

ISSN2186-0130

日本の淡水カメ記録 亀楽

Fresh Water Turtle Data from JAPAN 'KIRAKU'

亀楽

No.21

2021

発行 神戸市立須磨海浜水族園
Published by Kobe-Suma Aquarium

亀楽 No.21 目次

明石市におけるアカミミガメ対策について～行政主体から市民主体の取り組みへ～	植田久博	1
沖縄島の海岸でのチュウゴクスッポンの観察の一例	和智仲是・鈴木大	6
足立区で確認されたニホンイシガメとクサガメの形態的特徴を持つ個体の記録	辻井聖武	8
捕獲したニホンイシガメ、クサガメおよびミシシッピアカミミガメにおける警戒度と順応性の種間比較	前田佳紀・楠田哲士	10
水温0.4℃で活動する野外飼育のニホンイシガメ	小賀野大一	14
シマヘビに補食された淡水性カメ類の卵	小賀野大一	15
千葉県のクサガメ集団について	小林頼太	16
須磨ふるさと生きものサポーターの水棲カメ類への取り組み	山本勝也	19
国内養亀の黎明と経営体数の推移	後藤康人	26
大正川での捕獲調査で分かったクサガメの現状	西堀智子	29
神戸市立相楽園におけるニホンイシガメ保護の試み(続報)と環境DNAの季節変動(中間報告)	樽井優華・佐藤瞭・浅野裕唯・山口翠月・福岡希心・中谷卓司	35
昆陽池公園におけるカメの調査について	木下智貴	40
中国の新石器時代の遺跡から出土するクサガメなどのカメ類の遺骸	平山廉	45
ニホンイシガメ孵化幼体の産卵巣からの脱出	小賀野大一	46
獣に咬まれたニホンイシガメの幼体	小賀野大一	47
飼育下におけるクサガメの繁殖記録	上野真太郎・笹井隆秀・三根佳奈子	49
飼育実験下でわかったクサガメの繁殖生態:交尾行動とニホンイシガメとの交雑	上野真太郎	53
カメ捕獲のための好適な餌の検討	波連圭佑・亀崎直樹	55

明石市におけるアカミミガメ対策について

～行政主体から市民主体の取り組みへ～

植田 久博

明石市市民生活局環境室環境総務課

Efforts for removing Red-eared sliders in Akashi city

～From administrative entity to citizen-based initiative～

By Hisahiro UEDA

Environment and General Affairs Division Environment Office Citizen's Life Bureau Akashi City

明石市は、市域に4つの河川が流れ、その河川周辺に100を超えるため池が存在するなど、水辺空間が繋がり合う多様性豊かな環境を有しています。このような環境がミシシippアカミミガメ(以下、アカミミガメ)にとっても良好な生息地と成り、明石市はアカミミガメが全国的に見ても非常に多く生息していると言われています(図1)。アカミミガメは、オニバスなどの水草やヤゴなどの水生昆虫などさまざまな生物を食べたり、在来のカメの居場所を奪ったりと、生態系に悪影響を与えていく恐れがあるとされていること



図1. アカミミガメが日光浴する姿が多く目撃される
明石市谷八木川(平成25年5月撮影)

から、平成23年度より、アカミミガメ対策を全国に先駆け、亀崎直樹先生(岡山理科大学教授)の指導の下、防除・調査の取り組みをはじめました。平成26年度からは、更に取り組みを進めるため、関係団体と共に「明石市ミシシippアカミミガメ対策協議会」を設立し、国の補助を受け防除活動に取り組んできました。平成28年度には環境省の「アカミミガメ対策推進プロジェクト」のモデル事業として、明石市と、隣接する神戸市の2市にまたがる瀬戸川流域において、両市で協働した防除に取り組みました。また、平成29年度からは、神戸市と協力体制を強化し、対策に取り組むため、「明石市ミシシippアカミミガメ対策協議会」事業を引き継ぐ「明石・神戸アカミミガメ対策協議会(以下、協議会)」を神戸市と共に立ち上げ、国及び兵庫県との協力を頂きながら、市域を越えた広域での取り組みを実施し、生物多様性の保全・再生を目指し取り組んでいます。

明石市の取り組み

明石市では、主に野外個体の防除・調査、放逐の防止、啓発活動の3つの事業を行っています。

① 野外個体の防除・調査

野外個体については、もんどり型罟・浮島型罟による捕獲を行い(図2)、平成23年度から現在(令和2年度)までに明石市域のみで約13,000匹のアカミミガメを防除しています。また、アカミミガメの生態がよくわかっていないことから、平成28年度より環境省や神戸市と共同で防除に併せ生態調査を行っています。



図2. もんどり型罟で捕獲する様子(左), 浮島型罟(中央), 軽量化した浮島型罟(右)

※もんどり型罟は餌で誘引して捕獲する罟, 浮島型罟はカメが日光浴する習性を利用し捕獲する罟をさす

その結果, データロガー(位置データを記録する機器)等を用いた追跡調査を実施し, 個体の行動範囲は半径約400mであること, 6月半ば~8月に掛けてため池周辺の農地, 畦に移動し産卵していることもわかってきました。また, 効率的且つ効果的な捕獲方法については, ため池においては, 浮島型罟による捕獲がより有効であることがわかりました。この結果から, 浮島型罟の改良に取組み, 軽量化を図り, より利便性の高い罟の開発をしました(図2右)。



図3. 明石市のアカミミガメ保管プール

②放逐の防止

放逐の防止においては, 明石市民が何らかの事情により自宅で飼えなくなったアカミミガメや, 明石市域で捕獲されたアカミミガメを本市が引き取り(カメ引き取り専用ダイヤルの設置 TEL078-918-5585), 平成27年度に設置したアカミミガメ保管プール(図3)で保管する事業を継続して行っています。また, 平成26年10月に「あかしの生態系を守る条例」を制定し, アカミミガメの放逐を規制しています。

③啓発活動

啓発活動については, 明石市内のため池管理者向けの講習会において(図4), アカミミガメ防除の必要性を伝え, アカミミガメ防除に参画いただくよう呼び掛けを行っています。また, アカミミガメ防除を実施するにあたり, アカミミガメの生態, 実際に作業をするために必要な道具, 作業手順等を記載したポケットサイズの防除マニュアル『誰でもできるアカミミガメ防除』を協議会で令和元年度に作成・発行しました(図4)。一般市民向けには, 令和2年2月23日に『明石・神戸アカミミガメ対策協議会成果報告会「明石市・神戸市のアカミミガメは減ったのか?」』を協議会で主催し, アカミミガメの防除について広く発信しました。また, 以上のような明石市が関わる取組は本市ホームページに情報を掲載し発信しています。

これらの啓発を行うことにより明石市内の10団体のため池管理者が防除活動に参画いただけるようになり, 市民主体の防除活動に繋げることができています。

また, アカミミガメ防除について他の行政機関からの問い合わせも増えてきており, アカミミガメの防除への意識の醸成を感じています。



図4. ため池管理者講習会開催の様子(左), 防除マニュアル「誰でもできるアカミミガメ防除」の表紙(右)

ため池管理者を中心とした市民主体の取り組み

現在(令和2年度), アカミミガメの防除活動に明石市内の10団体のため池管理者に参画していただいています。

ため池管理者の取り組みの一例として, 西島水利組合の取り組みについて紹介します。西島水利組合は, いち早く防除に協力すると名乗りを挙げていただき, 平成28年から防除を開始することが出来ています。この協力体制を構築できたのは, ため池管理者のメンバーに対して, 外来種対策の重要性を伝え理解いただけたことが大きく, また, リーダー的存在の人が率先して動いていただいたことが大きいと考えます。現在(令和2年度)では, 5つのため池に浮島型罟を12基設置し, 冬季を除いて月1回程度の罟の点検, 捕獲生物の回収を行っていただいています。また, 地元が主催する市民向けのイベントとして「オニバス観察会」や, 「ため池探検隊」を開催し, 外来種対策について小学生や地域住民を対象に, もんどり型罟を用いたアカミミガメ防除を体験する環境学習を実施していただいております(図5)。これらの取組みを継続し実施した結果, 平成28年からの5年間で1,772匹のアカミミガメ防除ができています(表1)。

また, この他の9団体のため池管理者においても, 講習会等により, 外来種対策の重要性を伝え続けたことにより, 理解いただくことができ, 協力体制が構築できたと考えております。各団体の協力の結果, 各団体が管理する15箇所のため池に浮島型罟を設置し, 罟の点検, 捕獲生物の回収を地元主体により実施していただくことができきております。これら市民参画による浮島型罟による防除により, これまでに約3,000匹を防除しており, 生態系の保護・保全に一躍を担っていただいております。

表1. 西島水利組合アカミミガメ防除集計表 [捕獲匹数(浮島型罟設置数)]

実施年度	新池	皿池	大池	納戸池	寛政池	合計
平成28年度	-	-	-	未設置	-	148
平成29年度	-	-	-	未設置	未設置	203
平成30年度	122(2)	107(2)	96(4)	未設置	未設置	325
令和元年度	254(2)	111(2)	337(4)	未設置	6(2)	708
令和2年度	44(2)	38(2)	250(4)	54(2)	2(2)	388
合計	420	256	683	54	8	1,772

※ため池ごとの集計は平成30年度以降

市民参画型アカミミガメ防除実施団体

金ヶ崎水利組合・清水新田水利組合・長坂寺水利組合・中尾水利組合・西島水利組合・半蔵池水利組合・東二見水利組合・福田水位組合・藤江水利組合・八木水利組合(五十音順)

防除成果 定点観測地点(瀬戸川河口付近)の様相の変化

平成26年度より防除を実施している瀬戸川の河口付近では、防除開始後2年は、目視で大量のアカミミガメが確認されていましたが、防除対策を継続したことにより、現在(令和元年度)では、数匹確認できる程度にまで減少させることができました(図6)。ただし、あくまで目視確認であり、生息数が数匹ということではありません。

課題と今後の展開

課題としましては、アカミミガメの防除を継続し実施することですが、防除体制が未だ構築されていない地域が多く、また、現在構築できている団体においても高齢化により担い手の育成が進んでいない状況にあります。ここで防除を止めてしまうと、防除開始前より生態系を悪化させることが明確なことから、防除を止めることはできません。今後は、いかに若い世代に参画してもらえるか、また、外来種問題は地域の大きな問題であると理解していただき、地域の課題として取組むよう体制に切り替え、ため池管理者と地域住民による防除活動を可能にすることが必要ではないかと考えます。

今後は、持続可能な防除体制の在り方の検討、市民参画へ繋げる啓発活動、国・県・近隣自治体との連携の強化などを実践し、生物多様性の保全・再生を目指し取り組んで参ります。



図5. 西島水利組合の取り組み(左:「ため池探検隊」の様子, 中央:寛政池での作業風景, 右:大池での作業風景)



図6. 瀬戸川河口付近の様相の変化(左:平成25年8月撮影, 右:令和元年8月撮影)

最後に

生態系の復活には時間が掛かり、成果が見えにくく、達成感が得られにくい状況にあるにも関わらず、多くの方々に協力をいただき、防除を継続し実施する事が出来ていることに感謝しております。

また、アカミミガメを含む外来種はすべて人により持ち込まれた犠牲者であることを忘れてはならないと思います。動物をペットとして飼育する前に、今一度、動物にとって一番良い環境は何かを考えていただき、飼育を選択されたのであれば、動物にとって安らげる環境をつくり、命尽きるまで見届ける覚悟をもって飼育していただければ幸いです。

参考資料

明石市. 2020. アカミミガメ(ミドリガメ)繁殖防止に向けた取り組み, (明石市ホームページ), 入手先
<https://www.city.akashi.lg.jp/kankyou/kankyou_soumu_ka/akamimigame/kame_torikumi.html>

(2020.2.1参照)

明石・神戸アカミミガメ対策協議会. 2020. 誰でもできるアカミミガメ防除. 明石・神戸アカミミガメ対策協議会, 兵庫. 22p.

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. 79p.

沖縄島の海岸でのチュウゴクスッポンの観察の一例

和智 仲是・鈴木 大

903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原1 琉球大学 戦略的研究プロジェクトセンター

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

A record of the Chinese soft-shelled turtle, *Pelodiscus sinensis*, observed in salt-water environments, Okinawa Island, Japan.

By Nakatada WACHI and Dai SUZUKI

Center for Strategic Research Project, University of the Ryukyus, Senbaru 1, Nishihara-cho, Nakagami-gun, Okinawa 903-0213, Japan

Department of Biology, School of Biological Sciences, Tokai University, 1-1, Minamisawa 5-jo 1-chome, Minami, Sapporo, Hokkaido 005-8601, Japan

ニホンスッポン(広義の*Pelodiscus sinensis*)は長らく日本列島を含む東アジア地域に広く分布するとされてきたが、近年のDNA塩基配列の解析に基づき複数種に分ける分割説が普及しつつある。その説に基づく日本列島に在来分布するものは*P. maackii*ないしは*P. japonicus*となり、大陸中国には狭義の*P. sinensis*等が生息する(詳しくは, Suzuki and Hikida, 2014; 岡本ら, 2019を参照されたい)。以下本稿では、狭義の*P. sinensis*をチュウゴクスッポンと呼ぶ。チュウゴクスッポンは大陸中国・台湾などが自然分布域とされる(Turtle Taxonomy Working Group, 2017)。南西諸島には自然分布しないが、沖縄島以南の多くの島に導入され定着している(Sato and Ota, 1999; 自然環境研究センター, 2019)。

チュウゴクスッポンは通常淡水環境に生息しているが、筆者の一人和智は、2020年5月4日に沖縄県うるま市照間海岸の砂と礫が混じる浜で1匹のチュウゴクスッポンを確認したのでここに報告する。目測での甲長は25 cm・性別は不明である。当日の天気は晴れていたが、前々日に130 mmを超える降水があった(気象庁, 2020)。その状況から、降水によって周辺のタイモ畑や水路などが増水し、海岸へ流されてきた可能性が高いと考えられる。

スッポン科の一部の種は汽水や海水環境から見つかることがあり、広義の*P. sinensis*においても海水濃度の半分程度の塩水への耐性を持つことが飼育実験によって示されている(Lee et al., 2006)。さらに



図1. 海岸で発見されたチュウゴクスッポン(2020年5月4日11時47分撮影)

体内でできた尿素を、腎臓を介した尿として排泄するのではなく、口から排出することも知られており、その特性から汽水や海水環境への適応の可能性が指摘されている(Ip et al., 2012)。このような背景からチュウゴクスッポンは海を渡ることによって分布を拡大させる可能性があると言える。本種は外来種であるため、防除対策を構築する際には洋上分散についても検討する必要がある。そして今回の観察事例により特に降水量が多い時期にはミシシippアカミミガメ(山本・亀崎, 2011; 楠田・杉浦, 2016; 谷口・亀崎, 2017)と同様に洋上分散の可能性が高まることが懸念される。

引用文献

- Ip, Y. K., Loong, A. M., Lee, S. M., Ong, J. L., Wong, W. P., and Chew, S. F. 2012. The Chinese soft-shelled turtle, *Pelodiscus sinensis*, excretes urea mainly through the mouth instead of the kidney. *Journal of Experimental Biology*, 215 (21): 3723-3733.
- 気象庁. 2020 (2020年11月16日閲覧). 過去の気象データ(胡屋, 2020年5月2日から4日). 入手先 <<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>>
- 楠田哲士・杉浦鉄太. 2016. 愛知県碧南市の汽水域および海域におけるミシシippアカミミガメの発見例. *亀楽* 12:4-6.
- Lee, S. M. L., Wong, W. P., Hiong, K. C., Loong, A. M., Chew, S. F., and Ip, Y. K. 2006. Nitrogen metabolism and excretion in the aquatic Chinese soft-shelled turtle, *Pelodiscus sinensis*, exposed to a progressive increase in ambient salinity. *Journal of Experimental Zoology Part A: Comparative Experimental Biology*, 305 (12): 995-1009.
- 岡本卓・竹内寛彦・鈴木大. 2019. 2013年以降の日本産爬虫類の分類の変更および関連する話題について. *爬虫両棲類学会報* 2019(2):202-217.
- Sato, H. and H. Ota. 1999. False biogeographical pattern derived from artificial animal transportations: A case of the soft-shelled turtle, *Pelodiscus sinensis*, in the Ryukyu Archipelago, Japan. p.317-334. In: H. Ota(ed.), *Tropical Island Herpetofauna: Origin, Current Diversity, and Conservation*. Elsevier Science B. V., Amsterdam.
- 自然環境研究センター(編). 2019. 最新日本の外来生物. 平凡社, 東京. 592p.
- Suzuki, D. and T. Hikida. 2014. Taxonomic status of the soft-shell turtle populations in Japan: A molecular approach. *Current Herpetology*, 33 (2): 171-179.
- 谷口真理・亀崎直樹. 2017. 大阪湾内で清掃船により捕獲された淡水カメ類. *亀楽* 14:9.
- Turtle Taxonomy Working Group. 2017. *Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (8th Ed.)*. In: Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Pritchard, P.C.H., and Mittermeier, R.A. (Eds.). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. Chelonian Research Monographs, 7: 1-292.
- 山本明男・亀崎直樹. 2011. 海から上がったミシシippアカミミガメ. *亀楽* 2:7.

足立区で確認されたニホンイシガメとクサガメの形態的特徴を持つ個体の記録

辻井 聖武

121-0064 東京都足立区保木間2-17-1 足立区生物園

Record of individual with morphological characteristics between *Mauremys japonica* and *M.reevesii* in Adachi, Tokyo

By Masamu TSUJII

Adachi Park of Living Things, Hokima 2-17-1, Adachi, Tokyo 121-0064, japan

はじめに

東京都足立区は、東西南北を河川(中川, 新芝川, 荒川, 毛長川)に囲まれた東京都最北端に位置する区である。また、足立区内は各所に大小様々な河川や水路, 都市公園のため池等が存在し, 水環境にも恵まれた地域といえる。足立区はこれまでに魚類やその他水辺環境を利用する生物の生息状況調査を実施しているが(例えば, 足立区, 1985, 1989, 1993), 淡水棲カメ類の生息状況の記録や資料はほとんどなく, 古くは2004年に区立公園である関原分校跡公園と荒川の河川敷でミシシippアカミミガメ(*Trachemys scripta elegans*, 以下, アカミミガメ)が記録されているのがおそらく報告書としては初である(足立区, 2004)。現在の足立区ではアカミミガメやクサガメ(*Mauremys reevesii*)が多くの水辺で目撃されているが, 日本固有種であるニホンイシガメ(*Mauremys japonica*, 以下, イシガメ)あるいはその形態的特徴を持つ個体の報告はこれまで無かった。足立区にイシガメが分布しているかどうかは不明で分布調査も実施されていないことと, 区営施設であり(公財)日本動物園水族館協会に加盟している足立区生物園(以下, 生物園)で千葉県産イシガメの生息域外保全を千葉県ニホンイシガメ保護対策協議会と連携することをきっかけに, 足立区における淡水棲カメ類の生息状況調査を実施する必要性が出てきた。2014年には足立区における淡水棲カメ類の生息状況調査が実施されたがイシガメと断定できる個体は確認されなかった(辻井, 未発表)。しかしながら, その調査の際にイシガメとクサガメの形態的特徴を持つ個体が確認されたのでここに報告する。

発見場所と個体の特徴

2014年12月10日10:00から11:00の間に区立公園である元洲江公園内の池から数mの陸上で1個体発見され, 公園内にある生物園にて保護された(図1)

保護された個体は, 甲の成長停止線が認められていなかったため孵化幼体と推定された。尾は長く, 甲羅は円形に近く, 縁甲板後縁部が鋸歯状であるイシガメの形態的特徴を有していた。背甲にはクサガメの形態的特徴である3本のキールが僅かながら認められ, 側頭部や頸部には不規



図1. 2014年に元洲江公園で捕獲されたイシガメとクサガメの形態的特徴を持つ個体。

則な斑紋が認められた。捕獲時は背甲長36.8mm, 腹甲長32.5mm, 体重10gであった。現在は公園内に併設されている生物園で飼育されている。

考察

個体が発見された元淵江公園の池は、釣り池として盛んに利用されている。池にはアカミミガメやクサガメが生息し、繁殖も確認されている(辻井, 未発表)。元淵江公園の歴史は1969年に造成されるまで一面が水田であったが(足立区教育委員会, 2002), 当時の環境に淡水棲カメ類の存在を記した記録は無く, 足立区の調査等報告書からも淡水棲カメ類の記録がほとんどないこと, 公園利用者による池の利用が多いことから公園内の池に生息する淡水棲カメ類は公園造成後に飼育個体が遺棄されたものと推測される。今回発見された個体も, ごく最近に遺棄されたイシガメあるいはその形態的特徴を持つ個体から孵化した個体と考えられる。

引用文献

- 足立区. 1985. 川の生き物たち. 昭和59年度足立区河川生物調査報告書. 東京都足立区都市環境部環境保全課, 東京. 172p.
- 足立区. 1989. 川の生き物たちⅡ. 昭和63年度足立区河川生物調査報告書. 東京都足立区都市環境部環境保全課, 東京. 323p.
- 足立区. 1993. 川の生き物たちⅢ. 平成4年度足立区河川生物調査報告書. 東京都足立区都市環境部環境保全課, 東京. 108p.
- 足立区. 2004. 生態系保全のための調査及びモデルプラン作成委託報告書. 足立区土木部水と緑の課, 東京. 200p.
- 足立区教育委員会. 2002. ブックレット足立風土記9 淵江地区 足立の政治誌. 足立区教育委員会, 東京. 72p.

