

5.1.2. 単位面積当たり漁獲量とその上位魚種

単位面積当たり漁獲量 (kg/km^2 : 以下、単位まで含んで C_{PUA} とする) は、各トロール点の漁獲重量 (コッド・エンドとカバーネットの合計重量) と掃海面積から計算された。船上での魚種別の重量測定の最小単位は、スケールの特性上 10g であった。そのため、10g 未満の重量を示す魚種に関する C_{PUA} は、図中では <10、表中では 0 として各々示された。ただし、これらの魚種は種数には加算された。

また、水塊別の C_{PUA} を検討する際、トロールの掃海範囲内の塩分値 (この値は、トロール終了時に測定された底層の最大塩分値に代表される) は、掃海面積から拡大された単位面積 1km^2 (平均掃海面積の約 11–13 倍) 内でも変わらないものと仮定した。

(a) 層別水塊別の C_{PUA}

各調査季の層別水塊別の平均 C_{PUA}、標準偏差、そして C_{PUA} 範囲は表 16 に要約される。

a-1) 層別 C_{PUA}

乾季の層別平均 C_{PUA} は、両フェーズとも 10–20m 層、5–10m 層、20–50m 層の順に低くなっていた; 第 1 フェーズでは 1,405、718、411、そして第 2 フェーズでは 2,808、1,356、881。第 2 フェーズ乾季の各層の平均 C_{PUA} は、第 1 フェーズ乾季のそれらよりいずれも 2 倍ほど高かった。雨季の層別平均 C_{PUA} は、5–10m 層、20–50m 層、10–20m 層の順に 1,554、1,247、1,172 のように低くなっていた。雨季の 10–20m 層を除く 2 層の平均 C_{PUA} は、両フェーズの乾季のそれらよりも高かった。また、雨季の層別平均 C_{PUA} 間の較差は、乾季のそれらよりも小さかった; 1,000 と 2,000 に対して 400。

トロール点ごとに得られた C_{PUA} の最高は、乾季では 10–20m 層の 11,258、雨季では 5–10m 層の 15,625 であった。また全調査を通じて C_{PUA} の範囲は広く、そのバラツキは大きかった。

各調査季の各層の平均 C_{PUA} の内、コッド・エンドの漁獲量から得られた平均 C_{PUA} (以下、平均 C_{PUA}/コッド・エンドで表す) の占める割合は、約 70%以上であった。それらの割合は、浅い層ほど高かった; 第 1 フェーズ乾季では 92%、87%、81%、第 2 フェーズ雨季では 88%、78%、66%、そして第 2 フェーズ乾季では 96%、86%、84%。

a-2) 水塊別 C_{PUA}

乾季の水塊別平均 C_{PUA} は、両フェーズとも汽水、河川水、海洋水の順に低くなっていた;

第1フェーズでは1,142、912、611、そして第2フェーズでは2,015、1,802、1,653。第2フェーズ乾季の各水塊の平均CPUAは、第1フェーズ乾季のそれらよりいずれも2倍ほど高かった。雨季の水塊別平均CPUAは、河川水が高く1,591、続いて汽水と海洋水が各々1,322、1,281であった。各水塊の平均CPUAは、調査季に関係なく調査次ごとに高くなっていた；河川水では912、1,591、1,802、汽水が1,142、1,322、2,015、そして海洋水が611、1,281、1,653。

先に記述した乾季と雨季の最高CPUAは、いずれも汽水に出現した。層別CPUAと同様にCPUAの範囲は広く、そのバラツキは大きかった。

平均CPUAのうち、平均CPUA/コッド・エンドの占める割合は、各調査季の各水塊とも70%以上であった。それらの割合は、海洋水で低かった；その割合は河川水、汽水、海洋水の順で、第1フェーズ乾季では85%、88%、82%、第2フェーズ雨季では91%、82%、72%、そして第2フェーズ乾季では91%、92%、80%であった。

表 16. 層別水塊別のCPUA。(A) 第1フェーズ乾季調査；(B) 第2フェーズ雨季調査；(C) 第2フェーズ乾季調査。Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters. CPUA obtained from catch in cod-end indicate in parentheses.

	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Mean	717.8 (662.7)	1,404.6 (1,221.4)	411.3 (331.5)	911.9 (772.2)	1,142.2 (1,004.5)	610.7 (499.6)
Standard deviation	673.8	1,565.2	531.0	639.5	1,310.2	850.5
Range	1.6 - 2,780.1	14.2 - 8,020.2	3.0 - 1,885.6	169.7 - 1,961.6	1.6 - 8,020.2	3.0 - 3,879.6

	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Mean	1,554.0 (1,374.1)	1,171.5 (909.2)	1,246.5 (828.2)	1,590.6 (1,455.2)	1,321.6 (1,084.7)	1,280.6 (926.2)
Standard deviation	2,452.5	1,231.2	835.9	1,501.6	2,068.3	1,181.8
Range	18.8 - 15,625.2	56.2 - 6,134.0	0 - 3,098.4	97.2 - 6,859.9	18.8 - 15,625.2	0 - 4,232.7

	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Mean	1,355.5 (1,297.8)	2,808.4 (2,423.3)	880.7 (741.9)	1,802.1 (1,637.9)	2,015.4 (1,857.5)	1,652.7 (1,328.6)
Standard deviation	1,726.3	2,279.1	676.9	1,561.5	2,292.5	1,411.9
Range	8.7 - 8,855.8	5.5 - 11,258.1	0 - 2,185.1	150.2 - 5,379.3	5.5 - 11,258.1	0 - 6,798.7

(b) CUPA 分布

各調査季のトロール点毎に得られた CUPA は、図 13 に示される。比較的に高い CUPA は、乾季は水深 10-20m 間に集中して分布する傾向にあったが、雨季では水深 5-20m 間に広く分布する傾向にあった。また、第 2 フェーズ乾季は、第 1 フェーズ乾季より高い CUPA が広く分布していた。これらの分布傾向は、先に記述した層別平均 CUPA に反映されていた。この分布傾向と先の層別水塊別の平均 CUPA、特に水塊別平均 CUPA の変動は、調査海域内の企業漁業漁船団の底魚に対する漁業圧の低下と底魚資源の自然増加、またはそのどちらか一方に起因していた可能性がある。

(A)

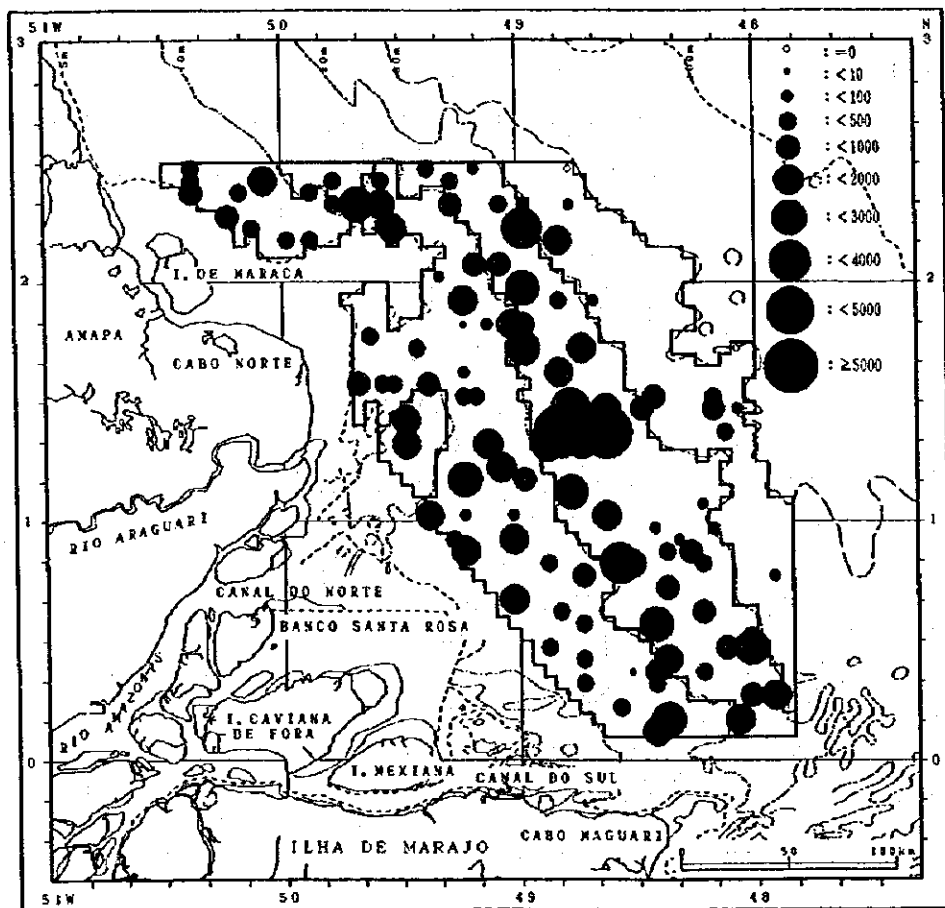
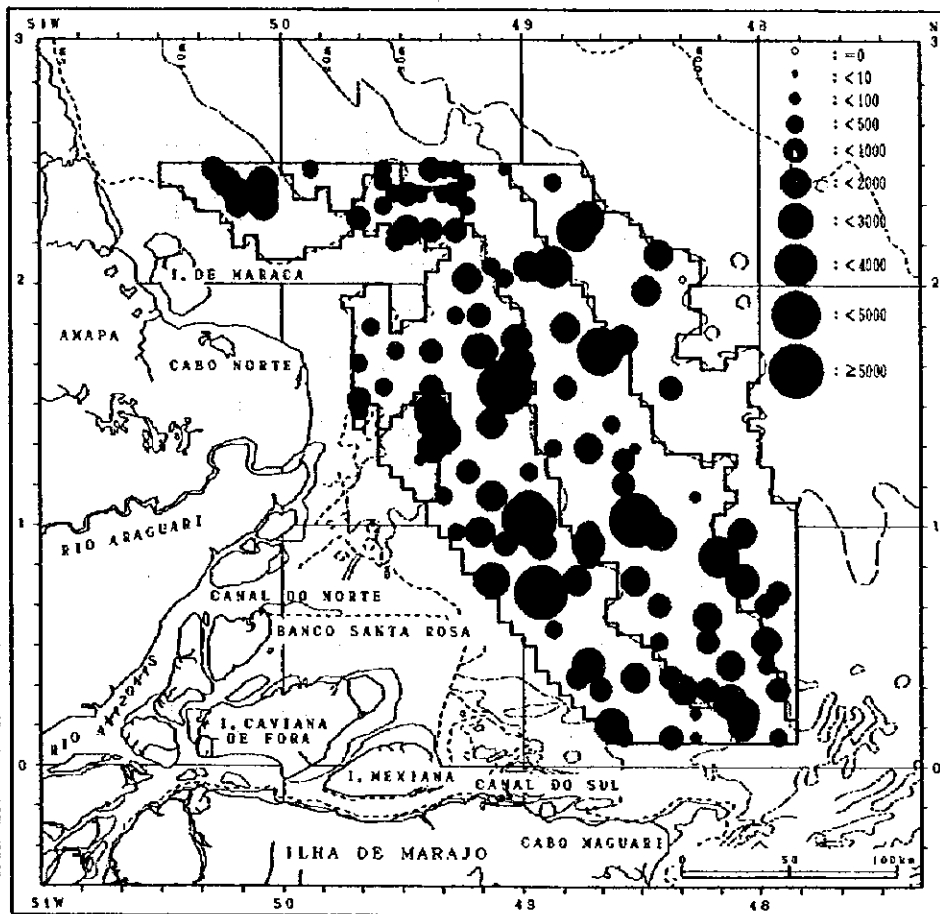


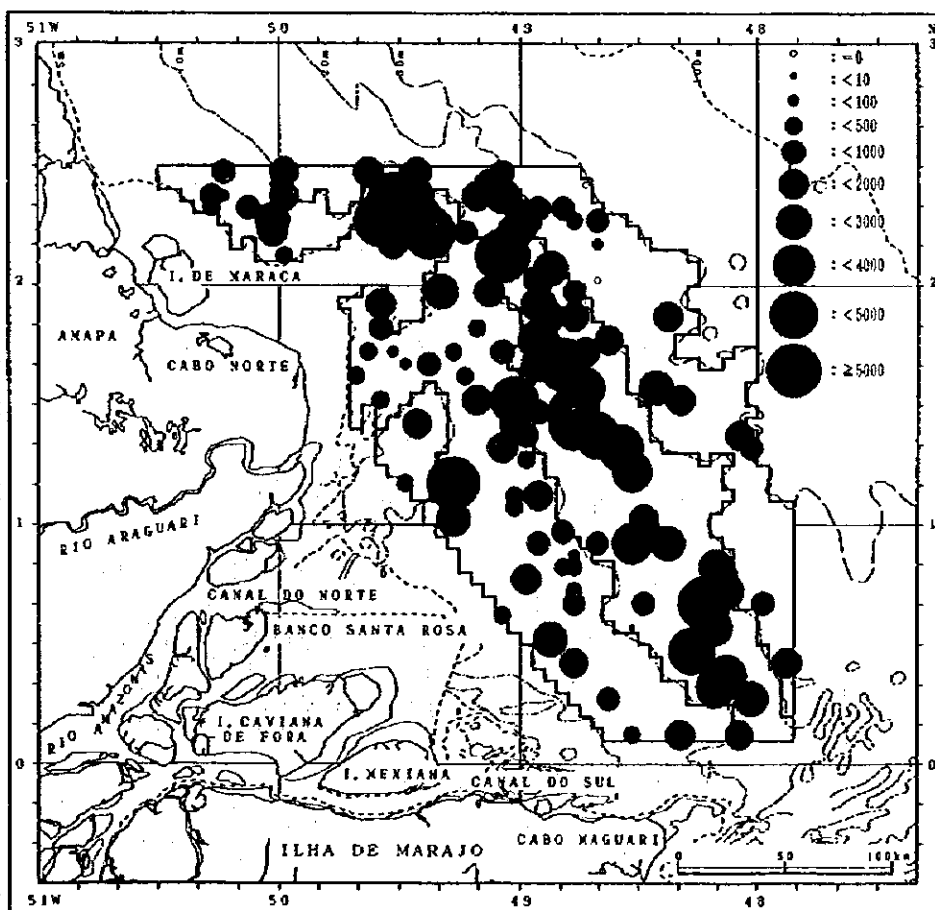
図 13. 単位面積当たり漁獲量の分布。(A) 第 1 フェーズ乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査。

Figure 13. Continued

(B)



(C)



(c) CPUA の上位魚種

各調査季の層別水塊別の平均 CPUA とその上位 5 種は表 17 に示される。前述の条件で調査を通じて選定された魚種は、ハマギギ科 Ariidae 7 種、ニベ科 Sciaenidae 4 種、ピメロドゥス科 Pimelodidae とメジロザメ科 Carcharhinidae の各科 2 種、ハタ科 Serranidae とタチウオ科 Trichiuridae の各科 1 種の合計 17 種であった。なお、上位 5 種に入らない重要魚種の平均 CPUA も表中に示される。

c-1) 層別平均 CPUA の上位 5 種

調査を通じて層別平均 CPUA の上位 5 種として選定された魚種は、メジロザメ科 Carcharhinidae の *Carcharhinus porosus*、*Sphyrna lewini*、ハマギギ科 Ariidae のカワリハマギギ *Arius grandicassis*、グリジューバ *A. parkeri*、クラカケハマギギ *A. quadriscutis*、ジュルピランガ *A. rugispinis*、イトヒキハマギギ *Bagre bagre*、ピメロドゥス科 Pimelodidae のドラーダ *Brachyplatystoma flavicans*、ピラムターバ *B. vaillantii*、ニベ科 Sciaenidae のホソナガニベ *Cynoscion virescens*、オオカミニベ *Macrodon ancylodon*、セマルニベ *Micropogonias furnieri*、タチウオ科 Trichiuridae のタチウオ *Trichiurus lepturus* の 13 種であった。このうち各季、各層で選定されたのは、カワリハマギギだけであった。

以下に前述した 13 種のうち優占種（ここでは各層の平均 CPUA の 10%以上を占める種）に注目して、それらの CPUA の経時、すなわち第 1 フェーズ乾季から第 2 フェーズの雨季、そして乾季にかけての変動が記述される。

i) 5-10m 層

この層の優占種は、カワリハマギギ、グリジューバ、クラカケハマギギ、ドラーダ、そしてピラムターバの 5 種であった。これら魚種の各々の平均 CPUA とそれらの全体に占める割合の経時変化は、次のとおりである。

カワリハマギギ	: 130 (18%)、130 (8%)、414 (31%)
グリジューバ	: 39 (5%)、69 (4%)、137 (10%)
クラカケハマギギ	: 97 (14%)、102 (7%)、173 (13%)
ドラーダ	: 68 (9%)、150 (10%)、136 (10%)
ピラムターバ	: 88 (12%)、684 (44%)、212 (16%)

ハマギギ属 3 種の各々の平均 CPUA は、季節に関わりなく経時的に増加した。特にカワリハマギギのその増加は顕著であった。これらに対し *Brachyplatystoma* 属 2 種の各々の平均 CPUA は雨季に高かった。また、それらの乾季の平均 CPUA は、第 1 フェーズより第 2 フェーズで高かった。雨季のピラムターバの平均 CPUA (684) は、全体の 44% を占めた。

ii) 10-20m 層

この層の優占種は、カワリハマギギ、グリジューバ、クラカケハマギギ、ジュルピランガ、そしてオオカミニベの 5 種であった。これら魚種の各々の平均 CPUA とそれらの全体に占める割合の経時変化は、次のとおりである。

カワリハマギギ : 276 (20%)、264 (23%)、577 (21%)

グリジューバ : 120 (9%)、137 (12%)、179 (6%)

クラカケハマギギ : 316 (22%)、106 (13%)、863 (31%)

ジュルピランガ : 195 (14%)、55 (5%)、347 (12%)

オオカミニベ : 77 (6%)、199 (17%)、228 (8%)

グリジューバとオオカミニベの各々の平均 CPUA は、季節に関わりなく経時的に増加した。他の 3 種のそれらは、第 1 フェーズ乾季から第 2 フェーズ雨季にかけて低下したが、第 2 フェーズ乾季では大きく増加した。

iii) 20-50m 層

この層の優占種は、*Carcharhinus porosus*、カワリハマギギ、クラカケハマギギ、ホソナガニベ、オオカミニベ、そしてタチウオの 6 種であった。これら魚種の各々の平均 CPUA とそれらの全体に占める割合の経時変化は、次に示すとおりである。

Carcharhinus porosus : 58 (14%)、125 (10%)、128 (15%)

カワリハマギギ : 90 (22%)、202 (16%)、174 (20%)

クラカケハマギギ : 20 (5%)、44 (3%)、95 (11%)

ホソナガニベ : 35 (8%)、133 (11%)、64 (9%)

オオカミニベ : 20 (5%)、301 (24%)、107 (12%)

タチウオ : 46 (11%)、66 (5%)、22 (3%)

Carcharhinus porosus とクラカケハマギギの各々の平均 CPUA は、季節に関わりなく経時的に増加した。他の 4 種の各々の平均 CPUA は、雨季に高かった。それらの乾季の平均 CPUA は、タチウオを除いては第 1 フェーズよりも第 2 フェーズで高かった。

c-2) 水塊別平均 CPUA の上位 5 種

調査を通じて水塊別平均 CPUA の上位 5 種として選定された魚種は、ハマギギ科 Ariidae のバグレ *Arius couna*、カワリハマギギ、グリジューバ、カンギイト *A. phrygiatus*、クラカケハマギギ、ジュルピランガ、イトヒキハマギギ、ピメロドゥス科 Pimelodidae のピラムターバ、ニベ科 Sciaenidae のホソナガニベ、オオカミニベ、ペスカード・カスクード *Plagioscion auratus*、ハタ科 Serranidae のメロ *Epinephelus itajara* の 13 種であった。

以下に前述した 13 種のうち優占種（各水塊の平均 CPUA の 10%以上を占める種）に注目して、それらの CPUA の経時変動を述べる。

i) 河川水

この水塊の優占種は、バグレとピラムターバであった。各々の平均 CPUA とそれらの全体 CPUA に占める割合の経時変化は、次に示される。

バグレ : 107 (12%)、68 (4%)、233 (13%)

ピラムターバ : 618 (68%)、1,163 (73%)、1,181 (66%)

バグレの平均 CPUA は、乾季に高かった。その乾季の CPUA は、第 2 フェーズに高く、第 1 フェーズの 2 倍であった。ピラムターバの平均 CPUA は、第 2 フェーズの雨季と乾季に高く、第 1 フェーズの 2 倍であった。それらの全体に占める割合は、圧倒的に高く約 70%であった。

ii) 汽水

この水塊の優占種は、カワリハマギギ、クラカケハマギギ、ジュルピランガ、ピラムターバ、そしてオオカミニベの 5 種であった。これら魚種の各々の平均 CPUA とそれらの全体に占める割合の経時変化は、次のとおりである。

カワリハマギギ	: 249 (22%)、233 (18%)、503 (25%)
クラカケハマギギ	: 251 (22%)、118 (9%)、580 (29%)
ジュルピランガ	: 168 (15%)、83 (6%)、258 (13%)
ピラムターバ	: 28 (2%)、264 (20%)、31 (2%)
オオカミニベ	: 40 (4%)、172 (13%)、88 (4%)

ハマギギ属3種の各々の平均CPUAは、乾季に高かった。それらの乾季の平均CPUAは、第1フェーズより第2フェーズに高かった。ピラムターバとオオカミニベの平均CPUAは、これらとは逆に、雨季で高かった。

iii) 海洋水

この水塊の優占種は、カワリハマギギ、グリジューバ、クラカケハマギギ、ホソナガニベ、オオカミニベ、そしてメロの6種であった。これら魚種の各々の平均CPUAとそれらの全体に占める割合の経時変化は、次のとおりである。

カワリハマギギ	: 70 (12%)、219 (17%)、438 (27%)
グリジューバ	: 66 (11%)、88 (7%)、117 (7%)
クラカケハマギギ	: 39 (6%)、95 (7%)、242 (15%)
ホソナガニベ	: 86 (14%)、135 (11%)、177 (11%)
オオカミニベ	: 51 (8%)、244 (19%)、202 (12%)
メロ	: 96 (16%)、0 (0%)、0 (0%)

オオカミニベとメロを除く4種の各々の平均CPUAは、季節に関わりなく経時的に増加した。オオカミニベの平均CPUAは、第1フェーズ乾季から第2フェーズ雨季にかけて大きく増加し、その後僅かに低下した。なお、メロが優占種として選定されたのは、大型個体(全長219cm、体重173kg)が1尾漁獲された結果であった。

表17に示される魚種の平均CPUAに対する平均CPUA/コッド・エンドの割合は、オオカミニベを除いて圧倒的に高く、その大部分は90%以上であった。オオカミニベのそれは、20%以下であった。

表 17. 層別水塊別の平均 CUPA とその上位 5 種. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters. Underlined values of CUPA refer to the top five species in each category. CUPA obtained from catch in cod-end indicated in parentheses.

(A)

Top 5 ranked species of fish	Mean CUPA					
	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
<i>Arius couma</i>	34.7 (34.5)	3.5 (3.5)	0	<u>106.5</u> (106.1)	14.7 (14.6)	0
<i>A. grandicassis</i>	<u>130.2</u> (125.4)	<u>276.2</u> (264.0)	<u>89.7</u> (79.7)	0	<u>248.8</u> (238.4)	<u>70.4</u> (65.0)
<i>A. parkeri</i> *	39.4 (38.9)	<u>120.3</u> (120.0)	16.7 (16.7)	0	<u>81.3</u> (80.8)	<u>65.7</u> (65.7)
<i>A. phrygiatus</i>	18.7 (16.5)	4.7 (2.8)	0	<u>69.8</u> (58.9)	8.4 (6.8)	0
<i>A. quadriscutis</i>	<u>97.4</u> (91.8)	<u>315.7</u> (299.3)	20.1 (18.6)	0.8 (0.8)	<u>251.2</u> (238.1)	39.4 (36.3)
<i>A. rugispinis</i>	<u>71.7</u> (68.2)	<u>195.2</u> (187.5)	0	0	<u>167.7</u> (160.6)	5.9 (5.6)
<i>Bagre bagre</i>	9.1 (6.9)	27.2 (20.3)	1.8 (0.5)	<u>35.9</u> (35.9)	16.9 (12.7)	7.4 (2.5)
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> *	<u>67.7</u> (64.2)	6.8 (6.6)	0	<u>43.6</u> (40.3)	45.9 (43.8)	0
<i>B. vaillantii</i> *	<u>87.8</u> (78.0)	52.9 (41.2)	0	<u>618.0</u> (497.3)	27.8 (26.5)	0
<i>Carcharhinus porosus</i>	0.7 (0.7)	1.5 (1.5)	<u>58.4</u> (58.4)	0	0	28.9 (28.9)
<i>Cynoscion virescens</i>	45.8 (45.8)	<u>94.9</u> (92.8)	<u>34.6</u> (32.5)	0	<u>65.7</u> (64.4)	<u>85.6</u> (84.7)
<i>Epinephelus itajara</i>	0	52.8 (52.8)	0	0	0	<u>95.5</u> (95.5)
<i>Macrodon ancylodon</i> *	10.7 (2.0)	77.3 (13.9)	19.6 (3.7)	0	40.4 (8.9)	<u>51.3</u> (4.8)
<i>Micropogonias furnieri</i>	4.9 (4.5)	7.2 (7.0)	<u>30.4</u> (28.9)	0	6.2 (5.8)	17.4 (16.8)
<i>Trichiurus lepturus</i>	1.0 (0.7)	4.0 (1.5)	<u>45.5</u> (24.1)	0	0.5 (0.3)	27.0 (13.3)
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> *	1.7 (1.3)	0.1 (0.0)	0	0.3 (0.0)	1.2 (0.9)	0
<i>Cynoscion ocoupa</i> *	3.7 (3.7)	18.4 (17.1)	15.4 (15.4)	0	9.5 (8.8)	19.3 (19.3)
<i>Plogioscion squamosissimus</i> *	1.2 (1.1)	0	0	5.0 (4.5)	0.3 (0.3)	0
Total	57 spp. (49spp.)	64 spp. (54spp.)	42 spp. (36spp.)	19 spp. (15spp.)	65 spp. (55spp.)	52 spp. (44spp.)
	717.8 (662.7)	1,404.6 (1,221.4)	411.3 (331.5)	911.9 (772.2)	1,142.2 (1,004.5)	610.7 (499.6)

* Key fish species.

(B)

Top 5 ranked species of fish	Mean CUPA					
	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
<i>Arius couma</i>	19.3 (19.2)	23.7 (23.7)	0	<u>68.4</u> (68.4)	12.9 (12.9)	0
<i>A. grandicassis</i>	<u>129.9</u> (129.8)	<u>264.3</u> (262.2)	<u>201.8</u> (199.8)	0	<u>233.4</u> (232.0)	<u>218.8</u> (217.3)
<i>A. parkeri</i> *	68.5 (68.4)	<u>137.4</u> (136.5)	33.3 (33.2)	0	<u>117.0</u> (116.4)	<u>87.6</u> (87.5)
<i>A. phrygiatus</i>	36.5 (32.6)	11.2 (10.4)	0	<u>91.4</u> (82.9)	11.5 (10.3)	0
<i>A. quadriscutis</i>	<u>102.0</u> (101.0)	<u>105.9</u> (104.3)	43.6 (39.4)	6.3 (5.5)	<u>118.0</u> (116.9)	<u>94.7</u> (90.2)
<i>A. rugispinis</i>	<u>96.9</u> (95.7)	54.7 (51.3)	11.8 (11.8)	0	82.7 (79.4)	81.4 (78.8)
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> *	<u>149.8</u> (148.0)	44.8 (44.6)	0	<u>136.9</u> (136.2)	98.9 (97.7)	0
<i>B. vaillantii</i> *	<u>684.3</u> (623.7)	<u>94.9</u> (90.6)	0	<u>1,162.7</u> (1,045.2)	<u>264.0</u> (246.3)	0
<i>Carcharhinus porosus</i>	0.6 (0.6)	1.2 (1.2)	<u>125.0</u> (124.5)	0	1.1 (1.1)	81.3 (80.9)

Table 17. (B) Continued

Top 5 ranked species of fish	Mean CPUA					
	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
<i>Cynoscion virescens</i>	24.4 (24.4)	57.7 (57.7)	<u>132.6</u> (132.6)	0	41.0 (41.0)	<u>135.2</u> (135.2)
<i>Macrodon ancylodon</i> *	86.1 (6.1)	<u>199.2</u> (9.3)	<u>300.9</u> (25.5)	0	<u>172.4</u> (8.9)	<u>243.7</u> (21.1)
<i>Plagioscion auratus</i>	27.0 (26.7)	17.3 (17.2)	0	<u>76.1</u> (74.9)	12.4 (12.4)	0
<i>Sphyrna lewini</i>	0	0	<u>98.9</u> (98.9)	0	0	64.3 (64.3)
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> *	3.1 (3.1)	0	0	3.9 (3.8)	1.2 (1.2)	0
<i>Cynoscion acoupa</i> *	3.9 (3.9)	21.6 (21.6)	7.6 (7.6)	0	12.8 (12.8)	19.4 (19.4)
<i>Plagioscion squamosissimus</i> *	9.1 (8.6)	0	0	14.4 (13.7)	2.9 (2.8)	0
Total	59 spp. (51 spp.)	63 spp. (52 spp.)	46 spp. (38 spp.)	24 spp. (20 spp.)	66 spp. (61 spp.)	50 spp. (42 spp.)
	1,554.0 (1,374.1)	1,171.5 (909.2)	1,246.5 (828.2)	1,590.6 (1,455.2)	1,321.6 (1,084.7)	1,280.6 (926.2)

* Key fish species.

