

糸満周辺海域のハマフエフキ幼稚仔保育場造成事業調査

金城清昭・海老沢明彦・川崎一男

本調査は沖縄県水産振興課との共同調査であるが、本稿では水産試験場の調査分についてのみ取りまとめた。

I 目的および内容

本調査は沖縄県の沿岸重要魚種であるフエフキダイ属魚類（特にハマフエフキ）の増殖を目的とする幼稚仔保育場を糸満周辺海域に造成するため、その造成適地および好適魚礁の選定を目的として実施した。調査内容は、フエフキダイ属魚類の幼稚仔魚の生態調査により造成適地を選定する生物調査と試験礁を用いての好適魚礁の選定試験の2つから成る。

造成適地は、与根地先・糸満地先・ルカン礁・ナガンヌ島礁池・安謝川河口域を調査した結果、与根地先が選定された。また、エフィラ礁・1mブロック礁の周囲に比較的ハマフエフキ幼魚の溜集がみられた。

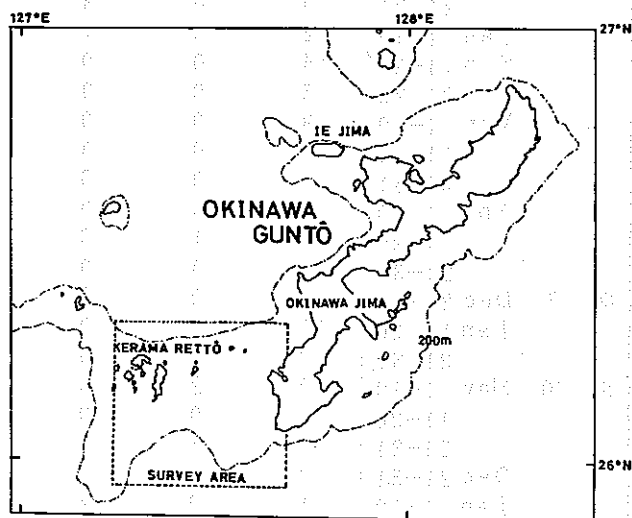
調査を実施するにあたり、長崎大学水産学部附属水産実験所長千田哲資教授、同大学水産学部田北徹教授、宮崎大学農学部赤崎正人助教授からは貴重な文献並びに助言を、沖縄県水産試験場八重山支場多和田真周、藤本裕両氏からは標本を譲って頂きかつハマフエフキ幼魚の運搬に関し多大な労を、同場漁業調査船くろしおの乗組員の方々には採集に関し、また採集資料の整理には、金城義弘、高安千恵子両氏のご助力を賜わった。記して感謝の意を表する。

II 調査海域の環境

沖縄群島は太平洋と東シナ海を分ける大洋に浮かぶ島嶼であるため、周囲の水深は深く、図II-1に示したように、200m等深線が島に接近し群島周辺の浅海域は極めて狭くなっている。

その中であって、沖縄島南西部と慶良間列島間に広がる本海域は、中城一金武湾、羽地海域と並ぶ広い浅海域を有し一本釣底延縄漁業等による漁場利用は、極めて高い。

図II-2に調査海域の海底地形図を示した。本調査海域の南北は急峻な斜面で、北は粟国海



図II-1 調査海域

盆へ、南は深海底へ傾斜している。南西側からは本海域をくびるように海谷が深く湾入し、そのため100 m以浅の海域は、主に沖縄島寄りに広く認められる。そのため本海域は、沖縄島-ルカン礁-ナガンヌ島に囲まれ、比較的浅い内域部、等深線の混んだ斜面域にあたる外縁部とその周囲を取り巻く沖合（外洋）部に分けられる。

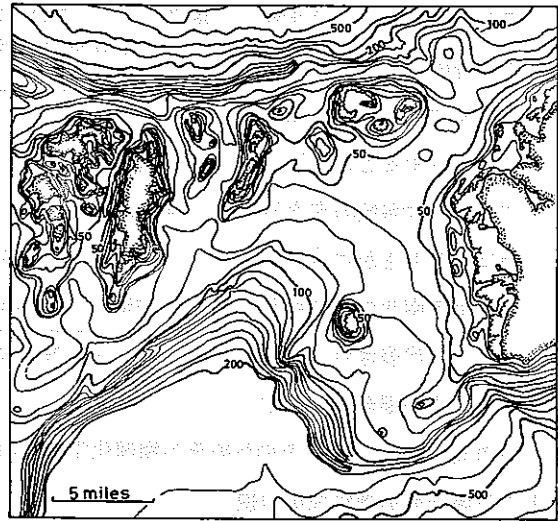


図 II - 2 調査海域の海底地形

(海上保安庁水路部発行の海底地形図から転写)

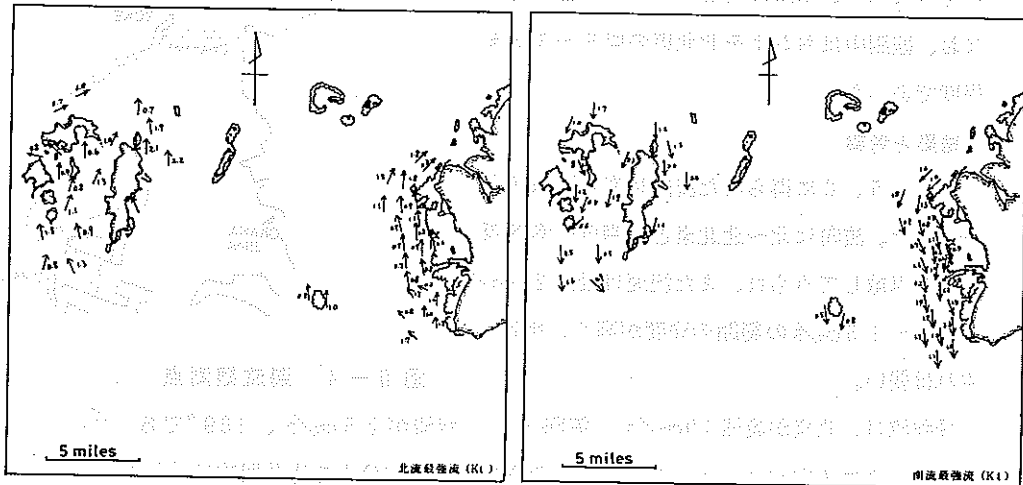


図 II - 3 糸満-慶良間海域の北流最強流および南流最強流

(第11管区海上保安本部、1980、1981)

図 II - 3 に本海域の北流最強流・南流最強流を、また表 II - 1 に1981年5～7月の本海域の表面水温および塩分量の最高・最低値と同時期の沖縄島南部沖合の表面水温・塩分量を示した。第11管区海上保安本部(1980、1981)は、慶良間列島周辺および那覇空港沖～糸満沖の流況は、

那覇港の張潮時には北流、落潮時には南流がみられ、
 1/2日周潮、すなわち潮汐流が卓越することを述べている。本海域の海水流動は、おおまかにみて干満による南北の水塊移動によって代表され、外洋水との水塊混合が絶えず

表 II-1 1981年5~7月の沖縄南部沖合の表面水温・塩分量と調査海域の同期の表面水温・塩分量の最高・最低値

		May	June	July
沖縄島	Temp. (°C)	24.6	26.4	29.7
南部沖合**	Sal. (‰)	34.988	34.576	34.137
	Temp.* (°C)	22.2-24.4	25.8-27.5	28.7-29.9
調査海域	Sal.* (‰)	34.816	34.704	33.864
		- .985	- .796	- 34.503

*最高・最低値を示す。 **沖縄水域海洋観測資料

繰り返されており、そのためその物理化学的な海洋特性は外洋的性格が強いと考えられる。

1. 与根地先の礁縁部の流況

(1) 方法

図 II-4 に示した C 点 (水深は大潮干潮時に約 3 m) で、1982 年 3 月 25~26 日の大潮時に小野式流向流速計による 25 時間の連続観測を行なった。測器は海底上 1 m に設置した。なお、観測中はおおよそ北北東の風 5~6 m/s 程度であった。

(2) 結果と考察

図 II-5、6 に得られた流向頻度と流速頻度を示した。流向は北~北北東と南南東~南南西方向が卓越してみられ、また流速は最大 25 cm/s で、5~15 cm/s の範囲の頻度が高く、比較的流れは弱い。

最強流は、北流が流速 19 cm/s、流向 18°、南流が 25 cm/s、169°であった。

図 II-7 に流向ベクトル、潮位変化、北方分力、東方分力を時系列的に示した。

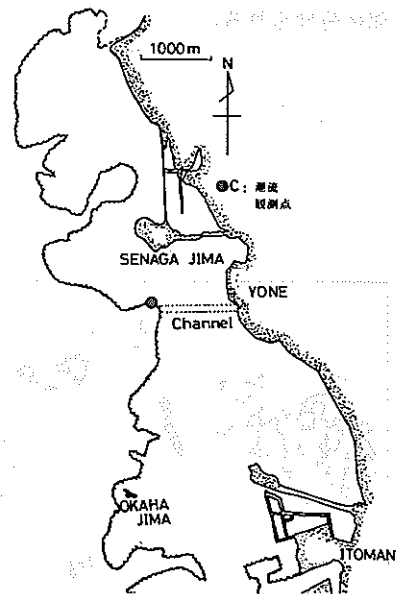


図 II-4 潮流観測点

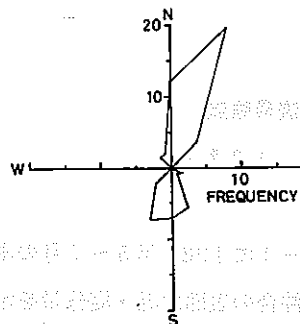


図 II-5 流向頻度分布

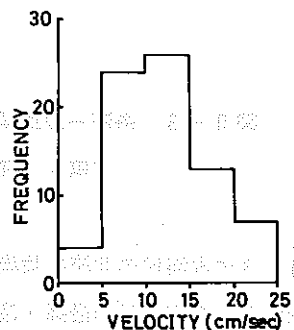
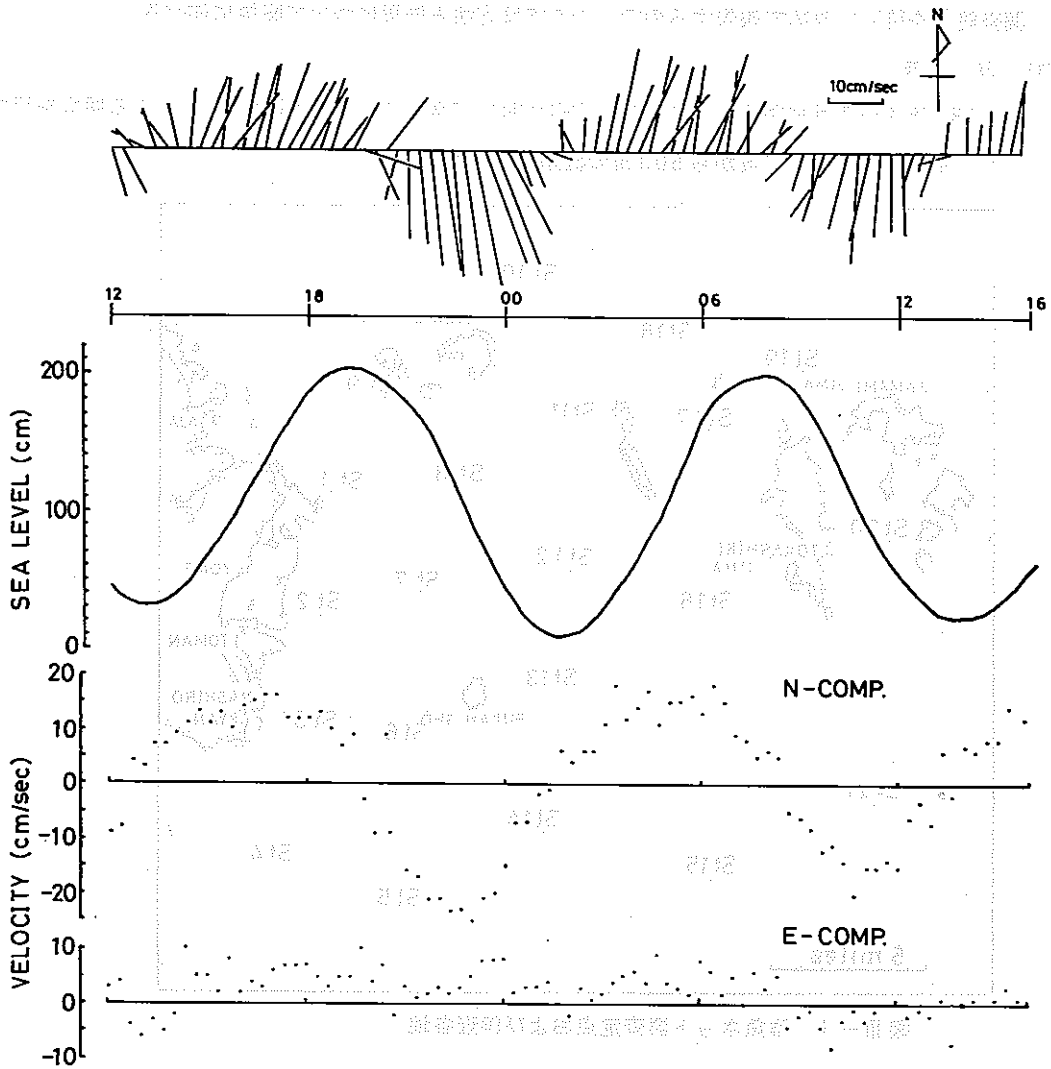


図 II-6 流速頻度分布



図二-7 流向ベクトル・潮位・北方分力および東方分力の時系列的変化

流向ベクトルは潮汐とよく対応しており、張潮時には北流が、落潮時には南流がみられた。また東方分力は北方分力に比べ弱勢で、かつ潮汐との対応は不明瞭であるが、北方分力は潮汐とよく対応していた。この地点での南北の潮汐流は、海底の傾斜方向に従っており、与根地先の礁縁部一帯においては、今回観測されたような海底の傾斜方向に従った流向の潮汐流が卓越した流れであると考えられる。

III 生物調査

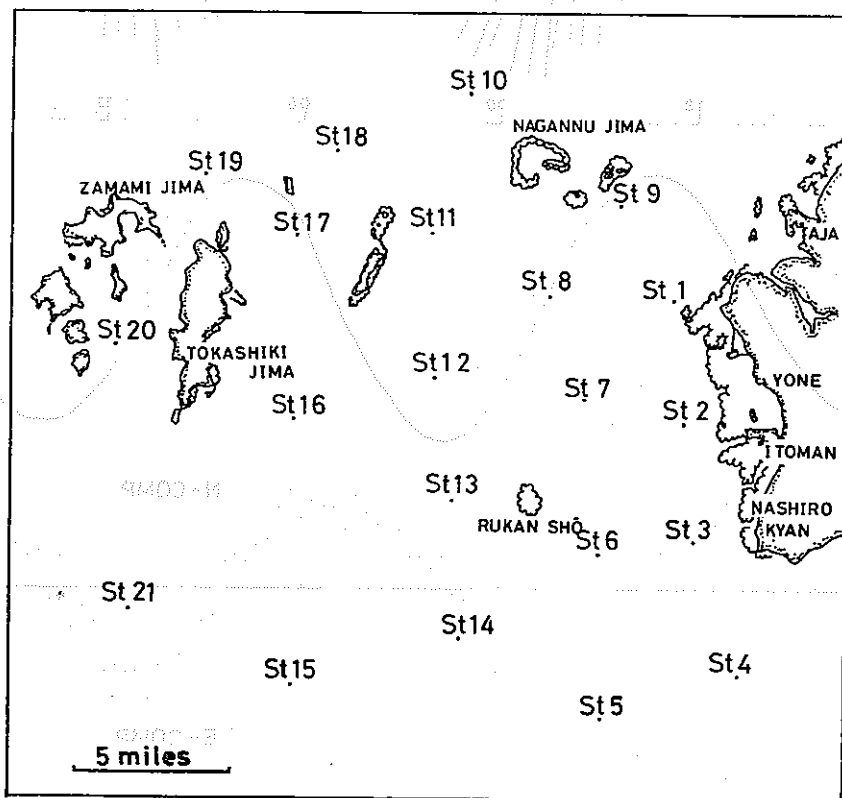
1. ハマフェキ型仔稚魚の生態について

ハマフェキ型仔稚魚の生態については、昭和57および58年度に継続して調査を行なうため、

調査終了を待って改めて報告するので、ここでは方法と結果について簡単に述べる。

(1) 方法

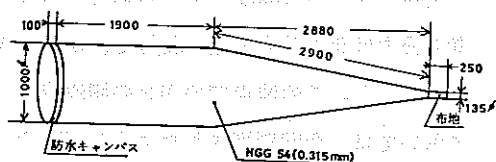
1981年4～7月に図Ⅲ-1に示した定点において合計161回の稚魚ネットによる採集を行った。定点の水深は32mから500mの範囲であった。



