

ア2
人

辺野喜川、比地川に於ける棲息量、並びに捕獲によるフ化実験について

伊野波 盛 仁
原 底 正 武

1. 概況

沖縄本島北部の河川に鮎が棲息することは古くから知られている。平地村原河川の鮎については1957年から現在も引き続き漁業調査委員会指示によつて全面的に捕獲禁止している。しかしながらこれまで捕獲確認以外の生態的調査は原河川は勿論、沖縄本島の河川について一度も行われていない。よつて沖縄本島間の鮎に関する生態的資料は全くないと言つてよい。

したがつて過去数年の鮎に関する調査の効果についての判断は勿論、森林の伐採、ダムの構築等、鮎資源の阻害要因に対して積極的手段を講ずる諸政策は確むべくもない。

その意味から、基礎的資料を得るため、また近い将来格内網漁一釣期を計画する民間の要望もあるので、1964年12月7日～1965年2月1日まで沖縄本島北部産の鮎に関する調査、実験を行つたので報告する。辺野喜区長、宮城勇氏、比嘉安一氏には調査に共始協力をいただいた。こゝに感謝の意を表す。

1. 比地川、辺野喜川に於けるアニ棲息量

当初計画では比地川と原河川の調査を行う予定であつたが、比地部落に於ける開込みの際、辺野喜川には現在もかなり棲息しているとのことであつた。辺野喜川は那覇より遠隔の地で、自から調査の機会も少いことが予想されたので、原河川に代え、辺野喜川の調査を行つた。比地川、辺野喜川の位置を第1図に示した。

A-1 比地川の概況

流長約7Km、川末巾は中流部で、10m程の河川である。下流域には沖縄島では羽地に次ぐ第2番目の奥間木田帯を掃するため、第2図に示す通り、随所に堰止めが設けられている。また中流部には高さ10mの本格的な灌溉用ダムを構築中である。上、中、下流域は第2図のように示すことができる。川末巾はA点で15m、B点で10m、C点で5mあり、アニ棲息域に於ける川末巾は平均5m程である。

A-2 比地川に於ける鮎棲息域

收購第2図B点(産卵場と考えられる)では投網による微種がかなりあつたとのこと、少いけれども現在でもA、B、C点には棲息するが、D点から上流には殆んど見られなくなつたとのことであつた。(比地部落での開取り)。しかしながら上流部D点、水面積5)㎡、最上流部で2)㎡の道には群れ鮎7尾、わくちゆごい6尾(潜水確認)、E点の水渠1)㎡、水面積1)㎡程の細長い淵の淵尻にあり1)㎡程相離れた0.5)㎡の浮石に夫々1尾ずつの縄張り鮎(縄張り石の上から水中其鏡で確認)、E点の小な淵に2尾(その近くに恰好のキャンプサイトがあつて、キャンパー達がそこから調査当日捕獲したとのことである。開取りによつて縄張り鮎と解された)計11尾の棲息を上流部に於いて確認した。前記7尾を確認した淵の上流約200)㎡程の地には落差3)㎡程の小滝がある。D点から以下の下流ではダムの構築による水の濁りのため棲息を確認することができなかつたが、川末の構成、流れの状態は中流部であり、また開込みの結果から第2図に示した間、周ちD点の上流約200)㎡の小池からB点までの間、凡そ1500)㎡の流型は標準域と解される。

A-3 比地川に於ける標準棲息基準尾数

既述したように比地川本流には4つの堰止めがあるが、それを考慮しないものとし、また鮎本来の餌料である単位面積当たり附着珪藻量も本土の一般の河川に於けると等しいものとすれば

比布川に於ける適正棲息基準尾数は、

適正棲息基準尾数=平均川巾(≡)×川の延長(≡)× $\frac{7}{10}$ —官地の式により算出すると、 $5 \times 1500 \times \frac{7}{10} = 5250$ 尾となる。しかしながら辺野喜川から採集した標本11尾に関する個体調査の結果は全長に於いて相模川産の73%の大きさである。(頁第2表参照)この差は単位面積当りの食物量(附着硅藻類)の相異からくる結果であろう。流域が小さく、流量の増減は出水、干ばつ等により流量の不安定をもたらす故、水温が高く、成長期間が長いことを減殺して、成長抑制の要因となつたものであろう。鮎は七の棲息する水域によつて著しく体長を異にするものである。即ち、地理的には南方暖地産のもので、地域的には水量豊富である河川のもので一般的に大型である。日本内地では普通230~240mm、台湾のものでは300mmに及ぶものがあると言ふ(資料⁵)、また成長には鮎の棲息密度も影響するのであるが、便宜上、単位面積、時間当り、附着硅藻量は併理の河川の場合、本土の73%であると仮定すれば上記の比布川に於ける棲息基準尾数は $5250 \text{尾} \times \frac{73}{100} = 3885 \text{尾} + 4000 \text{尾}$ と補正される。また、調査面積が本土の一般の河川が1haであるのに比べ1ha $\times \frac{1000}{73} = 1.35 \text{ha}$ が沖國に於けるものと解してもよい。

