第85号
平成11年１月25日発行

青森県水産増殖センター

センターだより

ふれあい・感動・未来
青森県
文化観光立県
宣言

目　次

1　陸奥湾産マダラの増殖技術の現状 ……1
魚類部　主任研究員　**松　坂　　洋**

2　エゾアワビ再生産のしくみ
（特に着底初期稚仔のすみ場について） ……2
貝類部　主任研究員　**柳　谷　　智**

3　八戸前沖シラウオの正体は？（下）
－海と沼のシラウオを巡って－ ……4
魚類部長　**塩　垣　　優**

活彩あおもり



陸奥湾産マダラの増殖技術の現状

魚類部　主任研究員　**松　坂　　洋**

陸奥湾のマダラの漁獲量は戦後まもなく急激に低下し、昭和50年代までその低迷が続きました。これに伴い青森県水産増殖センター（以下センターとする）ではその資源の復活を目指して、昭和54年度よりマダラに関する資源生態及び種苗生産等の調査・研究を開始しました。その後漁獲量は昭和50年代後半になって増加し平成２年度までは１千トン～２千トンの漁獲がありましたが、その後は減少に転じ、平成８年度には約46トンと極端な不漁に見舞われました（図１参照）。

センターではマダラ種苗生産研究に取組んですでに19年になりますが、つい最近までは担当者並びに脇野沢村、佐井村の関係者の努力にもかかわらず、なかなかうまく行きませんでした。しかし、最近になって生物餌料の栄養強化方法の改良により初期減耗が少なくなって生残率が飛躍的に向上し、現在では10万尾台の種苗を生産することが可能になりました。量産が可能になった要因としては、以下のことが挙げられます。

- シオミズツボワムシのＳ型からＬ型への切替え（濃縮淡水クロレラを餌料に使用）。
- 生物餌料の栄養強化方法の改善（ワムシではアクアラン、アルテミアではパワッシュＡを使用）。
- アルテミア投与後にヒラメ受精卵を使用することによって配合飼料への取替えがスムーズになった。

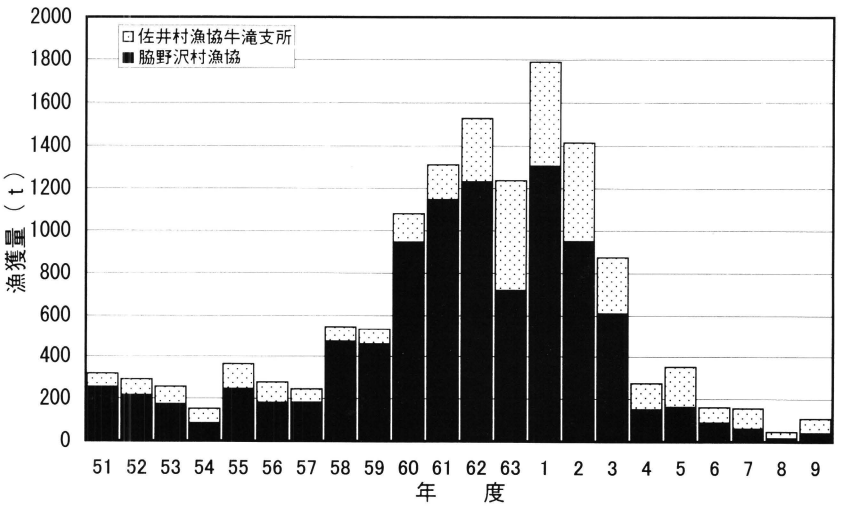


図１　脇野沢村及び佐井村の年度別のマダラ漁獲量の推移

発行　青森県水産増殖センター　青森県東津軽郡平内町茂浦☎0177－55－2155／印刷　㈱コーセイ印刷

図２のとおり、組合で生産した放流種苗も含めると、最近４年間の種苗放流数は平成７年度の24.5万尾を最高に10万尾を超えており、種苗生産技術は確実に向上してきています。

