ハリヨの生息に影響を及ぼす自然的・社会的要因に関する研究

A Study of the Factors in the Natural and Social Environments Which Have an Impact on the Habitats of *Gastrosteus microcephalus*

上甫木昭春* 山崎綾子** 佐藤治雄***
Akiharu KAMIHOGI, Ayako YAMAZAKI, Haruo SATOU

摘要：本研究では、絶滅のおそれのある小型淡水魚であるハリヨの生息地の変化をアンケート調査より捉え、その変化に影響を及ぼす環境要因を地域及び地点スケールでの自然的・社会的状況の変化から考察した。その結果、地域スケールでは、農業、工場による地下水揚水に伴う地下水位の低下や湧水の涸渇、圃場整備による生息地そのものの破壊や農業用給水パイプの設置による極端な季節的水位変動の発生など、従来の灌漑システムの崩壊が影響要因と考えられた。地点スケールでは、砂礫質の底質、10～40cmの水深、水草の存在などの物理的構造が必要であることが確認されると同時に、人の利用やかかわりを深めることの重要性が示唆された。

はじめに

ハリヨは現在、滋賀県東北部と岐阜県南西部の平地にのみ局所的に分布する体長5～6cmの小型淡水魚である。環境庁のレッドデータブックでも「絶滅のおそれのある地域個体群」に1991年に指定されており、身近な生物として親しまれてきたメダカやタガメ、ゲンゴロウなどと同様、昭和30年代からその生息が減少していることが指摘されている¹⁾。

ハリヨの減少の原因については、森²⁾がハリヨの生息場所となる湧水の涸渇と相関があることを明らかにしており、また平井ら³⁾は、ハリヨと同属のイトヨの研究で、生息地減少の原因の一つに湧水涸渇による水温条件の悪化と相関があることを明らかにしている。

このように、ハリヨの保護を目的として生息に必要な生物学的な環境条件は明らかにされつつあるが、その原因と考えられる地域の空間特性や営農などの社会的活動との関連性は解明されていない。したがって、ハリヨの生息環境のあり方を探るためには、地域環境とかかわりを持つ人間の営みをも視野に入れた検討が不可欠であると考えられる。そこで本研究では、ハリヨの生息地の変化に影響を及ぼす環境要因を、町域を対象とした地域スケール、及び生息地周辺を対象とした地点スケールでの自然的・社会的要因の変化から明らかにすることを目的とした。

1. 研究方法

調査対象地は、滋賀県下で現在もハリヨが自然下で生息する数少ない生息地の一つである、愛知川流域の能登川町と五個荘町とした。まず、設定した調査対象地におけるハリヨの生息状況をアンケートより居住者の記憶から探った。次に、その生息地の変化と地域スケール及び地点スケールでの環境要因との関連性を探った。なお、環境要因の把握では、以下に示すこれまで明らかになっているハリヨの生息条件に係わる項目を対象とした。繁殖期における重要な生息地の条件として、森⁴⁾は、浅瀬（造巣最深例80cm、通常10～40cm）であること、流速が穏やかであるか止水性の水域であること、水底が砂泥質であること、巣の材料となる藻、木片、葉片などがあること、水温が14～16℃内外であることなどを挙げている。

2. 調査及び解析方法

(1) ハリヨの生息状況の調査及び解析方法

ハリヨの生息地の変化は、アンケートにより居住者の記憶に残っているハリヨの生息地と最後にハリヨを見た年代より把握した。居住者の記憶をもとに地域環境の変容を捉えた既往研究⁵⁾を参考とし、過去のハリヨの生息分布は現地では確認できないが、記憶そのものをデータとして活用し生息地の変化を把握できると判断した。また、記憶をひきだすためには主としてヒアリング法が用いられるが、本研究では広範なエリアで情報を収集する必要性から、以下に述べるような情報の精度を高めたアンケートを実施した。

