

3.4.6 対象種の生物学的知見

調査対象種の生物学的知見は、生物学的に個体測定された標本だけから得られた。従って、調査対象 23 種うち漁獲されなかったメナダ属 golden grey mullet *Liza aurata* とヨーロッパオオエンコウガニ West African geryon *Chaceon (Geryon) maritae* の 2 種についての生物学的知見はここでは取り上げられない。

対象種の体長組成データは、単位面積(km²)あたりに標準化された上で各層に引き伸ばされ、対象種の資源量 (3.4.5 参照) に対応させた。なお、この体長組成データは、対象種の漁獲尾数が多い、概ね 100 個体を越えるトロール点では穿孔カード法、そしてそれが少ないトロール点では生物学的多項目測定の中の一項目である体長測定から得られた。しかし、*Amrigue* 及び *Al-Awam* とも対象種の漁獲尾数が数個体であるような場合には、必ずしも生物学的多項目測定が実施されたとは限らなかった。

調査対象種の体長組成図は *Al-Awam* で得られたデータから作成された。そのデータは、コッドエンド (呼称目合が 45mm、70mm、そして 100mm の 3 種類) とカバーネット (呼称目合 20mm) のそれぞれの漁獲物をあわせたデータ、言い換えれば目合 20mm のコッドエンドとみなされるカバーネットの漁獲物データが使用された。*Amrigue* で漁獲された対象種は、①その尾数が少ない、また②大型サイズは希で、小型サイズ (稚魚) が主体であった。この結果は、対象種資源の自然状態における体長組成を正しく反映していない可能性が高いことを示したため、*Amrigue* で漁獲された対象種の体長組成図は省略された。しかし、*Al-Awam* より *Amrigue* で多く漁獲され、そのサイズも両船間に大きな差が認められなかったササウシノシタ科 Senegalese sole *Solea senegalensis* と サーザンピンクシュリンプ *Penaeus notialis* については、例外としてそれらの体長組成が図示された。

(1) 魚類

調査対象 14 魚種で得られた生物学的知見は以下に取りまとめられた。

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

a) 体長範囲と平均体長

Smooth-hound の調査期別、海域別、そして層別の全長範囲及び平均全長は表 3.53 (頁 3-141) に示される。

本種の全長は、420-1,122mm の範囲にあった。本種の海域別平均全長は、寒期 (第 1 フェーズ *Amrigue* 調査海域及び第 2 フェーズ、*Al-Awam* による北部海域) に概ね 620-650mm、そして暖期

(第1フェーズ、第2フェーズとも *Al-Awam* 調査海域)に概ね670-900mmの範囲にあった。また、暖期のそれは、北部海域より南部海域に大きかった。また、第2フェーズ暖期の北部海域における本種の層別平均全長は、浅い層(3-20m層)に小さく622mm、そして深所に向って増加し、80-200m層では880mmであった。

b) 体長組成

Smooth-hound 資源の体長組成評価は、図3.25(海域別層別図は頁3-142から3-144)に示される。なお、図中の全長は2cm階級で示される。また、本種資源のサイズ組成の特徴をみるために、そのサイズは便宜的に①全長60cm未満の小型サイズ、②全長60-80cmの中型サイズ、そして③全長80cmを越える大型サイズの3つに分けられた。

本種の全体資源の構成主体は、季節に係りなく中型サイズであった。第1フェーズ暖期の中型サイズは右寄り階級(70-80cm間)に、そして第2フェーズのそれは左寄り階級(60-70cm間)にそれぞれ優勢なモードがみられた。大型サイズの個体数頻度は、第1フェーズ暖期に目立っていたが、他期ではその頻度は、小さかった。暖期には小型サイズでも全長50cm未満の個体の出現、特に第2フェーズに顕著(優勢モード階級は42-44cm)であった。

本種は胎生viviparousで、生まれ出る幼魚は40cmほど(Fish Base, <http://www.fishbase.org>:以下Fish Baseと略す)であることから、この暖期でみられた小型サイズは産まれて間もない幼魚ないし若魚である。

本種の海域別、そして層別の体長組成をみると、先述の幼魚ないし若魚は、北部海域の水深20m以浅でのみ出現しており、それらの育成場としての当海域の重要性が示唆された。また、大型サイズは北部及び南部海域に出現していたが、後者では、このサイズが資源組成の主体であった。また、第2フェーズ暖期の北部海域の層別体長組成をみると、それらの最優勢モードは深い層ほど右寄り、つまりより大型個体が増加していた。

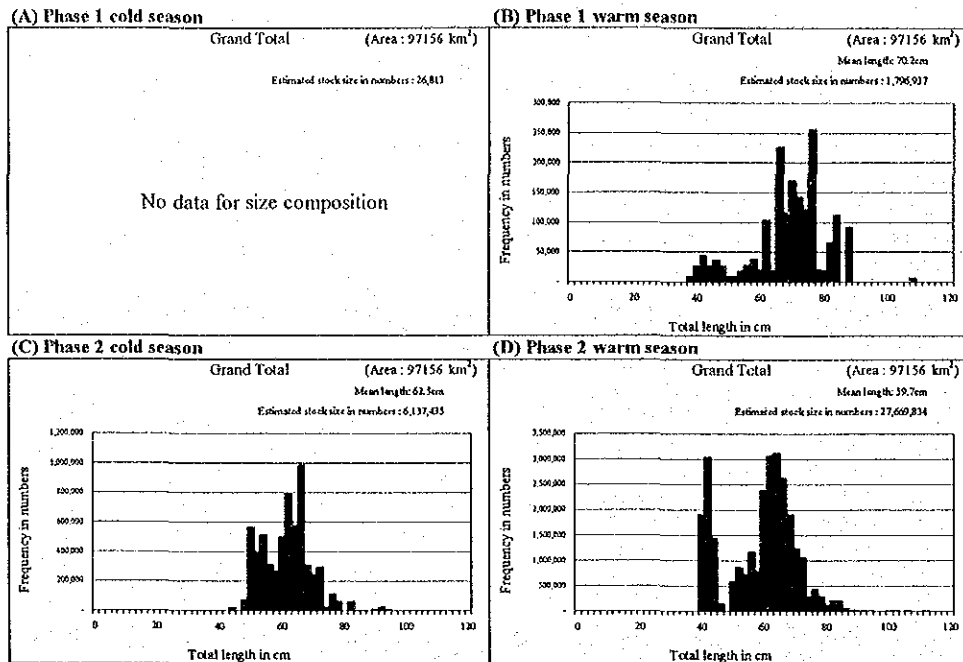


図 3.25 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* 資源の体長組成評価.

c) 体長-体重関係

Smooth-hound の全長と体重の関係は、調査期別に図 3.26 に示される。本種の測定個体の全てから得られた体長-体重関係式は、次のとおりである。

$$\begin{aligned}
 \text{第1フェーズ寒期調査: } BW &= 1.150 \times 10^{-4} \times TL^{3.799} & (r=0.9003) \\
 \text{第1フェーズ暖期調査: } BW &= 2.695 \times 10^{-3} \times TL^{3.073} & (r=0.9682) \\
 \text{第2フェーズ寒期調査: } BW &= 1.585 \times 10^{-2} \times TL^{2.621} & (r=0.9432) \\
 \text{第2フェーズ暖期調査: } BW &= 1.558 \times 10^{-3} \times TL^{3.192} & (r=0.9820)
 \end{aligned}$$

ここで、BW=体重(g)、TL=全長(cm)、そして r=相関係数。

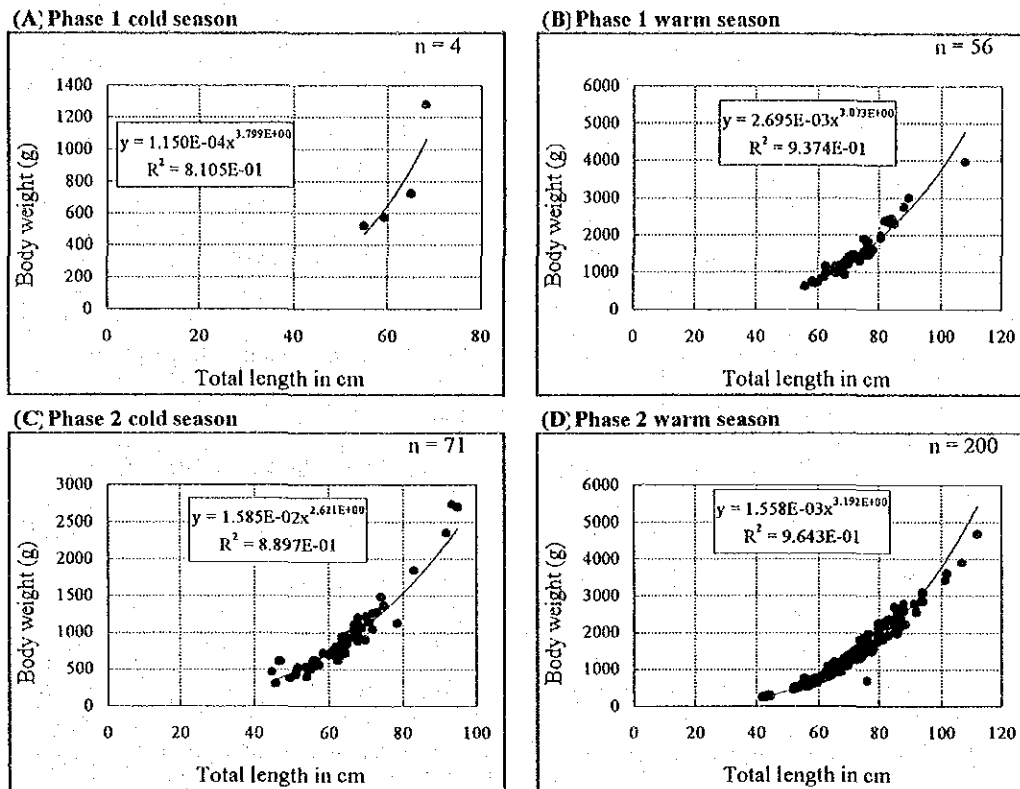


図 3.26 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の体長-体重関係。

d) 性別の体長と体重

Smooth-hound の性別の全長と体重は、調査期別に表 3.54 (頁 3-145) に要約される。寒期 (Amrigue 調査海域は除く) では雌の方が雄より平均全長で 2cm ほど、平均体重で 160g ほど大きかった。暖期では雄の方が雌より大型、特に第 1 フェーズでは平均全長で 3cm ほど、平均体重で 80g ほど上回っていた。また、雌雄双方の平均サイズは、寒期より暖期の方が大きかった。

e) 性比及び雌の成熟状況

Smooth-hound の性比及び雌の成熟状況は、表 3.55 (頁 3-146) に要約され、さらに体長階級別のそれらは図 3.27 (頁 3-147) に示される。

本種の各調査期 (データ数が僅かな第 1 フェーズ寒期は除く) の全体性比は、時系列的に 0.33、0.73、0.98 のように雌優勢から雌雄平衡へ推移していた。性比の地理的・鉛直的特徴は、そのデータが比較的によく得られた第 2 フェーズ暖期でみられた。本種の北部海域における性比は 0.80、南部海域は 19.00 であった。しかし、南部海域における雄の圧倒的優勢を結論付けるにはデータ数が少ない。本種の層別性比には水深依存はみられず、各層とも平衡 (1.0) から大きく逸脱

しないようだ。

本種の雌の成熟個体（成熟段階Ⅲ：先述したように本種は胎生魚であり、ⅠとⅡは卵巣成熟段階で区分され、Ⅲは胎児が認められる段階）の比率は、寒期（第1フェーズの *Amrigue* 調査海域における標本のうち雌は1尾のみであるため、ここでは省略された）に0%、暖期に10-56%（第2フェーズに高い）であった。本種は、少なくとも暖期に幼魚を産み出している。

本種の体長階級別の性比及び雌の成熟段階は、最も多くデータが得られた第2フェーズ暖期を中心に検討された。本種は、全長階級 70-80cm 間では雌が優勢、それを除く全長階級では雄が優勢、特に全長 90cm を越える個体は全て雄であった。しかし、第2フェーズ寒期では、全長 80cm を越える個体は全て雌であった。本種の性比の体長依存変化は、季節で異なるものかどうかは、より多くのデータを取得した上で再確認される必要がある。なお、本種の雌の最小成熟サイズは、全長約 60cm ほど、そして全長 70cm を越える雌の大部分は成熟していた。

D) 食性

Smooth-hound の胃の状態と摂餌個体の胃の内容物組成は、調査期別に表 3.56（頁 3-148）に示される。本種の体長と胃内容物重量指数（SSI* : Stomach content Somatic Index）及び胃内容物重量（SCW : Stomach Content Weight）の関係は、調査を通じて得られた全データを使用して図 3.28（頁 3-149）に示される。また、胃の内容物組成は、出現頻度法によって取りまとめられた。この方法は、本種を含む全ての種について共通である。

本種の空胃率は、第2フェーズ寒期に最大 19%、その他の3期では3%以下であった。

本種の体長と SSI の関係をみると、全長 80cm 以上でみられる 30 を越える SSI 分布を除けば全長階級毎の最大 SSI 指数は左上がりの線上に分布、つまり全長が小さくなるほど SSI 指数が高くなる傾向にあった。次に本種の体長と SCW の関係では、全長階級毎の最大 SCW は右上がり線上に分布、つまり全長が大きくなるほど SCW は大きくなる傾向にあった。このことは大型サイズほど餌をより多く摂ることができ、また小型サイズほど胃内容物重量が体重に占める割合がより高く、大食いであることを示した。

本種は主に甲殻類（カニ類と異尾類が多い）、そして魚類（暖期にはカタクチイワシ類 *Engraulidae*、サツパ属 *Sardinella* sp.、アジ属 *Trachurus* sp.、ササウシノシタ科 *Microchinus boscanion* など）を摂餌していた。第1フェーズ寒期では星口動物 *Sipunculoidea* もかなり捕食されていた。

* $SSI = (SCW/SW) \times 10^3$; $SW = BW - (SCW + GW + HW)$.

where SW=sarcous weight (g), BW=body weight (g), GW=gonad weight (g), and HW=hepatic weight (g).

表 3.53 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の体長範囲と平均体長: TL in mm.

(A) Amrique survey area												
Northern coastal area		Phase 1						Phase 2				
(Stratum: 3-20m)		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season	
	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean
Banc d'Arguin	3	593 ~ 682	641.3	0			0			0		
Other	1	550	550.0	0			0			0		
All area	4	550 ~ 682	618.5	0			0			0		

(B) Al-Awam survey area													
Subarea	Stratum	Phase 1						Phase 2					
		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season		
		Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	65	448 ~ 934	635.5	80	420 ~ 850	621.7
	20-30m	0			50	560 ~ 896	719.0	0			40	523 ~ 824	651.9
	30-80m	0			0			6	640 ~ 950	756.2	59	556 ~ 880	734.3
	80-200m	0			0			0			1	880	880.0
	200-400m	0			0			-			0		
	400-600m	-			-			-			-		
Central	3-600m	0			50	560 ~ 896	719.0	71	448 ~ 950	645.7	180	420 ~ 880	666.8
	3-20m	-			0			0			0		
	20-30m	0			0			0			0		
	30-80m	0			0			0			0		
	80-200m	0			0			0			0		
	200-400m	0			0			0			0		
South	400-600m	-			0			-			-		
	3-600m	0			0			0			0		
	3-20m	-			0			0			0		
	20-30m	0			0			0			0		
	30-80m	0			6	738 ~ 1,080	820.7	0			20	730 ~ 1,122	900.1
	80-200m	0			0			0			0		
South	200-400m	0			0			0			0		
	400-600m	-			-			-			-		
	3-600m	0			6	738 ~ 1,080	820.7	0			20	730 ~ 1,122	900.1

Remark. - : no trawl.

Figure 3.25 (B) continued.

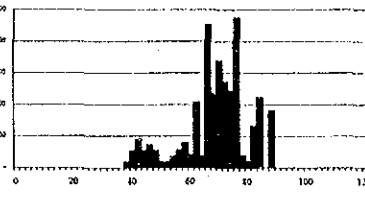
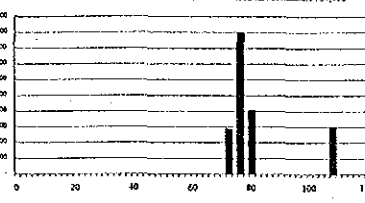
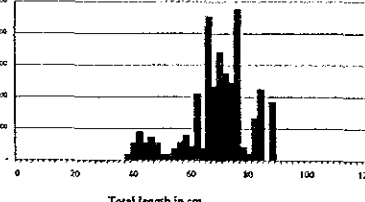
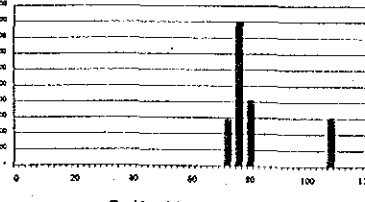
<p>North 3-20m (Area : 5912 km²)</p> <p>No trawl</p>	<p>Central 3-20m (Area : 2783 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 3-20m (Area : 1485 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 20-30m (Area : 1290 km²)</p> <p>Mean length: 69.9cm</p> <p>Estimated stock size in numbers : 1,119,912</p>  <p>Frequency in numbers</p> <p>Total length in cm</p>	<p>Central 20-30m (Area : 835 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 20-30m (Area : 805 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 30-80m (Area : 2924 km²)</p> <p>Estimated stock size in numbers : 39,472</p> <p>No data for size composition</p>	<p>Central 30-80m (Area : 2870 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 30-80m (Area : 2640 km²)</p> <p>Mean length: 82.3cm</p> <p>Estimated stock size in numbers : 37,182</p>  <p>Frequency in numbers</p> <p>Total length in cm</p>
<p>North 80-200m (Area : 1147 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>Central 80-200m (Area : 2767 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 80-200m (Area : 3025 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 200-400m (Area : 936 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>Central 200-400m (Area : 1453 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 200-400m (Area : 994 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 400-600m (Area : 738 km²)</p> <p>No trawl</p>	<p>Central 400-600m (Area : 818 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 400-600m (Area : 583 km²)</p> <p>No trawl</p>
<p>North Total (Area : 17688 km²)</p> <p>Mean length: 69.9cm</p> <p>Estimated stock size in numbers : 1,759,355</p>  <p>Frequency in numbers</p> <p>Total length in cm</p>	<p>Central Total (Area : 29244 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South Total (Area : 21088 km²)</p> <p>Mean length: 82.3cm</p> <p>Estimated stock size in numbers : 37,182</p>  <p>Frequency in numbers</p> <p>Total length in cm</p>

Figure 3.25 (C) continued.

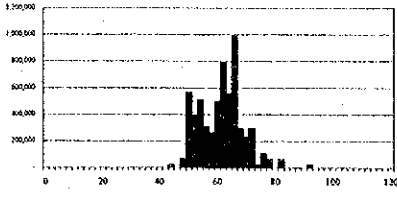
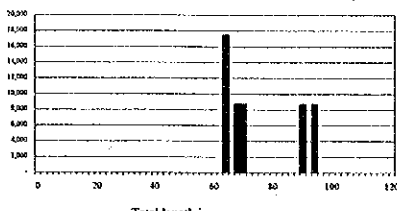
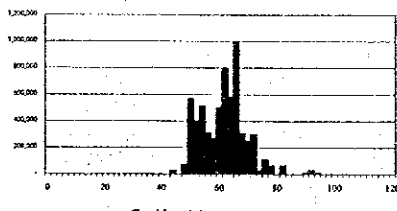
<p>North 3-20m (Area : 5912 km²) Mean length: 62.4cm Estimated stock size in numbers : 6,077,398</p> 	<p>Central 3-20m (Area : 2783 km²) Estimated stock size in numbers : 7,933</p> <p>No data for size composition</p>	<p>South 3-20m (Area : 1485 km²) Estimated stock size in numbers : 4,749</p> <p>No data for size composition</p>
<p>North 20-30m (Area : 1290 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>Central 20-30m (Area : 835 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 20-30m (Area : 805 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 30-80m (Area : 2924 km²) Mean length: 76.0cm Estimated stock size in numbers : 52,336</p> 	<p>Central 30-80m (Area : 2870 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 30-80m (Area : 2640 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 80-200m (Area : 1147 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>Central 80-200m (Area : 2767 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 80-200m (Area : 3025 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 200-400m (Area : 936 km²)</p> <p>No trawl</p>	<p>Central 200-400m (Area : 1453 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 200-400m (Area : 994 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 400-600m (Area : 738 km²)</p> <p>No trawl</p>	<p>Central 400-600m (Area : 818 km²)</p> <p>No trawl</p>	<p>South 400-600m (Area : 583 km²)</p> <p>No trawl</p>
<p>North Total (Area : 17688 km²) Mean length: 62.5cm Estimated stock size in numbers : 6,124,733</p> 	<p>Central Total (Area : 29244 km²) Estimated stock size in numbers : 7,933</p> <p>No data for size composition</p>	<p>South Total (Area : 21088 km²) Estimated stock size in numbers : 4,749</p> <p>No data for size composition</p>

Figure 3.25 (D) continued.

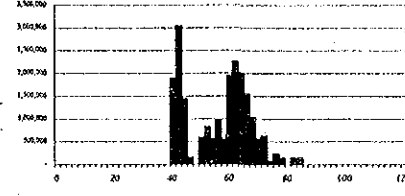
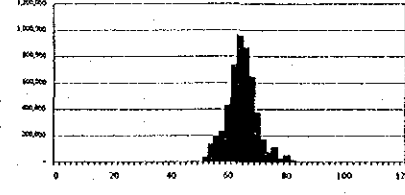
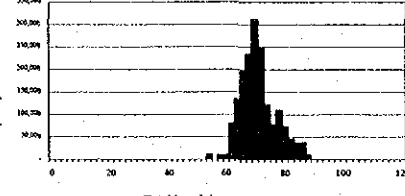
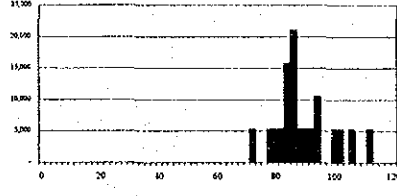
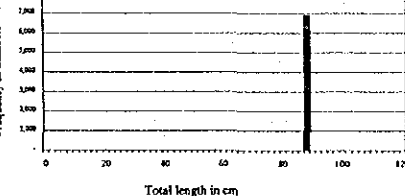
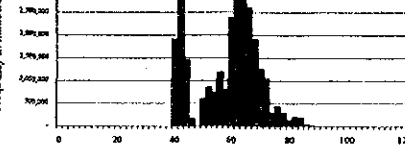
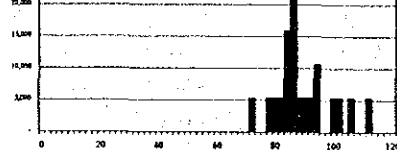
<p>North 3-20m (Area : 5912 km²) Mean length: 57.1cm Estimated stock size in numbers : 20,810,247</p> 	<p>Central 3-20m (Area : 2783 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 3-20m (Area : 1483 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 20-30m (Area : 1290 km²) Mean length: 65.7cm Estimated stock size in numbers : 1,001,823</p> 	<p>Central 20-30m (Area : 835 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 20-30m (Area : 805 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 30-80m (Area : 2924 km²) Mean length: 72.8cm Estimated stock size in numbers : 1,779,740</p> 	<p>Central 30-80m (Area : 2870 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 30-80m (Area : 2640 km²) Mean length: 90.3cm Estimated stock size in numbers : 105,141</p> 
<p>North 80-200m (Area : 1147 km²) Mean length: 89.8cm Estimated stock size in numbers : 6,844</p> 	<p>Central 80-200m (Area : 2767 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 80-200m (Area : 3025 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 200-400m (Area : 936 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>Central 200-400m (Area : 1453 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South 200-400m (Area : 994 km²)</p> <p>No catch</p>
<p>North 400-600m (Area : 738 km²)</p> <p>No trawl</p>	<p>Central 400-600m (Area : 848 km²)</p> <p>No trawl</p>	<p>South 400-600m (Area : 583 km²)</p> <p>No trawl</p>
<p>North Total (Area : 17688 km²) Mean length: 59.6cm Estimated stock size in numbers : 77,764,693</p> 	<p>Central Total (Area : 29244 km²)</p> <p>No catch</p>	<p>South Total (Area : 21088 km²) Mean length: 90.3cm Estimated stock size in numbers : 105,141</p> 

表 3.54 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の性別の体長と体重.