このように、長い期間をかけて種苗生産技術は向上してきましたが、まだまだ解決しなければならない多くの問題が残っています。それはまず採卵親魚の問題で、最近の漁獲量の低下とともに年内に完熟した親魚の確保がなかなかできなくなり、早期に種苗生産を行うことが難しくなっています。また、種苗生産においても冬季の不安定なＬ型ワムシの培養、配合飼料への切替えの難しさ、そして共食いによる減耗といった問題を抱えています。

現在、これらの問題点を解決して、マダラの種苗生産技術を安定化することが、主な検討課題となっております。

幸いにも最近のマダラ漁期には図３のとおり放流魚（腹ビレ切除標識魚）の回帰が確認されています。平成６年度には初めてであったため話題になりましたが、それ以降も年々その数は増加し、平成９年度には40尾の回帰が確認されました。そして今年度の漁期以降は10万尾を超える放流種苗が親魚として回帰してくる年に入ってきますから、さらなる回帰数の増加が期待されるところです。

以上のように、センターでは陸奥湾産マダラの増殖に長い間取組み、徐々にではありますが着実に成果が上がってきている手応えを感じていますので、今後も種苗の安定放流とその後の生態調査を進めながら、資源回復に少しでも寄与できるよう研究を進めていきたいと考えています。

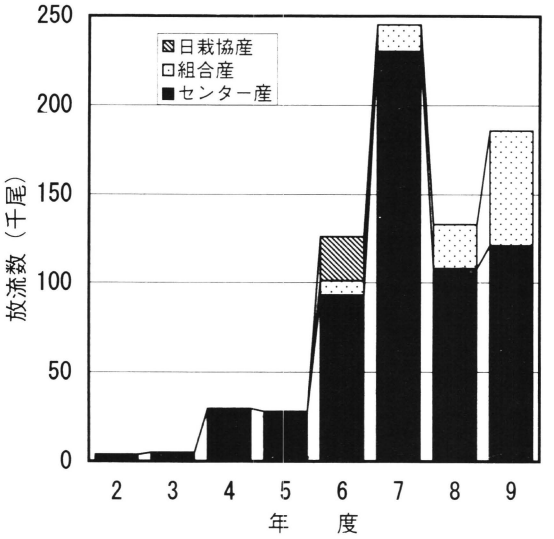


図２　マダラ種苗の年度別の放流数の推移

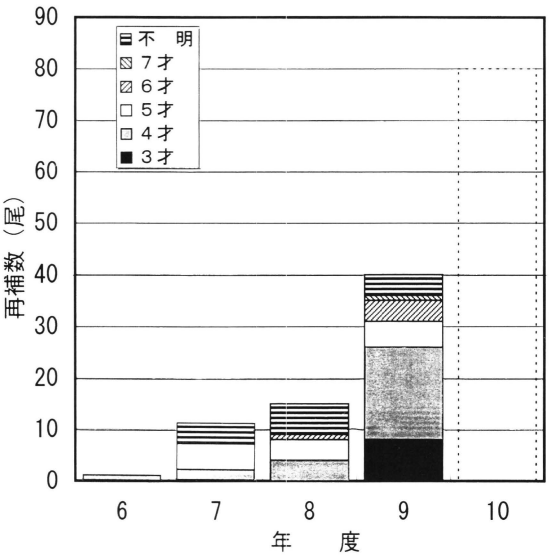


図３　放流種苗の年度別の回帰状況

エゾアワビ再生産のしくみ

（特に着底初期稚仔のすみ場について）

貝類部　主任研究員　**柳　谷　　智**



夏場に暖められた海水の水温が下降する９月下旬から10月にエゾアワビは産卵を始めます。産卵開始は３令貝と考えられており、産卵数の多い他の軟体動物と同様、体外受精で子孫を残しています。ふ化した浮遊幼生は４～８日、波浪や潮流に揉まれて、ごく一部が磯に漂着します。また、幸運にも磯に漂着できた着底初期稚仔は着底した場所で餌が競合する動物や害敵である動物との生き残りをかけた競争が待っています。

