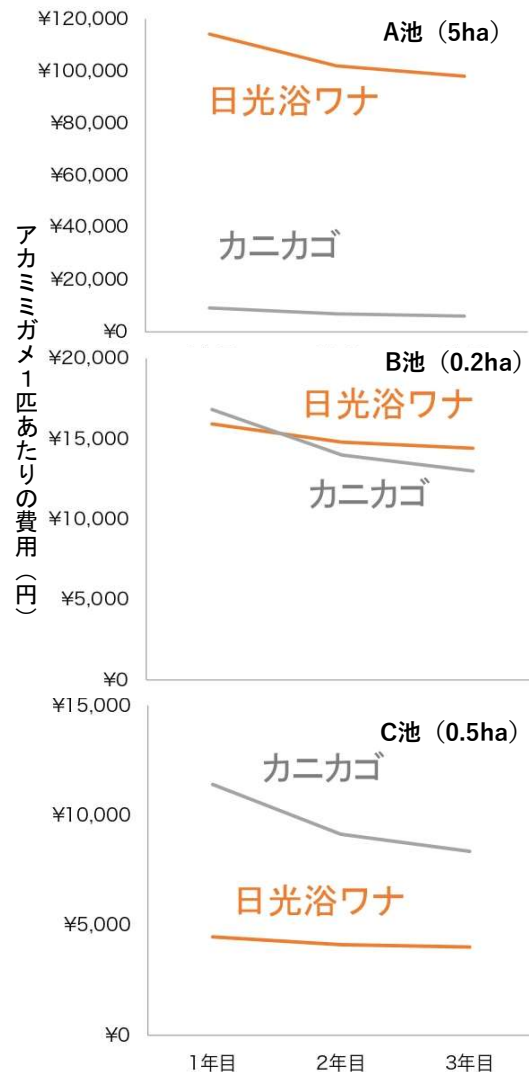


図4. カニカゴと日光浴ワナによるアカミミガメ1匹あたりの年間費用の推移予想

環境省. 2019. アカミミガメ防除の手引き. 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室. 東京. p.3.

西堀智子. 2018. ミシシッピアカミミガメ低密度地域における日光浴罟の効用～志方町西牧のアカミミガメ防除～. 亀楽 15:26.

佐藤章裕・近藤誠志・澤田英司. 2016. 鳴門のレンコンをアカミミガメから守る取り組み. 亀楽 11:4.

佐藤方博・片岡友美・八木愛. 2019. 今から始める緊急対策外来種アカミミガメ防除のすすめ方増補改訂版. 認定NPO法人生態工房. 東京. p.17-20

曾我部共生・浦部美佐子・渡邊輝世. 2014. ミシシippアカミミガメが彦根城中堀に自生するオニバス群落に与える影響の検証. 地域自然史と保全 36(2):95-108.

谷口真理・上野真太郎・三根佳奈子・亀崎直樹・角道弘文. 2021. 閉鎖水域における外来種ミシシippアカミミガメの駆除実施計画の策定とその実効性の検証. 農村計画学会論文集 1(1):17-28.

佐鳴湖周辺での淡水ガメの調査・保護・駆除活動

岩崎海渡¹・夏目恵介²・戸田三津夫^{1,2}

¹ 432-8561 静岡県浜松市中央区城北3-5-1 静岡大学 工学部

² 430-0906 静岡県浜松市中央区住吉5-10-15 昆虫食倶楽部

Conservation activity of freshwater turtles in Sanaru Lake, Shizuoka prefecture.

By Kaito IWASAKI¹, Keisuke NATSUME² and Mitsuo TODA¹

¹Faculty of Engineering, Shizuoka University, 3-5-1 Johoku, Chuo-ku, Hamamatsu, Shizuoka 422-8529, Japan

²Konchyushoku Club, 5-10-15 Sumiyoshi, Chuo-ku, Hamamatsu, Shizuoka 430-0906, Japan

佐鳴湖でのミシシippアカミミガメ駆除と、ニホンイシガメとクサガメの交雑調査

浜松市の昆虫食倶楽部は、2017年より浜名湖東側にある汽水湖「佐鳴湖」流域でミシシippアカミミガメの駆除と淡水ガメの捕獲生息調査を行ってきました。佐鳴湖は長さ2km、幅600mほどの湖ですが、これまで、1200個体以上のミシシippアカミミガメを駆除し、かつては湖面にたくさん確認できたカメの頭はずいぶん少なくなりました。クサガメ、ニホンイシガメ、スッポンも捕獲し、ハナガメも3個体駆除することができました。活動をするうちに淡水ガメ情報交換会を通じてクサガメ問題を知りました。かつては捕獲したクサガメ、ニホンイシガメ、スッポンは戻していましたが、2019年以降はクサガメをフィールドに戻すことをやめました。しかし、浜松市でのクサガメの扱いが決まっておらず、地元の同意も得ていなかったこともあり、昆虫食倶楽部が軽々に殺処分することがはばかられました。そこで、個人宅で生体保存を継続していますがそろそろ限界にきていることから、管理できる安住の地を模索し、佐鳴湖近くのマンションの調整池、佐

鳴湖公園ビオトープ、浜松市動物園の調整池などの使用を折衝しましたが不調に終わっています。今のところ、行政は駆除とも保護(管理飼育)とも方針を明示していません。

クサガメの最大の問題は、交雑によるニホンイシガメの遺伝子攪乱です。したがってニホンイシガメを保護するためには生息域からクサガメを排除する必要があります。これまでの昆虫食倶楽部の活動の中でも、ニホンイシガメともクサガメとも雰囲気が違う個体がいづつか捕獲されていました。そこで、2022年に外見が典型的なクサガメ、ニホンイシガメとともに、交雑個体と思われるものの遺伝子解析を行いました。Suzuki et al. (2014)に準じ、核遺伝子C-mosと、チトクローム遺伝子cyt-bの解析を行い、C-mosがニホンイシガメ型、cyt-bがクサガメ型のもの4個体を見出し、佐鳴湖流域でも交雑が起こっていることがわかりました。ただし、まだ解析の高い精度が担保できていないので暫定的な結果です。そのほかにも、外見が交雑個体、C-mos、cyt-bがともにニホンイシガメ型のもので複数いましたので、F1とニホンイシガメの間に生ま

れた個体,あるいはその子孫である可能性があります。

昆虫食倶楽部では,佐鳴湖での淡水ガメの生息調査と侵略的外来種の駆除を2023年も継続します。捕獲のたびに餌わな数と同程度の20個体くらいが捕獲されますので,しばらくは継続する必要がありますと考えています。淡水ガメの活動は,昆虫食倶楽部で並行して進めている中高生向け生物多様性連続有料講座:「ガチ!生物多様性塾」,生物をとって料理して食べる体験講座:「とって食べる」とも連動させています。

湖西市新居関所 史料館のニホンイシガメ細工品

新居関所史料館で見かけたニホンイシガメの火薬入が気になっていました。また,二階には,たばこ入れも。写真撮影が禁止とのことだったので,湖西市に申請して撮影許可をいただき撮った写真を絵葉書仕立てにして,神戸での淡水ガメ情報交換会で配布しました。皆さん,浜松周辺にお越しの際には新居関所に足を伸ばしてみてもはどうでしょうか。

アライグマばかりではない,カメの敵

昆虫食倶楽部ではクサガメを生体保存していますが,私の自宅で飼っているカメがいなくなることがときどきありました。去年は幼体のみの被害で,網もフタもしていない水槽の中にいたはずのクサガメ,ニホンイシガメ,ミシシippアカミミガメの幼体



図1. ニホンイシガメ細工品 (新居関所所蔵)

が消え,水槽の外にミシシippアカミミガメの甲羅だけ一つが落ちていました。トレイルカメラを仕掛けたところ,味をしめて再びやってきたと思われるハシブトガラスが写り,成体もやられました。

それ以後,幼体の水槽には網をかけるようにして被害はなくなりました。ところが,今年になって,3歳以上のクサガメを入れてあったスイレン鉢から3個体が消え,容器に網をかけ再びトレイルカメラを仕掛けましたが,犯人は写りませんでした。しば



図2. クサガメ成体を襲うハシブトガラス

らくして、今度はプラスチックのタライに入れてあった成体のクサガメが忽然と消えました。仕掛けてあったトレイルカメラが捉えていたのはハシブトガラス。犯行時刻は11:30頃の白昼。水槽からクサガメを出したところは写っていなかったため、水槽の中で犯行に及んだのか持ち出してから襲ったのかわかりませんが、写真ではすでに首とおぼしき部分は骨になっていて、ハシブトガラスの攻撃力の高さがうかがえます。その後、持ち去ったのがハシブトガラスなのかネコなのかはわかりませんがクサガメの体はどこかに消えました。カメは甲羅があって一定の防御力があるようですが、哺乳類や鳥類に襲われれば逃げるチャンスがあまりない弱い存在であることがあらためてわかりました。す

ぐに水中深く逃げられる場所でないと生き延びるチャンスは小さいようです。ニホンイシガメに対するアライグマの被害が各地から報告されていますが、そればかりではありません。皆さんも、飼育されているカメが襲われないようにお気をつけください。

引用文献

Suzuki, D., Yabe, T., and Hikida, T. 2014. Hybridization between *Mauremys japonica* and *M. reevesii* inferred by nuclear and mitochondrial DNA analyses. *Journal of Herpetology* 48(4):445-454.

