

## 野外池におけるミヤコタナゴの網生け簀試験

勝呂 尚之

Metropolitan bitterling breeding net preserve trial in the outdoor ponds.

Naoyuki SUGURO\*

### ABSTRACT

The metropolitan bitterling is natural monument designated by the state, and is on the verge of extinction. It has already disappeared from natural waters in Kanagawa Prefecture, and its habitat needs to be restored. As the first step in research towards this end, we installed net fish preserves in reservoirs in Yokohama and Fujisawa, stocked metropolitan bitterling as well as and (its spawning medium) over a period of one year, and studied their survival, growth, and breeding.

In pond "M" in Yokohama, the survival rate of metropolitan bitterling was 33.3% between winter and spring and 16.6% after one year. In the Uramon Park pond in Fujisawa the rate was 43.3% between winter and spring, but not one fish was re-caught in July. Meanwhile, although breeding was confirmed in both ponds, the number of juveniles obtained was very small.

As for the spawning medium, the survival of was good in both ponds, while the survival rate of was extremely low.

The possibility of fish escaping from the nets and the incursion of other life-forms into the fish preserve were identified among the problems with trials using net fish preserves.

### はじめに

ミヤコタナゴ *Tanakia tanago* は、小型のコイ科に属する淡水魚である。関東地方に広く分布していたが、都市開発に伴う環境破壊により減少し、現在の確実な自然生息域は栃木県と千葉県のごく限られた水域だけになってしまった。動物地理学上重要なため、1974年に国指定の天然記念物となり、関係の自治体等を中心に保護活動が行われている<sup>1)</sup>。

神奈川県におけるミヤコタナゴの採集記録は鶴見川水系の川崎市木月<sup>2)</sup>と横浜市の権田池<sup>3)</sup>だけであったが、最近になって過去の標本が整理され、横浜市小倉池、厚木市厚木における過去の生息が確認された<sup>4)</sup>。残念ながら県下の自然水域からは、権田池を最後に姿を消してしまった<sup>3)</sup>が、神奈川県淡水魚増殖試験場(現水産総合研究所内水面試験場)では、権田池産の生残個体から増殖に成功し、千尾程度の継代飼育を行ってきた<sup>5)</sup>。しかし、現状の飼育下における遺伝子保存は、遺伝的多様性の減少や家畜生物化による生態の変化等が懸念される。自然水域で淘汰を受け、環境に適応しながら生きることが健全な生物の姿であり、飼育下での継代飼育は、絶滅を回

避するための緊急避難的な処置でしかない。そこで、本種を自然水域へ放流し、その生息地を復元することが緊急の課題となっている。その第一歩として、横浜市と藤沢市の人工池を使用し、網生け簀内でミヤコタナゴと二枚貝の飼育を行って、生残、成長及び繁殖について検討したので報告する。

### 材料および方法

#### 供試魚

神奈川県水産総合研究所内水面試験場(以下、当場)が継代飼育を行っている横浜市権田池産のミヤコタナゴ(1歳魚)60尾を用い、各試験区、雄15尾、雌15尾の合計30尾を網生け簀内に放養した。

供試魚の全長、体長及び体重について、表1に示す。

#### 供試貝

県内の業者から購入したドブガイ *Anodonta (Sinanodonta) woodiana* 及びマツカサガイ *Inversidens japonensis* を使用した。試験開始時に各試験区あたり各種20個体ずつを放養した。

供試貝の殻長、殻高及び殻幅について、表2に示す。

表1 ミヤコタナゴ網生け簀試験における供試魚の全長、体長、体重および肥満度

測定年月日	性	尾数 (尾)	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	肥満度	
横浜市M池							
試験開始時		1995.11.22	15	51.8±4.9	41.5±4.2	1.6±0.5	21.4±2.6
			15	42.1±1.7	33.5±1.3	0.8±0.1	21.8±1.4
1996. 3.21		7	56.0±4.0	44.6±3.8	-	-	
		2	43.5±2.5	34.5±2.5	-	-	
1996. 7.26		3	61.7±0.5	48.7±0.5	3.2±0.6	27.4±1.8	
		1	50.0	40.0	1.6	25.0	
1996.11.12		3	58.0±1.2	45.3±9.5	2.6±1.5	22.8±4.1	
		2	251.0±2.0	39.5±1.5	1.2±0.2	19.3±1.0	
藤沢市裏門公園池							
試験開始時		1995.11.24	15	49.5±4.6	39.5±4.0	1.4±0.4	21.9±2.3
			15	41.5±1.6	32.8±1.4	0.8±1.0	22.0±1.8
1996. 3.22		8	51.6±4.0	41.1±2.9	-	-	
		4	43.3±0.8	34.3±0.8	-	-	