捕獲したニホンイシガメ, クサガメおよびミシシippアカミミガメにおける警戒度と順応性の種間比較

前田 佳紀・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

501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学応用生物科学部 応用動物科学コース 動物園生物学研究センター

Comparison of cautiousness and acclimatization among three freshwater turtles (*Mauremys japonica*, *M. reevesii* and *Trachemys scripta elegans*) captured at river in Gifu City

By Yoshiki MAEDA and Satoshi KUSUDA

Laboratory of Animal Reproduction, Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu 501-1193, Japan

Zoo Biology Research Center, Course of Animal Science, Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu 501-1193, Japan

はじめに

飼育動物と人との関係については、主に哺乳類で調査されており、動物福祉の観点から人との良好な関係が飼育動物のストレスや異常行動を抑制することが報告されている(Waiblinger et al., 2003; Claxton, 2011). 一方で種によって良好な関係を築きやすい動物とそうでない動物があり(Hosey, 2008), 人との良好な関係を築ける性格には遺伝も影響することが報告されている(Hemsworth et al., 1990). カメ類において人との関係や飼育環境への順応性について調査された例は見当たらないが、野生カミツキガメにおいて捕獲時よりも飼育1週間後の血中の性ホルモン濃度が低下し、これは飼育ストレスの影響であろうと推察されている(Mahmoud et al., 1989).

動物種によって警戒度や飼育環境への順応性は異なると考えられる。日本の主な淡水生カメ類(外来種含む)として、ニホンイシガメ、クサガメ、ミシシippアカミミガメおよびニホンスッポンを扱ったことのある人の中では、比較的クサガメが人馴れしやすいことは周知の事実である。例えば、学校ビオトープにおける教材としても、これら4種の中ではクサガメがその扱いやすさから適しているとされる(小賀野, 2018)。これらのカメ類における人馴れや警戒の程度などの特性は、経験的にはよく知られているものの、定量的に評価した報告は見当たらない。

そこで本研究では、野生捕獲したニホンイシガメ、クサガメおよびミシシippアカミミガメの3種を対象として行動反応の経日変化を調べ、種間の比較から人に対する警戒度と順応性の違いを明らかにすることを目的とした。

材料および方法

供試個体は、岐阜大学構内および周辺の河川で捕獲したニホンイシガメ、クサガメおよびミシシippアカミミガメのうち、まだ人馴れしていないと思われた個体、すなわち人が接近するとすぐに水中へ潜る個体を各種12個体ずつ選抜した。ニホンイシガメは2010~2017年に捕獲した背甲長136~188mm、クサガメは2011~2016年に捕獲した背甲長138~198mm、ミシシippアカミミガメは2016~2017年に捕獲した背甲長137~232mmで、外観や体重等から健全であろうと思われた個体のみを使用した。これらの個体を用

いて、岐阜大学構内の淡水生カメ類の屋外人工池「淡水生物園」(楠田ら, 2013)を使い、3種それぞれを横並びの3つの四角いコンクリート製の飼育区画(一区画は、幅1.4m×奥行2.5m×水深65cm(最深部)、この中で陸地は奥に1.4m×1m)で実験を行った。調査期間は2017年5月10日～7月16日の約2ヵ月間とし、週4～7日、同一人物が午前9～11時の間(日により異なる)の給餌の直前に記録を行った。なお、餌にはコイ用固形飼料を用いた。

観察者が園内へ入り、飼育区画のカメが視認できる地点(数メートル手前)まで慎重に移動し、その時点で上陸個体や水面から顔を出していた個体を、個体の識別なく発見個体として数を記録した。その後、行動反応の評価として4区分で観察した。視認地点からさらに近づくと潜水した個体を「逃避」、人を認識しても潜水しなかった個体を「停留」、人に近寄ってきた個体を「接近」として記録した。なお、観察前から水中に潜ったまま姿を見せなかった個体はすべて「潜水」とした。「逃避」は人馴れしていない状態あるいは警戒度が高いことを反映し、「接近」は人馴れした状態、「停留」は警戒から人馴れへの順化移行期にある状態と考えた。これらの4区分の個体数割合の経日変化から人(給餌者)に対する警戒度あるいは順応性を種間で比較した。すべてのデータは、1週間ごとの平均値として示した。

本調査期間は春から夏にかけてであり、気温の上昇に伴い活動量や上陸数が増加し、発見個体数に影響することが予想されたため、気温との関連性についても検討した。気温は、当該施設の所在地である岐阜市ものを気象庁データから引用し、本調査期間中の毎日の平均気温を、さらに1週間ごとの平均値として示した。

結果

発見個体数(発見割合)は、調査開始週に3種とも同程度であったが、気温の上昇とともにクサガメとミシシippアカミミガメでは増加傾向を示した(図1)。一方、ニホンイシガメは調査期間を通してほぼ一定であり、最終週の10週目には、クサガメおよびミシシippアカミミガメに対して発見割合はおよそ半分であった。

警戒と馴化の程度について、ニホンイシガメ(図2A)では調査開始週にすべての個体が潜水および逃避であったが、2週目以降は停留個体が確認された。3週目以降の逃避率と停留率に大きな変化は認められなかった。また調査期間を通して、潜水割合が常に最も高く、接近は全くなかった。クサガメ(図2B)では、調査開始週から停留個体が確認され、逃避割合と停留割合は調査期間を通して一定程度であった。しかし、接近個体が2週目から出現し、調査期間を通して接近割合が増加するとともに、潜水割合が減少した。最終週の10週目にはおよそ半数が接近個体となった。ミシシippアカミミガメ(図2C)では、調査開始週はクサガメ同様、逃避個体と停留個体が確認されたが、調査期間を通して停留割合は

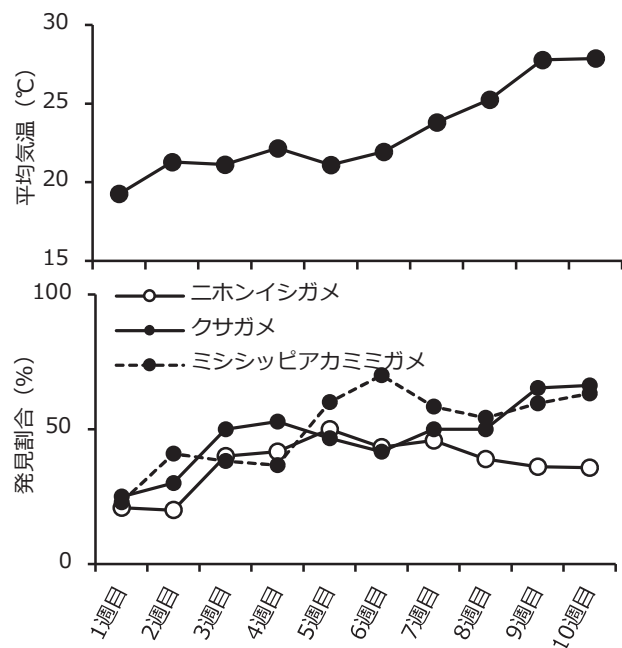


図1. 調査期間中(2017年5月10日～7月16日)の岐阜市の気温(気象庁データ)とカメ類3種の陸上または水面での発見個体数(発見割合)の推移

概ね一定であった。潜水割合は、調査期間を通して減少し、逃避割合は増加したが、接近個体が現れることはなかった。なお、ミシシippアカミガメでは調査期間中の死亡例(5個体)が多かった。

考察

クサガメおよびミシシippアカミガメの発見割合が調査開始から徐々に増加したことは、気温の上昇に関連していると思われたが、ニホンイシガメは他2種ほど増加しなかった。このことから、ニホンイシガメは人馴れもしくは飼育環境への順応の程度が低い(遅い)ことを反映している可能性が考えられた。

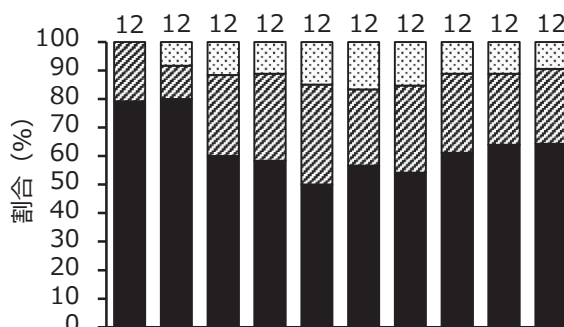
警戒と馴化の程度について、3種のうちクサガメでは唯一接近個体が確認され、調査期間を通して接近割合が増加したことから、これら3種の中では最も人馴れしやすく環境順応性が高いと考えられた。ニホンイシガメおよびミシシippアカミガメでは停留個体までは一部確認されたが、期間中ほぼ増加せず、接近個体は確認されなかったことから、クサガメに比べ警戒心の強い種であることが確かめられた。これらの特性は、これまで経験的に知られてきた飼育経験者の感覚と合致するものであった。

ミシシippアカミガメは調査期間中に複数の個体が死亡したが、本研究の対象個体以外においても、これまでも同施設内では本種の死亡率が高い傾向にあった(ニホンイシガメとクサガメの原因不明の死亡例はほとんどない)。同施設

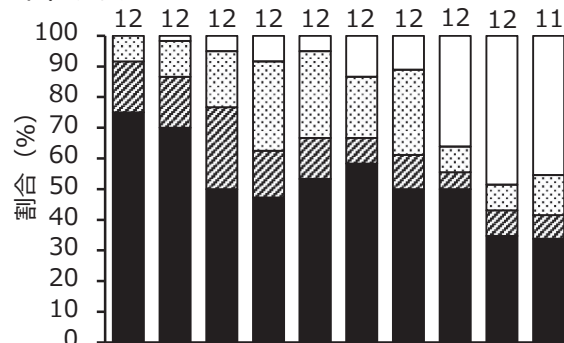
のミシシippアカミガメは、飼育期間中の体重が他2種では維持または増加したのに対し、減少する傾向が認められている(未発表データ)。ミシシippアカミガメは、3種の中では最も水生傾向が強く、また本来の生息地である北米ではアライグマ、スカンクおよびアメリカアリゲーターなど陸生動物からも水生動物からも捕食されるため(Ernst and Lovich, 2009)、俊敏な逃避や潜水行動により捕食者から逃れていると考えられる。しかし飼育下では頻繁に人が接近することや逃げたり隠れたりする場所が限られることから、野生下の状況と異なり本来の逃避行動などを十分にとれず、ストレスとなっているのかもしれない。

以上のことから、クサガメは人馴れしやすい、もしくは環境順応性が高い種であり、ニホンイシガメとミシシippアカミガメはクサガメに比べて警戒心が強い種であると推察された。これらのカメ類の特性の違い

(A) ニホンイシガメ



(B) クサガメ



(C) ミシシippアカミガメ

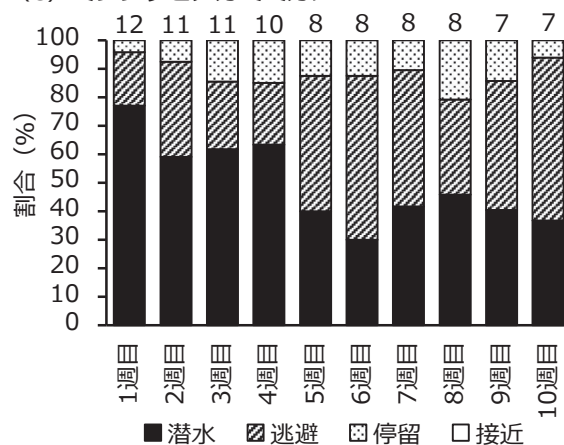


図2. 3種の給餌時の行動反応の経日変化(棒グラフ上の数字は、それぞれの観察週の個体数を示す。)

は、各種の生態を反映しているとも考えられ、環境変動においては、種によってプラスかマイナスに働いている可能性が考えられる。また、移入された地域においては他の野生生物や環境との相互関係から外来種または国内外来種としての増殖要素になっているかもしれない。クサガメは、外来のカメ類が多い場所であっても一定数が維持され、著者らが継続調査している岐阜市内ではミシシッピアカミミガメが優占していても、クサガメが減少している印象はない。また、岐阜県内でニホンイシガメが優占する河川において、近年はクサガメが増えてきているとの地元住民の声もある。クサガメは環境順応性が高いことが、アカミミガメとは異なる生存戦略として、日本の河川などにおいて有利に働いているのかもしれない。

本研究で使用した個体は、同じ水系から採集し、基本的には同条件で飼育していた個体であり、実験開始時に人馴れしていない個体を選抜した。しかし、各種12個体ずつの飼育期間や来歴はまったく同じではないため、より精細にはこれらの条件を揃えた評価も必要だろう。

引用文献

- Claxton, A. 2011. The potential of the human-animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo-housed animals. *Applied Anim. Behav. Sci.* 133: 1-10.
- Ernst, C.H. and J. E. Lovich. 2009. *Turtles of the United States and Canada* 2nd edition. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, Maryland. p. 444-470.
- Hemsworth, P., J. Barnett, D. Treacy, and P. Madgwick. 1990. The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and subsequent reproductive performance of gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 25: 85-95.
- Hosey, G. 2008. A preliminary model of human-animal relationships in the zoo. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109: 105-127.
- 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.
- Mahmoud, I.Y., L. J. Guillette, M. E. McAsey, and C. Cady. 1989. Stress-induced changes in serum testosterone, estradiol-17 β and progesterone in the turtle, *Chelydra serpentina*. *Comp. Biochem. Physiol. A* 2: 423-427.
- 小賀野大一. 2018. 学校ビオトープへの淡水性カメ類の導入: 適する種はクサガメ?. *亀楽* 16:16-20.
- Waiblinger, S., C. Menke, and D. Folsch. 2003. Influences on the avoidance and approach behavior of dairy cows towards humans on 35 farms. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84: 23-39.

水温0.4°Cで活動する野外飼育のニホンイシガメ

小賀野 大一

千葉県野生生物研究会

Activity record of the Japanese pond turtle, *Mauremys japonica* at water temperature 0.4 degrees Celsius in an outside fenced area

By Daiichi OGANO

Chiba Wildlife Research Society, 962-40 Semata, Ichihara-shi, Chiba 290-0151, Japan

以前に、越冬期においてニホンイシガメ(以下イシガメ)の野外飼育場での活動記録を紹介した(小賀野, 2016)。その際、水温1.6°Cでのイシガメ幼体の活動と水温2.1°Cでのイシガメ雄の活動記録を紹介した。今回は、より低温状況下での活動を観察したので報告する。

2019年11月30日、天気は晴れ、この日は関東地方を強い寒気が覆い群馬県の山沿いでは大雪になった。前回の報告と同一場所に設置した野外飼育場(千葉県市原市瀬又)で、2018年生まれのイシガメ幼体(当時1歳)が容器内で活動しているのを発見した。イシガメは、水を張った80Lサイズの越冬用飼育容器の底に敷き詰めた落葉上をゆっくりと移動していたが、一度水面上に頭部を出した後にしばらく水底を歩行してから板の下に入り姿を隠した(図1)。

活動の観察時間は、幼体を確認した9時30分から37分までの約7分間であった。容器の3分の一程度に水深を保った水面の一部は薄氷の張った状態で、水底を移動していたイシガメ付近の水温を測定したところ、0.4°Cであった(図2)。なお、野外飼育をしているイシガメ幼体の越冬用容器は、アライグマやカラスなどの捕食者の侵入防止用ネットのみを張ったハウス内に設置されており、雨風は自然状態とほとんど変わりはない状態だが、水温の安定を図るため1日を通して直射日光の当たらない場所に設置されている。



図1. イシガメ幼体の越冬用飼育容器(上)と薄氷の張る水面の隙間から頭部を出して周囲の様子を伺うイシガメの1歳幼体(下)



図2. イシガメのいる水底付近の水温測定の様子(水温計は0.4°Cを示す)

イシガメ幼体の活動は短時間であったが、観察途中で近くまで行き、容器内の撮影や水温測定をするなどの刺激を与えたために僅かな時間で隠れたものと思われる。越冬地である池や川の水底付近の温度が0.4℃未満になることはめったに無いと考えられることから、越冬期間の低温条件下においてもイシガメ、少なくとも越冬期の初期段階における幼体は活動が可能であると思われる。

引用文献

小賀野大一. 2016. 2015年1月に観察されたニホンイシガメの行動記録. 亀楽 12: 1-3.

シマヘビに補食された淡水性カメ類の卵

小賀野 大一

千葉県野生生物研究会

Freshwater turtle eggs fed by japanese striped snake *Elaphe quadrivirgata*

By Daiichi OGANO

Chiba Wildlife Research Society, 962-40 Semata, Ichihara-shi, Chiba 290-0151, Japan

淡水性カメ類の捕食者に関する文献は少ない(例えば, 青木, 1975など). 少し古い記録になるが, 筆者がかつてニホンイシガメの個体群調査を行うために通っていた房総半島を流れる小河川(千葉県富津市)において, シマヘビ*Elaphe quadrivirgata*による淡水性カメ類の卵(以下, カメ卵)の捕食を確認したので, 以下にその事例を紹介したい.

1993年8月11日正午, 当日の天候は晴れ. 河川沿いでシマヘビを捕獲し強制嘔吐により胃内容物を調べたところ, 3個のカメ卵を確認した. その際, カメ卵以外の胃内容物は確認されなかった. シマヘビは, 頭胴長1106mm, 尾長298mm, 体重442gの雄の成体であった. カメ卵の種は特定されていないが, 当時この調査地はニホンイシガメ*Mauremys japonica*が優占して生息しており, その他のカメ類としてクサガメ*Mauremys reevesii* と両種の雑種(*M.japonica* × *M.reevesii*)がいずれも少数見られた. シマヘビに捕食されたカメ卵は, 優占率から判断するとニホンイシガメの卵の可能性が高いといえるが, クサガメや雑種の可能性も否定できない.

2010年頃より, この調査地ではアライグマによるカメ類の捕食被害が生じ始め, ニホンイシガメは絶滅状態となり, 今ではその姿を確認することがほとんどできなくなった. 一方, 当時カメ卵を捕食していたシマヘビもまた近年見られなくなった. このシマヘビの減少要因は, カメ類がいなくなったことによるものか, アライグマの補食被害を直接受けたものなのかは今のところ不明である.

引用文献

青木良輔. 1975. 三浦半島の爬虫類相(I). 爬虫両生類雑記 3(5):64-65.

