

養殖経営合理化技術改善事業 外国産シラスウナギ養殖技術開発事業

水野 裕 輔

目 的

現在の養鰻用種苗は、全国的に天然シラスウナギ（日本産シラスウナギ）に依存しているが、その採捕量は年変動が著しく、必要量を大きく下回ることがあるばかりか最近では種苗価格も極端に変動して養鰻業の安定経営を脅かす最大の要因となっている。このため、有用な外国産シラスウナギを導入し養殖技術を確立することによって養鰻業の経営安定化を図ることを目的に、前年度から継続してアメリカ産シラスウナギの試験養殖を行った。

方 法

前年度平成10年5月から本年度平成12年3月までの2か年の継続飼育をおこなった。供試魚はアメリカ産シラスウナギ、池入時約2kg（平均体重0.19g）を用いた。給餌はシラス餌付け期はイトメイト、次いでシラスベータ（2回/日）、クロコ養成期はクロコ用配合飼料（2回/日）、養中以降は太用配合飼料（1～2回/日）を与えた。また餌料添加用油脂を適宜添加した。飼育にはFRP角形水槽（7トン）を用い、各試験区間の飼育水質環境条件にできるだけ差が生じないようにするため各水槽間をパイプで接続して環流水質の均質化を図った。用水は安芸郡河芸町上野の深層地下水（深度230m）を用い、止水式で循環ろ過を行った。各水槽の水量は約3トン、濾過槽等の水量を合わせた総水量は約21.5トンを用いた。設定水温は27℃、ただし高温期の冷却操作は行わなかった。寄生虫対策のため試験中平成11年5月25日から飼育水に徐々に原塩を添加し、平成11年6月6日に塩分1.5%に達し以降はこの塩分を保持した。選別は魚体サイズにより4区分に選別し試験養殖を行った。なお選別は魚体の大きい方向へのみおこない（例：Mサイズ試験区に一旦紛れ込んだ成長不良個体は選別の際もSサイズ試験区に戻されることはない）、成長不良個体はSS試験区に取り残される形で選別を繰り返した。試験魚の一部は露地池で飼育を行った。

また寄生虫駆除試験を行った。オゾン曝気2時間、100ppmアンモニア2時間、同3時間、100ppm硫酸アンモニウム3時間、2.5ppm過マンガン酸カリウム3時間、

300ppm過酸化水素10分間、水道水かけ流し24時間の7区分で寄生虫駆除試験を実施した。処理は取り上げた罹患魚をあらかじめ調整した薬剤溶液に規定時間浸漬する方法をとった。このうち100ppmアンモニア試験区は、試験開始時のpHが試験魚投入直後から急激に低下し数十分で用水のpHに戻るため、新水をかけ流しながらアンモニア水を定量的に滴下し、処理時間中100ppm（pH 9.5～9.7）を保持した。

また飼育魚の一部について、肛門－背鰭前端基部間長の全長に占める割合から種同定を試みた。

試験結果及び考察

試験魚はSS試験区においても終了時には9割以上の個体が1gを超えており、成長不良群も全体が緩やかな成長を示した。この中には急速に成長を始める個体があり、同時に小型個体が減少したので共食いがあった可能性が示された。

本種の成長は緩やかで、試験終了時に150gを超える個体は0.2%に過ぎず、最大の個体でも162gであった。日本種に比較して摂餌量が少ないことから一部の個体を開腹して腹腔内を観察したところ、摂餌直後では胃拡張と腸管の増長による蛇行がすべての個体に見られ、過剰給餌による促成栽培にはある程度順応していると考えられた。それでも本種の成鰻の摂餌率は1%前後であり日本種のその半分程度であった。

平成11年4月中旬に摂餌不良及び斃死があり、斃死したあるいは衰弱した個体の鰓弁を観察したところ *Pseudodactylogyrus anguillae* の寄生が確認され、旧飼育池では一切見られなかった寄生虫症が発生した。平成11年4月、諸事情により飼育池及び用水を変更しこれまで見られなかった寄生虫症が発生したと思われる。このため表1に示した7区分で寄生虫駆除試験を実施した。水道水かけ流し24時間の区分では処理後全試験魚が瀕死あるいは斃死した。このほか処理中の試験魚の斃死はみられなかった。300ppm過酸化水素10分間試験区では処理開始3～4分後から試験魚が激しく暴れ出し、処理開始7～8分後までこの状態が続くがその後平穏になった。

そのほかの試験区では処理中試験魚はいずれも平穏な状態であった。処理後の寄生状況を観察すると、300ppm過酸化水素10分間試験区では顕著な効果がみられ有意差が認められたが、他の試験区では効果は確認されなかった。しかし過酸化水素試験区でも処理後通常飼育に戻して4日後には寄生数もとのレベルに戻ったため反復使用の必要性が示唆された。

この結果に従って全飼育魚に対し300ppm過酸化水素で10分間の処理を中3日で2回行った。このときは処理後の試験魚20尾の鰓弁を観察したところ平均で寄生数は1.1であり、20尾中16尾は寄生が認められず駆虫効果があったものと考えられた。しかし10日後には再び寄生数が増え摂餌不良に陥ったため、再度同処理を行い、飼育池、ろ過槽等の消毒は困難であったことから飼育水中に徐々に原塩を投入しておよそ2週間で塩分を1.5%まで上げて飼育を続けた。その後の鹹水飼育中の寄生数は少ないか無い状態で、寄生虫による摂餌不良、斃死は見られなかった。

