

# ハマフエフキの資源管理

海老沢明彦

## 1. 目的

今帰仁・羽地海域ではたまん（ハマフエフキ）の若齢魚の漁獲圧が大きく、資源の利用上あまり合理的とは言えない状態での漁業が続けられている。<sup>1) 2)</sup> そこで現状のたまん資源の利用状態に何らかの対策をほどこし、資源をより合理的に利用できるようにルール作りを行うために資源管理型漁業推進調査を導入し各種の調査を実施した。ここに水産試験場が担当した部分の調査結果を報告する。

## 2. 材料及び方法

### 漁獲物の体長測定と過去の測定資料の整理

たまんの体長測定を平成10年4月から平成11年3月までの1年間（1998年4月から1999年3月）、名護漁協において行なった。名護漁協には沖縄島北部一円からの漁獲物が集まり（国頭漁協を除く）、その漁場位置は北部東西海岸、伊江島～名護湾、金武湾～名護東岸、伊平屋・伊是名海域に及ぶ。そのうちで今帰仁漁協、羽地漁協所属の漁業者の漁獲物はすべて対象海域内からの漁獲物とし、伊江島漁協所属底延縄漁船の場合は漁場を調査時に聞き取りし、対象海域内での操業の場合に限りその体長を併せて集計した。

過去の体長測定資料は1985年5月から1995年3月までの間は栽培漁業技術開発調査<sup>3-12)</sup>で測定した体長を、1995年4月から1998年3月までの間は水産生物生態調査などで行なった市場調査時に測定した体長資料<sup>1, 2)</sup>を用いた。測定頻度は1994年以前は月平均9回程度、1994年以後は月平均8回程度であった。

たまんの産卵期は3月から開始するため（Ebisawa, 1990）、3月を年齢更新の月とし3月1日から翌年2月末日までを“たまん年”として取り扱った。

### 漁獲統計の収集

水産試験場では1989年から漁獲情報収集管理事業で、電算化されている漁協を対象に市場情報を収集している。<sup>13)</sup> 今帰仁漁協及び羽地漁協所属漁業者が漁獲したたまんは全て、対象海域において漁獲したのものとして集計した。また栽培漁業技術開発事業調査<sup>3-12)</sup>にて他の漁協所属の漁業者が対象海域から漁獲した場合でも、名護漁協に水揚げした場合に限り、その漁獲量が集計された資料があるためそれも含めて集計した。

### 月別漁獲尾数の推定

対象海域内での月別漁獲尾数は、月別の体長測定資料から推定した測定重量  $\{BW(kg) = 2.522 \times 10^{-5} \times FL(cm)^{2.913}$  で換算} と月別漁獲量（○の月は栽培漁業技術開発調査報告書の月別漁獲量を基に、△の月は漁獲統計収集事業で得られた月別漁獲量）から調査率を求め月全体に引き伸ばした（表1）。×の月は月別漁獲量が得られておらず、平均市場調査率（35%）と月別測定尾数から月別漁獲尾数を推定した。

ただし△の月の推定は今帰仁及び羽地漁協の漁業者の測定体長資料から重量を計算し調査率を求め、対象漁場から漁獲した全体の体長組成をその調査率で引き伸ばした。

表1 月別漁獲尾数の推定方法

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1985					○	○	○	○	○	○	○	○
1986	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1987	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1988	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1989	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1990	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1991	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1992	△	△	△	△	△	×	△	△	△	△	△	△
1993	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
1994	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
1995	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
1996	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
1997	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
1998	△	△	△	△	△	△	△	△	×	△	△	△
1999	△	△										

○：栽培漁業技術開発調査報告書の月別漁獲量を基に全体に引き伸ばした月  
 △：漁獲情報収集管理事業で得られた統計を基に漁獲量を集計し全体に引き伸ばした月  
 ×：月別漁獲量が判らないため平均調査率から全体を推定した月

（資源管理型漁業推進調査）

年齢査定の実施

1994年4月から1996年1月までの間に200海里水域内漁業資源総合調査等を利用して入手した合計478尾のたまんの耳石から年齢査定を行なった。標本魚は糸満～慶良間海域から北部一円にかけて漁獲

