

水中林に集まる魚群およびエビ群の組成と集まり方について

古川 優・山中勇太郎

まえがき

水中林に集まった魚群やエビ群の季節的な変化の状態についてはさきに報告したが¹⁴⁾、さらに引きつづきこれらの点について調査するとともに、対照区を設置してその漁獲結果と水中林の場合との比較、漬柴によって漁獲した水族の組成やその変化、水中林に対する魚群の集まり方などについてしらべ、2、3の知見をえたのでこれらについて報告する。

刺網漁獲にあたって長浜漁業協同組合長 岡本保次郎氏、米原漁業協同組合長 川北末松氏の御協力をえ、とりまとめに際し黒沼勝造博士および東京水産大学 宇野寛先生から有益な御示唆や御指導をいただいた。ここに記して感謝する次第である。

方 法

刺網による漁獲 前回¹⁴⁾と同様、2.7～2.5cm目、1.5cm目、0.9cm目の刺網を内側から3重に捲き、夕方投網し、翌朝とりあげ、これにかかった魚類を採集した。また同じ方法で200～300m離れた湖底の平坦な水域で網を捲き対照区とした。

漬柴による漁獲 水中林魚巢に使用した粗朶¹⁷⁾を直径25～30cm位に束ねて水中林に接して沈めておき、1～2カ月ごとに引きあげこの中に潜入している水族を採集した。また刺網の場合と同様な要領で対照区も設置した。

潜水による観察 上の2方法だけでは不十分と思われたので(例えば刺網漁獲の場合ならば垂直的には下部 $\frac{1}{3}$ 程度しか囲まれておらず、上部 $\frac{2}{3}$ は魚類の遊泳が自由であること¹⁴⁾)、網目が一定しているため漁獲魚の大きさが限定されるようなおそれがあること。定着的な魚種や表層游泳性の魚種は魚獲されにくいのではないかと言うことなど、上の結果を補足する意味でまた水中における魚群の集まりの状態などを観察するために潜水した。

※) 水中林による魚族繁殖試験

※※) この報告の一部は1959年10月の日本水産学会秋期大会で発表した。

結果および考察

まず漁獲や潜水観察を行った時の気象状況などを一括して才1表に示しておく。

1. 刺網による漁獲魚群の組成とその変動

1958年5月から1959年3月までの間に長浜市地先と米原町地先で水中林区と対照区について計16回の漁獲を行った。その結果を才2表に示す。

これによると総計ではタビラが一番多く、全漁獲尾数の25% (500尾) を占め、つぎにヤリタナゴ (322尾)、アユ (308尾)、カマツカ (305尾) がほぼ同数でそれぞれ16~15%程度、そのあとにオイカワ (116尾)、ゼゼラ (107尾)、スゴモロコ (98尾) (それぞれ6~5%) がつづいており、その他15種 (計約12%) となっている。さらに魚種別、月別にみると1回の漁獲で50尾以上を得た回数はタビラが5回、アユ、カマツカ、ヤリタナゴがそれぞれ2回、ゼゼラが1回で、この中ヤリタナゴが11月に1回あるほかは全て5月か8~9月における漁獲であり、総計では5月が最も多く約44% (880尾) を占め、ついで8~9月の31% (616尾)、11~12月の17% (332尾)、最低は3月の8% (168尾) の順となり、あとの3者は等比級数的に漁獲個体数が減少している。またこれについて地区別にみるとたいいていの場合には長浜と米原との漁獲尾数はほぼ同じであるが、長浜の11月 (278尾) と米原の12月 (54尾) とは1カ月違いで大きな差がある。これは長浜地区でヤリタナゴ148尾、タビラ42尾が漁獲されていることが大きく影響しているためであり、このことは環境の相違からくる魚相の違いかも知れないし、また後述するように水温が11月は15.3^oCであるが12月では12^oC位に下がる結果魚群が多分深所へ移動するためかも知れない。

つぎに試験区と対照区との漁獲個体数についてくらべてみると、試験区の方が多かったのは米原の8月と長浜の9月の2回だけであり、11~12月はやや試験区の方が多いが大きな差はない。すなわち月をおって両区の多少をくらべてみると8月から12月までは対照区よりも試験区の方が多いか、またはほぼ同数であり、3月から5月は逆に対照区の方が多いかまたはほぼ同数と言うような傾向がありそうである。しかしこれは刺網による漁獲魚についての結果であって、前にのべたように、漁獲に際して作為的な点が無かったとは言えないことも考慮する必要がある。

