

## 大洗地区におけるスズキ一本釣り漁業による並型魚礁の利用

星野尚重・山崎幸夫

The utilization of artificial fish banks by Japanese sea bass  
pole and line fishery in coastal sea of Oarai

Naoshige HOSHINO and Yukio YAMAZAKI

key words : artificial fish bank, Japanese sea bass, pole and line fishery, fishing diary

漁場造成事業による人工魚礁の設置はつくり育てる漁業の一環として行われているが、近年その効果が問われている。効果調査は潜水や水中ビデオカメラによる観察、刺網等の漁獲試験による増集効果の検討等の定性的なものが殆どで、漁業者がどの程度魚礁を利用し漁獲しているかといった、具体的な効果についての調査事例は少ない。茨城県大洗の沿岸域はスズキ一本釣り漁業の漁場として知られており、人工魚礁が有効に利用されている。そこで、この地区における人工魚礁の利用実態を把握するため、標本船による調査を実施した。操業日誌による調査は、人工魚礁の漁獲効果を定量的に把握する手法であり(柿元, 1997)、特に、一本釣り漁業は礁上に船を停止させて操業を行うため、詳細な礁の利用状況を把握できると考えられる。ここでは、2年間にわたり実施した調査から幾つかの知見を得たので報告する。

## 方 法

調査対象である一本釣り漁業は、大洗沿岸海域に索餌滞泳してくるスズキを対象とした漁業で、6月から10月が漁期となっている(堀, 1984)。漁場は、那珂川河口から大洗港に至る海岸線に沿った水深10m前後の天然礁に富んだ海域(通称スズキ磯、以下天然礁と称する。)と、大洗港から東南東約4.3km、水深約20mの海域に設置されている人工魚礁域(通称ゲンカン磯、以下人工魚礁と称する。)の2漁場に区分される(図1)。天然礁は、大小26程度の礁群で、砂礫底に比高2~3m以下の小規模な岩礁と平坦な広がりを持つ岩盤の起伏からなる海域で(茨城県, 1985)、漁業者は主な磯に名前を付けて区別している(図2)。一方、人工魚礁は昭和53年度から設置が開始され、現在も継続してその拡充が行われている。周囲は天然礁や礫場のない砂質の海域で、250m四方の範囲に集中して魚礁が設置されており(図3, 表1)、比高は3~6mである。

操業日誌は大洗町漁業協同組合に所属し、スズキ一本

釣り漁業を営む漁業者20名に依頼した。調査期間は7月1日~10月31日の4ヶ月間とし、平成10年、11年の2カ年実施した。操業日誌はあらかじめ天然礁及び人工魚礁の配置図を印刷し、操業した場所、銘柄別の漁獲尾数、重量等を記入するようにした。また、漁獲がなかった場合は、操業位置に×印を記入するようにした(付図)。

また、調査期間中の大洗地区におけるスズキ一本釣りの漁獲状況については、茨城県水産試験場の漁獲情報処理システムで集計された銘柄別漁獲量を集計した。

## 結 果

## (1) 漁況経過

漁獲情報処理システムによる大洗スズキ一本釣り漁業の水揚データ(以下漁獲集計値と称する。)によれば、平成10年は主漁期が6月24日~10月16日、漁獲量は6,992kg、平成11年はそれぞれ6月8日~9月6日、6,834kgであった。一方、操業日誌に基づく調査期間である7月1日~10月31日の集計結果は、平成10年、11年それぞれ4,145kg、3,679kgとなった。この値は、漁獲集計値の同期間の水揚量のそれぞれ63%、82%に相当する。また、操業日誌を集計した出漁隻数(漁獲があった船の隻数)は平成10年が478隻、平成11年が458隻となり、この値は同様に漁獲集計値のそれぞれ64%、81%となった(表2)。操業日誌の日別漁獲量の推移によれば、漁獲集計値と同様な傾向が見られた(図4)。このことから、操業日誌の結果は操業実態を十分に反映していた。

## (2) 単位礁別の利用隻数

調査期間中における、天然礁と人工魚礁の個別の礁(以下単位礁と称する。)毎に利用隻数を集計して図5及び表3に示した。なお、同じ船が操業中に幾つかの礁を利用した場合は、それぞれの礁において1隻とカウントした。平成10年の総利用隻数は766隻であった。天然礁で利用が多かった礁はナカネノオキ、フジダシノオキノネで、それぞれ17隻、16隻であった。人工魚礁で利用が多かったのは1.5m角コンクリートブロック乱積礁(以下乱積礁と称する。)で、No.2(図・表中のコードNo.に対応)が217隻、No.1及びNo.3が、それぞれ183隻、103

