

地域自然史と保全

Bulletin of Kansai Organization for Nature Conservation

Volume 36
Number 2
December 2014



関西自然保護機構
Kansai Organization for Nature Conservation

表 紙 の 言 葉

安威川の上流域

写真・文 上原 一彦

安威川は、大阪府の北摂地域を流れる一級河川で、その上流域には特別天然記念物のオオサ
ンショウウオをはじめ、絶滅危惧種のアジメドジョウ（環境省：絶滅危惧II類，大阪府：絶滅
危惧I類）など希少な水生生物が多数生息している。大阪府は「大阪府レッドリスト2014」に
おいて、生物多様性ホットスポット最上位のAランクに選定しているものの、現在、同じく府
により、治水を主目的とした多目的ダムの建設も進められている。ダムの建設は、水生生物の
みならず周辺地域の生物多様性に対して大きな影響を及ぼすため、有効な対策が望まれる。

写真：2014年11月24日撮影

関西自然保護機構（KONC：Kansai Organization for Nature Conservation）

KONCは自然環境保護にかかわる人たちや関心を持つ人たちを幅広く組織して、自然環境保全に関する各分
野での研究を結集し、その研究の進歩と自然環境の保護・保全のために努力することをめざして、1978年に創立
されました。

KONCはその活動の成果と、会員個々人の学識と経験の蓄積にもとづいて、近畿地方に於ける広い意味での
自然保護の諸問題に対する有力なアドバイザー・ボディ（助言勧告機関）として、社会の要請にこたえること
を企画しています。

現在、次のような活動をしています。

1. 基礎研究の実施
2. シンポジウム・セミナー・講演会などの開催
3. 現地見学会の開催
4. 研究助成金の交付
5. 会誌・連絡紙の発行
6. 自然保護に関する基礎資料の収集と配付
7. 自然保護および自然環境保全に関する提言と助言
8. 国内外の諸団体との連絡・協力

会の活動は、個人会員・維持会員の会費により、まかなわれています。

巻 頭 言

博物館にとっての自然保護

三重県総合博物館（みえむ） 布 谷 知 夫

博物館にとって自然保護にどう向き合うのか、ということは大きな課題である。自然史系の博物館や自然を扱う総合博物館だけの問題ではなく、歴史系の博物館や美術館にとっても、現代的な課題として環境保護がある。環境保護は自然保護も含んだより広い概念であり、どの博物館にとっても避けては通れない。

最近では博物館においても環境に対する配慮が行われるようになってきている。いわゆる地球にやさしいエコな工夫は普通に行われ、館内や事業の実施において、クールビズ（ウォームビズ）や休息時間の消灯などは当たり前になっており、新しい博物館を建てる際には可能な限り環境に配慮する努力をしている。2014年の4月に新しく開館した三重県総合博物館（みえむ）の建物も、開館前にCASBEE（建築環境総合性能評価システム）のSランクを頂いている。

けれどもそのような動きとは別に、博物館の基本方針として環境を、或いは自然保護をどう扱うのか、あるいは展示や事業の中でどのように扱うのか、ということについてはあまり議論がされていない。以下の議論は便宜上、自然を扱う博物館にとっての自然保護を意識して進めるが、歴史系博物館や美術館などにおいても同様の課題があることは指摘しておきたい。

博物館の方針として自然の保護を課題とした館が無かったわけではない。ただそれは瑞浪化石博物館が、化石産地のある場所の保護を課題とし、秋吉台自然科学博物館の設立の経緯として、秋吉

台の保護に関わる地元の動きがあったことなど、特定の事情でその場所を残すことを課題とした博物館である。博物館のターゲットエリアやその他の場所での自然の保護を博物館の方針として課題にあげている館は、おそらくないと思う。もちろん生物多様性を取り上げ、環境の変化や環境に関する課題を展示で取り上げている館はあるが、それは博物館の課題あるいは方針の問題とは少し異なる。科学館でも同様な展示が見られるが、その展示の横に原発を推進する展示があるなど、環境に関する知識を伝える展示であり、博物館の運営方針とは限らないことが分かる。また「〇〇環境博物館」のような博物館は全国に多いが、それも環境問題について説明することを課題とした博物館が多い。

それでは博物館にとって自然保護はこれまでどのように捉えられたのだろうか。それは博物館は必要な情報を提供する場、という考えである。博物館が直接自然保護運動に参加し、運動に協力するのではなく、自然保護にも役に立つ地域の自然に対する情報や必要とされる情報をいつでも提供する、そのうえで、学芸員個人がそういう団体と共に活動することについては妨げない、ということだろうか。自然系の博物館には地域の保護に関わる個人からの相談は多い、その相談に乗り、運動に対する提案などを行いつつ、そのための情報は提供する、でも博物館としてはそれ以上の関わりは持たないのが普通だ。

これに関する例として滋賀県の琵琶湖博物館で

は、環境保護、自然保護を含む社会問題については扱わない、という方針を立てていた。開館は1996年であり、開館準備の時代の議論である。その趣旨は、社会問題は時代ごとの背景によって生じるものであり、当然、時代によってその評価は変わるので、博物館は個々の社会問題に対して評価をするのではなく、情報を整理してそれらの問題について考えるための情報発信をしていこう、というものであった。琵琶湖をめぐる環境問題全般を視野に入れた課題整理であった。実際には琵琶湖問題に巻き込まれ、或いは学芸員個人は様々な活動にもかかわることになったが、博物館の社会問題に対する方針は変わっていなかった。

博物館に対する世の中の考え方も、また当然のこととして博物館界内部での博物館の在り方についての考え方も、この10数年で大きく変わってきた。展示や事業に対する考え方も変わっているが、同時に博物館の役割についても議論が進められるようになってきている。大きな流れとしては、従来の博物館の役割は、地域の資料を収集整理してその研究成果を発信することで人々に活用してもらう、ということであった。それに対して、最近では、そういう資料と情報を使って学ぶ人を増やすことで、その人たちが地域社会で元気に活躍し、結果として地域社会が元気になる、普通に言えば街づくりの力になるということが、博物館の役割として加えられるようになってきている。博物館の資料研究の結果として地域情報が広がり、その情報を使った観光や地場産業の復興での街おこしということもある。

そういう博物館と地域社会とのつながりの中で、博物館にとって自然保護はどういう位置づけになるのだろうか。もちろん自然保護と言っても、非常に幅広く、いろいろな内容を含んでいるが、現在の主流の自然保護は、例えば地域の生物多様性

を守り、残していくという立場である。生物多様性は知られているように単に生物の種類や生態系を残すという以上に、人の伝統的な暮らしを守り維持していくという面も持っており、博物館にとっては本質にかかわる分野である。

博物館が実践的な運動に参加していくという事例は、特別な事情をのぞいてそれほど起こらない。しかし地域社会とのつながりを強くしようという博物館にとって、自然保護にかかわりを持つということは必然の課題となっている。これまでは要請された情報を提供するという立場にとどまっていたが、これからは地域社会に出て、自然保護運動も含めて、地域の様々な市民活動団体やキーパーソンとなるような個人とのつながりを持ち、博物館とそのターゲットエリアの中を繋ぐ、ゆるいネットワークを作る役割が求められる。そのようなネットワークは、その方向性を方針として持つ組織が動かなければ実現は難しく、その点、資料と情報そして研究者である学芸員がいる博物館の役割としてふさわしいものである。もちろん、ネットワークの中心に博物館がいる必要はなく、あくまで博物館につながる友の会や活動グループ、同好会などと共に一つの団体として参加し、それぞれの団体で何か困ったことがあったり、知りたい情報があるときに、そのネットワークの中で相互に情報交換をしながら、問題を解決できるような連携である。

そういうネットワークの中に、自然保護を課題としている市民団体や個人を積極的に招き入れ、博物館と多くの団体が一緒に地域のことを考えているという状況を作ることが、博物館にとっての自然保護への取り組み方であり、結果として自然保護団体にとってもプラスになるだろう。博物館は間接的であっても積極的に自然保護にもかかわっていくという姿勢を持つことが必要である。

原 著

滋賀県彦根市の生活用水路の魚類相およびタナゴ亜科 *Acheilognathinae*の水路利用様式

滋賀県立大学環境科学研究科 中 野 光 議

Fish fauna and the habitat use pattern of bitterings (*Acheilognathinae*) in a domestic ditch at Hikone City, Shiga Prefecture. Mitsunori Nakano (*Graduate School of Environmental Sciences, The University of Shiga Prefecture*)

In order to clarify the fauna of fish inhabiting a domestic ditch and the habitat use of bitterings (*Acheilognathinae*) in the ditch, I investigated environment factors and monitored fish from March 2008 to March 2010 in a domestic ditch at Hikone City, Shiga Prefecture. The number of individuals and standard lengths of captured fish were recorded at every census. Sixteen species of fish were collected during the study period. *Rhinogobius* spp., bitterings (*Tanakia lanceolata*, *Acheilognathus rhombeus* and *T. limbata*), *Opsariichthys platypus*, *Carassius* spp., *Plecoglossus altivelis altivelis* and *Candidia sieboldii* were dominant. Bitterings were collected through a whole year. Few individuals less than 30 mm in standard length were captured in all fish species, suggesting that almost all of small individuals were swept downstream due to the rapid current. Thus, the environments of ditches that should be conserved for bitterings were suggested as follows: (1) sandy gravel bottom; (2) slow current area around the ditch, and (3) continuity between the ditches and the slow current area around the ditches.

Keywords : domestic ditch, *Acheilognathinae*, fish fauna, seasonal occurrence, conservation

要旨：琵琶湖周辺の沖積平野には、現在でも生活用水路が残存している集落が存在する。魚類の生息場所として生活用水路の特徴を明らかにし、生活用水路に多く生息するタナゴ類の保全策を提案することを目的として、滋賀県彦根市の生活用水路において魚類調査を実施した。調査期間は2008年3月～2010年3月であり、手網を用いて定期的に魚類を採捕した。その結果、調査水路では合計16種の魚類が採捕された。採捕された魚類のうち、ヨシノボリ類とタナゴ類（ヤリタナゴ・カネヒラ・アブラボテ）、オイカワ、フナ類、アユ、ヌマムツの個体数が多かった。また、タナゴ類は一年を通して出現し、水路を繁殖や成長等の場として周年利用していると推察された。しかし、タナゴ類を含むすべての種で、標準体長30mm未満の仔稚魚がほとんど採捕されなかった。それにより、小型個体は流れに抗しきれず流下している可能性が示唆された。以上のことから、当地に生息するタナゴ類を保全するためには、好適な繁殖場所となる砂礫底の生活用水路、仔稚魚が生育可能な緩流域、それらの生息地間の連続性が重要であると考えられた。

キーワード：生活用水路、タナゴ類、魚類相、季節消長、保全

はじめに

日本の水田地帯等をめぐる水路には多様な魚類

が生息し、それらの魚類は繁殖や摂餌等の場、および水域間をつなぐ移動経路として水路を利用していることが知られている（斉藤ほか、1988；片

野, 1998; 中村・尾田, 2003)。多くの地域で水路には多種の魚類が見られ、水路は魚類多様性を保全する上で重要な水域であることが示されている(斉藤ほか, 1988; 片野, 1998)。

日比ほか(1998)は水路を、田用水路、生活用水路、導水路、舟運用水路に分類している。田用水路は水田周辺を流れ水田への給排水を担う水路であり、生活用水路は集落の中に張り巡らされた生活用の水路である。そして、導水路とは河川から取水し田用水路や生活用水路に用水を分水している水路のことを指す。また、舟運用水路は湖沼に近い場所で見られる、幅の広い舟運用の水路である(日比ほか, 1998)。滋賀県の沖積平野には、生活用水路や舟運用水路が現在でも残存している集落が存在する。

生活用水路は集落内のそれぞれの家を巡るように流れ、野菜の洗浄や消火等に利用されてきた(日比ほか, 1998)。生活用水路には洗い物に適した適度な流速があり(遊磨, 1993)、底質は礫底あるいは砂底になっている場所が多い(日比ほか, 1998; 近藤, 1998)。また、洗い場を設けるために水深が浅く作られている(遊磨, 1993)。上水道が整備される以前は生活用水路に周年通水していた地域が多かった(遊磨, 1995a; 遊磨, 1999)。

これらの特徴が見られる生活用水路は、ゲンジボタル*Luciola cruciata*およびイシガイ類(イシガイ科Unionidae)の好適な生息場所となっていることが指摘されている(日比ほか, 1998; 近藤, 1998)。それにより生活用水路は、イシガイ類を産卵母貝として利用するタナゴ類(タナゴ亜科Acheilognathinae)およびヒガイ類(ヒガイ属*Sarcocheilichthys*)の好適な繁殖場所である可能性がある。タナゴ類は現在、国内各地で絶滅が危惧されている(北村, 2008)。滋賀県においても以前はタナゴ類が豊富に生息していたが、近年では激減している(琵琶湖博物館うおの会, 2005;

金尾, 2012)。タナゴ類を保全するために、その繁殖・生息場所として生活用水路の有効性を把握する必要がある。

また、生活用水路は集落内を流れることから、そこに生息する生物は人目に触れやすく地域住民が親しむ対象となりやすい(遊磨, 1995a; 遊磨, 1999)。生物が豊富に生息する生活用水路を保全することは、地域住民の環境意識の向上や豊かな原風景の形成等に有効であると考えられる。水路に生息する生物の中で、魚類は遊び等の対象として利用される機会が多いことが知られている(遊磨, 1995b; 嘉田・遊磨, 2000)。滋賀県ではタナゴ類は子どもの釣りの対象魚等として利用され、もっとも身近な魚類の一つであった(金尾, 2012)。そのため、タナゴ類をはじめとした魚類全般について、生活用水路における生息状況を把握し、保全を推進することが必要である。

近年では、上下水道の普及等により生活用水路の必要性が低くなり、暗渠化等の整備が施されたり、用水を流さなくなった地域が見られる。そのような改変は、水路を魚類の生息場所として不適な環境にすることが知られている(片野, 1998; 鬼倉ほか, 2007)。また、生活用水路を維持するためには、繁茂した水生植物や堆積した泥の除去といった維持管理作業が必要である。しかし、近年では管理主体の高齢化等により維持管理を継続することが困難になっている地域が多く、今後さらに生活用水路の暗渠化や断水が進み、魚類に悪影響を与えることが予測される。魚類の生息場所として生活用水路の重要性を把握し保全対策を検討することは、早急に取り組むべき課題である。

本研究は、滋賀県彦根市の生活用水路において一年を通した魚類の採捕を実施し、出現する魚類相を把握することで、魚類の生息場所として当地の生活用水路の特徴を明らかにすることを目的とした。またタナゴ類の生活用水路利用様式を考察

し、保全対策を提案した。

本稿を執筆するにあたり、滋賀県立大学の浦部美佐子教授、皆川明子助教にはご指導、ご助言を賜った。沢田裕一教授（滋賀県立大学）、金尾滋史氏（滋賀県立琵琶湖博物館）には、研究を進める上で有意義なご助言をいただいた。また、調査をおこなうにあたり、自治会や環境保全組合はじめ地元住民の皆様には、調査の便宜を図っていただいた。2名の査読者には有意義なご意見をいただいた。以上の皆様に厚く御礼を申し上げる。

方法

調査地概況

本研究の調査地は、滋賀県彦根市の沖積平野に位置する集落を流れる生活用水路である（図1）。本集落は琵琶湖から約4 km上流に位置する。生活用水路を流れる用水は、集落上端部で導水路から取水されている。生活用水路は集落内で細かく分岐合流しており、集落より下流で河川に流入し琵琶湖にそそぐ。地元住民へのヒアリング調査により、調査地の生活用水路は以前、野菜の洗浄や飲用等に利用されていたことが明らかになってい

る。また、ヒアリング調査と現地での観察から、現在でも農具の洗浄や花壇への水遣り等に利用されていることが確認されている。毎年6月頃に半日間、集落内を流れる生活用水路全体の用水を抜き、水路内に繁茂した水生植物や水路周辺の陸上植物の刈り取りが行われている。調査水路には希少性の高いイシガイ類やタナゴ類が生息しており、保全の観点から調査地の詳細を明記しないことにする。

調査地の生活用水路に長さ約50mの区画を1地点設置した。区画内の大部分は水路幅が1 mであり、最下流部の1 mの範囲は水路幅が1.4 mである。また、区画内に長さ5 mの暗渠部分が存在する。水路の両側面はコンクリート張りであり、区画の左岸側は住宅に接し、右岸側は生活道路を挟んで住宅が並んでいる。底質はほぼ一様の砂礫底である。

物理的環境の測定

調査区画の物理的環境の特徴とその季節的変動を明らかにするため、魚類の採捕調査（後述）の際に、調査区画内に設けた1カ所の定点で、水温、水深および表面流速を測定した。定点は区画のほ

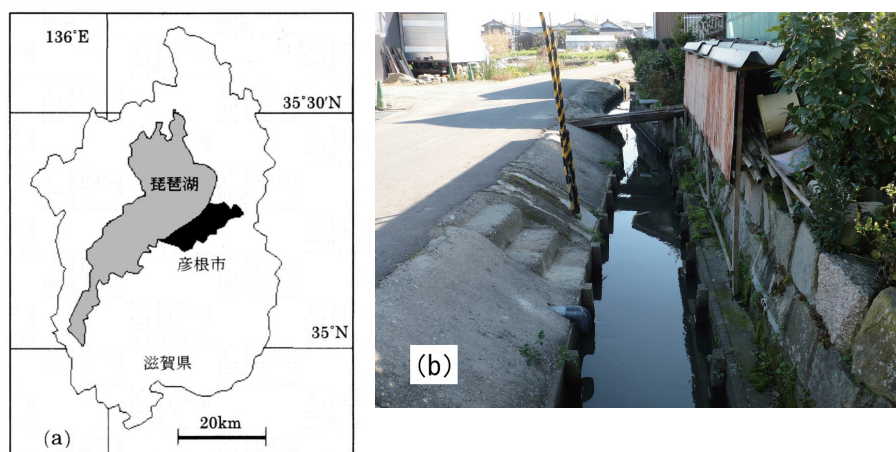


図1. 滋賀県彦根市の位置（黒色：彦根市，灰色：琵琶湖）(a)，調査区画の写真 (b)。

ぼ中央（最上流端から25m下流）に設置した。水温は2008年3月13日～2010年3月8日の全調査期間にわたって測定した。原則として、水温測定は10時～15時の間におこなった。2009年7月11日には水温計の故障により測定できなかった。水深は2009年4月5日～2010年3月8日、表面流速は2009年8月23日～2010年3月8日の期間に測定した。表面流速については、輪ゴムが水路の中央1mの距離を流れるのに要した時間を2回測定し、その平均値を記録した。

魚類およびイシガイ類の採捕方法

2008年3月13日から2010年3月8日にかけて、手網（網目1mm、深さ40cm、口径35cm×30cm、柄の長さ1.3m）を用いて魚類の採捕を定期的に行った。2008年3月～2009年2月は2週間に1度、2009年4月～12月は1週間に1度、2010年1月～3月は2週間に1度の頻度で採捕をおこなった。2009年3月については調査を実施しなかった。本論文では便宜的に2008年3月～2009年2月を2008年度、2009年4月～2010年3月を2009年度と定義する。採捕は1名でおこない、調査区画を30分間で1往復しながら魚類を採捕した。採捕中、調査区画の最上流部や最下流部を網等で仕切ることを行ななかった。採捕終了後、捕まえた魚類について種の同定と標準体長の計測をおこない、調査区画内に放流した。標準体長は1mmを単位として記録した。魚類には麻酔等を施さなかった。また、この作業中に死亡した個体はほとんどいなかった。ヨシノボリ類については個体数が他種と比べて多く、かつ本研究の目的上必要性が低いことから、標準体長の計測をおこなわなかった。現地での同定は中坊（2000）、本論文での標準和名および学名の表記は中坊（2013）に従った。同定が困難な個体が含まれていたヨシノボリ属*Rhinogobius* spp.およびフナ属*Carassius* spp.については、

それぞれヨシノボリ類、フナ類としてまとめて扱った。また、標準体長9～16mmのアブラボテ属*Tanakia*仔稚魚が8個体採捕されたが、同定が困難なためアブラボテ属仔稚魚としてまとめて扱った。タナゴ類については、各個体の性別と繁殖親魚の出現を確認するため、産卵管の有無と長さを記録した。また各種の繁殖時期を推定するため、雌個体の産卵管指標（OPI）（Aldridge, 1997；Kitamura, 2007）を次式により算出した。

$$OPI = \text{産卵管の長さ (mm)} / \text{標準体長 (mm)}$$

調査区画に生息するイシガイ類の種相を把握するため、2009年度の魚類採捕時に手網で採捕されたイシガイ類について、種同定と個体数の計数を行った。

結果

物理的環境

各環境要因の測定結果の二年を通した平均値は、水温が18℃（測定値の範囲5～28℃）、水深が32cm（5～39cm）、表面流速が34cm/s（8～43cm/s）であった（図2）。2008年9月6日、2009年7月5日および2009年12月5日には、底泥の除去等のために用水が止められ、平常時より水深が大きく減少した。2009年7月5日は水深が5cm、2009年12月5日は水深が18cm、表面流速が8cm/sであった。

魚類相と採捕個体数

調査の結果、合計16分類群1215個体の魚類が採捕された（表1）。採捕された個体数が最も多かったのはヨシノボリ類の501個体であり、ヤリタナゴ*T. lanceolata*の187個体、オイカワ*Opsariichthys platypus*の154個体、カネヒラ*Acheilognathus*

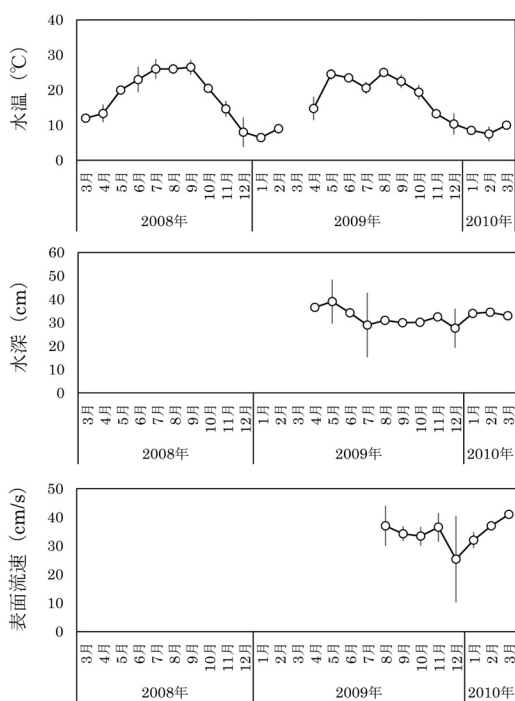


図2. 調査区画内の定点で測定した物理的要因の時間的変動。エラーバーは標準偏差。

表1. 調査区画で採捕された魚類の種組成。滋賀県および彦根市版のレッドリスト（RL，滋賀県生きもの総合調査委員会，2011および金尾，2005b）におけるカテゴリーを記載した。レッドリストのカテゴリーの略称は以下のとおりである。滋賀県版レッドリスト（VU：絶滅危惧増大種，NT：希少種，DD：要注目種，NW：分布上重要種・その他）。彦根市版レッドリスト（B：絶滅危惧種，C：危急種，D：希少種，EI：要注目種I）。カッコ内の数字は全種の合計個体数のうち、該当種が占める割合（％）。

和名	学名	個体数			標準体長 (mm)	RL	
		2008年度	2009年度	合計		滋賀県	彦根市
ヨシノボリ属	<i>Rhinogobius</i> spp.	258	243	501(41.2)	—		
ヤリタナゴ	<i>Tanakia lanceolata</i>	84	103	187(15.4)	38–87	VU	B
オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>	68	86	154(12.7)	36–127		
カネヒラ	<i>Acheilognathus rhombeus</i>	50	67	117(9.6)	8–102	VU	D
フナ属	<i>Carassius</i> spp.	36	25	61(5.0)	46–107		
アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	0	59	59(4.9)	70–100	NW	EI
ヌマムツ	<i>Candidia sieboldii</i>	7	37	44(3.6)	35–148	NW	
アブラボテ	<i>Tanakia limbata</i>	13	20	33(2.7)	31–64	VU	C
ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	9	7	16(1.3)	32–78		
ビワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	4	7	11(0.9)	50–92	NT	D
カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	4	5	9(0.7)	48–167		
アブラボテ属仔稚魚	<i>Tanakia</i> spp. Larva	2	6	8(0.7)	9–16		
ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	3	4	7(0.6)	32–105	DD	
コイ（ニシキゴイ）	<i>Cyprinus carpio</i>	4	0	4(0.3)	51–56		
ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>	2	0	2(0.2)	25–28	VU	D
オオクチバス	<i>Micropterus salmoides</i>	1	0	1(0.1)	150		
ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>	0	1	1(0.1)	125	NW	
合計		545	670	1215	—		

*rhombeus*の117個体がこれに続き、これら優占する4分類群で全採捕個体数の79%を占めた。ついでフナ類の61個体、アユ*Plecoglossus altivelis altivelis*の59個体、ヌマムツ*Candidia sieboldii*の44個体、アブラボテ*T. limbata*の33個体が続き、これら上位8分類群で全採捕個体数の95%を占めた。他にも、ウキゴリ*Gymnogobius urotaenia*、ビワヒガイ*S. variegatus microoculus*、カマツカ*Pseudogobio esocinus esocinus*、ドジョウ*Misgurnus anguillicaudatus*、コイ（ニシキゴイ）*Cyprinus carpio*、ミナミメダカ*Oryzias latipes*、オオクチバス*Micropterus salmoides*、ドンコ*Odontobutis obscura*が採捕された。

滋賀県レッドリスト（滋賀県生きもの総合調査委員会，2011）はこれらの魚類のうち、ヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテ、ミナミメダカを絶滅危惧増大種、ビワヒガイを希少種、ドジョウを要注目種、アユ、ヌマムツ、ドンコを分布上重要種・その他に選定している（表1）。また、彦根市版レッドリスト（金尾，2005b）は、ヤリタナゴを

絶滅危惧種、アブラボテを危急種、カネヒラ、ビワヒガイ、ミナミメダカを希少種、アユを要注目種Ⅰに選定している。

採捕された魚類のうちタナゴ類はヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテであり、これら3種は合計337個体が採捕され、全採捕個体数の28%を占めた。

タナゴ類の季節消長と体サイズ組成

ヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテは周年採捕された(図3a~c)。一調査あたりの平均採捕個体数はヤリタナゴが 2.8 ± 5.5 個体(平均±標準偏差)、カネヒラが 1.7 ± 2.7 個体、アブラボテが 0.5 ± 1.3 個体であった。タナゴ類3種は明瞭な季節的増減が認められなかった。ただし、水深が減少していた2008年9月6日および2009年7月5日の調査時には、通常と比較して魚類を採捕しやすく、2008年9月6日にはヤリタナゴが22個体採捕され、2009年7月5日にはヤリタナゴが39個体、カネヒラが21個体、アブラボテが9個体採捕された。

タナゴ類3種とも繁殖可能な成熟個体が出現したが、仔稚魚を含む小型個体があまり採捕されなかった(図4)。各種の標準体長はヤリタナゴが38~87mm、カネヒラが8~102mm、アブラボテが31~64mmであった。雌親魚の産卵管が伸長しOPIが比較的高い値を示した時期は、ヤリタナゴが3~7月、カネヒラが6~11月、アブラボテが5~8月であった(図5)。アブラボテ属仔稚魚については標準体長9~16mmの個体が2008年6月に2個体、2009年5月~6月に6個体採捕された。カネヒラ仔稚魚については標準体長8~18mmの個体が2008年6月に7個体、2009年6月に2個体採捕された。アブラボテ属およびカネヒラともに仔稚魚は7月以降採捕されなかった。また、タナゴ類は3種とも、20~29mmの個体が全く採捕されなかった(図4)。タナゴ類以外の魚類に

ついても、30mm未満の個体はほとんど採捕されなかった(表1)。

イシガイ類の種相

イシガイ類は合計53個体が採捕され、タテボシガイ *Nodularia douglasiae biwae* が27個体、マツカサガイ *Pronodularia japonensis* が26個体であった。

考察

調査区画の物理的環境と魚類相の特徴

本研究の調査区画には砂礫底の底質が全体的に広がっており、イシガイ類のタテボシガイとマツカサガイが多く生息していた。他にも2008年度の

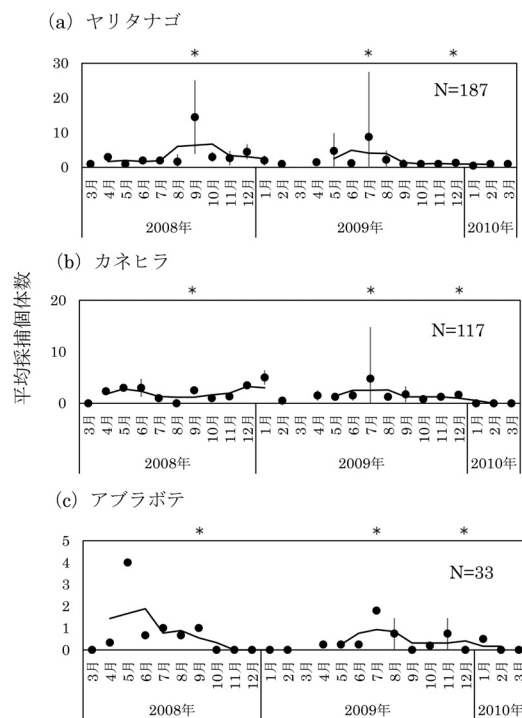


図3. 各月の平均採捕個体数(当該月の合計採捕個体数/調査回数)。エラーバーは標準偏差、折れ線は三区間移動平均を表す。*用水が止められ水深が減少していた調査日。

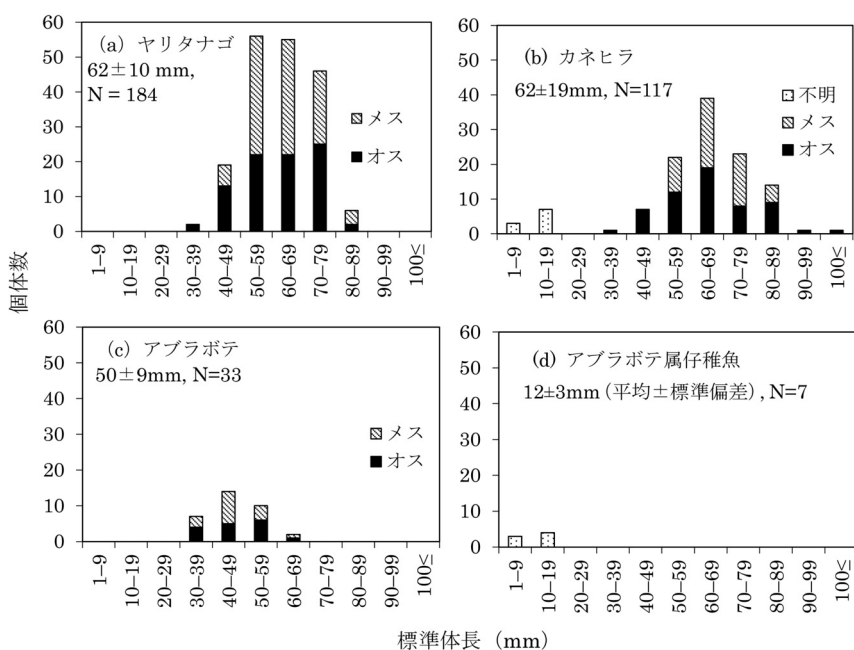


図4. タナゴ類の体サイズ分布. 調査期間中に採捕されたすべての個体を合計したもの. ただし, アブラボテ属仔稚魚は1個体だけ標準体長の計測記録に不備があり, 8個体中7個体の計測結果を示した.

