

魚礁性魚類の年齢と成長に関する研究

調査実施機関 東北区水産研究所八戸支所
 担当者 北川大二・服部 努
 調査協力機関 岩手県水産技術センター
 調査実施年度 平成8年～10年度

緒言

東北海域において人工魚礁を生息場とする魚類は多数あるが、その多くは生態や生活史に関する知見が極めて少ない。そのため、それぞれの魚種の人工魚礁との生態的な関係について明らかではなく、対象魚種の生態的特性に対応した人工魚礁の設置場所が明確ではない状況にある。本研究では、蟹集魚の年齢、成長、成熟状態を調べることで生活史のどの段階（季節、年）で人工魚礁が利用されているのかを明らかにし、魚礁性魚類の生息場としての適正条件を解明することを目的とした。

調査方法

1996年の調査では5月から翌年3月まで2ヶ月に1回、岩手県北部に設置されている三崎地区人工礁漁場（水深83m）とその岸側に設置されている並型魚礁（55m）、および沖合の通称「早池根」と呼ばれている天然礁（125m）で漁獲調査を行った。1997年は5月、7月、9月に計3回、三崎地区人工礁、早池根および岩手県南部の御箱崎地区人工礁漁場（140m）の3箇所で漁獲調査を実施した。さらに、1998年は5、7、9月に計3回、1997年に調査を行った3カ所のほかに、県南部に位置する天然礁の「大根」（水深130m）の計4カ所で漁獲調査を行った（図1）。調査は岩手県水産技術センターの漁業調査船北上丸（59トン）で行い、漁具には一反の長さ40.5mの三枚網を1カ所に10反使用した。調査では日中に三枚網を投網し、翌日の午前中に揚網した。また、三枚網を揚網した後にM-S T D（アレック電子社製）により、海底付近までの水温観測を行った。

漁獲された魚類は、実験室に持ち帰って種類別に分け、体長、体重、性別、生殖腺重量の計測を行った。また、エゾイソアイナメ、ウスメバルおよびミギガレイについては年齢査定のため耳石を採取した。なお、エゾイソアイナメの年齢査定は北川⁶⁾に、またウスメバルの年齢査定は鈴木ほか⁹⁾に従った。ミギガレイでは、耳石の表面の不透明帯を輪紋として読みとり、表面の輪紋が不鮮明な耳石については、サンドペーパーで表面を研磨した後、輪紋を読みとった。

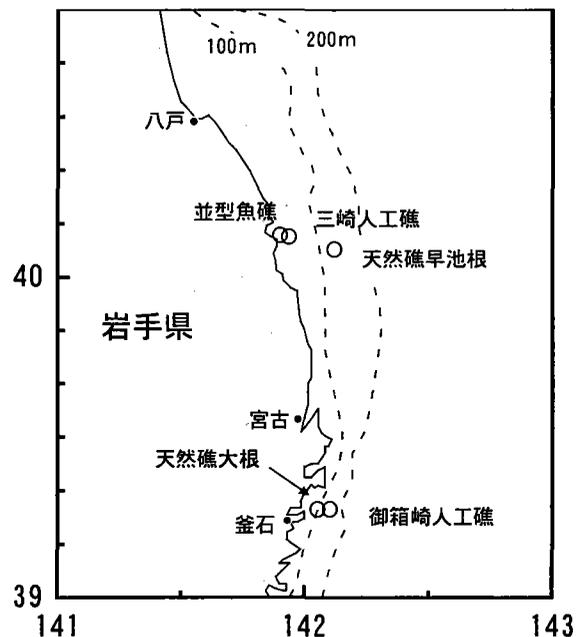


図1 調査点図

調査結果

①底水温の季節的变化

3年間の観測から底水温をみると、1996年5月には3調査点とも8℃台で、その後上昇して9月には最も高くなった。9月以降水温は低下して3月に最低を示し、その後再び上昇した。しかし、1997年7月には御箱崎人工礁と天然礁早池根では5月よりも水温が低下した。1998年はいずれの月も1996、1997年より水温が低い傾向があった。1月から5月にかけては調査点間の水温差は小さいが、7月および9月

