

香川生物 (Kagawa Seibutsu) (21): 15-21, 1994.

## 外部形態からみた バラタナゴ 2 亜種の香川県内での分布

安芸昌彦

〒769-24 香川県大川郡津田町津田1632-1 香川県立津田高等学校

Distribution of two subspecies of bitterling, *Rhodeus ocellatus*, in Kagawa Prefecture,  
on the basis of morphological characters

Masahiko Aki, Tsuda Senior High School, Tsuda-cho, Okawa-gun, Kagawa, 769-24 Japan

### はじめに

日本に生息するバラタナゴには、日本在来種のニッポンバラタナゴ *Rhodeus ocellatus smithi* (REGAN) と、1942年頃に中国から関東地方の水系に移植されたタイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* (KNER) の2亜種があり、現在、本州を中心に両亜種の天然水域での交雑が急速に進んでいる。香川県は、数少ないニッポンバラタナゴの生息地であるが(木村, 1981), 1982年に財田川で初めてタイリクバラタナゴが確認され、本亜種の分布拡大が予想された(植松, 1983)。1983年の時点では、県内2箇所でニッポンバラタナゴの生息が確認されているが(植松・安芸, 1984), その後の追跡調査は行われていない。

そこで本論文では、香川県内数地点で得られたバラタナゴの外部形態を比較することにより、タイリクバラタナゴの侵入交雑の影響がどこまで拡大しているのかを調査した。

### 調査方法

1985年11月から1986年12月にかけて、植松・安芸(1984)によってバラタナゴの繁殖が確認されている財田川、栗林公園南湖および神野上池・下池と、今回新たに繁殖を確認した財田川支流竿川、新川および春日川のバラタナゴを採

集した(図1)。採集は口径90cm, 網目5mmのたも網を用いて行った。採集個体は現地で直ちに腹鰭前縁の白色部(以下単に白色部と呼ぶ)の発現程度を記録した後、10%ホルマリン溶液で固定した。白色部の発現程度は西山・長田(1978)の基準で3段階(++), (+), (-)で分類した。ただし、財田川および竿川では、採集によって鱗が欠落した個体が多かったため、生かしたまま実験室に持ち帰り、水槽で数日間飼育し

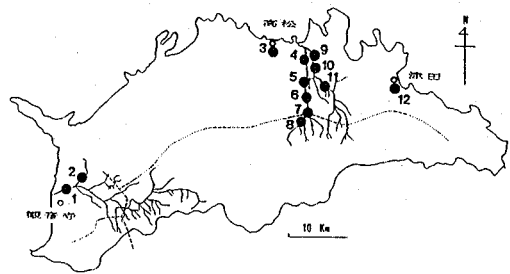


図1. 各水域におけるバラタナゴの採集地点。

破線: 香川用水幹線水路。

- 1: 財田川(稲積橋), 2: 竿川(中橋),  
3: 栗林公園南湖(高松市), 4: 春日川(春日町), 5: 春日川(六条橋),  
6: 春日川(切戸橋), 7: 春日川(上春日川橋), 8: 春日川(御神燈橋),  
9: 新川(新田町), 10: 新川(久米池付近), 11: 新川(高田橋), 12: 神野上池・下池(津田町)。

て鱗再生を待って、同様に処理した。なお、1972年、1983年および1985年4月の春日川の個体と1983年の新川、栗林公園南湖、神野下池の個体は、植松辰美氏が香川大学生物学教室に保管していたホルマリン液浸標本である。

バラタナゴは、体長約20mmで鱗条数が定数に達し、鱗も完成するので(中村, 1969; 宮地ほか, 1984), 本研究では体長23mm以上の標本を使用した。まず、ホルマリン液浸標本のまま、体長と体高を計測したのち、75% エチルアルコールにアリザリンレッド(Sodium Alizarin-sulfonate)を飽和させた染色液に入れた。鱗および鱗条を完全に染色した後、双眼実体顕微鏡を用いて主鱗条数、縦列鱗数および側線有孔鱗数を観察した。

### 結 果

表1は各水域におけるバラタナゴの採集年月日、標本数および各測定値の平均値を示している。まず、背鱗および尻鱗の主鱗条数についてみると、いずれも財田川と竿川が他の水域に比べてやや大きい値を示しているが有意な差ではない。また、同一水系における背鱗および尻鱗

の主鱗条数はほぼ等しい。縦列鱗数では、これも有意な差はないが、栗林公園南湖での1983年の採集個体がやや多い傾向がある。この点を除くと、各水域間における差はほとんど認められない。

