

トルコ共和国 水産資源調査報告書

平成5年11月

国際協力事業団

314
89
AFF

トルコ共和国 水産資源調査報告書

平成5年11月

国際協力事業団

農調林
JR
93 - 36

JICA LIBRARY



1113071(3)

トルコ共和国
水産資源調査報告書

平成5年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

26316

序 文

日本国政府は、トルコ共和国政府の要請に基づき、同国の水産資源調査計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年5月から平成5年8月までの間、6回にわたり、三洋テクノマリン株式会社の高木和徳氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、トルコ共和国政府関係者との協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年11月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

THE MAP OF THE REPUBLIC OF TURKEY



要 約

要 約

1. 背景と経緯

トルコ共和国は、民間銀行の財務体質が脆弱であったことから、投資効果の低い農林水産セクターに対する投資は積極的に行っていなかった。トルコ政府は農林水産セクターへの民間投資を促進するために世界銀行に融資を要請し、これが認められた。

この融資に当り、世界銀行は水産資源調査等の実施を義務付け、トルコ政府はこれらの調査の実施を我が国に要請してきた。我が国ではこれを受けて、平成2年4月にコンタクト調査を実施し、同年11月に実施細目に署名し、平成3年5月から調査を開始した。

本調査は、トルコ共和国農林村落省と日本国際協力事業団との合意に基づいて実施した。

2. 調査の目的

トルコ共和国水産資源調査の目的は、1) 商業重要魚種の分布と資源状態を明らかにすること、2) 黒海を除くトルコ共和国水域内の未利用資源と未開発資源について漁獲可能量を評価すること、および3) トルコ政府による合理的な漁業管理と底魚資源の開発に関する勧告を行うことである。

3. 調査海域

調査海域は、トルコ共和国領海と国際水域内の大陸棚および大陸棚斜面域を含む水深20～500 mの総面積およそ52,000km²である。

4. 底魚資源調査の方法

トロール漁法によって底魚類等の資源量をより正しく推定するために、調査対象水域は5つの中海域に区分し、各中海域は100mと200mとの等深線によって3つの水深帯、都合15層に層化した。調査点は、層化無作為抽出法により調査日数を考慮して170点を適正に配置した。各調査点ではトロール漁具によって日中に速力2～3ノットで30分の着底曳を行った。漁獲効率は1.0として資源量を推定した。

5. 海上調査の実施時期と調査実施点

調査の実施時期と実施点は、夏季調査が1991年7月3日から8月31日の60日間に172点、冬季調査は1991年12月3日から1992年1月12日までの41日間に36点、春季調査は1992年4月6日から6月4日までの60日間に140点および秋季調査は1992年9月14日から11月17日までの65日間に155点であった。冬季調査は、気象・海象の悪化と調査船の機器の故障の

ために調査実施点が少なかったので1993年1月17日から2月25日の40日間に50点の補足調査を実施し、合計86点であった。

6. 調査船

海上調査に係わる底魚資源調査、生物学的調査、網目選択試験、水温・塩分観測、海底地形調査、漁獲性能比較試験およびエビ資源調査は、トルコ共和国ドクズ・エールル大学海洋科学技術研究所所属の船尾式トロール可能な海洋調査船ピリ・レイス（300トン）を使用した。また、調査船との漁獲性能比較試験のために、船尾式トロール商業漁船トゥルグト・レイス（25トン）を使用した。

7. 調査用漁具

底魚資源調査に使用したトロール漁具はドクズ・エールル大学海洋科学技術研究所で設計・作成したもので、商業船が一般に使用しているものよりも小型であった。網目選択試験に使用した漁具は、底魚資源調査用の網のコッド・エンド前端部の内側に試験網（50mm, 70mm, 90mmおよび110mm）を装着して実施した。エビ資源調査のトロール漁具は1統曳エビ網を新規に作成して使用した。

8. 生物学的調査

海上調査では、調査点毎に漁獲物の種類を査定し、重量と尾数を計測した。体長測定は、商業重要種を中心に、春季調査で8,355尾、夏季調査で12,649尾、秋季調査で20,341尾および2回の冬季調査で10,095尾の合計51,440尾について実施した。また、体長・体重・性の判別・卵巣の成熟度・雌雄の生殖腺重量・胃内容物調査および年齢形質の採取等の生物学的調査は春季調査で4,786尾、夏季調査で6,982尾、秋季調査で6,686尾および2回の冬季調査で3,847尾の合計22,301尾について実施した。

9. 環境調査

水温・塩分の観測は、CTDによって各季節各調査点で実施した。海底地形調査は音響探査機によって行った。

10. 掃海面積

資源量推定のために必要な掃海面積は、各調査点における曳網距離と袖先間隔（スキャンマーによって実測されたオッターボード間隔から求めた値）から計算した。スキャンマーによってオッターボード間隔が測定出来なかった調査点の掃海面積は、実測された曳網水深と袖先間隔との関係式から推測した。

11. 漁獲物の種組成

調査海域全体における魚類の出現は、四季を通じて60科程度で、種類数は夏季に多く171種、その他の季節ではやや少なく130~150種であった。四季を通じてタイ科 Sparidae の種数が最も多く、ガンギエイ科 Rajidae, タラ科 Gadidaeの種数も多く出現した。そのほか、ハタ科 Serranidae, アジ科 Carangidae, ベラ科 Labridae, ホウボウ科 Triglidae, グルマガレイ科 Bothidae, ササウシノシタ科 Soleidae 等の種数も季節によっては多くみられた。

各季節の主な無脊椎動物の種類は約30種であった。四季を通じて出現頻度の高い種は、クルマエビ科のツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris*, コウイカ科の2種 *Sepia elegans*, オルビニコウイカ *S. orbignyana*, アカイカ科のヨーロッパイレックス *Illex coindetii*であった。季節によってはマダコ科の2種 *Eledone moschata*, *E. cirrhosa* の出現頻度も高かった。

12. 単位面積当り漁獲量 (kg/km²) と推定資源量の上位種

各季節の浅海から深海にかけて高い単位面積当り漁獲量を示した魚類は、トラザメ属 *Scyliorhinus canicula*, ヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei*, ガンギエイ属 *Raja clavata*, メルルーサ *Merluccius merluccius*, ニシマアジ *Trachurus trachurus*, ヒメジ科 *Mullus barbatus*, キアンコウ属 *Lophius piscatorius*であった。201m以深ではヒシダイ科 *Capros aper*が冬季を除く3季に高い単位面積当り漁獲量を示した。

主な無脊椎動物のうち、ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* の単位面積当り漁獲量は、何れの季節と水深帯においても高かった。ジャコウダコ属 *Eledone cirrhosa*は夏季の単位面積当り漁獲量が高かった。201m以深ではヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus*の単位面積当り漁獲量が各季節を通じて高かった。

推定資源量 1,000ト以上の魚類は15種(このうち商業重要種は3種)、無脊椎動物は3種(うちエビ類は2種、タコ類1種)の合計18種であった。これらの多くは夏季に最大の資源量を示した。四季を通じて推定資源量1,000トン以上の魚種は、トラザメ属 *Scyliorhinus canicula* (資源量範囲: 1,290~4,633ト), ヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei* (資源量範囲: 1,207~1,597ト), ガンギエイ属 *Raja clavata* (資源量範囲: 1,706~2,825トン), メルルーサ *Merluccius merluccius* (資源量範囲: 2,174~6,963ト), ヒメジ科 *Mullus barbatus* (資源量範囲: 1,126~2,585ト) の5種であった。

13. 重要種の分布と資源量

商業重要17魚種に、調査の結果、資源量が多く重要と考える魚類1種、エビ類2種および軟体類1種を新たに加えた合計21種について季節別海域別水深帯別の分布と資源量に関する知見が得られた。四季の平均資源量推定値がおよそ1,000トン以上の魚種について分布と資源の概要を述べると次のようになる。

メルルーサ *Merluccius merluccius* :

本種は調査水域全体に分布していた。単位面積当り漁獲量の四季平均はマルマラ海で最も高く250 kg/km²、次いで北部エーゲ海で64kg/km²、南部エーゲ海、西部および東部地中海では約30kg/km²あった。分布水深は20~500 mと広く、特に、夏季200m以浅で密度が高かった。四季を通じて本種の資源量は重要21種の中で最も多かった。季節別の資源量推定値は、夏季が最大で6,963ト、次いで春季2,818ト、冬季2,608ト、秋季には2,174トであった。

ニシマアジ *Trachurus trachurus* :

本種は調査水域全体に分布していた。単位面積当り漁獲量は春季と冬季にはマルマラ海で高く約50kg/km²、夏季と秋季にはエーゲ海で高く、約20~50kg/km²の範囲であった。季節別の資源量推定値は、夏季が最も多くて1,741ト、次いで冬季933ト、秋季845トおよび春季791トであった。

ヒメジ科 *Mullus barbatus* :

本種は調査水域全体に分布していた。単位面積当り漁獲量は四季を通じて南部エーゲ海から地中海にかけては高く、約20~110 kg/km²、北部エーゲ海・マルマラ海では低く、約30~50kg/km²であった。本種の資源量推定値は四季を通じてメルルーサ *Merluccius merluccius*に次いで2番目に多かった。季節別の資源量推定値は、夏季が最も多くて2,585ト、次いで春季1,866ト、冬季1,631トおよび秋季1,126トであった。

ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* :

本種は調査水域全体に広く分布していた。特に、マルマラ海の101~200m層で単位面積当り漁獲量が高く、四季を通じ約200~300 kg/km²であった。季節別の資源量推定値は、夏季が最も多くて1,291ト、次いで冬季1,099ト、春季1,050トおよび秋季784トであった。マルマラ海の資源量推定値が全域の資源量推定値に占める割合は四季を通じて約70%であった。

ヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus* :

本種は北緯28度以北のエーゲ海、特に、201m以深の水域を中心に分布していた。北部エーゲ海の201~500 m層における単位面積当り漁獲量は、四季を通じ14~28kg/km²の範囲にあった。季節別の資源量推定値は、冬季が最も多くて1,221 トン、次いで夏季の1,094 トン、春季の783トンおよび秋季の719トンであった。北部エーゲ海の資源量推定値が全域の資源量推定値に占める割合は春季が約80%、その他の季節は90%以上であった。

14. 重要種の生物学的知見

生物学的調査の結果を基に重要21種について体長組成・体長-体重関係・性比・雌の成熟状況・年齢組成および食性に関する知見が得られた。四季の平均資源量推定値がおおよそ1,000 トン以上の魚種について知見の概要を述べると次のようになる。

メルルーサ *Merluccius merluccius* :

本種の全長の範囲は2~78cmであった。全域全層の平均全長は春季から冬季にかけて順次、25cm、23cm、18cmおよび22cmであった。平均全長は水深が深くなるにつれて大きくなる傾向がみられた。本種の各年齢における雌雄の成長の差は、若齢魚のそれには大きな差はみられなかったが、高齢魚では雌のほうが雄よりも大きかった。海域全体の性比は0.96~1.19の範囲にあった。雌の成熟割合の変化から産卵期は周年にわたるが、その盛期は春季であると判断した。雌の成熟年齢は早いもので1歳、多くは2歳である。海域全体の年齢組成は春季と夏季で2、3歳魚、秋季と冬季では1、2歳魚が主体であった。6歳以上の高齢魚は大陸棚斜面域に多く分布していた。本種は主に魚食性で、底生甲殻類も比較的多く捕食していた。

ニシマアジ *Trachurus trachurus* :

本種の尾叉長の範囲は6~39cmであった。全域全層の平均尾叉長の範囲は11~13cmで、水深が深くなるにつれて平均尾叉長は大きくなった。各年齢の雌雄間の成長差は大きくはなかったが、春季の5歳以上、冬季の4歳以上では雄が雌よりも大型の傾向にあった。海域全体の性比は、0.64~1.18であった。雌の成熟割合の検討から、産卵期は周年にわたり、その盛期には地理的な相違がみられた。成熟年齢は、早いもので当歳、遅くとも満1歳であろう。各季節の海域全体の年齢組成は、1歳魚が主体を占めた。本種は浮遊性甲殻類を主に捕食していた。

ヒメジ科 *Hullus barbatus* :

本種の尾叉長の範囲は4~23cmであった。全域全層の平均尾叉長は季節間で差はなく12~13cmであった。平均尾叉長は水深に依存しており、水深が深くなるにつれてそれは

大きくなった。各年齢における雌雄の成長は2歳を境に差がみられた。すなわち、1歳未満では雌雄の成長には大きな差は認められないが、2歳以上では雌の成長は雄のそれよりも早かった。海域全体の性比は1.66~2.61で、各季節とも雌の尾数が多かった。本種の産卵盛期は春季で、成熟年齢は早いもので当歳、遅くとも1歳と思われる。各季節の年齢組成の主体は1, 2歳魚で、水深が深くなるにつれて3歳以上の比率が高くなる傾向にあった。本種は小型底生無脊椎動物を捕食していた。

ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris*:

本種の全長は四季を通じて4~20cmの範囲であった。平均全長には季節的な変化はなく10~11cmであった。マルマラ海の平均全長は水深に依存しており、201m以深の平均全長は200m以浅のそれよりも大きかった。本種の雌の全長は雄のそれよりも大型であった。雌は全長18cm、体重40gまで成長するが、雄は全長16cm、体重20gで成長が止まる。各季節とも海域全体の雌の尾数は雄のその約2倍であった。10cm以下の稚エビの出現状況から本種の産卵期は周年にわたるものと推定した。

ヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus*:

本種の全長は四季を通じて4~22cmの範囲にあった。平均全長には季節的な変化はなく11~12cmであった。本種の産卵期は、秋季の雌の90%以上が発眼卵を抱卵していたこと、冬季の一部の雌にも抱卵がみられたことから冬季と推定した。

15. 網目選択試験

網目選択試験は、おおい網方式によって、冬季・春季・秋季および冬季補足調査の期間中に、それぞれ32回、93回、149回および50回に亘ってコッド・インド 50mm, 70mm, 90mmおよび110mmについて実施した。網目選択試験の期間中、21魚種について、主としてコッド・インド 50mmおよび70mmによって漁獲された魚種の体長を31,988尾測定した。

重要魚種に関する網目の選択曲線は、春季・秋季および2回の冬季調査の結果に基づいて主としてメルルーサ *Merluccius merluccius*, ニシマアジ *Trachurus trachurus*, ヒメジ科 *Mullus bartatus*, キグイ属 *Dentex macrophthalmus*, タイ科2種 *Diplodus annularis*, *Pagellus erythrinus*の6種類について各目合の コッド・インドの50%選択体長 (L_{50}) を求めた。各魚種の コッド・インド目合別の L_{50} は以下の通りである。

メルルーサ *Merluccius merluccius* :

Cod 50mm L_{50} 20.0cm, Cod 70mm L_{50} 26.0cm, Cod 90mm L_{50} 35.0cm

Cod 110mm L_{50} 36.5cm

ニシマアジ *Trachurus trachurus* :

Cod 50mm L₅₀ 16.5cm, Cod 70mm L₅₀ 17.5cm, Cod 110mm L₅₀ 27.5cm

ヒメジ科 *Mullus barbatus* :

Cod 50mm L₅₀ 16.5cm, Cod 70mm L₅₀ 20.0cm, Cod 90mm L₅₀ 23.0cm

キダイ属 *Dentex macrophthalmus* :

Cod 50mm L₅₀ 13.0cm, Cod 70mm L₅₀ 15.5cm, Cod 90mm L₅₀ 19.0cm

タイ科 *Diplodus annularis* :

Cod 50mm L₅₀ 12.0cm, Cod 70mm L₅₀ 15.0cm, Cod 90mm L₅₀ 18.0cm

タイ科 *Pagellus erythrinus* :

Cod 50mm L₅₀ 14.0cm, Cod 70mm L₅₀ 16.5cm, Cod 90mm L₅₀ 17.5cm

16. 漁獲性能比較試験

調査船ピリ・レイスと商業漁船トウルグト・レイスとの漁獲性能比較試験は春季調査の期間中1992年4月6日から5月5日の30日間に北部エーゲ海と東部地中海の200m以浅の海域においてそれぞれ、12回と31回実施した。調査の結果、両船の漁獲物の魚種組成や魚種別の体長組成には相違がみられず、ほぼ同一の魚群を対象に調査したものと判断した。調査船と商業漁船の漁獲性能は、総漁獲量については両者に有意な差が検出されなかった。しかし、魚種別漁獲量では底着性の強い3種（トラザメ属1種、ホウボウ科2種）について、調査船の漁獲性能は、商業船のそれよりも低かった。

17. エビ資源調査

エビの漁獲に対する底魚用トロール漁具とエビ用トロール漁具との漁獲能力を比較するための基礎資料を得ることを目的としてイスタンブール湾において1992年11月8日から12日の5日間に昼間および夜間にそれぞれ9回、合計18回のエビ・トロール網による調査を実施した。調査の結果、エビ類の種数は昼間2種、夜間は10種で、しかも単位面積当り漁獲尾数は昼間で1,815尾、夜間で555尾と極めて少かった。エビ類の種組成と単位面積当り漁獲尾数およびエビ類に対する漁具別の単位面積当り漁獲尾数を検討した結果、イスタンブール湾には商品価値の高いエビ類は生息しているが、その資源量は極めて少ないものと判断した。

18. 陸上調査

トルコ政府刊行の1970年から1990年の水産統計資料を収集して、マルマラ海、エーゲ海および地中海の漁業の実態、特に、海域別魚種別の漁獲量の変動を把握した。海上調査の

期間中、各中海域を代表する5つの漁港において漁業実態（漁具・漁場・漁獲量など）について聞き取り調査を行い、トルコ国内の漁業実態を把握した。漁業実態の調査と並行して、各漁港に水揚げされる漁獲物のうち商業重要種を中心に体長を測定し、それらの体長組成を把握した。

19. 既開発資源の評価

トルコ共和国沿岸および国際水域に生息する生物資源の実態を1990年の政府刊行の水産統計資料、資源量推定値、年齢組成から求めた全減少係数・生残率および生物学的知見を総合して評価した。

(1) 既開発資源の現状

1991年から'93年にかけて実施した底魚資源調査の結果と対応させる海域別魚種別漁獲量は、トルコ政府刊行の1990年の水産統計を使用し、各魚種の漁獲量およびその水準が1991年、1992年当時も続いていたものと仮定した。

底魚資源調査の海域別魚種別資源量推定値を水産統計の魚種区分に従って魚種別海域別に季節別の資源量推定値の上限・下限および平均値を求めた。

漁獲量と資源量推定値との関係は、A) 魚種の分布は調査から確認されているが、漁獲量の記録がない魚種、B) 魚種の分布は海上調査から確認されていない、従って漁獲量の記録もない、C) 魚種の分布が確認されていないのに漁獲量の記録がある魚種、D) 資源量推定値の平均値が漁獲量の記録よりも小さい魚種およびE) 資源量推定値の平均値が漁獲量の記録よりも大きい魚種の5つに分けられる。

年齢組成を用いて対数回帰法によって全減少係数を求めた。8魚種について求められた全減少係数は、0.27~1.83の間にあった。マエソ *Saurida undosquamis* の全減少係数は0.27と小さかったが、ヒメジ科 *Mullus barbatus* やメルルーサ *Merluccius merluccius* の値は1.52、1.83とかなり大きかった。

(2) 既開発資源の評価

水産統計は、集計値の時期的なずれと漁場別漁業種別魚種別漁獲量が求められていないために資源量推定値との対応が充分ではない。また、資源量推定値は、調査対象域外に生息する生物資源、トロール漁具の網口の高さより上層部に或いは深淺移動する生物資源、トロール漁具による調査が不可能な海域の生物資源は含まれていないこと、漁具効率を1.0と仮定していることなどから、過少評価である。

項目E)の魚種と海域の6つの例について、仮に計算される漁獲率は0.26から0.82

(平均値0.64)で、各生物資源全体の60%以上が漁獲されていることを示している。寿命が比較的長く、資源の変動が小さいとされる底魚類の漁獲率としては高いように思われる。

全減少係数(Z)と生残率(S)が求められた8魚種の完全加入の年齢は0歳魚から3歳魚で、半数は2歳魚と若齢である。また、生物学的知見から漁獲された魚種の年齢の範囲の多くは0歳から6,7歳で、特に寿命の長いとされるタイ類は4~7歳と短命である。これから計算される全減少係数は、0.27~1.83(平均値1.07)で、生残率に換算すると0.16~0.76(平均値0.37)となり、魚類資源のおよそ37%しか生き残らないことになる。

漁獲物に占める若齢魚の割合が高く高齢魚の割合が低いことを考え合わせて底魚類資源は過剰の漁獲状態にあるものと判断した。

20. 未利用資源の利用および未開発資源の開発の可能性

政府刊行の水産統計に収録されていない種類を未利用種とした。トルコ共和国のトロール漁業は大陸棚で行われている。200m以浅で漁獲された魚類・甲殻類・軟体類のうち、水産統計に収録されている種類を除いた資源量推定値300トン以上の種について海域別季節別に検討した。

季節別の未利用資源の資源量推定値は、冬季を除いては北部エーゲ海で一番多かった。冬季のそれはマルマラ海で一番多かった。なお、西部地中海には資源量推定値300トン以上の未利用種はみられなかった。

未利用資源のトラザメ属 *Scyliorhinus stellaris*, トラザメ属 *S. canicula*, ヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei*, アカエイ属 *Dasyatis pastinaca* およびカラスエイ目 *violacea* は、それぞれ鮮魚としての利用が可能である。特に、ヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei* は、肝臓に豊富なビタミンAやスクアレンを含有しており、スペインやフランスでは鮮魚として珍重されている。また、安定的に供給できるならば、練り製品の原料として日本への輸出も可能であろう。

未開発資源は、トルコ国内のトロール漁業がほとんど操業していない201m以深の大陸棚斜面域に生息する種類を対象とした。未開発資源のうち資源量推定値200トン以上の種について海域別季節別に検討した。

未開発資源の種類数と資源量推定値を海域別にみると、四季を通じてそれらは北部エーゲ海に一番多かった。北部エーゲ海の未開発資源の種類数は5~15種、未開発資源の

資源量推定値は約2,000～8,000トン(四季平均:約4,000トン)の範囲にあった。

北部エーゲ海の大陸棚斜面域に比較的多くの資源量がみられたツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris*とヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus* は経済的価値の高い種である。両種の深海用漁具による開発が期待できる。

ジャコウダコ属 *Eledone cirrhosa* はエーゲ海の201m以深で生息が確認され、その資源量は夏季に大きいため開発が期待される。

これら深海性資源の開発と漁獲には、重いグラウンド・ロープを装備したトロール漁具の使用が有効である。新資源の開発にはある一定の漁獲努力量の下で漁獲を継続して、年々のC P U Eや体長組成の変動を確かめながら開発の程度を注意深く監視する方法が良いと思われる。

21. 漁業および資源の管理と将来の資源管理に関する提言

今回のトルコ国水産資源調査を通じて得られた結果を総括して、漁業および資源の管理と将来の資源管理のあり方についての提言をまとめた。

(1) 漁業および資源の管理

1) 管理の基本的な考え方

海洋の生物資源は、石炭・石油等の鉱物資源とは相違して更新的天然資源 (Renewable natural resources) である。我々は生物資源を取りまく生態系の保存に十分に注意を払い、この豊かな天与の資源を子孫にまで伝えてゆく責務がある。漁業管理とは、漁業を好ましい状態に維持し或いは好ましい状態に近づけるようにすることである。漁業が健全であるためには資源も健全でなければならないので、漁業管理の考え方は資源管理の概念を含んでいる。資源管理は、資源評価に基づいて行われる。資源評価は、資源の状態をいろいろ調べて、資源が健全な状態にあるか、或いは望ましくない状態にあるかどうかを判断することである。資源の管理に当っては、対象とする生物資源の生物学的特性を十分に考慮して行うべきである。

2) 漁業管理の動向

世界の漁業管理に関する多くの事例は“Open access”から“Limited entry”へ、“Top down management”から“Bottom up management”へと移行しているように思われる。

(2) 将来の資源管理に関する提言

1) 漁業情報の収集・管理のための組織の整備

漁業および資源を管理するためには、まず、その基盤となる現状の漁業情報（漁獲量・努力量統計・生物統計）を的確に把握しておくことが必要で、そのための、組織・体制を早急に構築する必要がある。