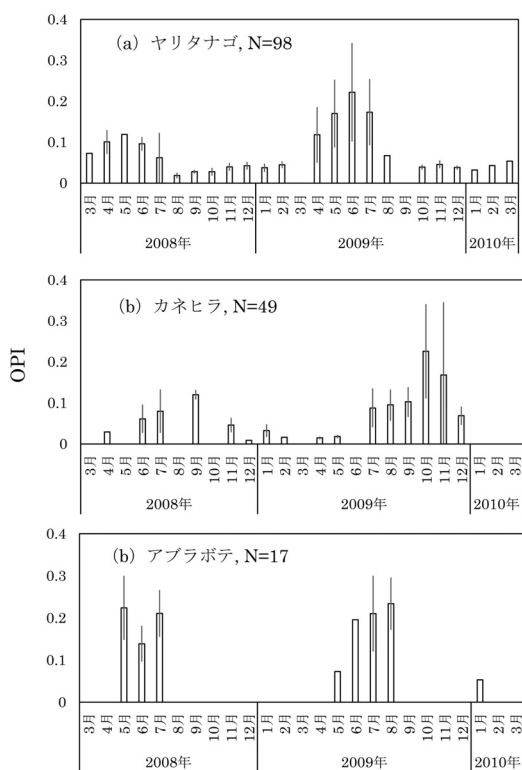


図5. タナゴ類雌個体におけるOPI(産卵管の長さ/標準体長)の経時的変化(a:ヤリタナゴ, b:カネヒラ, c:アブラボテ). エラーバーは標準偏差を示す.

調査時にカタハガイ *Obovalis omissa* が 1 個体採捕されている (中野光義, 未発表)。このことは、生活用水路の底質は礫～砂底であり、イシガイ類の好適な生息場所であるという近藤 (1998) の指摘と一致する。また、本調査区画における表面流速の平均は 35cm/s であった。日比ほか (1998) によると現存する生活用水路の表面流速は平均で 40cm/s 前後であり、本調査区画はこれと比較してあまり変わらないか、もしくはやや遅いと考えられる。そして、本調査区画には一年を通してほぼ一定の水位が維持されていた。以上のことから、本調査区画の物理的環境は、日比ほか (1998) や近藤 (1998) 等で述べられている生活用水路の特徴と同様であると考えられる。

彦根市の水田地帯を流れる田用水路において、物理的環境と魚類相を調べた研究がいくつか報告されている。金尾 (2005a) は、水田に隣接する小規模な排水路において、出現する魚類相を一年を通して調査した。その結果、ヨシノボリ類とドジョウ、フナ類が優占的に多く生息し、フナ類やナマズ等の仔稚魚が多く採捕された (金尾, 2005a)。Suzuki et al. (2008) は江面川周辺の水田地帯を流れる水路に生息している仔稚魚について、4 月～7 月に調査を行った。調査地点の水路は幅が 4 m、水深が 10.5～22.7cm、表面流速が 2.3～30.3cm/s であり、周年通水していた (Suzuki et al., 2008)。そこにはギンブナ *Carassius* sp. とニゴロブナ *C. buergeri grandoculis*、コイのそれぞれの仔稚魚が多く生息し、仔稚魚期の成長の場として水路を利用していることが示された (Suzuki et al., 2008)。また、舟尾ら (2010) は江面川周辺の水田地帯を流れる 9 本の水路において、5 月～10 月にかけて魚類相を調査した。それらの水路は幅が 0.4～1 m で底に泥が堆積しており、水深は 20.6±10.7cm (平均±標準偏差)、流速は 17.0±12.5cm/s であった (舟尾ほか, 2010)。そこでは

合計 10 種の魚類が採捕され、ヨシノボリ類とメダカ、ドジョウ、フナ類、タモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus* が多かった (舟尾ほか, 2010)。これらの研究で優占魚種であったヨシノボリ類、ドジョウ、フナ類、コイ、タモロコ、ナマズ、メダカのうち、ヨシノボリ類を除く 6 分類群は、水田等の一時的水域で繁殖することが知られている (斉藤ほか, 1988; 湯浅・土肥, 1989; 片野, 1998; 皆川ほか, 2006)。

本研究で調査した生活用水路では、田用水路の魚類相と比較すると、タモロコとナマズは出現せず、ドジョウとミナミメダカは個体数が少なかった。これらはいずれも一時的水域で繁殖する種である。また、すべての種で仔稚魚がほとんど採捕されなかった。本調査水路では一年を通してヨシノボリ類とタナゴ類、オイカワ、フナ類、アユ、ヌマムツが優占しており、ヨシノボリ類とフナ類を除くと、田用水路とは優占する魚類が異なっている。生活用水路は適度に流速が速く砂礫底になっている場所が多いことから、イシガイ類の生息地として好適であり、繁殖にイシガイ類を利用するタナゴ類が多く生息していると考えられる。また、オイカワとアユ、ヌマムツは砂礫底の場所で繁殖することが知られており (片野, 1989; 森・名越, 1989; 西田, 1989)、生活用水路はこれらの種の繁殖場所になっているのかもしれない。

タナゴ類の生息状況と保全対策

本研究結果より、調査区画にはヤリタナゴ、カネヒラ、アブラボテの 3 種のタナゴ類が周年にわたって出現することが明らかになった。本研究では二枚貝類の内部に産み付けられた卵の存在について調査を実施しなかった。しかし、本調査区画には産卵母貝として好まれるイシガイ類が多く生息し、繁殖期にはタナゴ類 3 種とも成熟した親魚が出現したことから、タナゴ類は調査区画内で繁

殖していた可能性が高い。また、タナゴ類はいずれも繁殖期と同程度の個体数が非繁殖期にも出現したことから、本調査地の生活用水路を繁殖場所としてだけではなく、成長や越冬等の場としても利用していることが示唆された。

アブラボテ属およびカネヒラの仔稚魚は5月～6月に出現し、7月以降は採捕されなかった。また、タナゴ類3種とも標準体長20～29mmの個体が1個体も採捕されなかった。本調査区画の平均表面流速35cm/sという速さでは、遊泳力の低い仔稚魚は流れに抗しきれず下流に流されている可能性がある。また、仔稚魚が流される理由として、毎年6月頃に水路内の水生植物が除去されており、流速をやわらげ仔稚魚に避難場所を提供する水生植物が乏しいことも挙げられる。

水路や河川において、タナゴ類の仔稚魚が繁殖場所から流下し、下流で成長してから繁殖場所まで遡上することが報告されている(Nagata & Nakata, 1988; 望月, 1998)。本研究の調査地でも仔稚魚は下流の水路や河川等の緩流域で成長し、標準体長30mm以上に成長してから本調査区画まで遡上している可能性がある。また、本調査区画では、タナゴ類以外の魚類についても標準体長30mm未満の小型個体がほとんど採捕されなかった。このことから、タナゴ類の仔稚魚の不在は、彼らが能動的に流下する生態をもつというより、すべての仔稚魚が水路内の流速に抗しきれず受動的に流されているためであると解釈する方が妥当である。

また、生活用水路には流速が緩やかで底に泥が堆積する場所が限定的に存在する(日比ほか, 1998)。本調査地の生活用水路でも、集落辺縁部や小規模な側溝等において、本調査区画より流れが緩やかで、多数の仔稚魚が生息している場所が存在することが確認されている(中野光議, 未発表)。また、本調査区画には見られないが、集落

によっては防火用水を確保するために、生活用水路内のところどころで底を深く掘り下げていることが知られている(嘉田, 2002)。そのような場所が、生活用水路における仔稚魚の生息場所になっている可能性がある。

本研究ではタナゴ類が多く採捕され、特にヤリタナゴの個体数が多かった。滋賀県においてヤリタナゴは主に湖東南部、湖東北部、安曇川河口周辺に生息しており、湖東中部で本種が確認されている所は比較的少ない(琵琶湖博物館うおの会, 2005)。湖東中部に位置する彦根市では本種の生息域はきわめて限られており、密度も低いことが指摘されている(金尾, 2005b)。彦根市にはかつてヤリタナゴが広範囲に生息していたが、生息場所の改修とそれによる二枚貝の減少により減少したと推察されている(金尾, 2005b)。本調査区画のようにヤリタナゴが現在(2010年3月時点)でも多数生息する水域は彦根市にあまり残されておらず、本調査地の生活用水路はヤリタナゴを保全する上で重要であると考えられる。

滋賀県生きもの総合調査委員会(2011)は、ヤリタナゴの生息を脅かす要因として1)外来魚による捕食、2)水路の改変による二枚貝の減少、3)仔稚魚の生息に適した緩流域の消失を挙げている。これらの指摘をふまえて考察すると、本調査地に生息するヤリタナゴははじめタナゴ類を保全するためには、イシガイ類の生息に適した砂礫底の生活用水路が維持されること、下流および生活用水路内に仔稚魚や小型個体が存続・成長できる緩流域が存在すること、さらに、そのような緩流域と繁殖場所となる砂礫底の生活用水路間を魚類が移動できることが必要であると考えられる。

本調査区画で採捕された魚食性外来魚は、2008年10月に採捕されたオオクチバス1個体のみであり、タナゴ類への捕食の影響はあまり強くないと考えられる。また、本研究では国内外来種のニシ

キゴイが採捕されており、ニシキゴイが小型のタナゴ類やイシガイ類を捕食している可能性がある。

嘉田（2002）は、生活用水路を在地文化（地域の風土や自然的個性に即した文化的個性）の一つとして位置づけている。そして、在地文化を保全するには、地域の生態風土条件が健全であり、文化が世代をこえて個別の地域社会で人的に継承されることが必要であると指摘している。そのことから、生活用水路に生息するタナゴ類の保全を実現するには、地元の在地文化の保全が必要になると考えられる。今後、生活用水路に生息するタナゴ類の保全を検討する場合、魚類の生息状況と合わせて、地元の在地文化についても環境社会学等の社会科学的な方法を用いて把握することが望ましい。

引用文献

- *Aldridge D.C. 1997. Reproductive ecology of bitterling (*Rhodeus sericeus* Pallas) and unionid mussels. PhD Thesis, Cambridge University, Cambridge.
- 琵琶湖博物館うおの会. 2005. みんなで楽しんだうおの会－身近な環境の魚たち. 琵琶湖博物館研究調査報告, 23.
- 日比伸子・山本知巳・遊磨正秀. 1998. 水田周辺の人為水系における水生昆虫の生活. 「水辺環境の保全－生物群集の視点から－」(江崎保男・田中哲夫編), pp. 111－124. 朝倉書店, 東京.
- 舟尾俊範・金尾滋史・沢田裕一. 2010. 滋賀県江面川と周辺の農業水路の魚類相. 陸水生物学報, 25: 87－95.
- 嘉田由紀子. 2002. 歴史を刻みこむ大地－土地と地域社会. 「環境社会学」(嘉田由紀子編), pp. 33－59. 岩波書店, 東京.
- ・遊磨正秀. 2000. 水辺遊びの生態学－琵琶湖地域の三世代の語りから－. 210pp. 農山漁村文化協会, 東京.
- 金尾滋史. 2005a. 琵琶湖周辺の水田地帯における魚類について. 関西自然保護機構会誌, 27: 41－46.
- . 2005b. 「淡水魚類」. 「彦根市で大切にすべき野生生物－レッドデータブックひこね－」(彦根市役所生活環境課編), pp. 232－269. 彦根市, 滋賀県.
- . 2012. 琵琶湖のタナゴ類: その現状と保全. 魚類学雑誌, 59: 75－78.
- 片野 修. 1989. カワムツB型. 「山溪カラー名鑑 日本の淡水魚」(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編), pp. 239－243. 山と溪谷社, 東京.
- . 1998. 水田・農業水路の魚類群集. 「水辺環境の保全－生物群集の視点から－」(江崎保男・田中哲夫編), pp. 67－79. 朝倉書店, 東京.
- Kitamura, J. 2007. Reproductive ecology and host utilization of four sympatric bitterling (Acheilognathinae, Cyprinidae) in a lowland reach of the Harai River in Mie, Japan. Environmental Biology of Fishes, 78: 37-55.
- 北村淳一. 2008. タナゴ亜科魚類: 現状と保全. 魚類学雑誌, 55: 139－144.
- 近藤高貴. 1998. 用水路の淡水二枚貝群集. 「水辺環境の保全－生物群集の視点から－」(江崎保男・田中哲夫編), pp. 80－92. 朝倉書店, 東京.
- 皆川明子・西田一也・藤井千晴・千賀裕太郎. 2006. 用排兼用型水路と接続する未整備水田の構造と水管理が魚類の生息に与える影響について. 農業土木学会論文集, 244: 65－72.
- 森 誠一・名越 誠. 1989. オイカワ. 「山溪カ

- ラー名鑑 日本の淡水魚」(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編), pp. 244-249. 山と溪谷社, 東京.
- 望月憲二. 1998. ミヤコタナゴ. 「よみがえれ日本産淡水魚 日本の希少淡水魚の現状と系統保存」(長田芳和・細谷和海編), pp. 64-75. 緑書房, 東京.
- Nagata, Y., Y. Nakata. 1988. Distribution of six species of bitterlings in a creek in Fukuoka Prefecture, Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, 35: 320-331.
- 中坊徹次. 2000. 日本産魚類検索 全種の同定 第二版. 1748pp. 東海大学出版会, 東京.
- . 2013. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 2428pp. 東海大学出版会, 東京.
- 中村智幸・尾田紀夫. 2003. 栃木県那珂川水系の農業水路における遡上魚類の季節変化. 魚類学雑誌, 50: 25-33.
- 西田 睦. 1989. アユ. 「山溪カラー名鑑 日本の淡水魚」(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編), pp. 66-79. 山と溪谷社, 東京.
- 鬼倉徳雄・中島 淳・江口勝久・三宅琢也・西田高志・乾 隆帝・剣持 剛・杉本芳子・河村功一・及川 信. 2007. 有明海沿岸域のクリークにおける淡水魚類の生息の有無・生息密度とクリークの護岸形状との関係. 水環境学会誌, 30: 277-282.
- 斉藤憲治・片野 修・小泉顕雄. 1988. 淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵. 日本生態学会誌, 38: 35-47.
- 滋賀県生きもの総合調査委員会. 2011. 滋賀県で大切にすべき野生生物ー滋賀県レッドデータブック2010年版ー. 583pp. 滋賀県自然環境保全課, 滋賀県.
- Suzuki, T., T. Kobayashi & K. Ueno. 2008. Genetic identification of larvae and juveniles reveals the difference in the spawning site among Cyprininae fish species/subspecies in Lake Biwa. *Environmental Biology of Fishes*, 82: 353-364.
- 湯浅卓雄・土肥直樹. 1989. 岡山県における水田及び水田に類似した一時的水域で産卵する淡水魚群ーアユモドキを中心としてー. 淡水魚保護, 2: 120-125.
- 遊磨正秀. 1993. ホタルの水, 人の水. 204pp. 新評社, 東京.
- . 1995a. 身近な水辺の生物群集ー水田農耕とのかかわりにおいてー. 環境技術, 24: 695-700.
- . 1995b. 水辺の生物相と遊びの時代変遷ー3世代アンケート調査から. 環境システム研究, 23: 20-31.
- . 1999. 水域の環境保全: その背景となる自然観と社会的諸事情. 「淡水生物の保全生態学ー復元生態学に向けてー」(森 誠一編), pp. 215-222. 信山社出版, 東京.
- (*印を付した文献は直接参照していない)

原 著

ミシシippアカミミガメが彦根城中堀に 自生するオニバス群落に与える影響の検証

滋賀県立大学環境科学部 曾我部 共 生

滋賀県立大学環境科学部 浦 部 美佐子

彦根城オニバスプロジェクト 渡 邊 輝 世

Grazing effects of the red-eared slider *Trachemys scripta elegans* on the endangered gorgon plant *Euryale ferox* in the moat of Hikone Castle. Tomoki Sogabe, Misako Urabe (Department of Ecosystem Studies, School of Environmental Sciences, The University of Shiga Prefecture) and Teruyo Watanabe (The Conservation Project of gorgon plants in Hikone Castle)

The endangered gorgon plant, *Euryale ferox*, has been designated as the natural monument of Hikone City. The moat of Hikone Castle is its only habitat in Shiga Prefecture, but it has disappeared from there since 2012. Many exotic invasive turtles, red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*), which feed on some aquatic plants, inhabit the moat. Therefore, we hypothesized that red-eared sliders prevented the growth of gorgon plants in the moat by grazing. A diet analysis showed that turtles mainly grazed on reeds, *Phragmites australis* in April in the moat, and on algae in October. A feeding experiment showed that turtles prefer gorgon plants to reeds. These results suggest that red-eared sliders must consume gorgon plants just if the plant is available for them. The survival rate of the gorgon plants was improved in June by enclosing them with fences with 10-mm mesh opening. To enclose gorgon plants with fences with 40- or 10-mm mesh opening suppressed the rate of petioles cut by some animals. However, the petioles were often cut also in the enclosures. We found many young crayfish, *Procambarus clarkii*, were invaded in the enclosures, and inferred they cut petioles. Our results strongly suggested that gorgon plants were fed by not only red-eared sliders but also crayfish.

Keywords: *Trachemys scripta elegans*, *Euryale ferox*, grazing effect, alien species, conservation

要旨：滋賀県の彦根城中堀にはオニバス（絶滅危惧Ⅱ類・彦根市指定文化財天然記念物）が自生しているが、2012年頃からほとんど見られなくなった。同所には、ハスなどを食害することで知られる外来種ミシシippアカミミガメが多数生息している。このことから、彦根城中堀においてミシシippアカミミガメがオニバスの生育を阻害しているという仮説を立て、調査を行った。

中堀のミシシippアカミミガメは、4月にはヨシを、10月には藻類を主に摂食していた。オニバスはヨシよりも好まれる餌であるため、生育時期にはミシシippアカミミガメによって食害される可能性が考えられた。6月には、オニバス苗を10mmメッシュのエンクロージャーで囲うことにより生存率が高くなった。また、6月から7月にかけて、40mmまたは10mmメッシュのエンクロージャーで囲った株では葉柄切断率の低

下がみられた。しかし、エンクロージャーの中でもオニバスの葉柄が切断される場合があった。生物調査を実施したところ、エンクロージャー内にアメリカザリガニが侵入しており、オニバスの葉柄はアメリカザリガニによって切断された可能性が考えられた。このことから、オニバスはミシシippアカミミガメだけでなく、アメリカザリガニによる影響にもさらされている可能性が強く示唆された。

キーワード：ミシシippアカミミガメ、オニバス、食害、外来種、保全

はじめに

ミシシippアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* (以下、本種) は、アメリカ合衆国南部からメキシコ北部の国境地帯を原産とする淡水性のカメである (佐久間・宮本, 2005)。本種は様々な国において外来種として定着している (Chen & Lue, 1998; Chen, 2006)。日本では、1960年代頃からペットとして稚ガメが大量に輸入されるようになった (松井, 2009)。しかし、本種は成長すると背甲長が30cm近い大きさになるため、飼育放棄されて捨てられることが多い (佐藤, 2012)。こうした継続的な放逐により、本種は全国的に野外で定着するようになっている。

本種は日和見雑食性であり (Dreslik, 1999)、侵入した環境に応じて摂食する餌を変えることが知られている (Diaz-Paniagua et al., 2011)。水生の動植物を広く摂食することから、それらに対する直接の捕食や、習性や餌内容が似ている在来の淡水カメ類との競合が懸念されている (安川, 2002)。特に、本種は大型になるにつれて植物食になるため (安川, 2002)、水生植物への被害は深刻である。本種の食害により、佐賀県では佐賀城の堀に群生していたハスやヒシが (有馬ほか, 2008a, 2008b)、福岡県では水路を覆っていたオニビシが (佐藤, 2012) 消失したことが報告されている。

滋賀県の彦根城中堀の一部はオニバス *Euryale ferox* の自生地である。オニバスは1997年に環境

省レッドデータブックの絶滅危惧Ⅱ類に指定されている (環境省, 2007)。滋賀県では彦根城中堀にのみ生育が確認されており (小林, 2011)、彦根市は2010年3月に本種を市指定文化財天然記念物に指定した。しかし、彦根城中堀では、2006年以降、オニバスが減少傾向にあり、2012年には浮葉がまったく見られなくなった (村長, 2007; 彦根城オニバスプロジェクト, 未発表)。

彦根城中堀には本種が多数定着しており、2012年以前から繁殖も確認されている (中川信子, 私信)。ハスなどの水生植物における報告と同様に、中堀のオニバスも本種による食害を受けている可能性がある。しかし、本種がオニバスを摂食するかどうかについては知られていない。また、中堀において本種が実際に何を摂食しているかも不明である。

本研究では、オニバスの生育に与える本種の食害の影響を検証することを目的とし、まず中堀における本種の個体数とサイズ構成を調べ、次に本種の餌選好実験および中堀における食性調査を行った。また、中堀にエンクロージャーを設置して本種による食害の可能性を排除し、オニバスが生育できるかどうか観察を行った。以上の結果から、中堀において、オニバスの成育に本種が影響を与えるかどうかを考察した。

材料と方法

ミシシippアカミミガメはヌマガメ科の中型種

で、背甲長は28cmに達する（安川，2002）。産卵は5月から7月にかけて行われ、メスは1度に2～22個の卵形の卵を産出し、1シーズンに最大で5回まで産卵する（越河，1996）。本種の食性は雑食性である。魚類、両生類、甲殻類、貝類、水生昆虫等を、生体、死骸を問わず食べるほか、藻類、水草、陸生植物の葉、花、果実等も食べる（安川，2002）。

オニバス *Euryale ferox* はスイレン科の1年生植物で、湖沼やため池などに生育する（角野，1983）。浮葉は円形で、大きくなると直径20cm～3mにもなる（小林，2011）。植物体全体に鋭い刺が密生している（角野，1983）。花には、水面上に出て開花する開放花と、水面下で開花せず自家受粉によって結実する閉鎖花があるが、開放花よりも閉鎖花の方が結実率が高い（Kadono & Schneider，1989）。近年、本種は池の埋め立てや水質汚染の進行によって減少し、絶滅が危惧されている（角野，1983）。

調査は、彦根城中堀（滋賀県彦根市尾末町）の

北東部に位置するオニバスの自生地（N 35° 16' 37"， E 136° 15' 19"：以下、自生地と記す）で行った（Fig. 1）。この区画は、堀の一部がコンクリートの堰で仕切られることで形成されており、表水面積は約1.2haである。彦根城側の岸は城壁の石垣となっている。この調査地において、ミシシippアカミガメの個体数および食性の調査、オニバスの食害影響調査、および餌の選好性実験に用いる個体の採集を行った。

本調査地の水深は、2013年4月の測定では約35～100cmであった。底質は主に泥で構成されているが、城壁から2m程の範囲内では礫帯や砂礫帯もみられた。城壁際の一部には、带状に土が堆積し、陸生植物やヨシ *Phragmites communis* が生育し、キショウブ *Iris pseudacorus* やハス *Nelumbo nucifera* もわずかながら生育していた。オニバスは調査地にまったく見られなかった。開放水面には抽水植物および沈水植物はほとんどみられなかった。

個体数推定調査

2013年4月12日から同月29日にかけて、自生地において、トラップ（全長80cm、目合い10mm、入口25cm×30cm、かご徳白山研網社、カニカゴドーム型長網付き）を用いてカメ類の標識再捕を行った。トラップには餌として魚のアラを入れた。トラップは8基使用し、城壁側の岸際全体に等間隔に設置した。トラップは設置してから約24時間後に回収した。捕獲したカメ類は、縁甲板にドリルで穴を開けて個体識別し、再放流した。自生地にはミシシippアカミガメの他に、朝鮮半島や中国大陆由来の外来種であるクサガメ *Mauremys reevesii*（Suzuki et al., 2011）、在来種のニホンイシガメ *M. japonica* が生息しており、これらも同様に個体識別した。

3種類のカメの個体数を標識再捕法によってそ

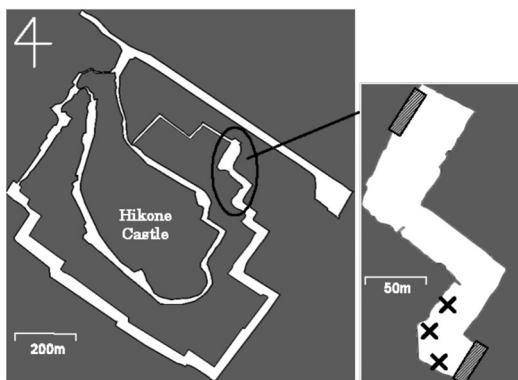


Fig. 1. Schematic description of the moat of Hikone Castle (left) and the growth area of gorgon plants in 2007 (right). Left figure: solid area, land; white area, moats. Right figure: 'X', location of enclosures; slash, weirs.