しかし実際には数多くの堰止めがあり、河等の瀬上手段も構築されていない。これらの障害を乗り越えて上流部に棲息できるのは極めて僅かなものであろう。産卵期鮎が4尾も見られたのにも拘らず上流部に於いて11尾の産卵しか確認できなかったのはこのことを示しているものと思われる。

3-1 辺野喜川の概況

辺土名から北へバスで3(分程)の処にある辺野喜川は比布川と同程度の河川であるが、この川の特徴は下流域が短いこと(20)≡程)、堰止めが只一ヶ所、しかもそれは低く、水位保持板によつて落差を自由に定めることができること、10年前前から辺野喜部落自体の取決めによつて、捕獲を禁止、川に餌を捨てないこと等、鮎の繁殖保護を計つている。その点、漁業調整委員会指示により、早く捕獲禁止してある、源河川に於けるよりも(棲息場所が部落の近くにあることも併せて)、積極的に保護されていると言へる。また流域には水田が少いため、これ以上堰止め、或いは本格的な龍淵ダムが構築されることもないであろう。したがつて鮎の繁殖保護を計るためには辺野喜川は源河川よりもはるかに効果的である。位置、流路について第1圖、第3圖に示した。

3-2 辺野喜川に於ける鮎棲息域

降雨による増水のため12月8日は棲息数の確認を行えなかつたが、1月9日、1月18日の調査と辺野喜部落に於ける採取によつて、第3圖のように辺野喜橋上流200mの処(部落内小さな橋がある)から堰止め上部の小滝までの間、約1500mを棲息域とすることができる。その間の川巾は平均5mである。

3-3 辺野喜川に於ける棲息基準尾数

A-3で考察補正した官地の式によつて、辺野喜川に於ける棲息基準尾数は、

$$5 \times 1500 \text{m} \times \frac{7}{10} \times \frac{73}{100} = 3885 \text{尾} + 4000 \text{尾}$$

調査期間中最も多く棲息尾数を確認したのは1月9日に於ける140尾であった。(頁 表5表参照)。現場に於ける調査期間が短いこと、盛夏の調査ではなく産卵期前後産卵期に於ける調査であつたことから、この数が辺野喜川に於ける産卵期の棲息数であるとは言えない。65年の夏期にかつた産卵期には多数の産卵魚が見られたとのことである。産卵の促進によつてどれ程の数が産卵期まで生存するものか、また4000尾の棲息基準尾数補正値が正しいものであるかどうか、後日調査、或産卵期に於ける調査の機会を得て明かにしたいが、現時点では一

志の目安として定住期に於ける幼魚尾数と算してゆく。その、辺野喜川には低い尾数は一つしかおることから、比地川に於けるよりも高い尾数は多いと考えるだろう。

2. 結 論

- ① 比地川、辺野喜川ともに人為的湖河障害を考慮に入れないものとすれば、定住期に於ける稚魚尾数は $5 \times 1500 \times \frac{7}{10} \times \frac{75}{100} + 4000$ 尾/河川当りである。
4000尾全部取捕り販売するものとして、 $4000 \text{尾} \times \frac{8100}{10 \text{尾}} = 324000$ である。
したがって自然棲息魚を対象とする企業は資源量が小さいので計画され得ない。
- ② したがって企業を意図するためには、河川に於ける積極的繁殖保護策を講ずるとともに、流水池中養殖を取入れる必要がある。
- ③ 産を含めて流水池中養殖を行うのに辺野喜川の地勢的条件は最適である。
- ④ 繁殖保護のための立地条件、社会的条件は現在府策されている源河川よりも辺野喜川の方がはるかに優っている。
- ⑤ 比地川には堰止め、灌漑用ダムが4つもあって一応稚魚基準尾数は約4000尾としたが、実数は遙かに少ないであろう。

河床中の算知は踏査、(上、中、下流の)3点に於ける実測によつたが破壊の感は否めない。成育期における平均流量(川床中)とその値の資料を得て後日正確を期したい。

II. 辺野喜産卵の個体測定結果

12月9日辺野喜川、辺野喜橋上流約200~250mの付近から採網によつて採取した5~8cmホムマリン保存個体11尾について測定を行った。結果は表1表に示した。これと本土相模川産(同じく産卵期における測定である故)のもの⁴⁾と比較すると、第2表のとおりである。それによると、