甲府市遊亀公園附属動物園におけるカメ類の個体群集

武井郁^{1,2}・野田英樹¹

¹ 409-0193 山梨県上野原市八ッ沢2525 帝京科学大学 生命環境学部 アニマルサイエンス学科
² 現所属: 101-0046 東京都千代田区神田多町2-1-4F 株式会社アミーゴ

The population of freshwater turtles in Yuki Park Zoo Kofu city, Yamanashi prefecture.

By Kaoru TAKEI ^{1,2} and Hideki NODA ¹

¹ Department of Animal Sciences, Faculty of Life & Environmental Sciences, Teikyo University of Science, 2525 Yatsusawa, Uenohara, Yamanashi 409-0193, Japan

² Present address: Amigo Co.,Ltd., 2-1 Kandata-cho, Chiyoda, Tokyo 101-0046, Japan

はじめに

現在、日本本州にはクサガメ *Mauremys reevesii*、ニホンイシガメ *Mauremys japonica* (以下イシガメ)、ニホンスッポン *Pelodiscus japonicus* (以下スッポン) の3種の在来ガメが生息していることが知られている。近年では外来種として北アメリカ大陸から日本に移入してきたミシシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* (以下アカミミガメ) が生息するようになった(亀崎, 2015)。原因として、ペットとして飼育していた個体の放逐がある(亀崎, 2015)。また、放逐されたアカミミガメは繁殖能力や環境適応能力の高さによ

生き残り、日本各地で生息が確認されるほど個体数を増やし、在来ガメとの競合や在来生物の大量捕食など日本の生態系バランスを乱している(環境省, 2021)。

クサガメも江戸時代頃に朝鮮半島や中国から渡ってきた種であることが明らかになった(Suzuki et al., 2011)。その後、外来種として扱われることもあるが、ここでは在来種として扱う。

アカミミガメは都市公園の池でも確認されている。例えば、長野県長野市の住宅街に隣接する善光寺には、カメが生息する池がある。ここでは放逐によってカメが増えており、アカミミガメ、クサガメ、イ

シガメによって種形成されている。2018年3月18日に行った調査でアカミミガメ、クサガメ、イシガメはそれぞれ17個体、45個体、5個体(25.4%, 67.2%, 7.5%)が確認された(高田, 未発表)。

同じく都市公園の山梨県甲府市にある甲府市遊亀公園附属動物園(以下甲府市動物園)の池でもカメが人為的に放逐されており、動物園に残された記録によるとアカミミガメに加え、カミツキガメやニオイガメなど様々な外来種が池から捕獲されたことがある。甲府市動物園は1919年に開園した日本で4番目に古い動物園であり、アカミミガメが日本に移入する前に開園している。そのため本来イシガメ、クサガメ、スッポンによって群集が形成されていたと考えられ、実際に動物園職員によって3種が目視によって確認されている。しかし、アカミミガメを含む外来種が放逐されてから、池内の環境は変化していると考えられる。池の環境が複雑化している中、動物園内ではカメ群集の調査が行われておらず、個体群集の把握が困難な状態であった。2022年から4年間、甲府市動物園は大規模リニューアルすることになり、池の大部分が埋め立てられることになった。そのため埋め立て前にカメ類を捕獲して在来種を保護し、同時に外来種を駆除することになった。カメの個体群集を明らかにできる機会に恵まれたため、群集調査に取り掛かることとした。

また、甲府市動物園の個体群集としての特徴を詳細にするため、同じ都市公園である善光寺(長野市茶臼山動物園高田孝慈氏が2018年に調査)の調査結果と比較した。

方法

調査地は甲府市動物園の池を対象に実施した。期間は2022年8月上旬から10月上旬と2022年10月下旬から11月下旬の2つの期間とした。前期はリニューアル工事前で池に水が張られており、池に入ることが出来ないため罟を用いて捕獲し、後

期はリニューアル工事が始まり、埋め立て準備のため池が排水され、池内に入れる状態になったため徒手で捕獲した。

捕獲は市販のカニ取網を用いて行った。網は縦800mm、横900mm、奥行680mmの大きさで網の入口は漏斗状になっており、カメが一度侵入すると出られない仕組みになっている。溺死を防止するために網にはペットボトルを装着し、網の一部を水上に出るように固定した。網は6つ設置し、ベイトとして小魚や魚のあらを入れ、毎日動物園飼育員の協力のもと、捕獲状況の確認を行った。

捕獲した個体は種、性別、年齢、メラニズムなどの特徴と背甲長、腹甲長、最大甲長幅、最大甲高、重さを記録した。性別は総排泄腔の位置や尾の形で判別した。年齢は甲板にある年輪の多さで判断したが、摩擦により数えられない個体は老齢個体として扱った。メラニズムとは老齢なオスに見られる黒化現象で、甲羅や体表の模様が黒くなってみえなくなった個体をメラニズム個体と判断した。アカミミガメは、記録後に動物園で冷凍した。アカミミガメ以外は記録後、縁甲板に番号を振り、振り分けた場所にドリルで穴をあけてナンバリングし、動物園内の使用していない獣舎のプールで改修工事終了まで保護することにした。

結果

1. 甲府市動物園におけるカメの個体群集の特徴
アカミミガメ、クサガメ、スッポン(ニホンスッポンかチュウゴクスッポンかは未同定)をそれぞれ15個体、8個体、5個体(53.6%, 28.5%, 17.9%)捕獲し、アカミミガメとクサガメで80%以上を占めていた。罟では23個体、徒手では5個体捕獲された(図1)。アカミミガメはオス8個体、メス7個体捕獲され性比は約1:1であった(図2)。オスのメラニズム個体の割合は100%、年齢は全個体、甲板の年輪がかすれて確認できなかったため、全個体老齢個体と判断した(表1)。クサガメはオス5個体、メ

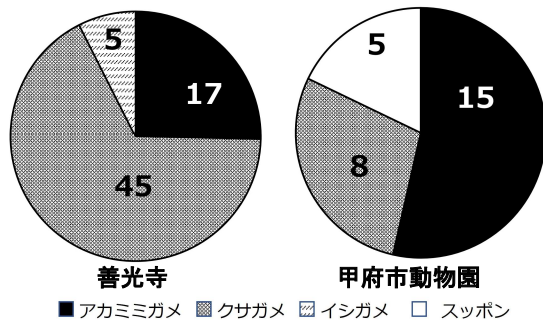


図1. 善光寺と甲府市動物園の池で捕獲されたカメの割合.

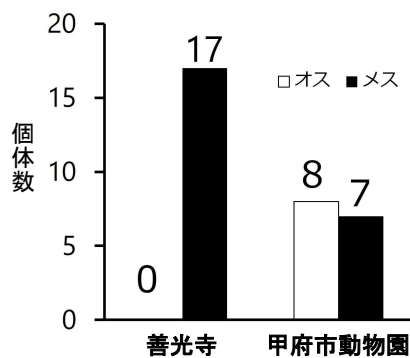


図2. 善光寺と甲府市動物園の池で捕獲されたアカミミガメの性別個体数.

