

北部海域におけるスジアラ（赤仁）の資源量推移 (資源管理型漁業推進調査)

海老沢明彦

1. 目的

スジアラ（地方名：赤仁）はハタ科魚類中で最も漁獲量が多く（喜屋武，1987；海老沢，2006；太田他，2007），市場価値の高い重要魚類である。その分布域は主に水深 100m 以浅で，一本釣り，赤仁曳き，底延縄等の釣り漁業，および電灯潜り，魚籠等で漁獲されている（海老沢・金城，2002）。成長，産卵生態等（海老沢，1999；2000），および漁業の情報（海老沢，2001）を基に，沖縄島北部海域では 2003 年 6 月から潜水器漁業（電灯潜り）を中心に 1kg 未満の個体の漁獲禁止という資源管理が開始された。2006 年 4 月からは潜水器漁業だけでなく，全ての漁法で 1kg 未満のスジアラの漁獲と販売の禁止を決定した。この資源管理を行う基礎となった漁業等の情報は 1994 年から 1999 年の 6 年分を基にしていたが（海老沢，2001），その後の漁獲統計資料の蓄積に伴い，コホート解析による資源量推定が可能となった。そこで 1994 年から 2006 年の 13 年分の漁獲統計を用いて沖縄島北部海域のスジアラ資源量を推定し，その資源量推移と資源管理効果について検討した。

2. 材料および方法

1) 体長測定

沖縄島北部海域で漁獲され名護漁協，糸満漁協，および那覇地区漁協に水揚げされた個体の体長資料を用いた。測定期間と頻度は名護漁協では 1994 年 4 月～2007 年 4 月に平均 8-9 回/月，糸満漁協 1994 年 4 月～2003 年 3 月に 3-10 回/月，那覇地区漁協 2003 年 4 月～2007 年 4 月に平均 8-9 回/月であった。体長は mm 台を切捨て cm 単位で月ごとに取りまとめた。

2) 漁獲量の集計範囲と方法

北部海域として扱ったのは名護西岸，伊江島，本部～国頭，東村，名護東岸及び宜野座，金武及び石川の一部の範囲で，伊平屋・伊是名海域，恩名村以南および勝連半島以南は除外した。国頭漁協のスジアラ（赤仁）の漁獲量はすべて対象海域内からの漁獲として扱った。名護漁協へのスジアラ（赤仁）の水揚げ量はセリデータを基に漁業者の所属漁協別に漁獲量を集計した。その中で地先を中心に操業することが多い名護（漁

業者コード 1000 番台以内），今帰仁（同 2000 番台），本部（同 3000 番台），羽地（同 5000 番台），宜野座（同 6000 番台），及びその他（同 7000 番台）の漁獲量は全て対象海域からの漁獲物とした。漁場を比較的広い範囲で移動する伊江島漁協（同 4000 番台）の漁獲量は次のように処理した。名護漁協で行っている体長測定調査では，毎回漁業者毎に漁場を聞き取りしている。そこで伊江島漁協所属漁船のスジアラの測定体長を基に月別に漁場別の測定重量を計算した。この中の北部海域の重量割合とセリデータから集計した伊江島漁協所属船の月別漁獲量から，伊江島漁船の北部海域からの漁獲量を計算した。

2003 年 6 月から開始したスジアラのサイズ制限に伴い，潜水器漁業で漁獲された 1kg 未満のスジアラを名護漁協では取り扱わなくなった。名護漁協に出荷していた資源管理対象海域外の潜水器漁業者は（宜野座漁協所属），その漁獲物を那覇地区漁協に出荷するようになった。その後宜野座と同じ漁業権漁場を利用する金武漁協および石川市漁協所属の漁業者数人も那覇地区漁協へ漁獲物を出荷するようになった。そこで那覇地区漁協への出荷が始まった 2003 年 11 月以後，宜野座，金武及び石川漁協所属の漁業者のスジアラ漁獲量も那覇地区漁協のセリデータから集計し，名護および国頭漁協の漁獲量に加えた。