(C)

Top 5 ranked species of fish	Mean CPUA					
	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
<i>Arius couma</i>	46.4 (46.0)	5.7 (5.7)	0	<u>233.2</u> (231.5)	12.3 (12.2)	0
<i>A. grandicassis</i>	<u>414.2</u> (413.8)	<u>576.8</u> (575.6)	<u>173.7</u> (173.4)	0	<u>503.3</u> (502.5)	<u>438.4</u> (437.7)
<i>A. parkeri</i> *	<u>137.4</u> (137.2)	<u>179.2</u> (179.0)	<u>69.7</u> (69.7)	0	<u>173.3</u> (173.2)	<u>117.2</u> (117.0)
<i>A. phrygiatus</i>	18.6 (16.8)	7.1 (6.8)	0	<u>93.3</u> (85.4)	8.0 (7.4)	0
<i>A. quadriscutis</i>	<u>172.5</u> (169.6)	<u>863.2</u> (854.5)	<u>95.0</u> (94.5)	31.8 (31.8)	<u>580.3</u> (573.5)	<u>241.7</u> (239.6)
<i>A. rugispinis</i>	66.6 (66.3)	<u>346.8</u> (343.9)	4.4 (4.4)	0	<u>258.1</u> (256.1)	20.6 (20.6)
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> *	<u>135.8</u> (134.4)	15.7 (15.7)	0	<u>160.0</u> (156.3)	<u>88.3</u> (87.7)	0
<i>B. vaillantii</i> *	<u>212.2</u> (189.2)	4.8 (4.6)	0	<u>1,181.0</u> (1,040.2)	31.1 (29.3)	0
<i>Carcharhinus porosus</i>	0	10.9 (10.9)	<u>127.7</u> (127.7)	0	0	74.6 (74.6)
<i>Cynoscion virescens</i>	22.9 (22.9)	159.1 (159.1)	64.3 (63.5)	0	54.9 (54.9)	<u>177.1</u> (176.7)
<i>Macrodon ancylodon</i> *	10.6 (1.6)	<u>228.4</u> (16.3)	<u>106.5</u> (15.5)	0.5 (0.0)	87.6 (8.2)	<u>202.2</u> (14.8)
<i>Plagioscion auratus</i>	11.4 (11.3)	8.6 (8.6)	0	<u>52.1</u> (51.3)	8.1 (8.1)	0
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> *	0.4 (0.4)	0	0	2.4 (2.4)	0	0
<i>Cynoscion acoupa</i> *	20.3 (20.3)	50.3 (50.3)	15.1 (15.1)	0	23.1 (23.1)	61.7 (61.7)
<i>Plagioscion squamosissimus</i> *	2.5 (2.3)	0	0	5.3 (4.4)	1.2 (1.2)	0
Total	48 spp. (43 spp.)	59 spp. (50 spp.)	39 spp. (34 spp.)	26 spp. (22 spp.)	51 spp. (43 spp.)	49 spp. (42 spp.)
	1,355.5 (1,297.8)	2,808.4 (2,423.3)	880.7 (741.9)	1,802.1 (1,637.9)	2,015.4 (1,857.5)	1,652.7 (1,328.6)

* Key fish species.

(d) 底層塩分と CPUA の関係

各トロール点で得られた底層塩分と CPUA の関係は、調査季別に図 14 に示される。CPUA は、0-16,000 の範囲にあり、そのバラツキは大きかった。4,000 以上の CPUA は、概ね 5psu 以下、25psu 以上の両端に限定された。

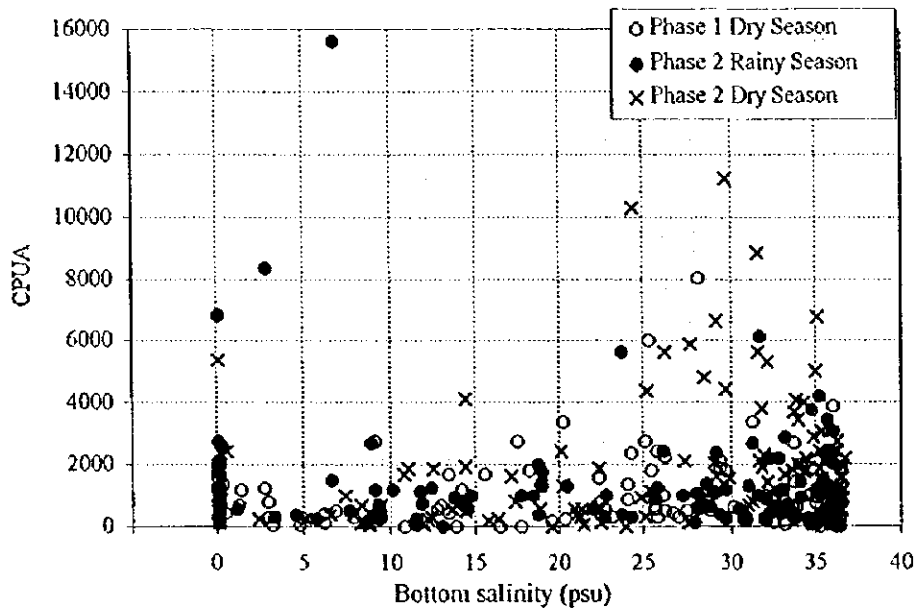


図 14. 底層塩分とCPUAの関係

アカエイ科の4種、テングアカエイ *Dasyatis geijkesi*、ザラザラエイ *D. guttata*、*Himantura schmardae*、そして *Plesiopygion* sp.、について：

漁獲されたアカエイ科4種の個体は、殆どが体盤長1 m前後の大型であり、生きたまま丸ごとの重量の測定は困難であることと、特に、その尾部背面には鋸歯縁のある長い1本の毒針があり、それに刺されると激しく痛み、研究者と乗組員にとって非常に危険であるために、それらの種は尾数を計数された後、直ちに水中へ放された。従って、これら4種の重量に関するデータは得られなかった。ここでは、この4種のうち漁獲尾数の多いアカエイ属 *Dasyatis* の2種の単位面積当たりの漁獲尾数を水塊別の平均値で下表に示すのに留めた。なお、これら4種のアカエイは表17中で前述した10g未満の重量の魚種と同様に扱われた。

Mean catch in number per unit area (number / km²) by water mass region for *Dasyatis* . That in parentheses obtained from catch in cod-end. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters.

Species	Phase								
	1			2					
	Dry Season			Rainy Season			Dry Season		
	Water mass			Water mass			Water mass		
RW	BW	OW	RW	BW	OW	RW	BW	OW	
<i>Dasyatis geijkesi</i>	0	35 (35)	15 (14)	0	33 (33)	41 (41)	2 (2)	44 (44)	63 (62)
<i>D. guttata</i>	6 (6)	81 (81)	48 (40)	1 (1)	63 (62)	85 (85)	24 (24)	126 (125)	184 (182)

5.1.3. 推定資源量とその上位魚種

3章で述べたように調査海域は、5-10m、10-20m、20-50m の3つの水深帯に層化された。それらの層の面積は、各々17,200km²、15,700km²、9,300km²であった。しかし、各トロール点で測定された底層塩分の最大値に基づいて河川水、汽水、そして海洋水の3つの水塊別に調査海域を区分し、さらに、それらの面積を求めることは困難であった。その理由は、各トロール点（第1フェーズ乾季調査111点、第2フェーズの雨季と乾季の両調査はそれぞれ120点）で得られた底層塩分データからは調査海域全体（1,330ブロック）に及ぶ等塩分値線 isohaline を推定することは不可能であることにある。しかも、調査海域の底層塩分は、時空間的に変動しており、特に河川水と海洋水とが混合する相互作用域でそれは激しいことにある。そのため、CPUA データを基に面積拡大法によって求められる推定資源量については、水深帯別に限って記述される。各調査季の層別推定資源量の上位10種および全体の推定資源量は、表18に示される。なお、上位10種に入らない重要魚種のそれも表中に示される。

(a) 全体および層別の推定資源量

これらの経時変化（調査季順）は、以下のとおりである。各層の資源量（トン）が全体に占める割合は、（ ）内に示される。

5-10m 層	: 12,346 (32%)	、 26,729 (47%)	、 23,315 (31%)
10-20m 層	: 22,052 (58%)	、 18,393 (32%)	、 44,092 (58%)
20-50m 層	: 3,825 (10%)	、 11,593 (20%)	、 8,190 (11%)
全 層	: 38,223	56,715	75,597

調査海域全体の資源量は、季節に関わりなく経時的に増加していた。第2フェーズ乾季のそれは、第1フェーズ乾季の2倍であった。5-10m層、10-20m層、20-50m層の各層の資源量が全資源量に占める割合は、乾季では各々30%、60%、10%であるのに対し、雨季では各々50%、30%、20%であった。

コッド・エンドの漁獲量から求められた資源量（以下、資源量/コッド・エンドと表記する）は、各季とも全資源量の80-90%を占めた。また、層別の資源量のうち資源量/コッド・エンドの占める割合は、各季ともに浅い層から深い層に向かうに従って減少した；調査季順に92→87→81%、88→78→66%、96→86→84%。

(b) 推定資源量の上位魚種

各層の推定資源量の上位10種として選定された魚種は、全調査を通じてハマギギ科 Ariidae 8種、ニベ科 Sciaenidae 7種、メジロザメ科 Carcharhinidae 4種、ピメロドウス科 Pimelodidae 2種、ハタ科 Serranidae、イセゴイ科 Megalopidae、タチウオ科 Trichiuridae の各科1種の合計7科24種であった。

b-1) 合計資源量

前述24種のうち合計資源量が1,000トン以上の魚種は、メジロザメ科 Carcharhinidae の *Carcharhinus porosus*、ハマギギ科 Ariidae のカワリハマギギ *Arius grandicassis*、グリジューバ *A. parkeri*、クラカケハマギギ *A. quadriscutis*、ジュールピランガ *A. rugispinis*、イトヒキハマギギ *Bagre bagre*、ピメロドウス科 Pimelodidae のドラーダ *Brachyplatystoma flavicans*、ピラムターバ *B. vaillantii*、ニベ科 Sciaenidae のペスカード・アマレーラ *Cynoscion acoupa*、ホソナガニベ *C. virescens*、オオカミニベ *Macrodon ancylodon*、ゴマメニベ *Nebris microps*、コビトニベ *Stellifer rastrifer* の計13種であった。このうち、ハマギギ属 *Arius* 4種、*Brachyplatystoma* 属2種、ホソナガニベ、オオカミニベは、各季ともに合計資源量が1,000トン以上であった。

資源量/コッド・エンドの全体資源量に占める割合は、オオカミニベとコビトニベを除くほとんどの魚種で圧倒的に高かった。オオカミニベとコビトニベのその割合は、第1フェーズでは約20%、そして第2フェーズでは約10%であり、それらの漁獲のほとんどはカバーネットによるものであった。

これら13種のうち優占5種（全体資源量に対する割合が10%以上の種）の各々の合計資源量とそれらの全体に占める割合の経時変動は、以下のとおりである。

カワリハマギギ	: 7,409 (19%)、8,261 (15%)、17,795 (24%)
クラカケハマギギ	: 6,818 (18%)、3,823 (7%)、17,403 (23%)
ジュールピランガ	: 4,298 (11%)、2,636 (5%)、6,632 (9%)
ピラムターバ	: 2,341 (6%)、13,260 (23%)、3,723 (5%)
オオカミニベ	: 1,580 (4%)、7,406 (13%)、4,758 (6%)

カワリハマギギの資源量は、季節に関係なく、経時的に増加していた。クラカケハマギギとジュルピランガは、雨季よりも乾季に資源量が大きく、ピラムターバとオオカミニベは、それらとは逆であった。これら魚種の乾季の資源量は、第1フェーズより第2フェーズで大きく、特にカワリハマギギとクラカケハマギギでその差が大きかった。これら5魚種の全体に占める割合の合計は、各々58%、63%、67%であった。

b-2) 層別資源量

層別資源量の上位10種として選定された7科24種のうち、各層の優占種（層別資源量に対する割合が10%以上の種）は、メジロザメ科 Carcharhinidae の *Carcharhinus porosus*、ハマギギ科 Ariidae のカワリハマギギ、グリジューバ、クラカケハマギギ、ジュルピランガ、ピメロドウス科 Pimelodidae のドラード、ピラムターバ、ニベ科 Sciaenidae のホソナガニベ、オオカミニベ、タチウオ科 Trichiuridae のタチウオ *Trichiurus lepturus* の計10種であった。

以下に、これら優占種に注目して、それらの資源量の経時変動は述べられる。

i) 5-10m 層

この層の優占種の資源量と全体に占める割合は、以下に経時的（調査季順）に示される。

カワリハマギギ : 2,239 (18%)、2,234 (8%)、7,124 (31%)

グリジューバ : 678 (5%)、1,178 (4%)、2,363 (10%)

クラカケハマギギ : 1,675 (14%)、1,754 (7%)、2,967 (13%)

ドラード : 1,164 (9%)、2,577 (10%)、2,336 (10%)

ピラムターバ : 1,510 (12%)、11,770 (44%)、3,648 (16%)

ハマギギ属 *Arius* 3種の資源量は、季節に関わりなく経時的に増加していた。特に、カワリハマギギの増加が顕著であった。*Brachyplatystoma* 属2種の資源量は、乾季よりも雨季に大きかった。特に、ピラムターバの両季間の資源量差は大きかった。それら2種の乾季の資源量は、第1フェーズより第2フェーズで大きかった。これら5種の全体に占める割合の合計は、各々58%、73%（うちピラムターバが44%）、80%であった。

ii) 10--20m 層

この層の優占種の資源量と全体に占める割合は、以下に経時的に示される。

カワリハマギギ	: 4,336 (20%)	、	4,150 (23%)	、	9,056 (21%)
グリジューバ	: 1,889 (9%)	、	2,157 (12%)	、	2,813 (6%)
クラカケハマギギ	: 4,956 (22%)	、	1,663 (9%)	、	13,552 (31%)
ジュルピランガ	: 3,065 (14%)	、	859 (5%)	、	5,445 (12%)
オオカミニベ	: 1,214 (6%)	、	3,127 (17%)	、	3,586 (8%)

カワリハマギギ、グリジューバ、オオカミニベの資源量は、カワリハマギギのそれは乾季から雨季にかけて僅かに減少したが、季節には関わりなく経時的に増加していた。クラカケハマギギとジュルピランガの資源量は、雨季よりも乾季が大きく、その乾季では第1フェーズよりも第2フェーズで大きかった。資源量の較差は、カワリハマギギ、クラカケハマギギ、そしてジュルピランガで顕著であった。これら5種の全体に占める割合の合計は、各々71%、66%、78%であった。

iii) 20-50m 層

この層の優占種の資源量と全体に占める割合の経時変化は以下のとおりである。

<i>Carcharhinus porosus</i>	: 543 (14%)	、	1,163 (10%)	、	1,188 (15%)
カワリハマギギ	: 834 (22%)	、	1,877 (16%)	、	1,615 (20%)
クラカケハマギギ	: 187 (5%)	、	406 (4%)	、	884 (11%)
ホソナガニベ	: 322 (8%)	、	1,233 (11%)	、	598 (7%)
オオカミニベ	: 182 (5%)	、	2,798 (24%)	、	991 (12%)
タチウオ	: 423 (11%)	、	615 (5%)	、	202 (2%)

クラカケハマギギと *Carcharhinus porosus* の資源量は、経時的に増加していた。前2種を除く4種の資源量は、乾季よりも雨季が大きかった。優占6種の全体に占める割合は約70%であった。

表 18. 層別推定資源量の上位 10 種. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Stock size underlined indicate top 10 in each stratum and total. Stock sizes obtained from catch in cod-end indicated in parentheses.

(A)

Top 10 ranking fish species	Stock size in tonnes					
	Stratum (isobath range in m)			Total		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50			
<i>Arius couma</i>	<u>597</u> (593)	55 (55)	0	652	(648)	
<i>A. grandicassis</i>	<u>2,239</u> (2,157)	<u>4,336</u> (4,145)	<u>834</u> (741)	<u>7,409</u>	(7,043)	
<i>A. parkeri</i> *	<u>678</u> (669)	<u>1,889</u> (1,884)	<u>155</u> (155)	<u>2,722</u>	(2,708)	
<i>A. proops</i>	<u>535</u> (528)	144 (144)	0	679	(672)	
<i>A. quadriscutis</i>	<u>1,675</u> (1,579)	<u>4,956</u> (4,699)	<u>187</u> (173)	<u>6,818</u>	(6,451)	
<i>A. rugispinis</i>	<u>1,233</u> (1,173)	<u>3,065</u> (2,944)	0	<u>4,298</u>	(4,117)	
<i>Bagre bagre</i>	157 (119)	<u>427</u> (319)	17 (5)	601	(443)	
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> *	<u>1,164</u> (1,104)	107 (104)	0	<u>1,271</u>	(1,208)	
<i>B. vaillantii</i> *	<u>1,510</u> (1,342)	<u>831</u> (647)	0	<u>2,341</u>	(1,989)	
<i>Carcharhinus porosus</i>	12 (12)	24 (24)	<u>543</u> (543)	579	(579)	
<i>Cynoscion acoupa</i> *	64 (64)	289 (268)	<u>143</u> (143)	496	(475)	
<i>C. virescens</i>	<u>788</u> (788)	<u>1,490</u> (1,457)	<u>322</u> (302)	<u>2,600</u>	(2,547)	
<i>Ephinephelus itajara</i>	0	<u>829</u> (829)	0	<u>829</u>	(829)	
<i>Macrodon ancylodon</i> *	184 (34)	<u>1,214</u> (218)	<u>182</u> (34)	<u>1,580</u>	(286)	
<i>Micropogonias furnieri</i>	84 (77)	113 (110)	<u>283</u> (269)	480	(456)	
<i>Nebris microps</i>	122 (72)	<u>694</u> (537)	41 (17)	<u>857</u>	(626)	
<i>Sphyrna tiburo</i>	0	0	<u>164</u> (158)	164	(158)	
<i>Tarpon atlanticus</i>	<u>337</u> (337)	0	0	337	(337)	
<i>Trichiurus lepturus</i>	17 (12)	63 (24)	<u>423</u> (224)	503	(260)	
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> *	29 (22)	2 (0)	0	31	(22)	
<i>Plagioscion squamosissimus</i> *	21 (19)	0	0	21	(19)	
All of other fish species	900 (695)	1,524 (768)	531 (319)	2,955	(1,782)	
Total	12,346 (11,398)	22,052 (19,176)	3,825 (3,083)	38,223	(33,657)	

* Key fish species.

(B)

Top 10 ranking fish species	Stock size in tonnes					
	Stratum (isobath range in m)			Total		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50			
<i>Arius couma</i>	332 (330)	<u>372</u> (372)	0	704	(702)	
<i>A. grandicassis</i>	<u>2,234</u> (2,233)	<u>4,150</u> (4,117)	<u>1,877</u> (1,858)	<u>8,261</u>	(8,208)	
<i>A. parkeri</i> *	<u>1,178</u> (1,176)	<u>2,157</u> (2,143)	<u>310</u> (309)	<u>3,645</u>	(3,628)	
<i>A. phrygiatus</i>	<u>628</u> (561)	176 (163)	0	804	(724)	
<i>A. quadriscutis</i>	<u>1,754</u> (1,737)	<u>1,663</u> (1,638)	<u>406</u> (366)	<u>3,823</u>	(3,741)	
<i>A. rugispinis</i>	<u>1,667</u> (1,646)	<u>859</u> (805)	110 (110)	<u>2,636</u>	(2,561)	
<i>Bagre bagre</i>	177 (117)	<u>548</u> (204)	<u>440</u> (195)	<u>1,165</u>	(516)	
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> *	<u>2,577</u> (2,546)	<u>703</u> (700)	0	<u>3,280</u>	(3,246)	
<i>B. vaillantii</i> *	<u>11,770</u> (10,728)	<u>1,490</u> (1,422)	0	<u>13,260</u>	(12,150)	
<i>Carcharhinus porosus</i>	10 (10)	19 (19)	<u>1,163</u> (1,158)	<u>1,192</u>	(1,187)	

Table 18. (B) Continued

Top 10 ranking fish species	Stock size in tonnes					
	Stratum (isobath range in m)			Total		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50			
<i>Cynoscion virescens</i>	420 (420)	906 (906)	1,233 (1,233)	2,559	(2,559)	
<i>Macrodon ancylodon</i> *	1,481 (105)	3,127 (146)	2,798 (237)	7,406	(488)	
<i>Nebris microps</i>	337 (255)	253 (209)	316 (222)	906	(686)	
<i>Plagioscion auratus</i>	464 (459)	272 (270)	0	736	(729)	
<i>Shyrna lewini</i>	0	0	920 (920)	920	(920)	
<i>Trichiurus lepturus</i>	2 (0)	13 (2)	615 (161)	630	(163)	
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> *	53 (53)	0	0	53	(53)	
<i>Cynoscion acoupa</i> *	67 (67)	339 (339)	71 (71)	477	(477)	
<i>Plagioscion squamosissimus</i> *	157 (148)	0	0	157	(148)	
All of other fish species	1,421 (1,044)	1,346 (819)	1,334 (862)	4,101	(2,725)	
Total	26,729 (23,635)	18,393 (14,274)	11,593 (7,702)	56,715	(45,611)	

* Key fish species.

(C)

Top 10 ranking fish species	Stock size in tonnes					
	Stratum (isobath range in m)			Total		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50			
<i>Arius couma</i>	798 (791)	89 (89)	0	887	(880)	
<i>A. grandicassis</i>	7,124 (7,117)	9,056 (9,037)	1,615 (1,613)	17,795	(17,767)	
<i>A. parkeri</i> *	2,363 (2,360)	2,813 (2,810)	648 (648)	5,824	(5,818)	
<i>A. proops</i>	442 (440)	116 (115)	0	558	(555)	
<i>A. quadriscutis</i>	2,967 (2,917)	13,552 (13,416)	884 (879)	17,403	(17,212)	
<i>A. rugispinis</i>	1,146 (1,140)	5,445 (5,399)	41 (41)	6,632	(6,580)	
<i>Bagre bagre</i>	347 (249)	831 (532)	164 (62)	1,342	(843)	
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> *	2,336 (2,312)	246 (246)	0	2,582	(2,558)	
<i>B. vaillantii</i> *	3,648 (3,254)	75 (72)	0	3,723	(3,326)	
<i>Carcharhinus porosus</i>	0	171 (171)	1,188 (1,188)	1,359	(1,359)	
<i>Cynoscion acoupa</i> *	349 (349)	790 (790)	140 (140)	1,279	(1,279)	
<i>C. virescens</i>	394 (394)	2,498 (2,498)	598 (591)	3,490	(3,483)	
<i>Macrodon ancylodon</i> *	182 (28)	3,586 (256)	991 (144)	4,759	(428)	
<i>Micropogonias furnieri</i>	64 (64)	240 (240)	469 (469)	773	(773)	
<i>Nebris microps</i>	71 (58)	1,265 (1,079)	124 (97)	1,460	(1,234)	
<i>Sphyrna tudes</i>	19 (19)	334 (334)	409 (409)	762	(762)	
<i>Stellifer rastrifer</i>	24 (2)	1,404 (122)	50 (7)	1,478	(31)	
<i>Trichiurus lepturus</i>	0	151 (105)	202 (168)	353	(273)	
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> *	7 (7)	0	0	7	(7)	
<i>Plagioscion squamosissimus</i> *	43 (40)	0	0	43	(40)	
All of other fish species	1,041 (781)	1,430 (735)	667 (444)	3,138	(1,960)	
Total	23,315 (22,322)	44,092 (38,046)	8,190 (6,900)	75,597	(67,268)	

* Key fish species.

5.1.4. 重要魚種の CPUA 分布と資源量

(a) ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii*

a-1) CPUA 分布

ピラムターバの CPUA 分布は、調査季別に図 15 に示される。ピラムターバは、乾季と雨季ともに主に 5-10m 層に分布していた。ピラムターバは雨季にはその分布域を広げていた。比較的に高い CPUA は、両季ともにアマゾン河の北水道の沖合の 10-20m 層とサンタローザ浅瀬の沖合の 5-10m 層に分布していた。なお、ピラムターバは、20m 以深には分布していなかった。

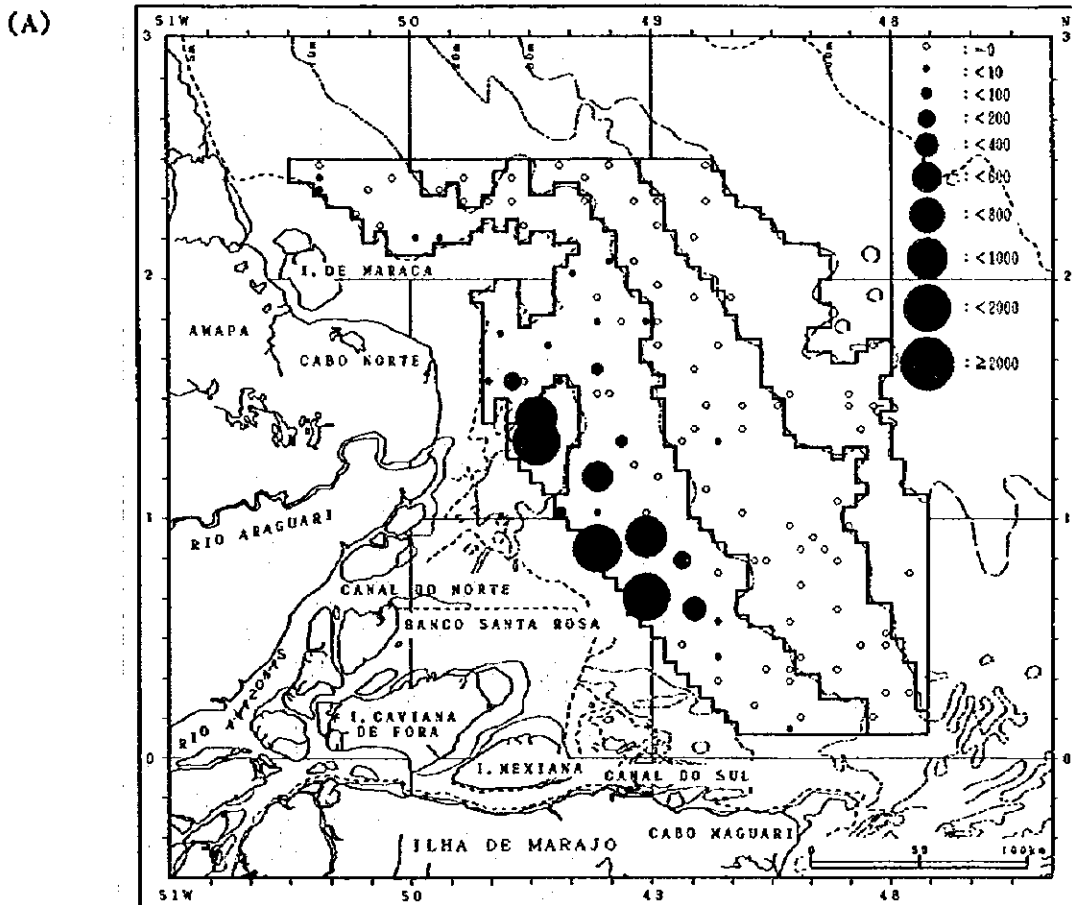
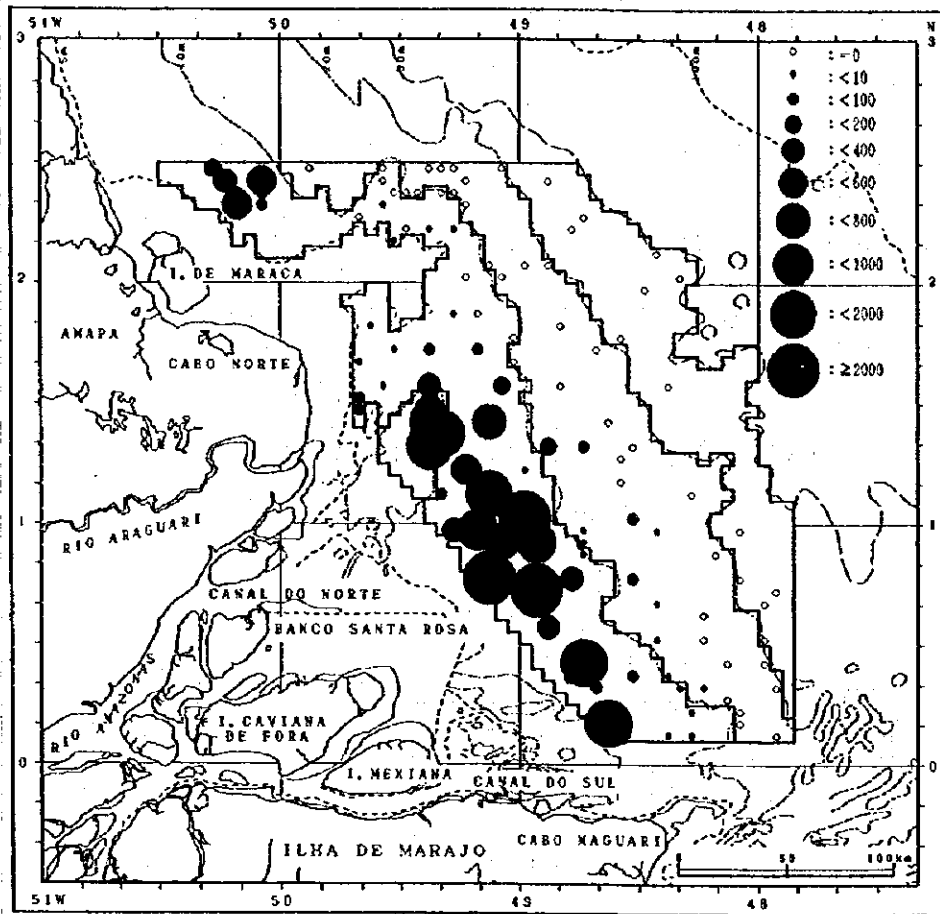