しかし潜水観察によると水中林の方が極端に多く、四季を通じて対照区で魚を見つけるのは非常に困難な場合が多い。また潜水者が近づいた時オイカワ、フナなどは逃避するが水中林か

才I表 漁獲試験および潜水観察時の気象状況

年	月	日	場所	区分	天候	表面水温°C	風力	波浪	
1958	V	9~10	M	G	b	17.0~16.0	2	1	
		26	N	D	b	15.0	2	1	
		26	M	D	c	17.0	2	1	
		26~27	N	G	b	17.0	2~1	1~0	
		27	N	B	b	18.7	1	0	
		28	M	B	b	19.0	1	0	
		W	2	N	D	cr	24.3	3	1
			3	M	D	cr	24.5	3	2
			4	N	B	r	24.6	2	1
			9	M	B	b	25.5	2	1
	VI	11~12	M	G	c	28.0~29.2	1	1	
		K	4	N	D	c	25.1	1	0
	4		N	B	c	25.1	1	0	
	5		M	D	b	26.0	1	0	
	5		M	B	b	26.0	1	0	
	5~6		N	G	b	26.0~25.5	1	0	
	XI	6~7	N	G	bc	15.0~14.0	3~1	2~0	
		13	N	D	c	15.0	1	1	
		14	M	D	c	16.0	1	0	
		17	M	B	b		1	1	
		18	N	B	b		1	0	
		16~17	M	G	b		2	1	
	1959	I	9	M	D	c	7.0	1	0
26			N	B	c	7.0	0	0	
28			M	B	b	8.0	3	4	
II		3	N	D	c	7.1	0	0	
		H	2	M	D	cb	8.0	2	2
4			N	B	b	7.5	0	0	
4~5			M	G	bc	9.0~7.0	0	0	
5			M	B	c	8.0	0	0	
6			N	D	rc	8.0	0	0	
28~29		N	G	bc	7.3	0	0		

Mは米原, Nは長浜, Gは刺網漁獲, Bは濱柴漁獲, Dは潜水観察をあらわす。

ら外に遊ぎ出る程ではないようであり、ギギ、ナマズなどは柴の間にひそんだままである。海の魚礁の場合でもこのような例が報告されている¹²⁾ このことは水中林に集まった魚群はその中でそれぞれの要求する生活場所を見出し、この区画から外へ泳ぎ出ることはいないのではないだろうか。これに反し寄りつき場所のない湖底の平坦な水域を游泳している魚群は場所から場所への動きが比較的はげしく、その結果網にかかるのではないか、また春はほとんどの魚種の産卵期でもあり、活動もさかんな季節でもあるので試験区よりも対照区の方が漁獲が多くなり、産卵期後は遮蔽物もない対象区へは游泳してくる魚群も少ないので逆に試験区で多く漁獲されるようになったと考えられないだろうか。

さらに才 2 表に示した個体数についてそれぞれの場合における魚獲魚群相互の相関係数を求め¹⁾ 同様な傾向を示すものを 1 つのグループにまとめると才 1 図に示すようになる。すなわち 16 回の漁獲魚群は明らかに 7 つのグループにわかれ、長浜の 8 月の 1 例を除いては試験区と対照区とは同じグループにまとめられるし、2 回にわたって同じグループにまとめられるのは長浜での 9 月と 11 月、3 月における米原と長浜の対照区の場合だけである。言いかえると、魚群の組成は少数の場合を除いては漁獲のたびに变化し、同じ日に漁獲すれば両区の組成はよく似ていることがわかる。

一般に魚類は陰影を好み、かくれ場所を求めるため、^{3, 6, 8, 9, 10)} 餌料となる生物が魚礁に集まるのでそれを摂るため、^{2, 4, 9, 10, 18)} または魚の本能として^{3, 17, 19)} 魚礁に集まると言われているが、理由は別としても魚が魚礁に集まることは周知の事実である。このようなことから、水中林のない場合その附近を游泳し生活していた魚群は水中林が新設されるとこれに集まってくることは充分考えられることである。⁵⁾ そしてその組成は 2~3 カ月ごとには変わることが推察される。

