

琉球列島域におけるスジアラの資源状態 (水産資源調査)

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。本委託調査は平成7年度から開始し平成11年度で終了した。

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。そこで水産試験場では本委託研究をとお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」として実施した。前報(海老沢、1998a、1999、2000)にて沖縄海域における本種の産卵期、食性、成長などについて報告した。本年は資源解析結果に焦点をあてて報告する。

表1 年齢別のサイズとメスの出現率、成熟率

年齢	FL (cm)	BW (g)	メス出現率		成熟率
			実測値	計算値	
1	23.3	184	100	98.8	0
2	32.1	499	100	97.9	2
3	38.8	903	99	96.5	34
4	43.9	1,334	97	94.2	68
5	47.9	1,745	89	90.6	83
6	50.9	2,113	85	85.0	100
7	53.2	2,428	74	77.0	100
8	55.0	2,691	50	66.3	100
9	56.3	2,904	59	53.7	100
10	57.4	3,076	36	40.6	100
11	58.2	3,212	7	28.7	100
12	58.8	3,319	45	19.1	100
13	59.3	3,402	43	12.2	100
14	59.6	3,467	0	7.6	100
15	59.9	3,518	0	4.6	100
16	60.1	3,556	0	2.8	100
17	60.3	3,587	25	1.6	100
18	60.4	3,610	0	1.0	100
19	60.5	3,627	—	0.6	100
20	60.6	3,641	0	0.3	100

なお本委託研究を実施する上で様々な便宜をはかっていただいた西海区水産研究所石垣支所、沿岸資源研究室 水戸啓一前室長、手島和之前々室長に、またスジアラに関する多くの論文を恵与していただいた J. StJohn さんに深く感謝します。

2. 材料及び方法

1) 生物情報

名護漁協において水揚げされたスジアラを入手し、精密測定を行った結果得られた生物情報(表1)を用いた。Bertalanffyの成長式において、 $L_{\infty}=60.8$ (cm FL), $k=0.266$, $t_0=-0.819$ 、体長とFecundity及びBatch fecundityの関係はそれぞれ $F = 1.797 \times 10^{-4} \times FL^{3.984}$ 及び $Bf = 3.576 \times 10^{-5} \times FL^{3.984}$ 、体重(BW:g)と尾叉長(FL:cm)の関係は $BW = 0.009699 \times FL^{3.1279}$ となった。

2) 体長組成

沖縄県漁連、名護漁協及び糸満漁協に水揚げされるスジアラの体長測定を行い、漁場別の体長組成を得た。漁場の区分は海老沢(1987)に従い、沖縄島周辺の11海域と八重山海域とした。測定資料は1994年5月から2000年4月までの6年分を用いた。

3) 漁獲統計

漁獲量は水産試験場漁獲統計から沖縄県漁連、八重山漁協、名護漁協、国頭漁協についてのスジアラの漁獲量を集計した。八重山海域におけるスジアラの漁獲量は八重山漁協が取り扱った漁獲量と、地元冷凍業者を通して沖縄県漁連に出荷した漁業者の漁獲量を合計した。