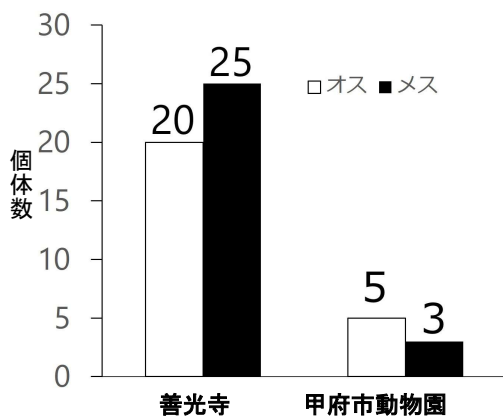


図3. 善光寺と甲府市動物園の池で捕獲されたクサガメの性別個体数.

表1. 甲府市動物園の池で捕獲されたアカミミガメの黒化割合

場所	オス数	黒化オス数	黒化割合
善光寺	0	0	-
甲府市動物園	8	8	100%
石川県河北潟 (野田, 2004)	62	36	58.1%

ス3個体捕獲され性比は約1:1であった(図3). オスのメラニズム個体の割合は100%, 年齢は年輪がかすれて確認できなかったため老齢個体と判断した. スッポンはオス4匹, メス1匹捕獲され, 性比は4:1であった. メラニズムが起こらないことや甲板がないことからメラニズム割合, 年齢は記録出来なかった.

背甲長についてはアカミミガメ, クサガメのいずれもメスがオスより大きい性的二型特徴が見られた(図4, 図5). アカミミガメの最大甲長は280mmとされている(環境省, 2021)が, 本調査では最大でも230mmであった. 日本のアカミミガメは原産国より小柄に成熟するという報告(Taniguchi et al., 2017)と同様の結果が得られた.

2. 善光寺の個体群集との比較

善光寺ではイシガメが捕獲され, スッポンが捕獲出来なかった一方, 甲府市動物園では, スッポンは捕獲できたがイシガメは捕獲で出来なかった(図1). 性比でも違いが見られ, 善光寺ではメスに偏っているが, 甲府市動物園ではメスに偏った結果となった. 特にアカミミガメは善光寺ではオス:メスが0:17, 甲府市動物園では8:7の割合であり, 両社の間に有意な差が認められた(図2, Fisherの正確確立検定, $P < 0.001$, $F = 0.0006$).

考察

甲府市動物園の池で捕獲されたカメはアカミミガメ, クサガメ, スッポンの順で個体数が多かった. アカミミガメとクサガメの個体数の合計が80%を超える結果となり, アカミミガメは全体の50%を超えており, 甲府市動物園でも外来種が優占していることが確認できた. スッポンは少数だが捕獲することができた. 個体数が少ない理由として, アカミミガメが多いことは関係していないと考える. スッポンは古くからペットとしてではなく, 食用として扱われており, 捕獲された個体は人によって食べられ

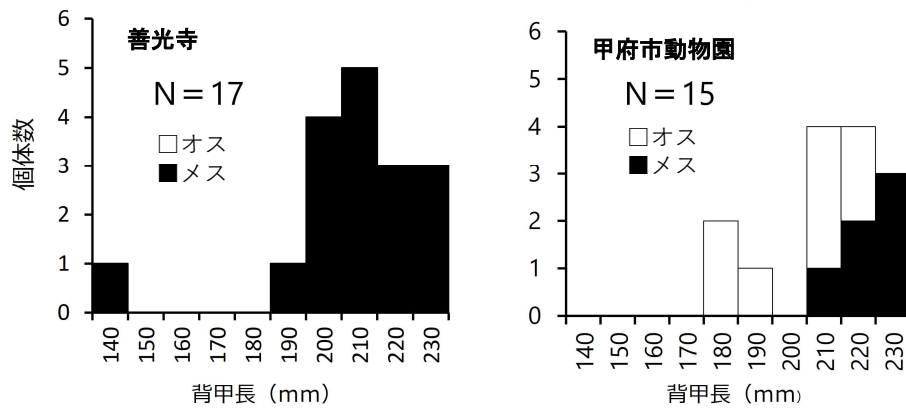


図4. アカミミガメの背甲長分布

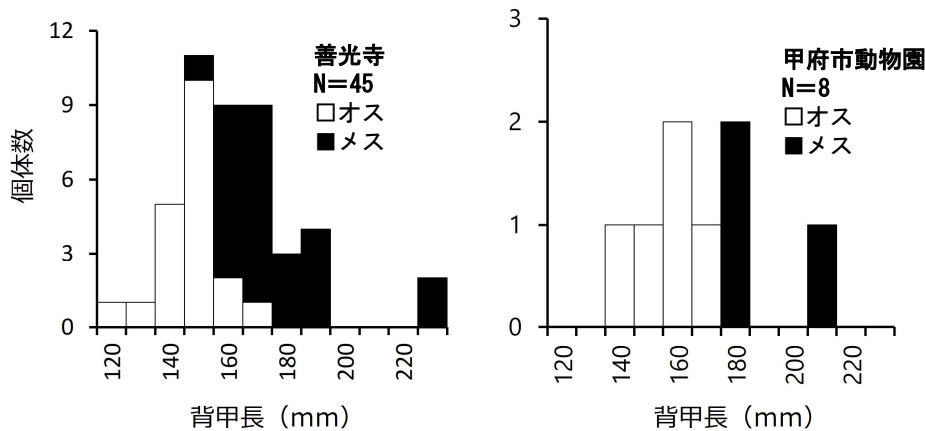


図5. クサガメの背甲長分布

てしまうため、放逐数も少ないと考えられるためである。過去に目視されたイシガメは捕獲することが出来なかったが、この原因としてアカミミガメの侵入による競争の可能性はあると考えられる。イシガメはアカミミガメとの種間競争に負けることが多いと予測されており(野田, 2018), アカミミガメの影響により個体数が減少した可能性が考えられる。また、イシガメはペット目的で捕獲されることが問題になっており(小賀野他, 2015), 捕獲による減少の可能性もある。

性比については、アカミミガメ、クサガメ、スポーンがそれぞれオスの方が多かった結果になった。アカミミガメの原産国の性比は1:1であるが(Gibbons, 1990), 日本での性比はメスに偏ると言われている(Haramura, 2008; Taniguchi et al., 2017)。しかし、本研究では約1:1かつオスの方が多く捕獲された。オスに偏りが出た原因として二つの視点から考察する。

一つ目は温度依存性決定である。アカミミガメは卵の発生時の温度によって性が決まり、27°Cでオス、31°Cでメスが生まれることが分かっている(仁田坂, 2011)。約1:1の割合で個体数が確認されたということは甲府市動物園のカメが産卵場として選択していた環境が原産国の環境と近いといえよう。本研究では地中温度の計測はしておらず、しかもリニューアル工事により周辺環境が大幅に変更されたため、実際にどうであったかを検証することは困難である。

二つ目は、放逐による影響である。本調査地は市街地に位置しているため、飼いきれなくなった個体の放逐により個体数が増えたとも考えられる。放逐された個体の性別はわからないが、甲府市では放逐された個体にオスが多く含まれ、結果的にオスの割合が高くなっている可能性が考えられる。善光寺ではオスが確認できず、メスのみが確認できたがこちらではより大型になるメスに偏って放逐

されたのかもしれない。しかしながら現段階では放逐に関する調査結果などの情報がないため、今後社会学的な調査をする必要がある。

オスの黒化割合については、アカミミガメ、クサガメともに100%であった(表1)。黒化が進むことは老齢個体であることを示しており、甲府市動物園の池は老齢個体に偏っていると考えられる。カメにとって天敵になる高次捕食者がいない地域では、黒化個体の割合が増えることがある(野田, 2014)。本調査地のカメ類の年齢構成は、高齢個体に偏っていると考えられ、小型個体も捕獲されなかったことから、個体群としては減少に向かうものと予想される。

今回の調査では池の中のカメ類を全て捕獲したとは断言できず、完璧な記録とは言い難いが、カメが活発に活動する初夏から晩秋にかけて最大限の捕獲努力を行った。在来種の生息は確認できたが、外来種であるアカミミガメが優占していたことから今後も定期的な防除が必要であると考えられる。アカミミガメは2023年6月1日から条件付き特定外来生物に指定されたことから、リニューアル後に造成される池に放逐されることはあってはならない。しかしながら近隣の河川等から自力で侵入してくる可能性があるため、リニューアル後の本調査地のカメ類の群集構造の変遷を追跡し、リセットされた後のカメ相の変化が明らかになることを期待したい。