本報告の要は平成11年度日本水産学会秋季大会(1999年10月)にて報告した。

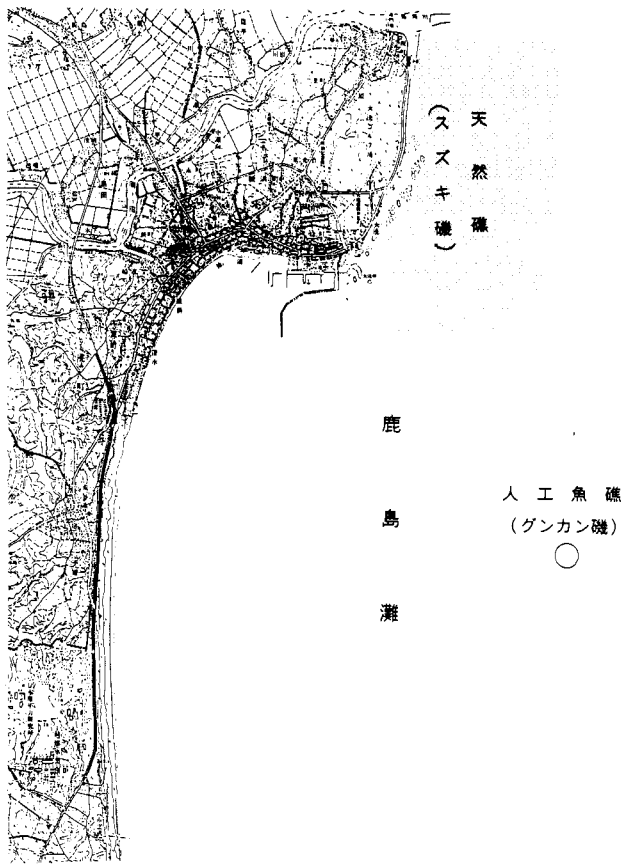


図1 大洗地区の天然礁及び人工魚礁の位置図

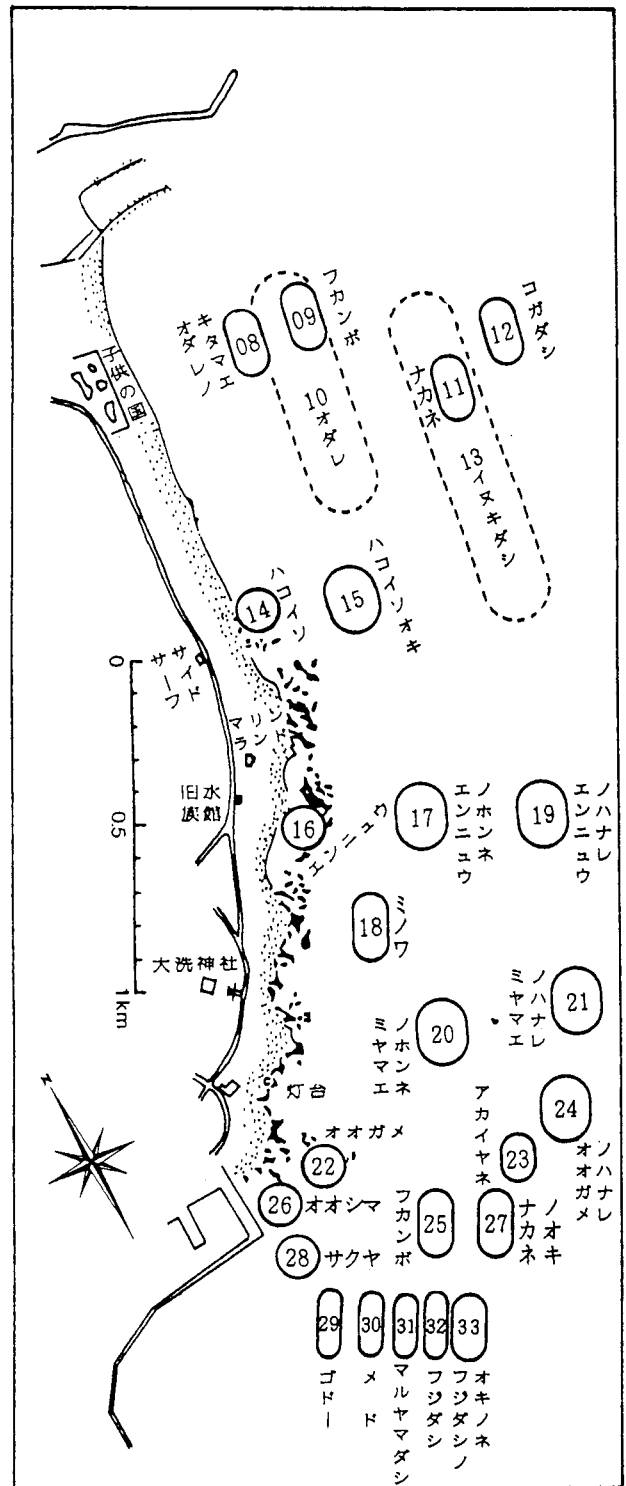


図2 天然礁の位置と名称

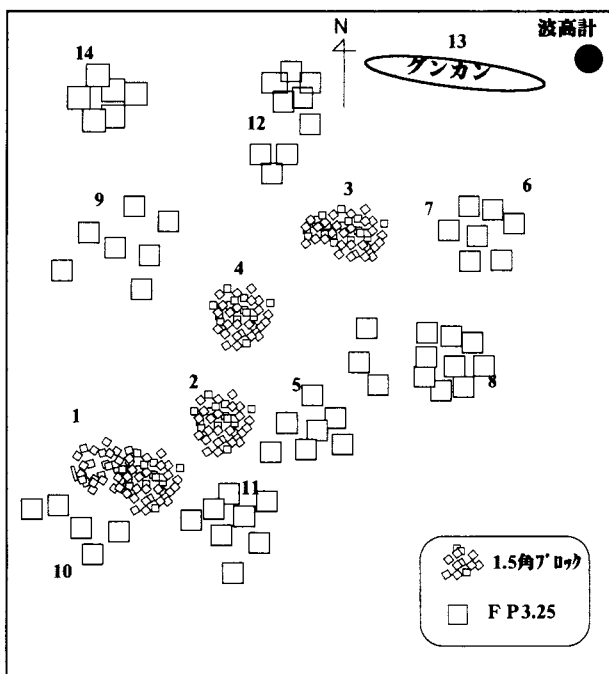


図3 人工魚礁の配置

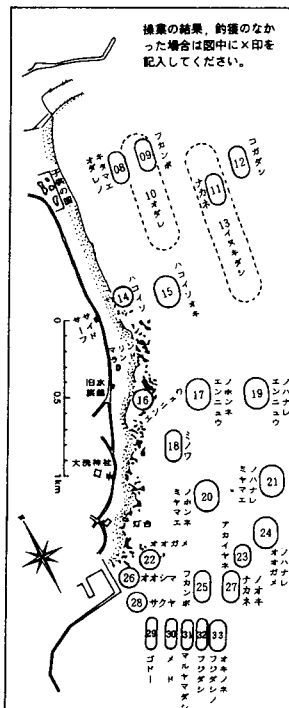
表1 大洗並型魚礁群の設置状況

No.	設置年度	使用魚礁	数量	空m <sup>3</sup>
1・2	昭和53年度A・B	1.5m角コンクリートブロック	589	1,987
3	昭和56年度	1.5m角コンクリートブロック	118	398
4	昭和57年度	1.5m角コンクリートブロック	122	411
5	昭和59年度	FP3.25	14	480
6	平成元年度	FP3.25	23	789
7	平成2年度	FP3.25	23	789
8	平成4年度	FP3.25	18	617
9	平成6年度	FP3.25	18	617
10	平成8年度	FP3.25	40	1,372
11	平成9年度	FP3.25	40	1,372
12	平成10年度	FP3.25	40	1,372
13	グンカン磯	昭和8年に沈められた旧日本軍の潜水艦		
14	魚礁メーカーが平成2年に設置した魚礁		ロンダップ320	
No. 1～12の合計			1,045	10,204

平成  年  月  日 乗組員  人

出港  午前  時  分  
 午後  時  分  
 入港  午前  時  分  
 午後  時  分

(スズキ磯)



1. 釣った場所

銘柄	尾数	量(kg)
大スズキ		
中スズキ		
小スズキ		
セイゴ		
その他の魚		

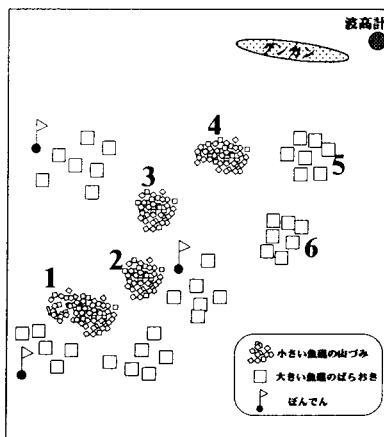
2. 釣った場所

銘柄	尾数	量(kg)
大スズキ		
中スズキ		
小スズキ		
セイゴ		
その他の魚		

3. 釣った場所

銘柄	尾数	量(kg)
大スズキ		
中スズキ		
小スズキ		
セイゴ		
その他の魚		

(グンカン磯)



1. 釣った場所 ○をつける  
1. 2. 3. 4. 5. 6.

銘柄	尾数	量(kg)
大スズキ		
中スズキ		
小スズキ		
セイゴ		
その他の魚		

2. 釣った場所 ○をつける  
1. 2. 3. 4. 5. 6.

銘柄	尾数	量(kg)
大スズキ		
中スズキ		
小スズキ		
セイゴ		
その他の魚		

3. 釣った場所 ○をつける  
1. 2. 3. 4. 5. 6.