アンケート用紙には表紙にハリヨの写真と生息についての説明書きを添え、被験者がハリヨの名前を知らなくても回答できるようにした。また生息地をプロットしてもらうため、被験者が居住している地区の拡大地図を添付し、情報の正確さを期すために、被験者が住んでいる字内の情報のみに回答を限定した。アンケートは、水路や池、河川などの水場に隣接している家であつ居住年数が長いと思われる古い家を重点的に選択しながら配布することとし、両町で1字平均200世帯であることも加味し、1字あたり20部、両町合わせて980部を2000年9月上旬に配布し、郵便によって回収する留め置き法をとった。有効回答票数は五個荘町で64票、能登川町で35票の計99票、有効回収率は10.0%であった。この有効回収率の低さは、上述したように各字内での情報に限定したこと及び、昔の生息地を知らない人は回答そのものを回避したことなどによると考えられるが、すべての字から回答を得たことより、本研究での分析データとしては有効であると判断した。また、回答者の属性は、男性の割合が約7割と高く、年齢別では約8割が50代以上で、居住年数では約9割が30年以上であり、地域環境の変容に詳しく、本研究の目的に合致した回答者と思われる。後述する地点スケールでの環境要因に係わるアンケート項目も同時に調査した。

ハリヨの生息状況の解析では、居住者が最後にハリヨを見た年代ごとに生息地を地図上にプロットし、年代ごとの生息地数の推移を捉えた。その際、異なる被験者が、生息地として同じ地点を指摘した場合、最後にハリヨを見た年代が最も新しいものを採用することとした。また、最後にハリヨを見た年代が指摘された生

*大阪府立大学大学院農学生命科学研究科 **㈱文一総合出版 ***元大阪府立大学大学院農学生命科学研究科

息地では、それより以前の時代にもそこに生息していたものとして捉えるものとした。

なお、情報の正確さを確認するために、予備能登川町立博物館の学芸員及び地元のハリヨを守る会のメンバーと調査した現時点での生息場所と、今回のアンケート結果とを照合した結果、予備調査での現時点での生息場所がアンケートですべて指摘されていたことより、今回採用した調査方法は本研究の目的を十分に果たせるものと判断した。

(2) 地域スケールでの環境要因の調査及び関連性の解析方法

地域スケールでの環境要因としては、自然条件としての地形と水系、及び社会条件として圃場整備、上下水道の整備状況などの土地利用や農業活動の歴史を、文献調査⁶⁻¹⁰⁾及び各町役場の職員にヒアリング調査で把握した。

自然条件との関連性については、対象地の地形図と水系図を作成し、これらの地図に年代別のハリヨの生息分布図をオーバーレイし、各年代におけるハリヨの生息地の変化を立地場所の地形(扇央部、扇端部、平野部)、生息場所(水路、河川、池)ごとに検討した。社会条件との関連性については、年代別での生息地減少の傾向を、調査対象地での湧水などの生息条件に係わる出来事との関係性から検討した。

(3) 地点スケールでの環境要因の調査及び関連性の解析方法

地点スケールでの調査方法は、ハリヨがいなくなった所のいた当時と現在の2時期と、今もハリヨがいる所について、幅、護岸、底質、水草などの物理的構造と、水の利用や配慮、管理といった、人と水のかかわり方、及び当時の水の潤渇状況をアンケートと現地調査によって把握した。

解析に当たっては、それぞれの項目別に集計し、昔いた所の当時の状況、いなくなった所の現在の状況、今もいる所の現在の状況を比較検討した。

3. ハリヨの生息地の変化と地域スケールでの環境要因との関連性

(1) ハリヨの生息地の変化

ハリヨの生息地数の推移(表1参照)をみると、生息年代が最も古い昭和10年代では138カ所確認され、その後減少傾向にあることが分かる。現在での生息地数は20カ所であった。前年代からの生息地数の1年当たりの消失率をみると、10年代～20年代にかけて

表-1 生息地数の推移

生息地数 (ヶ所)	生 息 年 代 (昭和年代)						
	10年代	20年代	30年代	40年代	50年代	60年代	現代
前年代からの1年 当たり消失率(%)	—	0.8	1.3	2.1	3.8	3.2	3.1

図-1 生息場所での生息地数の推移

図-2 地形別での生息地数の推移

図-3 生息地の分布状況の変化と立地特性

は0.8%と最も低く、その後30年代（1.3%）、40年代（2.1%）、50年代（3.8%）にかけて消失率が徐々に高くなっており、その後、60年代（3.2%）、現在（3.1%）と消失率は横ばいになっているが、その値はなお高い。