\* 全長、体長、体重および肥満度は平均値±標準偏差で示した。

表2 ミヤコタナゴ網生け簀試験における供試貝の殻長、殻高及び殻幅

年月日	個体数	殻長 (mm)	殻高 (mm)	殻幅 (mm)	
M池(横浜市)					
試験開始	1995.11.22	20	79.6±4.8	48.6±3.4	32.5±2.6
		20	47.0±3.6	27.4±2.3	17.2±1.1
中間測定	1996. 3.21	20	79.8±4.7	48.7±3.3	32.3±2.7
		3	45.8±4.6	27.2±2.2	17.4±1.5
試験再開	1996. 7.26	20	79.9±4.5	48.7±3.3	32.5±2.8
		3	45.6±4.7	27.3±2.2	17.6±1.6
最終測定	1996.11.13	19	89.4±5.5	58.5±3.9	38.5±3.2
		2	47.4±4.3	28.7±2.2	18.8±1.4
裏門公園池(藤沢市)					
放養時	1995.11.21	20	86.9±5.3	51.6±3.6	35.1±2.6
		20	43.6±4.2	51.9±2.8	16.3±1.5
中間測定	1996. 3.22	20	86.9±5.3	52.8±3.2	36.1±2.4
		1	48.4	28.6	19.4

\* 殻長、殻高および殻幅は平均値±標準偏差で示した。

### 網生け簀の設置場所及び設置方法

横浜市の人池（約 5,600 m<sup>2</sup>、以下M池と言う。）と裏門公園（藤沢市大庭）の人池（約 9,286 m<sup>2</sup>、以下裏門公園池と言う）の2カ所で試験を行った。前者は横浜市内にある公有地に位置する人池で、池周囲への立ち入りは禁じられている。管理上の問題から、ここでは試験場所の詳細は明らかにしない。後者は、藤沢市が管理する野鳥公園内の人池で、公園周囲はフェンスで囲まれ公園内への立ち入りは禁じられている。

網生け簀は、マダイ養殖用（縦5m×横5m×深さ2m、目合い10mm）を使用した。生け簀の設置方法は、M池では、池の南側の排水部付近に角材（40mm×40mm）を池底に打ち込み、網生け簀を固定した。生け簀の上面は、防鳥ネット（縦5m×横5m、目合い40mm）で覆った（図1）。

裏門公園池においては、足場パイプ（径50mm）で骨組みを作り、8個の浮きを用いて生け簀を浮かせ、池の中央部に設置した。生け簀の上面は、防鳥ネットで覆った（図2）。



図1 ミヤコタナゴ網生け簀試験・横浜市M池への設置状況



図2 ミヤコタナゴ網生け簀試験・藤沢市裏門公園池への設置状況

試験期間

M池におけるミヤコタナゴ試験期間は1995年11月22日～1996年11月20日（364日間）、二枚貝試験は、1回目（1995年11月22日～1996年5月2日（162日間））2回目（1996年7月26日～1996年11月20日（118日間））である。一方、裏門公園池はミヤコタナゴ試験期間が、1995年11月21日～1996年8月20日（283日間）二枚貝試験期間が1995年11月21日～1996年4月26日（157日間）である。

### 環境測定

各試験区において水温及び水質を月に一度測定した。測定場所は網生け簀附近の表層水で、水温は棒状アルコール水温計、水素イオン濃度はpHメータ（電子計器科学株式会社 HPH-110）、溶存酸素はDOメータ（セントラル科学株式会社 UC-12）により測定した。

### 魚体および貝の測定

ミヤコタナゴと二枚貝の生残および成長を調べるため、測定を実施した。M池では、1996年3月30日、5月2日、11月13日に網生け簀を揚げて手網により魚と貝を取り揚げた。1996年7月26日は、池の水位が低下していたので、網生け簀を揚げずにびんどうと引き網を使用して魚を採集した。

裏門公園池においては、1996年3月30日、4月26日、7月30日に網生け簀を揚げ、手網で魚と貝を取り揚げた。

測定方法は、ミヤコタナゴは麻酔を用いて測定を行い、計測板で1mmの単位まで全長と体長を測定し、電子天秤を用いて0.1gの単位まで体重を測定した。

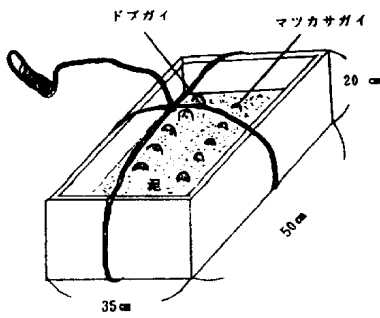
貝は、電子ノギスを用いて殻長、殻高及び殻幅を0.1mmの単位まで測定した。

### 繁殖調査

試験期間中の春から夏にかけては、ミヤコタナゴが網生け簀内で繁殖活動を行う可能性があるため、試験開始時に生け簀内に放養した供試貝とは別に、繁殖用に二枚貝を放養して繁殖状況を調査した。

