

# 対馬東水道域におけるマイワシの漁獲変動とその要因について

秋元 聡・金沢 孝弘\*<sup>1</sup>・寺井 千尋\*<sup>2</sup>・吉岡 武志\*<sup>3</sup>  
(研究部)

## Variation and Variation Factor of the sardine, *Sardinops melanostictus* in Eastern Tsushima Channel

Satoshi AKIMOTO, Takahiro KANAZAWA \*<sup>1</sup>, Kazuhiro TERAI \*<sup>2</sup> and Takeshi YOSHIOKA \*<sup>3</sup>  
(Research Department)

マイワシ資源は数十年周期で豊凶を繰り返す魚種として知られ、<sup>1)</sup> 1980年代後半から日本周辺海域で漁獲量が急減し、幻しの魚と言われるまでになっている。対馬東水道域でも例外ではなく、福岡県筑前海区の最盛期の漁獲量は約3,500トンあったが現在は100トン程度で、最盛期の1/30に低下している。

これらの資源変動には対馬暖流域マイワシの生活史の初期段階での生態変化が大きく関連していると考えられる。<sup>2) 3)</sup>

そこで本報告では対馬東水道海域におけるマイワシの資源変動傾向を明らかにするとともに卵から当歳魚までの初期生活段階を中心に資源変動要因について検討した。

### 方 法

漁獲統計資料には1970~'96年の福岡県農林水産統計年報及び漁業・養殖業生産統計年報を用い、福岡県筑前海区と東シナ海区の漁獲量の推移を比較した。

実際の調査は対馬東水道域のうち、福岡県沿岸域に当たる筑前海域を対象とし、まず、'78~'96年に中型まき網、浮敷網(通称 棒受網)、小型定置網についての魚体測定を行った。測定は各漁業の盛漁期に行い、漁獲物1箱毎に被隣体長を全数計測し、1箱当たりの入数(尾数)、重量を明らかにした。次に測定結果と既往知見<sup>4)</sup>により当該海域の漁業種別漁獲量を当歳魚群、北上群、南下産卵群の3群に区分した。当歳魚群は浮敷網の7~10月の漁獲物、北上群は中型まき網及び浮敷網の4~6月の漁獲物、南下産卵群は小型定置網による1~5月の漁獲物とし、各群の漁獲重量を測定結果より求めた群別の1尾当たり平均重量で除して、各群の漁獲尾数を算出した。

\*1 現漁政課、\*2 現豊前海研究所、\*3 現水産振興課

さらに'78~'93年については対馬暖流域マイワシの年齢体長関係\*<sup>4</sup>から年齢別漁獲尾数を求め、漁獲物の質的变化をみた。

マイワシの卵の資料として、'79~'96年にプランクトンネットにより採集した結果を用いた('91年以前は丸特Bネット、'92年以降は改良型ノルパックネットを使用)。卵の採集は毎月図1に示す5定点において海底から表面までの鉛直引きで行った。同時に各層(0m, 10m, 20m, 50m, 75m, 底層)の水溫観測も行った。この結果を基に月別の1定点当たりのマイワシの卵の採集量を算出し、各月の合計値を年間の卵の総採集量とし、筑前海域での産卵の指標とした。また、海況資料として卵採取時の観測水溫のうち、マイワシ卵及び幼稚魚の主分布層を代表すると考えられる水深10m層の水溫<sup>3) 5)</sup>を用い、各年代の卵の分布及び当歳魚漁獲量との関連を解析した。

