

シリーズ・Series 日本の希少魚類の現状と課題

魚類学雑誌 64(1):65-69
2017年4月25日発行

四国固有の希少シマドジョウ属魚類の現状と保全： ヒナイシドジョウ、トサシマドジョウ

Present status and conservation of two cobitid species endemic to Shikoku Island: *Cobitis shikokuensis* and *Cobitis* sp. BIWAE type D

日本列島を構成する主要な陸塊の一つである四国島は、地質構造として中央構造線を境に内帯と外帯に区分される。四国を流れる河川は東西に延びる四国山地を境に大きく瀬戸内海側と太平洋側（水道域を含む）に分かれて流入し、純淡水魚の分布はこれを境に固有の特徴を示す（Watanabe, 2012）。四国島にはドジョウ科魚類としてドジョウ属 *Misgurnus* 1種、シマドジョウ属 *Cobitis* 4種、ホトケドジョウ属 *Lefua* 1種が自然分布する。このうち、シマドジョウ属ではオオシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type A（中島ほか, 2012）が愛媛県から香川県にかけての瀬戸内海斜面および徳島県紀伊水道斜面に広い分布域を持ち、チュウガタスジシマドジョウ *Cobitis striata striata* の分布域はこれに内包される。ヒナイシドジョウ *Cobitis shikokuensis* は愛媛県と高知県の西部（瀬戸内海～太平洋斜面）に分布し、高知県中央の一部でトサシマドジョウと、四国山地より北側でオオシマドジョウと、また、中央構造線より北側で加えてチュウガタスジシマドジョウと分布水系を共有する。トサシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type D（中島ほか, 2012）は高知県中央部（太平洋斜面）に分布し、ヒナイシドジョウ以外の

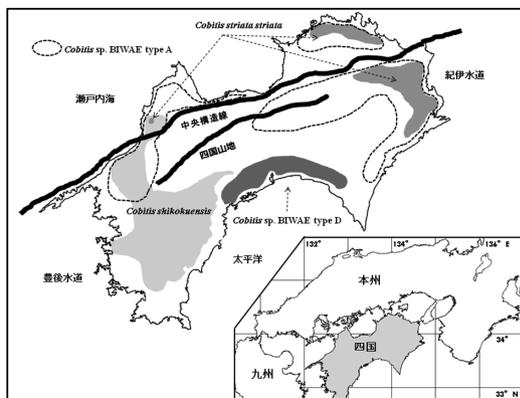


図1. 四国島におけるシマドジョウ属4種の分布。

2種とは共存河川を持たない（図1）。加えて、オオシマドジョウとチュウガタスジシマドジョウは本州・九州にも分布域を有するが、ヒナイシドジョウとトサシマドジョウは四国固有種である。こうした各種の分布の特徴は、四国島の形成史や周辺域との水域の連絡といった地史を背景に、種分化や個体群間の交流を経て成立したもので、四国島の自然史をあらわす重要な情報を提示しているといえる。しかしながら、各種は現在、環境省および各県のレッドリストで絶滅の恐れがあるとされており（高知県レッドデータブック〔動物編〕編集委員会, 2002；香川県希少野生生物保護対策検討会・香川県, 2004；愛媛県貴重野生動物検討委員会, 2014；徳島県, 2014；環境省, 2015）、四国島における現在の生息状況はいずれも良好とはいえない現状にある。本稿では、これら希少なシマドジョウ属のうち、四国島に固有の2種、ヒナイシドジョウとトサシマドジョウを取り上げ、種の実態、危機的状況、および保全に向けた課題について紹介する。

ヒナイシドジョウ

ヒナイシドジョウ（図2）は四国西南部にあたる愛媛県と高知県の9河川（未公表を含む）に固有分布するシマドジョウ属魚類である。本種のオスは全長6cm、メスは8cm未満と小型で、河川上流域から中流域の礫層が発達する淵尻を中心に生息している（清水, 2002）。本種は1970年代に、愛媛県重信川と岩松川より報告され（水野, 1973, 1979；伊藤・水野, 1978）、その後、同県肱川、高知県四万十川などから次々に報告された（落合ほか, 1981；河辺川ダム環境影響等調査委員会, 1988）。中国・九州地方に生息するイシドジョウ *Cobitis takatsuensis* と斑紋が相違するものの、核型において差異がないことなどから（Kimizuka et al., 1982）、当初は種内の地方変異とみなされていたが、核とミトコンドリアDNAの情報から明瞭に別種であること、進化的に他のシマドジョウ類との間でミトコンドリアDNAの浸透交雑を経ていることなどが明らかとなり（Kitagawa et al., 2001；Shimizu et al., 2004）、形態的特徴をもとに新種として記載された（Suzawa, 2006）。また、本種の水系により変異する斑紋はType I-IIIに類型化されており（Suzawa, 2006；図2A-C）、加えて、水系ごとに独自の遺伝的特徴を示すことなどから（Shimizu, 2003, 2008）、本種は少なくとも水系ごとに独立した保全対象とすることが適当とされている（Shimizu, 2008）。

ヒナイシドジョウは日本産シマドジョウ属魚類中では、

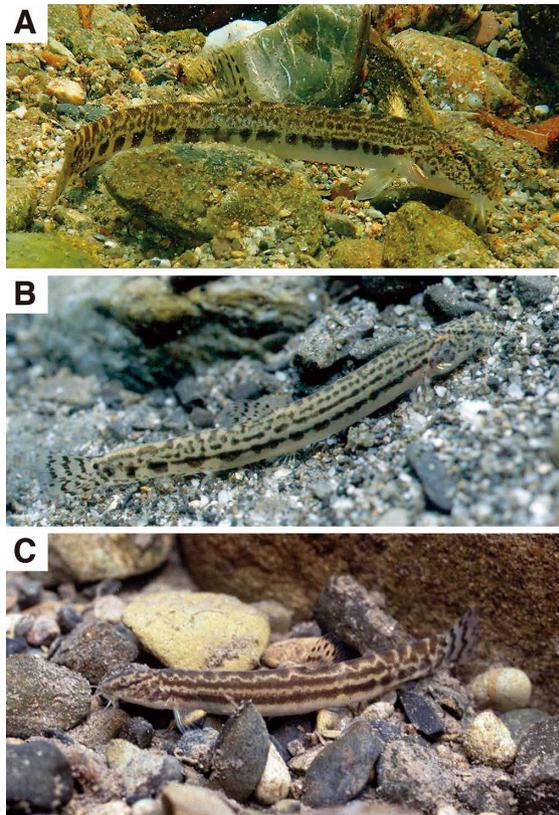


図2. ヒナイシドジョウ *Cobitis shikokuensis*. A: Type I (模式産地の個体), B: Type II, C: Type III.

イシドジョウと並んで大卵少産性で、水温 16–20°C の 5–7 月にかけて、1 個体が 200 粒程度を産出する (Shimizu et al., 1998; 清水, 2002)。全長組成から見た寿命は近縁のイシドジョウと同様 2 年程度、初回繁殖は 1 才魚からと考えられることから (酒井ほか, 1989; 清水, 2002, 2005), 1 世代の繁殖機会が短く、急激な環境変化にともなう個体群規模の縮小に対し、復元力は高いとはいえない。本種は産卵、一か月にも及ぶ仔魚の初期発育、また水温が 15°C 以下になる晩秋から翌春に及ぶ期間の越冬を礫の間隙中で行うと考えられており (清水, 2002, 2005), 生活史の重要な部分を河床間隙中に依存しているといえる。河川において本種は、間隙水が豊富で、細粒堆積物が少なく、中礫の構成割合が高い河床により多く出現する傾向があること (Kawanishi et al., 2010, 2011, 2015), 細粒堆積物を多く含む環境下では個体の肥満度が低下すること (Kawanishi et al., 2015) などから、河床が水通しのよい中礫の優占する礫層で維持されていることが個体群の維持に重要と考えられる。また、河川内で本種の個体数の多い地点は、支流を中心にパッチ状に分布しており (清水, 2003; Kawanishi et al., 2010), 河床の平坦化や横断工作物の設置、表流水枯渇の長期化などにより、個体群は現在、各所で分断されていると推定される。本種は河川が短く分断化されている区間では、条件

を満たす河床構造であっても出現頻度は低下する (Kawanishi et al., 2011)。こうしたことから、生息域の分断化や、細粒堆積物による礫間の目詰まりなどが、本種の生息に負の影響を与えると見える。