糸満漁協所属の“赤仁曳き：（スジアラを主対象とした曳縄漁業）”の漁業者は頻繁に北部海域で操業している。体長測定および漁場の聞き取りを糸満漁協セリ市場では 1994 年から 2003 年まで実施した。この資料を基に伊江島漁船の漁場別漁獲量の集計方法と同様に体長測定魚の体長から計算した月別漁場別測定重量，および糸満漁協セリデータから集計した月別漁獲量を基に北部海域からのスジアラの漁獲量を計算した。ただし体長から計算した北部海域の測定魚重量率が 0 であった場合，これは調査頻度が少ないことが原因で有効な推定値では無いと判断し，北部海域の漁獲量の割合は同じ年（5-4 月を基準）の他の月の平均値を当てはめた。体長測定を実施していない 2004 年以後は 1994 年から 2003 年までの北部海域で漁獲された割合の年計の平均値 0.248 を当てはめた。

このように北部海域のスジアラ漁獲量は国頭漁協、名護漁協の伊江島漁協からの出荷を除く全て、那覇地区漁協の宜野座、金武及び石川市漁協から出荷された全てに加え、伊江島漁協と糸満漁協の前述の方法での推定値を加算した値とした。

3) 資源量指数の集計

北部海域のスジアラの1回当たり水揚げ量(CPUE)は次のように集計した。用いたのは1989年1月から2006年12月までの名護漁協のセリデータで、比較的漁場範囲が広い上に数日間操業後に水揚げすることが多い伊江島漁協所属の漁業者を除き、その他の漁業者のスジアラの漁獲量年計(1-12月)を合計水揚げ隻数(1-12月)で割った値をその年のCPUEとした。

4) 年齢組成への変換

成長式は喜屋武(1986)および海老沢(2001)で得られた総数1,218尾のスジアラ標本の年齢査定結果から得られた $L_{\infty}=59.47$, $k=0.307$, $t_0=-0.42$ を用いた。各年齢の分散(平均平方)は $MS(\text{age})=31.08x(1-e^{-0.35x(\text{age}+0.038)})$ を用いて計算し、毎月の体長-年齢相関表を作成した。体長組成から年齢組成への変換は繰り返し計算法(真子・松宮, 1977)を改良し、3回の繰り返し計算で得られた年齢組成を用いた。各月の測定体長から計算した測定重量と月別漁獲量から得られた重量測定率から各月の年齢別漁獲尾数を計算し、それらを合計して毎年の年齢別漁獲尾数とした。スジアラの産卵期は5月から開始するため、加齢月を5月として年齢組成の計算は5月~4月を1年として扱った。

3. 結果と考察

体長組成の変化 スジアラの中心漁法である電灯潜り、一本釣りおよび全ての漁法の1994年から2006年までの間の体長組成年変化(1月~12月を1年とする)を図1に示した。体長組成の変化にはいくつかの特徴が認められる。1994-1997年は35cm FL以下のサイズの個体の割合が比較的多くを占めたが、1999年以後その割合が顕著に減少した。2003年以後の40cm FL以下の割合が減少は、資源管理が開始されたことによる結果であるが、1999-2002年の35cm FL以下の割合の減少は自然の現象と判断できる。2006年に釣りで体長39cm FL以下が出現しないことは、この年から名護漁協では全ての漁法で1kg未満のセリ取り扱い止めたことが原因である。一方電灯潜りの24-40cm FLの個体は那覇地区漁協へ宜野座、金武および石川の漁業者が出荷した分である。北部海域では2006年にジギング釣

りが流行し始めたため、釣りの漁獲尾数が増大した。釣りによる漁獲サイズは電灯潜りより大型個体が多く、そのため全体の体長組成が2006年はやや大型化した。

漁獲量の変化 名護漁協と国頭漁協の合計スジアラ漁獲量は(表1)、1994年の約8.9tから1998年に最大で約13.2tまで増大し、その後減少して2003年に最少で約5.8t、2006年には約9.3tとなった。一方糸満漁協での北部海域からの漁獲量推定値は1994年と2000年が約2.3tと最も多く、2006年が0.9tと最少であった。両者の合計では1998年が約14.8tと最大、2004年が約7.1tと最少であった。以上のように1998年から2004年にかけてスジアラ漁獲量はほぼ半減という大きな減少を経たあと、僅かに増大傾向が認められた。