銘柄	尾数	量(kg)
大スズキ		
中スズキ		
小スズキ		
セイゴ		
その他の魚		

付図 操業日誌の様式

表2 漁獲集計値と操業日誌データの比較

平成10年

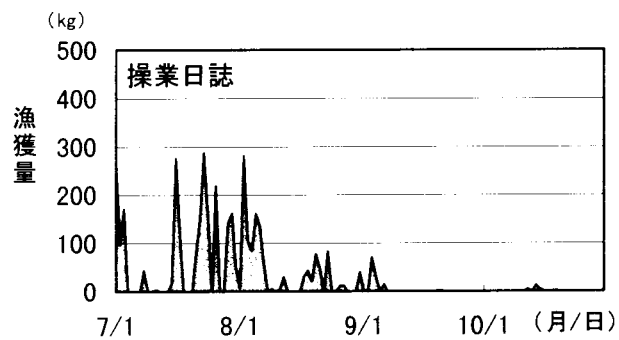
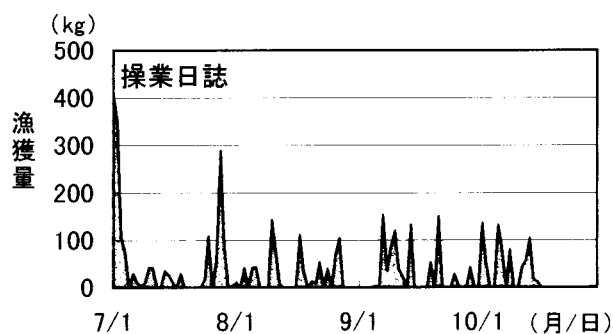
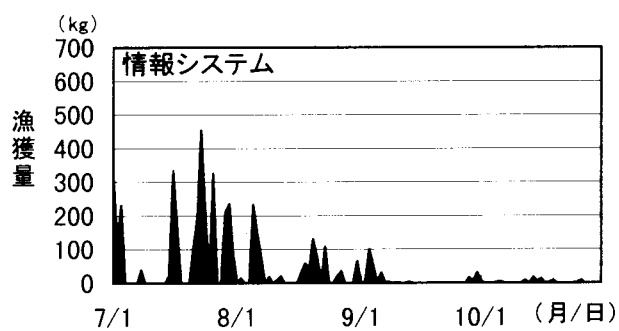
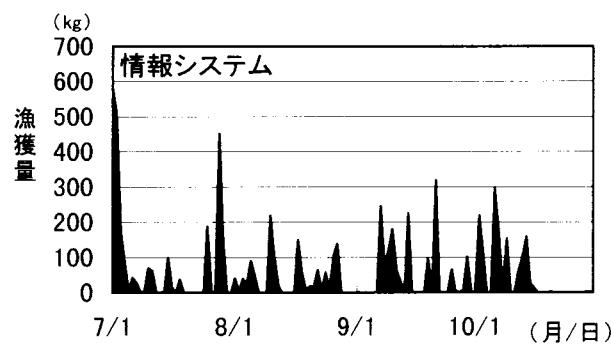
	集計期間 (月/日)	出漁隻数 (隻) <sup>*1</sup>	漁獲量 (kg)	水揚金額 (千円)
漁獲集計値	7/1～10/31	743	6,562	13,087
操業日誌	7/1～10/31	478	4,145	-
割合(%) <sup>*2</sup>		64	63	

平成11年

	集計期間 (月/日)	出漁隻数 (隻) <sup>*1</sup>	漁獲量 (kg)	水揚金額 (千円)
漁獲集計値	7/1～10/31	562	4,482	10,654
操業日誌	7/1～10/31	458	3,679	-
割合(%) <sup>*2</sup>		81	82	

※1 漁獲集計値は漁獲があった船の隻数、操業日誌は出漁隻数を計数した。

※2 操業日誌/漁獲集計値

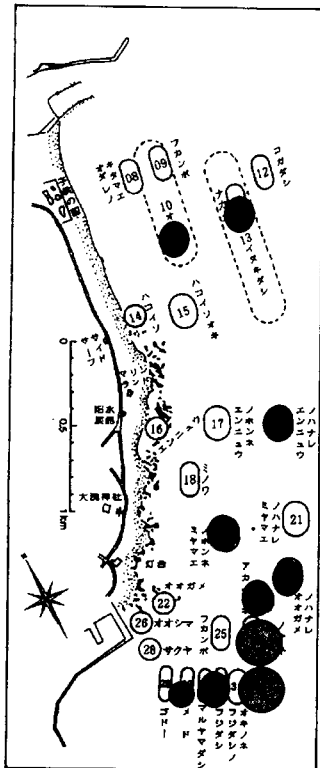


平成10年

平成11年

図4 大洗スズキー本釣りの漁況経過 (上段：漁獲集計値/下段：操業日誌)

天然礁 (63隻)



人工魚礁 (703隻)

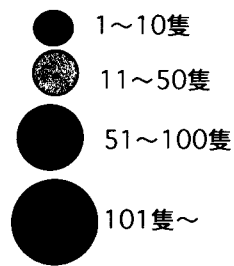
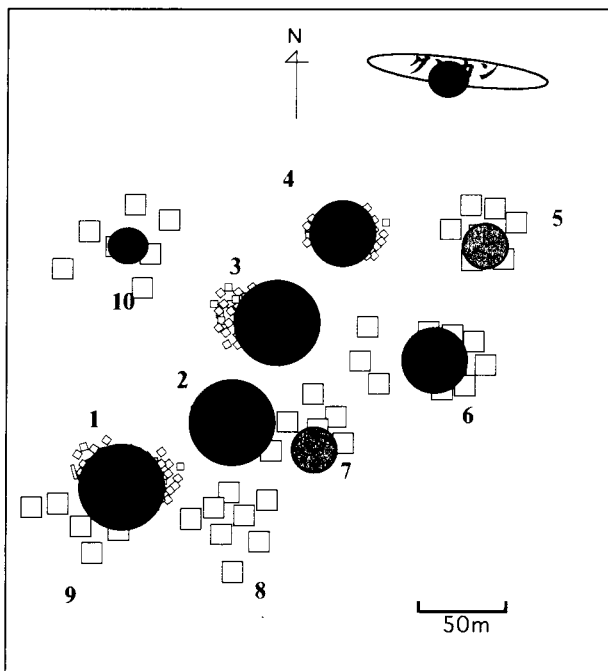
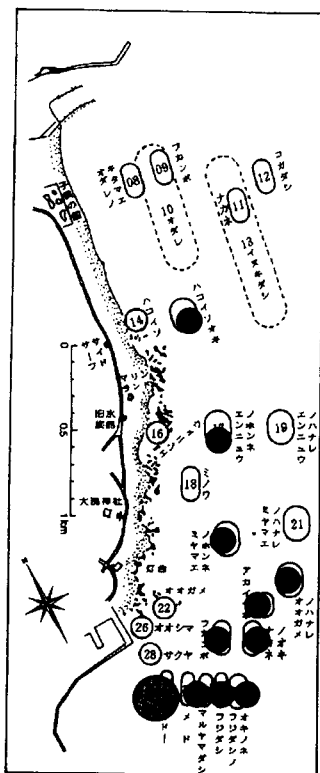


図5 a 単位礁毎の利用隻数 (平成10年)

天然礁 (47隻)



人工魚礁 (829隻)

