シリーズ・Series
地域の環境保全

魚類学雑誌 70(1):133–138
2023 年 4 月 25 日発行

五ヶ瀬川水系北川の人工ワンドはクボハゼの生息場として持続的に機能している

An artificially excavated wand-pool continues to be habitats of *Gymnogobius scrobiculatus* in an estuarine area of the Kitagawa River, Miyazaki Prefecture

北川の人工ワンド

宮崎県延岡市を流れる五ヶ瀬川水系北川の汽水域には，人工的に掘削されたワンドがある（図 1a, b）．本ワンドは河口から約 4 km 上の延岡市川島地区の左岸側に位置し，その大きさは水面幅で約 30 m，奥行き 350 m ほどである．1997 年 9 月の台風による最大流量 5000 m^3/s クラスの出水で甚大な被害が発生した北川下流域では，河川激甚災害対策特別緊急事業（激特事業）に採択され，大規模河川改修が行われることとなった．そして，同年に河川法が改正され，河川環境の整備と保全が法目的に加えられた（坂本ほか，2018）．この事業は，河川法改正後，治水と河川環境の保全を調和させながら実施された日本で初めての大規模な河川改修であり，干潟，河畔林，瀬淵構造などを保全しながら河積を拡大するなどの対策を実施したもので，この人工ワンドの造成も激特事業の中での環境配慮策の一つである（杉尾，2009）．形状は異なるものの，事業開始前に，同程度の大きさの自然ワンドがあったが，河積確保のために行われた掘削で自然ワンドが失われるため，代償環境としてその自然ワンドの上流側に造成されたのが人工ワンドである（図 1c）．この掘削では，静穏水域が自然ワンドの規模相当とすること，在来植生を存置すること，洪水等による自然の変化を許容するものとすること，干満の水位変化に対して水深を常時確保できる構造とすることが基本的な生態系への配慮構想とされ（宮崎県，2009），2000 年に掘削，完成した．

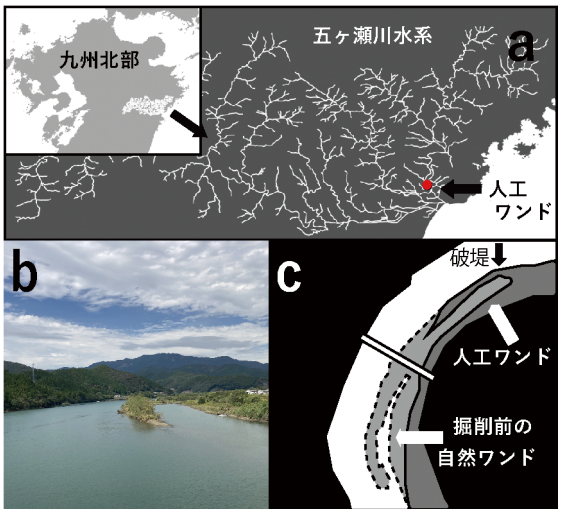

図 1. 五ヶ瀬川水系北川のワンドの位置（a），現在の風景（b：2022 年 10 月撮影）および掘削前後のワンド模式図（c：掘削前の水際線は破線，掘削後の水際線は実線，2005 年出水での破堤箇所は黒矢印）．

人工ワンドでの長期モニタリング

著者らは，人工ワンド造成後，主に魚類を対象としたモニタリングを約 10 年間実施しており，2006 年までの調査結果については既にとりまとめ，造成から 5 年前後にクボハゼ *Gymnogobius scrobiculatus* が出現し，アカメ *Lates japonicus* が捕獲されたことなどを報告済みである（中島ほか，2008）．モニタリングの当初は，最大で年 5 回，大潮の満潮時と干潮時に，小型地引網（目合い 2 mm）を約 80 m^2 の面積となるように曳網し，投網やさで網による補足採集と潜水観察を行っていた．そして，アカメが宮崎県野生動植物の保護に関する条例の指定希少野生動植物（宮崎県，2012）となって以降は，魚類の中でも汽水域での定住性が高いハゼ科魚類をターゲットとしたモニタリングに切り替え，8–10 月の間で年 1–2 回，最干潮時のみ，先の小型地引網の曳網による採集とたも網による補足採集のみを実施した．本稿では，2007 年から 6 年間継続したモニタリング結果，および事業実施から 20 年以上経過した最新の情報を含めて，北川の人工ワンドに生息する希少魚類ついて報告したい．