年齢別漁獲尾数、推定資源尾数の変化 年齢別漁獲尾数の年計の推移は漁獲量の推移と類似し(表2)、1998年が最大で約10,000尾、2004年が最少で約3,500尾であった。最も漁獲尾数の多い年齢は1995-1997年2歳、1994年、1998年、1999年、2001年、および2002年が3歳、2000年および2003-2006年が4歳であった。0歳魚の資源尾数(加入尾数)は1994-1996年が22,000-27,000尾の範囲で最も多く、1997-2004年は12,000-16,000尾と少なかった(2005、2006年は推定の難しいターミナルFの影響を大きく受けているため参考程度に示した)。1998年に最大であった漁獲量のその後の減少は、1997年からの加入量の減少が原因であった。

産出卵数指数と加入尾数の関係 スジアラは年齢別性比、成熟率および1回当たり産卵数が明らかにされている(海老沢, 2001)。そこで表2の年齢別資源尾数とそれらから計算した産出卵数指数(産卵回数がよく判っていないため産出卵数という実数ではなく、指数としてあつかう)と、その翌年の加入尾数の関係をプロットした(図2)。八重山海域でも年齢別資源尾数が推定されている(海老沢, 2005)。その後、基となった漁獲量が修正されているため(海老沢, 2006)、修正された漁獲量を基に年齢別資源尾数を推定しなおし、産出卵数指数と翌年の加入量を併せてプロットした。両海域で年毎の産出卵数指数と加入尾数の関係が著しく類似していることが特徴的である。すなわち1994年と1995年の産出卵数指数に対する翌年の加入尾数が両海域とも大きく、また1996年以後これらの年級群の成長に伴い産出卵数指数が増大しても(1998年まで)、その後減少しても(沖縄島北部2005年まで、八重山2003年まで)それぞれ加入尾数は大きな変化を示さず比較的安定していた。一方別の視点からは、八重山の1994年と1995年の2年を除き八重山と沖縄島北部海