謝辞

本研究は、遊亀公園附属甲府市動物園の秋山園長をはじめとする職員の方々、高田孝慈氏(長野市茶臼山動物園)のデータ収集の協力が必要不可欠でした。ベイトとして用いる魚のあらは株式会社オギノ鮮魚部門に提供していただきました。また、研究費の一部に2022年度タカラ・ハーモニストファンド助成金を活用させていただきました。協力していただいた皆様に深く感謝いたします。

引用文献

- Gibbons, J. W. 1990. Sex ratios and their significance among turtle populations. p.171-182. In: Gibbons, J. W. (ed). Life History and Ecology of the Slider Turtle. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Haramura, T., M. Yamane, and Mori, A. 2008. Preliminary survey on the turtle community in a lotic environment of the Kazu river. Current herpetology 27 (2): 101-108.
- 亀崎直樹. 2015. 日本の淡水カメ, 特にミシシッピアカミミガメに関する問題について. 爬虫両棲類学会報 2015 (2):123-133.
- 環境省. 2021. アカミミガメ防除の手続き. 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室, 東京. 80p.
- 仁田坂英二. 2011. 性決定の仕組みと伴性モルフ. クリーパー 55:29-39.
- 野田英樹. 2014. 2013年までの10年間で河北潟のカメ類に起きた変化. 河北潟総合研究 17:1-6.
- 野田英樹. 2018. 北陸地方における淡水カメ類の生態 —特に外来種の侵入が群集構造に与える影響について. 金沢大学, 石川. (博士論文)
- 小賀野大一・吉野英雄・八木幸市・田中一行・笠原孝夫. 2015. 房総半島のため池に生息するニホンイシガメの危機的状況. 爬虫両棲類学会報 2015 (1):1-8.
- Suzuki, D., Ota, H., Oh, H-S. and Hikida, T. 2011. Origin of Japanese populations of Reeves' pond turtle, *Mauremys reevesii* (Reptilia: Geoemydidae), as inferred by a molecular approach. Chelonian Conservation and Biology 10(2): 237-249.
- Taniguchi, M., J. E. Lovich, K. Mine, S. Ueno, and N. Kamezaki. 2017. Unusual population attributes of invasive red-eared slider turtles (*Trachemys scripta elegans*) in Japan: do they have a performance advantage?. Aquatic Invasions 12 (1): 97-108.

ニホンイシガメとクサガメの雑種の形態評価～遺伝子情報を考慮した分析～

上野真太郎¹・亀崎直樹²・鈴木大³・岡本研⁴・佐野光彦⁴

¹ 236-0025 神奈川県横浜市金沢区野島町3-18-1F いなかの生物研究会

² 700-005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学 動物自然史研究室

³ 005-8601 北海道札幌市南区南沢5条1-1-1 東海大学 生物学部

⁴ 113-8657 東京都文京区弥生1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科

Morphological evaluation of hybrids between *Mauremys japonica* and *Mauremys reevesii*: an analysis based on genetic information.

By Shintaro UENO¹, Naoki KAMEZAKI², Dai SUZUKI³, Ken OKAMOTO⁴ and Mitsuhiro SANO⁴

¹ Society for Conservation of Countryside Nature, 3-18-1F Nojima-cyo, Kanazawa, Yokohama, Kanagawa 236-0025, Japan

² Okayama University of Science, 1-1 Ridai-chou, Kita-ku, Okayama 700-005, Japan

³ Department of Biology, School of Biological Sciences, Tokai University, 1-1-1 Minamisawagojo, Minami, Sapporo, Hokkaido 005-8601, Japan

⁴ Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo, Tokyo 113-8657, Japan

在来種のニホンイシガメと外来種のクサガメは交雑し、稔性を持つ雑種を生じることが知られている。2種の交雑が進んだ場合、遺伝的に純粋なニホンイシガメが絶滅する可能性もあり、クサガメとの交雑はニホンイシガメにとって大きな脅威である。個体の形態情報は交雑の痕跡を発見する手掛かりにもなりえるが、交雑が進んだ場合、その痕跡が形態にどの程度残るのかはよく分かっていない。そこで今回、遺伝子情報が明らかな雑種とニホンイシガメ、クサガメの外部形態の分析を行い、交雑が進んだ場合においても形態的に雑種を判別することが可能か否かについて検討した。

分析の流れは、まず、ニホンイシガメとクサガメの形態を比較し、2種間で差が明瞭な形質を選別し、次に選別した形質について雑種が持つ特徴を親種と比較した。分析では色彩や模様などの質的形質と長さや幅などの量的形質を使用した。質的形質の解析ではニホンイシガメとクサガメで明瞭に異なる形質をメス7形質、オス6形質選択した上でスコア化し、雑種の形態スコアを算出した。量的形質の解析では甲羅の長さや幅など44形質をノギスで計測し、親種間で明瞭な差がある形質については親種と雑種を比較した。なお、分析は性的

2形を考慮し、雌雄を分けて行った。分析の材料は、論文に遺伝子型が公表されている液浸標本（京都大学総合博物館所蔵のニホンイシガメ156個体、クサガメ93個体、雑種18個体）の他に Suzuki et al.(2014)に従って遺伝子型を明らかにした雑種の生体26個体を使用した。なお、雑種は個体のmtDNAとnDNAの遺伝子型の組み合わせから、雑種第1代の可能性がある個体（雑種F1+）と雑種第2代以降の個体（雑種F2+）に分類した。

分析の結果、まず質的形質においては雑種の形態スコアは雑種F1+と雑種F2+ともに親種と同値になる個体はおらず、すべての個体が親種と区別された。続いて、量的形質においては親種間で差のある形質が複数あったものの、値の重複が大きく、単形質で種判別することは困難であった。量的形質を使った多変量解析を行ったところ、ほとんど重複なく親種同士、雑種F1+、雑種F2+を判別できた。今回の結果から、形態分析による雑種の識別はおよそ可能であり、遺伝子型（世代）の異なる雑種も識別できたことから、交雑の痕跡は形態形質に長期間にわたって残ることが示唆された。したがって、交雑が進んだ場合においても部分的には雑種を形態的特徴から判別可能であると考えられた。

岐阜市の淡水生カメ類における種構成変化と市版レッド&ブルーリスト改訂経緯

楠田哲士

501-1193岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学応用生物科学部 動物繁殖学研究室

500-8701岐阜県岐阜市司町40-1 「岐阜市の自然情報調査」爬虫類部会(岐阜市役所)

500-8701岐阜県岐阜市司町40-1 岐阜市版レッドリスト等改訂検討委員会(岐阜市役所)

Species composition change of freshwater turtles in Gifu City and revision of the Red and Blue List of the city.

By Satoshi KUSUDA

Laboratory of Animal Reproduction, Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University, 1-1

Yanagido, Gifu 501-1193, Japan

Reptile Group of Gifu City Nature Information Survey, 40-1 Tsukasamachi, Gifu 500-8701, Japan

Gifu City Red and Blue Lists Revision Review Committee, 40-1 Tsukasamachi, Gifu 500-8701, Japan.

はじめに

ニホンシガメは、2006年に発表された環境省第3次レッドリストで初めて「情報不足(DD)」として掲載された。掲載理由として、「低山地の沢周辺の樹林伐採などによる環境悪化や土地開発などによる生息地消失が進み、ペットの商業用捕獲の影響で減少していると推定されること」(竹中, 2010)と記している。その次の2012年に発表された環境省第4次レッドリストでは、「情報不足」から「準絶滅危惧(NT)」に引き上げられたことで、本種への注目が高まった。ここでは、カテゴリーの変更理由として、上記理由に加え、「近年になり外来生物のアライグマによる捕食被害の報告やクサガメとの交雑による遺伝子汚染の現状等の新たな知見が明らかにされ、絶滅のおそれが高まっていると判断される」(環境省, 2012; 竹中, 2014)と記されている。

岐阜県では、県(2009年)と岐阜市(初版2015年)のレッドリストにおいて、ニホンシガメはともに「準絶滅危惧」と評価されている。著者の動物繁殖学研究室では、2010年から岐阜市内のカメ類の捕獲調査を続けているが、圧倒的に外来種のミシシippアカミガメが多く、次いでクサガメ(近年、

