

4. 調査対象種の網目選択性の検討

4.1 目的

水産資源の維持と有効利用のために実施される様々な漁業規制のなかで網目の大きさ（以下、目合と言う）規制は、漁獲対象魚種の小型の未成魚に対する漁獲回避や漁獲対象外の小型魚種の混獲回避を狙った方法である。IRM においては、1989 年よりマダコを主な漁獲対象とした底曳き網漁業ではコッド・エンドの最小目合を 70mm、エビを漁獲対象にした底曳き網漁業でのそれは 50mm とする規制が実施されている（第 89/100/PCMSN 号、第 13 条及び 14 条）。現行の目合規制の有効性などの検討には、主要な漁獲対象種の網目選択性に関する情報が不可欠である。そのために必要な基礎資料を得ることを目的として、網目選択性試験が実施された。

4.2 方法

4.2.1 底曳きによる資源調査から同時に得られた網目選択性試験の情報

At-Atam による資源調査は、3 種の呼称目合：45mm、70mm、100mm のコッド・エンドに、呼称目合：20mm のカバーネットを装着するおおい網式で実施された。そして、調査対象種の漁獲が比較的多かったトロール点で、コッド・エンド及びカバーネット別にそれらの体長組成測定が実施された（3.2 参照）。結果的に、これらの調査結果の中に、網目選択性についての情報が含まれることとなった。

なお、おおい網式では、カバーネットによるマスキング効果 *masking effect* の影響が考慮されるべきであるが、今回、その影響評価を目的としたカバーネット装着コッド・エンドとカバーネット未装着コッド・エンドのそれぞれの漁獲を比較する試験は、実施されなかった。

4.2.2 目合測定

前述の 3 種のコッド・エンドとカバーネットの目合は、適宜に船上において計測された。測定部分は、上反中央両側部の特定の 2 縦列で、1 列 10 目、計 20 目の網目内径（2 脚 1 節長）が、スライド・キャリパーを使用して計測された。測定結果はまとめて付表 4.1 に示された。

4.2.3 選択曲線と 50% 選択体長及び選択性スパンの求め方

収集されたネット別体長組成データは、標本数を漁獲個体数に標準化した後、解析された。網目

選択性は、対象種の体長を変数とした Logistic 式で表されることが多く、その最適化が解析のポイントとなる。その最適化のために、網目選択の過程を確率論的に扱い、網を抜ける魚と網に留まる魚との個体数比の確率変動を二項分布で表した最尤法によるパラメータ推定の方法が提唱された（平松, 1992; Millar, 1993）。ここでは、簡易性を重視して、東海（1997）の Logistic 式のパラメータ推定法が使用された。

彼の Logistic 式では、体長 l に対する網目選択性の関数 $S(l)$ は次の式で表される。

$$S(l) = 1/[1 + \exp(\alpha l + \beta)]$$

α と β は Logistic 式のパラメータであり、網に入った魚の半数が網内に保持される 50% 選択体長（50% retention length: 以下 L_{50} と表示）と選択性の鋭さを示す選択性スパン（欧米で言う Selection range: L_{75} - L_{25} 、以下 SP と表示）は α と β から次のように示される。

$$L_{50} = -\beta / \alpha ; \quad SP = -2 \ln(3) / \alpha$$

具体的な計算方法は、まず、得られたデータより、初期値として L_{50} と SP を推定し、体長階級ごとに尤度 $L(\alpha, \beta)$ を次の式で求める。

$$L(\alpha, \beta) = {}_N C_{N_{cod}} p(l)^{N_{cod}} [1 - p(l)]^{N_{cover}}$$

- ただし、 N :ある体長階級における総尾数
 N_{cod} :そのうちのコード・エンドの尾数
 N_{cover} :そのうちのカバーネットの尾数
 $P(l)$: $1/[1 + \exp(\alpha l + \beta)]$

各体長階級における尤度は計算の都合上、対数をとった。そして、すべての体長階級の対数尤度の和を求め、この尤度関数が最大になるように最適化し、Logistic 式のパラメータである α と β を決定して選択曲線を求め、さらに L_{50} と SP を求めた。

4.2.4 モデル式へのデータ適合性

モデル式に対するデータの適合性については、以下の式で算出される赤池の情報量基準（Akaike's Information Criterion : AIC）を用いた。この数値が小さいほどデータがモデル式によく適合していることを示す。

$$AIC = -2 \times \sum ({}_N C_{Ncod} p(l)^{Ncod} [1 - p(l)]^{Ncover}) + 2 \times 2$$

- ただし、 N :ある体長階級における総尾数
 $Ncod$:そのうちのコード・エンドの尾数
 $Ncover$:そのうちのカバーネットの尾数
 $P(l)$: $1/[1 + \exp(\alpha l + \beta)]$

4.3 結果

調査対象種のうち、比較的によくのトロール点でコード・エンドとカバーネット別に体長組成データが得られた魚種（以下和名/英名/学名で表記）は、メルルーサ属/Senegalese hake /*Merluccius senegalensis*、メルルーサ属/Benguela hake /*Merluccius polli*、マアジ属/Cunene horse mackerel /*Trachurus trecae*、シログチ属/Meagre /*Argyrosomus regius*、ベニヒメジ属/West African goatfish /*Pseudupeneus prayensis*、マダイ属/Bluespotted seabream /*Pagrus caeruleostictus*、ハナレンコ/Canary dentex /*Dentex canariensis*、アサヒダイ/Red pandora /*Pagellus bellottii*、ヨーロッパヤリイカ/European squid /*Loligo vulgaris*、そしてツノナガサケエビ/Deep-water pink shrimp /*Parapenaeus longirostris* の 10 種であった。

網目選択性のデータが得られたトロール点の漁獲物構成は付表 4.2 に示される。また、前述 10 種で得られた網目選択性パラメータは、付表 4.3 に示される。いくつかのトロール点では、以下の理由の 1 つあるいはそれ以上のために個々の解析から得られた選択性パラメータが非現実的な数値を示した。

- 1) 解析にとってあまりにも少ない漁獲
- 2) 各体長階級に尾数が十分に行き渡らない程の大きな体長範囲を持ち、かつ漁獲が少ない。しばしば 5) に関連する。
- 3) 選択範囲内の個体数の欠乏による不十分な網目通過
- 4) コード・エンドとカバーネットのそれぞれの漁獲物の体長階級頻度の部分的な不重複
- 5) 漁獲物内に選択範囲を代表しないいくつかの体長グループを持ったパッチ状の体長頻度分布

付表 4.3 に示される前述 10 種の目合毎に推定された選択性パラメータのうち、ここでは原則として最小 AIC を示したそれら（付表中では網掛けで示される）が、表 4.1 と図 4.1-4.10 に集約された。

また、マダコ *Octopus vulgaris* に関して IMROP の研究者は、第 2 フェーズの寒期と暖期の目合

70mm コッドエンドで得られた全データを合わせて網目選択性の評価を試みた。その結果は、参考として添付4に示される。

表 4.1 集約された選択パラメータ。

Species	Body length	Mesh size (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (mm)	AIC
		Nominated	Measured*			
メルルーサ属 Senegalese hake <i>Merluccius senegalensis</i>	Total length	45	39.6	88	30	43.645
70		62.5	213	49	55.143	
100		-	-	-	-	
メルルーサ属 Benguela hake <i>Merluccius polli</i>	Total length	45	-	-	-	-
70		62.3	184	65	27.610	
100		-	-	-	-	
マアジ属 Cunene horse mackerel <i>Trachurus trecae</i>	Fork length	45	39.2	125	24	15.246
70		62.3	181	61	26.402	
100		92.8	198	60	81.038	
シログチ属 Meagre <i>Argyrosomus regius</i>	Total length	45	-	-	-	-
70		62.0	170	25	19.417	
100		-	-	-	-	
ベニヒメジ属 West African goatfish <i>Pseudupeneus prayensis</i>	Fork length	45	39.0	99	28	26.570
70		63.8	182	10	5.641	
100		-	-	-	-	
マダイ属 Bluespotted seabream <i>Pagrus caeruleostictus</i>	Fork length	45	-	-	-	-
70		63.8	115	22	12.685	
100		97.7	204	20	14.989	
ハナレンコ Canary dentex <i>Dentex canariensis</i>	Fork length	45	-	-	-	-
70		62.5	148	19	18.725	
100		-	-	-	-	
アサヒダイ Red pandora <i>Pagellus bellottii</i>	Fork length	45	39.6	82	38	20.339
70		62.0	156	20	14.218	
100		-	-	-	-	
ヨーロッパヤリイカ European squid <i>Loligo vulgaris</i>	Mantle length	45	39.9	66	18	30.746
70		62.3	84	46	26.006	
100		-	-	-	-	
ツノナガサケエビ Deep-water pink shrimp <i>Parapenaeus longirostris</i>	Total length	45	39.9	95	15	50.452
70		-	-	-	-	
100		-	-	-	-	

*: Measured mesh size means 2 legs and 1 knot.

4.3.1 選択性

(1) メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis*

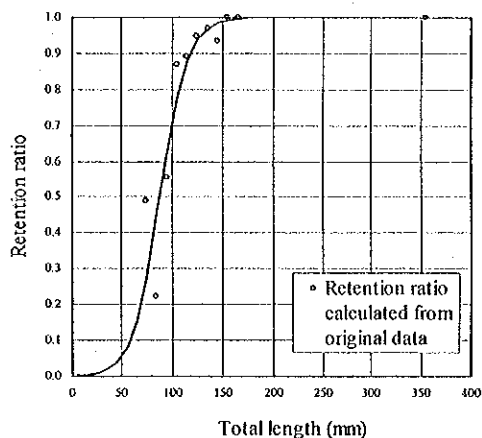
目合 45mm コッド・エンドでは 1 トロールだけが、そして目合 70mm コッド・エンドでは 2 トロールだけが個々の解析にとって適当なデータであった (附表 4.3、1/6)。

AIC によって決定された選択曲線は図 4.1 に示される。目合 45mm 及び目合 70mm に対する L₅₀ は、それぞれ 88mm、213mm、同様に SP は 30mm、49mm であった。また、目合 45mm コッド・エンドの選択性に関するデータ内に、その程度は不明であるがおそらく僅かばかりの *M. polli* が含ま

れている可能性があるため、その L_{50} と SP の数値評価には将来のデータ収集・解析による検証が必要である。

A. 39.6mm cod end

Survey season	Phase 1, cold season
Trawl number	To-14
Mesh size of cod end	45 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	289
Catch numbers in covernet	47
Sample numbers in cod end	100
Sample numbers in covernet	47
Range of total length in cod end	70 - 350 mm
Range of total length in covernet	70 - 150 mm
Mean total length in cod end	126 mm
Mean total length in covernet	102 mm
L_{50}	88 mm
SP (L_{75} - L_{25})	30 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	43.645



B. 62.5mm cod end

Survey season	Phase 2, cold season
Trawl number	To-71
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	747
Catch numbers in covernet	81
Sample numbers in cod end	100
Sample numbers in covernet	81
Range of total length in cod end	220 - 290 mm
Range of total length in covernet	230 - 290 mm
Mean total length in cod end	268 mm
Mean total length in covernet	257 mm
L_{50}	213 mm
SP (L_{75} - L_{25})	49 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	55.143

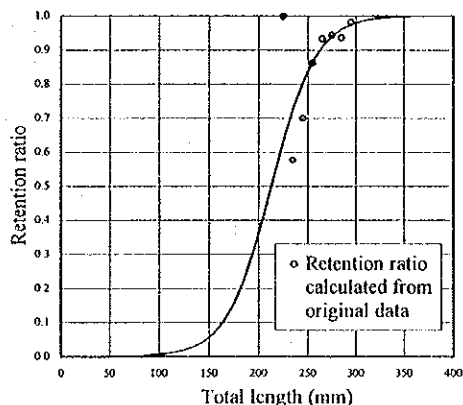


図 4.1 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* に関する選択曲線.

(2) メルルーサ属 Benguela hake *Merluccius polli*

本種は調査対象種ではないが、その分布域は (1) に記述された調査対象種 *M. senegalensis* のそれと重複しているためここに参考として取り上げられた。

目合 70mm コッド・エンドによる 15 トロールが個々に解析された。それらの選択パラメータ値は L_{50} が 125-227mm、SP が 44-233mm の範囲にあり、非常に混乱した様相を示した (附表 4.3、1/6)。

これらのうち最小 AIC 値 27.610 を示したモデル式から求められた選択曲線は図 4.2 に示される。本種の $L_{50}=184\text{mm}$ 及び $\text{SP}=65\text{mm}$ は、同属であり、また形態的に非常に類似している *M.*

senegalensis の $L_{50}=213\text{mm}$ 及び $SP=49\text{mm}$ と比較して前者は小さく、後者は大きかった。両種のさらなる選択性試験によってより合理的な L_{50} と SP が求められることが望まれる。

A. 62.3mm cod end

Survey season	Phase 2, warm season
Trawl number	To-64
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	63
Catch numbers in covernet	17
Sample numbers in cod end	63
Sample numbers in covernet	17
Range of total length in cod end	180 - 340 mm
Range of total length in covernet	160 - 260 mm
Mean total length in cod end	237 mm
Mean total length in covernet	213 mm
L_{50}	184 mm
$SP (L_{75}-L_{25})$	65 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	27.610

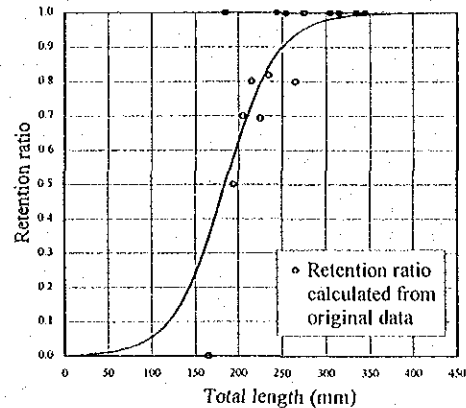


図 4.2 メルルーサ属 Benguela hake *Merluccius polli* に関する選択曲線.

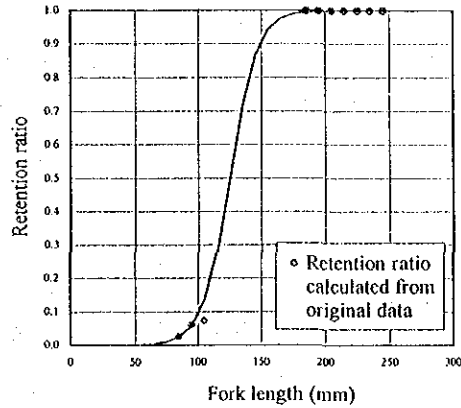
(3) マアジ属 *Cunene horse mackerel Trachurus trecae*

目合 45mm、目合 70mm、そして目合 100mm のコッド・エンドによる、それぞれ 7、8、2 トロールが個々に解析された。目合 45mm 及び目合 70mm の L_{50} と SP のそれぞれの較差は大きく、特に目合 70mm コッド・エンドで激しかった (附表 4.3、1-2/6)。

AIC によって決定されたこれら 3 種類のコッド・エンドに対する選択曲線は図 4.3 に示される。小さな目合から大きな目合にかけての L_{50} は 125mm、181mm、198mm、同様に SP は 24mm、61mm、60mm であった。これら図からも分るように選択範囲全体にデータが分布していないため、今後もデータを収集し、解析し、上述 L_{50} 及び SP の評価値の信頼性を検証する必要がある。

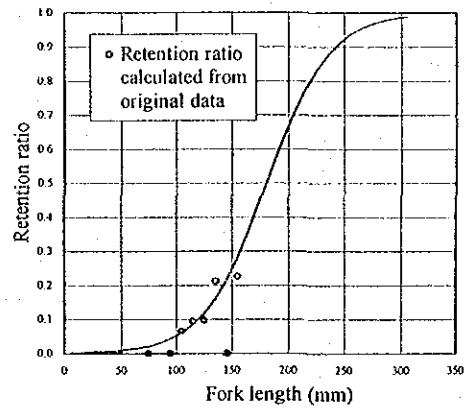
A. 39.2mm cod end

Survey season	Phase 1, warm season
Trawl number	To-23
Mesh size of cod end	45 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	507
Catch numbers in covernet	2,182
Sample numbers in cod end	100
Sample numbers in covernet	100
Range of fork length in cod end	80 - 240 mm
Range of fork length in covernet	80 - 100 mm
Mean fork length in cod end	176 mm
Mean fork length in covernet	94 mm
L_{50}	125 mm
SP (L_{75} - L_{25})	24 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	15.246



B. 62.3mm cod end

Survey season	Phase 2, warm season
Trawl number	To-60
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	39
Catch numbers in covernet	337
Sample numbers in cod end	39
Sample numbers in covernet	99
Range of fork length in cod end	100 - 150 mm
Range of fork length in covernet	70 - 150 mm
Mean fork length in cod end	123 mm
Mean fork length in covernet	119 mm
L_{50}	181 mm
SP (L_{75} - L_{25})	61 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	26.402



C. 92.8mm cod end

Survey season	Phase 2, warm season
Trawl number	To-45
Mesh size of cod end	100 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	925
Catch numbers in covernet	9,316
Sample numbers in cod end	97
Sample numbers in covernet	99
Range of fork length in cod end	80 - 170 mm
Range of fork length in covernet	80 - 160 mm
Mean fork length in cod end	141 mm
Mean fork length in covernet	129 mm
L_{50}	198 mm
SP (L_{75} - L_{25})	60 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	81.038

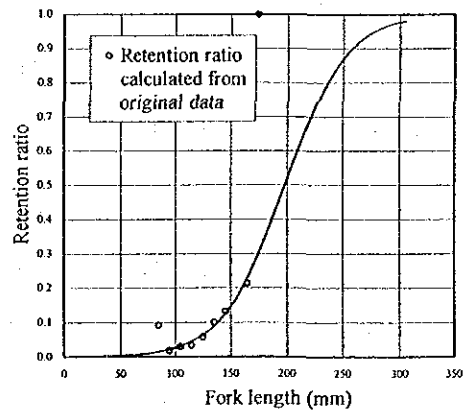


図 4.3 マアジ属 *Cunene horse mackerel Trachurus trecae* に関する選択曲線.

(4) シログチ属 *Meagre Argyrosomus regius*

目合 70mm コッド・エンドの 1 トロールだけが解析された (附表 4.3、2/6)。

AIC は比較的によく 19.417 であった。L₅₀ と SP は、それぞれ 170mm、25mm であった (図 4.4)。

A. 62.0mm cod end

Survey season	Phase 2, cold season
Trawl number	Tc-22
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	46
Catch numbers in covernet	18
Sample numbers in cod end	46
Sample numbers in covernet	18
Range of total length in cod end	150 - 460 mm
Range of total length in covernet	80 - 200 mm
Mean total length in cod end	239 mm
Mean total length in covernet	156 mm
L ₅₀	170 mm
SP (L ₇₅ -L ₂₅)	25 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	19.417

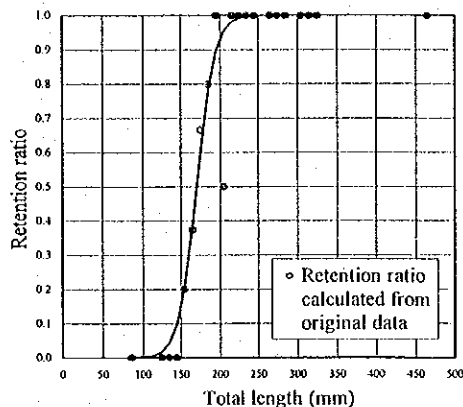


図 4.4 シログチ属 *Meagre Argyrosomus regius* に関する選択曲線。

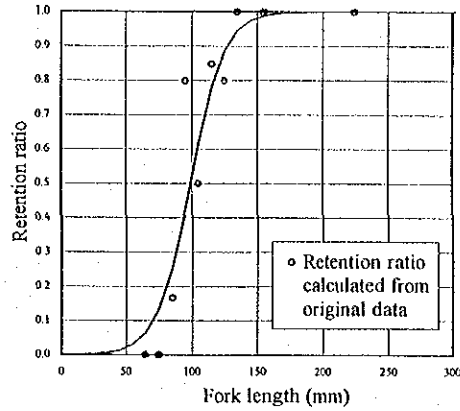
(5) ベニヒメジ属 *West African goatfish Pseudupeneus prayensis*

目合 45mm コッド・エンドの 10 トロール、目合 70mm コッド・エンドの 17 トロール、そして目合 100mm コッド・エンドの 3 トロールが、それぞれ個々に解析された。これら 3 種類のコッド・エンドに対する L₅₀ は、目合の小さい方から大きい方にかけてそれぞれ 88-136mm、103-247mm、220-528mm、同様に SP は 16-30mm、10-366mm、101-316mm の範囲にあり、それら数値はかなり変動の大きい様相を示した (附表 4.3、2-3/6)。

AIC によって決定された目合 45mm コッド・エンド及び目合 70mm コッド・エンドに対する選択曲線は図 4.5 に示される。なお、目合 100mm コッド・エンドに対する選択曲線は、L₁₀₀ の評価が不可能なため図示されなかった。L₅₀ と SP は目合 45mm ではそれぞれ 99mm、28mm、そして目合 70mm ではそれぞれ 182mm、10mm であった。目合 70mm の選択曲線は L₀-L₁₀₀ 間のただ 1 つのデータから導かれているため、上述の L₅₀ 及び SP 値の合理性はさらなるデータの蓄積から得られた結果から評価されるべきである。

A. 39.0mm cod end

Survey season	Phase 1, warm season
Trawl number	To-11
Mesh size of cod end	45 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	82
Catch numbers in covernet	31
Sample numbers in cod end	82
Sample numbers in covernet	31
Range of fork length in cod end	80 - 220 mm
Range of fork length in covernet	60 - 120 mm
Mean fork length in cod end	118 mm
Mean fork length in covernet	104 mm
L ₅₀	99 mm
SP (L ₇₅ -L ₂₅)	28 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	26.570



B. 63.8mm cod end

Survey season	Phase 2, warm season
Trawl number	To-02
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	6
Catch numbers in covernet	55
Sample numbers in cod end	6
Sample numbers in covernet	55
Range of fork length in cod end	180 - 220 mm
Range of fork length in covernet	60 - 180 mm
Mean fork length in cod end	205 mm
Mean fork length in covernet	82 mm
L ₅₀	182 mm
SP (L ₇₅ -L ₂₅)	10 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	5.641