2) 水産行政並びに研究機関の拡充・強化

水産行政の適正な推進に当っては、研究機関との協調体制が必要で、その成果は、試験・研究成果の蓄積に負うところが大きい。その基盤となる水産教育の強化も含めて研究者並びに技術者さらに研究施設・観測機器等を拡充・強化することが望まれる。

(3) 水産資源調査の継続

1) 取得資料の解析

多くの関係者の協力と多額の資金と多大の労働力を投入して実施された資料の有効な活用を図るためにも、さらに詳細な分析を行う必要がある。

2) 調査の継続

漁業および資源の管理には、現行の漁業の下で対象とする水産資源がどのように変化しているのかを的確に把握することが必要である。今回の調査を出発点として今後2～3年おきに資源の動向を把握するための水産資源調査を実施することが必要である。

3) 考慮すべき点

① 調査対象種の整理

産業的に重要でしかも資源量の多い種類や開発の可能性の高い種類等に絞り込むことが必要である。

② 調査項目の整理

目的を達成するために充分にして必要な事項に再整理すべきである。

③ 調査船の確保

資料の整合性を保つために調査船とその調査漁具は今回と同一の仕様によつて実施する必要がある。調査船の使用が困難な場合には、商業漁船を用船しても良いであろう。

(4) 漁業規制

漁業規制には、禁漁区・禁漁期の設定、使用する漁具・漁法の制限、網目の大きさの制限、漁獲する魚の体長制限などの質的規制と漁獲努力量の規制（漁船の隻数の制限・使用漁具数の制限）や漁獲割当量を設定して漁獲量そのものを規制するといった量的規制とがある。

1) 網目の拡大

漁獲の主対象となる多くの魚種の年齢（完全加入の年齢）は2歳以降である。商業船のコッド・エンドの目合の大きさは44mmである。主要な魚種の産卵は1歳ごろから開始されるので、この目合の大きさでは成熟年齢に達して間もない個体を漁獲してしまうことになる。資源の再生産を維持するためにコッド・エンドの目合を大きくして小型魚の漁獲を抑制し、産卵魚群を確保する必要がある。この網目サイズの規制は漁船の隻数の削減はなく漁民の経済的負担は少ないものと思われるが、漁獲物の一時的な減少に伴う収入の低下を考慮しておくことが必要となる。

2) 漁獲努力量の配分

網目規制と併せて漁船数・大きさ・馬力は現状で凍結した上に小型魚が主に分布する時期と場所を考慮して、その時期と場所での操業を禁止する量的規制についても考慮する必要がある。

網目規制や努力量規制の導入に当っては、事前に、その主旨や効果について関係漁民に十分に説明し、理解を得ておくことが必要である。漁業者自身によるチェック機能や行政の管理体制も同時に整備する必要がある。漁業者に無視されるような漁業規制では効果を期待することはできない。

(5) 資源の合理的利用

今回の水産資源調査からは、トルコ共和国水域内の底魚類の潜在的な資源量は、他の海域の1/10程度と少なく豊富とはいえない。若齢魚が漁獲物の主体を占め、高齢魚が少ない現状では、今回の調査結果から判断する限りトロール漁業の対象となる資源のさらなる開発の可能性は低いものと考えられる。

そこで、現存する資源とその資源を取りまく環境をきめ細かく有効に利用することを提案する。

1) 未利用・未開発資源の活用・開発

大陸棚に生息する資源のうち、サメ・エイ類のトラザメ属 *Scyliorhinus stellaris*,

トラザメ属 *S. canicula*, ヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei* およびアカエイ属 *Dasyatis pastinaca*, カラスエイ *D. violacea* は単一種の資源量としてもかなり大きい。これらの種のなお一層の有効利用を図る必要がある。将来、水産加工技術の開発並びに加工品の流通機構の整備によっては、現在既に利用されている資源の付加価値をさらに高めると同時に、未利用資源の利用を促進し国内消費や輸出の振興を図ることも可能と思われる。

大陸棚斜面域に生息する未開発資源の開発は、当初、投資効果を考えると現在既に利用されており、しかも経済的価値の高い種類、さし当ってはエビ類 2 種ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris*, ヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus* に限られ、深海用トロール漁具による開発が期待できる。メルルーサ *Merluccius merluccius* とニシマアジ *Trachurus trachurus* の大陸棚斜面域における資源量推定値は比較的多く、トロール漁業の漁獲対象になるものと考えられる。両種は表層・中層にも広く分布するので資源の開発・利用が今後期待できる。さらに、ジャコウダコ属 *Eledone cirrhosa* はエーゲ海の 201m 以深で分布・生息が確認され、そこでの資源量の大きい夏季に資源の開発が期待される。

2) トロール漁具以外の漁具・漁法による資源の開発

トロール漁具では利用出来ない岩礁地帯や離底或いは深淺移動する生物資源を対象として底延縄・底建縄・底建網・底刺網・エビ籠等による開発が考えられる。

(6) 増・養殖業の振興

国内に散在する多くの天然の湖沼や人工湖を活用した淡水魚を対象とした増・養殖業のなお一層の推進を提案する。また、マルマラ海や地中海沿岸に展開する内湾や入り江では現在も海産魚の増・養殖が行われているが、最新の技術を導入して、さらに多くの魚種と場所での開発が可能と考えられるので、積極的に推進することが重要である。

以上の諸提案は、現在、トルコ共和国周辺水域にすでに存在する生物資源を有効利用するという立場に立って、その可能性について検討したものである。実施する場合にはトルコ国内の漁業の実態に合った実行可能な方法を採用することが望ましい。

目 次

序 文	
トルコ共和国の地図	
要 約	i ~ x iii
第1章 緒 論	1 - 1
第2章 調査の概要	
2-1 目 的	2 - 1
2-2 調査海域	2 - 3
2-3 調査時期・期間	2 - 3
2-4 調査船	2 - 6
2-5 使用漁具	2 - 7
2-6 研究者と乗組員	2 - 7
第3章 調査方法	
3-1 海上調査	3 - 1
3-1-1 底魚資源調査	3 - 1
3-1-2 生物学的調査	3 - 6
3-1-3 網目選択試験	3 - 7
3-1-4 水温・塩分観測	3 - 7
3-1-5 海底地形調査	3 - 7
3-1-6 漁獲性能比較試験	3 - 7
3-1-7 エビ資源調査	3 - 7
3-2 陸上調査	3 - 8
3-2-1 水産統計資料収集	3 - 8
3-2-2 漁業実態聞き取り調査	3 - 8
3-2-3 体長組成調査	3 - 8
3-3 資源解析の方法	3 - 9
3-3-1 資源解析のパラメーター	3 - 9
3-3-2 最適漁獲係数の推定	3 - 9
3-3-3 最適漁獲量等の推定	3 - 9

第4章 データの取得状況

4-1	海上調査	4-1
4-1-1	底魚資源調査	4-1
4-1-2	生物学的調査	4-7
4-1-3	網目選択試験	4-9
4-1-4	水温・塩分観測	4-13
4-1-5	海底地形調査	4-13
4-1-6	漁獲性能比較試験	4-13
4-1-7	エビ資源調査	4-16
4-2	陸上調査	4-17
4-2-1	水産統計資料収集	4-17
4-2-2	漁業実態聞き取りおよび体長組成調査	4-17

第5章 調査結果

5-1 海上調査

5-1-1 漁獲物の種組成

(1)	調査海域全体における漁獲物の種組成	5-1
(2)	マルマラ海における漁獲物の種組成	5-4
(3)	北部エーゲ海における漁獲物の種組成	5-6
(4)	南部エーゲ海における漁獲物の種組成	5-8
(5)	西部地中海における漁獲物の種組成	5-10
(6)	東部地中海における漁獲物の種組成	5-12

5-1-2 単位面積当り漁獲量 (kg/km²) と推定資源量の上位種

(1)	CPUAの上位種について	5-16
(2)	資源量の上位種について	5-29

5-1-3 重要種の分布と資源量

(1)	マエソ <i>Saurida undosquamis</i>	5-39
(2)	メルルーサ <i>Merluccius merluccius</i>	5-46
(3)	ハタ科 <i>Serranus cabrilla</i>	5-53
(4)	ハタ科 <i>Serranus scriba</i>	5-60
(5)	ニシマアジ <i>Trachurus trachurus</i>	5-66
(6)	ヒメジ科 <i>Mullus barbatus</i>	5-73
(7)	ヒメジ科 <i>Mullus surmuletus</i>	5-80

(8)	キスジヒメジ <i>Upeneus moluccensis</i>	5 - 87
(9)	ヘダイ属 <i>Sparus aurata</i>	5 - 94
(10)	キダイ属 <i>Dentex macrophthalmus</i>	5 - 100
(11)	タイ科 <i>Diplodus annularis</i>	5 - 107
(12)	タイ科 <i>Diplodus vulgaris</i>	5 - 114
(13)	タイ科 <i>Pagellus erythrinus</i>	5 - 120
(14)	タイ科 <i>Pagellus acarne</i>	5 - 127
(15)	タイ科 <i>Pagellus bogaraveo</i>	5 - 134
(16)	カマス科 <i>Sphyraena sphyraena</i>	5 - 141
(17)	カマス科 <i>Sphyraena chrysotaenia</i>	5 - 148
(18)	ササウシノシタ科 <i>Solea vulgaris</i>	5 - 155
(19)	ツノナガサケエビ <i>Parapenaeus longirostris</i>	5 - 162
(20)	ヨーロッパアカザエビ <i>Nephrops norvegicus</i>	5 - 169
(21)	ジャコウダコ属 <i>Eledone cirrhosa</i>	5 - 176
5-1-4 重要種の生物学的知見		
(1)	マエソ <i>Saurida undosquamis</i>	5 - 185
(2)	メルルーサ <i>Merluccius merluccius</i>	5 - 193
(3)	ハタ科 <i>Serranus cabrilla</i>	5 - 204
(4)	ハタ科 <i>Serranus scriba</i>	5 - 212
(5)	ニシマアジ <i>Trachurus trachurus</i>	5 - 215
(6)	ヒメジ科 <i>Mullus barbatus</i>	5 - 224
(7)	ヒメジ科 <i>Mullus surmuletus</i>	5 - 235
(8)	キスジヒメジ <i>Upeneus moluccensis</i>	5 - 244
(9)	ヘダイ属 <i>Sparus aurata</i>	5 - 253
(10)	キダイ属 <i>Dentex macrophthalmus</i>	5 - 260
(11)	タイ科 <i>Diplodus annularis</i>	5 - 269
(12)	タイ科 <i>Diplodus vulgaris</i>	5 - 278
(13)	タイ科 <i>Pagellus erythrinus</i>	5 - 284
(14)	タイ科 <i>Pagellus acarne</i>	5 - 293
(15)	タイ科 <i>Pagellus bogaraveo</i>	5 - 301
(16)	カマス科 <i>Sphyraena sphyraena</i>	5 - 307
(17)	カマス科 <i>Sphyraena chrysotaenia</i>	5 - 312
(18)	ササウシノシタ科 <i>Solea vulgaris</i>	5 - 317

(19)	ツノナガサケエビ <i>Parapenaeus longirostris</i>	5-325
(20)	ヨーロッパアカザエビ <i>Nephrops norvegicus</i>	5-331
(21)	ジャコウダコ属 <i>Eledone cirrhosa</i>	5-336
5-1-5	網目選択試験	5-342
5-1-6	漁獲性能比較試験	5-359
5-1-7	エビ資源調査	5-364
5-2	陸上調査	
5-2-1	水産統計	
(1)	水産統計資料の使用目的	5-368
(2)	海域別漁獲量の経年変化	5-369
(3)	海域別の主要魚種	5-371
(4)	商業重要種の漁獲量	5-376
(5)	漁獲努力量の経年変化	5-388
(6)	単位努力当り漁獲量の経年変化	5-394
5-2-2	漁業実態	
(1)	漁業実態調査の目的と方法	5-397
(2)	海域別漁獲量	5-397
(3)	県別漁獲量	5-406
(4)	魚種別単価	5-416
(5)	海域別水揚高	5-423
(6)	単位努力当り漁獲量	5-432
(7)	ボトムコントロール漁業における単位努力当り漁獲量	5-434
5-2-3	体長組成	
(1)	マエソ <i>Saurida undosquamis</i>	5-445
(2)	メルルーサ <i>Merluccius merluccius</i>	5-447
(3)	ハタ科 <i>Serranus cabrilla</i>	5-449
(4)	ハタ科 <i>Serranus scriba</i>	5-449
(5)	ヒメジ科 <i>Mullus barbatus</i>	5-452
(6)	ヒメジ科 <i>Mullus surmuletus</i>	5-452
(7)	キスジヒメジ <i>Upeneus moluccensis</i>	5-455
(8)	ヘダイ属 <i>Sparus aurata</i>	5-455
(9)	キダイ属 <i>Dentex macrophthalmus</i>	5-458
(10)	タイ科 <i>Diplodus annularis</i>	5-458

(11)	タイ科	<i>Diplodus vulgaris</i>	5-461
(12)	タイ科	<i>Pagellus erythrinus</i>	5-463
(13)	タイ科	<i>Pagellus acarne</i>	5-463
(14)	タイ科	<i>Pagellus bogaraveo</i>	5-466
(15)	カマス科	<i>Sphyraena sphyraena</i>	5-466
(16)	カマス科	<i>Sphyraena chrysoleania</i>	5-466
(17)	ササウシノシタ科	<i>Solea vulgaris</i>	5-470
第6章	既開発資源の評価		
6-1	既開発資源の現状		6-1
6-1-1	漁獲統計		6-1
6-1-2	底魚資源調査		6-1
6-1-3	全減少係数 (Z) ・生残率 (S) の推定		6-2
6-2	既開発資源の評価		6-3
6-2-1	漁獲量と資源量推定値		6-3
6-2-2	全減少係数・生残率		6-3
6-2-3	生物学的知見		6-4
6-3	最適漁獲係数の推定		6-5
第7章	未利用資源の利用および未開発資源の開発の可能性		
7-1	未利用資源の利用		7-1
7-2	未開発資源の開発の可能性		7-2
7-2-1	未開発資源の現状		7-2
7-2-2	未開発資源の開発の可能性		7-4
第8章	漁業および資源の管理と将来の資源管理に関する提言		
8-1	漁業および資源の管理		8-1
8-1-1	管理の基本的な考え方		8-1
8-1-2	漁業管理の動向		8-1
8-2	将来の資源管理に関する提言		8-2
8-2-1	漁業情報の収集・管理のための組織の整備		8-2
8-2-2	水産行政並びに研究機関の拡充・強化		8-3
8-2-3	水産資源調査の継続		8-3

8-2-4	漁業規制	8-4
8-2-5	資源の合理的利用	8-5
8-2-6	増・養殖業の振興	8-7
第9章	参考および引用文献	9-1
付図1	調査船使用漁具	付-1
付図2	漁獲性能比較試験に使用した商業漁船の漁具	付-2
付図3	エビ資源調査使用漁具	付-3
重要21種の写真		P-1~P-5

添付資料

実施細目 Scope of Work

第1章 緒論

第1章 緒論

トルコ共和国（以下“トルコ”という）は、黒海とマルマラ海を結ぶボスポラス海峡を挟んでアナトリア半島とバルカン半島南東部の東トラキア地方との2つの部分からなり、アジアと欧州にまたがっている。緯度は北緯35度51分から42度06分、経度では東経25度40分から44度48分の間にあり、総面積はおよそ814,578km²で、このうち790,200km²がアジアに、24,378km²がヨーロッパにある。

人口は、5,554万人で、1km²当り68人となる。

陸地は、北東はグルジア共和国、東はイラン、南東はイラク、南はシリアに、北西はブルガリア人民共和国・ギリシア共和国に、それぞれ国境を接している。トルコのアナトリア半島のほとんどは丘陵地帯か山地で、平野は海と山に囲まれている。

海岸は、北は黒海、西はマルマラ海・エーゲ海、南は地中海に接し、海岸線の長さは、それぞれ1,695km、1,000km、2,800kmおよび1,577kmで、総延長は7,072kmである。

トルコの気候は、大きく3つに区分される。すなわち、マルマラ海・エーゲ海および地中海に面した地中海性気候と夏季は晴天で乾燥した中部高地独特のステップ気候および黒海沿岸域の降水量の多い温帯湿潤気候で、多様性に富んでいる。

トルコは、穀類・豆類・果物類などの農産物を豊富に産出する自給自足の農業国であるが、1960年代を中心に、1950年代から70年代前半にかけて積極的な工業化政策を推進し、国内総生産（GDP）は1人当り1,173米ドルと増加した。しかし、この工業化政策は輸入が中心で輸出産業が育成出来ず、2度にわたる石油危機による原油輸入額の増大によって苦しい経済状態が現在も続いている。

農林水産業は、積極的に工業化を進めたために、GDPに占める割合は減少の傾向にあるが、現在もなおトルコ経済に重要な位置を占めている。トルコ政府は、1989年5月、議会の承認を得て、第6次5ヵ年計画（1990～1994年）を策定し、経常収支の向上に努力している。

トルコ政府刊行の1990年の漁業統計によると、トルコの総漁獲量は385,114トンを、水産物の輸出は23,065トン、輸入は16,500トンである。国民1人当りの水産物消費量は6.2kgである。

総漁獲量（385,114トン）の内訳は、海産魚（297,123トン：77.1%）、甲殻類・軟体類（44,894トン：11.7%）、淡水魚（37,315トン：9.7%）および養殖業（5,782トン：1.5%）の順で、海産魚の総漁獲量に占める割合が高い。海産魚の海域別漁獲量は、黒海が199,830トン（67.3%）、マルマラ海・エーゲ海および地中海が97,293トン（32.7%）である。黒海の漁獲

物の内訳は、カタクチイワシ（66,409ト：33.2%）、アジ（65,163ト：32.6%）、ホワイテング（16,259ト：8.1%）などで浮魚類の漁獲量が多い。マルマラ海・エーゲ海および地中海の漁獲物の内訳は、ピルチャード（16,118ト：16.6%）、マサバ（12,371ト：12.7%）、ボラ類（8,914ト：9.2%）、カタクチイワシ（7,626ト：7.8%）、アジ（6,761ト：6.9%）で黒海と同様に浮魚類の漁獲物が多い。水産物の比重は高くはないが、長大な海岸線と入り組んだ内湾・入江や約900にもおよぶ湖沼や114の人工湖があり水産業の発展する基盤は備わっている。

トルコ共和国政府は、同国の製造業生産高の約30%、製造業輸出高の約19%を占め、製造業の中でも最も重要なアグロインダストリーセクターの振興を図るため、世界銀行に対し融資を要請した。世界銀行はこの要請を受けて、ツーステップローン参加銀行に対する技術指導、トルコ国周辺水域の水産資源調査の実施、輸出マーケティングに関する訓練の実施等を条件として総額150百万米ドルの融資を決定した。世界銀行は、条件として示した調査、訓練等に要する費用として6.2百万ドルを総融資額に含んでいた。調査、訓練に必要なこの費用については、国際機関、第3国の機関の協力が得られる場合には、本体融資に振り向けられるものとしており、このためトルコ政府は水産資源調査の実施をわが国に要請したものである。

世界銀行が条件として示した水産資源の調査は、①音響調査（Acoustics Survey）、②底魚資源調査（Demersal Fish Survey）、③沿岸域調査（Coastal Reconnaissance）、④内水面漁業調査（Inland Fisheries Survey）および⑤市場調査（Marketing Survey）の5種類であった。

日本国政府は、この要請を検討し、技術援助を供与することに同意し、実施機関である国際協力事業団（Japan International Cooperation Agency, JICA）は、平成2年（1990年）4月にコンタクト調査を実施し、前記5種類の調査についてトルコ側の要請内容・優先順位の確認、調査項目・調査方法・調査実施体制等について協議するとともに、我が国の協力の可能性について調査した。

その結果、北大西洋条約機構（North Atlantic Treaty Organization, NATO）の資金で中東工科大学海洋研究所が当時黒海で実施していた音響調査・底魚資源調査を除いてマルマラ海・エーゲ海および地中海の底魚類を対象に資源調査をすることで基本的にトルコ側と合意した。

さらに、JICAは、平成2年10月に実施細目（Scope of Work, S/W）協議のため調査

団をトルコに派遣し、コンタクト調査時に双方で合意した底魚資源調査の具体的な実施の方法や双方の役割分担等について協議し、実施細目を同年11月13日に締結した。

本調査の目的は、1)商業重要魚種の分布と資源状態を明らかにすること、2)黒海を除くトルコ共和国水域内の未利用資源と未開発資源について漁獲可能性を評価すること、および3)トルコ政府による合理的な漁業管理と底魚資源の開発に関する勧告を行うことである。

底魚資源調査は、前記実施細目に期って、JICA—トルコ共和国農林村落省 (Ministry of Agriculture, Forestry and Rural Affairs, MA F R A : 1992年8月より農業村落省 Ministry of Agriculture and Rural Affairs, M A R A と改組) とで協議し、JICA作業監理委員会の指導・協力のもとで実施した。

共同底魚資源調査は、ドクズ・エールル大学海洋科学技術研究所調査船ピリ・レイスを用船して、層化無作為抽出法に基づいて調査点を決め、トロール漁具による底魚類を対象に実施した。1991年5月から6月の予備調査を踏まえて、本調査を、1991年7月から始め1993年3月までの間に夏季・冬季・春季・秋季および冬季補足調査の5回実施した。

調査の内容は、トロール漁具による底魚類の資源量調査と同時に、海洋調査・網目選択試験・商業漁船との漁獲性能比較試験およびエビ資源調査であった。調査は、実施細目、実施計画書に基づいて実施した。

この調査報告書は、既に刊行している季節毎のプログレス・レポート (和文) や中間報告書の内容を含めて比較・検討・分析し、トルコ周辺水域に生息する底魚類の資源の現状を評価し、その資源を対象とする漁業や資源管理の在り方について検討した。

第2章 調査の概要

第2章 調査の概要

2-1 目的

実施した調査項目毎の目的は、以下に示す通りである。

2-1-1 底魚資源調査

商業重要種（表2-1）に関する季節的な分布・移動と資源評価、未利用資源および未開発資源の開発の可能性を検討するため

2-1-2 生物学的調査

商業重要種に関する体長組成や諸生物学的特性を明らかにするため

2-1-3 網目選択試験

商業重要魚種に関する漁獲開始年齢（又は体長）と使用するコッド・エンドの網目の大きさとの関係を明らかにするため

2-1-4 水温・塩分観測

底魚資源を取りまく調査対象海域の海洋環境（水温・塩分の分布）を明らかにするため

2-1-5 海底地形調査

調査に先だってトロール可能な海底を探索すると同時に魚群の分布状況を把握するため

2-1-6 漁獲性能比較試験

調査船と商業漁船が使用するトロール漁具の漁獲性能を明らかにするため

2-1-7 エビ資源調査

主に、エビの漁獲に対する底魚用トロール漁具とエビ用トロール漁具との漁獲能力を比較するため

2-1-8 陸上調査

トルコ共和国内の漁業実態を調査し、海上調査結果と併せて底魚類の資源管理に資するため

表 2 - 1 商業重要種 (測定対象魚種)

No.	Family name	Scientific name	Common name
1	Synodontidae	<i>Saurida undosquamis</i>	Brushtooth lizardfish
2	Merlucciidae	<i>Merluccius merluccius</i>	Hake
3	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>	Comber
4	"	<i>S. scriba</i>	Painted comber
5	Mullidae	<i>Mullus barbatus</i>	Red mullet
6	"	<i>M. surmuletus</i>	Striped red mullet
7	"	<i>Upeneus moluccensis</i>	Golden-banded goatfish
8	Sparidae	<i>Sparus aurata</i>	Gilt-head sea bream
9	"	<i>Dentex macrophthalmus</i>	Large-eye dentex
10	"	<i>Diplodus annularis</i>	Annular sea bream
11	"	<i>D. vulgaris</i>	Common two-banded sea bream
12	"	<i>Pagellus erythrinus</i>	Common pandora
13	"	<i>P. acarne</i>	Axillary sea bream
14	"	<i>P. bogaraveo</i>	Red sea bream
15	Sphyraenidae	<i>Sphyraena sphyraena</i>	Barracuda
16	"	<i>S. chrysotaenia</i>	Obtuse barracuda
17	Soleidae	<i>Solea vulgaris</i>	Common sole, Dover sole

