

短報 Short Report

準絶滅危惧ハゼ科トビハゼ *Periophthalmus modestus* の
広島県における現状

清水則雄¹・内藤順一²・大塚 攻³・坂井陽一³・橋本博明³

Current status of the mudskipper *Periophthalmus modestus* (family: Gobiidae) in
Hiroshima Prefecture, Seto Inland Sea, Japan

Norio SHIMIZU¹, Junichi NAITO², Susumu OHTSUKA³,
Yoichi SAKAI³ and Hiroaki HASHIMOTO³

要旨: 干潟や河口にみられる両生生活魚トビハゼ *Periophthalmus modestus* は、環境省の汽水・淡水魚類レッドリスト (2007) で準絶滅危惧に指定され、全国的に生息状況の悪化の進行が危惧されている。しかしながら、広島県における本種の生息状況に関する情報は極めて乏しく、広島県のレッドデータブック (2004) にも掲載されていない状況にある。そこで、本種の広島県における生息状況を定量的に評価することを目的に、我々は過去に同種の存在が記録されていた水域を含む県内有数の干潟9地点での生息状況の査察調査を実施した。その結果、備後灘に面する県東部では生息数の際立った干潟が存在していたが、広島湾に面する県西部では生息が確認できなかった。両水域をつなぐ安芸灘に面する中部域では、ほとんどの調査地点で幼魚のみの確認にとどまり、再生産に関与する成魚の存在はみとめられなかった。本稿では、広島県内の代表的干潟におけるトビハゼの生息が危機的状況にあることを具体的に報告する。

キーワード: 準絶滅危惧, トビハゼ, 干潟, 分布

Abstract: The Japanese mudskipper, *Periophthalmus modestus*, is classified as a semi-endangered species on the red list (2007) for estuarine and freshwater fishes published by the Ministry of the Environment. Information on the mudskipper in Hiroshima Prefecture is extremely scarce and it is not published in the red data book (2004) on Hiroshima Prefecture. To determine the current habitat of *P. modestus*, we surveyed 9 mudflat areas (including areas where the mudskipper had lived in the past) in Hiroshima Prefecture. Our surveys did not find even one fish in the western part of the survey area, while there were many fish found in the tidal flat of an eastern prefecture. In the central area, only young fish were recorded. This paper reports concretely that a critical situation exists for the mudskipper in their typical tidal flat habitat in Hiroshima Prefecture.

Key words: Distribution, Endangered species, Mudflat, Mudskipper

I. 緒言

トビハゼ属魚類は、現在、世界で17種が確認されており (Larson & Takita, 2004), いずれも水中から出て両生生活を行う生物学的特徴を有する (Graham, 1997)。日本にはトビハゼ *Periophthalmus modestus* とミナミトビハゼ *P. argentilineatus* の2種が生息している (Nakabo, 2002)。このうちトビハゼは、国内では沖縄本島から東京湾までの泥干潟に生息し、本属の中

で最も北方に分布する種である (川那部・水野, 1998)。瀬戸内海沿岸の泥干潟もトビハゼの生息・分布域の1つとされている (川那部・水野, 1998)。しかし、トビハゼは全国的に個体数が減少しており、環境省が作成した汽水・淡水魚類レッドリスト (2007) では日本産のトビハゼ個体群全体が準絶滅危惧 (NT: Near Threatened) に指定されている。

瀬戸内海沿岸は、潮の干満が大きく、外洋からの波

1 広島大学総合博物館; Hiroshima University Museum

2 NPO 西中国山地自然史研究会; Natural history society of Nishi-Chugoku Sanchi

3 広島大学生物圏科学研究科; Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University

の影響がとても少ないため、良質の泥干潟が形成されやすい(池辺, 2011)。しかし、干潟は戦後の高度経済成長に伴って工場立地の埋め立てなどに利用され激減した。工業地として発達した広島県もその例外ではない(環境庁, 1980; 1994)。さらに、工場や生活排水の流入に伴う水質汚染により、絶滅の危機に直面している干潟特有の生物は少なくなく(環境庁, 1980; 1994)、トビハゼもこれらの人為的な要因により数を減じているものと考えられている(環境省, 2007)。

