

岩手県大槌産ウミタナゴ科3種の生活史特性

櫻井 真*, 牧元志乃, 所崎桂子, 吉永裕美

Life History Features of Surfperch (Embiotocidae)
in the Subtidal Water of Otsuchi Bay, Iwate, Japan

Makoto Sakurai, Shino Makimoto, Keiko Tokorozaki,
and Hiromi Yoshinaga

岩手県大槌湾と周辺水域において7月末に胎生魚ウミタナゴ科の3種ウミタナゴ, アオタナゴ, オキタナゴを採集した。採集標本は体サイズ, 鱗による年齢査定, 生殖腺による性判定, 胎仔の有無など卵巣のコンディションに関して調査した。温帯域の関東以西産に比べて, ウミタナゴやオキタナゴでは体サイズが大型で高齢個体が出現した。アオタナゴでは体サイズや年齢は関東産とほぼ同じであった。また, 出産時期は3種共に7月末頃と考えられ, 春に出産する関東以西産との相違が認められた。夏季に出産のために接岸した個体が多量に漁獲されて旬を形成すると考えられた。岩手県大槌湾など東北地方沿岸の冷水域は本科魚類の重要な生息域であり, 漁獲量も多く食材としての利用価値も高いと考えられた。

Key words: [ウミタナゴ科] [大槌] [年齢] [出産時期] [食材]

(Received September 24, 2010)

I. 緒言

ウミタナゴ科魚類Embiotocidaeは北米太平洋沿岸, および日本と韓国沿岸の潮間帯, 藻場, 岩礁などに生息する (Tarp, 1952; Nelson, 1994)。本科魚類は胎生の繁殖様式を有しており (Wourms, 1981), 胎生の繁殖様式 (Mizue, 1961; 水江, 1961; Wiebe, 1968; Webb and Brett, 1972; Gardiner, 1978a, b; Baltz, 1984; 櫻井・中園, 1990) や野外の交尾生態 (Nakazono *et al.*, 1981; Warner and Harlan, 1982) 等に関する研究が行われてきた。

本科魚類の多くが生息する北部太平洋沿岸はカリフォルニア海流の影響を受ける冷水域であり, その分布の中心は亜寒帯水域にあると考えられている (Tarp, 1952; Nelson, 1994)。日本沿岸の北海道南部-九州北部には*Ditrema*属と*Neoditrema*属のウミタナゴ*D. temminckii*, *tmminckii*, アカタナゴ*D. jordani*, マタナゴ*D. t. pacificum*, アオタナゴ*D. viridis*, オキタナゴ*Neoditrema ransonneti*が生息する (中坊他, 1993; Katafuchi and Nakabo, 2007)。しかしながら, これまでの日本における本科魚類の研究の多くは関東や九州北部, 瀬戸内海

*鹿児島純心女子短期大学生活学科食物栄養専攻 (〒890-8525 鹿児島市唐湊4丁目22番1号)

沿岸などの温帯水域を調査水域としている（例えば水江, 1961; Abe, 1969; Hayase and Tanaka, 1980a, b; 櫻井・中園, 1990）。水温等が多様な広範囲に分布する魚類では成長率に生息緯度間で変異が認められるなど生活史の可塑性が認められている（山平, 2001）。そこで筆者らは、関東以北の冷水域に生息するウミタナゴ科魚類の成長、年齢、生殖年周期等を解明することで本科魚類の生活史諸形質の可塑性を検討することを目的とした。これまでに亜寒帯水域の福島県沿岸産についてウミタナゴ生活史の諸形質（櫻井他, 2008）、ウミタナゴ胎仔の成長（櫻井他, 2009）、オキタナゴ生活史の諸形質（櫻井他, 2010）について報告してきた。本論文では、岩手県大槌産ウミタナゴ科魚類3種に関して体サイズ、年齢、胎仔数、出産時期等の生活史に関する特性を検討したので報告する。

