

カサゴのコンクリート水槽における棲み場の選定について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-04-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 今泉, 圭之輔 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014076

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



カサゴのコンクリート水槽における 棲み場の選定について

今 泉 圭之輔

(瀬戸内海栽培漁業協会)

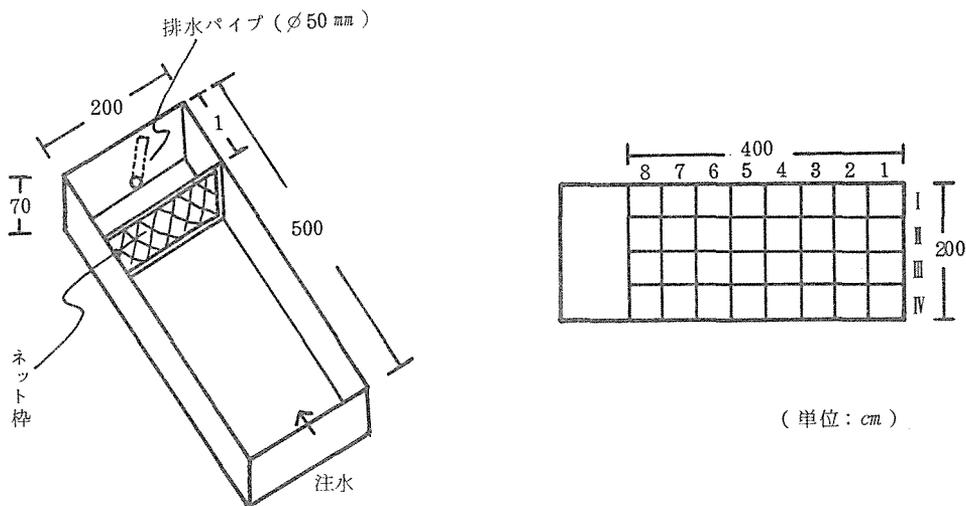
カサゴ *Sebastes marmoratus*(Cuv. et Val.) は北海道以南, わが国の沿岸各地に広く分布する, いわゆる磯魚あるいは根付き魚である。浅いところのものは体色が暗褐色であるが, 深いところに棲むものは赤みが強い。夜行性で明るい昼間は岩蔭に隠れて警戒心が強いといわれている。

ここ数年来, カサゴについては「魚類放流技術開発事業」の対象種として大分, 宮崎, 鹿児島, 愛媛の各県水試によって関連する諸種の知見が集積されつつあるが, その棲み場に関する生態的知見は充分でない。クロダイ, イシダイ, メジナなどについては既に, 大島¹⁾(1949), 児島²⁾(1957), 小川³⁾(1966)が魚礁と関連する魚群の行動について実験的研究を行なっている。また, イセエビおよびアワビについては野中⁴⁾(1966), 野中, 翠川, 佐々木⁵⁾(1969)および翠川, 野中, 宇野⁶⁾(1966)などの棲み場の選択に関する実験的研究がある。カサゴを材料とし, 棲み場の選定について実験を行ない, 二, 三の知見を得たので, ここでは若干の考察を加えてその概要を報告する。

材料と方法

実験は栽培センター上浦事業場のト戻付きコンクリート水槽 (5×2×0.7m) で行なった。

図1 コンクリート水槽



水槽10面を使用したほか、塩ビ水槽（1×1×0.2m）なども併用した。コンクリート水槽は内部全面を淡緑色ペンキで、また塩ビ水槽（透明）は外面を白ペンキで塗装してある。コンクリート水槽は、図1に示すように換水装置を付け、流量は2～2.5回転/日程度とした。更に観察に便利のようにマジックインキで底面を40cm区面に区分できるようにした。なお塩ビ水槽を使う実験は止水で行なった。

供試魚は、人工飼育の0～1才魚、釣獲蓄養の3～4才魚および罾で採捕した天然魚（1～4才）を用いた。各供試魚の使用尾数と体長は表1に示した。

表1 供試魚

	使用尾数	体長 (cm)			備 考
		最大	最小	平均	
0才魚	106	8.5	3.4	5.8	S47年 フ化・人工飼育
1才魚	160	16.5	10.0	13.4	S46年 フ化・人工飼育
3～4才魚 (推定)	63	20.5	14.0	17.0	S46年 釣獲・1年間蓄養
1～4才魚 (推定)	145	22.0	8.0	14.9	S47年 湾内天然魚・罾捕獲

棲み場の模型は図2に示すように、(I)木箱AおよびB型（両側面に出入口）、(II)コンクリートブロックAおよびB型、(III)塩ビパイプφ50およびφ20mm、(IV)塩ビプレート組立て模型などであるが、このほかに自然石を用いた。

給餌は原則として1日1回、16時頃行なった。使用した餌料は0才魚ではアユクランブル4号また成魚ではサバの切身およびサバ、カニをミンチにしてハマチ用配合餌料で練ったもので残餌をみながら適量与えた。魚群分布の記録は肉眼観察により、特に夜間は懐中電灯を瞬時に照射して、すばやく観測するようにした。