人工ワンドにおけるクボハゼの生息状況

クボハゼ（図 2a）は河川汽水域に生息するスズキ目ハゼ科ウキゴリ属の日本固有種であり，本種の分布は静岡県から鹿児島県にかけての太平洋側，瀬戸内海，福井県以南の日本海側，屋久島，対馬，五島列島に及ぶ（鈴木ほか，2021）．無脊椎動物が作った生息孔を利用するハゼ類であり，地盤高が低く，傾斜が緩やかな干潟や，河川の流心に比べて底質の粒径が細かいワンドなどを選好することが知られている（乾・小山，2014）．このよ

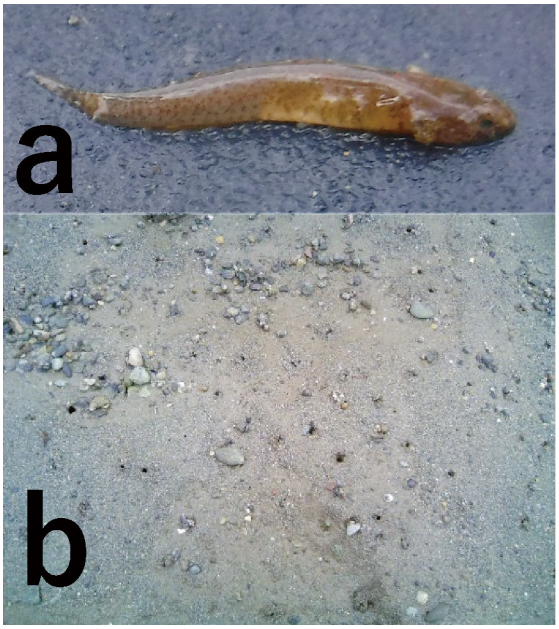

図 2. 五ヶ瀬川水系北川の人工ワンドで採集されたクボハゼ（a：2022 年 10 月撮影）および無脊椎動物の巣穴（b：2010 年 10 月撮影）.

うな環境は河床掘削などの直接的な生息場改変の影響を受けやすく，環境省のレッドリスト（環境省，2020）において本種は絶滅危惧 IB 類に選定されている.

北川の川島地区の左岸側に元々存在した自然ワンドには，クボハゼが生息していたことが事前のモニタリングで確認されていた．これに対して，人工ワンドで本種が出現し始めたのは，造成から 5 年が経過した 2005 年であった（表 1）．その際，ヨコヤアナジャコ *Upogebia yokoyai* のものと思われる巣穴が確認されており，無脊椎動物の侵入と定着がクボハゼの生息を可能にしたと判断された．ただし，2005 年 9 月に大規模な出水が発生し，ワンドと本流の境界部の土堤が被災，流出した（図 1c：宮崎県，2009）．その出水の最大流量は約 4400 m^3/s で，1997 年の出水（5000 m^3/s クラス）と流量観測所が異なるため比較はできないが，2001 年から 2020 年までの 20 年間で 4000 m^3/s クラスの出水は 3 回しか発生していないことから，大規模であったことは確実である．2005 年 11 月の調査時には，ワンド内の無脊椎動物の巣穴はなくなり，クボハゼは採集されず，その後，しばらくの間，クボハゼは出現しなくなった.

人工ワンドは，洪水等による自然の変化を許容する構造とすることが基本構想のひとつであったが，2005 年の台風出水を受けて静穏水域が十分に維持できなくなったこと，定着したはずの希少魚の生息場が消失したことから，順応的管理の一環として人工ワンドと本流の境界部の補強工事が行われた．人工ワンドと本流の境界部は当初全区間が土堤であったが，流出した部分は土堤の幅が最も狭い部分であったため，石積みによる補強工事が行われ，2006 年初旬に再整備を終えた．その後，無脊椎動物の巣穴が少しずつみられるようになり（図 2b），2010 年にはクボハゼが再出現した．本種は小型のたも網で容易に採集できるほど個体数が増加し，人工ワンド内の最優占種となった．このような状況はモニタリングを終了した 2012 年まで継続していた．さらに 10 年が経過した 2022 年 10 月に現状を確認するための調査を行ったところ，現在でもクボハゼが最も優占していた（図 2a）.

