

# 名蔵湾保護水面調査結果

海老沢明彦、杉山昭博

## 1. 目的及び内容

多くの有用水産生物の保育場である海草藻場を、昭和50年から保護水面として設定し保護してきている。この海草藻場の保全とその生態系の解明を目的とし海草の季節的消長、フエフキダイ類の稚魚調査、ブダイ類、フエフキダイ類、アイゴ類の親魚の調査、水質調査、漁獲量調査等を行なった。

10定点における海草藻場（リュウキュウアマモ、リュウキュウスガモ）の幅は大きな変動はなく、密度は夏場に高く、冬場に低い通常の状態を示した。フエフキダイ類の稚魚の藻場への加入は6月に始まり、9月頃までそこに滞留した。加入量が最も多かったのはイソフエフキで、次いでタテシマフエフキ、マトフエフキの順となった。親魚調査ではフエフキダイ類、ブダイ類を中心に採集したが、産卵期の推定、成長の把握をするに十分な数は集まっておらず、現在継続採集中である。魚礁からは前年同様ロクセンフエダイ、ヨスジフエダイが多く観察された。水質はDO、COD、栄養塩類等過去の変動の幅内に納まっており特に異常な値は検出されなかった。漁獲量は県魚連水揚分でブダイ類25.3t、アイゴ類22.8t、フエフキダイ類43.5tとなった（但し1,2月を除く）。

なお本調査を実施するに当たり、漁獲量の集計には水産試験場本場、本永文彦氏に、またブダイ類の同定には八重山支庁、島田和彦氏にお世話になった。深く感謝する次第である。

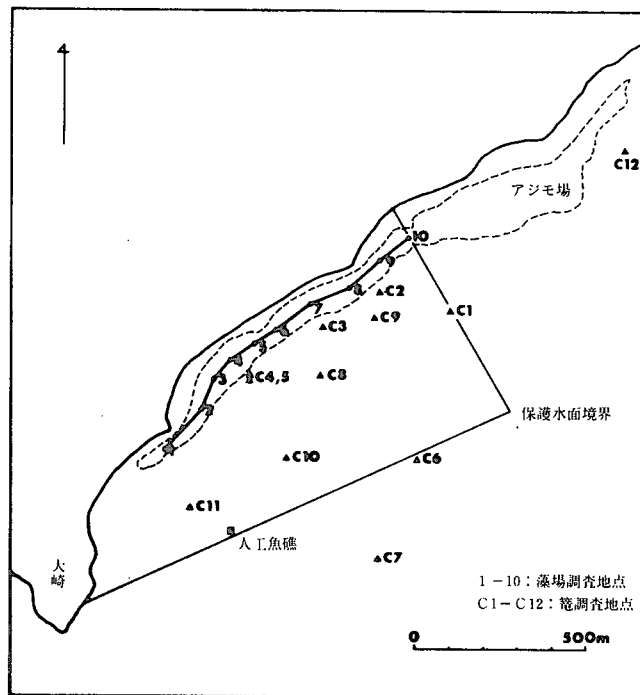


図-1 調査海域と各調査地点

## 2. 材料及び方法

### (1) 藻場調査

図-1に示した10定点におけるアジモ場の幅と株密度を計測した。株密度は1辺25cmの方形枠を定点そばの平均的密度の所に置き、その中のリュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ等の株数を計数し後に単位面積当りの密度に変換した。

### (2) 稚魚調査

調査対象魚種はフエフキダイ類で、図-1の藻場調査の定点間(全長960m)にロープを張りその両側1mづつの計2m幅内に出現するフエフキダイ属魚類の種類と個体数を目視で計数、記録した。

### (3) 親魚調査

フエフキダイ属、ブダイ類、シモフリアイゴ等の産卵期、成長などを調べるため魚籠、電灯潜りで採集を行なった。魚籠は沖縄県(1986)に示されてある物を5ヶ用いた。

籠は図-1に示した各点に設置し6月に7日、7月に4日行なった。しかし籠調査は手軽に行えないこと(ボート及び人手が必要)、フエフキダイ類があまり採集できなかったことから、採集を電灯潜り主体に切り替えた。