れぞれ推定した。ミシシippアカミミガメの個体数推定には、ジョリー・セーバー法を用いた。1回目の標識放流は4月12日に、2回目の標識再捕は4月19日に、3回目の再捕は4月29日に行い、4月19日時点での個体数を推定した。ニホンイシガメおよびクサガメは採集個体数が少なく、ジョリー・セーバー法を適用できなかったため、ペテルセン法によって推定した。ニホンイシガメは標識放流を2013年4月12日に、クサガメは同月19日に実施した。両種とも再捕を同月29日に実施し、その時点での個体数を推定した。

また、自生地でのミシシippアカミミガメのサイズ構成を知るため、トラップで捕獲した非標識個体の背甲長をものさしで計測し、記録した。

食性調査

食性分析には糞分析法を用いた。オニバスの生育時期にあたる4月から11月にかけて、自生地においてトラップもしくは手づかみで10個体のカメを捕獲した。捕獲したカメは水槽内で72時間保管し、その間に糞を排出させた。その後、糞を回収し、10%中性ホルマリンで固定した。

固定した糞サンプルは実体顕微鏡下で交点法を用いて餌アイテムの頻度を計数した。10cm×15cmの透明の浅いプラスチックケースの底面に耐水方眼紙を貼り付け、方眼紙上の88点のメッシュ交点を観測点とした。ケースの中に試料を適量添加し、底面上で均一に分布するように広げた。餌アイテムが乗っているすべての交点のうち、ある餌アイテムが乗った交点が占める割合から、その餌アイテムの出現率を算出した。餌アイテムが乗っていない交点は数えなかった。

糞内容物は組織片の形状などからその種類を同定し、ヨシ、藻類、木片、植物繊維、その他に分け、それらの出現率を算出した。同定できなかった植物性物質については植物繊維とした。動物性

物質や同定できなかったものをまとめてその他とした。

選好性実験

2013年9月11日から翌12日および同年10月21日から翌22日に、オニバスなどの供試餌を入れた野外実験用のコンクリート水槽（以下、水槽）にミシシippアカミミガメを放飼して、葉柄の被害状況を観察した。供試したカメは自生地で捕獲し、実験前に水槽内で約1カ月間順化させた。9月の実験には4個体、10月の実験には3個体のカメを用いた。

供試した本種は7個体（オス3個体、メス4個体）である。本種は大型になると植物食の傾向が強くなると言われており、有馬ら（2008a）は、本種は背甲長が200mm以上になるとハスを食害する程度が飛躍的に増加すると報告している。そこで、本実験には背甲長187～245mmの大型個体を用いた。

水槽（1.2m×1.2m×80cm）は4つ設け、それぞれの水槽にカメを1個体ずつ入れた。排水や水道水の供給によって、水槽の最大水深を常に30cmに保った。水槽内の浅い場所には20×40×15cmのコンクリートブロックを上面が水面から出るように設置し、カメが甲羅干しできるようにした。

オニバス、ハス、自生地の河岸植生であるヨシを供試餌として用意した。オニバスは自生地から採集された種子から発芽させた浮葉期の苗を用い、3～4本の葉柄を伸ばした株を直径20cmの植木鉢に1株植えて水槽内に設置した。ハスは滋賀県立大学の調整池に生育しているものを採集した。立葉期の葉を用いたが、できるだけ葉柄が柔らかい若いものを供試餌とした。葉柄を13cm残して切断したハスの葉を1枚水槽内に浮遊させた。ヨシは自生地において採集した茎の柔らかい新芽を

用いた。ヨシは根の部分摂食されないようにガーゼで覆い、直径15cmの植木鉢に3～4本を植えて水槽内に設置した。供試餌の葉柄または茎の直径はオニバスでは1～3 mm、ハスでは8～10 mm、ヨシでは2～4 mmであった。

9月11日に開始した実験では日没後の18時に、10月21日から開始した実験では正午に供試餌を水槽内に設置した。実験時間は24時間とし、供試餌を設置してから実験終了までの間、数時間おきに適宜、それぞれの植物体の葉身および葉柄・茎部分への摂食痕を観察した。葉柄または茎部分の摂食痕の観察では、噛み切られた、もしくは齧られた葉柄または茎数と葉柄または茎に残った噛み痕数を記録した。

捕食者排除実験

自生地の自然条件下において、オニバスの被害の程度を調べるために、エンクロージャーを用いた捕食者排除実験を実施した。カメの侵入がない状態の実験区とその対照区を設け、両区内におけるオニバスの生育の程度を比較検討した。

エンクロージャーは1.6m×1.6m×1.1mの直方体で、枠組みには直径20mmの塩化ビニルパイプを用いた。実験区に用いたエンクロージャーは6面をすべてフェンスで囲った。メッシュ開口10 mmまたは40mmのフェンスで囲った2種類の実験区用エンクロージャー（以下、メッシュ処理区と記す）を制作した。前者はカメや大型のザリガニ、その他の大型生物が侵入できず、小型のザリガニや稚魚など小型生物も侵入しにくい目合いであり、後者はカメや大型生物は侵入できないが小型生物は容易に侵入できる目合いである。対照区のエンクロージャーはフェンスで囲わず、すべての生物が侵入できるようにした。

エンクロージャーはメッシュ処理区2種類と対照区の3種類を1組とした。自生地がかつてオニ

バスが特に繁茂していた城壁際の付近に、3組のエンクロージャーを各組15m程度の間隔をあけて設置した（Fig. 1）。

オニバスを4回に分けてそれぞれのエンクロージャー内に導入した。導入した株数は、全エンクロージャーを合計して、2013年6月16日に27株、6月23日に18株、7月16日に18株、9月6日に9株である。導入したオニバスは2枚以上の葉身を展開しており、すべて第5葉以降の浮葉期のものであった。オニバスは小型容器でも栽培が可能であるため（久米、1997）、8分目程度まで田土を入れた植木鉢（直径20cm、深さ20cm）に1株ずつ植え、エンクロージャーの中に設置した。

その後、2013年6月16日から12月9日まで生育状況を観察した。1週間に2回ほどの頻度でオニバスを観察し、各株の葉身の縦長を測定し、浮葉数、新しく伸長して来る葉柄数、腐蝕葉数、ちぎれた葉柄数を計数した。

導入してから40日以上生存した株（葉をつけていた株）はすべてつぼみをつけたことから（結果参照）、40日以上生存した株を生存株とした。導入した株数に占める生存株数の割合を生存率とし、導入日およびエンクロージャーの種類ごとに生存率を算出した。また、新しい株を導入した後、ちぎれた葉柄の割合についても、導入日およびエンクロージャーの種類ごとに算出した。その日に導入したオニバス、およびそれ以前に導入し、当該回の導入時までエンクロージャー内で生存していたオニバス株の葉柄数と、調査期間内に新しく伸長してきた葉柄数の合計を全葉柄数とし、全葉柄数に占める調査期間中にちぎれた葉柄数の割合を葉柄切断率とした。観察対象としたオニバス株のいずれかの葉柄数が0本となり、死亡と見做された時点でその回の調査を終了した。調査期間は、6月16日～6月21日、6月23日～6月30日、7月16日～23日、9月6日～12日で、各回は5～7日

間である。以下、それぞれの調査期間をその初日、すなわちオニバス株の導入日の日付で示す。

オニバスの生存率および葉柄切断率とメッシュ処理との関係について、一般化線形モデルのロジスティック回帰分析を行なった。計算には統計解析ソフト「R (Version 3. 0. 2)」を使用し、Link関数としてLogitを用いた。生存率の解析ではメッシュ処理を説明変数とした。サンプル数が不十分なため、導入日による違いは検討できなかった。葉柄切断率の解析では、説明変数として導入日、メッシュ処理およびそれらの交互作用の3要因を用いた。回帰分析の際には、導入日による調査期間の差（5～7日の範囲）が切断率に与える影響は補正せずに解析した。なお、導入日とメッシュ処理はどちらもカテゴリ変数として扱った。

また、自生地に生息するカメ類以外の動物相を知るため、定性生物調査とエンクロージャーへの侵入生物調査を実施した。定性生物調査は、エンクロージャー設置前の2013年4月16日から17日および同年5月5日から6日にかけて、設置予定場所の周辺において、もんどり（タカミヤ、お魚キラ-TG-103）8基を用いて実施した。もんどりには魚のアラを餌として入れ、24時間後に回収した。もんどり1基あたりの捕獲数をCPUEとした。侵入生物調査では、オニバスをエンクロージャー内に導入した2013年6月16日からすべてのオニバスが枯死した12月9日まで、エンクロージャー内に侵入している生物の目視観察を実施した。目視

観察はオニバスの生育の程度を観察するモニタリング調査と同時に毎回実施した。また、7月12日から10月4日にかけては2週間に1回の頻度で10mmメッシュ処理区のエンクロージャーを引き上げ、内部に侵入している生物の採集を行なった。エンクロージャー1基あたりの捕獲数をCPUEとした。

結果

個体数推定調査

ジョリー・セーバー法による推定の結果、自生地には約108個体のミシシippアカミミガメが生息していると推定された（Table 1）。また、ペテルセン法による推定の結果、ニホンイシガメは18個体、クサガメは13個体と推定された。

トラップで捕獲されたミシシippアカミミガメの背甲長組成をFig. 2に示す。背甲長200mm以

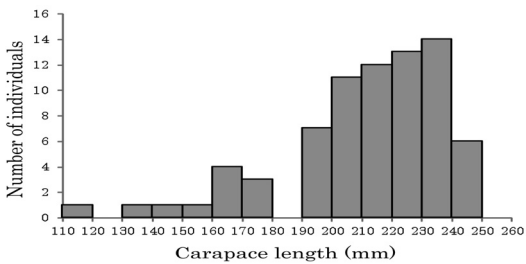


Fig. 2. Histogram showing carapace length distribution of *Trachemys scripta elegans* from the growth area of gorgon plants, collected in 2013.

Table 1. Estimated population size of three species of turtles in the moat of Hikone Castle.

Estimated day	Species	Methods	Number of marked individuals	Estimated population size (95% confidence interval)
19 Apr. 2013	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Jolly-Seber Method	72	108
29 Apr. 2013	<i>Mauremys japonica</i>	Petersen Method	14	18 (1–34)
29 Apr. 2013	<i>M. reevesii</i>	Petersen Method	7	13 (8–17)

上の個体が多く生息していた。

食性調査

糞分析を行なった10個体中7個体の糞中から、ヨシの葉身もしくは葉柄断片が確認された (Fig. 3)。ヨシの出現率は、4月に採集した1個体の糞では80%を超え、6月に採集した2個体の糞では30%を超えていた。また、10個体中4個体の糞からは藻類が確認された。藻類の出現率は、10月に採集された4個体中2個体の糞では90%を超えていた。

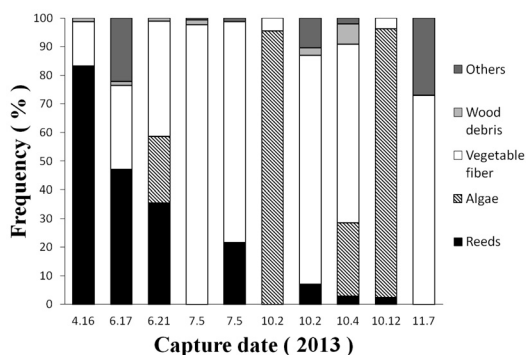


Fig. 3. Food items (indicated as percentiles) obtained from feces contents of ten *Trachemys scripta elegans* collected from the growth area of gorgon plants in different seasons.

選好性実験

Table 2, Table 3 に、供試個体の性別と甲長、および供試植物の食害状況を示した。すべての供試個体 (7 個体) がオニバスの葉柄の一部もしくはすべてを24時間以内に噛み切った (Table 2, Table 3)。噛み切られたオニバスの葉柄は、鋭い刃物で切ったような断面になっていた。また、供試した7個体中6個体がハスに対しても摂食行動を示し、そのうち4個体が供試したハスの葉柄

Table 2. Result of experiment for food preference of red-eared sliders in 24 hours on September 11, 2013. +++ : All petioles and stalks were completely cut. ++ : Parts of petioles and stalks were cut. + : Only bite marks. - : No grazing.

Food items	Individual No.	Sex	Carapace length (mm)	14 hours later	20 hours later	24 hours later
<i>Euryale ferox</i>	No.1	♀	240	+++	+++	+++
	No.2	♂	189	++	++	++
	No.3	♀	248	+++	+++	+++
	No.4	♀	219	+++	+++	+++
<i>Nelumbo nucifera</i>	No.1			+	++	+++
	No.2			+	++	+++
	No.3			+++	+++	+++
	No.4			++	++	+++
<i>Phragmites australis</i>	No.1			-	-	-
	No.2			-	-	-
	No.3			-	+	++
	No.4			-	-	++

Table 3. Result of experiment for food preference of red-eared sliders in 24 hours on October 21, 2013. Symbols are the same as Table 2.

Food items	Individual No.	Sex	Carapace length (mm)	2 hours later	4 hours later	20 hours later	24 hours later
<i>Euryale ferox</i>	No.5	♂	215	-	++	++	++
	No.6	♂	191	-	-	++	++
	No.7	♀	220	-	-	-	++
<i>Nelumbo nucifera</i>	No.5			-	+	+	+
	No.6			-	-	++	++
	No.7			-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	No.5			-	-	-	-
	No.6			-	-	-	-
	No.7			-	-	-	-

を噛み切った。供試した7個体のうち2個体がヨシの一部の葉柄を噛み切った。ヨシを摂食した2個体のうち、1個体は4本の葉柄のうち3本を噛み切り、もう1個体は4本の葉柄のうち1本を噛み切った。3種類の供試餌を摂食する順番を見ると、オニバスから先に摂食される傾向があった。ヨシの茎が噛み切られたのは、オニバスの葉柄がすべて噛み切られた後であった。なお、カメの性別による食性の差はみられなかった。

本種はオニバスおよびハスの葉身よりも葉柄の方を先に摂食することが多く、葉身は摂食しないこともあった。また、オニバスでは葉柄の根元付近が切断される傾向が観察された。ヨシは茎が切断されたが、葉身の摂食はみられなかった。

捕食者排除実験

対照区および両メッシュ処理区に導入したオニバス株の生存日数の頻度分布をFig. 4に示す。導入した時期に関わらず、40日以上生存した株は全てつぼみをつけた。つぼみは8月から9月にかけて

形成され、12月まで確認された。11月以降には浮葉が腐り始め、12月には全株が枯死した。調査期間を通して、葉身縦長の最大値は25cmであった。

導入した株のうち、40日以上生存した株の割合をTable 4に示す。6月16日および6月23日に対照区および40mmメッシュ処理区へ導入した株の生存率は0%となった。一方、10mmメッシュ処理区では、6月16日に導入した株は33.3% (3/9株)、6月23日に導入した株は16.7% (1/6株)が生存した。7月16日に導入した株の生存率は、すべての区において6月より高かった。また、対照区とメッシュ処理区との間で生存率に大きな差は見られなかった。9月6日に導入した株では、10mmメッシュ処理区において生存率が0%となった。全ての期間を合わせてロジスティック回帰を行った結果、40日以上生存した株について、メッシュ処理間で有意差はなかった (Table 5)。

導入日および処理区ごとの葉柄切断率 (生データ、および調査日数の差を補正した割合) を

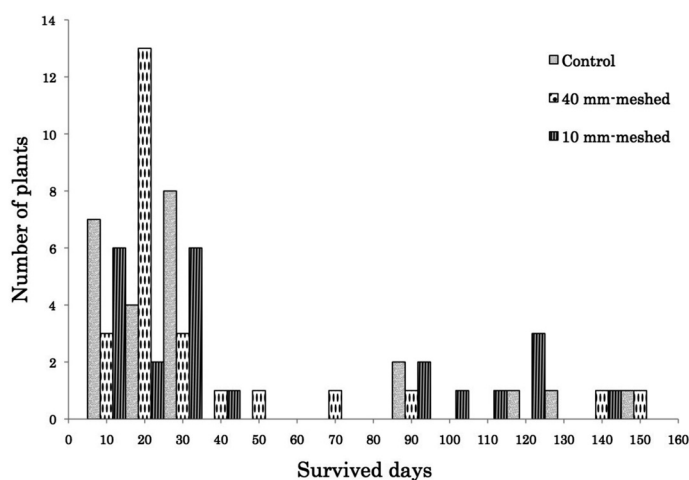


Fig. 4. Histogram showing the longevity of gorgon plants introduced into the enclosures. All the plants survived over 40 days after introduction into the enclosures put out cleistogamous flowers and seeded.

Table 6 に示す。ちぎれたオニバスの葉柄は、腐蝕によって表面の繊維がはがれてちぎれるか、または横水平にまっすぐ切断されていた。すべての区において、6月16日に導入した株の葉柄切断率が全導入期を通して最も高い値を示した。6月16日～7月16日の3回に導入された株では、切断率は対照区においてもっとも高かったが、9月6日に導入された株においては、切断率は対照区でもっとも低く、10mmメッシュ処理区でもっとも高かつ

た (Table 6)。ロジスティック回帰の結果、6月16日に導入した株の葉柄切断率は、それ以降のどの回に導入した株よりも高かった (Table 7, $p < 0.001$)。6月16日からの調査日数 (5日) は後の3回の調査日数 (6～7日) よりも短いので、その影響を考慮すると、実際の切断率の差はさらに顕著になる (Table 6)。従って、Table 7 の検定結果は結論に影響しないと考えられる。また、どちらのメッシュ処理区も、対照区との間に有意

Table 4. Rate of individuals survived over 40 days after introduction to the enclosures.

Introduced date	control	40 mm mesh	10 mm mesh
16 Jun. 2013	0.0 (n = 9)	0.0 (n = 9)	33.3 (n = 9)
23 Jun. 2013	0.0 (n = 6)	0.0 (n = 6)	16.7 (n = 6)
16 Jul. 2013	50.0 (n = 6)	66.7 (n = 6)	50.0 (n = 6)
6 Sep. 2013	66.7 (n = 3)	75.0 (n = 4)	0.0 (n = 2)

Table 5. The result of the logistic regression analysis for the rate of individuals survived over 40 days after introduction to the enclosures.

Coefficients	Estimate	Std. error	z value	p
Intercept	-1.335	0.503	-2.656	0.008 **
40 mm mesh	0.391	0.672	0.582	0.561
10 mm mesh	0.508	0.677	0.751	0.453

Table 6. Rate of petioles cut by animals per total petioles.

	Introduced date	Experimental period	control	40mm mesh	10mm mesh
raw data					
	16. Jun. 2013	5 days	91.4 (n=35)	63.0 (n=27)	52.3 (n=44)
	23. Jun. 2013	7 days	48.3 (n=29)	21.9 (n=32)	25.6 (n=39)
	16. Jul. 2013	7 days	25.0 (n=28)	20.0 (n=30)	10.4 (n=48)
	6. Sep. 2013	6 days	2.9 (n=35)	11.1 (n=36)	12.9 (n=62)
Experimental periods adjusted to 5 days					
	16. Jun. 2013		91.4	63.0	52.3
	23. Jun. 2013		34.5	15.6	18.3
	16. Jul. 2013		17.9	14.3	7.4
	6. Sep. 2013		2.4	9.3	10.8

Table 7. The result of the logistic regression analysis for the rate of petioles cut by animals per total petioles.

Coefficients	Estimate	Std. error	z value	<i>p</i>
Intercept	-2.367	0.604	-3.920	8.84E-05 ***
Introduced date: Jun. 23 (Jun-23)	2.436	0.709	3.436	5.90E-04 ***
Introduced date: Jul. 16 (Jul-16)	3.466	0.745	4.652	3.29E-06 ***
Introduced date: Sep. 6 (Sep-6)	5.951	1.180	5.043	4.58E-07 ***
40 mm mesh (40)	1.837	0.724	2.538	0.011 *
10 mm mesh (10)	2.276	0.675	3.372	7.47E-04 ***
Jun-23×40	-0.633	0.919	-0.688	0.491
Jul-16×40	-1.549	0.960	-1.613	0.107
Sep-6×40	-3.341	1.354	-2.468	0.014 *
Jun-23×10	-1.280	0.835	-1.500	0.134
Jul-16×10	-1.178	0.932	-1.264	0.206
Sep-6×10	-3.950	1.276	-3.097	0.002 **

な切断率の差が見られた（40mmメッシュ処理， $p<0.05$ ；10mmメッシュ処理， $p<0.001$ ）。9月6日の導入日以外は，両メッシュ処理区は対照区よりも低い値を示していた（Table 6）。40mmメッシュと10mmメッシュでは，10mmのほうが若干葉柄切断率が抑制された場合もあったが（6月16日および7月13日導入），ほとんど差が見られない場合もあった（6月23日および9月6日導入）。交互作用については，導入日9月6日の場合において，両方のメッシュ処理区との間に検出された（40mmメッシュ処理， $p<0.05$ ；10mmメッシュ処理， $p<0.01$ ）。

エンクロージャー設置前に実施した定性生物調査では，ブルーギル*Lepomis macrochirus*の稚魚が合計3個体採集された。また，エンクロージャーへの侵入生物の目視観察では，7月から12月まで，10mmメッシュ処理区において，メッシュサイズよりも大きいアメリカザリガニ*Procambarus clarkii*およびブルーギルが観察された。7月から10月の間には，10mmメッシュ処理区内でウシガエル*Rana catesbeiana*の幼生も観察された。7月

以降，エンクロージャーの引き上げによって採集された生物のうち，調査期間を通して10個体以上採集された侵入生物について，そのCPUEをFig. 5に示す。また，4月および5月に実施したもんどりによる定性生物調査の結果もFig. 5に示した。10mmメッシュ処理区（3基）の引き上げによる合計採集数の最大値は，アメリカザリガニは2013年7月30日の21個体，ウシガエルの幼生は2013年7月12日の125個体，ブルーギルは2013年9月6日の10個体であった。

捕獲された3種類の生物の全長は，アメリカザリガニは30～70mm，ウシガエルの幼生は62～90mm，ブルーギルは30～37mmであった。アメリカザリガニでは，10mmメッシュをくぐり抜けられない全長70mmの個体もエンクロージャー内で採集された。そのエンクロージャー内では，アメリカザリガニの脱皮殻が観察された。2013年7月12日には，1つのエンクロージャーから122個体のウシガエル幼生が採集されたが，そのエンクロージャー内のオニバスには，顕著な食害や葉柄の切断痕跡は見られなかった。採集されたブルーギル

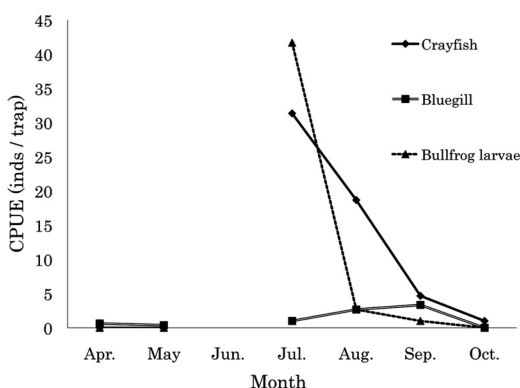


Fig. 5. The seasonal variation of CPUE of species collected in 10 mm-meshed enclosures. The CPUE from April to May show the number of collected animals per trap per 24 hours, and those from July to October show the number of collected animals per enclosure per 14 days.

は、すべて10mmメッシュ開口をくぐり抜けられる大きさであった。エンクロージャー内で採集されたその他の生物は、オオクチバス *Micropterus salmoides*, モツゴ *Pseudorasbora parva*, フナ類 *Carassius* sp., テナガエビ *Macrobrachium nipponense* であった。

考察

オニバス自生地には3種類のカメが生息していた。個体数ではミシシippアカミガメがカメ全体の約8割を占めていた。

自生地において、本種はヨシや藻類を主に摂食していた。特に4月から6月にかけては糞中のヨシの出現率が高くなった。また、選好性実験では、オニバスはハスと同程度に本種に好まれる餌であることが判明した。一方で、ヨシはオニバスやハスと比較すると選好性が低い餌資源であっ

た。このことから、現在、自生地に生息する本種がヨシを摂食しているのは、他にハスやオニバスなどの植生がないからであると考えられ、もしオニバスが存在すれば、ハスと同様に食害を受ける可能性が非常に高いと推察される。

捕食者排除実験において、メッシュ処理区間でオニバスの生存率に有意差は見られなかった。しかし、Table 4 から、メッシュ処理による効果は導入日によって変化することが示唆された。すなわち、6月中に導入した場合には10mmメッシュで囲うことによってオニバスの生存を減少させる要因の影響を軽減させることができるが、7月以降に導入した場合はその効果が薄れると考えられた。導入時期による生残率の違いは、さらにデータを増やして再検討する必要がある。また、オニバスの葉柄切断率は、6月16日からの調査期間で以降の期間よりも高く、また、9月6日からの調査期間を除き、対照区ではメッシュ処理よりも高かった。この結果も、メッシュ処理はオニバス株の保護に有効であるが、その効果は時期によって変化することを支持した。

自生地で、目視およびトラップでの捕獲により確認されたカメ類以外の大型動物は、コイ *Cyprinus carpio*, フナ類 *Carassius* sp., オオクチバス, ブルーギル, カムルチー *Channa argus*, ウナギ *Anguilla japonica*, 水鳥類 (サギ類・カワウ・カモ類) であった。オオクチバス, カムルチー, ウナギ, サギ類, カワウは肉食性であるため、オニバスを摂食することは考えにくい。また、コイ, フナ類は雑食性であるが、餌生物を吸い込んで摂食するため、葉柄を横にまっすぐ切断して摂食することは考えにくい。ブルーギルやカモ類も植物を摂食するが、鋭い歯を持っていないため、オニバスの葉柄に鋭い刃物で切ったような切断痕を残す可能性は低いと考えられる。また、対照区でのオニバスの葉柄の切断痕は、飼養実験での本種に

よる切断痕と酷似していた。すなわち、自生地において、オニバスの葉柄を切断する可能性の高い大型動物はカメ類であり、特にカメ類の中でも推定個体数が多い本種であると考えられる。

7月以降、対照区における生存率は両メッシュ処理区と同程度に高くなり、葉柄切断率は低下した。このことから、7月以降は大型動物によるオニバスの摂食圧が低下したと推測されるが、それがどのような理由によるものかは今後の課題である。

また、メッシュ処理区内においても葉柄の切断例が数多く確認された。その原因として、メッシュ処理区内に侵入していた動物が葉柄を切断した可能性が考えられる。10mmメッシュのエンクロージャーの一つにウシガエルの幼生が大量に侵入していたが、そのエンクロージャー内のオニバスに顕著な摂餌痕は見られなかったことから、ウシガエルの幼生はオニバスに対して大きな影響を与えないと考えられる。ブルーギルは侵入数が少なく、すべて全長30～37mmの稚魚であったため、それらがオニバスの葉柄を噛み切る可能性は低いと考えられる。

一方で、新潟豊栄市福島潟のオニバスを保護育成する会（1994）は、生育池に導入したオニバス100株がアメリカザリガニによって全滅したと報告している。また、末広ら（2001）は、アメリカザリガニがオニバスの生長阻害要因になっていることを示唆している。このことから、メッシュ処理区内においてオニバスの葉柄を切断したのは、エンクロージャー内に侵入していたアメリカザリガニである可能性が高い。

4月及び5月の定性生物調査では、アメリカザリガニは採集されなかった。しかし、7月12日以降、10mmメッシュ処理区では、侵入生物の採集・取り出しを繰り返し行なったにもかかわらず、調査期間中に断続的なアメリカザリガニの侵入がみ

られた。エンクロージャーを引き上げる際に、メッシュをくぐり抜けて逃げる個体もあり、実際にエンクロージャー内に侵入していたアメリカザリガニの個体数は採集数よりも多いと考えられる。また、10mmメッシュ開口をくぐり抜けられない大きさのアメリカザリガニがエンクロージャー内で捕獲され、脱皮殻も観察された。これより、エンクロージャー内に侵入したアメリカザリガニのうち、一部の個体はエンクロージャー内で一定期間過ごし、網の目をくぐれない大きさに成長したと考えられる。メッシュ処理区内にアメリカザリガニが頻繁に侵入した要因として、メッシュ処理区内はアメリカザリガニを捕食する大型動物が侵入できないため、アメリカザリガニにとっての避難場所になっていた可能性が考えられる。

また、6月に導入した株においては、10mmメッシュ処理区では生残するオニバス個体が見られたのに対して、40mmメッシュ処理区では、対照区と同様に、全個体が40日以前に死亡した。これは、40mmメッシュ処理区には、10mmメッシュ処理区には侵入できない大型のアメリカザリガニも侵入できたためと考えられる。

本研究により、ミシシippアカミミガメがオニバスを摂食し、食害を及ぼす可能性が示唆された。4月には本種は、自生地において、オニバスより選好性の劣るヨシを主に摂食していた。オニバスは本種にとってヨシよりも好まれる餌資源であるため、オニバスは生育時期に本種の格好の餌の対象となり、生育が阻害されている可能性が考えられる。また、6月に導入した株では、オニバスを10mmメッシュで保護することにより、生存率が高くなる傾向が見られたが、40mmメッシュ処理では、その効果はみられなかった。7月以降に導入した株では、メッシュによる生残率の改善傾向は見られなかった。このことから、オニバスは本種だけでなく、アメリカザリガニによる影響にも

さらされている可能性が強く示唆された。従って、同地にオニバス群落を復活させるためには、本種と同時に、アメリカザリガニへの対策も講じる必要があると考えられる。

謝辞

彦根市文化財課には文化財内への立ち入りを許可して頂くとともに、調査に必要な物品の借用をして頂いた。彦根市生活環境課には史跡内での調査を許可して頂いた。彦根城オニバスプロジェクトには実験に用いるオニバスの種子および発芽苗を多数提供して頂くとともに、オニバスに関する資料を数多く頂いた。(株)バリヤ食品事業部にはカメの捕獲に用いる魚のアラを提供して頂いた。現地での作業にあたっては、佐竹祐亮、金田拓也、手良村知功、片岡寛大の各氏に御協力頂いた。最後に、本研究は一般社団法人環びわ湖大学・地域コンソーシアムの助成によって行うことができた。記して御礼申し上げる。

引用文献

有馬 進・鈴木章弘・鄭 紹輝・奥蘭 稔・西村 巖. 2008a. ミシシippieアカミミガメのハス食害調査. *Coastal Bioenvironment*, 11 : 47-54.
——・——・——・田中 明・奥蘭 稔・西村 巖. 2008b. ミシシippieアカミミガメの食害調査と駆除. *Coastal Bioenvironment*, 12 : 53-58.
Chen, T. H. 2006. Distribution and status of the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in Taiwan. In: *Assessment and Control of Biological Invasion Risks*. (eds. Koike, F., M. N. Clout, M. Kawamichi,

M. De Poorter & K. Iwatsuki), pp. 187-195. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland.
——. & K. Y. Lue. 1998. Ecological notes on feral populations of *Trachemys scripta elegans* in northern Taiwan. *Chelonian Conservation and Biology*, 3 : 87-90.
Diaz-Paniagua, C., J. Hidalgo-Vila, F. Florencio & N. Perez-Santigosa. 2011. Does the exotic invader turtle, *Trachemys scripta elegans*, compete for food with coexisting native turtles? *Amphibia Reptilia*, 32 : 167-175.
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 Sciences*, 92 : 233-241.
角野康郎. 1983. オニバスの自然誌. *Nature Study*, 29 : 63-66.
Kadono, Y. & E. L. Schneider. 1989. The life history of *Euryale ferox* Salisb. in southwestern Japan with special reference to reproductive ecology. *Plant Species Biology*, 2 : 109-116.
環境省. 2007. オニバス. 「改訂 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック— 8 植物 I (維管束植物)」(環境省自然環境局野生生物課編), pp. 453. (財)自然環境研究センター, 東京.
小林圭介. 2011. オニバス. 「滋賀県で大切にすべき野生生物—滋賀県レッドデータブック2010年版—」(滋賀県生きもの総合調査委員会編), pp. 65. サンライズ出版, 滋賀.
越河暁洋. 1996. ミシシippieアカミミガメ. 「爬虫類・両生類800図鑑」(千石正一監修), pp. 311. ビーシーズ, 横浜.

- 久米 修. 1997. 小型容器を使用したオニバスの栽培. 香川生物, 24 : 1 - 4.
- 松井正文. 2009. 人命を脅かす外来生物 ミシシippアカミミガメ. 「外来種クライシス」, pp. 240-248. 小学館, 東京.
- 村長昭義. 2007. 記録集. 「オニバスシンポジウム〜彦根城のオニバス保全に向けて〜」(彦根自然観察の会「彦根城オニバスプロジェクト」編), pp. 20-39. 東呉竹堂, 滋賀.
- 新潟県豊栄市福島潟のオニバスを保護育成する会. 1994. 新潟県豊栄市福島潟オニバス保護増殖事業調査報告書. 22pp. 新潟県豊栄市福島潟のオニバスを保護育成する会, 新潟.
- 佐久間功・宮本拓海. 2005. 外来水生生物事典. 206pp. 柏書房, 東京.
- 佐藤方博. 2012. 要注意外来生物による生態系・農業被害防止のためのアカミミガメ防除のすすめ方. 生態工房調査研究報告集, 7 : 1 - 79.
- 末広喜代一・佐藤真弓・真部礼子. 2001. 香川県におけるオニバスの生育環境. 香川生物, 28 : 29-35.
- Suzuki, D., H. Ota, H.-S. Oh & T. Hikida. 2011. Origin of Japanese populations of the Reeves' pond turtle, *Mauremys reevesii* (Reptilia: Geoemydidae), as inferred by a molecular approach. Chelonian Conservation and Biology, 10 : 237-249.
- 安川雄一郎. 2002. ミシシippアカミミガメ. 「外来種ハンドブック」(日本生態学会編, 村上興正・鷺谷いづみ監修), pp. 97. 地人書館, 東京.