されたものである。

たまんの漁獲位置の把握

今帰仁漁協、羽地漁協の職員に、漁獲物の集荷時にたまんを漁獲した場合は漁場位置を聞き取りしてもらうように、お願いした。

表2 今帰仁・羽地海域における月別たまん漁獲量 (kg)、放流：栽培漁業技術開発事業調査、収集：漁獲情報収集管理事業からの資料

	1985	1987	1988	1989		1990		1991		1992		1993		1994	1995	1996	1997	1998
	放流	放流	放流	収集	放流	収集	放流	収集	放流	収集	放流	収集	放流	収集	収集	収集	収集	収集
Mar	-	-	355.7	246.9	330.8	455.3	498.7	138.7	293.1	490.2	-	213.3	399.9	258.2	334.9	234.2	185.3	219.8
Apr	-	-	511.1	389.7	561.2	391.5	459.1	250.1	410.5	292.6	-	287.0	454.3	221.9	405.2	225.2	361.7	233.9
May	536.5	-	409.0	443.0	1048.5	335.7	515.2	243.4	566.2	379.3	-	282.0	781.6	363.1	680.2	544.9	387.6	352.4
Jun	231.0	-	323.4	559.3	841.3	261.7	349.8	153.2	389.2	133.3	-	384.1	546.0	373.4	298.8	270.4	464.8	406.2
Jul	773.0	-	532.6	536.4	850.8	390.4	473.9	325.8	577.1	270.3	-	217.4	374.0	159.9	407.2	510.1	526.2	506.9
Aug	816.0	-	562.8	561.3	626.9	372.9	416.1	308.2	378.2	248.3	-	403.3	627.9	281.3	533.8	896.6	1064.5	499.0
Sep	633.5	-	517.5	379.9	381.9	512.9	533.9	303.7	428.7	593.1	-	556.2	621.4	365.5	1125.3	528.3	-	285.3
Oct	1045.0	-	1164.6	615.2	650.8	474.0	474.0	968.3	919.1	860.2	-	409.8	521.3	1112.5	726.9	659.1	677.3	608.8
Nov	755.0	-	509.2	379.4	341.3	235.7	291.2	701.9	705.4	492.8	-	-	-	794.2	486.3	300.8	317.6	277.2
Dec	515.0	-	624.7	512.1	435.0	400.0	415.5	417.3	494.0	859.4	-	394.2	419.8	531.8	513.2	351.1	568.2	519.3
Jan	-	378.2	396.7	240.3	245.8	206.5	318.1	447.1	-	264.5	296.2	400.3	-	334.0	284.3	275.3	238.1	206.8
Feb	-	242.0	399.2	251.7	264.9	172.1	196.1	373.7	-	269.3	319.3	237.3	-	320.2	168.1	202.6	160.0	278.4
Total			6306.5	5115.2	6579.2	4208.7	4941.6	4631.4		5153.3		3784.9		5116.0	5964.2	4998.6	4951.3	4394.0