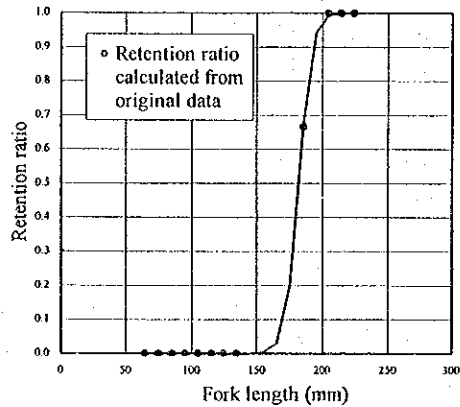


図 4.5 ベニヒメジ属 West African goatfish *Pseudupeneus prayensis* に関する選択曲線。

(6) マダイ属 Bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus*

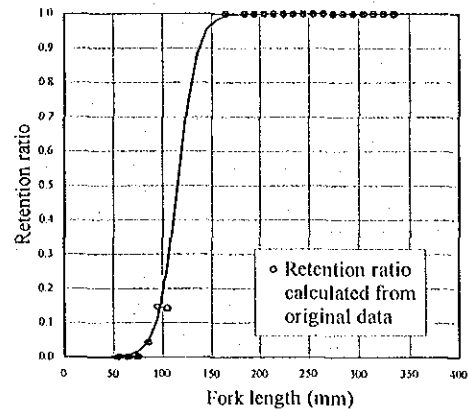
目合 70mm コッド・エンドの 7 トロール及び目合 100mm コッド・エンドの 2 トロールが、それぞれ個々に解析された。目合 70mm コッド・エンドの L₅₀ と SP は、他種のそれらと比較して大きく変動することはない、2、3 の例を除けば L₅₀ は 110-130mm、SP は 20-40mm の範囲に収束していた (付表 4.3、3/6)。

AIC によって決められたこれら 2 種類のコッド・エンドに対する選択曲線は図 4.6 に示される。目合 70mm と目合 100mm のコッド・エンドに対する L₅₀ は、それぞれ 115mm、204mm、同様の SP はそれぞれ 22mm、20mm であった。目合 70mm の選択曲線は、選択範囲内にデータ空白域 (尾叉長

100-150mm 間のデータ) があるため、今後、さらにデータの収集にあたり L_{50} 及び SP 値の評価精度を高める必要がある。

A. 63.8mm cod end

Survey season	Phase 2, warm season
Trawl number	Tc-13
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	59
Catch numbers in covernet	90
Sample numbers in cod end	59
Sample numbers in covernet	90
Range of fork length in cod end	80 - 330 mm
Range of fork length in covernet	50 - 100 mm
Mean fork length in cod end	220 mm
Mean fork length in covernet	83 mm
L_{50}	115 mm
SP (L_{75} - L_{25})	22 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	12.685



B. 97.7mm cod end

Survey season	Phase 2, warm season
Trawl number	Tc-18
Mesh size of cod end	100 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	36
Catch numbers in covernet	9
Sample numbers in cod end	36
Sample numbers in covernet	9
Range of fork length in cod end	190 - 260 mm
Range of fork length in covernet	190 - 220 mm
Mean fork length in cod end	226 mm
Mean fork length in covernet	208 mm
L_{50}	204 mm
SP (L_{75} - L_{25})	20 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	14.989

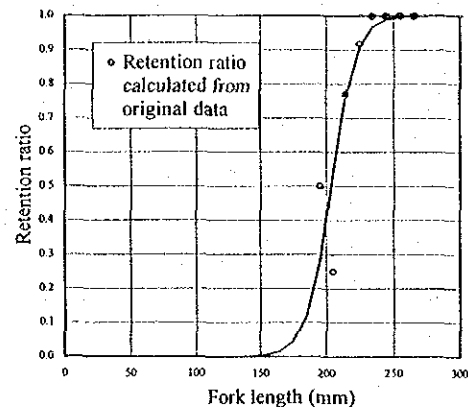


図 4.6 マダイ属 Bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus* に関する選択曲線。

(7) ハナレンコ Canary dentex *Dentex canariensis*

目合 70mm コッド・エンドの 3 トロールが、それぞれ個々に解析された。これら解析結果から得られた選択性パラメータは、SP の 1 例 (101mm) を除いてそれぞれ互いに近似した数値を示した (付表 4.3、3/6)。

AIC から決定された選択曲線は図 4.7 に示される。 L_{50} と SP は、それぞれ 148mm、19mm であった。

A. 62.5mm cod end

Survey season	Phase 2, cold season
Trawl number	Tc-30
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	116
Catch numbers in covernet	21
Sample numbers in cod end	100
Sample numbers in covernet	21
Range of fork length in cod end	140 - 220 mm
Range of fork length in covernet	130 - 170 mm
Mean fork length in cod end	169 mm
Mean fork length in covernet	158 mm
L_{50}	148 mm
SP (L_{75} - L_{25})	19 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	18.725

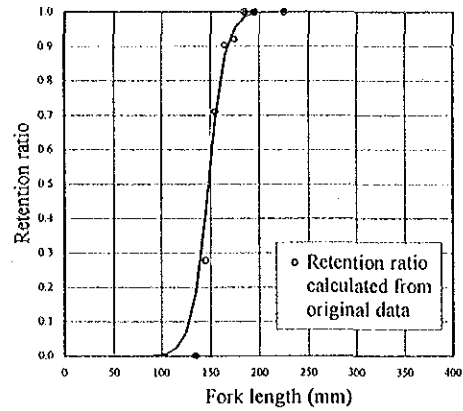


図 4.7 ハナレンコ *Canary dentex Dentex canariensis* に関する選択曲線。

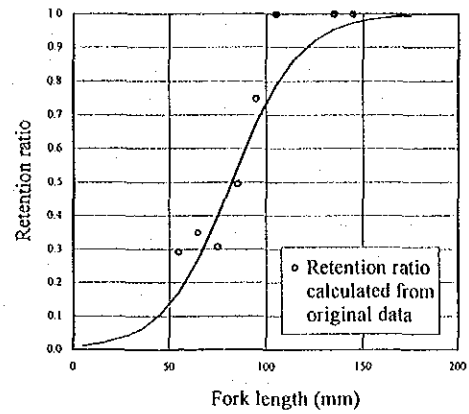
(8) アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii*

調査対象種のなかで最も多くのデータが得られた。目合 45mm コッド・エンドの 14 トロール、目合 70mm コッド・エンドの 42 トロール、そして目合 100mm コッド・エンドの 5 トロールが、それぞれ個々に解析された。これら 3 種類のコッド・エンドに対する L_{50} は、小さな目合から大きな目合にかけて、それぞれ 52-108mm、92-241mm、233-331mm、同様に SP は、それぞれ 14-47mm、17-268mm、53-159mm の範囲にあり、特にデータ数の多い目合 70mm コッド・エンドでは両パラメータとも混乱した様相を示した (附表 4.3、4-5/6)。

AIC によって決定された目合 45mm 及び目合 70mm のコッド・エンドに対する選択曲線は、図 4.8 に示される。なお、目合 100mm コッド・エンドに対する選択曲線は、モデル式 (前述の東海, 1997) から L_{100} の推定が不可能であるためここには図示されなかった。 L_{50} と SP は、目合 45mm ではそれぞれ 82mm、38mm そして目合 70mm ではそれぞれ 156mm、20mm であった。

A. 39.6mm cod end

Survey season	Phase 1, cold season
Trawl number	To-35
Mesh size of cod end	45 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	196
Catch numbers in covernet	239
Sample numbers in cod end	99
Sample numbers in covernet	99
Range of fork length in cod end	50 - 150 mm
Range of fork length in covernet	50 - 100 mm
Mean fork length in cod end	83 mm
Mean fork length in covernet	75 mm
L_{50}	82 mm
SP (L_{75} - L_{25})	38 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	20.339



B. 62.0mm cod end

Survey season	Phase 2, cold season
Trawl number	Tc-13
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	36
Catch numbers in covernet	216
Sample numbers in cod end	36
Sample numbers in covernet	100
Range of fork length in cod end	140 - 240 mm
Range of fork length in covernet	40 - 170 mm
Mean fork length in cod end	193 mm
Mean fork length in covernet	67 mm
L_{50}	156 mm
SP (L_{75} - L_{25})	20 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	14.218

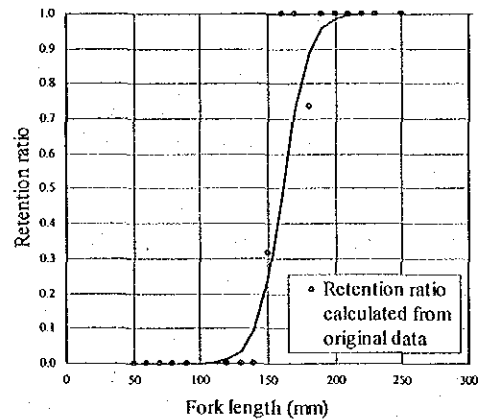


図 4.8 アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii* に関する選択曲線。

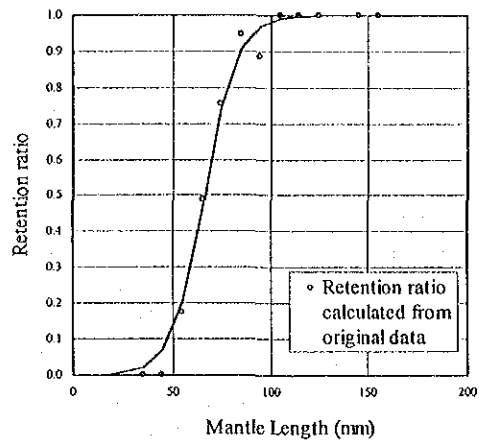
(9) ヨーロッパヤリイカ *European squid Loligo vulgaris*

目合 45mm コッド・エンドの 1 トロール、そして目合 70mm コッド・エンドの 8 トロールが、それぞれ個々に解析された (附表 4.3、6/6)。本種と同属の long-finned squid *L. reynaudii* に関してコッド・エンドの網目を通り抜ける個体は少ないため、目合規制がイカ資源管理にとって有効的ではないとの報告 (Uozumi, Y. *et al.*, 1984) もあるが、今回の解析結果はイカの種によっては必ずしもそうとは言えないことを示すものだ。

AIC から決定された目合 45mm 及び目合 70mm のコッド・エンドに対する選択曲線は図 4.9 に示される。 L_{50} と SP は、目合 45mm ではそれぞれ 66mm、18mm、そして目合 70mm では同様に 84mm、46mm であった。

A. 39.9mm cod end

Survey season	Phase 1, warm season
Trawl number	To-63
Mesh size of cod end	45 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	147
Catch numbers in covernet	87
Sample numbers in cod end	100
Sample numbers in covernet	87
Range of mantle length in cod end	50 - 150 mm
Range of mantle length in covernet	30 - 90 mm
Mean mantle length in cod end	83 mm
Mean mantle length in covernet	61 mm
L_{50}	66 mm
SP (L_{75} - L_{25})	18 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	30.746



B. 62.3mm cod end

Survey season	Phase 2, warm season
Trawl number	To-35
Mesh size of cod end	70 mm
Mesh size of covernet	20 mm
Catch numbers in cod end	48
Catch numbers in covernet	18
Sample numbers in cod end	48
Sample numbers in covernet	18
Range of mantle length in cod end	70 - 150 mm
Range of mantle length in covernet	80 - 130 mm
Mean mantle length in cod end	109 mm
Mean mantle length in covernet	100 mm
L_{50}	84 mm
SP (L_{75} - L_{25})	46 mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	26.006

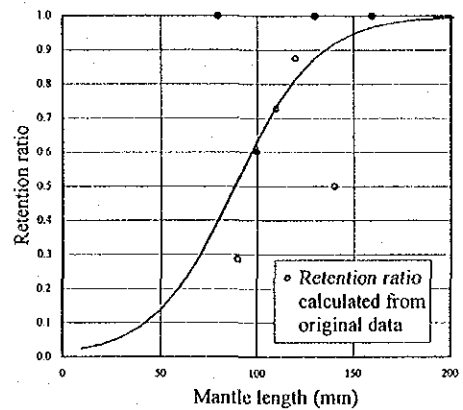


図 4.9 ヨーロッパヤリイカ *Loligo vulgaris* に関する選択曲線.

(10) ツノナガサケエビ Deep-water pink shrimp *Parapenaeus longirostris*

目合 45mm コッド・エンドの 1 トロールだけが解析され (付表 4.3、6/6)、その選択曲線は図 4.10 に示される。 L_{50} は、95mm、そして SP は 15mm であった。

A. 39.9mm cod end

Survey season	Phase 1, cold season
Trawl number	To-12
Mesh size of cod end	45 Mm
Mesh size of covernet	20 Mm
Catch numbers in cod end	354
Catch numbers in covernet	444
Sample numbers in cod end	102
Sample numbers in covernet	93
Range of total length in cod end	80 - 130 Mm
Range of total length in covernet	50 - 110 Mm
Mean total length in cod end	100 Mm
Mean total length in covernet	83 Mm
L_{50}	95 Mm
SP (L_{75} - L_{25})	15 Mm
AIC (Akaike's Information Criterion)	50.452

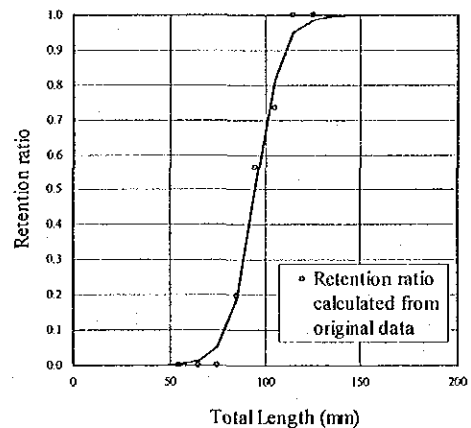


図 4.10 ツノナガサケエビ *Parapenaeus longirostris* に関する選択曲線.

4.3.2 目合規制の有効性

資源管理には、①過度の漁獲を避ける、②小型魚（幼稚魚）の保護、そして③産卵や産卵親魚の保護という3つの原則がある。目合規制は②に関する管理手段であり、これを補強する手段として体長制限が取り入れられる場合が多い。

ここでは保護すべき小型魚を生物学的最小型（最小成熟体長）以下のサイズの個体と定義した上で、有効かつ合理的な目合規制とは $L_{50} \geq$ 生物学的最小型となる目合を最小とする規制であるとした。この観点で4.1に記述された底曳き網の最小目合70mm及びエビ底曳き網の最小目合50mmの規制の有効性と合理性が以下に検討された。この際、網目選択性の試験結果が得られた前述9種（*Merluccius polli*を除く）に関する生物学的最小型の情報は表4.2にとりまとめられ、表4.1とともにこれらの検討に使用された。

表 4.2 網目選択性試験結果が得られた9種の生物学的最小型。

Species	Biological minimum size* in mm	Sources
Senegalese hake <i>Merluccius senegalensis</i>	a. TL 280 (♀) b. 240 (♂) c. 297 (♀)	a. 3.4.6 in this report b. Maurin, 1954 c. CNROP, 1991
Cunene horse mackerel <i>Trachurus trecae</i>	a. FL 220 (♀) b. FL 240 <	a. 3.4.6 in this report b. CNROP, 1991
Meagre <i>Argyrosomus regius</i>	a. (TL 210: at semi-mature) b. 820 (♀), 720 (♂)	a. (3.4.6 in this report) b. Tixerant, 1974
West African goatfish <i>Pseudupeneus prayensis</i>	a. FL 110 (♀) b. 170	a. 3.4.6 in this report b. CNROP, 1991
Bluespotted seabream <i>Pagrus caeruleostictus</i>	a. FL 190 (♀) b. FL 230 - 270	a. 3.4.6 in this report b. CNROP, 1991
ハナレンコ <i>Dentex canariensis</i>	a. FL 210 (♀) b. TL 219 (♀), TL 223 (♂)	a. 3.4.6 in this report b. Fish Base / http://www.fishbase.org
アサヒダイ <i>Pagellus bellottii</i>	a. FL 110 (♀) b. 190 - 250 c. 100 - 170	a. 3.4.6 in this report b. Domain, 1980 c. Franqueville, 1979
ヨーロッパヤリイカ <i>Loligo vulgaris</i>	a. ML 120 (♀), ML 120 (♂) b. ML 160 (♀), ML 130 (♂)	a. 3.4.6 in this report b. CNROP, 1991
ツノナガサケエビ <i>Parapenaeus longirostris</i>	a. TL 65	a. Burukovsky et al., 1989

* Length at first maturity.

(1) 底曳き網の最小目合70mm規制

目合70mm コッド・エンドでデータが得られなかったツノナガサケエビを除く8種についてこの有効性をみた。West African goatfish とアサヒダイを除く6種の目合70mm（実測内径：62.0-

63.8mm) に対する L_{50} 値は、それらの生物学的最小型より小さい。West African goatfish とアサヒダイの L_{50} 値は、生物学的最小型より大きい。よって、目合 70mm 規制は、前述 2 種の小型个体保護にとっては有効的であるが、他の 6 種、特にその生物学的最小型の大きい meagre にとっては成長乱獲の一因となることも考えられる。

(2) エビ底曳き網の最小目合 50mm 規制

ツノナガサケエビの目合 45mm (実測内径: 38.8–39.4mm) に対する $L_{50} = 95\text{mm}$ は、その生物学的最小型 65mm より 30mm 大きかった。エビ資源の重要種であるサーザンピンクシュリンプ *Penaeus notialis* の L_{50} は、その漁獲が非常に少ないため求められなかったが、前種の値に近似した値を示すとすれば、その生物学的最小型 92–107mm (Burukovsky *et al.*, 1989) にほぼ等しい。これらのことからイセエビ類を除くエビ資源に対する 50mm 規制は、それらの小型个体の保護にとって有効性が高いと考えられる。しかし、このエビ底曳き網に混獲される魚種にとっては、前述の目合 70mm 以上にその成長乱獲が危惧される。そのため、エビ底曳き網の漁具改良 (例えば袖網禁止、網口高さを低く抑える、エビ選択グリッド grid の使用)、あるいは底曳き網を禁止して、それに代わるエビ籠の導入などの管理手段が望まれる。

また、浮魚トロール (最小目合規制: 40mm) の漁獲対象種でもある Cunene horse mackerel の目合 45mm に対する L_{50} は 125mm、そしてその生物学的最小型は 220mm であり、本漁法による小型魚の乱獲の危惧もここに指摘しておく。

(3) 有効的・合理的な底曳き網の目合に関する予備的検討

底魚類を対象とした現行の底曳き網の最小目合規制では、調査対象種の多くでその小型魚 (幼稚魚) の保護の目的を達成できないものと推測された。

ここでは、2 種以上のコッド・エンドで網目選択試験結果が得られた 6 種について、目合と L_{50} との関係予備的に求めた (図 4.11)。これらの関係式を一次式で表すと下記のようなになる。

Senegalese hake	$L_{50} = 5.4585 M - 128.16$
Cunene horse mackerel	$L_{50} = 1.3201 M + 82.504$
West African goatfish	$L_{50} = 3.3468 M - 31.524$
Bluespotted seabream	$L_{50} = 2.6254 M - 52.499$
アサヒダイ	$L_{50} = 3.3036 M - 48.821$
ヨーロッパヤリイカ	$L_{50} = 0.8036 M + 33.938$

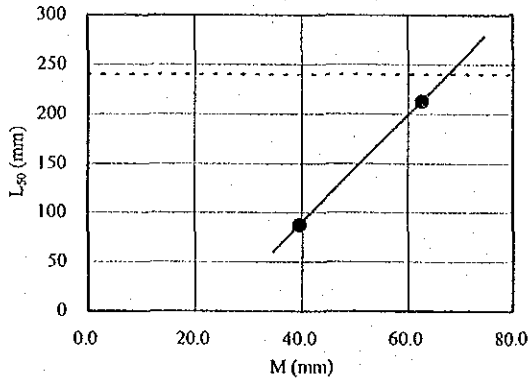
ここで、M は網目内径、 L_{50} と M の単位はともに mm とした。

これらの関係式から、各種の生物学的最小型（図 4.11 中に破線で示される）= L_{50} とした場合の目合が求められて、表 4.3 に示される。この結果は、資源保護にとって有効かつ合理的な目合の参考であり、結論ではない。今回の予備的な検討の結果は、将来に亘って蓄積されるであろう知見とともにより詳細かつ厳密に解析されるべきである。

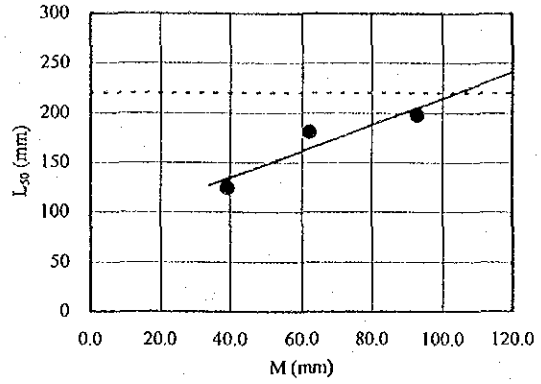
表 4.3 予備的検討から得られた種毎の有効的目合.

Species	Biological minimum size in mm (from Tab. 4.2)	Effective mesh size in mm
<i>Merluccius senegalensis</i>	240	≥ 67
<i>Trachurus trecae</i>	220	≥ 104
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	110	≥ 42
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	190	≥ 92
<i>Pagellus bellottii</i>	110	≥ 48
<i>Loligo vulgaris</i>	120	≥ 107

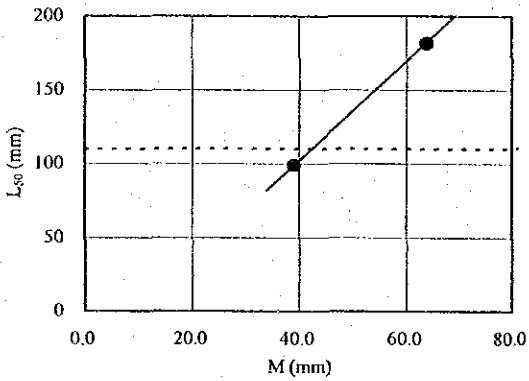
メルルーサ属
Senegalese hake
Merluccius senegalensis



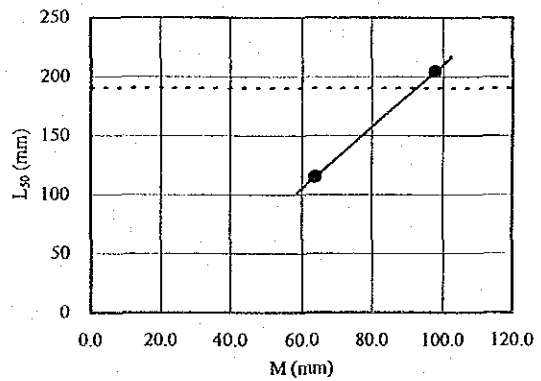
マアジ属
Cunene horse mackerel
Trachurus trecae



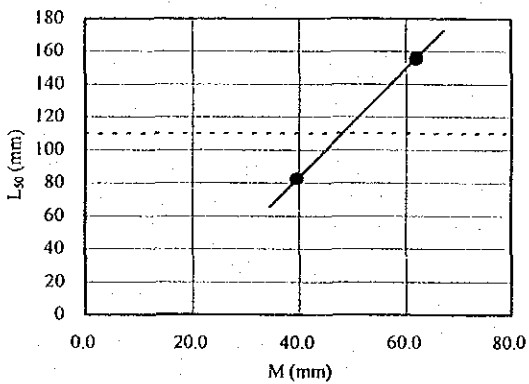
ベニヒメジ属
West African goatfish
Pseudupeneus prayensis



マダイ属
Bluespotted seabream
Pagrus caeruleostictus



アサヒダイ
Red pandora
Pagellus bellottii



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

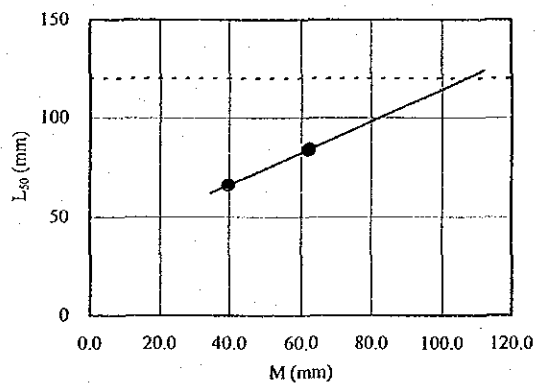


図 4.11 網目内径 (M) と L₅₀ の関係.