その他のハゼ科魚類

クボハゼを含め，自然ワンドで採集されたハゼ科魚類は 14 種であったが，人工ワンド造成後，しばらくの間，ハゼ科魚類の出現種数は 10 種を下回った（表 1）．2005 年と 2006 年は 15 種以上のハゼ科魚類が採集されたが，この 2 年間は調査を年 5 回実施した年で（中島ほか，2008），ボウズハゼ *Sicyopterus japonicus*，シロウオ *Leucopsarion petersii* などの通し回遊魚の遡上途中のものが採集されることで，種数が大幅に増えたと判断される．ただし，ヒモハゼ *Eutaeniichthys gilli*，ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis* を除けば，自然ワンドで記録された全てのハゼ科魚類が 2005 年に採集されている．クボハゼの出現年も 2005 年であり，ハゼ科魚類を指標とした時，人工ワンドは造成から 5 年で自然ワンドの代償地として十分に機能するようになったと評価できるだろう.

その後，2007 年から 2008 年にかけての種数は 5 以下と低かったが（表 1），その理由は明確でない．2005 年秋の出水で人工ワンドが破堤し，その後，ワンドが再整備されたことを先に述べたが，その影響がやや遅れて出てきた可能性がある．あるいは 2007 年の調査の直近に発生した比較的大きな出水が負に働いた可能性もある．2009 年以降は，年 1–2 回のモニタリング調査にもかかわらず，10 種前後の生息が認められており，比較的安定した状態でハゼ科魚類の生息場が維持されたものと推察される.

そこで，本調査で採集されたハゼ科魚類の出現が，直近に発生した出水に影響されたか否かを明らかにするため，統計的な解析を行った．具体的には，調査前の 6 カ月間の最大流量（複数の調査を実施した年は，最後の調査月からさかのぼった 6 カ月間）を調べ（表 1），これを連続変数とし，各種の出現／非出現を 1／0 の二値変数として，ステップワイズ法による二項ロジスティック回帰分析を行い，回帰式の推定値と実測値との間で ROC 分析を行った（エクセル統計 ver.4，SSRI，東京）．なお，解析対象は，人工ワンドでの出現回数，非出現回数がともに 3 回以上の 9 種とした．その結果，3 種で AUC が 0.7 を超え，トビハゼ *Periophthalmus modestus* では直近 6 カ月間の最大流量に対して正，ツマグロスジハゼ *Acentrogobius* sp. A とノボリハゼ *Oligolepis acutipennis* では負の回帰曲線が描かれた（図 3）．AUC0.7 以上がモデルの精度の指標であり（Akobeng, 2007），この人工ワンドでは数種のハゼ科魚類の在／不在が出水に影響されていたことを裏付ける結果と言えよう．対照的に，タネ