原 著

礫浜の希少カニ類マメアカイソガニの地理的分布と生息場所特性

放送大学大学院 中 岡 由起子
奈良女子大学研究院自然科学系 和 田 恵 次

Geographical distribution and habitat characteristics of the rare pebble-shore crab *Cyclograpsus pumilio* Hangai & Fukui, 2009. Yukiko Nakaoka (*The Open University of Japan*) and Keiji Wada (*Nara Women's University*)

The occurrence of the rare shore-crab *Cyclograpsus pumilio* Hangai & Fukui, 2009 (Varunidae) was surveyed with the habitat characteristics along the coast of the Japan Sea from Fukui Prefecture to Hyogo Prefecture, and along the coast of the Pacific from Mie Prefecture to Kochi Prefecture. This species was found at many shores of the entire survey area. The beach where *C. pumilio* occurred, was located partly protected from outer ocean. The tide level of the beach ranged from the mean tide level to the extreme high water of spring. These beaches were composed of pebbles or cobbles of 2-20 cm, and always bore stranded alga that was the main food of *C. pumilio*. Cross-shore distribution of *C. pumilio* on a cobble beach showed the peak at the mean high water of spring, ranging from the extreme high water of spring to the mean high water of neap.

Keywords : *Cyclograpsus pumilio*, pebble-shore, geographical distribution, habitat characteristics, food habit

要旨：日本の紀伊半島から四国にかけての限られた転石海岸からしか記録のないモズクガニ科のマメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* Hangai & Fukui, 2009について、紀伊半島から四国までの太平洋沿岸と福井県から兵庫県までの日本海沿岸で分布調査を行った。その結果、太平洋側では三重県から和歌山県、大阪府、そして徳島県・高知県に、日本海側では兵庫県から福井県までの広範囲に分布していることが明らかになった。それらの生息地は、いずれも外海から少し遮蔽された礫浜で、2～20cmの小礫が堆積、打ち上げ海藻が堆積した大潮最大満潮線から平均潮位までの範囲という特徴が認められた。調査地の中から、潮上帯から潮間帯下部までを同様の小礫が覆う礫浜を選んで垂直分布をみたところ、本種は、小潮平均満潮線から大潮最大満潮線までの範囲に出現し、大潮平均満潮線付近で最も多く分布していた。本種の胃内容物は、雌雄ともにほとんどが海藻片で占められており、打ち上げ海藻が主要な餌となっていた。本種の生息には、大潮の満潮線付近に2～20cmの小礫が深く堆積し、かつ餌となりうる打ち上げ海藻が漂着するような海浜環境が重要と言えよう。

キーワード：マメアカイソガニ、転石海岸、地理的分布、生息場所特性、食性

はじめに

マメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* Hangai & Fukui, 2009 (図1) は、アカイソガニ属の1種で、日本の紀伊半島沿岸 (Fukui, 1988; Hangai et al., 2009; 締次, 2013)、四国 (和田, 2012) と山陰 (桑原, 私信) のごく限られた海岸

からしか記録のないモズクガニ科の希少種である。生息域が潮間帯上縁部に限定されたアカイソガニ属の生態的知見は少なく (Fukui, 1988; 奥井・和田, 1999; Bacon, 1971; McLay & McQueen, 1995; 伊藤ほか, 2014)、本種マメアカイソガニに限定すれば、生活史 (Fukui, 1988) と生息地の環境の定性的な記録 (和田, 2012) しかない。



図1. マメアカイソガニ. 和歌山市大川住吉崎産。甲幅8.0mm♀. 歩脚の前節後縁に本種の特徴である短毛が認められる。

これまでの報告から、本種は転石潮間帯上縁部という限られた領域の優占種となるとされている。そのような場所は防潮堤や道路の建設により多くの海岸線で破壊され、潮上帯が健全に維持されている転石海岸が少なくなったことと、本種が砂利性転石地の深層部に生息することが、本種の記録例が極めて少ない理由とみられる。

本研究は、このように生息記録が限定されているマメアカイソガニが既知の地域を越えて広く分布しているかを、近畿・四国・中国地方にわたっての調査により明らかにすることと、生息地のもつ環境特性を特徴付け、生息に関係すると考えられる餌内容を明らかにすることを目的とした。

方法

地理的分布

既にマメアカイソガニの生息が知られている紀伊半島西岸（大阪南部～和歌山中中部）（Fukui, 1988）を中心に三重県から四国西岸までの太平洋沿岸、及び福井県から兵庫県までの日本海沿岸の礫浜で、本種の生息確認調査を2012年3月から2014年5月の大潮前後に行った。

調査海岸は、10海域（三重県中部～和歌山県東岸：2013年6月22～23日、和歌山県南部：2012年12月14～15日・2013年8月21日、和歌山県中部：2012年9月22日・11月18日、大阪府南部～和歌山県北部：2012年9月16日、兵庫県南あわじ市：2013年2月11日、徳島県北部：2012年8月16～19日、福井県若狭湾付近：2013年8月10～11日、京都府北部：2012年11月4日、兵庫県北部：2013年5月4～5日、高知県西部～愛媛県南部：2014年5月1～2日）の148地点である（図2）。

各調査礫浜の潮間帯上縁部3～6カ所で礫層を深さ約10～20cmまで掘り起こし、マメアカイソガニの生息の有無を調べた。生息が確認できた場合は確認頻度の多さを4段階（+++：10回掘り起こしたうち5～10回本種確認、++：10回掘り起こしたうち2～4回本種確認、+：10回掘り起こしたうち1回本種確認）で記録した。

各調査礫浜の環境条件として、潮汐レベル、礫形、礫サイズ（最大の礫と最小の礫の長径）、転石下の底質、漂着堆積物を記録した。

垂直分布

本種の垂直分布を把握するため、潮上帯から潮間帯下部まで、ほぼ様なサイズの礫に覆われている和歌山県由良町三尾川の礫浜（図3）にて、ベルトトランゼクト法による分布調査を、2012年5月5日に行った。調査礫浜の陸側潮上帯から海側潮間帯中部にかけて調査地点を一定間隔、約1.5m毎に8カ所設け、各地点にコドラート（50cm×50cm）を2個設置した。各地点の礫サイズは1～20cm（1～15cm：P7, 2～10cm：P2～5, 2～15cm：P0, 2～20cm：P8）であった。各コドラート区画内の礫を深さ約20cmまで取り除き、そこで確認されたカニ類を全て採集し、種と個体数を記録した。

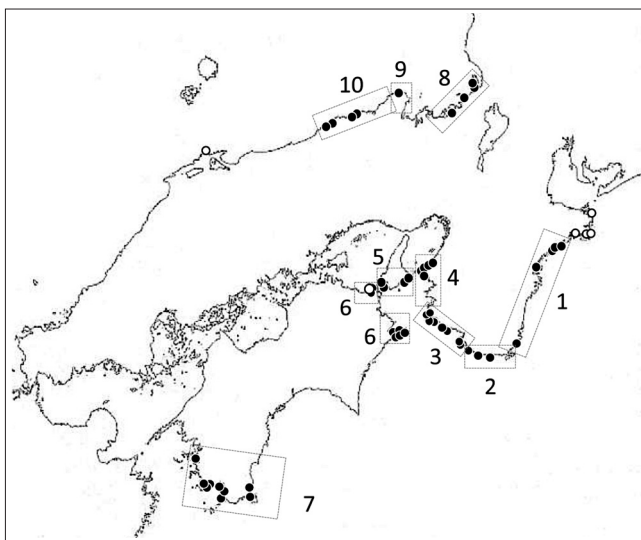


図2. 分布調査海域（1：三重県中部～和歌山県東岸，2：和歌山県南部，3：和歌山県中部，4：大阪府南部～和歌山県北部，5：兵庫県南あわじ市，6：徳島県北部，7：高知県西部～愛媛県南部，8：福井県若狭湾付近，9：京都府北部，10：兵庫県北部）とマメアカイソガニ生息地点。●は生息地点，○は他の研究者からの報告（桑原，私信；和田，2012；締次，2013）のあった地点。

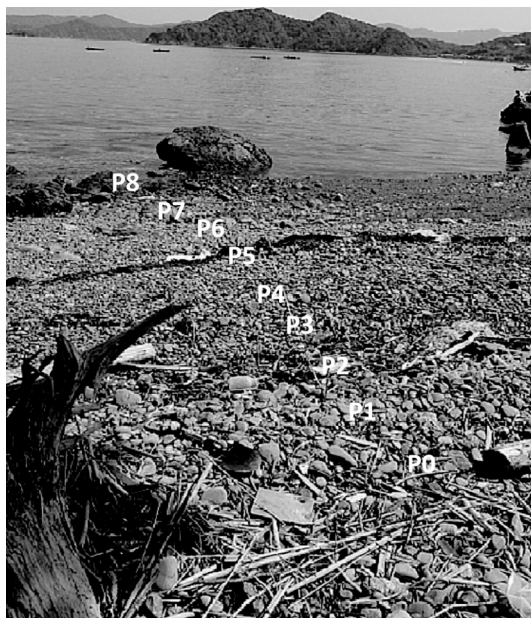


図3. 垂直分布調査礫浜（和歌山県由良町三尾川）。P0～P8は分布調査の地点番号を示す。

食性

和歌山県御坊市壁川崎にて，2012年11月18日，2013年5月1日の，いずれも最満潮後2時間以内の時間帯にマメアカイソガニを採集し，それら（雌11個体，雄6個体）の胃内容物を調べた。採集個体は採集直後に75%アルコールで固定後，8時間以内に10%ホルマリン溶液に移した。後日，個体の性別と甲幅を記録した後，解剖により胃を取り出して内容物を実体顕微鏡下で観察した。胃の内容物は，植物性（葉状海藻片，糸状海藻片，単細胞藻類），動物性（甲虫他），デトリタス，鉾物に分類し，その各項目の占める割合を目視により求めた。餌内容物の比率は以下の式（Hines, 1982）によりまとめた。

$$P_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} y_j / \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^n x_{ij} y_j$$

（ P_i ：餌内容 i の平均割合， y_j ： j 個体の胃充満度， x_{ij} ： j 個体の餌内容 i の占める割合）

結果

地理的分布と生息環境

マメアカイソガニは、分布調査を実施した10海域すべてで、生息地点数や生息頻度に違いはあったものの生息が確認された。即ちその生息地は、紀伊半島東岸～西岸、大阪湾、四国東岸、四国南西岸、そして福井から兵庫県までの日本海沿岸にわたる51地点となった（図2）。

本種が確認された地点は、いずれも外海からやや遮蔽された位置にある礫浜海岸であった。

本種の生息が確認された調査地点（51地点）の潮位高を海域毎にまとめた（図4）。いずれの調査海域でも、マメアカイソガニは平均潮位から大潮最大満潮線までの間で確認され、特に大潮平均満潮線付近か、それより高いレベルに多く分布していた。

本種の生息が確認できた調査地点の礫形は、ほとんどが丸礫で（50地点/51地点）、それ以外（1地点）では角礫がみられたが、礫は多面体で厚みもあり、角は比較的摩耗し丸みを帯びたものが多かった。なお、鋭角を有する角礫（13地点）、鉾物特有のへき開面で割れたような鱗片状の平礫（4地点）、サンゴ片混在礫（5地点）や砂礫混在

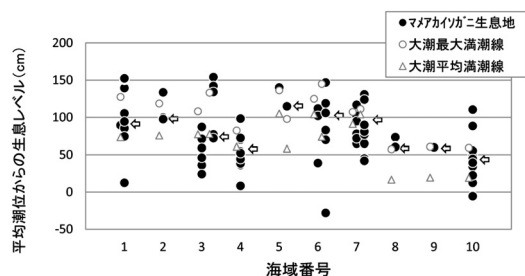


図4. マメアカイソガニが確認された地点の平均潮位からのレベル。1～10の海域ごとに大潮最大満潮線、大潮平均満潮線とともに示した。矢印は生息数が多かった（生息確認頻度：+++または++）地点を示す。

率の高い礫（3地点）には本種の生息は確認されなかった。

生息が確認された地点の礫は、2～20cmのものでほとんど占められていた。礫層は深さ10cm以上あり、礫の密度も高い場合が多いが、礫間には必ず個体が容易に移動できる程度の隙間が確認された。礫間に砂礫（礫径2cm以下）や土砂が埋まった礫浜、礫層が浅くすぐに土砂などの底質が露出しやすい礫浜、及び20cmを越える礫が散在する礫浜などは、先に示した礫サイズの礫浜部分があっても本種は確認されず、まれに生息していても生息頻度は低かった。

本種の生息が確認された調査地点には全て打上げ海藻（褐藻、緑藻、および紅藻）が見られ、打上げ海藻が確認できない礫浜（41地点）からは、本種の生息は確認されなかった。

垂直分布

由良町三尾川での垂直分布調査では、マメアカイソガニ（N=67）の他に、アカイソガニ（N=2）、ヒメアカイソガニ（N=6）、ヒライソガニ（N=11）が採集された。マメアカイソガニは大潮最大満潮線（EHWS）から小潮平均満潮線（MHWN）に相当するP2からP6までの地点に生息し、大潮平均満潮線（MHWS）付近にあるP5で密度が最も高かった（図5）。アカイソガニはP3、P4の2地点で確認され、高潮線付近に生息するマメアカイソガニと重複した。ヒメアカイソガニとヒライソガニは最も下方のP8の1地点でしか確認されず、マメアカイソガニとの重複はなかった。

食性

検鏡個体の胃内容物の組成をまとめたところ、雌（11個体）、雄（6個体）ともに葉状海藻片や糸状海藻片といった海藻片（図6）が胃内容物の99%を占めていた（図7）。

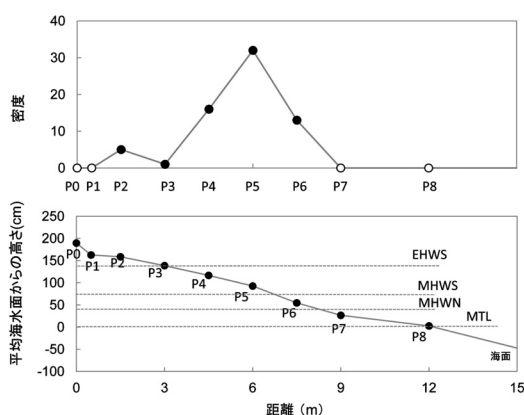


図5. 垂直分布の調査地（和歌山県由良町三尾川）における各調査地点（P0～P8）の位置とマメアカイソガニの密度（/0.5m²，白丸は0を示す）。EHWS：大潮最大満潮線，MHWS：大潮平均満潮線，MHWN：小潮平均満潮線，MTL：平均潮位。

考察

マメアカイソガニの地理的分布は、これまで記録のあった紀伊半島西岸と四国北東岸だけでなく、紀伊半島東岸、四国東岸から西岸、兵庫県・京都府・福井県の日本海沿岸にまで広く及んでいることが明らかになった。また、他の研究者からも島根県島根半島（桑原，私信）や三重県伊勢湾内など（締次，2013）での確認例が報告されている。このようなことから、本種の分布域は、紀伊半島から四国の太平洋沿岸、さらには近畿から中国地方の日本海沿岸といった地域に広がっている。今後記録の情報が増えることで、本種の分布域はさらに広がる可能性はあるが、現時点で明らかとなった本種の地理的分布の特徴は、本邦産の潮間帯性のカニ類では他に知られていない。

生息が見られた礫浜は、礫径2～20cmの丸い小礫が深さ約10cm以上堆積した礫層を有する特徴を持っていた。多様な漂着物が確認できたが、

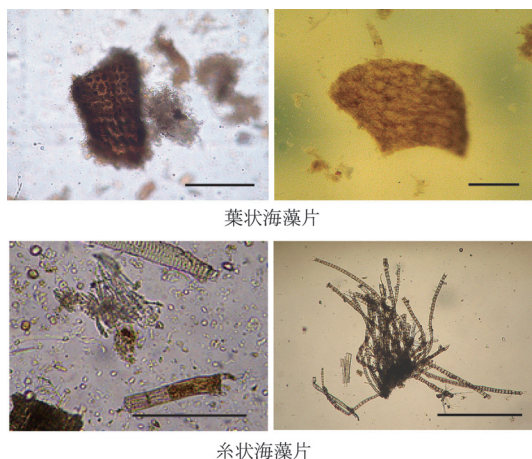


図6. マメアカイソガニの胃内容物を占めていた海藻片の顕微鏡写真。スケール：葉状海藻片，250μm；糸状海藻片，50μm（左図），250μm（右図）。

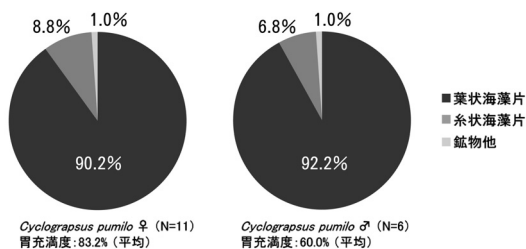


図7. マメアカイソガニの雄と雌の胃内容物の内訳。

量の多少にかかわらず打上げ海藻が必ず確認された。このような海岸は半島や小湾の内側の、外海から少し遮蔽された位置にあることから、沿岸流で運ばれる漂着物、打上げ海藻が留まりやすい場所とみられる。生息レベルは大潮最大満潮線付近にあるところが多かった。さらに同様の礫が潮間帯上縁から潮間帯中部までを覆う礫浜での垂直分布の調査結果からも、本種は大潮最大満潮線から小潮平均満潮線までの範囲に分布し、中でも大潮平均満潮線付近で最も多いという特徴を示した。即ち、潮間帯上縁部に生息するという本種の特徴が、多地域にわたる調査からも、また1つの地域

での分布調査からも確認できた。

マメアカイソガニの胃内容物は、ほとんどが海藻片であった。それら海藻は本種が生息する潮間帯上縁部には生えていないことから、これらは礫浜に漂着、堆積している打上げ海藻であるとみなされる。マメアカイソガニの分布調査で本種が生息する礫浜の共通した環境特性に、打上げ海藻の存在があったが、この特徴は打上げ海藻が本種の主要な餌であることによるものと言えよう。

一方、本種と同属のアカイソガニも、潮間帯上部に生息し、マメアカイソガニとの重複が見られたが、本種は25cmを越える比較的大きな礫が堆積する転石海岸を好み（奥井・和田，1999），小礫の多い調査浜での生息数は低かったとみられる。さらにアカイソガニでは、その胃内容物の大半が昆虫で占められており（奥井・和田，1999），海藻類が胃内容物の大半を占めていたマメアカイソガニとは利用する餌を違えている。このことが両種の共存を可能にしているものと考えられる。

謝辞

本研究の機会を与えて下さり、有益な助言をいただいた松本忠夫教授（放送大学），ならびに野外調査にご協力を頂いた福井康雄教授（大阪芸術大学短期大学部），三重県津市の締次美穂氏，徳武孝規氏に厚くお礼申し上げます。本研究の一部は関西自然保護機構研究助成金によって実施しております。原稿に対して有益な助言をいただいた2名の匿名査読者に対しても謝意を表します。

引用文献

Bacon, M. R. 1971. Distribution and ecology of the crabs *Cyclograpsus lavauxi* and *C. insularum* in northern New Zealand. New

Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 5 : 415-426.

Fukui, Y. 1988. Comparative studies on the life history of the grapsid crabs (Crustacea, Brachyura) inhabiting intertidal cobble and boulder shores. Publication of the Seto Marine Biological Laboratory, 33 : 121-162.

Hangai, R., J. Kitaura, K. Wada & Y. Fukui. 2009. A new species of *Cyclograpsus* (Brachyura: Varunidae) from Japan, co-occurring with *C. intermedius* Ortmann, 1894. Crustacean Research, 38 : 21-27.

Hines, A. H. 1982. Coexistence in a kelp forest: size, population dynamics, and resource partitioning in a guild of spider crabs (Brachyura, Majidae). Ecological Monographs, 52 : 179-198.

伊藤寿茂・北嶋 円・富永早望・佐野真奈美・岩崎猛朗・植田育男・村石健一・萩原清司. 2014. 江の島の岩礁海岸におけるヒメアカイソガニとアカイソガニの生息地に見られた陸水の湧出と伏流. Cancer, 23 : 9-17.

McLay, C. L. & D. J. McQueen. 1995. Intertidal zonation of *Cyclograpsus lavauxi* H. Milne Edwards, 1853 (Brachyura: Grapsidae) along the coast of the South Island of New Zealand. Crustacean Research, 24 : 49-64.

奥井智子・和田恵次. 1999. 潮間帯転石地に生息するカニ類の分布と食性. 南紀生物, 41 : 31-36.

締次美穂. 2013. 三重県におけるマメアカイソガニの記録. 南紀生物, 55 : 159-162.

和田太一. 2012. 徳島県の礫浜海岸における四国初記録のキタフナムシとマメアカイソガニ. 徳島県立博物館研究報告, 22 : 69-78.

原 著

奈良県におけるコガネグモ *Argiope amoena* の分布と個体群サイズ

開明中学校・高等学校 関 根 幹 夫

Distribution and population size of the orb web spider *Argiope amoena* (Araneae: Araneidae) in Nara Prefecture. Mikio Sekine (*Kaimei Junior & Senior High School*)

In recent years, the orb web spider *Argiope amoena* (Araneae: Araneidae) has received attention because the population has been declining in various regions of Japan. This study investigated the distribution and population size of *A. amoena* in Nara Prefecture during 2013-2014 to clarify the inhabitation status of this species. The result showed the following three findings; 1) *A. amoena* was found in all municipalities, with the exceptions of three villages, i.e. Nosegawa Village, Tenkawa Village and Kamikitayama Village, located in the southern mountainous area in Nara Prefecture. 2) The habitats of this spider were concentrated in the northern basin area which is called the Nara Basin. 3) There were not many habitats of this species and among them only a few had rich populations. These results suggest that *A. amoena* is distributed over a wide area, but the population size of this species is not large in Nara Prefecture. We should monitor their inhabitation status continuously to clarify whether this spider is declining in Nara Prefecture.

Keywords : *Argiope amoena*, Nara Prefecture, distribution, population size

要旨：近年、コガネグモ *Argiope amoena*（クモ目コガネグモ科）の個体数の減少は日本各地で注目されている。そこで、奈良県における本種の現状を明らかにするために、2013年から2014年に生息分布調査を行った。その結果、1) 奈良県南部山岳地帯の野迫川村、天川村と上北山村を除く、奈良県下の全市町村で本種の生息が確認された。2) 本種の生息地は、奈良県北部の奈良盆地に集中していた。3) 本種の生息地の数は多くはなく、また、本種の生息個体数の多い場所も少なかった。以上の結果から、本種は奈良県の広い範囲に生息しているが、個体群サイズは大きくはないことが示唆された。本種の個体数が奈良県で減少しているかどうかを明らかにするためには、本種の継続的なモニタリングが必要である。

キーワード：コガネグモ、奈良県、分布、個体群サイズ

はじめに

コガネグモ *Argiope amoena*（クモ目コガネグモ科）は、南方系のクモで本州中部以南では普通にみられるクモ（千国，1989）であったが、野生生物調査会 日本のレッドデータ検索システム

（URL: <http://www.jpnrdb.com/index.html> 2014.8参照）と大阪府における保護上重要な野生生物レッドリスト（URL: <http://www.pref.osaka.lg.jp/midori/tayouseipartner/redlist.html> 2014.8参照）および愛媛県版レッドリスト（案）（URL: <https://www.pref.ehime.jp/comment/26-4-30shizenhogo/>

documents/honbun.pdf 2014.8参照)によれば、本種は12都府県でレッドリストに掲載(掲載予定を含む)されている。その指定内容は、絶滅危惧Ⅰ類：埼玉県・群馬県、絶滅危惧Ⅱ類：東京都・千葉県、準絶滅危惧：愛知県・三重県・大阪府・愛媛県・大分県、情報不足：広島県、要注意種：神奈川県、留意種：岡山県、と各都府県で違いはあるものの、本種の個体数の減少は各地で注目されている。

奈良県でも本種の個体数は減少しているのだろうか？奈良県における本種の既知産地は、奈良市、大和高田市、橿原市、生駒市、葛城市、三郷町と吉野町の5市2町で計18地点が報告されている(小野・八木沼, 1963; 寺田ほか, 1978; 八木沼, 1985; 寺田, 1996; 赤松, 2001, 2002, 2003, 2006; 関根, 2003, 2014; 新海・谷川, 2005)。これらの産地は、奈良県下全域からみれば狭い範囲に限られており、奈良県下における本種の分布範囲を検討するための情報は不足しているといわざるを得ない。またクモ類は、大型の哺乳類や鳥類と比べて生息地の数や個体数の定量的把握は概して困難である。よって、レッドリスト種選定にあたっては定性的な評価に頼らざるを得ないところがあり、各都府県のレッドリストでも、本種の減少に関する定量的データは十分示されていない場合がほとんどである。数少ない定量的評価に基づくレッドリスト種選定の例として、千葉県のレッドリストを挙げることができる。ここでは、クモ類の生息地の数と減少率に基づき、レッドリスト種の選定がなされているが(浅間, 2011)、個体群密度については報告されていない。

そこで本研究では、奈良県でコガネグモが減少しているかどうかの基礎データを得るため、本種の生息分布調査を奈良県下全市町村で行い、一定範囲内の個体数を記録する方法により、個体群密度を求め本種の生息状況について検討を行った。

稿を進めるに先立ち、貴重なご助言をいただいた匿名の査読者の方々に心より感謝申し上げます。

方法

調査は奈良県下の全市町村にわたる191地点を選び、2013年と2014年のいずれもコガネグモの成体出現期である6月から8月(新海, 2006)に行った。

クモ類のような小型の節足動物では、広域にわたりその生息状況を調査することは困難である。クモ類では、環境から生息する種をある程度予測することは可能だと考えられる。奈良県の場合、南部山岳地帯の原生林など、調査に出向くことも困難な場所が多いが、本種は、郊外の人家周辺、樹林地の周辺、水田、河原、草原などの日当たりのよい樹間、草間に垂直円網を張ると報告されていることから(新海, 2006)、今回はこうした環境が多く存在する北部の奈良盆地を中心に調査地を選定した。調査に出向くに先立ち、各市町村について本種の生息に必要な環境要素の一つと考えられる水田が1,980m²以上存在する場所を調べ、水田を含む約300m×300mの範囲を大まかな調査地とした。大まかな調査地の設定にあたっては、各市町村の面積に応じて2～14カ所を市町村ごと全体に散らばるように選定した。なお、南部山岳地帯については、水田が少ないことから、川沿いの集落、あるいは畑地や草地の存在する集落を調査地に選定した。

現地調査では、大まかな選定をした調査地において、用水路と丈の高い草や灌木が周囲にある日当たりのよい水田と人家周辺を中心に探索し、本種を目視により確認し、生息の有無を記録した。本種の雌は腹部上面の斑紋と体が大きいことにより、同属の他種から見分けることができる(谷川, 2009)。

クモ類の調査については、1 m 枠による定量的調査を実施しても、1 m 枠の隣で水分や餌の量などから桁違いの数のクモ類が採集されることがあると報告されている（浅間，2011）。この報告にあるようにクモ類の個体数の把握は概して困難であり、本種の個体群密度の測定法は確立されていない。そこで今回は、本種の個体群密度の測定法として次の方法を採用した。すなわち、本種の生息が確認できた場合、その地点を調査地点と設定し、そこを中心とした 5 m × 5 m の範囲内でクモの個体数を記録するという方法である。調査面積が小さいと上述のように調査結果にクモ類の生息状態が反映されない可能性がある。一方、調査面積が大きいと測定に時間と労力を要する。5 m × 5 m の範囲（25m²）は、垂直円網の中心に止まっている本種を一瞥できる範囲であり、正確に個体数を記録することができ、本種の生息状態を反映した比較的正しい結果を得ることができる。

なお、25m²以上の広い範囲にコガネグモが生息する場所においては、景観の広がる範囲に生息する多数のクモの中から一個体を代表として調査地点と設定し、その個体を中心とする25m²の範囲内に生息するクモの個体数を記録した。また、大まかに設定した調査地においてその範囲内（約300m × 300m）の探索を行ったにもかかわらずコガネグモが発見されなかった場合は、景観を代表する一地点を生息が確認されなかった地点として記録した。

調査地点の緯度経度は、Canon GPSレシーバー GP-E2を用いて測定し、標高は国土地理院の基盤地図情報10mメッシュより求めた。

また、環境省第7回自然環境保全基礎調査植生図調査（2005～2009年度）の成果を使用し、調査地点を中心とする半径100mの円内で各種土地利用面積を算出した。調査地周辺の各種土地利用面積の割合の平均は、調査地ごとに各種土地利用面

積の割合を出し、さらに調査地間の平均を出す方法により求めた。なお、里山の二次草地のクモ類について、森林と水田が適度に混合した景観で個体数が多く、個体数を説明する空間的スケールはクモの種により異なるが、半径200m～700m程度と推定されると報告されていることから（宮下，2012），調査地点を中心とする土地利用面積の評価を半径100mの空間スケールで行うことは、少し狭い範囲の情報に基づくものとなるが妥当な方法であろう。

各種土地利用について、等分散の検定の後、二標本t検定を行った。さらに、本種の生息が確認された各地点における調査地周辺の土地利用面積の割合（%）および標高（m）を説明変数とし、本種の生息密度を目的変数として相関係数を求めた。また、標高と水田雑草群落の面積の割合および二次草原の面積の割合を説明変数とし、生息密度を目的変数とした重回帰分析を行った。

奈良盆地中央部の9市町（大和郡山市，斑鳩町，安堵町，川西町，三宅町，田原本町，王寺町，広陵町，河合町）と南部山岳地帯の野迫川村，天川村，上北山村における総土地面積に対する耕地面積の割合とそのうちの水田面積の割合を、農林水産省の市町村別データ長期累年耕地面積（URL：http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sityo_tyoutyoki/koutu/k29.html 2014.8参照）に掲載されているデータと奈良県の面積・人口一覧等（URL：<http://www.pref.nara.jp/9688.htm> 2014.8参照）に掲載されているデータから算出し、併せて1993年の耕地面積と水田面積に対する2005年の耕地面積と水田面積の割合を算出した。