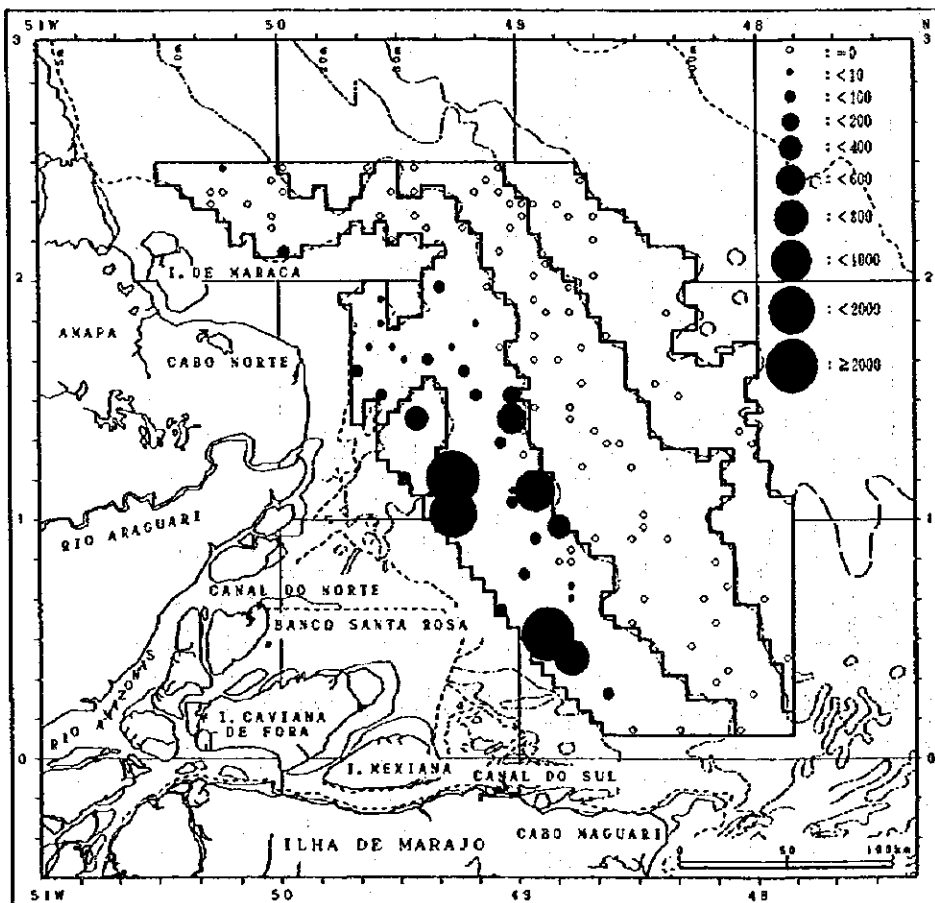
図 15. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の CPUA 分布. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査

Figure 15. Continued

(B)



(C)



a-2) 層別水塊別の C P U A

ピラムターバの層別水塊別の C P U A は、調査季別に表 19 に示される。

i) 層別 C P U A

層別平均 C P U A は各季ともに 5-10m 層で高く、第 1 フェーズの乾季を除いては圧倒的に高かった。5-10m 層の平均 C P U A は、乾季よりも雨季に高かった；88、212 と比較して 684。全調査を通じての最高 C P U A は、雨季の 5-10m 層の 10,239 であった。なお、平均 C P U A / コッド・エンドの全体 C P U A に占める割合は、全調査を通じて 80%以上であった。

ii) 水塊別 C P U A

水塊別平均 C P U A は、各季ともに圧倒的に河川水で高かった。河川水の平均 C P U A は、経時的（調査季順）に 618、1,163、1,181 のように増加した。先の最高 C P U A は汽水で出現していた。また、ピラムターバは海洋水には分布していなかった。なお、平均 C P U A / コッド・エンドの全体に占める割合は、全調査を通じて 80%以上であった。

表 19. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の C P U A. (A) 第 1 フェーズ乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters. Mean C P U A in parentheses obtained from catch in cod-end.

(A)							
C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass			
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW	
Mean	87.8 (78.0)	52.9 (41.2)	0	618.0 (497.3)	27.8 (26.5)	0	
Standard deviation	263.6	260.4	-	637.5	128.4	-	
Range	0 - 1,269.0	0 - 1,541.5	-	0 - 1,541.5	0 - 928.7	-	
(B)							
C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass			
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW	
Mean	684.3 (623.7)	94.9 (90.6)	0	1,162.7 (1,045.2)	264.0 (246.3)	0	
Standard deviation	1,875.7	308.6	-	1,487.3	1,374.1	-	
Range	0 - 10,238.5	0 - 1,493.0	-	15.8 - 6,643.9	0 - 10,238.5	-	
(C)							
C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass			
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW	
Mean	212.1 (189.2)	4.8 (4.6)	0	1,181.0 (1,040.2)	31.1 (29.3)	0	
Standard deviation	723.6	29.5	-	1,619.9	123.2	-	
Range	0 - 4,610.3	0 - 206.8	-	28.8 - 4,610.3	0 - 945.1	-	

a-3) 底層塩分と CPUA の関係

トロール点ごとに得られた底層塩分とピラムターバの CPUA の関係は、調査季別に図 16 に示される。なお、ピラムターバが漁獲されなかったトロール点のデータは図示されていない（これ以降の重要魚種も同様である）。CPUA は、0-33psu の範囲に散らばっていた。高い CPUA (1,000 以上) は、概ね 10psu 以下に集中していた。前述の最高 CPUA は、25psu あたり出现过していた。

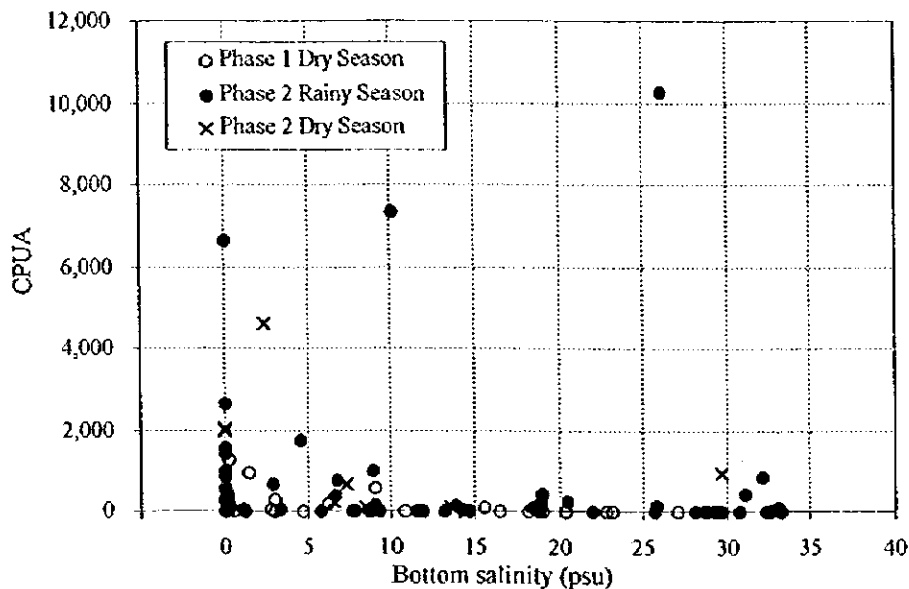


図 16. 底層塩分とピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の CPUA の関係

a-4) 資源量

ピラムターバの資源量評価は、表 20 に示される。全体の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季が 95%信頼区間±1,962 トン (変動係数 CV=37%) で 2,341 トン、第 2 フェーズ雨季が 95%信頼区間±9,980 トン (CV=33%) で 13,260 トン、そして第 2 フェーズ乾季が 95%信頼区間±3,764 トン (CV=45%) で 3,723 トンであった。各季の 5-10m 層の資源量は、各々全体資源量の 65%、89%、98%を占めた。

雨季の資源量評価は、両乾季のそれよりも約 10,000 トン大きかった。この相違は、主に河川水の沖側への拡がりの違い、すなわち、雨季には広く、乾季には狭くなることに関連があるものと考えられる。しかし、推定精度 (95%信頼区間と変動係数) を考慮に入れば、推

定値の相違は有意なものではない。また、第2フェーズ乾季の資源量評価は、第1フェーズ乾季のそれより約1,400トン大きかった。しかしながら、資源量が1年の間に増加したものと結論づけることは、推定精度の低さから妥当ではない。

資源量/コッド・エンドの全体資源量に占める割合は、各季ともに圧倒的に高く、各々85%、92%、89%であった。

表 20. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の資源量評価。Stock size in parentheses obtained from catch in cod-end.

Stratum (isobath range in m)	Area in km ²	Stock size in tonnes					
		Phase					
		1		2		2	
		Dry Season		Rainy Season		Dry Season	
5 - 10	17,200	1,510	(1,342)	11,770	(10,728)	3,648	(3,254)
10 - 20	15,700	831	(647)	1,490	(1,422)	75	(72)
20 - 50	9,300	0		0		0	
Total	42,200	2,341	(1,989)	13,260	(12,150)	3,723	(3,326)
95% confidence interval		±1,962	(±1,659)	±9,980	(±9,584)	±3,764	(±3,422)

(b) ドラード *Brachyplatystoma flavicans*

b-1) CUPA 分布

ドラードの CUPA 分布は、調査季別に図 17 に示される。ドラードは、乾季と雨季ともに主に 5-10m 層に分布し、その範囲は雨季にやや広がった。なお、ドラードは 20 m 以深には分布していなかった。

b-2) 層別水塊別の CUPA

ドラードの層別水塊別の CUPA は、調査季別に表 21 に示される。

i) 層別 CUPA

層別平均 CUPA は、各季ともに 5-10m 層で圧倒的に高かった。5-10m 層の平均 CUPA は、乾季よりも雨季に高かった； 68、136 と比較して 150。全調査を通じての最高 CUPA は、雨季の 5-10m 層の 1,898 であった。なお、平均 CUPA/コッド・エンドの全体に占める割合は、全調査を通じて 95% 以上であった。

ii) 水塊別 CUA

水塊別平均 CUA は、第 1 フェーズ乾季を除いては河川水で高かった。第 1 フェーズ乾季の水塊別平均 CUA は、河川水よりも汽水の方が僅かに高かった。河川水の平均 CUA は、経時的に 44、137、160 のように増加していた。最高の CUA は汽水に出現していた。また、ドラードは海洋水には分布していなかった。なお、平均 CUA/コッド・エンドの全体に占める割合は、全調査を通じて 90%以上であった。

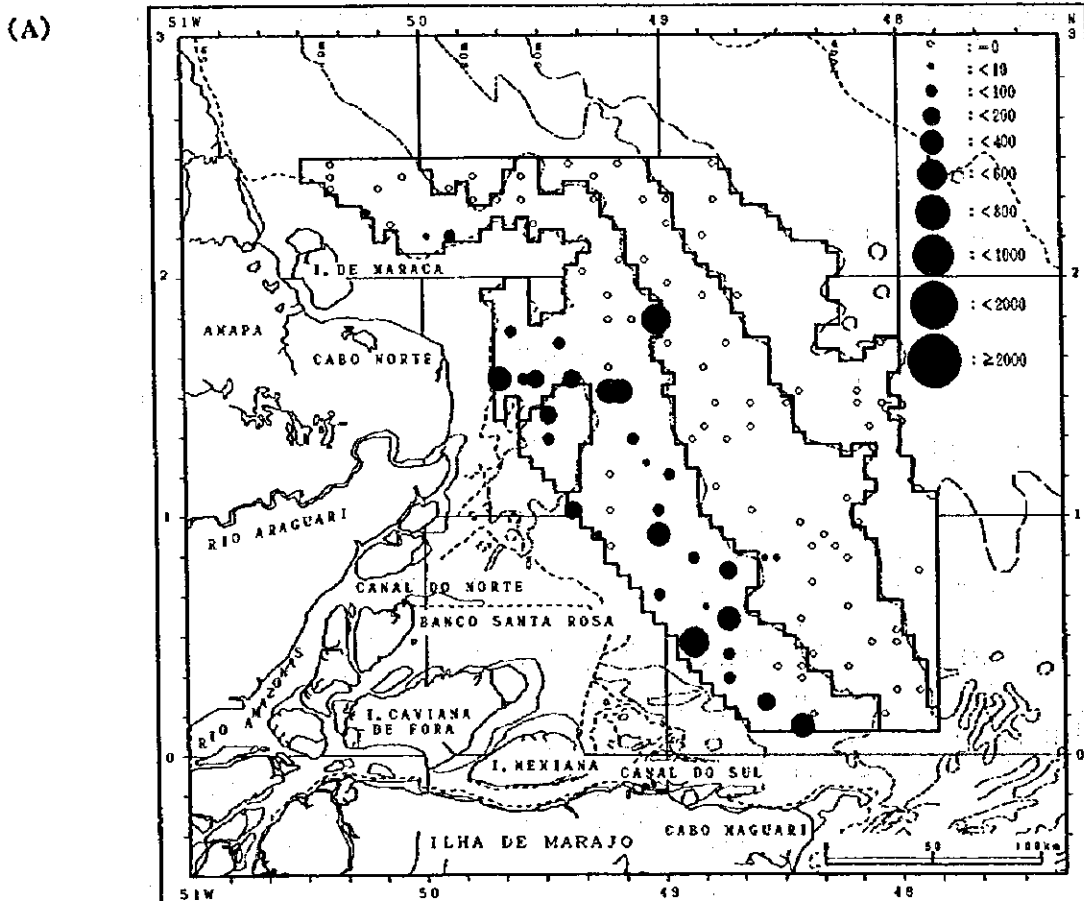
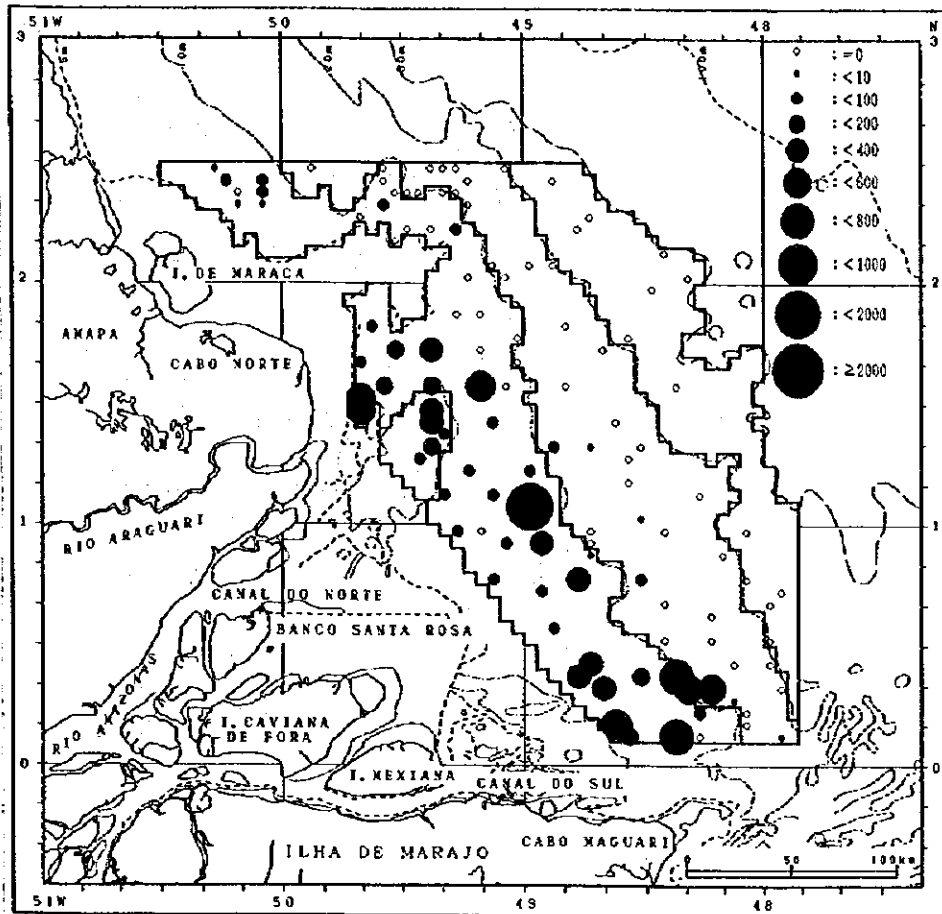


図 17. ドラード *Brachyplatystoma flavicans* の CUA 分布. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査

Figure 17. Continued

(B)



(C)

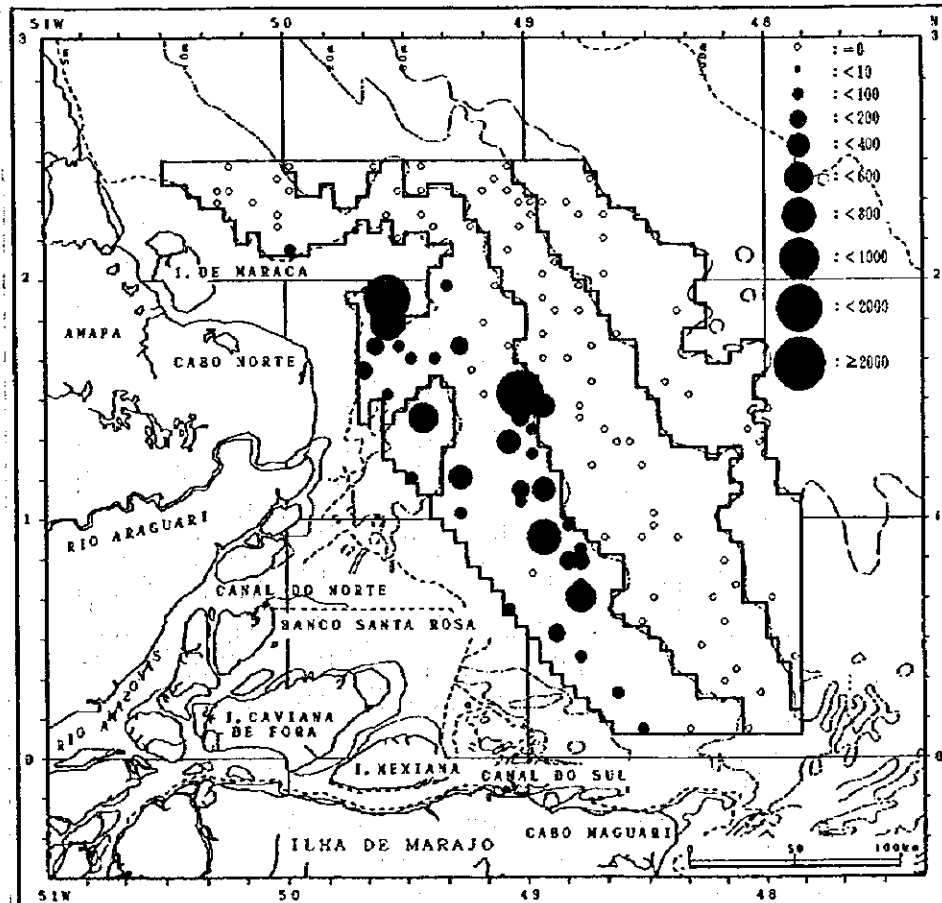


表 21. ドラード *Brachyplatystoma flavicans* の C P U A. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions: RW, river waters; BW, brackish waters; OW, ocean waters. Mean C P U A in parentheses obtained from catch in cod-end.

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	67.7 (64.2)	6.8 (6.6)	0	43.6 (40.3)	45.9 (43.8)	0
Standard deviation	124.2	29.4	-	48.9	108.0	-
Range	0 - 541.9	0 - 168.4	-	0 - 128.0	0 - 541.9	-

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	149.8 (148.0)	44.8 (44.6)	0	136.9 (136.2)	98.9 (97.7)	0
Standard deviation	292.9	127.3	-	144.0	256.3	-
Range	0 - 1,898.0	0 - 663.7	-	0 - 400.0	0 - 1,898.0	-

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	135.8 (134.4)	15.7 (15.7)	0	160.0 (156.3)	88.3 (87.7)	0
Standard deviation	289.6	75.0	-	229.2	244.0	-
Range	0 - 1,609.6	0 - 420.7	-	0 - 689.0	0 - 1,609.6	-

b-3) 底層塩分と C P U A の関係

トロール点ごとに得られた底層塩分とドラードの C P U A の関係は、調査季別に図 18 に示される。C P U A は、0-33psu の範囲に散らばっていた。前述の最高 C P U A は、10psu あたりに出現していた。

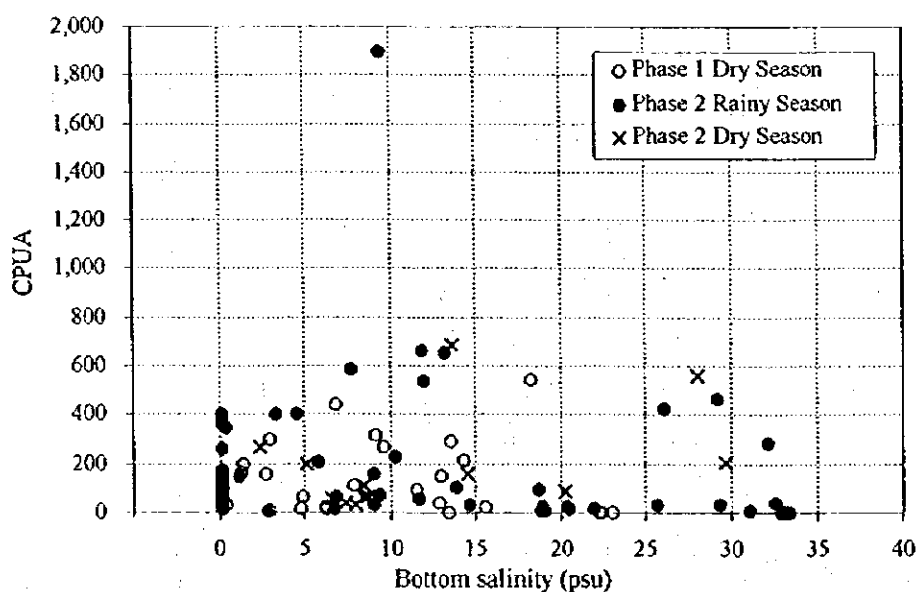


図 18. 底層塩分とドラード *Brachyplatystoma flavicans* の C P U A の関係

b-4) 資源量

ドラーダの資源量評価は、表 22 に示される。全体の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季が 95%信頼区間±730 トン (CV=24%) で 1,271 トン、第 2 フェーズ雨季が 95%信頼区間±1,684 トン (CV=22%) で 3,280 トン、そして第 2 フェーズ乾季が 95%信頼区間±1,587 トン (CV=27%) で 2,582 トンであった。各季の 5-10m 層の資源量は、各々全体資源量の 95%、99%、99%を占めた。

雨季の資源量評価は、先の乾季よりも約 2,000 トン、後の乾季よりも約 700 トン、各々大きかった。この相違は、主に河川水の沖側への拡がりの違いに関連があるものと考えられる。また、第 2 フェーズ乾季の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季のそれよりも約 1,300 トン大きかった。しかし、資源量が増加したものと結論づけることは、推定精度の低さからできない。

資源量/コッド・エンドの全体資源量に占める割合は、各季ともに圧倒的に高く各々95%、99%、99%であった。

表 22. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の資源量評価. Stock size in parentheses obtained from catch in cod-end.

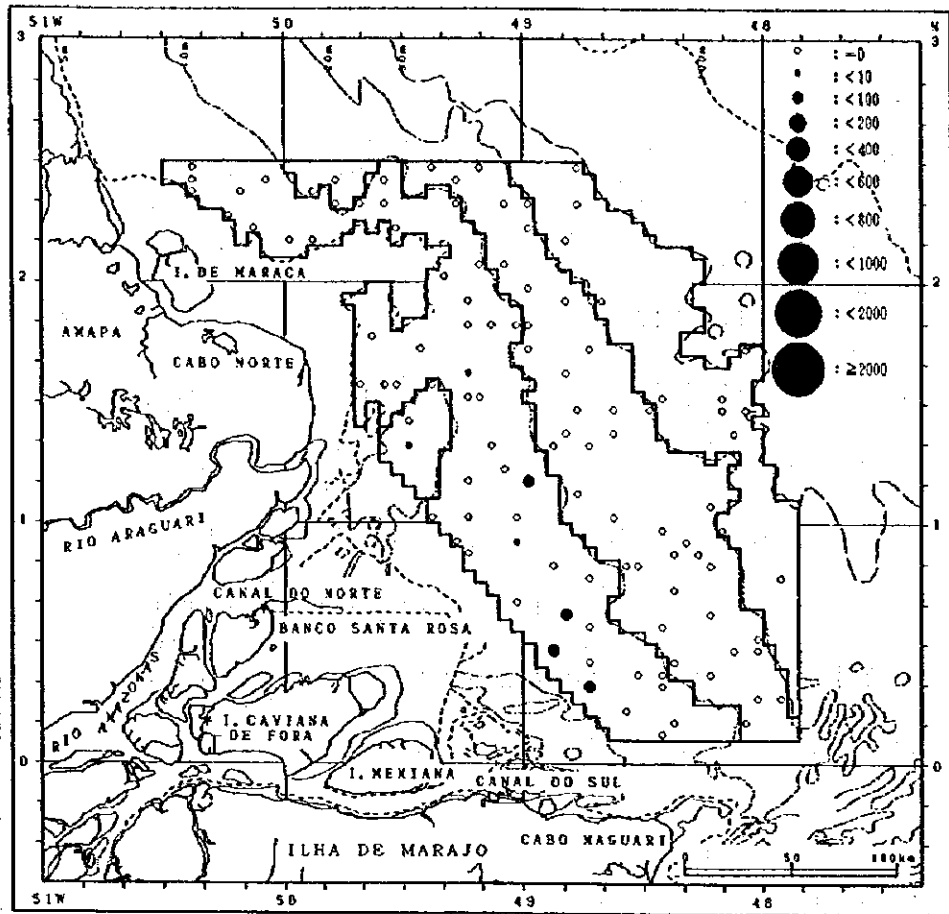
Stratum (isobath range in m)	Area in km ²	Stock size in tonnes					
		Phase					
		1		2			
		Dry Season		Rainy Season		Dry Season	
5 - 10	17,200	1,164	(1,104)	2,577	(2,546)	2,336	(2,312)
10 - 20	15,700	107	(104)	703	(700)	246	(246)
20 - 50	9,300	0		0		0	
Total	42,200	1,271	(1,208)	3,280	(3,246)	2,582	(2,558)
95% confidence interval		±730	(±701)	±1,684	(±1,684)	±1,587	(±1,578)

(c) フィリヨッテ *Brachyplatystoma filamentosum*

c-1) CPUA 分布

フィリヨッテの CPUA 分布は、調査季別に図 19 に示される。フィリヨッテは、前述した同属 2 種と比較して分布範囲は狭く、疎らであり、また CPUA は低かった。なお、フィリヨッテは 20 m 以深には分布していなかった。

(A)



(B)

