

八重山海域におけるイソフエフキの資源生態調査 (資源管理型漁業推進調査)

海老沢明彦

1. 目的

本調査は八重山海域における沿岸漁業の重要対象種であるイソフエフキ資源を永続的に利用し得るように、資源管理型漁業を確立することを目的としている。資源管理計画を策定する上で必要な調査を水産試験場が平成7年度から9年度までの3年間で実施した。その結果を基に八重山漁協、石垣市、竹富町と県が一体となって資源管理計画を策定し、平成10年から本種の資源管理型漁業を開始する。3年間の調査期間のうち平成7年度はバイオテレメトリーを用いた行動範囲調査と、資源解析を行うのに必要な体長測定調査、漁獲量調査、年齢査定調査を実施した。平成8年度はバイオテレメトリーの調査が不調で十分なデータが得られなかった。しかし年齢査定を行った年と体長測定を行った年が異なってもしかるべき生残率が得られる方法を探索し、また資源解析に必要な自然死亡係数を推定した。その上で平衡漁獲量がとりあえず現在の漁獲量程度とした上で、漁獲量を増減させた場合の資源の回復の状況をシミュレートした。平成9年度は最終年であり前年までの調査での不足分なところの補完に重点をおいた。

なお本調査を実施する上で譜久村寛松氏、砂川清輝氏をはじめとする、多くの八重山漁業協同組合の方々、石垣市役所水産課、竹富町経済課、及び八重山支庁水産係の多くの担当の方々のお世話になったことを記して感謝の意を表したい。

2. 材料及び方法

1) バイオテレメトリーを用いた移動生態調査

図1の2地点において、4月、5月及び6月に計8尾についての行動追跡を行なった。釣り上げたイソフエフキは船上に準備した60lバケツに收容し、活力があり、体色からメスと判定された個体にカナダVEMCO社V8-1L型発信器を装着し、釣り上げたその場所に放流した。追跡方法は平成7年度報告¹⁾

と同様である。

2) 漁獲量

沖縄県漁連の水揚量は水産試験場の漁獲統計収集システムで毎月得られている。八重山海域の漁獲物はその大半が八重山漁協を通じて県漁連に発送されるが、一部地元の冷凍業者を通して出荷される分もある。そこで八重山漁協、地元の冷凍業者を通じた分を抜き出し集計した。それ以外の地元で消費される分については冷凍業者からの聞き取り調査を実施した。石垣島内の5件の冷凍業者が、漁業者の漁獲物を取り扱っている。それぞれが島内に鮮魚として出荷したり、県漁連に出荷したりと状況に応じた出荷先がある。そこで漁連に出荷する量と、それ以外の量の大きな割合を聞き取りした。

遊漁者の漁獲量はクチナギアンケート(Appendix)を作成し、島内の釣具店にそれぞれの顧客に記入依

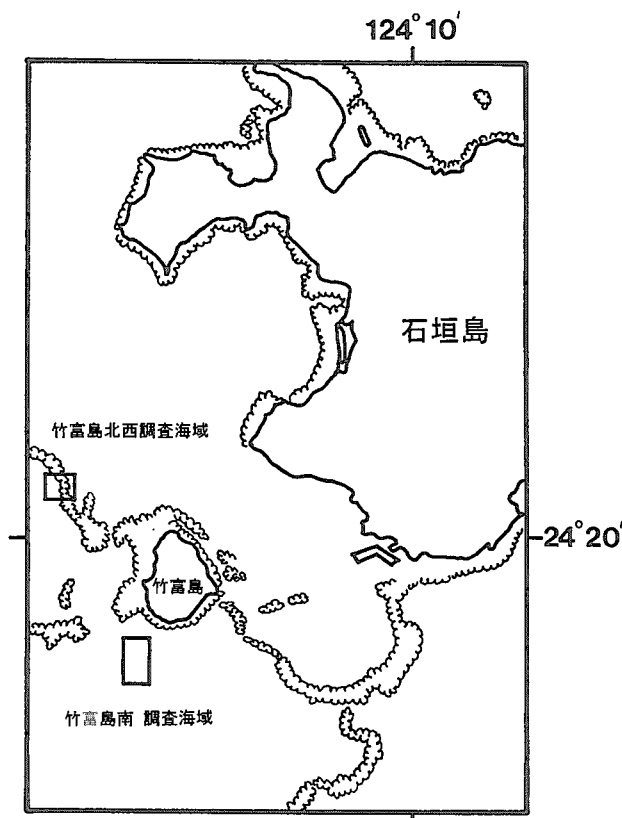


図1 移動生態調査の調査海域

表1 27.8cmFLメスの行動追跡結果

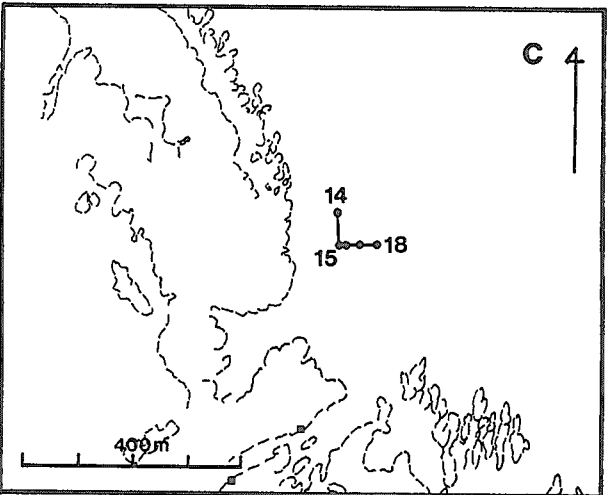
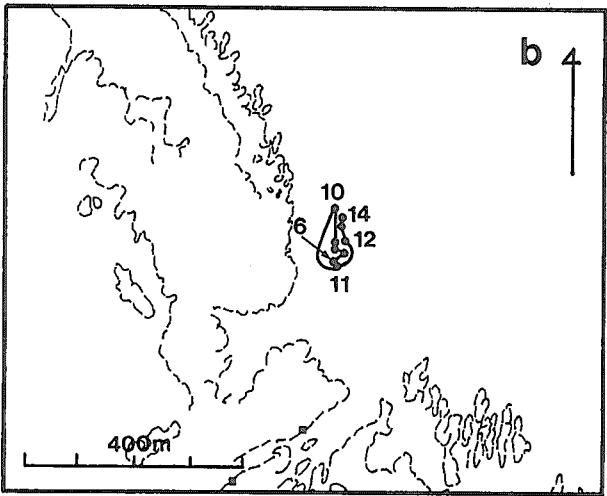
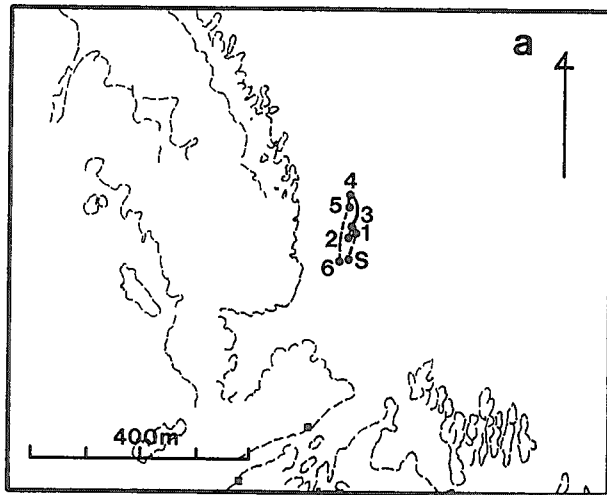


図2 竹富島北西海域での27.8cmFLメスの移動経路

頼をしていただくようお願いした。また石垣市役所、沖縄県八重山支庁の職員で釣り好きの人達にもアンケートの記入をお願いした。

3) 体長測定

県漁連市場において八重山漁協、冷凍業者を通し

図中番号	年月日	時刻	水深 (m)
図2a -	s	4/20/97	16:55
	1	4/21/97	10:16
	2		11:43
	2		13:36
	2		14:57
	2		15:14
	3		15:35
	4		16:02
	5		16:43
	5	4/22/97	9:41
図2b -	6		10:10
	7		10:28
	7		10:45
	7		10:52
	8		11:04
	8		11:14
	9		11:24
	9		11:34
	10		13:27
	11		13:36
	11		13:54
	11		13:57
	11		14:50
	12		14:56
	12		15:06
	13		15:50
図2c -	14		16:03
	15		16:19
	15		16:27
	15	4/23/97	9:41
	15		9:50
	15		10:52
	15		11:33
	15		13:03
	15		14:07
	15		15:19
	15	4/24/97	9:33
	15		10:56
	15		12:04
	15		13:16
	15		14:26
	15		15:31
	15	4/25/97	10:18
	15		11:25
	15		12:15
	15		13:43
	16		14:40
	16		15:44
	16		16:21
	16	4/26/97	10:14
	16		10:32
	17		11:23
	17		11:32
	18		12:13
	18		12:22
	18		13:47
	18		13:52
	18		14:28
	18		14:41
	18		14:45
	18		15:17
	18		15:46
	18		16:24

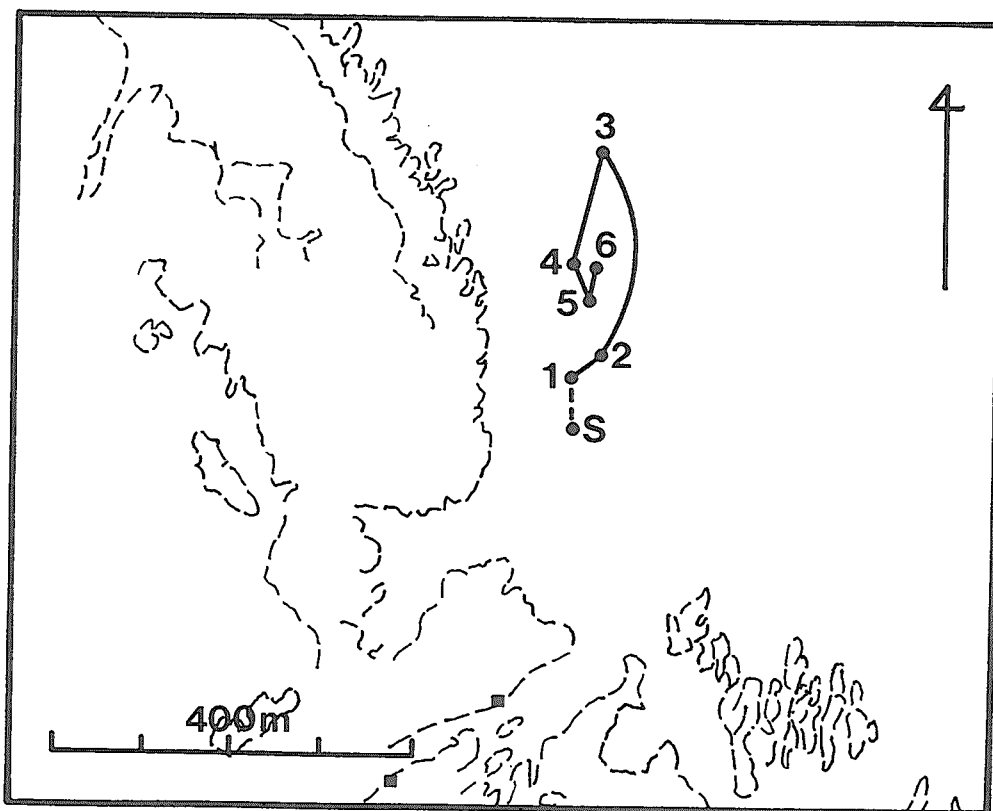


図3 竹富島北西海域での27.0cmFLメスの移動経路

表2 27.0cmFLメスの行動追跡結果

図中番号	年月日	時刻	水深(m)	図中番号	年月日	時刻	水深(m)
図3 - s	4/20/97	16:55		図3 - 2		13:05	19.1
1	4/21/97	10:20	13.2	2		14:09	
1		11:54		2		15:20	
1		13:38		2	4/24/97	9:34	
1		14:59		2		10:57	
1		15:15		2		12:05	
1		15:41		2		13:17	
2		16:14	19.1	2		14:27	
2		16:52		2		15:32	
2	4/22/97	9:43		2	4/25/97	10:19	
2		10:16		2		11:26	
2		10:32		2		12:16	
2		10:47		2		13:44	
2		10:53		2		14:46	
2		11:10		2		15:45	
2		11:16		2		16:22	
2		11:29		2	4/26/97	10:15	
2		11:35		2		10:33	
2		13:32		2		11:22	
2		13:48		2		11:31	
2		13:55		2		12:09	
2		14:51		2		12:21	
2		15:00		2		13:35	
2		15:00		2		13:43	15.6
2		15:55		4		13:51	18.5
2		16:08		4		14:21	
2		16:23		5		14:35	18.1
2		16:28		5		14:44	
2	4/23/97	9:43		5		15:16	
2		9:51		5		15:45	
2		10:53		6		16:20	19.3
2		11:35					