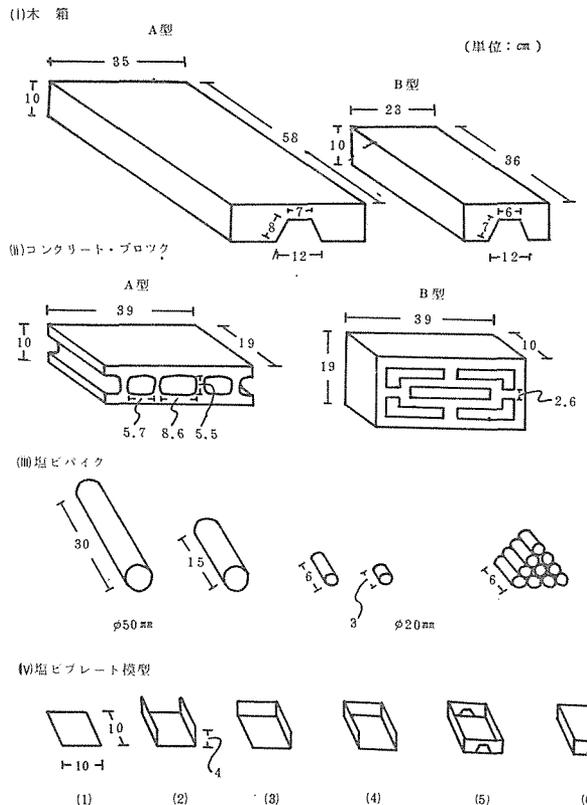
実験期間は昭和47年9月から12月である。

実験結果

実験1（予備実験）

コンクリート水槽の底に何も置かず、0、1、3～4才魚を各々

図2 棲み場の模型



収容してその分布を観察した。

i) 0才魚の場合 106尾収容すると排水ネット枠の溝部(幅約1cm, 深さ1.5cm)および隅辺に蟻集した。投餌すると中央部へ50~80cm遊泳し捕食するが、すぐに元の位置に戻った。

ii) 1才魚の場合 収容尾数を10, 20, 30, 50, 100尾と変化して収容したが、いずれの場合も四隅へ蟻集した。収容尾数が増加するにつれて、隅底から槽壁の上部へと積み重なるようになった。四隅のうち特に排水ネット側の両側への蟻集が多く、収容尾数が30尾以上になると反対部の両隅にも蟻集が見られた。

iii) 3~4才魚の場合 30尾を収容した場合、1才魚とほぼ同様の傾向であったが、足音に特に敏感で、観察者が水槽に近づくと驚いて隅から隅へと移動する個体が目だった。

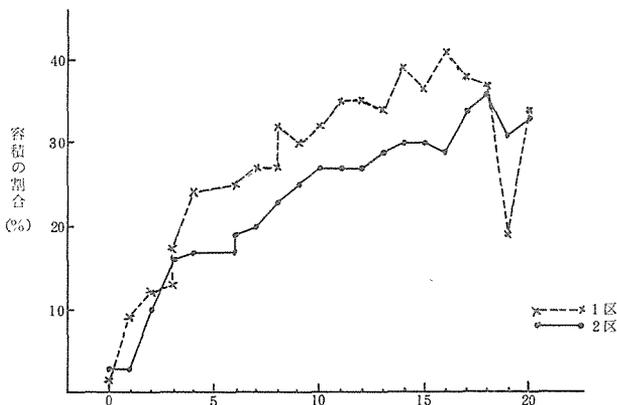
以上は昼間だけの観察であるが、0才魚の溝辺への分布を除くと、いずれの場合も conner effect の正の反応がきわめて強いといえる。

実験2 (木箱に対する行動)

方法 コンクリート水槽2面を用い、水槽の中央部へ木箱A型あるいはB型を1個置き、当初20尾を各々の水槽に収容した。木箱A型の方をA区、木箱B型の方をB区とした。A区では3日毎に、B区では5日毎に各20尾ずつ毎回午前11時頃追加して収容した。供試魚は両区とも1才魚を使用した。観察は毎日午前10~12時に行なった。実験は20日間継続し、観察は木箱以外の尾数を計測して、その時の収容尾数から木箱のうちに入った尾数を算出した。

結果 収容直後、A・B両区とも2~3尾が木箱内に入った。他の個体は四隅へ蟻集したり、隅から隅へと移動する個体も多かった。その後、木箱内に定着する個体が増加し、3日後では両区とも18尾が木箱内に定着し、収容尾数の90%に達した。その後収容尾数の増加とともに、木箱内の魚はA区では最高57尾、B区では41尾に達したが、これを頂点として以後は木箱内にいる尾数の収容尾数に対する割合は低下した。結局、木箱内の個体の総容積の木箱容積(A:20,300, B:8,280cm³)に対する割合は、両区ともに30~40%程度に落ちつくようである。(カサゴの容積は、実験後供試魚より各20尾を選出し、1尾ずつあらかじめ0.5ℓ海水を張った1ℓ容シリンダーに入れ、その増水により算出した。例えばA区では個体の平均体長17.0cm, 平均体重167gの場合、平均容積は168ccとなり、体重とほぼ等しい値を示した。)

図3 木箱の容積に対する木箱内のカサゴの容積の割合の経日変化(実験2)



木箱内にはいない個体は、実験1のように隅へ蟻集した。木箱内の個体数の変化からみて、木箱内の個体と隅の個体間には毎日かなりの移動があるようである。(表2, 図3参照)。

