

## (5) 調査対象種の体長組成からみた資源の利用

ここでは、*Al-Awam* による寒・暖期調査および移行期調査と陸上調査の双方を用いて、IRM 水域内に生息する底魚類資源の利用を大きさの面から検討した。

寒・暖期調査の体長測定（穿孔法と生物学的多項目測定）は、目合 20mm のカバーネットによる漁獲物を用いているので得られた体長組成は、調査対象種の自然の状態をかなり良く反映しているものと思われる（3.4.6 対象種の生物学的知見を参照）。

一方、移行期調査の体長データは、基礎資料を寒・暖期調査と同様な手法によって解析したが、目合 45mm のコッド・エンドで実施されたため寒・暖期調査と同一の水準で比較することはできない。

また、陸上調査による調査対象種の大きさは、零細漁民が漁獲した総ての大きさではなく、商品サイズである場合が多い。そのため、陸上調査から得られた対象種の体長組成は、かなり強い偏りがあるものと考えられる。また、水揚げされた漁獲物の体長測定（穿孔法）は、表 8.II.2 に記載されている漁法により水揚げされた個体であるが、漁法別に分離することは困難であった。

以下に寒・暖期調査と移行期調査と陸上調査のそれぞれから得られた対象種の体長組成は、実施した時期を対応させて比較し、対象資源全体の中で漁獲物として利用されている大きさ等を検討した。ここで陸上調査から得られた調査対象種の体長組成は、その代表性を考慮して、およそ 100 尾以上の標本数を持つ対象種に限って取り上げた。

なお、移行期調査で得られた調査対象種全ての体長組成を付図 5.1 に示した。また、参考として、移行期調査における推定資源量の上位種一覧および出現種一覧を付表 5.3 と付表 5.4 に示した。

### 寒・暖期調査について：

#### 1) ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus*

資源調査および陸上調査の双方から得られた体長組成は、図 5.16 に示す。図中の体長階級は 5cm 間隔で示す。

第 2 フェーズの寒期調査から得られた本種の推定資源の体長組成は、全長 45-100cm 階級の範囲にあった。本種の寒期の優占モードは、60-65cm 階級にみられ、その平均全長は 62.8cm であった。一方、陸上調査から得られた本種の体長階級の範囲は広く、全長 50-120cm 階級にあった。寒期の優占モードは、90-95cm 階級にあり、その平均全長は 87.1cm であった。

水揚げされた本種のサイズは大型の方に偏り、その平均全長は、推定資源のそれよりもおよそ 24cm 大きかった。未成魚（雌の最小成熟全長はおよそ 60cm ; 3.4.6 参照）の多くは水揚げされていなかった。

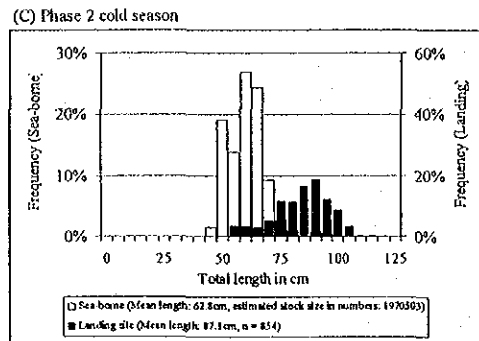


図 5.16 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の  
推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

2) マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus*

資源調査および陸上調査の双方から得られた White grouper の体長組成は、図 5.17 に示した。図中の体長階級は 5cm 間隔で示した。

第 1 フェーズ暖期における本種の推定資源の体長組成は、全長 0-75cm 階級の範囲にあった。本種の体長組成は poly-modal 型分布を示し、優勢なモードは 15-20cm 階級、35-40cm 階級および 50-55cm 階級にあり、その平均全長は 33.7cm であった。一方、第 1 フェーズ暖期に水揚げされた本種の体長組成は、全長 35-85cm 階級の間であり、その優占モードは 50-55cm 階級で、その平均全長は 56.5cm であった。

第 2 フェーズの寒期における本種の推定資源の体長組成は、全長 5-80cm 階級の間であり、寒期・暖期の優占モードはそれぞれ 10-15cm 階級、35-40cm 階級にあった。また、本種の寒期と暖期の平均全長は、それぞれ 28.5cm と 37.2cm であった。一方、第 2 フェーズの寒期・暖期に水揚げされた本種の体長階級は、全長 30-90cm 階級の範囲にあった。寒期の優占モードは 45-50cm 階級、暖期の優勢なモードは 40-45cm 階級および 55-60cm 階級にみられた。また、これら両期の平均全長は、それぞれ 54.9cm と 55.7cm であった。

いずれの期も水揚げされた本種の大きさは全長 25cm 以上で比較的に大型であった。

Bouain(1980)によれば、チュニジア共和国における本種の雌の最小成熟体長は 40cm である。IRM における本種の雌の最小成熟体長がチュニジアと同様とすれば、水揚げされた本種は親魚が多く、未成魚は僅かであった。

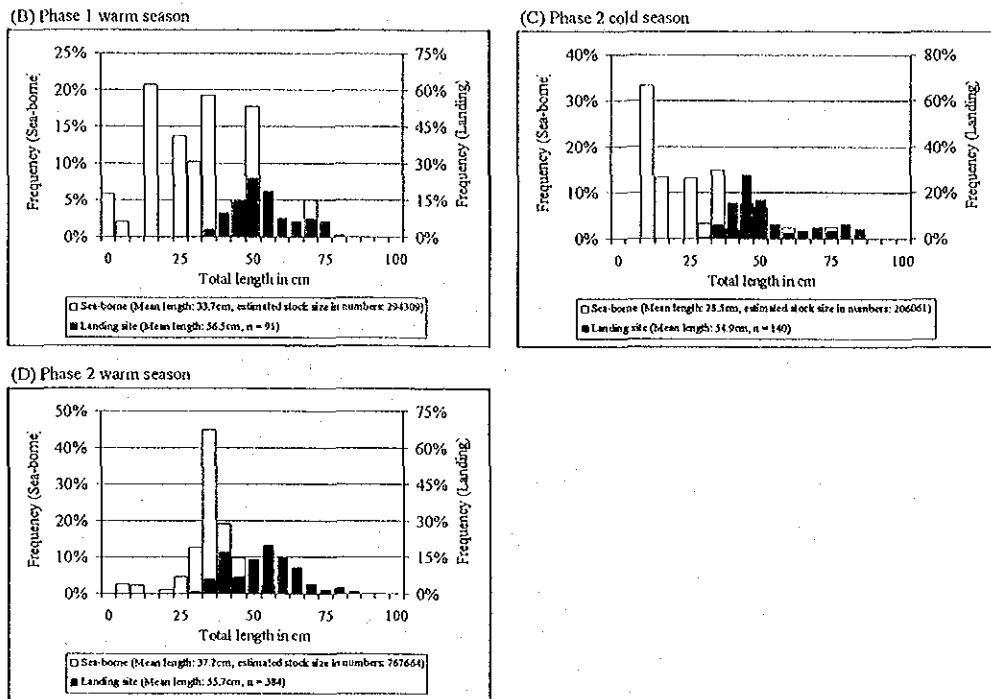


図 5.17 マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

### 3) シログチ属 Meagre *Argyrosomus regius*

資源調査および陸上調査の双方から得られた meagre の体長組成は、図 5.18 に示した。図中の体長階級は 5cm 間隔で示した。

本種の第 2 フェーズ寒期および暖期の推定資源の体長組成は、全長 5-115cm 階級にあった。寒期の優勢モードは 15-20cm 階級、30-35cm 階級に、暖期のそれらは 15-20cm 階級、25-30cm 階級および 45-50cm 階級にみられた。寒期および暖期の推定資源の平均全長は、それぞれ 25.2cm と 30.6cm であった。一方、寒期と暖期に水揚げされた本種の体長組成は 10-200cm 階級と広がった。寒期の優占モードは 35-40cm 階級にみられ、その平均全長は 68.8cm であった。また、暖期の優占モードは 50-55cm 階級にみられ、その平均全長は 99.7cm であった。

いずれの期においても水揚げされた本種の体長組成は、推定資源のそれよりも右寄りに広く分布していた。資源調査では成熟した雌は得られなかったが、Tixerant(1974) によれば、雌の最小成熟体長は 82cm である。この最小成熟体長は、水揚げ個体の多くが未成熟であることを示唆する。

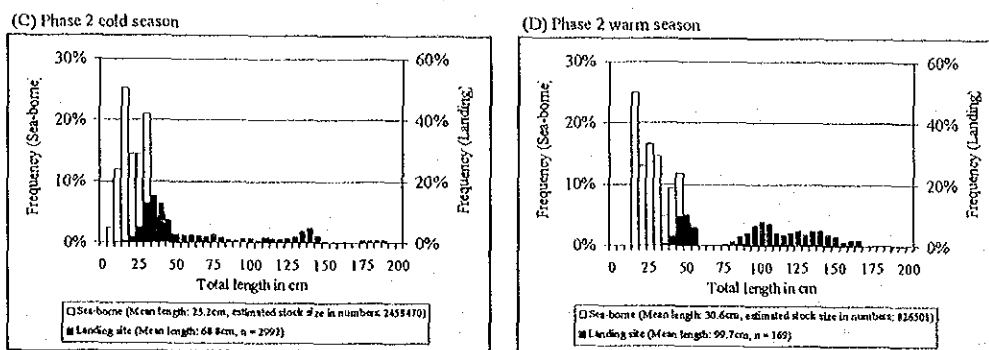


図 5.18 シログチ属 *Meagre Argyrosomus regius* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

4) ベニヒメジ属 West African goatfish *Pseudupeneus prayensis*

資源調査および陸上調査の双方から得られた体長組成は、図 5.19 に示した。図中の体長階級は 1cm 間隔で示した。

第 2 フェーズの寒期調査から得られた本種の推定資源の体長組成は、尾叉長 9-26cm 階級の範囲にあった。本種の寒期の優占モードは尾叉長 18-19cm 階級にみられ、その平均全長は 17.4cm であった。一方、陸上調査から得られた本種の体長階級の範囲は、尾叉長 15-32cm 階級にあった。その優占モードは尾叉長 19-20cm 階級にあり、その平均全長は 21.4cm であった。

水揚げされた本種の平均全長は、推定資源のそれよりも 4cm 大きかった。本種の寒期における最小成熟尾叉長は 15cm ほど (3.4.6 参照) であることから、未成魚の大部分は水揚げされていないことがわかった。

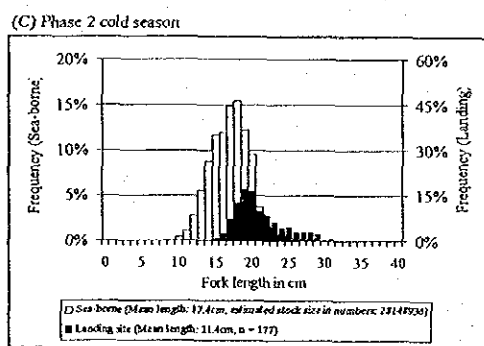


図 5.19 ベニヒメジ属 West African goatfish *Pseudupeneus prayensis* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

5) マダイ属 Bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus*

資源調査および陸上調査の双方から得られた Bluespotted seabream の体長組成は、図 5.20 に示した。

なお、図中の体長階級は2cm 間隔で示した。

第1 フェーズ寒期における本種の推定資源の体長組成は、尾叉長 12-52cm 階級間にあった。推定資源の優占モードは、14-16cm 階級と 24-26cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 26.8cm であった。一方、水揚げされた本種の体長組成は尾叉長 16-42cm 階級にあった。その優占モードは 26-28cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 26.4cm であった。

第1 フェーズ暖期の本種資源の体長組成は、尾叉長 4-40cm 階級にあった。その優占モードは 24-26cm 階級にみられ、平均尾叉長はそれぞれ 19.6cm であった。一方、暖期に水揚げされた本種の体長組成の範囲は、尾叉長 20-38cm 階級にあった。その優占モードは、24-26cm 階級にみられ、平均尾叉長は 26.4cm であった。水揚げされた本種の体長組成は、本種資源の体長組成よりも右寄りであった。

第2 フェーズ寒期および暖期の本種資源の体長組成は、尾叉長 4-46cm 階級にあった。それらの優占モードはそれぞれ 24-26cm 階級と 20-22cm 階級にみられ、その平均尾叉長は、それぞれ 24.7cm、20.4cm であった。一方、陸上調査から得られた寒期および暖期の体長階級の範囲は、尾叉長 16-50cm 階級にあった。寒期の優占モードは 18-20cm 階級と 34-36cm 階級にあり、その平均尾叉長は 28.6cm であった。また、暖期の優占モードは尾叉長 32-34cm 階級で、その平均尾叉長は、31.7cm であった。

本種の雌の最小成熟尾叉長は、寒期は約 24cm、暖期では約 19cm (3.4.6 参照) である。また、IRM の現行の漁獲制限による本種の最小漁獲全長は 18cm である。これらのことから、本種の未成魚の大部分は水揚げされず、また現行の漁獲規制もよく守られていることが分かった。

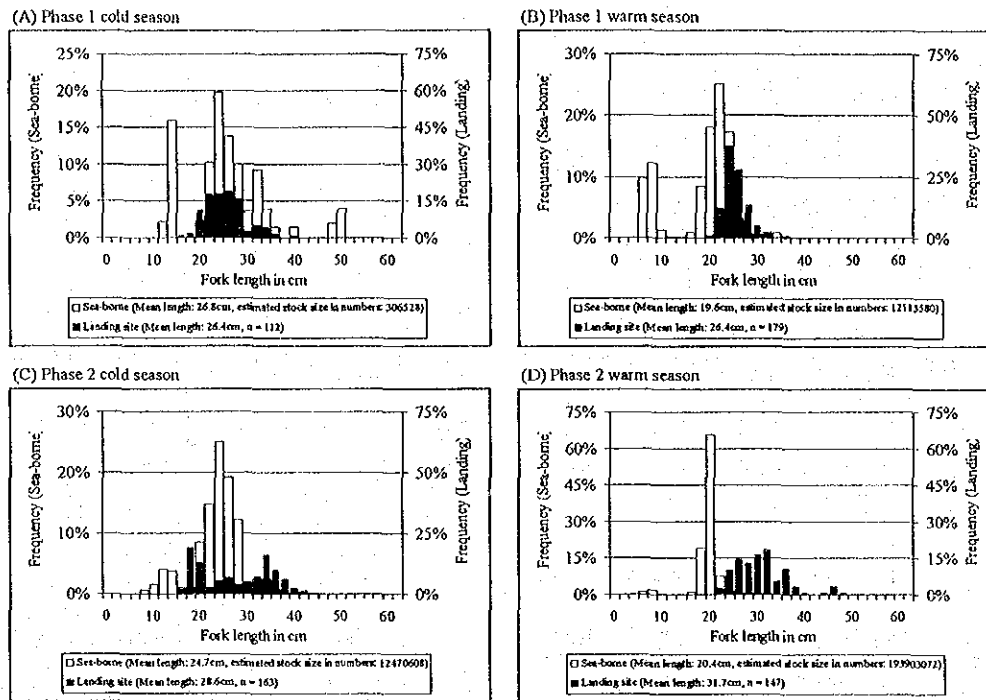


図 5.20 マダイ属 Bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus*

の推定資源と水揚げされた個体の体長組成.

#### 6) ハナレンコ *Canary dentex Dentex canariensis*

資源調査および陸上調査の双方から得られたハナレンコの体長組成は、図 5.21 に示した。なお、図中の体長階級は 2cm 間隔で示した。

第 2 フェーズ寒期の本種資源の体長組成は、尾叉長 12-36cm 階級にあった。優占モードは、尾叉長 16-18cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 18.7 cm であった。寒期に水揚げされた本種の体長範囲は、尾叉長 10-50cm 階級であった。その優占モードは 26-28cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 28.1 cm であった。

水揚げされた本種の尾叉長は、本種資源の大型サイズの方に偏っており、未成魚（雌の最小成熟尾叉長は約 21cm ; 3.4.6 参照）は、殆どみられなかった。

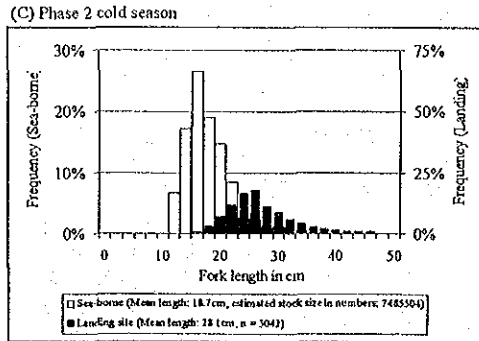


図 5.21 ハナレンコ *Canary dentex Dentex canariensis* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成.

7) アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii*

資源調査および陸上調査の双方で得られたアサヒダイの体長組成は、図 5.22 に示した。なお、図中の体長階級は 1 cm 間隔で示した。

第 2 フェーズの寒期における本種の推定資源量の体長組成は、尾叉長 4-32cm 階級にあった。その優占モードは、8-9cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 12.6cm であった。一方、寒期に水揚げされた本種の体長組成は、尾叉長 18-30cm 階級にあった。優占モードは、尾叉長 22-23cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 23.0cm であった。

水揚げされた本種の体長組成は、本種資源の大型（体長組成図の右側）に偏っていた。寒期における本種の雌の最小成熟尾叉長は約 19cm であった（3.4.6 参照）。また、IRM の漁獲規制による本種の最小漁獲全長は 18cm である。これらのことから、未成魚が僅かではあるが水揚げされていることが分かった。

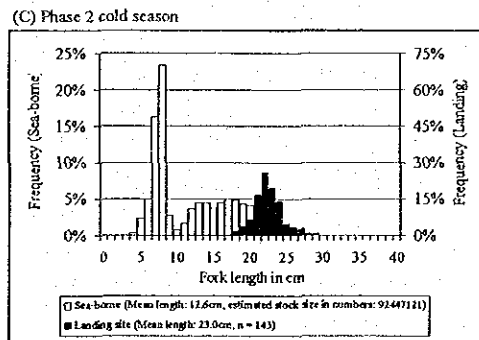


図 5.22 アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成.

### 8) ボラ Flathead mullet *Mugil cephalus*

資源調査および陸上調査の双方から得られたボラの体長組成は、図 5.23 に示した。なお、図中の体長階級は 2cm 間隔で示した。

第 2 フェーズ寒期における本種の推定資源の体長組成は、尾叉長 10-66cm 階級にあった。その優占モードは 36-38cm 階級にみられ、平均尾叉長は 39.1cm であった。一方、寒期に水揚げされた本種の体長組成は、尾叉長 22-78cm 階級にあった。その優占モードは 40-42cm 階級にみられ、平均尾叉長は 38.4cm であった。水揚げされた本種の体長組成は、本種資源のそれとかなり近いものであった。

Fish Base (<http://www.fishbase.org>) によれば、フランス共和国のレオン Lion 湾における本種の雌の最小成熟全長は 33.0cm である。IRM における本種の最小成熟魚が前述のレオン湾における大きさに近いとすれば、かなりの未成魚が水揚げされていることになる。

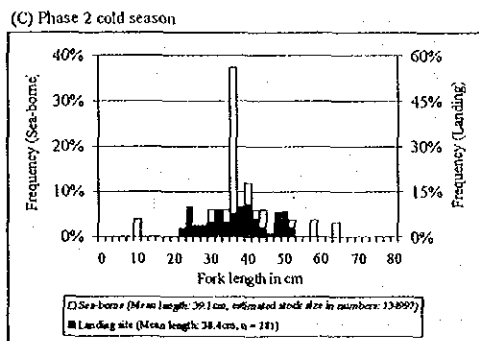


図 5.23 ボラ Flathead mullet *Mugil cephalus* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

### 9) ササウシノシタ科 Senegalese sole *Solea senegalensis*

資源調査および陸上調査の双方から得られた Senegalese sole の体長組成は、図 5.24 に示した。なお、図中の体長階級は 2cm 間隔で示した。

本種の第 2 フェーズ寒期における推定資源の体長組成は、全長 18-44cm 階級にあった。その優占モードは 20-22cm 階級および 36-38cm 階級にみられ、その平均全長は 29.2cm であった。

一方、寒期に水揚げされた本種の体長組成は、全長 20-56cm 階級にあった。その優占モードは 32-34cm 階級にみられ、その平均全長は 37.0cm であった。

水揚げされた本種の体長組成は、本種資源のうち大型に偏っていた。本種の未成魚（第 2 フェーズ寒期の雌の最小成熟全長はおよそ 27cm ; 3.2.6 参照）の多くは水揚げされていなかった。



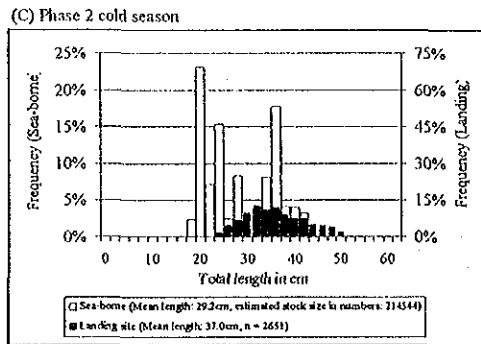


図 5.24 ササウシノシタ科 Senegalese sole *Solea senegalensis* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

10) ヨーロッパヤリイカ European squid *Loligo vulgaris*

資源調査と陸上調査の双方から得られたヨーロッパヤリイカの体長組成は、図 5.25 に示した。なお、図中の体長階級は 2cm 間隔で示した。

第 1 フェーズの寒期におけるヨーロッパヤリイカの推定資源の体長組成は、外套長 4-44cm 階級にあった。本種の優占モードは 6-8cm 階級にみられ、平均外套長は 10.6cm であった。

一方、寒期に水揚げされた本種の体長組成は、外套長 8-22cm 階級にあった。その優占モードは、12-14cm 階級にみられ、平均外套長は 14.2cm であった。

水揚げされた本種の体長組成は、本種資源のやや大型に偏っていた。

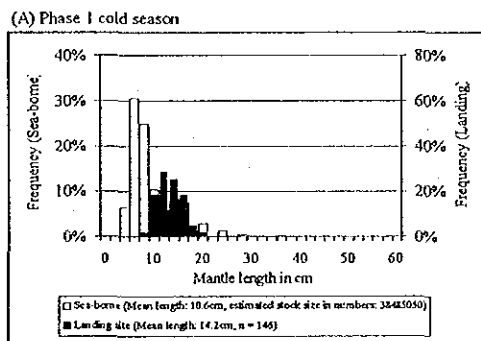


図 5.25 ヨーロッパヤリイカ European squid *Loligo vulgaris* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

11) ヨーロッパコウイカ Common cuttlefish *Sepia officinalis*

資源調査および陸上調査の双方から得られたヨーロッパコウイカの体長組成は、図 5.26 に示した。なお、図中の体長階級は 1cm 間隔で示した。

本種推定資源の第 1 フェーズ寒期における体長組成は、外套長 16-26cm 階級にあった。その優占

モードは、20-22cm 階級にみられ、その平均外套長は 20.3cm であった。一方、寒期に水揚げされた本種の体長組成は、外套長 6-34cm 階級にあった。その優占モードは顕著ではないが 17-18cm 階級に認められ、その平均外套長は 19.9cm であった。

第 2 フェーズ寒期における本種資源の体長組成は外套長 10-33cm 階級にあり、その優占モードは、20-21cm 階級および 25-26cm 階級にみられた。平均外套長は 21.1cm であった。第 2 フェーズ寒期に水揚げされた本種の体長組成は、外套長 10-48cm 階級で、その範囲は広くかった。水揚げされた本種の平均外套長は 27.7cm であった。

本種の未成熟個体（寒期の雌の最小成熟外套長は 11cm ; 3.4.6 参照）の大部分は水揚げされていないかった。

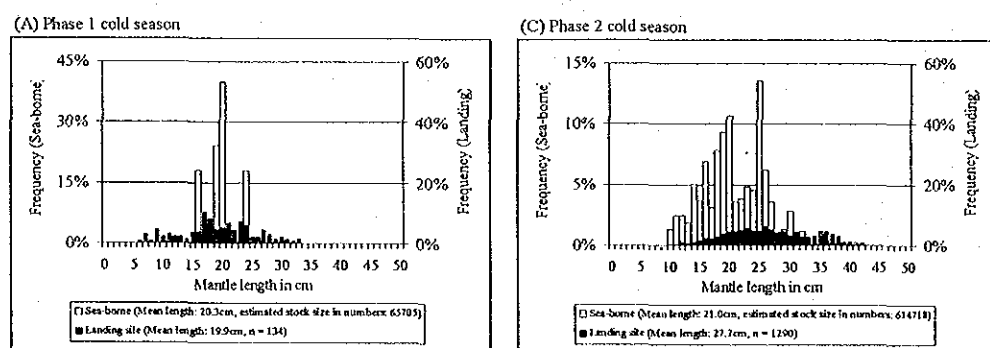


図 5.26 ヨーロッパコウイカ *Common cuttlefish Sepia officinalis* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

## 12) マダコ *Common octopus Octopus vulgaris*

資源調査と陸上調査の双方から得られたマダコの体長組成は、図 5.27 に示した。なお、図中の体長階級は 1cm 間隔で示した。

第 2 フェーズの暖期におけるマダコの推定資源の体長組成は、外套長 4-24cm 階級にあった。その優占モードは 11-12cm 階級にみられ、平均外套長は 11.1cm であった。一方、暖期に水揚げされた本種の体長組成は、外套長 8-31cm 階級で、比較的に頂きの高いモードが 15-16cm 階級にみられた。また、暖期の平均外套長は 16.5cm であった。

水揚げされた本種の体長組成は、本種資源の大型およびそれを越える方に偏っていた。本種の未成熟個体（暖期の雌の最小成熟外套長は、6cm ; 3.4.6 参照）は水揚げされていないようである。また、水揚げされた本種の最小外套長は、8-9cm 階級にあった。

ここで外套長 8cm および 9cm の体重は、本種の体長-体重関係式  $BW=2.946 \times ML^{2.294}$  (図 3.82 参照) を使用して求めると、それぞれ 347g、455g となる。一方、IRM における本種の現行の最小漁獲重

量規制は 500g である。このことは僅かではあるが、漁獲重量規制以下の個体が水揚げされていることを示している。

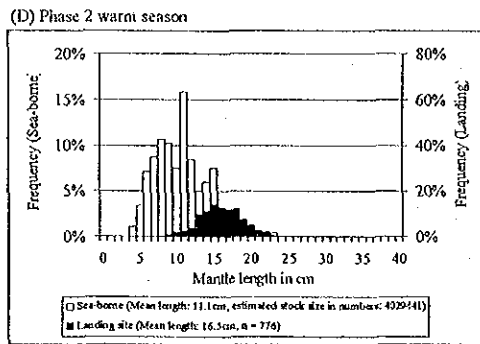


図 5.27 マダコ *Common octopus Octopus vulgaris* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

移行期調査について：

1) ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus*

資源調査および陸上調査の双方から得られた体長組成は、図 5.28 に示した。図中の体長階級は 5cm 間隔で示した。

第 2 フェーズの暖期から寒期にかけての移行期調査から得られた本種の推定資源の体長組成は、全長 45-110cm 階級の範囲にあった。その優占モードは全長 65-70cm 階級にみられ、その平均全長は 69.0cm であった。一方、陸上調査から得られた本種の体長階級の範囲は、55-80cm 階級にあった。その優占モードは全長 60-65cm 階級にあり、平均全長は 64.9cm であった。

暖期から寒期の移行期に水揚げされた本種の全長組成は、本種資源の中間階級に位置していた。

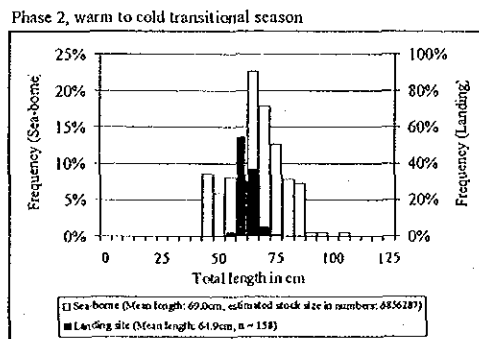


図 5.28 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

## 2) マダイ属 *Bluespotted seabream Pagrus caeruleostictus*

資源調査および陸上調査の双方から得られた *Bluespotted seabream* の体長組成は、図 5.29 に示した。なお、図中の体長階級は 2cm 間隔で示した。

第 2 フェーズの暖期から寒期の移行期にかけて行なった資源調査から得られた本種の推定資源の体長組成は、尾叉長 14-26cm 階級の範囲にあった。その優占モードは尾叉長 20-22cm 階級にみられ、平均尾叉長は 21.0cm であった。一方、水揚げされた本種の体長組成は、尾叉長 16-46cm 階級にあった。その優占モードは尾叉長 24-26cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 26.1cm であった。

水揚げされた本種の体長は大型サイズに偏っていた。

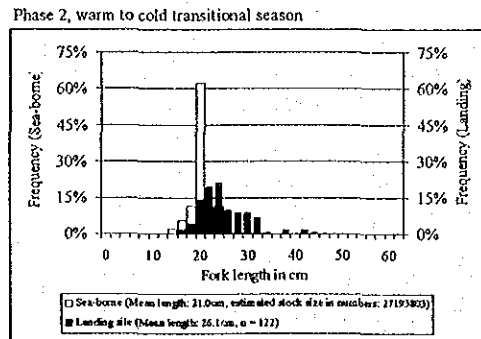


図 5.29 マダイ属 *Bluespotted seabream Pagrus caeruleostictus* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成。

## 3) アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii*

資源調査および陸上調査の双方で得られたアサヒダイの体長組成は、図 5.30 に示した。なお、図中の体長階級は 1 cm 間隔で示した。

第 2 フェーズの暖期から寒期の移行期にかけて行なった資源調査から得られた本種の推定資源の体長組成は、尾叉長 8-29cm 階級の範囲にあった。その優占モードは 12-13cm 階級と 18-19cm 級にみられ、平均尾叉長は 15.5cm であった。一方、陸上調査で水揚げされた本種の体長組成は、16-24cm 階級にあった。その優占モードは 21-22cm 階級にみられ、その平均尾叉長は 20.4cm であった。

本種の水揚げサイズは、大型魚に偏っていた。

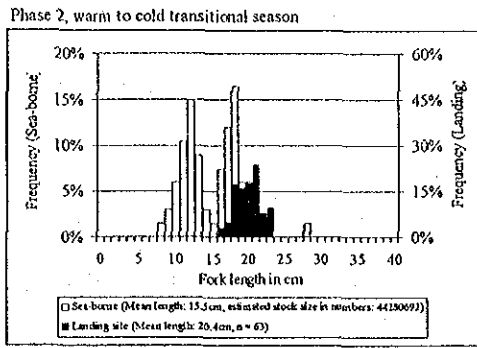


図 5.30 アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii* の推定資源と水揚げされた個体の体長組成.