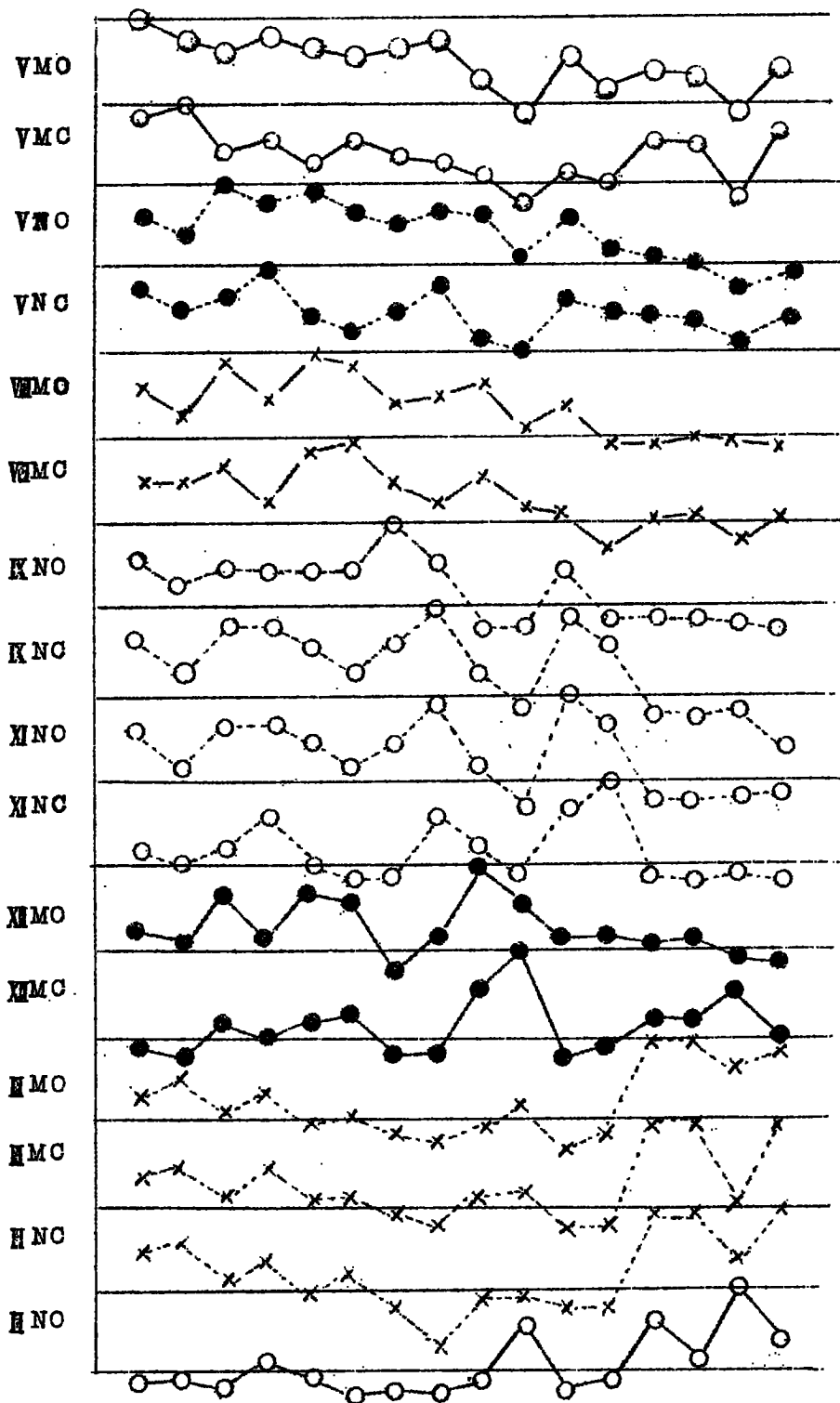
つぎに 1957 年の資料¹⁴⁾ をも加えて試験区だけについて、魚種別に月ごとの漁獲個体数と水温との関係を見るため、それぞれの相関係数を求め(才 3 表)、その数値の大きいものから順にならべると正、負それぞれのグループごとに直線的な関係がみられ(才 2 図)、次式をえた。

