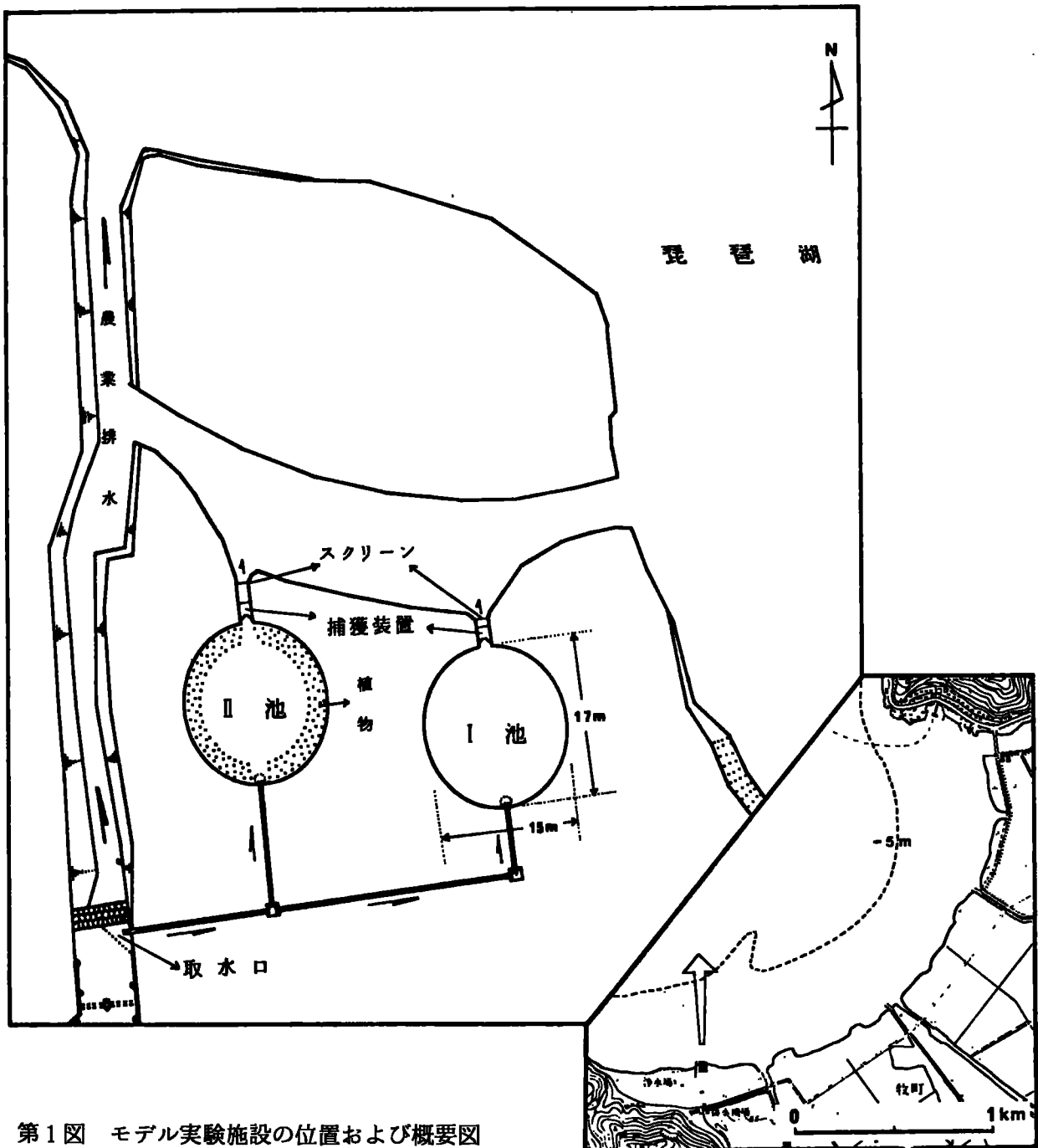


モデル実験施設における魚類の蝟集と流下について

千葉 泰樹・伊東 正夫・八木 久則・吉原 利雄

増殖水面造成の目的は、魚類の繁殖をはかる内湖的な環境の場を造成することであり、その基本的条件は、水面の静穏性と好水質にあると言える。この条件に合致するような小規模なモデル水面を作ることによって、対象魚種がどれ程この水面に

