

ペヘレイの水田利用養殖試験

戸田久仁雄

最近ペヘレイは飼育技術の開発により、新しい養殖対象魚種として注目されている。当場では昭和58年度から県内の養殖業者を対象に、有償で養殖用種苗を配布しペヘレイ養殖の振興に努めてきた。しかしながら、いまだにその着業者は数経営体に過ぎず、生産量も数百Kg程度で伸び悩んでいるのが実状である。その原因として、県内の養殖業者は自分では直接生産せずに仲介販売業的体質の都市型養魚経営をとっている人が多く、新魚種養殖に意欲的に取り組む人が少ないことも考えられるが、土地代や人件費の高いこと、水利条件を含めたペヘレイ用の養殖適地(土地)の少ないこともあげられる。本県で新しく養魚池を求めるとすれば、山間の清麗な湧水の潤沢に得られる「沢すじ」で、かつ隣接した田畑などから農業の流入のおそれのない、独立した水田の利用が考えられる。もしこれらの場所が水田転作などで養魚池として使用できるとすれば、それらの地域あるいは環境条件に合ったペヘレイの養殖技術を、開発する必要がある。前報¹⁾で、場内の水田を模して改修した飼育池での予備飼育試験の結果から、常時用水の確保が可能な水田であれば、ペヘレイ養殖が可能である見通しを得ている。そこでペヘレイ養殖の振興と地域の特産品づくりに寄与するため、普遍性のあるペヘレイ水田利用養殖のマニュアルづくりのための場内での試験(水田利用養殖技術開発試験)と、既存の養魚技術をもとにした現地(山北町)での実証試験(水田利用養殖パイロット試験)を並行して進めたので報告する。

材料及び方法

1. 水田利用養殖技術開発試験

(1) 夏期養成試験

試験期間

昭和63年5月12日～同9月12日
(飼育日数123日、給餌日数112日)

供試魚

昭和62年度に当場で種苗生産した1年魚(平均体重 $5.54\text{g} \pm 2.39$) 5,000尾を放養し、試験に供した。

試験池

前報と同じ飼育池(F1)で飼育試験を実施した。なお、水中ポンプは今回は使用せず曝気用水車はフロート式のものに替えて、前報同様ゆっくり還流するようにした。

飼育水管理

飼育水は湧水を使用し、前報同様に水質環境維持のため湧水を毎秒0.7～1 L程度注水した。

餌料

マス及びコイ用配合飼料を等量ずつ混合後、フィードオイルを外割5%、ビタミンE剤を0.6%添加し、自動給餌器を用いて1日3～5回投与した。なお、魚体測定日前後及び魚病発生時は休餌した。

(2) 越冬養成試験

試験期間

昭和63年10月13日～平成元年4月6日
(飼育日数176日、給餌日数161日)

供試魚

昭和63年度に当場で種苗生産した0年魚(平均体重 $7.82\text{g} \pm 2.17$) 10,000尾を放養し、試験に供した。

試験池、飼育水管理

夏期養成試験と同じ。

餌料

マス及びアユ用配合飼料を等量ずつ混合し、自動給餌器を用いて投与し、不足分は手まき給餌で補った。

2. 水田利用養殖パイロット試験

(1) 越冬養成試験

試験期間

昭和63年10月14日～平成元年4月12日
(飼育日数181日、給餌日数170日)

供試魚

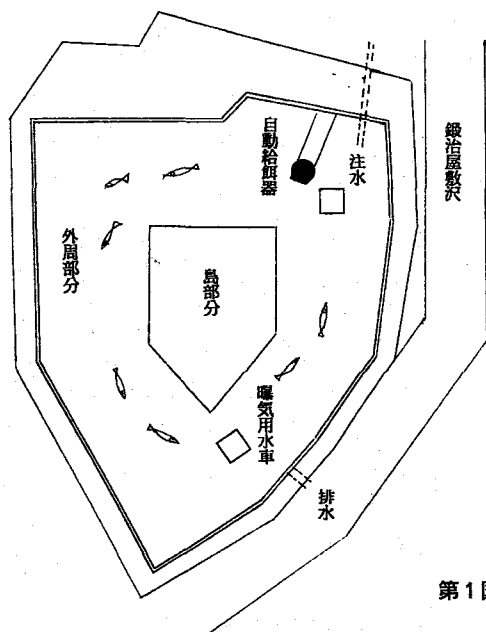
昭和63年度に当場で種苗生産した0年魚（平均体重7.73g±1.54）5,000尾を放養し、試験に供した。