- ① 辺野喜産のものとは本土相模産に比べて著しく小さい。体長に於いて1/3多である。この原因は、頁3~4、2-3に於いて考察したように、僅かの降雨、乾燥にも流量の変動、並内に水質の変動がある流程の短い(それによつて稚魚稚魚の繁殖、成長が抑制される)、沖積の河川形態に原因するものであろう。
- ② 背鰭条数は等しいが、ソリ鰭、腹鰭、胸ヒレ条数については著しい差が見られる。沖産も含めて、玩球列島に於ける産は4人の魚類学者によつて産卵を確認しているが⁵⁾、形態上の報告はないようである。¹¹⁾

表1表 辺野喜産卵の個体測定の結果

標本 No.	全 長 cm	体 長 cm	体 重 g	鰭 長 数				性別	備 考
				D	A	V	P		
1	21.9	18.0	115	11	16	8	11	島産出生	
2	21.5	18.1	97	10	17	8	11		
3	21.0	17.0	100	11	17	8	10		
4	22.0	18.2	112	10	16	8	10		
5	21.6	17.6	101	10	17	8	11		
6	19.6	16.5	82	11	16	8	11		
7	18.6	15.6	73	11	16	8	11		
8	19.4	15.8	78	10	17	8	11		
9	19.7	15.3	65	11	16	8	11		
10	19.5	14.9	63	10	16	8	11		
11	19.2	15.0	61	11	16	8	11		
平均	20.5	16.5	85.2	10~11	16~17	8	10~11		

表 1 本土産個と辺野喜川の雄魚

産地	全長 cm	体長 cm	体重 g	鱗 長 数				備 考
				D	A	V	P	
相模原 産	271	227	#(53.5g) 114					1951.1.12-4 採取、相模原に於けるアユの人工孵化状況について、清水研、鳥津
日本産		23.6~24		10~11	9~14 1			日本列島淡水魚類図説一巻
日本産		15cm以上		10~11	9~15 約 20		約 14	原色日本淡水魚類図説一巻その他
辺野喜	20.5	16.5	15.2	10~11	16~17	0	10~11	

$27.1 \times \frac{15.5}{20.5} = 27.7$ のように筆者が推定挿入した。

備考に示したように清水研 研究資料第5巻第4頁2表に2つたが表中体重の単位名はgで記されているが、gの誤りであろう。よつて筆者が瓦値に換算した。

II、辺野喜川(神奈川県)に於ける雄の産卵期について

アユの産卵期は中部日本では9月より12月に及び、10月中旬から11月中旬までが盛期である(宮地⁶)。台北新店湖では産卵期は11月下旬から3月上旬であるが、盛期は12月下旬から1月下旬である。(郭⁷、夏相⁸)。辺野喜川に於ける産卵盛期を検討するために調査を第3表にまとめた。

それによると、12月7日~9日に於ける調査では、比治川では産卵卵が見られたこと、辺野喜川に於けるには産卵色明瞭で産卵ともサビ點の状跡であるが9部は沖出流による産卵が難しかつたこと、産卵場附近に見られた100尾程の卵は、盛んに摂餌行動が見られたので、前日8日の降雨増水により落ちたものであると解される。土壌の開込みでは同年12月頃から下流部に集るとのことである。水温も18℃以下になつていたので、12月初旬は産卵初期と解される。1月18日には完全放流後と見られる8の個体が多かつたこと、そして1月9日に於ける調査の際1週間前は産卵場の水クツや音が著しかつたこととも併せて考えると、産卵を過ぎ終期に近いのではないだろうか。したがつて辺野喜川に於ける産卵期は12月初旬~1月下旬とみることが出来る。そして盛期は12月下旬~1月中旬ではないだろうか。たゞ、産卵の産卵がオスとメスの性は8:1、1:1での割合が多くなる(宮地⁶)が辺野喜川に於ける性は産卵の終りとみた1月18日でも5対1の割合である。これは1月18日採取した♀1尾は得ビレも、裂けた際に産卵参加した放流後の雄であつたことから放流後も生き残る雄が多いことを意味し、そのための結果ではないだろうか。

結 論

- ① 神奈川県に於ける雄の産卵期は12月上旬~1月下旬である。盛期は12月下旬~1月中旬である。水温は産卵場附近で14℃~16℃の域である。
- ② 産卵場に於ける性は産卵盛期の終期でも5:1であることから雄の生き残るものが本土に比べかなり多いものと考えられる。

