

## 4 名蔵湾アオリイカ幼稚仔保育場 魚類蛸集状況調査

渡辺利明、山城甚英、金本自由生<sup>※-1</sup>

1977年～1978年の2年間に、名蔵湾の幼稚仔保育場にはエフィラ礁（図-1）2,131個、藻礁<sup>※-2</sup>2,064個が設置された。エフィラ礁は柵の突き出た方向に5個連続して並べこれを<sup>※-3</sup>一組とし、藻礁は横に2個、縦に3個の6個でできた長方形を一組として、図-2に示したように岸から沖に向かって藻礁の列とエフィラ礁の列が交互に設置されている。設置水域の広さは約4haで、水深は1～4m程度である。

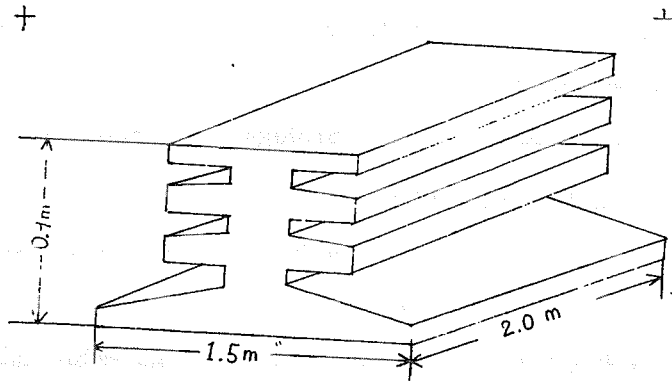


図-1 エフィラ礁

本報告は、1977年10月5日～7日に行なった施設設置前の魚類相調査と、施設設置工事中及び完了後数回行なった魚類相調査（1978年6月1日から同年12月4日までの間）を基に、設置されているエフィラ礁にどのように魚類が集まっているかという蛸集構造と、施設設置により魚類相がど

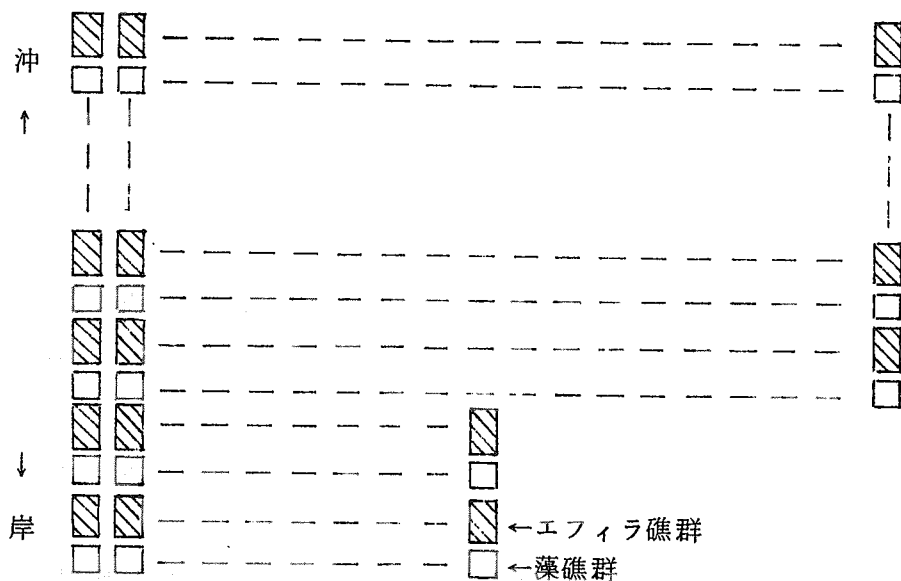


図-2 名蔵湾アオリイカ幼稚仔保育場の施設配置

のように変化したかという魚類に対する施設設置効果についてまとめたものである。

### [方法]

施設設置前の調査は、設置予定地の300m四方の中に岸から沖に向かって定線を設定してその定線上を遊泳しながら目視観察で行なった。また施設設置後の調査は、やはり岸から沖に向か

