

愛媛県におけるイシドジョウの分布および生息状況

清水孝昭

〒799-3125 愛媛県伊予市森121-3 愛媛県中予水産試験場

(2003年1月14日受付；2003年7月5日改訂；2003年8月7日受理)

キーワード：希少種，流程分布，個体群サイズ，個体群保全

魚類学雑誌
Japanese Journal of Ichthyology

© The Ichthyological Society of Japan 2003

Takaaki Shimizu. 2003. Present status of *Cobitis takatsuensis* in Ehime Prefecture, Japan. *Japan. J. Ichthyol.*, 50 (2): 153–158.

Abstract The distribution pattern of a Japanese spinous loach, *Cobitis takatsuensis*, was surveyed along the tributaries of four water systems (Shigenobu, Hiji, Iwamatsu and Shimanto Rivers) in Ehime Prefecture, in order to clarify the present status of the species. Local populations were found in only 18% of 259 surveyed areas (28% of 86 tributaries). The species occurred between 50–380 meters altitude, except in the Iwamatsu River in which lower stretches were inhabited. *Oncorhynchus masou ishikawai*, *Phoxinus oxycephalus jouyi*, *Zacco temminckii*, *Rhinogobius flumineus* and *R. sp. LD*, which prefer mountain streams, were often found co-existing with *C. takatsuensis*. Judging from river basin scale and fish density, the Iwamatsu River populations were considered to be in the most critical state. Ongoing monitoring of habitat conditions, including water temperature and gravel bed status, is essential for future conservation of this endangered species.

Ehime Prefectural Chuyo Fisheries Experimental Station, 121-3 Mori, Iyo, Ehime 799-3125, Japan (e-mail: simizu-t@bea.hi-ho.ne.jp)

イシドジョウ *Cobitis takatsuensis* は、中国・九州および四国地方の約20水系に分布することが知られている（清水・水野, 1998）。四国の愛媛県においては、重信川、肱川、岩松川および四万十川水系から、本種の生息が確認されているが、詳細な生息状況は明らかにされていない（Kimizuka et al., 1982）。本種は、淵尻に水通しの良い礫層が発達する河川の上流域に、分布の中心を形成する。しかし、生息河川が限定され、河川内における分布が不連続であり、さらに水域あたりの個体数が少ないとことなどから、環境改変の影響を受けやすいことが予想され、絶滅のおそれがある種として位置づけられている（清水・水野, 1998; 清水, 2003）。愛媛県下の肱川水系と岩松川水系で実施された生態調査では、小規模な個体群内で展開される特異な生活史特性が明らかにされ（清水, 2002），当該する個体群の危急性が裏付けられた。本研究では、イシドジョウ個体群の保全指針の策

定に資することを目的とし、愛媛県内の全生息水系における分布と生息状況の調査を実施した。そこで、いくつかの新知見が得られたのでここに報告する。

調査場所と方法

重信川、肱川、岩松川および四万十川水系において（Fig. 1），1995年から1997年にかけて、イシドジョウの活動期間中である4月から10月の間に分布調査を行った（清水, 2002）。すべての調査水系において、これまでに本種の記録がある地点（伊藤・水野, 1978; 水野, 1979; 愛媛県編, 1979; 環境庁, 1987; 河辺川ダム環境影響等調査委員会編, 1988）を含めて調査地点を設定した。また、かつて魚類相調査の行われたことがない支流についても、他の生息地点の環境と比較しながら生息の可能性がある地点を選択した。

