

# モデル保護礁の集魚効果調査—I

伊東 正夫・八木 久則・千葉 泰樹・吉原 利雄

ホンモロコは生活史の大部分をびわ湖外湖で過ごし、産卵期に湖辺の内湾・内湖等へ接岸する。これらの水域は、風波の影響が少ない静穏な場で、比較的浅所であり、周辺には水生植物が繁茂し、水路等を経て栄養分の多い流入水があり、産卵、生育、隠れ場として重要な役割を持つ地帯である。このような条件を備えているところから各種の温水性魚類が棲息し、繁殖する場でもある。

本年度、上記の諸条件に類似した内湖的環境の増殖用水路を、実験的規模で造成（堀削）して、人工素材による仔稚魚保護礁を設置し、そこに集まる魚類相の経時的変化と、蝸集の状況を調査したので、その概要を報告する。

## 材料と方法

ホンモロコ仔稚魚の保護・生育のための増殖用施設として、FRP蛇籠礁を投入した。

### 1) 蛇籠礁の構造

蛇籠礁単体の仕様は、第1表、第1図のとおりである。

りである。

第1表の単体礁6体を三段重ねの俵積み（積り）に組立てて1群体とした。

### 2) 蛇籠礁の設置方法

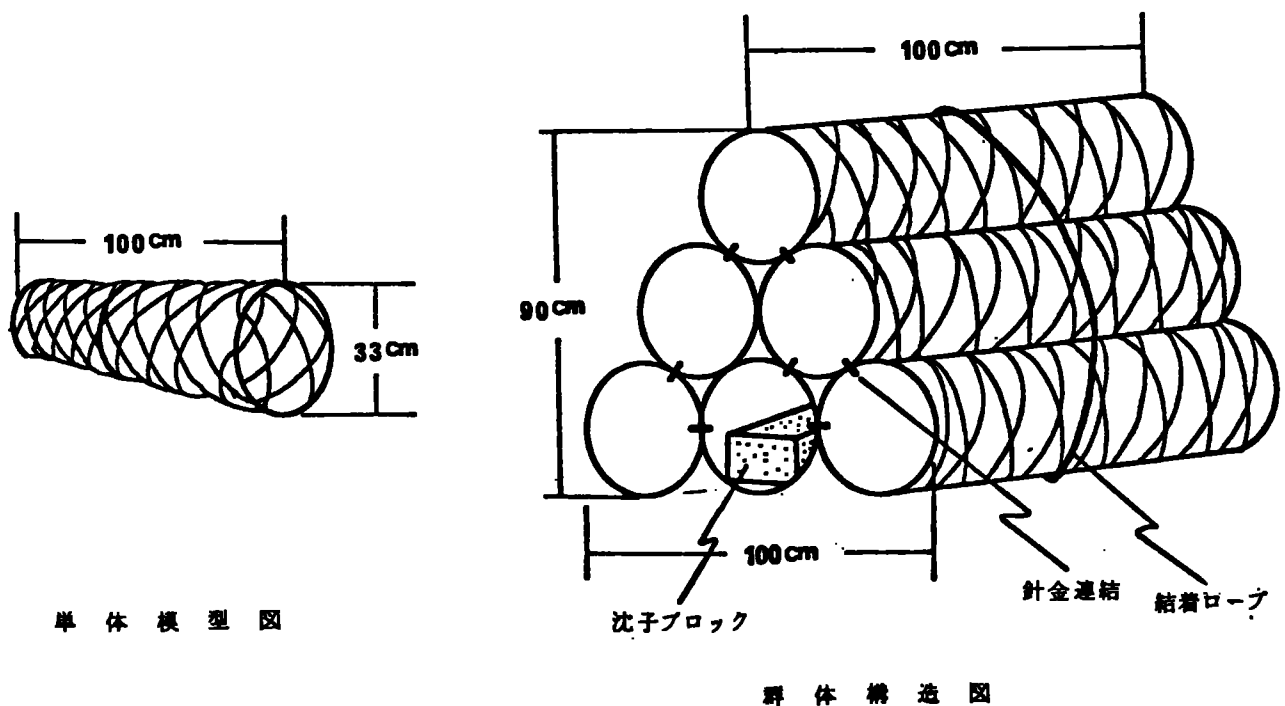
上記群体を1地点につき5群体ずつ平面配置した。なお、波浪等による移動・転流を防止するため、第1図のとおり、建材用の4Aブロックを群体の底部に2ヶずつ配置し、安定固定用の鋪りとした。