千葉県のカサガメ集団について

小林 頼太

262-0024 千葉市花見川区浪花町807-2 特定非営利活動法人カメネットワークジャパン

The current status of *Mauremys reevesii* in Chiba Prefecture

By Raita KOBAYASHI

Freshwater turtle network of Japan, 807-2 Naniwacho, Chiba Hanamigawa-ku, Chiba 262-0024, Japan

はじめに

クサガメは、中国大陸中東部、朝鮮半島、台湾及び日本列島に分布する(Lovich et al., 2011). 日本列島においては、東海地方よりも東では、クサガメを含むカメ類の生息密度は一般的に低いとされてきた(矢部, 1995). 1990年代以降、千葉県では大学や民間団体等による調査・研究が進み、現在では全国的にみてカメ類の情報蓄積が多い地域のひとつである。それら情報によると、クサガメは、千葉県内に生息する主な淡水性カメ類(ニホンイシガメ、クサガメ、スッポン、ミシシippアカミミガメ、カミツキガメ)のうち、もっとも広い地域から確認され、多くの環境で優占的である(矢部, 2002; 小賀野他, 2015; 加賀山他, 2017ほか)。また、同一河川では下流部に多い例が知られる(小菅他, 2003; 加賀山他, 2019)。千葉県のカメ類の変遷に関し、矢部(1995)は、館山市での聞き取り情報として、「以前(おそらく数十年前)にはクサガメが全く見られず、それが目につき始めたのは最近である」と報告した。そして、矢部(2002)は、千葉県内4地域からのクサガメの形態的特徴として、「中部地方以西と比較して、体が小さく、形態や模様が異なっているものが高い割合で見ついている。この地域のクサガメは中国産の特徴を示しており、ペットとして流通しているものが放逐されたもの、あるいはその子孫と思われる」と推察した。その後、遺伝的な解析により、千葉県のクサガメ集団については、中国由来の可能性が指摘された(Suzuki et al., 2011)。矢部(2002)は、千葉県産のクサガメの形態的特徴について上述したように記しているが、サンプル数は多いとはいえない。2000年以降、国内のクサガメに関する研究例は増えており、ここでは、新たな知見を加え、千葉県におけるクサガメの特徴と現状について紹介する。

千葉県のクサガメは大きさや模様が西日本産と異なる？

千葉県のクサガメ集団の形態的特徴を示すために、最初に各地のクサガメ集団と背甲長を比較した。使用したのは、雌雄別の背甲長データがヒストグラムで10mm幅の階級で記された文献資料である。また、千葉県北部の河川(小林他未発表)についても対象とした。その結果、雄(黒化個体)、雌ともに千葉県のクサガメは中部地方以西の集団と比較して、背甲長の最頻階級は小さく、オスの最小黒化階級も小型であった(図1)。なお、今津他(2015)によると、千葉縣市原市での産卵メスの最小背甲長は108.8mm、最若齢は8齢と、過去の研究例(徳島、三重)と比較して、小型や若齢であるという。

次に、腹甲の色彩パターンから千葉県産クサガメの特徴分けを試みた。矢部(2002)は、腹甲の甲板の境界の白い部分について、日本産(2002年の文献出版時で中部地方以西によく見られたクサガメのことを意味する)は、中国産に比べて狭いと指摘した。そこで、腹甲の色彩パターンを3つの型(①黒系幅狭型: 腹甲甲板は主に黒色で境界の白色部がほぼ線状で幅が狭い。②黒系幅広型: 甲板は黒色で、境界の白

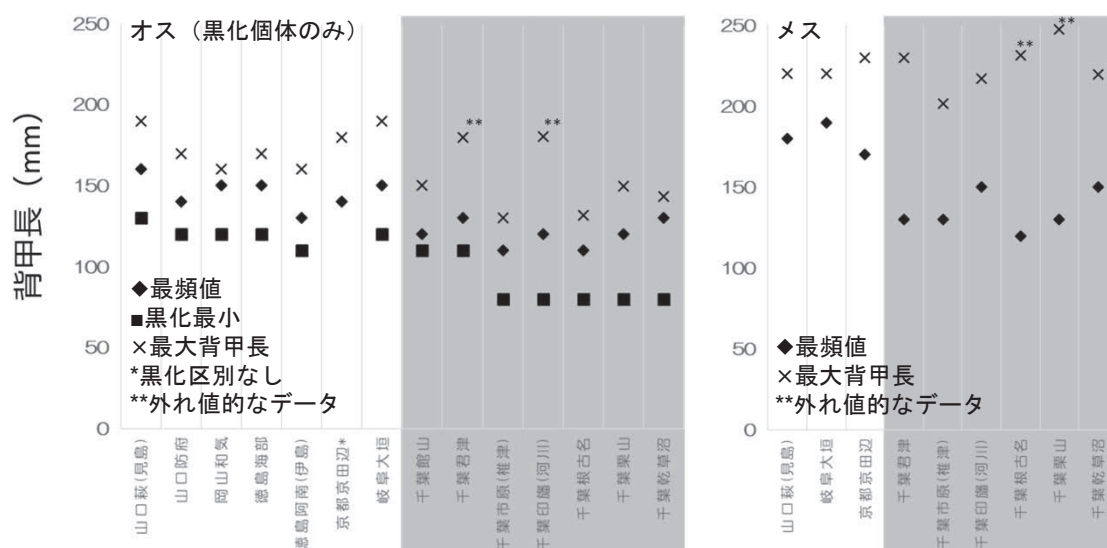


図1. 個体群ごとのクサガメの背甲長

各値は階級幅10mmのヒストグラムから作成. 灰色の背景は千葉県での個体群を表す.

色部は太いか、にじみや放射状模様等があり白色部の面積割合が高い. ③茶系幅広型: 甲板は薄茶色で、白色部の面積割合が広い)に分けた. 2004年に捕獲された千葉県印旛沼水系の543個体(黒化個体を除く)について、上記3パターン分けを試みたところ、①は82%、②は17%、③は1%となった. ①と②で判断に迷うものも少なからずみられたが、腹甲の外見上中国産に近いとみられる②は過半数以下であった.

以上から、千葉県のクサガメの形態的特徴として、中部地方以西の集団と比べて小型なことが再確認された. その要因としては遺伝的背景だけでなく、個体密度(後述)の影響、環境要因なども検証していく必要があるだろう. 一方で腹甲の色彩は、中国産に近い型の全体に占める割合は高くなかった. 色彩や模様については情報が少なく、今後、輸入個体での割合や日本各地の個体群での割合と比較することができれば、千葉県の個体群の特徴(中国型の割合の高さ)が示されるかもしれない. ただし、色彩や模様は成長による変化や調査者間での判断差が生じる可能性があり、甲羅の形状など、他の基準についても検討し、遺伝的裏付けがあると望ましい.

千葉県のクサガメ密度の動向は？

小賀野他(2011)によると、県北東部の乾草沼では、標識再捕獲法により、個体数の増加傾向が確認された. また、個体数データはないものの、県内の他地域でも、CPUE等からすでにクサガメが高密度化している場所も少なくないと思われる. 例えば県北部に位置する印旛沼周辺では、1個のかご罟で30個体以上のクサガメが捕獲されることも珍しくなく、57個体捕獲された例もある. 一方で、近年、県南部や中央部の小河川や農業用水路では、クサガメの減少例も報告されるようになった. その主要因はアライグマの捕食である(小菅私信, 今津私信). 以上のように、現在の千葉県では、地域、環境によってクサガメの密度傾向が異なっている可能性がある. ただし、この傾向は、今後のアライグマの分布や密度の変化により、変わると予想される. 淡水性カメ類の動向については、捕食者、生息環境変化など、共通する要因も多いが、種による反応の違いもあるかもしれない. 各種の対応を考えるうえでも、総合的に情報を集めていく必要があるだろう.

引用文献

- 今津健志・長谷川雅美・倉本宣. 2015. 谷津田に生息するクサガメの産卵生態. 爬虫両棲類学会報 2015(1):9-15.
- 加賀山翔一・小賀野大一・長谷川雅美. 2017. 千葉県における淡水性カメ類の垂直分布. 爬虫両棲類学会報 2017(2):156-161.
- 加賀山翔一. 2019. 養老川流域における淡水性カメ類の分布様式. 爬虫両棲類学会報 2019(1):41-49.
- 小菅康弘・小賀野大一・長谷川雅美. 2003. 小糸川流域における淡水性カメ類の分布. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 6: 55-58.
- Haramura, T., M. Yamane, and A. Mori. 2008. Preliminary survey on the turtle community in a lotic environment of the Kizu River. *Current Herpetology* 27(2): 101-108.
- 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 (ed.), *Chelonian Research Monographs* (5). Chelonian Research Foundation, Lunenburg, MA.
- 小賀野大一・八木幸市・笠原孝夫・田中一行・吉野英雄. 2011. 九十九里浜平野の乾草沼に生息する淡水性カメ類の調査. 千葉県生物誌 60(2):21-27.
- 小賀野大一・吉野英雄・八木幸市・田中一行・笠原孝夫. 2015. 房総半島の溜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., H. Ota, H-S. Oh, and T. Hikida. 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.
- 徳本正・矢野ひとみ. 1998. 山口県萩市見島のカメについて. 山口生物 25:17-24.
- 矢部隆. 1995. 千葉県産のニホンイシガメおよびクサガメの生態的特徴に関する研究. p.27-39. 千葉県自然誌資料調査会(編) 平成6年度標本資料収集 動物・標本目録. 千葉県自然誌資料調査会, 千葉.
- 矢部隆. 2002. 爬虫綱Reptilia・カメ目Testudines. p.723-727. 千葉県史料財団(編). 本編6 千葉県の動物1 陸と淡水の動物 県史シリーズ45. 千葉県, 千葉.
- 矢部隆. 2009. クサガメ*Chinemys reevesii* における黒化現象. 爬虫両棲類学会報 2009(2):187-190.

須磨ふるさと生きものサポーターの水棲カメ類への取り組み

山本 勝也

654-0071 神戸市須磨区須磨寺町2丁目1-1 須磨ふるさと生きものサポーター

An approach of Suma Hometown Living Things Supporter for the freshwater turtles

By Katsuya YAMAMOTO

Suma Hometown Living Things Supporter, 2-1-1 sumadera, suma, Kobe, Hyogo 654-0071, Japan

須磨ふるさと生きものサポーターは2005(H17)年に前身の北須磨自然観察クラブの名で、神戸市立北須磨小学校施設開放委員会の一員として、校内での生物保全活動を地域ボランティアとして始めた。2010(H22)年度からは、活動域を地元の神戸市須磨区旧市街地全域に広げるために、組織を『須磨ふるさと生きものサポーター』として新しく活動を始め、今に至っている。また同年よりスマスイ自然環境保全研究助成のもと、地元の水棲カメ類の保全を開始した。2020(R2)年度の活動コアメンバーは34名である。

今までに地元須磨産のカブトムシ保全、須磨産カワバタモロコ生息域外保全、神戸市立須磨離宮公園外来種生物調査、神戸市建設局管理地・前田のカキツバタの復活と管理、大本山須磨寺観音池でのクサガメの管理、神戸市立北須磨小学校カメさん池での神戸市産ニホンイシガメの繁殖、北須磨小学校学校林と須磨寺奥の院周辺林の森林整備、須磨海岸の生物とゴミの調査などを進めている。

2014(H26)年度までの水棲カメ類の活動のまとめは亀楽7号の『神戸市須磨区の陸水生態系保全活動～水棲カメ類を中心に～』(山本, 2014)にある。この稿ではそれを補足するものと、それ以降の活動についての報告をしたい。

大本山須磨寺観音池での取り組み(地域のクサガメの管理)

2013(H25)年度からのスマスイ自然環境保全研究助成を受け『須磨区旧市街地におけるクサガメの扱いについての新しい取り組み』を課題として、地域のクサガメの管理を進めている。本邦のクサガメに関しては、隣接する他国からの人工的な導入に由来していることが明らかとなった(Suzuki et al., 2011)。またニホンイシガメとの交雑による影響が懸念される(Suzuki et al., 2014)中、本種の起源地である中国、朝鮮半島では危機的生息状況であり、国際自然保護連合(IUCN)では、絶滅危惧種(EN)に指定されているという。また近畿圏に生息する朝鮮半島由来のものが、近年ペットとして東中国より本邦にもたらされたものにより、遺伝子の攪乱が懸念されていることなども問題視されている。本種への取り組みとしては個体を集約、保護し、管理、調整できるような生息環境を必要とする(Lovich et al., 2011)とある。

このようなことを前提に、大本山須磨寺管長小池弘三^{げいか}猥下の全面的なご理解、ご協力のもと、境内の人工水域である観音池を、地域のクサガメ飼育施設に改装していただくことができた。本種クサガメについての詳細や、逸出防止のための工事の進め方などについては兵庫県立人と自然の博物館・兵庫県立大学太田英利教授、和亀保護の会 西堀智子代表にご教示いただく機会を得た。

この人工水域で地域のクサガメを管理することによって、神戸のニホンイシガメとクサガメのゾーニングによる交雑の抑制につながることや、古くからの人とカメ類とのつながりである文化の復興、また『地域のカメ』として、ご参拝の皆様や地元住民の方々に、生活の中での境内水域の愛玩生物として楽しみいただけることなどをめざした。



図1. 須磨寺観音池クサガメ放生会(左), 大本山須磨寺管長 小池弘三猥下(中央), 第二回亀放生会(右)



図2. かいぼり調査の様子。カメのサイズ測定などを通して生物と触れ合う子供たち。

2013年7月27日に須磨寺クサガメ放生会, 2017(H29)年4月30日に第二回亀放生会を, 大本山須磨寺様にご協力いただき, 仏教の行事として開催することができた(図1)。また2014年9月1日より施行された改正動物愛護法に合わせ, 多頭飼育展示に必要な第二種動物取扱業の届出を済ませた。

2014年度より, 夏休み期間中に観音池の整備, 清掃も兼ねて, かいぼり調査をおこなっている(図2)。個体すべての甲長, 体重のデータを測定している(2019年度管理総数59匹)。大人, 子供合わせて30名ほどの参加があり, 毎年恒例となっている。地元の子供さんたちが安全な境内水域で生物とふれあえる調査体験の機会となっているとおもわれる。2020年度コロナ禍で残念ながら初の開催中止となった。

神戸市立北須磨小学校カメさん池での取り組み(神戸市産ニホンイシガメの生息域外保全)

教育エリアはセキュリティーや管理性がたいへん高い場所である。そのような管理下での種保全は比較的進めやすいのではないかと考える。また, 一次的に種保全を進める事によって, 二次的に教育効果などの相乗効果が生まれている可能性がある。学校側の大きなご理解で種保全を進めることができていることが, 地域にとっては大きな恩恵であると思われる。ここでは神戸市立北須磨小学校内で2012年度より行われているニホンイシガメの保全を紹介したい。

2010年度の須磨区旧市街地地域での水棲カメ類の調査, またそれ以降でもニホンイシガメをごく少数しか記録することができなかった。記録できたものは飼育品の遺棄放流や逸出のものも含まれるように思われた。おそらく, 須磨区旧市街地だけではなく, 都市化した神戸市内の市街地水系においても同様な状況であるように思われた。これは本種の本来の生息環境を考えると当然の事にも思える。

活動開始当時は須磨区旧市街地地域でもう一度ニホンイシガメが見られるようになるよう, 再導入を検討していく目標を立てた。このことに関しては他地域のものを再導入に使用することも考えなければならず, その場合は, なるべく近隣のものを使用するなど, 慎重に行なっていく考えを持った。(しかし, 昨今の新しい研究知見のもとでの本種の実際の生態を考慮すると, 本来の生息環境と都市部の二次的な管理水域下では生息条件が, かけ離れているようにもみえる。今, 再考すると都市部の水域などでの本種の再導入は難しいようにも思われる。)

2011(H23)年度当時、ニホンイシガメの再導入に関しての情報収集と調査、学習を継続した。ニホンイシガメの生息域外での繁殖への準備として明石川水系伊川における調査においてメス3匹、オス1匹を捕獲した。また和亀保護の会、西堀智子代表からご紹介いただいた、兵庫県県民局のイベントで展示されていた伊川産のメス1匹と、兵庫・水辺ネットワーク、安井幸男様より同じく伊川産のメス1匹をご寄贈いただいた。須磨区産に関しては、奥須磨公園で捕獲されたメス1匹を園のご協力でご寄贈いただいた。この個体からそのシーズンに4個の卵を得たが無精卵であった。

2012(H24)年度の活動より、再導入のための繁殖計画を実行に移した。北須磨小学校内に、第二カメさん池と名付けた飼育場を作り、今までのクサガメで得た繁殖方法を活かして上記のニホンイシガメを使って繁殖を始めることとなった。年度内にニホンイシガメの孵化に成功し、得られた子ガメは7匹であった(図3)。

また翌年2013年度、北須磨小学校で当時飼育されていた全てのクサガメは、学校同意のもと、全て須磨寺のクサガメ池(観音池)に移すこととなった。このように生物種の管理が、各施設の同意下でおこなえるのも人工管理水域ならではのことでないかと思う。

幼体の飼育に関しては神戸市立北須磨小学校内と在宅サポータ、ご賛同いただける地域住民や子供さんにご家族様に、当会で個体登録したのちに飼育いただき今に至っている(図4)。地元の在来種を飼うことが、生物を愛玩することの満足感と、他地域のペットカメ類を安易に飼うことへの抑制、外来種問題への理解と、地域の生物保全への興味につながることに期待したい。

幼体のふ化数は、2013年度8匹、2014年度26匹、2015(H27)年度は8匹(二年生の教材として5匹提供)、2016(H28)年度7匹、2017年度13匹(9月20日、27日にアライグマと思われるものに8匹捕食された。同年、大本山須磨寺境内でアライグマ2頭が防除された)、2018(H30)年度7匹、2019(R1)年度15匹、2020年度0匹(猛暑のためか。またこの年の5月21日、北須磨小でアライグマと思われる被害があり職員室前で展示していた2015年度生まれの5匹のうち3匹の脚が欠損した。)



図3. 2012年度、北須磨小学校内にカメ類繁殖施設である第二カメさん池作成。クサガメとニホンイシガメの分離飼育の徹底、及びニホンイシガメ繁殖に利用した。

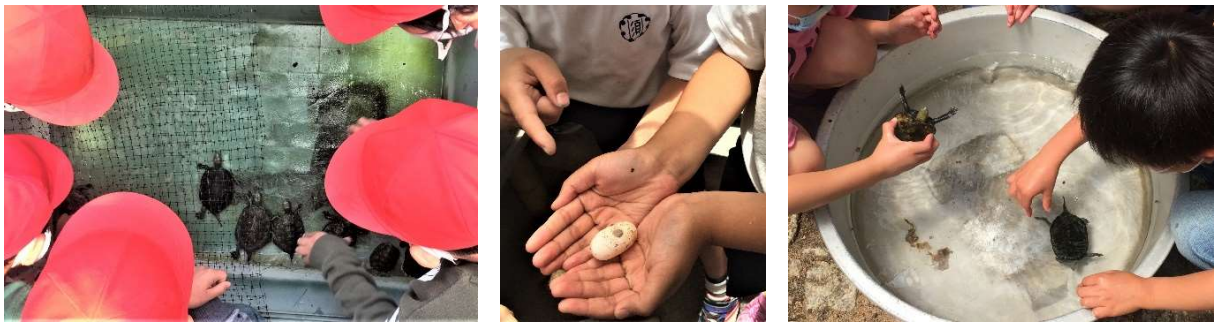


図4. 北須磨小学校かめさん池. 毎週木曜日のお昼休みには飼育施設が開放され、興味ある生徒さんたちはニホンイシガメとふれあうことができる.

