

## 2) マコガレイ

鍋島 靖信・大美 博昭

### 調査方法

#### 1. 漁獲実態調査

農林水産統計および標本組合データにより、マコガレイの漁獲動向を把握した。石げた網標本船、カレイ刺網標本船に日誌記帳を依頼し、これらの集計・整理を行い、マコガレイなど底魚類の漁場、漁獲量、漁獲金額等を調査した。

#### 2. 市場調査

中部S漁協において市場調査を行い、漁獲物のサイズ別単価を仲買業者から聞き取り調査を行った。

#### 3. 生物調査

中部S漁協において漁獲物を買上げ、漁獲組成を調べ、生物測定を行った。

### 調査結果

#### 1. 漁獲実態調査

農林水産統計においてマコガレイは1971年以前には分別調査されていたが、1972年からはその他のカレイ類（ウシノシタ類）に包含され、さらに1978年からはメイトガレイもこれに包含され、カレイ類4種混合の漁獲量が報告されるようになった。マコガレイの漁獲量の増減は、大阪府最多の底びき網を有する中部S漁協の水揚日誌と底びき網標本船日誌、中部H漁協の刺網日誌によってモニタリングを行っている。大阪

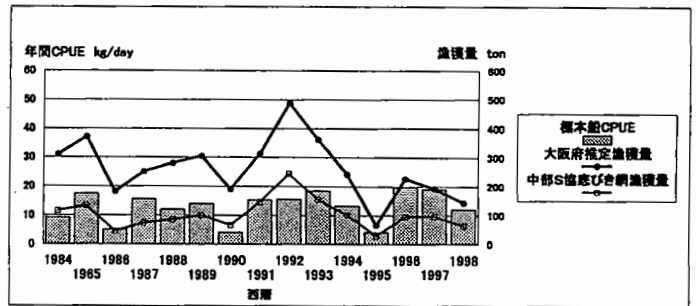


図1 大阪府におけるマコガレイの漁獲量の推移

府のマコガレイの漁獲量を推定するため、中部S漁協水揚日誌（1984年開始）から底びき網によるカレイ類4種の各年の漁獲重量組成を求め、農林統計のカレイ類漁獲量にこれら4種の漁獲比率を乗じて推定した。1984年～1998年のマコガレイ推定漁獲量（図1）は中部S漁協の底びき網標本船のマコガレイCPUEの変化ともほぼ連動し、概ね妥当と考えられる。マコガレイの統計数値が存在する1955年から1971年には、平均142トンの漁獲があり、この間にも1956年には最大252トンの豊漁、1961年には44トン、次いで1962年の68トンという不漁もみられた。1972年から1983年までは漁協水揚日誌もなく、推定が困難であるが、1984年～1998年の大阪府のマコガレイ推定漁獲量は平均225トンで57～455トンの範囲で漁獲が変動した。この間では1986年、1990年、1995年に不漁がみられた。こうした不漁を経験することにより、「マコガレイはいくらでも獲れる」という漁業者の意識に変化が生じた。地先漁場で操業するカレイ刺網漁業者は危機感をつのらせ、産卵期の禁漁を1992年から自主的に実施している。底びき網漁業者にも資源管理を行う気運がみられるようになった。

1995年～1998年のマコガレイの漁獲動向を中部S漁協石げた網のマコガレイ日平均漁獲量CPUEの変化により図2に示した。1995年は不漁で周年にわたりCPUEが5kg以下であったが、1996年には漁獲がやや増加し、春季から夏季に20kgを上まわる漁獲が見られた。

1996年～1998年の中部H漁協カレイ刺網のマコガレイ日平均漁獲量CPUEの変化を図3に示した。産卵のため接岸する12月の漁獲量をみると、1996年と97年は11.4kg・11.2kgとほぼ同じであったが、1998年は3.0kgと激減し、1999年のマコガレイは極めて不漁になった。

## 2. 市場調査

1995年～1998年の中部S漁協石げた網のマコガレイ日平均漁獲量CPUEと平均単価の変化を図2に示した。1995年は不漁で周年CPUEが5kg以下であったため、平均単価は2000円/kgを上まわっている。しかし、1996年には漁獲がやや増加し、春季から夏季に20kgを上まわる漁獲が見られ、価格は1000円/kgを下まわった。このように漁獲量と価格は明瞭な反比例の関係がみられる。価格を高値で安定させるには、漁獲量の制限が実質的に困難であるため、需要の拡大をはかるほかなく、消費者への宣伝や販売促進活動の必要性が伺われる。

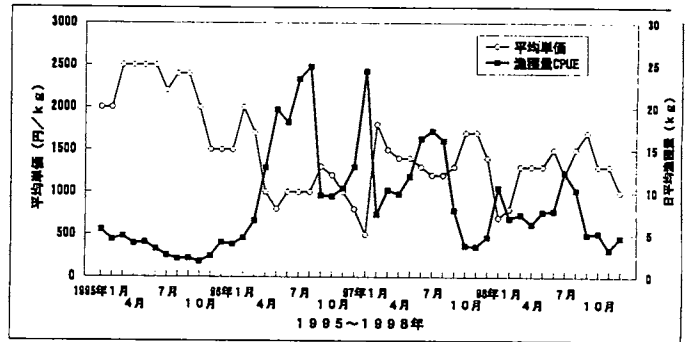


図2 中部S漁協におけるマコガレイの日平均漁獲量と平均単価の関係

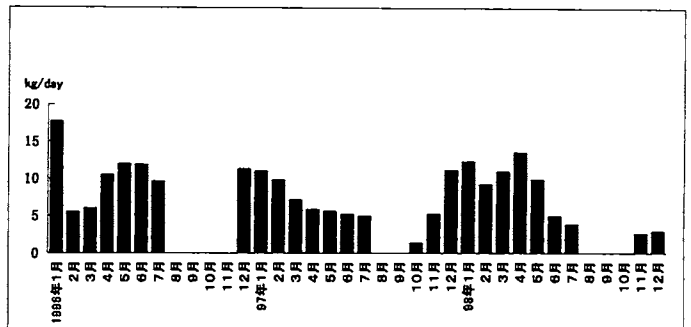


図3 中部H漁協カレイ刺網標本船の日平均漁獲量(CPUE)の変化

1994年以降の中部S漁協でのマコガレイのサイズ別平均単価の変化を図4に示した。カレイは例年12月から2月にかけての産卵前後が最も価格の安い時期である。これは産卵のため、養分がすべて生殖腺成熟に使われ、肉が痩せて水っぽく、不味なためである。しかし、この時期は沿岸の産卵海域に集まるため、底びき網や刺網でのカレイ漁獲量の増加が見られる。両漁業種でマコガレイの禁漁あるいは漁獲制限を行い、禁漁期間を延長すれば、資源の経済的有効利用につながる可能性がある。

## 3. 生物調査

マコガレイの漁獲体長組成を図5に示した。資源管理のための漁獲制限体長を全長15cmとしているが、1997年～1999年においても15cm以下の漁獲が見られた。漁獲量が少なくなると、極小サイズでも価格が上がるため、再放流サイズの小型魚が漁獲される。資源が少ない時期ほど、価格の高い大きいサイズまで成長させて漁獲する必要がある。

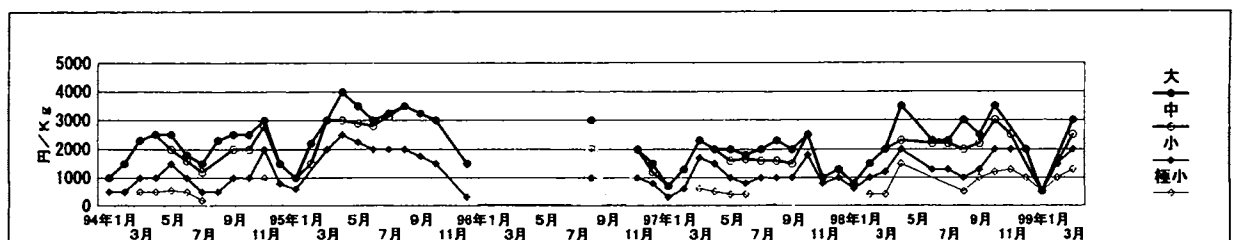


図4 中部S漁協におけるマコガレイのサイズ銘柄別キロ当たり価格の変化(1994年～1999年)

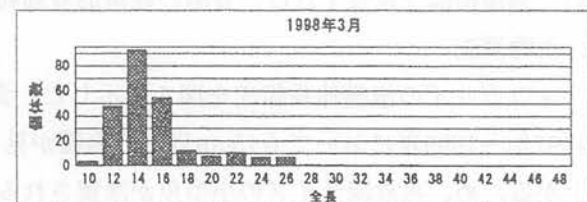
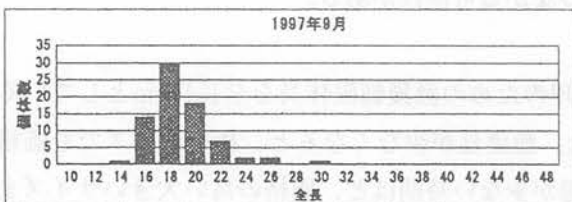
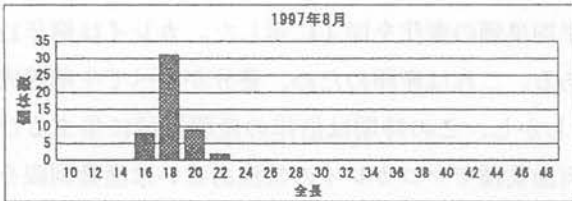
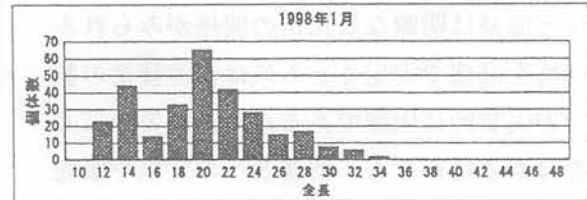
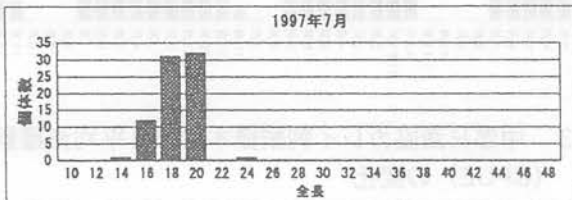
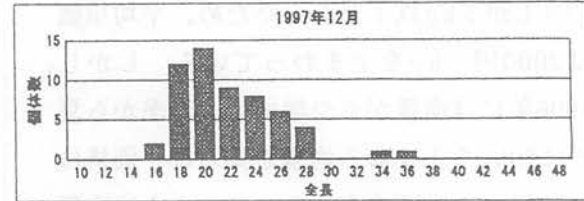
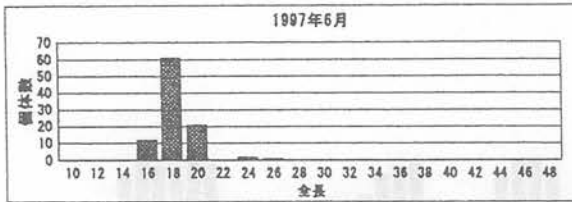
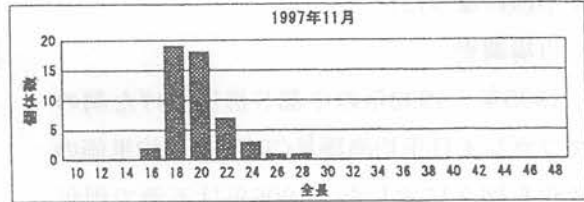
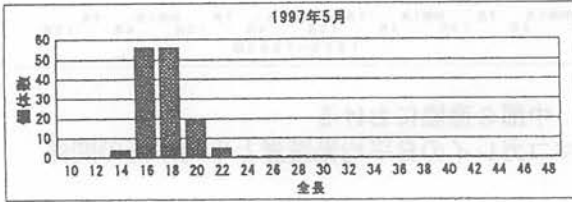
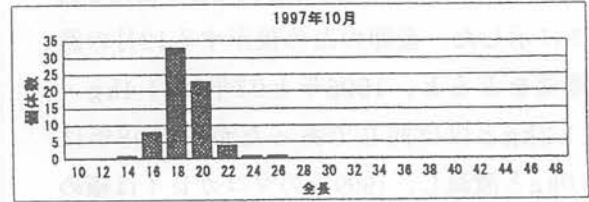
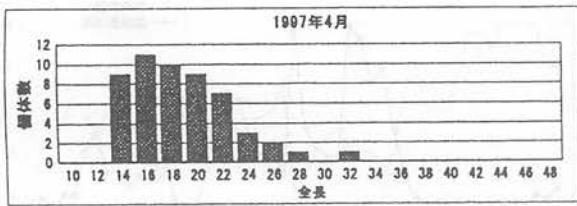


図5-1) 中部S漁協におけるマコガレイのサイズ別漁獲組成 (1997年4月~1999年3月)



(1997年4月~1999年3月) の変化を示す。縦軸は漁獲個体数、横軸は全長 (cm) である。

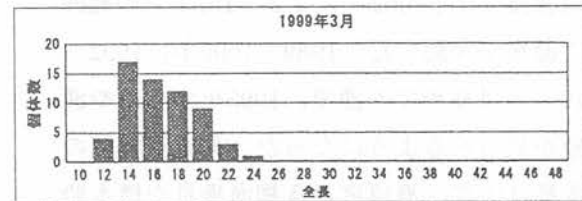
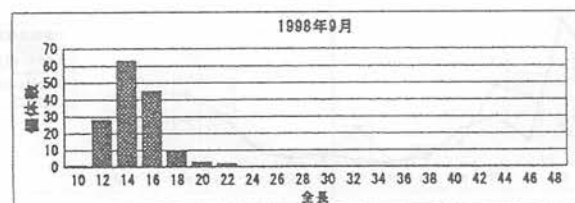
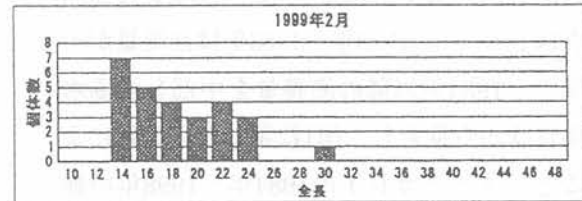
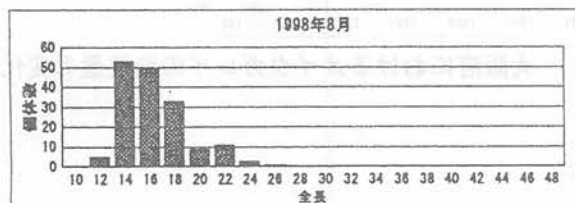
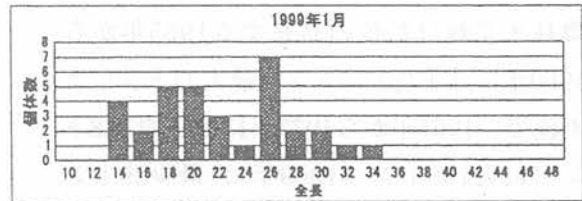
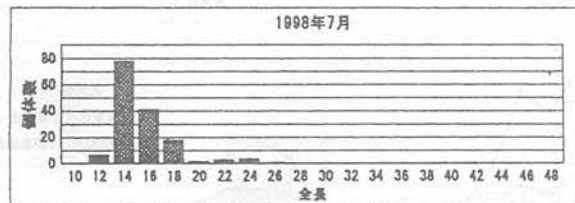
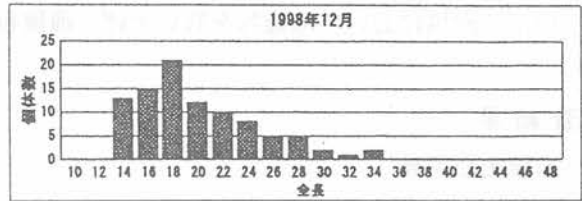
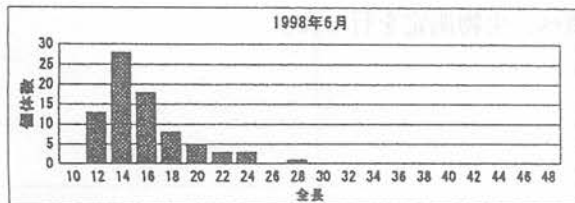
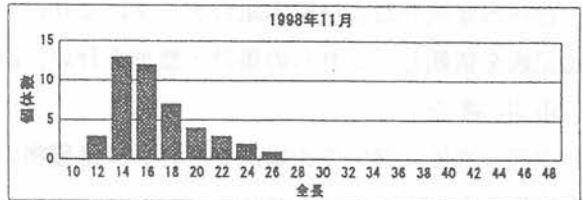
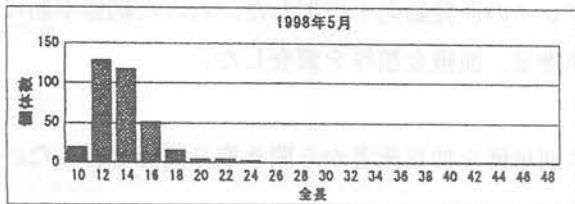
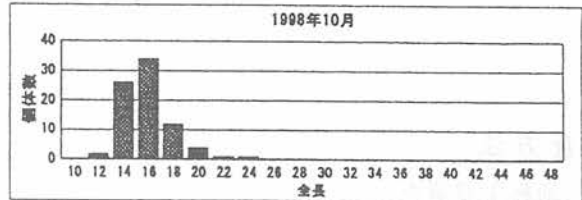
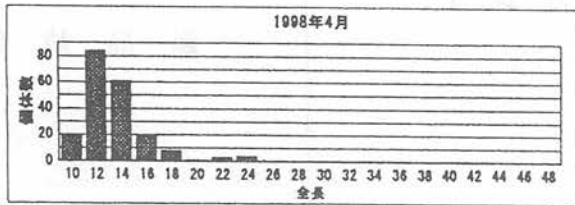


図5-2) 中部S漁協におけるマコガレイのサイズ別漁獲組成 (1997年4月~1999年3月)

### 3) メイタガレイ

鍋島 靖信

#### 調査方法

##### 1. 漁獲実態調査

農林水産統計および標本組合データにより、メイタガレイの漁獲動向を把握した。石げた網標本船に日誌記帳を依頼し、これらの集計・整理を行い、漁場、漁獲量、漁獲金額等を調査した。

##### 2. 市場調査

中部S漁協において市場調査を行い、漁獲物のサイズ別単価を仲買業者から聞き取り調査を行った。

##### 3. 生物調査

中部S漁協において漁獲物を買上げ、漁獲組成を調べ、生物測定を行った。

#### 調査結果

##### 1. 漁獲実態調査

大阪府におけるメイタガレイの漁獲量は、農林水産統計数値の存在する1955年から1960年には平均13.3トン（最大33トン）と不漁で、1961年から1977年には平均78.8トン（最大158トン（1969年）、最少39トン（1976年））と豊漁であった（底魚類資源調査図2参照）。1978年～1983年は漁獲量が不明で、1984年以降の漁獲量を中部S漁協水揚日誌から推定し、図1に示した。これによると、メイタガレイの1984年～1998年の推定漁獲量は平均62トンで3～151トンの範囲で漁獲が変動した。1989～1990年、1992～1994年は極めて不漁で、1995年からやや漁獲が見られるようになった。推定漁獲量の変動は中部S漁協底びき網漁獲量や標本船CPUEと同調し、ほぼ妥当と考えられる。

1984年～1998年の中部S漁協のメイタガレイのサイズ別漁獲量を図2に示した。漁獲の変動が大きいのが、不漁期とやや漁獲の見られる時期が数年単位で出現している。小型魚が多く漁獲され始めると、数年は漁獲が見られる傾向がある。

##### 2. 市場調査

1997年1月～1999年3月の中部S漁協におけるメイタガレイのサイズ別単価を図3

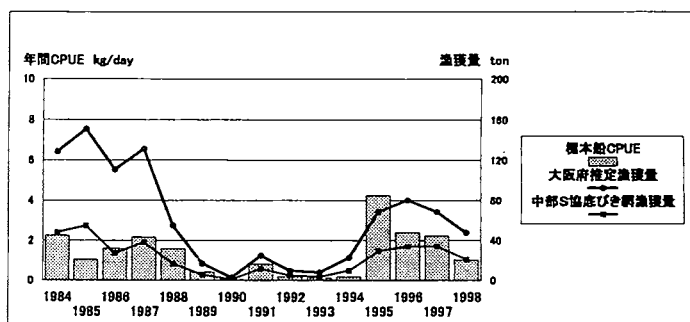


図1 大阪府におけるメイタガレイの漁獲量の変化

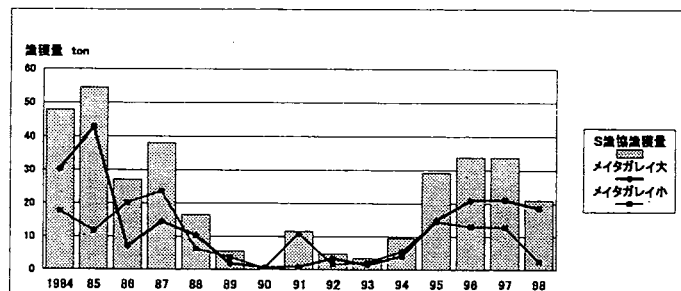


図2 中部S漁協底びき網のメイタガレイのサイズ銘柄別漁獲量

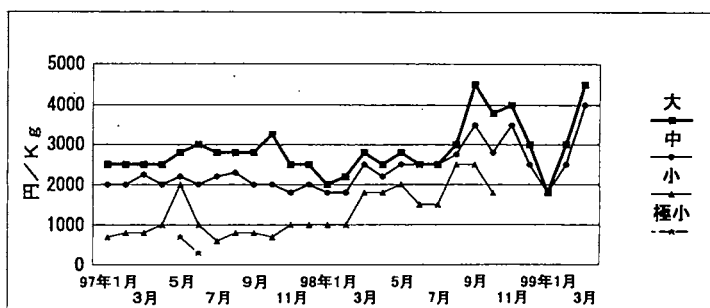


図3 中部S漁協におけるメイタガレイのサイズ別単価の動き

に示した。メイタガレイはサイズが大きいほど単価が高い傾向が見られ、マコガレイなどの様に季節による大きな価格変動が少ないのが特徴である。

メイタガレイのサイズ別漁獲量と単価の関係を図4に示した。メイタガレイ大は10月～6月に漁獲が多く、メイタガレイ小は5月～10月に多く漁獲される。いずれのサイズでも漁獲量が減少すると、非常に単価が上昇することが伺われる。

### 3. 生物調査

メイタガレイの漁獲体長組成を図5に示した。資源管理のための漁獲制限体長を全長13cm以下としているが、1997年～1999年においても13cm以下の漁獲が見られる。これは小さくても身が厚く食用となるため、資源が少なく漁獲量が減少すると、平均単価が高騰し、漁獲制限体長以下の個体も漁獲される傾向がみられる。今後も資源管理意識の高揚に努める必要がある。

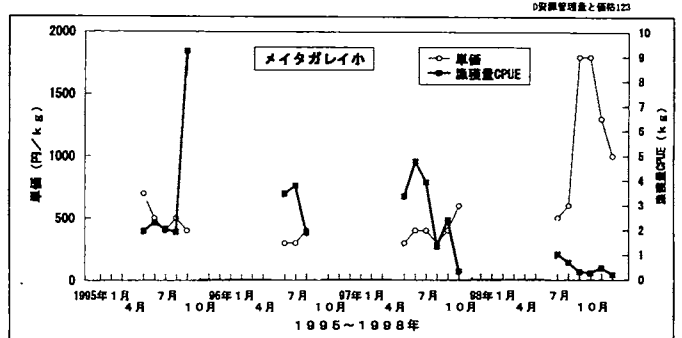
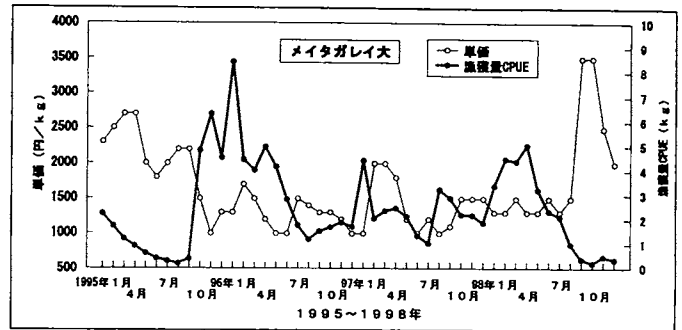


図4 中部S漁協における  
メイタガレイのサイズ別漁獲量と単価の関係

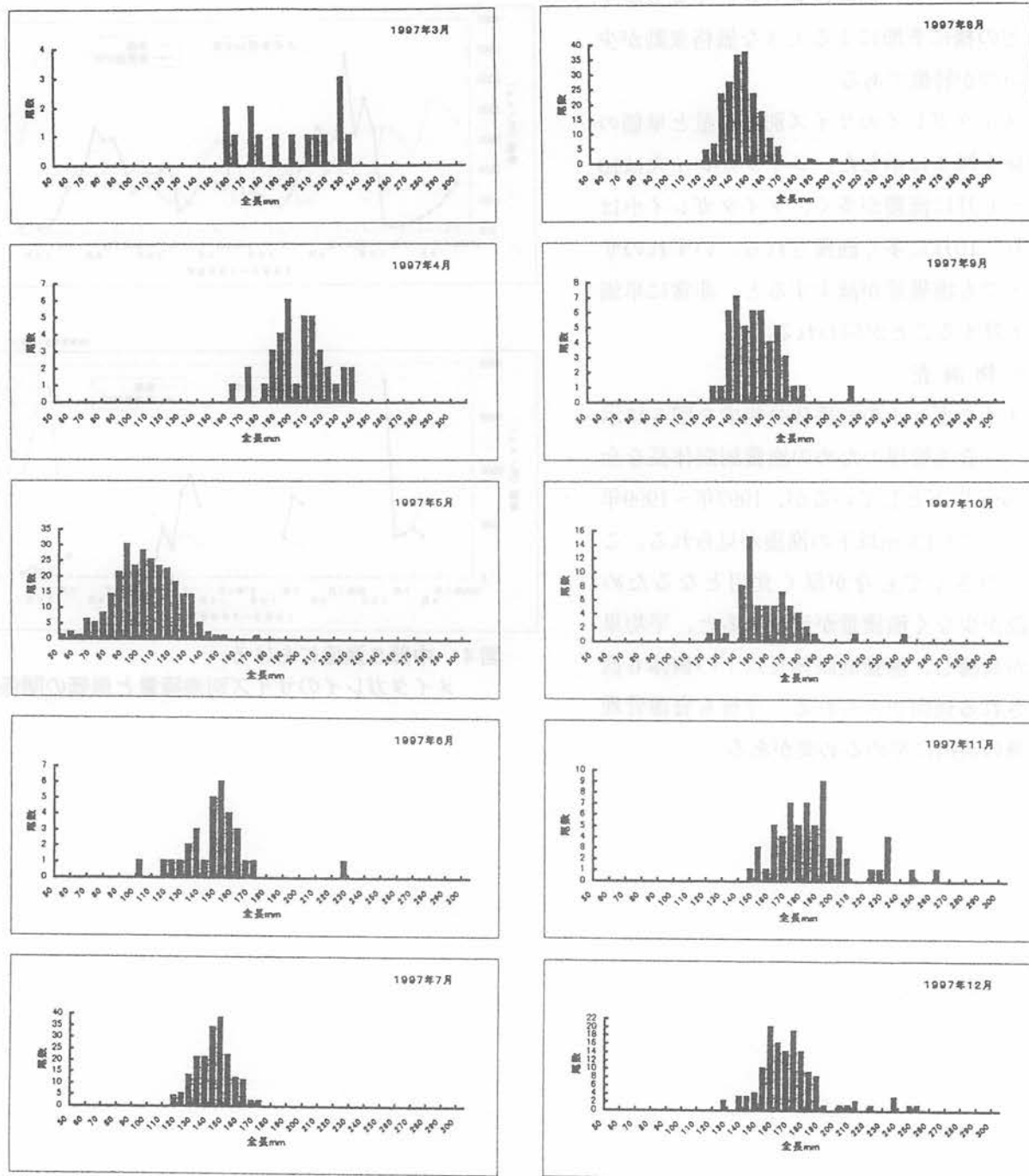


図5-1) 中部S漁協におけるメイタガレイの漁獲体長組成 (1997年3月~1998年12月)

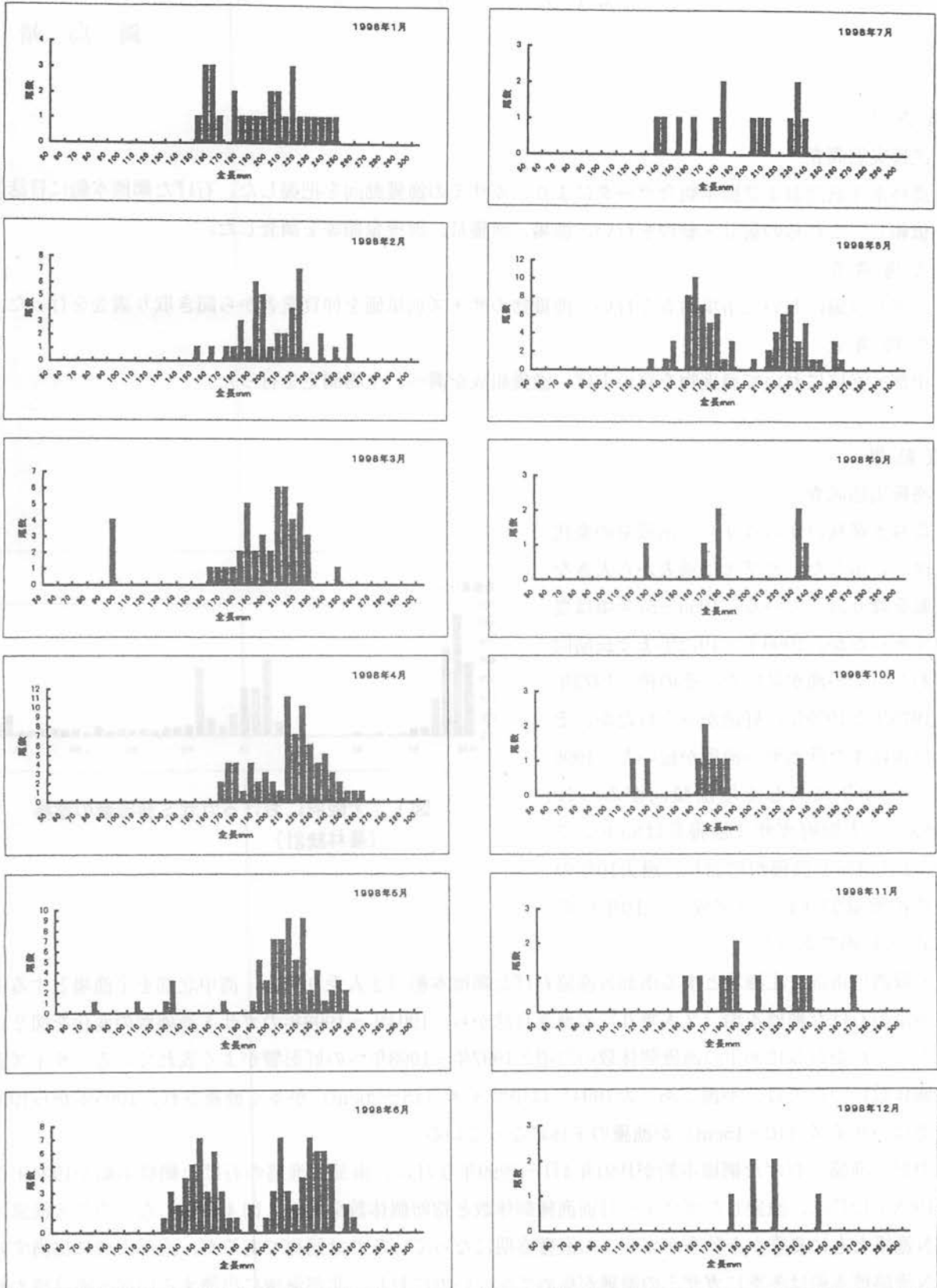


図5-2) 中部S漁協におけるメイタガレイの漁獲体長組成 (1997年3月~1998年12月)

## 4) ガザミ

鍋島靖信

### 調査方法

#### 1. 漁獲実態調査

農林水産統計および標本組合データにより、ガザミの漁獲動向を把握した。石げた網標本船に日誌記帳を依頼し、これらの集計・整理を行い、漁場、漁獲量、漁獲金額等を調査した。

#### 2. 市場調査

中部S漁協において市場調査を行い、漁獲物のサイズ別単価を仲買業者から聞き取り調査を行った。

#### 3. 生物調査

中部S漁協において漁獲物を買上げ、漁獲組成を調べ、生物測定を行った。

### 調査結果

#### 1. 漁獲実態調査

農林水産統計からガザミの漁獲量の変化を図1に示した。ガザミは過去から大きな変動を繰り返している。1955～57年頃は豊漁であったが、1960年～1972年まで長期間にわたって不漁が続いた。その後、1973年～1976年と1979年に好漁がみられたが、それ以後はまた低水準の漁獲が続いた。1996年～1998年に久しく増加傾向がみられ、1998年の大阪府ガザミ漁獲量は83トンで、前年比114%と漁獲が増加し、過去10年の平均漁獲量53.4トン（平成1～10年）の155%と好漁であった。

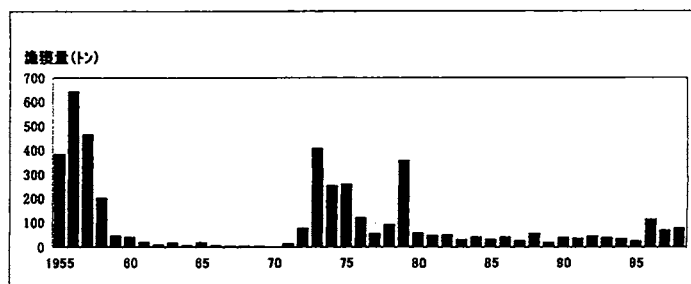


図1 大阪府におけるガザミ漁獲量の推移  
(農林統計)

大阪湾中南部を主漁場とする南部N漁協石げた網標本船（2人乗り）と、湾中北部を主漁場とする中部S漁協の石げた網標本船（2人乗り）の漁業日誌から、1994年～1998年のガザミ漁獲数の変化を図2に示した。これからも1996年の漁獲個体数の急増と1997年・1998年への好影響がよく表れている。サイズ別漁獲個体数については、不漁であった1994年は中サイズ（15～20cm）が多く漁獲され、1995年から1998年までは小サイズ（10～15cm）が漁獲の主体になっている。

中部S漁協の石げた網標本船が1991年4月～1999年3月に、南部N漁協の石げた網標本船が1994年1月～1998年12月に、漁獲したガザミの月別漁獲個体数と抱卵個体数を図3・図4に示した。中部S漁協と南部N漁協ともに夏季から秋季がガザミの漁獲盛期になっているのは同様であるが、南部海域に出漁する南部N漁協標本船は冬季にガザミの漁獲が極めて少ないのに対し、北部海域に出漁する中部S漁協標本船は少量ながら冬季にもガザミを漁獲している。暖冬であった1998年は特に冬季にも漁獲量が多かった。抱卵ガザミは4月～9月の間にみられ、両標本船とも1996年以降に資源量の増加に伴い抱卵個体の漁獲数が増加している。近年は大阪府漁業振興基金による抱卵ガザミの買い上げ保護事業（再放流用）による漁獲増加分も含まれ、この事業の効果については検討を要するところである。

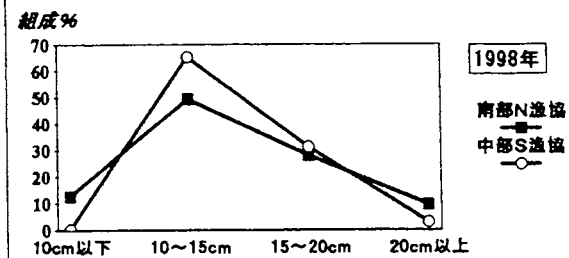
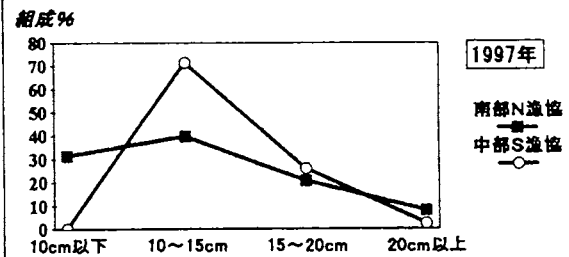
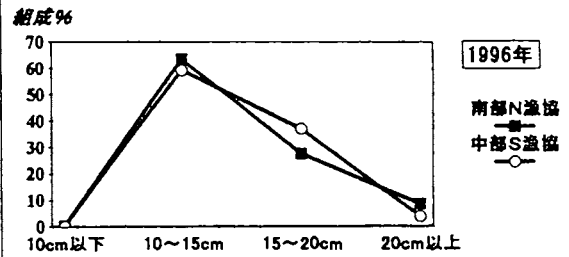
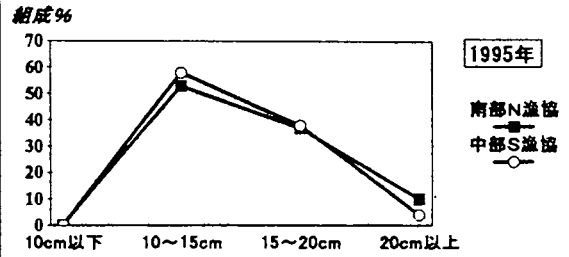
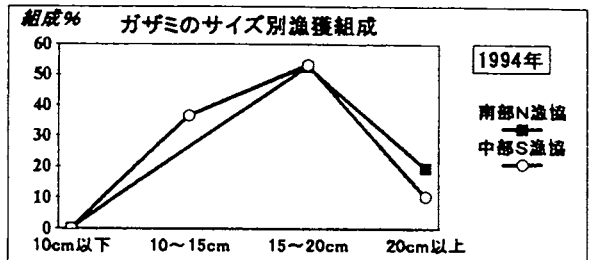
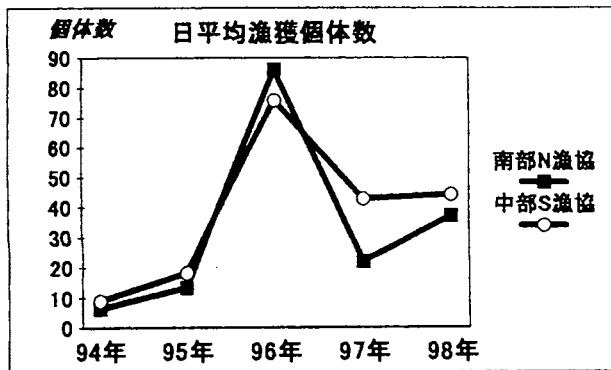
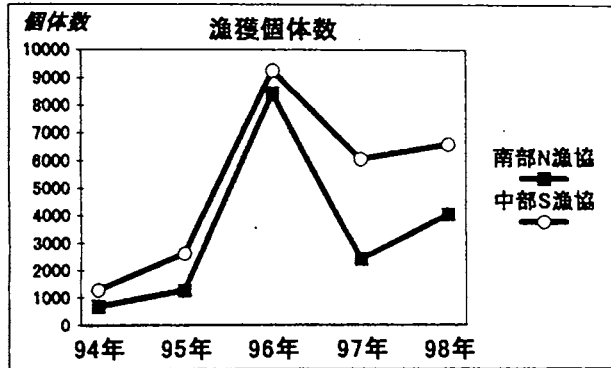
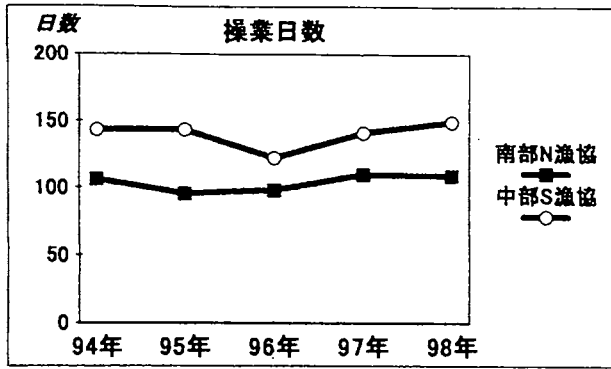


図2 大阪府中部・南部石げた網標本船のガザミ漁獲状況

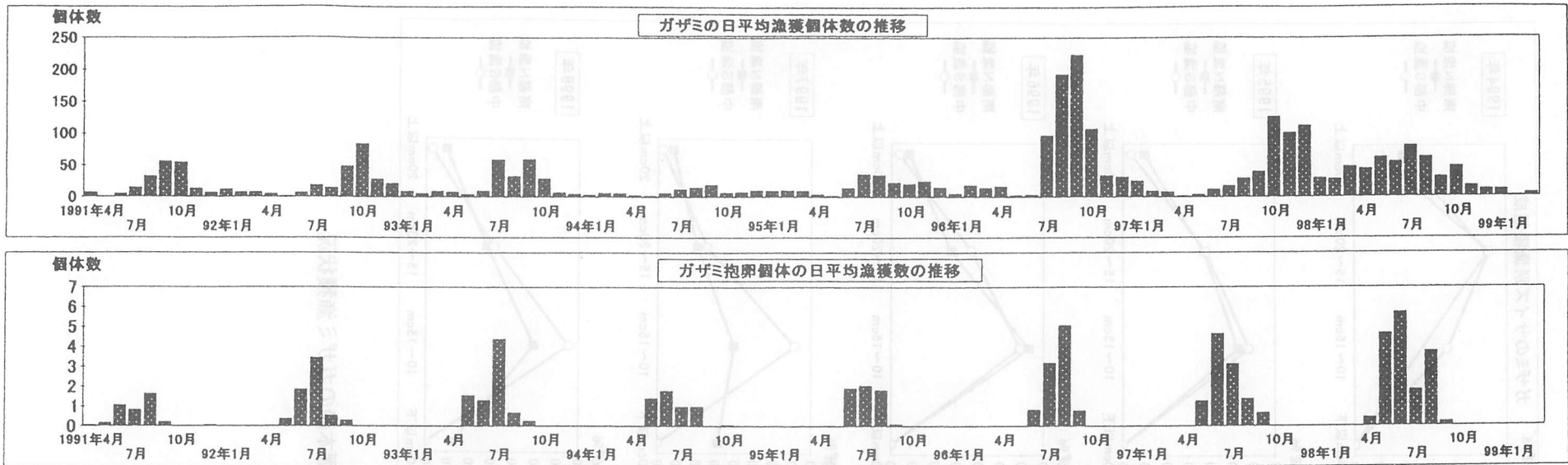


図3 大阪府中部S漁協石げた網標本船のガザミ漁獲個体数の変化(1991年4月～1999年3月)

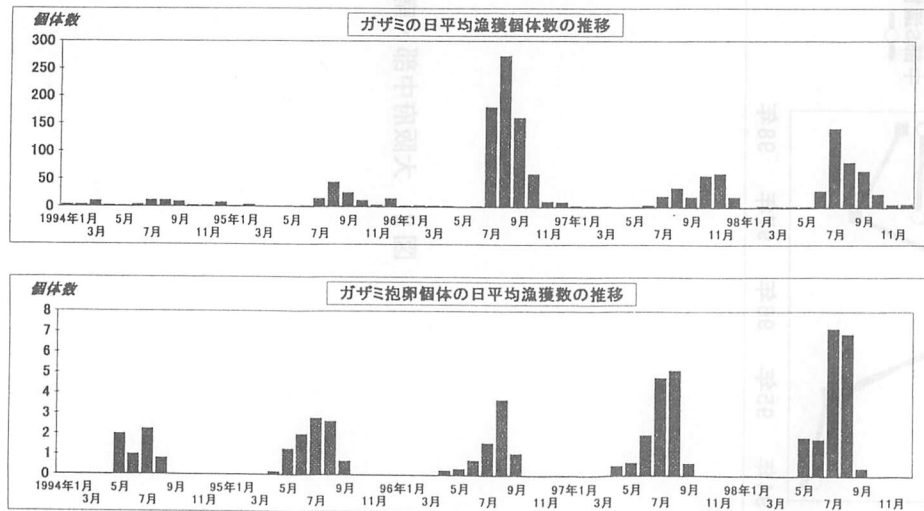


図4 大阪府南部N漁協石げた網標本船のガザミ漁獲個体数の推移(1994年1月～1998年12月)

## 2. 市場調査

ガザミの資源管理の経済効果を検討するため、中部S漁協の漁協水揚日誌からガザミの日平均漁獲量と単価を図5に示した。ガザミの年間の漁獲パターンは、7月から12月に漁獲が多く、4月から5月に最も漁獲が少なくなる。価格はこれに反して漁獲の少ない冬場に高くなる傾向がある。1996年7月までは漁獲が少なかったが、8月から急激にガザミが増加した。この年級群の産卵による資源量の増加により、1997年・1998年の冬季・夏季ともに1995年の漁獲水準を上まわった。

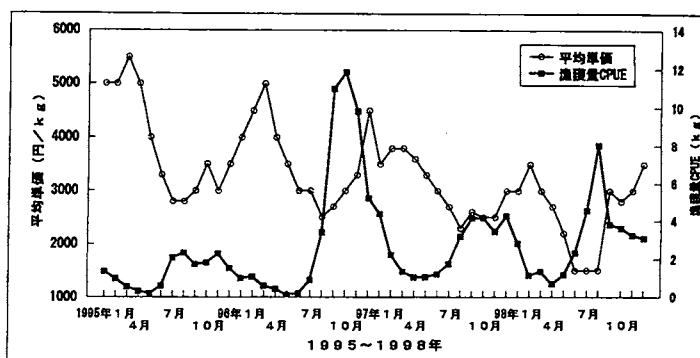


図5 大阪府中部S漁協におけるガザミの日平均漁獲量と平均単価の関係

中部S漁協において1992年～1998年に調査したガザミのサイズ別単価を表1に、品質別単価を表2に示した。夏季を除いてガザミはメスがオスより価格が高く、サイズが大きいほど価格が高い。漁獲量の多い夏季より、メスに内卵（未産出卵）がある冬季に価格が高い。抱卵個体や脱皮後の身入りの悪いもの（カル）、脱皮直後の甲殻の柔らかいもの（ヤワ）などは価格が安いことがわかる。1996年8月以降はガザミ漁獲量の増加により、平均単価が低下した。このため、中部S漁協では自主的にヤワ・カル個体の出荷を禁止し、資源管理策でもある小型個体のセリへの出荷禁止を行い、単価の下落に対応した。こうした個体は再放流すれば短期間で品質が回復し、価格も倍増し漁獲収入の増大につながる可能性がある。

### 泉佐野漁協における自主的な資源管理の取り組み

市場調査で得られたサイズ別・品質別価格情報の提供を行った結果、1998年に泉佐野漁協が自主管理として、ヤワ・カル個体のセリへの出荷禁止を行った。

漁業者研修会で大分県のガザミヤワ個体の蓄養による品質改良試験を視察した結果、青年部はヤワ・カル個体の一時蓄養による品質改良試験を行った。水産試験場でも青年部の取り組みを支援するため、1998年から一時蓄養による品質改良試験を実施している。これについては複合的資源管理に関する支援・啓発活動に別途報告する。

## 3. 生物調査

中部S漁協の漁獲物調査で得られたガザミの雌雄別甲幅組成を図6に示した。この中には漁獲制限体長の甲幅12cm未満の個体も含まれている。管理計画が漁業者に十分に浸透せず、時間の経過とともに取り決めが忘れられる傾向があり、資源管理の必要性を再三再四呼びかける努力が必要である。