このような危急的状況ながら、広島県に生息するトビハゼの生息分布に関する情報は非常に乏しい。広島県周辺水域における本種の分布情報は、池辺(2011)によって岡山県、広島県、山口県での生息状況が、近年に実施された調査データや過去の文献資料をとりまとめる形で報告されており、それによると岡山県では、吉井川河口、旭川河口、笠岡湾に生息し、県のレッドリストに記載されている(岡山県, 2010)。山口県においては、屋代島、佐波川、小郡、宇部、厚東川、小野田、吉田川の県内6ヶ所以上に生息していることが知られ、山口県ではレッドリストには未記載の状況にある。広島県における本種の情報は、尾道市向島(稲葉, 1988)、賀茂川感潮域(吉郷, 1999)、松永湾本郷川・沼隈町山南川(吉郷ほか, 2001)、芦田川(吉郷・中村, 2002)、竹原市竜島沿岸域(中国新聞, 1993)において確認情報がある。しかしながら、いずれも成魚を数個体確認した断片的な情報であること、また後年に河川改修やリゾート開発が行われていることから、現状は不明である。環境省が行った第4回、第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査(環境省, 1994; 2007)による干潟生物調査において広島県内で本種の生息が確認されておらず、このこと

からも本種が広く普通に存在する状況にはないことが想像される。しかしながら、本種の現況の判断材料になる本格的な査察研究が存在せず、広島県発行のレッドデータブック(2004)にも掲載されていないのが現状である。

このように本県においては、2007年の準絶滅危惧の指定以降の本種の分布に関する包括的な報告は未だ存在しない。そこで、我々は過去に確認された生息域を含む広島県東部海域から西部海域に位置する面積の大きな県内有数の干潟9地点で、本種の生息の有無をあらためて確認する野外調査を実施した。本稿では、広島県内の代表的干潟におけるトビハゼの生息が危機的状況にあることを具体的に報告する。

II. 材料と方法

1. 調査場所

干潟の選定は、広島県内の主な干潟(広島県, 2009)における東部(備後灘水域; 22ヶ所)、中部(安芸灘水域; 12ヶ所)、西部(広島湾水域; 19ヶ所)の干潟のうち、各海域において面積の大きな上位2つの干潟(合計6ヶ所)を選定した(東部: 尾道市松永湾 204ha, 福山市芦田川河口 87ha, 中部: 呉市広西大川河口 47ha, 東広島市三津口 21ha, 西部: 廿日市市川尻 29ha, 同宮島町御床浦 17ha)。このうち、廿日市市宮島町御床浦は車によるアクセスが困難なため除外し、近隣の同町宮島町大鳥居(11ha)を代替として選定した。次に、過去に本種の目撃記録や目撃情報のある東部: 沼田川河口(5ha以下)、中部: 竹原市賀茂川河口(10ha)、同曾井(5ha)を追加選定し、合わせて9地点とした(図1)。各調査地点の位置、調査日、環境情報(干潟のタイプ、底質)は表1に示した。干