### (4) 魚礁調査

保護水面内に1981年、1982年に沈設された計67個の1.5m角コンクリート魚礁に蟄集している魚の種類とおおよその数をSCUBA潜水で計数した。

### (5) 水質調査

図-1の定点のSt-1,-6,-10の表面海水を1989年4月28日、8月8日、12月6日に採取し定法にしたがって栄養塩類を測定した。測定項目は水温、pH、塩分濃度、DO、COD、 $PO_4$ -P、 $NH_4$ -N、 $NO_2$ -N、 $NO_3$ -Nである。

## 3. 結果と考察

### (1) 藻場調査

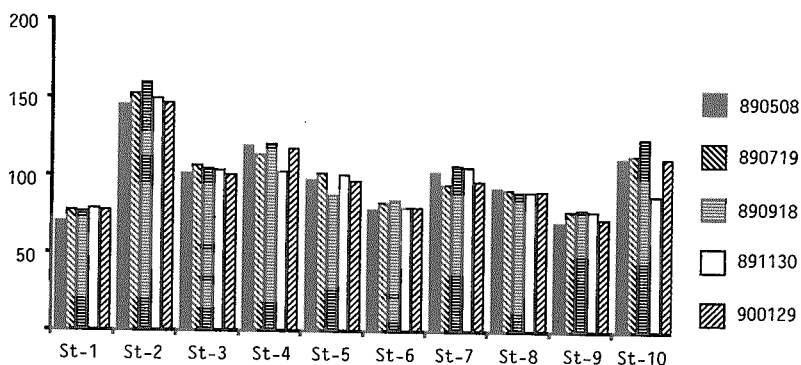


図-2 藻場の幅の変化

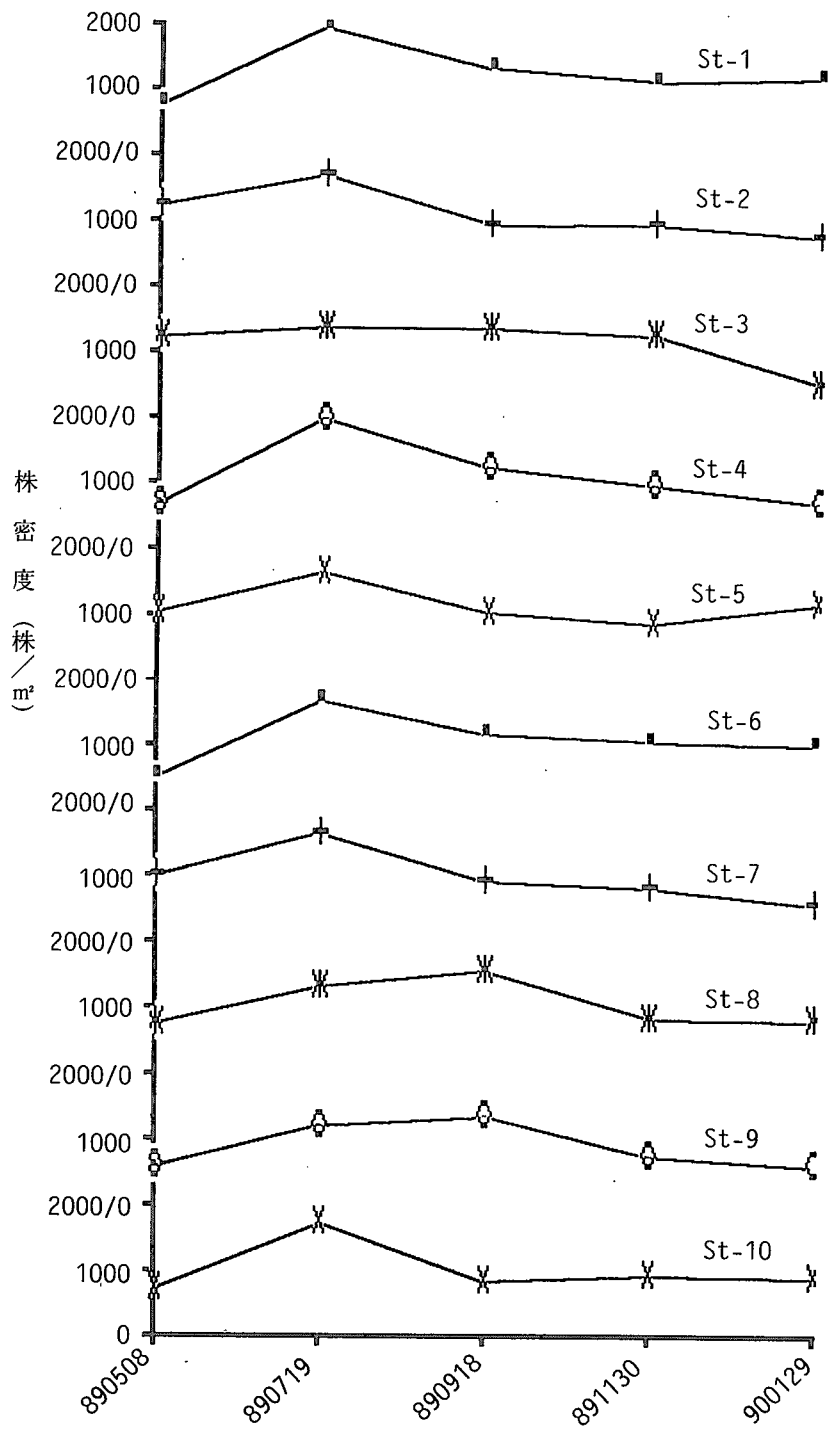


図-3 藻場の密度の変化

アジモ場の幅の変動を図-2に、密度の変動を図-3に示す。

その幅の変動には明瞭な季節変化は見られていない。また過去の調査結果と比較しても（沖縄県1989）特に大きな変化は見られておらず安定した面積を保っている。株の密度は夏場に高く冬場に低い通常の状態を示した。結論としては藻場は通常の状態を保っていて目立った変化は無いと言える。

## (2) 稚魚調査

図-4に調査結果を示す。魚種は目視判定であるため、特にタテシマフエフキはハマフエフキと識別し難くある程度の誤差が加わっていることは否定できない。しかしイソフエフキ、マトフエフキにはその誤差はあまり入らず種類判定は比較的精度が高い。またサイズに関する情報が無いため加入後その藻場に分布していたのか、新しい加入群なのかは判別しえない。