図Ⅲ-1 稚魚ネット調査定点および調査各地

用いたネットは口径100cm、側長488cm、目合い0.315mm (NGG 54製) のネットで、口部から190cmまでを円筒型にして目づまり防止を図り、また口部面積に対する網地面積の比率を高くすることにより高漏水率を得よう設計した(図Ⅲ-2)。採集方法は同一定点での斜曳きと表層水平曳きの二方法による。

斜曳きは船を航走させながらロープを繰り出し、水深の約3倍長に達した後、ロープを固定してしばらく前進・停止を繰り返すことにより



図Ⅲ-2 調査に用いた稚魚ネット

ロープを張らせ、ロープと海面との角度が約20度になるのを待って、約40cm/sの速度で巻揚げた。巻揚げ中は船速の調節を行ない傾角を約20度に保つようにして、各水深から均等にろ水が行なわれるよう努めた。ハマフエフキの

最大生息水深は90mまでとされている(沖縄水試、1975)ため、斜曳きは100m以浅では海底から、100m以深では100m層を基準層として行なった。

水平曳きは海面上に口径の1/3が出るよう船速を調節し5分間曳網した。

斜曳き、水平曳きともネットの口部に漏水計を装着し漏水量を測定した。

表Ⅲ-1に曳網方法別採集回数および採集定点を示した。4月には表層水平曳きは行なわなかった。また、5月以降は仔稚魚のNet Avoidanceによる採集数への影響を考慮し、かつ採集個体数の増加を図るため、夜間採集の回数を増した。

表Ⅲ-1 採集期間別、曳網方法別の稚魚ネットの曳網回数と定点

Date	Total Number	Number of Surface haul	Number of Oblique haul	Remark
1981				
Apr. 18-21	23	0	23	Diurnal; 20 sts. (st.1-18,20,21) Nocturnal; 3 sts. (st.2,6,14)
May 20-22	38	19	19	Diurnal; 13 sts. (st.1-13) Nocturnal; 6 sts. (st.1-3,6,7,14)
June 24-26	50	25	25	Diurnal; 16 sts. (st.1-14,17,20) Nocturnal; 9 sts. (st.1-3,6,7,9,11,12,14)
July 13-15	50	25	25	Diurnal; 16 sts. (st.1-14,17,20) Nocturnal; 9 sts. (st.1-3,6,7,9,11,12,14)
Total	161	69	92	

* 標本の保存不備のため同定・計算が出来なかった。

フエフキダイ属魚類の卵・仔稚魚の形態に関する知見は乏しく、イトフエフキについて水戸(1966)および鈴木ら(1979)、ハマフエフキについては赤崎ら(1975)鈴木ら(1979)および沖縄水試八重山支場(1980)にみられるが、本属魚類の後期仔魚以降の形態については沖縄水試八重山支場(1980)が報告しているのみである。また琉球列島に分布するフエフキダイ属魚類は、Sato(1978)によると表Ⅲ-2に示したように17種とされている。そのため同属魚17種の仔稚魚の出現が考えられる本調査では、種の同定は今後の課題とし、沖縄水試八重山支場(1980)と多和田(未発表)に基づき、ハマフエフキ仔稚魚の形態と同パターンを示すものを一括してハマフエフキ型仔稚魚とし、同定・計数を行なった。

なお、4月のSt. 6の夜間斜曳き採集の標本については、保存不備のため同定・計数ができなかった。

表III-2 琉球列島に分布するフェエキダイ属魚類 (Sato, 1978から作成)

<u>Lethrinus harak</u> (Forsskal), 1775	: マトフェエキ
<u>L. nematacanthus</u> Bleeker, 1854	: イトフェエキ
<u>L. kallopterus</u> Bleeker, 1856	: アマクチビ
<u>L. amamianus</u> Akazaki, 1962	: アマミフェエキ
<u>L. mahsena</u> (Forsskal), 1775	: イソフェエキ
<u>L. nebulosus</u> (Forsskal), 1775	: ハマフェエキ
<u>L. ramak</u> (Forsskal), 1775	: タテシマフェエキ
<u>L. ornatus</u> Valenciennes, 1830	: ハナフェエキ
<u>L. miniatus</u> (Bloch & Schneider), 1801	: キツネフェエキ
<u>L. lentjan</u> (Lacepède), 1802	: シモフリフェエキ
<u>L. haematopterus</u> Temminck & Schlegel, 1842-50	: フェエキダイ
<u>L. variegatus</u> Valenciennes, 1830	: ホソフェエキ
<u>L. xanthochilus</u> Klunzinger, 1870	: ムネアカクチビ
<u>L. reticulatus</u> Valenciennes, 1830	: ヤエヤマフェエキ
<u>L. amboinensis</u> Bleeker, 1854	: ヨコシマフェエキ
<u>L. rubrioperculatus</u> Sato, 1978	: ホホアカクチビ
<u>L. semicinctus</u> Valenciennes, 1830	: アミフェエキ

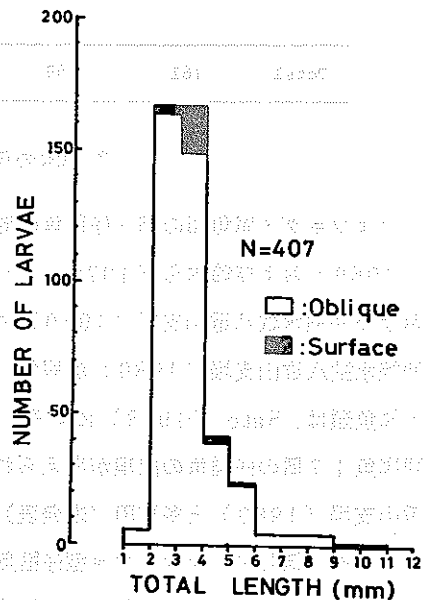
(2) 結 果

表層水平曳きおよび斜曳き採集で得られた魚卵・仔稚魚は、計160回の曳網で魚卵約168,000粒、仔稚魚約95,000個体であった。そのうち、ハマフェエキ型仔魚は412個体得られた。

表層水平曳きでは、5月から7月の69回(昼間45回、夜間24回)の採集で、魚卵約86,000粒、仔稚魚約6,200個体、ハマフェエキ型仔魚24個体得られ、ハマフェエキ型仔魚のうち21個体が夜間採集によって得られた。

斜曳きでは、4月から7月の91回(昼間65回、夜間26回)の曳網で、魚卵約82,000粒、仔稚魚約89,000個体、ハマフェエキ型仔魚388個体得られ、うち昼間252個体、夜間136個体であった。

得られたすべてのハマフェエキ型仔魚の全長は、1.8~10.5mmの範囲で、水平曳きで



図III-3 1981年4~7月に得られたハマフェエキ型仔魚の全長組成

は2.2~1.0.5mm、斜曳きでは1.8~8.6mmで、9mm以上の仔魚は水平曳きでのみ得られた。

2. 各礁地におけるフェフキダイ属魚類（特に幼魚）の分布と魚類相について

(1) 方法

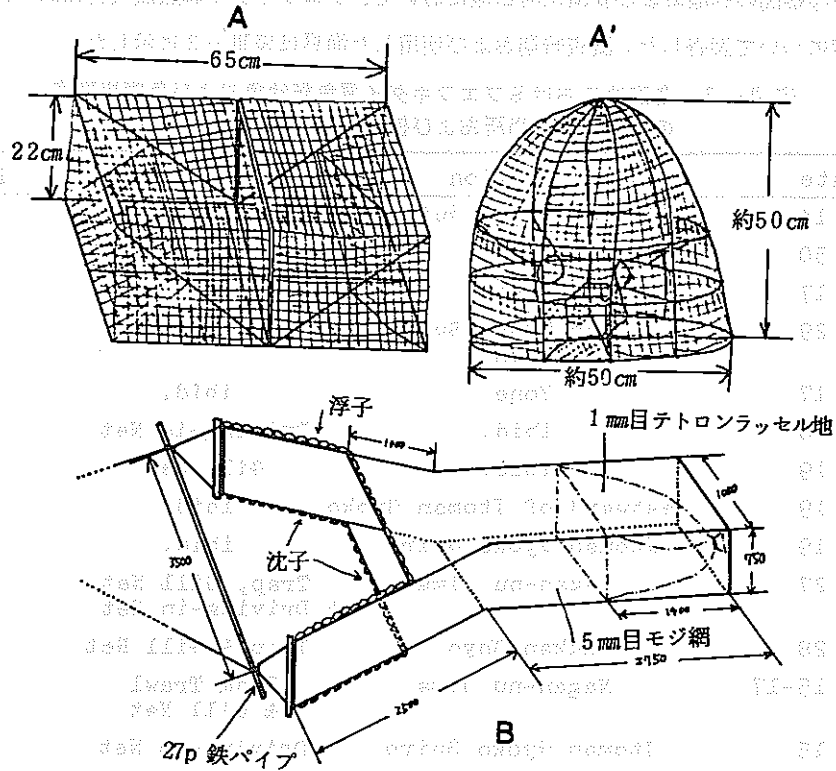
1981年4月から1982年3月までの期間、図Ⅲ-1に示したルカン礁、ナガンヌ島、喜屋武一与根間の礁池および安謝川河口域において、フェフキダイ属魚類（特に幼魚）の分布と魚類相について調査した。調査時期および使用した漁具は表Ⅲ-3に示した。

表Ⅲ-3 各礁池におけるフェフキダイ属魚類幼魚および魚類相調査の調査時期・場所および使用漁具

Date	Location	Fishing Gear	Remark
Apr. 14 '81	Itoman Gyoko Suiro	Tateboshi Ami	
30	ibid.	ibid.	
May 17	Yone	ibid.	*
29	Itoman Gyoko Suiro & Kyan	ibid.	
June 17	Yone	ibid.	
18	ibid.	Driving-in Net	
19	ibid.	Gill Net	
19	Westward of Itoman Gyoko	ibid.	
19	Itoman Gyoko Suiro	ibid.	
27	Nagan-nu Jima	Trap, Gill Net & Driving-in Net	
28	Rukan Shyo	Trap & Gill Net	
July 15-17	Nagan-nu Jima	Beam Trawl & Gill Net	
Aug. 15	Itoman Gyoko Suiro	Driving-in Net	
Sep. 8	ibid.	Beam Trawl	
10-12	Nagan-nu Jima	Beam Trawl, Gill Net & Driving-in Net	
14	Itoman Gyoko Suiro (Inside of the Examining Reef)	Driving-in Net	*
19	Itoman Gyoko Suiro	Beam Trawl	
22	Mouth of Aja River	Pole and Line	*
29	Itoman Gyoko Suiro	Tateboshi Ami	
Oct. 5	Mouth of Aja River	Beam Trawl, Gill Net & Driving-in Net	*
27-30	Yone	Tateboshi Ami	*
Nov. 24-26	ibid.	ibid.	*
Dec. 21-24	ibid.	ibid.	*
Jan. 18-22 '82	ibid.	ibid.	*
Feb. 22-26	ibid.	ibid.	*
Mar. 22-25	ibid.	ibid.	*

*印はハマフエフキの漁獲高を示す。

漁具は図Ⅲ-4に示したカゴ（アナゴカゴと鳥カゴ型のもの）および底曳網と小型三枚刺網（網たけ1.5m、長さ15m、中網1.6節、外網5寸、1回の操業に2~3けた使用）、追込網採集の一枚巻網（ナイロンテグス製、18節）を使用した。1981年7月のナガンヌ島礁池内の底曳網調査には、図Ⅲ-4の底曳網よりやや小型で網の前部が1.6節、後部がテトロンラッセル1mm目のものを使用した。



図Ⅲ-4 使用した漁具（A：アナゴカゴ、A'：鳥カゴ型、B：底曳網）

喜屋武-与根間の礁池内の調査は、沖縄の伝統的漁具である建干網の漁獲物の買取りおよびその用船操業を主体に行なった。また安謝川河口域では釣りによる漁獲も行なった。

また各調査場所の海底の状況については潜水観察によって、その概略を調査した。

魚類の分類順の配列は、おおむね益田ら（1978）に、またフェフキダイ属の種の同定および和名は、Sato（1978）に従った。

(2) 結果および考察

① ルカン礁礁池

ルカン礁は糸満市の西沖約8マイルに浮かぶ環礁で礁池内の底質はサンゴ石灰岩の岩盤から成っている。

1981年6月28日に刺網およびカゴによる漁獲調査を行ない、表Ⅲ-4に示したように11科18種の魚類が得られたが、フェフキダイ属魚類の漁獲はなかった。しかし夜間の矛

突きによって、イソフエフキ・ハマフエフキの成魚を漁獲し、その存在は確認した。

② ナガンヌ島礁池

ナガンヌ島は那覇市の北西沖約12マイルにあって、その周囲には東西約3km、南北約2.5kmに及ぶ広大な礁池を有し、通称チービシと呼ばれている。礁池内の水深は約1~3m(満潮時)である。底質は、礁池の東端部はサンゴ石灰岩で水深は浅く、中央部から西端部はコーラルパッチと砂地が混在し、東端部と比較して水深はやや深い。中央部ではコーラルパッチが、西端部では砂地が多く分布している。島の南西部には外海とつながる水路があり、水深は4~5m程度である。また、中央部・西端部の至るところにガラモ場・アマモ場がみられる。アマモ類はリュウキュウスガモ、ベニアマモ、ウミヒルモがみられた。

ナガンヌ島では1981年6月27日、7月15~17日、9月10~12日に、刺網・カゴ・追込網、昼夜の底曳網による調査を行なった(図III-5)。

得られた魚類は表III-5に示したとおり、27科64種と複数種を含む3属であった。フエフキダイ属は、イトフエフキが毎回得られた。また、種の同定ができなかった小型のフエフキダイ属(尾叉長24.38mm)2個体が、7月16日に礁池西端部のB地点(海底はアマモ場と砂地)の夜間底曳網採集によって得られた。そのため9月10~

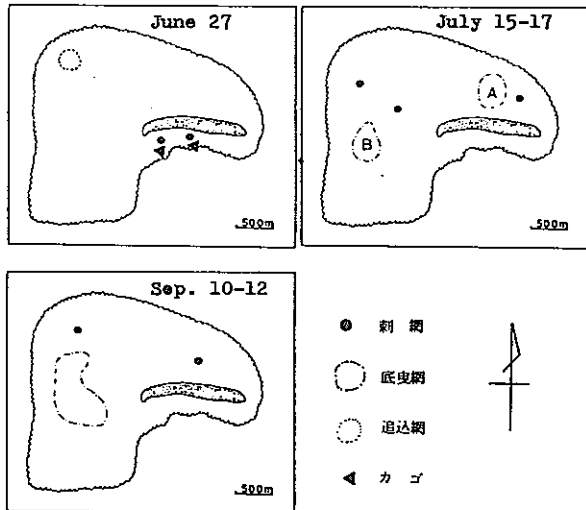
12日の調査では、礁池西端部を中心に昼夜の底曳網による調査を試みたが、フエフキダイ属魚類の漁獲はなかった。しかし3回の調査とも潜水観察によって、ハマフエフキ(全長約20cm以上)およびマトフエフキ(全長約20cm以上)がたびたび観察された。また9月には礁池の東端部で大型

