

荒川におけるウグイの増殖技術について

誌名	埼玉県水産試験場研究報告
ISSN	03889106
著者名	大倉,正 山口,光太郎 田中,繁雄
発行元	埼玉県水産試験場
巻/号	54号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-7
発行年月	1996年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



荒川におけるウグイの増殖技術について 大倉 正・山口光太郎・田中繁雄 荒川の保護水面でウグイの大型産卵床を造成し、産卵促進効果及び稚魚の分布状況を調査した。 碎石を用いた大型産卵床を造成した結果、ウグイの産卵量が1.3倍に増加し、長期間の利用が可能であった。 ウグイの稚魚は流れの穏やかな瀬や淀みに多く生息し、安定的に出現した。そこで、1区間の稚魚数から産卵量の推定を検討した。	利根川における流下仔アユ実態調査 金澤 光・田中繁雄・大倉 正 深谷市地先の利根川のアユの産卵保護効果を把握するために、1991年から94年までの4か年間、行田市須賀地先の利根川の利根大堰で仔アユの流下実態を調査した。 推定総流下尾数は、1991年は9億尾、92年は11億尾、93年は94億尾、94年は6億尾と推定された。 1991年から94年までの仔アユの流下ピークは10月下旬から11月上旬で、ふ化水温から産卵日を推定すると、10月上旬から中旬になり、この期間中、産卵水域内に禁漁水域を設置することは適性な資源管理と考えられた。
ヤマメの給餌率について 大友芳成 0.6g~121.4gのヤマメにニジマス用飼料を給餌し、給餌率を求めた。また、飼料及び魚体について一般分析を行い、排水への窒素・リンの負荷量を検討した。 成長を重視した給餌率は給餌率をY、魚体重の対数値をWとし、増重率の高い区をプロットすると、 $Y = -0.965W + 3.521$ ($r = 0.96$) の回帰式で表わされた。 環境を優先した給餌率は、同様に飼料効率が高くかつ増重率の高い区をプロットすると、 $Y = 4.16 \times 10^{-3}W + 2.084$ ($r = 0.84$) の回帰式で表わされた。 魚体蓄積率は、窒素では1~40gで体重が増加するに従い低下し、40gサイズ以上では変化は少ない。 リンについては明らかな傾向はみられない。	ソウギョ卵の排卵後卵巣内貯留時間とふ化率について 来間明子・福田一衛 ソウギョの卵排出は、1個体につき数回の排出が必要であり、作業労力と親魚へのストレスがかかる。そこで、排出を1回にするため、排卵後体内に卵を留めたときのふ化率の変化を調べた。 親魚は2度目のホルモン接種後、水温20.5℃で12~13時間後に排卵を開始した。排卵後の体内貯留時間の違いによるふ化率の変化と、孕卵数に対する排出量の時間的変化から、ふ化稚魚の割合を算出して、近似と思われる2次曲線を得た。その結果、ソウギョにおける排出法では、排卵開始後1~2時間以内での排出が最も効率がよいと考えられる。
リュウキンにおける飼料と体形との関係 飯野哲也・田中深貴男 リュウキン養殖で一般に使用されている炊き餌と市販配合飼料(低タンパク及び高タンパク)を用いて、リュウキン0年魚と同様に、1年魚における飼料と体形(丸さ)との関係について調べた。 その結果、飼料間に体形の差は見られず、タンパク質含有率の高い飼料の方が成長が良かったことから、給餌作業の省力化には市販配合飼料の使用が有効であると考えられた。	ホンモロコの低水位飼育試験 福田一衛 ホンモロコ養殖の生産場所の拡大を図るため、飼育池の水深を10cm、20cm、30cmとし、浅い池での飼育を行い生産量を調べた。 飼育条件としては、酸素補給をしない飼育と酸素補給と併せ、アオミドロの繁殖を抑えた飼育を行った。 その結果、1㎡当たりの生産量は水深10cmでは、ため池の生産量202.5gを上回った。水深20cm以上では、地中養成池の生産量624.9gとほぼ同程度の生産量となった。ただし、飼育条件として、酸素補給とアオミドロの繁殖を押さえる必要があると判断される。