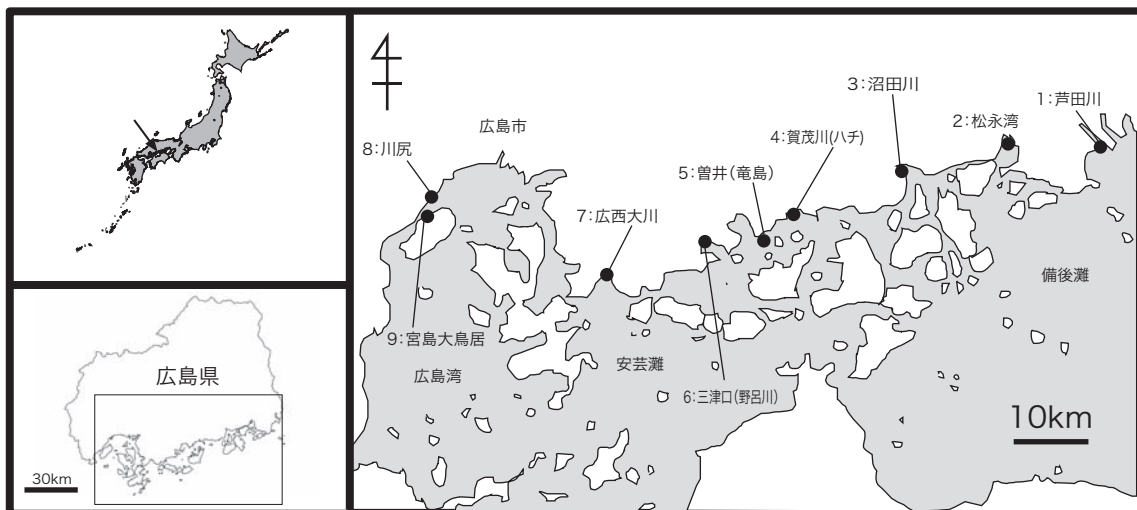


図1. 調査場所

表 1. 調査地点の概要と過去の目撃情報および、トビハゼの成魚・幼魚・巣穴の出現状況

No.	調査地点	海域	緯度・経度	面積 (ha)	タイプ	底質	調査日	目撃情報 (出典)	成魚 >50mmTL (個体数)	幼魚 <50mmTL (個体数)	巣穴 (個数)
1	芦田川	東部	34°43' N, 133°40' E	87	河口	シルト	2011年9月23日	有 (吉郷・中村, 2002)	○ (>50)	○ (>100)	○ (2)
2	松永湾	東部	34°43' N, 133°24' E	204	河口	シルト	2011年9月23日	有 (吉郷ほか, 2001)	○ (>50)	○ (>300)	○ (4)
3	沼田川	東部	34°39' N, 133°07' E	<5	河口	シルト	2011年9月24日	有 (岡田, 私信) ¹⁾	○ (10)	○ (7)	×
4	賀茂川 (ハチ)	中部	34° 33' N, 132°90' E	10	前浜	砂	2011年9月24日	有 (吉郷ほか, 1999)	×	△ (8)	×
5	曾井 (竜島)	中部	34°30' N, 132°86' E	5	前浜	砂	2011年9月25日	有 (中国新聞, 1993)	×	△ (14)	×
	用水路内干潟	中部	34°30' N, 132°86' E	<5	河口	砂+シルト	2011年9月25日	無	○ (10)	△ (2)	×
6	三津口 (野呂川)	中部	34°28' N, 132°74' E	21	河口	シルト	2011年9月25日	無	×	△ (6)	×
7	広西大川	中部	34°24' N, 132°61' E	47	河口	シルト	2011年9月25日	無	×	×	×
8	川尻	西部	34°35' N, 132°32' E	29	人工	砂+シルト	2011年9月27日	無	×	×	×
9	宮島大鳥居	西部	34°30' N, 132°32' E	11	前浜	砂+シルト	2011年9月27日	無	×	×	×

干潟の面積、干潟のタイプ、底質の区分は、広島県 (2009) のデータによる。5ha 以下の干潟である沼田川、曾井干潟の用水路内干潟は、広島県 (2009) に情報が記載されていないため、本調査において同様の環境である他の干潟と比較し、干潟のタイプと底質を区分した。

潟のタイプ、底質の区分は、広島県 (2009) のデータによった。

2. 調査方法

本種は、干潟上の最も河口側 (海側) ではなく河口から数百メートル遡った感潮域の干潟 (軟泥上) に生息していることが知られる (小林ほか, 1971; 的場・道津, 1977)。このため、本調査では、干潮時に河口側から滲筋に沿って上流に向い、感潮域の干潟上を重点的に調査した。調査は、3人の観察者により行った。観察者は、干潟上を徒歩で移動しながら双眼鏡を用いて本種の確認を行った。調査を実施した9月は、本種の繁殖期末期にあたり、繁殖期初期に孵化し、海洋での仔魚浮遊期を経た幼魚 (全長約 15mm) が再び干潟上で観察できる時期である。そのため、目視により本種を確認した場合は、全長 50mm 以上のものを成魚 (池辺, 2000)、それ以下のものを幼魚としてそれぞれ計数した。個体数が多い場合は、50尾単位で計数した。また、成魚を確認できた場合は、周辺の干潟上で産卵巣穴の確認も合わせて行った。調査は、2011年9月23, 24, 25, 27日の日中に、各干潟において最干潮時刻付近の約2時間行った。曾井干潟においては、干潟の上流部に石造りの堰堤で遮られた旧塩田跡地と考えられる用水路が存在しており、堰堤内の水門を通じて潮の干満が生じていた。このため、河口から滲筋に沿って遡ることが不可能であったので、堰堤までの干潟上の調査と用水路内の干潟の調査を行った。

