

護岸水域に設置した人工魚巢へのフナ類の自然産卵と稚魚の生残率について

誌名	埼玉県水産試験場研究報告
ISSN	03889106
著者	金澤, 光
巻/号	56号
掲載ページ	p. 1-7
発行年月	1998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



護岸水域に設置した人工魚巢へのフナ類の 自然産卵と稚魚の生残率について

Investigation on Natural Spawning and Survival rate of Crucian carp by Artificial
Spawning Nest in the Embankment Water Area

金澤 光

本県に生息するフナ類はギンブナ、キンブナ、ゲンゴロウブナの3種で、いずれも重要な遊漁対象魚種である。1996年の漁獲量は469トンで、近年減少傾向にある¹⁾。当场では、1992年に護岸水域で人工魚巢に産着させたフナ類発眼卵の移植放流を試験的に実施し、供試した人工魚巢にフナ、コイの自然産卵を確認した²⁾。さらに、1993年には発眼卵の移植放流に加え、卵を産みつけていない人工魚巢を栢間沼（南埼玉郡菖蒲町）と葛西用水（越谷市）の2か所に設置したところ、それぞれ6万粒と23万粒の産卵を確認した³⁾。

これらのことから、フナ類の増殖は自然産卵を助長させる方法が有効であると考えられたので、護岸水域に人工魚巢を設置したときの産卵量と稚魚までの生残率を調査した。

なお、調査に際し、産卵情報を頂いた埼玉東部漁業協同組合武石智周・瀬谷文助漁場監視員、埼玉県北部漁業協同組合相沢伊勢喜漁場監視員並びに漁獲調査に御協力を頂いた埼玉東部・埼玉県北部漁業協同組合に厚くお礼を申し上げる。

調査方法

産卵量調査 対象水域は葛西用水と大吉調節池（越谷市）、油井ヶ島沼（加須市）の3か所で、いずれもコンクリートで護岸されている水域である。葛西用水は、行田市須加の利根大堰から取水され、大落古利根川と合流し、松伏町の古利根堰から逆川用水を経て葛西用水となり、越谷市の瓦曾根堰で東京葛西用水となる農業用水路である。大吉調節池は洪水用の貯水池で、水面積は23,300m²で、1995年までに埼玉東部漁業協同組合がゲンゴロウブナ200kgを放流している。油井ヶ島沼は、クリーク状の沼が1980年に土地改良によって、幅100m、長さ400mの調節池に改修され、周囲は護岸されている（表1、図1）。

表1 調査対象水域の概要

調査水域名	規 模	概 要
葛西用水	川幅30m	農繁期に利根川から通水され、東京葛西用水、八条用水に取水される。農閑期には減水し、干上がる。右岸はコンクリート護岸であるが、左岸は石積み護岸が施されている。
大吉調節池	水面積23,300m ²	周囲の水際は擬木が施されており、中島がある。隣接する新方川の洪水調節池。
油井ヶ島沼	400m×100mの水面積	農繁期に利根川から通水され、満水となるが、農閑期は落水して減水する。ヘラブナ釣りが盛んな場所。周囲はコンクリート護岸され、水際の植生は皆無である。