方形のプラスチック製容器（縦50cm×横35cm×深さ20cm）に厚さ5cmの泥を敷き、ドブガイ（平均殻長91.1±8.5mm）とマツカサガイ（平均殻長46.4±5.4mm）を5個ずつ収容して産卵礁（図3）とし網生け簀内に沈下させた。設置23～39日後、産卵礁を引き上げ試験場に収容した。持ち帰った貝は、底面に約5cmの泥を敷いた60cmガラス水槽に入れ、底面式の循環ろ過方式で飼育した。試験期間中、貝への給餌は行わなかった。

産卵礁は、M池では1996年5月2日～5月28日（B区）、5月28日～7月3日（C区）、7月3日～7月26日（D区）に、裏門公園池では1996年4月26日～5月23日（F区）、5月23日～7月1日（G区）、7月1日～7月29日（H区）に、それぞれ設置・回収を行った。各期間あたり産卵礁を2個使用した。



試験場での浮上稚魚の観察は、二枚貝を回収した翌日から30日間、毎日9時、13時、17時の3回行った。また、試験開始時に網生け簀内に

の雑木林となっているため、日当たりが悪く冬期は水温が低下し、12月26日は池の表面がほぼ全面凍結していた。また、2月18日の積雪により網生け簀を支えている木材の一部が折損したので2月22日に修復した。

夏期は、降雨量が少なかったため8月28日には、池の水位がかなり減水し、網生け簀内の最も浅い所で水深が30cm程度になった。DOも4.8mg/λまで減少した。

裏門公園池における水温は、7.5~33.7、pHは7.18~9.60、DOが7.4~17.6mg/λであった。夏期の水温が高く、7月29日は33.7にまで上昇した。また、水は茶褐色になり、pHが9.6にまで上昇し、溶存酸素は過飽和の状態であった。

魚体の生残

ミヤコタナゴの生残数と魚体測定結果を表1に、また生残数の推移を図4に示した。

M池では、3月21日に7尾、2尾の合計9尾、5

図3 繁殖調査で使用したミヤコタナゴ産卵礁

放養したドブガイおよびマツカサガイにもミヤコタナゴが産卵している可能性があるため、M池では1996年5月2日(A区)裏門公園池では1996年4月26日(E区)に回収して試験場に持ち帰り、産卵礁の貝と同様の方法で飼育し、稚魚の浮上を観察した。

結果

環境測定結果

環境の測定結果を表3に示した。

M池における水温は、5.8~29.8、pHは7.10~8.95、

表3 ミヤコタナゴ網生け簀試験における水質環境

月日	気温 ( )	水温 ( )	PH	DO (mg/λ)	備考
横浜市M池					
11.22	11.5	9.4	7.63	7.9	
12.1	8.7	6.3	7.77	6.6	
12.26	13.3	5.8	7.45	7.8	全面凍結・厚さ約15ミリ
1.25	6.1	6.3	7.83	10.8	
2.22	5.5	5.8	7.89	10.2	積雪により生け簀損傷
3.21	16.5	11.7	7.39	9.4	
5.2	18.9	17.4	7.31	5.3	
5.28	25.3	25.7	8.95	13.1	
6.28	28.5	21.7	7.83	8.5	
7.3	25.7	28.5	8.44	13.6	
7.26	32.0	29.8	7.80	8.5	
8.28	21.6	22.6	7.32	4.8	夏季小雨のため減水
9.26	21.1	19.1	7.15	5.5	
11.13	17.0	14.4	7.10	5.5	
藤沢市裏門公園池					
11.24	14.5	12.8	7.40	9.8	
12.1	11.1	10.2	8.18	14.3	
1.25	11.5	9.0			
1.30	10.6	7.5	7.18	15.0	
2.28		10.3	9.60	11.4	
3.22	12.8	12.2	9.18	15.4	
4.26		19.1	8.10	14.5	
5.23	25.1	23.1	7.33	7.4	
7.1	28.9	28.2	9.60	17.5	
7.29	32.5	33.7	9.00	17.6	

