

和歌山県日高地区人工礁漁場における漁獲量 および魚種組成の経年変化

和歌山県水産試験場 金盛浩吉・中西 一

人工魚礁における集魚効果あるいは漁獲効果に関する研究も数多くなされているが、これらの情報も一時的なものも多く、特定の漁場で長期間にわたっての調査研究が行われている事例が少ない。すなわち、魚礁投入後の経過年数とともに対象漁場での漁獲量が対象資源に対応してどのように変化するのか、また、魚種組成に変化が生じてくるのか等についての課題はかならずしも明確にはされておらず、今後、魚礁造成技術の確立を図るためにも解決していかなければならないことの一つと思われる。

そこで、今回は和歌山県日高地区人工礁漁場を対象として、昭和55～58年度に行った標本漁船調査結果および試験操業結果資料を基本として、これらのことについての若干の検討を行った。

調 査 方 法

調査は昭和55～58年度にかけて、10隻の標本漁船調査（水産庁委託）と一本釣による試験操業および人工礁漁場利用漁業者からの漁獲量調査を基本とした。

各年度の標本船は比井崎漁協、神谷漁協、大引漁協所属の一本釣漁船を主体としている（表1）。これらの一本釣漁船の主な対象魚種はイサキ、アジ類（マアジ・マルアジ）、サバ類、マガイ等である。一本釣による試験操業は神谷漁協所属一本釣漁船（田鶴丸4.8トン）を備船し、1～3ヶ月毎に主にシャビキ漁具（餌料アメエビ）を用いて行った。

表 1 標本漁船の概要

| | 55 年 度 | | | 56 年 度 | | | 57 年 度 | | | 58 年 度 | | |
|----|--------|------|----|--------|------|----|--------|------|----|--------|------|----|
| | 所属漁協 | トン数 | 馬力 | 所属漁協 | トン数 | 馬力 | 所属漁協 | トン数 | 馬力 | 所属漁協 | トン数 | 馬力 |
| 1 | 神 谷 | 4.8 | 50 | 神 谷 | 4.61 | 51 | 神 谷 | 3.77 | 45 | 神 谷 | 3.77 | 45 |
| 2 | " | 4.61 | 50 | " | 3.77 | 40 | " | 4.25 | 40 | " | 4.25 | 40 |
| 3 | " | 6.63 | 60 | " | 4.57 | 55 | " | 4.61 | 45 | " | 4.61 | 45 |
| 4 | " | 4.72 | 50 | " | 4.25 | 40 | " | 4.96 | 45 | " | 4.96 | 45 |
| 5 | " | 4.61 | 45 | " | 3.01 | 35 | " | 4.95 | 45 | " | 4.95 | 45 |
| 6 | " | 3.77 | 40 | " | 4.63 | 45 | " | 4.57 | 55 | " | 4.57 | 55 |
| 7 | 比井崎 | 2.80 | 35 | 比井崎 | 2.80 | 35 | 大 引 | 4.96 | 45 | 大 引 | 4.96 | 45 |
| 8 | " | 1.28 | 14 | " | 1.28 | 14 | " | 2.90 | 40 | " | 2.90 | 40 |
| 9 | " | 0.96 | 7 | " | 0.96 | 7 | 比井崎 | 4.53 | 50 | 比井崎 | 4.53 | 50 |
| 10 | " | 1.52 | 20 | " | 4.53 | 50 | " | 2.80 | 20 | " | 2.80 | 20 |

全船の漁獲効果の把握にあたっては昭和55年は標本漁船のうち、常時、人工礁漁場を利用する船の漁獲記録と試験操業時人工礁漁場で操業している漁船を記録し、所属漁協の水揚伝票より人工礁漁場での漁獲量を調査した。昭和56年は全体の漁獲量の把握は行わなかった。昭和57年では

毎日の人工礁漁場での利用隻数を把握するため標本漁船のうち常時、人工礁漁場を利用する2隻に毎日の利用隻数と船名を記入してもらう方法をとった。この記録を基に関係漁協で標本漁船以外の利用船の人工礁漁場での漁獲記録を調査し、7隻の漁獲記録（このうち、常時利用隻数3隻）を得た。これらの利用船の毎日の漁獲量の平均値をこの人工礁漁場での毎日のCPUE（1日1隻当り漁獲量）と仮定し、1日当り推定漁獲量をCPUEと利用隻数の積で求め、これの累積漁獲量を算出した。昭和58年も同様の方法で標本漁船のうち常時、人工礁漁場を利用する2隻に毎日の利用隻数を記入してもらう方法をとった。しかし、この年度は他の利用船の漁獲調査を行わなかったため毎月のCPUEとしてはこの2隻の平均値を用いた。

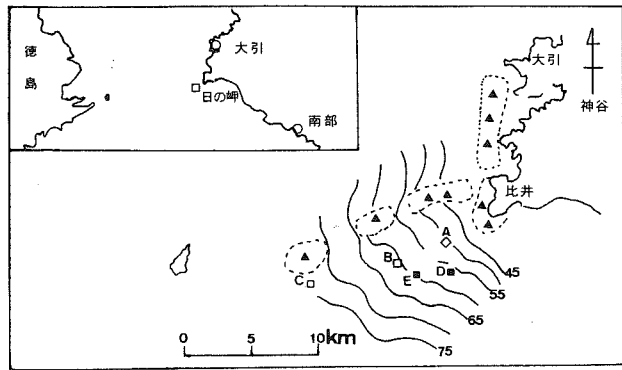


図1 各漁場の位置図
 A, B:人工礁 C:大型魚礁
 D, E:並型魚礁 ▲:天然礁

表2 各人工魚礁の規模

| 漁場名 | 規模 空 m^2 | 実施年度 |
|--------|------------|---------|
| 人工礁 A | 24,025 | 54 ~ 55 |
| 人工礁 B | 10,909 | 56 |
| 大型魚礁 C | 2,700 | 39 |
| 並型魚礁 D | 207 | 36 ~ 37 |
| 並型魚礁 E | 207 | 33 |