3. 結果

1) 漁場別体長組成の年変化

体長測定を行った3市場で得られる漁獲物は沖縄島周辺の11海域のうち主に沖縄島北部西岸、本

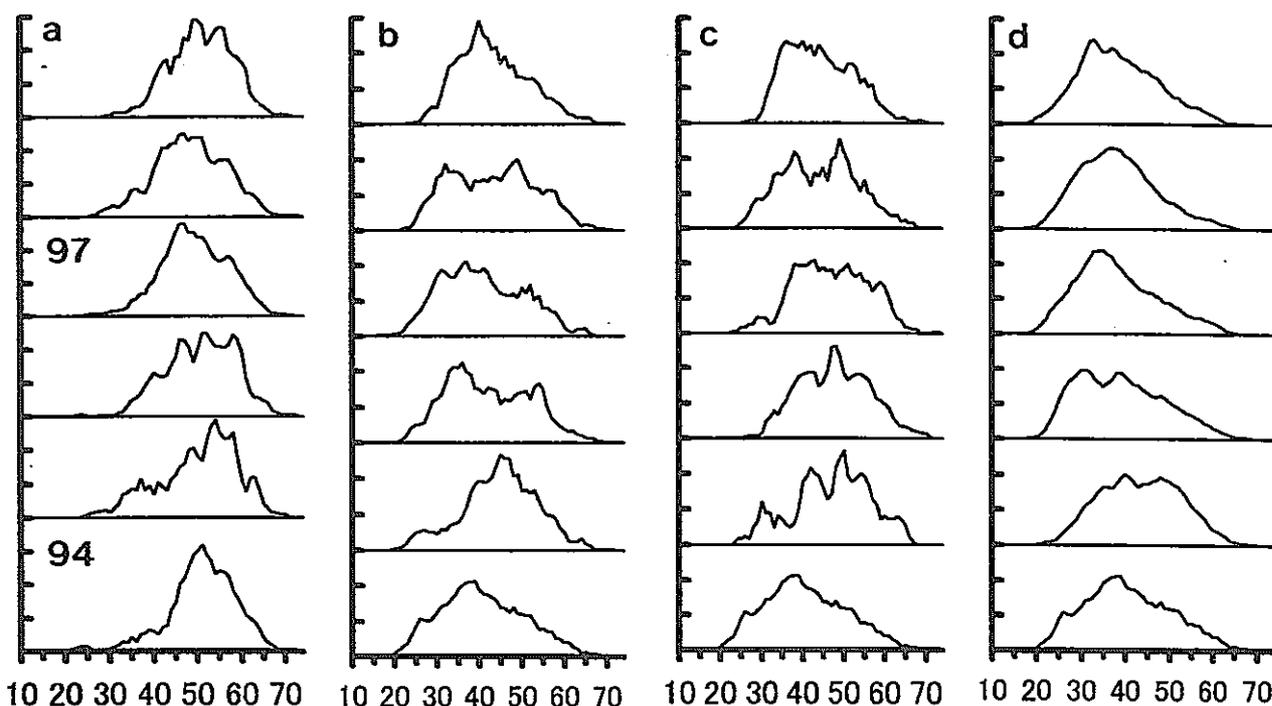


図 1 スジアラの海域別体長組成の年変化(下から上に1994年から1999年まで)、a: 沖縄島南部西岸-慶良間、b: 名護東岸・金武湾、c: 国頭東岸・東村、d: 八重山

部・名護湾・伊江島海域、沖縄島北部東岸、名護東岸・金武湾、沖縄島南部西岸～慶良間及び伊平屋・伊是名の6海域であった。このうちの沖縄島南部西岸～慶良間海域及び伊平屋・伊是名海域の漁獲物は底延縄、一本釣、及び赤仁曳等の釣漁業が主となり電灯潜りの漁獲物の当該市場への水揚げは少なかった。図1に1994年4月から1999年3月までの年度単位の漁場別体長組成年計の一部の特徴的なものを示す。名護東岸・金武湾海域(図1-b)、南部西岸～慶良間海域(図1-a)などでは体長組成が年によって異なった分布を示している。よく見ると組成のモードは年と共に大型の方へ推移している。これは卓越年級群が生じ、その年級群の成長に併せて体長組成が変化していることが原因と考えられる。

2) 漁場別年齢組成と全減少係数 Z の推定

体長測定結果と年齢査定結果を合わせると、漁獲物の年齢組成を推定することが可能となる。その時必要になる体長-年齢変換表は次のようにして作成した。まず成長式から月別に体長を計算する(5

月を生まれ月とする)。各年齢群ごとの体長のバラツキを求めるために、計算体長と実体長の平均平方(Mean Square; MS)を年齢群ごとにプロットしたところ(図2)、年齢と平均平方の関係を $MS = 31.08(1 - e^{-0.354(\text{age} + 0.0379)})$ で表わすことができた。この式を用いて得た年齢別分散を利用し、各年級群の重み付けを行わない年齢別体長階級分布表を月別に作成した(体長階級は1cm幅とする)。各年級群の重み付けは精密測定で得られた年別年齢別標本数(表2)を用いる。このようにして作成した体長-年齢変換表は標本魚から直接年齢-体長変換表を作成した場合と比較し、それ程多くの標本を必要としないという利点と同時に、次のような欠点を持っている。入手標本が漁獲物の体長組成を正しく代表していれば問題ないが、例えば大型の個体を意図的に多く入手した場合、隣接する年齢階級間では特には問題にならないが、若齢魚と高齢魚の比率は正しくは反映されないことになる。また年齢組成の情報が無い場合、例えば今回のように沖縄島北部海域から入手した標本を用いて、別海域の体長を年齢組成には変換できないことなど

