

# スジアラの資源生態調査（水産生物生態調査）

海老沢明彦

## 1. 目的

本調査は水産庁からの、水産資源調査「水域環境生態系調査」（南西諸島サンゴ礁海域におけるスジアラ等の生態調査）という名称の委託調査である。サンゴ礁海域における漁業対象種の内、スジアラは魚食性が強く生態系の上位に位置し、漁業対象となっている重要な魚類を捕食している可能性が大きい。そこで本委託調査は、スジアラを軸にサンゴ礁域生態系の、捕食者-被捕食者の関係を魚類を中心として明らかにすることを目的としている。本委託調査は1995年（平成7年）から開始し、5年間（平成11年まで）継続される予定である。

スジアラは沖縄県下では赤仁（あかじん）と称され魚価が高く、重要魚類資源として取り扱われている。沖縄海域において本種は産卵期について若干の知見が得られているが<sup>1, 2)</sup>、成長、性構造など資源管理を行うのに必要な知見はない。そこで水産試験場では本委託研究をととしてスジアラの資源管理に必要な知見を得るため、これを受託し「水産生物生態調査」として実施している。

## 2. 材料及び方法

### 1) 精密測定調査

1997年4月から1998年3月までの間、名護漁協に水揚げされたスジアラを標本魚として毎月10尾～20尾程度購入した。尾又長（FL）、標準体長（SL）、体重（BW）、性別、生殖腺重量（GW）を測定し、年齢形質として耳石を採取し、胃内容物はできる限り詳しく種を調べ、重量と可能な場合はサイズ（魚類の場合は標準体長SL）も測定した。生殖腺は組織学的に検査するため、ブアン液で固定した後、パラフィン包埋切片（厚さ6μm前後）を作成し、ヘマトキシレン、エオシンの二重染色を行なった。卵の成熟段階の判定は山本<sup>3)</sup>に従った。卵巣の成熟度はその卵巣に出現した、最も発達した卵の成熟度を用いた。ただし第1次卵黄球期、第2次卵黄球期

を併せて前期卵黄球期（EYG）、胚胞移動期、前成熟期、成熟期及び完熟期の4期を併せて吸水期（Hy）として扱った。TYG期と、完熟期を除くHy期の卵巣は排卵痕（POF）の有無を確認した。

### 2) 体長測定調査

名護漁協、糸満漁協及び沖縄県漁連に水揚げされたスジアラのうち、県内漁場で漁獲された分について、各市場で体長を測定した。漁場を大きく移動する漁業（アカジン曳、底延縄）については漁業者から体長測定時に漁場位置を聞き取りした。測定した体長は市場での測定誤差等も考慮し3項間移動平均を求め、月別、漁場別に組成を集計した。

## 3. 結果及び考察

### 1) 精密測定調査

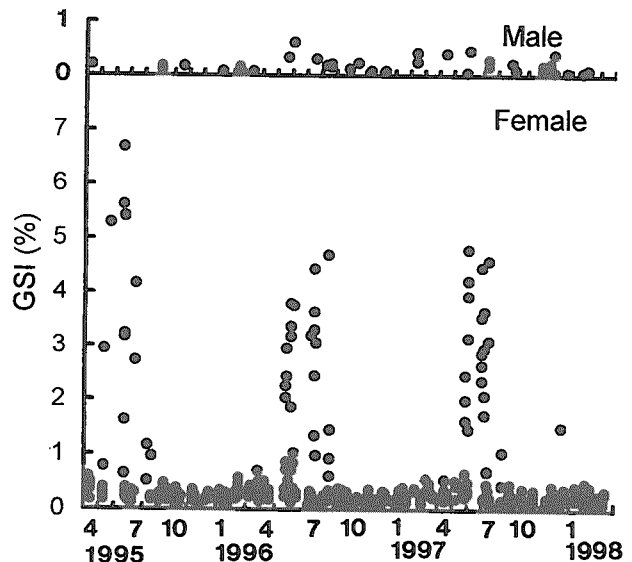


図1 性生殖腺重量指数（G S I）の月変化

#### (1) 産卵期について

1997年4月から1998年3月までの間で合計217尾の標本を入手した。生殖腺の組織標本は1995年と1996年に入手した425尾について作成した。1995年4月から1998年3月までの3ヶ年分の生殖腺重量指数