（2）自然的条件との関連性

生息地の立地場所の生息場所別及び地形別での検討結果は、図1、2に示す。

<生息場所別の生息地の変化>

昭和10年代におけるハリヨの生息は、水路・河川・池という3つの生息場所のうち、水路が88ヶ所と最も多く、次いで河川では35ヶ所、池では15ヶ所見られた。生息場所別のハリヨの生息数の減少傾向に着目すると、河川・池における減少が比較的緩やかに生じたのに対し、水路での急激な減少が顕著である。現在の生息分布は、水路が9ヶ所、河川では10ヶ所、池では1ヶ所が確認されており、水路における現在の生息は昭和10年代に比べ、当初の1/10となっている。

<地形別の生息地の変化>

調査対象地は愛知川河口部の扇状地に位置しており、その地形特性を細分すると本調査地は上流から琵琶湖に向けて、以下に述べるような特徴をもつ扇央部・扇端部・平野部に分けられる（図3参照）。扇央部は、土砂が大量に運ばれてきて形成された砂礫質の地質であるために、愛知川の水は地表を流れず、そのほとんどが伏流水として地下を流れている。そのため扇央部では湧水が殆ど見られず、唯一五個荘町の最上流部に西之沢という湧水池が見られるのみとなっている。なお、本調査対象地の生息場所として捉えた河川は、この湧水池からの小河川である。一方扇端部は、扇央部で伏流していた水が湧水となって地表に出てくるため湧水が多く見られる空間であり、また平野部は平坦な湿地であるため湧水が見られる空間となっている。

ここで、地形別の生息地をみると、昭和10年代には本来自噴しない扇央部で最も多く生息していたことが明らかとなった（図2参照）。この扇央部におけるハリヨの生息は、昭和10年代に74ヶ所見られたものの、その後年代を経るにしたがって大幅に減少しており、現在では全く見られなくなっている。一方扇端部では、56カ所（昭和10年代）から16ヶ所（現在）に、平野部では、8カ所（昭和10年代）から4ヶ所（現在）に減少している。

（3）社会的条件との関連性

ここでは、土地利用や農業活動の変化とハリヨの生息地の変化との関係性を特に水利システムの変化を把握した。ハリヨの生息に影響すると思われる社会的な出来事を表2に整理した。調査対象地域は農業を生活の基盤としており、現在なお土地利用の多くが水田によって占められている。愛知川流域では古来より灌漑用水として伏流湧水、伏流地下水を利用してきた。そのため、愛知川流域では主に湧水灌漑に依存する集落が広く分布していた。

湧水による灌漑システムは複雑である。一見すれば一つの大字すべてが湧水で灌漑されている集落でもその湧水源は一つとは限らず、その多くは複数の水源からの水路が途中で複雑に交差し一つのシステムをなすものがあったり、あるいは非常に潤沢な単一水源からの水路が複雑に交差するもの、またそれらが河川からの余水とも混合するものなど、網目状の多様な灌漑システムが見られる。その中でも扇央部は特異な性質を有しており、上述したように、水の多くが伏流水として流下しているため、自噴している湧水は西之沢と呼ばれる湧水池以外ほとんどない。そのためそこから流れ出る小河川から湧水を水路へ引いたり、野井戸を設けることによって伏流水を汲み上げて不足分を補っていた。

図4に、地下水利用の変化と生息状況の変化との関係性を示した。琵琶湖沿岸にポンプが導入されたのは全国で最も早い時期（明治30年）に当たる。特に水田用水に困窮しているところが多い愛

表－2 土地利用や農業活動の歴史

年 代	社 会 的 な 出 来 事
明治30年	・水田用水のため浅井戸用のポンプ導入
昭和14年	・大干ばつ→浅井戸ポンプ数の増大→(地下水位の低下)
昭和36年	・深井戸の利用開始→(河川の水位低下の発生)
昭和41年	・工場誘致の積極化
昭和43年	・工業揚水の開始→(昭和48～51にかけて最高値)
昭和44年	・能登川町の圃場整備開始→(平成4年に終了)
昭和48年	・水源確保のため永源寺ダム完成
昭和53年	・能登川町の圃場に琵琶湖よりパイプ通水
昭和54年	・五個荘町の圃場整備開始→(平成8年に終了)
昭和54年	・能登川町、五個荘町の公共上水道の給水開始
昭和59年	・五個荘町の圃場に永源寺ダムよりパイプ通水
平成 4年	・能登川町で下水道整備開始→(継続中)
平成 8年	・五個荘町で下水道整備開始→(継続中)