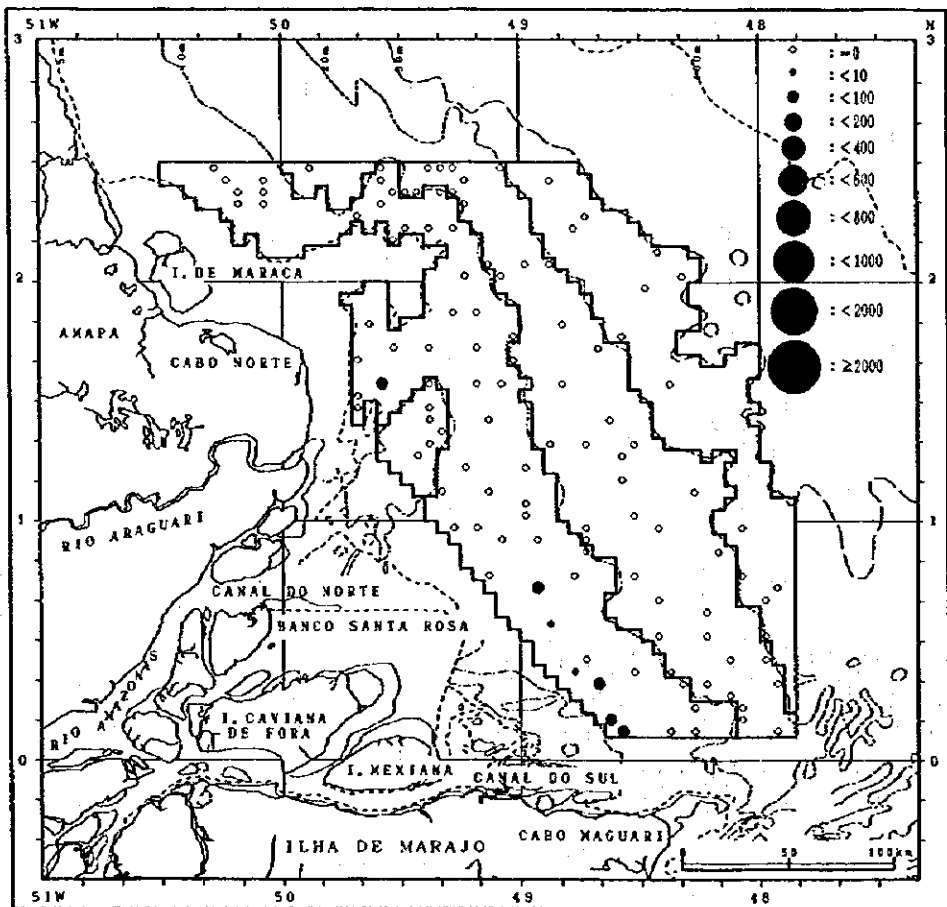
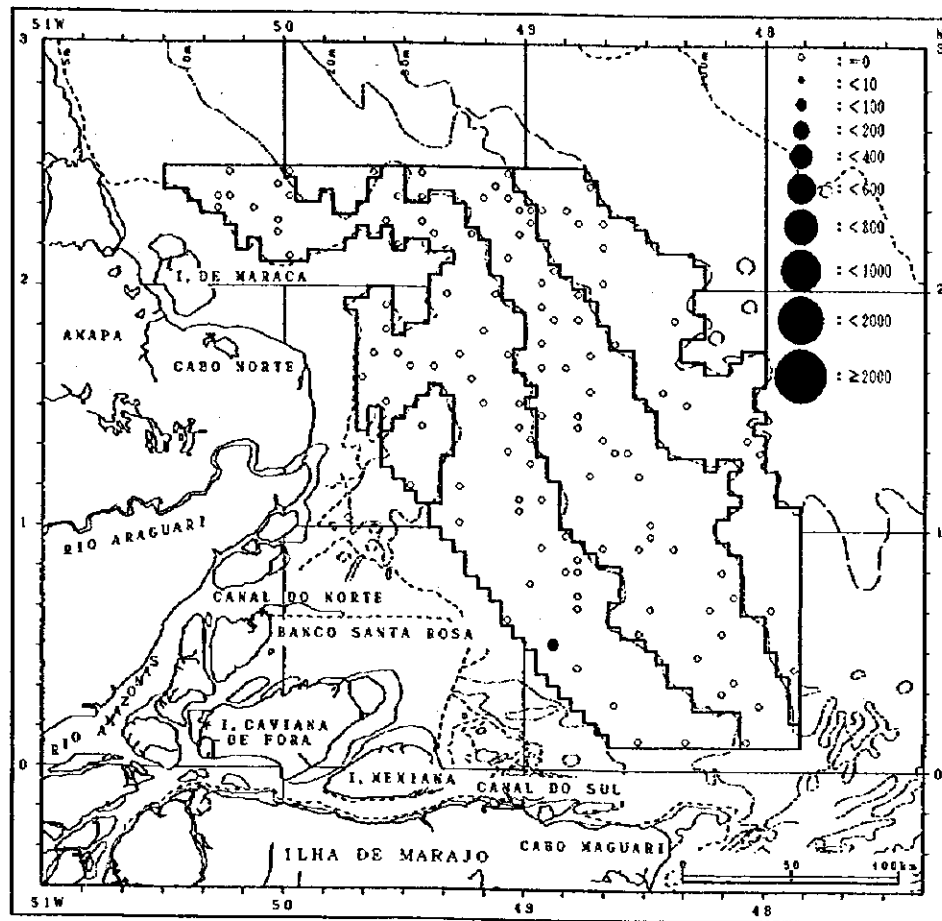


図19. フィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum* のCPUA分布。(A) 第1フェーズ乾季調査；
(B) 第2フェーズ雨季調査；(C) 第2フェーズ乾季調査

Figure 19. Continued

(C)



c-2) 層別水塊別の CPUA

フィリヨッテの層別水塊別の CPUA は、調査季別に表 23 に示される。

i) 層別 CPUA

層別平均 CPUA は、5-10m 層が 0.4-3、10-20m 層が 0-0.1 の範囲にあり、いずれも非常に低かった。全調査を通じての最高 CPUA は、第 2 フェーズ雨季の 5-10m 層にみられ、非常に低く 51 であった。

ii) 水塊別 CPUA

水塊別平均 CPUA は、全調査を通じて 0.3-4 の範囲にあり、いずれも非常に低かった。先の最高 CPUA は、河川水に出現していた。なお、フィリヨッテは海洋水には分布していなかった。

表 23. フィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum* の CPUA. (A) 第 1 フェーズ乾季調査 ; (B) 第 2 フェーズ雨季調査 ; (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters. Mean CPUA in parentheses obtained from catch in cod-end.

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	1.7 (1.3)	0.1 (0)	0	0.3 (0)	1.2 (0.9)	0
Standard deviation	6.9	0.4	-	0.9	5.7	-
Range	0 - 44.9	0 - 2.5	-	0 - 2.5	0 - 44.9	-

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	3.1 (3.1)	0	0	3.9 (3.8)	1.2 (1.2)	0
Standard deviation	10.1	-	-	11.8	6.3	-
Range	0 - 50.9	-	-	0 - 50.9	0 - 40.3	-

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	0.4 (0.4)	0	0	2.4 (2.4)	0	0
Standard deviation	2.6	-	-	6.9	-	-
Range	0 - 19.4	-	-	0 - 19.4	-	-

c-3) 底層塩分と CPUA の関係

トロール点ごとに得られた底層塩分とフィリヨツテの CPUA の関係は、調査季別に図 20 に示される。先述の同属 2 種とは異なり、CPUA は、狭い塩分範囲 (0-15psu) 内に散らばっていた。

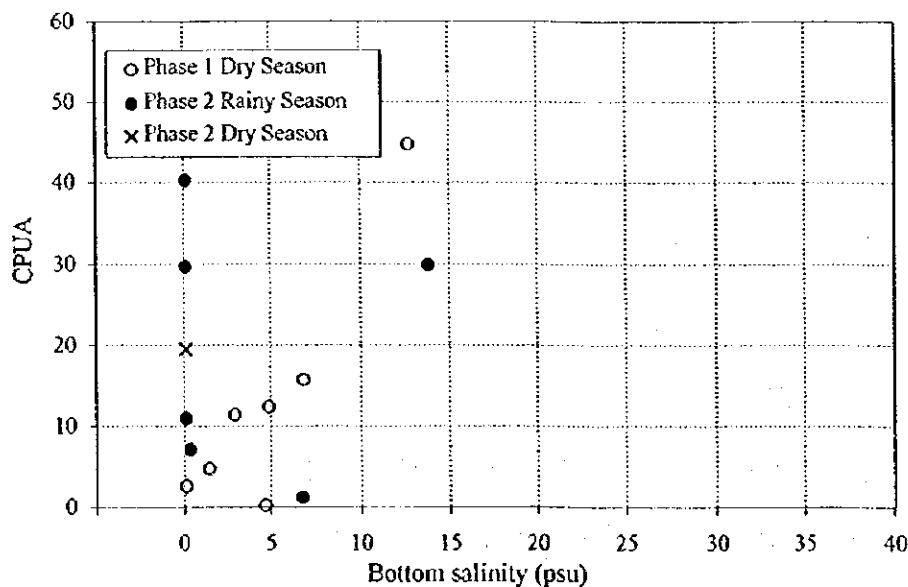


図 20. 底層塩分とフィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum* の CPUA の関係

c-4) 資源量

フィリョッテの資源量評価は、表 24 に示される。全体の資源量評価は、調査季順に 31 トン、53 トン、7 トンであった； 95%信頼区間は各々±38、±55、±13 トン、そして CV は、各々53%、44%、87%。各季の 5-10m 層の資源量は、各々全体資源量の 76%、100%、100% を占めた。

雨季の資源量評価は、先の乾季よりも約 20 トン、後の乾季よりも約 50 トン、各々大きかった。また、第 2 フェーズ乾季の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季のそれよりも約 20 トン大きかった。これら推定値の相違は、推定精度を考慮すれば有意なものではない。

資源量/コッド・エンドの全体資源量に占める割合は、調査を通じて 70-100%であった。

表 24. フィリョッテ *Brachyplatystoma filamentosum* の資源量評価. Stock size in parentheses obtained from catch in cod-end.

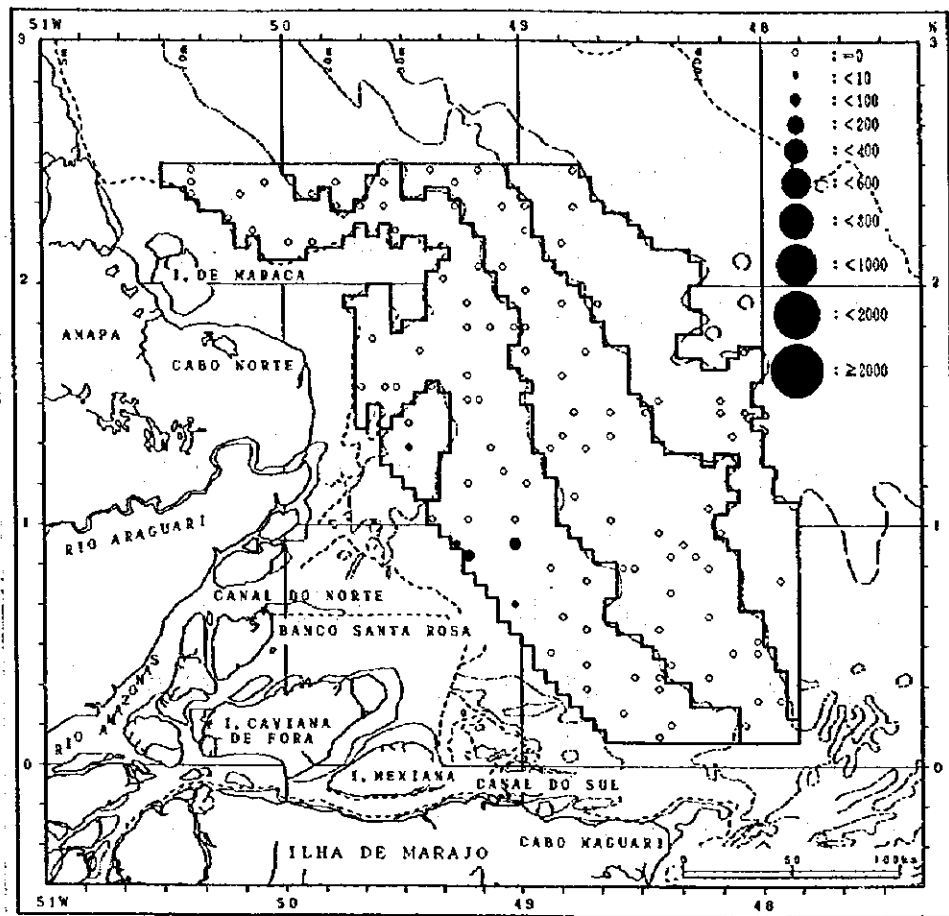
Stratum (isobath range in m)	Area in km ²	Stock size in tonnes					
		Phase 1			Phase 2		
		Dry Season		Rainy Season		Dry Season	
5 - 10	17,200	29	(22)	53	(53)	7	(7)
10 - 20	15,700	2	(0)	0		0	
20 - 50	9,300	0		0		0	
Total	42,200	31	(22)	53	(53)	7	(7)
95% confidence interval		±38	(±34)	±55	(±55)	±13	(±13)

(d) ペスカーダ・ブランカ *Plagioscion squamosissimus*

d-1) CPUA 分布

ペスカーダ・ブランカの CPUA 分布は、図 21 に示される。ペスカーダ・ブランカは、第 1 フェーズ乾季にはアマゾン河北水道の沖合に局所的に分布していたが、第 2 フェーズの雨季と乾季には、それよりも少し広く分布していた。なお、ペスカーダ・ブランカは、第 1 フェーズ乾季の 1 例を除き 10 m 以深には分布していなかった。

(A)



(B)

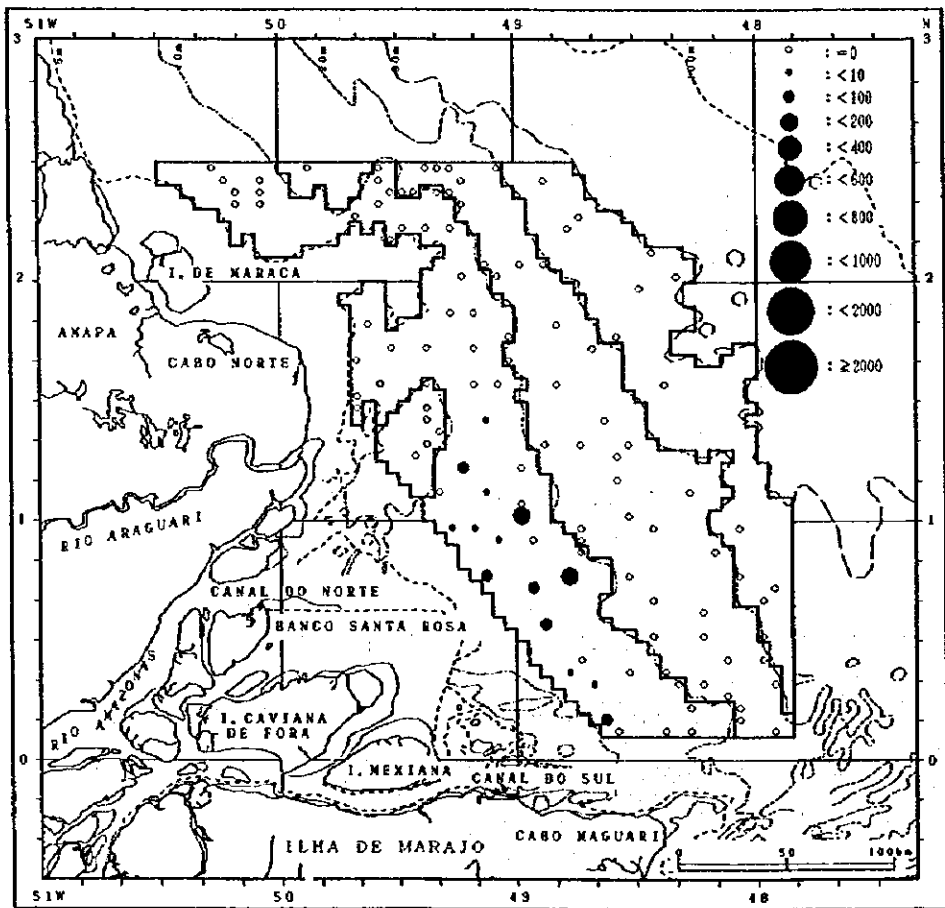
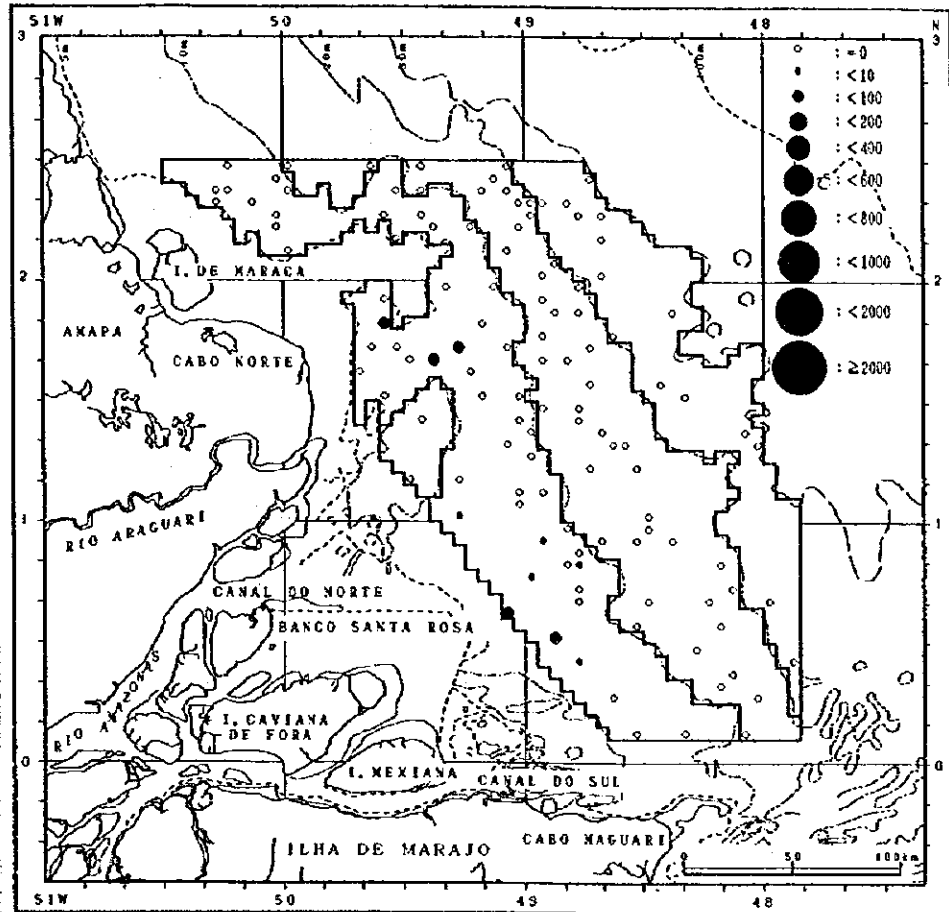


図 21. ベスカーダ・ブランカ *Plagioscion squamosissimus* の CPUA 分布。(A) 第 1 フェーズ乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査

Figure 21. Continued

(C)



d-2) 層別水塊別のCPUA

ペスカーダ・ブランカの層別水塊別のCPUAは、調査季別に表25に示される。

i) 層別CPUA

5-10m層の平均CPUAは、乾季よりも雨季に高かった；1、3と比較して9。10-20m層の平均CPUA（第1フェーズ乾季）は、<0.1（表中では0）であった。全調査を通じての最高CPUAは、雨季の5-10m層の128であった。いずれのCPUAもかなり低いものであった。なお、5-10m層の平均CPUA/コッド・エンドの全体CPUAに占める割合は、全調査を通じて90%以上であった。

ii) 水塊別 C P U A

水塊別 C P U A は、各季ともに汽水よりも河川水で高かった。河川水および汽水の平均 C P U A はいずれも乾季よりも雨季に高かった；河川水では 5 に対して 14、そして汽水では 0.3 と 1 に対して 3。先の最高 C P U A は、汽水で出現していた。

また、ペスカーダ・ブランカは、海洋水に分布していなかった。なお、平均 C P U A / コッドエンドは、各水塊の平均 C P U A の 80-100% を占めていた。

表 25. ペスカーダ・ブランカ *Plagioscion squamosissimus* の C P U A. (A) 第 1 フェーズ乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters. Mean C P U A in parentheses obtained from catch in cod-end.

(A)										
C P U A	Stratum (isobath range in m)					Water mass				
	5-10		10-20		20-50	RW		BW		OW
Mean	1.2	(1.1)	0	(0)	0	5.0	(4.5)	0.3	(0.3)	0
Standard deviation	5.6		0.03		-	11.4		2.8		-
Range	0 - 32.5		0 - 0.2		-	0 - 32.5		0 - 24.3		-

(B)										
C P U A	Stratum (isobath range in m)					Water mass				
	5-10		10-20		20-50	RW		BW		OW
Mean	9.1	(8.6)	0		0	14.4	(13.7)	2.9	(2.8)	0
Standard deviation	25.5		-		-	23.4		17.8		-
Range	0 - 128.0		-		-	0 - 66.9		0 - 128.0		-

(C)										
C P U A	Stratum (isobath range in m)					Water mass				
	5-10		10-20		20-50	RW		BW		OW
Mean	2.5	(2.3)	0		0	5.3	(4.4)	1.2	(1.2)	0
Standard deviation	7.9		-		-	9.2		6.0		-
Range	0 - 40.0		-		-	0 - 25.8		0 - 40.0		-

d-3) 底層塩分と C P U A の関係

トロール点ごとに得られた底層塩分とペスカーダ・ブランカの C P U A の関係は、調査季別に図 22 に示される。C P U A は、0-15psu の範囲に散在していた。50 以上の C P U A (いずれも雨季) は、5psu 未満に集中していた。先述した最高の C P U A 128 は汽水といっても河川水(淡水)の勢力が非常に強く、0psu に近い水塊に出現していた。

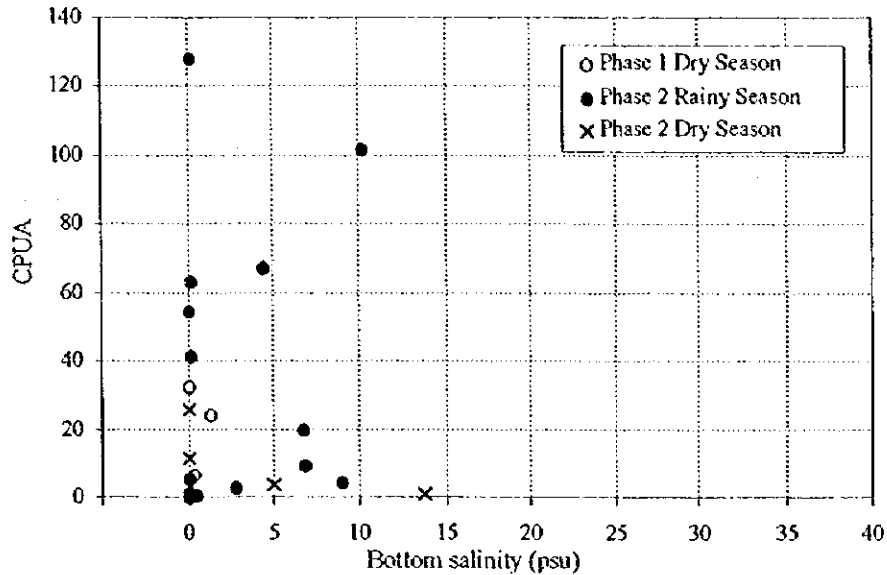


図 22. 底層塩分とベスカード・ブランカ *Plagioscion squamosissimus* の CPUA の関係

d-4) 資源量

ベスカード・ブランカの資源量評価は、表 26 に示される。全体の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季が 21 トン (95%信頼区間±30 トン、CV=65%)、第 2 フェーズ雨季が 157 トン (95%信頼区間±135 トン、CV=38%)、そして第 2 フェーズ乾季が 43 トン (95%信頼区間±42 トン、CV=43%) であった。これらの資源量の全ては 5-10m 層にあった。

雨季の資源量評価は、先の乾季よりも約 130 トン、後の乾季よりも約 110 トン大きかった。この相違は、主に河川水の沖側への拡がりの違いにあると考えられた。また、乾季の資源量評価値には約 20 トンの相違がみられた。もし推定精度を考慮すれば、これらの評価の相違は有意なものではない。

表 26. ベスカード・ブランカ *Plagioscion squamosissimus* の資源量評価。 Stock size in parentheses obtained from catch in cod-end.

Stratum (isobath range in m)	Area in km ²	Stock size in tonnes					
		Phase					
		1		2		2	
		Dry Season		Rainy Season		Dry Season	
5 - 10	17,200	21	(19)	157	(148)	43	(40)
10 - 20	15,700	0		0		0	
20 - 50	9,300	0		0		0	
Total	42,200	21	(19)	157	(148)	43	(40)
95% confidence interval		±30	(±30)	±135	(±135)	±42	(±42)

(e) ペスカーダ・アマレーラ *Cynoscion acoupa*

c-1) CPUA 分布

ペスカーダ・アマレーラの CPUA 分布は調査季別に図 23 に示される。ペスカーダ・アマレーラは、調査海域全体に散在して分布していた。その分布は、経時的に密になる傾向を示し、特に第 2 フェーズの両季では、北緯 2° 以北、西経 49° 00'--西経 49° 40' 間に密であった。

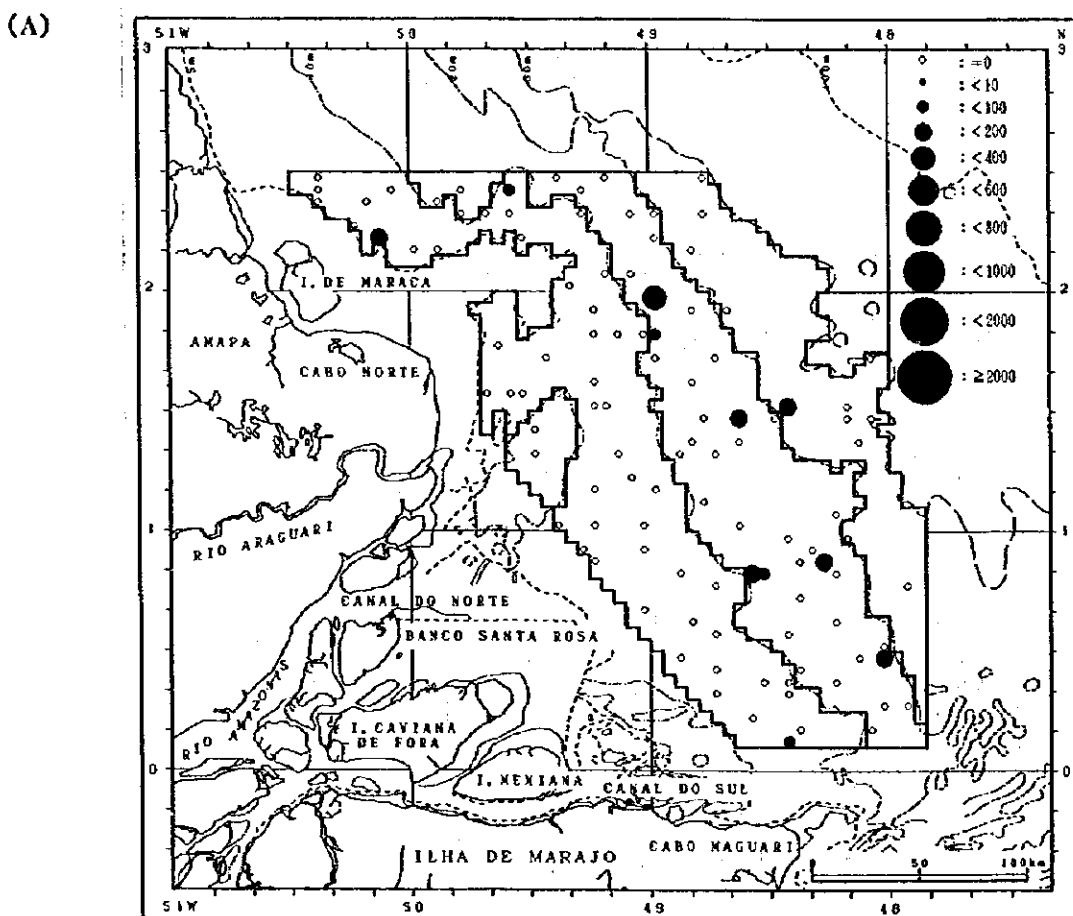
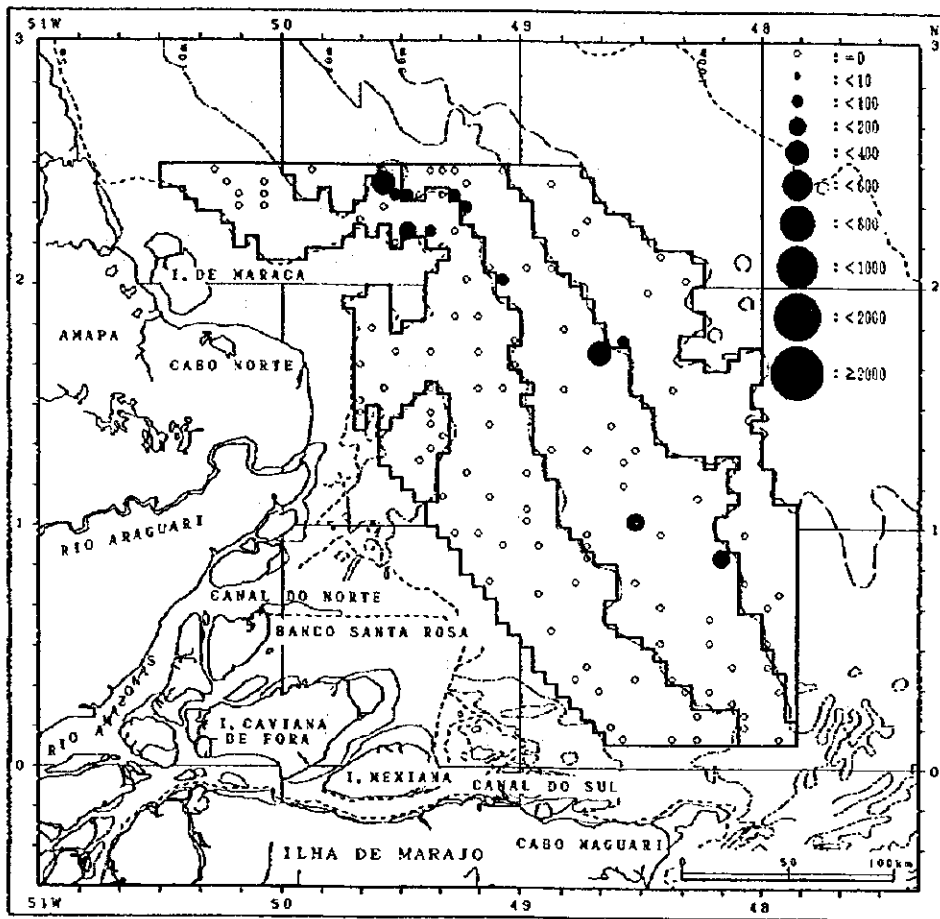


