

日本の淡水カメ記録 亀 楽

Fresh Water Turtle Data from JAPAN 'KIRAKU'

亀 楽
No.15

2018

発行 神戸市立須磨海浜水族園

Published by Kobe-Suma Aquarium

第5回淡水カメ情報交換会要旨集

【特別招待講演】 フランスにおける外来種ミシシippアカミミガメの侵入の現状	1
ローラン・エリティエ	
飼育下における淡水性カメ類の産卵調査から得られた知見	2
竹田正義	
亀楽園開園からこれまでに分かったこと 2010～2017年まで	3
上野真太郎・笹井隆秀・谷口真理・三根佳奈子・亀崎直樹	
野外捕獲されたカミツキガメおよびワニガメについて	4
笹井隆秀・上野真太郎・東口信行	
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～	5
原田修	
京都府内のアカミミガメ分布調査	6
坂雅宏・多田哲子	
環境DNA分析手法を用いた淡水ガメの検出	7
河田萌音・上野真太郎・藤林真・亀崎直樹・源利文	
千葉県における淡水性カメ類の分布予測	8
加賀山翔一・宍倉慎一郎・宮崎未来良・長谷川雅美	
淀城跡公園お堀のアカミミガメを駆除してハスを復活させる市民協働プロジェクト	9
多田哲子・坂雅宏・西堀智子	
篠山市におけるミシシippアカミミガメ防除に関する取り組み	10
岡佳巳	
アカミミガメ対策 市境を越える	11
松田直樹・藤原繁樹・杉山真吾・鈴木孝典・岸本祥・中村淑樹	
南西諸島における陸生・陸水生カメ類の分布	12
嶋津信彦・山川（矢敷）彩子	
イシガメの危機 篠山市での淡水ガメ調査の報告	13
小嶋心希・小嶋優希・小嶋敏誠	
浜松市西部「佐鳴湖」周辺での淡水ガメ生息調査	14
戸田三津夫・夏目恵介・小林芽里	

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	15
上月彌々野・渡邊輝海・森真弓・中谷卓司	
クサガメ幼体の外部形態の性的二型	16
杉尾亮輔・亀崎直樹	
ミシシippアカミミガメとクサガメの冬眠とその期間	17
金武修平・亀崎直樹	
『本草綱目』の受容とイシガメ観の変遷～ 17 世紀の本草書を中心に～	18
後藤康人	
岡山県におけるニホンイシガメの分布	19
砂場千奈・藤林真・亀崎直樹	
白沙村荘・橋本関雪記念館におけるニホンイシガメ放流活動	20
門脇一貴	
遺伝情報と形態情報から種の置き換えりの痕跡を探す	21
宍倉慎一郎・加賀山翔一・大竹海也・下藤章・宮崎未来良・井上英治・長谷川雅美	
水辺の生きものたち～昔と今～	22
玉井済夫	
汐川干潟周辺における外来種ミシシippアカミミガメの分布とその環境特性	23
吉岡志帆・藤岡エリ子・藤岡純治・木村妙子	
播磨町狐狸が池におけるアカミミガメ駆除とオニバスの出現 続報	24
三根佳奈子・谷口真理・上野真太郎	
閉鎖的水域におけるミシシippアカミミガメの駆除とニホンイシガメ個体群の変化	25
片岡友美・岩本愛夢・佐藤方博	
ミシシippアカミミガメ低密度地域における日光浴罌の効用～志方町西牧のアカミミガメ防除～	26
西堀智子	
ミシシippアカミミガメの低密度下における 2 種のワナによる捕獲有効性の検討	27
八木愛・片岡友美・土屋真理絵・佐藤方博	
兵庫県での実績から考えるアカミミガメの駆除戦略	28
谷口真理・三根佳奈子・上野真太郎・亀崎直樹	
カメ達の子供隠し	29
藤林真・吉田若菜・河津勲・亀崎直樹	
ミシシippアカミミガメとクサガメの活動期の始まりのずれ	30
光峰亘・亀崎直樹	
侵略的外来種ミシシippアカミミガメの成長解析 - 性成熟に伴う成長率の変化 -	31
宮崎未来良・長谷川雅美	

【特別招待講演】 フランスにおける外来種ミシシippアカミミガメの侵入の現状 アカミミガメを宿主として侵入した外来寄生虫の存在

ローラン・エリティエ (Laurent Héritier)

このたび、須磨海浜水族園らが主催する第5回淡水ガメ情報交換会の特別講演者として招待され、私の研究テーマであるアカミミガメの侵入がヨーロッパの在来種淡水ガメに及ぼす影響について、主にアカミミガメを宿主として侵入した寄生虫の観点から講演を行った。ここでは、私のフランスでの研究について紹介するとともに、アカミミガメを宿主として侵入する外来寄生虫の日本への侵入の可能性について言及したい。

ヨーロッパ・フランスでは、外来種のアカミミガメが広く侵入し、在来種チチュウカイイシガメやヨーロッパヌマガメなどの淡水ガメにさまざまな悪影響を与えている。今回、交換会のさまざまな研究発表を聞き、日本におけるアカミミガメがヨーロッパと同じような状況にあることが確認できた。日本には主にイシガメ、クサガメ、スッポンの3種類の淡水ガメが生息しているとのことだが、日本における淡水ガメ相は変化しており、アカミミガメの個体数が爆発的に増加していること、また日本の在来種カメ類がその被害を受けていることが見てとれた。中でも特にイシガメへの影響が強いようだ。須磨海浜水族園の研究者らに案内してもらい、神戸近辺の研究エリアに足を運んだが、観察できたのはアカミミガメのみであった。アカミミガメの侵入の深刻さを知った。加えて、大量のアカミミガメの産卵巣も発見した。アカミミガメにとって日本の温和な気候は繁殖に適しており、増殖しやすいようだ。大量のアカミミガメの幼体が野外で確認されていることがその証拠である。このようなアカミミガメの侵入の現状は、私が住むフランスにおいても全く同じ状況で、外来種からの影響を受ける在来種淡水ガメの保護は必要不可欠であるといえる。ただヨーロッパではアカミミガメの在来種カメへの影響に関する生態的研究が活発に行われてきたため、1997年にアカミミガメの輸入が全面禁止となっている。その分、日本のアカミミガメ現状はヨーロッパより深刻かもしれない。

私は、カメに寄生する寄生虫及びアカミミガメを介しフランスに侵入した外来寄生虫が在来種カメに与える影響について研究している。フランスに生息する在来種ヨーロッパヌマガメおよびチチュウカイイシガメを対象に調査を実施したところ、アカミミガメに寄生している外来寄生虫がヨーロッパの在来種淡水ガメにも寄生していたことを確認した。また、アカミミガメが侵入している地域としていない地域での寄生虫の有無を調べたところ、前者では外来の寄生虫が確認され、後者では在来種寄生虫が確認されたため、アカミミガメの侵入により在来種カメに寄生する寄生虫が外来寄生虫に置き換わったものと考えられた。これら寄生虫はカメの目、口腔、膀胱に寄生することが確認されており、寄生虫の置き換えりがカメの健康状態等に悪影響を及ぼすと考えられる。このようにアカミミガメを介して外来の寄生虫が侵入し、私たちの知らない間に在来種に悪影響を与えているのである。

また、日本のカメにも同様に、アカミミガメを介した寄生虫が付着しているかどうかを確かめる為、アカミミガメ収容施設である亀楽園のアカミミガメを用いて実験を行った。この実験に用いるアカミミガメは、野外から捕獲された後、亀楽園で飼育していたものである。解剖の結果、3個体のうち2個体から寄生虫が確認された。その寄生虫はフランス同様おそらくアカミミガメを宿主としてアメリカからやってきたものと考えられる。今回、日本の野外で捕獲されたカメが寄生されていたことから、日本の在来種も同様に、アカミミガメを介した寄生虫に高確率で寄生されていると考えられる。今後、これについて検証し、さらには日本の在来種淡水ガメがその寄生虫からなんらかの影響を受けているのか調査してみたい。

(フランス語翻訳：玉城綾乃、監修：谷口真理)

飼育下における淡水性カメ類の産卵調査から得られた知見

竹田正義（姫路市立水族館）

Reproductive ecology of freshwater turtles in captivity

By Masayoshi TAKEDA

ニホンイシガメ *Mauremys japonica*（以下，イシガメ），クサガメ *Mauremys reevesii*，ミシシippアカミミガメ *Trachemys scripta elegans*（以下，アカミミガメ）の産卵生態に関する知見は乏しい。姫路市立水族館では，1970 年代よりこれら 3 種の淡水性カメ類の繁殖を行ってきた。しかし，個体ごとの詳しい調査はほとんど行われてこなかったため，産卵に関する具体的な情報は数少ない。そこで，イシガメ，クサガメ，アカミミガメの産卵に関する情報を得るために，2016 年より個体ごとのクラッチサイズ，年間産卵数および年間産卵回数について調査している。今回は，2016 年～2017 年の調査から得られた知見について報告する。

2016 年 4 月に，イシガメ 10 個体，クサガメ 10 個体，アカミミガメ 8 個体のメスの成体を選定し，背甲に油性マーカーで番号を書いて個体を区別した。2017 年 4 月には，イシガメ 7 個体，クサガメ 5 個体，アカミミガメ 9 個体のメスの成体を新たに調査個体に加えた。調査個体全 49 個体の飼育年数は，2017 年 4 月の時点でイシガメが 24 年～43 年，クサガメが 19 年～36 年，アカミミガメが 17 年～40 年であった（判明している個体のみ）。調査は，産卵期である 5 月～8 月にかけて，飼育池に併設した産卵場への上陸が可能な午前 9 時～午後 5 時に行った。産卵の有無は概ね 1 時間おきに目視により確認し，産卵を確認した場合は個体番号と卵数を記録した。産卵場には 1 分間隔で写真を自動撮影する小型カメラを設置し，調査の精度を補完した。

調査の結果，のべ産卵回数は，イシガメが 38 回，クサガメが 40 回，アカミミガメが 88 回であった。3 種のクラッチサイズ，年間産卵数および年間産卵回数は，それぞれイシガメが 2 個～11 個（平均約 6.7 個），5 個～29 個（平均約 14.2 個），1 回～5 回（平均約 2.1 回），クサガメが 1 個～20 個（平均約 8.9 個），4 個～51 個（平均約 22.2 個），1 回～5 回（平均約 2.5 回），アカミミガメが 1 個～23 個（平均約 9.1 個），4 個～80 個（平均約 40.2 個），1 回～7 回（平均 4.4 回）であった。これらの結果のうち，クラッチサイズではアカミミガメの 23 個，年間産卵数ではイシガメの 29 個，クサガメの 51 個およびアカミミガメの 80 個，年間産卵回数ではイシガメの 5 回，クサガメの 5 回およびアカミミガメの 7 回は，当館における過去の記録の中で最も多い数となった。また，イシガメとアカミミガメでは，飼育年数 40 年以上の個体も産卵した。今後も調査を継続し，淡水性カメ類の産卵生態について明らかにしていきたい。

亀楽園開園からこれまでに分かったこと 2010～2017年まで

上野真太郎（東大・農・生圏／須磨水）・笹井隆秀・谷口真理・三根佳奈子（須磨水）・亀崎直樹（須磨水／岡理大・生地）

Research study of freshwater turtles brought to Kirakuen, Kobe Suma aquarium from 2010 to 2017

By Shintaro UENO, Takahide SASAI, Mari TANIGUCHI, Kanako MINE and Naoki KAMEZAKI

近年、北米原産のミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメ）による在来生態系や農作物への影響が問題となっているが、神戸市立須磨海浜水族園では2010年に淡水ガメ保護研究施設「亀楽園」をオープンし、アカミミガメに関連する諸問題の解決に取り組んできた。亀楽園設置の主な目的は野生に生息するアカミミガメの收容およびアカミミガメに関する啓発教育活動、そしてアカミミガメの基礎生態に関する情報収集である。アカミミガメの收容に関しては野外で捕獲された個体は随時、受け入れており、アカミミガメの産卵期である5月から6月頃には持ち込んだカメ1匹につき、入園券1枚を発行するアカミミガメ駆除キャンペーンを期間限定で実施している。2010年から2016年までに持ち込まれたアカミミガメの総数は10546個体にのぼり、そのうちの約85%にあたる8978匹が野生で捕獲されたアカミミガメであった。一方、1483匹は飼育個体であり、その主な入手先はペットショップが32%、お祭りの亀すくい、野外で捕獲がそれぞれ25%と多数を占めた。これらの結果から、飼育しきれなくなったカメの持ち込みはあるものの、毎年平均して1000匹以上の野生のアカミミガメが持ち込まれており、亀楽園の設置が地域のアカミミガメの個体数減少に少なからず貢献していると考えられる。また、亀楽園設置から2017年で8年経つが、初年度の2010年の持込み件数1168個体に対して2017年はアカミミガメ駆除キャンペーンの6月だけで1010個体もの持込みがあり、市民の駆除活動への参加意識の高まりがうかがえる。アカミミガメの基礎生態に関しては産卵時期や卵数に関する情報が蓄積されてきており、また、収集した卵や孵化した幼体は日本各地の研究・教育機関に提供され、教育や研究に活用されている。以上のように亀楽園は開園からこれまでの間にアカミミガメ問題の啓発および基礎研究の場として大きな成果を得ており、收容数の問題があるものの、今後も地域の外来種問題の啓発教育活動および基礎研究の場として活用されていくことが期待される。



淡水ガメ保護研究施設の亀楽園（2010年8月開園）

野外捕獲されたカミツキガメおよびワニガメについて

笹井隆秀（須磨水）・上野真太郎（東大・農・生圏 / (株) 自然回復）・東口信行（須磨水）

Details of *Chelydra serpentina* and *Macrochelys temminckii* captured in the wild

By Takahide SASAI, Shintaro UENO and Nobuyuki HIGASHIGUCHI

カミツキガメおよびワニガメはアメリカ原産の淡水性カメ類である。カミツキガメは外来生物法で特定外来生物に、ワニガメは動物愛護法で特定動物にそれぞれ指定されているため、現在は飼育が規制されている生物である。しかし、大型に成長することや、法規制が進んだことにより、飼育放棄された個体が野外で発見される例が後を絶たない。