※-1 現所属愛媛大学理学部（事前調査担当）

※-2 p.79 図-6参照

※-3 本報告では、以後これを魚礁群と呼ぶこととする

って定線を施設設置区域内に設定して、魚類相を観察する定量的な調査と、施設設置域を30分間潜水遊泳し出現魚種を観察する定性的調査を併用した。なお、「(2)、施設設置による魚類相の変化」で示す魚体長は、目測による全長である。

施設設置前の調査は、1977年10月5日～7日に、施設設置工事中及び完了後の調査は、1978年6月1日、7月13日、10月20日、11月2日、12月1日～4日に行なった。

### [結果と考察]

#### (1) 魚類の蝟集構造

エフィラ礁に対する魚類の蝟集状況を観察すると、魚種により行動範囲が異なっている。魚礁設置空間を図-3に示したように、①表層、②魚礁群と魚礁群の間の中層と、魚礁から1m以上

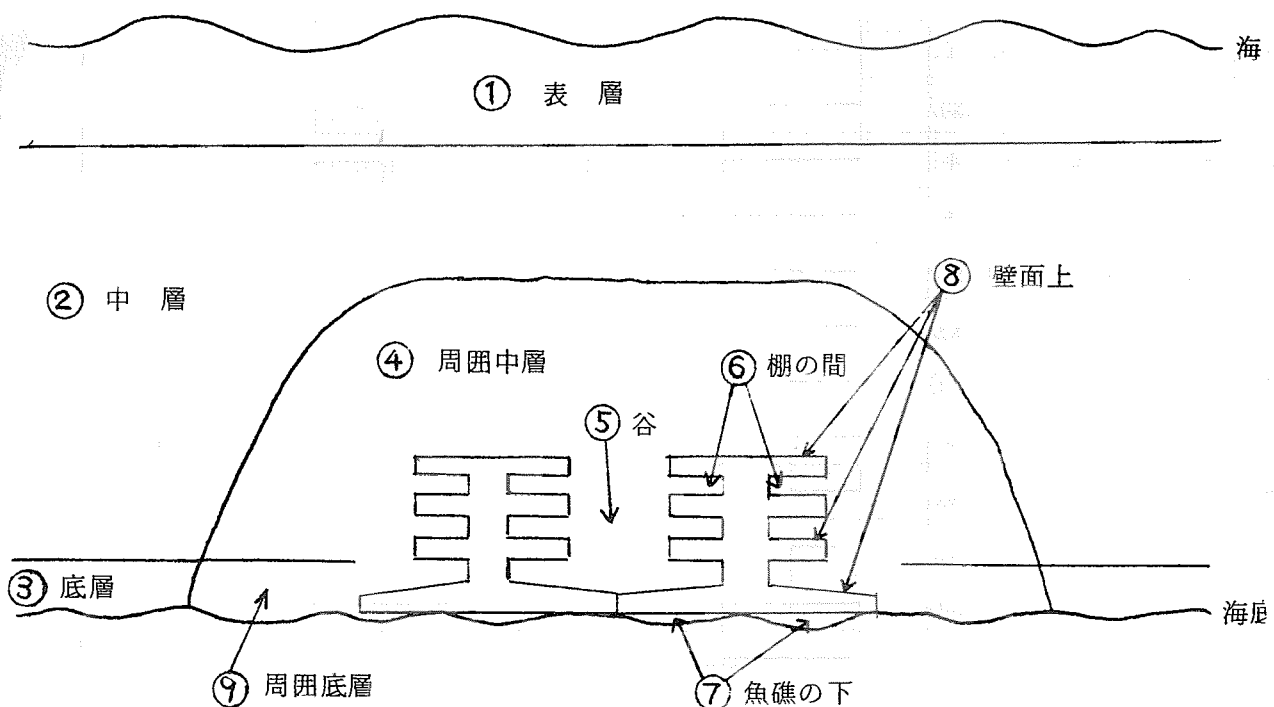


図-3 魚礁周囲の空間の区分

離れた魚礁直上の中層、③魚礁から1m以上離れた底層、④魚礁から1m内の周辺部の中層、⑤隣接するエフィラ礁どうしの間のできる谷間状の空間、⑥エフィラ礁の棚の間、⑦エフィラ礁と海底の窪地の間のできる空間、⑧魚礁の壁面、⑨魚礁から1m内の底層と、9つに区分して各魚種毎の出現空間を示したのが表-1である。各魚種の出現空間をみると蝟集魚は以下に記す7つの蝟集型にはほぼ分類することができる。