(GSI) の月変化を図1に示す。オスの月変化はあまり明瞭ではなく、メスは3年とも5月～7月に急激にGSIが増大している。1995年と1996年の2年分のメスの標本の成熟度の月変化を図2に示す。9月から1月にかけては、性転換中の個体を除いて全てのメスは周辺仁前期 (EPN) であった。周辺仁後期 (LPN) は2月から7月にかけて出現した。卵黄胞期 (YV) は3月から6月と8月に、EYG期は7月を除く4月から8月に出現した。TYG期は5月から8月にかけて得られた。Hy期は6月に得られただけであったが、これは胚胞移動期の標本であった。標本の大半が電灯潜りで夜間に漁獲されたことが、Hy期の卵巣が僅かしか得られなかった原因である。崩壊中 (At) の個体は5月と8月に、性転換中 (He) の個体は5月、9月及び11月に得られた。POFを持った卵巣は5月から8月にかけて連続して得られたが、8月は産卵可能なメスもPOFを持ったメスも得られた個体数は少なかった。すなわち沖縄島周辺海域において本種は5月から8月にかけて産卵するが、8月は産卵す

る個体数も少なく、5月から7月までが主産卵期と考えられる。八重山海域では4月中旬から7月上旬にかけて卵巣の発達した個体が得られており<sup>2)</sup>、沖縄海域は1ヶ月程度産卵期が遅いものと考えられる。メスの体長階級別の成熟度を表1に示す。33cm、34cm FL台に各1尾ずつ、38cm FL台以上で連続して成熟した個体が出現した。オーストラリア (グレートバリアリーフ) では24cm SL (28.7 cm FL) 前後で成熟することが報告されており<sup>4)</sup>、沖縄海域の成熟サイズはかなり大きい。

(2) 性転換について

体長階級別の性の組成を表2に示す。メスは最大で68cm FLの個体得られた。性転換中の個体は47cm～67cm FLの間で、オスは48cm FL以上で出現した。グレートバリアリーフの調査結果<sup>4)</sup>と比較すると、沖縄海域ではかなり大型にならないとオスが出現しないようである。性転換は他のハタ類、フェフキダイ類、ベラ類と同様に精細胞が卵細