4.4 参考及び引用文献

- Burukovsky, R. N. ; Romensky, L. L. ; Tchernichkov, P. P., 1989 : Les crevettes de la ZEE mauritanienne (distribution et biologie). Résultats des campagnes avec les N/O "Strehnya" et "Atlantida" en 1987 et 1988. Doc. dactylo.
- Chavance, P. ; Girardin, M., (eds.), 1991 : L'environnement, les ressources et les pecheries de la ZEE Mauritanienne. Bull. CNROP, Nouadhibou, 23 : 73-137.
- Domain, F., 1980 : Contribution à la connaissance de l'écologie des poissons démersaux du plateau continental sénégal-mauritanien. Les ressources démersales dans le contexte général du golfe de Guinée. Thèse d'Etat Univ. Paris VI. vol. 1 : 342 ; Vol. 2 : 45.
- Franqueville, C., 1979 : Cycle de reproduction et fécondité de la dorade *Pagellus couplei* au large des côtes nord-Sénégalaise et Mauritanienne. In:ISRA-ORSTOM. Doc. Sci. Centr. Rech. Océanogr., Dakar-Thiaroye, 68 : 127-143.
- 藤石昭生, 1979 : 底びき網の漁具選択性, 漁具の漁獲選択性, 水産学シリーズ 28. 日本水産学会編. 恒星社厚生閣, 東京 : 7-27.
- 平松一彦, 1992 : 最尤法による水産資源の統計学研究—パラメータ推定とモデル選択. 遠洋水研研報, 29 : 57-114.
- Maurin, C., 1954 : Les merlus du Maroc et leur pêche. Bull. Inst. des Pêches marit. du Maroc, 2 : 38pp.
- Miller, R. B., 1993 : Incorporation of between-haul variation using bootstrapping and nonparametric estimation of selection curves. Fish. Bull., 91 : 564-572.
- Tixerant, G., 1974 : Contribution à l'étude de la biologie du maigre ou courbine. Thèse Doct. Es Sciences Nat. Université d'Aix Marseille : 144pp.
- 東海正, 1997 : MS-Excel のソルバーによる曳網の網目選択性 Logistic 式パラメータの最尤推定. 水産海洋研究. Vol. 61 (3) : 288-298.
- Uozumi, Y. ; Hatanaka, H. ; Sato, T. ; Augustyn, J. ; Payne, A. ; Leslie, R., 1984 ; Report on the Japan / South Africa joint trawling survey on the Agulhas Bank in November / December 1981. Far Seas Fisheries Research Laboratory, Shimizu, Japan : 69-85.

付表 4.1 コッド・エンド及びカバーネットの網目測定結果.

Research Vessel : *Al-Awam*

Nominated mesh size of cod-end: 45mm

Date	12 April 2000				20 April 2000				12 Sept. 2000				25 Sept. 2000				09 Oct. 2000			
Place	at Sea				at Sea				at Sea				at Sea				at Sea			
Status of net	wet				wet				wet				wet				wet			
Material of ne	nylon				nylon				nylon				nylon				nylon			
Type of gauge	slide caliper				slide caliper				slide caliper				slide caliper				slide caliper			
Net type	Cod end		Covernet		Cod end		Covernet		Cod end		Covernet		Cod end		Covernet		Cod end		Covernet	
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
1	37.2	37.5	17.5	18.6	37.4	37.3	19.3	20.5	36.0	38.0	22.0	22.0	37.5	36.2	20.2	20.6	41.0	40.8	22.7	22.3
2	37.3	39.1	19.3	18.5	37.0	37.5	17.8	19.0	39.0	39.0	19.0	23.0	39.0	38.0	20.2	20.9	38.9	39.8	21.0	22.7
3	37.0	37.2	20.5	18.4	38.9	40.3	18.9	19.5	37.0	41.0	20.0	21.0	39.6	38.1	20.4	20.8	38.8	42.1	20.8	22.7
4	37.3	37.4	20.8	19.0	39.5	37.8	19.8	19.5	38.0	39.0	19.0	20.0	39.0	37.3	20.5	20.7	38.2	39.6	22.5	21.8
5	37.2	39.7	20.2	19.1	38.1	37.7	18.7	19.5	39.0	37.0	22.0	23.0	39.0	40.5	20.4	20.9	39.1	38.8	22.6	21.7
6	39.4	38.9	20.5	20.0	38.2	38.5	19.9	18.9	37.0	41.0	22.0	21.0	39.4	37.7	20.6	20.5	37.6	41.9	20.5	20.5
7	39.2	40.0	20.0	19.0	39.1	38.9	18.8	20.6	38.0	40.0	22.0	21.0	37.8	40.0	19.3	21.4	39.2	39.2	22.7	22.7
8	38.4	41.1	20.3	19.4	38.1	38.4	18.4	18.7	40.0	38.0	23.0	21.0	39.3	39.3	20.3	21.1	38.9	40.0	22.6	23.0
9	39.7	39.7	20.9	19.4	40.0	39.6	19.2	18.8	39.0	41.0	22.0	23.0	39.5	39.5	20.3	20.5	38.0	39.7	22.8	21.1
10	40.2	41.0	20.0	20.5	37.9	38.5	18.8	19.2	38.0	40.0	22.0	22.0	38.3	36.6	20.8	21.1	40.3	39.6	22.5	22.2
11	40.9	40.1	20.3	19.1	39.3	38.5	19.7	18.6	39.0	39.0	24.0	25.0	38.2	39.4	20.0	20.4	38.3	40.2	22.6	23.0
12	40.8	40.7	20.6	19.8	39.9	39.8	18.4	19.8	38.0	40.0	22.0	23.0	38.5	38.7	21.0	20.3	39.7	39.3	23.5	22.0
13	39.9	41.0	18.9	19.5	39.7	37.5	19.4	20.3	39.0	41.0	22.0	24.0	39.1	38.2	20.2	20.6	38.4	37.2	22.5	21.7
14	41.2	40.1	19.5	18.9	38.2	40.7	19.2	19.0	40.0	40.0	21.0	23.0	40.2	39.6	20.7	20.8	39.8	38.0	20.7	21.9
15	40.1	41.3	20.2	19.4	41.1	40.5	19.2	18.8	41.0	39.0	22.0	23.0	39.7	41.8	20.6	20.7	38.0	40.3	21.4	21.2
16	40.0	37.5	20.2	19.1	40.2	39.8	19.1	20.0	40.0	41.0	26.0	22.0	39.3	39.6	20.1	21.0	40.6	39.1	22.0	22.5
17	40.0	40.8	19.2	18.6	38.5	39.5	19.3	19.4	41.0	38.0	22.0	23.0	40.9	40.0	20.5	19.2	39.0	40.0	21.4	20.0
18	39.7	39.7	19.0	19.5	40.1	39.9	19.5	22.4	41.0	39.0	22.0	23.0	41.0	39.0	20.8	20.4	40.2	38.3	21.9	20.4
19	42.6	41.0	20.2	18.4	40.2	40.1	19.7	20.2	38.0	39.0	21.0	23.0	38.5	38.0	20.3	20.0	39.7	39.2	21.0	20.4
20	40.2	40.4	20.5	19.4	40.2	38.4	19.5	19.1	38.0	42.0	20.0	24.0	37.7	40.0	20.4	19.7	38.3	38.6	21.0	21.0
Mean	39.4	39.7	19.9	19.2	39.1	39.0	19.1	19.6	38.8	39.6	21.8	22.5	39.1	38.9	20.4	20.6	39.1	39.6	21.9	21.7
	39.6		19.6		39.0		19.4		39.2		22.1		39.0		20.5		39.3		21.8	

Nominated mesh size of cod-end: 70mm

Date	13 April 2001				27 April 2001				08 May 2001				14 Sept. 2001				29 Sept. 2001			
Place	at Sea				at Sea				at Sea				at Sea				at Sea			
Status of net	wet				wet				wet				wet				wet			
Material of ne	nylon				nylon				nylon				nylon				nylon			
Type of gauge	slide caliper				slide caliper				slide caliper				slide caliper				slide caliper			
Net type	Cod end		Covernet		Cod end		Covernet		Cod end		Covernet		Cod end		Covernet		Cod end		Covernet	
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
1	61.0	57.5	21.0	20.0	62.0	65.0	21.0	21.0	59.6	54.6	19.0	23.6	61.5	65.6	20.3	21.2	63.8	61.1	20.3	19.4
2	60.8	60.3	20.0	21.0	62.0	62.0	21.0	21.0	64.8	55.5	20.6	23.0	57.9	62.7	21.0	21.5	66.8	60.1	20.0	21.2
3	59.7	62.0	20.5	20.0	63.0	66.0	21.0	21.0	61.2	61.0	19.4	21.5	63.3	63.8	21.6	21.2	63.7	62.7	20.5	20.4
4	65.7	63.4	21.0	20.0	63.0	67.0	21.0	19.0	56.9	64.4	20.1	20.5	64.6	64.5	21.1	21.5	60.4	61.5	20.9	21.3
5	62.1	63.5	21.0	19.5	65.0	62.0	21.0	20.0	64.5	65.3	20.5	21.7	63.6	61.2	21.6	22.1	62.4	59.0	20.1	19.7
6	65.0	67.2	20.5	20.0	62.0	66.0	20.0	20.0	64.0	64.0	19.4	22.0	63.8	65.3	22.5	21.9	64.0	61.3	20.6	20.3
7	63.4	62.2	20.5	20.0	62.0	61.0	19.0	21.0	58.0	64.0	20.3	21.1	63.1	66.8	21.3	20.2	60.1	63.0	21.6	21.2
8	65.0	64.7	20.0	20.0	61.0	65.0	19.0	21.0	62.0	64.3	20.0	21.3	63.4	62.6	21.6	21.5	63.6	59.9	21.3	20.7
9	63.8	63.0	20.0	21.0	60.0	61.0	19.0	20.0	89.4	62.6	21.1	20.8	64.0	63.2	20.0	21.1	63.1	63.7	21.5	20.2
10	64.1	63.8	20.0	20.0	62.0	59.0	20.0	21.0	62.6	55.3	21.2	20.7	63.3	61.1	20.3	21.3	60.2	63.3	21.2	19.5
11	66.0	64.6	21.0	20.5	61.0	62.0	20.0	20.0	67.0	58.8	20.5	20.0	65.1	64.9	21.7	20.3	64.3	62.0	20.8	19.4
12	61.7	54.7	19.5	21.0	63.0	59.0	19.0	20.0	64.4	63.1	19.0	19.8	62.7	65.5	21.0	22.9	62.4	65.7	20.9	18.2
13	64.0	55.6	20.5	20.0	60.0	62.0	20.0	19.0	63.8	63.0	19.4	19.0	64.2	64.3	21.0	20.1	63.6	63.6	20.9	20.1
14	65.0	63.2	20.0	20.0	62.0	60.0	21.0	20.0	62.4	58.6	20.5	20.0	64.5	61.4	20.5	21.8	61.6	62.1	20.2	20.1
15	63.5	63.0	21.5	20.5	59.0	61.0	21.0	21.0	64.4	60.8	21.0	20.6	61.9	62.2	21.0	19.9	63.8	60.3	19.7	18.8
16	62.6	60.6	20.5	21.0	61.0	63.0	20.0	18.0	61.9	60.3	20.5	20.3	65.2	66.4	21.8	20.0	58.4	61.4	20.6	20.2
17	64.4	62.1	19.0	21.5	62.0	62.0	21.0	21.0	61.8	62.5	20.2	19.1	66.8	62.4	21.1	20.2	62.3	61.0	20.7	19.7
18	62.1	64.0	21.5	21.0	62.0	61.0	20.0	20.0	61.1	63.3	21.0	20.1	64.2	65.7	21.1	19.9	61.0	64.2	21.0	20.3
19	65.0	62.2	20.0	20.0	62.0	59.0	20.0	19.0	64.1	63.3	19.2	20.9	64.7	65.4	22.5	19.9	61.7	63.5	19.9	19.8
20	64.3	64.3	20.0	21.0	61.0	61.0	20.0	20.0	58.4	63.3	22.0	21.8	63.9	65.4	21.5	20.0	63.0	64.0	22.0	20.0
Mean	63.5	62.1	20.4	20.4	61.8	62.2	20.2	20.2	63.6	61.4	20.2	20.9	63.6	64.0	21.2	20.9	62.5	62.2	20.7	20.0
	62.8		20.4		62.0		20.2		62.5		20.6		63.8		21.1		62.3		20.4	

Remark: Mesh size means 2 legs and 1 knot.

付表 4.1(cont.) コッド・エンド及びカバーネットの網目測定結果.

Research Vessel : *Al-Awam*

Nominated mesh size of cod-end: 100mm								
Date	19 Sept. 2001				1 Oct. 2001			
Place	at Sea				at Sea			
Status of net	wet				wet			
Material of net	nylon				nylon			
Type of gauge	slide caliper				slide caliper			
Net type	Cod end		Covernet		Cod end		Covernet	
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
1	98.7	99.2	24.3	29.1	94.0	93.4	21.9	21.4
2	95.0	98.2	26.7	26.2	90.4	95.0	22.0	24.7
3	97.7	97.8	26.9	27.0	89.4	95.1	23.5	24.9
4	94.9	97.2	26.2	27.5	94.3	91.7	23.5	24.4
5	99.0	100.0	28.1	27.8	90.1	94.2	23.8	26.0
6	97.1	95.4	26.5	28.1	93.0	95.5	22.3	22.2
7	97.3	99.0	28.5	27.1	93.6	90.7	22.2	23.2
8	94.8	98.1	26.4	28.1	93.1	91.1	20.8	22.0
9	98.0	97.7	27.2	27.2	91.1	92.5	22.3	22.0
10	96.9	97.9	27.4	27.9	92.0	90.2	21.7	21.1
11	99.0	97.2	27.5	28.0	90.0	93.8	23.0	22.7
12	99.6	101.3	27.9	27.2	96.4	93.2	23.6	24.0
13	96.8	98.1	27.9	28.4	93.5	97.2	23.0	23.8
14	97.0	96.0	30.4	27.3	92.2	92.1	24.5	23.9
15	98.7	95.6	27.7	26.3	91.5	91.6	23.5	23.9
16	100.4	95.9	28.1	28.6	92.2	92.9	24.0	25.5
17	97.9	97.7	27.7	27.1	92.7	90.0	24.0	24.2
18	98.2	96.3	27.7	27.0	89.0	93.7	24.6	23.1
19	98.8	100.8	26.8	29.3	91.9	94.2	22.2	22.6
20	97.4	96.5	26.4	26.2	94.2	98.1	21.1	24.2
Mean	97.7	97.8	27.3	27.6	92.2	93.3	22.9	23.5
	97.7		27.4		92.8		23.2	

Research Vessel : *Amrigue*

Nominated mesh size: 20mm										
Date	06 May 2000		19 Oct. 2000		19 Oct. 2000		22 Oct. 2000		15 May 2001	
Place	at Sea		at Sea		at Sea		at Sea		at Sea	
Status of net	wet		wet		wet		wet		wet	
Material of net	nylon		nylon		nylon		nylon		nylon	
Type of gauge	slide caliper		slide caliper		slide caliper		slide caliper		slide caliper	
No. of meshes measured	Cod end		Cod end		Cod end		Cod end		Cod end	
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
1	20.5	20.0	23.1	22.8	23.3	22.9	26.2	23.2	20.0	23.2
2	20.2	20.5	25.2	22.4	23.7	22.8	24.0	23.2	19.5	23.2
3	20.0	20.2	25.0	23.0	23.3	23.8	22.9	23.7	20.6	23.7
4	20.0	19.8	23.6	24.2	26.1	23.2	23.1	23.0	20.2	23.0
5	20.0	19.5	24.2	23.7	23.5	23.3	23.8	22.6	20.8	22.6
6	19.8	19.8	24.7	24.1	23.7	23.7	22.3	22.6	21.4	22.6
7	20.5	20.0	23.0	24.0	24.0	23.8	23.2	21.9	20.5	21.9
8	20.0	19.9	23.7	23.6	23.3	23.4	22.9	22.6	20.2	22.6
9	19.5	19.8	24.6	24.0	23.7	23.3	24.2	22.5	20.3	22.5
10	20.0	20.0	24.7	25.0	22.8	23.6	24.4	22.4	20.0	22.4
11	20.0	20.0	24.1	24.7	23.7	23.4	22.9	23.6	21.9	23.6
12	20.2	20.0	24.8	25.8	22.8	23.6	23.5	24.0	20.8	24.0
13	20.0	19.4	22.6	25.3	22.6	25.3	24.3	24.0	21.5	24.0
14	20.5	19.8	25.1	25.7	22.4	24.2	23.3	23.9	20.7	23.9
15	20.5	20.0	24.3	26.8	23.0	22.9	23.6	23.4	21.2	23.4
16	20.1	20.3	24.6	25.6	23.7	23.4	24.4	23.5	22.1	23.5
17	20.0	19.8	24.7	25.2	23.8	25.8	23.9	24.0	21.5	24.0
18	20.8	20.0	25.5	26.1	24.5	23.0	22.8	24.0	21.2	24.0
19	20.2	20.4	23.5	25.5	23.1	23.2	23.6	23.9	22.1	23.9
20	19.8	19.5	23.3	25.1	25.1	23.2	23.9	24.5	20.9	24.5
Mean	20.1	19.9	24.2	24.6	23.6	23.6	23.7	23.3	20.9	20.3
	20.1		24.4		23.6		23.5		20.6	

Remark: Mesh size means 2 legs and 1 knot.

付表 4.2 網目選択性試験のデータが得られたトロール点の漁獲状況.

(1/3)

Phase	Season	Trawl No.	Depth (m)	Mesh size (mm)	Target species		Bycatch in codend		Total catch in codend		
					name	catch in codend (kg)	No. of spp.	kg	No. of spp.	kg	
1	Cold	To-12	118	45	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2.1	28	265.7	29	267.8	
		To-14	85	45	<i>Merluccius senegalensis</i>	5.5	30	395.6	31	401.1	
		To-35	22	45	<i>Pagellus bellottii</i>	2.2	17	18.7	18	20.9	
		To-45	21	45	<i>Pagellus bellottii</i>	28.9	33	145.6	34	174.5	
		To-56	32	45	<i>Pagellus bellottii</i>	50.9	28	304.2	29	355.1	
		To-62	33	45	<i>Pagellus bellottii</i>	17.2	31	49.6	32	66.8	
	Warm	Tc-06	15	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	12.9	26	91.7	27	104.5	
		Tc-11	14	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	2.5	37	68.2	38	70.7	
		Tc-13	16	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	15.8	52	166.2	53	182.0	
		Tc-18	10	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	27.4	58	292.3	59	319.8	
		To-01	56	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	3.9	56	62.6	57	66.4	
		To-04	58	45	<i>Trachurus trecae</i>	11.3	51	239.8	52	251.1	
		To-05	44	45	<i>Pagellus bellottii</i>	21.5	47	152.7	48	174.2	
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	5.5	47	168.6	48	174.2	
		To-08	66	45	<i>Pagellus bellottii</i>	17.3	35	98.4	36	115.8	
		To-09	50	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	38.7	47	516.7	48	555.4	
		To-10	43	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	49.8	31	371.8	32	421.6	
		To-11	99	45	<i>Loligo vulgaris</i>	33.4	36	44.1	37	77.5	
		To-22	63	45	<i>Trachurus trecae</i>	90.8	26	305.0	27	395.8	
		To-23	53	45	<i>Pagellus bellottii</i>	207.6	33	623.6	34	831.2	
					<i>Trachurus trecae</i>	36.6	33	794.7	34	831.2	
		To-26	94	45	<i>Trachurus trecae</i>	22.2	35	78.1	36	100.3	
		To-32	66	45	<i>Pagellus bellottii</i>	192.7	30	92.3	31	285.0	
		To-36	33	45	<i>Pagellus bellottii</i>	164.2	42	164.2	43	328.4	
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	43.6	42	284.8	43	328.4	
		To-40	45	45	<i>Pagellus bellottii</i>	107.9	36	106.1	37	214.0	
		To-42	41	45	<i>Pagellus bellottii</i>	282.4	33	281.5	34	563.8	
		To-43	36	45	<i>Pagellus bellottii</i>	116.1	33	208.1	34	324.2	
		To-46	24	45	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	19.5	43	456.4	44	475.9	
		To-47	35	45	<i>Pagellus bellottii</i>	60.6	48	138.5	49	199.1	
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	18.9	48	180.2	49	199.1	
		To-48	58	45	<i>Loligo vulgaris</i>	8.8	23	43.5	24	52.2	
		To-49	60	45	<i>Loligo vulgaris</i>	12.5	25	31.5	26	44.0	
		To-50	111	45	<i>Trachurus trecae</i>	58.6	37	76.1	38	134.7	
		To-52	34	45	<i>Pagellus bellottii</i>	6.3	24	17.0	25	23.2	
		To-55	103	45	<i>Trachurus trecae</i>	202.7	22	674.5	23	877.1	
		To-63	23	45	<i>Loligo vulgaris</i>	4.4	20	90.7	21	95.2	
		To-64	37	45	<i>Pagellus bellottii</i>	56.6	36	196.9	37	253.4	
		To-65	42	45	<i>Loligo vulgaris</i>	21.4	36	61.0	37	82.4	
		To-66	58	45	<i>Trachurus trecae</i>	88.5	49	83.8	50	172.3	
		To-67	81	45	<i>Trachurus trecae</i>	272.8	43	88.6	44	361.3	
		To-73	38	45	<i>Loligo vulgaris</i>	37.3	40	240.0	41	277.3	
					<i>Pagellus bellottii</i>	62.7	40	214.6	41	277.3	
		To-74	39	45	<i>Loligo vulgaris</i>	6.7	43	227.6	44	234.3	
	2	Cold	Tc-12	14	70	<i>Pagellus bellottii</i>	90.5	22	202.3	23	292.8
			Tc-13	16	70	<i>Pagellus bellottii</i>	5.9	29	122.8	30	128.6
			Tc-14	17	70	<i>Pagellus bellottii</i>	12.2	20	130.9	21	143.1
Tc-21			17	70	<i>Pagellus bellottii</i>	47.0	34	243.7	35	290.7	
Tc-22			13	70	<i>Argyrosomus regius</i>	8.6	43	157.0	44	165.6	
Tc-29			13	70	<i>Dentex canariensis</i>	13.4	22	230.0	23	243.5	
Tc-30			13	70	<i>Dentex canariensis</i>	13.1	18	313.9	19	327.1	
To-04			21	70	<i>Pagellus bellottii</i>	4.5	15	123.0	16	127.5	
To-05			53	70	<i>Pagellus bellottii</i>	3.6	26	86.8	27	90.4	
To-15			63	70	<i>Pagellus bellottii</i>	25.8	27	145.1	28	170.9	
To-18			26	70	<i>Pagellus bellottii</i>	2.2	26	46.0	27	48.2	
To-19			37	70	<i>Pagellus bellottii</i>	57.8	21	103.4	22	161.1	

付表 4.2 (cont.) 網目選択性試験のデータが得られたトロール点の漁獲状況.