そこで、神戸市立須磨海浜水族園では警察などからの両種の引き取り依頼に対応している。2010年4月～2017年8月までに持ち込まれた個体数は、カミツキガメが12個体、ワニガメが6個体であった。その際、捕獲地点、発見時の状況についての聞き取りを行い、個体の体サイズを記録した。捕獲地点は姫路市から川西市までの兵庫県南東部が多かった（図1）。捕獲された季節については、カミツキガメは3月～12月の期間であったが、このうち5月、6月、9月の3か月間で全体の75%を占めていた。ワニガメの場合は、5月～9月であったが、個体数が少なく、季節的な傾向は不明であった。両種が捕獲された環境については、河川・水路が約50%、路上が約30%、その他が約20%であった。大きさについては、カミツキガメは甲長約209mm～316mmであり、小型の2個体（背甲長209mm, 210mm）以外は全て260mm以上であった。ワニガメは238mm～564mmであった。

兵庫県内の瀬戸内海側を中心に捕獲されたが、これについては当園の立地状況を反映しており、周辺地域のみの個体を持ち込まれている可能性が高い。西日本におけるカミツキガメおよびワニガメの野外での発見例や生息についての知見はまだまだ乏しく、情報が集まりやすい水族館や動物園が連携することで、全国的な状況を把握できる可能性が高いと考えられる。

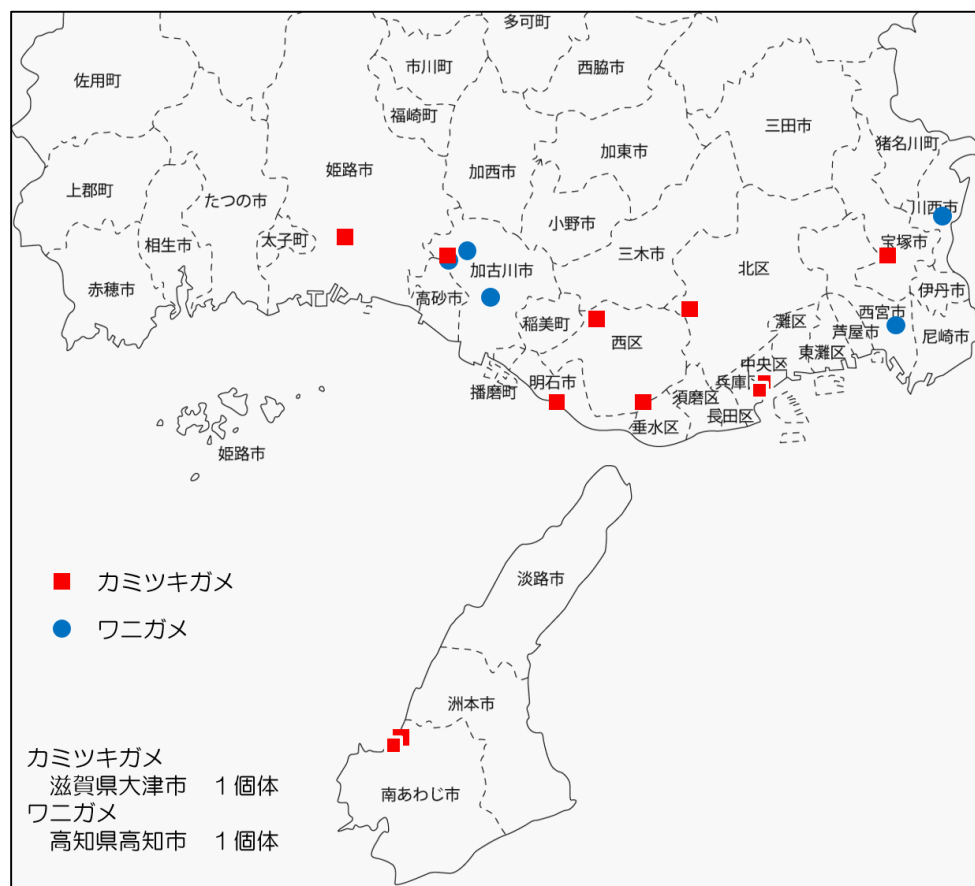


図1. カミツキガメおよびワニガメの捕獲地点（2010年4月～2017年8月まで）

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～

原田修（伊丹市市民自治部環境政策室みどり自然課）

The freshwater turtle's records collected by citizen in Itami city, Hyogo prefecture

By Osamu HARADA

伊丹市は、兵庫県南東部に位置し、神戸市から約 20 km、大阪市から約 10 km の市街地であり、市内に残された自然はわずかで昆陽池・瑞ヶ池・緑ヶ丘の各公園と猪名川の段丘崖の伊丹緑地が一連の緑地帯として保全・再生され、都市環境下で生態系ネットワークを形成している。

今回のカメ類の調査は、生物多様性いたみ戦略に基づき、市民参加型調査として 2015 年 4 月から 10 月まで実施したもので、市民の方々が市内でカメを見かけた際、市ホームページ等に掲載した調査用紙に見つけた場所やカメの種類や個体数などを記録し、報告をいただいた。

結果は、報告件数 112 件、カメの総数は重複するものも含め 1,176 匹であった。内訳として、ニホンイシガメ 8 匹、スッポン 10 匹、クサガメ 90 匹、アカミミガメ 1,053 匹、その他不明 13 匹と 9 割以上がアカミミガメであり、大半が河川、ため池での目撃情報であった。

さらに、個体数が多いため池では、いずれでもその半数以上がアカミミガメであり、市内で優占化していることが確認された（図 1）。

また、西池・黒池では、隣接する兵庫県立伊丹北高等学校自然科学部がカメの捕獲調査を 2011 年より継続的に行っており、ここで捕獲したアカミミガメは市が引き取り処分している。その結果、西池はクサガメの目撃例が多く、また、明確な因果関係は確認できなかったが、今年は、2002 年以来確認されていなかった絶滅危惧種のオニバスが今年 15 年ぶりに大きな葉を広げるなど、同部によるカメ類の捕獲調査が果たした役割は大きいと考えられた。

今後もカメの調査を継続すること、また、行政として市民団体や学校等の生物多様性の保全の取り組みについて把握・連携・支援することが重要と考えている。

最後に、調査全般についてご指導いただいた兵庫県立大学の太田英利教授をはじめ、調査に参加協力をいただいた市民の皆様に改めて感謝申し上げる。

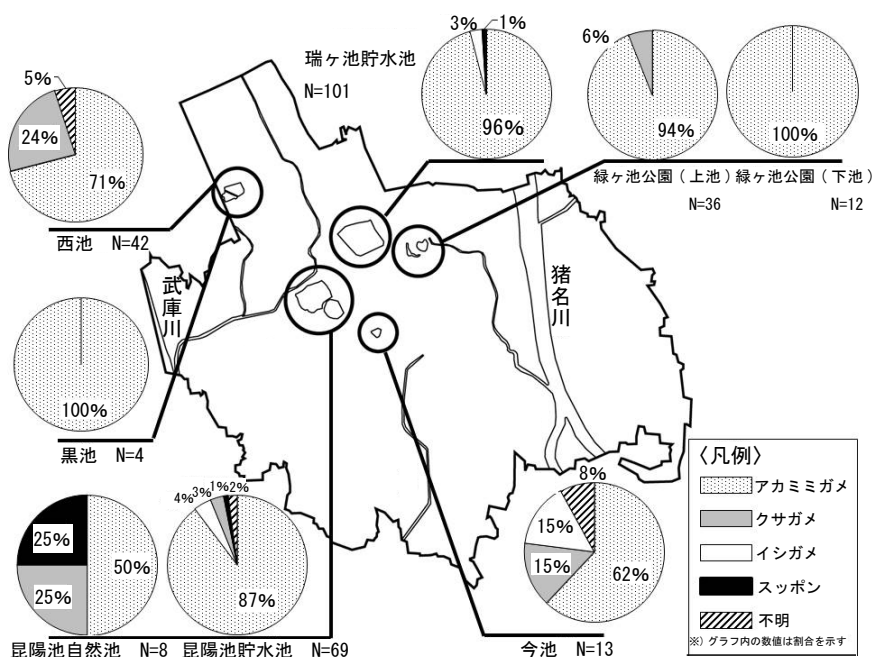


図 1. カメの目撃個体数が多かった 8 箇所のため池でのカメの種構成

京都府内のアカミミガメ分布調査

坂雅宏・多田哲子（京都府保健環境研究所）

A field study on the distribution of red-eared turtles in Kyoto Prefecture

By Masahiro SAKA and Noriko TADA

環境省により「緊急に対策を要する外来種」として指定されたミシシippアカミミガメは日本のほぼ全土に分布しているが、地域ごとに詳細な分布調査が行われた例は多くない。2007 年発行の「京都府外来種データブック」によると、京都府内における本種の分布域は目撃情報に基づき府南部に限定されていた（図 1）。このデータブックは 2017 年度に改訂が予定されており、最新の分布状況を把握するため、本種の生息が未確認とされている地域において目視と捕獲による分布調査を、管理者の許可を受けて 46 箇所のため池、8 つの河川、府内最大の淡水湖である離湖（京丹後市）において行った。北部地域（綾部市・福知山市以北）では、捕獲された 269 個体の淡水ガメのうち、本種が 168 個体（62.5%）を占めた。南部地域（八幡市と木津川市・南山城村）では、捕獲された淡水ガメ 201 個体のうち、本種が 86 個体（42.8%）を占めた。また、いずれの地域においても捕獲された本種の性比は著しく雌に偏っていた。中部地域（南丹市・京丹波町）では 33 個体の淡水ガメが捕獲されたが本種は含まれておらず、また、目視によっても本種の生息は確認できなかった。本種が捕獲された調査地点の中では、雌雄が複数個体確認された地点が多く、定着の可能性が強く示唆された。また、調査した離湖や幾つかのため池は、本種がかなりの高密度で生息している、いわゆる「ホットスポット」と呼ばれる状態に達していることがうかがわれた。本調査により、京都府内の本種の分布域は中部地域を除き、ほぼ全域に拡大していることが確認された（図 1）。



図 1 京都府全域におけるミシシippアカミミガメの分布状況。グレーで着色された地域は 2007 年の「京都府外来種データブック」に基づく本種の分布域、黒で着色された地域は今回の調査により本種の分布が新たに確認された地域を示す。

環境 DNA 分析手法を用いた淡水ガメの検出

河田萌音（神戸大学大学院人間発達環境学研究科）・上野真太郎（東大・農・生圏）・藤林真・亀崎直樹（岡理大・生地）・源利文（神戸大学大学院人間発達環境学研究科）

Detection of freshwater turtle using environmental DNA analysis

By Mone KAWATA, Shintaro UENO, Nao FUJIBAYASHI, Naoki KAMEZAKI and Toshifumi MINAMOTO

これまで、ある場所に淡水ガメが存在するかどうかを確認するためには、目視調査や罟を用いての捕獲調査が行われてきた。しかし、目視で確認できても罟にかからない、労力やコストが大きいなどの問題点があった。そこで、近年注目されている環境 DNA 手法を用いて、淡水ガメの存在を確認する手法を開発し、ため池においてその手法の妥当性を検証した。環境 DNA とは、水中に放たれた DNA 断片のことであり、動植物の体表の粘液や排泄物、組織片などが由来であるとされる。一般的な方法手順は、水を採取、ろ過を行い、DNA 抽出キットにより DNA を濃縮、そしてリアルタイム PCR や次世代シーケンスなどの機器を用いて種特異的な DNA の塩基配列を検出する。これらを用いてそのサイトに淡水ガメが生息しているかの検証を行った。

調査は、岡山県内と兵庫県内のため池 79 地点（2015 年）、岡山県内のため池 100 地点（2016 年）で行なった。

2015 年サンプルでは捕獲調査の結果と環境 DNA の結果が一致した地点は、ミシシippアカミミガメが捕獲された 25 池中 4 池、イシガメが捕獲された 9 池中 0 池、クサガメが捕獲された 61 池中 4 池であった。一方、捕獲調査で確認されなかったが環境 DNA で生息が推定された地点はミシシippアカミミガメが 1 池、イシガメが 1 池、クサガメが 1 池であった。

2016 年サンプルでは捕獲調査と環境 DNA でデータが一致した地点はミシシippアカミミガメが捕獲された 19 池中 12 池、イシガメが捕獲された 1 池中 0 池、クサガメが捕獲された 32 池中 6 池であった。一方、捕獲調査で確認されなかったが環境 DNA で生息が推定された地点はミシシippアカミミガメが 8 池、イシガメが 0 池、クサガメが 2 池であった。

また、2016 年は 40 池に加え 60 池で捕獲調査は行なっていないが採水のみ行なった。環境 DNA により生息が推定された地点数は、アカミミガメが 18 池、イシガメが 5 池、クサガメが 5 池であった。

検出率が低かった原因として、2015 年は 11 月～12 月、2016 年は 10 月と両年とも淡水ガメがあまり活発に活動していない秋季から冬季に環境 DNA 抽出のための採水を行ったことが原因であると考えられる。この結果を考慮して、2017 年は 8 月～11 月にかけて兵庫県内のため池で継続的に採水調査を行っている。

千葉県における淡水性カメ類の分布予測

加賀山翔一・宍倉慎一郎・宮崎未来良（東邦大院・理）・長谷川雅美（東邦大・理）

Predicting the spatial distribution of the freshwater turtles in Chiba prefecture, Japan

By Shawichi KAGAYAMA, Shinichirou SHISHIKURA, Mirai MIYAZAKI and Masami HASEGAWA

在来種保全や外来種管理を行う際に対象種の生息状況を広域的に把握することは非常に重要である。しかし、対象地域を網羅的に調査し、生息状況を把握するには多大な努力を要する。そこで、既存の分布情報と環境要因との関係を解析し、広域的なスケールで種の分布や生息状況を予測する研究が急速に発展している。

本研究は、千葉県を対象に在来種のニホンイシガメ（以下イシガメ）、外来種のクサガメ及びミシシippiaカミミガメの3種を対象に広域的な生息状況把握を行った。3種の生息状況を明らかにするために、2013年から2016年にかけて計174地点において、誘引罟を用いてカメ類の在／不在情報を収集し、一般化加法モデルを用いてこれら分布情報と1つの気候的要因、1つの地形的要因及び4つの土地利用要因間の関係性を明らかにすることにより、千葉県全域における各カメ類の生息確率を予測した。

