

岩礁性魚類幼稚魚の増殖場と効果評価手法に関する研究

遠洋水産研究所 (前 南西水研) 池原 宏二
南西海区水産研究所 小川 泰樹
平成7～8年度調査

1. 目 的

魚礁事業の推進上、岩礁性魚類の生態を把握することは必要である。このため、①どのような魚類が岩礁や魚礁につくのか。②今まで岩礁に蟄集する性質が高いといわれているメバル、カサゴ、アイナメなどの漁獲量、分布域、幼稚魚の生態、魚礁の季節別利用実態、蟄集量の経年変化等を明らかにする必要がある。そこで魚礁域での調査、陸上水槽内における魚礁実験、既往知見の整理などを行い、これらの魚種を対象にした増殖場造成と効果を評価する手法、及び資源管理手法の一つとしての魚礁の有用性の検討を行った。

2. 方 法

1956～1993年の瀬戸内海各県のメバル、カサゴの漁獲統計は池原・小川¹⁾、遊漁の釣獲量は農林水産省統計情報部²⁾によった。

魚礁域の魚類の蟄集量調査は、1996年3～4月の昼間に兵庫県西淡町と南淡町の保護水面区域に指定された水深5～15mの投石礁周辺で、スキューバ潜水による目視観察で、魚種別に数尾、あるいは1～10尾、10～100尾、100～1,000尾、1,000～10,000尾、10,000尾以上の5段階に分け、兵庫県立水産試験場の協力を得て、株式会社日本海洋生物研究所に委託して行った。(図1・2)。

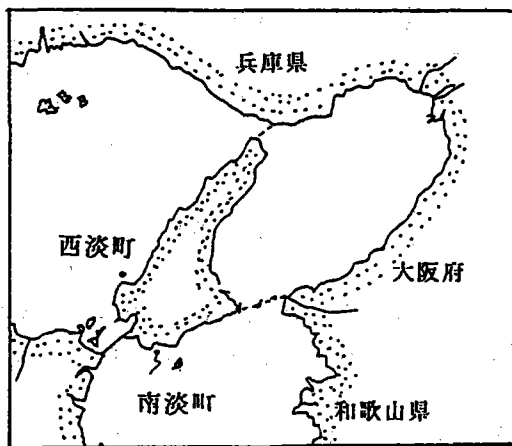


図1 魚礁の調査場所

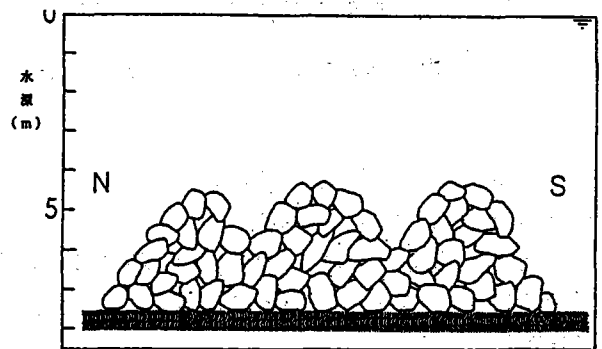


図2 魚礁の模式図

この他に兵庫県立水産試験場³⁾が西淡町の上記の魚礁で1967～1996年5～12月に44回のスキューバ潜水観察と、周年にわたる夜間(夕方～朝)の刺網調査を61回、また、南淡町では1972～1996年の周年に43回の潜水調査と、44回の刺網調査を行っているので、この資料を用いた(一部未発表資料を含む)。

3. 結 果

1) 瀬戸内海のメバル、カサゴの漁獲量

全国でメバルとカサゴの漁獲統計が整備されているのは広島県のみで、メバルの漁獲量は1957～1961年に270～419トン漁獲されたが、1969～1977年に99～218トンに減少した(図3)。しかし、1980～199

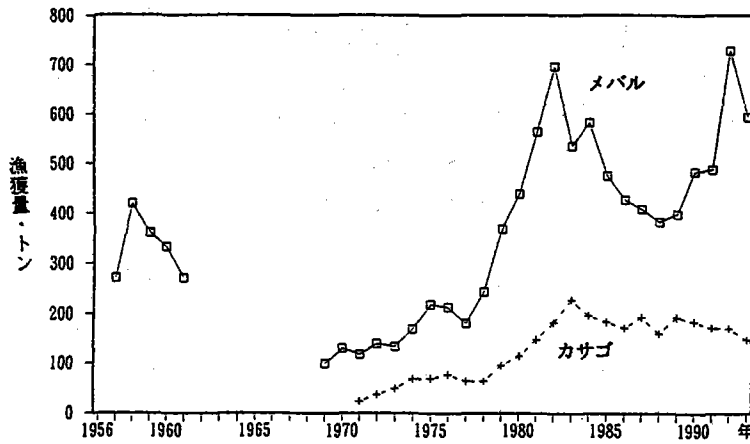


図3 広島県のメバルとカサゴの漁獲量

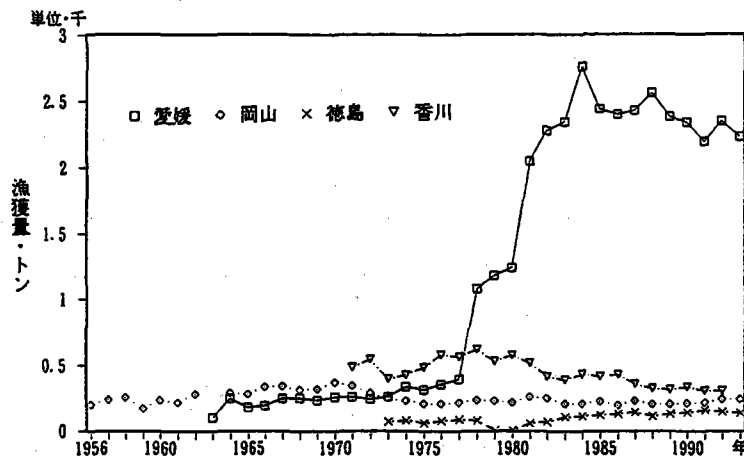


図4 瀬戸内海のメバル・カサゴの漁獲量

3年に382～729トンに増加，1993年に594トン漁獲した。一方，カサゴは1971～1973年に23～49トンであったが，1981～1993年に146～226トンに増加，1993年に146トン漁獲した。