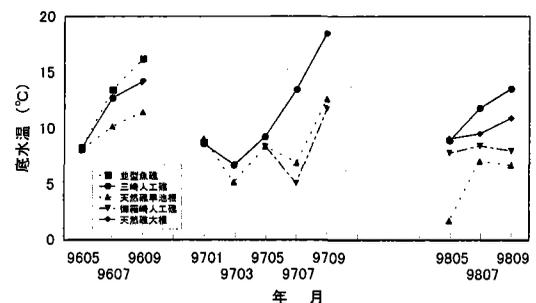


図2 調査点の底水温の季節変化

には水温差が大きく、また水深が深い調査点ほど水温が低くなっている（図2）。

②魚種組成

3年間の調査で54種2,152個体の魚類および頭足類が採集された（表1-3）。多く採集された魚種は調査点によりやや異なっているが、全体としてはエゾイソアイナメ、ミギガレイ、ウスメバル、マダラ、アイナメ等が多かった。調査点別にみると、県北部の並型魚礁ではミギガレイとその他の魚類が多く、三崎人工礁ではエゾイソアイナメとミギガレイ、天然礁の早池根ではエゾイソアイナメのほかにウスメバルが多く漁獲された（図3）。また県南部の御箱崎人工礁ではマダラ、ミギガレイ、エゾイソアイナメが多く、特にマダラは他の調査点に較べて極めて多く漁獲された。天然礁大根ではエゾイソアイナメとマダラが比較的多く漁獲された。季節的には7月ないし9月に最も多く漁獲され、冬季は減少する傾向がみられ（図4）、岩手県南部の人工魚礁と天然礁で調査した結果⁵⁾と同様であった。

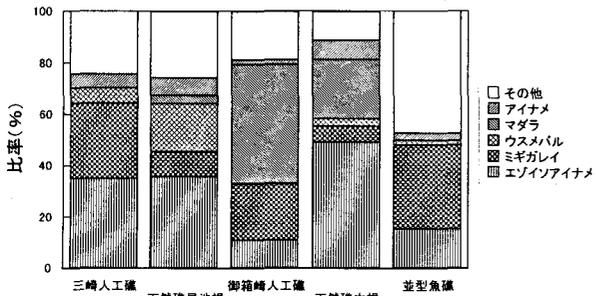


図3 各調査点における主要魚種の漁獲割合

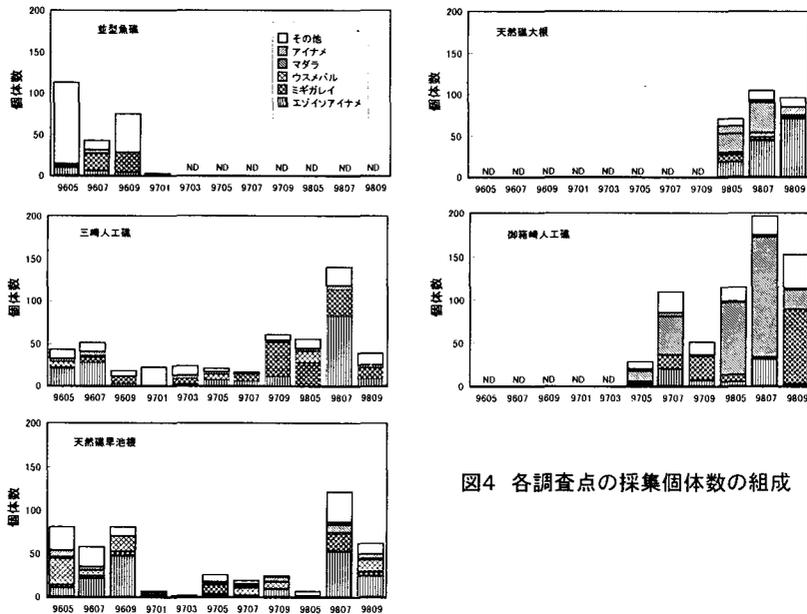


図4 各調査点の採集個体数の組成

③エゾイソアイナメの年齢組成

各調査点で採集されたエゾイソアイナメを1996年、1997年および1998年度分をそれぞれ一括して体長組成を示した（図5）。並型魚礁で採集されたものは他の調査点より体長がやや小さい傾向がみられる。しかし、他の3調査点では大部分が体長250～350mmの範囲にあり、またモードも300mm付近で大きな差はみられなかった。