表1 大阪府中部S漁協におけるガザミのサイズ別単価

1992年

| 全甲幅     | サイズ | 時期<br>性別 | 1992 H4 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1992  |       |       | 1993 H5 |  |  |
|---------|-----|----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--|--|
|         |     |          | 4月      | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 祭り    | 10月   | 11月   | 12月   | 正月直前  | 1月    | 2月    | 3月      |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | メス       | 7,000   | 6,000 | 6,000 | 5,000 | 5,500 | 3,500 | 5,500 | 3,500 | 5,000 | 5,000 | 8,500 | 6,000 | 7,000 | 6,000   |  |  |
| 18~21cm | 大   | メス       | 5,000   | 6,000 | 4,500 | 4,500 | 5,000 | 3,000 | 5,000 | 3,000 | 4,000 | 4,500 | 7,000 | 5,000 | 6,000 | 6,500   |  |  |
| 15~18cm | 中   | メス       | 3,500   | 5,000 | 4,000 | 4,000 | 4,500 | 2,500 | 4,500 | 3,000 | 3,500 | 3,500 | 6,000 | 4,500 | 5,500 | 5,000   |  |  |
| 12~15cm | 小   | メス       | 1,200   | 3,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 1,500 | 2,000 | 2,500 | 3,000 | 2,800 | 5,000 | 3,500 | 3,000 | 3,500   |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | メス       | 500     | 3,000 | 1,500 | 500   | 1,000 | 700   | 1,000 |       |       | 1,500 |       |       |       |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | オス       | 4,000   | 4,500 | 4,000 | 5,000 | 5,500 | 3,500 | 5,500 | 2,500 | 3,000 | 3,000 | 6,000 | 4,000 | 3,500 | 3,500   |  |  |
| 18~21cm | 大   | オス       | 2,500   | 4,250 | 3,500 | 4,500 | 5,000 | 3,000 | 5,000 | 2,000 | 2,500 | 2,500 | 5,000 | 3,000 | 2,500 | 3,500   |  |  |
| 15~18cm | 中   | オス       | 2,000   | 3,500 | 2,500 | 4,000 | 4,500 | 2,500 | 4,500 | 2,000 | 2,500 | 1,500 | 4,500 | 2,500 | 2,500 | 2,500   |  |  |
| 12~15cm | 小   | オス       | 1,200   | 1,500 | 1,500 | 2,000 | 2,000 | 1,500 | 2,000 | 1,300 | 1,500 | 1,000 | 3,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500   |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | オス       | 500     | 1,000 | 1,000 | 500   | 1,000 | 700   | 1,000 |       |       | 1,000 |       |       |       |         |  |  |

祭り：岸和田だんじり祭りの7~0日直前の期間

1993年

| 全甲幅     | サイズ | 時期<br>性別 | 1993 H5 |    |    |    |    |       |     |     |       |       | 1993  |    |       | 1994 H6 |  |  |
|---------|-----|----------|---------|----|----|----|----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|----|-------|---------|--|--|
|         |     |          | 4月      | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月    | 10月 | 11月 | 12月   | 正月直前  | 1月    | 2月 | 3月    |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | メス       |         |    |    |    |    |       |     |     |       |       |       |    |       |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | メス       |         |    |    |    |    |       |     |     |       |       |       |    |       |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | メス       |         |    |    |    |    | 2,800 |     |     | 3,000 | 4,000 | 5,000 |    | 5,500 | 5,000   |  |  |
| 12~15cm | 小   | メス       |         |    |    |    |    |       |     |     | 1,350 | 3,000 | 2,500 |    | 3,500 |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | メス       |         |    |    |    |    |       |     |     |       |       |       |    |       |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | オス       |         |    |    |    |    |       |     |     |       |       |       |    |       |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | オス       |         |    |    |    |    |       |     |     |       |       |       |    |       |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | オス       |         |    |    |    |    |       |     |     | 2,500 | 3,000 | 3,500 |    | 2,500 | 2,500   |  |  |
| 12~15cm | 小   | オス       |         |    |    |    |    |       |     |     | 1,000 | 2,000 | 1,500 |    | 1,200 |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | オス       |         |    |    |    |    |       |     |     |       |       |       |    |       |         |  |  |

1994年

| 全甲幅     | サイズ | 時期<br>性別 | 1994 H6 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1994  |       |    | 1995 H7 |  |  |
|---------|-----|----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|---------|--|--|
|         |     |          | 4月      | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 正月直前  | 1月    | 2月    | 3月 |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | メス       | 7,000   | 5,500 | 6,000 | 7,000 | 5,500 | 4,000 | 4,500 | 4,000 | 6,000 | 6,000 | 5,000 | 5,500 |    |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | メス       | 6,000   | 2,500 |       | 3,800 |       | 3,000 | 4,000 | 3,500 | 5,000 | 4,500 | 4,500 | 500   |    |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | メス       | 3,500   | 1,000 | 1,500 |       | 1,000 |       |       |       | 3,000 | 4,000 | 3,500 | 4,000 |    |         |  |  |
| 12~15cm | 小   | メス       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | メス       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | オス       | 3,000   | 3,000 | 4,000 | 3,000 |       | 4,000 | 3,000 |       | 3,000 | 3,050 | 2,500 | 2,500 |    |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | オス       | 2,500   | 2,500 |       | 1,500 |       | 3,000 | 2,500 |       | 2,500 | 2,000 | 2,000 | 2,000 |    |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | オス       | 1,500   | 1,000 | 1,500 |       |       |       |       |       | 1,500 | 2,000 | 2,000 | 1,300 |    |         |  |  |
| 12~15cm | 小   | オス       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | オス       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |         |  |  |

1995年

| 全甲幅     | サイズ | 時期<br>性別 | 1995 H7 |    |       |    |       |    |       |     |       |      | 1995 |    |    | 1996 H8 |  |  |
|---------|-----|----------|---------|----|-------|----|-------|----|-------|-----|-------|------|------|----|----|---------|--|--|
|         |     |          | 4月      | 5月 | 6月    | 7月 | 8月    | 9月 | 10月   | 11月 | 12月   | 正月直前 | 1月   | 2月 | 3月 |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | メス       |         |    |       |    |       |    |       |     |       |      |      |    |    |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | メス       |         |    | 6,000 |    | 3,500 |    | 3,500 |     | 5,000 |      |      |    |    |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | メス       |         |    | 4,000 |    | 3,000 |    | 3,500 |     | 4,500 |      |      |    |    |         |  |  |
| 12~15cm | 小   | メス       |         |    |       |    | 1,300 |    | 2,500 |     | 3,000 |      |      |    |    |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | メス       |         |    |       |    |       |    |       |     |       |      |      |    |    |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | オス       |         |    |       |    |       |    |       |     |       |      |      |    |    |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | オス       |         |    | 6,000 |    | 3,000 |    | 3,000 |     | 2,500 |      |      |    |    |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | オス       |         |    | 4,000 |    | 2,500 |    | 2,000 |     | 1,500 |      |      |    |    |         |  |  |
| 12~15cm | 小   | オス       |         |    | 1,500 |    | 1,300 |    | 1,000 |     | 1,000 |      |      |    |    |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | オス       |         |    |       |    |       |    |       |     |       |      |      |    |    |         |  |  |

1996年  
カニ大漁

| 全甲幅     | サイズ | 時期<br>性別 | 1996 H8 |    |    |    |       |       |     |     |       |       | 1996  |       |       | 1997 H9 |  |  |
|---------|-----|----------|---------|----|----|----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--|--|
|         |     |          | 4月      | 5月 | 6月 | 7月 | 8月    | 9月    | 10月 | 11月 | 12月   | 正月直前  | 1月    | 2月    | 3月    |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | メス       |         |    |    |    | 2,000 |       |     |     | 3,000 | 4,500 |       |       |       |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | メス       |         |    |    |    | 2,000 |       |     |     | 2,800 | 4,500 | 5,000 | 6,000 | 7,000 |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | メス       |         |    |    |    | 2,000 |       |     |     | 2,500 | 4,000 | 4,200 | 5,000 | 7,000 |         |  |  |
| 12~15cm | 小   | メス       |         |    |    |    | 1,500 |       |     |     | 2,200 | 3,500 | 3,500 | 4,000 | 6,000 |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | メス       |         |    |    |    |       |       |     |     |       |       |       |       |       |         |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | オス       |         |    |    |    |       |       |     |     |       |       |       |       |       |         |  |  |
| 18~21cm | 大   | オス       |         |    |    |    |       | 2,000 |     |     | 2,200 | 2,500 | 3,000 | 3,000 | 3,500 |         |  |  |
| 15~18cm | 中   | オス       |         |    |    |    |       | 2,000 |     |     | 2,200 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,500 |         |  |  |
| 12~15cm | 小   | オス       |         |    |    |    |       | 1,000 |     |     | 1,600 | 1,300 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |         |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | オス       |         |    |    |    |       |       |     |     | 1,300 |       |       |       |       |         |  |  |

カニ大漁

1997年

| 全甲幅     | サイズ | 時期<br>性別 | 1997 H9 |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 1997  |       |       | 1998 H10 |  |  |
|---------|-----|----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|----------|--|--|
|         |     |          | 4月      | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 正月直前 | 1月    | 2月    | 3月    |          |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | メス       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |          |  |  |
| 18~21cm | 大   | メス       | 6,000   | 5,500 | 3,000 | 1,700 | 3,000 | 3,000 | 3,500 | 4,500 | 5,000 |      | 6,000 | 6,000 | 6,000 |          |  |  |
| 15~18cm | 中   | メス       | 5,000   | 4,500 | 2,500 |       | 2,000 | 2,000 | 3,500 | 4,000 | 4,000 |      | 5,000 | 4,000 | 4,500 |          |  |  |
| 12~15cm | 小   | メス       |         | 4,500 | 1,500 | 800   | 1,500 | 1,300 | 2,500 | 2,000 | 1,200 |      | 2,500 | 2,000 | 2,000 |          |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | メス       |         |       |       |       |       |       | 600   |       | 700   |      |       |       | 1,000 | 1,200    |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | オス       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |          |  |  |
| 18~21cm | 大   | オス       | 3,000   | 3,000 | 2,500 | 1,700 | 3,000 | 3,000 | 2,800 | 2,500 | 2,000 |      | 2,500 | 2,500 | 3,000 |          |  |  |
| 15~18cm | 中   | オス       | 2,500   |       | 2,000 |       | 1,500 | 2,000 | 2,000 | 1,500 | 1,300 |      | 1,500 | 1,500 | 1,500 |          |  |  |
| 12~15cm | 小   | オス       | 1,800   | 1,000 |       | 800   |       | 1,300 | 800   | 800   | 800   |      | 700   | 800   | 1,000 |          |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | オス       |         |       |       |       |       |       | 600   | 300   | 500   |      |       | 400   | 600   |          |  |  |

デゴ大1500 デゴヤワ2000

1998年

| 全甲幅     | サイズ | 時期<br>性別 | 1998 H10 |       |       |    |       |       |       |       |       |      | 1998  |       |       | 1999 H10 |  |  |
|---------|-----|----------|----------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|----------|--|--|
|         |     |          | 4月       | 5月    | 6月    | 7月 | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 正月直前 | 1月    | 2月    | 3月    |          |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | メス       | 6,000    |       | 3,000 |    | 2,000 |       | 3,000 |       |       |      |       |       |       |          |  |  |
| 18~21cm | 大   | メス       | 5,000    | 5,000 | 1,300 |    | 1,800 | 2,000 | 2,500 | 3,500 | 5,500 |      | 5,500 | 7,000 | 6,000 |          |  |  |
| 15~18cm | 中   | メス       | 3,000    | 3,500 | 600   |    | 1,300 | 3,000 | 2,200 | 2,500 | 5,000 |      | 5,000 | 6,000 | 5,500 |          |  |  |
| 12~15cm | 小   | メス       | 1,500    | 1,500 |       |    | 600   | 1,500 | 1,300 | 2,000 | 4,500 |      | 3,000 | 3,000 | 4,500 |          |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | メス       | 800      | 800   |       |    |       |       | 700   |       |       |      |       |       |       |          |  |  |
| 21cm以上  | 極大  | オス       |          |       |       |    |       |       |       | 2,500 |       |      |       |       |       |          |  |  |
| 18~21cm | 大   | オス       | 2,500    | 2,500 | 3,000 |    | 1,500 | 3,000 | 2,000 | 2,000 | 2,200 |      | 3,500 | 4,000 | 3,500 |          |  |  |
| 15~18cm | 中   | オス       | 2,000    | 1,500 | 1,300 |    | 1,000 | 2,500 | 2,000 | 1,500 | 2,000 |      | 2,500 | 3,000 | 2,000 |          |  |  |
| 12~15cm | 小   | オス       | 1,500    | 800   | 600   |    | 500   | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,500 |      | 1,500 | 2,500 | 1,500 |          |  |  |
| 12cm未満  | 極小  | オス       | 800      | 400   |       |    |       |       | 700   |       |       |      |       |       |       |          |  |  |

表2 大阪府中部S漁協におけるガザミのサイズ別品質別単価

| 全甲幅     | 銘柄 | 性別 | 年<br>性状/月         | 1992年 (H4年) |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1993年 (H5年) |       |       |       | 1997年 (H9年) |       |       |
|---------|----|----|-------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|         |    |    |                   | 4月          | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 祭り    | 10月   | 11月   | 12月   | 正月直         | 1月    | 2月    | 3月    | 6月          | 8月    |       |
| 21cm以上  | 極大 | メス | 正常                | 7,000       | 6,000 | 6,000 | 5,000 | 5,500 | 3,500 | 5,500 | 3,500 | 5,000 | 5,000 | 8,500       | 6,000 | 7,000 | 6,000 |             |       |       |
|         |    |    | 抱卵                |             | 3,000 | 3,000 | 1,500 | 2,500 | 2,000 |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) |             |       | 500   | 500   | 1,000 | 1,500 |       | 1,500 | 1,000 | 2,500 | 2,000       | なし    | なし    |       |             |       |       |
| 21cm以上  | 極大 | オス | 正常                | 4,000       | 4,500 | 4,000 | 5,000 | 5,500 | 3,500 | 5,500 | 2,500 | 3,000 | 3,000 | 6,000       | 4,000 | 3,500 | 3,500 |             |       |       |
|         |    |    | 抱卵                |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) | なし          |       | 500   | 500   | 1,000 | 1,500 |       | 1,500 | 1,000 | 1,500 | 2,000       |       |       |       |             |       |       |
| 18~21cm | 大  | メス | 正常                | 5,000       | 6,000 | 4,500 | 4,500 | 5,000 | 3,000 | 5,000 | 3,000 | 4,000 | 4,500 | 7,000       | 5,000 | 6,000 | 5,500 | 3,000       | 3,000 |       |
|         |    |    | 抱卵                |             | 3,000 | 2,500 | 1,500 | 2,500 | 2,000 |       |       |       |       |             |       |       |       |             | 1,500 | 2,000 |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) |             | 2,000 |       |       |       |       |       |       |       | 1,000 | 2,000       |       |       |       |             |       |       |
| 18~21cm | 大  | オス | 正常                | 2,500       | 4,250 | 3,500 | 4,500 | 5,000 | 3,000 | 5,000 | 2,000 | 2,500 | 2,500 | 5,000       | 3,000 | 2,500 | 3,500 | 2,500       | 3,000 |       |
|         |    |    | 抱卵                |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) |             | 2,000 | 500   | 500   | 1,000 | 1,000 |       | 800   | 1,000 | 1,000 | 2,000       |       |       |       |             |       |       |
| 15~18cm | 中  | メス | 正常                | 3,500       | 5,000 | 4,000 | 4,000 | 4,500 | 2,500 | 4,500 | 3,000 | 3,500 | 3,500 | 6,000       | 4,500 | 5,500 | 5,000 | 2,500       | 2,000 |       |
|         |    |    | 抱卵                |             | 3,000 | 2,000 | 1,500 | 2,000 | 1,000 |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) |             | 1,500 | 500   | 500   | 1,000 | 700   |       | 800   | 1,000 | 1,000 | 2,000       |       |       |       |             |       |       |
| 15~18cm | 中  | オス | 正常                | 2,000       | 3,500 | 2,500 | 4,000 | 4,500 | 2,500 | 4,500 | 2,000 | 2,500 | 1,500 | 4,500       | 2,500 | 2,500 | 2,500 | 2,000       | 1,500 |       |
|         |    |    | 抱卵                |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) |             | 1,500 | 500   | 500   | 1,000 | 700   |       | 800   | 1,000 | 1,000 | 2,000       |       |       |       |             |       |       |
| 12~15cm | 小  | メス | 正常                | 1,200       | 3,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 1,500 | 2,000 | 2,500 | 3,000 | 2,800 | 5,000       | 3,500 | 3,000 | 3,500 |             | 1,500 |       |
|         |    |    | 抱卵                |             |       | 2,000 | 500   | 2,000 | 1,000 |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) |             | 700   | 500   | 500   | 1,000 | 500   |       | 800   | 1,000 | 1,000 |             |       |       |       |             |       |       |
| 12~15cm | 小  | オス | 正常                | 1,200       | 1,500 | 1,500 | 2,000 | 2,000 | 1,500 | 2,000 | 1,300 | 1,500 | 1,000 | 3,500       | 1,500 | 1,500 | 1,500 |             |       |       |
|         |    |    | 抱卵                |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) |             | 700   | 500   | 500   | 1,000 | 500   |       | 800   | 1,000 | 1,000 |             |       |       |       |             |       |       |
| 12cm未満  | 極小 | メス | 正常                | 500         | 3,000 | 1,500 | 500   | 1,000 | 700   | 1,000 |       | 1,500 |       |             |       |       |       |             |       |       |
| 12cm未満  | 極小 | オス | 正常                |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | 抱卵                |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |
|         |    |    | カル(軽量)<br>ヤワ(脱皮後) | 500         | 1,000 | 1,000 | 500   | 1,000 | 700   | 1,000 |       | 1,000 |       |             |       |       |       |             |       |       |

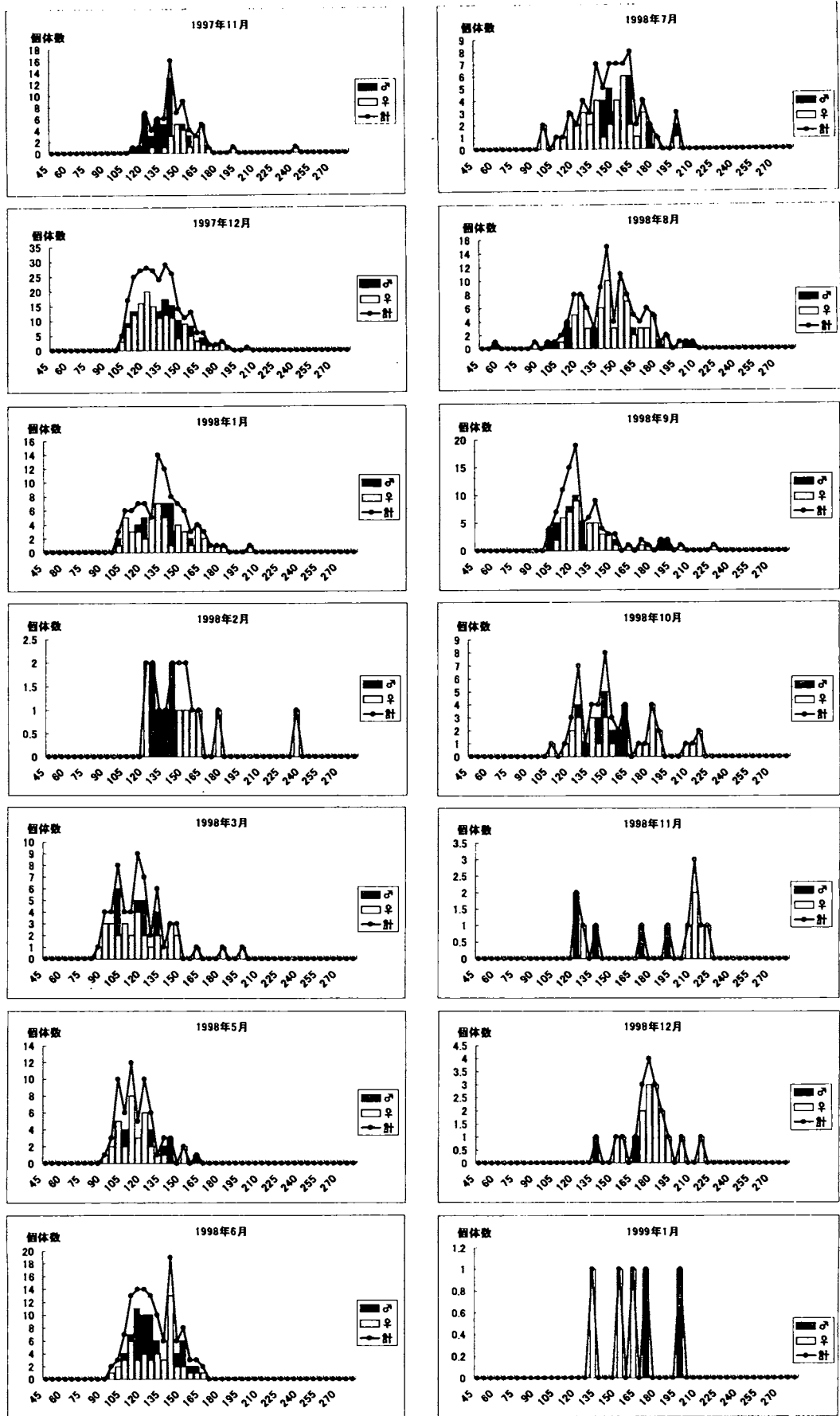


図6 大阪府中部S漁協石げた網標本船のガザミの漁獲体長組成 (1997年11月～1999年1月)

## 5) シ ャ コ

鍋 島 靖 信

### 調査方法

#### 1. 漁獲実態調査

農林水産統計および標本組合データにより、シャコの漁獲動向を把握した。石げた網標本船に日誌記帳を依頼し、これらの集計・整理を行い、漁場、漁獲量、漁獲金額等を調査した。

#### 2. 市場調査

中部S漁協において市場調査を行い、漁獲物のサイズ別単価を仲買業者から聞き取り調査を行った。

#### 3. 生物調査

中部S漁協において漁獲物を買上げ、漁獲組成を調べ、生物測定を行った。シャコ資源に影響を及ぼす可能性のある真菌付着率を調べた。

### 調査結果

#### 1. 漁獲実態調査

大阪府におけるシャコの漁獲量の推移を図1に示した。1965年から1989年の平均漁獲量は523トン（最大856トン1985年）と多く、この間にも1968年の290トン、次いで1980年の390トンという不漁年もみられた。シャコは不漁年があっても、回復が早く、不漁年が継続することがなかったが、1990年から減少に転じ、1990～1995年の平均漁獲量は305トン（236～372トン）と低水準になった。近年の不漁によって、これまで「シャコはいくらでも獲れる」という漁業者の意識に変化が生じ、資源管理を行う気運がみられた。1996年から1997年に420～638トンに増加したものの、1998年には再び298トンに大きく減少した。

シャコの地域別漁獲量と漁獲金額を図2に示した。シャコの大部分は大阪湾北中部海域で漁獲され、大阪市から泉佐野市にかけての北中部漁協の漁獲が大きな割合を占めている。漁獲金額についても同様に、北中部漁協の占める割合が高い。平均単価は1965年から1988年までは緩やかな上昇を示していたが、1989年から1996年の漁獲量の減少により高騰した。このため、漁獲金額

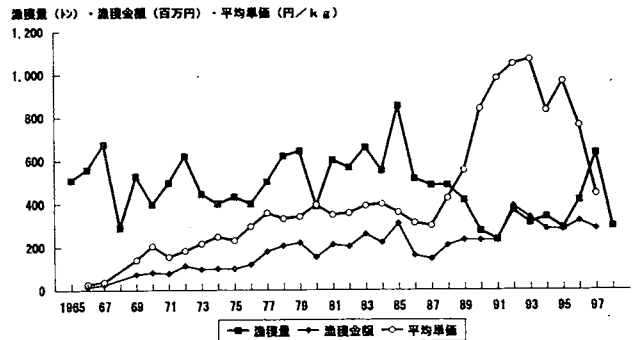


図1 大阪府におけるシャコの漁獲量と漁獲金額と平均単価の変化

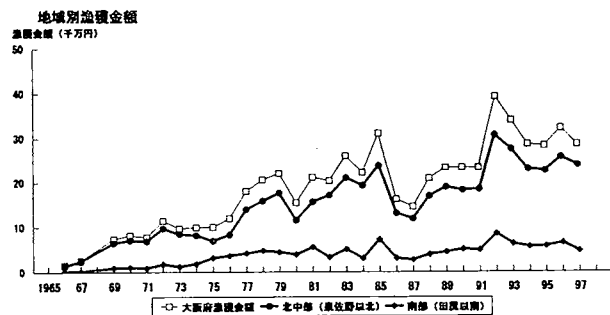
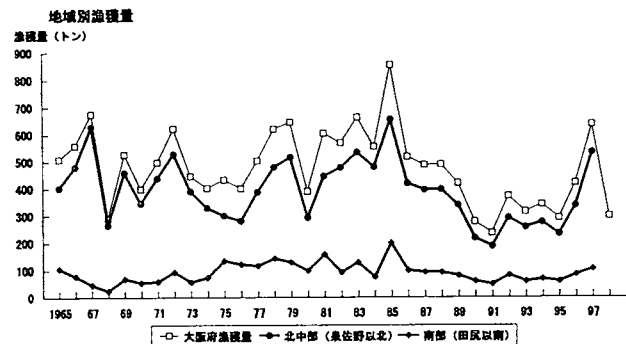


図2 大阪府におけるシャコの地域別漁獲量と漁獲金額

は漁獲量の落ち込みほど大きくはならず、大阪府のシャコの漁獲金額は乱高下があるものの上昇傾向にある。近年の漁獲量と漁獲金額の変遷を経て、漁業者の中にも経済的な漁獲管理の必要性が認識された。

1984年から1998年における中部S漁協の月別シャコ漁獲量・漁獲金額・日平均漁獲量・日平均漁獲金額・全漁獲金額に占めるシャコの割合（寄与率）を図3に示した。シャコの漁獲は毎年10月から5月に多い。漁獲金額については豊漁であった1985～1986年より、不漁の1992～1996年の方がやや高く、これまで需要に対して過剰に供給されていたことが伺える。近年では1996年が特に漁獲金額が高いのは、数年の不漁で平均価格が高くなっていったところに、やや漁獲が持ち直し、漁獲金額が増加した。シャコの漁獲金額への寄与率は過去には60%を越えた年もあったが、近年では10～50%の範囲である。

## 2. 市場調査

中部S漁協の1995年～1998年のシャコの日平均漁獲量と平均単価の時系列変化を図4に、漁獲量と価格の関係を図5に、1994年～1999年3月までの中部S漁協のサイズ別平均単価を図6に示した。シャコの価格は3月から10月に高く、冬季に安く、季節や旬（卵持ち時期）、漁獲量の多寡に敏感に反応する。3月～7月は卵持ちの時期であるため高く、7月～10月には8月産卵の卵持ち個体が混じることや、祭りなどがあって消費量が多くなり、価格を維持している。これら需要が大きい時期においても、漁獲が多くなると急落する。シャコの日平均漁獲量が3～6月に標本船で60kgを越える漁獲量があると、価格が最低水準に下落する。最高の漁獲金額を上げるには50kg程度に漁獲を抑制する必要がある、それ以上の漁獲は収入の大きな上昇にはつながらない事がうかがえる。消費の少ない冬季にはより低い漁獲量で十分である。

シャコは地元で消費される割合が高く、時期によりある程度の供給量に達すると販売能力の限界に達してしまうのであろう。これが、シャコが過去から大漁貧乏的な魚種である原因となっている。このため、販売促進活動等によりシャコの消費量を増加させる以外は、季節による漁獲上限値の設定が価格維持に有効と思われる。

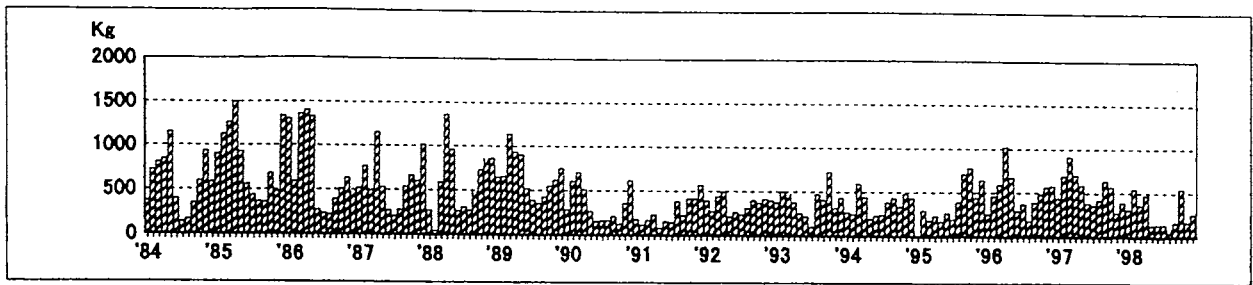
### 泉佐野漁協における自主的な資源管理の取り組み

泉佐野漁協は大阪府で最も底びき網によるシャコの漁獲が多く、大漁時における価格の下落を何とか改善したいとの思いがあった。資源管理事業で得られたシャコの漁獲量と単価の関数に関する資料を提供した結果、シャコの出荷量を1996年から銘柄大5箱（13kg入り）、小3箱とするよう漁業者総会で取り決めを行った。これによって単価の下落の緩和効果が見られた。しかし、1997年2月に一部の漁業者による総量規制破り（セリ外販売）がみられ、漁獲量制限が撤廃された。1997年は資源状態が良く、大量の漁獲が上がり、平均価格が300円/kgと半額以下に落ち込み、セリへの出荷順が遅いと価格は暴落状態となった。価格が最も高い3月～5月に暴落しては漁業経営が成り立たないため、緊急に漁業者総会が開かれ、以前より厳しいシャコの漁獲量制限が決議された。銘柄小は漁獲せず、銘柄大のみ5箱以内の出荷量とすることが決定された。この結果、直ちに値崩れ状態は終息し、4月以降は価格の急上昇がみられた。

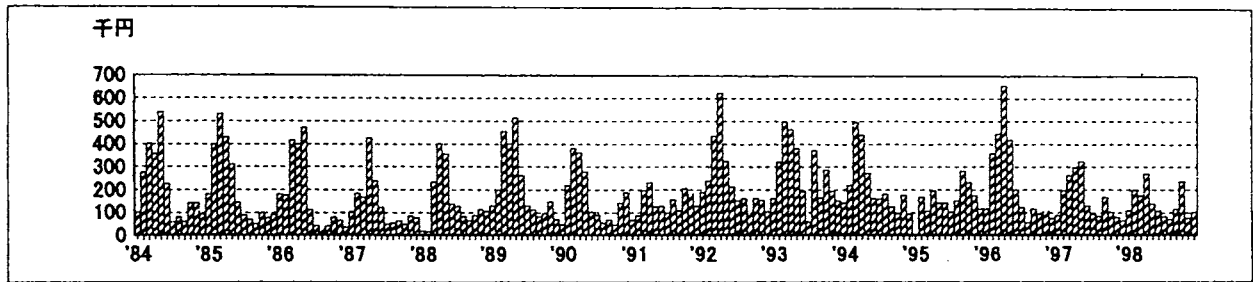
## 3. 生物調査

シャコの漁獲体長組成を図7に示した。資源管理のための漁獲制限体長を商品サイズの下限である体長10cmに設定したため、通常の操業時と大きな変化もなく、比較的無理なく制限体長を守れたため、1997年6月以降は漁獲物中に再放流サイズ以下の個体が少ない。これに加えて漁獲量規制により、小型個体を沖で投棄し、価格の高い大型個体の漁獲をしているためである。

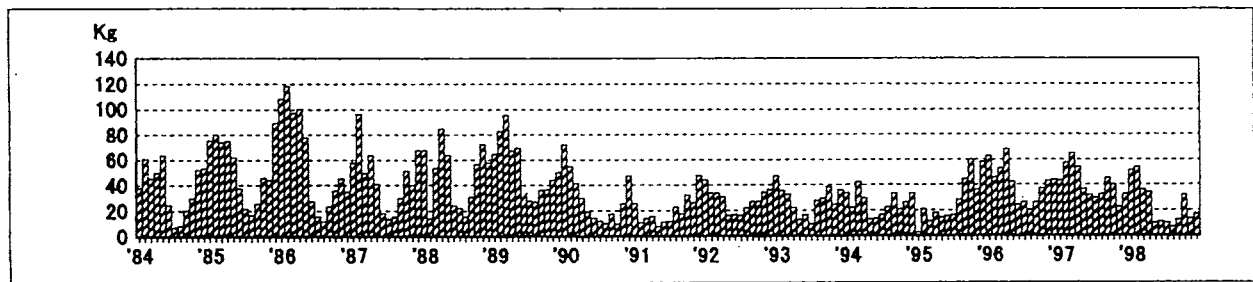
シャコの月別漁獲量の変化



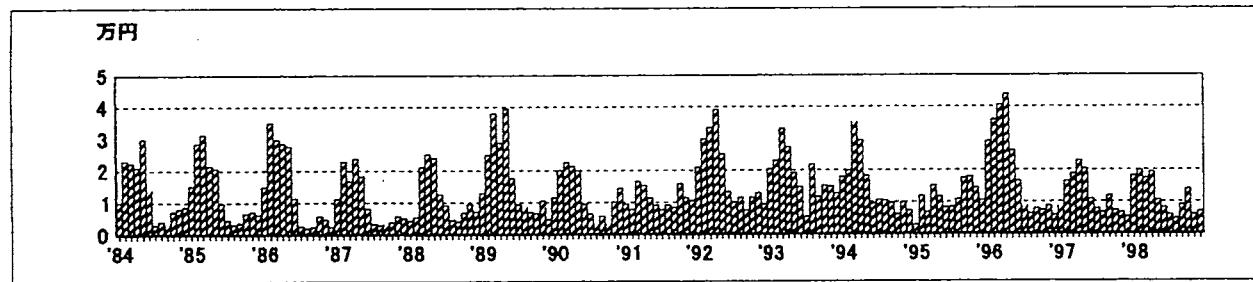
シャコの月別漁獲金額量の変化



シャコの月別日平均漁獲量の変化



シャコの月別日平均漁獲金額の変化



シャコの寄与率(漁獲金額に占める割合)

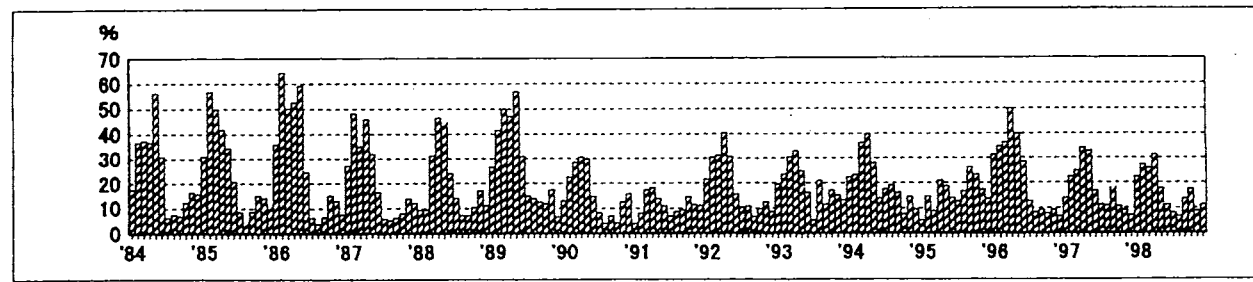


図3 中部S漁協石げた網標本船の月別漁獲状況

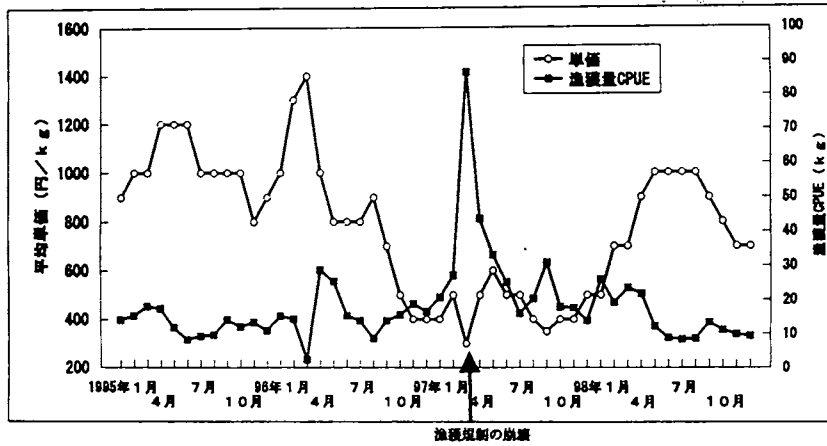


図4 中部S漁協におけるシャコの日平均漁獲量と平均単価の関係

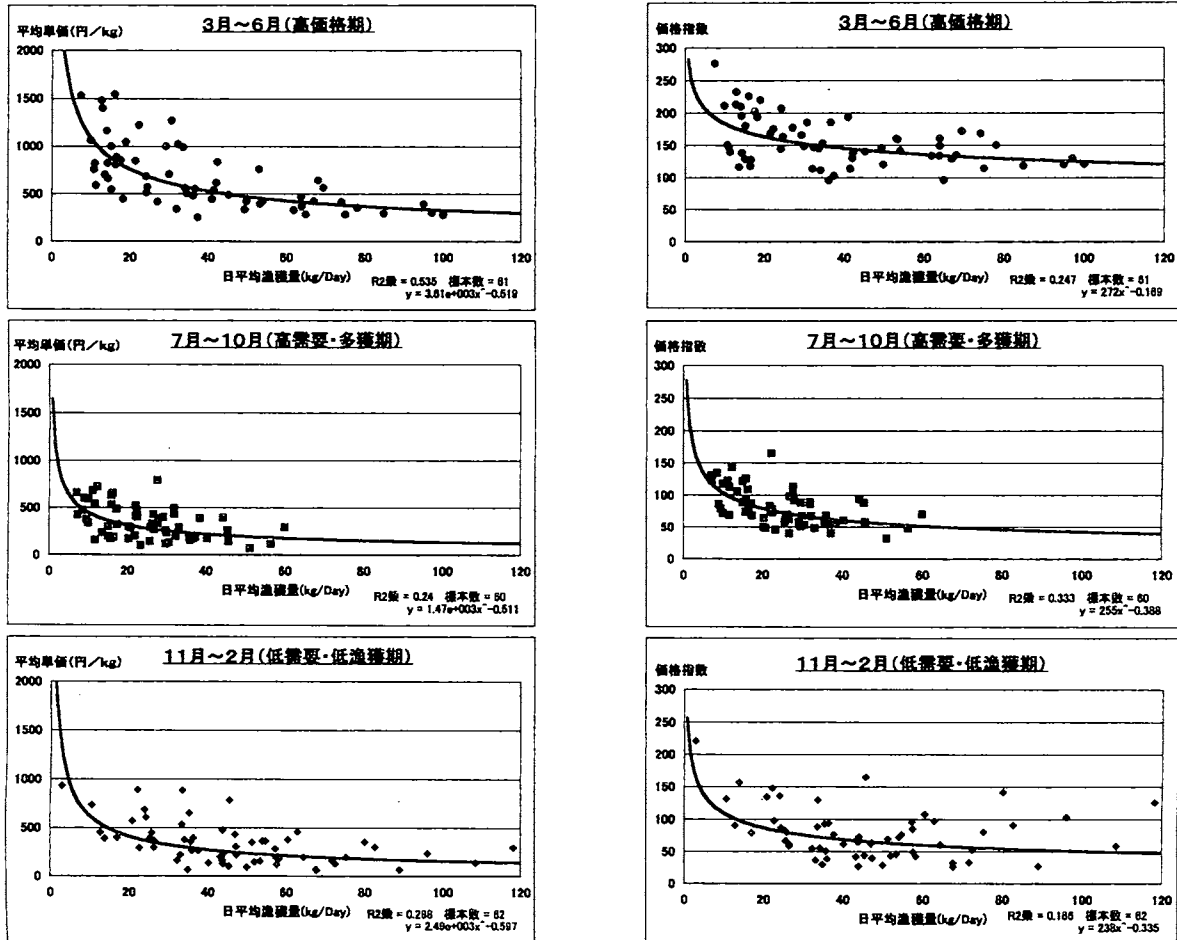


図5 中部S漁協標本船の1984年~1999年におけるシャコの時期別日平均漁獲量(CPUE)と単価の関係  
価格指数：社会的な物価変動の影響を除くため、各年の年間平均単価を100として、各月の平均単価を指数化した

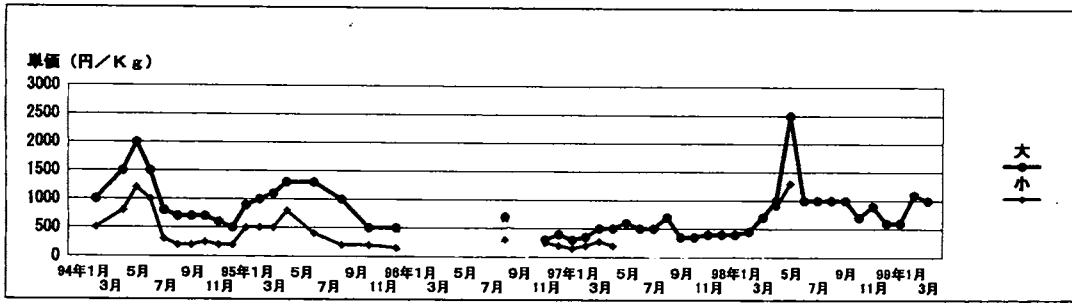


図6 大阪府中部S漁協におけるシャコのサイズ別価格の変化

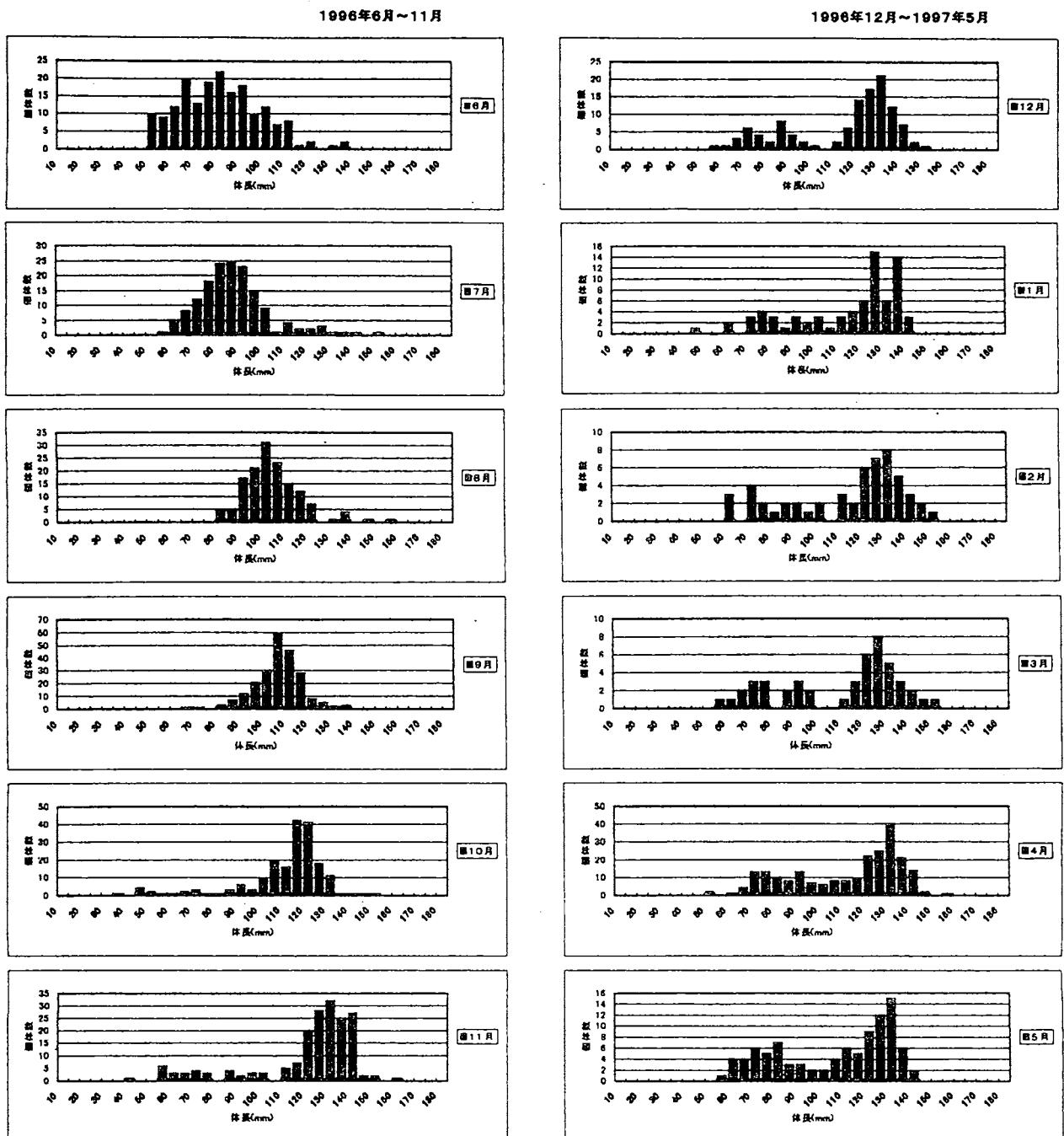


図7-1) 中部S漁協の石げた網標本船のシャコの漁獲体長組成(1)

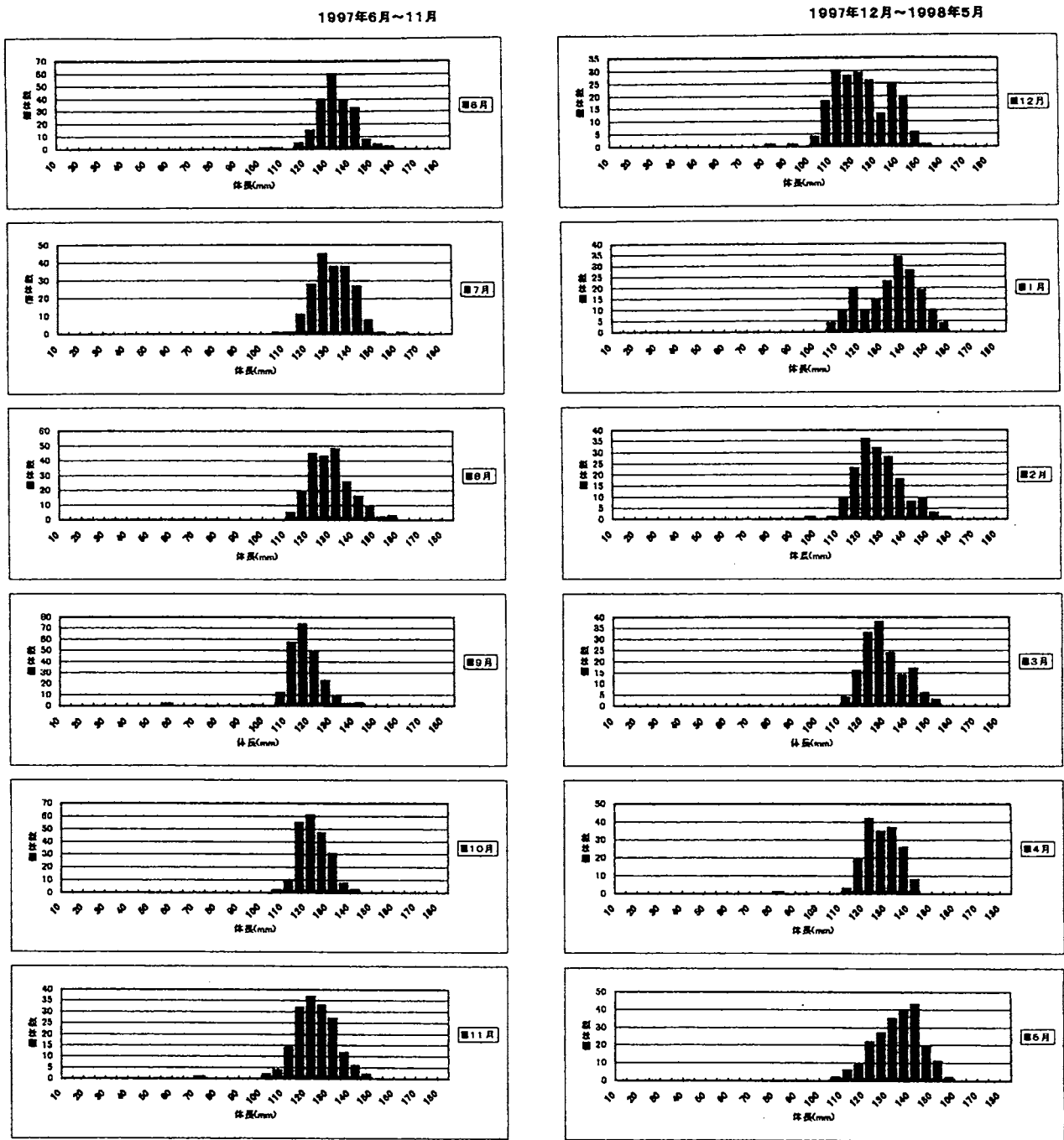


図7-2) 中部S漁協の石げた網標本船のシャコの漁獲体長組成(2)