知川流域の扇央部一帯で、その設置数は漸次増加していったが、昭和14年の大干ばつをきっかけに、ポンプによる浅層地下水利用が急増している。

浅層地下水は、揚水される量が急増して地下水位の低下が大きくなったため、より深い深層地下水を求めて深井戸利用に移行していく傾向がみられ、揚水量は昭和39年には年間で1億tを超えている。深層地下水の利用が普及することによって、これまで河川取水に恵まれていた場所でも河川に水位低下が生じ、取水に影響が出るようになるなど、新たな弊害が生じた。このような深層型の井戸の殆どは、扇央部を中心に設置されており、図5に示すアンケートによる昔いた所の水の状態を集計した結果より、扇央部での水の涸渇が扇端部に比べると有意に高くなっていることが分かった。

農業用地下水揚水量は、水源確保を目的に昭和48年に愛知川上流に建設された永源寺ダムによる農業用水の給水が開始されたことで昭和51年には63,524tに減少し、その後さらに減少の傾向が見られる。このようにダムからの給水が開始されて農業用揚水量は減少したものの、一方でそれに代わって工業用水として地下水が新たに揚水され始め、その揚水量は両町ともに昭和48年から51年にかけて最高値（約11,000t）を示した。その後は年間5,000～6,000t前後で推移している。

圃場整備の経年的な実施状況を図6に示した。圃場整備は昭和40～60年代にかけて実施されており、昭和60年に整備のピーク（約400ha/年）を迎えている。また圃場整備地域では、送水パイプを通して各水田に直接配水されるため、両町ともに従来の水路に湧水を通水させたり、湧水源の小河川から直接取水することがなくなっているという状況にある。

（4）地域スケールでの影響要因

地形別での生息地の変化で述べたように、本来自噴しない扇央部における多くの地点で生息が見られたのは、西の沢を水源とする小河川から湧水を引き込んだり、各水田に設けられた井戸から汲み上げた地下水を流すといった水路網の存在が、ハリヨに生息場所を提供していたためと考えられる。また、生息場所別の結果にみるように、水路で最も多く生息が確認されたのは、各所に湧出している湧水を網目状に張り巡らせた水路に通水するという、古来よりこの地域で行われていた灌漑システムによるものであると考えられる。

地下水利用の変化と生息状況の変化より、昭和10～20年代にすでにハリヨの生息の減少が生じているのは、浅井戸からの揚水量の増加により水位低下が生じ、揚水が不安定となる傾向が出始めたことが影響要因の一つとなっているものと考えられる。

さらに、深層地下水の利用への移行に伴って、このような深層型の井戸の殆どが扇央部を中心に設置されていたことと、扇央部での水の涸渇が扇端部に比べると有意に高くなっていることからみると、昭和30～40年代のハリヨの生息の減少は、このような深層地下水の過度の汲み上げが要因の一つとなっているものと思われる。

図－４ 地下水利用の変化と生息状況の変化との関連性

図－５ 昔いた所の水の状態

昭和 50～60 年代にハリヨの生息が減少しているのは、農業用水に代わって工業用水として地下水が揚水され始めるなど複合的な地下水の揚水や、圃場整備による生息環境への直接的な影響並びに従来の水利システムが圃場整備によって崩壊したことが関係していると類推される。

４．ハリヨの生息状況の変化と地点スケールでの環境特性の変化との関連性

(１) 生息地の物理的構造との関連性

生息地の底質の状況(図 7)を見ると、ハリヨがいた当時の底質は、そのほとんど(98.4%)が砂・土となっていた。一方、現在の底質は、今もいる所の底質は、全て砂・土で構成されているのに対し、ハリヨがいなくなった所では、砂・土は 29.1%と有意水準 0.05 で差が認められた。

護岸の状態(図 8)を見ると、ハリヨがいた当時は、そのほとんど(93.6%)が土・石組みとなっている。一方、現在の護岸は、ハリヨがいなくなった所では土・石組みが 16.3%となり有意水準 0.05 で差が認められた。しかし、現在の「いなくなった所」と「今もいる所」の護岸の構成割合には有意な差はなかった。

水深の状態(図 9)を見ると、ハリヨがいた当時は、その多くの

図－６ 圃場整備面積の累積

場所(56.7%)が営巣に適切とされる 10～40cm 以下の浅い水深となっており、さらに営巣の限界水深である 80cm 以下を含めると、全体の 80% 近くを占めている。一方、現在的水深は、今もハリヨがいる所では 10～40cm 以下の所が 80.0% あるのに対し、ハリヨがいなくなった所では、63.7%と有意水準 0.05 で差が認められた。また、0～10cm をみると、「いなくなった所の現在」の構成割合(27.3%)が「昔いた所(3.3%)」「今もいる所の現在(5.0%)」と比べて有意水準 0.05 で高くなっていた。

