

組織的調査研究活動推進事業

玉越 紘一

要
約

55・56年度組織的調査研究活動推進事業結果報告書で報告したので、要約のみ記載する。

南知多町を調査対象地域に選定し、当該地域における栽培漁業推進を目的とした関連諸調査を行い、次の結論を得た。

1. 当該地域は、今後も漁業地帯とし存続するためには、漁船漁業への依存度が大きいことから栽培漁業の導入であり、資源管理型漁業の実践であろう。

2. 栽培漁業に対する意識は、「受益者負担があるならば、放流しなくても良い」という意見に代表されるように、まだ、自らが参加していくという姿勢は薄い。

したがって、漁業者がその効果について理解していないことから、我々はこれらを数値化し、漁業者自身を啓発し、管理方策の提示が必要である。又、資源の有効利用のため、幼稚仔が混獲される緞子網使用漁具については、時期、規模等の自粛をはかれるよう誘導する必要がある。

3. 放流効果については、アワビ、クルマエビについて検討したが、アワビについては、現状では8%内外の再捕率であり、さらに再捕率を向上させるため、初期減耗の減少をはかるべく、中間育成手法の導入とともに、餌料海藻現存量と放流量、場所等の検討を行い、これらは一部地域で実行に移された。

クルマエビについては、干潟における中間育成でその生残率の向上をはかっているが、干潟より漁場への添加時期について検討し、毎年4～6群が添加される傾向を把握したが、その中間での間引が量的に不明であるため、資源量の把握までには至らなかった。

4. 種苗放流に対する新漁種の検討については、要望種はマダイ・ヒラメなどの高級魚、次いで地域性の強いナマコ、アイナメが挙げられている。57年以降、新漁種開発計画で挙げられているものと要望種をとりまとめると上記魚種の外、23種を数える。又、種苗生産、種苗放流を実施するサイドからの検討を加えると、① 親魚入手の難易。② 餌料生物の問題。③ 中間育成の必要性の有無。④ 冬期のヒーターアップ飼育による採算性。⑤ 放流後の再捕の難易度、⑥ 経済性（高級魚あるいは成長が早い）などの問題が挙げられるので、今後、関係者において、さらに詳細な検討を必要とする。

特定水産動物育成事業

水野宏成

目的	<p>本事業の調査は昭和56年3月“特定水産動物育成事業報告書”を作成している所以要約のみ記載した。</p> <p>伊勢湾奥部の常滑市小鈴谷漁協地先の干潟海域を中心に880ha指定された育成水面内(知多地区)にクルマエビ人工種苗を放流して、その種苗の追跡及び漁業資源への添加機構を追求する。</p>
要約	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特定水産動物の種類はクルマエビ。 2. 育成水面設定水域の名称は愛知県知多地区、面積は880haである。 3. 育成管理事業の実施主体は代表常滑漁業協同組合始め3組合。(常滑、小鈴谷、野間漁協) 4. 環境調査 <ol style="list-style-type: none"> (1) 水温 <p>クルマエビ稚子の育成期である夏期には21～27℃で、11月になると17℃台、12月には15～17℃台となり、冬期の1～3月に7℃台まで降下する。この時期ではクルマエビの干潟での出現は少なくなる。</p> (2) 塩素量 <p>夏期の8月に4～13‰台の低塩素量の水塊が出現するが、その他の月はほぼ15～17‰である。</p> (3) 溶存酸素量 <p>夏期に60～70%と低く、冬期にはほぼ100%と高い。特に、夏期の6～9月の底質において最も低い値を示した。沖合の定点においては表層と底層の差が大きく、成層が形成されていた。</p> (4) 底質の粒径組成 <p>育成水面干潟域の底質粒径組成はかなり粒径値が小さく、0.5～0.125mmの中粒砂及び細粒砂が多いが、0.125～0.074mm(微粒砂)の粒径のものもかなりの比率を示している。</p> (5) 底質の理化学要因 <p>育成水面干潟域の底質の硫化物は0.2～0.5mg/g dry、CODは0.2～1.8mg/g dry、強熱減量は4%以下となっている。</p> (6) 干潟地形 <p>育成水面を設定した場所は、知多半島西海岸に発達した干潟である。この干潟は広大で東西(距岸)600m、南北10km(360ha)におよび、愛知県側では伊勢湾唯一のものである。干潟の傾斜は、1/500とゆるやかである。</p> (7) 地盤高 <p>小鈴谷漁協坂井海岸地先の地盤は+42～-24cmにあり、±0m線が距岸50～100mとなっている。野間漁協上野間海岸地先の地盤は±0m線は距岸100m程にあり、沖側が再び地盤が高くなっ</p>

ているのが特徴となっている。

(8) 風向と潮流

年間の風向は北西の風が最も多く、次いで南東の風が占めている。

伊勢湾に流通する潮流の主流部は当海域に見られ、張潮時には南西方面から 0.8～1.1ノットの速度で流入し北東方向への移動が見られる。落張時は張潮時よりやや流速が早く、南西から南流となって伊勢湾口に流去する。恒流は左旋傾向を示しているが流速は 0.1ノット前後と弱く不安定である。

要

5. 生物調査

育成水面外の野間漁協奥田地先で操業されている角建網に入網する季節別魚種の変化を 5 月下旬から 10 月中旬までの漁期中 8 回調査し、魚類 49 種、甲殻類 3 種、軟体類 2 種、計 54 種であった。

6. 追跡調査

(1) 人工種苗

7 月 1 日の種苗（体長 8～15 mm、P 20）は放流直前で脚傷害率は 78%であった。

8 月 27 日の種苗（体長 10～17 mm、P 25～P 31）は放流直前で脚傷害率は 100%であった。

(2) 放流方法と定着率

7 月 1 日は小鈴谷漁協地先の干潟にタイドプールを造成し、200 万尾を 200 尾/m²で直接放流して、24 時間後の定着率は 31.0%、約 1 ヶ月後で 2.7%であった。

8 月 27 日は野間漁協地先の干潟に 50 m 四角の囲網を設置し、約 100 万尾を中間育成 10 日後放流した。10 日後の歩留は 12.3%と成績は低い結果であった。一方、タイドプールを造成し、約 200 万尾を 390 尾/m²で直接放流して、24 時間後の定着率は 39.6%であった。これらの種苗の約 1 ヶ月後の定着率は 3.4%であった。

(3) 角建網のクルマエビ入網量

野間、小鈴谷、常滑各漁協地先の角建網各 1 統つつ漁獲日誌の記帳を依頼し、主にクルマエビの入網割合を調査したが、総漁獲量に対してその比率は 0.04～0.44%と低く、魚類の入網率が高い。

(4) 刺網（えび流し網）と小型底びき網

刺網漁船 2 隻と小型底びき網漁船 2 隻を設定し、育成水面沖合漁場での操業日誌の記帳をクルマエビ銘柄別（大：体長 15 cm 以上、中：体長 10～15 cm、小：体長 10 cm 以下）に依頼した。出漁日毎の海区別 C.P.U.E と銘柄別出現比率を算出し、銘柄小の出現時期と C.P.U.E の増大期との関係について検討を加えた。この結果、刺網では 5～10 月に銘柄小の出現は 4～5 群と考えられ、C.P.U.E も銘柄小の出現がほぼ同時期に 4～5 回増大しており、8～10 月のそれは特に増大している。

小型底びき網は 7～3 月まで銘柄小の出現回数は 2～6 群、C.P.U.E も銘柄小の出現がほぼ同時期に 2～6 回増大していた。干潟に近い漁場ほど C.P.U.E が増大していることはクルマエビが干潟から漁場へ移動したと言える。

約

要
約

(5) 天然群と放流群の成長

7月1日と8月27日の2回放流を行いその追跡結果、2群の1日当たりの成長は前者放流群が0.69 mm/日、後者が0.66 mm/日で早い時期に放流した方が僅かではあるが成長が良かった。

天然群については、7月30日に体長8～18 mmの極めて小さい群であり、8月11日、9月7日、9月20日にそれぞれ体長7～22 mmの計4群が認められた。

(6) 漁業実態調査

昭和51年から伊勢湾を利用していると思われる知多半島沿岸の10漁業協同組合の漁船によって漁獲されたクルマエビを農林統計をもとに整理してみると、40.5～107.7トンで昭和53年が最も良く、昭和55年が最も低い結果で、漁具別には82%まで小型底びき網によって漁獲されている。

7. 育成管理事業指導方針作成調査

(1) 放流クルマエビを保護するため体長10 cm以下の採捕を7～9月の間全面禁止した。

(2) 育成水面区域では採貝漁業とのり養殖業が操業されているが、採貝漁業については、これを制限するものではなく、中間育成区域の面積も極く僅少でしかも短期間であり、また、アサリ漁場としての価値の低い陸側海面なので支障はなかった。のり養殖業の操業にも何ら支障はなかった。