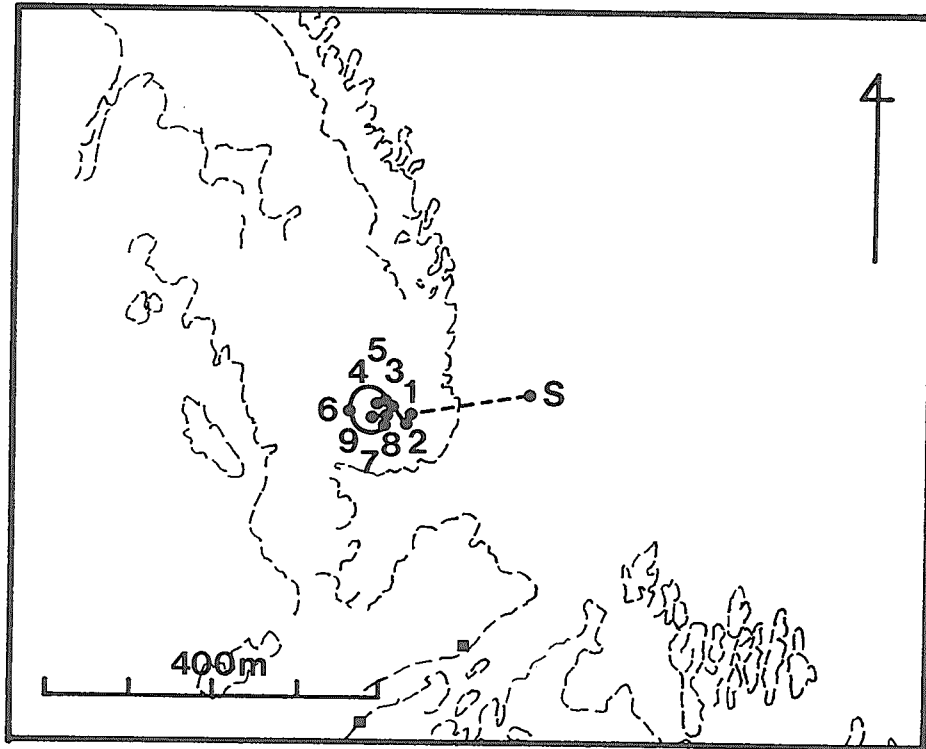


図4 竹富島北西海域での22.5cmFLメスの移動経路

表3 22.5cmFLメスの行動追跡結果

図中番号	年月日	時刻	水深(m)	図中番号	年月日	時刻	水深(m)
図4 - s	4/20/97	16:55		図4 - 8		13:02	2
1	4/21/97	12:20	2.3	8		14:03	
1		13:34		8		15:18	
1		14:47		8	4/24/97	9:31	
2		15:07	2.6	8		10:55	
3		15:28	2	8		12:03	
3		15:52		8		13:15	
4		16:26	2.1	8		14:25	
4		16:57		8		15:30	
5	4/22/97	9:33	2.2	8	4/25/97	10:17	
6		9:52		8		11:24	
7		10:21		8		12:17	
7		10:36		8		13:42	
7		10:50		8		14:47	
7		10:57		8		15:46	
7		11:11		8		16:23	
7		11:20		9	4/26/97	10:29	2.6
7		11:32		9		10:37	
7		13:22		9		11:29	
7		13:51		9		11:35	
7		14:52		9		12:20	
7		15:05		9		12:25	
8		15:43	2	9		13:48	
8		15:57		9		13:53	
8		16:16		9		14:29	
8		16:25		9		14:42	
8	4/23/97	9:35		9		14:47	
8		9:47		9		15:19	
8		10:50		9		15:47	
8		11:31		9		16:25	

て出荷されたイソフエフキの体長測定を月6～8回程度の頻度で行った。体長測定時には漁法も併せて記録した。2)で行なった聞き取り調査から、各冷凍業者が漁連に出荷するイソフエフキはサイズを選別して出荷していることが判ったため、過去の体長測定調査全ての部分から各冷凍業者の資料を取り除いて扱った。

3. 結果と考察

1) バイオテレメトリーを用いた移動生態調査

追跡結果を図2～図9、表1～表8に示す。調査期間中(7～8日間)ほとんど移動しない個体、1,000m程度の範囲を移動した個体(図8、表7)等様々な結果が得られた。しかし全ての個体で1日～数日間全くあるいはほとんど移動しない状態になることが観察された。前年までの調査でも同様な結果が得られており、これはイソフエフキの通常の行動の一部と考えられる。

これらの結果を基に禁漁区域の広さを考えた場合、ある産卵場には最大1km程度離れた所からも集まってくるものが十分に考えられる。すなわち産卵場の広さを周囲1km程度の余裕をもって取り囲まないと、その産卵場を利用するクチナギ全てを保護できないことになるだろう。

2) 漁獲量

(1) 島内流通量の見積もり

聞き取り結果を表9に示す。この5件で4.3tが水産試験場の統計情報ルートに乗らず、消えて行くのに加え、鮮魚店を対象に行なった聞き取り調査からも、僅かではあるが遊漁者からの買い取り、あるいは漁業者からの直接の入荷があるようであった。これらの合計で約5t程度になるものと見積もられた。

(2) 遊漁者の漁獲量の見積もり

○クチナギアンケート結果

表10にアンケートの集計結果を示す。このアンケート結果から遊漁船全体の漁獲量をどのように推定するか? アンケートの調査率が判れば良いのだが、それが不明ではある程度の大雑把な推定をせざるを得ない。ここでは島内の鮮魚取り扱い業者に持

表4 31.1cmFLメスの行動追跡結果

図中番号	年月日	時刻	水深(m)
図5 - s	5/10/97	14:14	14.3
1	5/11/97	9:28	10.1
1		10:12	
1		10:45	
1		11:31	
2		11:55	10.9

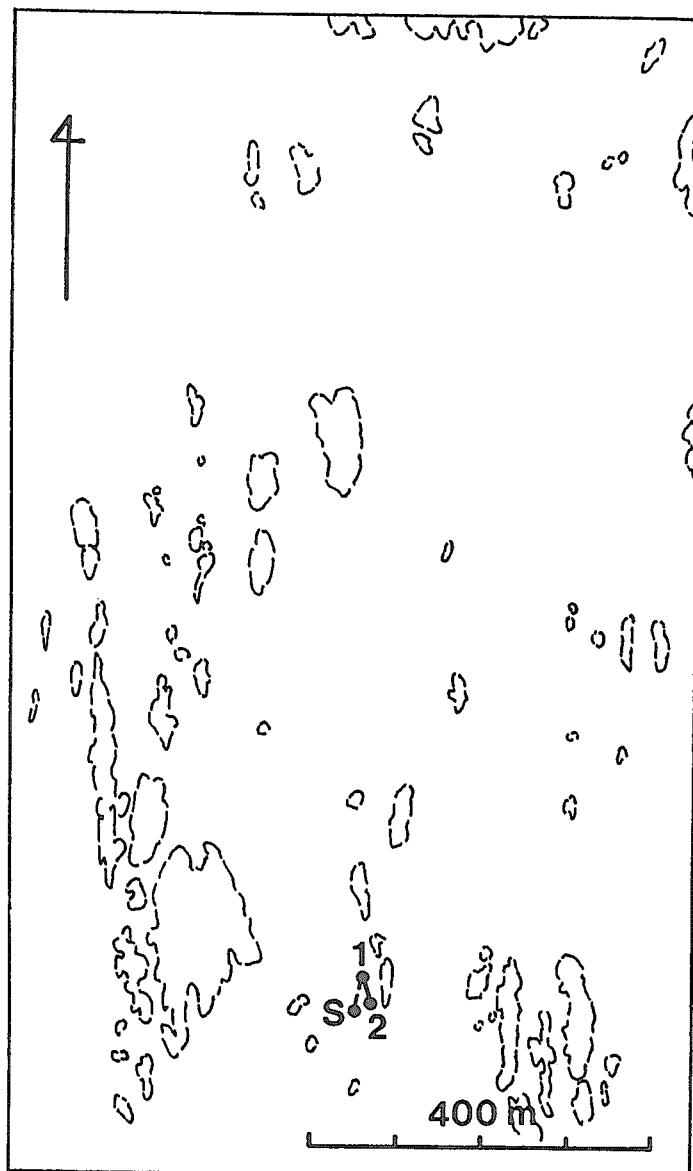


図5 竹富島南 海域での31.1cmFLメスの移動経路

表5 25.9cmFLメスの行動追跡結果

図中番号	年月日	時刻	水深(m)	
図6a-	s	5/10/97	14:14	14.3
	1	5/11/97	9:43	15.7
	2		10:19	9.3
	3		10:49	14.7
	4		11:36	14
	5		12:03	9.1
	6		13:32	13.7
	7		14:15	11.8
	8		14:50	11.1
	9		15:47	10.1
図6b-	9		16:21	
	9		16:53	
	10	5/12/97	10:16	15.1
	11		10:46	9.2
	11		11:16	
	11		11:51	
	11		13:19	
	12		14:15	9.1
	13		14:34	12.3
	13		14:53	
	13		15:15	
	14		15:26	12.4
	14		15:41	
	14		16:20	
	15	5/13/97	10:08	10.1
15		10:23		
15		11:02		
15		11:59		
15		13:03		
15		13:55		
15		14:58		
15		16:04		
15	5/14/97	10:09		
15		11:00		
15		12:03		
16		13:03	9.5	
16		13:11	9.5	
16		14:06		
17		15:03	13.1	
17		15:08		
17		16:00		
図6c-	18	5/15/97	10:15	9.5
	18		10:24	
	19		11:18	13.7
	19		11:25	
	19		11:48	
	19		13:02	
	19		13:59	
	20		15:00	8.9
	20		15:07	
	20		16:01	
	21	5/16/97	9:33	8.5
	21		9:41	
	21		10:31	
	21		11:20	
	22		12:10	?
22		12:14		
23		13:08	?	
23		13:11		
24		14:00	?	
24		15:00		
25		16:01	?	
26	5/17/97	9:26	8.3	
26		9:42		
26		10:46		
26		11:43		
26		12:53		
27		13:55		
28		14:56	13	
28		15:04		
28		15:58		