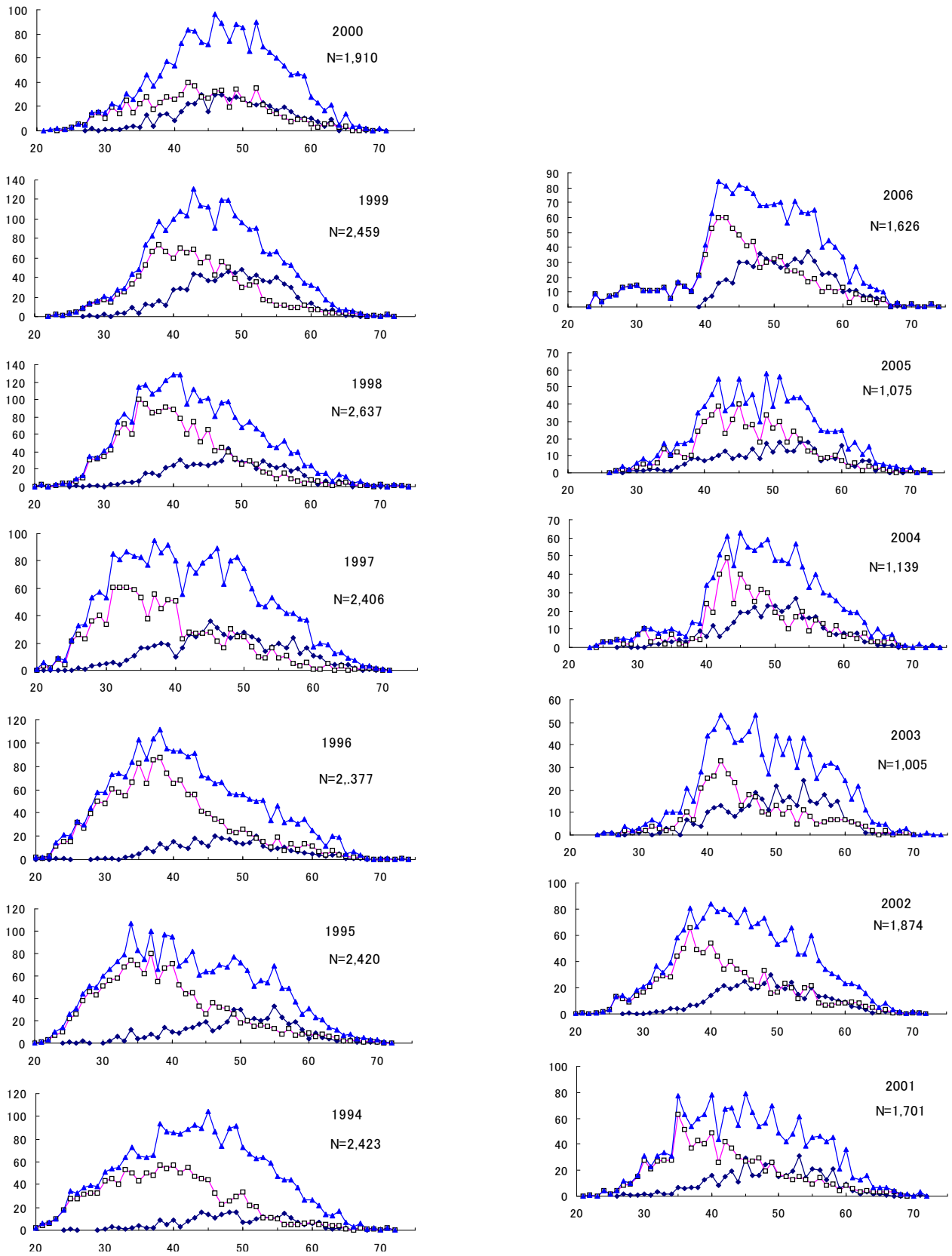


図1 沖縄島北部海域におけるスジアラの漁獲体長の年変化（縦軸は測定尾数、横軸は尾叉長：FL (cm)）

▲：全漁法，□：電灯潜り，◆：釣り

表1 スジアラの北部海域での漁獲量の推定値

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
名護漁協, 国頭漁協, および那覇地区漁協													
5	661.6	608.0	737.7	819.4	357.9	896.2	460.2	407.6	548.3	476.0	504.6	262.0	445.0
6	791.0	559.7	1,100.1	819.1	693.8	1,107.8	809.3	574.6	540.3	363.7	371.0	286.7	602.1
7	924.6	1220.1	1,111.3	1,117.0	1,186.5	1,058.1	1,028.7	719.6	497.8	460.2	678.2	539.3	747.2
8	933.7	1314.2	1,035.4	962.1	1,282.6	1,036.0	528.4	986.4	1,045.8	385.6	556.8	700.7	854.4
9	928.7	1304.4	1,010.9	1,231.9	844.9	1,089.2	814.9	413.0	888.5	458.3	625.6	602.6	1,020.6
10	762.4	1358.2	975.4	1,587.3	1,210.5	1,495.1	1,002.4	821.4	809.6	530.7	333.0	558.4	1,031.0
11	777.2	1017.9	884.9	1,303.4	1,535.7	1,382.3	723.7	1,229.1	625.8	681.8	648.1	683.2	1,125.4
12	1,181.0	1527.0	1,396.4	1,663.6	2,023.8	1,213.5	1,075.0	1,028.9	743.1	713.3	758.0	838.9	748.9
1	685.2	923.2	815.9	834.8	1,298.5	1,062.4	494.0	605.7	442.4	607.3	475.7	580.8	792.2
2	354.1	588.9	647.1	525.3	1,357.3	446.9	647.8	756.8	415.0	448.7	281.4	540.8	691.7
3	447.1	760.9	691.1	477.4	814.3	452.1	589.3	561.2	349.0	330.4	269.0	400.0	605.2
4	430.9	421.4	618.4	488.6	603.5	631.9	538.9	556.7	344.4	386.3	444.4	549.4	689.8
total	8,877.6	11,603.7	11,024.7	11,829.9	13,209.3	11,871.7	8,712.6	8,661.1	7,250.0	5,842.1	5,945.8	6,542.9	9,353.5
糸満漁協													
5	281.0	105.6	63.7	201.5	63.8	133.3	335.9	308.4	33.8	220.3	128.9	142.4	50.3
6	163.4	72.8	100.3	85.1	24.9	102.7	142.9	139.7	99.1	148.9	73.1	67.7	74.3
7	155.4	119.5	170.5	29.8	103.5	95.9	147.4	82.1	33.1	287.9	125.8	132.7	60.9
8	179.5	174.8	134.3	77.6	114.4	58.3	55.7	164.4	143.0	144.5	65.5	93.7	93.0
9	195.8	105.5	252.6	63.5	160.2	63.3	193.2	31.2	96.3	206.9	139.6	79.5	94.6