水草の状態(図 10)を見ると、ハリヨがいた当時には、ほとんどの場所(90.2%)で水草が存在していた。一方、現在の水草の状態は、今ハリヨがいる所では、水草が全くない場所は見られないのに対し、ハリヨがいなくなった所では、水草が全くない場所が 44.6%と有意水準 0.05 で多くなっていた。

(２) 人と水のかかわり方との関連性

図 11 は、ハリヨの生息地での居住者の水の利用を示したものである。昔の利用は、利用内容ごとに利用度の差はあるものの、いずれの利用も行われており多面的な利用が行われていたことが分かる。

一方、現在の利用をみると、今もハリヨがいる所では、飲料水・風呂の水・歯磨き・洗顔といった利用はまったく見られず、昔の利用と比べて多面的な利用は少なくなっているが、ハリヨがいなくなった所の水利利用に比べると、利用度はやや多い傾向にある。特に、今もハリヨがいる所では、「その他」が多くなっているが、その内容は、水路景観の保全やハリヨの観察会、バイカモなどの水生植物の植栽、公園空間、防火用水としての利用などである。

図12は、ハリヨの生息地の水に対する居住者の配慮を示したものである。有意水準0.05で差が認められる項目に着目すると、「掃除に参加する」をみると、「昔いた所での当時の配慮（54.8%）」が「今もいる所での現在の配慮（18.2%）」を有意に上回っているが、「汚水を流さない」では「今もいる所の現在の配慮」が72.7%と有意に高く、「配慮しない」では「いなくなった所の現在の配慮」が37.1%と有意に高くなっている。

図13は、ハリヨの生息地の水の管理体制を示した図である。昔の管理体制は、個人管理（44.3%）が中心となっていることが分かる。一方、現在の管理体制をみると、ハリヨがいなくなった所では、個人管理が16.1%に減少し、行政管理や水利組合などの団体管理が有意に多く（24.2%）になっている。今もハリヨがいる所では、行政管理や団体管理は全く見られず、隣組、町内会、自治会などによる管理が72.8%と多くなっている。

図-7 生息地の底質の状況

図-8 生息地の護岸の状況

図-9 生息地の水深の状況

図-10 生息地の水草の状況

(3) 地点スケールでの影響要因

生息地の物理的構造との関連性の分析結果より、ハリヨの生息状況の変化には、低質、水深、水草の有無が影響しており、護岸素材はあまり影響していないと考えられた。

また、人と水とのかかわり方との関連性の分析結果より、今もハリヨがいる所では、新たな利用が生まれつつあることが注目され、水質に対する配慮の高さも伺えた。さらにそこでは、普段生活の中で水と関わっている住民によって管理が行われ、水路などを共有財産とする姿勢が感じられた。

5. まとめ

地域スケールでの考察結果をまとめると、昭和10年～20年代には、ハリヨの生息は水路で最も多く確認され、本来ハリヨの生息には適さないといわれる扇状部でも多くの地点で生息していたことが明らかとなった。これは、水路を網目状に張り巡らせて、湧水を水路へ通水させたり、湧水や井戸から汲み上げた地下水を、各水田で回復

図-11 生息地での水の利用

図-12 生息地での水への配慮

図-13 生息地での管理主体

して利用するといった、地域自然の持続的利用を前提とした水利用システムが存在していたことによるものと考えられた。しかし、昭和30年～40年代に扇状部を中心に行われた、農業による大規模な地下水揚水や、昭和50年～60年代に行なわれた工場と農業による地下水揚水により、地下水位の低下や湧水の涸渇が生じたり、さらに農業用送水パイプの整備による、水路への湧水の通水断絶などの、従来の水利システムの変化によって、ハリヨの生息が減少したことが明らかとなった。