調査地点で最も多いのはイソフエフキで次いでタテシマフエフキ、マトフエフキの順となった。藻場への加入はイソフエフキ、タテシマフエフキとも6月に起こり、タテシマフエフキは8月まで、イソフエフキは9月まで多く分布したがその後は減少した。マトフエフキは9-11月に僅かに確認されただけであった。

マトフエフキの30-40mm前後の個体は藻場よりさらに岸側に多く分布するように感じられ、今回のように藻場中央を縦断する調査測線には現れにくいようにも思われる。

このマトフエフキの分布場所については今後詳しく検討する必要がある。

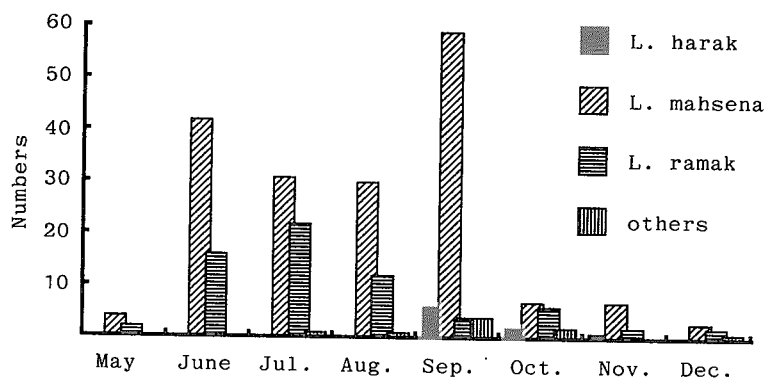


図-4 調査定点に出現したフエフキダイ属稚魚

沖縄島における沖縄県水産試験場(1987,1988,1989,1990)の藻場を横切るトランセクトラインでの目視調査では、藻場帯を中心に本調査結果より1桁多くのフエフキダイ属稚魚を確認している。本調査では藻場を縦断するトランセクトラインを設けているため沖縄県水産試験場(1987,1988,1989,1990)の調査結果よりさらに多くのフエフキダイ属稚魚が出現してもおかしくないはずである。これが沖縄島と石垣島の生物相の違いによるものか、着定量の年変動によるものかあるいは別の原因によるものかは現在のところ判断できない。