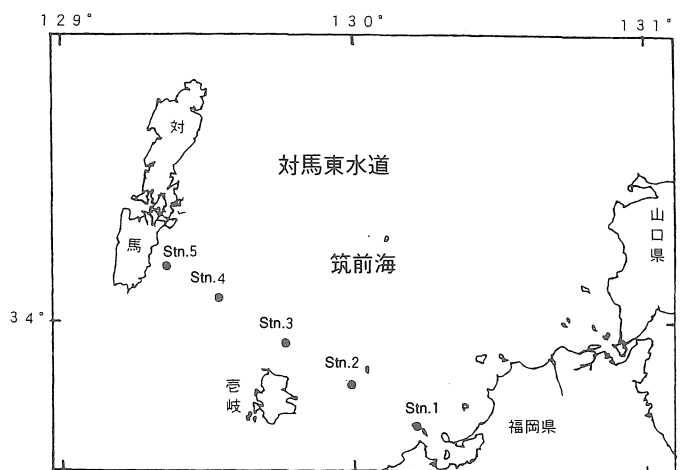


図1 調査対象水域

\*4 檜山私信

結 果

1. 漁業及び資源の推移

東シナ海区及び筑前海区のマイワシ漁獲量の経年変化を図2に示す。両海域とも1970年代前半は漁獲量は少なく、筑前海区では100トン、東シナ海区で2,000トン程度で低水準であったが'75年頃から増加し始め、'80年代には高水準となり'88年には筑前海で約3,500トン、東シナ海で49万トンに達した。漁獲量が減少し始めたのは東シナ海区、筑前海区とも'90年以降で、特に'92年以降その傾向は顕著になり'95年には筑前海区で約100トン、東シナ海区で10万トン程度で、筑前海では全盛時の1/30以下になっている。このように筑前海の漁獲量と東シナ海区の漁獲量の変動傾向は類似しており、近年のマイワシ漁獲量の減少は東シナ海ではほぼ同時期に見られる広域的な現象であると言える。

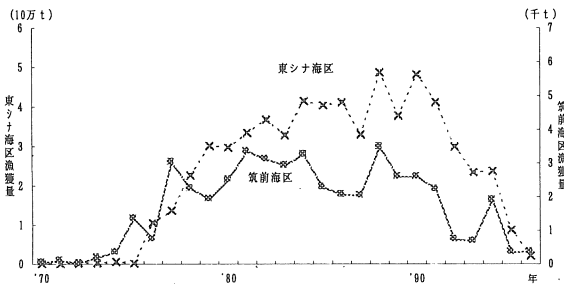


図2 東シナ海区及び筑前海区のマイワシ漁獲量経年変化

次に筑前海のマイワシ季節群の体長組成を図3に示す。夏～秋に浮敷網で漁獲される当歳魚群は体長範囲4～14 cmで8～10cmが主体となる。春季に沖合域でまき網、浮敷網に漁獲される北上群は体長範囲15～22cm、モード18 cmで、1歳以上の未成魚・成魚群である。冬～春に沿岸域に来遊し、小型定置で漁獲される南下群は体長範囲16～24cm、モード19cmで主に2歳魚以上の産卵親魚である。これらの各群の年変動を図4に示す。当歳魚群は1977年に急増し、'80年、'82年、'83年及び'84年には3千万尾を越えたが、'85年以降は減少傾向にあり、'88年、'94年を除き1千万尾以下で推移している。北上群は当歳魚と同様に'77年以降増加し、'82年～'84年、'88～'91年には3千万～4千万尾の高水準にあったが、'92年以降急減している。南下産卵群は、'81年頃から増加し、'85年にピークを迎えたが、その後減少し、'89年以降、低水準となっている。全体の漁獲尾数は'77年に急増し、8千万尾に達し、'80年、'82～'84年、'88年は5千万尾を越えていた。しかし、'92年以降減少し、'95年を除き1千万尾程度で低水準で経過している。