また、地点スケールでの考察結果から、物理的構造としては、10～40cm以下の水深、土及び砂礫質の底質、水草の存在などが生息に関係していることが確認された。一方、人と水のかかわりについては、ハリヨがいなくなった所では、いた当時見られた多面的な水利用が行われなくなっていることから、水の存在価値が希薄化したことにより、水路がフタされたり、水が農繁期しか通水されない状況が発生していると考えられた。同時にハリヨがいなくなった所では、水の管理が行政管理や水利組合などの団体管理に移行しつつあることから、水路などの水環境を地域住民の共有財産とする認識も薄れ、それが水に対する配慮の欠落に繋がっているものと考えられた。一方、今もハリヨがいる所では、いなくなった場所同様、昔見られた多面的な利用は減少しているものの、公園空間としての利用や水路景観の保全など、現在の生活に則した新たな水利用やかかわりが形成されている。また、今もハリヨがいる所では、水の管理が町内会など普段生活の中で水と関わっている住民によって行われていることから、水路などを地域の共有財産とする認識が存続しており、水に対する

配慮も継承されていると考えられた。

おわりに

以上の研究結果より、ハリヨの生息環境を保全していくためには、森⁴⁾が指摘するように底質、水深、水草など生息条件に関わる物理的構造を保証するとともに、湧水の存在が絶対条件となるため、地下水の維持・回復を図ることが必要となる。また、生息環境が類似するミヤコタナゴの生息に必要な里地環境に係わる研究¹¹⁾では、生息条件として山林、ため池、水路、水田の里地環境がまとまった空間に一体となって存在することと同時に、水路の管理及び水源の確保に関する維持管理が今日まで存続したことがミヤコタナゴの現在の生息を支える大きな理由となっていると報告している。したがって、ハリヨがいた当時見られた、水を反復して利用するシステムに学び、工業用水や農業用水を再利用することで地下水揚水量を抑制し、さらにコンクリートで固められた水路や河川の河床を元の土や砂礫の状態に戻して地下水涵養を図るなど、地域単位で水を守り、維持していくことが今後重要になると考えられる。また同時に、水路などのハリヨの生息環境に定常的な水量と水質を維持するために、水路や河川、池に対して、水路景観の保全などの環境用水や防火用水のような、現在の生活に見合った新たな意味を付加することで、昔みられたような人と水の深いかかわりを回復し、地域の共有財産としての認識や存在価値を高めていくことが重要であると考えられる。これらのことは、ひいてはハリヨの生息環境も含めた総合的な水環境の回復に繋がっていくものと考えられる。

参考文献

	－151	良の歩み
1) 森誠一 (1997) : トゲウオのいる川 : 中央新書	5) 神吉紀世子他 (1999) : 個人史からみた大阪市西淀川区における地域環境の変容過程 : ランドスケープ研究 62(5), 483－488	9) 能登川町役場編 (1983) : 能登川農村総合整備計画書
2) 森誠一 (1989) : ハリヨの分布とその減少 : 関西自然保護機構 18, 21－27	6) 愛知川編集委員会編 (1992) : 愛知川水利史	10) 能登川高校町史研究委員会編 (1976) : 能登川町史
3) 平井賢一他 (1973) : 大野盆地の陸封型イトヨの分布におよぼす湧水涸れの影響 : 能登臨海実験所年報 13, 77－84	7) 五個荘町史編集委員会 (1992) : 五個荘町史第4巻	11) 真板昭夫他 (1999) : ミヤコタナゴの生息に必要な里地環境と管理体系の変遷 : ランドスケープ研究 62(5), 681－686
4) 森誠一 (1982) : 養老山地東麓におけるハリヨの分布と現状 : 淡水魚 8, 149	8) 五個荘町土地改良区 (1999) : 土地改	

Summary : The purpose of this study was to determine factors in the natural and social environments which have an impact on the habitats of *Gastrosteus microcephalus*, a small-sized, endangered fresh water fish species. Changes in the habitats of this species over time were investigated through a questionnaire survey, and factors were considered from both regional and local points of view. The results of the regional survey indicated that the factors which exposed this species to extinction were the deterioration of the existing irrigation systems, such as the decrease in groundwater levels and lack of groundwater, resulting from the increase in the use of groundwater for agricultural and industrial purposes, and changes in the water levels over the seasons due to the water pipes laid for agricultural use, as well as the creation of more rice fields, which led to destruction of the habitats. The local survey showed that the physical factors required for this species to inhabit included gravel placed on the bottom of the rivers, 10 to 40-cm of river depth, and the presence of water plants. This study suggests the necessity of these physical factors for this species to survive, and the importance of eco-friendly land use and the education of residents, as well as the importance of deeper involvement in the preservation of the habitable environments of the species.