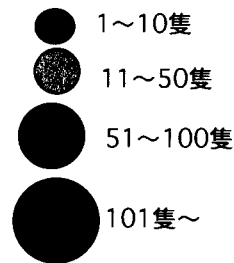
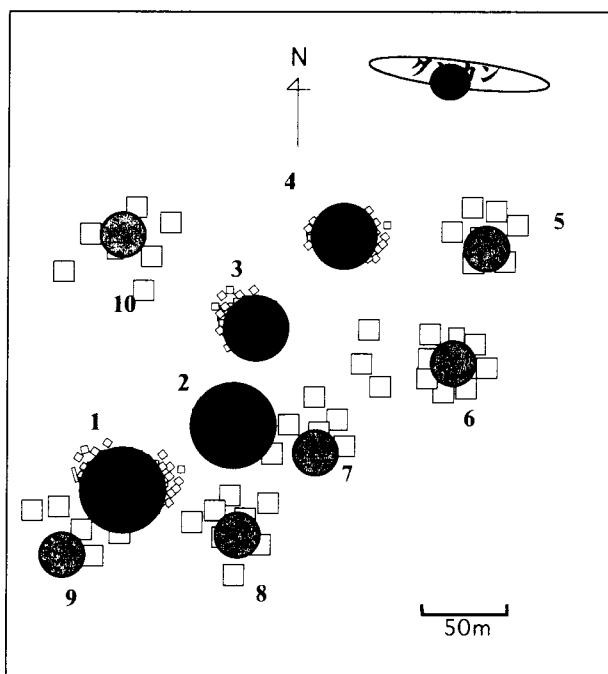


図5 b 単位礁毎の利用隻数 (平成11年)

表3 礁別の利用状況

魚 礁 名	平成10年			平成11年		
	利用隻数 (隻)	漁獲尾数 (尾)	漁獲量 (kg)	利用隻数 (隻)	漁獲尾数 (尾)	漁獲量 (kg)
人工魚礁						
0 グンカン磯	1	0	0	2	0	0
1 乱積礁	183	518	1,370	226	488	1,452
2 乱積礁	217	493	1,249	212	380	1,114
3 乱積礁	103	195	482	90	118	349
4 乱積礁	85	153	375	59	38	102
5 FP3.25	41	56	130	39	6	19
6 FP3.25	52	86	196	41	4	12
7 FP3.25	11	15	30	43	47	135
8 FP3.25				37	52	154
9 FP3.25				28	39	138
10 FP3.25	4	4	10	31	3	9
その他：人工魚礁 <sup>*1</sup>	6	6	14	21	25	83
小 計	703	1,524	3,855	829	1,199	3,567
(海域別利用隻数) <sup>*2</sup>	(432)			(425)		
天然礁						
10 オダレ	2	3	6			
11 ナカネ	4	15	21			
15 ハコイソオキ				6	13	16
17 エンニュウノホンネ				3	5	6
19 エンニュウノハナレ	1	0	0			
20 ミヤマエノホンネ	1	2	1	4	15	17
23 アカイヤネ	3	2	4	4	4	7
24 オオガメノハナレ	6	19	30	1	0	0
25 フカンボ				1	0	0
27 ナカネノオキ	17	47	69	9	11	25
30 メド				13	26	36
31 マルヤマダシ	6	24	28	2	1	2
32 フジダシ	7	33	46	1	1	2
33 フジダシノオキノネ	16	62	87	3	0	0
小 計	63	206	290	47	74	111
(海域別利用隻数) <sup>*2</sup>	(51)			(34)		
合 計	766	1,730	4,145	876	1,273	3,679
(海域別利用隻数計) <sup>*2</sup>	(483)			(459)		

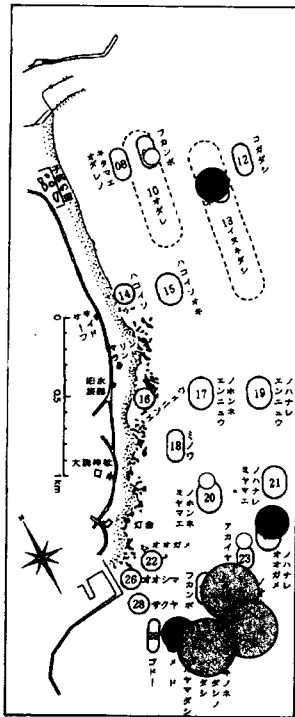
※1 人工魚礁を特定できなかったもの

※2 天然礁、人工魚礁をそれぞれ1つの海域として捉えた隻数

隻であった。平成11年の総利用隻数は876隻であった。天然礁で利用が多かった礁はメドで、13隻であった。人工魚礁で利用が多かったのは、平成10年と同様に乱積礁

で、No.1及びNo.2が、それぞれ226隻、212隻であった。これらの結果を、天然礁と人工魚礁の海域別に分けて集計すると、平成10年は天然礁63隻に対し人工魚礁703隻、

天然礁 (206尾)



人工魚礁 (1,524尾)

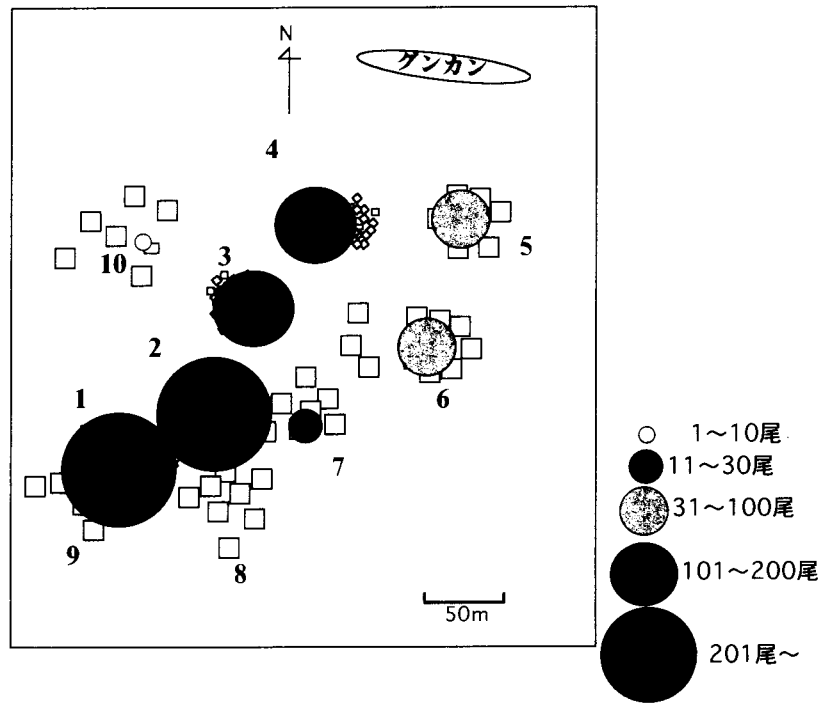
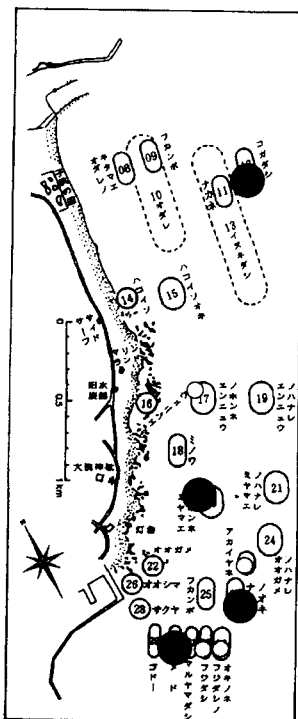


図6 a 単位礁毎のスズキ漁獲尾数 (平成10年)

天然礁 (74尾)



人工魚礁 (1199尾)