図2は、背鱗および尻鱗の主鱗条数の頻度分布を示したものである。図から、財田川と竿川では背鱗および尻鱗ともに13条が最も多く、12条がそれに次いでいるのに対し、その他の水域では12条あるいは11条が最も多く、13条を持つ個体はわずかしこ出現していない。

縦列鱗数の頻度分布をみると(図3), 1983年の新川と1986年の栗林公園南湖の採集個体は34鱗が、1983年の栗林公園南湖の個体は35鱗が、それぞれ70%近くを占めるが、他の水域では33鱗および34鱗の個体がほぼ同程度の頻度で出現している。

図4はタイリクバラタナゴに特有な形質とされている白色部の発現程度を水域別に示している。図で(++)は、白色部が両腹鱗とも帯状をなし非常に明瞭に認められるもの、(+)は、白色部は存在するが不明瞭、あるいは一部のみに認められるもの、(-)は、白色部が全く認めら

表1. 各水域におけるバラタナゴの採集年月日および標本測定結果。

採集年月日	採集水域	個体数	体長(mm)		体高比†	主鱗条数†		縦列鱗数†
			範囲	平均値†		背鱗	尻鱗	
1986.12.11	財田川	117	24.5-46.6	32.2±4.4	2.74±0.14	12.7±0.6	12.6±0.6	33.6±0.9
1986.12.11	竿川	180	24.1-48.2	29.3±3.6	2.85±0.19	12.7±0.6	12.6±0.6	33.6±0.9
1983. 8. 5	新川	10	23.0-32.0	25.9±3.0	2.46±0.10	11.4±0.5	11.8±0.8	33.7±0.5
1986*	新川	98	26.6-48.5	34.3±4.5	2.50±0.14	11.9±0.4	12.0±0.4	33.6±0.8
1972. 8	春日川	6	33.5-50.7	41.5±5.5	2.25±0.11	12.1±0.4	12.3±0.5	33.3±0.8
1984~1986*	春日川	27	25.9-47.8	35.7±5.3	2.52±0.18	12.0±0.3	11.9±0.5	33.4±0.7
1983. 5.14	神野上池	18	24.7-38.8	28.6±4.1	2.50±0.11	11.7±0.5	11.5±0.5	33.4±0.8
1985~1986*	神野下池	33	24.5-42.0	32.1±4.5	2.48±0.17	11.9±0.3	11.7±0.6	33.6±0.7
1983. 8.10	栗林公園南湖	7	30.1-33.9	31.6±1.2	2.35±0.13	11.7±0.5	12.1±0.4	34.7±0.5
1986.11.11	栗林公園南湖	35	26.1-36.8	29.4±2.2	2.86±0.09	11.9±0.3	12.3±0.5	33.8±0.5

\* : 新川 1986年2, 7, 10, 11, 12月 神野下池 1985年11, 12月 1986年1, 10月  
春日川 1984年2, 3, 4月 1985年4, 11月 1986年5, 11, 12月