### 3) 設置場所

第2図に示したとおり、殆んど波浪の影響を受けない実験水路の水深1.5mに1ヶ所（St. 1）外湖の増殖場造成予定水域の水深1.5mに1ヶ所（St. 3）の2ヶ所に昭和53年7月13日設置した。

### 4) 調査年月日

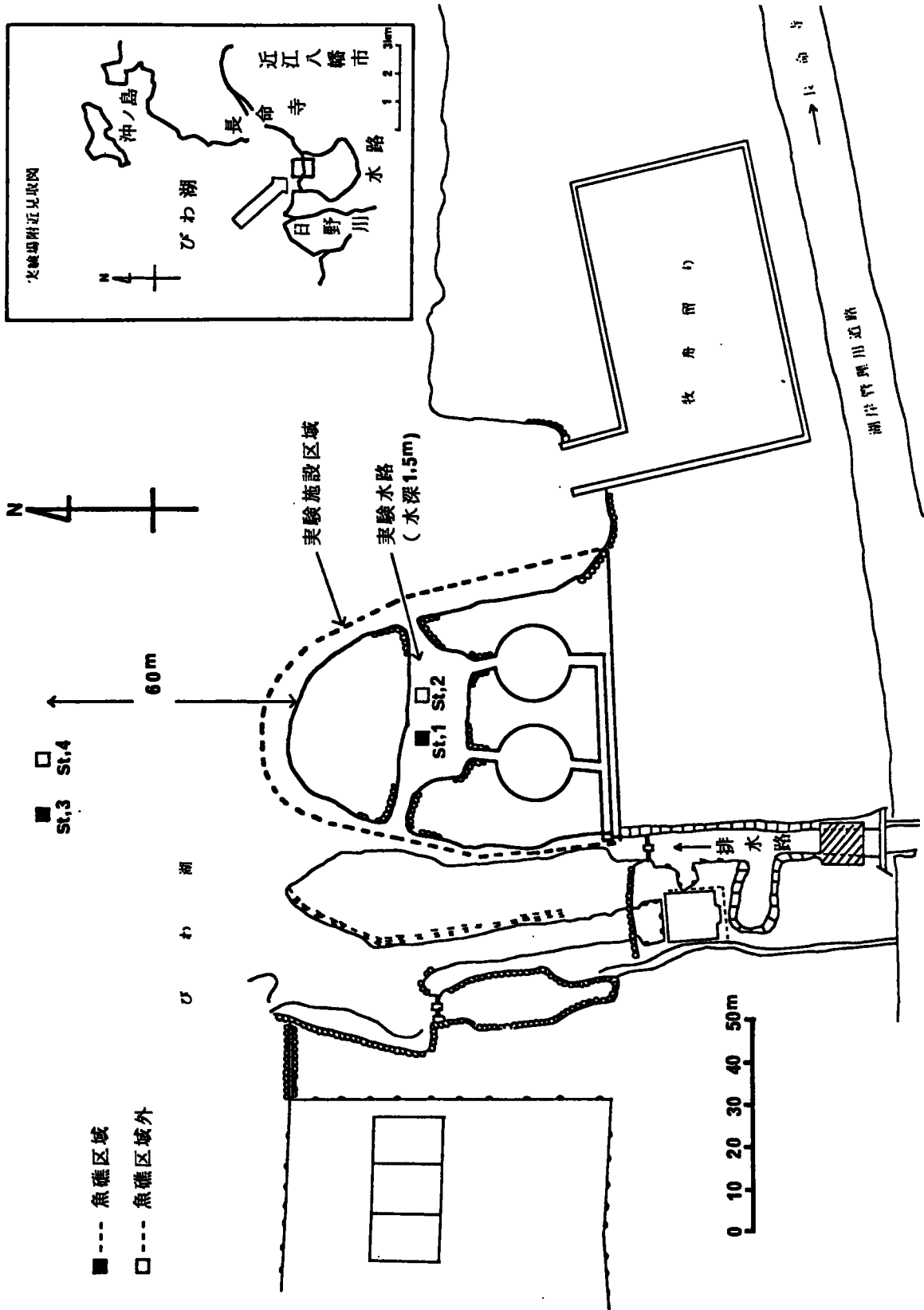
魚礁設置後19日目の昭和53年8月1日に第1回目の採集調査を実施し、その後、およそ20日