集まるかは、今後の造成方法を検討する上で重要と考えられる。初年度の試験としては、このモデル水面を使用して、水面に蝟集した魚種と量を、また、蝟集した魚類が時間的経過と共にどのように流下するかを調べた。



第1図 モデル実験施設の位置および概要図

試験方法

1) 場所および構造

調査水域内の南西部琵琶湖岸（近江八幡市牧町地先）の牧舟留り横に、モデル施設を造成した（第1図）。モデル施設は、直径約16m、水深1.5mの円型池（素掘り）で、2面のうち片方は、そのまゝ（I池）、もう一方は、岸辺から水深50cmまで、ヨシ、コカナダモの水草を植えた（II池）。

2) 日程および方法

モデル池の完成は、昭和53年7月7日で、完成と同時に琵琶湖と水路で連結され、魚類の流入があった。7月10日に池の排水口に、目の細かい金網のスクリーンを設置し、以後琵琶湖への魚類の出入は止まった。7月17日に池の排水部に、魚の捕獲装置を取付け、毎日10～11時にワナに入った魚を全て取り上げ、翌日に向けて

第1表 罾集した総尾数

魚 種	項 目	A. 流下稚魚 総尾数		B. 残留稚魚 総尾数		A + B		合 計	
		I 池	II 池	I 池	II 池	I 池	II 池	総尾数	%
コイ科	タモロコ	1				1		1	
	ホンモロコ	33	56	46	18	79	74	153	0.92
	ヒガイ	13	10	2	2	15	12	27	0.16
	ニゴイ	16	56			16	56	72	0.43
	カマツカ		1	3	5	3	6	9	0.05
	ゼゼラ		4	24	40	24	44	68	0.41
	モツゴ	10	6	10	30	20	36	56	0.34
	カワバタモロコ	1	3			1	3	4	0.02
	カワムツ			2		2		2	
	オイカワ	15	64	783	2,784	798	2,848	3,646	21.87
	ハス	166	578	77	23	243	601	844	5.06
	ワタカ			3	7	3	7	10	0.06
	フナ類	12	21	287	543	299	564	863	5.18
	コイ		1	1	4	1	5	6	0.04
	レソギョ				1		1	1	1
	ヤリタナゴ	4	8	2	23	6	31	37	0.22
	イチモンジタナゴ			8	28	8	28	36	0.22
	タイリクバラタナゴ	22	61	68	169	90	230	320	1.92
	ドジョウ科	ドジョウ	1	2			1	2	3
スジマドジョウ			1				1	1	
ナマズ科	ナマズ	1	2	3	2	4	4	8	0.05
ギギ科	ギギ	4	7	2	1	6	8	14	0.08
メダカ科	メダカ	6		3	7	9	7	16	0.10
サンフィッシュ科	ブルギル				1		1	1	
ハゼ科	ヨシノボリ	4,471	2,015	1,936	1,487	6,407	3,502	9,909	59.44
	ウキゴリ	11	1	15	2	26	3	29	0.17
不	明魚	12			10	12	10	22	0.13
エ	ビ類	62	80	49	205	111	285	396	2.38
ザ	リガニ類	75	33		9	75	42	117	0.70
	計	4,936	3,010	3,324	5,401	8,260	8,411	16,671	99.97