結果

調査の結果、南部山岳地帯の野迫川村，天川村と上北山村を除く奈良県下の全市町村でコガネグ

モの生息が確認された。その結果を図1に示し、奈良盆地中央部の拡大図を図2に示すが、本種の生息地は、奈良県北部の奈良盆地に集中していた。さらに、コガネグモの生息の有無を、北部とその他の奈良盆地、および南部山岳地帯に区分して表1に示した。生息が確認された地点は、北部が91地点（うち奈良盆地は58地点）と殆どを占め、南部山岳地帯での確認は10地点にとどまった。北部と南部山岳地帯について、本種の生息の有無に有意差が認められた（ χ^2 独立性検定；自由度1；

$\chi^2 = 11.218$ ； $P < 0.01$ ）。

調査を行った191地点のうち、本種の生息が確認されたのは101地点（52.9%）であり、本種の生息地の数は多くはなかった。また、コガネグモが確認された101地点のうち、25m²の範囲内で5個体以上が記録されたのは16地点（15.8%）しかなく、生息個体数の多い場所は少なかった。

本種の垂直分布の範囲は、標高35m（王寺町久度5丁目）～586m（宇陀市室生黒岩）であった。垂直分布の結果を表2に示すが、本種の分布は標

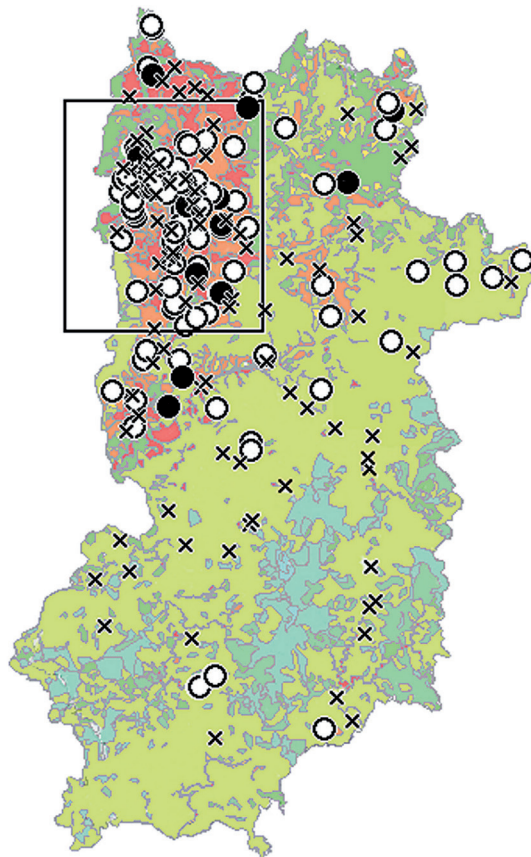


図1. 奈良県におけるコガネグモの生息状況と個体群密度（2013年～2014年）。●＝生息個体数5頭以上/25m²。○＝生息個体数1～4頭/25m²。×＝生息非確認地。図中の枠は、奈良盆地中央部を示す（この地図は、国土交通省国土政策局調査・編集の「20万分の1土地保全図シームレスデータ」の一部を使用し、作成したものである）。

高200mまでの範囲に集中していた。生息が確認された地点に比べ生息が確認されなかった地点の標高は高い傾向がみられ、両者の標高の違いに有意差が認められた (t 検定; 自由度154; $t=3.572$; $P<0.01$)。

表3に、調査地点周辺の土地利用状況を、本種の生息の有無の別に示した。生息が確認された地点では、水田雑草群落が多く、次いで市街地等、植林地、緑の多い住宅地と続いた。一方、生息が確認されなかった地点では、市街地等が最も多く、それに水田雑草群落、植林地、緑の多い住宅地と続いた。また、調査地周辺の土地利用面積

の割合について、水田雑草群落は生息が確認された地点では43.8%、確認されなかった地点が21.9%であり、両者に有意差が認められた(表3)。この他、植林地と竹林について生息の有無に有意差が認められた。

本種の生息密度を目的変数とした相関係数を表4に示すが、本種の生息密度との正の相関は、相関係数の大きいものから水田雑草群落 ($r=0.265$)、二次草原 ($r=0.210$) と続いた。これらの相関係数は、水田雑草群落と二次草原ともに有意であった。負の相関は、相関係数の大きいものから植林地 ($r=-0.134$)、標高 ($r=-0.108$) と続いたが、

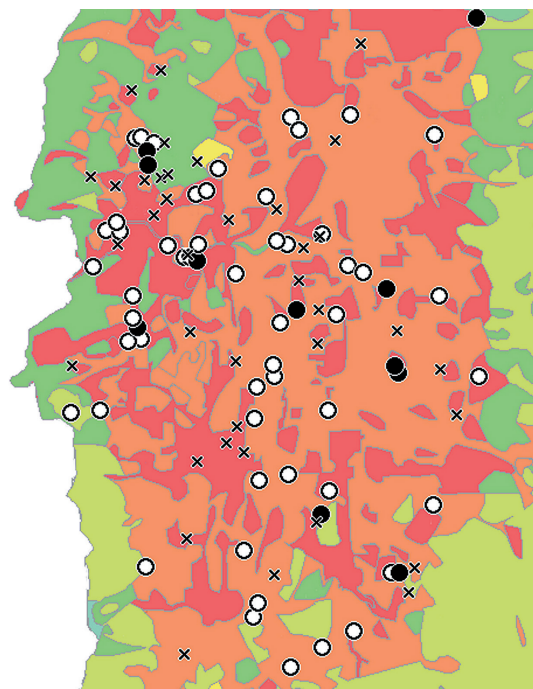


図2. 奈良盆地中央部におけるコガネグモの生息状況と個体群密度 (2013年~2014年). ●=生息個体数5頭以上/25m². ○=生息個体数1~4頭/25m². ×=生息非確認地 (この地図は、国土交通省国土政策局調査・編集の「20万分の1土地保全図シームレスデータ」の一部を使用し、作成したものである)。

表1. コガネグモの生息の有無と地域.

地域	生息確認 地点数	生息非確認 地点数	合計調査 地点数	生息確認 地点数の 割合(%)
北部	91	64	155	90.1
奈良盆地*1	(58)	(27)	(85)	(57.4)
南部山 岳地帯	10	26	36	9.9
計	101	90	191	100

*1 奈良盆地の数値は、北部の内数を示す。

表2. コガネグモの生息の有無別に示した垂直分布.

標高	生息確認 地点数	生息非確認 地点数	合計調査 地点数	生息確認 地点数の 割合(%)
0~200m	74	48	122	73.3
200~400m	16	25	41	15.8
400~600m	11	11	22	10.9
600~800m	—	4	4	—
800~1000m	—	2	2	—
計	101	90	191	100

表 3. コガネグモの生息の有無別に示した土地利用区分. 数字は, 調査地周辺の各種土地利用面積の割合の平均値 (%) と分散および二標本 t 検定の t 値を示す.

土地利用区分	生息確認地 (n = 101)		生息非確認地 (n = 90)		t 値
	面積 (%)	分散	面積 (%)	分散	
水田雑草群落	43.8	903.5	21.9	708.2	5.309**
緑の多い住宅地	6.6	209.6	9.6	425.9	1.133
耕作地	4.6	105.2	5.7	243.4	0.550
落葉広葉樹林	2.8	94.6	4.6	160.8	1.114
市街地等	26.9	933.8	31.4	1008.4	0.929
植林地	8.7	315.7	16.3	558.9	2.503*
竹林	0.4	5.6	2.9	60.8	2.864**
常緑広葉樹林	2.6	157.8	1.8	45.6	0.545
針葉樹林	0.1	0.7	1.0	36.0	1.362
ゴルフ場・芝地	0.2	1.4	0.4	13.0	0.493
二次草原	0.2	2.8	0.2	4.6	0.286
湿原・河川・池沼植生	0.2	1.2	0.1	0.6	0.454
開放水域	2.9	41.9	4.1	72.1	1.062

*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$

表 4. コガネグモの生息密度と環境要因との相関.

環境要因	相関係数	P 値
水田雑草群落	0.265	<0.01
緑の多い住宅地	-0.061	0.545
耕作地	-0.078	0.439
落葉広葉樹林	-0.091	0.366
市街地等	-0.092	0.361
植林地	-0.134	0.182
竹林	-0.077	0.445
常緑広葉樹林	0.013	0.895
針葉樹林	-0.057	0.572
ゴルフ場・芝地	-0.088	0.381
二次草原	0.210	<0.05
湿原・河川・池沼植生	-0.007	0.946
開放水域	-0.060	0.550
標高	-0.108	0.283

表 5. コガネグモの生息密度と環境要因との重回帰分析結果.

変数	回帰係数	標準回帰係数	偏相関係数	F 値	標準誤差
水田雑草群落	0.018	0.240	0.241	5.978*	0.007
二次草原	0.260	0.191	0.198	3.960	0.131
標高	-0.001	-0.056	-0.058	0.326	0.002
定数項	1.583	1.583		10.477**	0.489

*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$

決定係数 $R^2 = 0.110$

表 6. 奈良盆地中央部と南部の 3 村における 1993 年と 2005 年の耕地率 (耕地面積 / 総土地面積) と水田率 (水田面積 / 耕地面積) および 2005 年の耕地面積と水田面積の 1993 年比残存率.

地域	耕地率 (%)		耕地面積の 1993 年比 (%)	水田率 (%)		水田面積の 1993 年比 (%)
	1993 年	2005 年		1993 年	2005 年	
奈良盆地中央部 9 市町*1	34.8	30.9	88.7	88.2	89.0	89.5
野迫川村	0.3	0.2	71.8	38.5	35.7	66.7
天川村	0.4	0.3	69.2	33.8	26.7	54.5
上北山村	0.007	0.007	100	0.0	0.0	—

*1 大和郡山市, 斑鳩町, 安堵町, 川西町, 三宅町, 田原本町, 王寺町, 広陵町, 河合町の 9 市町.

相関係数は両者ともに有意ではなかった。

標高と単相関で有意になった環境要因である水田雑草群落の面積の割合および二次草原の面積の割合を説明変数とし、生息密度を目的変数とした重回帰分析の結果を表5に示した。分析の精度を示す決定係数は0.110であった。 F 値の大きいものから水田雑草群落、二次草原、標高と続き、水田雑草群落の F 値は5.978を示し有意であった。二次草原と標高は両者ともに有意ではなかった。

奈良盆地中央部の9市町および本種の生息が確認されなかった南部山岳地帯の野迫川村、天川村と上北山村の耕地率（耕地面積/総土地面積）と水田率（水田面積/耕地面積）を表6に示した。野迫川村、天川村と上北山村における耕地率と水田率は、いずれの村も奈良盆地中央部の9市町に比べて、1993年と2005年の両年とも小さかった。

考察

奈良県における本種の分布範囲と分布の特徴

今回の調査により、野迫川村、天川村と上北山村を除く奈良県下の全市町村で本種の生息が確認されたことから、本種は奈良県の広い範囲に生息することが明らかになった。また、本種の垂直分布は標高200mまでの範囲に集中していたが、標高586mにおける生息が確認されたことから、本種は平地から低山帯まで幅広く分布すると推測された。本種の生息が確認された地点に比べ生息が確認されなかった地点の標高は高い傾向がみられ（表2）、両者の標高の違いに有意差が認められたことから標高が本種の生息に関係している可能性が考えられた。

奈良県は、地形的には北部の奈良盆地を含む平野部と、南部の紀伊山地を含む山岳地帯に大別される。本種の生息地は北部の奈良盆地に集中する一方、南部では少なかった（図1～2；表1）。

本種の生息が確認された地点は、水田雑草群落・緑の多い住宅地といった農的環境要素と、市街地等の都市的環境要素を合わせ持っており（表3）、里山環境でありながらも宅地化、都市化が進行する状況を反映する結果となった。

水田雑草群落の調査地周辺の面積の割合は、生息が確認された地点と生息が確認されなかった地点に有意差が認められた（表3）。さらに、生息密度と水田雑草群落の面積の割合に正の弱い相関がみられたことから（表4； $r=0.265$ ）、水田がコガネグモの生息に必要な環境要因である可能性が考えられた。生息密度を目的変数とした重回帰分析において、分析の精度を示す決定係数は0.110と小さかった。本種の生息密度は大きくはなく、生息密度と明らかな相関のある要因を絞り込むことは容易ではないが、重回帰分析において、水田雑草群落の F 値は5.978を示し有意であった（表5）。以上のことから、水田はコガネグモの生息に寄与する環境要因であると推測された。一方標高については、本種の生息が確認された地点と生息が確認されなかった地点の標高の違いに有意差が認められたことから（表2）、標高が本種の生息に関係している可能性が考えられるが、生息密度との単相関で得られた相関係数は有意ではなかった（表4）。また、生息密度を目的変数とした重回帰分析における標高の F 値は小さな値であり有意ではなかった（表5）。以上のことから、本種の生息密度を変化させる主要な要因に標高を挙げることはできないと思われる。

コガネグモのような造網性のクモ類は、土壌中の腐食連鎖から発生する昆虫類に支えられており（Shimazaki & Miyashita, 2005）、コガネグモの生息密度が比較的高くなる条件としては、春先にジメジメとした土壌から由来する双翅類が幼齢期のクモの餌となり、さらに初夏の成長期にはコガネムシ類など大型の餌が利用できる環境の組み

合わせが重要であると指摘されている（八幡，2005）。コガネグモの生息適地は，くぼ地地形と森と川と草地のモザイク的組み合わせであるという仮説が提唱されており，神奈川県東部で観察されたコガネグモの生息地は，実際にほぼこの仮説で説明されたと報告されている（池田ほか，2007）。また，里山の二次草地のクモ類について，森林と水田が適度に混合した景観で個体数が多く，その原因として森林と水田の両方の生態系から由来する昆虫類による餌条件の向上，二次草地の人為的攪乱からの逃避地としての森林の役割が考えられると報告されている（宮下，2012）。これらのことから，里山林，ため池と用水路，水田など質の異なる環境の組み合わせを持つ里山環境は，本種の発育に必要な餌資源をその発育段階に応じて順次供給すると考えられること，本種が成長期に造網する大型垂直円網の足場となる丈の高い草や灌木あるいは人家の軒先が存在することから，本種の生息適地と考えられる。奈良県北部の平野や盆地では，宅地化，都市化が進行しているものの，周辺に里山林も多く，ため池が点在し，水田や用水路といった里山環境のみられる地域である。したがって，本種の生息地が北部に集中しているのは，北部に里山環境が存在することによるものと思われる。

なお，クモ類への直接的な殺虫剤の影響の回避とともに，クモ類の餌である双翅類の保護が天敵としてのクモ類の活用に有効と推測されているように（小山・城戸，2003），捕食性天敵を考慮した農業施用に関心が向けられている。北部での農業施用の状況に関する情報はないので，ここでは可能性のうちの一つを述べるにとどまるが，本種の生息地が北部に集中しているのは，時期と回数を考慮した農業施用によるのかもしれない。

一方，奈良県南部は深い谷と1,000m～2,000mの山々から成る山岳地帯であり，集落の数は少な

く集落は点在している。また，本種の生息が確認されなかった野迫川村，天川村と上北山村の耕地率と水田率はいずれも小さかった（表6）。これらのことから，本種の生息地が南部で少ないのは，水田のある集落が南部に少ないことによるものと思われる。1970年の資料によると，天川村の耕地率は0.8%しかなく，さらに水田率は33.6%，畑地率は66.4%と報告されている（西田，1971）。この報告と表6に示したデータによると，天川村の耕地率と水田率は，それぞれ1970年は0.8%，33.6%，1993年が0.4%，33.8%，2005年は0.3%，26.7%と推移している。このように，天川村では年を追って水田が減少しているが，その原因としては過疎化の進行が考えられる。

なおコガネグモは，バルーニングにより分散することが知られている（Jiang et al., 2012）。本調査では数少ないとはいえ，コガネグモの生息地が奈良県南部で確認された。確認された十津川村の内原地区は，小規模ながら棚田があり，水田の少ない山岳集落にあって，水田のある里山環境も合わせ持っている。このことは，水田が本種の生息にとって重要な環境要素であることを示すと同時に，原生林や植林地が多くを占める山岳地帯であっても，水田が一定規模で存在する場所であれば，バルーニングにより分散移入したコガネグモが生息することは可能であることを示唆していると思われる。

奈良県における本種の個体群サイズの評価

本種の生息地の数は多くはなかった。また，本種の生息個体数の多い場所も少なかったことから，奈良県における本種の生息状態は良好とはいえないと考えられる。以上のことから，奈良県における本種の個体群サイズは，大きくはないことが示唆された。

奈良県で本種の個体数は減少しているのか

奈良県では、宅地化、都市化の進行とともに、本種の生息適地が少なくなってきたことが推察できる。奈良盆地中央部の9市町における2005年の耕地面積と水田面積は、1993年比でそれぞれ88.7%と89.5%であり（表6）、10%以上減少していた。もちろん、水田だけが本種の生息適地ではなく、また圃場整備による水田の質的变化の影響も考慮すると、水田の減少率だけをコガネグモ減少の要因とすることはできない。これに関し、千葉県南房総や野田市のコガネグモ生息地と神奈川・秦野市を比較して、神奈川県で本来コガネグモが多く見られる低地氾濫原湿地に、生息地が少ないのは、低地の水田整備が高度に進んでいて、水田周囲に藪や古い農地などが残されていないためであると推測した報告がある（池田ほか、2007）。おそらく奈良県の北部では、宅地化や都市化の進行による里山環境の減少が、南部では過疎化の進行による水田の減少が、本種の個体数減に影響していると推測されるが、過去に奈良県下の全市町村で本種の分布と個体群密度を調べた報告はないので、このことについてくわしい比較検討はできない。本調査により、コガネグモの生息地数や生息個体数の変化を把握するのに必要な基礎的データが得られたといえるだろう。奈良県においてコガネグモが減少しているのか否かを明らかにするためには、本調査を出発点として、継続的に本種のモニタリングを行うことが必要である。

引用文献

- 赤松史憲. 2001. 私の蜘蛛採集記録（奈良県内）. くものいと, 29: 35-39.
- . 2002. 関西クモ研究会奈良市内採集会（2001.6.10）報告. くものいと, 31: 50-53.
- . 2003. 採集散策日記～奈良県當麻町（神社編）～. くものいと, 34: 14-24.
- . 2006. 採集散策日記～畝傍山（大学卒業研究採集分）～. くものいと, 39: 11-27.
- 浅間 茂. 2011. クモ類. 「千葉県の保護上重要な野生生物－千葉県レッドデータブック－動物編 2011年改訂版」（千葉県レッドデータブック改訂委員会編）. pp. 366-367. 千葉県環境生活部自然保護課, 千葉.
- 千国安之輔. 1989. コガネグモ. 「写真日本クモ類大図鑑」（千国安之輔著）. pp. 213-214. 偕成社, 東京.
- 池田博明・谷川明男・初芝伸吾・安藤昭久・貞元己良・新海栄一. 2007. II クモ類. 「丹沢大山総合調査学術報告書」（丹沢大山総合調査団編）. pp. 269-274. （財）平岡環境科学研究所, 神奈川.
- Jiang, P., C.-H. Zhuo, T.-Y. Lü, Y.-H. Xiao, X.-J. Liao & C. Guo. 2012. The primary studies on the social mechanism of solitary *Argiope amoena* spiderling. Sichuan Journal of Zoology, 31(5): 689-695.
- 宮下 直. 2012. 生態系多様性が創り出す種の多様性. 「生物多様性と生態学」（宮下 直・井鷲裕司・千葉 聡著）. pp. 139-140. 朝倉書店, 東京.
- 西田和夫. 1971. 過疎地域吉野郡天川村の実態と動向についての地理学的研究. 奈良教育大学教育研究所紀要, 7: 191-222.
- 小野武比古・八木沼健夫. 1963. トリノフンダマシの網を求めて. Atypus, 28: 7-9.
- 小山 淳・城戸 隆. 2003. 寒冷地におけるクモ類の捕食が水田内のツマグロヨコバイ密度に与える影響. 北日本病害虫研究会報, 54: 126-129.
- 関根幹夫. 2003. 信貴山付近のクモ類目録. くものいと, 33: 15-20.

- . 2014. 「子どものためのクモの観察会」で
採集したクモー奈良市・生駒市・天理市・橿原
市・生駒郡平群町と三郷町ー. くものいと, 47 :
7-16.
- Shimazaki, A. & T. Miyashita. 2005. Variable
dependence on detrital and grazing food
webs by generalist predators: aerial insects
and web spiders. *Ecography*, 28 : 485-494.
- 新海 明・谷川明男. 2005. 文献による奈良県産
クモ類目録. *Kishidaia*, 88 : 90-105.
- 新海栄一. 2006. コガネグモ. 「日本のクモ」(新
海栄一著). p. 212. 文一総合出版, 東京.
- 谷川明男. 2009. コガネグモ. 「日本産クモ類」
(小野展嗣編). p. 425. 東海大学出版会, 神
奈川.
- 寺田孝重・吉村清裕・今西 実. 1978. 茶園にお
けるクモ類相の研究(第3報) 奈良県における
茶園とそれに隣接する雑木林内のクモ類相の比
較. *Atypus*, 72 : 25-29.
- 寺田知美. 1996. 奈良教育大学構内のクモ類相.
奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要,
1 : 47-50.
- 八木沼健夫. 1985. 吉野山のクモ(2). くもの
いと, 4 : 8-10.
- 八幡明彦. 2005. クモのいる自然環境を守るとは
どういうことか. *Acta Arachnologica*, 54 :
147-153.

報 告

大阪府南河内地域における魚類相 ～石川流域を中心として～

吉村 元貴¹⁾²⁾・大門 聖²⁾・中野 修一²⁾⁴⁾・石田 真隆²⁾・升方 拓郎²⁾⁵⁾・
柳本 春樹³⁾・吉村 知秦³⁾・仲村 華人³⁾・川村 圭³⁾・吉村 圭介³⁾

- 1) 大阪教育大学大学院理科教育専攻 2) 南河内水生生物研究会
3) 南河内水生生物研究会ジュニア調査員 4) 近畿大学農学部 5) 滋賀県立大学環境科学部

Fish fauna of Minamikawachi area, Osaka Prefecture. - Focusing on watershed of Ishi river -. Motoki Yoshimura, Shou Daimon, Syuuichi Nakano, Masataka Ishida, Takurou Masukata, Haruki Yanagimoto, Tomohiro Yoshimura, Kahito Nakamura, Kei Kawamura and Keisuke Yoshimura

要旨：2009年から2013年にかけて南河内地域を流れる石川流域，西除川流域の魚種相を明らかにすることを目的として各河川とため池において調査をおこなった。総調査地点数は河川で48地点・ため池で264地点（石川本流域3地点・飛鳥川支流57地点・梅川支流118地点・千早川支流0地点・佐備川支流29地点・天見川支流1地点・狭山池ダム上流西除川流域56地点）であった。採集魚種は28種・亜種であり，そのうち国外外来魚は5種であった。石川本流では23種・亜種の魚類が採集された。石川流域の各支流で確認された種は飛鳥川支流で15種・亜種，梅川支流で14種・亜種，千早川支流で9種・亜種，佐備川支流で12種・亜種，天見川支流で7種・亜種であった。狭山池ダム上流西除川流域では10種・亜種の生息が確認された。以上の調査結果から，大阪府南河内地域における魚類相の現状と特徴的な種の生息状況について論じた。

キーワード：魚類相・南河内地域・カワバタモロコ・石川流域・生息域外保全

はじめに

大阪府南河内地域における魚類相について，石川本流では大阪府が1962年以来漁業権更新免許の前年に河川漁業権漁場の実態調査を実施し公表してきた（大阪陸水生生物研究会，2008）。また，石川本流，および支流の魚類相は花崎・波戸岡（2010）によって報告されている。しかしながら，これらの報告の調査地点は全て河川であり，ため池など流域内の多様な水域の網羅的な調査はおこ

なわれていない。また，河川における調査地点数も決して十分とは言えない。

一方，石川流域のため池185地点を調査した吉村ほか（2012）は，カワバタモロコの生息地付近を重点的に調査しているため，調査地点に偏りがあり，カワバタモロコ保護の観点から調査地点の地図は公表されていない。

それら南河内地域における魚類の確認，採集情報の蓄積は，南河内地域における魚類を保全する基礎情報として重要である。また，それら情報を

支流域単位で詳細にまとめることは、希少淡水魚の生息域外保全地の選定の基礎資料となり極めて重要となる。

そこで、本研究は2009年から2013年にかけて南河内地域を流れる石川流域、西除川流域の魚種相を支流域単位で明らかにすることを目的として各河川とため池において調査をおこなった。

本研究をおこなうにあたり、大阪市立自然史博物館の波戸岡清峰主任学芸員には文献収集などで大変お世話になった。芥川緑地資料館の花崎勝司主任研究員には石川流域の魚類相についての有益なご助言をいただいた。また、大阪教育大学教育学部教養学科の近藤高貴教授にはデータを取りまとめるにあたっての助言や本報の執筆に関して丁寧なご指導をいただいた。以上の方々に心から感謝を申し上げる。なお、本研究は平成24年度関西自然保護機構研究助成を一部受けて実施した。

調査地域の概要

大阪府南河内地域は行政区分では河内長野市・大阪狭山市・富田林市・羽曳野市・太子町・河南町・千早赤阪村・藤井寺市・松原市で、流域区分では石川流域と西除川流域で構成されている。

調査地点は石川流域と狭山池ダム上流の西除川流域の河川とため池とした。石川流域は面積222km²で、金剛・葛城山系の山々を水源とし、流域内降雨は大和川左岸に流入する。石川に流入する河川は下流から飛鳥川、梅川、千早川、佐備川、天見川がある。また、石川へ流入する上記河川に流入する主な河川として飛鳥川には唐川、山ノ谷川が、梅川には太井川が、千早川には水越川が、佐備川には宇奈田川が、天見川には石見川、加賀田川がある。

西除川流域は面積89km²で、和泉山地を源流として狭山池ダムで東除川と西除川に分かれ、流域

内降雨は大和川左岸へ流入する。調査対象である狭山池上流の西除川には主な流入河川は無い。

調査地点

調査地点を図1に示す。なお、ため池がまとまって存在する場合は代表的なため池のみ地図上にプロットした。河川における総調査地点数は48地点で調査地点周辺のランドマークを以下に列記する。石川本流（地点記号A：15地点）

A 1 藤井寺市道明寺/玉手橋から松井井堰周辺の区間・A 2 羽曳野市川向/臥龍橋下流250m井堰下手・A 3 同市大黒/近鉄南大阪線鉄橋上流700m付近・A 4 同市大黒/南阪奈道路下・A 5 富田林市西条/河南橋下・A 6 同市北大伴/千早川合流点付近・A 7 同市谷川町/金剛大橋上流590m付近・A 8 同市伏見堂/高橋上流280m井堰下手・A 9 河内長野市汐の宮町/千代田橋付近・A10同市末広町/諸越橋付近・A11同市高向/町井橋・A12同市高向/そうじん橋100m下流の井堰から宮山橋の区間・A13同市日野新美濃出橋・A14同市滝畑/新滝尻橋上流500m付近・A15同市滝畑/出合橋。

飛鳥川（地点記号B：5地点）

B 1 羽曳野市川向/石川飛鳥川合流点から上流300mの区間・B 2 同市駒ヶ谷/月読橋・B 3 同市飛鳥/太子中央橋・B 4 南河内郡太子町山田/鹿向谷大橋・B 5 同町山田/飛鳥橋。

梅川（地点記号C：6地点）

C 1 南河内郡太子町太子/下梅川橋・C 2 同町葉室/第一仏眼寺橋・C 3 同町山田/小野妹子墓上流1000m付近・C 4 南河内郡河南町一須賀/大宝橋・C 5 同町寺田/寺田橋・C 6 同町持尾/金剛バス「滝谷口バス停」付近。

千早川（地点番号D：5地点）

D 1 南河内郡河南町山城/下東条橋・D 2 同町寛弘寺/神山橋下流300m付近・D 3 南河内郡千早赤阪村水分/出合橋・D 4 同村東阪/金剛バス「赤阪

中学校前バス停」付近・D 5 同村水分/楠水橋。
 佐備川（地点番号E：8 地点）
 E 1 富田林市山中田/新旭橋・E 2 同市西板持/佐備川 宇奈田川合流点・E 3 同市東板持/佐備川 宇奈田川合流点から800m上流付近・E 4 同市東板持/佐備川・宇奈田川合流点から1100m上流付近・E 5 同市佐備/金剛バス「第三中前バス停」付近・E 6 同市佐備/高橋下流170m付近・E 7 同市佐備/岸之本橋下流130m付近・E 8 同市甘南備古川橋。
 天見川（地点番号F：7 地点）
 F 1 河内長野市喜多町/喜多畑橋・F 2 同市加賀田/矢伏橋・F 3 同市天見/出合ノ辻橋上流700m付

近・F 4 同市神ガ丘/鬼住橋下流185m付近・F 5 同市寺元/南大門橋・F 6 同市小深/南海バス「上小深バス停」付近・F 7 同市石見川/南海バス「石見川口バス停」付近。
 狭山池ダム上流 西除川（地点番号I：2 地点）
 I 1 河内長野市天野町付近の農業用水路・I 2 同市下里町/下里橋。

ため池における総調査地点数は264地点（石川本流域3 地点・飛鳥川支流57地点・梅川支流118地点・千早川支流0 地点・佐備川支流29地点・天見川支流1 地点・狭山池ダム上流西除川流域56地点）であった。なお、ため池における調査結果は吉村ほか（2012）の結果（185地点）