第1図 モデル蛇籠保護礁

第1表 蛇籠礁単体の仕様

材質	色	型	直径	長さ	目合	バンド巾	バンド厚さ
F・R・P	黒	円筒型	33 cm	100 cm	長径×短径 12 cm×6 cm	2 cm	2 mm



第2図 調査地点見取図

第2表 出現生物の種類と個体数

出現生物	8月1日(第1回)				8月22日(第2回)				9月18日(第3回)				10月2日(第4回)				10月17日(第5回)					
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4		
ホンモロコ	21	38	281	1			46													欠	欠	
カワバタモロコ									2												〃	〃
ゼゼラ	25	41			44	89			7	24			4	5							〃	〃
モツゴ	40	114	3	3	98	19	69		87	22			43	27			73	4			〃	〃
ヒガイ			11				8														〃	〃
ハス				8																	〃	〃
アユ	1					1	1		1												〃	〃
オイカワ	501	54	1		7		126						4				1				〃	〃
カワムツ				2					1	5			9	17					1		〃	〃
ワタカ	2	4	69			36			5	25			20	3			30	29			〃	〃
ニゴイ	8	10				6	37		2	2							3	1			〃	〃
カマツカ		1	1			3	1		3				2						2		〃	〃
ヨシノボリ	352	359	1,897	138	724	443	328	296	267	338	161	51	152	181		159	176	195			〃	〃
ウキゴリ	80	12	4		24	7	5		28	24			21	14			10				〃	〃
ギギ			46				7		6	1			1								〃	〃
コイ	5				2					1							6				〃	〃
フナ類	1,318	83	3		448	74	11		159	58			121	42			350	10			〃	〃
タイリクバラタナゴ	221	151	3		2,012	246	19		1,922	651			3,181	176			7,720	71			〃	〃
イチモンジタナゴ	29		124		42		289		4								5				〃	〃
タビラ																	1				〃	〃
カネヒラ							1														〃	〃
メダカ	1					18			1				3	44			1				〃	〃
ブルーギル	2																				〃	〃
ナマズ	3								4												〃	〃
カムルチー													3								〃	〃
スジエビ	3,484	3,469	248	39	6,038	3,078	541	4	2,095	1,519	30	7	5,152	782	10	14	423	27			〃	〃
テナガエビ	29	8	3		5		20		175	8			226	5			12	1			〃	〃
アメリカザリガニ	35	4	5		6		3		1				5				2				〃	〃
不明魚						2	1			4			2	10							2	〃
計	6,157	4,348	2,699	189	9,452	4,022	1,513	300	4,766	2,685	192	60	8,955	1,298	10	173	8,813	343				