各池における最高値と最低値を太字で示した。

DOが4.8~13.6 mg/λであった。池の周囲はすり鉢状

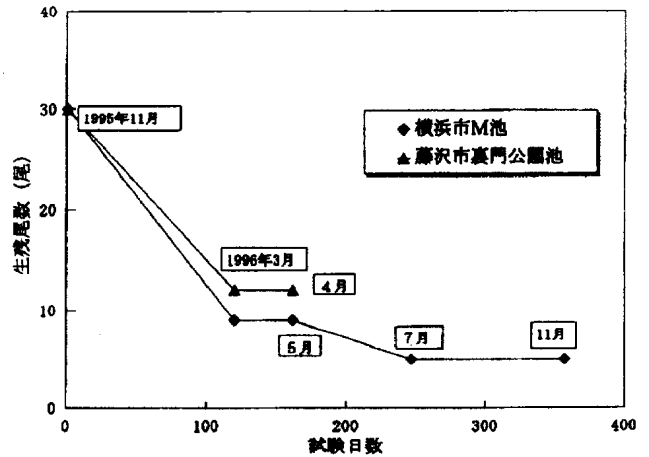


図4 ミヤコタナゴ網生け簀試験における生残の推移

月2日に7尾、2尾の合計9尾、7月26日には3尾、1尾の合計4尾の生残が確認され、試験終了日の11月25日まで生残したのは3尾、2尾の合計5尾であった。

裏門公園では、3月22日には、8尾、4尾の合計12尾、4月26日には、8尾、4尾の合計12尾の生残を確認したが、7月29日には1尾も採集されなかった。

成長については、両方の池とも生残個体が少なく、また供試魚の個体識別を行わなかったため詳細は不明である。

試験期間中、ミヤコタナゴ以外の魚類や甲殻類、両生類の網生け簀内への侵入が多かった。中間測定時および最終測定時における侵入生物について図5に示した。

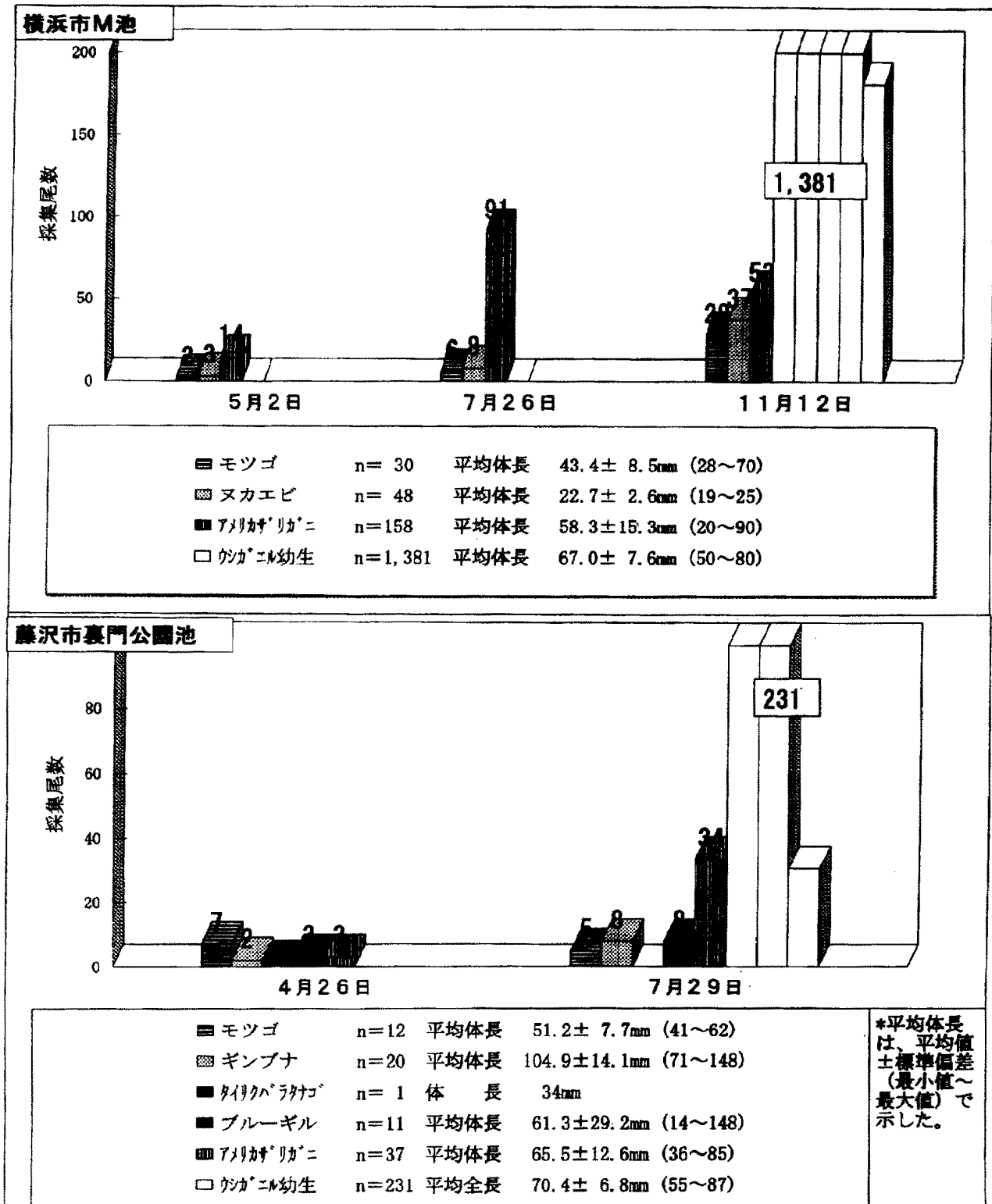


図5 ミヤコタナゴ網生け罟試験における侵入生物

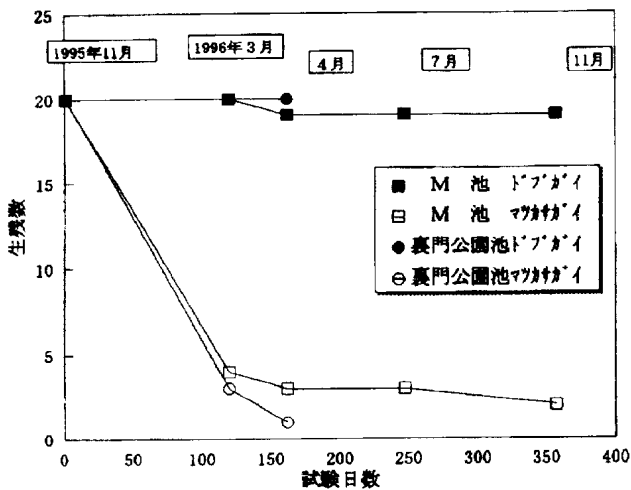


図6 ミヤコタナゴ網生け簀試験における二枚貝生残

M池では、モツゴ、アメリカザリガニ、ヌカエビ、ウシガエル幼生が採集された。最も多かったのは、ウシガエル幼生で、池では周年観察されたが、網生け簀内に侵入したのは、試験終了時の11月12日だけである。生け簀内で産卵したらしく千個体を上回るウシガエル幼生が採集された。アメリカザリガニも大型個体を含め、測定時ごとに多数採集された。