(3) 育成水面の規模は880 ha、距岸300～500 mで、干満差が2～3 mあるので、育成水面は干潟を形成し、随所にタイドプールが形成され、クルマエビの稚仔発生、生育場として最適である。

アユ 養 殖 技 術 試 験

アユのピブリオ病に対するワクチン効果 — III

伊藤 進・中川武芳

目 的	<p>前年度は大型魚（約12g）と小型魚（1.8g）の2段階について経口ワクチン、浸漬ワクチンを行ない、経口ワクチンについては有効であったが、浸漬ワクチンではよりはっきりした効果が認められた。今年度は浸漬ワクチンを種苗導入時期に活魚水槽規模で行ない、ワクチンの持続性と経口ワクチンとの組合せについて検討した。</p>
材 料	<p>試験期間 昭和55年3月17日～7月22日</p> <p>供試魚 人工フ化アユ（全国内漁連アユセンター産）</p> <p>試験池 浸漬ワクチン用 コンクリート製4t水槽 2面 経口ワクチン用 FRP製1t水槽 2面</p> <p>使用ワクチン <i>V. anguillarum</i> PT-479 ホルマリン不活化ワクチン（北里研究所製）</p> <p>投与量 浸漬ワクチン 0.01g（湿菌量）/ℓ 経口ワクチン 0.5および0.05g（湿菌量）/kg BW 15日間連続投与</p> <p>§ ワクチネーション</p>
お よ び	<p>昭和55年3月17日全国内漁連アユセンター（静岡県竜洋町）の人工フ化アユ（平均1.0g）約17,000尾購入した。このアユを2個の1t活魚水槽（FRP製）にワクチン区約10,000尾、対照区約7,000尾と分け、浸漬用ワクチンを0.01g/ℓ投入しワクチネーションしながら水試へ運搬した。この飼育水には9.59～10.30‰の塩分が含まれていた。運搬に要した時間すなわちワクチンの浸漬時間は3時間30分であった。移送中の水温は15.7℃、移送後19.5℃の飼育池に放養し通常の飼育を行なった。このワクチネーションに先立ち、このワクチンを用いて0.1g/ℓ 24時間浸漬の安全性の確認を行ない、死亡あるいは異常遊泳は認められなかった。</p> <p>浸漬ワクチンの1ヶ月後分養し、経口用ワクチンを市販配合飼料にオイルコーティングしてよく混ぜ1日3回 15日間連続投与し追加免疫を行なった。</p>
方 法	<p>§ 攻撃方法</p> <p>ワクチネーション後図1に示す日に供試魚を各区30尾づつ50ℓ容ガラス水槽に入れ、菌浴攻撃を行なった。攻撃菌株はPT-479の凍結乾燥株を魚体通過後、ハートインヒュージョンブロスに25℃ 24～48時間</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">図1 攻撃試験のスケジュール</p> </div>

培養後、1%食塩を含む飼育水に直接培養液を投入し、10分間菌浴させてから清水に戻した。攻撃試験水槽の換水率は10~12回/時であった。

§ 浸漬ワクチン

攻撃試験の結果を表1に示す。攻撃試験は浸漬ワクチンの2週間後（連絡試験）から4、7、8、10、12、14、16週間後の計8回 攻撃菌量 $1.0 \times 10^4 \sim 2.6 \times 10^5$ CFU/ml の範囲で行なった。浸漬ワクチンの7週間後まではRPS（ワクチン効果評価度）71.4~100と高い効果が認められた。8週間から14週間後までのRPSは45.9~33.3と低下したが、t検定においても有意差は認められた。しかし16週間後では対照区死亡率63.3%に対しワクチン区死亡率は53.3%とt検定でも有意差は認められない。

結

表1 浸漬ワクチンの効果および持続性に関する試験結果

	試験区	供試尾数	総死亡数	ビブリオ病の死亡数	ビブリオ病の死亡率%	平均体重g	菌量	水温 (min~max)	RPS
2-W	V. ※	30	6	6	20.0	3.4	CFU/ml 2.6×10^5	16.6~ 21.0°C	71.4
	Control	30	21	21	70.0	3.2			
4-W	V.	30	2	0	0	5.7	1.0×10^4	17.0~ 21.0°C	100
	Control	30	8	8	26.7	5.2			
7-W	V.	30	4	4	13.3	12.0	9.0×10^4	17.8~ 22.0°C	77.8
	Control	30	18	18	60.0	10.3			
8-W	V.	30	13	13	43.3	14.8	1.8×10^4	18.2~ 22.6°C	45.9
	Control	30	24	24	80.0	13.5			
10-W	V.	30	16	16	53.3	16.9	6.0×10^4	19.0~ 22.0°C	36.0
	Control	30	25	25	83.3	18.4			
12-W	V.	30	15	14	46.7	30.0	1.4×10^4	20.0~ 22.0°C	33.3
	Control	30	25	21	70.0	31.7			
14-W	V.	30	21	20	66.7	50.0	7.4×10^4	20.5~ 23.7°C	33.3
	Control	30	30	30	100.0	47.3			
16-W	V.	30	16	16	53.3	61.7	4.2×10^4	21.0~ 23.2°C	15.8
	Control	30	19	19	63.3	33.3			

タ

(注) ※ Vaccination group

§ 経口投与方法による追加ワクチンの効果

浸漬ワクチンの4週間後、経口ワクチンを15日間与えた。その1週間後（連絡試験）から4、6、8週間後の計4回攻撃を行なった。攻撃試験結果を表2に示す。経口ワクチン1週間後では追加ワクチンの効果はあまりみられない。6~8週間後と経過すると浸漬ワクチンの効果は低下してくる

が（浸漬ワクチンのみの12、14週間後のRPSは33.3）追加ワクチンによって6週間（通算12週間）のRPSは52.4～61.9 8週間（通算14週間）では63.3～70.0とワクチン効果はよく認められた。

表2 経口投与方法による追加ワクチンの効果

	試験区	供試尾数	総死亡数	ビブリオ病の死亡数	ビブリオ病の死亡率%	平均魚体重g	※ RPS	攻撃菌量	W. T. (min~max)
Oral Vaccination 1-Week	0.5g/kg	30	5	3	10.0	9.0	83.3	CFU/ml 9.0 × 10 ⁴	17.8 ~ 22.0 °C
	0.05	30	4	4	13.3	10.0	77.8		
	Dipping	30	4	4	13.3	12.0	77.8		
	Control	30	18	18	60.0	10.3	-		
Oral Vaccination 4-Week	0.5g/kg	30	17	17	56.7	10.0	31.9	6.0 × 10 ⁴	19.0 ~ 22.0 °C
	0.05	30	25	25	83.3	10.0	0		
	Dipping	30	16	16	53.3	16.9	36.0		
	Control	30	25	25	83.3	18.4	-		
Oral Vaccination 6-Week	0.5g/kg	30	8	8	26.7	11.0	61.9	1.4 × 10 ⁴	20.0 ~ 22.0 °C
	0.05	30	12	10	33.3	11.7	52.4		
	Dipping	30	15	14	46.7	30.0	33.3		
	Control	30	25	21	70.0	31.7	-		
Oral Vaccination 8-Week	0.5g/kg	30	9	9	30.0	11.7	70.0	7.4 × 10 ⁴	20.5 ~ 23.7 °C
	0.05	30	11	11	36.7	12.3	63.3		
	Dipping	30	21	20	66.7	50.0	33.3		
	Control	30	30	30	100.0	47.3	-		

(注) ※ RPS = $(1 - \frac{\text{Vaccination mortality}}{\text{Control mortality}}) \times 100$

今回行なった0.01g/l 3.5時間の浸漬ワクチンでは2ヶ月くらいしか十分な効果（RPS70以上）が持続せず、アユの養成期間（通常3～4ヶ月）を考えると後半に不安が残る。しかし浸漬ワクチンの1ヶ月後に経口方法による追加ワクチンによって3ヶ月以上明らかな効果が持続し、この2方法の組合せにより養成期間のほぼ全期間をカバーすることが可能と思われる。

またワクチン濃度0.01g/lという経済性、そして普通のアユ養殖では一般的に行なわれる稚魚の活魚移送、その中でのワクチネーションという省力性という点も有利である。しかしワクチン処理後の廃液処分は新たな問題となろう。