なお、対象の人工礁漁場は図1、表2にみられるようにA漁場（24,025空 m^2 ）とB漁場（10,909空 m^2 ）にわけられるがB漁場は昭和57年3月に造成されており、今回の調査はA漁場が主体である。

結果および考察

(1) 漁獲量の経年変化

1) 各漁場毎の漁獲量の経年変化

図2に標本漁船10隻における各漁獲量（対象魚種イサキ、アジ類、サバ類、マダイ、ヒラメ）の経年変化を示す。各漁場を人工礁、大型魚礁、並型魚礁、天然礁、一般漁場の5つに区分してある。対象の人工礁漁場は昭和55年3月に13,000空 m^2 の規模で造成されているが、昭和55年6～7月のイサキ漁期にすでに利用されて、2.7トンの漁獲量をあげている。これらのことからみても、魚礁投入後の経過月数が3ヶ月と短くても蛸集現象を示し、漁獲につながることがわかる。

昭和56年度では漁場規模が24,000空 m^2 と大きくなっておるが漁獲量が2.7トンと昭和55年度とほぼ同様の値である。しかし、昭和57～58年度にかけては8～10トンと大幅な漁獲増となる。他の大型魚礁、並型魚礁、天然礁の各漁場とも昭和55年度に比べ、昭和56年度は漁獲減となっているが昭和57、58年度は人工礁漁場と同様の増減現象を示している。

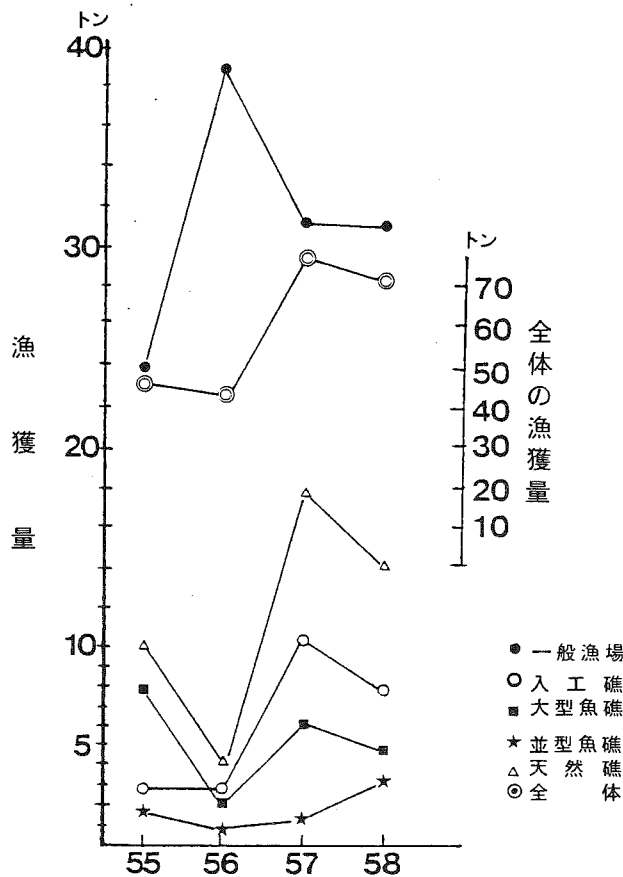


図2 各漁場毎の漁獲量の経年変化
(標本漁船10隻)

続いて、各漁場における対象魚種毎の漁獲量の経年変化をみると図3のようになる。まず、イサキをみると昭和55年度では天然礁漁場での漁獲量が最大となっているが、昭和56年度以降は人工礁漁場以外での漁獲量がほとんど見られなくなっている。イサキ釣りの場合、アミエビの投餌を行うため、利用される漁場は飼付漁場的な役割を果し、好漁場にイサキが長期間滞留し、他漁場にあまり移動しない現象が生ずることも想定される。

アジ類では人工礁漁場での漁獲量も徐々に増加していくが、漁獲量が多いのは一般漁場と天然礁漁場である。ここではアジ類として、マアジ、マルアジを含めているが、一般的には人工礁漁場ではマアジが主体となり、マルアジは砂泥域の一般漁場で主に漁獲されている。