表 1. 人工ワンドで採集されたハゼ科魚類とその種数およびアカメの出現状況

和名	学名	調査年（調査前 6 ヶ月間の最大流量，m3/s）												
		1999	2001	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2022
		ND	(336)	(764)	(2112)	(4376)	(1755)	(3037)	(549)	(260)	(512)	(1003)	(2230)	(2750)*
トビハゼ	*Periophthalmus modestus*			+		+	+	+	+				+	+
チワラスボ属の 1 種	*Taenioides* sp.		+											
ボウズハゼ	*Sicyopterus japonicus*					+								
ナンヨウボウズハゼ	*Stiphodon percnopterygionus*					+								
シロウオ	*Leucopsarion petersii*	+				+	+							
ミミズハゼ	*Luciogobius guttatus*	+				+								
ヒモハゼ	*Eutaeniichthys gilli*	+									+	+		
タネハゼ	*Callogobious tanegasimae*		+			+	+			+	+			
スミウキゴリ	*Gymnogobius petschiliensis*					+	+							
ニクハゼ	*G. heptacanthus*					+								
クボハゼ	*G. scrobiculatus*	+				+					+	+	+	+
ビリンゴ	*G. breunigii*	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
ウロハゼ	*Glossogobius olivaceus*	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ヒトミハゼ	*G. biocellatus*									+				
マハゼ	*Acanthogobius flavimanus*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
アシシロハゼ	*A. lactipes*		+	+		+	+			+	+	+	+	+
ヒメハゼ	*Favonigobius gymnauchen*	+				+	+				+			
ミナミヒメハゼ	*F. reichei*									+	+			
ノボリハゼ	*Oligolepis acutipennis*		+							+	+	+		
クチサケハゼ	*O. stomias*										+			
ヒナハゼ	*Redigobius bikolanus*	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
アベハゼ	*Mugilogobius abei*	+				+	+							
ツマグロスジハゼ	*Acentrogobius* sp. A						+			+	+	+		
クロコハゼ	*Drombus* sp. A										+			
ゴクラクハゼ	*Rhinogobius smilis*	+		+		+	+			+	+		+	
ヨシノボリ類	*Rhinogobius* spp.	+				+	+		+	+	+	+		
チチブ	*Tridentiger obscurus*	+				+	+			+	+	+	+	+
ヌマチチブ	*T. brevispinis*	+									+			
アカメ	*Lates japonicus*				+	+						+	+	+
（ハゼ科魚類の出現種数）		14	8	7	4	19	15	2	5	13	17	11	9	8

各種の学名は鈴木ほか（2021）に従い，採集された場合は＋，採集されなかった場合は空欄とした．
調査年の下の括弧内に示された流量は水文水質データベース（国土交通省，2022）の長井観測所の流量月表からデータを抽出した．
* 流量データが公表されていない 2022 年については水位月表からデータを抽出し，2017 年 9 月の流量と水位から換算用のグラフを作成して概算値を算出した（1999 年については，流量，水位ともデータベースに情報が掲載されていない）．

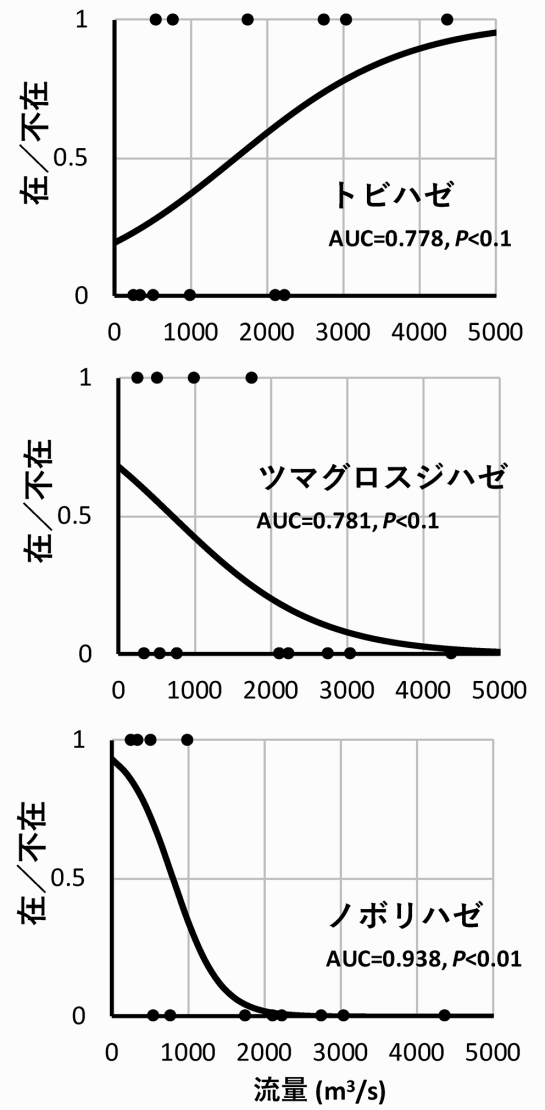

図 3. トビハゼ，ツマグロスジハゼ，ノボリハゼの在／不在と直近 6 カ月間の最大流量との関係.