裏門公園池ではモツゴ、ギンブナ、タイリクバラタナゴ、ドジョウ、ブルーギル、アメリカザリガニ、ウシガエル幼生が網生け簀内から採集された。最も個体数が多

かったのは、ウシガエル幼生である。ブルーギルやギンブナ、アメリカザリガニは大型個体が少なからず採集されたが、これらの生物の網生け簀への侵入経路は不明である。タイリクバラタナゴは1尾のみ採集されたが、事前の魚類採集調査(当時、未発表)では本種は確認されていない。

二枚貝の生残及び成長

二枚貝の測定結果について表2に、生残の推移について図6にそれぞれ示した。

M池では、ドブガイの生残率は高く試験期間を通して1個体がへい死しただけであったが、マツカサガイは4ヵ月後の最初の測定日までにほとんどへい死した。

ドブガイの成長は3月21日の測定結果から、冬期にはほとんど成長していないことがわかった。マツカサガイも生残した個体は成長が認められなかった。しかし、夏期から秋期にかけての二回目の放養では、ドブガイおよびマツカサガイともに明瞭な成長が確認された。

裏門公園池でも、水鳥の池と傾向が似通っており、ドブガイの生残率は高く試験期間中のへい死は認められなかったが、マツカサガイの生残率は極端に低く、1個体を除いて3月22日までにへい死した。