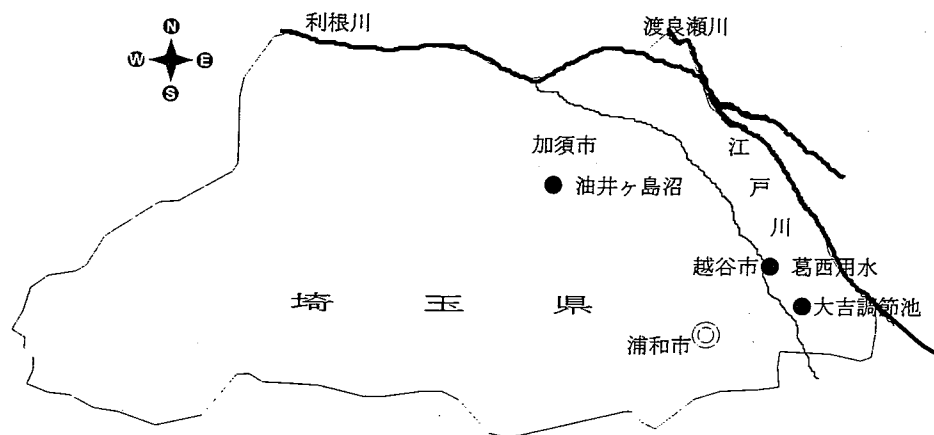
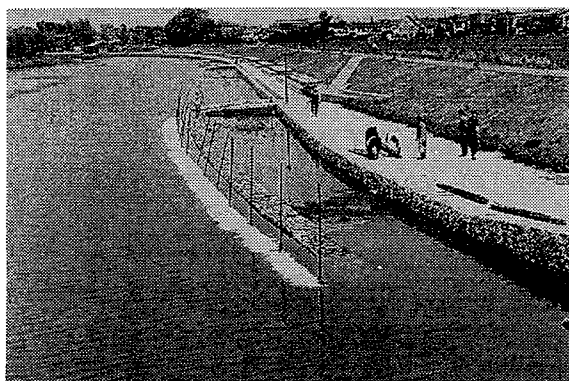


図1 位置図 (● 調査対象水域)

供試した人工魚巢は、透明な軟質ポリエチレンシート（厚さ0.05mm）を長さ90cm、幅15cmの带状にしたものを両側幅約3cm、長さ6cmの切れ込みを角度35～45℃に入れたものを20本を1束にし、5～10秒間熱湯で処理したものである。人工魚巢は、原則として1か所当たり200束を4月～6月の期間、設置した（表2、図2）。

表2 試験実施状況

調査対象水域	市町村名	調査の種別	実施年度	実施時期	実施規模
葛西用水	越谷市	産卵量調査	1994	4/27～6/27	200束、長さ50m
		〃	1995	4/28～6/29	200束、長さ50m
		〃	1996	4/30～6/28	200束、長さ50m
大吉調節池	越谷市	産卵量調査	1995	4/28～6/29	140束 幅2m×50m
		〃	1996	4/5～6/28	140束 幅2m×20m
		生残率調査	1996	7/3～7/4	建網4統設置
		〃	1996	10/15～10/16	建網4統設置
油井ヶ島沼	加須市	産卵量調査	1994	4/28～6/10	200束、幅2m×50m
		〃	1995	4/12～6/27	200束、幅2m×50m



葛西用水



油井ヶ島沼

図2 人工魚巢を敷設した状況

調査期間中の天候、気温、水温、透視度、水位、産卵の有無は、漁協の漁場監視員に観察を依頼した。

人工魚巣に付着した産卵数量の計数は、当场が産卵ごとに漁協から情報を収集して、現地で平均的に付着している魚巣を5束選び、束ごとに1本に付着した卵を計数して産卵総数を算出した。継続的な産卵があった時には、卵の発生が進むと卵色が産着直後のやや透明から薄茶褐色になることから当日の産着卵を区別して計数した。また、産卵が数日間に及ぶ時には、当日の産着卵、前日の産着卵及び発眼卵等すべてを計数してその日の産卵数として記載した。また、ふ化状況及び魚種組成は、魚巣の一部を切り取りふ化させ、当场の実験室で5ℓ容量のガラス水槽を用いてふ化率及び魚種を把握した。

稚魚までの生残率調査

調査対象は閉鎖水域の大吉調節池として、前述した1996年の産卵量調査の後、鱗に蛍光色素ALC（アリザリンコンプレクソン）標識を施したゲンゴロウブナを放流再捕してPetersen法（標識再捕法）で現存量を推定して算出した⁴⁾。標識魚は、1996年4月16日にゲンゴロウブナ雌60尾、雄91尾を交配して得た26万粒をふ化させ（ふ化率90%）、20万尾の仔魚を5月2日に当场の養成池（400m²）に収容して養成した。7月2日に15万尾（平均体重0.85g）を取揚げてその一部をALC濃度32ppm溶液⁵⁾＋食塩（100g/t）に24時間浸漬して標識した20,000尾を、1996年7月3日に大吉調節池に均一に分散するように放流した。採捕は、標識魚の放流当日の夕刻に4統の建網を設置して翌日4日に回収した。