ハゼ *Callogobious tanegasimae*，クボハゼ，アシシロハゼ *Acanthogobius lactipes*，ヒメハゼ *Favonigobius gymnauchen*，ゴクラクハゼ *Rhinogobius giurinus*，チチブ *Tridentiger obscurus* の 6 種については流量が変数選択されず定数項のみのモデルとなった．これらの出現は出水以外の要因に影響された可能性が高い．なお，このうちタネハゼの出現は延岡湾沖合を流れる黒潮流軸の位置に影響される可能性が示されている（Onikura et al., 2013）.

人工ワンドにおけるアカメの生息状況

中島ほか（2008）は人工ワンドでのアカメの出現について触れている．本種は，スズキ目アカメ科アカメ属の日本固有種で，黒潮に面した西日本の太平洋側の幾つかの都府県からの採集記録があるが，主に宮崎県と高知県の沿岸域に分布する（竹下ほか，2021）．本種は仔稚魚期から未成魚期にかけて，河口域に形成されるコアマモ *Zostera japonica* 群落に強く依存した生活をすることが知られている（Kinoshita et al., 1988；内田，2005）．コアマモ群落の急激な減少など汽水域の環境悪化と人による捕獲などが原因で，アカメは絶滅の危機に瀕しており，環境省のレッドリストで絶滅危惧 IB 類に選定されているほか（環境省，2020），先述のとおり，宮崎県野生動植物の保護に関する条例の指定希少野生動植物であり（宮崎県，2012），本種を目的とした捕獲，採取，殺傷，損傷を禁止し，捕獲した個体の所持，譲り渡し，譲り受けも禁止している．本調査は，2007 年よりハゼ亜目魚類を対象としたが，時折，アカメが混獲されることがあり，それについても以下に取りまとめた.

人工ワンド設置以前，自然ワンドが存在し，激特工事実施前に行われた調査では自然ワンドにおいてアカメの生息は確認されていなかった．人工ワンドでは 2004 年よりアカメが捕獲され始めた（中島ほか，2008）．2002

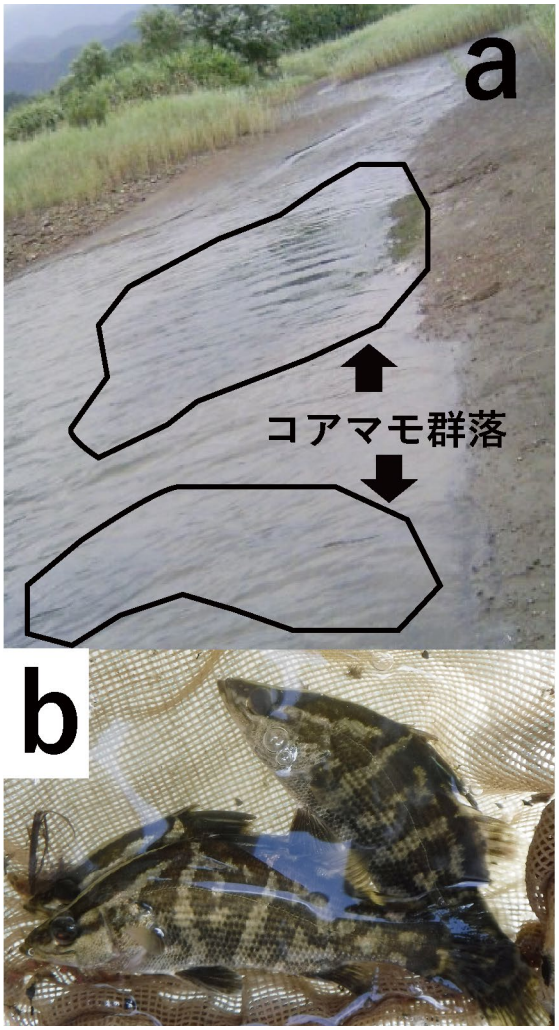

図 4. 五ヶ瀬川水系北川の人工ワンド内のコアマモの繁茂状況（2011 年 10 月撮影）および採集されたアカメ（2022 年 10 月撮影）.