冬期における成長はドブガイとマツカサガイともにほとんど認められなかった。

繁殖調査における稚魚の浮上状況

繁殖試験における稚魚の浮上状況について図7に示し

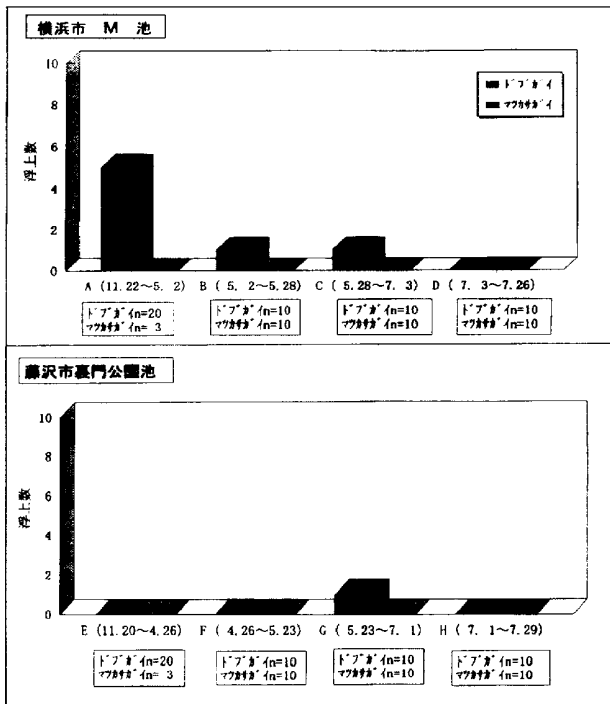


図7 ミヤコタナゴ網生け簀試験・繁殖調査における稚魚の浮上状況

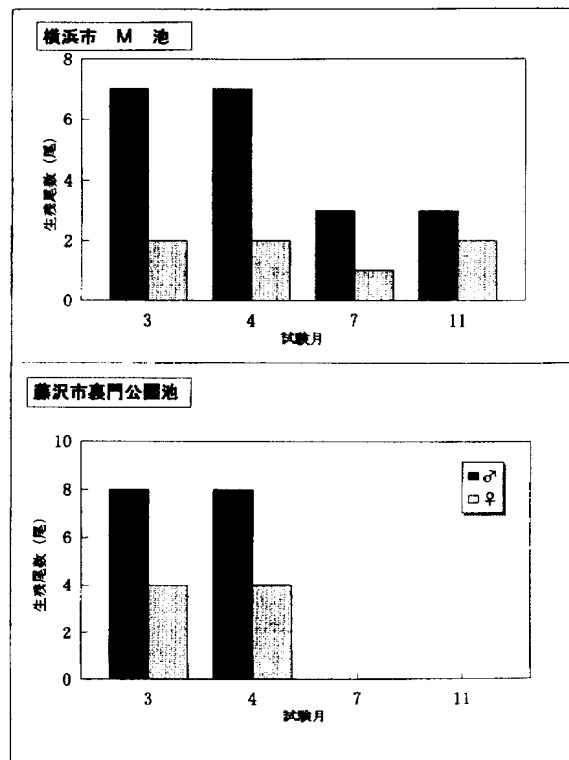


図8 ミヤコタナゴ網生け簀試験・M池および裏門公園池における生残魚の雌雄比

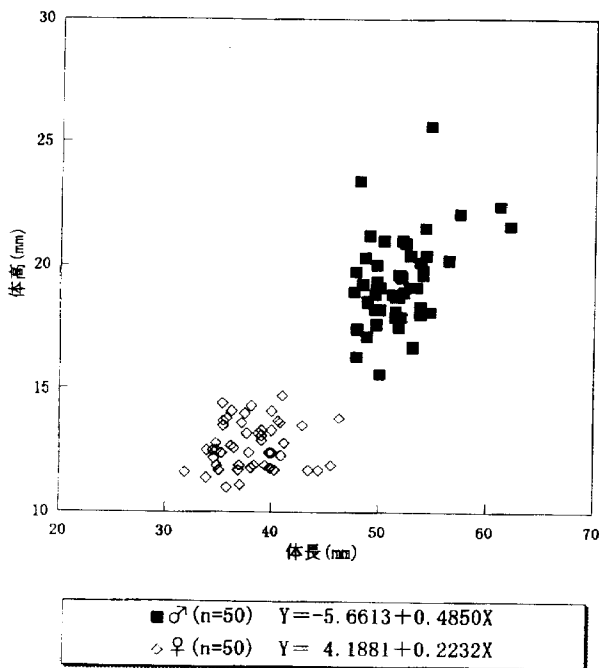


図9 ミヤコタナゴ飼育個体の体長と体高の関係

た。

M池における繁殖試験では、A区のドブガイから、5月24日に2尾、5月26日に1尾、5月27日に1尾、5月28日に1尾、合計5尾の稚魚が浮上した。さらにB区のドブガイから6月29日に1尾が浮上、C区のドブガイからも7月17日に1尾が浮上し、M池からは合計7尾の浮上稚魚が得られた。