カメ類3種ともに地形的要因である傾斜角、気候的要因である年降水量が生息確率に影響する重要な環境要因であると推定された。しかし、年降水量に関して、イシガメに対しては正に、外来種2種に対しては負に影響していることが示唆された。一方で、土地利用要因に関しては、種によりその影響度合いは異なっていた。これらの関係性をもとに、各カメ類の生息確率を予測したところ、イシガメは房総半島を中心に生息確率が高い一方で、外来種は北総地域の平野部一帯で生息確率が高く、イシガメと外来種は異なる分布パターンを示すことが示唆された。

本研究より、県内においてイシガメと外来種は異なる分布パターンを示すため、イシガメの生息確率の低い県平野部において外来種の除去を行ったとしてもイシガメの保全にはあまり効果がでないことが予想された。一方で、範囲は狭いもののイシガメと外来種ともに生息確率が高い地域が存在することが予測されたため、これらの地域においてはイシガメの保全のために、外来種を駆除する必要があると考えられた。すなわち、本研究は、未調査地域を含めた広域スケールで在来種及び外来種の生息状況を推定することにより、保全管理に役立つ情報を得ることができることを示した。

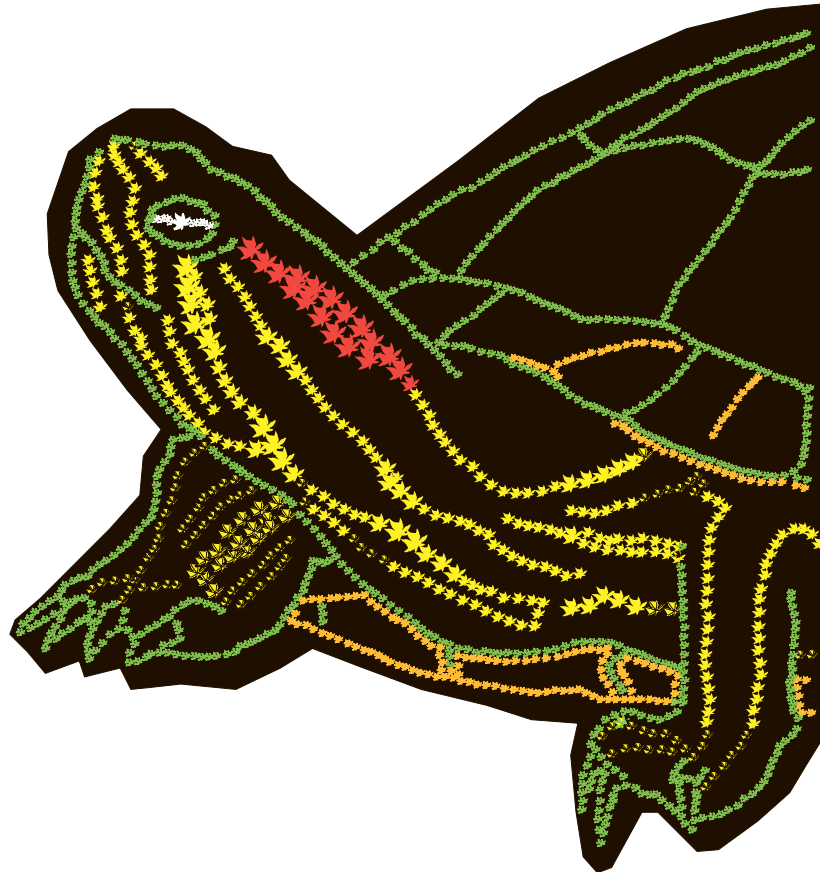
淀城跡公園お堀のアカミミガメを駆除してハスを復活させる市民協働プロジェクト

多田哲子・坂雅宏（京都府保健環境研究所）・西堀智子（和亀保護の会）

A community-collaborative project to restore lotus flowers by removing red-eared turtles in the moat of Yodo Castle ruins, Kyoto City

By Noriko TADA, Masahiro SAKA and Tomoko NISHIBORI

生態系被害防止外来種リストの緊急対策外来種に指定されているミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメ）は水生植物を旺盛に食すことから、本種によるハスやヒシなど在水生植物の食害が顕在化したことにより、農業被害や観光被害の報告も増えている。京都市伏見区の淀城跡公園においても堀一面に見られたハスが著しく減少し、その堀にはアカミミガメが多数生息していることが確認された。現地視察に同行したハスの専門家により、「同地ではアカミミガメを駆除しなければハスの復活は望めない」との指摘を受けたことから、地元の淀観光協会にアカミミガメの駆除を提案したところ、同協会により「アカミミガメを駆除して淀城お堀のハスを復活させるプロジェクト」が企画され、日光浴罟を用いて長期的にアカミミガメを駆除することとなった。本プロジェクトの始動後、淀観光協会の日光浴罟と我々の餌付き罟により、約6ヶ月間でアカミミガメ210個体を捕獲・駆除した。また、アカミミガメ以外の淡水ガメも多数捕獲されたが、その中には特定外来生物に指定されているハナガメとその交雑種（クサガメとの交雑種）も確認されたため、環境省へ提出した防除計画書に基づき、これら特定外来生物に該当する個体も駆除した。2018年3月25日には、「淀城固有のハス“淀姫”の種レンコン植え付けイベント」が予定されており、地域の活性化も視野に入れた環境保全事業の継続に大きな期待が寄せられている。



篠山市におけるミシシippアカミミガメ防除に関する取り組み

岡佳巳（篠山市農都環境課）

Removal of Red-eared slider in Sasayama city

By Yoshimi OKA

篠山市のシンボルともいえる篠山城跡において、夏の風物詩であった南堀のハスが平成 19 年ごろから減少し、数年後には消滅した。

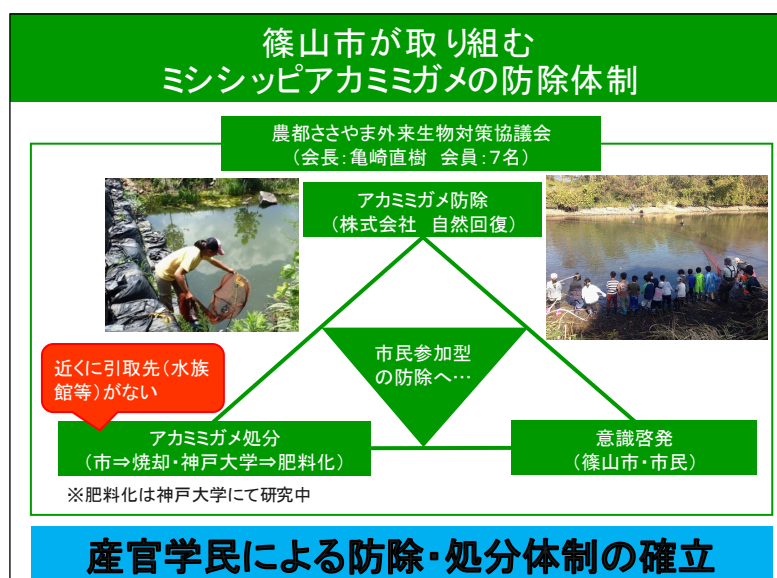
近隣の小学校児童からの提案を受け、篠山市では平成 25 年に職員プロジェクトにより南堀のハスの復活に向けて検討を行い、他市での事例などを受けて、ミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメ）による食害がハス消滅の原因として最も有力であると結論付けた。

プロジェクトの結論を受けて、篠山市では平成 26 年から篠山城跡堀におけるアカミミガメ防除に取り組み、平成 27 年には「農都ささやま外来生物対策協議会」を設立し、環境省の補助金を受けて産官学民協働でアカミミガメ防除に取り組んでいる。

平成 26 年からの篠山城跡堀でのアカミミガメ捕獲数をみると、最大で平成 27 年に 497 匹捕獲されたものが、平成 29 年には 9 月時点で 51 匹となり、堀が大きな河川と直接接しない閉塞された水域であることもあり、生息数が順調に減少していると認められる。また、平成 28 年からは日光浴罨による捕獲に新たに取り組む、生息密度が下がった環境でのアカミミガメの捕獲に有効な手法であることが認められる。4 年間の取り組みの結果、堀全体で 983 匹のアカミミガメを捕獲し、推定での防除率は 92.6%となった。同じ条件による捕獲数や、目視確認個体が大幅に減少していることから、協議会では堀に生息していたアカミミガメのほとんどを防除できたと考えている。

一方、篠山城跡堀におけるアカミミガメ防除のきっかけとなった南堀のハス復活については、平成 29 年 4 月にレンコンを植え付け、堀の水位をハスの生長にあわせて調整するなどして取り組んだ。しかし、葉が出るたびに切り取られ、結果として生育しなかった。付近でカメが泳いでいる様子が目撃されていること、アカミミガメの食害を防止するための防護柵内に同時期に植え付けたハスが開花には至らないものの生長しており、有意な相違が認められることから、生息数が減少したもののアカミミガメによる食害の影響が継続しているものと考えられる。

篠山市の今後の取り組みとしては、篠山城跡堀のハス復活に向けて、アカミミガメ根絶を目指して取り組みを継続する。また、市内のため池や河川にもアカミミガメ防除の取組みを拡げ、市民の意識向上を促し、アカミミガメの回収方法や肥料化などの活用方法を検討する。



アカミミガメ対策 市境を越える

松田直樹・藤原繁樹・杉山真吾（明石市市民生活局環境室環境総務課）・鈴木孝典・岸本祥・中村淑樹（神戸市環境局環境保全部自然環境共生課）

Removal of Red-eared slider in Akashi city and Kobe city

By Naoki MATUDA, Shigeki FUZIWARA, Shingo SUGIYAMA, Takanori SUZUKI, Akira KISHIMOTO and Toshiki NAKAMURA

1. はじめに

明石市と神戸市西区には、多くのため池や水路、河川においてアカミミガメが繁殖しており、従来から各々の行政区域でアカミミガメ対策を実施していた。

しかし、これらの水辺は市境を越えてひとつの水系を形成しており、生物多様性保全の観点からも広域的な対応が望ましいため、両市が共同してアカミミガメ対策に取り組むこととなった。

2. これまでの明石市・神戸市のアカミミガメ対策

明石市では、平成23年度より対策を開始し、防除調査、市民参画型防除への協力、条例によるアカミミガメの放逐規制、飼えなくなったアカミミガメを市が引き取る「カメダイヤル」などの事業を行っている。

一方、神戸市では、平成26年度より対策を開始し、淡水ガメの生息実態調査及びアカミミガメの防除手法の検討、防除実施団体への補助金交付を実施している。平成29年度には生物多様性の保全に関する条例を制定し、アカミミガメの放逐禁止や販売時の説明義務などを規定することとしている。

3. きっかけは瀬戸川「カメの動きをしらべてみよう」

平成26年度に明石市域の瀬戸川流域で、大規模なアカミミガメの防除を実施したが、その後の調査でCPT（1畝あたりの捕獲個体数）が防除直後に比べ上昇していることがわかった。

他地域からの流入の可能性もあったため、平成28年度に調査区域を神戸市域まで拡大し、明石市（明石市ミシシッピアカミミガメ対策協議会）と神戸市が共同（環境省、兵庫県も参画）でカメの移動状況調査を実施した。

アカミミガメに標識を施し、再度捕獲する調査を行った結果、調査期間内に調査区間で再捕獲したアカミミガメは、それほど移動していないことがわかった。効果的な防除手法を確立するためには、アカミミガメが増加した原因について、引き続き調査する必要がある。

4. 深化する両市の連携「明石・神戸アカミミガメ対策協議会」

取り組みをより強力に推進するために、平成29年4月に、明石市・神戸市が中心となり見出しの協議会を設立した。両市域におけるアカミミガメ等の水生の外来生物の防除や、市民への啓発等の事業を実施する。市域を越え水系単位で事業に取り組むことで、安定的にアカミミガメの生息数を低減させ、もってアカミミガメの生息密度の低減、効率的なアカミミガメの防除管理手法の確立、ひいては水辺の生態系の保全・回復、希少な野生生物の保護・保全を実現したいと考えている。

南西諸島における陸生・陸水生カメ類の分布

嶋津信彦（しまづ外来魚研究所 / 放送大学）・山川（矢敷）彩子（沖縄国際大学）

Distribution of terrestrial and freshwater turtles on the Ryukyu Islands

By Nobuhiko SHIMADZU and Ayako YAMAKAWA (YASHIKI)

南西諸島に分布する陸生・陸水生カメ類は、イシガメ科のクサガメ、ニホンイシガメ、ミナミイシガメ、セマルハコガメ、リュウキュウヤマガメ、ヌマガメ科のアカミミガメ、スッポン科のニホンスッポンの計 3 科 7 種である。これらのうちクサガメ、アカミミガメ、ニホンスッポンは外来種である。他の 4 種は、南西諸島に自然分布域を持つ。しかし、自然分布域外に導入され、一部で定着している。イシガメ科の雑種と疑われる個体（以下推定交雑個体）も野外から見つかっている。本研究では、文献・現地調査によりこれらの分布を明らかにし、外来カメ類の定着、在来カメ類への競争や交雑による影響などを評価した。

陸生・陸水生カメ類の分布記録は、1891-2015 年に発行された文献 192 報および新聞記事などから抽出された。結果、35 島から報告されており、在来カメ類の分布域や鹿児島県の島嶼および大東諸島では近年の詳細な記録が不足していた。現地調査は、2015 年 5-10 月に計 43 島で行われた。分布の確認は、カニ網を主とし、手網または素手による採集、および目視により確認された。結果、31 島から延べ 2,031 個体が確認された。外来カメ類は、セマルハコガメとリュウキュウヤマガメを除き各種ではじめて記録された島があった。一方で再確認されなかった集団もあった。クサガメは、喜界島を除き少数または局所的に確認された。喜界島ではニホンイシガメとの推定交雑個体と共に多数確認された。ニホンイシガメは、自然分布域の種子島では広域から多数確認された。他の島における本種の定着は、確認個体数が少ないため、認められなかった。ミナミイシガメは、沖縄県の多くの島嶼から確認された。クサガメとミナミイシガメの推定交雑個体は、3 島で親種とともに確認され、自然下で交雑したと示唆される。同交雑個体は、ミナミイシガメの自然分布では確認されなかったが、クサガメが確認された石垣島では今後確認される可能性が高い。リュウキュウヤマガメは、自然分布域である渡嘉敷島から 1 個体も確認されなかった。また、本種の自然分布する沖縄島北部からクサガメとミナミイシガメが確認されており、これらとの交雑による遺伝子汚染が危惧される。アカミミガメは、沖縄島の一部や宮古島、伊是名島、大東諸島では高密度で確認された。ニホンスッポンは、4 島で再確認できず、新たな分布も確認されなかったことから、分布の縮小が示唆される。