愛媛県全体のメバルの漁獲量は1963～1977年に178～409トンであったが，1978年からカサゴ・メバルの漁獲統計になり，1981～1993年に2,043～2,763トンに著しく増加した(図4)。このうち瀬戸内海では1963～1968年に平均95%，1969～1993年に平均81%，1993年に1,811トン漁獲した。

岡山県のメバル・カサゴの漁獲統計は1956～1993年に170～366トンで横ばいだが，1993年に239トン，徳島県の瀬戸内海では1970年代に70トン台であったが，1983～1993年に約105トンに増加，香川県では1971～1980年に394～617トンであったが，1993年に28

9トンに減少した。図示していないが福岡県の瀬戸内海では1973～1976年に1～6トンであったが，1991～1993年に41～84トンに増加した。

また，瀬戸内海全体では1972～1975年に6～8府県で1,337～1,707トン，1978～1980年に6県で2,045～2,399トン，1981～1993年に6県で3,140～3,593トン漁獲され，漁獲量は増加傾向にあり，1981年以降安定している。

一方，魚礁調査を行っている西淡町のメバルの漁獲量は1977～1983年に2トン前後であったが，1984～1993年に3トン前後，カサゴは1976～1985年に0.5トン前後であったが，1993年に3トンに増加，クロダイは1976～1986年に6トン前後であったが，1987～1993年に10トン前後に増加した。南淡町のメバルは1976～1989年に5～10トンであったが，1990～1993年に13～19トンに増加，カサゴは1981年の15トンピークに，1993年に5トンに減少，アイナメは1976～1993年に1トン前後で推移している。

2) 南淡町の水温の経年変化

南淡町の魚礁が設置してある底層の水温は1985～1986年冬の1～3月に低く9～10.5℃，春の4～6月に13℃から19℃に上昇し，夏の7～9月に22～26℃で最も高く，秋の10月に22℃，11月に18℃，12月に14℃に下がった(図5)。表層水温は7～8月に底層より2℃ほど高いが，他の季節は底層とほぼ同じ値である。西淡町の底層水温も南淡町と同じ傾向で夏に高く，冬に低い季節変化をしている。

3) 西淡町と南淡町の魚礁に蝟集する主な魚類と出現種類数

潜水観察回数は西淡町が46回、南淡町が45回でほぼ同じであるが、南淡町では89種と多くの魚類を観察し、西淡町では51種である(表1)。刺網調査では西淡町の操業回数が61回、南淡町では44回と異なるが、ほぼ同数の39種と33種を漁獲した。

両町の潜水観察と刺網調査で確認された代表的な有用魚類はメバル、カサゴ、キュウセン、ウマズラハギ、カワハギ、イサキ、コブダイ、マダイ、マアジである。この他に西淡町で多く出現した魚類はアイナメ、クロダイ、ウミタナゴ、クジメなど、南淡町のそれはササノハベラ、メジナ、スズメダイ、イシダイ、キジハタである。

各町の潜水観察と刺網調査の出現率がほぼ同じ値の魚類はメバル成魚、カサゴ、カワハギ、アイナメ、ウミタナゴ、クジメ、メジナ、潜水観察の出現率が高い魚類はメバル幼魚、キュウセン、ウマズラハギ、イサキ、コブダイ、マダイ、マアジ、クロダイ、ササノハベラ、スズメダイ、イシダイ、刺網調査の出現率が高い魚類はマコガレイ、オニオコゼである。

両町の潜水観察と刺網調査で出現した有用な無脊椎動物は量適に少ないが、クルマエビ、マダコ、アカニシ、マダカ、クロアワビ、この他に西淡町ではイシガニとマナマコなど全部で14種、南淡町ではショウジンガニ、イセエビ、サザエ、アワビ類、アカウニ、ツメタガイなど13種である。

4) 魚礁に蝟集する主な魚類の季節別出現状況

潜水観察による月別の出現種類数は西淡町では1~2月の調査が欠けるが、3月が最も少なく5種、4~6月に9~13種、7月に急に増加し40種になったが、8~11月に19~25種で比較的多いが、12月に15種に減少した(表2)。南淡町では1~3月に5~11種が出現し、2月が四季を通じて最も少なく、4月にやや増加を始め17種、6月が27種、7月に47種に増加、8~11月も43~50種と多く出現したが、12月に23種に減少した(表3)。両町の毎月の出現傾向がほぼ同じにもかかわらず、南淡町の出現種類数は西淡町よりも7月に7種、他の月は2倍前後を多い。

次に、西淡町で3~12月に潜水観察された主な魚類はメバル、カサゴ、クロダイ、ササノハベラ、春から秋にアイナメ、コブダイ、キュウセン、ウマズラハギ、マダイ、夏から秋にスズメダイ、マアジ、イサキなど、夏にイシダイが観察された。観察回数が1回と少ない魚類はゴンズイ、トカゲエソ、スズキ、ボラ、クサフグなど19種がいる。