サバ類もアジ類と同様に漁獲量の増加傾向を示すものの人工礁漁場ではあまり漁獲され

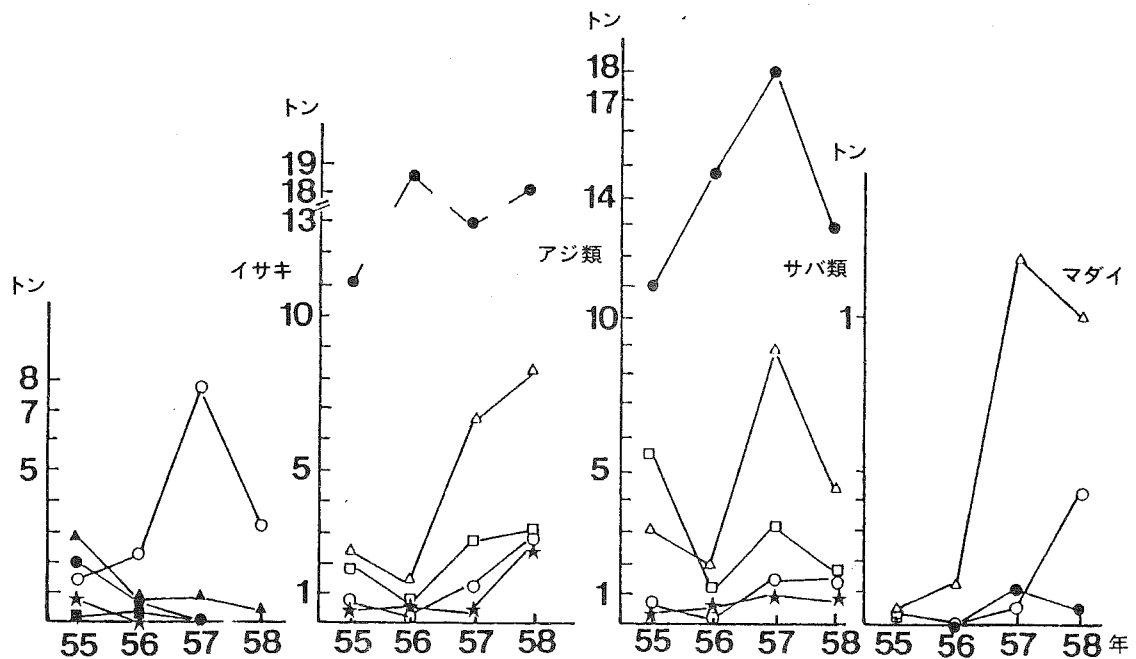


図3 各魚種毎・漁場毎の漁獲量の経年変化 (標本漁船10隻)
●: 一般漁場 ○: 人工礁 ■: 大型魚礁 ★: 並型魚礁
△: 天然礁

なく、一般漁場と天然礁漁場で多く漁獲されている。

マダイは、主に天然礁漁場で1トン程度漁獲されているが、昭和57年度以降、人工礁漁場での漁獲量が増加し、昭和58年度では約400kgの漁獲量となっている。

2) 人工礁漁場（A漁場）での利用船全船の漁獲量の経年変化

人工礁漁場は周年をとおして、主に5～9月のイサキ漁期のみ利用されており、ここではイサキ漁期の漁獲量を把握することにつとめ、この時期での漁獲量を年間の漁獲量とした。

昭和55年6～7月のイサキ漁期における利用船の漁獲量は表3のようになる。表には常時、人¹⁾

表3 A漁場における利用漁船の漁獲量（昭和55年）

（単位：kg）

| | 大 引 漁 協 | | | | | | | | 神谷漁協 | | 衣奈浦漁協 | |
|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-------|-------|
| | A | | B | | C | | D | | A | | A | |
| | 6月 | 7月 | 6月 | 7月 | 6月 | 7月 | 6月 | 7月 | 6月 | 7月 | 6月 | 7月 |
| イサキ | 650 | 520 | 500 | 300 | 470 | 460 | 520 | 400 | 584 | 384 | 318.4 | 173.4 |
| アジ類 | 130 | 28 | 95 | 70 | 120 | 100 | 100 | 70 | 144 | 54 | 116 | 23.3 |
| サバ類 | 370 | 300 | 350 | 160 | 230 | 120 | 120 | 70 | 144 | 55 | 15.5 | 17.7 |
| その他 | 30 | 20 | 35 | 20 | 20 | 20 | 10 | 10 | 15 | 13 | 0.55 | 0 |
| 合計 | 1,180 | 850 | 980 | 550 | 840 | 700 | 750 | 550 | 887 | 506 | 450 | 214.4 |

工礁を利用した標本漁船（1隻）の漁獲量と他の常時利用船の漁獲量の結果を示してある。全船、全魚種の漁獲量およびイサキの漁獲量を、表における一隻当りの1ヶ月の平均漁獲量、平均操業隻数（8隻）、利用月数（2ヶ月）の積で求めると、全船の漁獲量で約11トン、イサキの漁獲量で約7トンとなる。

昭和57年5月24日～9月20日における毎日の利用隻数、単位漁獲量および1日の推定漁獲量を図4に示す²⁾。なお、単位漁獲量と推定漁獲量については対象魚種をイサキのみに限定した場合と全魚種（イサキ、サバ類、アジ類）の場合の2つに区分してある。毎日の推定漁獲量の累積値を求めると、全魚種で51トン、イサキで42トンとなる。

昭和58年5月10日～10月8日における毎日の利用隻数、単位漁獲量および1日の推定漁獲量を図5に示す。昭和57年と同様に対象魚種をイサキのみに限定した場合と全魚種（イサキ、アジ類、サバ類、マダイ）の場合の2つに区分してある。毎日の推定漁獲量の累積値は全魚種で37トン、イサキで22.5トンとなる。

このようにして求めた人工礁漁場における全船、全魚種の漁獲量、イサキの漁獲量および空^m当りの漁獲量の経年変化を示すと図6のようになる。全魚種の漁獲量、イサキの漁獲量共経過年数とともに増加傾向がみられるが比例した増加傾向はみられない。全魚種の空^m当りの漁獲量をみると、初年度の昭和55年は0.85kg/空^mだが、昭和57、58年では2kg/空^mと高くなる。イサキの空^m当りの漁獲量は昭和55年で0.53kg/空^m、ピークは昭和57年の2kg/空^mとなっている。