今回使用したワクチンは使用濃度の10倍である0.1g/l 24時間浸漬でも死亡あるいは異常遊泳は認められなく安全であった。

人工アユの野性化試験

小林隼人・中川武芳

目的	<p>人工採苗アユを価値の高い放流用種苗（テリトリー形成、再捕率の高い、成長や形態の良好）に調整するため、あらかじめ放流前の養成池のときから野性化（遊泳・安定性・流速選択能力等ならびに走流性・移動促進因子の発現等）の促進付与を検討しながら、有効利用の基礎資料とする。</p>
方法	<p>馴致期間 昭和55年4月21日～5月7日（17日間）</p> <p>供試魚 全国内水面漁連鮎人工採苗事業場（静岡県竜洋町）産を用い、供試時まで約1ヶ月間当場飼育池で養成したアユを使用した。馴致群3,500尾、対照群約4,000尾をそれぞれ用いた。</p> <p>試験池 塩ビ波板上屋付コンクリート製5m×2mの池2面を用い、一面を流速馴致に供し、他を対照区にした。流速馴致池は中央に両端を開放した状態でブロックを設置し、流速をつけるため工夫した。</p> <p>流速 注水によって加える外、注水部の反対側に750ワットの水中ポンプ2台を設置して流速を高めた。流速は流心部で毎秒45～60cmになるよう調整した。</p> <p>期間中は馴致区、対照区ともに給餌した。</p>
結果	<p>期間中の飼育水温範囲は20.6～22.8℃であった。馴致終了後、効果判定のため馴致区ならびに対照区より各2,000尾ずつ約10g前後の魚体を選別した。流速馴致効果の判定は実際河川に放流して実施した。（増殖指導調査：アユの放流効果調査試験の項を参照のこと）。</p>

ウナギ養殖技術試験

養鰻用水高度利用に関する試験

瀬川直治・深谷昭登司

目的 加温養魚における省エネルギー対策としては、換水率を低率にする方法が一般に行なわれているが、水質の悪化等による飼育成績の低下が認められる。この対応策を検討するため、飼育水に海水を添加し、ウナギの成長を比較した。

試験区の設定は表1のとおりである。1～5区は11月25日、6～9区は1月28日から試験を開始し、いずれも給餌

表1 試験区の設定

日数29日、飼育日数

方

31日とした。餌は市

販養太用配合飼料に

5%のオイルを添加

し、20分間の飽食給

餌量とした。供試魚

は54年3月に採捕し

たシラスウナギを養

成したものである。

飼育水温は電気ヒー

試験区	海水添加率	収容量	水容量	換水率	ろ過器	炭カル	KCI	クレワット-32
	%	kg	ℓ	回/日	ℓ	g/日	g/日	g/日
1	0	4.00	400	0.15	10	-	-	-
2	0.5	"	"	"	10	5.0	-	-
3	0.5	"	"	"	10	-	-	-
4	2.5	"	"	"	10	-	-	-
5	5.0	"	"	"	10	-	-	-
6	1.0	"	"	"	なし	-	-	-
7	1.0	"	"	"	10	-	-	-
8	1.0	"	"	"	10	-	6.0	6.0
9	1.0	8.00	"	"	10	-	-	-

法

ターにより25℃に加温し、溶存酸素量は50%以上保つよう送気した。ろ過器にはプラスチック製ロ材を使用し、毎日これを洗浄した。

水質分析はNH₄-N、NO₂-Nは毎日、NO₃-N、CO₂D、アルカリ度、Caは飼育中4回実施し、水温、PH、溶存酸素は毎日測定した。飼育水に添加した海水の塩分量は27.5‰である。

結

果

と

考

察

飼育結果と水質の平均値を表2に示した。1～8区まではいずれも4kg(10kg/m³に相当)の収容量であるが、増重率は3、4、7、8区において50%を越える値が得られた。これらの海水添加率は0.5%～2.5%の範囲にあり、いずれもろ過器を使用した試験区である。次いで、1、2区が40%台であったが、海水添加率5.0%の5区はろ過器を使用しているにもかかわらず、へい死が多く、3.8%の増重であった。ろ過器を使用しなかった6区もやはりへい死率が高く、放養量を回収することができなかった。9区は他の試験区より収容量を2倍にし、1%の海水添加とろ過器の使用により33.6%の値が得られ、単位使用水に対する増重量は1.45kg/m³となり、増重率が最大であった4区の1.07kg/m³を上回る結果となった。また2区は炭酸カルシウム6g/日を飼育水に加えたが、同じ0.5%海水添加区の3区に比べ増重率は低下し、今回の試験においては炭酸カルシウム添加は有効ではなかった。しかし水質は3区に比べ、NH₄-N、NO₂-Nの値が低く、その浄化に役立つものと思われる。塩化カリウムとクレワット-32を添加した8区と、それらを添加し

表2 飼育結果と水質平均値

試験区	増重量	増重率	摂餌量	飼料効率	日間成長率	へい死率	水温	pH	DO	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	COD	アルカリ度	Ca
	kg	%	kg	%	%	%	°C		%	mg	mg	mg	mg	meq/l	mg
1	1.65	41.3	2.77	59.6	1.17	1.47	25.0	6.6	68.7	11.33	3.25	17.11	11.37	0.77	6.4
2	1.69	42.3	2.77	61.0	1.15	0	25.0	6.6	74.0	9.39	2.41	21.16	12.31	0.73	9.3
3	2.29	57.3	3.79	60.4	1.59	1.41	25.1	6.7	70.1	15.60	10.31	15.64	14.09	1.12	7.3
4	2.30	57.5	3.66	62.8	1.48	0	25.1	7.0	68.3	14.33	12.04	5.58	15.01	1.33	8.7
5	0.12	3.0	2.50	4.8	1.10	17.24	25.1	6.8	74.7	10.98	11.53	4.57	14.03	1.07	12.4
6	-0.19	-	1.67	-	0.77	25.00	24.9	6.7	85.4	7.66	9.15	8.20	8.47	0.48	13.9
7	2.27	56.2	3.53	64.3	1.46	0	25.1	6.9	74.2	12.16	3.26	19.75	11.86	0.65	14.4
8	2.02	50.5	3.10	65.2	1.33	0	24.6	6.8	73.6	11.15	3.79	21.14	13.10	0.64	14.2
9	3.10	36.6	4.78	61.3	1.04	1.05	24.9	7.0	68.1	15.85	8.29	22.68	16.25	0.66	13.6

結
果
と
考
察

なかった7区を比較すると、7区がやや良好な増重となった。

今回の試験は植物プランクトンを繁殖させなかったこと、飽食給餌を行なったこと等は一般の養鰻方式とはことなるが、海水を飼育水に0.5～2.5%（塩分量0.14～0.70%₀₀）添加し、浮游物質をろ過器により除去することは1ヶ月程度の飼育期間においては可成り有効であると考えられる。しかし5%添加及びろ過器を使用しない場合は、逆に飼育成績が低下したため注意が必要であろう。

魚病試験

伊藤 進

目
的

近年ウナギに限らず魚類養殖場では病害が多発しているが、その中で細菌性疾病は発生件数、被害量とも多い。この細菌性疾病に対して各種の抗菌剤が使用されているが、耐性菌の増加等問題も多い。最近一部の細菌性疾病についてワクチンの開発が進められており、予防的な病害対策が望まれている。今回ウナギのパラコロ病のワクチン開発の可能性の前提となる予備的実験として一度罹患した魚は次の感染に対して抵抗性があるか否かを調べた。

材
料

1. パラコロ病罹患経験魚

昭和56年2月シラスウナギ養成中にパラコロ病が発生した。無投薬で飼育を継続したので、この時の死亡率は23.8%であった。発病の30日後にはパラコロ病による死亡はなくなったのでパラコロ病罹患経験魚（平均1.3g）として82尾供試した。

2. パラコロ病未罹患魚

パラコロ病罹患経験魚と同一種苗を分養して飼育したクロコ（平均0.25g）を100尾供試した。

実験開始までパラコロ病の発生は確認していない。

方
法

3. 感染方法

昭和56年1月県内において分離した *Edwardsiella tarda* Ed-2a 株をBHI ブロスで26°C 18時間振とう培養し、27°Cに加温した飼育水で10倍希釈した。その菌希釈液を等量に分け、おのおの供試魚を27°Cに加温しながら3時間菌浴させた。菌浴時の生菌数は 6.0×10^8 CFU/ml であった。その後50ℓ容ガラス水槽に収容し加温しながら14日間飼育した。毎日餌としてイトミミズを適量与え、1/2～1/3換水し、充分通気した。飼育水は上水道水を加温し充分曝気して使用

した。また実験中の死亡魚は典型的なパラコロ病の症状を呈する個体を除き再分離した。

パラコロ病人為感染試験日別死亡数を表1に示した。パラコロ病未罹患魚は菌浴後5日目から死亡し始め、7～9日目に死亡のピークとなった。死亡魚は肝、腎の腫大、膿瘍、そして進行すると腹部皮膚の開口、尾柄部の環状出血、尻鱗のすじ状出血などが観察され、自然発生例の症状と極めて酷似していた。そして14日間の累積死亡率は49.0%となった。しかしパラコロ病罹患経験魚は6日目に1尾死亡したに過ぎなかった。このように同様の人為感染に対し明らかな発病、死亡率の違いは、今回抗体価等の測定はしていないがパラコロ病に対してウナギは免疫を獲得すると推察され、ワクチン開発の意義はあると考えられた。