間隙水の豊富な礫層は、ヒナイシドジョウの生活史に重要な役割を果たすのみでなく、表流水が減少、枯渇した際の避難場所 (refuge) としても機能していることが確認されている (三宅ほか, 2009; Kawanishi et al., 2013)。ただし、こうした避難状態では、本種は強いストレス下にあると推定されており、渇水が長期にわたる場合、その後、間隙水中より復帰した個体の栄養状態は良好ではないことも確かめられている (Kawanishi et al., 2013)。したがって、河川工事に伴う河道付け替えで一時的に表流水が消失するような場合であっても、間隙水中に避難した個体には負の影響を及ぼしていることが推察される。

河川の分断化が本種の出現を制限する一方で、切り石積み古い頭首工によって上流に形成された D 型淵で、ヒナイシドジョウの個体数密度が高かった事例がある (清水, 2002, 2003)。ここでは、工作物の上流に堆積した礫層から、頭首工本体の切り石の間隙を通る透水があり、床止めが破損して大部分が亡失したことによって頭首工下に形成された S 型淵では、頭首工の基部からも間隙水が湧出していた。こうした状況では堤の上流側に本種の生息環境として重要な礫間の間隙水が良好な状態で保全されていた可能性がある。残念ながら、この頭首工は 2006 年の災害復旧工事により一面のコンクリート張りとなり、床止めも復元・延長され、その下流にさらに根固めの蛇籠が設置された。近年の観察で、頭首工上部の礫層には厚く浮泥が堆積しており、下流の淵も再生されず、改修から約 10 年が経過した現在、この地点でヒナイシドジョウの姿を見ることはできなくなっている。

ヒナイシドジョウのおもな分布域である四国西南部は、四国島においてこれまで比較的流域開発の進んでいない地域であった。しかし、近年高速道路が西南部へ延伸してきたこと、これに伴う連絡道路などが敷設、拡幅されてきたことにより、生息河川の上流域を中心に流域林が急速に大きく開かれてきており、浮泥の堆積やツルヨシの繁茂に伴う礫層の目詰まりが散見され、本種個体群への影響が懸念されている。特に、本流の流程が 20km 未満の流域規模の小さい生息水系の多くはこの西南部にあって、いずれも近年の流域開発下にあり、個体群は開発の影響を強く受けていると推測される。本種の遺伝的多様性は流域規模に相応し、流程の短い河川では多様性の乏しい状態にあるため (Shimizu, 2003, 2008; 清水, 2005), 今後急激に近交化が進むことが懸念される。また、流域規模の大きい水系であっても、生息支流レベルではダム建設や道路拡幅などの各種開発を受けている個所が増えてきている。流域規模の大きい水系では、支流ごとに遺伝子組成や斑紋パターンが変異することが知られ (落合ほか, 1981; 河辺川ダム環境影響等調査委員会,

1988；清水，2005；Shimizu，2008），水系全体でメタ個体群構造をとりながら，支流の上流端では分化が進行しているとみられる．したがって，流域全体では各所に個体群が見られる場合であっても，支流や個体群規模の大きい地点といった単位で保全を検討する必要があり，そうした単位での局所絶滅が起こらないような配慮が必要である．

ヒナイシドジョウは高知県で条例による「高知県指定希少野生動植物」に指定され，採捕の制限など保護措置が取られているものの（高知県，2012），愛媛県のヒナイシドジョウには現状で種としての保護対応がなされていない．そのため，近年でも愛媛県産のヒナイシドジョウはインターネット等を通じた売買が散見される状況にある．捕獲が個体群におよぼす影響は大きいと推定されており（清水，2002），特に小規模河川では個体群の存続に強く関与する可能性があることから，愛媛県においても今後なんらかの保護措置が必要と思われる．

トサシマドジョウ

トサシマドジョウ（図3）は新莊川水系以東の土佐湾流入河川に分布する高知県固有のシマドジョウ属魚類である．本種は日本列島に広く分布するシマドジョウ *Cobitis biwae* の二倍体性種として扱われていたが（Kimizuka and Kobayashi，1983；高橋，2002），遺伝的特徴からシマドジョウが4種を含む種群であり，高知県の集団は独立した1系統として識別されることが明らかとなり（Kitagawa et al.，2003），中島ほか（2012）により標準和名が提唱された．標本に基づく分布の東限は伊尾木川水系であるが（高橋，2015a），これよりさらに東に位置する奈半利川水系等からも聞き取りによる情報がある（高橋，2015b），四国に分布するシマドジョウ属としてはヒナイシドジョウと並んで分布域が狭く，規模の小さい集団が多い．また，本種の形態や斑紋には水系により変異が認められ，遺伝的に分化した複数の集団が存在する可能性が示唆されている（高橋，2015a）．

トサシマドジョウは環境省と高知県のレッドデータブックにおいて絶滅危惧Ⅱ類に選定されているほか（高橋，2002，2015b），高知県希少野生動植物保護条例（2005年10月21日公布，2006年7月1日施行）により，「高知



図3. トサシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type D.

県指定希少野生動植物」に指定されており，許可無く捕獲すること等が禁止されている（高知県，2012）．

トサシマドジョウの生息環境は，河川の中・下流域やそれに付随する平野部の農業用水路で，比較的透明度の高い緩流域の砂礫底もしくは砂底に好んで生息する．本種の生態については不明な部分が多いが，産卵期は5-6月頃で，農業用水路や河川低水路内の砂州に形成された湧水の水溜り，クリーク等に進入し産卵する．稚魚の形態や生態については不明であるが，未成魚は草本の根や茎が水中に張り出しカバーを形成した岸際の浅い場所で確認されることが多い．

文献や標本から，トサシマドジョウはかつて14水系に分布していたと考えられるが，2014-2015年にかけて行った調査では，このうちの7水系からしか生息を確認できなかった（高橋，2015a）．その後，県東部の1水系から生息を再確認できたので，本種が現存する水系は8水系となったが，それでも本種が生息する水系は往時の57%に減少したことになる．また，現存する水系内においても，高知県レッドデータブック策定のために実施した調査と共通の調査地点では，確認地点数は当時の9水系16地点から4水系5地点と，極めて顕著に減少した（高橋，2015a）．

トサシマドジョウの分布や生息に影響を及ぼす要因としては，河川改修や圃場整備に伴う水際や河床のコンクリート化，河川と農業用水路の分断化に加え，工事の際，流路の一部を仕切って流れを堰止め，完全に表流水を遮断して行う瀬替えと呼ばれる工法がとられることが挙げられる．独立した小水系のみならず大河川の支流においても，小規模河川では降水量の少ない冬場に瀬替えにより工事が行われることが多く，こうした工事はトサシマドジョウだけでなく，全ての水生生物に甚大な悪影響を及ぼしていると考えられる．また，堰が改修された際に洗掘防止のためのブロックが堰直下に敷き詰められた結果，堰下流の淵が失われ，水際の湧水部や砂が堆積した緩流部が消失し，本種が見られなくなった例もある．

高知県希少野生動植物保護条例には「県内において開発行為をしようとする者は，その計画段階において，当該開発行為に伴って生ずる希少野生動植物の生息又は生育の環境への負荷について調査をするよう努めるとともに，希少野生動植物へ与える影響を回避するよう努めなければならない」と明記されているにも関わらず（高知県，2012），現実にはトサシマドジョウを対象とした事前調査が行われることはあまりなく，生息への配慮もないままに工事が行われることが多い．また，高知県内の環境系NPOや環境保護団体等による保護活動も行われていない．それ以前に，行政や事業者，県民の本種に対する認知度は極めて低く，一般には存在すらほとんど知られていないのが現状である．これは，本種が現状では未記載種であり，一般市民が手に取りやすい図鑑や書籍に掲載されていないことによるところが大きい．高知県条例における県等の責務および協働として，「希少野生

動植物の状況の把握や保護に努め、希少野生動植物の適正な保護が円滑に図られるよう県、事業者及び県民が互いに協力、連携、協働し適正な保全、必要な施策の推進が図られるよう努めなければならない」とされており（高知県，2012）、今後この方針に基づき本種の適切な保全・保護が推進されるよう研究者側からの行政や事業者、県民に対する広報が極めて重要となろう。また、同時に「高知県固有の純淡水魚」という属性は本種保全のためにさらに広く周知されるべきであり、この観点から本種を含むシマドジョウ種群4種の記載分類の進展が急務である。加えて、本種の具体的な保全活動のためには、生態・生活史、水系個体群ごとの遺伝的独自性、集団構造などに関する詳細な情報を明らかにしていく必要がある。