裏門公園池における繁殖試験では、G区のドブガイから、7月15日に1尾のみが浮上した。

いずれの浮上稚魚も9時の観察時に発見された。なお、浮上観察中の試験水槽内における二枚貝のへい死個体はなかった。

### 考 察

本試験の結果から、ミヤコタナゴに網生け簀を使用することについて、多くの問題点が明らかになった。まず、両試験区ともに生残率に雌雄差があり(図8)、雄よりも雌の生残率が低い。この原因として、雌の体高が雄より低いため、一部の雌が網生け簀の網目から抜け出した可能性が指摘される。M池における中間測定時(1996年3月21日)に網生け簀の網目に引っ掛かって、へい死している雌を1尾発見した。この個体は頭部を損傷していたため、全長や体長を測定できなかったが、体高は13mmであった。当該におけるミヤコタナゴ飼育個体の体長と体高の関係を図9に示した。これによれば、へい死した雌個体の体長は30~40mm程度と推察される。このへい死

魚は試験開始時の供試魚のほぼ平均的な大きさであり、その他の供試魚、特に体高に低い雌個体は、網生け簀から抜け出たか、あるいは引っ掛かってへい死した可能性があり、そのために生残率が低下したことが懸念される。

本種は、水槽内で驚くと砂利の間や石の下等の僅かな隙間に潜ろうとする。網生け簀内では、同様の条件下では、生け簀の網目に入りこもうとするものと推察される。本種のこのような習性を考慮すると、網生け簀を使用する飼育は、あまり適していないと思われる。

また、他の生物が大量に侵入したことも見逃せない問題点である。アメリカザリガニやウシガエル幼生は網生け簀のような構造物を好むとしか考えられないほど、多くの個体が侵入している。これらのタナゴにとって外敵となるような生物が一度、侵入すれば網生け簀の中は、生け簀外よりも過酷な環境になる危険性がある。

さらに、M池では網生簀の底に多量の泥が溜まり、網生簀を上げて底の泥がなかなか落ちず、採集時には泥中から魚を探さなければならなかった。そのため、魚体をかなり傷めてしまい、泥中に供試魚が残ってしまった可能性もある。試験が長期に及ぶ場合は、網生け簀の底部に泥等が堆積して、取り揚げの障害になる。

この様に現状の網生け簀による試験方法は、魚体測定等のデータ收拾がしやすいメリットがある反面、ミヤコタナゴにとって多くの問題点が確認された。そのため、本試験はミヤコタナゴにとって必ずしも良好な試験条件ではなかったが、2箇所の試験池について本種の放流候補地としての可能性について考察を加える。

M池におけるミヤコタナゴの生残率は、冬から春にかけて33.3%、夏にかけては13.3%、1年後の最終の生残率は16.6%であり、少数ながらも長期生残が確認された。本種の自然水域における生残率の検討は行われていないので、本試験における生残率の評価は困難である。しかし、この試験が網生け簀内の特殊な環境で行われたこと、試験期間が長期に及んだこと、さらには前述のように供試魚が網抜けした可能性等を考慮すれば、必ずしも低いものではないと思われる。

本種の繁殖に必要な不可欠な二枚貝の生残状況からM池を判断すると、ドブガイでは良好な成績であったが、マツカサガイの生残率が悪く、ほとんどが春までにへい死してしまった。マツカサガイは、河川や用水路など流れのある水域に生息し、湖や池沼などの止水域では稀である<sup>6)</sup>。そのため、止水のM池の環境条件が合わず、生残率が低く、M池における産卵母貝としては、マツカサガイよりもドブガイが適していると推察できる。しかし、使用した供試貝にも多少問題があったようで、貝購入から試験開始直前までかなりのへい死が認められている。同じマツカサガイの他の供試貝を使用した繁殖調査において、網生け簀内の設置期間中にへい死が見られなかつ

たことも考えると、今回のデータだけでマツカサガイがM池に適していないと判断するには不十分であり、今後、生残及び成長を再検討する必要があるものと思われる。

結論としてM池ではミヤコタナゴが最後まで生残したことと少数の親魚が網生け簀内で繁殖を行い、浮上稚魚が得られたこと、さらには産卵母貝であるドブガイの生残・成長の成績も良好であったことを勘案すれば、アメリカザリガニやウシガエルが多い点を除いて、この池の環境条件は本種にある程度適しているものと判断され、当地でのミヤコタナゴの生息地復元は可能性がある。