## (6) 底魚類資源の現状評価

底魚類資源の現状を評価するに際して基本的に重要な情報は、その漁場に生息する漁獲対象種の資源量（表 5.4 参照）と漁獲量とである。

### 1) 漁獲対象種

零細漁業の漁獲対象魚種は、陸上調査で水揚げが確認された種とした。一方、企業漁業は、調査対象種を除く“その他の魚種”は、それらの漁獲状況や利用の実態が、現在のところ十分には解明されていない。そのため、企業漁業による漁獲対象種は、調査対象種に限定した。

### 2) 推定資源量

2000 年の沿岸域（水深 3-20m 層）における資源量は、寒期・暖期ともに *Al-Awam*（表 3.5 参照）が調査対象水域を十分にカバーしていないため、ここでは考慮しなかった。

2001 年の零細漁業の漁獲対象となる資源量（バングルゲン海域を除く 3-20m 層におけるネクトベントス全体の資源量、これは潜在的な漁獲対象資源量を示す）は、寒期が 239,885 トン、暖期では 161,097 トンで、両期の平均は 200,491 トンであった。

企業漁業の漁獲対象となる 2000 年の寒期と暖期の資源量（水深 20-400m 層）は、それぞれ 72,180 トン、92,606 トン（平均 82,393 トン）であった。また、2001 年のそれらは 42,737 トン、103,886 トン（平均 73,312 トン）であった。

### 3) 漁獲量

零細漁業による 2000 年の生産量は、表 5.1 から 19,456 トンである。この生産量は、浮魚類と底魚類が混在しており、このなかから底魚類を分離することはできない。また、2001 年の零細漁業による生産量は、現在のところ関係当局による公式な統計が公表されていない。そのため、零細漁業の資源利用の実態を把握し、資源開発の現状を推定することはできなかった。

一方、企業漁業による漁獲量は、底魚類を主に漁獲の対象としている氷蔵トロール漁船と冷凍トロール漁船による生産量とした。双方の漁船による 2000 年の底魚類の生産量は、ONS 漁業統計（表 5.1 参照）から 21,943 トンである。2001 年のそれは現時点では漁業統計が未刊であるために不明である。そこで氷蔵・冷凍トロール漁船による 2001 年の生産量は、2000 年と同水準と仮定してその生産量を 21,000 トンとした。

### 4) 現状評価

上述の底魚類資源を漁獲対象とした零細漁業と企業漁業にかかわる 2000 年および 2001 年の漁獲量（水揚げ量；生産量）および漁獲対象資源量は表 5.8 にまとめられる。

企業漁業を対象として、その漁獲対象資源量の寒期と暖期の平均値および生産量とから計算される

2000年の漁獲率は27%程度、そして同様な計算から求められた2001年の漁獲率は、29%程度と推定される。

推定された企業漁業による漁獲率は、推定された資源量がトロール漁具の漁獲効率を1.0と仮定しているため、上記の値よりも低いと考えられる。

表 5.8 零細漁業と企業漁業にかかわる漁獲量 (生産量) と漁獲対象となる資源量.

Year	Artisanal fishery		Industrial fishery	
	Products	Catchable stock size <sup>*1</sup>	Products	Catchable stock size <sup>*2</sup>
2000	-	-	21,943	72,180 ~ 92,606 (Mean: 82,393)
2001	-	161,097 ~ 239,885 (Mean: 200,491)	21,000	42,737 ~ 103,886 (Mean: 73,312)

Remark. \*1: Estimated catchable stock size of all species caught in 3-20m stratum by *Al-Awam*.

\*2: Estimated catchable stock size of all species caught in 20-400m stratum by *Al-Awam*.

### 5) 現状評価の問題点

既に述べたように、底魚類の資源利用の現状を把握するために必要な漁業種別魚種別漁獲量統計は、現時点ではIRMに整備されていない。そのため、次善の方法としてONS漁業統計の漁業種別生産量が使用された。

これに対して資源量推定の精度に関わる一指標であるCVが資源管理上実用的な意味を持つ値は、およそ20%以下と考えられている。2000年および2001年の寒期・暖期の調査対象種のうち、それぞれの季節について、推定資源量の上位5種に選定された種(表3.19参照)の全推定資源量に関するCVは(3.4.5参照)、ホシザメ属 smooth-hound *Mustelus mustelus* は35-100%、メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* (第1フェーズでは *M. polli* が混じっている可能性あり) は13-44%、マダイ属 bluespotted seabream *Pagrus caeruleostintus* では31-67%、ハナレンコ Canary dentex *Dentex canariensis* は37-49%、アサヒダイ red pandora *Pagellus bellottii* では16-33%、ベニヒメジ属 West African goatfish *Pseudupeneus prayensis* は19-50%、ヨーロッパヤリイカ European squid *Loligo vulgaris* は14-22%、マダコ common octopus *Octopus vulgaris* では9-20%の範囲にあった。

上記8種のうちホシザメ属 smooth-hound *Mustelus mustelus* とマダイ属 bluespotted seabream *Pagrus caeruleostintus* を除く6種全体の平均CVは25%で、資源量はかなり精度よく推定されているものと思われる。

現状評価のためにここで使用された基礎資料のうち、既に述べたように推定資源量に関する信頼性

は、かなり高いと考えられる。しかし、推定資源量と対比すべき漁業統計および水揚げ量は、資料の質、精度やその適用範囲にも問題がある。

零細漁業の対象と考えられる3-20m層における2001年の漁獲対象資源量は、平均値で200,491トンで沖合域のそれのおよそ3倍と豊富である。今、仮に2001年の零細漁業による生産量は2000年程度の20,000トン、そしてその全てが底魚とすると、同漁業による底魚類資源の漁獲率は10%以下となり低い水準にある。

今回の開発調査で明らかになったように、沿岸域の潜在的な資源量は、沖合域のそれよりも豊富であると考えられる。そのためこれらの資源を有効に活用し、零細漁業の振興や雇用の創設を図るためには、その基礎となる資源調査の継続やより精度の高い漁業統計システムを構築する必要がある。



#### 5.4 引用文献

- Bouain, A., 1980 : Sexualité et cycle sexuel des mérours (poissons, téléostéens, Serranidé) des côtes du sud tunisien. Bull Off. Nat. Pêch. Tunisie, 4(2);215-229.
- FAO, 1999 : Evaluation des stocks aménagement des pecheries de la ZEE Mauritanienne. Rapport du 4<sup>eme</sup> groupe de travail CNROP. COPACE/PACE Series 99/64 : 180pp.
- FAO, 2001 : Fishery statistics, Capture production. Vol.88/1 1999 :752pp.
- Inejih, C.A., 1997: L'exploitation des ressources halieutiques :facteurs en jeu ; Communication au seminaire SMCP sur la Qualite des produits halieutiques mauritaniens, 14 au 17 septembre 1997.
- 国際協力事業団, 1999 : モーリタニア・イスラム共和国水産資源管理開発計画調査事前調査 (S/W 協議) 調査報告書. JICA :138pp.
- ONS, 1999 : Profil de la Mauritanie (Sources: DEARH, ONS, BCM et DOUANES) DEARH/MPEM 10pp.
- ONS, 2001 : Profil de la Mauritanie (Sources: DEARH, ONS, BCM et DOUANES) DEARH/MPEM 22pp.
- Tixerant, G., 1974 : Contribution à l'étude de la biologie du maigre ou courbine. Thése Doct. Ex Sciences Nat. Université d'Aix Marseill :144 pp.

付表 5.1 移行期調査におけるトロール操業実施点数.

Survey	Survey period	Survey area	Stratum					Unidentified	Total
			3-20m	20-30m	30-80m	80-200m	200-400m		
1TCW <sup>*1</sup>	12 July to 27 July 2000	North	3	5	7	3	0	0	18
		Central	12	7	16	9	0	0	44
		South	5	3	11	14	0	2	35
		Unidentified	0	0	0	0	0	1	1
		Entire	20	15	34	26	0	3	98
1TWC <sup>*2</sup>	27 November to 9 December 2001	North	8	5	8	6	0	0	27
		Central	8	1	10	7	0	0	26
		South	3	6	14	9	0	0	32
		Entire	19	12	32	22	0	0	85
2TWC <sup>*3</sup>	23 December 2001 to 2 January 2002	North	8	4	8	6	1	0	27
		Central	7	2	8	8	0	0	25
		South	4	4	12	8	0	0	28
		Entire	19	10	28	22	1	0	80

Remark. \*1: Phase 1 cold to warm transitional season.  
 \*2: Phase 1 warm to cold transitional season.  
 \*3: Phase 2 warm to cold transitional season.

付表 5.2 移行期調査における Al-Awam のトロール網掃海面積 (km<sup>2</sup>).

	Survey		
	1TCW <sup>*1</sup>	1TWC <sup>*2</sup>	2TWC <sup>*3</sup>
Mean	0.0419	0.0432	0.0406
Standard deviation	0.0125	0.0119	0.0107
Range	0.007 - 0.064	0.006 - 0.085	0.006 - 0.080

Remark. \*1: Phase 1 cold to warm transitional season.  
 \*2: Phase 1 warm to cold transitional season.  
 \*3: Phase 2 warm to cold transitional season.

付表 5.3 移行期調査におけるネクトベントスの推定資源量(tonnes)とその上位5種.

(A). Phase 1, cold to warm transitional season

Top 5 ranked species	North					Central					South					Total
	Stratum				Total	Stratum				Total	Stratum				Total	
	3-20m	20-30m	30-80m	80-200m		3-20m	20-30m	30-80m	80-200m		3-20m	20-30m	30-80m	80-200m		
<u>Mustelus mustelus</u>	* 14336	* 2100	45		* 16481		7	32		39		4	8	86	98	* 16619
<u>Rhinobatos cemiculus</u>	2819	* 535	219	15	3587	22	168	36	10	237	133	63	26		222	4046
<u>Zanobatus schoenleinii</u>	49	28			77	71	92	10		172	185	* 225			410	659
<u>Raja miraletus</u>	82	75	* 449		606		10	292	356	659	1		* 364	44	409	1674
<u>Dasyatis chrysonota marmorata</u>	265	208	* 438		911	7	59	35	301	402	204	21	15		240	1553
<u>Arius heudelotii</u>	344	476	* 569	15	1404		* 924	99		1025	206	9	* 892	11	1118	3546
<u>Merluccius senegalensis</u>										* 4026					* 758	758
<u>Dactylopterus volitans</u>		104			104	* 249	2	3		254		2			2	360
<u>Pontinus kuhlii</u>									113	113					* 600	600
<u>Eucinostomus melanopterus</u>			3		3	23	* 508	83		614	432	* 202	53		687	1304
<u>Pomadourus incisus</u>	* 4812	261	57		* 5130		34	322	269	625	* 513	153	319		116	1100
<u>Brachydeuterus auritus</u>		* 1950	93	* 472	2514	2	299	523	2	826	* 665	234		* 418	* 1317	4657
<u>Plectrohinchus mediterraneus</u>	* 27777	* 2150			* 29927	25	195	* 790	285	1295	* 821	191	* 1677	3	* 2692	* 33914
<u>Dentex macrophthalmus</u>			75	1	77			1	* 2773	* 2773				37	37	2887
<u>Dentex maroccanus</u>			4		4			43	* 3991	* 4035			11	313	324	4363
<u>Diplodus sargus cadenati</u>	* 4572				4572		132			132						4704
<u>Diplodus bellottii</u>	* 21164	114	16		* 21294	2				2						* 21296
<u>Pagellus bellottii</u>	2245	* 816	* 1916	* 79	* 5056	* 482	* 1453	* 2574	* 2653	* 7162	345	* 536	* 852	4	* 1737	* 13955
<u>Galeoides decacactylus</u>		54	47	* 396	497		428	414		843	* 1249	20	121		* 1390	2729
<u>Pseudupeneus prayensis</u>	11	43	30	8	91	* 629	* 1020	* 898	94	2640	62	* 503	328		894	3625
<u>Drepane africana</u>							352	41		393	* 784	30	71		885	1278
<u>Trichiurus lepturus</u>			262		262	53	252	* 2125	221	2650	91	45	16	* 837	990	3902
<u>Psettodes belcheri</u>	426	124	228	* 168	946	83				83						1029
<u>Balistes carolinensis</u>								20		20	91	* 463	280		855	855
<u>Cymbium spp.</u>	2188	14	194		2397	* 324	13	88	308	733	208				208	3338
<u>Octopus vulgaris</u>	437	277	* 895	* 404	2014	* 1465	* 846	* 2353	* 2006	* 6671	129	8	* 398	* 632	* 1167	* 9851
<u>Zeus faber</u>			+		+			9	700	709			1	67	67	776
<u>Epinephelus aeneus</u>		197	54	5	256	36	79	308		423	128	6	4		137	817
<u>Pagrus caeruleostictus</u>	1011	70	54		1134	127	505	307	230	1169	312	194	215		722	3025
<u>Dentex angolensis</u>									53	53			13	47	59	113
<u>Dentex canariensis</u>	919	7	16		942	11	61	445	63	580		94	86		180	1702
<u>Argyrosomus regius</u>		6		43	50		23			23	8			3	11	83
<u>Solea senegalensis</u>	240	61	27		328		29			29		12			12	368
<u>Loligo vulgaris</u>	264	32	256	60	612			499	1646	2144			38	407	446	3202
<u>Sepia officinalis</u>	327	44	30	13	414	225	7	111		343	53		21	2	76	833
<u>Penaeus notialis</u>		2	4	1	7	1	1	+		2	9		1		10	19
<u>Parapenaeus longirostris</u>									44	44					12	12
<u>Palinurus mauritanicus</u>	289	20			309											309
<u>Panulirus regius</u>		12			12						3				3	14
All of other species	13654	1361	689	166	15870	804	1743	2417	4544	9508	1788	510	1494	1199	4990	30568
Total	98231	11143	6668	1847	117889	4642	9242	14877	24690	53450	8423	3293	7616	5512	24845	196184

Remarks. Underline: target species, \*: top five stocks in each category, +: stock less than 1 tonne.

Appendix Table 5.3 continued.

## (B). Phase 1, warm to cold transitional season

Top 5 ranked species	North					Central					South					Total
	Stratum				Total	Stratum				Total	Stratum				Total	
	3-20m	20-30m	30-80m	80-200m		3-20m	20-30m	30-80m	80-200m		3-20m	20-30m	30-80m	80-200m		
<u>Mustelus mustelus</u>	* 6186	* 121		10	* 6317								7	11	19	6335
<i>Rhinoptera sp.</i>								* 276		276			9		9	284
<i>Pterothrissus belloci</i>				* 2394	* 2394				* 1814	* 1814					676	4884
<i>Arius heudelotii</i>	1358		29		1387	90		33		124	* 9743	341	* 1006		* 11090	* 12601
<i>Brotula barbata</i>				43	43					147	147	53	201	* 883	1137	1327
<u>Merluccius senegalensis</u>					* 1701					38	38				* 1126	1126
<i>Halobatrachus didactylus</i>	330	* 142	4		476	39		78			117	17			17	611
<u>Zeus faber</u>		8	* 230		275			98		* 814	912		55	592	647	2072
<i>Capros aper</i>					* 836					5	5					841
<i>Pontinus kuhlii</i>					* 551					* 1274	1274			* 2220	2220	4046
<i>Synagrops microlepis</i>					399					* 1811	* 1811		7	* 2744	2751	4962
<i>Pomadasy s incisus</i>	* 19364	13	35	27	* 19438	* 702	* 195	205		1102		10	* 848	222	1080	* 21620
<i>Pomadasy s jubelini</i>	13				13	307		38		345	* 3382	159	36		* 3578	3936
<i>Brachydeuterus auritus</i>	85				85	* 1568		95		1664	* 1624	* 1278	* 5102	363	* 8367	* 10116
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	17				17	418	53	271	8	751	916	* 819	50	129	1914	2681
<u>Pagrus caeruleostictus</u>	1326			12	1338	331		83		414	296	* 621	14		931	2682
<i>Boops boops</i>	31	7	4		41	+	45	* 520	41	605		1	32	156	188	835
<u>Dentex canariensis</u>	839	46	6	3	894	292	* 60	103	3	458	17	86	87		190	1542
<i>Dentex macrophthalmus</i>				* 183	* 1260	1443			227	* 3245	* 3472				638	638
<u>Dentex maroccanus</u>				* 288	81	369			94	180	274		145	* 891	1036	1679
<i>Diplodus bellottii</i>	* 2096	25			* 2121	401				401						2523
<u>Pagellus bellottii</u>	1674	* 127	169		1970	* 604	* 1138	* 2144	10	* 3896		460	* 21549	416	* 22425	* 28291
<i>Galeoides decadactylus</i>	* 1854				1854	* 4109		86		* 4195	* 2443	* 1122	* 475		* 4039	* 10088
<i>Pteroscion peli</i>	+				+	6		35		41	* 1330	437	* 721	20	2508	2549
<i>Trichiurus lepturus</i>	1175			313	1488	* 851	9	125	140	1125	532	190	471	259	1453	4066
<i>Stromateus fiatola</i>	* 1844		22		1867	93				93	44		50		94	2053
<i>Aluterus sp.</i>	105				105		* 75			75	26	16	13		55	235
<u>Loligo vulgaris</u>	863	* 275	* 961		* 2099	128	* 148	* 521	72	868	47	7	92	148	294	3261
<u>Octopus vulgaris</u>	417	* 186	* 499	256	1359	60	47	* 503	264	874		20	4	143	242	2641
<u>Mugil cephalus</u>											152				152	152
<u>Epinephelus aeneus</u>	29				29			61		61		18	3		22	112
<u>Dentex angolensis</u>				38	38				248	248			138		138	424
<u>Argyrosomus regius</u>	61	22			83	283				283	17	11	113		142	508
<u>Pseudupeneus prayensis</u>	61				61	205	45	46		296	67	148	25		240	597
<u>Solea senegalensis</u>	13				13	30				30	7	24			32	74
<u>Sepia officinalis</u>	416	91	63	19	589	343	32	97	4	475	315	164	120	57	656	1719
<u>Penaeus notialis</u>	252		1		253	13		2		15	24	4	74		101	370
<u>Parapenaeus longirostris</u>													2	123	125	125
All of other species	6973	295	635	1504	9407	2870	54	1176	2267	6366	7154	1016	2409	3884	14463	30236
Total	47383	1358	3141	9708	61590	13743	1899	6917	12386	34945	28166	7851	33363	15581	84961	181496

Remarks. Underline: target species, \*: top five stocks in each category, +: stock less than 1 tonne.