イシガメの危機 篠山市での淡水ガメ調査の報告

小嶋心希（神戸市立須磨海浜水族園淡水ガメ調査員 / 篠山市立城南小学校 5 年）・小嶋優希（神戸市立須磨海浜水族園淡水ガメ調査員 / 神戸女学院中学部 1 年）・小嶋敏誠（神戸市立須磨海浜水族園淡水ガメ調査員）

Crisis of the Japanese pond turtle A record of freshwater turtle in Sasayama city

By Miki OJIMA, Yuki OJIMA and Toshimasa OJIMA

1, はじめに

平成 22 年に家族で須磨海浜水族園に行ったときに「親子でカメゲット!」という企画を知り、カメ好きだった私たちは参加することにしました。同年 8 月より篠山での淡水ガメの生態の調査を開始し、平成 29 年 8 月までの 7 年間の結果を夏休みの自由研究でまとめましたので、その報告をします。

2, 方法

もんどりを川にセットし、翌日に回収し、捕獲したカメの種類、背甲長、背甲幅、腹甲長、体重を測定しました。計測した後は、イシガメとクサガメは元の川に戻し、ミシシippアカミミガメは須磨海浜水族園に引き取ってもらいました。

篠山市内には由良川水系、加古川水系、武庫川水系と 3 河川あり、私たちは加古川水系の篠山川流域の 4 か所で調査しました。

3, 結果

平成 22 年から 29 年まで計 14 回調査を行い、イシガメ 17 匹、ミシシippアカミミガメ 1 匹、クサガメ 1 匹捕獲しました。詳細は表 1 を参照ください。

4, まとめ

平成 22 年から篠山川流域で合計イシガメ 17 匹、クサガメ 1 匹、ミシシippアカミミガメ 1 匹を捕獲しました。日本自然保護協会の調査では、全国の淡水ガメ目撃情報の 9.1% がイシガメでした。全国的にイシガメが減り、ミシシippアカミミガメが増えてきていますが、篠山川流域ではイシガメの割合が高いと考えられました。

また、篠山市は平成 26 年から篠山城跡の堀のミシシippアカミミガメを減らす取り組みを始めました。市の報告では、平成 26 年からの 4 年間で 2166 匹のカメを捕まえ、そのうち 944 匹がミシシippアカミミガメで、イシガメはわずか 41 匹でした。篠山川からわずか 1-2Km ほどの距離の城跡の堀には多数のミシシippアカミミガメが生息しており、このままでは篠山川のイシガメもミシシippアカミミガメに置き換わってしまうことが考えられます。

また、私たちが捕まえたイシガメは 17 匹のうち 4 匹は肢などに欠損がありました。日本各地で四肢などの欠損しているイシガメの報告があり、アライグマに食べられたと考えられています。ミシシippアカミミガメやアライグマなど外来種のために、イシガメが減ってきています。ペットとして飼えなくなったからといって、自然に外来種を放すことはやめなければいけません。特に篠山市は由良川、加古川、武庫川の 3 河川の源流があり、下流の地域の自然に対しても私たちに責任があることを、今回の調査で感じました。

表 1. 篠山川流域での捕獲カメ (H22 年 8 月～H29 年 8 月)

捕獲日	場所	種類	性別	背甲長 (cm)	背甲幅 (cm)	腹甲長 (cm)	体重 (g)	特徴
H22.8.8	北	イシガメ	♀	18.5	12.5	17.2	1000	両上肢欠損
8.13	野中	イシガメ	♂	14.0	10.0	12.5	377	
8.21	東岡屋	イシガメ	♀	16.5	13.0	15.0	714	
"	"	イシガメ	♂	14.5	9.5	11.5	357	
"	"	クサガメ	♂	13.5	9.0	12.0	414	
H23.5.8	東岡屋	イシガメ	♂	10.5	7.5	8.8	153	尾が二股
"	"	イシガメ	♂	11.0	7.5	9.0	196	
7.18	北	アカミミガメ	♂	11.5	9.0	9.5	195	
9.11	東岡屋	イシガメ	♀	17.5	12.0	16.5	847	左口角欠損
"	"	イシガメ	♀	20.0	11.0	16.0	832	
"	"	イシガメ	♀	16.0	11.5	14.5	741	腹甲に傷
"	"	イシガメ	♀	12.0	8.4	10.0	190	
"	"	イシガメ	♂	12.0	8.5	9.8	235	右上肢欠損
H24.4.15	東岡屋	イシガメ	♂?	16.0	11.5	15.5	750	
"	"	イシガメ	♂?	17.0	11.5	16.0	850	
"	"	イシガメ	♀	11.5	8.5	9.5	223	
H29.7.2	野中	イシガメ	計測前に脱走					
8.14	東岡屋	イシガメ	♀	12.5	8.5	11.0	248	両前肢欠損
"	"	イシガメ	♂	13.0	8.3	10.5	247	

浜松市西部「^{さなるこ}佐鳴湖」周辺での淡水ガメ生息調査

戸田三津夫（静岡大 / 昆虫食倶楽部）・夏目恵介・小林芽里（昆虫食倶楽部）

Assessing of abundance of freshwater turtles at lake SANARU basin located at western part of Hamamatsu city

By Mitsuo TODA, Keisuke NATSUME and Meri KOBAYASHI

【活動の紹介】

浜松市の昆虫食倶楽部 (<http://torutabe.hamazo.tv/>) では、生物を“とって、料理して、食べる”『とって食べるイベント』を展開しています。この活動は、生物とふれあい、食を通して自然界や生態系、人間としての存在をふりかえることを狙っています。外来生物ウシガエル、アメリカザリガニ、ブラックバス、ブルーギルもターゲットにしており、ミシシippアカミミガメも捕獲して食べました。2017 年度は、浜松市西部の汽水湖「佐鳴湖」周辺で活動拡大し、生息調査と駆除をかねた捕獲調査を展開して 274 個体を捕りました。

【調査結果】

捕獲調査は 5 月から 9 月にかけて月一回、魚のあら入カニカゴ 10 個、日光浴トラップ 1 個にて行ないました。捕獲したミシシippアカミミガメの平均甲長は雄 162 mm、雌 188 mm でした。ミシシippアカミミガメの数は、5 月（雄 10 匹、雌 17 匹）、6 月（雄 29 匹、雌 50 匹）、7 月（雄 21 匹、雌 53 匹）、8 月（雄 23 匹、雌 29 匹）、9 月（雄 9 匹、雌 33 匹）、他種カメは、クサガメ 13 匹（再捕獲含むのべ数）、スッポン 4 匹でした。

【考察】

佐鳴湖周辺では、上流河川にニホンイシガメが見られるものの、湖周辺では 94% 以上がミシシippアカミミガメでした。捕獲数にばらつきはありますが、5 回の捕獲で数やサイズの減衰は見られず、まだまだ捕獲圧は大きくない印象を持ちました。駆除効果をあげるにはどの程度捕獲すべきかを検証するためにもさらに捕獲を進めてゆく必要があると思われます。

【捕獲個体の利用と今後の展開】

捕獲個体は、試食、解剖、楽器製作に供しました。淡水ガメ情報交換会会場でもカメカレーが販売されており、肉質は悪くありませんが、採れ高と労力面で効率が悪い食材です。いくつかの高校で解剖実習を行ないましたが、いろいろ長所があり、ウシガエルが事実上使えない現状においては有望な有効利用用途であるといえます。会場でお見せしたポコポコと良い音の鳴るカメ楽器（写真参照）も面白い用途ですが加工にかなり手間がかかるのが難点です。とはいえ、すべてを利用することはできず、大部分は浜松市と協働して廃棄処分としました。2018 年度はさらに捕獲の規模と頻度を拡大して利用法の探索を行なう予定です。



ミシシippアカミミガメの甲羅で作成したカメ楽器

神戸市立相樂園におけるニホンイシガメ保護の試み 続報

上月彌々野・渡邊輝海・森真弓・中谷卓司（神戸山手女子高等学校）

Conservation activities for Japanese pond turtles, *Mauremys japonica*, in Japanese garden "Sorakuen" with Kobe-Suma Aquarium

By Yayano KOZUKI, Terumi WATANABE, Mayumi MORI and Takuji NAKATANI

1. 目的

日本固有種であるニホンイシガメについて，神戸市立須磨海浜水族園に個体を提供頂き，同市立相樂園に場所を提供して頂いて，保全の可否を検討した．

2. ニホンイシガメ保全方法の模索

(1) 概要と調査方法

神戸市立相樂園で捕獲した 1 匹に加え，須磨海浜水族園から兵庫県産のニホンイシガメ 22 匹を譲り受け，相樂園の日本庭園の池に計 23 個体を 2012 年 9 月に再導入した．これを不定期に，池外周から目視観察を行い，加えて網による捕獲を行って，各個体の追跡調査を実施した．

(2) 調査結果

23 個体中，8 個体は今年も継続して確認できている．そのほかの個体は不明であるが，2 年ぶりに捕獲できた個体もいるので，すべてが死亡したとは考えにくい．また孵化後間もない幼体を捕獲することもでき，2016 年は産卵場所と産卵行動を観察することができた．産卵場所に到達し，離脱するまで 1 時間 20 分 53 秒要し，産卵間隔は 1 分 27 秒であった．総時間の 60% が穴を掘ることに費やされ，30% が穴の埋め戻し，残る 10% が産卵に要した時間であった．相樂園で発見された幼体は計 21 個体（発表後，新たに 5 個体を保護したので最終 26 個体）である（うち 3 個体は死亡）．

3. 考察と今後の方向性

相樂園という閉鎖された庭園にニホンイシガメを集めることによって，十分繁殖が可能であることが確認できた．また今年，校内の一角にイシガメ用の池と区画（3m×4m）を整備したので，この区画を利用して，ある程度成長してから相樂園やその他の場所に再導入するなどして，ニホンイシガメを繁殖させていきたい．



1 個目の産卵の様子（撮影日時 2016 年 5 月 26 日 10:36:47）

クサガメ幼体の外部形態の性的二型

杉尾亮輔・亀崎直樹（岡理大・生地）

The sexually dimorphic of juvenile of *Mauremys reevesii*

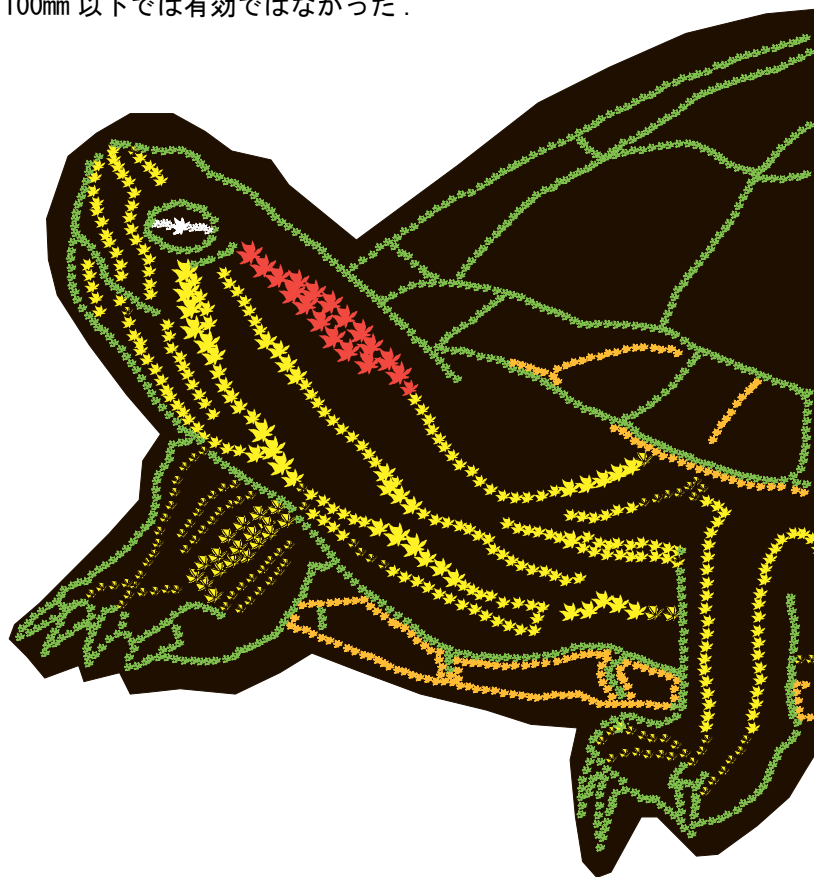
By Ryousuke SUGIO and Naoki KAMEZAKI

淡水ガメの生態調査において、性の判別は総排泄孔の位置で行われている。しかし、それが正しいとする文献学的根拠は見当たらない。また、幼体になるとそのような性的二型は不明瞭になり、判別が難しくなる。そこで、本研究では腹甲長 150mm 以下のクサガメの性判別を外部形態を用いて行うことを目的として、外部形態、特に体の後部の形態の性差を調べた。

岡山県の砂川、中川、笹ヶ瀬川の 3 河川で捕獲された 150mm 以下のクサガメを 22 個体選別し、その後、腹甲長と体後部に 8 量的形質を設けノギスを用いて計測をした。8 量的形質は、肛甲最下端部から総排泄腔までの長さを LPC, 総排泄腔から尾の先端までの長さを TL, 尾の直径を TD, 尾の基部の直径を DTB, 肛甲板の後端の間の長さを WBTA, 肛甲板の切れ込みから後端までの長さを AL, 肛甲板の幅の長さを AW, 肛甲板どうしの継目の長さを LBA とした。その後、従来の手法を用いて外部形態から性判別をした後に、解剖をして生殖腺を確認し実際の性の判別を行った。