再びワナを装置した。10月18日（Ⅱ池）、19日（Ⅰ池）に両池の魚を全て取り上げた。取り上げた魚は全てホルマリン固定し、種を同定し、測定した。

一方、期間中に、6回の水質環境調査と餌料生物調査を実施した。

結果と考察

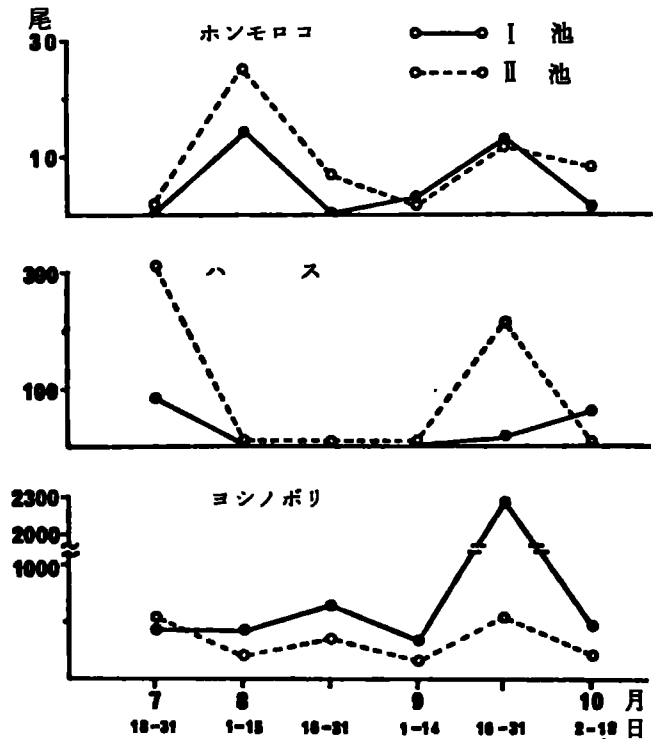
1) モデル施設に蝟集した魚類について

流下して捕獲した魚と最終的に池で取り上げた魚の合計を蝟集魚とした。Ⅰ池とⅡ池の両方で捕獲した魚は、7科26種で、総尾数16,671尾であった（第1表）。魚種別に見ると、ヨシノボリが60%を占め、次いでオイカワ22%、フナおよびハスが5%で、この4種で90%を占めている。対象生物であるホンモロコは、153尾でわずか1%に過ぎなかった。しかし、このモデル施設がホンモロコの産卵場でないことや、後述するように水質的に見てホンモロコにとって必ずしも良くないにもかかわらず、順位で見ると6番目とかなり上位に位置していることは、今後の対策の面で相当評価できる。一方、食害魚と言われている、ナマズ、ギギ、ハス、コイも集まってきているが、実際に大型(15cm以上)であった尾数は、わずか8尾と少なかった。

Ⅰ池とⅡ池を比較して見ると、全量では変わらないが、種類別に見ると、Ⅰ池に多いのはヨシノボリとウキゴリ程度で、他の大部はⅡ池が多かった。このことは、Ⅱ池の水生植物の影響が、現存量を多くしたものと考えられる。全尾数について両池の単位面積当りの尾数は、約42尾/㎡（水量当り尾数は、98尾/㎡）であった。

2) 稚魚の流下について

蝟集した魚の約半数は、最終取り上げの10月18日までに流下している。流下する量が残留していた尾数よりも多かった種としては、ホンモロコ、ヒガイ、ニゴイ、ハス、ヨシノボリであった。これらの魚類は、習性として大きな移動や回遊をする魚と言われており、今回の流下現象も、その一環であると考えられる。この流下の原因としては、水温や水質の変化、餌料生物の減少、魚自体の成長による游泳力の変化、魚類相互間でのバランス等が微妙に重なりあって起こる行動と考えられる。比較的流下の多い、ホ



第2図 流下尾数の変化

ンモロコ、ハス、ヨシノボリについて、その状況を示すと第2図のようになる。

ホンモロコでは、8月1～15日、9月16～30日に多く、ハスでは、7月18～31日と、9月16～30日で、ヨシノボリでは、9月16～30日が多かった。

ホンモロコについて、流下する魚の体型組成について見ると、第2表のようになり、流下時期や池のちがいによって、全長に有意差(95%信頼限界)は認められない。およそ4～5cmの大きさで流下するようである。

3) 残留していた魚類について

最後まで流下しなかった魚について、10月18～19日と皆取りを行なった。

第2表 ホンモロコ流下魚の体型（全長）

期間 池	8月1 ～15日	9月16 ～30日	10月8日
Ⅰ池	(N=14) 4.67±0.39	(N=13) 5.03±0.29	—
Ⅱ池	(N=25) 4.65±0.27	(N=12) 4.50±0.29	(N=8) 4.51±0.44