3) 各漁場の対象魚種の漁獲量と関係漁協における全体漁獲量との関係

各漁場における魚種毎の漁獲量の変化がみられるが必ずしも、魚礁投入後の経過年数に比例し

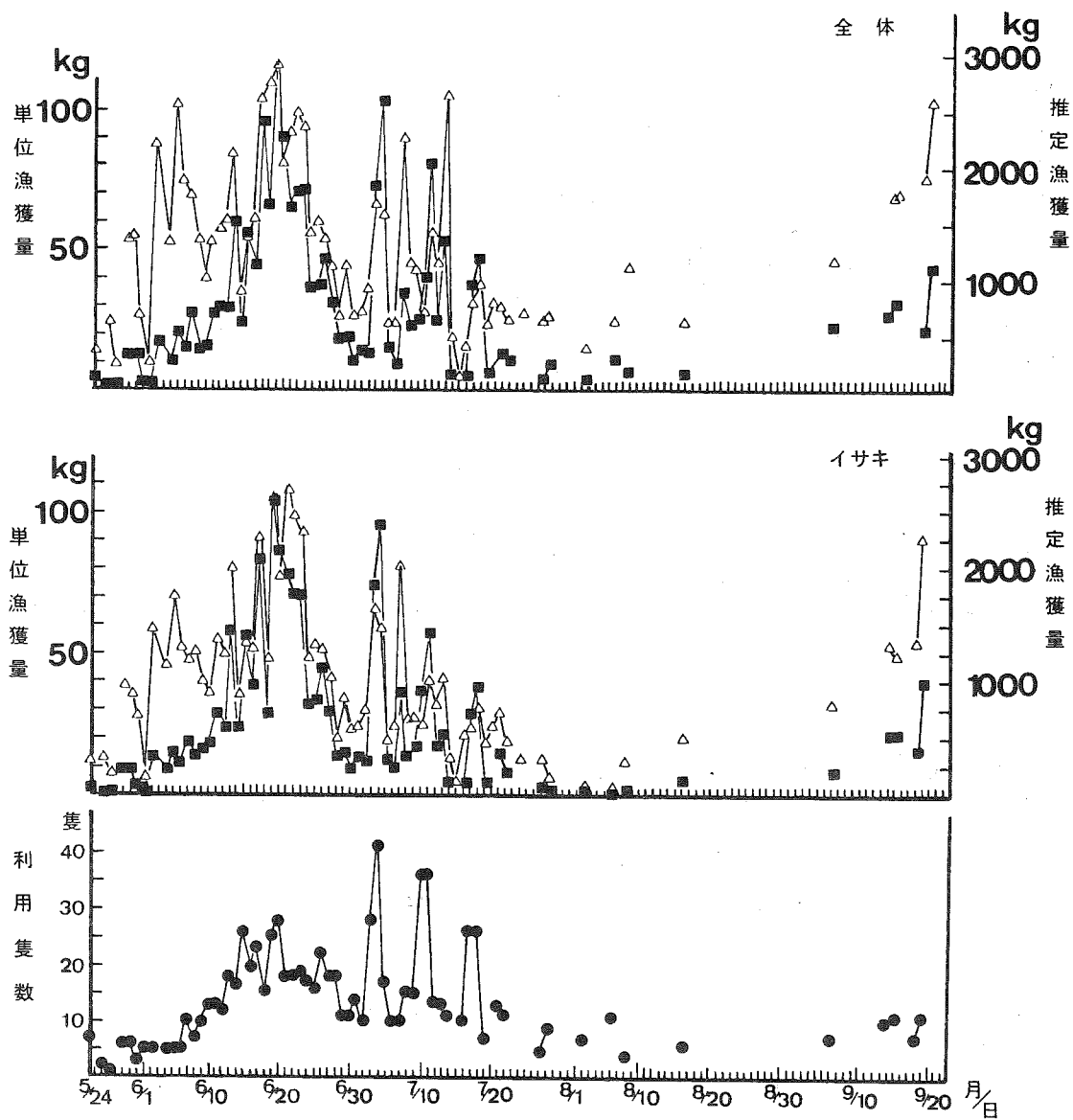


図4 A漁場における利用隻数・単位魚獲量および推定漁獲量(昭和57年)²⁾
 △: 単位漁獲量 ■: 推定漁獲量

て漁獲量が増加する傾向もみられなかった。各漁場における漁獲量の増減は基本的には対象魚種の来遊資源量に影響される部分が多いのではないかとと思われるが漁獲量と資源量の関連性は明確でないように思われる。ここでは、来遊資源量を当該漁協(大引漁協~南部漁協)の対象魚種(魚礁性の強いイサキ、アジ類の2種類とする)の漁獲量とみなし、この漁獲量と標本漁船10隻における各漁場毎の対象魚種の漁獲量との関係について検討してみた。

なお、人工礁漁場は昭和55年度と56年度で漁場規模が異なるため漁場規模が24,000空³と一定になった昭和56年度からの漁獲量で検討した。図7にこれらの関係を示してあるが、イサキの場合、他漁場での漁獲量が少なく、ここでは、人工礁漁場のみで検討した。図にみられるようにイサキの場合、相関係数(r)が0.56と低い値となり、全体の漁獲量との関係が明確に表われてこなかった。しかし、アジ類の場合は大型魚礁漁場 $r=0.704$ 、人工礁漁場 $r=0.903$ 、天然礁漁