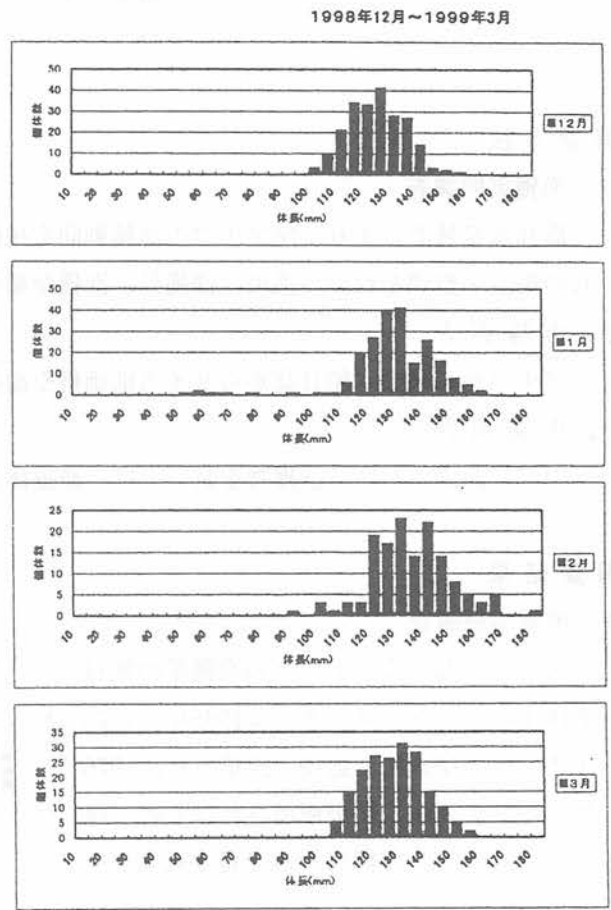
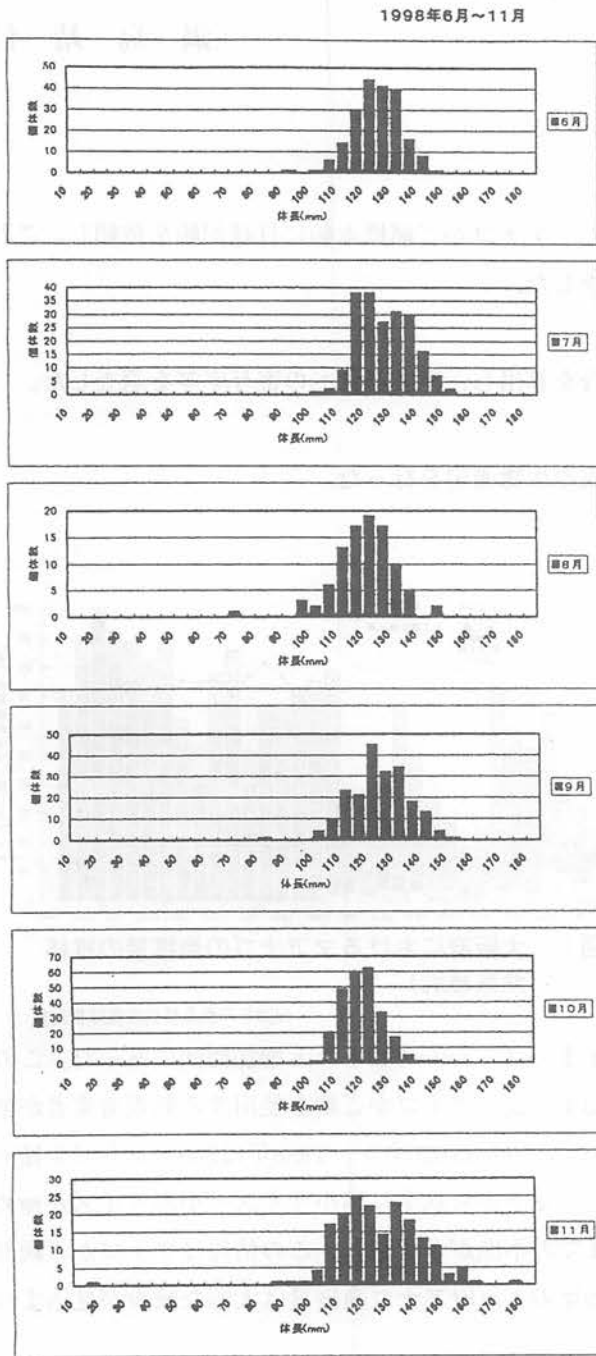


図7-3) 中部S漁協の石げた網標本船のシャコの漁獲体長組成(3)

## 6) マ ア ナ ゴ

鍋 島 靖 信

### 調査方法

#### 1. 漁獲実態調査

農林水産統計により、マアナゴの漁獲動向を把握した。アナゴかご網標本船に日誌記帳を依頼し、これらの集計・整理を行い、漁場、漁獲量、漁獲金額を調査した。

#### 2. 市場調査

アナゴかご網標本船日誌からサイズ別価格や漁獲割合を算出し、漁業経営への寄与率等を調査した。

#### 3. 生物調査

中部H漁協において漁獲物を買上げ、漁獲体長組成や生物測定を行った。

### 調査結果

#### 1. 漁獲実態調査

大阪府におけるマアナゴの漁獲量の推移を図1に示した。マアナゴは1965年～1976年までは底びき網と延縄で漁獲され、1976年からアナゴかご網が使用されはじめ、現在ではアナゴかご網による漁獲が約90%を占めるようになった。マアナゴは過去からも漁獲量の大きな変動を繰り返している。

1965～1966年、1973～1975年には200トン

を下回ったが、アナゴかご網が普及した1982年～1996年までは、350～743トンと増加傾向にあった。この時期にはアナゴの資源量が豊富であったことや、漁獲効率の良いアナゴかご網を使用する新規着業者が増加したことが、漁獲量の増加に大きく作用した。しかし、1997年は626トン、1998年は508トンと減少傾向に転じ、1998年はマアナゴの葉形仔魚の来遊量が少なく、夏季から秋季に極小サイズ～小型サイズが極めて不漁であった。これらが漁獲対象となる1999年後半までの不漁が予測され、この情報はアナゴかご網部会等へ提供した。実際にも漁獲量は大きく減少し、1999年の大阪府アナゴ漁獲量は大幅な減少が見込まれる。

大阪府中部K漁協所属のアナゴかご網標本船の漁業日誌から1992年～1999年の漁獲量と漁獲金額の時期別変化を図2に示した。アナゴの漁獲量は1992年から1999年にかけて減少傾向にあるが、漁獲金額は1996年までは大きく減少せず、漁獲量の減少を価格の上昇が補っていた。1995年から資源管理の一環として、アナゴの禁漁期間（8月13日から9月12日まで）を実施している。

標本船の漁獲量の年変化と年間の漁獲比率の変化を図3に表した。操業日数は年間131日～170日の範囲で、漁獲量の減少を漁獲努力で補うため、操業日数がやや増加している。漁獲量には季節による周期的な変化がみられ、禁漁を行っていない年にも例年8月・9月に漁獲の大きな落ち込みがみられた。禁漁期間はソウメン・ピリ（超小型～極小サイズ）が出現し始め、漁獲の落ち込む時期に設定している。アナゴ漁は10月から7月までの時期が最も漁獲が安定する期間となっている。アナゴの主要漁場である湾奥部～中部では、夏季に貧酸素水塊が発生すると、アナゴが忌避移動するため漁獲が低下し、漁場が湾中部から

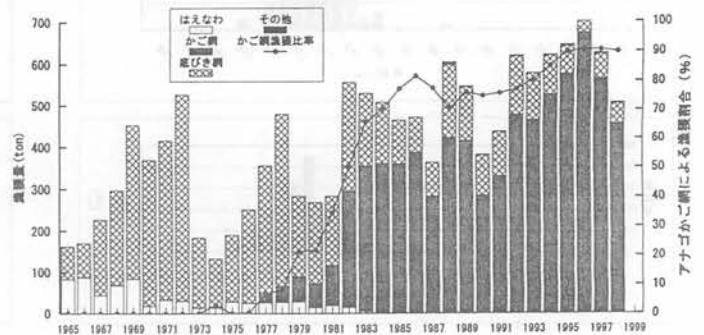


図1 大阪府におけるマアナゴの漁獲量の推移  
(漁業種別)

1998年の漁業種別漁獲は推定値

湾南部に移る。アナゴは高温になると摂餌が落ちるとい最近の実験報告があり、餌による集魚効果が低下する可能性があることや、漁業者の話では8月頃から漁獲され始めるビリ（TL28cm以下の小型魚）が先にかご網に入ると、商品として最も良型の個体（TL35～45cm）が網に入らないとのことで、これらの要因によって漁獲量が落ちることが考えられる。

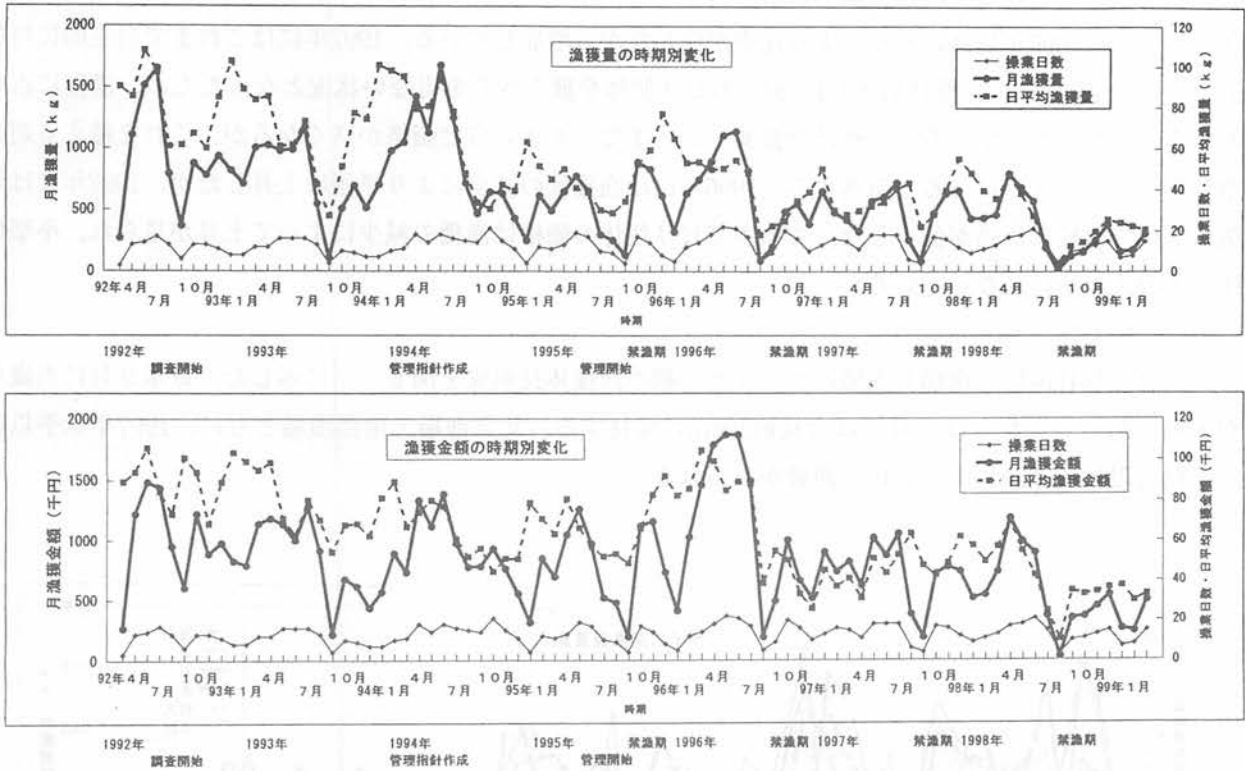


図2 大阪府中部K漁協アナゴかご網標本船の漁獲状況

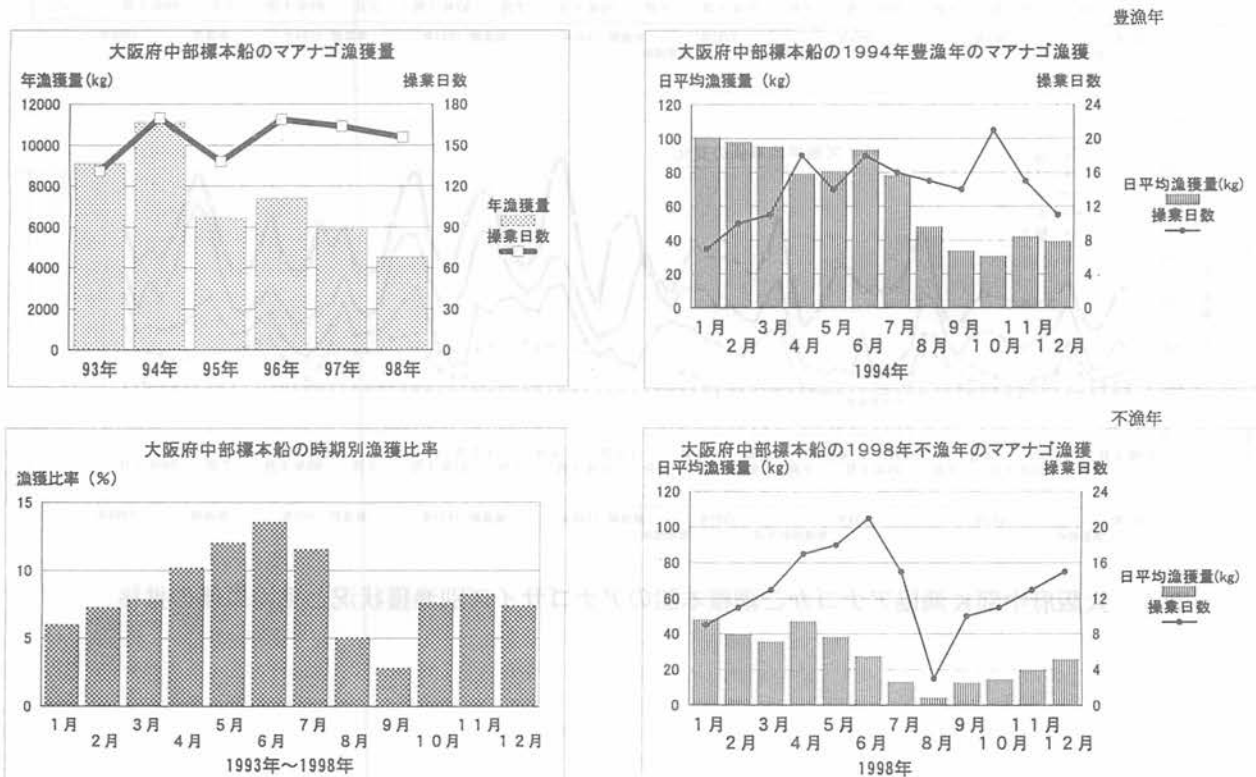


図3 1993年～1998年におけるマアナゴ漁獲量の経年変化と時期別漁獲量の変化

## 2. 市場調査

アナゴ標本船のサイズ別漁獲量と価格の変化を図4・5に示した。例年9月頃からビリ(極小魚TL28~30cm)が漁獲されはじめ、12月以降にこれらが銘柄小(TL30~35cm)となって漁獲に添加されはじめる。

1995年から漁獲量が減少し、1997年から漁獲金額の減少が見られる。日平均漁獲量は1992年以降1998年まで年々減少している。漁獲金額の大部分は中~大サイズのアナゴで占められ、ビリ個体による漁獲寄与は少ないが、1996年以降にビリによる比率が僅かながら増加している。1997年にはこれまで自主的に再放流していたTL28cm(漁獲制限体長)~30cmのビリ個体を獲らざるを得ない状況となったため、漁獲に占める割合が大きくなっている。価格は全長30~45cmまで、大きいほど価格が高くなるが、これを越える超大型個体(デンスケ)になると急落する。1996年には漁獲量の減少により単価は上昇したが、1997年には景気の悪化で全般に価格が低下した。この中でビリ個体の価格は漁獲の減少によって上昇が見られ、小型個体の再放流の妨げになっている。

## 3. 生物調査

大阪府北部H漁協と南部F漁協のアナゴかご網の漁獲体長組成を図6・7に示した。毎年9月に当歳魚が入網し始め、これらは12月には全長約30cmに成長する。北部漁場・南部漁場ともに、1997年秋季以降に漁獲制限体長28cm以下の個体の漁獲がみられる。

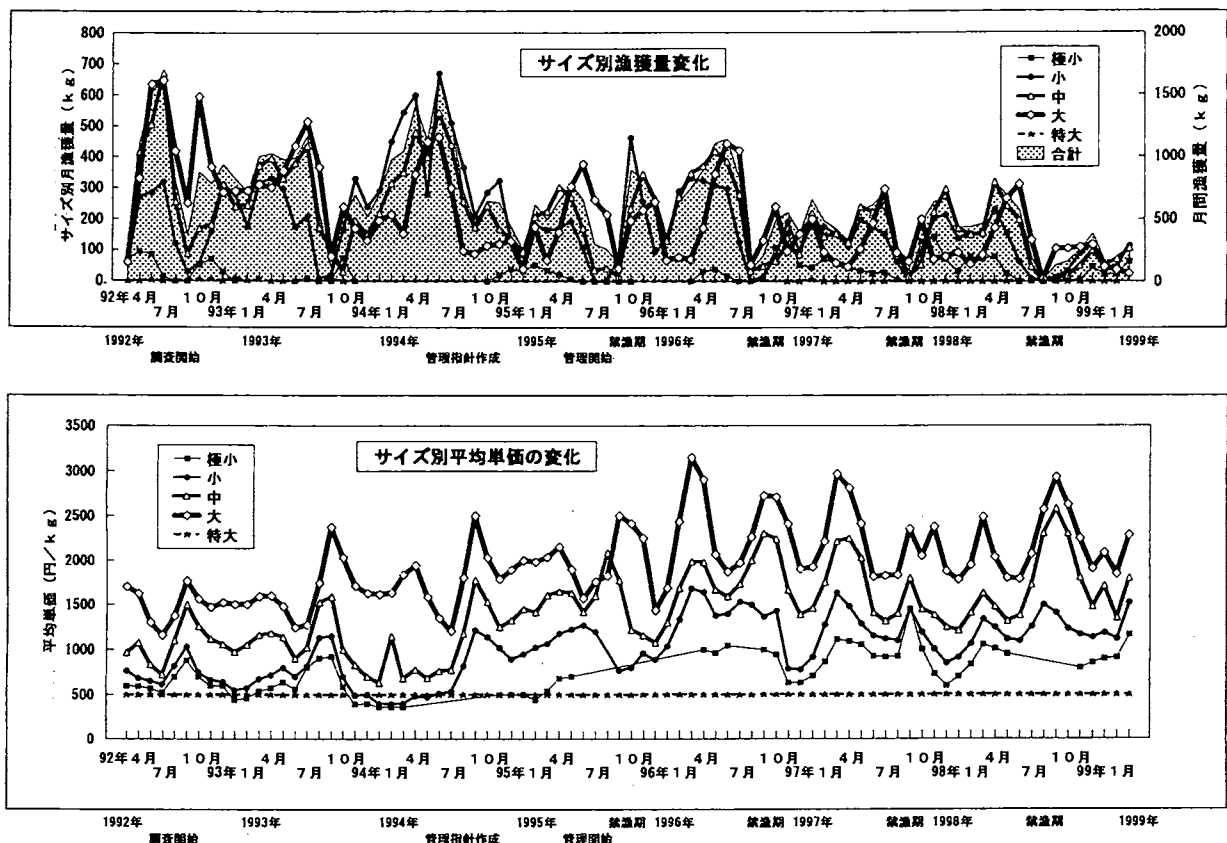


図4 大阪府中部K漁協アナゴかご網標本船のアナゴサイズ別漁獲状況と平均単価の推移

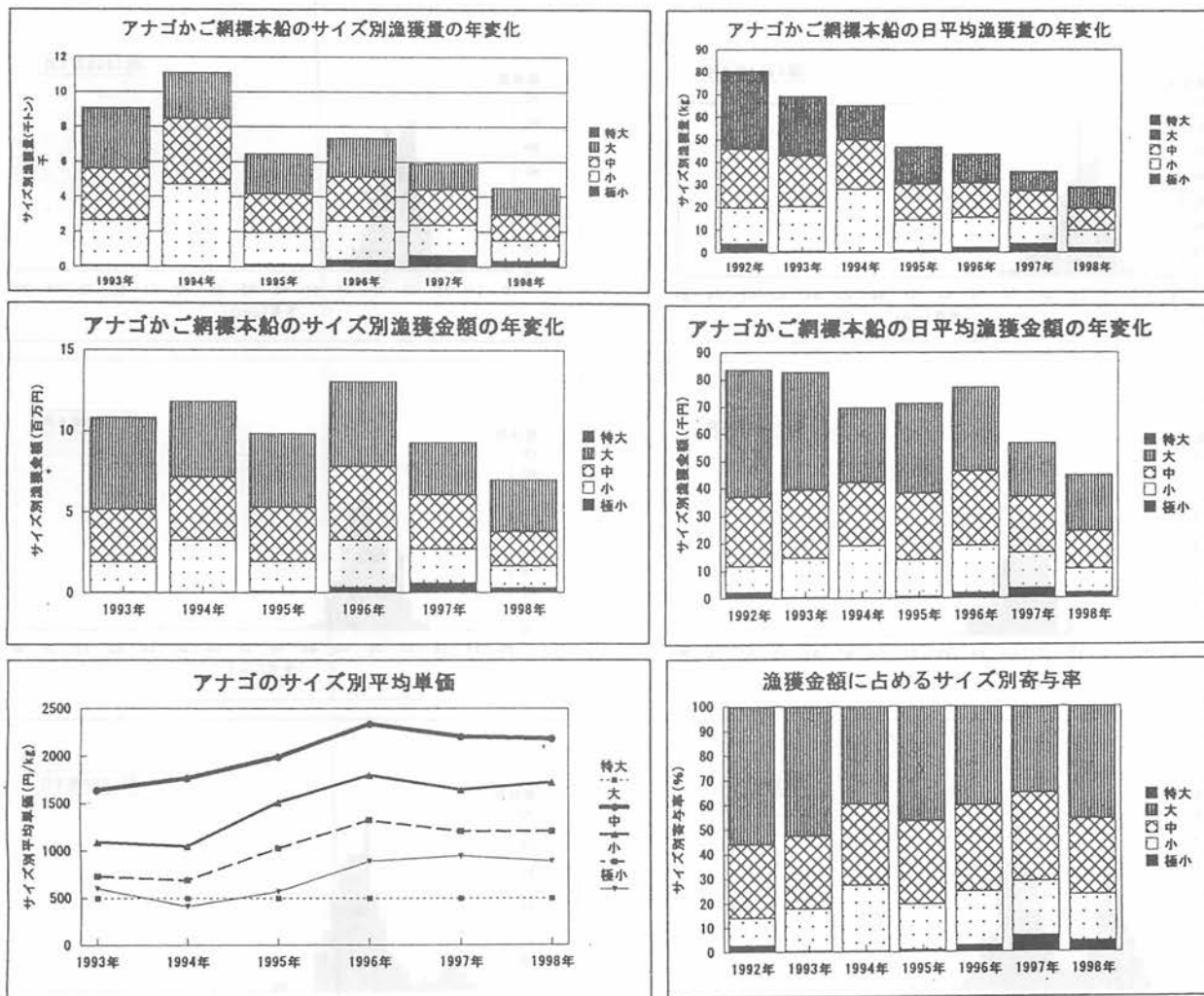


図5 1993年～1998年のマアナゴのサイズ別漁獲状況

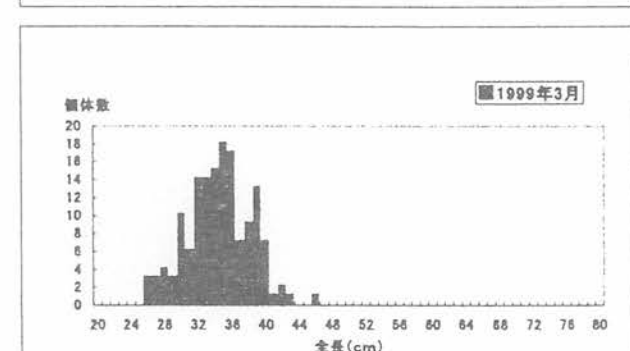
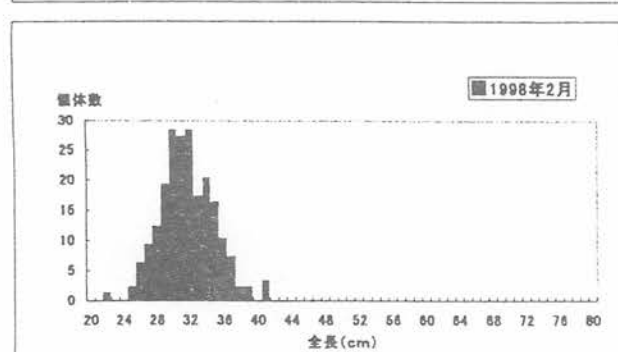
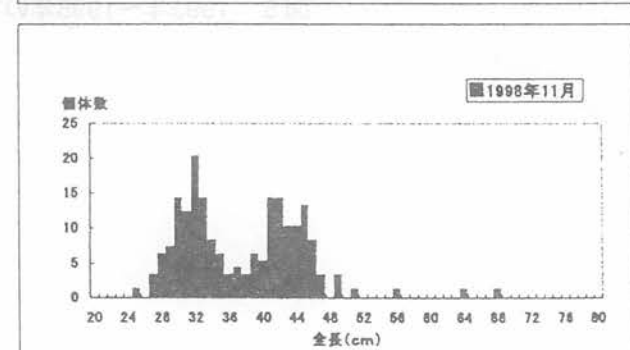
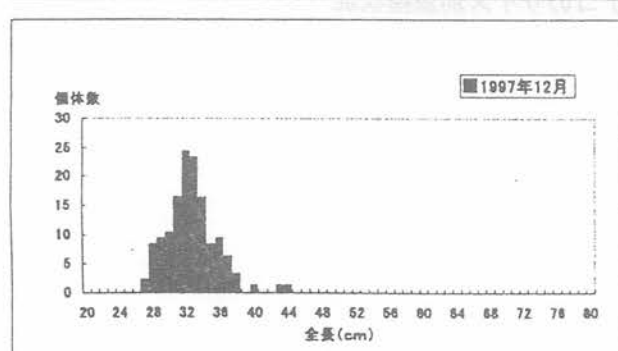
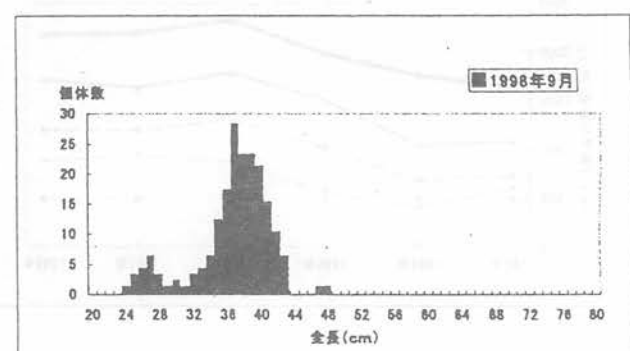
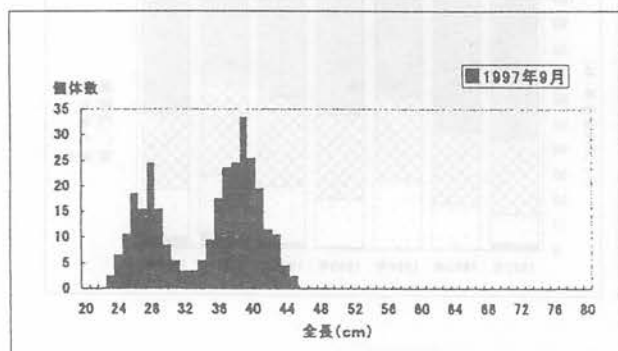
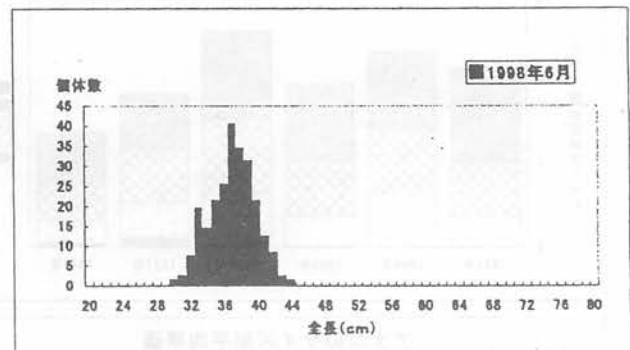
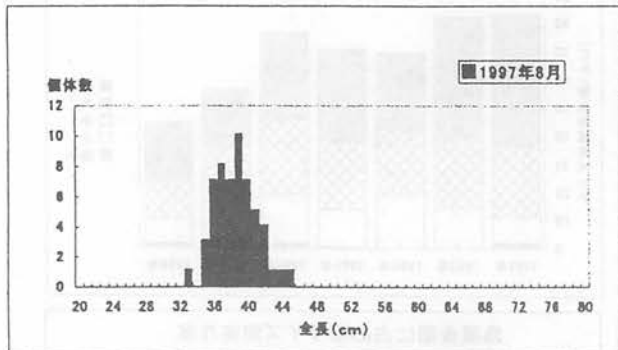
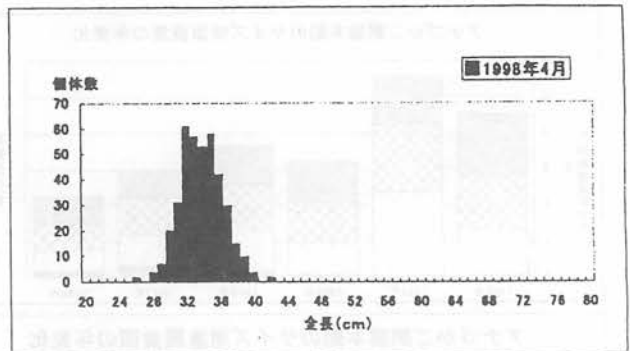
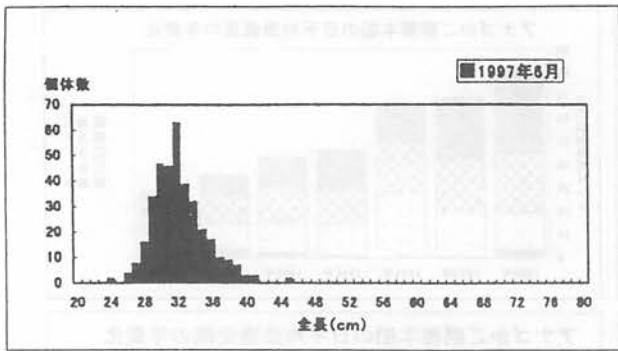


図6 大阪府北部アナゴかご網標本船のマアナゴ漁獲体長組成

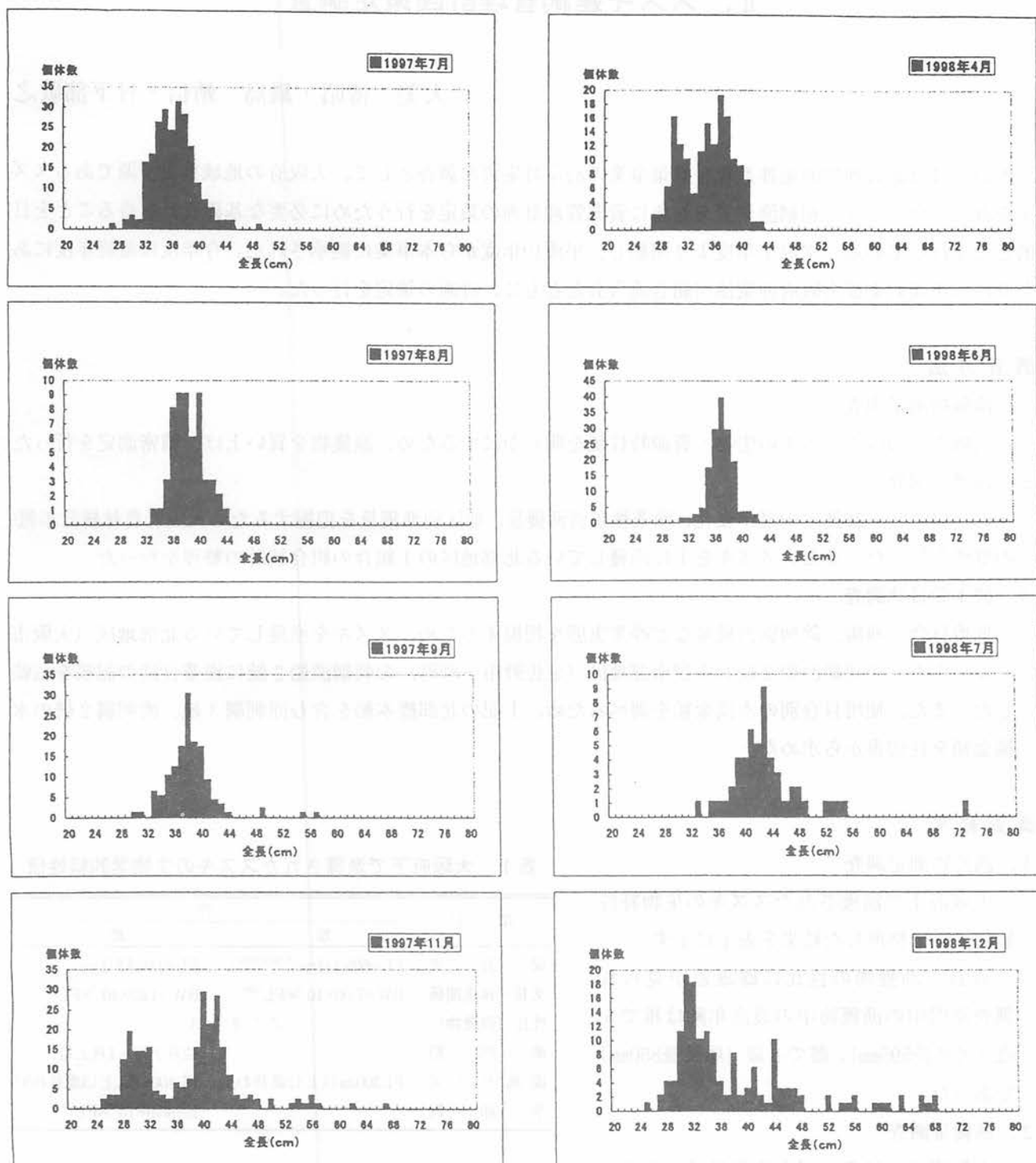


図7 大阪府南部アナゴかご網標本船のマアナゴ漁獲体長組成

## Ⅱ. スズキ建網管理計画策定調査

大美 博昭・鍋島 靖信・日下部敬之

本調査は資源管理型漁業推進総合対策事業の沿岸特定資源調査として、大阪府の地域重要資源であるスズキを取り上げ、スズキ刺網漁業者を対象に資源管理計画の策定を行うために必要な基礎資料を得ることを目的として行っている。平成7年度より開始し、平成10年度から本事業に継承された。今年度は最終年度にあたり、水産課および大阪府漁業協同組合連合会とともに、計画の策定を行った。

### 調査方法

#### 1. 漁獲物測定調査

大阪湾におけるスズキの生物・資源特性値を明らかにするため、漁獲物を買上げ、精密測定を行った。

#### 2. 漁獲量調査

府下のスズキ漁獲量の経年変化、漁業種類別漁獲量、地区別漁獲量を把握するため大阪府農林統計年報<sup>1)</sup>の整理を行った。また、スズキを主に漁獲している北部地区の1組合の組合統計の整理を行った。

#### 3. 標本船日誌調査

使用目合、漁場、銘柄別漁獲量など操業実態を把握するため、スズキを漁獲している北部地区（大阪市～岸和田市）の刺網漁船2統および南部地区（泉佐野市～岬町）の刺網漁船2統に漁業日誌の記帳を依頼した。また、使用目合別の水揚金額を調べるため、上記の北部標本船を含む囲刺網3統、流刺網2統の水揚金額を仕切書から求めた。

### 調査結果

#### 1. 漁獲物測定調査

大阪府下で漁獲されたスズキの生物特性値について整理した結果を表1に示す。

成長、漁獲物の性比に雌雄差が見られ、調査期間中の漁獲物中の最高年齢は雄で5歳（尾又長595mm）、雌で8歳（尾又長850mm）であった。

#### 2. 漁獲量調査

大阪府におけるスズキ漁獲量は、ここ10年間では2～3年間隔で400～600トンの間を増減しており（図1）、漁獲量の増減が大きかった1970～1987年に比べ、比較的安定している。1998年の漁獲量は567トン（前年比+33トン）であった。

標本組合における1998年の漁獲量は100.6トンで、1kg未満のサイズが増加したが、1kg以上のサイズでは減少した。漁獲量は

表1 大阪府下で漁獲されたスズキの生物学的特性値

| 項目      | 性  |   |
|---------|--|---|
|         | 雄  | 雌                                       |
| 成長式     | $FL=605.1\{1-e^{-0.228(1+0.672)t}\}$     | $FL=1,018.8\{1-e^{-0.147(1+0.648)t}\}$  |
| 又長-体重関係 | $BW=7.00\times 10^{-6}\times FL^{3.060}$ | $BW=1.62\times 10^{-5}\times FL^{2.92}$ |
| 性比（漁獲物） | ♂：♀ ≒ 3：7                                |   |
| 産卵期     | 12月下旬～1月上旬                               |   |
| 成熟サイズ   | FL300mm以上（2歳終わり）                         | FL400mm以上（3歳終わり）                        |
| 孕卵数     | $E=8.79\times 10^{-3}\times FL^{2.79}$   |   |

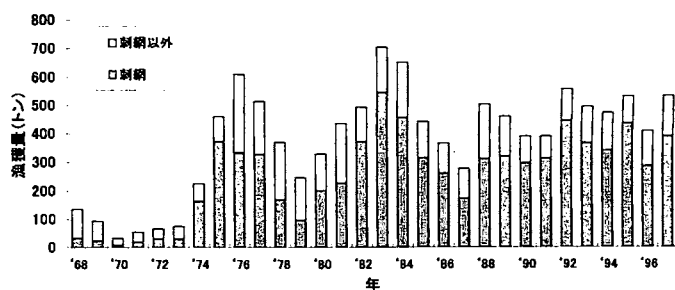


図1 大阪府下におけるスズキの年別漁獲

平成3年とほぼ同じであるが、単価の下落により1日あたりの水揚げ金額は下回っている(図2、図3)。

### 3. 標本船調査

日誌記帳を依頼した標本船の漁法と網の仕様を表2に示した。府下において主にスズキを対象とする刺網には流刺網と囲刺網(通称“タタキ”)がある。流刺網は1枚網で、囲刺網は1枚網と3枚網があり、現在は作業が容易な1枚網が主流となっている。また、許可条件として流刺網には操業期間が決められており、スズキ流刺網の操業期間は4～12月となっている。一方、囲刺網については操業期間の設定は無い。なお、南部標本船2統は、本年度はスズキ漁にはあまり出漁しなかった。以下に北部2統について本年度の漁獲概要を述べる。

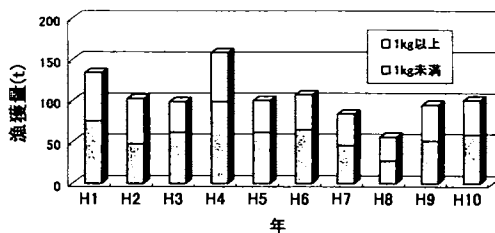


図2 標本組合のスズキ漁獲量(刺網)

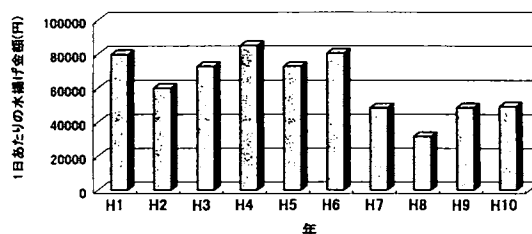


図3 標本組合の1統・1日あたりのスズキ漁獲金額(刺網;円/日/統)

表2 標本船の漁法および網の仕様など

| 漁法         | 使用目合     | 網長       | 網丈     | 操業期間      | 兼業種  |
|------------|----------|----------|--------|-----------|------|
| 北部囲刺網(1枚網) | 2.8~3.3寸 | 200~240m | 13~15m | 周年・専業     | -    |
| 北部流刺網(1枚網) | 3.6~4.0寸 | 270m     | 15m    | 4月~12月・兼業 | アナゴ籠 |
| 南部流刺網(1枚網) | 4.0寸以上   | 225m     | 15m    | 4月~12月・兼業 | アナゴ籠 |
| 南部流刺網(1枚網) | 3.6~4.3寸 | 225m     | 15m    | 4月~12月・兼業 | アナゴ籠 |

#### 1) 単価

1995~1998年のスズキの銘柄別平均キロ単価を表3に示す。スズキの単価は昨年に続き下落し、調査を開始した平成7年時に比べると半値近くまで下がった。

表3 標本船における年度別銘柄別平均キロ単価

| a. 北部囲刺網標本船 (単位:円/kg) |       |       |       |       | b. 北部流刺網標本船 (単位:円/kg) |       |       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| 入り数<br>(1箱4kg)        | 年     |       |       |       | 入り数<br>(1箱4kg)        | 年     |       |       |       |
|                       | 平成7年  | 平成8年  | 平成9年  | 平成10年 |                       | 平成7年  | 平成8年  | 平成9年  | 平成10年 |
| 1                     | 1,991 | 1,506 | 1,589 | 779   | 3kg以上                 | 2,677 | 2,833 | 2,478 | 1,663 |
| 2                     | 1,286 | 1,087 | 1,029 | 634   | 2~3kg                 | 2,155 | 2,395 | 1,665 | 1,305 |
| 3                     | 1,170 | 920   | 885   | 588   | 1.5~2kg               | 1,582 | 1,596 | 1,071 | 883   |
| 4                     | 936   | 806   | 778   | 525   | 1~1.5kg               | 1,234 | 1,209 | 840   | 591   |
| 5                     | 944   | 675   | 679   | 430   | 1kg以下                 | 1,039 | 990   | 640   | 463   |
| 6                     | 763   | 620   | 592   | 431   |                       |       |       |       |       |
| 7                     | 722   | 553   | 519   | 369   |                       |       |       |       |       |
| 8                     | 650   | 488   | 488   | 352   |                       |       |       |       |       |
| 9                     | -     | 483   | 355   | 376   |                       |       |       |       |       |
| 10                    | 400   | 450   | 400   | 296   |                       |       |       |       |       |

## 2) 漁 獲

北部囲刺網標本船の月別の1日当たり漁獲量を図4に示す。1kg未満のスズキの漁獲量が6月～8月に昨年を大きく上回ったが、1kg以上のスズキは7月を除き昨年を下回った。図5に6～8月の標本船の漁獲物の尾叉長組成および漁獲状況を示す。漁獲されたスズキの尾叉長は平成8年に400～460mm中心であったのが、平成10年には400mm未満のスズキの漁獲が大きく増加していた。一方、漁獲量の伸びに対して漁獲金額はそれほど伸びていない。

図6に北部流刺網標本船の月別の1日あたり漁獲量を示す。出漁期間を通じて1日あたりの漁獲量は昨年を上回った。特に1～1.5kgのスズキの漁獲が大きく増加した。図7に6～8月の漁獲物の尾叉長組成および漁獲状況を示す。ここ3年間で漁獲対象としているスズキの大きさに変化は見られない。漁獲量は増加しているが、単価の下落により漁獲金額は減少または横這いであった。

## 3) 漁法別、使用目合別の漁獲金額

漁法別、使用目合別の漁獲量、漁獲金額を図8に示す。なお、囲刺網および流刺網の仕様(長さ、網丈)は、表2に示した北部標本船と同様である。囲刺網では、2.8寸目を使用していたA漁業者は、1～3月に3～3.3寸目を使用していたB、C漁業者を漁獲量、水揚金額で上回っていた。4月以降は後者の漁獲量も増加し、両者5、6月を除き同程度の漁獲量でも水揚金額は後者の方が多かった。また、A漁業者においては水揚げ金額が輸送費や氷代などの経費を下回る日も見られ、6～7月は漁獲量はほぼ横這いであったが、漁獲金額は減少した。3.6～4.0寸目を使用していた流刺網漁業者では、7月には、漁獲量は3～3.3寸目を使用していた囲刺網漁業者の半分ながら水揚金額はほぼ同額であった。また、6～9月には、2.8寸目を使用していた囲刺網A漁業者の水揚げ金額を上回っていた。

## 4. 管理計画の策定

前述のように今年度は管理計画を策定する年度にあたっており、府下関係漁協での説明会や検討会、資源管理委員会スズキ建網部会での論議を経て以下の資源管理計画が策定された。

### ① スズキ建網業者の交流促進

スズキ建網業者の話し合いや共同活動を通じて、府下のスズキ建網業者の連帯を強化する。

### ② 使用漁具網目合

商品サイズ以下のスズキの小型魚の生残を図るため、1枚網では、2寸8分以上の目合を使用するよう努力し、資源の有効利用を図る。

### ③ 漁業収入増加への取り組み

大阪府下でのスズキの消費を拡大するため、料理講習会や料理パンフレットを作成し、販路の拡大に積極的に取り組む。スズキ魚価の安定向上をめざし、加工品開発や市場視察などの取り組みを行う。

### ④ スズキ建網漁業者の維持発展

スズキ建網漁業の維持発展のため、スズキ資源の動向に注意し、他業種との話し合いなど更なる資源管理に努める。

以上の管理計画を策定したが、使用目合に関しては、囲刺網漁業者と流刺網漁業者の間で意見の調整が難航した経緯もあり、よりよい資源管理を推進するには、今後も支援調査を行っていく必要がある。