外来種と考えられている)が多い。これまでの約20年間の集計では、この2種で約85%を占め、ニホンシガメは約10%超であった。

ニホンシガメは、国(環境省)の保護増殖事業対象種ではないが、地域的には絶滅の危険性が高まっている。岐阜市内のニホンシガメ個体群の絶滅回避のため、2010年に岐阜大学構内に屋外人工池「淡水生物園」を造成し、半自然下で飼育・繁殖を進めている。詳しくは、本誌前身「亀楽」の掲載記事(楠田他, 2013; 楠田, 2019)を参照いただきたい。

岐阜市内では、他地域同様、外来種ミシシippアカミガメの拡大も深刻であるが、岐阜大学周辺域のみ、2010年からの継続的な防除により減少傾向にある。一方、県南西部の濃尾平野では、特にミシシippアカミガメが多く、カミツキガメやワニガメも発見・捕獲が続いている。

岐阜市では、2022年度に市版レッドリスト(絶滅危惧種リスト)とブルーリスト(外来種リスト)を全分類群で改訂したため、爬虫類(淡水生カメ類を含む)についても対象となった。淡水生カメ類の生息実態調査に基づき、これらのリストを改訂したので、本稿ではその経緯を報告する。

岐阜市における自然環境調査の実施からレッドリストの作成まで

岐阜市では、市衛生部環境保全課(当時)により1997～1998年(分類群によっては1996～1999年)に「岐阜市自然環境実態調査」が行われ、2000年3月に『自然環境と保全—岐阜市自然環境実態調査報告』が発行された(岐阜市, 2000)。この報告を踏まえ、2004年に「岐阜市自然環境の保全に関する条例」が制定されている。自然環境実態調査から10年以上が経過し、2009～2013年度の5ヵ年かけて市内に生息・生育する動植物の状況について「岐阜市自然環境基礎調査」が実施されている。カメ類については、岐阜市役所による捕獲調査とは別に、当研究室も同時期に岐阜大学周辺域で捕獲調査を実施(2010年8月から開始)していたため、途中から調査員として協力し、調査データを市へ提供した。これらの調査結果は市自然共生部自然環境課(当時)によりまとめられ、2014年3月、『岐阜市の自然情報～岐阜市自然環境基礎調査～』(岐阜市, 2014)が発行された。この調査結果に基づき、2015年3月、岐阜市では初めてとなる『岐阜市版レッドリスト・ブルーリスト2015』が公表された。これにより、市内で絶滅が危惧される動植物種や外来種の全容がある程度把握された。2016年3月には、「目指すべき将来の岐阜市の生物多様性の姿を示し、私たちの暮らしの良好な関係を維持するための道しるべ」として、『多様な生きものと"あたりまえ"に暮らすまち—岐阜市生物多様性プラン(計画期間:2016年度—2025年度)』が策定されている(岐阜市, 2016)。

先述の岐阜市自然環境基礎調査から10年弱が経過し、2019年4月から9月にかけて、「岐阜市の自然情報調査(2019-2021)」として、動植物の各分類群の専門調査部会が岐阜市に再設置された。著者は爬虫類部会長の委嘱を受け、カメ類については捕獲調査を実施した。市内の河川を当研究室が、池を矢部 隆博士(日本カメ自然誌研究会)お

よび市環境部環境保全課職員がそれぞれ分担して調査した。なお、カメ類以外の爬虫類については捕獲調査が容易ではないことから、両生類部会や関連研究者等から目撃情報収集や意見聴取を行った。

2022年度に岐阜市版レッドリスト等改訂検討委員会が設置され(著者も検討委員を受嘱)、その前年度までの自然情報調査の結果(資料・文献調査の結果も含む)をもとに、レッドリストとブルーリストの改訂作業が行われた。このリストの解説資料として、2023年3月に『岐阜市の注目すべき生きものたち—岐阜市版レッドデータブック・ブルーデータブック2023』(岐阜市, 2023)が発行され、岐阜市のホームページで公開されている。

岐阜市のニホンイシガメの危機とレッドリストの改訂

岐阜市内で生息確認できたカメ類は、在来種・外来種(ペットの逸走や遺棄と思われる単発的な外来種を除く)の主に計5種、ニホンイシガメ、ニホンスッポン、クサガメ、ミシシippiaアカミガメ、カミツキガメである。この他にニホンイシガメとクサガメの雑種も複数発見されている。今回のレッドリスト改訂では、このうち、現時点で確実に在来種と考えられている2種について、ニホンイシガメを「絶滅危惧Ⅱ類」(2015年版では準絶滅危惧)に引き上げ、ニホンスッポンを「情報不足」(2015年版と同じ)と評価した(表1)。なお、岐阜県版および環境省版では、ともにニホンイシガメは「準絶滅危惧」、ニホンスッポンは「情報不足」と評価されている。

岐阜県を含め全国的に、開発による淡水生カメ類の好適生息地・産卵地(エコトーン)の減少に加え、特にニホンイシガメではペット販売用の乱獲、外来種アライグマによる食害、クサガメとの交雑による遺伝子汚染など、多くの危機に直面していると思われる。

まず、岐阜県内ではニホンイシガメの乱獲が深

表1 岐阜市版レッドリスト2023におけるカメ類の選定種一覧（岐阜県版、環境省版との比較）

カテゴリー	岐阜市		岐阜県	環境省
	2023年版（今回）	2015年版（前回）	2009年版	2020年版
絶滅 ¹	該当なし	該当なし		
野生絶滅 ²	該当なし	該当なし		
絶滅危惧Ⅰ類 ³	該当なし	該当なし		
絶滅危惧Ⅱ類 ⁴	ニホンイシガメ	該当なし		ヤエヤマセマルハコガメ リュウキュウヤマガメ ヤエヤマイシガメ
準絶滅危惧 ⁵	該当なし	ニホンイシガメ	ニホンイシガメ	ニホンイシガメ
情報不足 ⁶	ニホンスッポン	クサガメ ニホンスッポン	クサガメ ニホンスッポン	ニホンスッポン

（岐阜市版カテゴリーの定義） 1：市内では、すでに絶滅したと考えられる種。 2：市内において、飼育・栽培下でのみ存続している種。 3：市内において、絶滅の危機に瀕している種。現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、野生での存続が困難なもの。 4：市内において、絶滅の危険が増大している種。現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧Ⅰ類」のランクに移行することが確実と考えられるもの。 5：市内において、存続基盤が脆弱な種。現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもの。 6：市内において、評価するだけの情報が不足している種。各カテゴリーに定性的要件が定められている。

刻である。ニホンイシガメを含む、アジア産のイシガメ科15種が、2013年のワシントン条約附属書の見直しにより附属書Ⅱに記載された。そのため、ここでニホンイシガメは初めて輸出規制の対象になった。附属書Ⅱの掲載種は、商業取引は可能であるが、輸出国政府の発行する輸出許可書等が必要になるため、2013年8月以降の輸出状況を把握できるようになった。環境省の資料によれば、2015年3月以降、ニホンイシガメの輸出申請件数・個体数が急増し、2013年8月～2015年9月に約28,000個体が輸出され、その約9割が野生捕獲個体であることが示されている（環境省、2015a）。その捕獲地は、愛知県が最多で、静岡県・千葉県・三重県・岐阜県の順に多く、愛知県は8,000個体弱、岐阜県は約2,000個体となっている（環境省、2015a）。

次に、岐阜県内では少なくとも岐阜市でアライグマによると思われる食害も深刻である。岐阜市内での著者らの捕獲調査（2010～2019年）において、ニホンイシガメの捕獲個体の約20%（141個体中28個体）で前肢の片方または両方に欠損が認められた（前田他、2020）。県内の岐阜市以外でも、

両前肢の欠損個体の発見例（大垣市1個体、関市2個体）が報告されている（田上他、2019；向井、2020）。なお、岐阜県南西部は濃尾平野の北端であり、ニホンイシガメが多く生息している地域であるが、この平野部を中心にアライグマの発見が多数報告されている（楠田他、2020）。著者らのカメ捕獲調査で発見された四肢欠損個体はごく一部と思われるが、加えて、捕獲調査では顕在化しないアライグマによる捕殺個体があると思われる他、幼体や卵は捕食されているかもしれない。

岐阜市役所とともに実施した市内全域の捕獲調査では、前回2009～2013年の結果（岐阜市、2014；矢部、2014）と、その約10年後の今回2019～2021年の結果（楠田他、未発表）を比較すると、次のように要約される。1）前回、ニホンイシガメの分布域は市の北部（長良川以北）に大きく偏っていたが、今回その捕獲地点数が半数以下に減少していた。2）前回ニホンイシガメ（もしくはニホンイシガメとニホンスッポン）しか捕獲されなかった地点が今回ほぼ消滅していた。3）市の南部（長良川以南）でアカミガメの割合が大きく増加していた。