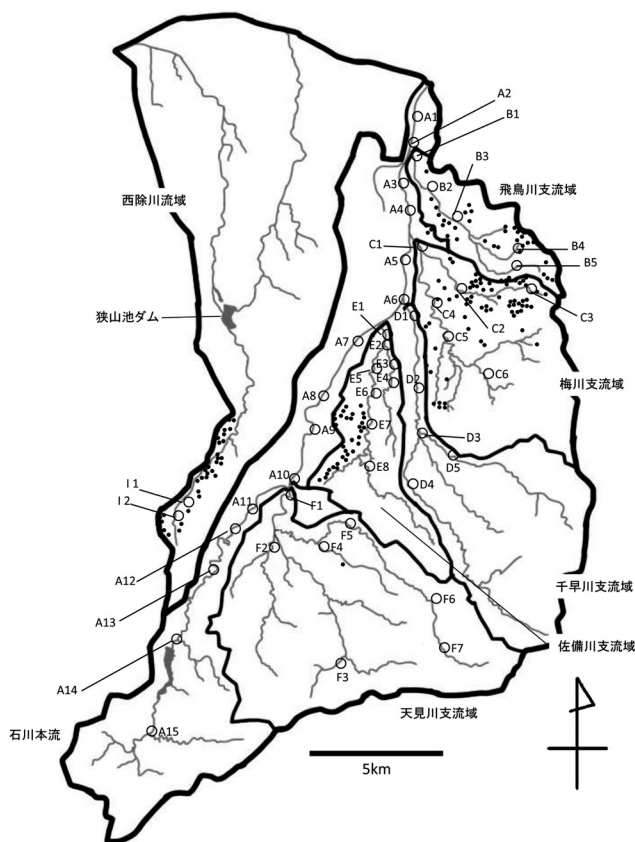


図 1. 調査地点。○は河川における調査地点を、●は調査をおこなったため池を示す。なお、ため池のデータは吉村ほか（2012）に新たな調査地点を追加し作成した。

に新たな調査地点（79地点）の結果を加え、まとめた。

方法

2009年5月から2013年10月までの期間に随時、調査・採集を各地点で最低1回おこなった。なお、ため池における調査時期はトラップで魚類が採集可能な4月下旬～10月上旬である。

採集方法は河川の調査地点では主にタモ網（口径39cm、深さ28cm、網目3mm、三谷釣漁具店）によるすくい取りとした。なお、随時投網（号数2/3、目合10.5mm、目数600目、裾周り10.1m、三谷釣漁具店）を併用した。また、河川の調査地点では2人以上の人間が30分以上採集をおこなった。

ため池における調査はトラップとタモ網によるすくい取りとした。トラップはプラスチック製モンドリ（トヨゼン製作所、外形寸180×250mm）と網製モンドリ（目合8mm、59×60×40mm、商品名；お魚キラー）を併用した。トラップの設置は努力量が5～10時間・個になるようにした。タモ網によるすくい取りは努力量が一定（10分・人）になるように岸から任意でおこなった。

また、現地では採集されなかったが、確実に目視確認された大型種は生息しているとして扱った。なお、目視により確実に魚種を判別できなかった場合は記録から除外した。

採集した魚類は川那部ほか（2001）に従い同定した。また、タイリクバラタナゴとニッポンバラタナゴを野外で識別することは難しいので、腹鰭前縁が白い個体をタイリクバラタナゴと同定し、1地点でタイリクバラタナゴが1個体以上採集された場合、当該地点のバラタナゴはすべてタイリクバラタナゴであるとした。現場での同定が困難であったフナ属とヨシノボリ属については「フナ

類」、「ヨシノボリ類」として扱った。また、観賞魚として品種改良された種に関しては色鯉、キンギョ、ヒメダカと記録した。なお、ヒメダカは野外での突然変異個体の可能性もあるが、今回は飼養品種と見なして記録した。

採集された個体は一部を10%ホルマリン液や70%エタノールで固定し、ギギ・カワバタモロコ・タウナギに関しては遺伝子解析用サンプルとして無水エタノールで固定し、標本として大阪市立自然史博物館に収蔵した。

採集魚類の結果と考察

今回の調査により南河内地域において28種・亜種の魚類が確認された（表1）。石川本流では23種・亜種の魚類が採集された。石川流域の各支流流域で確認された種は飛鳥川流域で15種・亜種、梅川流域で14種・亜種、千早川流域で9種・亜種、佐備川流域で12種・亜種、天見川流域で7種・亜種であった。狭山池ダム上流西除川流域では10種・亜種の生息が確認された。以下に石川本流とそれに属する各支流流域、および狭山池ダム上流西除川流域の魚類相について考察する。

石川本流の魚類相

石川本流で最上流の調査地点であるA15では、アマゴが採集された。大阪教育大学（1974）には、石川で記録されたアマゴは、天見川に放流された個体が移動してきた結果と推測されている。本調査で採集されたアマゴも放流された個体が自然繁殖したものや、石川、天見川、千早川の罾釣り場から逃げ出した個体である可能性が考えられる。実際にA15で調査していると地元の方から昔アマゴを放流し、釣り場として利用していたと証言があった。以上より、A15のアマゴは天然分布個体の可能性は低いと考えられる。

ヌマチチブは大和川で2006年と2011年に生息記録がある（大阪市環境局，URL：[http://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000192/192982/sakanazukann\(print\).pdf](http://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000192/192982/sakanazukann(print).pdf) 2014.2参照）が，石川流域での採集記録は本調査が最初である。ヌマチチブは大和川との合流点に近いA1と河内長野市内のA9でそれぞれ1個体ずつ採集されたことから，石川流域で下流から上流まで広く生息しているが，個体数は少ない可能性がある。なお，ヌマチチブは府内では淀川で生息記録があるが，他水系からの国内外来種であると考えられている（大阪府水生生物センター，URL：http://www.kannousuiken-osaka.or.jp/zukan/zukan_database/tansui_gairai/8750b31ced59b79/6850b8621e3d7e4.html 2013.9確認）。石川流域でも淀川と同様に国内外来種であると考えられ，石川流域における今後の動態を注視する必要がある。

ギギに関して本調査ではA1・A10・A11・A12で採集されたことより，下流域～上流域にかけてひろく分布している可能性がある。A1では2013年8月31日におこなった調査で標準体長36mmの個体が1個体採集された。A10では2013年9月23日に開催された自然観察会において投網で採集された。A11では2012年8月9日におこなった調査において，ギギ5個体を採集し，現場で標準体長を計測した結果23mm，22mm，21mm，21mm，20mmであった。A12では2012年10月7日におこなった調査においてギギ3個体採集し，同様にその標準体長を現場で計測すると60mm，44mm，43mmであった。

山根ほか（2004）には繁殖期後である9～10月の期間中に新規加入個体と考えられる40mm以下の小型個体が観察されていることより，本調査で採集された個体も新規加入個体である可能性が高い。ギギに関して2002年に大和川の河内橋での採集記録が存在する（大阪陸水生生物研究会，2003）

ので，ギギが石川にも分布していることは不思議ではなく，過去の調査で偶然採集されなかった可能性がある。ただ，石川流域ではアユの種苗放流がおこなわれており，それに伴ってギギは他の流域から石川流域に移入された可能性も考えられるが，本研究では不明である。

ウキゴリは本調査でA1とA7で採集された。石川流域における過去の採集記録は藤井寺市碓井の石川左岸がある（波戸岡ほか，2011）。大和川では2011年に採集されている（大阪市環境局，URL：[http://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000192/192982/sakanazukann\(print\).pdf](http://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000192/192982/sakanazukann(print).pdf) 2014.2参照）。また，ウキゴリは汽水域に多く生息するため，本調査で採集された個体は大和川や大阪湾からの遡上個体である可能性が考えられる。

アユについては，大和川では，1960年代中頃まではかなりの海産アユが遡上して（水野，1962）おり，石川にも遡上していた。その後，水質汚染により遡上は皆無に等しい状況が続いたが，水質が改善され，海産アユの遡上が植野ほか（2012）による耳石中のカルシウムに対するストロンチウム濃度比を用いた研究で明らかになった。アユは両側回遊魚であり，仔魚は海に降り，沿岸海域で仔魚期を過ごした後，翌年春に再び遡上し，河川で成長，秋に川の下流で産卵する。本調査より，アユはA3では採集されているが，A4より上流では採集されていない。つまり，A1～A3までに存在する井堰はアユが遡上可能であるが，A3とA4の間には魚道が設置されていない井堰（はりま井堰）が存在する。そのため，はりま井堰が鮎の遡上を阻んでいる可能性が高い。しかしながら，はりま井堰より下流で石川本流と合流する飛鳥川でもアユは採集されていない。飛鳥川に遡上しない詳細は不明であるが，石川本流との合流点近くのB1地点は川底を踏みつけると川底からガスが噴出する箇所があり，飛鳥川は石川との合流

点付近の環境がアユの遡上に適していない可能性が高い。

シマドジョウについては水野（1968）で汐の宮と河南橋付近で採集され、花崎・波戸岡（2010）では河内長野市高向、宮山橋周辺で局所的に採集されている。本調査でもA11とA12で採集されており、石川流域における本種の生息範囲は河内長野市内の町井橋から同市高向、宮山橋周辺と非常に局所的であり、生息環境の保全と今後の動態について注視が必要であると考えられる。

国外外来魚はオオクチバス、ブルーギル、カージナルテトラの3種が採集された。オオクチバス・ブルーギルは止水的環境に生息する傾向があり（花崎・波戸岡，2010）、石川本流に多数設置されている可動式ラバーダムや井堰等による水のせき止めに伴う止水的環境の増加がオオクチバス・ブルーギルの好適環境を増加させている可能性があり、在来生物への影響が危惧される。

石川流域の各支流の魚類相

石川本流で採集されず、各支流でのみ採集された種としてドンコ、タウナギ、カダヤシ、カワバタモロコ、タイリクバラタナゴがあげられる。ドンコは石川本流では採集されず、流域の飛鳥川、梅川、佐備川の複数地点でそれぞれ採集された。花崎・波戸岡（2010）でも同様にドンコは支流でのみ採集されている。ドンコは石の間隙等に営巣する習性をもっており、流域にはそのような環境は存在するが、石川本流は底質が砂の箇所が多く、ドンコにとって好適な環境ではない可能性がある。

また、飛鳥川流域でのみタウナギとカダヤシが採集された。タウナギは奈良県が移入先（今谷，1958）として知られているが、飛鳥川流域へはどのような経路で移入したのか不明である。カダヤシは飛鳥川で1地点、飛鳥流域のため池1地

点で採集されていることから、飛鳥川支流のため池に生息する個体が、越流し飛鳥川へ分布を広げている可能性がある。

狭山池ダム上流西除川の魚類相

狭山池ダム上流西除川では5種・亜種の生息が確認された。石川本流と狭山池ダム上流西除川の調査地点数が異なり、比較するのは困難であるが、石川流域と同一の大和川流域であるにもかかわらず、狭山池ダム上流西除川の魚類相は貧弱である。その原因として狭山池ダムによって魚類が上流と下流で分断されている可能性や、下流域の河川の環境が魚類にとって良好ではない可能性があるが、詳細は不明である。

石川流域と狭山池ダム上流西除川流域のため池における魚類相

石川流域のため池では12種・亜種の生息が、狭山池ダム上流西除川流域のため池では8種・亜種の生息が確認された。石川流域のため池でのみ採集された種はカワバタモロコ、タモロコ、ドンコ、カダヤシ、オオクチバスであった。狭山池ダム上流西除川流域のため池でのみ採集された種はカワムツであった。オオクチバス、カダヤシに関しては人為的な導入であるが、石川流域のため池ではドンコが4地点で採集されている。ため池は灌漑用水を確保する機能のほかに、食用のコイ・フナやモロコ類等を畜養するための放流がおこなわれている場所でもある（大仲・森，2005）。その放流の際に他の魚種が混入することがあり、そこにドンコが含まれていた可能性がある。

狭山池ダム上流西除川流域のため池ではカワムツが1地点でのみ採集された。カワムツが採集されたため池は西除川の水が水路を通して流入しており、西除川に生息するカワムツがため池に侵入し、採集されたと考えられる。

ため池からの外来魚越流による河川生態系への影響

オオクチバスは飛鳥川流域の7地点のため池で、梅川流域では4地点のため池で確認され、それぞれ飛鳥川と梅川でも採集されている。また、飛鳥川と梅川では体長100mm前後の個体が、8月初旬以降に急激に出現し多数採集される（吉村、未発表）。一方、流域内のため池でオオクチバスの生息が確認されていない佐備川流域では、佐備川でもオオクチバスは採集されていない。そして、天見川流域と千早川流域ともにオオクチバス、ブルーギルは採集されなかった。天見川流域と千早川流域には共通してため池はほとんど無く、止水的環境が他の支流域に比べて少ない。以上より、支流域内にオオクチバスが生息するため池やダム湖などの止水域がある場合、ため池などの止水域からの水の越流にともない、オオクチバスが下流へ分布を拡大させている危険性が高い。

オオクチバスやブルーギルと同様にため池で採集された外来魚としてタイリクバラタナゴがあげられる。タイリクバラタナゴは梅川流域では5地点、狭山池ダム上流西除川流域では3地点のため池で採集された。しかしながら、梅川や狭山池ダム上流西除川ではタイリクバラタナゴは採集されておらず、河川環境が、タイリクバラタナゴが産卵するために必要な二枚貝の生息に適していない環境要因を有している可能性がある（花崎・波戸岡、2010）。しかしながら、ため池群などではタイリクバラタナゴが上流のため池からの越流し、下流のため池にドブガイ等の産卵基質がある場合は分布域を広げることは可能である。実際にタイリクバラタナゴが採集されたため池はひとまとまりのため池群を形成しており、上流のタイリクバラタナゴのいるため池は下流のタイリクバラタナゴのいるため池と水路でつながっていた。

石川流域におけるカワバタモロコの現状と生息域外保全

カワバタモロコは、1967年に汐の宮付近の石川（水野、1968）、1972年に諸越橋付近の石川（大阪教育大学、1974）での採集記録、および1970年に飛鳥川流域のため池での採集標本がある（大阪市立自然史博物館 収蔵標本OMNH-P18632、18633）。本調査で石川流域と狭山池ダム上流西除川流域の合計312地点で調査をおこない、カワバタモロコは梅川流域でのみ確認された。以上よりカワバタモロコは南河内地域で非常に絶滅の危険性が高い種であると考えられる。

そのような状況のカワバタモロコを石川流域では流域の入れ子構造に沿って生息域外保全ネットワークが構築されている（吉村ほか、2014）。日本も1993年に加盟している生物多様性に関する条約では、締約国に対して「自然の生息地における保全を補完するため、域外保全のための措置をとるように定めており、その措置は当該国内においてとることが望ましい（出展：「生物の多様性に関する条約」訳：環境省）」とされており、この原則を純淡水魚の特性を踏まえて「域外保全の措置は当支流域、それが困難な場合は当該支流域の属する上位の流域において実施することが望ましい」と読み替えて実施することができる（NPO法人鶴見川流域ネットワーク、URL：http://www.tr-net.gr.jp/wp-content/uploads/2012/02/hotokedojo_ryuiki_hozen.pdf 2014.2参照）。石川流域では流域の入れ子構造に沿って、本研究の結果を基に梅川支流域内で生息域外保全が進められている（吉村ほか、2014）。

観察会や水辺で魚取りをする子どもからの情報の重要性

水辺を対象にした自然観察会は、近年石川流域で徐々に開催されるようになってきた。そうした

表 1. 2009年から2013年にかけて南河内地域で採集された魚類のリスト。◎は採集し標本として残したことを、○は採集したことを、●は目視確認を示す。また、種名と学名の部分に網掛けがある種は国外外来種を示す。ため池のデータは吉村ほか（2012）に新たな調査地点を追加し作成した。

学名	種名	環境省版RDB	大阪版RDB	石川本流											
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
<i>Nipponocypris temminckii</i>	カワムツ								○		○	○	○	○	◎
<i>Opsariichthys platypus</i>	オイカワ			○	○	○	○	○		○	○		○	◎	◎
<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	タカハヤ										◎	◎		◎	◎
<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	カマツカ			○	○	○	○	○			○	○	○	◎	◎
<i>Cyprinus carpio</i>	コイ			◎	○	○	●	○		○	○	●	○		
<i>Hemigrammocypripis neglectus</i>	カワバタモロコ	絶滅危惧 I B類	絶滅危惧 I 類												
<i>Hemibarbus barbus</i>	ニゴイ			◎	◎										
<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	タモロコ		準絶滅危惧	○		○	○			○	○				
<i>Carassius</i> spp.	フナ類			◎	○	○	○								
<i>Pseudorasbora parva</i>	モツゴ					○					○				
<i>Oncorhynchus masou ishikawae</i>	アマゴ		情報不足												
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	ドジョウ	情報不足種	絶滅危惧 II 類	○		○					○		○	◎	◎
<i>Cobitis biwae</i>	シマドジョウ		準絶滅危惧											◎	○
<i>Odontobutis obscura</i>	ドンコ														
<i>Silurus asotus</i>	ナマズ			◎		○	○	●					○		
<i>Pseudobagrus nudiceps</i>	ギギ		準絶滅危惧	◎									◎	◎	◎
<i>Rhinogobius</i> spp.	ヨシノボリ類			○	○			○		○	○	○	○	◎	◎
<i>Tridentiger brevispinis</i>	ヌマチチブ			◎								◎			
<i>Gymnogobius urotaenia</i>	ウキゴリ		準絶滅危惧	◎						◎					
<i>Oryzias latipes</i>	ミナミメダカ	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 II 類			○								◎	
<i>Plecoglossus altivelisaltivelis</i>	アユ		準絶滅危惧	◎		◎									
<i>Anguilla japonica</i>	ニホンウナギ	絶滅危惧 I B類	絶滅危惧 II 類	◎										○	
<i>Monopterus albus</i>	タウナギ														
<i>Gambusia affinis affinis</i>	カダヤシ														
<i>Micropterus salmoides</i>	オオクチバス			○	○	○		○			○				
<i>Lepomis macrochirus</i>	ブルーギル			◎	○	○									
<i>Paracheirodon innesi</i>	カージナルテトラ														◎
<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	タイリクバラタナゴ														

種名	佐備川支流域										天見川支流域							狭山池ダム上流 西除川流域				
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E7	E8	採集地点数	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	採集地点数	I1	I2	採集地点数
カワムツ			○	○	○	○	○	○	○		7	○	○	○	○	○	○	○	7	○	○	2
オイカワ	○	○	○	○	○	○	○				7								0	○		1
タカハヤ								○	○	○	3	○	◎	○	○	○	○	○	7			0
カマツカ	○	○	○		○	○	○	○			7	◎							1			0
コイ											0								0			0
カワバタモロコ											0								0			0
ニゴイ											0								0			0
タモロコ		○					○		○		3								0			0
フナ類							○				1								0	○		1
モツゴ											0								0			0
アマゴ											0								0			0
ドジョウ	○	○									2	○							1	○	○	2
シマドジョウ											0								0			0
ドンコ								○	○		2								0			0
ナマズ											0	○							1			0
ギギ											0								0			0
ヨシノボリ類		○					○		○	○	4	○	◎		○	○	○	○	6	○		1
ヌマチチブ											0								0			0
ウキゴリ											0								0			0
ミナミメダカ								○			1	◎							1		○	1
アユ											0								0			0
ニホンウナギ											0								0			0
タウナギ											0								0			0
カダヤシ											0								0			0
オオクチバス											0								0			0
ブルーギル											0								0			0
カージナルテトラ											0								0			0
タイリクバラタナゴ											0								0			0

飛鳥川流域										梅川流域						千早川流域						
A13	A14	A15	採集地点数	B1	B2	B3	B4	B5	採集地点数	C1	C2	C3	C4	C5	C6	採集地点数	D1	D2	D3	D4	D5	採集地点数
	○	○	8						0				○	○		2	○	○	○	○		4
			10	○	○	○			3	○	○		○	○		4	○	○				2
○	○	◎	8						0							0	○	○	○	○	◎	5
◎			11	○					1	○			○	○		3	○	○				2
			9	●	○				2	○	●		○			3						0
			0						0							0						0
			2						0							0						0
			5	○	◎				2	○	○		○			3	○					1
			4		○				1	○			○			2						0
			2	○					1	○	○					2						0
		◎	1						0							0				◎		1
			6	○	◎	○			3	○	○		○			3	○					1
			2						0							0						0
			0		◎	○	○	○	4	○	○		○	○		4						0
			5		○				1							0	○	●				2
			4						0							0						0
◎	○	◎	12	○	○				2	○					○	3	○	○	○		◎	4
			2						0							0						0
			2						0							0						0
			2	○	○	○	○		4	○	○					2						0
			2						0							0						0
			2						0							0						0
			0		◎				1							0						0
			0			○			1							0						0
	●		6		○	○			2	○						1						0
			3	○					1							0						0
			1						0							0						0
			0						0							0						0

種名	ため池										狭山池ダム上流		西除川流域		合計
	飛鳥川	梅川	佐備川	その他	石川流域	採集地点	合計								
カワムツ						0					1				
オイカワ						0					0				
タカハヤ						0					0				
カマツカ						0					0				
コイ	4	8				12					1				
カワバタモロコ		1				1					0				
ニゴイ						0					0				
タモロコ			1			1					0				
フナ類	11	9	2	1		23					1				
モツゴ	3	15	6			24					4				
アマゴ						0					0				
ドジョウ						0					0				
シマドジョウ						0					0				
ドンコ		4				4					0				
ナマズ						0					0				
ギギ						0					0				
ヨシノボリ類	4	4	1			9					9				
ヌマチチブ						0					0				
ウキゴリ						0					0				
ミナミメダカ	2	1	1	1		5					4				
アユ						0					0				
ニホンウナギ						0					0				
タウナギ						0					0				
カダヤシ	1					1					0				
オオクチバス	7	4				11					0				
ブルーギル	3	3	1			7					5				
カージナルテトラ						0					0				
タイリクバラタナゴ		5				5					3				

観察会がきっかけで、その地域の魚類相だけでなく、未記載種の新生息地が明らかになることも少なくない（金尾，2008）。本調査でもB2のタウンナギは筆者が小学校でおこなった環境の出前授業でのフィールドワークで採集されたものである。また、それらに参加した子どもらが自発的に保護者とともに魚取りをおこなっており、そこで採集した魚を後日、観察会に持ってきたり、報告したりすることがある。それら水辺で魚とりをする子どもからの情報によって本調査でもA1でのギギ・ニゴイ・ウキゴリ・ヌマチチブの生息が明らかとなった。また、本研究ではそのような子どもと共に採集調査をおこなうことで、子どもにもやりがいが出て、別の調査に参加する等の良い循環がうまれた。つまり、日々、足もとの水辺を観察し、実際に採集をおこなっている子どもからの情報をきちんと拾い上げ、科学的なデータとして残しておくことで後日、貴重なデータとして活用できるため重要であるとともに、次の世代も育むことにもつながるのではないだろうか。

引用文献

- 花崎勝司・波戸岡清峰. 2010. 大和川水系・石川の魚類の現状. 自然史研究, 3 (11): 159-166.
- 波戸岡清峰・小林春平・小林 智. 2011. 石川でウキゴリが採集されました. Nature Study, 57 (12): 160.
- 今谷信夫. 1958. 宇陀川のタウンナギについて. 関西科学研究会誌, 11: 10-11.
- 金尾滋史. 2008. 博物館における長期モニタリング活動: たくさんの眼による地域モニタリング. 日本生態学会誌, 58 (2): 143-146.
- 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海. 2001. 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚 改訂版. 719pp. 山と溪谷社, 東京.
- 水野信彦. 1962. 河川漁業権漁場の実態調査 (大和川). 9 pp. 大阪府水産課, 大阪.
- . 1968. 大阪府の川と魚の生態. 258pp. 大阪府水産林務課, 大阪.
- 大仲知樹・森 誠一. 2005. ウシモツゴ-平野から山間の溜池へー. 「希少淡水魚の現在と未来 積極的保全のシナリオ」 (森 誠一・片野修監修編), pp. 111-119. 株式会社信山社, 東京.
- 大阪教育大学. 1974. 大阪府下の川と魚. 170pp. 大阪府水産林務課, 大阪.
- 大阪陸水生物研究会. 2003. 大阪府下の川と魚. 100pp. 大阪府農林水産部水産課, 大阪.
- . 2008. 大阪府下の川と魚. 90pp. 大阪府農林水産部水産課, 大阪.
- 植野裕章・永井俊輔・松井百恵・松岡拓郎・亀井哲夫・長田芳和. 2012. 大和川のアユ*Plecoglossus altivelis altivelis*の耳石Sr/Ca比を用いた天然遡上の確認. 大阪教育大学紀要自然科学・応用科学, 61 (1): 17-21.
- 山根英征・横山 正・長田芳和・山田卓三. 2004. ギギの繁殖生態と初期生活史. 魚類学雑誌, 51 (2): 135-147.
- 吉村元貴・浦部美佐子・鈴木規慈. 2012. 大阪府南河内地域におけるため池の現状と魚類相, およびカワバタモロコの生息状況. 地域自然史と保全, 34 (2): 137-143.
- ・石田真隆・升方拓郎・岸 由二. 2014. 石川流域における流域を枠組みとしたカワバタモロコ个体群の域外保全ネットワーク構築. 慶応義塾大学日吉紀要 自然科学, 55: 51-58. (印刷中)

報 告

芥川水系（大阪府高槻市）から2009年～2013年に記録された魚類

芥川緑地資料館（あくあびあ芥川） 花 崎 勝 司

Fishes from the Akuta-gawa river system (Takatsuki City, Osaka Prefecture, Japan) during 2009 to 2013. Katsuji Hanazaki (*Aquapia Akutagawa*)

要旨：淀川水系の一支川域である芥川水系（大阪府高槻市）における生息魚類の現状把握と既報との統括的比較，ならびにその記録個体を標本として収集，博物館資料として蓄積することを目的に2009年5月から2013年6月に本調査を行った。その結果，本水系から8目14科40種が記録された。優占種はオイカワ，カワムツ，およびカワヨシノボリであった。在来種と考えられる33種の中には，本水系から初記録となるヌマムツ，カネヒラ，シマヒレヨシノボリ，トウヨシノボリ，ならびにマハゼなどが含まれていた。タカハヤは本水系の支川から多くの個体が記録された。既報において中・下流域にかけて記録が少なかったアユが2011年から2012年にかけて多獲された。国外外来種としてタイリクバラタナゴ，ニジマス，タウナギ，カダヤシ，ブルーギル，オオクチバス，およびタイワンドジョウの7種が記録された。

キーワード：芥川水系，淀川，魚類，初記録種，タナゴ亜科，ハゼ科，外来種

はじめに

芥川は大阪府高槻市を北から南に縦走し淀川に合流（淀川大堰から約25kmの地点）する淀川水系の一支川である。その本川流路延長は約24kmであり，出灰川，田能川，萩谷川，および女瀬川など10以上の二次支川を有する芥川水系（以下，本水系）を形成している（芥川緑地資料館，2013）。本水系に生息する魚類についての既往報告には，水野・宮城（1964），渡辺（1971），高槻公害問題研究会（1979a），大阪陸水生生物研究会（1983），平松ほか（1998，1999），永井（2008）などがあり，15～25種程度の魚類が報告されている。しかしこれら既報では芥川本川（以下，本川）のみ，本川上流の支川域のみ，もしくは本川における漁業権漁場のみを対象としており，上記支川を含ん

だ本水系全域についての調査は行われていない。筆者は2009年5月から2013年6月までの期間，本水系における生息魚類の現状把握のための記録の収集，追認性を保持するための標本蓄積を目的に採集・調査を行ってきた。本報ではその調査結果を踏まえ，若干の考察を試みる。

本研究を進めるに当たっては，NPO法人芥川倶楽部の田口圭介理事長と関係各位，芥川漁業協同組合の奥正雄組合長ならびに事務・組合員各位，芥川・ひとと魚にやさしい川づくりネットワーク（愛称：芥川倶楽部），たかつき環境市民会議水環境保全グループ関係諸氏には標本採集をはじめとする多岐にわたる観点でご協力をいただいた。一般市民の皆様には採集個体を当館収蔵標本として快く寄贈いただいた。これら関係各位ならびに市民の皆様には厚く御礼申し上げる。また，2名の匿

名査読者の方々には、有益かつ的確なご指摘、およびご教示を頂いた。あわせて感謝の意を表する。

調査期間と方法

本報での調査期間は2009年5月から2013年6月までとした。調査地点は本川の上流から下流にかけて、いくつかの支川を含むように、のべ45地点（図1）を選定した。採集は投網（目合12mm，数～10回）とタモ網（目合2mm，約15分間）によったが、各地点の川床状態や観察会などの行事を兼ねた調査などではタモ網のみ、もしくは投網のみにとどまった地点もある。2009年と2010年に採集された魚類は、その大半を固定用10%ホルマリン溶液で固定、その後保管用同溶液、もしくは70%エチルアルコール溶液に移し替えた。これら標本は、本水系における今後の分類学、ならびに生態学的研究などにおける観点から重要、かつ多

様な情報をもたらす可能性の高い「自然史材」となる。また、自然史系博物館施設では、その地域における「自然史材」である資料の収集と保管を、その重要な目的の一つとしている。これらのことを考慮し、本研究における上記期間の採集個体については、芥川緑地資料館魚類収蔵標本（AQP-F）として登録・保管した。2011年以降では、特筆すべきと思われる魚種のみを標本とし、それ以外のものは現地ですべて放流した。放流した魚種については本結果には含めていない。なお一般市民、ならびに関係団体により前記期間内に採集・当館に寄贈された魚種のうち特筆すべきと考えられた種については本結果に含めた。分類群の配列と同定は概ね中坊（2013）に準拠したが、スジマドジョウ種群とトウヨシノボリの和名・学名については、前者ではNakajima（2012）に、後者については鈴木・陳（2011）に従った。本調査による採集は、芥川漁業協同組合の同意を得、大阪府の特別採捕許可の下に行った。

結果と考察

総調査回数は84回であった。記録魚種は8目14科40種3538個体であった（表1）。これら40種のうち、在来種もしくは淀川下流・河口域から遡上してきたと考えられるアユ*Plecoglossus altivelis altivelis*、ボラ*Mugil cephalus cephalus*、およびマハゼ*Acanthogobius flavimanus*を含む33種が本水系から記録され、外来種としてタイリクバラタナゴ*Rhodeus ocellatus ocellatus*、ニジマス*Oncorhynchus mykiss*、タウナギ*Monopterus albus*、カダヤシ*Gambusia affinis*、ブルーギル*Lepomis macrochirus macrochirus*、オオクチバス*Micropterus salmoides*、およびタイワンドジョウ*Channa maculata*の7種の生息が確認された。これら外来種のうち、タウナギを除く6種は、特定・要注意外来生物であっ

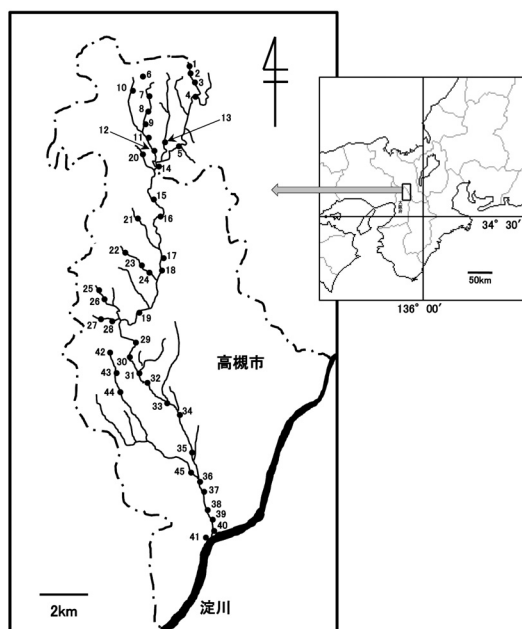


図1. 芥川水系と調査地点.