#### [1] 表層型

魚礁設置海域の表層を遊泳している魚種で、ここではトウゴロウイワシ一種があげられる。トウゴロウイワシは、名蔵湾では6月初旬頃から10初旬頃まで群れをなして岸近くに寄ってくるので、その接岸群の一部がこの区域に分布していたと考えられる。

表-1 魚類の蛸集構造 (1)

種	区分										蛸集の型
	①	②	④	⑤	⑥	⑦	⑧	③	⑨		
トウゴロウイワシ sp.	—										(1) 表層型
カマス sp.		—									(2) 中層型
モンツキアカヒメジ		—									
オキナヒメジ		—									
タカサゴヒメジ		—									
オオスジヒメジ		—									
コバンヒメジ		—							—		
オジサン		—							—		
キツネアマダイ		—									
ヨコシマクロダイ(幼)		—							—		
マトフエフキ		—							—		
シモフリフエフキ		—									
イッセンタカサゴ(幼)		—									
タカサゴ(幼)	-----	—							-----		
ウメイロモドキ(幼)		—									
カスミアジ(幼)		—									
ナンヨウカイワリ(幼)		—									
ギンガメアジ(幼)		—									
カイワリ sp.(幼)		—	-----						-----		
ヒゲニジギンボ		—									
クサビベラ		—							—		
シロクラベラ		—							-----		
クロスジブダイ		—			-----						
ハゲブダイ		—									
ヒブダイ		—									
カワリブダイ		—									
ブダイ spp.		—			-----				-----		
モンツキハギ		—			-----				-----		
クロハギ		—			-----				-----		
テングハギ		—			-----				-----		

— 出現頻度が高い      ----- 出現頻度がやや高い

表-1 (2)

種	区分	①	②	④	⑤	⑥	⑦	⑧	③	⑨	蜻集の型
ヒフキアイゴ			—	—					---		(2) 中層型
サンゴアイゴ			—	—					---		
ア イ ゴ			—	—	---						
ヒメアイゴ			—	—					---		
マジリアイゴ			—	—	---						
モンガラカワハギ			—								(3) 周縁型
ツマジロモンガラ			—	—	---				---		
アオヤガラ			—	—						—	
ヨコシマタマガシラ(幼)			—	—	---		---		---		
フタスジタマガシラ(幼)			—	—	---				---		
アミメフエダイ(幼)			—	—							
ニセクロホシフエダイ(幼)			—	—			—				
オキフエダイ(幼)			—	—							
イッテフエダイ			—	—							
ヨスジフエダイ(幼)			—	—	---						
イトヒキフエダイ			—	—							
モンツキスズメダイ			—	—							
タレクチベラ			—	—							
シチセンムスメベラ			—	—	---				---		
カザリキュウセン			—	—	---				---		
ハラスジベラ			—	—	---				---		
ミツボシキュウセン			—	—	---				---		
ミツバモチノウオ			—	—	---				---		
ヒレナガハギ			—	—							
ヤシヤベラ			—	—							
サザナミヤッコ			—	—	---						(4) 谷間型
ロクセンヤッコ			—	—	---						
トゲチョウチョウウオ			—	—	---						
フライチョウチョウウオ			—	—	---						
ゴマチョウチョウウオ			—	—	---						
ツノダシ			---	---							

表-1 (3)

種	区分	①	②	④	⑤	⑥	⑦	⑧	③	⑨	蛸集の型	
シマキンチャクフグ					—						〔4〕谷間型	
トラウツボ							—					
キンセンイシモチ							—					
ヤライイシモチ							—					
リュウキュウヤライイシモチ							—					
アトヒキテンジクダイダマシ(幼)							—					
スジアラ							—					〔5〕魚礁下空間型
コクハンアラ							—					
シロブチハタ							—					
ナミハタ				---			—			---		
ヒトツラハリセンボン							—					
ヨウジウオsp.							—					
マダラエソ							—				〔6〕底層接触型	
ダンドラトラギス							—					
オグロトラギス							—					
タイワンイカナゴ							—					
ヤエヤマギンポ					---		—					
インドカエルウオ							—					
ギンポspp.							—					
カザリハゼ							—					
サザナミハゼ					---		—					
ダテハゼ							—					
アカハチハゼ							—					
サラサハゼ							—					
ハゼspp.							—					
クロスジメギス							—				〔7〕底層浮遊型	
クマノミ							—					
デバスズメ		—	—				—					
ミスジリュウキュウスズメ							—					
キセボシスズメダイ			—				---					
ネッタイスズメダイ			—				—					