† : 平均値±標準偏差

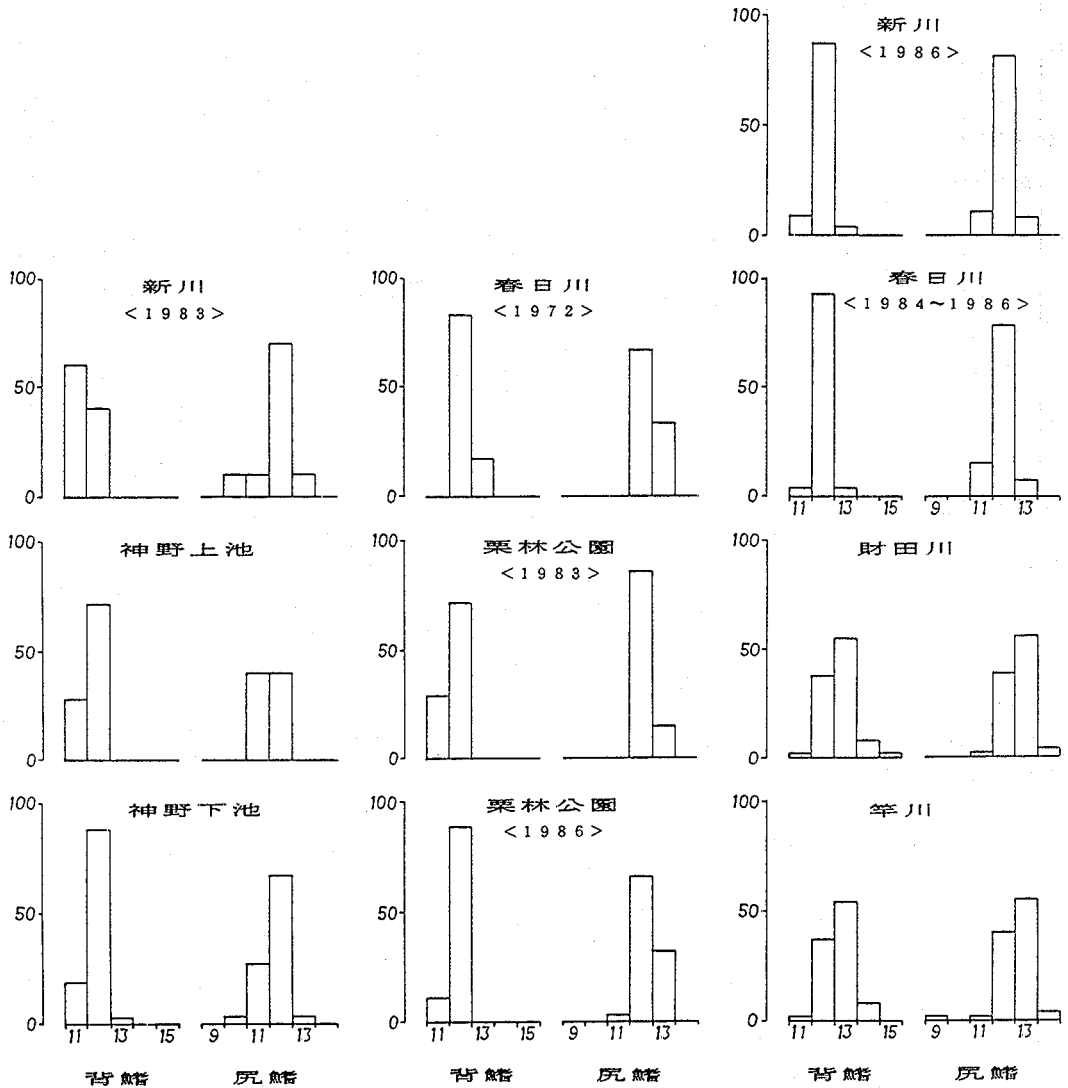


図2. 各水域におけるバラタナゴの背鰭および尻鰭主鰭条数の個体数頻度(%)。

れないものである。図より、春日川と栗林公園南湖および神野上池・下池では(-)の個体のみが出現している。新川では、1983年に採集された個体は(-)のみであったが、1986年には(+)の個体がわずかながら認められた。さらに、財田川と竿川には(++), (+), (-)が混棲している。2地点とも(-)の割合は雄よりも雌に多く認められる。また、(++の割合は雄に多い傾向にある。

図5は、近年、両亜種の混棲を判断する有効

な手段とされている側線有孔鱗(以下単に有孔鱗と呼ぶ)数について測定した結果を左右体側および水域別に示している。各水域とも左右体側の有孔鱗数に差は認められない。また、財田川と竿川間、新川と春日川間の個体においても有意な差は認められない。一方、財田川と竿川の個体に比べ新川と春日川の個体は、有孔鱗が明らかに少ない。さらに、栗林公園南湖と神野上池・下池の個体には有孔鱗が全く認められない。

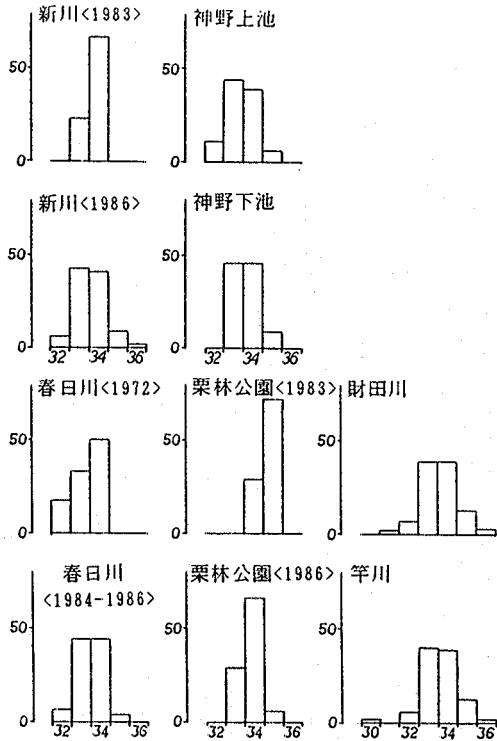


図3. 各水域におけるバラタナゴの縦列鱗数の個体数頻度(%)