10	271.2	47.1	185.4	173.1	88.5	102.9	292.0	120.5	198.5	221.0	27.9	77.3	85.8
11	264.6	73.1	41.2	109.5	184.9	117.7	159.5	123.3	106.1	248.4	163.6	87.8	126.1
12	363.0	142.7	282.0	229.3	565.5	77.5	312.5	237.8	195.8	373.5	95.4	122.6	25.0
1	255.2	164.5	134.3	17.9	97.4	180.9	116.0	329.0	259.7	95.3	127.2	77.8	62.1
2	48.5	86.6	6.3	74.8	93.9	153.0	137.3	209.9	188.7	76.1	85.6	86.7	73.1
3	112.8	74.2	143.2	221.5	63.0	210.9	244.8	215.4	156.0	59.5	58.9	97.0	71.1
4	69.5	155.6	108.7	154.0	77.2	147.3	181.0	95.1	223.8	113.1	96.3	93.2	62.5
total	2,359.7	1,322.1	1,622.4	1,437.5	1,637.2	1,443.8	2,318.3	2,056.6	1,734.0	2,195.5	1,187.7	1,158.5	878.6
両者の合計													
5	942.6	713.6	801.4	1,020.9	421.7	1,029.5	796.1	716.0	582.0	696.3	633.4	404.5	495.3
6	954.4	632.4	1,200.4	904.2	718.7	1,210.6	952.1	714.4	639.4	512.5	444.0	354.4	676.4
7	1,079.9	1,339.7	1,281.8	1,146.8	1,290.1	1,154.0	1,176.1	801.7	530.9	748.1	804.0	672.0	808.0
8	1,113.3	1,489.0	1,169.7	1,039.6	1,396.9	1,094.3	584.2	1,150.8	1,188.8	530.1	622.3	794.4	947.4
9	1,124.5	1,409.9	1,263.5	1,295.4	1,005.1	1,152.5	1,008.1	444.2	984.8	665.2	765.2	682.1	1,115.2
10	1,033.6	1,405.4	1,160.8	1,760.4	1,299.0	1,598.0	1,294.4	941.9	1,008.0	751.7	360.9	635.7	1,116.8
11	1,041.9	1,091.0	926.1	1,412.8	1,720.5	1,500.0	883.2	1,352.4	731.9	930.2	811.7	771.1	1,251.5
12	1,544.0	1,669.7	1,678.4	1,892.9	2,589.3	1,291.0	1,387.5	1,266.7	938.9	1,086.8	853.4	961.5	773.9
1	940.4	1,087.7	950.2	852.7	1,395.9	1,243.3	610.0	934.6	702.1	702.6	602.9	658.6	854.3
2	402.5	675.5	653.4	600.1	1,451.2	599.9	785.1	966.7	603.8	524.7	367.0	627.5	764.8
3	559.9	835.0	834.4	698.9	877.3	663.1	834.1	776.6	505.1	389.9	327.9	497.0	676.3
4	500.4	576.9	727.1	642.5	680.7	779.3	719.8	651.8	568.2	499.4	540.8	642.7	752.3
total	11,237.3	12,925.8	12,647.2	13,267.4	14,846.5	13,315.5	11,030.9	10,717.7	8,984.0	8,037.6	7,133.5	7,701.4	10,232.1