表 2 年齢別標本数

年齢	1995	1996	1997	1998
0	0	0	0	0
1	15	10	8	4
2	93	56	46	32
3	33	101	45	81
4	13	14	53	59
5	8	18	21	32
6	6	16	7	21
7	11	4	10	11
8	5	8	4	8
9	2	5	6	10
10	1	0	5	3
11	3	0	4	6
12	2	0	3	4
13	0	1	2	2
14	0	0	0	3
15	1	0	1	2
16	0	0	0	1
17	1	0	2	0
18	0	0	1	0
19	0	0	0	0
20	0	0	0	1
合計	194	233	218	280

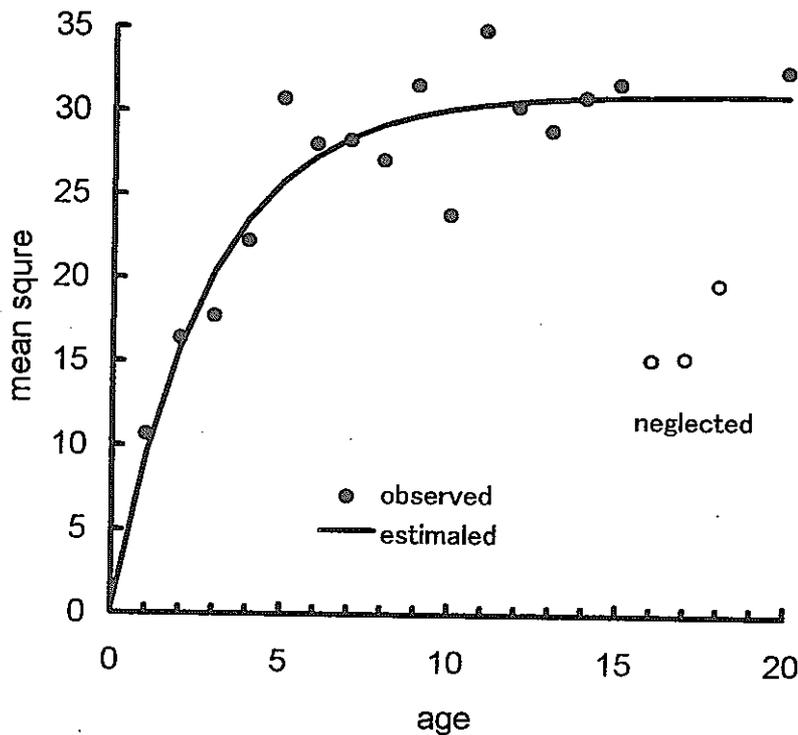


図 2 各年齢群の計算体長と実体長との平均平方
 $\text{mean square} = 31.08 \times (1 - e^{-0.35(\text{age} + 0.38)})$

である。そこで標本入手海域である北部西岸～本部・名護湾、伊江島海域、北部東岸+名護東岸・金武湾海域については上記の方法で年齢組成を計算し、伊平屋-伊是名海域、沖縄南部西岸-慶良間海域および八重山海域については海老沢 (1998b) の方法で年齢組成を得た (表 3)。

得られた年齢組成から生残率は沖縄島北部西岸～本部・名護湾、伊江島海域、北部東岸～名護東岸、金武湾海域は土井 (1975) の平均年齢をもちいる方法で、その他の海域は海老沢 (1998b) の年齢組成と同時に生残率が求められる方法で得た。ただし海老沢の方法は今回のように卓越年級群があり、さらに年級群ごとのオーバーラップが激しい場合、隣接する年級群を過大に計算し、その結果も過小に見積もられている可能性が高い。