四国固有シマドジョウ属の保全

ヒナイドジョウとトサシマドジョウ、これら四国固有のシマドジョウ類は、ともに個体群退縮の危機にある。個体群に影響を及ぼす要因については明らかになりつつあるが、両種に共通して、その存在や固有性が開発行為の抑制に有効に機能していないため、絶滅を回避するための環境配慮に関して具体的な方策はとられていない。これには、両種が水域内で比較的発見されにくい魚種であるため、生息状況の知見については専門家の情報に依存せざるを得ないこと、多様な行政部局が関わる各種開発行為の個所や規模に対して、両種の得られている生息情報は限られていることなどが関係していると思われる。また、情報の乏しい両種のような希少種の場合、生息情報や、潜在的な生息可能性の有無を開発者側が能動的に取得する体制を持たなければ、配慮する対象生物としての事前選定から漏れ、専門家へ計画段階で情報が届かないことが起こりうる。こうしたことを回避するためには、各自自治体において専門家等が有する希少生物の分布情報や、出現の可能性がある環境条件などを一元管理し、開発計画に際してその情報を必ず含めて検討するようなシステムの構築も必要といえよう。

純淡水魚である故に流域に隔離されやすい両種は、水域ごとに固有の分化を遂げているとみなすべきであり、その保全には、少なくとも水系を単位とした管理が必要といえる。そのため、予測される地域集団の激減、消失に対し、生息環境復元や生息域外系統保存も視野に入れておく必要がある。しかし、現状では自然水域、水槽内ともに、トサシマドジョウでは人為増殖は試みられておらず、ヒナイドジョウについてわずかな水槽内人為増殖の報告があるのみである（清水，2005）。したがって、今後急速に生息水系内で個体群が危機的状況に陥った場合、両種は系統保存もおぼつかない状況にある。すでに現在、水系や支流単位で両種の生息が確認できなくなっているところがあることから、その実態把握は緊急の課題であり、加えて、行政レベルで地域個体群の積極的保全に取り組む必要が生じていると考えられる。

ヒナイドジョウ、トサシマドジョウ個体群の保全を

空間スケールで考える際、生息地において両種の抱える主要な問題を水系の「タテ・ヨコ」の連結性（宮崎，2015）に則してしてみると、普段の生息地が繁殖場所でもあるヒナイドジョウでは、河床内間隙の保全された淵尻や水際といったエリアが上流から中流域へ繋がるタテの連結性を特に重視すべきである。一方、繁殖に関わる生息地間移動をおこなうと考えられるトサシマドジョウでは、普段の生息地としての河川と、繁殖場所としての堤内湿地との間のヨコの連結性を、特に重視すべきであるといえよう。ヒナイドジョウ生息地におけるタテの連結性を保全するためには、それを直接分断する河川横断工作物について、不要なものの撤去や、個体の移動に配慮した構造への改修が重要である。また、先に述べたように、工作物の復旧・改修工事の際に本種の生息地が消失する可能性もあるため、災害対応など緊急を要するような場合であっても、その工法には慎重な検討が求められる。加えて、ヒナイドジョウの場合、工作物の構造によっては生息場所の創造に繋がる可能性もあるため、現在利用されている工作物に対して、より本種の生息に適した構造への変更なども視野に入れるべきであろう。また、生息要件となる河床間隙の維持された礫層構造の保全のためには、河道の直線化、平坦化を防ぎ、淵と瀬のくりかえしを消失させないことが肝要である。加えて、延々と流路に沿う道路の開発や、それにとまなう流域林の消失などをいかに抑制するかも課題となる。例えば、道路の拡幅や新規敷設などの場合、トンネルや橋脚を利用した回避策や、新規開発の結果使用されなくなった流域道路の撤去、その跡地を利用した流域林の復元、などが検討されるべきである。これらの多くはトサシマドジョウの生息地保全にとっても重要であるが、さらにヨコの連結性が重視される本種については、圃場など堤内地の湿地的環境と、生息河川を繋ぐ回廊の整備・復元、圃場や堤内未利用地を利用した繁殖場所の創出などが必要である。いずれも、容易に実行される対策とはいいがたいが、少なくとも各種開発、整備計画、あるいは自然再生計画において、検討事項として必ず盛り込まれるような配慮や施策整備が必要である。

引用文献

- 愛媛県，2016. 愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例について：http://www.pref.ehime.jp/h15800/1188258_1934.html（参照2016-8-10）。
- 愛媛県貴重野生動植物検討委員会（編）．2014．愛媛県レッドデータブック2014 愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物．愛媛県県民環境部環境局自然保護課，松山．624 pp．
- 伊藤猛夫・水野信彦．1978．岩松川水系の魚類を中心とした河川形態とダム建設の影響評価．岩松川水系水産資源調査会，松山．97 pp．
- 香川県希少野生生物保護対策検討会・香川県（編）．2004．香川県レッドデータブック 香川県の希少野生生物．香川県自然環境保全調査会，高松．18 pls.+416 pp．
- 環境省（編）．2015．レッドデータブック2014－日本の絶滅の

- おそれのある野生生物— 4 汽水・淡水魚類。ぎょうせい、東京。415 pp.
- 河辺川ダム環境影響等調査委員会(編)。1988。河辺川ダム環境影響等調査報告書。弘川町。320 pp.
- Kawanishi, R., R. Dohi, A. Fujii and M. Inoue. 2015. Effects of sedimentation on an endangered benthic fish, *Cobitis shikokuensis*: is sediment-free habitat a requirement or a preference? *Ecol. Freshw. Fish.*, 24: 584–590.
- Kawanishi, R., M. Inoue, R. Dohi, A. Fujii and Y. Miyake. 2013. The role of the hyporheic zone for a benthic fish in an intermittent river: a refuge, not a graveyard. *Aquat. Sci.*, 75: 425–431.
- Kawanishi, R., M. Inoue, M. Takagi, Y. Miyake and T. Shimizu. 2011. Habitat factors affecting the distribution and abundance of the spinous loach *Cobitis shikokuensis*, in southwestern Japan. *Ichthyol. Res.*, 58: 202–208.
- Kawanishi, R., Y. Kudo and M. Inoue. 2010. Habitat use by spinous loach (*Cobitis shikokuensis*) in southwestern Japan: importance of subsurface interstices. *Ecol. Res.*, 25: 837–845.
- Kimizuka, Y. and H. Kobayashi. 1983. Geographic distributions of karyological races of *Cobitis biwae* (Cobitidae). *魚類学雑誌*, 30: 308–312.
- Kimizuka, Y., H. Kobayashi and N. Mizuno. 1982. Geographic distributions and karyotypes of *Cobitis takatsuensis* and *Niwaella delicata*. *魚類学雑誌*, 29: 305–310.
- Kitagawa, T., M. Watanebe, E. Kitagawa, M. Yoshioka, M. Kashiwagi and T. Okazaki. 2003. Phylogeography and the maternal origin of the tetraploid form of the Japanese spined loach, *Cobitis biwae*, revealed by mitochondrial DNA analysis. *Ichthyol. Res.*, 50: 318–325.
- Kitagawa, T., M. Watanabe, T. Kobayashi, M. Yoshioka, M. Kashiwagi and T. Okazaki. 2001. Two genetically divergent groups in the Japanese spined loach, *Cobitis takatsuensis*, and their phylogenetic relationships among Japanese *Cobitis* inferred from mitochondrial DNA analyses. *Zool. Sci.*, 18: 249–259.
- 高知県。2012。高知県希少野生動物保護条例: <http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030701/kisyo.html> (参照 2016-8-10)。
- 高知県レッドデータブック [動物編] 編集委員会。2002。高知県レッドデータブック [動物編] 高知県の絶滅の恐れのある野性動物。高知県文化環境部環境保全課, 高知。470 pp.
- 水野信彦。1973。愛媛県の淡水魚-3。川のドジョウたち。愛媛の自然, 15: 1–3。
- 水野信彦。1979。重信川の魚類 (昭和 53 年度重信川自然環境調査業務委託)。建設省四国地方局松山工事事務所, 松山。103 pp.
- 三宅 洋・中野 裕・土肥唱吾・峰松勇二。2009。重信川瀬切れ区間の河床間隙水域における動物相の把握。工学ジャーナル, 8: 77–83。
- 宮崎祐介。2015。第 5 章 河川のつながり 淡水魚の移動と分散。宮下 直・西廣 淳 (編), pp. 69–85。保全生態学の挑戦 空間と時間のとらえ方。東京大学出版会, 東京。
- 中島 淳・洲澤 譲・清水孝昭・斉藤憲治。2012。日本産シマドジョウ属魚類の標準和名の提唱。魚類学雑誌, 59: 86–95。
- 落合 明・藤田真二・半沢直人。1981。四万十川水系のイシドジョウ近似種について。高知大学学術研究報告, 30: 47–52。
- 酒井治己・横山智哉・酒井康司・松本聡司・久保田善二郎。1989。山口県蓋の井川産イシドジョウの生活史特性。日本生物地理学会会報, 44: 39–47。
- 清水孝昭。2002。愛媛県の 2 河川におけるイシドジョウの生活史。魚類学雑誌, 49: 33–40。
- 清水孝昭。2003。愛媛県におけるイシドジョウの分布および生息状況。魚類学雑誌, 50: 153–158。
- Shimizu, T. 2003. Geographic variation of the Japanese spinous loach, *Cobitis takatsuensis*, inferred from allozyme analysis. *Folia Biol. (Kraków)*, 51: 85–92。
- 清水孝昭。2005。イシドジョウ—磯間の穏やかな住人—。片野修・森 誠一 (監・編), pp. 253–268。希少淡水魚の現在と未来—積極的保全のシナリオ—。信山社, 東京。
- Shimizu, T. 2008. Geographic differentiation of *Cobitis shikokuensis* inferred from mtDNA RFLP analysis. *Ichthyol. Res.*, 55: 101–111。
- Shimizu, T., H. Sakai and N. Mizuno. 1998. Embryonic and larval development of a Japanese spinous loach, *Cobitis takatsuensis*. *Ichthyol. Res.*, 45: 377–384。
- Shimizu, T., Y. Suzawa and H. Sakai. 2004. Allozyme divergence between two groups of the Japanese spinous loach, *Cobitis takatsuensis*. *Ichthyol. Res.*, 51: 241–247。
- Suzawa, Y. 2006. A new loach, *Cobitis shikokuensis* (Teleostei: Cobitidae), from Shikoku Island, Japan. *Ichthyol. Res.*, 53: 315–322。
- 高橋弘明。2002。シマドジョウ 2 倍体性種。高知県レッドデータブック [動物編] 編集委員会 (編), pp. 212–213。高知県レッドデータブック [動物編] 高知県の絶滅のおそれのある野生生物。高知県文化環境部環境保全課, 高知。
- 高橋弘明。2015a。高知県におけるシマドジョウ属 2 種の分布・生息状況および形態の特徴。日本生物地理学会会報, 70: 73–86。
- 高橋弘明。2015b。トサシマドジョウ。環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編), pp. 274–27, レッドデータブック 2014 —日本の絶滅のおそれのある野生生物— 4 汽水・淡水魚類。ぎょうせい, 東京。
- 徳島県。2014。汽水・淡水魚類リスト <改訂: 平成 26 年> http://www.pref.tokushima.jp/_files/00608695/fish.pdf (参照 2016-9-14)。
- Watanabe, K. 2012. Faunal structure of Japanese freshwater fishes and its artificial disturbance. *Environ. Biol. Fish.*, 94: 533–547。
- (清水孝昭 Takaaki Shimizu: 〒799-3125 愛媛県伊予市森 121-3 愛媛県水産研究センター栽培資源研究所 e-mail: simizu-t@sky.hi-ho.ne.jp; 高橋弘明 Hiroaki Takahashi 〒780-0812 高知県高知市若松町 9 番 30 号 株式会社西日本科学技術研究所 e-mail: takahashi@ule.co.jp)

