

個体識別法によるメダカの生態調査 予備的研究

佐原 雄二・鶴野浩一郎・東 信行

環境生物学講座

(2004年10月8日受付)

序

メダカ *Oryzias latipes* は中国、朝鮮半島、本州以南の日本に分布し、発生学や遺伝学の好材料となっている。しかし、その野外生態は意外なほど研究されていない。1999年2月、本種は環境庁(現環境省)のレッドリストに掲載され、社会的な話題となった。

日本でのメダカの主要な生息地は水田・水路、そして溜池など、水田耕作に関連した場所である。近年における本種の減少は、主に水田や水路の変貌に関係している。すなわち、従来型の土水路がコンクリート水路にされたことや、排水路が深く掘り込まれて水田との移動が不可能になったこと、用水路を持たずパイプラインで給水されるタイプの水田が普及したことなど、まとめて言えば水田における水管理のあり方が変化したことが、本種の減少の大きな要因と考えられる。

したがって、本種の保全のためには、従来タイプの水田・水路の生息地においてその生態を明らかにすることが是非とも必要である。水田やそれに付随する小さな水路の特徴は、水位を含めて環境の変動が大きいことである。このような環境における生残戦略の解明は興味深い問題だといえる。

著者らは水田・水路におけるメダカの生態研究の一環として、個体ごとに異なるマークをつけたメダカを追跡調査し、移動や成長の個体差を調べてきた。本稿では、2001年に行われた予備調査の結果について報告する。本調査を行うにあたって協力いただいた、弘前大学農学生命科学部生物生産科学科の動物生態学・野生生物管理学の研究室所属学生諸氏に深謝する。

調査地

調査地は青森市の東部にある戸崎地区で、北側は住宅地、南側は山地に囲まれた水田地帯である。様子を図1に示す。この地区の水田は3分の1ほどが休耕田となっている。この水田地帯の中を南から北へ多数の水路が通っており、調査範囲はその一部である。水路の概要を図2に示す。流れ幅2m程度の本水路が北流し、最後は



図1. 調査地の一部。本水路の下流側を望む。

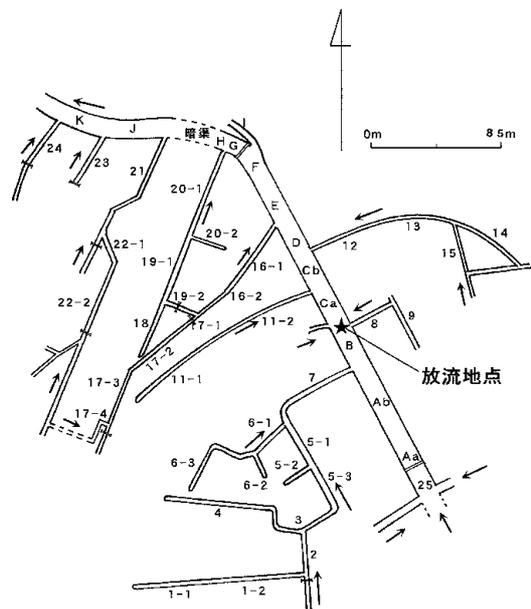


図2. 水路の模式図。本水路・支水路ともいくつか区切り、本水路にはアルファベットを、支水路には数字の番号をつけた。矢印は水流の方向を示す。本水路のB区間とCa区間の境界に標識個体の放流を行った。

武兵衛川となって陸奥湾に流入するが、その間に幅45cmほどの支水路が次々に合流する。調査区域内では、調査年にはまだ工事中であった青森環状道路の下を、暗

表1 個体識別したメダカの再捕獲記録

日付	個体番号	雌(F)雄(M)	放流時体長(mm)	再捕獲時体長(mm)	体長増加(mm)	捕獲場所	備考
5月18日	36	F	29.5	計測せず		20-2	放流日
5月18日	69	M	26	計測せず		20-2	放流日
5月31日	11	M	28.5	計測せず		7	
5月31日	26	M	24.5	計測せず		7	
5月31日	57	M	26	計測せず		20-1	下りトラップ
5月31日	61	M	23.5	計測せず		7	
6月11日	37	F	27.5	29	1.5	20-1	上りトラップ
6月11日	90	M	29	29	0	7	上りトラップ
6月22日	3	F	26	29.5	3.5	7	上りトラップ
6月22日	18	M	25.5	計測せず		7	上りトラップ
6月22日	35	F	29	31.5	2.5	7	上りトラップ
7月4日	2	M	25.5	27	1.5	22-2	
7月4日	66	F	27.5	30.5	3	12	
7月6日	17	M	26	計測せず		6-1	
7月6日	27	M	27.5	31	3.5	17-1	
7月6日	35	F		31.5		7	6月22日に捕獲
7月6日	42	F	26	30.5	4.5	4	
7月6日	54	F	25	29.5	4.5	4	
7月6日	67	M	23.5	27	3.5	4	