なお、標識魚の一部を養成し、鱗部位の標識の付着有無を確認するために、試験終了時に標識の付着の有無を確認したところ、30個体すべてに標識が確認された。

また、秋に釣り対象魚となる当歳魚の小ブナ（全長2～13cm）の現存量を把握するために、1996年10月15日には、標識として右腹鰭を切除したゲンゴロウブナ4,000尾（平均体重2.9g）を大吉調節池に均一に分散するように放流し、夕刻に建網を4統設置して翌日16日に回収した。

結果及び考察

産卵量調査 葛西用水での産卵は、1994年が4月27日に魚巣を設置して6月27日までの62日間に30回見られ、総産卵数は983万粒であった。比較的規模が大きい産卵は4回で、産卵のピークは5月18日の400万粒で、ついで5月25日の200万粒であった（図3-1）。魚巣に産着した卵のふ化率は12.3～86.5%であった。また、5月17日の産着卵の魚種組成（218尾）は、フナ類が97.2%、コイが2.8%であった。1995年では、4月28日に魚巣を設置して6月29日までの63日間に33回の産卵が見られ、総産卵数は1,151万粒であった。比較的規模が大きい産卵は3回で、産卵のピークは5月9～10日の392万粒で、ついで5月16～18日の278万粒であった（図3-2）。魚巣に産着した卵のふ化率は、39.0～81.0%であった。また、5月10日の産着卵の魚種組成は、フナ類が28.7%、コイが71.3%であった。

1996年では、4月30日に魚巣を設置して6月28日までの62日間に12回の産卵が見られ、総産卵数は1,434万粒であった。比較的規模が大きい産卵は4回で、産卵のピークは5月12～13日の340万粒で、ついで5月23日の320万粒であった（図3-3）。

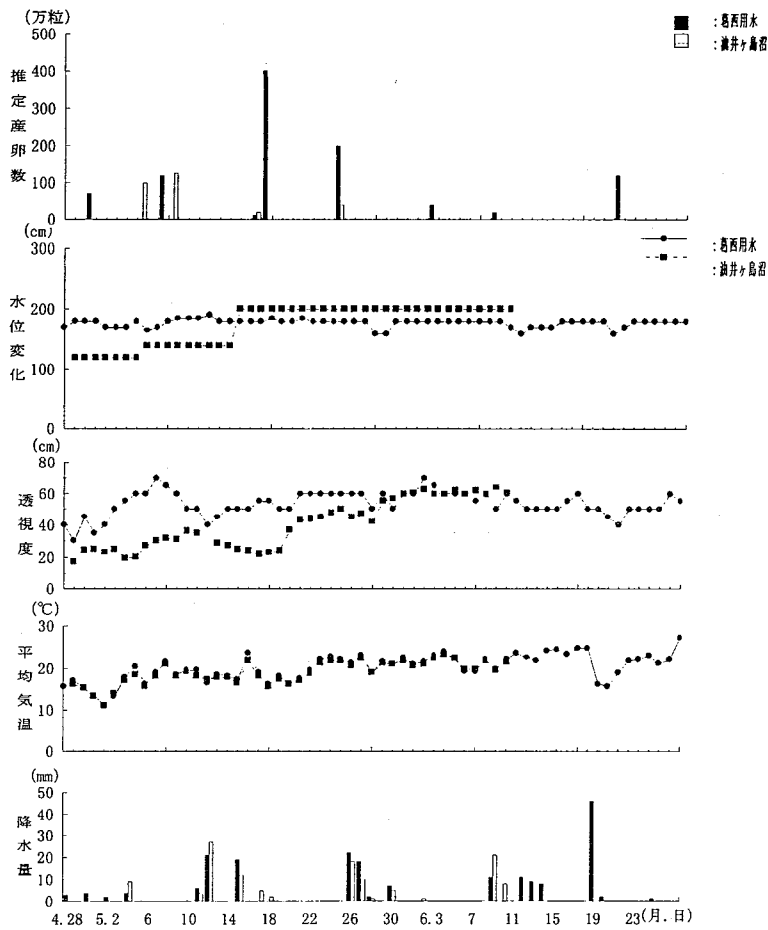


図3-1 産卵時の環境と産卵量 (1994年)