(A) *Amrigue* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
1	Cold	Male	3	550 ~ 649	597.3	520.0 ~ 720.0	605.0
		Female	1	682	682.0	1,280.0	1,280.0
		Indeterminate	0				
		Total	4	550 ~ 682	618.5	520.0 ~ 1,280.0	773.8
	Warm	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				
2	Cold	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				
	Warm	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				

(B) *Al-Awam* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
1	Cold	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				
	Warm	Male	14	630 ~ 1,080	754.2	980.0 ~ 3,965.0	1,568.6
		Female	42	560 ~ 896	721.8	620.0 ~ 2,990.0	1,484.6
		Indeterminate	0				
		Total	56	560 ~ 1,080	729.9	620.0 ~ 3,965.0	1,505.6
2	Cold	Male	30	496 ~ 750	635.8	380.0 ~ 1,480.0	838.3
		Female	41	448 ~ 950	653.0	300.0 ~ 2,740.0	1,000.5
		Indeterminate	0				
		Total	71	448 ~ 950	645.7	300.0 ~ 2,740.0	932.0
	Warm	Male	99	428 ~ 1,122	695.5	235.0 ~ 4,670.0	1,273.7
		Female	101	420 ~ 880	684.8	225.0 ~ 2,580.0	1,273.5
		Indeterminate	0				
		Total	200	420 ~ 1,122	690.1	225.0 ~ 4,670.0	1,273.6

表 3.55 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の性比及び雌の成熟段階.

(A) *Amrigue* survey area

Northern coastal area (Stratum: 3-20m)	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
	Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)							
	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
Banc d'Arguin	1	2	2.00	0.0	0.0	100.0	0.0	0	0	E					0	0	E					0	0	E								
Other	0	1	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All area	1	3	3.00	0.0	0.0	100.0	0.0	0	0	E				0	0	E					0	0	E									

(B) *Al-Awam* survey area

Subarea	Stratum	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
		Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)							
		♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	0	0	E				41	9	0.22	22.0	68.3	9.8	0.0	36	29	0.81	66.7	30.6	0.0	2.8	44	36	0.82	45.5	15.9	38.6	0.0					
	30-80m	0	0	E				0	0	E				5	1	0.20	100.0	0.0	0.0	0.0	41	18	0.44	14.6	7.3	78.0	0.0						
	80-200m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	1	E										
	200-400m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	0	0	E				41	9	0.22	22.0	68.3	9.8	0.0	41	30	0.73	70.7	26.8	0.0	2.4	100	80	0.80	32.0	11.0	57.0	0.0						
Central	3-20m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	20-30m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	30-80m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	80-200m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	200-400m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	400-600m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				-	-	-					-	-	-										
All stratum	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E											
South	3-20m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	20-30m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	30-80m	0	0	E				1	5	5.00	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E				1	19	19.00	100.0	0.0	0.0	0.0						
	80-200m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	200-400m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
All stratum	0	0	E				1	5	5.00	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E				1	19	19.00	100.0	0.0	0.0	0.0							
All	3-20m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				36	29	0.81	66.7	30.6	0.0	2.8	44	36	0.82	45.5	15.9	38.6	0.0						
	20-30m	0	0	E				41	9	0.22	22.0	68.3	9.8	0.0	0	0	E				15	25	1.67	40.0	6.7	53.3	0.0						
	30-80m	0	0	E				1	5	5.00	100.0	0.0	0.0	0.0	5	1	0.20	100.0	0.0	0.0	0.0	42	37	0.88	16.7	7.1	76.2	0.0					
	80-200m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	1	E										
	200-400m	0	0	E				0	0	E				0	0	E					0	0	E										
	400-600m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				-	-	-					-	-	-										
All stratum	0	0	E				42	14	0.33	23.8	66.7	9.5	0.0	41	30	0.73	70.7	26.8	0.0	2.4	101	99	0.98	32.7	10.9	56.4	0.0						

Remarks. * I: Immature, II: Semi-mature, III: Mature, IV: Spent. -: no trawl. E: Error. blank: no data.

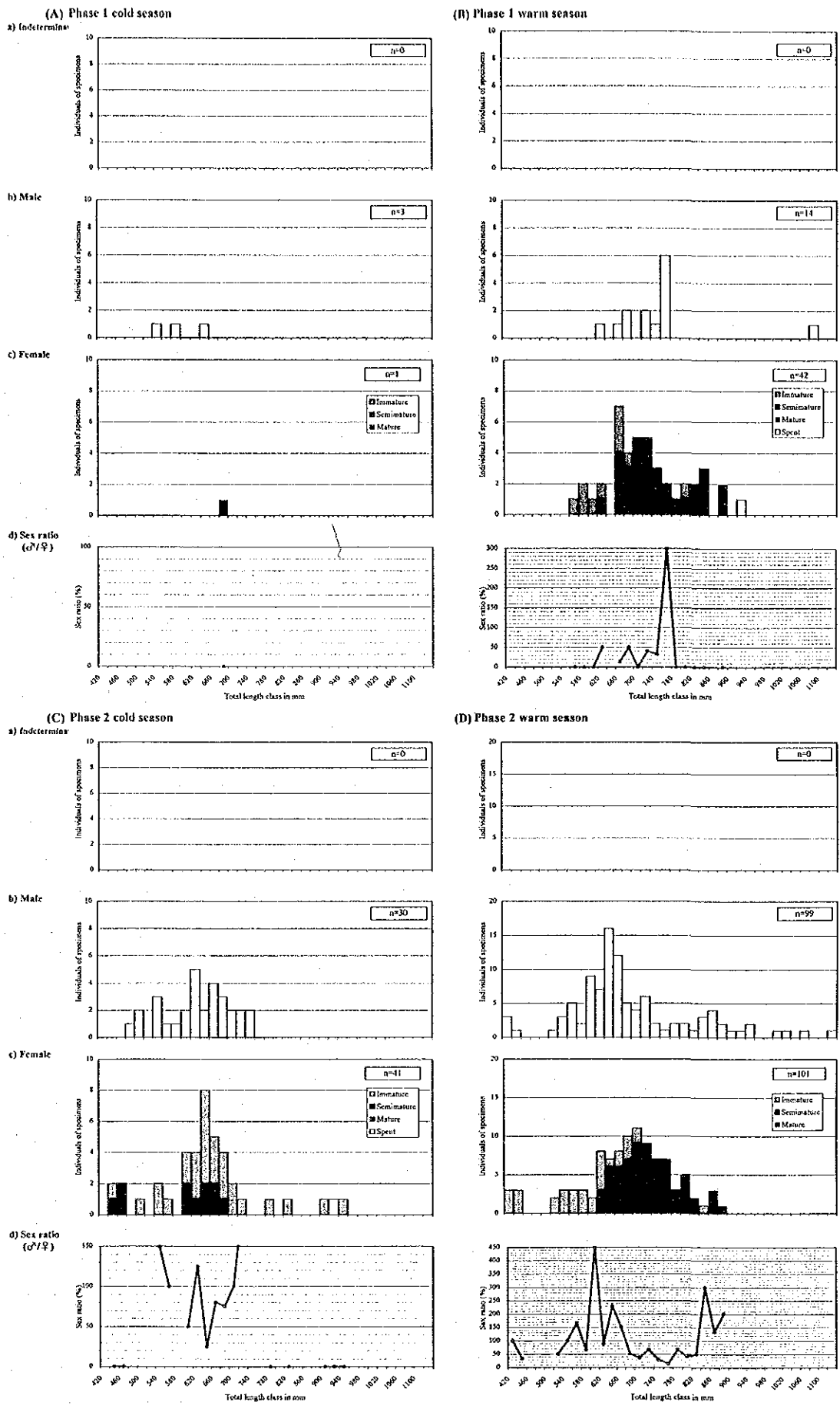


図 3.27 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の体長階級別の性比と雌の成熟度。

表 3.56 ホシザメ属 Smooth-hound *Mustelus mustelus* の胃内容物分析結果.

(A) 胃の状態

Phase	Season	Stomach condition			Stomach content Somatic Index (SSI)				
		n*	Empty (%)	Evert (%)	Feeding (%)	n*	Min.	Max.	Mean
1	Cold	4	0.00	0.00	100.00	4	23.08	39.06	30.92
	Warm	56	1.79	0.00	98.21	56	0.00	51.28	21.27
2	Cold	70	18.57	0.00	81.43	70	0.00	59.57	14.25
	Warm	200	3.00	0.00	97.00	199	0.00	69.12	16.55

(B) 胃内容物組成

Phase	Season	n*	Sipunculoidea	Mollusca				Polychaeta
				Gastropoda	Bivalvia	Decapoda	Octopoda	
1	Cold	4	25.00					
	Warm	55						1.82
2	Cold	57						
	Warm	185		1.08	1.08	1.08	1.08	3.24

(Continued)

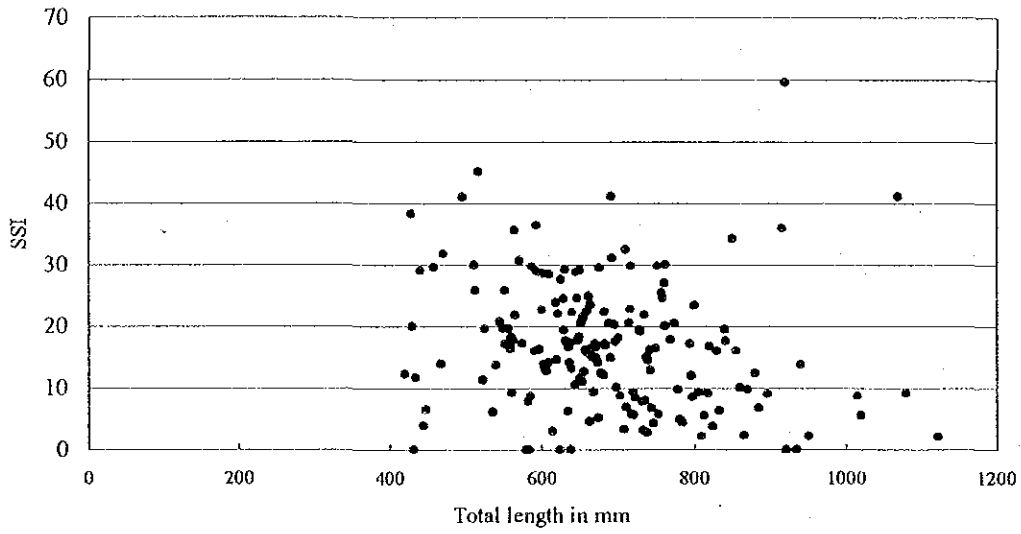
Phase	Season	Echiuroidea	Crustacea					Other	
			Stomatopoda	Crab	Galatheidae	Anomura	ShIRMp		
1	Cold							25.00	
	Warm		3.64	23.64				9.09	30.91
2	Cold		1.75	52.63			1.75	7.02	3.51
	Warm	0.54		42.70		0.54	38.38	14.05	9.19

(Continued)

Phase	Season	Fish				Other	Unknown
		Engraulidae sp.	<i>Sardinella</i> sp.	<i>Trachurus</i> sp.	<i>Microchinus boscaniom</i>		
1	Cold						50.00
	Warm					18.18	29.09
2	Cold			1.75		14.04	28.07
	Warm	0.54	0.54		0.54	10.81	2.16

*: Individuals of specimens

(A) 体長-SSI関係



(B) 体長-SCW関係

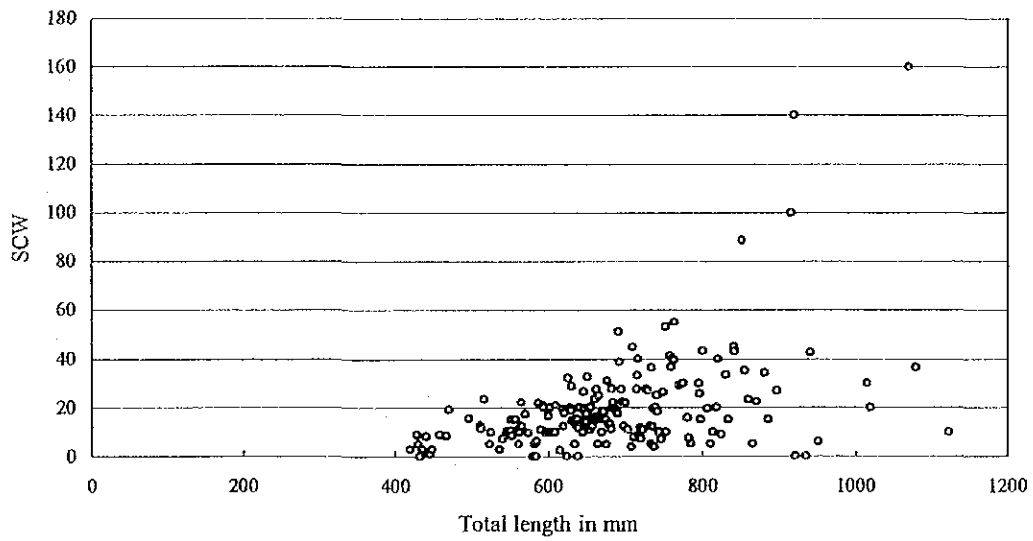


図 3.28 ホシザメ属 *Smooth-hound Mustelus mustelus* の体長と(A)SSI 及び(B)SCW の関係。

2) メルルーサ属 *Senegalese hake Merluccius senegalensis*

第1フェーズの本種に関するデータに *Benguela hake Merluccius polli* が紛れている可能性が高いこと、そして第2フェーズではこれら両種は厳密に同定された上でそれぞれのデータが得られたことは3.4.5、(1)、2)で記述された。

従って、本種の生物学的知見については、第2フェーズ結果に基づいて記述される。また、*Benguela hake* の生物学的知見もここに参考として取り上げられる。本種と *Benguela hake* との混合の恐れのある第1フェーズ・データに基づく生物学的知見は記述されないが、その解析結果は図表中に示されている場合がある点には注意されたい。

a) 体長範囲と平均体長

Senegalese hake と *Benguela hake* の調査期別、海域別、そして層別の全長範囲及び平均全長は、それぞれ表 3.57.1 (頁3-157)、表 3.57.2 (頁3-158) に示される。

Senegalese hake の全長は、100-700mm の範囲にあった。本種の海域別平均全長には季節による地理的依存がみられた。寒期のそれは北部海域に小さく、南へ向かうに従って大きく(その変化は 263→330→334)、暖期のそれは北部海域に大きく、南へ向かうに従って小さく(その変化は 354→318→287) なる変化を示した。また、本種の層別平均全長は、季節及び海域に係わりなく水深依存していた。層別平均全長は、浅い層に小さく、深い層に向かって大きくなる、例えば寒期中部海域では 154→276→453、変化を示した。

Benguela hake の全長は、49-525mm の範囲にあった。本種の海域別及び層別の平均全長は、*Senegalese hake* のそれらよりいずれの場合でも小さかった。また、本種の海域別平均全長及び層別平均全長には、*Senegalese hake* と同様な地理的依存(ただし暖期についてのみ)と水深依存がみられた。

b) 体長組成

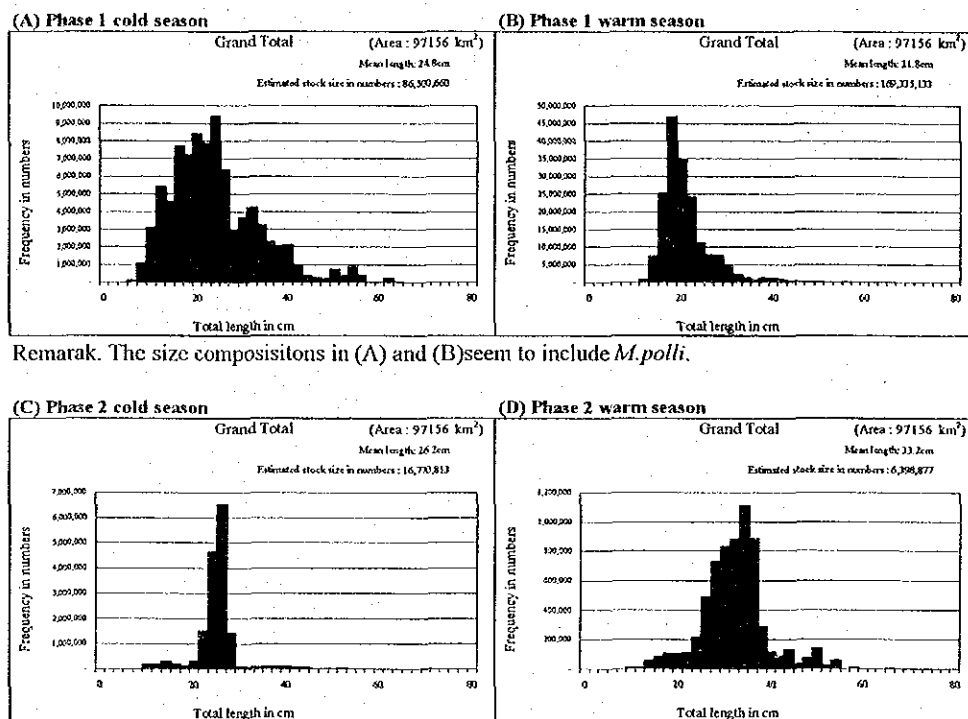
Senegalese hake 資源と *Benguela hake* 資源の体長組成評価は、それぞれ図 3.29.1 (全体の体長組成図は頁3-151、海域別層別のそれらは頁3-161と3-162)、図 3.29.2 (同様に頁3-152、3-163と3-164) に示される。なお、図中の全長は2cm階級で示される。

Fish Baseによればこれら2種の最大全長は、いずれも80cmほどであった。一般的に両種の全長範囲が同等であることから、両種のサイズは①全長20cm未満の小型サイズ、②全長20-40cmの中型サイズ、そして③全長40cmを越える大型サイズの3つに便宜的に区分された上で、それら資源の体長組成の特徴が以下に述べられる。

Senegalese hake の全体資源は、中型サイズを主体に構成されていた。しかし、中型サイズでも

寒期では優占モードが 26-28cm 階級にあるのに対し、暖期のそれは 34-36cm 階級にあった。両期の中型サイズの優占モードは、両期ともに北部海域資源の優占モードを強く反映していた。この 2 つの優占モードは、本種資源の主体である中型サイズの移行期間における成長を示唆した。本種の小型サイズは、寒期では中部及び南部海域の 30-80m 層、暖期では中部海域の 80-200m 層（南部海域の同層にも僅かばかり出現）に限られていた。この結果は、本種の成育場としてのこれらの海域の重要性を示唆した。本種の大型サイズの分布の中心は、季節及び海域（寒期の北部海域は除外）に係わりなく 200-400m 層にあった。

本種の海域別層別の体長組成にみられる優占、または優勢モード階級は、北部海域を除くと深い層ほど右寄り、特に寒期に顕著であった。



Remarak. The size compositions in (A) and (B) seem to include *M. polli*.

図 3.29.1 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* 資源の体長組成評価。

Benguela hake の全体資源は、小型サイズ及び中型サイズを中心に構成されていた。寒期には 4-6cm に最優勢モード階級を持つ小型サイズを主体に、28-30cm 階級に優勢モードを持つ中型サイズと僅かばかりの大型サイズがみられた。小型サイズの最優勢モード階級 4-6cm は、孵化間もない稚魚に対応することから、本種の産卵期は冬期（4月より前の月）にあるものと推測された。暖期の体長組成は、優占モードを 20-22cm 階級に持つ mono-modal 分布を示した。このモー

ドは、寒期の小型サイズの移行期間の成長を示唆した。

本種の海域別、そして層別の体長組成をみると、上述の寒期の小型サイズは南部海域、特に30-80m 層の資源を強く反映したものであることがわかる。寒期における小型サイズは、北部及び中部海域の水深30-200m 間の2層にも分布していた。

中型サイズ及び大型サイズの分布は、中部海域の80-200m 層と200-400m 層に限られていた。暖期における各海域、各層の本種資源の体長組成は、いずれも寒期の小型サイズの移行期における成長を強く示唆するものだ。

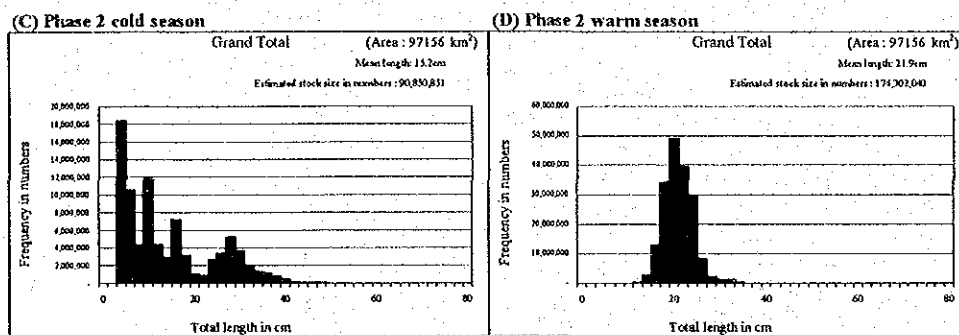


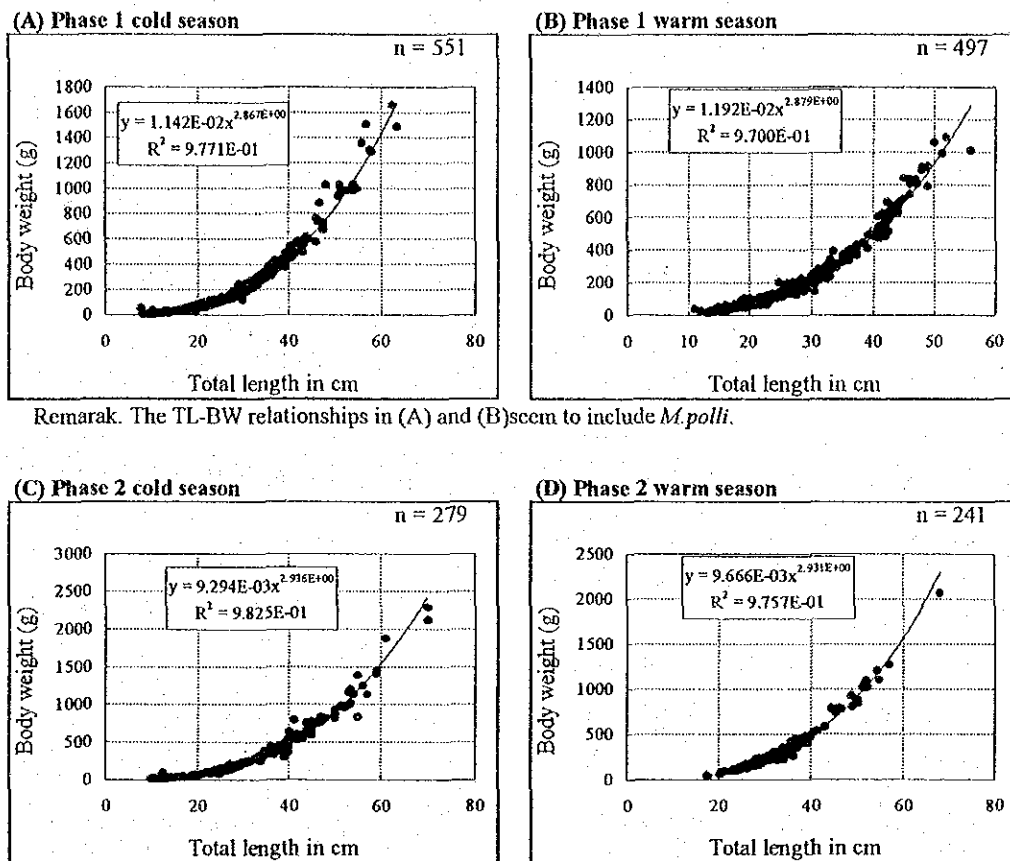
図 3.29.2 メルルーサ属 Benguela hake *Merluccius polli* 資源の体長組成評価。

c) 体長-体重関係

Senegalose hake の全長と体重の関係は、調査期別に図 3.30.1 に示される。本種の標本全てから得られた体長-体重関係式は次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{第2フェーズ 寒期調査: } BW &= 9.294 \times 10^{-3} \times TL^{2.936} \quad (r=0.9912) \\ \text{第2フェーズ 暖期調査: } BW &= 9.666 \times 10^{-3} \times TL^{2.931} \quad (r=0.9878) \end{aligned}$$

ここで、BW=体重(g)、TL=全長(cm)、そして r=相関係数。



Remarak. The TL-BW relationships in (A) and (B) seem to include *M. polli*.

図 3.30.1 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* の体長-体重関係.