一方、年齢組成では大きな差があり、並型魚礁、三崎人工礁、御箱崎人工礁および天然礁大根では大部分

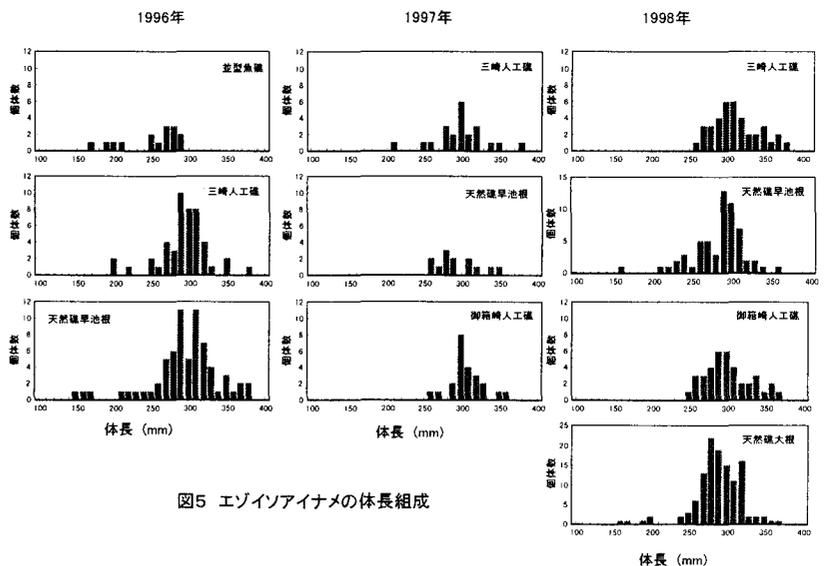


図5 エゾイソアイナメの体長組成

表1 三枚網(10反)による漁獲調査結果。1996年5月～1997年3月

魚種名	1996年5月			1996年7月			1996年9月			1997年1月			1997年3月			小計	合計
	並型魚獲	早池組	三崎人工礁														
エイソウイナメ	11	12	21	7	28	28	5	22	47	1	1	2	23	82	55	160	
カタチイウシ	91												91	1	1	93	
ミキガレイ	2	2	2	20	7	7	24	3	6	1	1	7	48	13	23	84	
ウスメバル	2	31	6	1	1	7	17	7	17	2	2	7	3	57	7	67	
ガンギエイ			4		4		27	4	1	1	1	4	27	0	9	36	
アイナメ	3	9	3	4	5		4	1	1	2	4	4	4	16	12	32	
アコウダイ		15			14								0	29	0	29	
ニジカシカ	4	3	1	3			4	2	2	5	1	1	4	7	7	20	
ムシガレイ	1			2	3		1	7	3	5	8	4	4	0	8	12	
キツネメバル	4	1	4	1	3		2	1	1	2	1	9	2	1	12	12	
メイガレイ							9	1	1	1	1	9	0	0	1	10	
マサハ										8			0	0	8	8	
ババガレイ		2		3	1					1			3	2	2	7	
クロソイ	4			2	2								0	6	6	6	
スルメイカ							3	2	2				3	2	1	6	
マカレイ							4		1	1			4	0	1	5	
ケムシガシカ	1	1		1			2	1	1				1	4	0	5	
マコガレイ			2	4			1						5	0	0	5	
スケトウダラ		2	2							1			0	2	2	3	
ヤナギムシガレイ				1					2	2			1	0	0	3	
ソウハチ	1								2				1	2	1	3	
キアノウ				2									0	2	0	2	
オニカシカ		1		1					2	1			0	1	1	3	
エノササウオ				1					2				0	2	0	2	
アカガレイ											1		1	1	1	2	
ナガツキ													0	0	1	1	
マトウダイ													0	0	1	1	
マルカウガシカ									1				0	1	0	1	
ヨコスシカシカ				1									0	0	0	1	
マダラ		1											0	0	0	1	
アブラツノサメ													0	0	0	1	
コマサバ							1						1	0	0	1	
タマガシノウビラメ				1									1	0	0	1	
カナガシラ							1						1	0	0	1	
ミスダコ	1												1	0	0	1	
魚種不明													0	0	1	1	
合計	114	81	43	59	51	81	76	59	81	24	8	24	238	3	160	630	