単位 cm

結果は、第3表に示したとおりである。

残留していた魚の中で、オイカワ、ヨシノボリが尾数では多いが、重量で見ると、フナ類が全体の56%を占めている。

I池とII池を比較すると、尾数・重量ともにII池が多く、これは水生植物によるためと思われる。

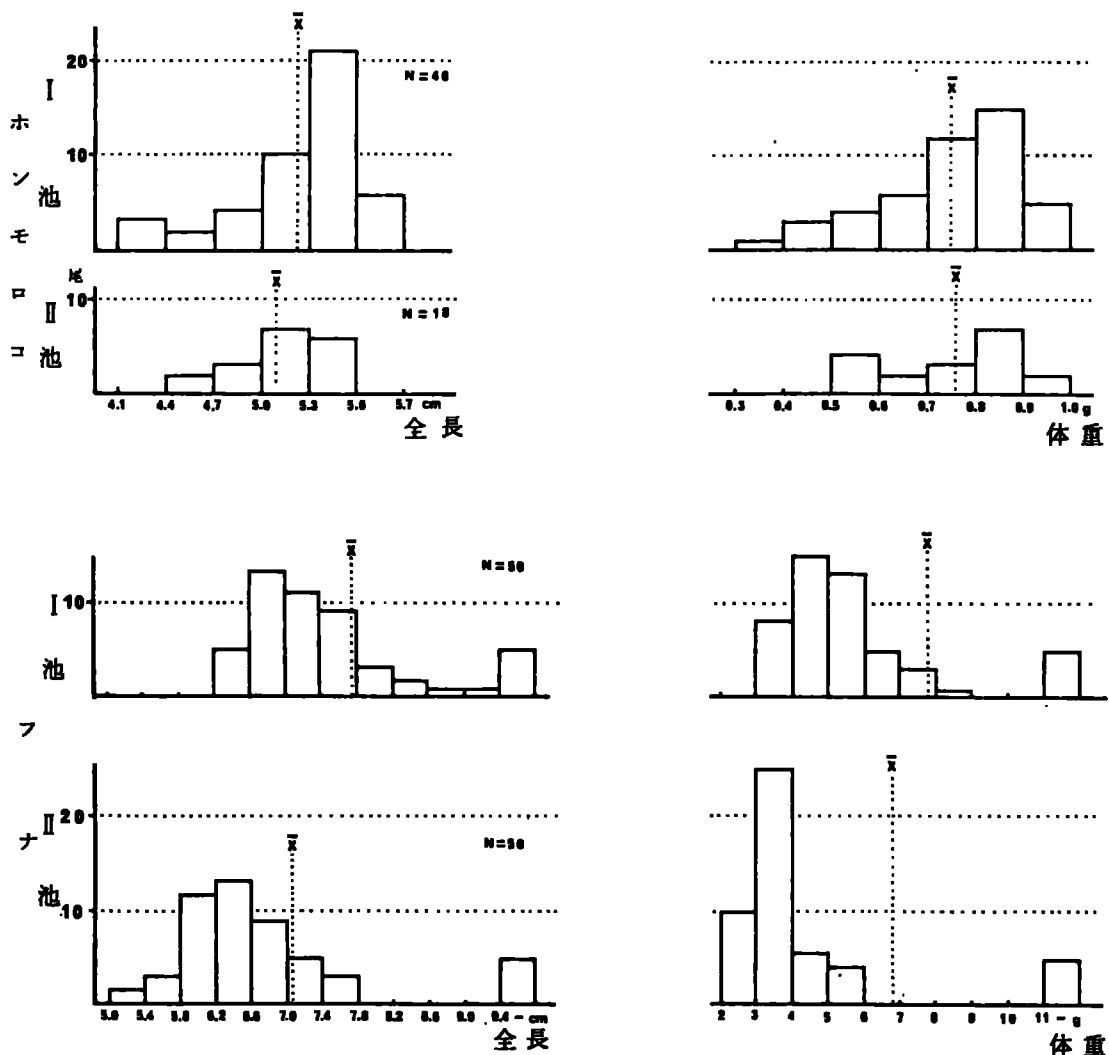
ホンモロコとフナの体型組成を示すと、第3図のようになる。ホンモロコは、当才魚ばかりの、平均全長5cm前後のものであるが、フナ類は、図のように、2つの異なる体型の山ができ、当才魚ばかりでなく、大型の多年魚も残留していた。

餌料生物については、査定中であり報告できないが、7月下旬頃には、大量のプランクトンが発生しているのが認められたが、9月以後は、肉眼では見られなくなった。残留していたプラ

ンクトン食のハス稚魚、ホンモロコは、大変やせており、頭ばかり大きい状態であった。特にI池のホンモロコは、肥満度(体重/全長³×10³)が5.20とII池の5.73よりも悪く、餌料不足の状態であった。しかし雑食性のオイカワ等は、全くやせていなかった。

4) モデル施設の水質について

実験施設に導いている水源は、農業田用水の排水である。したがって、水質的には、増殖対象水面とは全く異なるものであり、はるかに汚濁の強い水質である。調査の結果を第4表に示したが、BOD、COD、NH₄-Nにおいて特に汚濁が目立つ。ホンモロコは、比較的、清澄な水質を好む魚ではあるが、餌料生物の発生しないような水質でもまた良くない。農業排水のような汚濁程度ではないにしろ、多少富栄養化している水質が良い。今回の試験においては、こ