実験3 (実験2における個体数の間引きの影響)

方法 実験2で木箱への定着およびその収容量に関してほぼ明らかになったので、次に行動の日周期および木箱に定着した個体を間引いた場合の変化について観察を試みた。実験区を3つ設定し、1区は1才魚100尾と木箱B型1個を、2区は1才魚60尾と木箱B型1個を、また3区は3~4才魚63尾と木箱A型1個

表2 収容尾数の増加にともなう木箱内に入るカサゴの数量の経日変化(実験2)

A 区						B 区						水 温 (℃)
月 日	経日 過数	収尾 容数	箱尾 内数	割合(%)		月 日	経日 過数	収尾 容数	箱尾 内数	割合(%)		
				尾数	容積					尾数	容積	
10-24	0	20	3	15	2	10-24	0	20	3	15	3	19.2
25	1	"	13	65	9	25	1	"	3	15	3	20.3
26	2	"	17	85	12	26	2	"	11	55	10	20.2
27	3	"	18	90	13	27	3	"	18	90	16	20.5
	*	40	23	57	17	28	4	"	19	95	17	19.6
28	4	"	33	82	24	29	5	-	-	-	-	19.8
29	5	"	-	-	-	30	6	20	19	95	17	19.1
30	6	40	35	87	25	*	40	22	55	19		
31	7	"	38	95	27	31	7	"	23	57	20	18.8
11- 1	8	"	38	95	27	11- 1	8	"	26	65	23	19.5
	*	60	44	73	32	2	9	"	28	70	25	19.5
2	9	"	42	70	30	3	10	"	30	75	27	20.0
3	10	"	44	73	32	4	11	"	31	77	27	20.0
4	11	"	48	80	35	*	60	-	-	-		
	*	80	48	60	35	5	12	"	31	51	27	19.5
5	12	"	49	61	35	6	13	"	33	55	29	20.2
6	13	"	47	58	34	7	14	"	34	56	30	19.0
7	14	"	54	67	39	8	15	"	34	56	30	18.3
	*	100	-	-	-	9	16	"	33	55	29	19.0
8	15	"	51	51	37	*	80	-	-	-		
9	16	"	57	57	41	10	17	"	39	48	34	19.6
10	17	"	53	53	38	11	18	"	41	51	36	18.3
	*	120	-	-	-	12	19	"	35	43	31	18.7
11	18	"	51	42	37	13	20	"	37	46	33	18.0
12	19	"	27	22	19							
13	20	"	47	39	34							

* 20尾追加 △午前10-00時の観測

を使用した。観察は3時間毎に行ない、4日間継続した。

結果 木箱内の個体数の経時変化を表3に示す。表から明らかのようにその個体数は時刻により大きく変動するが、5-30~8-30と14-30~17-30の変化が最も激しい。これらは昼夜による行動の変化、つまり夜が明け日中になると箱内に定着し、日暮れとともに箱外へ出て活動することを示している。その時刻は木箱の周囲や木箱上に乗っている個体も多く見られ、足音に特に敏感で、水槽に近づくると木箱内に逃避する個体が見られた。

1, 2区の昼間における木箱内の個体数の割合は夜間のその2倍前後にあたる。3区では木箱内に入る個体が極端に少なく、昼夜の変化も明瞭でないが、徐々に増加の傾向がある(実験を更に継続すべきであったと考える)。この区は供試63尾のうち雌が36尾で、実験中に5尾が産仔している。このような生理的現象が何らかの影響を行動に及ぼしているものと思われる。

2日後の午前中(11-30)に1, 2区の木箱内の個体をすべて間引いた。1区は27尾(雄9, 雌18), 2区は19尾(雄4, 雌15)で雌の割合が著しく高いのが注目された。間引き1日後で1区は25尾, 2区では21尾が再び箱内にはいった。

表3 木箱内個体数の経時変化(実験3)

月日	時刻 (時:分)	1 区		2 区		3 区		水温 (℃)
		収容 尾数	木箱内 尾数	収容 尾数	木箱内 尾数	収容 尾数	木箱内 尾数	
12-5	17:00	100	0	60	0	63	0	16.0
	20:30	"	30	"	19	"	0	
	23:30	"	-	"	20	"	4	
-6	02:30	"	22	"	23	"	2	16.2
	05:30	"	24	"	16	"	0	
	08:30	"	31	"	30	"	3	
	11:30	"	43	"	39	"	1	
	14:30	"	38	"	39	"	1	
	17:30	"	9	"	10	"	2	
	20:30	"	10	"	12	"	0	
-7	23:30	"	11	"	12	"	1	17.2
	02:30	"	14	"	11	"	1	
	05:30	"	17	"	9	"	1	
	08:30	"	43	"	37	"	1	
	11:30	"	*27	"	*19	"	1	
	14:30	73	9	41	0	"	3	
	17:30	"	-	"	0	"	-	
-8	20:30	"	14	"	11	"	5	16.0
	23:30	"	15	"	10	"	5	
	02:30	"	15	"	10	"	5	
	05:30	"	12	"	6	"	2	
	08:30	"	21	"	20	"	4	
	11:30	"	25	"	21	"	2	
	14:30	"	27	"	21	"	1	
-9	17:10	"	-	"	-	"	-	15.5
	18:00	"	9	"	7	"	1	
	20:30	"	10	"	8	"	1	
	23:30	"	16	"	8	"	9	
	02:30	"	11	"	8	"	2	
	05:30	"	16	"	6	"	9	