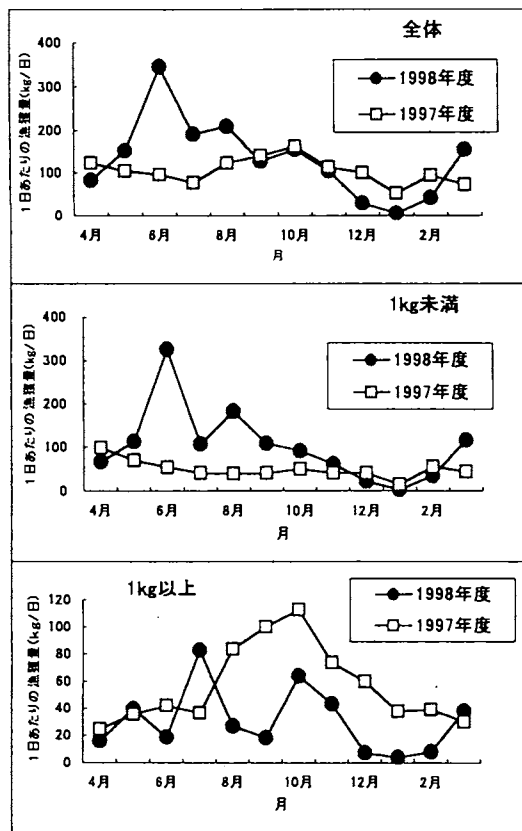
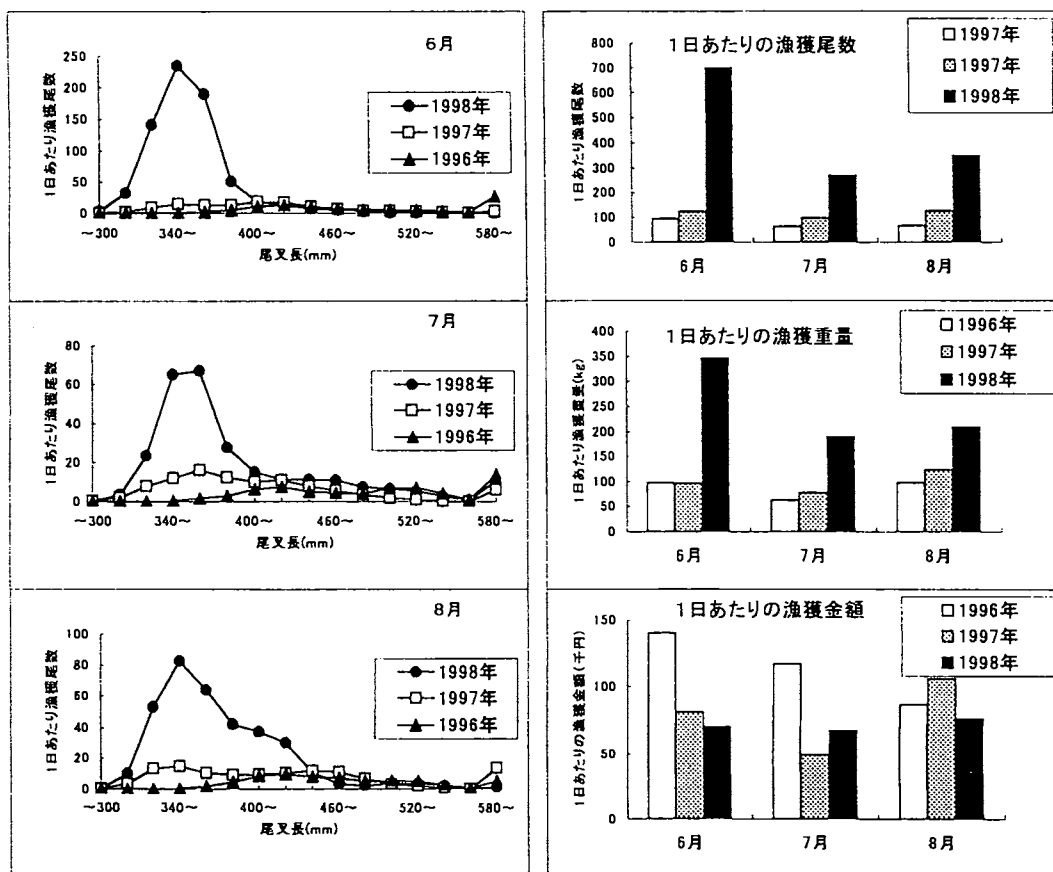


図4 北部囲刺網標本船における月別の1日あたり漁獲量



a. 尾叉長組成

b. 漁獲状況

図5 北部囲刺網標本船における6～8月の漁獲物尾叉長組成および漁獲状況

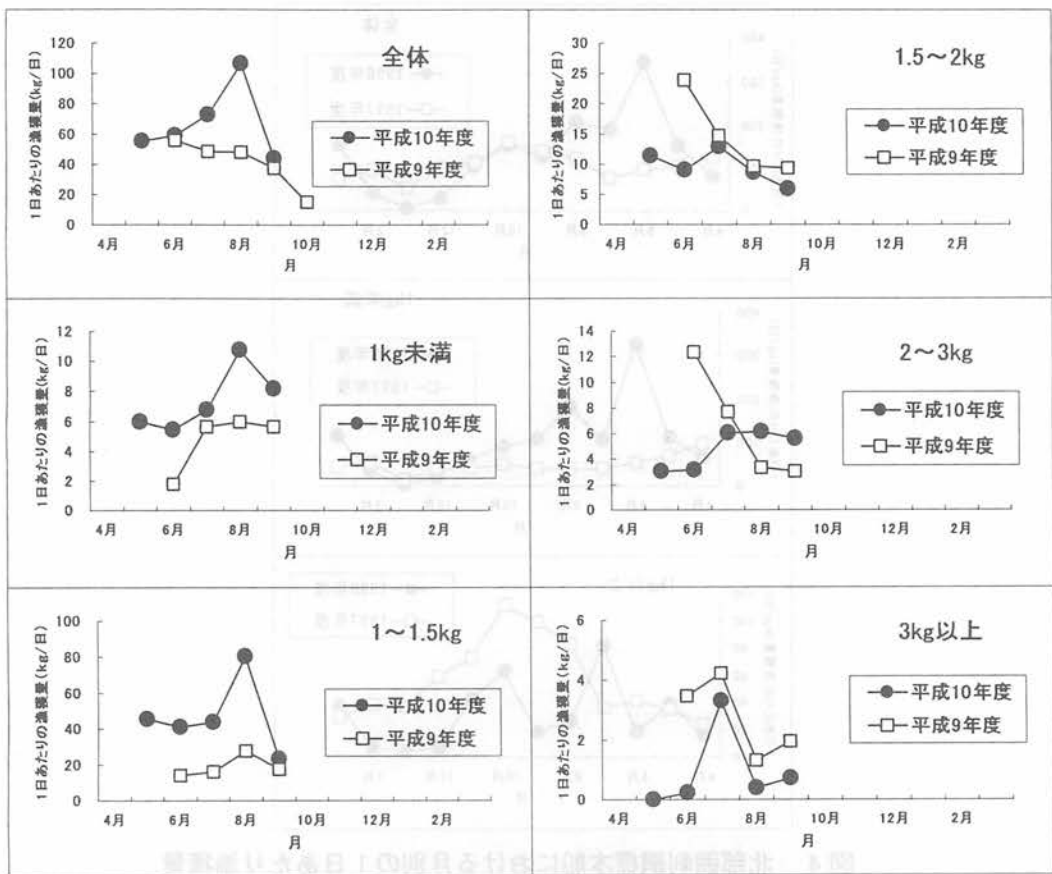


図6 北部流刺網標本船における月別の1日あたり漁獲量

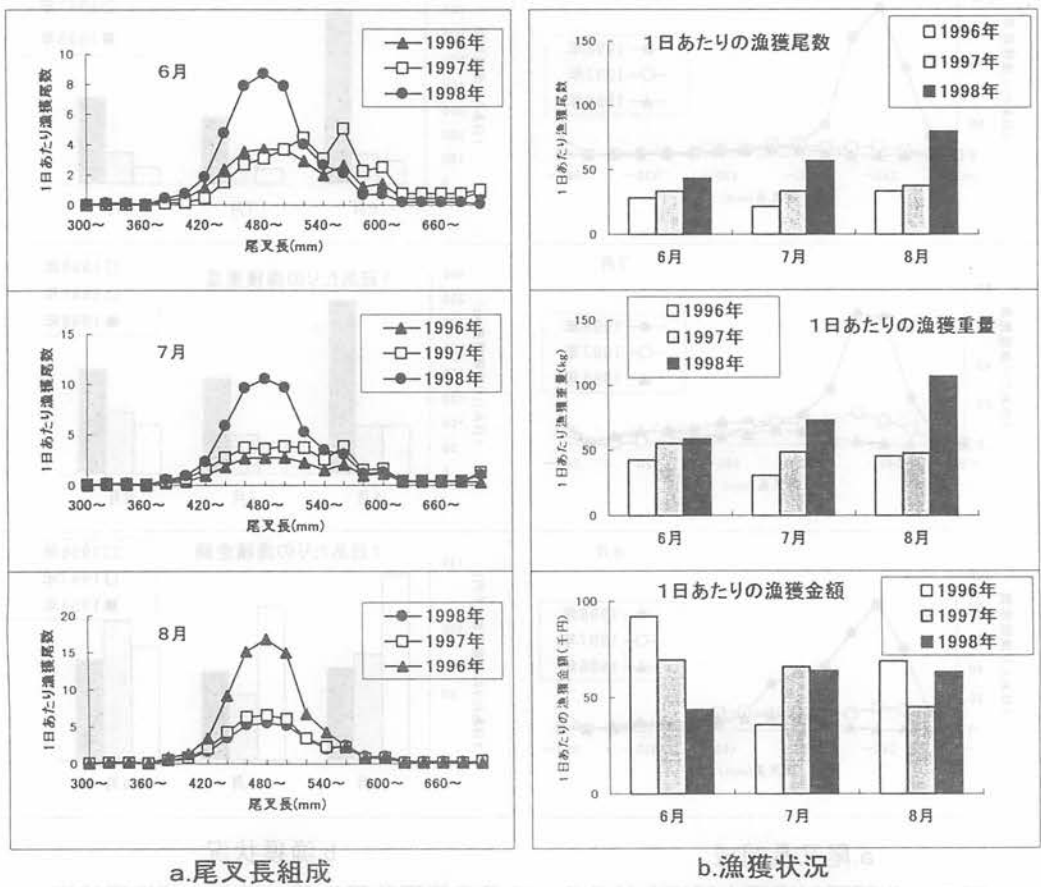


図7 北部流刺網標本船における6~8月の漁獲物尾叉長組成および漁獲状況

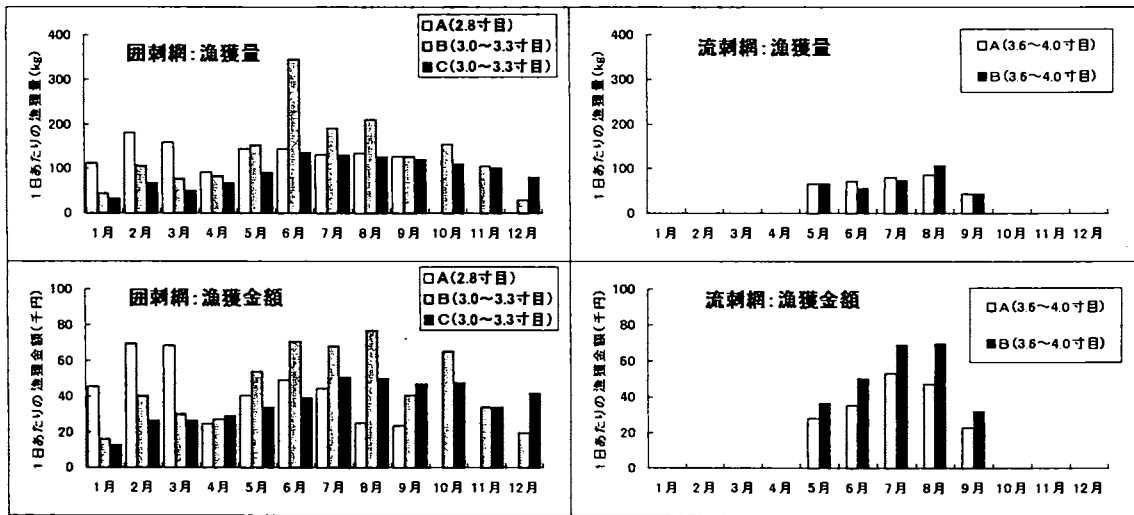


図8 漁法別、使用目合別の漁獲量、漁獲金額

文 献

- 1) 近畿農政局大阪統計情報事務所：大阪府農林統計年報、昭和43年～平成9年（1968～1997）

## Ⅲ. 複数漁業種共同管理調査

### 底びき網と刺網によるマコガレイの共同管理の推進

これまで行われた資源管理事業においては、単一漁業種または単一魚種について管理方策が検討された。このため、マコガレイ資源の増大を図るため、産卵期に禁漁を行っている漁場で、他の漁業種が産卵親魚を大量に漁獲するなどが見られた。資源管理のための漁業種合同会議などで漁業種間の情報交換や連絡調整を行うようにはなったが、今後は対象魚種に関係する複数の漁業種が共同し、総合的な管理をしていく必要がある。平成10年度からマコガレイを対象としてとりあげ、底びき網と刺網が共同でマコガレイ資源を管理することをめざし、調査を開始する。これに関するものとしては、以下の様な調査を予定している。

#### 1) マコガレイ産卵状況調査

カレイ刺網部会が実施しているマコガレイ産卵期における禁漁期間中に、産卵が終了したか否かを確認し、未産卵のものが多く場合は協議の上禁漁の延長を検討する。

#### 2) マコガレイ産卵場調査

カレイ刺網漁業部会は産卵期における禁漁を実施している。しかし、禁漁期間中に産卵場で底びき網が操業し、産卵親魚や産出された卵にダメージを与えているのではないかとの疑問が出ている。本種は両漁業種の重要魚種であるため、再生産に関わる海域を共同で管理することが必要と考えられる。産卵期における禁漁域設定には、産卵水域の特定を行う必要があるが、どのような場所がマコガレイの主要な産卵場となっているか不明である。このため、産卵期に産卵場と推定される海域において底質と卵の採取を行い、産卵場を特定し、環境条件を明らかにする。これらの知見は今後の湾奥域でのマコガレイ産卵場造成のための基礎資料とし、実証試験につなげていきたい。

#### 3) マコガレイ卵の被泥影響実験

産卵場で底びき網が操業されると、海底に産出された卵に泥がかぶり、ふ化に影響することが予想される。被泥が卵のふ化率にどの程度影響があるのか室内実験により検証する。

#### 4) マコガレイ漁況予報のための幼稚魚発生量調査と減耗要因調査

マコガレイの漁況予報のための北部海域で幼稚魚の発生量や分布量を把握し、その減耗原因を明らかにする。

#### 5) マコガレイ資源量推定

第1期資源管理から10年が経過し、大阪湾のマコガレイの資源診断を行い、現行の管理の評価と、今後の方向性を考える資料とする。これに必要な漁獲量の把握や漁獲物の年齢組成情報などを収集し、資源解析に資する。

共同管理を行うための基礎情報を収集し、情報提供を行うため、以上のような調査を計画している。以下に、平成10年度に着手したマコガレイ産卵状況調査、産卵場調査、卵の被泥影響実験について報告する。

# 1) マコガレイ産卵状況調査

大美 博昭・鍋島 靖信

資源管理型漁業の一環として刺網漁業者が毎年実施しているマコガレイの産卵期における禁漁（12月25日～1月15日）に関し、期間前後のマコガレイの産卵状況の調査を行い、結果を漁業者に通知した。

## 方 法

大阪府中部域で刺網で漁獲されたマコガレイの禁漁期間中の生殖腺の成熟度合を調べた。オスは全長15cm以上、メスは全長18cm以上のマコガレイについて生殖腺指数GI（生殖腺重量／(体重-生殖腺重量)×100）を算出した。オスではGI10以上、メスでは20以上を成熟個体として扱った。

## 結 果

表1、2に本年度と昨年度の調査結果を示す。

### 1) オ ス (表1)

禁漁期前にはほとんどの個体が成熟していた。禁漁期間中には全ての個体が放精中であった。禁漁期後では、9割近くの個体が精子を出し終えていた。

表1 マコガレイ成熟調査結果 (オス)

#### a. 1997年～1998年

| 調 査 日        | GI段階別個体数 |    |      | GI段階別頻度 (%) |      |      |      |
|--------------|----------|----|------|-------------|------|------|------|
|              | 調査個体数    | ～5 | 5～10 | 10～         | ～5   | 5～10 | 10～  |
| 禁漁前 (12月22日) | 69       | 0  | 23   | 46          | 0.0  | 33.3 | 66.7 |
| 禁漁後 (1月17日)  | 75       | 46 | 24   | 5           | 61.3 | 32.0 | 6.7  |

#### b. 1998年～1999年

| 調 査 日        | GI段階別個体数 |    |      | GI段階別頻度 (%) |      |      |      |
|--------------|----------|----|------|-------------|------|------|------|
|              | 調査個体数    | ～5 | 5～10 | 10～         | ～5   | 5～10 | 10～  |
| 禁漁前 (12月22日) | 62       | 1  | 8    | 53          | 1.6  | 12.9 | 85.5 |
| 禁漁中 (1月5日)   | 28       | 0  | 7    | 21          | 0.0  | 25.0 | 75.0 |
| 禁漁後 (1月18日)  | 34       | 28 | 2    | 4           | 82.4 | 5.9  | 11.8 |

### 2) メ ス (表2)

禁漁期前にはGI20以上の個体が6割ほどであったが、このうち透明卵を持っている個体はほとんど見られなかった。禁漁期間中には、産卵を終えた個体もわずかに見られたが、抱卵中の個体がほとんどであった。禁漁期後には産卵を終えた個体が約9割を占めた。

以上の結果から、今年度のマコガレイの産卵盛期は1月初旬から中旬にかけてであり、例年より遅れ気味であった昨年に比べると禁漁期間中にはほとんどのメスが産卵を終えたと考えられた。

表2 マコガレイ成熟調査結果 (メス)

#### a. 1997年～1998年

| 調 査 日        | GI段階別個体数 |    |      |       | GI段階別頻度 (%) |      |      |       |      |
|--------------|----------|----|------|-------|-------------|------|------|-------|------|
|              | 調査個体数    | ～5 | 5～10 | 10～20 | 20～         | ～5   | 5～10 | 10～20 | 20～  |
| 禁漁前 (12月22日) | 47       | 0  | 2    | 15    | 30          | 0.0  | 4.3  | 31.9  | 63.8 |
| 禁漁後 (1月17日)  | 53       | 39 | 2    | 1     | 11          | 73.6 | 3.8  | 1.9   | 20.8 |

#### b. 1998年～1999年

| 調 査 日        | GI段階別個体数 |    |      |       | GI段階別頻度 (%) |      |      |       |      |
|--------------|----------|----|------|-------|-------------|------|------|-------|------|
|              | 調査個体数    | ～5 | 5～10 | 10～20 | 20～         | ～5   | 5～10 | 10～20 | 20～  |
| 禁漁前 (12月22日) | 38       | 1  | 1    | 14    | 22          | 2.6  | 2.6  | 36.8  | 57.9 |
| 禁漁中 (1月5日)   | 19       | 1  | 2    | 0     | 16          | 5.3  | 10.5 | 0.0   | 84.2 |
| 禁漁後 (1月18日)  | 47       | 40 | 1    | 0     | 6           | 85.1 | 2.1  | 0.0   | 12.8 |

## 2) マコガレイ産卵場調査

鍋島 靖信・日下部敬之・大美 博昭

大阪湾におけるマコガレイの産卵場を把握し、その底質条件を明らかにすることを目的とした。

### 調査方法

#### 調査日

第1回：平成11年1月15日（調査点：1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8）

第2回：平成11年1月19日（調査点：1, 2, 8, 9, 10, 11）

#### 調査場所

大阪港堺泉北区第7区大和川南防波堤西側海域（図1）

#### 調査内容

##### 試験操業による産卵親魚蛸集状況モニタリング

マコガレイ卵の検出と同時に、産卵のため蛸集する親魚を映像にとるため、カレイ刺網部会の同意を得て、禁漁期間中に調査地点に試験網を入れ、親魚の蛸集状況と生殖腺熟度をモニタリングし、調査日時を決定した。

##### マコガレイ卵の検出と計数および底質分析

調査点において、スミス・マッキンタイヤ型採泥器および潜水により底土を採取し、その中に含まれるマコガレイ卵の計数を行った。また、それらの粒度分析、強熱減量、COD、硫化物を調べた。粒度分析については沿岸環境調査マニュアル〔底質・生物篇〕のふるい分け粒度分析による。また、強熱減量については底質調査方法の電気炉法に、CODは底質調査方法の滴定法に、硫化物については底質調査方法の蒸留分離滴定法によって行った。また、底土の採取は地点により、1～3回行った。調査状況を写真1に示す。

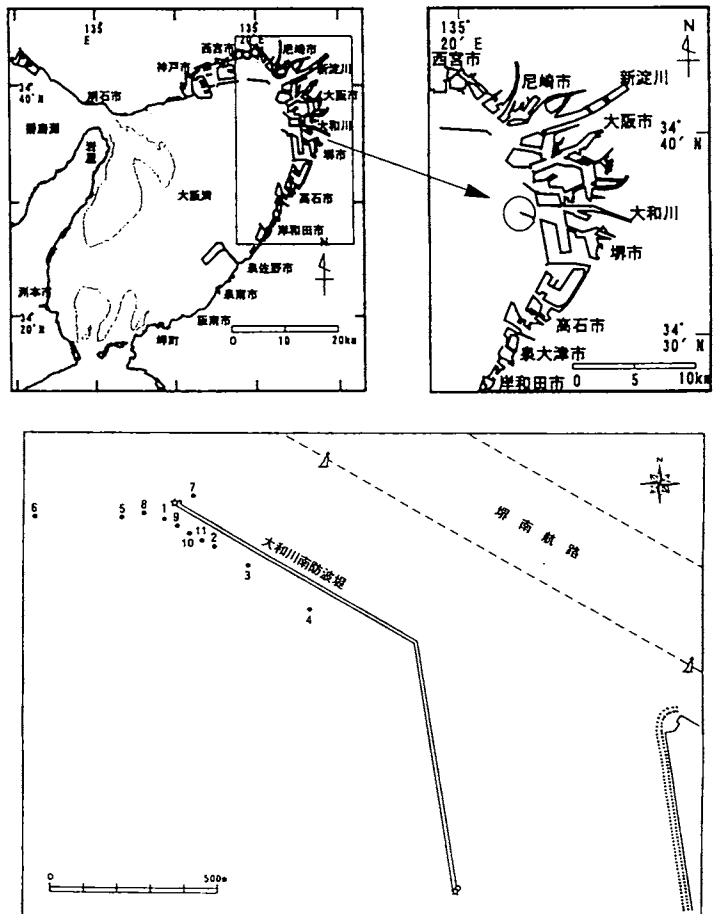


図1 調査地点



調査地点



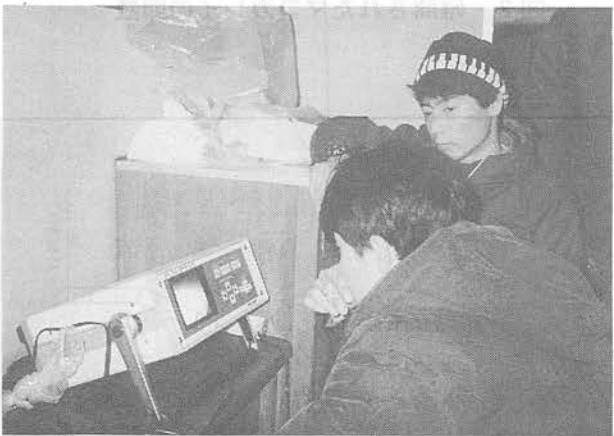
潜水調査



水中テレビカメラの投入



採卵・採泥作業



水中テレビカメラによる観察



夜間潜水と水中テレビカメラによる撮影

写真1 マコガレイ産卵場調査

## 調査結果

### 1. 試験操業による産卵親魚集状況モニタリング

マコガレイ親魚の漁獲は禁漁中にも極めて少なく、♀の成熟には大きなバラツキがあり、透明卵を持った親魚はごく僅かしか採集されなかった。1月上旬から悪天候が続いたこともあり、調査日時が1月15日以降まで遅れたが、親魚の集積は少なかった。

### 2. マコガレイ卵の検出

マコガレイ卵の検出結果を図2に、卵が検出された海底性状を図3に示した。

マコガレイ卵は1月15日の調査では調査点8で5個確認され、1月19日の調査では調査点1で1個が確認された。

### 3. 底質

調査点の粒度組成、強熱減量、COD、硫化物濃度を図4・5に示した。粒度組成は全11点のうち、調査点5, 6, 10を除くほとんどの地点は粗砂～細砂を多く含む砂分主体の粒度組成を示した。その他の調査点5と6はシルト・粘土分を多く含む泥分主体の粒度組成を、調査点10は粗礫～砂礫を多く含む礫分主体の粒度組成を示した。強熱減量は1.8～11.7%の範囲にあり、調査点1でもっとも低く、調査点6でもっとも高かった。CODは0.9～11.2mg/gの範囲にあり、調査点9でもっとも低く、調査点6でもっとも高い値を示した。硫化物は0.01～0.34mg/gの範囲にあり、調査点8で最低値を、調査点6で最高値を示した。また、強熱減量、COD、硫化物の3項目はいずれもシルト・粘土分を多く含む泥分主体の粒度組成を示す調査点5, 6で高く、粒度と有機汚染指標との一般的な傾向を示した。なお、マコガレイ卵の確認された調査地点の中央粒径値は0.45～0.53mmの範囲にあり、両調査点とも粗砂～細砂を主体とする比較的類似した粒度組成を示したのが特徴的であった。

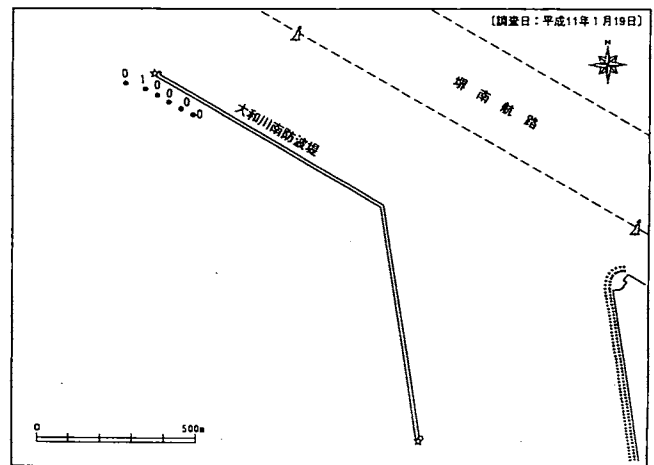
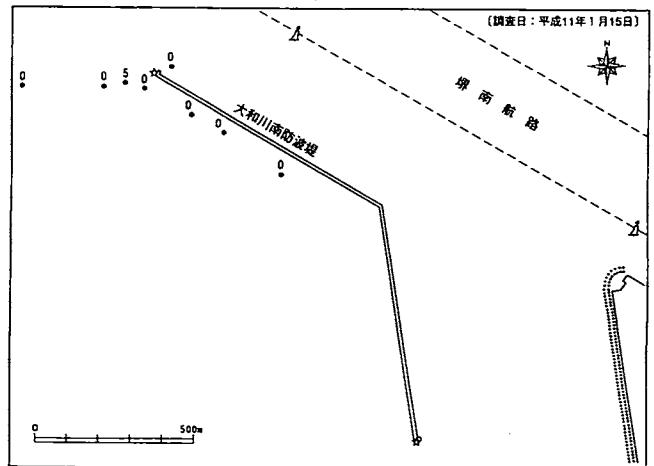


図2 確認されたマコガレイの卵数

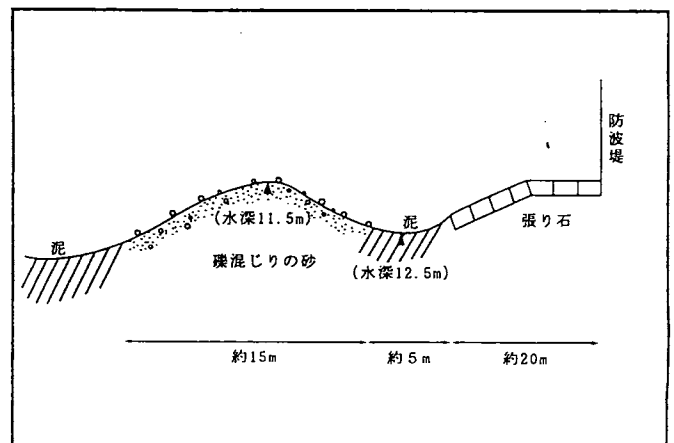


図3 卵が検出された場所の海底性状

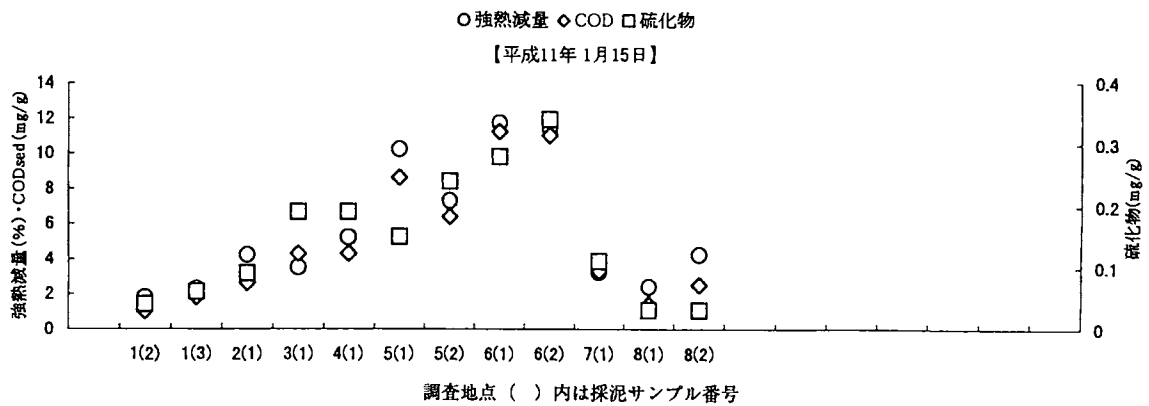
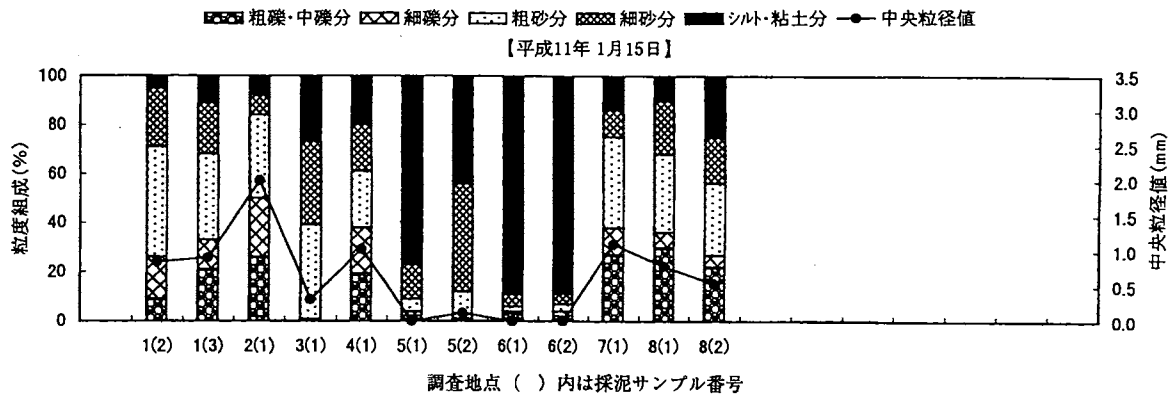


図4 粒度組成、強熱減量、COD、硫化物の検体別変化

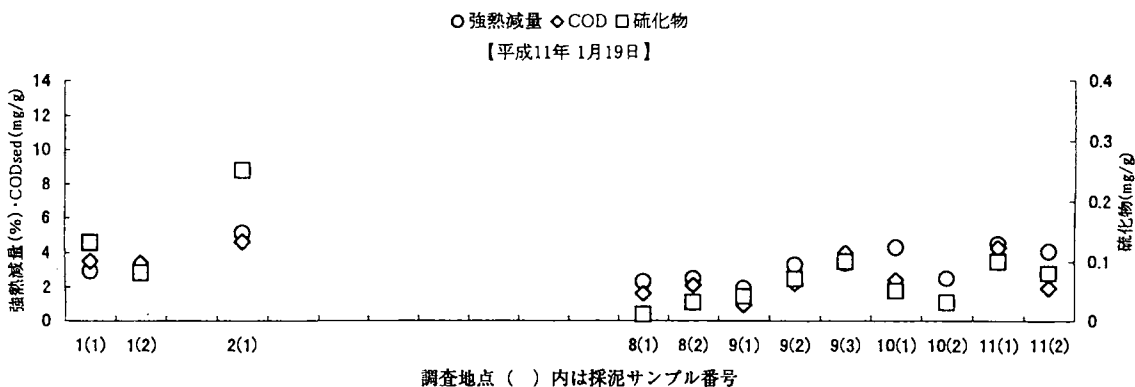
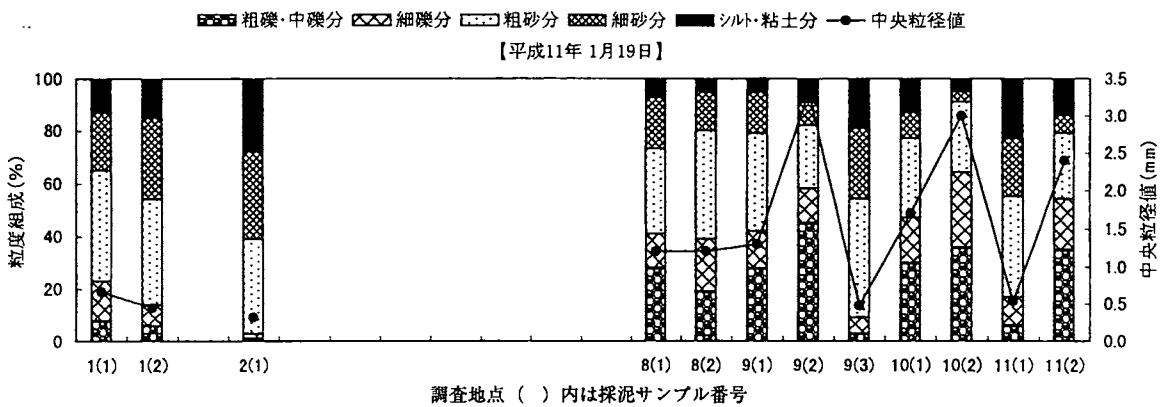


図5 粒度組成、強熱減量、COD、硫化物の検体別変化

## 考 察

堺泉北港出口の離岸堤周辺の砂泥域から僅かであるが、マコガレイの天然卵が検出された。この海域は地元漁業者からの聴取りにより、産卵期に熟卵をもった大型個体が集中的に漁獲されるといわれた場所であった。この場所は周辺海域が泥質である中で、唯一底質が砂泥質となっており、底質が砂泥質であることと海水交換が良好なことが、マコガレイ産卵親魚を蝟集させている可能性がある。平成10年度はマコガレイが極端な不漁で、当該海域においても同様に、例年の産卵盛期における調査日時決定のための刺網試験操業においても、産卵親魚は極めて少なかった。この結果、1月中旬に調査を行ったにもかかわらず、ごく僅かしか天然卵が検出されなかったが、産卵場として適する環境条件を明らかにし、刺網と底びき網漁業者が共同管理を行う産卵域を特定するため、親魚が増加した時点で再度調査を行いたい。

### 3) マコガレイ卵の被泥影響実験 (予備調査)

鍋島 靖信

マコガレイの産卵場において、産出された卵の周辺で底泥を攪乱するような漁業が行われた場合、マコガレイ卵への泥の被覆が卵発生にどの程度の影響を与えるかを検証するべく、飼育実験を行った。本年は不漁で活きた親魚が得られず、漁獲物から得られた卵を用いて、予備的な実験を行った。

#### 方 法

卵は漁獲物調査で得られた魚体からこぼれ出た熟卵（透明卵）と精子を受精させた。海水を張ったバットにスライドガラスを敷き詰め、受精卵をふりかけ、ほぼ均等に付着させた。マコガレイ卵（約3,000個）を付着させたスライドガラスを、2リットルピーカー2槽4組に収容し、堺港沖の泥を0g（ブランク）、4g、10g、30gを海水で攪拌しながら加え、飼育水を2リットルに調整した。卵に泥を被覆させた実験区を写真1に示し、そのふ化尾数を比較した。

#### 結 果

マコガレイ卵への泥の被覆とふ化尾数の関係を表1に示した。卵は泥を厚く被るほど水カビによる損傷が早く、厚く被泥したものは実験の早期に死滅状態になった。対照区においても最終的に水カビ等で大部分の卵が死滅したが、当然の事ながらふ化尾数は被泥区より対照区に多く、底泥の被覆が卵の発生率を低下させることがうかがわれた。本年は産卵親魚が極めて少なく、やや卵の健全性に難のある卵と精子により、簡易な実験を行ったため、発生途中での斃死が多いと思われるが、こうした簡易な実験においても泥の被覆の影響が伺われた。

表1 泥の被覆によるマコガレイ受精卵への影響

卵収容：1999. 1. 5      ふ化観察：1999. 1. 26

| 実験区    | 対照区 0g |                    | 被泥区Ⅰ 4g |                    | 被泥区Ⅱ 10g |                    | 被泥区Ⅲ 30g |                    |
|--------|--------|--------------------|---------|--------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|
|        | A      | B                  | C       | D                  | E        | F                  | G        | H                  |
| 水槽番号   |        |                    |         |                    |          |                    |          |                    |
| 容量底面積  | 2リットル  | 132cm <sup>2</sup> | 2リットル   | 132cm <sup>2</sup> | 2リットル    | 132cm <sup>2</sup> | 2リットル    | 132cm <sup>2</sup> |
| 加泥量(g) | 0.0    | 0.0                | 4.1     | 4.2                | 10.3     | 10.3               | 30.6     | 30.7               |
| ふ化尾数   | 10     | 12                 | 1       | 2                  | 3        | 1                  | 1        | 4                  |
| 平均ふ化尾数 | 11     |                    | 1.5     |                    | 2        |                    | 2.5      |                    |

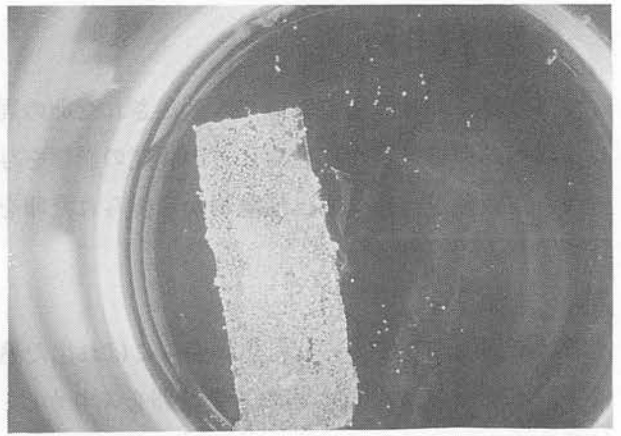
#### 使用した泥の粒度組成

| 粒度区分 (粒径mm)           | 組成 (%) |
|-----------------------|--------|
| 礫分 (2.0mm以上)          | 3.7    |
| 極粗砂分 (1.0~2.0mm)      | 1.3    |
| 粗砂分 (0.5~1.0mm)       | 1.5    |
| 中砂分 (0.25~0.5mm)      | 1.5    |
| 細砂分 (0.125~0.25mm)    | 1.0    |
| 極細砂分 (0.0625~0.125mm) | 1.8    |
| シルト分以下 (0.0625mm以下)   | 89.2   |

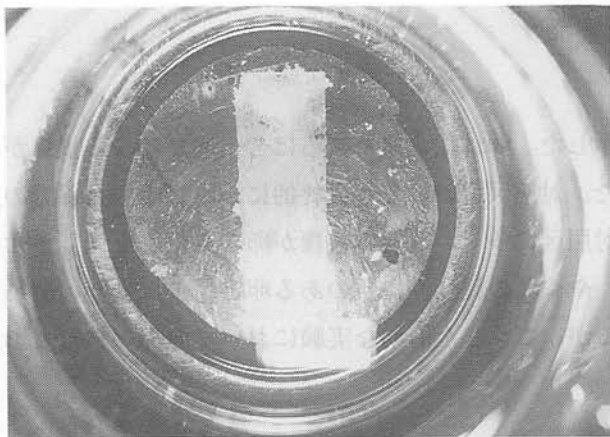
(全開調子) 卵実験区死卵の卵下ノサロヤ (8)



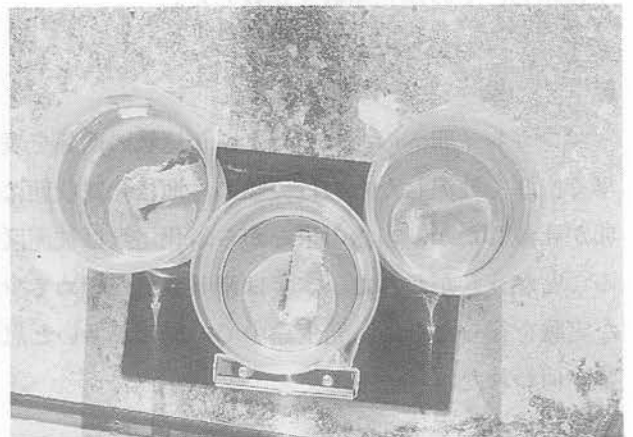
泥の被覆度合



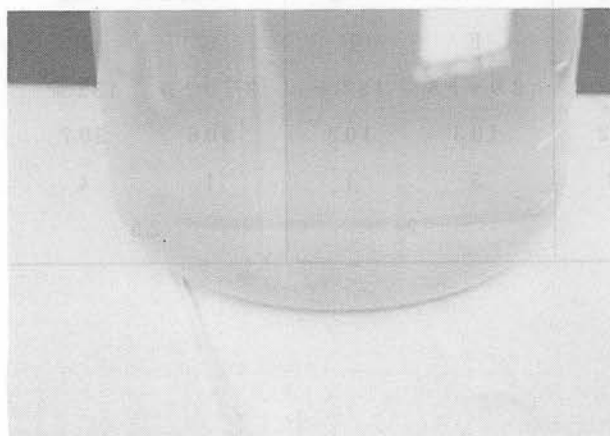
対照区も死卵に水カビが発生(7日後)



スライドガラス上に均一に卵を付着させた(対照区)



被泥区は水カビでほぼ全滅状態



卵に泥を被覆させた(泥4g付加区)



ふ化したマコガレイ仔魚(対照区)

写真1 マコガレイ卵の被泥影響実験

## Ⅳ. 複合的資源管理に関する支援・啓発活動

複合的資源管理指針では、漁業者が資源の有効利用を推進したり、漁業収入の向上を目指した活動に支援することや、消費者である一般府民は勿論のこと、未来の消費者たる子供たちに海や水産物の大切さや資源の有効利用について啓発を行い、子供を通じて資源管理について理解をひろめ、水産物の消費拡大をはかることが計画されている。ここに平成10年度に行った漁業者活動支援調査と啓発活動について報告する。

- 1) 軟甲ガザミ蓄養試験
- 2) 啓発活動
  1. 堺港の漁業見学船
  2. 農林水産フェスティバル
  3. 大阪湾まるごとトレトレ底びき網

### 1) 軟甲ガザミ蓄養試験

日下部敬之・大美 博昭

複合的資源管理型漁業促進対策事業の一環として、商品価値のない軟甲ガザミを蓄養し、頭胸甲を硬化させて品質を向上させる試験を実施した。

ガザミは資源管理型漁業の対象種であり、小型底びき網漁業者の申し合わせにより小型個体の再放流が実施されている。その価格は高く、小型底びき網漁業者にとって重要な収入源となっている。漁獲物中の脱皮直後の甲殻が軟らかい「軟甲ガザミ」は、「やわ」や「びや」などと呼ばれ、ほとんど商品価値がない。そこで、泉佐野漁業協同組合青年部は、この軟甲ガザミを短期蓄養し、甲殻を硬くしてから出荷できないかと考え、平成10年秋に陸上水槽での飼育試験を始めた。しかし、収容後2、3日間の死亡率が高く、歩留まりが悪いため、水産試験場に技術指導を求めてきた。これを受けて水産試験場では、複合的資源管理型漁業促進対策事業の一環として軟甲ガザミの蓄養、価値向上試験に取り組むこととし、平成10年11月末より蓄養試験を開始した。

#### 材料と方法

供試個体は、平成10年11月26日に泉佐野漁業協同組合青年部から提供された軟甲ガザミ12個体である。ほとんどはその日に小型底びき網で漁獲されたものであるが、1個体のみは2日目の11月24日に漁獲され、漁船の活け間に収容されていたものである。それらを水槽に収容して水産試験場へ持ち帰り、黒色ポリカーボネイト製1トン水槽に収容した。水槽内には砂は敷かず、人工藻（田中三次郎商店製、ポリモン）を入れてガザミの隠れ場所を作った。砂を敷かずに人工藻を用いたのは、漁業者が操業の片手間に蓄養を行う場合、砂の掃除は手間がかかりすぎて実際的ではないと考えたためである。水槽には加温しない濾過海水を約80cmの深さに入れ、常時換水した。餌は白身魚の切り身とエビ類（ヨシエビ、サルエビ）の解凍品を与えたが、12月17日以降は魚の切り身を食わなくなったため、ほとんどエビ類のみを与えた。給餌量は、残餌の量を見て適当に決めた。飼育中のガザミは原則として1週間に1回の頻度で体重を測定し、甲殻の硬さを調べた。甲殻の硬さは程度が様々であるため、定性的ではあるが、次のような7段階に硬さを区分した。1：甲殻全体が非常に軟らかく、押すと容易にへこむ。2：著しくはないが、甲殻全体に軟らかさが残っている。

3：頭胸甲の縁辺部が軟らかい。4：頭胸甲は硬いが腹節（フンドシ）は軟らかい。5：腹節がほんの少し軟らかい。6：ほとんど硬い。7：完全に硬い。この中で商品価値があるのは6と7である。実験は平成11年1月28日に終了し、その日まで生存していた個体は取り上げて塩ゆでにし、身の詰まり具合や食味の検査を行った。なお、蓄養水槽の水温は蓄養中に18.3℃から10.3℃まで低下した。

### 結果と考察

供試個体の性別、収容1週間後の体重（収容時にはガザミに極力ストレスをかけないため、硬さの測定だけで体重測定はしなかった）、収容時の硬さの段階、死亡日の一覧を表1に示した。性比はオス4：メス8であり、メスの方が多かった。体重は129～504gの範囲であった。つぎに、収容後の生残個体数の推移を図1に示した。軟甲ガザミの死亡率はかなり高く、生残個体数は収容の8日後には半数に、15日後には3分の1にまで減少した。残った4個体は比較的長期間生存したが、収容25日後と27日後に相次いで2個体が死亡し、試験終了の1月28日まで残ったのは2個体であった。また、収容時の硬さ段階別に2週間後までの生残率を求めると、硬さ段階1と2では0で、硬さ3で0.6、硬さ4と5ではそれぞれ0.8と1であり、収容時に硬いものほど生き残りやすいことが分かった（図2）。