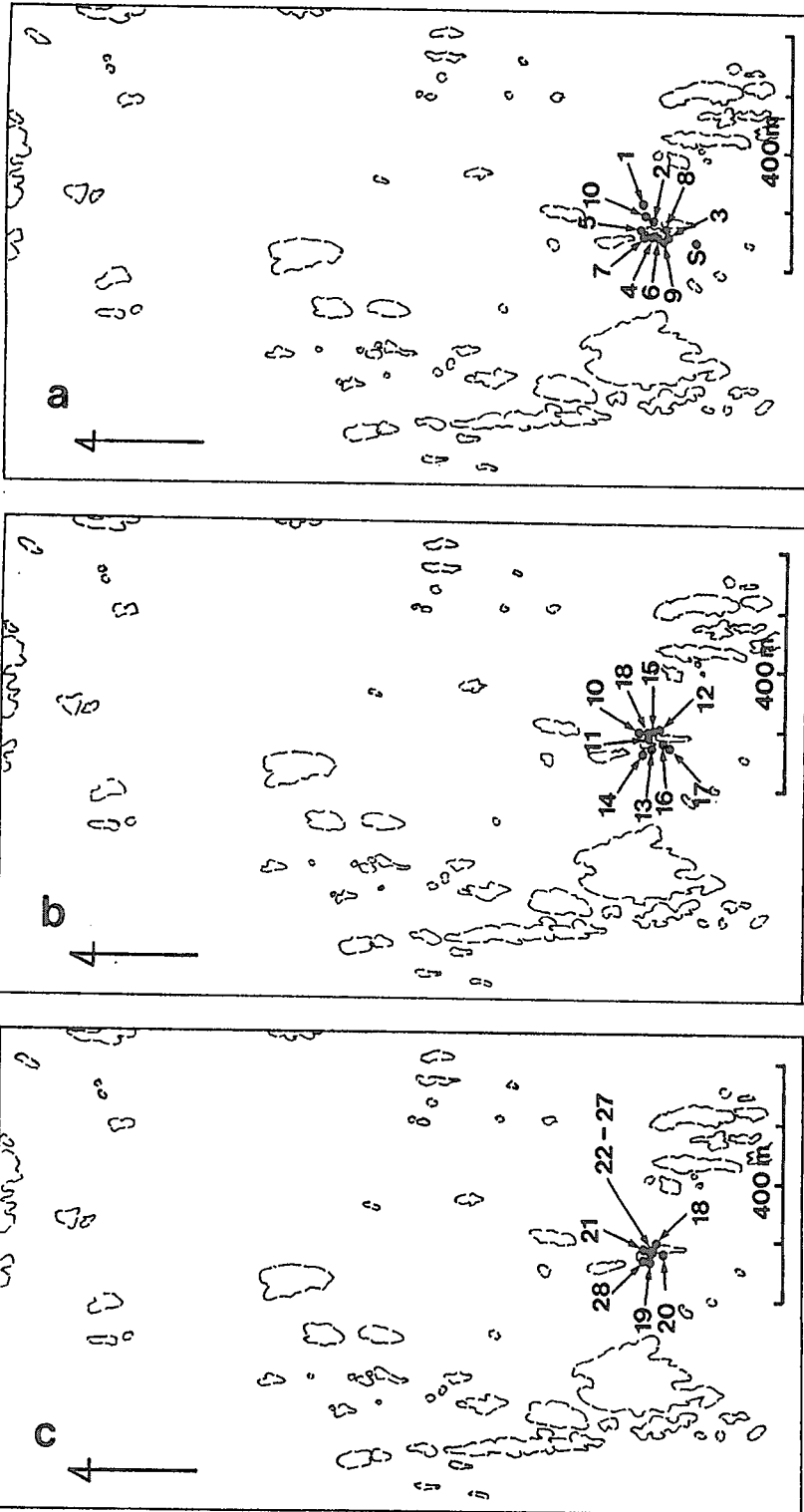


図6 竹富島南 海域での25.9cmFLメスの移動経路

表6 24.8cmFLメスの行動追跡結果

図中番号	年月日	時刻	水深 (m)	
図7a -	s	5/10/97	14:14	14.3
1	5/11/97	10:00	17.5	
2		10:33	17.1	
3		11:24	18	
4		11:44	16.5	
4		12:10		
5		13:42	13.5	
6		14:25	17	
7		14:58	16.7	
8		15:53	15.6	
9		16:26	14.4	
図7b -		17:00	15.8	
10	5/12/97	10:23		
10		10:55		
11		11:18	17.2	
12		11:53	17.7	
12		13:00		
13		14:22	15.6	
14		14:43	14.3	
15		15:09		
16		15:19		
17		15:35	16.5	
17		15:41		
17		16:25		
18	5/13/97	10:18	17.7	
18		10:25		
18		11:05		
18		12:01		
18		13:07		
18		13:57		
18		14:59		
18		16:05		
18	5/14/97	10:10		
18		11:02		
18		12:05		
18		13:10		
18		13:12	17.7	
18		14:07		
18		15:06		
18		15:09		
18		16:01		
18	5/15/97	10:21		
18		10:25		
18		11:23		
18		11:26		
18		11:49		
18		13:03		
18		14:00		
18		15:06		
18		15:08		
18		16:02		
18	5/16/97	9:41		
18		9:42		
18		10:32		
18		11:25		
18		12:12		
18		12:15		
18		13:09		
18		13:14		
18		14:01		
18		15:03		
18		16:02		
18	5/17/97	9:40		
18		9:43		
18		10:48		
18		11:45		
18		12:58		
18		13:57		
18		15:00		
18		15:06		
18		15:59		

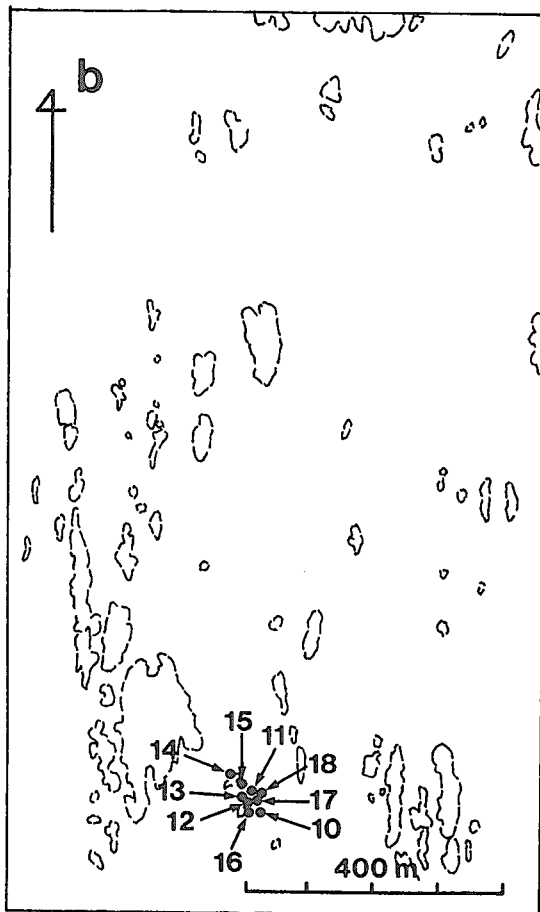
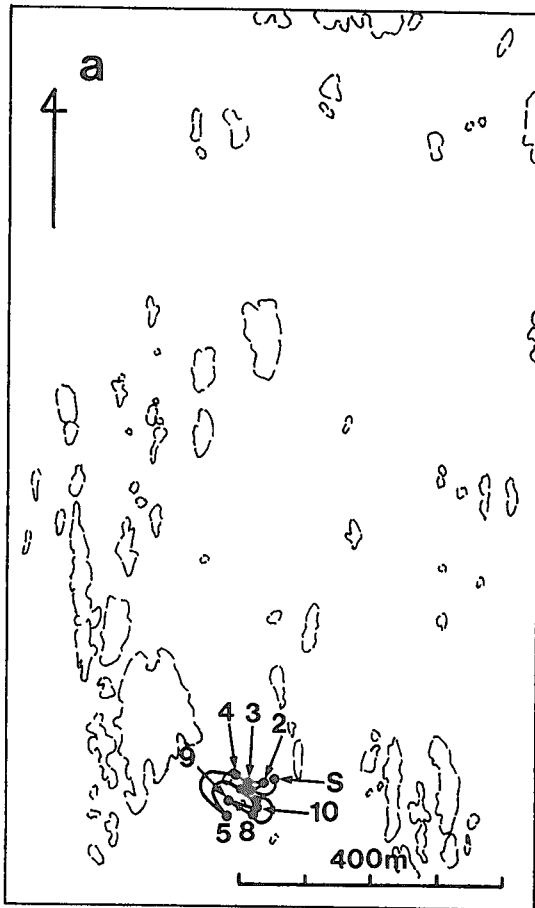