表1 パラコロ病人為感染日別死亡数

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14日	死亡数 死亡率
1区	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	1尾 1.2%
2区	0	0	0	0	3	2	18		9	7	4	3	3	0	49尾 49%

(注) 1区：パラコロ病罹患経験魚 水温 24.2～27.4℃
2区：パラコロ病未罹患魚

ウナギ飼料試験

深谷昭登司・瀬川直治・中川武芳

目的	種々の飼料について成長・血液性状等を比較する。
方法	<p>10㎡コンクリート水槽（水深35cm）を使用し、平均1.8gの当歳ニホンウナギを3kgずつ収容した。試験区は下記のとおりである。</p> <p>1区；市販配合飼料（ホワイトミールふと用のみ） 2区；市販配合飼料（ブラウンミールふと用のみ） 3区；1区の配合飼料にサバのミンチを外割で5%添加 4区；1区の配合飼料にフィードオイルを外割で5%添加</p> <p>飼育方法は、飼料の散失による水質の影響をチェックするため、通常の養殖方法よりも注水量を少なくした。給餌は、30分間の飽食給餌（1日1回投与）とした。毎日午後1時に水温・pHの測定を行ない、NH₄-N・NO₂-N・NO₃-N・CODについては、週1回程度実施した。</p> <p>魚体測定は、6月5日・7月4日・8月1日・9月3日・10月2日・11月12日・4月20日の計7回全量計量した。斃死魚は、尾数と重量を記録した。</p> <p>健康度を調査するため、月に1回、体長・体重・肝重量・ヘマトクリット値・赤血球数・ヘモグロビン量の測定を行なった。なお試験期間は昭和55年6月5日～昭和56年4月20日までである。</p> <p>給餌期間中の環境要因は、図1のとおりである。pHにおいては、8月下旬から9月上旬におい</p>

結

て、2区と3区で5～6程度に低下したが、その他では、ほぼ7～9において推移している。NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、CODは、高濃度で推移することが多く、NH₄-N、NO₃-Nにおいては3区が、やや高い値をとるようであった。

果

飼育試験の結果は、図2・表1のとおりである。平均体重は、3区、4区、2区、1区の順であり、生餌を添加した3区が最も良好であった。補正飼料効率、4区が最もよく1～3区はほとんど同様であった。

と

越冬期間中の水温・pHの変化は図3に示した。pHにおいては、各区とも顕著な差はみられず、水温との関連が大きいようである。

デ

血液性状等は図4に示した。各項目とも試験間の顕著な差は認められないが、季節により変動が激しい。大まかに見て、肥満度・肝重比は越冬期間中は減少、赤血球数・ヘマトクリット値、ヘモグロビン量は、越冬後3月までは上昇、4月には下降している。

1

越冬中の飼育結果は表2のとおりである。増重倍率は、4区10.8%、3区7.2%、2区17.3%、1区19.3%の順であり、尾数歩留は、1区85.1%、2区74.7%、3区50.9%、4区24.6%であり、3・4区は良好でなかった。

タ

考

給餌期間中の成長については、生餌添加の3区が最もよく、前年度の生餌のウナギ飼料への添加効果において、配合飼料にサバのミンチを10%添加した区が良好であったこととよく一致している。2区のブラウンミールは、オイル無添加にもかかわらず、4区に比べて孫色ない。1区は成長においては良好でなかった。血液性状においては、大きな差は認められなかった。

越冬期においては、4区は、平均体重が増加しているが、尾数歩留が低く、小さいウナギほど、より多く斃死したものと考えられる。

察

血液性状においては、ヘマトクリット値、赤血球数、ヘモグロビン量が4月に急激に減少しており、越冬前より低い値となっているものもあるが、今までのデータでは、これらは越冬前に比べて増加していることが多い。ウナギの大きさ等についても検討する必要がある。

今回の飼料試験においては池が不備であることから、サギによる捕食と思われる減耗があり、尾数歩留は低くなったが、今後改善し、より一層正確なデータが得られるよう努力したい。

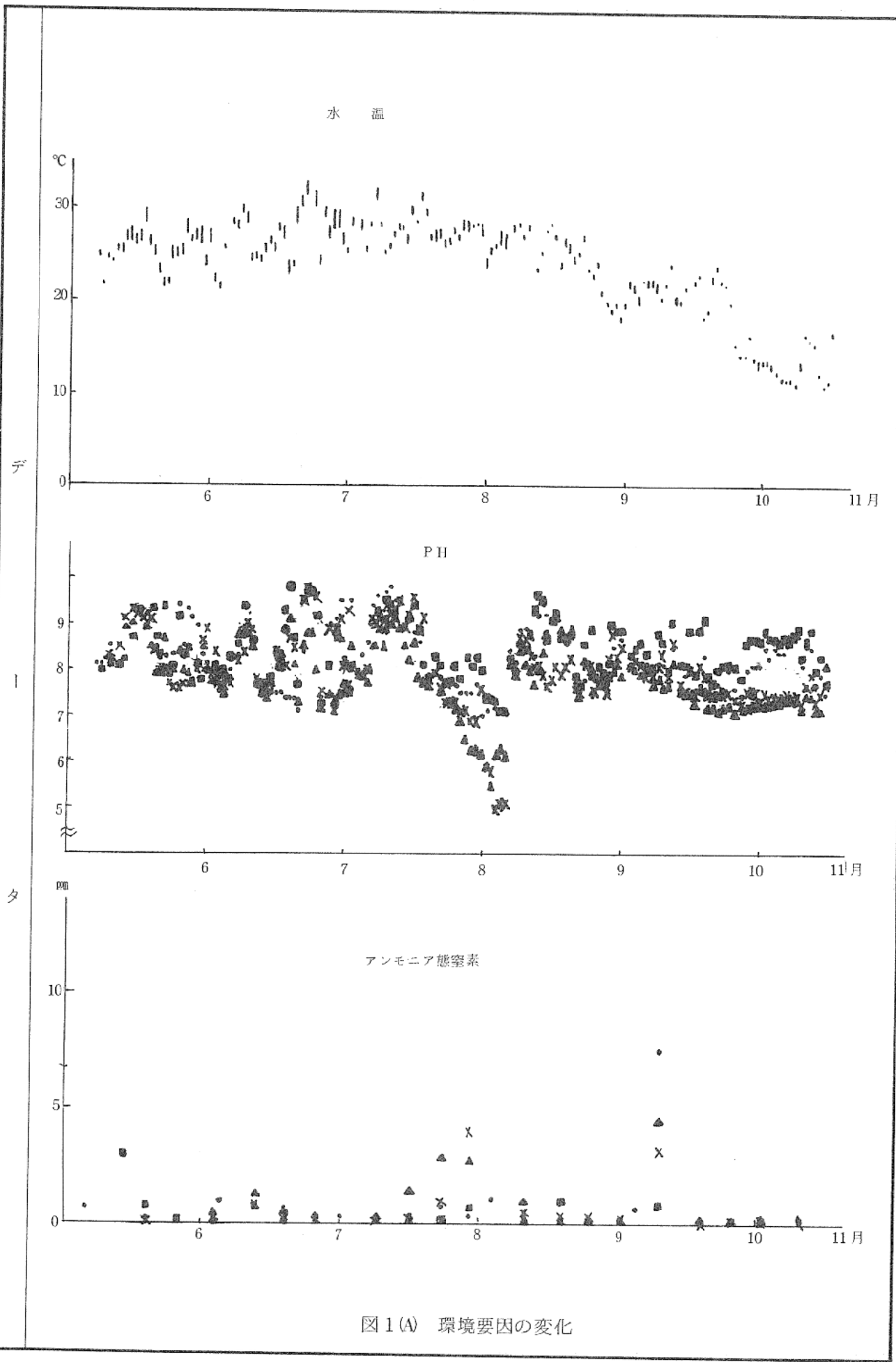
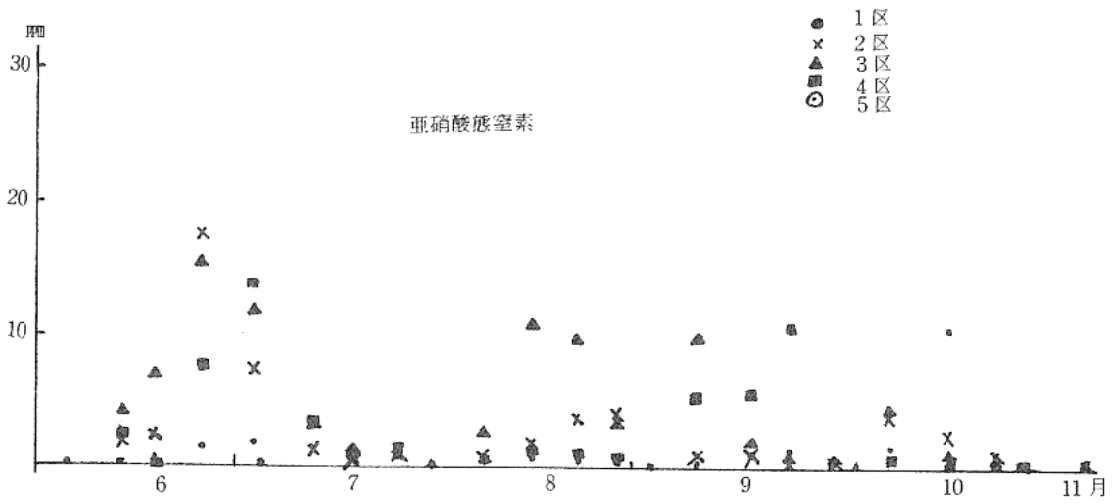
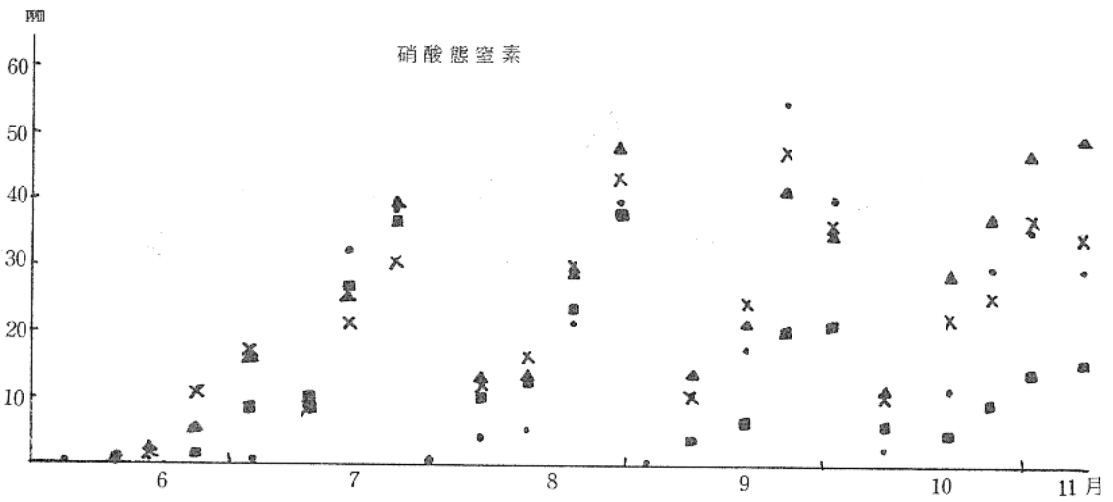