一方、南淡町で周年魚礁を利用する魚類は西淡町の魚類の他にアイナメ、クジメが加わり、春から秋に利用する魚類は西淡町で夏から秋に出現するスズメダイ、メジナ、イシダイ、カワハギ、マアジが加わるので、出現時期が西淡町よりも長くなる。また、夏にカンパチ、マサバ、秋にコロダイ、オヤビッチャが観察された。観察回数が1回と少ない魚類はマアナゴ、マイワシ、ミノカサゴ、ホウボウ、マゴチ、シマアジなど21種がいる。

南淡町の魚礁に蝟集した魚類の月別合計尾数は、図5に示すように2~3月に22~40尾が蝟集したに過ぎなかったが、5月に600尾に増加し、7月と10月に1,100尾、9月に1,450尾で最も多く、11月に500尾、

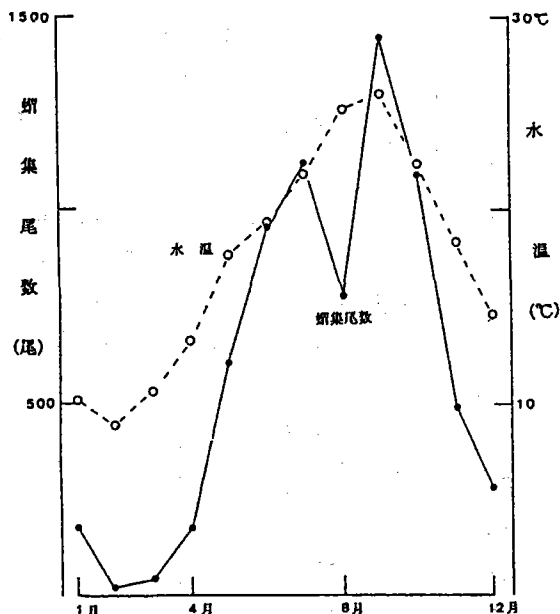


図5 1985~1986年に南淡町の投石礁に蝟集した魚類の潜水観察による月別合計尾数と底層水温の季節変化

表1 淡路島の魚礁で潜水観察、及び刺網で漁獲された
主な魚類の出現率（出現回数÷調査回数）

| 分布型 | 調査場所 方法 年 回数 出現種 | 西淡町 | | 南淡町 | |
|----------------------------|------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 潜水調査 1967～1996 46回 | 刺網調査 1968～1989 61回 | 潜水調査 1972～1996 45回 | 刺網調査 1972～1985 44回 |
| | | 両 町 に 共 通 し て 多 い | メバル成魚 | 93% | 95% |
| メバル幼魚 | 80 | | 0 | 56 | 0 |
| カサゴ | 74 | | 98 | 93 | 62 |
| キュウセン | 67 | | 7 | 78 | 12 |
| ウマズラハギ | 54 | | 28 | 69 | 27 |
| カワハギ | 22 | | 21 | 47 | 17 |
| イサキ | 28 | | 0 | 24 | 0 |
| コブダイ | 39 | | 15 | 44 | 2 |
| マダイ | 24 | | 13 | 42 | 4 |
| マアジ | 30 | | 5 | 47 | 4 |
| 西 淡 町 に 多 い | アイナメ | 74 | 75 | 24 | 21 |
| | クロダイ | 85 | 31 | 49 | 8 |
| | ウミタナゴ | 52 | 61 | 18 | 21 |
| | クジメ | 41 | 41 | 22 | 14 |
| | マコガレイ | 0 | 59 | 13 | 14 |
| | オニオコゼ | 0 | 23 | 0 | 0 |
| 南 淡 町 に 多 い | ササノハベラ | 46 | 20 | 80 | 39 |
| | メジナ | 15 | 10 | 69 | 48 |
| | スズメダイ | 41 | 3 | 71 | 29 |
| | イシダイ | 11 | 2 | 60 | 8 |
| | キジハタ | 4 | 8 | 29 | 8 |
| 合計出現種 | | 51種 | 39種 | 89種 | 33種 |

表2 1967～1996年に西淡町の魚礁で潜水観察された主な魚類の月別出現回数

| 季節 | 月 調査回数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合計 |
|--------------------|-----------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 3 | 13 | 6 | 6 | 4 | 5 | 3 | 46 |
| 周年 利用 | メバル | | | 1 | 1 | 4 | 3 | 13 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 43 |
| | カサゴ | | | 1 | 1 | 4 | 2 | 11 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 35 |
| | クロダイ | | | 1 | 1 | 4 | | 12 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 39 |
| | ササノハベラ | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 21 |
| 春 から 秋 利用 | アイナメ | | | | 1 | 4 | 2 | 11 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 34 |
| | コブダイ | | | | 1 | 1 | | 8 | 2 | 2 | | 3 | 1 | 18 |
| | キュウセン | | | | | 3 | 2 | 12 | 4 | 3 | 3 | 4 | | 31 |
| | ウミタナゴ | | | | | 3 | | 10 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 24 |
| | クジメ | | | | | 1 | 2 | 7 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 19 |
| | マダイ | | | | | 1 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | | 11 |
| | ウマズラハギ | | | | | | 1 | 8 | 4 | 5 | 4 | 3 | | 25 |
| | ハオコゼ | | | | | | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 11 |
| 夏 から 秋 利用 | スズメダイ | | | 1 | 1 | | | 6 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 19 |
| | アミメハギ | | | | | | | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 16 |
| | マアジ | | | | | | | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | | 14 |
| | カワハギ | | | | | | | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | | 10 |
| | メジナ | | | | | | | 3 | | 1 | | 2 | 1 | 7 |
| | カタクチイワシ | | | | | | | 3 | 2 | | | | 1 | 6 |
| | イサキ | | | | | | | | 3 | 5 | 3 | 2 | | 13 |
| 夏 | イシダイ | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | | 5 | |
| 合計種類数 | | | | 5 | 9 | 13 | 10 | 40 | 21 | 25 | 19 | 25 | 15 | 51 |