また、本科魚類は釣りの対象魚であると共に定置網や巻き網などで漁獲される重要な水産資源でもある。食材として調理方法等が紹介されることも多い（多紀保彦他, 2000）。しかし、食品学分野においても冷水域の情報に基づいた記載は見当たらない。従って本研究は魚類の生物学的特徴の地域間変異を解明することを通じて、食品学的特性の地域性を理解することを併せて目的とした。

なお、本研究の採集標本はKatafuchi and Nakabo (2007)によるウミタナゴ*D. temminckii* *tmminckii*であることが保管標本の調査により確認されたため、本論文でもこの名称に従うこととした。

II. 採集場所と材料

岩手県大槌湾は年間のうち10ヶ月間にわたり水温が20℃を下回り、冬季には10℃以下に低下する冷水域である（乙部他, 2000）。また、深く入り組んだ湾にはアマモ場やガラモ場が発達することからウミタナゴ類の好適生息域と考えられた。

2000年7月26, 27日に東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター所有の舟艇チャレンジャーⅢにより小型巻き網（43×2m, 目合5mm）を用いて、ウミタナゴ科の3種であるウミタナゴ、アオタナゴ、オキタナゴを採集した。採集場所は大槌湾と隣接する船越湾のアマモ場、ガラモ場、岩礁で水深3-8mであった。採集個体は海水希釈した10%ホルマリン、または99%エタノールで固定した。採集個体数は両日合わせてウミタナゴ217個体、アオタナゴ100、オキタナゴ110であった。

III. 方法

体サイズの計測と年齢査定

大型個体はディバイダーと定規を用いて1mmの単位で、小型個体は実体顕微鏡下で測定版を用いて0.1mmの単位で体長（Standard length=SL）を計測した。また、年齢査定のために体側面から鱗を数枚各個体から採取して10%ホルマリンで保存した。後日、10%水酸化カリウム水溶液で鱗表面の汚れを落として水洗した後、アルコールで脱水して2枚のスライドで挟み万能投影機で検鏡して櫻井（2008, 2010）に従い年齢を査定した。

性判定と妊娠

大型群については全個体を、小型群については無作為に選出した20個体を解剖して生殖腺の外部形態の相違（Mizue,1961；水江，1961）から雌雄を判別した。雌については卵巣を更に解剖して胎仔の有無を調査することで卵巣のコンディションを判定した。

データの解析

1. 年齢と体長組成，2. 雌の妊娠の有無，3. 親魚体長と擁胎仔数について解析した。

IV. 結果

年齢査定

小型個体では各種20個体について、それより大型の個体は全個体について鱗の輪紋を観察した。その結果、小型個体では3種いずれも鱗に年輪は認められず（図1-A，2-A，3-A）1歳に達していない生後1年未満の個体と考えられた。

大型個体については3種全ての個体で年輪が観察され、生後1年以上経過していると考えられた。ウミタナゴでは1-7歳（図1-B=1歳，1-C=2歳，1-D=3歳，1-E=4歳，1-F=6歳，1-G=7歳），アオタナゴでは1-4歳（図2-B=1歳，2-C=2歳，2-D=3歳，2-E=4歳），オキタナゴでは1-3歳（図3-B=1歳，3-C=2歳，3-D=3歳）が出現した。

