

# 八重山海域のナンヨウブダイ年齢別漁獲尾数の質的検討

(電灯潜りの資源管理型漁業推進調査)

海老沢明彦

## 1. 目的

八重山海域において潜水器漁業の主要漁獲対象種であるブダイ類の中で最も漁獲量が多いのはナンヨウブダイである(海老沢, 1996, 1997, 2006)。八重山海域におけるナンヨウブダイの資源研究は海老沢(1996)による体長測定および漁獲量推定に始まった。その後の沖縄島北部海域で行った本種の生物学的な研究から性別に著しい成長差が認められること, および雌雄を区別して体長測定を行うことが年齢組成の推定精度向上に大きく結びつくことなどが明らかとなった(海老沢他, 2002)。一方八重山海域では年間の漁獲量は25-30tで(海老沢, 2006), 漁業種類が沖縄島北部海域より多く, 上記2漁法に加え追い込み網(網掛け網), および籠網がナンヨウブダイを漁獲する(海老沢, 1996, 1997)。それらの中で最も小型魚を多く漁獲するのが籠網, 次いで刺し網, 追い込み網となり, 電灯潜りは大型魚を多く漁獲していること, 漁獲量では電灯潜りが最も多く全体の76-88%を, 次いで追い込み網で7-10%, 刺し網3-5%, 籠網約3%となっている(海老沢, 1996, 1997)。

1998年8月に八重山漁協でのセリ販売が開始したことで, 八重山の漁獲物の流通形態が大きく変化した。

た。ブダイ類は地元八重山漁協のセリ市場と県漁連市場でそれぞれ50%が流通しており(海老沢, 2006), 他の魚類と比較し八重山漁協のセリ市場通過量の割合が非常に大きい。本研究は現在までに得られている八重山海域のナンヨウブダイの漁獲資料と沖縄島北部海域で得られた本種の成長等の生物情報を基に推定した年齢別漁獲尾数が, 資源量推定および資源評価を行う上で必要十分であるかどうかを検討することを目的とした。

## 2. 材料および方法

体長は1994年5月から2006年3月までの間、主に県漁連市場で(一部は那覇地区漁協で), 八重山海域から発送されたナンヨウブダイを2回/週の調査頻度でmm台を切り捨て測定した。調査日に水揚げされた個体全数の測定を目標としたが, 必ずしも全数測定できたわけではなかった。1994年5月から2000年9月までの間は体色の区別を行わず, 2000年10月から2006年3月までの間は雌雄の体色を区別して体長を記録した。漁獲量は1994年4月から1996年3月は海老沢(1996, 1997)を, 1996年4月から1997年2月までは海老沢(1996, 1997)と同

表1 ナンヨウブダイの漁獲量推移(単位:kg)

月/年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2		1,401.0	1,435.1	1,501.9	1,841.3	1,336.1	1,242.2	1,809.2	1,644.1	1,751.2	2,049.2	1,517.4
3		1,284.0	1,498.4	1,512.0	1,453.4	1,585.9	2,426.6	1,894.0	1,809.5	2,287.3	2,080.9	1,367.9
4	2,276.0	1,184.6	1,784.3	1,891.9	1,936.5	2,663.5	1,887.8	2,618.7	1,708.8	1,487.4	1,570.6	1,334.8
5	2,307.0	1,296.5	1,546.3	2,485.7	2,493.5	1,837.8	2,255.5	2,423.9	2,503.7	3,026.8	1,793.4	1,645.9
6	1,756.0	2,379.7	2,781.4	1,596.3	2,471.2	2,472.1	3,268.0	2,588.5	2,375.4	2,806.4	2,784.6	1,684.9
7	3,538.0	3,027.9	2,530.9	3,044.6	2,842.1	4,038.7	3,838.5	4,560.6	2,948.6	4,756.6	3,846.1	3,049.2
8	1,442.0	3,095.4	2,836.3	1,967.9	3,212.6	3,610.9	4,207.5	4,755.6	4,000.3	3,869.1	3,418.9	3,546.7
9	1,964.0	2,308.0	1,996.2	2,807.3	2,552.2	3,204.8	3,044.6	1,748.3	3,026.6	2,875.9	3,313.9	1,962.4
10	1,973.0	1,906.8	2,124.8	2,280.3	1,631.3	3,164.2	2,624.7	2,471.6	2,480.1	2,037.6	2,126.5	1,612.8
11	2,096.0	1,902.6	1,370.4	1,476.5	1,664.5	1,979.7	1,769.8	2,840.1	1,965.7	1,518.8	2,414.5	1,350.4
12	2,779.0	1,694.7	2,063.3	1,811.0	2,034.0	2,106.5	1,728.1	2,808.3	2,446.1	2,563.1	1,978.1	1,836.5
1	1,271.0	1,585.6	1,681.7	1,153.8	1,476.8	1,725.9	1,597.5	1,878.2	1,725.7	1,621.4	1,565.8	1,073.1
合計		23,066.8	23,649.1	23,529.2	25,609.4	29,726.1	29,890.8	32,397.0	28,634.6	30,601.6	28,942.5	21,982.0