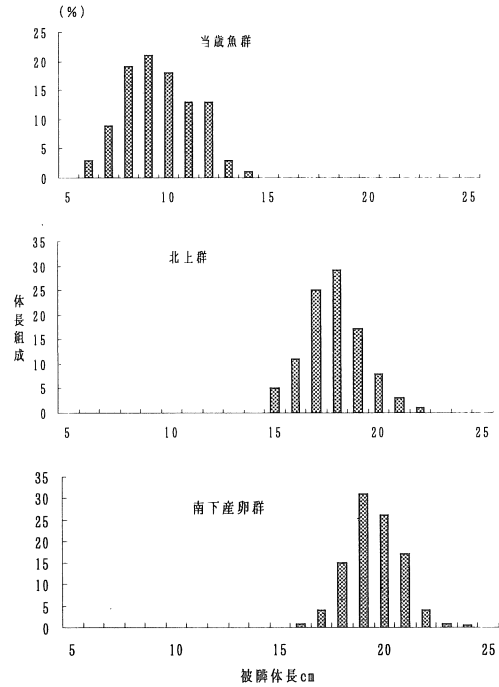


図3 マイワシ群別被隣体長組成 (1978～'96年)

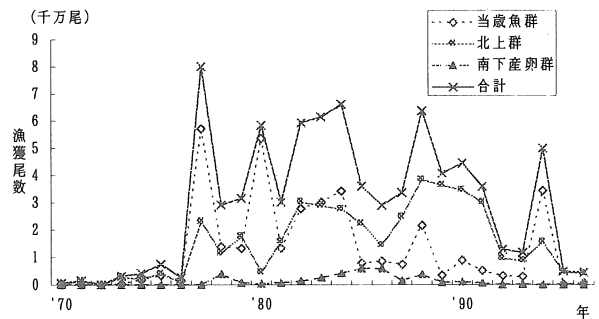


図4 筑前海区のマイワシ漁獲尾数の経年変化

次に、当海域での漁獲物年齢組成を図5にした。'70年代後半～'80年代前半までは当歳魚の割合が高く40～80%の割合で推移していたが、1985年以降当歳魚の割合が減少し、2～4歳魚が主体となった。さらに1989年以降は4～5歳魚が漁獲の40～50%を占め、高齢魚の割合が増加している。

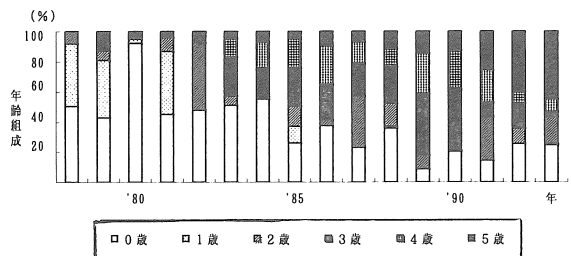


図5 筑前海区におけるマイワシの年齢組成

マイワシ卵の年間総採集量と浮敷網のマイワシ当歳魚の漁獲量の関係を図6に示す。卵の総採集量と当歳魚漁獲量には正の相関があり、'80年代始めは変動幅は大きいものの卵の総採集量、漁獲量とも高水準であったが、'80年代中頃から卵、漁獲量ともに減少し、'90年以降は両者とも低水準となっている。

次に、産卵群の漁獲量及び卵の採集量の月別割合の変化について図7,8に示す。'79年~'80年始めは産卵群の漁獲モードは2月で、卵も2,3月に多く見られるが、'80年代中頃になると産卵群、卵とも出現時期が遅れ始め、4,5月の割合が増加している。しかし、'90年代に入ると再び出現時期が早まり、モードは2,3月となっている。