神戸市立須磨離宮公園 新池での活動（ニホンイシガメのサンクチュアリについて）

2010年度より管理公園内の水域である須磨離宮公園内の新池を須磨区旧市街地でのニホンイシガメのサンクチュアリとして再導入を検討した。

新池は明治18年陸地測量部の地形図でも確認できる灌漑用の池で、それ以降、大谷光瑞の本願寺月見山別邸を経て皇室の別荘、武庫離宮の一部となった。戦後、進駐軍接收ののち、1956年(S.31)に神戸市に返還され、1967年(S.42)に離宮公園として開園し、現在は園内に800㎡ほどの広さの庭池として残されている。

ニホンイシガメのサンクチュアリへの下準備として2010年度より生物調査を行っている。ここは管理公園内にあることから、市街地水域であるにもかかわらず、ブラックバス、ブルーギルの移入が今までの調査で認められていない。隣接する天井川から侵入してきたと思われる外来種であるミシシippアカミガメ、ウシガエル、アメリカザリガニの防除をすすめ、クサガメについては前述した須磨寺観音池(亀池)に移動させている。過去11年間の調査によりミシシippアカミガメ18匹、ウシガエル42匹(環境省特定外来生物防除認定済)、アメリカザリガニ1665匹の防除、またクサガメ5匹の移動を行った。

ニホンイシガメのサンクチュアリを考える上で、本種との交雑がみとめられるクサガメをすべて残らず管理下に移動させること、競合するとされるミシシippアカミガメをすべて防除すること、また今後、両種の移入を避ける対策をとること、大きな行動範囲を持つとされるニホンイシガメの繁殖を伴うまでの環境の多様性がこの場所にそろっているのかの確認など、本種の導入には問題が山積しているように思われる。

本活動における目にみえる変化としてはアメリカザリガニの防除数が減ってきたこと(2020年度3匹)それに代わって同じ甲殻類のモクズガニの確認数が増えてきたこと、また2020年度は環境省レッドリスト準絶滅危惧(NT)のベニイトンボが初確認できたことなどがあげられる。

地域住民への身近なカメ類への興味を高めるための工夫

地域の皆様に身近なカメ類や生物多様性、外来種問題などに関心をお持ちいただけるようにと思っている。当方の店舗兼拙宅は山陽電車須磨寺駅前、須磨寺前商店街にある。その通りは神戸市立西須磨小学校の通学路にもなっており、地域の児童さんや通行する地域住民も多い。その立地を活かし、店舗横にニホンイシガメ、クサガメ、ミシシippアカミガメ三種を並べ、エサやりなどを楽しんでもらっている。説明看板を作成掲示し、それぞれの種の特徴や昨今の問題点などをご理解いただけるようにしている(図5)。これにより、まずは身近な水棲カメ類との接点をお持ちいただき、カメ類の判別方法などをご理解いただき、またその中での問題点を自然とご理解いただくような形をとっている。2017年度から開始している。

特にご興味を持っていただける児童さんには、カメ類飼育や外来種防除調査、地域の生物調査など、当活動に積極的にご参加いただいている。

飼育のためのカメ類の提供(市街地での生息域外保全とカメ類の飼育)

ニホンシシガメの保全を進める生息域が都市部の中では確保しにくい中、どのようにすれば都市部でも本種の保全を進めることができるのかと思う。市街地であっても、寺院境内や事業所内、教育機関または個人宅の人工水域(それが水槽であっても適切な飼育であれば問題がないように思われる)などでは比較的生物を管理しやすいように思われる。この利点を活かして地域の皆様に繁殖させた神戸市産のニホンシシガメを当会で登録した管理下で飼育していただく(飼育できなくなった場合はご返却いただく)ことにより、身近な生物多様性に興味をお持ちいただき、昨今の外来種問題や環境問題に目を向けていただけるようにと思っている。これまでのカメ類の提供先を以下に示す(図6、愛玩動物としてクサガメをお渡ししている場合を含む。また返却されたものを含む)。2013年度:神戸市環境局苅藻島クリーンセンター(保全池は東クリーンセンターに移ったと伺った)。私立西須磨幼稚園、特別養護老人ホームKOBEB須磨きらくえん、2016年度:藩梁山現光寺、灘区私立八幡幼稚園。2019年度:長田区長福寺(市街地境内に田を作られ古くからの農法で稲作をしておられる)、神戸市立多聞台小学校、神戸製鋼灘浜サイエンススクエア、2011年度~:個人宅26宅。

なお当会は在来カメ類繁殖、譲渡などに必要な第二種動物取扱業を取得済みである。



図5. 筆者自宅前に展示しているカメ3種(左)。学校帰りにカメを眺め、エサをやる子供たち(中央)と近隣の保育園児たち(右)。



図6. 藩梁山現光寺で掲示されている説明板(左)。KOBEB須磨きらくえん(中央)。アニマルセラピーとしてカメ類を使うことも可能ではないかと思われる。長福寺の田園(左)。早くも繁殖が認められた。

その他の活動・研究

ヌマエラビルの駆除:2010年度

クサガメでよくみられるヌマエラビルを1%から飽和水溶液までの食塩水に入れると、3%以上の濃度でヌマエラビルの活動が止まり、クサガメからの除去効果があることがわかった(図7)。

須磨海岸海浜性植物保全地 須磨海岸のニホンイシガメ:2018年度

須磨海岸には大阪湾内でも高い自然度を保つと思われる海浜植物保全地がある。2018年の大雨、台風の影響で大きく攪乱され、問題があるとされる合成樹脂系の化合物が多く打ち上げられた。しかし中にはヤシの実や、須磨区旧市街地では久しぶりの記録となるニホンイシガメ(メス 背甲長181mm 1052g 捕獲後当会で飼育:No.209)なども見られ(図8)、大雨、台風による生物の分布拡散を興味深く思った。

神戸市建設局管理 菅ノ井広場 堂谷池産のニホンスッポンと思われるもの:2014年度より

菅ノ井広場は旧西国街道に面した、菅原道真公ゆかりの場所であり、須磨区旧市街地の名所でもある。とだえていた『前田のカキツバタ』の復活は、地元で大いに受け入れられている。当会の活動により水域の環境を回復させ、同地区堂谷池産のニホンスッポンと思われるもの(採卵し、ふ化させた幼体、図9)や神戸市須磨区産カワバタモロコ(環境省絶滅危惧ⅠB類)、同市西区産デンジソウ(同、絶滅危惧Ⅱ類)の生息域外保全も進めることができている。

食塩水の濃度 1% 2% 3% 4% 5% 10% 20% 30% 40%(飽和)

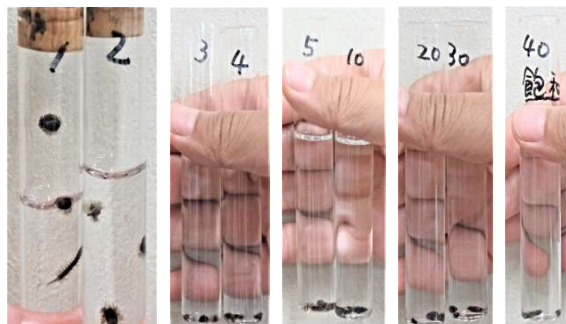


図7. 各濃度の食塩水に浸した際のヌマエラビルの様子. 2%までは試験管内を這う様子が確認された。



図8. 2018年8月24日 ニホンイシガメ。
須磨海岸海浜性植物保全地にて。



図9. 2017年7月7日 堂谷池畔にて産卵中のニホンスッポンと思われるもの(左)。同年9月8日 孵化確認(右)。

謝辞

2010年度から神戸市立須磨海浜水族園スマスイ自然環境保全研究助成のもと、地元での活動を続け、広げることができた。歴代園長である亀崎直樹様、吉田裕之様、中垣内浩様には格別の御礼を申し上げます。またスマスイ研究員の中村清美様、前研究員の石原孝様、谷口真理様、三根佳奈子様、上野真太郎様には詳細なご指導をいただいた。兵庫県立人と自然の博物館・兵庫県立大学 太田英利教授、和亀保護の会 西堀智子代表、東海大学 鈴木 大博士、アメリカ地質調査所 ジェフリー・エロビッチ博士、東京在住研究家 後藤康人様には数多くのお教えをいただいた。大本山須磨寺管長 小池弘三猊下、神戸市立北須磨小学校 寄川真宏校長及び歴代校長、神戸市立須磨離宮公園 安田東平園長及び歴代園長には格段のご理解とご協力を頂戴した。コープこうべ環境基金、神戸市生物多様性保全活動補助金、神戸市須磨区地域提案型活動助成には大きなお力をいただいた。各方面に心よりのお礼を申し上げます。

参考文献

- 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 (ed.), *Chelonian Research Monographs* (5). Chelonian Research Foundation, Lunenburg, MA.
- Suzuki, D., H. Ota, H. S. Oh, and T. Hikida. 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.
- Suzuki, D., T. Yabe., and T. Hikida. 2014. Hybridization between *Mauremys japonica* and *Mauremys reevesii* Inferred by Nuclear and Mitochondrial DNA Analyses. *Journal of Herpetology* 48(4):445-454.
- 山本勝也. 2014. 神戸市須磨区の陸水生態系保全活動～水棲カメ類を中心に～. 亀楽 7:20-21.

国内養籠^{れいめい}の黎明と経営体数の推移

後藤 康人

133-0056 東京都江戸川区南小岩5-21-11-503 えどがわ生物懇話会

Secular transition of the actual management unit of domestic culture of the Soft-shelled turtle

By Yasuhito GOTO

EDOGAWA Social Meeting on Biology, Minamikojiwa 5-21-11-503, Edogawa-ku, Tokyo

133-0056, Japan

はじめに

国内のスッポン(本稿では養殖由来の個体も含めるため「スッポン」と表記する)の生息分布については養籠(スッポンの養殖)が少なからず影響を与えてきたであろうことが、これまでしばしば指摘されてきた(例えば佐藤, 2002)。しかし、管見の限りではこれまで養籠に関するまとまった資料は見当たらなかったように思う。そこで本稿では東西日本における養籠の始まりと経営体(企業や家族・個人経営を含めたもの)の推移を整理することを試みた。国内各地で見られるスッポンを知る上での補足的資料として捉えていただければ幸甚である。

東日本および西日本における養籠の黎明

養籠の試みは砂村(現・東京都江東区南砂)で川魚商を営んでいた服部家の人々によって江戸時代の末頃より始められた。のち1879(明治12)年に創業、現在も業界トップブランドと評される株式会社服部中村養籠場(現・静岡県浜松市)のルーツである。創業者の服部倉治郎(1853-1920)は養籠さらには養鰻の祖としても知られている(秋山, 2005)。

片や西日本では1896(明治29)年創業の福田養魚場(鳥取県鳥取市)が最も古く、国内全体を見渡しても2番目に古い養籠経営体である。創業者である福田源衛(1881-1953)は手始めに養鯉に取り組み、その上でさらに服部倉治郎に教えを乞い、養籠経営を軌道に乗せた(後藤, 2018)。

養籠経営体数の都道府県別推移

今回、現存する行政資料を可能な限り遡って都道府県別の養籠経営体数の推移をまとめた(表1)。作成にあたっては漁業養殖業漁獲統計表(旧・農林省, 1955-1963)ならびに漁業センサス(農林水産省, 1980-2018)から該当データを抽出した。

考察

経営体数と分布は概ね西高東低で特に1970年代以降は九州北部に多い。養籠が盛んな地域では、例えば具体的には、佐賀県杵島郡白石町でスクミリンゴガイ(*Pomacea canaliculata*)の駆除を目的として(『西日本新聞』, 2012年11月9日記事)、またあるいは、大分県豊後高田市で内水面漁業の振興を目的として(『毎日新聞』, 2017年4月13日地方版記事)、スッポンの放流が行われたことが報道されている。過去の事例としてだけでなく、今後も同様のことが起こり得ることを留意しておく必要があるだろう。

表1. 国内養龜経営体数の推移 (※Sは昭和, Hは平成を示す)

Secular transition of the actual management unit of domestic culture of the Soft-shelled turtle

都道府県	Year	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1978	1983	1988	1993	1998	2003	2008	2013	2018
Prefectures	(Era)※	(S29)	(S30)	(S31)	(S32)	(S33)	(S34)	(S35)	(S36)	(S37)	(S53)	(S58)	(S63)	(H5)	(H10)	(H15)	(H20)	(H25)	(H30)
北海道	Hokkaido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
青森	Aomori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	1	-	-	1
岩手	Iwate	11	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
宮城	Miyagi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
秋田	Akita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-
山形	Yamagata	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-
福島	Fukushima	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	2	2	1	1
茨城	Ibaraki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	1	-	-	-	-
栃木	Tochigi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	2	1	1	1	1
群馬	Gunma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	2	2	1	-
埼玉	Saitama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-
千葉	Chiba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	5	3	2	1	1	-	-
東京	Tokyo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
神奈川	Kanagawa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	1	1	1	1	1
新潟	Niigata	7	2	3	-	-	-	-	-	-	1	2	1	1	-	-	-	-	-
富山	Toyama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-
石川	Ishikawa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	-	-	-	1	1
福井	Fukui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
山梨	Yamanashi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
長野	Nagano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
岐阜	Gifu	1	1	1	1	1	1	-	-	-	2	2	7	3	1	1	1	2	2
静岡	Shizuoka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	3	3	3	2	2	4
愛知	Aichi	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	3	2	1	1	-	-	-	-
三重	Mie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	5	5	5	-	1	-	-
滋賀	Shiga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	1
京都	Kyoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	13	2	4	3	2	1	1
大阪	Osaka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
兵庫	Hyogo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	3	2	2	1	1	1	1
奈良	Nara	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	2
和歌山	Wakayama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	9	7	2	-	-	-	-
鳥取	Tottori	3	2	3	1	2	1	3	3	3	4	3	5	4	2	1	1	-	-
島根	Shimane	-	-	-	1	1	1	1	1	1	6	10	10	7	5	2	1	-	-
岡山	Okayama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	4	4	6	2	2	1	1
広島	Hiroshima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	8	10	7	9	8	6	5	5
山口	Yamaguchi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	-	2	1	1	2	-
徳島	Tokushima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	2	2	-	2	1	1	1	1
香川	Kagawa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	1	-	1	-
愛媛	Ehime	1	1	2	1	1	1	1	1	1	6	5	4	2	2	2	2	1	1
高知	Kochi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-
福岡	Fukuoka	1	-	1	-	-	-	-	-	-	24	19	22	18	14	12	4	2	2
佐賀	Saga	3	13	3	-	-	1	2	3	3	22	24	34	32	22	12	8	7	5
長崎	Nagasaki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8	12	22	25	13	10	10	6
熊本	Kumamoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	14	15	16	10	9	7	7	6
大分	Oita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	24	25	18	17	10	9	9	7
宮崎	Miyazaki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	4	4	2	1	-	1	-
鹿児島	Kagoshima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	14	9	6	2	1	-	1
沖縄	Okinawa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3	4	3	3	-	-	1	2
国内計	Domestic total	48	32	16	5	6	6	8	9	9	165	185	238	199	169	96	68	61	54

漁業養殖業漁獲統計表(1954-1962年調査)および漁業センサス(第6-10次ならびに2003-2018年調査)を基に作成。

福田養魚場3代目経営者の福田泰昌(1931-2016)によれば, 1950年代に経営体数が激減した理由は, 世情の変化, 特にゴルフブームにあったとのことである. 企業活動に由来する接待や親睦会が夜型から昼型へと変化し, スッポン需要が大幅に減ったという. また, バブル景気(1986-91年)渦中の1988年には最多の238経営体にまで増加したものの, その後は減少傾向が止まらない状況にある. その背景には景気の落ち込みや後継者難などがあり(福田, 私信), 養龍が経済や社会の動向に強く影響を受けていることが窺えた.

謝辞

行政資料の閲覧にあたり農林水産省図書館ならびに旧・独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所図書資料館の皆様にご厚誼をいただきました. 深く御礼申し上げます.

参考文献

- 秋山 玄. 2005. 浜名湖のうなぎ・スッポン ～ルーツは深川千田新田～. 江東ふるさと歴史研究論文集 6:1-5.
- 後藤康人. 2018. 日本で2番目に古いスッポン養殖の話 ～福田養魚場 福田泰昌氏 聞き書き～. 亀楽 16:10-14.
- 農林省農林経済局統計調査部(編). 1955-1963. 漁業養殖業漁獲統計表(1954-1962年). 農林統計協会, 東京.
- 農林水産大臣官房統計情報部(編). 1980-2001. 漁業センサス(第6-10次). 農林統計協会, 東京.
- 農林水産省. 2020 (2020年11月3日閲覧). 漁業センサス(2003-2018年). 入手先 <<https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/index.html>>
- 佐藤寛之. 2002. スッポン. p.98. 日本生態学会(編) 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京.

大正川での捕獲調査で分かったクサガメの現状

西堀 智子

599-8232 大阪府堺市中区新家町548-21 和亀保護の会

Current status of Reeves' Pond Turtle, *Mauremys reevesii*, based on capture-recapture analyses in the Taishogawa River

By Tomoko NISHIBORI

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

カメ好き、カメのために立ち上がる

2004年、在来の淡水性カメ類の保護を目的に和亀保護の会を設立した。メンバーはカメ飼育が大好きな、ネットで繋がった仲間である。元々飼育上の悩みや楽しさを語り合う仲間であったが、ある時大阪府茨木市・摂津市を流れる都市河川大正川に、僅かにニホンイシガメが生息していることを知った。「野外のニホンイシガメのことも知りたい」「今後も飼育を楽しむために、野外のカメを守るべきではないのか」と川に通うようになり、まずはカメを観察しながら清掃活動を行なった。しかし同じやるならしっかり調査してデータを残そうと、当時姫路市立水族館の館長であった栃本武良氏・愛知学泉大学の矢部隆氏を顧問に迎え、アドバイスを受けながら活動を本格化したのである。そして現在まで全長5.3kmの大正川の、3面コンクリート張り区間を除く約4kmにおいて清掃活動や生息環境保全、外来種の駆除、カメ類の捕獲調査を続けてきた。

ここでは2004年7月から2019年6月までの15年間の捕獲データをまとめることによって、特に大正川におけるクサガメの生息状況の変化と、そこから見えてくる問題を述べることにする。なおこれは2020年2月24日に開かれた、第7回淡水ガメ情報交換会公開シンポジウム「クサガメを知る」でお話した内容をごく簡単にまとめたものである。

大正川の3種類のカメの捕獲数は15年間でどう変化した？

カメ類の捕獲はおおよそ5月から10月半ばにはかご罟と手探りによる方法で、それ以外の水温の低い季節は手探りによる方法のみで行なった。図1は15年間の捕獲数(実数)の移り変わりである。大正川ではニホンイシガメ、クサガメ、ミシ

シッピアカミミガメの他に、スッポンや遺棄個体と思われる外来種も少数捕獲されているが、ここでは割愛する。

3種類のカメの年ごとの捕獲数の多少は、特に都市河川特有の悩ましい原因、例えば橋梁や遊歩道の工事・河床の整地による頻繁な環境改変、中洲の木々の伐採による水際植生の減少、

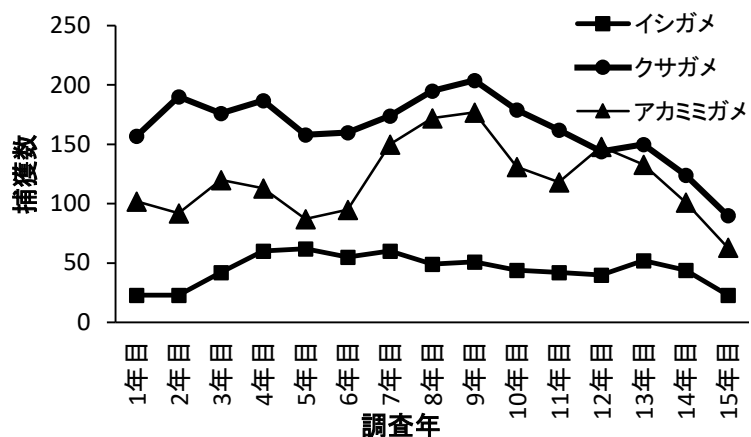


図1. 大正川のカメ類の捕獲数の移り変わり

ゲリラ豪雨による増水, ニートリアをはじめとする外来動物の侵入と増殖などによって影響を受けたと考えられる。また, ニホンイシガメとクサガメの捕獲数は, アカミガメ防除によってプラスに働いたと推測される。なおそれぞれの要因による影響の大きさはカメの種類によってさまざまと思われる。さらに直近3~4年の捕獲数が全体的に少ないのは, 調査日数が月3回から2回以下に減ったからである。これは2015年末に起こった業者によるニホンイシガメ大量遺棄による, 会員の調査活動へのモチベーションの低下によるところが多い。とはいえ, 大正川のカメ類の種構成はクサガメが優占し, ミシシッピアカミガメが続き, 在来種であるニホンイシガメが最も少ないことはこの15年間でほぼ変わっていない。なお捕獲したミシシッピアカミガメは駆除し, ニホンイシガメとクサガメは個体識別を行なって放流している。

大正川のクサガメは大きくて地味

大正川で15年間に捕獲されたクサガメのメスの平均背甲長は176.7mm (n=1205), 最大背甲長は254.7mm, オスの平均背甲長は144.6mm (n=1225), 最大背甲長は187.9mmであった。背甲長を10mmごとに区切った個体数では, メスが175~185mmで最も多く, オスが145~155mmの区間で最も多かった(図2)。一般的に関西のクサガメは関東に生息するクサガメに比して大きいと言われるが, それを反映する数字である。なおグラフでは背甲長がおおよそ85mm以下の雌雄の判別がつかない幼体は便宜上メスと一緒に表示した。

大正川のクサガメの模様や色については比較的地味な個体が多く(図3-1), 図3-2で示すように腹甲の甲板と甲板間のラインが太かったり, ラインに棘のような派手な模様が見られたり, さらに背甲の甲板の縁が黄色からオレンジ色であったりする, いわゆる金線亀と言われるタイプの個体は少数派であった。