魚類学雑誌 64(1):69-76
2017 年 4 月 25 日発行

日本産スジシマドジョウ類の現状とその保全の展望

Present status of Japanese striated spined loaches (*Cobitidae: Cobitis* spp.) and their future conservation

スジシマドジョウ類はコイ目ドジョウ科シマドジョウ属の一群で、体側に縦条模様を有すること、オス成魚の胸鰭基部の骨質盤が円形であることなどに基づいて定義される (中島ほか, 2012)。かつてスジシマドジョウは 1 種とされていたが、1950 年代以降様々な観点から研究が行われ、未記載種を多く含む種群であることが明らかにされた (斉藤, 2001, 2005; 中島ほか, 2012)。近年、スジシマドジョウ類の詳細な分子系統学的研究が進展し (Kitagawa et al., 2005; Saitoh et al., 2010)、あわせて分類

表 1. 日本産スジシマドジョウ類とそのレッドリスト (RL) ランク一覧. RL ランクは環境省第 4 次レッドリストによる

標準和名	学名	主な旧称	RL ランク
1 サンヨウコガタスジシマドジョウ	<i>Cobitis minamorii minamorii</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ小型種山陽型	CR
2 トウカイコガタスジシマドジョウ	<i>C. m. tokaiensis</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ小型種東海型	EN
3 ビワコガタスジシマドジョウ	<i>C. m. oumiensis</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ小型種琵琶湖型	EN
4 ヨドコガタスジシマドジョウ	<i>C. m. yodoensis</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ小型種淀川型	CR
5 サンインコガタスジシマドジョウ	<i>C. m. saninensis</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ小型種山陰型 (点小型)	EN
6 チュウガタスジシマドジョウ	<i>C. striata striata</i> Ikeda, 1936	スジシマドジョウ中型種	VU
7 オンガスジシマドジョウ	<i>C. s. fuchigamii</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ中型種遠賀型	EN
8 ハカタスジシマドジョウ	<i>C. s. hakataensis</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ中型種博多型	CR
9 アリアケスジシマドジョウ	<i>C. kaibarai</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ小型種九州型	EN
10 オオガタスジシマドジョウ	<i>C. magnostriata</i> Nakajima, 2012	スジシマドジョウ大型種	EN
11 タンゴスジシマドジョウ	<i>C. takenoi</i> Nakajima, 2016	スジシマドジョウ 4 倍体性集団丹後型	CR

学的研究が進展した結果、現在ではいずれも日本固有の 11 種・亜種として整理されている (Nakajima, 2012, 2016; 中島・内山, 2017) (表 1)。

スジシマドジョウ類の激減と保全の必要性は以前から繰り返し訴えられてきたものの (齊藤, 1993, 2005), 現時点でも十分な保全対策がとられているとは言い難い。最新の環境省第 4 次レッドリストでは 11 種・亜種すべてが絶滅危惧種に選定されており, その生息状況は非常に危機的である。本報ではスジシマドジョウ類全 11 種・亜種の置かれている現状を整理し, いくつかの有用な保全事例を紹介するとともに, 今後の保全方針についても意見を述べたい。なお, スジシマドジョウ類の生態的特性とその減少要因については, 齊藤 (1993) 及び齊藤 (2005) においてきわめて重要な指摘が多くなされているので, あわせて読まれることをお勧めする。

各種・亜種の現状

各種・亜種の生息や保全の状況について以下にまとめる。なお, 希少性のランクはすべて環境省第 4 次レッドリストによる (環境省, 2015, 2017)。

1. **サンヨウコガタスジシマドジョウ** *Cobitis minamorii minamorii* Nakajima, 2012 (図 1A) 一絶滅危惧 1A 類。コガタスジシマドジョウの基亜種で, かつてスジシマドジョウ小型種山陽型と称されていたもの。本州の山陽地方 (兵庫県揖保川水系～広島県芦田川水系) の固有亜種。河川の下流域や付随する水路に生息する。岡山県旭川水系における産卵期は 6-7 月で, 水田などの浅い高水温の一時的水域に移動して産卵する (Saitoh, 1990)。すでに広島県の芦田川水系では絶滅した可能性が高く, 岡山平野での生息域はかなり局限されている。なお, 兵庫県揖保川水系では近年の記録があるものの (国土交通省, 2007), 現状は不明である。齊藤 (1993) は 1980 年代以降に用水路の改修, 圃場整備, 都市化の進展により急激に減少したこと, また齊藤 (2005) は 2004 年にはやや生息域が広がっていることを記録している。いずれにしろ, か

つての生息状況から比べれば激減しており, 主要な生息域である吉井川水系や旭川水系においてもその生息域はきわめて限定される。岡山平野におけるアユモドキの生息域では, 本亜種も共に保全対象とされており, 結果的に現状では保全されている (青, 2009; 環境省, 2015)。

2. **トウカイコガタスジシマドジョウ** *C. minamorii tokaiensis* Nakajima, 2012 (図 1B) 一絶滅危惧 1B 類。コガタスジシマドジョウの一亜種で, かつてスジシマドジョウ小型種東海型と称されていたもの。本州の東海地方 (静岡県太田川水系～三重県宮川水系) の固有亜種。河川の下流域や農業用水路に生息する。三重県橿田川水系の水田地帯における産卵期は 5 月頃で, 水田あるいはその周辺で産卵する可能性が示唆されているものの, 産卵環境については明らかでない (皆川ほか, 2013)。また, 水田から離れた河川域に生息する集団もあり, 生活史については不明な点が多い。分布域は比較的広いが, 静岡県や愛知県東部, 三重県など分布縁辺部では生息域が分断化している。一方, 分布の中心とも言える濃尾平野では都市開発の影響で生息域は減少しているものの, 河川域には生息数の多い場所も残っているようである。本亜種は岐阜県御嵩町では御嵩町希少野生生物保護条例によって無許可での採集等の禁止と, 生息環境の保全が義務づけられている (御嵩町, 2016)。また, 愛知県刈谷市の農業用水路では本亜種の生存に配慮した多自然工法の採用と, その後の状況が調査・報告されている (河村ほか, 2015)。