(2/3)

Phase	Season	Trawl No.	Depth (m)	Mesh size (mm)	Target species		Bycatch in codend		Total catch in codend	
					name	catch in codend (kg)	No. of spp.	kg	No. of spp.	kg
(cont.)		To-24	33	70	<i>Pagellus bellottii</i>	142.1	25	122.1	26	264.2
		To-25	63	70	<i>Pagellus bellottii</i>	41.7	33	68.5	34	110.2
		To-32	24	70	<i>Pagellus bellottii</i>	8.5	26	114.5	27	123.0
		To-36	23	70	<i>Pagellus bellottii</i>	3.8	27	66.2	28	70.0
		To-49	36	70	<i>Pagellus bellottii</i>	8.3	23	279.2	24	287.4
		To-57	22	70	<i>Pagellus bellottii</i>	12.7	34	152.2	35	164.9
		To-61	46	70	<i>Merluccius senegalensis</i>	57.2	33	194.8	34	251.9
		To-63	23	70	<i>Loligo vulgaris</i>	2.1	17	11.6	18	13.7
		To-68	27	70	<i>Loligo vulgaris</i>	4.1	18	70.1	19	74.2
		To-71	87	70	<i>Merluccius senegalensis</i>	120.3	26	299.1	27	419.4
	Warm	Tc-03	15	70	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	5.1	37	230.3	38	235.4
		Tc-11	9	70	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	9.7	34	115.6	35	125.4
		Tc-13	14	70	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	18.2	23	134.9	24	153.1
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	2.0	23	151.1	24	153.1
		Tc-14	15	70	<i>Pagellus bellottii</i>	3.9	28	325.9	29	329.8
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	3.2	28	326.6	29	329.8
		Tc-15	12	70	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	17.4	36	261.9	37	279.3
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	17.0	36	262.3	37	279.3
		Tc-16	10	70	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	13.2	34	208.0	35	221.3
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	19.9	34	201.4	35	221.3
		Tc-17	10	70	<i>Pagellus bellottii</i>	2.3	27	101.4	28	103.7
					<i>Pagrus caeruleostictus</i>	2.7	27	101.0	28	103.7
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	1.0	27	102.8	28	103.7
		Tc-18	17	100	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	10.5	28	158.4	29	169.0
		Tc-19	15	100	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	22.3	37	75.5	38	97.8
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	3.0	37	94.8	38	97.8
		Tc-22	16	70	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	89.2	22	548.1	23	637.3
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	15.6	22	621.7	23	637.3
		Tc-23	18	70	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	20.0	25	163.7	26	183.8
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	18.6	25	165.2	26	183.8
		Tc-27	12	70	<i>Dentex canariensis</i>	11.3	20	486.5	21	497.8
					<i>Pagellus bellottii</i>	7.9	20	489.9	21	497.8
					<i>Pagrus caeruleostictus</i>	79.9	20	417.9	21	497.8
		To-02	55	70	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	0.8	38	90.7	39	91.5
		To-03	73	70	<i>Trachurus trecae</i>	2.0	28	273.0	29	275.0
		To-05	57	70	<i>Pagellus bellottii</i>	20.9	39	213.2	40	234.0
		To-08	28	70	<i>Pagellus bellottii</i>	6.2	25	133.4	26	139.6
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	32.5	25	107.0	26	139.6
		To-09	276	70	<i>Merluccius polli</i>	100.6	18	212.9	19	313.5
		To-10	275	70	<i>Merluccius polli</i>	134.4	20	267.2	21	401.6
		To-11	43	70	<i>Pagellus bellottii</i>	3.8	27	40.2	28	44.0
		To-12	40	70	<i>Pagellus bellottii</i>	39.1	27	349.0	28	388.2
			40	70	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	14.6	27	373.5	28	388.2
		To-13	48	70	<i>Pagellus bellottii</i>	26.7	32	125.8	33	152.5
		To-14	73	70	<i>Loligo vulgaris</i>	10.1	21	101.5	22	111.6
					<i>Trachurus trecae</i>	7.8	21	103.8	22	111.6
		To-15	22	70	<i>Pagellus bellottii</i>	11.9	15	64.0	16	75.9
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	1.1	15	74.8	16	75.9
		To-16	37	70	<i>Pagellus bellottii</i>	40.1	18	95.6	19	135.7
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	4.9	18	130.8	19	135.7
		To-17	46	70	<i>Pagellus bellottii</i>	0.8	15	23.1	16	23.9
		To-18	22	70	<i>Pagellus bellottii</i>	3.0	32	77.0	33	79.9
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	1.3	32	78.7	33	79.9
		To-21	37	100	<i>Pagellus bellottii</i>	34.1	37	205.3	38	239.4
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	0.4	37	239.0	38	239.4
		To-22	57	100	<i>Pagellus bellottii</i>	7.9	27	169.3	28	177.2

付表 4.2 (cont.) 網目選択性試験のデータが得られたトロール点の漁獲状況.

(3/3)

Phase	Season	Trawl No.	Depth (m)	Mesh size (mm)	Target species		Bycatch in codend		Total catch in codend	
					name	catch in codend (kg)	No. of spp.	kg	No. of spp.	kg
(cont.)		To-23	53	100	<i>Pagellus bellottii</i>	63.3	31	495.4	32	558.7
		To-24	27	100	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	7.2	35	344.5	36	351.7
		To-26	66	70	<i>Pagellus bellottii</i>	5.9	28	46.7	29	52.5
		To-27	107	70	<i>Merluccius polli</i>	1.9	30	162.9	31	164.7
					<i>Trachurus trecae</i>	46.0	30	118.8	31	164.7
		To-28	324	70	<i>Merluccius polli</i>	478.0	23	952.5	24	1,430.5
		To-29	93	70	<i>Merluccius polli</i>	1.4	30	67.0	31	68.3
					<i>Trachurus trecae</i>	0.7	30	67.7	31	68.3
		To-30	129	70	<i>Merluccius polli</i>	4.5	27	85.8	28	90.3
		To-31	133	70	<i>Merluccius polli</i>	8.6	28	175.0	29	183.7
		To-32	172	70	<i>Merluccius polli</i>	17.0	27	292.3	28	309.3
		To-33	23	70	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	26.7	40	509.2	41	536.0
		To-34	45	70	<i>Pagellus bellottii</i>	3.0	21	24.4	22	27.4
		To-35	101	70	<i>Loligo vulgaris</i>	2.8	35	57.5	36	60.3
					<i>Merluccius polli</i>	12.2	35	48.1	36	60.3
		To-36	256	70	<i>Merluccius polli</i>	78.2	33	952.5	34	1,030.6
		To-37	48	70	<i>Pagellus bellottii</i>	113.3	19	169.7	20	283.0
		To-38	53	70	<i>Pagellus bellottii</i>	53.4	17	248.4	18	301.8
		To-39	60	70	<i>Pagellus bellottii</i>	3.5	23	30.1	24	33.6
		To-40	62	70	<i>Pagellus bellottii</i>	7.4	18	60.1	19	67.5
					<i>Trachurus trecae</i>	0.7	18	66.8	19	67.5
		To-41	330	70	<i>Merluccius polli</i>	119.8	27	242.5	28	362.3
		To-42	264	70	<i>Merluccius polli</i>	330.8	22	1,283.0	23	1,613.8
		To-43	152	70	<i>Merluccius polli</i>	63.5	24	1,452.9	25	1,516.5
		To-44	23	100	<i>Pagellus bellottii</i>	3.3	23	131.6	24	134.9
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	2.7	23	132.2	24	134.9
		To-45	69	100	<i>Pagellus bellottii</i>	2.5	27	754.7	28	757.2
					<i>Trachurus trecae</i>	32.0	27	725.2	28	757.2
		To-47	287	100	<i>Merluccius polli</i>	32.7	23	992.0	24	1,024.6
		To-49	101	100	<i>Trachurus trecae</i>	14.6	23	334.8	24	349.5
		To-50	23	100	<i>Pagellus bellottii</i>	2.4	32	186.8	33	189.3
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	0.7	32	188.5	33	189.3
		To-52	34	70	<i>Pagellus bellottii</i>	25.8	42	277.2	43	303.0
		To-53	31	70	<i>Pagellus bellottii</i>	40.8	39	163.5	40	204.2
		To-54	34	70	<i>Pagellus bellottii</i>	176.0	31	1,203.3	32	1,379.2
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	6.1	31	1,373.2	32	1,379.2
		To-55	22	70	<i>Mustelus mustelus</i>	361.6	19	105.5	20	467.1
					<i>Pagellus bellottii</i>	7.8	19	459.2	20	467.1
		To-56	37	70	<i>Loligo vulgaris</i>	4.3	39	777.9	40	782.2
					<i>Pagellus bellottii</i>	72.6	39	709.7	40	782.2
					<i>Pseudupeneus prayensis</i>	7.4	39	774.9	40	782.2
					<i>Trachurus trecae</i>	6.6	39	775.6	40	782.2
		To-58	24	70	<i>Mustelus mustelus</i>	62.6	33	229.1	34	291.7
					<i>Pagellus bellottii</i>	39.2	33	252.4	34	291.7
		To-59	33	70	<i>Loligo vulgaris</i>	5.4	23	370.9	24	376.2
					<i>Pagellus bellottii</i>	20.2	23	356.1	24	376.2
					<i>Trachurus trecae</i>	6.1	23	370.1	24	376.2
		To-60	42	70	<i>Loligo vulgaris</i>	6.4	23	187.2	24	193.6
					<i>Pagellus bellottii</i>	6.3	23	187.3	24	193.6
					<i>Trachurus trecae</i>	2.7	23	190.9	24	193.6
		To-61	48	70	<i>Pagellus bellottii</i>	22.9	23	162.7	24	185.6
		To-62	36	70	<i>Loligo vulgaris</i>	3.8	23	388.6	24	392.4
					<i>Pagellus bellottii</i>	35.9	23	356.5	24	392.4
		To-63	291	70	<i>Merluccius polli</i>	13.3	32	398.3	33	411.6
		To-64	317	70	<i>Merluccius polli</i>	7.3	32	201.0	33	208.2

付表 4.3 網目選択性パラメータ.

メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis*

(1/6)

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (TL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
45	1	Cold	To-14	289	47	100	47	70 - 350	70 - 150	126	102	88	30	43.645
70	2	Cold	To-61	404	149	99	99	200 - 310	200 - 280	257	248	219	74	55.277
			To-71	147	61	100	61	220 - 290	230 - 290	268	257	213	49	55.143

メルルーサ属 Benguela hake *Merluccius polli*

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (TL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
70	2	Warm	To-09	1,324	559	99	99	160 - 310	150 - 250	206	191	177	52	113.002
			To-10	1,807	879	99	100	160 - 290	160 - 230	203	193	172	78	145.731
			To-27	34	61	34	61	130 - 220	120 - 220	179	171	216	155	35.250
			To-28	4,640	2,575	99	99	180 - 320	180 - 270	231	221	197	108	69.149
			To-29	34	81	34	81	130 - 220	120 - 210	169	162	207	105	29.233
			To-30	72	72	72	63	130 - 320	130 - 230	191	171	179	78	50.063
			To-31	160	158	99	101	130 - 240	130 - 240	181	176	177	233	68.860
			To-32	248	100	100	100	130 - 270	130 - 270	194	183	125	153	75.098
			To-35	171	96	171	96	140 - 240	130 - 240	199	190	164	117	46.327
			To-36	1,126	215	101	101	160 - 330	160 - 250	221	194	172	44	77.977
			To-41	1,243	940	101	99	180 - 350	160 - 350	237	215	214	81	256.389
			To-42	3,013	2,023	100	99	180 - 320	150 - 280	235	220	208	106	508.851
			To-43	684	984	99	99	150 - 350	150 - 260	219	202	227	100	187.835
			To-63	120	31	106	31	200 - 360	190 - 270	245	224	198	56	36.022
			To-64	63	17	63	17	180 - 340	160 - 260	237	213	184	65	27.610
100	2	Warm	To-47	241	1,803	100	100	150 - 350	180 - 340	246	247	-	-	-

マアジ属 Cunene horse mackerel *Trachurus trecae*

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
45	1	Warm	To-04	711	1,282	100	100	80 - 200	80 - 100	107	92	108	44	18.440
			To-22	966	436	100	100	100 - 210	80 - 100	191	98	-	-	-
			To-23	507	2,182	100	100	80 - 240	80 - 100	176	94	125	24	15.246
			To-26	1,070	733	100	100	80 - 140	90 - 130	116	108	107	27	111.900
			To-50	2,636	1,885	100	100	100 - 170	100 - 140	123	115	115	23	31.189
			To-55	12,512	21,939	100	96	100 - 150	100 - 120	114	113	129	60	29.542
			To-66	7,641	945	100	100	100 - 150	90 - 130	115	112	57	59	49.985
			To-67	7,619	409	100	100	100 - 170	100 - 180	140	121	88	30	35.057

付表 4.3 (cont.) 網目選択性パラメータ.

マアジ属 *Cunene horse mackerel* *Trachurus trecae* (cont.)

(2/6)

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
70	2	Warm	To-03	96	822	96	96	80 - 200	80 - 200	106	98	392	297	40.136
			To-14	63	100	42	100	130 - 240	130 - 230	201	195	283	405	49.848
			To-27	207	330	10	9.9	100 - 150	90 - 140	121	120	158	176	60.430
			To-29	54	666	54	98	80 - 120	70 - 150	98	98	1365	1,110	24.521
			To-40	15	134	15	97	100 - 230	90 - 220	149	148	1534	1,390	30.289
			To-56	246	5,569	98	98	100 - 210	70 - 250	133	121	547	296	1500.219
			To-59	127	639	98	98	70 - 180	60 - 190	145	144	1519	1,869	123.385
			To-60	39	337	39	99	100 - 150	70 - 150	123	119	181	51	26.402
100	2	Warm	To-45	925	9,316	92	99	80 - 170	80 - 160	141	129	198	60	81.038
			To-49	85	1,824	10	9.7	80 - 330	90 - 190	110	108	766	471	83.636

シログチ属 *Meagre* *Argyrosomus regius*

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (TL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
70	2	Cold	To-22	46	18	46	18	150 - 460	80 - 200	239	156	170	25	19.417

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

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC			
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet						
45	1	Warm	Tc-06	188	49	100	49	90 - 240	90 - 150	147	114	108	30	40.542			
			Tc-11	82	51	82	49	80 - 210	60 - 120	113	104	99	28	26.570			
			Tc-13	384	134	100	100	80 - 220	60 - 150	131	94	102	22	52.081			
			Tc-18	903	696	100	100	70 - 160	60 - 110	116	86	98	18	80.491			
			To-01	80	19	80	19	60 - 240	70 - 230	133	93	88	28	28.580			
			To-05	230	567	100	77	80 - 220	50 - 120	109	85	101	17	36.318			
			To-09	379	315	102	35	120 - 270	90 - 160	185	115	136	22	117.377			
			To-10	1,368	2,233	100	100	90 - 250	80 - 200	123	110	-	-	-	-		
			To-36	852	525	100	100	90 - 200	60 - 150	138	103	112	25	88.170			
			To-46	496	661	98	99	80 - 230	60 - 130	127	93	111	24	70.916			
			To-47	452	527	100	100	70 - 220	50 - 120	125	89	104	16	81.196			
			70	2	Warm	Tc-03	40	38	40	38	150 - 210	160 - 220	188	183	184	82	26.822
						Tc-13	21	41	21	41	80 - 230	60 - 180	159	128	172	96	47.626
Tc-14	60	103				60	103	100 - 200	100 - 180	141	128	149	64	35.243			
Tc-15	141	186				98	99	90 - 250	80 - 220	192	133	170	59	84.368			
Tc-16	190	531				100	99	100 - 250	70 - 200	172	120	169	54	105.957			
Tc-17	27	57				27	57	100 - 190	90 - 190	124	122	247	366	26.207			
Tc-22	145	391				100	99	90 - 240	70 - 210	183	135	181	50	93.430			

付表 4.3 (cont.) 網目選択性パラメータ.

ベニヒメジ属 West African goatfish *Pseudupeneus prayensis* (cont.) (3/6)

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC	
				No.	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end				Covernet
(cont.)				Tc-22	145	391	100	99	90 - 240	70 - 210	183	135	181	50	93.430
				Tc-23	233	523	100	98	100 - 230	90 - 190	157	132	166	63	110.985
				Tc-07	301	230	99	98	80 - 220	140 - 200	183	179	167	114	70.428
				Tc-08	301	230	99	98	80 - 220	140 - 200	183	179	167	114	70.428
				Tc-12	110	27	100	27	160 - 220	140 - 210	197	184	165	39	28.063
				Tc-15	211	143	24	98	100 - 180	80 - 200	133	126	103	148	84.990
				Tc-16	42	15	42	15	170 - 210	130 - 190	186	174	168	26	22.713
				Tc-18	32	70	42	15	70 - 220	90 - 170	122	112	151	98	27.496
				Tc-33	205	179	99	100	130 - 230	120 - 210	193	180	185	39	61.628
				Tc-54	40	69	33	14	150 - 220	100 - 200	191	170	198	61	44.264
				Tc-56	40	23	40	23	100 - 240	100 - 230	212	159	166	89	24.777
100	2	Warm		Tc-19	22	29	22	29	150 - 240	150 - 240	193	189	220	232	28.274
				Tc-21	4	115	4	98	110 - 200	90 - 220	155	170	-	-	-
				Tc-24	60	217	60	98	150 - 220	100 - 210	186	180	242	101	39.669
				Tc-44	42	179	42	98	100 - 200	90 - 200	145	148	-	-	-
				Tc-50	10	144	10	96	100 - 220	70 - 210	149	141	528	316	38.257

マダイ属 Bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus*

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC	
				No.	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end				Covernet
70	2	Warm		Tc-11	45	28	45	28	100 - 270	40 - 110	194	95	118	22	13.830
				Tc-13	49	30	49	30	40 - 330	50 - 100	226	83	115	22	12.685
				Tc-15	81	141	81	96	70 - 320	50 - 230	195	100	157	49	51.418
				Tc-16	152	645	98	99	40 - 280	50 - 100	153	80	123	36	71.213
				Tc-17	23	22	23	22	70 - 200	60 - 100	161	83	111	36	16.976
				Tc-22	256	42	98	22	190 - 300	70 - 110	237	92	-	-	-
				Tc-23	70	147	70	40	70 - 290	50 - 110	215	84	133	30	18.906
				Tc-27	335	54	100	54	180 - 280	180 - 220	209	206	173	40	25.725
100	2	Warm		Tc-18	16	9	16	9	190 - 260	190 - 220	226	208	204	20	14.989
				Tc-19	88	27	88	27	180 - 280	180 - 220	220	200	194	29	25.033

ハナレンコ Canary dentex *Dentex canariensis*

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC	
				No.	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end				Covernet
70	2	Cold		Tc-29	113	40	99	40	140 - 220	130 - 180	173	154	152	21	24.644
				Tc-30	116	31	100	21	140 - 220	130 - 170	169	158	148	19	18.725
		Warm		Tc-27	62	28	62	28	170 - 270	170 - 250	199	194	159	101	29.275

付表 4.3 (cont.) 網目選択性パラメータ.

アサヒダイ Red pandora *Pagellus bellottii*

(4/6)

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL: mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
45	1	Cold	To-35	196	239	97	99	50 - 150	50 - 100	83	75	82	38	20.359
			To-45	1,955	2,064	100	100	70 - 140	50 - 100	93	85	89	18	29.245
			To-56	3,026	1,631	100	100	60 - 240	50 - 100	96	84	78	47	44.827
	To-62	420	45	100	45	80 - 150	40 - 130	124	88	90	19	40.167		
	Warm	To-05	1,294	6,941	100	100	50 - 100	40 - 170	91	66	90	21	56.484	
		To-08	636	276	100	68	70 - 150	50 - 140	111	84	87	26	106.637	
		To-23	2,039	3,182	100	100	90 - 220	50 - 100	164	78	-	-	-	
		To-32	4,722	359	100	100	70 - 200	60 - 190	121	95	52	47	241.588	
		To-36	2,067	1,448	100	100	70 - 210	50 - 140	153	85	103	23	125.232	
		To-40	1,835	287	100	100	70 - 210	60 - 200	137	104	85	39	108.199	
		To-42	4,719	209	100	100	80 - 210	50 - 190	142	115	68	42	136.511	
		To-43	1,803	113	100	100	70 - 210	60 - 150	142	101	77	33	70.908	
		To-47	1,161	594	100	100	70 - 240	60 - 130	132	85	96	26	56.651	
		To-52	203	43	100	43	80 - 170	70 - 150	113	106	-	-	-	
		To-64	702	105	93	105	80 - 180	40 - 170	157	82	108	25	38.720	
To-73		4,353	70	100	70	80 - 170	40 - 150	155	69	79	14	65.005		
70	2	Cold	To-12	510	29	98	29	160 - 230	130 - 200	196	164	161	17	28.069
			To-13	56	216	56	100	140 - 240	40 - 170	193	67	156	20	14.218
			To-14	175	142	100	100	80 - 200	60 - 160	152	120	135	33	57.208
			To-21	346	156	100	90	130 - 280	70 - 170	191	116	149	19	38.635
			To-04	44	510	32	111	120 - 210	40 - 150	163	80	156	18	44.218
			To-05	56	180	56	99	110 - 180	50 - 160	146	124	153	30	37.120
			To-15	220	150	100	82	90 - 250	50 - 180	172	100	132	32	53.409
			To-15	355	152	100	100	90 - 250	50 - 180	195	115	-	-	-
			To-18	28	108	28	99	110 - 210	40 - 170	152	106	150	34	26.760
			To-19	379	169	99	100	130 - 260	60 - 180	186	137	147	23	50.772
			To-24	740	141	100	98	120 - 250	80 - 180	208	151	158	25	89.595
			To-25	363	478	99	100	130 - 240	60 - 170	177	111	153	20	50.823
			To-32	130	221	100	100	60 - 220	60 - 170	146	124	151	64	72.646
			To-36	100	366	43	97	70 - 240	50 - 160	146	124	172	62	62.270
			To-49	274	4,266	100	100	70 - 220	50 - 170	109	81	163	58	169.153
To-57	164	238	98	99	70 - 200	70 - 150	148	123	143	47	85.345			

付表 4.3 (cont.) 網目選択性パラメータ.