蓄養中の硬さの変化を、図3に示した。硬さの段階で1と2の個体は、収容1週間後には全て死亡していたが、硬さ3以上の個体はどれも硬さが増し、収容2週間後に生存している個体は全て商品価値のある硬さ6以上にまで硬化した。

蓄養中の体重の変化を、図4に示した。体重は頭胸甲の硬さの変化にかかわらず、どの個体でも全く増加しなかった。しかし、実験終了時に生存していた2個体を塩ゆでにして試食したところ、実の詰まり具合、味とも非常に良かったことから、体重が増加するか否かは品質向上の指標にはならないようである。

以上の結果から、現時点では、軟甲ガザミを蓄養して商品価値を高めようとする場合、硬さの程度3以上の個体を短期間蓄養して、硬くなれば次々に出荷するのが現実的なのではないかと考えられた。しかし、今回の試験はあくまで1回行っただけであり、得られた知見も限られたものであるため、来年度以降も補足試験を実施し、漁業者が実行可能な蓄養方法を開発したいと考えている。

表1 供試ガザミの性別、硬さ、体重、死亡日

| 個体番号 | 性別 | 収容時の硬さ段階 | 収容1週間後の体重g | 死亡日        |
|------|----|----------|------------|------------|
| 1    | メス | 5        | 503.5      | 1999.1.19  |
| 2    | メス | 3        | 387.9      | 1998.12.7  |
| 3    | メス | 3        | 338.7      | 1999.1.10  |
| 4    | オス | 2        | -          | 1998.12.1  |
| 5    | メス | 4        | 241.1      | 1998.12.4  |
| 6    | オス | 1        | -          | 1998.12.3  |
| 7    | オス | 1        | -          | 1998.11.27 |
| 8    | メス | 3        | 202.0      | 1998.12.14 |
| 9    | メス | 3        | 259.6      | 1998.12.4  |
| 10   | メス | 4        | 294.4      | 終了時まで生存    |
| 11   | メス | 4        | 145.8      | 終了時まで生存    |
| 12   | オス | 3        | 129.3      | 1998.12.16 |

No.1の漁獲日は11月24日。それ以外は11月26日に漁獲。  
 硬さの段階  
 1：甲殻全体が非常に軟らかく、押すと容易にへこむ。  
 2：著しくはないが、甲殻全体に軟らかさが残っている。  
 3：頭胸甲の端（ほんの）少し軟らかい。  
 4：頭胸甲硬いが腹節少し軟らかい。  
 5：腹節ほんの少し軟らかい。  
 6：ほとんど硬い。  
 7：硬い。

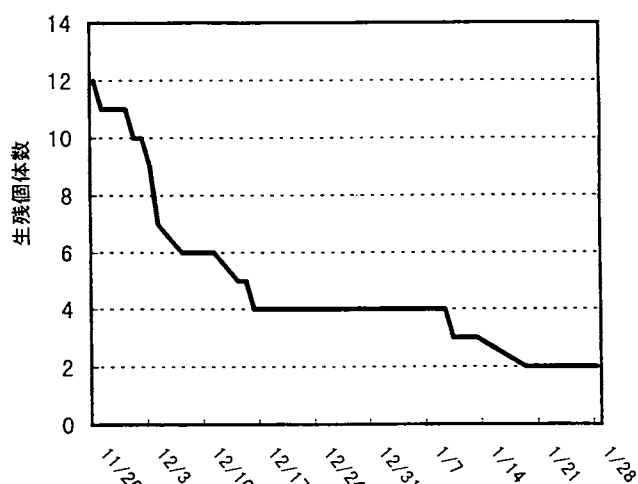


図1 生残個体数の推移

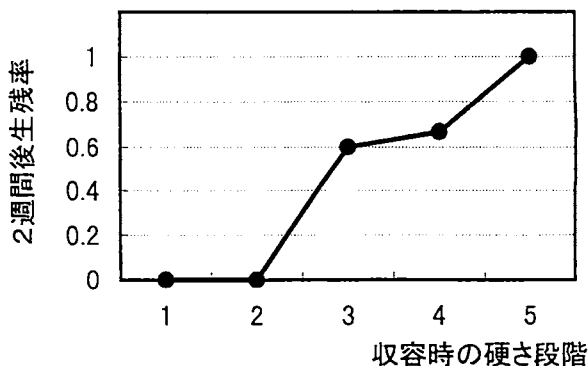


図2 収容時硬さ別の2週間後生残率

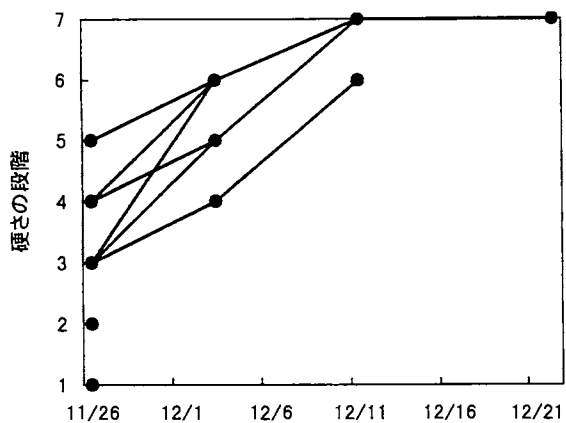


図3 蓄養ガザミの硬さの変化

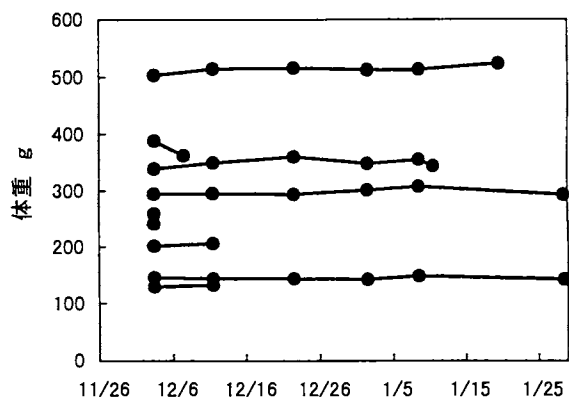


図4 蓄養ガザミの体重変化

### 追 記

平成11年度もこの蓄養試験を継続実施する予定であったが、平成11年は10月現在までガザミの漁獲量がきわめて少なく、供試個体が入手できないため、試験の実施は平成12年度以降に見送らざるをえない状況である。

## 2) 啓 発 活 動

鍋島 靖信・日下部敬之・大美 博昭

一般府民を対象に大阪湾の環境や生物、漁業、資源管理などの説明や講演を行い、資源管理に関するパンフレットの配布を行った。

### (1) 堺港の漁業見学

平成2年から堺市漁協の高田利夫組合長を中心に、堺市漁連青年部や堺市漁連らが地元の小学生や養護学校生などを招待し、ボランティアで堺港周辺の漁業や臨海工業地帯の見学と、海域環境の状況などについて説明等を行っている。平成9年からは依頼が増加し、参集範囲も堺市・泉大津市・大阪市などにわたり、年間20校近い申し込みがある。これらについて無償で対応されている事を知り、この見学会に参加された小学生へ資源管理や水産・環境保全などのパンフレットを配布した。また、北部海域での調査日程を調整し、資源管理や大阪湾の環境や漁業についての講演をするなど、支援活動を行った。平成9年以降の漁業見学会の参加校と参加人員を表1に示す。今後も可能な範囲内で協力・支援を行う予定にしている。

表1 堺市漁連における漁業見学船と資源管理に関する啓発活動の実施記録

|             | 学 校 名     | 学 年 | 人 数    | 出動隻数 | 支援活動 | 資料配布 | 支援内容        |
|-------------|-----------|-----|--------|------|------|------|-------------|
| 1997年 6月10日 | 堺大仙小学校    | 5 年 | 94     | 2 隻  |      |      |             |
| 6月27日       | 堺家原寺小学校   | 5 年 | 56     | 1 隻  |      |      |             |
| 7月19日       | 府高教堺支部    | 教師会 | 20     | 1 隻  |      |      |             |
| 9月30日       | 官山台小学校    | 3 年 | 82     | 2 隻  |      |      |             |
| 10月2日       | 久世小学校     | 3 年 | 136    | 2 隻  |      |      |             |
| 10月9日       | 西百舌鳥小学校   | 3 年 | 79     | 2 隻  |      |      |             |
| 10月16日      | 東浅香山小学校   | 3 年 | 98     | 2 隻  |      |      |             |
| 10月30日      | 堺市中学校8校   | 教師会 | 43     | 1 隻  |      |      |             |
| 11月28日      | 新浅香山小学校   | 3 年 | 78     | 2 隻  |      |      |             |
| 12月4日       | 大阪市瓜破北小学校 | 5 年 | 78     | 2 隻  |      |      |             |
| 1998年 8月23日 | 英彰小学校PTA  | 3 年 | 100    | 2 隻  |      | ○    |             |
| 9月29日       | 向ヶ丘小学校    | 3 年 | 98     | 2 隻  |      | ○    |             |
| 10月1日       | 西百舌鳥小学校   | 3 年 | 81     | 2 隻  |      | ○    |             |
| 10月2日       | 官山台小学校    | 3 年 | 75     | 2 隻  |      | ○    |             |
| 10月13日      | 泉大津市穴師小学校 | 3 年 | 96     | 2 隻  | ◎    | ○    | 海の環境・資源管理の話 |
| 10月16日      | 東浅香山小学校   | 3 年 | 126    | 2 隻  | ◎    | ○    | 海の環境・資源管理の話 |
| 10月20日      | 日置荘西小学校   | 3 年 | 77     | 2 隻  | ◎    | ○    | 海の環境・資源管理の話 |
| 10月27日      | 条東小学校     | 3 年 | 113    | 2 隻  |      | ○    |             |
| 11月24日      | 新浅香山小学校   | 3 年 | 62     | 1 隻  |      | ○    |             |
|             | 19校       |     | 1,592人 | 34隻  |      |      |             |

操 船： 高田利夫氏・高田威氏・高田勉氏・高田等氏  
 補助員： 堺市漁連青年部、堺市漁連職員（世話役、乗り組み、転落防止）  
 説明者： 高田利夫氏ほか  
 内 容： 沿岸漁業と臨海工業地帯の見学、漁業・環境・資源管理の話  
 協 力： 堺市役所農水産課、大阪府農林水産部水産課、大阪府立水産試験場、堺海上保安署  
 費 用： 高田利夫氏の厚意による。

### (2) 農林水産フェスティバル

大阪府農林水産フェスティバル（1998年10月23日、堺市大仙公園）において、大阪府の資源管理事業の広報を行い、水産物の消費拡大を呼びかけた。

### (3) 大阪湾まるごとトレトレ底びき網

大阪市立自然史博物館友の会主催の「大阪湾まるごとトレトレ底びき網」(1998年11月15日)の世話役をするとともに、泉佐野漁協青年部の協力のもと、参加された一般市民に資源管理パンフレットや魚食普及パンフレットの配布を行った。ここでは大阪湾の底びき網に入網した水産物の試食会を行い、魚食普及の宣伝に努めるとともに、海と大阪湾の生物と環境、大阪府の漁業者の資源管理の取り組みなどについて、講演を行った。参加者は自然史博物館友の会のみで365人に上り、一般の買い物客を含めると約1,000人におぼった。行事風景を写真1に示す。



大阪湾の環境・生物・漁業・資源管理について説明



泉佐野漁協青年部による漁業のはなし



泉佐野漁協セリ場で漁獲物の試食会



若手漁業者に質問する子供たちや参加者

### 写真1 啓発活動

# 13. イカナゴ資源生態調査

日下部敬之・大美 博昭・鍋島 靖信・中嶋 昌紀

この調査は、大阪府の重要な水産資源であるイカナゴの資源生態を明らかにし、毎年の資源状態を把握することにより、漁況予報に必要な資料を収集するとともに、適正な資源管理をおこなうための知見を集積することを目的として実施している。なお、イカナゴの生活史から考えて調査を暦年で区切ったほうがわかりやすいため、ここでは暦年の1998年の調査結果について述べる。また、ここに述べる調査の一部は、水産庁の補助事業である「複合的資源管理型漁業促進対策事業」の管理魚種モニタリング調査として実施したものである。「複合的資源管理型漁業促進対策事業」では生物面の調査のほか、漁獲実態調査などを行っているが、それについては本事業報告書の「複合的資源管理型漁業促進対策事業」の章を参照されたい。

## 調査方法

### 1. 仔魚の水平分布調査

大阪湾内に設けた12調査点において大型プランクトンネットによるイカナゴ仔魚の採集を行ない、湾内の水平的な分布状況を調べた。その結果は、海象、気象のデータと合わせて解析し、2月13日に「イカナゴしんこ漁況予報」として発行した。

#### 1) 調査日時

第1回調査：1998年1月7日

第2回調査：1998年1月22、23日

第3回調査：1998年2月2、3日

#### 2) 調査地点

調査は図1に示した大阪湾内の12調査点で行なった。各調査点の緯経度および調査当日の水深を表1に示した。なお調査点の番号は、他の調査との関連により、必ずしも続き番号とはなっていない。

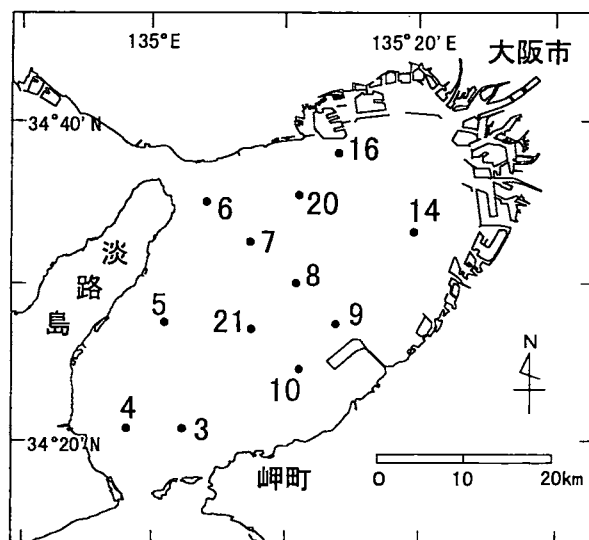


図1 仔魚の水平分布調査の調査点

表1 各調査点の緯経度および各調査回次における水深

| 調査点番号 | 北 緯         | 東 経          | 水深 (m) |      |      |
|-------|-------------|--------------|--------|------|------|
|       |             |              | 第1回    | 第2回  | 第3回  |
| 3     | 34° 20' 38" | 135° 02' 08" | 欠測     | 44.0 | 40.0 |
| 4     | 34° 20' 38" | 134° 57' 57" | 欠測     | 59.0 | 60.0 |
| 5     | 34° 27' 18" | 135° 01' 07" | 欠測     | 55.0 | 54.0 |
| 6     | 34° 35' 00" | 135° 04' 10" | 欠測     | 56.0 | 55.0 |
| 7     | 34° 32' 24" | 135° 07' 30" | 欠測     | 60.0 | 59.0 |
| 8     | 34° 29' 45" | 135° 10' 54" | 欠測     | 35.0 | 36.0 |
| 9     | 34° 27' 14" | 135° 14' 00" | 21.0   | 21.0 | 21.0 |
| 10    | 34° 24' 15" | 135° 11' 00" | 19.0   | 19.0 | 19.0 |
| 14    | 34° 33' 05" | 135° 19' 55" | 18.0   | 17.0 | 18.0 |
| 16    | 34° 38' 00" | 135° 14' 11" | 17.0   | 17.0 | 18.0 |
| 20    | 34° 35' 24" | 135° 11' 13" | 22.0   | 22.0 | 22.0 |
| 21    | 34° 26' 56" | 135° 07' 38" | 欠測     | 36.0 | 37.0 |

### 3) 調査手順

昨年度までと同様、網口の直径130cm、目合0.335mmの円筒円錐形の大型プランクトンネットを用い、各調査点で水深50mから（水深53m以浅の水深の調査点では水深マイナス3mから）鉛直に水面まで曳網した。採集物は現場で10%海水ホルマリン液で固定し、実験室に持ち帰って実体顕微鏡下でイカナゴ仔魚を選び出し、計数を行なった。全長の測定は万能投影機を用いて行ない、仔魚の数が多い時は各調査点について100尾を上限とした。

## 2. 漁獲物測定調査

漁期間中の漁獲物を定期的にサンプリングし、その全長を測定して群成長等を調べた。

### 1) 調査日時

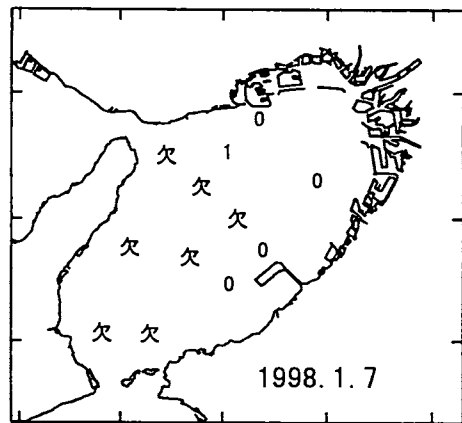
1998年3月2日（解禁日）から、大阪府の漁がほぼ終了した4月6日までの間、原則として1週間に1回の間隔で行った。

### 2) 調査地点

調査は中部地区の岸和田漁港と、南部地区の深日漁港において行った。

### 3) 調査手順

調査日に出漁した漁船の漁獲物を採取し、200尾について全長を測定した。採取の際には漁獲時刻と操業海域の聞き取りを行った。



## 調査結果

### 1. 仔魚の水平分布調査

各調査回次における採集尾数等を、参考のため前年同時期の調査における1点あたり平均採集尾数もあわせて表2に示した。図2には本年の各調査点ごとの採集尾数を示した。また各調査回次における全調査点平均（採集数により加重平均）の全長組成を図3に示した。以下に各調査回次の仔魚出現状況について記す。

第1回の仔魚調査は、大阪湾の西半分の7調査点が欠測となってしまった。1月7日に行った東側の5調査点での採集数は前年同時期より少なく、仔魚の発生開始時期は前年よりやや遅かったものと推測された。

1月22、23日に行った第2回調査では、1点あたり平均124尾の仔魚が採集された。これは前年同時期の約半分であったが、過去6年間の同時期の平均採集数とほぼ同じで、さほど少なくない数である。また、湾内での仔魚の散らばり具合は前年よりも良好であった。この時期の仔魚の全長は平均5.8mmで、前年同時期よりもわずかに大きかった。

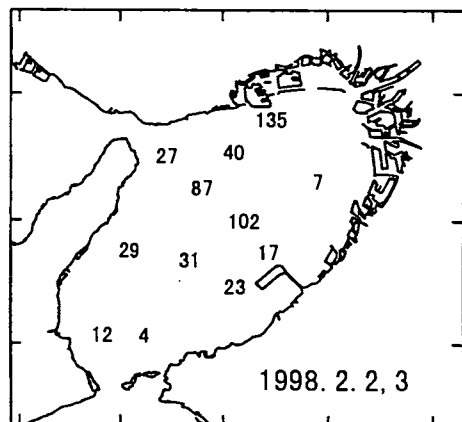
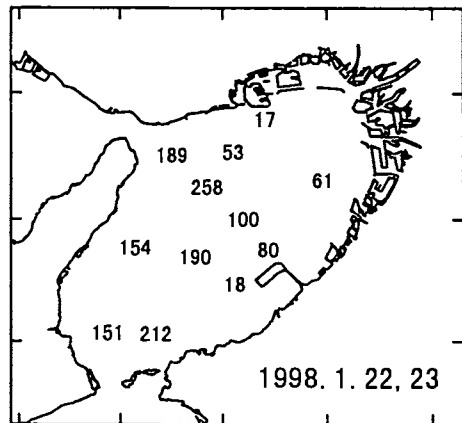


図2 イカナゴ仔魚の採集数  
口径130cmネット鉛直曳きの1曳網あたり

表2 仔魚水平分布調査の採集結果一覧

| 回次  | 調査日       | 曳網点数 | 採集尾数<br>(総数) | 1点あたり<br>採集尾数 | 平均全長<br>(mm) | 前年同時期1点<br>あたり採集尾数 |
|-----|-----------|------|--------------|---------------|--------------|--------------------|
| 第1回 | 1月7日      | 5    | 1            | 0.2           | 4.0          | 235.4 (1月9, 10日)   |
| 第2回 | 1月22, 23日 | 12   | 1,483        | 123.6         | 5.8          | 252.5 (1月20, 23日)  |
| 第3回 | 2月2, 3日   | 12   | 514          | 42.8          | 6.7          | 71.4 (2月5, 6日)     |

2月2、3日の第3回調査では、1点あたり平均43尾の仔魚が採集された。これは前年同時期の仔魚数の約6割で、過去6年間の同時期の平均採集数を35%程上回っていた。仔魚の分散状況は比較的良好であったが、やや採集数の少ない点もみられた。また、仔魚の平均全長は前年同時期より0.8mmほど小さく、サイズは不揃いであった。

・イカナゴの漁況予報について

上記のような仔魚分布調査の結果と水温や季節風の状況から、1998年春のイカナゴ漁について漁況予測を行い、2月13日に「イカナゴしんこ漁況予報」を発行した（「しんこ」とは、その冬に生まれた稚魚のことで、越年した親魚「ふるせ」と区別するためにこう呼ぶ）。その骨子は、「本年のイカナゴ漁の開始時におけるしんこの資源量は、昨年（平成9年）とほぼ同程度かやや少なめで、近年のうちでは比較的多めであろうと予測される。また、2月下旬～3月上旬のしんこの大きさは昨年並みか、やや小さめであろう。なお、今年は産卵が長く続いたため、漁獲物のサイズが不揃いで漁期が長くなる可能性がある」というものであった。その後の漁況聴取り調査や標本船日誌調査の結果から、この予測はおおむね妥当であったと思われるが、ただ、漁獲物のサイズは予想に反して揃っており、比較的短期間に発生した群が漁獲物の主体になったと考えられた。

2. 漁獲物測定調査

漁期中に採取した24サンプルの平均全長と、解禁日から経過日数との関係を図4に示した。すべてのサンプルを線形で近似すると、漁期中の日間成長量は0.56mmとなり、前年の0.17mm/dayを大きく上回っていた。前年は、産卵期間が例年になく長かったことなどによって漁獲物の全長の伸びが著しく小さかったが、本年は前述のように漁期を通じて単一の発生群を漁獲していたものと考えられる。

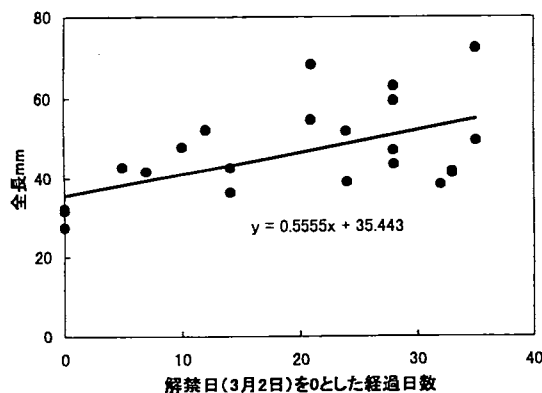


図4 イカナゴ漁獲物の平均全長の推移

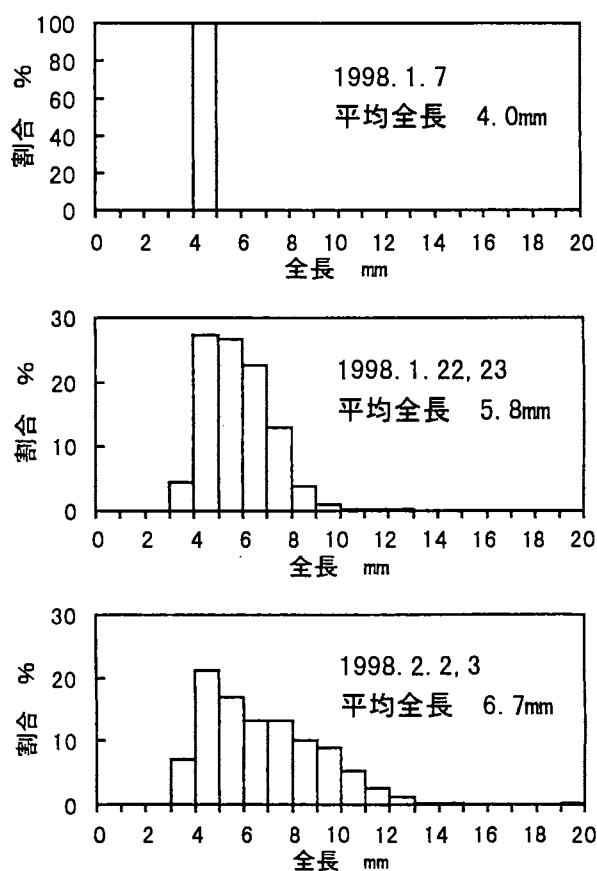


図3 イカナゴ仔魚の全長組成

## 14. 浅海域複数種放流技術開発事業

佐野 雅基・有山 啓之・青山英一郎

この事業は、生息域や食性が共通する複数の栽培対象種の生態的特性と複数種間の関係を把握し、その効果的な放流技術を開発することを目的として、今年度より実施するものである。対象となる栽培対象種は、大阪湾南部海域を共に主生息域とするヒラメ・オニオコゼとし、モデル地域として阪南市、岬町を選定して、この海域における両種の効果的な放流技術開発と放流効果調査を実施する。今年度の結果の概要は「平成10年度浅海域複数種放流技術開発事業総合報告書」に記載したが、その概要は以下のとおりである。

### 1. 放流技術開発

#### 1) 天然幼魚分布調査

- ・阪南市の砂浜域で平成10年6～8月に延べ4回の小型の滑走板つき桁網（マンガ）調査を行ったところ、うち3回の調査で8尾のヒラメ幼魚（全長70～135mm）が採捕された。
- ・岬町淡輪と谷川で平成10年9月に潜水調査を行って、4尾のオニオコゼ幼魚（全長78～90mm）とオニオコゼ成魚（全長166mm）を採捕した。

#### 2) 種苗性比較試験

- ・天然幼魚分布調査で採捕した4尾の天然オニオコゼ幼魚と10尾のオニオコゼ人工種苗について流水条件下の潜砂試験を行ったところ、人工種苗の潜砂能力は、天然幼魚に比べやや劣るもののほぼ同等であった。

#### 3) 放流と食害調査及び追跡調査

- ・平成10年4月22日に1万尾のヒラメ種苗（平均全長120mm、体色異常率82.5%）を淡輪地先で海面分散放流し、刺網による食害調査とタコかごによる追跡調査を実施したが、採捕魚の胃内容物から食害は確認できず、放流魚の採捕もなかった。
- ・平成10年10月7日にALC耳石染色回数で区別したオニオコゼ種苗各6,000尾（平均全長50mm）を淡輪地先で、それぞれ海面への分散放流、海底へのサイフォン放流を行った。放流直後に刺網による食害調査を実施したが、食害は確認できなかった。タコかごによる追跡も実施したが、天然オニオコゼ2尾（全長100、108mm）と過去に放流した魚体1尾（全長190mm）が採捕されたのみであった。

#### 4) 両種間の食害試験

- ・ヒラメ種苗5尾（全長93～135mm）と人工生産オニオコゼ（全長167mm）を60ℓアクリル水槽に入れ、無給餌飼育したところ、43日後にヒラメ種苗1尾の食害を確認した。
- ・オニオコゼ種苗10尾（40～55mm）と人工生産ヒラメ（全長267mm）を500ℓ水槽に入れ、飼育したところ、56日後にオニオコゼ種苗1尾の食害を確認した。

### 2. 放流効果調査

#### 1) アンケート調査

- ・岬町の淡輪漁業協同組合に所属し、刺網等の地先漁業を営む10名の漁業者に放流ヒラメについてのアンケートを実施したところ、放流直後の不当漁獲が少ないこと等が判った。

## 2) 市場調査及び買い上げ調査

- ・尾崎及び淡輪漁協での市場調査における年間の体色異常ヒラメ混獲率は、それぞれ47.0、38.9%で、高い混獲率となった。
- ・尾崎及び淡輪漁協での市場調査と深日、谷川、及び小島漁協での買い上げ調査で得たサンプルの標識オニオコゼ混獲率は7.7～33.3%（平均16.7%）であった。
- ・市場調査で入手した標本ヒラメがオニオコゼと同日・同漁場で漁獲された割合を調べたところ、尾崎漁協では54.4%、淡輪漁協では25.0%となり、両種の生息場所は重なることが多いものと推定された。
- ・入手したヒラメ、オニオコゼの胃内容を調べたところ、魚類の比率が高く、それぞれ37.0、30.3%となり、餌料面での競合関係が窺われた。
- ・市場日誌の記帳を尾崎、西鳥取及び淡輪漁協に依頼し、市場に出荷されるヒラメ・オニオコゼの銘柄（大・中・小）別の出荷尾数及び単価を調べた。ヒラメについて天然・放流別に記帳を行った尾崎漁協では、放流ヒラメの単価は天然ヒラメの1/10～1/2程度となった。オニオコゼは何れの漁協においても期間の前半には出荷尾数が少なかったが、後半には小サイズを主体として増加した。

## 15. 重要甲殻類管理手法高度化調査

有山 啓之・佐野 雅基・石渡 卓  
青山英一郎・浦谷 文博\*・大山 博\*

ヨシエビは大阪湾における重要なエビ類資源であるため、その合理的な放流方法の開発および放流効果の把握を目指して、平成4年度より国庫補助を受けて調査研究を行っており、平成9年度からは重要甲殻類管理手法高度化調査として継続している。今年度の結果については“平成10年度重要甲殻類管理手法高度化調査報告書”に記載したが、その概要は以下のとおりである。

### 1. 資源生態調査

- 1) 放流効果調査を兼ねて、堺市出島、泉佐野漁協から漁獲ヨシエビを買い上げ、資源動向、漁獲状況、成長等を調べた。堺市出島では4月、泉佐野で4～6月は大型群と小型群の2群があったが、7月頃からこれとは別の小型個体が加入し9月まで両漁協で漁獲された。堺市出島では9月中旬、泉佐野では10月に新たな加入があり、それ以降、両漁協で漁獲の主体となった。この群は夏期の高温のために早くに生まれ著しく成長の速かった当年発生群と考えられた。
- 2) 大阪湾北部の漁獲状況を知るために、堺市出島漁協の石桁網漁業者に漁獲日誌記帳を依頼した。4、5月にはわずかな漁獲しかなかったが、6月から急増し、7月には389kgもの漁獲があった。8月には一旦減少するものの、例年と異なり9月以降増加がみられ10月には276kgの漁獲となった。
- 3) 昨年度放流群の追跡を兼ねて、5月12日、10月20日、11月25日、1月21日、3月24日に、淀川河口域でポンプ桁網による稚エビ分布状況を調べた。各調査時の採捕尾数は5月：14尾、10月：4尾、11月：29尾、1月：2尾、3月：3尾で例年より少なかった。8月下旬に調査は行っていないが、漁業者からの情報によれば、同水域で大量の稚エビが発生していた。なお、5月の採捕個体について軟X線撮影したが、金線標識は検出されなかった。

### 2. 放流効果調査

- 1) 5月6日、27日、6月17日および7月8日に、大阪湾奥部の淀川河口前の海域で石桁網調査を行った。ヨシエビ採捕尾数は、それぞれ1,222尾、1,998尾、2,170尾、588尾と例年になく多かった。採捕個体の体長は♂53～122mm、♀56～140mmであったが、どの個体からも金線標識は検出されなかった。
- 2) 4～10月に買い上げた漁獲ヨシエビ7,234尾について、軟X線撮影装置により調べたが、金線標識は検出されなかった。

### 3. 資源添加技術開発

- 1) 体長36～72mmのヨシエビ稚エビ70尾にリボンタグ（中）を装着し、細砂を敷いた水槽で2ヵ月間飼育したところ、死亡したのは4尾（5.7%）のみで、標識の脱落や破損は全くなく、平均体長は14.3mm増加した。これらのことから小型サイズへの装着の可能性が示唆された。

---

\* 大阪府立産業技術総合研究所

- 2) 10月中下旬に金線打ち込み機を用いて18万尾程度の稚エビに金線を打ち込み、砂敷き飼育により脚損傷を回復後、淀川河口域に分散放流する予定であったが、放流予定種苗にP A Vが発生したためやむなく中止した。P A Vは、8月31日～9月10日に栽培漁業センターのコンクリート水槽で、また10月9～13日に中間育成場の砂敷きキャンバス水槽で発生した。いずれもP C R検査で陽性となったため、全数を取り上げ焼却処分した。
- 3) 金線標識による放流が中止となったため、天然ヨシエビのリボンタグによる標識放流を試みた。10月16日に泉佐野漁協に水揚げされたヨシエビ98.2kg（約7,200尾、体長100～110mm程度）を購入し、細砂を5cm厚に敷いた14kl F R P水槽2槽に収容した。しかし、10月19日に大量斃死（36.65kg=2,800尾）が確認されたため、P C R検査を行ったところP A V陽性であったため、死骸および生残個体を取り揚げて処分した。
- 4) 8年度・9年度に淀川河口域の追跡調査で採捕された標識エビと天然エビの脚損傷状況を調べた。標識エビは8年度の放流直後には90%以上の個体に損傷がみられ、平均損傷本数は歩脚4.2本、腹肢6.0本であった。9年度においても80%以上の個体で損傷がみられ、平均損傷本数は歩脚2.5本、腹肢1.0本であった。これに対し、天然エビでは両年とも損傷はわずかであった。損傷の原因は育成時の底面とのすれで、9年度の脚損傷程度が8年度より軽度であったのは、放流前の砂敷き飼育の効果と考えられた。

## 16. 放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業

青山英一郎・藤田 種美\*

本事業はクルマエビを対象とし、資源利用実態、放流効果、府県間移動の状況を明らかにすることを目的に平成8年度より開始された。今年度は3年目にあたり、前年度に引き続き東ブロック6府県<兵庫、和歌山、大阪、岡山、香川、徳島>の一員として播磨灘で標識放流を実施し、放流効果把握調査を行ったほか、これまで2カ年実施した資源利用実態把握の補完調査を行った。この結果は「平成10年度放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業報告書」に記載する予定であるが、その概要は以下のとおりである。

### 放流効果把握調査

#### 1. 標識放流

瀬戸内海東部海域の6府県が日裁協、水産庁の協力を得て共同で標識放流を実施した。放流種苗は日裁協で生産し、兵庫県と大阪府が中間育成したもので標識として左側尾肢を切除した。放流尾数は17.6万尾、体長は48～53mm（平均51mm）で、7月14日～7月16日に兵庫県赤穂地先に放流した。

#### 2. 市場調査

平成10年7～12月に、泉佐野、尾崎、下荘の3漁協で石桁網により漁獲されたクルマエビを買い上げ、性別、体長、体重、漁獲場所と標識エビの混獲状況を調べた。また、平成11年1～6月については、上記3漁協と西鳥取、淡輪漁協の計5漁協で市場調査を実施し、標識エビの混獲状況を調べた。調査で得られた月別体重データと仕切帳から各漁協の漁獲重量、漁獲尾数を求めるとともに、調査時の混獲率から全体の混獲尾数を求め、推定回収尾数とした。

- 1) 平成10年7月下旬から12月下旬までの買い上げ調査（計14回分）で1,042尾を調査し、平成10年度放流群と考えられる個体2尾（泉佐野、尾崎漁協でそれぞれ1尾）を確認、混獲率は0.19%であった。これ以外にも平成10年10月から平成11年6月までの市場調査で14尾（尾崎、西鳥取、下荘、淡輪漁協でそれぞれ2尾、4尾、7尾、1尾）が確認され、その混獲率は1.66%であった。これらの体長は14.9～21.5cmで、岸和田沖から岬町地先の泉州沿岸域と淡路島沖で漁獲された。
- 2) 平成9年8月に放流された平成9年度放流群は、平成9年度中に7尾を確認したが（混獲率0.69%）、平成10年11月までの市場調査でさらに7尾（尾崎、西鳥取、下荘漁協でそれぞれ1尾、4尾、2尾）を確認した。これらの体長は10.1～19.5cmで、岸和田沖から岬町地先の泉州沿岸域で漁獲された。
- 3) 泉佐野、尾崎、下荘3漁協の平成10年8～12月の推定水揚げ尾数は、それぞれ23,583尾、2,184尾、603尾（総計26,370尾）であった。
- 4) 平成10年度放流群と考えられる個体の再捕がみられた泉佐野、尾崎、下荘、西鳥取、淡輪5漁協について平成10年10月～平成11年6月の回収尾数を推定すると、それぞれ36尾、18尾、19尾、7尾、12尾（総計92尾）となった。
- 5) 同様に、平成9年度放流群と考えられる個体の再捕がみられた泉佐野、尾崎、西鳥取、下荘4漁協について平成9年9月～平成10年11月の回収尾数を推定すると、それぞれ1,287尾、240尾、24尾、26尾（総計1,577尾）となった。

---

\*（財）大阪府漁業振興基金栽培事業場

### 3. 標本船調査

泉佐野、西鳥取、下荘3漁協の小型底びき網（石桁網）漁業者各1名に、平成10年8～12月に標本船の日誌記帳を依頼した。記帳内容は、銘柄別のクルマエビ尾数、標識エビ数と操業海域である。調査期間中、3船で計789尾のクルマエビが漁獲されたが、漁獲エビの中に標識エビは含まれていなかった。

### 資源利用実態調査

前年度と同様に、漁協の仕切帳、標本船調査および聞き取りにより、平成10年の漁獲量、漁獲サイズ、漁場等、漁獲実態の把握に努めた。また、5月より実施した市場調査の買い上げ分について、雌の交尾栓保有状況（体長14cm以上のものを対象）と生殖腺重量指数について調査を実施し、前年度調査の補完とした。

- 1) 平成10年8～12月の漁協別漁獲量は、市場調査の結果から泉佐野、尾崎、下荘3漁協で総計1,196kg（漁獲金額は総計656万円）で、前年度の3漁協における同期間の漁獲量4,048kgの3割程度であった。
- 2) 平成10年の体長組成の推移をみると、5月上旬に雄で13cm、雌で14～15cmの体長モードの中型群がみられた。この群は平成9年の早期発生群と推察され、量的には少ないが、12月下旬まで漁獲された。また、7月下旬に雄で12～13cm、雌で13cmの中型群が漁獲され、9月下旬に雌雄とも15cmに成長している。これは平成9年の後期発生群と推察され、12月下旬まで量的にも多く漁獲の主体となっている。なお、8月下旬から9月上旬にかけて9cmの小型群が（本年早期発生群）の出現がみられたが、この群のその後の漁獲はわずかであった。
- 3) 平成10年5～11月の各標本船の出漁日数は75～99日、漁獲尾数は369～632尾であった。この期間のクルマエビ漁場は、概ね湾南部から湾奥までである。一方、CPUE(漁獲尾数/日・隻)は5～7月は低めに推移し、8月に入って湾中部でややCPUE値が上昇したが、最大でも20尾/日・隻以下で前年度には及ばず、9月以降も再び低めとなり、漁獲は前年度より低調であった。
- 4) 生殖腺重量指数（GSI）値は、5月中旬～8月下旬に高く、9月上旬以降低くなった。交尾栓保有率は、5月中旬（77%）～8月下旬（88%）に高く、それ以降10月下旬まではおおむね低めに推移した。5月中旬～8月下旬における交尾栓保有率の推移は、平均GSI値のそれと対応しており、今年度の産卵期は5月下旬から9月上旬までと推定された。

# 17. P A V 検 査

青山英一郎

クルマエビ類の種苗生産現場においてウイルス病（PAV：急性ウイルス血症）の発生を予防し病原体の天然域への汚染を防止するため、本府でも平成8年度よりPAVの検査体制をとり、(財)大阪府漁業振興基金栽培事業場と関西総合環境センター多奈川営業所で使用される種苗生産用の親エビならびに大阪府海域に放流予定の稚エビについてPAV検査を実施してきた。この結果、平成8年度はクルマエビとヨシエビの稚エビで、平成9年度はクルマエビの親エビとヨシエビの稚エビでPAVの発生が確認された。

今年度のPAV検査は、従来の種苗生産用親エビ、放流用稚エビの検査に加え、天然クルマエビ、餌用サルエビ及び天然ヨシエビの検査も行い、天然でのPAV保有状況も調べた。検査方法は、昨年と同様、養殖研究所のマニュアルにしたがい、Nestd-PCR（2ステップPCR法）を行ったが、検査部位には従来の血リンパ、胃上皮のほか受精嚢、生殖腺を含めた。なお、天然ヨシエビの検査については(社)日本栽培漁業協会、上浦事業場に依頼した。

親エビ、稚エビ、天然クルマエビ・サルエビについて行った検査結果をそれぞれ表1～3に、天然ヨシエビについて行った検査結果を表4に示した。

表1 親エビのPAV検査結果

| 検査日   | 検体内容      | 検査数(尾) | 個体数/検体 | 検体数 | 陽性数 | 備考 |
|-------|-----------|--------|--------|-----|-----|----|
| 6/10  | 徳島県産クルマエビ | 60     | 2～34   | 7   | 4   | *  |
| 6/12  | 高知県産ヨシエビ  | 94     | 1～12   | 9   | 0   |    |
| 6/18  | 愛知県産クルマエビ | 60     | 2～9    | 12  | 1   | *  |
| 7/2   | 愛知県産クルマエビ | 60     | 2～9    | 11  | 2   | *  |
| 7/9   | 岡山県産ヨシエビ  | 60     | 5～10   | 9   | 0   | *  |
| 8/5   | 大阪府産ヨシエビ  | 108    | 12     | 9   | 0   |    |
| 9/30  | 愛知県産クルマエビ | 60     | 3～20   | 8   | 3   | *  |
| 10/6  | 愛知県産クルマエビ | 50     | 6～10   | 7   | 1   | *  |
| 10/19 | 大阪府産ヨシエビ  | 10     | 10     | 1   | 1   |    |
| 計     |           | 592    |        | 73  | 12  |    |

\*関西総合環境センター多奈川営業所分

表2 稚エビのPAV検査結果

| 検査日   | 検体内容                         | 検査数(尾) | 個体数/検体 | 検体数 | 陽性数 |
|-------|------------------------------|--------|--------|-----|-----|
| 5/7   | 関西総合環境センター生産ヨシエビ(大阪府産親エビ使用)  | 16     | 16     | 1   | 0   |
| 6/25  | 日裁協配布クルマエビ                   | 60     | 60     | 1   | 0   |
| 7/2   | 日裁協配布クルマエビ                   | 180    | 60     | 3   | 0   |
| 8/11  | 日裁協配布クルマエビ                   | 53     | 23～30  | 2   | 1   |
|       | 関西総合環境センター生産ヨシエビ(岡山県産親エビ使用)  | 180    | 60     | 3   | 0   |
|       | 関西総合環境センター生産クルマエビ(愛知県産親エビ使用) | 60     | 60     | 1   | 0   |
| 9/3   | 栽培事業場生産ヨシエビ(高知県産親エビ使用)       | 180    | 60     | 3   | 3   |
| 9/4   | 栽培事業場生産ヨシエビ(高知県産親エビ使用)       | 90     | 30     | 3   | 3   |
|       | 日裁協配布クルマエビ                   | 30     | 30     | 1   | 1   |
| 9/8   | 日裁協配布クルマエビ                   | 60     | 30     | 2   | 2   |
| 9/11  | 栽培事業場生産ヨシエビ(高知県産親エビ使用)       | 120    | 30     | 4   | 4   |
| 9/17  | 栽培事業場生産ヨシエビ(大阪府産親エビ使用)       | 90     | 30     | 3   | 0   |
| 9/30  | 栽培事業場生産ヨシエビ(大阪府産親エビ使用)       | 180    | 30     | 6   | 1   |
| 10/6  | 栽培事業場生産ヨシエビ(大阪府産親エビ使用)       | 120    | 30     | 4   | 0   |
| 10/12 | 日裁協配布クルマエビ                   | 80     | 20     | 4   | 4   |
| 11/11 | 関西総合環境センター生産クルマエビ(愛知県産親エビ使用) | 210    | 30～60  | 4   | 4   |
| 12/9  | 関西総合環境センター生産クルマエビ(愛知県産親エビ使用) | 180    | 60     | 3   | 0   |
| 計     |                              | 1,889  |        | 48  | 23  |

表3 天然クルマエビ・サルエビのPAV検査結果

| 検査日   | 検体内容              | 検査数(尾) | 個体数/検体 | 検体数 | 検査部位 | 陽性数 |
|-------|-------------------|--------|--------|-----|------|-----|
| 5/7   | サルエビ(谷川 餌用)       | 30     | 30     | 1   | 胃上皮  | 0   |
|       | クルマエビ(試験操業分 3/17) | 2      | 1      | 2   | 胃上皮  | 0   |
| 5/28  | クルマエビ(泉佐野 5/26)   | 8      | 2      | 4   | 血リンパ | 0   |
| 6/12  | サルエビ(生エビ)         | 60     | 60     | 1   | 胃上皮  | 0   |
|       | サルエビ(病エビ)         | 60     | 60     | 1   | 胃上皮  | 0   |
|       | サルエビ(餌用)          | 30     | 30     | 1   | 胃上皮  | 0   |
| 6/25  | クルマエビ(下荘 6/11♀)   | 9      | 4~5    | 2   | 受精囊  | 0   |
|       | クルマエビ(泉佐野 2/16)   | 1      | 1      | 1   | 受精囊  | 0   |
| 7/9   | サルエビ(餌用)          | 30     | 30     | 1   | 胃上皮  | 0   |
| 8/5   | サルエビ(餌用)          | 30     | 30     | 1   | 胃上皮  | 0   |
|       | サルエビ(試験用)         | 60     | 60     | 1   | 胃上皮  | 0   |
| 9/3   | サルエビ(餌用)          | 30     | 30     | 1   | 胃上皮  | 1   |
| 9/4   | クルマエビ(下荘 6/11♀)   | 4      | 4      | 1   | 受精囊  | 1   |
| 9/8   | クルマエビ(下荘 6/11♀)   | 5      | 5      | 1   | 受精囊  | 0   |
|       | クルマエビ(試験操業分 5/8)  | 1      | 1      | 1   | 受精囊  | 0   |
| 9/17  | クルマエビ(試験操業分 5/8)  | 1      | 1      | 1   | 受精囊  | 0   |
| 10/19 | クルマエビ(尾崎 6/16♀)   | 6      | 6      | 1   | 受精囊  | 1   |
| 11/11 | クルマエビ(泉佐野 9/11♀)  | 2      | 2      | 1   | 受精囊  | 1   |
| 12/9  | クルマエビ(尾崎 10/2♀)   | 4      | 4      | 1   | 受精囊  | 0   |
| 12/9  | クルマエビ(尾崎 10/2♂)   | 2      | 2      | 1   | 受精囊  | 0   |
| 計     |                   | 375    |        | 25  |      | 4   |

表4 天然ヨシエビのPAV結果<sup>※1</sup>

| 検査日  | サンプル入手漁協    | 検査数(尾)   | 検体数 <sup>※2</sup> | 検査部位 <sup>※3</sup> | 陽性数        |         |   |
|------|-------------|----------|-------------------|--------------------|------------|---------|---|
| H10  | 9/17        | 堺市出島     | 10                | 10                 | H, O, R    | 0       |   |
|      | 10月         | 堺市出島     | 10                | 10                 | R          | 0       |   |
|      | 10/13       | 泉佐野      | 10                | 10                 | H, S, O, R | 0       |   |
|      | 11月上旬~12月上旬 | 堺市出島     | 10                | 10                 | R          | 0       |   |
|      | 11/9        | 泉佐野      | 10                | 10                 | H, O, R    | 0       |   |
|      | 12/14       | 泉佐野      | 10                | 10                 | R          | 0       |   |
|      | 12/28~29    | 堺市出島     | 5                 | 5                  | H, O, R    | 0       |   |
|      | H11         | 1/25     | 泉佐野               | 10                 | 10         | R       | 0 |
|      |             | 1/8~2/24 | 堺市出島(♂)           | 5                  | 5          | H, O    | 0 |
|      |             | 〃        | 堺市出島(♀)           | 10                 | 10         | H, O, R | 0 |
| 2/22 | 泉佐野         | 5        | 5                 | R                  | 0          |         |   |
| 計    |             | 95       | 95                |                    | 0          |         |   |