3. **ビワコガタスジシマドジョウ** *C. minamorii oumiensis* Nakajima, 2012 (図 1C) 一絶滅危惧 1B 類。コガタスジシマドジョウの一亜種で, かつてスジシマドジョウ小型種琵琶湖型と称されていたもの。琵琶湖周辺域の固有亜種。琵琶湖周辺の細流に生息する。産卵期は 5-7 月頃で, 水田で産卵することが報告されている (齊藤・松田, 1990)。かつては琵琶湖周辺域に広く分布していたものの, 1980 年代には南湖では激減していたことが報告されており (齊藤, 1993), 現在は南湖における確実な生息地の情報はない。琵琶湖北湖での生息地もごくわずか

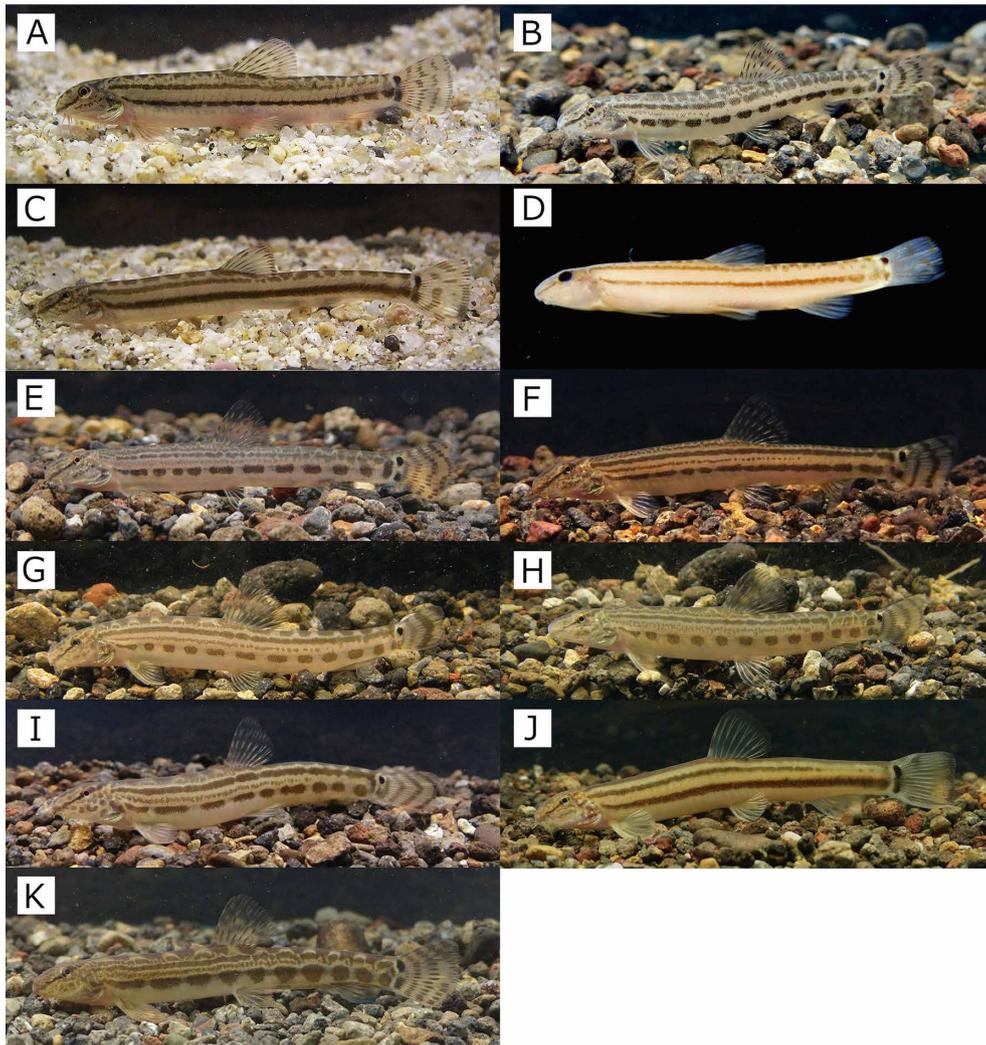


図1. 日本産スジシマドジョウ類. A: サンヨウコガタスジシマドジョウ, B: トウカイコガタスジシマドジョウ, C: ビワコガタスジシマドジョウ, D: ヨドコガタスジシマドジョウ E: サンインコガタスジシマドジョウ, F: チュウガタスジシマドジョウ, G: オンガスジシマドジョウ, H: ハカタスジシマドジョウ, I: アリアケスジシマドジョウ, J: オオガタスジシマドジョウ, K: タングスジシマドジョウ.

で危機的な状況ではあるが、後述するように湖西地域では土地改良区、農家、行政の連携により放棄水田を活用した湿地が整備され、ここが産卵場としてよく機能している(中野ほか, 2015)。また、琵琶湖博物館で系統保存が行われている(環境省, 2015)。

4. ヨドコガタスジシマドジョウ *C. minamorii yodoensis* Nakajima, 2012 (図1D) —絶滅危惧IA類。コガタスジシマドジョウの一亜種で、かつてスジシマドジョウ小型種淀川型と称されていたもの。淀川水系中下流域の固有亜種。主に川岸や河川敷の湿地環境に生息する。産卵期は5-7月頃で、増水時に河川敷にできる浅い水たまりで産卵する(斉藤, 1993, 2005)。1996年の京都府宇治川での採集例を最後に確認されておらず、すでに絶滅した可能性が高い。宇治川での絶滅要因としては治水を目的

とした浚渫や護岸整備等による緩流域の消失が、淀川下流域での絶滅要因としては河口堰稼働による水位変動の低減に伴う河川敷の繁殖環境の消失が、それぞれ挙げられている(斉藤, 1993, 2005)。

5. サンインコガタスジシマドジョウ *C. minamorii saninensis* Nakajima, 2012 (図1E) —絶滅危惧IB類。コガタスジシマドジョウの一亜種で、かつてスジシマドジョウ小型種山陰型もしくは点小型と称されていたもの。本州の山陰地方(兵庫県岸田川水系~島根県神戸川水系)の固有亜種。生活史についてはほとんどわかっていない。コガタスジシマドジョウ5亜種の中では広い分布域をもつが、多産する環境はかなり少なく、特に小規模水系では生息地が減少している。本亜種を対象とした保全対策は特になされていない。早急な生活史と分布実態の解明が必要である。

6. チュウガタスジシマドジョウ *C. striata striata* Ikeda, 1936 (図 1F) —絶滅危惧Ⅱ類。ナミスジシマドジョウの基亜種で、かつてスジシマドジョウ中型種と称されていたもの。本州、四国、九州の瀬戸内海流入河川と本州の一部の日本海流入河川（由良川水系、江の川水系）に自然分布する。日本産スジシマドジョウ類の中でもっとも分布域が広く絶滅の危険性は低いものの、山口県、愛媛県、福岡県では生息環境が悪化しつつある。岡山県旭川水系における産卵期は5-7月で、水路などの浅い一時的水域に移動して産卵することが報告されている (Saitoh, 1990)。また、採集状況から河川敷の浅い湿地などの一時的水域でも産卵しているものと考えられる。本亜種を対象とした保全対策は特に知られていない。

7. オンガスジシマドジョウ *C. striata fuchigamii* Nakajima, 2012 (図 1G) —絶滅危惧ⅠB類。ナミスジシマドジョウの一亜種で、福岡県遠賀川水系の固有亜種。遠賀川水系の中下流域はかつての炭鉱開発の影響で大きく水質が悪化した地域が多く、その影響が本亜種の生息地は遠賀川水系の中でもかなり限られる。生活史の詳細は不明だが、採集状況から5-6月に河川敷の浅い湿地などの一時的水域で産卵するものと考えられる。遠賀川下流域では国土交通省遠賀川河川事務所が主体となって、人工的な湿地環境創出などの自然再生事業が行われており、このような場所で本亜種の生息が確認されている。将来的にこれらの対策が本亜種の保全に寄与することが期待される。また、県管轄の支流においても、本亜種の生息に配慮した浚渫や河川改修事例がある (中島, 未発表データ)。