※ 調査地点 St.1…実験水路魚礁区域 St.2…同魚礁区域外 St.3…天然水域魚礁区域 St.4…同魚礁区域外

間隔を目途に10月17日の最終の調査時まで計5回の採集調査を行なった。

なお、採集調査時とは別に水路の環境調査を期間中5回実施した。

● 採集調査

- 第1回調査 8月1日
- 第2回調査 8月22日
- 第3回調査 9月18日
- 第4回調査 10月2日
- 第5回調査 10月17日

● 環境調査

- 第1回調査 8月15日
- 第2回調査 8月28日
- 第3回調査 9月13日
- 第4回調査 9月27日
- 第5回調査 10月16日

5) 調査地点

設置場所に記した2ヶ所の魚礁設置区域と、それぞれに隣接する魚礁区域外2ヶ所の計4ヶ所の地点を対象とした。(第2図)

6) 調査方法

魚礁設置場所の水深は1.5mであり、入水により直接水中作業が可能であるため、地曳網による採集を行なった。採集に用いた地曳網はモジ網製の片袖10m、網丈2m、袋口2m、袋の長さ2mの仕様で、目合いの大きさ1.8mmの網地を使用した。この採集漁具で魚礁設置区域を完全に包囲したのち、中に設置している魚礁を群体ごと網外に取り出し、魚礁に蟄集している生物をすべて採捕した。魚礁区域外は、対象区として、同様の方法で採集した。

採集した生物は、すべて、現場で10%ホルマリン液で固定し、帰場後、分類と計測を行なった。

## 結果と考察

### 1) 出現生物の経時的変化

採集した生物の種類と個体数を第2表に示した。特に顕著な値について結果ならびに考察を加えると、8月1日の第1回調査において、St. 1で19種の魚類・エビ類が出現し、種類数としては、全期間、全地点を通じ最も豊富であった。総出現個体数は、6,157個体で、種類別の出現順位は、スジエビの3,484個体が最も多く、次いでフナ類1,318個体、オイカワ501個体、ヨシノボリ352個体、タイリクバラタナゴ221個体であり、これらの5種類が全出現数の95%を占めている。ホンモロコは、21個体出現した。

St. 2もSt. 1とほぼ同様の出現傾向であるが、副次的増殖対象魚種であるフナ類が全出現個体数の2%程度で、St. 1におけるフナ類の出現率21%強に比べ非常に少なかった。このことは、フナ類の稚魚が他種に比べて本魚礁に蟄集する性質が強いことを示しているのではないかとと思われる。

St. 3では、14種類出現し、ヨシノボリの1,897個体に次いでホンモロコを281個体採集した。全採集個体数中の出現率は11.5%であった。

St. 4は、全採集個体数189個体で、他の3地点に比して極端に少なかった。対照となる同じ外湖の魚礁設置区(St. 3)では、全採集個体数2,699個体であり、本地点より14倍以上出現していることは、保護礁の集魚効果が大きいことを顕著に示している。

第2回調査では、St. 1で13種類出現したが、出現種類としては第1回調査より6種類少なくなっている。総個体数は9,452個体で第1回調査の約1.5倍の増加を示した。種類別では、やはりスジエビが全個体数の63.9%を占め一番多いが、タイリクバラタナゴが21.3%の2,012個体出現したのが目立った。ホンモロコの出現はなかった。

St. 3では全採集個体数1,513個体で、St. 1、St. 2の岸帯に比べ、出現数は少なかったが、ホンモロコは46個体出現し、全採集個体数の3%強を示した。この8月22日の第2回調査で、St. 3の外湖魚礁区にのみホンモロコが出現したことは、この時期になると、ホンモロコは湖岸帯から離れるのではないかとと思われる。

9月18日の第3回調査では、St. 1において、第1回調査、第2回調査に比べて数量的に少なかった。出現種類数は17種類であり、種類別出現数量順位は、スジエビ、タイリクバラタナゴ、ヨシノボリ、テナガエビ、フナ類、モツゴの順に続いており、全般に前回調査と同じ傾向を示した。