3) 海域別漁獲量

名護漁協に水揚げされるスジアラは名護漁協、羽地漁協、今帰仁漁協、本部漁協、伊江漁協、宜野座

漁協のほぼ全量、及び国頭漁協の一部が水揚げされており、所属漁協によって漁業者コードが 1000 単位で異なるため、漁協別に集計するのは容易である。しかし海域別に漁獲量を集計するのは難しい。例えば名護漁協所属漁業者のスジアラは名護東岸～金武湾海域と、本部・伊江島・名護湾海域のスジアラが混ざっている。伊江漁協、宜野座漁協を除いた漁協に所属する電灯潜り漁業者のスジアラも同様に名護東海岸、西海岸のスジアラが混ざっている。また伊江漁協所属の漁業者は底延縄、及び赤仁曳きを行っており、漁場は奄美大島から先島まで含まれている。国頭漁協も国頭西海岸及び東海岸のスジアラが混ざっている。そこで沖縄島北部海域の東西を区別せず、名護漁協及び国頭漁協のスジアラ漁獲量から伊江漁協の漁獲量を差し引いた値を沖縄島北部東西海域の漁獲量として扱った (表 4)。しかし伊江漁協所属の漁業者の一部、糸満漁協の赤仁曳、港川漁協の石巻釣り等、他の漁協所属の漁業者もこの海域で操業することがあり、実際の漁獲量は表 4

表 3 海域別体長測定魚の年齢組成

Age	北部西岸～本部・名護湾、伊江島										北部東岸～名護東岸、金武湾										伊平屋・伊是名										沖縄島南部西岸～慶良間										八重山				
	94	95	96	97	98	99	94	95	96	97	98	99	94	95	96	97	98	99	94	95	96	97	98	99	94	95	96	97	98	99	94	95	96	97	98	99	94	95	96	97	98	99			
0	8	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	25	30	98	5	15	277	1,220	998	1,093	144	311			
1	277	111	93	97	30	53	75	21	38	23	3	20	4	1	5	5	2	2	0	5	4	13	0	0	0	5	4	13	0	0	277	1,220	998	1,093	144	311									
2	342	769	449	482	315	290	142	263	157	182	135	89	30	29	36	51	41	26	18	36	39	77	64	22	643	1,328	1,607	1,681	688	412	643	1,328	1,607	1,681	688	412									
3	271	318	623	330	574	386	206	138	264	142	322	163	54	57	68	103	75	63	38	41	75	160	100	51	573	911	922	1,168	488	514	573	911	922	1,168	488	514									
4	173	145	82	339	326	320	178	74	44	171	186	134	53	56	70	103	75	65	51	39	79	169	97	63	446	580	510	635	285	386	446	580	510	635	285	386									
5	107	96	112	130	157	227	129	55	70	73	91	92	43	43	54	75	60	49	52	38	71	137	80	59	319	373	308	343	164	237	319	373	308	343	164	237									
6	67	74	110	44	98	153	89	44	74	25	57	62	32	30	37	49	43	34	44	34	61	105	61	49	213	243	194	196	95	139	213	243	194	196	95	139									
7	42	137	30	63	50	100	61	83	21	37	29	42	23	20	24	30	30	23	36	30	51	78	46	40	139	159	123	115	56	82	139	159	123	115	56	82									
8	27	63	65	25	36	65	41	38	45	15	20	29	16	13	15	19	20	16	28	26	43	58	34	31	89	104	78	68	32	49	89	104	78	68	32	49									
9	17	25	44	38	44	43	28	15	29	22	25	20	11	9	10	11	14	10	22	21	35	43	26	25	56	68	48	40	19	29	56	68	48	40	19	29									
10	11	13	0	32	13	28	20	8	0	18	8	13	7	6	6	7	10	7	17	18	29	32	19	19	36	44	30	23	11	17	36	44	30	23	11	17									
11	7	39	0	26	27	18	13	23	0	14	15	9	5	4	4	4	7	5	13	15	24	24	14	15	23	29	18	14	6	10	23	29	18	14	6	10									
12	4	26	0	19	18	12	9	15	0	11	10	6	3	2	3	3	5	3	10	13	20	18	11	12	15	19	11	8	3	6	15	19	11	8	3	6									
13	3	0	10	13	9	8	6	0	7	7	5	4	2	2	2	2	4	2	8	10	16	13	8	9	9	12	7	5	2	4	9	12	7	5	2	4									
14	2	0	0	0	13	5	4	0	0	0	7	3	2	1	1	1	3	1	6	9	13	10	6	7	6	8	4	3	1	2	6	8	4	3	1	2									
15	1	13	0	7	9	3	3	8	0	4	5	2	1	1	1	1	2	1	4	7	11	7	4	6	4	5	3	2	1	1	4	5	3	2	1	1									
16	1	0	0	0	5	2	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	1	3	6	9	5	3	4	2	3	2	1	0	1	2	3	2	1	0	1									
17	0	13	0	13	0	1	1	8	0	7	0	1	1	0	0	0	1	0	3	5	7	4	3	4	2	2	1	1	0	0	2	2	1	1	0	0									
18	0	0	0	6	0	1	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4	6	3	2	3	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0									
19	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	5	2	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0									
20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0									
全減少係数	0.458	0.413	0.528	0.389	0.478	0.424	0.372	0.312	0.383	0.329	0.477	0.387	0.395	0.417	0.432	0.492	0.346	0.398	0.261	0.177	0.192	0.296	0.290	0.240	0.446	0.430	0.487	0.544	0.561	0.523															