ムサシトミヨの種の保全研究

高野昌宏、野村 博、大友芳成

埼玉県熊谷市にだけ生息するムサシトミヨの生息数は1992年2月に17,515尾と推定された。人工水路を用い繁殖試験を実施した結果、繁殖倍率は0.9~5.3倍であった。

月齢7~8か月で成熟することがわかった。また、産卵巣内の卵塊数は1~5卵塊で、1卵塊の卵粒数は、最大が457粒、最小は24粒であった。

埼玉県における水産関係業種の分布について

田中繁雄

釣堀、釣具店、川魚料理店、観賞魚店等を水産関係業種として、県内市町村別の分布を検討した。総経営体数、釣具・漁具製造卸業、釣具店、ウナギ料理店、及び観賞魚店経営体数は、人口と高い相関が、人口密度と中位の相関が、また人口増加率と低い相関がみられた。釣り堀業経営体数は、人口と中位の相関が、人口密度と低位の相関がみられ、人口増加率とは相関がなかった。養殖業経営体数は、人口、人口密度、及び人口増加率とも相関がなかった。

特異的に多く分布がみられた市町村のうち、川口市と鳩ヶ谷市は釣具製造で、浦和市はウナギ店で、加須市は養殖業で、それぞれ地理的、歴史的背景が認められた。

荒川におけるウグイの増殖技術について

Techniques for the Propagation of Japanese dace *Tribolodon hakonensis* in Ara River

大倉 正・山口光太郎・田中繁雄

荒川におけるウグイは、伝統的な「まや漁業」や、年間を通した釣りの対象魚として需要の多い魚である。そのため、関係漁協では毎年ウグイ増殖を目的として、産卵床造成や放流事業を行っている。

特に、荒川本流の寄居町地先の玉淀ダムから下流正喜橋までの3km区間は、ウグイの産卵に適した水域として、1983年、国から水産動物の産卵、稚魚の育成を保護するため保護水面として指定を受けた。そこで、埼玉中央漁業協同組合では毎年、県の委託により水域の管理及び産卵床造成など、ウグイの保護・管理を行っている。

従来の人工産卵床の造成及び管理は、洗浄した川砂利を用い、早瀬から淵に落ち込む岸際に楕円形ですり鉢状の形状を人力で造成し、毎日、川砂利の交換を行うなど重労働で、しかも河川水位の変動に対応できない。

そこで1990年からは、作業の省力化と河川水位の変動に対応できる大型産卵床を工事用重機で造成し、形状、効果及び産卵量の簡易な推定方法を検討した。

調査方法

調査期間 1990年～1994年の5年間で、毎年ウグイの産卵期間である4月下旬に産卵床を造成し、産卵状況、稚魚の出現状況を6月上旬まで調査した。

調査水域 荒川の玉淀ダム下から下流の正喜橋までの3km区間とした。

産卵床 4月下旬に従来の人力で造成する人工産卵床を「折原河原」に2か所、工事用重機のドラグショベルを用いて造成する大型産卵床を、ダムから1km下流の通称「象ヶ鼻」に1か所と、その下流の「折原河原」に1か所を造成した（図1）。