図7 竹富島南 海域での24.8cmFLメスの移動経路

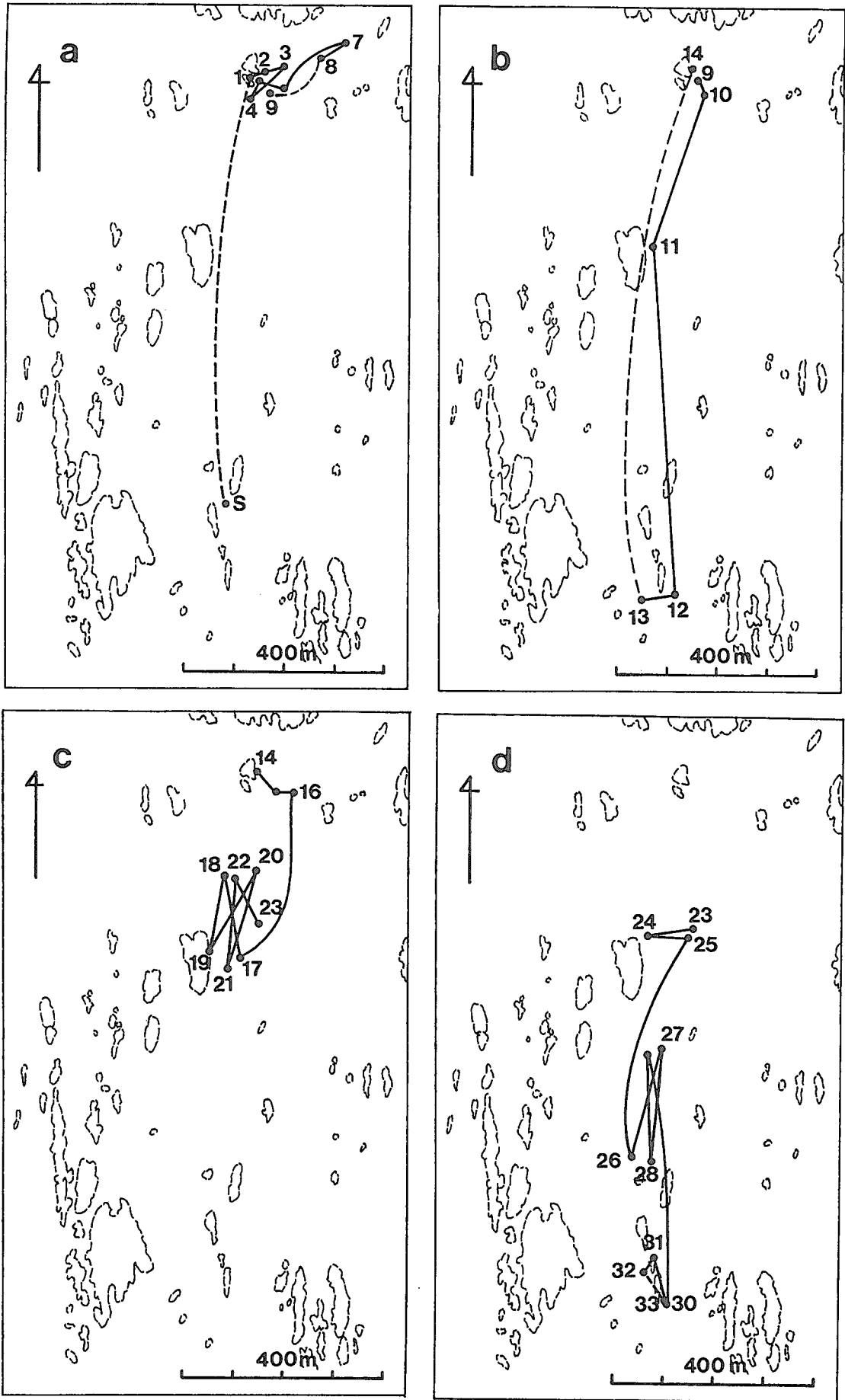


図 8 - 1 竹富島南 海域での31.0cmFLメスの移動経路

表7 31.0cmFLメスの行動追跡結果

図中番号	年月日	時刻	水深(m)
図8-1a - s	6/14/97	15:41	12.1
1	6/15/97	14:10	11.3
2		14:59	10.4
3			10.2
4			9.2
5		16:10	11
6		16:32	7.7
7		16:53	12.9
8		17:24	14
図8-1b - 9	6/16/97	9:31	8.8
10		9:46	8
11		10:39	8
12		11:48	16.6
13		11:58	13.9
図8-1c - 14	6/17/97	9:38	9
14		9:45	
15		10:18	7.7
16		10:25	8.3
16		10:33	
17		11:18	10.9
18		11:28	9.2
19		11:38	5
20		11:46	13.1
21		12:00	10.8
22		12:09	9.2
図8-1d - 23		12:18	14.8
24		12:27	9.3
24		14:05	
24		14:32	
24		14:35	
25		14:46	12.9
25		14:52	
25		14:54	
25		15:04	
26		15:40	13.6
27		15:49	16.1
28		15:55	13.2
29		16:05	13.9
30		16:28	16.4
31		6:52	13.4
32		17:02	12.7
図8-2e - 33	6/18/97	9:28	13.4
33		10:20	
33		11:01	
33		11:51	
33		13:02	
33		14:12	
34		15:09	14.8
34		16:02	
34		16:54	
34	6/19/97	9:25	
34		10:28	
35		11:35	13
35		13:00	
35		14:00	
35		14:58	
36		16:02	13.4
37		16:10	9.4
38		16:25	16.4
38		16:40	
図8-2f - 39	6/20/97	9:40	6
39		12:03	
40		13:13	
40		16:30	
41	6/21/09	10:05	12.1
41		10:20	
42		11:23	8.1
43		11:34	10.8
43		11:41	
44		12:10	8.7
45		12:25	
46		12:33	14
47		12:45	

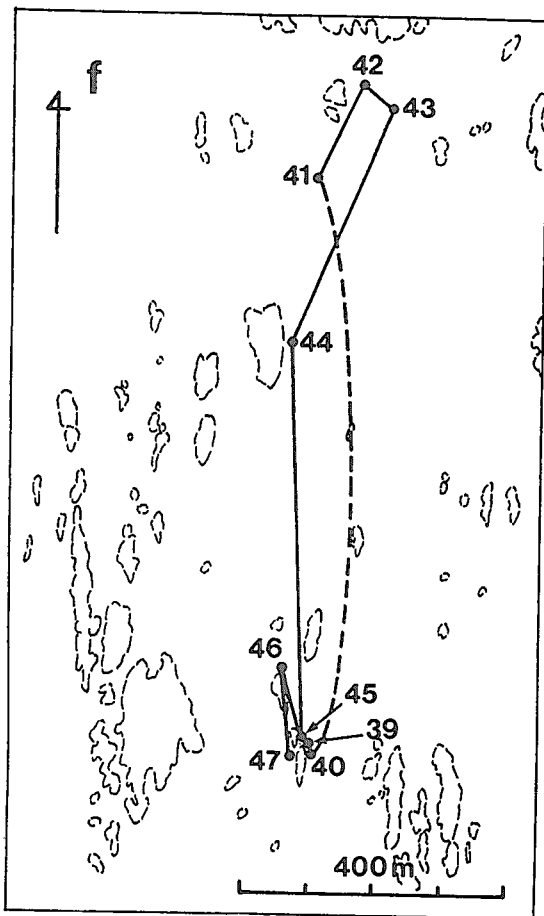
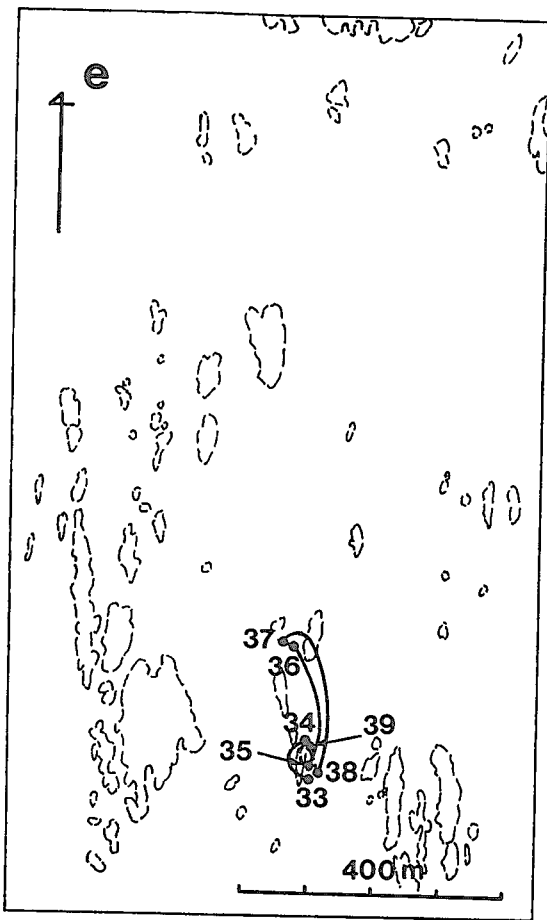


図8-2 竹富島南 海域での31.0cmFLメスの移動経路

表8 29.5cmFLメスの行動追跡結果

図中番号	年月日	時刻	水深(m)
図9a - s	6/14/97	15:41	12.1
1	6/15/97	12:22	9.7
2		12:45	9.5
3		13:23	9.7
4		14:30	9.4
5			9.2
6			9.2
7		15:55	12.1
8		16:17	12
8		16:43	
9		17:06	12
図9b - 10	6/16/97	9:16	11.3
11		9:39	9.1
12		9:53	8.8
12		10:35	
13		10:46	10
14		11:17	10.4
15		12:08	11.3
15		13:35	
15	6/16/97	14:12	
15		15:00	
15		15:44	
図9c - 16	6/17/97	9:31	10.5
16		9:43	
16		10:22	
16		10:33	
16		11:33	
16		12:08	
16		12:22	
17		14:15	14.5
18		14:26	18.4
18		14:33	
18		14:36	
18		14:53	
18		14:55	
19		15:08	10.3
20		15:28	11.7
21		16:11	9.2
22		16:43	11.5
22		17:08	

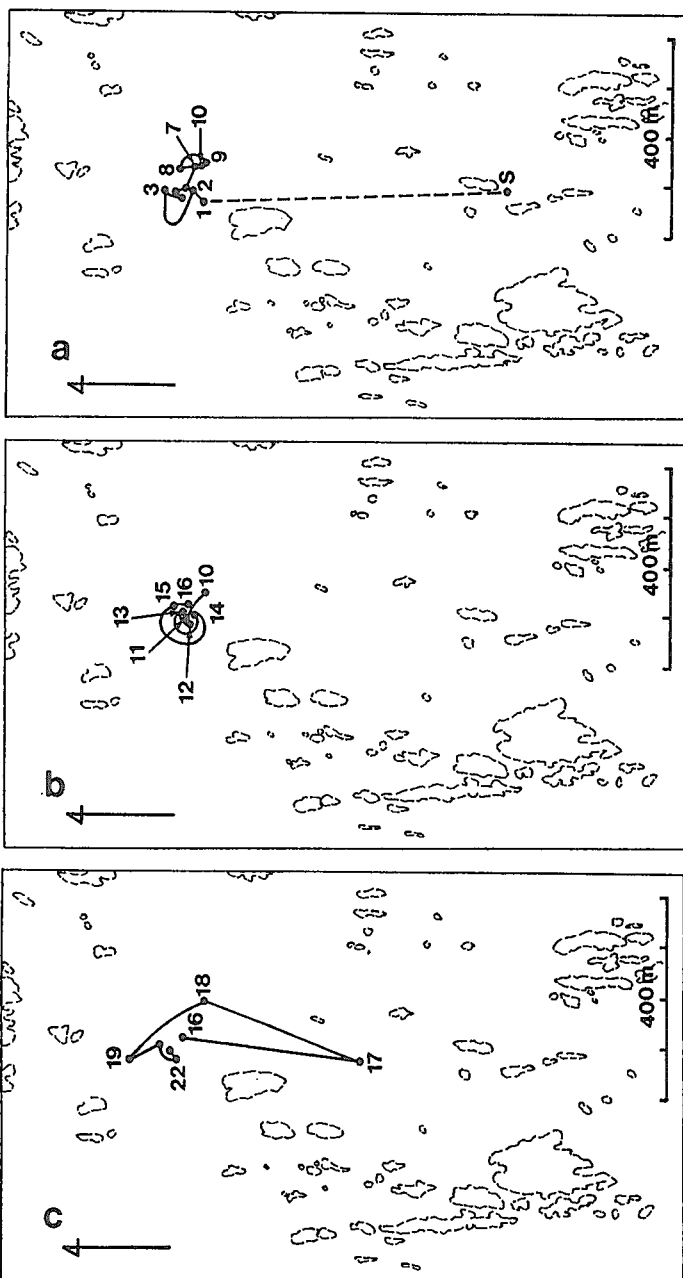


図9 竹富島南 海域での29.5cmFLメスの移動経路

表9 石垣島内の鮮魚取り扱い業者からの聞き取り調査結果

	漁連出荷とその他の割合	遊漁者からの買い上げ人数	年間漁連出荷量(t)	年間取扱量(t)	未集計量(左2項目の差額)
A業者	漁連:ほか=1:1、大型魚は漁連に、小型をそれ以外に出荷	5人~6人	2.3t	4.6t	2.3t
B業者	漁連:ほか=2:1、大型魚は漁連に、小型魚を島内に出荷、クチナギ時期は漁連:ほか=5:1ぐらい	0人	0.7t	1t	0.3t
C業者	普段は漁連:ほか=1:1、クチナギ時期は漁連がずっと多い	10人	1.5t	3t	1.5t
D業者	クチナギの取り扱いは無	0人	0	0	0
E業者	普通の時期は月10kg程度、クチナギ時期には全体で100kg程度取り扱う	10人	0.02t	0.22t	0.2t
合計		25人	4.57t	8.88t	4.3t