た。各地点での調査回数と記録魚種の多寡については表2に示した。また、本研究における記録種のうち、画像資料を提示することにより、その客観性を高める可能性のある種については、図2・3に示した。以下、上位優占3種について、また、本水系において論議されてきたことが皆無、もしくは少なかったなどの観点から支川域での記録が目立ったタカハヤ*Phoxinus oxycephalus jouyi*、大阪府では準絶滅危惧種に選定されたアユ、大阪府下における分布情報が少ないヌマムツ*Candidia sieboldii*、初記録となったアブラボテ*Tanakia limbata*とカネヒラ*Acheilognathus rhombeus*を含むタナゴ亜科Acheilognathinae、本水系のほぼ全域で記録されたカワヨシノボリ*Rhinogobius flumineus*を除き、下流域を中心に採集されたハゼ科Gobiidae、および外来種という7項目について若干の考察を試みる。

上位優占3種

上位優占種として記録されたのは、オイカワ*Opsariichthys platypus*、カワムツ*Candidia temminckii*、およびカワヨシノボリであり、最前者から順に28.5%（個体数1008）、16.7%（同589）、および10.4%（同369）で総個体数の55.6%を占めた。これらが優占種として記録されることは、水野・宮城（1964）、高槻公害問題研究会（1979a）、さらに永井（2008）などでも述べられており、本結果もそれらを支持するものとなった。オイカワはほぼ本川のみの中流から下流域を中心とした18地点で記録された。カワムツとカワヨシノボリについては本川、支川ともに記録され、その地点数は前者で26地点、後者で34地点であり、両種ともに本水系全域に分布するものの、その記録個体数は上流域で多い傾向にあった。これら3種の分布傾向は、1962年に調査を行った水野・宮城（1964）、1972年から1978年に調査を行った高槻公害問題研

究会（1979a）とほぼ同様の結果となった。これら既報と本研究では、その採集期間・地点数、ならびに採集方法において同一ではないため、単純に比較できるものではないが、近年にいたる約50年間では、これら3種の優占度と分布傾向には大きな変化はないものと推察される。なお、カワムツとカワヨシノボリについては、前記した通り支川域でも記録されており、前者が支川域14地点で147個体、体長13.0～111.6mm（計測個体数34）、後者が同18地点で135個体、体長12.0～53.6mm（同43）であり、稚魚から成魚にいたる成長段階の個体が記録された。したがって、これら2種にとっては支川流域も生息適地として機能していることが示唆された。

タカハヤ

本種の記録数は32個体（0.9%）、その大半は田能川、中畑川、流谷川、岡山川、および松尾ノ谷川など上流支川で採集された。その体長は20.8～68.8mm（計測個体数18）であった。渡辺（1969）は本水系上流域に生息する魚類について報告しており、近縁種のアブラハヤ*Phoxinus lagowskii steindachneri*については記述しているものの、本種についての記述はない。しかし渡辺（1971）ではアブラハヤの記述はなく、本種についてその分布状況をはじめ、他魚種の生息について言及しているものの、アブラハヤと本種の異同については明示していない。さらに渡辺（1973）は本種が、今回記録された岡山川、松尾ノ谷川などにも生息することを記述しているが、この報文においてもアブラハヤの記載はない。本報告では、この近縁2種の異同について論議することを目的にはしていないため、今後の検討課題項目のひとつとして記述しておくにとどめる。したがって、本報と渡辺（1971、1973）のみとを比較した場合、本種の分布域については、約50年前と大きく相違するこ

表 1. 芥川水系から記録された魚類 (2009年 5 月～2013年 6 月).

	総個体数	体長 (mm)* ¹		採集地点数
		平均±標準偏差	範囲* ²	
コイ科 Cyprinidae				
1. コイ <i>Cyprinus carpio</i>	3	97.1 ± 21.3	67.1-114.4 (3)	3
2. ギンブナ <i>Carassius</i> sp.	62	57.3 ± 47.0	14.7-107.0 (24)	9
3. アブラボテ <i>Tanakia limbata</i>	2	47.0 ± 2.0	45.0-49.0 (2)	1
4. カネヒラ <i>Acheilognathus rhombeus</i>	12	57.3 ± 6.2	44.3-65.3 (7)	2
5. タイリクバラタナゴ <i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	2	18.4 ± 1.4	17.0-19.8 (2)	1
6. ワタカ <i>Ischikauia steenackeri</i>	1	44.5	—	1
7. ハス <i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>	1	62.6	—	1
8. オイカワ <i>O. platypus</i>	1008	56.3 ± 25.0	14.0-113.1 (154)	18
9. カワムツ <i>Candidia temminckii</i>	589	42.0 ± 24.6	9.0-125.5 (117)	26
10. ヌマムツ <i>C. sieboldii</i>	180	48.0 ± 25.0	15.5-131.4 (50)	10
11. タカハヤ <i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	32	40.9 ± 14.8	20.8-68.8 (18)	10
12. ウグイ <i>Tribolodon hakonensis</i>	3	63.7 ± 19.3	46.2-90.6 (3)	3
13. モツゴ <i>Pseudorasbora parva</i>	173	44.9 ± 13.5	17.0-67.7 (71)	13
14. カワヒガイ <i>Sarcocheilichthys variegatus variegatus</i>	1	93.1	—	1
15. ムギツク <i>Pungtungia herzi</i>	39	52.7 ± 18.3	15.0-99.1 (24)	6
16. タモロコ <i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	3	65.6 ± 2.5	63.2-69.0 (3)	2
17. ヨドゼゼラ <i>Bivia yodoensis</i>	1	34.4	—	1
18. カマツカ <i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	305	58.1 ± 19.7	16.5-104.1 (74)	12
19. コウライニゴイ <i>Hemibarbus labeo</i>	73	82.0 ± 17.5	59.6-119.4 (11)	3
20. コウライモロコ <i>Squalidus chankaensis tsuchige</i>	57	59.7 ± 7.9	45.5-74.6 (28)	6
ドジョウ科 Cobitidae				
21. ドジョウ <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	19	61.8 ± 26.5	20.0-115.4 (18)	9
22. シマドジョウ <i>Cobitis biwae</i>	1	64.7	—	1
23. チュウガタスジシマドジョウ <i>C. striata striata</i>	1	48.5	—	1
ギギ科 Siluridae				
24. ギギ <i>Tachysurus nudiceps</i>	5	98.3 ± 94.9	22.5-281.0 (5)	2
アユ科 Plecoglossidae				
25. アユ <i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	187	91.9 ± 23.7	51.2-173.3 (187)	10
サケ科 Salmonidae				
26. ニジマス <i>Oncorhynchus mykiss</i>	1	360.0	—	1
タウナギ科 Synbranchidae				
27. タウナギ <i>Monopterus albus</i>	4	239.1 ± 183.4	36.0-530.0 (4)	3
ボラ科 Mugilidae				
28. ボラ <i>Mugil cephalus cephalus</i>	8	77.6 ± 40.2	28.0-127.8 (8)	2
カダヤシ科 Poeciliidae				
29. カダヤシ <i>Gambusia affinis</i>	126	22.2 ± 7.0	11.7-36.1 (29)	6
メダカ科 Adrianichthyidae				
30. ミナミメダカ <i>Oryzias latipes</i>	22	21.8 ± 3.6	12.9-28.3 (14)	6
サンフィッシュ科 Centrarchidae				
31. ブルーギル <i>Lepomis macrochirus macrochirus</i>	53	44.7 ± 22.6	16.7-91.0 (29)	8
32. オオクチバス <i>Micropterus salmoides</i>	16	68.1 ± 10.2	49.2-85.8 (13)	5
カジカ科 Cottidae				
33. カジカ (大卵型) <i>Cottus pollux</i>	3	29.2 ± 3.8	24.4-33.8 (3)	2
ドンコ科 Odontobutidae				
34. ドンコ <i>Odontobutis obscura</i>	151	39.7 ± 20.5	11.9-92.2 (72)	19
ハゼ科 Gobiidae				
35. マハゼ <i>Acanthogobius flavimanus</i>	1	71.1	—	1
36. スマチチブ <i>Tridentiger brevispinis</i>	2	62.2 ± 5.9	56.3-68.0 (2)	2
37. カワヨシノボリ <i>Rhinogobius flumineus</i>	369	32.9 ± 10.9	12.0-55.7 (126)	34
38. トウヨシノボリ <i>R. kurodai</i>	15	34.3 ± 12.5	18.5-52.5 (9)	4
39. シマヒレヨシノボリ <i>R. sp. BF</i>	4	25.2 ± 6.3	19.4-35.5 (4)	2
タイワンドジョウ科 Channidae				
40. タイワンドジョウ <i>Channa maculata</i>	3	122.5 ± 118.8	26.7-290.0 (3)	2
合計	3538			

※ 1. タウナギのみ全長.

※ 2. 括弧内は計測個体数.

となく、現在においても上流支川域がその主な生息域として機能しているものと考えられる。しかしながら、前記した検討課題も含め、本種についての繁殖状況、その成長について集積された知見は皆無に等しい。今後、本川とその支川域を包括した調査研究の進展に期待したい。

アユ

本種は187個体（5.3%）が記録された。2009年には0個体、2010年には地点番号31で1個体、地点番号36と37で各々2個体の合計5個体が記録されたに過ぎなかった。しかし2011年には129個体、2012年では53個体が記録され、この2年間でその記録個体数の大半を占めた。またその地点番号は29から37の本川中流から下流区間であった。2011年での調査で最も多獲されたのは8月24日・地点番号34で22個体、8月29日・地点番号35で19個体（共に投網各10回）、次いで7月6日・地点番号31で17個体（投網5回）であった。2011年の結果とその前2年との顕著な相違については、本種が、大阪生物多様性保全ネットワーク（2014）により新たに準絶滅危惧種にランクアップされている現況では、既報との比較に基づいた論議を行う必要がある。したがって採集日が近似し、かつ投網採集という方法で行われたいくつかの既報との比較検討した結果を以下に述べる。水野・宮城（1964）では塚脇（地点番号29）で1963年8月27日に投網26回で1個体のみ、高槻公害問題研究会（1979b）では1979年8月6日に塚脇橋（地点番号29）で2個体、門前橋（地点番号33）で2個体、そして芥川大橋（地点番号36）での1個体（各地点で投網5～10回）で合計5個体である。また遊魚対象として本亜種を6月～7月を中心とした時期に放流している漁業権漁場対象水域とした永井（2008）では2007年8月8日、その同上対象水域5地点（地点番号14～19）で33個体（投網20回）

と報告している。これら既報結果との比較によれば、本川の中流から下流域において2011年に記録された本種の個体数は顕著に多いものであることは明らかである。この結果を導いた要因については、淀川合流部から地点番号36に建造されている堰堤に2011年3月、魚道が設置されたことに起因すると言及しても過言ではない。これは平松ほか（1999）が指摘しているように、淀川から本川に遡上してくる本種をはじめとする魚種群は、本地点に建造されている堰堤により、その遡上を阻害されているという推測に基づく。なお、2011年における記録については、あくあびあ芥川共同活動体（2012）により一般配布用冊子の中で簡略に記述されてはいるが、その後の記録も含め、上記魚道での遡上状況、ならびに本報で記録された当該水域における成長・繁殖状況などについて詳細な調査が必要である。

ヌマムツ

本種は地点番号30から下流の6地点、および1支川である女瀬川の3地点において、稚魚から成魚にいたる個体が記録された。本水系における本種についての記録は既報においては全くない。これは本種がHosoya et al. (2003)により正式に記載され、近似種のカワムツとは側線鱗数などの形態的特徴により明らかに異なり、本和名が提唱されたことに起因するものと思われる。事実、当館所蔵標本における1970年代を中心に、本川の中・下流域から採集された個体の中には、側線鱗数の計数などに基づいた再調査結果から、本種と同定された若魚から成魚におよぶ成長段階の標本が多数存在することが判明している（花崎、未発表）。前記したような経緯のため本種についての大阪府下における記録は、カワムツと混同されてきた可能性が高い。近年における本種の分布情報については大阪府南部における花崎（2008）や平井

(2009), および淀川左岸側で合流する船橋川や天野川などでの記録を記した波戸岡・石田(2010)などに散見される程度である。今回、記録された地点のうち、地点番号30～35では近似種のカワムツとともに本種の生息が確認された。また、女瀬川の地点番号44においては、2回の調査ではあったものの多数の個体が記録された。大阪生物多様性保全ネットワーク(2014)では、本種は絶滅危惧Ⅱ類として選定されている。本水系における本種の生息状況やカワムツ、オイカワなどの近縁種との生息状況などについては、今後、詳細な調査研究に基づいた議論の展開に期待したい。

タナゴ亜科

本水系における本亜科魚種の記録は少なく、水野・宮城(1964)によって、ヤリタナゴ(1963年5月に1個体、同年9月に2個体、および11月に6個体；合計9個体)と「バラタナゴ」と記された種(同年9月と10月で計3個体)が塚脇(地点番号29付近)で採集されている。高槻公害問題研究会(1979a)では1974年と1977年にイチモンジタナゴが本川下流域(地点番号33～39の区間)で、また同研究会(1979b)により1979年8月にも鷺内橋(地点番号39)で本種が採集されている。しかしその後、本亜科に属する魚種は、本川の139

表2. 地点別の調査回数と記録魚種(○: 1～10個体, ◎: 11～50個体, ●: 51個体以上)。

地点番号	上流支川													本川の上・中流（ほぼ漁業権漁場）とその支川														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
調査回数	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1. コイ										○																		
2. ギンブナ										◎																		
3. アブラボテ																												
4. カネヒラ																												
5. タイリクバラタナゴ																												
6. ワタカ																												
7. ハス																												
8. オイカワ																		○	○	○								
9. カワムツ			○	◎	○		○	○	○	●		○		◎	◎		◎	●			○	○	○		○	○	○	○
10. スマムツ																												
11. タカハヤ	○			○	○		○		○				○	○						◎	○		○					
12. ウグイ																												
13. モツゴ	○																○											
14. カワヒガイ																												
15. ムギツク																												
16. タモロコ																												
17. ヨドゼゼラ																												
18. カマツカ																			○									
19. コウライニゴイ																												
20. コウライモロコ																												
21. ドジョウ					○					○				○								○						
22. シマドジョウ																												
23. チュウガタスジシマドジョウ																												
24. ギギ																												
25. アユ																			○									
26. ニジマス																												
27. タウナギ																												
28. ボラ																												
29. カダヤシ																												
30. ミナミメダカ																												
31. ブルーギル																												
32. オオクチバス																												
33. カジカ（大卵型）																												
34. ドンコ	○	○	○							○							○									○		
35. マハゼ																												
36. スマチチブ																												
37. カワヨシノボリ			◎	◎	◎			○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
38. トウヨシノボリ																												
39. シマヒレヨシノボリ																												
40. タイワンドジョウ																												

アブラボテは、2010年11月に体長45.0mm、2009年10月に同49.0mmの2個体のみが記録された。その採集地点はいずれも当館が立地する芥川緑地付近（地点番号31）であった。本種の産卵期は3～7月、淡水産二枚目類のタガイやドブガイ

[illegible]

次にカネヒラについてであるが、地点番号36と39で2010年11月に、同39で2012年8月に記録された。その体長範囲は約45.0~65.0mmであった。本結果に含めた標本個体数は12個体にとどまったが、2012年8月の調査では、投網1回の採集により約40個体が記録された。宮地ほか(1976)によれば本種の産卵期は9~11月(琵琶湖)、タテボシ・セタイシガイなどの二枚貝類に産卵、孵化後1年で体長5~6cm、2年で9cmに成長、個体によっては1年で成熟するとされる。今回記録された個体はその体長から孵化後1年を経過、産卵管が伸長していた雌個体も含まれていたため繁殖個体群であるものと推測された。本水系における記録は今回が初めてとなるため、旧来からの生息状況やその多寡については全く不明である。ただし、今回記録された地点番号36から淀川合流部までの間には、堰堤などの河川を分断する構造物がなく、本種をはじめとする魚類にとっては容易に進入可能な水域である。淀川における本種の記録は、城北ワンド群を対象とし、1971年以降行われた調査において、2004年に初めてその採集魚種リストに登載されている(平松・内藤, 2009)。ただし、淀川水系の魚類について記述した久保(1958)によれば「枚方付近でよく採れる」とし、淀川本流とワンド域を調査対象とした矢田・加藤

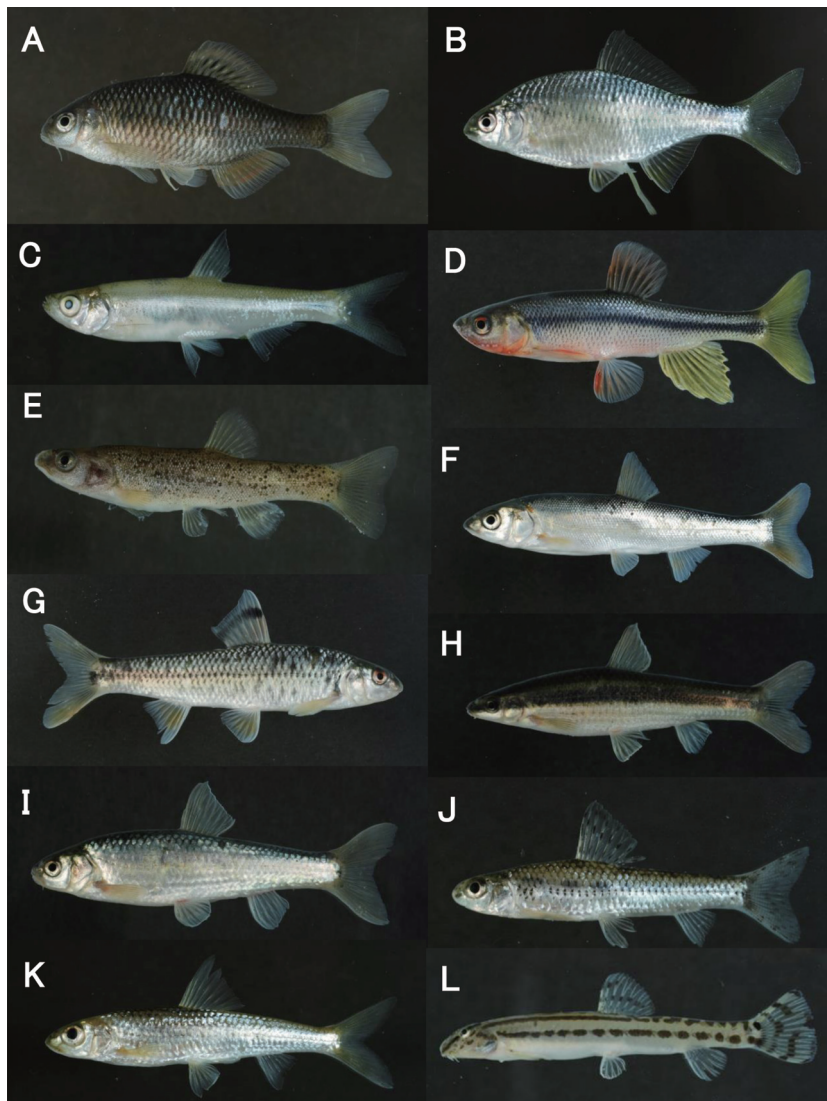


図 2. 芥川水系において2009年5月から2013年6月に記録された魚類12種. A. アブラボテ *Tanakia limbata*, AQP-F480, 49.0mmSL ; B. カネヒラ *Acheilognathus rhombeus*, AQP-F566, 60.9mmSL ; C. ワタカ *Ischikauia steenackeri*, AQP-F1997, 44.5mmSL ; D. ヌマムツ *Candidia sieboldii*, AQP-F1366, 86.8mmSL ; E. タカハヤ *Phoxinus oxycephalus jouyi*, AQP-F490, 68.8mmSL ; F. ウグイ *Tribolodon hakonensis*, AQP-F1191, 90.6mmSL ; G. カワヒガイ *Sarcocheilichthys variegatus variegatus*, AQP-F1221, 93.1mmSL ; H. ムギツク *Pungtungia herzi*, AQP-F1200, 62.7mmSL ; I. タモロコ *Ganthopogon elongatus elongatus*, AQP-F1197, 69.0mmSL ; J. ヨドゼゼラ *Biwia yodoensis*, AQP-F1218, 34.4mmSL ; K. コウライモロコ *Squalidus chankaensis tsuchige*, AQP-F471, 60.8mmSL ; L. チュウガタスジシマドジョウ *Cobitis striata striata*, AQP-F1189, 48.5mmSL.

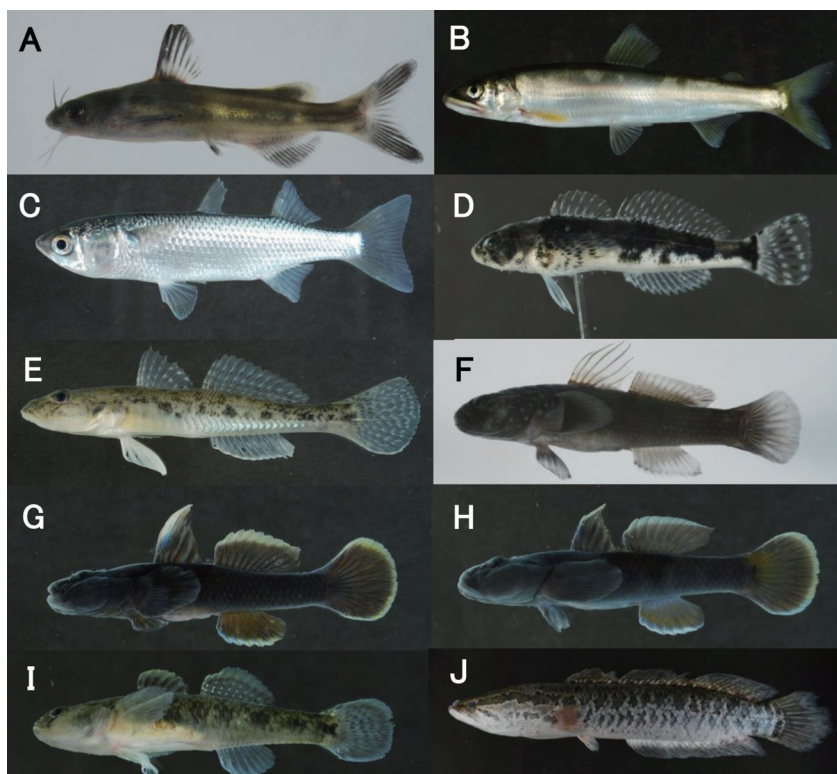


図 3. 芥川水系において2009年5月から2013年6月に記録された魚類10種. A. ギギ *Tachysurus nudiceps*, AQP-F792, 39.0mmSL; B. アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*, AQP-F1936, 92.0mmSL; C. ボラ *Mugil cephalus cephalus*, AQP-F1203, 69.7mmSL; D. カジカ (大卵型) *Cottus pollux*, AQP-F778, 29.4mmSL; E. マハゼ *Acanthogobius flavimanus*, AQP-F1219, 71.1mmSL; F. スマチチブ *Tridentiger brevispinis*, AQP-F783, 68.0mmSL; G. カワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus*, AQP-F1199, 54.8mmSL; H. トウヨシノボリ *R. kurodai*, AQP-F1999, 52.4mmSL; I. シマヒレヨシノボリ *R. sp. BF*, AQP-F1998, 35.5mmSL; J. タイワンドジョウ *Channa maculata*, AQP-F899, 290.0mmSL.

(1987) においても楠葉地域のみに分布するとしている。これらの記録のみから推測すれば、本川下流域で記録された本種は淀川から進入してきた個体群であるものと考えられる。なお、本川下流域では、本亜科魚類が産卵母貝として必要とするイシガイ科数種の生息が確認されており(花崎, 未発表), その繁殖にいたるまでの生活史を保証しうる重要な水域としての機能を有しているものと推察される。

ハゼ科

優占種の項で述べたカワヨシノボリを含め、マハゼ、スマチチブ *Tridentiger brevispinis*, トウヨシノボリ *Rhinogobius kurodai*, およびシマヒレヨシノボリ *Rhinogobius sp. BF* の5種が記録された。既報における本科魚種については、カワヨシノボリのみ(水野・宮城, 1964; 高槻公害問題研究会, 1979a; 大阪陸水生物研究会, 1983; 永井, 2008 など), もしくは「ヨシノボリ」とのみ記載され

ている（平松ほか，1998；平松ほか，1999）。後者の場合，本川全域を調査対象とはしているものの，その実体については不明である。したがって，カウヨシノボリと明示している前者既報との比較においては，4種が本水系からの初記録となる。

マハゼは1個体（体長71.1mm）が地点番号39で記録された。淀川における本種の記録は，東（1949），矢田・加藤（1987），波戸岡・石田（2010）などにあり，淀川大堰の下流から河口域に生息することが記されている。また，紀平・長田（1974）によれば，淀川大堰から約10km上流の左岸で1個体が記録されている。今回得られた個体は，淀川下流域から遡上，本川に進入してきたことに疑いの余地はない。本種はアユやボラのような遊泳力の高い魚種とは異なり，その能力があまり高くない底生魚である。本種の出現記録は今後，淀川下流から河口域にかけて生息しているハゼ科魚類に代表される底生魚が本川下流域から記録される可能性が高くなるということを示唆する。

ヌマチチブについては，地点番号36で2011年7月に体長68.0mm，地点番号39で同年8月に56.3mmの個体が記録された。その体長からいずれも成魚と考えられる。今回，本種が記録された両地点は前記したタナゴ亜科の項で記したカネヒラと同じ記録地点である。淀川における本種の記録については，本流・ワンドの両域から報告されており（田中・平松，2004），淀川から遡上してきた個体であるものと推測されるが，本水系と周辺水域における本種の生息・繁殖状況について論議するにはその知見があまりにも少ない現状である。

トウヨシノボリとシマヒレヨシノボリについては，前者が地点番号35で体長52.4mm（1個体），同42で体長25.5～52.5mm（7個体），同43で体長18.5～33.2mm（6個体），さらに同45地点で体長19.8mm（1個体），後者が同41で体長35.5mm（1個体）と同45で体長19.4～25.0mm（3個体）が記

録された。トウヨシノボリは，支川である女瀬川でその大半が記録され，その成長段階は稚魚から成魚にいたる個体であった。このことから，女瀬川とその周辺流域は本種にとっての生息適地として機能している可能性がある。シマヒレヨシノボリはその成長段階から稚魚，もしくは未成魚と考えられるものの，現時点では本水系における本種の生息状況などについて言及しえない。

マハゼを除いて，旧来から生息していたとも考えられるヌマチチブ，トウヨシノボリ，およびシマヒレヨシノボリ3種の本水系における現状について考察をするには，前記したように知見があまりにも少ない。したがって今後は，標本資料の集積とそれらに基いた論議の展開が必要である。

外来種

特定外来生物であるカダヤシ*Gambusia affinis*，ブルーギル*Lepomis macrochirus macrochirus*，およびオオクチバス*Micropterus salmoides*が記録された地点は淀川合流点から約4km上流までの流域に集中していた。これは，本水系におけるこれら地点を含む流域が3種にとって生息するに好適な環境要因があることを強く示唆する。ブルーギルとオオクチバスについては，今回記録されたその体サイズが稚魚から若魚にかけてと思われる成長段階であったことから，繁殖個体群が存在している可能性と，それらによって再生産され，稚魚レベルにまで成長を可能とする環境条件を提供していることは否めない。カダヤシについては，地点番号45で稚魚から成魚に至るまでの個体が多獲された。これはカダヤシにとってこの地点が繁殖とその産出稚魚の成育を保証しうる水域であるものと推測される。いずれにしても，これら3種については，本水系における今後の生息・繁殖状況と移動・拡散という観点などを中心に，重点的に注視することが不可欠である。なお漁業権漁場を

調査対象域とし、1962年以降、約5年間隔で行われてきた結果に基づいた魚種リストを提示している永井（2008）では、これら3種は記録されていないが、平松ほか（1998, 1999）によれば、当漁場流域の数地点、および当館が立地するやや上流域（地点番号30）での記録がある。

要注意外来生物として選定されているタイワンドジョウ *Channa maculata* が記録された。その採集地点は39で1個体（体長50.8mm）、同45で2個体（体長26.7mm、同290.0mm）であった。本種と最も近縁な種として、我国ではカムルチーが旧来から広く知られている（宮地ほか、1976；前畑、2005）。この近縁2種の識別点の一つに、背・臀鰭鰭条数の相違がある（細谷、2013）。今回得られた3個体の背鰭と臀鰭の鰭条数はAQP-F785が40と26、同786が44と27、さらに同899が41と27であり、いずれも本種と同定されたが、本種とカムルチーでは、交雑個体の報告もある（中谷・吉田、1998）。また、波戸岡・金山（2007）によれば、本種は大阪府下全域における記録は少なく、情報・資料の集積が必要と記述している。本報では、記録個体の鰭条数計数結果から記録種リストに登載したが、今後、より多くの標本収集と資料集積を行い、それらに基づいた的確、かつ詳細な調査検討が必要である。

引用文献

- あくあぴあ芥川共同活動体（編）。2012. 芥川の Ayu Ayu が町にやってきた！. 22pp. 高槻市教育委員会, 高槻.
- 芥川緑地資料館（編）。2013. 学ぶ・楽しむ高槻の川 芥川の本. 88pp. あくあぴあ芥川共同活動体, 高槻.
- 花崎勝司. 2008. 大阪府泉州地域における河川魚類. 南紀生物, 50（1）: 144-151.
- 波戸岡清峰・金山 敦. 2007. 城北ワンドで採集された外来魚コウタイと大阪府におけるタイワンドジョウ科魚類の現状. Nature Study, 53（12）: 158-161, 172.
- ・石田 惣. 2010. 2-8 魚類. 「第41回特別展『みんなでつくる淀川大図鑑』展解説書」（大阪市立自然史博物館編）, pp. 67-73. 大阪市立自然史博物館, 大阪.
- 東 光治. 1949. 淀川の魚. 大阪博物学会会誌, 創立25周年記念号: 26-31.
- 平井規央. 2009. 大阪府の都市部とその周辺における水生動物の多様性調査. 関西自然保護機構会誌, 31（1）: 79-83.
- 平松和也・内藤 馨. 2009. 淀川城北ワンド群の魚類群集の変遷. 関西自然保護機構会誌, 31（1）: 57-70.
- ・山本雅照・田中正治. 1998. 河川の魚類資源保全基礎調査-I. 平成8年度 大阪府立淡水魚試験場業務報告, 30: 5-16.
- ・——・——. 1999. 河川の魚類資源保全基礎調査-II. 平成9年度 大阪府立淡水魚試験場業務報告, 31: 12-20.
- Hosoya, K., H. Ashiwa, M. Watanabe, K. Mizuguchi & T. Okazaki. 2003. *Zacco sieboldii*, a species distinct from *Z. temminckii* (Cyprinidae). Ichthyological Research, 50: 1-8.
- 細谷和海. 2013. タイワンドジョウ科. 「日本産魚類検索 全種の同定 第三版」（中坊徹次編）, pp. 1656. 東海大学出版会, 秦野.
- 紀平 肇・長田芳和. 1974. § 8 魚類および貝類. 「淀川の河川敷における生態調査報告書」（近畿地方建設局淀川工事事務所編）, pp. 202-251. （文献が古いため出版社・地不明）
- 久保敦弘. 1958. 郷土の自然（2）淀川水系の魚類. Nature Study, 4（5）: 56-58.