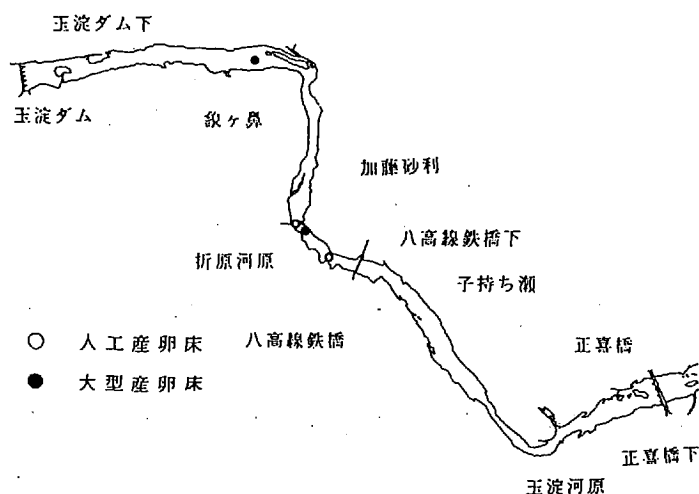


図1 荒川の調査水域及び産卵床の造成地点

造成方法 人工産卵床は従来からの方法で、川岸から1m前後の場所に素材が2~4cmの洗浄した川砂利を用い、長径3m弱の楕円形ですり鉢状に掘り造成した。大型産卵床は、素材が1990~1992年は3~5cmの川砂利を用い、1993年以降は同程度の碎石を使用した。形状はウグイの天然産卵生態を考慮し、長さ20m×幅3mの浮き石状態で堤を築き、また、河川水位の変動に対応させるため、川の流れに直角に川の流心から川岸まで造成した。

産卵数 人工産卵床では下流にネットを張り、卵回収を実施したが、大型産卵床では卵回収が不可能なため、産卵床に集まった親魚を目視し、1983~1989年の測定値¹⁾ から雌雄比を1:7.76とし、よう卵数(E)と全長(Lcm)の関係式 $E = 3.0149L^{2.491}$ を用いて²⁾ 推定した。

稚魚数 調査水域の水際に集まっている稚魚を目視計数した。

定点での計数は、1地点の測定距離を5mとし、片側の水際を調査した。全調査水域での計数は、3kmを6区間に分け1区間500mとし、両側の水際を調査した。

河川環境は、埼玉県発電総合事務所玉淀ダム調整池月報³⁾ を、水質は埼玉県環境部公共用水域及び地下水の水質測定結果⁴⁾ を引用した。

結果及び考察

調査水域の河川状況 4、5月の産卵期間の河川流量は、保護水面の指定を受けた1983年~1989年の7年間は日平均値 $7.4\text{ m}^3/\text{sec}$ ~ $38.7\text{ m}^3/\text{sec}$ 、平均で $24.4\text{ m}^3/\text{sec}$ に対し、調査期間では $10.6\text{ m}^3/\text{sec}$ ~ $18.9\text{ m}^3/\text{sec}$ 、平均 $13.5\text{ m}^3/\text{sec}$ と55.3%に減少した(図2)。調査水域では、流量の減少に伴い、砂泥の堆積が起き産卵適地が減少し、更にカワシオグサが大量繁茂し、天然の産卵が殆ど見られなくなった。しかし、反面では、産卵床を造成すると数時間後にはウグイ親魚の産卵行動が観察され、産卵促進効果が見られた。

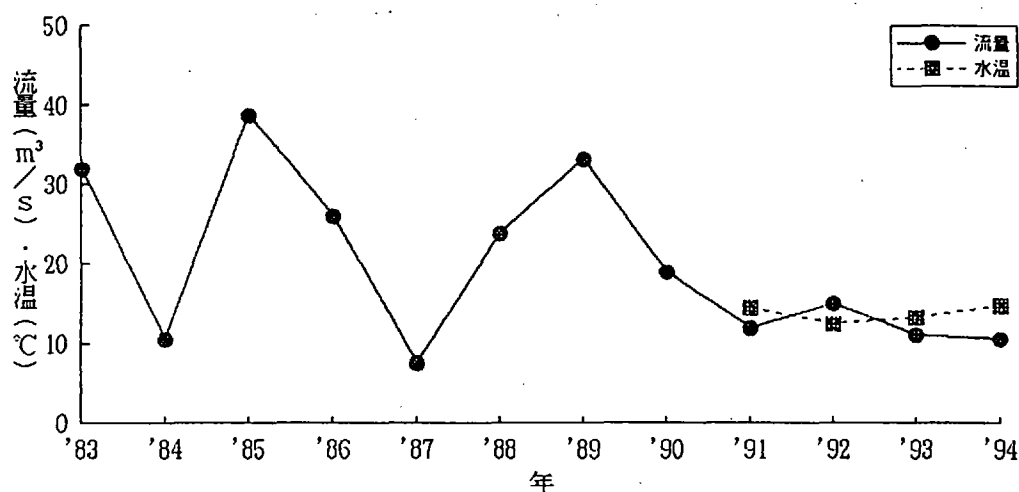


図2 玉淀ダム下におけるウグイ産卵期の流量・水温の変化

水質はpHが7.7~8.3(平均値8.0)、DOが5.8~10.0ppm(9.1ppm)、BODが0.7~2.2ppm(1.3ppm)、SSが1.0~5.0ppm(2.1ppm)の範囲内で年度の変化はなく、また、流量の減少による汚濁も認められなかった。