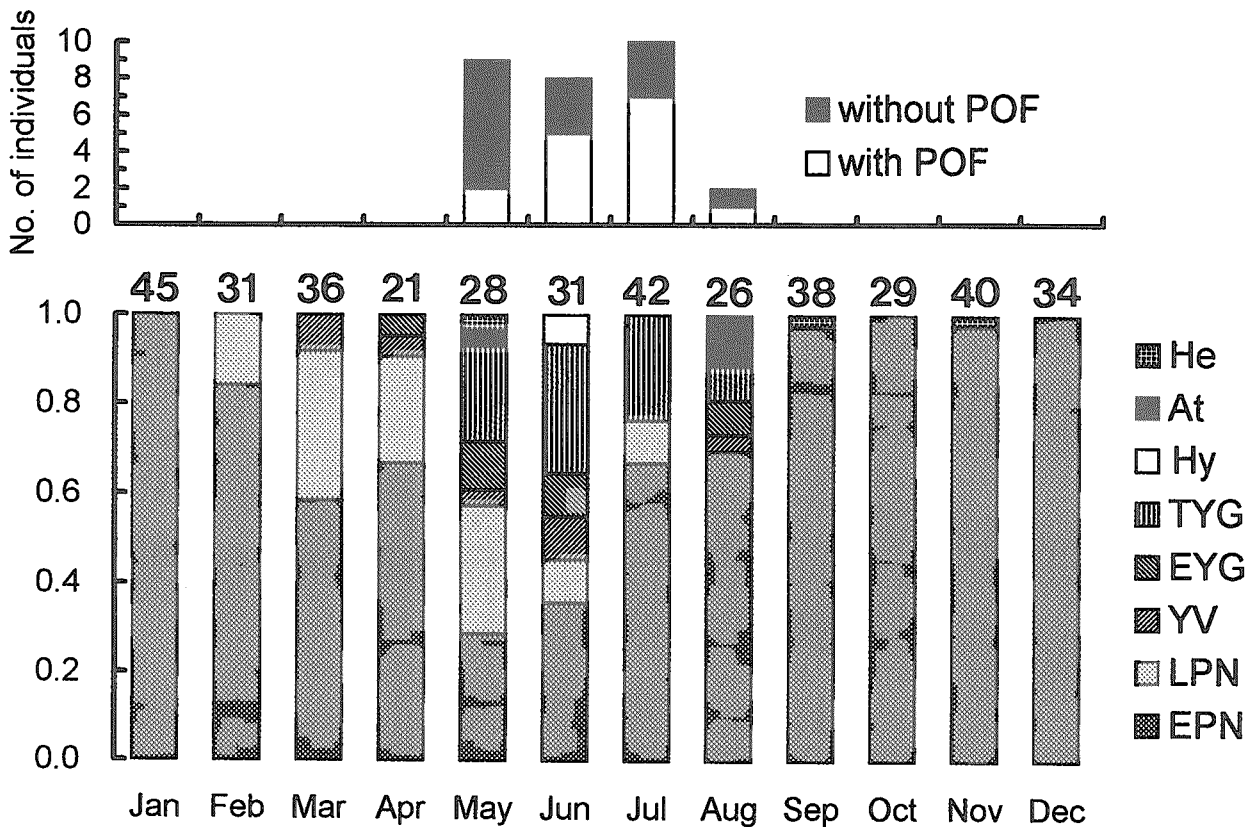


図2, 成熟段階の月変化 (下段) と、産卵可能な卵巣における排卵痕の出現の状況 (上段)、EPN-周辺仁前期、LPN-周辺仁後期、YV-卵黄胞期、EYG-前期卵黄球期、TYG-第3次卵黄球期、Hy-吸水期、At-崩壊期、He-性転換中、POF-排卵痕 下段バーグラフの上部の数字はサンプル数

表1 体長階級別の成熟度、EPN：周辺仁後期、YV：卵黄胞期、PYG：第1次卵黄球期、SYG：第2次卵黄球期、TYG：第3次卵黄球期、MN：胚胞移動期、At：崩壊期

FL / stage	EPN	LPN	YV	PYG	SYG	TYG	MN	At
25.0 - 25.9	5							
26.0 - 26.9	9							
27.0 - 27.9	6							
28.0 - 28.9	9	1						
29.0 - 29.9	8	1						
30.0 - 30.9	5	0						
31.0 - 31.9	4	0						
32.0 - 32.9	9	0						
33.0 - 33.9	10	0	0	0	0	1	0	0
34.0 - 34.9	12	1	0	0	0	1	0	0
35.0 - 35.9	14	0	0	0	0	0	0	0
36.0 - 36.9	12	3	0	0	0	0	0	0
37.0 - 37.9	18	2	0	0	0	0	0	0
38.0 - 38.9	20	2	0	0	0	1	0	0
39.0 - 39.9	19	2	0	0	0	1	0	0
40.0 - 40.9	19	1	3	0	1	1	0	0
41.0 - 41.9	19	4	1	1	1	1	0	0
42.0 - 42.9	21	2	0	0	0	0	0	0
43.0 - 43.9	10	0	0	0	1	1	0	0
44.0 - 44.9	8	5	0	0	0	0	0	0
45.0 - 45.9	8	2	0	1	0	0	0	0
46.0 - 46.9	16	0	0	0	2	1	0	1
47.0 - 47.9	3	2	1	1	0	0	0	0
48.0 - 48.9	5	2	0	0	0	1	0	0
49.0 - 49.9	6	0	0	0	0	3	1	0
50.0 - 50.9	3	1	0	0	0	1	0	0
51.0 - 51.9	3	1	1	0	0	5	0	1
52.0 - 52.9	4	0	0	0	0	2	0	0
53.0 - 53.9	2	1	0	0	1	0	0	0
54.0 - 54.9	4	0	0	0	0	2	1	0
55.0 - 55.9	3	1	0	0	0	2	0	1
56.0 - 56.9	4	0	1	0	0	0	0	0
57.0 - 57.9	4	1	0	0	0	0	0	1
58.0 - 58.9	2	0	0	0	0	0	0	0
59.0 - 59.9	0	0	0	0	0	0	0	0
60.0 - 60.9	1	1	0	0	0	2	0	0
61.0 - 61.9	1	0	0	0	0	0	0	0
62.0 - 62.9	1	0	0	0	0	0	0	0
63.0 - 63.9	0	0	1	0	0	1	0	0
64.0 - 64.9	0	0	1	0	0	0	0	0
65.0 - 65.9	0	0	0	0	0	0	0	0
66.0 - 66.9	0	0	0	0	0	0	0	0
67.0 - 67.9	0	0	0	0	0	0	0	0
68.0 - 68.9	0	1	0	0	0	0	0	0