トビハゼの存在が多数みとめられた松永湾の藤井川と本郷川が合流する湾奥部の泥干潟において種の正確

な同定のためランダムに選定した2個体をたも網で採集した。標本は、標準体長と体重を 0.01g 単位で計測し、10%海水ホルマリン溶液にて固定後、標本写真の撮影を行った (広島大学総合博物館 標本番号 HUM-I-043)。性別については、萩原 (1996) に従い、生殖腺突起の形状の相違 (雄は細長く、雌は短い) により判定した。

III. 結果および考察

本調査により、吉郷・中村 (2002) 以後、約 11 年ぶり²⁾ に広島県におけるトビハゼの生息が確認された (表 1)。本種の生息分布パターンは、出現地点、個体数ともに県東部に偏ってみられる傾向にあった。備後灘に面する県東部の干潟 (芦田川、松永湾、沼田川) では生息数が際立ち、また成魚も幼魚も同所で揃って確認された。対照的に、広島湾に面する県西部 (川尻、宮島大鳥居) では、成魚・幼魚に関わらず 1尾も確認できなかった。また、これら両水域をつなぐ安芸灘に面する中部水域でも、ほとんどの調査地点 (曾井、三津口、賀茂川) で、幼魚のみしか存在が確認できなかった。

本種の繁殖期盛期は 6-8 月で、雄が泥中に産卵巣をつくり、卵は産卵巣の天井に産み付けられ、孵化仔魚は浮遊生活を送った後、全長 15mm に達すると両生生活に入ることが知られている (川那部・水野, 1998)。このような生活史パターンを有する本種の生息場所には、成魚の生存や産卵巣の構築などの繁殖活動に適した干潟環境、浮遊生活期の仔稚魚の生存に適

した海洋環境、幼魚の上陸に適した干潟環境が必要であり、県東部水域の調査地ではこれらの3つが揃っているものと考えられる。

中部水域の三津口(野呂川)と賀茂川(ハチ)では、いずれも幼魚のみが確認され、曾井干潟(竜島)では、堰堤で遮られた海側の干潟上で14尾の幼魚を確認し、用水路内では10尾の成魚と2尾の幼魚を確認できた。これらの地点では幼魚の流れ着きによる個体供給が現在も維持されているものと推察される。賀茂川で確認した8尾の幼魚は、いずれもコンクリート護岸上に薄く堆積した軟泥上にみられ、本種幼魚の生活場所としての軟泥環境の重要性が伺われた。本種は、軟泥中に深さ約30cmのYL型の巣穴を作ることが知られている(小林ほか, 1971)。過去には賀茂川において本種の成魚が確認されているが(吉郷, 1999)、2006-2007年にかけて感潮域での大規模な河川改修が行われており、感潮域の軟泥地が消失し、幼魚の定着や成魚の生存・繁殖に必要な干潟環境が損なわれた可能性がある。賀茂川も含め、多くの中部水域の干潟では、幼魚の定着場所としては機能するものの、その後の生残と成長を支える場所として機能していないものと推察される。換言すれば、曾井、三津口、賀茂川干潟は、本種の餌、シェルター、巣穴の構築に関係した水質条件と底質条件の改善によっては、個体群が復活しうる可能性もあろう。但し、中部水域は県東部水域と比べて確認された個体数が少なく、捕食圧等による自然減耗を考慮すると、本種の生息は危機的な状況であると判断される。

東部海域の芦田川、松永湾、沼田川では、いずれの地点も成魚、幼魚ともに数多く生息が確認され、前2地点では成魚の維持する巣穴の存在も確認された。全調査地点のうち、成魚・幼魚それぞれの個体数と巣穴のいずれについても最も多く確認されたのは松永湾であった(表1)。松永湾には、藤井川、本郷川、羽原川、新川などの河川が流入し、藤井川と本郷川の合流地点を中心に県内最大の泥干潟(204ha)が形成されており、藤井川西岸の上流部の堰堤付近、東岸の泥干潟上のアシ原周辺(図2a)、藤井川、本郷川合流地点に形成された中洲南側の泥干潟上で多くの成魚(約50尾)を確認した(図2b)。また、藤井川西岸のコンクリート護岸や干潟上には新規に加入定着したと考えられる幼魚(300尾以上)を確認した(図2c)。さらに、藤井川、本郷川間の中洲南側では、繁殖に用いられていると考えられる産卵巣と巣に滞在し、ヤマトオサガニ *Macrophthalmus japonicus* などの甲殻類から巣穴を防衛する縄張り雄(3個体)も合わせて確認した(図