- 前畑政善. 2005. カムルチー, タイワンドジョウ.
「日本の淡水魚 3 版」(川那部浩哉・水野信彦・
細谷和海編), pp. 470-475. 山と溪谷社, 東
京.
- 宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦. 1976. 原色
日本淡水魚類図鑑 全改訂 新版. 462pp. 保
育社. 大阪.
- 水野信彦・宮城正義. 1964. 大阪府・芥川におけ
る魚類の生息状態. 関西自然科学, 16: 10-14.
- 永井元一郎 (編). 2008. 大阪府下の川と魚 (河
川漁業権漁場の生物生態調査報告書 2007年調
査). 103pp. 大阪府環境農林水産部水産課,
大阪.
- 中坊徹次 (編). 2013. 日本産魚類検索 全種の
同定 第三版. 1+2428pp. 東海大学出版会,
秦野.
- Nakajima, J. 2012. Taxonomic study of the
Cobitis striata (Cypriniformes, Cobitidae) in
Japan. Zootaxa, 3586: 103-130.
- 中谷義信・吉田 誠. 1998. タイワンドジョウ
*Channa maculate*とカムルチー*Channa arugus*の
自然交雑について. 和歌山県立自然博物館館報,
16: 23-28.
- 大阪陸水生物研究会. 1983. 大阪府下の川と魚
(河川漁業権漁場の生物生態調査報告書). 159
pp. 大阪府農林部水産室, 大阪.
- 大阪生物多様性保全ネットワーク (編). 2014.
大阪府レッドリスト2014. 48pp. 大阪府環境
農林水産部みどり・都市環境室 みどり推進課,
大阪.
- 鈴木寿之・陳 義雄. 2011. 田中茂穂博士により
記載されたヨシノボリ属 3 種. 大阪市立自然史
博物館研究報告, 65: 9-24.
- 高槻公害問題研究会. 1979a. 芥川の魚類 (I)
さで網とタモ網採集による魚相の経年変化
(1972年~1978年). Nature Study, 25 (10):
113-117.
- . 1979b. 芥川の魚類 (II) 投網による魚種
の確認 (1979年). Nature Study, 25 (12):
122-128.
- 田中正治・平松和也. 2004. 淀川の生息魚類の分
布およびその生態. 水生生物センター研究報告,
12: 64.
- 渡辺 昇. 1969. 樫田魚類誌. 26pp. 高槻市立
樫田小学校, 高槻.
- . 1971. 樫田魚類誌 2 (増補版). 44pp. 高
槻市教育研究所, 高槻.
- . 1973. 芥川上流の魚類 (摂津峡下の口大橋
より上流). 14pp. 高槻市教育研究所理科セン
ター・高槻市教育研究会理科部, 高槻.
- 矢田敏晃・加藤喜久也. 1987. 淀川の魚類相と生
息状況. 大阪府淡水魚試験場研究報告, 9: 125
+ 72pp.

関西自然保護機構（KONC）2014年大会

プログラム・講演要旨

日時：2014年2月23日（日）	10：00～16：30
会場：大阪市立自然史博物館	本館 講堂・ナウマンホール
プログラム	ポスター掲示（10：00～16：30）
10：00～10：45	2014年度 総会
10：45～11：00	2013年度 四手井賞 授賞式
11：00～11：30	四手井賞授賞記念講演
11：30～12：30	ポスター発表 コアタイム
13：00～14：15	口頭発表（2013年度研究助成事業研究報告会）
14：30～16：30	シンポジウム「大阪府のレッドリスト改訂について」

ポスター発表 講演要旨

P01 「大阪自然環境保全協会における環境保全人材育成活動」

湯浅淳子・倉光英正・山本 哲（公益社団法人大阪自然環境保全協会）

大阪自然環境保全協会（身近な自然を愛し、これを守り育てたいと願う市民が運営している民間の自然保護団体）では、自然環境の保全や調査研究、観察会等の実施とともに、そのような活動を推進することのできる人材の育成にも力を入れています。本発表では本協会の概要とともに、本協会が実施している人材育成講座、特に自然環境市民大学の内容について報告します。

P02 「吹田市のニュータウンに残された小っちゃい草原の植物相と植生」

横川昌史・長谷川匡弘（大阪市立自然史博物館）

大阪府の吹田市のニュータウンの中に、公有地であるが特に利用がされないまま40年以上草刈りが行われてきた小っちゃい半自然草原が残されている。このような都市部に残された「塩漬け草原」において、植物相と植生を調査した。その結果、ウツボゲサ、ツリガネニンジン、ワレモコウといった草原に生育する植物が多数出現し、都市部に残された小っちゃい草原であるが草原性植物の生育地として機能していることがわかった。

P03 「タケ類テングス病を発症した竹林の特徴」

河合洋人・栗屋善雄（岐阜大学・流域圏科学研究センター）

近年、竹林の拡大現象が報告されるとともに様々な問題が生じている。そのひとつにタケ類テングス病の蔓延が挙げられている。そこで岐阜県において調査をおこない、発症状況の確認と発症した竹林の特徴について解析をおこなった。その結果43%の竹林がタケ類テングス病を発症していた。また発症した竹林はマダケで稈密度が高いという特徴を持っており、このような特徴を持つ竹林は発症しやすい可能性が示唆された。

P04 「奈良県東吉野町平野川における魚類の生息環境と多様性」

和田恭典・中埜将太・鶴田哲也（大阪産業大学・人間環境）

奈良県東吉野町の平野川とその4支流で、流域環境と魚類の種多様性の関係を調査した。その結果、堰堤等の河川

工作物の多い支流では魚類の生息種数が少なかった。これは、堰堤による遡上阻害や土砂の堆積による浮石の減少が原因であると考えられる。また、河川に沿って新しい林道のある支流ではタカハヤとトウヨシノボリの生息密度が著しく高かった。これは、林道建設にともなう河畔林の伐採が河川への日照量を増加させ、河川の生産性が増大したためであると考えられる。

P05 「大阪府南部の農業用ため池におけるオオクチバスの食性と成長」

水田早苗・平井規央・石井 実（大阪府立大学・生命環境）

特定外来生物であるオオクチバスによる河川や止水域の生態系への影響は著しい。本研究は、大阪府南部の里山林に隣接した農業用ため池に侵入が確認された本種の生息状況を調査し、食性や成長について明らかにした。調査の結果、本調査地に生息している本種は、主に水生昆虫や甲殻類、動物プランクトンなどの水生動物等を捕食することで生出し、寿命は短いと考えられた。

P06 「淀川城北ワンド群におけるオオクチバス仔稚魚の食性変異」

中埜将太・和田恭典・木邨建志・山下幸裕・鶴田哲也（大阪産業大学・人間環境）

淀川城北ワンド群の外来魚駆除圧の異なる4カ所のワンドにおいて、オオクチバス（以下、バス）仔稚魚の食性を調査した。その結果、駆除圧の低いワンドのバス仔稚魚は多様な餌生物を利用していたのに対し、駆除圧の高いワンドでは主に魚類と大型甲殻類を餌として利用していた。これは、駆除圧が低く外来魚の生息密度の高いワンドでは、バス仔稚魚の餌資源が不足していたためであると考えられる。このように、バス仔稚魚は餌環境に合わせて食性を変化させることが可能であることから、本種は成魚だけでなく仔稚魚の時から在来生物群集に多大なる影響を与えていると考えられる。

P07 「大阪府の小河川におけるヌマムツの個体群動態」

松岡 悠・平井規央・片山庸平・石井 実（大阪府立大学・生命環境）

ヌマムツ *Candidia sieboldii*（コイ科）は、9府県でレッド種として扱われている。本研究では本種の保全を目的として生活史形質を明らかにするため、大阪府の石津川支流で個体群動態調査を行った。本種の成長速度は比較的早く、孵化から2年目には繁殖に参加している可能性が推察された。

P08 「大阪府におけるウキゴリの分布と遺伝的多様性」

原 仁志・平井規央・石井 実（大阪府立大学・生命環境）

ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* の保全を目的として分布調査と遺伝子解析を行った。本種のため池における遺伝的多様性は河川と比較して低かったことから、その間の遺伝的交流は低頻度である可能性が示唆された。

P09 「外来種クロガケジグモの分布：奈良県での発見から36年」

関根幹夫

オーストラリアからの帰化種であるクロガケジグモ *Badumna insignis* (L.Koch, 1872)（クモ目ウシオグモ科）は、1963年に大阪府で最初に確認され、その分布は近畿地方から日本各地に拡大している。奈良県では、本種の発見（1977年）から36年が経過した。2013年に実施した奈良県下での生息調査から、奈良県における本種の分布範囲の概略と定着の状況を報告する。

P10 「大阪府の緑地におけるリター層の蛾類の種多様性と食性」

中塚久美子（大阪府立大学）、広渡俊哉（九州大学）、平井規央・石井 実・池内 健・小林茂樹（大阪府立大学）、

金沢 至（大阪市立自然史博物館）

森林のリター層に幼虫が生息する蛾類は、分解者として重要な役割を果たしていると考えられ、その種多様性や各種の生活史に関する研究は、生態系の土壌環境を評価する上で重要である。本研究では、異なるタイプの森林や緑地のリター層で生活する蛾類について、幼虫の食性を明らかにするとともに種多様性を比較した。

P11 「大阪市街地域における食糞性コガネムシ相と1930年代以降の変遷」

初宿成彦（大阪市立自然史博物館）

標本および文献の調査の結果、大阪市24区および堺市の堺区・北区・西区から13種の糞虫類（コウチュウ目コガネムシ上科の一部）が記録された。それらの中には、現在では分布していないものが含まれる。都市化の進行に伴って生息環境が失われ、すみことができなくなっていったものと考えられる。公園では近年、ペットの糞が減少しており、糞虫の生態に関連している可能性がある。

P12 「絶滅のおそれのある野生動植物種の生息域外保全～昆虫館での取り組み～オガサワラハンミョウ生息域外保全業務について」

野市康太・奥山清市・柊井理恵・村川視紀子（伊丹市昆虫館）

オガサワラハンミョウは、小笠原諸島の兄島を唯一の生息地とし、個体数は非常に少ないと推定されることから、種の保存法にて国内希少野生動植物種となっている。保全には、生息状況の把握、生息環境の維持及び改善、飼育及び人工繁殖などが必要である。当館は、環境省よりオガサワラハンミョウ生息域外保全業務を受託し、本種の保存、飼育増殖技術の習得、科学的知見の集積を目的とした飼育業務を行なっているので紹介したい。

P13 「大阪府南部におけるクワガタムシ類の生息状況」

斎藤裕介・平井規央・石井 実（大阪府立大学・生命環境）

大阪府南部におけるクワガタムシ類の現在および過去の確認記録を整理するとともに、補足的な野外調査を実施し、近年の生息状況とその変化について明らかにすることを目的とした。本研究では大阪府南部から11種のクワガタムシ類の過去および現在における生息が確認された。

P14 「人工池における水生昆虫群集の初期遷移に関する研究」

鈴木真裕・平井規央・石井 実（大阪府大院・生命・昆虫）

水生昆虫群集の初期遷移パターンとそれに及ぼす周辺環境の影響を調べるために、大阪府内の都市域と里山に人工池を設置して野外実験を行った。その結果、人工池の設置1年目において水生昆虫群集は季節変化の影響を受けながら速やかに遷移することが明らかになり、その遷移パターンは生息場所の孤立化に基づく周辺環境の違いによって異なることが示唆された。

P15 「大阪府立大学中百舌鳥キャンパスにおけるチョウ類の種多様性保全」

喜多亮介・山本捺由他・乾 智洋・長谷川湧人・鈴木真裕（大阪府立大学・生命環境・緑地環境）

大阪府立大学では中百舌鳥キャンパス全体をビオトープと位置づけ、堺市街地の生物多様性保全に向けた活動を行っている。本学クラブ・里環境の会OPUでは2013年4～11月の間にチョウ類のルートセンサスを行った。その結果、コムラサキなど堺市レッドリスト掲載種を含む18種404個体を確認し、その種多様度は調査区間によって異なった。以上のことから、キャンパスにおける生物多様性保全を検討するための基礎知見が得られた。

P16 「大阪府北部におけるギフチョウ个体群の保全」

吉村忠浩・竹内 剛・平井規央・石井 実（大阪府立大学・生命環境）

大阪府北部に位置する豊能郡豊能町の鴻応山では、2011年以降、ギフチョウの生息密度の低下が確認されている。本研究では系統保存している本種の鴻応山産の個体を繁殖させて、現地に幼虫を放飼することで、个体群の補強を試みた。幼虫の追跡調査の結果、放飼した幼虫の一定数は蛹化したと考えられることから、翌春の成虫の発生状況などから補強の効果を検証する予定である。

P17 「国蝶オオムラサキを活用して地域の活性化をはかる～枚岡公園におけるオオムラサキの越冬幼虫数の変化～」
稲原小春・大濱美穂・金山美咲・松山紗月・森山みづほ・岩井泰詩・楠本凧沙・郡 太智・濱野玲奈・范 純熙・三日月茜（大阪府立枚岡樟風高等学校・農と自然系列）

生駒山におけるオオムラサキの生息環境の保全と地域のシンボル化を目指した教育活動の一環で、枚岡公園周辺のエノキ約100本を対象に越冬幼虫数のモニタリング調査を行っている。その結果、エノキ1本あたりの平均個体数は2011年～2013年の3年間でそれぞれ2.4、1.8、1.2個体と減少している事が判明した。今後もモニタリング調査を行うと共に、環境教育等を通して地域に新たな活気を生み出す活動としたい。

P18 「大阪府レッドリスト2013について」

天満和久（NPO法人大阪自然史センター）、石井 実（大阪府立大学・生命環境）、石田 惣（大阪市立自然史博物館）、上原一彦（大阪府立環境農林水産総合研究所）、梅原 徹（兵庫県立大学大学院）、木村全邦（森と水の源流館）、佐久間大輔・中条武司（大阪市立自然史博物館）、平井規央（大阪府立大学・生命環境）、平田慎一郎（きしわだ自然資料館）、道盛正樹（NPO法人大阪自然史センター）、和田 岳（大阪市立自然史博物館）

今回の大阪府レッドリストにおいて、汽水域の魚類・クモ類・海岸生物（無脊椎動物及び藻類）・その他淡水産無脊椎動物・コケ植物・菌類を新たな対象分類群に加えるとともに、保全すべき地形・地質や生態系、希少な野生動植物が生息する生物多様性ホットスポットについても選定を行った。その結果、全体的に新たに選定された種やランクが変更された種も少なくない。また、生物多様性ホットスポットとして、55カ所が選定された。

P19 「昆虫類における大阪府レッドリスト見直し」

平井規央（大阪府立大学・生命環境）、天満和久（NPO法人大阪自然史センター）、市川顕彦（日本直翅類学会）、河合正人（元あやめ池自然博物館）、坂井 誠（共生科学）、初宿成彦（大阪市立自然史博物館）、長島聖大（伊丹市昆虫館）、平田慎一郎（きしわだ自然資料館）、平松和也（大阪府立環境農林水産総合研究所）、松本吏樹郎（大阪市立自然史博物館）、宮武頼夫（元大阪市立自然史博物館）、森 康貴（双翅目談話会）、山本哲央（日本トンボ学会）

大阪府では、これまでに5500種を超える昆虫種が記録されているが、2000年の大阪府レッドデータブックでは、絶滅種12種、絶滅危惧I、II類計65種を含む186種が掲載されていた。一昨年から始まった昆虫分科会での見直し作業の結果、取りまとめたリストでは、絶滅種がコウチュウ目、チョウ目、トンボ目、カメシ目などで追加され、全てのランクを含めたレッド種の総数は前回から大幅に増加した。

P20 「大阪府クモ類レッドリストについて」

平田慎一郎（きしわだ自然資料館）、加村隆英（追手門学院大学）、田中穂積（日本蜘蛛学会）

大阪府内からは、これまで400種あまりのクモ類が記録されている。2000年の大阪府レッドデータブックでこのグループはとり扱われていなかったが、陸上の捕食性小型節足動物の中で大きな生物量を占め、陸上生態系の中で重要な地位にあるといわれる一方、分散能力が低かったり、湿地や河口域のような不安定な環境にのみ生息したりと、環境変化の影響を受けやすい種も少なくない。最近は近隣府県のレッドリストでもクモ類をとり扱う事例が増えており、

大阪府においてもあらたに対象として検討した結果、評価対象となる大阪府産27種のうち、絶滅の恐れのある種は3種（絶滅危惧I類1種、絶滅危惧II類2種）となった。

P21「大阪府レッドリスト改訂版における海岸生物の選定、及びその他無脊椎動物群のリスト改訂」

石田 惣・山西良平（大阪市立自然史博物館）、山田浩二（貝塚市立自然遊学館）、和田太一（NPO法人南港ウェットランドグループ）、渡部哲也（西宮市貝類館）、近藤高貴（大阪教育大学）、高倉耕一（大阪市立環境科学研究所）、湊 宏・松村 勲（日本貝類学会）

今回の大阪府レッドリスト改訂作業ではRDB初版で見送られていた海岸生物の選定を行った。府下の汽水・砂浜域の潮間帯に生息、または生活史の一部で利用する生物を対象とし、過去の文献、標本、調査から記録のある約580種群をリストアップしたのち、岩礁域や潮下帯が分布の中心となる種や未同定種を除いた278種を選定対象とした。各種について個体群存続リスクを点数評価し、最終的に189種を選定した。本発表ではその他の無脊椎動物群（淡水貝類、陸産貝類、その他動物）の改訂リスト案も紹介する。

P22「汽水・淡水魚類における大阪府レッドリストの見直し」

上原一彦（大阪府立環境農林水産総合研究所）、平井規央（大阪府立大学大学院生命環境科学研究科）、花崎勝司（芥川緑地資料館）、山本義彦・平松和也（大阪府立環境農林水産総合研究所）

大阪府内で確認された汽水・淡水魚類のうち、絶滅のおそれのある種の総数は29種（絶滅危惧I類19種、絶滅危惧II類10種）となり、前回（2000年）の22種から7種増加した。

P23「両生類・爬虫類・哺乳類・鳥類における大阪府レッドリストの見直し」

平井規央（大阪府立大学大学院生命環境科学研究科）、森 哲（京都大学大学院理学研究科）・常俊容子（大阪自然環境保全協会）・松浦宜弘（京都大学大学院理学研究科）、小海途銀次郎（大阪府鳥獣専門員）・納家 仁（日本野鳥の会大阪支部）・和田 岳（大阪市立自然史博物館）

大阪府レッドリストの見直しを行った。両生類では大阪府産17種中12種、爬虫類では大阪府産20種中7種、哺乳類では大阪府産29種中13種が、絶滅危惧種とされた。鳥類では、大阪府産300数十種の中から、大阪府内に1000羽以上生息する鳥（多数種）と毎年渡来・生息する場所が特定できない種（迷行種）を除いた181種を希少性判定対象種とし、希少性判定を行った結果、80種が、絶滅危惧種とされた。

P24「菌類から見た近畿の環境の長期的変化と大阪の菌類レッドリスト」

佐久間大輔（大阪市立自然史博物館）

菌類の長期に渡る観測のリストは少ない。本郷次雄コレクションを活用し、近畿中部に当たる滋賀県大津市附近の環境変化の解明を試みた。これと今回作成した大阪府下の菌類レッドリストを合わせて論じてみる。

P25「大阪府レッドリスト改訂版におけるコケ植物の選定」

木村全邦（森と水の源流館）・道盛正樹（NPO法人大阪自然史センター）

平成12年に刊行された「大阪府レッドデータブック」では、残念ながらコケ植物は扱われなかったが、今回のレッドリスト改訂で扱われることになり、選定作業を行った。大阪府のコケ植物は、中島（1964）、木村・佐久間（2004）、児玉（1971、1972）でその概要が明らかにされている。今回はこれら文献、および標本による記録から蘚類355種、苔類178種を評価した結果、蘚類103種（うち絶滅3種）、苔類40種を選定した。ツノゴケ類については、対象種がなかった。大阪府では、古くからの開発の影響もあって、まとまった多様な自然環境に乏しく、近隣他府県では普通種と思われるような種でも、産地がスポット的に限られるものが多かった。その結果掲載種数が全種の約3割を占め

る結果となった。

P26 「維管束植物における大阪府レッドリストの見直しーランクが変更される種についてー」

藤井伸二（人間環境大学）、志賀 隆（新潟大学）、瀬戸 剛（大阪市立自然史博物館）、藤井俊夫（兵庫県立人と自然の博物館）、梅原 徹（兵庫県立大学）、山住一郎（大阪市立自然史博物館）、山崎俊哉（建設環境株式会社）、岡本素治（きしわだ自然資料館）、内貴章世（琉球大学）、長谷川匡弘・横川昌史・佐久間大輔（大阪市立自然史博物館）

2000年に公表された大阪府レッドデータブックについて、現在見直し作業を実施中である。今回の見直しの大きな変更点としては、「要注目種」のランクを無くし、そのほかのいずれかのいずれかのランクに振り分けた。今回の発表では暫定リストではあるが、前回からランクが変更となった種、新規にRDBに追加となる種について紹介する。

P27 「大阪府版レッドデータブック地形・地質版作成の試み」

中条武司（大阪市立自然史博物館）・三田村宗樹（大阪市立大学）・奥平敬元（大阪市立大学）・菅森義晃（大阪市立大学）

2000年に発表された大阪府レッドデータブックでは、生物に特化した内容だったため、大阪府で保全すべき地形や地質要素の抽出は行われなかった。しかし、近隣の京都、兵庫、和歌山、福井などでは地形・地質分野でも同様の取り組みが行われており、2012年から始まった大阪府版レッドデータブックの改訂にあたり、大阪における保全すべき地形・地質を取り上げることとした。今回はその狙い・選定基準・暫定リストを紹介する。

<編集後記>

早、2014年12月号発刊の時期となりました。今号は特集記事を組んでいませんが、多数の原稿を投稿いただいたおかげで充実したものとなりました。原稿を投稿・寄稿いただいたみなさまに感謝いたします。

本誌は迅速かつ丁寧な審査体制を“売り”のひとつとしています。大学院生の方もふるってご投稿ください。前号より、デジタル版（KONCホームページよりログイン）はカラーでご覧いただけます。

なお、編集委員外レフェリーとして、平田 慎一郎氏（きしわだ自然資料館）と上原一彦氏（大阪府立環境農林水産総合研究所）には、36号において審査にご協力いただきました。記してお礼申し上げます。

2015年も会員のみなさまにとって実り多い1年となりますことを祈念いたします。

（前迫ゆり）

関西自然保護機構

名誉会員

千地 万造 宮本 憲一

会長

石井 実

副会長

山西 良平

運営委員

岩崎 敬二	上原 一彦	大住 克博	大塚 泰介	奥平 敬元
角野 康郎	熊井 久雄	幸田 正典	佐久間大輔	野寄 玲児
平井 規央	前迫 ゆり	村上 興正	和田 恵次	和田 岳

編集委員 (*委員長, **副委員長)

伊東 明**	井上 淳	丑丸 敦史	奥平 敬元	角野 康郎
神崎 護	幸田 正典	高柳 敦	立澤 史郎	布谷 知夫
原田 泰志	平井 規央	藤井 伸二	前迫 ゆり*	山倉 拓夫
和田 岳				

会計幹事

布谷 知夫 原田 泰志

事務局長

山西 良平

事務局員

大久保その子

関西自然保護機構への入会希望、その他のお問い合わせは、事務局までお願いいたします。

お 願 い

1. 本機構では会誌の他に「KONCニュース」を年若干回発行しています。
各地の自然保護に関するニュースを2000字以内でお寄せ下さい。
2. 本機構では、次のものについて原則として発表先を問わず業績番号をつけることにしましたのでご協力下さい。
 - 1) 本機構が事業として行った調査研究成果
 - 2) 本機構が助成金を交付した調査研究成果
 - 3) 会誌その他、KONC出版物に掲載した調査研究論文
 - 4) 上記研究から派生して得られた結果、あるいは会員が業績番号を付した方がよいと判断されたもの本機構の出版物以外に投稿された場合の業績番号を入れる位置は、各出版物の規定に従ってください。ただし、和・欧文とも下記の表現をお使い下さい。
関西自然保護機構業績 第 号
Contribution from Kansai Organization for Nature Conservation,
no. _____
番号はその都度、編集委員会にお問い合わせ下さい。
3. 投稿規程は、会誌の奇数号に掲載します。

目 次

表紙の言葉 安威川の上流域	上原一彦
巻頭言	
博物館にとっての自然保護	布谷知夫 81
原著	
滋賀県彦根市の生活用水路の魚類相およびタナゴ亜科Acheilognathinaeの水路利用様式	中野光議 83
ミシシippアカミミガメが彦根城中堀に自生するオニバス群落に与える影響の検証	曾我部共生・浦部美佐子・渡邊輝世 95
礫浜の希少カニ類マメアカイソガニの地理的分布と生息場所特性	中岡由起子・和田恵次 109
奈良県におけるコガネグモ <i>Argiope amoena</i> の分布と個体群サイズ	関根幹夫 115
報告	
大阪府南河内地域における魚類相～石川流域を中心として～	吉村元貴・大門 聖・中野修一・石田真隆・升方拓郎・柳本春樹・吉村知泰・仲村華人・川村 圭・吉村圭介 125
芥川水系（大阪府高槻市）から2009年～2013年に記録された魚類	花崎勝司 135
関西自然保護機構（KONC）2014年大会プログラム・講演要旨	147
編集後記	152

CONTENTS

COVER PICTURE

Uehara, K.: The upper reaches of the Ai-gawa River

KONC SAYS

Nunotani, T.: Social duties of the museum for nature conservation. 81

ORIGINAL ARTICLES

- Mitsunori, N.: Fish fauna and the habitat use pattern of bitterings (Acheilognathinae) in a domestic ditch at Hikone City, Shiga Prefecture. 83
- Sogabe, T., Urabe, M. & Watanabe, T.: Grazing effects of the red-eared slider *Trachemys scripta elegans* on the endangered gorgon plant *Euryale ferox* in the moat of Hikone Castle. 95
- Nakaoka, Y. & Wada, K.: Geographical distribution and habitat characteristics of the rare pebble-shore crab *Cyclograpsus pumilio* Hangai & Fukui, 2009. 109
- Sekine M.: Distribution and population size of the orb web spider *Argiope amoena* (Araneae: Araneidae) in Nara Prefecture. 115

REPORTS

- Yoshimura, M., Daimon, S., Nakano, S., Ishida, M., Masukata, T., Yanagimoto, H., Yoshimura, T., Nakamura, K., Kawamura, K. & Yoshimura, K.: Fish fauna of Minamikawachi area, Osaka Prefecture. -Focusing on watershed of Ishi river-. 125
- Hanazaki, K.: Fishes from the Akuta-gawa river system (Takatsuki City, Osaka Prefecture, Japan) during 2009 to 2013. 135

KONC Conference Program & Abstracts 2014 147

EDITORIAL NOTES 152

地 域 自 然 史 と 保 全 36巻 2号（通算68号） 2014年12月31日発行

編集発行人 関西自然保護機構

事 務 局 〒546-0034 大阪市東住吉区長居公園1-23 大阪自然史センター気付

URL <http://www.omnh.net/konc/> e-mail konc@mus-nh.city.osaka.jp

郵便振替口座 00990-2-16679

編集事務局 〒574-8530 大阪府大東市中垣内3-1-1

大阪産業大学大学院人間環境学研究科（前迫研究室）気付

TEL 072-875-3001 FAX 072-871-1259

印 刷 所 光栄堂印刷株式会社