表4 海域別漁獲量(kg)

	沖縄島北部東西海域						八重山海域					
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1994	1995	1996	1997	1998	1999
5	586.8	311.7	533.6	561.9	210.1	740.1	879.0	714.4	879.0	1,671.9	1,488.7	2,072.2
6	709.9	371.1	789.0	586.2	468.7	1,050.1	1,233.5	1,020.2	1,233.5	1,483.4	1,727.8	1,802.9
7	887.1	974.3	1,094.4	947.1	1,112.6	988.3	1,714.0	1,958.8	1,714.0	3,123.1	2,949.5	2,696.0
8	848.0	1,185.3	836.7	737.1	1,175.8	1,061.1	1,882.5	1,981.3	1,882.5	1,944.1	3,153.1	3,345.4
9	836.3	1,097.4	804.3	453.6	694.1	994.3	1,972.9	2,110.6	1,972.9	2,475.3	2,753.6	2,652.0
10	630.8	1,200.4	919.8	1,429.5	1,010.4	1,300.4	2,618.0	2,296.4	2,618.0	2,729.5	3,712.4	2,812.9
11	673.1	892.7	787.4	1,106.4	1,295.5	1,251.3	2,215.2	2,186.5	2,215.2	2,287.0	2,950.7	2,333.7
12	991.9	1,222.1	1,093.8	1,487.0	1,746.6	960.3	2,196.6	1,786.8	2,196.6	1,977.0	2,238.7	1,624.6
1	581.5	696.8	944.5	551.9	1,081.9	979.6	760.7	1,033.5	1,212.7	1,010.3	2,022.7	1,082.3
2	251.8	493.5	688.8	386.2	1,080.3	559.8	715.0	1,125.6	1,017.9	1,066.8	1,752.1	1,036.4
3	227.4	598.0	597.3	404.8	708.6	499.4	769.2	2,469.8	949.2	1,427.5	1,619.7	1,246.4
4	301.7	290.7	543.1	305.0	458.9	477.5	1,299.0	1,454.3	1,041.8	1,583.0	1,902.7	1,123.7
合計	7,526.3	9,334.0	9,632.7	8,956.7	11,043.5	10,862.2	18,255.6	20,138.2	18,933.3	22,778.9	28,271.7	23,828.5
産卵期(5-7月)漁獲量計	2,183.8	1,657.1	2,417.0	2,095.2	1,791.4	2,778.5	3,826.5	3,693.4	3,826.5	6,278.4	6,166.0	6,571.1
%	0.290	0.178	0.251	0.234	0.162	0.256	0.210	0.183	0.202	0.276	0.218	0.276

表5 年齢別漁獲尾数 *は標本の年齢組成から変換、他は海老沢(1998)の方法で得た年齢組成

Age	沖縄島北部東西海域						八重山海域					
	1994	1995*	1996*	1997*	1998*	1999	1994	1995	1996	1997	1998	1999
0	21	0	0	0	0	2	15	82	107	381	59	112
1	793	320	384	305	93	190	1,154	4,094	3,551	4,238	1,726	2,385
2	1,092	2,493	1,778	1,697	1,256	987	2,680	4,455	5,720	6,514	8,265	3,155
3	1,076	1,101	2,600	1,207	2,496	1,432	2,387	3,056	3,282	4,526	5,871	3,939
4	793	531	370	1,304	1,426	1,184	1,859	1,945	1,815	2,462	3,421	2,955
5	533	363	535	520	690	833	1,327	1,251	1,097	1,328	1,967	1,814
6	352	285	539	176	429	560	889	817	691	758	1,144	1,068
7	232	533	149	254	218	371	577	535	438	444	670	629
8	154	244	323	102	156	245	369	350	276	262	388	372
9	102	98	215	154	194	162	235	228	172	153	224	220
10	68	49	0	128	58	106	149	148	106	90	127	130
11	46	148	0	103	116	70	95	96	65	52	72	77
12	30	99	0	76	77	46	60	62	40	30	41	45
13	20	0	49	51	38	31	38	41	25	17	23	27
14	14	0	0	0	58	20	25	27	15	10	13	16
15	9	49	0	26	38	13	16	17	9	6	7	9
16	6	0	0	0	19	9	10	11	6	3	5	5
17	4	49	0	51	0	6	6	7	4	2	2	3
18	3	0	0	25	0	4	4	5	2	1	1	2
19	2	0	0	0	0	3	3	3	1	1	1	2
20	1	0	0	0	19	2	2	2	1	0	0	1
Total	5,354	6,362	6,943	6,179	7,381	6,278	11,901	17,231	17,424	21,279	24,028	16,965