表10 クチナギ アンケート回答結果

Q0	
回答者の職業	頻度
公務員	44
会社員	43
団体職員	14
自営業	12
農林畜産業	0
学生	0
漁業	1
その他	4
合計	118

Q1	
回答者がクチナギを釣る方 か釣らない方かの自身の 判断	頻度
よく釣る	11
どちらとも言えない	83
ほとんど釣らない	23

Q3	
釣りのスタイル	頻度
岸、陸から専門	18
ボート釣り専門	52
陸から、ボートからの両方	37
合計	107

Q4	
ボート釣りのタイプ	頻度
自分の船	51
友人の船	33
釣具店の船	3
会社の船	2
合計	89

Q5	
ボート釣りの同乗者の数	頻度
本人のみ	3
1人	18
2人	29
3人～5人	35
5人以上	6
合計	91

Q6	
4月と5月の間でクチナギを 釣りに行った回数	頻度
30回以上	0
20回～29回	1
10回～19回	5
5回～9回	24
5回未満	58
合計	88

Q7	
クチナギを大漁した回数	頻度
8回以上	0
5回～7回	5
4回	7
3回	8
2回	17
1回	19
なし	34
合計	90

Q8	
最も大漁したときの回答者 自身の漁獲量	頻度
50kg以上	3
30kg～50kg	3
10kg～30kg	19
5kg～10kg	21
5kg未満	39
合計	85

Q9	
最も大漁したときの回答者 の乗ったボート全体での漁 獲量	頻度
200kg以上	0
100kg～200kg	1
50kg～100kg	9
20kg～50kg	20
10kg～20kg	18
10kg未満	37
合計	85

Q10	
回答者自身の4月、5月の クチナギ漁獲量の見積り	頻度
300kg以上	0
200kg～300kg	2
100kg～200kg	2
50kg～100kg	8
20kg～50kg	13
10kg～20kg	16
10kg未満	46
合計	87

Q11	
回答者の乗った船の4月、 5月のクチナギ漁獲量の見 積り	頻度
1000kg以上	1
500kg～1000kg	0
300kg～500kg	2
200kg～300kg	2
100kg～200kg	1
50kg～100kg	16
20kg～50kg	14
10kg～20kg	13
10kg未満	36
合計	85

Q13	
消費の形態	頻度
自分で食べる	38
自分、友人で食べる	44
売ることもある	4
売るほうが多い	3
ほとんど売っている	2
合計	91

ち込む遊漁者数と、アンケート結果から“獲れた魚を売ることもある遊漁者”数(Q13)の結果を利用した。すなわち5業者に持ち込む遊漁者数が25人、その他個人の鮮魚店に持ち込む遊漁者も数人いるようで、重複が無ければ全数30人程度が“売ることもある遊漁者数”になるもとの想定できる。アンケート結果からは9人の遊漁者が“売ることもある”と回答しており、この結果から $9 \div 30 = 0.3$ 、すなわち約30%程度の回答率と極めて大雑把ではあるが判断した。回答者自身の4月、5月のクチナギ漁獲量の総計(Q10)は約2.3t程度(階級中間値を漁獲量として用いた)、年間の総漁獲量計(Q12)約3.5t、このうち売ることもある遊漁者の年間漁獲量は0.8t程度であったから、アンケート回答者の年間クチナギ漁獲量で水試統計でつかめないのは2.5t程度になると考えられる。アンケート回答率を30%と推定したので、 $2.5t \div 0.3 = 8t$ 程度が遊漁者全体の漁獲のうち、水試統計から漏れる分と推定された。

○グルクン釣りでの混獲

乗合の遊漁船業を行なっている漁業者からの聞き取りで、グルクン釣りにクチナギが少なからず混獲されることが判った。その混獲状況は以下のとおりである。

- ・1日1人数尾のクチナギをグルクンに混ざって釣獲する。
- ・石垣には10人乗り船が3隻、6人乗り船が2隻ある。
- ・5月～10月の間は平均して各船10日/月程度、遊漁船として船を出す。

すなわち $(10 \times 3 + 6 \times 2)$ 人 \times 10日/月 \times 6月/年 = 2,520人・日/年の人がグルクンと共にクチナギを混獲していることになる。1人1回平均4尾釣るとすれば約10,000尾、漁獲物の体長組成から推定される1尾の平均体重は約0.3kgであるから、3tのクチナギが漁獲されていることになる。

(3) 漁業者の漁獲量と全体の漁獲量

漁業者によって漁獲され、県漁連に出荷された分については表11のとおりになった。1997クチナギ年度(3月～翌年2月まで)での漁獲量は約42.1tとなった。漁連に水揚げされた分について1994年から1997年までの月別漁法別漁獲量と水揚隻数を表12に、漁法別CPUEの年変化を図10に示す。

八重山海域におけるクチナギの全体の漁獲量は $5 + 8 + 3 + 42 = 58t$ 程度と推定された。すなわち全体の漁獲のうち約70%が水産試験場統計で把握できる部分、残り30%が把握できない部分ということになった。この割合が過去を溯って変化しないと仮定

表11 くちなぎの月別水揚量 (Kg)。月の区分は産卵期を基に分けてある。

月/年	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989
3	3,094	2,843.6	2,447.5	2,929.3	2,230.1	4,059.8	2,213.4	2,036.7	2,776.5
4	5,094	5,168.3	7,098.3	7,326.9	5,342.1	5,031.3	3,924.8	5,705.9	5,620.7
5	6,149	3,792.0	3,943.8	7,139.5	8,249.2	5,804.2	6,457.5	7,261.6	4,354.6
6	2,168	3,550.0	2,893.3	3,109.0	2,986.7	3,176.6	4,083.9	5,065.4	3,379.7
7	4,231	4,026.8	4,154.8	6,183.1	5,563.0	4,496.0	2,938.1	5,355.8	2,779.4
8	3,417	4,110.6	3,432.8	3,765.4	3,998.4	3,008.7	3,852.8	747.9	3,100.8
9	4,056	2,460.2	3,658.2	3,281.2	3,222.7	2,882.4	2,201.1	2,701.5	2,773.6
10	3,247	3,107.3	3,300.1	2,967.1	2,562.3	2,116.7	2,151.9	3,112.6	2,938.6
11	2,604	2,406.8	3,616.8	2,887.1	2,791.2	2,880.1	1,845.5	2,515.6	2,227.0
12	3,271	3,569.7	2,692.3	3,429.2	3,299.5	3,462.5	2,749.5	2,974.1	2,960.1
1	2,122	2,460.0	1,909.7	2,173.4	2,416.1	1,589.4	1,968.3	2,577.3	2,225.8
2	2,654	2,498.0	2,101.0	2,079.1	2,091.9	2,391.5	1,912.1	2,254.4	2,772.5
年計	42,105.8	39,993.3	41,248.6	47,270.3	44,753.2	40,899.2	36,298.9	42,308.8	37,909.3
4-5月計	11,243.5	8,960.3	11,042.1	14,466.4	13,591.3	10,835.5	10,382.3	12,967.5	9,975.3

表12 くちなぎの漁法別漁獲量と水揚げ隻数 (単位: kg、隻)

		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	total
1994/catch 47117.1	延縄	207.9	447.8	396.6	646.0	1429.2	1006.4	876.2	574.3	178.0	283.0	119.4	88.2	6253.0
	釣り	294.8	2282.6	3547.3	669.5	1807.5	1134.4	1045.8	669.3	500.4	406.8	441.0	316.1	13115.5
	突き	1554.5	1964.5	2113.1	1093.8	1354.6	901.1	833.4	1189.4	1604.6	1873.2	996.0	1241.7	16719.9
	刺網	457.3	728.9	397.5	5.4		18.4	31.6	217.7	410.8	530.8	447.1	371.3	3616.8
	ちなかけ	315.7	1587.9	526.3	127.9	460.9	120.3	89.5	134.2	101.9	241.8	77.6	54.8	3838.8
	籠	88.8	269.4	109.5	555.0	1104.2	584.8	404.7	180.7	88.0	93.6	91.6	2.8	3573.1
1994/boat 5755	延縄	26	44	20	34	80	52	51	30	20	25	9	10	401
	釣り	55	209	271	87	215	141	157	101	77	66	52	48	1479
	突き	298	232	141	139	152	120	171	236	322	359	212	258	2640
	刺網	102	129	56	1		2	5	39	86	95	91	106	712
	ちなかけ	12	15	15	6	10	7	5	11	12	4	3	4	104
	籠	24	32	22	31	85	70	51	34	24	25	18	3	419
1995/catch 39036.1	延縄	95.7	351.4	247.8	289.0	364.5	782.7	535.8	259.0	81.7	31.0	10.4	40.7	3089.7
	釣り	253.1	3023.7	1226.7	990.7	1866.7	1436.1	1407.2	887.4	462.9	377.3	88.6	154.3	12174.7
	突き	1476.5	2008.8	1249.0	721.6	460.0	661.0	1048.4	1360.8	170.2	1640.8	1346.4	1511.3	13654.8
	刺網	580.1	684.3	300.6	15.8	21.9	30.6	39.2	407.4	860.9	471.1	414.4	333.7	4160.0
	ちなかけ	24.4	674.6	529.6	293.9	272.5	64.9	236.2	56.1	327.6	116.5	13.9	11.9	2622.1
	籠	7.8	96.4	361.6	562.1	1163.3	452.2	314.2	169.6	102.5	47.2	36.0	21.9	3334.8
1995/boat 5675	延縄	9	25	16	24	23	46	27	14	6	4	2	5	201
	釣り	44	168	164	140	225	185	180	123	67	66	22	30	1414
	突き	311	235	137	123	119	162	196	263	303	361	283	289	2782
	刺網	137	110	86	5	10	11	6	79	119	120	89	84	856
	ちなかけ	3	10	9	5	13	6	8	6	11	8	4	6	89
	籠	6	7	21	31	77	50	47	34	24	15	9	12	333
1996/catch 39892.5	延縄	74.0	6.9	316.5	305.1	737.0	692.2	425.0	127.4	2.6	49.1	0	0	2735.8
	釣り	264.9	627.8	1211.2	1581.5	1586.0	1570.7	866.8	958.1	334.4	375.2	200.1	172.7	9749.4
	突き	1993.2	2018.8	1354.6	853.9	337.5	489.5	542.7	1192.0	1540.6	2245.9	1606	1696.9	15871.6
	刺網	362.9	610.3	541.2	35.0	2.9	8.9	6.4	412.1	398.2	664.1	548.1	500.5	4090.6
	ちなかけ	136.1	1829.6	271.5	234.8	203.5	436.7	78.6	65.1	64.6	172.2	65.7	100.2	3658.6
	籠	7.4	27.6	105.4	529.7	1156.0	911.7	523.9	316.5	43.8	56.7	64.9	42.9	3786.5
1996/boat 5979	延縄	10	1	13	17	49	48	24	13	1	6	0	0	182
	釣り	46	104	132	178	172	173	106	119	62	57	38	35	1222
	突き	378	259	163	132	100	156	155	298	360	454	341	345	3141
	刺網	116	139	102	9	1	4	3	76	84	120	93	104	851
	ちなかけ	7	10	5	12	13	18	5	10	8	13	11	15	127
	籠	6	10	13	41	86	91	73	49	17	25	29	16	456
1997/catch 41982.7	延縄	0	0	0	30.8	360.2	399	460.3	31.5	0	0	0	0	1281.8
	釣り	202.8	1202.3	2390.1	712.1	968.6	627.9	1067.9	381.9	149.9	146.5	134.5	122.2	8106.7
	突き	1566.2	2155.4	1841.7	453.8	497.6	422.5	893.5	1115.3	1303.1	1764.1	1418.6	1437.4	14869.2
	刺網	550	841.9	579.4	46	47	13.9	33.1	531	541	504.3	243.6	765.9	4697.1
	ちなかけ	729.8	732.4	1177.1	419.7	871.5	537	242.5	188.7	131.7	498.1	93.7	280	5902.2
	籠	44.4	124.2	136.1	499.8	1486	1416.4	1329	986.3	465.9	357.6	231.9	48.1	7125.7
1997/boat 5632	延縄	0	0	0	5	32	28	32	4	0	0	0	0	101
	釣り	55	101	208	100	140	73	140	82	42	33	30	29	1033
	突き	328	271	176	85	129	121	218	226	277	363	270	306	2770
	刺網	131	147	95	18	10	4	9	94	99	104	67	120	898
	ちなかけ	32	21	23	15	21	14	20	16	11	18	6	17	214
	籠	18	26	27	44	106	97	88	79	41	45	24	21	616