大型産卵床の造成 形状は1990,1991年が堤状の型であったが、産卵の床面積を増加させるため1993年以降は堤の下流側を波状の型に造成した(図3)。その結果、堤状では水深1m前後の流心部のみで産卵行動が観察されたが、波状では下流側の斜面で水深0.3~1mの範囲内のいたる所で産卵行動が確認できた。この時の流量は $3.10\sim36.6\text{ m}^3/\text{sec}$ の範囲内であった。

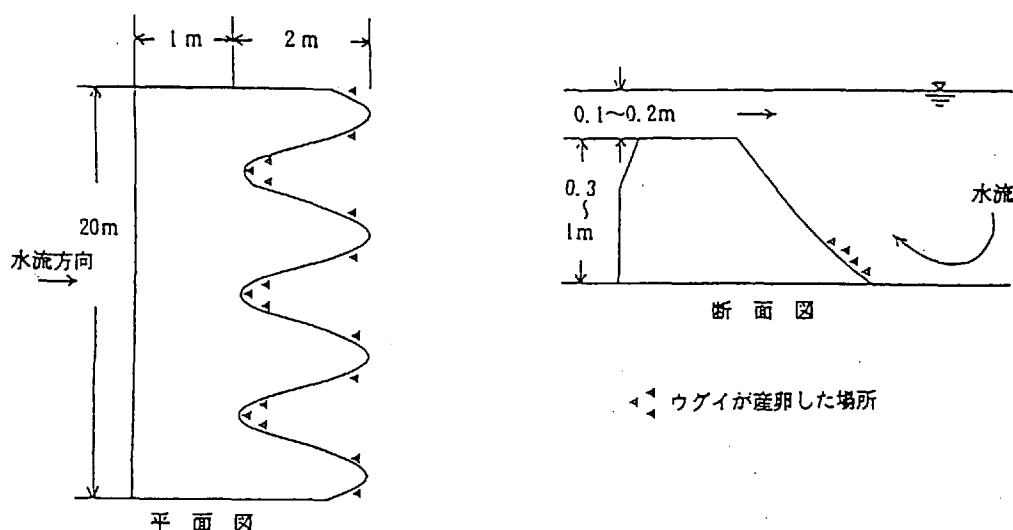


図3 工事用重機により造成した大型産卵床の構造

素材については、川砂利を使用した場合は、1週間から10日で藻類の繁殖が見られ、洗浄が必要であったが、碎石の場合は約1か月間藻類のが付着が見られなかった。また、流速に対する形状変化も川砂利より碎石の方が少なく、長期間形状を保つことができた。

以上の観測結果から、碎石を用いた大型産卵床は、ウグイの産卵を促進し長期間産卵床としての利用が可能であった。

ウグイの産卵状況 調査水域におけるウグイの産卵は、ウグイの産卵適水温である約 13°C に上昇する4月下旬から6月上旬である。産卵の盛期は4月25日前後と5月10日前後であった。1回目のピークは産卵床の造成が4月下旬であることが関与したが、ウグイは一度産卵すると、その卵がふ化するまで同一産卵床には産まない習性があるため、盛期に間隔が空いたと考えられる。

人工産卵床と大型産卵床での産卵量は、1990~1992年は大型産卵床は素材及び形状の検討をしたため98~138万粒であったが、以後は310~390万粒と増加し産卵促進効果があった。一方、人工産卵床では1990年は321万粒であったが、年々減少し1994年には160万粒であった(図4)。これは大型産卵床の造成場所が人工産卵床に隣接していたため、大型産卵床へ親魚が集中する傾向があったと考えられる。