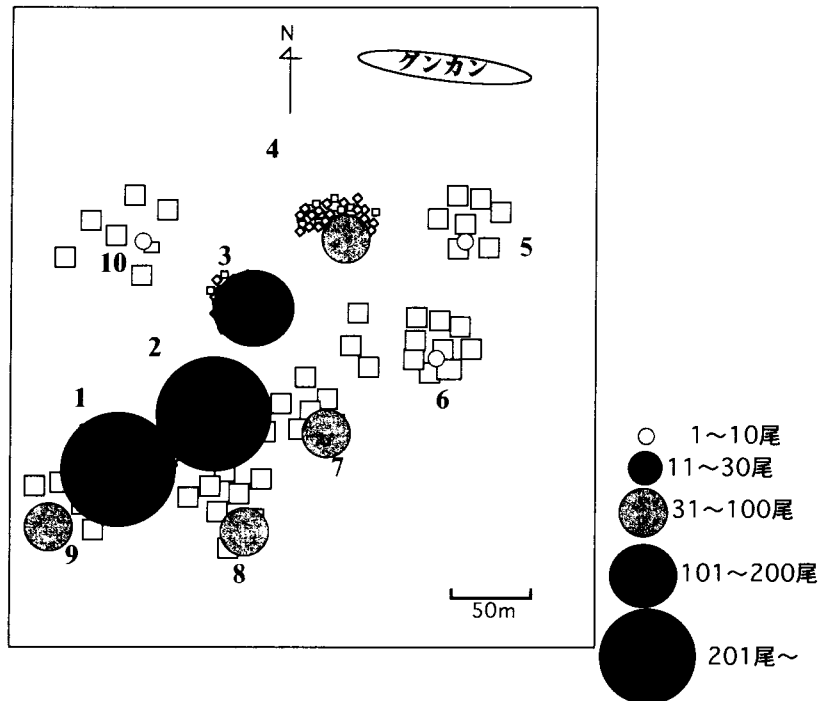


図6 b 単位礁毎のスズキ漁獲尾数 (平成11年)

平成11年は天然礁47隻に対し人工魚礁829隻となり、人工魚礁がそれぞれ全体の92%、95%となった。

### (3) 単位礁別の漁獲状況

単位礁毎にスズキの漁獲尾数、漁獲重量を集計して図6及び表3に示した。平成10年の総漁獲尾数は1,730尾であった。このうち天然礁で漁獲が多かった礁は、ナカネノオキ、フジダシ、フジダシノオキノネで、それぞれ47尾、33尾、62尾であった。人工魚礁で漁獲が多かったのは乱積礁で、No.1及びNo.2がそれぞれ518尾、493尾、No.3及びNo.4がそれぞれ195尾、153尾であった。平成11年の総漁獲尾数は1,273尾であった。このうち天然礁で漁獲が多かった礁は、ハコイソオキ、ミヤマエノホンネ、ナカネノオキ、メドで、それぞれ13尾、15尾、11尾、26尾であった。一方、人工魚礁で漁獲が多かったのは、平成10年と同様に乱積礁で、No.1及びNo.2がそれぞれ488尾、380尾であった。

### (4) 「天然礁」海域と「人工魚礁」海域の利用状況の比較

次に、「天然礁」と「人工魚礁」をそれぞれ1つの海域として捉え、その利用状況を検討した。1回の操業のうち1海域の中の単位礁をいくつも利用した場合でも1隻とし、2海域の場合も同様に2隻とカウントした。総利用隻数は、平成10年が483隻で、天然礁51隻（11%）

に対し人工魚礁432隻（89%）、平成11年が459隻で、天然礁34隻（7%）に対し人工魚礁425隻（93%）となった。総漁獲尾数は、平成10年が1,730尾で、天然礁206尾（12%）に対し人工魚礁1,524尾（88%）、平成11年が1,273尾で、天然礁74尾（6%）に対し人工魚礁1,199尾（94%）となった。総漁獲重量は、平成10年が4,145kgで、天然礁290kg（7%）に対し人工魚礁3,855kg（93%）、平成11年が3,679kgで、天然礁111kg（3%）に対し人工魚礁3,567kg（97%）となった。このように、2カ年を通じて利用隻数、漁獲尾数及び漁獲重量について、人工魚礁がほぼ9割を占めていた。

上記の集計値を元に、1日1隻当たりの漁獲数量を比較した（図7）。平成10年は漁獲尾数で天然礁3.8尾、人工魚礁3.6尾と大きな差はないが、重量で比較すると天然礁5.4kgに対して人工魚礁9.1kgとほぼ2倍の値となった。平成11年についても、漁獲尾数では、天然礁2.2尾、人工魚礁2.8尾、重量ではそれぞれ3.3kg、8.4kg（約2.5倍）となった。

大洗町漁協では、魚体の重さによって大スズキ（1.5kg以上）、中スズキ（1.0～1.4kg）、小スズキ（0.6～0.9kg）、セイゴ（0.5kg以下）とスズキの銘柄を分けている。海域別の銘柄別漁獲尾数の割合を検討すると、平成10年は、天然礁において、大スズキ57%、中スズキ33%、小スズ

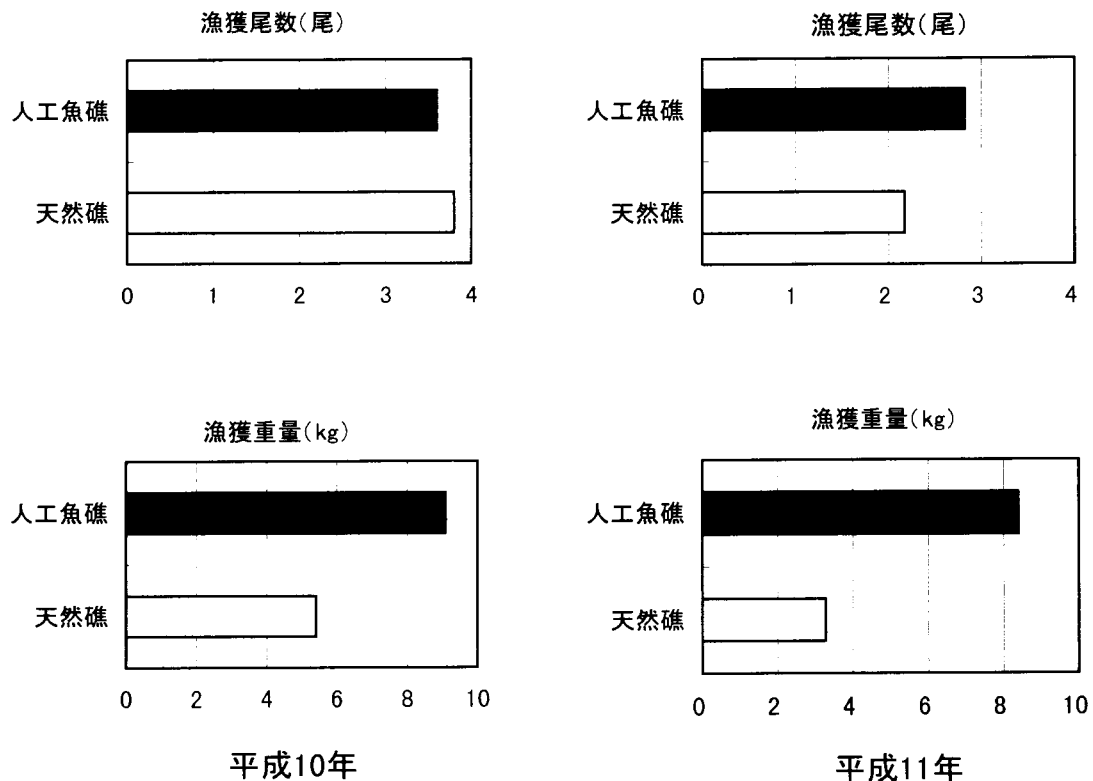


図7 礁別1日1隻当たり漁獲数量の比較



キ8%, セイゴ2%と大小のサイズが混在するのに対し、人工魚礁では、大スズキが97%と大部分を占めていた。平成11年においても、天然礁では、大、中、小スズキ及びセイゴがそれぞれ34%, 56%, 7%, 3%であったのに対し、人工魚礁では大スズキが99%と同様な結果となった(図8)。