※1 日裁協上浦事業場による結果

※2 1検体1尾で検査

※3 検査部位：H(血リンパ)、S(胃上皮)、O(生殖腺)、R(受精囊)

PAV陽性は、種苗生産用親エビでは73検体中、12例(クルマエビで11例、ヨシエビで1例)で、稚エビでは48検体中、23例(クルマエビで11例、ヨシエビで12例)で確認された。これ以外に天然クルマエビで3例、サルエビで1例が確認され、天然ヨシエビ検査で全サンプルとも陰性と判定されたものの、前年度よりPAV発生が増加していることが窺われる。なお、PAVが確認された稚エビは、昨年と同様、次亜塩素酸ナトリウム溶液で殺し、すべて取り上げて焼却処分するとともに、水槽、器具等も同溶液で消毒した。

# 18. 関西国際空港 2 期事業に係るモニタリング調査

## I. 空港島護岸部の有用魚介類調査

有山 啓之

関西国際空港株式会社の調査で、空港島護岸にはカサゴ・メバル、アワビ・サザエ・ナマコ等の有用魚介類が多数生息することがわかっており、将来的にこれらの資源を利用することも検討されている。しかし、正確な資源量や生態的知見に関する資料は少ないため、現状を把握し、それが2期工事に伴いどのように変化するかを調べる必要がある。そこで、今年度から、これら有用種について、潜水により個体数を計数するとともに、漁具や潜水で採捕して体長組成や胃内容物等を調べた。

### 1. 採捕漁具の検討

#### 材料と方法

護岸の魚類を採捕するためにはどのような漁具が適当かを調べるために、刺網・カゴ・釣りによる試験操業を実施した。調査日時は、刺網・カゴは6月25日17時～26日8時、釣りでは6月25日14時～17時であった。使用漁具および方法を表1・図1に示した。調査場所は北西護岸と南東護岸の平坦部（水深約8m）で、図2にそれぞれA・Bで示した。採捕した生物は種類ごとに個体数を調べ、カサゴとメバルについては全長も測定した。

表1 採捕漁具の検討に使用した漁具および方法

| 種類 | 種類、数量および調査方法   |
|----|--|
| 刺網 | 3種類(2寸4分の3枚網を各測線3反、2寸5分の3枚網を各測線3反および2寸6分の1枚網を各測線4反)、合計距離:各測線約1km |
| カゴ | 3種類(形状:図1)、各測線2個ずつ、餌:冷凍カタクチイワシ                                   |
| 釣り | 3人、各測線1～2時間、餌:青イソメ、サルエビ、冷凍カタクチイワシ                                |

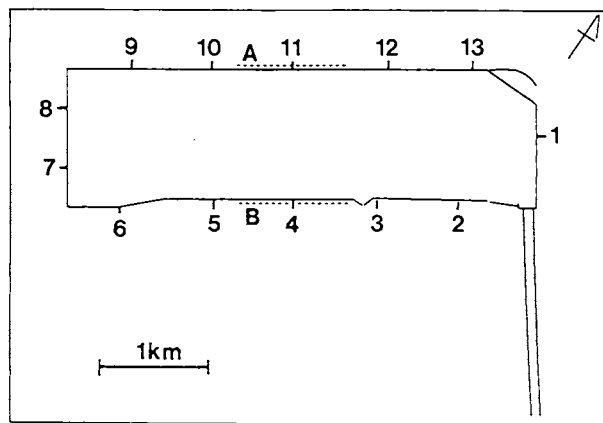
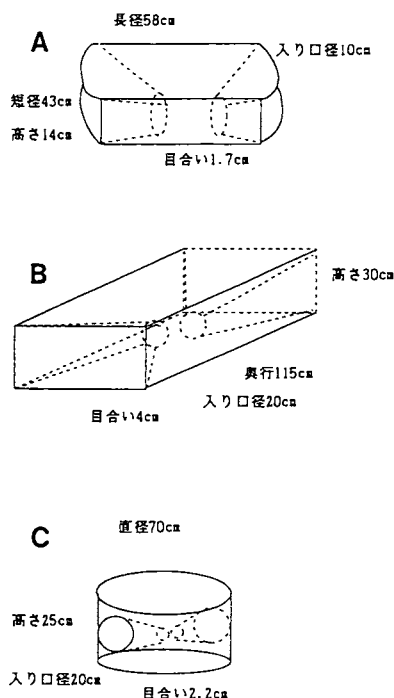


図2 調査場所

図1 調査に用いたカゴの形状

1～13は潜水調査場所、A・Bは刺網調査場所を示す。

A: アナゴカゴ、B: 角カゴ、C: 丸カゴ

結果と考察

各漁法で採捕された魚介類の個体数を表2に示した。刺網ではメバル、カサゴが多く、他にもホシササノハベラやスズメダイ等が漁獲された。網の種類別には、カサゴは沖側・岸側とも3枚網2寸4分で最多であったが、メバルは沖側では1枚網2寸6分、岸側では3枚網2寸4分で多かった。一方、カゴにおいては、アナゴカゴと丸カゴはほぼマアナゴのみ、角カゴはそれ以外の魚種が少数漁獲された。釣りではホシササノハベラが最も多かったが、カサゴも少数採捕された。

表2 各漁法で採捕された魚介類の個体数

| No. 種名         | 沖側 (A)   |          |          |     |   |   | 岸側 (B) |          |          |          |     |    |    |      |
|----------------|----------|----------|----------|-----|---|---|--------|----------|----------|----------|-----|----|----|------|
|                | 刺網       |          |          | カゴ  |   |   | 釣り     | 刺網       |          |          | カゴ  |    |    | 釣り   |
|                | 3枚(2寸4分) | 3枚(2寸5分) | 1枚(2寸6分) | アナゴ | 角 | 丸 |        | 3枚(2寸4分) | 3枚(2寸5分) | 1枚(2寸6分) | アナゴ | 角  | 丸  |      |
| 1 マアナゴ         | 0.67     |          |          | 4   |   | 3 |        |          |          |          | 22  |    | 27 |      |
| 2 ヤマトカマス       | 0.67     |          | 0.25     |     |   |   |        |          | 0.25     |          |     |    |    |      |
| 3 スズキ          | 0.33     |          |          |     |   |   |        |          |          |          |     |    |    |      |
| 4 マアジ          |          |          |          |     |   |   |        |          |          |          |     |    |    | 1.5  |
| 5 シログチ         |          |          |          |     |   |   |        |          |          |          |     |    |    | 0.5  |
| 6 メジナ          |          | 0.33     |          |     |   |   |        | 0.33     |          |          |     |    |    |      |
| 7 シマイサキ        | 0.67     |          |          |     |   |   |        |          |          |          |     |    |    |      |
| 8 ウミタナゴ        | 0.33     | 0.67     | 1.25     |     |   |   |        | 1.00     |          |          |     |    |    |      |
| 9 スズメダイ        | 3.00     | 4.00     |          |     |   |   | 4.0    | 2.67     | 0.33     | 0.75     |     |    |    | 1.5  |
| 10 コブダイ        |          |          | 0.25     |     |   |   |        | 0.33     |          |          |     |    |    |      |
| 11 ホシササノハベラ    | 3.33     | 1.67     | 1.25     |     |   |   | 2.0    | 6.67     | 8.33     | 1.50     |     | 2  |    | 18.0 |
| 12 メバル         | 4.67     | 2.33     | 5.50     |     |   |   |        | 28.33    | 12.33    | 3.00     |     |    |    |      |
| 13 カサゴ         | 10.67    | 6.33     | 2.75     |     | 2 |   | 6.0    | 18.33    | 13.33    | 4.50     |     | 5  | 1  | 6.0  |
| 14 アイナメ        |          |          | 0.75     |     |   |   |        | 1.00     | 0.33     |          |     |    |    |      |
| 15 マコガレイ       |          |          |          |     |   |   |        | 0.67     | 0.33     |          |     |    |    |      |
| 16 シマウシノシタ     |          |          |          |     |   |   |        |          |          | 0.25     |     |    |    |      |
| 17 ウマヅラハギ      | 0.33     | 0.33     |          |     |   |   |        |          |          |          |     |    |    |      |
| 18 アミメハギ       |          |          |          |     | 1 |   |        |          |          |          |     |    |    |      |
| 19 コモンフグ       | 0.33     |          | 0.25     |     |   |   |        | 0.33     |          |          |     |    |    |      |
| 20 サザエ         | 1.00     | 1.33     |          |     |   |   |        | 0.33     |          | 0.25     |     |    |    |      |
| 21 アカニシ        |          |          |          |     |   |   |        | 0.33     |          | 0.25     |     |    |    |      |
| 22 アメフラシ       |          | 2.33     |          |     |   |   |        |          | 0.33     |          |     |    |    |      |
| 23 マダコ         |          | 0.33     |          |     |   |   |        |          | 0.33     |          |     |    |    |      |
| 24 イシガニ        | 0.33     |          | 0.50     |     |   |   |        | 1.33     | 0.67     | 0.25     |     |    |    |      |
| 25 ガザミ         |          |          |          |     |   |   |        |          |          | 0.25     |     |    |    |      |
| 26 サメハダオウギガニ   |          | 0.33     |          |     |   |   |        |          |          |          |     |    |    |      |
| 27 ヘリトリマンジュウガニ |          |          |          |     |   |   |        | 0.33     |          |          |     |    |    |      |
| 28 イトマキヒトデ     |          | 0.67     |          |     |   |   |        |          | 1.67     |          |     | 14 |    |      |
| 29 キヒトデ        | 0.33     | 1.33     | 0.25     |     |   |   |        |          |          | 0.25     |     |    |    |      |
| 30 サンショウウニ     |          | 0.33     |          |     |   |   |        |          | 0.33     |          |     |    |    |      |
| 31 マナマコ        | 0.33     |          |          |     |   |   |        | 0.67     | 0.33     |          |     |    |    |      |
| 合計             | 26.99    | 22.31    | 13.00    | 4   | 3 | 3 | 12.0   | 62.65    | 38.64    | 11.50    | 22  | 21 | 28 | 27.5 |

刺網は1反当たり、カゴは2個当たり、釣りは1時間当たりの採捕個体数を示す。

次に、刺網各種で漁獲されたカサゴとメバルの全長組成を比較した（図3、図4）。カサゴは、どの種類の網も170mm前後と220mm前後にモードがあったが、1枚網2寸6分では大型群の比率が高かった。一方、メバルでは、1枚網2寸6分で採捕された個体は220～250mmの大型のものが多かったが、3枚網では2寸4分は210～230mm、2寸5分は210～240mmが主体で、網目が大きくなるに伴い、魚体も大型化している。

以上のことから、採捕漁具としてはカサゴ・メバルが多数漁獲される刺網を選び、刺網の種類には、最も採捕個体数の多い3枚網2寸4分と大型個体が比較的多く漁獲される1枚網2寸6分の両方を使用することにした。

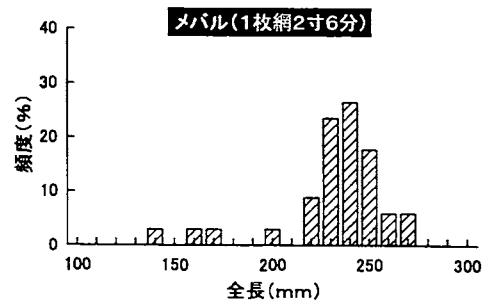
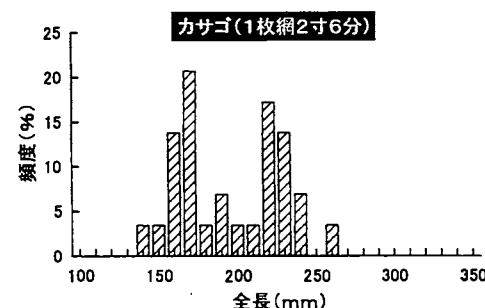
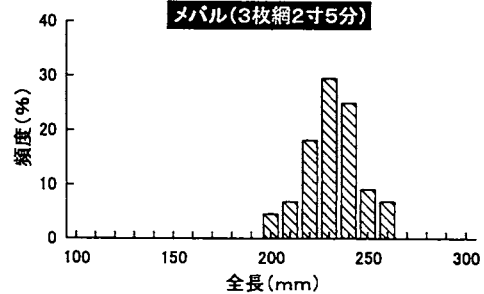
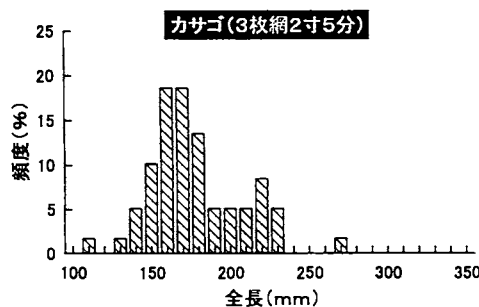
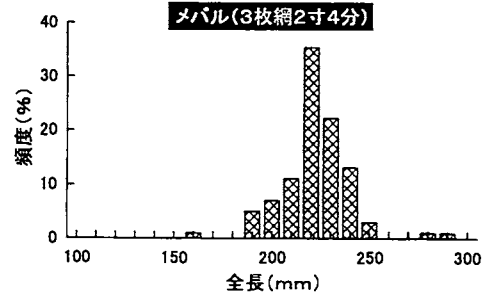
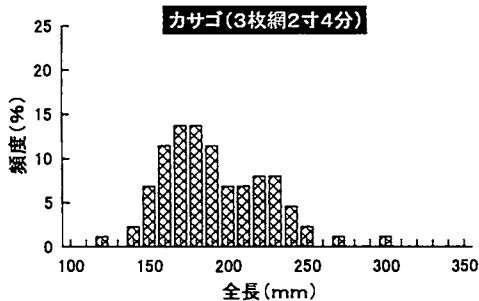


図3 刺網各種で漁獲されたカサゴの全長組成

図4 刺網各種で漁獲されたメバルの全長組成

## 2. 潜水による資源量把握

### 材料と方法

漁具による採捕では定量化が難しいため、潜水観察により護岸に生息する有用魚介類の資源量を推定した。調査を行ったのは夏期と冬期の2回で、7月1～8日と1月21～25日に実施した。調査場所は図1に示す13測線で、北西岸と南東岸5線ずつ、南西岸2線、北東岸1線である。調査はライトランセクト法により、ダイバー2名が潜水し、空港島の縁から護岸敷石部縁辺沖10m地点まで（最長90m）、ライン横の幅2mの範囲内を観察した。調査対象種はカサゴ・メバル・マダカアワビ・クロアワビ・サザエ・マナマコの6種で、個体数について1測線につき2時間程度かけて丁寧に観察した。観察結果は、護岸形状別の面積を乗じて、護岸全体の現存量を推定した。なお、護岸の南東岸は石積傾斜護岸（一部を除く）、北西岸と南西岸は石積の上に消波ブロックを積んだ傾斜護岸で、北東岸は直立護岸である。

結果と考察

各測線における6種の出現状況を図5～7に、各護岸における幅1m当たりの平均個体数を表3にそれぞれ示した。カサゴは7月・1月とも全測線で出現した(図5)。7月には南西岸に特に多く、測線7で83尾、測線8で71尾が観察された。メバルは北西岸に多く、7月の測線9で67尾、測線12で51尾が観察された。アワビ類は北西岸と南西岸のみに出現した(図6)。1測線当たりの観察個体数は主に3個までであったが、7月の測線12では7個のマダカアワビが観察された。サザエにおいては、アワビ類と異なり、南東岸にも出現した。1測線当たりの観察個体数は1～8個であった(図7)。一方、マナマコはどの護岸にも出現している。7月は、測線3で20個体、測線4で37個体出現した以外は5個体以下と少なかった。しかし、1月にはどの測線でも多くみられ、特に南東岸の測線3～6には149～193個体が出現した。

表3 各護岸における幅1m当たりの平均個体数

| 魚種\護岸      | 北西   | 南西   | 南東   | 北東   |
|------------|------|------|------|------|
| カサゴ(7月)    | 22.6 | 38.5 | 16.5 | 4.5  |
| (1月)       | 5.6  | 9.5  | 5.4  | 5.0  |
| メバル(7月)    | 19.4 | 7.0  | 1.7  | 1.0  |
| (1月)       | 8.6  | 16.3 | 2.0  | 0.0  |
| クロアワビ(7月)  | 0.2  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| (1月)       | 0.7  | 0.3  | 0.0  | 0.0  |
| マダカアワビ(7月) | 0.8  | 0.5  | 0.0  | 0.0  |
| (1月)       | 0.5  | 0.8  | 0.0  | 0.0  |
| サザエ(7月)    | 1.6  | 2.3  | 0.9  | 0.0  |
| (1月)       | 2.4  | 0.5  | 0.2  | 0.0  |
| マナマコ(7月)   | 1.1  | 0.3  | 6.2  | 0.5  |
| (1月)       | 44.5 | 35.8 | 67.6 | 12.0 |

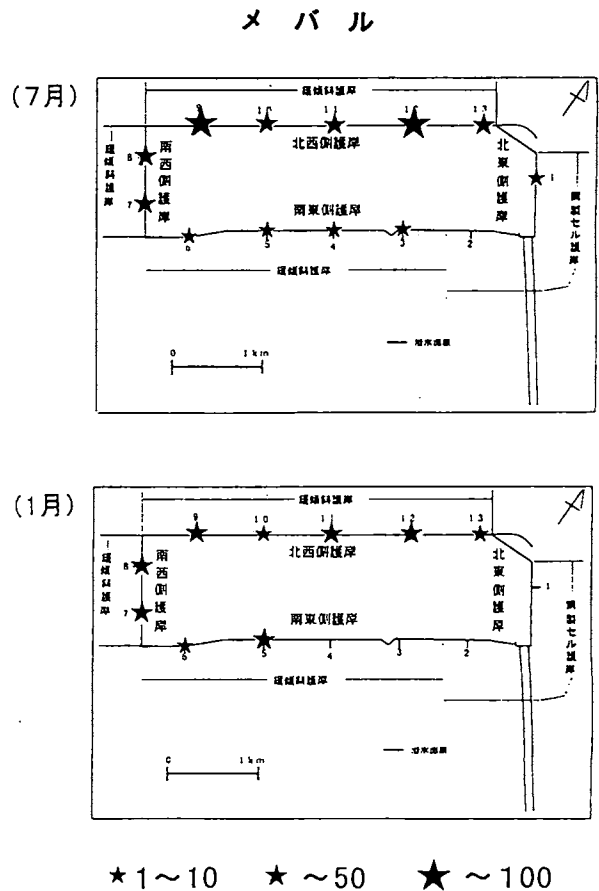
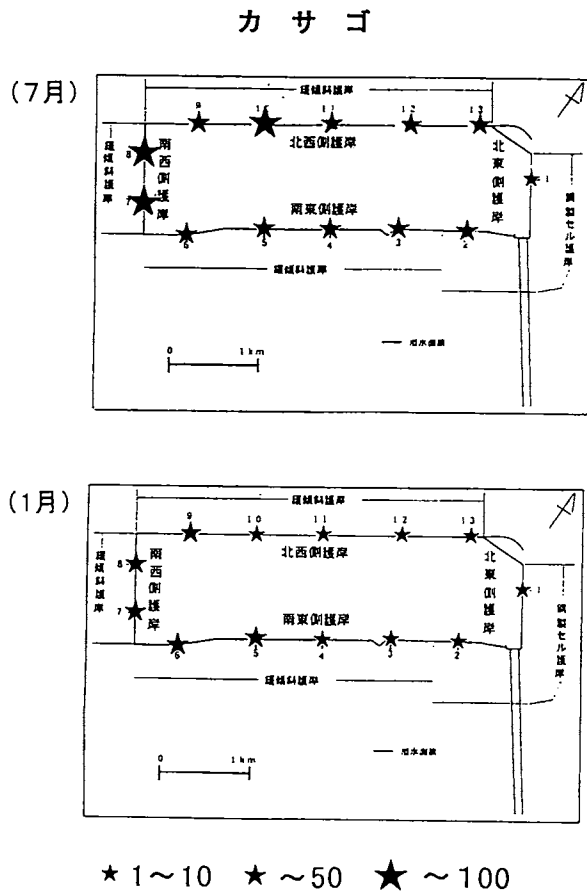


図5 潜水調査各測線におけるカサゴとメバルの出現状況

★の大きさは測線での確認尾数を示す。

これら6種について、護岸全体の推定個体数を図8に示した。カサゴは7月には21.3万尾であったが、1月には6.2万尾に減少し、メバルも7月は9.2万尾で、1月は6.3万尾に減少した。1月のクロアワビは3.0千個体であったが、7月は少なかった。また、マダカアワビとサザエでは変化は少なく、それぞれ2.9~3.7千個、1.1~1.3万個であった。一方、マナマコでは変動が著しく、7月は3.3万個体であったのに対し、1月には52.8万個体となった。マナマコの変動の原因については、7月には大部分が夏眠しているためと考えられる。しかし、他の魚介類については、周囲の海域との移出入の可能性が低いと思われることから、新規加入による増加や死亡による減少もあるが、敷石の隙間の奥に潜むなど、季節の違いによる発見率の変化によるものと考えられる。

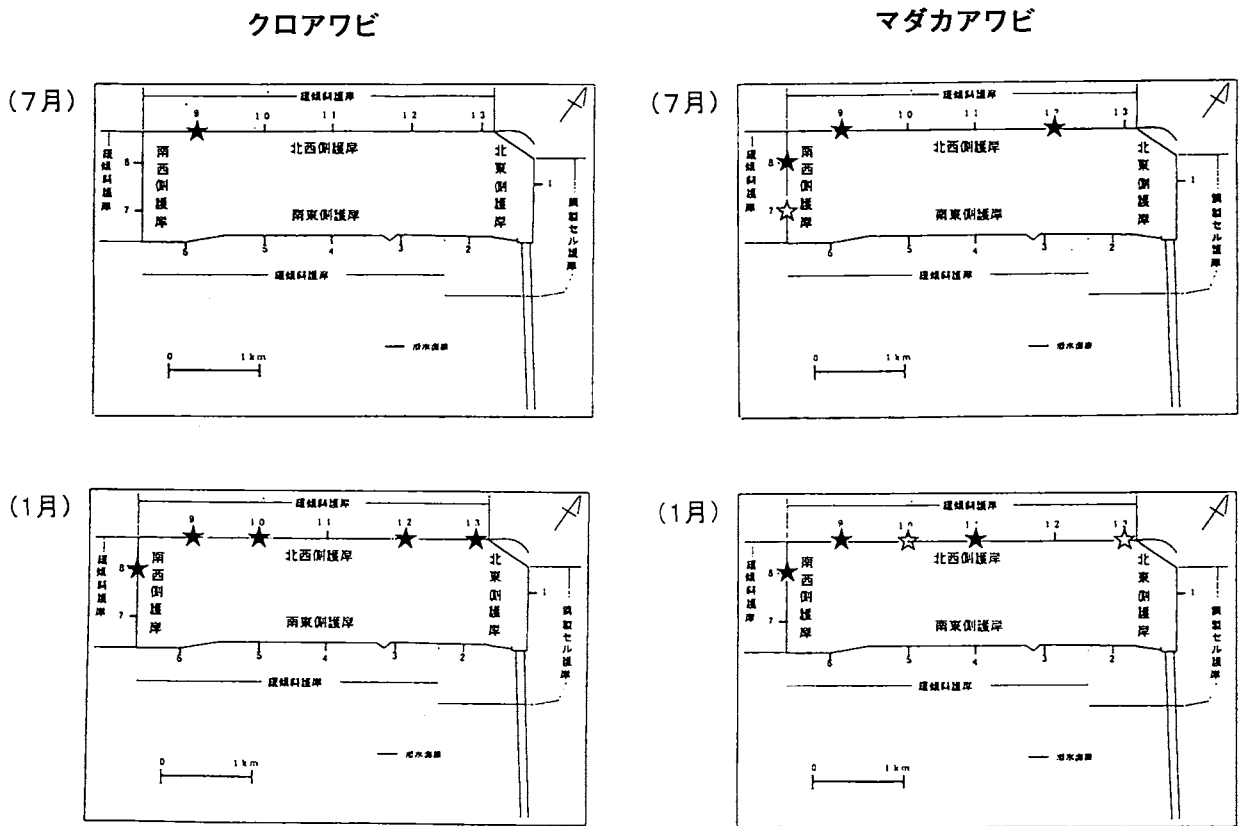


図6 潜水調査各測線におけるアワビ類の出現状況

★は測線で確認、☆は測線の付近で観察されたことを示す。

### 3. 生態的知見の把握

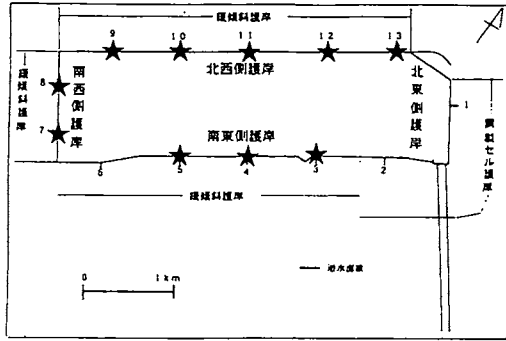
#### 材料と方法

上記の「採捕漁具の検討」で、3枚網2寸4分と1枚網2寸6分の刺網が適切と判断されたので、7月7~8日と1月25~26日に、測線AとB(図1、各約1km)に、それぞれ5反ずつ設置し魚介類を採捕した。刺網は17時頃に入れ、翌朝8~9時に揚網した。採捕された生物は種の同定を行い、個体数と合計湿重量を測定した。カサゴとメバルについては、1個体ずつ全長を測定後、性別を判定し、胃内容物も調べた。胃内容物は可能な限り細かく分類し、それぞれについて湿重量を測定した。

また、「潜水による資源量把握」で、アワビ類・サザエ・マナマコの生息が確認された場合には、各測線付近でアワビ類各種5個体、サザエ・マナマコ20個体程度を採集し、1個体ずつ大きさを計測した。

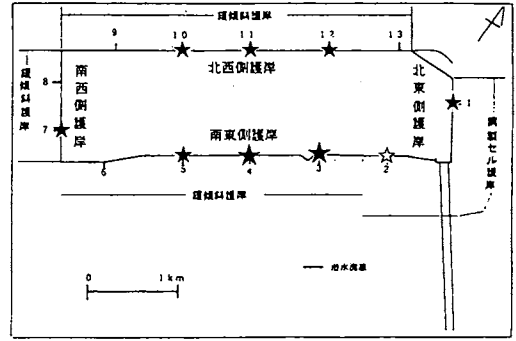
サザエ

(7月)

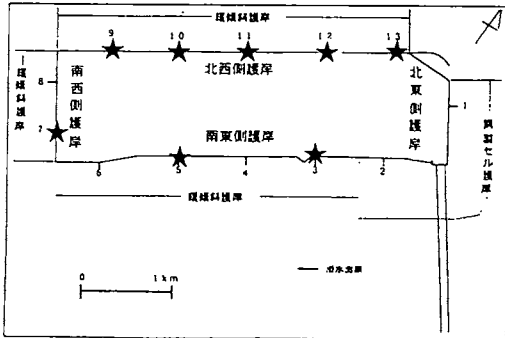


マナマコ

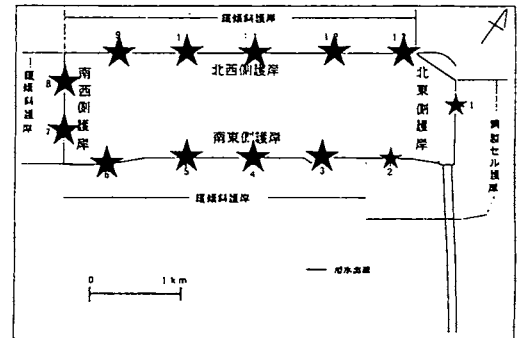
(7月)



(1月)



(1月)



★1~10   ★~50   ★~200

図7 潜水調査各測線におけるサザエとマナマコの出現状況

★の大きさは測線での確認尾数、☆は測線の付近で観察されたことを示す。

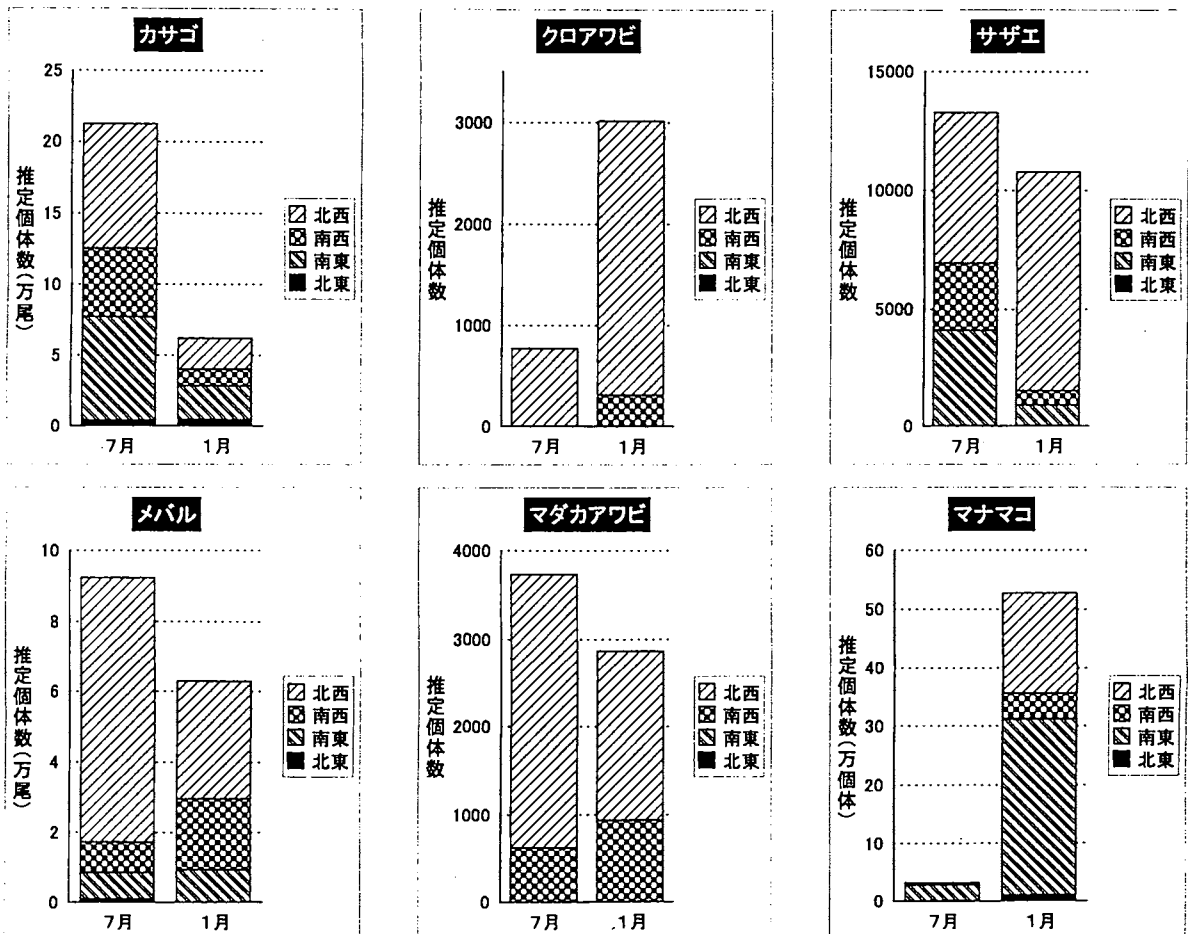


図8 有用魚介類6種の護岸全体の推定個体数

## 結果と考察

刺網漁獲生物を表4に、各月各測線の種類数・個体数・湿重量を図9にそれぞれ示した。全体で18種の魚類と10種の無脊椎動物が漁獲された。種類数は7月に多く1月に少なかった。魚類の個体数と湿重量は1月には7月と比べて著しく少なかったが、その他の動物では1月岸側の個体数・湿重量が多く、マナマコの大量漁獲がその原因であった。各測線で多かった種は、7月の沖側では、個体数はスズメダイ、湿重量ではメバル、クジメ、アイナメで、岸側では個体数・湿重量ともカサゴが多かった。また、1月は両測線ともカサゴが多かったが、岸側ではマナマコも多く漁獲された。測線別には、カサゴ、ホシササノハベラ、ウミタナゴ、マナマコなどは岸側の方が多く、スズメダイやメバルは沖側の方が多かった。

表4 刺網漁獲生物

| No. 種名      | 7月7～8日 |          |       |          | 1月25～26日 |          |       |          |       |          |     |          |
|-------------|--------|----------|-------|----------|----------|----------|-------|----------|-------|----------|-----|----------|
|             | 沖側(A)  |          | 岸側(B) |          | 合計       |          | 沖側(A) |          | 岸側(B) |          | 合計  |          |
|             | 個体数    | 湿重量      | 個体数   | 湿重量      | 個体数      | 湿重量      | 個体数   | 湿重量      | 個体数   | 湿重量      | 個体数 | 湿重量      |
| 1 マアナゴ      | 1      | 889.9    |       |          | 1        | 889.9    |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 2 メナダ       | 2      | 2,001.9  |       |          | 2        | 2,001.9  |       |          | 1     | 2,147.4  | 1   | 2,147.4  |
| 3 ヤマトカマス    | 2      | 90.3     |       |          | 2        | 90.3     |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 4 スズキ       |        |          |       |          | 0        | 0.0      | 2     | 1,454.6  |       |          | 2   | 1,454.6  |
| 5 マアジ       | 9      | 140.6    | 2     | 29.9     | 11       | 170.5    |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 6 メジナ       |        |          | 6     | 1,755.5  | 6        | 1,755.5  |       |          | 1     | 280.1    | 1   | 280.1    |
| 7 シマイサキ     | 7      | 1,386.7  |       |          | 7        | 1,386.7  |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 8 クロダイ      |        |          | 3     | 1,925.7  | 3        | 1,925.7  | 1     | 756.8    | 1     | 1,106.8  | 2   | 1,863.6  |
| 9 ウミタナゴ     | 18     | 2,865.9  | 33    | 5,683.8  | 51       | 8,549.7  |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 10 スズメダイ    | 100    | 4,168.5  | 34    | 1,476.8  | 134      | 5,645.3  |       |          | 1     | 42.3     | 1   | 42.3     |
| 11 コブダイ     | 3      | 1,342.7  | 1     | 654.3    | 4        | 1,997.0  |       |          | 4     | 2,650.3  | 4   | 2,650.3  |
| 12 ホシササノハベラ | 21     | 3,717.7  | 62    | 7,522.1  | 83       | 11,239.8 | 3     | 555.1    | 8     | 994.0    | 11  | 1,549.1  |
| 13 メバル      | 30     | 5,585.1  | 5     | 947.9    | 35       | 6,533.0  | 13    | 2,773.5  | 9     | 1,699.7  | 22  | 4,473.2  |
| 14 カサゴ      | 26     | 2,453.7  | 106   | 9,752.1  | 132      | 12,205.8 | 18    | 3,394.7  | 23    | 2,846.4  | 41  | 6,241.1  |
| 15 クジメ      | 26     | 5,399.5  | 12    | 1,846.5  | 38       | 7,246.0  |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 16 アイナメ     | 12     | 4,941.7  | 1     | 334.0    | 13       | 5,275.7  | 2     | 339.1    |       |          | 2   | 339.1    |
| 17 アナハゼ     |        |          | 1     | 89.6     | 1        | 89.6     | 1     | 47.4     |       |          | 1   | 47.4     |
| 18 ウマヅラハギ   | 1      | 436.0    |       |          | 1        | 436.0    |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 19 サザエ      | 11     | 2,743.3  | 2     | 616.1    | 13       | 3,359.4  | 1     | 87.6     | 2     | 336.9    | 3   | 424.5    |
| 20 シリヤケイカ   | 1      | 458.5    |       |          | 1        | 458.5    |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 21 マダコ      |        |          | 1     | 312.9    | 1        | 312.9    |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 22 イシガニ     | 4      | 313.7    | 3     | 166.1    | 7        | 479.8    | 2     | 211.5    | 1     | 128.0    | 3   | 339.5    |
| 23 ショウジンガニ  | 1      | 98.2     |       |          | 1        | 98.2     |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 24 イトマキヒトデ  | 2      | 128.7    | 40    | 813.1    | 42       | 941.8    | 3     | 458.7    | 1     | 114.4    | 4   | 573.1    |
| 25 キヒトデ     |        |          |       |          | 0        | 0.0      |       |          | 1     | 7.4      | 1   | 7.4      |
| 26 サンショウウニ  | 1      | 33.6     | 1     | 31.0     | 2        | 64.6     |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 27 ムラサキウニ   |        |          | 1     | 81.9     | 1        | 81.9     |       |          |       |          | 0   | 0.0      |
| 28 マナマコ     | 1      | 43.2     |       |          | 1        | 43.2     | 13    | 2,904.5  | 83    | 11,541.5 | 96  | 14,446.0 |
| 合計          | 279    | 39,239.4 | 314   | 34,039.3 | 593      | 73,278.7 | 59    | 12,983.5 | 136   | 23,895.2 | 195 | 36,878.7 |

刺網で漁獲されたカサゴとメバルの全長組成を図10・11に示した。カサゴは7月に♂で全長200mm前後、♀で170mm前後の個体が多く漁獲されたが、1月にはこれらの他に大型個体も漁獲された。一方、メバルは、7月・1月の雌雄とも主群は220~230mm前後であったが、7月には小型個体も含まれていた。

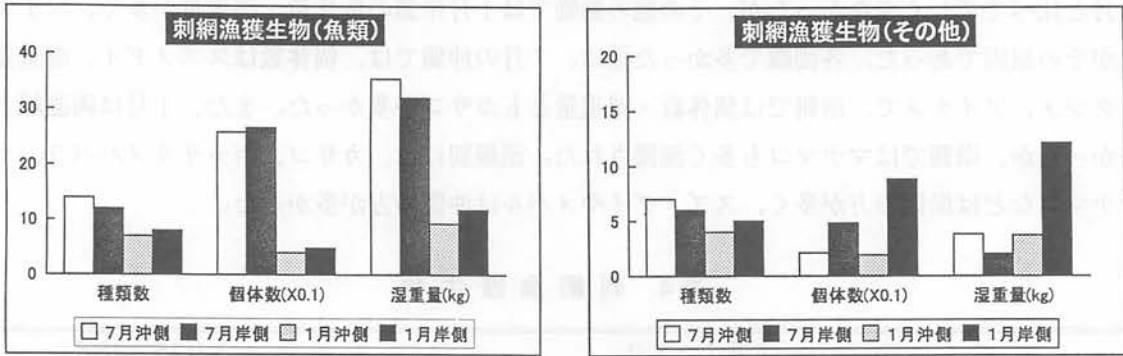


図9 刺網漁獲生物の種類数、個体数および湿重量

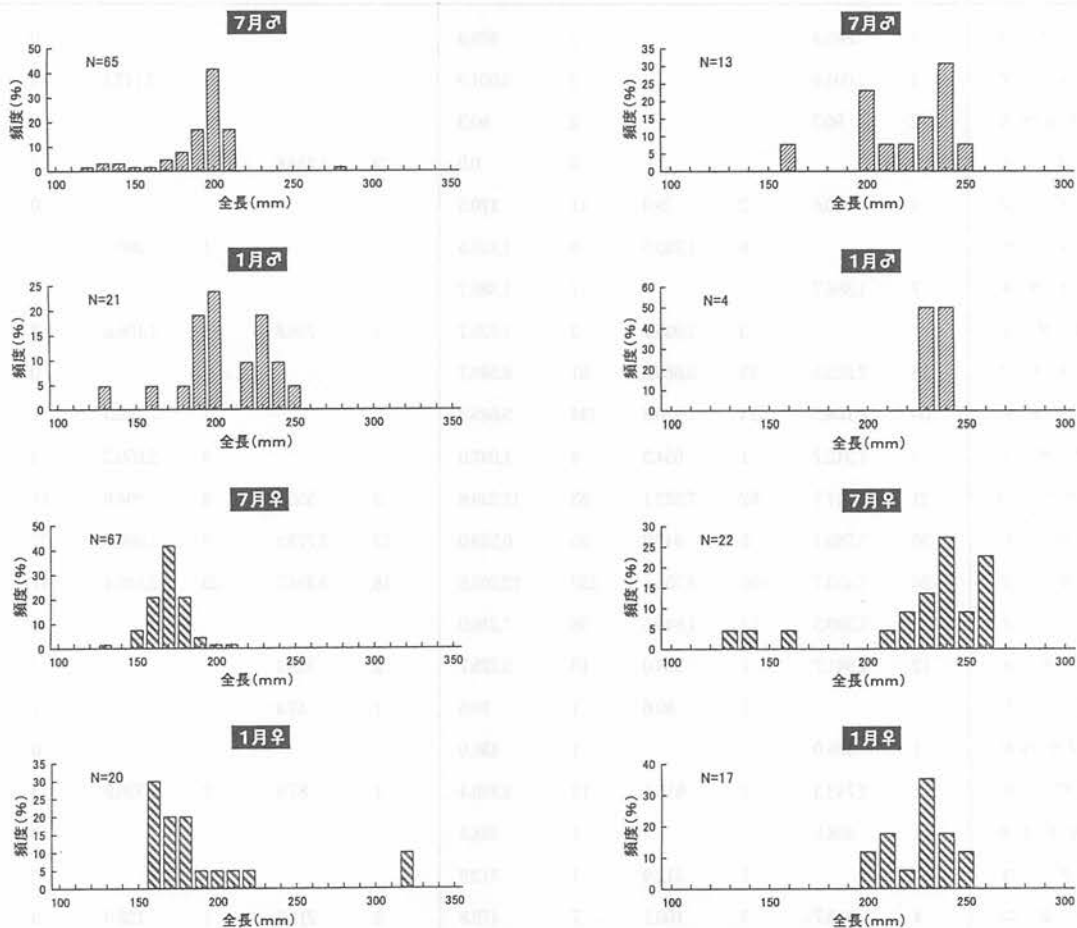


図10 刺網で漁獲されたカサゴの全長組成

図11 刺網で漁獲されたメバルの全長組成

次に、カサゴとメバルの胃内容物の湿重量を全個体分合計し、十脚類、端脚類、他の甲殻類、その他にまとめ、組成比を図12に示した。なお、カサゴが食べていたものの内、7月の沖側のスズメダイ、1月の沖側のアメフラシ科、同岸側のハゼ科は湿重量が極端に大きいため、この図からは除外した。カサゴの胃内容物の32~71%はサラサエビを中心とした十脚類であったが、端脚類(大部分ワレカラ類)も7~44%を占めていた。また、メバルでは、7月はその他(主に不明消化物)が最も多かったが、他の甲殻類(不明甲殻類、アミ科、シャコ幼生等)がこれに次いだ。1月ではその他(主に不明消化物)が大部分を占めた。既往知見ではカサゴは十脚類を主に食するとされるが、本報告の「環境修復推進推進調査」(p.173-177)の調査結果

と同じく、この護岸に生息するものは端脚類も多く摂餌することがわかった。

一方、潜水により採集した有用介類の個体数は、7月はクロアワビ：2、マダカアワビ：5、サザエ：75、マナマコ：90、1月はクロアワビ：4、マダカアワビ：11、サザエ：27、マナマコ：260であった。大きさは、クロアワビでは、殻長115~160mm（平均137.7mm）、マダカアワビは111~161mm（平均137.9mm）であった。サザエの殻高組成とマナマコの全長組成をそれぞれ図13・14に示した。サザエの殻高は両月とも91~100mmにモードがあり、最大124mmであった。マナマコの全長は、7月は150mm前後の小型群が多く、250mm以上の大型個体（最大341mm）も含まれたが、1月では約160mmを中心とする正規分布を示した。今回、丁寧に採集を行ったにもかかわらず、採集されたアワビ類とサザエはいずれも大型個体のみで、小型のものはなかった。大阪湾におけるこれらの年齢に関する知見はないが、大きさからいって、おそらく護岸造成時頃に着底したものである。

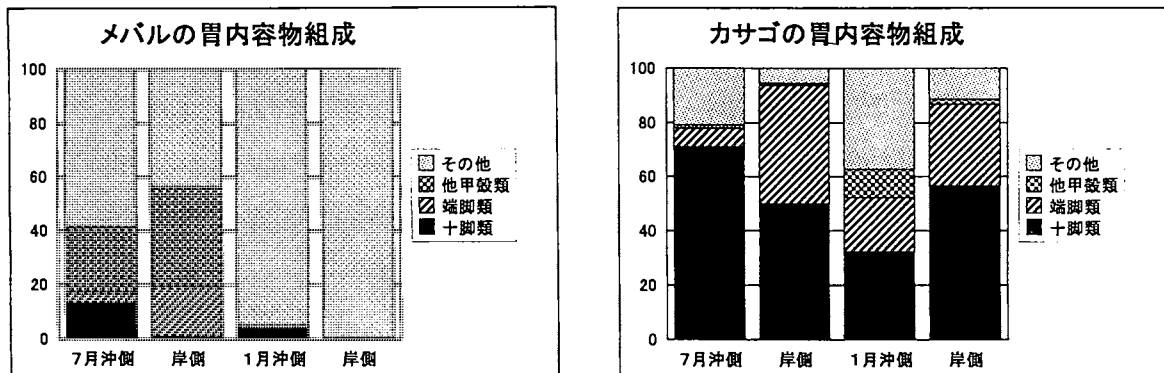


図12 刺網で漁獲されたカサゴとメバルの胃内容物組成

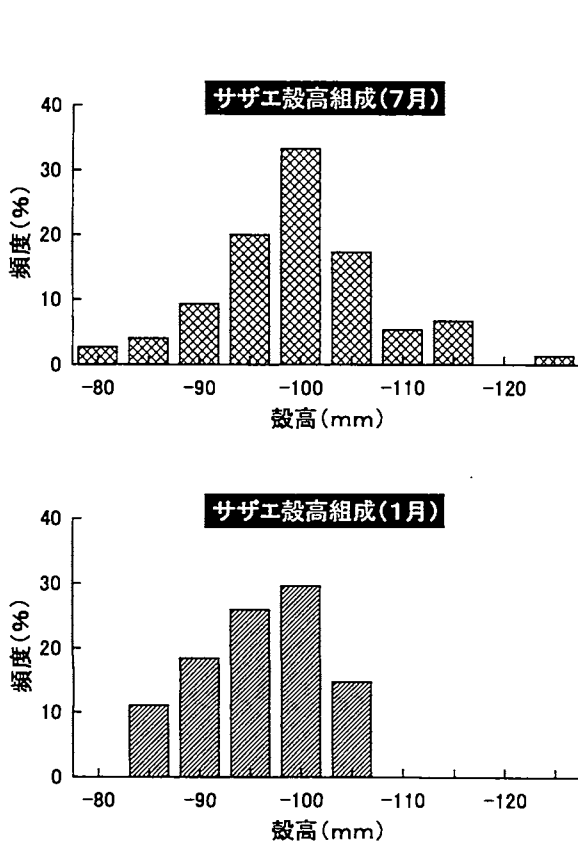


図13 潜水で採集されたサザエの殻高組成

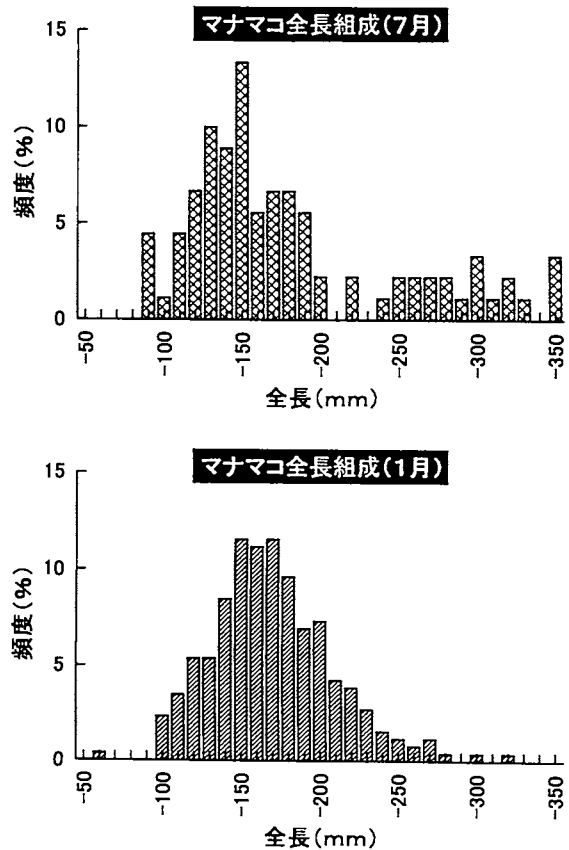


図14 潜水で採集されたマナマコの全長組成

#### 4. ま と め

空港島護岸部には多くの魚介類が生息するが、今回の調査で、その内のカサゴ、メバル、アワビ類、サザエ、マナマコについて現存量が推定できた。今後も継続することにより、年変動を把握する予定である。また、空港島護岸部では、①マナマコが夏期にも出現する、②カサゴが端脚類を多く食べている、③アワビ類やサザエは大型個体のみで小型個体がないという他海域とは異なった特徴がある。今後、これらの原因についてもいろいろな調査を行って検討したい。