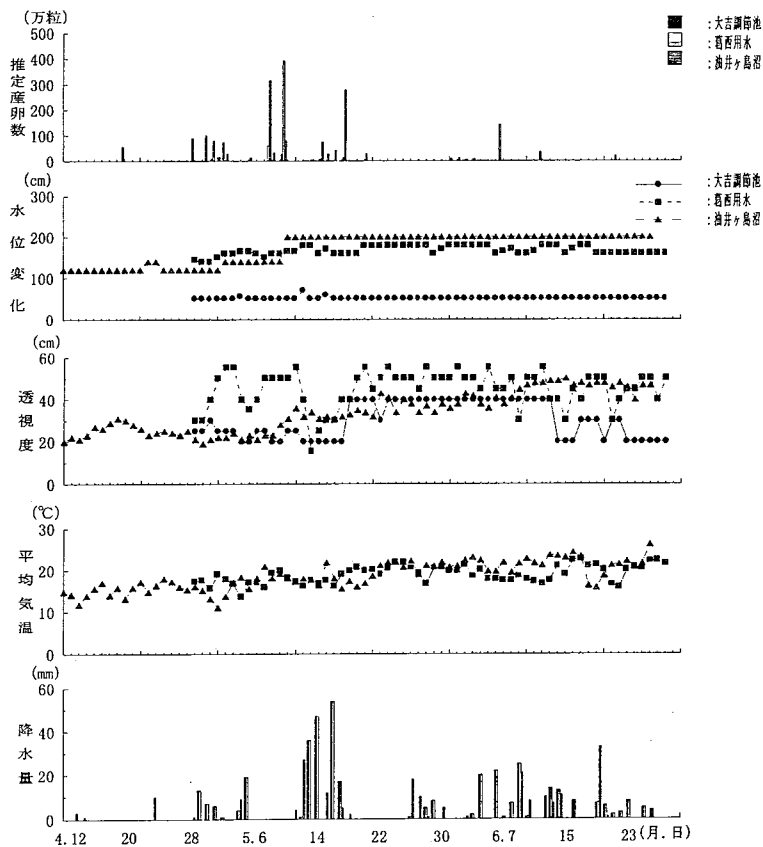


図3-2 産卵時の環境と産卵量 (1995年)

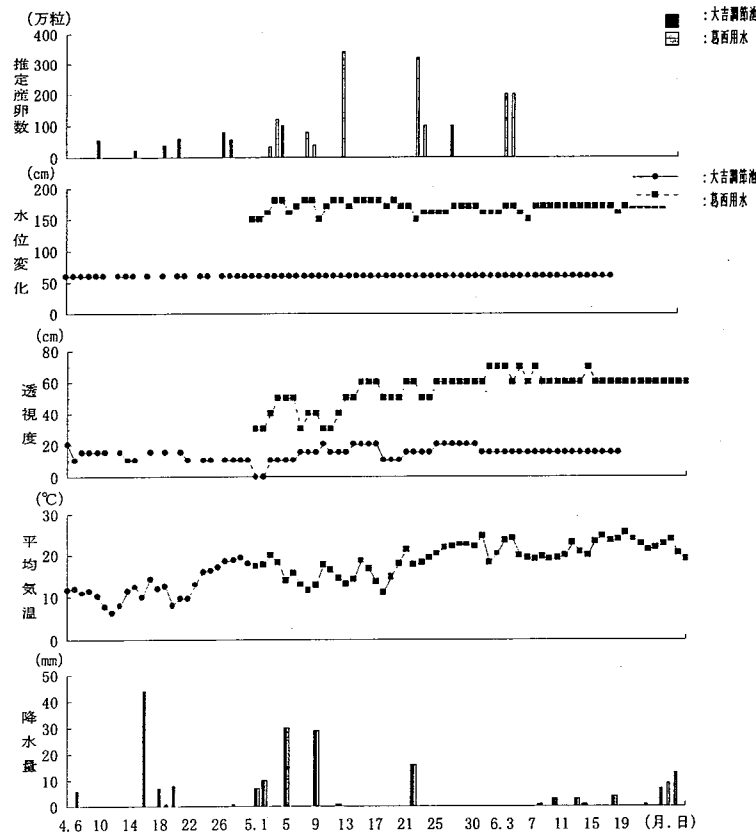


図3-3 産卵時の環境と産卵量 (1996年)