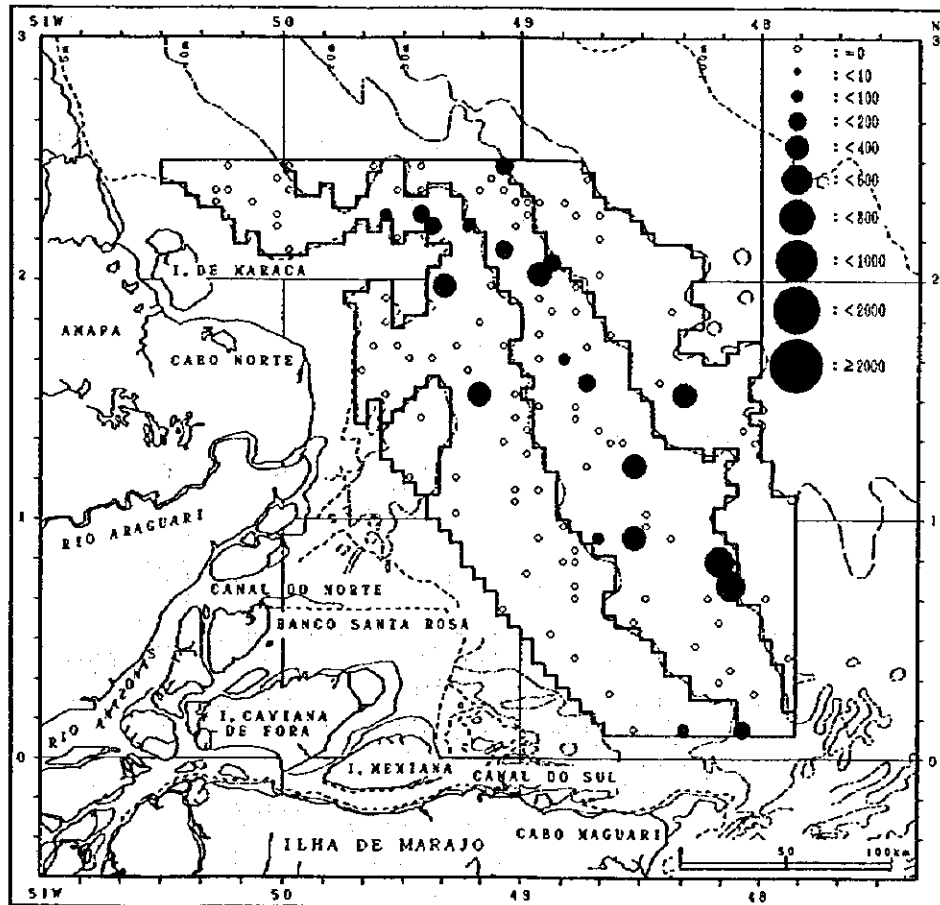
図 23. ペスカーダ・アマレーラ *Cynoscion acoupa* の CPUA 分布. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査

Figure 23. Continued

(B)



(C)



e-2) 層別水塊別の C P U A

ペスカーダ・アマレーラの層別水塊別の C P U A は、調査季別に表 27 に示される。

i) 層別 C P U A

層別 C P U A は、各季ともに 10-20m 層で高かった。また、20-50m 層を除く 2 層の平均 C P U A は、経時的に高くなっていった； 5-10m 層が 4、4、20、10-20m 層が 18、22、50。20-50m 層のその変化は、15、8、15 であった。全調査を通じての最高 C P U A は、第 2 フェーズ乾季の 10-20m 層の 536 であった。なお、平均 C P U A / コッド・エンドの全体に占める割合は、1 例（第 1 フェーズ乾季の 10-20m 層の 93%）を除き 100% であった。

ii) 水塊別 C P U A

ペスカーダ・アマレーラは、河川水には出現していなかった。水塊別平均 C P U A は、各季ともに汽水よりも海洋水で高かった； 10、13、23 に対して各々 19、19、62。両水塊の平均 C P U A は、いずれも経時的に高くなっていった。最高 C P U A は海洋水に出現していた。なお、平均 C P U A / コッド・エンドの全体に占める割合は、1 例（第 1 フェーズ乾季の汽水の 93%）を除き 100% であった。

表 27. ペスカーダ・アマレーラ *Cynoscion acoupa* の C P U A. (A) 第 1 フェーズ乾季調査； (B) 第 2 フェーズ雨季調査； (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters. Mean C P U A in parentheses obtained from catch in cod-end.

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	3.7 (3.7)	18.4 (17.1)	15.4 (15.4)	0	9.5 (8.8)	19.3 (19.3)
Standard deviation	19.9	48.5	51.1	-	36.8	47.2
Range	0 - 139.8	0 - 237.7	0 - 169.6	-	0 - 237.7	0 - 169.6

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	3.9 (3.9)	21.6 (21.6)	7.6 (7.6)	0	12.8 (12.8)	19.4 (19.4)
Standard deviation	18.7	61.1	26.5	-	41.5	65.5
Range	0 - 118.5	0 - 289.1	0 - 99.4	-	0 - 268.8	0 - 289.1

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	20.3 (20.3)	50.3 (50.3)	15.1 (15.1)	0	23.1 (23.1)	61.7 (61.7)
Standard deviation	63.3	352.2	116.8	-	64.5	137.5
Range	0 - 324.7	0 - 535.5	0 - 226.9	-	0 - 324.7	0 - 535.5

e-3) 底層塩分と C_{PUA} の関係

トロール点ごとに得られた底層塩分とペスカーダ・アマレーラの C_{PUA} の関係は、調査季別に図 24 に示される。ペスカーダ・アマレーラは、約 15psu 以下には出現していなかった。C_{PUA} は 15–36psu の範囲に散在していたが、高い C_{PUA} (200 以上) は約 25psu 以上にみられた。

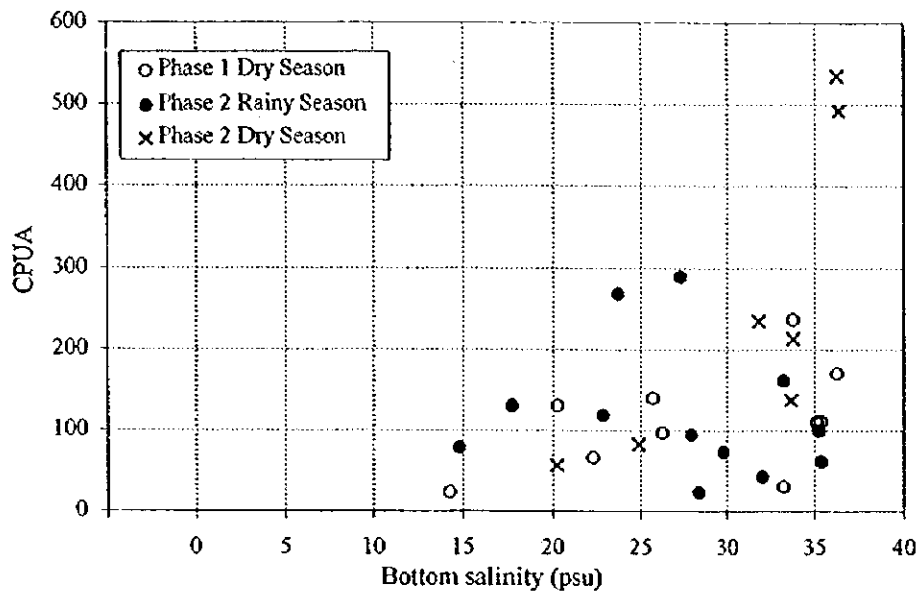


図 24. 底層塩分とペスカーダ・アマレーラ *Cynoscion acoupa* の C_{PUA} の関係

e-4) 資源量

ペスカーダ・アマレーラの資源量評価は、表 28 に示される。全体の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季が 496 トン (95%信頼区間±304 トン、CV=38%)、第 2 フェーズ雨季が 477 トン (95%信頼区間±333 トン、CV=33%)、第 2 フェーズ乾季が 1,279 トン (95%信頼区間±684 トン、CV=26%) であった。各季の 10–20m 層の資源量は、各々全体資源量の 58%、71%、62%を占めた。

第 2 フェーズ乾季の全体の資源量評価は、他の 2 季のそれらよりも約 800 トン大きかった。この資源量の増加は、主に大型魚の調査海域内への加入量の増加に関連があるかも知れない。しかし、推定精度を考慮すれば、これらの評価値の相違は有意なものではない。資源量/コッド・エンドの全体資源量に占める割合は、第 1 フェーズ乾季の 96%を除き 100%であった。

表 28. ベスカーダ・アマレーラ *Cynoscion acoupa* の資源量評価。Stock size in parentheses obtained from catch in cod-end.

Stratum (isobath range in m)	Area in km ²	Stock size in tonnes					
		Phase					
		1		2		2	
		Dry Season		Rainy Season		Dry Season	
5 - 10	17,200	64	(64)	67	(67)	349	(349)
10 - 20	15,700	289	(269)	339	(339)	790	(790)
20 - 50	9,300	143	(143)	71	(71)	140	(140)
Total	42,200	496	(476)	477	(477)	1,279	(1,279)
95% confidence interval		±304	(±291)	±333	(±333)	±684	(±684)

(f) オオカミニベ *Macrodon ancylodon*

f-1) CPUA 分布

オオカミニベの CPUA 分布は、調査季別に図 25 に示される。オオカミニベは、各季ともに 5-10m 層の岸寄りを除く調査海域内全体に広く分布していた。また、第 1 フェーズ乾季に比べて第 2 フェーズの雨季と乾季には、高い CPUA が顕在していた。

f-2) 層別水塊別の CPUA

オオカミニベの層別水塊別の CPUA は、調査季別に表 29 に示される。

i) 層別 CPUA

層別 CPUA は、乾季では 10-20m 層で高く、雨季では 20-50m 層が高かった。また、10-20m 層を除く 2 層の平均 CPUA は、いずれも乾季よりも雨季に高かった； 5-10m 層では 11、11 に対して 86、20-50m 層では 20、107 に対して 301。10-20m 層の平均 CPUA は、77、199、228 で経時的に高くなっていった。全調査を通じての最高 CPUA は、第 2 フェーズ雨季の 10-20m 層の 2,360 であった。なお、平均 CPUA/コッド・エンドの全体に占める割合は、全調査を通じて 20%以下であった。

ii) 水塊別 CPUA

オオカミニベは、第2フェーズ乾季を除く他の2季には河川水には出現していなかった。水塊別平均 CPUA は、各季ともに汽水より海洋水で高かった；40、172、88 に対して各々51、244、202。また、両水塊の平均 CPUA は、各々乾季よりも雨季に高かった。第2フェーズ乾季の河川水の平均 CPUA は、非常に低く 0.5 であった。先の最高 CPUA は汽水に出現していた。なお、平均 CPUA/コッド・エンドの全体に占める割合は、第1フェーズ乾季の汽水の22%を除けば10%以下であった。

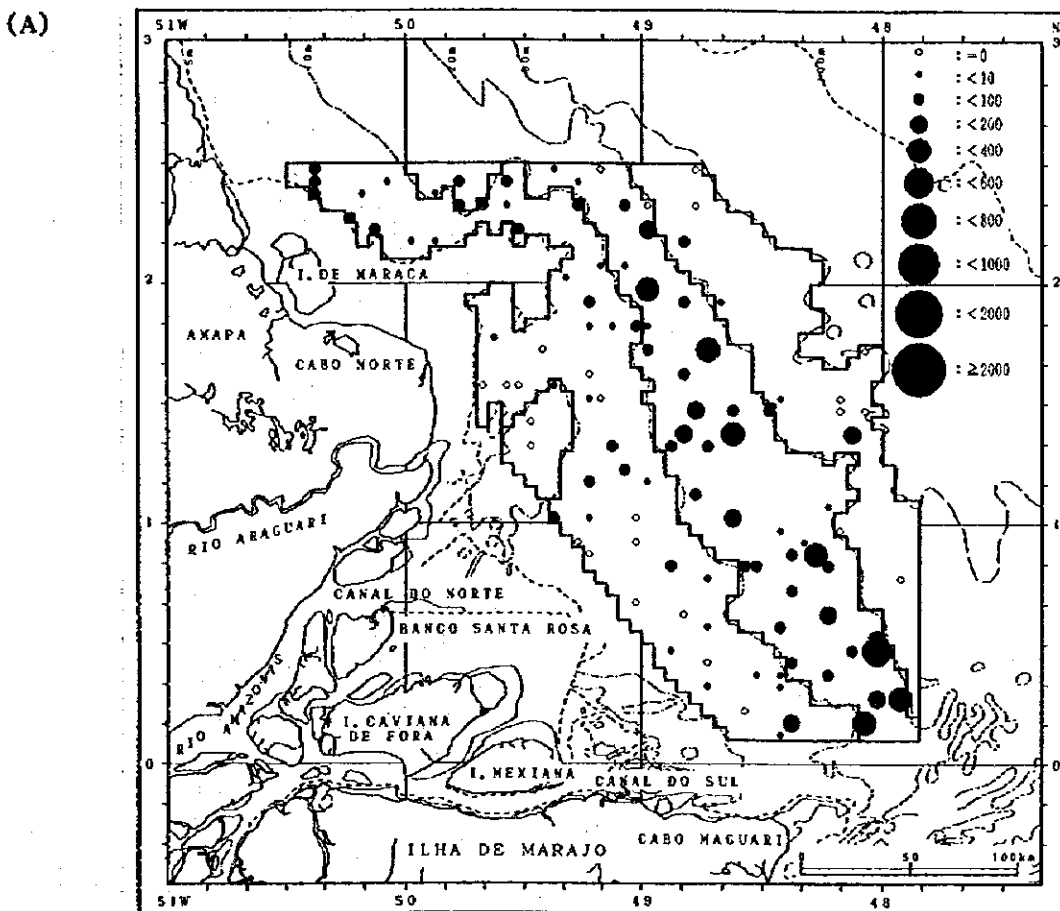
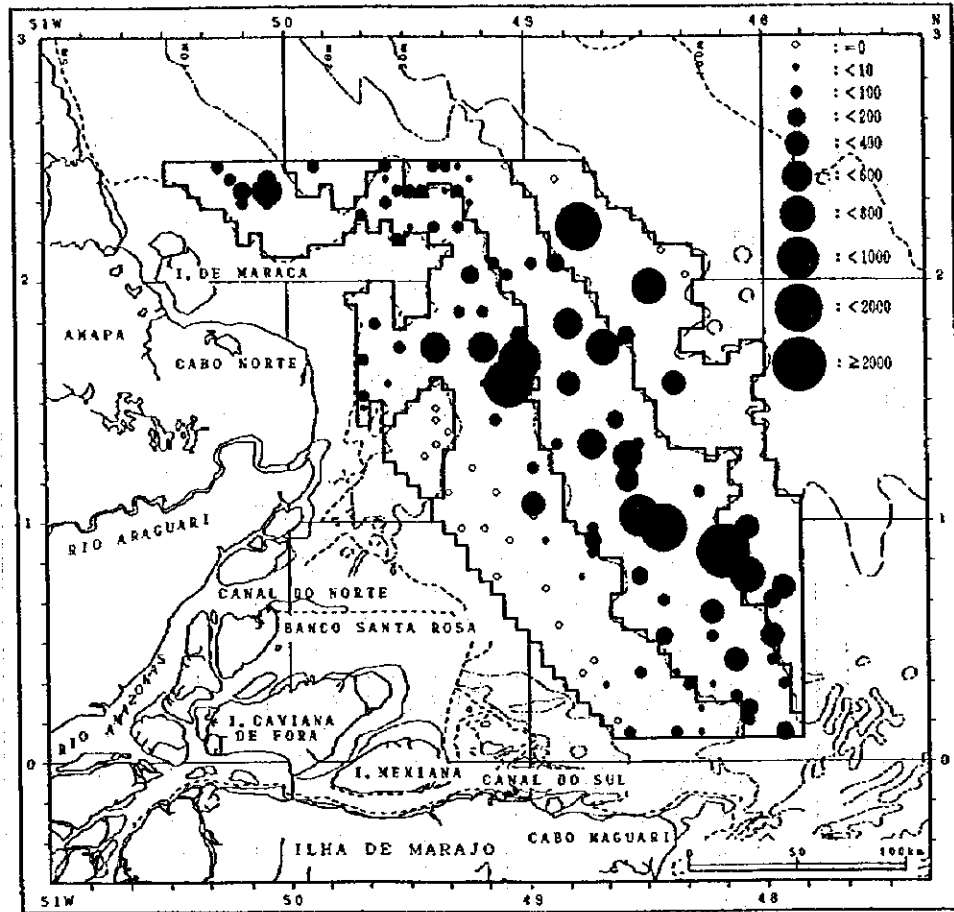


図 25. オオカミニベ *Macrodon ancylodon* の CPUA 分布。(A) 第1フェーズ乾季調査；(B) 第2フェーズ雨季調査；(C) 第2フェーズ乾季調査

Figure 25. Continued

(B)



(C)

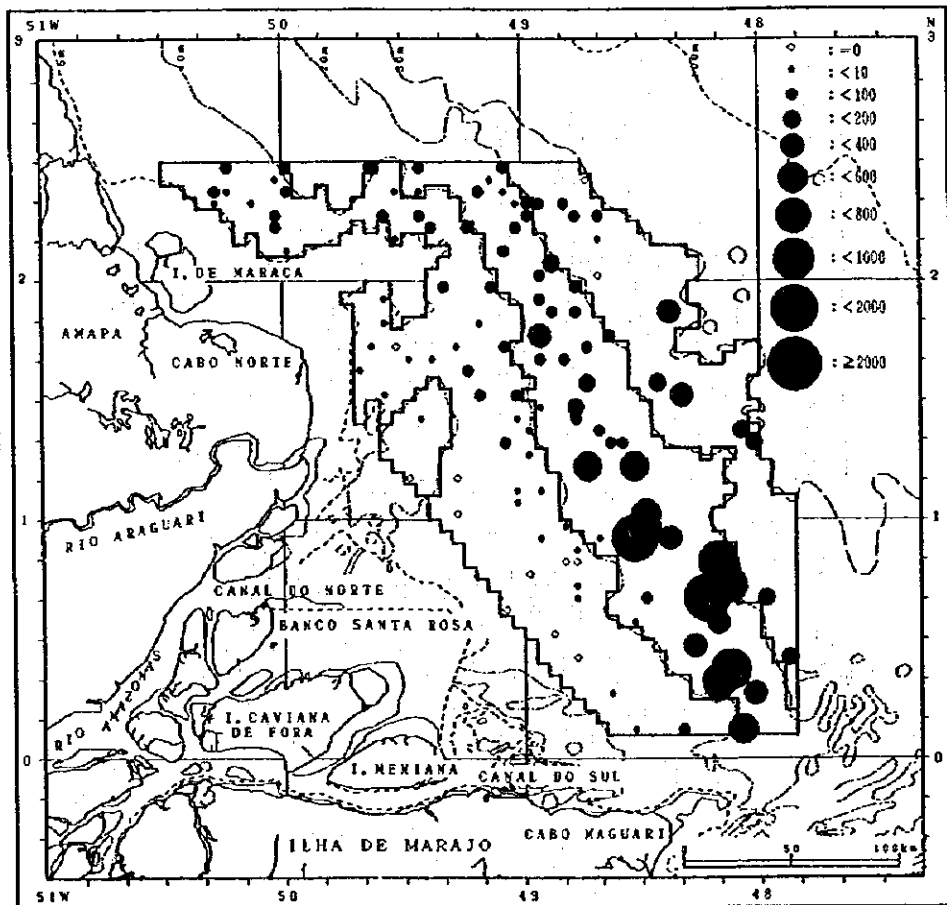


表 29. オオカミニベ *Macrodon ancylodon* の CPUA. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions: RW, river waters; BW, brackish waters; OW, ocean waters. Mean CPUA in parentheses obtained from catch in cod-end.

(A)						
C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	10.7 (2.0)	77.3 (13.9)	19.6 (3.7)	0	40.4 (8.9)	51.3 (4.8)
Standard deviation	20.5	96.5	47.4	-	65.3	100.1
Range	0 - 116.5	0 - 414.3	0 - 157.3	-	0 - 269.6	0 - 414.3
(B)						
C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	86.1 (6.1)	199.2 (9.3)	300.9 (25.5)	0	172.4 (8.9)	243.7 (21.1)
Standard deviation	220.7	404.7	333.1	-	360.6	316.4
Range	0 - 1,446.7	0 - 2,360.0	0 - 1,177.6	-	0 - 2,360.0	0 - 1,177.6
(C)						
C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	10.6 (1.6)	228.4 (16.3)	106.5 (15.5)	0.5 (0)	87.6 (8.2)	202.2 (14.8)
Standard deviation	16.6	352.2	116.8	1.3	186.5	370.8
Range	0 - 81.2	0 - 1,711.2	0 - 383.2	0 - 3.7	0 - 1,019.1	0 - 1,711.2

f-3) 底層塩分と CPUA の関係

トロール点ごとに得られた底層塩分とオオカミニベの CPUA の関係は、調査季別に図 26 に示される。CPUA は 0-36psu の範囲に散らばっていたが、高い CPUA (500 以上、第 1 フェーズ乾季にはみられない) は概ね 25-36psu にみられた。

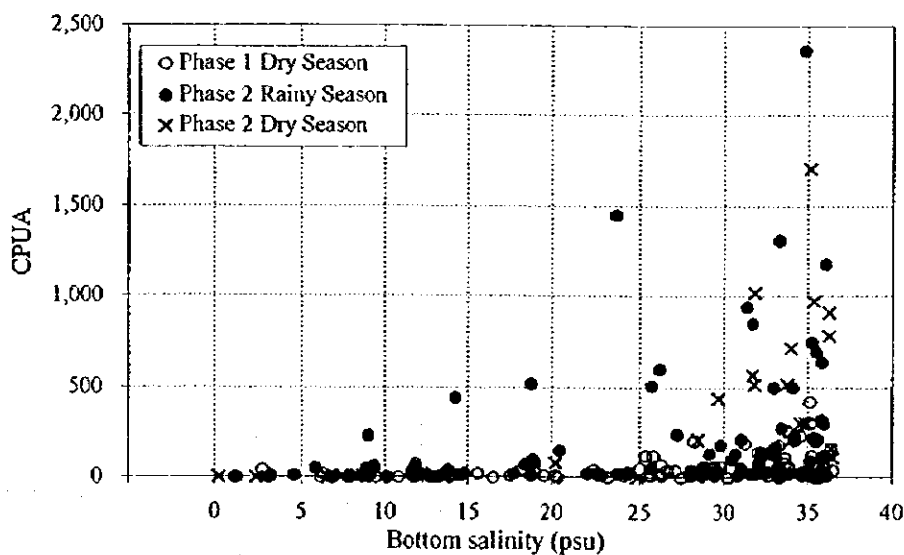


図 26. 底層塩分とオオカミニベ *Macrodon ancylodon* の CPUA の関係

f-4) 資源量

オオカミニベの資源量評価は、表 30 に示される。全体の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季が 1,580 トン (95%信頼区間±578 トン、CV=17%)、第 2 フェーズ雨季が 7,406 トン (95%信頼区間±2,511 トン、CV=18%)、そして第 2 フェーズ乾季調査が 4,759 トン (95%信頼区間±1,899 トン、CV=18%) であった。各季の 10-20m 層の資源量は、各々全体の 77%、42%、75%を占めた。

雨季の資源量評価は、先の乾季よりも約 6,000 トン、後の乾季よりも約 3,000 トン、各々大きかった。また、第 2 フェーズ乾季の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季より約 3,000 トン大きかった。これら推定値の相違は、自然増加量 (加入量+生長量-自然死亡量) の違いに関連があるのかも知れない。

資源量/コッド・エンドの全体資源量に占める割合は、調査季順に 18%、7%、9%であった。オオカミニベは他の重要魚種とは異なり、その漁獲の大部分はカバーネットであった。そのため、オオカミニベの資源は、調査海域内で操業している企業漁業の底曳き網による影響は比較的小さいものと考えられる。

表 30. オオカミニベ *Macrondon ancylodon* の資源量評価. Stock size in parentheses obtained from catch in cod-end.

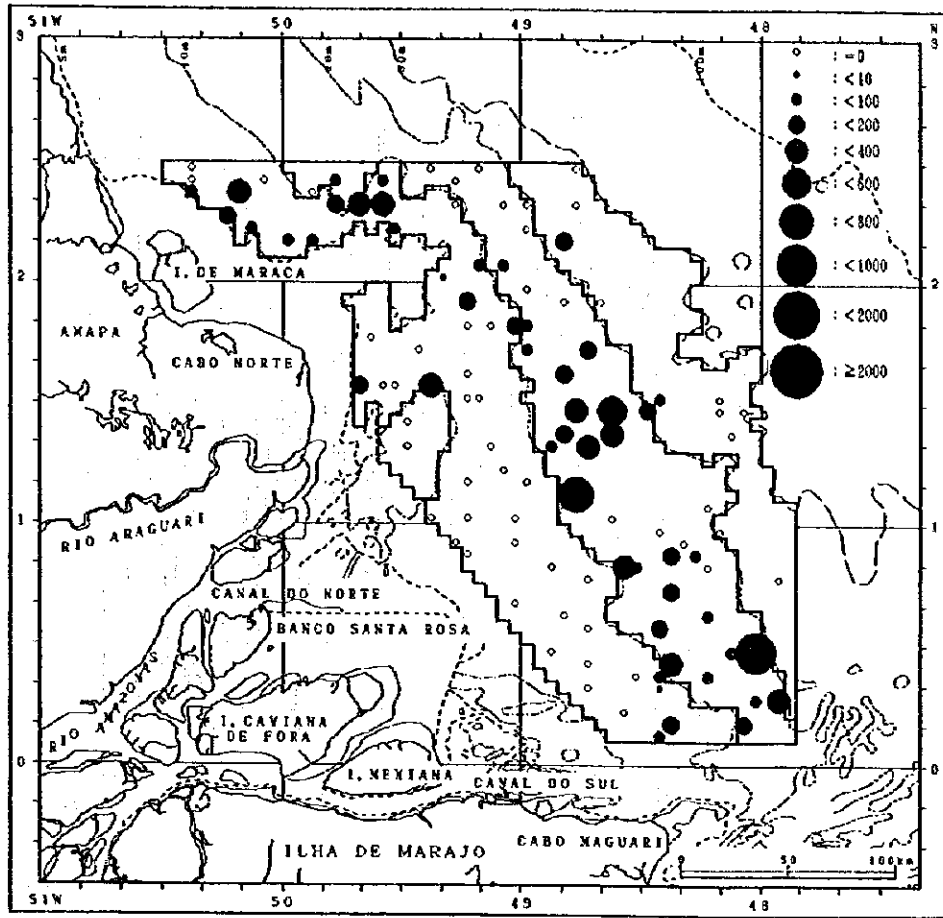
Stratum (isobath range in m)	Area in km ²	Stock size in tonnes					
		Phase					
		1		2		2	
		Dry Season		Rainy Season		Dry Season	
5 - 10	17,200	184	(34)	1,481	(105)	182	(28)
10 - 20	15,700	1,214	(218)	3,127	(146)	3,586	(256)
20 - 50	9,300	182	(34)	2,798	(237)	991	(144)
Total	42,200	1,580	(286)	7,406	(488)	4,759	(428)
95% confidence interval		± 578	(± 152)	± 2,511	(± 148)	± 1,899	(± 173)

(g) グリジューバ *Arius parkeri*

g-1) CUPA 分布

グリジューバの CUPA 分布は、調査季別に図 27 に示される。グリジューバの分布様式は、前述したオオカミニベのそれに類似していた。ただし、グリジューバは、オオカミニベと違ってアマゾン河の南北水道間の沖側の 5-10m 層、そして 20m 以深にほとんど分布していなかった。また、その分布は、季節に関わりなく経時的に密になっていた。

(A)



(B)