注) 重要無脊椎動物も測定の対象とする。

2-2 調査海域

調査海域はマルマラ海、エーゲ海および地中海のトルコ領海と国際水域内の水深20～500mとした(図2-1)。なお、底魚類の資源量をより正確に推定するために、調査海域を5つの中海域に区分(図2-2)し、さらに、各中海域を100mと200mとの等深線によって3つの水深帯に層化した(図2-3)。調査対象海域の総面積はおよそ52,000km²である。調査海域の面積はトルコ海軍発刊の海図(海図番号:21・22・22A・31・INT 3600 32・INT 3600 33・INT 3708 29)を使用して算出した。

2-3 調査時期・期間

季節別の調査時期と期間(乗船から下船まで)は以下に示す通りである。

夏季調査:1991年7月3日～8月31日の60日間

冬季調査:1991年12月3日～1992年1月12日の41日間

春季調査:1992年4月6日～6月4日の60日間

このうち、漁獲性能比較操業試験は、4月6日から5月5日までの30日間

秋季調査:1992年9月14日～11月17日の65日間

このうち、エビ資源調査は、11月8日から11月12日までの5日間

冬季補足調査:1993年1月17日～2月25日の40日間

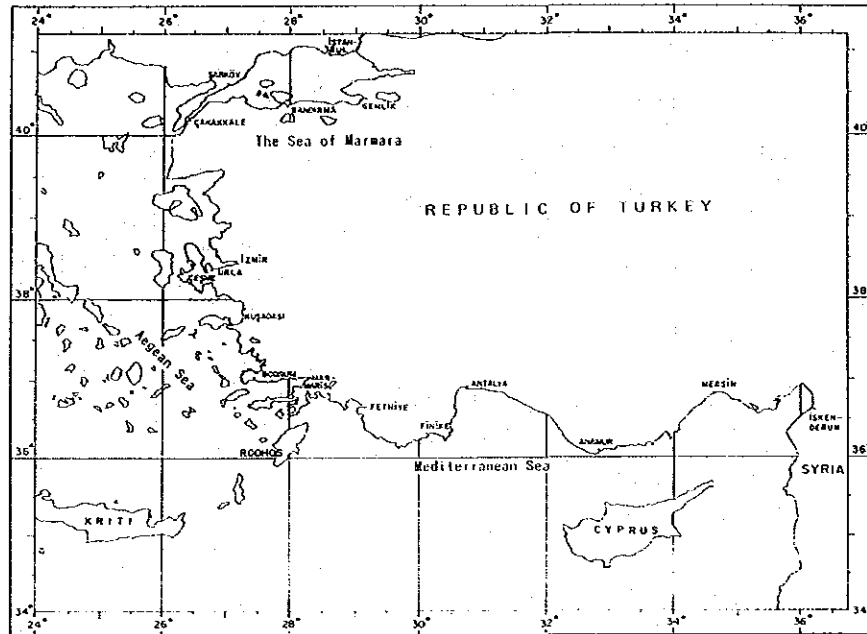


图2-1 调查海域图

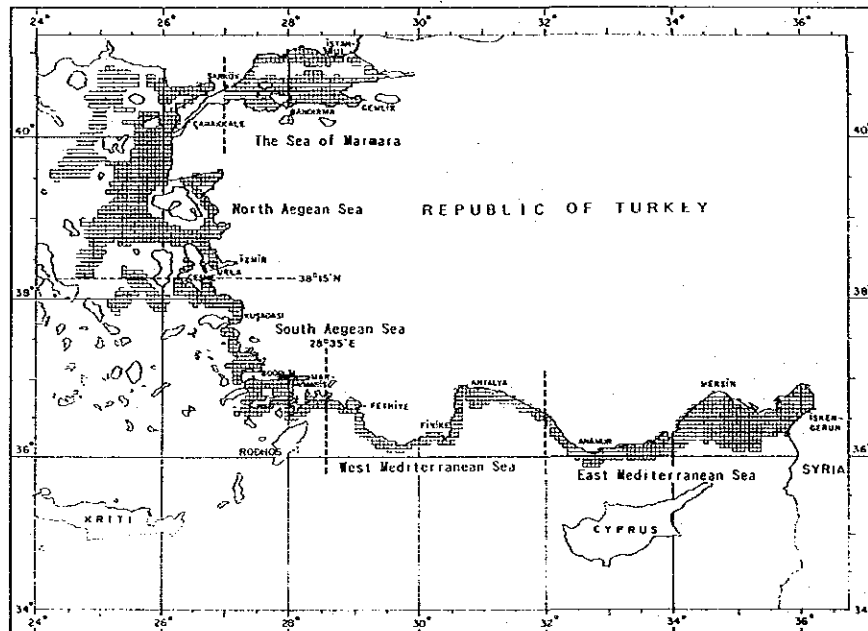
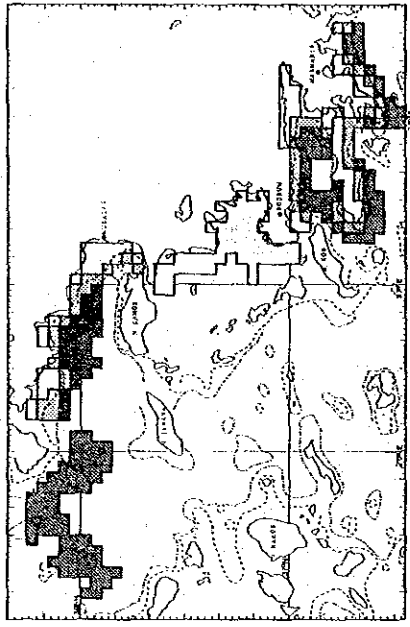
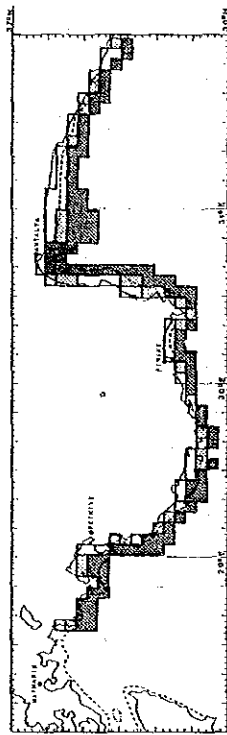


图2-2 トロール調査中海域图

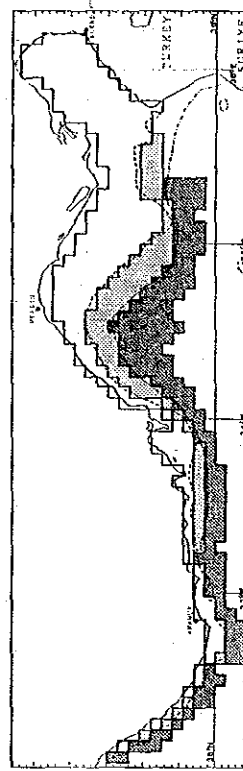
凡例 水深
 □ 20~100m
 ▨ 101~200m
 ■ 201~500m



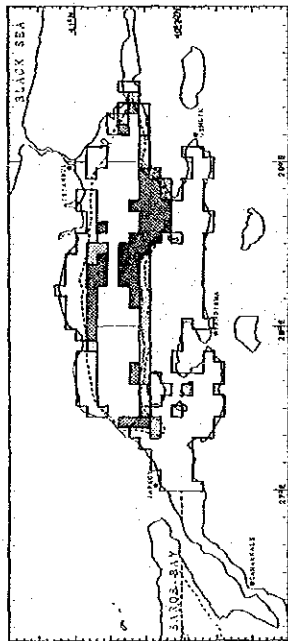
海ゲエー部南



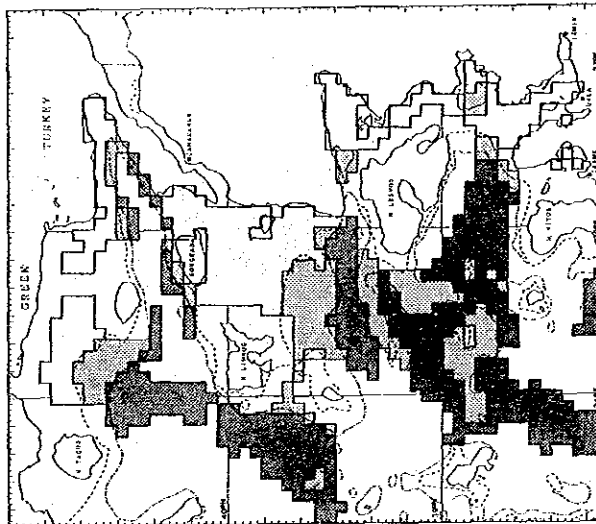
海部地部西



東部地中海



海マラマ



北部エーゲ海

図2-3 トロール調査中海域の層化図

2-4 調査船

調査船はトルコ共和国イズミール市にあるドクズ・エールル大学海洋科学技術研究所所属のピリ・レイスを使用した。また、春季に実施した調査船との漁獲性能比較試験はトルコ共和国イズミール県にあるフォチャ港所属の商業漁船トウルグト・レイスを使用した。両船の主要諸元と仕様は以下に示す通りである。

a) ピリ・レイス

タイプ : 船尾トロール可能な海洋観測船
総トン数 : 300 トン
主要寸法 : 長さ36m×幅 8.1m×深さ 3.8m
機関 : 610 馬力ディーゼルエンジン 1基
最大速度 : 12 ノット
建造年 : 1978年 (ドイツのオルデルスムにて建造)
登録 : ドイツ・ロイド 番号 : 15487/1
航海計器 : デッカーレーダー・衛星航法計器 (NASS)・GPS
観測機器 : スキャンソナー・エコーサウンダー・CTD
漁具 : トロールウィンチ (4トン2基)・スキャンマー・着底用トロール漁具・エビ用トロール漁具

b) トウルグト・レイス

タイプ : 船尾式トロール船
総トン数 : 25トン
主要寸法 : 長さ19m×幅 4.5m, 最大吃水 2.8m
機関 : 350 馬力ディーゼルエンジン 1基
最大速度 : 7 ノット
建造年 : 1950年 (ギリシアにて建造)
航海計器 : デッカーレーダー
漁具 : トロールウィンチ 2基・着底用トロール漁具

2-5 使用漁具

底魚資源調査に使用した漁具（ピリ・レイス積載）は、ドクズ・エールル大学海洋科学技術研究所が設計、作成したグラウンド・ロープ長27.9m、ヘッド・ロープ長20.6mの着底用・トロール漁具である（付図1）。

網目選択試験は、この漁具のコッド・エンドの前端部（付図1に*で示す）の内側に試験する目合の網を装着して実施した。

商業漁船トルグト・レイスが漁獲性能比較試験に、使用したトロール漁具の仕様の概略は付図2に示す通りである。

ピリ・レイスに搭載しエビ資源調査で使用したエビトロール漁具は、グラウンド・ロープ長29.8m、ヘッド・ロープ長25.4mの1統曳エビ網である（付図3）。

2-6 研究者と乗組員

以下の研究者と乗組員が本調査に参加した。

a) 企画・計画（作業監理委員）

日 本 : 稲 田 伊 史 (東北区水産研究所)
川 原 重 幸 (遠洋水産研究所)
永 井 達 樹 (南西海区水産研究所)
トルコ : E. F. アキュウズ (農業村落省)

b) 乗船調査員

日 本 : 大 塚 武 次 (三洋テフマツ株式会社)
荒 川 修 (三洋テフマツ株式会社)
トルコ : H. A. ベンリ (ドクズ・エールル大学)
他、ドクズ・エールル大学およびエーゲ大学調査員多数

c) 陸上調査員

トルコ : 農業村落省各地方事務所の専門員

d) 船長と乗組員

船 長 : M. クルジャダー (ドクズ・エールル大学海洋科学技術研究所)
乗組員 : 9~13人 (ドクズ・エールル大学海洋科学技術研究所)

第3章 調査方法

第3章 調査方法

3-1 海上調査

3-1-1 底魚資源調査

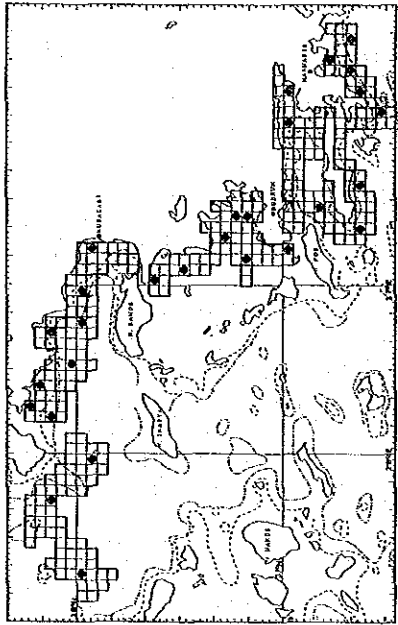
調査対象海域を 1,903個の 3 マイル平方ブロックに区分 (図 2-2) し、さらに、これらのブロックを中海域ごとに 3つの水深帯に層化した (図 2-3)。これらのブロック 1つ1つを調査点 (トロール点) とした。

各季節ともに計画トロール点数は 170点とし、各層の面積に比例して、この 170点を配分した。ただし、201~ 500m層への調査点の配分には、その層の面積に 0.5の重みづけをした。なお、推定値を数値処理するため、各層に最低トロール点を 3点割り当てるように配慮した (表 3-1)。

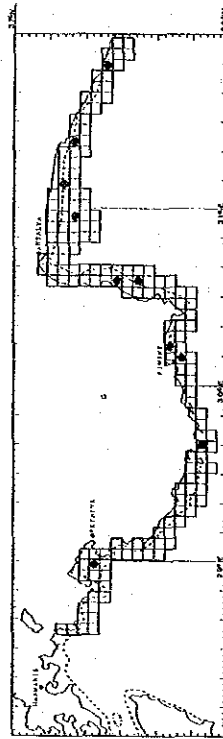
各季節の計画トロール点の位置は無作為抽出法によって決定した (図 3-1-1~ 3-1-4)。トロールの曳網方法は、日中に、2~3ノット間の一定速度で、30分間の着底曳きを原則とした。各トロール点の漁獲物は、種毎にその重量と尾数を計測した。

表 3-1 各層の面積とブロック数および計画点数

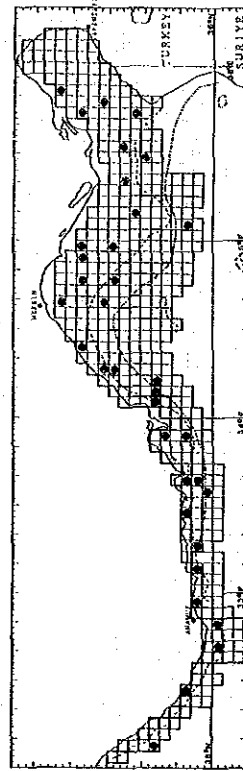
Stratum Sub area	Area in km ²			No. of 3 mile-square blocks			No. of stations		
	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m
The Sea of Marmara	5,429	601	1,334	182	27	47	21	3	3
North Aegean Sea	8,540	4,051	9,986	244	174	355	34	16	20
South Aegean Sea	3,210	1,220	4,448	100	50	141	13	5	10
West Mediterranean Sea	1,116	593	1,440	44	27	93	4	3	3
East Mediterranean Sea	5,927	1,762	2,178	208	76	135	24	7	4
Sub total	24,222	8,227	19,386	778	354	771	96	34	40
Total	51,835			1,903			170		



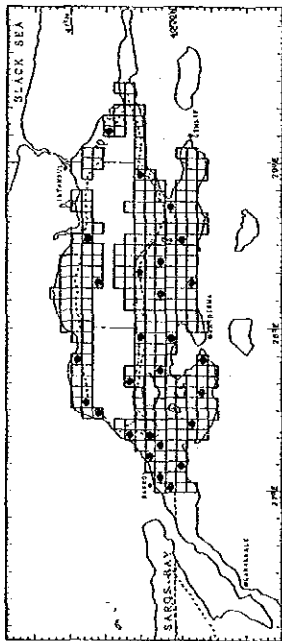
南部エーゲ海



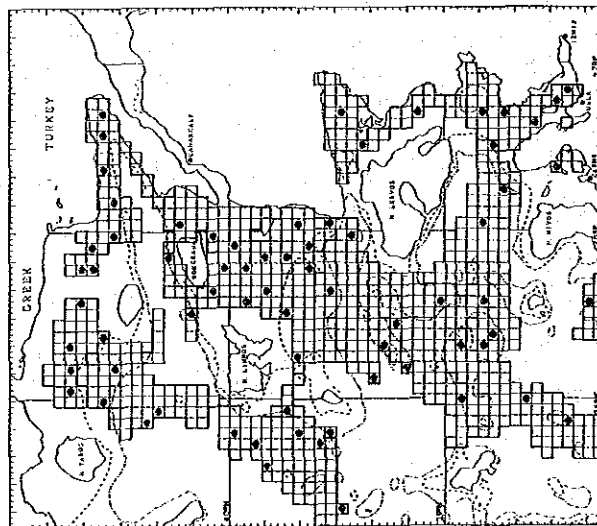
西部地中海



東部地中海

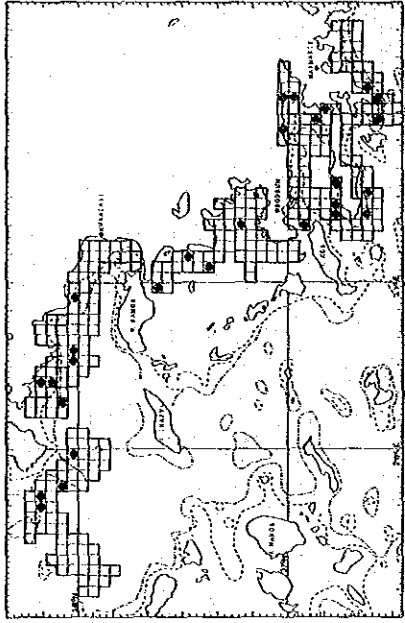


マルマラ海

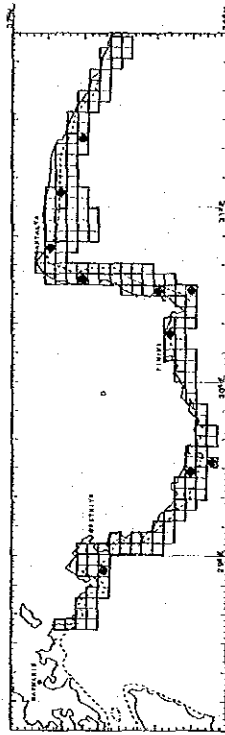


北部エーゲ海

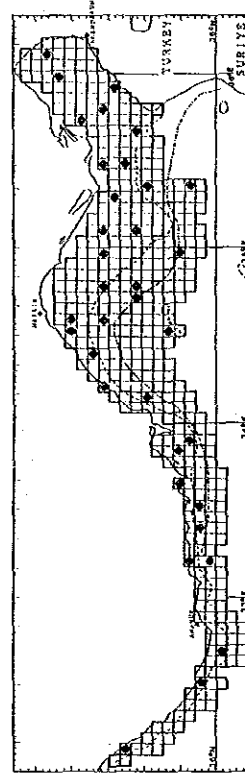
図3-1-1 無作為抽出による季別トロール計画点 (夏季調査)



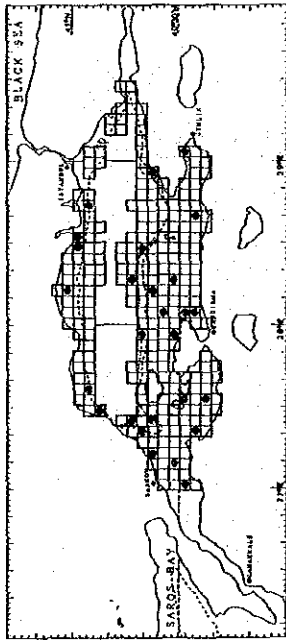
南部エーゲ海



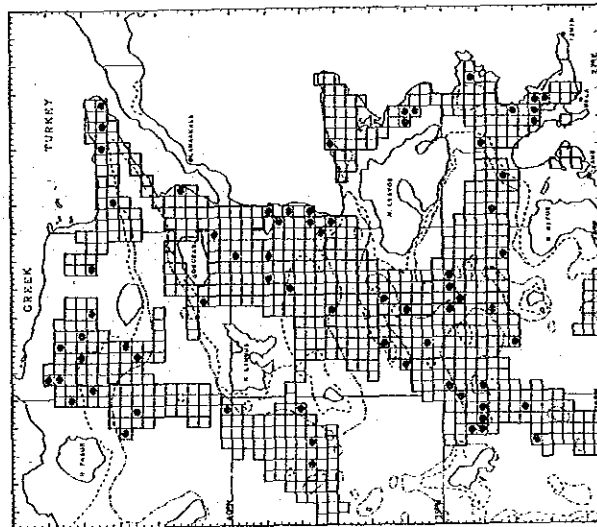
西部地中海



東部地中海

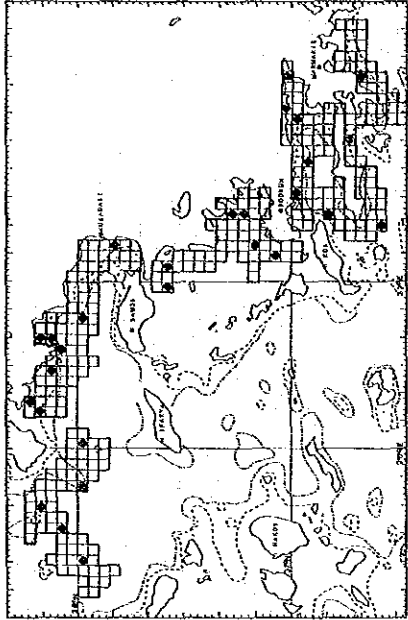


マルマラ海

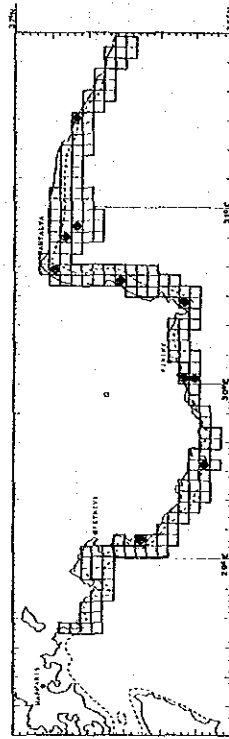


北部エーゲ海

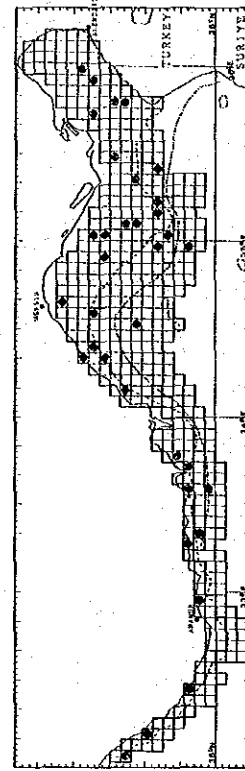
図3-1-2 無作為抽出による季別トロール計画点(冬季調査)