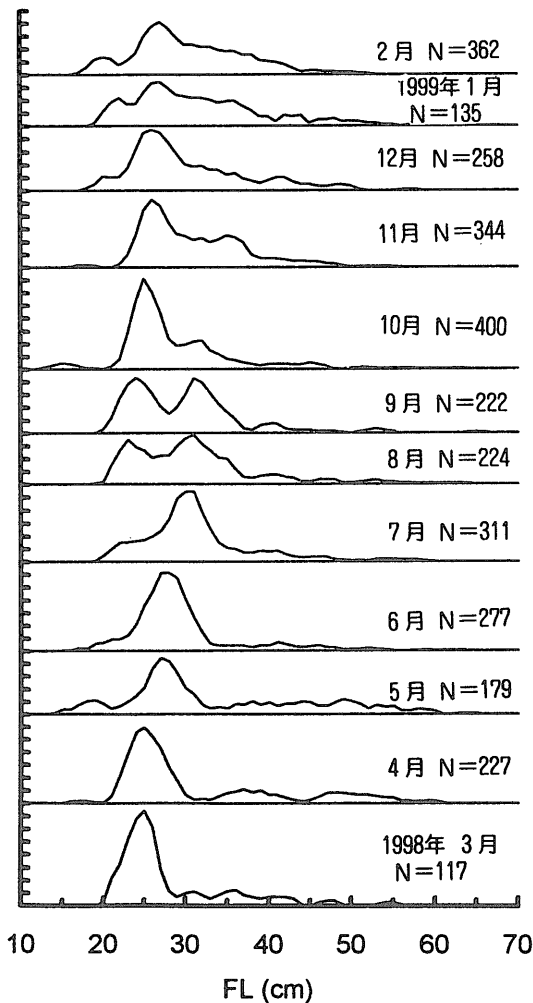


図1 たまんの月別体長組成

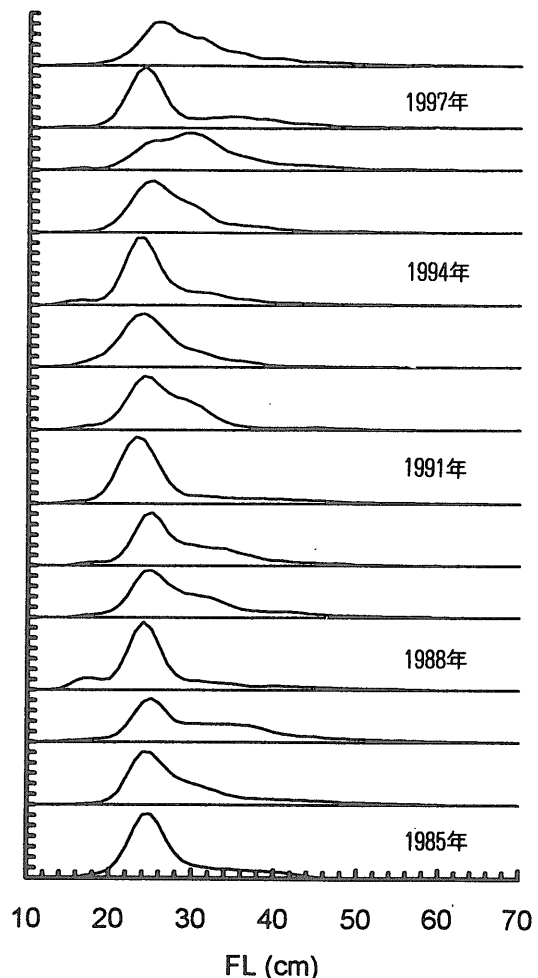


図2 たまんの体長組成年計



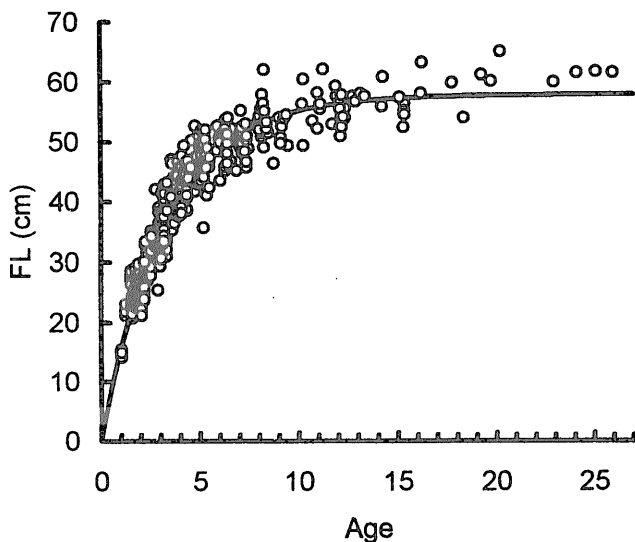


図3 たまんの年齢と尾叉長 (FL) の関係

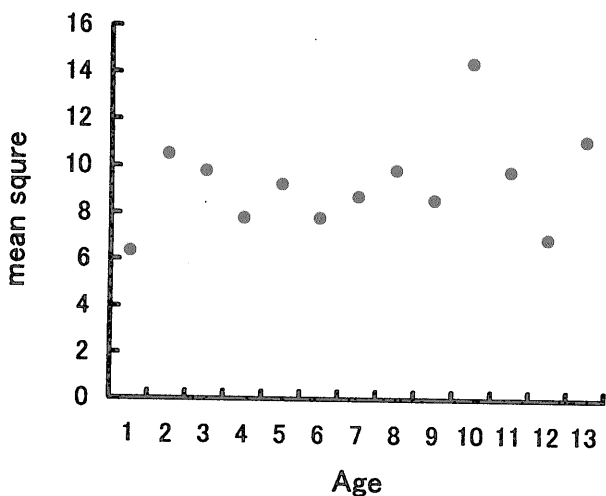


図4 各年齢群の計算体長と実体長の偏差

### 3. 結果及び考察

#### 今帰仁・羽地海域における月別推定漁獲尾数

図1に今帰仁・羽地海域で漁獲されたたまんの1998年3月から1999年4月の間の月別体長組成を、図2に1985年から1998年までの体長組成年計を示す。ほぼ毎年30cm未満の若齢魚が漁獲物の中心を占めているが、1996年の様に30cm前後の個体が最も多く漁獲された年、1987年、1990年の様に右側すそ野が広がった組成を示した年なども見られた。これらは毎年のたまんの加入量が異なっていることが原因である。

表2に今帰仁・羽地海域におけるたまんの月別漁獲量を示す。

#### 年齢査定結果

たまんの産卵は3月から開始するので<sup>14)</sup>、3月1

日を起点としてサンプルを採取した月日を年齢に計算して得られた年齢と体長の関係を図3に示す。Bertalanffyの成長式における各パラメーターは次のように得られた。

$$L_{\infty}=57.76 ; k=0.3093 ; t_0=-0.04186$$