大吉調節池での産卵は、1995年が4月28日に魚巣を設置して6月29日までの63日間に16回の産卵が見られ、総産卵数は294万粒であった。比較的規模が大きい産卵は5月17日の1回で、42万粒であった(図3-2)。1996年では、4月5日に魚巣を設置して6月28日までの85日間に9回の産卵が見られ、総産卵数は516万粒であった。比較的規模が大きい産卵は3回で、産卵のピークは5月5日の101万粒で、ついで5月28日の99万粒であった(図3-3)。

油井ヶ島沼での産卵は、1994年が4月28日に魚巣を設置して6月10日までの44日間に11回の産卵が見られ、総産卵数は286万粒であった。比較的規模が大きい産卵は2回で、5月7日の126万粒と5月5～6日の100万粒であった(図3-1)。魚巣に産着した卵のふ化率は、29.5～97.1%であった。また、5月7日の産着卵の魚種組成(482尾)はフナ類が95.6%、コイが4.4%であった。漁協からの情報では、同沼のフナ類の産卵は4月上旬から始まることからこの年の的確な産卵ピークは把握できなかった。

1995年では、4月12日に魚巣を設置して6月27日までの77日間に15回の産卵が見られ、総産卵数は653万粒であった。比較的規模が大きい産卵は1回で、5月5～8日の320万粒であった(図3-2)。魚巣に産着した卵のふ化率は、39.0～81.0%であった。また、5月8日の産着卵の魚種組成は、フナ類が28.7%、コイが71.3%であった。

以上のように、人工魚巣の設置でいずれの水域でも産卵が確認され、魚巣を利用した魚種は、ふ化稚魚の同定からギンブナ、キンブナ、ゲンゴロウブナ、コイ、モツゴ、ナマズ、タモロコ、ワタカであった。モツゴの魚巣への着卵は、大吉調節池の観察では1996年5月31日から6月9日まで確認され、魚巣を固定する竹材及び魚巣の基部に付着する卵が顕著に見られた。ナマズの魚巣への着卵は、葛西

用水の観察では5月初旬から同下旬まで確認されているが、数量的には1束当たり5～10粒程度であった。

ゲンゴロウブナの産卵は大雨があって多少出水した後に活発に行われ、ギンブナもゲンゴロウブナほど顕著ではないが降雨後に産卵が多い傾向にあるといわれている⁶⁾。この点、産卵日の前日または当日が降雨であったのは、葛西用水では1994年が30回中の9回、1995年が33回中の17回、1996年が12回中の4回、大吉調節池では1995年が16回中の8回、1996年が9回中の4回、油井ヶ島では1994年が11回中の3回、1996年が15回中の3回であり、閉鎖性の高い大吉調節池でのみ降雨の関与が伺えた。

産卵日の気温・水温については計測器の不良があったことから、対象地域の気象月報の気温でみると、葛西用水では1日の平均気温が11.2～24.8℃、同じく大吉調節池では9.6～22.6℃、油井ヶ島では13.2～21.9℃であった。

葛西用水のように堰で利水を管理する水路では、秋期に堰上げするため水路にはほとんど水がなくなり、通水していない状況が翌年春まで続く。田植え時期になると通水が開始され、2日から3日かけて平水位になり、その直後から陸草やゴミの浮遊物にフナ類やコイが産卵する状況が見られた。通水時期の4月下旬には、周辺水域でフナ類、コイの産卵がすでに行われていることから、通水することが産卵を誘発する大きな要因であり、フナ類、コイが同時期に産卵することが考えられた。

油井ヶ島沼では、見沼代用水から新川用水を経たパイプラインによる通水に伴う水位の上昇が産卵を誘発させることが考えられたが、産卵と水位変動については明らかではなかった。大吉調節池は閉鎖水域で隣接する新方川の洪水による貯留がない限り水位は安定し、試験期間中の水位変化はなかった。