## Ⅱ. 緩傾斜護岸生物資源調査

### 生産構造調査（植物プランクトン）

矢持 進

関西国際空港 2 期事業による海面の埋立は545haとされており、これ以外にも空港島近傍での砂の散布や内部水面の造成に伴い、直接的な環境変化を受ける海域は計772haと考えられる。関西国際空港 1 期事業の実施に際しては、空港島周辺海域の環境と生物相などの各種調査が行われ、また造成後も環境監視が継続実施されていることから、2 期事業に係わる調査や監視のためのモニタリングも基本的に 1 期の時に準じて実施されると思われる。ただ、これらの調査では埋立に伴う海面の消失と造成後の護岸に形成される海藻群落を中心とする新たな生態系を比較し、空港島造成の影響を検討するという視点は含まれていない。

このような考えに立ち、2 期事業によって消失する海域の生物生産構造を事前に調査し、護岸完成後に形成される生物生産構造と比較することによって、工事が海洋生態系に及ぼした影響を生物生産という切り口で可能な限り比較・検討しようとした。このため、平成10年度は工事着工前の消失予定海域（敷き砂や内部水面化により環境が変化する海域を含む）における植物プランクトンと動物プランクトンならびにメイオベントスとマクロベントスの現存量や生産量を調べるとともに、現空港島西側（冲向き）護岸に分布する海藻・葉上動物・付着動物の出現特性や現存量についても現場調査を実施した。ここでは、水産試験場が担当した植物プランクトンについて結果の概要を述べる。

#### 結果の概要

平成10年 5 月、8 月、11 月、ならびに平成11年 1 月の関西国際空港島西護岸（冲向き護岸）地先海域での基礎生産速度およびその時の透明度と補償深度を表 1 に示した。1 日あたりに換算した基礎生産量は0.61–6.9gC/m<sup>2</sup>/dayで、四季平均は2.75gC/m<sup>2</sup>/dayとなった。補償深度は、9.3mから海底までの深さに近い17mまで変化し、透明度深の1.4–4.8倍との値が得られた。夏季の8月26日は、透明度が3.5mと比較的低いにもかかわらず、補償深度が約17mにも達し、基礎生産速度が6.9gC/m<sup>2</sup>/dayの高い値を示した。この時の第 1 優占植物プランクトンは珪藻の 1 種 *Rhizosolenia fragilissima* で、海表面から10%照度層（水深7.5m）まで10<sup>3</sup>cells/mlを上回る細胞数で分布していた。水温約26℃、塩分32.24psu、水中照度580–1040lux、水中光量子量1.1–2.4 μE/m<sup>2</sup>/secで、本種が約100cells/mlの細胞数で分布した水深13–14m層において純生産が見られたことから、*Rhizosolenia fragilissima* は高水温の弱光下に適応した種なのかも知れない。

表 1 基礎生産速度

| 調査年月日        | 基礎生産速度<br>(gC/m <sup>2</sup> /day) | 補償深度<br>(m) | 補償深度と海表面<br>の照度の比 (%) | 透明度<br>(m) |
|--------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|------------|
| 平成10年 5 月26日 | 0.80                               | 9.5         | 10                    | 6.8        |
| 8 月26日       | 6.9                                | 約17         | 0.2                   | 3.5        |
| 11 月26日      | 0.61                               | 12.3        | 2.5                   | 5.2        |
| 平成11年 1 月27日 | 2.7                                | 9.3         | 7                     | 6.5        |

得られた関西国際空港 2 期事業予定地での基礎生産速度を、瀬戸内海や他の大阪湾海域のそれと比較してみたのが表 2 である。<sup>13</sup>C法・<sup>14</sup>C法・酸素法、現場法と疑似現場法などの手法の違い、ならびに季節の差があるが、大阪湾の 1 日の基礎生産量は 0.86–4.5gC/m<sup>3</sup>/day の範囲にあり、本調査の 8 月の値を除けば大きな違いはない。また、当然のことながら富栄養化が進行した大阪湾の基礎生産速度は瀬戸内海全域平均値に比べ高い数値となっている。

表 2 基礎生産速度の比較

| 海 域     | 月   | 基礎生産速度<br>(gC/m <sup>3</sup> /day) | 測 定 者               |
|---------|-----|------------------------------------|---------------------|
| 瀬 戸 内 海 | 年平均 | 0.33                               | 遠藤 <sup>2)</sup>    |
| 大阪湾東部海域 | 2月  | 0.86                               | 宇野・村上 <sup>3)</sup> |
|         | 8月  | 1.3                                |                     |
| 大阪湾湾奥海域 | 1月  | 2.9                                | 城 <sup>4)</sup>     |
|         | 8月  | 1.1                                |                     |
| 大阪湾湾奥海域 | 3月  | 1.36                               | 山口 <sup>5)</sup>    |
|         | 9月  | 1.0                                |                     |
|         | 9月  | 4.5                                |                     |
| 瀬 戸 内 海 | 年平均 | 0.66                               | 橋本ら <sup>6)</sup>   |
| 大阪湾堺泉北港 | 2月  | 3.0                                | 矢持 (未発表)            |
|         | 7月  | 2.9                                |                     |
|         | 8月  | 1.4                                |                     |
|         | 9月  | 3.4                                |                     |

次に関西国際空港島 2 期事業に伴い消失する海域と内部水面化などにより変化を受ける海域の年間基礎生産量を求めてみた。この場合、*Rhizosolenia fragilissima* が第 1 優占種として卓越した平成 10 年 8 月 26 日の数値が同じ大阪湾の夏の値と比べて高いので、この値を夏の平均的な値として使用せず、他の 3 回の平均値を用いた。ただ、大阪府立水産試験場の赤潮情報などから空港島周辺海域での *Rhizosolenia fragilissima* の卓越期間を 9 日間とし、この期間は本種などにより 1 日 6.9gC/m<sup>3</sup>/day の生産があったとみなした。その結果、年間の単位面積当たりの基礎生産量は  $(0.80+0.61+2.7) / 3 \times 356 + (6.9 \times 9) = 549.82 \text{gC/m}^3/\text{day}$  となり、内部水面と埋立面積の計である 583 ヘクタールを乗じると 3205tC/year と試算された。この値は大阪湾全域の年間基礎生産量 (120 万トン) の約 0.3% に相当した。

### Ⅲ. 空港島周辺海域における浮魚類現存量調査

辻野 耕實

この調査は、関西国際空港2期工事を控え、現空港島周辺海域における浮魚類の現存量、分布様式の現状把握を目的として実施した。

#### 調査方法

調査定線は図1のとおりで、調査船「おおさか」に装備された計量型魚群探知機（シムラッド社製、EY-500、使用周波数120kHz）を作動させながら、調査定線上を航行し、エコーグラムの収録を行った。航行速度は約8ノットで、各定線の最初と最後にSTDにより、海面から海底までの水温、塩分を50cmピッチで測定した。（空港より沖合の距離の長い定線では、中間点にも観測点を設けた。）

取得したエコーグラムは調査線毎に水平方向500m、鉛直方向4層（水深3-5m、5-10m、10-15m、15m以上）に細区分（セル）し、それぞれのセル毎に面積後方散乱係数（ノルウェー式定義、以下Saと記述）を求めた。

$$Sa = 4\pi \cdot \text{mean} \left[ \int_{r_2}^{r_1} Sv \cdot dr \right] \cdot 100^2 \quad (\text{m}^2/\text{ha})$$

ただしSvは体積後方散乱係数、 $r_1$ 、 $r_2$ は積分層の水深m

また、セル毎に求めたSaを鉛直的に加えることにより海面（柱）Saを、さらに海面毎に求めたSaを、調査定線の間隔を考慮し、調査海域（図中の破線で囲んだ海域-約58.9km<sup>2</sup>）における全Saに引き延ばした。

なお、調査日時の決定には流況等の条件は考慮しなかったが、図2に示した調査当日の淡輪港、岸和田港の推算潮位（気象の暦、財日本気象協会関西本部）からみて、9、10月を除き、下げ潮時の調査が多かった。

#### 調査結果

##### 1 水温、塩分

調査海域における水深別平均水温、塩分の推移をそれぞれ図3、4に示した。水温は各層ともに8月調査時に最も高く、2月に最も低いという、大阪湾の一般的な変動傾向と同様であった。水深別には4-8月までは表層のみ突出して高いが、9月以降は各層ともにほぼ同様な値を示した。塩分は年間を通じて表層で低く、底層で高いという一般的な傾向を示すが、特に4-8月に表層塩分がかなり低かったことが特徴的であった。5m以深の傾向としては、晩秋から初冬期に全層ともに低い傾向が見られた。

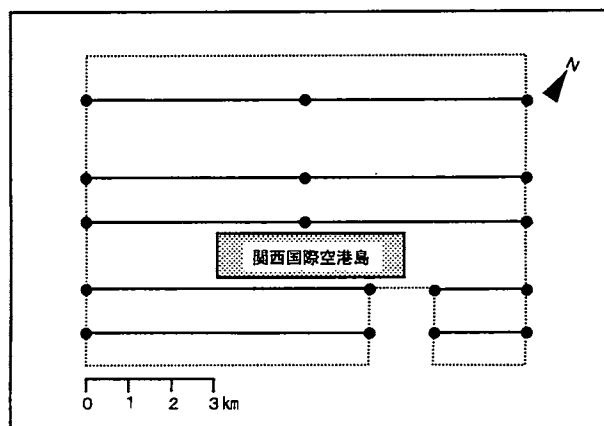


図1 空港島周辺海域浮魚現存量調査定線図

破線で囲んだ海域はSa計算海域、

図中の黒丸は水温、塩分観測定點

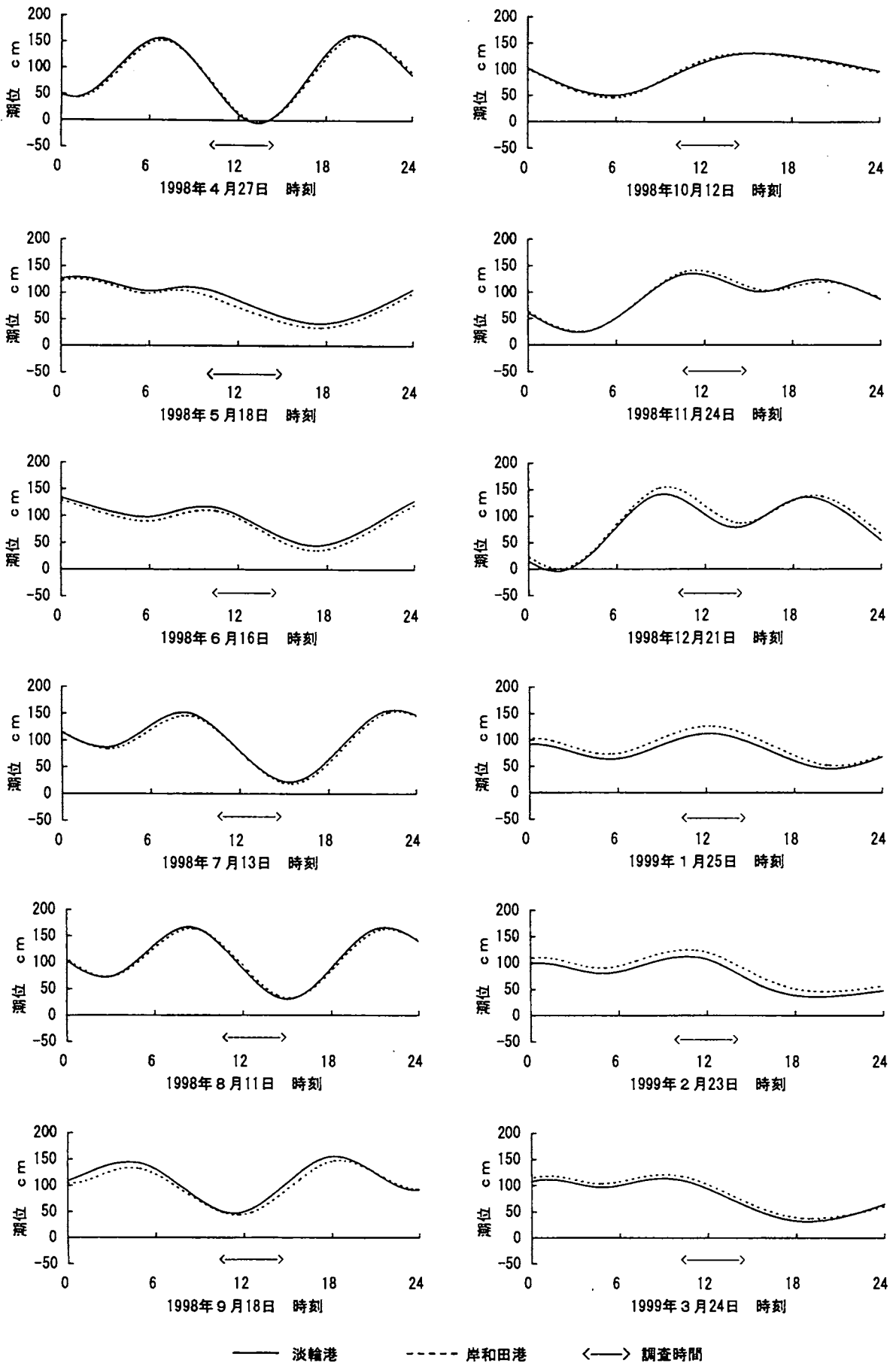


図2 調査日における推算潮位  
 (気象の暦、(財)日本気象協会関西本部)

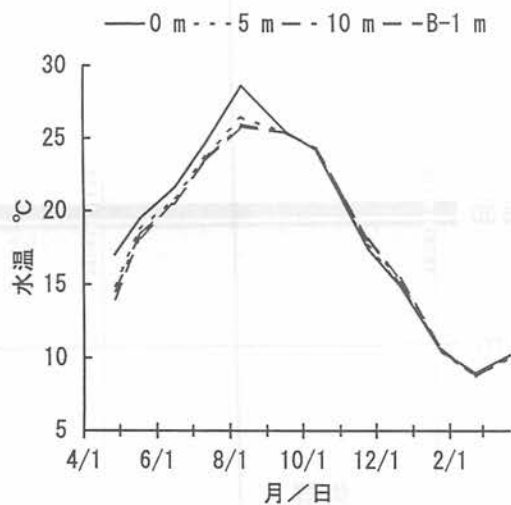


図3 調査海域における水深別平均水温の推移

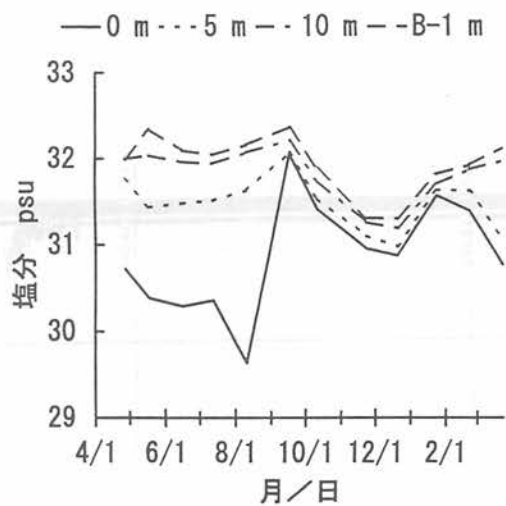


図4 調査海域における水深別平均塩分の推移

## 2 調査海域のSa

調査海域における全Saの月別変化を図5に示した。全Saは6月より急増し、9月まで高い状態が続いた。10月以降は急減し、3月まで低水準で経過した。6～9月の4ヶ月間で年間Saの75%を占め、この期間に空港島周辺海域で浮魚類の現存量が特に多かった。

月別のSaの分布を図6に示した。Saは概ね空港島の沖合側(西側)で高い傾向が見られた。また、9、10月を除き、空港島近傍でのSaは低かった。(9月には空港島の沖合側護岸近傍で非常に高いSaがみられ特徴的であった。)

なお、本調査でエコーのあった多くの魚群は、図7に示したような映像や漁業者の聞き取り等により大部分はコノシロのものと考えられた。このことは大阪府全体の巾着網漁獲物(9. 浮魚類資源調査参照)と一致していた。

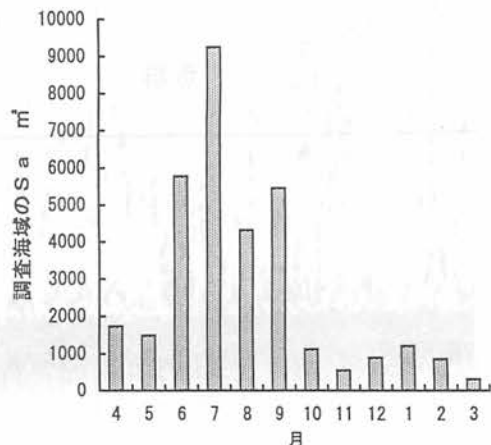


図5 調査海域における全Saの月別変化

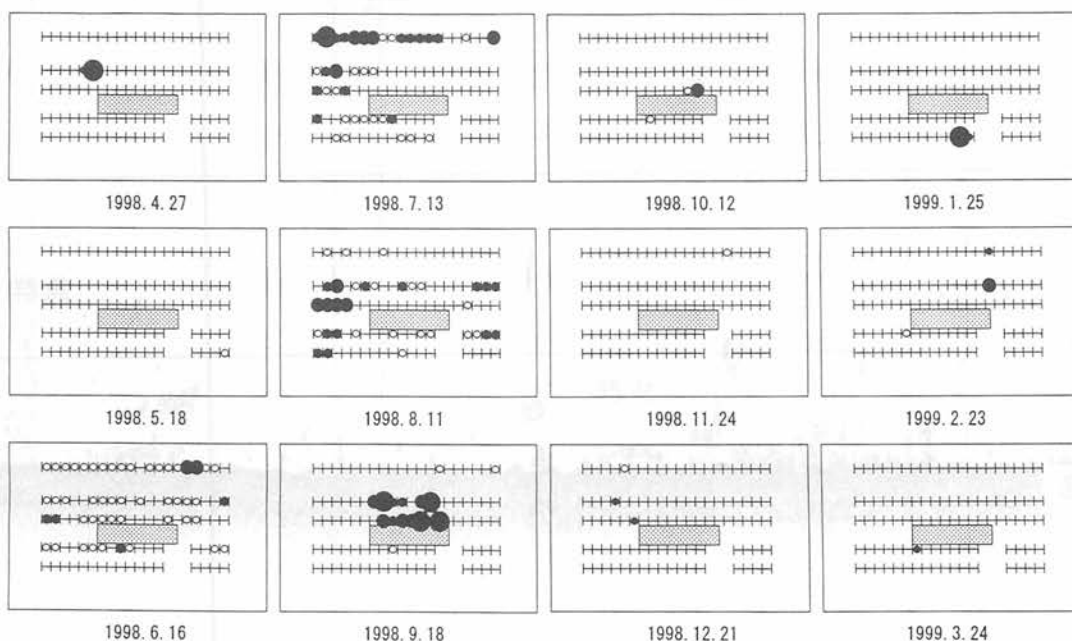


図6 月別のSa分布

<1 1-2 2-5 5-10 10 ≤ m<sup>3</sup>/ha  
○ ● ● ● ●

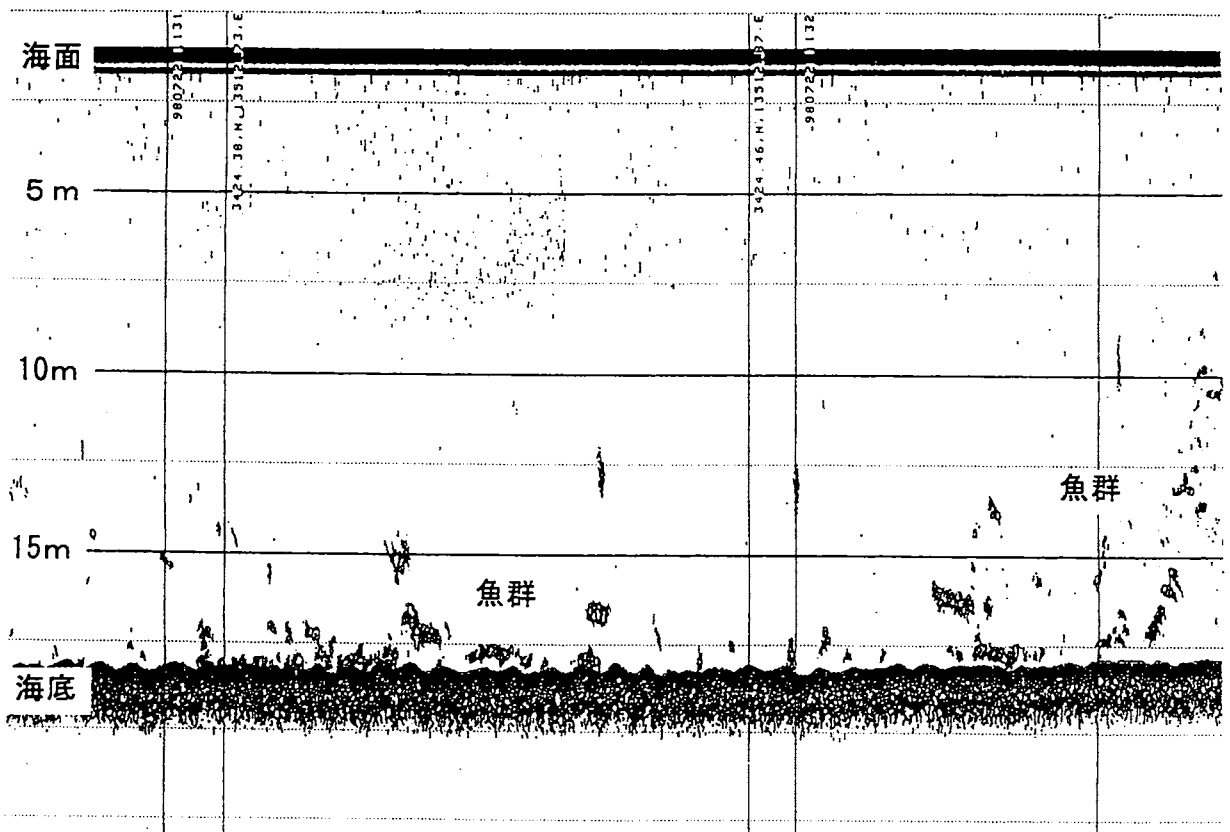
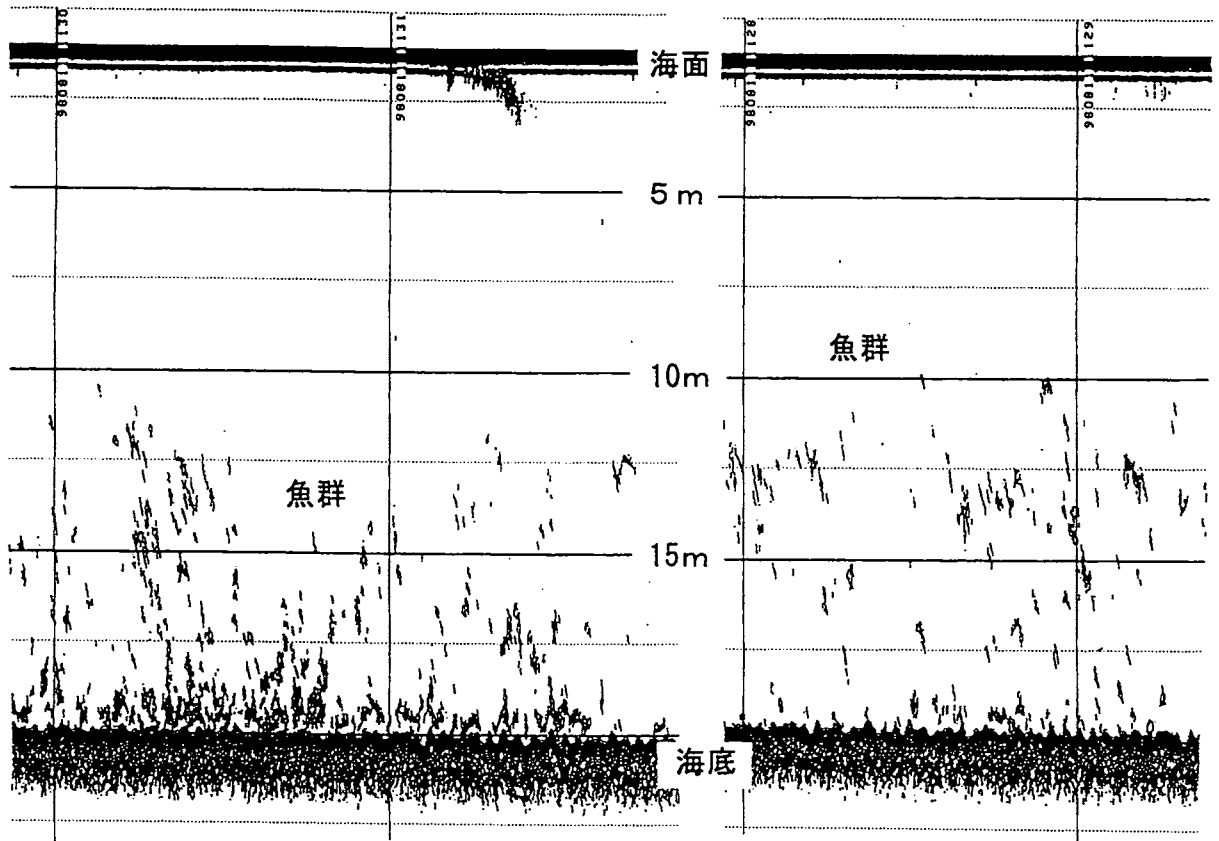


図7 コノシロと判断した魚群の映像パターン

## IV. 空港島周辺海域における流況調査

中嶋 昌紀・山本 圭吾・辻野 耕實

この調査は、関西国際空港の第二期工事に伴う空港島の拡張によって周辺海域の流況が変化すると考えられるため、工事前の流況を把握することを目的に行った。

### 調査方法

調査は昨年度末に竣工した新漁業調査船おおさかの船底に装備された超音波ドップラー流速計(ADCP)を用いて行った。沿岸域の流れは潮流が卓越しているので潮流と残差流を分離して解析する必要があり、少なくとも1潮汐周期の間調査しなければならない。そこで25時間連続で航行して流向流速観測を行った。

#### 1. 調査海域

関西国際空港島周辺海域の水深分布を図1に示す。水深は空港島の南東側で浅く、北西側で深くなっている。点線で示した部分が第2期工事によって出来る予定の陸地の形状である。図2に測線図を示す。空港島の周囲に8本の測線を設けた。各測線の長さは、測線1-2、15-16は4km、測線3-4、5-6、11-12、13-14は3km、測線7-8、9-10は2.5kmである。

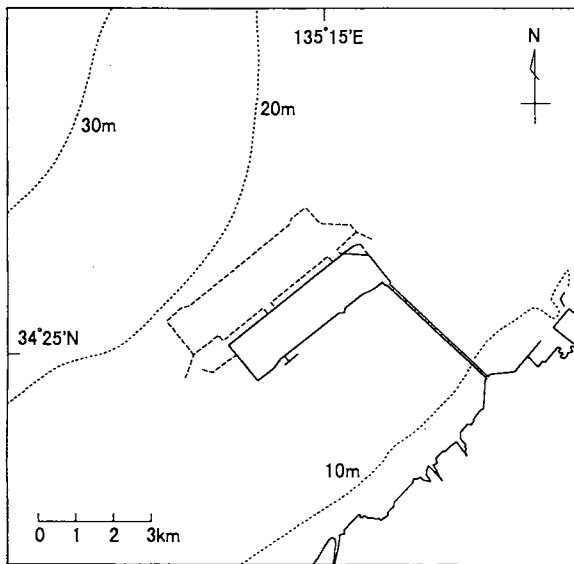


図1 調査海域の水深図

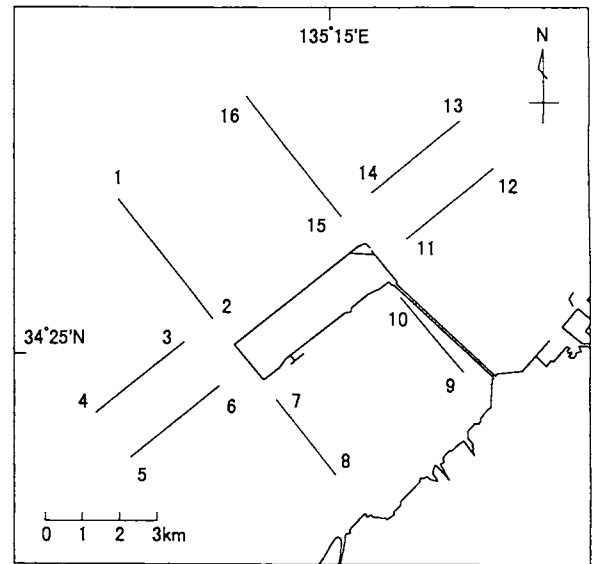


図2 測線図

#### 2. 調査日時

表1に調査日を示す。調査は成層期の大潮小潮、循環期の大潮小潮について計4回計画したが、11月11～12日(循環期小潮)の調査が悪天候により完遂出来ず、その次の大潮時に予定した調査も荒天により出航できなかったため、さらに次の小潮時に調査を行った。各調査日も概ね1日目の午前11時から2日目の午後0時まで調査した。

表1 調査日

| 月 日       | 調査対象   | 備 考                |
|-----------|--------|--------------------|
| 7月22～23日  | 成層期の大潮 |                    |
| 7月30～31日  | 成層期の小潮 |                    |
| 11月11～12日 | 循環期の小潮 | 11日22時に強風のために中止した。 |
| 11月26～27日 | 循環期の小潮 |                    |

### 3. 測定方法

おおさかのADCPはRD Instruments社製の600kHzブロードバンドADCP（ビーム角 $20^\circ$ ）である。測定層厚は1mとし、1データを得るために16ping行った。トランスデューサーは水深1mにあり、データを取得しないブランク層を1.5mとしたので、第1層目は水深3m（2.5-3.5m層の平均流向流速）となる。

測定は測線上を船速約10ノットで航行しながらADCPを作動させて行った。1つの測線の測定が終わると次の測線まで速力を上げて移動し、一巡すると15分休憩した。25時間内に11周することができた。

### 調査結果

得られたデータは、（8測線）×（8～16層）×（11周）×（3調査）の流向流速データで大量なものである。詳細な解析は別に報告するとして、ここでは最も安定してデータが得られた11月26～27日の結果の一部を示す。図3に測線3-4において26日10時43分～53分の間測定した流向流速を示す。この図は測線上で得られた水平流ベクトルの鉛直分布（水深3m層～17m層）を表したもので、底層付近の異常値を取り除いただけの生データである。小潮時なので流速は20～30cm/sと小さいが、安定してデータが得られていることが分かる。

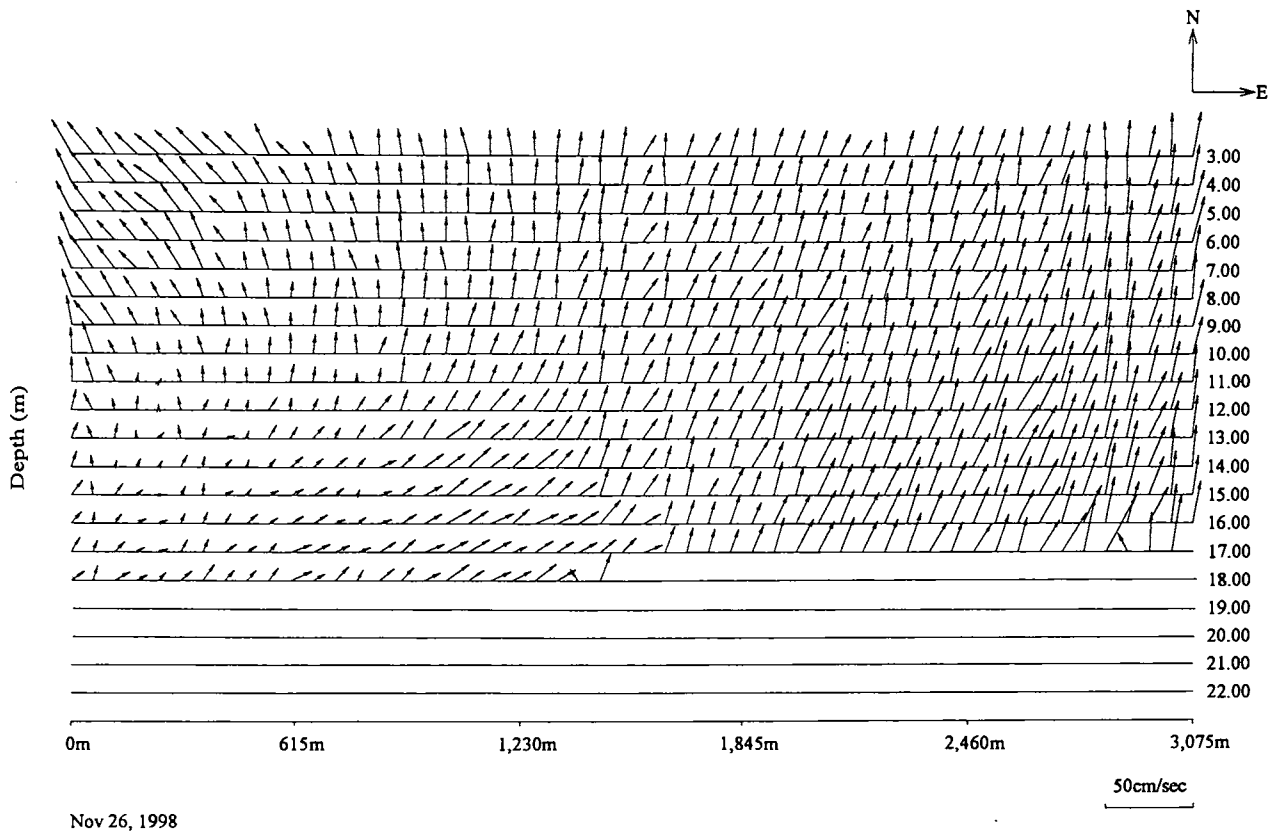


図3 測線3-4における測定結果

# 19. 漁場環境修復推進調査

日下部敬之・有山 啓之・佐野 雅基

本事業は、平成8～12年度に(社)日本水産資源保護協会と6府県が実施する水産庁委託事業で、国内外の環境修復事例の把握、実態調査等を行い、環境修復事業を実施する際の調査指針を作成することを目的としている。大阪府は関西空港島護岸の生物保育機能について調べるが、これまで平成8年度は関西空港株式会社等が今までに行ったデータの文献調査を、9年度は葉上動物調査、魚類胃内容物調査、藻場調査、生物相の観察調査を行った<sup>1)</sup>。今年度は、今までの調査で不足していると考えられる稚魚調査と、成魚も含めた魚類の胃内容物調査を実施した。

## 材料と方法

### 1. 護岸の構造

関西空港島は泉州沖約5kmに位置し、平均水深18mの海域を埋め立てて造成された。護岸部は昭和62～63年に造られ、長辺4.4km、短辺1.3kmである。護岸は直立となっている北護岸と東護岸の一部を除き、石積みの傾斜護岸で、上部水平面、上部斜面、下部水平面（昨年度の報告<sup>1)</sup>では単に「水平面」と呼称した部分）、下部斜面から構成されている。勾配は、上部斜面では西護岸と南護岸は1：4／3、東護岸は1：2、下部斜面はいずれも1：2となっており、西護岸と南護岸では上部水平面と上部斜面上に消波ブロックが積んである。このうち、今年度調査を実施したのは東護岸のほぼ中央部である。なお、調査場所は昨年度報告の図1のH点であり、その護岸断面構造は同じく図2に示してあるので参照されたい。下部水平面の水深は、当初、平均水面下6.7～7.0mの計画であったが、沈下により現在では約8～9mとなっている。

### 2. 調査方法

#### 1) 稚魚調査

石積み傾斜護岸に出現する稚魚の種組成と量を把握するために、平成10年4、5、6、10、12月および平成11年2、3月に、いずれも昼間、関西空港島東護岸中央部で、小型曳き網と小型地曳き網を用いて稚魚の採集を行った。両採集具の構造を図1、図2に、曳網方法の模式図を図3に示した。小型曳き

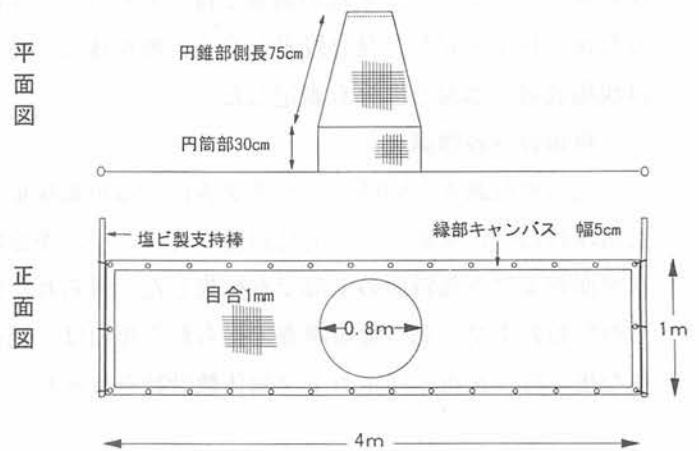


図1 稚魚採集に用いた小型曳き網

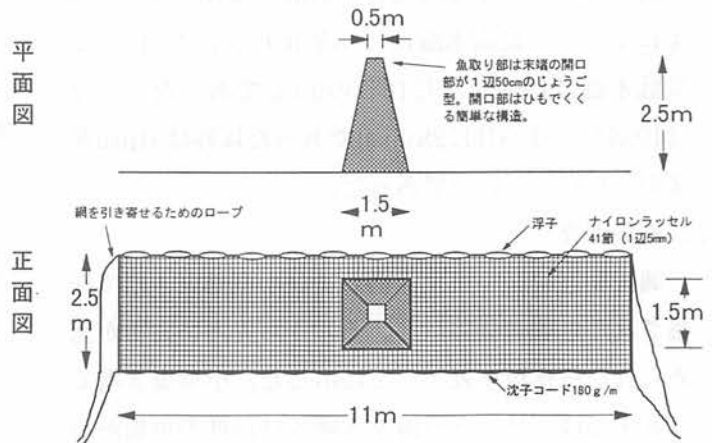


図2 稚魚採集に用いた小型地曳き網

網は、傾斜護岸の上部水平面（幅約3m）上で2人の人間がそれぞれ両端の支持棒を持ち、護岸に平行に50m曳網した。これを1回の調査に原則として3回繰り返した。この平坦部は、大潮の干潮時には干出し、満潮時には水深1mを越えるため、曳網は水深が60~70cmとなる時間帯を選んで行った。小型地曳き網は、上部斜面の上部に生えているホンダワラ類の周囲を取り囲むように船外機船で投網し、上部水平面上に立

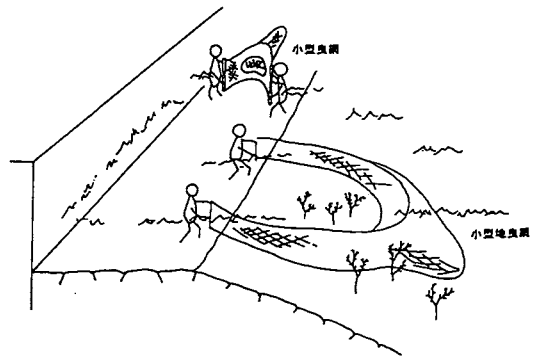


図3 2種の稚魚採集具の曳網方法模式図

った2人の人間が手元へ網を引き寄せることにより曳網した。これも1回の調査に3回繰り返した。この網の丈は2mであり、上縁は浮きの浮力によって海面にあるので、網の下縁は曳網の途中までは海底から離れている。それぞれの調査で得られたサンプルは、現場で10%ホルマリン海水で固定し、持ち帰った後に種を同定し、発育段階と全長、標準体長、体重（湿重量）を測定、記録した。なお、採集時には現場表層の水温と塩分も測定した。

## 2) 魚類胃内容物調査

上記の稚魚調査と同時に、ヤス突きによる魚類採集を行った。ヤス突きは、稚魚調査と同じ東護岸の石積み斜面の、原則として上部斜面で行ったが、季節によって浅い水深に魚類が少ない場合には、下部水平面および下部斜面の上部でも採集した。得られた魚類は、10%ホルマリン水溶液で固定した。これらの魚類および上記の稚魚調査で得られた魚類は、発育段階、全長、標準体長、体重（湿重量）を測定した後、胃内容物の同定および個体数計数を行った。

## 結 果

### 1. 水温、塩分

調査時における現場表層の水温、塩分の変化を図4に示した。最高水温は1998年10月5日の24.7℃で、最低水温は1999年2月16日の9.1℃であった。塩分は1998年6月25日に28.0psuであった以外は31psu前後の、比較的高い値であった。

### 2. 稚魚調査

調査期間中に小型曳き網および小型地曳き網で採集された魚類の個体数と、そのうち胃内に食物が認められた個体数を表1、2に示した。小型曳き網では8または9種、小型地曳き網では10種の魚類が出現した。合計10個体以上採集された魚種は、小型曳き網ではメバル、メジナの2種であり、小型地曳き網ではボラ科sp.（おそらくボラと思われる）、アサヒアナハゼ、メバル、メジナの4種であった。季節的には、両採集具とも春季に個体数が多く、他の季節は全く採集されないか、またはわずかであった。胃内に食物が認められたのは、それぞれ74個体中70個体、425個体中423個体であり、ほとんどの個体が摂餌していた。また、表には示していないが、採集された魚類の発育段階は稚魚が大部分であった。

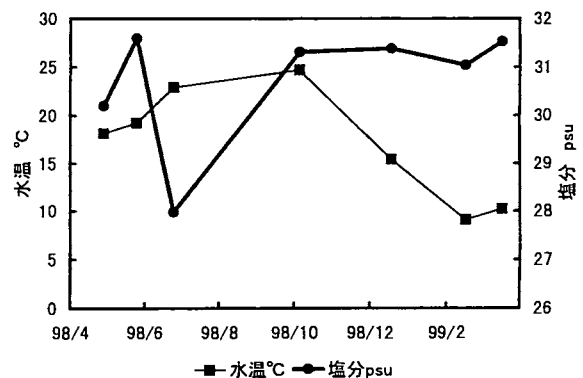


図4 調査点の水温、塩分

表1 小型曳き網により採集された魚類と、そのうちの摂餌個体数

| 調査年月日<br>曳網回数 | 1998/4/28<br>4回 |          | 1998/5/25<br>3回 |          | 1998/6/25<br>3回 |          | 1998/10/5<br>3回 |          | 1998/12/18<br>3回 |          | 1999/2/16<br>3回 |          | 1999/3/17<br>3回 |          | 合計       |          |
|---------------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|------------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
|               | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数         | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数 | 摂餌<br>尾数 |
| メバル           | 34              | 32       |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 34       | 32       |
| メジナ           | 1               | 1        | 24              | 24       | 3               | 3        |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 28       | 28       |
| アサヒアナハゼ       |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          | 4               | 4        |                 |          | 4        | 4        |
| クジメ           |                 |          | 1               | 1        |                 |          | 1               | 1        |                  |          |                 |          | 1               | 1        | 3        | 3        |
| クロダイ          |                 |          |                 |          | 1               | 1        |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 1        | 1        |
| カゴカキダイ        |                 |          |                 |          | 1               | 1        |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 1        | 1        |
| メバル属sp.       |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          | 1               | 1        |                 |          | 1        | 1        |
| イカナゴ          |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          | 1               | 0        |                 |          | 1        | 0        |
| イソギンボ         | 1               | 0        |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 1        | 0        |
| 合計            | 36              | 33       | 25              | 25       | 5               | 5        | 1               | 1        | 0                | 0        | 6               | 5        | 1               | 1        | 74       | 70       |

表2 小型地曳き網により採集された魚類と、そのうちの摂餌個体数

| 調査年月日<br>曳網回数 | 1998/4/28<br>3回 |          | 1998/5/25<br>3回 |          | 1998/6/25<br>3回 |          | 1998/10/5<br>3回 |          | 1998/12/18<br>3回 |          | 1999/2/16<br>3回 |          | 1999/3/17<br>3回 |          | 合計       |          |
|---------------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|------------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
|               | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数         | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数        | 摂餌<br>尾数 | 採集<br>尾数 | 摂餌<br>尾数 |
| ボラ科 sp.       |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          |                 |          | 165             | 165      | 165      | 165      |
| アサヒアナハゼ       | 4               | 4        |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          | 31              | 31       | 107             | 107      | 142      | 142      |
| メバル           | 52              | 52       |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 52       | 52       |
| メジナ           | 1               | 1        | 51              | 51       |                 |          |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 52       | 52       |
| コモンフグ         |                 |          | 1               | 1        |                 |          | 2               | 2        |                  |          |                 |          | 2               | 1        | 5        | 4        |
| クジメ           |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          | 1                | 1        | 2               | 2        | 1               | 1        | 4        | 4        |
| カサゴ           | 2               | 2        |                 |          |                 |          |                 |          |                  |          |                 |          |                 |          | 2        | 2        |
| ホシササノハベラ      |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          | 1                | 1        |                 |          |                 |          | 1        | 1        |
| イソギンボ         |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          | 1                | 1        |                 |          |                 |          | 1        | 1        |
| ニジギンボ         |                 |          |                 |          |                 |          |                 |          | 1                | 0        |                 |          |                 |          | 1        | 0        |
| 合計            | 59              | 59       | 52              | 52       | 0               | 0        | 2               | 2        | 4                | 3        | 33              | 33       | 275             | 274      | 425      | 423      |