註-1) *は間引き, 1区♂:♀ = 9:18, 2区♂:♀ = 4:15
 註-2) 実験終了後の全数 1区♂:♀ = 37:36, 2区♂:♀ = 21:20
 3区♂:♀ = 27:36
 註-3) 日出07:02, 日没17:06(12月5日)

実験4 (天然における昼夜の行動)

方法 天然魚の昼夜による行動の変化について知見を加えるために、上浦事業場地先の湾内で籠による採捕を試みた。籠は5個準備し、餌を入れて投入し、3時間毎に取揚げる作業を4日間継続した。期間は昭和47年12月5日～9日で、この間の日出没時刻は午前7時2～5分および午後5時6～7分であった。8つの時間帯のうち5-30～8-30(時一分)、14-30～17-30が朝夕のマズメ時にあたる。

結果 各時間帯に採捕された各魚種の尾数を取まとめて表4に示した。カサゴの採捕尾数は合計28尾で最も多く、その他メバル・アナゴなど15種(合計56尾)が混獲された。カサゴの各時間帯の1回平均採捕尾数にみられる消長はあまり明瞭ではないが、そのピークはほぼ朝夕のマズメ時に出現しているとみられる。このことはカサゴがこの時間帯に最も活発に行動することを示すと考えられる。アナゴ類、カニ類については夜間のみ採捕されており、はっきりとした夜行性といえるが、この意味ではカサゴは夜行性だと一概にはいいきれない習性をもつようである。

図4 カサゴの平均採捕尾数の時間的変動

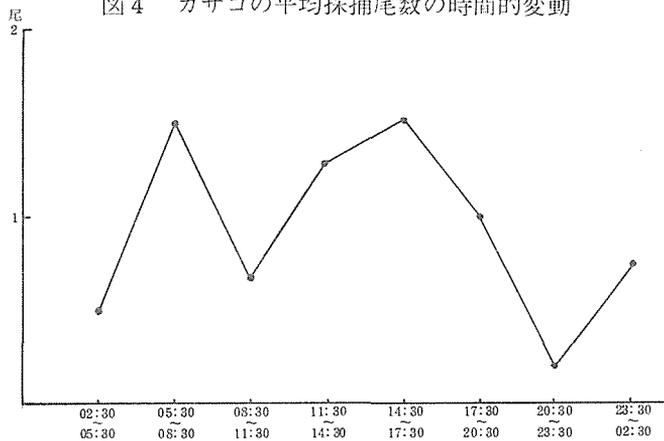


表4 野外におけるカサゴの籠による採捕結果(実験4)

時刻 魚獲回数	02:30 ~ 05:30	05:30 ~ 08:30	08:30 ~ 11:30	11:30 ~ 14:30	14:30 ~ 17:30	17:30 ~ 20:30	20:30 ~ 23:30	23:30 ~ 02:30	計	備考
	魚種									
カサゴ	2	6	2	4	6	4	1	3	28	日出 07:02 ~ 07:05 日没 17:06 ~ 17:07
メバル		1	5	1	4			1	12	
マダイ					1				1	
メジメ		1							1	
タナゴ			1						1	
スズメダイ		2							2	
ネンブリダイ		1							1	
ウマズラハギ							1		1	
カワハギ				1					1	
マコガレイ				1					1	
ナメラダマシ						1			1	
ネズツボ			1						1	
ゴンズイ		1					4	1	6	
アナゴ	3					7	4	7	21	
沖アナゴ						1			1	
*カニ類	1					1		3	5	

*イシガニ
ヒロハイシガニ
フタバベニツケガニ

註) S 47年12月5日～9日

実験5 (散置した塩ビパイプに対する行動)

方法 実験2でカサゴが穴のある空間に極めてよく定着することが明らかになったが、さらに単純な構造物に反応するかどうかを知るために以下の実験を試みた。長さ15および30cmの塩ビパイプ(φ50mm)を各4個用意しコンクリート水槽の中央部へ散置した。供試魚は3~4才魚のうち比較的大型の個体を10尾用い、観察は毎日午前中に1回行ない、11日間継続した。

結果 パイプ内に定着していた個体数は1日目に計2尾、2日目に3尾、3日目以後4-2-4-4-6-4-4-5-3尾と変化した。15cmの長さのパイプと30cmの長さのパイプへ定着する両者の差はほとんどない。後述するコンクリートブロックの穴の利用と比較すると単一パイプに対する反応は弱い。パイプは円筒形であり水底に置いた場合、不安定なためと思われる。特に注目される行動として、夕刻になると追尾するように、追いかけて激しく遊泳する個体がしばしば見られた。この時期は大分県南部ではちょうどカサゴの交尾時期にあたり、性行動のように思われたが、交尾を確認するには至らなかった。

実験6 (塩ビパイプおよびコンクリートブロックに対する行動)