第3図 残留魚の体型組成

第3表 残留魚取り上げ結果

項目 魚種	I 池						II 池					
	全尾数	重量 g	測定尾数	全長 cm	体長 cm	体重 g	全尾数	重量 g	測定尾数	全長 cm	体長 cm	体重 g
タモロコ												
ホンモロコ	46	33.86	46	5.22 ± 0.06	4.18 ± 0.05	0.74 ± 0.02	18	13.64	18	5.10 ± 0.07	4.07 ± 0.06	0.76 ± 0.03
ヒガイ	2	1.50	2	4.41	3.55	0.75	2	1.32	2	4.16	3.42	0.66
ニゴイ												
カマツカ	3	7.12	3	6.82	5.40	2.37	5	8.13	5	5.92	5.30	1.63
ゼゼラ	24	10.22	24	4.11 ± 0.02	3.25 ± 0.03	0.43 ± 0.01	40	9.12	40	3.36 ± 0.03	2.66 ± 0.02	0.23 ± 0.01
モツゴ	10	9.41	10	4.80	3.79	0.94	30	26.43	30	4.64 ± 0.14	3.66 ± 0.11	0.88 ± 0.09
カワバタモロコ												
カワムツ	2	40.44	2	12.46	10.10	20.22						
オイカワ	783	413.42	50	4.29 ± 0.09	3.40 ± 0.07	0.53 ± 0.04	2,784	765.60	50	3.30 ± 0.09	2.60 ± 0.07	0.28 ± 0.04
ハス	77	80.16	50	5.22 ± 0.24	4.15 ± 0.19	1.04 ± 0.25	23	76.41	23	6.86 ± 0.57	5.46 ± 0.47	3.32 ± 1.08
ワタカ	3	1.50	3	4.52	3.47	0.50	7	2.42	7	3.99	3.10	0.35
フナ類	287	2,265.58	50	7.79 ± 0.26	5.81 ± 0.20	7.89 ± 1.48	543	3,771.68	50	7.07 ± 0.35	5.25 ± 0.27	6.95 ± 2.08
コイ	1	73.50	1	16.75	13.50	73.50	4	114.82	4	12.20	9.43	28.71
レンギョ							1	467.00	1	34.00	27.68	467.00
ヤリタナゴ	2	9.46	2	7.28	5.69	4.73	23	78.04	23	6.51 ± 0.07	5.10 ± 0.05	3.39 ± 0.12
イチモンジタナゴ	8	26.00	8	6.22	4.93	3.25	28	55.52	28	5.46 ± 0.08	4.30 ± 0.06	1.98 ± 0.10
タイリクバラタナゴ	68	151.50	50	5.36 ± 0.13	4.13 ± 0.11	2.23 ± 0.20	169	300.14	50	4.99 ± 0.11	3.78 ± 0.09	1.78 ± 0.14
ナマズ	3	215.30	3	22.83	20.62	71.77	2	233.40	2	24.73	22.54	116.70
ギギ	2	103.00	2	17.21	14.04	51.50	1	58.20	1	18.73	15.27	58.20
メダカ	3	1.43	3	3.37	2.71	0.48	7	2.70	7	3.26	2.61	0.39
ブルーギル							1	0.54	1	3.44	2.61	0.54
ヨシノボリ	1,936	443.34	50	2.79 ± 0.07		0.23 ± 0.02	1,487	349.45	50	2.81 ± 0.06		0.24 ± 0.02
ウキボリ	15	65.73	15	7.24	5.94	4.38	2	8.94	2	7.58	6.28	4.47
エビ類	49	19.85	49	3.87 ± 0.07		0.41 ± 0.03	205	98.61	50	3.91 ± 0.07		0.48 ± 0.03
ザリガニ類							9	276.55	9	9.87		30.73
計	3,324	3,972.32					不明10 5,401	11.89 6,730.55				