2d)。採集した2個体は、標準体長67.0mm、体重5.51gの雄、標準体長66.0mm、体重5.27gの雌であった(図2e)。本種では標準体長50mm強の雌の卵巣内より発達卵が観察されることが明らかとなっており(池辺, 2000)、松永湾には成熟雌が生息するものと判断される。雄の維持する巣穴が存在し、成熟サイズの個体が存在したことから、松永湾の本種個体群は再生産活動を行なっているものと考えられる。

近世および近代資料(1663-1933年)における広島県の魚類の記録(吉郷, 2011)では、トビハゼと考えられる魚類が福山市で記録されている。また、稲葉(1988)が1963年に生息を確認した向島は、松永湾の南西に位置していることから、当時から松永湾周辺水域には本種が広く生息していた可能性が高い。近年においても吉郷ほか(2001)による松永湾本郷川での生息確認が報告されており、松永湾は長年にわたり本種が継続的に生息している場所と考えられる。また、これまでの本種の分布に関する報告は、成魚の目視確認がほとんどであり、産卵巣穴や幼魚の定着場所などの生活史を考慮した再生産地域が明らかにならなければ、本種の保護・保全について有効な手段を議論することはできない。本調査により、再生産地が特定されたことは、この意味で非常に意義深い。本調査データから松永湾に生息する本種の個体群サイズが十分に大きいことが伺え、また再生産活動を通じて周辺水域の幼魚の供給源として機能している可能性も考えることから、本種の保全を考える上で、松永湾河口部は広島県内で最も重要な生息地と言えるだろう。

県西部水域では本種の存在を確認できず、また中部水域においても最西部の広西大川で生息が確認できなかったことから、県西部周辺水域には本種の幼魚の定着と生息を制約する何らかの環境要因が存在するものと思われる。但し、過去においても広島湾水域における本種の生息の報告例は著者らの知る限りなく、本種が歴史的に分布しない水域である可能性も考えられる。

本種の生息地の北限である東京湾奥部においては、夏期に頻繁に発生する貧酸素水塊によって浮遊幼生期を持つ生物の加入が妨げられることが報告されている(風呂田, 1997)。瀬戸内海においても夏期には、貧酸素水塊が頻繁に発生するため(柳, 2005)、その発生時期と発生場所によっては、現存する本種個体群の増減に深刻な影響を与える可能性も考えられる。本種の繁殖および幼魚の定着には、干潟面とアシ原が斜面や土手などの地形で連続する環境が必要であるとの報告もある(多留ほか, 2006)。本種の産卵巣を確認した県東部の調査地は、いずれも周囲にアシ原と土手を