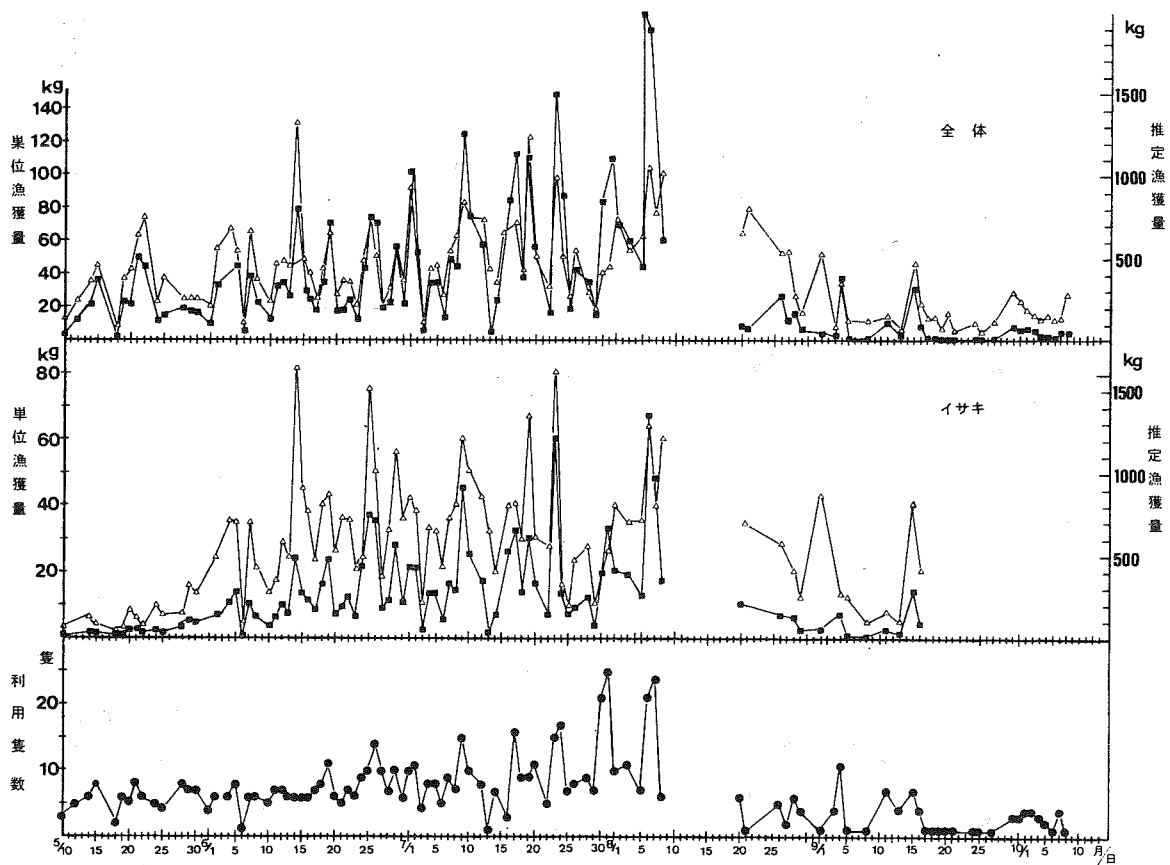


図5 A漁場における利用隻数・単位漁獲量および推定漁獲量(昭和58年)

△: 単位漁獲量 ■: 推定漁獲量

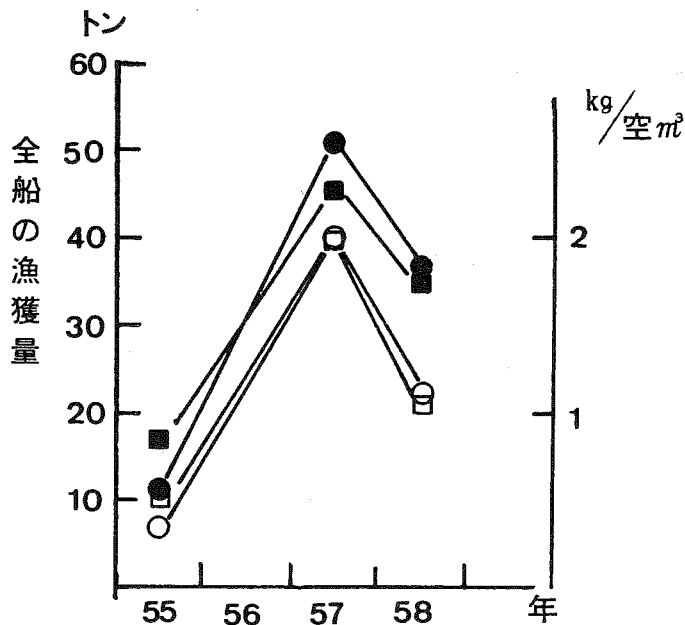


図6 各年度毎の全船、全魚種の漁獲量、イサキの漁獲量、
空 m^3 当りの漁獲量

●: 全船全魚種の漁獲量 ■: 全魚種の空 m^3 当りの漁獲量
○: 全船のイサキの漁獲量 □: イサキの空 m^3 当りの漁獲量

場 $r = 0.931$ となり、イサキに比べある程度全体の漁獲量に比例した漁獲量が得られる傾向がみられた。

4) 各漁場毎の利用率の経年変化

図8に標本漁船10隻における各漁場毎の利用率の経年変化を示す。人工礁漁場は昭和55年度は5.2%の利用率であったが、その後、徐々に増加し、昭和58年度では14.2%の利用率となってくる。他の人工魚礁漁場では増減傾向がみられるが大型魚礁漁場で約7%、並型魚礁漁場で約3%程度のほぼ安定した利用率である。人工魚礁漁場全体でみると、昭和58年度では約25%の利用率となる。天然礁漁場も各年度により増減を繰り返している