Appendix Table 5.3 continued.

## (C). Phase 2, warm to cold transitional season

Top 5 ranked species	North				Central				South				Total		
	Stratum			Total	Stratum			Total	Stratum			Total			
	3-20m	20-30m	30-80m		80-200m	3-20m	20-30m		30-80m	80-200m	3-20m			20-30m	30-80m
<i>Raja miraletus</i>	357		45	402	38		8	10	56	170	* 249	* 646	73	1138	1596
<i>Myliobatis aquila</i>	* 8169			* 8169						98				98	8266
<i>Pterothrissus belloci</i>				* 289				125	125			58	44	102	515
<i>Arius heudelotii</i>	3328	* 3763	* 3214	7 * 10312	* 3334	3	25	201	* 3563	* 953	60	153		1166	* 15042
<i>Merluccius senegalensis</i>				* 225	225		1	176	177				16	16	418
<u><i>Zeus faber</i></u>			+	42	43	309		95	* 511	915		147	189	336	1293
<i>Pontinus kuhlii</i>				4	4				* 209	209			52	52	265
<u><i>Priacanthus arenatus</i></u>					876	* 176	* 571	38	1662			107	86	193	1855
<i>Pomadasyus incisus</i>	* 6414	* 786	* 3129	3 * 10332	* 6024	7	18	73	* 6122	156	* 567	275	* 2971	* 3968	* 20422
<i>Pomadasyus perotai</i>						8	25	38	72	* 1638	205	167		* 2010	2082
<i>Brachydeuterus auritus</i>	5342	* 585	* 2105	36	8068	181		38	219	361	189	527	140	1217	9505
<i>Parapristipoma octolineatum</i>								* 526	526						526
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	281	73	8	363	601		172		773		* 215	12	* 1272	* 1500	2636
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	* 10077		8	7 * 10092	* 2460	7	64	52	2582	259	* 303	86	152	800	* 13474
<i>Dentex macrophthalmus</i>				* 173	173		16	13	29				25	25	228
<u><i>Dentex maroccanus</i></u>				21	21		7	36	43			458	* 296	754	818
<i>Diplodus vulgaris</i>	1232			1232	* 2829				* 2829						4061
<u><i>Diplodus bellottii</i></u>	* 10361	* 3017	* 1750	* 15128	568		1	3	573			10		10	* 15711
<i>Pagellus bellottii</i>	4263	25	1633	147	6067	* 6849	* 88	* 340	* 512	* 7790	315	183	* 1689	* 1015	* 3202
<u><i>Galeoides decadactylus</i></u>	* 6039	359	85	6482	941				117	1058	* 1473	* 2191	* 660	151	* 4475
<i>Argyrosomus regius</i>	546	* 1166	274	1985	153	3			157		1	115		116	2259
<u><i>Pseudolithus senegalensis</i></u>		182		182				17	17	* 646	148	92	33	919	1119
<i>Pteroscion peli</i>		60	* 1697	1757				14	14	* 565	173	112		850	2621
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	16		3	20	958	17	133	17	1125	199	67	298	* 698	1262	2406
<i>Xyrichtys novacula</i>							* 50		50						50
<i>Trichiurus lepturus</i>	618	46	1292	* 561	2517	620	* 49	* 1514	* 440	* 2623	249	130	* 793	217	1389
<i>Sepia officinalis</i>	341	68	1158	2	1570	295	* 48	12	35	390	179	137	46	48	409
<u><i>Octopus vulgaris</i></u>	28	5	132	* 266	432	158	48	* 385	* 486	1076		190	170	360	1869
<i>Penaeus notialis</i>	66	100	242	408	4	2	1	2	9	11	+	* 563	7	582	998
<u><i>Mustelus mustelus</i></u>	3343	444		3787							12	10		22	3809
<u><i>Merluccius polli</i></u>								9	9						9
<u><i>Mugil capurri</i></u>		18		18											18
<u><i>Mugil cephalus</i></u>					185				185						185
<i>Epinephelus aeneus</i>	200		58	258	44		30		74	33	2	51	27	114	446
<u><i>Dentex angolensis</i></u>				51	51		5	158	162			74	25	99	312
<u><i>Dentex canariensis</i></u>	1108		7	9	1124	1918		198	17	2134	14	45	98	99	256
<u><i>Solea senegalensis</i></u>	11	15		26							2			2	28
<u><i>Loligo vulgaris</i></u>	127	63	111	33	335	74	15	51	7	147	36	190	89	164	480
<u><i>Parapenaeus longirostris</i></u>								+	+			+	1	2	2
<u><i>Panulirus argus</i></u>		2		2											2
All of other species	22915	1344	2223	430	26913	5586	72	701	753	7112	1960	562	2026	892	5440
Total	85183	12118	19178	2308	118787	35005	593	4899	4107	44605	9315	5632	9552	8866	33366

Remarks. Underline: target species, \*: top five stocks in each category, +: stock less than 1 tonne.

付表5.4 移行期における出現種 (1/12)

Order	Family	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)														
				3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
				ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC
<b>1 Carcharhiniformes</b>																		
<b>1 Scyliorhinidae</b>																		
	1	<i>Scyliorhinus canicula</i>	demersal	North											X	X		
				Central											X			
				South										X				
	2	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	reef-associated	North												X		
				Central														
				South														
<b>2 Leptochariidae</b>																		
	3	<i>Leptocharias smithii</i>	demersal	North	X	X	X	X			X	X	X	X				
				Central		X					X							
				South	X	X	X	X	X		X	X	X					
<b>3 Triakidae</b>																		
	4	<i>Afustelus mustelus</i>	demersal	North	X	X	X	X	X	X	X					X		
				Central				X		X								
				South	X			X	X	X	X	X			X			
<b>4 Hemigaleidae</b>																		
	5	<i>Paragaleus pectoralis</i>	demersal	North		X												
				Central														
				South								X						
<b>5 Carcharhinidae</b>																		
	6	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	demersal	North		X	X			X			X				X	
				Central														
				South			X		X	X		X						
	7	<i>Sphyrna zygaena</i>	benthopelagic	North						X					X			
				Central					X									
				South	X					X		X	X					
	8	<i>Sphyrna</i> sp.		North														
				Central			X											
				South					X			X						
<b>2 Hexanchiformes</b>																		
<b>6 Hexanchidae</b>																		
	9	<i>Heptranchias perlo</i>	bathydemersal	North														
				Central														
				South														
<b>3 Rajiformes</b>																		
<b>7 Torpedinidae</b>																		
	10	<i>Torpedo torpedo</i>	demersal	North				X								X		
				Central	X		X			X	X		X	X				
				South			X		X	X	X	X	X	X	X			
	11	<i>Torpedo marmorata</i>	demersal	North		X												
				Central														
				South			X		X									
<b>8 Rhinobatidae</b>																		
	12	<i>Rhinobatos cemiculus</i>	demersal	North	X	X	X	X	X	X			X				X	
				Central	X	X	X	X		X			X		X			
				South	X		X	X	X	X		X						
	13	<i>Rhinobatos</i> sp.		North														
				Central		X	X											
				South		X		X		X								
	14	<i>Zanobatus schoenlemiti</i>	demersal	North	X	X	X	X		X		X			X			
				Central	X	X	X	X		X	X							
				South	X	X	X	X	X	X	X				X			
<b>9 Rajidae</b>																		
	15	<i>Raja miraletus</i>	demersal	North	X	X	X	X	X		X	X	X					
				Central		X	X	X		X	X	X	X	X	X			
				South	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			
	16	<i>Raja straeleni</i>	demersal	North	X			X		X					X			
				Central						X	X	X	X	X				
				South						X		X	X					
	17	<i>Raja undulata</i>	demersal	North		X	X		X	X				X			X	
				Central														
				South														
	18	<i>Rajella barnardi</i>	bathydemersal	North					X									
				Central														
				South														
<b>10 Dasyatidae</b>																		
	19	<i>Dasyatis centroura</i>	demersal	North														
				Central		X												
				South														
	20	<i>Dasyatis chrysonota marmorata</i>	demersal	North	X	X	X	X	X	X	X				X		X	
				Central	X	X	X	X		X								
				South	X	X	X	X	X	X	X					X		
	21	<i>Dasyatis pastinaca</i>	demersal	North			X											
				Central						X								
				South														

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.

付表5.4 移行期における出現種 (2/12)

Order	Family	Species	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)														
					3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
					ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC
		22 <i>Dasyatis</i> sp.		North			X			X									
				Central	X	X				X									
				South	X			X	X	X									
		23 <i>Taeniura grabata</i>	demersal	North															
				Central															
				South		X													
11	Gymnuridae																		
		24 <i>Gymnura altavela</i>	demersal	North	X	X	X	X		X									
				Central	X	X	X							X					
				South		X				X									
12	Myliobatidae																		
		25 <i>Myliobatis aquila</i>	benthopelagic	North	X	X	X												
				Central															
				South		X				X									
		26 <i>Rhinoptera bonasus</i>	benthopelagic	North															
				Central	X														
				South															
		27 <i>Rhinoptera marginata</i>	benthopelagic	North															
				Central															
				South	X	X													
		28 <i>Rhinoptera</i> sp.		North															
				Central						X									
				South				X											
4	Albuliformes																		
	13 Albulidae																		
		29 <i>Albula vulpes</i>	reef-associated	North						X									
				Central															
				South															
		30 <i>Pterothrissus belloci</i>	bathydemersal	North						X			X	X					
				Central									X	X	X				
				South								X	X	X	X				
5	Anguilliformes																		
	14 Ophichthidae																		
		31 <i>Ophichthus rufus</i>	demersal	North															
				Central															
				South									X						
		32 <i>Ophisurus serpens</i>	demersal	North															
				Central															
				South									X						
	15 Congridae																		
		33 <i>Ariosoma balearicum</i>	demersal	North							X								
				Central															
				South	X					X	X								
		34 <i>Ariosoma</i> sp.		North				X											
				Central															
				South															
6	Siluriformes																		
	16 Ariidae																		
		35 <i>Arius heudelottii</i>	demersal	North	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
				Central	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
				South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
7	Stomiiformes																		
	17 Stomiidae																		
		36 <i>Chauliodus</i> sp.		North															
				Central	X					X									
				South															
8	Autopiformes																		
	18 Chlorophthalmidae																		
		37 <i>Chlorophthalmus agassizi</i>	bathydemersal	North											X				
				Central									X	X	X				
				South									X	X					
		38 <i>Chlorophthalmus</i> sp.		North															
				Central									X						
				South															
	19 Synodontidae																		
		39 <i>Synodus saurus</i>	demersal	North															
				Central						X									
				South								X	X						
		40 <i>Synodus synodus</i>	demersal	North															
				Central				X											
				South								X							
		41 <i>Trachinocephalus myops</i>	reef-associated	North															
				Central				X		X									
				South				X		X									

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.

付表5.4 移行期における出現種 (3/12)

Order	Family	Species	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)														
					3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
					ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC
	42	<i>Saurida brasiliensis</i>	demersal	North Central South							X	X				X			
9	Ophidiiformes										X	X	X	X	X				
	20	Ophidiidae																	
	43	<i>Brotula barbata</i>	benthopelagic	North Central South												X	X	X	
	44	<i>Ophidion barbatum</i>	demersal	North Central South			X			X	X	X	X	X	X				
	45	Ophidiidae		North Central South							X					X			
10	Gadiformes										X					X			
	21	Macrouridae																	
	46	<i>Malacocephalus laevis</i>	benthopelagic	North Central South													X		
	47	<i>Malacocephalus occidentalis</i>	benthopelagic	North Central South													X		
	48	<i>Malacocephalus</i> sp.		North Central South													X		
	49	<i>Caelorhynchus caelorhynchus caelorhynchus</i>	benthopelagic	North Central South													X		
22	Moridae																		
	50	<i>Laemonema laureysi</i>	benthopelagic	North Central South													X	X	
23	Phycidae																		
	51	<i>Phycis phycis</i>	benthopelagic	North Central South							X	X							
24	Merlucciidae																		
	52	<i>Merluccius polli</i>	demersal	North Central South														X	
	53	<i>Merluccius senegalensis</i>	demersal	North Central South							X	X	X	X	X	X	X	X	
	54	<i>Merluccius</i> sp.		North Central South													X	X	
11	Batrachoidiformes																		
	25	Batrachoididae																	
	55	<i>Halobatrachus didactylus</i>	demersal	North Central South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
12	Lophiiformes																		
	26	Lophiidae																	
	56	<i>Lophius budegassa</i>	bathydemersal	North Central South														X	
	57	<i>Lophius</i> spp.		North Central South										X				X	
27	Antennariidae																		
	58	<i>Antennarius senegalensis</i>	demersal	North Central South							X								
	59	<i>Antennarius</i> sp.		North Central South							X								
	60	Antennariidae		North Central South							X	X						X	
13	Mugiliformes																		
	28	Mugilidae																	
	61	<i>Mugil capurrii</i>	benthopelagic	North Central South							X								

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.



付表5.4 移行期における出現種 (4/12)

Order	Family	Species	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)														
					3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
					ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC
		62 <i>Mugil cephalus</i>	benthopelagic	North Central South				X											
14	Beloniformes																		
	29 Belonidae																		
	63 Belonidae			North Central South										X					
15	Beryciformes																		
	30 Trachichthyidae																		
	64 <i>Hoplostethus mediterraneus</i>	benthopelagic		North Central South											X				
16	Zeiformes																		
	31 Zeidae																		
	65 <i>Zeus faber</i>	benthopelagic		North Central South		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	66 <i>Zenopsis conchifer</i>	benthopelagic		North Central South							X	X	X	X					
	32 Caproidae																		
	67 <i>Capros aper</i>	demersal		North Central South							X	X	X	X					
17	Gasterosteiformes																		
	33 Syngnathidae																		
	68 Syngnathidae			North Central South							X								
	34 Fistulariidae																		
	69 <i>Fistularia petimba</i>	demersal		North Central South	X		X			X	X				X				
	70 <i>Fistularia tabacaria</i>	reef-associated		North Central South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
18	Scorpaeniformes																		
	35 Dactylopteridae																		
	71 <i>Dactylopterus volitans</i>	reef-associated		North Central South	X		X	X	X	X	X	X	X						
	36 Scorpaenidae																		
	72 <i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i>	bathydemersal		North Central South						X				X					
	73 <i>Scorpaena angolensis</i>	demersal		North Central South				X		X				X					
	74 <i>Scorpaena elongata</i>	demersal		North Central South							X	X	X	X					
	75 <i>Scorpaena normani</i>	demersal		North Central South						X	X	X	X	X					
	76 <i>Scorpaena stephanica</i>	demersal		North Central South	X	X	X			X	X	X	X	X	X				
	77 <i>Scorpaena sp.</i>			North Central South						X				X	X				
	78 <i>Pontinus kuhlii</i>	bathydemersal		North Central South									X	X	X				
	79 <i>Pontinus sp.</i>			North Central South									X	X					
	37 Triglidae																		
	80 <i>Chelidonichthys gabonensis</i>	demersal		North Central South	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	81 <i>Lepidotrigla cadmani</i>	demersal		North Central South	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.