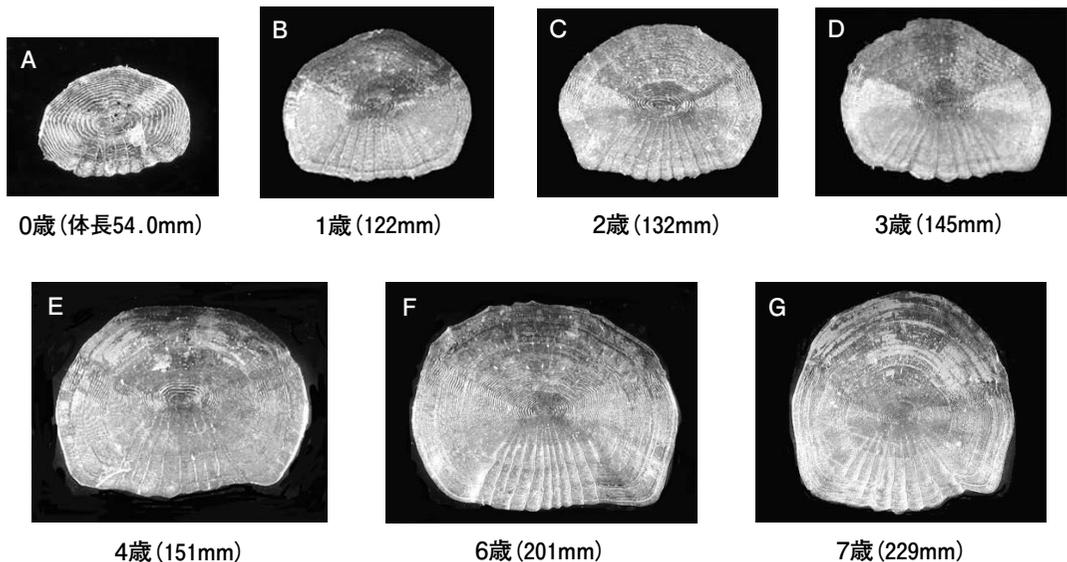


図1. ウミタナゴ鱗の輪紋と年齢

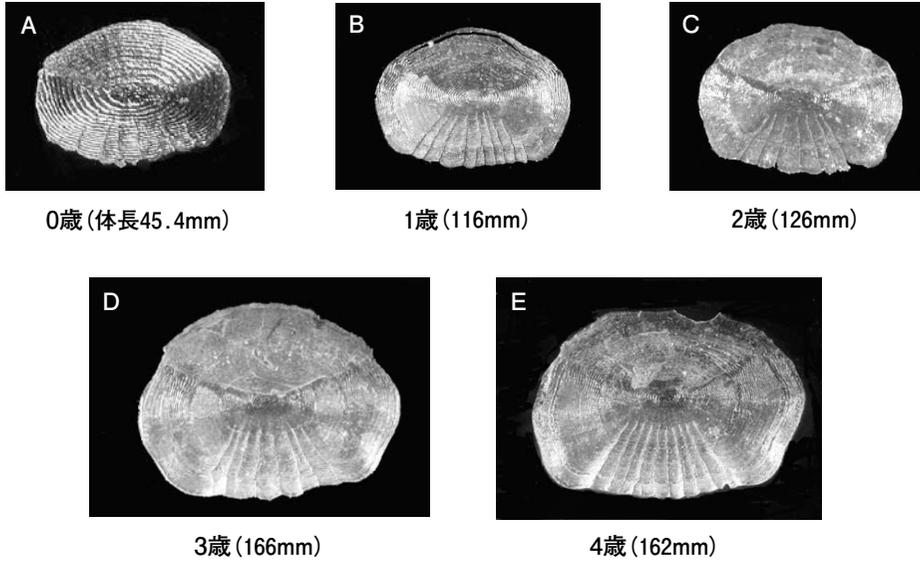


図2. アオタナゴ鱗の輪紋と年齢

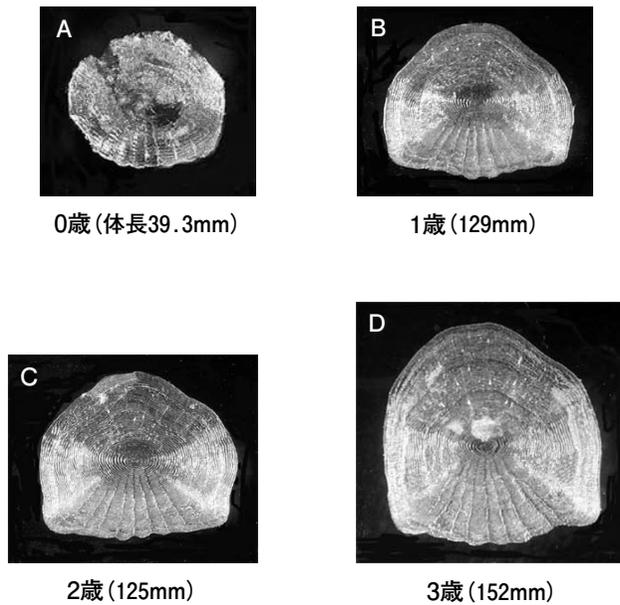


図3. オキタナゴ鱗の輪紋と年齢

年齢と体長組成

ウミタナゴ科3種の体長組成を図4, 1-3に示す。

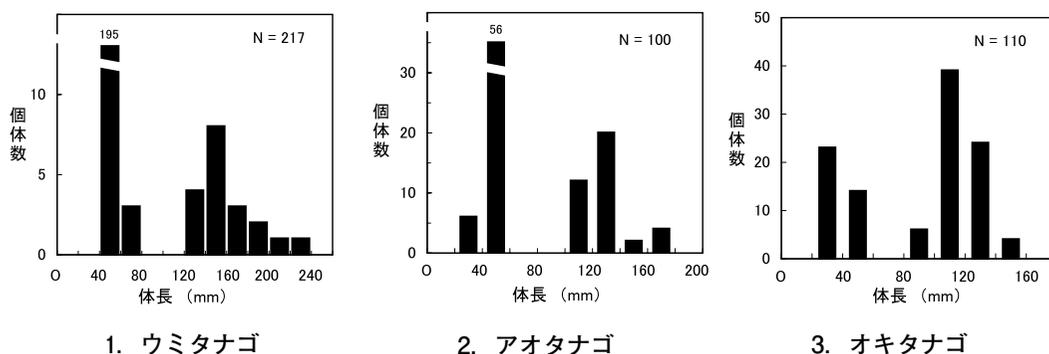


図4. ウミタナゴ科3種の体長組成

ウミタナゴの体長は45.5-229mmの範囲にあり、45.5-60.5mmの小型群と122-229mmの大型群に区分された。小型群は多数 (n=198) が出現し全個体が0歳であった。大型群の出現個体数は少なく年齢と体長は、1歳:122mm (n=1), 2歳:132-133mm (平均132.5mm, n=2), 3歳:128-154mm (144.4mm, n=7), 4歳:151-174mm (163.6mm, n=5), 6歳:182-201mm (192.3mm, n=3), 7歳:229mm (n=1) であった (図4-1)。大型群の中では体長140-160mmの3歳個体が最も多く出現した。