重信川水系（総延長263.1 km）では、標高7 mか

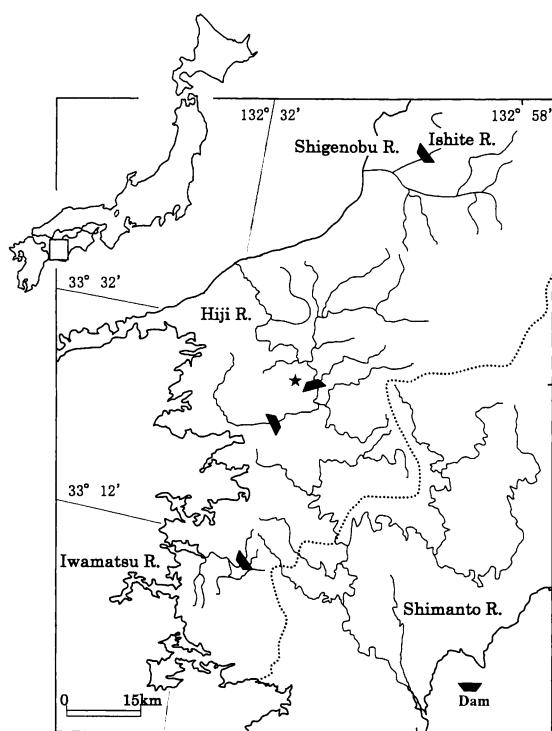


Fig. 1. Map showing river systems of Ehime Prefecture. Dotted line indicates prefectural boundary. ★ Kanogawa Dam (see text).

ら480 mの間に47の調査地点(1支流当たり平均調査地点数3.2), 肱川水系(総延長981.2 km)では標高20 mから560 mの間に108地点(1支流当たり平均調査地点数2.8), 岩松川水系(総延長57.3 km)では標高4 mから240 mの間に38地点(1

支流当たり平均調査地点数3.5), 四万十川水系の愛媛県側では標高70 mから500 mの間に59地点(1支流当たり平均調査地点数2.7)を, それぞれ設けた。これら調査地点は, 1) 河川形態がAa型~Bb型である, 2) 渓尻や水際が礫層からなる, 3) 透明度が高く, 夏季の水温が25°C以下, など, これまでに報告されている本種の生息環境(水野, 1972, 1975; 内藤, 1983; 落合ほか, 1984)を満たしていた。さらに, 重信川水系の調査地点には, 水温と水質が本種の生息に適当と考えられたことから, 水系と連絡している7箇所の湧水池を加えた。なお, 希少種保全の観点より, 本報では採集地点の詳細を提示することは控えた。各水系の調査地点全体と, 本流からの分枝回数によって区分した地点の合計との間で, イシドジョウの出現地点数の偏りを検定し, おおまかな河川規模に対するイシドジョウの出現傾向について検証した。

各調査地点において, 河床の礫を注意深く移動させながら30–60分間の潜水観察を行い, 発見個体数を記録した。観察時に地点内全域でみとめられた他の魚種については, 現場で同定し, 種名を記録した。分類および学名は中坊編(2000), Stevenson(2002)およびHosoya et al.(2003)に従った。イシドジョウの出現地点に多く出現した魚種については, 調査地点全体とイシドジョウ出現地点内で, 出現地点数の偏りを検定し, イシドジョウとの共存傾向の有無を検証した。

潜水観察中に計数されたイシドジョウの個体数を, 30分間あたりの発見個体数に換算し, これを稀少(5尾未満), 少(10尾未満), 普通(20尾未満), 多(20尾以上)の4段階に区分し, イシド

Table 1. Appearance of *C. takatsuensis* in water systems of Ehime Prefecture

	Number of stations where <i>C. takatsuensis</i> was observed (%)			
	Water system (sample size)			
	Shigenobu R. (n=54)	Hiji R. (n=108)	Iwamatsu R. (n=38)	Shimanto R. (n=59)
Total	12 (22.2)	17 (15.7)	9 (23.7)	8 (13.6)
Main river course	6 (60.0)*	0 (0.0)	0 (0.0)	
1st tributary	3 (15.8)	11 (25.0)	4 (18.2)	3 (21.4)
2nd tributary	3 (17.6)	5 (11.6)	3 (50.0)	4 (11.4)
3rd tributary	0 (0.0)	1 (5.9)	2 (66.7)	1 (10.0)
4th tributary		0 (0.0)		
Connected spring	0 (0.0)			

*P<0.05 for Fisher's exact probability test between total and each tributary station examined for *C. takatsuensis*.