その競争に勝ち残った着底初期稚仔のすみ場について水産増殖センターでは国庫補助事業の水産業関係特定研究開発促進事業『磯根資源の初期生態の解明に関する研究』を受け岩手県、宮城県と協力して平成８年度から５年計画で研究を続けて

います。

研究の目的はエゾアワビ稚仔の初期減耗に関与すると考えられる餌料環境、害敵生物及び植食性動物との場の競合による影響を調べ、着底直後の稚仔の減耗要因を調べることです。

手法としてフィールドにおける漁場環境調査、幼稚仔着底量調査と室内における害敵・競合生物等影響試験を実施しています。

今回は6月1日から8月31日までの13週間、所内で行った害敵・競合生物等影響試験を紹介します。どんな試験かといいますと害敵・競合生物等が浮遊幼生の着底・変態にどのように影響しているのか、また、着底後の成長・生残にどのように影響しているのかを調べることです。

[試　験　方　法]

5ℓ円型水槽の底面に無節石灰藻に被われた小石を敷き、付着珪藻を繁茂させておきます。各水槽にエゾサンショウガイ0.2g、0.5g、1.0g、4.0g（試験区名はE-0.2、E-0.5、E-1.0、E-4.0とします）、エゾアワビ稚貝0.5g、4.0g（試験区名はA-0.5、A-4.0とします）を投入・馴致します。対照区として生物を投入しない水槽（試験区名はB-1とします）を用意します。そして、各水槽に着底直前のエゾアワビ浮遊幼生500個体を投入します。以後、1週間に1回、底掃除時に斃死稚仔の個数及びそれらの殻長を、さらに1個の石を取りあげ着底稚仔の個数及びそれらの殻長を計数と測定をしました。

[試　験　結　果]

1．エゾアワビ稚仔の着底

各試験区における投入浮遊幼生数に対する試験終了時までの変態後斃死稚仔及び着底稚仔数の割合となる推定着底率を図－1に示しました。

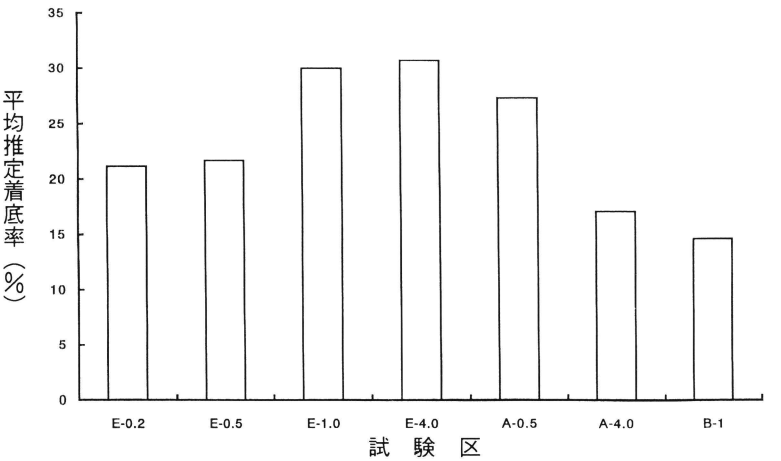
エゾサンショウガイ区は密度が高い程、エゾアワビ稚仔の推定着底率が高く、これまでの結果と異なっていました。エゾアワビ稚貝区は密度が低い程、推定着底率が高くなりました。エゾサンショウガイ区・エゾアワビ稚貝区はいずれも対照区より推定着底率が高くなりました。

推定着底率だけでは浮遊幼生の着底・変態に及ぼす影響を明らかにできませんでしたので来年度以降も試験を継続すると共に、これまでのデータを解析検討したいと思っております。