以上である。八重山海域のスジアラ漁獲量は遊漁者による漁獲以外は比較的正確に把握できているはずである。沖縄島北部東西海域及び八重山海域における年齢別漁獲尾数は、海域別体長測定資料から算出した測定魚重量の年計と表4の海域別漁獲量年計から、重量調査率を求め表3の海域別測定魚年齢組成を引き伸ばした(表4)。

4) 沖縄島北部東西海域のスジアラ漁業の現状

沖縄島北部東西海域では1994年以後、年間7.5tから11t程度漁獲されている(表4)。しかし水揚げ隻数及び漁業種類別の漁獲量などの情報が得られていない。体長測定調査で名護漁協に通っている限りでは、少なくとも1994年から1999年の間では漁獲努力量に大きな変化は感じられない。そこでこの海域のスジアラ資源は、平衡状態であると想定し $Z=0.425$ を近年の全減少係数とした。

5) 八重山海域におけるスジアラ漁業の現状

八重山海域では1989年以後年間16.7tから28.3t程度漁獲されている(表4)。しかしCPUEをみると特に減少傾向が見られているわけではない(図3)。むしろ漁獲量の変動はCPUEの変動と一致していることから、資源量の変動が漁獲量変動の原因になっているように見える。従って八重山海域のスジアラの資源状態もほぼ平衡状態であると判断してよい

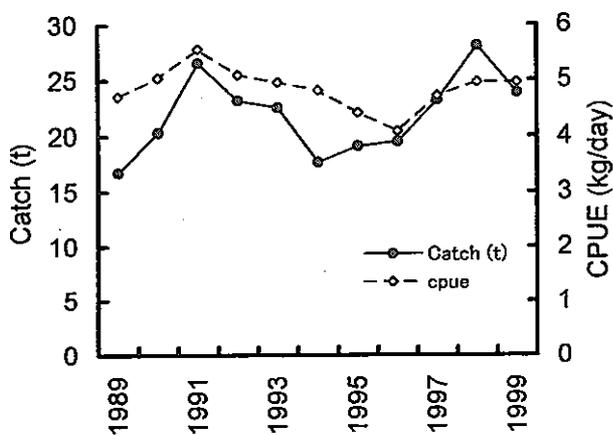


図3 八重山海域におけるスジアラの漁獲量とCPUE

であろう。そこで1994年から1997年間の平均の $Z=0.476$ を近年の全減少係数とした。

6) 自然死亡係数Mの推定

自然死亡係数Mを求めるのは一般的に困難である。Pauly (1980)は成長式と平均水温からMを求める方法を示している。沖縄海域の年間平均水温を24.6℃として、スジアラの成長式の各パラメータを用いて求めた場合 $M=0.585$ となり、どの海域のZより大きな値となった。沖縄海域のスジアラの資源状態はかなり低い水準に低下しており、このMの推定値は全く現実とかけ離れている。海老沢(1998b)はイソフエフキのMを0.125と推定している。スジアラはイソフエフキより若干寿命が短い、自然界でスジアラを常食する魚はいないと思われるため、イソフエフキよりMは小さな値でも不自然ではない。そこでスジアラの自然死亡係数は満1歳まで $M=0.3$ 、満2歳まで $M=0.2$ 、2歳以上19歳までは $M=0.1$ として、19歳以上は $M=1.2$ 程度で急激に減少すると想定した。