St. 3は、ヨシノボリ、スジエビ、ウキゴリの3種類のみ出現しただけで、数量的にも殆んど集魚しなかった。この時期になると、びわ湖には風波の立つ日が多くなるため、外湖を遊泳している仔稚魚が湖岸の水草帯等へ移動するためか、或は、風波の影響を受けない水深層へ移動するのか、他の理由があるのか、更に検討を要する課題である。

10月2日の第4回調査では、St. 1に現われたタイリクバラタナゴが全体の35.5%を占めているのが特徴的である。この魚種は時期が遅くなる程増加する傾向がうかがえた。前回同様、St. 3には殆んど出現しなかった。

10月17日の最終回調査では、St. 1において、タイリクバラタナゴの出現が卓越し、全出現個数の87.5%を占めるに至った。外湖のSt. 3は波浪のため、魚礁が移動し、一部流失したため、St. 4とともに欠測した。

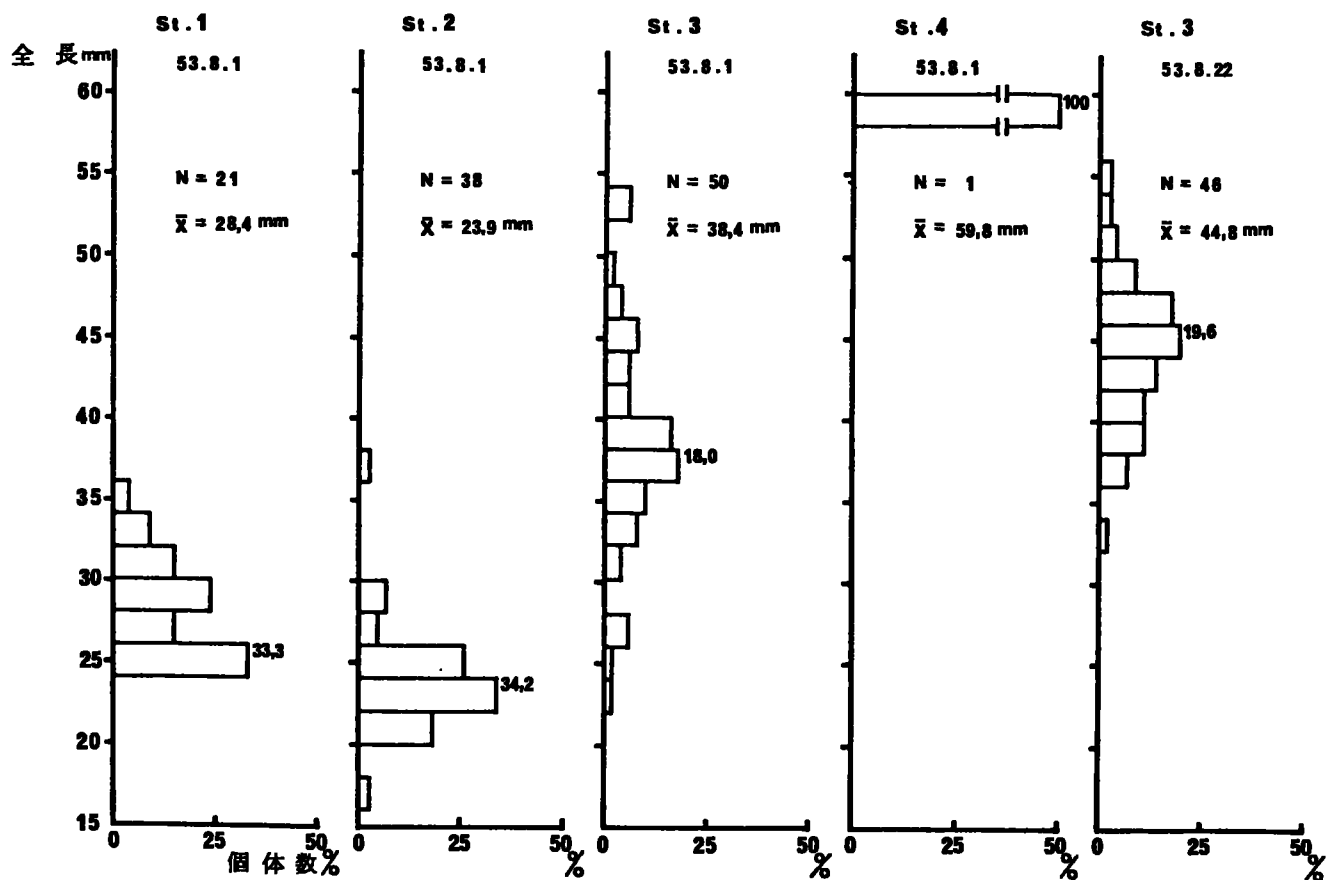
全期間を通じ、St. 1の水路魚礁区に共通して出現した種類は、モツゴ、ヨシノボリ、ウキゴリ、フナ類、タイリクバラタナゴ、スジエビ、テナガエビ、アメリカザリガニの8種であった。