表3 1972～1996年に南淡町の魚礁で潜水観察された主な魚類の月別出現回数

| 季節 | 月 調査回数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合計 |
|--------------|-----------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 4 | 2 | 45 |
| 周年 利用 | メバル | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 2 | 43 |
| | カサゴ | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 2 | 42 |
| | ササノハベラ | 1 | | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 3 | 2 | 36 |
| | アイナメ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | | 2 | | 11 |
| | クジメ | | 1 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 10 |
| 春 から | スズメダイ | | | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 2 | 2 | 32 |
| | ウマズラハギ | | | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 6 | 6 | 5 | 3 | 1 | 31 |
| | クロダイ | | | 1 | 1 | | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 1 | | 22 |
| | キュウセン | | | | 2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | 3 | 2 | 35 |
| | ゴブダイ | | | | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 20 |
| 秋 利用 | メジナ | 1 | | | 1 | | 3 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 2 | 31 |
| | イシダイ | | | | 1 | 1 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | | 27 |
| | カワハギ | | | | 1 | 1 | | 2 | 3 | 5 | 6 | 2 | 1 | 21 |
| | マダイ | | | | | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | | 19 |
| | マアジ | | | | | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 1 | | 21 |
| 夏 秋 利用 | キジハタ | | | | | | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | | 13 |
| | ウミタナゴ | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | 8 |
| | ネンブツダイ | | | | | | | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | | 11 |
| | マハタ | 1 | | | | | | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 8 |
| | イサキ | | | | | | | | | 5 | 5 | 1 | | 11 |
| 夏 | カンパチ | | | | | | | 1 | 3 | 1 | | | | 5 |
| 秋 | コロダイ | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 合計種類数 | | 8 | 5 | 11 | 17 | 22 | 27 | 47 | 46 | 50 | 43 | 50 | 23 | 89 |

12月に300尾に減少し、季節によって蛸集量が異なっている。

西淡町と南淡町の魚礁で潜水観察した全資料によるメバル成魚の月別出現率は周年を通して86~100%の高い値を示した(図6)。一方、刺網によるメバルの漁獲尾数は西淡町では11月~3月に17~29尾、南淡町では12月に52尾、3月に20尾と多く、4~10月に両町で0~12尾で少ない。この結果、メバルは晩秋から冬に魚礁に多く蛸集するようである。

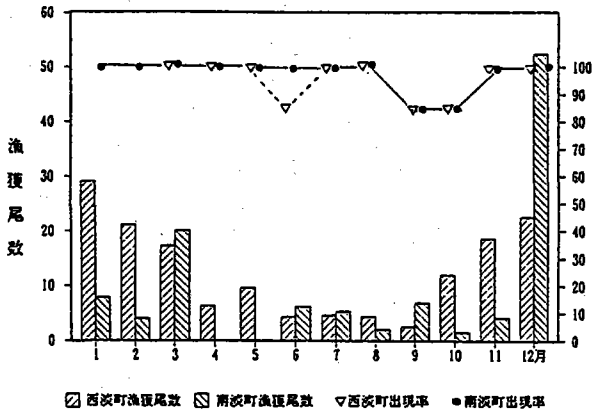


図6 淡路島の投石礁における季節別メバルの潜水観察による出現率と刺網10反あたりの漁獲尾数

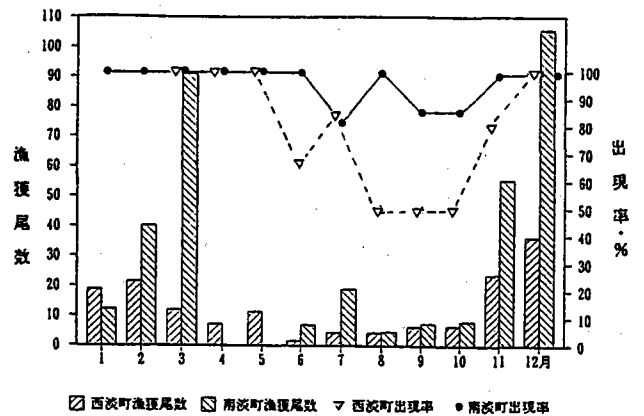


図7 淡路島の投石礁における季節別カサゴの潜水観察による出現率と刺網10反あたりの漁獲尾数

カサゴの潜水観察による月別出現率は両町ともに12~5月の冬を中心に100%で高いが、西淡町では8~10月に50%、南淡町では7月、9月、10月に80%前後で若干低くなっている(図7)。刺網の漁獲尾数は両町ともメバル同様に11~3月に12~106尾と多く、4~10月に0~19尾で少ない。

5) 潜水観察による蛸集量の経年変化

西淡町の魚礁で潜水観察したメバル成魚の蛸集量は1970~1981年、及び1990~1996年に数10~数100尾と多く観察されたが、1982~1988年に数尾~数10尾で少なかった(図8)。カサゴは1974~1993年に