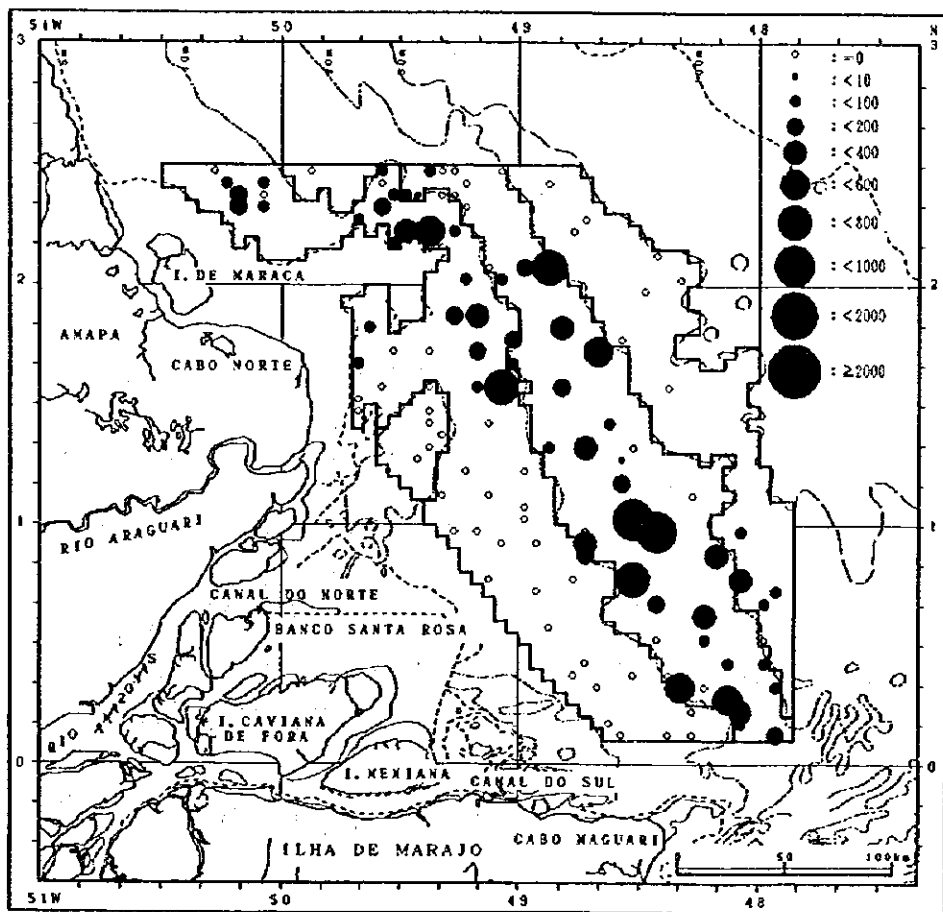
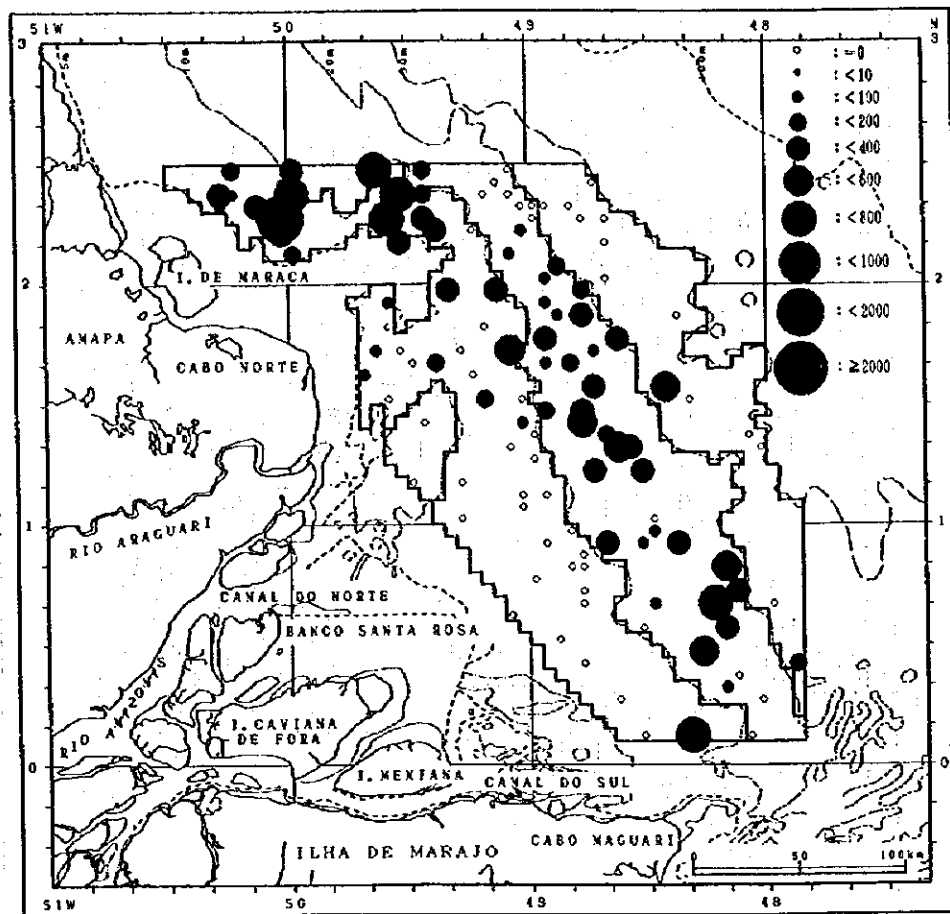


図 27. グリジューバ *Arius parkeri* の CPUA 分布. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査

Figure 27. Continued

(C)



g-2) 層別水塊別の CPUA

グリジューバの層別水塊別の CPUA は、調査季別に表 31 に示される。

i) 層別 CPUA

10-20m 層の平均 CPUA は、各季ともに他の 2 層と比べて高かった。また、各層の平均 CPUA は、経時的に高くなっていた； 5-10m 層では 39、69、137、10-20m 層が 120、137、179、そして 20-50m 層が 17、33、70。全調査を通じて最高 CPUA は、第 2 フェーズ乾季、5-10m 層の 1,031 であった。なお、平均 CPUA/コッド・エンドの全体に占める割合は、各季各層を通じて 99-100% であった。

ii) 水塊別 CPUA

グリジューバは、各季ともに河川水には出現していなかった。汽水の平均 CPUA は、各季ともに海洋水のそれよりも高かった。また、両水塊の平均 CPUA は、経時的に高くなっ

ていた；汽水では 81、117、173、海洋水では 66、88、117。最高 C P U A は、汽水に出現していた。なお、平均 C P U A / コッド・エンドの全体に占める割合は、各季各水塊を通じて 99-100%であった。

表 31. グリジューバ *Arius parkeri* の C P U A. (A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters. Mean C P U A in parentheses obtained from catch in cod-end.

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	39.4 (38.9)	120.3 (120.0)	16.7 (16.7)	0	81.3 (80.8)	65.7 (65.7)
Standard deviation	72.6	186.8	37.6	-	117.8	199.7
Range	0 - 290.6	0 - 941.2	0 - 104.3	-	0 - 699.4	0 - 941.2

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	68.5 (68.4)	137.4 (136.5)	33.3 (33.2)	0	117.0 (116.4)	87.6 (87.5)
Standard deviation	131.0	231.1	61.5	-	193.1	185.6
Range	0 - 700.5	0 - 939.0	0 - 217.9	-	0 - 939.0	0 - 739.5

C P U A	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5-10	10-20	20-50	RW	BW	OW
Mean	137.4 (137.2)	179.2 (179.0)	69.7 (69.7)	0	173.3 (173.2)	117.2 (117.0)
Standard deviation	234.8	186.1	165.6	-	220.4	190.3
Range	0 - 1,031.2	0 - 707.3	0 - 593.4	-	0 - 1,031.2	0 - 707.3

g-3) 底層塩分と C P U A の関係

トロール点ごとに得られた底層塩分とグリジューバの C P U A の関係は、図 28 に示される。C P U A は、0-36psu の範囲に散らばっていたが、高い C P U A (400 以上) は、25-36psu あたりに集中する傾向にあった。

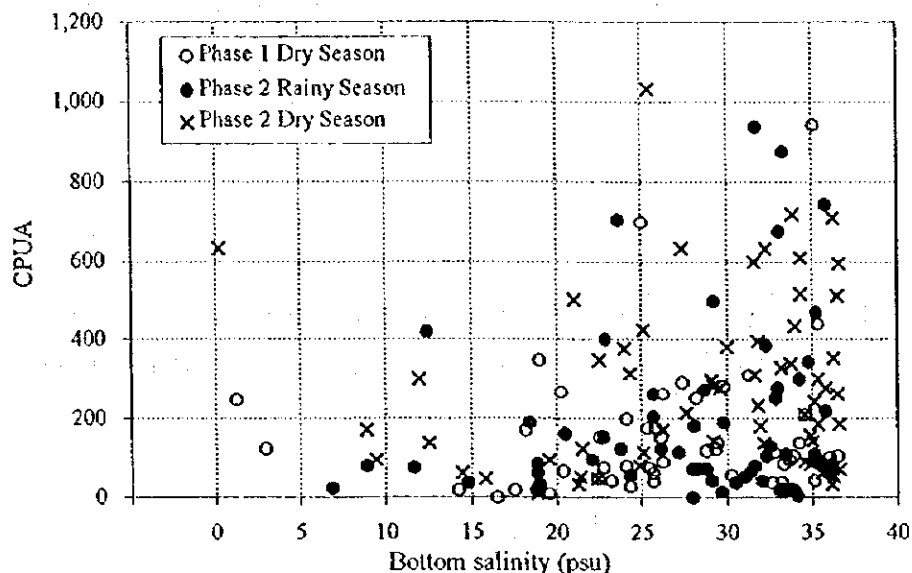


図 28. 底層塩分とグリジューバ *Arius parkeri* の CPUA の関係

g-4) 資源量

グリジューバの資源量評価は、表 32 に示される。全体の資源量評価は、第 1 フェーズ乾季が 2,722 トン (95%信頼区間±1,093 トン、CV=17%)、第 2 フェーズ雨季が 3,645 トン (95%信頼区間±1,372 トン、CV=17%)、そして第 2 フェーズ乾季が 5,824 トン (95%信頼区間±1,578 トン、CV=14%) であった。

第 2 フェーズ乾季の全体の資源量評価は、同フェーズ雨季よりも約 2,000 トン、第 1 フェーズ乾季よりも約 3,000 トン、各々大きかった。この推定資源量の経時的な増加は、漁獲量の減少に伴う自然増加量の増大の結果かどうかは不明である。

資源量/コッド・エンドの全体に占める割合は、圧倒的に高く、各季とも 100%近かった。

表 32. グリジューバ *Arius parkeri* の資源量評価。 Stock size in parentheses obtained from catch in cod-end.

Stratum (isobath range in m)	Area in km ²	Stock size in tonnes					
		Phase					
		1		2		2	
		Dry Season		Rainy Season		Dry Season	
5 - 10	17,200	678	(669)	1,178	(1,176)	2,363	(2,360)
10 - 20	15,700	1,889	(1,884)	2,157	(2,143)	2,813	(2,810)
20 - 50	9,300	155	(155)	310	(309)	648	(648)
Total	42,200	2,722	(2,708)	3,645	(3,628)	5,824	(5,818)
95% confidence interval		±1,093	(±1,089)	±1,372	(±1,376)	±1,578	(±1,578)

5.1.5. 重要魚種の生物学的知見

重要魚種の体長組成、性比、雌の成熟状況は、各トロール点から得られたデータを用いて単位面積(1 km²) 当たりに標準化された上で図表中に示された。ただし、体長範囲と平均体長、体長-体重関係、底層塩分-体長関係、そして食性に関する項のとりまとめについては、実測された標本のみが使用された。

なお、重要魚種の体長組成のデータは主に穿孔法によって得られたが、1網当たりの漁獲尾数が少なくその方法による体長測定が実施されなかったトロール点に関しては、生物学的多項目測定(重要魚種が漁獲されたトロール点の全てでこの測定が実施されているとは限らない)の体長データが使用された。また、オオカミニベ *Macrodon ancylodon* を除く重要6魚種の体長組成の階級は2cm間隔で、そして各階級の中央値が図中に示された。オオカミニベのそれは1cm間隔で図中に示された。

(a) ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii*

a-1) 体長範囲と平均体長

ピラムターバの尾叉長範囲と平均尾叉長は表33に示される。

i) 全体

調査を通じて最小は33mm、最大は697mmであった。アマゾン河下流のサンタレンで見られた90cm以上の大型個体(図121参照)は、調査海域内には出現しなかった。全体の平均尾叉長は経時的に265mm、259mm、233mmのように変化しており、ピラムターバのサイズは小型化する傾向にあった。

ii) 層別

層別平均尾叉長は、第2フェーズ乾季を除いては10-20m層より5-10m層で大きく、その層間差は数cmであった。また、各季ともに最小・最大個体は5-10m層に出現していた。

iii) 水塊別

水塊別平均尾叉長は、各季ともに汽水より河川水で大きく、その水塊間の違いは、雨季に顕著であった。また、最小・最大個体は、1例を除き汽水に出現していた。

表 33. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の体長範囲と平均体長. (A)第1フェーズ乾季調査; (B)第2フェーズ雨季調査; (C)第2フェーズ乾季調査. Water mass regions: RW, river waters; BW, brackish waters; OW, ocean waters.

(A)

Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	40	74	-	40	43	-
Maximum	665	505	-	650	665	-
Mean	267	259	-	311	237	-

All area : Min. 40, Max. 665, Mean 265

(B)

Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	45	59	-	115	45	-
Maximum	697	665	-	660	697	-
Mean	264	242	-	346	212	-

All area : Min. 45, Max. 697, Mean 259

(C)

Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	33	62	-	82	33	-
Maximum	670	580	-	560	670	-
Mean	231	259	-	255	221	-

All area : Min. 33, Max. 670, Mean 233

a-2) 底層塩分と体長の関係

トロール点毎に得られた底層塩分とピラムターバの体長の関係は、図 29 に示される。便宜上、ピラムターバは小型魚 (20cm 未満)、中型魚 (20-40cm)、大型魚 (40cm 超) の3つのグループに区分された。河川水 (1psu 未満) から低塩分水 (10psu 以下) にかけては、各グループのピラムターバが分布しているが、低塩分水から中塩分水 (20psu 前後) にかけては小型魚と大型魚が、そして中塩分水から高塩分水 (30psu 前後) にかけては主に小型魚が分布する傾向にあった。雨季では各グループのピラムターバは、乾季に比べ、より塩分の高い水域に分布を拡げる傾向を示した。

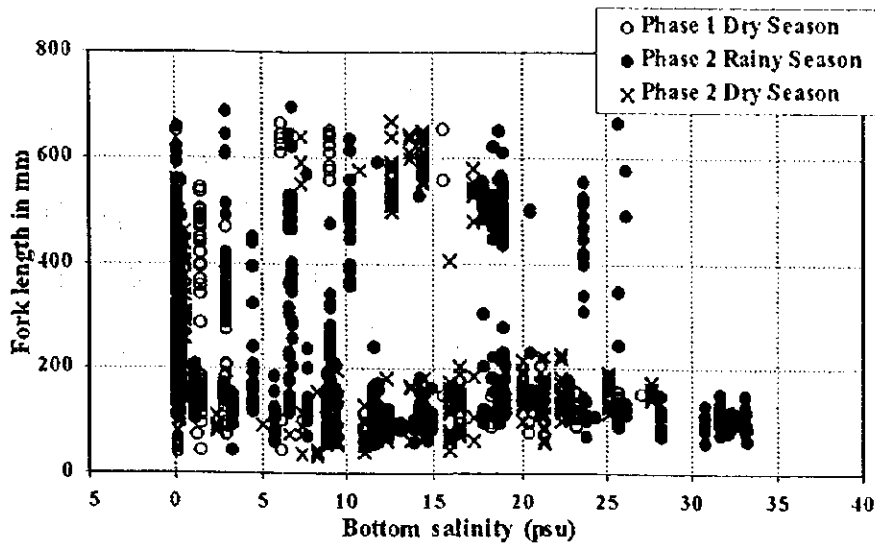


図 29. 底層塩分とピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の体長の関係

a-3) 体長組成

穿孔法と生物学的多項目測定から得られたピラムターバの体長組成は、調査季別層別に図30に示される。

i) 全体

各季の全体の体長組成は、いずれも poly-modal な分布を示した。最優占モードを含む複数の優勢なモード分布から見たピラムターバの資源特徴は、20cm 未満の小型魚とそれ以上の中型・大型魚から資源は構成され、40cm 以上の大型魚は少ないことにある。20cm 未満の階級で見られる優占モードは、乾季が 14-16cm 階級（このモードは全体の最優占モードでもある。また、第2フェーズの 18-20cm 階級のモードの項はこれに近い）に在るのに対し、雨季では 10-12cm 階級に在った。20cm 以上の階級に見られる優占モードは、乾季では 34-36cm 階級（第1フェーズ）と 26-28cm 階級（第2フェーズ）に在るのに対し、雨季では 22-24cm 階級（このモードは全体の最優占モードでもある）に在った。乾季の小型魚には、もう一つのモードが 4-6cm 階級（第1フェーズ）あるいは 6-8cm 階級（第2フェーズ）に出現しており、このモードは最近生まれたばかりの稚魚の加入を示すものだ。また、第1フェーズ乾季の 4-6cm モード、第2フェーズ雨季の 10-12cm モード、同フェーズ乾季の 14-16cm モードと 18-20cm モード、そして同様に 14-16cm モード、22-24cm モー

ド、26-28cm モードは、各々経時的に良く対応しており、これはピラムターバの自然生長を示唆していた。

ii) 層別

層別の体長組成は、各季ともに poly-modal な分布を示した。5-10m 層の体長組成は全体のそれに類似していた。10-20m 層の体長組成から見た各季の資源特徴は、第 1 フェーズ乾季が中型魚主体の組成であり、第 2 フェーズ雨季が小型魚を中心に各サイズから組成され、同フェーズ乾季が小型魚を中心に大型魚から組成されていたことにあった。

a-4) 体長-体重関係

ピラムターバの尾叉長と体重の相関関係は、生物学的多項目測定で得られたデータから決定され、その結果は図 31 に要約される。ピラムターバの雌雄および性別不明の合計の結果回帰式 the resulting regression equation は、次のとおりであった。

(A)

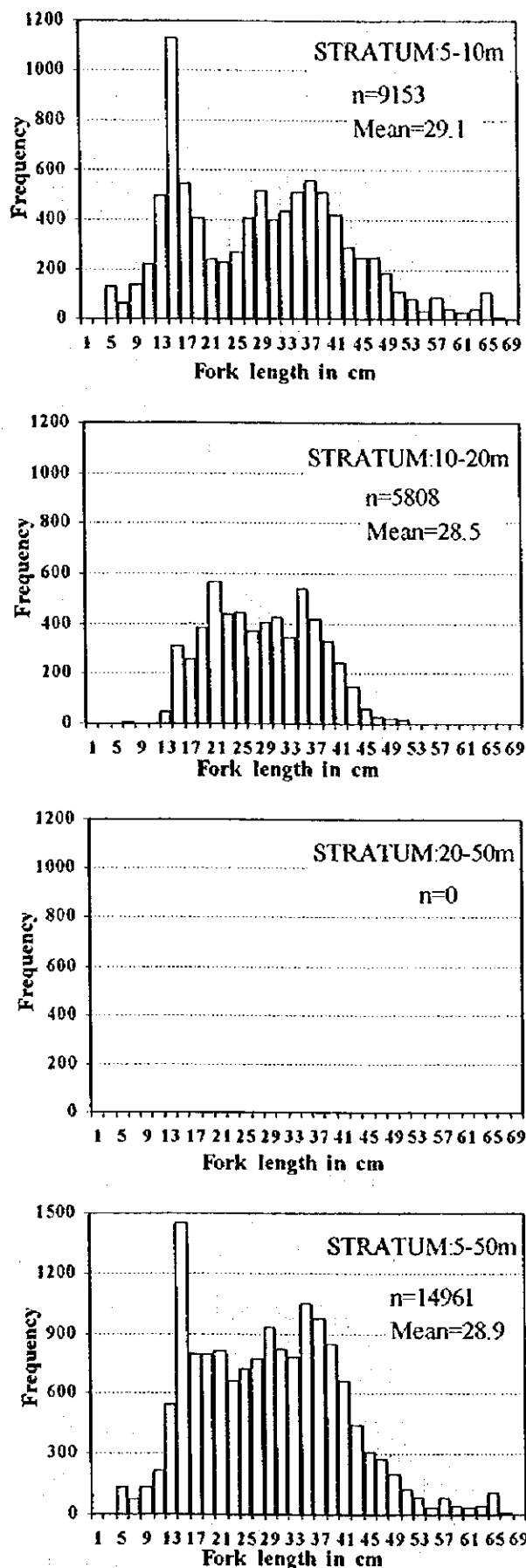
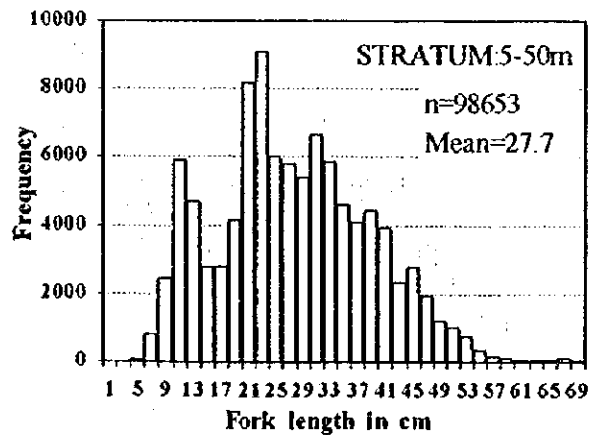
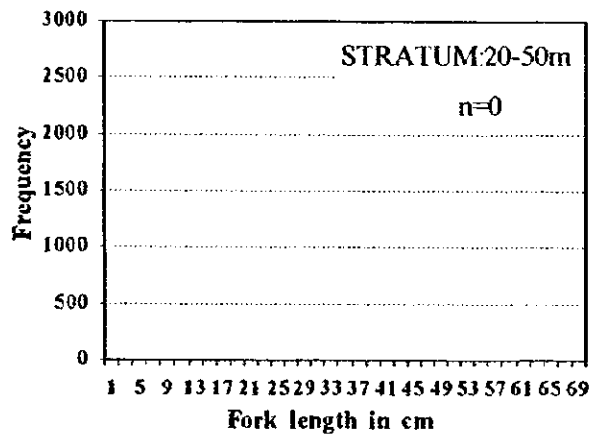
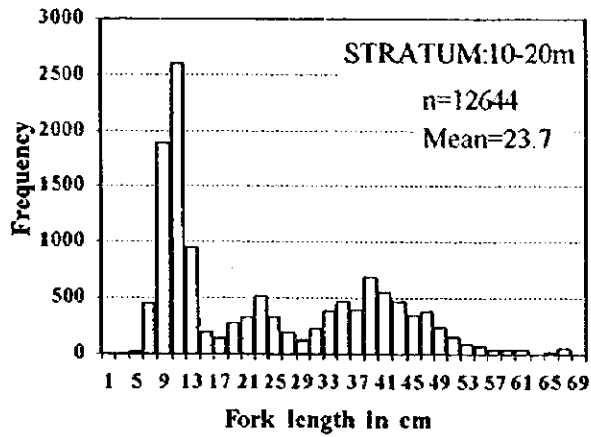
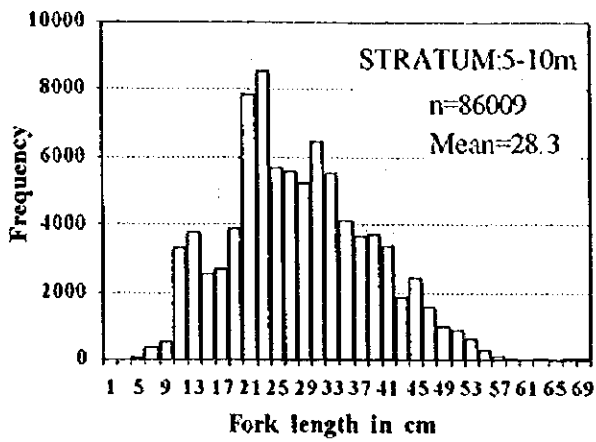


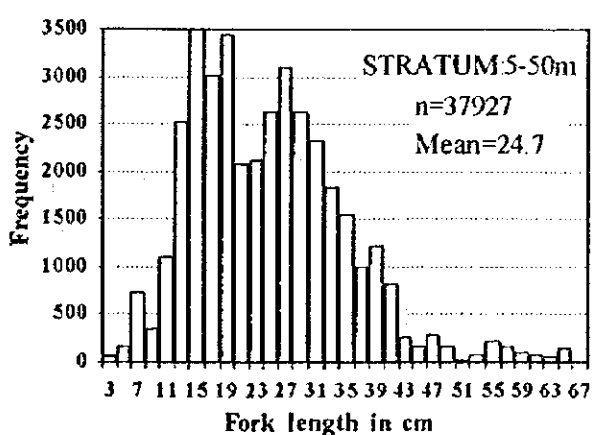
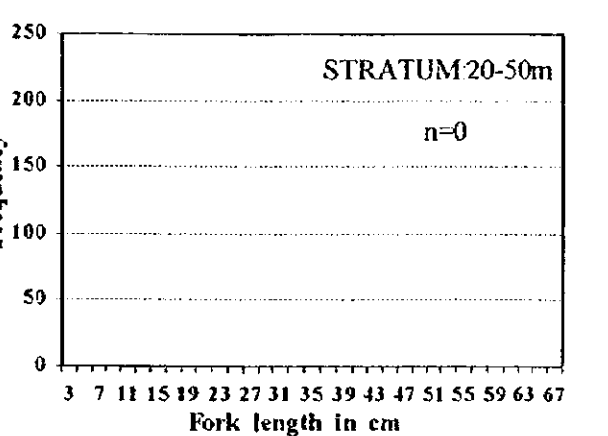
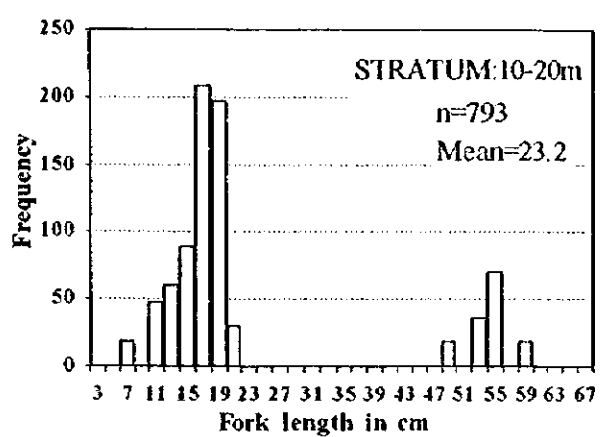
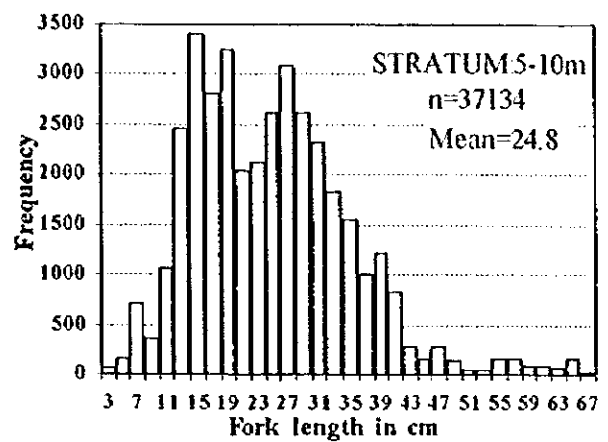
図 30. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の体長組成。(A) 第 1 フェーズ乾季調査 ; (B) 第 2 フェーズ雨季調査 ; (C) 第 2 フェーズ乾季調査

Figure 30. Continued

(B)



(C)



$$\text{第1フェーズ乾季調査: } BW = 5 \times FL^{3.1512} \times 10^{-6} \quad (r = 0.997)$$

$$\text{第2フェーズ雨季調査: } BW = 6 \times FL^{3.1276} \times 10^{-6} \quad (r = 0.997)$$

$$\text{第2フェーズ乾季調査: } BW = 5 \times FL^{3.1498} \times 10^{-6} \quad (r = 0.998)$$

これらの相関関係は、互いに非常に良く似ており、Barthem et al. (1997) が求めた $BW = 4.6 \times FL^{3.304} \times 10^{-6}$ 、 $r = 0.960$ ($n = 321$ 、 $FL = 9 - 69\text{cm}$ 、 $BW = 7 - 5,700\text{g}$) にも非常に良く似ていた。

a-5) 性別の体長と体重

ピラムターバの性別の尾又長と体重は、表 34 に要約される。各季とも雌の平均尾又長と平均体重は、雄のそれらより大きかった。それらの雌雄間の違いは、雨季より乾季に顕著であった。雄は、経時的に大型化する傾向にあったが、雌は雨季より乾季に大きい傾向にあった。目視観察で雌雄の区別がつくほどに生殖腺が発達するのは、両性ともに 10cm 以上、15g 以上のサイズである。この生殖腺発達の個体差の大きさは、性別不明の個体サイズが 50cm (図 32 参照)、1kg に及ぶことから示唆された。

表 34. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の性別の体長と体重. (A) 第1フェーズ乾季調査; (B) 第2フェーズ雨季調査; (C) 第2フェーズ乾季調査

(A)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	160 - 625	355	45 - 3,400	724
Female	169 - 665	444	50 - 4,300	1,396
Indeterminate	40 - 470	155	1 - 1,180	74

(B)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	113 - 660	358	15 - 4,300	760
Female	108 - 697	392	14 - 5,100	1,042
Indeterminate	45 - 350	126	1 - 500	35

(C)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	151 - 645	394	20 - 4,000	1,018
Female	157 - 670	451	40 - 5,160	1,669
Indeterminate	33 - 249	129	0.3 - 158	30