図 1 (A) 環境要因の変化

デ



1



夕

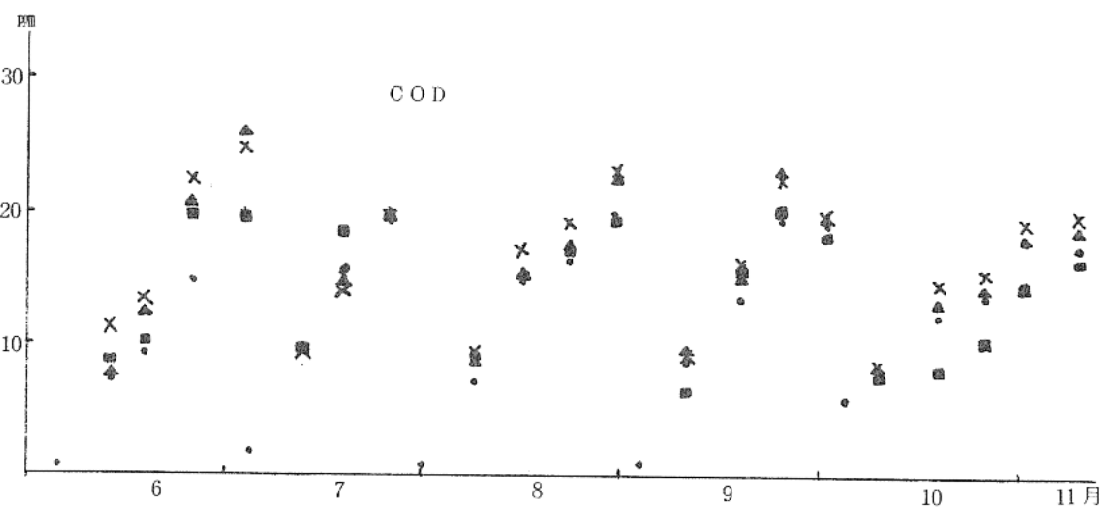


図1(B) 環境要因の変化

表1 飼育試験の結果

項目	試験区	1区	2区	3区	4区
試開始 験前	重量kg	3.00	3.00	3.00	3.00
	尾数	1,665	1,706	1,700	1,698
	平均体重g	1.80	1.76	1.76	1.77
越冬 前	重量kg	10.18	14.93	15.70	11.69
	尾数	884	1,176	1,033	902
	平均体重g	11.52	12.70	15.20	12.96
	増重率%	540.0	621.6	763.6	632.2
	飼料効率%	34.1	36.7	34.4	33.3
	補正 "	48.4	47.6	48.1	55.6
	尾数歩留%	55.1	70.8	62.6	55.1
換水率%白	4	4	4	4	

表2 越冬中の結果

項目	試験区	1区	2区	3区	4区
越冬前	重量kg	10.09	14.85	15.57	11.63
	尾数	887	1,168	1,026	895
	平均体重g	11.4	12.7	15.2	13.0
試験終了時	重量	6.62	8.83	6.85	2.66
	尾数	7.19	8.38	487	185
	平均体重	9.2	10.5	14.1	14.4
	増重率%	-19.3	-17.3	-7.2	10.8
尾数歩留%	85.1	74.7	50.9	24.6	