胞群中に混在する形で進行する。しかし精細胞が出現するのが他の魚種より早く、卵が正常な状態のメスでも非常に高い割合で精細胞を持っており、成熟したメスで精子を持っている個体も得られた。また全てのオスが残存卵を持っていた。

(3) 成長について

年齢査定については耳石の採取は行っているが、輪紋数の読み取りは未だで、平成10年度に行う予定である。

(4) 食性について

胃内容物として出現した生物の重量と出現頻度を

表2 体長階級別の性

FL \ Sex	female	transitional	male
20.0 - 20.9	0		
21.0 - 21.9	0		
22.0 - 22.9	0		
23.0 - 23.9	2		
24.0 - 24.9	2		
25.0 - 25.9	7		
26.0 - 26.9	10		
27.0 - 27.9	10		
28.0 - 28.9	12		
29.0 - 29.9	11		
30.0 - 30.9	9		
31.0 - 31.9	11		
32.0 - 32.9	19		
33.0 - 33.9	16		
34.0 - 34.9	20		
35.0 - 35.9	22		
36.0 - 36.9	18		
37.0 - 37.9	28		
38.0 - 38.9	34		
39.0 - 39.9	31		
40.0 - 40.9	30		
41.0 - 41.9	34		
42.0 - 42.9	26		
43.0 - 43.9	18		
44.0 - 44.9	18		
45.0 - 45.9	17		
46.0 - 46.9	29		
47.0 - 47.9	11	1	
48.0 - 48.9	16	0	1
49.0 - 49.9	13	0	0
50.0 - 50.9	12	0	3
51.0 - 51.9	16	0	1
52.0 - 52.9	13	1	0
53.0 - 53.9	8	0	0
54.0 - 54.9	12	0	3
55.0 - 55.9	8	0	1
56.0 - 56.9	10	0	2
57.0 - 57.9	8	2	5
58.0 - 58.9	4	1	2
59.0 - 59.9	3	0	6
60.0 - 60.9	4	0	2
61.0 - 61.9	2	0	1
62.0 - 62.9	1	0	4
63.0 - 63.9	2	0	5
64.0 - 64.9	2	0	5
65.0 - 65.9	0	0	2
66.0 - 66.9	0	0	0
67.0 - 67.9	0	1	0
68.0 - 68.9	1	0	0
69.0 - 69.9	0	0	1
70.0 - 70.9	0	0	1
Total	580	6	45

表3に示す。空胃の個体が多かったが、胃内容物として出現した餌料生物は、大半が魚類で他にはイカ類、甲殻類も僅かに出現した。同定不能の場合（消化が進んで体表が解けてしまっている）が多かったが、科、属あるいは種まで同定できたうちではスズメダイ科、ベラ科等が出現頻度、重量とも多く、重要な餌料生物であることが判った。スジアラの摂餌時間は最干潮から満潮を僅かに過ぎるまでとされる報告<sup>1)</sup>と、満潮、干潮の潮止まりとされる報告がある<sup>2)</sup>。本調査で得られた標本の大半が電灯潜りで漁獲されたもの、すなわち夜間、行動が不活発な時に採集された個体である。摂餌時間帯を考えると餌