年頃より，極めて小さなコアマモ群落が出現しはじめ，その大きさが 2004 年頃より拡大し 2–5 m^2 程度の群落が 2–3 か所で見られるようになった（図 4a）．コアマモ群落の出現と並行してアカメが出現し始めたことから，コアマモの定着がアカメの生息を可能にしたと判断された．ただし，クボハゼと同様に，2005 年の出水でコアマモ群落が失われ，2006 年から再びアカメの姿を見ることができなくなった．その後，コアマモ群落が回復傾向を示したのは 2009 年頃からで，2011 年にコアマモの群落規模が 2004 年と同程度となり（図 4a），2011 年と 2012 年の 2 年間は，複数のアカメ幼魚が混獲された．また，2022 年に行った小型地引網による調査でも 3 個体が混獲された（図 4b）．

アカメの出現／非出現とクボハゼの出現／非出現のパターンは類似していた（フィッシャーの直接確率検定 $P < 0.1$，Cramer's V = 0.537，Yule's Q = 0.846）．クボハゼ出現の 6 か年中，4 か年でアカメが出現し，またクボハゼ非出現の 7 か年中，6 か年でアカメは出現しなかった．依存する生息場が無脊椎動物の巣穴とコアマモ群落で異なるものの，それらの生息場がワンド内で安定的に存在するタイミングが概ね一致したためと推察される．

順応的管理のための長期モニタリングの必要性

人工ワンドは造成後 5 年で概ね自然ワンドと同等の機能を有し，出水での破堤と破堤箇所の補強を経て，現在ではクボハゼが優占し，アカメ幼魚が生息できるワンドとなったが，それを実現できた理由は何か？それは，10 年を超えるモニタリングが実施でき，モニタリングの結果を河川管理者にフィードバックできる場が存在したことにある．先に述べたように，河川法改正直後の大規模な河川改修事業であったため，河川生態学術研究会の調査地に選定され（リバーフロント研究所，2022），毎年の学術研究会での報告に加えて，河川工学系研究者，生態学系研究者と五ヶ瀬川水系の河川管理者（国交省および宮崎県）が情報共有し，また調査結果に基づき議論する場が設けられていた．現在の自然再生の場では，順応的管理という言葉は普通に耳にする用語であるが，その当時に迅速に実践できたのは，学術研究会を起点とした官学の議論の場によるところが大きかったと考えている．なお，河川生態学術研究会は，河川の本質の理解を深めるため，そして新しい河川管理を検討するための総合的な研究を行うために，生態学と河川工学の研究者が共同して創設した会で，1995 年から 2011 年までは研究会で対象河川が選定されており，北川は大規模出水に伴う激特事業と連動しながら研究を行うグループとして選定された（リバーフロント研究所，2022）．現在では生態学，河川工学，河川管理者が連携して応募可能な競争的資金となっている（国土交通省，2022）．

さて，順応的管理を実践する上で，モニタリングはどれくらいの期間，行うべきか？小山ほか（2019）は，徳島県の一級水系である那賀川の汽水ワンド部のモニタリング結果を報告している．当該地では堤防のかさ上げとその影響緩和を目的とした事業が行われており，魚類が生息する地盤の低いエリアの場合，堤防かさ上げ前（ワンド部の改変前）と類似した生物相が形成されるまでに 4 年以上の期間を要することを示している（小山ほか，2019）．今回の宮崎県の人工ワンドの場合，事業実施から 5 年が経過した 2005 年が，自然ワンドの代償地として機能し始めたタイミングと判断された．また，2005 年秋の出水によるワンドの破堤箇所を修復した後，クボハゼとアカメがともに出現し始めたのは 2011 年で，それも修復後の経過年数は 5 年であった．これらの事例と小山ほか（2019）の報告を踏まえると，事業実施から 4–5 年以上の期間は定期的にモニタリングを行うべきであろう．その後は，自然再生事業の効果が持続されているかを，不定期でも良いので，時折，確認すべきである．河川生態学術研究会の区切りを終えて以降，我々は調査を終了し，効果の持続性を確認する作業を 10 年間行わなかったことは大きな反省材料である．