$$\text{正のグループについては } R = -0.0404D + 0.8236$$

$$\text{負のグループについては } R' = -0.1800D' - 0.2700$$

ただし R 、 R' は相関係数値を、 D 、 D' は順位を示す。

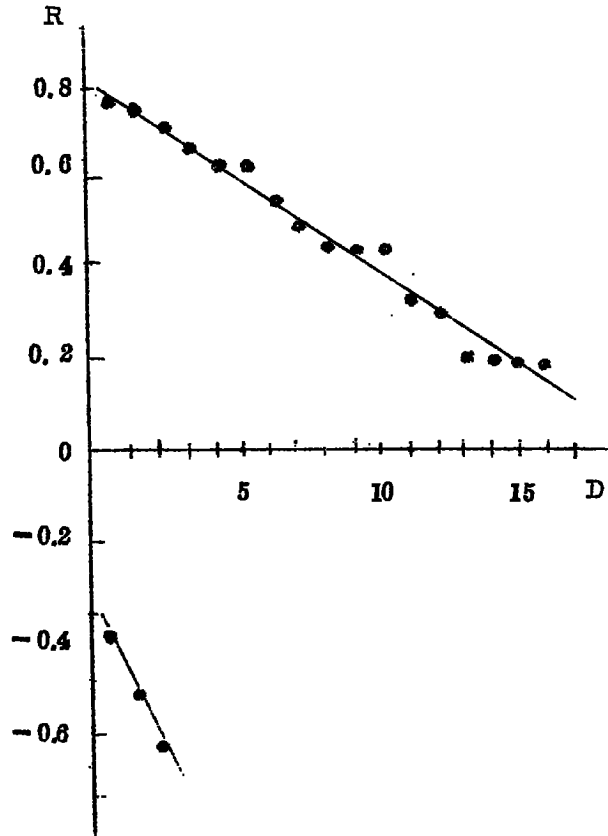
いまこれら 20 種を正、負 2 つのグループに大別し、月別総漁獲個体数と水温との相関係数を



才1図 刺網による魚獲魚の組成の相関係列

才3表 魚種別漁獲個体数と水温との相関関係

順位	魚種名	相関係数值
1	コイ	0.77
2	ギギ	0.75
3	タビラ	0.70
4	カマツカ	0.66
5	スゴモロコ	0.62
6	ワタカ	0.62
7	ニゴイ	0.54
8	カネヒラ	0.49
9	フナ	0.44
10	ホンモロコ	0.44
11	イチモンジタナゴ	0.44
12	ゼゼラ	0.33
13	ヤリタナゴ	0.30
14	ヒガイ	0.20
15	タモロコ	0.19
16	ハス	0.18
17	オイカワ	0.18
18	アユ	-0.40
19	ウグイ	-0.53
20	カジカ	-0.65



才2図 刺網による平均漁獲個体数と水温との相関係数值 (R) と順位 (D) との関係

求めてみると正のグループとでは0.87, 負のグループとでは-0.41, 種類数については正のグループでは0.94となり, それぞれ強い相関がみられるが, その反面8月, 9月のように水温が25°以上にも上昇すると漁獲はやや少なくなる(才4表)。すなわち水温との相関も無制限に高温が許されるわけではないことは個体数の場合でもまた種類数の場合でも明らかである。

さらに, 才3表をみるとコイ, ギギ, タビラ, カマツカ, スゴモロコ, ワタカ, ニゴイなどは水温と強い正の, またウグイ, カジカは強い負の相関があり, 魚種によってもその強さが異なっている。このことは比較的高い水温または低い水温に対する魚の感応の度合をあらわしているとみられないだろうか。

水温との間に負の相関が認められるのはアユ, ウグイ, カジカの3種である。前にものべたように魚が刺網にかかるのはその魚が游泳し動いたことを示すものである。したがってこの3

才4表 刺網によって漁獲された魚群のグループ別平均漁獲種類数
平均漁獲個体数および表面水温の月変化

項目	月 グループ	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III
		平均漁獲種類数	・	8.5	・	10.5	15.0	13.0	13.5	9.0	8.0	4.0	4.0
平均漁獲個体数	正	・	164.0	・	245.0	209.0	209.0	321.5	141.0	34.0	10.0	22.0	17.0
	負	・	28.5	・	2.0	5.0	11.0	11.0	8.0	2.0	2.0	210.0	17.0
表面水温 °C		・	17.4	・	24.7	28.6	25.6	20.8	15.3	11.1	7.8	7.1	7.8

※) 欠測のため琵琶湖定期観測 (St. 1, 0m)¹⁶⁾ から引用。

種は比較的低温の場合の方が移動する時が多く、他の17種は逆に水温の低い時には活動することがすくないと言えるだろう。

2. 漁獲による漁獲物の組成

1958年5月上旬に沈設して同月下旬に引きあげ、潜入水族を漁獲した。柴はすぐにもとの場所に沈め、その後は翌年3月まで隔月に引きあげ漁獲した。

まづ漁獲物の組成を柴10束あたりに換算して示すと才五表の通りである。これによって個々の種について検討してみる。なお、試験区と対照区との主な漁獲物の個体数の間にはヨコエビ科を除いては ($0.1 > P > 0.05$)、有意な差が認められないので ($0.5 > P > 0.4$ または $P > 0.5$) 両区の区別はしないことにした。