以上の定性的および半定量的理由をもとに、ニ

ホンイシガメを準絶滅危惧(2015年版)から絶滅危惧Ⅱ類(2023年版)へ引き上げることとした。

岐阜市の外来カメ類の発見状況とブルーリストの改訂

岐阜市内で生息確認できたカメ類は、在来種・外来種の主に計5種(ニホンイシガメ, ニホンスッポン, クサガメ, ミシシippアカミミガメ, カミツキガメ)であるが、ブルーリストではペットの一時的な逸走と思われる発見記録も含めて選定した。ミシシippアカミミガメやカミツキガメ等の定着も、当初は遺棄や逸走に端を発しており、外来種拡大への原点情報として、記録と普及啓発を兼ねてあえて区別なく扱うこととした。

カテゴリー別にみると、侵入ランクA(市内に広範囲に分布・定着しているもの)にミシシippアカミミガメ, 侵入ランクB(市内への分布は局所的であるもの)にカミツキガメ, 侵入ランクC(市内への侵入は初期段階もしくは未定着のもの)にワニガメ, カブトニオイガメ, ケヅメリクガメ, ヨツユビリクガメ, ギリシャリクガメを選定した(表2)。なお、外来種とされるクサガメについては、後述する理由により今回は選定しなかった。これらの種別の状況を順に紹介する。

1. ミシシippアカミミガメ(ランクA)

岐阜市内の淡水生カメ類の中で最も多いのがミシシippアカミミガメである。過去には、市内の河川への放出(おそらく遺棄)も複数回目撃されてい

る(楠田, 2019)。前項に記載した通り、市内全域の2009~2013年と2019~2021年の各捕獲調査結果の比較から、市の南部(長良川以南)でアカミミガメの割合が大きく増加していた。

2022年の外来生物法改正により、「条件付特定外来生物」という初めての枠組みが設けられた。これにアカミミガメが初めて指定され、2023年6月1日の施行により、販売・頒布目的の飼養等、輸入、譲渡し(販売, 購入, 頒布), 放出が原則禁止となった。一般の飼養や、頒布ではない無償の譲渡しは可能であり、すなわち通常のペット飼養は許可なく可能である点が、通常の「特定外来生物」とは異なる「条件付」となっている部分である。この条件付の規制により、野外での拡大が一定程度抑止されることを期待したい。ただし、放出については、これまでも動物愛護管理法の適正飼養・終生飼養の理念からすれば、許されない行為である。また、岐阜市では「岐阜市自然環境の保全に関する条例」により、移入種(市内における地域の在来種を圧迫し、生態系に著しく支障を及ぼす恐れのある種の個体)の放逐を、罰則はないが、これまでも禁止している。

2. クサガメ(今回は選定せず)

クサガメは、長らく在来種とされてきたが、江戸時代に大陸から人為的に持ち込まれた個体が野外に広がった可能性があると考えられている(鈴木, 2012)。それ以降も、ペットとして国内外で養殖された個体が放出や逸走により定着しているこ

表2. 岐阜市版ブルーリスト2023におけるカメ類の選定種一覧

カテゴリー	種名
侵入ランクA	ミシシippアカミミガメ (クサガメは選定しなかったが、国外外来種とするならランクA)
侵入ランクB	カミツキガメ
侵入ランクC	ワニガメ, カブトニオイガメ, ケヅメリクガメ, ヨツユビリクガメ, ギリシャリクガメ

(岐阜市版カテゴリーの定義) A: 市内に広範囲に分布・定着しているもの。B: 市内への分布は局所的であるもの。C: 市内への侵入は初期段階もしくは未定着のもの。

とはおそらく間違いないと思われる(例えば矢部, 2002). クサガメは国外外来種である可能性は高いと考えられるが, 日本のいずれの地域にも元々いなかったかどうかは一部議論が残っている(特に, 長崎県対馬市). クサガメの外来種説に関する経緯と現状の議論については, 高橋(2023)により整理されているので, 参照いただきたい.

クサガメの国外外来性については, 環境省がその考え方を示している. まず, 2015年に公表された「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(生態系被害防止外来種リスト)」には, 現在までクサガメは掲載されていない. このリストの補足資料として, 一項目として「クサガメを掲載しないことについて」という文書が付けられている(環境省, 2015b). それによると, 「クサガメは, ニホンイシガメに対して遺伝的な攪乱をもたらしていることがわかっている」一方, 「クサガメが在来種である可能性を完全に否定することはできないという意見もある」ことが記されている. そのため, クサガメについては更なる知見の集積が必要であるとして, リストに掲載しなかったと述べられている. しかし, 一部の地域では侵略性があり, そういった個体群に対しての駆除等の検討・実施が重要であることも添えられている. なお, 環境省のレッドリストにも, クサガメは現在まで掲載されていない.

全都道府県でのクサガメ外来性扱いの状況を, 各都道府県の外来種リストとレッドリスト等を検索することで概観した(表3). 外来種リスト等を作成している都道府県(国の特定外来生物のみを紹介しているものは除く)は少ないが, 14の道県ではクサガメを外来種として扱っていた. ただし, これまでも北海道や東北地方には自然分布しないとの考え方が一般的であったため(Lovich et al., 2011), 14道県のうち北海道, 宮城県および秋田県では他県とは扱いが異なることに留意したい. 外来種リストを作成していない都道府県でも, レッドリストの掲載種(すなわち在来種として扱ってい

ることを意味する)から近年の改訂時に除外している例もあった. 絶滅危険度が低下したことによる除外の可能性もあるが, 外来種リストへの記載と連動している場合も散見された.

岐阜県の隣県であり, 同じく濃尾平野に位置する愛知県(愛知県北西部)では, 県版ブルーデータブックにクサガメの扱いについて詳細な記載がみられた. 「在来種であったとしても, 愛知県あるいは愛知県以東にとって外来種である可能性がある. 愛知県では濃尾平野には多いが, 三河地方にはかつては生息していなかったようである. 琵琶湖淀川水系以西にしか分布しない純淡水魚のように, 朝鮮半島から渡ってきて日本列島を東進したが, 紀伊山地~布引山地~鈴鹿山地~伊吹山地の障壁を越えることができず, 東海地方以東に自然分布を拡大できなかった可能性がある. 現時点では県内に在来個体群が存在する可能性が否定しきれないため, 本書ではクサガメを付録に掲載した.」(愛知県, 2021より一部抜粋)と特記されている.

岐阜県では, 県版レッドリスト(2009)で「情報不足」としているため, 在来種の扱いとなっている. 岐阜市でも, 前回版(2015)で「情報不足」となっていたが, 環境省(環境省, 2015b)や愛知県(愛知県, 2021)の現状の方針に準じて, 岐阜市版レッドリストからは除外した. また, ブルーリストの評価対象からも保留の意味で除外した. ただし, 外来種であるとすれば侵入ランクA1になる.