表一 1 籠による採集結果

Date	Station	Genus	Species	Num	Date	Station	Genus	Species	Num
06/14/89	Nagura C-1	Parupeneus	trifasciatus	1	06/20/89	Nagura C-7	Lutjanus	fulviflamma	2
		Paraglyphidodon	melas	2			Acanthurus	xanthopterus	1
	Nagura C-2	Paraglyphidodon	melas	3	Nagura C-8	Lutjanus	decussatus	3	
06/15/89	Nagura C-5	Acanthurus	mata	1	06/21/89	Nagura C-1	Lethrinus	semicinctus	2
		Balistapus	undulatus	1			Lethrinus	mahsena	1
		Lutjanus	decussatus	2			Thalassoma	lunare	1
06/16/89	Nagura C-1	Scarus	spl	1		Scarus	ghobban	1	
		Balistapus	undulatus	1		Balistapus	undulatus	1	
	Nagura C-2	Paraglyphidodon	melas	2	Nagura C-2	Choerodon	anchorago	1	
06/19/89	Nagura C-5	Epinephelus	merra	2		Scarus	schlegeli	1	
		Acanthurus	mata	1		S.	javanicus	2	
	Nagura C-1	Thalassoma	lunare	1		Epinephelus	merra	1	
06/20/89	Nagura C-1	Balistapus	undulatus	1		Nagura C-6	Epinephelus	merra	1
		Epinephelus	merra	1		E.	summana	1	
	Nagura C-5	Lutjanus	decussatus	1		Dischistodus	prosopotaenia	1	
06/22/89	Nagura C-6	Epinephelus	merra	2		Paraglyphidodon	melas	2	
		E.	summana	2	Nagura C-7	Epinephelus	merra	1	
		Gnathodentex	aurolineatus	1		Lutjanus	bohar	1	
07/12/89	Nagura C-7	Paraglyphidodon	melas	3		L.	decussatus	1	
		Cephalopholis	urodelus	1		Zebrasona	veliferum	1	
		Lutjanus	decussatus	1	Nagura C-8	Cephalopholis	urodelus	1	
07/20/89	Nagura C-7	Heniochus	monoceros	1		Epinephelus	summana	1	
		Paraglyphidodon	melas	4		Paraglyphidodon	melas	1	
		Epibulus	insidiator	1		Scarus	schlegeli	1	
07/20/89	Nagura C-1	Choerodon	anchorago	1		S.	spl	2	
		Scarus	schlegeli	2	06/22/89	Nagura C-1	Lethrinus	nematacanthus	1
		S.	javanicus	3		L.	ornatus	1	
07/20/89	Nagura C-2	Epinephelus	merra	1		Siganus	vulpinus	2	
		Lutjanus	decussatus	1	Nagura C-2	Epinephelus	merra	1	
		Lethrinus	harak	1		Paraglyphidodon	melas	1	
07/20/89	Nagura C-2	Helichoeres	trimaculatus	1	Nagura C-6	Siganus	virgatus	2	
		Paraglyphidodon	melas	1	Nagura C-7	Lutjanus	decussatus	1	
		Scarus	schlegeli	1		L.	fulviflamma	1	
07/20/89	Nagura C-6	Acanthurus	mata	1		Centropyge	bicolor	1	
		Centropyge	vrolicki	1		C.	vrolicki	1	
		Epibulus	insidiator	1		Paraglyphidodon	melas	2	
07/20/89	Nagura C-6	Cheilinus	fasciatus	2		Scarus	ghobban	1	
		Scarus	javanicus	1	Nagura C-8	Epinephelus	summana	1	
		S.	sordidus	5	07/12/89	Nagura C-1	Pomacanthus	semicirculatus	1
07/20/89	Nagura C-7	Pomacanthus	semicirculatus	1		Scarus	schlegeli	1	
		Paraglyphidodon	melas	1	Nagura C-9	Epinephelus	merra	1	
	Nagura C-8	Epinephelus	merra	1		E.	summana	1	
07/20/89	Nagura C-1	Parapercis	polyopthalma	1		Scolopsis	bilineatus	1	
		Epinephelus	merra	2		Abudefduf	coelestinus	6	
		Parupeneus	trifasciatus	1		Paraglyphidodon	melas	2	
07/20/89	Nagura C-1	Lutjanus	fulviflamma	1		Acanthurus	nigrofuscus	1	
		Paraglyphidodon	melas	1		Ctenochaetus	striatus	2	
	Nagura C-6	Paraglyphidodon	melas	1					