(1) 魚類について

個体数の多かった魚種としてはヨシノボリ、カジカ、ウナギ、ギギがあげられ、これらは一般に游泳力も小さく底棲性のものである。ブイに連結したロープによってゆっくり漁柴を水面まで引きあげ、手早く柴を網ですくうようにして船上にあげて、中に潜入している水族を採集したのであるが、水深約3mの所から引きあげるのだからゆっくりおこなっても幾分かの逃逸は勿論考えられ、特に游泳力の強い魚種はほとんど逃げてしまうであろう。

またたいていの魚種はやはり春～秋に漁獲が多く、特にヨシノボリとウナギにその傾向が顕著であり、カジカは刺網による漁獲の場合と同様、7～9月では漁獲されていない。

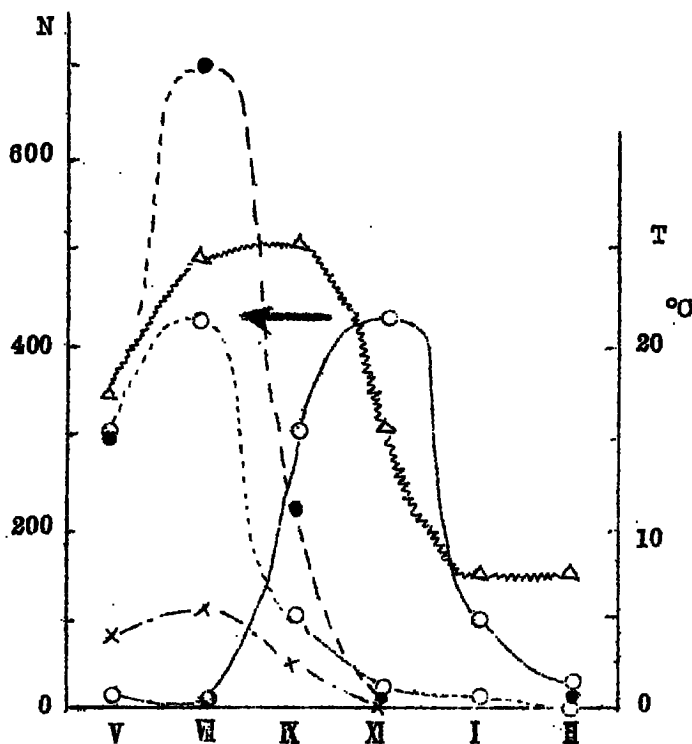
(2) 甲殻類について

いわゆるエビ類としてはスジエビ、テナガエビ、ミナミヌカエビの3種がみられたが、ミナ

ミノカエビは漁獲個体数が非常にすくない。スジエビは7月が最も多く冬はすくない。

オ5表 漬柴10束あたりの漁獲物の組成

種名	V		VI		IX		XI		I		II		計
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	
	10	10	10	10	10	10	3	10	1	5	1	6	
カジカ	78	38					17	24	10	18	10	20	215
ヨシノボリ	60	52	354	102	168	62	3	32			10	2	845
ナマズ	2		2										4
タモロコ	2												2
ゼゼラ	6												6
タビラ	2	4	4	2									12
ウナギ		2	16	8	8	6							40
ドンコ				2									2
ギギ		2	4	12	2								20
ヒガイ								6					6
スジエビ	570	582	1996	822	668	340	13	26			10	5	5082
テナガエビ	32	4	2		596	588	177	1106	90	110	10	25	2740
ミナミノカエビ						32		4		2		2	40
エビノコバン	82	218	210	210	160	44		4					928
アメリカザリガニ		6	4		2			8		2			22
ヨコエビ科			10	4				16	90	426	80	543	1169
ミズムシ						4							4
オオミガイ											10		10
カワナ属	16	68	488	356	626	906	57	440	10	44	260	7	3278
モノアラガイ			6	2									8
マルタニシ				4	6	18		40		4			72
蜻蛉目		6	6	2	2		3					3	22
目			6	2		2			40		150	2	202
毛翅目					2	8				6			16