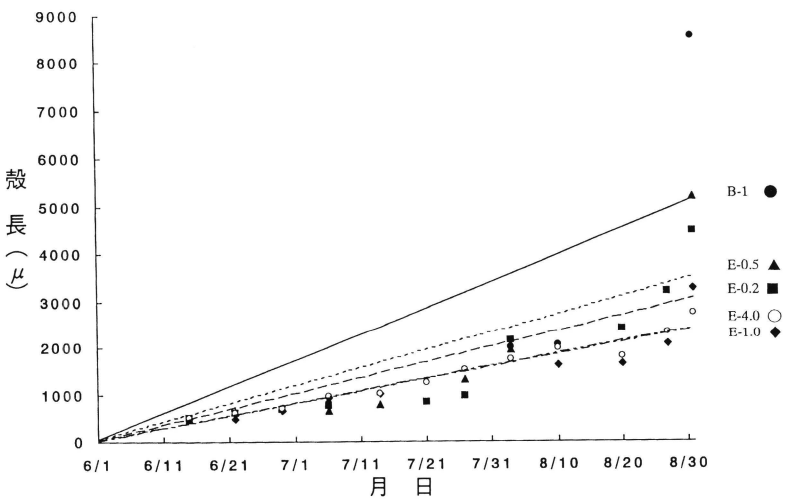
2．エゾアワビ稚仔の成長

各試験区の稚仔の成長を図－2に示しました。

エゾサンショウガイ区は密度が高くなる程、成長が悪くなる傾向でこれまでの試験結果と同様でした。エゾサンショウガイ区はエゾサンショウガイとエゾアワビ稚仔との餌料競合により、エゾアワビ稚仔の成長が悪くなると考えられます。エゾアワビ稚貝区は密度が高くなる程、成長が悪くなる傾向でこれまでの試験結果と異なっていまし



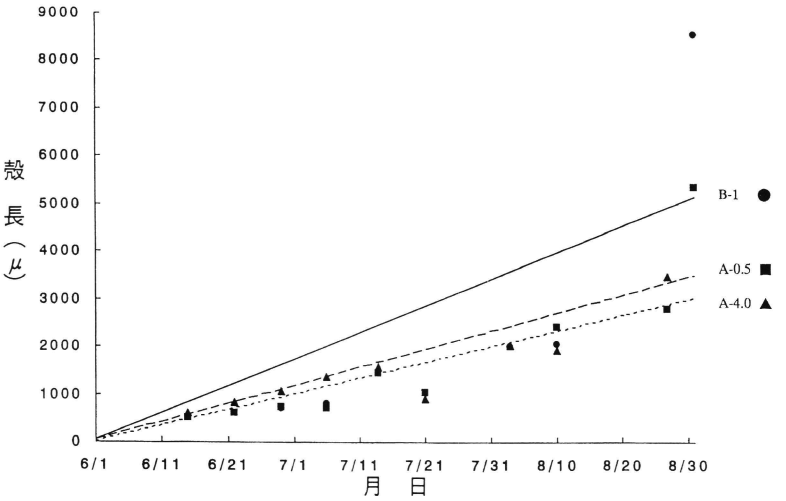
図－1　試験区別平均推定着底率



図－2　試験期間中の稚仔の成長

た。エゾサンショウガイ区及びエゾアワビ稚貝区はいずれも対照区より成長が悪くなる傾向でした。このことは投入生物の珪藻摂餌により、エゾアワビ稚仔の成長が悪くなると考えられました。

エゾサンショウガイはエゾアワビ浮遊幼生の着底後の成長に影響していることが示唆されましたので、今後、付着珪藻の遷移状況を調べ、エゾアワビ稚仔とエゾサンショウガイとの食性の違いや密度効果をさらに調べたいと思っております。



図－２　試験期間中の稚仔の成長（つづき）

八戸前沖シラウオの正体は？（下）

―海と沼のシラウオを巡って―

魚類部長　**塩　垣　　優**



シラウオ類の生活史

シラウオ類は体が透明で小型魚類であるため、観察しにくいということもあり、その生態生活史についてはこれまで多くの誤解があることが最近になって明らかにされてきましたので簡単に紹介します。