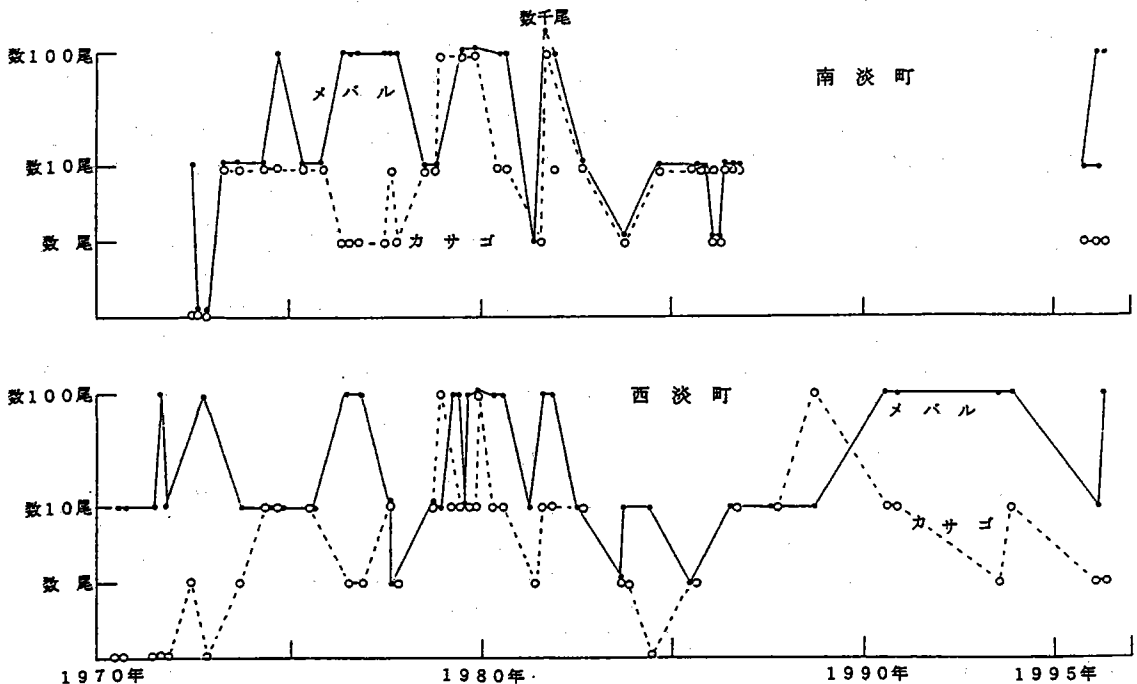


図8 西淡町と南淡町の魚礁で潜水観察されたメバルとカサゴ蛸集量の経年変化

数10尾、あるいは数尾観察され、蛸集量は年によって異なっている。

一方、南淡町ではメバル成魚は1981年に数千尾観察されたが、1974～1981年、及び1996年に数100尾、他の年は数10尾、あるいは数尾と少ない。

カサゴは1978～1981年に数100尾観察されたが、他の年は数10～数尾観察され、メバルと同数、またはメバルよりも少なかった。

次に、西淡町の刺網10反当たりのメバル漁獲尾数は1967～1970年に10尾以下で少なく、1974～1980年に20～60尾と多いが、1984～1989年に再び10尾以下で少なくなった(図9)。各年の冬期のメバルの体重は1967～1978年に70g前後、1979～1985年に90g前後、1986～1989年に120g前後で、年を経るに従って大型個体が漁獲されるようになった。

4. 考 察

1) メバル、カサゴの瀬戸内海と全国の漁獲量

1993年に岡山県、広島県、徳島県、香川県、愛媛県、福岡県の瀬戸内海ではメバル・カサゴが3,258トン漁獲されている。大阪府

では最近の漁獲統計はないが、1972～1977年にメバル・カサゴの年間平均漁獲量は46トン、山口県では294トンであることから、8県の漁獲量は3,598トンと推定される。瀬戸内海ブロックでメバル・カサゴが漁獲されているが、和歌山県、兵庫県、大分県の3県では漁獲統計がないので、8県の漁獲量から比例計算をすると1,349トンとなり、瀬戸内海全体で4,947トン漁獲されたと推定される。

次に、広島県では1971～1993年の23年間に、メバルの合計漁獲量が8,974トン、カサゴが2,967トンあり、この漁獲割合は75%：25%である。また、山口県、香川県、愛媛県の各水産試験場のアンケートではメバルの漁獲量はカサゴよりも多いとの回答を得た。この結果、瀬戸内海のメバルの漁獲量は4,947トンの75%で計算をすると3,710トン、カサゴは25%で計算すると1,237トンと推定される。

1990年の遊漁船利用者の全国釣獲人口は延べ550万人、メバルの釣獲量は1,604トン、カサゴが1,170トン、クロソイが160トン、合計2,934トン、瀬戸内海ブロックでは釣獲人口は67万人、メバルが362トン、カサゴが419トン、クロソイが5トン、合計786トンで全国の26.8%を釣獲している(表4)。

平成6年度の漁業白書では、1993年の遊漁船利用者が約600万人であることから、全国のメバル・カサゴ・クロソイの釣獲量は3,200トン、瀬戸内海ではその26.8%であることから858トンと推定される。

1993年の全国のメバル類漁獲量は、瀬戸内海の漁獲量と釣獲量などから計

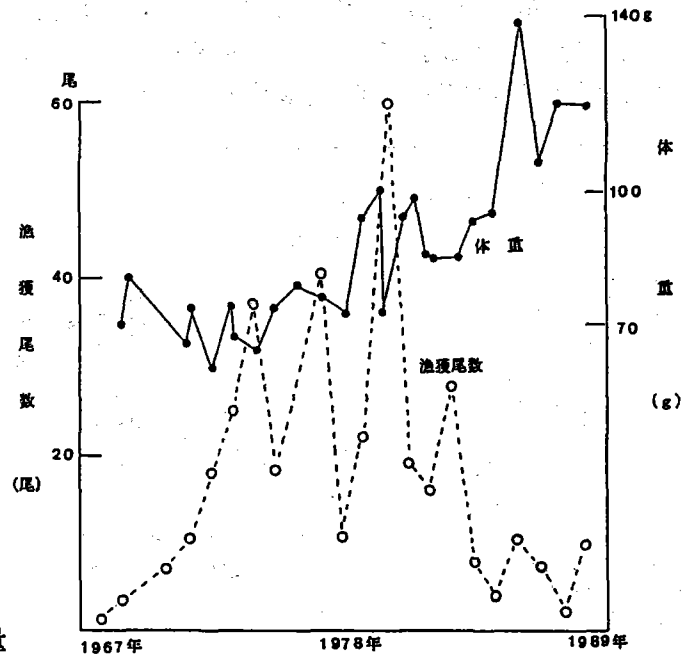


図9 1967～1989年に西淡町の魚礁で漁獲された刺網10反当たりのメバル漁獲尾数と冬期の1尾当たりの平均体重

表4 遊漁船によるメバル類の釣獲量 (トン)