方法 コンクリート水槽の中央部(区画ⅡおよびⅢの4、5)にコンクリートブロックA型を2個、B型を1個置き、区画ⅡおよびⅢの2に長さ3および6cmの塩ビパイプ(φ20mm)を各2個、区画ⅡおよびⅢの7に塩ビパイプ(φ20mm)10本をピラミッド型に組んだブロックを各1個を置いた。0才魚106尾を収容して各模型に対する反応を調べた。観察は11日間継続した。

結果 収容個体の約半数がコンクリートブロックの穴に、特に穴の空間が複雑なB型に多く入った(その最上段の穴にもよく定着した)。他の半数は排水ネット枠の溝や隅に分布した。単一パイプには1尾もはいていなかったが、ピラミッド型塩ビパイプブロックの最下段と2段目のパイプには常時2~5尾がはいていた。パイプは単一では不安定であるが、何本か組合せることにより安定し、またある一定以上の大きさになったことが、カサゴの誘引を強めた原因であろう。この実験設定では、各模型のカサゴに対する誘引力の比較は困難であるが、パイプは数10本を組してブロックを作ることがよい結果を得るようである。

実験7 (コンクリートブロックに対する行動)

方法 コンクリート水槽3面を用い、各水槽の中央部(区画Ⅱ-5およびⅢ-5)にコンクリートブロックAを2個並列に置いた。コンクリートブロックは黒と白のペンキで全面を塗装した2種類を用意した。実験区を3区設け、1区は黒色ブロック2個、2区は白色ブロック2個、3区は黒および白色ブロック各1個とした。各水槽に3~4才魚を各15尾収容し、ブロックの穴の利用および黒と白色のブロックに対する反応を比較した。ブロックを並列に2個置いた場合、穴の数は7個となり、両端の窪みを含めると9個となる。観察は3時間毎に行ない、4日間継続した。ブロック内の個体と、その周囲(ブロックから40cm以内)の個体とそれ以外(ほとんどが4隅)の個体とに区分して計測した。

結果 各区におけるカサゴの分布の経時変化を表5に示す。収容直後、1区では1個体だけ黒色ブロックのそばに近づいた。他の個体は水槽の壁にそって遊泳した。2区では白色ブロックへ近づく個体は1尾もなく、すべてばらばらに水槽壁にそって遊泳した。3区では、収容3分後に1個体が黒色ブロックに近づき、穴を通過して再びもとの隅へ戻った。30分後(13-30)、1区では黒色ブロックへ5尾、2区では1尾もはならず、3区では黒色ブロックに2尾、白色ブロックとの中間部に1尾が定着しており、白色ブロックには、1尾も定着していなかった。その後1時間のうちに、黒色ブロックにはさらに蟻集する個体数が増加し、1区では7尾(14-30)、2区ではなし、3区では黒色ブロックへ5尾と増加した。夜間になり20時30分の時点で初めて白色ブロックへ定着した個体が見られた。2日目以後は白色ブロックへの定着個体が増加して、黒色ブ

ロックとの相違が見られなくなった。

2日後の14時に各区の1個のブロック（3区では黒色ブロック）に定着している個体を間引いた。間引き後、空になった穴の一部はすぐさま他の個体によって利用されるが、一夜経ないと充足されない。表6に間引き魚および残りの魚の性比、体長を示す。

ブロックの穴に定着する個体数の経時変化を見ると、夜半すぎにやや行動が鈍化し、夜が明けはじめる薄明時に活発になり、すっかり明るくなった8時30分の時点では、活動する個体は殆んどなくなり、各区とも穴に定着する尾数が増加している。このように昼間はほとんど活動しない

表5 コンクリート・ブロックの利用に関する観察結果(実験7)

区	時刻	12-5					12-6					12-7					
		13:30	14:30	17:30	20:30	23:30	02:30	05:30	08:30	11:30	14:30	17:30	20:30	23:30	02:30	05:30	08:30
1区	黒色ブロック内	2	2	2	3	5	3	2	4	5	5	1	4	5	4	4	5
	中間部	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	1	1	1	2
	黒色ブロック内	2	5	0	1	2	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	2
	周囲四隔	6	4	3	4	4	5	6	6	5	4	5	4	5	5	5	5
2区	白色ブロック内	0	0	2	2	2	5	2	5	3	4	1	4	2	2	3	5
	中間部	0	0	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	白色ブロック内	0	0	0	2	3	2	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4
	周囲四隔	5	0	4	3	3	3	2	6	5	5	5	1	4	1	4	4
3区	黒色ブロック内	2	5	4	2	1	1	1	2	3	4	1	1	3	2	2	3
	中間部	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	白色ブロック内	0	0	0	1	0	0	1	2	2	2	1	0	1	2	4	4
	周囲四隔	9	6	3	1	0	3	5	2	4	5	7	8	6	5	3	4
4区	黒色ブロック内	3	4	8	10	14	10	8	8	5	3	6	5	4	5	5	3