7) シミュレーション方法

Mを年齢によって異なった値を用いたため、一般的な漁獲の方程式 $\{Catch = F/Z \cdot N(1-e^{-Z})\}$ を用いないでパソコンでシミュレートして適当そうな加入量を探した。八重山海域では近年の平均のZが0.476、 $M=0.1$ (3歳~19歳)、 $M=0.3$ (1歳)、 $M=0.2$ (2歳)、 $M=1.2$ (19歳以上)として、加入量(0歳魚で漁獲され始めるサイズ)を10,000尾から50,000尾まで10,000尾単位で変化させ基本となる年齢組成を作成する。このそれぞれの年齢組成に $F=0.376$ 与え(Fは0歳魚に3%、1歳魚に40%、2歳魚以上で100%がかかるとする)計算すると、その年の漁獲量と翌年の年齢組成が得られる。このようにして数年分の計算をすると資源尾数、資源量は徐々に減少してゆき、ある時点で資源量は平衡状態となり、年齢組成もほぼ一定となる。この平衡状態となった時の漁獲量が現状の漁業と一致する加入量は八重山海域では0歳魚で40,000尾(1歳で約30,000尾)の時、年齢組成も現状とほぼ一致し、資源量は

84t、資源尾数は123,000尾になる。この状態では処女資源時(上の条件で $F=0$ としたときの年齢組成)の産出卵数の16%程度に減少している。沖縄海域では $F=0.325$ (F は0歳魚は0%、1歳魚8%、2歳魚85%、3歳魚以上で100%がかかるとする)、年間漁獲量9tで平衡状態となるには0歳で14,000尾(満1歳で約11,000尾)の加入尾数が必要となり、資源量は39t、資源尾数は49,000尾となる。この状態で産出卵数は処女資源時の23%程度まで減少している。

8) 体長制限を行ったときの資源の変化の様子

資源管理の一つの手法として体長制限が考えられる。そこで両海域のスジアラ漁獲尾数の漁法別構成率と、基準体長以下の個体の占める率を表6に示した。漁法別では両海域とも電灯潜りによる漁獲尾数が最も多く、次いで一本釣となる。漁獲サイズでみると電灯潜りは両海域とも30cm FL未達が15~17%、35cm FL未達が39~40%、40cm FL未達が63~66%とよく似た構成率となっている。八重山海域で比較的盛んな(北部東西海域では行われていない)魚籠漁(ティル)は他の漁法と比較し小型魚を多く漁獲していることが判る。そこで制限体長を30cm、35cm、及び40cm FLと設定し、各年齢群のこの体長以下の割合を計算し、各年齢群にかかる F を調整する方法でシミュレーションを行った。各ケースの産出卵数と漁獲量の変化の予測を図4に示す。30cm FLを制限体長とした場合、沖縄島東西海域では元来それ以下のサイズの漁獲が少ないことから、あまり変化が見られない。35cm、40cm FLを制限体長とした場合、漁獲量は最初の3年程度は僅かに減少するが、その後現在と同程度の漁獲量になる。産出卵数は35cm FLの場合5年後には30%程度、40cm FLの場合は50%程度増大する。八重山海域では30cm、35cm、40cm FLを制限体長とした場合の漁獲量は当初それぞれ6%、17%、及び28%と減少するが3年後には現在と同程度まで回復し、5年後にはそれぞれ10%、16%、及び19%と増大する。産出卵数は5年後には24%、58%、及び90%と大きく増大する。

表6 スジアラの漁獲尾数の漁法別構成率と、その漁法内での表示体長以下の個体の占める率

海域	漁法	構成率	30cm	35cm	40cm
沖縄島北部東西海域					
	赤仁曳	12%	3%	14%	33%
	一本釣り	26%	2%	7%	22%
	底延縄	11%	0%	1%	7%
	電灯潜り	45%	15%	40%	63%
八重山海域					
	赤仁曳	4%	0%	1%	9%
	一本釣り	15%	1%	8%	20%
	電灯潜り	67%	17%	39%	66%
	魚籠	12%	30%	55%	72%