従来の手法を用いて外部形態からクサガメ 22 個体の性判別をして、仮メス、仮オスとした所、5 個体が仮メス、13 個体が仮オス、残り 4 個体が性判別不能であった。生殖腺を確認し実際の性の判別をした所、仮メス 5 個体中、2 個体がオス、仮オス 13 個体中、4 個体がメス、性判別不能な個体はすべてオスであった。また従来の性判別手法では仮メスでは 40%、仮オスでは 30%の割合で誤りがあった。

得られたデータから PL (腹甲長) を横軸、8 量的形質を縦軸にして、8 つの散布図を作り、性の判別ができる形質を調べた。LPC (肛甲最下端部から総排泄腔までの長さ) と TL (総排泄腔から尾の先端までの長さ) の散布図からはメス・オス差はみられず、この結果から従来の用いられていた尾部の長さや総排泄腔の位置は性の判別では必ずしも有効ではないと考えられた。DTB (尾の基部の直径) の散布図からはメスはオスよりも低い値を示す傾向がみられ、尾の基部の直径が性の判別において最も有効な形質であると考えられたが、腹甲長 100mm 以下では有効ではなかった。



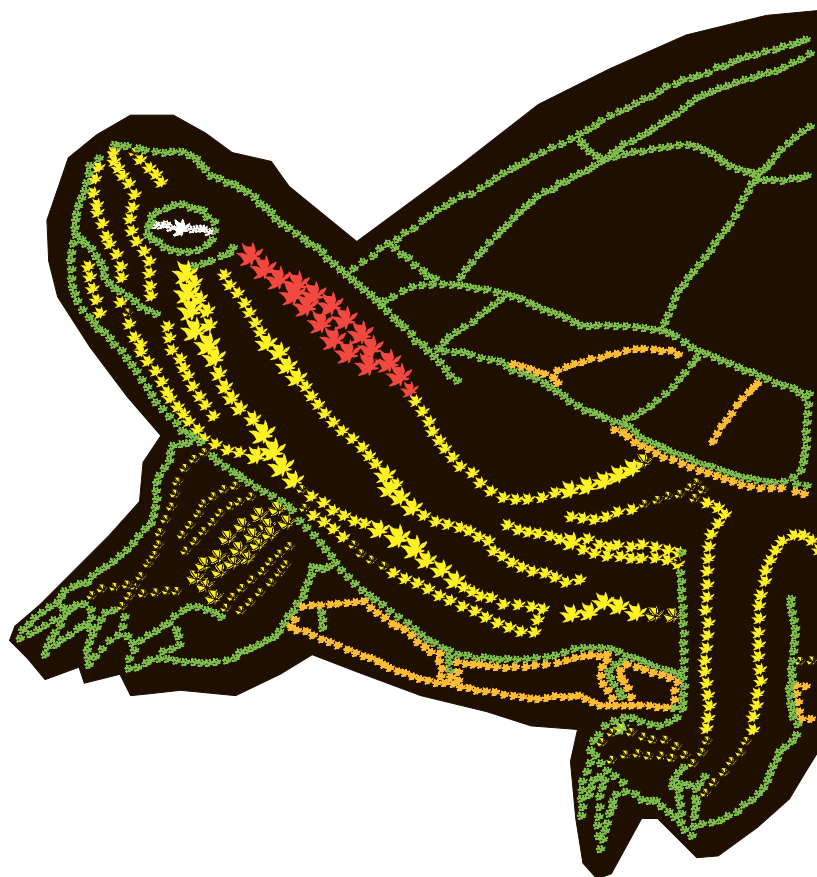
ミシシippアカミミガメとクサガメの冬眠とその期間

金武修平・亀崎直樹（岡理大・生地）

Hibernation and its duration of *Trachemys scripta elegans* and *Mauremys reevesii*

By Shuuhei KIN and Naoki KAMEZAKI

2016 年 7 月 13 日から 2017 年 10 月 28 日にかけて岡山市北区横井上にある通称白壁中池にて捕獲したアカミミガメ，クサガメの背甲に温度ロガーを装着し放流，再捕獲を行った．放流したアカミミガメ 6 個体，クサガメ 7 個体の計 13 個体の内 7 個体が再捕獲でき，この中から冬季の経験温度を記録できたアカミミガメ雌 2 個体，クサガメ雄 1 個体，雌 1 個体の 2016 年 10 月 1 日から 2017 年 4 月 30 日まで 212 日間のデータを分析した．また，池の水温とも比較するために池底及び池の表層にも温度ロガーを設置し水温を記録した．カメの経験温度データと池の記録水温データから 1 日ごとの平均温度，最高温度，最低温度，温度幅の変化をグラフにし，経験温度を比較するとともに，冬眠の期間を調べた．冬眠の期間は秋最後にバスキングを行った日から春最初にバスキングを行った日までとし，バスキングを行った日はカメの経験温度の最高温度と温度幅が池表層のそれを上回った日とした．平均温度，最高温度，最低温度のグラフからクサガメ雌は他の 3 個体（アカミミ雌 2 個体，クサガメ雄 1 個体）よりも低い経験温度を記録し続けていた．クサガメ雌は他の 3 個体より低いところで温度が推移しており他の 3 個体とは違う場所にいた可能性がみられた．また，クサガメ雄とアカミミガメの経験温度は池底と近い値を示していたが，クサガメ雄は経験温度の幅が広く積極的に行動，あるいはごく浅いところで冬眠していると考えられた．冬眠期間はアカミミガメ 2 個体がそれぞれ 2016 年 10 月 17 日から翌年 3 月 26 日の 160 日間，2016 年 11 月 13 日から翌年 3 月 12 日の 119 日間，クサガメ雄が 2016 年 11 月 12 日から翌年 4 月 16 日の 155 日間，クサガメ雌が 2016 年 10 月 6 日から翌年 4 月 16 日までの 192 日間であった．個体数が少なく冬眠期間の種差を確認できなかったが，アカミミガメが早期に活動を開始する傾向が見られた．



『本草綱目』の受容とイシガメ観の変遷 ～ 17 世紀の本草書を中心に～

後藤康人（えどがわ生物懇話会）

Acceptance of “Compendium of Materia Medica” and transition of the outlook on Japanese pond turtle
 ～ Focusing on the Herbalism books of the 17th century ～

By Yasuhito GOTO

イシガメという言葉は古く、遡れば平安時代の『本草和名』（深根輔仁，延喜年間 901 - 923 年）や『倭名類聚抄』（源順，承平年間 931-938 年）で確認することができる。この時代の人びとのカメ観は，海にはウミカメ（宇美加米）が，川にはカワカメ（加波加米，スッポン）が，そして山などの内陸にはイシカメ（以之加女・伊之加米）がいる，といったものだったようだ。これら緩やかな 3 分類に見直しを迫る契機となったものが，徳川幕府成立とほぼ同じ時期，17 世紀初頭に舶来した，『本草綱目』（李時珍，1596 年に南京で刊行）である。およそ 260 年にわたる長期安定政権となった徳川幕府施政の下で日本の本草学は最盛期を迎える。17 世紀はそれらの研究が発展期に入ろうとする時代だった。

本報告では，本草書を中心に 17 世紀に出版された書物を概覧し，『日葡辞書』（イエズス会，1603-1604），『多識編』（林羅山，1612），『東医宝鑑』（許浚，1613），『庖厨備用倭名本草』（向井元升，1671），『本草弁疑』（遠藤元理，1681），『本朝食鑑』（人見必大，1697），『広益本草大成』（岡本一抱，1698）から，カメに関する記述を集成した（表 1）。大陸国家であり淡水棲だけでも多数の種が生息する中国のカメ観（『本草綱目』の亀鼈類は 17 種）は，海洋国家であり淡水棲カメの種数に乏しい日本の本草学者たちにとって新たな知見をもたらすものだった。しかし，それは新たに混乱を与えるものでもあったことが窺えた。

表 1. 亀・水亀・秦亀の記述の有無と訓

文献名	成立年 (和暦)	著者 (生没年)	記述の有無および訓			その他・備考
			「亀」	「水亀」	「秦亀」	
本草和名	901-923 (延喜年間)	深根 輔仁 (平安時代中期)	○(亀甲) 宇美加女/ウミカメ	—	○ 以之加女/イシカメ	
倭名類聚抄(和名抄)	931-938 (承平年間)	源 順 (911-983)	○ 宇美加米/ウミカメ	—	○ 伊之加米/イシカメ	
本草綱目	1596	李 時珍 (1518- 1593)	○	○	○	
日葡辞書	1603-1604 (慶長8-9年)	イエズス会	○ Came/カメ	—	—	Came(カメ), C6zzu(コオズ) D6game(ドオガメ), Ixigame(イシガメ)
多識編	1612 (慶長17年)	林 羅山 (1583-1657)	—	○ 美豆加米/ミズガメ	○ 也未加米/ヤマカメ	
東医宝鑑	1613	許 浚 (1539-1615)	○(亀甲) 남생이	—	—	日本に舶来したのは1662年(寛文2年) 남생이(ナムセンギ)はクサガメ
庖厨備用倭名本草	1671 (寛文11年)	向井 元升 (1609-1677)	○ 「カメト云フハ綜名ナリ」	○ スイキ/イシガメ	○ シンキ/ヤマカメ	秦亀→「此ノカメハ山中ニアリテ水ニ入ラザルガ 故ニイシガメト云ヒ ヤマカメト云フ」
本草弁疑	1681 (天和元年)	遠藤 元理 (生没年不詳)	○ 亀/キ	—	—	「和ノイシカメハ板甲共ニ薄ク色黒ク 唐ノ者ニ不似」
本朝食鑑	1697 (元禄10年)	人見 必大 (1642頃~1701)	—	○ 宇美加米/ウミカメ	○ 伊志加米/イシカメ	「石亀者山亀也」(石亀ハ山亀ナリ)
広益本草大成	1698 (元禄11年)	岡本 一抱 (1685-1733)	○ 亀/カメ	—	○ シンキ	「イシガメハ本綱説ニ不合 惟唐ヨリ来者ヲ用テ佳シ」 秦亀→「在山中亀大而可占ト者也」

岡山県におけるニホンイシガメの分布

砂場千奈・藤林真・亀崎直樹（岡理大・生地）

Distribution of *Mauremys japonica* in Okayama prefecture

By Senna SUNABA, Nao FUJIBAYASHI and Naoki KAMEZAKI

日本の固有種であるニホンイシガメ *Mauremys japonica*（以下、イシガメ）は生息地である河川や湖沼の環境破壊や外来種による影響を受け、年々その生息数は減少傾向にあると言われている。岡山県においては、1900 年頃まではイシガメが普通種だったが、1990 年代にはクサガメが多くを占めるようになり、そこに新たにミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメ）が侵入してきたとされている（亀崎他, 2017）。2014 年から 2017 年にかけて行なった岡山理科大学生物地球学部動物自然史研究室の調査によると、岡山県の淡水カメ相におけるイシガメの割合は 2.7% で、クサガメの 70.1%、アカミミガメの 26.7% と比べると著しく低く、絶滅が危ぶまれる状況であることが明らかになった。そこで、新たな生息地を探したところ、岡山県の東部に新たな生息地を発見したので報告する。

岡山県には高梁川、旭川、吉井川という 3 大河川を中心に多くの水脈が流れ、人工的に作られたため池も多く存在している。当研究室では 2014 年から現在（2017 年）にかけて県内でカメの捕獲調査を行なった結果、イシガメは相対的に吉井川水系に多く、岡山県の西部よりは東部にまだ生息地が残されている可能性があることが示された。

そこで 2017 年の 5 月から 8 月に新たに岡山県東部の和気郡と備前市の河川とため池で捕獲調査を行なった。調査地は 29 ケ所で、内訳は日笠川 3 ケ所、金剛川 2 ケ所、伊里川 4 ケ所、不老川 1 ケ所、和意谷川 3 ケ所、飯掛川 1 ケ所、八塔寺川 5 ケ所、大藤川 2 ケ所、ため池は 8 ケ所であった。採集はカメ網を用いて、29 ケ所で 93 網を投入した。採集したカメ類は 99 個体で、そのうちイシガメは 24 個体で全体の 24% と比較的高い割合で発見された。イシガメが捕獲されたのは河川で 10 ケ所 22 個体、ため池 1 ケ所 2 個体で、河川の調査地の 48%、ため池の調査地の 13% であった。また、1 網でとれるイシガメの数（CPT）を求めると大藤川で 2.2 と最大を示し、我々の今までの調査においても最も高い数値を得た。このように、生息する確率、また、生息密度も河川の方が高かった。谷口他（2015）や谷口（2016）は同様に兵庫県の西部におけるイシガメの生息数が多いことを記録しており、岡山県と兵庫県の県境付近にイシガメの生息域が残されていることが伺われ、今後の更なる調査と保全対策の必要性を感じた。特に、今回イシガメが捕獲された調査地の 45% にあたる 5 ケ所では同時にクサガメも捕獲されており、今後のクサガメの増加とイシガメの減少が危惧され、早急な対策が望まれる。

白沙村荘・橋本関雪記念館におけるニホンイシガメ放流活動

門脇一貴（関西遊亀会）

The release of Japanese pond turtle to semi-natural pond of Kyoto

By Kazutaka KADOWAKI

京都市左京区にある国指定名勝地・^{はくきそんそう}白沙村荘は大正、昭和期の京都画壇を代表する日本画家、^{はしもとかんせつ}橋本関雪が理想を描いて作った約 10000 m²の回遊式日本庭園である。

庭園内の巨大な池は昭和 30 年代に京都市内を流れる琵琶湖疏水から切り離され、湧水のみによって維持されている。そのため、外部からの水生生物の侵入は一切なく、近年増加している外来生物とは無縁であり、昭和 30 年代の日本の自然生物層が保持されているといえる。事前調査では、カメ類の存在は確認されていない。

この池に 2015 年度より兵庫県姫路市内において人工繁殖させたニホンイシガメの幼体を年ごとに 10 体ずつ、2017 年までに累計 30 体、毎年 9 月に放流した。放流したニホンイシガメはいずれも兵庫県姫路市内の川より採集された親から得られた子であり、背甲長 6cm 前後の 1 歳である。放流個体は翌春にも生存していることが確認されており、同池にて越冬、定着していることが伺える。