区	時刻	12-8					12-9										
		11:30	14:00	14:30	17:30	20:30	23:30	02:30	05:30	08:30	11:30	14:30	17:30	20:30	23:30	02:30	05:30
1区	黒色ブロック内	5	*4	0	1	1	1	0	1	4	4	2	1	2	0	0	2
	中間部	1	*1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
	黒色ブロック内	5	5	6	0	1	0	1	1	2	3	4	0	1	2	2	1
	周囲四隔	4	5	3	6	6	4	6	5	3	2	3	6	2	2	2	3
2区	白色ブロック内	6	*4	0	1	2	2	2	1	3	2	2	2	3	3	4	2
	中間部	1	*1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	白色ブロック内	4	4	5	2	2	2	3	1	1	3	3	1	1	2	0	1
	周囲四隔	4	6	4	5	3	2	4	6	5	3	4	6	5	2	2	4
3区	白色ブロック内	0	0	0	0	2	3	0	1	0	1	0	0	0	3	3	2
	黒色ブロック内	5	*4	1	2	1	2	2	2	3	4	4	0	3	3	2	2
	中間部	1	*1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
	白色ブロック内	4	4	4	1	1	0	2	1	2	2	2	0	2	2	2	2
4区	周囲四隔	5	6	3	2	4	5	4	4	2	2	2	10	2	1	3	2
	白色ブロック内	0	0	1	5	4	3	2	2	2	1	1	0	2	4	2	3

註) 12月5日, 13:00に収容, 12-9 05:30で観察打切り
 註) *間引き

が、何尾かの移動は見られる。日没直後から再び行動が活発になり穴から外へ出る個体が増加する。この結果は実験3とよく合致する。

実験8 (塩ビプレート模型に対する行動)

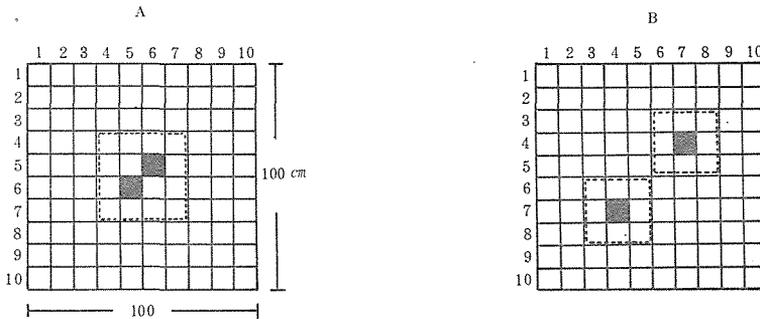
黒色および白色ブロックを使用した実験7は物体の明度 (あるいは背景との対比) に関する問題をあらためて考える糸口となった。そこで、模型魚礁の明度とその構造について比較検討することを考え、以下の実験を試みた。

方法 塩ビ水槽 (1×1×0.2m) の中央部に図2に示した塩ビプレート模型を置いた。模型は(1)から(6)までの6型で、それぞれ黒および白色ペンキで塗装した1組を準備した。各模型の組合せは表7に示すように9組とした。水槽の底面を10cm間隔に区分し、テスト1～7では各模型1個を区画5-6(縦一横)に、テスト8、9では区画4-7、7-4に各1個置いた(図5参照)。供試魚は0才魚92尾を用い、各テスト終了後に餌を与え飽食させた後、すべての個体を取揚げ新鮮な海水と入れかえて、各模型をセットした後再び供試魚を取容して次のテストを開始した。テスト中は止水とした。テストは24時間単位とし、各模型上の個体数および模型に隣接する区画内の個体数を計測した。

表6 実験7における間引き魚および残りの魚の性比と平均体長(cm)

	間引き魚		残りの魚	
	♂	♀	♂	♀
1	1	4	6	4
区	16.7	16.6	17.7	17.8
2	1	4	3	7
区	16.7	16.1	18.5	17.0
3	2	3	8	2
区	16.5	15.9	18.0	18.5

図5 塩ビ水槽における区画と模型の配置



A: テスト1～7, B: テスト8, 9

結果 表7に各模型に対する供試魚の反応の結果を比較して示す。テスト1～7の結果が示すように、同一構造では明らかに黒色模型への定着が強い。たとえば、テスト5で23時間後に黒色模型(黒-5)に30尾が定着したのに対し、白色模型(白-5)には僅に2尾であった。しかし、テスト6では模型の周囲に多数蟻集しているにもかかわらず、黒色、白色模型(黒-6, 白-6)ともに1尾しか定着しなかった。これは予想外の結果であった。模型5では上方部から模型内へ侵入できるのに対し、模型6は上部フタ付きで出入口が過少であったため内部への入り込みが制約されたのか、あるいは模型内に先に侵入した個体が他の個体の侵入を妨げたのではないかと思われる。成魚が本箱への定着が高かった結果(実験2, 3)とは、著しく異なる。成魚期と幼魚期では生態的に相違があるのだろう。テスト7は酸素欠乏のため実験を中止したが、黒色模型1(黒板)の方が白色模型5よりカサゴを誘引する性質が強い傾向が窺える。テスト8では、昼間の3時間後までは模型1と模型5の間に差がみられないが、暗くなった時点で模型1の方に定着する個体が見られなくなり、翌朝7時までは定着個体数に明瞭な相違が顕われた(模型5の数がより多い)。

表7 各模型に対するカサゴの反応について(実験8)