Benguela hake のそれらは、同様に図 3.30.2 に示され、その体長-体重関係式は、以下に示される。

第2フェーズ 寒期調査: $BW = 1.709 \times 10^{-2} \times TL^{2.739}$ ($r = 0.9960$)

第2フェーズ 暖期調査: $BW = 7.135 \times 10^{-3} \times TL^{3.020}$ ($r = 0.9867$)

ここで、BW=体重(g)、TL=全長(cm)、そして r=相関係数。

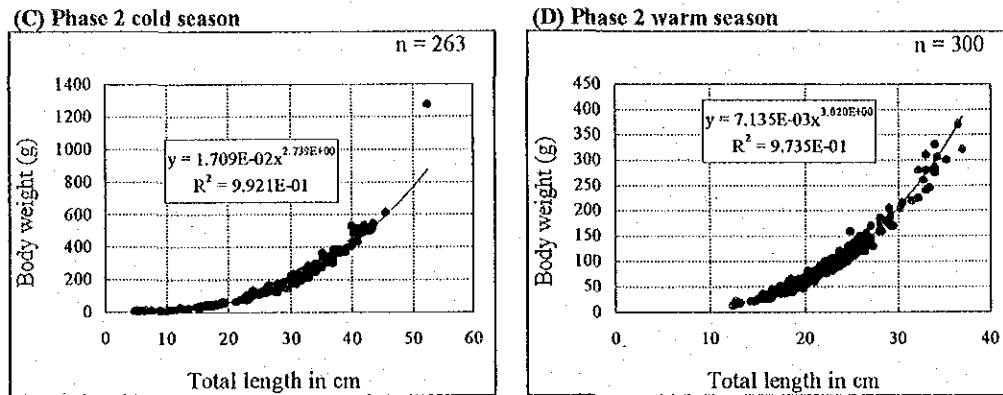


図 3.30.2 メルルーサ属 *Benguela hake Merluccius polli* の体長-体重関係。

d) 性別の体長と体重

Senegalese hake と *Benguela hake* の性別の全長と体重は、調査期別にそれぞれ表 3.58.1 と表 3.58.2 (それぞれ頁 3-165) に要約される。

Senegalese hake の雌は、寒期及び暖期ともに雄より大型傾向にあった。特に寒期に雌雄間のサイズ差は顕著であり、雌の平均全長と平均体重は雄のそれらよりそれぞれ 4cm、160g ほど上回っていた。また、雌雄それぞれの平均サイズは、寒期の方が大きかった。雌の性別が目視観察で可能になるほど生殖腺が発達する個体の全長は、雌では 13-20cm、雄ではそれより大きく 21-23cm であった。また、この生殖腺発達の個体差は、性別不明の個体の全長サイズが 40cm に達することからも推察された。

Benguela hake の雌雄の平均個体サイズ間には、Senegalese hake と同様な傾向がみられたが、それらの差は小さかった。生殖腺の目視観察で性別が可能となる個体の全長は、雌雄とも 15-19cm ほどであった。この生殖腺発達の個体差は、性別不明の全長サイズが 36cm に達していたことから推察された。

e) 性比及び雌の成熟状況

Senegalese hake と *Benguela hake* の性比及び雌の成熟状況は表 3.59.1 (頁 3-166)、表 3.59.2 (頁 3-167)、さらに両種の体長階級別のそれらは図 3.31.1 (頁 3-168)、図 3.31.2 (頁 3-169) にそれぞれ示される。

e-1) Senegalese hake

本種の全体性比は、寒期が 0.82、暖期が 0.72 であり、雌がやや優勢であった。寒期の層別性比は、200m 以浅では雌雄は概ね平衡であったが、200-400m 層では雌が圧倒的に優勢とな

っていた。一方、暖期の水深 80-400m 間の 2 層では雌がやや優勢であった。本種の海域別性比をみると、寒期と暖期の中部海域では他の 2 海域が雌雄平衡から大きくは逸脱していなかったのに対し雌が非常に優勢であった。

本種の全域合計による雌の成熟 (成熟段階: III) 割合は、寒期が 5%、暖期が 9% であった。また、その層別の割合は両期ともに水深依存 (ただし寒期では成熟に半熟を含めた割合である) しており、深い層ほど高かった。海域別の雌の成熟割合は季節的地理依存を示した。北部海域から南部海域にかけてのその割合変化は、寒期が 0%、5%、21%、そして暖期が 12%、7%、9% であった。この成熟割合の季節、海域、そして水深による変化は、本種の産卵が長期 (断続的なのか連続的なのかは不明) に亘り、深い層で早く、寒期は南から、暖期は北から始まることを示唆したが、結論付けるには最低でも毎月調査の結果が必要である。

本種の性比の体長依存変化 size-dependent change は、あるサイズを境にして示されていた。寒期と暖期にそれぞれ全長 38cm、全長 28cm を境に、それら以下の体長階級間の性比は、平衡 (100%) から大きく逸脱する場が多いが、それらを越える階級間の性比は 100% 以下で雌が優勢となっていた。特に、両期とも全長 58cm を越える個体は全て雌であった。

なお、本種の雌の最小成熟全長階級は、寒期が 38-40cm、そして暖期が 28-30cm にあった。

e-2) Benguela hake

本種の全体性比は、寒期が 0.67、暖期が 0.96 であった。暖期における本種の雌雄平衡は層別 (80-200m 層と 200-400m 層) 性比にも認められた。また、暖期における海域別性比は、南部海域で雄やや優勢、他の 2 海域ではそれとは逆に雌やや優勢であることを示した。

雌の成熟割合は、全域 (寒期は中部海域のデータのみ) で寒期が 3% (半熟を加えると 62%)、暖期が 1% (半熟を加えても 9%) であった。また、両期とも成熟個体は 200-400m 層 (暖期では南部海域のみ) にだけ出現していた。この結果は、本種の産卵が寒期を中心に長期に亘り、深い層で、中部海域以南に限って行われていることを示唆した。

本種の体長階級別性比は、寒期では各体長階級とも雌が優勢にあること、そして暖期では各体長階級とも雌雄平衡、ただし全長 34cm 以上の階級では雌優勢にあることを示した。

また、本種の雌の最小成熟全長は、寒期では 42-44cm 階級、そして暖期では 22-24cm 階級に確認された。

f) 食性

Senegalese hake と Benguela hake の 2 種の胃の状態と摂餌個体の胃内容物組成は、それぞれ調査期別に表 3.60.1 (頁 3-170)、表 3.60.2 (頁 3-171) に示される。さらに、2 種の体長と SSI 及び

SCW の関係は、摂餌個体も空胃個体も含む全データを使用して、それぞれ図 3.32.1 (頁 3-172)、図 3.32.2 (頁 3-173) に示される。

Senegalese hake の空胃率は、寒期に 68%、暖期に 31%であった。また、本種及び Bengulela hake は、深海性であるため漁獲過程の水圧変化による胃の反転がみられる場合が多い。本種の反転率は寒期に 6%、暖期に多く 56%であった。本種の体長と SSI 及び SCW の関係は、大型個体ほど摂餌量が多くなり、また小型個体ほど大食いの傾向（寒期に顕著）が強いことを示した。

本種は、主に魚類（アオメエソ属 *Chlorophthalmus agassizi*、フサカサゴ属 *Scorpaena* sp.、Cunene horse mackerel *Trachurus trecae*、アジ科 Carangidae など）を摂餌していた。また甲殻類（エビ類が中心）も本種によって多く捕食されていた。

Benguela hake の空胃率は、寒期に 79%、暖期に 36%であった。本種の反転率は寒期に 4%、暖期には多く 42%であった。本種の体長と SSI 及び SCW の関係は、上述種と同様であったが、平均 SSI は上述種と異なり暖期に高かった。

本種は、寒期には主に甲殻類（エビ類中心）、次いで魚類を、暖期には主に魚類（*Chlorophthalmus agassizi* やハゼ科 Gobiidae など）、次いで甲殻類（エビ類中心）と軟体類（コウイカ類 *Sepia* sp. と他のイカ類）を摂餌していた。

表 3.57.1 メルルーサ属 *Senegalese hake Merluccius senegalensis* の体長範囲と平均体長 : TL in mm.

(A) Amrigue survey area												
Northern coastal area		Phase 1						Phase 2				
(Stratum: 3-20m)		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season	
	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean
Banc d'Arguin	0			0			0			0		
Other	0			0			0			0		
All area	0			0			0			0		

(B) Al-Awam survey area													
Subarea	Stratum	Phase 1						Phase 2					
		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season		
	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	
North	3-20m	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	
	20-30m	0			0			0		0			
	30-80m	94	77 ~ 255	186.9	0			71	125 ~ 310	257.5	0		
	80-200m	0			40	133 ~ 200	156.6	60	236 ~ 430	268.6	40	175 ~ 415	327.2
	200-400m	0			60	230 ~ 520	388.7	-	-	-	56	208 ~ 683	372.5
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Central	3-20m	94	77 ~ 255	186.9	100	133 ~ 520	295.9	131	125 ~ 430	262.6	96	175 ~ 683	353.6
	20-30m	0			0			0		0			
	30-80m	26	250 ~ 475	336.9	0			22	100 ~ 200	154.3	0		
	80-200m	128	100 ~ 512	284.5	96	110 ~ 425	215.6	27	230 ~ 533	276.0	70	232 ~ 569	297.5
	200-400m	80	188 ~ 580	312.3	119	155 ~ 560	254.3	43	340 ~ 610	453.3	18	271 ~ 548	397.9
	400-600m	-	-	-	20	188 ~ 514	315.6	-	-	-	-	-	-
South	3-20m	234	100 ~ 580	299.8	235	110 ~ 560	243.7	92	100 ~ 610	329.8	88	232 ~ 569	318.1
	20-30m	0			0			0		0			
	30-80m	94	81 ~ 440	168.6	0			19	105 ~ 392	166.0	0		
	80-200m	89	98 ~ 635	279.0	102	130 ~ 372	207.4	27	312 ~ 570	384.0	55	178 ~ 340	285.1
	200-400m	40	200 ~ 540	291.8	60	121 ~ 340	209.0	10	390 ~ 700	517.0	2	340	340.0
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-600m	223	81 ~ 635	234.7	162	121 ~ 372	208.0	56	105 ~ 700	333.8	57	178 ~ 340	287.1	

Remarks. - : no trawl. The results obtained from Al-Awam survey area in Phase 1 seem to include *M. polli*.

表 3.57.2 メルルーサ属 *Benguela hake* *Merluccius polli* の体長範囲と平均体長

(A) <i>Amrigue</i> survey area													
Northern coastal area (Stratum: 3-20m)		Phase 1					Phase 2						
		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season		
		Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean
Banc d'Arguin		0			0			0			0		
Other		0			0			0			0		
All area		0			0			0			0		

(B) <i>Al-Awam</i> survey area													
Subarea	Stratum	Phase 1					Phase 2						
		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season		
		Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	0			0		
	20-30m	0			0			0			0		
	30-80m	94	77 ~ 255	186.9	0			0			0		
	80-200m	0			40	133 ~ 200	156.6	0			0		
	200-400m	0			60	230 ~ 520	388.7	-	-	-	40	195 ~ 370	250.7
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Central	3-600m	94	77 ~ 255	186.9	100	133 ~ 520	295.9	0			40	195 ~ 370	250.7
	3-20m	-	-	-	0			0			0		
	20-30m	0			0			0			0		
	30-80m	26	250 ~ 475	336.9	0			13	50 ~ 155	105.0	0		
	80-200m	128	100 ~ 512	284.5	96	110 ~ 425	215.6	140	152 ~ 350	243.7	40	128 ~ 352	216.5
	200-400m	80	188 ~ 580	312.3	119	155 ~ 560	254.3	80	260 ~ 525	351.1	80	146 ~ 340	241.8
South	400-600m	-	-	-	20	188 ~ 514	315.6	-	-	-	-	-	-
	3-600m	234	100 ~ 580	299.8	235	110 ~ 560	243.7	233	50 ~ 525	272.9	120	128 ~ 352	235.3
	3-20m	-	-	-	0			0			0		
	20-30m	0			0			0			0		
	30-80m	94	81 ~ 440	168.6	0			10	49 ~ 67	56.9	0		
	80-200m	89	98 ~ 635	279.0	102	130 ~ 372	207.4	20	60 ~ 213	113.5	80	124 ~ 282	186.1
200-400m	40	200 ~ 540	291.8	60	121 ~ 340	209.0	0			60	171 ~ 328	221.8	
400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3-600m	223	81 ~ 635	234.7	162	121 ~ 372	208.0	30	49 ~ 213	94.6	140	124 ~ 328	201.4	

Remarks. - : no trawl. The results obtained from *Al-Awam* survey area in Phase 1 seem to include *M. senegalensis*.

Figure 3.29.1 (A) continued.

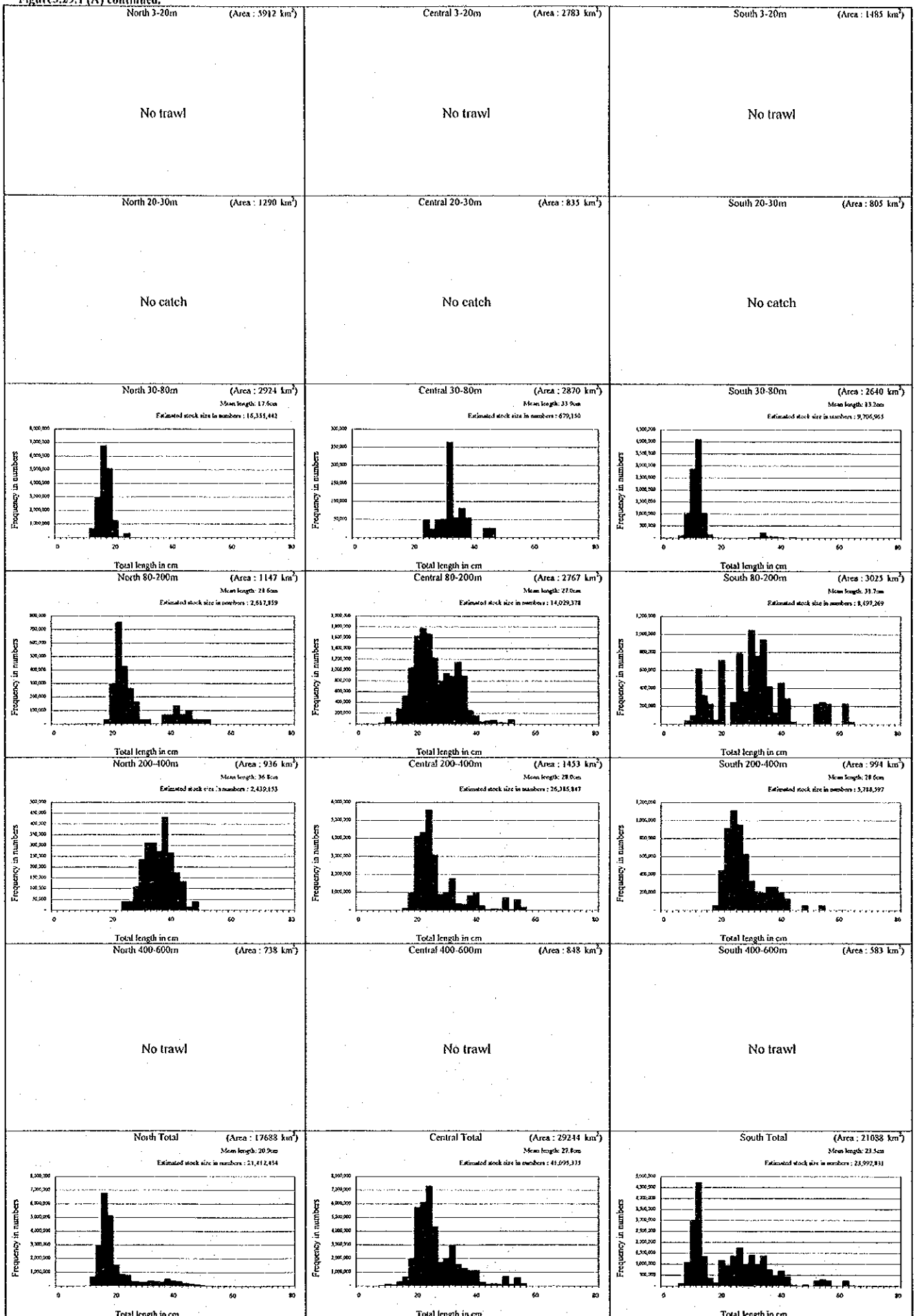


Figure 3.29.1 (B) continued.

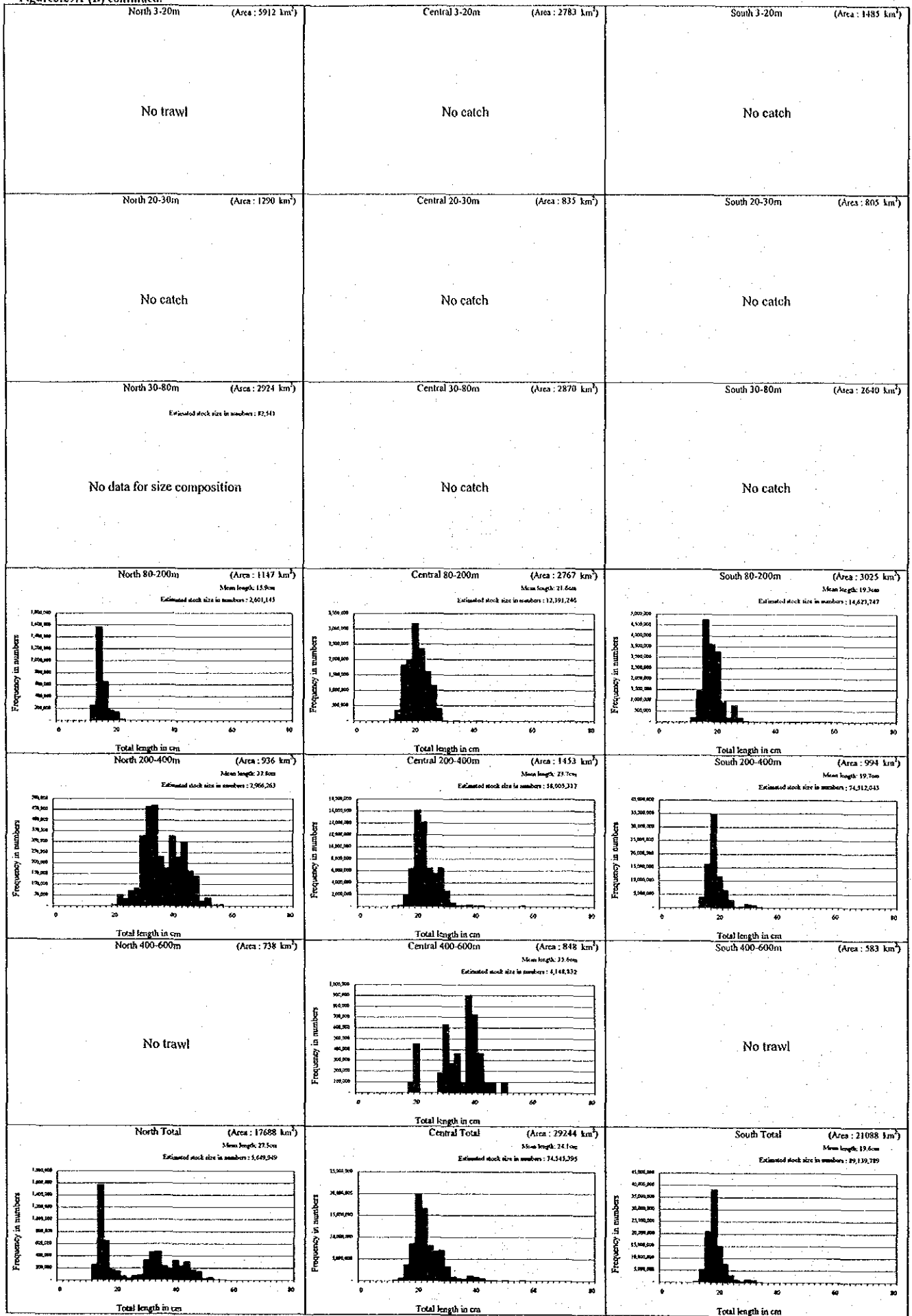


Figure 3.29.1 (C) continued.

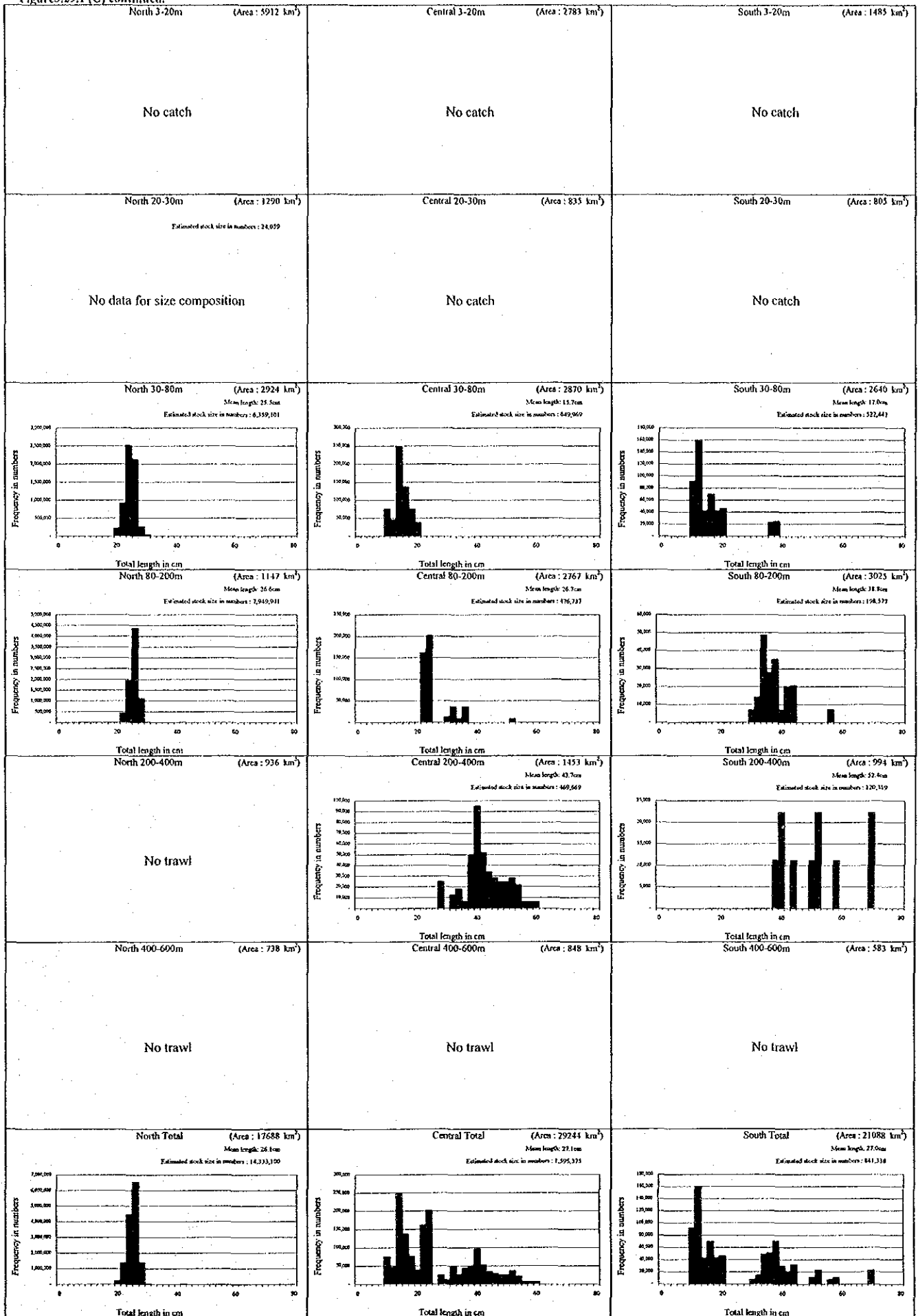


Figure 3.29.1 (D) continued.

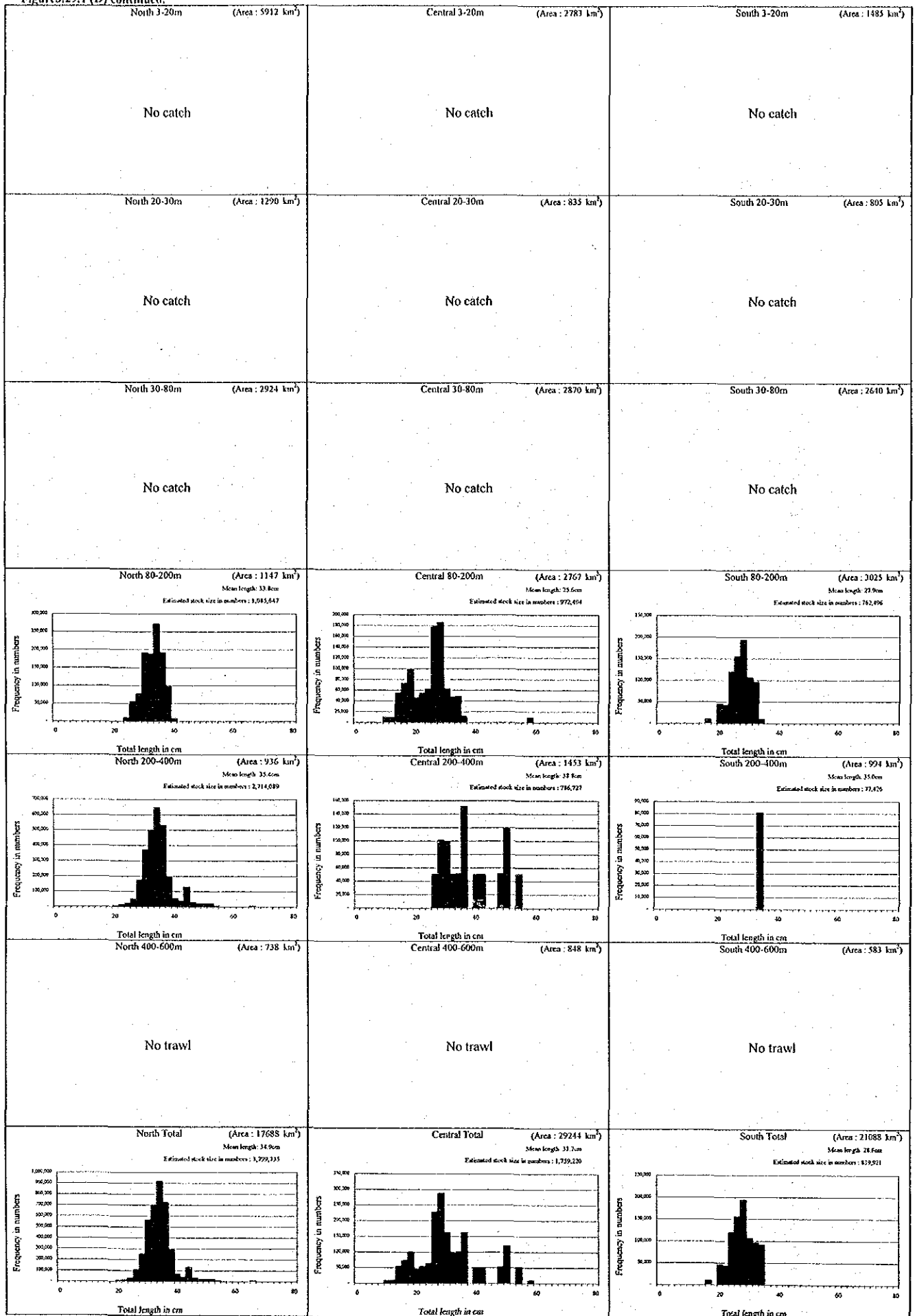


Figure 3.29.2 (C) continued.