表3 雌 雄の性比と形迹行動の観察

調査月日	性 比 ♂ ♀	観察時期	群れ結の行動と その確認場所	産卵行動並に形迹 的特徴	水 温	備 考
12月7日		4尾 比治川上流	7尾 上流部の群		上流、下流 16.5°C 18.5°C	比治川
12月9日	2 : 1 (8尾)(4尾)	増水のたふ 上流域で確 認できたか つた。	下流部A点附近 で100尾確認、 採卵行動見られ た。	さく退風なし、腹 側に紅色の婚状色 明瞭。♂♀とも青 色-サビアユ ♀は圧迫押出法に よる 卵は不可 能であつた。	A点で15°C	辺野喜川
1月19日	3 : 1 (26尾)(8尾)	確認できな かつた	B点の淵で群れ 結43尾、A点で 100尾余確認 採卵行動は見ら れず。	この1週間は夕方 成入に産卵行動の 水音が聞かれると のこと。 ♀は圧迫法による 採卵を行つた。 精は各個体とも著 しく少いが前回よ り数滴多かつた。	上流 12.6°C 中流 (A点) 14.5°C	辺野喜川
1月18日	5 : 1 (10尾)(2尾)	確認できず	B点の淵で群れ 結ゴンズイの群 れの固りの如く 石から石へ行動 している雌20 尾、A点から下流 の淵に100尾程 の群れ結。	さくは前回より採卵 量少なかつた。	中流 (A点) 15.2°C	辺野喜川 ♀1尾は 放卵後

V、循環式水槽に於ける雌人工授精卵の孵化実験

前掲Iで推定したように河川に於ける標魚可能尾数が4000程度では、それから釣獲用としての供給或いは種苗それを対象とする企業を意図するには、養魚量が小さすぎるのではないだろうか。それ故、企業を意図するならば、方々にあるダムに於ける産卵場をつくることは将来の間題として、河川水、或いは湧水を導入する流水池中養殖を行う必要がある。その種苗としては産卵場を用いる方法が直接的であるが、人工授精による卵の孵化仔魚養成も当然意図されることである。前記の調査に付随して行うことができるので、今回は循環式水槽に於ける 孵化実験を行つた。循環式方法を用いたのは当研究所内に於いて適当な淡水が得られるためである。

1. 方法

(A) 鱒魚について

1965年1月9日辺野喜川、部落内の橋からA点附近(産卵場)から採捕によつて採取したる26尾、98尾を親魚として用いた。もは1尾当り1回、押出法によつて採卵数2-3尾が普通で5尾採卵できたのは1尾であつた。

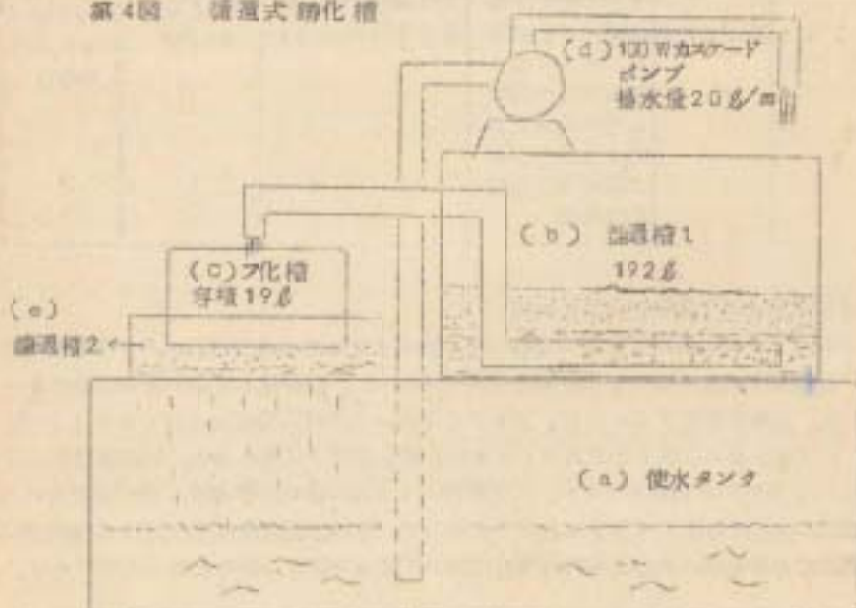
(B) 投精の方法

川床の洲に小さなプールを作り、予め2、5別々に收容したもつから、先ず91尾を取出し、タオルで充分水分を拭きとり、押出法によつてオウゴンカズラの籠上に卵を受け、直ちにタオルで水分を拭きとつたる3-4尾の精液を計1-6滴程加え、2分間魚の尾羽で搅拌後、水中に暴投した。煮沸洗浄後のシユロ皮を張つた内径14×20cmの硝化釜に両面附着させた。1硝化釜当りの收容卵数は約1000粒であつた(硝化釜5ケについて1)当り4点計数によつた)。硝化釜数は1:4で上述の硝化釜に1:1ケを收容し、辺野喜川に設置した4ケは河水とともにポリ桶に收容し本所に并排り循環式水槽に於ける硝化実験に用いた。

(C) 循環式硝化槽の構造と使用法

装置を第4図に示した。当初は(1)の水槽に4つの硝化釜とも收容する予定であつたが、結局2ケを收容し、他の2ケは橋から直接サイフォンによつて水をとり別の水槽を置いてそれに收容した。口過者は大小2ケを用いたが、口過材は細砂とシユロ皮である。使用水は雨水を汲みかいたものを用いた。