図III-5 ナガンヌ島礁池の調査点

の三枚刺網によって、ハマフエフキ成魚(全長約50cm)1個体が漁獲された。

表III-4 ルカン礁で得られた魚類
(*は全長、他は尾叉長)
3...個体数
例(11.6~20.2)尾叉長あるいは全長範囲(cm)

種 類	6/28
ウツボ科	
クモツボ *	(5.8, 4)
イトウダイ科	
ウケイトウダイ	(1.1, 4)
ホシエビス	(7.1~13.4)
テリエビス	(9.3~13.6)
ヒメジ科	
モンキアヒメジ	(11.6~20.2)
テンジクダイ科	
Apogon nubilus *	(7.6)
スズキ科	
カンモンハタ *	(10.6~16.7)
ベラ科	
ヤンセンシヤベラ	(12.2, 13.9)
ヤマブキベラ	(11.8, 12.4)
コガラシベラ	(10.8~11.2)
アカオビベラ	(8.1~8.6)
ベラ科 sp. *	(8.4, 9.1)
ブダイ科	
ミノレブダイ	(12.9)
チョウチョウ科	
スミトノサマダイ *	(11.4, 11.5)
ニザダイ科	
ニザダイ科 sp. *	(5.1)
アイコ科	
アミアイゴ	(13.0)
ハリセンボン科	
ハリセンボン *	(2.1, 1)
ヒトツクリセンボン *	(1.4, 3)



表Ⅲ-5 ナガンヌ島礁池で得られた魚類

種 類	6/27	7/15~17	9/10~12	種 類	6/27	7/15~17	9/10~12	種 類	6/27	7/15~17	9/10~12
エソ科				イソギンボ科				チョウチョウウオ科			
マドラエソ	1	1	11 (6.6~17.1)	ハタテギンボ			2 (4.6, 5.1)	トゲチョウチョウウオ	1 (14.0)*		
イトウダイ科				イソギンボ亜科sp			1 (3.3)	フウライチョウチョウウオ	2 (13.8, 14.2)*		
ホシエビス		1 (10.8)		カワアナゴ科				ゴマチョウチョウウオ	1 (11.1)*		
テリエビス	4 (12.5~13.6)	2 (12.8)	3 (12.6~13.9)	カワアナゴ科 spp *		2	3 (0.8~0.9)	ツノダシ科			
ヒメジ科				ハゼ科				ツノダシ		1	1 (7.6)
ヨメヒメジ			1 (3.7)	サザナミハゼ *			7 (5.8~11.7)	ニザダイ科			
モンツキアカヒメジ	6 (8.2~21.0)	1 (19.9)	1 (10.9)	ダルマハゼ		1		ナガニザ	15 (11.8~15.0)		
オオスジヒメジ			1 (4.1)	ハゼ科 sp *			1 (1.0)	アイゴ科			
テンジクダイ科				スズメダイ科				ハナアイゴ		368	7 (8.1~9.4)
ヨコスジイシモチ		1		クマノミ		2	6 (2.0~6.7)	アミアイゴ	1 (14.7)*	204 (13.1)*	104 (4.8~6.8)
キンセンイシモチ		1	46 (2.6~5.4)	Pomacentrus sp.*			1 (4.9)	ヒメアイゴ		13	
ヒラテンジクダイ		4		P.priseigen			1	モンガラカワハキ科			
Apogon nubilus			1 (5.5)	ベラ科				ムラサメモンガラ *	1 (22.9)	2 (17.1, 21.4)	2 (12.2, 17.8)
A.robustus			5 (5.5~8.9)	カマスベラ *	1 (26.2)		3 (6.2~27.5)	フグ科			
A.guadrifasciatus			1 (11.7)	ヤンセンニシキベラ	1 (16.1)			Tetraodon sp. *			1 (14.0)
Apogon sp.		8	4 (2.2~6.1)	リュウグウベラ *	1 (19.5)			ハリセンボン科			
リュウキュウヤライイシモチ		4		オハグロベラ		3		ハリセンボン *	1 (14.8)		1 (16.9)
ヤライイシモチ			2 (8.2, 11.2)	アカオビベラ *	2 (7.8, 11.4)	2 (8.0)	1 (9.7)	ヒトヅラハリセンボン		3 (14.6, 15.1)*	
スズキ科				ハラスジベラ *		1	3 (2.8~5.2)	カサゴ科			
カンモンハタ *		4 (14.7~18.0)	5 (14.7~21.7)	ノドグロベラ *	1 (15.5)			サンゴカサゴ *			1 (6.6)
フエフキダイ科				ミツボシキューセン *		6	45 (2.3~11.6)	マドラフサカサゴ *			2 (6.0, 6.1)
イトフエフキ	4 (15.0~15.9)	2 (10.3, 14.7)	1 (15.8)	シチセンムスメベラ *			2 (2.7, 3.5)	ハオコゼ科			
フエフキダイ属 sp.		2		カンムリベラ属 sp. *			2 (7.4, 8.1)	ツマジロオコゼ *	1 (10.9)		
フエダイ科				カンムリベラ亜科 spp*			4 (6.1~9.3)	ダルマガレイ科			
ニセクロホシフエダイ	1 (19.4)			タテヤマベラ *			2 (3.3, 3.5)	モンダルマガレイ *	1 (24.4)		
トラギス科				モチノウオ属 sp. *	1 (16.4)			トゲダルマ *			1 (9.4)
ダングラトラギス *		2	7 (4.2~11.3)	ベラ科 sp. *		1	1 (0.9)	ササウシノシタ科			
ワスケトラギス *		1 (16.7)		ブダイ科				ササウシノシタ科 sp*			2 (6.1, 6.4)
ネズッポ科				ハゲブダイ *	4 (14.3~19.2)			ウシノシタ科			
アマミコブヌメリ *	2 (11.4)		12 (2.7~6.7)	キツネブダイ属 spp.	1 (20.0)	6 (13.1~14.8)*	2 (19.4, 21.6)	ウシノシタ科 sp*	1 (5.9)		
				ミゾレブダイ *	1 (18.2)						

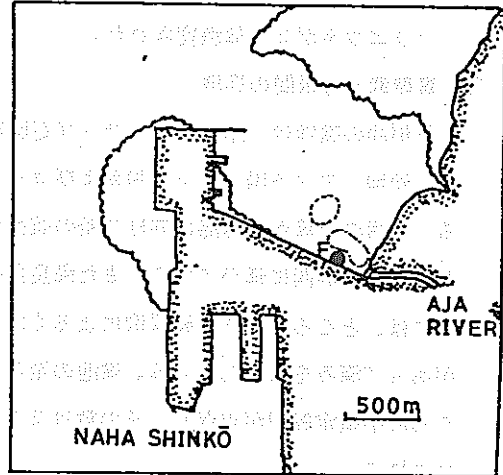
③ 安謝川河口域

那覇新港の北部にそそぐ安謝川河口域で、遊漁者によってハマフエフキおよびその他のフェフキダイ幼魚が日常的に釣られているとの情報を得たので、1981年9月22日に釣りによりまた10月5日に追込網、底曳網および刺網による漁獲を行なった。(図Ⅲ-6)釣餌にはゴカイを用いた。

安謝川河口域の底質は河口付近は粗い砂地で沖に向うに従いサンゴ礫が多くなり、河口から約200mほど沖にはサンゴ石灰岩の岩場がみられる。水深は満潮時で1~3m程度である。

10月5日に測定した塩分量は満潮30分後で33.719%、干潮30分前で19.910%と干満による海水と河川水の消長による塩分量の変化は大きい。

2回の採集で得られた魚類は19科33種で、表Ⅲ-6に示した。9月22日の採集で



F: 釣り
●: 刺網
○: 追込み網
○: 底曳網

図Ⅲ-7 安謝川河口の調査点

表Ⅲ-6 安謝川河口で得られた魚類

種 類	9/22	10/5	種 類	9/22	10/5
ボラ科			ヒイラギ科		
コボラ		(7.1 ² , 21.5)	シマヒイラギ		(5.5 ² , 6.1)
ヒメジ科		(6.6 ² , 10.2)	スズメダイ科		
オキナヒメジ			スミメスズメダイ	(10.1 ⁵ ~11.4)	(9.1 ² , 9.3)
コバンヒメジ	(1.40 ² , 1.44)	(6.3 ⁴ ~8.7)	ベラ科		
テンジクダイ科			シロクラベラ		(1 ¹ , 0.8)
<i>Apogon robustus</i>		(6.0)	ハラスジベラ		(7.1 ² , 8.9) *
クロサギ科			シチセムスメベラ		
クロサギ	(9.4)		ベラ科 sp		(7.1 ² , 7.9) *
イトヨリダイ科			ブダイ科		(9.0) *
ヒトスジタマガシラ		(8.0)	キツネブダイ属 sp		(5.3 ⁶ ~7.6) *
タイ科			マンジュウダイ科		(7.8 ² , 9.8) *
ミナミクロダイ	(1.4 ⁷)		ツバメウオ		
フエフキダイ科			チョウチョウウオ科		
ハマフエフキ	(7.6 ⁸ ~11.8)	(6.5 ² , 10.6)	トゲチョウチョウウオ		(1.1 ⁷) *
マトフエフキ		(7.9 ¹⁰ ~9.9)	チョウチョウウオ		(1.4) *
シモフリフエフキ	(7.0 ⁵ ~10.1)	(7.9)	ニザダイ科		
フエダイ科			ニセカンランギ		(9.2)
オキフエダイ	(6.5 ³ ~10.9)	(10.2)	クロハギ	(10.6)	(7.0 ⁹ ~10.9)
ニセクロソフエダイ		(6.7 ⁵ ~12.0)	アイゴ科		
ナミフエダイ	(1.1 ⁴)		アイゴ		(7.7 ⁹ ~19.1)
ヨスジフエダイ		(1.1 ⁸)	アイゴ		(9.5 ⁵ ~13.2)
ヒメフエダイ		(9.6 ⁵ ~10.7)	ササウシノシタ科		
イサキ科			ミナミウシノシタ		(1.44) *
クロコショウダイ	(1.6 ⁷) *				
アジ科					
ロウニンアジ	(1.0 ⁰)				
ギンガメアジ	(1.1 ² ~11.7)				
	(6.8, 8.0)				

はハマフエフキが8個体、マトフエフキ10個体、シモフリフエフキ5個体、いずれも幼魚が得られた。これらは満潮1時間前から30分前の間、わずか30分間に集中して漁獲された。また追込網は河口から約200m沖のサンゴ石灰岩の岩場で行なったが、その際付近にハマフエフキの幼魚が数個体観察された。10月5日の底曳網でシモフリフエフキが1個体、追込網でハマフエフキが2個体漁獲された。

④ 喜屋武一与根間の礁地

与根沖の礁地は、岸付近にはサンゴ石灰岩の岩盤と若干のアマモ場がみられる。礁池中央部は、砂地、アマモ場、サンゴ礁およびコーラルパッチが点在し、水深は干潮時で1~2mである。与根の集落から外海に向けて船の航行のための水路が西に延びている。また瀬長島の南には、ところどころに砂採取によるくぼみがあって深みを形成している。礁池の至るところに小型定置網が点存し、その数は20余にのぼる。

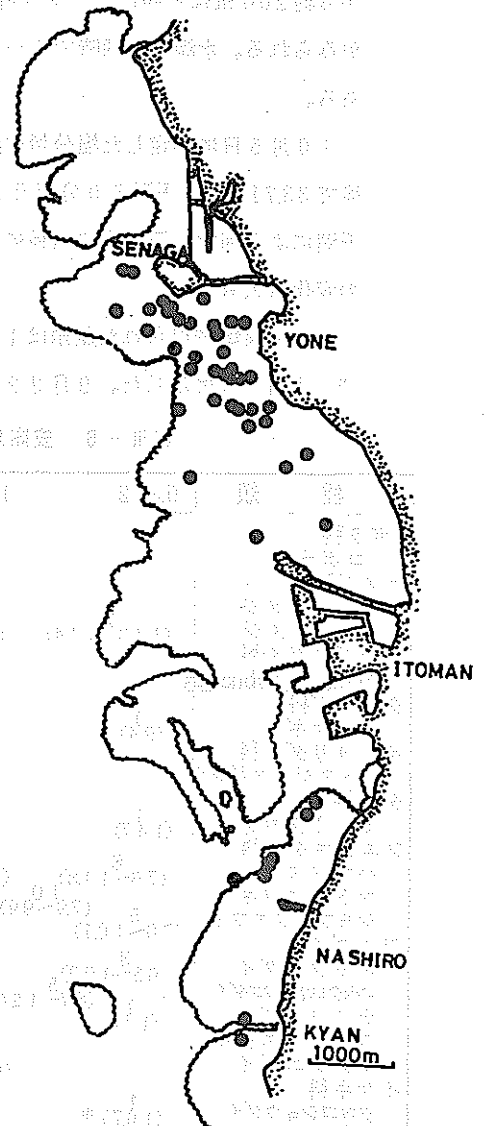
糸満付近は漁港建設による埋立てのため、環境破壊が著しいが、漁港水路の東部分には、アマモ場および砂地がみられる。

名城沖は大潮干潮時には干潟となり、点存するタイドプールにはベニアマモ・リュウキュウスガモの小群落がみられるが、それ以外は海底はおおむねサンゴ礁で覆われている。

(イ) 建干網による調査について

1981年4月から1982年3月の間、糸満市喜屋武から与根地先に至る礁池内で建干網の用船操業および漁獲物の買取りによる漁獲物調査を計46網分について行なった。4~9月までは漁獲物の買取りによる。10月以降は漁獲努力量を増加させるために、与根沖において用船による集中操業を行なった。集中操業は毎月3~5日間に4~8回の操業を、日ごとに場所を換えて行なった。

得られた魚類は、表Ⅲ-7a~dに示した42科100種、複数種を含む1属であっ



図Ⅲ-8 喜屋武一与根間における建干網調査点(黒丸)

表Ⅲ-7a 喜屋武一与根間の建干網で得られた漁類

種 類	4/14	4/30	5/17	5/29	6/17	9/29	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
カライワシ科 カライワシ							(31.9 ³ ~39.2)						
ニシン科 ミズン	4												
ゴンズイ科 ゴンズイ *											(16.8)		
ウナギ科 キリアナゴ *												(72.6)	
ウツボ科 ヒダウツボ * ウツボ属 spp. *		1 (79.0)					(57.4 ³ ~69.5)			(61.2)		(49.0 ³ ~68.2)	
エソ科 マダラエソ										(58.2 ³ ~90.2)		(16.2 ² ~16.9)	
ヤガラ科 アオヤガラ	1						(49.0 ⁸ ~79.0)			(63.0) *			
トウゴロウイワシ科 オキナワトウゴロウ											(13.3 ² ~13.5)	(11.9)	
ボラ科 コボラ		1 (20.1)									(14.8)	(18.5)	
カマス科 アカカマス オオカマス タイワンカマス ダルマカマス		2 (24.3, 44.9)				(43.8) (22.0~34.3)	(26.2 ³ ~28.1)	(20.6 ² ~24.9)		(20.5 ¹⁶ ~30.1)	(23.0 ²² ~40.7)		
イトウダイ科 アカマツカサ ウケグチイトウダイ アヤマエビス テリエビス		1	1	1			(11.6)		(12.0)		(12.3)	(14.7)	
ハタンボ科 リュウキュウハタンボ		7					(13.0)					(14.2)	
ヒメジ科 ヨメヒメジ アカヒメジ モンツキアカヒメジ オキナヒメジ オオスジヒメジ コバンヒメジ オジサン ヒメジ科 sp.		1 (16.9)			(15.0 ³ ~18.1)	(22.8)	(15.0 ⁴ ~18.3)	(14.4 ¹⁴ ~20.9)	(10.5 ³⁵ ~18.0)	(11.5 ¹²³ ~20.1)	(11.3 ¹⁵³ ~19.6)	(11.4 ⁷³ ~21.0)	(11.4 ¹⁵² ~19.1)
テンジクダイ科 Apogon nubilus * オオスジイシモチ リュウキュウヤライイシモチ ヤライイシモチ		9 (17.4~29.8)	1 (15.1 ⁸ ~18)	4 (17.0 ⁴ ~19.8)	1 (16.6 ⁷ ~21.9)	1 (17.8)	1 (20.7)	(11.9 ⁸⁰ ~24.1)	(11.6 ³³ ~22.4)	(12.1 ²² ~21.1)	(12.6 ⁹ ~22.0)	(13.1 ⁹ ~20.7)	(13.7 ¹¹ ~16.5)
		1 (16.8~23.6)	1 (17.0~22.8)	1 (17.0~22.8)	1 (17.4~24.7)		(12.1 ¹⁸ ~22.8)	(12.0 ⁸⁰ ~19.4)	(10.8 ⁷¹ ~19.8)	(10.5 ⁷⁰ ~18.7)	(10.5 ¹⁰⁰ ~18.5)	(12.7 ⁶⁷ ~21.8)	
		3 (16.0~19.0)					(12.7 ⁷ ~17.8)	(12.0 ⁵ ~19.0)	(13.3 ² ~21.0)	(12.7 ³ ~14.9)	(12.1 ³ ~18.3)	(12.1 ³⁸ ~18.3)	
		1 (18.6)					(11.4 ¹⁷ ~18.3)	(12.4 ³⁶ ~20.2)	(10.2 ⁵¹ ~31.0)	(10.7 ⁶² ~22.9)	(10.5 ⁸⁸ ~18.9)	(11.2 ³⁸ ~24.0)	
									(8.5 ⁵ ~9.3)		(8.4)	(8.6)	
		1						(14.2)	(11.1 ³ ~12.3)			(11.4 ⁴ ~17.6)	
									(9.9)				