Table 2. List of fishes found in water systems of Ehime Prefecture

Species	Shigenobu R.	Hiji R.	Iwamatsu R.	Shimanto R.
<i>Anguilla japonica</i>		○	○	○
<i>Cyprinus carpio</i>	○	○	○	○
<i>Carassius cuvieri</i>	○		○	
<i>Carassius auratus langsdorffii</i>	○	○	○	○
<i>Tanakia lanceolata</i>	○			
<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>		○		
<i>Zacco temminckii</i>	○	○	○	○
<i>Zacco platypus</i>	○	○	○	○
<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	○	○	○	○
<i>Tribolodon hakonensis</i>		○	○	○
<i>Pseudorasbora parva</i>	○			○
<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>		○		
<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	○	○	○	○
<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	○	○		○
<i>Hemibarbus barbus</i>		○		
<i>Squalidus gracilis gracilis</i>		○		
<i>Squalidus chankaensis biwae</i>		○		
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>				○
<i>Cobitis takatsuensis</i>	○	○	○	○
<i>Cobitis biwae</i>	○	○		
<i>Cobitis sp. 3</i>	○			
<i>Pseudobagrus nudiceps</i>		○		
<i>Silurus asotus</i>	○	○	○	
<i>Liobagrus reini</i>		○		○
<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	○	○	○	○
<i>Salvelinus leucomaenis pluvius</i>		○		○
<i>Oncorhynchus masou ishikawai</i>	○	○	○	○
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	○	○		○
<i>Mugil cephalus cephalus</i>			○	
<i>Chelon macrolepis</i>			○	
<i>Lepomis macrochirus</i>	○	○		○
<i>Micropterus salmoides</i>	○			
<i>Kuhlia marginata</i>			○	
<i>Eleotris oxycephala</i>			○	
<i>Odontobutis obscura</i>	○	○	○	○
<i>Sicyopterus japonicus</i>			○	○
<i>Gymnogobius petschiliensis</i>			○	
<i>Glossogobius olivaceus</i>			○	
<i>Redigobius bikolanus</i>			○	
<i>Rhinogobius giurinus</i>			○	
<i>Rhinogobius sp. CB</i>	○	○	○	○
<i>Rhinogobius sp. LD</i>	○	○	○	○
<i>Rhinogobius sp. CO</i>			○	
<i>Rhinogobius sp. DA</i>			○	
<i>Rhinogobius sp. OR</i>	○	○		
<i>Rhinogobius flumineus</i>	○	○		○
<i>Tridentiger brevispinis</i>	○	○	○	
Total number of species	25	30	28	23

ジョウの個体数密度の指標とした。

結 果

合計259調査地点のうち、46地点でイシドジョウの生息を確認し、これは各水系における調査地点数の14–24%に相当した(Table 1)。重信川水系では本流から二次支流でイシドジョウが確認されたが、本流に高頻度で出現する傾向がみとめられた。肱川、岩松川および四万十川水系では一次から三次支流で確認されたが、これらの水系では出現頻度に支流間の有意な差異はみとめられなかつた。

イシドジョウが確認された地点の標高は50mから380mの範囲にあり、各水系について平均すると、重信川水系222.7m±104.4(標準偏差)、肱川水系254.4m±99.8、岩松川水系78.0m±42.1、四万十川水系300.0m±64.6であった。各水系におい

て生息が確認された地点の標高は互いに等しくなく(Kruskal-Wallis検定, $df=3$, $H=21.25$, $P<0.0001$)、岩松川水系が有意に低かった(Schefféの多重比較、vs重信川水系： $P<0.005$ 、vs肱川水系、四万十川水系： $P<0.001$).