第4図 循環式硝化槽



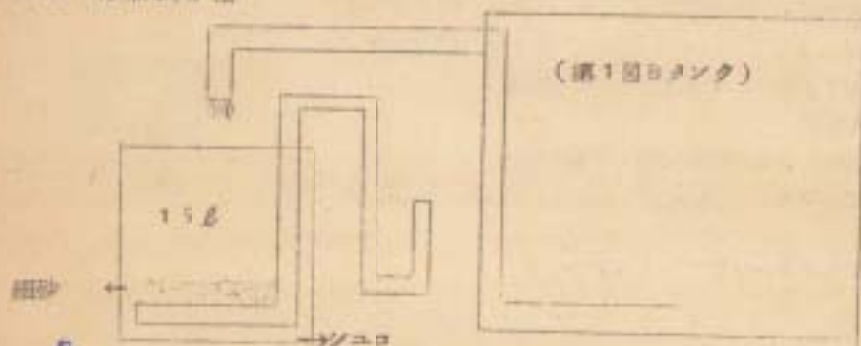
(1)硝化槽の蛇口出水量は12ℓ/分であつた。

2. 結果と考察

長物から硝化実験期間中に於ける水質状態、発酵経過は第4表に示した。これを総括すると、硝化に要した日数は13日-16日で15日を要したのが最も多かつた。その間に於ける水温は13.6-18.8°Cであり、前半の5日間は15°C以下、後半は13°Cを示した。硝の産出は14°C-21°Cの間で行われ、10°Cではたとえ産卵しても安全に硝化しない(植葉) 発生

水温は16℃～20℃の範囲である。(片岡)10)。水温は適温の範囲であるが、前半はあまり低過ぎたために、1日のかくれ米米したものと考えられる。普通16℃～20℃で15日で孵化すると言う(片岡)。Bは7.2～8.0で平均7.5であった。その間蒸発による減水量を補うため2回追加した。実験開始5日目から水生菌が検出され、4日目には著しく繁殖したのでマラカイトグリーン $\frac{1}{20}$ 液に30分～1時間、毎日浸漬処理した。8日目からは $\frac{1}{15000}$ マラカイトグリーン液に10秒間浸漬処理し、14日目まで随時行つたが完全に除去できなかった。発眼部で菌糸に接はれたものがかなり見られたが、後述するように、発眼部400個の区に相当する300ヶはこれが主要原因になつて孵化できなかったものと考えられる。18日目には未孵化卵が殆んどなかったため、孵化釜を取り換へ、第5図に示した装置で飼育したが、19日目からDanyella Rossier を検出した。22日から飼育槽底の砂中に多数のゴカイ様、環形動物が発生した。これはRossier をを槽内養殖池からとつて給餌したがその際の混入によるものと考えられる。

第5図 仔魚飼育槽



22日以降飼育槽、B、C通槽中の溶存酸素量は2.95～3.60CC/l、飽和率4.2～5.2までかなり多いのはB通槽の水流量を500CC/minにせざるを得なかつたことにもよるが、環形動物による消費も大きかつたものと考えられる。24日目、2ヶ月身の給餌過多によるものであるが、多数死亡し、25日目で全滅した。孵化成績は、収容卵数4000ヶ→発眼卵約400ヶ→孵化仔魚約100尾であった。

発眼卵は収容数の $\frac{1}{10}$ で極めて多いのは授精の際の精液添加量が少なかつたためであろう。また、発眼卵に対して孵化仔魚が4割で、多いのは既述したように水生菌による障害によるものである。この実験に於ける発生経過は末尾に示した。

3. 結 論

- ① 循環式孵化槽でもアノ節の発生孵化は可能である。
- ② 授精率を高めるため充分成熟した親魚を選別採捕すること。
- ③ マラカイトグリーン処理は予防的から授精後直ちに行ふ必要がある。
- ④ 水カビによる障害をできるだけ少くするため一孵化皿(14×20cm)当たり500ヶ程度で収容が良いだろう。
- ⑤ 飼育槽内に発生する動物を処理する効果的方法を収入れる必要があるが、給餌用の餌は純粋培養しなければならぬ。
- ⑥ 孵化槽は水が万遍なく流通するようなものを採用する必要がある。
- ⑦ 減水量は2000ヶの区に対して②を収入れるならば充分である。

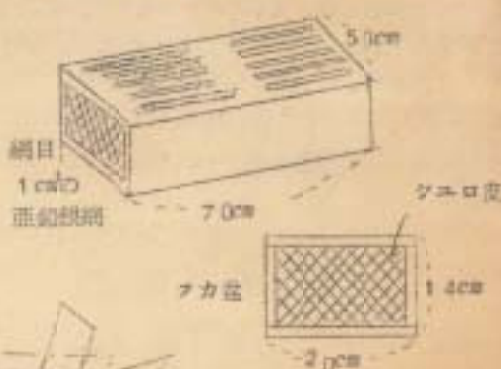
IV、土の酸化還元状態による酸化放流試験

土の人工酸化放流についてはその効果が疑問視されている。(高野³⁾。産卵場の造成が用へられるようになって来々(石田¹²⁾)。しかしながら辺野喜部落に於いては10年も利用することなく蝸を見守つてきたことから、当研究所としても何らかの積極策を示す必要があることによりまた上記の調査と併行して簡単に行うことができるので試みた。