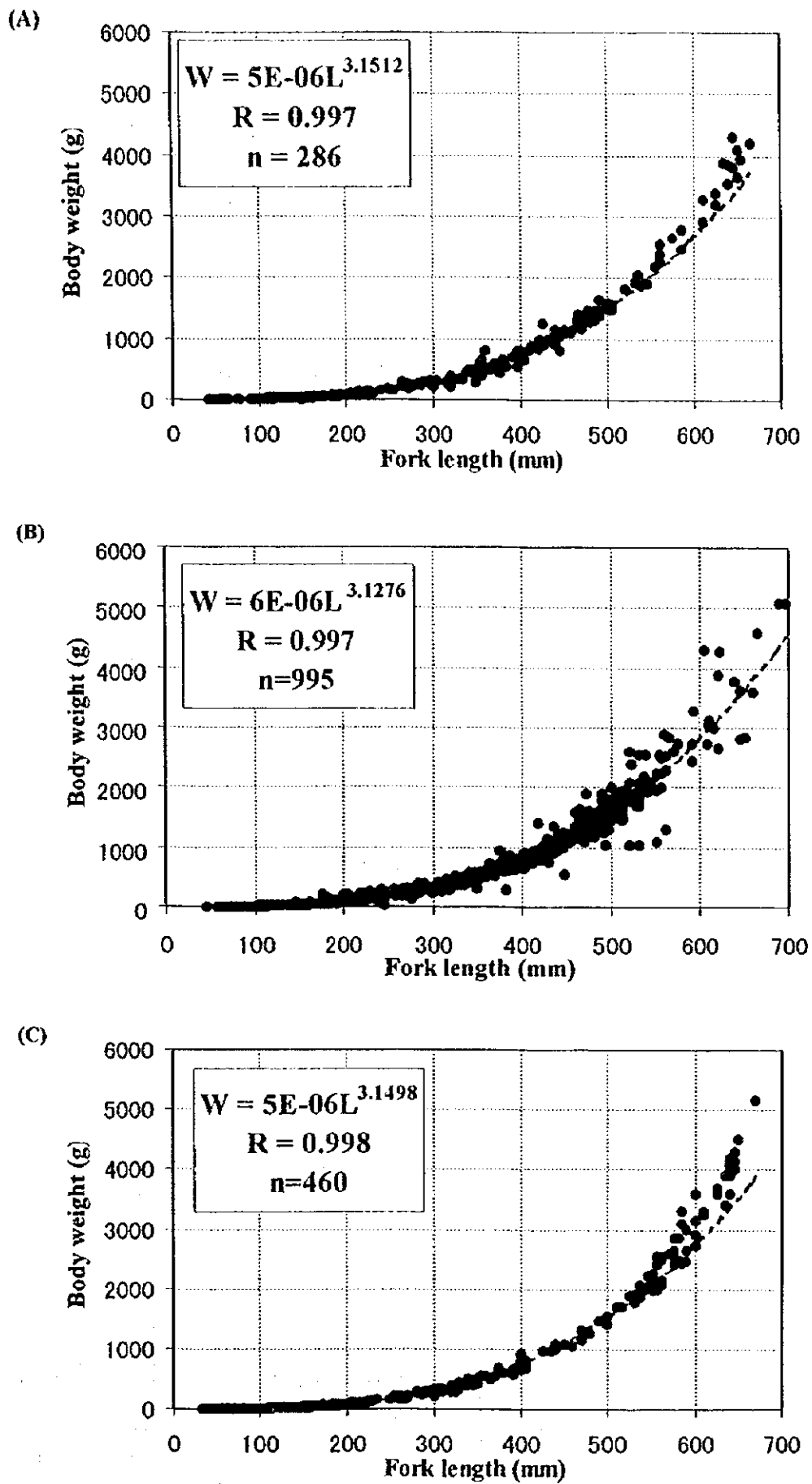


図 31. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の体長-体重関係。(A) 第1フェーズ乾季調査; (B) 第2フェーズ雨季調査; (C) 第2フェーズ乾季調査

a-6) 性比および雌の成熟状況

ピラムターバの性比および雌の成熟状況は、表 35 に要約される。性比は雄の個体数を 1 とした場合の雌の個体数の比で示される。

i) 全体

全体の性比は、調査季順に 2.06、0.86、1.04 であり、雌が優勢、雄がやや優勢、雌雄が概ね平衡のように三季三様であった。雌の全ては未熟状態にあった。

ii) 層別

雄個体が優占していたのは第 2 フェーズ雨季の 5-10m 層だけであった。性比は水深依存 depth-dependent しており、各季ともに性比は 5-10m 層より 10-20m 層で大きくなっていった：第 1 フェーズ乾季の 10-20m 層では全個体が雌。Barthem et al. (1991) による雌の最小成熟サイズは 40cm であることから、調査海域は、産卵場としてではなく索餌回遊場あるいは生育場としてピラムターバ（その系群 subpopulation は不明）に利用されているものと推測された。

表 35. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の性比および雌の成熟状況。(A) 第 1 フェーズ乾季調査; (B) 第 2 フェーズ雨季調査; (C) 第 2 フェーズ乾季調査

(A)						
Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	217	0	0	217	140	1.55
10 - 20	330	0	0	330	0	-
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	237	0	0	237	115	2.06
(B)						
Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	673	0	0	673	839	0.80
10 - 20	273	0	0	273	144	1.90
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	568	0	0	568	657	0.86
(C)						
Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	439	0	0	439	424	1.04
10 - 20	45	0	0	45	27	1.67
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	415	0	0	415	400	1.04

iii) 体長階級別

各季の生物学的多項目測定データは 2cm の階級毎にグループ分けされ、そのグループ内で得られた雄・雌・不明、各々の個体数の頻度組成は図 32 に示される。各季の性比には、体長依存変化 a size-dependet change は認められなかった。しかし、50cm、第 1 フェーズ乾季では 42cm 以上の階級の大部分では雌が優勢であった。また、前述した小型・中型・大型の各グループ毎に得られた性組成は以下のとおりである。この際、性組成は調査季順に雄・雌・不明の各比率で示される。

- (1) 小型魚： 9%・ 6%・ 86%、 6%・ 14%・ 80%、 7%・ 11%・ 82%。
- (2) 中型魚： 25%・ 27%・ 48%、 56%・ 36%・ 8%、 46%・ 52%・ 2%。
- (3) 大型魚： 12%・ 76%・ 13%、 45%・ 55%・ 0%、 58%・ 42%・ 0%。

a-7) 食性

ピラムターバの胃内容物は、出現頻度法によって分析され、その結果は表 36 に要約される。空胃率は乾季より雨季に低かった：乾季の 71%と 77%に対し、雨季は 61%。反転した胃は、第 2 フェーズ乾季調査の 1 個体に観察された。ピラムターバは、乾季・雨季ともに魚を中心にエビなどを摂餌していた。不明率が高いのは、10cm 前後の小型魚の胃内容物は、目視による同定が困難なほどに微細であることに起因する。Barthem (1997) によれば、河口域の幼魚は底生性の多毛類と甲殻類稚仔を摂餌している。

表 36. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の胃内容物分析結果

Phase	Survey season	Number of specimens	Empty stomach rate (%)	Evert rate (%)	Stomach contents by the occurrence method (%)				
					Fish	Crustacea			Unidentified
						Shrimp	Crab	Other	
1	Dry	286	77		36	9			55
2	Rainy	995	61		41	15	0.5		43
	Dry	460	71	0.2	29	14	1	2	55

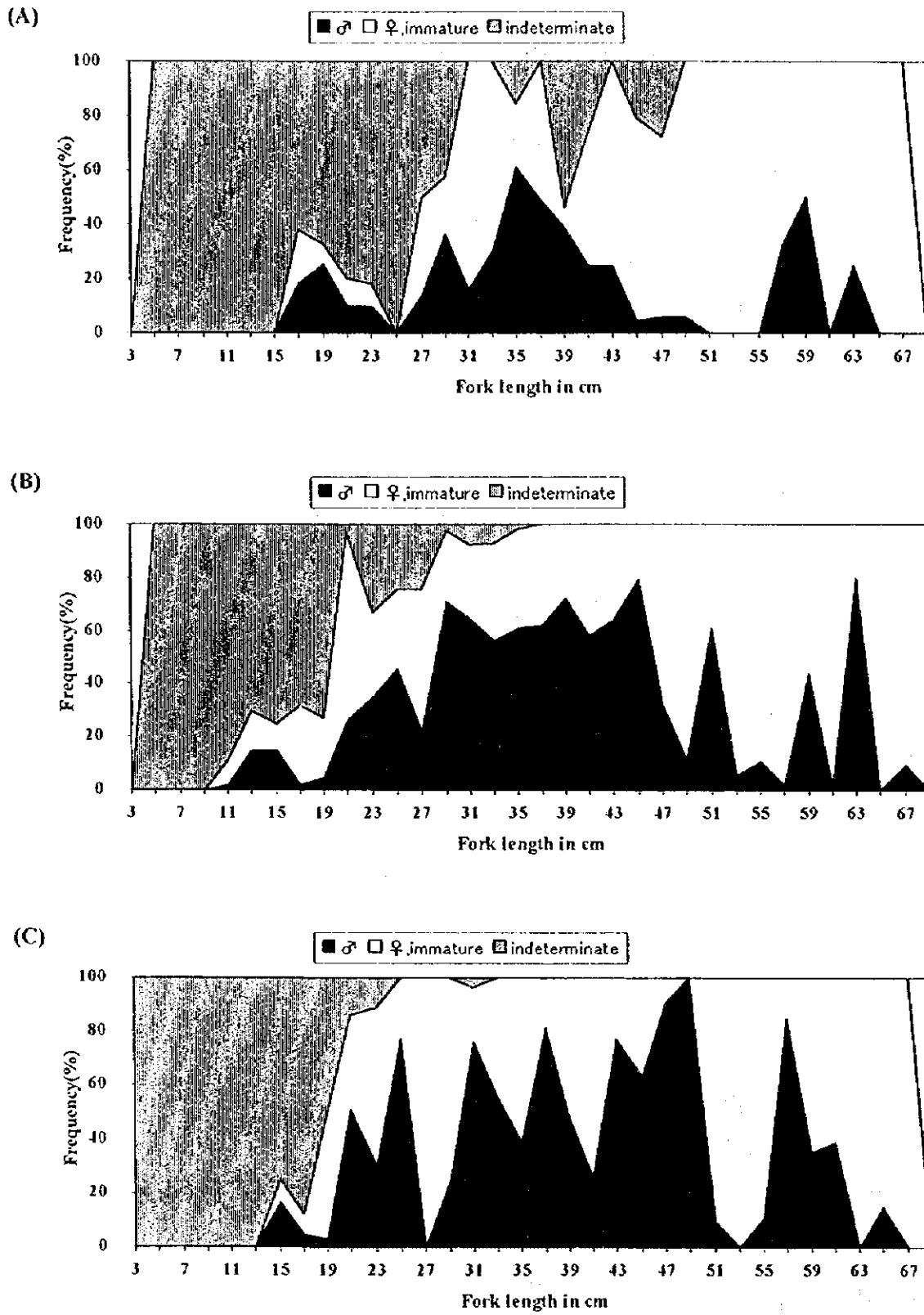


図 32. ピラムターバ *Brachyplatystoma vaillantii* の体長階級別の雄・雌・不明頻度組成.
 (A) 第1フェーズ乾季調査; (B) 第2フェーズ雨季調査; (C) 第2フェーズ乾季調査

(b) ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans*

b-1) 体長範囲と平均体長

ドラーダの尾又長範囲と平均尾又長は表 37 に示される。

i) 全体

調査を通じての最小は 53mm、最大は 835mm であった。アマゾン河下流のサンタレンで見られた 90cm を超える大型個体 (図 122 参照) は、調査海域内では漁獲されなかった。全体の平均尾又長は、乾季より雨季に大きかった：乾季の 46cm に対し、雨季は 49cm。

ii) 層別

乾季の層別平均尾又長は 10-20m 層より 5-10m 層で大きく、その層間差は 4、5cm ほどであった。雨季のそれは、層による違いはなく、約 49cm であった。最小・最大個体は、1 例を除き 5-10m 層に出現していた。

iii) 水塊別

第 2 フェーズ乾季を除く水塊別平均尾又長は、汽水より河川水で大きく、その水塊間の違いは 3、5cm ほどであった。第 2 フェーズ乾季のそれは、水塊間に大きな差は見られなかった。最小個体は汽水に、最大個体は 1 例を除き河川水に出現していた。

表 37. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の体長範囲と平均体長. (A) 第 1 フェーズ 乾季調査 ; (B) 第 2 フェーズ雨季調査 ; (C) 第 2 フェーズ乾季調査. Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters.

(A)						
Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	66	110	-	91	66	-
Maximum	807	652	-	680	807	-
Mean	471	420	-	485	460	-
All area : Min. 66, Max. 807, Mean 462						
(B)						
Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	61	76	-	250	61	-
Maximum	780	835	-	835	780	-
Mean	490	493	-	527	476	-
All area : Min. 61, Max. 835, Mean 491						

Table 37. Continued

(C)

Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	53	64	-	65	53	-
Maximum	815	690	-	815	795	-
Mean	463	423	-	454	459	-

All area : Min. 53, Max. 815, Mean 458

b-2) 底層塩分と体長の関係

トロール点毎に得られた底層塩分とドラッグの体長の関係は、図 33 に示される。この図から、20cm を超える中型・大型魚の分布が 20psu 近くまでであるのに対し、20cm 以下の小型魚は、それよりさらに高塩分水にまで分布を広げていることがわかった。この小型魚の高塩分水への分布は、雨季により顕著であった。

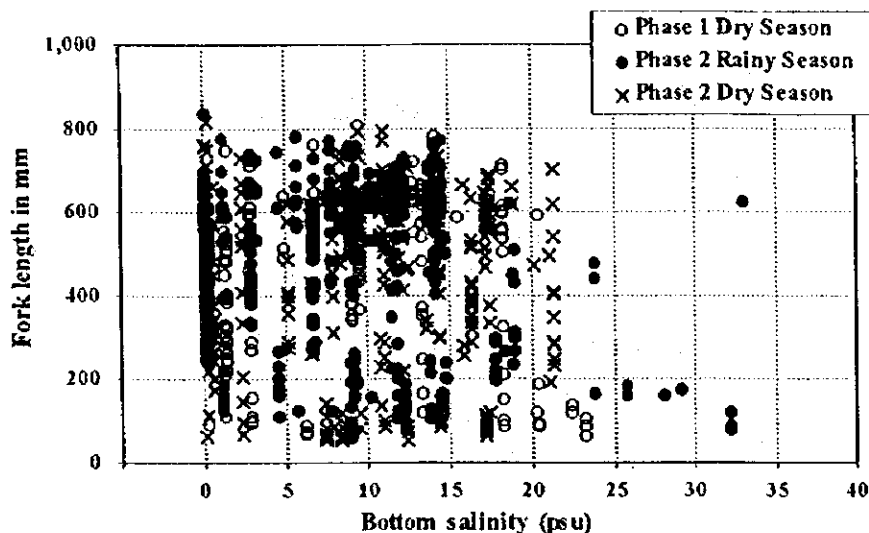


図 33. 底層塩分とドラッグ *Brachyplatystoma flavicans* の体長の関係

b-3) 体長組成

穿孔法と生物学的多項目測定から得られたドラッグの体長組成は、調査季別層別に図 34 に示される。

i) 全体

各季ともに数多くのモードが全体に出現し、その様相は 1 つの山脈のようであるが、そ

これらのうち優勢なモードの分布から見れば2つの山塊(最高峰と大小の山々からなる麓を持つに区分されえる。その境界は乾季が18-20cm、雨季が36-38cmの各々の階級に見られる谷であり、小さい体長階級にある山塊の最高峰は8-14cm間に、大きい体長階級にある山塊のそれは58-66cm間にあった。後者の山塊には最高峰(これは山脈で一番高い山でもある)近くに、それに近い高さの山が連なっていた。これらのことから、ドラーダ資源は60cm前後の大型魚が主体であり、10cm前後の最近産卵された若魚がその資源に加入していることがわかった。

ii) 層別

5-10m層の体長組成は、全体のそれに類似していた。10-20m層のそれは、前述の2つの山塊区分がより明白となり、その境界となる谷は広がっていた。

(A)

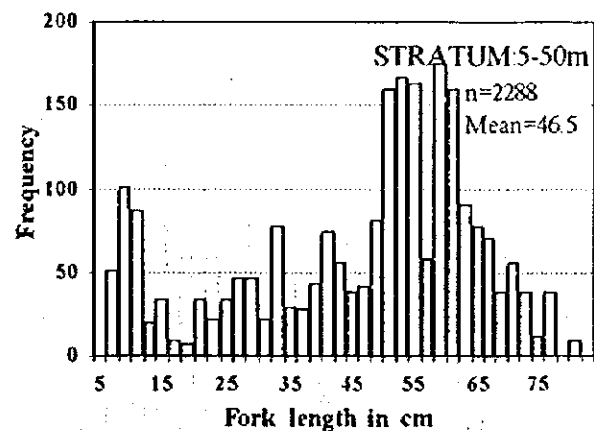
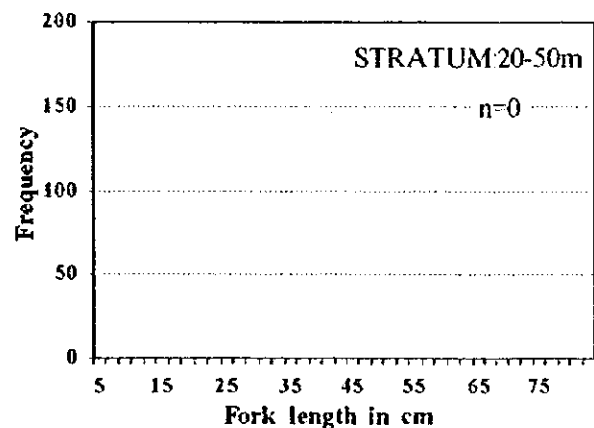
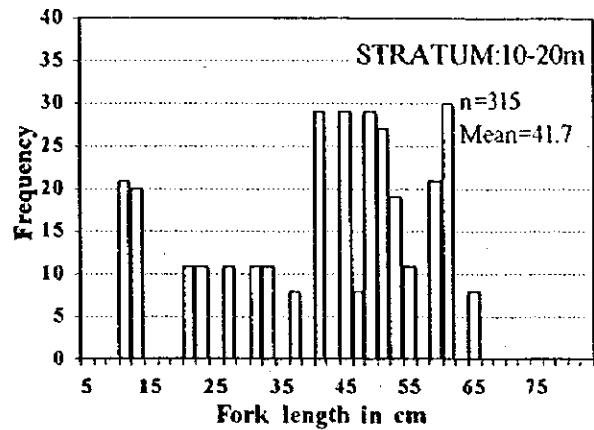
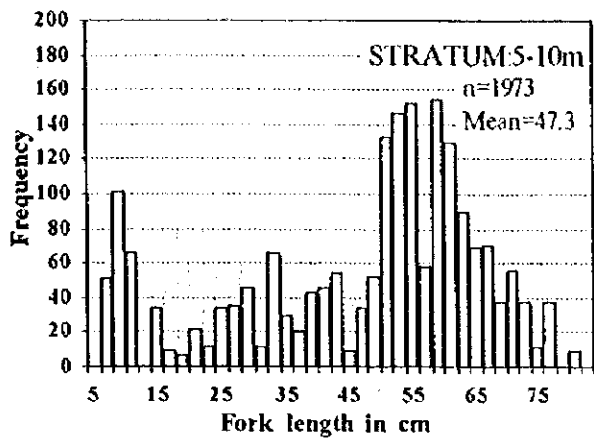
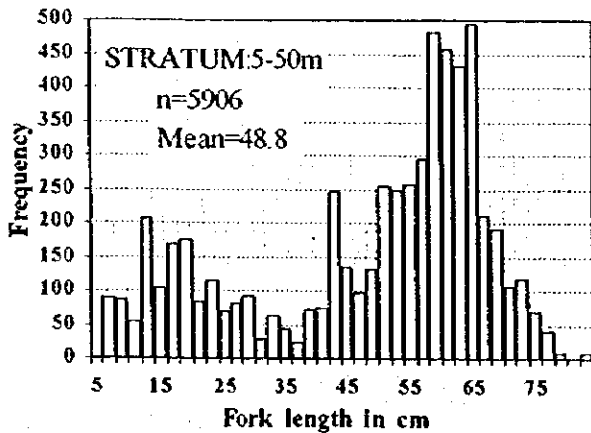
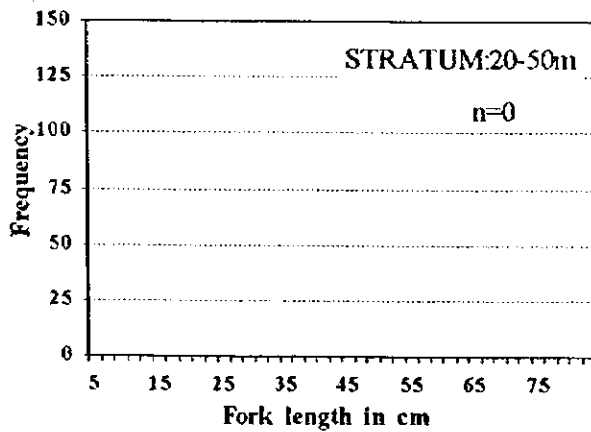
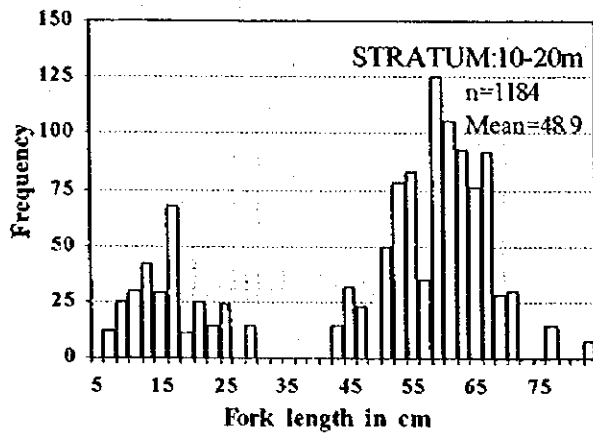
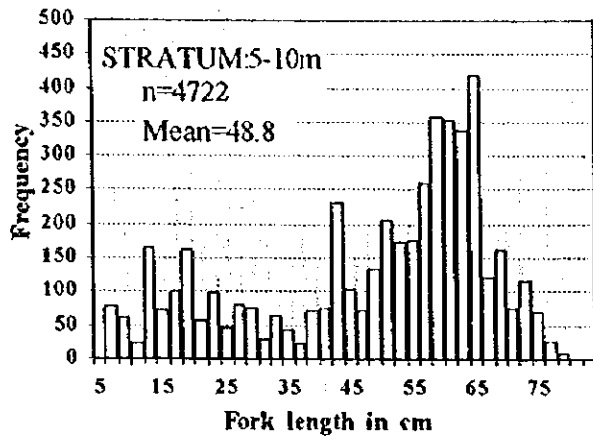


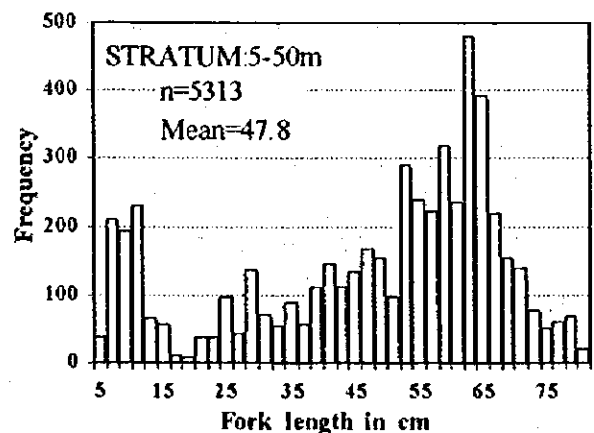
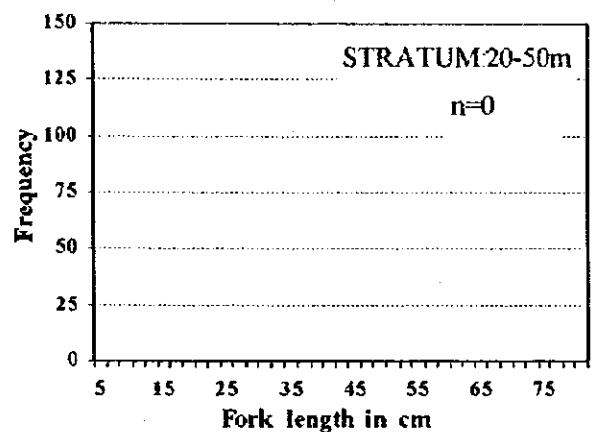
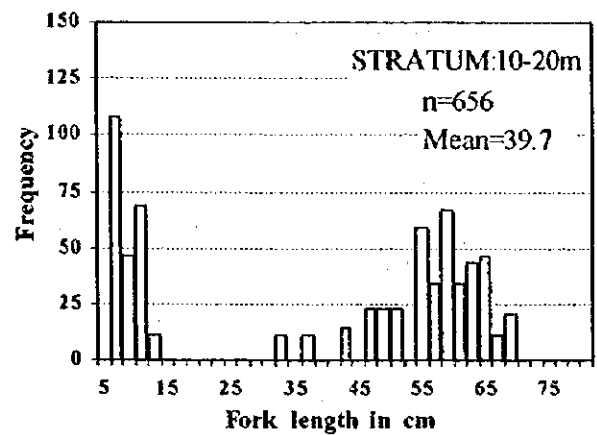
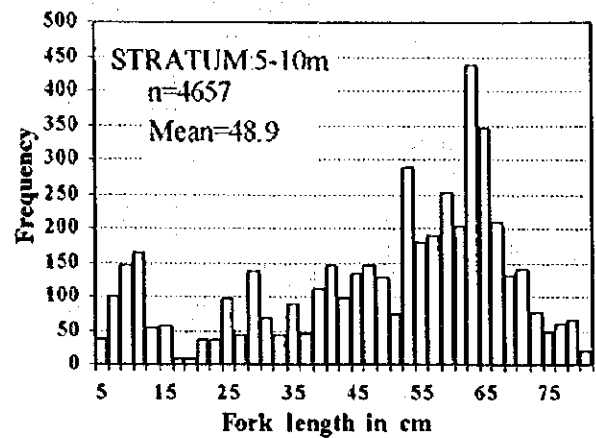
図 34. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の体長組成.
 (A) 第1フェーズ乾季調査; (B) 第2フェーズ雨季調査; (C) 第2フェーズ乾季調査

Figure 34. Continued

(B)



(C)



b-4) 体長—体重関係

ドラーダの尾又長と体重の相関関係は、生物学的多項目測定で得られたデータから決定され、その結果は図 35 に要約される。ドラーダの雌雄および性別不明の合計の結果回帰式は次のとおりであった。

$$\text{第 1 フェーズ乾季調査: } BW = 5 \times FL^{3.1892} \times 10^{-6} \quad (r = 0.991)$$

$$\text{第 2 フェーズ雨季調査: } BW = 8 \times FL^{3.0608} \times 10^{-6} \quad (r = 0.996)$$

$$\text{第 2 フェーズ乾季調査: } BW = 5 \times FL^{3.1161} \times 10^{-6} \quad (r = 0.998)$$

これらの相関関係は、互いに非常に良く似ており、Le Guennec (1985)の $BW = 9.267 \times FL^{3.06752} \times 10^{-6}$ ($r = 0.971$) および Barthem et al. (1997)の $BW = 1.73 \times FL^{2.912} \times 10^{-5}$ ($r = 0.951$)にも似ていた。

b-5) 性別の体長と体重

ドラーダの性別の尾又長と体重は、表 38 に要約される。各季ともに雌の平均尾又長と平均体重は、僅かではあるが雄のそれらより大きかった。雄雌各々のサイズには、季節間による違いはほとんど見られなかった。肉眼で雌雄の区別がつくほどに生殖腺が発達するのは、両性ともに 12cm 以上、16g 以上のサイズである。この生殖腺発達の個体差の大きさは、性別不明の個体サイズが 50cm (図 36 参照)、1,400g にも及ぶことから示唆された。また、78cm を超える雄は漁獲されなかった。

表 38. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の性別の体長と体重。(A) 第 1 フェーズ乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査

(A)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	245 - 779	529	100 - 6,050	1,869
Female	210 - 807	530	50 - 7,150	1,909
Indeterminate	66 - 500	178	2 - 1,400	169
(B)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	130 - 770	540	19 - 5,900	2,084
Female	145 - 835	544	27 - 6,540	2,148
Indeterminate	61 - 328	160	1 - 300	69
(C)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	230 - 745	519	90 - 4,900	1,939
Female	121 - 815	540	16 - 7,000	2,055
Indeterminate	53 - 298	111	1 - 282	28