8. ハカタスジシマドジョウ *C. striata hakataensis* Nakajima, 2012 (図 1H) —絶滅危惧ⅠA類。ナミスジシマドジョウの一亜種で、福岡県の博多湾流入河川の固有亜種。生活史の詳細は不明だが、採集状況から5-6月に河川敷の浅い湿地などの一時的水域で産卵するものと考えられる。生息域は九州最大の都市である福岡市の都市域と完全に重複するため、治水や利水を目的とした環境改変の影響が大きく、現在もっとも絶滅が危惧されるスジシマドジョウ類となっている。生息河川の一つである那珂川水系では2007年を最後に確認されておらず、2009年7月の九州北部豪雨後に治水を目的とした大規模な河川改修事業が実施されたこともあり、絶滅した可能性が高い。本亜種が現存する他の2水系では今後も河川改修等の環境改変の計画がいくつかあるが、浚渫事業の際に筆者と担当部局との間で協議を行い、本亜種の生存に配慮して掘削方法を変更した事例もある。一方で、売買を目的とした商業的な捕獲が確認されており、その悪影響が危惧される。

9. アリアケスジシマドジョウ *C. kaibarai* Nakajima, 2012 (図 1I) —絶滅危惧ⅠB類。かつてスジシマドジョウ小型種九州型と称されていたもの。九州の有明海奥部の流入河川（佐賀県六角川水系～熊本県菊池川水系）の固有種。生活史の詳細については不明な点が多いが、産卵期は5-7月頃で浅い水路あるいは水田に移動して産卵すると考えられる (中原ほか, 2014; 著者, 未発表データ)。佐

賀県嘉瀬川水系から福岡県矢部川水系にかけての低平地の水路地帯では農業用水路の整備が進展し、この10年ほどで本種の生息状況が急速に悪化している。本種を対象とした保全対策は特に行われていないが、後述するように熊本県菊池川水系では河川敷に造成した人工ワンドにおいて本種の繁殖が報告されている (皆川ほか, 2015)。

10. オオガタスジシマドジョウ *C. magnostriata* Nakajima, 2012 (図 1J) —絶滅危惧ⅠB類。かつてスジシマドジョウ大型種と称されていたもの。琵琶湖と周辺河川の固有種。通常は琵琶湖の水深1-3mの砂礫底に生息し、4-6月に琵琶湖に流入する河川や水路に遡上して産卵を行う (齊藤・松田, 1990)。琵琶湖岸の環境改変や堰による遡上阻害、農業用水路の改修の影響や、オオクチバスによる食害などの影響で、1980年代以降急速に生息数が減少した (齊藤, 1993)。後述するように湖西地域では土地改良区、農家、行政の連携により放棄水田を活用した湿地が整備され、ここが産卵場としてよく機能している (中野ほか, 2015)。また、琵琶湖博物館で系統保存が行われている (環境省, 2015)。

11. タングスジシマドジョウ *C. takenoi* Nakajima, 2016 (図 1K) —絶滅危惧ⅠA類。2010年にスジシマドジョウ4倍体性集団丹後型として報告された。現在のところ京都府丹後半島の1河川でのみ確認されている。生活史についてはまったく不明で、生息河川における生息状況も明らかでない。特別な保全対策もなされておらず、緊急に生活史や分布実態の解明が必要な状況である。京都水族館において飼育下繁殖の成功が報告されている (京都水族館, 2014)。

スジシマドジョウ類の生活史特性と減少要因

スジシマドジョウ類のうち、生活史がよく明らかにされているものはチュウガタスジシマドジョウとサンヨウコガタスジシマドジョウのみであるが (Saitoh, 1990)、この他の種・亜種に関する断片的な生活史に関する情報 (齊藤・松田, 1990; 皆川ほか, 2013; 中原ほか, 2014; 中野ほか, 2015) を踏まえれば、スジシマドジョウ類は基本的に河川や水路などの恒久的な水域から、浅く水温が高い干上がりやすい一時的な水域へ移動し泥底で産卵する、という共通した生活史特性をもつものと考えられる。すなわち、典型的な氾濫原湿地に依存した魚類であると言える。そして、この特性がスジシマドジョウ類全種・亜種を絶滅危惧種たらしめている要素であることは間違いない。

一般的に淡水魚類の減少要因として考えられるのが、水質の汚濁、外来種、そして人為的な環境構造の改変である。このうち水質の汚濁についてはスジシマドジョウ類にも少なからず影響を与えたと考えられるが、もともと富栄養な中下流域や農業用水路を主な生息場としていることから、水質汚濁が減少要因の致命的な要素にはならなかったものと推察される。実際に日本国内で水質汚

濁が大きな問題となったのは1980年代より以前であり（環境省，2016），一方でスジシマドジョウ類の多くは1980年代後半から1990年代前半に急速に減少したことが記録されている（斉藤，1993）。

外来種の影響については，オオガタスジシマドジョウがオオクチバスによく捕食されていたことが知られており（斉藤，1993，2005），両種の生態的特性からその捕食の影響は甚大であった可能性が高い。しかしながら，他のスジシマドジョウ類については，その生息環境や生態から，捕食等による外来種の影響はタナゴ類などに比べれば比較的軽微であったと考えられる。明確に外来種の影響で減少したという報告もない。

したがって，スジシマドジョウ類の減少要因の大部分は，人為的な環境構造の改変によるものと考えて良いだろう。それでは具体的にどのような環境改変がスジシマドジョウ類の生息に大きな悪影響を与えたのだろうか？河川を中心とした水辺環境における人為的な環境構造の改変としては，ダムや堰などの横断構造物の設置，護岸のコンクリート化，河道の浚渫が主なものとして挙げられる。また，農地においては圃場整備による取水・排水様式の変化，水路のコンクリート化が挙げられる。

先に述べたようにスジシマドジョウ類は「異なる2つの環境を行き来して生活する」という生活史特性をもつ。このため河川における堰による上下流の移動阻害や，農地における河川と水路，水路と水田間の移動が妨げられるような環境改変は絶滅に直結する。また，スジシマドジョウ類の多くが「浅い一時的水域の泥底で産卵する」という生活史特性をもつ。河川における護岸のコンクリート化，河道の浚渫，農業用水路のコンクリート化は

そのような環境を消失させるものであり，それはすなわちスジシマドジョウ類の産卵環境を根こそぎ奪うものとなる。あわせてダムによる高度な水位管理は自然の水位変動を妨げ，河道の直線化・コンクリート化による排水の改善は，水位を速やかに低下させる。すなわち，本来増水して浅い湿地ができるべきタイミングで，水位は上昇せず，あるいは上昇してもすぐに低下するため，河川敷に一時的な水域が維持されにくくなるのである。したがって，近代的な治水・利水対策，農地の改良はすべてスジシマドジョウ類の生存にとって負の影響を与えたと考えることができる。

河川と農地におけるスジシマドジョウ類の保全事例

以上スジシマドジョウ類の生息に悪影響を与える要因について整理を行ったが，特にその生息に悪影響を与える環境構造の改変のうち，河川域における治水や利水，また農地における水田・水路の近代化は人類の利益のために行っているものでもあり，すぐに中止することは困難である。しかし，その目的を適えつつも保全につなげている事例も少なからずあるので，ここでは河川と農地にわけて，いくつかの事例を紹介する。

河川においては河川法で河川管理の目的に河川環境の保全が位置づけられており，その後も多自然川づくりの推進，中小河川に関する河道計画の技術基準の通達（国土交通省河川局，2008）など，生物多様性の保全と両立した治水・利水対策が進展している。そのため，行政の河川管理部門と適切に連携していくことで，スジシマドジョウ類の保全に寄与する具体的な対策を実施できる場合がある。

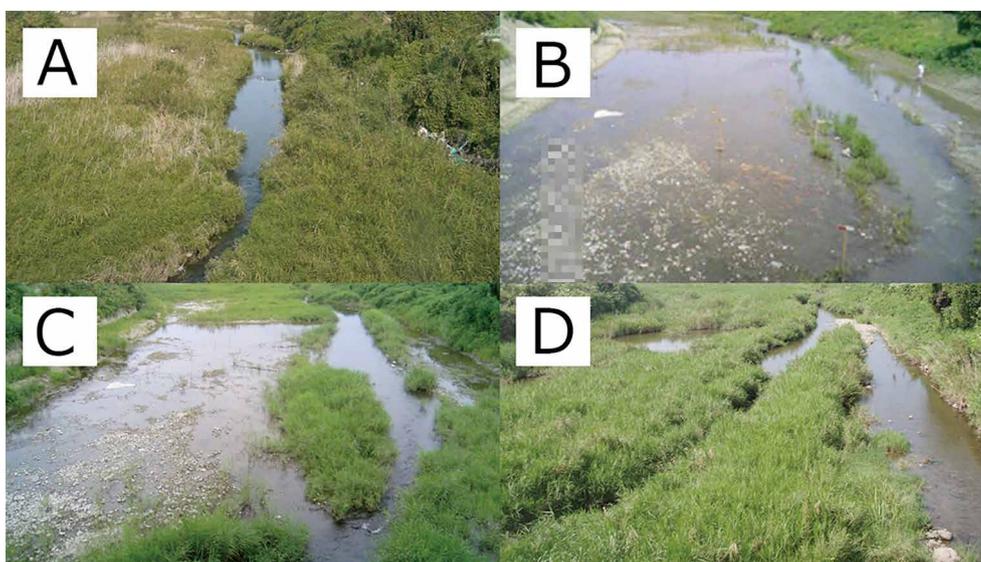


図2. スジシマドジョウ類の生息に配慮した浚渫例（福岡県）。A：浚渫前（2006年11月），B：浚渫直後（2007年5月），C：浚渫から約3か月後（2007年8月），D：浚渫から約3年後（2010年8月）（いずれも鬼倉徳雄博士提供）。浚渫前にはなかった河川敷の浅い湿地環境が創出され，環境が多様になっている。

