

# 琵琶湖に沈設された各種魚礁の集魚効果について

古川 優・大野喜弘

## 緒 言

魚礁に魚群が集まるおもな要因として、かくれ場所<sup>1・2)</sup>、摂餌場所<sup>2・3)</sup>、本能<sup>4)</sup>等種々の説があるが、いずれにせよ集魚効果のあることは古くから知られ、各所に設置されて漁獲の増大をみている<sup>2・5・6)</sup>。

琵琶湖においても古くから粗朶を水中に浸漬して集魚効果を利用する漬柴漁業が行なわれているし、また近年では魚類等の保護、増殖施設として沈船、岩雑、コンクリートブロック、水中林などによる各種魚礁が湖辺数十カ所に設置されるにいたっている。しかし淡水域におけるこれら魚礁の設置効果、集魚状況等に関する報告は極めてすくない。

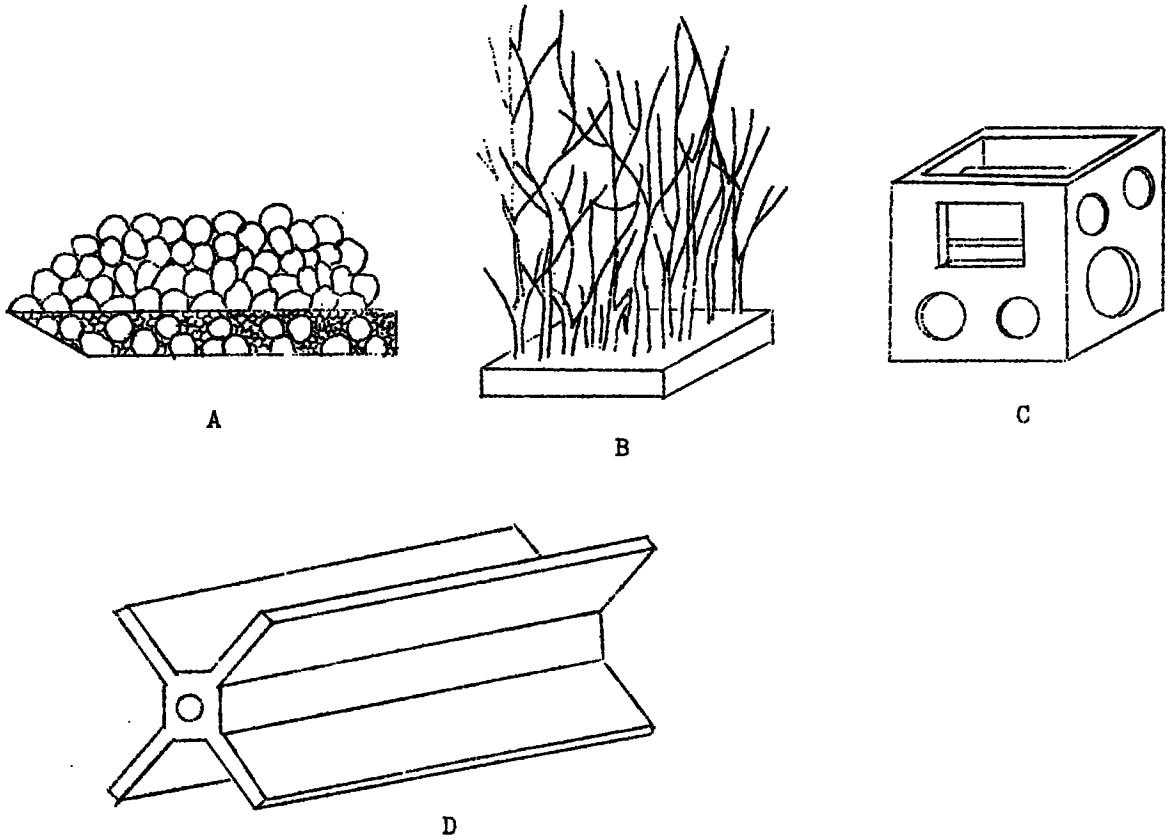
筆者らは1957年以来琵琶湖に沈設されている各種魚礁について数回調査する機会を得たのでその結果をとりまとめるとともに、筆者らがさきに報告した水中林についての結果<sup>7・8)</sup>をもあわせ、それらの集魚効果について考察した。

## 既設魚礁の構造、規模および沈設場所

既設魚礁のうち、おもなものの材料、規格、構造、沈設現況等<sup>9)</sup>を第1、2表および第1、2図に示した。

第1表 各種魚礁の材料および構造

名称	古船岩雑魚礁	水中林	コンクリート函魚礁	四翼放射形魚礁
材 料	古船・生立木・岩雑	コンクリート・生柴	コンクリート・土管	コンクリート・土管
1ケの大きさ	2×7×2 m	0.45×0.45×1 m	0.6×0.6×0.6 m	0.46×0.85×0.46 m
構 造	通常古船中に餌料生立木、小石等を入れて岩雑をつみあげる	ブロックをなるべく平面的に隣接させる	ブロックを数段につみあげる	ブロック4ケを井に組み数段につみあげる