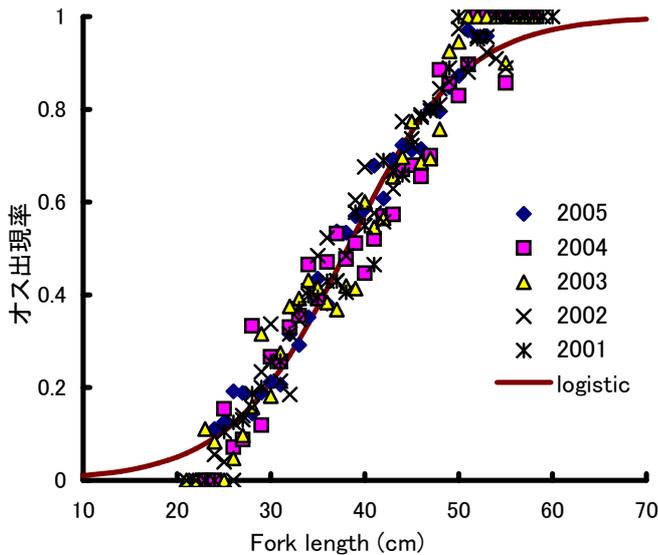


図1 体長とオスの体色の出現率の関係

様の方法で推定し、1997年3月から1997年12月は海老沢(2005)を、1998年1月から2004年12月までは海老沢(2006)を、2005年1月から4月は海老沢(2006)と同様に推定した(表1)。

[年齢組成への変換] 体色を区別していない間

(1994年4月から2000年9月)の体長組成は次のように体色別に分離した。2001年から2005年までの体色を区別して測定した体色別体長組成年計の体長と全体に対するオスの体色の割合をプロットした(図1)。体長と体色の間にロジスティック曲線を回帰させ得られた関数

(オスの割合) =  $1 / (1 + e^{6.18 - 0.162 \times FL})$  を用いて、月別の体長組成を体色別に分離した。成長式のパラメーターを海老沢(2002)と同じ標本を基に、性転換中の個体をオスに含めてパラメーターを推定しなおすと、オス:  $L_{\infty} = 76.6$ ,  $k = 0.105$ ,  $t_0 = -2.06$ , メス:  $L_{\infty} = 44.7$ ,  $k = 0.287$ ,  $t_0 = 0.098$  を、年齢-体長相関表を作る際の平均平方はオス 8.04, メス 10.16 を全年齢で用いた。オスの3歳以下の体長はメス2歳(20.9 cm FL)とオス3歳(31.6 cm FL)の間を直線式で当てはめた。年齢-体長相関表は月別に作成し、月別の体長組成を月別の年齢組成に変換した。海老沢

(2002)と同様に加齢月は2月とし、2月から翌年1月までを1年として合計した。体長組成から年齢組成には真子・松宮(1977)の繰り返し計算法をモデルファイして変換した。年齢別漁獲尾数は次のよう

に求めた。月別の体長組成と体長(cm)-体重(g)関係式  $BW = 0.0184FL^{3.05}$  (海老沢, 2002) から月別の体長測定魚の測定重量を計算した。月別漁獲量(表1)と測定重量から体長測定重量率を計算し、その割合を基に体長測定魚の年齢組成を引き伸ばし、年齢別漁獲尾数とした。