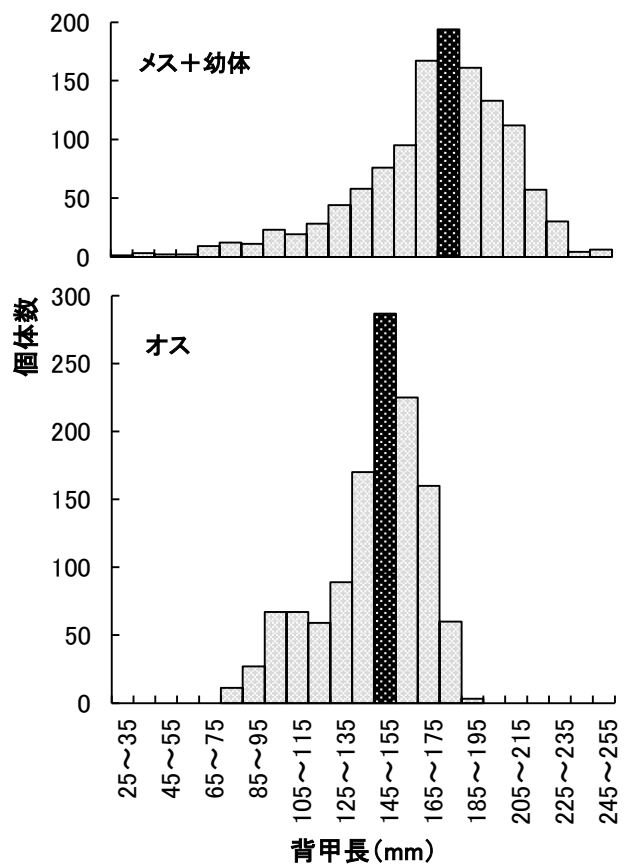


図2. 15年間に捕獲されたクサガメの背甲長と個体数



図3-1. 腹甲のラインが地味なタイプの個体



図3-2. 腹甲のラインが派手なタイプの個体

大正川のクサガメの緩やかな変化

捕獲したクサガメの雌雄の数を見ると、活動を始めて数年間はメスがオスよりも僅かに多いかほぼ拮抗しているかであったのに対して、それ以降はオスが多い傾向にある。図4はJolly Seiber modellによる個体数変動であるが、2012年以降は推定される雌雄の個体数の開きが特に大きくなっている。

また、15年を5年ごとに区切ってまとめると、メスでは図5で示すように最も個体数の多い背甲長は右、つまり大きい方にズレてきており、直近の5年で最も大きい。つまり個体群が緩やかに老齢化しているように見える。オスについては背甲長の範囲が狭いこともあってか、メスのような変化は見られない。しかし、若齢個体の占める割合が大きくなってきているように見える(図6, 図7)。

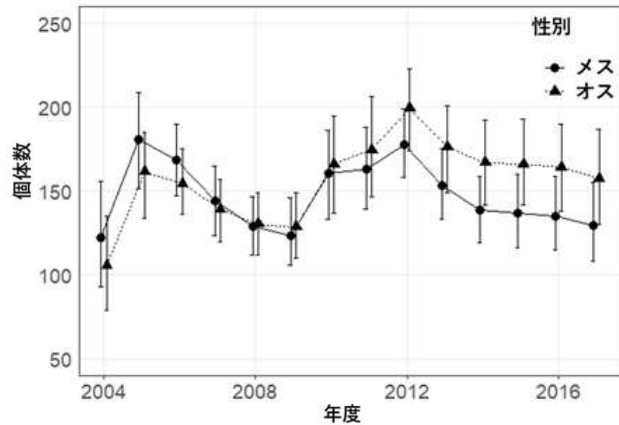


図4. Jolly Seiber modellによる個体数変動

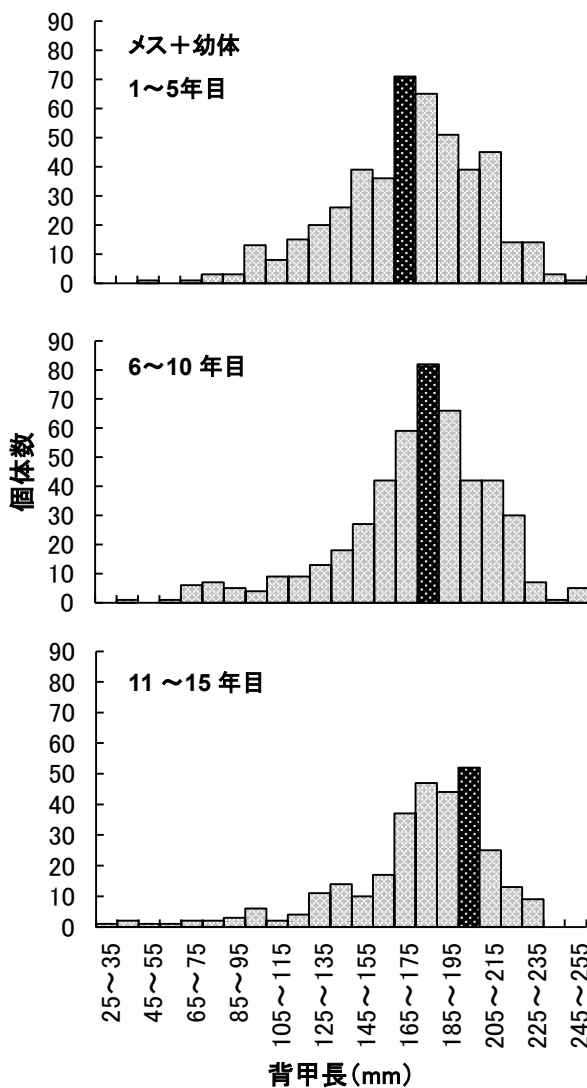


図5. クサガメのメス+幼体の背甲長と捕獲数

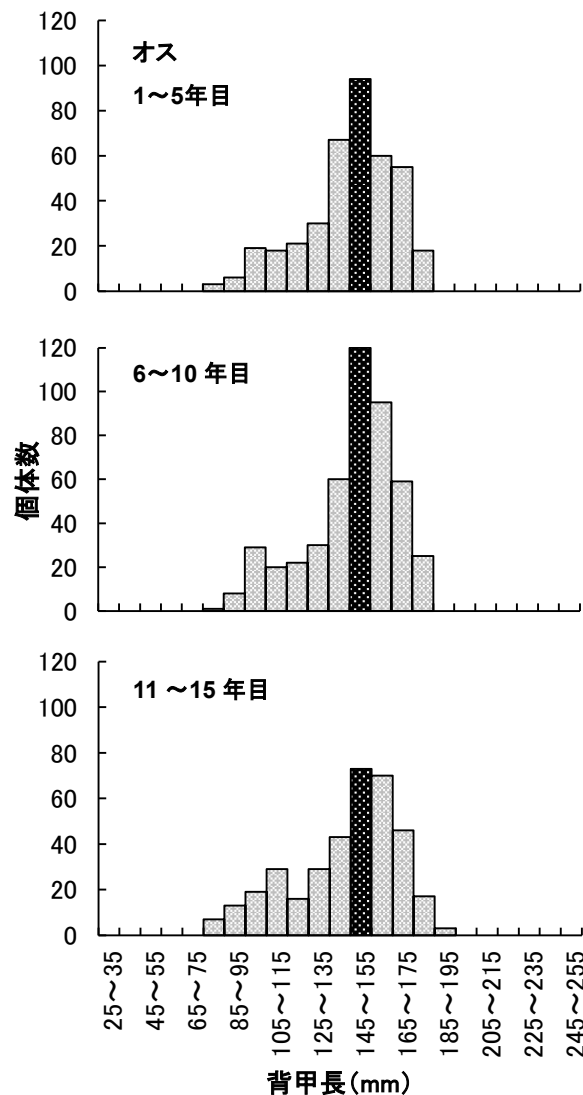


図6. クサガメのオスの背甲長と捕獲数

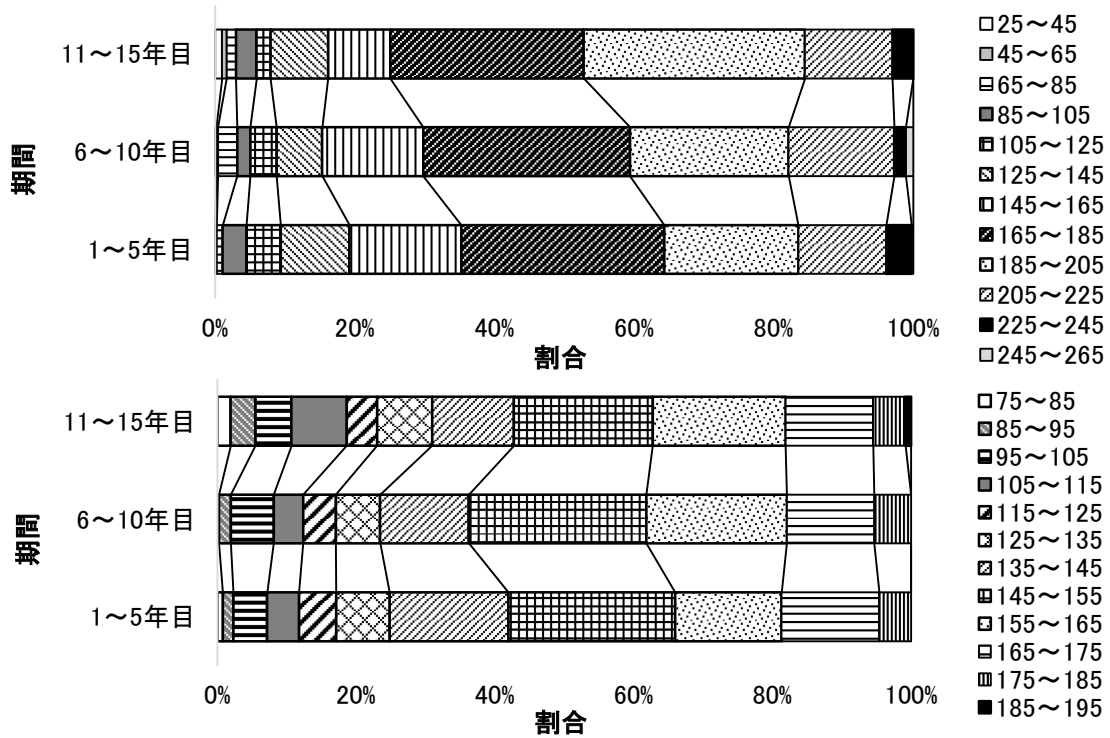


図7. 5年毎の各背甲長の個体の割合(上:メス+幼体, 下:オス)

クサガメのタイプと峠池のクサガメ

Suzuki et al.(2011)の研究では、日本に生息しているクサガメの遺伝子型は大きく3つのグループに分けられ、主に近畿や四国を中心に広く確認されたグループは朝鮮半島由来、東日本と九州で確認されたグループは中国由来、石川県でのみで確認されたグループは中国由来とされる。またペットとして販売されてきたクサガメが中国産であること(青木, 1990)に加えて、安川(2007)・矢部(2009)・青木(2014)のクサガメの外部形態についての報告から、ペット由来、つまり中国由来のクサガメは朝鮮半島由来のクサガメに比して小型で、色彩が鮮やかな傾向があることが推測される。

さて、和亀保護の会が大正川と同様の方法で2013年から2016年にかけて計10回行なった兵庫県加古川市の峠池の調査データを図8に示した。メスの平均背甲長は138.3mm (n=49),

最大背甲長は238.1mm, オスの平均背甲長は116.9mm (n=69), 最大背甲長は144.6mmであった。背甲長を10mmごとに区切った個体数では、メスが125~135mmと145mm~155mmで最も多く、オスが85

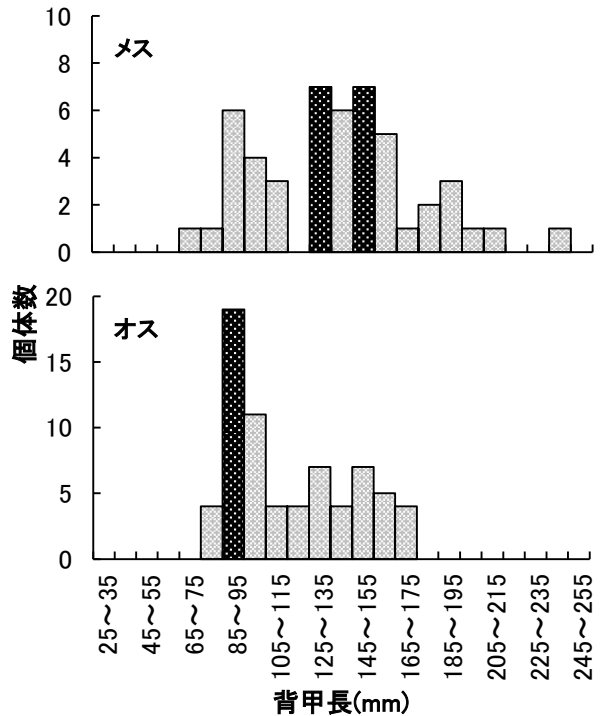


図8. 峠池のクサガメの背甲長と個体数

～95mmの区間で最も多かった。調査日数や捕獲数が大きく違っているので正確には比較できないが、平均背甲長ではメスで38.4mm、オスで27.7mmで大正川の個体よりも小さく、小型のオスの割合が多かった。また腹甲のラインが派手な個体も複数観察された。さらにオスの黒化を調べると、峠池では120～130mmで半黒化もしくは黒化しているのに対して、大正川で同じ背甲長で半黒化もしくは黒化している割合はおよそ半分であった。

峠池は住宅街の中にあるため池であり、近くには小学校もある。このため子供たちが飼育していたペットの中国由来のクサガメが遺棄され繁殖した可能性は高い。大きな個体はもともと生息していた朝鮮半島由来のクサガメだと思われるが、実感として中国由来のクサガメは繁殖力が強く、短期間に朝鮮半島由来のクサガメを圧迫するようになったのではないかと推測される。また峠池は日当たりのよいため池で、周辺には梅や橘などの木も植えられているものの、総じて日陰は少ない。カメが温度依存性決定であることを考えればメスの比率が高くなるのが自然であるが、捕獲数はオスがメスの1.4倍であった。

雑種は意外に少ないが・・・

大正川でこれまでに見つかったニホンイシガメとクサガメの雑種は、外部形態で判断できるものについては15年間でオス7個体、メス10個体で、オスの平均背甲長は158.5mm(119.1mm～189.3mm)、メスの平均背甲長は199.0mm(144.4mm～216.9mm)であった。決して多い数字とは言えないが、既に遺伝子浸透が起こっている可能性もある。また2013年、大正川に生息するニホンイシガメの卵を孵化させたところ、雑種の誕生を確認した。

大正川のクサガメの変化は何を意味するか

大正川の5年毎の背甲長と個体数のグラフからは、メスでは個体群が老齢化しているように見え、オスでは若齢個体が増えているように見える。また近年大正川のクサガメの性比は峠池と同様、オスに偏ってきている。これらのことは実際には大型の朝鮮半島由来の個体群が衰退し、小型でオスの多い中国由来の個体が徐々に増えてきていることを意味すると考えられる。峠池の個体群はその傾向がより進んだ状態であり、大正川はその前段階だと思われる。

日本に生息する中国由来のクサガメについて、本当に朝鮮半島由来のものよりオスの性比が高いのかどうかは、大正川と峠池の例でのみ判断することはできない。今後の研究で確かめる必要がある。しかしいずれにせよ繁殖力が強いと思われる中国由来のクサガメが優占するようになれば、ニホンイシガメとの雑種も増えるだろう。大正川では今のところ見かけ上雑種は少ないが、DNA分析を行ない、さらに継続的に監視していく必要がある。

特に関西地方ではクサガメは馴染みの生き物であり、在来種として保護してきた経緯もあって、ミシシッピアカミミガメと比べて駆除に対するコンセンサスは得られにくい。しかしクサガメが外来種であることが明らかになり、ニホンイシガメとの雑種問題が深刻になれば、駆除を避け続けるわけにはいかない。まずはニホンイシガメの生息地で外部形態が中国由来と判断できるような個体から、駆除をはじめてみるのも一計である。

謝辞

本稿は15年間一緒に活動してきた和亀保護の会のメンバーの地道な努力の賜物である。東播磨県民局、峠池を考える会の関係者にもお世話になった。グラフを作るに当たっては加賀山翔一氏の手もお借りした。深く感謝申し上げます。また第7回淡水ガメ情報交換会で発表の機会を下さった主催者に御礼申し上げます。

引用・参考文献

- 青木良輔. 1990. 日本の淡水ガメ. 日本の生物 4(1):60-65.
- 青木良輔. 2014. クサガメの流通管見. 亀楽 8:4-7.
- Suzuki, D., H. Ota, H-S. Oh, and T. Hikida. 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.
- 鈴木大. 2012. クサガメ日本集団の起源. 亀楽 4:1-7.
- 鈴木大. 2020. クサガメにおける系統分類学的研究の紹介. 亀楽 20:12-18.
- 矢部隆. 2009. クサガメ *Chinemys reevesii* における黒化現象. 爬虫両棲類学会報 2009(2):187-190.
- 安川雄一郎. 2007. イシガメ属とその近縁属の分類と自然史後編. クリーパー 40:11-21, 30-67.

神戸市立相楽園におけるニホンイシガメ保護の試み(続報)と環境DNAの季節変動(中間報告)

樽井優華・佐藤 瞭・浅野裕唯・山口翠月・福岡希心・中谷卓司

650-0006 兵庫県神戸市中央区諏訪山町6番1号 神戸山手女子高等学校 (仮)カメラ部

Conservation activities for Japanese pond turtles in Japanese garden "Sorakuen" and Seasonal variation of environmental DNA

By Yuuka TARUI, Akira SATOH, Yui ASANO, Mizuki YAMAGUCHI, Mami FUKUOKA and Takuji NAKATANI

Kobe Yamate Girls' High School, 6-1 Suwayama, Kobe, Chuo, Hyogo 650-0006, Japan

1. 目的

2011年から神戸山手女子高等学校は神戸市立相楽園の池をフィールドにして、ニホンイシガメの域外飼育を試行・調査している。また、環境DNAの分析によってニホンイシガメの生存の有無を確認できる(河田他, 2018)ことから、その手法を習得し、さらに応用を検討している。

2. ニホンイシガメの域外飼育

(1) 概要と調査方法

閉鎖された比較的広い空間で繁殖の可否を調べるために、相楽園で捕獲した1匹に加え、神戸市立須磨海浜水族園に協力を得て、兵庫県産のニホンイシガメ22匹を譲り受けた。各個体はナンバリングし身体計測を行った上で、2011年11月に3匹、2012年9月に20匹、相楽園の日本庭園の池に放流した。これを不定期に、池外周から目視観察と網による捕獲を行って、各個体の追跡調査を実施している。

(2) 導入個体の動向

捕獲または目視による確認が行われた各個体とその時期を表1・表2に示す。●は捕獲による確認、○は目視による確認を表す。全23個体のうち、個体番号が確認できている個体は3個体、推定4~5個体に減少している。

さらに相楽園で発見された幼体数を表1・2の右に示す。発見した幼体はその場で捕獲し、保護している。2020年12月現在、計30個体の幼体を保護した(うち9個体は死亡)。2020年も2個体の幼体を捕獲できていることから、繁殖行動が継続していることが分かる。さらに1年前や2~3年前に孵化したと思われる捕獲歴のない幼体も発見されたことから、このような幼体でも相楽園で越冬できることが確認できている。

(3) 生態の観察

甲羅干し、食餌行動や繁殖・求愛行動と思われる行動、産卵行動が園内で観察できている。

3. 環境DNAに関する研究

(1) 概要と調査方法

環境DNAとは水中や土壌中、空気中などの環境中に存在する、生体内や生体外の動植物の排泄物・組織片などに由来するDNAのことである。その環境DNAを採取し分析することで、生物の存在や個体数、さらには遺伝情報などの膨大なデータを得ることが可能となってきた(源, 2019)。

表2 2017~2020年の各個体の動向. ●は捕獲による個体の確認, ○は目視による確認, 「数字/捕」は個体が捕獲された日付, 「日付/再」は個体が再導入された日付を示す

年月	個体No 性別	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	21	21	21	30番 (様さん)	36番	37番	38番	幼体情報
		♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	
2	0								●																				1歳の個体2匹
1	1								●																				1歳の個体1匹
7	7								●																				1
2	0								●																				
1	1								●																				
8	8								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
8	8								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
8	8								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
8	8								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				
2	0								●																				
1	1								●																				
9	9								○																				