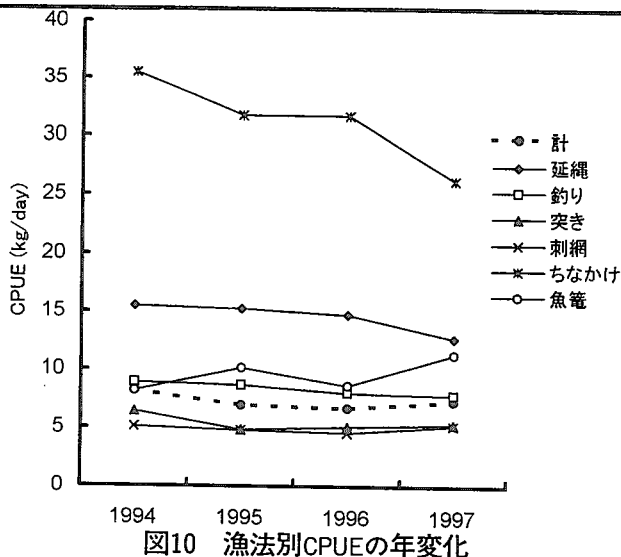


表13 八重山海域全体のクチナギの水揚量 (t) (県漁連出荷分) と推定全体漁獲量、ただし3月～翌年2月を1年として扱う

年	水揚量(t)	推定漁獲量(t)
1989	37.9	54.1
1990	42.3	60.4
1991	36.3	51.9
1992	40.9	58.4
1993	44.8	64.0
1994	47.3	67.6
1995	41.2	58.9
1996	40.0	57.1
1997	42.1	60.1

し(というより変化しても推定する方法がなく、どうしようもない)1989年以後の八重山海域全体のクチナギの推定年間漁獲量を表13に示す。

3) 体長測定

1997年3月から1998年2月までの1年間で合計22,101尾のクチナギの体長測定を行なった。測定した体長組成から推定した総測定重量と市場の水揚げ量から算定した重量調査率は15.7%になった。図11に体長組成年計を、図12に1994年から1997年までの年別漁法別体長組成を示す。

4) 資源解析

前報での資源解析はその時の漁獲量が平衡漁獲量であると仮定した上で行なった。しかし近年の資源量指数は図13のとおり減少しており、平衡状態を超えた漁獲であることがわかる。年齢査定によって得られた年齢別漁獲尾数を表14に、全減少係数を表15に示すが、全減少係数も徐々に増大している。

自然死亡係数は $M=0.125$ と推定されている²⁾。表14の年齢別漁獲尾数を基に若齢群の利用率を推定すると、1歳、2歳、3歳及び4歳以上はそれぞれ0.17, 0.62, 0.94, 1.0となった。

資源解析は次のように行なった。

前提条件：加入量は毎年一定、漁獲死亡係数 F は1歳～3歳を除いて全ての年齢で一樣にかかる。

- ・1歳魚の加入量を $R1$ とし、 $Z=0.4$ で1989年の年齢組成を構築する。

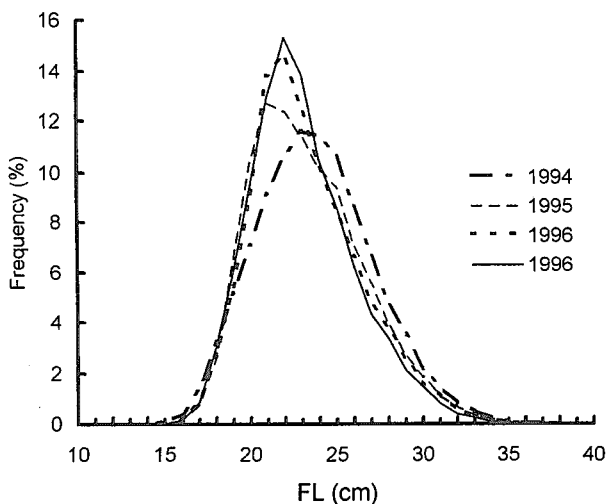


図11 体長組成の年変化

表14 年齢別水揚げ尾数(3月-2月)(漁連)

Age/Year	1994	1995	1996	1997
0	0	0	0	0
1	12,262	10,655	11,855	15,091
2	26,106	27,351	31,418	33,230
3	27,979	24,801	30,933	34,199
4	24,080	18,029	20,277	22,925
5	17,340	11,946	12,601	13,660
6	11,507	7,624	7,902	8,141
7	7,493	4,848	5,019	4,935
8	4,926	3,124	3,225	3,031
9	3,274	2,034	2,083	1,871
10	2,187	1,330	1,345	1,155
11	1,474	874	872	717
12	995	574	563	446
13	671	377	363	277
14	453	247	234	172
15	305	163	150	107
16	205	107	96	67
17	139	70	62	41
18	93	46	40	25
19	62	30	25	16
20	42	20	16	10
Total	141,595	114,248	129,080	140,114

表15 全減少係数 Z の変化

Year	Z
1990*	0.403
1991*	0.407
1992*	0.406
1993*	0.433
1994	0.400
1995	0.422
1996	0.443
1997	0.483

* Age-length keyから直接変換した年齢組成を用いて得られた Z

- ・その年齢組成を基に1歳加齢する間の各年齢群の減耗(漁獲死亡+自然死亡)のうちの漁獲分の合計が翌年の漁獲量を満たすように漁獲死亡を調整する。1歳から3歳魚までは上の利用率分だけに漁獲死亡係数 F がかかる。
- ・生き残った各年齢群を1歳加齢させ、1歳魚は $R1$ だけ加入させ、翌年の年齢組成とする。

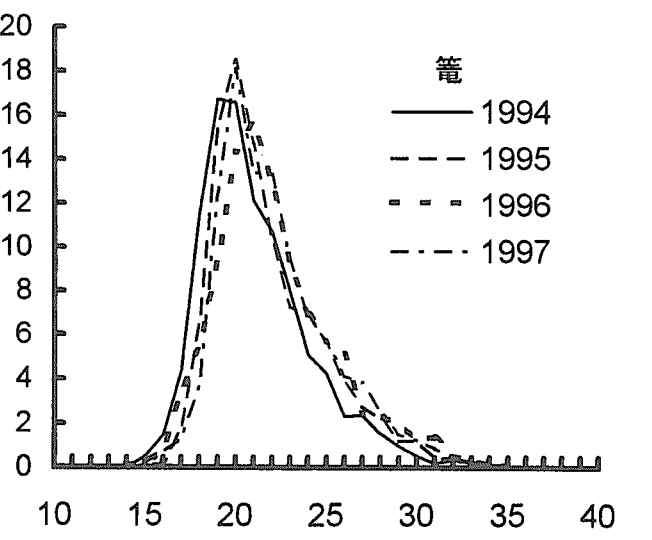
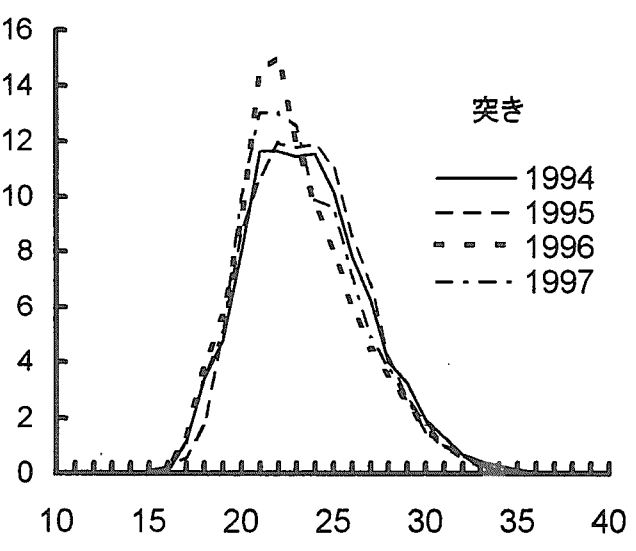
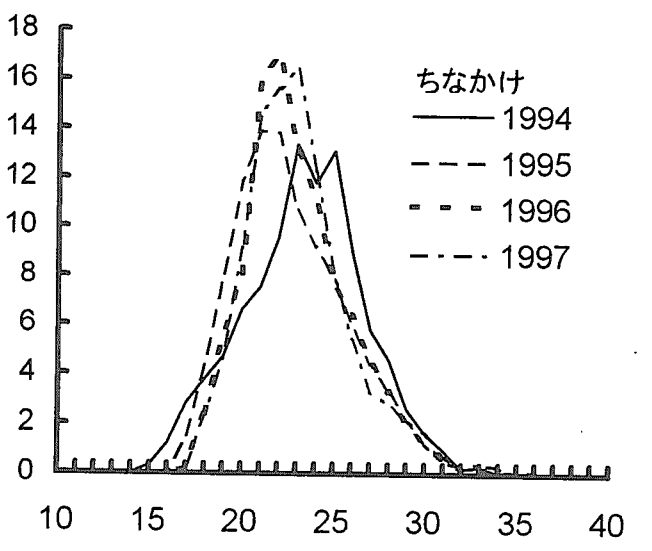
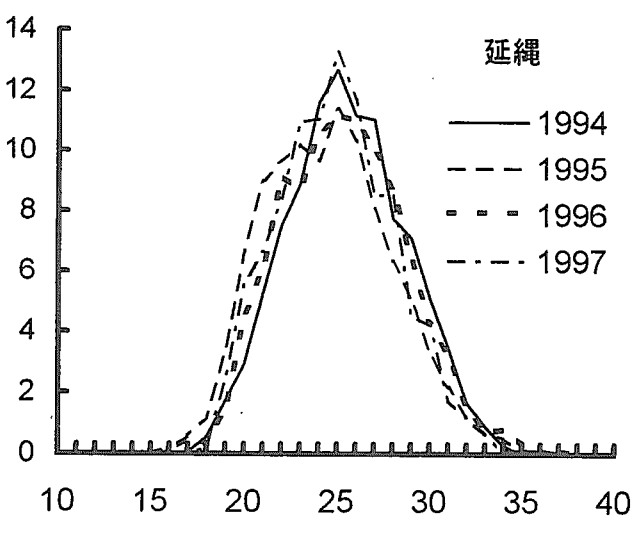
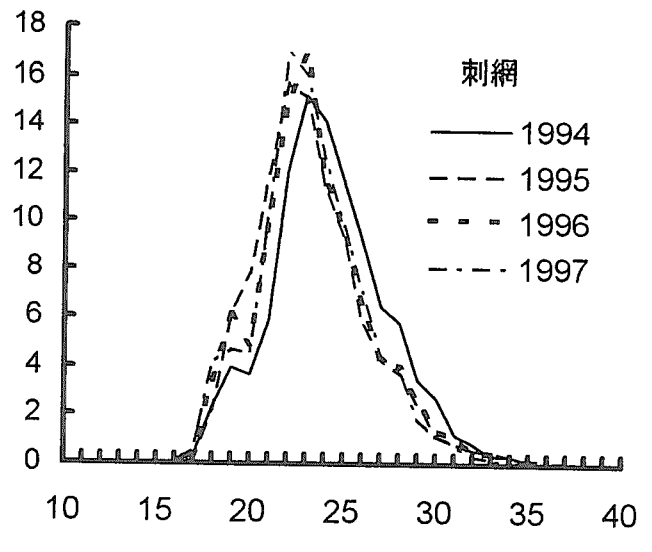
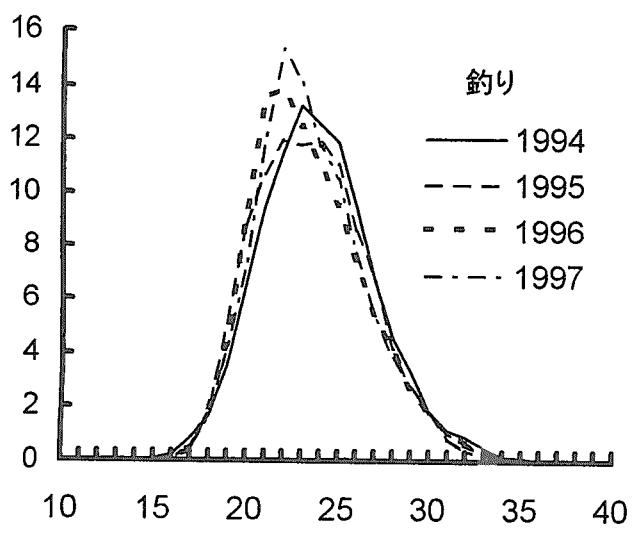