渠となって通っている。本調査が行われた2001年の時点では、調査範囲の水路は暗渠部分を除いて全て土の水路であった。本水路・支水路とも、夏季には植物がよく繁茂している。調査範囲の支水路は排水路として機能しているが、一部には田越し灌漑もある。調査範囲の水路は完全な閉鎖系ではないが、支水路の上流部はせき止められてメダカの遡上が不可能であったり、行き止まりになっていることが多く、本水路の下流を別として全体としてはかなり閉鎖系に近い。本調査地の魚類相は単純で、本水路をずっと下った武兵衛川にはウグイ (*Leuciscus hakonensis*) やギンブナ (*Carassius gibelio langsdorfi*)、アユ (*Plecoglossus altivelis*) が出現するが、調査地域とその周辺でメダカの他に数の多いのはドジョウ (*Misgurnus anguillicaudatus*) だけであり、ときにナマズ (*Silurus asotus*) を目撃する程度である。

本地域に生息するメダカの大まかな生活史については、佐原・細見(2003)に述べられている(4)。水田に水が導入されるのは5月中旬で、7月には中干しが行われるが、本調査の期間は中干しの前で、どの水路にも水があり、メダカの生息に不適な状態ではなかった。一方、本地域でのメダカの産卵は5月から8月にまでわたっており、本調査の行われたのはメダカの繁殖期間中に相当する。

材料と方法

個体識別のための標識用には、2001年5月3日に現地にて採集し、室内でしばらく飼育した個体を用いた。体サイズから考えて、これらの個体は全て前年生まれと思われる。個体ごとの標識は、蛍光エラストマーをメダカに皮下注射することで行った。エラストマーによるカラーマークは長期間にわたって魚体に残り、標識として有効

である(3)。まず、どの個体にも右側の体側1箇所に赤色の標識を施し、その後に赤・黄・緑の3色のいずれかの色を体側の最大2箇所に追加注射して、個体ごとに異なる標識を与えた。放流前に、標識の脱落や脊椎の異常がある個体を除き、5月18日に図2中に示した場所に放流した。放流に先立ち、体長の計測を0.5mm刻みで行った。放流した個体識別マーク個体は全部で92尾である。本調査年はマーク標識個体の追跡を主な研究内容とはせず、予備的な調査だったので、マーク個体の再捕獲を系統的に行ってはいない。この年における主要な調査は、3時間おき連続採集によって採餌活動の日周期を明らかにすることと、水路に金網製のトラップをしかけて移動活動の日周期を調べることであった。このような調査のうちにマーク個体がたまたま捕獲されたさいに、個体番号の確認と捕獲場所の記録、体長の測定を行うにとどめた。なお、捕獲されたマーク個体は記録をとった後、捕獲地点に放流した。

結 果

再捕獲の記録について、月日、個体番号と雌雄、放流時の体長と再捕獲時の体長、再捕獲された場所(水路の番号で示す)の一覧を表1に示す。

本研究で、放流後に再捕されたマーク個体は18個体で、回数はこのべ19回であった。個体番号35のメスのみが、6月22日と7月6日の2回捕獲された。

放流したときの体長は23.5mmから29.5mmまでと広い範囲にわたっていたが、1個体を除いてどの再捕獲個体も、雌雄を問わず順調に成長しており、7月6日に捕獲された個体では30mmを超えているものも多かった。一方、放流時に体長29.0mmであった個体番号90のオスは、放流後24日を経過した6月11日でも体長の増大

が見られず、同日に捕獲されたメス(37番個体)が1.5 mm 増大していたことと大きく違っていた。

移動に関しては、今回の調査では複数回再捕獲されたケースが1つしかないの、個体ごとの動きはさほど明らかになったわけではない。移動活動性の高さには時期の問題のほか、雌雄差やサイズ差も考えられるが、今回の調査だけではその問題に迫ることはできなかった。

しかし、放流した同日に早くも2個体が、支水路20-2にまで移動していたことは特筆すべきだろう。20-2は水路の行き止まりであるが、水は浅く流れもなく、植物がよく繁茂してメダカの好適な繁殖地になっている場所である。放流地点から20-2に至るまでには、140 mほどをいったん流下して、次には60 mほどを遡上する必要がある。この時期のメダカの高い移動活動性を示すものだろう。

また、再捕獲された個体は、トラップ調査の折りにトラップ内にかかったものが6個体あった。うち5個体は遡上時にトラップに入ったものであるが、1個体は逆に降下時にトラップに入ったものである。このことは、繁殖期のメダカが水路の中を遡上するばかりでなく、降下も行っていることを示している。