表3 胃内容物として出現した生物の重量と出現頻度

species	weight	frequency	species	weight	frequency
キビナゴ	11.38	4	ルリスズメダイ	4.02	2
ヤマトミスシ	13.75	1	ベラ科種不明	243.35	10
ミススルル	24.98	3	タキベラ属種不明	13.42	1
ウツボ科	17.75	1	フチススキベラ	3.29	1
エソ科種不明	188	6	ヤマブキベラ	25.83	1
ヒトスジエソ	15.43	1	ハラスジベラ	4.89	1
マダラエソ	143.26	2	アカオビベラ	15.05	1
ヘラヤガラ	45.25	1	クマトリキュウセン	51.82	1
イトウダイ属種不明	91.94	4	フダイ科種不明	65.53	5
ヒメヒス	41.05	1	ハケフダイ	119.49	1
ヤミハタ	107.76	1	ツノダン	10.65	1
マハタ属種不明	4.58	1	クロハキ属種不明	148.46	5
メキス	36.02	1	オハグロハキ	33.2	1
ホウセキキントキ	342	1	ナガニザ	25.07	1
リュウキュウヤライシモチ	9.57	1	アゴ属種不明	52.6	7
テンジクダイ属種不明	24.62	1	ハナアゴ	95.58	3
アジ科種不明	9.98	1	アミアゴ	75.08	2
ムロアジ属種不明	119	1	ハセ亜目種不明	2.65	1
メアジ	187.39	1	<i>Parioglossus</i> 属種不明	0.27	1
ヒラキ科種不明	1.18	1	キンボ亜目種不明	0.76	1
ヒメジ科種不明	1.94	1	トラキス科種不明	21.87	2
ウミヒコイ属種不明	279.23	2	オグロトラキス	269.07	4
イントヒメジ	33.43	1	ダンダラトラキス	2.19	1
オジサン	190.41	3	ヤエヤマキンボ	1.49	1
キンセンフエダイ	34.3	1	イントカエルウオ	9.08	1
効サコ属種不明	12.21	2	フサカサコ科種不明	92.41	5
チョウチョウウオ科種不明	11.86	1	コチ科種不明	22.72	1
キンチャクダイ科種不明	5.9	1	ネスツボ科種不明	3.58	1
アカハラヤッコ	11.7	1	魚類 同定不能	1948.01	250
ダイダイヤッコ	8.66	1	コウイ科種不明	2.03	1
スズメダイ科種不明	886.47	44	アオリイカ属種不明	8.27	1
スズメダイ属種不明	70.72	4	クア-イカ*	58.22	1
<i>Neopomacentrus azysron</i>	32.93	1	エビ類	7.25	11
オキナワスズメダイ	83.18	8	テツボウエビ科種不明	0.74	2
ニセネッタイスズメ	27.9	2	モエビ科種不明	1.85	3
オヤビツチャ	129.4	1	カニ類	0.05	1
ロクセンスズメダイ	136.71	2	シヤコ類	1.89	2
クロスズメダイ	182	1			