アサヒダイ Red pandora <i>Pagellus bellottii</i> (cont.)														(5/6)
Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (FL: mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
70	2	Warm	To-14	69	72	69	72	80 - 180	70 - 150	140	123	133	58	33.414
			To-17	65	42	65	42	80 - 220	70 - 140	114	96	92	54	28.415
			To-27	58	22	58	22	150 - 210	150 - 190	182	171	164	28	18.179
			To-05	174	65	99	65	110 - 210	50 - 230	181	99	137	26	42.091
			To-08	50	12	50	12	110 - 210	110 - 180	180	158	142	43	25.480
			To-11	92	320	92	99	80 - 170	70 - 160	123	119	235	200	50.678
			To-12	298	81	98	81	120 - 230	90 - 230	186	143	149	30	58.830
			To-13	212	147	100	100	110 - 230	70 - 190	167	145	150	44	43.798
			To-15	492	1,557	98	98	60 - 200	60 - 160	100	96	238	268	184.582
			To-16	446	183	97	101	120 - 200	80 - 180	163	152	133	61	60.705
			To-17	37	623	37	99	60 - 160	50 - 160	103	90	215	92	42.315
			To-18	30	30	30	30	70 - 220	70 - 190	162	121	143	65	27.309
			To-26	133	342	98	100	70 - 170	70 - 160	130	115	141	45	55.442
			To-34	43	77	43	77	90 - 210	60 - 190	144	110	142	66	41.296
			To-37	1,339	4,247	103	101	80 - 200	80 - 170	155	124	164	44	346.640
			To-38	913	7,123	98	99	80 - 170	70 - 170	139	118	180	55	204.735
			To-39	92	625	92	100	70 - 160	60 - 150	121	107	165	58	53.284
			To-40	142	449	96	95	90 - 240	70 - 160	136	121	153	49	73.312
			To-52	137	29	99	29	100 - 290	50 - 220	206	116	129	52	44.984
			To-53	338	836	99	99	50 - 220	50 - 230	174	102	160	52	228.619
To-54	902	1,128	97	99	160 - 270	50 - 260	217	124	187	54	337.828			
To-55	338	1,083	99	100	60 - 210	60 - 100	89	81	127	82	106.682			
To-56	512	9,260	99	100	150 - 270	80 - 170	205	127	183	17	258.832			
To-58	474	1,109	99	99	80 - 210	70 - 160	156	119	155	37	170.052			
To-59	1,096	6,784	97	97	70 - 180	60 - 160	94	91	241	179	63.239			
To-60	200	5,153	98	96	70 - 210	50 - 160	108	85	174	55	154.390			
To-61	112	24	112	24	60 - 190	60 - 220	110	177	-	-	-	-		
To-62	372	310	100	100	100 - 200	60 - 190	167	136	154	35	71.520			
100	2	Warm	To-21	151	370	99	101	170 - 260	160 - 230	218	205	233	53	58.917
			To-22	60	477	60	98	120 - 260	70 - 210	184	178	331	159	53.556
			To-23	346	1,785	98	100	160 - 240	160 - 240	203	197	287	116	125.132
			To-44	60	315	60	99	60 - 210	70 - 220	120	144	-	-	-
			To-45	13	161	13	100	80 - 280	90 - 230	204	171	258	61	43.853
			To-50	20	240	20	98	70 - 290	60 - 220	164	116	242	93	47.768

付表 4.3 (cont.) 網目選択性パラメータ.

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

(6/6)

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (ML:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
45	1	Warm	To-11	686	132	102	26	60 - 140	60 - 130	97	95	-	-	-
			To-48	199	94	100	94	50 - 200	10 - 30	90	28	-	-	-
			To-49	176	48	100	48	100 - 260	20 - 90	159	33	-	-	-
			To-63	147	87	100	87	50 - 150	30 - 90	83	61	66	18	50.746
			To-65	582	176	100	100	40 - 380	20 - 160	122	50	-	-	-
			To-73	259	102	100	100	80 - 340	20 - 170	164	50	-	-	-
			To-74	121	396	66	100	40 - 290	10 - 60	112	42	-	-	-
70	2	Cold	To-63	24	181	24	100	60 - 200	60 - 130	119	84	125	32	33.841
			To-68	40	136	40	100	40 - 380	20 - 130	118	76	120	49	45.861
	Warm	To-14	113	124	100	99	80 - 190	70 - 160	131	115	124	52	50.672	
		To-35	48	18	48	18	70 - 150	40 - 130	109	100	84	46	26.006	
		To-56	100	1,394	100	99	50 - 170	50 - 110	94	83	124	30	38.943	
		To-59	128	850	98	100	50 - 130	40 - 100	100	74	102	18	67.998	
		To-60	108	405	98	99	30 - 150	50 - 120	91	85	179	152	63.641	
		To-62	81	929	81	100	50 - 170	50 - 130	91	72	138	52	63.482	

ツノナガサケエビ Deep-water pink shrimp *Parapenaeus longirostris*

Mesh size (mm)	Phase	Season	Trawl No.	Catch in No.		Specimens in No.		Range of body length (TL:mm)		Mean length (mm)		L ₅₀ (mm)	SP (L ₇₅ -L ₂₅ : mm)	AIC
				Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet	Cod end	Covernet			
45	1	Cold	To-12	354	444	102	93	40 - 130	50 - 110	100	83	95	15	50.452

ANNEXE 4

底魚調査データより得られたマダコ (*Octopus Vulgaris*) の選択性に関する評価

Cheikh Abdallahiould Incjih, Ebaya Ould Sidina, Moustapha Ould Bouzouma

1. 序論

トロール網の選択性は基本的に網目の大きさ（目合）によって決定される。それは形態学特徴に応じた種毎の漁獲体長の違いによって決定される。

マダコは硬骨格で支えられていない体を持つ種であるため、任意の目合を利用し得られた漁獲体長の確定に複雑な問題を投げかけている。

この評価は、モーリタニアにおける目合 70mm の底曳トロール網によるマダコの漁獲体長の推定を目的としている。この目合は当該魚種を対象とした企業トロール漁船に認められているものである。

2. 材料及び方法

取り扱われたデータは、モーリタニア水産資源管理計画調査の中で調査船 *Al-Awam* にて実施された 2 回の調査（2001 年 5 月と 9 月）より得られたものである。IMROP¹の調査船 *Al-Awam* は全長 36.17m、総トン数 301 トンのトロール船である。漁獲は日本の設計によるポリエチレン 6 面のトロール網で行われる。

この 2 回の調査で使用された方式はカバーネットを使用したおおい網式で、目合の大きいトロールネット（70mm）を別の小さいトロールネット（20mm）で覆ったものである。

この漁具を用いた操業の際の曳網時間及び速度は、それぞれ 30 分と 3.2 ノットである。

マダコを選択性に関して使用されたパラメーターは各個体の総重量（グラム）である。

重量範囲における歩留まりは最低重量においてゼロ (P_{0-1}) とし、最大重量において最大 (P_{F+1}) と仮定する。言い換えれば、目合 70mm での漁獲能力は最小体長階級に対してゼロ、最大体長階級に対しては最大となる。

データを様々な方法で理論的な曲線に適合させ、その適合したものの中から最適なものを選び出すため、CurveExpert(1993)というソフトウェアが使用された。

3. 調査結果と考察

マダコの漁獲に関する記述的統計（平均、モード、標準偏差など）を様々な目合（20mm の場合、70mm の場合、両者混合の場合、合計）で表したものを表 1 に示す。

目合 70mm を通過した個体が 19 と少ないことから結果は慎重に考慮する必要がある。目合 70mm における漁獲個体に関して、 P_{50}^2 が 400 グラム、 P_{75}^3 が 600 グラムであるという結果が導き出された。

¹ IMROP : モーリタニア海洋学・漁業調査研究所

² 漁獲個体の 50% に相当する重量

³ 漁獲個体の 75% に相当する重量

表 1. 2001 年底魚調査時に使用された目合タイプで漁獲されたサイズ（グラム）の記述的統計.

目合タイプ	数量	平均	中央値	総重量	第 1 四分位数	第 3 四分位数	範囲	四分位範囲
20mm	19	487	500	9250	250	750	750	500
70mm	155	1763	1500	273250	1000	2250	6750	1250
両者混合	636	914	750	581000	500	1250	5500	750
合計	810	1066	750	863500	500	1250	6750	750

マダコが漁獲されたトロール点全てを累積して算出した体重階級の中央値別留まり率を表 2 に示す。

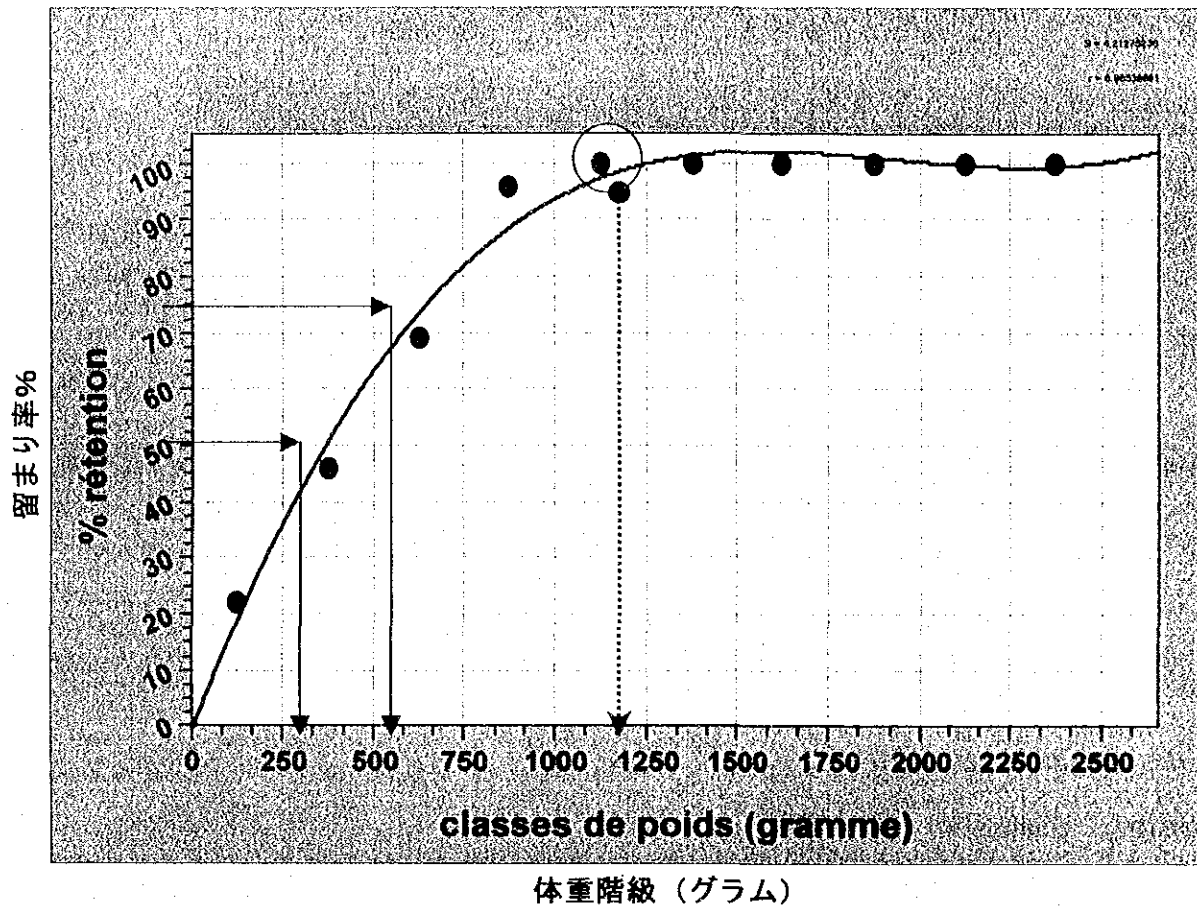
表 2. 体重階級毎の漁獲されたマダコ数と留まり率.

体重階級中央値	漁獲数		総数	留まり率
	20mm	70 mm		
125	7	2	9	0.222
375	7	6	13	0.462
625	4	9	13	0.692
875	1	25	26	0.962
1125	0	26	26	1.000
1375	0	20	20	1.000
1625	0	11	11	1.000
1875	0	11	11	1.000
2125	0	14	14	1.000
2375	0	11	11	1.000
2625	0	5	5	1.000
2875	0	3	3	1.000
3125	0	1	1	1.000
3375	0	5	5	1.000
3625	0	1	1	1.000

ソフトウェア CurveExpert によって様々な種類の（グラフへの）適合を行うことができたが、その中でも最良なのは 3 次関数モデルのもので、 $y=a+bx+cx^2+dx^3$ の式で表される。

$Y = P$ （体重階級中央値）、 $x = p$ （各体重範囲における留まり率）と固定すると、表 2 に基づき算出された係数は次のとおりである。：

- a = -0.52968536
- b = 0.16952046
- c = -9.1023202e-005
- d = 1.5730407e-008
- 標準誤差: 4.2127523
- 相関係数: 0.9953869



今回の結果を同地域で行われた別の調査結果（パラメーターは重量の代わりに外套長が使われている）と比べてみると、同ソフトウェアによって体長（ L_m ）-体重（ P ）関係が次のように出される。

$$L_m = a * P^b$$

その際、

$$a = 10.142475$$

$$b = 0.36313684$$

標準誤差: 16.1855461

相関係数: 0.9170034

この関係において、 P_{50} と P_{75} はそれぞれ、 L_{m50} と L_{m75} に変換され、値はそれぞれ8.93cmと10.66cmとなる。この数値はモロッコで1993年に得られた $L_{m50} = 8.99\text{cm}$ 、 $L_{m75} = 11.82\text{cm}$ と比較しえる値である。

この結果は参考までに利用すべきである。結果の質を向上することができるように、マダコの選択性の方向性を定める調査が行われるべきである。

4. 参考文献

- Ariz,J. and M.A.R. Fernandez., 1980- Selection on Octopus (*Octopus vulgaris*) and Sea Breams of the Spanish Cephalopods Boltom Trawl off North West Africa. International Council for the Exploitation of the Sea C.M. 1980/K :35.
- Inejih.C.A. 2000., Dynamique spatio-temporelle et biologie du poulpe (*Octopus vulgaris*) dans les eaux mauritaniennes : modélisation de l'abondance et aménagement des pêcheries. Thèse de doctorat 3eme cycle.
- Sanyo Techno Marine, INC. and Overseas Agro-fisheries Consultants CO.LTD., 2002-Rapport préliminaire de « Etude pour le plan d'aménagement des ressources halieutiques en République Islamique de Mauritanie ».
- CurveExpert 1.34, 1993 A curve fitting system for Windows, double precision, 32 bit package, copyright Daniel Hyams,Microsoft Corporation, 1993. Unregistred evaluation copy.
- Groupe de travail Maroc – CE sur la sélectivité des chaluts de pêche aux céphalopodes :cas du poulpe (*Octopus vulgaris*). Santa Cruz de Tenerife, 23-28 Aout 1993.

5. 底魚類資源の現状診断

5.1 目的

底曳きによる資源調査の結果、各調査期におけるネクトベントスの種別資源量は、掃海面積法によって推定した。ここで、これらの資源量を対象とした漁業生産量が、把握できれば現状の漁業規模の下における資源利用の実態評価が可能となる。また、その評価の結果は、開発可能な種とその資源量の推定、漁場別の資源利用の方向性、適正な漁獲努力量の配分、禁漁期設定の有無や漁具・漁法の制限などについても客観的な資料を提供することとなる。

そのため、本章はIRMのネクトベントス資源を対象とした漁業の生産量を中心に、その実態について考察するとともに資源の現状評価を目的とした。

5.2 方法

上述の目的のために使用可能な主な資料は、(1)IRM 漁業に関する既往の資料、(2)共同で行なわれた資源調査（以下、寒・暖期調査と称する）結果および(3)CNROPによる移行期を対象とした資源調査（以下、移行期調査と称する）結果である。これらに関するデータの収集方法や収集された既往資料および資源調査結果のうち、本章で利用された情報の概要は、以下に示した。

5.2.1 漁業統計

IRMの漁業生産に関連して入手可能な資料は、FAOの漁業統計とIRMの漁業関係諸機関による漁業統計等がある。FAOの漁業統計（FAO、2001）の総生産量¹は、後述するDEARHによる漁業統計のそれとは大きく相違しているためFAOの漁業統計を使用して、漁業の実態を検討すること適切ではないと判断した。

ただし、IRMの漁業概要は、CNROPの調査・研究成果を主要な情報源としてとりまとめた第4回作業部会報告（FAO、1999）を使用した。

IRMの漁業生産に関する諸情報は、DEARH、CNROP、DSPCM、SMCP、BCMや税関などの公的機関が、それぞれに公表している。これら機関のうち、本調査のカウンターパート機関であるDEARH/MPEMおよびCNROPが公表する統計値が、現状では入手し得る最良のデータと考えられるため、ここでは双方の機関が関係して発行する資料（5.4 引用文献を参照）を使用した。

5.2.2 資源調査

調査対象種の産卵・成熟等の生物学的知見は、寒・暖期調査で取得された生物調査の結果を使用した。また、調査対象種の資源に及ぼす漁獲の影響は、企業漁業による底曳き漁業が圧倒的に大きいものと考えられる。そこで本章で使用される対象種の推定資源量は、寒・暖期調査結果のうちIRMの現行の底曳網漁業の規制目合である70mmのコッド・エンドの漁獲量から推定された資源量、すなわち漁獲対象資源量とした。

さらに、本調査の期間中にCNROPは移行期を対象とした資源調査を3回行なった。両調査の基礎資料から推定される資源量の整合性を保つために、移行期調査で得られた諸データを3章で記述した方法に従って解析した。これらの結果を使用して、2000年から2001年の2年間について、短期的

¹ FAOのデータにはIRM籍船による漁獲量しか含まれていない。従ってIRM排他的経済水域（EEZ）内の外国籍船による漁獲量はFAOのIRMに関する数値には組み込まれていない。

な資源量変動の実態を量的な面から検討した。

5.3 結果

5.3.1 漁業統計から得られた IRM の漁業実態

IRM の EEZ 内の底魚類資源の利用状況を正しく評価するためには、まず、この海域で行われている漁業の実態を明らかにする必要がある。ここでは CNROP における第 4 回作業部会報告 (FAO、1999) に基づいて IRM の漁業形態・生産・動向等を要約すると以下のようになる。

この海域の底魚類資源は、零細漁業と会社組織による企業漁業とによって漁獲・利用されている。このうち、零細漁業は、①動力船が禁止されているバンダルゲン国立公園海域でカナリータイプの帆船を用いて営まれている漁業と②200 馬力以下の動力を備えた漁船 (木製、アルミ又は鉄製・プラスチック製等、材質は種々) を用いて沿岸域で行われている漁業の 2 つに大別される。漁船数は、前者の無動力船が横ばいの傾向を示しているのに対して、後者の動力漁船は 1991 年から 1997 年の 7 年間で 4 倍に急増している。このような近年の急速な動力漁船数の増加により零細漁業セクターは、IRM 水産セクター全体にとって重要な存在となっている。

零細漁業で多く使用されている漁具は、刺網、タコ壺、手釣りとなっている。漁獲対象とされる種は、タコ類、イセエビ類、ハタ類、タイ類、エイ・サメ類、ボラ類等で、それぞれに商業的価値の高い種である。また、主要種の漁獲量は、タコ類、イセエビ類、ニベ類、エイ・サメ類ともに 1989 年以降いずれも増減はあるものの全体としては減少の傾向を示している。

次いで、企業底曳き漁業は、一般に漁獲物の保存方法によって氷蔵船と冷凍船の 2 つに分けられている²。

歴史的なトピックは、20 世紀初頭に底魚類を対象としたヨーロッパ籍船、1960 年代には頭足類を対象とした日本籍船、その後 1976 年以降では韓国籍船が入漁し、1983 年には日本籍船が全面撤退したこと等が挙げられる。1980 年代にはいると以前から操業していた船団 (韓国、スペイン、リビア等) が船員も含めて雇い入れられて IRM 籍船となり、1980 年代終わりには氷蔵・冷凍船ともに大半が IRM 籍船となっている。その後、1995 年の EU との協定に基づき、新規にヨーロッパから底魚類を対象とした船団が入漁している。

近年の国別隻数をみると冷凍船は IRM 籍船が最も多く、次いでスペインとなっている。氷蔵船は、主に IRM 籍船である。また、操業海域は、1995 年以降入漁し始めたヨーロッパの冷凍船が主に中・南部海域、IRM 籍船は特に北部海域を中心としている。

全体の水揚量は、漁船隻数が増加しているにもかかわらず着実に減少している。特に、マダコの水揚げ量の減少は著しく、冷凍船は、底魚類に漁獲対象を転換したのも少なくない。また、1995 年以降 EU 漁船団は、IRM 内で水揚げを行っていないために、それらの漁獲統計データは必ずしも定期的に提出されていない。

² 現在では、この分類は氷蔵船と冷凍船との漁獲性能や漁獲対象種の相違がほとんどみられないため、適当とはいえない (Incijh, 1997)。しかし、蓄積された統計データが、この分類に従っているために、5 章ではこの分類方法を使用する。

5.3.2 零細漁業および企業漁業における漁業生産の経年変化

DEARH 漁業統計 (ONS、2001) によると 1986 年から 2000 年までの 15 年間の IRM における総漁業生産量は、1994 年の 306,334 トンから 1998 年の 644,942 トンの間で変動していた。総生産量は、1986 年から 1994 年にかけて減少傾向がみられた。しかし、1995 年から 1998 年にかけて総生産量は増加し、1999 年以降では再び減少の傾向にある。

零細漁業の生産量 (1990 年:10,427 トン~1996 年:22,236 トン) が総生産量に占める割合は 2%~5% であったのに対して、企業漁業のそれらは、95%~98% であった (表 5.1、図 5.1)。

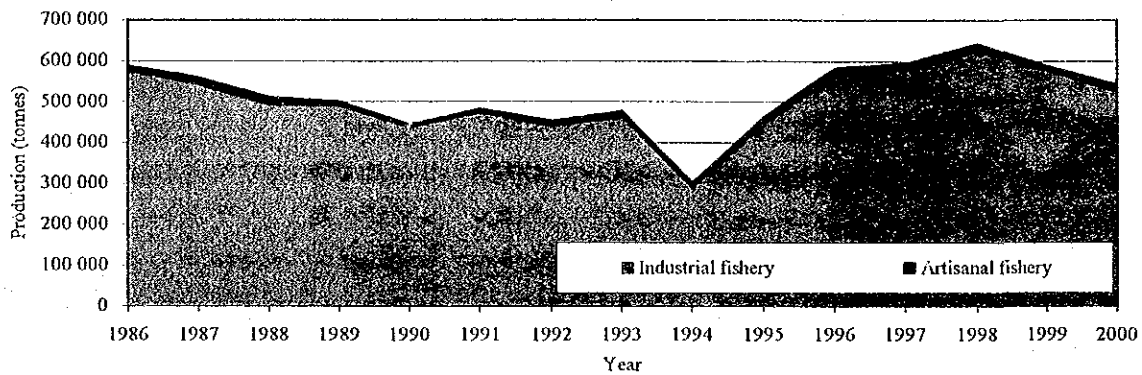


図 5.1 Fluctuation of annual production by artisanal fishery and by industrial fishery from 1986 to 2000.