神戸大学の源利文先生にご協力いただき、ニホンイシガメを導入している相楽園内池の環境DNAを調査している。一部のカメ類の環境DNAを調査するためのプライマーは決定されているが、冬期は活動が鈍り、環境DNAの検出が困難であることが問題点としてあげられる(河田他, 2018)。そこで、生活環境と生存数がある程度把握できている相楽園の日本庭園の池で、ニホンイシガメの環境DNAの季節変化を調査した。

(2) 環境DNAの調査方法

①相楽園内の池、5カ所(図1内の①から⑤)で500mL採水し、ガラスフィルターで吸引濾過する。なお、給水口である①の地点はコントロール実験として採水した。

②ガラスフィルターからDNeasy Blood&Tissue Kitを使って、DNA抽出サンプル110μLを得る。

③ニホンイシガメのプライマーを加えて、リアルタイムPCRで増幅、定量する。(この作業は神戸大学大学院人間発達環境学研究科の源研究室で行った。)

(3) ニホンイシガメの環境DNAの抽出結果

2019年3月から2020年2月まで、毎月、相楽園内の5カ所で採水を水面近くで行った。その結果を表3に示す。○は検出を、×は検出できないことを表す。また図1の矢印は流水の場所とその方向を表し、②、③、④の地点でニホンイシガメの環境DNAが検出された。

4. 進行状況と今後の展望・課題

(1) 保全活動について

ニホンイシガメを公園内に導入し、定期的な調査を実施することにより、繁殖が十分可能であることが分かった。現在、保護した幼体の導入先を探している。

(2) 環境DNAについて

ニホンイシガメの環境DNAは7月から10月の晩夏から初秋に検出しやすいことが確認できた。ただ検出

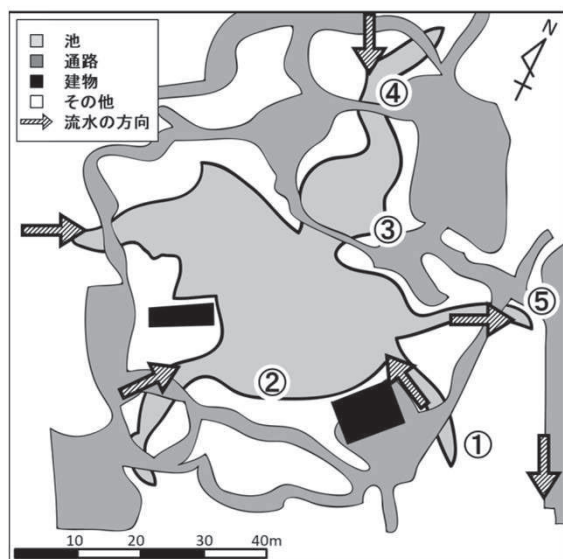


図1. 相楽園内地図

※地図内の番号は表3の地点番号と一致する

表3. 各地点のニホンイシガメの環境DNA抽出の有無

サンプル	年月	地点①	地点②	地点③	地点④	地点⑤
1	2019年3月	×	×	×	×	×
2	4月	×	×	×	×	×
3	5月	×	×	×	×	×
4	6月	×	×	×	×	×
5	7月	×	×	×	○	×
6	8月	×	○	×	×	×
7	9月	×	○	×	○	×
8	10月	×	×	○	×	×
9	11月	×	×	×	×	×
10	12月	×	×	×	×	×
11	2020年1月	×	×	×	×	×
12	2月	×	×	×	×	×

できた時期に、池の水が排水されるポイントである地点⑤で検出できていない。この理由として、甲羅で覆われたカメ類の環境DNAは体表からの脱落が無く、糞等の排出物に由来し、池底に沈殿しているため、排水ポイント近辺の水面近くでの採水では環境DNAが検出されなかったと考えられた。そこで今後は、池底の泥を採取して環境DNAの抽出を検討したい。

謝辞

本稿は2020年2月24日に開催された第7回淡水ガメ情報交換会の口頭発表用にまとめた資料に、その後の調査データを追加したものです。この調査研究に当たって、調査地を提供して頂いている神戸市立相楽園、ニホンイシガメの提供と助言を頂いている神戸市立須磨海浜水族園、岡山理科大学生物地球学部亀崎直樹先生、(株)自然回復、そして環境DNAに関してご指導頂き分析をお願いしている神戸大学大学院人間発達環境学研究科源利文先生に深くお礼申し上げます。さらに2019年度、公益信託コープこうべ環境基金の助成を頂きました。この場を借りてお礼申し上げます。

引用文献

- 河田萌音・上野真太郎・藤林真・亀崎直樹・源利文. 2018. 環境DNA分析手法を用いた淡水ガメの検出. 亀楽 15:7.
- 源利文. 2019. 環境DNA分析の概要と希少種の検出. 化学と生物 57(3):181-186.

昆陽池公園におけるカメの調査について

木下 智貴

664-8503 兵庫県伊丹市千僧1-1 伊丹市市民自治部環境政策室みどり自然課

Survey of Freshwater turtles in Koyaike Park, Itami City, Hyogo Prefecture

By Tomoki KINOSHITA

Greenery and Nature Section, Itami City Office, 1-1 Senzo, Itami, Hyogo 664-8503, Japan

1. はじめに

伊丹市は市域の大半が市街地であるが、昆陽池・瑞ヶ池・緑ヶ丘の各公園と猪名川の段丘崖沿いに続く伊丹緑地が生態系ネットワークの拠点として存在している。

残された市内の自然環境を保全するため、平成26年3月に市は生物多様性いたみ戦略を策定した。同戦略に基づき、日常的に地域に生息する生き物の種類や生息実態を把握するため、生き物の分布調査を実施した。調査対象の生き物としては古くから日本人に馴染みがあること、他の生き物と比較して市民の目視が容易であること、近年ではペットとして輸入販売されたミドリガメ(和名:ミシシippアカミガメ<以下、アカミガメ>)などの野生化が問題となっていることを理由にカメを選定した。

平成27年度に市民参加型調査を行い、市内のカメの生息状況を調査した(原田, 2018)。調査結果は報告件数112件、カメの総数は1,176匹(重複含む)、その9割以上がアカミガメだった。上記の3箇所の公園でもアカミガメが多数確認されたが(昆陽池公園貯水池60匹、瑞ヶ池公園貯水池97匹、緑ヶ丘公園上池34匹、下池12匹)、昆陽池公園の自然池は他の池と比べ確認されたカメの数が少なかった(昆陽池公園自然池4匹)。伊丹市の生物多様性の重要拠点である昆陽池公園の自然池のカメに関する情報が少ない一方で、自然池周辺でアカミガメの目撃情報があったため、ある程度カメが生息していると考え、平成30年度及び令和2年度に罠を設置・調査したものである。

2. 平成30年度の調査

平成30年度の調査は、昆陽池公園の自然池(水表面積約12.5ha)に淡水ガメ捕獲用の浮島型の罠(水面に浮かべ甲羅干しに来たカメを捕まえるタイプ)を4基設置し行った(図1)。罠は平成30年6月18日に設置し、6月から10月にかけて、巡回及びカメの計測を週1回の頻度で計14回実施した。罠は調査終了後に撤収した。捕獲した個体は種類を判別後、カメの大きさ(背甲長、背甲幅長、甲高長、腹甲長)を巻き尺で、体重はカメをバケツに入れてばねばかりで計測した。背甲長及び腹甲長は正中線に沿った最小直甲長を、背甲幅長及び甲高長は最も広い甲羅の幅または高さの直線距離を計測した。性別は総排出腔の位置、アカミガメの場合は前足の爪の長さで判断した。計測後の個体については、アカミガメは環境省発行のアカミガメ防除の手引き(2019)に従って処理した。クサガメは背甲の縁辺部に穴をあける淡水ガメで一般的に用いられている方法により(小林, 2005)個体識別を施した後、自然池に再放流した。

捕獲した個体は延べ40匹のうちアカミガメが35匹、クサガメが5匹(うちメス1匹は3回捕獲)だった。月別にみると、罠設置直後の6月と8月は捕獲個体数が少数または0匹であったのに対し、7月、9月、10月は捕獲個体数が多く、なかでも10月は最多の19匹だった(表1)。ただし、10月末につれて捕獲個体数は減少傾向にあった。

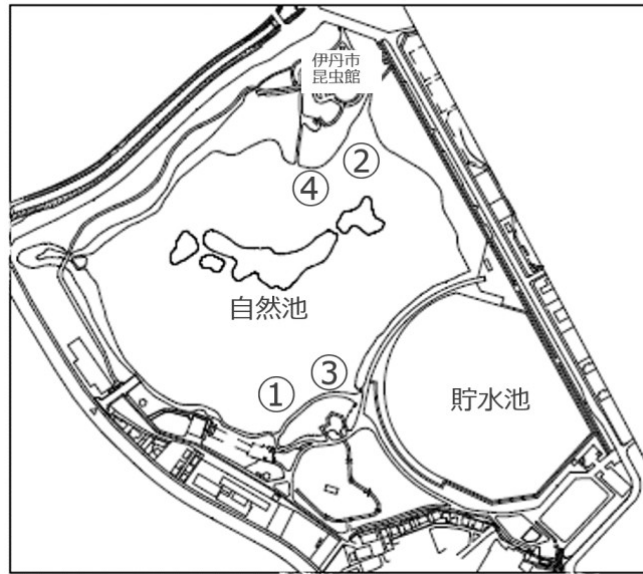


図1. 昆陽池公園の地図と罠の設置場所(上), 浮島型の罠の設置の様子(下)
 ※地図の番号は下図の番号に一致する

性別は、アカミガメはオス9匹, メス21匹, 性別不明5匹でメスが多く捕獲された。クサガメはオス1匹, メス2匹(うち1匹を3回捕獲)であった。計測結果を表2に記載し, カメの大きさの指標に用いられている腹甲長をみると, アカミガメの最大腹甲長は23.5cm, 最小腹甲長は9.0cmで, メスの平均腹甲長19.0cm(範囲15.5-23.5), オスの平均腹甲長は17.1cm(範囲13.0-19.5)であった。腹甲長1cmごとの捕獲個体数を図2に示すと, オスメスともに17.5cm以上18cm以下が最も多く捕獲された。クサガメの最大腹甲長はメスの18.0cm, 最小腹甲長はオスの12.5cmであった。

3. 令和2年度の調査

令和2年度は、アカミミガメの行動範囲はおおむね半径500m以内という環境省発行のアカミミガメ防除の手引き(2019)に従って、図1の②に同型の罝を1基のみ設置し、罝の数を4基から1基に減らすことでどの程度のカメが捕獲できるか調査した。罝は令和2年6月1日に設置し、6月から10月にかけて、巡回等を週1回の頻度で計20回実施した。なお、調査個体の取り扱い等の手法は平成30年度の調査と同じである。

捕獲した調査個体は延べ18匹で、すべてアカミミガメだった。アカミミガメは7月以外に捕獲され、9月が最も多く捕獲された(表2)。平成30年と比較すると、月別の捕獲個体数は、7月と8月はばらつくものの、いずれの年も設置直後の6月は捕獲個体数が少なく、9月と10月は相対的に多くの捕獲があった。

性別はオス2匹、メス15匹、性別不明1匹で、平成30年同様メスが多く捕獲された。計測結果を表3に記載し、アカミミガメの最大腹甲長は21.0cm、最小腹甲長は7.0cmで、メスの平均腹甲長15.6cm(範囲9.5-21.0)、オスは17.5cmであった。腹甲長1cmごとの捕獲個体数を図2に示すと、9.5cm以上10cm以下のメスが最も多く捕獲された。

4. まとめ

平成30年度及び令和2年度の調査では、平成27年度の調査時に目視された4匹よりも多い35匹及び18匹のアカミミガメを捕獲することができた。これだけの個体数が確認できたにも関わらず、平成27年度の調査時にアカミミガメの目視された匹数が少なかった要因としては、今回調査を行った昆陽池公園の自然池は園路と水面との間に距離があり、市民が目視するには難しかったこと、またヨ

表1. 月別のカメの捕獲個体数(上:平成30年, 下:令和2年)
※括弧内の数値はクサガメの捕獲個体数を示す

平成30年						
罝番号	6月	7月	8月	9月	10月	合計
①	4(2)	4(1)	0	5(1)	12(1)	25(5)
②	0	4	0	2	4	10
③	0	0	0	0	0	0
④	0	1	0	1	3	5
合計	4(2)	9(1)	0	8(1)	19(1)	40(5)
調査回数	2	4	2	2	4	14

令和2年						
罝番号	6月	7月	8月	9月	10月	合計
②	1	0	3	11	3	18
調査回数	4	5	4	4	3	20

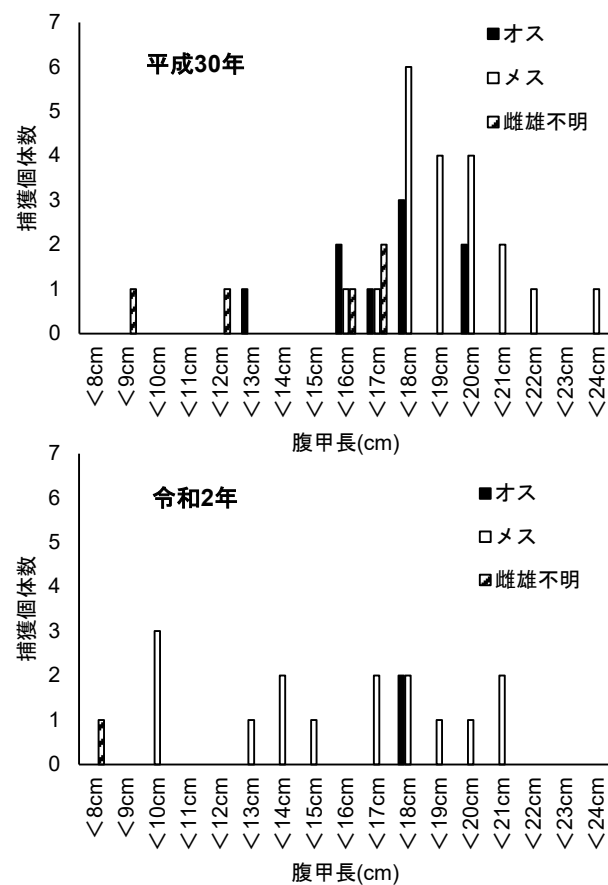


図2. アカミミガメの腹甲長のヒストグラム
(上:平成30年, 下:令和2年)

表2. 平成30年度の調査結果一覧（識別番号が同じ個体は同一個体を示す）

個体番号	巡回・捕獲日 (※)	罾番号	性別	体重	背甲長	背甲幅長	甲高長	腹甲長	種名	備考
1	H30.6.29	1	メス	1.0kg	17.5cm	14.5cm	7.0cm	17.0cm	アカミミガメ	
2			オス	1.4kg	21.0cm	15.5cm	8.0cm	19.5cm	アカミミガメ	
3			メス	1.2kg	20.0cm	13.5cm	8.5cm	18.0cm	クサガメ	識別番号1
4			オス	0.4kg	13.0cm	9.0cm	5.5cm	12.5cm	クサガメ	識別番号2
5	H30.7.9	1	メス	1.8kg	22.0cm	16.5cm	9.0cm	20.0cm	アカミミガメ	
6			オス	1.4kg	20.0cm	15.0cm	8.5cm	17.5cm	アカミミガメ	
7		2	不明	1.2kg	19.0cm	15.0cm	7.5cm	17.0cm	アカミミガメ	
8			メス	1.4kg	20.5cm	16.0cm	8.0cm	18.5cm	アカミミガメ	
9			メス	1.4kg	20.0cm	16.0cm	7.5cm	19.5cm	アカミミガメ	
10			オス	1.2kg	18.0cm	14.0cm	7.5cm	17.5cm	アカミミガメ	
11	H30.7.26	1	メス	1.0kg	16.5cm	10.0cm	7.5cm	15.0cm	クサガメ	識別番号3
12			メス	—	—	—	—	—	アカミミガメ	捕獲後、逃亡
13		4	メス	1.2kg	20.0cm	15.0cm	8.0cm	19.5cm	アカミミガメ	
14	H30.9.11	1	不明	0.8kg	17.5cm	13.0cm	7.0cm	16.0cm	アカミミガメ	
15			メス	2.0kg	22.5cm	16.5cm	8.5cm	21.0cm	アカミミガメ	
16			メス	1.4kg	20.5cm	15.5cm	8.0cm	18.5cm	アカミミガメ	
17			メス	0.8kg	17.0cm	11.5cm	7.5cm	15.0cm	クサガメ	識別番号3
18	H30.9.19	1	メス	1.4kg	20.0cm	15.5cm	7.0cm	19.0cm	アカミミガメ	
19		2	メス	1.4kg	20.5cm	15.0cm	7.5cm	17.5cm	アカミミガメ	
20			不明	1.0kg	18.0cm	13.0cm	7.0cm	16.5cm	アカミミガメ	
21		4	メス	1.8kg	21.0cm	16.0cm	8.5cm	21.0cm	アカミミガメ	
22	H30.10.2	1	メス	1.0kg	17.0cm	11.5cm	7.5cm	15.0cm	クサガメ	識別番号3
23		2	不明	0.2kg	9.5cm	8.0cm	4.5cm	9.0cm	アカミミガメ	最小記録個体
24			メス	0.8kg	17.0cm	14.0cm	7.5cm	15.5cm	アカミミガメ	
25	H30.10.15	1	オス	1.0kg	18.0cm	13.0cm	8.0cm	16.5cm	アカミミガメ	
26			メス	1.2kg	20.0cm	16.0cm	7.0cm	17.5cm	アカミミガメ	
27			オス	0.8kg	17.0cm	13.5cm	7.0cm	16.0cm	アカミミガメ	
28			オス	1.0kg	18.0cm	13.5cm	7.5cm	16.0cm	アカミミガメ	
29			メス	2.2kg	22.0cm	17.0cm	9.5cm	22.0cm	アカミミガメ	
30			メス	1.4kg	20.0cm	16.0cm	7.5cm	18.5cm	アカミミガメ	
31			メス	1.2kg	19.0cm	14.5cm	7.5cm	17.5cm	アカミミガメ	
32			4	不明	0.4kg	12.5cm	10.0cm	4.5cm	11.5cm	アカミミガメ
33		メス		1.2kg	20.0cm	15.5cm	6.5cm	17.5cm	アカミミガメ	
34	H30.10.22	1	オス	1.4kg	20.0cm	15.0cm	7.0cm	18.0cm	アカミミガメ	
35			メス	1.2kg	19.0cm	13.0cm	7.5cm	18.0cm	アカミミガメ	
36			オス	1.6kg	22.0cm	15.5cm	8.0cm	19.5cm	アカミミガメ	
37			メス	2.2kg	22.5cm	16.0cm	9.0cm	20.0cm	アカミミガメ	
38		2	メス	2.4kg	25.0cm	18.0cm	10.0cm	23.5cm	アカミミガメ	最大記録個体
39			メス	1.2kg	20.0cm	16.0cm	8.0cm	18.0cm	アカミミガメ	
40	4	オス	0.6kg	14.5cm	11.5cm	5.0cm	13.0cm	アカミミガメ		

※他に6回巡回を行っているが、捕獲数は0だった。

表3. 令和2年度の調査結果一覧

個体番号	巡回・捕獲日 (※)	罾番号	性別	体重	背甲長	背甲幅長	甲高長	腹甲長	種名	備考
1	R2.6.26	2	メス	1.4kg	20.0cm	15.5cm	8.0cm	19.0cm	アカミミガメ	
2	R2.8.14	2	オス	1.0kg	19.5cm	14.5cm	7.0cm	17.5cm	アカミミガメ	
3	R2.8.27	2	メス	0.8kg	16.0cm	12.5cm	5.5cm	15.0cm	アカミミガメ	
4			メス	0.8kg	17.5cm	14.5cm	6.0cm	16.5cm	アカミミガメ	
5	R2.9.3	2	メス	1.2kg	20.0cm	15.0cm	6.0cm	17.5cm	アカミミガメ	
6			メス	0.8kg	15.5cm	12.0cm	5.0cm	14.0cm	アカミミガメ	
7			メス	0.25kg	10.0cm	9.0cm	4.0cm	9.5cm	アカミミガメ	
8			不明	0.15kg	7.5cm	7.0cm	3.0cm	7.0cm	アカミミガメ	最小記録個体
9	R2.9.11	2	メス	0.4kg	14.0cm	11.5cm	5.0cm	13.5cm	アカミミガメ	
10	R2.9.17	2	メス	2.0kg	22.5cm	16.5cm	7.5cm	21.0cm	アカミミガメ	最大記録個体
11	R2.9.29	2	オス	1.4kg	20.5cm	15.5cm	6.5cm	17.5cm	アカミミガメ	
12			メス	1.6kg	20.0cm	14.5cm	7.5cm	18.0cm	アカミミガメ	
13			メス	1.6kg	22.0cm	16.0cm	8.0cm	21.0cm	アカミミガメ	
14			メス	1.0kg	19.5cm	13.0cm	5.5cm	16.5cm	アカミミガメ	
15	R2.10.5	2	メス	0.4kg	14.0cm	10.5cm	4.5cm	12.5cm	アカミミガメ	
16			メス	0.2kg	10.0cm	9.0cm	3.5cm	9.5cm	アカミミガメ	
17			R2.10.12	メス	0.25kg	11.0cm	10.0cm	4.5cm	10.0cm	アカミミガメ
18	メス	1.6kg		21.5cm	16.5cm	7.0cm	20.0cm	アカミミガメ		

※他に11回巡回しているが捕獲数は0だった。

シが植栽されている場所や特定外来生物のナガエツルノゲイトウが水面に繁茂しているため、カメを目視することが難しい場所であったことなどの理由が考えられる。

また、罨の設置数については、平成30年度の4基40匹(令和2年度と同一箇所は10匹)と令和2年度の1基18匹を単純に比較するだけでは回答を出すことは難しいが、罨の設置数を減らすことで各罨の巡回時間の短縮などメリットはあり、それに対するカメの捕獲個体数も一定の効果はあると考える。

今後も生物多様性いたみ戦略の推進のため、カメ類に関しては調査の継続をするとともに、淡水ガメ情報交換会などにおける情報の収集、市民団体や学校活動との連携・支援などに引き続き取り組むことが重要であると考えている。

引用文献

- 原田修. 2018. 伊丹のカメ類について～伊丹市生物多様性市民参加型調査結果より～. 亀楽 15:5.
環境省. 2019. アカ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. 79p.
小林頼太. 2008. カメ類における標識および個体識別法. 爬虫両棲類学会報 2008(2):126-133.