| 大海区 | カサゴ | メバル類 | クロソイ |
|-------|------|------|------|
| 北海道区 | - | 38 | 31 |
| 太平洋北区 | 4 | 59 | 52 |
| 太平洋中区 | 551 | 905 | 0 |
| 太平洋南区 | 6 | 3 | - |
| 日本海北区 | 2 | 197 | 25 |
| 日本海西区 | 33 | 16 | 47 |
| 東シナ海区 | 155 | 24 | 0 |
| 瀬戸内海区 | 419 | 362 | 5 |
| 合計 | 1170 | 1604 | 160 |

農林水産省統計情報部(1993)

-は事実のないもの、0は単位に満たないもの。

算すると、 瀬戸内海の漁獲量：瀬戸内海の釣獲量＝全国の漁獲量：全国の釣獲量

$$4,947 : 858 = x : 3,200$$

即ち、18,450トンと推定される。魚種別の漁獲量は漁業や遊漁の漁獲割合から計算するとメバルが73%で13,469トン、カサゴが22%で4,059トン、クロソイが5%で922トンと推定される。この他に、1993年に自己所有船利用者が延べ500万人、陸釣りをした人が延べ2,000万人いることから、更に多くのメバル・カサゴ・クロソイが釣獲されたと考えられる。

2) メバル、カサゴ、クロソイの分布域

「遊漁採捕量調査報告書」のメバル類対象魚種はメバルとシマソイ等である。表4からメバル類は全国各地で釣獲されているが、太平洋南区では3トンで少ない。宮崎県⁴⁾ではメバルが分布しておらず、高知県⁵⁾ではメバルの漁獲がないことから、この釣獲結果は漁獲実態や、分布を反映していると考えられる。尼岡⁶⁾、中坊⁷⁾はメバルの分布域は北海道南部から九州、朝鮮半島南部、シマソイの分布域は北海道～岩手県、岩手県宮古市の魚類図鑑⁸⁾ではメバルは目にふれる機会が多く、産業的に重要な魚類として掲載されているが、シマソイは掲載されていない。この結果、北海道で釣獲されたメバル類はシマソイの可能性が大きく、他の海区、即ち本州以南のメバル類はメバルと推定される。

カサゴは北海道を除く各地で釣獲されている。松原⁹⁾はカサゴの分布域は北海道以南の本邦各地、中坊⁷⁾は北海道南部以南～東シナ海、前田・丸山¹⁰⁾はカサゴとメバルは北海道の日本海側と太平洋側に分布するが、遠洋水研の長澤室長(私信)によると北海道ではカサゴとメバルの漁業は成り立たないという。この結果、カサゴは北海道では量的に少ないために遊漁船で釣獲されなかったと考えられ、カサゴが漁業として漁獲される海域は釣獲量の多い千葉県や福井県以南から九州と考えられる。

クロソイは主に北海道、太平洋北区、日本海で釣獲され、瀬戸内海の釣獲量は5トンと少なく、今回の両町の調査では全く確認されなかった。松原⁹⁾はクロソイの分布域は北海道以南の本邦各地、尼岡⁶⁾、中坊⁷⁾は日本各地；～朝鮮半島・中国、宮崎県⁴⁾ではクロソイが分布しておらず、高知県⁵⁾ではクロソイの漁獲がない。即ち、クロソイはカサゴと異なり、黒潮の影響が強い千葉県から九州では釣獲されていないことから、これらの沿岸域では漁業として成り立つほど分布していないと考えられる。

3) メバル・カサゴの沿整事業の位置づけ

メバルはお頭つきの焼き魚や煮魚として利用され、1Kg当りの価格は1996年3月4日に広島市魚市場では高値3,605円である。仮に全国のメバル・カサゴの売上金額の単価を1kg当たり1,000円で計算をすると、漁獲量が18,450トンあることから、185億円になる。すなわち、メバル・カサゴは漁獲量が多く、かつ高価格であることから沿整事業の対象種と適しているし、これまでも対象種に選定されているので、今回はその裏付け資料を得た。

4) 資源管理手法としての魚礁の有用性

瀬戸内海全体の魚類の漁獲量は1971～1981年に25～33万トンであったが、1993年に21万トンに減少した。減少した魚類は浮魚類のマイワシ、カタクチイワシなどで、この減少要因は漁獲によるものでなく、日本全体の資源量の影響を受けて減少したと考えられる。チダイなどの底魚類は小型底びき網漁業の対象魚種で、これらも減少傾向にある。一方、魚礁や岩礁に生息するメバルやカサゴの漁獲量は1972～1975年に瀬戸内海の6～8県で1,300～1,700トンであったが、1981～1993年に3,100～3,600トンで約3倍も増加している。メバル・カサゴの増加要因は海産動物が生き残る4条件と一致し、瀬戸内海では①水温は周年を通して生息適水温の範囲内にある。②島や岩礁域が多く生息場が沢山ある。③発育段階別の餌である小型甲殻類、多毛類などが多い。④魚礁周辺では底びき網の操業ができないために幼魚や未成年魚の混獲はなく、0歳魚の生き残りがよいなどが考えられる。即ち、瀬戸内海ではメバルやカサゴな