#### 年齢別漁獲尾数と資源解析

この成長式を基に年齢-体長換算表は次のようにして作成した。まず上記のパラメーターから求めた各個体の計算体長と実体長の残差平方和を各年齢群毎に求め個体数で割った値(平均平方)を図4にプロットしたところ、年齢とは無相関ではほぼ一定と判断できた。そこで曲線回帰(Non Linear Regression: SPSS for windows)を用いて各パラメーターを求めた時に得られた、平均平方8.847を全ての年齢での回帰からの分散として、年齢毎に個体数の重み付けを行わない体長-年齢相関表を作成した(表3に1例を示す)。この表3、表2及び月別体長組成を基に年齢別漁獲尾数を求め<sup>15)</sup>表4に示した。自然死亡係数Mをイソフエフキと同じM=0.125を用いて<sup>15)</sup>、表4からPopeのcohort解析<sup>16)</sup>をおこない得られた年齢別Fを表5に、資源尾数及び資源量を表6に示す。資源量は常に10t前後を推移しており、漁業でその約半分を漁獲していることが判る。毎年の加入量を15,000尾、自然死亡係数: M=0.125、寿命23年程度で漁業が無い場合のたまんの資源量は220t前後となり、現在の資源の状態は極端に低い水準といえるだろう。漁獲のスタイルを変えた時に資源量にどのような変化が起こるか等の、詳細なシミュレーションは平成11年度に行なう予定である。

#### たまんの漁獲位置について

たまんは、古宇利島から屋我地島東側、源河にかけての10m以浅の海域で一様に漁獲されているようである。ただし1997年級群は弱小な年級群であり、あまり多くの漁場記録が得られていない。1998年級群は比較的大きいことが予測されるため、漁場位置の記録を多く集めて1歳魚の分布する場所のデータ蓄積を図りたい。