試験池

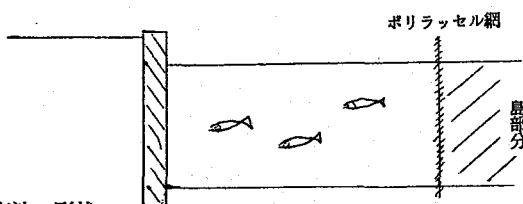
足柄上郡山北町皆瀬川111 井上源造氏所有の水田（地目 水田）を、第1図のように改修し飼育池として使用した。一般に水田を養魚池に改修する場合、田土を掘削し水深を深くする必要があるが、農家は土に想像以上の愛着があるので、この土を池中央部に積み上げて島部分をつくり、その外周部分の飼育水を循環

させ魚を飼育することを想定した。当水田は既に掘削しており中央に積み上げる土がないので、この試験では目の細かいポリラッセル網で中央を囲み、内外の水の交流を極力遮断する方法をとった。まお、外周部分は水流の確保と取上げ時の利便を考慮した構造にした。

水田の面積	850㎡
外周部分面積	720㎡
島部分面積	130㎡
外周池の水深	60～70cm



第1図 飼育池の形状



飼育水の管理

飼育水には隣接した鍛冶屋敷沢の脇に湧出する伏流水を使用し、注水量は原則として毎秒約1Lで、水質環境維持のため適宜増減し半流水式で管理した。気温・水温は棒状水温計で1日3回測定した。

餌料

マス及びアユ用配合飼料を等量づつ混合後ビタミンE剤を外割り0.6%添加し、手まき給餌で摂餌状況をみながら残餌のないように行った。給餌は摂餌状況をみながら1日1～3回行い、水温が10℃以下の日には摂餌活動はみられても、給餌量・回数を減らすかまたは休餌した。

役割分担

試験実施にあたり、第1表に示したとおり県と農家の役割分担を行った。

飼育担当農家

足柄上郡山北町皆瀬川111 井上源造
同 山北2813 瀬戸 昭飼育状況

第1表 試験実施上の役割分担

項 目	県	農 家
試験計画の設定	○	
養殖技術の指導	○	
種 苗 提 供	○	
飼 育 池 造 成	○	
備 品 機 器	○	
土 地 提 供		○
飼 育 管 理		○
餌代・電気代等		○
生産物の販売		○