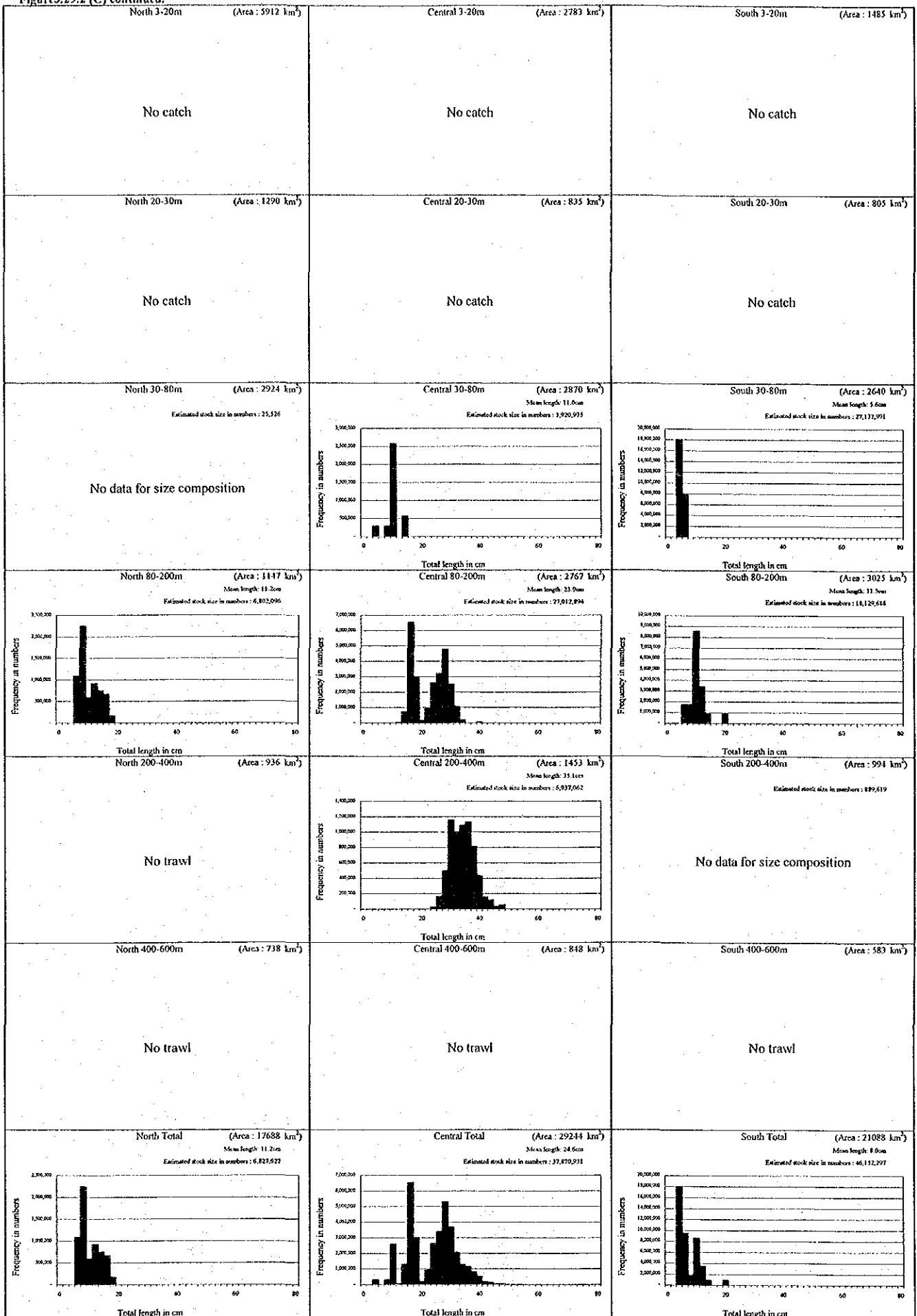


Figure 3.29.2 (D) continued.

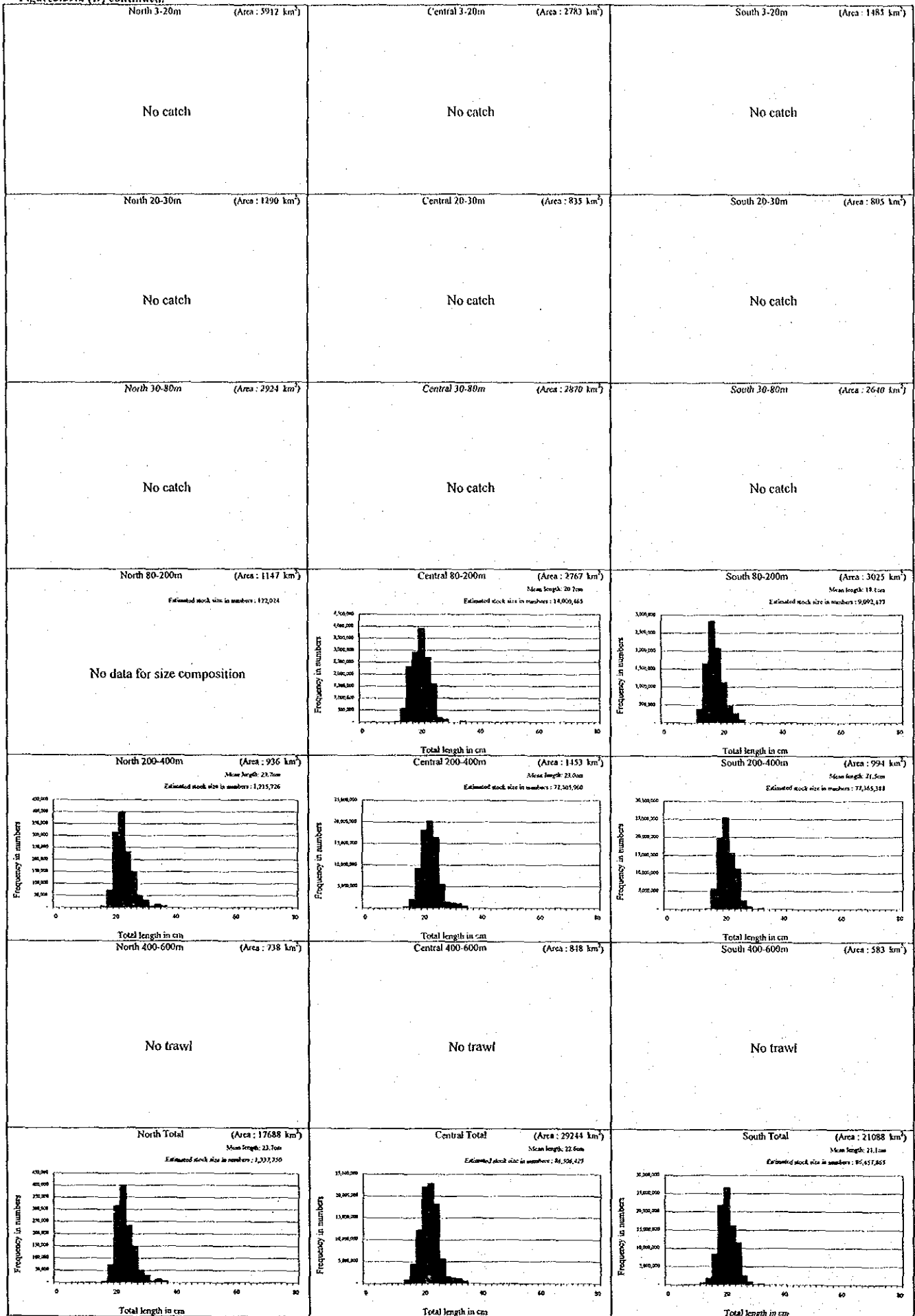


表 3.58.1 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* の性別の体長と体重.

(B) *Al-Awam* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
1	Cold	Male	208	110 ~ 540	269.8	10.0 ~ 980.0	182.7
		Female	234	77 ~ 635	290.5	10.0 ~ 1,655.0	255.8
		Indeterminate	109	81 ~ 360	146.6	5.0 ~ 345.0	31.6
		Total	551	77 ~ 635	254.2	5.0 ~ 1,655.0	183.9
	Warm	Male	107	140 ~ 560	286.9	20.0 ~ 1,010.0	234.3
		Female	154	121 ~ 520	284.2	25.0 ~ 1,090.0	246.1
		Indeterminate	236	110 ~ 330	195.3	10.0 ~ 295.0	67.3
		Total	497	110 ~ 560	242.6	10.0 ~ 1,090.0	158.6
2	Cold	Male	98	210 ~ 570	308.9	65.0 ~ 1,135.0	254.9
		Female	120	125 ~ 700	345.3	60.0 ~ 2,285.0	417.2
		Indeterminate	61	100 ~ 400	192.3	10.0 ~ 455.0	76.1
		Total	279	100 ~ 700	299.0	10.0 ~ 2,285.0	285.6
	Warm	Male	99	232 ~ 548	317.9	90.0 ~ 1,100.0	268.8
		Female	138	205 ~ 683	333.2	60.0 ~ 2,060.0	321.5
		Indeterminate	4	175 ~ 266	209.3	35.0 ~ 150.0	77.5
		Total	241	175 ~ 683	324.9	35.0 ~ 2,060.0	295.8

Remark. The results obtained from *Al-Awam* survey area in Phase 1 seem to include *M. polli*.

表 3.58.2 メルルーサ属 Benguela hake *Merluccius polli* の性別の体長と体重.

(B) *Al-Awam* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
2	Cold	Male	63	175 ~ 435	311.4	35.0 ~ 545.0	225.6
		Female	94	187 ~ 525	319.0	45.0 ~ 1,275.0	253.9
		Indeterminate	96	50 ~ 360	169.2	0.9 ~ 305.0	52.0
		Total	253	50 ~ 525	260.3	0.9 ~ 1,275.0	170.2
	Warm	Male	112	154 ~ 340	226.9	25.0 ~ 310.0	96.8
		Female	117	152 ~ 370	234.4	25.0 ~ 370.0	109.5
		Indeterminate	71	124 ~ 262	188.6	12.0 ~ 150.0	57.0
		Total	300	124 ~ 370	220.8	12.0 ~ 370.0	92.3

表 3.59.1 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* の性比及び雌の成熟段階.

(A) Amrique survey area

Northern coastal area (Stratum: 3-20m)	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
	Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)							
	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
Banc d'Arguin	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
Other	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All area	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								

(B) Al-Awam survey area

Subarea	Stratum	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
		Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)							
		♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
	30-80m	38	47	1.24	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E					31	29	0.94	96.8	3.2	0.0	0.0	0	0	E								
	80-200m	0	0	E					13	3	0.23	76.9	23.1	0.0	0.0	29	31	1.07	96.6	3.4	0.0	0.0	22	15	0.68	90.9	9.1	0.0	0.0				
	200-400m	0	0	E					40	18	0.45	40.0	22.5	37.5	0.0	-	-	-	-	-	-	-	28	28	1.00	46.4	32.1	21.4	0.0				
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
All stratum	38	47	1.24	100.0	0.0	0.0	0.0	53	21	0.40	49.1	22.6	28.3	0.0	60	60	1.00	96.7	3.3	0.0	0.0	50	43	0.86	66.0	22.0	12.0	0.0					
Central	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
	30-80m	17	9	0.53	88.2	11.8	0.0	0.0	0	0	E					1	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E								
	80-200m	59	57	0.97	91.5	8.5	0.0	0.0	33	21	0.64	75.8	24.2	0.0	0.0	12	5	0.42	83.3	8.3	8.3	0.0	43	27	0.63	83.7	14.0	2.3	0.0				
	200-400m	48	27	0.56	85.4	14.6	0.0	0.0	37	33	0.89	70.3	29.7	0.0	0.0	28	12	0.43	39.3	57.1	3.6	0.0	13	5	0.38	46.2	30.8	23.1	0.0				
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	7	8	1.14	14.3	71.4	14.3	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	124	93	0.75	88.7	11.3	0.0	0.0	77	62	0.81	67.5	31.2	1.3	0.0	41	17	0.41	53.7	41.5	4.9	0.0	56	32	0.57	75.0	17.9	7.1	0.0					
South	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	20-30m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
	30-80m	9	10	1.11	77.8	22.2	0.0	0.0	0	0	E					1	2	2.00	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	E								
	80-200m	48	36	0.75	91.7	8.3	0.0	0.0	15	21	1.40	40.0	60.0	0.0	0.0	10	17	1.70	20.0	40.0	40.0	0.0	30	24	0.80	36.7	53.3	10.0	0.0				
	200-400m	15	22	1.47	100.0	0.0	0.0	0.0	9	3	0.33	88.9	11.1	0.0	0.0	8	2	0.25	0.0	100.0	0.0	0.0	2	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0				
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	72	68	0.94	91.7	8.3	0.0	0.0	24	24	1.00	58.3	41.7	0.0	0.0	19	21	1.11	10.5	68.4	21.1	0.0	32	24	0.75	40.6	50.0	9.4	0.0					
All	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	20-30m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
	30-80m	64	66	1.03	93.8	6.3	0.0	0.0	0	0	E					33	31	0.94	93.9	6.1	0.0	0.0	0	0	E								
	80-200m	107	93	0.87	91.6	8.4	0.0	0.0	61	45	0.74	67.2	32.8	0.0	0.0	51	53	1.04	78.4	11.8	9.8	0.0	95	66	0.69	70.5	25.3	4.2	0.0				
	200-400m	63	49	0.78	88.9	11.1	0.0	0.0	86	54	0.63	58.1	24.4	17.4	0.0	36	14	0.39	30.6	66.7	2.8	0.0	43	33	0.77	48.8	30.2	20.9	0.0				
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	7	8	1.14	14.3	71.4	14.3	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	234	208	0.89	91.6	8.5	0.0	0.0	154	107	0.69	59.7	29.9	10.4	0.0	120	98	0.82	68.3	26.7	5.0	0.0	138	99	0.72	63.8	26.8	9.4	0.0					

Remarks. * I: Immature, II: Semi-mature, III: Mature, IV: Spent. -: no trawl. E: Error, blank: no data. The results obtained from Al-Awam survey area in Phase 1 seem to include *M. polli*.

表 3.59.2 メルルーサ属 Benguela hake *Merluccius polli* の性比及び雌の成熟段階.

(A) Amrigue survey area

coastal area (Stratum: 3-20m)	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
	Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)							
	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
Banc d'Arguin	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
Other	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All area	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								

(B) Al-Awam survey area

Subarea	Stratum	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
		Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)							
		♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	0	0	E				0	0	E				0	0	E				0	0	E				0	0	E					
	30-80m	38	47	1.24	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E			0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	80-200m	0	0	E					13	3	0.23	76.9	23.1	0.0	0.0	0	0	E			0	0	E			0	0	E					
	200-400m	0	0	E					40	18	0.45	40.0	22.5	37.5	0.0																		
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	38	47	1.24	100.0	0.0	0.0	0.0	53	21	0.40	49.1	22.6	28.3	0.0	0	0	E			19	17	0.89	100.0	0.0	0.0	0.0							
Central	3-20m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	20-30m	0	0	E				0	0	E				0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	30-80m	17	9	0.53	88.2	11.8	0.0	0.0	0	0	E			0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	80-200m	59	57	0.97	91.5	8.5	0.0	0.0	33	21	0.64	75.8	24.2	0.0	0.0	46	34	0.74	93.5	6.5	0.0	0.0	25	8	0.32	96.0	4.0	0.0	0.0				
	200-400m	48	27	0.56	85.4	14.6	0.0	0.0	37	33	0.89	70.3	29.7	0.0	0.0	48	29	0.60	37.5	56.3	6.3	0.0	35	39	1.11	88.6	11.4	0.0	0.0				
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	7	8	1.14	14.3	71.4	14.3	0.0																		
All stratum	124	93	0.75	88.7	11.3	0.0	0.0	77	62	0.81	67.5	31.2	1.3	0.0	94	63	0.67	64.9	31.9	3.2	0.0	60	47	0.78	91.7	8.3	0.0	0.0					
South	3-20m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	20-30m	0	0	E				0	0	E				0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	30-80m	9	10	1.11	77.8	22.2	0.0	0.0	0	0	E			0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	80-200m	48	36	0.75	91.7	8.3	0.0	0.0	15	21	1.40	40.0	60.0	0.0	0.0	0	0	E			13	30	2.31	100.0	0.0	0.0	0.0						
	200-400m	15	22	1.47	100.0	0.0	0.0	0.0	9	3	0.33	88.9	11.1	0.0	0.0	0	0	E			25	18	0.72	88.0	8.0	4.0	0.0						
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
All stratum	72	68	0.94	91.7	8.3	0.0	0.0	24	24	1.00	58.3	41.7	0.0	0.0	0	0	E			38	48	1.26	92.1	5.3	2.6	0.0							
All	3-20m	-	-	-	-	-	-	0	0	E				0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	20-30m	0	0	E				0	0	E				0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	30-80m	64	66	1.03	93.8	6.3	0.0	0.0	0	0	E			0	0	E			0	0	E			0	0	E							
	80-200m	107	93	0.87	91.6	8.4	0.0	0.0	61	45	0.74	67.2	32.8	0.0	0.0	46	34	0.74	93.5	6.5	0.0	0.0	38	38	1.00	97.4	2.6	0.0	0.0				
	200-400m	63	49	0.78	88.9	11.1	0.0	0.0	86	54	0.63	58.1	24.4	17.4	0.0	48	29	0.60	37.5	56.3	6.3	0.0	79	74	0.94	91.1	7.6	1.3	0.0				
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	7	8	1.14	14.3	71.4	14.3	0.0																		
All stratum	234	208	0.89	91.5	8.5	0.0	0.0	154	107	0.69	59.7	29.9	10.4	0.0	94	63	0.67	64.9	31.9	3.2	0.0	117	112	0.96	93.2	6.0	0.9	0.0					

Remarks. * I: Immature, II: Semi-mature, III: Mature, IV: Spent. -: no trawl. E: Error. blank: no data. The results obtained from Al-Awam survey area in Phase 1 seem to include *M. senegalensis*.

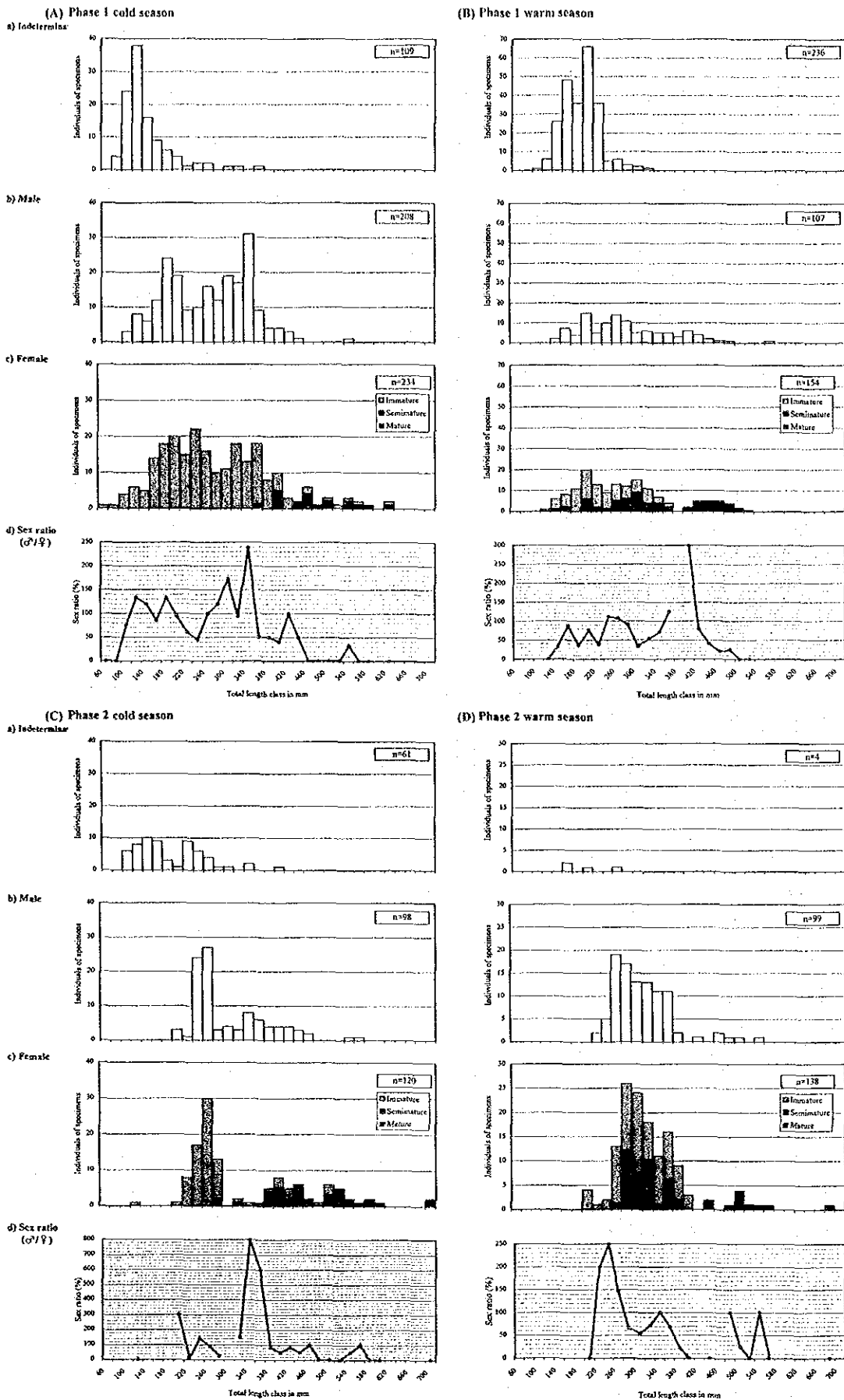


図 3.31.1 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* の体長階級別の性比と雌の成熟度。

Remark, (A) and (B) seems to include *M. polli*.