デ
1
タ

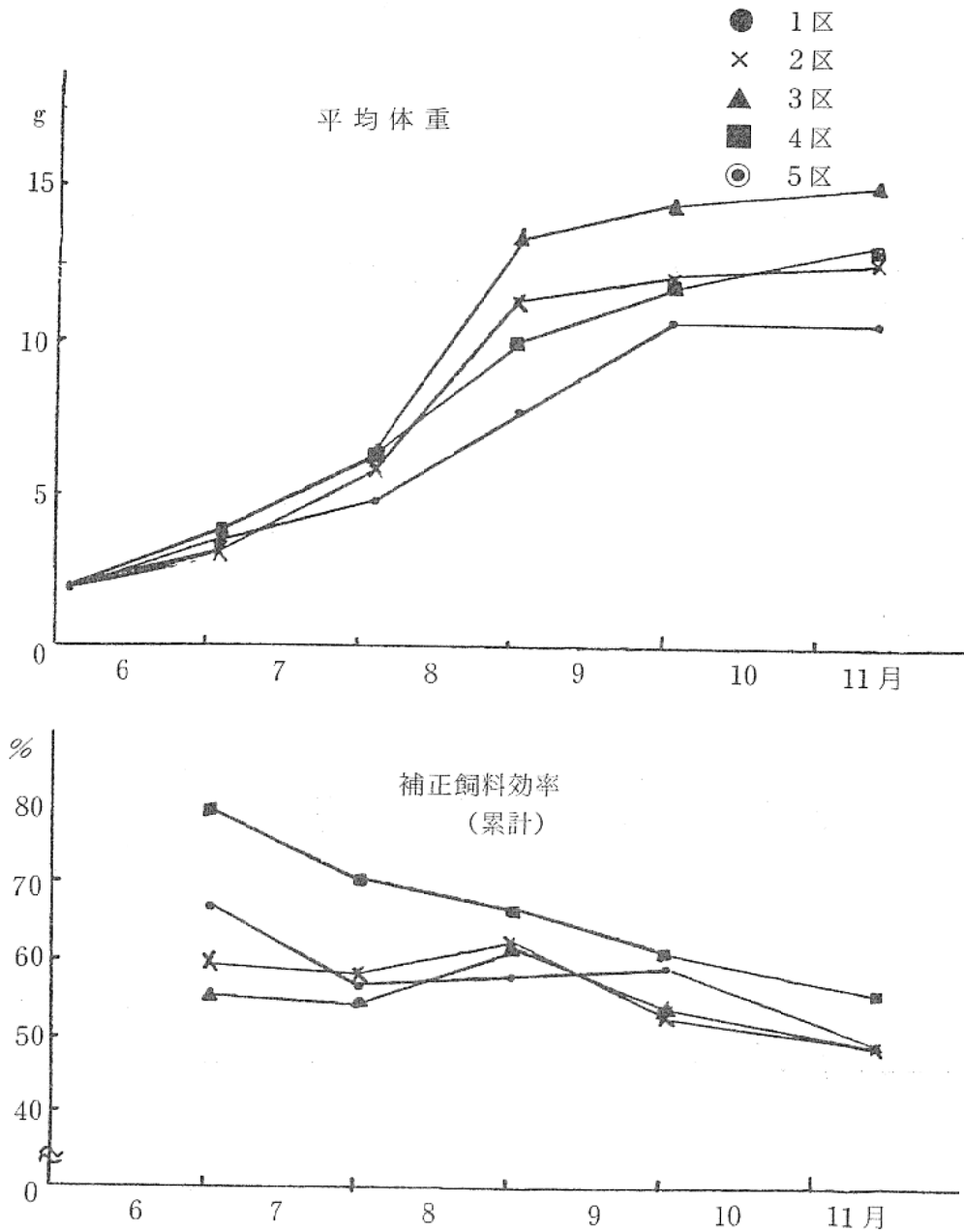


図2 飼育試験の結果

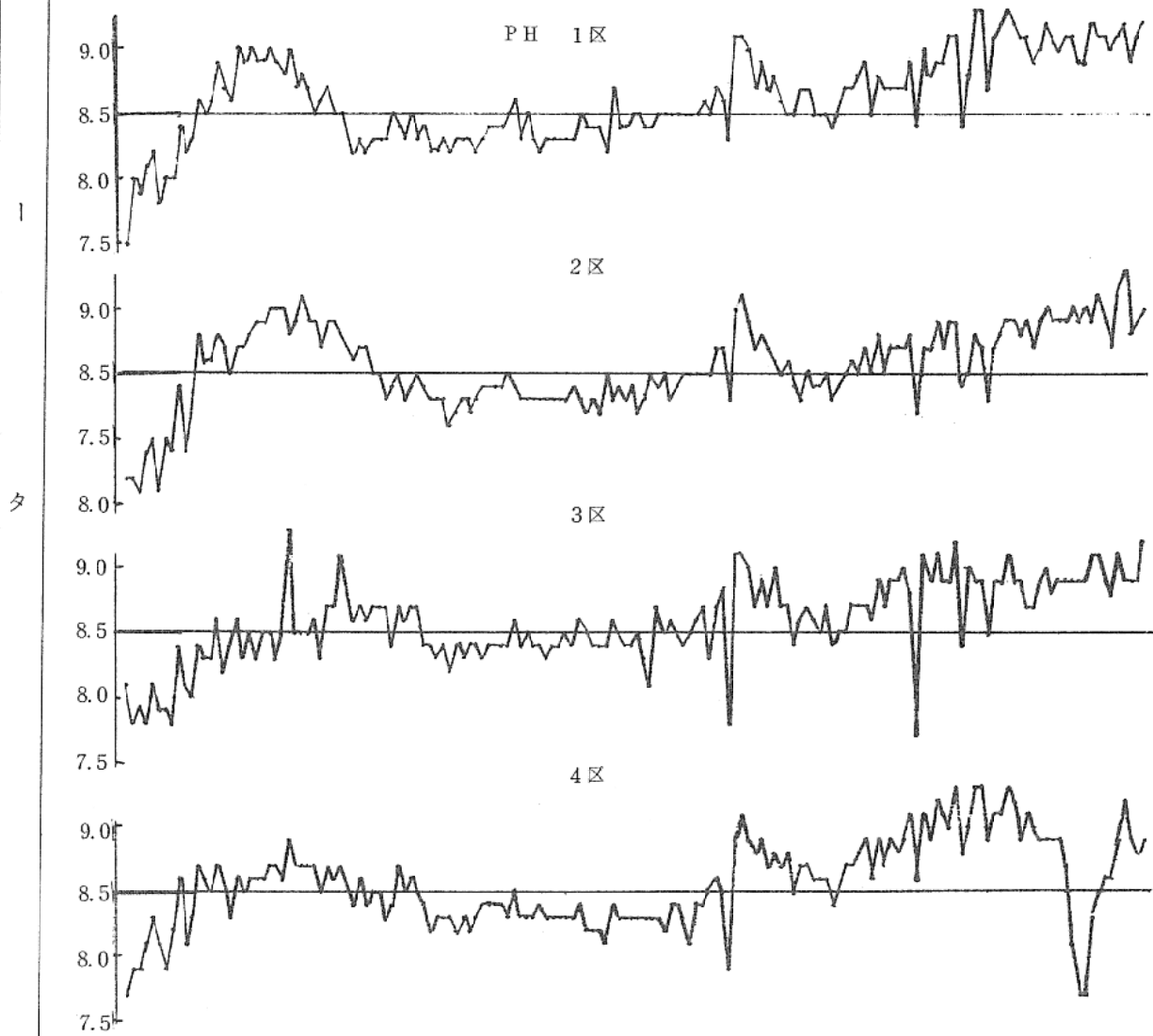
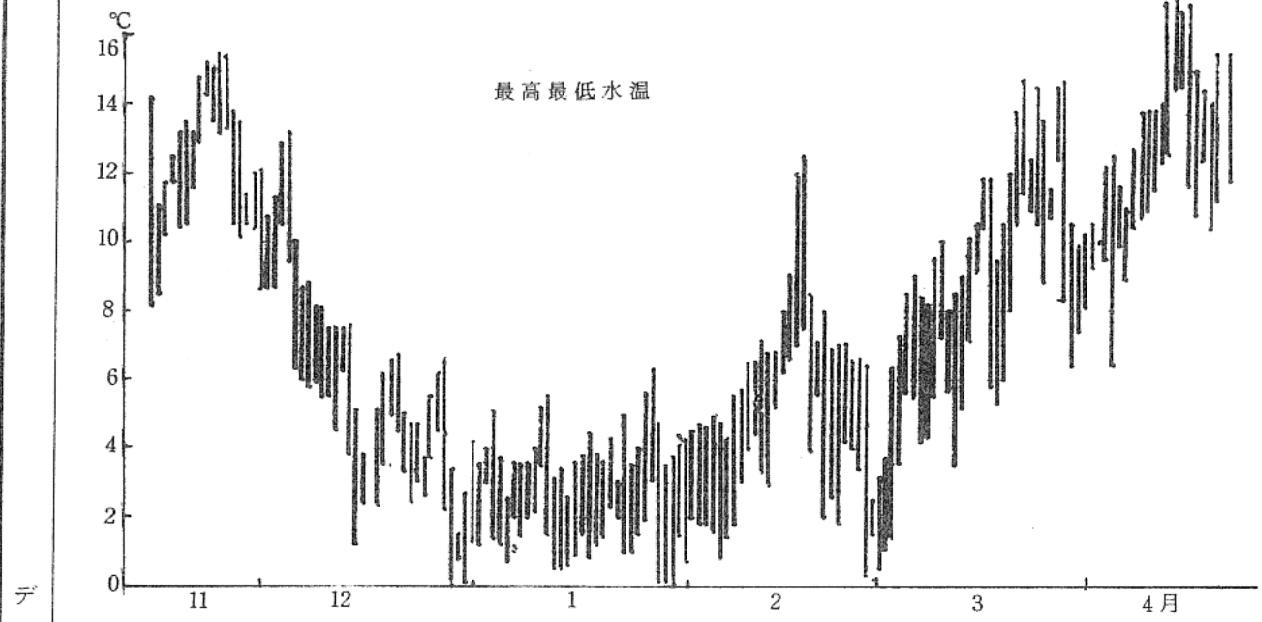