調査期間中、各水系において23から30種、合計47種の魚類が確認された(Table 2)。

肱川水系に次いで出現種数の多かった岩松川水系では、汽水性および周縁性淡水魚が含まれていた。いずれの水系においても、タカハヤ *Phoxinus oxycephalus jouyi*、カワムツ *Zacco temminckii* が多く、また重信川・肱川・四万十川水系ではアマゴ *Oncorhynchus masou ishikawai*、オオヨシノボリ *Rhinogobius* sp. LD、カワヨシノボリ *R. flumineus* 等が高頻度で出現した。このうち、重信川水系のアマゴのみイシドジョウと生息地点を共有する傾向がみとめられた(Table 3)。

Table 3. Fish species co-existing with *C. takatsuensis* in water systems of Ehime Prefecture

Water system	Species	Appearance ratio ^a (%)	Co-existance ratio ^b (%)
Shigenobu R.	<i>Oncorhynchus masou ishikawai</i>	42.6	83.3*
	<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	75.9	91.7
	<i>Zacco temminckii</i>	70.4	75.0
	<i>Rhinogobius</i> sp. LD	29.6	58.3
	<i>Rhinogobius flumineus</i>	83.3	91.7
Hiji R.	<i>Oncorhynchus masou ishikawai</i>	17.6	29.4
	<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	59.3	70.6
	<i>Zacco temminckii</i>	86.1	82.4
	<i>Rhinogobius</i> sp. LD	36.1	35.3
Iwamatsu R.	<i>Rhinogobius flumineus</i>	84.3	88.2
	<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	60.5	66.7
	<i>Zacco temminckii</i>	86.8	100.0
	<i>Zacco platypus</i>	42.1	55.6
Shimanto R.	<i>Rhinogobius</i> sp. CB	57.9	77.8
	<i>Sicyopterus japonicus</i>	21.1	33.3
	<i>Oncorhynchus masou ishikawai</i>	44.1	75.0
	<i>Tribolodon hakonensis</i>	28.8	37.5
	<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	81.4	100.0
	<i>Zacco temminckii</i>	76.3	87.5
	<i>Liobagrus reini</i>	18.6	37.5
	<i>Rhinogobius</i> sp. LD	25.4	37.5
	<i>Rhinogobius flumineus</i>	84.7	100.0

Top five species coexisting with *C. takatsuensis* in each river system are indicated.

^a (Number of stations where a species was observed/total number of stations)×100.

^b (Number of stations where a species coexisted with *C. takatsuensis*/total number of stations where *C. takatsuensis* was observed)×100.

* $P<0.05$ for Fisher's exact probability test between appearance and co-existence of other species with *C. takatsuensis*.

重信川・肱川・岩松川水系では、全調査地点中1-3地点で本種の比較的豊富な生息が確認されたが、四万十川水系では生息個体数が普通ないし乏しいと判断された地点のみであった(Table 4)。また、調査期間を通じて全長30 mm未満で当歳魚と考えられる個体は発見されなかった。

考 察

愛媛県下のイシドジョウは、水系内の比較的限られた水域に生息しており、水系を通じてアマゴ、タカハヤ、カワムツ、オオヨシノボリおよびカワヨシノボリなどと同所的に見られた。これらの魚種は基本的に山地流に生息する点、また底棲性の後2種は中礫から大礫の底質を産卵床に利用する点でイシドジョウと類似する(板井、1980; 清水・水野、1998; 片野、2002; 水野、2002; 中野ほか、2002)。本研究で見られたイシドジョウの分布様式は、本種が冷水域の礫層が発達した場所を選好することを反映したものと考えられる。一方で、本種の出現地点は、同所的に見られた各魚種の生息地点の2-4割を占めるに過ぎず、それら魚種と比較して、本種の生息環境に対する選択の幅はさらに狭いと考えられる。

重信川水系では、本流上流域に構築された砂防堰堤の直下に、しばしば伏流が湧出する淵が形成され、そこに本種の比較的大きな個体群が確認された。しかし、これら堰堤の多くは堤高が10 m以上ある上に魚道もなく、表流水を利用した個体の上流への移動は不可能であるため、個体群は堰堤ごとに分断された状態にある。よって、上流側の個体群ほど個体数減少の影響は深刻で、個体群サイズの縮小に伴う遺伝的多様性の低下が懸念され

Table 4. Number of individuals of *C. takatsuensis* distributed in water systems of Ehime Prefecture inferred from 30-minute census records