ど岩礁や魚礁に蟻集する魚類の資源管理としての増殖場の造成は、幼魚や未成魚の生息場や隠れ場の拡大をはかり、漁獲圧力を減らし、生き残りが良くなるので、効果が大きく非常に有用である。また、保護水面の設置などを併用することによって更に資源管理が有効に働くものと考えられる。

5) 西淡町と南淡町の魚礁に蟻集する魚類の特徴

西淡町と南淡町の魚礁に蟻集する魚類の月別出現種類数は7月に多く、2月に少ない季節変化をしている(表2, 3)。魚礁への蟻集量は水温の高い9月に最も多く、水温が低い2月に最も少ない(図5)。この結果、出現種類数と蟻集量の増減は水温に左右され、20℃前後を境に上昇期の7月に魚礁に多くの魚類が来遊し、水温の高い9月に種類数と蟻集量が多くなり、下降期の10~11月に適水温を求めて南下移動するため減少し始め、水温の低い2月に種類数と蟻集量が最も少なくなったと考えられる。

西淡町と南淡町の魚礁に蟻集する代表種はメバル、カサゴ、キュウセン、ウマズラハギ(表1)、他に西淡町ではアイナメ、クロダイ、ウミタナゴ、南淡町ではササノハベラ、メジナ、スズメダイなどであり、これらの魚類は瀬戸内海の漁業対象種である¹¹⁾。南淡町の魚礁に毎月多くの種類の魚類が出現し(表3)、西淡町と出現数が異なるが、その要因は①南淡町は紀伊水道に面した外海的であるが、西淡町は瀬戸内海に面した穏やかな内海的である(図1)。②両町は鳴門海峡を挟んで30Km離れており、水温、塩分、海況などが異なる。③この結果、南淡町では黒潮内側域の暖流系魚類の稚魚や幼魚の輸送が有利で、外海性や暖海性の魚類であるカンパチ、マサバ、コロダイ、オヤビッチャなどが出現したため出現種類数が89種と多くなったと考えられる。

季節別魚礁への蟻集状況は、周年蟻集するメバル、カサゴ、クロダイ、ササノハベラ、アイナメ(表2, 3)、春から秋に蟻集するウマズラハギ、キュウセン、コブダイ、マダイ、スズメダイ、夏から秋に蟻集するキジハタ、イサキなどがあり、多くの魚類が四季に渡って魚礁を利用している。両町で91回の潜水観察を行っているが1回しか観察されなかった魚類にマアナゴ、ヨウジウオ、メゴチ、シマアジなど22種、2回しか観察されなかった魚類にウルメイワシ、カゴカキダイなど15種がいる。また、ハオコゼは南淡町では1回しか観察されなかったが、西淡町では11回、キジハタ、ネブツダイは西淡町では2回しか観察されなかったが、南淡町では13回と11回観察されている。これらの魚類は魚礁につくが地理的分布の限界で観察例が少ない場合と、魚礁への蟻集性が少なく偶然魚礁に来遊した2つの要因が考えられる。しかし、漁業からみた魚類の分布域や、全ての魚類の魚礁への蟻集性が明らかにされておらず、今後の課題である。

6) 魚礁効果を評価する手法

A) 潜水調査と刺網調査方法の比較

西淡町では潜水調査で51種(表1)、刺網調査で39種、南淡町では前者が89種、後者が33種出現し、潜水調査で合計98種の魚類を観察している。これは潜水調査では稚魚や幼魚が観察されるが、刺網調査では網目が7節、または6節であるので、これ以下の大きさの稚魚や幼魚が魚礁周辺に生息をしても漁獲されなかったと考えられ、メバル幼魚やイサキ幼魚などがこれに該当する。

また、潜水調査は昼間に、刺網調査は夜間に行っており、両調査で出現率が高い魚類は昼夜に渡って魚礁周辺に生息する魚類といえ、メバル成魚、カサゴ、アイナメ、ウミタナゴなどが該当する。潜水調査の出現率が高く、刺網調査の出現率が低いメバル幼魚、イサキ、マアジなど幼魚が中心の魚類と、昼行性で夜間に砂の中で眠るキュウセン、夜間に岩に体をぴったりとつけて眠るササノハベラなどがある(南西水研 重田私信)。逆に、刺網調査の出現率が高いマコガレイ、オニオコゼは夜間に索餌活動を行う魚類で、昼間に砂の中に潜るため潜水観察の出現率が低くなったと考えられ、調査方法に一長一短があり、魚礁周辺に生息をしても観察、あるいは漁獲されない魚類がいる。

B) メバルの蟻集量の経年変化と漁獲量

メバルの幼魚や成魚は周年、魚礁周辺で潜水観察され(表2, 3), 刺網調査では冬に多く漁獲されることから(図6), メバルは周年魚礁付近に生息し、魚礁からあまり移動しないと考えられる。メバル成魚の蛸集量は1970~1993年に数100尾を観察した年が18回、数10尾観察した年が20回と多いことから(図8), 魚礁に群れて生息し、蛸集量は年によって異なっている。また、刺網のメバル漁獲尾数は1984~1989年に減少しているが、この頃に体重が70gから120gに大型化している(図9)。1996年3月29日に西淡町で漁獲された雌6尾、雄1尾のメバルは体長16~17cm, 体重137~163g, 卵巣重量は0.3~2.2gの個体で、餌にイカナゴのシラスやカニ類などの甲殻類を捕食していた。メバルは山田湾では1年で9cm, 2年で13cm, 3年で17cmに成長するので^{1,2)}測定をした個体は3歳魚である。この結果、2歳魚は水深5~15mの浅い魚礁では群れるが、3歳魚になると深みに移動して生活するため群れなくなると考えられる。即ち、魚礁でのメバルの蛸集量の経年変化は発生量や着定量の大小、及び年齢と群れ構造の変化によるものと推定され、短期移動による加入群の変化ではないと考えられる。