このうち、本調査の対象である底生魚介類資源を主な漁獲対象とする氷蔵トロール漁船と冷凍トロール漁船に注目した。氷蔵トロール漁船と冷凍トロール漁船による 1986 年から 2000 年までの生産量 (1999 年: 20,471 トン~1987 年: 69,703 トン) は、企業漁業全体の生産量の 3%~14% を占めており、ここ 6 年間ほどはその比率が減少している。また、氷蔵および冷凍トロール漁船による生産量は、1986 年および 1987 年の 60,000~70,000 トンの水準から経年的に減少し、2000 年には 20,000 トンの水準までに低下した。この減少は、冷凍トロール漁船の生産量の経年的な減少に由来している (図 5.2、表 5.1)。

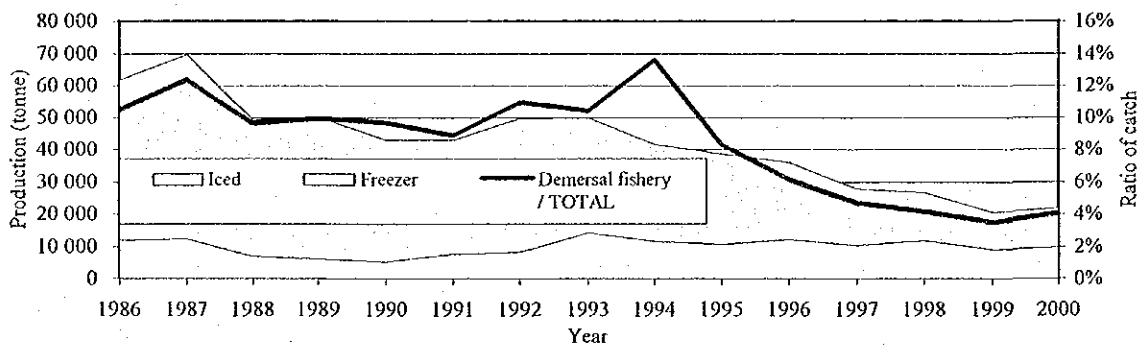


図 5.2 Fluctuation of annual production by industrial fishery from 1986 to 2000.

表 5.1 Annual production from 1986 to 2000.

Units: tonnes

	Artisanal fishery			Industrial fishery								Total
	Traditional	Modern	Sub-total	Charter and authorized*								
				Bottom trawler			Pelagic fishery	Specialize fishery	Sub-total	Licence	Sub-total	
				Iced	Freezer	Sub-total						
1986	10,000	6,000	16,000	11,900	50,000	61,900	466,500	0	528,400	46,800	575,200	591,200
1987	10,851	9,000	19,851	12,340	57,363	69,703	431,179	187	501,069	41,822	542,891	562,742
1988	12,971	9,054	22,025	6,919	42,342	49,261	408,176	200	457,637	33,130	490,767	512,792
1989	7,487	6,696	14,183	6,200	43,801	50,001	395,792	155	445,948	43,291	489,239	503,422
1990	6,187	4,240	10,427	5,145	37,891	43,036	336,288	60	379,384	57,021	436,405	446,832
1991	6,441	5,657	12,098	7,651	35,322	42,973	376,356	50	419,379	53,905	473,284	485,382
1992	7,013	8,428	15,441	8,133	41,671	49,804	367,871	90	417,765	22,584	440,349	455,790
1993	6,000	11,173	17,173	14,252	35,617	49,869	379,824	66	429,759	32,892	462,651	479,824
1994	6,657	8,671	15,328	11,535	30,148	41,683	213,634	7	255,324	35,682	291,006	306,334
1995	13,909	7,069	20,978	10,677	27,927	38,604	326,334	10	364,948	79,651	444,599	465,577
1996	12,988	9,248	22,236	12,110	23,891	36,001	465,995	12	502,008	62,807	564,815	587,051
1997	8,265	7,562	15,827	10,259	17,514	27,773	516,545	97	544,415	36,479	580,894	596,721
1998	9,653	8,390	18,043	11,773	14,962	26,735	531,782	444	558,961	67,938	626,899	644,942
1999	7,586	6,941	14,527	9,015	11,456	20,471	507,121	340	527,932	49,321	577,253	591,780
2000	11,364	8,092	19,456	9,663	12,280	21,943	458,093	364	480,400	45,069	525,469	544,925

Remarks: Data from "Profile de la Mauritanie. 2001. ONS."

Data of Pêche artisanale from 1998 to 2000 are estimation.

* : Charter; AFFRETES, authorized; AUTORISEE.

5.3.3 魚種別漁業生産量

底生魚介類資源の利用状況を詳細に検討するためには、魚種別の漁獲統計資料が必要である。しかし、IRM ではこの種類の統計類は完全には整備されていない。収集された漁業統計 (ONS、1999;ONS、2001) 内で区分された魚類グループと調査対象種 22 種との対応は表 5.2 示した。

このうち、統計上の分類グループと調査対象種が 1:1 で対応している種は *Octopus vulgaris*, *Panulirus regius*, *Parapenaeus longirostris* および *Chaceon (Geryon) maritae* の 4 種類しかない。そのため分類グループと調査対象種を対応する場合には注意が必要である。また、漁業統計の数値は、海上で投棄された量を含めない水揚げ量であると考えられる。

表 5.2 調査対象種の IRM における統計区分³

Target species	Species groups in fishery statistics	
	Name	Component
FISHES	-	-
<i>Mustelus mustelus</i>	-	-
<i>Merluccius senegalensis</i>	Merlus	<i>Merluccius</i> spp.
<i>Zeus faber</i>	-	-
<i>Epinephelus aeneus</i>	-	-
<i>Argyrosomus regius</i>	-	-
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	-	-
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Dorades roses	<i>Dentex</i> spp., <i>Sparus (Pagrus)</i> spp., <i>Pagellus</i> spp.
<i>Dentex angolensis</i>		
<i>D. canariensis</i>		
<i>Pagellus bellottii</i>		
<i>Mugil cephalus</i>	-	-
<i>M. capurrii</i>	-	-
<i>Liza aurata</i>	-	-
<i>Solea senegalensis</i>	-	-
CEPHALOPODS*		
<i>Octopus vulgaris</i>	Poulpe	<i>Octopus vulgaris</i>
<i>Sepia officinalis</i>	Seiches	<i>Sepia</i> spp. and <i>Sepioteuthis</i> spp.
<i>Loligo vulgaris</i>	Calamars	LOLIGINIDAE spp. and OMMASTREPHIDAE spp.
CRUSTACEA		
<i>Panulirus regius</i>	Langoustes	<i>Panulirus regius</i>
<i>Palinurus mauritanicus</i>	-	-
<i>Penaeus notialis</i>	Langostino	<i>Penaeus notialis</i> & <i>P. kerathurus</i>
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba	<i>Parapenaeus longirostris</i>
<i>Chaceon maritae</i>	Geryon	<i>Geryon maritae</i>

*: この他に頭足類全体をまとめた Divers cephalopodes という分類がある

以上のことに留意したうえで、1995 年から 2000 年の 6 年間について、分類グループ別に漁業生産量の経年変化を図 5.3 から図 5.11 示した。

³ CNROP の主に零細漁業を対象とするデータベースの魚種 (correspondances des noms commerciaux et scientifiques) は、非常に詳細で 129 種類である。しかし、CNROP を含む各漁業関係機関の全てから DEARH に提出される魚種別漁獲データは、最終的に 24 グループに集約されている。

a) メルルーサ類 Merlus (対象種 *Merluccius senegalensis* を含む)

資源調査の結果、統計上のメルルーサ類には *Merluccius senegalensis* に加えて *Merluccius polli* が含まれているものと考えられる。

メルルーサ類の年間生産量は、1995年から1998年にかけて10,000トンから8,000トンに減少したが、その後は増加に転じ、2000年には最大12,000トンに達した。四半期毎の生産量は、第1-2四半期（1-6月）に若干多くなる傾向にあった。メルルーサ類の生産量は、全体の1-2%に過ぎず、その多くはライセンス方式の外国船籍（特定漁業）による漁獲とみられる（図5.3）。

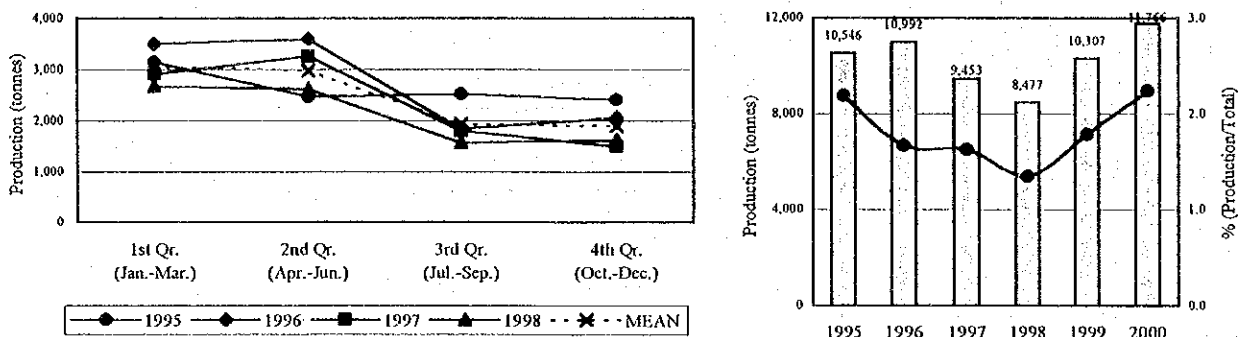


図 5.3 Fluctuation of annual production of merlus from 1995 to 2000.

b) タイ類 *Dorades roses* (対象種 *Pagrus caeruleostictus*, *Dentex angolensis*, *D. canariensis* および *Pagellus bellottii* を含む)

資源調査の結果から、統計上のタイ類には調査対象種の他にマダイ属、キダイ属、*Diplodus* 属、*Pagellus* 属の種が多く含まれているものと考えられる。

タイ類の1995年から2000年間の年間生産量⁴は、1996年に最大3,489トンであった。1997年以降は減少し、2000年には最小の1,368トンとなった。四半期毎の生産量は、第3四半期（7-9月）に若干多くなる傾向にあった。タイ類の生産量は、全体の1%未満であるが、零細漁業を含めて様々な漁法で漁獲されているとみられる（図5.4）。

⁴ タイ類の生産量には浮魚漁業による混獲は含まれていない。

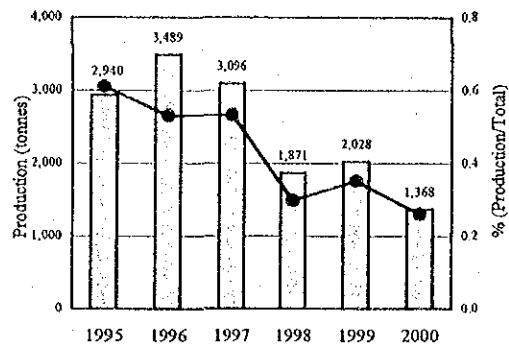
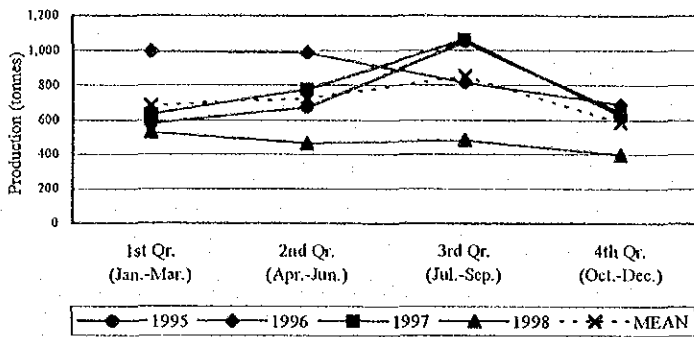


図 5.4 Fluctuation of annual production of dorades roses from 1995 to 2000.

c) ツツイカ類 Calamars (対象種 *Loligo vulgaris* を含む)

資源調査の結果から、ツツイカ類は主にジンドウイカ科の *Loligo vulgaris* と考えられる。なお、漁業統計には頭足類一般としてまとめられた別の分類があり、その中の幾らかはツツイカ類である可能性があるため、実際の生産量は若干多くなることが考えられる。

ツツイカ類の 1995 年から 2000 年までの年間生産量は、1999 年の最大 4,942 トンを除くと各年ともに 3,000 トン前後にあった。四半期毎の生産量は、第 4 四半期 (10-12 月) に多くなる傾向にあった。ツツイカ類の生産量は、全体の 1% 未満であり、主に企業漁業のトロール (底曳きと表・中層曳きとの漁獲割合は不明) によって漁獲されているものとみられる (図 5.5)。

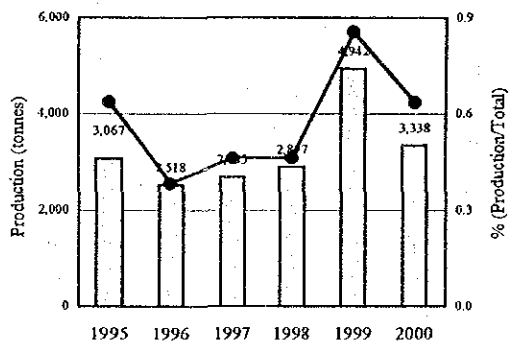
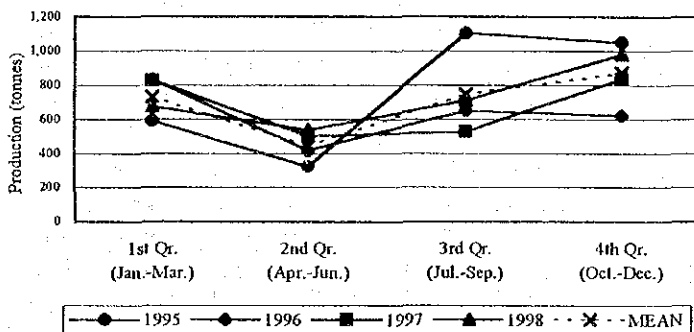


図 5.5 Fluctuation of annual production of calamars from 1995 to 2000.

d) コウイカ類 Seiches (対象種 *Sepia officinalis* を含む)

資源調査の結果からコウイカ類には *Sepia officinalis* の他に同属の数種が含まれているものと考えられる。

コウイカ類の 1995 年から 2000 年までの年間生産量は、1997 年に最小の 3,038 トンで翌年には増加

に転じ、1999年には最大の5,477トンとなった。その後、生産量は2000年にやや減少して4,694トンであった。四半期毎の生産量は、第4四半期(10-12月)に多くなる傾向にあった。コウイカ類の生産量は、概ね全体の1%未満であり、主に企業漁業によって漁獲されているとみられる(図5.6)。

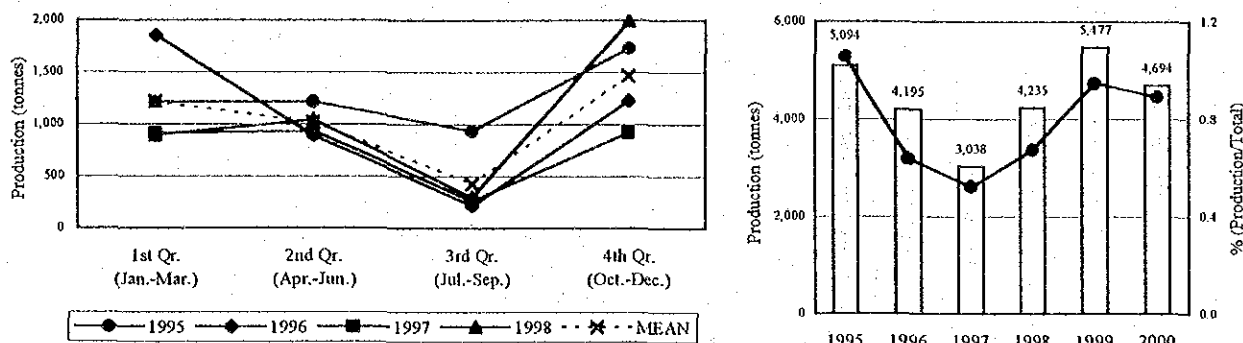


図 5.6 Fluctuation of annual production of seiches from 1995 to 2000.

e) タコ類 Poulpe (対象種 *Octopus vulgaris*)

資源調査の結果からタコ類は *Octopus vulgaris* と考えられる。

マダコの1995年から2000年までの年間生産量は、1998年の最小13,349トンまで経年的に減少した。翌年には増加に転じ2000年には最大の22,234トンとなった。1995年以降、9月-10月(第三および第四半期の一部)はマダコを対象にした漁業は禁止されているが、この期間を含む四半期毎の生産量には、顕著な減少の傾向は認められなかった。マダコの生産量は、全体の2-4%で底生魚介類の中では最も多かった。マダコは、零細漁業のタコ壺・引っ掛け釣やIRM船籍及びEU船団の企業底曳網漁業によって漁獲されているとみられる(図5.7)。

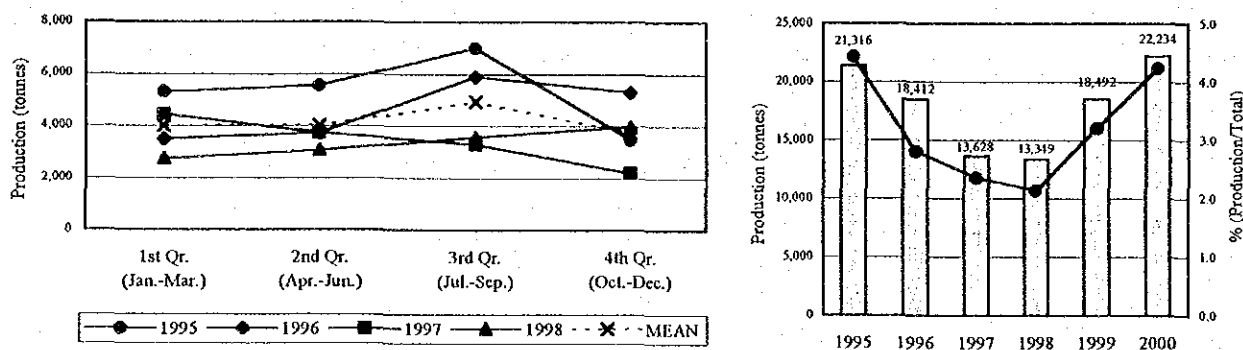


図 5.7 Fluctuation of annual production of poulpe from 1995 to 2000.

f) イセエビ類 Langoustes (対象種 *Panulirus regius*)

ヨーロッパイセエビの1995年から2000年までの年間生産量の変動は大きく、1996年および1997年の約60トンから2000年の4トンとの間には15倍もの差がある。四半期毎の生産量も年によって変動しており、顕著な傾向は認められなかった。本種の生産量は、全体の0.01%未満である。ヨーロッパイセエビは、零細漁業の刺網で漁獲されているとみられる(図5.8)。

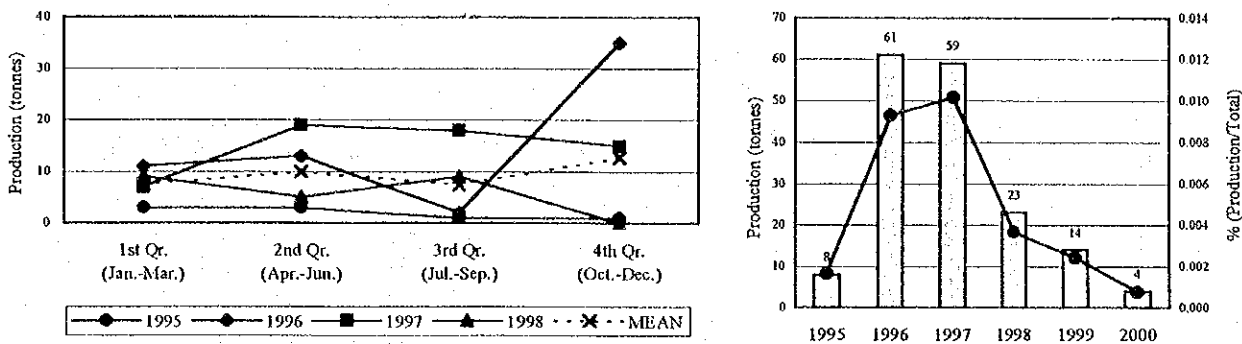


図 5.8 Fluctuation of annual production of langoustes from 1995 to 2000.

g) クルマエビ類 Langostino (対象種 *Penaeus notialis* を含む)

クルマエビ類には *Penaeus kerathurus* も含まれるが、資源調査の結果から推定するとクルマエビ類のほとんどは *Penaeus notialis* と考えられる。

クルマエビ類の1995年から2000年までの年間生産量は、時系列的に増加して1999年には最大2,397トン達し、翌年の2000年は1,161トンと半減した。四半期毎の生産量は、第1-2四半期(1-6月)に少なく、第3-4四半期(7-12月)には多かった。クルマエビ類の生産量は、全体の0.3%未満であった。クルマエビ類は、主に零細漁業やライセンス方式の外国船籍の漁船によって漁獲されているとみられる(図5.9)。

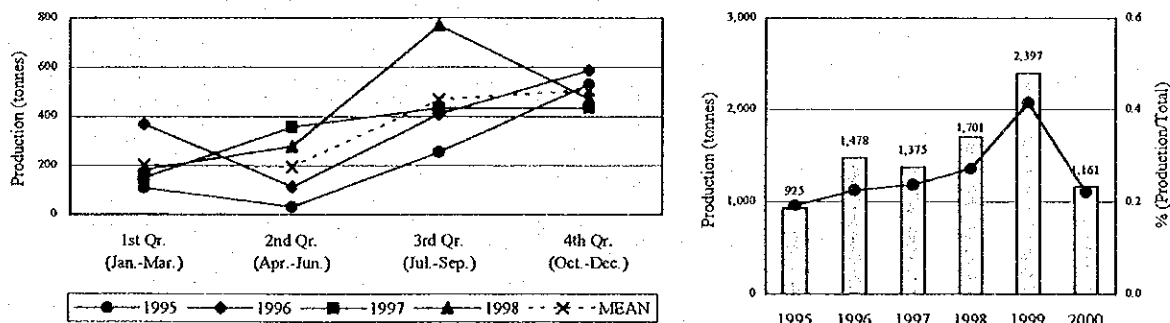


図 5.9 Fluctuation of annual production of langostino from 1995 to 2000.

h) ツノナガサケエビ Gamba (対象種 *Parapenaeus longirostris*)