表2 三枚網(10反)による漁獲調査結果。1997年5月～1997年9月

魚種名	1997年5月				1997年7月				1997年9月				小計	早池根	合計
	三崎人工礁	御箱崎人工礁	早池根	三崎人工礁	御箱崎人工礁	早池根	三崎人工礁	御箱崎人工礁	早池根	三崎人工礁	御箱崎人工礁	早池根			
ミギガレイ	2		10	9	16		41	29		50		10	47	10	107
エゾイソイナメ	8	2	4	6	21	2	11	7	7	25	10	16	30	16	71
マダラ		12	2		44	1		1		0		3	57	3	60
ウスメハル	7		1			10	1		8	8	8	19	2	19	29
アイナメ	2	3	1		4	3	1		5	3	5	9	7	9	19
ニジガジカ	1		1		11	2			1	1		3	14	3	18
ハシガレイ	4		1		1			1	1	0	1	2	6	2	8
キアンコウ	1				1			5		0		0	7	0	7
ガンギエイ				1			6		7	7		0	0	0	7
ムシガレイ			3					1		0		3	1	3	4
ギス					3					0		0	3	0	3
ケムシカジカ						1		2		0		0	2	0	3
マルカワカジカ					1			1		0		0	2	0	2
キンカジカ								2		0		0	2	0	2
ホッケ	1		1						1	1		1	0	1	2
クサウオ					1			1		0		0	2	0	2
キツネメハル	2				1				2	2		0	0	0	2
アブラガレイ			1		1				0	0		1	1	1	2
オニカジカ					1				0	0		0	1	0	1
アイカジカ				1					1	1		0	0	0	1
コブシカジカ			1						0	0		1	0	1	1
ゴマサバ					1				0	0		0	1	0	1
サメガレイ					1				0	0		0	1	0	1
ヒレグロ					1				0	0		0	1	0	1
サラサガジ								1		0		0	1	0	1
マサバ									1	0	1	1	0	1	1
ヤナギダコ					1				0	0		0	1	0	1
ミスダコ							1		1	1		0	0	0	1
マトウダイ								1		0		0	1	0	1
合計	21	29	26	17	109	19	61	52	25	99	190	70	359		359

表3 三枚網(10反)による漁獲調査結果。1988年5月～1988年9月

魚種名	1988年5月				1988年7月				1988年9月				小計	合計			
	三崎人工礁		早池根		三崎人工礁		早池根		三崎人工礁		早池根				三崎人工礁	早池根	大根
	大根	釣箱	大根	釣箱	大根	釣箱	大根	釣箱	大根	釣箱	大根	釣箱					
エゾハアナメ	6	83	19	53	31	139	10	23	2	25	9	44	69	41	143	345	
マダラ	83	37	23	10	139	5	23	2	2	9	2	37	39	245	35	319	
ミキガレイ	28	31	9	21	3	3	21	5	85	13	2	5	10	96	32	210	
アイナメ	3	5	10	2	2	2	4	6	1	4	2	2	9	4	21	46	
ニシガシカ	1	1	1	8	12	1	2	6	2	1	1	4	12	15	9	37	
ウスミハル	14	2	2	1	5	13	1	13	1	1	1	5	19	0	3	36	
マルガワカシカ	3	1	1	1	1	1	1	1	13	1	1	1	1	16	2	19	
ハバガレイ	1	7	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	16	
キツネメハル	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	15	
キアンコウ	1	4	1	5	2	5	1	1	1	1	1	1	2	6	6	15	
ガシキエイ	4	4	2	9	2	9	1	1	1	1	1	1	0	0	13	13	
ヤナギムシガレイ	2	2	1	10	2	10	2	1	2	2	2	2	0	1	10	13	
ギス	3	3	2	2	3	2	9	0	9	0	0	0	0	13	0	13	
ヒレダロカレイ	2	3	1	2	3	2	2	0	2	0	0	1	1	8	2	11	
クサウオ	3	3	3	1	3	1	10	0	10	1	0	0	0	10	1	11	
アブラソノサメ	1	3	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	0	3	3	7	
ケムシガシカ	1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	6	
アコウタイ	3	4	1	1	4	4	4	0	4	1	4	4	5	0	0	5	
ムシガレイ	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	4	
スイトウダラ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	2	2	4	
サメガレイ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	1	0	2	
カスベ	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	
ユメカサゴ	1	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	2	2	
カタクチイワシ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
マサバ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
クロソイ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
マガレイ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
アカガレイ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
タマガンゾウビラマ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
ミスダコ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
ガンコ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
トクビレ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
カサゴ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
シロサケ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
ボウスギンボ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
合計	56	8	115	71	141	105	122	39	62	152	96	236	175	463	289	1163	

が4歳以下であったのに対し、天然礁早池根では5歳以上のものの占める割合が高く、高齢魚を中心に構成されている(図6)。この傾向は3カ年とも同様であった。さらに、3年分を一括して年齢と体長の関係を見ると、天然礁のエゾイソアイナメは雌雄ともに他の調査点のものより成長が劣っている傾向がみられる(図7)。