表4 今帰仁・羽地海域におけるたまんの年齢別漁獲尾数（3月から翌年2月を1年として扱う）

Age	1985**	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0	63	32	48	34	50	52	82	58	16	115	16	187	21	83
1	7,507	4,306	3,373	8,849	4,088	3,030	8,611	6,048	7,002	8,310	6,409	1,977	7,447	2,436
2	2,360	3,851	2,678	1,995	3,726	3,367	1,819	4,285	3,967	3,233	5,225	3,880	2,560	3,319
3	973	899	1,608	805	1,131	1,095	778	472	889	778	1,221	1,104	1,617	765
4	360	498	607	467	546	335	430	262	209	259	460	393	671	353
5	113	281	281	246	261	146	215	153	106	112	200	184	305	191
6	58	163	160	149	138	76	120	72	73	64	104	90	167	118
7	33	101	105	91	85	45	76	37	51	42	52	53	104	75
8	17	63	69	51	55	26	49	23	32	25	27	34	68	46
9	8	36	44	27	35	13	31	15	17	15	14	21	48	29
10	5	20	29	16	23	8	18	8	9	8	10	12	31	18
11	4	11	16	9	13	5	12	5	4	4	6	7	19	10
12	2	6	9	5	7	2	8	2	2	2	3	5	12	7
13	1	3	5	2	4	1	4	1	1	1	1	3	7	3

\* 1.027 0.844 0.775 0.862 0.871 1.060 0.810 1.015 1.013 1.014 0.965 0.933 0.750 0.806

\* 年齢組成を求めるのに用いた全減少係数

\*\* 1985年は3月、4月のデータ無し

表5 今帰仁・羽地海域におけるたまんの年齢別漁獲死亡係数F

Age\Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0	0.006	0.003	0.003	0.003	0.006	0.003	0.005	0.004	0.001	0.007	0.002	0.011	0.002	0.004
1	0.654	0.560	0.505	0.808	0.516	0.561	0.763	0.598	0.679	0.631	0.577	0.351	0.704	0.377
2	0.619	0.769	0.753	0.580	0.899	0.996	0.717	1.036	0.938	0.711	0.985	0.767	0.959	0.725
3	0.497	0.463	0.793	0.483	0.704	0.664	0.593	0.369	0.558	0.424	0.585	0.513	0.787	0.787
4	0.338	0.468	0.598	0.508	0.647	0.420	0.544	0.370	0.253	0.283	0.437	0.343	0.620	0.351
5	0.185	0.439	0.480	0.471	0.543	0.323	0.477	0.344	0.229	0.193	0.337	0.285	0.445	0.324
6	0.149	0.403	0.440	0.463	0.482	0.272	0.438	0.264	0.251	0.194	0.253	0.229	0.415	0.282
7	0.134	0.383	0.449	0.441	0.479	0.260	0.437	0.214	0.277	0.206	0.220	0.182	0.410	0.303
8	0.111	0.372	0.448	0.374	0.477	0.239	0.456	0.208	0.266	0.195	0.182	0.201	0.342	0.293
9	0.083	0.332	0.441	0.288	0.436	0.179	0.455	0.224	0.216	0.176	0.147	0.194	0.440	0.512
10	0.083	0.282	0.446	0.259	0.389	0.152	0.366	0.184	0.187	0.137	0.157	0.167	0.443	0.268
11	0.094	0.242	0.350	0.220	0.318	0.125	0.328	0.150	0.122	0.109	0.134	0.145	0.396	0.228
12	0.070	0.183	0.293	0.161	0.245	0.067	0.275	0.076	0.076	0.076	0.103	0.145	0.362	0.227
13-	0.100	0.132	0.211	0.090	0.172	0.046	0.172	0.046	0.046	0.046	0.046	0.132	0.284	0.132

表6 今帰仁・羽地海域におけるたまんの年齢別資源尾数

Age\Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0*	12,179	10,297	19,314	12,263	8,564	19,521	16,292	17,195	21,442	17,755	8,075	17,978	9,381	21,455
1	16,650	10,689	9,057	16,999	10,790	7,511	17,178	14,300	15,120	18,908	15,561	7,111	15,690	8,259
2	5,440	7,642	5,387	4,824	6,689	5,682	3,782	7,070	6,938	6,766	8,879	7,712	4,418	6,851
3	2,643	2,584	3,126	2,239	2,383	2,403	1,851	1,629	2,214	2,396	2,933	2,928	3,160	1,494
4	1,336	1,419	1,436	1,248	1,219	1,041	1,092	903	994	1,119	1,384	1,442	1,547	1,270
5	713	841	784	697	663	563	604	559	551	681	744	789	903	734
6	445	523	478	428	384	340	360	331	350	386	496	469	524	511
7	280	338	309	272	238	209	228	205	224	240	281	340	329	305
8	172	216	204	174	154	130	142	130	146	150	173	199	250	193
9	107	136	131	115	106	85	90	80	93	99	109	127	144	157
10	67	87	86	75	76	60	62	51	56	66	73	83	92	82
11	47	54	58	48	51	45	46	38	37	41	51	55	62	52
12	31	38	38	36	34	33	35	29	29	29	32	39	42	37
13-	25	26	28	25	27	24	27	24	24	24	24	26	30	26
Total	40,137	34,889	40,435	39,442	31,378	37,645	41,789	42,543	48,219	48,660	38,815	39,297	36,572	41,425
Weight(kg)	11,754	12,921	12,428	11,100	10,955	9,951	9,751	10,017	10,937	11,760	13,304	12,963	12,975	11,434