図12 漁法別体長組成の年変化

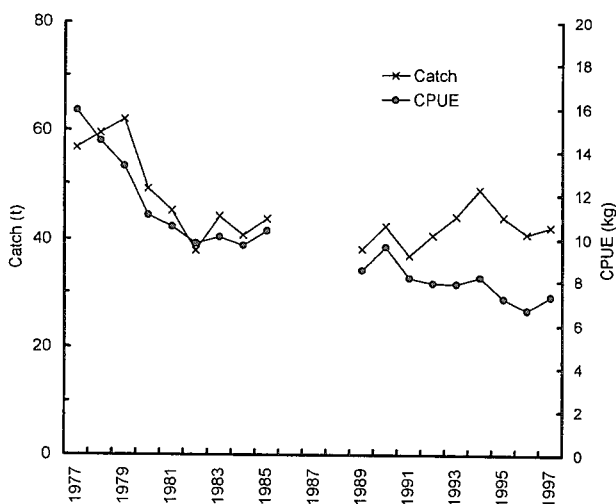


図13 県漁連における年間漁獲量とCPUEの変化

・表13の1990年から1997年までの各年の推定年間漁獲量を満たし、かつ資源量の変化が図13の資源量指数の減少と類似し、1997年の年齢組成が現実の値に近くなるようなR1を探した。

その結果年間の加入量は285,000尾程度が最も現状の資源の変化と一致することになり(図14、図15)、その場合での1997年の資源量は239t、資源尾数が939,000尾程度となった。

次にその状態から年間漁獲量を45t~65tにした場合の資源の変化をシミュレートした(図16)。年間漁獲量を65tとした場合、漁獲死亡係数(F)をどれだけ増大させても、2001年では62t、2002年では54.5tしか漁獲できなくなる。そのため予測資源量の減少が不自然なカーブになっている。年間漁獲量を現状のまま60t程度とすると資源は減少し、55t程度で現状維持、それ以下では資源は回復すると予

測された。すなわち年間の漁獲量は55t以内(漁連への水揚げ量が38t以内)に減少させなければ資源の状態はさらに悪化することになる。

5) 資源管理の方向

現在までの漁業者検討会での検討結果及び地区説明会の状況などから考えて、産卵期に産卵場を禁漁にするという管理が最も漁業者の同意しやすい管理方法と考えられる。その場合にどのくらいの数の産卵場を禁漁にすれば年間の漁獲量を現在より減少させることができるのかは、実際に実施してみないと判らないと考えられる。最終的に平成10年3月に開催された八重山漁協臨時総会で「向う5年間(2002年まで)、4カ所の産卵場(現地名でユイサーグチ、ケングチ、インダビシ、鳩間西の4カ所)を4月と5月の2ヶ月間全ての漁法で禁漁にすること」が議決された。その間で資源の回復状況を調べ、状況に応じて禁漁区域の数の増減をさらに検討するのが適当と考えられる。

4. 参考文献

- 1) 海老沢明彦：八重山海域におけるイソフエフィの資源生態調査(資源管理型漁業推進調査)、平成7年度沖縄県水産試験場事業報告書、109-118 (1997)。
- 2) 海老沢明彦：八重山海域におけるイソフエフィの資源生態調査(資源管理型漁業推進調査)、平成8年度沖縄県水産試験場事業報告書、62-72。(1998)

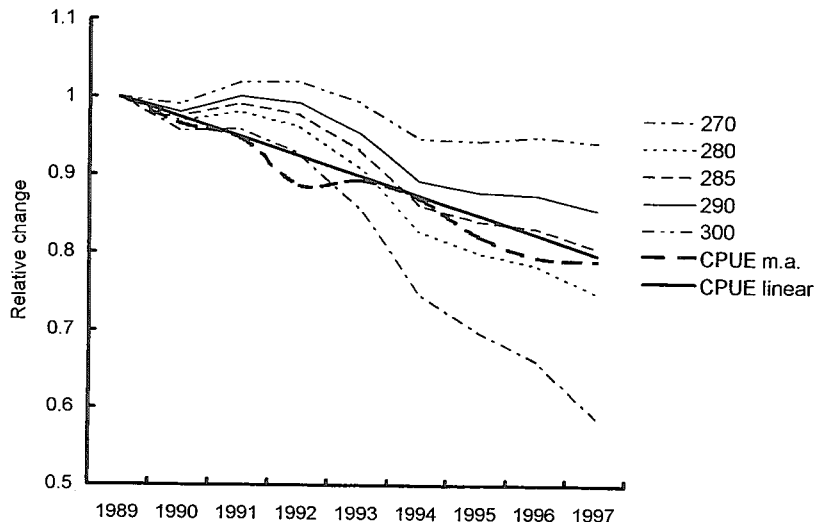


図14 現実のCPUEの変化を満す加入量、CPUE m.a.は移動平均をCPUE linearはCPUEの減少を直線回帰させた場合。凡例の数値×1000が加入尾数

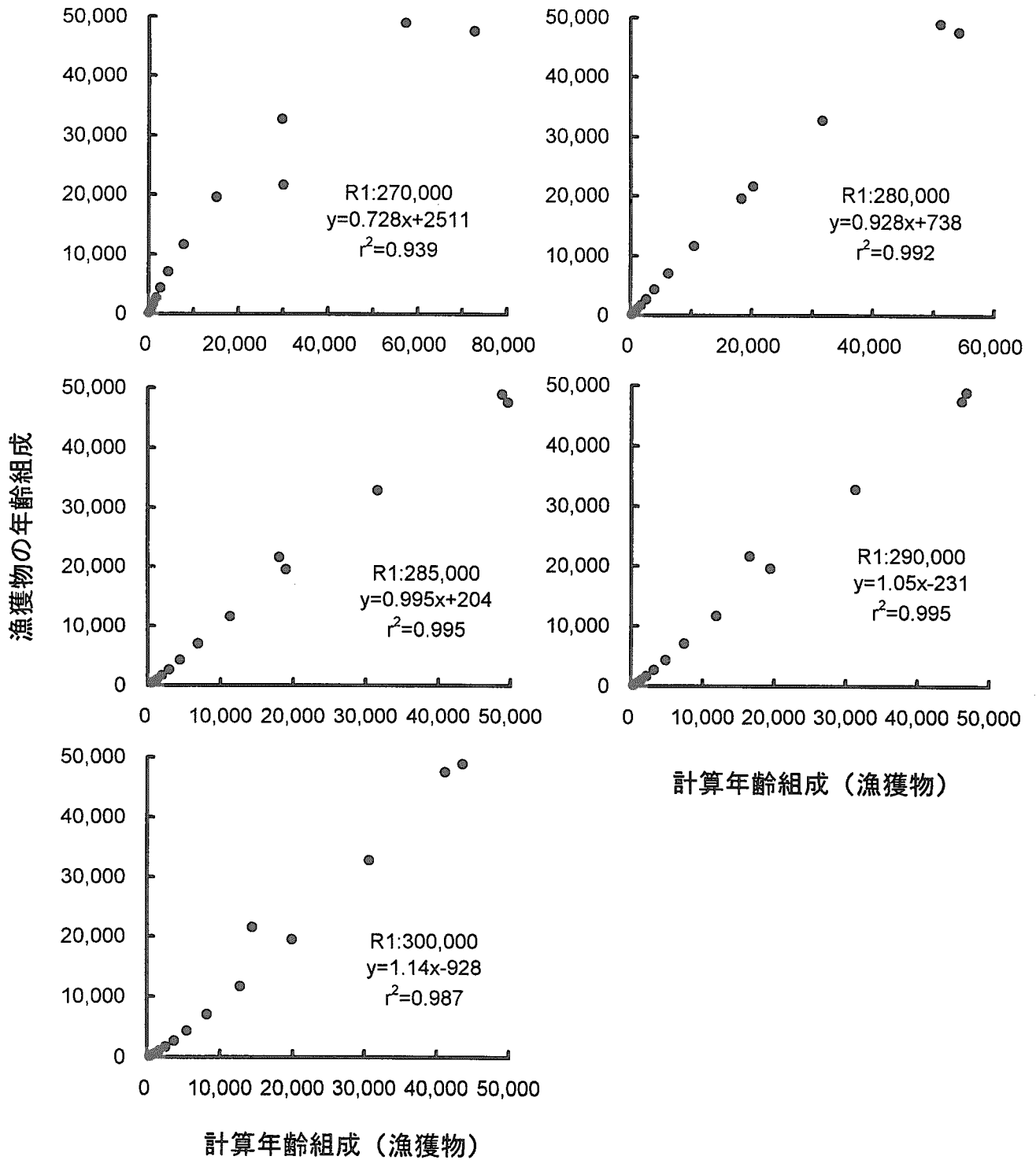


図15 1歳の加入量R1を270,000から300,000まで順次変化させたときの、漁獲物の計算年齢組成と実際の年齢組成の対応。傾きが1に近く、相関が高いほど対応がよい。