才3図 漬柴によって漁獲されたスジエビ(大点線)、テナガエビ(実線)、エビノコバン(鎖線)の個体数(N)および水温(T、波線)の変化およびテナガエビの変化を4ヶ月ずらした場合(小点線)のスジエビとの関係

の結びつきが強いと言える(才3図)。すなわちスジエビが季節的に移動するにしたがい、これに附着しているエビノコバンも浅所では季節的な消長がみられると言える。本種がテナガエビよりもスジエビに多くついていたことは漁獲物の測定にあたって観察したものであるが、詳細にわたっての調査はおこなっていない。

びわ湖ではスジエビ、テナガエビは重要な漁獲対象物となっているのであるがまたこれらはヨコエビ、ミズムシなどととも餌料生物として重要な存在である⁹⁾

(3) 貝類について

採集した貝類はすべて腹足綱に属するものばかりであり、これらは柴の表面に附着している藻類を餌料として摂取するため集まっているのではないかと考えられ、中でもカワニナ属が極端に大量にみられ、やはり7~9月に多かった。その他マルタニシ、モノアラガイ、オオミガ

テナガエビも大体同じような傾向ではあるが、モードはスジエビより4ヶ月おくれて11月にみられる。そこでテナガエビの漁獲個体数をそれぞれ4ヶ月ずつ早める方にずらすと両者は0.95の相関係数値を示す。すなわち両種の消長は4カ月のずれをもって酷似していることがわかる。(才3図)。

また一般にエビノコバンは本邦各地の池沼に産するスジエビその他の淡水産エビの外面に附着し生活すると言われているが⁷⁾、筆者らが漁獲したものについてみると、水温とエビノコバンとの相関係数値は0.80、水温とスジエビとでは0.76、スジエビとエビノコバンとでは0.95で結局本種はスジエビと

イが少し採集された。

(4) 昆虫類について

蟻蛉目、蜉蝣目、毛翅目の3目の幼虫が採集され、中でも蜉蝣目が最も多く、他の2目はその $\frac{1}{10}$ 程度であった。これらも餌料生物として重要なものであろう。⁹⁾

加瀬林および芹田(1958)¹¹⁾は霞ヶ浦で笹漬をおこない、これに潜入する水族をしらべたがやはりエビ類や底棲性の魚類が多く、特にテナガエビとチチブが季節的にも圧倒的に多かったとのべている。筆者らがしらべた結果でも個体数ではスジエビとヨシノボリが多く、種は違うけれども大体よく似た傾向があらわれており、このことから漬柴と言うものの性格がはっきりしてくるであろう。

以上は直接水中林に集まった水族ではなく漬柴に潜入して漁獲されたものについての結果であるが、水中林の主体である粗朶はその密度に多少の差はあるけれども同じような材料が用いられたものである。したがってこの結果は刺網では漁獲されにくい水族についての水中林に対する集まりの状態を量的に知るための一つの資料となるものと考えられる。

3. 集游魚種と集まりの構造

刺網、漬柴による漁獲や、潜水観察によって水中林に対する魚の集まりの状況をしらべた。まず漁獲による個体数を10以下、11~50、51~100、100以上、潜水観察によって知りえた魚の多少を大体漁獲の場合の階級わけに準ずるものとして希、少い、多い、極めて多いの4階級にわけ、これを1、2、3、4で表わした(才6表)。

これによるとカマツカ、オイカワは両地区とも、また長浜ではニゴイ、フナが、米原ではカジカ、アユが周年みられる。あとの4種は場所によって集まり方が多少違っている。このことは何かの要因によって魚相に地域的な相違が生じているためであるのか、あるいは漁獲回数が増えないため十分な資料がえられていないためであるのかは不明である。

奥野(1958)¹²⁾は磯魚の生活様式についてしらべた結果、周年磯に集まっているものと或る時期だけ集まるものがあることを見出し、それぞれつく魚種、よる魚種と呼んでいるがこの語を用いると上述の6種はつく魚種と言える。^{*}) またモロコ類、ギギ、ワタカ、コイなどのように一時的による種があり、種類数としてはこの方がずっと多かった。しかし長浜、米原を区別せずに見るとタナゴ類とヨシノボリは周年ついているようにも考えられる。さらにアユ、ウグイ以外の魚種はすべて春~秋に多く集まっていることは前にのべた漁獲の結果とも一致する。すなわち水中林に対して周年つく魚種と一時的による魚種とがあることがわかる。