図3 最高最低水温とPH

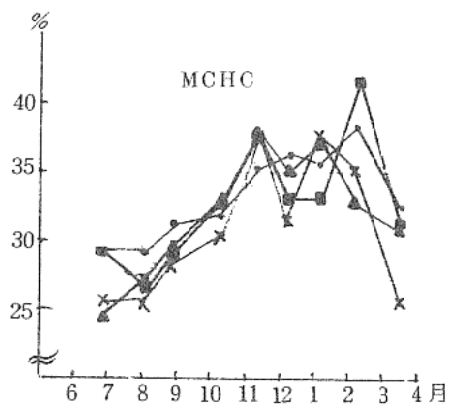
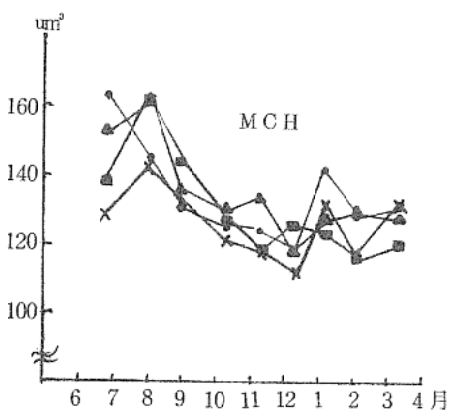
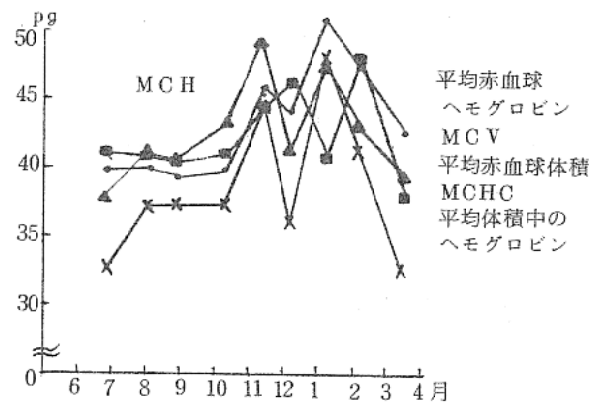
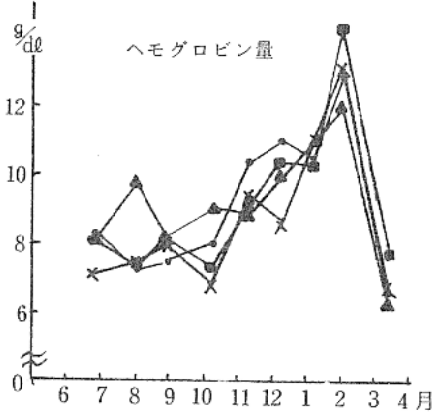
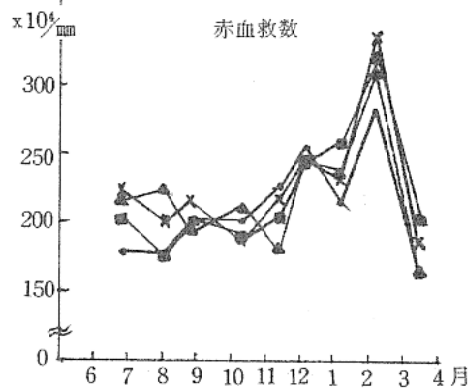
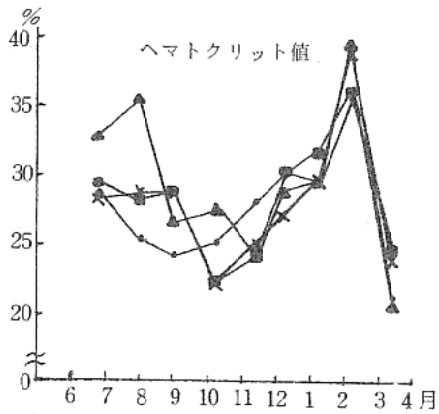
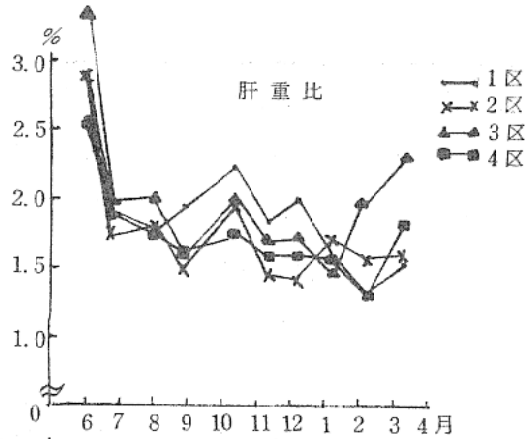
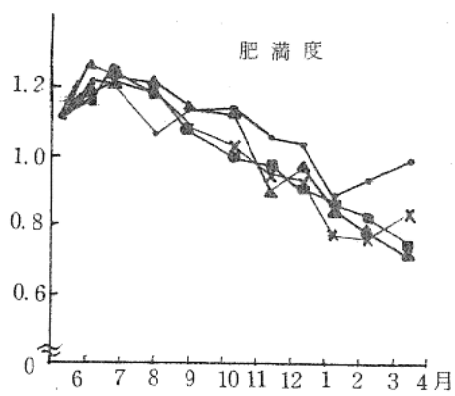


図4 血液性状等

養 鰻 池 環 境 調 査

深谷昭登司・中川武芳・瀬川直治

目的	養鰻池の環境を把握し、養鰻技術の確立を図る。
方法	<p>一色地区の西三河養殖漁協研究会員の養鰻池10箇所（ハウス池5箇所・露地池5箇所）を選定し、昭和55年6月から昭和56年3月まで毎月4回、追跡調査を行なった。</p> <p>調査項目は、水温・pH・DO・NH₄-N・NO₂-N・NO₃-N・COD・メチルオレンジアルカリ度・Ca・プランクトンの種類である。調査結果は、その都度関係者に「調査結果報告」として配布した。</p>
結果とデータ	<p>ハウス池の調査結果は図1(A)・(B)、露地池の調査結果は図2のとおりである。ハウス池においては、冬期には水温20～25℃のところが多いが、新仔を投入した池では27℃を維持しており、無加温である池もあった。pH、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、CODはかなり高い池があり、メチルオレンジアルカリ度・Caは低い池が多かった。</p> <p>露地池は、6～10月の間調査したが、従来池とは異なるpHの低い池、NH₄-N、NO₂-Nの高い池があった。</p>
考察	<p>ハウス池では、重油節約のため、ビニールの二重張り・三重張りが増加し・熱交換器の利用もふえているが、養鰻水道は厳寒期には5℃以下に低下し、換水量も10%程度と少ないため、飼育管理には注意を要する。ハウス池ではpHが5以下に低下し、消石灰・炭カル・カルオキソ等を散布してもpHが一時的には上昇するものの、すぐに下降してしまい、かなりの斃死が出た池もある。</p> <p>露地池において、昼間であってもpH5から6と低い値を示す池があった。この池ではプランクトンはケイソウ類が多く、藍藻類は少なく、水色は茶で、収容密度が高く水車も多い。</p> <p>注水量の少ないハウス池では高密度養殖であるため、有機物の池外への排出につとめ、NH₄-N等の酸化分解を促進させるため、できうる限りの溶存酸素の補給が、最も大切であると思われる。</p>