### 3. 魚類胃内容物調査

ヤス突き採集によって得られた魚類の個体数を、稚魚調査の結果と同様に表3に示した。関西空港島護岸にはスズメダイ、カサゴ、メバル、ホシササノハベラ、マアジなどが多く見られる<sup>1)</sup>が、それらの優占種はマアジを除いて（中層を速い速度で遊泳しているため採集できない）採集することができた。これらの個体と、稚魚調査で得られた個体を合わせて魚種別、発育段階別に胃内容物を整理し、表4に示した。餌生物の分類群分けは必ずしも同じ分類レベルに揃えず、大部分を占める節足動物で他より下位の分類群まで分けた。大まかに見れば、空港島護岸の魚類は稚魚期には浮遊性のカイアシ類を主に摂食し、成魚になると匍匐性のヨコエビ、ワレカラを主に摂食していた。その中で、スズメダイは成魚であっても浮遊性の生物を主に摂食しており、コモンフグは他の魚種よりも多様な生物を摂食していた。また、横川・井口<sup>2)</sup>によればカサゴは全長が100mmを越えるとヨコエビ、ワレカラを摂食しなくなり、大型のエビ、カニ類と魚類を主食とするとされているが、関西空港島護岸のカサゴは全長100mmを越えてもヨコエビ、ワレカラ類が主餌料となっていた。

表3 ヤス突きにより採集された魚類と、そのうちの摂餌個体数

| 調査年月日    | 1998/4/28 |      | 1998/5/25 |      | 1998/6/25 |      | 1998/10/5 |      | 1998/12/18 |      | 1999/2/16 |      | 1999/3/17 |      | 合計   |      |
|----------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|------------|------|-----------|------|-----------|------|------|------|
|          | 採集尾数      | 摂餌尾数 | 採集尾数      | 摂餌尾数 | 採集尾数      | 摂餌尾数 | 採集尾数      | 摂餌尾数 | 採集尾数       | 摂餌尾数 | 採集尾数      | 摂餌尾数 | 採集尾数      | 摂餌尾数 | 採集尾数 | 摂餌尾数 |
| カサゴ      | 9         | 4    | 10        | 5    | 12        | 9    | 13        | 4    | 10         | 5    | 25        | 19   | 21        | 16   | 100  | 62   |
| クジメ      | 5         | 5    | 4         | 4    | 3         | 3    | 3         | 3    | 3          | 3    |           |      |           |      | 18   | 18   |
| メバル      |           |      |           |      |           |      |           |      | 1          | 0    | 5         | 3    | 13        | 13   | 19   | 16   |
| スズメダイ    |           |      |           |      | 3         | 3    | 1         | 1    | 1          | 1    | 5         | 1    | 4         | 3    | 14   | 9    |
| ヒガンフグ    |           |      | 1         | 1    | 2         | 2    | 3         | 3    |            |      | 2         | 0    |           |      | 8    | 6    |
| ホシササノハベラ | 1         | 1    |           |      | 1         | 1    | 1         | 1    | 3          | 3    |           |      |           |      | 6    | 6    |
| ウマヅラハギ   |           |      |           |      |           |      | 1         | 1    |            |      | 1         | 1    | 1         | 1    | 3    | 3    |
| コモンフグ    | 1         | 1    |           |      | 1         | 1    |           |      |            |      |           |      |           |      | 2    | 2    |
| アイナメ     |           |      | 1         | 1    | 1         | 1    |           |      |            |      |           |      |           |      | 2    | 2    |
| ボラ       |           |      |           |      |           |      |           |      | 1          | 1    |           |      | 1         | 1    | 2    | 2    |
| ショウサイフグ  |           |      | 1         | 1    |           |      |           |      |            |      |           |      |           |      | 1    | 1    |
| クロダイ     |           |      |           |      |           |      |           |      |            |      |           |      | 1         | 0    | 1    | 0    |
| ヒラメ      |           |      |           |      |           |      |           |      |            |      |           |      | 1         | 0    | 1    | 0    |
| 合計       | 16        | 11   | 17        | 12   | 23        | 20   | 22        | 13   | 19         | 13   | 38        | 24   | 42        | 34   | 177  | 127  |

注) ヤス突き採集は魚種によって採集の難易度に差があり、各回の採集努力量も一定ではないため、必ずしも現場の魚類相を表していない。

表4 魚種別、発育段階別の分類群別餌生物組成 (個体数組成)

| 種名          | アイナメ  |       | アサヒアナハゼ |       | カサゴ  |       | カサゴ   |      | クジメ   |       | クジメ    |       | コモンフグ |       | ホシササノハベラ |    | ホシササノハベラ |    | スズメダイ |    | ボラ |    | メバル |    | メバル |    |  |
|-------------|-------|-------|---------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|----------|----|----------|----|-------|----|----|----|-----|----|-----|----|--|
|             | 若魚    | 稚魚    | 稚魚      | 成魚    | 稚魚   | 成魚    | 若成魚   | 幼魚   | 成魚    | 成魚    | 稚魚     | 稚魚    | 若魚    | 稚魚    | 成魚       | 成魚 | 稚魚       | 稚魚 | 若魚    | 稚魚 | 成魚 | 成魚 | 成魚  | 成魚 | 成魚  | 成魚 |  |
| 発育段階<br>個体数 | 2     | 145   | 2       | 99    | 3    | 22    | 8     | 1    | 6     | 14    | 165    | 77    | 3     | 84    | 22       |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 平均全長mm      | 123.0 | 29.0  | 20.4    | 177.9 | 38.0 | 206.9 | 136.1 | 34.0 | 174.0 | 133.6 | 33.1   | 24.6  | 47.5  | 27.9  | 178.7    |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 分類群別餌生物個体数  |       |       |         |       |      |       |       |      |       |       |        |       |       |       |          |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 硬骨魚綱        | 1     | 4     | 0       | 18    | 0    | 17    | 18    | 0    | 3     | 1     | 0      | 0     | 0     | 1     | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 尾虫目         |       |       |         |       |      |       |       |      |       |       | 93     |       |       |       |          |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 十脚目         | 0     | 1     | 0       | 40    | 0    | 33    | 1     | 0    | 5     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    | 0   | 16 |  |
| アミ目         | 0     | 0     | 0       | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    | 0   | 2  |  |
| 等脚目         | 4     | 24    | 0       | 12    | 3    | 209   | 2     | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 3     | 0     | 1        |    |          |    |       |    |    |    |     |    | 0   | 1  |  |
| タナイス目       |       | 3     |         |       | 4    |       |       |      |       |       |        |       |       |       |          |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 端脚目ヨコエビ亜目   | 28    | 865   | 0       | 145   | 43   | 1,474 | 60    | 7    | 37    | 10    | 0      | 63    | 222   | 0     | 99       |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 端脚目ワレカラ亜目   | 22    | 77    | 0       | 874   | 0    | 689   | 28    | 0    | 0     | 7     | 0      | 0     | 0     | 0     | 1,602    |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 端脚目クラゲノミ亜目  |       |       |         |       |      |       |       |      |       |       | 1      |       |       |       |          |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| カイアシ亜綱      | 0     | 488   | 11      | 0     | 22   | 0     | 8     | 14   | 0     | 33    | 16,920 | 4,248 | 2     | 1,285 | 721      |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 鰓脚亜綱        | 0     | 0     | 0       | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0      | 1,576 | 0     | 35    | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 介形亜綱        | 0     | 0     | 0       | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0      | 5     | 0     | 0     | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| その他の甲殻綱     | 0     | 1     | 0       | 4     | 0    | 10    | 1     | 0    | 2     | 2     | 2      | 0     | 0     | 1     | 3        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 昆虫綱         | 0     | 0     | 0       | 0     | 0    | 0     | 28    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 腹足綱         | 0     | 0     | 0       | 10    | 0    | 23    | 8     | 0    | 4     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 2        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 斧足綱         | 0     | 1     | 0       | 0     | 0    | 6     | 0     | 0    | 4     | 0     | 158    | 0     | 0     | 0     | 1        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 頭足綱         |       |       |         |       |      |       |       |      |       |       |        |       |       |       |          |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 多毛綱         | 0     | 0     | 0       | 2     | 0    | 6     | 5     | 0    | 1     | 0     | 0      | 1     | 0     | 0     | 1        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 星口動物門       |       |       |         |       |      |       |       |      |       |       |        |       |       |       |          |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 植物          | 0     | 2     | 0       | 1     | 0    | 34    | 1     | 0    | 1     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 不明          | 0     | 1     | 0       | 4     | 0    | 10    | 3     | 1    | 1     | 1     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0        |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |
| 計           | 55    | 1,467 | 11      | 1,110 | 72   | 2,511 | 163   | 22   | 60    | 148   | 17,080 | 5,893 | 227   | 1,322 | 2,449    |    |          |    |       |    |    |    |     |    |     |    |  |

## 考 察

現場の塩分が調査期間を通じて比較的高い値であったことは、関西空港島が泉州沖約 5 km の沖合にできた人工島であり、付近に流入河川がないことを反映した結果であると考えられた。一方、稚魚調査では、過去の報告例<sup>3,4)</sup>で汀線付近の稚魚採集調査の優占種として挙げられている通し回遊魚の仔稚魚（例えばクロダイ、アユ、スズキなど）がほとんど採集されず、この点が今回の調査結果の大きな特徴であった。木下<sup>3)</sup>は天然の砂浜海岸でも、付近に流入河川のない高塩分の海岸は、相対的に通し回遊魚の仔稚魚来遊量が少ないことを指摘しており、高塩分であることが空港島護岸の稚魚相に少なからぬ影響を与えているものと思われる。その他に、現場の護岸は比較的間隙の大きい石積み傾斜護岸であり、汀線近くまでカサゴ、メバルの成魚が生息していることから、それらによる捕食も稚魚相に影響を与えている可能性があるが、今回の胃内容物調査では仔稚魚を大量に捕食している魚類は見られなかった。

胃内容物調査で、前述のようにカサゴが大型個体であってもヨコエビ、ワレカラを多く摂食していたが、このことは関西空港島の傾斜護岸に大型のカサゴの餌として好適なエビ、カニ類が少ないことを示唆している可能性がある。今後は、魚類の胃内容物調査を継続するとともに、現場の餌料生物の坪刈り調査を行い、餌料環境について明らかにする予定である。

## 文 献

- 1) 有山啓之・日下部敬之：19. 漁場環境修復推進調査. 平成 9 年度大阪水試事報, 125-134 (1999)
- 2) 横川浩治・井口政紀：播磨灘南部沿岸海域におけるカサゴの食性と成熟. 水産増殖, 40, 131-137 (1992)
- 3) 木下 泉：砂浜海岸碎波帯に出現するヘダイ亜科仔稚魚の生態学的研究. *Bull.Mar.Sci.Fish.Kochi Univ.*, 13, 21-99 (1993)
- 4) 辻野耕實・安部恒之・日下部敬之：大阪湾南部碎波帯に出現する仔稚魚. 大阪水試研報, 9, 11-32 (1995)

## 20. 海域開発整備推進調査

### 堺出島漁港における水底質改善手法の検討

矢持 進

1992年6月の国連環境開発会議（地球サミット）をはじめとした地球環境問題の顕在化や、沿岸域の環境保全と総合管理に対する社会的ニーズの高まりに伴い、「劣化した沿岸環境の修復」のための技術開発が必要・不可欠となってきた。このような中、閉鎖性富栄養海域である大阪湾北部海域の水路や泊地では、冬季から春季にかけて小型のエビ・カニ類など海洋生物が多種・多数分布するものの、夏季には底層水の貧酸素化によって底生動物が死滅し、生物相が著しく貧困になることが環境保全上の大きな問題として残っている。そこで本研究では、夏季の酸素濃度の上昇による生物生息環境の修復を目標として、大阪湾堺泉北港の最奥部に位置し富栄養化が著しく進んだ出島漁港（水域面積：79635m<sup>2</sup>）において、水流発生装置を設置する前年と設置2年目夏季の水温・塩分・酸素飽和度、底質、マクロベントス相（小型底生動物相）ならびにメガベントス相（大型底生動物相）などを調査し、その動態を比較することによってこの装置による環境改善効果を検討した。なお、本調査結果の詳細については海岸工学論文集 第46巻（1999）の1086-1090ページに記載されているのでそちらを参照して欲しい。

#### 主要な結論

- 1) 水流発生装置を設置していない96年の海底上0.5m層の酸素飽和度は、7月中旬以降著しく低下し、7月下旬から9月中旬の多くにおいて下層が無酸素に近い状況となった。この期間中の平均酸素飽和度は、6月が20%、7月が10%、8月が3%、9月が14%であった。これに対して、本装置を設置した98年夏季は、強い貧酸素化が継続して発現することは少なく、一旦無酸素化してもしばらくすると飽和度の回復が認められた。底層水の平均酸素飽和度は7月が18%、8月が16%で、96年に比べ98年は7月が8%、8月が13%それぞれ増加していた。また、98年は96年に比べて貧酸素水の厚みの減少が見られ、98年に飽和度10%以下の貧酸素水が確認されたのは8月上旬の海底付近のみであった。このように本装置により、充分とは言えないものの中下層水における酸素飽和度の上昇が認められた。
- 2) 海底堆積物（0-1cm層）の全硫化物濃度は96年6-9月が0.84-2.7mg/g乾泥、98年6-8月が1.2-1.9mg/g乾泥の範囲を示した。また、96年は定点でマクロベントスが全く出現せず、98年についても6月と7月に環形動物門多毛綱スピオ科と同カザリゴカイ科やケヤリ科の一種が1-5個体/0.1m<sup>2</sup>出現したに過ぎず、これらについては改善効果が顕著でなかった。
- 3) メガベントスに関しては、96年に比べ98年は生物

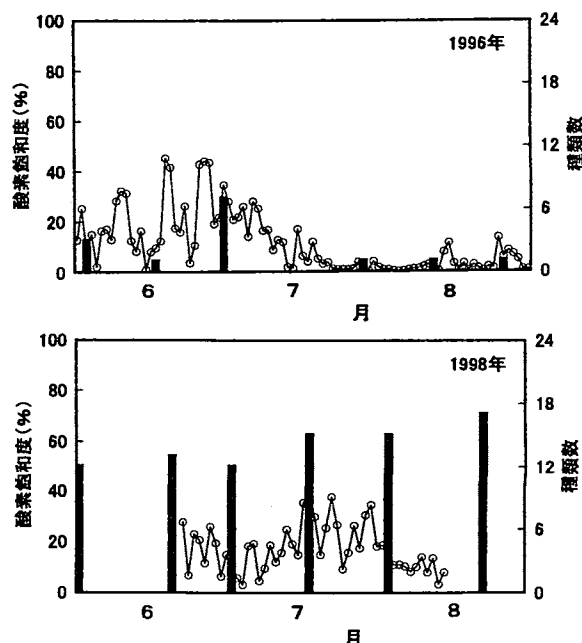


図1 日平均酸素飽和度とメガベントスの出現種類数の推移  
■：種類数、○：酸素飽和度

相がやや豊富になった（図-1）。即ち、出現種類数は96年が0-7種であったものが98年は12-17種に、平均出現個体数は96年が0.63個体/10m<sup>3</sup>であったのに対し、98年は32.4個体/10m<sup>3</sup>に増加した。個体数の増加に寄与した動物は主としてマハゼとチチュウカイミドリガニであり、また有用水産動物であるマコガレイの未成魚が98年には捕獲された。以上の結果から、水流発生装置MJS-100型を設置すると、夏季の下層水の酸素飽和度が上昇し、貧酸素耐性に優れる一部のメガベントスの生存が可能になることがわかった。ただ、本装置1台のみでは70m離れた点での底質やマクロベントス相の改善は見られず、このために覆砂などと本装置の併用が望ましいと考えられた。

## 21. 人工干潟や浅場の造成による環境修復のための事前調査

矢持 進

### 1. はじめに

大阪湾は富栄養な閉鎖性内湾で、底生動物の現存量は季節的に大きく変化し、夏季には湾北部域の底層水が貧酸素化するため、その多くが忌避行動を余儀なくされたり、死に絶えたりする。このような大阪湾において種々の環境修復事業が現在、計画または進行中であるが、それらの多くは事前に予定地の環境と生物の相互作用などについて十分な調査と検討を行った上で作成または実践されたものではない。

そこで本研究では、底生動物にとって健全な浅海域を造成するに際して、保持すべき酸素飽和度を明らかにすることを目的として、人工干潟や浅海域の造成予定地である大阪湾貝塚市地先の阪南港において水質・底質・底生動物の調査を行なうとともに、造成後の浅海域等で出現が期待されるサルエビ (*Trachypenaeus curvirostris*) とイシガニ (*Charybdis japonica*)、並びに対照生物として砂底質に棲むキシエビ (*Metapenaeopsis dalei*) の3種について、室内実験を行い、貧酸素水に対する忌避反応を観察した。

### 結果の概要

- 1) 阪南港は8月に水温・塩分成層が形成され、底層水の貧酸素化が見られたものの、堺泉北港に比べれば著しく悪化した環境ではなかった。ただ、海底堆積物中の全硫化物が $0.2\text{mg/g}$ 乾重以下を示した定点は、8月は13定点中3定点であったものが、10月では7定点に増加した。
- 2) 採取されたマクロベントスの種類数と平均個体数は、それぞれ8月：36種、279個体/ $0.05\text{m}^3$ ；10月：54種、650個体/ $0.05\text{m}^3$ であった。なお、8月に $800-1390$ 個体/ $0.05\text{m}^3$ と他の定点に比べ多量のマクロベントスが採取された3定点の堆積物中の全硫化物濃度は、 $0.14-0.19\text{mg/g}$ 乾重と、他の定点よりも低い数値を示した。さらに、10月に $600$ 個体/ $0.05\text{m}^3$ 以上採取された5定点の全硫化物も $0.06\text{mg/g}$ 乾重以下であった。
- 3) 採取されたメガベントスの種類数と平均個体数は、5月：63種、1,879個体/ $10^4\text{m}^3$ ；8月：12種、8個体/ $10^4\text{m}^3$ ；10月：40種、75個体/ $10^4\text{m}^3$ で、貧酸素化した8月に数値が著しく低下した。なお、5月の出現量には定線による顕著な差は見られなかったが、8月と10月では港奥になるほど出現量が減少した。
- 4) サルエビは酸素飽和度 $27-55\%$  ( $1.3-2.9\text{m}\ell\text{O}_2/\ell$ )、イシガニは同 $29-53\%$  ( $1.4-2.8\text{m}\ell\text{O}_2/\ell$ ) の範囲の貧酸素水に対して各々忌避反応を示さなかったが、キシエビは酸素飽和度 $28-48\%$  ( $1.3-2.5\text{m}\ell\text{O}_2/\ell$ ) で、貧酸素水に対する忌避反応を示した。
- 5) これらの結果と既往知見から、底生動物にとって健全な浅海域を造り出すためにこの海域が保持すべき夏季底層水の酸素条件は、 $30\%$ を下回ることがなく、海域の平均酸素飽和度として $45\%$ 以上であることが望ましいと考えられた。

## 22. 藻類養殖指導

佐野 雅基・南原 善男

大阪府の藻類養殖業を振興するため、漁場環境や病害等に関する情報を提供するとともに、養殖全般についての指導を行った。

### 1. 漁場環境の概況

#### 1) 水温と気温

平成10年9月から平成11年3月までの水産試験場（谷川）地先の水温（海底上1.8m層の海水を取水し測定）と気温の午前9時の旬平均値を図1に示す。

##### (1) 水温

期間の前半は降温が鈍く、9月下旬から11月中旬までは平年（平成3～7年度の平均値）より高めに推移した。11月下旬には急な低下がみられたが、12月上旬から1月上旬までは高め傾向となった。1月中旬は平年を下回り、その後はほぼ平年並みに推移した。

##### (2) 気温

9月中旬から12月下旬までは平年より高めとなるが多かったが、1、2月は概ねやや低めに推移した。3月は気温の上昇傾向が強まり、平年より高くなった。

#### 2) 降雨量

降雨量は、10月には平年値（昭和47年～平成3年の平均）の3倍以上となったが、11～2月には平年値よりかなり少なくなり、3月には再び平年値を大きく上回った（表1）。

#### 3) 塩分

漁場の表層塩分は全体的に低めに推移した。特に、11月と3月の尾崎は30psuを下回った（表2）。

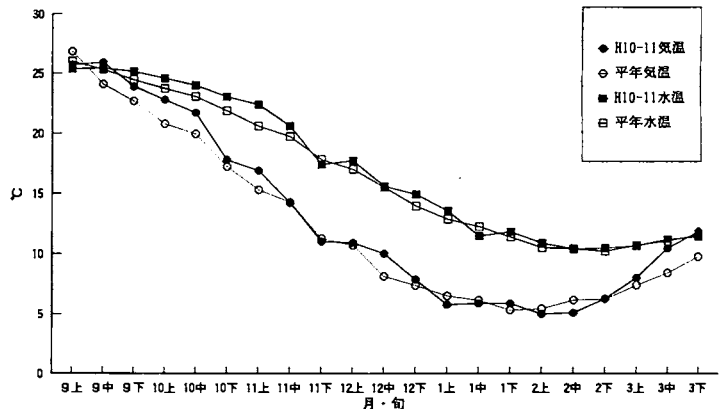


図1 気温・水温の推移

表1 平成10年度の降雨量

| 月  | 降雨日数 | 降雨量(mm) | 平均値(mm) |
|----|------|---------|---------|
| 10 | 19   | 351.5   | 115.2   |
| 11 | 9    | 16.5    | 74.7    |
| 12 | 11   | 26.5    | 39.6    |
| 1  | 7    | 17.0    | 50.3    |
| 2  | 5    | 30.0    | 66.6    |
| 3  | 15   | 283.0   | 95.3    |

\*平年値はS47～H3年の平均値

表2 漁場の表層塩分

(PSU)

| 月  | 尾崎    | 西鳥取   | 下庄    | 淡輪    | 谷川    | 小島    |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11 | 28.15 | 31.24 | 31.40 | 31.47 | 32.37 | 32.49 |
| 12 | 31.10 | 31.35 | 31.14 | 31.38 | 32.50 | 32.69 |
| 1  | 31.32 | 31.26 | 31.28 | 31.40 | 32.42 | 32.21 |
| 2  | 31.53 | 31.59 | 31.67 | 31.76 | 32.65 | 32.68 |
| 3  | 29.14 | 31.55 | 32.13 | 32.32 | 32.56 | 32.71 |

#### 4) 栄養環境

大阪府では過去の養殖経過からノリの色落ちが起こる栄養塩の限界濃度をリン(DIP)  $0.5 \mu\text{g-at}/\ell$ 、窒素(DIN)  $10 \mu\text{g-at}/\ell$ とし、この濃度を警戒濃度としている。ただし、この値はノリについて安全をみこしてやや高く設定しており、ワカメではこの5分の1以下の濃度で影響があるとしている。

##### (1) リン(DIP)

10月の降雨量が多かったにもかかわらず、11月のリン濃度は低下しており、尾崎を除きノリ警戒濃度以下となった。12月には一旦回復したが、1、2月は再び低下し、ノリ漁場のある尾崎、西鳥取ではノリの警戒濃度を著しく下回った。3月は、尾崎では高濃度となったが、他の地区では低いレベルであった(表3)。

表3 漁場のDIP

( $\mu\text{g-at}/\ell$ )

| 月  | 尾崎   | 西鳥取  | 下庄   | 淡輪   | 谷川   | 小島   |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 11 | 0.66 | 0.31 | 0.22 | 0.17 | 0.28 | 0.24 |
| 12 | 1.20 | 1.09 | 1.24 | 1.10 | 0.78 | 0.47 |
| 1  | 0.20 | 0.28 | 0.24 | 0.23 | 0.39 | 0.40 |
| 2  | 0.23 | 0.14 | 0.09 | 0.13 | 0.59 | 0.55 |
| 3  | 1.36 | 0.41 | 0.56 | 0.44 | 0.48 | 0.54 |

##### (2) 窒素(DIN)

11月は尾崎で高濃度となったものの、他の地区はすべてノリの警戒濃度を下回り、下庄・淡輪ではワカメの警戒濃度をも下回った。リンと同様に12月には一旦回復したが、1、2月は再び低下し、全地区でノリ警戒濃度を下回り、一部でワカメ警戒濃度をも下回った。この低栄養状態は3月にはほぼ回復した(表4)。

表4 漁場のDIN

( $\mu\text{g-at}/\ell$ )

| 月  | 尾崎    | 西鳥取   | 下庄    | 淡輪    | 谷川    | 小島   |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 11 | 26.26 | 3.12  | 1.58  | 1.48  | 3.41  | 4.96 |
| 12 | 20.36 | 18.23 | 20.54 | 18.32 | 11.61 | 9.91 |
| 1  | 7.20  | 7.78  | 7.23  | 5.60  | 5.93  | 6.25 |
| 2  | 4.34  | 3.49  | 1.59  | 3.12  | 7.15  | 7.99 |
| 3  | 40.91 | 11.71 | 10.10 | 7.77  | 8.19  | 8.70 |

#### 5) 赤潮発生状況

養殖漁場周辺では期間中に赤潮の発生は確認されなかった。しかし、1月上旬には大型珪藻(コシノディスカス属)の増殖が認められた。

## 2. ノリ養殖技術指導

ノリ養殖について随時指導を行うとともに、本年も養殖の参考に資するため、藻類養殖情報を発行し、養殖業者に配布した。

### 1) 指導及び調査内容

#### (1) 巡回指導と養殖状況聴取調査

採苗期には、貝殻糸状体の殻胞子形成状況および採苗中のノリ網の殻胞子付着数を検鏡し、指導した。それ以後養殖終了まで、毎月1回関係2漁協(尾崎、西鳥取)のノリ養殖業者を巡回し、養殖状況を聴取り調査するとともに、ノリ葉体の病害検査等も行った。また不定期に、電話等で養殖状況を聴取した。

## (2) ノリ共販市況調査

大阪府漁連が開催する共販の出荷枚数、品質、価格等について調査するとともに、共販外の販売状況も聴取りにより把握した。

## (3) 藻類養殖情報の配布

ノリ養殖の参考とするため、平成10年11月から平成11年3月まで、各月に漁場環境、赤潮発生状況、養殖状況、病害異常の発生、共販市況などについて調査し、それらの情報を取りまとめ藻類養殖情報(No.1～5)として、ノリ養殖漁業者へ配布した。

## 2) 養殖経過

採苗期：採苗は全て野外採苗で、10月2日から12日にかけて行われた。高水温のためか、殻胞子の放出は極めて悪く、10月6日までは十分な放出が認められなかった。

育苗期：育苗は採苗後順次行われた。台風10号をさけるため、10月16日頃にノリ網は一旦冷凍入庫され、台風通過後再び育苗が行われた。その後、ノリ芽の流失・脱落が多発したが、2次芽の付着が多くあったため、ノリ芽の付着は十分であったとみられた。冷凍入庫は11月1日から順次行われた。短期冷凍入庫の網(秋芽網)と他県からの移植網は、やや遅い11月下旬に出庫され本張り養殖が開始された。移植網のノリ芽はおおむね順調な生長を示したが、自家採苗網は生長が不良で、生理障害による芽イタミもみられた。

生産前期：低栄養塩や高水温による生長不良やカモ食害のため摘採は遅れ、西鳥取では移植網が12月中旬から、自家採苗網が12月下旬から、尾崎では1月上旬から開始された。摘採1回目の製品は比較的良品であったが、2回目以降はやや色落ちした製品もみられた。

生産後期：冷凍網の出庫は2月から順次行われたが、秋芽網の生産も継続して行われたため、例年みられる生産の切り替えは、今年度の場合明確でなかった。環境条件が好転したため、3月には良好なノリ葉体が多くなり、製品も漁期後半のものとしては色のある良質の製品となった。このため、養殖は4月上旬まで行われた。

## 3) 病害異常

育苗期間中に芽の脱落・流失等があった。ノリ芽の健全度が低かったことと、高水温、低栄養塩状態にあったことが、その原因と考えられた。

1月～2月には、あかぐされ病の葉体が一部で確認されたが、大きな被害はなかった。1月～3月には、しろぐされ症の葉体もみられ、製品の品質低下を招いた。

## 4) 共販と生産状況

平成元年度から平成10年度の概況を表5に、平成10年度の漁協別生産状況を表6に示す。経営体数は前年と変わりなく、養殖規模も前年度とほぼ同様であった。共販枚数、生産枚数は、著しい減産となった前年度を大きく上回った。

表5 ノリ生産概況の経年変化

| 年度(平成)     | H 1   | H 2   | H 3   | H 4   | H 5   | H 6   | H 7   | H 8   | H 9   | H 10  | 前年比(H10/H9) |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 経営体数       | 8     | 8     | 8     | 6     | 5     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 1.00        |
| 養殖施設数(千棚)  | 2.1   | 1.8   | 1.3   | 1.3   | 1.1   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 1.00        |
| 持網数(千枚)    | 4.1   | 3.7   | 3.0   | 2.6   | 2.5   | 2.0   | 1.8   | 1.6   | 1.8   | 1.7   | 0.94        |
| 生産枚数(万枚)   | 572   | 399   | 282   | 404   | 393   | 364   | 346   | 340   | 198   | 306   | 1.55        |
| 共販枚数(万枚)   | 398   | 278   | 161   | 299   | 233   | 248   | 238   | 194   | 77    | 169   | 2.20        |
| 棚当り生産枚数(枚) | 2,724 | 2,239 | 2,101 | 3,080 | 3,674 | 4,184 | 3,975 | 3,941 | 2,274 | 3,522 | 1.55        |
| 網当り生産枚数(枚) | 1,405 | 1,077 | 926   | 1,540 | 1,560 | 1,829 | 1,921 | 2,097 | 1,075 | 1,771 | 1.65        |
| 平均単価(円/枚)  | 9.59  | 8.06  | 8.61  | 9.05  | 8.99  | 6.07  | 5.78  | 10.73 | 8.48  | 7.68  | 0.91        |

表6 平成10年度漁協別ノリ生産状況

| 漁 協            | 尾 崎     | 西 鳥 取   | 合 計     |
|----------------|---------|---------|---------|
| 経営体数           | 1       | 3       | 4       |
| 従業者数 (人)       | 4       | 14      | 18      |
| 生産枚数 (万枚)      | 77.76   | 228.67  | 306.4   |
| 共販枚数 (万枚)      | 41.76   | 127.37  | 169.13  |
| 平均単価 (円/枚)     | 7.49    | 7.75    | 7.68    |
| 自家採苗数 (枚)      | 250     | 825     | 1,075   |
| 前年冷凍網          |         |         | 0       |
| 買 網 数 (千枚)     | 200     | 455     | 655     |
| 養殖施設数 (セット数)   | 3       | 9       | 12      |
| (柵数)           | 150     | 720     | 870     |
| 柵当り生産枚数 (枚)    | 5,184.0 | 3,176.0 | 3,522.2 |
| 網当り生産枚数 (枚)    | 1,728.0 | 1,786.5 | 1,771.3 |
| 経営体当り生産枚数 (万枚) | 77.8    | 76.2    | 76.6    |
| 濱売り枚数 (万枚)     | 36      | 101.3   | 137.3   |

共販結果は表7に示したとおりで、生産の遅れのため第1回共販は平成11年1月16日の実施となった。平均単価は、第1回共販では11.38円/枚となったが、第2回以降は価格が低迷したため、年間の平均単価は7.68円/枚となり、前年度を下回った。

表7 平成10年度のノリ共販状況

| 回数 (年月日)          | 出荷枚数(万枚) | 平均単価(円/枚) | 漁 協          | 出荷枚数(万枚)        | 平均単価(円/枚)    |
|-------------------|----------|-----------|--------------|-----------------|--------------|
| 第1回<br>(H11.1.16) | 7.92     | 11.38     | 尾 崎<br>西 鳥 取 | -<br>7.92       | -<br>11.38   |
| 第2回<br>(H11.1.30) | 37.73    | 8.79      | 尾 崎<br>西 鳥 取 | 6.84<br>30.89   | 8.79<br>8.79 |
| 第3回<br>(H11.2.13) | 28.08    | 7.57      | 尾 崎<br>西 鳥 取 | 5.76<br>22.32   | 7.70<br>7.57 |
| 第4回<br>(H11.2.24) | 31.32    | 7.70      | 尾 崎<br>西 鳥 取 | 6.84<br>24.48   | 8.43<br>7.50 |
| 第5回<br>(H11.3.10) | 32.40    | 7.24      | 尾 崎<br>西 鳥 取 | 9.36<br>23.04   | 7.73<br>7.05 |
| 第6回<br>(H11.3.24) | 25.56    | 6.16      | 尾 崎<br>西 鳥 取 | 9.00<br>16.56   | 6.28<br>6.10 |
| 第7回<br>(H11.4.7)  | 6.12     | 5.18      | 尾 崎<br>西 鳥 取 | 3.96<br>2.16    | 5.49<br>4.62 |
| 合 計               | 169.13   | 7.68      | 尾 崎<br>西 鳥 取 | 41.76<br>127.37 | 7.49<br>7.75 |

### 3. ワカメ・マコンブ・ヒロメ養殖技術指導

本年度も採苗・種糸培養管理・沖出し時期の選定について指導するとともに、病害発生、養殖状況、生産状況について調査した。

#### 1) 指導及び調査内容

##### (1) 採苗及び種糸培養管理

採苗のため4月中旬からワカメ胞子葉の成熟度を検査し、採苗時期を決定するとともに、採苗時には種糸への遊走子付着状況を検鏡した。室内培養中は種糸のワカメ配偶体を毎月検鏡し、異常の有無を監視した。

##### (2) 沖出し時期の指導

培養中のワカメ種糸を検鏡し、芽胞体の形成を観察するとともに、漁場の水温等を考慮し、沖出し時期の選定について指導した。

### (3) 養殖状況調査と病害検査

毎月1回漁場を巡回し、養殖状況や病害異常についてを聴取り調査した。その結果は藻類養殖情報として、ワカメ養殖漁業者に配布した。

### (4) マコンブ種系の斡旋

マコンブの種系を青森県から取り寄せ、種系購入希望者に斡旋した。

### (5) ヒロメ養殖指導

ヒロメの採苗と種系の室内培養及び沖出し時期について指導を行った。養殖終了前には、次年度養殖用の種系の採苗の指導を行った。

## 2) ワカメ

### (1) 養殖経過

他県から種系を購入している尾崎、西鳥取、下荘、淡輪では、種系の入荷が遅れたため例年の1～2週遅れの11月上旬から養殖が開始された。自家採苗の種系を用いる谷川は11月10日前後から、隣接する谷川の種系を使用する小島は11月下旬から養殖を開始した。

高水温のため下荘を除く大半の地区で生長が遅れた。このため、早期の生わかめを主力とする尾崎、西鳥取でも12月中の生わかめの生産ができず、1月上旬からの生産となった。

干しわかめの生産は、西鳥取、下荘、淡輪、谷川で1月下旬～2月上旬に、尾崎で2月中旬に、小島で3月上旬にそれぞれ始められた。

ヨコエビや泥の葉体への付着は例年並～やや少な目で、養殖後半にかけて増加していった。

養殖後半になってもワカメ葉体の状態がよかったため、大部分の地区が例年より遅めの4月中旬～下旬に終漁した。西鳥取では4月末まで、下荘では5月中旬まで生わかめの出荷が行われた。

谷川では4月上旬から湯通し塩蔵わかめの生産を開始し、5月上旬まで養殖を継続した。

谷川では平成11年4月26日に次年度養殖用の種系の採苗を行った。

### (2) 生産状況

生産の状況を表8に示した。初期の生長不良により減産が心配されたが、後半に多く生産されたため、大きく減産した地区はみられなかった。

表8 平成10年度漁協別ワカメ生産状況

| 漁協  | 経営対数 | 種系数(m) | 養殖親繩数(m) | 種苗入手法 | 生産量<br>(湿重量kg) | 経営体当り生産量<br>(湿重量kg) | 種系当り生産量<br>(kg/m) | 親繩当り生産量<br>(kg/m) |
|-----|------|--------|----------|-------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 尾崎  | 1    | 3,400  | 2,800    | 購入    | 14,720         | 14,720              | 4.3               | 5.3               |
| 西鳥取 | 3    | 17,600 | 12,500   | 購入    | 55,840         | 18,613              | 3.2               | 4.5               |
| 下荘  | 2    | 3,000  | 2,000    | 購入    | 6,700          | 3,350               | 2.2               | 3.4               |
| 淡輪  | 6    | 6,000  | 3,600    | 購入    | 18,450         | 3,075               | 3.1               | 5.1               |
| 谷川  | 13   | 7,600  | 6,800    | 自家採苗  | 93,000         | 7,154               | 12.2              | 13.7              |
| 小島  | 3    | 700    | 500      | 購入    | 2,300          | 767                 | 3.3               | 4.6               |
| 合計  | 28   | 38,300 | 28,200   | —     | 191,010        | 6,822               | 5.0               | 6.8               |

\*ただし、生産量は聴取り調査結果から推定した原藻湿重量

### 3) マコンブ

種系の配布は、平成10年12月中旬に尾崎・西鳥取・下荘・淡輪・深日・谷川・小島の7漁協に対して行われた。配布された種系の長さはそれぞれ40m、10m、11m、120m、10m、50m、12mであった。養殖は配布直後に各漁場で開始された。

### 4) ヒロメ

平成10年5月14日に採苗した種系を用いて、谷川地先で11月下旬以降に養殖が開始された。なお、種系の一部は青森県へ送られ養殖に供された。次年度養殖用種系の採苗は、地先水温が16℃を越えるのとヒロメの成熟を待って平成11年5月19日に実施した。

## 23. 新調査船「おおさか」の建造

長田 凱夫・中田 淑・中嶋 昌紀  
榎 昭彦・辻 利幸・大道 英次・谷中 寛和

昭和46年3月建造の調査船「はやて」が老朽化したので、安全で効率的な海洋調査ならびに水産資源調査を行うため、新船を建造し、高速化するとともに、航海計器、調査機器の近代化を図った。

### 1. 概 要

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 1) 起 工     | 平成9年9月11日                   |
| 2) 進 水     | 平成10年3月6日                   |
| 3) 竣 工     | 平成10年3月18日                  |
| 4) 設 計 監 理 | 三浦高速艇研究所                    |
| 5) 建 造 施 工 | 白杵アルミ造船株式会社                 |
| 6) 建 造 費   | 28,300万円（財団法人日本宝くじ協会の助成による） |



## 2. 主要目

|               |               |                          |                           |
|---------------|---------------|--------------------------|---------------------------|
| 1) 主要寸法       | 全 長           | .....                    | 20.90m                    |
|               | 登録長さ          | .....                    | 18.71m                    |
|               | 登録幅           | .....                    | 4.50m                     |
|               | 登録深さ          | .....                    | 2.10m                     |
|               | 満載喫水          | .....                    | 1.00m                     |
|               | 総トン数          | .....                    | 28トン                      |
|               | 速 力 (試運転最大)   | .....                    | 32.0ノット                   |
|               | (航 海)         | .....                    | 32.7ノット                   |
|               | (最 低 速)       | .....                    | 2.0ノット                    |
|               | 定 員           | ..... 乗務員 8 名 その他の者 12 名 | 計 20 名                    |
|               | 資 格           | .....                    | 第 3 種漁船                   |
|               | 船 質           | .....                    | アルミ合金                     |
|               | 船 型           | .....                    | ディーブV                     |
| 2) 甲板機械       | キャプスタン        | (山本鉄工)                   | YCVS-05E-26M 1台           |
|               | 操 舵 機         | (ユニカス工業)                 | MPS-110XT-AC 1台           |
| 3) 冷暖房装置      | セパレート型ヒートポンプ式 | (大東工作所)                  | 13,500kcal 1式             |
| 4) 外部電源方式防触装置 |               | (大東工作所)                  | EACF-503型 1式              |
| 5) 主 機 関      | 主 機 関         | (大阪補機製作所)                | MTU 12V 183T E93型 2基      |
|               |               |                          | ディーゼル機関 1,009PS×2,325rpm  |
|               | 逆転減速機         |                          | ZF-BW 195A 湿式油圧多板式        |
|               |               |                          | コニカルドライブ トローリング装置付        |
| 6) 軸系及びプロペラ   | プロペラ          | (カモメ)                    | 3翼一体 2基                   |
|               | プロペラ軸         | (高 澤)                    | 特殊ステンレス鋼 2個               |
|               | 中間軸受及び船尾軸受    | (高 澤)                    | テフロン軸受 各2式                |
| 7) 主要補機       | 補 機 関         | (い す ゞ)                  | UM6BDIMUGE 1基             |
|               |               |                          | 75PS×1,800rpm             |
|               | 機関室通風機        | (クボタ)                    | 1.5kW 4P 4台               |
|               | ビルジポンプ        | (檜山工業)                   | SPM-200J 1.5kW 1台         |
|               | 調査用海水ポンプ      | (檜山工業)                   | SPM-200D 1.5kW 1台         |
|               | 衛生用海水ポンプ      | (工 進)                    | FS-3210S 1台               |
|               | 清水ポンプ         | (三菱電気)                   | WP-406R 1台                |
| 8) 電源装置       | 交流発電機         | (太洋電機)                   | TWY-22F、60kVA×1,800rpm 1台 |
|               | 主配電盤          | (堀江電機)                   | 防滴テットフロント自立型 1台           |
|               | 蓄電池           | (ユアサバッテリー)               | DC24V 200AH (始動用) 2組      |
|               |               | (ユアサバッテリー)               | DC24V 200AH (防食用) 1組      |
|               |               | (ユアサバッテリー)               | DC24V 200AH (一般用) 1組      |
|               | 陸電受電盤         | (堀江電機)                   | 防水壁掛型 1台                  |
|               | 変 圧 器         |                          | AC220V/105V、3φ、15kVA 1台   |
|               |               |                          | (配電盤組込み)                  |

|               |               |               |                        |        |
|---------------|---------------|---------------|------------------------|--------|
| 9) 航海計器       | 多機能レーダー       | (フルノ)         | FR-2120-3A             | 1式     |
|               | GPS航法装置       | (横河電子)        | MX-412B                | 1式     |
|               | ロランC航法装置      | (フルノ)         | LC-880                 | 1式     |
|               | カラービデオプロッター   | (フルノ)         | GD-500M II             | 1式     |
|               | 記録式魚群探知装置     | (フルノ)         | FE-651                 | 1式     |
|               | ジャイロコンパス      | (横河電子)        | CMZ-500                | 1式     |
|               | 磁気コンパス        | (タイコー計器)      | T-150SL                | 1式     |
|               | 真風向風速計        | (フルノ)         | FW-200                 | 1式     |
|               | 海図プロッター       | (横河電子)        | SPL-500M               | 1式     |
|               | 気象用ファクシミリ     | (フルノ)         | FAX-210                | 1式     |
|               | 暗視鏡           | (フジノン)        | PS-910 II              | 1式     |
|               | キセノン式探照灯      | (三信船舶)        | 1kW リモコン式              | 1式     |
|               | 機関室監視カメラ      | (横河電子)        | FKC50                  | 1式     |
|               | 後部甲板監視カメラ     | (横河電子)        | STC-70                 | 1式     |
|               | 10) 無線装置      | 衛星船舶電話        | (日本船舶通信)               | NES-11 |
| ファクシミリ        |               | (日本船舶通信)      |                        | 1式     |
| 小電力同時通話無線機    |               | (アイコム)        | IC-4055                | 2式     |
| 11) GMDSS関連機器 | ナブテックス受信機     | (フルノ)         | NX-600                 | 1式     |
|               | 双方向無線電話       | (フルノ)         | FM-8                   | 1式     |
|               | 衛星EPIRB       | (フルノ)         | RSO、KANNAD、406FAA      | 1式     |
|               | レーダートランスポンダー  | (フルノ)         | TBR-600                | 1式     |
| 12) 調査機器      | 科学計量魚群探知装置    | (SIMRAD)      | EY-500、日本海洋            | 1式     |
|               | カラー魚群探知装置     | (フルノ)         | FCV-382                | 1式     |
|               | 音響式流向流速計      | (RDインストゥルメント) | ブロードバンド600kHz、エス・イー・エイ | 1式     |
|               | 海水温度計         | (フルノ)         | TI-20E                 | 1式     |
|               | クロロフィル測定装置    | (アレック電子)      | ACL215-DK              | 1式     |
|               | 電磁流向流速計       | (アレック電子)      | ACM210-D               | 1式     |
|               | 溶存酸素測定装置      | (アレック電子)      | ADO1050-PDK            | 1式     |
|               | スミスマッキンタイヤ採泥器 | (日本海洋)        |                        | 1式     |
| 13) 漁撈装置      | 可動式門型ギャロス     | (共立機械製作所)     | 700kg                  | 1式     |
|               | 門型ギャロスウインチ    | (共立機械製作所)     | 700kg、100kg            | 2台     |
|               | 採水器油圧ダビット     | (共立機械製作所)     | 100kg                  | 2台     |
|               | 漁撈用キャブスタン     | (山本鉄工所)       | YCV-10AS               | 1台     |
|               | ネットホーラー       | (高澤)          | AY-300                 | 1台     |

# 職 員 現 員 表

平成11年 3 月31日

|       |     |     |     |     |   |   |   |   |
|-------|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|
| 場     | 長   |     |     |     | 長 | 田 | 凱 | 夫 |
| 総務班   | 班長  | 主任  | 主任  | 主任  | 中 | 田 |   | 淑 |
|       |     | 主任  | 主任  | 主任  | 西 | 村 | 清 | 彦 |
|       |     | 主任  | 主任  | 主任  | 南 | 原 | 善 | 男 |
| (調査船) | 船長  | 主任  | 主任  | 主任  | 榊 |   | 昭 | 彦 |
|       | 機関長 | 主任  | 主任  | 主任  | 辻 |   | 利 | 幸 |
|       |     | 技師  | 技師  | 技師  | 大 | 道 | 英 | 次 |
|       |     | 技能員 | 技能員 | 技能員 | 谷 | 中 | 寛 | 和 |
| 企画調整室 | 室長  | 主任  | 主任  | 主任  | 石 | 渡 |   | 卓 |
|       | 副室長 | 主任  | 主任  | 主任  | 矢 | 持 |   | 進 |
| 第1研究室 | 室長  | 主任  | 主任  | 主任  | 辻 | 野 | 耕 | 實 |
|       |     | 研究員 | 研究員 | 研究員 | 中 | 嶋 | 昌 | 紀 |
|       |     | 研究員 | 研究員 | 研究員 | 山 | 本 | 圭 | 吾 |
| 第2研究室 | 室長  | 主任  | 主任  | 主任  | 鍋 | 島 | 靖 | 信 |
|       |     | 研究員 | 研究員 | 研究員 | 日 | 下 | 部 | 敬 |
|       |     | 研究員 | 研究員 | 研究員 | 大 | 美 | 博 | 昭 |
| 第3研究室 | 室長  | 主任  | 主任  | 主任  | 有 | 山 | 啓 | 之 |
|       |     | 主任  | 主任  | 主任  | 青 | 山 | 英 | 一 |
|       |     | 研究員 | 研究員 | 研究員 | 佐 | 野 | 雅 | 基 |

## 平成 10 年 度 予 算

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 漁 場 環 境 調 査 費            | 9,244千円   |
| 水 産 資 源 調 査 費            | 1,274千円   |
| 調 査 船 費                  | 11,677千円  |
| 場 費                      | 46,745千円  |
| 我 が 国 周 辺 漁 場 調 査 費      | 2,934千円   |
| 関西国際空港 2 期事業に係るモニタリング調査費 | 4,610千円   |
| 栽 培 漁 業 試 験 費            | 14,000千円  |
| 赤潮対策技術開発試験事業費            | 421千円     |
| 放流資源共同管理型栽培漁業推進調査費       | 3,425千円   |
| 資源管理型漁業対策事業費             | 14,883千円  |
| 生物モニタリング調査費              | 1,000千円   |
| 合 計                      | 110,213千円 |