結果及び考察

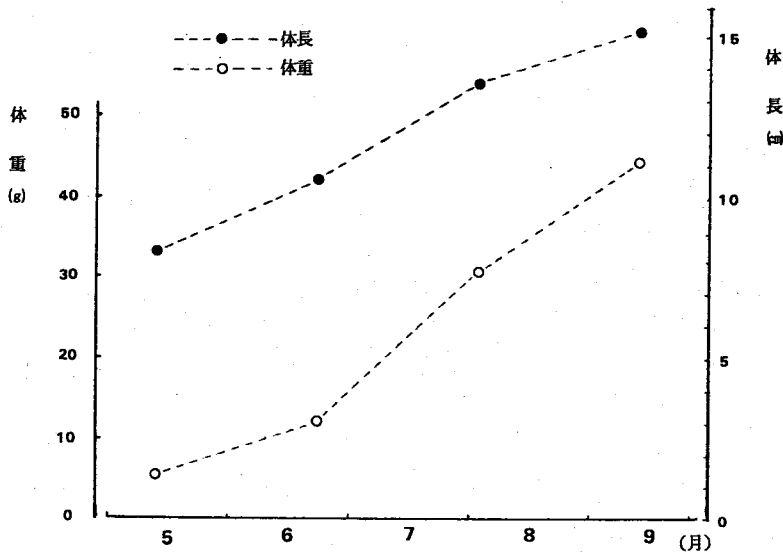
1. 水田利用養殖技術開発試験

(1) 夏期養成試験

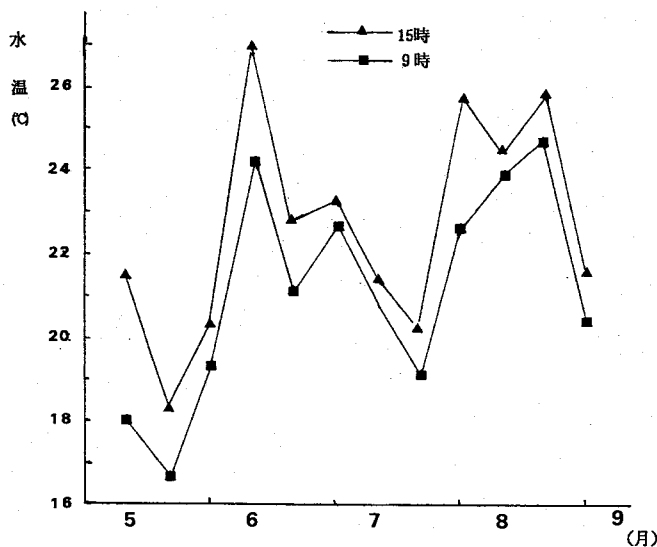
飼育状況

飼育期間中のペヘレイの成長を第2図に、旬別平均水温の変化を第3図に、また飼育結果を第2表に示し

た。飼育を開始した頃は天候が不順で、しかも晴天の日も朝夕の気温変化が大きく、摂餌活動は不活発であった。そのため給餌率を1%/kg/日とした。2週間も経過すると供試魚は飼育環境にも慣れ、しかも1日の最高水温が20℃をこえる日が多くなり給餌器周辺で活発に摂餌するようになってきた。そのため給餌率を1.5~2%/kg/日へ増加した。6月中旬になると晴天



第2図 夏期養成試験のペヘレイ成長



第3図 試験場内水田模擬池における夏期養成試験期間中の旬別水温変化

の日は続き最高水温が25℃を越える日も続いたので、給餌量を増加したところ残餌排泄物等で飼育水は汚れ、また「あおこ」が増殖し飼育水は茶褐色から濃緑色に変わった。そのため注水量を増加し水質環境保全に努めたが、群れから離れ摂餌をせず水面近くを力なくフラフラと泳ぐ個体が目立ってきた。この個体を取上げ検査したところ外観には異常がみられなかったが、鰓に粘液が多く分泌されるなどの病徴がみられ、開腹したところ消化管に粘液が充満しており、細菌性鰓病と診断された。そのため1週間休憩し換水に努めたところ、5日間で63尾がへい死したが、水質環境が改善されるとともに異常魚は次第に減少した。

7月に入ると飼育魚が大きく育ってきたので、酸素補給の意味も含めて昼夜通して曝気用水車をまわした。8月には最高水温が連日25℃を越え摂餌も活発に行われたので、給餌量は1日当り4kg（推定給餌率2%/kg/日）としたが、まだ飽食量には至っていないように見受けられた。水質汚濁の心配がなければより成長をはかるためにも、魚や水の様子を見ながら、手まき給餌により、ていねいに給餌管理する必要があると考えられた。最高水温は8月9日15時に28.1℃を記録した。

中間測定は2度行った。低水温や魚病発生の影響もあって6月22日（41日目）には平均体長10.61cm±

第2表 夏期養成試験の飼育結果

項 目	尾 数	総重量	平均体長	平均体重
開 始 時	5,000 尾	27.7 kg	8.36cm±1.12	5.54g± 2.39
終 了 時	4,357	192.9	15.13cm±1.24	44.27g±13.94
中間測定計測魚	169	3.4	—	—
へい死・不明魚	474	11.0	—	—
生 残 率		90.5 %		
増 重 量		197.6 kg		
総 給 餌 量		224.9 kg		
補正餌料効率		79.9 %		