#### (5) 人工魚礁での利用状況の推移

スズキ一本釣りの主な漁場となっている人工魚礁において、各単位礁の利用状況を月別に集計して図9に示した。平成10年は7, 8月において、南側の乱積礁(付図中コードNo. 1, 2)が漁場の中心となり、それぞれ100尾以上の漁獲があった。9月以降これらの礁での漁獲尾数は減り、北側の乱積礁(No. 3, 4)や大型礁(FP礁 No. 6)での漁獲が増えた。10月になると中心漁場は、No. 3から6の北側の礁となった。平成11年も同様に7, 8月は漁獲が南に集中していたが、9月以降、全体的に漁獲尾数は減少し終漁した。

#### 考 察

今回の調査結果から、大洗地区のスズキ一本釣り漁業の操業海域は人工魚礁が中心で、漁獲物の大部分は人工魚礁で釣られていることが明らかになった。人工魚礁は、天然礁よりも操業隻数、漁獲尾数とも多いことから、スズキの来遊量が多いと考えられる。また、人工魚礁では、大型魚が多く漁獲できることが操業の頻度を高めている一要因と考えられる。

人工魚礁の各単位礁は、礁の形態から1.5m角コンクリートブロックの乱積礁と、それよりも大型のFP礁に大別されるが、調査期間全体の利用隻数及び漁獲尾数からは乱積礁の方が、より高い効果があると見られる。しかし、単位礁当たりの月別漁獲尾数を検討すると、漁期の前半である7, 8月は南側の乱積礁が漁場の中心となっていたものが、9, 10月の漁期後半になると北側の乱積礁やFP礁に漁場の中心が移っている。このような季節的漁場の移動状況を考慮すると、乱積礁はFP礁に比べ蝟集効果が高いと一概に結論づけることはできない。単位礁の蝟集効果については、配置されている相互の位置関係、季節的な環境条件(海流、餌料生物の蝟集等)が関係しているため、今後さらに検討していく必要がある。

次に、実際の操業実態を検討するため、海域別利用隻数の推移を図10に示した。平成10年、11年ともに、操業は人工魚礁主体で行われているが、漁獲状況が悪くなると数隻が天然礁へ出漁し、そこでの漁獲状況が良いと天然礁への隻数が増加している。このような操業実態は平成10年の7月中旬及び終漁期の10月中旬に認められる。また、平成11年の10月のように漁が一時途切れた後に、一時的に天然礁を利用していた場合もある。しかし、通常は人工魚礁での漁況が良くなると大部分の船は人工魚礁に出漁することから、天然礁での操業は一時的なものであると考えられる。