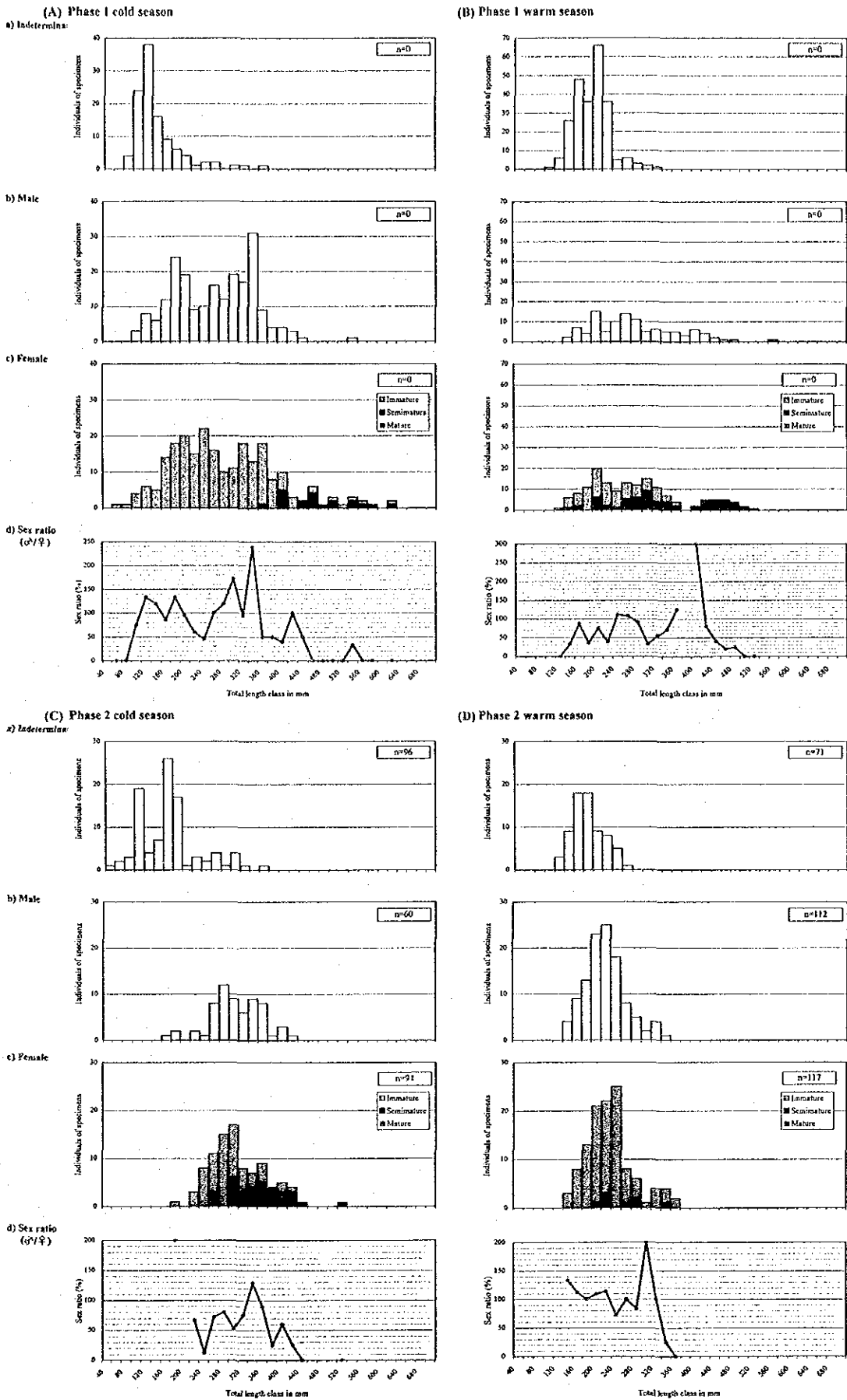


図 3.31.2 メルルーサ属 Benguela hake *Merluccius polli* の体長階級別の性比と雌の成熟度。

Remark. (A) and (B) seems to include *M. senegalensis*.

表 3.60.1 メルルーサ属 *Senegalese hake Merluccius senegalensis* の胃内容物分析結果.

(A) 胃の状態

Phase	Season	Stomach condition			Stomach content Somatic Index (SSI)				
		n*	Empty (%)	Evert (%)	Feeding (%)	n*	Min.	Max.	Mean
1	Cold	529	44.99	24.57	30.43	395	0.00	230.00	18.03
	Warm	476	66.39	18.70	14.92	386	0.00	214.29	8.13
2	Cold	240	67.50	5.83	26.67	226	0.00	150.00	13.50
	Warm	236	30.93	55.51	13.56	104	0.00	82.05	7.38

(B) 胃内容物

Phase	Season	n*	Mollusca		Polychaeta	Crustacea		
			<i>Abralia verauyi</i>	Decapoda		Galatheidac	ShIRMp	Other
1	Cold	161		2.48	1.24	0.62	2.48	22.98
	Warm	71		4.23			12.68	5.63
2	Cold	64					4.69	3.13
	Warm	32	3.13				25.00	

(Continued)

Phase	Season	Fish					Unknown
		<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	<i>Scorpaena</i> sp.	<i>Trachurus trecae</i>	Carangidae sp.	Other	
1	Cold				1.24	52.17	18.01
	Warm					28.17	50.70
2	Cold	1.56	1.56			40.63	53.13
	Warm			3.13		50.00	21.88

Remarks. *: Individuals of specimens. The results obtained in Phase 1 seem to include *M. polli*.

表 3.60.2 メルルーサ属 *Benguela hake Merluccius polli* の胃内容物分析結果.

(A) 胃の状態

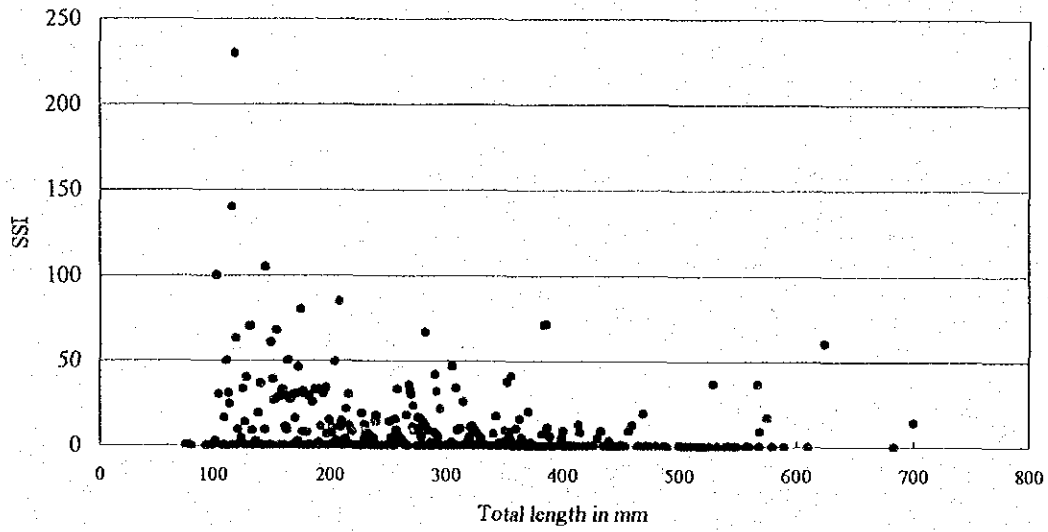
Phase	Season	Stomach condition			Stomach content Somatic Index (SSI)				
		n*	Empty (%)	Evert (%)	Feeding (%)	n*	Min.	Max.	Mean
2	Cold	189	78.84	3.70	17.46	179	0.00	287.50	9.49
	Warm	291	36.43	42.27	21.31	166	0.00	166.67	17.76

(B) 胃内容物

Phase	Season	n*	Mollusca		Crustacea		Fish			Unknown
			<i>Sepia</i> spp.	Decapoda	ShIRMp	Other	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	Gobiidae	Other	
2	Cold	33			39.39	3.03			12.12	45.45
	Warm	62	3.23	3.23	6.45		1.61	1.61	50.00	37.10

Remarks. *: Individuals of specimens

(A) 体長-SSI関係



(B) 体長-SCW関係

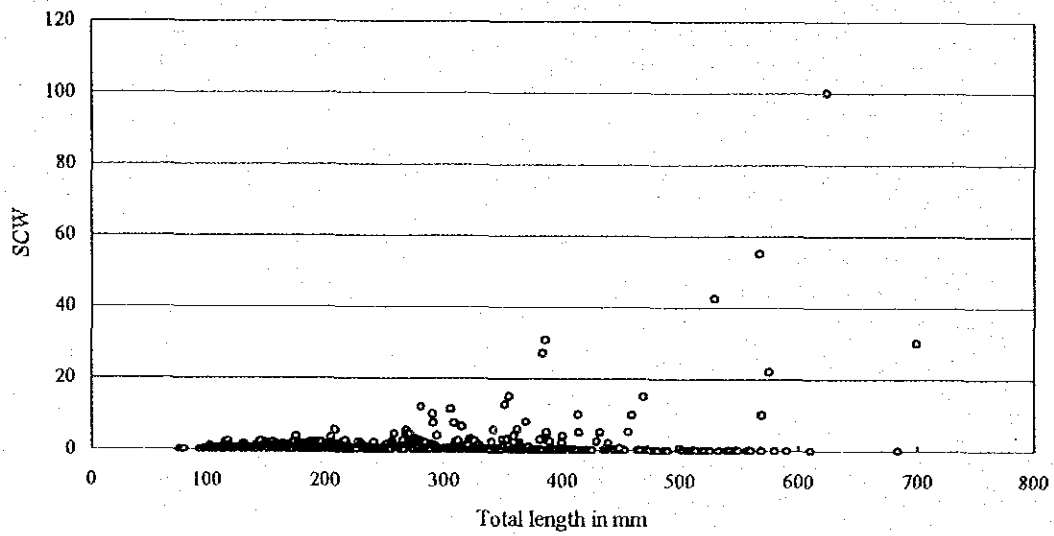
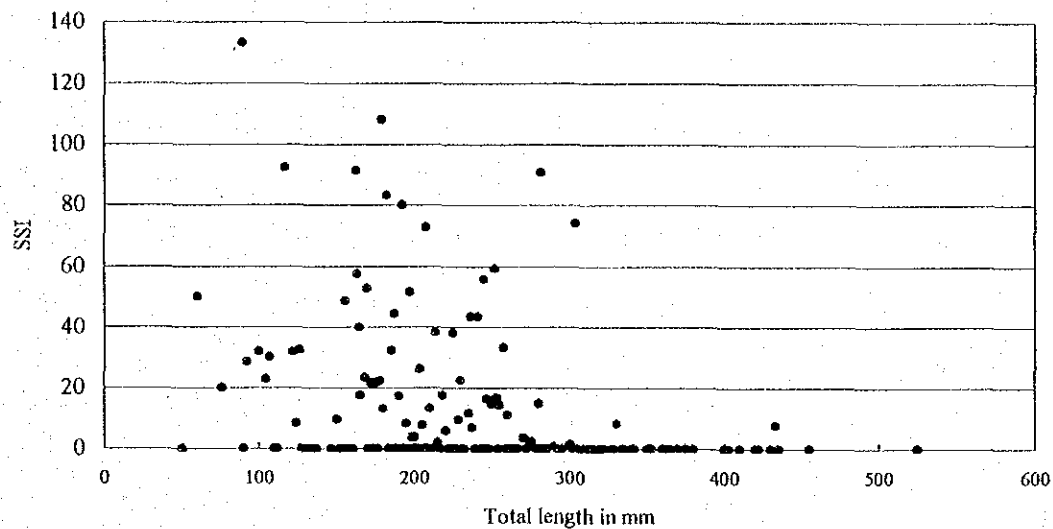


図 3.32.1 メルルーサ属 Senegalese hake *Merluccius senegalensis* の体長と (A) SSI 及び (B) SCW の関係.

(A) 体長-SSI関係



(B) 体長-SCW関係

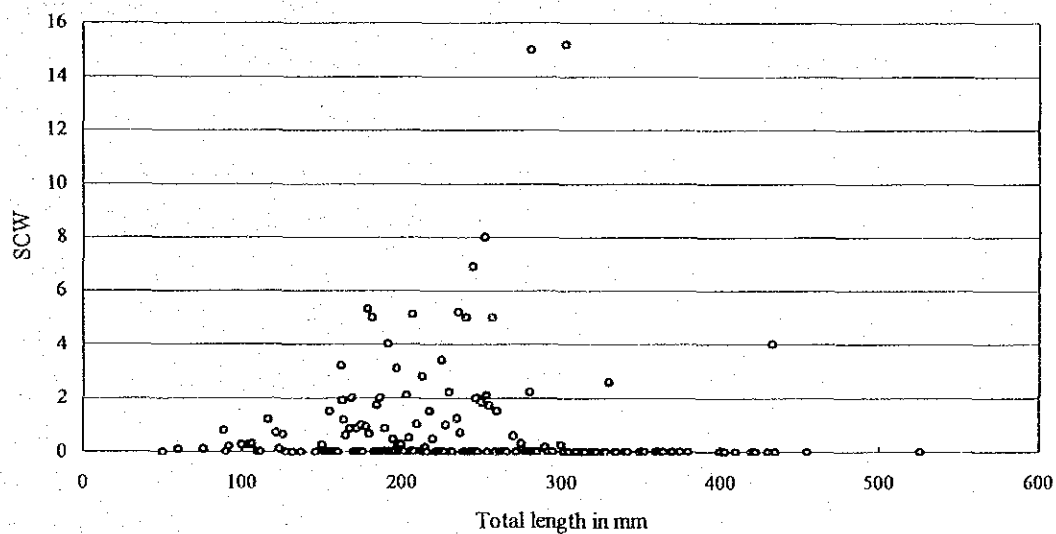


図 3.32.2 メルルーサ属 *Benguela hake* *Merluccius polli* の体長と (A) SSI 及び(B) SCW の関係.

3) マトウダイ *John dory* *Zeus faber*

a) 体長範囲と平均体長

マトウダイの調査期別、海域別、そして層別の全長範囲及び平均全長は、表 3.61 (頁 3-178) に示される。

本種の全長は、55-550mm の範囲にあった。本種の海域別平均全長は、各調査期とも寒期に大きく、暖期に小さかった。また、海域別平均全長は、寒期では中部海域に大きく、暖期では北部海域に大きく南に行くに従って小さくなっていた。本種の各海域の層別平均全長は、第 2 フェーズ暖期を除く 3 期では 80-200m 層に大きかった。

b) 体長組成

マトウダイ資源の体長組成評価は、図 3.33 (全体の体長組成図は頁 3-175、海域別層別のそれらは頁 3-179 から 3-182) に示される。なお、図中の全長階級は 2cm 間隔で示される。本種の体長組成特徴は、便宜上、そのサイズ区分を①全長 20cm 未満の小型サイズ、②全長 20-40cm の中型サイズ、そして③全長 40cm を越える大型サイズの 3 つに設定してみられた。

本種の全体資源の体長組成は、弱いモード (頂きが非常に低いモード) を無視すれば、寒期が bi-modal、そして暖期が mono-modal な分布を示していた。寒期における本種資源の大部分は小型サイズと中型サイズから成り、第 1 フェーズでは中型サイズが優勢、第 2 フェーズでは小型及び中型サイズがほぼ平衡にあった。寒期の小型サイズと中型サイズにみられる優勢なモード階級は、第 1 フェーズがそれぞれ 8-10cm、28-30cm、そして同様に第 2 フェーズが 10-12cm、26-28cm にあった。一方、暖期の本種資源の主体は小型サイズであり、その優占モード階級は第 1 フェーズ、第 2 フェーズでそれぞれ 16-18cm、14-16cm にあった。暖期の小型サイズの優勢モード階級は、寒期の小型サイズの優勢モードの移行期における成長 (第 1 フェーズではこれらモード間の個体数に整合性はみられないが) を示唆していた。また、寒期の中型サイズの優勢モード階級は、暖期に顕著なモードとして出現することはなかった。この結果は、寒期の中型サイズの移行期間における全死亡や調査海域外、冷水域の北方への移動を示唆する。

本種の海域別、そして層別資源の体長組成をみると、上述の 3 つのサイズ別資源の分布が明確になる。寒期の全長 10cm 前後の階級に優勢モードを持つ小型サイズ群の大部分は、各海域の 80m 以浅の 2 層、特に 30-80m 層に分布していた。一方、同期の全長 26-30cm 間の階級に優勢モードを持つ中型サイズ群は、80-200m 層を中心に、これより浅い層まで広く分布していた。暖期の全長 14-18cm 間の階級に優占モードを持つ小型サイズ群は、各海域の各層 (30-80m と 80-200m の 2 層) に広く分布していた。大型サイズ群は、寒期には各海域の各層、特に中部及び南部海域の

80-200m 層に分布しているが、暖期には北部海域の 30-80m 層及び 80-200m 層だけ（第 2 フェーズでは中部海域の 80-200m 層に僅かに出現）に分布していた。

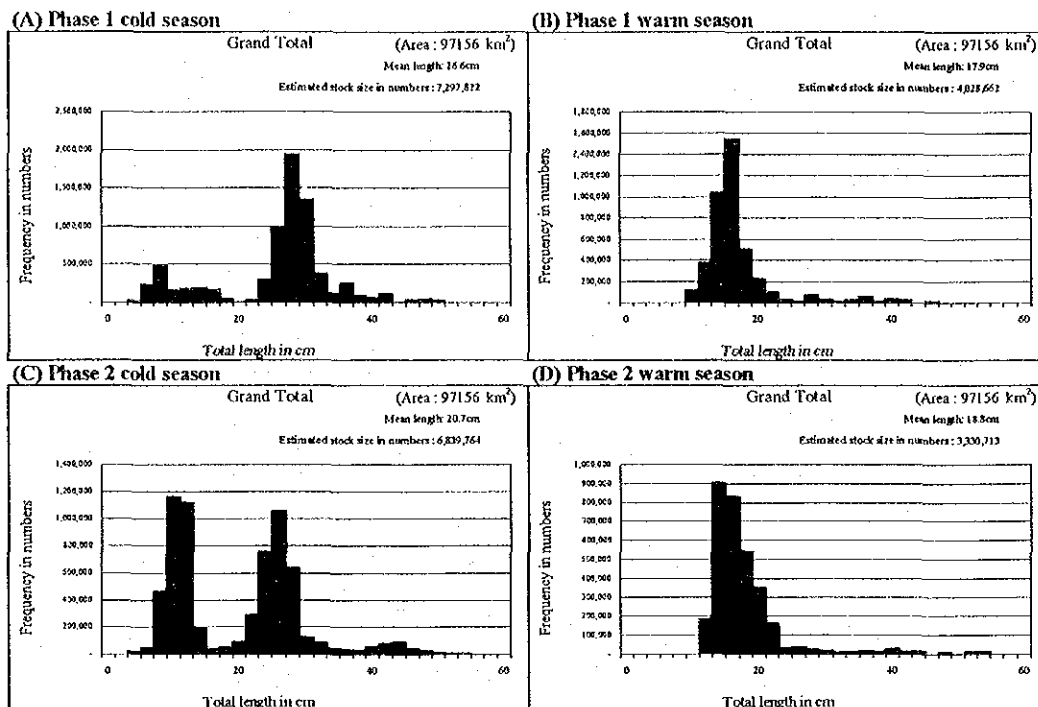


図 3.33 マトウダイ *John dory Zeus faber* 資源の体長組成評価.

c) 体長-体重関係

マトウダイの全長と体重の関係は、図 3.34 に示される。本種の測定個体の全てから得られた体長-体重関係式は次の通りである。

$$\begin{aligned}
 \text{第 1 フェーズ寒期調査: } BW &= 3.213 \times 10^{-2} \times TL^{2.786} & (r=0.9931) \\
 \text{第 1 フェーズ暖期調査: } BW &= 2.043 \times 10^{-2} \times TL^{2.919} & (r=0.9837) \\
 \text{第 2 フェーズ寒期調査: } BW &= 2.879 \times 10^{-2} \times TL^{2.809} & (r=0.9865) \\
 \text{第 2 フェーズ暖期調査: } BW &= 2.486 \times 10^{-2} \times TL^{2.854} & (r=0.9850)
 \end{aligned}$$

ここで、BW=体重(g)、TL=全長(cm)、そして r=相関係数。

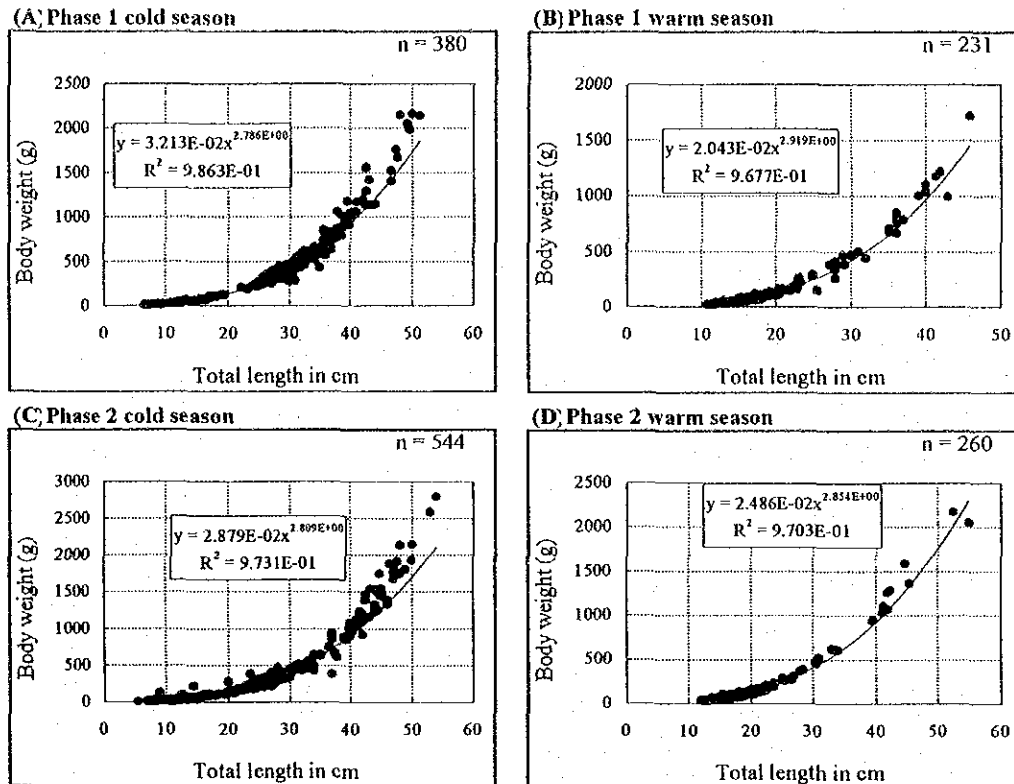


図 3.34 マトウダイ *John dory Zeus faber* の体長-体重関係.

d) 性別の体長と体重

マトウダイの性別の全長と体重は、調査期別に表 3.62 (頁 3-183) に要約される。

本種の雄の平均全長は、第2フェーズ暖期を除く3期では雌のそれより大きい、それらの差は1cmほどであった。雌雄、それぞれの平均サイズ(全長と体重)は、いずれも暖期より寒期に大きかった。本種の雄の平均体重は、その平均全長が雌より大きい場合でも雌より重いとは限られなかった。また、雌の最大全長は、各調査期とも雄のそれを上回っていた。

目視観察で性の区別が可能となる個体の全長は、多くの場合で10cmを越えてからである。この生殖腺発達の個体差は、性別不明個体の全長が20から40cmに及ぶことから大きいものと考えられる。

e) 性比及び雌の成熟状況

マトウダイの性比及び雌の成熟状況は表 3.63 (頁 3-184) に要約され、さらに体長階級別のそれらが図 3.35 (頁 3-185) に示される。

本種の全体性比は、0.72-1.37の範囲にあり、第1フェーズ寒期の雄優勢を除けば、いずれの期

も雌優勢にあった。性比の地理的変化は、調査期によって異なり、時系列的に要約すると、各海域とも雄優勢→北部海域で雄優勢、中部及び南部海域で雌優勢、特に南部海域で顕著→前期と概ね同様→各海域とも雌優勢のようになる。性比の鉛直的变化でもその地理的変化と同様に調査期によって異なっていた。

本種の雌の全域における成熟割合は、時系列的に9%、7%、14%、4%であり、寒期に高い。雌の層別成熟割合には季節差がみられ、寒期には深層（80-200m 層で 15-21%）、暖期には浅層（30-80m 層で 19-21%）で高かった。海域別の雌の成熟割合は、季節によって異なる地理依存がみられた。寒期の雌の成熟割合は、南へ向かうほど高くなるが、一方暖期では北へ向かうほど高くなっていた。Josse *et Garcia* (1986) によれば、モーリタニアにおける本種は4-6月に産卵する。また、Damain (1980) によれば、セネガルにおける本種は55%が12-2月、30-55%が5月に産卵する。今回の調査結果、成熟した雌の割合は暖期より寒期に多く、寒期には深層に、暖期には浅層にそれぞれ多く、そして寒期では南部海域に、暖期では北部海域に多いこと、は彼らの報告に矛盾しないし、新たな知見も含んでいた。

本種の体長階級別性比には季節特徴がみられた。寒期の性比は、全長10cmから全長40cmにかけて、途中に変動はあるものの全て雌（性比=0%）、雌優勢（性比<100%）、雌雄平衡（性比=100%）、そして雄優勢（性比>100%）となり、全長40cmを越えると雄の割合は急減し、雌が再び優勢となり、全長48cmを越える個体は全てが雌となっていた。この寒期の性比の体長依存傾向は第2フェーズに顕著であった。暖期の性比は、体長に係わりなく雌優勢となり、全長44cmを越える個体は全て雌であった。

本種の最小成熟全長階級は22-24cmにあり、全長40cmを越える雌の大部分は季節に関わりなく成熟していた。

1) 食性

マトウダイの胃の状態と摂餌していた個体の胃内容物分析結果は、調査期別に表3.64（頁3-186）に示される。また、本種の体長とSSI及びSCW関係は、図3.36（頁3-187）に示される。

本種の空胃率は、50-60%の範囲にあった。本種の体長とSSI及びSCWの関係から、大型個体ほど摂餌量が多く、また小型個体ほど大食い（寒期に顕著）であることがわかった。

本種は、季節に関わりなく魚類（アオメエソ属 *Chlorophthalmus* sp. やアジ類 Carangidae など）を主に摂餌していた。他では軟体類、多毛類、甲殻類も頻度は低いものの捕食されていた。

表 3.61 マトウダイ *John dory Zeus faber* の体長範囲と平均体長.