C) 魚礁の産卵床としての機能

メバルとカサゴは12月をピークに11~3月に魚礁周辺の刺網で多く漁獲されている(図6, 7)。この時期は両種の交尾や産出時期であるので、魚礁に成熟した雌雄が交尾や産出するため多く蛸集したと推定される。メバルの生物学的最小形は11cmの2歳魚であるので、3月に西淡町で漁獲した3歳魚は産出後の親魚で、魚礁周辺に生息していたと推定されるので、この魚礁は産卵保護礁の機能を有していると考えられる。しかし、増殖場としての機能を明確にするためには、11~2月に魚礁に蛸集する卵の成熟状態などの調査が必要である。

5. 摘 要

1) 1993年の日本のメバル漁獲量は13,470トン、カサゴは4,060トン、クロソイは920トンと推定される。また、瀬戸内海ではメバルが3,700トン、カサゴが1,240トン漁獲され、1972年に比べて約3倍も漁獲され、1981年~1993年の漁獲量は安定している。

2) 遊漁船を利用した全国のメバル・カサゴ・クロソイの釣獲量は3,200トン、釣獲される地域からメバルの漁業が成り立つ海域は本州から九州、カサゴは千葉県、及び福井県以南から九州、クロソイは北海道から茨城県、日本海側は山口県までで、黒潮の影響が強い千葉県から九州沿岸域では漁獲がないと考えられる。

3) メバル・カサゴは高級魚で、1kg1,000円で試算をすると185億円になる。メバル・カサゴなど岩礁性魚類の増殖場造成は漁獲圧力を減らし、生息場と隠れ場所の拡大をはかるので効果が大きく、沿岸事業対象種として適している。また、魚礁設置は資源管理手法の一つとしても評価される。

4) 西淡町と南淡町の魚礁の距離は30kmしか離れていないが、29年間の調査から、両町の魚礁に蛸集する代表的魚類はメバル、カサゴ、キュウセン、ウマズラハギ、この他に西淡町ではアイナメ、クロダイ、ウミタナゴ、南淡町ではササノハベラ、メジナ、スズメダイ、イシダイなどである。両町では水温が20℃前後を境に上昇期の7月に魚礁に多くの魚類が蛸集するが、12月に減少する。南淡町の魚礁は紀伊水道に面しているためカンパチ、マサバ、コロダイ、オヤビッチャなど外海性や暖海性の魚類の輸送が有利に働き、毎月の出現種類数や合計種類数が89種と多い。

5) メバルとカサゴの蛸集量は年によって異なる。

周年魚礁を利用する魚類はメバル、カサゴ、クロダイ、アイナメ、春から秋にウマズラハギ、スズメダイ、キュウセン、マダイ、夏から秋にキジハタ、イサキ、中には偶然魚礁に来遊する魚類もいる。また、昼夜にメバル、カサゴ、昼間にキュウセン、夜間にマコガレイなどが魚礁を利用する。

6) 11~3月に魚礁周辺にメバルやカサゴ成魚が多く蛸集し、3月に産出後のメバル成魚が漁獲されたことから、調査した魚礁は産卵保護礁の機能を有していると考えられる。

7) 今後必要な課題は ①日本に生息する有用な魚類の漁業からみた分布域。②地先に生息する魚類の生息時期。③魚礁につく魚類の種類と生態(魚礁の上, 中, 周辺)。④魚礁の構造。⑤魚礁につく魚類の漁獲量などである。これによって ①事業を実施する都道府県。②季節回遊から魚礁の利用期間。③対象魚種の選定。④沿整事業の計画。⑤沿整事業の効果などが明かになる。このため, 都道府県の協力を得て, 既往知見の整理を行う必要がある。これは29年間の資料解析を行った感想である。

6. 文 献

- 1) 池原宏二・小川泰樹 1997: 全国の地方設定魚種の漁獲量. 水産庁振興部開発課, 1-235 p p.
- 2) 農林水産省統計情報部 1993: 遊漁採捕量調査報告書. 1-112 p p.
- 3) 兵庫県立水産試験場 1967-1995: 昭和42~平成7年度保護水面(人工藻場造成)効果調査. 平成7年度兵庫水試事報.
- 4) 宮崎県水産試験場 1993: みやざきの魚. 1-194 p p.
- 5) 高知新聞社1994: 図鑑&料理 土佐魚のすべて. 高知市, 1-231 p p.
- 6) 尼岡邦夫 1984: 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会, 東京, 296-303 p p.
- 7) 中坊徹次 1993: 日本産魚類検索 全種の同定. 東海大学出版会, 東京, 491-518 p p.
- 8) 井田 斎監修 1991: 宮古の魚類図鑑. 宮古市, 1-216.
- 9) 松原喜代松 1971: 魚類の形態と検索. 石崎書店, 東京, 1069-1079 p p.
- 10) 前田圭司・丸山秀佳 1991: 北海道産魚類リスト, 北のさかなたち. (株)北日本海洋センター, 札幌市, 360-377 p p.
- 11) 池原宏二(編集者) 1997: 瀬戸内海のさかな. 瀬戸内海水産開発協議会編, 神戸市, 1-97.
- 12) 山本和稔 1976: 太平洋北区栽培漁業漁場資源生態調査. 岩手水試年報,