アオタナゴの体長は36.1-166mmの範囲にあり、36.1-54.5mmの小型群と113-166mmの大型群に区分された。小型群はやはり多数 (n=62) が出現し全個体が0歳であった。大型群の出現個体数は少なく年齢と体長は、1歳:113-132mm (122.9mm, n=31), 2歳:126mm (n=1), 3歳:156-166mm (160.0mm, n=4), 4歳:162-165mm (163.5mm, n=2) であった (図4-2)。大型群の中では120-140mmの1歳個体が最も多く出現した。

オキタナゴの体長は34.7-157mmの範囲にあり、34.7-44.3mmの小型群と85-157mmの大型群に区分された。小型群は全個体 (n=37) が0歳であった。大型群の年齢と体長は、1歳:85-132mm (111.5mm, n=52), 2歳:115-142mm (131.9mm, n=17), 3歳:139-157mm (147.3mm, n=4) であった (図4-3)。大型群の中では100-120mmの1歳個体が最も多く出現した。

生殖腺による性判別と卵巣のコンディション

各個体の性判別と卵巣のコンディションについて小型群の結果を表1に、大型群の結果を表2に示す。雌は卵巣のコンディションから、(1)妊娠中:卵巣で胎子を保育する妊娠中の個体、(2)出産終了:卵巣内部に空隙が見られ胎子を出産した直後と考えられる個体、(3)未妊娠:卵巣が小型で内部に空隙が見られない未妊娠と考えられる個体に分類された。

小型群ではウミタナゴで雄11個体、雌9個体、アオタナゴは雄12、雌8、オキタナゴは雄14、雌6が出現した。このうち雌は3種とも全てが未妊娠個体であった (表1)。