表Ⅲ-7b 喜屋武-与根間の建干網で得られた魚類

種 類	4/14	4/30	5/17	5/29	6/17	9/29	10月	11月	12月	1月	2月	3月
キントキダイ科 キントキダイ *							(13.5)					
スズキ科 シロブチハタ * モヨウハタ * カンモンハタ * マカマダラハタ *		(25.1)		(20.0)	(26.3)		(25.4) (19.5) (14.8 ² 20.2) (33.8)	(20.8)	(19.5 ² 20.6) (20.0 ⁸ 23.0)	(15.5 ⁴ 21.4) (14.5 ³ 18.9)	(21.2) (12.2 ⁹ 24.0)	(11.4 ⁵ 20.0)
キス科 ホシギス												(17.2)
クロサギ科 クロサギ オオクチサギ Gerres sp.	(13.0 ¹¹ 20.8)	(13.8 ⁸ 21.0)		18 1	(10.9 ²³ 17.7)		(11.9 ³ 15.3)		(13.2 ⁵ 17.2)	(13.3 ⁵ 14.5)	(15.6 ² 18.4)	(12.9 ² 13.7) (9.9)
イトヨリダイ科 ヨコシマタマガシラ ヒトスジタマガシラ	(28.1)	(15.3) (28.2)		(14.8 ³ 21.1)				(20.8)	(11.4 ¹¹ 13.8)	(12.4 ² 13.1)	(12.1 ¹¹ 15.3)	(12.8 ⁹ 23.6)
タイ科 ミナミクロダイ												(17.0 ⁵ 20.5)
フエフキダイ科 ノコギリダイ イトフエフキ ハマフエフキ マトフエフキ	(17.5 ⁵ 19.2)	(13.5) (12.9 ⁸ 21.6)	(14.0)				(15.6 ² 18.6) (15.3 ¹⁶ 53.9)	(12.3 ⁴⁵ 18.5) (17.5)	(12.2 ⁷ 19.1) (9.0 ⁵³ 18.0)	(11.9 ¹⁵ 18.4)	(11.8 ²⁶ 15.6)	(14.8 ² 14.9) (13.5 ¹⁶ 20.5)
フエダイ科 オキフエダイ ニセクロホシフエダイ イッテンフエダイ ヨスジフエダイ ロクセンフエダイ ヒメフエダイ Lutjanus sp.		(14.6 ⁸ 20.7)		(15.0 ² 16.4)		(18.0 ² 18.2)	(16.6 ⁷ 20.0) (17.3 ¹³ 19.5) (20.1) (10.3 ² 14.3)	(14.4 ⁷ 17.1) (18.1 ³ 19.2)	(14.2 ⁵ 19.4) (12.4 ¹⁷ 19.2)	(10.5 ²¹ 18.6)	(17.3 ³ 21.3) (12.0 ²³ 19.6)	(13.4 ⁵ 19.6) (11.4) (13.7)
イサキ科 コロダイ						(15.5)	(17.0 ⁷ 41.4)	(16.8 ⁴ 19.2)	(14.3 ⁵ 20.0)	(17.0 ³ 20.4)		
シマイサキ科 コトヒキ ヨスジシマイサキ							(20.2)					(17.5)
アジ科 Garax tile イケガツオ アジ科 sp.						(20.1)	(17.3)			(16.8 ² 18.0)		(19.8)

表Ⅲ-7c 喜屋武-与根間の建干網で得られた魚類

種	4/14	4/30	5/17	5/29	6/17	9/29	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ヒイラギ セイタ シマヒ Leiogn.		1				(10.2)			(8.0)			(7.1~10.5)
タチウオ タチウ *							(4.3)		(6.6)			
トラギス オグロ *										(20.5)		
スズメダ オヤビ ロクセン	1 20											
ベラ科 カマス * ミツモ *			(4.5)				(27.9)					
ブダイ科 オオモン ヒブダ * ブダイ *		(23.9, 25.6) (19.6) (20.4, 26.6)			1		(30.7, 33.8)				(15.7)	(22.3, 23.1)
カゴカキ カゴカ							(13.3)					
チョウチョ スミツキ * トゲチョ * フウライチ * チョウチ * アケボノチ * チョウノ * ゴマチョ ハタタラ *	2	1 1		1			(9.6 ³ ~11.2)	4.5 7)	(7.2 ¹⁰ ~13.0) (7.4 ¹⁰ ~13.2) (10.9)	(8.5 ¹² ~13.3) (11.1 ² ~11.3)	(6.6 ⁵ ~12.1)	(7.4 ²⁰ ~12.0) (8.2)
ニザダイ系 モンツ ニセカ クロハラ ナガニ	1	1 1 1 4	(13.3)				(12.7 ⁶ ~18.7) (10.7 ⁶ ~19.5)		(13.4 ³ ~18.9) (12.9 ⁴ ~21.0)	(11.8 ² ~18.6) (9.6 ⁴ ~19.3)	(13.8) (11.5)	(12.5 ² ~20.7)
アイゴ科 アミア アイゴ ゴマア	2 1	1	(21.4 ²⁵ ~26.5)	(24.1)	(12.7 ⁴³ ~20.2) (24.3 ⁵ ~27.4)		(21.4 ² ~28.4) (25.6 ⁹ ~34.0)	7.6	(10.0 ⁸⁵ ~19.4) (19.5 ² ~20.3)	(10.1 ⁶⁸ ~20.7) (18.9 ⁶ ~21.6)	(11.0 ¹²⁸ ~19.2) (23.0)	(11.9 ⁴³ ~18.5) (18.2 ⁶ ~21.0)

- 7 d 喜屋武-与根間の建干網で得られた魚類

種 類	4/14	4/30	5/17	5/29	6/17	9/29	10月	11月	12月	1月	2月	3月
モンガラカワハキ科 ムラサメモンガラ *												(17)
ハコフグ科 ハコフグ *	1						(20.9)	(13.6)				
フグ科 オキナワフグ *		(20.8)	(13.5)				(18.5)	(21.4)	(19.7)			
サザナミフグ *				2								
スジモヨウフグ *									(20.7)			
ハリセンボン科 ネズミフグ *				(34.9)								
ハリセンボン *							(14.3 ⁹ ~29.7)		(17.0 ⁶ ~22.3)	(12.2 ⁹ ~20.3)	(13.2 ⁶ ~26.9)	(18.1)
ヒトツラハリセンボン *	3		(13.9)	5.3 ⁵ ~25.5)			(29.3)					
カサゴ科 サツマカサゴ *		2	(16.0)*				(16.1 ² ~18.9)*		(13.8 ² ~16.3)*	(20.1)	(11.5 ⁴ ~19.2)	
キリンミノ *												
ダルマガレイ科 モンダルマガレイ			(17.2)									(18.1)
トゲダルマ							(12.5)		(9.8 ⁶ ~18.9)			
ササウシノシタ科 ミナミウシノシタ *			(21.3)									

1981年6月19日に糸満漁港北西の礁池で刺網によって得られた魚類、5科5種で表Ⅲ-9に示した。

糸満漁港水路東では1981年6月19日、8月15日、9月8、19日に、刺網、底曳網および追込網によって調査を行なった。得られた魚類は表Ⅲ-10に示した18科33種であった。この付近一帯は、リュウキュウスガモおよびボウバアマモから成るアマモ場である。

表Ⅲ-8 与根の礁地で得られた魚類

表Ⅲ-9 糸満漁港北西で得られた魚類

種 類	6/18~19	種 類	6/19
エソ科		エソ科	
オキエソ	2 (9.6)	マダラエソ	1
マダラエソ	1	ベラ科	
フェフキダイ科		ミツボシキウセン	9
イトフエフキ	1 (5.2)	アイゴ科	
ネズッコ科		アミアイゴ	2
アマミコブヌメリ	3	ダルマガレイ科	
チョウチョウウオ科		モンダルマガレイ	1
トゲチョウチョウウオ	1	ササウシノシタ科	
アイゴ科		ミナミウシノシタ	3
アミアイゴ	1		
ハリセンボン科			
ハリセンボン	2		
ササウシノシタ科			
ミナミウシノシタ	1		

フェフキダイ属魚類は、イトフエフキが刺網、追込網および底曳網で、イトフエフキが刺網・底曳網で、またハマフエフキが追込網で得られ、これらはいずれもアマモ場から漁獲された。また表には示さなかったが、9月14日にハマフエフキの人工種苗を網囲い試験礁内に放流する前に(本稿Ⅳの項参照)、礁内に進入した魚類を追込網によって漁獲した際、ハマフエフキ2個体(122、135cm)が得られた。

イトフエフキ幼魚の藻場への出現については、沖縄水試八重山支場(1981)が石垣島名蔵湾での調査で、全長6.5~20.2cmの個体を1980年4月~1981年3月にわたって漁獲し、本種の小型個体の出現が夏期に多いことを述べているが、本調査では季節的な出現状況については明らかではない。しかしながら6月から9月までの間に尾叉長3.5~5.7cmの個体が得られたことを考えると、本種の産卵期が比較的長期間に及ぶことが示唆される。

3. 喜屋武一与根間のハマフエフキ幼魚について

(1) 方法

前述2の調査で得られたハマフエフキのうち、喜屋武一与根間で得られたものについて詳しく述べる。1981年10月から1982年3月に行なった計36網分の建干網の集中操業調査は、

表Ⅲ-10 糸満漁港水路東で得られた魚類

種 類	6/19	8/15	9/8・19
ニシン科			
ミズン		2	
エソ科			
マダラエソ		1	1
ヘコアユ科			
ヘコアユ			2
ヨウジウオ科			
イシヨウジ			8
ヒメジ科			
ヨメヒメジ	6		
モンツキアカヒメジ	2		
インドヒメジ			1
オキナヒメジ	6		
テンジクダイ科			
ヤライイシモチ	3		
スズキ科			
モヨウハタ	3		
ナミハタ	4		
フエフキダイ科			
イトフエフキ	1	1	(8.9)
イソフエフキ	(5.5)		(3.5~5.7)
ハナフエフキ		1	
フエダイ科			
ニセクロホシフエダイ			1
ヨスジフエダイ	2		
トラギス科			
ダンダラトラギス	1		1
スズメダイ科			
オヤビッチャ	1		
ロクセンスズメダイ		1	
ベラ科			
カマスベラ	5		26
ハラスジベラ			15
ミツボシキウセン	2		
アカニジベラ			1
シチセンムスメベラ			(5.6)
ヒラベラ属 sp.			(2.9)
テンス			1
ベラ科 sp.	4		5
ブダイ科			
ミゾレブダイ	15		
アイゴ科			
アミアイゴ		2	
モンガラカワハキ科			
ムラサメモンガラ	5		
ハリセンボン科			
ハリセンボン	3		
カサゴ科			
キリンミノ	15		
ハオコゼ科			
ツマジロオコゼ			1

た。ヒメジ科魚類のうち、モンツキアカヒメジ、ヨメヒメジ、オキナヒメジは、ほぼ毎回漁獲され、全期間を通じて漁獲物中最も多くを占めた。

フエフキダイ属魚類は、イトフエフキが4月30日に1網で87個体漁獲された。その尾叉長組成を図Ⅲ-9に示した。イトフエフキは最大全長25cm程度にしか生長しない小型のフエフキダイであるため、4月に得られた個体はすべて成魚であると考えられる。図Ⅲ-10に4、7、12月に得られた雌の生殖腺指数を示した。採集月数が少なく、かつ個体数も少ないため、あまり明確には言えないが、4月の採集個体は7、12月に比較して著しく高い指数を示している。また同時に得られた雄のすべての個体の生殖腺も、著しく発達していた。1982年4月にもこのようなイトフエフキの漁獲があったという情報を建千網漁業者から得ている。これらのことは、本種の産卵期・産卵生態に関して有用な情報を与えるものである。

ハマフエフキは、5月17日に1⁺魚と思われるものが1個体、また10月以降に成魚及び幼魚(0⁺あるいは1⁺魚と思われる)が得られ、これはいずれも与根沖の礁池から漁獲された。また10月には46.8~53.9cmの成魚3個体が漁獲された。

(ロ) その他の調査について

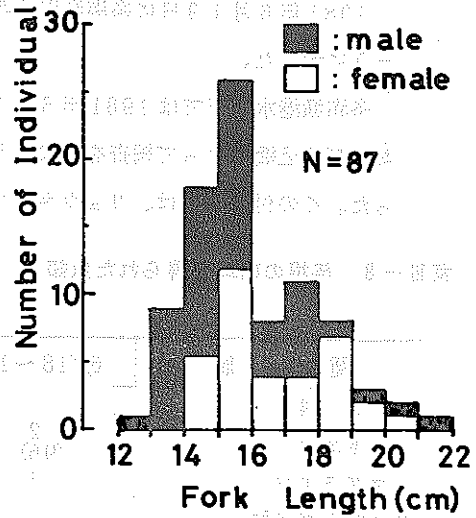
刺網・追込網・底曳網を用いて与根沖・糸

満漁港北西・糸満漁港水路東を調査した。(GI = $\frac{\text{生殖腺重量 (g)}}{(\text{体長mm})^3} \times 10^7$)