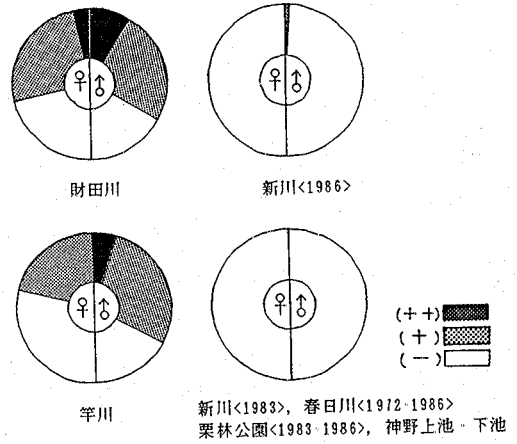


図4. 雌雄別にみた各水域におけるバラタナゴの白色部発現程度。

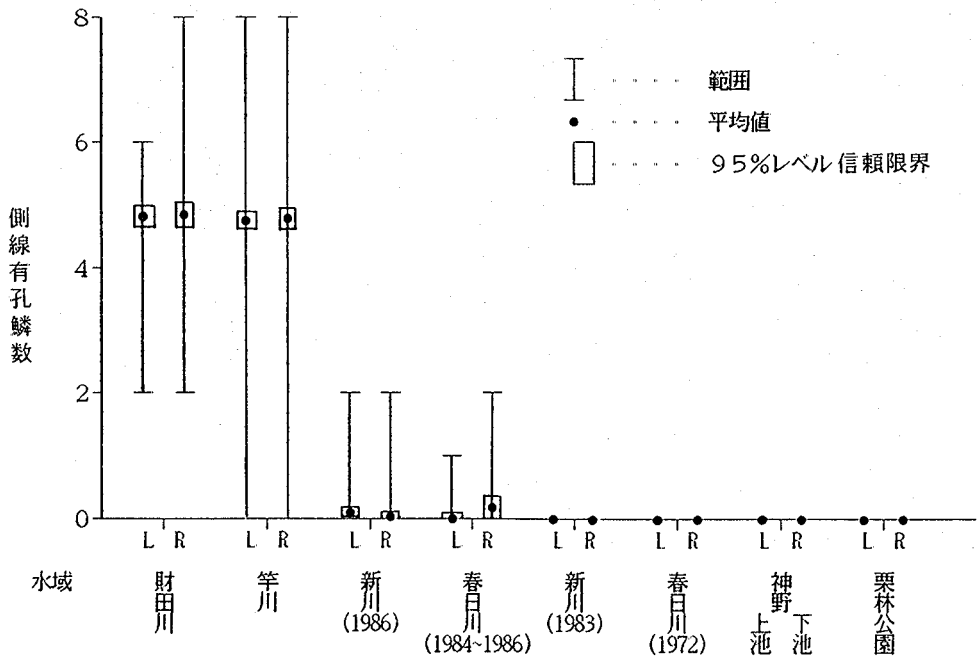


図5. 各水域におけるバラタナゴの左右体側の側線有孔鱗数。

表2. 各水域におけるバラタナゴの白色部と側線有孔鱗との関係。数値は個体数およびパーセント（括弧内）で示す。

財田川(1986)n=117

竿川(1986)n=180

	有孔鱗・有	有孔鱗・無		有孔鱗・有	有孔鱗・無
白色部・有	73 (62.4)	0	白色部・有	99 (55.0)	1 (0.6)
白色部・無	44 (37.6)	0	白色部・無	80 (44.4)	0

神野上池(1983)n=18  
 神野下池(1986)n=33  
 栗林公園(1983, 1986)n=42  
 新川(1983)n=10  
 春日川(1972)n=6

新川(1986)n=98

春日川(1984~1986)n=27

	有孔鱗・有	有孔鱗・無		有孔鱗・有	有孔鱗・無		有孔鱗・有	有孔鱗・無
白色部・有	1 (1.0)	0	白色部・有	0	0	白色部・有	0	0
白色部・無	4 (4.1)	93 (94.9)	白色部・無	3 (11.1)	24 (88.9)	白色部・無	0	109 (100.0)