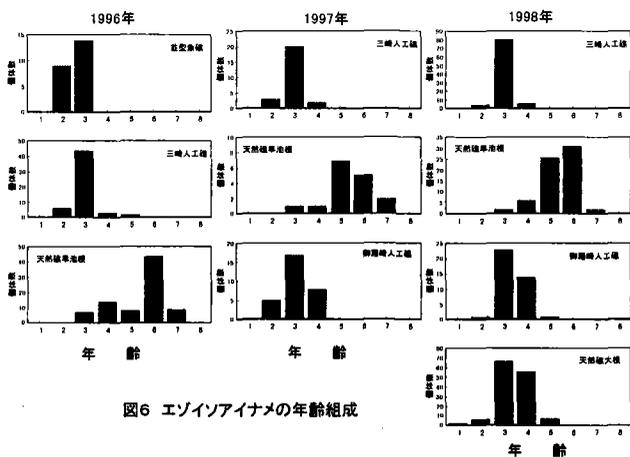


図6 エゾイソアイナメの年齢組成

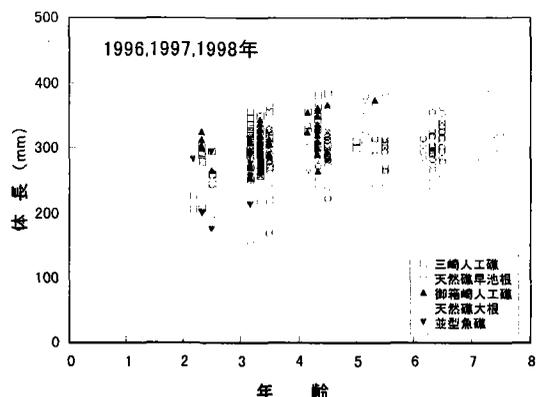


図7 エゾイソアイナメの年齢と体長の関係

④ウスメバルの年齢組成

全調査点で採集されているウスメバルについても、体長組成と年齢組成を検討した。3カ年に採集されたものをそれぞれ一括した体長組成によると、並型魚礁と三崎および御箱崎人工礁では体長230mm以下のものだけが出現したが、天然礁早池根では体長240mm以上の大型個体も採集された(図8)。各調査点における年齢組成をみると、天然礁早池根以外の調査点で採集されたものはすべて5歳以下であったが、早池根では6~9歳魚も出現した(図9)。しかし、年齢と体長の関係からはウスメバルでは、エゾイソアイナメにみられたような、調査点間の成長差は認められない(図10)。これらのウスメバルのGSI(生殖腺重量/体重×100)は、雌雄とも全て1以下