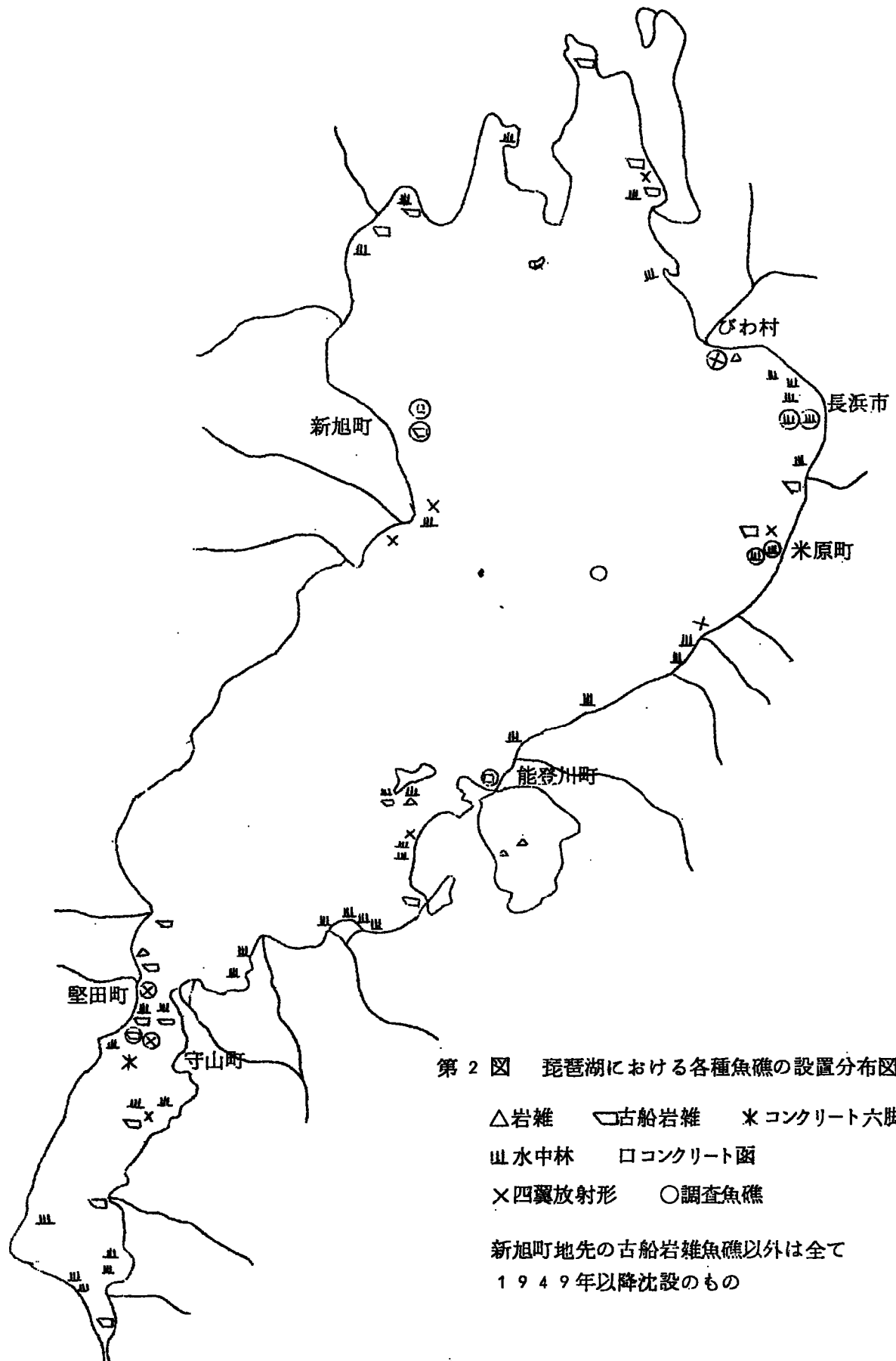
第1図 各種魚礁のブロック

A、古船岩雑

B、水中林

C、コンクリート函

D、四翼放射形



第 2 図 琵琶湖における各種魚礁の設置分布図

- △岩礁      ▽古船岩礁      \*コンクリート六脚
- ≡水中林      □コンクリート函
- ×四翼放射形      ○調査魚礁

新旭町地先の古船岩礁魚礁以外は全て  
1949年以降沈設のもの

第2表 琵琶湖における各種魚礁の沈設現況一覧 (文献9より引用)