1.58、平均体重12.20g±3.16であったが、その後順調に成育し、8月2日（82日目）にはそれぞれ13.59cm±1.21、30.83g±7.60となった。9月21日目（123日目）に全数取上げたところ、平均体長15.13cm±1.24、平均体重44.27cm±13.9に成長し、なかには体重が80gを越える個体（塩焼きサイズ）も散見された。

9月12、13日に全数を取上げたところ、総尾数4,357尾、総重量192.9kg、平均体重44.28gであった。全期間を通しての生残率は90.5%、補正餌料効率は79.9%であった。へい死・不明魚のうちへい死の確認されたのは69尾のみで、残り441尾の多くはゴイサギ等の鳥害によるものと思われた。

夏場の水田を利用した養殖池には自然の生産力が有効に作用して、種々の動植物プランクトンや底生生物が豊富に繁殖し、これらの微小生物がベヘレイの餌料として直接利用され人工配合飼料の栄養欠陥を補うほか、排泄物の浄化に役立ち、さらに水に色がつくことによりベヘレイが落ち着いて遊泳摂餌活動ができるな

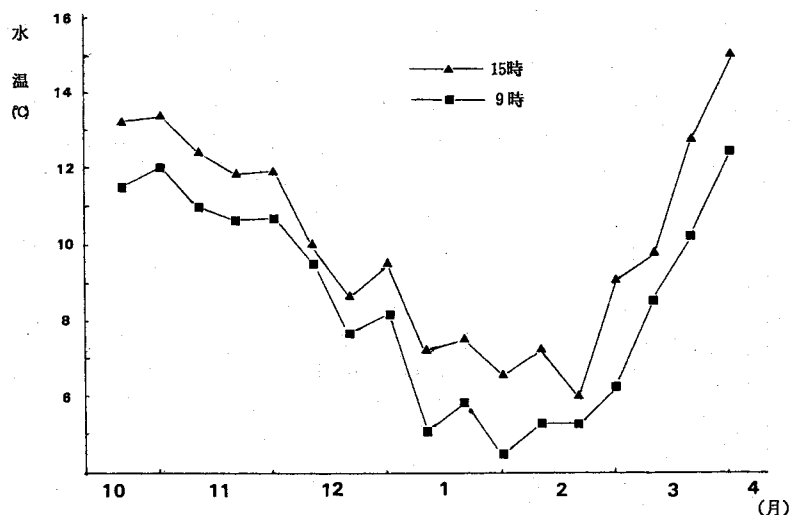
どの理由から、ベヘレイの飼育成績を良くしているものと考えられた。

これらの飼育結果から、高水温時期におけるベヘレイの水田利用養殖は大いに可能性があることが示唆された。

(2) 越冬養成試験

飼育状況

試験問題中の旬別平均水温の変化を第4図に示した。試験を開始した10月下旬の飼育水温は13~16℃であったので、飼育池全体を元気に群泳し摂餌も活発に行われていた。しかし、11月下旬になり気温の急激な低下とともに、水温も10℃以下になる日が続くようになり、水色が淡緑色から透明に変化した（水変わり現象）。水色が淡緑色の間は摂餌遊泳活動は落ち着いていたが、水変わりにより水色が透明になったことで、人影を避けて遊泳するようになり、水温の低下のためもあり摂餌量は極端に減った。また、群れを離れ水面近くを力な



第4図 試験場内水田模擬池における越冬養成試験期間中の旬別水温変化

く遊泳する個体もめだってきた。このため、夏期養成試験と同様に湧水（水温14℃）注水量を増加するとともに、5日間休憩し水質環境の改善に努めた。へい死魚は池底に横転し、泥にまみれたものもいたので、回収できたのはわずかに91尾であった。

飼育試験期間中の最低水温は12月27日に7.5℃を記録したが、全期間を通して14℃の湧水を注水していたため、厳寒期の水温低下は比較的少なかった。また、低水温時のためサンプリング作業時は魚体の痛みが予

想されるので、中間測定は行わなかった。4月7日に全数を取上げたところ、総尾数7,005尾、総重量113.6 kg、平均体重16.22gであった。全期間を通しての生残率は70.1%、補正餌料効率は67.3%であった。へい死・不明魚のうちへい死の確認されたのは93尾のみで、残り2,902尾は、魚病発生時のへい死未回収魚（低水温のためへい死しても浮上しないので、へい死魚の全数回収は困難）、ゴイサギ・カワセミ等により食べられたもの等と推察された。また低水温のため約半年に及