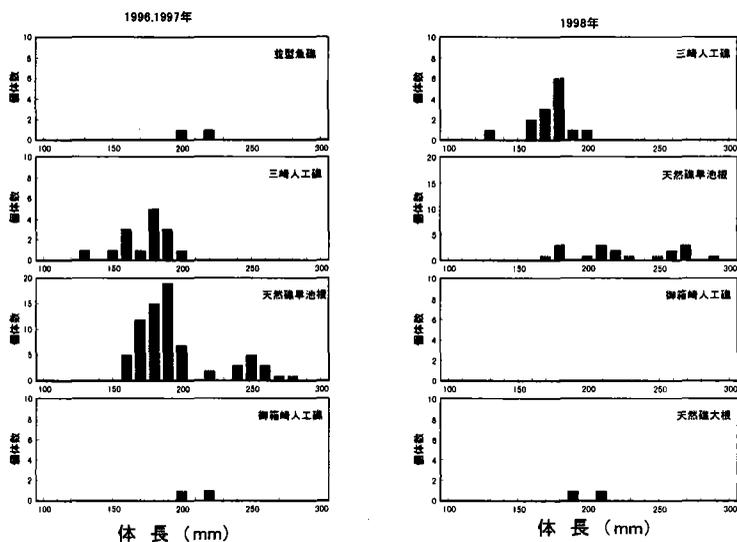


図8 ウスメバルの体長組成

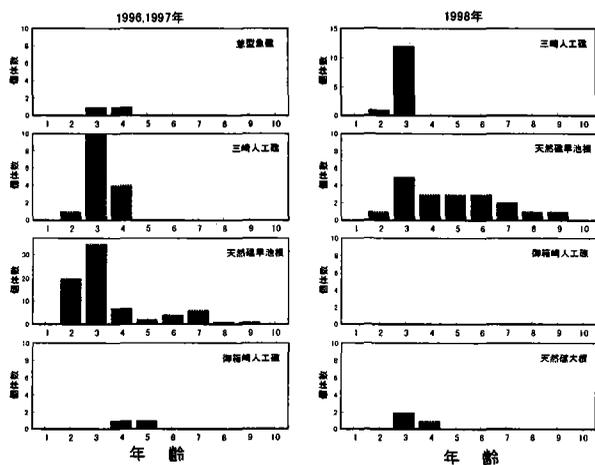


図9 ウスメバルの年齢組成

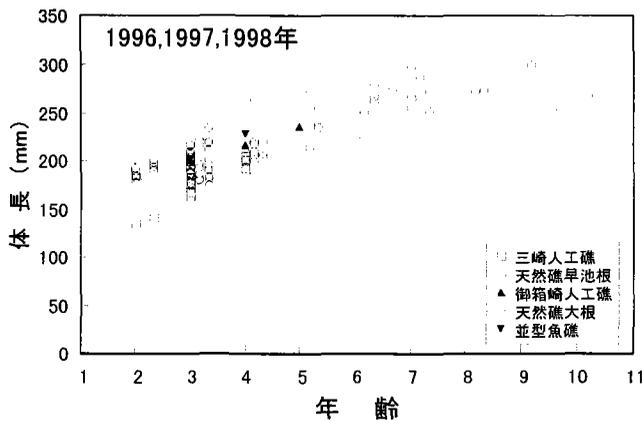


図10 ウスメバルの年齢と体長の関係

であり、これらが成魚かあるいは未成魚であるのかについては判断できない。三陸沿岸におけるウスメバルの成熟年齢については報告がないが、日本海では満4から5歳で成熟することが知られている(永澤私信)。したがって、早池根で採集された6歳以上の高齢魚は成魚である可能性が高い。

⑤ミギガレイの年齢組成

ミギガレイの体長組成は調査点間で違いがみられる。1996年と1997年を一括したものでは、並型魚礁のもの大型の個体が少なく、三崎人工礁と早池根では体長17cm台にモードがみられるのに対し、御箱崎人工礁では体長14cm台と17cm台にモードがみられる。しかし、1998年では三崎人工礁と御箱崎人工礁では体長14cm台、大根では体長17~18cm台にモードがみられる(図11)。また、年齢組成については、早池根で高齢の個体が若干出現したが、年齢の範囲は調査点間で差がなく、各調査点の年齢組成は岬人工礁を除いて1996・1997年と1998年で異なっていた(図12)。年齢と体長の関係をもても、調査点間で差がみられなかった(図13)。このように、ミギガレイではエゾイソアイナメやウスメバルで認められた調査点間での違いは認められなかった。