酸化機、酸化釜は下図に示すもので、一酸化釜当り1000ケツの卵を収容して1月9日部落内小橋流道2.0cm/secの流に設置したが、

1月18日の調査の結果は産卵卵も多少見られたが、水カビに抱かれ、ゴミの付着(この間一度も洗浄しなかつた)が多く失敗した。

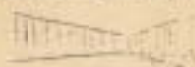
第6図 フカ籠、フカ釜：0枚収容



I、標設放流

1月9日、1月18日に於ける調査の結果越冬するのが多いのではないかと考えられること、又土地に於ける開込みで一年生であるとは思えないとひとことであつたので1月18日採取した12尾の中11尾について標設を切所し放流した。

切所の方法は下図の切所線の如く新しい安全カミノリで行つた。



直ちに早瀬のグループに加つていくのが見られた。

V、要約

1. 1964年12月7日から1965年2月2日にわたつて主として辺野喜産卵場について、棲息量の調査、標設実験等を行つた。
2. 棲息量については人為的湖河障害はないものとし、附着稚魚量を基準として、辺野喜川、比地川とも1500尾の産卵場にて於ける定産期の産卵量は管地の式を修正して $5 \times 1500 \times \frac{7}{10} \times \frac{75}{100} = 3885 \approx 4000$ 尾と推計した。
3. 漁漁、釣り場等の企業を意図するためには、河川に於ける積極的繁殖保護の手段を講ずるとともに、流水池中養殖を収入れなければならない。そして辺野喜川は地勢的条件も備つてゐるとした。
4. 繁殖保護のための立地条件、社会的条件は、現に漁業調整委員会指示により、実施されている早河川よりも辺野喜川が備つてゐるとした。
5. 個体測定の結果では本土産に比べ体形は27%小さいが、それは河川形態よりくる餌料量が少い結果であるとした。また、産卵数についてはこれまでの産卵に関する記載からかなりの差異があることが認められた。
6. 辺野喜川に於ける産卵産卵期は12月下旬～1月中旬であると考察した。
7. 越冬するものが本土産に比べかなり多いのではないかと予想されるが、産卵産卵期における辺野喜川に関する性比からもそれが肯定されるのではないとした。
8. 産卵式酸化機によつても2～3の点を留意改善するならば、産卵の発生、酸化は可能であることがわかつた。

9. 硝化細菌による放流で試みることが主として毎日の洗浄、水カビ処理を行わなければならない。
 10. 成年アユが多いのではいかと言うことを確かめるために11尾の個體放流を行った。

参 考 文 献

- 1) 水産法令集—経済局水産課監修 P. 115
- 2) 宮地伝三郎—アユの話 P. 119
- 3) " P. 167~174
- 4) 島津忠秀 相模川に於けるアユの人工孵化放流について、淡水研資料 Ⅲ 5
 頁4、第2表
- 5) 青柳兵二 日本利島淡水魚類誌 P. 52
- 6) 宮地伝三郎 アユの話 P. 106~107
- 7) 台湾目前鯉魚の人工繁殖工作及其保護、中華民國42年1月 台灣省水研
- 8) 宮地伝三郎 論掃書 P. 102
- 9) 種業伝三郎—淡水増殖学 P. 232
- 10) 片岡直方—養殖と養魚 P. 61
 宮地伝三郎也、原色日本淡水魚類図鑑
- 11) 白石秀一 アユ文獻目録、淡水区水研研究資料Ⅵ12
 竹谷月江
- 12) 石田力三、アユ産卵場の造成 水増 VI. 9Ⅲ2 P. 7~78