付表5.4 移行期における出現種 (7/12)

Order	Family	Species	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)																	
					3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m					
					ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC			
		129 <i>Spondylosoma cantharus</i>	benthopelagic	North Central South	X	X		X			X			X			X	X		X		
48	Centracanthidae	130 <i>Spicara alta</i>	benthopelagic	North Central South													X	X	X	X	X	X
49	Polynemidae	131 <i>Galeoides decadactylus</i>	demersal	North Central South	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X							X
		132 <i>Pentanemus quinquarius</i>	demersal	North Central South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		
50	Sciaenidae	133 <i>Sciaena umbra</i>	demersal	North Central South	X	X																
		134 <i>Argyrosomus regius</i>	benthopelagic	North Central South	X	X	X	X	X					X	X							X
		135 <i>Pseudotolithus senegalensis</i>	demersal	North Central South	X	X		X	X		X	X		X	X	X						X
		136 <i>Pseudotolithus senegallus</i>	demersal	North Central South	X			X	X		X	X		X	X					X		X
		137 <i>Pseudotolithus typus</i>	demersal	North Central South		X								X								
		138 <i>Pseudotolithus sp.</i>		North Central South		X		X				X										
		139 <i>Umrina canariensis</i>	demersal	North Central South	X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		140 <i>Pentheroscion mbizi</i>	demersal	North Central South	X									X					X			
		141 <i>Pteroscion peli</i>	benthopelagic	North Central South	X				X	X	X	X		X	X		X			X		X
51	Mullidae	142 <i>Mullus barbatus</i>	demersal	North Central South										X								
		143 <i>Mullus surmuletus</i>	demersal	North Central South										X								
		144 <i>Pseudupeneus prayensis</i>	demersal	North Central South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
52	Drepanidae	145 <i>Drepane africana</i>	benthopelagic	North Central South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
53	Chaetodontidae	146 <i>Chaetodon hoefleri</i>	demersal	North Central South	X	X	X		X		X	X	X	X								X
		147 <i>Prognathodes marcellae</i>	demersal	North Central South	X	X		X			X			X								
54	Cepolidae	148 <i>Cepola pauciradiata</i>	demersal	North Central South				X			X						X			X		X
55	Pomacentridae	149 <i>Chromis limbata</i>	reef-associated	North Central South				X			X	X		X								
56	Labridae	150 <i>Bodianus speciosus</i>	reef-associated	North Central South										X								

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.

付表5.4 移行期における出現種 (8/12)

Order	Family	Species	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)														
					3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
					ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC
		151 <i>Xyrichtys novacula</i>	demersal	North Central South	X			X	X	X	X	X							
57	Scaridae																		
		152 <i>Nicholsina usta colletti</i>	demersal	North Central South	X	X						X							
		153 <i>Sparisoma rubripinne</i>	reef-associated	North Central South	X														
58	Percophidae																		
		154 <i>Bembrops greyi</i>	bathydemersal	North Central South											X				
		155 <i>Bembrops heterurus</i>	demersal	North Central South						X			X						
59	Trachinidae																		
		156 <i>Trachinus draco</i>	demersal	North Central South		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		157 <i>Trachinus lineolatus</i>	demersal	North Central South			X												
		158 <i>Trachinus radiatus</i>	demersal	North Central South	X														
60	Uranoscopidae																		
		159 <i>Uranoscopus albesca</i>	demersal	North Central South											X				
		160 <i>Uranoscopus scaber</i>	demersal	North Central South											X				
		161 <i>Uranoscopus polli</i>	demersal	North Central South			X		X	X		X		X		X			
		162 <i>Uranoscopus</i> sp.		North Central South			X		X	X				X					
61	Blenniidae																		
		163 <i>Blennius normani</i>	demersal	North Central South						X		X		X					
		164 Blenniidae		North Central South					X					X		X			
62	Callionymidae																		
		165 <i>Synchiropus phaeton</i>	demersal	North Central South											X				
63	Gobiidae																		
		166 Gobiidae		North Central South					X	X	X			X		X			
64	Ephippidae																		
		167 <i>Ephippus goreensis</i>	demersal	North Central South	X		X												
65	Acanthuridae																		
		168 <i>Acanthurus monroviae</i>	demersal	North Central South			X	X											
66	Sphyraenidae																		
		169 <i>Sphyraena</i> sp.		North Central South			X												
67	Gempylidae																		
		170 <i>Ruvettus pretiosus</i>	benthopelagic	North Central South						X									
68	Trichiuridae																		
		171 <i>Trichiurus lepturus</i>	benthopelagic	North Central South		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.

付表5.4 移行期における出現種 (9/12)

Order	Family	Species	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)														
					3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
					ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC
69	Centrolophidae	<i>172 Schedophilus pamarco</i>	benthopelagic	North Central South	X							X	X						
70	Ariommatidae	<i>173 Ariomma bondi</i>	demersal	North Central South												X			
71	Stromateidae	<i>174 Stromateus fiatola</i>	benthopelagic	North Central South	X	X	X		X	X	X	X				X			
20	Pleuronectiformes																		
72	Paralichthyidae	<i>175 Syacium micurum</i>	benthopelagic	North Central South	X	X	X	X	X		X	X	X			X			
73	Psettodidae	<i>176 Psettodes belcheri</i>	demersal	North Central South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
		<i>177 Psettodes sp.</i>		North Central South		X													
74	Citharidae	<i>178 Citharus linguatula</i>	demersal	North Central South						X	X	X		X	X	X			
75	Bolhidae	<i>179 Bothus podas</i>	demersal	North Central South	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X			
		<i>180 Arnoglossus capensis</i>	demersal	North Central South											X				
		<i>181 Arnoglossus imperialis</i>	demersal	North Central South	X				X	X	X	X	X	X	X	X			
		<i>182 Monolele microstoma</i>	bathypelagic	North Central South										X	X	X			
76	Soleidae	<i>183 Pegusa lascaris</i>	demersal	North Central South					X		X				X				
		<i>184 Solea senegalensis</i>	demersal	North Central South	X	X	X	X		X	X								
		<i>185 Solea solea</i>	demersal	North Central South		X	X			X			X	X					
		<i>186 Bathysolea polli</i>	bathydemersal	North Central South				X						X	X	X			
		<i>187 Bathysolea sp.</i>		North Central South						X									
		<i>188 Buglossidium luteum</i>	demersal	North Central South										X					
		<i>189 Dicologlossa cuneata</i>	demersal	North Central South		X		X	X	X	X	X	X		X				
		<i>190 Dicologlossa hexophthalma</i>	demersal	North Central South	X	X	X		X	X					X				
		<i>191 Microchirus boscanion</i>	demersal	North Central South					X	X	X		X	X	X				
		<i>192 Microchirus frechkopi</i>	demersal	North Central South									X		X				
		<i>193 Microchirus ocellatus</i>	demersal	North Central South									X		X				

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.

付表5.4 移行期における出現種 (10/12)

Order	Family	Species	Habitat	Area	Stratum (isobath range in m)														
					3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
					ITCW	ITWC	ITWC	ITCW	ITWC	ITWC	ITCW	ITWC	ITWC	ITCW	ITWC	ITWC	ITCW	ITWC	ITWC
		194 <i>Microchirus theophila</i>	demersal	North Central South								X			X				
		195 <i>Microchirus variegatus</i>	demersal	North Central South	X			X								X			
		196 <i>Microchirus</i> sp.	-	North Central South											X				
		197 <i>Synaptura lusitanica</i>	demersal	North Central South		X	X									X			
		198 Solcidae	-	North Central South											X				
	77	Cynoglossidae																	
		199 <i>Cynoglossus canariensis</i>	demersal	North Central South						X									
		200 <i>Cynoglossus monodi</i>	demersal	North Central South			X			X									
		201 <i>Cynoglossus senegalensis</i>	demersal	North Central South	X														
		202 <i>Cynoglossus</i> sp.	-	North Central South		X													
	21	Tetraodontiformes																	
		78 Balistidae																	
		203 <i>Balistes carolinensis</i>	benthopelagic	North Central South							X								
		204 <i>Balistes punctatus</i>	demersal	North Central South	X			X			X								
		79 Monacanthidae																	
		205 <i>Stephanolepis hispidus</i>	demersal	North Central South	X		X	X		X	X	X							
		206 <i>Aluterus schoepfii</i>	demersal	North Central South			X									X			
		207 <i>Aluterus</i> sp.	-	North Central South	X			X			X								
	80	Tetraodontidae																	
		208 <i>Ephippion guttifer</i>	demersal	North Central South	X	X	X	X											
		209 <i>Lagocephalus</i> sp.	-	North Central South				X				X	X						
		210 <i>Sphoeroides spengleri</i>	demersal	North Central South	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X			
		211 Tetraodontidae	-	North Central South												X			
	81	Diodontidae																	
		212 <i>Chilomycterus reticulatus</i>	demersal	North Central South	X	X		X		X			X						
		213 <i>Chilomycterus spinosus mauretanicus</i>	benthopelagic	North Central South		X		X		X	X			X	X	X			
		214 <i>Chilomycterus</i> spp.	-	North Central South					X										
		215 <i>Diodon hystrix</i>	reef-associated	North Central South											X				

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.

付表5.4 移行期における出現種 (11/12)

Order	Family	Species	Area	Stratum (isobath range in m)														
				3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m		
				ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC
<b>22 Gastropods</b>																		
82 Volutidae																		
		216 <i>Cymbium cymbium</i>	North															
			Central															
			South	X														
		217 <i>Cymbium</i> spp.	North	X	X		X	X		X	X							
			Central	X	X		X			X				X				
			South	X	X						X							
<b>23 Bivalves</b>																		
83 Veneridae																		
		218 <i>Venus</i> spp.	North				X											
			Central															
			South															
<b>24 Cephalopods</b>																		
84 Loliginidae																		
		219 <i>Alloteuthis africana</i>	North								X				X			
			Central			X			X		X			X				
			South			X			X		X	X		X				
		220 <i>Loligo vulgaris</i>	North	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			Central	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
85 Ommastrephidae																		
		221 <i>Illex coindetii</i>	North							X			X					
			Central						X	X	X	X	X	X	X			
			South						X		X	X						
		222 <i>Todarodes sagittatus</i>	North											X				
			Central							X			X	X				
			South										X					
		223 <i>Todarodes eblanae</i>	North															
			Central							X	X				X			
			South															
		224 Ommastrephidae	North															
			Central							X								
			South	X									X					
86 Sepiidae																		
		225 <i>Sepiella ornata</i>	North					X		X	X							
			Central							X								
			South					X		X			X					
		226 <i>Sepia berthelotti</i>	North			X		X	X	X	X	X	X	X	X			
			Central	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
			South				X		X	X	X	X	X	X	X			
		227 <i>Sepia elegans</i>	North				X						X					
			Central						X									
			South															
		228 <i>Sepia officinalis</i>	North	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			Central	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		229 <i>Sepia</i> sp.	North															
			Central															
			South							X								
87 Sepiolidae																		
		230 <i>Sepiola</i> sp.	North			X				X	X			X		X		
			Central							X	X							
			South							X	X							
88 Octopodidae																		
		231 <i>Octopus vulgaris</i>	North	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			Central	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			South	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		232 <i>Eledone</i> sp.	North															
			Central							X								
			South															
<b>25 Stomatopoda</b>																		
89 Squillidae																		
		233 <i>Squilla mantis</i>	North					X										
			Central							X			X					
			South							X	X			X				
<b>26 Decapoda</b>																		
90 Crangonidae																		
		234 <i>Pontocaris lacazei</i>	North				X											
			Central															
			South															
91 Pandalidae																		
		235 <i>Plesionika edwardsii</i>	North							X			X					
			Central															
			South															

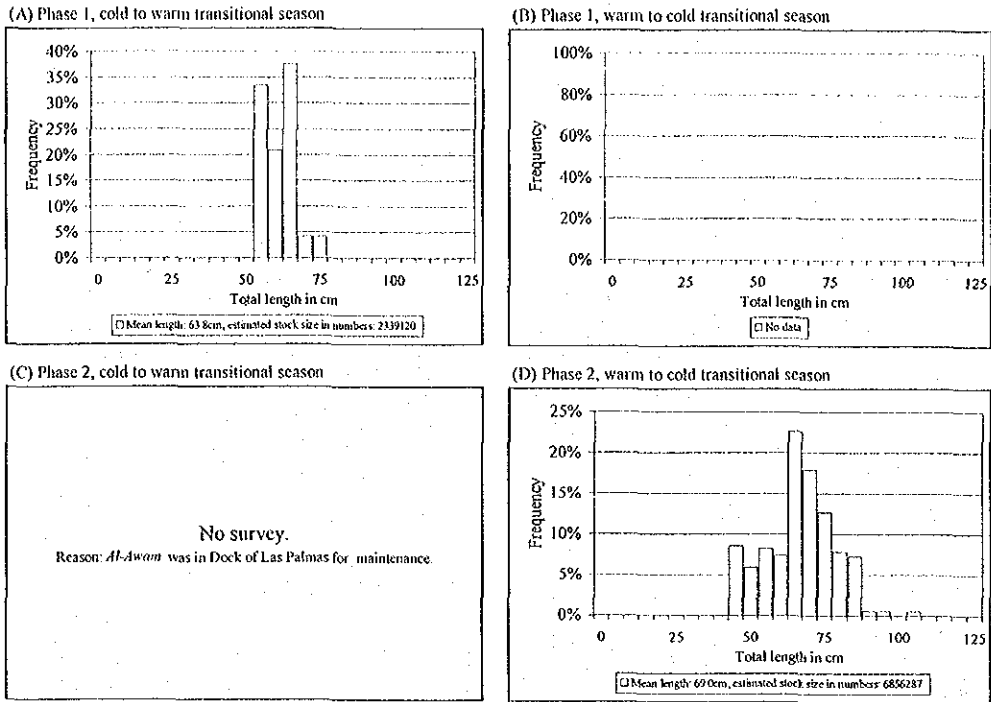
Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.



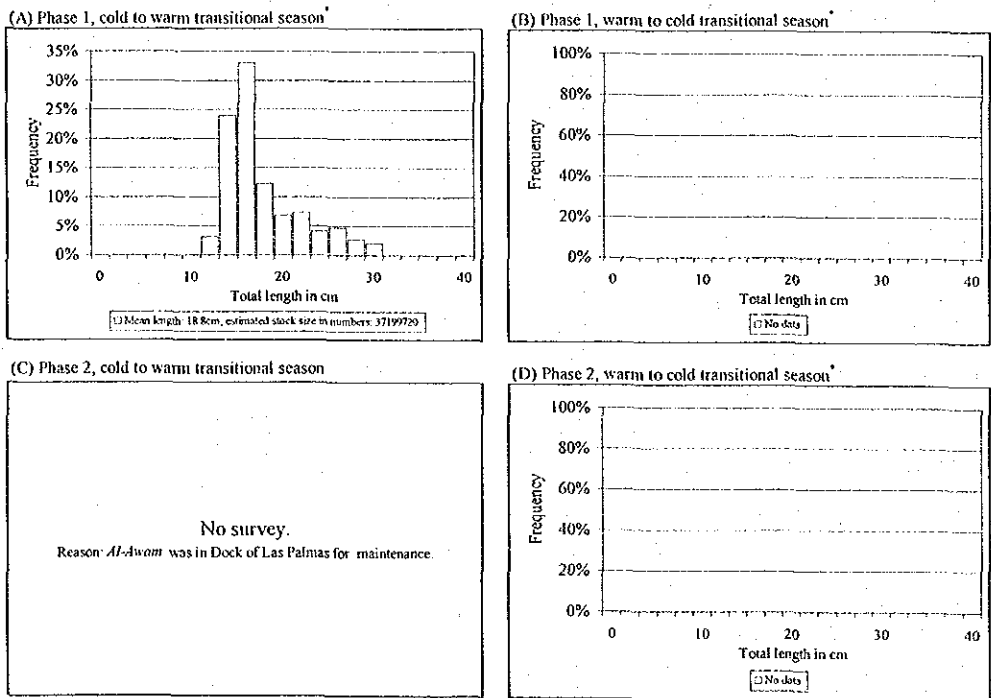
付表5.4 移行期における出現種 (12/12)

Order	Family	Species	Area	Stratum (isobath range in m)															
				3-20m			20-30m			30-80m			80-200m			200-400m			
				ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	ITCW	ITWC	2TWC	
		236 <i>Plesionika heterocarpus</i>	North													X			
			Central																
			South																
		237 <i>Pandalidae</i>	North																
			Central																
			South							X									
92	Penaeidae																		
		238 <i>Penaeus kerathurus</i>	North		X				X			X							
			Central	X	X											X			
			South					X											
		239 <i>Penaeus notialis</i>	North	X	X	X			X	X	X	X	X						X
			Central	X	X	X	X		X	X	X	X				X			
			South	X	X	X		X	X	X	X	X				X			
		240 <i>Parapenaeus longirostris</i>	North																
			Central										X		X				
			South							X	X	X	X	X	X				
93	Sicyoniidae																		
		241 <i>Sicyonia galeata</i>	North							X	X					X			
			Central																
			South						X										
94	Palinuridae																		
		242 <i>Palinurus mauritanicus</i>	North	X			X												
			Central																
			South																
		243 <i>Panulirus regius</i>	North				X		X										
			Central																
			South	X															
95	Scyllaridae																		
		244 <i>Scyllarus</i> sp.	North								X								
			Central																
			South								X								
96	Galatheidae																		
		245 <i>Galatheidae</i>	North													X			
			Central													X			
			South																
97	Calappidae																		
		246 <i>Calappa granulata</i>	North		X	X					X								
			Central				X			X	X								
			South	X							X								
		247 <i>Calappa pelii</i>	North																
			Central																
			South								X								
98	Portunidae																		
		248 <i>Portunidae</i>	North							X	X					X			
			Central							X	X		X	X					
			South							X			X	X					

Remark. ITCW: Phase 1, cold to warm transitional season. ITWC: Phase 1, warm to cold transitional season. 2TWC: Phase 2, warm to cold transitional season.