\* アオリイカ<sup>5)</sup>

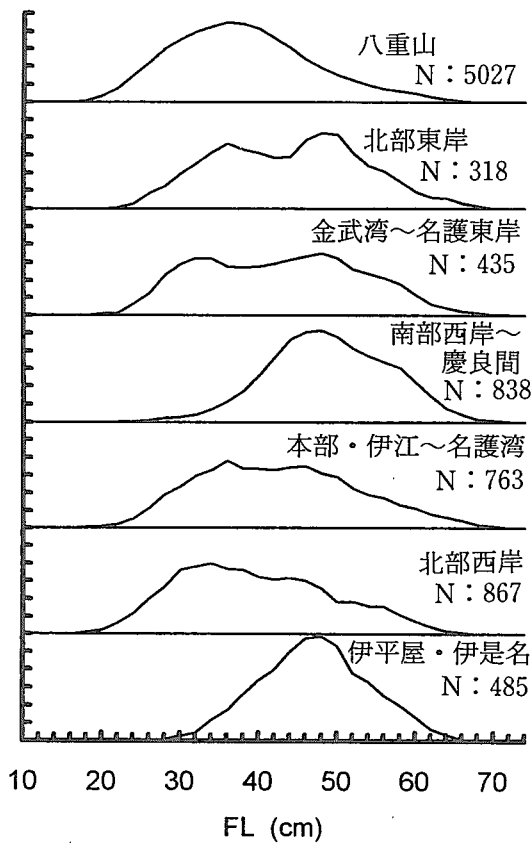


図3 海域別体長組成

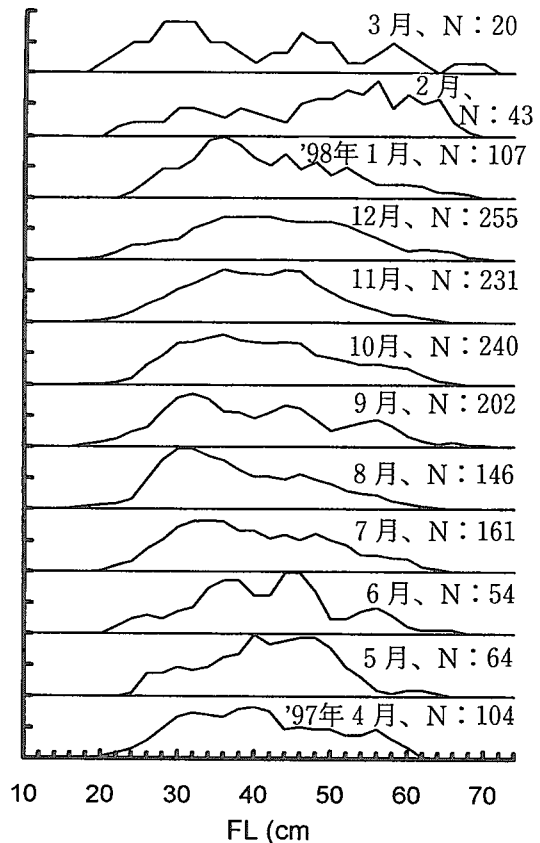


図5 北部西岸+本部・伊江~名護湾海域の月別体長組成

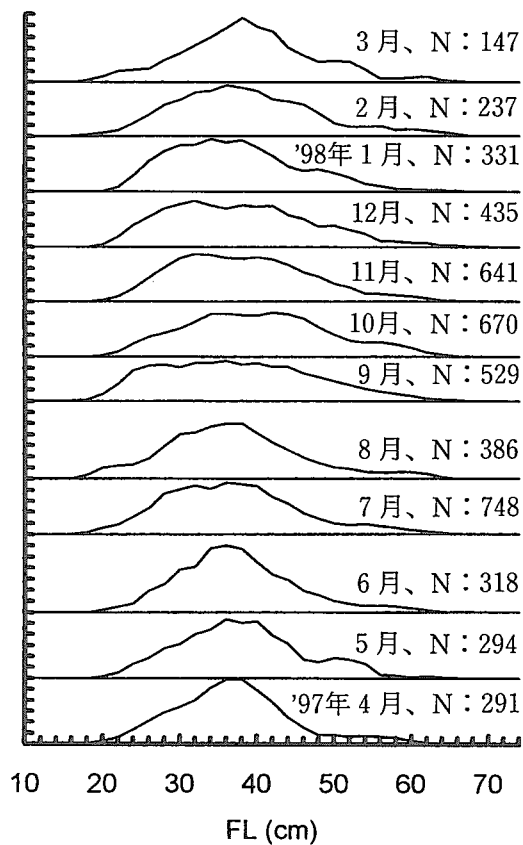


図4 八重山海域の月別体長組成

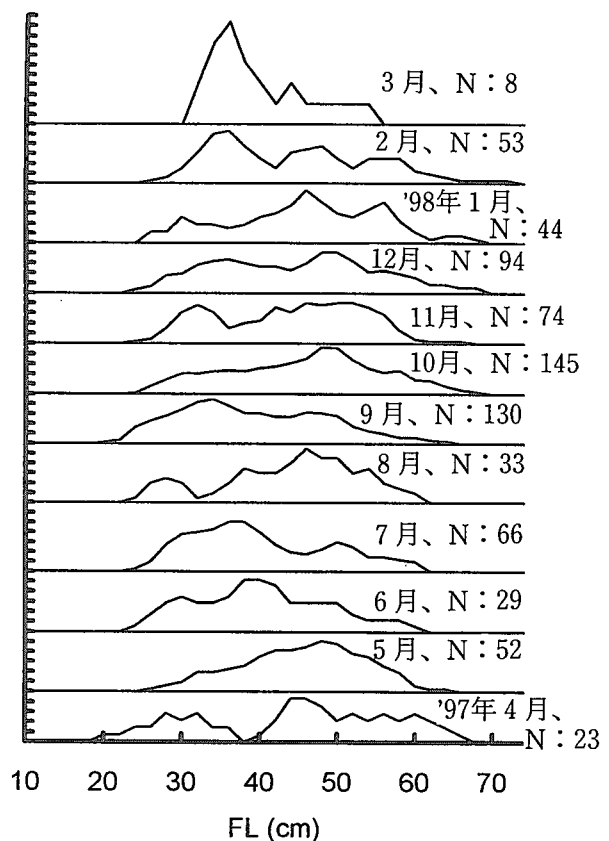


図6 北部東岸+名護東岸・金武湾海域の月別体長組成

料生物を調べる上では、適切な時間帯からずれていくようなものである。

#### (5) 体長—体重、尾叉長—標準体長関係

尾叉長 (FL: cm) と体重 (BW: g)、尾叉長 (FL: cm) と標準体長 (SL: cm) の間で以下の関係が得られた。

$$SL = 0.865 \times FL - 0.84 \quad r^2 = 0.9993$$

$$BW = 0.009095 \times FL^{3.1486} \quad r^2 = 0.9918$$

#### 2) 体長測定調査

沖縄海域、八重山海域で漁獲されたスジアラ合計 8,843尾の体長を測定した。海域別の体長組成を図3に示す。八重山海域、沖縄島北部西岸+名護湾・伊江島海域、北部東岸+名護東岸・金武湾海域の月別体長組成をそれぞれ図4～図6に示す。伊平屋・伊是名海域、沖縄島南部西岸～慶良間海域は大型魚の多い組成となっているが、これは主に一本釣り、赤仁曳、底延縄等釣り漁業の漁獲物の測定個体が多かったことが原因である。その他の海域は電灯潜りの漁獲物が主体であるが、八重山海域、北部西岸海域及び名護湾・伊江島海域の組成は30cm FL台にモードを持った比較的類似した組成で、北部東岸及び名護東岸・金武湾海域が40cm FL代後半にモードを持つ類似した組成であった。前年と比較すると名護東岸・金武湾で大型の個体が多く漁獲されるようになったが、他の海域では前年と同様であった。月別の体長組成は前年と同様にあまり明瞭な年級群のモード推移は3つの海域とも見られなかった。