### 2) ホンモロコ仔稚魚の出現時期および滞溜期間について

びわ湖のホンモロコの産卵期は3月下旬から7月上旬で、最盛期は5月上旬であり、平井によると、仔稚魚は比較的早い時期に湖岸の水生植物帯を離れるのではないかと述べられている。

本年度の調査の時期が8月に入ってからであったためか、第2回調査の8月22日では、St. 3の外湖魚礁区には出現したが、湖岸帯に属するSt. 1の水路魚礁区に出現しなかった。本年度の出現状況から判断すれば、仔稚魚の保護礁から離れる時期は遅くとも8月中旬までであろうと推察される。

第2表に示したとおり、8月1日の調査時で



第3図 出現ホンモロコの全長組成

は、各地点に出現しているが、その全長組成をみると、第3図のとおり、St. 3 に出現したものは平均38.4mmで、St. 1の28.4mm、St. 2の23.9mmに比して10mm以上大きくなっている。このことは、本地区においてホンモロコは38mm前後の体型になれば大部分は湖岸帯を離れ沖に向けて遊泳（移動）し始めているのではないかと考えられる。

St. 4 に出現したのは1個体だけであったが、全出現ホンモロコの中では最も大型で全長59.8mm、体重1.83gの未成魚と呼ばれる体型になっていた。

なお、本年度は水路造成工事の遅れもあって、7月13日に蛇籠保護礁の設置を行なったので、時期的に仔稚魚期の集魚効果は十分な結果を得られなかった。次年度引続き調査を実施し、早期の集魚状況を明らかにする必要がある。

### 3) 食害魚の出現について

第2表の出現生物の中で、一般にホンモロコの食害魚として考えられる種類は、ギギ、ナマズ、カムルチーである。本年の調査でホンモロ

コが出現したのは第1回と第2回の調査時のみであるので、その時点に出現した食害魚について検討してみた。

第1回調査時にSt. 1でナマズが3個体出現したが、うち2個体は、それぞれ、全長11.5mm、19.1mmの稚ナマズであり、他にギギ、カムルチーの出現はなかった。St. 3にギギが46個体出現したが、平均全長30.7mmのすべて小型魚であった。

第2回調査時のSt. 3に出現しているギギも、平均全長31.8mmで20mm以上のホンモロコ稚魚を捕食する大きさではない。蛇籠保護礁には大型食害魚が棲みつかないのか、材質に起因するのか、目合（長径12cm、短径6cm）が不適當なのか、その他の理由によるものか定かではないが、本年の調査では、蛇籠保護礁への大型魚の出現はほとんどなかった。

### 4) 環境調査

仔稚魚保護礁を設置した（St. 1）実験水路の水質環境を期間中5回調査した。その結果を第3表に示す。

既応の内湖環境調査結果(52年度、滋賀水試)