表2 北部海域におけるスジアラの年齢別漁獲尾数、資源尾数と漁獲死亡係数Fの年変化

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
漁獲尾数													
0	2	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	632	549	688	616	121	69	141	98	136	16	74	5	171
2	1,446	2,913	2,814	2,745	2,603	870	693	1,377	883	207	190	288	303
3	1,809	1,825	2,210	1,952	2,964	2,096	1,163	1,513	1,487	772	566	710	881
4	1,328	1,107	1,232	1,350	1,680	1,752	1,207	1,101	1,006	872	783	763	1,138
5	826	739	744	896	948	1,111	920	743	629	641	599	561	836
6	539	547	515	611	594	709	666	527	434	471	428	410	577
7	344	391	348	399	382	442	429	351	289	323	289	295	399
8	218	275	228	256	246	274	272	229	188	218	193	210	274
9	138	191	147	161	156	169	171	148	120	145	128	147	187
10	86	131	93	100	100	103	105	94	75	95	85	103	128
11	53	90	58	64	62	62	65	58	47	61	56	70	86
12	32	62	36	38	38	39	40	36	29	40	36	48	61
13	20	42	22	24	24	23	24	23	18	26	23	33	41
14	13	28	13	16	14	14	14	13	11	17	15	22	27
15	8	19	8	10	9	8	9	8	6	10	9	16	19
16	5	14	5	5	6	6	5	5	4	7	5	10	13
17	2	8	3	3	4	3	4	3	3	4	4	7	9
18	1	5	1	1	1	2	2	1	1	3	2	4	6
19	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	2	3	4
20	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
合計(尾)	7,502	8,943	9,166	9,249	9,950	7,752	5,929	6,329	5,366	3,929	3,487	3,708	5,163
資源尾数													
0	25,292	26,813	22,324	15,364	15,438	16,468	13,589	12,477	13,393	13,286	13,261	17,945	17,137
1	18,739	18,735	19,864	16,537	11,380	11,437	12,199	10,066	9,243	9,922	9,843	9,824	13,294
2	10,852	13,339	13,407	14,124	11,720	8,327	8,413	8,916	7,373	6,731	7,336	7,228	7,273
3	7,200	7,577	8,285	8,431	9,080	7,240	6,030	6,261	6,053	5,237	5,323	5,834	5,657
4	4,884	4,794	5,120	5,395	5,772	5,396	4,558	4,350	4,226	4,063	4,005	4,278	4,603
5	3,199	3,156	3,285	3,460	3,597	3,624	3,216	2,976	2,889	2,868	2,847	2,879	3,145
6	2,084	2,109	2,153	2,265	2,279	2,353	2,223	2,035	1,986	2,016	1,985	2,007	2,071
7	1,365	1,373	1,388	1,458	1,468	1,498	1,455	1,378	1,340	1,384	1,376	1,389	1,426
8	877	908	871	926	940	965	935	909	913	938	945	970	977
9	548	586	560	571	594	617	613	588	604	647	642	672	678
10	332	365	349	367	363	390	398	392	391	432	448	459	468
11	212	219	205	228	237	234	254	260	266	282	301	324	318
12	132	141	112	131	145	156	152	168	180	196	197	219	226