今後は、アメリカザリガニとウシガエルを駆除し、網生け簀を使用しないでミヤコタナゴと貝を直接放流して、経過を調査する手法を検討したい。その場合、最大の問題点は、生存、成長及び繁殖の確認が困難である点であるが、春季の浮上稚魚調査を詳細に行い、採集方法の工夫や標識放流による資源量推定等を行えば、ある程度の成果が期待できる。また、ミヤコタナゴにとって脅威となり得るアメリカザリガニやウシガエルは完全に駆除することが望ましいが、今後ミヤコタナゴの生息地を復元すべく、県下の内水面の現状を考慮すれば、むしろこれらの生物に十分な注意を払いながら、本種や二枚貝と他生物との種間関係について、詳細なデータを收拾することが必要である。場内の生態試験池における繁殖試験では、鳥類やミズカマキリ等の外敵存在にも関わらず、500尾以上の浮上稚魚を得ることができた<sup>7)</sup>。本種も絶滅に瀕している種とは言え、長い年月をかけて進化し、環境に適応してきた生物である。ある程度の生息環境さえ整えば、捕食者を含めた他生物と複雑な種間関係を形成しながら、繁殖を繰り返し、定着することができるはずである。

一方、裏門公園池では、冬から春にかけての生残率は43.3%であったが、夏までの生残率が悪く全滅した。夏期における水質環境が悪く、水温は33℃にまで上昇し、pHが9.6とアルカリ性に大きく傾いたことと、ブルーギルやアメリカザリガニ等の侵入生物が多かったことが、タナゴの生残率の低下をもたらしたと推察される。

本池は現状では水質が悪く、また魚食性の強いブルーギルをはじめとした外来種の存在もあるので、一度、池の水をすべて抜いて底面に溜まったヘドロと害魚を駆除してから放流試験を行うことが望ましい。しかし、現状では池全体の環境を一時的に改善することができても、永続的にタナゴ類の生息に適した環境を保持することは難しい。そのため、現実的な対応として水が湧出して水質が比較的良好である池北側の一部を仕切って新たにピオトープ的な試験池を作り、そこでの試験放流を検討したい。

## 摘 要

ミヤコタナゴは神奈川県自然水域からは既に姿を消し、生息地の復元が求められている。そのための研究の第一歩として、横浜市と藤沢市のため池に網生け簀を設置し、ミヤコタナゴと産卵母貝でありマツカサガイおよびドブガイを1年間にわたり放養し、生残、成長および繁殖について検討した。

横浜市M池では、ミヤコタナゴの生残率は冬から春が33.3%で、1年後は16.6%であった。藤沢市裏門公園池では冬から春が43.3%であったが、7月には1尾も再捕できなかった。また、両池ともに繁殖が確認されたが、得られた稚魚はごく少数であった。

産卵母貝は、両池ともにドブガイの生残は良好であったが、マツカサガイは極端に生残率が低かった。

網生け簀を使用した試験の問題点として、魚の網抜けの可能性や生け簀内への他生物の侵入等があることが判明した。

## 謝 辞

本試験の実施にあたり、貴重な御助言およびデータ収集に御協力頂いた廣崎芳次委員長、大内實副委員長、林公義委員をはじめとする横浜市ミヤコタナゴ保護育成調査会の皆様、試験の実施を快く引き受けて頂き、現場の作業等に御協力頂いた横浜市文化財保護課および藤沢市みどり課の皆様に深謝します。

また、網生け簀の設置やデータの収集に御協力頂いた当場の城条義興場長、戸田久仁雄専門研究員、安藤隆主任研究員、相沢康技師、小山忠幸技能技師ならびに日本大学農獣医学部の杉野潤君、永石貴臣君および吉島徹君に感謝します。

## 文 献

- 1) 多紀保彦(1994), ミヤコタナゴ, 日本の希少な野生生物に関する基礎資料( ), 364~371, 水産庁編, 699pp.
- 2) 中村守純(1969), 日本のコイ科魚類, 資源科学研究所, 東京, 455pp.
- 3) 岡 彬(1980), ミヤコタナゴの人工繁殖, 神奈川県淡水魚増殖試験場報告(17), 101~105.
- 4) 赤井裕(1996), ミヤコタナゴ, 千葉県の自然誌(本編1 千葉県の自然), 640~641. 財団法人千葉県史料研究財団編 787pp.
- 5) 勝呂尚之(1995), ミヤコタナゴの保護増殖事業, 神奈川県淡水魚増殖試験場報告(32), 96.
- 6) 近藤高貴(1995), マツカサガイ, 日本の希少な野生生物に関する基礎資料( ), 3~6, 社団法人日本水産資源保護協会編, 751pp.



- 7) 勝呂尚之・戸田久仁雄(1997), ミヤコタナゴの生息地復元研究 - 生態試験池における繁殖試験, 平成9年度日本水産学会春季大会要旨集, 108.