第3表 環境調査結果

項目 回数	S 53年 月・日	天 候	風 向	風 力	水 温		D. O		pH		PP- 酸度 ppm	COD ppm	BOD ppm	NH <sub>4</sub> - N ppm	NO <sub>2</sub> - N ppm	NO <sub>3</sub> - N ppm
					表層 ℃	底層 ℃	表層 ppm	底層 ppm	表層	底層						
第1回調査	8. 15	晴			28.0		8.17		7.05		6.9	5.6	11.0	0.51	0.039	0.207
第2回調査	8. 28	晴			27.6		6.97		7.10		5.5	4.8	1.7	0.39	0.025	0.128
第3回調査	9. 13	曇	WNW	2	25.8		7.70		7.10		14.1	6.6	3.4	1.07	0.135	0.168
第4回調査	9. 27	晴			22.0		8.06		7.08		11.9	7.1	6.9	2.97	0.135	0.403
第5回調査	10.16	晴			15.9		8.42		7.12		7.5	4.7	9.2	1.22	0.068	0.135

等と比較して、本年度調査の実験水路の水質が特に異常とみられる数値は見当らない。第4回調査時において、T-N がやや高い値を示したが、仔稚魚に対して特別悪影響を及ぼすような値ではなかった。

水温、DO、pHについて表層の調査で終わったが、DOについては、仔稚魚に対して特に重視すべき点であるので、次年度においては、底層の状態について調査する予定である。

Org-N ppm	T-N ppm	PO <sub>4</sub> -P ppm	T-P ppm	Ca ppm	Cl ppm	SS ppm	I. L ppm	chl-a ppm
0.75	1.51	0.051	0.064	14.1	22	9.5	2.8	13.4
0.62	1.16	0.050	0.134	11.6	20	13.5	2.6	7.6
0.92	2.29	0.022	0.106	14.8	30	7.3	2.9	16.7
1.74	5.25	0.011	0.493	15.9	28	18.1	6.1	40.1
0.57	1.88	0.060	0.149	14.6	26	10.7	2.6	5.9

### 要 約

昭和53年8月1日から同年10月17日までの間、現地の実験水路および大規模増殖場増成予定水域の水深1.5m層に設置したモデル蛇籠保護礁に集まる仔稚魚の出現状況調査を5回実施し、次の結果を得た。

- 8月初旬の水路魚礁区には、19種類の魚類、エビ類が出現し、種類数としては全調査（5回）、全地点（1～4）を通じ最も多かった。ホンモロコは全地点に出現し、外湖魚礁区では全出現個数の11.5%に相当する281個体出現した。
- 8月22日の調査時では、外湖魚礁区にのみホンモロコが3%強出現した。
- 9月18日の調査時期になると、わずかに3種類しか出現せず、数量的にも大巾に減少した。その要因追求については、今後、検討を要する課題である。
- 10月に実施した第4回、第5回調査では、水路魚礁区でタイリクバラタナゴが増加し、第5回調査時では、全体の87.5%を占めるに至った。
- 全期間を通じ水路魚礁区に共通した種類は、

モツゴ、ヨシノボリ、ウキゴリ、フナ類、タイリクバラタナゴ、スジエビ、テナガエビ、アメリカザリガニの8種であった。

- ホンモロコが保護礁を離れる時期は、8月中旬頃までであろうと推察された。
- 8月初旬～10月中旬の期間において、水深1.5mに設置した長径12cm、短径6cm目合いの蛇籠礁には、大型食害魚の出現は殆んどなかった。
- 造成した実験水路の水質は、特に、仔稚魚に影響を及ぼす数値ではなかった。

### 文 献

平井賢一 1970：びわ湖内湾の水生植物帯における仔稚魚の生態 I、仔稚魚の生活場所について 金沢大学教育学部紀要、19