沈設年度	名称又は材料	位置	距岸距離	水深	面積
1949	古船岩雑	西浅井村塩津大辛地先	60m	3.5m	200m <sup>2</sup>
		高月町片山黒ヶ崎地先	50	37~45	250
1950	古船・柴・石・壺	瀬田町地先		4	130
	岩雑	中の湖島地先		10	330
	竹囲・生立木・岩雑	中の湖安土地先		3	170
	古船・生立木・糠俵・石 同	堅田町地先 米原町地先		3 3	170 170
1951	古船・岩雑	草津市志那魚揚場沖	1700		30
	岩雑	沖島西北岸地先	50		50
	同	びわ村南浜漁港突堤南	300		50
1952	古船・岩雑	堅田町真野浜地先東北	600		170
	同	米原町朝妻筑摩地先天野川下流	1000		170
	同	湖北町西野水道口北	300		260
1953	同	志賀町今宿地先東	300	7.5	170
	同	草津市北山田地先魚揚場西	1000		170
	同	マキノ町海津地先浜南	130	8	170
1954	同	マキノ町知内沖	200	8.2	170
	同	米原町磯先地先	100	8.1	170
	同	津田内湖水門沖	500	6.5	170
1955	同	堅田町浮見堂東南	1500		170
	同	沖の島西南	500		170
	同	守山町今浜湖岸西	300		170
1956	コンクリート函(200ヶ)	能登川町出在家二号栈橋南	800	7	50
	同	新旭町針江地先	1300	5	50
	水中林(330ヶ)	米原町磯先南	140	3	170
	同(218ヶ)	長浜市高橋地先	260	3	100
1957	同(267ヶ)	長浜市長浜港口西北		3	100
	四翼放射形(296ヶ)	安曇川町北船木地先	100	7	50
	同(288ヶ)	びわ村南浜港突堤南西	50	12	50
	水中林(197ヶ)	長浜市高橋地先	260	3	100
1958	同(244ヶ)	米原町磯崎南	140	3	100
	四翼放射形(288ヶ)	堅田町今堅田伊豆神田神社沖	100	5	50
	同	守山町木ノ浜魚揚場西	1500	6	50
	水中林(500ヶ)	近江八幡市長命寺藤ヶ崎地先	100	4	330
1959	同	草津市矢橋町地先	1500	5	300
	四翼放射形(288ヶ)	草津市志那魚揚場沖	1500	7	50
	同	湖北町片山地先	100	7	50

沈設年度	名称又は材料	位 置	距岸距離	水 深	面 積
1959	水中林(500ヶ)	草津市志那 魚揚場沖	1000m	4.5m	170m <sup>2</sup>
	同	守山町今浜新田灯笼崎	100	3	170
	同	中主町吉川吉川港西南	500	7	170
	同	中主町吉川新江口地先	300	3	170
	同	近江八幡市佐波江旧日野川沖	300	4	170
	同	近江八幡市長命寺藤ヶ崎地先	150	5	170
	同	稲枝町柳川西南	400	3	170
	同	湖北町尾上 神社沖	400	3.5	170
	同	マキノ町海津 磯の口地先	30	4	170
	同	今津町 貫川沖	300	7	170
	同	安曇川町北舟木 灯台跡沖	100	5	170
	同	近江町世継地先	100	3.5	170
	同	長浜市鐘紡揚水塔沖	200	3	170
	同	草津市十善寺川地先	200	4	170
	同	大津市琵琶湖ホテル沖	1000	3	170
1960	水中林(1000ヶ)	近江八幡市沖島南岸	20	4	330
	同	西浅井村大浦市崎地先	50	4	330
	水中林(400ヶ)	堅田町浮見堂沖	100	3	170
1961	四翼放射形(288ヶ)	米原町磯先地先		6	50
	同	彦根市八坂町地先		7	50
	水中林(500ヶ)	びわ村竹生早崎公園地先		3	170
	同	稲枝町柳川地先		3	170
	同	近江八幡市沖島地先		4	170
	同	近江八幡市佐波江地先		4.5	170
1962	四翼放射形(288ヶ)	大津市膳所公園地先		2.5	170
	同	近江八幡市島藤ヶ崎		5	50
	同	安曇川町四津川地先		5.5	50
	水中林(500ヶ)	長浜市南呉服町地先		3	170
	同	近江八幡市牧町地先		45~5	170
1963	同	大津市膳所公園地先		2.5	170
	同	彦根市八坂町地先		6	170
	岩 雑	堅田町衣川地先		2.5	80
1962	水中林(500ヶ)	草津市下寺町下物町地先		2.5	170
	同	近江八幡市牧町地先		5	170
	同	彦根市八坂町地先		6	170
1963	コンクリート六脚ブロック (186ヶ)	堅田町衣川地先		2.5	93
	水中林(1000ヶ)	堅田町衣川地先		2.5	340