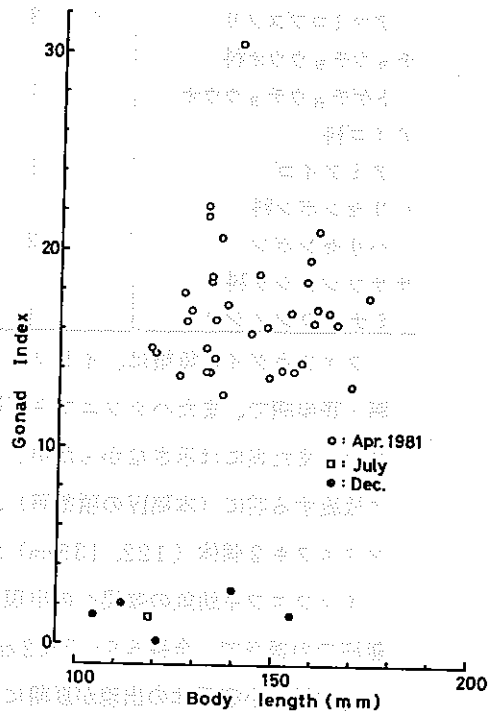
与根の礁池では追込網と刺網による調査を、

1981年6月18~19日に行なった。得られた魚類は表Ⅲ-8に示した7科8種であった。

イトフエフキ1個体が漁獲され、またハ虫類のウミヘビ(種不明)が刺網によって多数漁獲された。



図Ⅲ-9 1981年4月30日に得られたイトフエフキの尾叉長組成



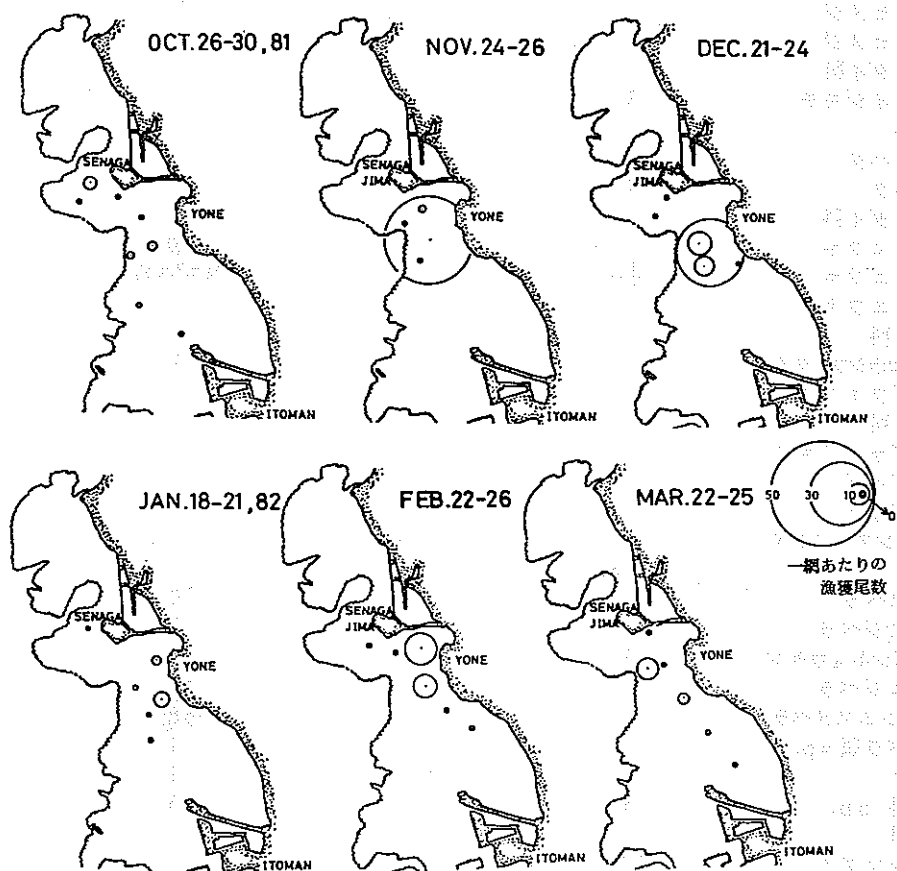
図Ⅲ-10 イトフエフキ雌の生殖腺指数

暗夜の方が月夜よりも漁獲が良いのではないかと考えたので、できるだけ暗夜に行なった。

(2) 結果および考察

喜屋武-与根間の礁池におけるハマフエフキ 0^+ および 1^+ 魚と考えられる幼魚の漁獲は、5月に与根地先で1個体、9月に糸満港水路東で2個体、10月以降与根地先で168個体であった。時期および場所による漁獲努力量の片寄りのために、与根地先での漁獲が多数を占めた。しかし糸満の建干網漁業者からの聞き取りでは、糸満港以南よりも与根周辺でのハマフエフキ幼魚の漁獲が多いという情報を得ている。

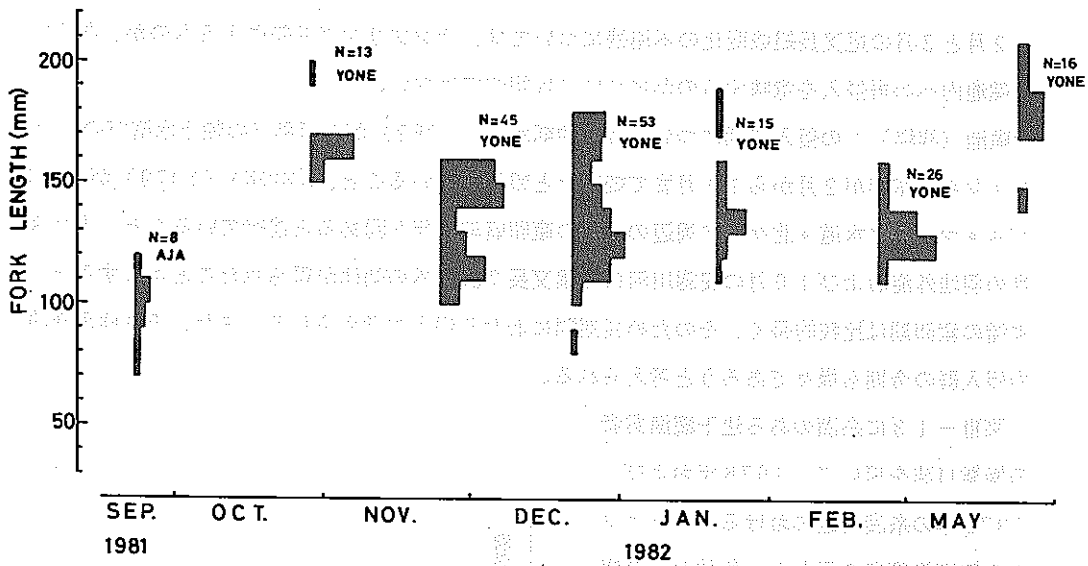
与根地先での建干網による集中操業調査で得られたハマフエフキ幼魚の一網あたりの漁獲尾数の分布を図Ⅲ-11に示した。これをみると与根漁港と外海とを結ぶ水路の両側での漁獲尾数が多いことがわかる。しかし与根地先では小型定置網が20余統点存しているため、本調査



図Ⅲ-11 与根地先の建干網の集中操業で得られたハマフエフキ幼魚の一網あたり漁獲尾数

に用いた建干網の設置場所は、これらによってかなりの制約を受けているので、与根地先でのハマフエフキ幼魚の分布の実態を正確に示しているとするには多少の疑問は残る。

図Ⅲ-12に安謝川河口および与根地先で得られたハマフエフキの尾叉長組成を時系列的に示した。ただし、10月に得られた尾叉長46.8~53.9 cmの3個体は省いた。これをみると10



図Ⅲ-12 安謝川および与根地先で得られたハマフエキ幼魚の尾叉長組成の時系列的变化

月に16~20 cmの個体を得られたが、11月にはこれらのものが得られずに小型化し、以降1月まで徐々に大きくなったが、2月にやや小型化して15 cm以下の個体が大半を占めた。3月になると15 cm以下の個体は減少し220 cm近くのものが多く得られた。10月と11月、1月と2月、2月と3月の間に尾叉長組成の不連続が認められた。

沖縄水試(1975)は中城湾での調査で、「体長20 cm(尾叉長)^{*}未滿の幼魚は、成長に伴う移動及び季節的な移動は殆どみられず、生育場に留まり、体長20 cm前後を境に離岸する。」としている。

本調査に用いた建干網では、10月に尾叉長46.8~53.9 cmの成魚の漁獲をみていることから、20 cm以上の個体があったのであるならば漁獲されたであろうと考えるのが妥当である。沖縄水試(1975)と同様に、本調査でも尾叉長20 cm未滿の個体が礁池内で滞留することが確認され、ハマフエキの幼魚がこのような浅場(礁池等の)を生活史の一時期を過ごす場として利用していると考えられる。しかし、どれくらいのサイズから浅場へ侵入し、どれくらいの期間そこで過ごすのかについては、建干網の網目の大きさ、操業水深の限界(水深1.5 m~4 m)を考慮すると結論は難しい。ただ沖縄水試(1975)は、中城湾の浅場で尾叉長5.5 cmの個体を、また沖縄水試八重山支場(1981)は石垣島名蔵湾のアマモ場で全長6.7 cmの個体を得たことを報告している。さらに羽地外海のアマモ場で1981年8月25日に尾叉長6.1~7.4 cmのものが3個体得られ(海老沢採集)、同年10月5日に安謝川河口で尾叉長6.5 cmの個体を得られている。これらの採集例からみて、尾叉長5.5 cmからは確実に浅場を利用しているが、それ以前のことに關しては今後の研究の成果に待つはかない。

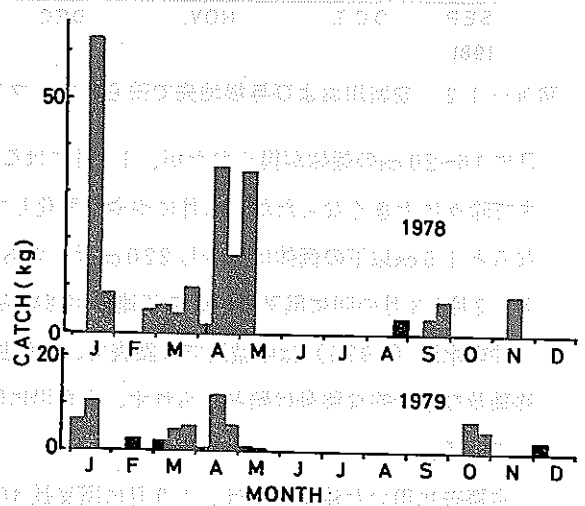
* 著者注釈

2月と3月の尾叉長組成変化の不連続については、サンプリング誤差によるものか、あるいは礁池内への再侵入を意味するものかについては明確ではない。

礁池（浅場）への侵入時期については、沖縄水試（1982）が石垣島での陸上水槽でのハマフエフキの産卵が2月から11月まで続いたと報告していること、NZIOKA（1979）がザンジバル・マフィア水道・北ケニア周辺の本種の産卵盛期が年2回あると述べていること、また8月の羽地外海および10月の安謝川河口で尾叉長7cm内外の個体が得られたことからすると、本種の産卵期は比較的長く、そのため長期間にわたる侵入が考えられる。また、それゆえ礁池内侵入群の令期も様々であろうと考えられる。

図Ⅲ-13に糸満のある建干網漁業者の操業日誌を用いて、1978年および

1979年の糸満付近におけるハマフエフキの旬別漁獲量を示した。魚体および個体数については不明であるが、8月後半から5月中旬まで漁獲がみられ、1月と3～5月に漁獲が高い。また2年間ともに6～7月の漁獲がみられない。これらは、本種の礁池（浅場）の利用に関して何らかの示唆を与えるものであろう。



4. ハマフエフキ幼魚の食性

(1) 材料および方法

安謝川河口での釣りおよび与根地先での建干網によって得られた尾叉長7.4～18.1cmの57個体について胃内容物を調べた。

図Ⅲ-13 1978、1979年の糸満のある建干網漁業者のハマフエフキの旬別漁獲量（建干網漁業者の操業日誌から作成）

安謝川河口のものについては漁獲後直ちに10%ホルマリンで魚体ごと固定した。建干網で得られたものについては漁獲後直ちに冷凍し、後日体長等を計測したのち、消化管を取り出し、10%ホルマリンで固定した。

(2) 結果および考察

表Ⅲ-11に胃内容物組成を示した。安謝川河口のものについては、ゴカイ（多毛類）を釣餌に用いたため、胃内から検出された多毛類のうち消化が進んでいないものについては除外した。また与根のものに無胃内容物の個体が多いのは、建干網での漁獲によるためと冷凍後にホルマリン固定したことによって消化が進んだためと考えられる。

表をみると、広範囲な動物群にわたる捕食がみられる。また橈脚類と魚類を除いては、底棲の無脊椎動物で占められている。

沖縄水試（1975）は、本種の尾叉長9.5～14.5cmの範囲では魚類主体、16.2～20.0cmでは魚

表Ⅲ-1 安謝川河口および与根地先で得られたハマフェキ幼魚の胃内容物組成

種 類	安謝川河口 Sep. 22		与 根 Nov. 23-24		与 根 Dec. 21-22	
	出現頻度*	重量比(%)**	出現頻度	重量比(%)	出現頻度	重量比(%)
腔腸動物門						
イソギンチャク目					1	1
環形動物門						
多毛類	3	22	2	1		
星虫類			3	4		
軟体動物門						
腹足類			1	0.5		
斧足類	2	-				
節足動物門						
橈脚類					3	-
ヨコエビ亜目	1	-	3	-	1	-
長尾亜目	1	3	1	-	1	-
短尾亜目			13	61	1	26
棘皮動物門						
ナマコ類	4	22				
原索動物門						
ホヤ類	2	1				
脊椎動物門						
魚 類			1	1	6	35
魚 卵			1	-		
鱗					3	-
個 体 数	7		24		26	
無胃内容物の個体数	0		8		20	
尾叉長範囲 (mm)	74-115		128-181		89-143	

* 出現頻度とは、各組成が出現した個体数を示す。

** 重量比(%)とは、各採集日ごとの総胃内容物重量に対する各組成の重量百分率

類主体でその他稚イカ、シャコ類がみられ、また成魚では餌料生物の種類が多いとしている。

ALDONOVら(1978)は、アフリカ東側のアデン湾での本種(主に成魚と考えられる)が多毛類、二枚貝類、イカ、タコ、エビ、カニ、魚類などかなり広範囲なものを食べていることを述べ、本調査の結果と一致している。また海老沢ら(1982)は尾叉長6~26cmのハマフェキの胃内容物を調べ、「体長別の餌料生物はさほど顕著な違いは無いものと思われる。」としている。

胃内容物に底棲動物が多くを占めていることは、底棲遊泳魚である本種の生活様式からみて当然理解されることである。

5. フェキダイ属魚類の幼魚の成育場所に関する論議

本調査の結果から糸満周辺海域における幼稚仔保育場造成地の適地としては、ハマフェキ幼魚の成育場を保護するという意味から与根地先海域があげられる。

沖縄県下のフェキダイ属魚類幼魚の浅場での採集例は、沖縄水試が過去(1982年3月以前)に得たハマフェキ幼魚(100mm以下)については、表Ⅲ-12に示した。ハマフェキ以外のフェキダイ属幼魚で浅場で得られたものは、本調査ではイトフェキ、イソフェキ、ハナフェキ、シモフリフェキ、マトフェキの5種である。また沖縄水試(1975)はシモフリ

表Ⅲ-12 沖縄県水産試験場が過去(1982年3月以前)に得たハマフェフキ(100mm以下)の採集例

年月日	場所	漁法	個体数・体長 mm	採集者	備考	文献
1973年 8月29日	泡瀬南	カゴ	1: FL 55	川崎	アオリイカ産卵カゴに混入	沖縄水試(1975)
10月19日		建干網	1: FL 99他	"		同上
1974年 11月7日	糸満漁港内*	釣り (餌・ゴカイ)	1: FL 100	喜屋武	その他4尾、FL 120、143、150、1尾不明。ただし写真から計測。	-
1980年 6月	名蔵湾保護水面内	刺網	1: TL 67	渡辺		沖縄水試 八重山支場 " (1981)
7月		"	1: TL 95	"		
1981年 8月25日	羽地外海	追込み網	3: FL 74、66、61	海老沢	その他FL 128、1尾: ボウバアマモが主体のアマモ場。屋我地島東側、岸から300~500m、水深2m内外。他にフェフキダイ属の幼魚も確認・採集。網目(18節)を抜けるものもいた。	-
9月22日	安謝川河口	釣り (餌: ゴカイ)	4: FL 76、83、97 98	金城・大島	その他FLで100mmをこえるもの4尾。 河口から約50m離れた護岸から釣る。水深約1.5m	-
10月5日	安謝川河口	追込み網	1: FL 65	金城・海老沢	一般の釣人によって日常的に釣られている。	-
11月7日	羽地内海	建干網	1: FL 96	漁業者 (海老沢・確認)	その他6尾	-

* 1974年10~12月に約70mmのものを釣った。(糸満港内・喜屋武)

採集例月別回数(数値は例数)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
石垣島						1	1					
沖縄島								2	1	2	2	

エフキを得、沖縄水試八重山支場(1981)は、イリフエフキ、マトフエフキ、ムネアカクチビ、イトフエフキ、その他未同定のフエフキダイ属3種の計7種を得ている。採集場所が礁池・藻場などに限られており、また過去に深み(礁池の外側)での採集の試みも少ないため、これらの幼魚がすべて浅場を生活史の一時期を過ごす場として利用していると結論するのは難しい。ただハマフエフキを筆頭にして、このうちのいくつかの種については、浅場を成育場として利用していると考えるのが妥当であろう。