第4表 実験期間中に於ける水質状態と発生経過

月日時	経過時間	水温°C	PH	発生段階	備 考
1月 9日	15 21.5	6時間 14.5		授 精	
10	11 14 15.5	14.2 23 (2日目) 14.4		桑 実 期	
11	8.5 14 17 22	4.2 15.2 50 (3日目) 14.3		胚 体 拡 大	水カビの発生見られる
12	8.5 14 16.5 25	6.5 7.0 (4日目) 14.3	1.78	胚 体 形 成 (魚体の形状)	発生卵20ヶ中2ヶ、水カビ 死卵に繁殖、マラカイトグ リーン 1/20 万 液に浸漬 30分
13	8.5 14 16.5	9.0 (5日目) 1.58 14.0	1.64	幼 虫	マラカイト処理30分
14	8.5 13 17.5 25	14.0 14.0 6日目 14.2 14.5		胚 体 は 稀 薄 卵 黄 をとりかむ	マラカイト処理30分
15	9 14 17 24	7日目 14.5 14.4 14.6 14.4	1.0	眼 球 は 明 瞭 であるが 色澤の沈着は殆んどない	マラカイト処理1時間
16	9 12 16 17 24	8日目 14.6 14.8 15.0 15.2 15.6		心臓の鼓動が見 られる	1/1500 マラカイト液 10 sec 処理
17	8 13 14 17 22	9日目 14.6 14.8 15.0 15.2 15.5		眼球の黒色濃多 くなる 胚体は卵黄の周 りに1ヶ周する	1/1500 マラカイト処理 10 sec
18	9 14 17 24	10日目 15.9 16.3 16.6 17.4	1.95	眼球の黒色濃多 くなる 心臓の鼓動回数 5/分	1/1500 マラカイト処理 10 sec

調査時

日	時	経過時	水温℃	PH	発生状況	備考
19	9	11日	17.8	7.42	完全な発眼の伏 振、 後球は黒くつ つている。	透視測約4 [0ヶ
	14		18.0			
	17		18.3			
	24		18.6			
20	9	12日	18.4		胚体はビター動 く、 耳のう、筋節と いびききりある	
	14		18.4			
	17		18.6			
	24		18.6			
21	9	13日	18.2		胚体は脈動的に 動く	
	14		18.1			
	17		18.3			
	19		18.4			
22	9	14日	17.8	19時 硝化	卵膜内にて反転 運動を認む	マラカイト処理 10 sec 19時硝化 1尾
	14		18.1			
	17		18.3			
23	8.5	15日	18.0		発眼卵 sample 5ヶ中、夜間に 2尾硝化	硝化槽の蛇口出水量を少 くする
	14		18.2			
	17		18.4			
	22		18.6			
24	9	16日	18.4		未硝化卵多数あり	夜間に硝化
	14		18.6			
25	8.5	17日	17.8	7.43		
	14		17.8			
	17		17.8			
	21		17.8			
26	9	18日	16.6	7.50	未硝化卵殆んど なし	硝化量取揚げる。 硝化仔魚的 100尾
	14		16.6			
	17		16.7			
27	9	19日	16.8		卵うきわめて 小さい	Dumetiaと管内実験池か ら採集した rotifer を投餌
	14		17.0			
	21		17.1			
28	7	20日	16.5	試水槽 7.4 試水槽 7.5	卵のう全くなし ガラス水槽内壁 に沿って活発に 上下運動する	投餌、池水で 変える rotifer
	10		16.3			
	14		16.4			
29	10	21日	16.8			池水で 変える rotifer 投餌、2尾発死
	24		16.9			
30	8	22日	15.6	試水槽 7.5 試水槽 7.1 C ₂ 0.9/L = 2.76		環形動物多数発生
	14		18.0			
	17		18.1			

観測日		経過時間	水温℃	PH	溶生状況	備 考
日	時					
31	8	25時	17.4	(溶水機 25 溶タンク 72 O_2 0.1 = 2.8)		培養水ともに Potlier 100投餌 赤形産物多数水槽底細目中に あり、 Potlier培養水とも100投餌
	14		17.7			
	17		17.7			
	24		17.8			
2月1日	8	24時	17.6	(溶水機 25 溶タンク 72 O_2 0.1 = 2.8)	多数発死	カキ稚身投餌、多量のため 混状に仔魚に絡みつき、急速 で取り出した
	14		17.8			
2日	17	25時	15.6	(溶水機 25 溶タンク 72 O_2 0.1 = 2.8)		O_2 0.1 = 3.0