表-1 籠による採集結果 (つづき)

Date	Station	Genus	Species	Num	Date	Station	Genus	Species	Num	
07/12/89	Nagura C-10	Sargocentron	cornutum	1	07/17/89	Nagura C-10	Lutjanus	decussatus	1	
		Epinephelus	merra	1			Plectorhynchus	diagrammus	1	
		Abudefduf	coelestinus	4			Scarus	schlegeli	1	
		Scarus	sp0	1			S.	sordidus	2	
	Nagura C-11	Acanthurus	olivaceus	1		Nagura C-11	Siganus	coralinus	2	
		Parupeneus	trifasciatus	7			Parupeneus	trifasciatus	1	
		Lutjanus	decussatus	1			Lutjanus	decussatus	1	
	Nagura C-12	Scarus	schlegeli	2		Nagura C-12	L.	gibbus	1	
		Balistapus	undulatus	3			Lethrinus	semicinctus	1	
		Lethrinus	nematacanthus	2			Scarus	schlegeli	2	
		Epibulus	insidiator	1			S.	sp	2	
	07/14/89	Nagura C-9	Ctenochaetus	striatus		1	Nagura C-12	Lethrinus	nematacanthus	11
Lutjanus			decussatus	3	Paraglyphidodon	melas		2		
L.			kasmira	1	Choerodon	anchorago		1		
Nagura C-10		Pomacanthus	semicirculatus	1	Nagura C-12	Scarus		schlegeli	2	
		Abudefduf	coelestinus	1						
		Paraglyphidodon	melas	1						
		Epibulus	insidiator	1						
		Ctenochaetus	striatus	1						
		Epinephelus	maculatus	1						
Nagura C-11		Lutjanus	decussatus	2						
		Lethrinus	miniatus	1						
		Centropyge	vrolicki	1						
		Scarus	schlegeli	1						
Nagura C-12		Lutjanus	decussatus	3						
		Scolopsis	billineatus	2						
		Lethrinus	semicinctus	1						
		Scarus	schlegeli	1						
		S.	sp1	1						
	S.	javanicus	3							
Nagura C-12	Acanthurus	nigrofuscus	2							
	Balistapus	undulatus	2							
	Lethrinus	nematacanthus	1							
07/17/89	Nagura C-1	Paraglyphidodon	melas	2						
		Acanthurus	xanthopterus	1						
		Lutjanus	decussatus	1						
	Nagura C-9	Lethrinus	mahsena	1						
		Scarus	schlegeli	1						
		S.	sp1	1						
	Nagura C-9	S.	javanicus	1						
		Lutjanus	decussatus	1						
		L.	fulviflamma	1						
Nagura C-9	Scarus	sordidus	1							
	S.	javanicus	1							