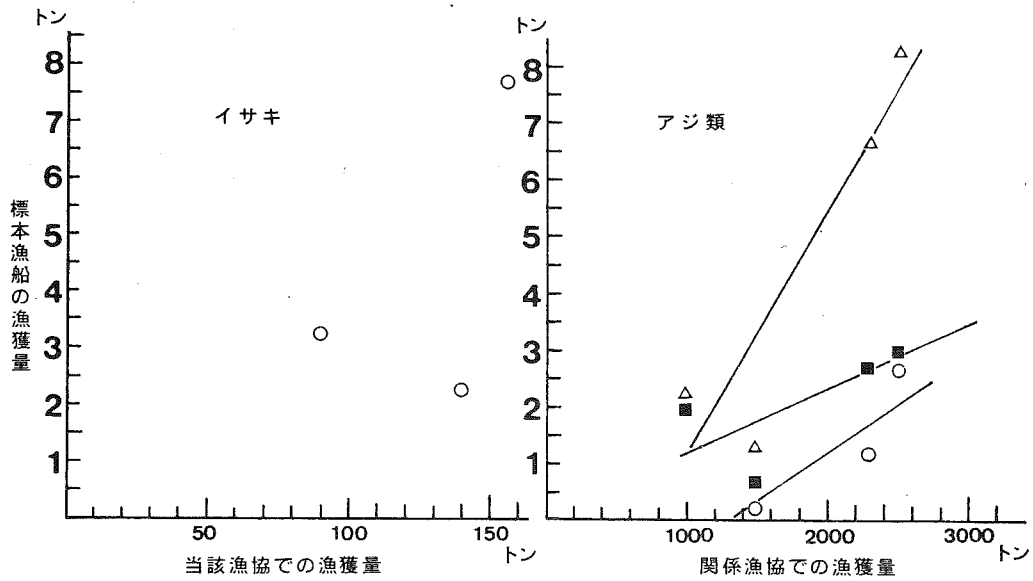


図7 当該漁協での漁獲量と標準漁船の漁獲量との関係

○：人工礁 ■：大型魚礁 △：天然礁

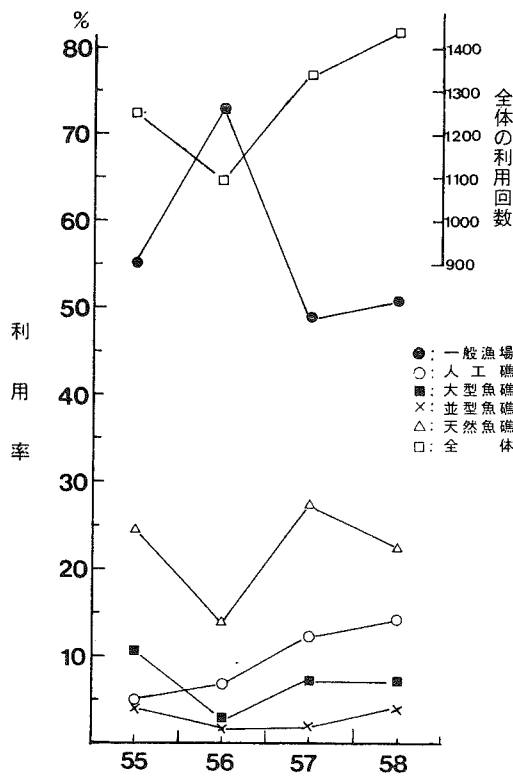


図8 各漁場毎の利用率の経年変化
(標準漁船10隻)

が平均で22%の利用率であり、人工魚礁漁場全体と近い数値である。

前述した図2の各漁場毎の漁獲量と図8の利用回数よりCPUEを求めると図9のようになる。サバ類、アジ類を主対象とする大型魚礁でCPUEに高い傾向がみられるが、他の漁場では各年度により、CPUEにバラツキがみられ、安定した傾向は示さない。

(2) 魚種組成の経年変化

1) 各漁場毎の魚種組成の経年変化

表4に標準漁船10隻における各漁場毎の魚種組成の経年変化を示す。人工礁漁場は各年度共イサキを主体とした漁場となっているが昭和58年度ではイサキが減少し、アジ類が増加している。また、マダイも漁獲され始めている。イサキの場合、魚礁投入後の経過年数にかかわらず、すぐに漁獲され始めたがマダイの場合ある程度の経過年数を

必要とするように考えられる。大型魚礁漁場、一般漁場は共に魚種組成にあまり変化なく、アジ類、サバ類が主体を占める。並型魚礁漁場と天然礁漁場は昭和55年度ではイサキ、アジ類、サバ類がほぼ同じ比率で漁獲されていたが昭和56年度以降イサキがほとんど漁獲されなく、アジ類、サバ類が主体となっている。