13	82	88	69	68	82	95	104	100	118	135	139	144	152
14	48	55	40	41	39	52	65	71	69	90	98	104	100
15	30	31	23	23	22	21	33	45	52	51	65	74	73
16	18	20	10	13	12	12	12	22	33	40	36	50	52
17	9	11	5	5	7	5	5	6	15	26	30	28	36
18	6	6	2	1	2	3	2	1	2	11	20	23	18
19	12	4	0	1	0	1	1	0	0	1	7	16	16
20	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	11
合計(尾)	75,921	80,341	78,072	69,407	63,177	58,892	54,256	51,021	49,145	48,356	48,904	54,471	57,731
資源量(t)	52.7	55.3	56.4	57.0	55.5	51.2	47.5	45.9	44.1	43.6	44.1	46.0	48.3
漁獲死亡係数(F)													
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.040	0.035	0.041	0.044	0.012	0.007	0.014	0.011	0.017	0.002	0.009	0.001	0.015
2	0.159	0.276	0.264	0.242	0.282	0.123	0.095	0.187	0.142	0.035	0.029	0.045	0.047
3	0.307	0.292	0.329	0.279	0.420	0.363	0.226	0.293	0.299	0.168	0.119	0.137	0.178
4	0.337	0.278	0.292	0.305	0.365	0.418	0.326	0.309	0.288	0.256	0.230	0.208	0.300
5	0.317	0.283	0.272	0.318	0.324	0.389	0.358	0.304	0.260	0.268	0.250	0.229	0.326
6	0.317	0.318	0.290	0.333	0.320	0.381	0.378	0.318	0.261	0.282	0.257	0.242	0.345
7	0.308	0.355	0.305	0.339	0.320	0.371	0.371	0.312	0.257	0.281	0.249	0.252	0.347
8	0.303	0.383	0.322	0.343	0.321	0.354	0.364	0.309	0.244	0.280	0.242	0.258	0.348
9	0.306	0.418	0.323	0.352	0.322	0.339	0.346	0.308	0.234	0.268	0.235	0.262	0.342
10	0.317	0.476	0.328	0.337	0.340	0.327	0.326	0.290	0.227	0.263	0.222	0.268	0.337
11	0.306	0.567	0.352	0.348	0.321	0.328	0.312	0.268	0.204	0.258	0.218	0.259	0.336
12	0.299	0.620	0.409	0.367	0.321	0.303	0.323	0.258	0.184	0.242	0.210	0.263	0.330
13	0.297	0.703	0.421	0.459	0.362	0.288	0.280	0.274	0.173	0.224	0.194	0.272	0.331
14	0.325	0.766	0.423	0.515	0.489	0.344	0.263	0.222	0.193	0.223	0.179	0.252	0.341
15	0.320	1.011	0.474	0.598	0.529	0.515	0.323	0.211	0.142	0.242	0.164	0.249	0.327
16	0.351	1.361	0.616	0.549	0.698	0.701	0.602	0.262	0.134	0.208	0.172	0.238	0.298
17	0.310	1.533	1.022	0.960	0.905	0.985	1.276	0.835	0.195	0.188	0.171	0.318	0.309
18	0.271	-	1.095	1.075	0.991	1.496	-	-	0.466	0.353	0.117	0.234	0.396
19	0.043	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.296	0.255	0.325
20	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300