## 調査方法および調査年月日

浅利式簡易潜水器によつて潜水観察した。調査時期等については次表に示した。

第 1 表 調査魚礁一覧

調査魚礁名	沈設場所	調査年月	天候	表面水温
古船岩礁	堅田町	1959 IX	C	27.4°C
古船岩礁 および コンクリート函	新旭町	1957 VIII	b	29.3
		IX	c	14.5
		1958 IV	b	12.5
		VII	b	27.5
		1959 II	b	7.0
コンクリート函	能登川町	1957 IX	cr	13.0
		XII	bc	
		1958 V	b	9.9
		VII	c	8.0
1959 II	b			
四翼放射形	びわ村	1958 VII	b	27.2
		1959 II	b	8.7
	堅田町 守山町	IX	c	27.4
		IX	bc	28.5
水中林	長浜市 および 米原町	1957 VIII		26.4~27.5
		X		19.5~20.5
		XII		9.5~12.0
		1958 III		8.0
		V	bc	15.0~17.0
		VII	cr	24.3~24.5
	米原町 長浜市	IX	bc	25.1~26.0
		XI	c	15.0~16.0
		1959 III	bc	8.0
		I	c	7.0
	II	bc	8.0	

## 結果および考察

### 1. 各種魚礁の沈設状況

古船岩礁魚礁（新旭町針江地先、堅田町今堅田地先） 前者は1939~1940年に造成されたもので、第1図Aとは似たものであろうと推定される。水深5m、湖底は平坦で礫まじりの砂の部分が広く、少量の泥の混在するところもある。水草類としては短小なクロモ、イバラ

モ、マツモ、ピワセキシヨウモが散在していた。中央辺で高さ約1 mに積みあげられている岩雑は長径が30 cm前後で、岩の間数カ所から古船の一部が突出し、淡水海綿(Spongilla s.p.)で甚だしく被覆されている部分が多かった。透明度は測定しなかつたが殆んど調査の場合船上から湖底をみることができた。後者は古船、生立木、糠俵、岩雑を材料とし1950年に沈設されたものであるが、湖岸はアシの生育地帯であり、底はやや軟い泥で沈下した古船はそのまま残り、岩雑は30~60 cm位の小塊となつて古船の内外に数カ所あり、その周囲は個々ばらばらになつている。

コンクリート函魚礁(新旭町針江地先、能登川町出在家地先) 両地先とも1956年に沈設され、前者は上記魚礁に隣接して設置されている。後者は奥に中の湖の放水路をひかえた湾口に位置し水深7 m、粘土質の泥底で平坦、夏季にだけごく少数のイバラモ、センニンモ、クロモがみられ、透明度も前者にくらべてずっと小さい。第1図に示すブロック(前者の場合は角窓が円窓となる)が一線に(新旭町)、或は十字形(能登川)にそれぞれ3段に積み重ねられている。

#### 四翼放射形魚礁(びわ村南浜地先、堅田町今堅田地先、守山町木浜地先)

いずれも1957~1958年に造成された魚礁でブロックを互に交叉させるようにして沈めてある。びわ村のものは姉川三角洲から少しはなれた非常に急傾斜の砂泥地で水深12 m、ブロックは3~4段に積み重なっている。堅田町のものはアシの生育する湖岸からはなれて約100 m湖底は軟泥で平坦、センニンモ、クロモがごく少数生育し、透明度4.5 m、水中視程2 mであつた。東西49 m、南北10 mの範囲に沈設されているが2~3段に積み重なっているのは数カ所だけで、他は個々に散在し、最下段のものは1/2程度まで泥中に埋没している。守山町のものは両湖岸のほぼ中央辺に位置し、湖底は平坦な砂地でクロモ、ピワセキシヨウモが点在し、透明度4 m、水中視程2 mであつた。ブロックは東西20 m、南北10 mの範囲に沈設され、4~5段(高さ1.0~1.5 m)に積み重なつた山が数個あり、殆んどがまとまつている。湖底は硬く最下段のブロックの翼部が2~3 cm埋没しているにすぎない。

#### 水中林魚礁(長浜市高橋地先、米原町磯地先)

共に1956~1957年に沈設したもの<sup>7,8)</sup>で、前者はアシの生育する湖岸より260 mはなれた湖底の平坦な砂礫地で、マツモ、クロモ、ピワセキシヨウモ、イバラモが夏季に繁茂する。後者も140 mはなれた湖岸はアシがよく生育し、湖底は平坦な砂地で水草類はみられない。ただ両者とも粗朶に淡水海綿が著しく附着していた。その他詳細についてはすでに報じた<sup>7,8)</sup>