このことは、現在県下各地で行なわれ、あるいは計画されている礁池などの浅場の埋立ておよび沿岸海域の汚染によって、これら有用魚類の幼期の生活場所が失なわれつつあることを示している。ハマフエフキ等の幼魚を対象とした幼稚仔保育場(コンクリートブロックの投入による)の造成が、埋立てなどによる自然の成育場の喪失を償えるものなのか、また将来行なわれるであろうハマフエフキの種苗放流が、成育場という受け皿の減少という現実の前にもどのような意味を持つのか、今後論議すべき問題は多々ある。(執筆: 金城清昭)

IV ハマフエフキ当才魚の形状の異なる魚礁の周辺空間に対する分布量の差異について

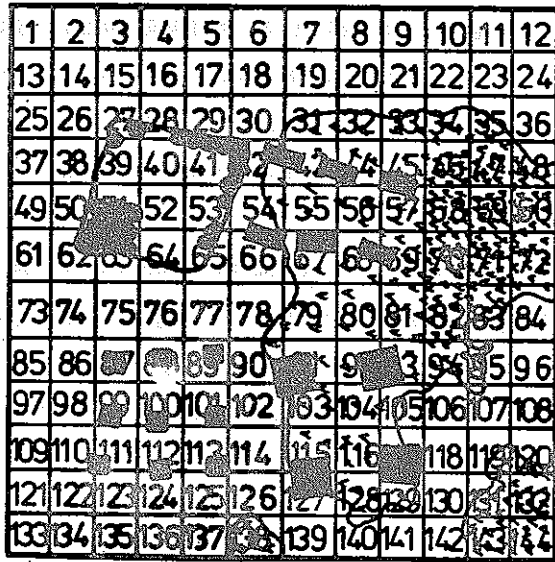
1. 方法

網囲い施設は一辺3.1m、高さ4.5mの骨組みをφ48.6mmの鋼管で作り、その内側に目合7mmのナイロン、モデ網を張りめぐらしたものである。網地と海底面の境では、網地を1m程内側へおり曲げ、その上に砂袋を密に配置し、骨組を固定するとともに魚の出入りを防いだ。内部にはエフィラ礁6基、ヒューム管礁4基、1mブロック礁9基、割石礁(直径30~50cmの自然石を約7×7mに一層に敷きつめたもの)を図-IV-1に示すように配置した。割石礁を除く各魚礁の構造図を図-IV-2に示す。施設内部の東側にはボウバアマモ、リュウキュウスガモが分布している。図-IV-1で密度を高く示したのがボウバアマモ、低く示したのがリュウキュウスガモ、他は砂地である。施設内部では表-IV-1に示された魚種が採集、確認された。

設置場所は干潮時の水深が東側で1m、西側で1.5mと東西にわずかに傾斜している。施設の外は、東及び南側にはボウバアマモ、リュウキュウスガモの群落があり、西及び北側は砂地で、西側は糸満漁港路の水深1.0m前後まで落ちるところの肩部にあたる。図-IV-3に設置された位置を示す。

供試魚は沖縄水試八重山支場で種苗生産されたもので、生後約4ヶ月、尾叉長4.3~8.2mmの約700尾で、施設内への収容前10日間(一部は20日間)前後陸上水槽で飼育されていたものである。観察は施設に収容した1981年9月17日から、台風で施設が崩壊した10月16日までの間に計25回おこなった。施設への収容後は無給餌であった。

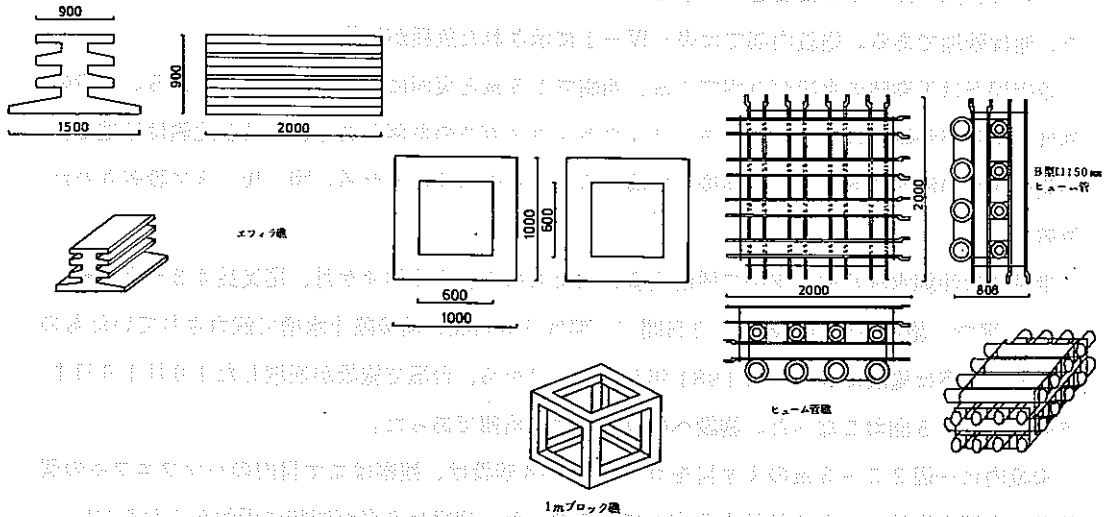
施設内に一辺2.5~3mのます目をロープで144個設け、観察はます目内のハマフエフキの個体数を水面を遊泳しながら計数する方法でおこなった。観察は2名が同時に両側からおこない、観察者の個人差による計数値の偏りを除くため、各観察ごとにます目の割あてで交代した。濁りで水面から計数できない時、及び魚礁の死角になり水面から観察できない場所では弱干潜水し計



5 m

- 1mブロック礁
- エフィラ礁
- ヒューム管礁
- 割石礁
- アジモ場

図一四一 各魚礁の配置と底質及びロープで設けたます目の番号



図一四二 各魚礁の構造図 (単位 mm)

表-IV-1 施設内部で採集、確認された魚種

クモウボ	<i>Echidna nebulose</i>
ウツボ sp.	<i>Gymnothorax</i> sp.
マダラエソ	<i>Saurida gracilis</i>
テンジクダツ	<i>Tylosurus acus melanotus</i>
アカヤガラ	<i>Pistularia petimba</i>
コボラ	<i>Liza macrolepis</i>
オオメカマス	<i>Sphyræna fosteri</i>
ハタンボ sp.	<i>Pempheris</i> sp.
ヨメヒメジ	<i>Upeneus tragula</i>
モンツキアカヒメジ	<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>
インドヒメジ	<i>Parupeneus barberinoides</i>
オオスジヒメジ	<i>P. barberinus</i>
ハクセンヒメジ	<i>P. porphyreus</i>
コバンヒメジ	<i>P. indicus</i>
オジサン	<i>P. trifasciatus</i>
リュウキュウヤライイシモチ	<i>Cheilodipterus macrodon</i>
ヤライイシモチ	<i>C. quinque lineatus</i>
カンモンハタ	<i>Epinephelus merra</i>
イソフエフキ	<i>Lethrinus mahsena</i>
ハマフエフキ	<i>L. nebulosus</i>
ハナフエフキ	<i>L. ornatus</i>
フエフキダイ sp.	<i>L. sp.</i>
ニセクロホシエダイ	<i>Lutjanus fulviflamma</i>
ヒメフエダイ	<i>L. gibbus</i>
タカサゴ	<i>Caesio diagramma</i>
オグトラキス	<i>Paraperca polyphthalma</i>
クマンミ	<i>Amphiprion clarkii</i>
ロクセンズメ	<i>Abudefduf coelestinus</i>
カマスベラ	<i>Cheilio inermis</i>
ハラズベラ	<i>Stethojulis strigiventer</i>
オヒテンスモドキ	<i>Hemipteronotus taeniurus</i>
ブダイ sp1	One of SCARIDAE
ブダイ sp2	One of SCARIDAE
アカクリ	<i>Platax pinnatus</i>
トゲチョウチョウウオ	<i>Chaetodon auriga</i>
サザナハギ	<i>Ctenochaetus striatus</i>
アイゴ	<i>Siganus fuscescens</i>
アマアイゴ	<i>S. spinus</i>
ハナアイゴ	<i>S. rostratus</i>
ムラサメモンガラ	<i>Rhinacanthus aculeatus</i>
ネズミフグ	<i>Diodon hystrix</i>
オニカサコ	<i>Scorpaenopsis cirrhosa</i>
キリンノ	<i>Dendorchirus zebra</i>
オニダルマオコゼ	<i>Erosa erosa</i>

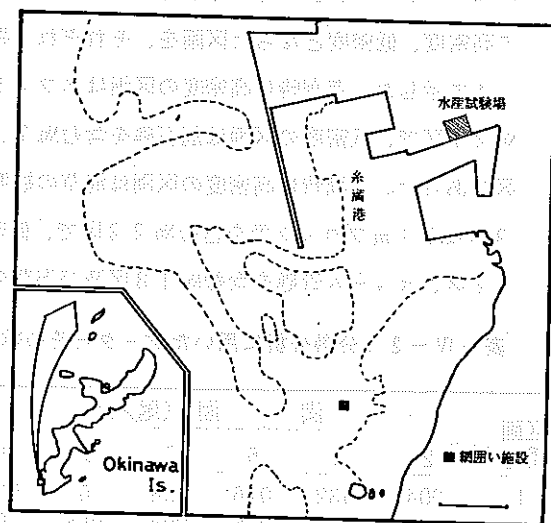


図-IV-3 網囲い施設の設置された位置

数したが、魚に与える刺激を最小限にとどめるよう留意した。ます目の境界上にハマフエフキがいる場合は、その計数中のます目内として扱った。観察中のます目に明らかに計数をすませたと判る個体が入ってきた場合、及び観察者の刺激で移動したと思われる場合は除いて扱った。しかし1回の観察で、ある個体を重複して計数したり、全く計数しない場合があることは充分考えられる。観察は原則として潮時を統一し、満潮、干潮時におこなった。一回の観察に要する時間は約30分である。

2. 結 果

観察結果を付表-IV-1に示す。各観察ごとの総計数値は、施設への収容直後から漸次減少し、実験終了時には収容直後の計数値の約 $\frac{1}{3}$ まで減少した。結果の解析には比較的計数値が安定し、かつ観察が満潮、干潮時刻の前後1時間15分以内におこなわれている10月2日から13日までの12回分の観察結果を用いた。これは供試魚が人工種苗であり、得られた観察結果の中では最も天然への順化が進んでいる状態のデータであると考えられるので、この面からも適当と思われる。

網地に面したます目の計数値は網の影響を受ける。すなわち魚が活発に動いているときは、網地に添って魚が移動することが観察され、1つのます目内に数十尾分布することがあった。従って最外周のます目を除き、縦横にとなり合った4つのます目を1区画としてまとめ、各区画ごと

のハマフェキの密度を、満潮、干潮時に分けそれぞれについて分散分析をおこなった。表-IV-2に各区画の分布密度及び分散分析結果を示す。次にどの区画の分布密度が有意(95%水準)に高いかT、W、Tukeyの方法で検定し、得られた結果から他の3つ以上の区画と有意差を持って高密度、低密度となった区画を、それぞれ「高密度の区画」、「低密度の区画」として図-IV-4に示した。満潮時に高密度の区画はエフィラ礁を含むNo.9、14区、1mブロック礁を含むNo.21区で、低密度の区画は割石礁を含むNo.7、11、12区及び海草の被度約20%の砂地25区であった。干潮時に高密度の区画は海草の被度約30%の砂地No.5区、エフィラ礁を含むNo.8、9区及び1mブロック礁を含むNo.22区で、低密度の区画は割石礁を含むNo.1、2、7、11、12区、ヒューム管礁を含むNo.18区及び海草の被度約20%の砂地No.25区であった。

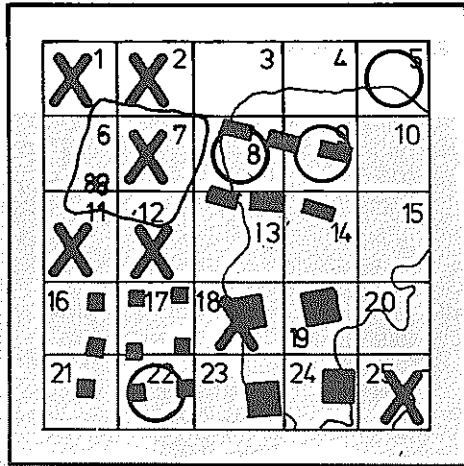
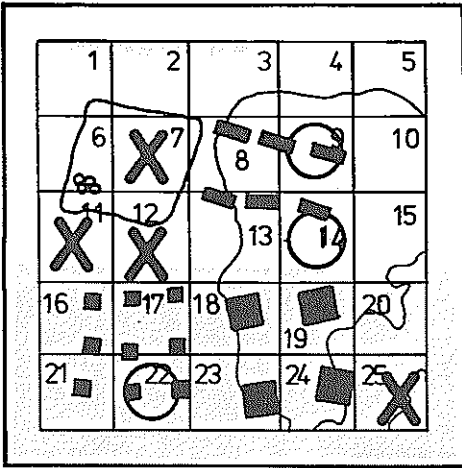
表-IV-2 分散分析に用いたデータとその結果

区画 番号	満 潮 (尾/㎡)						干 潮 (尾/㎡)					
	10月2	3	6	7	8	9(日)	10月2	3	6	9	12	13(日)
1	004	032	016	008	0	008	004	012	012	004	0	004
2	008	016	016	008	008	0	024	02	004	004	004	008
3	0133	00333	02	0233	0	0	0133	0267	01	00667	01	0167
4	008	028	044	04	044	0	016	028	012	008	008	044
5	02	052	036	012	044	012	052	016	044	032	044	044
6	004	008	02	016	004	0	02	016	016	004	004	02
7	0	0	004	004	012	008	004	008	004	008	0	024
8	0233	0367	03	0367	0367	01	0367	06	03	0267	0367	02
9	068	06	06	044	036	02	04	044	028	028	044	008
10	06	032	004	008	008	016	012	02	02	004	012	012
11	0	00667	0167	00333	00667	00667	00333	00667	00333	00333	00667	00333
12	00662	01	00333	00333	0	00667	00667	00333	0	00667	00333	02
13	0194	0139	0306	0194	0167	0139	0306	0111	0194	0111	0111	0139
14	0367	0367	0433	0367	0267	0233	0233	0333	00333	0167	00333	02
15	05	00667	0133	0233	0367	00667	0233	0267	01	0333	01	0167
16	016	044	012	02	02	016	028	036	044	028	012	008
17	032	036	052	028	028	008	044	028	036	012	012	016
18	0133	01	00333	0133	01	01	0133	00667	00333	0	00333	01
19	004	024	028	024	012	012	016	016	02	004	012	02
20	02	02	012	012	032	02	012	024	024	004	012	032
21	012	016	028	016	028	052	028	04	024	036	024	004
22	036	044	028	032	028	072	044	036	032	028	028	012
23	01	02	0233	0133	0233	0667	0167	0267	0233	00333	02	04
24	02	024	02	036	024	044	02	008	012	016	032	052
25	0	0	0	012	0	004	012	004	008	004	016	004

	自由度	平方和	平均平方		自由度	平方和	平均平方
区画	24	1.99	0.0827		24	1.33	0.0554
反復	5	0.0592	0.0118		5	0.165	0.0329
誤差	120	1.89	0.0157		120	1.16	0.00971
全体	149	3.93			149	2.66	
F(区画)	52.7				5.71		
自由度	24	120			24	120	
F(反復)	0.754				3.39		
自由度	5	120			5	120	