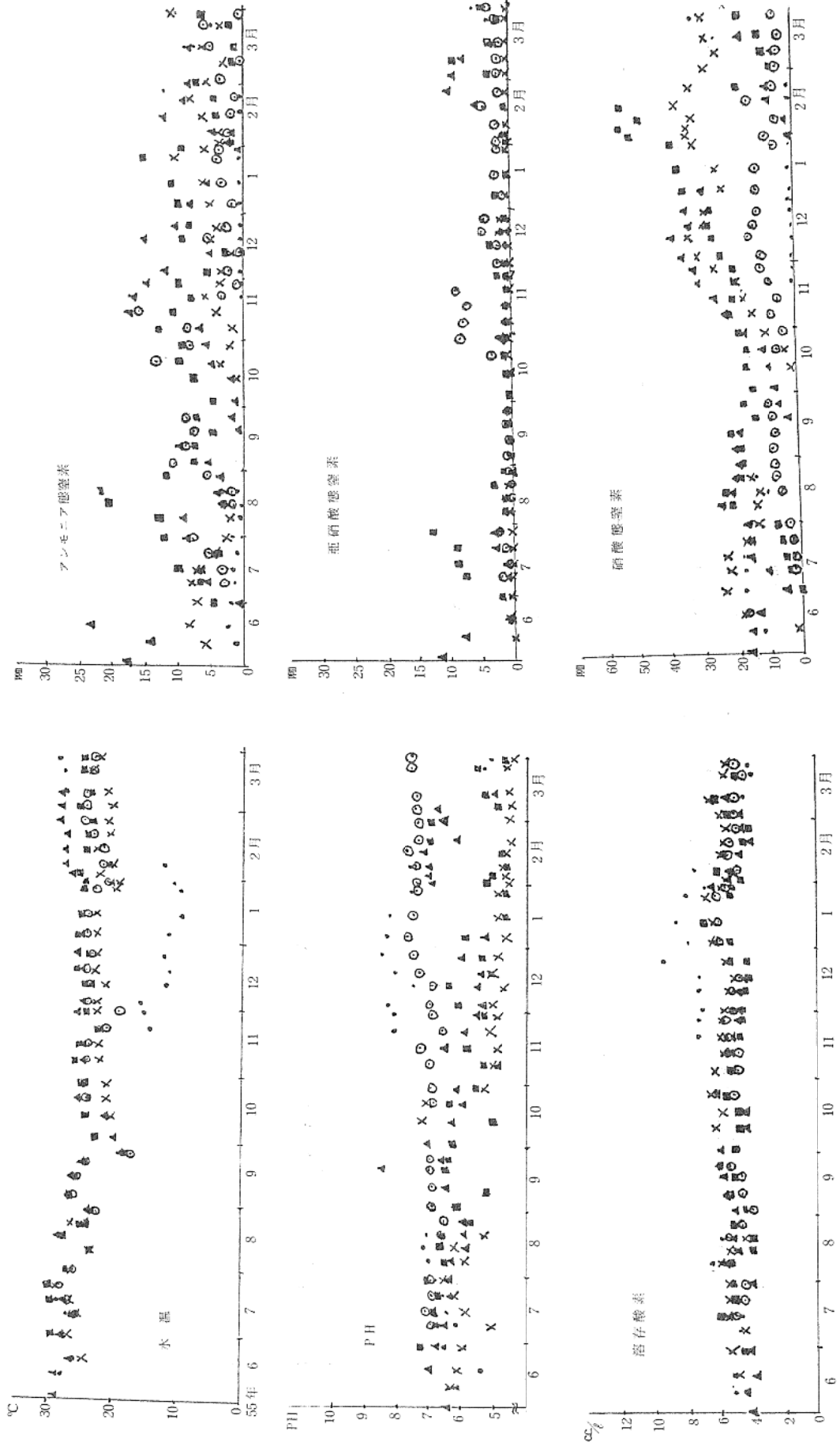


図1 (A) ハウス池の水質の推移

タ

テ

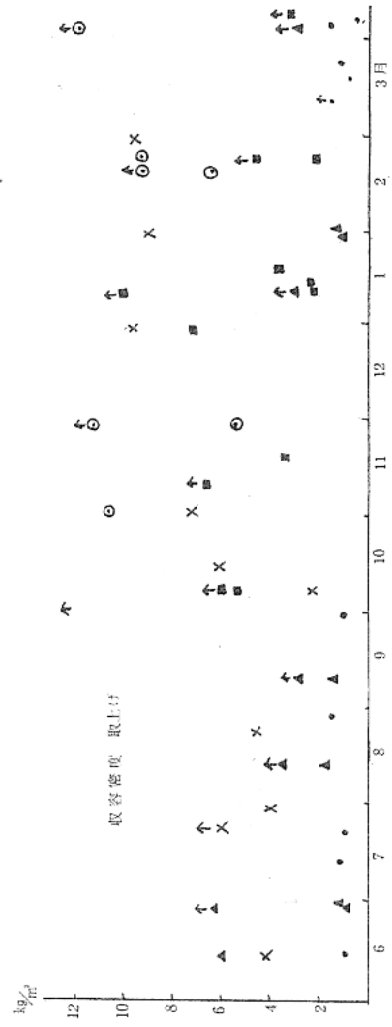
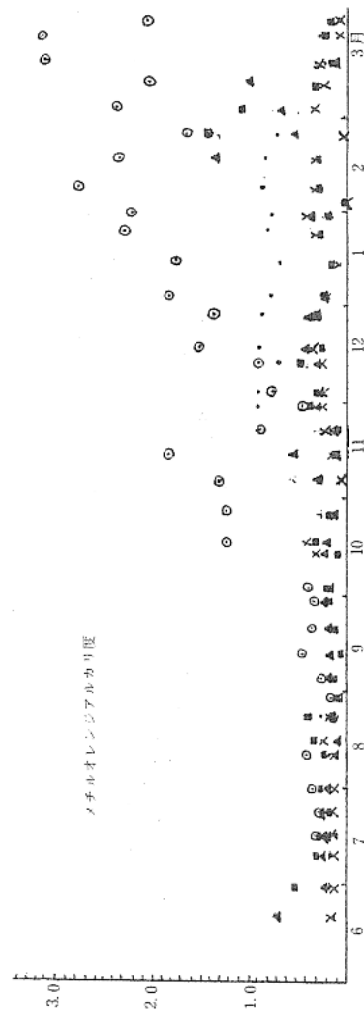
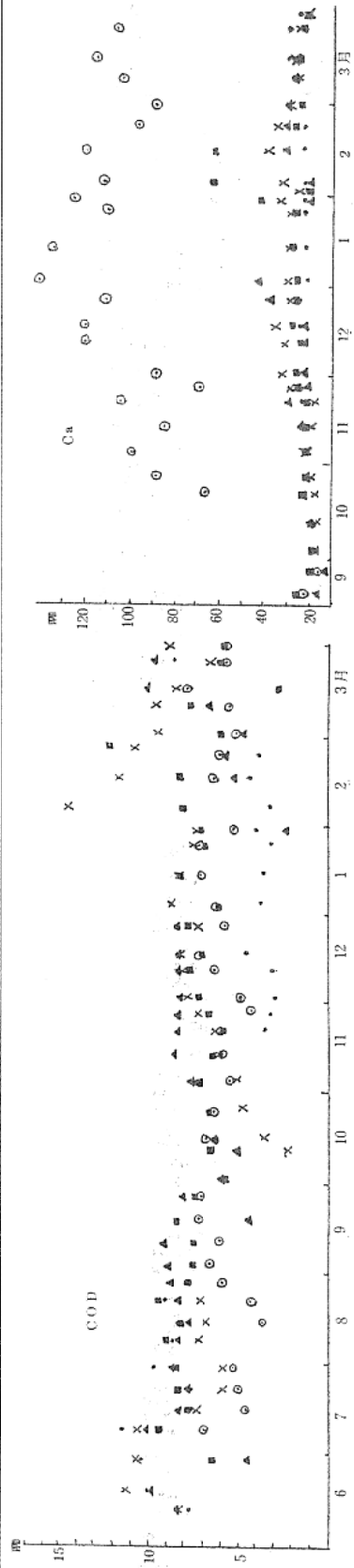


図1 (B) ハウス池の水質の推移

夕

午

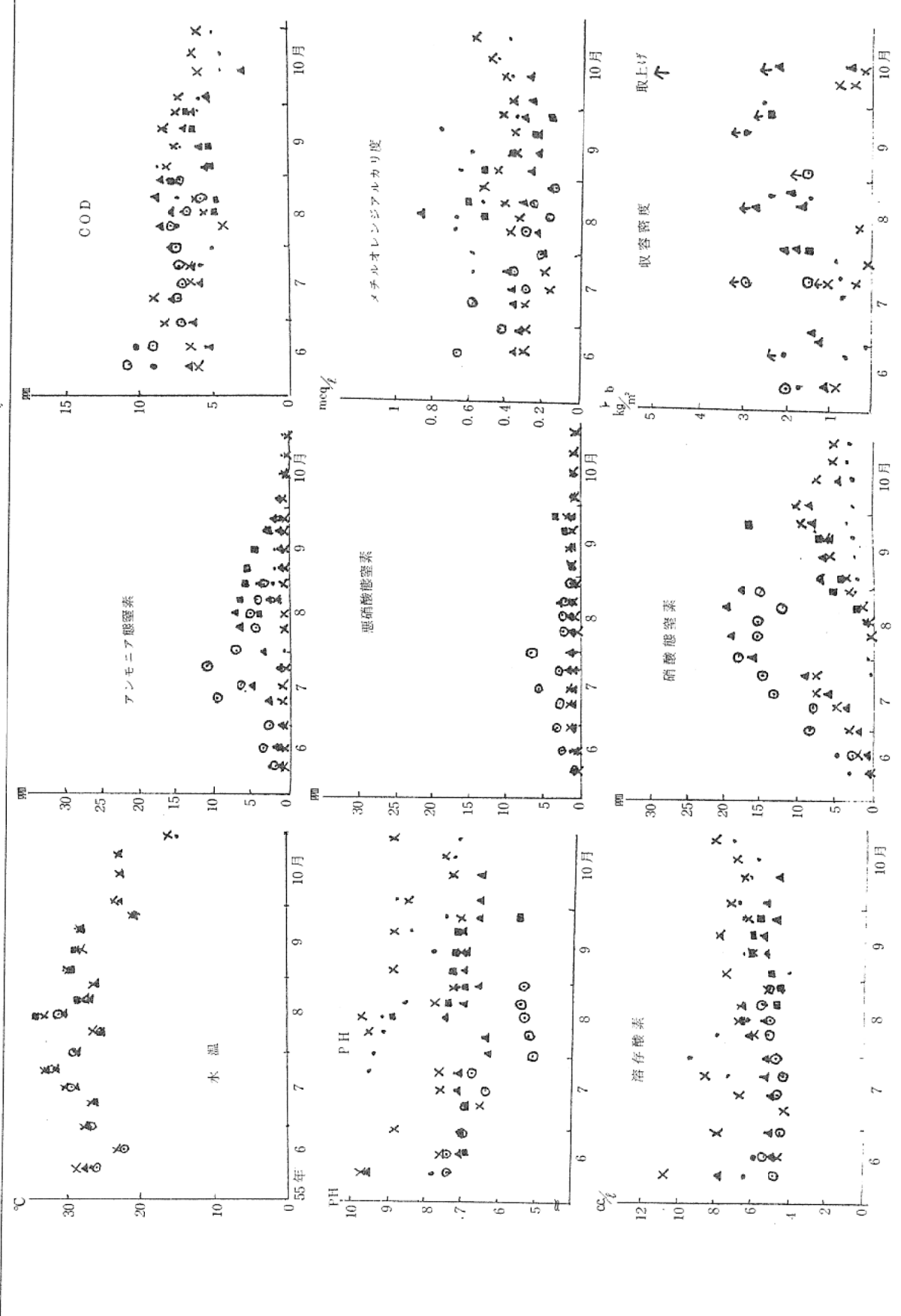


図2 露地池の水質の推移