表-1 (4)

種	区分	①	②	④	⑤	⑥	⑦	⑧	③	⑨	蜻集の型
ニセネッタイスズメダイ				—							(7) 底層浮游型
オジロスズメダイ			—				---				
ミナミイソスズメダイ			---								
クロリボンスズメダイ			---								
クラカオスズメダイ			---								
ルリスズメ			---				---				
ネズスズメダイ											
ヒレナガスズメダイ											
クロスズメダイ											
スズメダイ spp.											
キヌベラ											
ホンソメワケベラ			—								
アカオビベラ											
オニベラ											
アカニジベラ											
ベラ spp.											

[2] 中層型

中層を主棲息空間とし、時には摂餌などのため底層をも行動範囲とする魚種で、この型に属するものには大型で遊泳力のあるものが多い。これらは、魚礁自体に対する依存度はそれ程強くなく、整然と設置された魚礁群の中に碁盤の目状に広がっている巾2~5m程度の、魚礁の設置に伴ってできた魚礁群と魚礁群の間の空間に分布している。行動学的には、10~30尾程の小さな群れをつくって遊泳しているものが多く、ブダイ類とクロハギ、ブダイ類とヒメジ類というように数種の混成群をつくることが多い。例外的には、カマスsp.が干尾を越すと思われる大群を形成していたという例もある。またタカサゴ類（イッセンタカサゴ・タカサゴ・ウメイロモドキ）のように余り泳ぎ回ることなく一ヶ所に群らがあるものもある。タカサゴ類の場合、観察時はほとんど口を頻繁に開閉させる摂餌行動とおぼしき行動を示していた。

この型に属するものとしては、カマスsp.、ヒメジ類、フエフキダイ類、タカサゴ類、大型ベラ類、ブダイ類、クロハギ類、アイゴ類などがある。

[3] 周縁型

魚礁の周縁で、底層と隣接するエフェラ礁間の谷間状の空間を除いた空間を主分布域としているものである。これらは[2]の中層型と比べて遊泳力が弱く、魚礁周辺を浮遊したり、魚礁

から魚礁へと緩慢に遊泳しているものが多い。ツマジロモンガラ、タマガシラ類幼魚、フェダイ類やベラ類がこの型に属している。

#### [4] 谷間型

隣接するエフィラ礁とエフィラ礁の間のできる谷間状の空間でよく観察される種である。チョウチョウオ類がこの分布型を示している。[3]の周縁型よりも物陰を好む種がこのような谷間状の空間に集まるようである。

#### [5] 魚礁下空間型

これは魚礁下面と海底の窪みの間のできた空間を主棲息場所とする魚種で[4]の谷間型よりも物陰に対する嗜好性が高い強度の負の走光性を有しているものである。大型魚のハタ類、ウツボと、小型魚のテンジクダイ類がこの型に属す。テンジクダイ類は、魚礁下空間と魚礁周囲の底層を主に分布域としているが、[7]の底層浮游型と比較し、暗所に対する走性が高いと考えられるのでこの型に分類している。

#### [6] 底層接触型

海底や魚礁壁面に接触して静止する状態で観察される例が多く、余り泳ぎ回らない種である。これには、ヨウジウオ、トラギス類、ギンポ類、ハゼ類があげられる。

#### [7] 底層浮游型

この型に属するものは底層を中心に分布するが、行動範囲は中層、魚礁周辺、谷間と魚礁の周囲全体にわたっている。これらの種は、ほとんどがスズメダイ類で遊泳することが少なく浮游状態であることが多い。