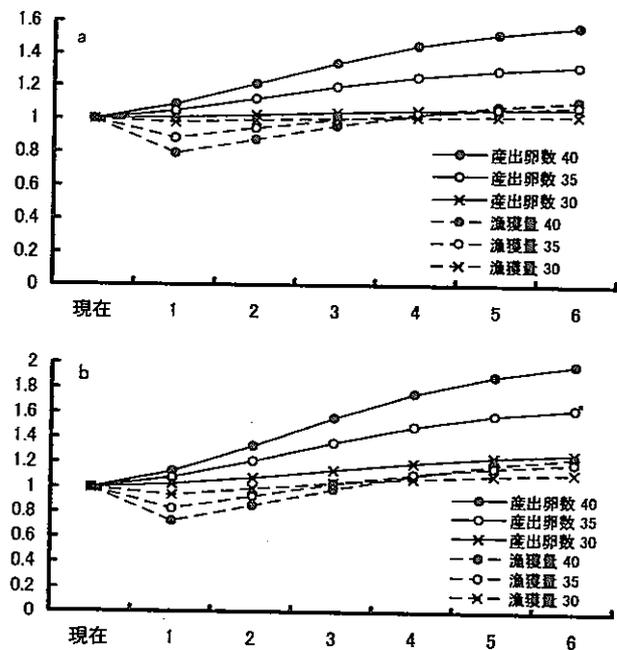


図4 制限体長を30cm、35cm、40cm FLとしたときの漁獲量と産出卵数の変化の様子、a、沖縄島北部東西海域、b、八重山海域

9) スジアラ資源の管理方策の提言

資源管理の手法として①漁獲量制限、②体長制限、③禁漁期、禁漁区域の設定、④漁法の制限などが考えられる。体長制限を行った場合のシミュレーションからは35cm FL前後から漁獲を開始した場合、漁獲量の増大と産出卵数の増大が予測された。40cm FLを制限の基準とした場合、その効果はさらに大きいものの、漁業者の理解は得られ難いサイズと思われる。小型のスジアラを比較的多く漁獲している魚籠、電灯潜りとも制限体長を設定した場合、

漁法の性格上実施しやすいと思われる。禁漁期の設定については、スジアラの主産卵期（5月～7月）の漁獲量は年間漁獲量の25%よりも少ない年がほとんどであり（表4）、あまり説得力のない管理手法と思われる。禁漁区域の設定については産卵場あるいは幼魚の多獲されている海域を設定するのが効果的と考えられる。スジアラはオーストラリアでは産卵に適した地形での産卵集群（Spawning aggregation）が報告されている（Samoilys, 1997; Zeller, 1998）。沖縄海域（八重山海域も含み）では産卵期の漁獲量は僅かに減少しており、また漁業者の話聞いても他のハタ類、あるいはイソフエフキのように産卵集群が顕著ではないようである。これは沖縄では既に資源レベルが低下して産卵集群が目立たないだけの可能性も考えられる。また幼魚が多獲されることもないことから禁漁区域の設定はあまり効果を得られそうも無い管理手法と思われる。漁法の制限についても例えば小型魚を比較的多く漁獲している魚籠漁でもその漁獲物組成の中のスジアラの割合は10%程度であるため、魚籠漁そのものを規制するのは現実的ではないであろう。漁獲量制限は対象漁業者が多く、漁獲枠の漁業者への配分など簡単に決定できそうも無く、あまり現実的ではないと考えられる。従って最も実現可能、かつ効果的な管理手法としては制限体長を35cmFL程度に設定し小型魚の漁獲を減少させることであろう。

引用文献

- 土井長之, 1975. 水産資源力学入門, 水産資源保護協会 66p.
- 海老沢明彦, 1987. 沖縄島周辺における漁獲統計収集の方法について（概要）、昭和60年度沖縄県水産試験場事業報告、74-78.
- 海老沢明彦, 1998a. スジアラの資源生態調査（水産生物生態調査）、平成8年度沖縄県水産試験場事業報告、37-40.
- 海老沢明彦, 1998b. 八重山海域におけるイソフエフキの資源生態調査、平成8年度沖縄県水産試験場事業報告、62-72.

- 海老沢明彦, 1999. スジアラの資源生態調査（水産生物生態調査）、平成9年度沖縄県水産試験場事業報告、33-38.
- 海老沢明彦, 2000. スジアラの資源生態調査、平成10年度沖縄県水産試験場事業報告、36-40.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons., Cons. Int. Explor. Mer. 39: 175-192.
- Samoilys, M. A., 1997. Periodicity of spawning aggregation of coral trout *Plectropomus leopardus* (Pisces: Serranidae) on the northern Great Barrier Reef. Mar. Ecol. Prog. Ser., 160: 149-159.
- Zeller, D. C., 1998. Spawning aggregations: patterns of movement of the coral trout *Plectropomus leopardus* (Serranidae) as determined by ultrasonic telemetry. Mar. Ecol. Prog. Ser., 162: 253-263.