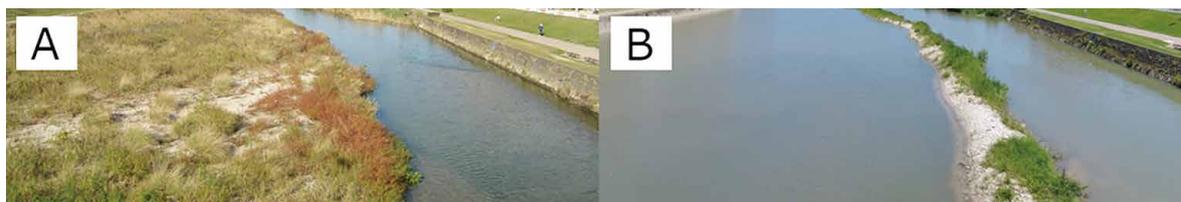


図3. スジシマドジョウ類の生息に配慮した浚渫例（福岡県）。A：浚渫前（2014年11月），B：浚渫から約3か月後（2015年6月）。流路沿いの植生帯には手をつけずに陸域の土砂のみを除去した。ただし、この場合では浚渫した場所の水深が深くなりすぎており、浅い湿地環境の創出はうまくいっていない。

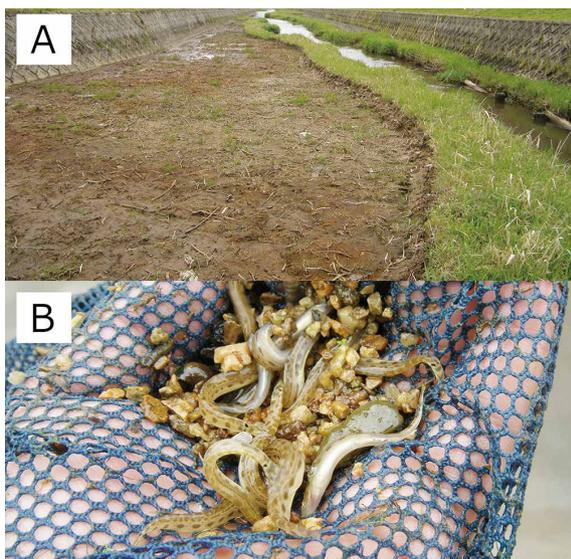


図4. スジシマドジョウ類の生息に配慮した浚渫例（鳥取県）。A：流路沿いには手をつけず、浅い湿地になるように浚渫されている。B：サンインコガタスジシマドジョウが多く生息していた。

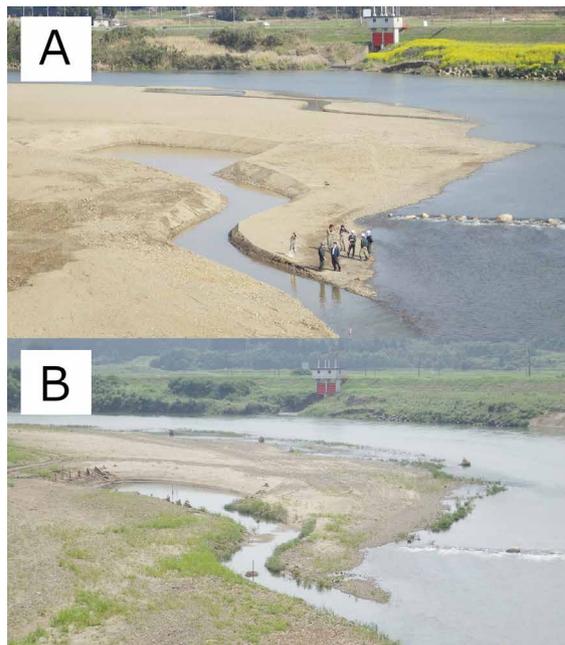


図5. 菊池川に造成された人工ワンド（熊本県）。A：造成直後（2014年3月），B：造成から4か月後（2014年7月）（いずれも皆川朋子博士提供）。

福岡県内のある河川ではハカタスジシマドジョウの生息場において土砂の浚渫を行う際に、研究者と河川管理者との間で協議が行われ、現況の流路を保全しつつ、河川敷の土砂のみを浚渫するという事業が行われた（図2A）。この際に流路沿いの植生域（約1m幅）には手をつけず、そのまま保全することとした（図2B, C）。その結果、2-3年後には浚渫した河川敷に開けた浅い湿地帯が再生し、ハカタスジシマドジョウの生息適地が増加することとなった（図2D）。同様の手法での浚渫は別河川でも行われ（図3）、ここでも浚渫直後にハカタスジシマドジョウの生息が確認されている。似たような形状の浚渫は鳥取県のサンインコガタスジシマドジョウの生息河川においても確認しており、ここではきわめて多数の個体が生息していた（図4）。また、熊本県菊池川水系では治水対策に伴う高水敷の切り下げ工事にあわせて、地盤が低くなった河川敷に人工的なワンドが造成された



図6. 水路から湿地への自然な接続。ビワコガタスジシマドジョウの湿地への侵入と産卵が確認されている（滋賀県）。

(図5). この人工ワンドは2014年3月下旬に造成されたが、そのわずか3ヵ月後の7月には成熟したアリアケスジシマドジョウが確認され、8月には稚魚も採集されていることから繁殖場として機能したことが示されている(皆川ほか, 2015).

これらの事例から、河川中下流域の河川敷における湿地環境の保全や創出は、スジシマドジョウ類の保全に大きく寄与することがわかる。特に浚渫は治水上必要な流下断面の確保を目的として行われるため、河川管理上は定期的に行う必要があるが、その目的に適う範囲であれば必ずしも河床全体を平坦にする必要はない。したがって流路と流路沿いの植生を保全した上で、「陸上」と化していた河川敷の土砂を除去して浅い湿地帯を創出することで、浚渫事業を利用したスジシマドジョウ類の繁殖場造成が可能であることをこれらの事例は示している。河川内は基本的にすべて行政管轄であるため、研究者や保全団体が行政担当部署とうまく連携、情報共有をすることで、定期的な浚渫事業や河川改修事業を活用して、生息環境の保全と再生を続けていくこともある程度可能だろう。ただし、現時点で非常に重要な生息環境となっている場所については、基本的に環境変化を避け、場の保全を第一にすべきであるとは言うまでもない。

一方、農地におけるスジシマドジョウ類の保全は現状では困難な状況が多いのが実情である。産業としての農業を推進する上でその効率化は重要な課題であり、粗放的な水路を維持することはその方向性と対立することが多い。しかし、岡山県のアユモドキの生息域ではサンヨウコガタスジシマドジョウも保全対象とされ、岡山淡水魚研究会、行政、地域住民が連携して休耕田を活用した湿地環境の再生と整備が行われており、成果を挙げている(青, 2009; 阿部・岩田, 2007)。また、滋賀県高島市では農家、土地改良区、行政で構成された「高島地域みずすまし推進協議会」が休耕田を活用した湿地環境の再生と整備を行っており、ここはビワコガタスジシマドジョウやオオガタスジシマドジョウの産卵場として機能している(中野ほか, 2015)。いずれの事例でも、休耕田を活用した湿地環境の造成、そして河川と水路、水路と湿地(休耕地)の間の移動経路の確保がその成功の重要な要素である。スジシマドジョウ類は遡上能力が低いいため、通常の魚道は利用しにくいことが指摘されている(斉藤, 2005)。そのため、農地においてスジシマドジョウ類の産卵環境再生を目指す場合には、「水路と湿地が平面的につながっている」というような環境構造を用意する必要がある(図6)。

以上の事例からわかる通り、農地におけるスジシマドジョウ類の保全は農家や地元住民との協働が必要不可欠である。農地の整備は行政の事業として行われるが、多くの場合受益者として農家の側の金銭的負担もある。したがって、農地において生物の保全を中心に行うことは、河川等の公共用地と比較すると基本的に容易ではない。スジシマドジョウ類に限らず農地の希少種の保全には、