本活動は来年度以降も継続予定であり、放流された個体が性成熟すればいずれは当池でも自然繁殖することが予想される。

現代日本の自然環境においては減少の一途を辿るニホンイシガメだが、ここ白沙村荘では保護と繁殖が行われて順調に数を増し、将来のニホンイシガメの生態研究の基幹観察区域となることが望まれる。

（協力・公益財団法人 橋本関雪記念館 代表理事 橋本眞次氏）



ニホンイシガメを放流した白沙村荘内の日本庭園（京都市）

遺伝情報と形態情報から種の置き換えりの痕跡を探す

穴倉慎一郎・加賀山翔一・大竹海也・下藤章・宮崎未来良（東邦大院・理）・井上英治・長谷川雅美
（東邦大・理）

The ghost of hybridization past between *Mauremys japonica* and *Mauremys reevesii*

By Shinichirou SHISHIKURA, Shawichi KAGAYAMA, Mirai MIYAZAKI, Kaiya OHTAKE, Akira SHIMOFUJI, Eiji INOUE and
Masami HASEGAWA

ニホンイシガメは、生息地改変や乱獲、外来種の影響を含め様々な要因により個体数が減少し、千葉県のレッドデータブックでは最重要保護生物（A）に指定されている。外来起源のクサガメがイシガメと稔性をもつ雑種を作ることが明らかにされて以降、クサガメとの交雑がイシガメに与える影響を評価することが、イシガメの保護対策上重要な課題となっている。

これまでの研究で、イシガメが主に山麗部に、クサガメが平野部に生息するという分布の特徴が指摘されている。しかし、この分布の特徴は、本来イシガメが広く生息していたところにクサガメが侵入し置き換わった結果、成立していると考えられるようになってきた。イシガメの生息域にクサガメが侵入し、交雑を伴って置き換わったならば、一見クサガメに見える個体からイシガメのミトコンドリア DNA (mtDNA) が検出される可能性がある。そこで、本研究では、捕獲されたイシガメ属カメ類の形態情報と mtDNA の情報を用いて、浸透交雑の進行による種の置き換えりが起こる可能性の検証を試みた。

千葉県内 6 河川で捕獲調査を行った。イシガメとクサガメの形態形質を 10 個選定し、交雑の進行状況を定量評価した。さらに捕獲した 318 個体の mtDNA がクサガメとイシガメどちらのものを判定し、形態形質と対応させた。mtDNA の判定は、GenBank に登録されている cytochrome b 遺伝子配列をもとに種特異的なプライマーセットをデザインし、PCR することで行った。

その結果、イシガメがまだ多く生息し、形態的特徴からイシガメとクサガメの交雑が進行中と考えられる地域で、形態的にはイシガメだが、クサガメの mtDNA を持つ個体が 1 個体検出された。形態的にはクサガメでイシガメの mtDNA をもつ個体は検出されなかったが、クサガメの形態的特徴を強く示す雑種個体からイシガメの mtDNA が検出された。これらの個体の存在は、遺伝子浸透の進行によるゲノムの置き換えりが起こり得ることを示唆している。今後、さらにサンプルを増やし、形態はクサガメだが、イシガメのミトコンドリアを持つ個体が存在しうるか確認を行う予定である。

水辺の生きものたち ～昔と今～

玉井済夫（和歌山県自然環境研究会）

The records of the Amphibious and reptiles in Kii Peninsula ,Wakayama prefecture

By Sumio TAMAI

淡水の水域（河川・水田・池など）に住む主な動物たちを紹介し，その生息環境を考えたい．フィールドは主として和歌山県の南部である．

河川は周囲が広く森林（自然林）で覆われていることが大切であり，これによって河川の流量が安定し，豊かな生物相となる．源流域の魚類が生息しない場所では，紀伊半島の固有種であるオオダイガハラサンショウウオが産卵し，その幼生が生息する．幼生は１年以上もの間，この源流域で過ごすため，周囲の森林が豊かな自然林でないと，水が涸れて生息できなくなる．

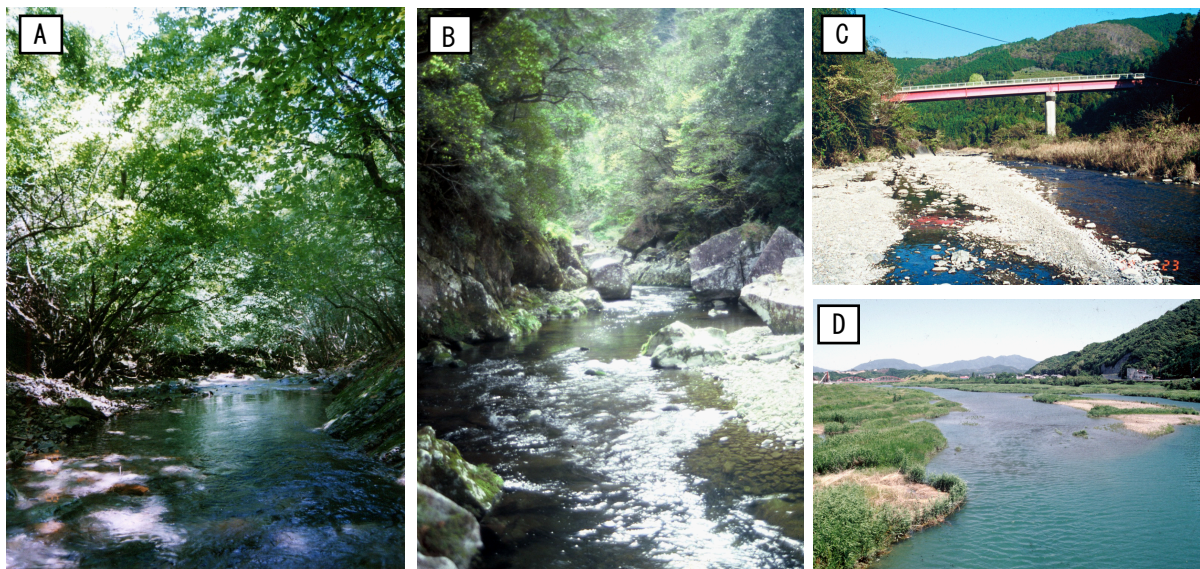
少し下がると，アマゴなどの魚類が生息し，魚をねらうヤマセミも見られ，ナガレヒキガエルも産卵する．中流域では，川は広く開けて水面によく日が当たり，アユの生息域となる．カジカガエルの鳴き声も聞かれ，各種の水生昆虫も多い．

こうした河川の自然環境は，自然林の減少とともに衰退し，多くの河川において昔の生物は変化してしまった．

止水域についてみると，かつての里山は周囲に森が広がり，その中に池や水田があって，生物相も豊かであった．海に近いところでは，アカテガニやウナギなどがのぼってきた．池にはカメ類が生息していて，子どもたちにも親しまれてきた．南方熊楠は，子どもたちがもてあそんでいたクサガメを引き取り，自宅の庭で飼育し，熊楠死後も娘さんが続けて世話をした．このカメは熊楠邸で 60 年～ 90 年生きたと言われている．

近年は，池や水田においても種々の原因で昔ながらの生物が減少してきたが，こうした自然環境において，外来の生物が繁殖して，本来の生態系を攪乱していると考えられている．古くから定着しているウシガエルやアメリカザリガニ，各地の水域で非常に多くなったカダヤシ・ブラックバス・アカミミガメなどのほか，最近では，アフリカツメガエルも各地で繁殖している．田辺市においても，アフリカツメガエルの駆除を試みたが，なかなかうまくいかなかった．

森林（自然林）を大切に，淡水環境においても本来の自然環境が継続されることを強く願っている．



川の様子の違い（A：川の源流，B：上流域，C：中流域，D：下流域）

汐川干潟周辺における外来種ミシシippアカミミガメの分布とその環境特性

吉岡志帆（三重大院・生物資源）・藤岡エリ子・藤岡純治（汐川干潟を守る会）・木村妙子（三重大院・生物資源）

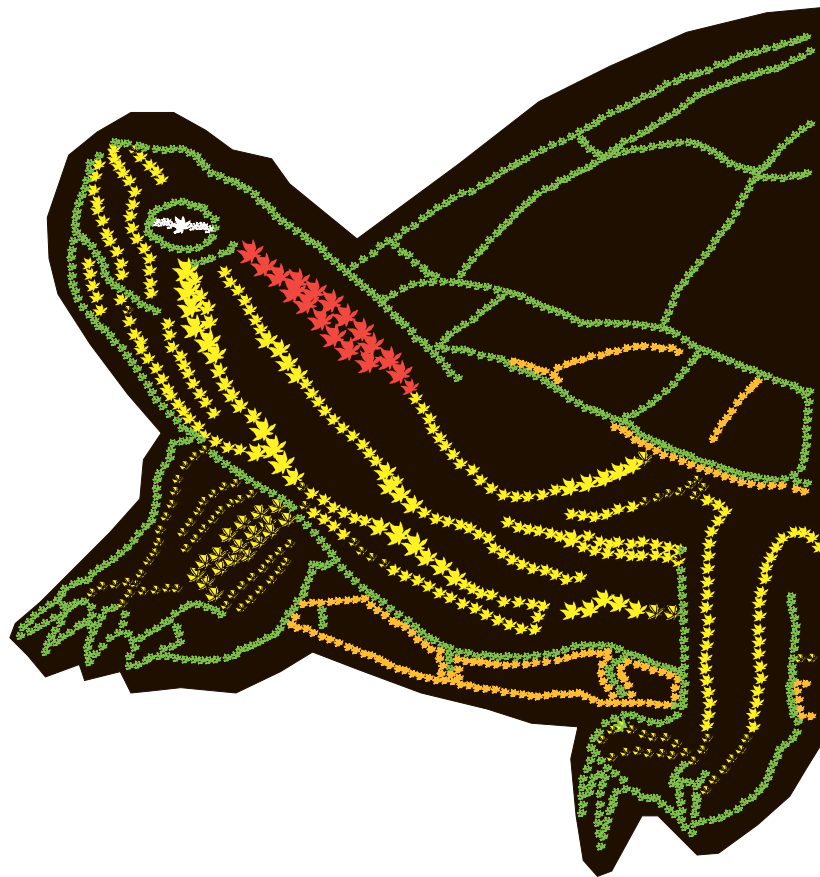
Distribution and environmental characteristic of the alien species *Trachemys scripta elegans* in and around Shiokawa tidal flat

By Shiho YOSHIOKA, Eriko FUJIOKA, Junji FUJIOKA and Taeko KIMURA

外来種ミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメ）は淡水性種であるが、耐塩性を持ち干潟や河口汽水域でも目撃されている。演者らは2014年から2015年にかけて、三重県田中川干潟において本種の食性調査を行い、干潟のカニ類やヨシを捕食していることを明らかにした（吉岡・木村、日本ベントス学会誌印刷中）。本研究の調査地である愛知県の三河湾奥部に位置する汐川干潟は、干潟ベントスの絶滅危惧種の生息地や渡り鳥の飛来地として全国的にも重要な干潟であるが、この干潟でもアカミミガメが目撃されている。そこで本研究では、汐川干潟とその周辺水域における本種の分布とその環境特性を明らかにすることを目的とした（吉岡他 未発表）。

汐川干潟とその周辺水域におけるアカミミガメの分布状況を明らかにするため、2016年5～7月に干潟辺縁部と周辺水域において、本種の分布の有無を目視で確認した。その内の30水域において、2016年5～10月に目視計数による本種の密度調査と環境調査を行った。さらに2016年5～7月に汐川干潟に流入する3つの小規模河川（切畑川、蜷川、仁皇川）において目視計数による密度調査と環境調査を行った。

目視分布調査の結果、汐川干潟周辺の多くの水域でアカミミガメの分布が確認された（吉岡他 未発表）。また30水域での密度と環境調査の結果、本種は汽水域にも生息し、密度の高い水域は、自然度が高かった（吉岡他 未発表）。汐川干潟流入河川でのアカミミガメの密度と環境調査の結果、本種が高密度に生息していた切畑川は、低密度だった他の2河川と比べて流速が遅く、水深が深く、自然度が高かった（吉岡他 未発表）。



播磨町狐狸が池におけるアカミミガメ駆除とオニバスの出現 続報

三根佳奈子・谷口真理（（株）自然回復）・上野真太郎（東大・農・生圏 /（株）自然回復）

Removal of Red-eared slider in Harima town

By Kanako MINE, Mari TANIGUCHI and Shintaro UENO

兵庫県播磨町に位置する狐狸が池ではかつてオニバスが確認されていた。しかし 2011 年以降にはオニバスが消失し、2013 年にはミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメ）が多く確認されるようになった。オニバス消失の要因は多量の植物を摂餌するアカミミガメによる捕食と考え、2015 年からオニバスの復活を目的にアカミミガメの駆除を実施している。駆除は 2015 年 5 月～2017 年 9 月に、カメ捕獲用のカメ網（設置回数 8 回、設置網数 91 網）、カメ駆除専用の定置網（50 回、272 網）、日光浴をするカメの習性を利用し捕獲する 2 つのタイプの日光浴罟、浮島タイプ（69 回、130 網）、塩ビパイプタイプ（5 回、10 網）を用いて実施した。計 441 個体のカメが捕獲され、その内訳はアカミミガメ 413 個体、クサガメ延べ 162 個体、スッポン 1 個体であった。1 網あたりに捕獲されたカメの数（CPT）の変動をみると、カメ網では、駆除 1 年目に最高 3.71 から 1.36 と低下し、その後は 0.00～0.43 と低い値を維持した。定置網では 1 年目に最高 15.5 から 1.50 に低下、翌年 5 月に 4.00 と再び高い値となったが、その後は 0.00～1.33 と低い値で、高い駆除の効果を得ることができた。捕獲されたアカミミガメのサイズ（腹甲長）の月ごとの変動を見ると、集中的に駆除を実施した 2015 年 5 月に平均 151.2 mm、10 月には 84.7mm へと小さくなったが、その後は変動し、月平均 68.9～134.4mm と様々なサイズの個体が捕獲された。駆除後にサイズが変動した要因は、アカミミガメが他の水域から水路や陸路を介して侵入したと考えられ、今後は侵入を防ぐ対策を実施する必要がある。また、駆除翌年には 5 年ぶりにオニバスが再び出現し、2 年後にも出現が確認され、アカミミガメ駆除の効果が得られた。