表一 2 電灯潜りでの採集結果

Date	Area	Genus	Species	Num	Date	Area	Genus	Species	Num
04/23/89	Nagura	Epinephelus	caeruleopunctatus	1	09/27/89	Nagura	Gerrus	abbreviatus	1
		Lutjanus	decussatus	1			Upeneus	tragula	1
		Scarus	ghobban	2			Lutjanus	decussatus	1
		S.	psittacus	1			Lethrinus	mahsena	5
		S.	rivulatus	2			Choerodon	anchorago	1
		S.	schlegeli	1			Scarus	ghobban	1
04/26/89	Nagura	S.	spl	3	S.	javanicus	1		
		Sargocentron	cornutum	3	S.	rivulatus	3		
		Epinephelus	caeruleopunctatus	1	S.	schlegeli	1		
		E.	merra	1	S.	spl	1		
		Mulloidichthys	flavolineatus	2	Siganus	canaliculatus	1		
		Lutjanus	decussatus	2	10/17/89	Nagura	Epinephelus	merra	1
05/03/89	Nagura	Lethrinus	mahsena	1	Upeneus	tragula	1		
		L.	nematacanthus	1	Lethrinus	harak	1		
		L.	ornatus	1	L.	mahsena	1		
		Scarus	spl	2	Scarus	schlegeli	1		
		Epinephelus	merra	1	S.	spl	1		
		Parupeneus	trifasciatus	4	10/25/89	Nagura	Epinephelus	merra	1
05/23/89	Nagura	Lethrinus	mahsena	1	E.	summana	2		
		Choerodon	anchorago	1	Upeneus	tragula	1		
		Cheilinus	trilobatus	1	Lutjanus	gibbus	1		
		Scarus	ghobban	3	Lethrinus	mahsena	4		
		S.	rivulatus	1	Cheilinus	trilobatus	1		
		S.	spl	7	Hemigymnus	fasciatus	1		
06/23/89	Nagura	Diodon	liturosus	1	Scarus	rivulatus	3		
		Epinephelus	merra	1	S.	schlegeli	1		
		Mulloidichthys	flavolineatus	1	12/06/89	Nagura	Epinephelus	merra	1
		Lethrinus	mahsena	5	E.	summana	2		
		Cheilinus	trilobatus	1	Cheilinus	trilobatus	1		
		Siganus	canaliculatus	1	Scarus	ghobban	1		
06/27/89	Nagura	Epinephelus	merra	1	S.	psittacus	1		
		E.	summana	1	S.	rivulatus	3		
		Upeneus	tragula	2	S.	schlegeli	7		
		Mulloidichthys	flavolineatus	1	S.	spl	5		
		Parupeneus	indicus	1	01/17/90	Nagura	Epinephelus	merra	2
		Lethrinus	harak	2	E.	summana	1		
08/10/89	Kabira	L.	mahsena	8	Lethrinus	harak	2		
		Scarus	psittacus	1	Scarus	ghobban	4		
		Epinephelus	merra	2	S.	schlegeli	1		
		Upeneus	tragula	2	S.	spl	1		
		Parupeneus	indicus	4	Naso	unicornis	1		
		Lethrinus	harak	1	02/22/90	Nagura	Epinephelus	merra	1
08/10/89	Kabira	L.	mahsena	10	E.	summana	2		
		L.	nematacanthus	2	Parupeneus	pleurotaenia	1		
		Siganus	canaliculatus	4	Caesio	tile	1		
		Epinephelus	merra	1	Scarus	ghobban	2		
		Parupeneus	indicus	1	S.	rivulatus	1		
		Lethrinus	ramak	1	S.	schlegeli	2		
		Cheilinus	trilobatus	2	S.	spl	5		
		Scarus	ghobban	1					
		S.	oviceps	4					
		S.	rivulatus	1					
		S.	schlegeli	1					
		S.	spl	3					

### (3) 親魚調査

各定点での籠による漁獲結果を表-1に示す。

ブダイ属、フエフキダイ属、フエダイ属が多く採集された。電灯潜りでの採集結果を表-2に示す。

電灯潜りではブダイ属、フエフキダイ属、ハタ類、ヒメジ科魚類を中心に採集しその他の魚類は採集しなかった。ブダイ属は雌雄で体色が異なるため分類が充分行なわれていない。今回も数多く採集されたが種を同定できない1種があった。それを *Scarus sp1* として扱った。現在まで採集された37尾の*S.sp1*は33尾の雌と4尾の一次雄であった。

産卵期等の推定には生殖腺の組織切片を作成しているおり、年齢査定には耳石または背鰭棘を採取しているが、まだ充分な数となっていないため現在継続採集中であり、とりまとめ次第別途報告する予定である。

### (4) 魚礁調査

25分間の観察で表-3に示す22種が観察された。最も多く観察されたのはロクセンフエダイ (*Lutjanus spilurus*)、ヨスジフエダイ (*L. kasmira*)で、前年と同様であった。ヨスジフエダイは1982年8月31日の調査から、ロクセンフエダイは1983年8月8日から毎年観察され続けている。これらの魚種が魚礁に蟄集後常にそこに住み着いているのか、あるいはライフサイクルのある一時を魚礁で過ごしているのかは、魚礁の魚に果たす役割を知る上で興味深い。過去の調査は7月から11月にかけて行なわれており、冬期(12-3月)に魚礁に蟄集しているかは判っていない。この点を今後冬期に調査し確認するとともに年齢組成を明かにし、なんらかの結論を引き出したい。