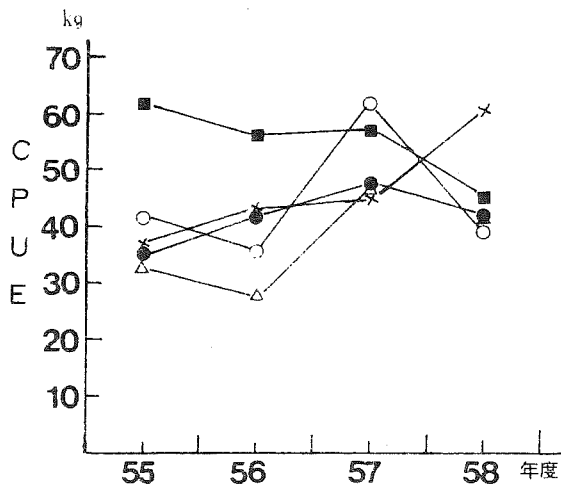


図9 各漁場毎のCPUEの経年変化
(標本漁船10隻)
●:一般漁場 ○:人工礁 ■:大型魚礁
×:並型魚礁 △:天然礁

2) 試験操業結果からみた魚種組成

試験操業による魚種組成をA漁場, B漁場にわけて図10, 11に示す。昭和55, 56, 58年はA漁場, 昭和57年はB漁場を主体としている。図にみられるように, A漁場, B漁場共漁獲される主なものは, イサキ, アジ類(マルアジ, マアジ), サバ類である。季節的な魚種組成の変化は若干みられるものの経過年数の違いによる魚種組成の変化はみられない。ここで, 漁獲される魚種は前述したようにアメエビを餌料とするシャビキ漁具によるものであり, ある程度, 特定漁具による魚種の選択がなされているものと思われる。

図12は昭和57年2月に和歌山県勝浦沖に設置した鋼製魚礁(中山製鋼)1基(330空^m)の経過月数と蛸集状況(種類と量)の変化を示したもの

表4 各漁場毎の魚種組成(標本漁船10隻)

(%)

| 魚種 | 人工礁 | | | | 大型魚礁 | | | | 並型魚礁 | | | | 天然礁 | | | | 一般漁場 | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 55 | 56 | 57 | 58 | 55 | 56 | 57 | 58 | 55 | 56 | 57 | 58 | 55 | 56 | 57 | 58 | 55 | 56 | 57 | 58 |
| イサキ | 52.6 | 82.47 | 74.26 | 41.35 | 2.0 | 7.0 | 0.4 | 0 | 39.5 | 6.2 | 0.5 | 0 | 34.2 | 17.1 | 4.4 | 3.1 | 8.2 | 2.1 | 0 | 0.2 |
| アジ類 | 25.6 | 8.8 | 11.2 | 33.96 | 25.6 | 34.5 | 46.2 | 63.3 | 32.4 | 52.4 | 24.5 | 75.4 | 27.2 | 31.7 | 37.6 | 58.6 | 46.3 | 54.7 | 42.4 | 58.5 |
| サバ類 | 20.6 | 8.0 | 13.8 | 19.00 | 72.2 | 58.1 | 53.4 | 36.6 | 26.2 | 39.8 | 74.9 | 23.7 | 36.8 | 43.7 | 50.7 | 30.7 | 45.4 | 43.2 | 57.2 | 41.2 |
| マダイ | 0 | 0 | 0.6 | 5.39 | | 0.3 | 0 | 0 | | 1.8 | 0 | 0 | 0.4 | 3.3 | 6.8 | 7.1 | | 0 | | 0.1 |
| ヒラメ | 1.0 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | | 0 | 0 | 1.7 | | 0 | 0.7 | 1.4 | 4.1 | 0.5 | 0.4 | | 0 | 0.3 | |

であるが, これからわかるようにある程度の年数を経過すると蛸集量も多くなる現象があるものと考えられる。これは, 付着生物と, これを餌料とする魚種(イシダイ, ウマヅラハギ等)との関係, さらに, 小型魚(ネンブツダイ, 小アジ, 小サバ)とこれを餌料とする大型魚(ブリ, ヒラマサ, マハタ等)との関係から想定されるように, 食物連鎖を基としているものと推測される。また, 対象の人工魚礁における蛸集魚種と量と漁獲される魚種と量との関係は, 必ずしも, 一致せず, 漁獲は蛸集の側面だけをみている場合も多いものと思われる。今回の場合でも特定のシャビキ漁具による操業であるため漁獲される魚種も限定され, 魚種組成に大きな変化はみられなかった。しかし, 試験操業ではヒラマサも漁獲されていること, あるいは秋季の日の岬周辺域はブリ(ハマチ)の好漁場となっていることなどから推測すると, 人工礁漁場でのブリ, ヒラマサ等の蛸集も十分考えられる。

以上, 人工礁漁場における漁獲量および魚種組成の経年変化を検討してきたが, 漁獲量は経過年数に応じて増加する傾向がみられたが来遊資源量に対応するものであるかどうかについては明らかにすることができなかった。これらの関係を明確にしていくにはやはり, 対象魚種の資源量,