その生物の希少性や保全の意義を地域に伝えていき、休耕地等を活用しつつ地域で保全していくという形をとることが必要だろう。農地においては河川ほど劇的な効果は挙げられないかもしれないが、地道にこのような形を模索していくことが、現状では一番有効な保全対策と考えて良いだろう。

今後の課題

スジシマドジョウ類が1980年代から減少傾向にあるにもかかわらず、具体的な保全対策が数えるほどしかない理由の一つに分類学的研究の遅れがあったのは間違いない。「スジシマドジョウ」が複数種を含むことは1950年代から、科学的な研究成果に基づいて繰り返して指摘されていたものの(例えば、皆森, 1955, 1960)、図鑑類には「スジシマドジョウ」1種のみが掲載されているという状況が長く続いてきた。そのため、国内初のレッドデータブック(環境庁, 1991)にはスジシマドジョウ類が掲載されておらず、その問題点が指摘されていた(斉藤, 1993)。区別すべきでないものを保全のために無理に分類するということはあってはならないが、区別すべきものはきちんと区別し、分類学的に記載することは、生物多様性の保全上も、また生物学的にも必要なことである。今後は適切にその存在が各地で認知され、保全対象として扱われていくことを期待したい。特に各地で保全に携わり「有識者」として行政等から意見聴取をされる機会の多い立場の方々には、ぜひとも最新のスジシマドジョウ類の分類体系とその置かれている状況、そして生態的特性をよく理解し、適切な対策を指示してもらいたい。

また、効果的かつ効率的な保全対策を探っていく上で、生活史に関する知見は必要不可欠である。産卵場や成長段階毎の利用環境、成熟サイズ、成熟年齢、産卵期、年齢構成、移動生態などの基礎的な知見が明らかになっている種はあまりに少ない。今後これらの研究成果の蓄積も必要であろう。あわせて、生息域外保全についても各地域の水族館や行政が主体となって、分担して計画的に行っていく必要がある。特に危機的状況にありながら有効な保全対策がとられていないハカタスジシマドジョウとタンゴスジシマドジョウについては、早急に系統保存も含めた具体的な保全計画の策定が望まれる。

スジシマドジョウ類は低平地の氾濫原環境に依存しているため人間活動の影響を受けやすく、その保全は常に人間活動との両立を考えて行っていく必要がある。先に述べたように河川においても農地においても、行政との情報共有は有効であり、特に農地ではその地域に暮らす人々の生物多様性保全への理解が必要である。

淡水魚の保全と聞くとすぐに「放流」を思い浮かべる人もいるかもしれないが、生息環境が悪ければいくら放流をしても決して増加することはない。特に氾濫原湿地で主に繁殖するスジシマドジョウ類は、生息環境が適切であれば劇的に個体数を増加する能力があると考えられ

る。したがって、生息環境の保全と再生を主体とした保全方針の設定が非常に重要である。今後各地でそのような取り組みが進展し、各地にスジシマドジョウ類の新しい楽園が誕生することを期待したい。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、阿部 司博士(株式会社ラーゴ)、日比野友亮博士(三重大学水産実験所)、金尾滋史博士(滋賀県立琵琶湖博物館)、皆川朋子博士(熊本大学自然科学研究科)、西村俊明氏(日本淡水魚類愛護会)、鬼倉徳雄博士(九州大学農学研究院)には貴重な情報を頂いた。この場を借りて厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 阿部 司・岩田明久. 2007. アユモドキ: 存続のカギを握る繁殖場所の保全. 魚類学雑誌, 54: 234-238.
- 青 雅一. 2009. 岡山市内の休耕田を利用したアユモドキの自然産卵. 岡山実験動物研究会報, 25: 27-30.
- 環境庁. 1991. 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環境庁編—(脊椎動物編). 環境庁, 東京, 340 pp.
- 環境省. 2015. レッドデータブック2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物— 4 汽水・淡水魚類. 株式会社ぎょうせい, 東京, 414 pp.
- 環境省. 2016. 平成28年版環境白書. 環境省: <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h28/index.html> (参照2016-12-5).
- 環境省. 2017. 環境省レッドリスト2017. 環境省: <http://www.env.go.jp/press/files/jp/105449.pdf> (参照2017-3-31).
- 河村年広・鈴木正二・宇佐見公規・小室正人・河合成昭・渡部 勉・横井久善. 2015. 農業用排水路におけるトウカイコガタスジシマドジョウの生息環境. 愛知県農業総合試験場研究報告, 47: 115-118.
- Kitagawa, T., S. R. Jeon, E. Kitagawa, M. Yoshioka, M. Kashiwagi, and T. Okazaki. 2005. Genetic relationships among the Japanese and Korean striated spined loach complex (Cobitidae: *Cobitis*) and their phylogenetic positions. *Ichthyol. Res.*, 52: 111-122.
- 国土交通省. 2007. 揖保川水系流域及び河川の概要. 国土交通省: http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/seibi/ibo_index.html (参照2016-12-5).
- 国土交通省河川局. 2008. 中小河川に関する河道計画の技術基準について. 国土交通省: <http://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyou/tashizen/gijyutsukijyun.html> (参照2016-12-5).
- 京都水族館. 2014. 希少生物(淡水魚・両生類)の繁殖に成功. 京都水族館: http://www.kyoto-aquarium.com/news/2014/06/hanshoku_kishoshu.html (参照2016-12-5).
- 皆川明子・田和康太・北村淳一. 2013. 三重県の用排兼用水路における灌漑開始直後の魚類の分布の変化. 魚類学雑誌, 60: 163-170.
- 皆川朋子・岡村麻矢・鬼倉徳雄・林 博徳・島谷幸宏. 2015. 菊池川において氾濫原依存魚種保全を目的に造成された伏流水流入ワンドの有効性評価. 河川技術論文集, 21: 19-24.
- 中原正登・矢川慎一郎・濱野大作(2014) 佐賀県佐賀市鍋島町に生息するアリアケスジシマドジョウの生息状況再調査と5月8月の全長組成—アリアケスジシマドジョウは春から夏の間に確かに繁殖している—. 佐賀自然史研究, 19: 13-19.
- Nakajima, J. 2012. Taxonomic study of the *Cobitis striata* complex (Cypriniformes, Cobitidae) in Japan. *Zootaxa*, 3586: 103-130.
- Nakajima, J. 2016. *Cobitis takenoi* sp. n. (Cypriniformes, Cobitidae): a new spined loach from Honshu Island, Japan. *Zookeys*, 568: 119-128.
- 中島 淳・洲澤 譲・清水孝昭・齊藤憲治. 2012. 日本産シマドジョウ属魚類の標準和名の提唱. 魚類学雑誌, 59: 86-95.
- 中島 淳・内山りゅう. 2017. 日本のドジョウ. 山と溪谷社, 東京, 224 pp.
- 中野光謙・上原和男・浦部美佐子. 2015. 琵琶湖北西部の沿岸域におけるスジシマドジョウ種群の繁殖期と繁殖場所. 保全生態学研究, 20: 49-58.
- 皆森寿美夫. 1955. シマドジョウの地方種族. 日本生物地理学会会報, 16-19: 278-282.
- 皆森寿美夫. 1960. 種の分化—スジシマドジョウにおける場合—. 生物科学, 12: 72-74.
- 御嵩町. 2016. 御嵩町希少野生生物保護条例施行規則. 御嵩町: http://www.town.mitake.gifu.jp/reiki_int/reiki_honbun/q100RG00001308.html (参照2016-12-5).
- Saitoh, K. 1990. Reproductive and habitat isolation between two populations of the striated spined loach. *Env. Biol. Fish.*, 28: 237-248.
- 齊藤憲治. 1993. スジシマドジョウ小型種と大型種の急減. 魚類学雑誌, 40: 394-397.
- 齊藤憲治. 2001. タイリクシマドジョウ群. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編), pp. 386-391. 日本の淡水魚 改訂版. 山と溪谷社, 東京.
- 齊藤憲治. 2005. スジシマドジョウ種群—高密度なのに、実は希少魚—. 片野 修・森 誠一(編), pp. 186-192. 希少淡水魚の現在と未来—積極的保全のシナリオ—. 信山社, 東京.
- Saitoh, K., W. J. Chen, and R. L. Mayden. 2010. Extensive hybridization and tetraploidy in spined loach fish. *Mol. Phyl. Evol.*, 56: 1001-1010.
- 齊藤憲治・松田征也. 1990. 琵琶湖水系に分布するシマドジョウ類. 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要, 9: 19-23.

(中島 淳 Jun Nakajima: 〒818-0135 福岡県太宰府市向佐野39 福岡県保健環境研究所 e-mail: cyprin@kyudai.jp, nakajima@fhes.pref.fukuoka.jp)