以上述べてきた蝸集構造をまとめると、魚礁の周辺部には、フェダイ類・タマガシラ類幼魚やテンジクダイ類、ギンポ類、ハゼ類、スズメダイ類、ベラ類などの小型種が蝸集しており、これらは遊泳力も小さくそれ程泳ぎ回ることがない。

また、魚礁の下部の暗所には、ウツボ、ハタ類などの負の走光性の強い大型の魚種も見られる。

そして、魚礁群と魚礁群の間の空間には、カマス、ヒメジ類、フェフキダイ類、ブダイ類、クロハギ類、アイゴ類などの大型で遊泳力のある魚種が群れをなして遊泳している。

エフィラ礁設置の本来の目的は、アオリイカ幼魚が小型甲殻類を主に摂餌する段階から、小型魚類を摂餌するまでに成長した段階の餌料としての小型魚を蝸集することにある。このアオリイカの捕食対象魚種としては、蝸集魚では遊泳力が余りないことや魚体長などからテンジクダイ類が最適のものではないかと推察される。蝸集構造から言えば、エフィラ礁周囲にテンジクダイ類が蝸集していることは確かであるが、1978年12月までの調査では、設置水域全域とすればエフィラ礁設置前の状態と比較しエフィラ礁設置後テンジクダイ類が特に増加したという観察はされていない。幼稚仔保育場全体の施設設置工事が、1978年11月に完了したところであり、まだ十分にその機能を果しているとは思われないので、以後継続的に調査す

る必要がある。

魚礁に対する魚類の反応形態の知識の蓄積が乏しい現在、水産上有用な主要魚種の生態をも含めた物体、形に対する反応についての試験研究をさらに進めてゆく必要がある。

(2) 施設設置による魚類相の変化

施設設置前の1977年10月5日～7日に行なった事前調査と、エフィラ礁設置工事途中の1978年6月1日、7月13日、エフィラ礁設置完了後藻礁設置工事途中の同年10月20、11月2日、全工事完了後の同年12月1日～2日の事後調査の結果わかった施設設置による魚類相の変化を述べる。

表-2に示したのが、事前調査、事後調査の際出現した魚類である。

表-2 魚類相の変化 (1)

(※ ◎は出現個体数の多いもの)

魚 種	調査時期		魚 種	調査時期	
	設置前	設置後		設置前	設置後
ト ラ ウ ツ ボ		○	テ ン ジ ク ダ イ spp.	○	○
ゼ ブ ラ ウ ツ ボ	○		ス ジ ア ラ		○
マ ダ ラ エ ソ		○	コ ク ハ ン ア ラ		○
ア オ ヤ ガ ラ		○	シ ロ ブ チ ハ タ	○	○
トウゴロウイワシ sp.		◎*	カ ソ モ ン ハ タ	○	
カ マ ス sp.		◎	ナ ミ ハ タ		○
イ シ ヨ ウ ジ	○	○	カ ツ イ ロ ニ セ ス ズ メ	○	
ヨ ウ ジ ウ オ sp.	○	○	ク ロ オ ビ ニ セ ス ズ メ	○	
ウケグチイットウダイ	○		メ ギ ス	○	
ア ヤ メ エ ビ ス	○		ク ロ ス ジ メ ギ ス	○	○
モンツキアカヒメジ	○	○	ヨ コ シ マ タ マ ガ シ ラ	○	○
オ キ ナ ヒ メ ジ		○	フ タ ス ジ タ マ ガ シ ラ		○
タカサゴヒメジ		○	ヒ ト ス ジ タ マ ガ シ ラ	○	
オオスジヒメジ	○	○	ヨ コ シ マ ク ロ ダ イ		○
コバンヒメジ		○	キ ツ ネ フ エ フ キ	○	
オ ジ サ ン	○	◎	ハ マ フ エ フ キ	○	
キツネアマダイ		○	マ ト フ エ フ キ	○	○
ミナミフトスジイシモチ	◎	○	ハ ナ フ エ フ キ	○	
キンセンイシモチ	○		タ テ シ マ フ エ フ キ	○	
リュウキュウヤライイシモチ		○	シ モ フ リ フ エ フ キ		○
ヤライイシモチ	◎	○	フ エ フ キ sp.		○
アトヒキテンジクダイダマシ		○	ア ミ メ フ エ ダ イ	○	○