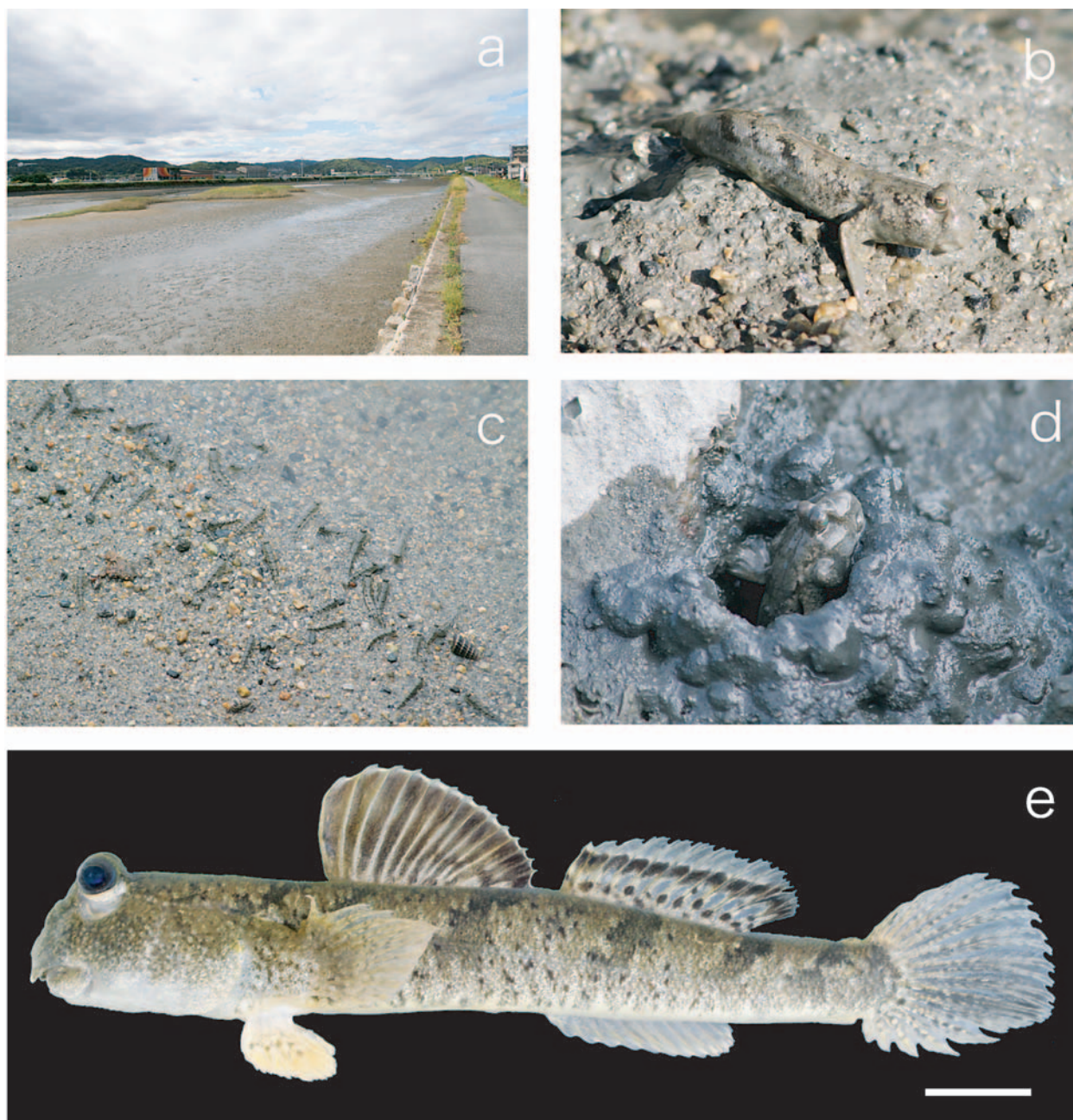


図2. a: トビハゼ *Periophthalmus modestus* を確認した松永湾の調査場所（藤井川）、b: 松永湾干潟上のトビハゼの成魚（全長約65mm）、c: 水際に見られたトビハゼの幼魚の群がり（全長約20mm）、d: 巣穴入口を守るトビハゼの雄、e: 採集した雌のトビハゼ（体長66.0mm: HUM-I-043；スケール：10mm）。

有する場所であった。これらの干潟が埋め立て等により失われれば、繁殖場所や幼魚の定着場所の喪失による個体数の減少や個体群の消滅も十分考えられる。今後、松永湾でのより微細な分布状況や生息数、繁殖状況などといった基礎生態情報の蓄積に加え、松永湾周辺海域や、その他の干潟での分布調査から広島県でのトビハゼ個体群の現状をさらに詳しく明らかにすること。また、生息環境の分析を行い、他海域と比較することで本種の生息条件を明らかにし、その保全策を検討することが強く望まれる。

【謝辞】

本報告にあたり、現地での貴重な情報をご提供頂いた福山市南今津町の皆様に感謝申し上げます。また、本種の情報収集にご協力いただいた瀬戸内海区水産研究所 重田利拓研究員、国際マングローブ生態系協会 池辺-仲里裕子研究員、竹原市ハチの干潟調査隊 岡田和樹氏、現地調査にご協力いただいた広島大学生物圏科学研究科水圏資源生物学研究室の大学院生、長谷川尋士、山崎大海の両氏に、深く感謝申し上げます。本研究は日本学術振興会の科学研究費補助金（課題番号：23701022）によって行われた。

【注】

- 1) 竹原市賀茂川において、干潟の保全活動を行なっているハチの干潟調査隊代表 岡田和樹氏の見撃情報による。
- 2) 吉郷・中村 (2002) では、芦田川河口にて、2000年にトビハゼの標本を採集。