設置した 4 種類の罟

（左上：カメ網，右上：定置網，左下：浮島タイプの日光浴罟，右下：塩ビパイプタイプの日光浴罟）

閉鎖的水域におけるミシシippアカミミガメの駆除とニホンイシガメ個体群の変化

片岡友美・岩本愛夢・佐藤方博（認定 NPO 法人 生態工房）

The removal of red-eared sliders and the change of the population of Japanese pond turtles in closed water area

By Tomomi KATAOKA, Aimu IWAMOTO and Masahiro SATO

ミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメ）は 1960 年代からペットとして流行し、その後、各地で遺棄や逸出によって野生化個体が増え、都市部の水辺で最も多く見られる淡水ガメである。一方、在来種ニホンイシガメ（以下、イシガメ）は、近年、都市化の著しい平野部を中心に急速に減少し、2010 年東京都レッドリストでは絶滅危惧ⅠA 類 (CR)、2012 年環境省レッドリストでは準絶滅危惧種 (NT) に指定され、危機的状況に陥っている。イシガメの減少要因は、都市化による水辺の環境悪化が大きいと考えられているが、このほかにアカミミガメの侵入もイシガメの減少に影響していたかどうかについては、知見や検証事例が少なく、野外における 2 種の関係は明らかにされていないところである。このため、本報告ではアカミミガメが優占していた池で 10 年間駆除を行い、この間のイシガメ個体数と背甲長分布の推移を明らかにした。

東京都練馬区にある三宝寺池は武蔵野三大湧水池の 1 つとして、かつては豊富な湧水があり、多様な水生生物が生息していた。当池の生物記載では、1962 年までアカミミガメは確認されず、イシガメしか記載されていなかった。しかし、1982 年にはアカミミガメが確認され、イシガメの記載はなくなった。演者らは 2007 年から 2017 年まで毎年ほぼ同時期に同程度の捕獲努力量でアカミミガメの駆除を行った。この際に捕獲されたイシガメは標識再放流を行い、性別や甲長サイズを記録した。アカミミガメの駆除数は 2007 年に 130 個体、2008 年に 57 個体、2009 年に 29 個体と徐々に減少し、2014 年から 2017 年は各年 6-12 個体となり、本種は極めて低密度になったことが示唆された。一方、イシガメの推定個体数は 2008 年に 10 ± 3 個体、その後 2016 年に 34 ± 24 個体と調査期間を通して最大になったが、2017 年には 15 ± 7 個体に減少した。イシガメについては、この 10 年間で明らかな増加傾向は見られなかった (Petersen 法 Chapman 修正式、95% 信頼限界)。しかし、イシガメの背甲長分布は 2010 年から毎年 90mm 以下の若齢個体が確認され、当池で繁殖している可能性が示唆された。当池においてアカミミガメは駆除によって低密度になり、イシガメは定着しているが、イシガメの個体数が回復するには 10 年よりもっと長い時間が掛かる可能性が示唆された。

ミシシipp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～

西堀智子（和亀保護の会）

The use of the basking trap in low density habitats of red-eared slider turtle

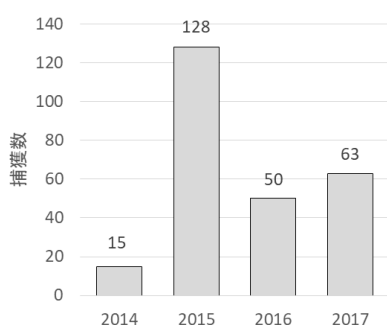
By Tomoko NISHIBORI

加古川市志方町西牧には今も農業に使用される複数のため池があり，地域の人々の手で大変よく管理されている．和亀保護の会では 2007 年からこの地域の池干しに参加し，ため池のカメ類の生息状況を調査している．当初ミシシippアカミミガメは観察されなかったが，2010 年に辻堂池で初めてアカミミガメを捕獲した．その後 2012 年夏には地域住民がしばしば目撃するようになり，2013 年には辻堂池のハスが後退し始めた．そして 2014 年，片山池の池干しでは背甲長 200mm 以上のアカミミガメが複数捕獲された．辻堂池と片山池は隣同士の池である．アカミミガメは環境条件のよいこの地域で爆発的に増え，広がったと思われる．2015 年，地域のハスと在来生物を守るためアカミミガメ防除の決起集会が行われ，本格的な防除活動が始動した．和亀保護の会もできる限りサポートした．

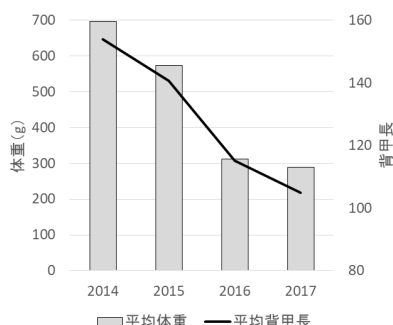
防除は①池干し時の手探り捕獲，②かご罟での捕獲，③日光浴罟の 3 種類の方法を併用したが，日光浴罟は欠陥があつてカメの脱走や水没などが起こり，修理して機能したのは 2016 年後半からであった．また池干しでは水の抜き方や時期の影響で，防除が始まってからは上手くいっていない．一般的にカメが高密度で生息している場合はかご罟での捕獲が最も効果的であるが，結果的にこの地域の防除の初期もかご罟が活躍し，2015 年に目立つ大型のアカミミガメが捕獲され，2016 年には目視観察で確認されるカメの数は一気に減った．辻堂池で後退していたハスも，芽生えが確認されたが，アカミミガメの駆除によって増えたアメリカザリガニが原因で 7 月には消失した．侵略的外来種の防除の困難さと言えよう．

2017 年になるとかご罟での捕獲効率が落ち，機能し始めた日光浴罟で手のひらサイズの個体を中心に捕獲が進み，その年の這出し個体も複数捕獲された．日光浴罟でも大型の個体から捕獲される傾向があるが，既にかご罟での駆除が進んでいたため，幼体までもが日光浴罟に上がったのだろう．

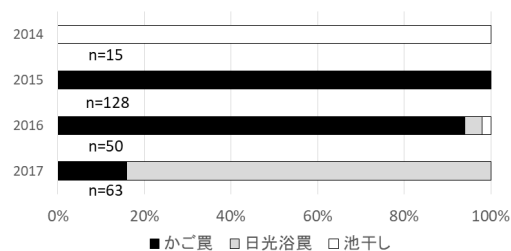
この地域のアカミミガメの低密度化が短期間で実現したのは，問題が明らかになってすぐに地域住民で駆除を始めたのが功を奏したと思われる．今後はアメリカザリガニを捕獲しながら，かご罟ではなかなか入らない小型のアカミミガメを日光浴罟で根気よく捕獲し続け，地域での完全駆除を目指す．



年毎のアカミミガメの捕獲数



捕獲したアカミミガメの年毎の平均体重と平均背甲長



各捕獲スタイルによる捕獲の割合

ミシシippアカミミガメの低密度下における2種のワナによる捕獲有効性の検討

八木愛・片岡友美・土屋真理絵・佐藤方博（認定 NPO 法人 生態工房）

Investigation of the capture effectiveness of Red-eared sliders by two kinds of trap under low density

By Ai YAGI, Tomomi KATAOKA, Marie TSUCHIYA and Masahiro SATO

東京都立石神井公園（練馬区）では 2007 年にミシシippアカミミガメ（以下、アカミミガメ）の防除を開始し、近年は低密度状態が続いている。当地ではこれまでにさまざまな種類のワナが使用されてきたが、近年は日光浴ワナとカゴワナが主となっている。アカミミガメが低密度化した当地では、どちらのワナがより有効であるのかを検証した。

解析には 2015 年から 2017 年のデータを使用した。日光浴ワナは 4 月から冬までの期間に 3～5 基設置し、4 月から 8 月までは月 2～5 回、9 月以降は月 1 回の頻度で回収した。カゴワナは 4 月下旬から 9 月上旬までの期間に 20～25 基設置し、月 2～5 回の頻度で回収した。カゴは一昼夜設置した。

いずれの年も、日光浴ワナで多くのアカミミガメが捕獲され、低密度状況下ではカニカゴよりも日光浴ワナの方が有効であった（図 1）。カゴワナは設置してから数日以内に回収するので、防除活動日にはその都度、設置または回収する必要がある。日光浴ワナは、防除期間中、常設しておくので手間が少なく、コスト面でも優れていた。

参考として、2008 年 5 月から 10 月に行われた渋谷区立鍋島松濤公園での捕獲調査結果について述べる。当地ではアカミミガメの防除が行われておらず、高密度に生息していた。当地ではアカミミガメは日光浴ワナよりもカゴワナで多く捕獲された。ただし日光浴ワナでも、5 月～7 月にはよく捕獲された。

防除を始めたばかりの場所ではカゴワナを使用し、防除の進展にともないアカミミガメが低密度になってきた段階では日光浴ワナを積極的に活用するなど、状況に応じて使用するワナの種類を使い分けることで、効率よく防除を進めることができると考えられる。

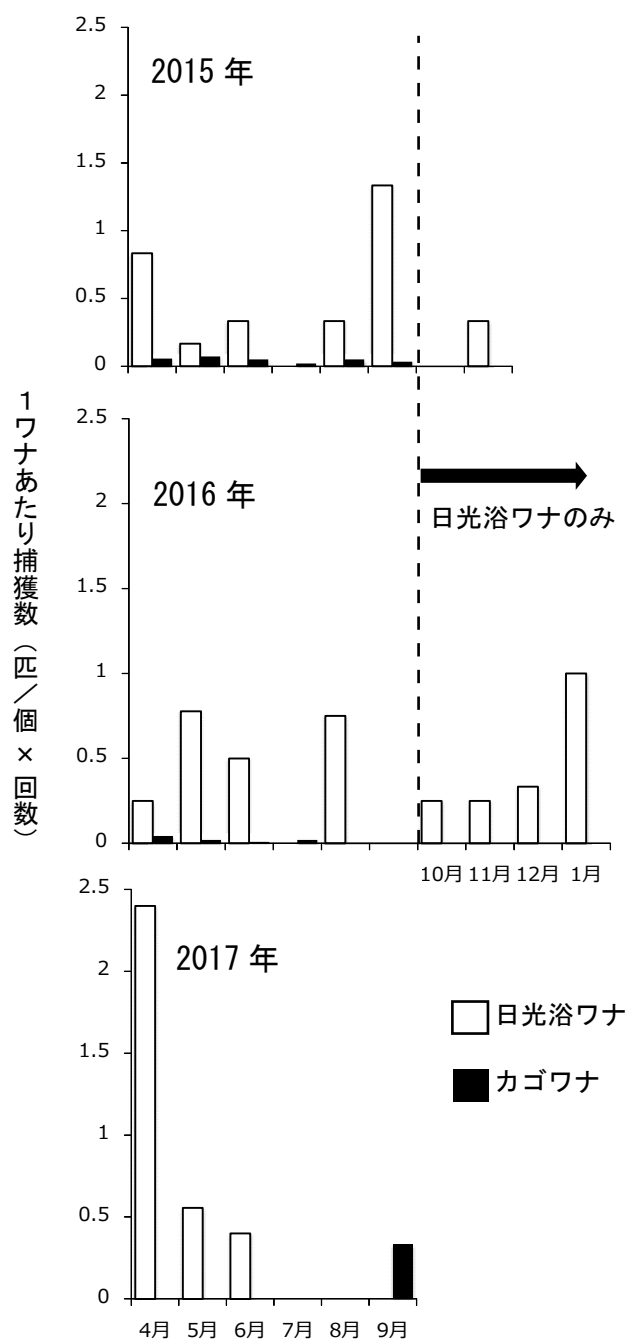


図 1. ワナ別の 1 ワナあたりの捕獲数（年別月別）

兵庫県での実績から考えるアカミミガメの駆除戦略

谷口真理・三根佳奈子（（株）自然回復）・上野真太郎（東大・農・生圏／（株）自然回復）

亀崎直樹（須磨水／岡理大・生地）

The example of removal method on the red-eared sliders which introduced in Hyogo, Japan

By Mari TANIGUCHI, Kanako MINE, Shintaro UENO and Naoki KAMEZAKI

北米原産のミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメ）は日本の水辺に広く侵入し、日本固有の淡水生態系に悪影響を与えている。兵庫県でも同様にアカミミガメは広く分布し、特に瀬戸内海沿岸の東播磨地域はその侵入が著しい。我々は、2010年より日本に定着したアカミミガメの研究や駆除を行ってきた。ここでは我々がこれまで実践してきた兵庫県内でのアカミミガメ駆除の実績からアカミミガメの駆除戦略を考えた。

兵庫県の中東部に位置する篠山市の篠山城跡お堀では、お堀に咲くハスの消失をきっかけに2014年から駆除が始まった。2014年から2017年までの4年間で1004個体のアカミミガメを捕獲した。捕獲方法は、駆除開始時は誘引罟によって集中捕獲を実施し、誘引罟による捕獲数が減ってきた2016年からは誘引罟での定期捕獲と日光浴罟常設による捕獲を併用した。その結果、捕獲数は年々減少し、除去法による推定生息個体数から駆除率は90.1%となり、お堀に生息するアカミミガメのほとんどは駆除できたものと考えられた。篠山城跡お堀は表水面積6.5haと大規模であるが、閉鎖的な環境で、またお堀周辺の河川やため池へのアカミミガメの侵入程度は低い。このような環境条件でのアカミミガメの駆除は、概ね3年で、アカミミガメの個体数の減少と低密度の維持の成果が期待できることがわかった。