### 3. 結果及び考察

[漁法別体長組成] 1995年と2005年の漁法別の体長組成を図2に示した。体色を区別していない1995

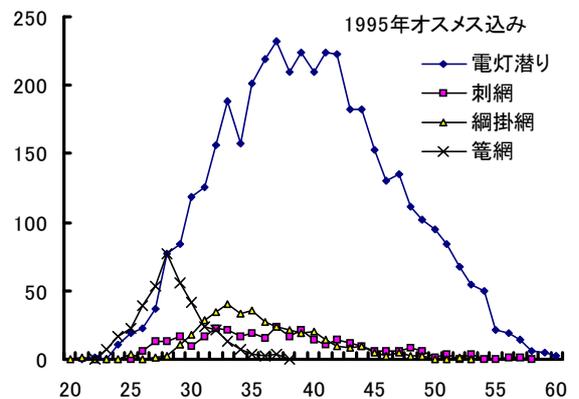
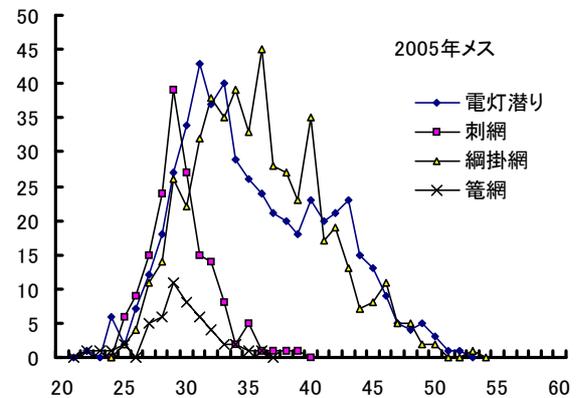
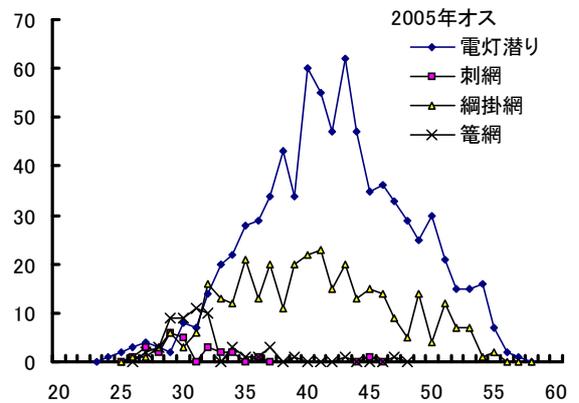


図2 ナンヨウブダイの体長組成

表2 ナンヨウブダイの年齢別体色別(性別)漁獲尾数とその算出の基礎となった体長測定重量率

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
メス												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	314	391	366	233	138	123	1,495	1,305	672	566	208	287
3	1,857	2,647	1,725	2,443	2,442	4,382	6,960	7,972	3,697	2,128	2,453	1,422
4	1,917	2,329	1,803	1,956	2,195	4,741	3,200	4,077	2,281	3,144	3,173	2,375
5	1,289	1,551	1,409	1,284	1,549	1,877	1,591	1,840	1,613	1,929	2,039	1,432
6	773	925	959	956	1,085	817	1,088	1,099	1,269	1,137	1,442	918
7	386	443	487	483	557	422	548	561	644	614	708	445
8	209	224	257	254	295	250	280	283	321	308	344	215
9	115	116	135	134	154	127	139	138	156	146	166	103
10	61	60	70	71	81	90	70	62	76	69	75	47
11	33	31	38	37	44	21	35	26	38	31	35	22
12	17	15	19	18	21	11	17	11	20	12	15	8
13	9	9	11	9	9	0	7	3	8	10	6	3
14	4	4	6	4	5	0	1	0	4	2	3	1
15	1	1	2	1	2	0	0	0	1	2	1	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----												
オス												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	235	346	235	219	315	328	608	1,140	347	218	338	305
3	1,034	1,194	907	1,049	1,066	3,016	1,852	2,873	1,717	1,392	1,995	1,343
4	1,381	1,657	1,432	1,336	1,353	1,937	1,704	2,147	1,941	1,823	2,024	1,782
5	1,404	1,766	1,720	1,859	1,908	1,620	1,938	1,834	2,107	2,361	1,875	1,989
6	1,240	1,342	1,603	1,489	1,842	1,760	1,633	1,584	1,910	2,070	1,538	1,409
7	1,103	955	1,244	1,145	1,312	1,143	1,188	1,211	1,353	1,438	1,201	878
8	748	607	722	761	831	676	766	699	665	968	820	587
9	327	296	339	345	381	290	330	306	289	447	372	269
10	89	100	135	118	122	44	107	105	104	124	120	61
11	19	26	41	34	30	0	29	28	27	22	29	7
12	3	6	11	8	4	0	5	5	5	4	5	0
13	1	1	2	1	0	0	1	2	1	0	0	0
14	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-----												
合計												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2	549	738	601	452	453	451	2,102	2,445	1,020	784	546	592
3	2,891	3,841	2,632	3,492	3,508	7,398	8,811	10,845	5,414	3,520	4,449	2,764
4	3,298	3,986	3,235	3,292	3,549	6,678	4,904	6,224	4,222	4,967	5,197	4,158
5	2,692	3,317	3,129	3,142	3,457	3,497	3,529	3,674	3,719	4,290	3,915	3,421
6	2,012	2,267	2,561	2,445	2,927	2,578	2,721	2,684	3,179	3,206	2,980	2,326
7	1,489	1,397	1,731	1,629	1,869	1,565	1,737	1,773	1,998	2,052	1,909	1,323
8	956	830	979	1,014	1,125	927	1,046	982	986	1,276	1,164	802
9	442	412	474	479	536	417	470	444	445	594	539	372
10	150	161	205	189	203	134	177	166	180	192	196	108
11	52	58	79	71	73	21	63	53	65	53	64	29
12	20	20	30	26	25	11	23	16	25	16	20	8
13	10	10	13	10	9	0	8	4	9	10	6	3
14	4	4	7	4	5	0	1	0	5	2	3	1
15	1	1	2	1	2	0	0	0	1	2	1	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----												
月別体長測定重量率												
最低	0.0	17.2	15.3	13.6	0.3	1.0	3.3	5.0	4.4	4.3	3.1	6.9
最高	32.9	53.2	36.9	35.8	26.5	4.6	13.4	31.1	15.8	10.5	16.9	30.0
平均	24.2	32.0	24.6	23.0	10.7	1.3	6.7	9.9	10.0	8.0	10.9	13.9