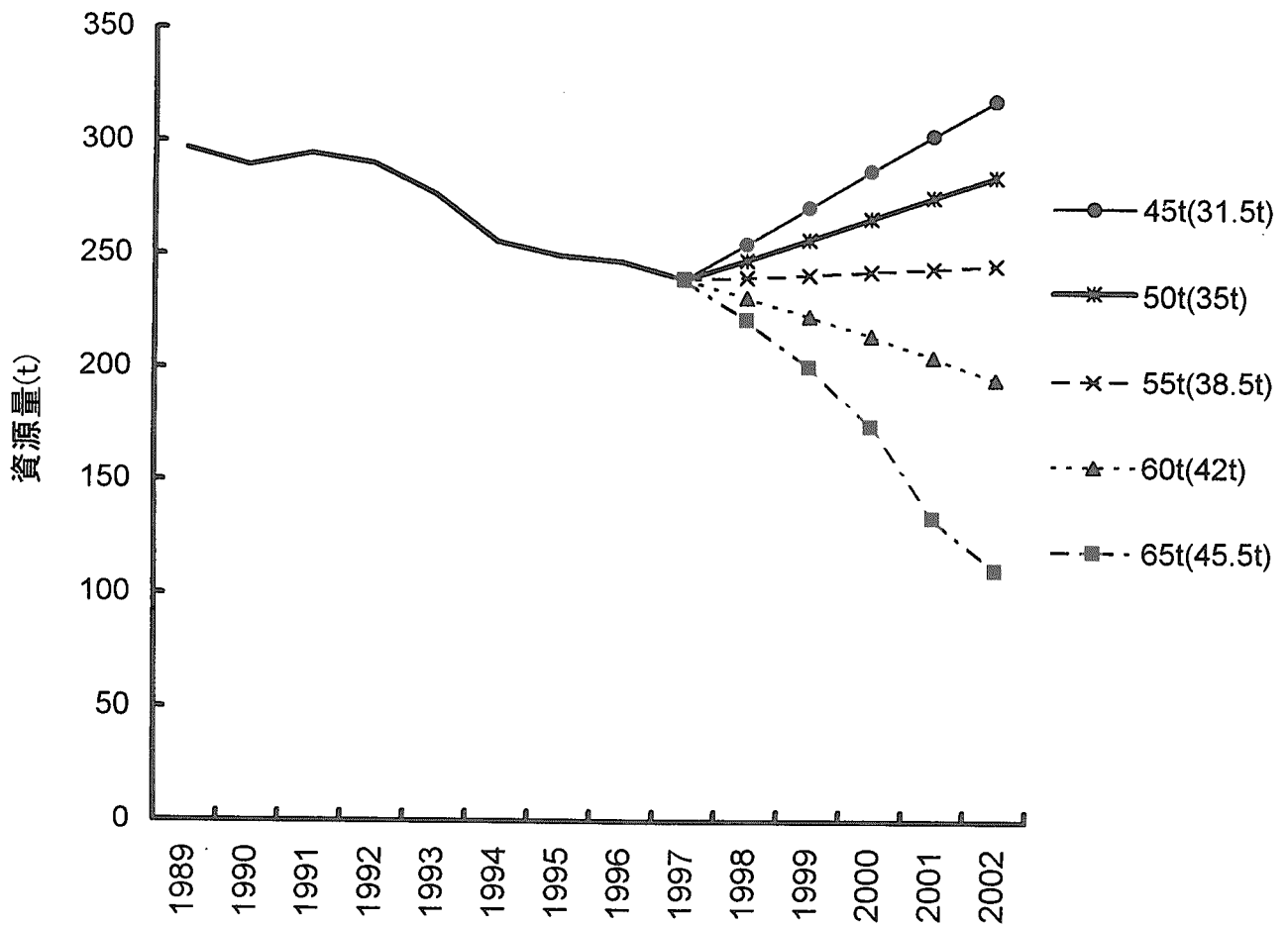


図16 資源量の変動の状態（過去）と年間漁獲量を変化させたときの予測資源量、（ ）内の数値は県漁連への水揚量

クチナギ アンケートへの協力のお願について

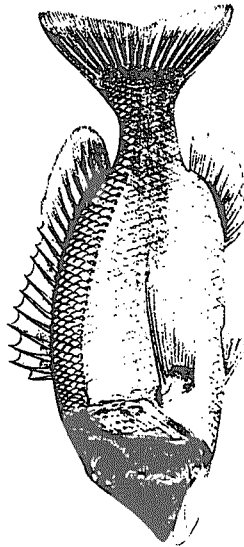
沖縄県水産試験場

クチナギは八重山海域に非常に多い魚で、沖縄県全体の70%以上が八重山海域から生産されています。産卵時期に特定の場所に集まってくるため漁業者の皆さんの釣りの対象としてなじみ深い魚と思います。しかし近年クチナギの資源は減少してきています。そこで漁業者と石垣市、竹富町、県が協力してクチナギの資源を枯渇させないで永続的に利用できるようなルール（資源管理計画）作りを行なっています。ところで資源管理を行なっていくうえで、最も重要なことは、クチナギの漁獲量をできるだけ正確に把握することです。漁業者がとる量はわかっていますが、**遊漁者の皆さんがどのくらいクチナギを釣っておられるのかが不明であり、非常に重要なポイント**になっていきます。八重山海域のクチナギの資源量がどのくらいあるのかを推定するために次ページ以降のアンケート（クチナギ アンケート）へのご協力を是非よろしくお願致します。

なおご記入が завершиましたらご面倒でもこのアンケート用紙を受け取ったところへ、ご返却下さい。後日水産試験場より粗品（特製テレホンカード）を送付させていただきます。

クチナギについての情報

- 産卵期は3月下旬から6月下旬までで、中心は4月と5月です。
- 産卵はリーフの外側の水深20m～30m程度の所で行われ、八重山海域全体で十数カ所の大きな産卵場が知られています。
- 満2歳で約半分メスが、満3歳で全てのメスが成熟し産卵します。
- 寿命は20年以上と長寿です。
- 成長は速く満1歳で体重約110g（尾叉長17.3cm）、2歳で170g（20.0cm）、3歳で235g（22.2cm）、4歳で300g（24.0cm）となり、600g程度（29.8cm）に達するには約10年かかります。
- 八重山海域からは年間40%前後漁獲されていますが（漁業者による漁獲の分）、現在の資源の状態はどんどん減少しており、悪い方に向かっています（乱獲状態）。
- クチナギは成長が遅いので、一度資源を枯渇させてしまうと、資源が元の状態に回復するのにきわめて長い時間がかかります。



アンケート問い合わせ先
 （クチナギ資源管理調査担当）
 沖縄県水産試験場
 漁業室 海老沢明彦
 糸満市西崎1-3-1、
 TEL 098-994-3593、3597
 FAX 098-994-8703

FAO Species catalogue (1989) より

<< クチナギ アンケート >>

次からの設問で該当する番号に○印または数量を記入して下さい。

00 あなたのご職業は

1. 公務員、教職員
2. 会社員
3. 団体職員
4. 自営業
5. 農林畜産業
6. 学生
7. 漁業
8. その他

01 あなたはご自身でクチナギをよく釣るほうだと思いますか？

1. よく釣るほうである。
2. クチナギを釣る時めれば別の魚をねらう時もあり、どちらとも言えない。
3. ほとんど釣らない

01で 1. または 2. に○印をされた方は以下の質問に進んで下さい。3. に○印をされた方は3ページ下段の「以上でアンケートは終了です」に飛んで下さい。

02 あなたの釣りのスタイルは？

1. 岸、陸からの釣り専門
2. ボート釣り専門
3. 陸からの釣りとボート釣りの両方をやる。

03 02で 1. に○印をされた方にお聞きします。昨年の今頃から今月までの1年間でクチナギをどのくらい釣りましたか？ おおよそで結構です。尾数あるいは重量をお書き下さい。そして3ページ下段の「以上でアンケートは終了です」に飛んで下さい。

尾数：約 _____ 尾、重量：約 _____ kg

04 02で 2. または 3. に○印をされた方へ、ボート釣りについてお聞きします。あなたのボート釣りは主に次のどれに該当しますか？

1. 自分の所有するボートで釣る。
2. 友人のボートに同乗する。
3. 釣具店の船に乗台で行く。

05 あなたが乗るボートや釣船には平均して何人ぐらい同乗者がいますか？

1. 0人 (本人のみ)
2. 1人
3. 2人
4. 3人~5人
5. 5人以上

06 平成9年4月、5月の2ヶ月間の間にボートでクチナギを釣りに行った回数ほどの程度ですか？

1. 30回以上
2. 20回以上30回未満
3. 10回以上20回未満
4. 5回以上10回未満
5. 5回未満

07 その中であなたがクチナギを大漁した回数ほどの程度ありましたか？

1. 8回以上
2. 5回以上8回未満
3. 4回
4. 3回
5. 2回
6. 1回
7. なし

08 そのうちで最も大漁した時の、あなた自身のクチナギの漁獲量はどのくらいでしたか？
大雑把な見積もりで結構ですから教えて下さい。

1. 約50kg以上
2. 約30kg以上50kg未満
3. 約10kg以上30kg未満
4. 約5kg以上10kg未満
5. 約5kg未満

09 その時の、あなたの乗ったボート全体でのクチナギの漁獲量はどのくらいでしたか？
大雑把な見積もりで結構ですから教えて下さい。

1. 200kg以上
2. 100kg以上200kg未満
3. 50kg以上100kg未満
4. 20kg以上50kg未満
5. 10kg以上20kg未満
6. 10kg未満

010 あなたが4月と5月の2ヶ月間で漁獲したクチナギの総重量はどのくらいですか？
大雑把な見積もりで結構ですから教えて下さい。

1. 300kg以上
2. 200kg以上300kg未満
3. 100kg以上200kg未満
4. 50kg以上100kg未満
5. 20kg以上50kg未満
6. 10kg以上20kg未満
7. 10kg未満

011 4月と5月の2ヶ月間にあなたの乗ったボート全体のクチナギの漁獲量の総計はどのくらいですか？
大雑把な見積もりで結構ですから教えて下さい。

1. 1000kg以上
2. 500kg以上1000kg未満
3. 300kg以上500kg未満
4. 200kg以上300kg未満
5. 100kg以上200kg未満
6. 50kg以上100kg未満
7. 20kg以上50kg未満
8. 10kg以上20kg未満
9. 10kg未満

012 あなたが過去1年間(平成8年11月~平成9年10月)で釣ったクチナギの量はどのくらいでした？
大雑把な見積もりで結構ですから教えて下さい。

重量 約 _____ kg

013 あなたは釣ったクチナギを通常どのように利用していますか？

1. 自分の家で全て食べる。
2. 自分の家で食べきれない分は近所の人、友人に分ける。
3. 自分で食べるし、友人にも分けるが、余れば鮮魚店あるいは冷凍業者に持って行って売ることもある
4. 自分でも食べるが、どちらかといったら売らるほうが多い。
5. ほとんど全て売っている。
6. その他 ()

以上でアンケートは終わります。ご協力ありがとうございました。
記念品の発送に住所、氏名が必要ですので記入をお願いします。

氏名 _____ 住所 _____

次のページもあります。