表2は、白色部の有無と有孔鱗の有無との関係を示したものである。財田川と竿川では、白色部の有無にかかわらず、竿川の1個体を除き、すべての個体に有孔鱗が認められた。一方、その他の水域では、白色部、有孔鱗とも無い個体が大部分を占めるが、1986年の新川および1984~1986年の春日川では、白色部が無く有孔鱗のあるものが数個体、また、1986年の新川では、白色部、有孔鱗とも有るものが1個体、それぞれ出現した。

さて、表3は財田川水系（財田川・竿川）産の個体群について、白色部の発現程度、有孔鱗数、背鰭主鰭条数および縦列鱗数のそれぞれ2形質間での相関係数を示したものである。表からはいずれの形質間においても有意な相関は認

表3. 財田川水系産バラタナゴにおける各2形質間の相関係数(n=297)。

形質	b	c	d
a: 白色部の発現程度	0.017	0.020	0.099
b: 側線有孔鱗数		0.093	0.001
c: 背鰭主鰭条数			0.075
d: 縦列鱗数			

められない。

考 察

バラタナゴ類の研究は近年盛んに行われ、全国各地で分布や外部形態などが調査されている

(浅野, 1985; 木村, 1981; 長田・立脇, 1985; 西山・長田, 1978)。これらの研究では、外部形態からタイリクバラタナゴとニッポンバラタナゴとを判別するための手段として、白色部の発現程度と有孔鱗の有無が用いられてきた。そこで以下では、主にこの両形質を指標として、香川県下各水域でのニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴの混棲の可能性やその程度について考察する。

西山・長田(1978)は、白色部を発現する個体(タイリクバラタナゴの形質)どうしの交配から生じた $F_1$ には、白色部を発現しない個体(ニッポンバラタナゴの形質)が含まれると報告している。これは従来両亜種の区別に用いられてきた白色部の有無がそれだけではあまり有効な手段とはいえないことを示している。しかしながら、白色部を発現する個体が存在すれば、タイリクバラタナゴがその水域に生息していることは確実で、それは両亜種の混棲を裏づける手段としてかなり有効である。また、その頻度により混棲の程度も推測できると考えられる。

すでにみたように、タイリクバラタナゴの生息が確認されている財田川のみならず、同じ水系の竿川でも1986年に白色部を発現する個体が多数採集された。さらに新川では、1983年には白色部を発現する個体が全く出現していなかったにもかかわらず、1986年にはわずかながら出現した。

一方、長田・立脇(1985)は、タイリクバラタナゴ個体群には有孔鱗を持つ個体が常に含まれるのに対して、ニッポンバラタナゴには、九州産の個体を除いて、有孔鱗が全く認められないと報告している。また、上野(1985)は遺伝生化学的立場から、香川県産のニッポンバラタナゴは九州産の個体よりも本州産に近いとしている。今回の調査では、財田川と竿川ではほとんどすべての個体の有孔鱗を持っていたのに対して、栗林公園南湖と神野上池・下池の個体には有孔鱗が全く認められなかった。さらに、1986年の新川と1984~1986年の春日川の個体では、有孔鱗を持つ個体がわずかながら出現した。

以上の白色部および有孔鱗の有無からみると、

栗林公園南湖と神野上池・下池の個体群は1986年の時点においても、ニッポンバラタナゴの純粋な個体群が維持されているものと考えられる。また、財田川および竿川は、タイリクバラタナゴとの混棲がかなり進んだ水域であると思われる。一方、春日川と新川では、それぞれ1972年および1983年にはニッポンバラタナゴのみであったと思われるが、1986年には両河川ともタイリクバラタナゴが侵入交雑を始めたこととみることが出来る。これら両河川では、財田川や竿川に比べて、タイリクバラタナゴ特有の形質の発現頻度が小さいことから、今のところ混棲があまり進んでいないと推測される。

今回調査した水域のうち、ニッポンバラタナゴの純粋個体群と見られる栗林公園南湖と神野上池・下池では、背鰭および尻鰭の主鰭条数は11~12条あるいは12条を主としていた。中村(1969)もニッポンバラタナゴの主鰭条数は11~12条であることを報告している。また、彼はタイリクバラタナゴの主鰭条数は12~13条であるとしている。したがって、12~13条であった財田川と竿川の個体群では、タイリクバラタナゴの混棲の影響で各主鰭条数ともに1条多くなったものと考えられる。また、新川や春日川のように混棲があまり進んでいないと考えられる水域では、12条を主とするニッポンバラタナゴの形質が強く現れたものであろう。