年では籠網の漁獲は 27 cm にモードを持ち、他の漁 cm に、網掛網は 33cm にモードを持つがその漁獲尾数は電灯潜りと比較すると非常に少なかった。電灯潜りは 36-43 cm に大きなモードを持った組成であった。一方体色を雌雄で区別して測定した 2005 年ではメスは電灯潜りは 31-33 cm に広いモードを、網掛網は 32-36 cm のモードを持つが両者の組成は類似していた。刺網と籠網は 29cm にモードを持ち、個体数は刺し網が多いもののそれぞれの組成は類似して、前漁法と比較して小さかった。2005 年のオスの組成は電灯潜りは 40-43cm に大きなモードを、網掛網は 36-41cm が最も多いが全体的になだらかな組成であった。籠網は 29-32cm のモードが認められ、刺網では漁獲尾数が非常に少ないため特にモードは認められなかった。

得られた年齢別漁獲尾数とその算出基礎となった体長測定重量率を表 2 に示した。体長測定重量率は 1994 年から 1997 年にかけて年平均で 23% から 30% を、最少の月で 13.6%、最大の月で 53.2% を占めた。しかし 1998 年 8 月に開始した八重山漁協の地元セリ販売に伴い県漁連へ出荷される量が激減したため、体長測定重量率は以後極端に減少し、年平均で 1999 年 1.3%、2000 年 6.7%、2001-2004 年約 10%、2005 年 13.9% と 1994-1997 年の半分以下となった。ナンヨウブダイは全体の漁獲のうち約 50% が八重山のセリで販売されており（海老沢，2006）、県漁連市場における 2 回/週の調査頻度では 1997 年以前のような体長測定重量率を達成することは困難であった。

メスは毎年の年齢別漁獲尾数では 3 歳または 4 歳が最も多くを占めた。特に 2000 年と 2001 年のメス 3 歳魚は他の年の 3 歳魚漁獲尾数より約 3 倍多くなった。一方オスは 5 歳が最も多くを占め年が多かったが、1999 年と 2001 年のように 3 歳が最も多くを占めた年があった。雌雄合計の年齢別漁獲尾数は 1999 年から 2001 年にかけてそれぞれ 3 歳魚が非常に大きな値を占めた。しかしそれぞれの年級群の翌年における漁獲尾数は特別大きな値にはなっていない

法と比較して最も小型魚を漁獲していた。刺網は 37 歳魚の非常に大きな漁獲尾数は小さな重量測定率に基づいた推定が原因である可能性が大きいと判断される。正確な年齢別漁獲尾数が得られなければ、コホート解析による資源量推定を行う意味は無い。八重山海域のブダイ類の資源研究、特に体長データは八重山漁協のセリ市場と県漁連市場で平行して収集しないと今以上の精度向上は望めないと判断できる。

#### 文献

- 海老沢明彦，1996：ブダイ類の資源生態調査（水産生物生態調査）. 平成 6 年度沖縄県水産試験場事業報告書，25-33.
- 海老沢明彦，1997：ブダイ類の資源生態調査. 平成 7 年度沖縄県水産試験場事業報告書，65-70.
- 海老沢明彦，2002：電灯潜りの資源管理（複合的資源管理方漁業推進調査）. 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・金城清昭・安井理奈，2002：ナンヨウブダイ（げんなーいらぶちゃー）の成長と成熟年齢. 平成 13 年度普及に移す技術の概要，139-140. 沖縄県農林水産試験研究推進会議.
- 海老沢明彦・金城清昭，2003：沖縄本島北部海域におけるナンヨウブダイの資源量推定と資源管理（電灯潜りの資源管理）. 平成 13 年度沖縄県水産試験場事業報告書，84-94.
- 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量の修正（電灯潜りの資源管理型漁業推進調査-II）. 平成 16 年度沖縄県水産試験場事業報告書，88-94.
- 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.