## 2. 集魚状況の数例

#### 古船岩雑魚礁(新旭町針江地先、1957、Ⅷ 調査)

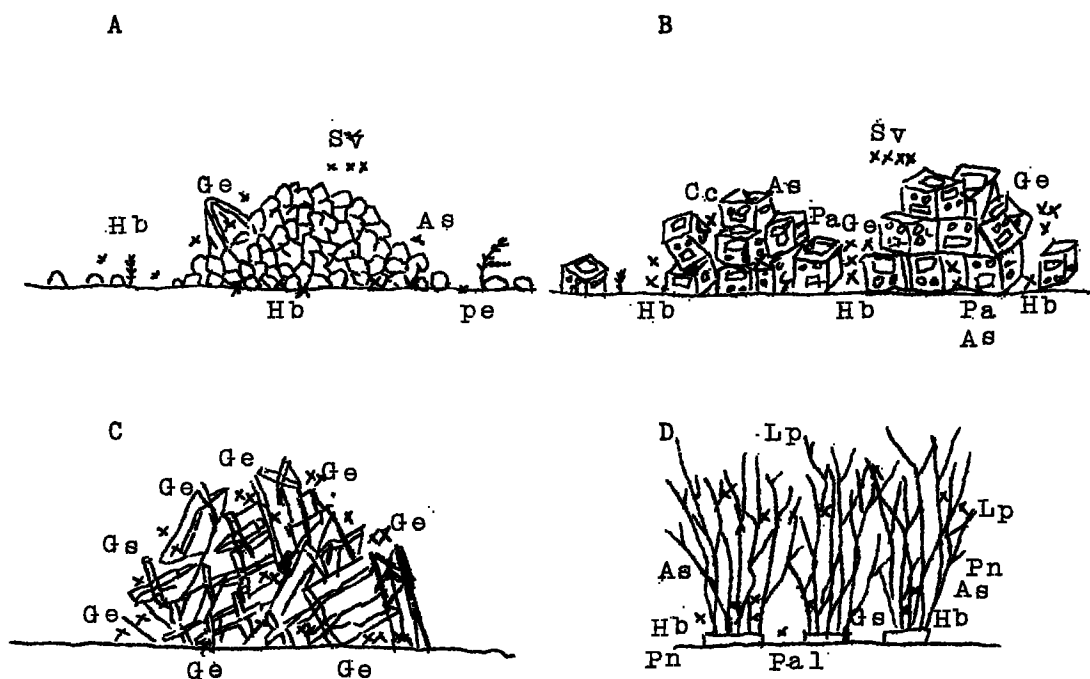
非常に多くのニゴイが岩の間やそれらのかげの部分にとどまつており、ホンモロコ(極多)、ヒガイ(多)、フナ(まれ)は岩の間をゆつくり遊泳し、岩の間の暗所にはギギ(まれ)、ナマズ(同)、ウナギ(同)がみられ、岩の上ではまれにスジエビを認めた(第3図A)。

コンクリート函魚礁(新旭町針江地先、1957、Ⅹ 調査)

ホンモロコ(多)、タナゴ類(同)は群泳し、10cm以下位のヒガイ(極多)は礁の上部を、10cm前後のニゴイ(多)は函の間に大群をつくつて集まり、30~40cm位の大形のニゴイ(少)は函の奥の暗所にとどまっている。土管中にはヤリタナゴが数尾ずつか又はフナ(まれ)、ナマズ(極まれ)がいずれか1尾入っている。周囲の湖底(砂)にはカマツカがみられた。(第3図B)

四翼放射形魚礁(守山町木浜地先、1959、Ⅹ 調査)

10~50尾からなるホンモロコ(10cm前後)の群が非常に多く、ブロックの上段、下段をとわず比較的暗い所を小範囲に遊泳していた。その他ブロックの上、側面にはヨシノボリ(まれ)暗所にギギ(極まれ)、ブロックの穴の中にアメリカザリガニ(同)、タナゴ類(多)、ヨシノボリ(まれ)、水草のかけにワタカ(極まれ)を認めた(第3図C)。