(A) Amrique survey area													
Northern coastal area		Phase 1						Phase 2					
(Stratum: 3-20m)		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season		
	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	
Banc d'Arguin	0			0			0			0			
Other	0			0			0			0			
All area	0			0			0			0			

(B) Al-Awam survey area													
Subarea	Stratum	Phase 1						Phase 2					
		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season		
		Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	0			0		
	20-30m	0			0			0			0		
	30-80m	20	92 ~ 375	204.8	13	150 ~ 430	266.6	20	90 ~ 330	124.2	8	180 ~ 550	391.3
	80-200m	21	245 ~ 425	303.6	22	160 ~ 460	315.6	40	141 ~ 420	286.4	60	120 ~ 448	195.8
	200-400m	0			0			-			0		
	400-600m	-			-			-			-		
	3-600m	41	92 ~ 425	255.4	35	150 ~ 460	297.4	60	90 ~ 420	232.3	68	120 ~ 550	218.8
Central	3-20m	-	-	-	0			0			0		
	20-30m	0			0			0			0		
	30-80m	103	67 ~ 473	277.4	17	120 ~ 310	169.4	97	72 ~ 500	216.7	24	145 ~ 340	215.0
	80-200m	73	248 ~ 435	308.1	88	132 ~ 256	171.9	126	125 ~ 490	279.2	111	132 ~ 412	180.4
	200-400m	0			0			0			0		
	400-600m	-			0			-			-		
	3-600m	176	67 ~ 473	290.1	105	120 ~ 310	171.5	223	72 ~ 500	252.0	135	132 ~ 412	186.6
South	3-20m	-	-	-	0			0			0		
	20-30m	12	75 ~ 350	244.9	0			0			0		
	30-80m	55	66 ~ 492	209.4	25	112 ~ 210	152.3	140	55 ~ 440	161.8	0		
	80-200m	96	232 ~ 513	317.0	66	108 ~ 205	158.2	121	118 ~ 540	298.5	57	125 ~ 225	168.1
	200-400m	0			0			0			0		
	400-600m	-			-			-			-		
	3-600m	163	66 ~ 513	275.4	91	108 ~ 210	156.6	261	55 ~ 540	225.2	57	125 ~ 225	168.1

Remark. - : no trawl.

Figure 3.33 (A) continued.

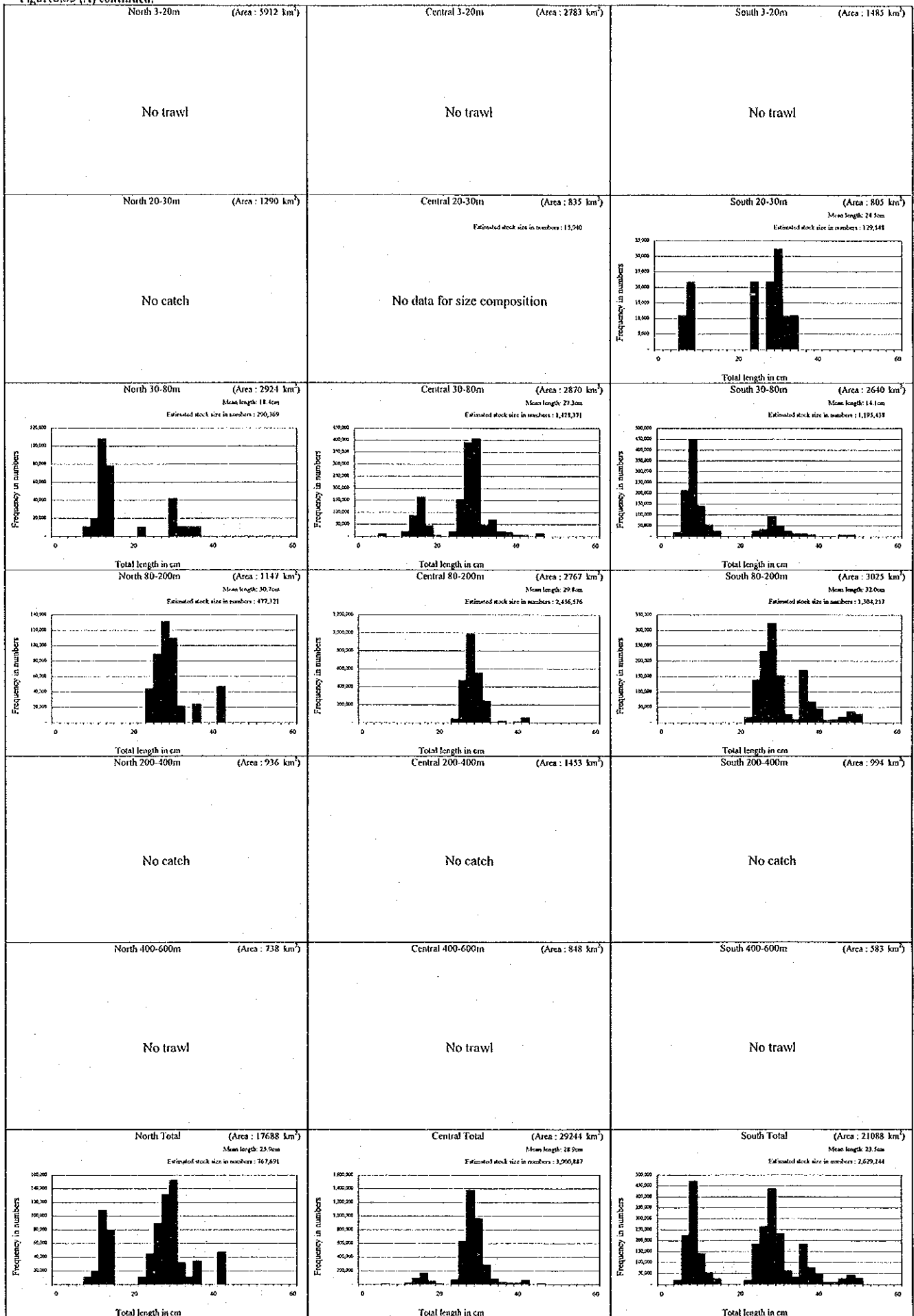


Figure 3.33 (B) continued.

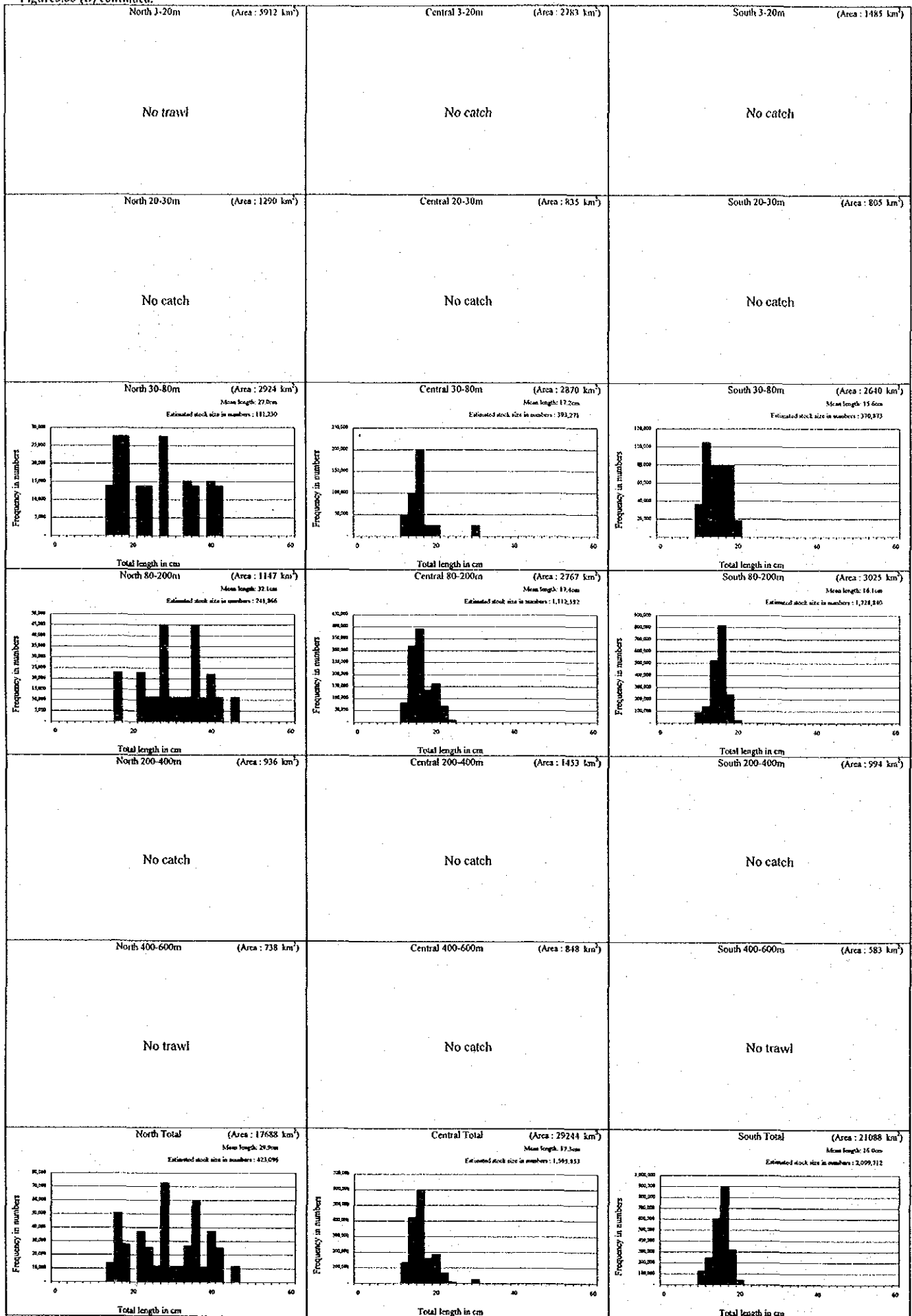


Figure 3.33 (C) continued.

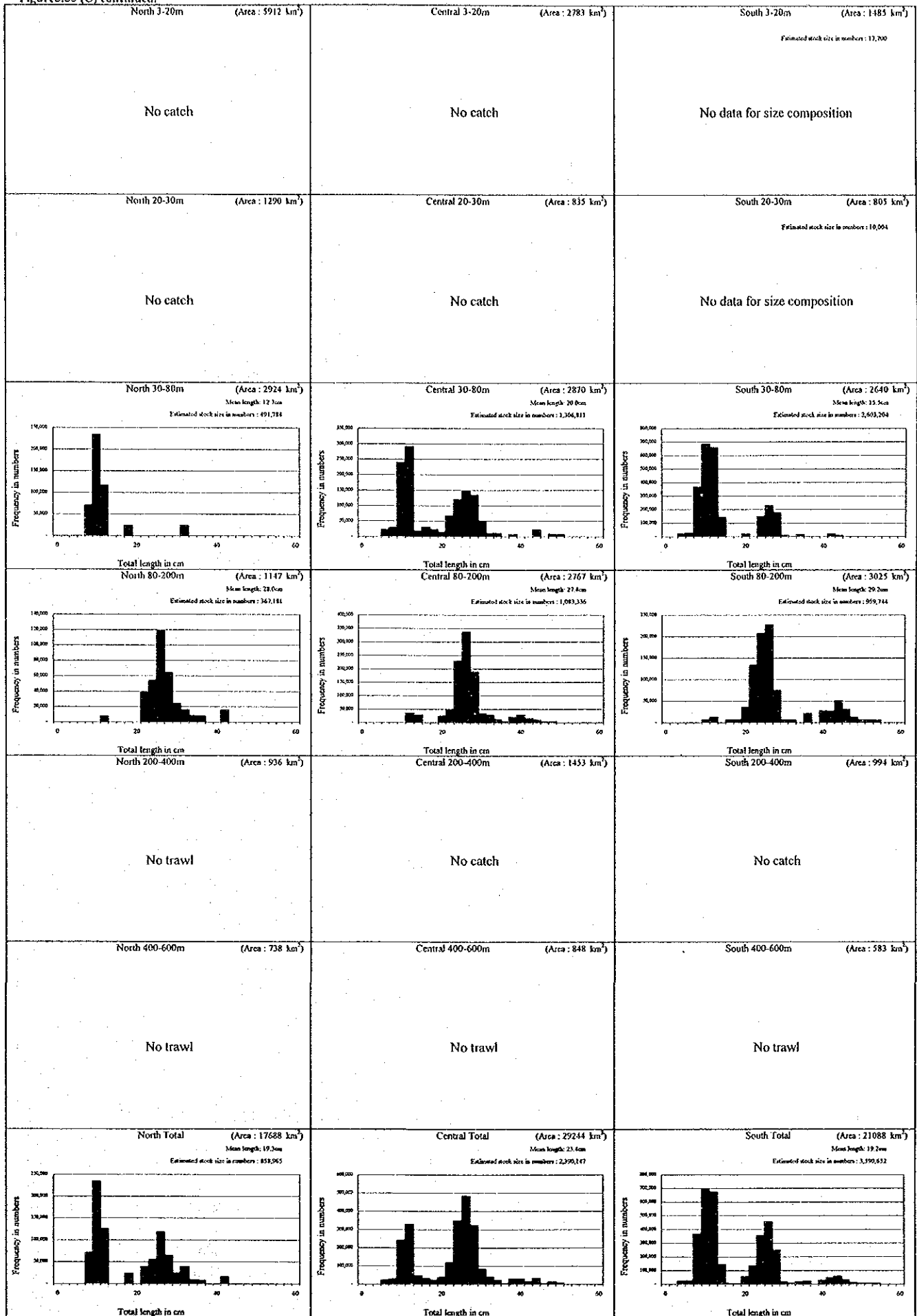


Figure 3.33 (D) continued.

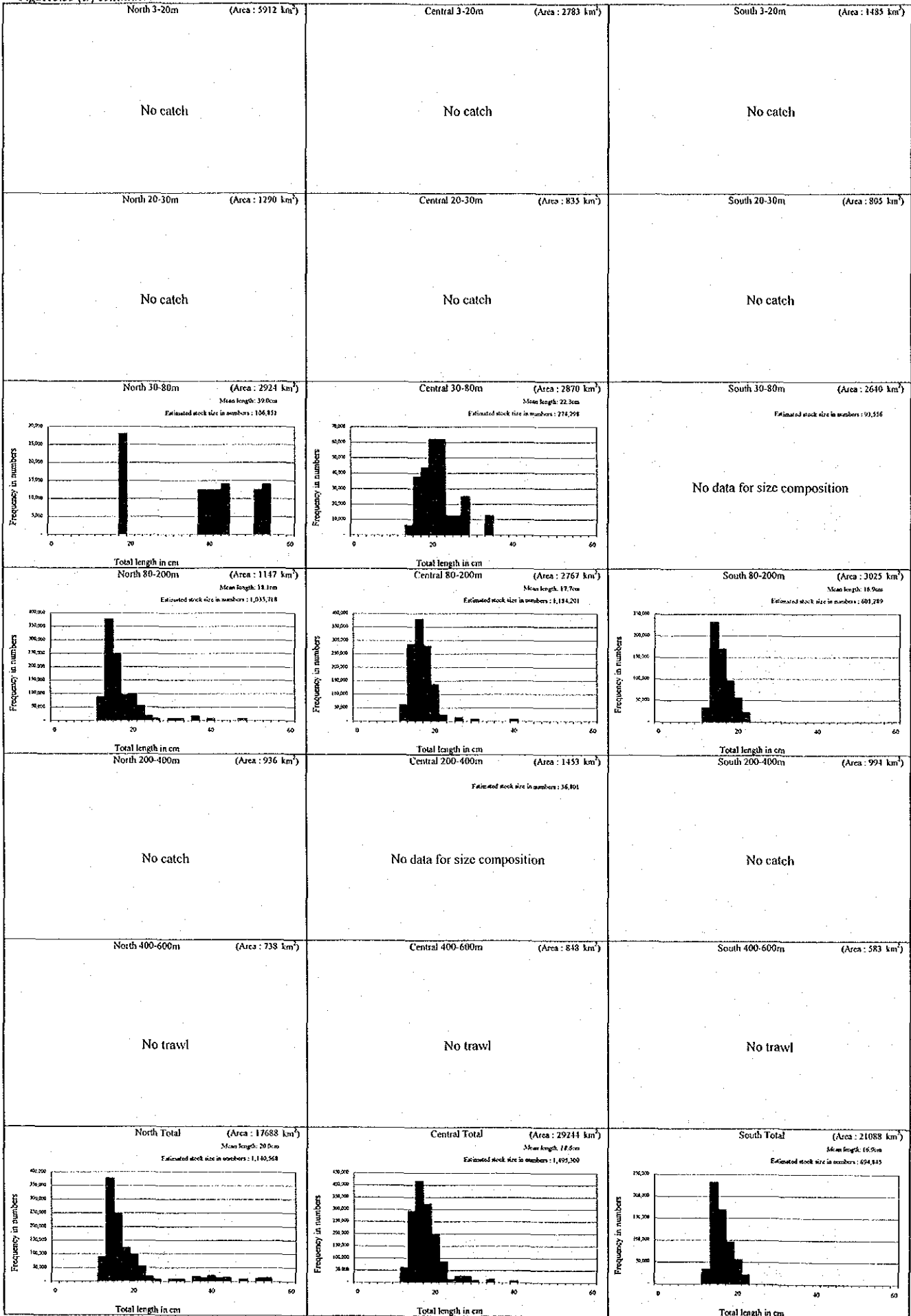


表 3.62 マトウダイ *John dory Zeus faber* の性別の体長と体重.

(A) *Anrigue* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
1	Cold	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				
	Warm	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				
2	Cold	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				
	Warm	Male	0				
		Female	0				
		Indeterminate	0				
		Total	0				

(B) *Al-Awam* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
1	Cold	Male	214	93 ~ 465	290.2	10.0 ~ 1,520.0	437.2
		Female	156	66 ~ 513	277.4	5.0 ~ 2,160.0	445.4
		Indeterminate	10	73 ~ 257	105.5	5.0 ~ 246.0	39.6
		Total	380	66 ~ 513	280.1	5.0 ~ 2,160.0	430.1
	Warm	Male	78	117 ~ 420	192.6	26.0 ~ 1,215.0	159.6
		Female	108	112 ~ 460	184.6	22.0 ~ 1,715.0	144.5
		Indeterminate	45	108 ~ 400	171.1	25.0 ~ 1,035.0	131.0
		Total	231	108 ~ 460	184.7	22.0 ~ 1,715.0	147.0
2	Cold	Male	190	133 ~ 450	283.0	50.0 ~ 1,440.0	375.6
		Female	218	105 ~ 540	272.7	17.0 ~ 2,790.0	436.5
		Indeterminate	136	55 ~ 260	115.4	5.0 ~ 280.0	33.5
		Total	544	55 ~ 540	237.0	5.0 ~ 2,790.0	314.5
	Warm	Male	114	120 ~ 423	185.7	35.0 ~ 1,285.0	136.4
		Female	142	125 ~ 550	196.1	35.0 ~ 2,170.0	174.0
		Indeterminate	4	139 ~ 173	158.5	40.0 ~ 90.0	66.3
		Total	260	120 ~ 550	191.0	35.0 ~ 2,170.0	155.8

表 3.63 マトウダイ *John dory Zeus faber* の性比及び雌の成熟段階.

(A) Amrique survey area

Northern coastal area (Stratum: 3-20m)	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
	Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)							
	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
Banc d'Arguin	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
Other	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All area	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								

(B) Al-Awam survey area

Subarea	Stratum	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
		Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage* (%)							
		♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	0	0	E				0	0	E					0	0	E					0	0	E									
	30-80m	7	12	1.71	85.7	14.3	0.0	0.0	6	6	1.00	66.7	0.0	33.3	0.0	1	1	1.00	0.0	100.0	0.0	0.0	5	3	0.60	20.0	20.0	60.0	0.0				
	80-200m	11	10	0.91	72.7	18.2	9.1	0.0	6	10	1.67	0.0	50.0	50.0	0.0	16	23	1.44	18.8	75.0	6.3	0.0	35	25	0.71	88.6	8.6	2.9	0.0				
	200-400m	0	0	E					0	0	E					-	-	-	-	-	-	-	0	0	E								
All stratum	18	22	1.22	77.8	16.7	5.6	0.0	12	16	1.33	33.3	25.0	41.7	0.0	17	24	1.41	17.6	76.5	5.9	0.0	40	28	0.70	80.0	10.0	10.0	0.0					
Central	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	0	0	E				0	0	E					0	0	E					0	0	E									
	30-80m	36	67	1.86	63.9	33.3	2.8	0.0	1	6	6.00	0.0	0.0	100.0	0.0	50	28	0.56	56.0	40.0	4.0	0.0	14	10	0.71	85.7	7.1	7.1	0.0				
	80-200m	34	39	1.15	55.9	38.2	5.9	0.0	47	34	0.72	48.9	48.9	2.1	0.0	58	63	1.09	43.1	44.8	12.1	0.0	55	56	1.02	65.5	32.7	1.8	0.0				
	200-400m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All stratum	70	106	1.51	60.0	35.7	4.3	0.0	48	40	0.83	47.9	47.9	4.2	0.0	108	91	0.84	49.1	42.6	8.3	0.0	69	66	0.96	69.6	27.5	2.9	0.0					
South	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	5	4	0.80	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	30-80m	21	15	0.71	85.7	14.3	0.0	0.0	9	4	0.44	66.7	33.3	0.0	0.0	38	14	0.37	55.3	39.5	5.3	0.0	0	0	E								
	80-200m	42	67	1.60	51.2	24.4	24.4	0.0	39	18	0.46	61.5	38.5	0.0	0.0	55	61	1.11	36.4	29.1	34.5	0.0	33	20	0.61	54.5	45.5	0.0	0.0				
	200-400m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All stratum	68	86	1.26	58.2	26.9	14.9	0.0	48	22	0.46	62.5	37.5	0.0	0.0	93	75	0.81	44.1	33.3	22.6	0.0	33	20	0.61	54.5	45.5	0.0	0.0					
All	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	20-30m	5	4	0.80	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	30-80m	64	94	1.47	73.4	25.0	1.6	0.0	16	16	1.00	62.5	18.8	18.8	0.0	89	43	0.48	55.1	40.4	4.5	0.0	19	13	0.68	68.4	10.5	21.1	0.0				
	80-200m	87	116	1.33	55.8	29.1	15.1	0.0	92	62	0.67	51.1	44.6	4.3	0.0	129	147	1.14	37.2	41.9	20.9	0.0	123	101	0.82	69.1	29.3	1.6	0.0				
	200-400m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All stratum	156	214	1.37	61.3	29.7	9.0	0.0	108	78	0.72	52.8	40.7	6.5	0.0	218	190	0.87	44.5	41.3	14.2	0.0	142	114	0.80	69.0	26.8	4.2	0.0					

Remarks. * I: Immature, II: Semi-mature, III: Mature, IV: Spent. -: no trawl. E: Error. blank: no data.