表-2 (2)

魚種	調査時期	設置前	設置後	魚種	調査時期	設置前	設置後
ニセクロホシフエダイ			○	キンセンハゼ		○	
オキフエダイ		○	○	キイロサングハゼ		○	
イッテンフエダイ			○	ハゼ spp.		◎	○
ヨスジフエダイ			◎	クマノミ			○
イトヒキフエダイ			○	ハマクマノミ		○	
イッセンタカサゴ			◎	デバスズメ		○	○
タカサゴ			◎	ミスジリュウキュウスズメ		○	○
ウメイロモドキ			◎	ミツボシクロスズメ		○	○
ムスジコショウダイ		○		キセボシスズメダイ		○	○
アヤコショウダイ		○		ネッタイスズメダイ		◎	○
カスミアジ			○	ニセネッタイスズメダイ		◎	◎
ギンガメアジ			○	オジロスズメダイ		◎	◎
ナンヨウカイワリ		○	○	ミナミイソスズメダイ		◎	○
コガネシマアジ		○		フィリピンズズメダイ		○	
カイワリ sp.			○	クロリボンスズメダイ		◎	○
ダンダラトラギス		○	○	ロクセンスズメダイ		○	
オグロトラギス		○	○	クラカオスズメダイ		○	○
タイワンイカナゴ		○	○	ルリスズメ		◎	◎
ミナミギンボ		○		ミヤコキセンスズメダイ			○
テングロスジギンボ		○		レモンズズメダイ		○	
ヒゲニジギンボ		○	○	ヒレナガスズメダイ			○
イシガキカエルウオ		○		クロスズメダイ			○
ヤエヤマギンボ		○	○	モンツキスズメダイ			○
インドカエルウオ		○	○	スズメダイ sp.			○
ギンボ spp.		○	○	クサビベラ		○	○
ホシハゼ sp.		○		シロクラベラ			○
サザナミハゼ		○	○	キヌベラ			○
ダテハゼ		○	○	オトメベラ		○	
ダテハゼ		◎		タレクチベラ		○	○
アカハチハゼ			○	ホンソメワケベラ		○	○
サラサハゼ		○	○	アカオビベラ		○	○

表-2 (3)

魚種	調査時期	設置前	設置後	魚種	調査時期	設置前	設置後
オニベラ			○	ミズレチョウチョウウオ		○	
ハラスジベラ		○	○	ミスジチョウチョウウオ		○	
ミツボシキュウセン		○	○	ツノダシ			○
アカニジベラ		○	○	モンツキハギ		○	◎
シチセンムスメベラ		◎	◎	クロハギ		○	◎
カザリキュウセン		◎	◎	クロハギ sp.		○	
ベラ spp.		○	○	ヒレナガハギ			○
ミツバモチノウオ		○	○	テングハギ			○
ヤシヤベラ			○	ヒフキアイゴ			○
クロスジブダイ			◎	サンゴアイゴ			○
ハゲブダイ			○	アミアイゴ		◎	○
ヒブダイ			◎	アイゴ			◎
カワリブダイ			◎	ヒメアイゴ		○	◎
ブダイ spp.		○	○	マジリアイゴ			○
サザナミヤッコ		○	○	モンガラカワハギ			○
ロクセンヤッコ			○	ツマジロモンガラ		○	○
ナメラヤッコ		○		シマキンチャクフグ		○	○
トゲチョウチョウウオ		○	○	ヒトヅラハリセンボン			○
フライチョウチョウウオ		○	○	キリンミノ		○	
ゴマチョウチョウウオ			○	ハシナガウバウオ		○	

① 施設設置後の新規加入種と増加種

カマス sp. : 1978年10月から12月の調査時、1,000尾を越すオーダーの大群が観察されている。魚群は30~40cmの大型個体の群れと20cm級の小型個体の群れとがある。このカマスの群れは、魚礁群と魚礁群の間にできる空間や中層域を整然と配列して遊泳しており、典型的な群れの構造をなしている。