著者らの岐阜市内での捕獲調査から, 市南部(長良川以南)ではアカミミガメの増加により, クサガメの割合が減少し, 市北部(長良川以北)ではクサガメ割合が増加しているところがあることが分かっている. クサガメの割合が増加している市北部には, 10年前の調査(2009~2013年)でニホンイシガメもしくはニホンイシガメとニホンスッポンしか捕獲されなかった地点が含まれる. クサガメの国外外来性の議論とは別に, 少なくともそういった場所ではクサガメの防除対応は重要であると考え

表3. 環境省および全都道府県の外来種リスト等とレッドリストまたはレッドデータブックからみたクサガメの外来性扱いの現状 (2023年5月時点)

環境省 都道府県	外来種リスト等でのクサガメの外来種としての掲載状況 (カッコ内は出典とクサガメのカテゴリー)	レッドリスト/レッドデータブックでの クサガメ掲載状況	
		現在	前回版
環境省	— (生態系被害防止外来種リスト2015)	— (2020)	— (2019)
北海道	掲載 (北海道ブルーリスト2010, 区分C)	— (2015)	— (2001)
青森		— (2020)	— (2010)
岩手		— (2014)	情報不足(2001)
宮城	掲載 (宮城県レッドデータブック2016, 外来種および人為的移入種)	— (2021)	— (2016)
秋田	掲載 (秋田県版レッドデータブック2016, 人為分布)	— (2016)	— (2002)
山形		— (2018)	— (2002)
福島		— (2022)	— (2021)
茨城	掲載 (茨城における外来種リスト2022, 定着)	— (2016)	— (2000)
栃木		— (2023)	— (2018)
群馬		— (2022)	準絶滅危惧(2012)
埼玉	外来種と扱う記載あり (埼玉県レッドデータブック動物編2018)	— (2018)	準絶滅危惧2型(2008)
千葉	掲載 (千葉県の外来生物リスト2020, 影響度A・緊急度B)	— (2019)	情報不足(2011)
東京		対象外(2020)	情報不足(2010)
神奈川		— (2006)	
新潟		— (2015)	— (2001)
富山		— (2012)	— (2002)
石川	外来種との記載あり (いしかわレッドデータブック2020)	— (2020)	— (2009)
福井		— (2016)	— (2002)
山梨		— (2018)	— (2005)
長野		— (2015)	— (2002-2005)
岐阜		情報不足(2009)	— (2001)
静岡	— (静岡県野生生物目録2020)	要注目種(部会注目種) ³ (2020)	要注目種(部会注目種) (2004)
愛知	掲載 (愛知県の外来種ブルーデータブックあいち2021, 付録 ¹)	— (2020)	— (2015)
三重		— (2015)	— (2005)
滋賀	掲載 (滋賀県外来種リスト2019, 一般外来種)	— (2020)	— (2015)
京都	— (京都府外来生物リスト2005)	要注目種 ⁴ (2015)	要注目種(2002)
大阪		— (2014)	— (2000)
兵庫	掲載 (兵庫県の外来生物(ブラックリスト2010), 注意種 ²)	— (2017)	— (2003)
奈良	— (奈良県外来種リスト2016)	情報不足(2016)	— (2006)
和歌山	— (和歌山県の外来種リスト2019)	— (2022)	— (2012)
鳥取	— (鳥取県の外来性動植物のリスト2007(鳥取県生物学会))	— (2022)	— (2011)
島根	— (しまねの外来種ガイド2023)	— (2014)	— (2004)
岡山		— (2020)	— (2010)
広島		— (2021)	— (2011)
山口	掲載 (山口県外来種リスト2018, 定着種)	— (2018)	— (2002)
徳島		— (2013)	— (2001)
香川	— (香川県侵略的外来種リスト2021)	— (2021)	— (2004)
愛媛		— (2014)	
高知	掲載 (高知県で注意すべき外来種リスト2020, 1次リスト)	— (2018)	— (2001)
福岡	— (福岡県侵略的外来種リスト2018)	— (2014)	— (2001)
佐賀	— (佐賀県環境の保全と創造に関する条例2002)	— (2003)	
長崎	リストにはないが, 外来種との記載あり (長崎県外来種リスト2019)	— (2022)	— (2011)
熊本		— (2019)	— (2009)
大分	— (大分県の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト2017)	— (2022)	— (2011)
宮崎	— (宮崎県外来種リスト)	— (2020)	絶滅危惧II類(2015)
鹿児島	掲載 (鹿児島県外来種リスト2017, 防除対策種/一般防除種)	— (2015)	情報不足(2003)
沖縄	— (沖縄県対策外来種リスト2021)	— (2017)	— (2005)

表中の「—」はリストにクサガメの掲載がなかったことを示す。空欄は前回のレッドリストが容易に確認できなかったところである。掲載漏れや間違いがあった場合には著者までご指摘いただきたい。¹付録:本文中に記載。²注意種:生物多様性への影響がある種。将来影響を及ぼす可能性が考えられるなど,引き続き情報を集積し今後の動向を注目していく種。³要注目種(部会注目種):各専門部会において,学術上・自然保護上注目すべきと判断された種。⁴要注目種:京都府内の生息・生育状況について,今後の動向を注目すべき種および情報が不足している種。

3. カミツキガメ(ランクB)

カミツキガメの岐阜県内における発見・捕獲例については、把握できた限りにおいて、2003～2022年の情報を報告している(楠田他, 2019b; 2023; 楠田, 2023)。各文献に詳述したので、併せて参照いただきたい。これらの捕獲地は、岐阜市、羽島市、土岐市、各務原市、可児市、山県市、瑞穂市、海津市、不破郡垂井町であり、計22個体であった。このうちの1個体は孵化直後と思われる幼体で、2022年10月に岐阜市内の河川敷の畑地で発見されている(楠田, 2023)。以前からカミツキガメの発見・捕獲例は散見されていたが、2022年の孵化幼体の発見により、岐阜市では定着初期にあることが強く懸念される。

4. その他の外来カメ類(ランクC)

侵入ランクCに選定したワニガメ、カブトニオイガメ、ケヅメリクガメ、ヨツユビリクガメ、ギリシャリクガメは、単発的な遺棄または逸走の可能性が高く、多くは岐阜県警察の各所轄署で拾得物件として扱われたものである(楠田他, 2019a; 2019b; 2023)。ギリシャリクガメについては、早い段階で所有者が見つかり返還されていることから、明らかなペットの一時的な逸走事例である。侵入ランクCの選定種の中で、ワニガメとカブトニオイガメは、全国で野外発見例が比較的多く見られるため、今後の定着可能性について特に注意が必要である。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、情報の提供や確認をいただいた岐阜市環境部環境保全課の福永純一氏、株式会社環境アセスメントセンター調査計画部動物調査課の北原佳郎氏に深謝申し上げます。本稿の一部には、岐阜市版レッドデータブック・ブルーデータブック2023内の爬虫類の項(本稿の著者が執筆)から、岐阜市の許可を得て転載した箇所がある。

引用文献

- 愛知県. 2021. 付録1 県内に在来個体群と外来個体群が存在し、両者の形態的識別が困難な生物. p.189-193. 愛知県環境調査センター(編) 愛知県の外来種 ブルーデータブックあいち2021. 愛知県環境局環境政策部自然環境課 愛知.
- 岐阜市. 2000. 自然環境と保全(岐阜市自然環境実態調査報告). 岐阜市衛生部環境保全課 岐阜. 248p.
- 岐阜市. 2014. 岐阜市の自然情報～岐阜市自然環境基礎調査～. 岐阜市自然共生部自然環境課 岐阜. 241p.
- 岐阜市. 2016. 岐阜市生物多様性プラン 計画期間:2016年度～2025年度. 岐阜市自然共生部自然環境課 岐阜. 77p.
- 岐阜市. 2023. 岐阜市の注目すべき生きものたち—岐阜市版レッドデータブック・ブルーデータブック2023. 岐阜市環境部環境保全課 岐阜. 248p.
- 環境省. 2012(2023年5月11日確認). 第4次レッドリストの公表について 別添資料6 注目される種のカテゴリー(ランク)とその変更理由. (オンライン) 入手先<<https://www.env.go.jp/press/15619.html>>
- 環境省. 2015a(2023年4月30日確認). ニホンイシガメの輸出に係る助言に関する意見の募集(パブリックコメント)について:ニホンイシガメの輸出に係る助言について(平成27年10月28日中央環境審議会自然環境部会野生生物小委員会資料3). (オンライン) 入手先<<https://www.env.go.jp/press/101596.html>>
- 環境省. 2015b(2023年4月30日確認). 生態系被害防止外来種リスト補足資料(作成の基本方針, 詳細な選定手順等) 我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リストにおいてクサガメを掲載しないことについて(平成27年3月26日). (オンライン) 入手先