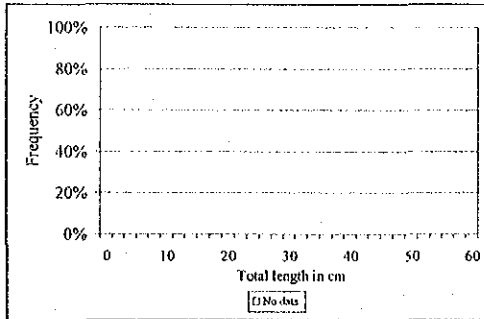
付図 5.1 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.



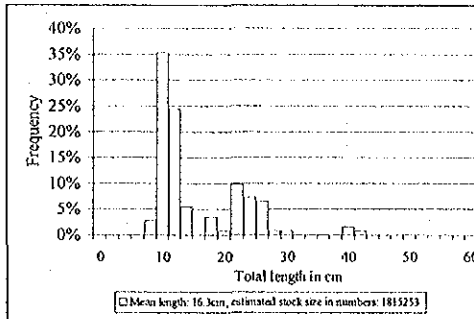
\*: Possibly includes *Merluccius polli*.

付図 5.2 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

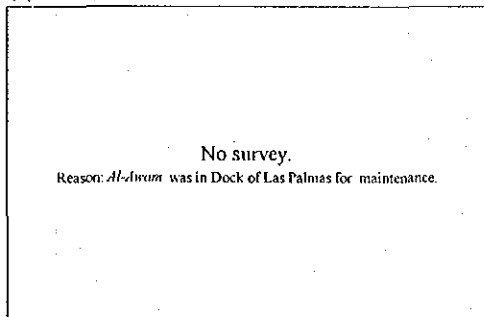
(A) Phase 1, cold to warm transitional season



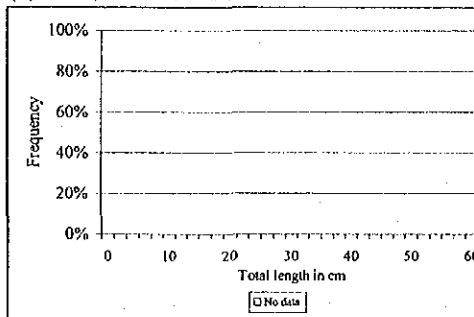
(B) Phase 1, warm to cold transitional season



(C) Phase 2, cold to warm transitional season

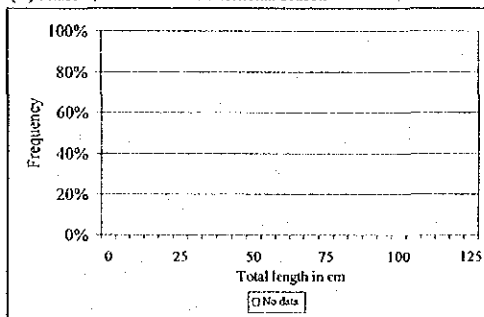


(D) Phase 2, warm to cold transitional season

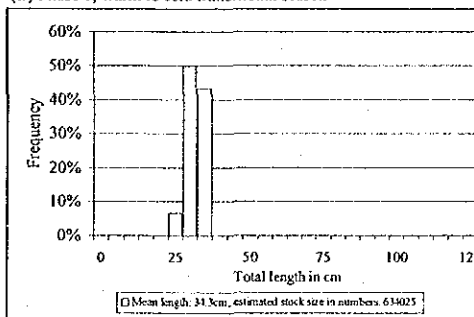


付図 5.3 マトウダイ *John dory Zeus faber* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

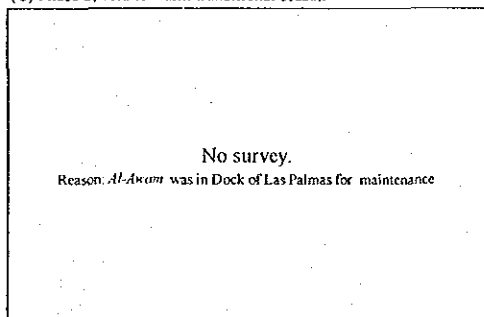
(A) Phase 1, cold to warm transitional season



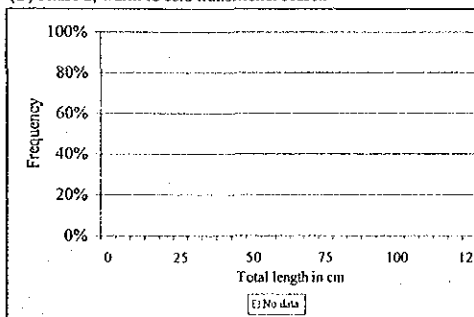
(B) Phase 1, warm to cold transitional season



(C) Phase 2, cold to warm transitional season

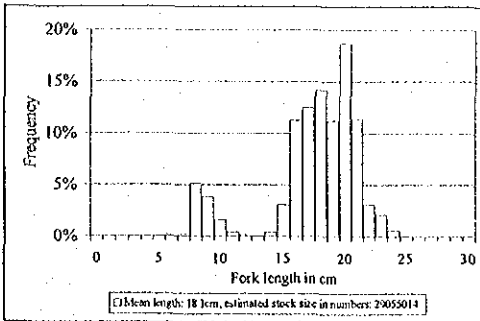


(D) Phase 2, warm to cold transitional season

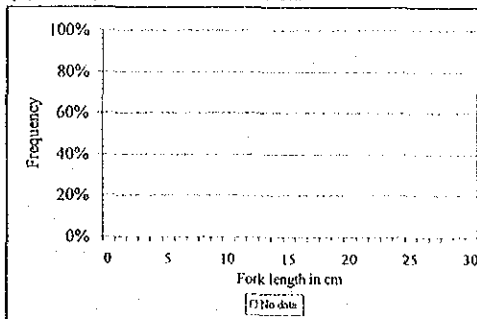


付図 5.4 シログチ属 *Meagre Argyrosomus regius* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

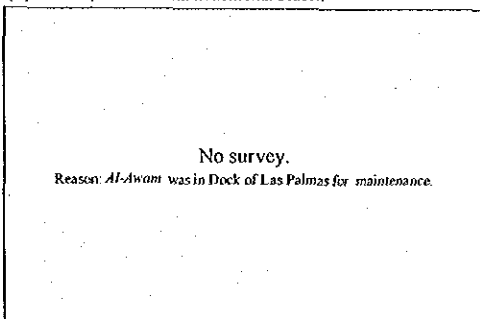
(A) Phase 1, cold to warm transitional season



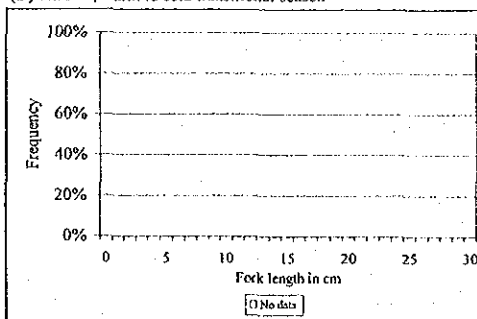
(B) Phase 1, warm to cold transitional season



(C) Phase 2, cold to warm transitional season

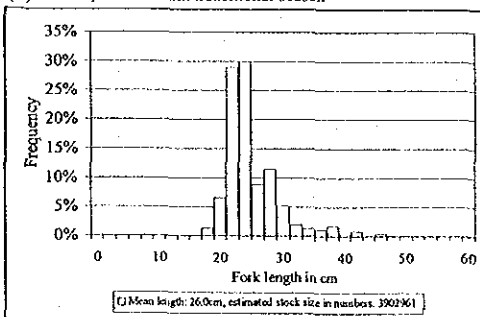


(D) Phase 2, warm to cold transitional season

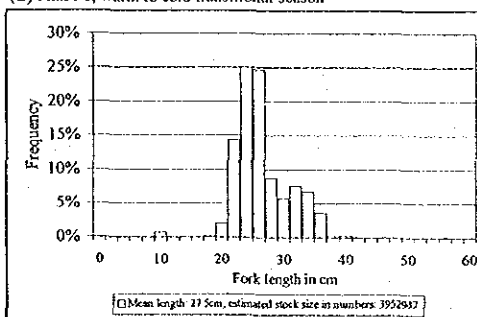


付図 5.5 ベニヒメジ属 West African goatfish *Pseudupeneus prayensis* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

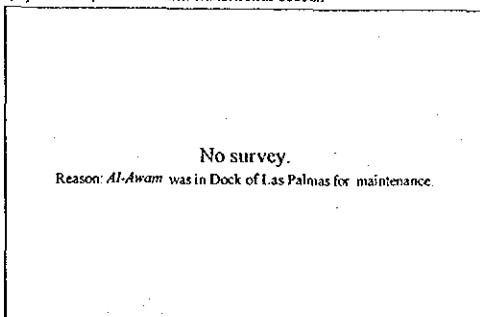
(A) Phase 1, cold to warm transitional season



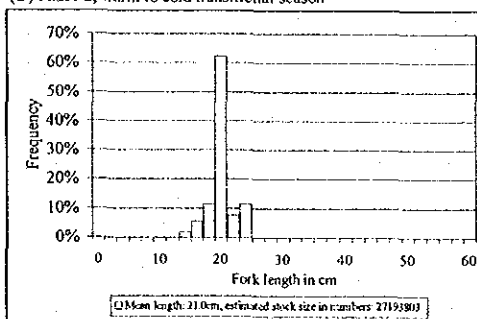
(B) Phase 1, warm to cold transitional season



(C) Phase 2, cold to warm transitional season

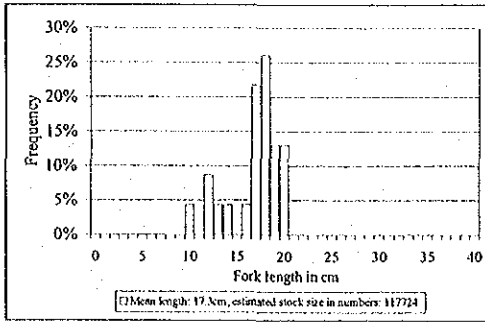


(D) Phase 2, warm to cold transitional season

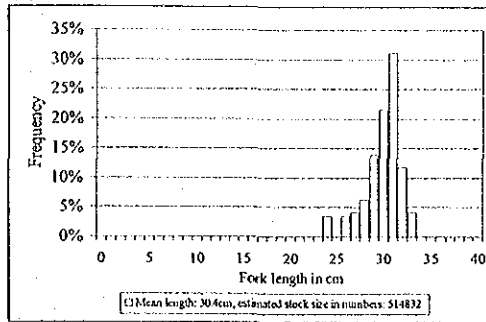


付図 5.6 マダイ属 Bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

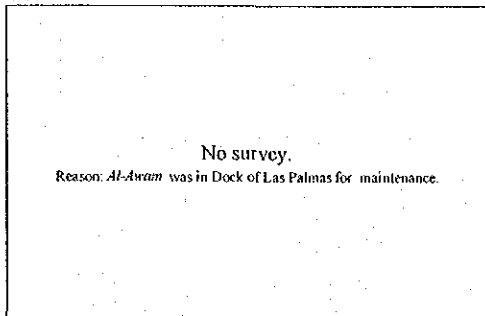
(A) Phase 1, cold to warm transitional season



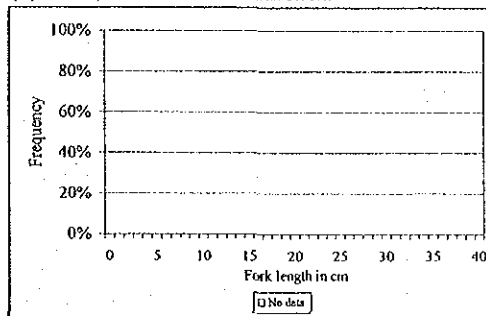
(B) Phase 1, warm to cold transitional season



(C) Phase 2, cold to warm transitional season

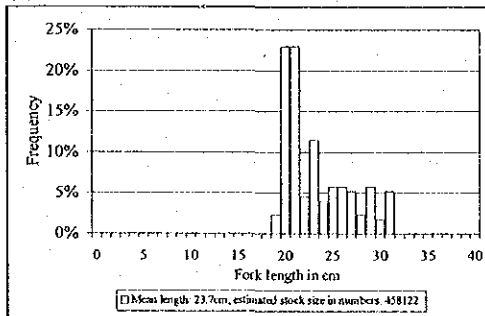


(D) Phase 2, warm to cold transitional season

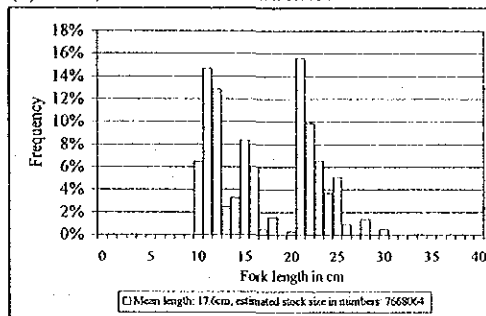


付図 5.7 アンゴラレンコ *Angola dentex Dentex angolensis* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

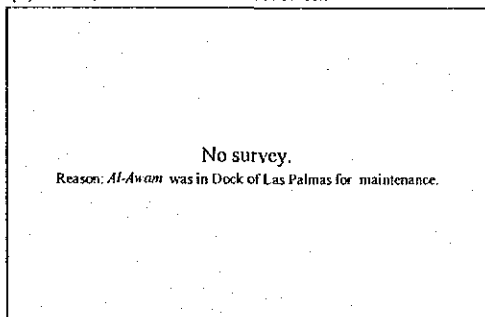
(A) Phase 1, cold to warm transitional season



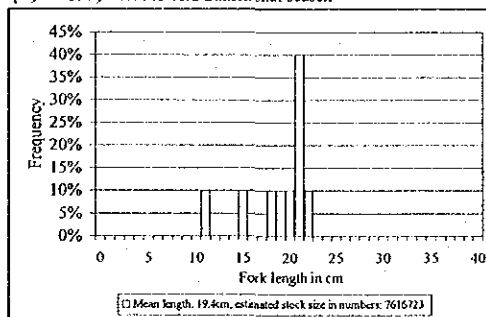
(B) Phase 1, warm to cold transitional season



(C) Phase 2, cold to warm transitional season

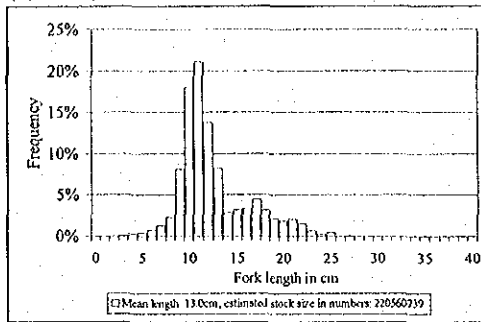


(D) Phase 2, warm to cold transitional season

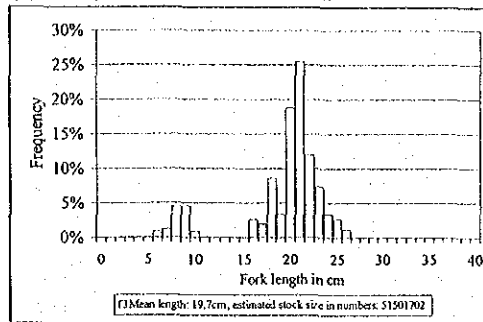


付図 5.8 ハナレンコ *Canary dentex Dentex canariensis* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

(A) Phase 1, cold to warm transitional season



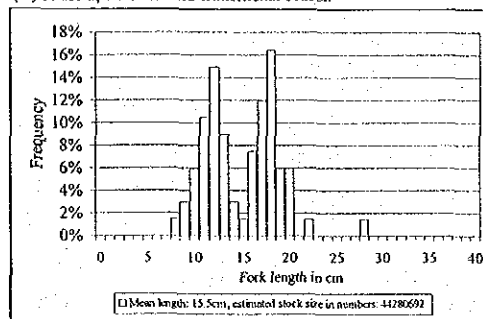
(B) Phase 1, warm to cold transitional season



(C) Phase 2, cold to warm transitional season

No survey.  
Reason: *Al-Awan* was in Dock of Las Palmas for maintenance.