一方、瀬戸内海沿岸に位置する明石市の谷八木川でもアカミミガメの駆除を実施した。谷八木川では生態系保全の観点から2013年よりアカミミガメの駆除が開始された。2013年から2017年までの5年間で2337個体のアカミミガメを駆除した。捕獲方法は、河川全域（河川距離約4km）を対象に誘引罟を設置し、2013年5月・6月に15日間カメを捕獲し続けた。その後は、定期的に誘引罟を同様に設置して、カメを捕獲した。その結果、2013年の集中駆除時に一旦、減少したアカミミガメの捕獲数は、その後の定期調査ごとに上昇した。集中駆除から3年後の2016年には単位努力量あたりの捕獲数は駆除開始程度に回復した。明石市の河川やため池は、アカミミガメの侵入の程度が高いことが知られており、かつ河川のような開放的な環境においては、集中駆除によりアカミミガメの捕獲数を一時低下させることは可能であるが、それを維持することは、今回用いた方法では困難であることが分かった。

以上の実績から、アカミミガメの駆除戦略としては、閉鎖環境においては比較的短期間で成果が期待できることから、保全上重要な地点の洗い出しを行い、それらを優先的に駆除していくことが有効であると考えられる。一方、開放的な環境における駆除は、カメの移動範囲や水系範囲を調査することにより閉鎖領域を明らかにし、その全域での駆除方法を検討する必要がある。

カメ達の子供隠し

藤林真・吉田若菜（岡理大・生地）・河津勲（沖縄美ら島財団）・亀崎直樹（岡理大・生地）

Hidden strategy of turtle hatchlings to survive

By Nao FUJIBAYASHI, Wakana YOSHIDA, Isao KAWAZU and Naoki KAMEZAKI

淡水ガメ、ウミガメを問わずカメの幼体の報告は少なく、その生態は明らかにされていないといっても過言ではない。そのような状況の中で、モリイシガメの幼体は枯草などの下で、大西洋のアカウミガメ（以下、アカ）やアオウミガメ（以下、アオ）の幼体は流れ藻に隠れて漂流しているところが発見されていることから、幼体の間は何かに隠れていると考えられる。そこで、淡水のミシシippアカミミガメ（以下、アカミミ）とウミガメ3種の幼体の隠伏行動について調べた。

供試個体は、アカミミ7個体（CL29–35mm）、アカ2個体（CL48, 53mm）、アオ3個体（CL55–59mm）、タイマイ（以下、タイ）3個体（CL47–48mm）である。実験水槽は縦横同じ長さの正方形（アカミミは600mm、ウミガメは1000mm）で、アカミミの実験では四隅の2ヶ所に対象物の人工葉（緑色と褐色）を、ウミガメでは1ヶ所に人工藻を配置した。そこにカメを放し、水槽上方からカメラで10分おきに撮影しカメの位置を記録し、位置は水槽を縦横3等分にした9つの区画で示した。

カメが対象物にどの程度近づくかを近接度と藻隠率で示した。近接度とは幼体がい場所を点数化（配点：対象物を設置した区画にいた場合を2点、その外側の区画にいた場合を1点、さらにその外側の区画にいた場合を0点）して、対象物への接近の度合いを数値で示したものであり、実験ごとの総得点を個体数で割って求める。水槽内で幼体がランダムにいた場合の期待値は0.56であり、0.56より点数が高い程対象物に寄る傾向があるということになる。次に藻隠率とは幼体に対象物を設置した区画にいる割合を示したものである。

アカミミの実験で撮影された写真は298枚であった。近接度は、褐色の人工葉で 1.60 ± 0.32 、緑色で 0.40 ± 0.32 で、藻隠率は褐色で80.4%、緑色で17.5%だった。アカミミの孵化幼体の体色は緑色であり、カモフラージュのためには緑色を選択するのではないかと考えられたが、緑色より褐色の人工葉に隠れた。一方、ウミガメの実験で撮影された写真は1106枚であった。近接度は、アカ 0.84 ± 0.61 、アオ 0.82 ± 0.53 、タイ 0.53 ± 0.42 で、アカとアオに人工藻に寄る傾向がみられた。藻隠率は、アカ29.8%、アオ31.7%、タイ11.8%だった。つまり、人工藻に隠れる傾向はアオ、アカの順に強く、タイにはその性質がないことが示唆された。以上より、アカミミ、アカ、アオでは隠伏行動が見られた。種によって隠伏の程度に差は見られたが、隠伏行動はすべての種で見られ、これは幼体にとっての生存戦略であると考えられる。

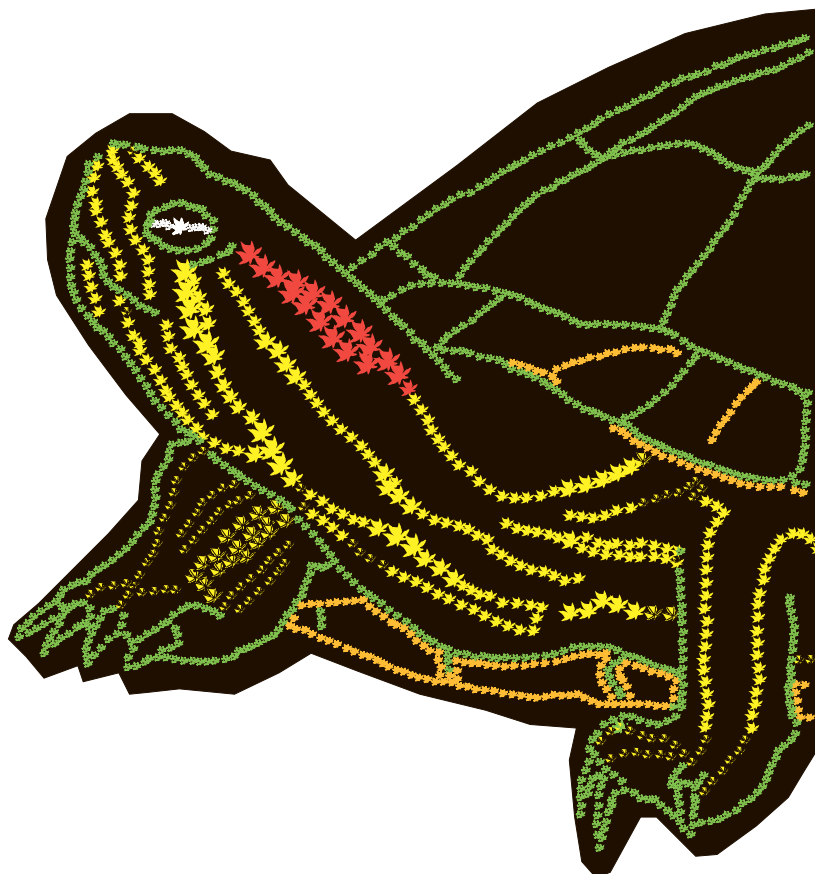
ミシシippアカミミガメとクサガメの活動期の始まりのずれ

光峰亘・亀崎直樹（岡理大・生地）

The difference of activity period of *Trachemys scripta elegans* and *Mauremys reevesii*

By Wataru MITSUMINE and Naoki KAMEZAKI

1960年代以降日本に導入されるようになったミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメ）、さらに数百年前から日本に入って増加したクサガメは、在来種であるニホンイシガメと同所的に生息しており、その種間関係が注目されている。しかし、それらの種間関係を念頭に置いた生態学的な研究は少ない。そこで今回はアカミミガメとクサガメが同所的に確認されている中規模河川で、活動期である3月から7月の間にカメを捕獲して、その捕獲数からその活性について調べた。調査地は岡山市北区谷万成付近の笹ヶ瀬川とその支流で、5地点の捕獲場所を決めて2017年3月から7月にかけて12回捕獲を行った。捕獲はカメ網を用い、それぞれの捕獲場所で3～6個の網を設置し翌日回収した。捕獲したカメは、腹甲長（以下PL）などを測定後、縁甲板に穴を明けて標識を行い放流した。また、カメの密度には1網で捕獲されたカメ数（CPT）を用いた。12回の調査でアカミミガメを延べ522個体、クサガメを延べ157個体、ニホンイシガメを延べ6個体捕獲した。笹ヶ瀬川のこの地域では、すべての調査場所でアカミミガメが優占していることが明らかになった。調査を開始した3月ではアカミミガメのCPTは1.73、クサガメのCPTは0.06であり、3月には既にアカミミガメは活動を開始するが、クサガメはまだ冬眠していると推察された。この時の水温は11.3～17.5℃であった。クサガメは4月になると捕獲されるようになり、4月のクサガメのCPTは0.39であった。アカミミガメ、クサガメともに4月、5月とCPTは上昇するが、その後、6月、7月と低下した。ただし、この春のCPTの上昇にはアカミミガメで性差が見られた。クサガメのCPTの上昇には性差は認められなかったが、アカミミガメでは3月から5月にかけてCPTが上昇するのは雌だけで、雄のCPTは低下する傾向が見られた。このように、春、冬眠から覚めて活動に入るのはアカミミガメの方がクサガメより早いことが明らかになり、さらにアカミミガメではその後の活動に性差があることも明らかになった。



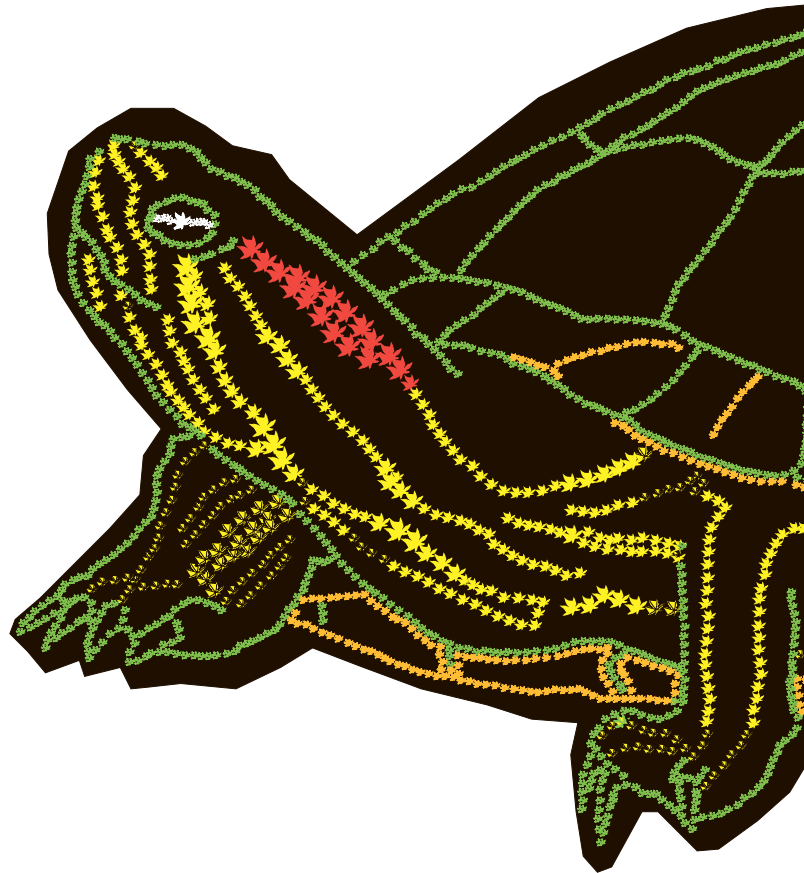
侵略的外来種ミシシippアカミミガメの成長解析 – 性成熟に伴う成長率の変化 –

宮崎未来良（東邦大院・理）・長谷川雅美（東邦大・理）

Analysis of growth rate about alien species red eared slider turtle. -Alteration of growth rate with sexual maturity-

By Mirai MIYAZAKI and Masami HASEGAWA

ミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメ）は、全国的に広がっており、駆除などの対策が必要である。効率よくかつ低コストで駆除を行うために個体群動態や個体群動態に関する生態学的な基礎情報が必要である。淡水性カメ類では、体サイズの成長量と性成熟の関係性についての先行研究は少なく、特に日本国内に侵入したアカミミガメについては少ない。淡水性カメ類の腹甲の年輪は体サイズの成長量が大きい程その幅は広いが、性成熟に達すると体サイズの成長量は緩やかとなり、年輪の幅も狭くなると推測される。アカミミガメの雌個体は腹甲長 150 ～ 190mm で性成熟するとされており、性成熟した個体は年輪の幅の変化量が少なくなると考えられる。したがって、アカミミガメの外部形態の変化量と性成熟との関連性を調べることで、外部形態から成熟の有無を判別することが可能であると予測できる。よって、本研究では外部形態と性成熟との関連性を調べるため、年輪幅及び腹甲長と生殖腺の発達状況との関連性を調べた。2015 年 7 月下旬～ 9 月中旬及び 2016 年に千葉県印旛沼及び印旛沼水系の河川で捕獲された個体を用いて解剖を行い、生殖腺から性成熟個体か未成熟個体かを判別した。次に性成熟個体と未成熟個体の腹甲長の分布を調べ、これら個体の年輪幅については、捕獲より 2 年前に形成された年輪と 1 年前に形成された年輪の間隔の値及び捕獲より 1 年前に形成された年輪と捕獲年に形成された年輪の間隔の値を算出し、その変化量を調べた。年輪幅の変化量は性成熟個体と未成熟個体間で差がみられ、また性成熟個体の年輪幅の変化量は、未成熟個体と比較して減少することがわかった。



編 集 後 記

昨年 9 月に第 5 回淡水ガメ情報交換会を開催し、2 日間で延べ 140 名の皆様に参加いただきました。今回の亀楽はその講演要旨集です。たくさんの方に発表参加していただきました。ありがとうございます。第 5 回目の交換会では、フランスから若手のカメ類研究者であるローラン・エリティエ博士を招待しました。ヨーロッパは外来種としてのアカミミガメ研究が進んでいるということで、今回の招待に至りました。彼はカメにつく寄生虫の研究をしており、今回アカミミガメが持ち込んだ寄生虫やそれが在来カメに与える影響について講演いただきました。日本において外来寄生虫に関する研究は少なく、外来生物が与える影響に関する新たな観点について考えるきっかけになったかなと思っています。次の交換会は来年、東邦大で、亀楽 N016 は秋ごろ発行します。今年もよろしくお願いします。（谷口）

亀楽 No. 15

2018 年 2 月 20 日発行

編集 亀崎直樹 石原孝 谷口真理

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 info@sumasui.jp

Kiraku No. 15

20, February, 2018

Editors Naoki KAMEZAKI, Takashi ISHIHARA and Mari TANIGUCHI

Published by Kobe-Suma Aquarium

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