- <<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html>>
- 楠田哲士. 2019. 岐阜市内の河川へのミシシippアカミガメ放逐の目撃例(2017年). 亀楽 20: 1-3.
- 楠田哲士. 2019. ニホンイシガメの生息域外保全に向けた考え方の整理と全国の取り組み事例の紹介. 亀楽 17:10-18.
- 楠田哲士. 2023. 岐阜市内でのカミツキガメ孵化幼体発見の初記録. 爬虫両棲類学会報 2023(1):31-35.
- 楠田哲士・安積修平・加古智哉・宮元彩希・古橋美穂・吉川晶子. 2013. ニホンイシガメの保全池「淡水生物園」の活動. 亀楽 6:4-7.
- 楠田哲士・橋爪涼子・川村きこ・大野倫太郎・野間明加里・大西健夫・説田健一. 2023. 岐阜県内でのカミツキガメおよびワニガメ属の捕獲記録 II (2019~2022年). 岐阜県博物館調査研究報告 43:6-12.
- 楠田哲士・前田佳紀・原口句美. 2020. アライグマによると思われるミシシippアカミガメの前肢食害:屋外人工池での一例. 亀楽 20:1-3.
- 楠田哲士・向井貴彦・田上正隆・田村ユカ・矢部隆・説田健一. 2019a. 岐阜県内における外来の水生および陸生のカメ類の発見記録(2007~2018年). 岐阜県博物館調査研究報告 39:7-14.
- 楠田哲士・矢部隆・原口句美・野呂達哉・田上正隆・説田健一. 2019b. 岐阜県内でのカミツキガメおよびワニガメ属の捕獲記録(2003~2018年). 岐阜県博物館調査研究報告 39:15-20.
- Lovich, J. E., Y. Yasukawa, and H. Ota. 2011. *Mauremys reevesii* (Gray 1831)–Reeves' turtle, Chinese three-keeled pond turtle. p. 050.1-050.10. In: Rhodin, A. G. J., P. C. H. Pritchard, P. P. van Dijk, R. A. Saumure, K. A. Buhlmann and J. B. Iverson (eds.) Chelonian Research Monographs (5). Chelonian Research Foundation, Lunenburg, MA.
- 前田佳紀・楠田哲士・橋爪涼子・川村きこ・吉川晶子・加古智哉・安積修平・古橋美穂・宮元彩希・杉浦鉄太. 2020. 岐阜市内で捕獲した淡水生カメ類の四肢及び尾部の欠損状況. 爬虫両棲類学会報 2020(1):1-5.
- 向井貴彦. 2020. 総論 岐阜県の自然と動物. p.9-21. 向井貴彦・森部絢嗣・楠田哲士・田上正隆(編) 岐阜県の動物 哺乳類・爬虫類・両生類・十脚類. 岐阜新聞社 岐阜.
- 鈴木 大. 2012. クサガメ日本集団の起源. 亀楽 4:1-7.
- 田上正隆・高木雅紀・楠田哲士. 2019. 岐阜県で発見されたアライグマに襲われたと考えられるニホンイシガメ. 亀楽 17:8-10.
- 高橋洋生. 2023. クサガメ外来種説の捉え方に関する一考察. 御亀楽 1:18-22.
- 竹中 踐. 2010. ニホンイシガメ. p.10. 環境省(編) 改訂レッドリスト付属説明資料 爬虫類・両生類. 環境省自然環境局野生生物課 東京.
- 竹中 踐. 2014. ニホンイシガメ. p.74. 環境省(編) レッドデータブック2014ー日本の絶滅のおそれのある野生生物ー3 爬虫類・両生類. ぎょうせい 東京.
- 矢部 隆. 2002. 爬虫綱カメ目. p.723-727. 千葉県史料研究財団(編) 千葉県史45千葉県の自然誌 本編6千葉県の動物1. 千葉県.
- 矢部 隆. 2014. 岐阜のカメの生息実態を調査. p.43-44. 楠田哲士(編) 岐阜の淡水生物保全 BOOK ぎふの淡水生物をまもる 増補改訂版. 岐阜大学応用生物科学部動物繁殖学研究室 岐阜.

「御亀楽」投稿規定（2023年3月作成，2024年6月改訂）

1. 「御亀楽」発行趣旨と投稿資格

世界から日本国内まで各地で得られる淡水ガメに関するあらゆる情報を集約，公開，保存するとともに，日本における淡水ガメ研究・保全の発展に寄与することを目的とします。淡水ガメや自然などに興味ある方ならどなたでも投稿可能です。

2. 原稿の提出方法

本誌への投稿原稿は，E-mailによる電子ファイルの送付を基本とします。郵送の場合は事前に編集委員会へご連絡ください。電子ファイルは，マイクロソフト社製ワードなど標準形式のファイルを用いてください。原稿を受け取り次第，折り返しのメール連絡を入れませんが，1週間以上経っても連絡の無い場合は080-4159-3966（谷口）まで連絡をください。

3. 原稿の作成の注意点

- ①冒頭に，和文による題目，全著者名，所属及びその所在地，英文による題目，全著者名，所属及びその所在地を記述してください。文字数，ページ数や図表数の制限はありません。ただし，掲載時のページ数が10ページを超える原稿については，編集委員より事前に相談をさせていただく場合があります。難読漢字にはふりがなをふってください。
- ②本文中に最初に出てきた生物の種名は，標準和名と学名を併記し，標準和名はカタカナ表記，学名はイタリック体指定を行なうこととします。例 ニホンイシガメ *Mauremys japonica*
- ③学術雑誌や書籍等の先行研究事例を引用（記事紹介を含む）する場合は，必ず引用元を明記してください（4の項目を参照）。

4. 引用文献の表記と一覧

- ①本文中の引用文献の表記については下記の例を参考にしてください。

例 谷口他（2013）や竹田・亀崎（2018）は…との報告があるが（楠田・片岡，2014；鈴木，2015），…である（Mine and Kagayama, 2016；Takeda et al., 2017）。

- ②引用文献は以下の形式で第一著者のアルファベット順（同一著者の引用文献は発行年順）に記してください。

雑誌などからの引用：著者名・著者名・著者名・年号・表題・雑誌名 巻（号）：頁-頁。
単行本からの全体引用の場合：著者名・年号・書籍名・出版社名 出版社の所在地・総頁数。
単行本からの一部引用：著者名・年号・表題・引用頁・編集者（編） 書籍名・出版社名 出版社の所在地。

Webサイトからの引用：著者名・最終更新年（不明な場合は省略）（参照日付）・Webページの題名・Webサイト名（著者と同じ場合は省略可）・媒体表示（オンライン）
入手先< URL>

- ③詳しい引用文献の表記の仕方については，「御亀楽」ホームページ（<http://okiraku.shizenkaifuku.com/>）をご参照ください。

5. 図表

- ①図表はそのまま製版できるものとし，仕上がりサイズは半ページ幅，もしくは全ページ幅になることを考慮してください。なお，写真は図の扱いとします。
- ②図には下部に図1・図2…と，表には上部に表1・表2…と，図表ごとにそれぞれ通し番号を記し，図表の題名，説明文を記してください。なお，本文を読まなくても理解できる程度の説明文を記入することが望ましいです。
- ③印刷版は白黒印刷となりますが，オンライン版においてはカラー表示が可能です。オンライン版で白黒表示を希望する場合は，投稿時にその旨をご連絡ください。
- ④図表が複数ある場合は，投稿時は1つずつ別のページに記してください。

6. 校正

校正は，御亀楽編集委員会の責任の下に行いますが，少なくとも初校の校正は著者に依頼することとします。なお，編集委員会の判断により再考，修正を依頼することや掲載をお断りすることがあります。

7. 著作権

掲載された全ての内容の著作権は御亀楽編集委員会に帰属することとします。

8. その他

その他ご不明な点はお気軽に御亀楽編集員【kame.info1510@gmail.com】までお問い合わせください。

編 集 後 記

第9回淡水ガメ情報交換会から随分と日が経ってしまい、お待たせしてしまい大変申し訳ございません。本号は、第9回淡水ガメ情報交換会（2023年3月開催）での発表をもとに、基本的に、発表要旨を掲載したものです。ただし、発表者の判断等で、要旨の掲載を差し控えたり、記録のために発表内容を詳しく記載していただいたものもありますことをご了承ください(谷口)。

御亀楽編集委員会

谷口真理 楠田哲士 片岡友美 鈴木大
三根佳奈子 加賀山翔一 竹田正義 亀崎直樹

Editors

*Mari TANIGUCHI, Satoshi KUSUDA, Tomomi KATAOKA, Dai SUZUKI,
Kanao MINE, Shawichi KAGAYAMA, Masayoshi TAKEDA and Naoki KAMEZAKI*

御亀楽への原稿送付先と本誌に関わる連絡先

E-mail kame.info1510@gmail.com

御亀楽のホームページはこちら



本誌掲載の記事、写真等の著作権は御亀楽編集委員会に帰属し、無断転載、複写を禁じます。

御亀楽 No.2

2024年6月発行

発行 御亀楽編集委員会

Okiraku No.2

June, 2024

Published by Okiraku Editorial Board