産卵日の透視度は、葛西用水では30～70cmであり、透視度が10cm以下の濁水状態での産卵は見られなかった。大吉調節池では10～50cm、油井ヶ島沼では20～61cmであり、やや濁った環境でも産卵が行われた。

ゲンゴロウブナの産卵時期は、茨城県霞ヶ浦が4月20日から6月末、群馬県城沼が3月下旬から5月下旬までと言われている⁶⁾。ゲンゴロウブナは1個体の1産卵期間中の産卵回数は明らかではないが、1回の産卵ですべて産み尽くすのではなく数回に分けて産卵し、ギンブナは産卵回数が3回位で、魚体重25g～65gでは孕卵数が1,779～7,232粒であることが知られている⁶⁾。この調査で産卵が確認された期間は、4月9日から6月22日の間であった。したがって、本県での魚巢の設置期間は、ふ化仔魚が1週間程度魚巢内に留まり餌場や逃避場として利用する事も加味して4月上旬から6月末としてよいであろう。

稚魚までの生残率調査 1996年に設置した人工産卵魚巢のフナの増殖効果を把握するために、1996年7月3日、大吉調節池にALC標識を施したゲンゴロウブナ20,000尾を放流した後再捕した。採捕した787尾の内訳は、標識魚352尾、天然魚433尾(体重0.4～1.6g)、不明2尾であった。

これより、

現存量 = $24,600 \pm 3,460$ (21,140～28,060) 尾 (95%信頼区間)

となった。

大吉調節池の水面積は23,300㎡であることから、単位面積当たり1.1尾/㎡の資源添加効果となった。また、このときの産卵総数516万粒から、この時点のフナの生残率は0.48%であった。

また、同年10月15日に鱭を切除したゲンゴロウブナ4,000尾（平均体重2.9g）を大吉調節池に均一に分散するように放流し、夕刻に建網を4統設置して翌日に回収した。その結果、48尾が採捕され、そのうち、標識魚27尾、天然魚21尾（体重0.8～3.5g）であった。

これより、

現存量 = $3,100 \pm 1,700$ (1,400～4,800) 尾 (95%信頼区間)

となった。

単位面積当たりの現存量は、0.13尾/㎡となり、生残率は卵から0.06%、7月の稚魚から12.6%であった。漁協からの聞き取りでは、釣り及び四つ手網による採捕者が連日出漁しており⁷⁾、採捕圧が高かったことが伺われた。

要 約

周囲が護岸された葛西用水（越谷市）、大吉調節池（越谷市）、油井ヶ島沼（加須市）の3水域に、人工魚巣を設置してフナ類の産卵量と稚魚の生残率を調査して以下のことを明らかにした。

- 1 葛西用水では1994年が983万粒、95年が1,151万粒、96年が1,434万粒それぞれ産卵した。
- 2 大吉調節池では1995年が294万粒、96年が516万粒それぞれ産卵した。
- 3 油井ヶ島沼では1994年が286万粒、95年が653万粒それぞれ産卵した。
- 4 大吉調節池の1996年7月と10月の稚魚は、それぞれ次のとおりであった。

現存量 7月 $24,600 \pm 3,460$ (21,140～28,060) 尾 (95%信頼区間)

10月 $3,100 \pm 1,700$ (1,400～4,800) 尾 (95%信頼区間)

生残率 7月 0.48%

10月 0.06%

文 献

- 1) 埼玉県農林部農産振興課：平成8年埼玉県漁業養殖業統計年報（1998）
- 2) 金澤光：全国河川湖沼養殖研究会第67回要録、88-90 京都府（1994）
- 3) 水産試験場業務報告：フナの簡易な人工産卵場造成試験、13-14、埼玉県水産試験場（1995）
- 4) 久野英二：生態学研究法講座17、動物の個体群動態研究法Ⅰ、個体数推定法他 共立出版（1986）
- 5) 私信：琵琶湖水産研究所（1995）
- 6) 中村守純：日本のコイ科魚類、資源研究所（1960）
- 7) 私信：埼玉東部漁業協同組合（1996）