テスト No.	模型 No.	時刻											AM 7:30	10:00
		AM 11:00 直後	11:10 10分	11:20 20	11:30 30	12:00 1時間	PM 13:00 2	14:00 3	15:00 4	17:00 6	22:00 11	21		
テスト・1	白 - 1	1	0	3	1	0	0	1	0	0	4	-	2	
	黒 - 1	6	3	6	8	8	9	7	3	6	7	-	12	
	周 囲	16	18	16	13	20	11	3	0	6	23	-	13	
テスト・2	白 - 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	2	
	黒 - 2	1	3	5	6	8	4	5	5	5	-	-	10	
	周 囲	0	2	3	4	4	2	5	5	5	-	-	11	
テスト・3	白 - 3	0	0	0	0	1	0	1	1	-	-	-	0	
	黒 - 3	2	4	7	7	7	7	7	7	-	-	-	13	
	周 囲	2	6	6	2	5	3	6	7	-	-	-	7	
テスト・4	白 - 4	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	-	0	
	黒 - 4	2	5	7	7	8	11	-	11	11	-	-	10	
	周 囲	0	4	5	6	4	5	-	5	5	-	-	9	
テスト・5	白 - 5	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	2	
	黒 - 5	2	6	5	6	7	9	-	-	-	-	-	30	
	周 囲	5	9	9	3	14	21	-	-	-	-	-	13	
テスト・6	白 - 6	3	-	-	-	-	2	1	-	0	1	0	1	
	黒 - 6	4	-	-	-	-	4	4	-	1	3	4	1	
	周 囲	19	-	-	-	-	7	10	-	23	20	26	29	
テスト・7	白 - 5	0	-	-	-	-	-	0	-	1	0	/	/	
	黒 - 1	3	-	-	-	-	-	7	-	3	0	/	/	
	周 囲	2	-	-	-	-	-	6	-	7	10	/	/	
テスト・8	黒 - 1	4	-	-	-	-	-	7	-	0	0	3	-	
	周 囲	13	-	-	-	-	-	11	-	3	1	2	-	
	黒 - 5	4	-	-	-	-	-	5	-	2	3	15	-	
テスト・9	周 囲	11	-	-	-	-	-	14	-	10	7	12	-	
	黒 - 4	-	6	-	7	-	-	10	-	1	4	3	-	
	周 囲	-	8	-	7	-	-	9	-	5	4	2	-	
テスト・9	黒 - 5	-	5	-	6	-	-	6	-	1	1	3	-	
	周 囲	-	6	-	8	-	-	9	-	6	2	7	-	

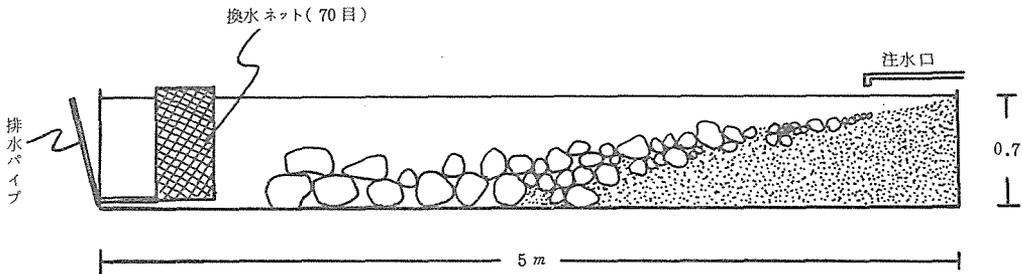
註) テスト7: 酸素不足のため中止

以上、カサゴの定着目標となる物体の構造形状などを基本的に検討するには、今回の実験は組合せ数が少なく、実験回数も1回のみでは心もとない。次の機会に再実験を試みたいと思う。

実験9 (自然石に対する反応)

コンクリート水槽2面を準備しそれらへ砂を敷き自然石を図6のように配列した。使用した自然石の大きさは、径30, 20, 2~5cm程度のものである。

図6 自然石を配列した水槽



(i) 0才魚の場合 昭和47年4月に産出したものを200トン水槽で21日間飼育した後、海面小割へ移した。5月末に全長10~16mmのものを2,182尾取揚げ、再び陸上の上述の水槽2面に分槽した。収容してから約1ヶ月の間に大部分の個体が底棲に移行し、岩上や岩蔭に定着するようになった。この頃から大型の個体(全長20~30mm)が他の個体を排除するような行動をとるのが見られた。投餌すると岩蔭から出てきて餌を捕食し、すぐ元の岩蔭に戻った。いわゆる縄張りの形成と思われるが、その行動範囲は半径30~50cm程度であった。7~8月になると著しい成長の差が顕れ、大型のものは水槽の下部の岩の間隙や岩蔭にひそみ、時おり水槽の浅所にある小石や砂地に見られるのは小型魚のみであった。9月初旬にすべての個体を取上げて前述の実験に供した。

(ii) 1才魚および3~4才魚の場合 実験3に供した1才魚100尾および3~4才魚63尾を実験終了後上記の水槽2面に各々収容した。両者のいづれも水槽中央部から深部にかけて分布する岩の間隙や岩蔭にたくみに身を隠し、水槽の上からの肉眼観察では数尾しか確認できず観察は困難を極めた。収容約1週間後の夕刻に、3~4才魚を収容した水槽で2尾の魚が互いに頭部をめぐって正面から喰り合っているのを観察した。この動作は約30分間続いた。雌雄の確認を怠ったため、この行動が縄張りに起因する闘争なのか性行動かどうか不明であるが、成魚で喰み合いを観察したのは最初の事例であり、注目された。

実験10 (体色の変化について)