当海域では、昭和62年に同様な調査を実施し、天然礁

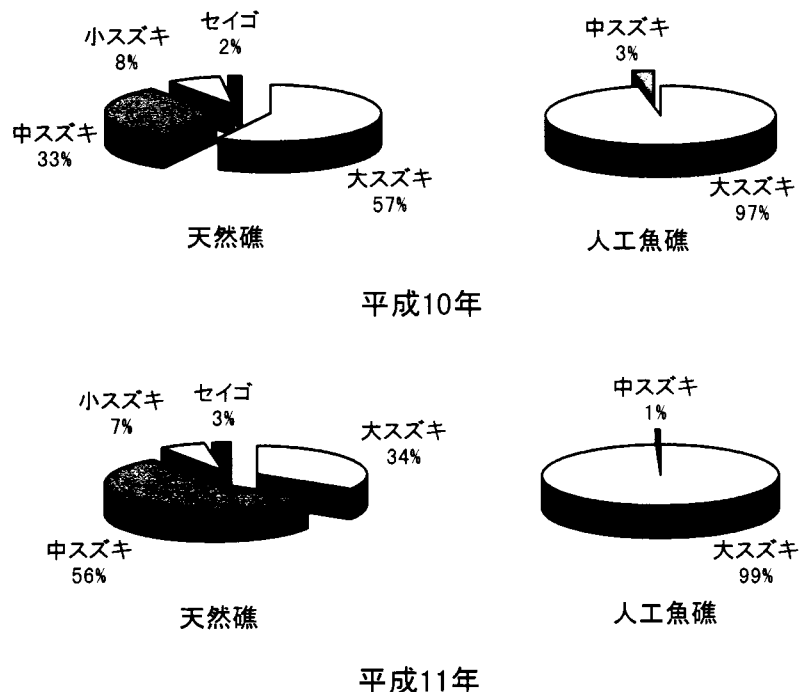


図8 礁別銘柄別の漁獲尾数割合

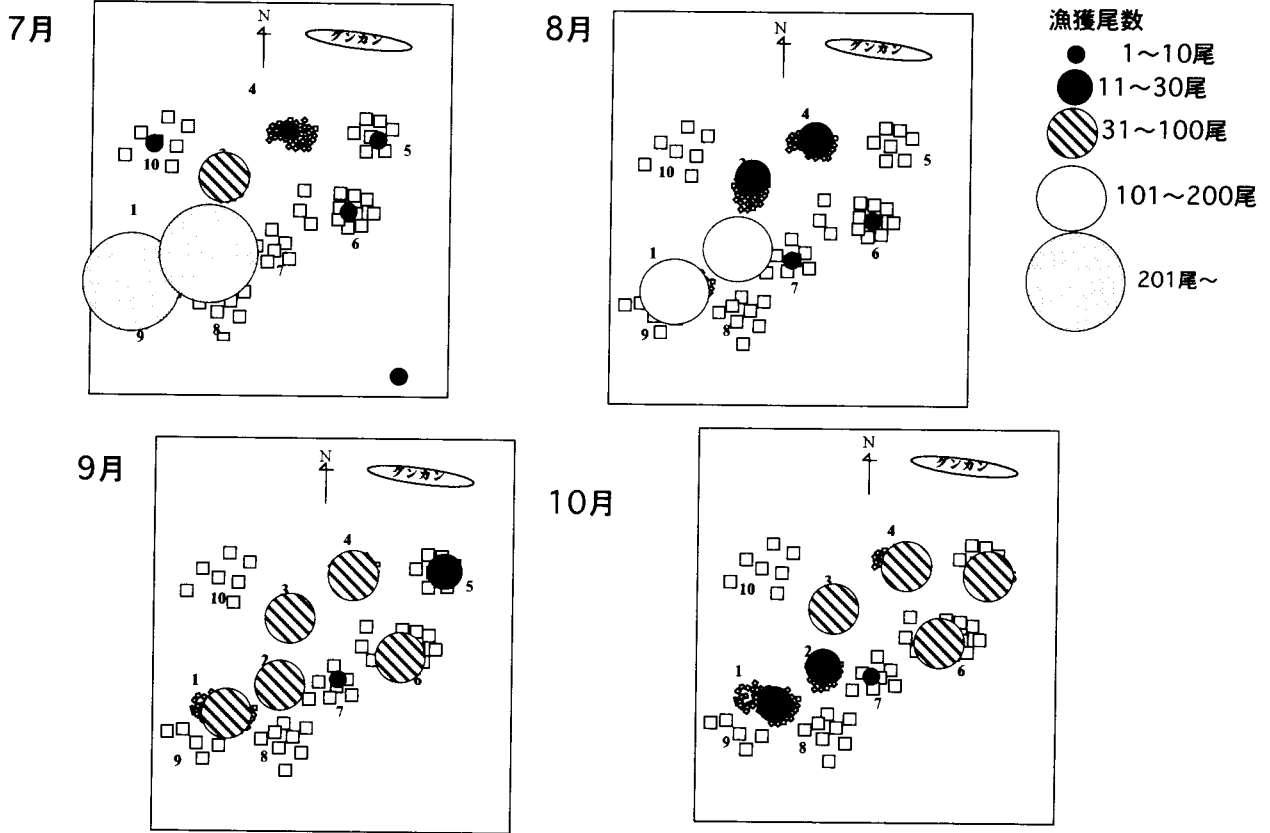


図9 a 人工魚礁の礁別漁獲尾数の月別推移 (平成10年)

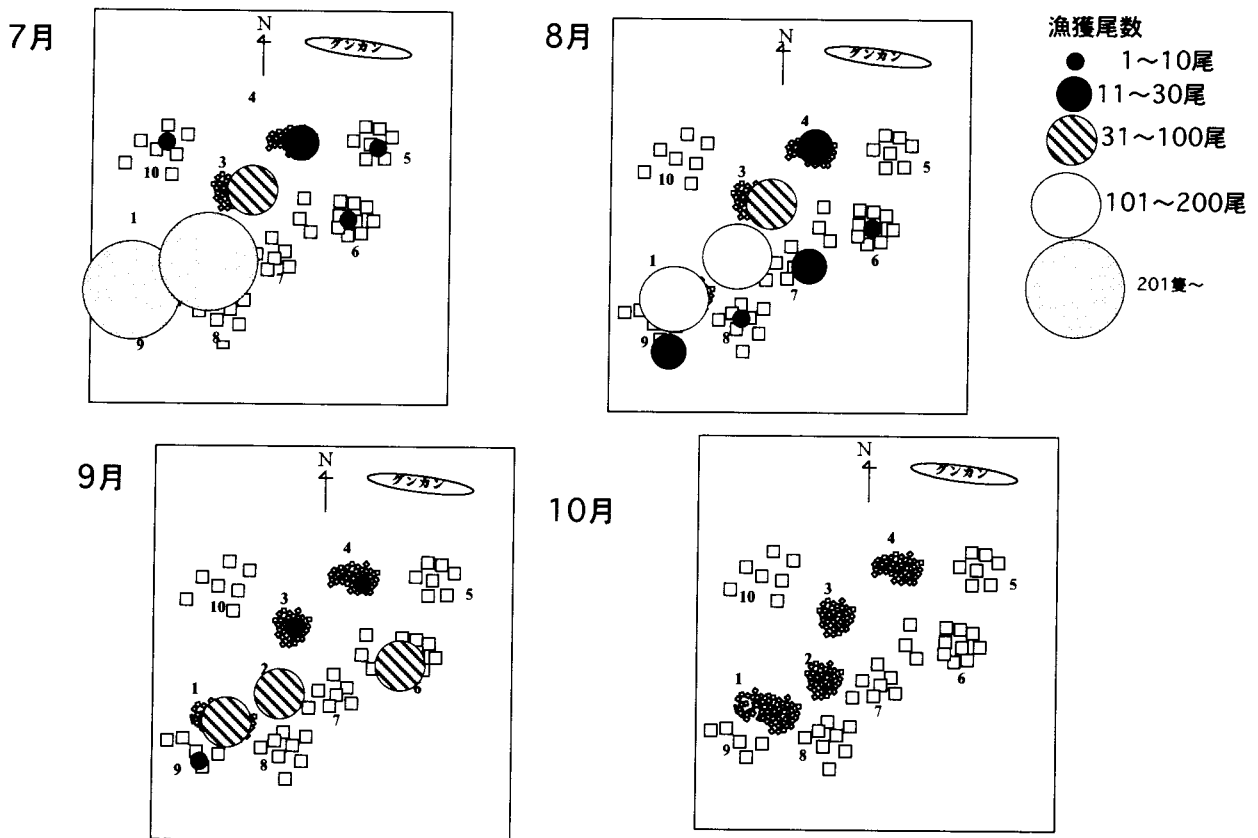


図9 b 人工魚礁の礁別漁獲尾数の月別推移 (平成11年)

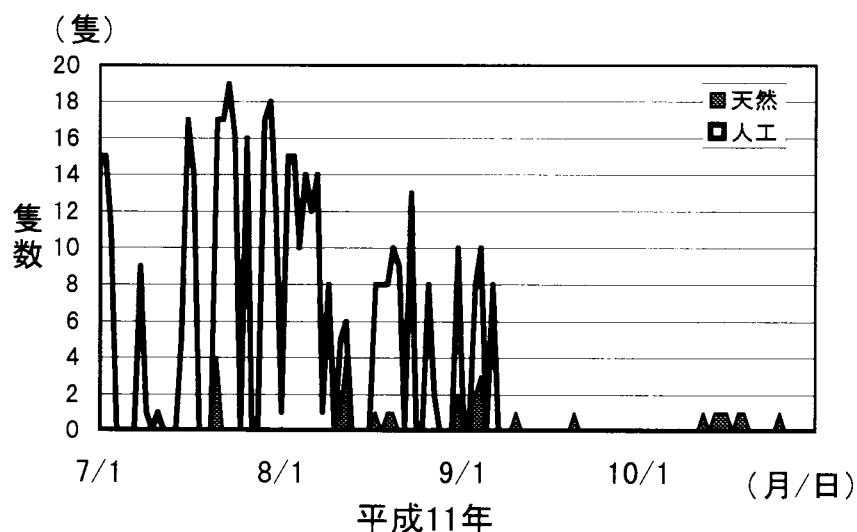
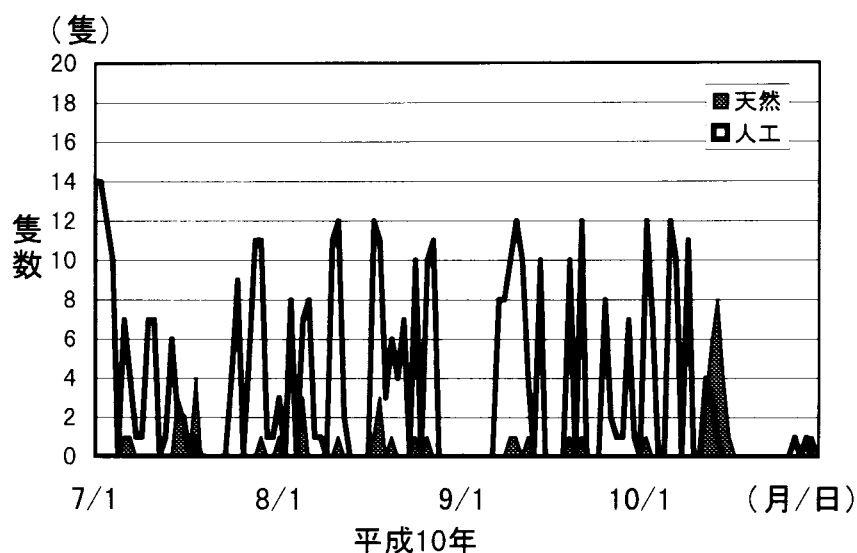