大型群ではウミタナゴで雄5個体、雌14個体、アオタナゴは雄5、雌33、オキタナゴは雄5、

雌58が出現し3種いずれも雌の出現個体数が多かった。また、卵巢のコンディションは、ウミタナゴとアオタナゴで妊娠中、出産終了、未妊娠個体が出現し、オキタナゴでは妊娠中と出産終了個体が出現した(表2)。

表1 小型群の性判定と卵巢のコンディション

種名	調査個体総数	雄	雌			合計
			妊娠中	出産終了	未妊娠	
ウミタナゴ	20	11	0	0	9	9
アオタナゴ	20	12	0	0	8	8
オキタナゴ	20	14	0	0	6	6

表2 大型群の性判定と卵巢のコンディション

種名	調査個体総数	雄	雌			合計
			妊娠中	出産終了	未妊娠	
ウミタナゴ	19	5	4	7	3	14
アオタナゴ	38	5	6	22	5	33
オキタナゴ	73	5	58	10	0	68

親魚体長と擁胎仔数

大型群で出現した妊娠中の雌について親魚体長と胎仔数の関係を検討した。

ウミタナゴでは採集時に一部胎仔を出産していたと推測される1個体を除いた妊娠中の雌3個体で擁胎仔数を確認した。各個体の擁胎仔数は、(1)体長141mm, 年齢3歳, 胎仔9個体, (2)157mm, 4歳, 11個体, (3)174mm, 4歳, 13個体であった。データ数は少ないが体長の増大に伴い胎仔数が増加する傾向が見られた。

アオタナゴでは同様に5個体で擁胎仔数を確認した。親魚はいずれも1歳で各個体の体長と擁胎仔数は(1)体長120mm, 16個体, (2)121, 6, (3)126, 12, (4)130, 8, (5)132, 15で平均11.4個体±3.88SDであった。本種では妊娠個体の体長がほぼ同じで体長と擁胎仔数の関係は検討できなかった。

オキタナゴでは48個体で親魚体長と胎仔数が確認された。両者の間には $y = 0.29x - 24.15$ ($r = 0.61$, $n = 48$) の正の相関が認められた。一腹胎仔数は最少5個体(体長100mm, 年齢1歳)で、最多は32(157, 3)だった。

V. 考 察

生活史の特性

岩手県大槌湾産のウミタナゴ科魚類3種について、寿命や成熟に関する生活史の特性を調べた。これらの結果を従来知見のある関東以西産と比較する。

本研究のウミタナゴでは最大体長229mm、鱗による年齢査定で最高7歳までの個体が採集された。従来報告では、神奈川県横須賀産：最大体長182mm、最高年齢4歳（Abe, 1969）、神奈川県小田和湾産：最大尾叉長約180mm、最高年齢3歳（Hayase and Tanaka, 1980a）であった。大槌湾産ではより大型で寿命が長い傾向が認められた。本研究のアオタナゴでは最大体長166mm、最高年齢4歳までの個体が採集された。これに対し既報では横須賀産：最大体長182mm、最高年齢4歳（Abe, 1969）、小田和湾産：最大尾叉長約200mm、最高年齢5歳（Hayase and Tanaka, 1980a）であった。大槌湾と関東産ではほぼ同じ体サイズと寿命であった。また、オキタナゴでは最大体長157mm、最高年齢3歳までの個体が採集された。オキタナゴは小田和湾産：最大尾叉長約130mm、最高年齢2歳（Hayase and Tanaka, 1980a）であった。オキタナゴにおいても本研究の大槌湾産で大型かつ長寿の個体が出現する傾向が認められた。

オキタナゴの擁胎仔数について検討する。本研究で得られた親魚体長と胎仔数の関係の結果を櫻井（2010）による福島産の親魚体長と卵数、胎仔数との関係式 $y=0.41x-28.36$ と比較すると本研究のほうが回帰式の傾きの値は低かった。しかし、小田和湾産の最高17個体（Hayase and Tanaka, 1980a）に比べて胎仔数は多い傾向が認められた。今回、ウミタナゴ、アオタナゴの擁胎仔数に関しては比較可能な十分なデータが得られなかった。