中国の新石器時代の遺跡から出土するクサガメなどのカメ類の遺骸

平山 廉

169-8050 東京都新宿区戸塚町1-104 早稲田大学国際教養学部

Remains of turtles, including the Reeve's Pond Turtle, excavated from Neolithic sites in China

By Ren HIRAYAMA

School of International Liberal Studies, Waseda University. 1-104 Totsukamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 169-8050, JAPAN

クサガメ(*Chinemys reevesii*: イシガメ科)は、中国北京市郊外周口店の北京原人の遺跡(中期更新世)や台湾の前期(おそらく)更新統(更新世の地層)から化石が発見されており、本種が更新世(約258万年前から約1万年前までの期間)には成立していたことを示す。中国の新石器時代の遺跡からは、人が捕食したと考えられるカメ類の遺骸が多数見ついているが、骨学的に属種を識別できる研究者の不足もあって、系統学的な研究は乏しいのが実情であった。

著者は、2015年11月から2018年9月にかけて浙江省余姚市田螺山遺跡と河姆渡遺跡(約7000~6500年前)、上海市広富林遺跡(約4000年前)、杭州市跨湖橋遺跡(約8500~7500年前)、および安徽省蚌埠市固鎮県小孫崗遺跡(約7200~6800年前)と双壙遺跡(約7200~6800年前)の中国の新石器時代の遺跡から出土したカメ類の遺骸を調査する機会に恵まれた。これらの遺跡からは、少なくとも1946個体のカメ類遺骸を確認した。その内訳は以下の通りである。()はいずれも最小個体数を示す。

イシガメ科

- クサガメ *Chinemys reevesii* (1888)
- カントクサガメ *Chinemys nigricans* (6)
- ミナミイシガメ *Mauremys mutica* (13)
- ハナガメ *Ocadia sinensis* (7)
- セマルハコガメ *Cuora flavomarginata* (5)

リクガメ科

- インプレッサムツアシガメ *Manouria impressa* (2)

スッポン科

- スッポン *Pelodiscus* spp. (20)
- ハナスッポン *Rafetus swinhoei* (5)

以上のように、3科7属8種に同定される多様なカメ類が捕食されていたことが明らかになった。出土するカメ類の大半がクサガメであり、スッポン類など他のカメ類はきわめて稀であることが注目される。クサガメが多く見つかる理由として、カメ類の生息密度などの地域差を反映した可能性が考えられる。

カメ類の遺骸の多くに、解体や加熱などの調理痕が認められた。また調理とは無関係と思われる加熱痕もあり、これは宗教など文化的な行為であった可能性を考慮する必要がある。

ニホンイシガメ孵化幼体の産卵巣からの脱出

小賀野 大一

千葉県野生生物研究会

Escape record of hatchling of the Japanese pond turtle *Mauremys japonica* from spawning nest

By Daiichi OGANO

Chiba Wildlife Research Society, 962-40 Semata, Ichihara-shi, Chiba 290-0151, Japan

2019年10月10日午前7時45分、ニホンイシガメ(以下イシガメ)の域外保全を行っている野外産卵場で、孵化した幼体が産卵巣から脱出している場面(図1)を観察したので報告します。気付いた時点で、すでに孵化幼体6個体は穴の周辺で見つかり、その後に残っていた5個体が脱出したので、結果的に11個体はその産卵巣で生まれたことがわかりました。脱出した幼体の甲羅には土がたくさん付着し、地面と見分けが付きにくくなっていました(図1)。発見当日に、これら全ての幼体を洗浄し測定したところ、背甲長の平均±標準偏差 $33.0 \pm 1.07\text{mm}$ (範囲31.2-34.6)、腹甲長 $26.0 \pm 0.96\text{mm}$ (範囲23.8-27.2)、幅 $29.7 \pm 1.07\text{mm}$ (範囲27.1-31.1)、高さ $14.9 \pm 0.56\text{mm}$ (範囲13.4-15.6)で、体重は $6.8 \pm 0.44\text{g}$ (範囲5.8-7.3)でした。一方、全ての個体が脱出した後の産卵巣にできた穴のサイズは、長径32mm、短径24mm、深さ67mmでした。穴の形状は歪な楕円形で、その長径は孵化幼体の最大幅とほぼ一致していました。今回のように穴が崩れなかった場合は、イシガメの脱出口のサイズはこの程度の値になり、先に脱出した個体が開けた穴をうまく活用していることがわかりました。野外においては、セミ、クモ、カニ、トカゲ、ノネズミ、モグラなど様々な生物が空けた穴が地面に見られますが、イシガメの孵化後の産卵巣を発見する1つの目安にし、産卵場所を含めた生息地保全に役立ててもらえることを望みます。

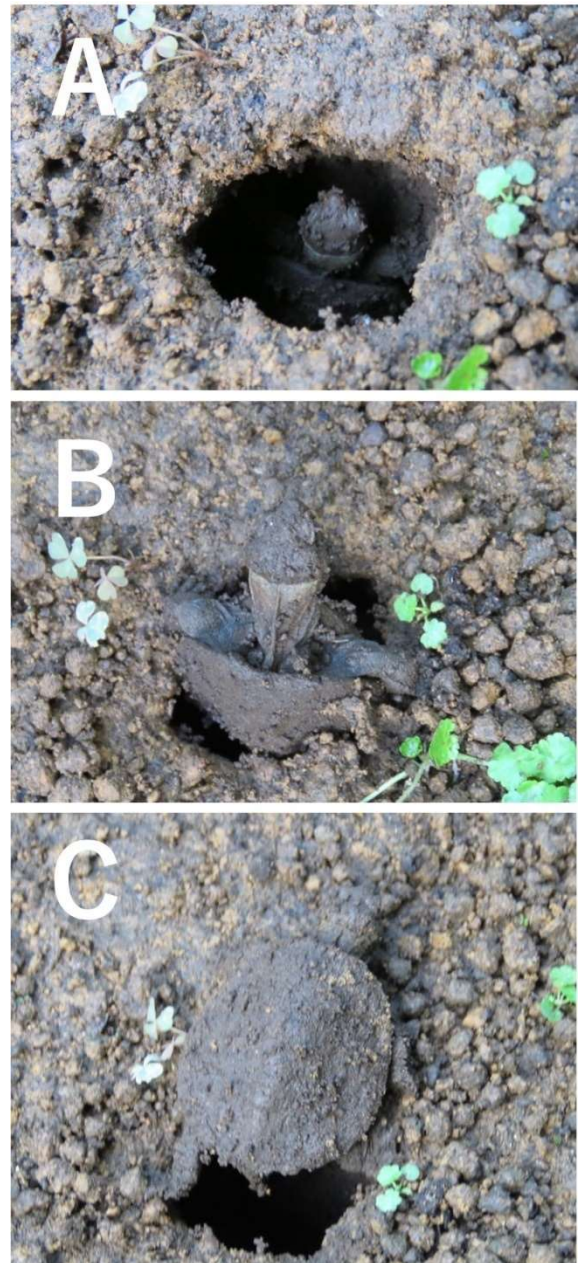


図1. ニホンイシガメ孵化幼体の脱出場面
(A→B→Cの順)

獣に咬まれたニホンイシガメの幼体

小賀野 大一

千葉県野生生物研究会

A juvenile of Japanese pond turtle *Mauremys japonica* bitten by a beast

By Daiichi OGANO

Chiba Wildlife Research Society, 962-40 Semata, Ichihara-shi, Chiba 290-0151, Japan

矢部(2002)は、ニホンイシガメ*Mauremys japonica*(以下イシガメ)の卵の捕食者としてイタチなどの小哺乳類やカラスなど、ある程度成長してからは野犬などによる捕食を示したが、幼体の捕食者はよくわからないとした。その後、淡水性カメ類の幼体の捕食者に関する情報が報告されたが、その数は未だに少ない(加賀山, 2018; 加賀山, 2020など)。一方、You-Tubeを含むSNS上では、アオサギ*Ardea cinerea*がスッポン*Pelodiscus sinensis*と思われるカメ類の幼体を丸呑みにするという捕食映像などが見られるが、文献として利用できる(いつ, 何処で, 誰かがわかる)報告はなかなか探すことができない。そこで本稿では、最近の調査において獣による捕食行動の痕跡が残るイシガメ幼体を確認したので、カメ類幼体の捕食者に関する一例として報告したい。

筆者は房総半島東部を流れ太平洋側に注ぐ河川の上流域において、2011年よりニホンイシガメの個体群調査を行ってきた。この地域は、半島南部や東京湾側の淡水性カメ類の生息地と比較すると、アライグマ*Procyon lotor*によるカメ類の捕食被害は少なかった。しかし、今回この調査地において、アライグマによると思われるイシガメの捕食被害とともに、獣に咬まれた痕跡が甲羅に残るイシガメ幼体を同時に確認した。以下にその詳細を示す。2020年10月26日に実施した調査で、寄り添うようにして日光浴をする2個体のイシガメを確認した(図1)。大きい方の個体は背甲長134.31mm, 体重345gの6歳になる雌で、両前肢が欠損していた(図2)。欠損部位が前肢の根元から咬みちぎられていることと、甲羅には肉眼で確認できるキズや咬み跡が見られなかったことから、前肢を器用に使うことができるアライグマによるものと考えられた。一方、小さい方の個体は背甲長61.57mm, 体重32.0gの昨年生まれた1歳幼体で、背甲の左肋甲板4枚目に1箇所、腹甲の左胸甲板に2箇所、右胸甲板と右腹甲板にそれぞれ1箇所の計4箇所の円形の咬み跡が確認された



図1. 日光浴をしていた大小2個体のニホンイシガメ(上の矢印:6歳の雌, 下の矢印:1歳の幼体)



図2. 両前肢が欠損したニホンイシガメ(6歳の雌)

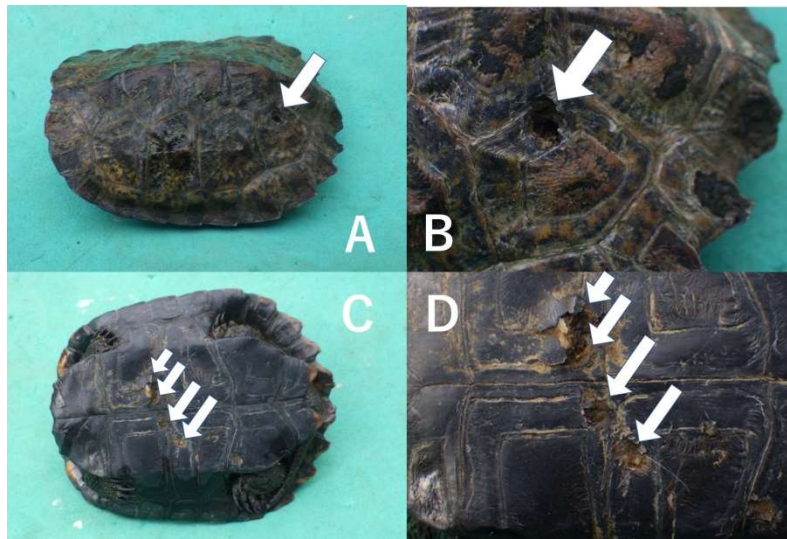


図3. 獣に咬まれたニホンイシガメ(1歳の幼体).

A:背甲部の咬み跡, B:背甲拡大図, C:腹甲部の咬み跡, D:腹甲拡大図(白矢印は咬み跡の部位を示す)

(図3). この幼体を加害した獣は今のところ不明であるが、アライグマであれば幼獣であったとしても丸ごと捕食されるサイズと思われた。あくまで想像の域を出ないが、小さいイシガメを捉えたときに大きいイシガメに気付き、咄嗟に捕食対象を大きい方に変更した可能性も否定できない。アライグマを除くと、本調査地で咬み跡を残す獣として考えられる種は、ニホンイタチ *Mustela itatsi*, タヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, ハクビシン *Paguma larvata*, イヌ *Canis lupus familiaris*, ネコ *Felis catus* などが挙がるが、いずれかを特定することは残念ながらできなかった。

引用文献

- 加賀山翔一. 2019. 哺乳類に補食されたと考えられるニホンイシガメ幼体の死体. 亀楽 18:8-10.
 加賀山翔一. 2020. 前肢を欠損したニホンイシガメの孵化幼体. 亀楽 19:25-26.
 矢部隆. 2002. 里山のカメ類. p.176-184. 広木詔三(編) 里山の生態学. 名古屋大学出版会, 名古屋.

飼育下におけるクサガメの繁殖記録

上野 真太郎^{1,4}・笹井 隆秀^{2,5}・三根 佳奈子^{2,3}

¹ 113-8657 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生圏システム学専攻

² 654-0049 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

³ 現住所: 653-0844 兵庫県神戸市長田区西代通1-1-5-504 株式会社自然回復

⁴ 現住所: 424-0902 静岡県静岡市清水区

⁵ 現住所: 905-0206 沖縄県国頭郡本部町字石川888 一般財団法人沖縄美ら島財団総合研究センター

Reproductive information of captive *Mauremys reevesii*

By Shintaro UENO^{1,4}, Takahide SASAI^{2,5}, and Kanako MINE^{2,3}

¹ Department of Ecosystem Studies, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1, Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan

² Kobe Suma Aquarium, 1-3-5, Wakamiyacyo, Suma, Kobe, Hyogo 654-0049, Japan

³ Present address: Nature Recovery Co. Ltd., 1-1-5-504, Nishidai-dori, Nagata, Kobe, Hyogo 653-0844, Japan

⁴ Present address: Shimizu-ku, Shizuoka, Shizuoka 424-0902, Japan

⁵ Present address: Okinawa Churashima research center, 888, Ishikawa, Motobucho, Okinawa 905-0206, Japan

はじめに

生物の繁殖に関する情報はその生物の保全や個体数管理をする上で重要である。カメ類ではウミガメ類の産卵調査が世界中で行われており、それぞれの種について地域ごとに調査努力量に差はあるものの、多くの情報が公開されている。一方、淡水ガメはウミガメに比べ、産卵に関する情報が非常に少ない。これはウミガメ類が砂浜に産卵し、上陸痕から産卵場所を特定しやすいのに比べ、淡水ガメは産卵場所や産卵の痕跡を野外で確認することが難しいためだと考えられる。このように野外での調査が難しい淡水ガメの繁殖情報であるが、飼育下においては産卵時期に観察することで、比較的容易に収集することができる。

クサガメ *Mauremys reevesii* は日本全国に分布しており、外来種であることが明らかになってからはニホンシガメ *Mauremys japonica* に対する遺伝子攪乱や在来の淡水生態系に与える影響が心配されている。今後、在来淡水生態系の保全やクサガメの個体数管理を議論する上で、クサガメの繁殖に関する知見が必要になると思われるが、利用できる情報は限られている。今回、神戸市立須磨海浜水族園の淡水ガメ保護・研究施設「亀楽園」で飼育されているクサガメから繁殖に関する知見が得られたのでここに報告する。

飼育状況と記録項目

亀楽園ではミシシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* とクサガメ *M. reevesii* が飼育されている。これらのうち、クサガメは、引っ越しや世話が大変等の理由で飼育放棄された個体や、野外で捕獲された個体で、飼育数はおおよそ100個体である。筆者らは2015～2019年の毎年4～8月に毎日、朝(8～10時)と夕方(16～18時)に飼育業務の一貫として亀楽園を巡回し、クサガメの産卵の有無を確認した。産卵が確認された際には、産卵日、産卵したメスの背甲長、卵数、卵サイズ(長径・短径・重さ)、産卵巣の深さを記

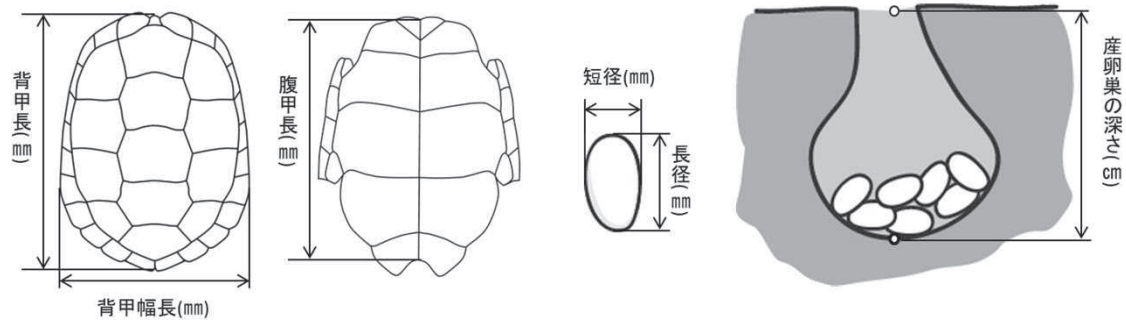


図1. 甲羅, 卵及び産卵巣の計測箇所

左:カメの計測部位. 中:卵サイズの計測部位. 右:産卵巣の深さの計測場所

録し, 卵を回収した(図1). 回収した卵は水苔を敷いたケースで保管し, 人工孵化させ, 孵化幼体のサイズ(背甲長・背甲幅長・腹甲長・体重)を記録した. 産卵巣の深さは卵を回収後, 産卵巣の入口の地表面から最深部までの距離を, メジャーを用いてcm単位で計測した(図1). なお, 飼育しているクサガメには標識穴による個体識別が施されている. 産卵が確認された際には, 産卵行動を阻害しないように個体識別番号を確認し, 記録した. 個体識別番号の確認により, 1シーズンに2回以上の産卵が確認された場合は, 産卵確認回数とその間隔日数を求めた.

クサガメの繁殖記録

5年間で計33個体, 52回の産卵を確認した. 以下に, 得られた情報をとりまとめた.

産卵日

調査期間中の産卵日のうち最も早かったのは5月6日で, 最も遅かったのは7月21日であった. 既報の産卵時期に関する情報ではFukada (1965)が6~7月, Yabe (1994)が6~8月, 柴田 (2002)が5~7月, 竹田 (2015)が5~8月と報告しているが, 本調査においても過去の報告と同時期に産卵が確認された. また, 産卵が確認されたのは5月が15回, 6月が20回, 7月が9回となり, クサガメの産卵は5月初旬から始まり, 6月にピークを迎え, 7月には減少していくことが示唆された.