表3 魚礁で確認された魚種リスト

Species observed	num
<i>Aulostomus chinensis</i>	1
<i>Sargocentron rubrum</i>	1
<i>Caranx sexfasciatus</i>	10
<i>Parupeneus trifasciatus</i>	1
<i>Lutjanus fulvivittatus</i>	1
<i>L. spilurus</i>	250
<i>L. kasmira</i>	50
<i>Platax orbicularis</i>	1
<i>Chaetodon auriga</i>	2
<i>C. vagabundus</i>	3
<i>Heniochus acuminatus</i>	2
<i>Cantropyge vrolicki</i>	1
<i>Dascyllus trimaculatus</i>	20
<i>D. reticulatus</i>	20
<i>D. milamurus</i>	1
<i>Pomacentrus coelestis</i>	5
<i>P. abmoinensis</i>	20
<i>Labroides dimidiatus</i>	1
<i>Scarus sordidus</i>	1
<i>S. javanicus</i>	3
<i>Zanclus cornutus</i>	2
<i>Pterois lunulata</i>	1



(5) 水質調査

分析結果を表-4に示す。8月のCOD、4月のNH4-N が僅かに高かったがほぼ過去の変動幅の範囲内に納まっている。

表-4 水質分析結果

月日	調査地点	水深 (m)	時刻	水温 (°C)	PH	塩分濃度 (%.)	DO (ml/l)	COD (ppm)	PO4-P	NH4-N (µg-ml)	NO2-N	NO3-N
1989 4.28	1	0	10:00	-	8.25	34.16	4.57	0.12	<0.02	0.79	0.02	0.07
		2	10:08	-	8.29	34.36	4.37	0.12	0.06	0.68	0.02	0.09
	6	0	10:14	-	8.29	34.35	4.65	0.12	0.08	0.58	0.03	0.23
		2	10:19	-	8.29	34.42	4.64	<0.02	<0.02	0.68	0.03	0.19
		0	10:26	-	8.31	34.39	4.72	<0.02	<0.02	0.59	0.01	0.14
1989 8.8	10	3	10:31	-	8.30	34.37	4.70	<0.02	0.10	0.63	0.03	0.15
		0	9:26	30.2	8.09	34.27	3.37	1.99	<0.001	0.16	0.01	0.26
	6	0	9:35	30.0	8.13	34.35	3.77	1.86	0.003	0.17	0.01	0.32
		0	9:45	30.1	8.13	34.35	3.74	2.23	0.003	0.17	0.01	0.38
	1	0	9:52	22.2	8.18	34.76	4.83	<0.02	<0.02	0.10	0.004	0.15
1989 12.6	10	0	9:58	21.2	8.18	34.76	4.89	0.13	<0.02	0.13	0.006	0.12
		0	10:05	21.8	8.20	34.79	4.78	0.29	0.008	0.17	0.007	0.19

(6) 漁獲量調査

方法と結果

前年の報告書までは名蔵湾にマス網を持った漁業者5人の魚種別漁獲量を集計、記録していたが、保護水面の増殖対象種(フエフキダイ類、ブダイ類、アイゴ類、イカ類)のうち、アイゴ類、イカ類しかマス網では漁獲主対象とならず、また集計対象の漁業者数も少なく、資源動向を反映する資料としては不十分と思われた。そこで八重山漁協を通して沖縄県漁連に送られた全魚種の漁獲量を集計し保護水面対象種の分を表-5に示した。

本来は漁業種類別に漁獲努力量も含めて集計するべきであるが、それは今後の課題としここでは魚種別漁獲量のみを記した。

表中でフエフキダイ類、アイゴ類はその漁獲の大半が県漁連に送られるが、ブダイ類では、ヒブダイ、ナンヨウブダイ、キツネブダイ、スジブダイ等一部のブダイ類の大型の個体しか送られず石垣島内での消費もかなり多い。またコウイカ類もその薫製が石垣島特産品となっており、一部しか送られていないと思われる。

漁獲量が最も多いのがブダイ類で、次いでアイゴ類(シモフリアイゴ)、イソフエフキ、ハマフエフキ、コウイカ、その他のフエフキダイ類、イカ類(アオリイカ)となる。漁獲の季節変動は漁業種類の変化の影響を大きく受けるため、その解析は今後の問題としたい。