淡水の影響下にある海域に棲息するシラウオについては産卵場は川口乃至下流域の砂質底であることが岡山県高梁川や北海道石狩川で明らかにされています（千田，1973；　山口，1994）。

しかし、千田（1973）以前には、シラウオは水草に産卵するとばかり考えられており多くの研究者が惑わされてきたのは事実です（千田，1973に研究史の要約あり；福田、1992ａ，ｂ）。

一方、小川原湖のような半閉鎖的な沼に棲息するものについては両側回避を行い未成魚期には海域に進出し、成長してから産卵のため沼に帰ってくるというのが一般的な解釈でしたが、最近、小川原湖に似た環境にある茨城県涸沼産シラウオの産卵生態を精力的に調査した東京大学海洋研究所のSaruwatari and Okiyama(1992）は意外な結果を得ています。両沼は内陸部に大きな汽水域があり、外海とは10km前後の１本の小さい川を通じて連絡しているのみである点で良く似ています（図５）。

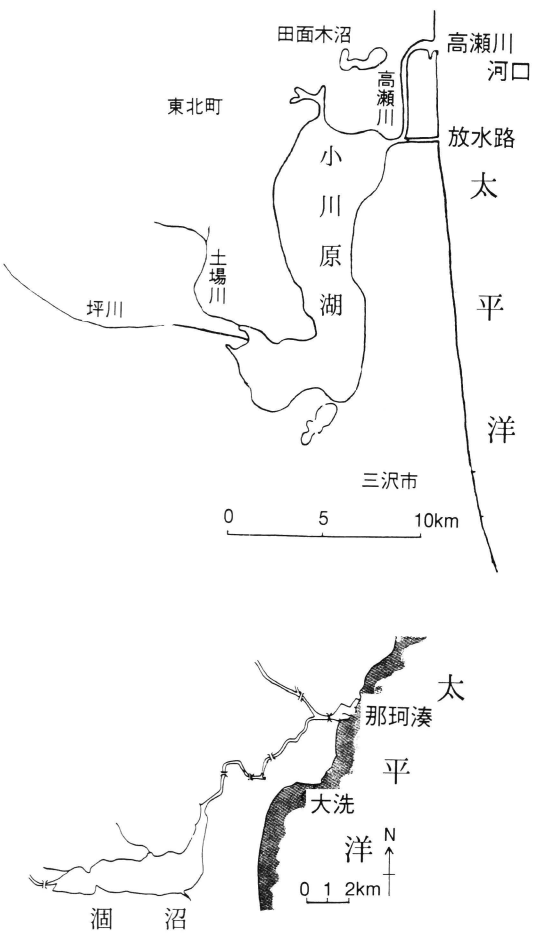


図５　シラウオを産する汽水湖小川原湖と涸沼の地理的概況.

表２　小川原湖におけるシラウオの月別漁獲割合（昭和43～52年の10ヶ年平均）　（遊佐地，1979より）

１月	２月	３月	４月	５月	６月	７月	８月	９月	10月	11月	12月
5.8	12.1	3.0	4.3	9.1	2.5	1.6	-	13.9	32.8	23.2	23.5%

しかし、小川原湖の方が水量からみればおよそ16倍もあり遥かに大きいといえます。周年に亘り沼の内及び流出する河川内・河口での採集調査を行った結果、シラウオが沼内で周年採集されること、また、河川では中流より上流域でのみ４～５月に仔魚期のもの、11～５月にごく少量の未成魚ないし成魚が採集されるのみであることを明らかにし、同沼では本種は海との行き来はなく生涯にわたって沼で生活するものと結論づけています（Saruwatari and Okiyama, 1992;猿渡、1993，1994）。