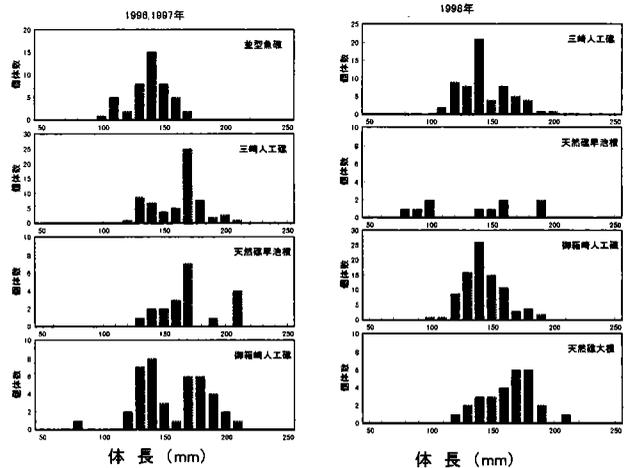


図11 ミギガレイの体長組成

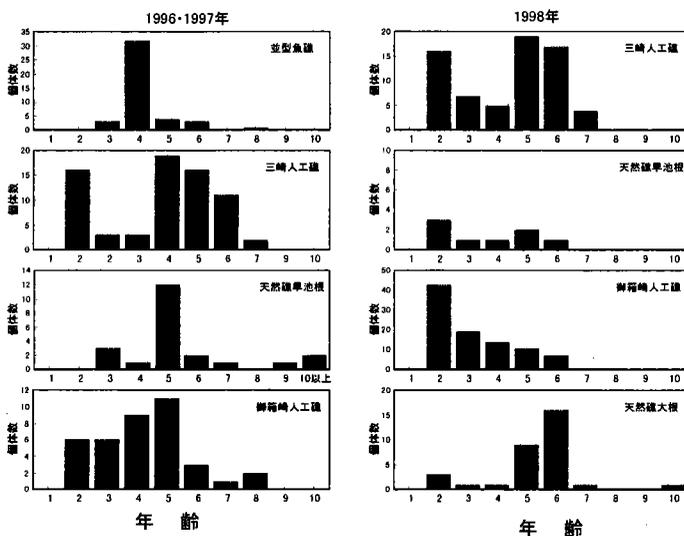


図12 ミギガレイの年齢組成

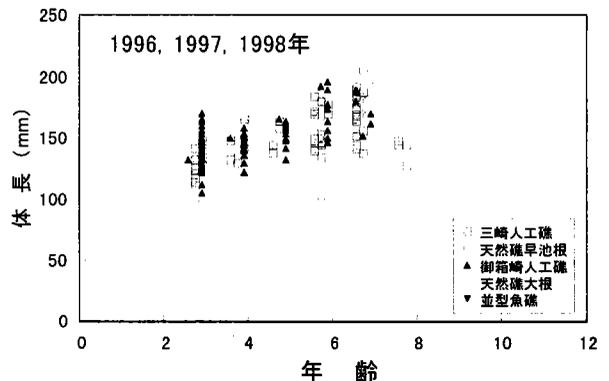


図13 ミギガレイの年齢と体長の関係

⑥マダラの体長組成

マダラは御箱崎人工礁、早池根および大根で漁獲され、これらの3カ所のマダラの体長範囲は大差はなかった。マダラの成長様式から考えて¹⁾、漁獲されたマダラの大部分は1歳魚と2歳魚と推定される。各調査点の漁獲尾数は早池根が3年間の調査において43個体で、大根が1年の調査で35個体であったが、御箱崎人工礁では2年間の調査で302個体が漁獲された(表1、2、3)。

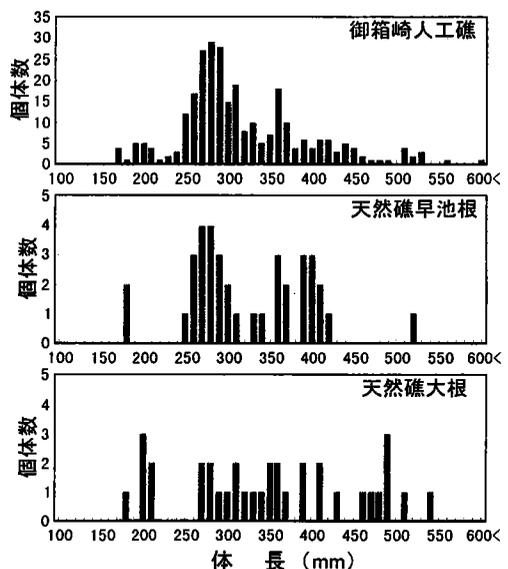


図14 マダラの体長組成(1996-1998年)

考 察

3年間の調査において多く漁獲されたのは、エゾイソアイナメ、ミギガレイ、マダラ、ウスメバルおよびアイナメ等であり、これら5種で全体の約74%を占めた。各調査点で多く漁獲された種は、並型魚礁ではミギガレイ、三崎人工礁ではエゾイソアイナメとミギガレイ、早池根ではエゾイソアイナメとウスメバル、御箱崎人工礁ではマダラとミギガレイ、大根ではエゾイソアイナメとマダラである。

エゾイソアイナメは早池根において、成長が劣っていることが本研究で明らかになった(図7)。水深が近い大根や御箱崎人工礁ではこのような成長の遅滞は認められず、水深がその要因とは考えられない。早池根は岩手県北部に位置するため、親潮第1分枝の影響をより受けやすく、水温が低いことにより成長遅滞が起こることが考えられるが、1997年7月と9月は御箱崎人工礁の方が水温が低い。岩手県沿岸に生息するエゾイソアイナメは性成熟の進行に伴って他の海域へ回遊し³⁾、卵稚仔の分布から産卵場は相模湾～伊豆諸島周辺と考えられている⁴⁾。したがって、エゾイソアイナメにとって岩手県沿岸は生育場である。早池根でみられた本種の成長遅滞の原因は不明であるが、少なくとも人工魚礁は本種にとって良好な生息環境であると推定される。

ミギガレイの漁獲個体数について、各年の調査結果を比較すると、早池根では1996年が12個体、1997年が10個体、1998年が10個体と少ない。大根では1998年に32個体が漁獲されている。一方、三崎地区人工礁では1996年の16個体に対して、1997年は50個体と大きく増加し、1998年も72個体が漁獲された(表1～3)。御箱崎人工礁でもミギガレイは1997年には47個体、1998年には96個体と比較的多く漁獲されている。大根では1998年の9月にはわずか2個体が漁獲されただけであるが、三崎人工礁、御箱崎人工礁では、本種は9月に多く漁獲されている。仙台湾沖のミギガレイでは5月に生殖腺が発達し始め、10月に最高になることから⁸⁾、岩手県沿岸における産卵期は秋季と推定される。本研究で採集されたミギガレイも7月と9月のものは生殖腺が発達しており⁷⁾、多くは産卵に加わる成魚と考えられる⁷⁾。しかし、9月に漁獲が少ない早池根や大根はミギガレイの産卵場にはならないと考えられる。1987年～1989年に調査された岩手県の大釜崎人工礁周辺では、秋季に砂泥域においてもミギガレイの漁獲が増加していることから⁴⁾、本種の産卵場は人工魚礁域に限られてはいないが、人工魚礁域も産卵場としての機能を有していると推測される。