表-5 沖縄県漁連における八重山海域からの水揚量

方言名	和名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
ムルー	:オオアカクナヒ等	0.0	0.0	358.8	305.6	225.0	252.2	269.1	648.4	758.0	794.5	623.3	742.5	4977.4
オオムルー	:ムネアカクナヒ	0.0	0.0	278.2	262.0	271.1	97.9	219.4	198.3	274.5	308.7	264.1	224.2	2398.4
クサムルー	:コトフエフキ	0.0	0.0	178.3	313.2	321.8	293.8	193.9	208.9	231.0	355.3	304.6	760.6	3161.4
クマン	:ハマフエフキ	0.0	0.0	826.6	1158.8	816.2	841.6	714.5	932.3	1156.5	2386.8	1692.0	1964.9	12490.2
クナナジ	:イソフエフキ等	0.0	0.0	1136.3	2164.5	2619.3	1646.6	1644.3	1478.9	1295.8	1669.2	1115.2	1365.1	16135.2
オモナガ	:キツネフエフキ	0.0	0.0	493.2	533.5	341.9	308.0	187.1	457.0	170.4	752.7	527.1	618.3	4389.2
カーエー	:ゴマアイゴ	0.0	0.0	152.5	252.0	2009.9	519.0	44.2	37.1	44.7	656.2	673.2	549.0	4937.8
アイゴ	:シモフリアイゴ	0.0	0.0	1197.3	1326.7	1955.5	798.7	287.8	36.9	57.9	3689.7	3790.8	4741.6	17882.9
ブダイ	:ブダイ類	0.0	0.0	2192.4	2020.6	1053.3	1565.6	2049.9	2506.4	2997.3	3422.2	2851.0	4638.7	25297.4
甲イカ	:コブシメ	0.0	0.0	1580.2	751.9	286.2	180.4	115.6	236.8	886.4	1222.4	1348.0	2202.3	8810.2
イカ	:アオリイカ	0.0	0.0	1004.4	888.9	483.5	136.2	23.9	0.6	16.0	140.2	198.1	498.1	3389.9

#### 4. 要約

- (1) 藻場の株密度は夏場に高く冬場に低い過去の調査結果と同様な変動を示した。
- (2) フェフキダイ科稚魚の藻場への着底は6月に起こりイソフエフキは9月まで、タテシマフエフキは8月まで藻場に多く分布したがその後減少した。マトフエフキは9-11月に僅かに確認された。
- (3) 魚籠、電灯潜りで採取したフェフキダイ類、ブダイ類などの産卵生態、成長を調査中である。
- (4) 保護水面内に沈設された魚礁にはヨスジフエダイ、ロクセンフエダイが最も多く確認された。
- (5) 水質は過去の観測結果の変動範囲内に収まっていた。
- (6) 八重山海域から漁獲され、沖縄県魚連に水揚げされた魚では、ブダイ類が最も多く、次いでアイゴ類、イソフエフキ、ハマフエフキ、コブシメの順となった。

#### 参考文献

- 沖縄県水産試験場 (1987) : 昭和62年度栽培漁業技術開発調査報告書、99pp. 沖水試資料No 96.
- 沖縄県水産試験場 (1988) : 昭和62年度栽培漁業技術開発調査報告書、70pp. 沖水試資料No 104.
- 沖縄県水産試験場 (1989) : 昭和63年度栽培漁業技術開発調査報告書、114pp. 沖水試資料No 109.
- 沖縄県水産試験場 (1990) : 平成元年度栽培漁業技術開発調査報告書、57pp. 沖水試資料No 111.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1982) : 昭和56年度名蔵湾保護水面調査報告 (藻場)、16pp. 沖水試資料No 62.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1983) : 昭和57年度保護水面管理事業調査報告書 (貝類・藻場)、51pp. 沖水試資料No 69.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1984) : 昭和58年度保護水面管理事業調査報告書 (貝類・藻場)、42pp. 沖水試資料No 78.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1985) : 昭和59年度保護水面管理事業調査報告書 (貝類・藻場)、45pp. 沖水試資料No 86.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1986) : 昭和60年度保護水面管理事業調査報告書 (貝類・藻場)、46pp. 沖水試資料No 91.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1987) : 昭和61年度名蔵湾保護水面管理事業調査報告書 (藻場)、29pp. 沖水試資料No 98.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1988) : 昭和62年度名蔵湾保護水面管理事業調査報告書 (藻場)、24pp. 沖水試資料No 103.
- 沖縄県水産試験場八重山支場 (1989) : 昭和63年度名蔵湾保護水面管理事業調査報告書 (藻場)、29pp. 沖水試資料No 108.