\* 生まれた年の10月頃の資源尾数、他の年齢は3月の年齢更新時の資源尾数

## 資源の管理法策について

たまんはこの海域内を一様に同密度で分布するのではなく、ミクロな範囲に高密度の群れをつくり、そのような場所が全体的に散在していると思われる。

もし禁漁区域を管理手段として考えた場合は、全体を禁漁区域としないと効果を期待できないと思われる。他にはたまんをねらった操業を一定期間禁止する禁漁期の設定、あるいは漁獲量の上限を設定するTAC制などが考えられるが、今後1年間でもっとも効果的な管理法策を検討していきたい。

## 文 献

- 1) 海老沢明彦 (1996) : フェフキダイ類等の資源生態調査 (200カイリ水域内漁業資源総合調査)、平成6年度沖縄県水産試験場事業報告書、34-39。
- 2) 海老沢明彦 (1997) : フェフキダイ類等の沿岸重要魚類の資源生態調査、平成7年度沖縄県水産試験場事業報告書、71-77。
- 3) 金城清昭 (1986) : 放流海域から水揚げされるハマフェフキの尾数と年齢組成、昭和60年度栽培漁業技術開発調査報告書、38-43。沖縄県水産試験場
- 4) 金城清昭 (1987) : 放流海域とその周辺でのハマフェフキの漁業実態、昭和61年度栽培漁業技術開発調査報告書、18-23。沖縄県水産試験場
- 5) 金城清昭 (1988) : 調査海域でのハマフェフキの漁獲実態、昭和62年度栽培漁業技術開発調査報告書、21-24。沖縄県水産試験場
- 6) 金城清昭 (1989) : 1988年における調査海域でのハマフェフキの漁獲状況、昭和63年度栽培漁業技術開発調査報告書、20-25。沖縄県水産試験場
- 7) 金城清昭 (1990) : 1989年の天然ハマフェフキの漁獲状況、平成元年度栽培漁業技術開発調査報告書、25-29。沖縄県水産試験場
- 8) 金城清昭 (1991) : 1990年の天然ハマフェフキの漁獲状況、平成2年度栽培漁業技術開発調査報告書、29-33。沖縄県水産試験場
- 9) 金城清昭 (1992) : 1991年の天然ハマフェフキの漁獲状況、平成3年度栽培漁業技術開発調査報告書、29-33。沖縄県水産試験場
- 10) 杉山昭博 (1993) : 放流調査、平成4年度栽培漁業技術開発調査報告書、14-26。沖縄県水産試験場
- 11) 安井理奈 (1994) : 放流調査、平成5年度栽培漁業技術開発調査報告書、16-26。沖縄県水産試験場
- 12) 海老沢明彦 (1995) : 人工種苗の放流と追跡、平成6年度栽培漁業技術開発調査報告書、4-9。沖縄県水産試験場
- 13) 鹿熊信一郎、金城すが子、泉あゆみ (1999) : 漁獲情報収集管理事業、平成9年度沖縄県水産試験場事業報告書、32p。
- 14) Ebisawa, A. (1990) : Reproductive biology of *Lethrinus nebulosus* (Pisces: Lethrinidae) around the Okinawan waters. Nippon Suisan Gakkaishi, 56 : 1941-1954.
- 15) 海老沢明彦 (1998) : 八重山海域におけるインフェ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書、62-72。
- 16) Pope, J. G. (1972) : An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Int. Comm. Northwest Atl. Fish. Res. Bull., 9: 65-74.