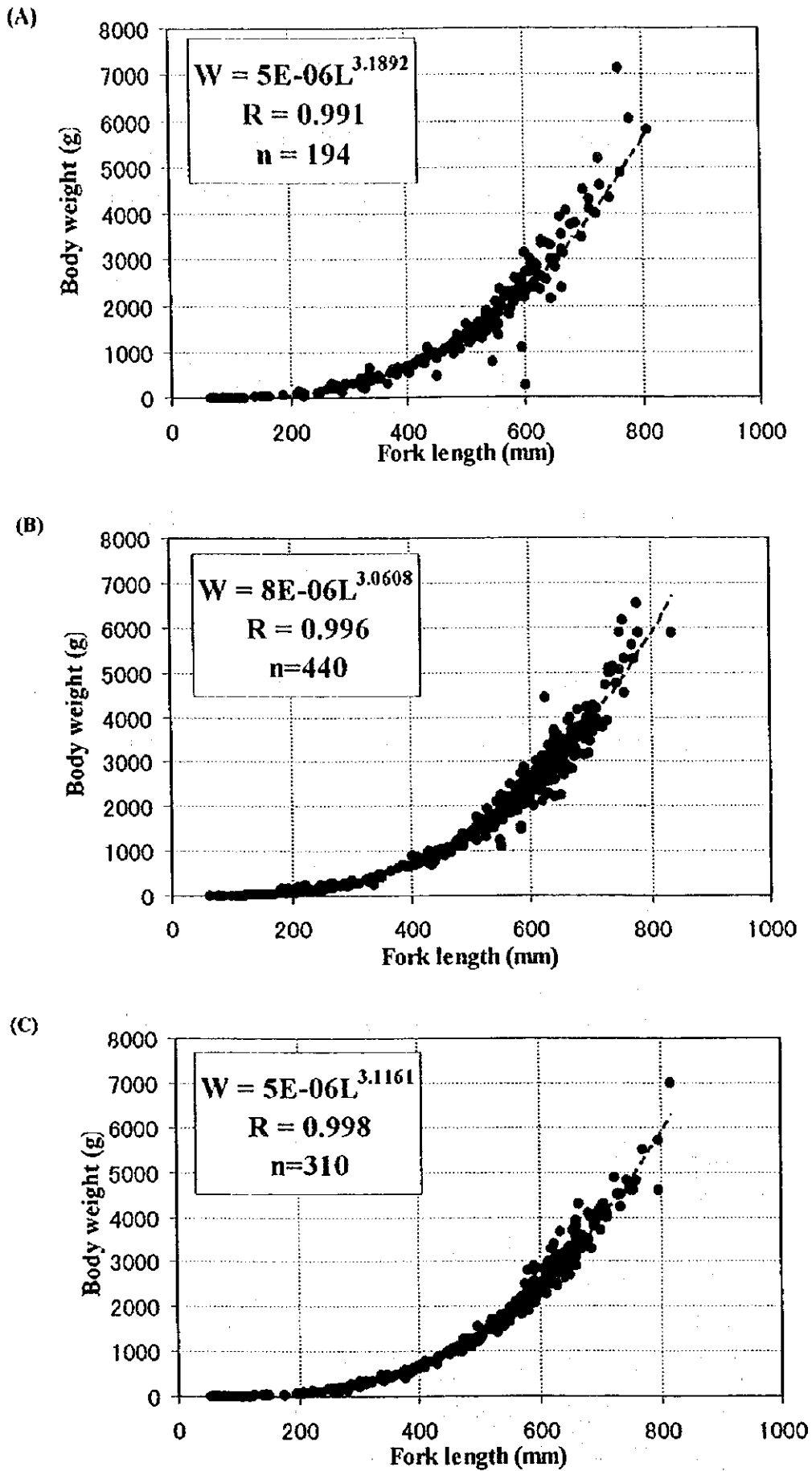


図 35. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の体長-体重関係。(A) 第1フェーズ乾季調査; (B) 第2フェーズ雨季調査; (C) 第2フェーズ乾季調査

b-6) 性比および雌の成熟状況

ドラーダの性比および雌の成熟状況は、表 39 に要約される。

i) 全体

全体の性比は、調査季節に 1.18、1.17、1.71 であった。

ii) 層別

雄個体が優占していたのは、第 2 フェーズ雨季の 10-20m 層だけであった。性比の水深依存関係の有無は、そのデータ数の少なさから導き出せない。漁獲された雌の全ては未熟であった。Loubens et al. (1986) のボリヴィア、マモレ河における調査によればドラーダの最小成熟サイズは雄が 81cm、そして雌が 97cm、その産卵期は 12 月である。ドラーダの系群に関する研究は皆無であるが、アマゾン河流域の全てのドラーダが同一系群であると仮定すれば、河口域は生育場あるいは索餌回遊経路の一部であり、産卵場ではないであろう。

表 39. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の性比および雌の成熟状況. (A) 第 1 フェーズ 乾季調査 ; (B) 第 2 フェーズ雨季調査 ; (C) 第 2 フェーズ乾季調査

(A)						
Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	43	0	0	43	40	1.08
10 - 20	30	0	0	30	9	3.33
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	40	0	0	40	34	1.18

(B)						
Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	63	0	0	63	47	1.34
10 - 20	31	0	0	31	43	0.72
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	54	0	0	54	46	1.17

(C)						
Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	77	0	0	77	44	1.75
10 - 20	82	0	0	82	59	1.39
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	77	0	0	77	45	1.71

iii) 体長階級別

各季の生物学的多項目測定データは、2cm 階級毎にグループ分けされ、そのグループ内で得られた雄・雌・不明、各々の個体数の頻度組成は図 36 に示される。各季の性比には、体長依存変化は認められなかった。しかし、第 2 フェーズ乾季の 34cm 以上の階級では、数例を除き雌が優勢であった。また、前述した 20cm 以下の小型魚とそれを越える中型・大型魚（ここでは、便宜上両グループは 50cm を境に区分された）の各グループ毎に得られた性組成は以下のとおりである。この際、各グループの性組成は調査季順に雄・雌・不明の各比率で示される。

- (1) 小型魚： 0%・ 0%・ 100%、 15%・ 5%・ 80%、 0%・ 1%・ 99%。
- (2) 中型魚： 40%・ 43%・ 18%、 37%・ 50%・ 13%、 34%・ 59%・ 7%。
- (3) 大型魚： 44%・ 55%・ 1%、 45%・ 55%・ 0%、 38%・ 62%・ 0%。

b-7) 食性

ドラーダの胃内容物は、出現頻度法によって分析され、その結果は表 40 に要約される。分析された個体の 70-80%が空胃であった。反転した胃は第 2 フェーズ乾季の 1 個体に観察された。ドラーダは季節に関わりなく魚食性であり、エビも少し摂餌していた。胃内容物の不明の大部分は 20cm 以下の小型魚に起因していた。おそらくピラムターバと同様に小型のドラーダは、小さなペントスを摂餌しているのだろう。

表 40. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の胃内容物分析結果

Phase	Survey season	Number of specimens	Empty stomach rate (%)	Evert rate (%)	Stomach contents by the occurrence method (%)			
					Fish	Crustacea		Unidentified
						Shrimp	Isopoda	
1	Dry	194	82		69	3	3	25
2	Rainy	440	71		72	11		18
	Dry	310	78	0.1	67	10		22

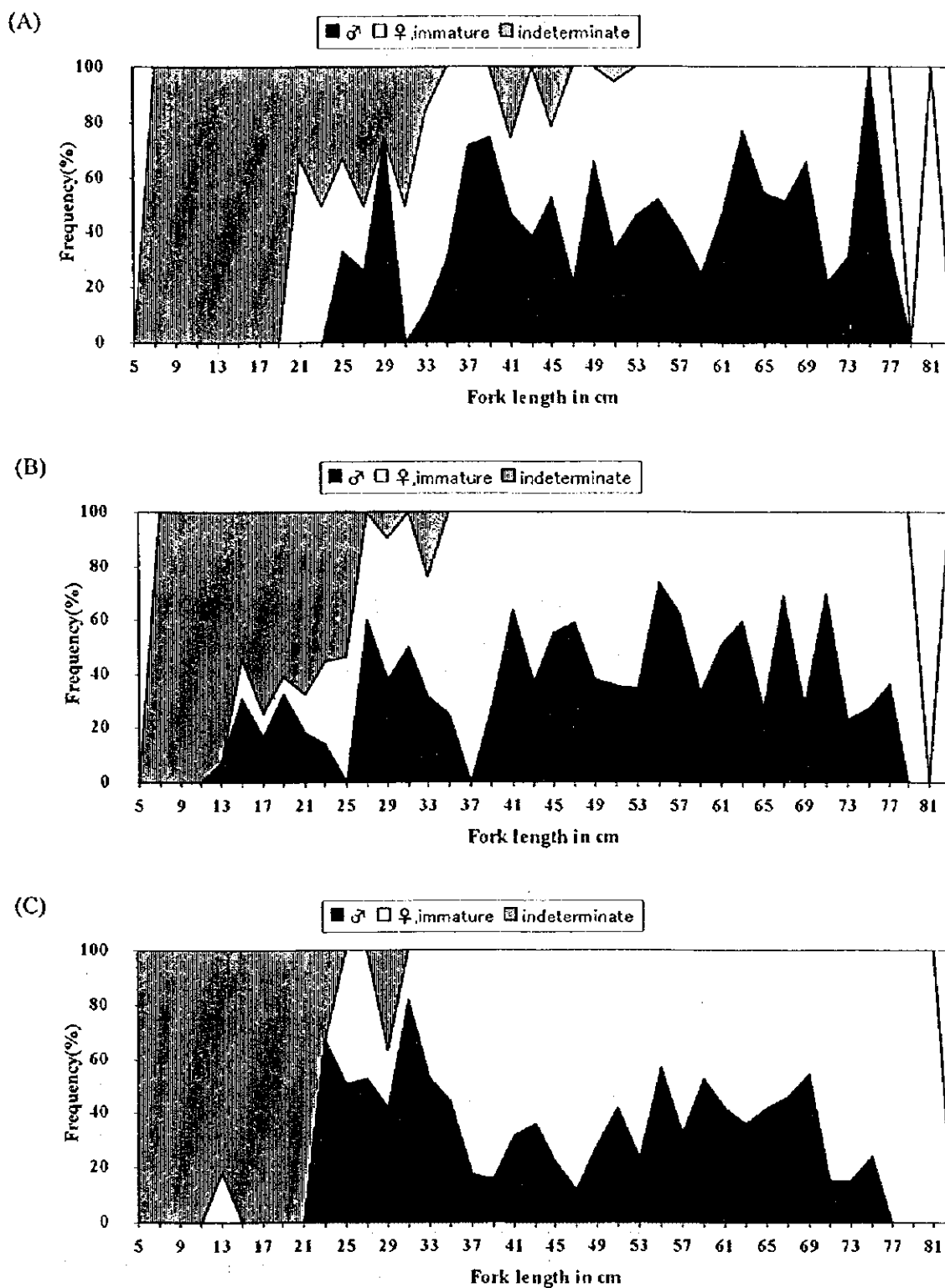


図 36. ドラーダ *Brachyplatystoma flavicans* の体長階級別の雄・雌・不明頻度組成. (A) 第1フェーズ乾季調査; (B) 第2フェーズ雨季調査; (C) 第2フェーズ乾季調査

(c) フィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum*

c-1) 体長範囲と平均体長

フィリヨツテの尾叉長範囲と平均尾叉長は表 41 に示される。フィリヨツテの標本数は両乾季が各々3、雨季が 12 の合計 18 であり、前述した同属 2 種に比べて非常に少なかったため、ここでは層別、水塊別の体長の違いは記述されず全体のそれが述べられる。調査を通じての最小は 140mm、最大は 670mm であった。ベル・オ・ペーン（ベレン市の市場）で見られた 90cm から 140cm までの大型サイズ（図 123）は、調査海域内では漁獲されなかった反面、15cm ほどの幼魚の生息が確認された。全体の平均尾叉長は乾季より雨季に大きかった：乾季の 34cm と 37cm に比べ雨季は 42cm。

表 41. フィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum* の体長範囲と平均体長。(A) 第 1 フェーズ 乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査。Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters.

(A)

Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	610	140	-	140	610	-
Maximum	610	260	-	260	610	-
Mean	610	200	-	200	610	-
All area : Min. 140, Max. 610, Mean 337						

(B)

Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	159	-	-	159	250	-
Maximum	670	-	-	670	635	-
Mean	424	-	-	426	423	-
All area : Min. 159, Max. 670, Mean 424						

(C)

Fork length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	285	-	-	285	-	-
Maximum	460	-	-	460	-	-
Mean	365	-	-	365	-	-
All area : Min. 285, Max. 460, Mean 365						

c-2) 底層塩分と体長の関係

トロール点毎に得られた底層塩分とフィリョッテの体長の関係は、図 37 に示される。各サ
イズは 1 例を除き 5psu 未満、特に河川水 (1psu 未満) に分布していた。

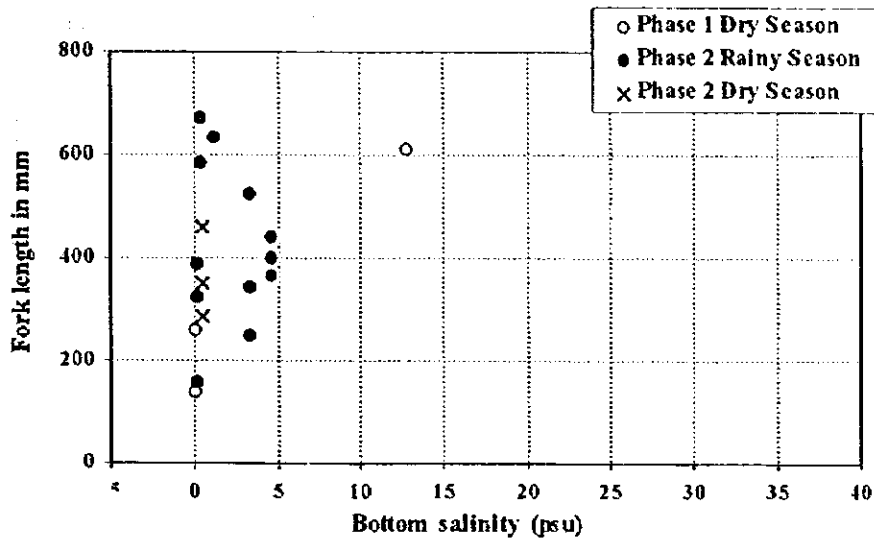


図 37. 底層塩分とフィリョッテ *Brachyplatystoma filamentosum* の体長の関係

c-3) 体長組成

生物学的多項目測定から得られたフィリョッテの体長組成は、調査季別層別に図 38 に示さ
れる。各季のデータは体長組成の特徴を導き出すのには少なすぎた。

c-4) 体長-体重関係

フィリョッテの尾叉長と体重の相関関係は、季別のデータが非常に少ないため、3 回の合
計データから決定され、その結果は図 39 に要約される。フィリョッテの雌雄および性別不明
の合計の結果回帰式は、次のとおりであった。

$$BW = 9 \times FL^{3.0467} \times 10^{-6} \quad (r = 0.995)$$

この相関関係は、Barthem et al. (1997)によって求められた $BW = 13.6 \times FL^{2.984} \times 10^{-6}$ ($r =$
 0.966)によく似ていた。

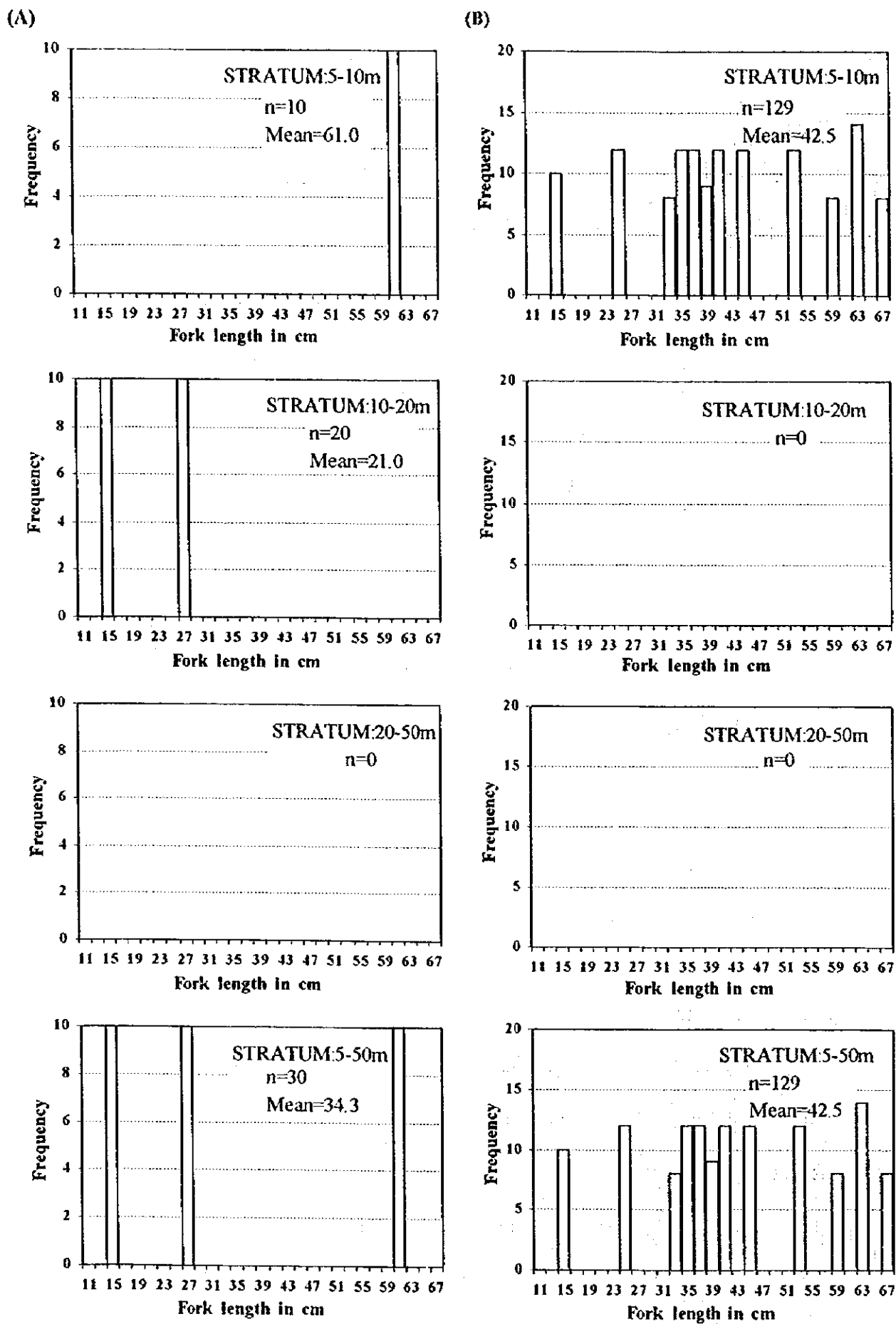
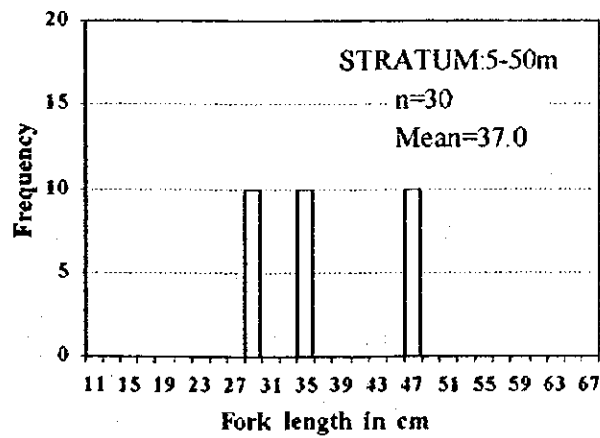
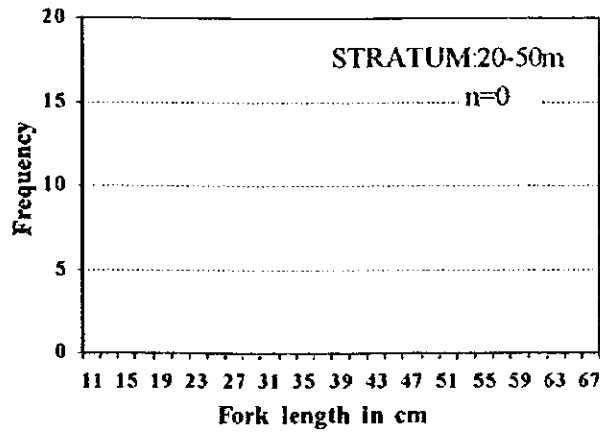
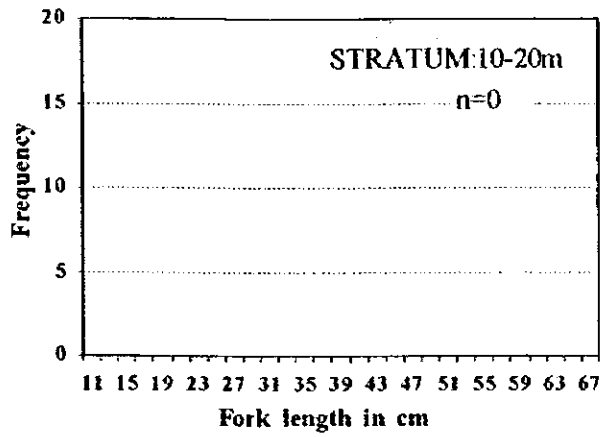
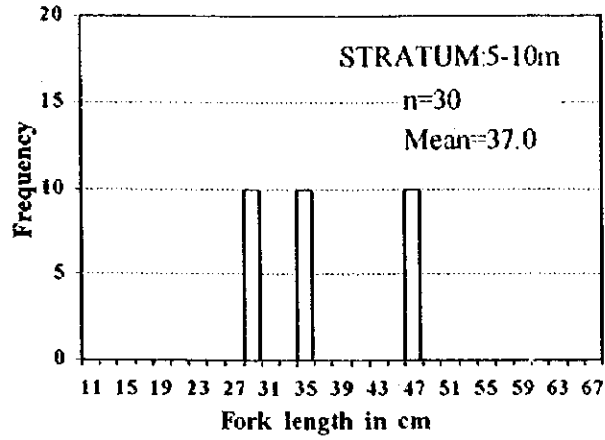


図 38. フィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum* の体長組成。(A) 第1フェーズ乾季調査；(B) 第2フェーズ雨季調査；(C) 第2フェーズ乾季調査

Figure 38. Continued

(C)



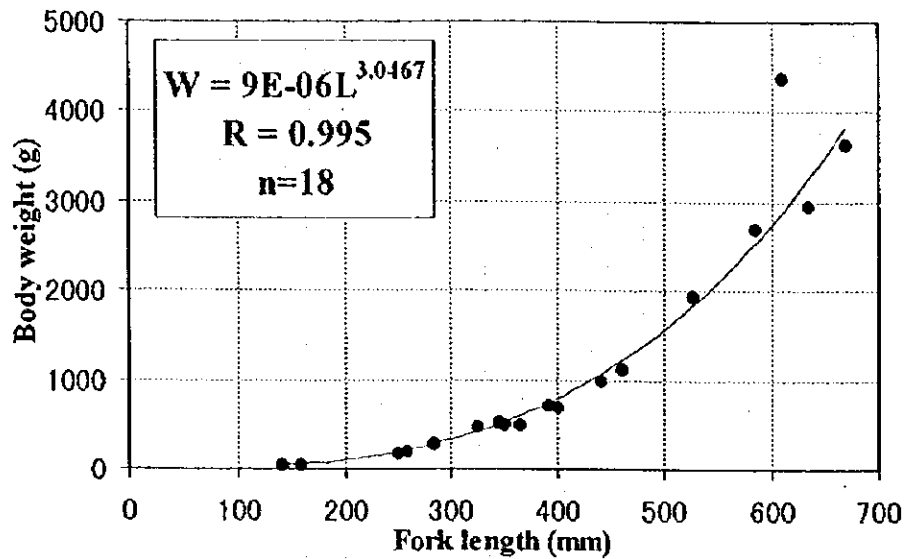


図 39. フィリヨッテ *Brachyplatystoma filamentosum* の体長—体重関係。Data combined from all three seasonal surveys.

c-5) 性別の体長と体重

フィリヨッテの性別の尾叉長と体重は、表 42 に要約される。各季の標本数は非常に少なかったが、雌のサイズは雄より大きい傾向が見られた。性別が目視判別できるサイズは雌より雄の方が小さかった。このことが雄の先熟を示唆しているものかどうかはデータの少なさからできない。

表 42. フィリヨッテ *Brachyplatystoma filamentosum* の性別の体長と体重。(A) 第 1 フェーズ乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査

(A)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	-	-	-	-
Female	610	610	4,380	4,380
Indeterminate	140 and 260	200	40 and 200	120
(B)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	250 - 670	426	180 - 3,640	1,245
Female	325 - 635	475	470 - 2,960	1,568
Indeterminate	159	159	46	46
(C)				
Sex	Fork length in mm		Body weight in g	
	Range	Mean	Range	Mean
Male	285	285	290	290
Female	350 - 460	405	500 - 1,130	815
Indeterminate	-	-	-	-

c-6) 性比および雌の成熟状況

フィリヨツテの性比および雌の成熟状況は、表 43 に要約される。調査を通じて得られたサンプル個体はたったの 18 尾であり、正確な性比を求めるには少なすぎた。18 サンプルの内訳は、雄 7、雌 8 そして不明 3 であった。また、雌の全ては未熟であった。

表 43. フィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum* の性比および雌の成熟状況. (A)第 1 フェーズ乾季調査 ; (B)第 2 フェーズ雨季調査 ; (C)第 2 フェーズ乾季調査

(A)

Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	43	0	0	43	0	-
10 - 20	0	0	0	0	0	-
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	43	0	0	43	0	-

(B)

Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	7	0	0	7	10	0.70
10 - 20	0	0	0	0	0	-
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	7	0	0	7	10	-

(C)

Stratum (isobath range in m)	Number of female ♀ by maturity stage				Number of male ♂	Sex ratio ♀ / ♂
	Immature	Semi-mature	Mature	Total		
5 - 10	20	0	0	20	10	2.00
10 - 20	0	0	0	0	0	-
20 - 50	0	0	0	0	0	-
All stratum	20	0	0	20	10	2.00

c-7) 食性

フィリヨツテの胃内容物は、出現頻度法によって分析され、その結果は表 44 に要約される。空胃率は第 1 フェーズ乾季が 0%、第 2 フェーズの雨季と乾季が各々 50%、67%であった。フィリヨツテは、季節に関わりなく魚食性であり、エビも摂餌していた。

表 44. フィリヨツテ *Brachyplatystoma filamentosum* の胃内容物分析結果

Phase	Survey season	Number of specimens	Empty stomach rate (%)	Stomach contents by the occurrence method (%)	
				Fish	Shrimp
1	Dry	3	0	67	33
2	Rainy	12	50	83	17
	Dry	3	67	100	

(d) ペスカーダ・ブランカ *Plagioscion squamosissimus*

d.1) 体長範囲と平均体長

ペスカーダ・ブランカの全長範囲と平均全長は表 45 に示される。

i) 全体

調査を通じて最小は 63mm、最大は 672mm であった。この最大は、モスケイロとベル・オ・ペーゾで見られた最大 (図 124) に近いサイズであった。全体の平均全長は、乾季より雨季で大きかった：乾季の 20cm と 22cm に対して雨季は 36cm。

ii) 水塊別

水塊別の平均全長は、第 1 フェーズ乾季を除いては河川水より汽水で大きかった。水塊間の平均全長の違いは、雨季より乾季で大きかった。各季の最小・最大個体は、1 例を除き汽水に出現していた。

表 45. ペスカーダ・ブランカ *Plagioscion squamosissimus* の体長範囲と平均体長。(A) 第 1 フェーズ' 乾季調査；(B) 第 2 フェーズ雨季調査；(C) 第 2 フェーズ乾季調査。
Water mass regions : RW, river waters ; BW, brackish waters ; OW, ocean waters.

(A)

Total length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	87	-	-	163	87	-
Maximum	573	-	-	522	573	-
Mean	215	-	-	377	150	-

All area : Min. 87, Max. 573, Mean 215

(B)

Total length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	82	-	-	120	82	-
Maximum	672	-	-	580	672	-
Mean	358	-	-	336	407	-

All area : Min. 82, Max. 672, Mean 358

(C)

Total length in mm	Stratum (isobath range in m)			Water mass		
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	RW	BW	OW
Minimum	63	-	-	63	290	-
Maximum	645	-	-	590	645	-
Mean	203	-	-	156	533	-

All area : Min. 63, Max. 645, Mean 203

d-2) 底層塩分と体長の関係

トロール点毎に得られた底層塩分とペスカーダ・ブランカの体長の関係は図 40 に示される。各サイズとも河川水を分布中心域としているが、20cm ほどの小型魚は 10psu まで、60cm ほどの大型魚は 15psu 近くまで分布していた。

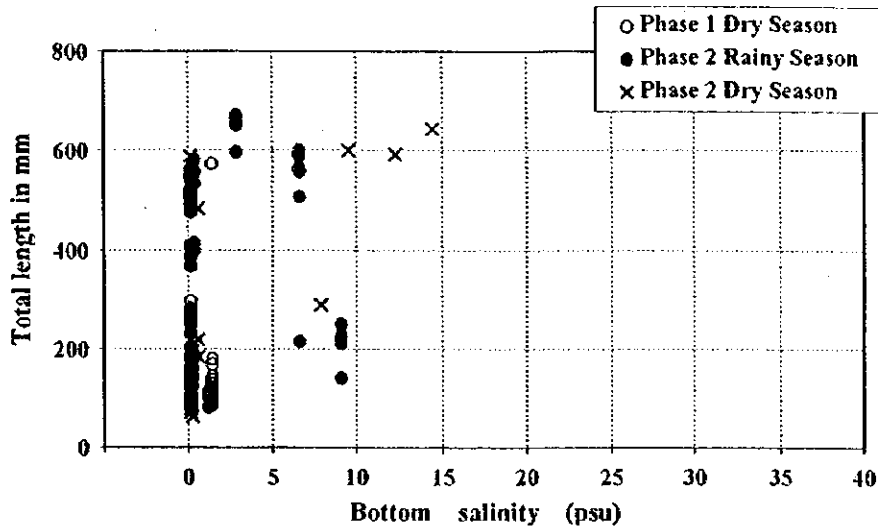


図 40. 底層塩分とペスカーダ・ブランカ *Plagioscion squamosissimus* の体長の関係

d-3) 体長組成

生物学的多項目測定から得られたペスカーダ・ブランカの体長組成は、調査季別層別に図 41 に示される。

本種の体長組成は 5-10m 層だけで得られた。各季の体長組成には複数のモードが出現し、poly-modal な分布を呈していたが、正確な分布型を決めるにはデータ数が少なすぎた。体長組成から見たペスカーダ・ブランカの資源の季節特徴は、乾季では 10-12cm に最優占モードをもつ小型魚が資源の主体であるのに対し、雨季では 12-14cm に優占モードを持つ小型魚と、50-52cm に優占モードを持つ大型魚から資源が構成されていたことである。