第4表 水質調査結果

調査月日	地点	水温 ℃	DO ppm	pH	PP 酸度 ppm	COD ppm	BOD ppm	NH ₄ - -N ppm	NO ₂ - -N ppm	NO ₃ - -N ppm	Org -N ppm	T-N ppm	PO ₄ - -P ppm	T-P ppm	Ca ppm	Cl ppm	SS ppm	ER ppm	Chl -a ppm
第1回 '78 7.25	取水口	32.2	7.22	8.83	2.6	3.2	2.2	0.10	0.008	0.056	0.48	0.64	0.017	0.093	11.2	14	6.3	1.8	3.1
	I 池	32.4	10.18	7.83	0	3.6	2.7	0.13	0.003	0.004	0.51	0.65	0.010	0.071	10.4	15	6.6	2.6	8.7
	II 池	32.6	8.36	8.95	0	3.2	1.5	0.11	0.007	0.038	0.50	0.66	0.014	0.060	10.5	14	5.2	1.9	8.9
第2回 8.15	取水口	26.5	5.48	6.88	11.4	4.7	9.5	0.65	0.036	0.197	0.68	1.56	0.066	0.179	14.2	23	9.5	2.4	5.1
	I 池	28.9	9.03	7.10	7.3	5.6	5.8	0.45	0.035	0.209	0.95	1.64	0.051	0.075	14.7	21	10.1	8.7	20.9
	II 池	28.2	8.97	7.05	8.1	5.9	6.8	0.47	0.036	0.210	0.89	1.61	0.051	0.073	14.1	22	10.2	3.7	15.7
第3回 8.28	取水口	28.7	5.69	6.85	5.3	5.6	1.8	0.71	0.025	0.148	0.80	1.68	0.076	0.241	12.3	21	16.3	2.8	3.0
	I 池	28.8	9.05	8.10	1.0	7.9	6.2	0.23	0.008	0.000	欠	欠	0.028	0.131	11.9	19	10.1	6.2	38.9
	II 池	29.2	8.14	7.95	2.8	6.9	2.9	0.11	0.001	0.000	1.06	1.17	0.014	0.102	10.8	17	13.6	6.4	欠
第4回 9.13	取水口	23.2	3.68	6.70	16.4	7.2	2.4	2.26	0.057	0.097	1.11	3.52	0.055	0.138	15.9	29	9.5	2.6	10.1
	I 池	26.0	10.46	7.30	4.0	10.1	6.7	0.74	0.069	0.139	1.25	2.20	0.012	0.082	15.4	28	12.3	6.0	46.3
	II 池	26.5	11.60	7.82	4.7	10.4	5.2	0.42	0.064	0.116	1.98	2.58	0.014	0.098	14.3	27	10.0	8.5	64.9
第5回 9.27	取水口	20.4	5.45	6.82	11.2	5.2	5.1	2.74	0.094	0.398	1.35	4.58	0.086	0.458	14.6	28	8.1	2.0	5.1
	I 池	21.6	6.61	7.10	10.5	5.4	3.6	3.23	0.117	0.263	1.10	4.71	0.078	0.406	14.8	27	8.4	2.4	6.2
	II 池	21.4	6.27	7.01	8.8	5.0	5.7	3.29	0.117	0.355	1.33	5.09	0.078	0.418	15.3	28	7.7	2.0	6.3
第6回 10.16	取水口	16.2	5.25	6.69	10.2	4.6	8.9	1.99	0.052	0.151	0.70	2.89	0.084	0.191	15.1	27	7.3	1.9	3.0
	I 池	16.5	7.40	6.90	8.7	4.9	8.9	1.85	0.057	0.147	0.54	2.59	0.080	0.188	14.3	27	8.4	2.1	5.9
	II 池	16.2	7.30	6.89	13.0	4.2	9.1	1.85	0.064	0.134	0.63	2.68	0.080	0.191	14.6	26	7.8	1.8	5.4

のような悪条件の水質であったにもかかわらず、ホンモロコが蛸集していた事は、今後の増殖水面造成に大いに期待が持てると考えられる。

要 約

1. 小規模なモデル実験水面を造成し、水面に蛸集する魚類と流下した魚類について調査した。
2. 蛸集した魚種は26種類、量は1池平均8,300尾、42尾/㎡で、ホンモロコは77尾、割合で1%であった。
3. 蛸集魚のうち半数は流下し、ホンモロコ、ヒガイ、ニゴイ、ハス、ヨシノボリの流下割合が多かった。
4. ホンモロコの流下は、8月前半と9月後半に多く、流下魚の大きさは時期により変化なかった。
5. 流下せず、残留した魚の中で、重量でフナが一番多く、56%を占めていた。
6. 動物プランクトンの不足のため、ホンモロコ、ハスは非常にやせていた。
7. 水質環境は、流入水の影響で悪かったが、この程度の汚濁では魚類の蛸集に悪影響はないと推察された。