No. of individuals (N)	Number of station (%)			
	Shigenobu R. (n=54)	Hiji R. (n=108)	Iwamatsu R. (n=38)	Shimanto R. (n=59)
N=0	77.8	84.3	76.3	86.4
0<N≤5	3.7	3.7	10.5	5.1
5<N≤10	9.3	6.5	7.9	3.4
10<N≤20	5.6	2.8	2.6	5.1
20<N	3.7	2.8	2.6	0.0

る。本流に次ぐ規模の石手川流域では、イシドジョウは確認できなかった。本川には、約400年前の改修により重信川下流部に接続された経緯がある(藤島編、2001)。従って、石手川におけるイシドジョウの不在は、必ずしも近年における絶滅が原因であるとは限らない。重信川水系に連絡する湧水池からも、イシドジョウは発見されなかつた(本研究および愛媛県立博物館編、1994, 1995; 重信川ビオトープネットワーク研究会編、2000)。これら湧水池の底質は、おもに砂泥ないし軟泥で構成されているため、水温や水質が適当であっても本種の繁殖には適していないのかも知れない。

肱川水系の本流にある鹿野川ダムより上流の河川では、13支流34地点を調査したものの、イシドジョウの生息は確認されなかつた。ダム上流域は本種の潜在的な生息地としての環境条件を満たしており、また、ダム直下に流入する支流には本種が生息していること(本研究および河辺川ダム環境影響等調査委員会編、1988)から、本種が当該地点から発見されなかつた理由については不明である。

岩松川水系におけるイシドジョウの生息は標高の低い水域においてもみとめられたが、それらは、源流からの距離が短い、二次あるいは三次支流に限られた。渓流の様相を呈した生息場所の河川形態は、他水系の生息場所の河川形態と類似していると言える。また、本水系では感潮域に隣接する水域で過去にイシドジョウが確認されている(辻、1983)。この水域は愛媛県において最も標高が低い生息場所(約4 m)の1つであり、本種の生息にとって渓流の存在が必要条件ではないことを示唆する。岩松川水系は他の調査河川に比べると、イシドジョウの確認地点が少なく、比較的規模の大きな個体群が確認されたのは1箇所に留まり、ダム湖の出現によりすでに生息地が消滅した場所もある(伊藤・水野、1978)。他の3水系と比べると規模の小さい岩松川では、イシドジョウ個体群の存続基盤は脆弱であり、絶滅の可能性は最も高いと評価される。

四万十川水系では、生息の確認できた地点は少なく、調査範囲内における個体群密度は高くなかった。しかし、高知県側の流域にもイシドジョウの生息地点を有し(落合ほか、1981; Kimizuka et al., 1982)，河川規模が大きいことを考慮すると、今回の結果だけで水系全体に関する評価を下すことは困難である。

イシドジョウの採集は比較的容易で、1時間程

度の採捕努力により、その地点における本種成魚のおよそ2割が得られると推定される(清水, 2002)。この試算に基づくと、今回の調査では成魚が50個体に満たない個体群が含まれていたことになる。また、本種の潜在的な生息場所を選んで調査したにもかかわらず、共存する他魚種に比べて生息を確認された地点数が少なかった。さらに、生息密度の高い地点がわずかしかなかったことから、イシドジョウの危急性の高さは各水系に共通の事態であると認識される。

愛媛県下のイシドジョウは、おもに河川の冷水域内で、底質には礫層が発達する淵に生息するが、冷水域を好む他種より生息範囲は狭い。水系を通して個体数密度は低く、核となる地域個体群の消滅が、水系規模の絶滅を引き起こす可能性がある。保全には、現在本種の生息が確認できる地点の水温および底質の状態が現状より悪化することがないよう配慮する必要がある。さらにまた、各水系で生息状況のモニタリングを行い、定期的に個体群の状況を把握しておくことが重要である。

謝 辞

本稿の御校閲を賜った水野信彦愛媛大学名誉教授ならびに現地調査にご協力いただいた河川生物研究所の洲澤 譲氏および愛媛県中予水産試験場の澤田茂樹、和田有二の両氏に感謝の意を表する。本研究は水産庁委託「希少水生生物増殖保存試験事業」に基づき行われた。