*) 種としてみた場合であって、個体ではない。

才6表 水中林に対する魚群の集まりの量的な季節変化

魚種名	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III
カマツカ		3 4		3 8	8	2	2 2	2 1	2	1	/	1
ニゴイ		/		2 2	1	2	2	2	1		/	/
フナ		/		3 2	1	3 1	3 2	2			/	/ 1
オイカワ		2 3		2	2	/ 2	/ 3	/ 4	1	1	2	/ 1
カジカ		/ 1		1			1	/	1	1	/	/ 1
アユ		3 3		/ 1	1	2	2		1		4	2 2
タナゴ類		3 8		3 4	3 4	4 4	2 4	4 2	1	1		/
ヨシノボリ		3 2		/ 1	2 1	/ 1		/ 1	1			/
ギギ		/ 1		4 4	2	3 2	/ 1	2 1				
ワタカ		/				/	2	/				
ヒガイ		/ 1		1	1	2 2	/ 1	4				
スゴモロコ		2		2	2	2	2					
ナマズ		1		1	/	1	/					
コイ				/	1	/	/ 1	/				
ウナギ				1		/						
ホンモロコ				1	1	2 3	/ 2	1				
ドンコ				1								
タモロコ						/	/ 1	/ 1				/
ウグイ												/
ハス		/ 1		/ 1		/	/ 1	/				/
ゼゼラ		3		/	1	/						/
カムルチー									1			

イタリックは長浜、ゴシックは米原

このように集まってきた魚群は水中林のどの部分によりついているのであろうか。海の魚礁については宇都宮 (1957)¹³⁾ および川名 (1959)¹⁴⁾ の報告があるが、更宜上水中林を垂直的に数層にわけ、どの層にどんな魚種が集まっているかを潜水観察によってしらべ、その結果を月別にわけて才7表に示した。

底層から順にみてゆくと、まず砂の中にはカマツカがほとんど周年みられる。基盤の下には

オ7表 水中林に対する魚群のよりつき場所とその変化

垂直区分	地区 月	米 原				長 浜				
		V	VI	IX	XI	V	VI	IX	XI	I
100	柴の上層	オイカワ		タナゴ	オイカワ					
80	柴の中層	オイカワ アユ タナゴ	オイカワ ユハ ス	オイカワ		タナゴ	タナゴ	タナゴ	ヒガイ	
60	柴の下層	オイカワ アユ タナゴ	オイカワ アユ タナゴ ギナ マス	オイカワ		タナゴ	タナゴ ギ ニ ゴ イ	タナゴ	フヒ ガイ	ナイ
40										
20	柴の根元	ギナ マス	ギナ マス フ ホ	ギナ マス ナ ゴ ホ モ ロ コ	ギ ナ ゴ ヒ ガイ	ギ ア	ギ ユ コ イ			
	基盤の上	カジカ ヨシボリ	ドンコ	ヨシボリ	ヨシボリ	ヨシボリ	ヨシボリ	ヨシボリ	ヨシボリ	
	基盤の横	オイカワ タナゴ ナ マス			タナゴ	ア ユ ア	ユ ニ ゴ イ			ア ユ ニ ゴ イ
0	砂の上	カジカ ヨシボリ						ヨシボリ		
	基盤の下		ウナギ					ウナギ		
	砂の中	カマツカ	カマツカ	カマツカ	カマツカ	カマツカ	カマツカ		カマツカ	

時によりウナギが、砂の上にはカジカ、ヨシノボリ、基盤の間にはナマズのような底棲性のものと、オイカワ、アユ、タナゴ類のような游泳性のものがいりまじる。基盤の上にはまたヨシノボリなどが、柴の根元にはギギ、ナマズ、タナゴ類、コイ、フナなど種々集まり、ここが種類数最も多く、密度も大きく、したがって個体数も多い。そしてより上層にはギギ、ナマズもいることもあるが、ほとんどの場合はタナゴ類、ハス、オイカワ、アユなど游泳性の魚類で占められている。そしてすくなくとも春から秋の間はその位置は変っていない。

ま と め

1956年および1957年に造成した水中林に魚群やエビ群がどのように集まっているかを1958年5月から1959年8月にわたり刺網および漬柴による漁獲結果や潜水によってしらべるとともに、対照区をもうけて両区の比較をおこなった。

刺網による漁獲の結果：

(1) 漁獲魚としてはタビラ、ヤリタナゴ、アユ、カマツカが主なもので、全漁獲個体の約72%を占め、月別にみると5月が最も多く(44%)、その後は月をおって等比級数的に減少し、8月が最もすくなく(8%)になっている。