ツノナガサケエビの1995年から2000年までの年間生産量は、時系列的に増加し1998年には最大2,200トンに達した。その後、減少しここ2年では1,500トンほどであった。四半期毎の生産量には、顕著な増減の傾向は認められなかった。本種の生産量は、全体の0.4%未満であった。ツノナガサケエビは、主に企業漁業によって漁獲されているとみられる(図5.10)。

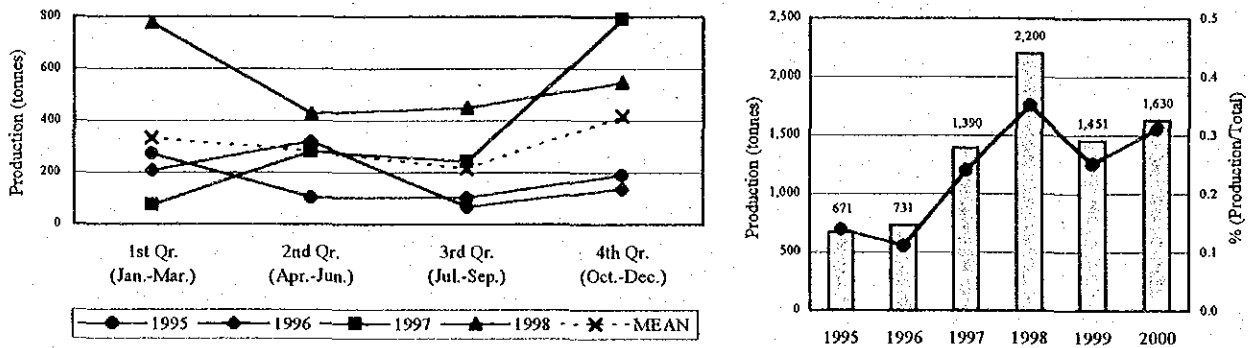


図 5.10 Fluctuation of annual production of gamba from 1995 to 2000.

i) ヨーロッパオオエンコウガニ Geryon (対象種 *Chaceon maritae*)

ヨーロッパオオエンコウガニの1995年から2000年間の年間生産量は、数年おきに100-400トンの間で増減し、最近では増加の傾向にある。四半期毎の生産量は、第1四半期(1-3月)に少ない傾向にあった。本種の生産量は、全体の0.08%未満であった。ヨーロッパオオエンコウガニは、主にライセンス方式の外国船籍漁船のカゴによって漁獲されているとみられる(図5.11)。

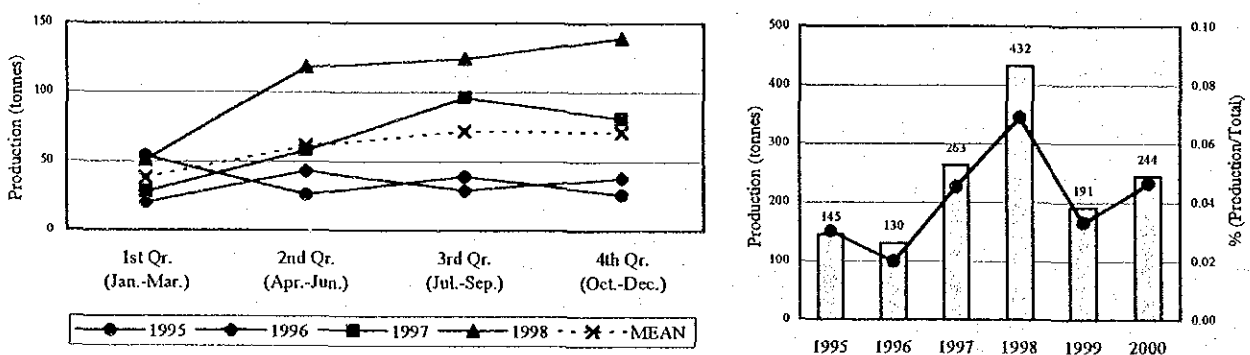


図 5.11 Fluctuation of annual production of geryon from 1995 to 2000.

5.3.4 底魚類資源の現状と評価

対象資源の現状を量的に評価する方法の一つとして CPUE（資源量の相対的指数）がある。1992 年から 2000 年までの期間について、IRM および外国漁船団による底魚（甲殻類、頭足類を含む）の漁獲量（図 8.1.1 参照）は、収集されている。

ここでは DEARH の漁業統計（ONS, 2001）から漁業種類別生産量（表 5.1）と漁業種類別の許可隻数（表 5.3）とを使用して、零細漁業と企業漁業とについて底魚類資源の現状を検討した。

また、寒・暖期調査と移行期調査の結果を検討して短期的な資源量の変動を検討した。さらに、寒・暖期調査、移行期調査と陸上調査による体長測定の結果から底魚類資源の現状を質的な面から評価した。これらの結果を総括して、現行の漁業の下における IRM の底魚類資源の開発の現状を検討した。

(1) 漁獲努力量（許可隻数）

1986 年から 2000 年までの零細漁業と企業漁業における許可隻数は、経年的に増加の傾向にある。この増加は、主として零細漁業の許可隻数によるもので、企業漁業のそれは、多少の増減はあるものの横這いの傾向を示している。また、底魚類を対象とした企業漁業、主に IRM 船籍の隻数は 1996 年以降、時系列的に減少している（表 5.3、図 5.12）。

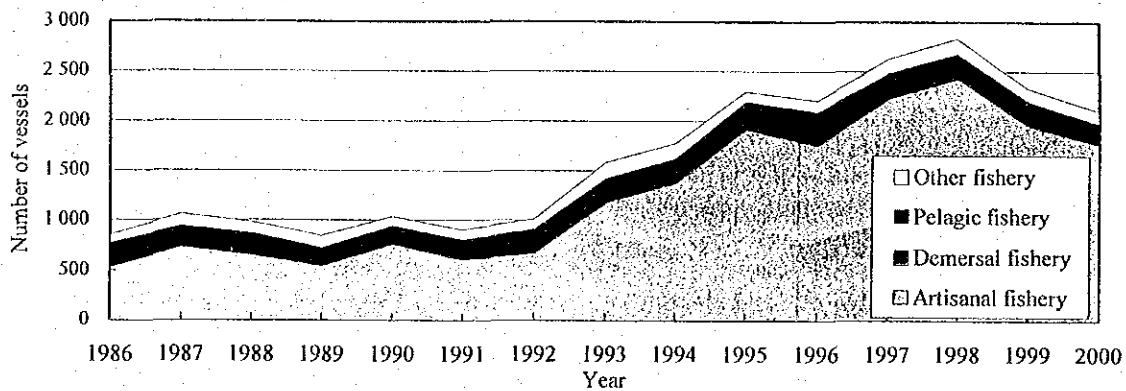


図 5.12 Fluctuation of number of fishing vessels and boats licenced from 1986 to 2000.

表 5.3 Fluctuation of number of fishing vessels and boats licenced from 1986 to 2000.

Units : boats or vessels

Year	Artisanal fishery	Industrial fishery									Total
		Demersal fishery			Pelagic fishery			Other fishery			
		IRM	Foreign -Licence-	Sub-total	IRM	Foreign -Licence-	Sub-total	IRM	Foreign -Licence-	Sub-total	
1986	529	125	54	179	1	58	59	0	88	88	326
1987	735	148	20	168	0	42	42	9	110	119	329
1988	656	153	10	163	3	47	50	4	109	113	326
1989	540	123	7	130	3	45	48	1	128	129	307
1990	763	130	9	139	0	43	43	1	94	95	277
1991	607	142	14	156	0	44	44	0	101	101	301
1992	675	145	30	175	2	63	65	4	94	98	338
1993	1,185	142	60	202	3	33	36	4	155	159	397
1994	1,379	169	42	211	3	25	28	4	153	157	396
1995	1,923	163	60	223	1	47	48	4	103	107	378
1996	1,757	195	64	259	1	76	77	4	113	117	453
1997	2,230	168	40	208	1	48	49	8	131	139	396
1998	2,430	136	45	181	1	63	64	11	148	159	404
1999	1,964	110	49	159	0	80	80	18	112	130	369
2000	1,770	100	49	149	0	54	54	13	118	131	334

Remark. Data of artisanal fishing boat between 1991 to 2000 refer to Table 8.13 in chapter 8.1 (except for 1998).

(2) 努力量当たりの生産量 (CPUE : Catch per Unit Effort)

零細漁業と企業漁業の CPUE (トン/許可隻数) は、表 5.1 および表 5.3 からそれぞれ計算した。

底魚類を主要な漁獲対象とする零細漁業の CPUE は、1986 年当時の 30.2 トン/隻から変動しながら減少の傾向を示し、2000 年には 11.0 トン/隻で、1986 年の 36%にまで減少した (図 5.13)。

企業漁業は、主として底魚類を漁獲・利用していると考えられる IRM 籍の氷蔵および冷凍トロール漁船の合計努力量 (許可隻数 : 隻数) と合計生産量 (トン) を用いて、その CPUE (トン/許可隻数) を求めた。これによれば、漁船 1 隻当たりの CPUE は、1986 年の 495.2 トン/隻から変動しながら減少の傾向を示し、2000 年には 1986 年当時の 56%減の 219.4 トン/隻となった。

CPUE にかかわる努力量は許可隻数であり、この数値には稼動していない隻数も含んでいる。また、1991 年以降、氷蔵・冷凍トロール漁船が、主要な漁獲対象種をタコ類に変換したとの情報もある (FAO, 1999)。従って、この CPUE の変動傾向が、そのまま底魚類の資源の動向を正確に反映しているとは考えられない。しかし、企業漁業の 1986 年から 2000 年までの CPUE は、明らかに減少の傾向を示している。

また、零細漁業と企業漁業との間には漁場や漁法等の相違はあるが、主に底生魚介類資源を対象として操業する両漁業の CPUE が、ともに時系列的に減少の傾向を示していることは確かで、これらのことから資源は良好な状態にあるとはいえない。

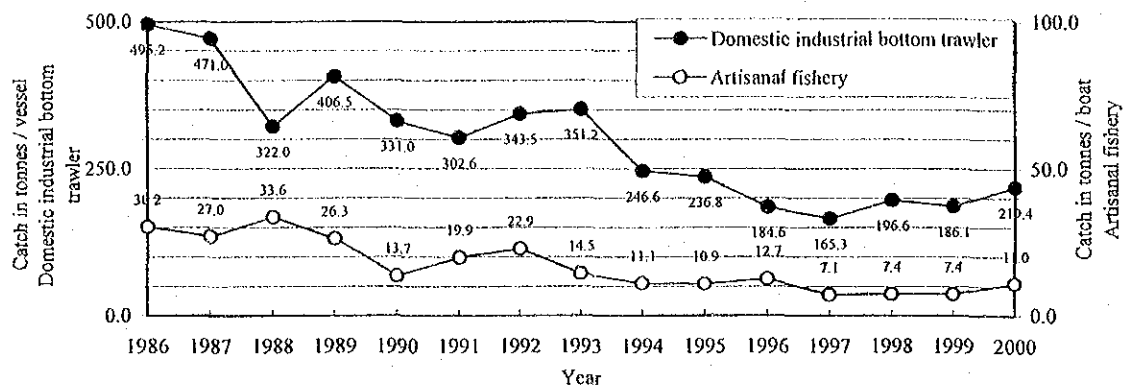


図 5.13 Fluctuation of annual CPUE by artisanal and industry fisheries from 1986 to 2000.

資源の相対的指数としての CPUE が、ある種の資源の現状を正しく表わすための条件として、

- i) 対象種が集中的かつ選択的に漁獲されていないこと、
- ii) 漁獲物は多くの場合、海上において商品サイズに選別して水揚げされている。商品サイズ以外の小型魚が、海上で投棄されている場合には、投棄量の実態が把握されていること、そして
- iii) 漁船は、漁獲をより効率的に行うために航海計器、魚群探知機および漁具等の機器・装備の性能の向上に努めている。そのため、CPUE に直接関わる努力量の標準化が可能であること、等が必要である。

(3) 漁獲対象資源量の推定

寒・暖期調査は、2000 年（第 1 フェーズ）の寒期（3～5 月）と暖期（9～10 月）および 2001 年（第 2 フェーズ）の寒期（4～5 月）と暖期（9～10 月）にかけて北部沿岸域は *Amrigue* によって、また、バンドルゲン海域を除く沿岸域と沖合域は *Al-Awam* によって実施した。

既に述べたように、今回の調査では、両調査船によって推定されたそれぞれの資源量を合わせて全体の資源量とするために必要な相対的漁獲性能が得られなかった（3.4.1 漁獲性能比較試験を参照）。そのため、ここでは沿岸域から沖合域にかけて広い海域を対象に資源調査を行った *Al-Awam* による結果について言及する。

資源調査の結果から求められた魚種別の推定資源量は、コッド・エンド（呼称目合：45mm、70mm および 100mm の 3 種類）と 20mm のカバーネットによる漁獲物を合わせて求めた。そのため、その資源量は、加入前の小型魚も含めた値である。資源の現状を的確に評価するためには、直接、漁獲の対象となる資源量（Catchable stock size）を求める必要がある。

現行の底曳き網漁業は、コッド・エンドの最小目合 70mm の規制の下で行なわれているので漁獲

対象資源量は、目合 70mm のコッド・エンドの漁獲量から推定する必要がある。2001 年の寒・暖期調査は、規制目合 70mm のコッド・エンドで実施したので漁獲対象資源量は、直接求めることができた。しかし、目合 45mm のコッド・エンドが使用された 2000 年のそれは、2001 年のコッド・エンドの漁獲量が全体（コッド・エンド+カバーネットの漁獲量）に占める割合を使用して推定した。

このようにして求めた調査対象種の漁獲対象資源量は、沿岸域（水深 3-20m）と沖合域（ここでは水深 20-200m の大陸棚域と水深 200-400m の大陸斜面域の 2 つに区分）とに分けて表 5.4 に示した。

ここで言う漁獲対象資源量は、トロール漁具の漁獲効率を 1.0 と仮定しているのので、その値は下限値を意味している。表 5.4 から調査対象種と“その他の魚種”の双方の漁獲対象資源量の組成について、いくつかの特徴を読み取ることができる。

それらの主な特徴を 2001 年の調査結果を中心に述べると以下のようなになる。

- ・ ネクトベントスの全体の漁獲対象資源量は、2000 年の寒期は 72,180 トン（沿岸域含まず）、暖期では 120,689 トンであった。また、2001 年寒期の全体の漁獲対象資源量は、282,621 トン、暖期では 264,983 トンであった。2001 年におけるネクトベントスの漁獲対象資源量の沿岸域、大陸棚域および大陸斜面域の比率は、寒期がそれぞれ 85%、10%、5%、暖期では、61%、24%、15%で、寒・暖期共に沿岸域における漁獲対象資源量が多かった。同様に、調査対象種の全体の漁獲対象資源量は、寒期と暖期ともに沿岸域に多く分布し、その比率は 60%と 56%を示した。
- ・ 調査対象種の漁獲対象資源量が全体の漁獲対象資源量に占める割合は、2001 年寒期の 13%を除けば 25%から 28%の範囲にあり、概ね安定していた。
- ・ 2001 年の調査対象種全体の漁獲対象資源量は、沿岸域では寒期と暖期ともにマダイ属 *Bluespotted seabream Pagrus caeruleostictus* が最も多く、次いでホシザメ属 *Smooth-hound Mustelus mustelus*、ハナレンコ *Canary dentex Dentex canariensis* であった。大陸棚域の調査対象種の漁獲対象資源量は、両期共にアサヒダイ *Red pandora Pagellus bellotii* が最も多く、次いでホシザメ属 *Smooth-hound Mustelus mustelus*、メルルサー属 *Senegalese hake Merluccius senegalensis*、マトウダイ *John dory Zeus faber* であった。また、大陸斜面の調査対象種の漁獲対象資源量は、メルルサー属 *Benguela hake Merluccius polli* が最も多かった。
- ・ 寒期のマダコ *Common octopus Octopus vulgaris* の漁獲対象資源量⁵は 2,760 トン、暖期では 2,447 トンであった。

⁵ 調査で使用された漁具は、タコを対象としたトロール漁具でないため、この漁獲結果から求められた漁獲対象資源量は過小に評価されている。

表 5.4 Al-Awam による資源調査から得られた調査対象種の漁獲対象となる資源量。

(A) Phase 1 cold season Units: tonnes

Scientific name	North				Central				South				Total			
	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total
FISH																
<i>Mustelus mustelus</i>		45		45										45		45
<i>Merluccius senegalensis</i> (<i>Merluccius polli</i>)	872	689	1,561		1,241	2,458	3,699		978	667	1,644		3,091	3,814	6,905	
<i>Zeus faber</i>	193		193		1,050		1,050		605		605		1,847		1,847	
<i>Epinephelus aeneus</i>	13		13		172		172		43		43		227		227	
<i>Argrosomus regius</i>									2		2		2		2	
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	26		26		384		384		63		63		473		473	
<i>Pagrus caeruleostictus</i>					84		84		29		29		113		113	
<i>Dentex angoliensis</i>	165		165		188		188		129		129		481		481	
<i>Dentex canariensis</i>	23		23		396		396		19		19		438		438	
<i>Pagellus bellottii</i>	1,234		1,234		834		834		148		148		2,215		2,215	
<i>Mugil capurrii</i>					23		23						23		23	
<i>Mugil cephalus</i>																
<i>Solea senegalensis</i>																
CEPHALOPODS																
<i>Loligo vulgaris</i>		395		395		44		44		11		11		450		450
<i>Sepia officinalis</i>		13		13					32		32		45		45	
<i>Octopus vulgaris</i>		857	10	867		2,313	2	2,316		1,483	0	1,483		4,653	13	4,666
CRUSTACEA																
<i>Penaeus notialis</i>		1		1		0		0		4		4		5		5
<i>Parapenaeus longirostris</i>		1	2	3		14	74	88		42	81	124		58	158	215
<i>Palinurus mauritanicus</i>			3	3										3		3
<i>Panulirus regius</i>																
Target species total	-	3,836	705	4,541	-	6,743	2,534	9,277	-	3,588	748	4,337	-	14,167	3,987	18,154
Other species total	-	3,679	9,200	12,879	-	15,641	11,364	27,005	-	12,017	2,125	14,142	-	31,337	22,688	54,025
Whole species	-	7,515	9,904	17,419	-	22,385	13,898	36,282	-	15,605	2,873	18,478	-	45,505	26,675	72,180

Remark. For phase 1, catchable stock size (by 70mm cod end) was estimated by multiplying 61.3% to original catch record including covernet.

This estimation is also applied to the catch by 100mm cod end and mixed samples in phase 2.

Table 5.4 continued.

(B) Phase 1 warm season

Units: tonnes

Scientific name	North			Central				South				Total				
	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total
FISH																
<i>Mustelus mustelus</i>		1,333		1,333						45		45		1,378		1,378
<i>Merluccius senegalensis</i> (<i>Merluccius polli</i>)		54	735	789		506	4,273	4,779		543	1,183	1,726		1,103	6,192	7,294
<i>Zeus faber</i>		143		143		80		80		93		93		315		315
<i>Epinephelus aeneus</i>		12		12	43			43	46	4		51	89	16		105
<i>Argyrosomus regius</i>		133		133	52	8		59	202			202	254	141		395
<i>Pseudupeneus prayensis</i>		19		19	418	601		1,019	179	811		990	596	1,431		2,028
<i>Pagrus caeruleostictus</i>					461	99		560	795	122		918	1,256	221		1,477
<i>Dentex angolensis</i>										134		134		134		134
<i>Dentex canariensis</i>		98		98	163	149		311	3	305		308	166	551		717
<i>Pagellus bellottii</i>		2,135		2,135	322	5,274		5,596	0	3,083		3,083	322	10,492		10,814
<i>Mugil capurrii</i>									9			9	9			9
<i>Mugil cephalus</i>																
<i>Solea senegalensis</i>		17		17					0			0	0	17		17
CEPHALOPODS																
<i>Loligo vulgaris</i>		1,526		1,526		390		390		514		514		2,430		2,430
<i>Sepia officinalis</i>		112	0	113	195	159		354	43	194		237	239	465	0	704
<i>Octopus vulgaris</i>		1,438	6	1,444	230	1,083	10	1,322		1,080		1,080	230	3,600	16	3,846
CRUSTACEA																
<i>Penaeus notialis</i>		4		4	4	2		6	19	0		19	23	6		29
<i>Parapenaeus longirostris</i>		4	31	34		5	33	39		15	52	66		23	116	139
<i>Palinurus mauritanicus</i>			3	3											3	3
<i>Panulirus regius</i>					3			3					3			3
Target species total	-	7,027	775	7,802	1,890	8,355	4,317	14,561	1,298	6,942	1,235	9,475	3,187	22,323	6,327	31,838
Other species total	-	10,245	9,816	20,061	8,579	9,909	19,667	38,155	16,318	10,081	4,236	30,635	24,897	30,235	33,719	88,851
Whole species	-	17,271	10,592	27,863	10,469	18,264	23,983	52,716	17,615	17,023	5,472	40,110	28,084	52,559	40,047	120,689

Remark. For phase 1, catchable stock size (by 70mm cod end) was estimated by multiplying 61.3% to original catch record including covernet.

This estimation is also applied to the catch by 100mm cod end and mixed samples in phase 2.

Table 5.4 continued.

(C) Phase 2 cold season

Units: tonnes

Scientific name	North			Central				South			Total					
	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total
FISH																
<i>Mustelus mustelus</i>	4,477	80		4,557	10		10		4			4	4,492	80		4,572
<i>Merluccius senegalensis</i>		1,796		1,796		59	270	329		94	131	225		1,949	401	2,350
(<i>Merluccius polli</i>)		3		3		907	2,106	3,013		228	250	478		1,137	2,356	3,493
<i>Zeus faber</i>		157		157		526		526	9	712		721	9	1,396		1,405
<i>Epinephelus aeneus</i>	11	21		32	64			64	40			40	115	21		136
<i>Argyrosomus regius</i>	783			783	306			306	93	11		104	1,182	11		1,193
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	187	70		257	1,768	43		1,811	176	125		302	2,131	238		2,369
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	1,496	26		1,522	2,805	174		2,979	1,634	103		1,737	5,934	304		6,237
<i>Dentex angolensis</i>										8		8		8		8
<i>Dentex canariensis</i>	2,482	71		2,553	56	57		113	35	57		93	2,574	185		2,759
<i>Pagellus bellottii</i>	1,517	347		1,864	961	819		1,781	8	1,879		1,887	2,486	3,045		5,531
<i>Mugil capurrii</i>									30	15		45	30	15		45
<i>Mugil cephalus</i>					83			83	15			15	98			98
<i>Solea senegalensis</i>	31	4		35	34	1		35				65	5			70
CEPHALOPODS																
<i>Loligo vulgaris</i>	395	208		603	217	22		239	41	25		66	654	254		908
<i>Sepia officinalis</i>	1,011	21		1,032	268	2		270	131	21		152	1,411	43		1,454
<i>Octopus vulgaris</i>	105	384		489	84	1,210	4	1,298	7	966		973	196	2,561	4	2,760
CRUSTACEA																
<i>Penaeus notialis</i>	30	0		30	17	0		17	2	2		5	49	3		52
<i>Parapenaeus longirostris</i>		0		0		2	3	5		8	48	55		10	50	60
<i>Palinurus mauritanicus</i>											22	22			22	22
<i>Panulirus regius</i>									2			2	2			2
Target species total	12,524	3,188	-	15,713	6,673	3,824	2,383	12,879	2,229	4,255	450	6,934	21,426	11,267	2,833	35,526
Other species total	167,584	1,591	-	169,175	29,279	8,401	8,619	46,299	21,596	6,370	3,655	31,622	218,459	16,363	12,274	247,095
Whole species	180,109	4,779	-	184,888	35,952	12,225	11,001	59,178	23,824	10,626	4,106	38,556	239,885	27,630	15,107	282,621

Remark. For phase 1, catchable stock size (by 70mm cod end) was estimated by multiplying 61.3% to original catch record including covernet.