大型群の雌には胎仔を保育中の雌や出産後間もないと考えられる雌が多数出現した。また、小型群は3種いずれにおいても卵巣が未妊娠であったこと、鱗には年輪が認められなかったことから、櫻井・新井（2000）が指摘するように生み出されて間もない若魚と考えられた。これらの結果から、本研究で標本を採集した7月26、27日頃は大槌産ウミタナゴ類の出産時期と考えられた。

旬の時期と食材としての価値

胎生魚である本科魚類の出産時期については、関東以西産が4-5月（Abe, 1969；Hayase and Tanaka, 1980a）であるのに対し本研究の大槌湾産では7月末頃と考えられた。ウミタナゴ科魚類は出産のために雌親魚が沿岸に来遊することが知られている（Hayase and Tanaka, 1980a；櫻井・中園, 1990）。大槌漁協に水揚げされた漁獲物に基づく漁獲統計資料によると、ウミタナゴ類の漁獲量は例年5月から増加して7月にピークを示し8月から3月は低水準を推移する（図5）。また、大槌市内の小売店においても7月頃にはウミタナゴ、アオタナゴ、

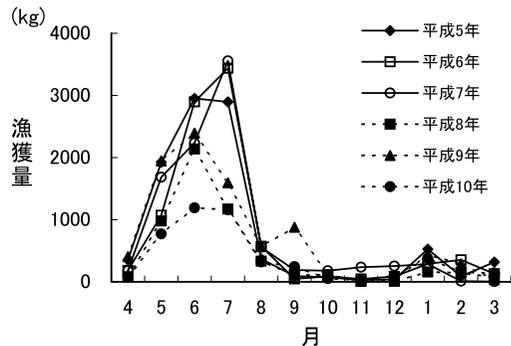


図5. 大槌漁協ウミタナゴ漁獲量の経月変化

オキタナゴが多く販売されていた(図6)。販売されている個体の多くは雌で体内に胎子を保育していた。このように冷水域の大槌では本科魚類では夏季に出産のため接岸した個体が多量に漁獲されて旬を形成すると考えられ、温帯の関東以西水域とは異なった。



図6. 大槌で販売されるウミタナゴ類

本研究のウミタナゴ科3種は関東以西産よりも体サイズが大型、長寿、胎子数が多いという生活史の諸形質を有しており、岩手県大槌湾は好適な生息環境を有することが推測された。本科魚類の主分布域は北米太平洋沿岸の亜寒帯水域である(Tarp, 1952)が、親潮の影響を受ける岩手県沿岸水域は本科魚類の好適水温環境と考えられる。さらに、大槌湾とその周辺域はアマモ場、ガラモ場、岩礁といった生息環境を豊富に備えている。本研究の岩手県大槌湾など東北地方沿岸水域は本科魚類の日本における重要な生息域であり、漁獲量も多く水産資源、食材としての利用価値も高いと考えられた。

Ⅵ. 謝 辞

標本採集と施設利用にご協力いただいた東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター都木靖彰博士、盛田孝一技官に深謝する。また、標本実験に便宜を図っていただいた鹿児島大学水産学部四宮明彦教授に深謝する。本研究は平成12年度東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター共同利用による助成を受けた。標本の採集は岩手県知事特別採捕許可に基づいて実施した。

Ⅶ. 引用文献

- Abe, Y. 1969. Systematics and biology of the species of embiotocid fishes referred to the genus *Ditrema* in Japan. Japan. J. Ichthyol., 15(3): 105-121
- Baltz, D. M. 1984. Life history variation among female surfperches (Perciformes: Embiotocidae). Env. Biol. Fish., 10(3): 159-171
- Gardiner, D. M. 1978a. The origin and fate of spermatophores in the viviparous teleost *Cymatogaster aggregata* (Perciformes: Embiotocidae). J. Morph., 155: 157-172
- Gardiner, D. M. 1978b. Cyclic changes in fine structure of the epithelium lining the ovary of the viviparous teleost *Cymatogaster aggregata* (Perciformes: Embiotocidae). J. Morph., 156: 367-380
- Hayase, S. and S. Tanaka. 1980a. Growth and reproduction of three species of embiotocid fishes in the *Zostera marina* belt of Odawa Bay. Nippon Suisan Gakkaishi, 46(9): 1089-1096
- Hayase, S. and S. Tanaka. 1980b. Habitat and distribution of three species of embiotocid fishes in the *Zostera marina* belt of Odawa Bay. Nippon Suisan Gakkaishi, 46(8): 955-962