図10 海域別利用隻数の推移

と人工魚礁の比較検討が行われている(鈴木, 1988)。昭和62年当時は、天然礁と人工魚礁がほぼ同様な頻度で利用されていた。また、漁獲数量は尾数、重量とも約6割が人工魚礁で占められていた。今回の調査では2カ年ともに利用回数、漁獲尾数、漁獲重量の8~9割が人工魚礁で占められていた(図11)。人工魚礁の設置量は、昭和62年当時3,276空 $m^3$ であったものが、平成11年の時点で10,204空 $m^3$ と3.1倍に増設されている(表1)。このような人工魚礁の拡充が、当海域の利用頻度を高めたものと考えられる。

操業日誌のデータと漁獲集計値を用いて空 $m^3$ 当たりの漁獲量(kg/空 $m^3$ )を算出した。各年の人工魚礁における漁獲量は、操業日誌の結果から得られた人工魚礁での漁獲重量の割合(平成10年93%, 11年97%)を漁獲集計値の漁獲量に引き伸ばして推定した。その値は平成10年

で0.76kg/空 $m^3$ 、11年で0.65kg/空 $m^3$ となった。鈴木(1988)が算出した昭和62年調査時における空 $m^3$ 当たり漁獲量は、0.78kg/空 $m^3$ である。漁獲量には年変動があり、それに伴い数値も変動することを考慮すると、人工魚礁海域の生産力は、礁の増設後もそのまま維持されていると言って良いであろう。このことは、人工魚礁域が拡充されたことに伴い、そこに蛸集する魚類の数量も併せて増加してきていることを意味しており、魚礁増設の効果を反映しているものと推察される。

#### 要 約

- (1) 大洗でスズキ一本釣り漁業を営む漁船を対象に、平成10年、11年の2カ年にわたって標本船日誌を用いて、天然礁及び人工魚礁の利用状況調査を実施した。
- (2) 天然礁と人工魚礁の利用状況を比較すると、人工魚

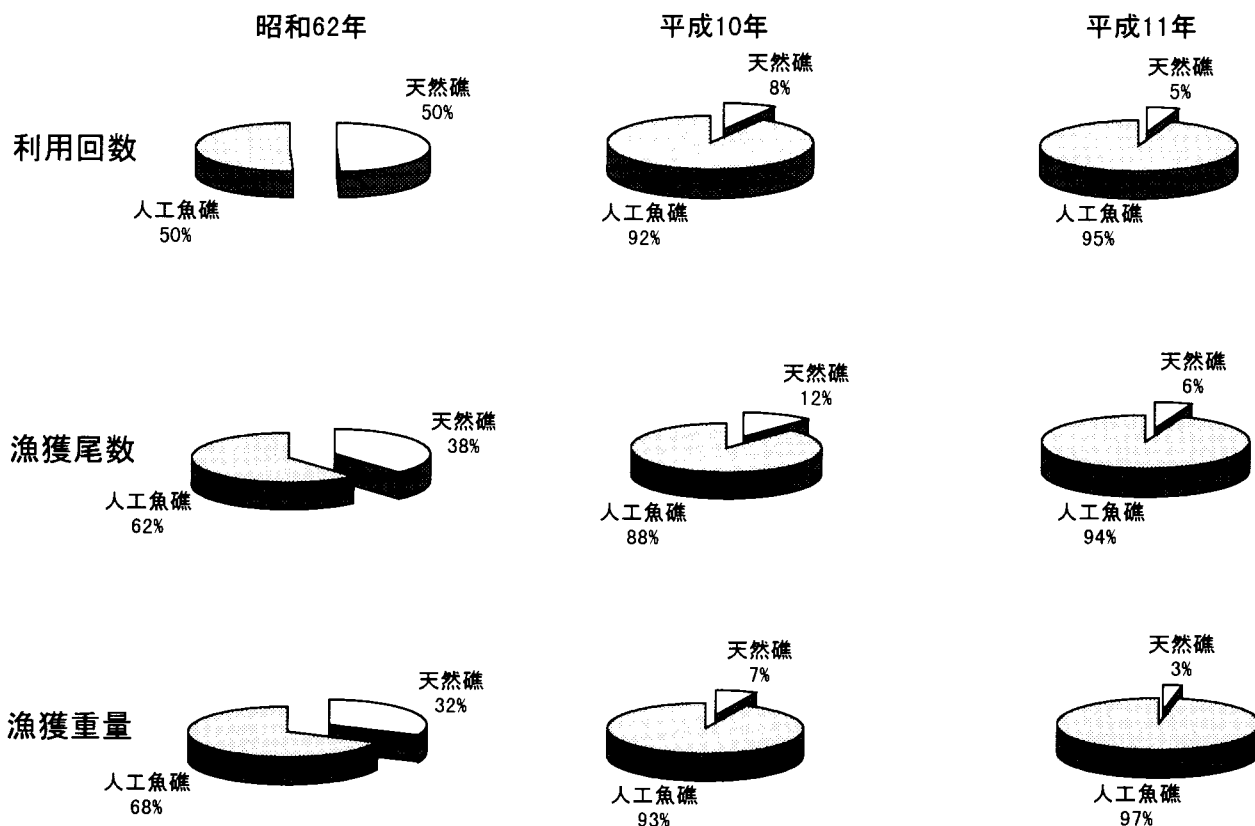


図11 昭和62年調査と今回の調査における魚礁利用状況の比較

礁の方が利用隻数，漁獲量，漁獲尾数とも，天然礁を大きく上回った。

- (3) 天然礁では，大小のスズキが混在して漁獲されるのに対し，人工魚礁では，大部分が大スズキで占められていた。
- (4) 当海域で昭和62年に行った魚礁利用調査では，漁獲物の68%は人工魚礁で漁獲されていたが，今回の結果では利用回数，漁獲尾数，漁獲重量ともに8～9割が人工魚礁での漁獲で占められていた。
- (5) 今回の調査から空 $m^3$ 当たり漁獲量を求めると，平成10年では0.76kg/空 $m^3$ ，平成11年では0.65kg/空 $m^3$ となった。
- (6) 人工魚礁が昭和62年と比較して3.1倍に拡充されたことに伴い，人工魚礁での漁獲量も同時に増加してきていることから，魚礁増設の効果があるものと推察した。

#### 謝 辞

本調査を行うに当たり，ご協力いただいた大洗町漁業協同組合飛田清二組合長，杉山 光参事及び操業日誌を記入いただいた組合員の方々に厚く御礼申し上げます。

#### 文 献

- 堀 義彦 (1984) 魚礁漁場と漁具漁法. 人工魚礁, 水産学シリーズ51, 恒星社厚生閣, 東京, 81-96.
- 茨城県 (1985) 鹿島灘北部海域総合開発調査事業報告書, 118-163.
- 柿元 皓 (1997) 魚礁効果把握の課題. 平成9年度水産工学研究推進全国会議人工魚礁部会資料.
- 鈴木正伸 (1988) 大洗沖並型魚礁における魚礁利用と漁獲効果について. 茨城水試研報, 26, 167-179.