一方、むつ小川原湖総合開発計画問題で小川原湖の特にシラウオに焦点を当てた調査では、高瀬川内で長袋網漁法により４～５月に成熟親魚を多数採集しています（遊佐他，1979）。結論からいえば、この時期採集されたものは外海から産卵のため沼に遡上して来たものであり、湖内で発生したものは水温の低下とともに結氷する前に外海に去り、成長して再び沼に入ってくるものと解釈しています（遊佐他，1979等）。

しかし、上記の見解は猿渡（1994）の示した見解からも、また、以下の矛盾があることからも再考が必要と思われます。

１．湖内おける月別漁獲量の推移を見ますと、８月を除いて周年漁獲されていますが、主漁期は主力漁法である船曳漁の解禁時期である９月から12月であって、特に10月が最盛期となっていることは、湖内で仔魚が順調に成長していくことを裏付けるもので、１月以降減少するのは海に降るという仮説を支持する有力な背景となっています。

しかし、１月以降の漁獲量の減少は主力漁法である船曳漁が禁漁となり、非効率的な胴網による漁獲のみになることが主要因であること、また、逆に外界から成熟親魚が遡上してくるとされる４、５月には漁が期待されるのに対し、実際にはそれほどではありません（表２）。

２．高瀬川で４～５月に多くの成熟親魚が採集されたことは前述しましたが、これらが海域から遡上して来たものであると断定はできません。一旦、湖内から高瀬川に移動して来た群れが干満に従って上り降りを行っているうちに入網したとも考えられます。

３．産卵期近くに海域から成熟親魚が遡上してくるのであれば、高瀬川流域が優秀な漁場となり、そこでの漁獲量がずば抜けて多くなる筈ですが、実際には過去・現在ともにそうではありません。

これらの疑問、矛盾は、小川原湖のシラウオが周年湖内で全生活史を送っていると考えればうまく説明出来ます。

しかし、前述の２の高瀬川で成熟親魚が多数漁獲される点は涸沼とは著しく様相を異にしている点です。

高瀬川は潮通しも良く、本種の産卵場とされる砂質底であり良好な産卵場としても条件を備えていることから、産卵群の蝟集する場所の１つであるとも考えられます。ちなみに、シラウオ受精卵は真水でも海水でも正常に発生し孵化することが知られており、塩分に対して幅広い適応能力を備えています。

以上が、これまで筆者が考えて来た小川原湖産シラウオの生活史の推理です。シラウオという魚は淡水の影響のある川口とか、沿岸部でも生活出来ますが、そこは空間的に非常に限られたものであり、沿岸部では大きな資源を形成することができないのです。やはり、内陸部に広い汽水域を備えた湖沼こそが彼らの生活圏なのだと思われます。

イシカワシラウオの生活史

シラウオとは異なり、こちらは全生活史を海域で過ごす種です。したがって、産卵も淡水の流入のない開放的な砂浜域で行われると考えられます。

福島県沿岸でも本種の漁獲があり、産卵場調査が長年にわたって行われ、努力の結果、遂に多数の受精卵が沿岸の岩礁域間の砂礫底（水深約５ｍ）で発見されています（鈴木他，1988）。

ここでは、筆者がかつて産卵場の確認のため行った簡単な試みについて記録しておきます。

昭和52年５月14日、３回目の調査のため八戸市湊大沢の淡路政雄さんのシラウオ刺網漁の船に乗り、午前４時７分に出港、約30分で市川沖合三菱製紙工場の少し北の漁場に着き刺網４反を水深４～５ｍの砂浜海岸沖合に投入後、自前で作成したポリ瓶を活用した特性小型採泥器により、刺網をしかけた場所で水深２～10ｍにかけて海岸線と平行に５回のサンプリングを行い、砂は少量の水と共にポリ袋に詰め重い収穫物をリュックに当日、汽車、タクシーを乗り継いでセンターにたどり着いたのが午前９時40分のことでした。