引 用 文 献

- 愛媛県(編). 1979. 第2回自然環境保全基礎調査、河川調査報告書. 愛媛県. 77 pp.
- 愛媛県立博物館(編). 1994. 重信川周辺の泉とその生物(県立博物館自然科学普及シリーズ14). 愛媛県立博物館, 松山. 5+62 pp.
- 愛媛県立博物館(編). 1995. 重信川周辺の泉とその生物II(県立博物館自然科学普及シリーズ15). 愛媛県立博物館, 松山. 3+58 pp.
- 藤島弘純(編). 2001. 重信川の自然. 創風社出版, 松山. 214 pp.
- Hosoya, K., H. Ashiya, M. Watanabe, K. Mizuguchi and T. Okazaki. 2003. *Zacco sieboldii*, a species distinct from *Zacco temminckii* (Cyprinidae). Ichthyol. Res., 50: 1–8.
- 板井隆彦. 1980. アブラハヤとタカハヤの形態と生態. 淡水魚, (6): 76–84.
- 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.
- 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. 肴川町. 320 pp.
- 片野 修. 2002. カワムツB型. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編・監), pp. 239–243. 山溪カラー名鑑, 改訂版日本の淡水魚. 山と渓谷社, 東京.
- 環境庁. 1987. 第3回自然環境保全基礎調査、河川調査報告書, 四国版. 環境庁, 東京. 266 pp.
- Kimizuka, Y., H. Kobayashi and N. Mizuno. 1982. Geographic distributions and karyotypes of *Cobitis takatsuis* and *Niwaella delicata*. Japan. J. Ichthyol., 29: 305–310.
- 水野信彦. 1972. 高津川水系での魚類の生息状態. 島根県漁政課(編), pp. 113–212. 高津川水系の生物に関する総合開発調査. 島根県漁政課, 松江.
- 水野信彦. 1975. イシドジョウのこと. 淡水魚, (1): 80–82.
- 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.
- 水野信彦. 2002. オオヨシノボリ, カワヨシノボリ. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編・監), pp. 590–591, 600–603. 山溪カラー名鑑, 改訂版日本の淡水魚. 山と渓谷社, 東京.
- 中坊徹次(編). 2000. 日本産魚類検索: 全種の同定, 第二版. 東海大学出版会, 東京. lvi+1748 pp.
- 内藤順一. 1983. 地域の自然の教材化をめざして—広島県のイシドジョウ「人間と自然」の指導資料として. 生物研究, 22: 2–12.
- 中野 繁・田口茂男・柴田勇治・古川哲夫. 2002. サソキマス・アマゴ. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編・監), pp. 169–179. 山溪カラー名鑑, 改訂版日本の淡水魚. 山と渓谷社, 東京.
- 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: 1–6.
- 落合 明・大野正夫・古屋八重子・谷口信彦. 1984. 高知県の淡水生物. 高知県内水面漁業協同組合連合会, 高知. 158 pp.
- 重信川ビオトープネットワーク研究会(編). 2000. 重信川ビオトープネットワーク調査報告書 泉~その未来にむけて~. 社団法人四国建設弘済会, 高松. 2+136 pp.
- 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. コイ目ドジョウ科, イシドジョウ. 環境省(編), pp. 104–105. 改訂・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—4, 汽水・淡水魚類. 財団法人自然環境研究センター, 東京.
- 清水孝昭・水野信彦. 1998. 20 イシドジョウ. 水産庁(編), pp. 150–151. 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック. 社団法人日本水産資源保護協会, 東京.
- Stevenson, D. E. 2002. Systematics and distribution of fishes of the Asian goby genera *Chaenogobius* and *Gymnogobius* (Osteichthyes: Perciformes: Gobiidae), with the description of a new species. Species Diversity, 7: 251–312.
- 辻 幸一. 1983. 岩松川(愛媛県)感潮域の魚類. 淡水魚, (9): 90–91.