This estimation is also applied to the catch by 100mm cod end and mixed samples in phase 2.

Table 5.4 continued.

(D) Phase 2 warm season

Units: tonnes

Scientific name	North			Central			South			Total						
	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total	3-20m	20-200m	200-400m	Total				
FISH																
<i>Mustelus mustelus</i>	10,327	7,365		17,691					256		256	10,327	7,621		17,947	
<i>Merluccius senegalensis</i>		302	789	1,091	110	238	347		126	16	142		538	1,043	1,580	
(<i>Merluccius polli</i>)		0	108	108	547	4,580	5,127		296	4,584	4,879		843	9,272	10,115	
<i>Zeus faber</i>		241		241	124	5	129		54		54		419	5	424	
<i>Epinephelus aeneus</i>	148	248		395	30	0	30		17	3	20	195	251		446	
<i>Argyrosomus regius</i>	51	94		144	192	29	221		6	10	15	249	133		381	
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	23	192		215	418	282	699		66	415	481	507	889		1,395	
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	27,033	132		27,165	1,032	116	1,147		437	104	541	28,501	351		28,853	
<i>Dentex angolensis</i>					8		8						8		8	
<i>Dentex canariensis</i>	758	139		897	57	19	76		0	10	10	814	168		982	
<i>Pagellus bellottii</i>	450	3,962		4,412	55	2,529	2,585		5	1,704	1,709	511	8,196		8,706	
<i>Mugil capurrii</i>																
<i>Mugil cephalus</i>		19		19									19		19	
<i>Solea senegalensis</i>		8		8									8		8	
CEPHALOPODS																
<i>Loligo vulgaris</i>	69	220		289		159	159			138	138	69	517		586	
<i>Sepia officinalis</i>	177	176		354	98	141	239		29	34	63	303	352		655	
<i>Octopus vulgaris</i>	47	1,175	8	1,231	105	488	592			624	624	152	2,287	8	2,447	
CRUSTACEA																
<i>Penaeus notialis</i>		4		4	0	9	9		3	1	4	3	13		16	
<i>Parapenaeus longirostris</i>		0	9	9		0	5	5		1	0	2	2	14	16	
<i>Palinurus mauritanicus</i>			16	16										16	16	
<i>Panulirus regius</i>	91			91					8		8	99			99	
Target species total	39,173	14,277	930	54,380	1,986	4,560	4,827	11,374	571	3,775	4,600	8,946	41,729	22,612	10,358	74,700
Other species total	94,879	16,954	14,121	125,954	12,382	14,038	13,820	40,241	12,107	9,101	2,881	24,088	119,368	40,093	30,822	190,283
Whole species	134,052	31,231	15,051	180,334	14,368	18,599	18,648	51,614	12,678	12,876	7,481	33,034	161,097	62,706	41,180	264,983

Remark. For phase 1, catchable stock size (by 70mm cod end) was estimated by multiplying 61.3% to original catch record including covernet.

This estimation is also applied to the catch by 100mm cod end and mixed samples in phase 2.

(4) 短期的にみた底魚類の資源水準

本開発調査に先立って開かれた両国政府関係者による事前協議（国際協力事業団、1999）や調査開始前に開かれた両国調査団の会合において、できるだけ正しく底魚類資源の現状を把握するためには調査の対象となる寒期および暖期以外の期間、すなわち移行期を対象に資源調査を行なうことの重要性が指摘されていた。

CNROP は、移行期の資源調査の重要性を理解して、寒・暖期調査で培った技術を応用して、2000年から2001年の期間中に *Al-Awam* を活用して3回の資源調査を実施した（付表 5.1 にトロール操業の実施状況を示す）。寒・暖期調査および移行期調査における合計7回の資源調査について調査時期、期間等をまとめて示すと表 5.5 となる。

CNROP によるこの移行期調査は、基本的には寒・暖期調査と同様に層化無作為抽出法を適用し、調査対象水域、層の区分や漁獲量の標準化を行なっている。

表 5.5 寒・暖期調査と移行期調査における調査時期、期間および調査点数。

Survey season	Survey year	Survey period	No. of stations (20 - 200m)
Phase 1			
Cold season	2000	Mar. 28 - May 06	61
C to W ^{*1}		July 12 - July 27	75
Warm season		Sep. 05 - Oct. 09	62
W to C ^{*2}		Nov. 27 - Dec. 09	66
Phase 2			
Cold season	2001	Apr. 05 - May 09	64
Warm season		Sep. 05 - Oct. 08	56
W to C ^{*2}		Dec. 23 - Jan. 02, 2002	60

*1: Transitional season between cold and warm season is indicated as C to W.

*2: Transitional season between warm and cold season is indicated as W to C.

これら移行期調査と寒・暖期調査との結果を合わせて短期的な資源変動の定性・定量的な検討を行なうためには、両調査の基礎的資料について整合性を保つ必要がある。そのために考慮した主な点は、① *Al-Awam* のコッド・エンド 45mm による漁獲量を基準とする、② 浮魚類を除いた総漁獲量を解析の対象とする、③ 袖先間隔-水深関係式（3.3.1 参照）から掃海面積を計算する（付表 5.2 に移行期における掃海面積を示す）、④ 漁獲量を標準化 (kg/km^2) する、⑤ 7 回の調査を通じて比較可能な層（20-30m、30-80m、80-200m の 3 層：表 5.5 中の調査点数はこれら 3 層における実施点数が示し

てある) についてのみ資源量を推定することである。資源量は、調査対象種、その他および合計について海域別層別 (20-30m、30-80mおよび 80-200m) に推定した (表 5.6)。また、調査対象種のうち寒・暖期調査および移行期調査でのいずれかで資源量がおおよそ 1,000 トン以上の 10 種については、その資源量の時系列変化を層別に図 5.14 に示した。さらに、海域別および全域の推定資源量について 95%信頼区間と変動係数 (Coefficient of variation: CV) を求めた (表 5.7)。加えて、資源調査および移行期調査について、推定資源量を海域別層別に図示した (図 5.15)。

表 5.6 に基づいて定性的な観点から、全域について全体資源量に占める調査対象種の合計資源量の割合を時系列的に見ると、33%、42%、45%、42% (ここまで 2000 年)、31%、⁶、38%、25% (2001 年) と推移していた。調査対象種の合計資源量が全体に占める割合は年単位で見れば減少していた。

調査対象種の資源量は、調査時期 (資源調査および移行期調査) によって変動している。

しかし、資源量の多い層に注目して種を区分すると、ホシザメ属 *Smooth-hound Mustelus mustelus*、ベニヒメジ属 *West African goatfish Pseudupeneus prayensis*、マダイ属 *Bluespotted seabream Pagrus caeruleostictus* の 3 種類は、調査水域の中でも浅い 20-30m 層に主として分布していた。また、30-80m 層に主として分布している調査対象種は、ハナレンコ *Canary dentex Dentex canariensis*、アサヒダイ *Red pandora Pagellus bellottii*、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* およびマダコ *Common octopus Octopus vulgais* の 5 種類であった。最も深い 80-200m 層に主として分布する種は、メルルーサ属 *Senegalese hake Merluccius senegalensis* とマトウダイ *John dory Zeus faber* の 2 種類であった。これら 10 種のうち *Mustelus mustelus* と *Sepia officinalis* を除く 8 種類の資源量の時系列変動を年単位で見れば減少傾向にあった (図 5.14)。

また、表 5.7 に基づいて定量的な観点から推定資源量を検討した。各回の調査の全体資源量は、時系列的に 66,426 トン、84,889 トン、75,225 トン、92,204 トン (ここまで 2000 年)、43,327 トン、⁶、84,247 トン、67,254 トン (2001 年) と推移していた。2001 年の寒期調査の推定資源量 (43,327 トン) を除けばここ 2 年の全体資源量は 70,000-90,000 トンの間にあった。

7 回の調査における全体資源量の推定値の 95%信頼区間は、その区間に負の値がなく、また、推定値の精度を表わす CV は、6%から 17%で極めて精度良く推定されている。これらのことから、この推定値であれば十二分に資源評価の基礎資料となり得るものと考えられる。この結果は、1 航海に 70 点程度の調査を実行すれば、95%信頼区間や CV から資源の現状評価に十分に役立つ基礎資料の収集が可能であることが明らかになった。このことは、今後の資源調査のあり方を検討する指

⁶ 寒期から暖期に至る移行期調査は未実施である。

針になるものと思われる。

CNROP は、1982 年から 1996 年の 15 年間にわたって調査船 N'Diogo を使用して自国の沿岸・沖合域の資源調査を実施してきた。今後 CNROP は、この資源調査の結果を解析・検討することにより、長期的な視野に立って資源の年変動の実態を明らかにすることが可能となる。

さらに、この結果を今回の短期調査と比較することにより、底魚類資源の現状をより正確に把握することができ、これらの結果は、IRM の漁業資源の管理方策をより具体化するものと思われる。

表 5.6 寒・暖期調査と移行期調査における調査対象種およびその他の種の推定資源量。

Subarea	Stratum	Species category	Phase 1				Phase 2				
			Cold season ^{*1}	C to W ^{*2}	Warm season ^{*1}	W to C ^{*3}	Cold season ^{*4}	No survey ^{*5}	Warm season ^{*4}	W to C ^{*3}	
North	20-30m	Target	460	3,687	3,576	876	520	-	6,393	1,904	
		Others	297	7,456	12,682	482	956	-	2,571	10,214	
		Total	757	11,143	16,258	1,358	1,475	-	8,965	12,118	
	30-80m	Target	3,712	3,328	6,729	1,941	1,618	-	10,823	3,627	
		Others	1,886	3,341	1,000	1,200	1,071	-	13,929	15,550	
		Total	5,598	6,668	7,729	3,141	2,689	-	24,752	19,178	
	80-200m	Target	1,718	614	795	2,301	1,466	-	1,176	783	
		Others	3,001	1,233	1,509	7,407	909	-	3,123	1,524	
		Total	4,719	1,847	2,304	9,708	2,375	-	4,300	2,308	
	Total		11,074	19,658	26,291	14,207	6,539	-	38,016	33,603	
	Central	20-30m	Target	1,216	4,031	1,687	1,469	244	-	917	228
			Others	1,115	5,211	3,754	430	641	-	2,420	365
Total			2,331	9,242	5,441	1,899	885	-	3,338	593	
30-80m		Target	3,867	7,545	9,831	3,658	1,861	-	5,928	1,316	
		Others	4,217	7,332	3,671	3,259	1,069	-	6,053	3,584	
		Total	8,084	14,877	13,502	6,917	2,930	-	11,981	4,899	
80-200m		Target	5,106	11,515	1,099	1,453	2,614	-	1,512	1,982	
		Others	16,481	13,174	3,732	10,933	12,441	-	12,299	2,125	
		Total	21,587	24,690	4,831	12,386	15,055	-	13,811	4,107	
Total			32,002	48,808	23,774	21,202	18,869	-	29,129	9,600	
South		20-30m	Target	359	1,361	1,151	1,547	310	-	560	942
			Others	2,623	1,932	2,575	6,305	1,652	-	2,043	4,690
	Total		2,981	3,293	3,726	7,851	1,961	-	2,603	5,632	
	30-80m	Target	2,070	2,043	7,266	22,422	3,002	-	3,519	3,456	
		Others	5,934	5,573	8,381	10,941	3,562	-	5,613	6,096	
		Total	8,005	7,616	15,646	33,363	6,564	-	9,133	9,552	
	80-200m	Target	3,106	1,941	1,826	2,718	1,645	-	807	2,613	
		Others	9,259	3,571	3,993	12,863	7,747	-	4,560	6,253	
		Total	12,364	5,512	5,818	15,581	9,393	-	5,367	8,866	
	Total		23,351	16,422	25,191	56,795	17,918	-	17,102	24,051	
	All	20-30m	Target	2,035	9,079	6,414	3,892	1,073	-	7,871	3,075
			Others	4,034	14,599	19,011	7,217	3,248	-	7,034	15,269
Total			6,069	23,678	25,425	11,109	4,321	-	14,905	18,344	
30-80m		Target	9,649	12,916	23,826	28,021	6,481	-	20,270	8,399	
		Others	12,037	16,246	13,052	15,399	5,702	-	25,595	25,230	
		Total	21,687	29,161	36,877	43,420	12,183	-	45,865	33,629	
80-200m		Target	9,930	14,070	3,719	6,471	5,725	-	3,495	5,378	
		Others	28,740	17,979	9,234	31,204	21,097	-	19,982	9,903	
		Total	38,671	32,049	12,953	37,675	26,822	-	23,477	15,281	
Total			66,426	84,889	75,255	92,204	43,327	-	84,247	67,254	

- indicates no trawl operated.

*1: Only 45mm cod-end data were used.

*2: Transitional season between cold and warm season is indicated as C to W.

*3: Transitional season between warm and cold season is indicated as W to C.

*4: Estimated value were used. [Original data (cod-end + covernet) x 90.7%]

*5: The research vessel *Al-Awam* and *Amrigue* were both in the dock of Las Palmas for maintenance.

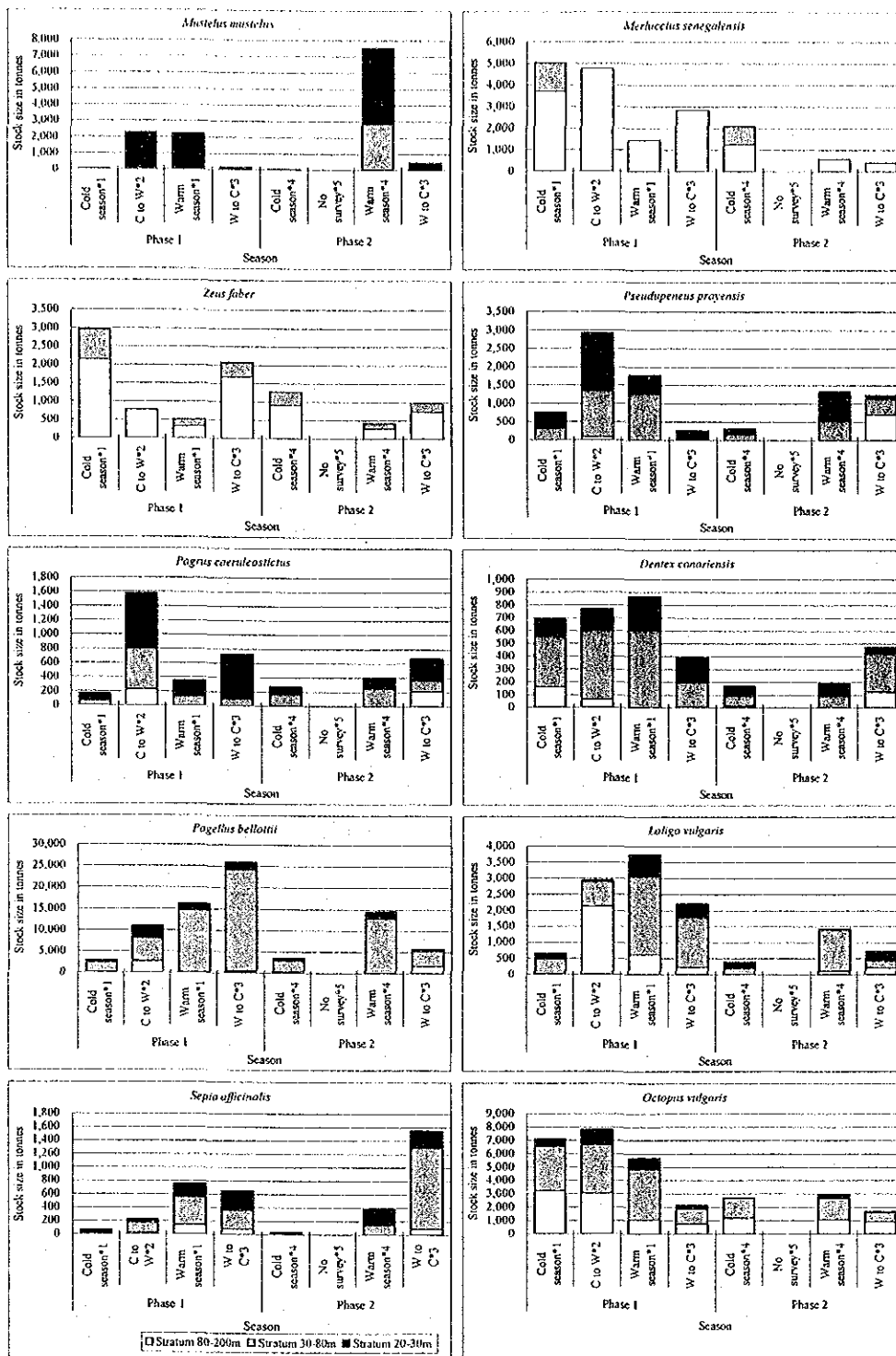


図 5.14 寒・暖期調査と移行期調査における調査対象魚種の層別の推定資源量。

*1: Only 45mm cod-end data were used. *2: Transitional season between cold and warm season is indicated as C to W. *3: Transitional season between warm and cold season is indicated as W to C. *4: Estimated value were used. [Original data (cod-end + covernet) x 90.7%]. *5: The research vessel *Al-Awam* and *Anrigue* were both in the dock of Las Palmas for maintenance.

表 5.7 寒・暖期調査と移行期調査における推定資源量、95%信頼区間および変動係数.

Subarea	Stratum	Area in km ²	Phase 1				Phase 2			
			Cold season ^{*1}	C to W ^{*2}	Warm season ^{*1}	W to C ^{*3}	Cold season ^{*4}	No survey ^{*5}	Warm season ^{*4}	W to C ^{*3}
North	20-30m	1,290	757	11,143	16,258	1,358	1,475	-	8,965	12,118
	30-80m	2,924	5,598	6,668	7,729	3,141	2,689	-	24,752	19,178
	80-200m	1,147	4,719	1,847	2,304	9,708	2,375	-	4,300	2,308
	20-200m	5,361	11,074	19,658	26,291	14,207	6,539	-	38,016	33,603
	95% confidence int.		±4,803	±16,954	±21,708	±15,081	±3,408	-	±17,928	±20,207
	CV: coefficient of variation		19%	31%	28%	33%	26%	-	23%	36%
Central	20-30m	835	2,331	9,242	5,441	1,899	885	-	3,338	593
	30-80m	2,870	8,084	14,877	13,502	6,917	2,930	-	11,981	4,899
	80-200m	2,767	21,587	24,690	4,831	12,386	15,055	-	13,811	4,107
	20-200m	6,472	32,002	48,808	23,774	21,202	18,869	-	29,129	9,600
	95% confidence int.		±20,220	±12,970	±8,533	±13,294	±7,664	-	±16,876	±3,727
	CV: coefficient of variation		34%	16%	16%	34%	16%	-	36%	20%
South	20-30m	805	2,981	3,293	3,726	7,851	1,961	-	2,603	5,632
	30-80m	2,640	8,005	7,616	15,646	33,363	6,564	-	9,133	9,552
	80-200m	3,025	12,364	5,512	5,818	15,581	9,393	-	5,367	8,866
	20-200m	6,470	23,351	16,422	25,191	56,795	17,918	-	17,102	24,051
	95% confidence int.		±8,561	±6,289	±12,176	±40,725	±6,708	-	±6,807	±10,255
	CV: coefficient of variation		20%	20%	21%	31%	22%	-	18%	22%
All	20-30m	2,930	6,069	23,678	25,425	11,109	4,321	-	14,905	18,344
	30-80m	8,434	21,687	29,161	36,877	43,420	12,183	-	45,865	33,629
	80-200m	6,939	38,671	32,049	12,953	37,675	26,822	-	23,477	15,281
	20-200m	18,303	66,426	84,889	75,255	92,204	43,327	-	84,247	67,254
	95% confidence int.		±15,668	±11,403	±13,110	±31,678	±6,961	-	±15,016	±14,516
	CV: coefficient of variation		13%	6%	7%	17%	8%	-	10%	10%

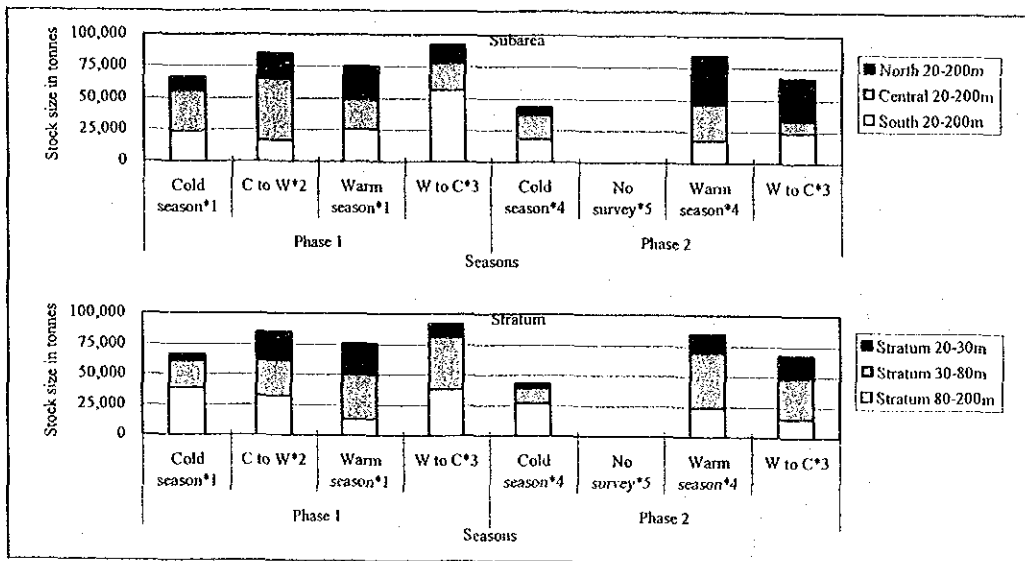


図 5.15 寒・暖期調査と移行期調査における海域別(上段)および層別(下段)推定資源量.

- *1: Only 45mm cod-end data were used.
- *2: Transitional season between cold and warm season is indicated as C to W.
- *3: Transitional season between warm and cold season is indicated as W to C.
- *4: Estimated value were used. [Original data (cod-end + covernet) x 90.7%]
- *5: The research vessel *Al-Awam* and *Anrigue* were both in the dock of Las Palmas for maintenance.