ヨスジフエダイ : 5~10cmくらいの幼魚がエフィラ礁の周辺に蜻集するようになった。5回の事後調査全てで出現しているため、この幼魚段階のヨスジフエダイはエフィラ礁に定着していると判断できる。施設設置後の新規加入種、増加種の中では、最も魚礁に対する依存度が高いと考えられる種である。

タカサゴ類 : イッセンタカサゴ・タカサゴ・ウメイロモドキなどのタカサゴ類の5~8cmくらいの幼魚は、数百尾程度で群らがついているのがよく観察された。この群らがりにはプランクト

ンを摂食しているような摂餌行動と思われる行動をとっていた。またこの群らがりは、単一種で構成されるよりも混成の場合が多いようである。

アイゴ類：アイゴ類は個体数が増加し、大きさが大型化している。設置前は、7～8 cmのアマアイゴの幼魚が主体であったが、設置後には20 cm級のアイゴ、ヒメアイゴが多く見られるようになった。

クロハギ類：これも個体数の増加と大型化という傾向がみられる。設置前は、7～10 cmくらいのクロハギ幼魚が中心であったが、設置後は、その幼魚に加え20 cm級の個体が増加し、個体数は大型個体の方が多くなっている。

ブダイ類：ブダイ類についてもアイゴ類、クロハギ類と同様に個体数の増加と大型化という現象がみられる。設置前は、7～10 cmくらいの幼魚がほとんどであったが、設置後には、20～30 cmの大型個体が大多数を占めるようになった。

ヒメジ類：個体数の上では顕著な変化はみられないが、体長組成が設置前3～15 cm（10 cmが主）から設置後6～35 cm（20 cmが主）へと大型化の傾向をたどっている。

## ② 施設設置後の減少種

メギス類、ギンポ類、ハゼ類、スズメダイ類、チョウチョウウオ類などは、設置後減少している。これらは珊瑚礁水域によくみられる小型魚類である。施設設置に伴う珊瑚除去により、それに依存していた上記の魚種の一部は散逸し、一部は珊瑚の代わりに設置された魚礁の周囲に蛸集しているであろう。

以上のように、幼稚仔保育場の施設設置により、カマス、アイゴ、クロハギ、ブダイ、ヒメジ等の大型魚とヨスジフェダイの幼魚等は増加したが、珊瑚礁でよくみられるスズメダイ類等の小型種は減少している。大型魚の多くは、(1)の蛸集構造でみたように魚礁群と魚礁群の間などを主分布域としているもので、これらは魚礁の形などよりも魚礁の配置に影響されるのではないかと考えられる。一方テンジクダイやスズメダイ等の小型で物体に対する依存度の高いものは、魚礁自体の形に影響されるのではなからうか。このことから今後は、魚礁の形だけでなく、配置をも考慮した試験研究が必要だと考えられる。

## [要 約]

- (1) 名蔵湾アオリイカ幼稚仔保育場で施設設置前及び施設設置後の魚類相調査を行ない、魚類の蛸集構造と施設設置による魚類相の変化について検討した。
- (2) 設置されているエフィラ礁に対する魚類の蛸集構造は、魚礁の周辺にフェダイ類幼魚テンジクダイ類、スズメダイ類、ベラ類などの小型魚が蛸集し、魚礁からやや離れた空間では、カマス、フェブキダイ類、ブダイ類、クロハギ類等の大型魚が蛸集するようになっている。
- (3) 施設の設置により、カマス、クロハギ、ブダイ類等の大型魚とヨスジフェダイ幼魚が増加したが、珊瑚に依存していたスズメダイ類等の珊瑚礁でよくみられる小型種は減少した。
- (4) 今後、魚礁の形や配置がどのような効果をもつかという点を調べてゆく必要がある。

[参 考 文 献]

- 井上 実(1978) 魚の行動と漁法、恒屋社厚生閣、211pp.
- 金本自由生、渡辺利明、照屋忠敬(1978) 名蔵湾保護水面調査報告、17pp.
- 塚 告久(1973) 魚礁での魚類の蛸集構造、棲息場所について、兵庫水試試験報告13、31-33.
- 益田 一、荒賀忠一、吉野哲夫(1975) 魚類図鑑、南日本の沿岸魚、東海大学出版会、379pp.