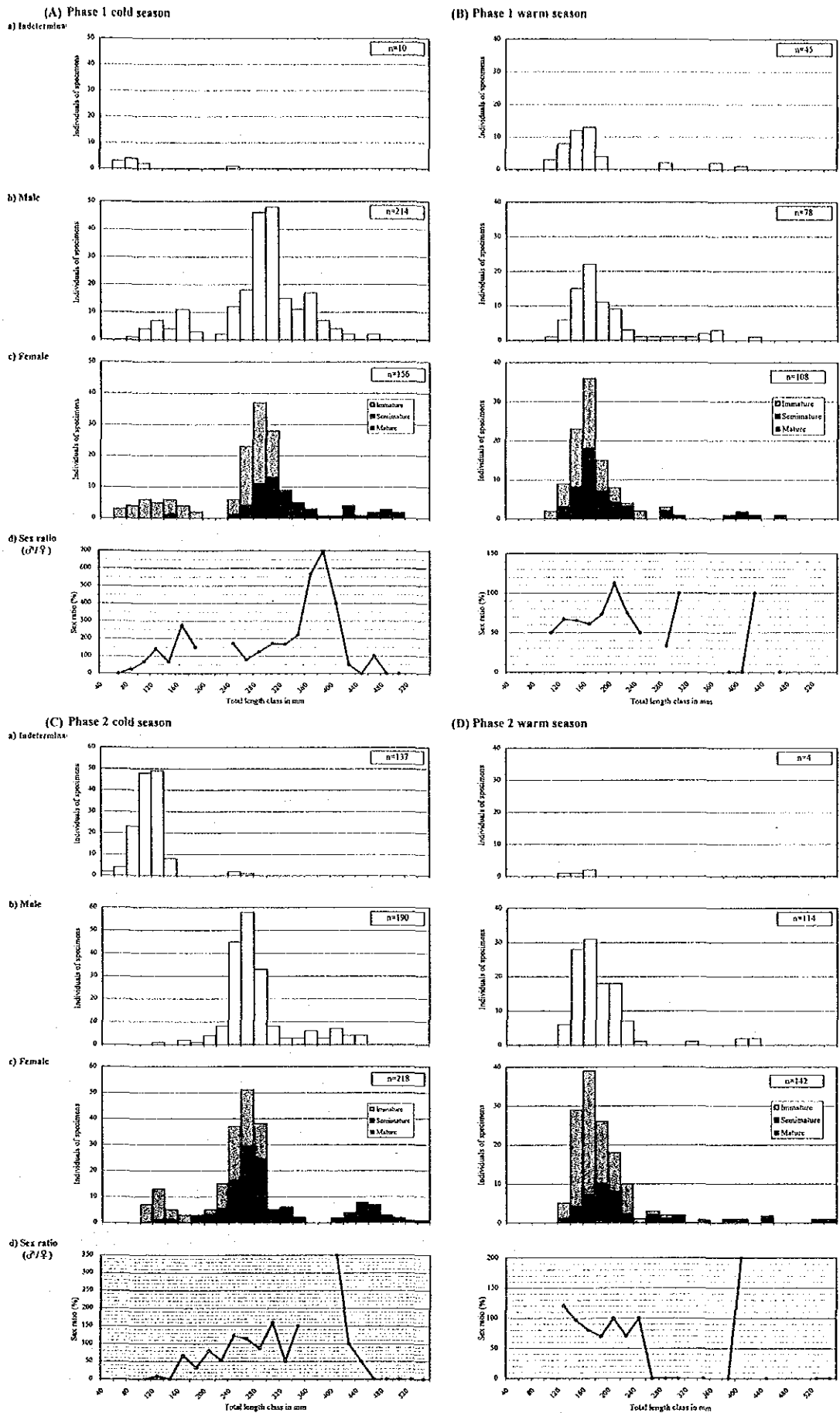


図 3.35 マトウダイ John dory *Zeus faber* の体長階級別の性比と雌の成熟度。

表 3.64 マトウダイ *John dory Zeus faber* の胃内容物分析結果.

(A) 胃の状態

Phase	Season	Stomach condition				Stomach content Somatic Index (SSI)			
		n*	Empty (%)	Evert (%)	Feeding (%)	n*	Min.	Max.	Mean
1	Cold	375	49.87	0.00	50.13	367	0.00	700.00	37.29
	Warm	229	60.26	0.00	39.74	219	0.00	170.73	19.34
2	Cold	437	59.95	0.00	40.05	435	0.00	1000.00	32.88
	Warm	246	55.28	0.00	44.72	244	0.00	240.00	30.59

(B) 胃内容物

Phase	Season	n*	Mollusca	Polychaeta	Crustacea		Fish	
			Decapoda		ShIRMp	Other	Engraulidae sp.	<i>Chlorophthalmus</i> sp.
1	Cold	188	1.06	0.53	0.53	0.53		
	Warm	91	1.10			1.10		
2	Cold	175					0.57	
	Warm	110					0.91	14.55

(Continued)

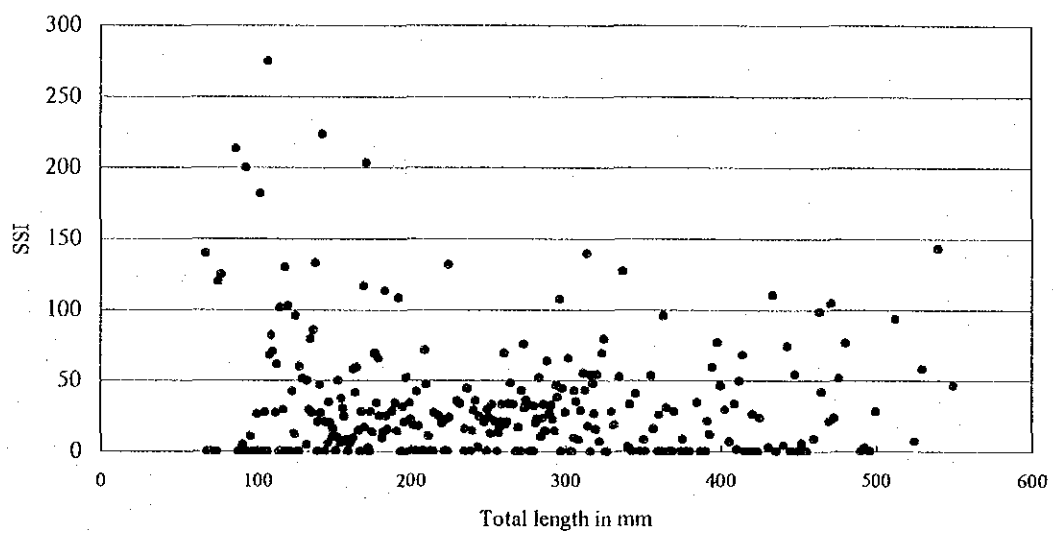
Phase	Season	Fish						
		<i>Saurida brasiliensis</i>	<i>Merluccius polli</i>	<i>Merluccius senegalensis</i>	<i>Merluccius</i> sp.	<i>Epigonus</i> sp.	<i>Trachurus trachurus</i>	<i>Trachurus trecae</i>
1	Cold							
	Warm							
2	Cold	0.57	0.57	0.57		2.86	2.29	2.29
	Warm				0.91			1.82

(Continued)

Phase	Season	Fish						Unknown
		<i>Trachurus</i> sp.	Carangidae sp.	<i>Diplodus bellottii</i>	Gobiidae	<i>Arnoglossus imperialis</i>	Other	
1	Cold		11.17				59.04	27.66
	Warm						60.44	37.36
2	Cold	4.57			1.14	0.57	60.44	37.36
	Warm			0.91	0.91		38.18	41.82

Remarks. *: Individuals of specimens

(A) 体長-SSI関係



(B) 体長-SCW関係

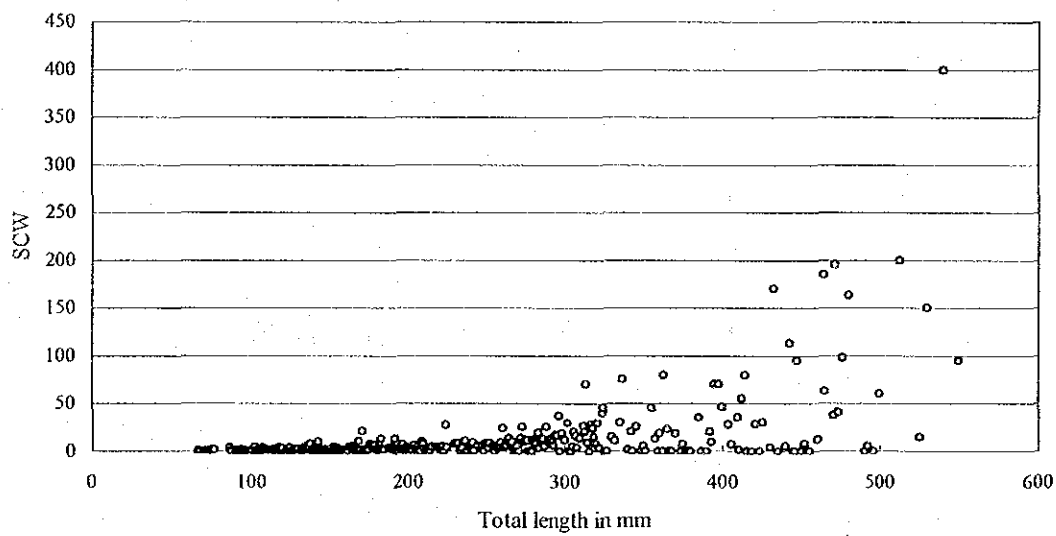


図 3.36 マトウダイ *John dory Zeus faber* の体長と(A) SSI 及び(B) SCW の関係。

4) マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus*

a) 体長範囲と平均体長

White grouper の調査期別、海域別、そして層別の全長範囲と平均全長は、表 3.65 (頁 3-191) に示される。

Amrigue 調査海域及び Al-Awam 調査海域の本種の全体標本数は、それぞれ 10 個体、110 個体であった。それらの全長範囲は、それぞれ 55-313mm、42-960mm であった。

Al-Awam 調査海域の本種の海域別平均全長は、北部海域では暖期、そして中部及び南部海域では寒期にそれぞれ大きかった。本種の海域別の層別平均全長は浅い層より深い層に大きかった。

b) 体長組成

White grouper 資源の体長組成評価は、図 3.37 (海域別層別の体長組成は頁 3-192 から 3-195) に示される。なお、図中の全長階級は 5cm 間隔で示される。本種のサイズは便宜上、①全長 30cm 以下の小型サイズ、②全長 30-60cm の中型サイズ、そして③全長 60cm を越える大型サイズに区分された上でその体長組成特徴がみられた。

本種資源の主体は、小型サイズ、そして/または中型サイズであった。大型サイズの出現は、第 1 フェーズ寒期で目立つ程度で、その出現頻度 (第 2 フェーズでは未出現) は低かった。本種の海域別、そして層別資源の体長組成から小型サイズ群は季節に係わりなく南部海域 (一部は中部海域) の水深 30m 以浅にだけ分布していたことがわかった。また、大型サイズ群は、中部海域そして、または南部海域に分布していた。北部海域の本種資源は、調査を通じて中型サイズのみで構成されていた。Dah *et al.* (1991) によれば本種の若魚 (25cm 以下) は、18°N より南に集中している。小型サイズが南部沿岸域に限って出現した結果は、彼らの報告に一致する。

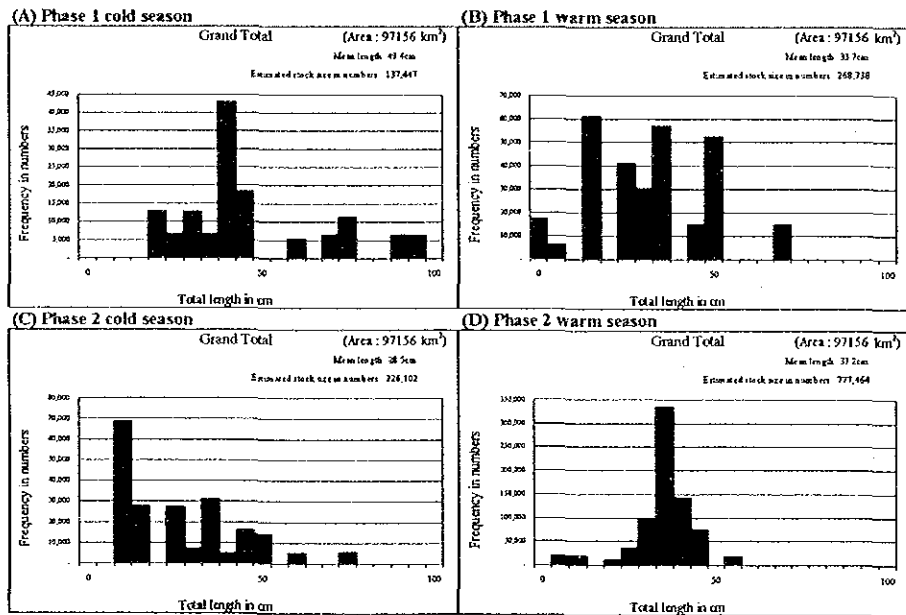


図 3.37 マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus* 資源の体長組成評価。

c) 体長-体重関係

White grouper の全長と体重の関係は、図 3.38 に示される。本種の各調査期の全て (*Amrigue* 調査海域と *Al-Awam* 調査海域の合計標本) から得られた体長-体重関係式は次のとおりである。

第1フェーズ寒期調査: $BW = 6.595 \times 10^{-3} \times TL^{3.186}$ ($r=0.9982$)
 第1フェーズ暖期調査: $BW = 3.000 \times 10^{-2} \times TL^{2.760}$ ($r=0.9811$)
 第2フェーズ寒期調査: $BW = 5.959 \times 10^{-3} \times TL^{3.217}$ ($r=0.9971$)
 第2フェーズ暖期調査: $BW = 1.300 \times 10^{-2} \times TL^{2.999}$ ($r=0.9979$)

ここで、BW=体重(g)、TL=全長(cm)、そしてr=相関係数。

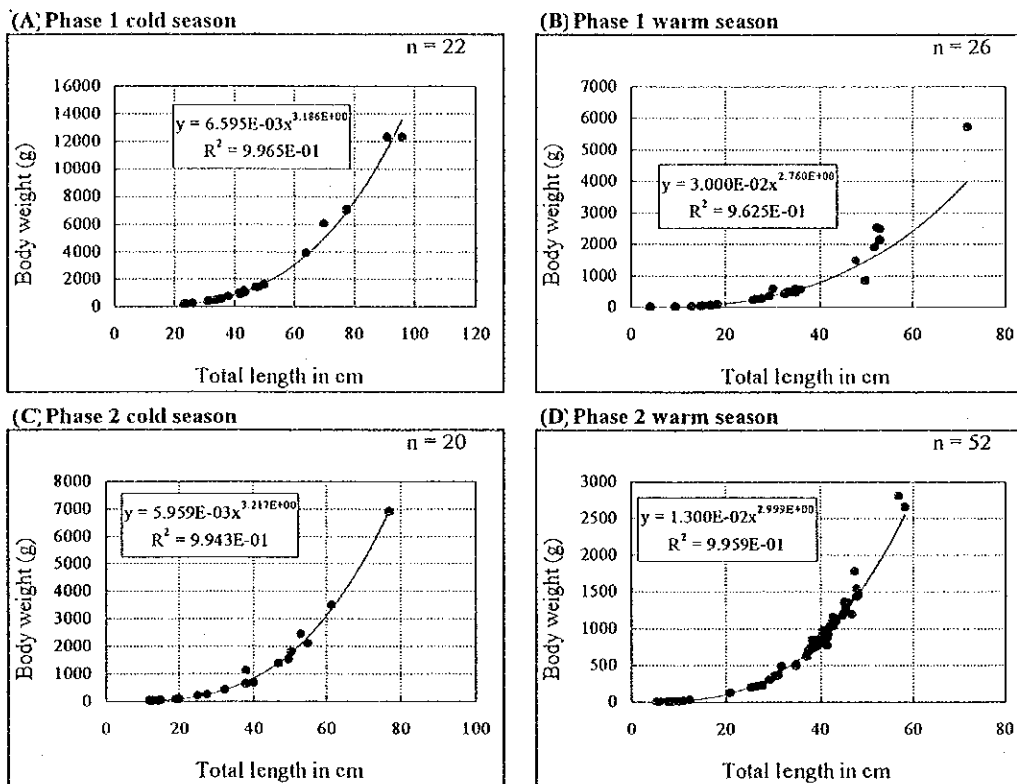


図 3.38 マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus* の体長-体重関係。

d) 性別の体長と体重

White grouper の性別の全長と体重は、調査期別に表 3.66 (頁 3-196) に要約される。

Amrigue 調査海域で性別に測定された標本は雌と雄、それぞれ 1 個体のみであり、その全長と体重は前者が 313mm、390g、後者が 190mm、175 g であった。

Al-Awam 調査海域における本種の性別全長は、雄が 250-960mm、そして雌が 233-910mm の範囲にあった。性別平均全長は、寒期では雄、そして暖期では雌がそれぞれ大きかった。また、目

視観察で性別が区分できる個体は、雄が早くて全長 25cm、遅くて全長 40cm、雌が早くて全長 23cm、遅くて 50cm であった。

Fish Base によれば本種は、雌性先熟の雌雄同体 protogynous hermaphrodite である。同時期の標本で雄の生殖腺発達が雌のそれより小型個体でみられた結果は、観察エラーによる性別誤認の可能性が高いと思われた。

e) 性比及び雌の成熟状況

White grouper の性比及び雌の成熟状況は表 3.67 (頁 3-197) に要約され、さらに雌の体長階級別のそれらが図 3.39 (頁 3-198) に示される。

本種の全体性比は、時系列的に 0.31、3.00、1.17、0.62 のように推移した。本種の性比の季節的、地理的、そして鉛直的な変化及び特徴は、標本数が過小のため考察することはできない。

本種の雌の成熟個体は、第 1 フェーズ寒期に 1 尾だけ観察された。成熟雌は、中部海域の 30-80m 層に出現し、その全長は 910mm であった。本種の性比の体長依存は、標本数が過小のためここでは議論されない。

f) 食性

White grouper の胃の状態と摂餌個体の胃内容物分析結果は、調査期別に表 3.68 (頁 3-199) に示される。さらに、本種の全長と SSI 及び SCW 関係は、図 3.40 (頁 3-200) に示される。

本種の空胃率は、60-74%の範囲にあった。本種の体長と SSI 及び SCW の関係から、大きな個体ほど摂餌量が多く、また小さな個体ほど摂餌量が体重に占める割合が高く、大食いであることがわかった。

本種は、主に魚類 (アジ類 Carangidae、タイ類 Sparidae、*Pagellus* sp. など) と甲殻類 (カニ類、エビ類など) を摂餌していた。また多毛類 (第 1 フェーズ寒期) や腹足類 (第 2 フェーズ寒期) も捕食されていた。

表 3.65 マハタ属 *White grouper Epinephelus aeneus* の体長範囲と平均体長.

(A) Amrigue survey area												
Northern coastal area		Phase 1						Phase 2				
(Stratum: 3-20m)		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season	
	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean
Banc d'Arguin	0			2	130 ~ 153	141.5	2	150 ~ 190	170.0	5	55 ~ 102	75.6
Other	1	313	313.0	0			0			0		
All area	1	313	313.0	2	130 ~ 153	141.5	2	150 ~ 190	170.0	5	55 ~ 102	75.6

(B) Al-Awam survey area													
Subarea		Phase 1						Phase 2					
Stratum		Cold season			Warm season			Cold season			Warm season		
	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	Specimens	Range	Mean	
North	3-20m	-	-	-	-	-	1	323	323.0	5	310 ~ 415	348.0	
	20-30m	3	417 ~ 435	428.0	1	530	530.0	2	380 ~ 470	425.0	8	372 ~ 470	399.5
	30-80m	0			0			0			19	321 ~ 570	434.6
	80-200m	0			0			0			0		
	200-400m	0			0			-			0		
	400-600m	-			-			-			-		
Central	3-600m	3	417 ~ 435	428.0	1	530	530.0	3	323 ~ 470	391.0	32	310 ~ 570	412.3
	3-20m	-	-	-	5	360 ~ 721	516.2	3	496 ~ 770	626.7	5	380 ~ 480	441.2
	20-30m	6	430 ~ 776	541.0	0			0			1	92	92.0
	30-80m	3	775 ~ 960	881.7	0			0			0		
	80-200m	0			0			0			0		
	200-400m	0			0			0			0		
South	400-600m	-			0			-			-		
	3-600m	9	430 ~ 960	654.6	5	360 ~ 721	516.2	3	496 ~ 770	626.7	6	92 ~ 480	383.0
	3-20m	-	-	-	16	42 ~ 530	264.5	12	120 ~ 549	302.8	8	112 ~ 583	266.6
	20-30m	9	233 ~ 700	378.6	1	297	297.0	0			1	307	307.0
	30-80m	0			1	305	305.0	0			0		
	80-200m	0			0			0			0		
South	200-400m	0			0			0			0		
	400-600m	-			-			-			-		
	3-600m	9	233 ~ 700	378.6	18	42 ~ 530	268.6	12	120 ~ 549	302.8	9	112 ~ 583	271.1

Remark. - : no trawl.

Figure 3.37 (A) continued.

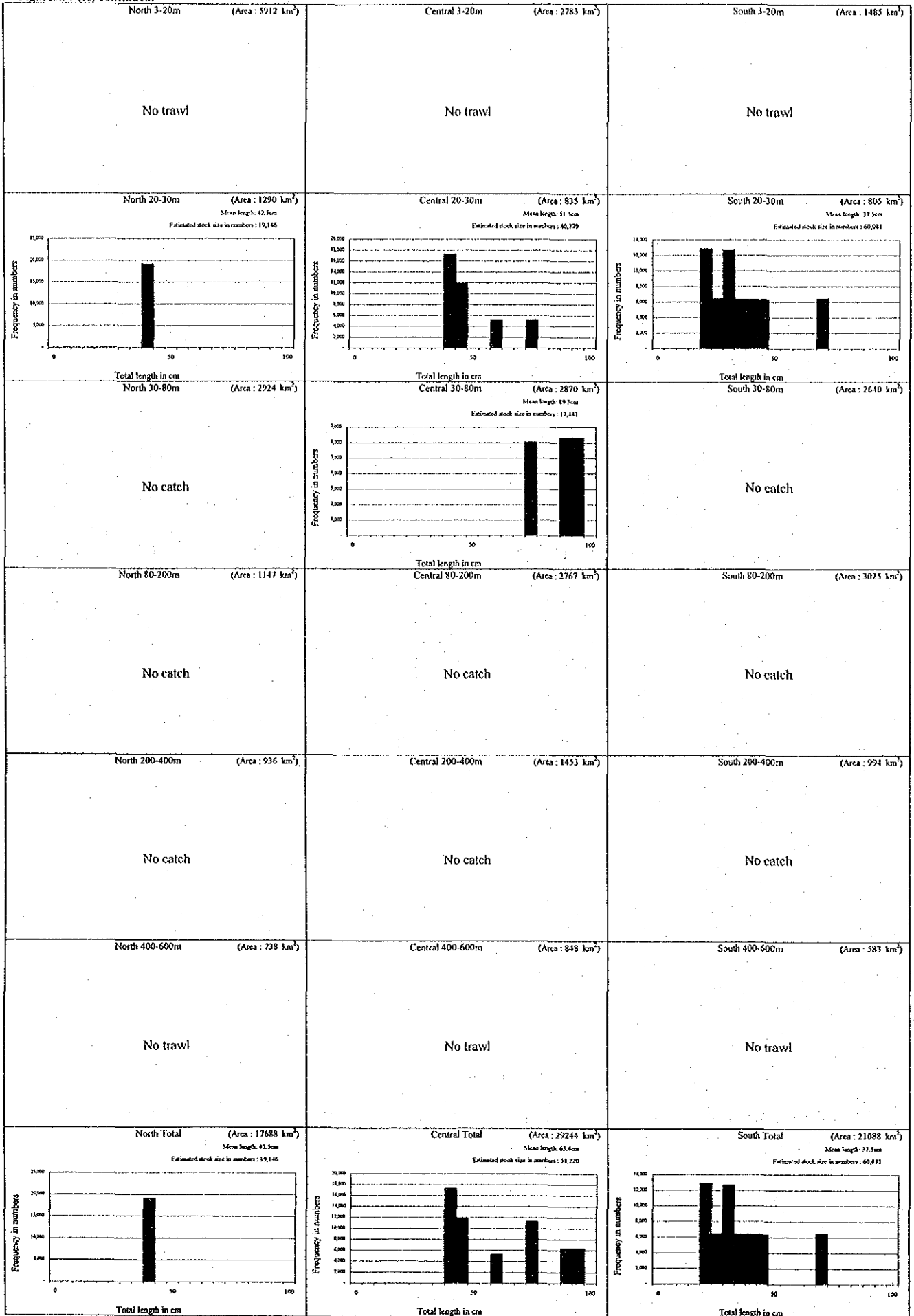


Figure 3.37 (B) continued.