漁獲された赤みの強い体色のカサゴでも、生簀などで1ヶ月も蓄養すると、通常黒みがかってくる。1~2年もすると鰓外骨から頭部にかけて白っぽい帯状の斑紋が明瞭になり、それ以外の部分は黒っぽくなる。今回実験に供した幼魚、成魚はほとんどの個体がこのように黒っぽい体色を呈していたが、定着する場が白色の場合には、これに反応して白っぽくなるのが注目された。

そこで白色ペンキで外面を塗装した透明塩ビ水槽(1×0.5×0.5m)および黒色ビニールフィルムをはりつけた同型的水槽を2面準備して、海面で蓄養している黒っぽい体色の3~4才魚を5尾選んで、1個体ずつ上記の水槽へ収容して、その体色の変化を観察した。

上記の魚をタモ網ですくひ静かに白色収槽へ収容すると、数10秒で体全部が白っぽくなり、2~3分もすると他の4尾とはっきり識別できるようになった。次にこの個体を黒色水槽へ移すと数10秒でもとの黒っぽい体色に戻った。再び白色水槽へ戻すと白っぽい色になった。他の4尾についても同様の結果が得られた。供試魚の体長は20~22cm、雄2、雌3尾であった。

考 察

以上一連の実験結果から、カサゴをコンクリート水槽または塩ビ水槽に収容した場合、隠れ場を求めて行動するようである。カサゴにとって隠れ場は棲み場として重要な要素の一つであり、隠れ場の認知は一次的には視覚刺激であると考えられ、明るい背景の中では特に底に置かれた黒い部分（平面）または物体に対して強い正の反応を示す。このことはクロダイ、イシダイなどに関する大島、児玉らの実験結果と全く同様であった。ただカサゴはクロダイ、イシダイの場合のように黒い部分に反応した個体がそこで餌をとるのかのような摂餌行動は示さない。他方、同水槽に自然石を配列した場合、例外なく石の間隙や岩蔭、窪みに体を隠したり体を密着させる。この点はカサゴでは二次的に接触刺激が重要な役割りを果たしていることを想定させる。ただ黒い部分のもつ内容には棲み場として一次および二次の条件が包含されていると思われる。実験8のテスト-8が示すように形状は異なっても同じように黒色に塗られた物体に対して実験当初には同程度に反応しても、やがて接触面積の多い物体に対する定着の度が高まっていく点は、視覚刺激で行動が誘発され一時的にある部分へ定着しても十分な接触刺激が得られないと定着が持続しないというように解釈できよう。逆に実験7のように白色ブロックに実験当初には全く関心を示さなくても時間の経過とともにこれが利用されていくことは二次的な接触刺激による認知のあらわれとみられよう。

誘引性の強弱については一次的には明暗差による視覚刺激の大小によると推察されるが、二次的には存在する物体の構造、規模が作用すると考えられる。今回の実験では、木箱、コンクリートブロックなどがよく利用されたが、自然石を配列した場合には及ばないように思えた。

木箱、コンクリートブロックに定着した個体を間引いた場合、まもなく水槽の四隅や周囲の個体で再び利用される。このことは、より良い棲み場を求めて個体間に相互干渉があるといえよう。間引き魚（いち早く定着した個体）のうち雌の割合が高いのは注目される。

行動の日周期性については、朝夕のマズメ時を中心として最も活発に活動し、昼間には殆んど静止して目立った活動は行わない。この点広義の夜行性には該当するかも知れないが、それはアナゴなどにみられる完全な夜行性とは趣きを異にする。天然においても明るい昼間は警戒心が強く、鼻先に餌をもっていけないと釣獲できない。1本釣と延縄は日中操業するから、昼間摂餌しないわけではない。建網は夕方投網し夜明けに揚網するのが常套⁷⁾であるが、カサゴの習性を利用した合理的な漁法といえよう。

終りにのぞみ、懇切なご校閲を賜った瀬戸内海栽培漁業協会大島泰雄常務理事また研究の機会を与えられた前同協会鶴川正雄技術開発部長に深謝の意を表す。また実験に協力を戴いた岩田小次郎氏に厚くお礼を述べる。

参 考 文 献

- 1) 大島泰雄(1949) 白い背景をもつ黒い部分に対する魚の行動に就て, 日水誌, 13(4), 167~171
- 2) 児島俊平(1957) 蔭影及び浮遊物に対する稚魚(カワハギ, イシダイ)の行動について, 日水誌, 22(12), 730~735
- 3) 小川良徳・竹村嘉夫(1966) 人工魚礁に対する魚群行動の実験的研究-Ⅲ, Ⅳ, 東海区水産研究所研究報告, 45号
- 4) 野中 忠(1966) 棲所に関するイセエビの習性について, 日水誌, 32(8), 630~638
- 5) 野中 忠・翠川忠康・佐々木正(1969) 静岡県沿岸の磯根資源に関する研究-Ⅲ. 住み場に関するアワビの行動, 静岡水試研究報告, 2, 31~36
- 6) 翠川忠康・野中 忠・宇野 寛(1966) アワビの水槽中での行動, 磯根資源調査資料(I), 5~10
- 7) カサゴ放流技術開発研究会(1973) 魚類放流技術開発調査事業総合報告書(カサゴ)