(D) Phase 2, warm to cold transitional season



付図 5.9 アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii* の 45mm cod-end による推定資源の体長組成.

## 6. 未利用資源・未開発資源及びその開発可能性

### 6.1 目的

資源調査の結果、トロール漁具で漁獲された底生魚類等のうち調査対象種の資源量は勿論のこと、資源量の上位種も判明した。また、この調査結果は、企業漁業および零細漁業が漁獲はするが水揚げしていない資源、いわゆる海上投棄される未利用資源、さらにそれらが操業していない海域に生息する、いわゆる未開発資源の評価を可能にした。水産資源の有効利用を目的とした、未利用資源、未開発資源及びそれらの開発可能性は以下に検討された。なお、資源量の検討には *Al-Awam* による資源調査結果が使用された。

### 6.2 未利用資源の特定方法

未利用資源は、従来の漁業活動の混獲や資源調査を通じて知られる場合が多い。ただ、その資源の積極的な開発に当たっては、それが商業的に利用され得るか、また量的に十二分に漁獲され得るかどうかが評価されなければならない。この観点から、未利用資源とは次に示す2つの条件を同時に満たす資源と定義した。

- i. その資源量がある程度大きい種
- ii. 現在、投棄されているが、商業的に利用され得る種

初めに、未利用資源の定義条件 i として、ここでは第2フェーズ(2001年)の寒期と暖期の *Al-Awam* による資源調査結果から得られた全体資源量が1,000トンを超える種、前期で42種、そして後期で40種の計54種が選定された。

次に、これら選定種のうち定義条件 ii を満たす種を判定するために、以下の資料を用いて利用種が明らかにされた。

- a. 陸上調査によって利用が確認された種 (付表 6.1)。
- b. CNROP, 1991 : Bulletin statistique pour l'annee 1998. Archive N° 83:30-32.
- c. MPEM; CNROP; MAPA; IEO, 1999: Guide et nomenclature nationale commerciale des espèces marines (poissons, crustacés et mollusques) pêchées en Mauritanie: 1-216, I-XII.
- d. SMCP, (unknown) : Classification poisson congele: 1-40.

なお、上述の a-d は表 6.1 中のそれらに対応している。

このように選定種 54 種から利用種 41 種（資料 a-d に記載されている種<sup>1</sup>）が取り除かれた結果、未利用の対象種として 13 種が絞り込まれた。

最後に、これら 13 種の利用可能性が Fish Base (<http://www.fishbase.org>)内の漁業重要性 (Importance:fishes) 情報で調べられ、その情報が “highly commercial”、あるいは “commercial” となっている 6 種：サカタザメ科 *Zanobatus schoenleinii*、ガンギエイ属 *Raja undulata*、アオメエソ属 *Chlorophthalmus agassizi*、ヒウチダイ属 *Hoplostethus cadenati*、ニベ科 *Pteroscion peli*、そしてフグ科 *Ephippion guttifer* とスミクイウオ属 *Synagrops microlepis*（本種に関する漁業重要性情報がないため、ここでは予備的に選定された）、の計 7 種が未利用資源として特定された。なお、未利用資源の特定から外れた 6 種のうち 5 種は “minor commercial”、そして種不明の Gobiidae であった。

未利用資源の特定に至る過程が示される表 6.1 には、過程の第一段階で選定された 54 種の漁業等における重要性や利用状況の情報が Fish Base より要約されている。

## 6.3 結果

### 6.3.1 未利用資源とその利用法

未利用 7 種の資源の地理的及び鉛直的分布は、表 6.2 に示される。これら資源は、地理的には北部海域資源：サカタザメ科・ガンギエイ属・フグ科の 3 種と中部・南部海域資源：アオメエソ属・ヒウチダイ属・スミクイウオ属・ニベ科の 4 種、そして鉛直的には沿岸（3-20m 層）資源：サカタザメ科・ガンギエイ属・ニベ科・フグ科の 4 種と沖合（水深 80m 以深の 2 層）資源：アオメエソ属・ヒウチダイ属・スミクイウオ属の 3 種、のそれぞれ 2 つに大別された。

主にマダコを対象とした底曳き漁業によって沿岸未利用種が、また主にメルルーサを対象とした底曳き網漁業によって沖合未利用種が、それぞれ混獲<sup>2</sup>されているだろう。そして混獲された未利用種は、売れないか、または値段が安いために海中に棄てられているのが現状と考えられる。しかし、IRM に限らず未利用魚及び低価値魚の投棄は、その量的な差こそあれ、世界中の漁業にも見られ、その投棄量は水深が深くなるに連れて増加するものとみられている（三輪，1975；掛端，1974<sup>3</sup>）。

<sup>1</sup> ここで利用種とされた魚類、特に b と c に記載されている種類のかなりのものが、実際は投棄されているかも知れない。この投棄魚の実態は、CNROP が継続的に実施している調査、特に企業漁業に関する投棄魚実態調査によってより明らかにされるだろう。この調査結果は現在、公表されていないが、CNROP 研究者は “ここで利用種とされた種のうち利用度が低い種、例えばキグイ属 *Dentex macrophthalmus* も見受けられる” と指摘した。

<sup>2</sup> 表 6.1 に示される資源量は、cod end と covernet のそれぞれの合計漁獲量から推定された値であるため、現行の底曳き網目合（最小目合 70mm 規制）の漁獲対象資源量とはならない。例えば、小型魚種であるアオメエソ属とスミクイウオ属の漁獲対象資源量は、これら推定資源量のそれぞれ 10% 未満である。

<sup>3</sup> 深海トロールでは有用魚と共に混獲される未利用魚の量が、有用魚の 2 倍以上もある例がある。



未利用種の利用には、食用向けと非食用向けとの2つに大別される。食用向け、つまり食べ方には①鮮魚としてそのままの味や姿を賞味する、②水産加工品<sup>4</sup>として食するの2つの方法がある。次に非食用向けには①水産加工品の魚粉から飼料<sup>5</sup>、②水産加工品の油脂から工業用油脂や化粧品原料など、③水産加工品としてのペットフード、④生鮮・冷凍として養殖用飼料及び漁業用餌などが挙げられるだろう。

食用向け魚類の利用度をみる際には、その国の生活様式、食文化と食習慣（FAO,1971によれば西欧諸国の多くは動物性たんぱく質の殆どを畜産物に依存し、日本・ポルトガル・デンマーク・スウェーデン・ノルウェー・フィリピン等の国は魚介類を多く食べている）を考慮しなければならない。例えば、前述のスキウオ属を除く未利用6種が属する科段階でみた場合の日本でのそれらの利用（能勢など編集、1989）は、表6.3に示されるように全て食用向けである。また、サメ・エイ類に関しては、北欧・日本などでは従来から直接・間接の漁獲対象となり、肉・鰭・皮・肝油・軟骨などが利用されてきた。しかし、中南米・アジア・アフリカではその利用が推進されている（Creuzer *et al.*, 1978）にもかかわらず、まだ十分に合理的に利用されていない。

IRMにおけるこれら未利用資源の国内消費は、食用向けには魚食文化の歴史が浅く、未熟なことで、また非食用向けには利用加工技術開発が未発達なことによりあまり多くは望めないだろう。結論としては、未利用資源の利用は、市場確保を前提条件としての輸出となるだろう。その際、IRMの加工技術を考慮すれば、食用、また非食用として鮮魚あるいは低次加工品（多くは次の加工品の原料）に限定されるだろう。

### 6.3.2 未開発資源の開発の可能性

未開発資源は、水深3-600mの調査海域の中で零細漁業と企業漁業が現在、操業していない海域（世界遺産登録地であるバンドルゲン海域は除外）に分布し、その資源量がある程度に大きいものと定義した。

沿岸域は零細漁業、また水深200mまでの大陸棚では主にマグコを対象とするIRM籍漁船及びIRM傭船による底曳き漁業、そして水深200m以深の大陸斜面では主にメルルーサを対象とした外国船漁船（ライセンスを持ったEU漁船）による漁業が実施されている。これらの資源利用をみると、未開発資源に相当する資源は、現在のところみいだせない。

<sup>4</sup> 練り製品、冷凍すり身、缶詰、調味加工品、塩蔵品、乾製品、燻製品、食用魚粉（FRC:Fish Protein Concentrates）、油脂など。

<sup>5</sup> 現在、日本では漁獲された魚貝類の約1/4は食用にされることなく、魚粉として飼料用にされている。また、飼料向けの魚類に共通していることは、(1)そのままでは消費者の嗜好に合わない、(2)鮮度が低下しやすく耐凍性や加工適性が低い、(3)ある限られた時期に局地的に水揚げされる、などである。

### 6.3.3 水産資源の有効利用

利用種、未利用種を問わず漁獲物の有効利用のために必要と思われる技術開発や施策には、①未利用魚の利用、②低価値魚の高度利用（格上げ技術）、③含有栄養素の完全利用、④安全性の確保（魚貝類の汚染防止）、⑤食生活の改善など（鈴木、1976）があるが、特に①と②に対する努力は、世界中の今日的課題である。

表 6.1 推定資源量上位(1,000 トン以上)種の利用状況と未利用種の選定 (1/3)

Families	Species	Stock size in tonnes		Entered in references				Proposed unutilized spp.	Fisheries importance / utilizations	Selected unutilized spp.
		Phase 2 cold	Phase 2 warm	a.	b.	c.	d.			
Leptochariidae	<i>Leptocharias smithii</i>	201	3,701	×	×	×			○/fresh, smoked or dried salted; skin for leather.	
Triakidae	<i>Mustelus mustelus*</i>	4,902	22,933	×	×	×	×		●/gamefish; human consumption; oil and fishmeal.	
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos cemiculus</i>	0	4,063	×					△/gamefish.	
	<i>Zanobatus schoenleinii</i>	1,289	1,035					×	◎/-	×
Rajidae	<i>Raja miraletus</i>	806	1,337			×	×		◎/gamefish.	
	<i>Raja undulata</i>	1,930	868					×	◎/-	×
Dasyatidae	<i>Dasyatis marmorata</i>	1,759	1,111	×			×		△/gamefish.	
Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	414	3,243					×	○/gamefish.	
Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i>	1,423	163	×					○/gamefish; highly esteemed flesh.	
	<i>Rhinoptera marginata</i>	62	3,207	×					◎/seldom marketed.	
Albulidae	<i>Pterothrissus belloci</i>	1,519	3,005					×	○/-	
Ariidae	<i>Arius heudelotii</i>	2,134	2,302	×		×			◎/-	
Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	7,199	8,176					×	◎/fresh, fishmeal.	×
Macrouridae	<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	221	1,909					×	○/-	
Merlucciidae	<i>Merluccius polli(*)</i>	4,749	14,505			×			○/fresh, frozen, fishmeal and oil.	
	<i>Merluccius senegalensis*</i>	2,731	2,032			×			●/-	
Batrachoididae	<i>Halobatrachus didactylus</i>	2,042	391					×	○/-	
Trachichthyidae	<i>Hoplostethus cadenati</i>	1,608	1					×	◎/-	×

Remarks. \*target species. Fisheries importance: ●highly commercial, ◎commercial, ○minor commercial, △of no interest. -no information.

表 6.1 推定資源量上位(1,000 トン以上)種の利用状況と未利用種の選定 (2/3) .

Families	Species	Stock size in tonnes		Entered in references				Proposed unutilized spp.	Fisheries importance / utilizations	Selected unutilized spp.
		Phase 2 cold	Phase 2 warm	a.	b.	c.	d.			
Zeidae	<i>Zeus faber</i> *	1,428	477	×	×	×	×		◎/gamefish;aquarium;excellent flesh.	
	<i>Zenopsis conchifer</i>	124	3,239			×			◎/-	
Caproidae	<i>Antigonia capros</i>	1	13,490					×	○/not regulary marketed	
Scorpaenidae	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	9,049	16,652				×		◎/fresh.	
	<i>Pontinus kuhlii</i>	3,194	2,689				×		◎/-	
Acropomatidae	<i>Synagrops microlepis</i>	2,074	8,149					×	-/-	×
Haemulidae	<i>Pomadasys incisus</i>	36,843	40,271	×	×	×			○/-	
	<i>Pomadasys jubelini</i>	2,445	5,072		×	×	×		○/-	
	<i>Brachideuterus auritus</i>	4,689	4,839		×	×	×		●/-	
	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	75,394	4,069	×	×	×	×		◎/-	
Sparidae	<i>Pagrus caeruleostictus</i> *	6,381	43,180	×	×	×	×		◎/gamefish.	
	<i>Boops boops</i>	213	4,183			×	×		●/gamefish;bait;fresh and frozen.	
	<i>Dentex canariensis</i> *	3,099	1,383	×	×	×	×		◎/important food fish.	
	<i>Dentex gibbosus</i>	57	1,031	×	×	×			◎/gamefish.	
	<i>Dentex macrophthalmus</i>	4,646	188		×	×	×		◎/-	
	<i>Dentex maroccanus</i>	1,222	813		×	×	×		◎/-	
	<i>Diplodus sargus</i>	4,635	1,066	×		×			◎/-	
	<i>Diplodus bellottii</i>	96,882	101,262	×			×		◎/important food fish.	
	<i>Lithognathus mormyrus</i>	4,297	173	×	×	×	×		○/gamefish;fresh and dried.	
	<i>Pagellus bellottii</i> *	6,826	16,748	×	×	×	×		◎/-	

Remarks. \*target species. Fisheries importance: ●highly commercial, ◎commercial, ○minor commercial, △of no interest. -:no information.

表 6.1 推定資源量上位(1,000 トン以上)種の利用状況と未利用種の選定 (3/3) .

Families	Species	Stock size in tonnes		Entered in references				Proposed unutilized spp.	Fisheries importance / utilizations	Selected unutilized spp.
		Phase 2 cold	Phase 2 warm	a.	b.	c.	d.			
Sparidae	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	1,393	2,033		×	×	×		◎/gamefish;aquarium;important food fish.	
Polynemidae	<i>Galeoides decadactylus</i>	7,406	7,292	×	×	×	×		◎/fresh, dried salted or smoked.	
Sciaenidae	<i>Argyrosomus regius*</i>	1,264	442	×	×	×	×		◎/gamefish.	
	<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	3,416	895	×		×	×		○/gamefish;most economically important fish in West African waters.	
	<i>Pteroscion peli</i>	1,840	617					×	◎/-	×
Mullidae	<i>Pseudupeneus prayensis*</i>	2,963	2,446	×	×	×	×		◎/-	
Drepaneidae	<i>Drepane africana</i>	1,094	1,092			×			○/-	
Gobiidae	Gobiidae	1,075	173					×	-/-	
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	1,834	10,081		×	×			●/gamefish;salted dried, frozen.	
Stromateidae	<i>Stromateus fiatola</i>	4,395	6,824		×	×	×		○/-	
Psettodidae	<i>Psettodes belcheri</i>	849	1,458	×		×	×		◎/-	
Citharidae	<i>Citharus linguatula</i>	1,132	220		×	×			○/-	
Tetraodonidae	<i>Ephippion guttifer</i>	611	2,470					×	◎/gamefish.	×
Loliginidae	<i>Loligo vulgaris*</i>	1,144	1,671	×		×	×		Very important.	
Sepiidae	<i>Sepia officinalis*</i>	1,455	852	×	×	×	×		do.	
Octopodidae	<i>Octopus vulgaris*</i>	3,352	3,521	×	×	×	×		Most important.	