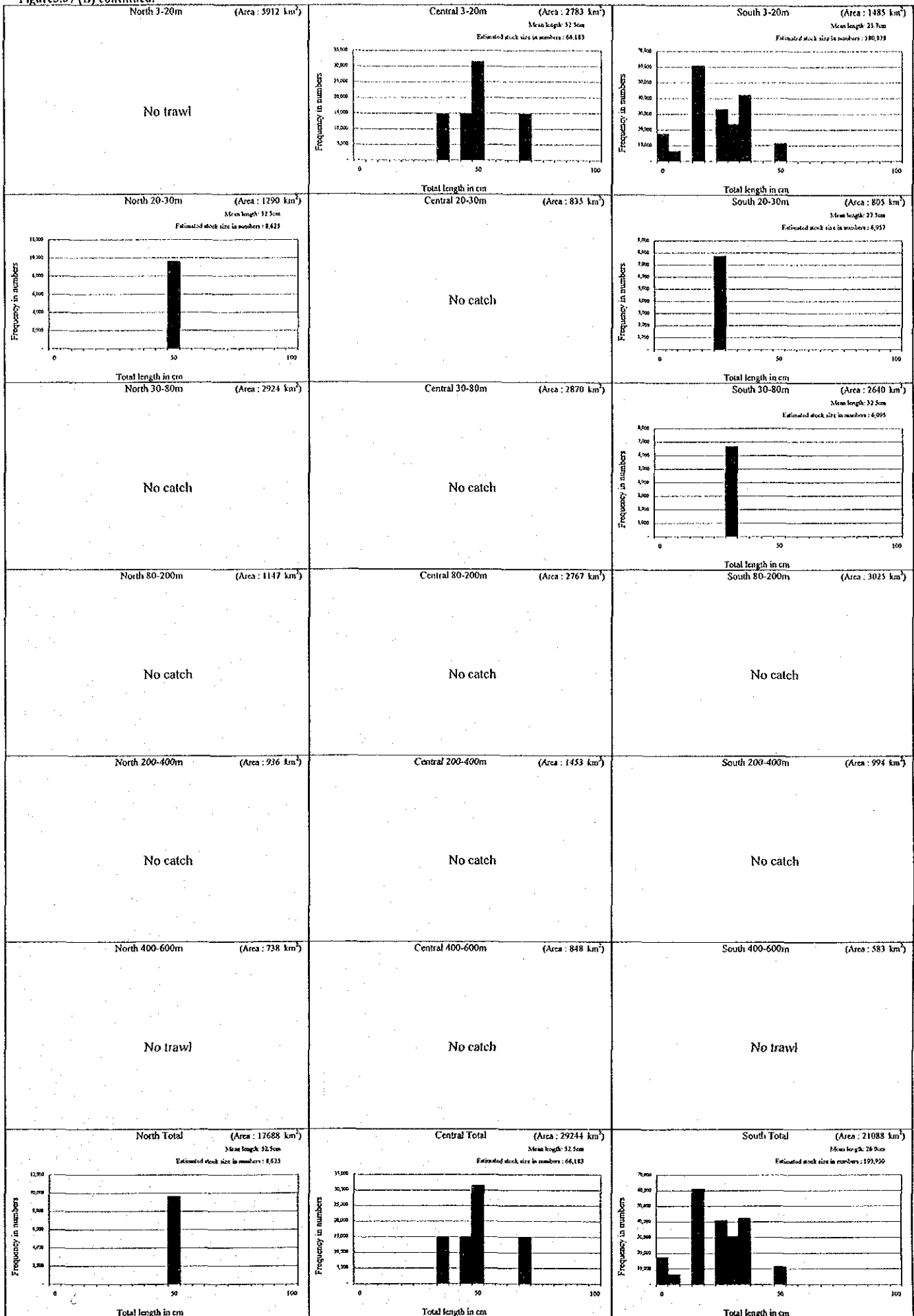


Figure 3.37 (C) continued.

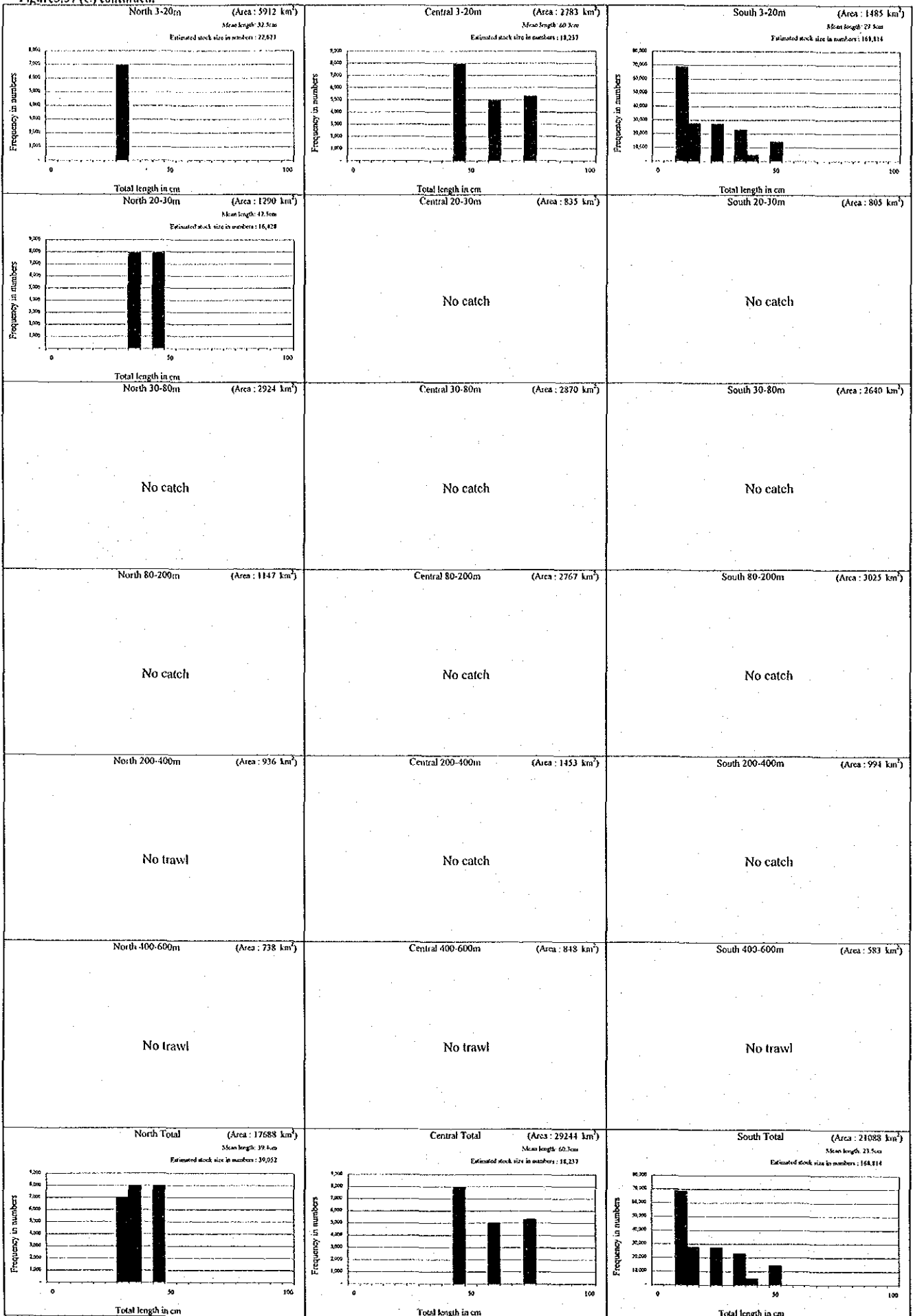


Figure 3.37 (D) continued.

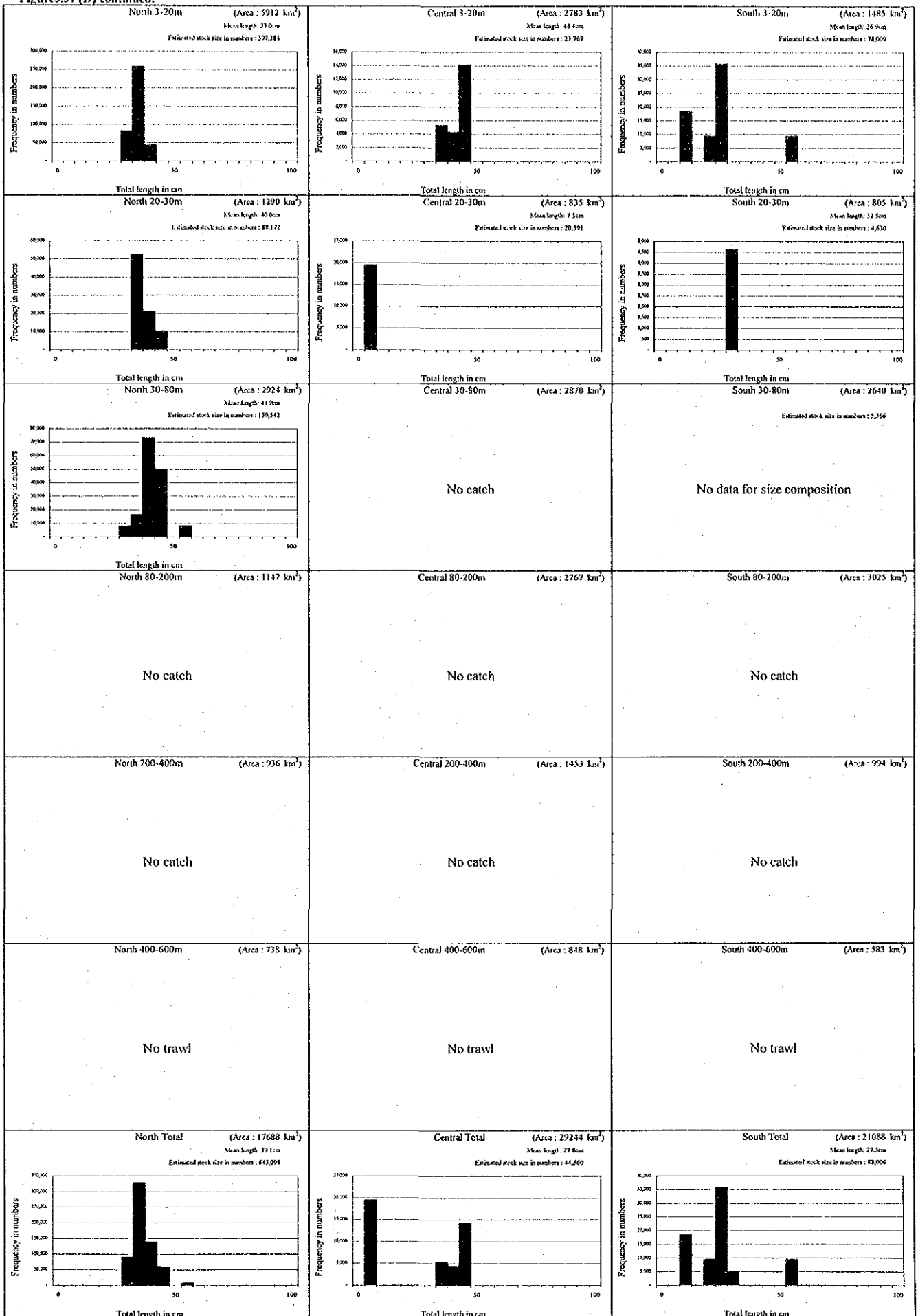


表 3.66 マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus* の性別の体長と体重.

(A) *Amrigue* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
1	Cold	Male	0				
		Female	1	313	313.0	390.0	390.0
		Indeterminate	0				
		Total	1	313	313.0	390.0	390.0
	Warm	Male	0				
		Female	0				
Indeterminate		2	130 ~ 153	141.5	27.0 ~ 42.0	34.5	
	Total	2	130 ~ 153	141.5	27.0 ~ 42.0	34.5	
2	Cold	Male	1	190	190.0	75.0	75.0
		Female	0				
		Indeterminate	1	150	150.0	35.0	35.0
		Total	2	150 ~ 190	170.0	35.0 ~ 75.0	55.0
	Warm	Male	0				
		Female	0				
Indeterminate		5	55 ~ 102	75.6	2.8 ~ 12.0	6.3	
	Total	5	55 ~ 102	75.6	2.8 ~ 12.0	6.3	

(B) *Al-Awam* survey area

Phase	Season	Sex	Individuals of specimens	Total length in mm		Body weight in g	
				Range	Mean	Range	Mean
1	Cold	Male	5	432 ~ 960	716.6	1,165.0 ~ 12,300.0	6,273.0
		Female	16	233 ~ 910	437.4	160.0 ~ 12,300.0	1,868.8
		Indeterminate	0				
		Total	21	233 ~ 960	503.9	160.0 ~ 12,300.0	2,917.4
	Warm	Male	6	297 ~ 530	444.5	350.0 ~ 2,525.0	1,592.5
		Female	2	500 ~ 520	510.0	840.0 ~ 1,900.0	1,370.0
Indeterminate		16	42 ~ 721	266.1	5.0 ~ 5,725.0	581.9	
	Total	24	42 ~ 721	331.0	5.0 ~ 5,725.0	900.2	
2	Cold	Male	7	250 ~ 770	480.4	210.0 ~ 6,900.0	2,205.7
		Female	6	323 ~ 530	429.8	425.0 ~ 2,445.0	1,253.3
		Indeterminate	5	120 ~ 199	148.8	20.0 ~ 85.0	39.0
		Total	18	120 ~ 770	371.4	20.0 ~ 6,900.0	1,286.4
	Warm	Male	16	270 ~ 477	390.1	215.0 ~ 1,775.0	832.2
		Female	26	257 ~ 583	416.9	195.0 ~ 2,805.0	1,064.8
Indeterminate		5	92 ~ 310	169.8	10.0 ~ 355.0	105.0	
	Total	47	92 ~ 583	381.5	10.0 ~ 2,805.0	883.5	

表 3.67 マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus* の性比及び雌の成熟段階.

(A) Amrigue survey area

Northern coastal area (Stratum: 3-20m)	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
	Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)							
	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
Banc d'Arguin	0	0	E					0	0	E					0	1	E					0	0	E								
Other	1	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E					0	0	E					0	0	E								
All area	1	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E					0	1	E					0	0	E								

(B) Al-Awam survey area

Subarea	Stratum	Phase 1 cold season								Phase 1 warm season								Phase 2 cold season								Phase 2 warm season							
		Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)				Specimens		Sex ratio	♀ : maturity stage (%)							
		♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV	♀	♂	(♂/♀)	I	II	III	IV				
North	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0	3	1	0.33	100.0	0.0	0.0	0.0			
	20-30m	2	1	0.50	100.0	0.0	0.0	0.0	0	1	E					2	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0	2	6	3.00	100.0	0.0	0.0	0.0				
	30-80m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					14	5	0.36	78.6	21.4	0.0	0.0				
	80-200m	0	0	E					0	0	E					0	0	E					0	0	E								
	200-400m	0	0	E					0	0	E					-	-	-	-	-	-	-	0	0	E								
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
All stratum	2	1	0.50	100.0	0.0	0.0	0.0	0	1	E					3	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0	19	12	0.63	84.2	15.8	0.0	0.0					
Central	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	2	1	0.50	100.0	0.0	0.0	0.0	1	2	2.00	100.0	0.0	0.0	0.0	3	2	0.67	100.0	0.0	0.0	0.0				
	20-30m	4	2	0.50	100.0	0.0	0.0	0.0	0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	30-80m	1	2	2.00	0.0	0.0	100.0	0.0	0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	80-200m	0	0	E					0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	200-400m	0	0	E					0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	0	0	E				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	5	4	0.80	80.0	0.0	20.0	0.0	2	1	0.50	100.0	0.0	0.0	0.0	1	2	2.00	100.0	0.0	0.0	0.0	3	2	0.67	100.0	0.0	0.0	0.0					
South	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	0	2	E				2	5	2.50	100.0	0.0	0.0	0.0	4	1	0.25	100.0	0.0	0.0	0.0					
	20-30m	9	0	0.00	88.9	11.1	0.0	0.0	0	1	E				0	0	E					0	1	E									
	30-80m	0	0	E					0	1	E				0	0	E					0	0	E									
	80-200m	0	0	E					0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	200-400m	0	0	E					0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	9	0	0.00	88.9	11.1	0.0	0.0	0	4	E				2	5	2.50	100.0	0.0	0.0	0.0	4	2	0.50	100.0	0.0	0.0	0.0						
All	3-20m	-	-	-	-	-	-	-	2	3	1.50	100.0	0.0	0.0	0.0	4	7	1.75	100.0	0.0	0.0	0.0	10	4	0.40	100.0	0.0	0.0	0.0				
	20-30m	15	3	0.20	93.3	6.7	0.0	0.0	0	2	E				2	0	0.00	100.0	0.0	0.0	0.0	2	7	3.50	100.0	0.0	0.0	0.0					
	30-80m	1	2	2.00	0.0	0.0	100.0	0.0	0	1	E				0	0	E					14	5	0.36	78.6	21.4	0.0	0.0					
	80-200m	0	0	E					0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	200-400m	0	0	E					0	0	E				0	0	E					0	0	E									
	400-600m	-	-	-	-	-	-	-	0	0	E				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
All stratum	16	5	0.31	87.5	6.3	6.3	0.0	2	6	3.00	100.0	0.0	0.0	0.0	6	7	1.17	100.0	0.0	0.0	0.0	26	16	0.62	88.5	11.5	0.0	0.0					

Remarks. * I: Immature, II: Semi-mature, III: Mature, IV: Spent. -: no trawl. E: Error. blank: no data.

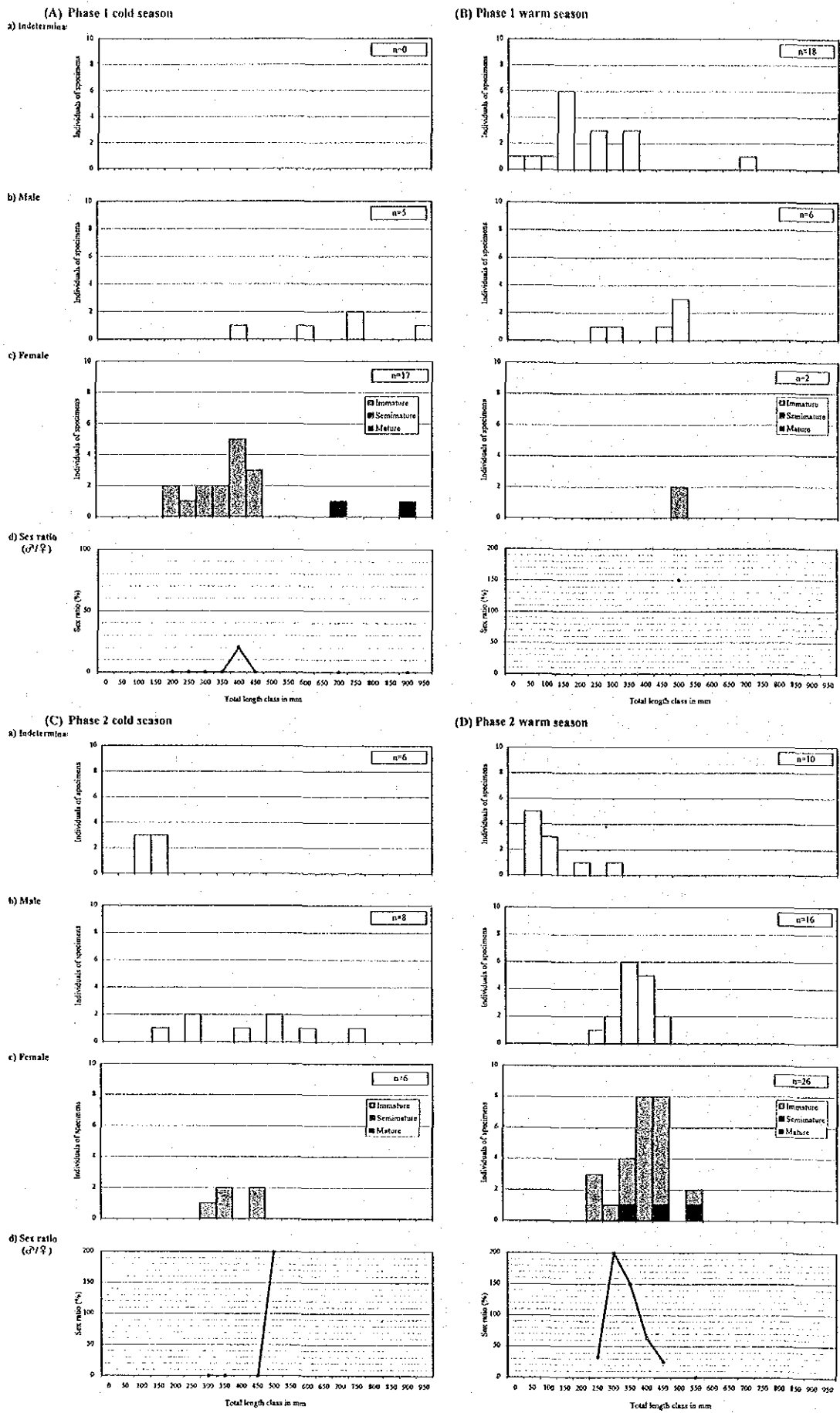


図 3.39 マハタ湾 White grouper *Epinephelus aeneus* の体長階級別の性比と雌の成熟度。

表 3.68 マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus* の胃内容物分析結果.

(A) 胃の状態

Phase	Season	Stomach condition			Stomach content Somatic Index (SSI)				
		n*	Empty (%)	Evert (%)	Feeding (%)	n*	Min.	Max.	Mean
1	Cold	22	63.64	4.55	31.82	21	0.00	41.03	5.54
	Warm	23	73.91	0.00	26.09	23	0.00	16.30	1.78
2	Cold	12	66.67	0.00	33.33	12	0.00	24.76	5.41
	Warm	50	60.00	0.00	40.00	50	0.00	142.86	11.70

(B) 胃内容物

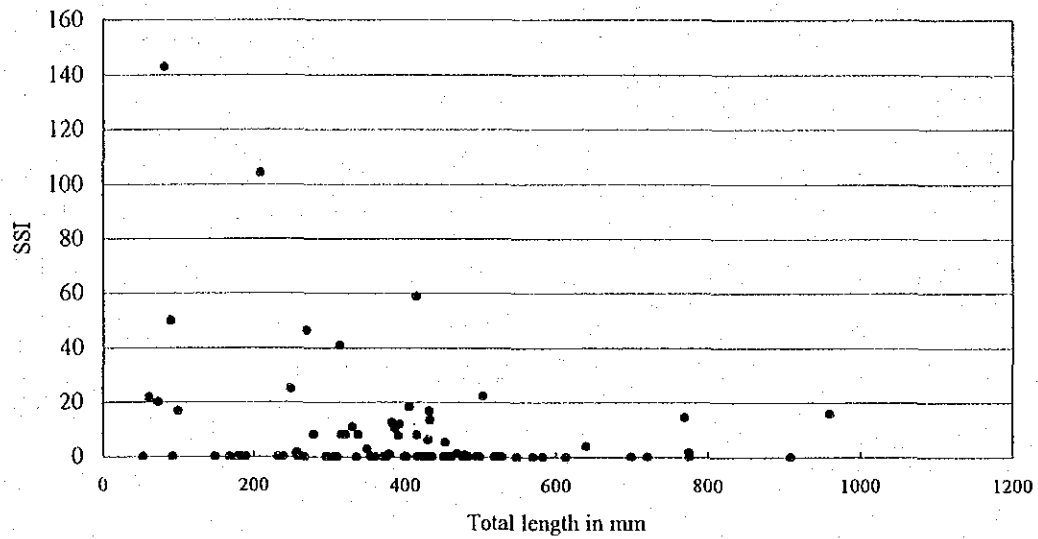
Phase	Season	n*	Mollusca	Polychaeta	Crustacea			
			Gastropoda	<i>Panaeus kerathurus</i>	ShIRMp	Crab	Other	
1	Cold	188		14.29		28.57		
	Warm	91				16.67	16.67	
2	Cold	175	25.00					
	Warm	110			5.00	5.00		

(Continued)

Phase	Season	Fish				Unknown
		Carangidae sp.	<i>Pagellus</i> sp.	Sparidae sp.	Other	
1	Cold			14.29	28.57	14.29
	Warm				33.33	33.33
2	Cold				75.00	25.00
	Warm	5.00	5.00		20.00	60.00

*: Individuals of specimens

(A) Relationship between total length and SSI



(B) Relationship between total length and SCW

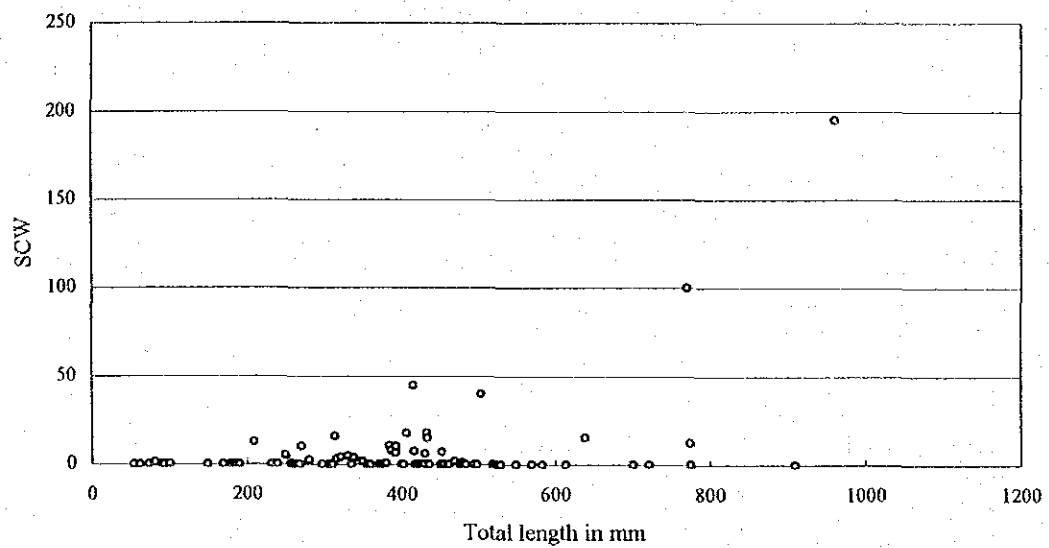


図 3.40 マハタ属 White grouper *Epinephelus aeneus* の体長と(A) SSI 及び(B) SCW の関係。