(2) 漁獲個体数は春は対照区の方が多く、その他の時期は試験区の方が多い。このことは産卵と言う点からみた魚群の動きの度合いの多少とも関係があるだろう。

(3) 自由に游泳し生活していた魚群はその水域に水中林が設置されるとこれに集まり、水中林の有無によって魚群の組成が変わることはいらないらしいが、季節的には時々変化している。

(4) 漁獲個体数と水温との関係を見ると、 25°C 以上では漁獲はやや減ってはいるけれども、コイ、ギギ、タビラ、カマツカ、スゴモロコ、ワタカは強い正の相関を示し、またカジカ、ウグイ、アユは逆に強い負の相関がある。このことは水温と魚の活動との関係を示している。そして正、負それぞれのグループは相関係数値と順位とが直線的な関係にある。

漬柴による漁獲の結果：

(1) ヨシノボリ、カジカ、ウナギ、ギギのように底棲性の魚類やスジエビ、テナガエビ、カワニナ属などが多く漁獲された。

(2) たいていの水族は春～秋に多かった。

(3) スジエビは7月が最も多く(56%)、冬はすくない(0%)。テナガエビは4カ月おくれでスジエビと酷似した変化の傾向を示す。

(4) エピノコパンはスジエビに附着して生活しているため、その個体数の変化はスジエビの多少に左右されている。

(5) 魚類の主要な餌料生物であろうと考えられる各種の小型甲殻類や昆虫の幼虫が多数潜入していた。

潜水観察による結果：

(1) 水中林に対しても、つく魚種とよる魚種とがあり、前者にはカマツカ、オイカワ、ニゴイフナ、カジカ、アユがあり、後者にはモロコ類、ギギ、ワタカ、コイなどがある。

(2) 水中林中での魚類の垂直分布の状態は、それぞれの魚種によって大体きままっているようである。

(3) 柴の根元あたりには底棲性のものと游泳性のものが入りまじっており、個体数も最も多い。

文 献

1) 元村勲, 1935: 群衆の統計法に於ける相関係数の利用, 生態学研究, 1(4), 339~342

2) 日下部台次郎, 1936: 築磯による沿岸漁業の振興(一), 水産研究誌, 31(4), 1~5,

3) HUBBS, C.L. and R.W. ESCHMEYER, 1938: The Improvement of Lakes for Fishing. A method of Fish management, Bulletin of the Institute for Fisheries Research, (2), 1~233.

4) RODHEFFER, I.A., 1938: Experiments in the Use of Brush Shelters by Fish in Michigan Lakes. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, XXV(2), 183~193.

5) —————, 1939: The Use of Brush Shelter by Fish in Douglas Lake, Michigan. Ibid, XXV, 357~366—

6) 滋賀県水産試験場, 1942: 琵琶湖重要魚族天然餌料調査報告, 彦根

7) 改訂増補日本動物図鑑, 1947, 東京.

- 8) 大島泰雄 1948: 白い背景をもつ黒い部分に対する魚の行動について, 日本水産学会誌, 13(4), 167~171.
- 9) —————, 1954: 築磯について, 水産増殖叢書, (4), 1~29
- 10) 瀬戸内海水産開発協議会, 1955: 築磯について, 1~29, プリント
- 11) 加瀬林成夫・芹田茂, 1956: Shelter の効果に関する基礎的研究, 茨城県水産振興場調査研究報告, 昭和28・29年度, 11~18.
- 12) 奥野良之助, 1956: すみ場, 食性, 行動からみた磯魚の生活様式, 京大生理生態学研究業績, (80), 1~15.
- 13) 宇都宮正, 1957: 魚礁に関する研究 才4報 魚礁に蛸集する魚類の行動について, 山口県内海区水産試験場研究業績, 9(1), 47~51.
- 14) 古川優・山中勇太郎, 1959: 水中林に集まる魚群及びエビ群の季節的変化について, 滋賀県水産試験場研究報告, (10), 1~9.
- 15) 内藤慎二・橋詰彌一郎・田沢茂・伊東寅男, 1959: 琵琶湖定期観測, 同, (10), 37~45.
- 16) 川名武, 1959: 魚礁の漁場学的考察, 水産資源, 5(2), 26~37.
- 17) 古川優, 1960: 水中林魚巢の安定性および耐久力, 滋賀県水産試験場研究報告, (11), 1~5
- 18) 宇田道隆, 1960: 海洋漁場学, 水産学全集 1.6, 東京.