より良い人工ワンドにするために

北川の人工ワンドでは，モニタリングに基づいて科学的に事業を評価し，その結果を順応的管理に生かすことに加えて，学術的な成果物も求められた．我々は，ハゼ類は汽水域に定住する種が多く，環境指標性に富むため，汽水域でのモニタリングには最適であること（鬼倉ほか，2009）を理由に，ハゼ類全般をターゲットに据えたが，実は他にも理由があった．当時，ハゼ類は生態学的知見に乏しかったため，様々なアプローチで研究を行い，成果を学術論文として報告できた（例えば，Onikura et al., 2009, 2013）．生息の不安定さと条例規制下にあって煩雑な手続きが想定されるアカメではなく，モニタリングと学術成果物の両立を求めた結果である．しかしながら，学術研究会終了後のモニタリングの持続性や地域における保全の盛り上がりを当時から考慮していれば，象徴種としてアカメを前面に出すと同時に，重点的に研究を行うこともありえたかもしれない．少なくとも，現在，この場所で保全活動などは実践されず，汽水域での自然再生の成功事例，また，河川法改正直後に実施された当時の先駆的事例としては，地域の盛り上がりに欠けているように感じられる．

また，魚類以外の生物もモニタリングの対象とすべきであろう．我々は，当初より魚類全般（途中よりハゼ類）を対象としてモニタリングを実施し，その結果として，無脊椎動物の進入・定着，あるいはコアマモ群落の定着・増加が必要であったことが，クボハゼとアカメの再出現，定着までの期間が長くなった理由のひとつであると示唆された．しかしながら，無脊椎動物については，人工ワンド内で出現した種の目録に留まり（中島ほか，2008），長期的な状況の評価は不十分である．これらの魚類と密接に関わる生物種もモニタリング対象としておけば，更さらなる優れた自然再生（順応的管理を含め）を実現で

きたかもしれない．本人工ワンドで確認されたシオマネキ *Tubuca arcuata*，ベンケイガニ *Orisarma intermedium*，ハマガニ *Chasmagnathus convexus* などの無脊椎動物は希少種であると同時に，潮間帯上部における事業評価にも利用されている（小山ほか，2019）．よって，魚類に限らず様々な生物種を指標として，人工ワンド全体を評価し，順応的管理による生物多様性のより高い景観の創造が望まれる．

謝　辞

今回紹介した事例のモニタリング調査は，河川生態学術研究会北川研究グループ（のちに五ヶ瀬川研究グループ）の一員として行われた．また，調査を実施するにあたり，宮崎県環境森林部自然環境課および農政水産部漁業管理課の担当者に手続き等でのご助言，ご支援を，北川漁協，東海漁協に情報提供等の協力を頂いた．また，10 年を超える調査は，松井誠一氏，及川　信氏の研究室の歴代教員がスタートさせ，当時，在籍した多くの学生，院生の協力に支えられた．最後に，匿名の 2 名の査読者には貴重なご助言を頂いた．ここに記して謝意を示す．

引用文献

Akobeng, A. K. 2007. Understanding diagnostic tests 3: receiver operating characteristic curves. Acta Paediatr., 96: 644–647.

乾　隆帝・小山彰彦．2014．本州・四国・九州の河口干潟に生息するハゼ類．魚類学雑誌，61: 105–109.

環境省．2020．環境省レッドリスト 2020 の公表について：https://www.env.go.jp/press/107905.html.（参照 2022-11-01）

Kinoshita, I., S. Fujita, I. Takahashi and K. Azuma. 1988. Occurrence of larval and juvenile Japanese snook, *Lates japonicus*, in the Shimanto estuary, Japan. Jpn. J. Ichthyol., 34: 462–467.

国土交通省．2022．河川砂防技術研究開発公募　地域課題分野（河川生態）：https://www.mlit.go.jp/river/gijutsu/tiiki_kasenseitai/index.html.（参照 2022-12-09）

小山彰彦・乾　隆帝・大田直友・東　和之・梶本泰司．2019．徳島県那賀川河口域のワンド部に造成された代償干潟におけるカニ類，ハゼ類相の変遷．応用生態工学，21: 113–133.