縦列鱗数に関しては、中村(1969, 1984)と宮地ほか(1984)は、ニッポンバラタナゴが32~34鱗(モード33・34)、タイリクバラタナゴが30~33鱗(モード32)としている。今回調査した水域では、1983年の栗林公園南湖の個体群で35鱗を主とするのを除けば、いずれの水域でも33あるいは34鱗を主としており、この形質では両亜種の混棲程度を判断することは出来ない。

すでに述べたように、タイリクバラタナゴとの混棲域である財田川水系では、白色部の発現程度、有孔鱗数、背鰭主鰭条数および縦列鱗数のいずれの2形質間においても、有意な相関関係は認められなかった。このことから、タイリクバラタナゴが混棲している水域では、特定の形質を合わせ持つ個体グループが存在している

のではなく、個体群内の各個体に個々の形質が互いに独立に発現しているものと考えられる。

本論文で問題として残される点の1つは、タイリクバラタナゴの侵入経路である。須永(1982)は、徳島県吉野川水系からの香川用水による導水によって、県下には天然分布しなかったカマツカ *Pseudogobio esdcinus* やニゴイ *Hemibarbus barbus* が多くの河川に移入したと報告している。タイリクバラタナゴについても同様の可能性が考えられるので、1986年に香川用水内の魚類調査を行ったが(図1参照)、タイリクバラタナゴは採集できなかった。今後、この経路が解明出来れば、タイリクバラタナゴの分布拡大の予想やニッポンバラタナゴの保護をより容易に行うことが出来よう。

### 摘 要

香川県に生息するニッポンバラタナゴ個体群へのタイリクバラタナゴの侵入交雑の状況を、外部形態の比較にもとづいて検討した。

財田川、竿川、新川、春日川、栗林公園南湖および神野上池・下池で1986年とそれ以前に採集されたバラタナゴの標本について、背鰭および尻鰭の主鰭条数、縦列鱗数、腹鰭前縁の白色部の発現程度および側線有孔鱗数を調べた。白色部の有無と側線有孔鱗の有無からみると、栗林公園南湖と神野上池・下池ではニッポンバラタナゴの純粋な個体群が維持されている可能性が高い。また、財田川、竿川、新川および春日川の個体群にはタイリクバラタナゴが混棲していると思われるが、1986年の時点では、新川と春日川での混棲の程度は小さいものと思われる。

### 謝 辞

本研究を進めるにあたり、終始懇篤なるご指導をいただいた香川大学生物学教室の故須永哲雄教授ならびに香川大学名誉教授植松辰美先生、原稿作成の過程で丁寧にご指導をいただいた香川大学環境科学研究室渡辺直教授に深く感謝の

意を表す。さらに、採集に同行し協力していただいた森一先生、福家英樹氏ほか友人各位にお礼申し上げる。

### 引 用 文 献

- 浅野竣一. 1985. 濃尾平野におけるタイリクバラタナゴの分布とその環境. 絶滅にひんしているニッポンバラタナゴの系統と種族保存に関する研究(文部省科学研究費研究成果報告書): 68-78.
- 木村英造. 1981. ニッポンバラタナゴ. 動物分布調査報告書(淡水魚)全国版: 77-81.
- 宮地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦. 1984. 原色日本淡水魚類図鑑(全改訂新版). 保育社, 大阪.
- 長田芳和・立脇康嗣. 1985. ニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴの側線有孔鱗数. 絶滅にひんしているニッポンバラタナゴの系統と種族保存に関する研究(文部省科学研究費研究成果報告書): 10-13.
- 中村守純. 1969. 日本のコイ科魚類. 資源科学シリーズ4. 資源科学研究所.
- . 1984. 原色淡水魚類検索図鑑. 北隆館, 東京.
- 西山孝一・長田芳和. 1978. タイリクバラタナゴとニッポンバラタナゴ. 淡水魚 4: 91-101.
- 須永哲雄. 1982. 淡水魚類数種の香川県への近年における移入とその分布. 香川生物(10): 111-114.
- 植松辰美. 1983. 財田川(香川県)で採集されたタイリクバラタナゴ. 香川生物(11): 7-8.
- . 安芸昌彦. 1984. 香川県におけるバラタナゴ(別称ニッポンバラタナゴ)の分布. 香川生物(12): 7-14.
- 上野絃一. 1985. ニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴの細胞遺伝学的・遺伝生化学的研究. 絶滅にひんしているニッポンバラタナゴの系統と種族保存に関する研究(文部省科学研究費研究成果報告書): 14-29.