第1圖 辺野喜川、比地川口位置

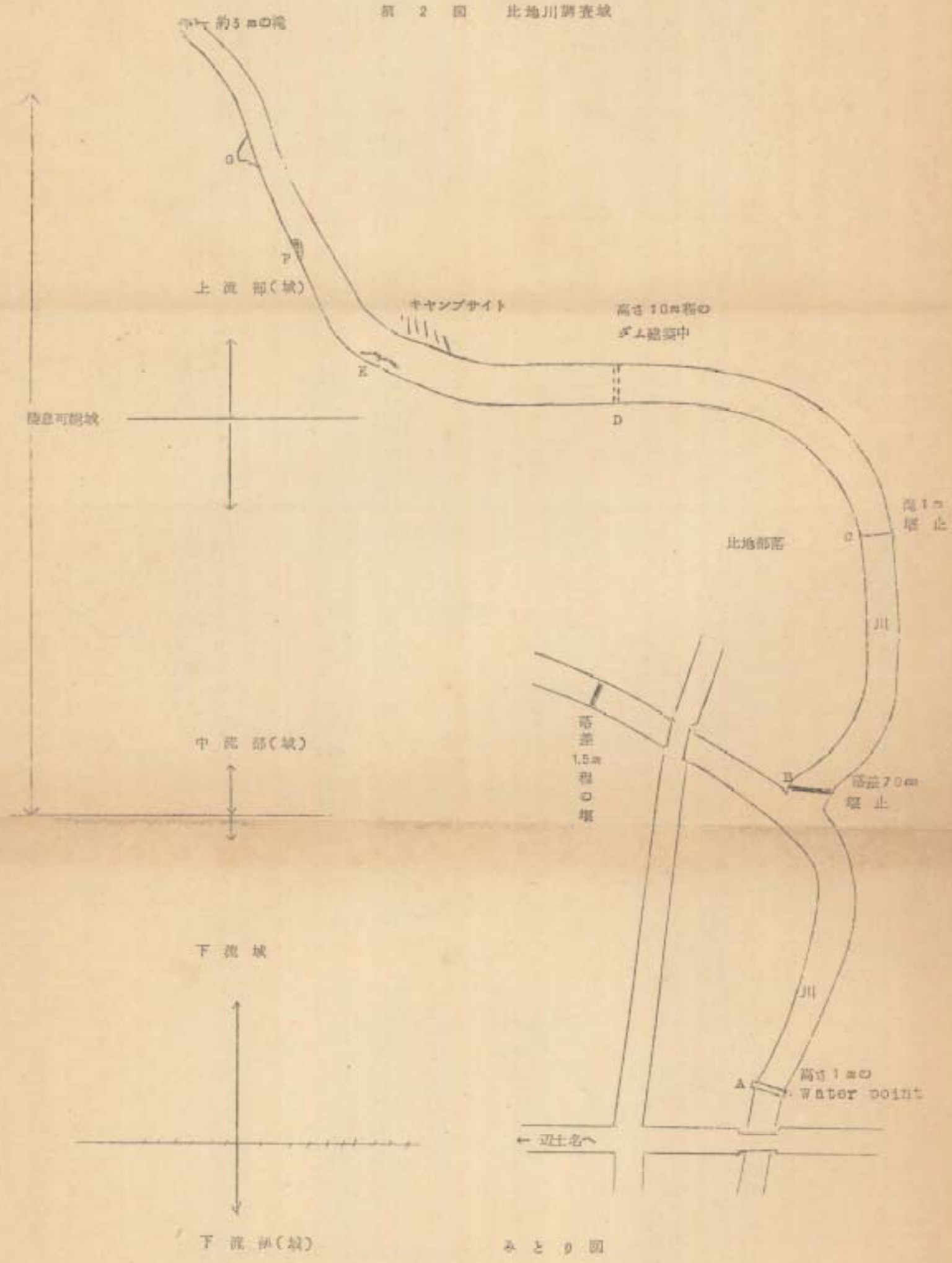
点線は棲息域

その各々の部分を夫々第2.3圖に示す。



1
174,000

第 2 図 比地川調査域



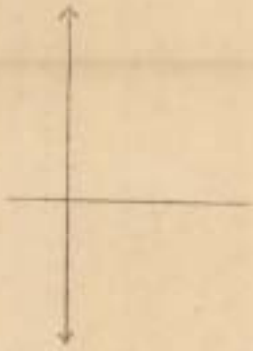
みとり図

第 5 図 辺野喜川調査域

橋立可能域 約 1.5 Km

調査上水河
水源地

上流部(部)



中流部(部)

橋立可能域

D 2 位口落着の滝 川

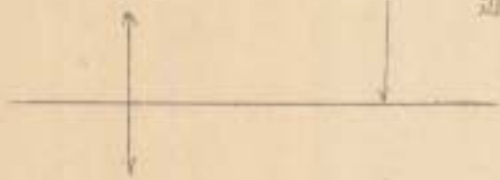
橋立用堰止

用水路

$\frac{1}{6000}$

河川幅員より転写

下流部(部)

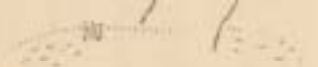


辺野喜部落

辺野喜

辺野喜

辺野喜





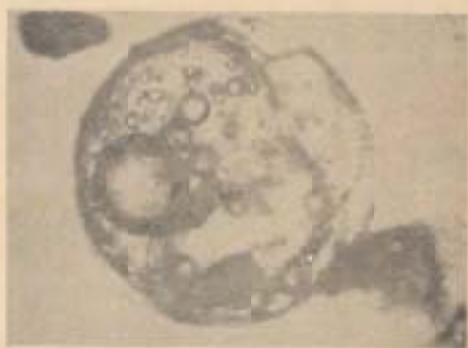
(1) 採卵、採精した站 上、下一対



(4) 授精後 1 日目



(2) 授精後 2 日目



(3) 授精後 1.5 日目



(5) 授精後 4 日目



(6) 授精後 1.5 日目