第3図 各種魚礁に対する集魚状況模式図

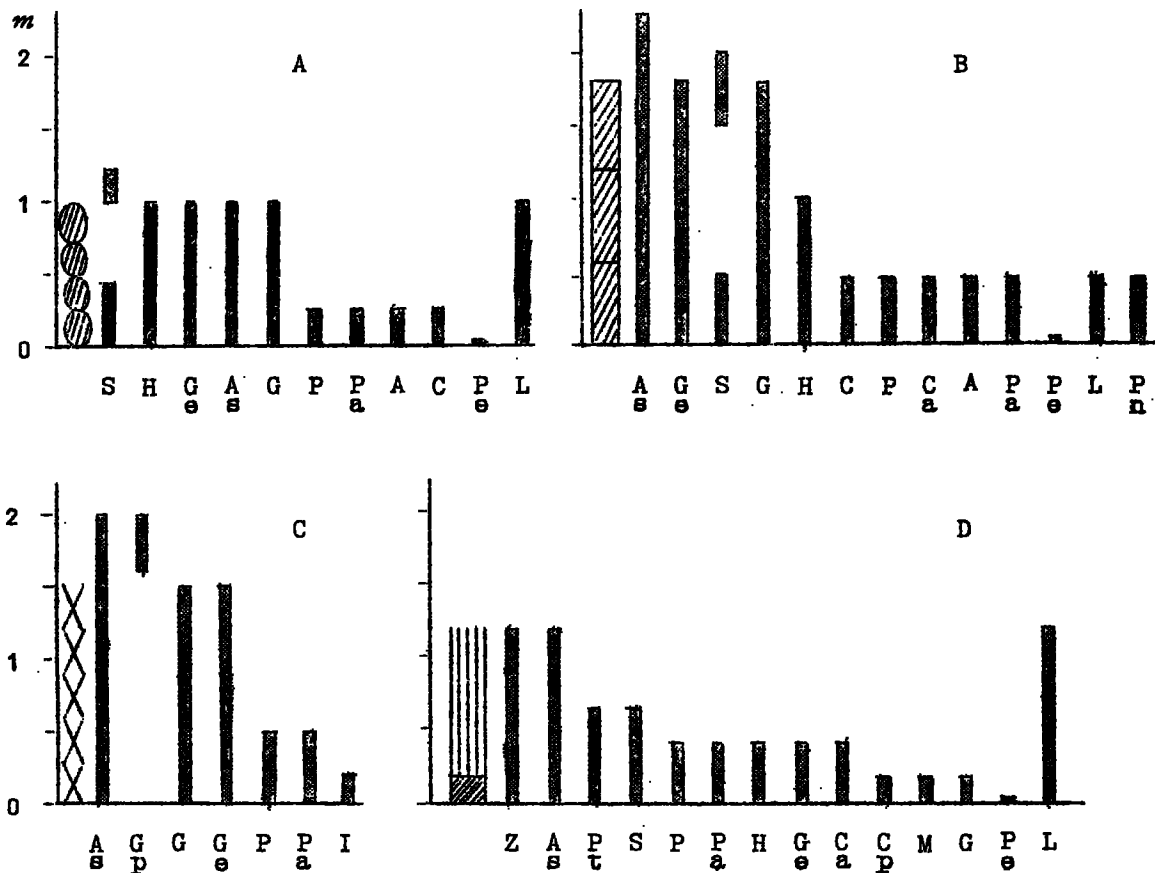
A : 古船岩礁    B : コンクリート函    C : 四翼放射形    D : 水中林の各魚礁  
 Ge : ホンモロコ    Hb : ニゴイ    Sv : ヒガイ    As : タナゴ類  
 Pe : カマツカ    Cc : フナ    Pa : ナマズ    Gs : ヨシノボリ  
 Pn : ギギ    Pal : アユ    Lp : スジエビ



水中林魚礁（長浜市高橋地先、1958、Ⅷ 調査）

粗朶の密植している部分（主として下層の部分）にはギギ（極多）、タナゴ類（多）、ニゴイ（少）が集まり、またフナも相当数認められた。更にアユも極少数遊泳し、基盤上や周囲の砂上にはヨシノボリ（極まれ）が、また砂中にはカマツカ（多）もみられ、スジエビがまれに粗朶上にみとめられた（第3図D）。

3. 集游魚種およびそれらの垂直分布



第4図 魚群の垂直分布

- A: 古船岩維 B: コンクリート面 C: 四翼放射形 D: 水中林魚礁  
 S: ヒガイ H: ニゴイ Ge: ホンモロコ As: タナゴ類 G: ヨシノボリ  
 P: ギギ A: ウナギ C: フナ Pe: カマツカ Ca: コイ  
 Z: オイカワ Pt: アユ Cp: カジカ M: ドンコ GP: ヨシノボリ稚魚を示す。