Remarks. \*target species. Fisheries importance: ●highly commercial, ◎commercial, ○minor commercial, △of no interest. -/:no information.

表 6.2 未利用資源の地理的・鉛直的分布。

Species	Geographical distribution (%)						Vertical distribution (%)									
	Phase 2 cold season			Phase 2 warm season			Phase 2 cold season (m)					Phase 2 warm season (m)				
	North	Central	South	North	Central	South	3-20	20-30	30-80	80-200	200-400	3-20	20-30	30-80	80-200	200-400
<i>Zanobatus schoenleinii</i>	72.1	14.3	13.6	85.7	5.5	8.8	97.1	1.8	1.0			89.5	10.5			
<i>Raja undulata</i>	99.7	0.3		100.0			99.7			0.3		91.0	4.7	4.3		
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	0.4	57.6	41.9	2.0	53.4	44.6			0.1	91.4	8.5				6.0	94.0
<i>Hoplostethus candenati</i>		0.9	99.1		100.0						100.0					100.0
<i>Synagrops microlepis</i>	0.2	51.4	48.5	11.7	62.6	25.7		+	6.0	92.0	2.0				69.1	30.9
<i>Pteroscion peli</i>		19.6	80.4		6.4	93.6	99.2	0.7	0.1			88.4	11.6			
<i>Ehippion guttifer</i>	46.4	53.6		82.5	16.3	1.2	100.0					93.5	6.5			

表 6.3 未利用 7 種が属する科段階で見た日本における利用状況。

Families	和名	英名	利用
Rhinobatidae	サカタザメ科	Guitarfish	刺身、煮付けとして食用；また鰭はふかひれスープの材料
Rajidae	ガンギエイ科	Skate	煮魚；練り製品の原料
Chlorophthalmidae	アオメエソ科	Green eye	鮮魚、干物として食用
Trachichthyidae	ヒウチダイ科	Rosy soldier fish	かまぼこ材料
Acropomatidae	スミクイウオ科	Japanese splitfin	(利用されず)
Sciaenidae	ニベ科	Croaker	一般に練り製品の原料；刺身、塩焼き、煮付け、天ぷら等にされる種もある。
Tetraodontidae	フグ科	Puffer-fish	刺身、鍋、干物等として食用；フグ科魚類は有毒のものが多いため、料理屋等で調理するためには免許が必要。

#### 6.4 引用・参考文献

Creuzer, R.; Ahmad, R., 1978: Shark utilization and marketing. FAO, Rome: 18-43.

FAO, 1971 : Yearbook of Fishery Statistics.

掛端甲一, 1974 : 未利用深海魚の加工について. JAMARC, 6:38-43.

三輪勝利, 1975 : 水産未利用廃棄物. 日本農芸化学会関東支部大会シンポジウム.

能勢幸雄;羽生功;岩井保;清水誠編集, 1989:魚の事典. 東京堂出版. 東京 : 522pp.

鈴木たね子, 1976 : V. 漁獲物利用 (食用) の視点から. In:日本水産学会編 : 水産資源の有効利用-資源管理から利用加工まで. 水産学シリーズ. 14. 恒星社厚生閣. 東京 : 86-98.

竹内昌昭, 1976 : IV. 漁獲物利用 (飼料) の視点から. In:日本水産学会編 : 水産資源の有効利用-資源管理から利用加工まで. 水産学シリーズ. 14. 恒星社厚生閣. 東京 : 102-113.

付表6.1 陸上調査で利用が確認された魚類等一覧

Families	Families (In Japanese)	Scientific name	Japanese name	Phase 1		Phase 2	
				cold season	warm season	cold season	warm season
Ginglymostomatidae	コモリザメ科	<i>Ginglymostoma cirratum</i>				x	
Leptochariidae	レプトカリアス科	<i>Leptocharius smithii</i>		x			
Triakidae	ドチザメ科	<i>Mustelus mustelus</i>	(ホシザメ属)	x	x	x	x
Carcharhinidae	メジロザメ科	<i>Rhizoprionodon oculus</i>	ヒラガシラ		x	x	
		<i>Sphyrna lewini</i>	アカシユモクザメ		x	x	
Rhinobatidae	サカタザメ科	<i>Rhinobatos cemiculus</i>	(サカタザメ属)			x	
		<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	(サカタザメ属)	x			
Dasyatidae	アカエイ科	<i>Dasyatis chrysonota marmorata</i>	(アカエイ属)			x	
		<i>Dasyatis pastinaca</i>	(アカエイ属)			x	
Myliobatidae	トビエイ科	<i>Myliobatis aquila</i>	(トビエイ属)	x			
		<i>Rhinoptera marginata</i>	(ウシバナトビエイ属)			x	
Clupeidae	ニシン科	<i>Sardinella aurita</i>	(サツバ属)	x			
		<i>Sardinella maderensis</i>	(サツバ属)			x	
		<i>Ethmalosa fimbriata</i>				x	
Ariidae	ハマギギ科	<i>Arius heudelottii</i>	(ハマギギ属)	x	x	x	
Mugilidae	ボラ科	<i>Mugil capurrii</i>	(ボラ属)	x	x		
Zeidae	マトウダイ科	<i>Zeus faber</i>	マトウダイ			x	
Moronidae	モロ科	<i>Dicentrarchus punctatus</i>			x		
		<i>Epinephelus acneus</i>	(マハタ属)		x	x	
Serranidae	ハタ科	<i>Epinephelus costae</i>	(マハタ属)		x		
		<i>Epinephelus goreensis</i>	(マハタ属)		x		
		<i>Epinephelus marginatus</i>	(マハタ属)		x		
		<i>Cephalopholis taeniops</i>	(ユカタハタ属)		x		
		<i>Alectis alexandrinus</i>	(イトヒキアジ属)			x	
Carangidae	アジ科	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	クラカケヒラアジ	x			
		<i>Lichia amia</i>				x	
Hacmulidae	イサキ科	<i>Pomadasys incisus</i>	(ミノイサキ属)	x			
Sparidae	タイ科	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	(コショウダイ属)	x	x	x	
		<i>Pagrus auriga</i>	(マダイ属)		x		
Sparidae	タイ科	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	(マダイ属)	x	x	x	x
		<i>Dentex canariensis</i>	ハナレンコ		x	x	x
		<i>Dentex gibbosus</i>	(キダイ属)				x
		<i>Diplodus surgus cadenati</i>			x	x	
		<i>Diplodus bellottii</i>			x		
		<i>Lithognathus mormyrus</i>		x			
		<i>Pagellus bellottii</i>	アサヒダイ/サクラダイ		x		
		Sparidae	sp.				x
Polynemidae	ツバメコノシロ科	<i>Galeoides decadactylus</i>		x	x		
Sciaenidae	ニベ科	<i>Argyrosomus regius</i>	(シログチ属)		x	x	x
		<i>Pseudotolithus senegalensis</i>				x	
		<i>Umbrina canariensis</i>		x			
Mullidae	ヒメジ科	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	(ベニヒメジ属)			x	
Scaridae	フダイ科	Scaridae	sp.			x	
Scombridae	サバ科	<i>Scomberomorus tritor</i>	(サツラ属)	x	x	x	
		<i>Sarda sarda</i>	(ハガツオ属)		x		
Psettodidae	ボウスガレイ科	<i>Psetodes belcheri</i>		x	x	x	
Soleidae	ササノウシノシタ科	<i>Solea senegalensis</i>			x	x	x
		<i>Dicologlossa cuneata</i>			x	x	x
		<i>Synaptura cadenati</i>	(ミナミシマウシノシタ属)		x		
		<i>Synaptura lusitanica</i>	(ミナミシマウシノシタ属)		x		
		<i>Synaptura</i> sp.	(ミナミシマウシノシタ属)		x		x
Cynoglossidae	ウシノシタ科	<i>Cynoglossus canariensis</i>	(イヌノシタ属)	x	x		
		<i>Cynoglossus senegalensis</i>	(イヌノシタ属)			x	
		<i>Cynoglossus</i> sp.	イヌノシタ属の一種				x
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	タイセイヨウカワハギ			x	
Tetraodontidae	フグ科	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	シロカナフグ			x	
Loliginidae	ジンドウイカ科	<i>Loligo vulgaris</i>	ヨーロッパヤリイカ	x		x	
Sepiidae	コウイカ科	<i>Sepia officinalis</i>	ヨーロッパコウイカ(モンゴウイカ)	x		x	
Octopodidae	マダコ科	<i>Octopus vulgaris</i>	マダコ	x		x	
Palinuridae	イセエビ科	<i>Panulirus regius</i>				x	



## 7. 重要魚類・頭足類の年齢査定

### 7.1 調査概要

#### 7.1.1 調査目的

IRM では、水産資源の現状評価と管理指針策定に不可欠な年齢査定手法の開発と確立が必要である。

本調査の目的は、重要底魚類資源の (a) 年齢査定手法を開発する、(b) 年齢と成長を明らかにする、(c) on-the-job トレーニングを通じて、IRM 側カウンターパートへの技術移転を行うことである。

#### 7.1.2 調査期間・場所

本調査は、完全に CNROP/DRVE の実験室及び研究室で行われた。調査期間を表 7.1 に示す。

表 7.1 年齢査定の現地調査期間。

No.	Season	Period
1	Cold 2000	23 Mar. - 1 Jun. (72 days)
2	Warm 2000	26 Sep. - 14 Nov. (50 days)
3	Cold 2001	7 May - 22 Jun. (47 days)
4	Warm 2001	7 Oct. - 25 Nov. (50 days)

#### 7.1.3 調査メンバー

日本側	Naohiko Watanuki (OAFIC) <sup>1,2,3,4</sup>
モーリタニア側	Abdoulaye Wague (CNROP) <sup>1,2,3,4</sup>
	Khallahi O. Mohamed Fall (CNROP) <sup>2</sup>
	Abdoulaye N'Diaye (CNROP) <sup>1,2,3</sup>
	Oumar M'Bodj (CNROP) <sup>1,2,3</sup>
	Mamadou Lam (CNROP) <sup>2</sup>
	Oumar Samba Tall (CNROP) <sup>3,4</sup>
	Ahmed Diagne (CNROP) <sup>4</sup>

#### 7.1.4 使用機材・試薬

本調査でを使用した主要な機材を以下に示す。

- ・ 自動精密切断機 (BUEHLER ISOMET 5000)
- ・ 生物顕微鏡 (NIKON ECLIPSE E400)
- ・ 実態顕微鏡 (LEICA WILD M8)
- ・ 3-CCD カラービデオカメラ (JVC KY-F55B)
- ・ カラービデオモニター (JVC BM-1400PN)
- ・ 輪紋計測器 (FLOVEL MC-70)

実験に必要な試薬は DVIS で調達した。

#### 7.1.5 対象種の標本数

対象種は、マダイ属 Bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus*、メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis*、ササウシノシタ科 Senegalese sole *Solea senegalensis*、ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus*、マダコ Common octopus *Octopus vulgaris*、ヨーロッパヤリイカ European squid *Loligo vulgaris*、ヨーロッパコウイカ Common cuttlefish *Sepia officinalis*、ヨーロッパイレックス Broadtail shortfin squid *Illex coindetii* であった。

表 7.2 年齢査定対象種の標本数.

Scientific name	Common name	Age character	No.	
			Collected	Examined
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Bluespotted seabream	Otolith	461	287
<i>Merluccius senegalensis</i>	Senegalese hake	Otolith	98	98
<i>Solea senegalensis</i>	Senegalese sole	Otolith	18	・
<i>Mustelus mustelus</i>	Smooth-hound	Vertebrate	110	70
<i>Octopus vulgaris</i>	Common octopus	Beak/Statolith	80/50	35/0
<i>Loligo vulgaris</i>	European squid	Statolith	97	36
<i>Sepia officinalis</i>	Common cuttlefish	Statolith	28	・
<i>Illex coindetii</i>	Broadtail shortfin squid	Statolith	30	・

## 7.2 調査の経緯

- ① 当初、共同調査チームは、IRM の要請によって、年齢査定の対象種を、硬骨魚類 3 種 (*Pagrus caeruleostictus*、*Merluccius senegalensis*、*Solea senegalensis*)、軟骨魚類 1 種 (*Mustelus mustelus*)、頭足類 4 種 (*Octopus vulgaris*、*Loligo vulgaris*、*Sepia officinalis*、*Illex coindetii*) と定めた。しかし、時間と人材が限られていることや、2000 年の海上調査の結果、対象種の漁獲が少なかったことから、対象種の絞り込みを行った。
- ② 2000 年の海上調査で漁獲の少なかった *Solea senegalensis* は、年齢査定の対象種から除外した (表 7. 2)。イカ類は平衡石の標本作成に多くの時間を必要とすることから、*Loligo vulgaris* を代表種に選び、*Sepia officinalis* と *Illex coindetii* は年齢査定の対象種から除外した。作業の結果、*Loligo vulgaris* の年齢査定技術は、他のイカ類に応用できることが明らかとなった。最終的には、対象種は *Pagrus caeruleostictus* (耳石)、*Merluccius senegalensis* (耳石)、*Mustelus mustelus* (脊椎骨)、*Octopus vulgaris* (顎板/平衡石)、*Loligo vulgaris* (平衡石) の 5 種となった。
- ③ JICA は 2000 年 3 月、耳石、脊椎骨、顎板の薄切り標本を作成するための自動精密切断機 (商品名アイソメット 5000) を調達した。さらに、JICA は 2001 年 4 月、共同調査チームの要請に基づき、輪紋観察を行うための顕微鏡周辺機器 (生物顕微鏡、カラービデオカメラ、カラービデオモニター、輪紋計測器) を整備した (図 7. 1)。以上の諸機材を導入したことにより、共同調査チームは、年齢査定に関する業務を効率的かつ正確に行えるようになった。



図 7.1 主要器材. (左) アイソメット 5000 ; (右)顕微鏡周辺機器.

- ④ JICA 調査団のカウンターパートには、CNROP の Dr. Abdoulaye Wague (研究員) が選ばれ

た。調査の期間中、Dr. Wague、他の研究員や複数のテクニシャンが積極的に年齢査定業務に参加した。

- ⑤ Dr. Wague は2000年8月、日本でカウンターパート研修を行った。西海区水産研究所（長崎、石垣）と長崎大学水産学部で、魚類と頭足類の年齢査定に関する様々な情報を収集するとともに、実践的な技術を学んだ。このカウンターパート研修が、本調査の実施において、きわめて有意義な結果をもたらした。
- ⑥ 本調査の1つ目の目的である「重要底魚類資源の年齢形質（耳石、脊椎骨、顎板、平衡石）を用いた年齢査定手法を開発する」に関しては、全対象種の輪紋観察技術をその処理方法も含めて開発することができた。ただし、*Octopus vulgaris* の平衡石を用いた輪紋の観察は、成果を得ることができなかった。頭足類を対象とする研究者の間では、*Octopus vulgaris* の平衡石を用いた年齢査定は困難とされている。
- ⑦ 本調査の2つ目の目的である「重要底魚類資源の年齢と成長を明らかにする」に関しては、*Pagrus caeruleostictus* は耳石の輪紋形成の周期性を検証した上で、年齢・体長関係の一端を明らかにすることができた。また、*Octopus vulgaris* と *Loligo vulgaris* は、過去に行われた年齢・成長に関する研究成果を用いて、年齢・体長関係について検討した。しかし、*Merluccius senegalensis* と *Mustelus mustelus* は、共同調査の移行期における標本採集が困難であったために、年齢査定に至らなかった。
- ⑧ 本調査の3つ目の目的の「年齢査定に関する技術移転」は、CNROP の研究能力の強化に対するニーズが高いことを勘案して、調査チームは可能な限り、共同で実験、データ解析、レポートの作成を行うように心がけた。調査業務の遂行を通じて、日本側から IRM 側への理論的、実践的な技術移転を行った結果、IRM 側は年齢査定のノウハウを習得した。年齢査定に関するマニュアル（Wague and Watanuki,2001）は、その成果の一つである。各種レポートと併せて、今後 CNROP が水産資源評価を行う上での重要なステップとなるであろう。