満潮時

干潮時



■ エフィラ礁

■ ヒューム管礁

■ 1 mブロック礁 ⓧ 割石礁

図-IV-4 ○印：他の3区画以上に対して有意に高密度の分布を示した区画
×印： 低

3. 考 察

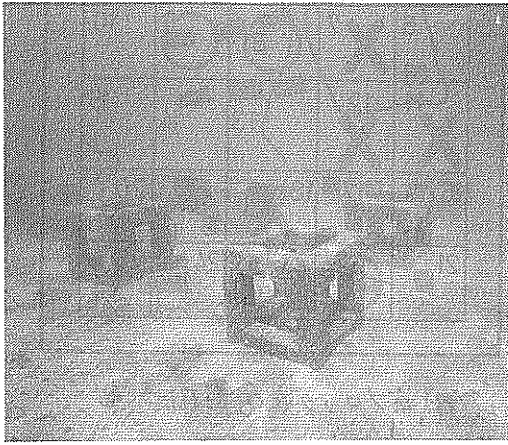
今回の実験は底質が一樣でないため、得られた結果のみから魚礁の優劣を決めるには無理がある。ハマフエフキ当才魚は沖縄水試八重山支場(1981)、海老沢・嘉数(1982)によってアジモ場から採集されていることから、アジモ場周辺では積極的にモ場を利用すると考えられる。従って網囲い施設内に魚礁が存在しない場合、高密度分布域はアジモ場を中心に形成されると考えて良いであろう。すなわち、砂地に設置された1 mブロック礁を含む区画に高密度に分布を示したのは、魚礁による誘引作用と考えられ、エフィラ礁に示した分布も同様の理由と考えられる。

割石、ヒューム管礁は空隙構造が複雑で、割石礁はその内部にはカンモンハタ、上部空間にはサザミハギ、ヒメフエダイ、ロクセンスズメが常に観察された。ヒューム管礁は内部にはハタンボ、リュウキュウヤライイシモチが常に、またウツボ、カンモンハタもしばしば観察された。エフィラ礁、1 mブロック礁は空隙構造は比較的単純で、その内部で常に観察された魚種は無く、ハマフエフキも周辺部空間に多く観察された。これらのことから考えてハマフエフキを対照とした魚礁では空隙構造は複雑である必要は無いと思われる。

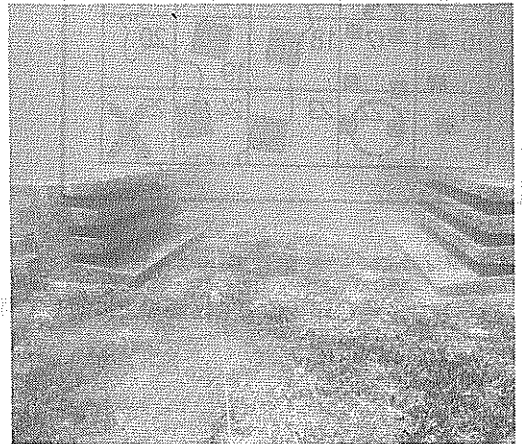
小川・矢野・国行・川西(1975)は藻場や魚礁の持つ意味として「底生の幼魚の生活にとって、水中の物体の存在はかなり重要な意味を持つものといえる。ある種のストレス軽減に役立っているものと推測しているが、藻場=餌場=かくれ場という考え方でなく、物体の存在自体が意味を持つものであり、それに餌場、かくれ場の効用がプラスされるものと考えている」と述べている。今回の実験でハマフエフキを追い回しても礁と無関係に逃げる場合が多く、ハマフエフキ当才魚にとって魚礁は、かくれ場としての機能は直接的にははたしていないものと考えられる。

魚礁の持つ餌料生産効果については、亜熱帯海域では知見に乏しく、今後の調査を是非必要とするところであろう。

(執筆者・海老沢明彦)



1 mブロック礁



エフィラ礁



ヒューム管礁



割石礁

V 成果の要約

- (1) 1981年4月から1982年3月の間、糸満周辺海域において幼稚仔保育場造成事業調査を実施した。
- (2) 調査はフェフキダイ属魚類の幼稚仔魚の生態調査と試験礁を用いての好適魚礁の選定試験であった。
- (3) 仔稚魚の生態調査では、表層水平曳きと斜曳き計160回の曳網で魚卵約168,000粒、仔稚魚約95,000個体が得られ、そのうちハマフェフキ型仔魚は水平曳き69回の曳網で24個体が、斜曳き91回の曳網で388個体、計412個体が得られた。
- (4) 得られたハマフェフキ型仔魚の全長は1.8~1.05 mmの範囲で、9 mm以上の仔魚は水平曳きのみ得られた。
- (5) ルカン礁・ナガンヌ島・喜屋武-与根間の礁池および安謝川河口において、カゴ・底曳網・刺網・追込網・建干網および釣りによるフェフキダイ属魚類の分布および魚類相調査を行なった結果、ハマフェフキ、イソフェフキ、マトフェフキ、シモフリフェフキ、イトフェフキ、ハナフェフキの6種の幼魚が得られた。
- (6) 建干網計46網分の漁獲物調査では、42科100種、複数種を含む1属の魚類が得られ、ヒメジ科魚が最も多く漁獲された。
- (7) イトフェフキは4月の建干網1網で87個体が得られ、雌雄ともに生殖腺が発達し、この種の産卵生態に関して有用な情報が得られた。
- (8) イソフェフキは6月から9月までの間に尾又長3.5~5.7 cmの幼魚が得られ、この種の産卵が比較的長期間に及ぶことが示唆された。
- (9) 与根地先の建干網の集中操業調査では、ハマフェフキ幼魚が168個体得られ、これらは礁池などの浅場を生活史の一時期を過ごす場(成育場)として利用していると考えられ、沖縄水試(1975)の結果と一致した。
- (10) ハマフェフキ幼魚の出現状況および石垣島の陸上水槽での産卵期から考えて、本種の産卵がかなり長期に及ぶことが示唆された。
- (11) ハマフェフキ幼魚の胃内容物には、無脊椎動物から魚類に至るまでの広範囲な動物群が認められた。
- (12) 糸満周辺海域における幼稚仔保育場造成地としては与根地先が適地にあげられた。
- (13) 海面を1辺3.1 mの網で仕切り、その内部にエフィラ礁6基、ヒューム管礁4基、割石礁7 m×7 m、1 mブロック礁9基とハマフェフキの人工種苗約700尾を収容した。1981年10月2日から13日までの間の内部でのハマフェフキの分布状況に統計処理をほどこし、高密度、低密度に分布を示した区画を割り出した。
- (14) 満潮時に高密度の区画は、エフィラ礁を含む2区画と1 mブロック礁を含む1区画、低密度の区画は海草の被度約20%の砂地1区画と割石礁を含む2区画であった。

(15) 干潮時に高密度の区画は海草の被度約30%の砂地1区画、エフィラ礁を含む2区画、1mブロック礁を含む1区画で、低密度の区画は海草の被度20%の砂地1区画、ヒューム管礁を含む1区画、割石礁を含む5区画であった。

(16) 魚礁を含む区画に高密度の分布を示したのは魚礁の持つ誘引作用が原因と考えられた。

(17) ハマフェキを対象とした保育礁には複雑な空隙構造は不必要と考えられた。

VI 今後の課題

現在フェキダイ属魚類の幼期の生態研究展開のネックになっている1つには、これらを効率良く採集する方法が欠落していることがあげられる。今後深み(礁池の外側)での新しい採集方法の検討等調査手法の見直しが必要である。

また本調査では取扱わなかったが、ハマフェキ幼魚の食性、出現場所の餌料生物相、競合種および捕食者を詳細に調査することによって幼稚仔保育場の効果を知ることができよう。

ただフェキダイ属魚類の生態に関する知見は、世界的にみても乏しく、本属魚類の生態研究はまだ途についたばかりの感があり、今後解明すべき問題は多く、本土の増殖対象種であるマダイの比ではないことを最後に明記したい。

VII 参考文献

赤崎正人・高松史朗・中島東夫・川原 大・柳 明男、1975・ハマフェキ *Lethrimus chorerorhynchus* の卵発生について、昭和50年秋期水産学会要旨。

ALDONOV V.K. and A.D. DRUZHIN, 1978: Some data on scavengers (Family Lethrinidae) from the gulf of Aden region. J. Ichthyol., 18 (4): 527-535.

第11管区海上保安本部、1980: 南西諸島慶良間海峡付近海潮流観測報告; pp. 49.

—————, 1981: 南西諸島糸満漁港及び那覇空港周辺海潮流観測報告; pp. 38.

海老沢明彦・嘉数 清、1982: ハマフェキ等珊瑚礁魚類標識放流実験調査。珊瑚礁海域漁場開発計画調査報告書; pp. 1~23, 沖縄総合事務局。

FAO, 1974: FAO Species identification sheets for fishery purpose, Eastern Indian Ocean and Western Central Pacific, Vol. II.

KATAYAMA, M., 1960: Fauna Japonica Serranidae, Tokyo News Service, Ltd.; pp. 189, pls. 86.

益田 一・荒賀忠一・吉野哲夫、1980: 改訂版魚類図鑑。南日本の沿岸魚、東海大学出版会、東京; pp. 382.

松原喜代松、1979: 魚類の形態と検索。I、II、III、校訂版第3刷、石崎書店、東京; pp. 1605, pls. 135.

水戸 敏、1966: 日本プランクトン図鑑、第7巻、魚卵・稚魚、蒼洋社、東京; pp. 74.

—————, 1975: 浮遊性魚卵および仔稚魚の分類、海洋科学、7 (3); 38-43.

森慶一郎、1981: 魚類のプランクトンの定量的採集方法(レビュー)、漁業資源研究会議報。

- MUNRO, I.S.R., 1967: The fishes of New Guinea, Department of Agriculture, Stock and Fisheries, Port Moresby, New Guinea; pp.651, pls.78.
- NZIOKA, R.M., 1979: Observations on the spawning seasons of East African reef fishes. J. Fish Biol., 14; 329-342.
- 小川良徳・矢野 実・国行一正・川西正衛, 1975: マダイ保育礁の構造と機能、浅海域における増養殖漁場の開発に関する総合研究。(備後灘周辺実証漁場); pp. 250-257
- 沖縄県水産試験場. 1974: 昭和48年度栽培漁業漁場資源生態調査報告書、ハマフエフキ・アオリイカ; pp. 30
- , 1975: 栽培漁業漁場資源生態調査報告書(昭和47~49年度総合版)、ハマフエフキ・アオリイカ; pp. 29
- , 1981: 昭和55年度栽培漁業技術開発事業報告書(ハマフエフキ・ガザミ類種苗量産技術開発事業); pp 16
- , 1982: 昭和56年度 同上報告書; pp 20
- 沖縄県水産試験場八重山支場, 1980: 昭和54年度指定研究総合助成事業・ハマフエフキ種苗生産技術研究報告書; pp. 11
- , 1981: 昭和55年度名蔵湾保護水面調査報告(藻場); pp. 21
- SATO, T., 1978: A synopsis of the sparoid fish genus *Lethrinus*, with the description of a new species. The University Museum, The University of Tokyo, Bulletin No.15; pp.70, pls. 12.
- SHEN, S.C. and C. LAM, 1977: A review of the cardinal fishes (Family Apogonidae) from Taiwan, ACTA Oceanographica Taiwanica, 7; 154-192.
- 鈴木克美・日置勝三, 1979: スズキ科魚類を中心とする孵化直後の仔魚の形態と類縁、海洋科学、11(2); 117-125.
- 田中 克, 1980: 志々伎湾におけるマダイ仔稚魚の生態に関する研究-I、浮遊生活期仔稚魚の水平分布、西海区水産研究所報告。54; 231-258.
- 吉野哲夫・西島信昇・篠原士郎, 1975: 琉球列島産魚類目録、琉球大学理工学部紀要 理学篇 20; 61-118.
- YOSHINO, T. and S. NISHIJIMA, 1981: A list of fishes found around Sesoko island, Okinawa, Sesoko Mar. Sci. Lab. Tech. Rep., 8; 19-87.

附表-IV-1-①

DATA		9.18	19	19	24	25	26	28	28	29	29	29	30	10.2	10.2	3	3	6	6	7	8	9	9	12	13	14
TIME		13:35 ~14:30	11:10 ~11:50	16:15 ~17:00	16:59 ~17:35	13:45 ~14:10	11:30 ~11:55	13:45 ~14:20	17:55 ~18:25	10:00 ~10:28	13:46 ~14:26	17:53 ~18:25	11:10 ~11:40	10:01 ~10:29	15:20 ~15:50	10:26 ~10:55	16:10 ~16:50	12:45 ~13:15	18:00 ~18:35	13:40 ~14:35	16:20 ~16:46	10:40 ~11:10	17:25 ~17:55	12:45 ~13:15	13:10 ~14:10	14:05 ~15:05
Temp °C		28.3	28.3	29.4	29.0	30.2	30.1	29.2	28.1	27.7	28.1	27.5	27.3	27.3	28.2	27.6	28.3	28.4	28.8	-	28.1	28.0	27.3	26.9	27.2	27.3
Sal ‰	面積㎡		34594	34594	34444	34429	34420	34576	34545	34465	34525	34507	34456	34408	34485	34402	34489	34379	34330	34399	-	34438	34489	34604	34617	34572
1	6.25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	4	0	2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
2	6.25	0	0	0	(1)	2	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3	6.25	0	0	1	(1)	0	1	1	1	1	6	4	6	0	1	0	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0
4	6.25	0	0	0	0	0	0	4	2	2 (1)	0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	2	0	3	2	1	1
5	6.25	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	3	2	0	1	0
6	7.5	0	0	0	0	0	0	6	2	3	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3	0
7	7.5	0	0	0	0	4	0	1	2	1	2	3	1	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
8	6.25	0	0	0	0	0	0	0	17	1	32	1	0	1	2	0	1	0	0	1	3	0	2	0	1	1
9	6.25	0	1	0	0	4	0	1	1	2	1	4	1	1	0	0	1	0	5	0	3	0	4	0	1	0
10	6.25	1	0	1	0	2	0	3	0	1	0	2	3	0	11	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0
11	6.25	7	1	0	0	4	4	0	17	0	1	12	34	1	2	7	0	0	1	0	0	7	16	1	0	0
12	6.25	0	18	9	0	0	0	0	30	0	1	60	30	0	0	9	2	0	5	0	1	4	19	2	0	0
13	6.25	0	0	0	0	0	(2)	8	1	(1)	2	0	2	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
14	6.25	0	0	0	1	1 (1)	1 (1)	3	13 (1)	1	2	1	2	0	1	4	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0
15	6.25	0	0	0	1	6	0	1	1	2	2	0	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	(1)	0
16	6.25	0	0	0	0	6	0	1	2	1	0	0	2	1	1	1	2	1	(2)	0	0	0	0	0	0	0
17	6.25	0	0	0	17	1	3	0	2	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
18	7.5	0	0	0	1	2	4	4	0	3	1	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
19	7.5	0	0	0	7	3	1	0	5	7 (1)	1	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	1	0	1	0	2
20	6.25	0	0	0	4	0	6	4	2	4	0	0	1	0	0	3	3	1	0	0	1	0	0	1	4	1
21	6.25	0	0	2	2	0	5	2	0	4	0	0	1	1	1	3	2	6	1	1	5	1	0	0	2	0
22	6.25	2	0	0	0	2	2	6	4	2	0	1	0	1	3	4	1	2	3	1	3	1	2	3	5	4
23	6.25	0	0	0	0	0	0	2	2	(1)	0	0	2	0	5	2	2	1	1	2	5	2	0	3	2	3
24	6.25	1	6	0	8	0	2	3	8	0	3	1	8	0	0	9	8	0	14	0	1	0	1	0	0	0
25	6.25	0	0	0	0	(1)	0	3	0	1	1	0	2	3	1	0	3	0	2	0	1	2	1	1	0	0
26	6.25	0	0	0	1	2	0	4	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
27	6.25	0	0	2	2	2	7	0	10	2	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	1	2
28	6.25	0	6	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
29	6.25	0	0	3	2	1	5	4	2	6	0	0	0	1	3	1	1	0	1	1	2	1	0	1	2	0
30	7.5	0	1	0	1	5	9	2	3	8	0	0	0	3	3	0	3	2	1	1	0	1	0	0	5	2
31	7.5	12	6	1	8	4	2	3	1	1	1	0	0	1	1	0	1	3	1	4	0	0	0	2 (1)	0	1