第4表 各種魚礁への集遊魚種およびその多寡

魚種	魚礁場所	古船岩雑		コンクリート函		四翼放射形			水中林	
		堅田	新旭	新旭	能登川	びわ	堅田	守山	長浜	米原
ホンモロコ		○	●	●	●			●		○
ヒガイ		○	●	●	○				○	
ニゴイ		○	●	●	○				○	
ギギ		○	○	○	○		○	○	●	●
ナマズ			○	○		○				○
ウナギ		○	○	○	○				○	○
フナ		○	○	○	○				●	○
タナゴ類		●	●	●	●	●	○	○	●	●
ヨシノボリ		●	○	○	○	○	○	○	○	○
カマツカイ			○	○	○				○	○
コイ		○			○				○	
ワタカ								○		
オイカワ										●
アユ									○	○
ハス										○
カジカ										○
ドコ										○
スジエビ		●	○	○	○				○	○
テナガエビ		●	○		○				○	○
アメリカザリガニ								○		

●：特に個体数の多いもの

観察の結果を第4表および第4図にまとめた。集遊魚種としては17種が認められ、その他スジエビ、テナガエビ等がある。全魚礁に共通するのはタナゴ類、ヨシノボリ、ギギなどであるが個体数はタナゴ類、ホンモロコ、ヒガイ、ニゴイ、ギギ、フナ、オイカワ、スジエビ、テナガエビが多い。1~2の例を除きたい場合は上層から底層まで広く分布している種と底層にだけ集まる種とに分けることができ、このことはいずれの魚礁についても共通している。

#### 4. 沈設場所および魚礁の構造と集魚との関係

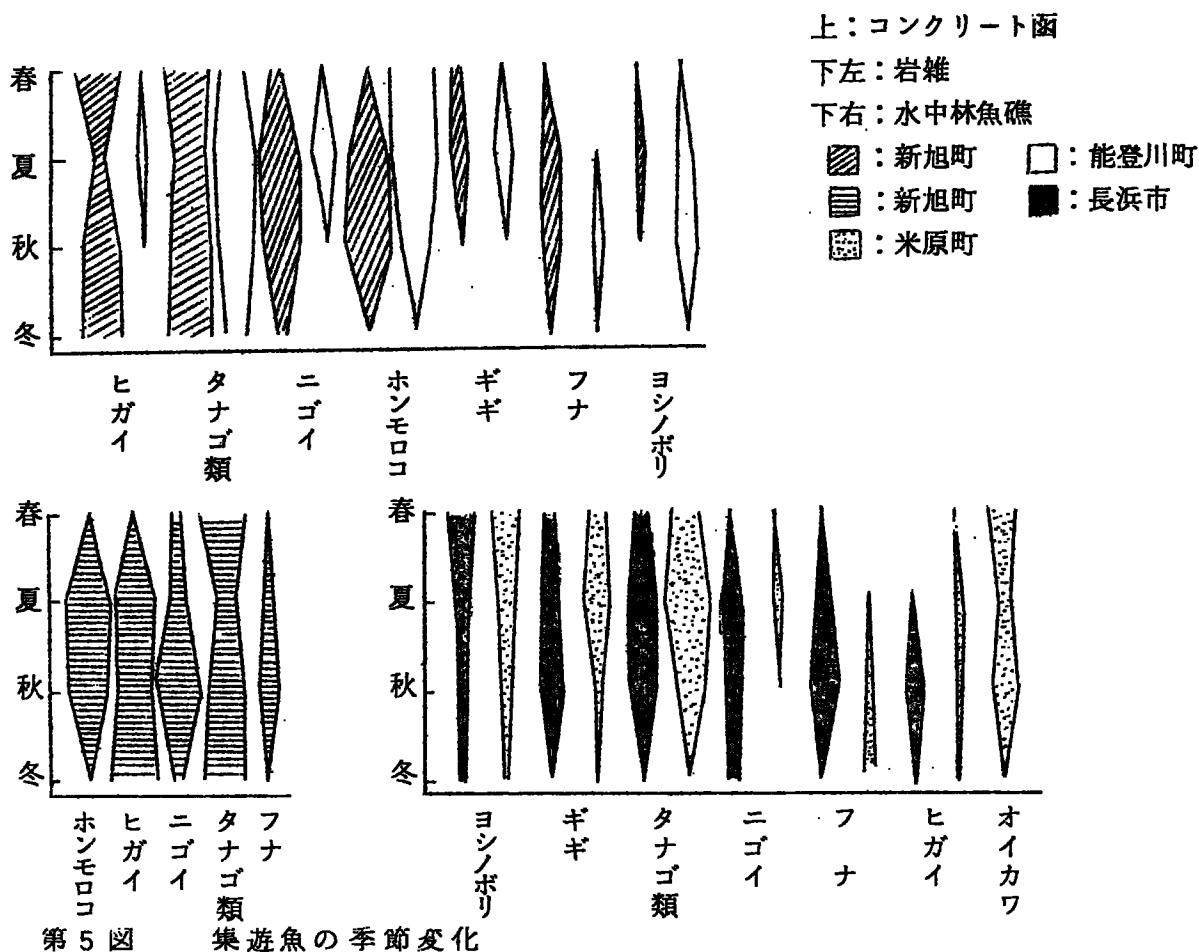
つぎに沈設場所と集まる魚類相との関係について考えてみたい。新旭町の古船岩雑、コンクリート函の両魚礁は僅か数mをへだてて沈設されており、沈設場所としては殆んど同一と考えられる。この両魚礁の集遊魚種はよく類似しており更に各魚種の多寡も同様傾向にある。コンクリート函魚礁について新旭町と能登川町とをくらべると、集遊魚類は大きな違いはないが前者ではニゴイ、ヒガイが多いのに後者ではホンモロコとヨシノボリが大部分で他は極めてすくない。長浜市と米原町の水中林ではさきにのべたように<sup>8)</sup>設置環境の相違によつて優占種がフナ(長浜)