早池根においてウスメバルの高齢魚が採集された。年齢から考えてこれらは成魚である可能性が高い。これに対し、早池根よりも水深が浅い三崎人工礁や、逆に水深がやや深い大根と御箱崎人工礁では高齢魚は採集されなかった。このことは、ウスメバルの成魚の生息環境が単に水深だけでなく、海底の形状あるいはそれに起因する他の環境要因の影響を受けることを示唆している。

マダラは御箱崎人工礁において極めて多く漁獲された(表2、3)。東北海域ではマダラは主に水深200～500mに生息しているが¹⁾、冬春季には浅海域にも分布する。年6回の調査を行った岩手県大釜崎人工礁周辺においても春季にマダラが漁獲されており⁴⁾、沿岸域に設置された人工魚礁には少なくとも春季にマダラが蝟集すると考えられる。さらに、最も水深が深い御箱崎人工礁において漁獲が最も多かったことから、水深が深いほど蝟集効果が高くなる可能性がある。

各調査点におけるこれら4種の漁獲量、体長、成長および産卵場としての機能の特徴を整理すると表4のとおりとなる。特に、ウスメバルの産卵場となっていると推測される早池根では、同じメバル属のアコウダイもここでのみ採集されている(表1、3)。ウスメバルの成魚とアコウダイがなぜ早池根にのみ出現するのかについて、その具体的要因を明らかにすることは、魚礁性魚類の生息環境要因の解明につながるだろう。

参考文献

- 1) 服部 努・桜井泰憲・島崎健二(1992) マダラの耳石薄片法による年齢査定と成長様式. 日水誌, 58(7), 1203-1210.
- 2) 服部 努・北川大二・今村 央・野別貴博(1999) 1998年の底魚類資源量調査結果. 東北底魚研究, 19号, 77-91.
- 3) Kitagawa, D. and S. Nagahora(1983) Estimation of the Spawning Season of the Morid Fish *Physiculus maximowiczi* Collected from the Coastal Waters of Iwate Prefecture, Japan. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 49(11), 1649-1654.
- 4) Kitagawa, D., K. Kuroda, and Y. Tsuruta(1985) Description and Distribution of Eggs and Larvae of the

Brown Hake *Physiculus maximowiczi* in Japanese Waters. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 51(10), 1627-1630.

- 5) 北川大二・石戸芳男・稲田伊史・長洞幸夫・奥山勇作 (1991) 人工魚礁における魚類群集構造の変化と資源培養機能に関する研究. 平成元年度沿岸漁場整備開発事業に関する水産研究所研究報告, 水産庁振興部開発課, 1-21.
- 6) 北川大二 (1996) 耳石によるエゾイソアイナメの年齢査定検討. 漁業資源研究会議西日本底魚部会報, 23, 119-129.
- 7) 北川大二・服部 努・山口正希 (1998) 主要魚種の成長および成熟からみた魚礁漁場と天然礁漁場の特徴. 東北底魚研究, 16, 14-21.
- 8) Ogasawara Y. and T. Kawasaki (1980) Life history of Migigarei, *Dexistes rikuzenius* (Jordan et Starks), in Sendai Bay, with special reference to sexual dimorphism. Tohoku J. Agr. Res., 30(4), 163-182.
- 9) 鈴木智之・大池一臣・池原宏二 (1978) ウスメバルの年齢と成長について. 日水研報告, (29), 111-119.

表4 各調査点における主要4種の漁獲量。体長、成長および産卵場としての特徴

調査点	水深	場所	項目	エゾイソアイナメ	ミギガレイ	ウスメバル	マダラ
並型魚礁	6.5m	岩手県北部	漁獲量	△	○	×	×
			体長	×	×	?	-
			成長	△	?	?	-
			産卵場	×	○	×	?
三崎人工礁	8.3m	北部	漁獲量	○	○	×	×
			体長	△	△	×	-
			成長	△	△	△	-
			産卵場	×	○	×	?
天然礁早池根	12.5m	北部	漁獲量	○	×	○	×
			体長	△	△	○	△
			成長	×	△	△	?
			産卵場	×	×	○	?
天然礁大根	13.0m	南部	漁獲量	○	×	×	△
			体長	△	○	×	△
			成長	△	△	?	?
			産卵場	×	×	×	?
御箱崎人工礁	14.0m	南部	漁獲量	×	○	×	○
			体長	△	△	?	△
			成長	△	△	?	?
			産卵場	×	○	×	?

○：漁獲量多、体長大、成長良 △：漁獲量普通、体長普通、成長普通 ×：漁獲量少、体長小、成長不良