第3表 越冬養成試験の飼育結果

項 目	尾 数	総重量	平均体長	平均体重
開 始 時	10,000 尾	78.2 kg	9.35cm±0.84	7.82 g ±2.17
終 了 時	7,005	112.8	11.40cm±0.87	16.22 g ±4.17
へい死・不明魚	2,995	35.9	—	—
生 残 率		70.1 %		
増 重 量		71.4 kg		
総 給 餌 量		106.0 kg		
補正餌料効率		67.3 %		

ぶ飼育にもかかわらず、開始時7.82gであった種苗が終了時16.22gにしか育っていなかった。これらの飼育試験の結果から、ペヘレイの越冬養成飼育は多くの問題を抱えているといえる。

2. 水田利用養殖パイロット試験

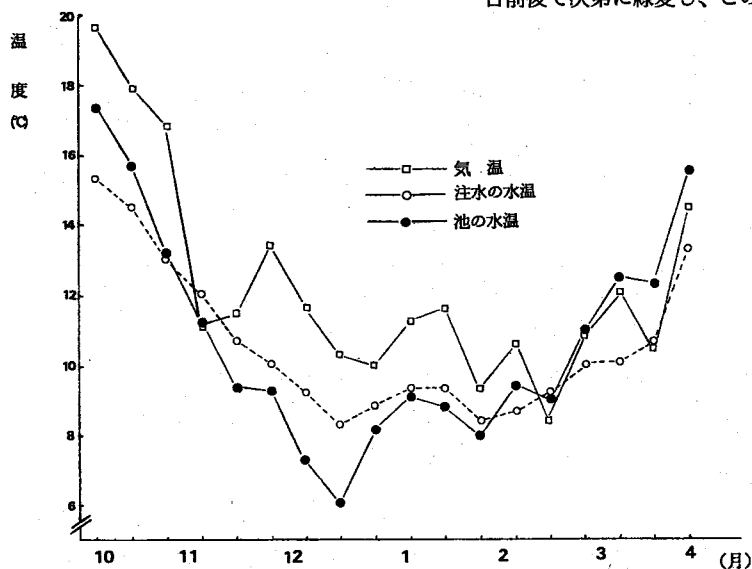
(1)越冬養成試験

飼育状況

気温・水温の変化を10日間の平均値で第5図に示した。飼育池に種苗を放養した翌日に100尾がへい死した。試験開始後18日間でその合計数は170尾であり、

この間のへい死経過を第4表に示した。移収直後の3日間で137尾がへい死したが、日を追うに従い徐々にへい死数が急減し、19日以降はみられなくなったことからへい死原因は移収時のスレによるものと思われる。

飼育開始後5日目頃から、水色は植物プランクトンの増殖でやや緑変しはじめ、40日目頃には濃緑色になった。その後水温の低下とともに薄緑色に変化し、80日目頃（12月下旬）には透明となった。しかし、また10日前後で次第に緑変し、この状態が試験終了時まで続



第5図 山北町の水田における越冬養成試験期間中の旬別水温・気温変化（12時）

第4表 種苗移収直後のへい死経過

経過日数（日）	1～3	4～6	7～9	10～2	13～15	16～18	計
へい死魚数（尾）	137	14	9	6	2	2	170

いた。水色が透明になった頃からへい死魚がみられるようになり、その後も数日に1尾程度の割合でへい死が続いた。へい死魚は池中央寄りにも横転しているのがみられたが、池周辺部寄りの池底から回収できたへい死魚の数は36尾であった。へい死魚には外部病徴はなく、開腹したところ未消化の配合飼料がみられた。

飼育水には伏流水を使用した。飼育を開始した10月中・下旬は水温は17～18℃前後で、摂餌も活発に行われた。しかし、11月へ入ってからは気温は急激に低下し、池水温も連動し低下した。12月以降は晴天の日が続き、また暖冬の影響もあって予想したより池水温は低下しなかった。全期間を通じての最低水温は12月24日から1月2日までの早朝6℃で、12月27日及び29日には池水表面に薄氷が張っているのが観察された。早朝水温10℃以下の日には給餌量を極端に減らすか、