- Katafuchi H. and T. Nakabo. 2007. Revision of the east Asian genus *Ditrema* (Embiotocidae), with description of a new subspecies. Ichthyol. Res. 54: 350-366
- Mizue, K. 1961. Studies on *Ditrema temmincki*-I: about the seasonal cycle of mature testis and the spermatogenesis. Rec. Oceanogr. Works Japan (Special Number 5): 67-78, 4 pl.
- 水江一弘. 1961. ウミタナゴの研究 - Ⅲ : ウミタナゴの卵巢の成熟並びに季節的循環に関する研究. 長崎大学水産学部研究報告, 11: 1-18
- 中坊徹次 (編). 1993. 日本産魚類検索 : 全種の同定. 東海大学出版会, 東京, pp.1474
- Nakazono, A., Y. Tateda, and H. Tsukahara. 1981. Mating habits of the surfperch, *Ditrema temmincki*. Japan. J. Ichthyol., 28(2): 122-128
- Nelson, J. S. 1994. Fishes of the world. John Wiley and Sons, Inc. New York. pp.600
- 乙部弘隆・大槻真理子・盛田孝一・黒沢正隆・岩間祐吉・柏崎恒二・黒澤政藏. 2000. 海象・気象観測結果 (1999年版). 大槌臨海研究センター報告, 25:75-89
- 櫻井真, 中園明信. 1990. 水槽内でのウミタナゴの出産と出生後の若魚の形態変化. Japan. J. Ichthyol., 37(3): 302-307
- 櫻井真, 新井崇臣. 2001. 岩手県大槌湾産ウミタナゴ科3種の出産時期. 魚類学雑誌, 48巻2号: 121-124
- 櫻井真, 涌井邦浩, 溝上智美, 小城智美, 階元恵美子. 2008. 福島産ウミタナゴの生活史特性に関する研究. 鹿児島純心女子短期大学研究紀要., 第38号: 147-154
- 櫻井真, 涌井邦浩, 小城智美, 階元恵美子, 溝上智美. 2009. 福島産ウミタナゴ胎仔の成長. 鹿児島純心女子短期大学研究紀要., 第39号: 77-86
- 櫻井真, 涌井邦浩, 階元恵美子, 溝上智美, 小城智美. 2010. 福島産オキタナゴの生活史特性. 鹿児島純心女子短期大学研究紀要., 第40号: 67-75
- 多紀保彦・奥谷喬司・近江卓監修. 2000. 食材魚貝大百科, 第3巻. 平凡社, 東京, pp.181
- Tarp, F. H. 1952. A revision of the family Embiotocidae (The surfperches). Fish. Bull. Calif. Dep. Fish and Game, 88: 1-99
- Warner, R. R. and R. K. Harlan. 1982. Sperm competition and sperm storage as determinants of sexual dimorphism in the dwarf surfperch, *Micrometrus minimus*. Evolution, 36(1): 44-55
- Webb, P. W. and J. R. Brett. 1972. Respiratory adaptations of prenatal young in the ovary of two species of viviparous seaperch, *Rhacochilus vacca* and *Embiotoca lateralis*. J. Fish. Res. Board Can., 29(11): 1525-1542
- Wiebe, J. P. 1968. The reproductive cycle of the viviparous seaperch, *Cymatogaster aggregata* Gibbons. Can. J. Zool., 46: 1221-1234
- Wourms, J. P. 1981. Viviparity: The maternal-fetal relationship in fishes. Amer. Zool., 21: 473-515
- 山平寿智. 2001. 魚類の成長率における緯度間変異 - G と E の相互作用と共分散に着目して -. 日本生態学会誌, 51: 117-123