宮崎県．2009．感潮域ワンドの維持管理．河川生態学術研究会北川グループ（編），pp. 2-1-11–2-1-13．北川の総合研究―河川環境の保全と再生の在り方―．リバーフロント研究所，東京．

宮崎県．2012．指定希少野生動植物の概要（アカメ）：https://www.pref.miyazaki.lg.jp/shizen/kurashi/shizen/akame.html.（参照 2022-11-01）

中島　淳・江口勝久・乾　隆帝・西田高志・中谷祐也・鬼倉徳雄・及川　信．2008．宮崎県北川の感潮域に造成した人工ワンドにおける魚類，カニ類，甲虫類の定着状況．応用生態工学，11: 183–194.

Onikura, N., R. Inui and S. Oikawa. 2013. Path of the Kuroshio Current affects the presence of several goby species in the brackish water area in northeastern Kyushu Island, Japan: results of a decade-long survey in the Kita River. Ichthyol. Res., 60: 98–101.

Onikura, N., J. Nakajima, T. Nishida, R. Inui, K. Eguchi, M. Nakatani and S. Oikawa. 2009. Spawning sites of *Eleotris acanthopoma* (Perciformes: Eleotridae) in the Kitagawa and Sumiegawa Rivers, Kyushu Island, Japan. Ichthyol. Res., 56: 105–107.

鬼倉徳雄・西田高志・乾　隆帝・中島　淳・江口勝久・及川　信．2009．宮崎県北川の汽水域ワンドに見られるハゼ亜目魚類の産卵場と横断分布．日本生物地理学会会報，64: 29–39.

リバーフロント研究所．2022．川の自然環境の解明に向けて．河川生態学術研究会の概要―：https://rfc.or.jp/seitai/seitai_pamph_18.pdf.（参照 2022-10-31）

坂本貴啓・篠崎由依・佐藤裕和・白川直樹・萱場祐一．2018．97 年改正河川法施行 20 年が河川環境施策への住民参加に与えた影響評価．河川技術論文集，24: 379–384.

杉尾　哲．2009．はじめに．河川生態学術研究会北川グループ（編），pp. 1–2．北川の総合研究―河川環境の保全と再生の在り方―．リバーフロント研究所，東京．

鈴木寿之・渋川浩一・矢野維幾・瀬能　宏．2021．新版　日本のハゼ．新訂・増補版．平凡社，東京．587 pp.

竹下直彦・近藤卓哉・池田　至・髙橋　洋・永田新悟・星野和夫．2021．水温と塩分がアカメ未成魚の摂餌と成長に及ぼす影響．J. Natl. Fish. Univ.，70: 27–34.

内田喜隆．2005．四万十の怪魚アカメの生活史．海洋と生物，27: 24–29.

（鬼倉徳雄　Norio Onikura：〒 811–3304　福岡県福津市津屋崎 4–46–24　九州大学大学院農学研究院，onikura@agr.kyushu-u.ac.jp；小山彰彦，Koyama Akihiko，〒 811–3304 福岡県福津市津屋崎 4–46–24　九州大学大学院農学研究院　e-mail: koyamaakihiko15@gmail.com）

書評・Book Review

魚類学雑誌 70(1):138–139
2023 年 4 月 25 日発行

深海魚コレクション　エックス線 CT で探る不思議な姿．一篠原現人（著）．2022．オーム社，東京．175 pp．ISBN978-4-274-22906-0．3,000 円（税別）．

本書を手に取ると，深い海を連想させる濃い青の表紙に浮かび上がる白っぽい魚の骨格が目を引く．本のページをパラパラとめくると，深海魚の CT 画像写真集であることがわかる．著者の所属する国立科学博物館では 2019 年に研究者自身が操作できるエックス線 CT 撮影装置を導入したそうだ．エックス線 CT は論文などで見る機会が増えたが，まだ馴染みの薄い機械かもしれない．写真技術が高度になり深海魚の美しい写真を掲載する図鑑も増えてきたが，面白さは外部形態だけでないことを教えてくれる本である．

本書は最初の 16 ページのみがカラーページで，その他は白黒