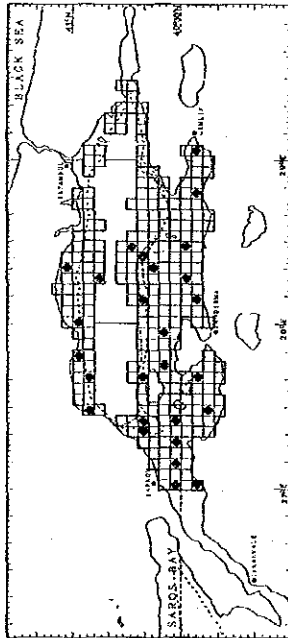
南部エーゲ海



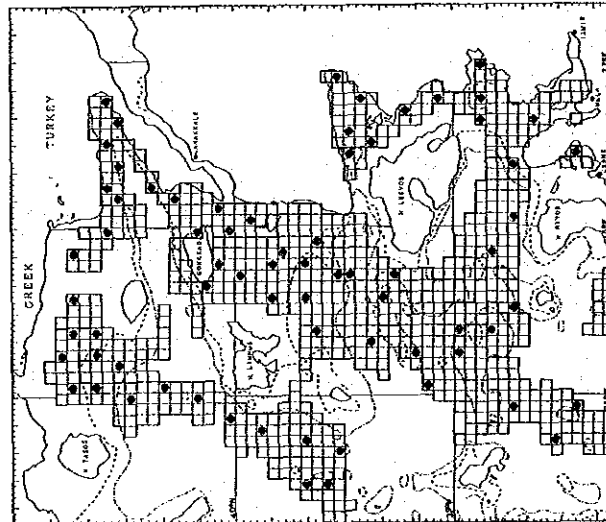
西部地中海



東部地中海

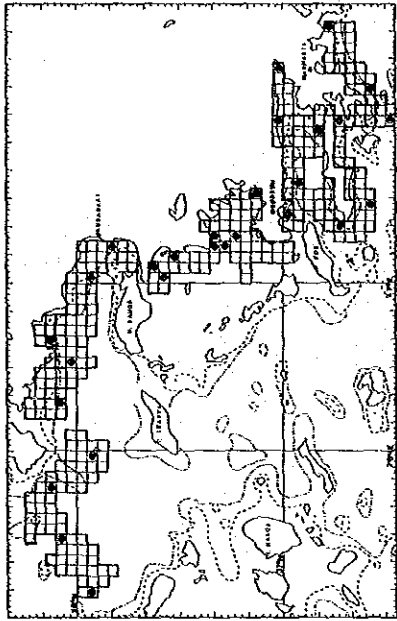


マルマラ海

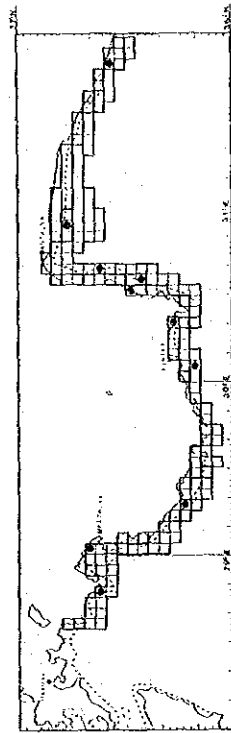


北部エーゲ海

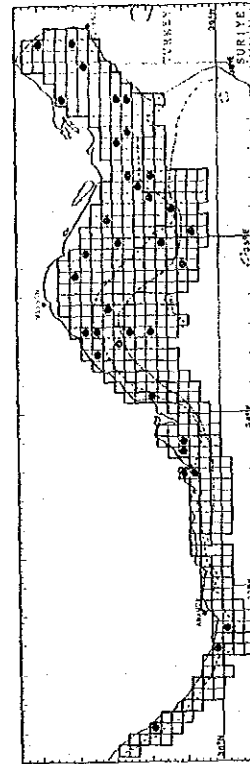
図3-1-3 無作為抽出による季別トルロール計画点(春季調査)



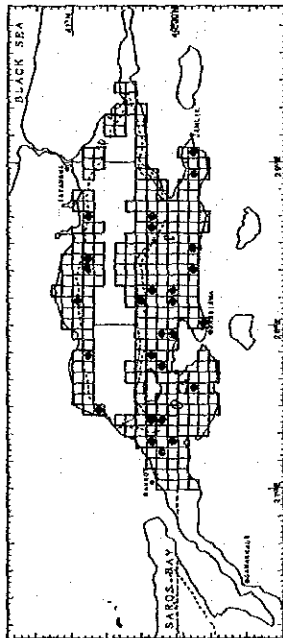
南部エーゲ海



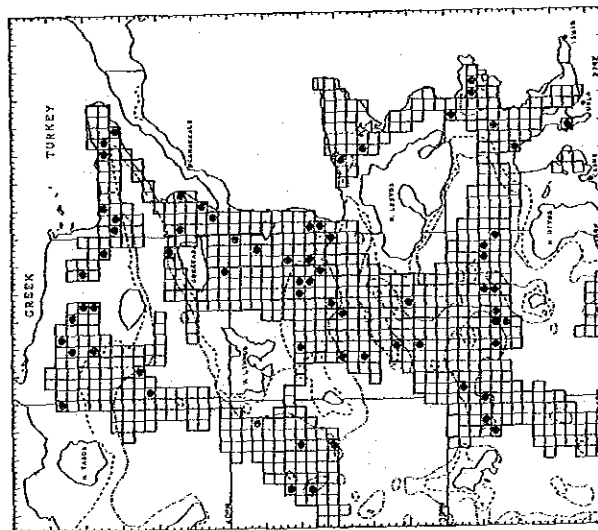
海中部西部



海中部東部



マルマラ海



北部エーゲ海

図3-1-4 無作為抽出による季別トロール計画点(秋季調査)

資源量の推定は、掃海面積法によって計算した。資源量推定と標準誤差および変動係数は次式によって計算した。

$$d_{ij} = X_{ij} / a_{ij}$$

$$B_i = A_i \cdot \overline{d_i}$$

$$S B_i = A_i \frac{S d_i}{\sqrt{n_i}}$$

$$B = \Sigma B_i$$

$$S B = \sqrt{\Sigma S B_i^2}$$

$$C V = S B / B \times 100$$

但し：

- d_{ij} = i 番目層の j 番目点における密度 (kg/km²)
- X_{ij} = i 番目層の j 番目点における漁獲量 (kg)
- a_{ij} = i 番目層の j 番目点における掃海面積 (km²)
- B_i = i 番目層の資源量 (ton)
- A_i = i 番目層の面積 (km²)
- $\overline{d_i}$ = i 番目層の平均密度 (kg/km²)
- $S B_i$ = i 番目層の資源量の標準誤差
- $S d_i$ = i 番目層の密度の標準偏差
- n_i = i 番目層のトロール回数
- B = 総資源量 (ton)
- $S B$ = 総資源量の標準誤差
- $C V$ = 変動係数 (%)

1 曳網当りの掃海面積は、トロール網の曳網距離 (m) と袖先間隔 (m) とから計算した。袖先間隔は、スキャンマーによって実測したオッター・ボード間隔 (m) から計算して求めた。

資源量の推定に当って、ひき網面積内に存在していた魚群が 1 回の曳網によって漁獲される割合、すなわち、トロール漁具の漁獲効率 (Efficiency of fishing) は、1.0 と仮定した。

3-1-2 生物学的調査

商業重要種 (表 2-1) の体長組成を得ることを目的としてトロール点毎に穿孔法によって体長を測定した。同時に、商業重要種の体長・体重・性の判別・雌の成熟度・生殖腺重量および胃内容物などの生物学的調査を実施した。また、表 2-1 に示されている 17 魚種以外に商業上重要と思われる魚類、無脊椎動物、特にエビ類、イカ類、タコ類についても適宜調査の対象とした。

3-1-3 網目選択試験

夏季を除く冬、春および秋季調査で網目選択試験を実施した。この試験は着底用トロール漁具のコッド・エンドの前端部（付図1に*で示す）の内側に目合50mm, 70mm, 90mmおよび110mmの試験網を取り付けるおおい網方式によって実施した。

3-1-4 水温・塩分観測

CTDを用いてトロール実施点（ブロック内）で表層（海面下数m）から底層（海底上数m或いは数10m）までの水温および塩分値を記録した。

3-1-5 海底地形調査

音響探査機によってトロール調査が可能な海底を事前に探索した。

3-1-6 漁獲性能比較試験

漁獲性能比較試験は、春季に北部エーゲ海と東部地中海の200m以浅で、調査船ピリ・レイスと商業漁船トルグト・レイスとの並行操業によって実施した。曳網方法および漁獲物の計数、計量は底魚資源調査と同様であったが、商業漁船の生物学的調査は穿孔法による体長の測定のみとした。

3-1-7 エビ資源調査

エビ資源調査の調査時期は秋季で、調査海域は東部地中海のイスケンデルン湾とした（図3-2）。調査位置は、湾奥から湾口および湾外にかけて設定した2本の線上で水深20m, 50m, 75m, 150mおよび350m付近の10点とした。調査回数は、各点で日中と夜間のそれぞれ1回、計20回を予定した。曳網方法は底魚資源調査と同様である。漁獲物は、トロール点毎に種別の尾数と重量を計測し、特に、エビ類に関しては最大20個体を限度として全長、頭胸甲長および体重を計測し、性を判別した。

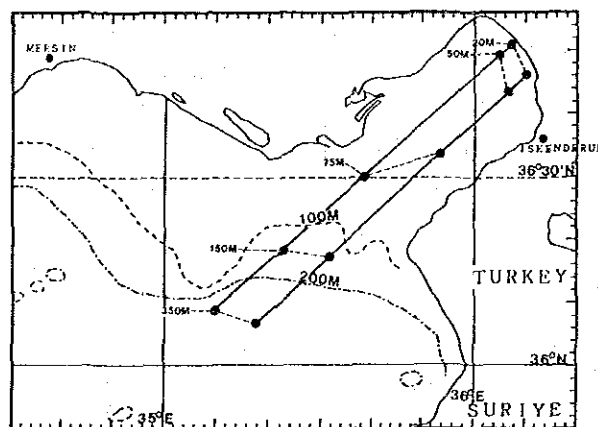


図3-2 ライトランセクト法によって選定したエビトロール計画点（秋季調査）

3-2 陸上調査

3-2-1 水産統計資料収集

トルコ共和国政府発行の水産統計 (Fishery Statistics) について、1970年から1990年までの過去21年分を収集し、トルコ国内の水産業の実態、特に、海域別魚種別の漁獲量とその変動を把握した。

3-2-2 漁業実態聞き取り調査

海上調査の期間中、30日間程度、各中海域を代表する県 (表3-2) 内に所在する漁港において漁業実態 (漁具・漁場・漁獲量など) について聞き取り調査を行った。なお、本調査は農業村落省の各地方事務所の調査員が担当した。

表3-2 漁業実態聞き取り調査対象県名

Sub area	Prefecture
The Sea of Marmara	I S T A N B U L
North Aegean Sea	C A N A K K A L E
South Aegean Sea	M U G L A
West Mediterranean Sea	A N T A L Y A
East Mediterranean Sea	M E R S I N

3-2-3 体長組成調査

漁業実態の聞き取り調査と並行して、各中海域を代表する県内の漁港に水揚げされる漁獲物のうち表2-1に示す商業重要種を中心に、それらの体長を測定した。本調査は農業村落省の各地方事務所の調査員が担当した。

3-3 資源解析の方法

漁獲対象資源の大きさ（資源量・資源尾数）は、加入・成長・死亡（自然死亡と漁獲死亡）の過程をとおして変動する。これらの過程を規定するパラメーターは対象種の生物学的特性と漁獲を行う漁業の特性とによって決まる。これらのパラメーターは資源変動の大きさ、速度を決めるものであり、資源特性値といわれている。

3-3-1 資源解析のパラメーター

1) 自然死亡係数 (Natural mortality coefficient ; M)

漁獲以外の自然の要因による減少の瞬間率で、推定の困難な係数の1つで、推定には種々の方法が提案されている。ここでは、もし魚の生存曲線の型が魚種によらず一定だとすると、自然の状態における死亡係数が、寿命の逆数に比例するはずだとする考えに基づいて田中（1960）は、自然死亡係数が比較的正しく求められている5種類の魚種の寿命と自然死亡係数の関係から、

$$M = 2.5 / X_d$$

の関係式を得た。ここで、 X_d は魚の最高年齢である。

ここでは、4回の海上調査から得られた最高年齢を寿命と考えてMを求めた。

2) 成長パラメーター

耳石による年齢査定の結果に基づいて、年齢別平均体長から Von Bertalanffy の成長式を極限体長が漁獲物の最大体長より大きくならないように当てはめた。

3-3-2 最適漁獲係数の推定

生物学的知見の得られた魚種については、Tompson and Bell法によって計算した加入当たり漁獲量により、 $F_{0.1}$ と F_{max} を求めた。ここで、 $F_{0.1}$ を F_{opt} とした。

3-3-3 最適漁獲量等の推定

最適漁獲量 (Optimum yield : OY) と最大持続生産量 (Maximum sustainable yield : MSY) は、以下の式から計算した。ただし、 F_{max} がMSYを与える漁獲係数 F_{msy} とした。

$$OY = 0.5 * F_{0.1} * B_0$$

$$MSY = 0.5 * F_{max} * B_0$$

調査項目および資料解析の基本的な流れ図を示すと図 3 - 3 となる。

Survey Items

Analysis of Data

Expected Results

Sea-Borne Survey

No. /wt of catch

Calculation of area-swept

Others

Biological Survey

Ident. of species, fish and invertebrates

Measurement of length & weight

Sampling age character, otolith, scale

Check of stomach cont. & maturity cond. Measurement of weight of gonad & stomach cont.

Oceanographic Survey

Temp. & salinity by CTD

Mesh Selectivity Experiment

Measurement of length

Landing Site Survey

Interviews: Fishing gears season, ground

Measurement of length

Fisheries statistics

Catch by species

Density by species

Density by size by species

Density by age by species

Stocks size by age by species

Max. catch, optimum catch, optimum mesh size

MSY, opt. catch by species by fishing ground, Recommend for fisheries management

Length composition

Age determination Growth Equation

Stock nos. (wt.) of parent fish

Estimation of parameter *
 t_c : Age at first capture
 t_m : Max age of catch
 t_m : Mature age
 k, t_m, ∞ : Coeff. of equa. of von Bertalanffy
 a, b : Coeff. of weal
 M : Coeff. of natural mortality

Horiz. distr. temp. & salinity for surface or 10m depth layer for near sea bottom layer
 Vert. distr. temp. & salinity from surface to near sea bottom

Calculation of mesh selectivity

Catch per unit effort

Length comp.

Verification of opt. catch

Relation between fish distr. and depth
 Relation between fish distr. migrant and temp. & salinity

— by Sea-Borne Survey
 by Landing Site Survey

* Estimation will be carried out only enough data obtain.

図 3-3 底魚資源調査の解析フロー図

第4章 データの取得状況

第 4 章 データの取得状況

4-1 海上調査

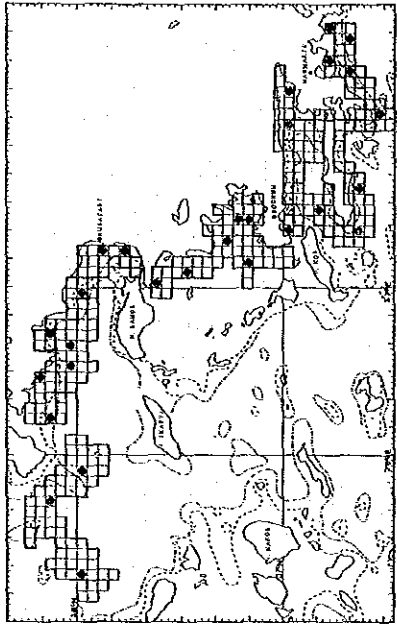
4-1-1 底魚資源調査

トロール調査の実施点数は、夏季が 172点、春季が 140点、秋季が 155点であった。

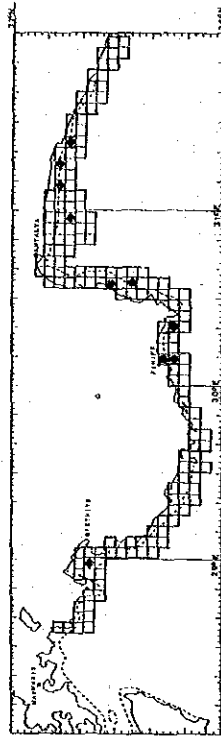
冬季は気象・海象の悪化と調査船の機器の故障のためにトロール調査の実施点数は 36点と少なかった。調査点数を計画どおりにするため、つまり補足のためにトロール調査を 1年おくれで 50点実施した。冬季と冬季補足調査の間には時間的な遅れがあるが、年よりも季節を重要視し、2つのデータを一括して取り扱った（表4-1と図4-1-1～4-1-4）。

表 4-1 季節別のトロール実施点数

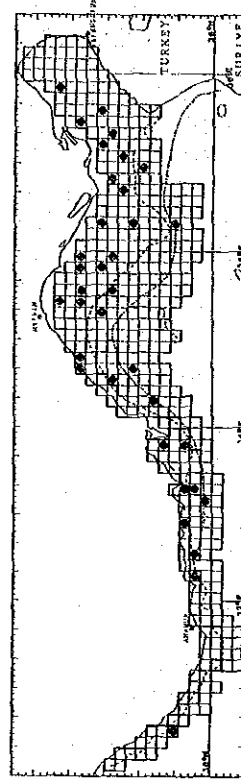
Season Sub area \ Stratum (m)		Summer			Winter			Spring			Autumn		
		20~100	101~200	201~500	20~100	101~200	201~500	20~100	101~200	201~500	20~100	101~200	201~500
The Sea of Marmara		22	4	2	15	3	3	21	3	3	21	3	3
North Aegean Sea		35	16	20	18	8	7	27	8	10	32	11	13
South Aegean Sea		13	5	10	5	4	4	12	5	6	13	5	10
W. Mediterranean Sea		4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3
E. Mediterranean Sea		24	7	4	4	3	3	24	7	4	23	7	4
Sub total		98	35	39	45	21	20	88	26	26	93	29	33
T o t a l		172			86			140			155		



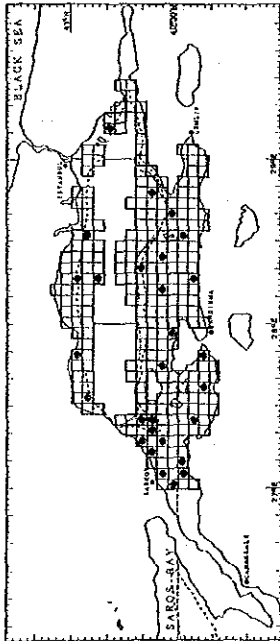
南部エーゲ海



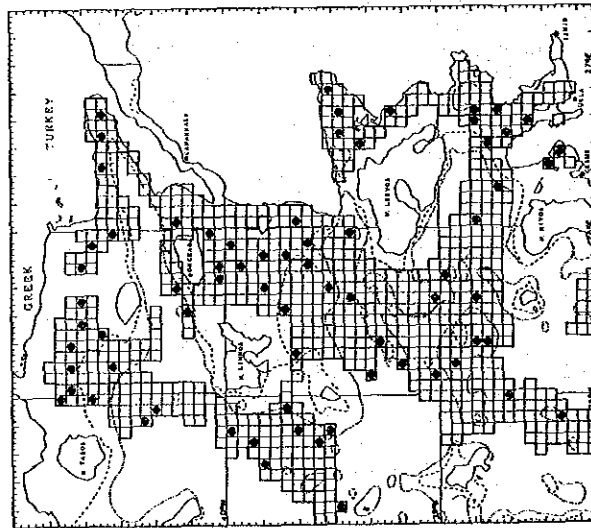
西部地中海



東部地中海

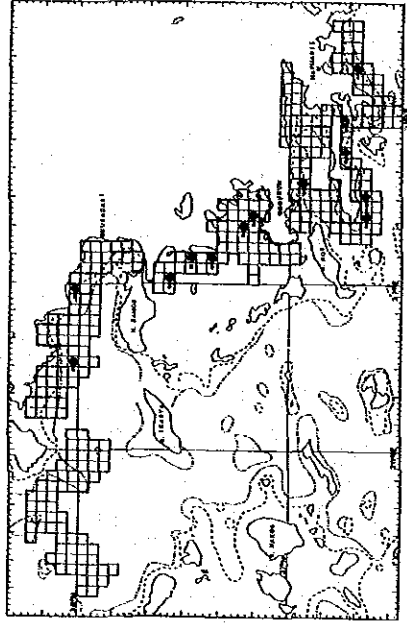


マルマラ海

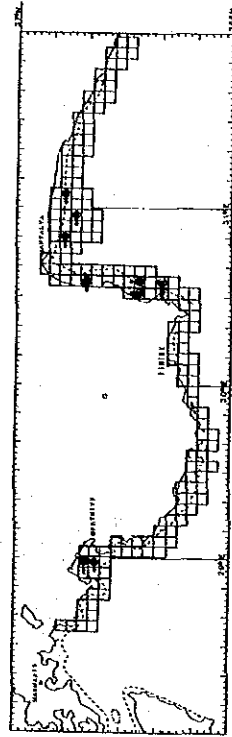


北部エーゲ海

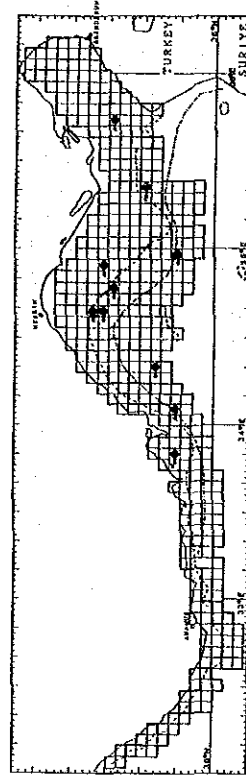
図4-1-1 季節別トロール実施点 (夏季調査)



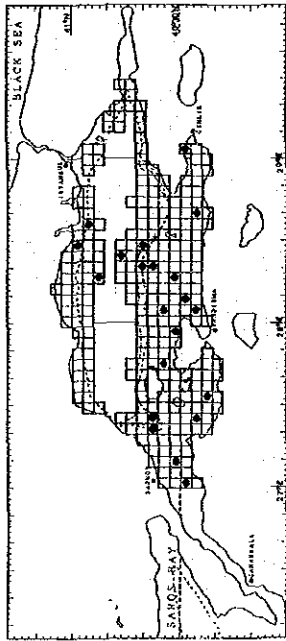
南部エーゲ海



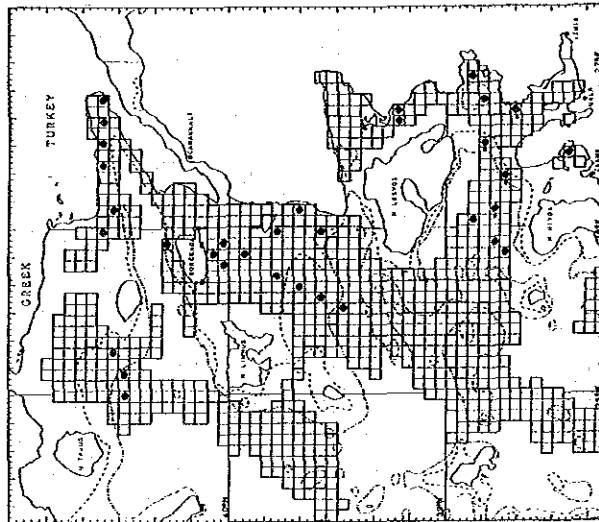
西部地中海



東部地中海



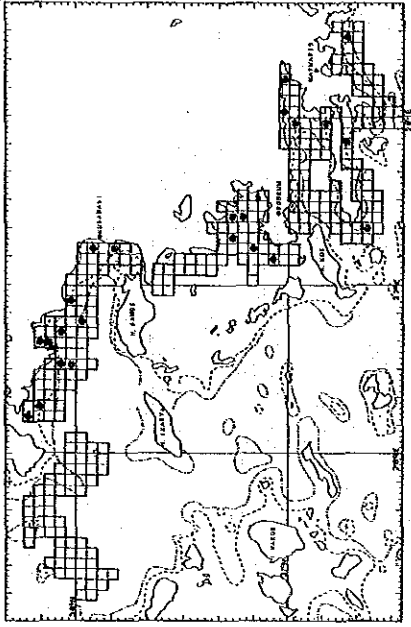
マルマラ海



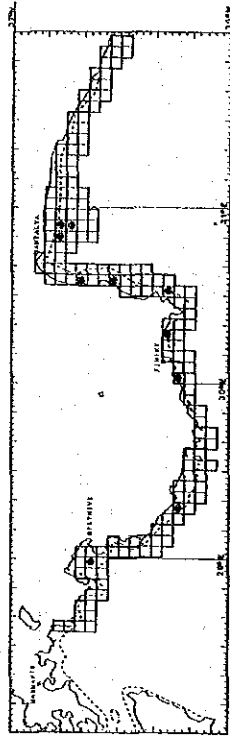
北部エーゲ海

* First winter season survey

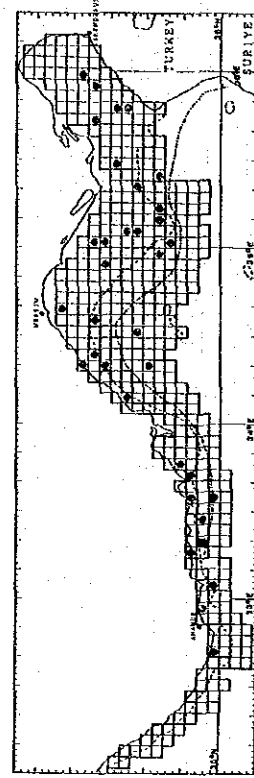
図4-1-2 季別トロール実施点(冬季調査)