考 察

ほとんどの個体は調査期間中に体長は順調に増大していたが、個体番号90のオスだけはほぼ1ヶ月経過しても体長は29.0 mmで、放流時と同じであった。以上のことは成長に関して個体差があることを示唆している。

メダカに匹敵するような小さな体サイズの魚に標識をほどこして、移動を追跡した研究は他にいくつかある。コスタリカの源流に住む *Poecilia gilli* に個体ごとのタグをつけてその後の消長を調べた例では、行方が分からなくなるのはメスよりもオスや幼魚のほうが顕著であった(1)。トリニダード島の河川にすむグッピー (*Poecilia reticulata*) についての研究結果では、オスのほうがメスよりも移動性が高かったが、これは予測どおりと解釈されている(2)。また、アメリカ東岸の塩水沼沢にすむ *Fundulus heteroclitus* では、成魚や大きな当歳魚の行動圏が15ヘクタールという広さに上ることが個体ごとのマーク法で明らかにされている(5)。

本調査では再捕獲の例数が多くないし、マーク個体の再捕獲も系統的に行ったものではない。したがって、移動活動性の雌雄差や体サイズ差について明らかになるほどではない。しかし、放流した同日中に早くも20-2にまで移動していた個体が2尾(個体番号36番のメスと69番のオス)あったことは、繁殖期のメダカの高い移動活動性を示すものとして特筆に値する。また、トラップに入った個体には、遡上のさいに入ったものと、流下の

さいに入ったものがあり、この時期のメダカの移動が、たんに流れを遡るばかりでなく、逆に流れを下る活動も行っていることを示している。

グッピーの場合、メスの産仔は1ヶ月おきに生じるのに対し、オスの授精能力はすぐに回復する。したがって繁殖可能な個体の性比はオス側に大きく偏っている。このことから CROFT et al.(2)は、受精可能なメスを次々に探すためオスのほうが移動活動が高いだろうと考えた。メダカの場合、グッピーとは異なって、状態さえよければメスは毎日でも産卵する。さらに、水田や狭い水路のような、変動の大きな環境下では、せっかく生んだ卵や孵化したばかりで移動能力の低い稚魚が干上がって死ぬ可能性は高い。そのため、頻繁に移動して産卵場所を変えることはメスにとっても大きなメリットがあると思われる。これらのことから、オス・メス間に移動活動性の違いがある必然性は、グッピーに比べて低いと予測される。

水田地帯という変動の多い環境を、メダカの各個体がどのように利用し、自分の子孫を残そうとしているかの実態に迫るためには、さらに多くの例を集める研究が必要であろう。

摘 要

水田地帯を流れる水路に生息するメダカに、個体ごとに異なるカラーマークをほどこして、繁殖期間中に相当する5月から7月に個体ごとの成長と移動を調べた。多くの個体は順調に体長が増加したが、増加しない個体もあった。個体ごとの移動に関しての詳細は不明にとどまったが、放流した日のうちに長距離を下って再び遡った個体もあり、この時期のメダカの移動活動の活発さを示唆する結果が得られた。

引 用 文 献

1. CHAPMAN, L. J. and D. L. KRAMER (1991) The consequences of flooding for the dispersal and fate of poeciliid fish in an intermittent tropical stream. *Oecologia*, 87, 299-306.
2. CROFT, D. P., B. ALBANESE, B. J. ARROWSMITH, M. BOTHAM, M. WEBSTER and J. KRAUSE (2003) Sex-biased movement in the guppy (*Poecilia reticulata*). *Oecologia*, 137, 62-68.
3. FREDERICK, J. L. (1997) Evaluation of fluorescent elastomer injection as a method for marking small fish. *Bull. Mar. Sci.*, 61, 399-408.
4. 佐原雄二・細見正明 (2003) 現代日本生物誌 10 メダカとヨシ. 186 + 7pp. 岩波書店.
5. TEO, S. L. H. and K. W. ABLE (2003) Habitat use and movement of the mummichog (*Fundulus heteroclitus*) in a restored salt marsh. *Estuaries*, 26, 720-730.

Preliminary study on the field ecology of the medakafish, *Oryzias latipes*, by individual marking.

Yuji Sawara, Kouichirou Uno and Nobuyuki Azuma

Laboratory of Environmental Biology

Summary

Individual differences in growth and migration movement of medakafish, *Oryzias latipes*, were studied by individual color marking, in paddy field area in Aomori city. The medakafish exhibited high migration activity. An individual gained no growth, contrasting with other individuals which showed much increment in body size.

Bull. Fac. Agric. & Life Sci. Hirosaki Univ. No. 7 : 26 - 29, 2005