附表-IV-1-②

1-1-VI-高田

D A T A		9.18	19	19	24	25	26	28	28	29	29	29	30	10.2	10.2	3	3	6	6	7	8	9	9	12	13	14
T I M E		13:35 ~14:30	11:10 ~11:50	16:15 ~17:00	16:59 ~17:35	13:45 ~14:10	11:30 ~11:55	13:45 ~14:20	17:55 ~18:25	10:00 ~10:28	13:46 ~14:26	17:53 ~18:25	11:10 ~11:40	10:01 ~10:29	15:20 ~15:50	10:26 ~10:55	16:10 ~16:50	12:45 ~13:15	18:00 ~18:35	13:40 ~14:35	16:20 ~16:46	10:40 ~11:10	17:25 ~17:55	12:45 ~13:15	13:10 ~14:10	14:05 ~15:05
Temp °C		28.3	28.3	29.4	29.0	30.2	30.1	29.2	28.1	27.7	28.1	27.5	27.3	27.3	28.2	27.6	28.3	28.4	28.8	-	28.1	28.0	27.3	26.9	27.2	27.3
Sal ‰	面積㎡	34594	34594	34444	34429	34420	34576	34545	34465	34525	34507	34456	34408	34485	34402	34489	34379	34330	34399	-	34438	34489	34604	34617	34572	
32	6.25	10	0	3	7	1	5	2	2	2	2	3	0	1	2	0	0	2	1	0	2	0	0	1	4	1
33	6.25	1	0	3	8	1	1	2	4	1	4	0	0	0	1	1	2	2	1	9	3	1	0	0	1	0
34	6.25	7	0	0	4	1	2	4	1	2	2	3	0	2	2	2	1	5	3	0	3	0	0	3	3	2
35	6.25	0	2	5	1	7	2	3	0	0	0	0	0	2	3	5	0	1	4	0	0	5	1	2	1	1
36	6.25	5	0	0	0	10	1	5	4	1	2	12	2	5	4	3	3	0	2	1	0	9	5	0	1	0
37	6.25	0	0	0	(2)	11	0	2	0	1	1	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
38	6.25	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0
39	6.25	0	0	0	6	1	9	4	2	0	0	1	0	1	2	1	0	1	3	2	1	1	0	0	1	1
40	6.25	0	0	3	0	1	(1)	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	
41	6.25	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
42	7.5	2	7	7	2	7	5	3	4	5	4	2	1	2	7	2	9	3	4	4	3	0	1	7	2	3
43	7.5	0	7	8	17	1	4	10	4	5	6	3	3	5	1	6	6	4	5	3	2	7	2	4	4	5
44	6.25	8	4	1	5	4	3	8	4	9	4	1	0	10	3	6	4	5	4	0	3	3	2	3	0	5
45	6.25	20	5	5	3	1	6	6	8	6	2	4	1	3	4	6	6	4	0	7	4	2	2	6	2	4
46	6.25	1	4	4	3	3	12	2	0	6	1	0	0	8	0	2	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0
47	6.25	3	1	4	4	1	2	9	2	1	4	4	(1)	0	5	1	3	3	1	1	0	1	1	0	1	2
48	6.25	0	11	6	17	4	6	7	15	0	1	7	14	2	4	1	3	1	4	1	2	5	0	1	0	0
49	6.25	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	1	1	1	3	2	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0
50	6.25	0	20	2	1	0	0	3	0	7	0	1	0	0	2	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0
51	6.25	0	0	1	2	0	2	0	1	5	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1
52	6.25	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0
53	6.25	50	6	3	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1
54	7.5	9	6	0	1	2	1	2	2	(1)	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
55	7.5	4	0	3	4	1	0	1	3	2	1	0	0	0	2	2	2	1	0	4	6	1	0	0	0	1
56	6.25	8	0	12	0	2	1	3	4	5	3	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
57	6.25	10	4	5	2	2	3	2	0	6	2	2	3	3	2	3	1	5	3	3	1	1	1	2	0	3
58	6.25	1	1	0	1	5	1	1	1	4	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
59	6.25	1	6	3	5	11	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	1	2	2
60	6.25	1	6	4	1	8	1	6	2	1	2	1	0	0	0	3	0	0	3	3	(1)	0	7	2	2	1
61	7.5	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
62	7.5	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1

附表-IV-1-③

DATA		9.18	19	19	24	25	26	28	28	29	29	29	30	10.2	10.2	3	3	6	6	7	8	9	9	12	13	14	
TIME		13:35 ~14:30	11:10 ~11:50	16:15 ~17:00	16:59 ~17:35	13:45 ~14:10	11:30 ~11:55	13:45 ~14:20	17:55 ~18:25	10:00 ~10:23	13:46 ~14:26	17:53 ~18:25	11:10 ~11:40	10:01 ~10:29	15:20 ~15:50	10:26 ~10:55	16:10 ~16:50	12:45 ~13:15	18:00 ~18:35	13:40 ~14:35	16:20 ~16:46	10:40 ~11:10	17:25 ~17:55	12:45 ~13:15	13:10 ~14:10	14:05 ~15:05	
Temp °C		28.3	28.3	29.4	29.0	30.2	30.1	29.2	28.1	27.7	28.1	27.5	27.3	27.3	28.2	27.6	28.3	28.4	28.8	-	28.1	28.0	27.3	26.9	27.2	27.3	
Sal ‰	面積m ²	34594	34594	34444	34429	34420	34576	34545	34465	34525	34507	34456	34408	34485	34402	34489	34379	34330	34399	-	34438	34489	34604	34617	34572		
63	7.5	1	0	1	1	1	0	2	0	3	0	0	0	0	1	0	2	0	1	2	1	0	0	1	1		
64	7.5	1	0	3	3	0	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	
65	7.5	20	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	(1)	1	0	1	0	0	0	0	1	0	
66	9	2	6	2	0	6	1	0	1	3	0	1	1	2	1	1	1	2	5	2	3	3	1	2	0	2	
67	9	5	19	9	1	0	6	1	3	4	4	6	1	4	7	2	3	7	0	4	3	1	3	2	2	1	
68	7.5	3	18	12	28	0	1	1	3	3	7	9	3	1	1	3	1	5	1	3	6	1	3	0	2	0	
69	7.5	25	8	17	15	0	5	2	4	1	7	2	1	4	3	2	5	2	0	5	1	2	3	1	1	3	
70	7.5	6	3	4	4	1	0	2	4	4	4	6	1	7	6	0	3	1	0	1	0	4	1	1	0	0	
71	7.5	3	3	5	3	10	1	1	8	0	4	1	1	3	1	0	1	0	1	2	3	4	1	1	1	3	
72	7.5	0	5	3	14	2	0	9	3	2	5	2	12	0	1	2	2	1	3	1	3	0	2	0	1	4	
73	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
74	7.5	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
75	7.5	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
76	7.5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	7	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	
77	7.5	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	9	0	0	0	3	0	1	2	2	6	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	
79	9	0	0	0	5	1	3	1	1	0	0	1	0	1	2	2	0	0	1	1	0	0	1	0	2	1	
80	7.5	1	5	11	5	2	6	1	3	4	3	0	0	3	0	2	1	3	0	2	0	0	1	0	1	1	
81	7.5	3	12	5	9	3	2	3	3	8	1	2	0	3	3	4	3	3	0	1	1	2	0	0	2	4	
82	7.5	1	6	14	12	6	0	4	5	2	1	10	0	4 (2)	0	0	4	1	1	1	6	1	0	1	1	9	
83	7.5	8	5	6	7	5	5	0	4	0	5	3	0	1	0	2	0	2	1	3	2	1	0	0	3	3	
84	7.5	7	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	3	0	(1)	1	0	0	0	1	
85	6.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	
86	6.25	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
87	6.25	0	1	0	0	2	5	4	5	8	2	1	4	3	3	4	5	0	5	2	3	0	2	2	0	1	
88	6.25	0	0	0	2	2	0	3	5	6	1	5	1	0	3	2	2	4	2	0	1	0	1	1	1	1	
89	6.25	0	0	2	1	2	1	0	3	5	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	
90	7.5	2	0	1	2	4	0	0	0	3	4	4	1	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	
91	7.5	1	3	3	1	1	3	0	2	1	0	2	0	2	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	
92	6.25	4	3	2	0	3	2	3	2	1	2	4	2	0	0	2	1	3	2	2	0	0	1	0	2	1	
93	6.25	7	9	8	6	0	1	1	2	2	3	0	2	1	2	1	2	3	1	4	1	1	(1)	1	0	2	

附表-IV-1-④

D A T A		9.18	19	19	24	25	26	28	28	29	29	29	30	10.2	10.2	3	3	6	6	7	8	9	9	12	13	14
T I M E		13:35 ~14:30	11:10 ~11:50	16:15 ~17:00	16:59 ~17:35	13:45 ~14:10	11:30 ~11:55	13:45 ~14:20	17:55 ~18:25	10:00 ~10:28	13:46 ~14:26	17:53 ~18:25	11:10 ~11:40	10:01 ~10:29	15:20 ~15:50	10:26 ~10:55	16:10 ~16:50	12:45 ~13:15	18:00 ~18:35	13:40 ~14:35	16:20 ~16:46	10:40 ~11:10	17:25 ~17:55	12:45 ~13:15	13:10 ~14:10	14:05 ~15:05
T e m p °C		28.3	28.3	29.4	29.0	30.2	30.1	29.2	28.1	27.7	28.1	27.5	27.3	27.3	28.2	27.6	28.3	28.4	28.8	-	28.1	28.0	27.3	26.9	27.2	27.3
Sal ‰	面積㎡		34594	34594	34444	34429	34420	34576	34545	34465	34525	34507	34456	34408	34485	34402	34489	34379	34330	34399	-	34438	34489	34604	34617	34572
94	6.25	11	8	9	4	3	3	3	3	1	5	2	2	3	1	3	3	0	3	2	5	0	3	3	6	2
95	6.25	2	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	1	2	1	0	0	0	0	1	0
96	6.25	0	2	3	4	0	0	2	0	0	1	0	4	0	3	2	1	(1)	1	0	(1)	0	0	1	0	0
97	6.25	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
98	6.25	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	5	0	0	2	2	0	0	0	0	3	0	0	1	0
99	6.25	0	0	0	0	3	4	3	5	0	1	2	3	1	4	4	2	3	6	3	1	4	2	1	1	3
100	6.25	0	2	0	2	5	3	4	4	0	2	3 (1)	2	5	5	5	3	5	3	3 (1)	2	2	1	1	0	2
101	6.25	0	0	0	2	2	8	0	4	0	2	5	1	2	2	2	2	4	3	3	3	1	0	1	2	0
102	7.5	0	0	1	3	2	4	0	0	15 (1)	1	2	0	2	1	2	0	1	0	1	(1)	0	2	0	0	0
103	7.5	8	5	5	0	0	2	0	0	20	0	0	0	0	0	(1)	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1
104	6.25	40	6	19	5	0	2	1	5	0	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	1
105	6.25	26	6	8	13	0	3	3	0	0	1	1	4	0	0	2	0	(1)	2	0	(1)	0	2	0	1	4
106	6.25	9	4	4	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	2	1	1	0	0	3
107	6.25	0	1	1	2	1	2	0	0	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
108	6.25	0	5	1	3	1	1	1	13	0	0	4	0	1	0	0	0	2	11	0	0	0	0	2	0	1
109	6.25	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	2	0	2	0	1	2	0	1	1	1	0	0	1	0	0
110	6.25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
111	6.25	0	0	5	2	6	3	4	4	4	1	2	0	1	5	2	8	3	4	2	5	5	1	2	0	4
112	6.25	0	0	7	0	4	7	3	0	4	4	2	3	4	6	6	4	3	4	6	3	4	4	4	1	5
113	6.25	0	0	0	2	1	3	1	2	4	1	2	1	2	2	2	1	1	3	1	0	1	3	2	1	0
114	7.5	0	5	0	0	3	2	0	0	1	0	4	0	0	2	1	0	1	2	0	1	0	0	0	2	4
115	7.5	50	7	6	3	5	5	0	(1)	8	3	4	1	1	1	4	4	3	3	1	2	0	1	1	6	6
116	6.25	12	3	10	3	1	0	2	0	4	2	2	0	1	3	0	0	2	0	3	2	0	5	1	0	1
117	6.25	3	0	0	0	2	2	2	2	5	3	1	0	1	1	3	1	0	2	2	2	1	4	0	6	1
118	6.25	0	1	0	0	0	10	0	0	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	(1)	0	0	2	0	0
119	6.25	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
120	6.25	0	0	6	4	3	5	0	25	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
121	6.25	0	0	1	0	0	1	4	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	1
122	6.25	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	7	1	0	2
123	6.25	0	0	1	1	2	5	8	7	0	4	2	1	(1)	1	2	2	1	2	2	2	3	5	3	1	0
124	6.25	0	3	0	4	0	6	1	5	3	0	1	4	2	3	2	3	3	1	1	4	2	6	1	1	2

付表-IV-1-⑤

D A T A		9.18	19	19	24	25	26	28	28	29	29	29	30	10.2	10.2	3	3	6	6	7	8	9	9	12	13	14	
T I M E		13:35 ~14:30	11:10 ~11:50	16:15 ~17:00	16:59 ~17:35	13:45 ~14:10	11:30 ~11:55	13:45 ~14:20	17:55 ~18:25	10:00 ~10:28	13:46 ~14:26	17:53 ~18:25	11:10 ~11:40	10:01 ~10:29	15:20 ~15:50	10:26 ~10:55	16:10 ~16:50	12:45 ~13:15	18:00 ~18:35	13:40 ~14:35	16:20 ~16:46	10:40 ~11:10	17:25 ~17:55	12:45 ~13:15	13:10 ~14:10	14:05 ~15:05	
T e m p °C		28.3	28.3	29.4	29.0	30.2	30.1	29.2	28.1	27.7	28.1	27.5	27.3	27.3	28.2	27.6	28.3	28.4	28.8	-	28.1	28.0	27.3	26.9	27.2	27.3	
Sal ‰	面積㎡		34594	34594	34444	34429	34420	34576	34545	34465	34525	34507	34456	34408	34485	34402	34489	34379	34330	34399	-	34438	34489	34604	34617	34572	
125	6.25	0	0	1	2	3	2	1	1 ² (1)	2	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
126	7.5	0	0	0	2	7	4	0	3	0	2	3	0	0	1	1	3	0	0	1	0	0	8	0	0	2	
127	7.5	17	1	14	1	7	3	0	5	8	9 (1)	0	1	2	1	0	1	3	2	2	4	1	11	5	4	3	
128	6.25	6	5	2	3	1	0	0	2	3	0	1	0	0	1	1	0	1	1	2	1	0	0	2	5	1	
129	6.25	0	0	7	3	2	1	1	2	2	2	5	1	3	0	2	1	2	0	2	1	3	2	5	2	1	
130	6.25	0	1	5	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
131	6.25	0	0	3	0	0	1	1	0	0	3	3	0	(1)	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
132	6.25	0	3	3	7	2	3	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	1
133	6.25	0	2	0	0	0	0	1	6	0	1	0	2	6	1	4	1	0	1	0	0	0	5	0	2	0	
134	6.25	4	0	1	2	4	0	0	0	0	6	0	2	2	5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	
135	6.25	0	4	2	2	2	13	4	5	9	2	1	4	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
136	6.25	0	1	5	1	1	1	1	1	0	2	0	0	2	5	3	1	0	2	0	0	0	1	0	1	1	
137	6.25	3	4	0	4	2	0	1	4	0	2	1	0	0	3	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	
138	7.5	2	1	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	
139	7.5	1	21	6	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4	0	0	0	3	2	1	0	0	2	6	
140	6.25	0	16	6	0	0	0	3	3	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	2	1	1	3	0	0	
141	6.25	3	7	12	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3	1	1	1	1	0	0	4	0	0	0	
142	6.25	1	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	4	0	2	0	1	0	0	0	0	1	
143	6.25	0	0	5	1	0	3	2	0	0	3	2	6	1	4	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	
144	6.25	9	4	5	4	0	5	2	6	0	2	5	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	10	0	0	1	
Total		470	363	391	382	274	305	270	403	323	246	294	233	171	214	217	197	171	202	161	168	138	207	120	150	163	