イシカワシラウオの受精卵が発見できるのではとの熱い思いを胸に、直ちに0.5mmの篩で砂を篩い調べました所、シラウオの卵と考えられる付着紐が付いた卵が水深２～2.5ｍ、2.5～３ｍでそれぞれ１個ずつ発見されました。深い方からは全く発見されませんでした。同年４月11日、刺網漁で漁獲された親魚から人工授精を行って発生を観察していたので、砂から発見された卵がイシカワシラウオの卵であることはほぼ間違いないと考えました。しかし、採集した現場海水温が10.0℃であったのに、センター到着時には17.4℃にも昇っており、卵は既に死んで崩壊して発生段階を確認できませんでした。

これが土日を利用した筆者の精一杯の調査であり、その後この問題もいつしか脳裡から消え失せ現在に至ったということです。

今後、いつか機会があればイシカワシラウオの産卵場の確認調査を行いたいと考えております。イシカワシラウオの減少の現状を憂えるものです。

本研究に当たって、八戸市湊大沢の淡路政雄氏には、快く調査のための乗船を許され、種々ご協力を頂いたことに対し、萬腔の謝意を表します。また、標本・漁獲統計の収集等で以下の方々にお世話になりました。遅くなりましたが、厚くお礼申し上げます。元鯵ヶ沢地方水産業改良普及所長谷川馨所長、元県八戸水産事務所　加藤徳雄普及員、元同所尾坂康普及課長（当時の職名）。

本稿を取り纏めるに当たり、資料収集のため下記の方々のお世話を頂きました。記して謝意を表したいと思います。水土舎㈱　石原元博士、福島県水産試験場　五十嵐敏氏、大間町水産課　木戸芳博士。

引　用　文　献

福田敏光．1992ａ．石狩前浜及び石狩川に生息するシラウオの資源について．その１．北海道栽培漁業振興公社．育てる漁業，（235）：２－８．

福田敏光．1992ｂ．石狩前浜及び石狩川に生息するシラウオの資源について．その２．北海道栽培漁業振興公社．育てる漁業，（236）：２－10．

Nelson, L.S. 1976. Fishes of the world. John Wiley and Sons., New York, xiii+416pp.

Saruwatari,T. and M.Okiyama. 1992. Life history of Shirauo Salangichthys microdon; Salangidae in a brackish lake,Hinuma, Japan. Nip pon Suisan Gakkaishi, (58)2:235-248.

猿渡敏郎．1993．生活史を通してのシラウオの移動と分布－汽水湖涸沼を例に－．東大海洋研究所大槌海洋研究センター研究報告，（19）：86－７．

猿渡敏郎．1994．シラウオ－汽水域のしたたかな放浪者，74ー85pp．後藤晃他編．川と海を回遊する淡水魚－生活史と進化－，東海大学出版界．

千田哲資．1973．岡山県高梁川におけるシラウオの産卵場．魚類学雑誌．20（1）：25－28．

鈴木馨・遠藤克彦・秋元義正．1988．イシカワシラウオの生態・小良ヶ浜地先の産卵場調査．福島県水産試験場　昭和62年度事業報告書，220-227．

竹内　啓．1972．福島県産シラウオの研究－Ⅰ．福島水産試験場研究報告、（1）：１－６，pl. 1.

竹内　啓．1974．福島県産シラウオの研究－Ⅱ．福島水産試験場研究報告、（2）：１－８．

脇谷洋次郎・高橋仁助．1913．日本産シラウヲ．動物学雑誌．25：551－555，pl．13．

Wakiya,Y. and N. Takahashi. 1937. Study on fishes of the Family Salamgidae. J. Coll. Agr., Tokyo. Imp. Univ., 14(4):265-294:40-42,

山口幹人．1994．石狩川水系のシラウオ産卵場を発見．北水試だより、（27）：40－42．

遊佐多津雄・頼　茂・長峰良典．1979．青森県高瀬川におけるシラウオSalangichthys microdon Bleekerの生態に関する調査報告書．日本水産資源保護協会，21pp．