#### 4. 今後の課題

平成9年度までは食性の解明に重点をおいたため、電灯潜りで漁獲された個体を主に標本として集めた。しかしこの場合どうしても夜間の採集となるため前成熟期、成熟期のメスが得られず（これらのstageは昼に進行すると予想される）、1回当たり産卵数 (batch fecundity) が判らない。生息水深で個体の栄養状態が異なっており（浅所の個体が太っている）、成長も水深によって異なっている可能性が否定できない。そこで平成10年と11年は釣りで（昼間）深い所で漁獲された個体を中心に調べる必

要がある。ただしこの場合は食性についての情報はほとんど期待できないだろう。

#### 文 献

- 1) 喜屋武俊彦：沿岸開発基礎調査（フエフキダイ類、ハタ類の資源生態調査）。沖縄県水試昭和59年度事業報告、29-40（1986）。
- 2) 工藤盛徳、横地洋之、下池和幸：スジアラ（ハタ科魚類）の資源と生態。西表島水域漁場開発計画調査結果報告書、1-10、沖縄総合事務局（1985）。
- 3) K. Yamamoto : Studies on the formation of fish eggs. I. Annual cycle in the development of ovarian eggs in the flounder, *Liopsetta obscura*. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 5-19, 1956.
- 4) G. B. Goedon : A monograph of Coral Trout *Plectropomus leopardus* (Lacépède). Queensland Fish. Ser., Res. Bull. 1: 42pp. 1978.
- 5) T. Izuka, S. Segawa, T. Okutani and K. Numachi : Evidence on the existence of three species in the oval squid *Sepioteuthis lessoniana* complex in Ishigaki island, Okinawa, southwestern Japan, by Isozyme analyses. Venus, 53: 217-228, 1994.