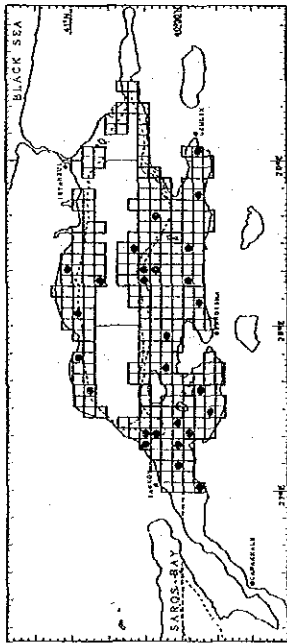
東部エーゲ海



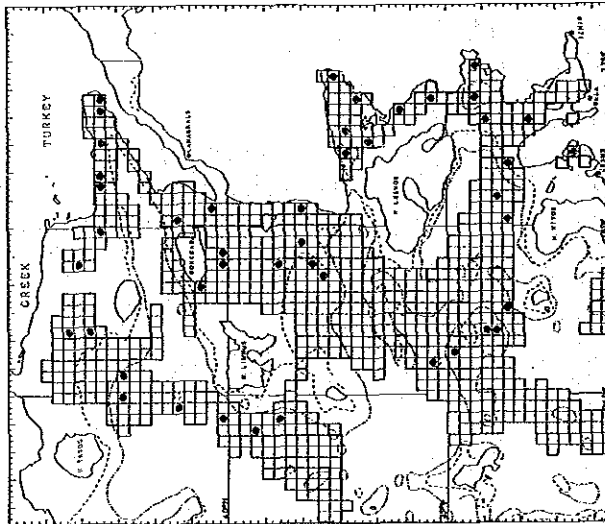
西部エーゲ海



中部エーゲ海

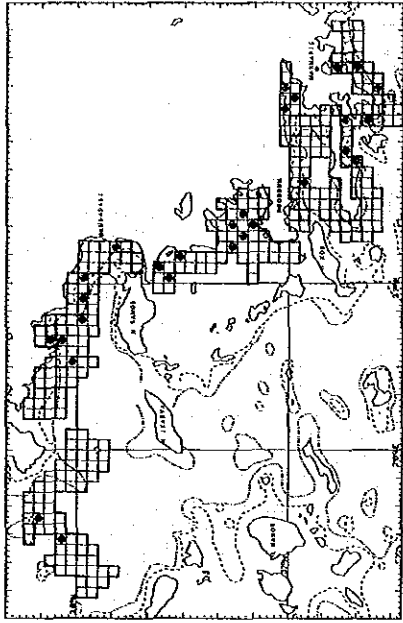


マルマラ海

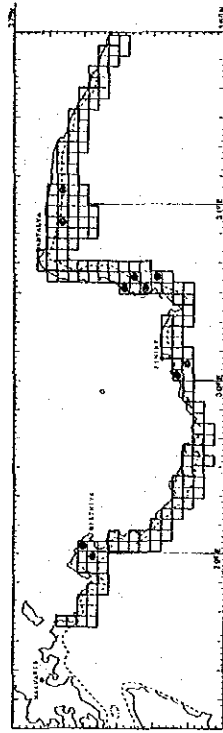


北部エーゲ海

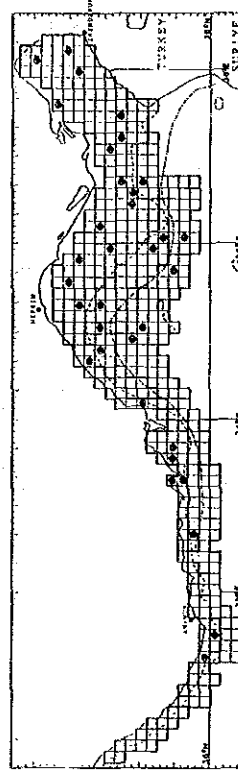
図4-1-3 季節別トロール実施点 (春季調査)



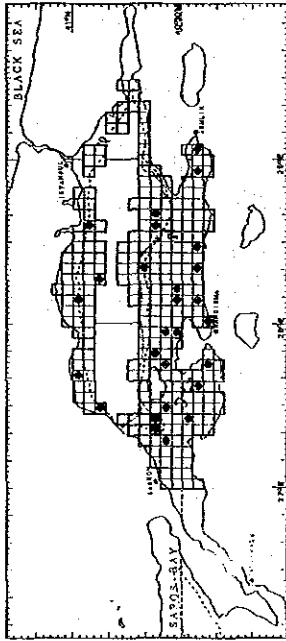
南部エーゲ海



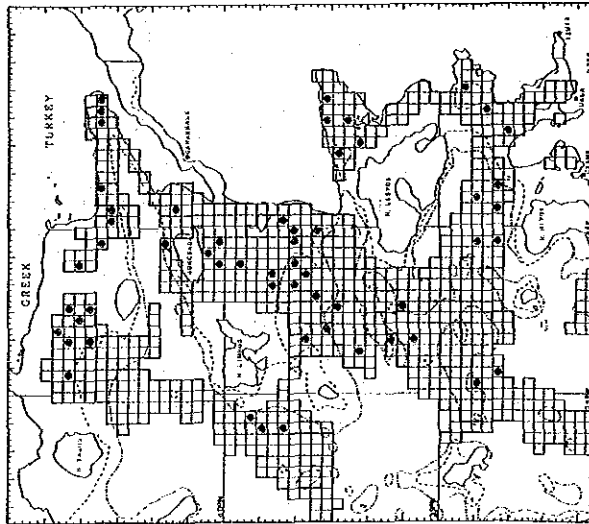
西部地中海



東部地中海



マルマラ海



北部エーゲ海

図4-1-4 季別トロール実施点(秋季調査)

全トロール点で曳網距離（曳網速度×曳網時間）を記録した。夏季調査を除く3季節にスキャンマーによって袖先間隔を計測した。袖先間隔が測定出来なかったトロール点における袖先間隔は、以下に示す水深（D）（トロール網着底時の水深と離底時の水深との平均値を使用）と袖先間隔（W）との関係式を用いて季節毎に推定した。

夏季および春季調査に用いた関係式：

$$W = 5.665 + 0.015D$$

データ数： 121（冬季と春季の合計のデータを使用）
相関係数： 0.73

秋季調査に用いた関係式：

$$W = 9.068 + 0.018D$$

データ数： 146（秋季のデータ）
相関係数： 0.69

冬季補足調査に用いた関係式

$$W = 9.818 + 0.018D$$

データ数： 31（冬季補足のデータ）
相関係数： 0.70

これらのデータに基づいて、季節別にトロール点の掃海面積（曳網距離×袖先間隔）を計算し、1曳網当りの平均掃海面積を求めた（表4-2）。

表4-2 季節別の平均掃海面積

Season	Summer	Winter	Spring	Autumn
Mean (km ²)	0.01847	0.02196	0.01643	0.02467
Standard deviation (km ²)	0.00367	0.00652	0.00432	0.00641
Range (km ²)	0.01392~0.03272	0.00648~0.03746	0.00667~0.02824	0.01068~0.04422

4-1-2 生物学的調査

商業重要種（表2-1参照）を中心に実施した体長組成測定の本数を季節別魚種別に表4-3に示した。

表4-3 季節別魚種別の体長組成測定標本数

No	Scientific name	Summer	Winter	Spring	Autumn
1	* <i>Saurida undosquamis</i>	489	140		100
2	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	83	1,057	549	126
3	* <i>Merluccius merluccius</i>	2,178	1,428	1,091	3,609
4	<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	1,005	113		959
5	<i>Micromesistius poutassou</i>	229	71	31	365
6	<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	220	62	252	834
7	* <i>Serranus cabrilla</i>	63	32	397	278
8	<i>S. hepatus</i>	200			
9	* <i>S. scriba</i>	70			
10	<i>Trachurus trachurus</i>		1,730	514	5,638
11	<i>T. mediterraneus</i>		180		
12	<i>Argyrosomus regius</i>	40			
13	* <i>Mullus barbatus</i>	3,076	2,563	3,102	4,391
14	* <i>M. surmuletus</i>	179		82	23
15	* <i>Upeneus moluccensis</i>	1,286	781	282	416
16	* <i>Sparus aurata</i>				46
17	<i>Boops boops</i>	315	423		
18	<i>Pagrus pagrus</i>			65	110
19	* <i>Dentex macrophthalmus</i>	584	476	159	402
20	<i>D. maroccanus</i>	63			
21	* <i>Diplodus annularis</i>	1,161	355	648	723
22	* <i>D. vulgaris</i>		102	27	
23	* <i>Pagellus erythrinus</i>	1,031	91	666	889
24	* <i>P. acarne</i>	315	396	374	1,432
25	* <i>P. bogaraveo</i>		95	116	
26	* <i>Solea vulgaris</i>	62			

注) * : 表2-1の商業重要種を示す。また、商業重要種のうち *Sphyræna sphyræna*, *S. chrysotaenia* については、漁獲尾数が少なかったため測定しなかった。

商業重要種を中心に1トロール点で最大20個体を原則に行った生物学的調査の標本数を季節別魚種別に表4-4に示した。

表4-4 季節別魚種別の生物学的調査標本数

No.	Scientific name	Summer	Winter	Spring	Autumn
1	<i>Synodus saurus</i>			20	
2	* <i>Saurida undosquamis</i>	331	66	89	137
3	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	20	80	99	79
4	* <i>Merluccius merluccius</i>	1,164	614	609	1,114
5	<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	40	20		80
6	<i>Micromesistius poutassou</i>	52	59	46	134
7	<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	80	60		80
8	* <i>Serranus cabrilla</i>	193	75	100	176
9	<i>S. hepatus</i>	20			
10	* <i>S. scriba</i>	20			
11	<i>Epinephelus aeneus</i>	2			
12	<i>Trachurus trachurus</i>		311	259	496
13	<i>T. mediterraneus</i>		40	12	
14	<i>T. picturatus</i>			3	
15	<i>Pomadasys incisus</i>	20			
16	<i>Argyrosomus regius</i>	20			
17	* <i>Mullus barbatus</i>	1,084	636	933	1,090
18	* <i>M. surmuletus</i>	132	30	170	67
19	* <i>Upeneus moluccensis</i>	300	120	152	207
20	* <i>Sparus aurata</i>	9	14	24	31
21	<i>Pagrus pagrus</i>	42		21	68
22	<i>Boops boops</i>	100	40	50	
23	* <i>Dentex macrophthalmus</i>	286	87	151	217
24	<i>D. maroccanus</i>	54			
25	* <i>Diplodus annularis</i>	381	104	214	193
26	* <i>D. vulgaris</i>	11	20	20	18
27	* <i>Pagellus erythrinus</i>	466	117	436	387
28	* <i>P. acarne</i>	127	40	95	195
29	* <i>P. bogaraveo</i>	5	81	73	20
30	<i>Lepidopus caudatus</i>	54	20		
31	* <i>Sphyræna sphyræna</i>	9			13
32	* <i>S. chrysotaenia</i>	22	12		6
33	<i>Helicolenus dactylopterus d.</i>	9			
34	* <i>Solea vulgaris</i>	66	11	8	23
35	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>		40		
36	<i>Metapenaeus monoceros</i>			14	
37	<i>Parapenaeus longirostris</i>	934	671	731	768
38	<i>Penaeus japonicus</i>				17
39	<i>Plesionika heterocarpus</i>	198	60	80	100
40	<i>Nephrops norvegicus</i>	215	197	210	224
41	<i>Oratosquilla massavensis</i>	117		20	20
42	<i>Loligo forbesi</i>				173
43	<i>L. vulgaris</i>	72			173
44	<i>Illex coindetii</i>				211
45	<i>Eledone cirrhosa</i>	327	102	147	12
46	<i>E. moschata</i>		104		151
47	<i>Octopus vulgaris</i>		16		6

* : 表2-1の商業重要種を示す。

No.1~No.34: 魚類 No.35~No.40: エビ類

No.42~No.44: イカ類

No.45~No.47: タコ類

No.41: シッコ

4-1-3 網目選択試験

冬、春および秋の3季に実施した網目選択試験の実施回数を、季節別海域別にコッド・エンドの目合別に表4-5に示した。また、網目選択試験の実施位置を季節別コッド・エンド別に図4-2-1~4-2-3に示した。

表4-5 網目選択試験実施状況

Sub area	Season Cod(mm)	Winter		Spring				Autumn	
		50	70	50	70	90	110	50	70
The Sea of Marmara		12	9		13	11	3	19	8
North Aegean Sea		13	16		14	11	8	33	17
South Aegean Sea			13	16		7		9	19
West Mediterranean Sea			9		10				10
East Mediterranean Sea			10					20	14
Sub total		25	57	16	37	29	11	81	68
Total		82		93				149	

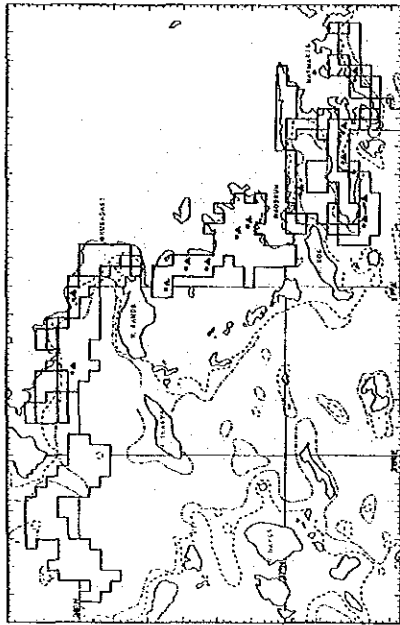
網目選択試験にかかわる魚種別の体長測定標本数を、季節別コッド・エンド別に表4-6に示した。

表4-6 網目選択試験にかかわる魚種別の体長測定標本数

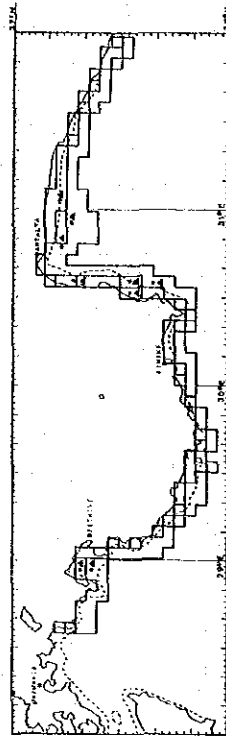
No.	Scientific name	Season Cod(mm)	Winter		Spring				Autumn	
			50	70	50	70	90	110	50	70
1	* <i>Saurida undosquamis</i>			146						100
2	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>			897				56	70	
3	* <i>Merluccius merluccius</i>		767	416		453	227	288	1,575	1,631
4	<i>Merlangius merlangus euxinus</i>		113						616	107
5	<i>Micromesistius poutassou</i>			71			31		23	342
6	<i>Trisopterus minutus capelanus</i>		21	41					131	566
7	* <i>Serranus cabrilla</i>		32		261				197	
8	<i>Trachurus trachurus</i>		753	800		109		396	2,268	3,238
9	* <i>Mullus barbatus</i>		835	1,321	463	600	342		2,360	1,756
10	* <i>M. surmuletus</i>				46			36	23	
11	* <i>Upeneus moluccensis</i>			781					305	29
12	* <i>Sparus aurata</i>									46
13	<i>Boops boops</i>			437						
14	<i>Pagrus pagrus</i>								51	59
15	* <i>Dentex macrophthalmus</i>			468			115		59	304
16	* <i>Diplodus annularis</i>		76	256	131	64			66	618
17	* <i>D. vulgaris</i>			102						
18	* <i>Pagellus erythrinus</i>			91		281	139		150	700
19	* <i>P. acarne</i>			396	100				598	794
20	* <i>P. bogaraveo</i>		95			85				
21	<i>Lepidopus caudatus</i>			68						

* : 表2-1の商業重要種に示す。

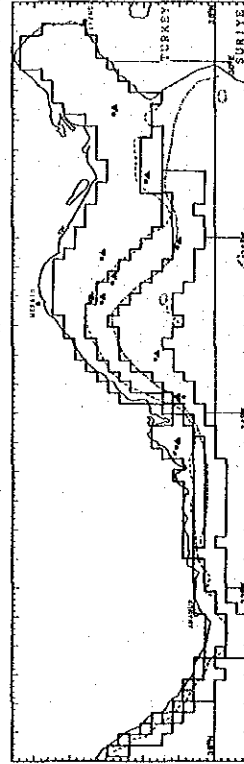
○ : 50mm Cod-end
 ▲ : 70mm Cod-end



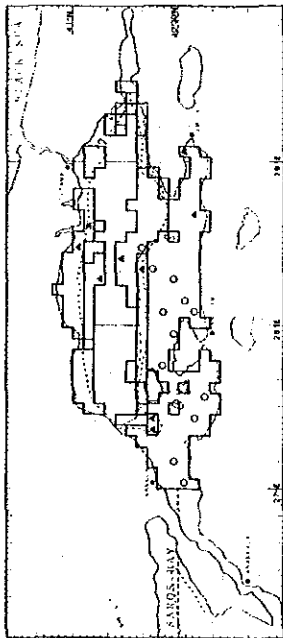
南部エーゲ海



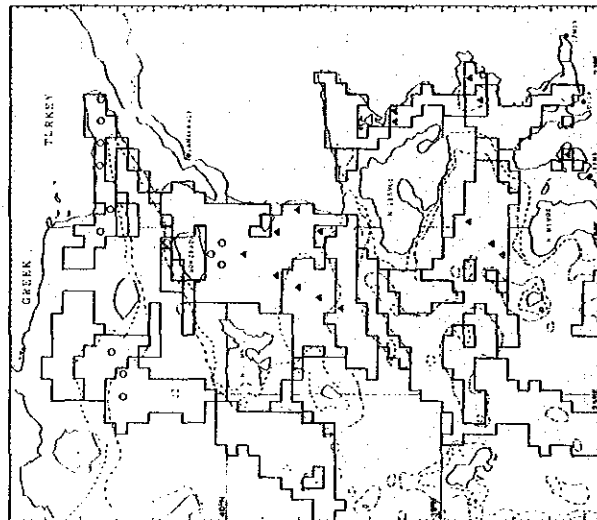
西部地中海



東部地中海

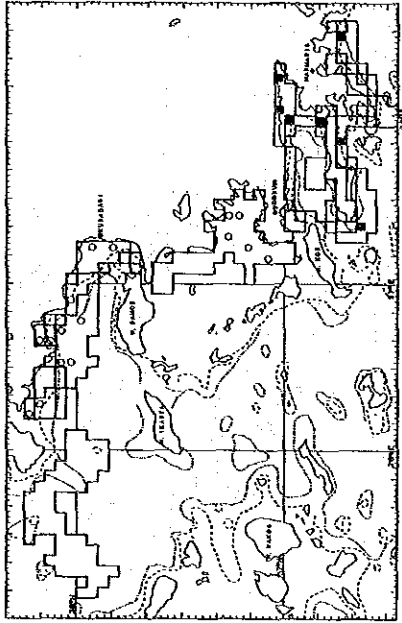


マルマラ海

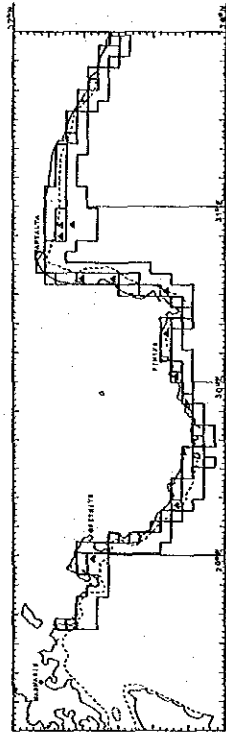


北部エーゲ海

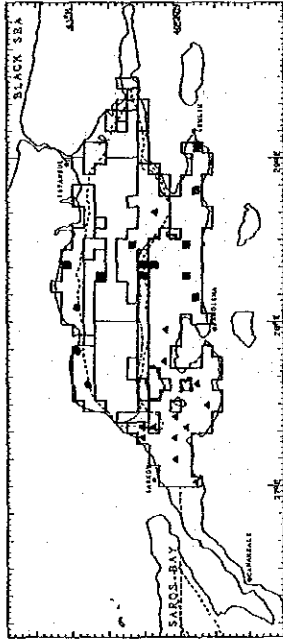
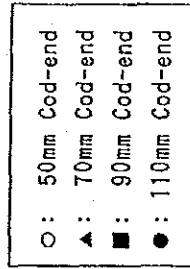
* First winter season survey
 網目選択試験実施点 (冬季調査)
 図4-2-1



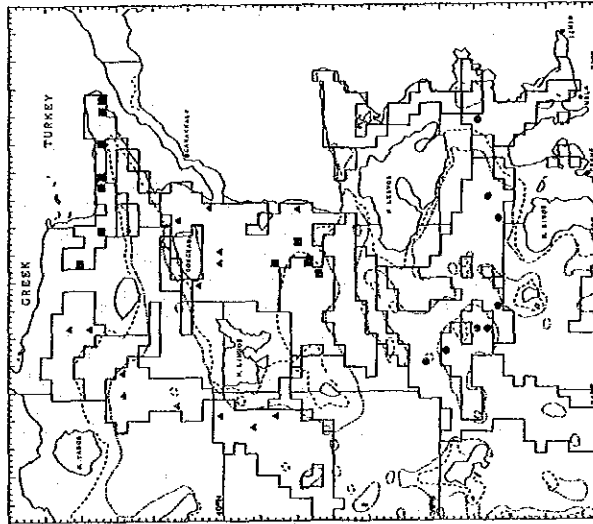
南部エーゲ海



西部エーゲ海



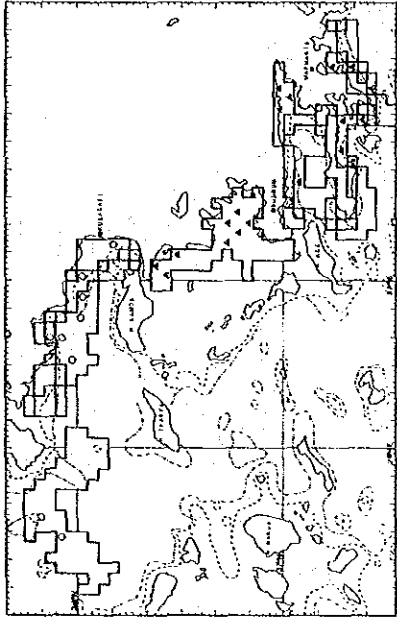
マルマラ海



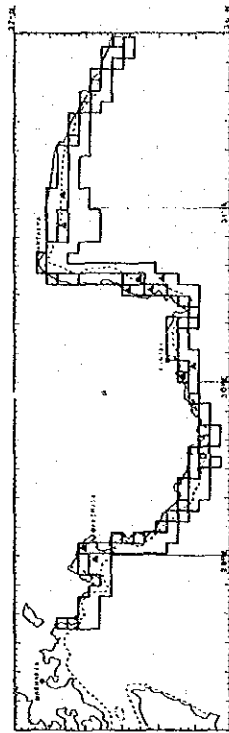
北部エーゲ海

図4-2-2 網目選択試験実施地点 (春季調査)