また試験魚の一部を露地池で飼育した。飼育水はアオコ水、夏期の最高水温は31.1℃まで上昇したが、摂餌不良に陥ることはなかった。水温が低下するとおよそ10℃程度から摂餌が鈍くなり、8℃でほぼ摂餌を停止した。従って11月末～4月上旬は休餌期間となった。冬期は水面が氷結し、池底の最低水温は3.1℃まで低下した。しかし斃死魚はみられず強い低温耐性を示した。飼育期間中の摂餌は良好で摂餌率は約1%であった。尾数歩留まりは極めて良好であった。露地池では寄生虫症の発生はみられず、それに伴う摂餌不良に陥ることもなかった。

肛門 背鰭前端基部間長の全長に占める割合から種同定を試みた結果、肛門 背鰭前端基部間長の全長に占める割合が7.0%～10.0%のものが全体の9割を占めこの平均は8.5%、残り1割は肛門 背鰭前端基部間長の全長に占める割合が11.0%～12.0%の範囲にありこの平均は11.2%であった。大西洋には欧州、北アフリカに *A. anguilla*、北米東部、中米東部に *A. rostrata* が分布しており肛門 背鰭前端基部間長の全長に占める割合はそれぞれ9.1%、11.2%である。このことから人為的混入がなければ飼育魚の90%が *A. rostrata*、10%が *A. anguilla* であると推測された。北米大陸の大西洋岸には本来 *A. rostrata* の1種のみが分布しているが、今回の供試種苗には *A. anguilla* の混入が疑われた。

考 察

本年度は本種の成長が緩やかなことを考慮し、前年度

から継続して2か年の連続飼育を行った。基本的にトビ養殖である養鰻において、アメリカ産シラスウナギではトビ群の出現比率が低すぎ、成長不良群以外の飼育魚でも成長は遅くニホンウナギの比ではない。1年弱の飼育期間で7Pの成品は0.05%、1年半の飼育区間で0.2%に過ぎない。この原因として摂餌量が少ないことが直接の原因であると考えられる。しかし腹腔内観察によって促成栽培下においてニホンウナギのように胃拡張と腸管増長が起きていることが確認された。それでも本種の成鰻の摂餌率は1%前後であり日本種のその半分程度であった。

平成11年4月に諸事情によって試験施設、用水の変更を余儀なくされ、水源水温が従来より高いことから夏期の水温上昇を抑える措置がとれなかった。また従来の試験池ではみられなかった寄生虫症 (*Pseudodactylogyrus anguillae*) の発生がみられた。駆除試験では、300ppm過酸化水素10分間の処置で効果が確認された。しかしこの方法は飼育魚を一旦取揚げることが必要であること、使用する過酸化水素の量が多くコストがかかること、養鰻池の駆虫処理ができないこと等の短所も多く考えられ、実用的な手法ではないと思われた。鹹水飼育 (およそ半海水、塩分約1.5%) では寄生虫症の発生はなかった。

日本ではウナギの旬は夏とされているが、これは歴史上の故事に因むものであると思われ、さらにそもそも加温ハウスにおける養成品が市場の殆どを占めている以上「旬」と呼べる時期は無いものと考えられる。しかしながら夏の土用の丑の日にウナギを食べる風習は今も根強く、この時期に出荷したいと考える業者は多いと考えられる。国産のシラスウナギは12月から池入れが始まり3月までにほぼ完了し、最盛期は1月～2月である。この種苗が約半年の促成栽培を経て初夏には成品となり出荷される。これに対してアメリカ (北米東岸) 産シラスウナギは輸入時期が5月であり前述のように成長が緩慢なことから、輸入から育成、出荷のスパンが日本の食風習に全く合致しない。

種苗単価についてみると今回の試験対象種苗は20万～30万円、日本産は年や時期による変動が激しく20万～120万円である。年と時期によっては今回の試験対象種苗の割安感が薄れる。また本事業では精査されていないが将来に亘って種苗が安定して輸入できるかどうかとも危ういと考えられる。

以上のことから、アメリカ (北米東岸) 産シラスウナギを日本産シラスウナギの代替種苗として導入することは困難であることが強く示唆された。しかしながら本種

はアオコ池での飼育では、寄生虫症の発生はみられず、また低温耐性も強いことから露地池飼育については天然水域への逸脱に留意した上で導入の可能性が残った。

関連報文

三重県（平成12年3月）：平成11年度外国産シラスウナギ養殖技術開発事業報告書

表1 駆虫試験結果

試験区	処 理 条 件		寄 生 数 *		有意差
対 照			100.2	± 47.7	-
オゾン	曝 気	3 h	42.8	± 59.1	なし
アンモニア	100 ppm	3 h	21.2	± 26.1	なし
アンモニア	100 ppm	2 h	72.2	± 53.3	なし
硫酸アンモニウム	100 ppm	3 h	118.2	± 80.5	なし
過マンガン酸カリウム	2.5 ppm	3 h	37.6	± 41.1	なし
過酸化水素	300 ppm	10 m	5.6	± 5.9	<0.01
水道水	かけ流し	1 d	(全試験魚死亡)		

*) いずれも左側の最も外側の鰓弁の平均寄生数