漁獲率の把握、あるいは魚礁漁場での精度の高い漁獲量の把握が重要と思われる。

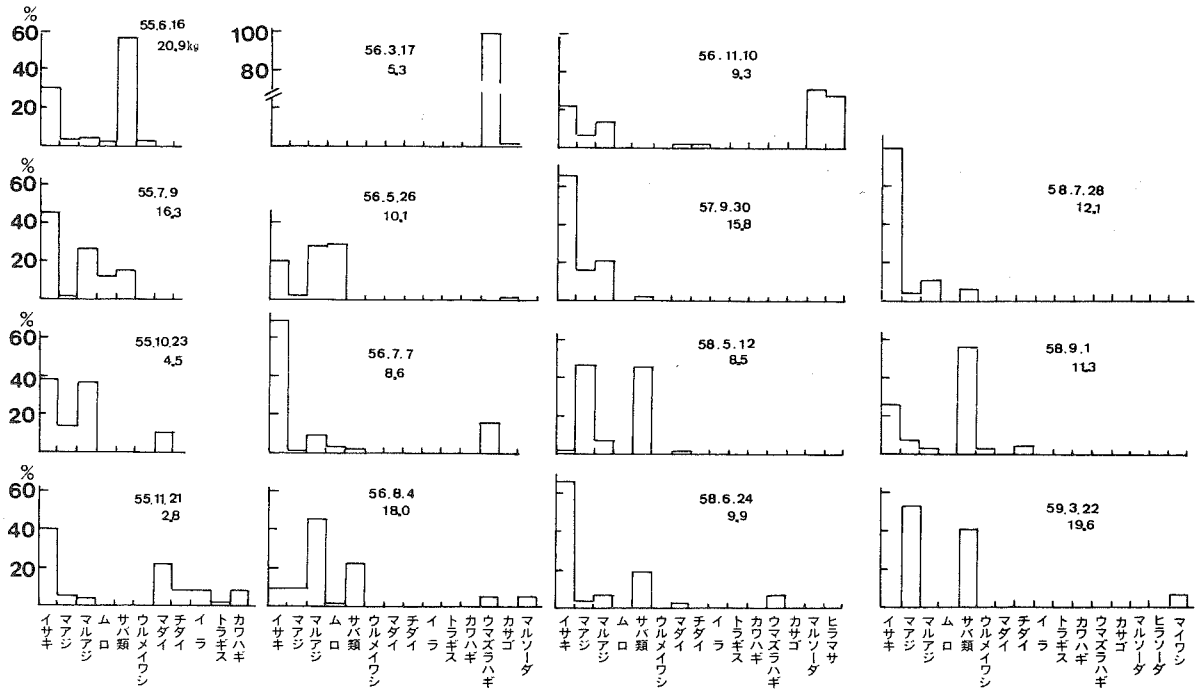


図10 試験操業における魚種組成 (A 漁場)

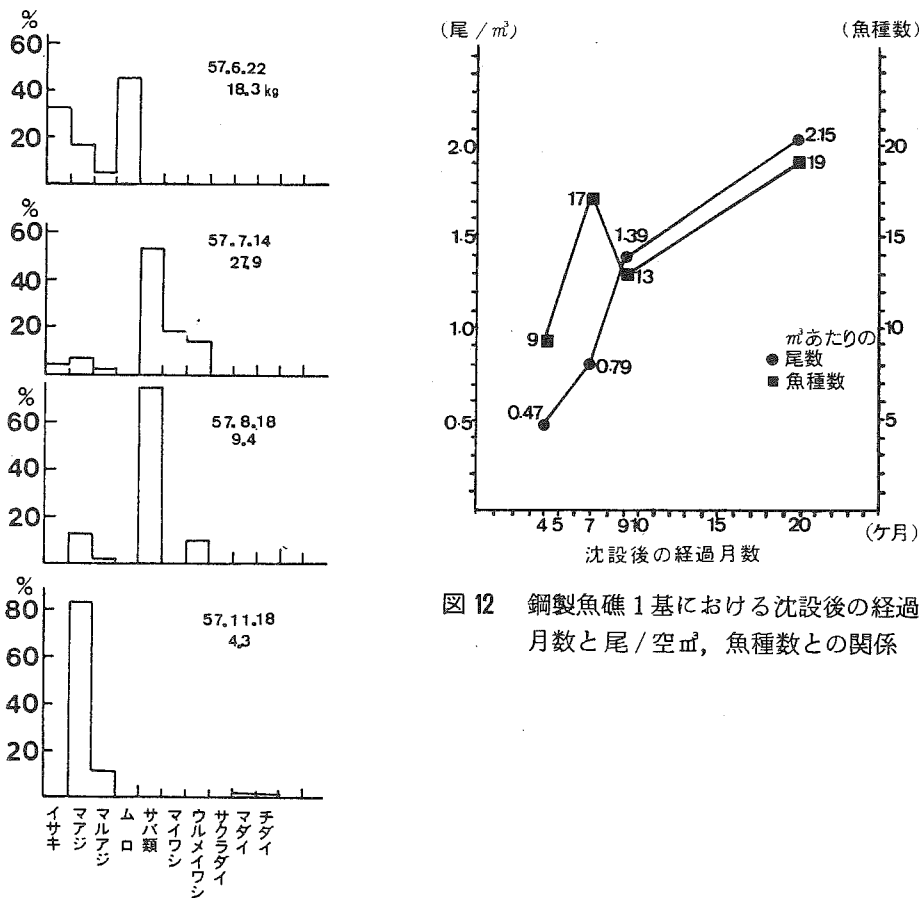


図12 鋼製魚礁1基における沈設後の経過月数と尾/空 m^2 、魚種数との関係

図11 試験操業における魚種組成 (B 漁場)

文 献

- 1) 金盛浩吉・中西 一, 1982: 和歌山県日高地区人工礁の効果調査と問題点について. 南西海区ブロック会議第2回魚礁研究会報告, 5-25.
- 2) 金盛浩吉・中西 一, 1983: イサキ漁期における人工礁漁場での滞留量の検討. 南西海区ブロック会議第3回魚礁研究会報告, 23-29.