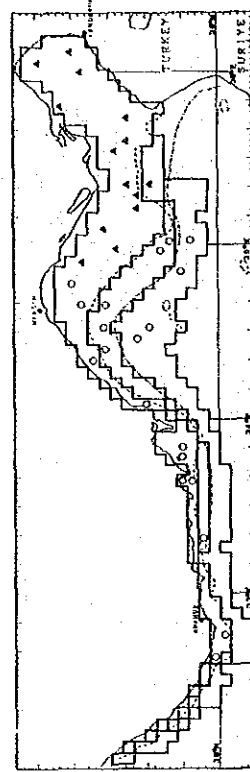
O : 50mm Cod-end
 ▲ : 70mm Cod-end



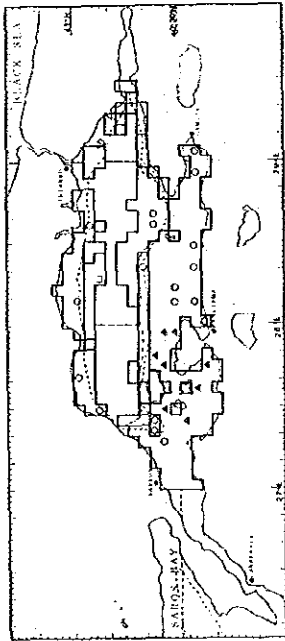
南部エーゲ海



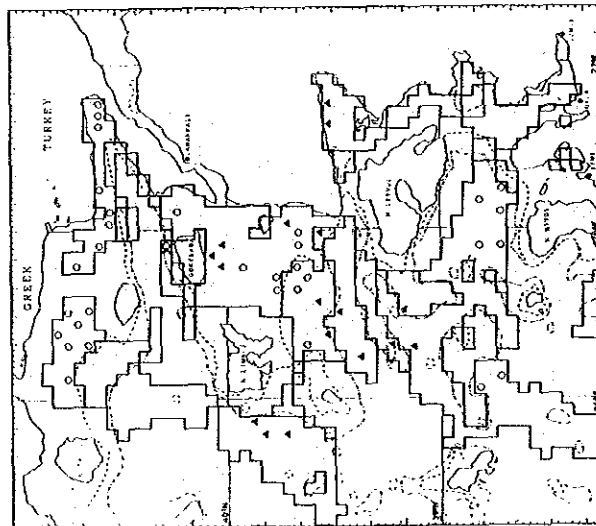
西部地中海



東部地中海



マルマラ海



北部エーゲ海

図4-2-3 網目選択試験実施地点 (秋季調査)

4-1-4 水温・塩分観測

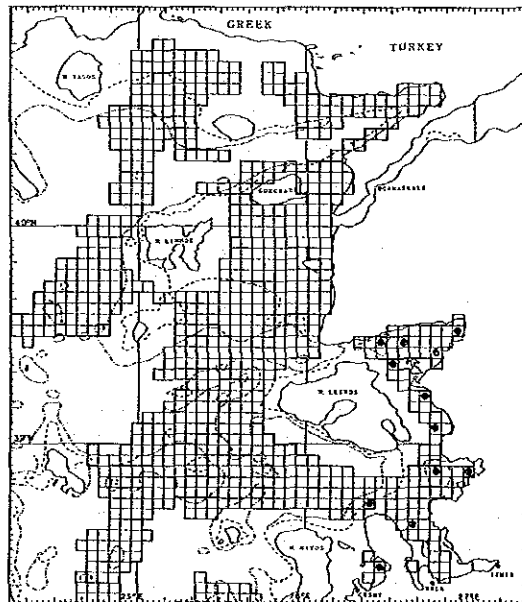
表層から底層までの水温、塩分の観測データの詳細な分析は、トルコ側の将来の研究に委ねたい。ここでは、調査海域全体について底層の水温、塩分の水平分布の概略を季節別に図4-3と図4-4に示した。

4-1-5 海底地形調査

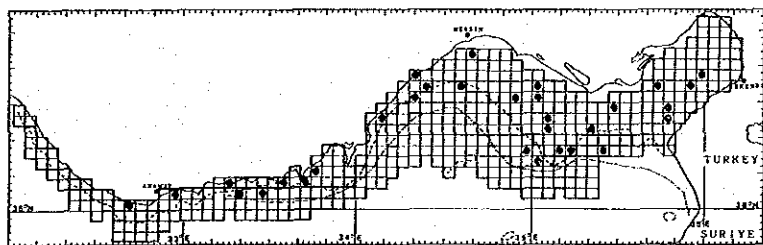
トロール曳網場所の海底状況や魚群分布などを記録した。

4-1-6 漁獲性能比較試験

春季に実施した調査船ピリ・レイスと商業漁船トウルグト・レイスの並行操業を、北部エーゲ海で12回、東部地中海で31回の計43回実施した。漁獲性能比較試験の実施位置を図4-5に示した。

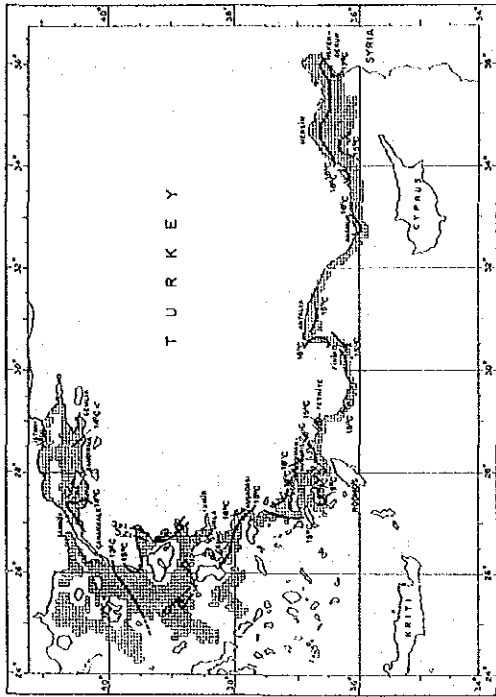


北部エーゲ海

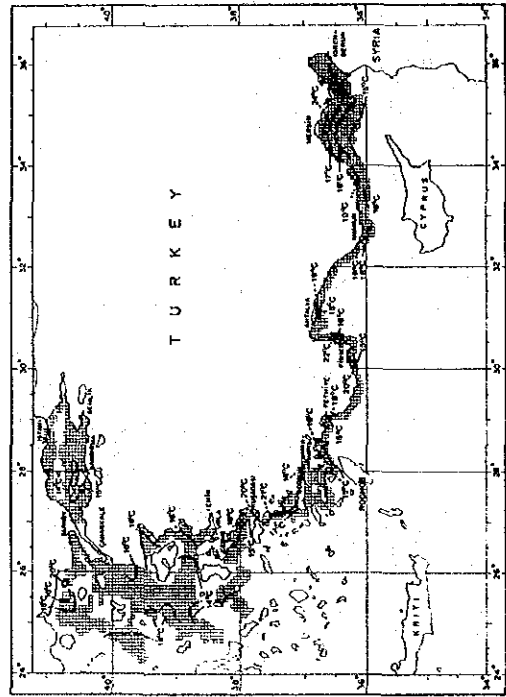


東部地中海

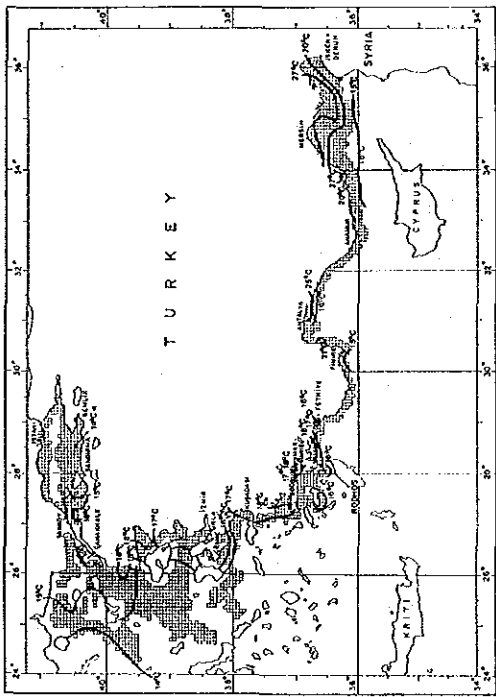
図4-5 漁獲性能比較試験の実施点（春季調査）



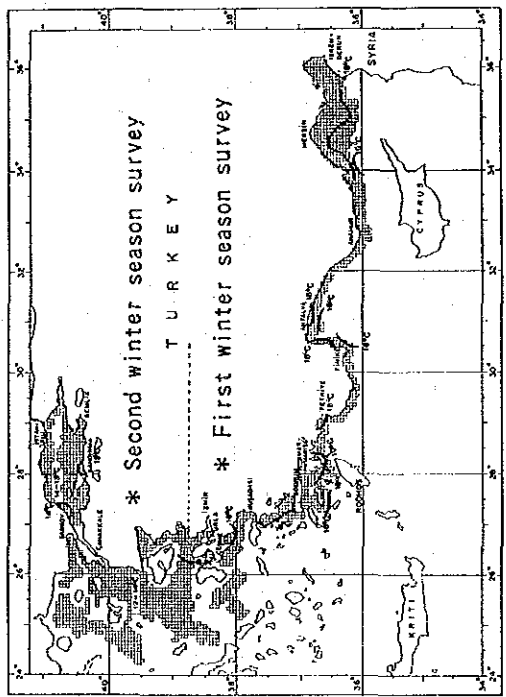
春季



秋季

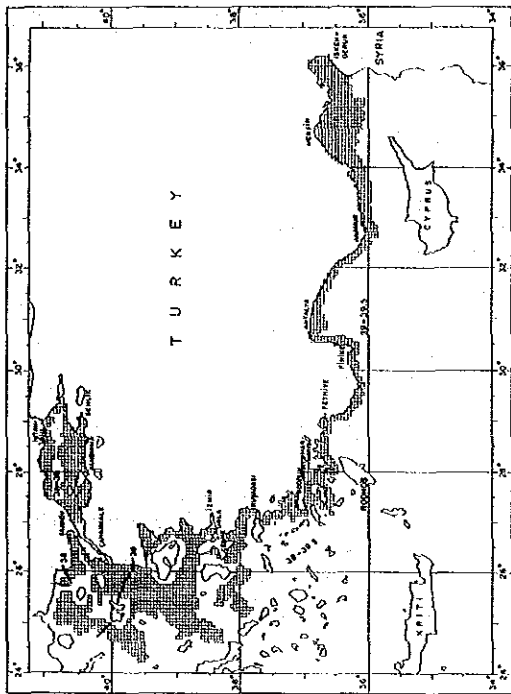


夏季

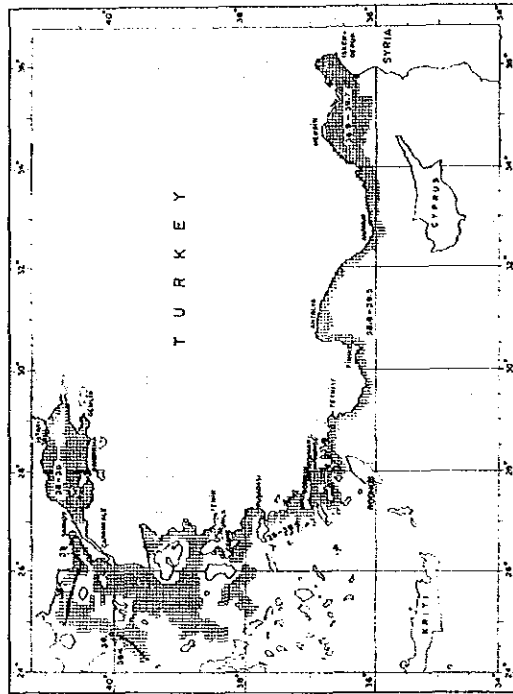


冬季

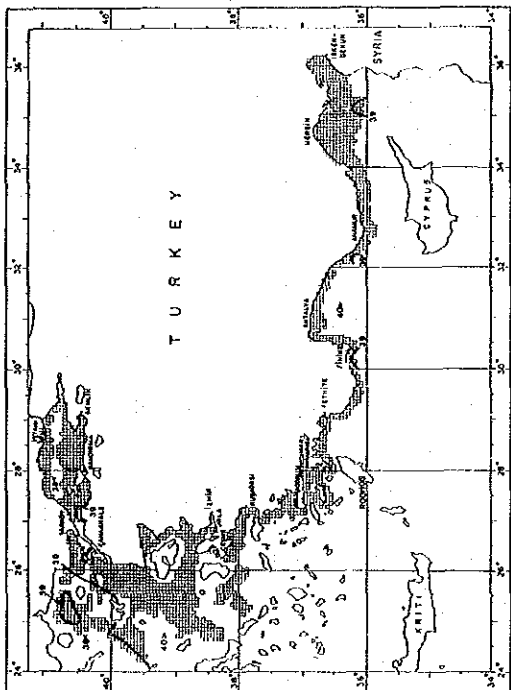
圖4-3 調查海域の底層水温分布概略圖



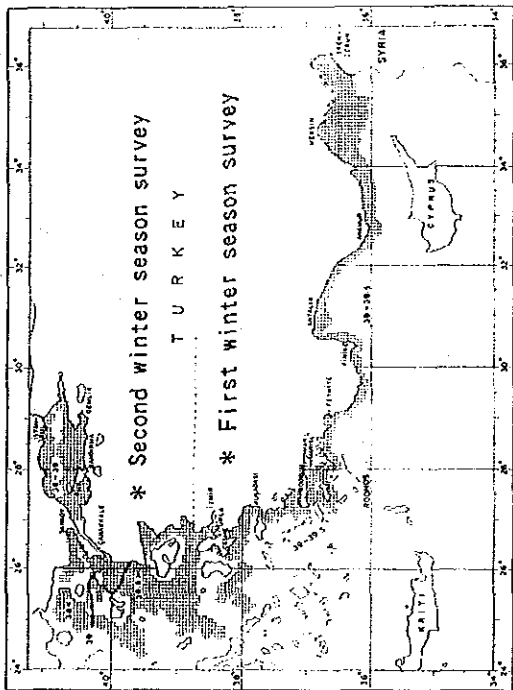
春季



秋季



夏季



冬季

圖4-4 調查海域の底層塩分分布概略図

4-1-7 エビ資源調査

秋季調査時に東部地中海のイスタンブール湾において実施したエビトロールの操業回数は昼夜別水深帯別に表4-7に示した。

表4-7 エビトロール操業実施回数

Depth (m)	No. of hauling		
	Day	Night	Total
20	3	3	6
50	2	2	4
75	2	2	4
150	1	1	2
350	1	1	2
All area	9	9	18

また、エビトロール実施位置は図4-6に示した。

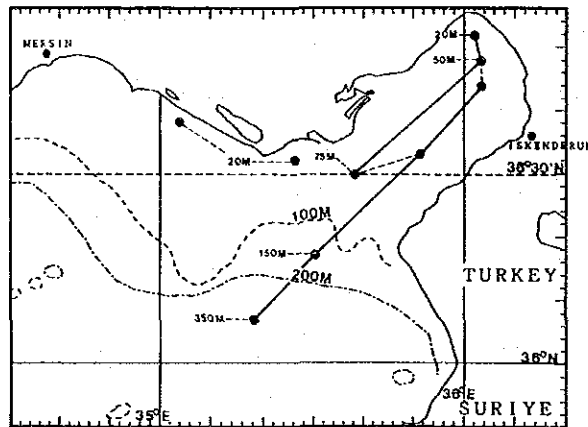


図4-6 エビトロール実施点 (秋季調査)

4-2 陸上調査

4-2-1 水産統計資料収集

トルコ共和国農業村落省より PRIME MINISTRY STATE INSTITUTE OF STATISTICS
TURKEY発行の水産統計, 1970~1990年の21冊を収集した。

4-2-2 漁業実態聞き取りおよび体長組成調査

トルコ共和国農業村落省の各地方事務所のスタッフによって実施された調査の概要
を表4-8に示した。

表4-8 陸上調査の実施状況の概要

Prefecture	Season Item	Summer		Winter		Spring		Autumn	
		Inter-views	Size comp.	Inter-views	Size comp.	Inter-views	Size comp.	Inter-views	Size comp.
ISTANBUL		×	×	○	×	×	×	○	○
CANAKKALE		○	○	○	○	○	○	○	○
MUGLA		○	○	×	×	○	○	○	○
ANTALYA		○	○	○	○	○	○	○	○
MERSIN		○	○	×	○	×	○	×	○

○：データは取得出来た。
×：データは取得出来なかった。

第5章 調 査 結 果

5-1 海上調査

5-1-1 漁獲物の種組成

第5章 調査結果

5-1 海上調査

5-1-1 漁獲物の種組成

トロールによって漁獲した大型底生動物（魚類および主な無脊椎動物，特にエビ，イカ，タコ類）の種組成を，魚類のそれを主体に季節別海域別水深帯別に要約して以下に記述した。

(1) 調査海域全体における漁獲物の種組成

1) 魚類

科数は四季を通じて60科ほどであったが，種数は夏季に多く171種，他三季はやや少なく130～150種の範囲にあった。また，科数と種数は100m以浅で多く，深くなるのに従ってそれらは減少していた。ここで，種数の多少はトロール点数の多少にある程度までは対応していることに注意したい。1網当りの種数は四季を通じて15～19種で大差はなかった。また，四季を通じてタイ科 Sparidae の魚種が最も多く，ガンギエイ科 Rajidae，トラ科 Gadidae の魚種も多くみられた。他では，ハタ科 Serranidae，アジ科 Carangidae，ベラ科 Labridae，ホウボウ科 Triglidae，ダルマガレイ科 Bothidae，ササウシノシタ科 Soleidae などの魚種も季節によっては多くみられた。四季を通じて出現頻度（漁獲点数／トロール点数×100%）の最も高い種は，メルルーサ科 *Merluccius merluccius*（出現頻度：約70～90%）であった。ヒメジ科 *Mullus barbatus*（出現頻度：約60～65%），トラザメ科 *Scyliorhinus canicula*（出現頻度：約50～60%）の出現頻度も四季を通じて高かった。ホウボウ科 *Lepidotrigla cavillone*，アジ科ニシマアジ *Trachurus trachurus*などの出現頻度も高かった（表5-1-1-1）。

表 5-1-1-1 調査海域全体における魚類の季節別層別の科数と種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20- 100m	101- 200m	201- 500m	20- 100m	101- 200m	201- 500m	20- 100m	101- 200m	201- 500m	20- 100m	101- 200m	201- 500m
No. of families	49	38	34	56	38	32	48	38	37	48	40	32
	56			65			59			59		
No. of species	123	74	66	138	77	63	108	80	66	99	71	58
	148			171			143			134		
No. of species per haul	14	16	16	19	19	18	16	16	15	17	16	14
	15			19			16			16		
Families included many species (No. of species)	Sparidae (11) Labridae (8) Rajidae (7) Gadidae (7) Serranidae (7) Gobiidae (7)			Sparidae (13) Rajidae (10) Carangidae (8) Soleidae (8) Gadidae (7) Labridae (7) Callionymidae (7)			Sparidae (11) Rajidae (9) Gadidae (8) Serranidae (6) Triglidae (6) Bothidae (6)			Sparidae (13) Rajidae (8) Gadidae (6) Triglidae (6) Bothidae (5)		
	<i>Merluccius merluccius</i> (81) <i>Mullus barbatus</i> (63) <i>Lepidotrigla cavillone</i> (52) <i>Scytiorhinus canicula</i> (51)			<i>M. merluccius</i> (72) <i>Trachurus trachurus</i> (66) <i>M. barbatus</i> (61) <i>S. canicula</i> (59) <i>L. cavillone</i> (55)			<i>M. merluccius</i> (81) <i>T. trachurus</i> (70) <i>M. barbatus</i> (65) <i>L. cavillone</i> (63) <i>S. canicula</i> (56) <i>Serranus hepatus</i> (54)			<i>M. merluccius</i> (86) <i>T. trachurus</i> (75) <i>M. barbatus</i> (65) <i>S. canicula</i> (64) <i>Citharus linguatula</i> (57) <i>S. hepatus</i> (51)		

2) 主な無脊椎動物

各季節の種数は約30種、1網当り種数は5種以下であった。四季を通じて出現頻度の高い種は、クルマエビ科のツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* (出現頻度：約40~50%)、コウイカ科の2種 *Sepia elegans* (出現頻度：約20~50%)、オルビニコウイカ *S. orbignyana* (出現頻度：約30~40%)、アカイカ科のヨーロッパイレックス *Illex coindetii* (出現頻度：約30~35%) であった。季節によってはマダコ科の2種 *Eledone moschata*, *E. cirrhosa* の出現頻度も高かった (表5-1-1-2)。

表 5-1-1-2 調査海域全体における主な無脊椎動物の季節別層別の種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter														
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m												
No. of species	20	17	19	22	19	19	22	18	19	16	19	23												
	29			32			30			30														
No. of species per haul	2	4	5	2	4	6	4	5	6	4	5	6												
	3			3			5			4														
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Parapenaeus longirostris</i> (46)	<i>Illex coindetii</i> (30)	<i>Eledone moschata</i> (29)	<i>Sepia elegans</i> (27)	<i>S. orbignyana</i> (26)	<i>E. cirrhosa</i> (25)	<i>E. cirrhosa</i> (57)	<i>P. longirostris</i> (40)	<i>I. coindetii</i> (31)	<i>S. orbignyana</i> (28)	<i>S. elegans</i> (22)	<i>S. officinalis</i> (22)	<i>S. elegans</i> (52)	<i>P. longirostris</i> (51)	<i>S. orbignyana</i> (39)	<i>E. moschata</i> (39)	<i>Atteuthis media</i> (37)	<i>I. coindetii</i> (34)	<i>P. longirostris</i> (54)	<i>S. elegans</i> (40)	<i>A. media</i> (38)	<i>I. coindetii</i> (35)	<i>E. moschata</i> (34)	<i>E. cirrhosa</i> (33)

(2) マルマラ海における漁獲物の種組成

1) 魚類

各季節の科数は31~35科, 種数は51~62種, 1網当り種数は10~14種の範囲にあり, いずれも季節間で大きな差はみられなかった。四季を通じてガンギエイ科 Rajidae, タラ科 Gadidae, ホウボウ科 Triglidaeの魚種が多くみられた。また, 四季を通じて出現頻度の最も高い種はメルルーサ科 *Merluccius merluccius* (出現頻度: 85~95%), 次いでアジ科ニシマアジ *Trachurus trachurus* (出現頻度: 約60~90%) であった。トラザメ科 *Scyliorhinus canicula*, タラ科 *Merlangius merlangus euxinus* の出現頻度も高かった (表5-1-1-3)。

表 5-1-1-3 マルマラ海における魚類の季節別層別の科数と種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter			
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	
No. of families	27	10	9	28	14	7	30	14	9	31	16	9	
	31			32			33			35			
No. of species	43	16	12	44	19	8	48	21	12	50	25	14	
	52			51			57			62			
No. of species per haul	10	9	7	11	12	7	14	14	6	16	13	7	
	10			11			13			14			
Families included many species (No. of species)	Triglidae (6)	Gadidae (4)	Scyliorhinidae (3)	Rajidae (3)	Gadidae (3)	Scorpaenidae (3)	Soleidae (3)	Rajidae (5)	Triglidae (5)	Scyliorhinidae (3)	Gadidae (3)	Scorpaenidae (3)	
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Merluccius merluccius</i> (85)	<i>Trachurus trachurus</i> (59)	<i>Scyliorhinus canicula</i> (52)	<i>Raja clavata</i> (52)	<i>M. merluccius</i> (89)	<i>T. trachurus</i> (68)	<i>R. clavata</i> (54)	<i>Lesueurigobius friesii</i> (54)	<i>S. canicula</i> (50)	<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (50)	<i>M. merluccius</i> (85)	<i>T. trachurus</i> (74)	<i>M. m. euxinus</i> (63)

2) 主な無脊椎動物

各季節の種数は9~14種, 1網当り種数は2~4種であった。四季を通じて出現頻度の高い種は, クルマエビ科のツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* (出現頻度: 約80~100%) であった。タラバエビ科 *Plesionika heterocarpus*, コウイカ科オルビニコウイカ *Sepia orbignyana*, ジンドウイカ科トガリイカ *Alloteuthis media*, マダコ科 *Eledone moschata* などの出現頻度も高かった(表5-1-1-4)。

表 5-1-1-4 マルマラ海における主な無脊椎動物の季節別層別の種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m
No. of species	8	5	1	11	4	1	9	8	3	8	9	4
	9			12			14			13		
No. of species per haul	2	3	1	2	3	1	4	6	3	4	6	2
	2			2			4			4		
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Parapenaeus longirostris</i> (85) <i>Sepia orbignyana</i> (22) <i>Plesionika heterocarpus</i> (19) <i>Eledone moschata</i> (19) <i>Alloteuthis media</i> (15)			<i>P. longirostris</i> (86) <i>P. heterocarpus</i> (36) <i>A. media</i> (25) <i>Sepietta neglecta</i> (22) <i>Illex coindetii</i> (14)			<i>P. longirostris</i> (78) <i>S. orbignyana</i> (56) <i>S. elegans</i> (52) <i>Sepietta</i> sp. (41) <i>E. moschata</i> (37) <i>A. media</i> (33)			<i>P. longirostris</i> (100) <i>A. media</i> (72) <i>P. heterocarpus</i> (43) <i>S. orbignyana</i> (38) <i>E. moschata</i> (33) <i>S. elegans</i> (24)		