域で一つの直線的な関係と見ることもできそうである。しかし現時点ではまだ産出卵数指数と加入尾数は無相関なのか、あるいは直線的な関係なのかの判断をすることはできなさそうである。産出卵数指数に対する加入尾数の関係は、資源管理を展開していく上では非常に重要な情報であり、両者の関係が明らかにできるように、今後とも継続してデータを蓄積していく必要がある。

資源量指数の推移 北部海域と八重山海域の1994年と1995年の大きな加入量は、それぞれの海域のCPUE増減にも反映されている。すなわちCPUEの1994年から1998年にかけての増大とその後の2002-2003年にかけての減少である(図3)。このように1994年から2003年にかけてのCPUEの変動は両海域で全く同じパターンを示していた。しかし北部海域では2004年以後増大傾向が顕著に認められているが、八重山海域では継続して減少傾向を示した。2004年から2006年にかけてのCPUEの増大が資源管理効果の表れであるという可能性は考えられるが、まだその判断は早い。特に2006年の増大はこの年から流行したジギング釣りの影響を受けた可能性も考えられる。コホート解析

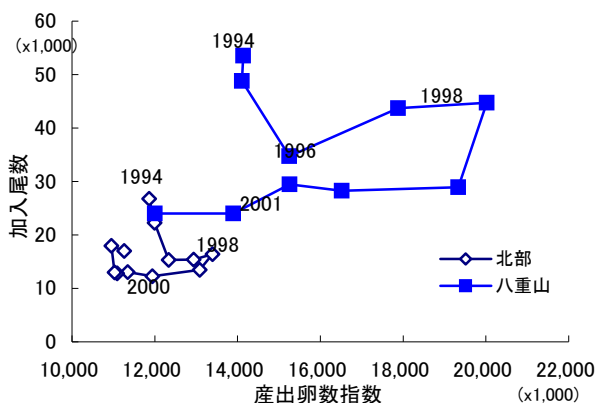


図2 産出卵数指数と加入尾数との関係

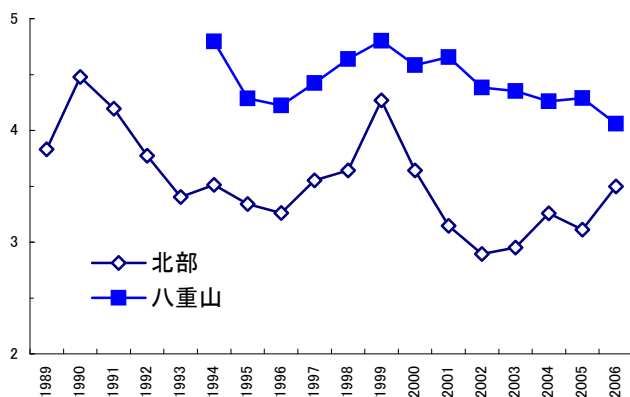


図3 1回水揚げ当たり漁獲量(CPUE:kg/day)の推移

で若齢魚のFの減少の状態を調べる方法もあるが、推定が難しいターミナルFの影響が大きい直近の3年程度のデータを用いなくても管理効果を判断できるまでには、まだ数年のデータ蓄積を待つ必要がある。

文献

- 海老沢明彦, 1999: スジアラの資源生態調査. 平成9年度沖縄県水産試験場事業報告書, 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書, 36-40.
- 海老沢明彦, 2001: 琉球列島域におけるスジアラの資源状態(水産資源調査). 平成11年度沖縄県水産試験場事業報告書, 73-80.
- 海老沢明彦, 金城清昭, 2002: “電灯潜り”の資源管理(複合的資源管理型漁業推進調査). 平成12年度沖縄県水産試験場事業報告書, 106-115.
- 海老沢明彦, 2005: 八重山海域におけるスジアラ等潜水器漁業主要漁獲対象種の資源動向(資源管理型漁業推進調査). 平成15年度沖縄県水産試験場事業報告書, 102-132.
- 海老沢明彦, 2006: 八重山海域の漁獲物の市場別取扱量(電灯潜りの資源管理型漁業推進調査-I). 平成16年度沖縄県水産試験場事業報告書, 83-87.
- 喜屋武俊彦, 1986: 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). 昭和59年度沖縄県水産試験場事業報告書, 29-40.
- 喜屋武俊彦, 1987: 鮮魚取り扱い市場の水揚げ量調査(資料編). 昭和60年度沖縄県水産試験場事業報告書, 79-169.
- 真子渺, 松宮義晴, 1977: 銘柄組成による年齢組成推定法. 西海区水研報, 50, 1-8.
- 太田格, 工藤利洋, 海老沢明彦, 2007: 八重山海域の沿岸性魚類資源の現状. 平成17年度沖縄県水産試験場事業報告書, 165-175.