調査水域全体の産卵量は364~550万粒で(図5)、1983~1989年の年平均値338万粒と比較し1.3倍に増加し、大型産卵床の造成効果が認められた。

ウグイ稚魚の出現及び分布状況 ウグイの卵は約1週間でふ化し、その後約2週間で1cm前後の稚魚になり、流れの緩やかな滞場や淀みの水際に約4週間生息する^{5,6)}。このウグイ稚魚の生態から稚魚数を把握した。

調査区間全域の水際の流速とウグイ稚魚の分布状況を調査した結果、ウグイ稚魚は目視総数の81%が流速 10 cm/sec 未満の淀みや滞場の水際に生息していた(表1)。

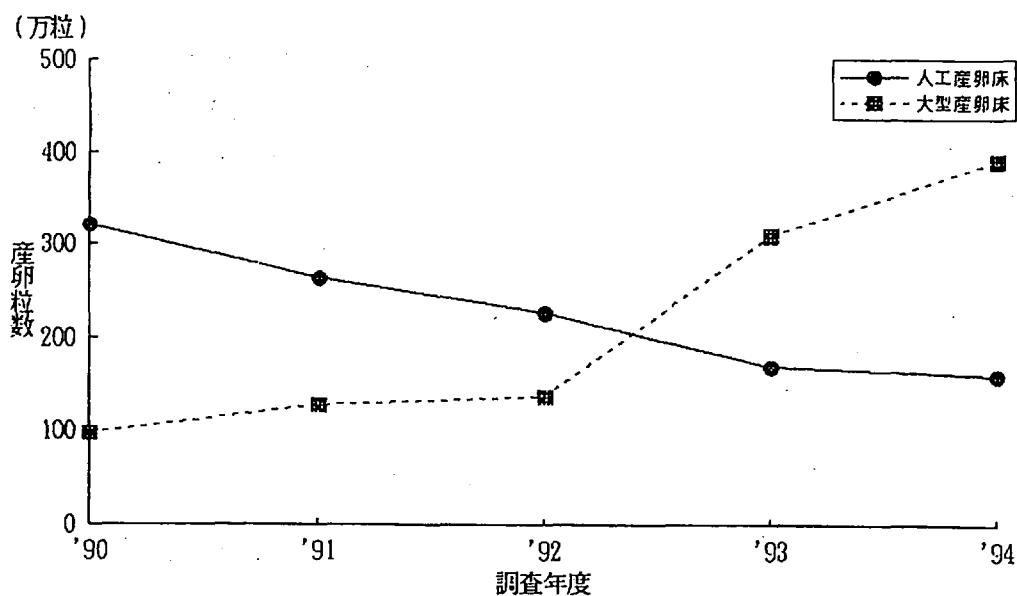


図4 大型産卵床及び人工産卵床の産卵粒数の変化

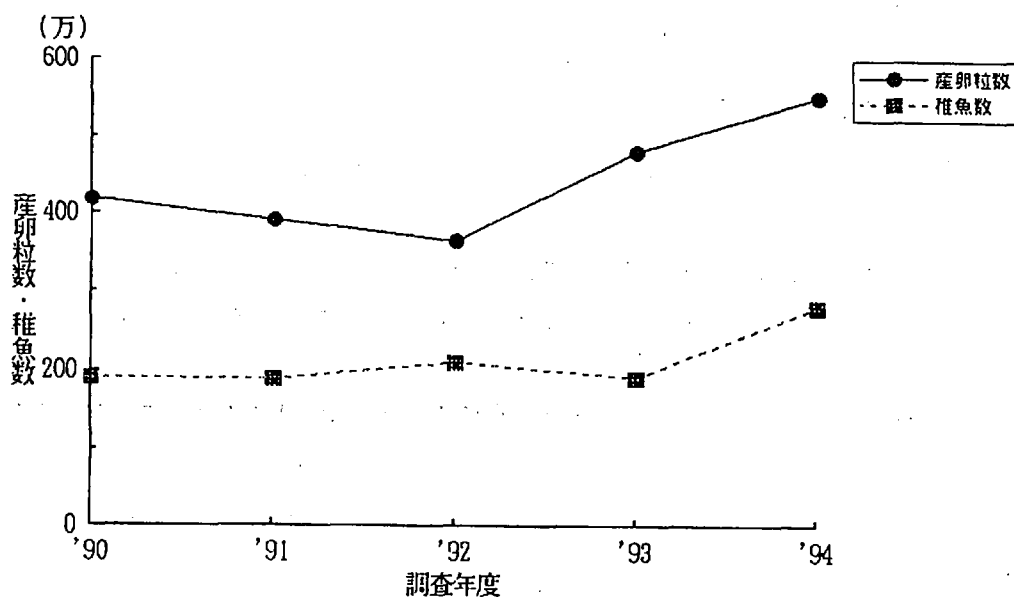


図5 調査水域におけるウグイの産卵粒数・稚魚数の変化

表1 調査水域におけるウグイ稚魚の流速別分布状況 (%)

調査区間	玉淀ダム下	象ヶ鼻	折原河原	八高線下	子持ち瀬	玉淀河原
流速 (cm/s)						
0～ 5	68.6	44.6	98.7	67.0	5.1	42.2
5～ 10	13.6	13.0	0	21.8	75.9	9.7
10～100	14.3	41.3	0.7	9.2	0.5	42.2
100<	3.5	1.1	0.6	2.0	18.5	5.9

※調査区間は1区間500m

また、調査水域内で淀みのある「玉淀ダム下」、「八高線鉄橋下」、「八高線下流」及び「玉淀河原」の4地点で、稚魚の目視数と稚魚の体長を調査した結果、ウグイ稚魚の出現状況は、5月の上旬に下流の「玉淀河原」、「八高線下流」で平均体長1.1cmの稚魚が出現しはじめ、4地点で、ウグイ稚魚の出現がピークになるのは5月下旬であった。ウグイ稚魚の淀みでの生息状況は、今回の調査では体長0.95～1.83cmの範囲内の稚魚が確認でき、平均で1.5cm前後まで淀みに生息し、その後流速のある深みに移動すると考えられた（図6）。