または休餌した。

飼育期間中のベヘレイの飼育成績を第5表に示した。4月12日に全数を取上げたところ、総尾数4,501尾、総重量62.0kg、平均体重13.78gであった。サンプリング尾数62、総重量1.012gであったので全期間を通しての生残率は91.3%、補正餌料効率率は57.6%であった。へい死・不明魚のうちへい死の確認されたのは206尾のみであった。ゴイサギ等による鳥害は防鳥網の設置等により少ないものと思われるので、残り231尾の多くはへい死未回収魚と思われる。種苗放養時のスレによるへい死を除くと、生残率は93.4%にもなり、厳寒期に水面に薄氷が張るような山間部の水田を改修した、養魚池におけるベヘレイの越冬養成は、生残率のうえからは予想外に好成績に経過した。しかし、開始時体重7.73gの種苗が約半年の長期にわたる飼育で13.78g

にしか育たず、餌料効率も53.2%と低い等、低水温時期でのペヘレイ飼育養成は消化機能の劣る点で問題を残している。

第5表 越冬養成試験の飼育成績

項 目	尾 数	総重量	平均体重	平均体長
放 養 時	5,000 尾	38,650 g	7.73 g $\pm$ 1.54	9.35 cm $\pm$ 0.56
取 上 時	4,501	62,034	13.78 $\pm$ 4.87	10.58 $\pm$ 1.19
サンプリング	62	1,012	(16.3)	
へい死	206	2,204	(16.7)	
不明魚	231	2,471	(10.7)	
尾数歩留		91.3 %		
増重量		26,856 g		
総給餌量		50,480 g		
補正餌料効率		53.2 %		

摘 要

1. 伸び悩んでいるペヘレイ養殖の振興と地域の特産品づくりに寄与するため、普遍性のあるペヘレイ水田利用養殖のマニュアルづくりのための場内での試験（水田利用養殖技術開発試験）と、既存の養魚技術をもとにした現地での実証試験（水田利用養殖パイロット試験）を並行して進めた。

2. 水田利用技術開発試験

（1）夏期養殖試験

平均体重5.54 gの小型種苗を、5月中旬に水田を模した飼育池に5,000尾放養し、9月中旬までの約4ヶ月間の飼育試験を行った。その結果、6月下旬に飼育水の汚濁とともにへい死魚がみられたものの、飼育成績は生残率90.5%、餌料効率79.9%と高く、取上げ魚の一部に既に塩焼きサイズの個体もみられ、このことからペヘレイの夏期養成飼育は大いに可能性のあることが示唆された。

（2）越冬養成試験

平均体重7.82 gの小型種苗を、10月中旬に水田を模した飼育池に10,000尾放養し、4月初旬までの約6ヶ月間の飼育試験を行った。その結果11月下旬に飼育水の汚濁とともにへい死魚がみられ、飼育成績は生残率70.1%餌料効率67.3%であった。また飼育魚は半年の長期飼育にもかかわらず、試験終了時までに16.22 g

にしか育っておらず、またゴイサギ等の鳥害も多く、越冬養成飼育に多くの問題があることが判った。

3. 水田利用養殖パイロット試験

（1）越冬養成試験

農家と役割分担し、10月中旬に山北町の水田を改修した飼育池に、平均体重7.73 gの小型種苗を5,000尾放養し、4月中旬までの6ヶ月間の飼育試験を行った。その結果移収時のスレにより、飼育試験開始直後に170尾がへい死した。また、12月下旬から水温低下にともなう消化不良も原因し、だらだらとへい死が続いた。生残率は91.3%と良かったが、餌料効率は53.2%であった。また飼育魚は半年の長期飼育にもかかわらず、試験終了時までに13.78 gにしか育っておらず、越冬養成飼育に多くの問題があることが判った。

文 献

1. 戸田久仁雄（1989）：ペヘレイの水田利用養殖技術開発試験（予備試験）。神奈川県淡水魚増殖試験場報告, 25, 40-42