(3) 北部エーゲ海における漁獲物の種組成

1) 魚類

各季節の科数は43~48科, 種数は97~107種, 1網当り種数は17~19種の範囲にあり, 季節間で大きな差はみられなかった。四季を通じてガンギエイ科 Rajidae, タラ科 Gadidae, タイ科 Sparidae, ホウボウ科 Triglidaeの魚種が多くみられた。また, 四季を通じて出現頻度の高い種はトラザメ科 *Scyliorhinus canicula* (出現頻度: 約80~90%), ガンギエイ科 *Raja clavata* (出現頻度: 約60~70%), メルルーサ科 *Merluccius merluccius* (出現頻度: 約90%), ヒメジ科 *Mullus barbatus* (出現頻度: 約60~80%), アンコウ科 *Lophius piscatorius* (出現頻度: 約70~80%) であった (表5-1-1-5)。

表 5-1-1-5 北部エーゲ海における魚類の季節別層別の科数と種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m
No. of families	36	31	26	38	30	25	32	28	26	38	30	23
	43			48			44			48		
No. of species	30	53	44	78	51	41	63	49	41	74	48	38
	103			107			98			97		
No. of species per haul	17	19	17	20	19	18	17	17	16	19	19	14
	17			19			17			18		
Families included many species (No. of species)	Sparidae (10) Rajidae (7) Labridae (7) Triglidae (6) Gadidae (5) Soleidae (5)		(10) (7) (7) (6) (5) (5)	Sparidae (7) Gadidae (6) Triglidae (6) Rajidae (5) Labridae (5) Soleidae (5)		(7) (6) (6) (5) (5) (5)	Rajidae (8) Sparidae (8) Gadidae (7) Triglidae (6)		(8) (8) (7) (6)	Sparidae (11) Rajidae (6) Triglidae (6) Gadidae (4) Scorpaenidae (4)		(11) (6) (6) (4) (4)
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Merluccius merluccius</i> (89) <i>Scyliorhinus canicula</i> (80) <i>Mullus barbatus</i> (69) <i>Lophius piscatorius</i> (69) <i>Raja clavata</i> (60) <i>Serranus hepatus</i> (58)		(89) (80) (69) (69) (60) (58)	<i>M. merluccius</i> (90) <i>S. canicula</i> (87) <i>L. piscatorius</i> (83) <i>R. clavata</i> (72) <i>Trachurus trachurus</i> (71) <i>M. barbatus</i> (61)		(90) (87) (83) (72) (71) (61)	<i>S. canicula</i> (89) <i>M. merluccius</i> (89) <i>L. piscatorius</i> (75) <i>T. trachurus</i> (68) <i>M. barbatus</i> (68) <i>R. clavata</i> (66)		(89) (89) (75) (68) (68) (66)	<i>M. merluccius</i> (91) <i>S. canicula</i> (85) <i>M. barbatus</i> (79) <i>L. piscatorius</i> (70) <i>R. clavata</i> (67) <i>T. trachurus</i> (67)		(91) (85) (79) (70) (67) (67)

2) 主な無脊椎動物

各季節の種数(範囲: 22~24)と1網当り種数(範囲: 4~6)は、概ね平均していた。また、種数は水深が深いほど多い傾向にあった。四季を通じて出現頻度の高い種はマダコ科 *Eledone cirrhosa* (出現頻度: 約50~90%)、アカイカ科ヨーロッパイレックス *Illex coindetii* (出現頻度: 約40~60%) であった。また、コウイカ科 *Sepia elegans*、ジンドウイカ科トガリイカ *Alloteuthis media*、クルマエビ科ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* などの出現頻度も高かった(表5-1-1-6)。

表 5-1-1-6 北部エーゲ海における主な無脊椎動物の季節別層別の種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m
No. of species	13	13	14	13	13	15	14	14	15	13	15	17
	23			23			22			24		
No. of species per haul	3	5	6	3	4	6	5	6	7	5	6	8
	4			4			5			6		
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Eledone cirrhosa</i> (56)			<i>E. cirrhosa</i> (89)			<i>S. elegans</i> (66)			<i>E. cirrhosa</i> (64)		
	<i>Illex coindetii</i> (45)			<i>S. orbignyana</i> (40)			<i>A. media</i> (57)			<i>S. elegans</i> (61)		
	<i>E. moschata</i> (42)			<i>I. coindetii</i> (38)			<i>I. coindetii</i> (55)			<i>A. media</i> (52)		
	<i>Sepia elegans</i> (40)			<i>Parapenaeus longirostris</i> (30)			<i>P. longirostris</i> (47)			<i>E. moschata</i> (52)		
	<i>S. orbignyana</i> (40)			<i>Nephrops norvegicus</i> (28)			<i>Sepietta</i> sp. (47)			<i>I. coindetii</i> (49)		
	<i>Alloteuthis media</i> (38)						<i>E. cirrhosa</i> (45)			<i>P. longirostris</i> (43)		

(4) 南部エーゲ海における漁獲物の種組成

1) 魚類

各季節の科数は38~42科にあり、季節間で大きな差はなかった。種数は春季から冬季にかけて順次減少する傾向にあり、春季のそれは87種、冬季のそれは67種であった。1網当りの種数は15~20種であった。四季を通じてガンギエイ科 *Rajidae*、タラ科 *Gadidae*、タイ科 *Sparidae*、ホウボウ科 *Triglidae* の魚種が多くみられたのは北部エーゲ海と同様であった。また、四季を通じて出現頻度の高い種は、メルルーサ科 *Merluccius merluccius* (出現頻度: 約70~80%)、ヒメジ科 *Mullus barbatus* (出現頻度: 約60~70%) であった。アジ科ニシマアジ *Trachurus trachurus*、ホウボウ科 *Lepidotrigla cavillone*、トラザメ科 *Scyliorhinus canicula*、コケビラメ科 *Citharus linguatula* などの出現頻度も高かった (表5-1-1-7)。

表 5-1-1-7 南部エーゲ海における魚類の季節別層別の科数と種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20~100m	101~200m	201~500m	20~100m	101~200m	201~500m	20~100m	101~200m	201~500m	20~100m	101~200m	201~500m
No. of families	33	27	26	30	18	23	27	19	27	19	22	19
	42			40			40			38		
No. of species	57	44	46	49	30	39	43	30	43	34	32	28
	87			75			73			67		
No. of species per haul	17	22	21	20	20	19	15	13	15	14	15	17
	19			20			15			15		
Families included many species (No. of species)	<i>Sparidae</i> (9) <i>Gadidae</i> (6) <i>Rajidae</i> (5) <i>Triglidae</i> (5)			<i>Sparidae</i> (7) <i>Rajidae</i> (6) <i>Gadidae</i> (5) <i>Triglidae</i> (4)			<i>Sparidae</i> (7) <i>Gadidae</i> (5) <i>Scorpaenidae</i> (5) <i>Rajidae</i> (4) <i>Triglidae</i> (4)			<i>Sparidae</i> (6) <i>Triglidae</i> (5) <i>Rajidae</i> (4) <i>Gadidae</i> (4) <i>Scorpaenidae</i> (4)		
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Merluccius merluccius</i> (83) <i>Mullus barbatus</i> (74) <i>Trigloporus lastoviza</i> (70) <i>Lepidotrigla cavillone</i> (65) <i>Macroramphosus scolopax</i> (57) and other 2 spp.			<i>L. cavillone</i> (72) <i>M. merluccius</i> (68) <i>Trachurus trachurus</i> (68) <i>M. barbatus</i> (64) <i>Citharus linguatula</i> (64) <i>Scyliorhinus canicula</i> (57)			<i>M. merluccius</i> (79) <i>T. trachurus</i> (79) <i>L. cavillone</i> (72) <i>Zeus faber</i> (64) <i>M. barbatus</i> (57) <i>S. canicula</i> (54) <i>Boops boops</i> (54)			<i>M. merluccius</i> (77) <i>Serranus hepatus</i> (69) <i>M. barbatus</i> (69) <i>Aspitrigla cuculus</i> (69) <i>T. trachurus</i> (62) <i>S. canicula</i> and other 3 spp. (54)		

2) 主な無脊椎動物

各季節の種数は14~20種、1網当りの種数は3~5種の範囲にあった。四季を通じて出現頻度の高い種はクルマエビ科ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* (出現頻度: 約20~40%), ジンドウイカ科ヨーロッパヤリイカ *Loligo vulgaris* (出現頻度: 約20~50%), アカイカ科ヨーロッパイレックス *Illex coindetii* (出現頻度: 約30~50%) であった (表5-1-1-8)。

表 5-1-1-8 南部エーゲ海における主な無脊椎動物の季節別層別の種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter											
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m									
No. of species	6	13	14	4	11	14	7	12	16	4	10	10									
	19			17			20			14											
No. of species per haul	3	5	8	2	5	6	3	4	7	2	3	5									
	5			4			4			3											
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Illex coindetii</i> (52)	<i>Eledone moschata</i> (48)	<i>Loligo vulgaris</i> (39)	<i>Parapenaeus longirostris</i> (35)	<i>Sepia elegans</i> (35)	<i>S. orbignyana</i> (35)	<i>E. cirrhosa</i> (82)	<i>L. vulgaris</i> (50)	<i>P. longirostris</i> (36)	<i>S. orbignyana</i> (36)	<i>I. coindetii</i> (32)	<i>E. moschata</i> (57)	<i>L. vulgaris</i> (47)	<i>L. forbesi</i> (43)	<i>P. longirostris</i> (39)	<i>S. orbignyana</i> (39)	<i>I. coindetii</i> (46)	<i>E. cirrhosa</i> (39)	<i>S. officinalis</i> (31)	<i>L. forbesi</i> (31)	<i>P. longirostris</i> and other 5 spp. (23)

(5) 西部地中海における漁獲物の種組成

1) 魚類

各季節の科数は37~42科、種数は64~66種の範囲にあり、季節間で大きな差はなかった。各季節の1網当りの種数は16~20種であった。四季を通じてタイ科 Sparidae の魚種が最も多く、ガンギエイ科 Rajidae、ヒメジ科 Mullidae、ホウボウ科 Triglidaeの魚種も多かった。四季を通じて出現頻度の高い種はメルルーサ科 *Merluccius merluccius*、ヒメジ科 *Mullus barbatus* の2種であった。また、その他の出現頻度の高い種は季節によって異なっていた(表5-1-1-9)。

表 5-1-1-9 西部地中海における魚類の季節別層別の科数と種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m
No. of families	24	21	23	26	21	19	25	17	19	20	19	18
	37			42			37			40		
No. of species	41	26	28	44	31	22	42	27	30	35	32	24
	64			66			66			64		
No. of species per haul	19	13	17	20	20	20	18	14	14	20	17	14
	16			20			16			17		
Families included many species (No. of species)	Sparidae (7) Serranidae (5) Triglidae (4) Rajidae (3) Mullidae (3) Bothidae (3)			Sparidae (8) Rajidae (4) Triglidae (4) Serranidae (3) Mullidae (3)			Sparidae (8) Rajidae (5) Triglidae (4) Gadidae (3) Carangidae (3) Mullidae (3) Centracanthidae (3)			Sparidae (6) Rajidae (5) Triglidae (4) Macrouridae (3) Mullidae (3) Centracanthidae (3) Bothidae (3)		
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Merluccius merluccius</i> (90) <i>Mullus barbatus</i> (80) <i>Raja alba</i> (70) <i>Macroramphosus scolopax</i> (60) <i>Capros aper</i> (60) <i>Spicara aena</i> (60)			<i>M. merluccius</i> (60) <i>M. barbatus</i> (60) <i>Lepidotrigla cavillone</i> (60) <i>Raja alba</i> (50) <i>Trachurus trachurus</i> (50) <i>Boops boops</i> and other 4 spp. (50)			<i>M. barbatus</i> (60) <i>Pagellus erythrinus</i> (60) <i>S. smaris</i> (60) <i>M. scolopax</i> (50) <i>M. merluccius</i> (50) <i>B. boops</i> , <i>Scomber japonicus</i> (50)			<i>T. trachurus</i> (89) <i>Scyliorhinus canicula</i> (67) <i>M. merluccius</i> (67) <i>M. barbatus</i> (67) <i>B. boops</i> (67) <i>Dentex macrophthalus</i> (67)		

2) 主な無脊椎動物

各季節の種数は13~17種、1網当り種数は3~4種の範囲にあった。種数と1網当り種数は最深層で多い傾向にあった。四季を通じて出現頻度の高い種はコウイカ科オルビニコウイカ *Sepia orbignyana* (出現頻度: 約20~50%) であった。クルマエビ科ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris*, コウイカ科の2種 *Sepia elegans*, ヨーロッパコウイカ (モンゴウイカ) *S. officinalis*, ジンドウイカ科ヨーロッパオオヤリイカ *Loligo forbesi* などの出現頻度は、季節によっては高い値にあった (表5-1-1-10)。

表 5-1-1-10 西部地中海における主な無脊椎動物の季節別層別の種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m
No. of species	2	5	10	3	6	9	7	6	8	1	9	11
	13			14			14			17		
No. of species per haul	1	3	6	2	3	5	4	3	6	1	4	5
	3			3			4			3		
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Parapenaeus longirostris</i> (50) <i>Illex coindetii</i> (50) <i>Sepia orbignyana</i> , (30) <i>Sepietta</i> sp., <i>Eledone cirrhosa</i>			<i>P. longirostris</i> (40) <i>Sepia officinalis</i> (40) <i>S. orbignyana</i> (40) <i>S. elegans</i> , <i>Loligo forbesi</i> , <i>I. coindetii</i>			<i>S. elegans</i> (60) <i>S. orbignyana</i> (50) <i>L. forbesi</i> (50) <i>Sepietta</i> sp. (40) <i>Octopus vulgaris</i> (40)			<i>S. officinalis</i> (45) <i>I. coindetii</i> (45) <i>P. longirostris</i> (33) <i>L. forbesi</i> (33) <i>S. elegans</i> , <i>S. orbignyana</i> , (22) <i>Abralia veranyi</i>		

(6) 東部地中海における漁獲物の種組成

1) 魚類

各季節の科数は37~51科, 種数は58~105種の範囲にあった。科数と種数は夏季に多かった。四季を通じてタイ科 Sparidae の魚種が最も多く, ガンギエイ科 Rajidaeのそれも多かった。ホウボウ科 Triglidae, ダルマガレイ科 Bothidae, ハタ科 Serranidae, アジ科 Carangidae, ヒメジ科 Mullidae などの魚種は季節によって多いものであった。四季を通じて出現頻度50%以上の種は, エソ科マエソ *Saurida undosquamis* (出現頻度: 50~70%), ヒメジ科 *Mullus barbatus* (出現頻度: 約60~90%), タイ科 *Pagellus erythrinus* (出現頻度: 約50~70%), コケピラメ科 *Citharus linguatula* (出現頻度: 約50~70%) の4種であった。メルルーサ科 *Merluccius merluccius*, アジ科ニシマアジ *Trachurus trachurus*, ヒメジ科キスジヒメジ *Upeneus moluccensis*, タイ科 *Boops boops*などの出現頻度は季節によっては50%以上を示していた(表5-1-1-11)。

表 5-1-1-11 東部地中海における魚類の季節別層別の科数と種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m
No. of families	32	19	25	44	24	21	34	23	19	20	15	26
	43			51			46			37		
No. of species	64	31	31	84	41	34	64	39	26	30	21	34
	82			105			89			58		
No. of species per haul	13	12	16	22	22	20	16	17	18	17	14	19
	13			22			16			17		
Families included many species (No. of species)	Sparidae (8) Triglidae (5) Bothidae (5) Rajidae (4) Serranidae (4) Mullidae (4)	(8) (5) (5) (4) (4) (4)	Sparidae (12) Rajidae (7) Carangidae (7) Mullidae (4) Callionymidae (4) Scorpaenidae (4) Bothidae, Soleidae (4)	(12) (7) (7) (4) (4) (4) (4)	Sparidae (10) Rajidae (5) Serranidae (5) Carangidae (5) Triglidae (5) Bothidae (5)	(10) (5) (5) (5) (5) (5)	Sparidae (7) Rajidae (3) Centracanthidae (3) Triglidae (3)	(7) (3) (3) (3)				
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Pagellus erythrinus</i> (69) <i>Saurida undosquamis</i> (66) <i>Merluccius merluccius</i> (63) <i>Mullus barbatus</i> (63) <i>Spicara maena</i> (54) <i>Citharus linguatula</i> (52)	(69) (66) (63) (63) (54) (52)	<i>M. barbatus</i> (80) <i>Upeneus moluccensis</i> (74) <i>Boops boops</i> (72) <i>Arnoglossus laterna</i> (69) <i>S. undosquamis</i> and other 2 spp. (66)	(80) (74) (72) (69) (66)	<i>M. barbatus</i> (85) <i>M. merluccius</i> (74) <i>Trachurus trachurus</i> (74) <i>P. erythrinus</i> (71) <i>Lepidotrigla cavillone</i> (71) <i>Spicara flexuosa</i> (71)	(85) (74) (74) (71) (71) (71)	<i>M. merluccius</i> (80) <i>T. trachurus</i> (80) <i>M. barbatus</i> (80) <i>Aspitrigla cuculus</i> (80) <i>S. undosquamis</i> (70) <i>U. moluccensis</i> and other 2 spp. (70)	(80) (80) (80) (80) (70) (70)				

2) 主な無脊椎動物

各季節の種数は16~20種, 1網当りの種数は2~4種の範囲にあった。四季を通じて出現頻度の高い種はクルマエビ科ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris*, コウイカ科 *Sepia elegans*であった。コウイカ科ヨーロッパコウイカ *S. officinalis*, ジンドウイカ科トガリイカ *Alloteuthis media*, アカイカ科ヨーロッパイレックス *Illex coindetii*, シャコ科 *Oratosquilla massavensis* などの出現頻度は季節によって高いものであった(表5-1-1-12)。

表 5-1-1-12 東部地中海における主な無脊椎動物の季節別層別の種数

Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20- 100m	101- 200m	201- 500m	20- 100m	101- 200m	201- 500m	20- 100m	101- 200m	201- 500m	20- 100m	101- 200m	201- 500m
No. of species	12	7	5	11	11	9	14	11	10	6	6	9
	17			20			20			16		
No. of species per haul	2	2	3	2	5	5	4	5	7	2	4	4
	2			3			4			3		
High rank species of appearance frequency (%)	<i>Parapenaeus longirostris</i> (40) <i>Sepia elegans</i> (23) <i>Alloteuthis media</i> (20) <i>Eledone moschata</i> (17) <i>Oratosquilla massavensis</i> , <i>Illex coindetii</i> (14)			<i>Sepia officinalis</i> (54) <i>O. massavensis</i> (34) <i>P. longirostris</i> (29) <i>I. coindetii</i> (29) <i>E. cirrhosa</i> (29) <i>S. elegans</i> (20)			<i>P. longirostris</i> (53) <i>Loligo forbesi</i> (50) <i>S. elegans</i> (44) <i>E. cirrhosa</i> (44) <i>S. officinalis</i> (38) <i>A. media</i> (32)			<i>P. longirostris</i> (50) <i>S. officinalis</i> (50) <i>L. vulgaris</i> (50) <i>S. elegans</i> (40) <i>Penaeus kerathurus</i> , <i>I. coindetii</i> , <i>Aristaeomorpha foliacea</i> (20)		

最後に魚類および主な無脊椎動物の種数を中海域間で比較してみた。5つの中海域のうち調査海域の面積が最も大きい、その結果、調査点数の最も多い北部エーゲ海において魚類および主な無脊椎動物の種数が四季を通じて最多であった。一方、四季を通じてそれらの最少海域はマルマラ海であった(表5-1-1-13)。次に各海域を代表する種(ここでは主に四季を通じて出現頻度の高い種を取り扱った)を以下に示した。

マルマラ海 : *Merluccius merluccius* , *Trachurus trachurus* , *Parapenaeus longirostris* (*Merlangius merlangus euxinus*)

北部エーゲ海 : *Scyliorhinus canicula* , *Raja clavata* , *M. merluccius* ,
Mullus barbatus , *Lophius piscatorius* , *Eledone cirrhosa* ,
Illex coindetii (*T. trachurus* , *P. longirostris*)

南部エーゲ海 : *M. merluccius* , *M. barbatus* , *Loligo vulgaris* ,
I. coindetii , *P. longirostris* (*T. trachurus* ,
Lepidotrigla cavillone , *E. cirrhosa*)

西部地中海 : *M. merluccius* , *M. barbatus* , *Sepia orbignyana*
(*T. trachurus* , *Boops boops* , *Spicara smaris* , *Sepia officinalis* , *Loligo forbesi*)

東部地中海 : *Saurida undosquamis* , *M. barbatus* , *Pagellus erythrinus* ,
Citharus linguatula , *P. longirostris* , *Sepia elegans* ,
(*M. merluccius* , *Upeneus moluccensis* , *T. trachurus* ,
B. boops , *Oratosquilla massavensis* , *S. officinalis*)

表 5-1-1-13

魚類および主な無脊椎動物の種数の中海域間比較

Classification	Sub area	Spring	Summer	Autumn	Winter
Fishes	The Sea of Marmara	52	51	57	62
	North Aegean Sea	103	107	98	97
	South Aegean Sea	87	75	73	67
	West Mediterranean Sea	64	66	66	64
	East Mediterranean Sea	82	105	89	58
	A L L area	148	171	143	134
Invertebrates	The Sea of Marmara	9	9	14	13
	North Aegean Sea	23	23	22	24
	South Aegean Sea	19	17	20	14
	West Mediterranean Sea	13	14	14	17
	East Mediterranean Sea	17	20	20	16
	A L L area	29	32	30	30

5-1-2 単位面積当り漁獲量(kg/km²)と
推定資源量の上位種

5-1-2 単位面積当り漁獲量 (kg/km²) と推定資源量の上位種

各海域の単位面積当り漁獲量 (kg/km²) (以下, CPUA, Catch Per Unit Area という) と推定資源量 (以下, 資源量という) の上位種を季節別水深帯別に取りまとめて, 魚類および主な無脊椎動物の資源の実態を検討した。

(1) CPUAの上位種について

1) 全調査海域

魚類では各季節の浅海から深海にかけて高いCPUAを示した種はトラザメ属 *Scyliorhinus canicula*, ヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei*, ガンギエイ属 *Raja clavata*, メルルーサ属 *Merluccius merluccius*, ニシマアジ *Trachurus trachurus*, ヒメジ科 *Mullus barbatus*, キアンコウ属 *Lophius piscatorius* であった。201m以深では, ヒンダイ科 *Capros aper*が冬季を除く三季に高いCPUAを示した (表5-1-2-1)。