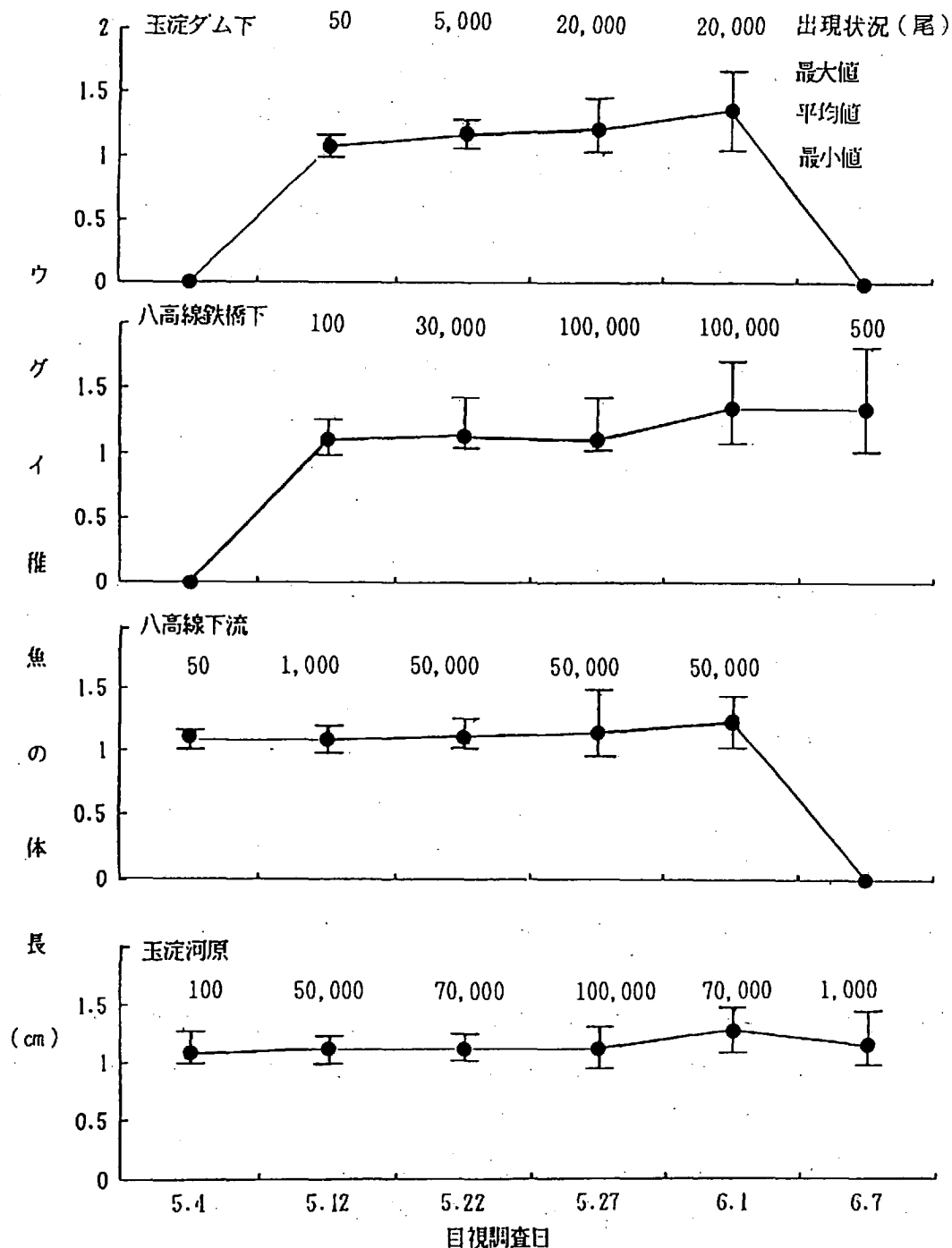


図6 調査水域内の淀みに生息するウグイ稚魚の体長及び出現状況
(数値は定点における稚魚の目視数)

そこで、5月下旬における稚魚の出現ピーク時に全調査水域の水際を5年間調査した結果、188.8～279.6万尾のウグイ稚魚が確認できた（図5）。また、区間別に比較すると、稚魚の分布は1990年に瀧場の「子持ち瀬」に、他の4年間は、大型産卵床を造成した下流の瀧場や淀みの多い「八高線下」の500m区間に多く、しかも安定的に出現した（表2、図7）。

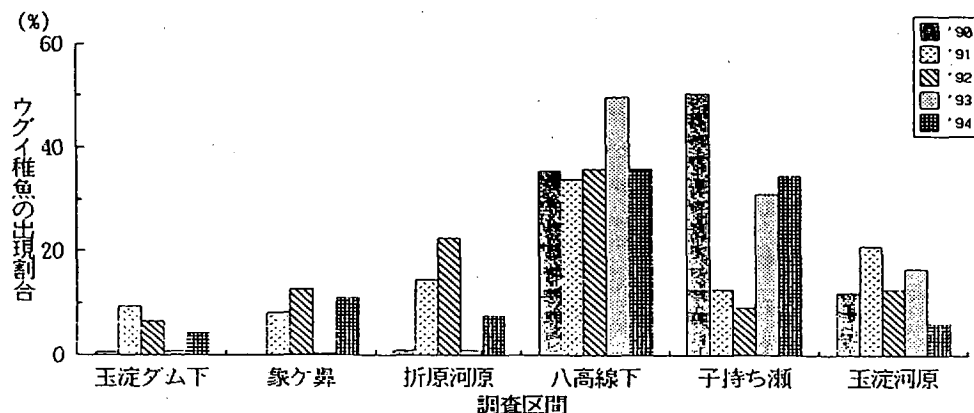


図7 調査水域におけるウグイ稚魚の分布状況

表2 調査水域におけるウグイ稚魚の区間別分布状況（千尾）及び産卵数に対する稚魚の割合

調査区間	玉淀ダム下	象ヶ鼻	折原河原	八高線下	子持ち瀬	玉淀河原	合計	稚魚数/産卵数
年度								
'90	14	6	18	672	957	230	1,897	45.3%
'91	181	156	275	639	241	396	1,888	48.3
'92	140	269	474	752	195	270	2,100	57.7
'93	15	9	21	944	592	319	1,900	39.6
'94	126	313	215	1,000	965	177	2,796	50.9