産卵個体の背甲長と卵数, 卵サイズ, 産卵巣の深さ, 産卵確認回数とその間隔日数について

産卵個体の背甲長(平均±標準偏差)は 188.1 ± 22.3 mm (N=44)となり, 最小は147.1mm, 最大は243.2mmであった. 産卵1回あたりの卵数(平均±標準偏差)は 8.2 ± 2.7 個 (N=52)で, 最小は2個, 最大は15個であった. 卵数と背甲長には正の相関があり($r = 0.63, p < 0.05$), 体サイズが大きいほど1回の産卵数が多い傾向がみられた(図2). 卵サイズ(平均±標準偏差)は長径が 37.9 ± 2.5 mm (N= 426, 範囲:29.6-44.0), 短径が 21.9 ± 1.2 mm (N=426, 範囲:18.0-24.5), 重さが 11.2 ± 1.5 g (n=426, 範囲:6.1-14.8)であった. 産卵巣の深さは 11.1 ± 1.3 cm (N=20, 範囲:9.4-14.3)であった. 1シーズンに1回以上の産卵が確認された個体は33個体のうち5個体で, 5個体の産卵確認回数は全て2回であった. なお, 2回の産卵が確認された個体における1回目と2回目の間隔日数はそれぞれ21日, 24日, 30日, 31日, 49日であった.

クサガメの産卵に関する過去の報告について整理すると、産卵個体の最小背甲長については石原 (1986)とYabe (1994)が報告しており、それぞれ149.6mm, 173mmとしている。1シーズンの産卵回数は石原 (1986)が1~3回、柴田 (2002)が1~4回としており、1回の産卵での卵数については石原 (1986)が7.7個(範囲:1 -14), Yabe (1994)が8.3個(範囲:4 - 13), 柴田 (2002)が8.3個(範囲:2 - 20), 竹田 (2015)が

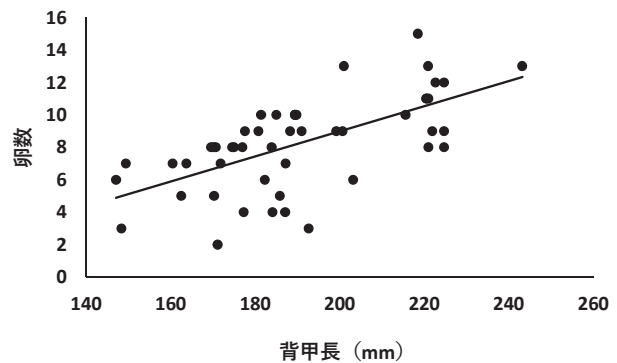


図2. 背甲長と卵数の関係(N= 44)

7.3個(範囲:1 - 20), 田村他 (2020)が7.59個としている。産卵巣の深さについては柴田 (2002)が産卵巣の詳細な形状計測を行っており、その深さは9.9~14.3cmと報告している。環境や個体の履歴等、条件が異なるため、既存の見知との比較には注意が必要だが、産卵個体の最小背甲長については本調査での結果が最小値となった。卵数は既報の値の範囲内であったが、1シーズンの産卵回数は既報の回数よりも少なくなった。産卵確認のための亀楽園の巡回は朝と夕方の限られた時間帯のみに行ったため、実際にはこれよりも多くの回数、多くの個体が1シーズンに産卵している可能性がある。また、産卵回数は個体の栄養状態や体サイズなどにも影響を受けている可能性があり、産卵個体の情報と合わせて、継続して調査する必要がある。産卵巣の形状に関する情報は非常に乏しく、本調査での記録は野外での産卵生態を推測する上で貴重なデータになると考えられる。

孵化幼体のサイズ

孵化幼体のサイズ(平均±標準偏差)は背甲長が31.9±1.5mm(N=224, 範囲:26.7-34.9), 背甲幅が26.7±1.5mm(n=224, 範囲:21.4-29.6), 腹甲長が27.8±1.5mm(N=224, 範囲:22.9-31.3), 体重が7.4±0.9g(N=204, 範囲:4.7-9.3)となった。孵化幼体のサイズに関する既存の情報も非常に乏しいが、深田・石原 (1974)が幼体の背甲長と体重の平均値を報告しており、背甲長29.8mm(範囲:24.6-36.6), 背甲幅23.7mm(範囲:18.6-26.2), 体重6.2g(範囲:3.8-8.0)としている。

おわりに

本調査で得られたクサガメの繁殖に関わるデータは野外でのクサガメの繁殖生態の調査やその推定をする上で重要な情報になると考えられる。一方、既存の文献も含め、飼育下での生態情報は飼育環境や飼育密度で変化する可能性があるため、データを収集した際の条件や環境を考慮する必要がある。また、クサガメの島嶼個体群においては雌雄で死亡率に差があることが指摘されており(Takenaka and Hasegawa, 2001), 野外での繁殖生態の解明には生息環境が異なる地域間や個体群間での比較も必要であると考えられる。

引用文献

Fukada, H. 1965. Breeding habits of some Japanese reptiles (Critical Review). Bulletin of Kyoto Gakugei University B 27: 65-82.

- 深田祝・石原重厚. 1974. クサガメの孵化時期. 爬虫両棲類学雑誌 5(3): 45-47.
- 石原重厚. 1986. クサガメ・イシガメにおける産卵開始年齢の確認. 爬虫両棲類学雑誌 11(4): 183. (講演要旨).
- 柴田昌彦. 2003. 日本産淡水生カメ類数種の繁殖生態. p. 70-91. 寺岡誠二・古林敏彦・淀江賢一郎 (編) まみずにすむカメの現状と未来. 島根県立宍道湖自然館ゴビウス(財)ホシザキグリーン財団, 島根.
- 竹田正義. 2015. 飼育下における淡水性カメ類の産卵生態について. 第27回日本動物園水族館両生類爬虫類会議 : 11. (講演要旨)
- Takenaka, T. and M. Hasegawa. 2001. Female-biased mortality and its consequence on adult sex ratio in the freshwater turtle *Chinemys reevesii* on an island. Current herpetology 20 (1): 11-17.
- 田村ユカ・竹田正義・矢部隆. 2020. ニホンイシガメ, クサガメ, ミシシippアカミガメ間の卵の形質とクラッチサイズの比較. 爬虫両棲類学会報 2020 (1): 75. (講演要旨)
- Yabe, T. 1994. Population structure and male melanism in the Reeves' turtle, *Chinemys reevesii*. Japanese Journal of Herpetology 15(4): 131-137.

飼育実験下でわかったクサガメの繁殖生態: 交尾行動とニホンイシガメとの交雑

上野 真太郎

424-0902 静岡県静岡市清水区

Reproductive ecology of captive Reeves' turtle (*Mauremys reevesii*): information of mating behavior and cross-breeding with *Mauremys japonica*

By Shintaro UENO

Shimizu-ku, Shizuoka, Shizuoka 424-0902, Japan

はじめに

クサガメ *Mauremys reevesii* は日本全国に分布しており, 在来のニホンイシガメ *Mauremys japonica* やニホンスッポン *Pelodiscus sinensis* と同所的に生息している機会も多いことから長い間, 在来種と考えられていた。しかし, 文献調査や遺伝子解析の結果から, 日本個体群は中国及び朝鮮半島由来の外來種であることが明らかになった(疋田・鈴木, 2010; Suzuki et al., 2011)。在来生態系への影響を考慮すると, クサガメの隔離や駆除を含めた個体数管理が必要であると考えられる。一方, 野生生物の個体数管理を実践するためにはその種の生態に関する情報が必須であるが, クサガメの生態学的特性, 特に繁殖に関しては利用できる情報が極めて少ない。カメ類の繁殖は主に交尾と産卵の2つに区分することができるが, 既存の知見において, クサガメの産卵に関しては, 飼育下で得られた知見がいくつか報告されているもの(例えば, Fukada, 1965; 深田・石原, 1974; 柴田, 2003; Yabe, 1994), 交尾に関する情報は利用できる情報がほとんどない。

クサガメの在来種への影響の1つとして挙げられるものに, 交雑によるニホンイシガメへの遺伝子攪乱がある。遺伝子攪乱の影響を議論する上で, クサガメの交尾行動に関する情報はイシガメとの交雑が起こる仕組みや交雑頻度を推定するうえで重要になると考えられる。このような現状において, 筆者はクサガメの交尾行動の特性とニホンイシガメとクサガメが交雑する仕組みを解明するため, 飼育実験において, クサガメとニホンイシガメの交尾行動を観察し, さらにそれぞれの種の雌雄の個体における異種への反応の違いについても観察した。ここではそれらの実験から得られた結果の概要を紹介する。

なお, 本文は令和2年2月24日に開催された第7回淡水ガメ情報交換会の公開シンポジウム「クサガメを知る」での筆者の発表内容「飼育実験下でわかったクサガメの繁殖生態～産卵と交尾行動～」の概要をまとめたものである。

飼育下での交尾行動の観察

飼育実験は既存の文献において, クサガメとニホンイシガメの交尾時期だとされている秋～早春(9月～4月)にかけて実施し, 水を張った円柱容器にオスとメスを1個体ずつ入れ, ビデオカメラでその様子を記録した。雌雄の組み合わせは同種同士と異種間(ニホンイシガメのメス×クサガメのオスまたはクサガメのメス×イシガメのオス)とし, それぞれの組み合わせについて, クサガメ同士で65回, ニホンイシガメ同士で63回, ニホンイシガメのメスとクサガメのオスで64回, クサガメのメスとニホンイシガメのオスで65回の実験を行った。その結果, 同種同士の組み合わせではクサガメ, ニホンイシガメともに交尾行動が観察された。

交尾が確認できた期間はクサガメが秋, ニホンイシガメが秋から春先までとなり, クサガメの交尾期間はニホンイシガメよりも短かった。一方, 異種間での組み合わせでは交尾(交雑)は1例も観察されず, 記録した動画より雌雄の行動を見ても, 異種に興味を示すような行動の割合が同種に対してよりも低くなった。

さらに, 雑種が交尾時期にニホンイシガメとクサガメに与える影響を解明するために追加の実験を行った。追加実験は前述の実験と同様の条件で, 雌雄の組み合わせは以下の5パターンで実施した。5つの組み合わせは(1)雑種のオス×ニホンイシガメのメス, (2)雑種のオス×クサガメのメス, (3)雑種のメス×ニホンイシガメのオス, (4)雑種のメス×クサガメのメス, (5)雑種のオス×雑種のメスである。なお, 実験に使用した雑種は外部形態からイシガメとクサガメの雑種と推定される個体を用いた。実験はそれぞれの組み合わせについて, 20回実施し(雑種同士の組み合わせのみ19回), すべての組み合わせで交尾が確認された。

まとめ

本調査におけるクサガメの交尾時期はニホンイシガメと重複しているものの, 交尾が確認された期間はクサガメの方が短くなった。また, 異種間での交雑が確認できなかったことから, ニホンイシガメとクサガメの交雑は容易には起こらない可能性が示唆された。一方, 追加実験の結果, 雑種はどちらの種との交尾も確認され, さらに雑種同士の交尾も確認された。したがって, 雑種と2種それぞれの間では, ニホンイシガメとクサガメ間に比べ, 容易に交雑が起こる可能性が示唆された。以上のことから, ニホンイシガメとクサガメ間では交雑が生じにくい, 一度, 雑種が生じると雑種を介して急速に交雑が進行する可能性が示唆された。今後, 遺伝子攪乱の影響について, さらに検討していくためには, 2種が種認識に利用している形質または物質の特定や, 交雑が起こる際の生息密度など, 交雑に影響する可能性のある要因について, さまざまな角度から調査・研究を行っていく必要がある。

謝辞

クサガメの繁殖情報の収集は神戸市立須磨海浜水族園ならびに株式会社自然回復の御協力のもとで行われた。この場を借りて御礼申し上げます。

引用文献

- 足田努・鈴木大. 2010. 江戸本草書から推定される日本産クサガメの移入. 爬虫両棲類学会報 2010 (1): 41-46.
- Suzuki, D., H. Ota, H.-S. Oh and T. Hikida. 2011. Origin of Japanese population of Reeves' pond turtle, *Mauremys reevesii* (Reptilia: Geoemydidae), as inferred by a molecular approach. Chelonian conservation and biology 10(2): 237-249.

カメ捕獲のための好適な餌の検討

波連 圭佑・亀崎 直樹

700-0005 岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学生物地球学部

Examination of suitable baits for turtle capture

By Keisuke HAREN and Naoki KAMEZAKI

Department of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science, 1-1, Ridaicho, Kita-ku, Okayama 700-0005, Japan

日本各地でカメの外来種の捕獲が盛んに行われている(有馬他, 2008など)。その中で、特にミシシッピアカミミガメ(以後、アカミミガメ)については、効率の良い捕獲法の開発が望まれている。その中で比較的効率の良い方法は、餌をいれたかご罟を用いる方法である(環境省, 2019)。カメを誘引捕獲する際の餌としては、従来、鮮魚が使用されていた。しかし、使用するのが気温の高い季節であることから、その餌の腐敗に苦勞する場合も多い。もし、腐敗しにくい他の安価なものがあれば、それを使用する方が望ましい。そこで、アカミミガメとクサガメが多く生息する池で、餌の種類によるカメの捕獲の違いを調べた。

方法

淡水ガメの捕獲にはカメ網と呼ばれるかご罟を使用した。カメ網の内部に餌を入れ1日目の朝に罟を仕掛け、2日目の朝に回収を行った。1度の調査で14種類の餌を使用し、それぞれの餌を3個ずつ用意し合計42個の罟を仕掛けた。餌の分量は50gとした。この調査を2度行い、各餌で捕獲した個体の種と種ごとの捕獲数、背甲長を記録した。使用した餌は、マイワシ、塩サバ、マサバ、煮干し、人工飼料(製造元:丸紅飼料)、サバの水煮(製造元:極洋)、ちくわ、魚肉ソーセージ(製造元:さくら水産)、コイの餌(製造元:日本ペットフード)、スルメ、スッポンマッシュ(製造元:伊藤忠飼料)、スッポンマッシュとさなぎ粉の混合物、ドックフード(製造元:ヒルズ)、セロリ、ワカメである。

調査地は岡山県赤磐市尾谷の山陽ふれあい公園内に位置する民潤池と呼ばれるため池で行った(図1)。民潤池の周囲を3つのエリアに分けて、それぞれのエリアに14種類の餌の入ったカメ網を設置した。民潤池ではハスが群生していたが、2010年頃から減少し始めた。その頃から民潤池ではアカミミガメなどの淡水ガメが多く確認され、ハス減少の原因としてはアカミミガメによる食害ではないかと考えられる。現在ではハスは消滅し、大量のアカミミガメやクサガメが生息している。ため池の周囲はコンクリートで固められた人工護岸となっている。



図1.調査対象地である岡山県赤磐市尾谷の山陽ふれあい公園内の民潤池

結果と考察

今回は2度の調査を行った結果、アカミミガメ217個体(70.7%), クサガメ90個体(29.3%)の合計307個体のカメが得られた。二度の調査であるから、餌1種類につき罠の数はそれぞれ6個である。それぞれの背甲長の平均(±標準偏差)はアカミミガメが $174.6 \pm 28.9\text{mm}$, クサガメが $134.0 \pm 28.9\text{mm}$ だった。

餌別の捕獲数をCPT(Catch per trap)で種ごとに示した(図2)。CPTとは1網あたりの捕獲数を表している。最も高いCPTを示したのはマイワシでアカミミガメにおいて10.7を示した。次いで、塩サバ、煮干し、マサバとなり、この辺りが有力な誘引餌となる候補と考えられた。ここで塩サバの6.8、煮干し

の3.8は、保管の観点から望ましい。塩サバは生のマサバ3.7を上回る成績を出しており、もしこれがサバの質的なものが原因でないなら、塩サバや塩イワシなど塩蔵した魚がいいことになる。今回は塩イワシを試していないが、これを使えばより効果ができると期待される。また、煮干しも同じ観点から持ち運びに便利であり、煮干しが誘引餌として使えるならば都合がいい。

一方、クサガメではやや違った結果が得られた。マサバが最も高くCPTが3.2、それにマイワシ2.0、塩サバ1.8、スポンマッシュ1.8と続き、塩サバがアカミミガメに比べて低かった。また、煮干しに至っては0.7と著しく低く、本種はあまり誘引されなかった。このように将来クサガメを捕獲するならば、魚の他にスポンマッシュも考えられる餌である。

しかし、アカミミガメの餌は植物であることが分かっているが(Dreslik, 1999など)、それに全く誘引されなかったのは興味深い。セロリという質的な問題なのか、別の植物ならば誘引されるのかは今後の課題である。

謝辞

本研究は環境省から予算をいただき実施したものである(令和元年度環境省請負事業)。また、赤磐市役所には民潤池の調査の許可をいただいた。さらに、岡山理科大学生物地球学部動物自然史研究室の皆様には調査全般を手伝っていただいた。ここに感謝をいたしたい。

引用文献

- 有馬進・鈴木章弘・鄭紹輝・田中明・奥蘭稔・西村巖. 2008. ミシシッピーアカミミガメの食害調査と駆除. *Coastal Environment* 12:53-57.
- 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. 79p.
- Dreslik, M. J. 1999. Dietary notes on the red-eared slider (*Trachemys scripta*) and River cooter (*Pseudemys concinna*) from Southern Illinois. *Transactions of the Illinois State Academy of Science* 92(3/4): 233-241.

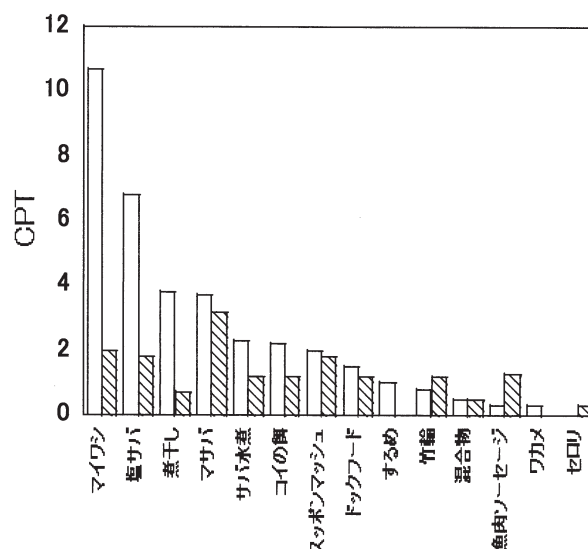


図2.民潤池の餌別のCPT(1網当たりの捕獲数)

□はミシシッピーアカミミガメ, ▨はクサガメを表す

編 集 後 記

自然保護活動というものは、現場で取り組まれる方々の思いや力に依存している場合が多く、後世にその取り組みをいかにして継承するかというのは、各地が共通して抱えている課題の一つなのではないかと思う。亀楽創刊から10年、亀楽の趣旨はあらゆるカメの情報を後世に残すことであり、私たち編集者はそれが自然保護に必ず貢献するものと信じて発行し続けてきた。編集の素人がはじめたことから、ご迷惑をお掛けしたこともあったかもしれない。さまざまな保護に取り組まれてきた方々の記事を掲載することに力を尽くし、継承とまではいかなくとも記録を残すことには貢献できたと自負している。あらためてこのような雑誌を、水族館という公的な組織が発行・発信することこそ、とても意義を感じているし、絶やさず発行し続けることの重要性も感じている。だが、この度、発行者である須磨海浜水族園は、2021年2月末で一部本館を残して営業が終了し、新たな施設へと生まれ変わる。同時に、これまでの水族園のカメ研究の象徴であった亀楽園は、残念ながらなくなる。そして、本号をもって、須磨海浜水族園発行の亀楽は廃刊となる。この10年の亀楽発行を含めた水族園の取り組みによって、外来種アカミミガメ問題に対する情勢は劇的に変化し、対策や研究は発展してきた。特に大きかったのは、2011年亀楽創刊当時、環境省レッドリストで情報不足種として扱われていた固有種ニホンイシガメが、2014年に準絶滅危惧種となり、多くの人々がその現状を知ったことだ。これは我々が重要視してきた基礎情報の蓄積の1つの成果だと思う。と、勝手に思っている。これから先、それらはどう継承されていくのか。心配でもあり、楽しみでもあり、またさみしくもある。これまで、本誌の趣旨に賛同いただき、原稿を執筆下さった皆さま、またご愛読いただきました皆様に、深く感謝いたします。ありがとうございました。また必ずどこかでお会いしましょう。(谷口)

亀楽 No.21

2021年8月発行

編集 谷口真理 三根佳奈子

発行 神戸市立須磨海浜水族園

〒654-0049 兵庫県神戸市須磨区若宮町一丁目3番5号

TEL 078-731-7301 FAX 078-733-6333

E-mail kame.info1510@gmail.com

Kiraku No.21

August, 2021

Editors Mari TANIGUCHI and Kanako MINE

Published by Kobe-Suma Aquarium

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