表5-1-2-1 全調査海域における季節別層別の単位面積当り漁獲量 (kg/km²) の上位10魚種

Scientific name	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m
<i>Scyliorhinus canicula</i>	29.2	16.0	27.7	130.0	57.4	54.3	47.3	24.7	16.9	38.2		14.0
<i>Galeus melostomus</i>			32.0		32.4							13.7
<i>Mustelus mustelus</i>	48.2	38.4										
<i>Squalus blainvillei</i>	50.7	57.2	25.6			30.8	27.5	36.3	23.0	16.8		43.0
<i>Squatina squatina</i>					33.4							
<i>Raja clavata</i>	41.2	29.3	24.8	49.6	91.3	45.9	50.3	36.3	33.8	52.3	26.3	21.6
<i>R. oxyrinchus</i>			30.9						15.9			28.8
<i>R. alba</i>												
<i>Dasyatis pastinaca</i>		83.4					44.2			90.2	27.4	
<i>D. violacea</i>				34.6							278.9	
<i>Myliobatis aquila</i>		12.1								56.0	34.2	
<i>Argentina sphyraena</i>			18.4			40.0						
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>												50.9
<i>Macroramphosus scolopax</i>					143.1							
* <i>Merluccius merluccius</i>	86.2	80.0	25.9	146.1	257.6	82.3	47.7	19.4	29.5	66.9	44.7	50.7
* <i>Micromesistius poulassou</i>								63.7	11.2			11.2
<i>Zeus faber</i>								12.0				
<i>Capros aper</i>						75.9			35.3			
<i>Serranus hepatus</i>			38.2							21.4		
<i>Trachurus trachurus</i>	22.6				54.6	43.0	20.9	29.3		21.4	23.2	18.7
* <i>Mullus barbatus</i>	51.4	50.7		76.1	79.2		31.4	40.6		50.1	36.7	
* <i>Uyeneus moluccensis</i>				32.6							50.7	
* <i>Boops boops</i>							18.2			17.4		
* <i>Dentex macrophthalmus</i>				31.0				13.7			36.3	
* <i>Diplodus annularis</i>	16.6			31.0								
* <i>Pagellus erythrinus</i>	31.2			47.9								
* <i>P. acarne</i>					38.9		18.3					
* <i>Spicara smaris</i>												
<i>Lepidopus caudatus</i>												10.4
<i>Scorpaena scrofa</i>									11.6			
<i>Trigla lyra</i>						34.1					26.4	
<i>Aspitrigla cuculus</i>			15.5									
<i>Lepidotrigla cavillone</i>		15.0				36.4						
<i>Lepidorhombus boschii</i>			22.6									
<i>Lophius piscatorius</i>	23.7	33.4		29.0	80.2	33.4	21.7	17.8	10.7			16.0

注) 35種のうち*は漁業重要種 (測定対象種) を示す。

主な無脊椎動物のうち、ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* の C P U A がいずれの季節と水深帯においても高かった。また、ジャコウダコ属 *Eledone cirrhosa* は夏季の C P U A が高かった。201m以深では、ヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus* の C P U A が各季節を通じて高い値を示した (表5-1-2-2)。

表5-1-2-2 全調査海域における季節別層別の主要無脊椎動物の
単位面積当り漁獲量 (kg/km²)

Scientific name	Season	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	Stratum	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m	20-100m	101-200m	201-500m
<Shrimps & lobster>													
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>													9.4
<i>Parapenaeus longirostris</i>		26.3	34.4	13.2	29.1	31.0	19.5	16.2	27.0	10.3	24.2	53.0	16.1
<i>Plesionika heterocarpus</i>		0.3	7.3	1.4	0.5	2.4	0.8		8.8	1.2	1.7	7.9	0.5
<i>Nephrops norvegicus</i>			1.3	34.0	0.1	0.4	56.6	0.3	0.1	24.5		1.7	38.1
<Cuttlefish & squids>													
<i>Sepia orbignyana</i>		0.9	6.6	1.9	0.9	10.6	8.9	1.4	1.0	2.1	0.5	2.8	0.9
<i>Loligo forbesi</i>			0.9	2.5		0.1	8.3	1.5	1.9	15.0		2.8	6.0
<i>L. vulgaris</i>		1.2	1.2		5.7	12.0	6.6	5.5	0.2		3.1	5.0	0.2
<i>Illex coindetii</i>		1.4	2.6	9.8	0.5	7.1	10.8	0.7	2.2	9.9	0.2	3.3	8.9
<Octopuses>													
<i>Octopus vulgaris</i>		10.0		0.2	16.5	6.0		4.8	1.1		9.2	0.4	
<i>O. salutii</i>			0.4	2.8	0.2		8.9		0.1	0.4		0.2	3.5
<i>Eledone moschata</i>		15.3	7.6					11.9	5.8		24.4	1.5	
<i>E. cirrhosa</i>		6.2	4.6	11.1	53.2	82.4	37.4	1.4	2.0	0.2	8.2	4.2	1.7

2) マルマラ海

魚類のうち、四季の浅海から深海にかけて高い C P U A を示した種はヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei* (C P U A 範囲: 9.2~345.3), ガンギエイ属 *Raja clavata* (C P U A 範囲: 9.2~152.6), メルルーサ属 *Merluccius merluccius* (C P U A 範囲: 47.7~1,421.0) であった。他ではトラザメ属 *Scyliorhinus canicula*, ニシマアジ *Trachurus trachurus*, ホウボウ科 *Trigla lyra* の C P U A も高かった。また、冬季の 200m 以浅ではアカエイ属 *Dasyatis pastinaca*, トビエイ属 *Myliobatis aquila* の C P U A (両種の C P U A 範囲: 145.5~520.5) が高かった。201m 以深では、ヤモリザメ属 *Galeus melastomus* の C P U A (範囲: 25.1~251.5) も高かった (表5-1-2-3)。

表5-1-2-3 マルマラ海における季節別層別の単位面積当り漁獲量
(kg/km²) の上位10魚種

Scientific name	Season Stratum	Spring			Summer			Autumn			Winter		
		20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m
<i>Scyliorhinus canicula</i>		25.4	18.9					19.0	62.6	0.8	27.5	23.0	23.1
<i>Galeus melastomus</i>				251.5			163.3			25.1			138.9
<i>Mustelus mustelus</i>		102.5						24.2			18.4	30.6	
<i>M. asterias</i>						31.2							59.5
<i>Oxynotus centrina</i>				8.1				16.1		0.8			
<i>Squatius acanthias</i>					31.8								
<i>S. blainvilliei</i>		145.4	322.3		74.2	87.6	9.2	112.7	28.4 343.3		24.0		89.3 21.2
<i>Centrophorus granulosus</i>										45.3			
<i>Squatina squalina</i>					29.4								
<i>Torpedo marmorata</i>												20.1	
<i>Raja clavata</i>		64.0	47.1	51.3	45.5	152.6	9.2	144.9	148.8	32.3	101.2	23.3	
<i>R. oxyrinchus</i>			7.2	9.1		16.8			47.9			67.4	37.6
<i>Dasyatis pastinaca</i>		40.6	162.0								231.1	308.2	
<i>Myliobatis aquila</i>		30.1			40.6						145.5	520.5	
<i>Sprattus sprattus sprattus</i>		51.9			24.3	20.6		18.6					
<i>Conger conger</i>				8.1									
<i>Nezumia sclerorhynchus</i>				32.8			3.1			13.7			7.8
* <i>Merluccius merluccius</i>		198.0	341.9	47.7	432.6	1,421.0	331.1	92.5	237.6	117.0	128.3	76.6	189.1
<i>Gadiculus argenteus</i>			0.9			29.4							
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>					40.8	54.3			80.0				
<i>Micromesistius poulassou</i>				25.2						15.1			
<i>Serranus hepatus</i>								42.5			41.3		
<i>Trachurus trachurus</i>		68.2	19.2		29.6	14.3	8.4		36.7	0.4	55.5	15.8	
* <i>Mullus barbatus</i>											23.4		
<i>Helicolenus dactylopterus d.</i>				3.3			3.1						15.8
<i>Trigla lyra</i>		53.1	18.4		24.3	45.1		17.3	49.6	2.7		125.3	
<i>T. lucerna</i>								17.5					
<i>Lepidotrigla capillone</i>			9.2										
<i>Lophius piscatorius</i>				21.9					18.9				
<i>L. budegassa</i>													40.7

注) 30種のうち*は漁業重要種(測定対象種)を示す。

主な無脊椎動物のうち、ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* の C P U A (範囲: 7.0~313.8) が全季節・全水深帯をとおして圧倒的に高かった。また、タラバエビ科 *Plesionika heterocarpus* の C P U A は、四季を通じて 200m以浅で比較的高い値を示した(表 5-1-2-4)。

表5-1-2-4 マルマラ海における主要無脊椎動物の単位面積当り
漁獲量 (kg/km²)

Scientific name	Season Stratum	Spring			Summer			Autumn			Winter		
		20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m
<Shrimps>													
<i>Parapenaeus longirostris</i>		96.2	236.9	7.0	122.1	218.9	51.9	68.0	245.6	10.5	69.1	313.8	82.9
<i>Plesionika heterocarpus</i>		1.0	55.7		2.1	21.2		0.2	83.7		5.0	51.4	
<Cuttlefishes & squids>													
<i>Sepia orbignyana</i>		0.2						1.3	0.7		0.4	0.6	
<i>Sepietta sp.</i>								0.2	2.5			2.3	
<i>Alloteuthis media</i>					1.0						0.4	6.9	
<i>Illex coindetii</i>					0.5								12.5
<Octopus>													
<i>Eledone moschata</i>		2.2	6.0					2.5			10.6		

3) 北部エーゲ海

魚類のうち、四季の浅海から深海にかけて高いCPUAを示した種は、トラガメ属 *Scyliorhinus canicula* (CPUA範囲: 6.5~339.8), ガンギエイ属 *Raja clavata* (CPUA範囲: 21.0~112.4), メルルーサ属 *Merluccius merluccius* (CPUA範囲: 18.2~157.5), キアンコウ属 *Lophius piscatorius* (CPUA範囲: 9.7~160.7) であった。春季を除く三季のニシマアジ *Trachurus trachurus* のCPUA (範囲: 17.5~101.2) や各季節の200m以浅のヒメジ科 *Mullus barbatus* のCPUA (範囲: 16.9~76.3) も高かった。201m以深ではカゴシマニギス属 *Argentina sphyraena*, タラ科 *Micromesistius poulassou*, Scophthalmidae, *Lepidorhombus boscii* のCPUA (3種の四季のCPUA範囲: 6.4~60.9) は、同水深帯の他の魚種に比較して高かった (表 5-1-2-5)。

表5-1-2-5 北部エーゲ海における季節別層別の単位面積当り漁獲量 (kg/km²) の上位10魚種

Scientific name	Season Stratum	Spring			Summer			Autumn			Winter		
		20~100m	101~200m	201~500m	20~100m	101~200m	201~500m	20~100m	101~200m	201~500m	20~100m	101~200m	201~500m
<i>Scyliorhinus canicula</i>		47.1		15.2	339.8	94.5	54.6	125.3	17.3	12.9	62.6	43.9	6.5
<i>S. stellaris</i>		39.8	30.6										
<i>Squalus acanthias</i>											31.5		
<i>S. blainvilliei</i>		33.5	18.9		110.3	112.4	44.9	51.2	40.8	53.8	21.6	23.9	
<i>Raja clavata</i>		64.8		29.4			67.9				44.5	46.2	21.0
<i>R. oxyrinchus</i>					38.6						27.4	85.3	10.9
<i>Dasyatis pastinaca</i>													
<i>Myliobatis aquila</i>			34.9										
<i>Argentina sphyraena</i>			18.4	15.6			60.9					34.7	6.4
<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>				20.1							14.1		
* <i>Merluccius merluccius</i>		59.1	32.3	28.6	131.9	157.5	86.1	47.3	24.6	30.8	50.2	61.5	18.2
<i>Gadiculus argenteus</i>				12.7									
<i>Micromesistius poulassou</i>				17.6			49.9			22.9			29.9
<i>Trisopterus minutus capetanus</i>		25.9			35.6			20.7	10.6				
<i>Phycis blennoides</i>													12.7
<i>Zeus faber</i>			22.1						28.2			28.6	5.2
<i>Capros aper</i>			27.8	12.2						9.5			
* <i>Serranus cabrilla</i>									15.4				
<i>S. hepatus</i>								15.1					
<i>Trachurus trachurus</i>						101.2	36.7	17.5	40.6			36.6	
* <i>Mullus barbatus</i>		57.6	39.7		76.3	65.0		30.1	16.9		35.1	40.0	
* <i>M. surmuletus</i>						43.3							
* <i>Dentex macrophthalmus</i>									10.5				
* <i>Diplodus annularis</i>		31.7			39.5								
* <i>D. vulgaris</i>												17.0	
* <i>Pagellus erythrinus</i>		30.4			39.5								
<i>Scorpaena scrofa</i>										30.2			
<i>Helicolenus dactylopterus d.</i>							38.7						
<i>Trigla lyra</i>			18.9	13.9		50.0							
<i>Aspitrigla cuculus</i>						45.0							
<i>Lepidotrigla cavillone</i>					31.4	28.4		11.5			19.4		
<i>Githarus lingualula</i>								14.7					
<i>Lepidorhombus boscii</i>				40.8			41.1			27.7			14.5
<i>Lophius piscatorius</i>		37.4	31.3		71.3	160.7	50.2	57.1	31.2	25.5	28.5	45.2	9.7

注) 34種のうち*は漁業重要種 (測定対象種) を示す。

主な無脊椎動物のうち、100m以浅ではマグコ科の3種、*Octopus vulgaris*, *Eledone moschata*, *E. cirrhosa* のCPUA (3種の四季を通じての範囲: 0.2~127.6)が高かった。101~200 m層では、オルビニコウイカ *Sepia orbignyana*, ヨーロッパイレックス *Illex coindetii*, 前述した *Eledone* 2種のCPUA (4種の四季を通じての範囲: 1.8~152.5)が高かった。201m以深では四季を通じてヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus*のCPUA (範囲: 59.1~102.0)が最も高かった。この水深帯では四季を通じてツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* のCPUA (範囲: 16.1~23.3)も比較的高かった(表 5-1-2-6)。

表5-1-2-6 北部エーゲ海における主要無脊椎動物の単位面積当り漁獲量 (kg/km²)

Scientific name	Season Stratum	Spring			Summer			Autumn			Winter		
		20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m
(Shrimps & lobsters)													
<i>Parapenaeus longirostris</i>		0.3	2.8	16.1	3.4	1.4	23.3	1.4	0.2	21.9	0.5	4.3	18.4
<i>Flesionika heterocarpus</i>				2.4			1.4			2.9			0.9
<i>Nephrops norvegicus</i>			3.7	63.6	0.2	0.8	99.2	0.5	0.2	59.1		4.7	102.0
<i>Palinurus elephas</i>		0.8				8.9					0.3		
(Cuttlefishes & squids)													
<i>Sepia elegans</i>			0.3		4.2			3.3	0.8	0.5	1.3		0.6
<i>S. officinalis</i>		1.4			6.5			1.2			3.4		
<i>S. orbignyana</i>		2.4	5.1	0.9	2.5	19.1	10.1	3.0	1.8		0.8	7.4	
<i>Sepietta</i> sp.				1.2			0.6		0.2	1.2			0.3
<i>Rossia macrasona</i>			0.3	1.8		0.6	7.3		0.3	0.8		0.2	0.6
<i>Loligo forbesi</i>			2.7				3.4		1.2	7.7		5.6	0.5
<i>L. vulgaris</i>		0.3	3.0		9.4			1.8			3.3		
<i>Illex coindetii</i>		4.0	5.2	4.9	0.9	9.2	7.4	1.9	4.8	13.8	0.5	7.1	6.5
<i>Todarodes sagittatus</i>						7.6				0.6			0.5
(Octopuses)													
<i>Octopus vulgaris</i>		23.7		0.5	40.5	6.2		10.2	0.4		22.9	1.2	
<i>O. salutii</i>				2.3	0.7		17.1			0.8		0.6	6.1
<i>Eledone moschata</i>		29.2	13.1					23.7	3.6		50.6	2.1	
<i>E. cirrhosa</i>		18.1	7.9	18.2	127.6	152.5	69.0	0.2	2.5	0.4	5.0	10.0	4.8

4) 南部エーゲ海

魚類のうち、浅海から深海にかけて比較的高いC P U Aを示す種はトラザメ属 *Scyliorhinus canicula* (C P U A 範囲: 31.7~83.2), ガンギエイ属 *Raja clavata* (四季の 201m 以深の C P U A 範囲: 17.9~175.8), メルルーサ属 *Merluccius merluccius* (C P U A 範囲: 30.8~87.5), ヒメジ科 *Mullus barbatus* (四季の 200m 以浅の C P U A 範囲: 21.6~123.4), ホウボウ科 *Aspitrigla cuculus* (秋季を除く三季の C P U A 範囲: 10.6~23.4), カナガシラ属 *Lepidotrigla cavillone* (冬季を除く三季の C P U A 範囲: 6.8~79.7), キアンコウ属 *Lophius piscatorius* (冬季を除く三季の 101m 以深の C P U A 範囲: 16.5~53.9) などであった。100 m 以浅のハタ科の 2 種, *Serranus cabrilla*, *S. hepatus*, タイ科の 4 種, *Dentex macrophthalmus*, *Diplodus annularis*, *Pagellus erythrinus*, *P. acarne* の C P U A が比較的高かった。また, 201m 以深のヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei*, ガンギエイ属 *Raja oxyrinchus*, カゴシマニギス属 *Argentina sphyraena*, ヒシグイ科 *Caros aper*, ホウボウ科 *Trigla lyra* の C P U A が比較的高かった。特に, 夏季の 101~200 m 層におけるサギフエ *Macroramphosus scolopax* の C P U A は 974.5 と非常に高かった (表 5-1-2-7)。

表5-1-2-7 南部エーゲ海における季節別層別の単位面積当り
漁獲量 (kg/km²) の上位10魚種

Scientific name	Season Stratum	Spring			Summer			Autumn			Winter		
		20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m
<i>Scyliorhinus canicula</i>		38.1	36.6	63.3		72.6	83.2		65.5	32.1	37.8		31.7
<i>Squalus acanthias</i>							28.5						
<i>S. blainvillei</i>				14.2		46.8			63.6				74.0
<i>Raja asterias</i>			17.8										
<i>R. clavata</i>			51.6			175.8	41.3		28.5	31.2			17.9
<i>R. oxyrinchus</i>				41.2			38.5						48.4
<i>R. alba</i>												152.4	
<i>Dasyatis pastinaca</i>		24.4	20.5										
<i>D. violacea</i>					233.2								
<i>Myliobatis aquila</i>										16.6			22.9
<i>Argentina sphyraena</i>				15.9			30.2						17.0
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>													43.4
<i>Conger conger</i>			16.1										
<i>Macroramphosus scolopax</i>						974.5							
* <i>Merluccius merluccius</i>		41.8	47.2			87.5		39.8	33.0	58.2		94.6	45.7
<i>Gadiculus argenteus</i>												30.8	22.6
<i>Zeus faber</i>						71.4							
<i>Capros aper</i>				51.3			230.8				18.9		
* <i>Serranus cabrilla</i>		57.9			44.3							43.0	
<i>S. hepatus</i>					42.1							46.3	
<i>Epinephelus aeneus</i>					77.0								
<i>Trachurus trachurus</i>							58.3						
* <i>Mullus barbatus</i>		60.7	35.2		123.4	21.6		82.1	34.3			111.0	23.1
* <i>M. surmuletus</i>								63.6	83.3			37.1	67.4
<i>Boops boops</i>													36.5
* <i>Dentex macrophthalmus</i>					195.9			71.7		29.6			120.9
* <i>Diplodus annularis</i>		34.9			71.2			15.6					
* <i>Pagellus erythrinus</i>		45.2			136.6			27.3					20.6
* <i>P. acarne</i>		33.5			34.2			25.8					
<i>Spicara smaris</i>						38.8		119.7					
<i>Lepidopus caudatus</i>													
<i>Scomber scombrus</i>													
<i>S. japonicus</i>								12.1					
<i>Scorpaena elongata</i>								19.5					
<i>S. scrofa</i>													16.6
<i>Helicolenus dactylopterus d.</i>				15.3									12.4
<i>Trigla lyra</i>				20.5									
<i>Aspitrigla cuculus</i>				21.3									
<i>Lepidotrigla cavillone</i>		26.4	19.9		48.3	16.6			9.9	15.0		10.6	23.4
<i>Trigloporus lastoviza</i>			14.5				79.7		6.8	17.3		27.1	
<i>Peristredion cataphractum</i>													10.4
<i>Citharus linguatula</i>		21.5										23.3	
<i>Lepidorhombus boschii</i>				22.0									
<i>Lophius piscatorius</i>			44.5	18.7		53.9			10.2	16.5			

注) 44種のうち*は漁業重要種(測定対象種)を示す。

主な無脊椎動物のうち 200m以浅では、ヨーロッパコウイカ (モンゴウイカ) *Sepia officinalis* , オルビニコウイカ *S. orbignyana* , ヨーロッパヤリイカ *Loligo vulgaris* , ジャコウダコ属 2種の *Eledone moschata* , *E. cirrhosa* のCPUA (5種のCPUA範囲: 0.6~65.3) が比較的高かった。201m以深ではツノナガサケエビ *Parapenaeu longirostris* , ヨーロッパアカザエビ *Nephrops norvegicus* , オルビニコウイカ *S. orbignyana* , ヨーロッパオオヤリイカ *L. forbesi* , ヨーロッパイレックス *Illex coindetii* , マダコ科 *Octopus salutii* のCPUA (6種のCPUA範囲: 0.1~29.8) が四季を通じて比較的高かった (表5-1-2-8)。

表5-1-2-8 南部エーゲ海における主要無脊椎動物の単位面積当り漁獲量 (kg/km²)

Scientific name	Season Stratum	Spring			Summer			Autumn			Winter		
		20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m	20~ 100m	101~ 200m	201~ 500m
<i><Shrimp & lobster></i>													
<i>Parapenaeus longirostris</i>			2.9	15.0	0.5	10.8	3.5		1.2	2.5		2.5	0.5
<i>Nephrops norvegicus</i>				29.8			22.1			5.9			5.8
<i><Cuttlefishes & squids></i>													
<i>Sepia elegans</i>		1.1	1.5	0.3	1.0	4.4	1.2					1.7	0.5
<i>S. officinalis</i>		6.3	1.2		19.7	14.4		4.9			22.4	3.4	
<i>S. orbignyana</i>			11.5	2.6		14.0	11.7		1.4	4.2			1.6
<i>Sepietta sp.</i>				4.1								0.8	1.6
<i>Loligo forbesi</i>				8.0		1.0	14.2	4.1	1.2	20.2		2.4	11.1
<i>L. vulgaris</i>		6.1	0.8		14.9	4.4	25.7	35.4	1.0		14.6	1.7	
<i>Illex coindetii</i>		0.5	0.7	15.1		11.9	5.0		1.1	11.3		0.8	20.6
<i>Todarodes sagittatus</i>							6.3			5.0			
<i><Octopuses></i>													
<i>Octopus vulgaris</i>		11.1						0.4	3.0				
<i>O. salutii</i>			1.8	7.1			0.4		0.3	0.1			5.8
<i>Pteroctopus tetracirrhus</i>				4.2			1.7						
<i>Eledone moschata</i>		25.6	9.3					17.1	9.2		6.1	1.6	
<i>E. cirrhosa</i>			3.2	14.0	31.3	59.0	7.7	0.6			65.3	1.7	

5) 西部地中海

魚類のうち、四季の浅海から深海にかけて比較的高いCPUAを示す種は、メルルーサ属 *Merluccius merluccius* (CPUA範囲: 11.1~153.3), ヒメジ科 *Mullus barbatus* (CPUA範囲: 10.6~210.1), キダイ属 *Dentex macrophthalmus* (200m以浅のCPUA範囲: 7.9~147.6), タイ科 *Pagellus erythrinus* (200m以浅のCPUA範囲: 20.0~130.3) であった。他ではトラザメ属 *Scyliorhinus canicula* (四季の201m以深のCPUA範囲: 8.2~45.1), ヒレタカツノザメ *Squalus blainvillei* (夏季を除く三季の101m以深のCPUA範囲: 19.0~175.0), ガンギエイ属 *Raja alba* (春, 夏季のCPUA範囲: 28.5~130.2), キスジヒメジ *Upeneus moluccensis* (春季を除く三季の200m以浅のCPUA範囲: 19.0~223.4), タイ科 *Boops boops* (春季を除く三季の200m以浅のCPUA範囲: 8.8~212.3), Centracanthidae *Spicara smaris* (夏季を除く三季の200m以浅のCPUA範囲: 12.5~127.3) などのCPUAも比較的高かった。また、季節によって高いCPUAを示した種は、カスザメ属 *Squatina squatina* (夏季の101~200m層のCPUAは371.6), アカエイ属 *Dasyatis pastinaca* (春季, 冬季の101~200m層のCPUAは, 各々440.2, 1,307.8), アオメエソ属 *Chlorophthalmus agassizii* (冬季の201m以深のCPUAは201.4), ヒシダイ科 *Capros aper* (秋季の201m以深のCPUAは237.4), タチウオ *Trichiurus lepturus* (夏季の100m以浅のCPUAは185.7), マサバ *Scomber japonicus* (秋季の100m以浅のCPUAは240.5) などであった(表 5-1-2-9)。