とオイカワ(米原)になつていゝと考へる。また四翼放射形ではびわ村と守山町とでは優占種が違ひ、堅田町では種数が極めてすくないのに反し、この魚礁から南約1800mに環境の似た岩礁魚礁があるがこの魚礁の方が種数、個体数ともにはるかに多い。

以上の各点を綜合してみると、まず堅田町の例から同様式の魚礁でも個々に分散するよりも集めて間隙を多くして積みあげた方が効果的であると推察され<sup>10)</sup> 素材のほぼ似た魚礁ではその構造や様式等に極端な相違がない限りそこに集まる魚群はほぼ類似しており、また同一様式の魚礁でも沈設場所が異なれば集游魚類相も違つてくる。すなわち魚礁の構造、様式に極端な相違がない限りこれに集まる魚群の種数、個体数は沈設水域の魚類相に左右されると言えるのではないか。

### 5. 集魚の季節変化

魚礁に対する集魚の状態は季節的にも変化し、これらがつく魚種とよる魚種<sup>11)</sup> とに分けられることはすでに報告した水中林の場合と同様である。<sup>8)</sup> すなわちコンクリート函魚礁ではヒガイ、タナゴ類、ニゴイ、ホンモロコなどがつく魚種であり、殆んど魚類はよる魚種である。古船岩礁魚礁でもほぼ同様な傾向を示しているが水中林とくらべてやや違ふ点もある(第5図) このことは前述したようにその水域の魚類相と関連性があると思へる。



## ま と め

琵琶湖に沈設された各種魚礁のうち古船岩雑魚礁2、コンクリート函魚礁2、四翼放射形魚礁3、水中林2の9魚礁について1957～1959年の間調査する機会をえたので、その結果をとりまとめこれらの集魚効果について検討した。

1. 1949～1963年の間に琵琶湖に沈設された魚礁は74におよび、古船岩雑、コンクリート函、四翼放射形、水中林、コンクリート六脚の5種である。
2. 各種魚礁の集魚状況はその数例を第3図に示した。
3. 集魚種としては17種がありその他スズエビ、テナガエビも認められた。
4. 各魚礁に共通してみられるのはタナゴ類、ヨシノボリ、ギギであり、個体数の多いのはタナゴ類、ホンモロコ、ヒガイ、ニゴイなどであつて、魚礁の上層から底層まで広く分布する種と下層だけにみられる種とがあり、それぞれの魚種は各魚礁に共通している。
5. 同じ様式の魚礁でもその沈設のしかたによつて集魚効果が異なる。
6. 魚礁の構造、様式等に極端な相違がない限り、これに集まる魚群の種数や個体数は沈設水域の魚類相に左右されると考える。
7. 一般につく魚種とよる魚種とに分けることができ、種数は前者がずつと少ない。

## 文 献

- 1) 大島泰雄：水産学会誌、13(4)、167～171、(1948)。
- 2) ————：水産増殖叢書、(4)、1～29、(1954)。
- 3) 日下 一郎：水産研究誌、31(4)、1～5、(1936)。
- 4) 武 武：水産資源、5(2)、26～37、(1959)。
- 5) 瀬戸内海水産開発協議会：築礁について、1～29、(1955)。
- 6) 宇都宮正・田中二良・大島泰雄：水産増殖資料、(23)、1～51、(1960)。
- 7) 古川 優・山中勇太郎：本報告、(10)、1～9、(1959)。
- 8) ————・—————：—————、(13)、1～16、(1961)。
- 9) 滋賀県：びわ湖地域振興計画調査報告書、1～102、(1964)。
- 10) 宇都宮正：山口県内海水産試験場研究業績、9(1)、47～51、(1957)。
- 11) 奥野良之助：京大生理生態学研究業績、(80)、1～15、(1956)。