【文献】

- 池辺-仲里裕子 (2000) : トビハゼとミナミトビハゼの繁殖。遺伝, 54(11), 44-49.
- 池辺-仲里裕子 (2011) : 「Mudskipper World」 (<http://pro.tok2.com/~mudskipper/files/japanese/J-distribution.html#section1> : 2011年8月18日閲覧)
- 稲葉明彦 (1988) : 『瀬戸内海の生物相Ⅱ』 広島大学理学部附属向島臨海実験所.
- 岡山県 (2010) : 『岡山県版レッドデータブック 2009』 岡山県.
- 川那部浩哉・水野信彦 (1998) : 『日本の淡水魚, 山と溪谷社』 東京.
- 環境庁 (1980) : 『第2回自然環境保全基礎調査海域環境調査報告書』.
- 環境庁 (1994) : 『第4回自然環境保全基礎調査海域環境調査報告書』, 第1巻干潟 (<http://www.biodic.go.jp/reports/4-11/q00a.html> : 2011年8月26日閲覧).
- 環境省自然環境局生物多様性センター (2007) : 『第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査(干潟調査)報告書』.
- 環境省 (2007) : 『汽水・淡水魚類レッドリスト』.
- 小林知吉・道津善衛・田北徹 (1971). 有明海産トビハゼの巢について. 長崎大学水産学部研究報告, 32, 27-40.
- 多留聖典・須之部友基・内野透 (2006) : 東京湾奥部新浜湖におけるトビハゼ *Periophthalmus modestus* (ハゼ科) の繁殖生態と稚魚の出現, および生息に好適な環境について. 魚類学雑誌, 53(2), 159-165.
- 中国新聞 (1993) : 生物の宝庫 迫る開発 / 竜島残映. (<http://www.chugoku-np.co.jp/setouti/seto/10/971011.html> : 2011年8月22日閲覧)
- 萩原清司 (1996) : トビハゼ. 水産庁 (編), pp.136-141. 『日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (Ⅲ)』 社団法人日本水産資源保護協会, 東京.
- 広島県 (2009) : 「eco ひろしま」 県内の主な干潟の分布状況等 - 5ha以上の面積を有する県内干潟の分布図及び, 県内干潟の特性と水質浄化能について - 結果 1. 県内干潟の概況および底質特性の表 2 : 県内の干潟の実態調査結果. (<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/eco/c/higata/bunpu/index.htm> : 2011年8月26日閲覧)
- 広島県版レッドデータブック見直し検討会 (2004) : 『改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブックひろしま 2003 -』 広島県.
- 風呂田利夫 (1997) : 干潟と浅瀬の生物. 沼田眞・風呂田利夫編, 『東京湾の生物誌』 築地書館, 東京.
- 的場実・道津善衛 (1977) : 有明海産トビハゼの産卵前行動. 長崎大学水産学部研究報告, 43, 23-33.
- 柳哲雄 (2005) : 『瀬戸内海一里海学入門』 瀬戸内海環境保全協会, 神戸.
- 吉郷英範 (1999) : 竹原市賀茂川感潮域の魚類. 比和科学博物館研究報告, 37, 237-247.
- 吉郷英範・内藤順一・中村慎吾 (2001) : 比和町立自然科学博物館魚類収蔵標本目録, 比和町立自然科学博物館標本資料報告, 2, 119-168.
- 吉郷英範・中村慎吾 (2002) : 比和町立自然科学博物館魚類収蔵標本目録Ⅱ, 比和町立自然科学博物館標本資料報告, 3, 85-136.
- 吉郷英範 (2011) : 近世および近代史料にみる広島県の魚類. 比婆科学, 237, 1-58.
- Graham, J. B. (1997). Air-breathing fishes: evolution, diversity, and adaptation. San Diego. Academic Press.
- Larson HK, Takita T (2004) Two new species of *Periophthalmus* (Teleostei: Gobiidae: Oxudercinae) from northern Australia, and a re-diagnosis of *Periophthalmus novaeguineensis*. *Beagle*, 20, 175-185.
- Nakabo, T. ed. (2002). *Fishes of Japan with pictorial keys to the species, English edition*, Tokai University Press, Tokyo. (2011年8月31日受付)
- (2011年11月18日受理)