※調査区間は1区間500m

以上の結果から、ウグイの増殖には産卵床造成と、造成場所に隣接する下流に稚魚の生息場である瀧場や淀みの必要性が考えられた。

産卵粒数の簡易な推定 年度ごとの産卵床に瀬付いた産卵親魚数から推定した総産卵粒数と全調査水域の稚魚数の関係には、有意な差はない（表2、 $p = 0.05$ ）。そこで、1993年を除いた比較的安定した調査結果をもとに、全調査水域の稚魚数と総産卵粒数、1区間（八高線下の500m）のウグイ稚魚数と全調査水域の稚魚数、さらに、1区間のウグイ稚魚数と総産卵粒数の相関を検討した。

全調査水域のウグイ稚魚数（ X_n ）と総産卵粒数（ Y ）の関係は、

$$Y = 1.70X_n + 61.37 \quad (r = 0.89) \quad (189 \text{ 万尾} \leq X_n \leq 280 \text{ 万尾}, 364 \text{ 万粒} \leq Y \leq 550 \text{ 万粒})$$

と有意な回帰関係が示された（図7、 $p = 0.05$ ）。また、全調査水域の稚魚数（ X_n ）と1区間のウグイ稚魚数（ X_1 ）の関係は、

$$X_n = 2.62X_1 + 16.11 \quad (r = 1.00) \quad (63.9 \text{ 万尾} \leq X_1 \leq 100 \text{ 万尾})$$

と有意な回帰関係があった(表2、 $p = 0.05$)。そこで、1区間のウグイ稚魚数(X_1)と総産卵粒数(Y)の関係を求めると

$$Y = 4.38X_1 + 95.71 \quad (r = 0.87)$$

と有意な回帰関係が示され($p = 0.05$)、5月下旬のウグイ稚魚のピーク時に八高線下の500m区間の稚魚数を調査することにより、産卵床の総産卵粒数を推定できる。

但し、調査水域におけるウグイの産卵状況、ウグイ稚魚の分布状況の調査数値が少ないため、今後の数値の集積により、精度の向上が必要であると考えられる。

要 約

- 1 1990年から1994年の5年間、荒川における寄居町地先の保護水面において、工事用重機を用いたウグイの大型産卵床を造成し、造成方法及び効果を検討した。また、ウグイ稚魚の分布状況及び産卵量の簡易な推定方法を検討した。
- 2 大型産卵床は長さ20m×幅3mの浮き石状態で堤を築き、堤の下流側を波状の型し、川の流れに直角に川の流心から川岸まで造成した結果、水位の変動に対応でき、産卵促進効果が認められた。また、碎石を用いることにより約1か月間、産卵床としての機能を維持できた。
- 3 産卵量は、大型産卵床を造成することにより従来の人工産卵床に比較し、1.3倍に増加した。
- 4 ウグイ稚魚は、流れの緩やかな滞りや淀みに多く生息が確認でき、出現ピークは5月の下旬で、特に産卵床を造成した下流に安定的に多く出現した。このことから、産卵床造成する場合、造成場所の隣接する下流に滞りや淀みの必要性が示唆された。
- 5 産卵量を推定する方法として、1区間のウグイ稚魚数(X_1)と総産卵量(Y)には、 $Y = 4.38X_1 + 95.71$ の関係式が成り立った。

文 献

- 1) 岡田隆平・田中繁雄：本誌、50、1－10（1991）
- 2) 福富則夫：栃木県水産試験場業務報告28号、94（1984）
- 3) 埼玉県発電総合事務所：玉淀ダム調整池月報、4、5月分（1983～1994）
- 4) 埼玉県環境部：公共用水域及び地下水の水質測定結果、（1983～1993）
- 5) 山形県：希少水生生物保存対策試験事業報告書、1－11（1994）
- 6) 中村守純：日本のコイ科魚類、緑書房、186－195（1969）