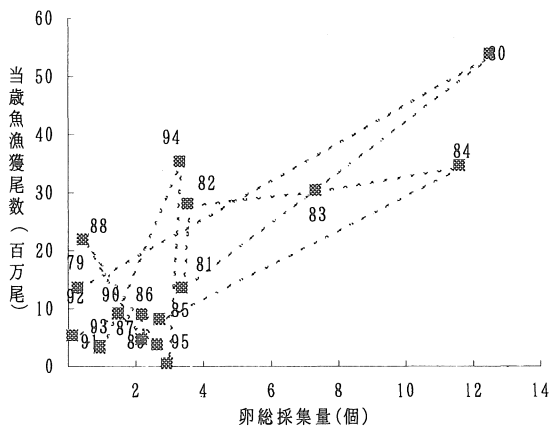


図6 卵総採集量と漁獲尾数の関係

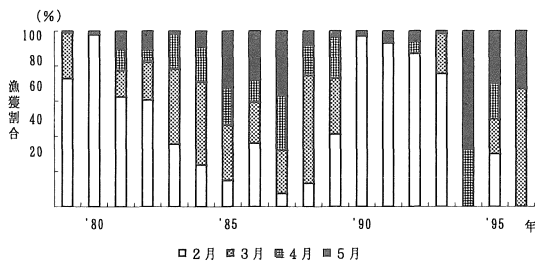


図7 筑前海域のマイワシ産卵群の月別漁獲割合

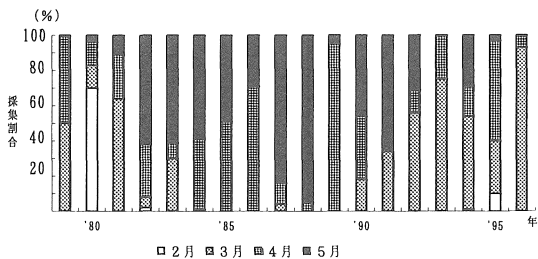


図8 筑前海域のマイワシ卵の月別採集割合

筑前海域における当歳魚の漁獲量と全体の漁獲量の長期変動傾向を図9に示す。当歳魚の水準は'70年代中頃から徐々に増加し、それに伴い全体の漁獲量も増え、'70年代後半から'80年代始めは当歳魚、全体の漁獲水準と

も高水準で経過している。しかし、'80年代中頃には全体の漁獲量は高水準を維持しているが、当歳魚の漁獲量は減少し始め、さらに'80年代終わりから'90年代は当歳魚の漁獲は低水準となり、全体の漁獲は減少傾向にある。

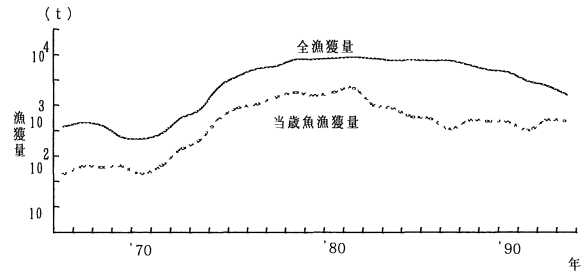


図9 筑前海域のマイワシ全漁獲量と当歳魚漁獲量の変動傾向 (5年移動平均)

## 2. 発生量の変動要因について

以上のことから筑前海域のマイワシ資源状態を大まかに区分すると当歳魚の漁獲量が増加し、全体の漁獲量も増加した年代 ('70年~'78年)、主産卵期が2月で当歳魚の漁獲量、全体の漁獲量とも高い年代 ('79年~'81年)、主産卵期が4,5月で全体の漁獲水準は高いが、当歳魚の漁獲が減少し始めた年代 ('82年~'87年)、主産卵期が3月で当歳魚の漁獲が低水準となり、全体の漁獲も低下した年代 ('88年~'96年) に分類される。この中から卵採集資料の揃っている'79年以降について年代別に産卵群漁獲傾向、卵の分布状況、海況条件を比較した。

月別マイワシ卵の採集量を図10に、月別南下産卵群漁獲量の変化を図11に示す。卵の総採集量は'79年~'81年と'82年~'87年でほとんど変わらないが、モードは'79年~'81年は2月で、'82年~'87年には5月となり、3ヶ月ほどのずれがある。'88年~'96年は卵の量自体が少なく、3,4月にピークがある。産卵群の漁獲は'79年~'81年は年間120トンで、そのうち90%が1~3月に集中し、卵採集盛期は2,3月で産卵群の多い時期と一致している。一方、'82~'87年は年間来遊量約400トンと多く、ピークは2,3月であるが、卵採集盛期は4,5月で産卵群の漁獲盛期との間に1,2ヶ月のずれがある。'88年~'96年の産卵群のピークは2,3月で、卵の盛期は3,4月となっている。

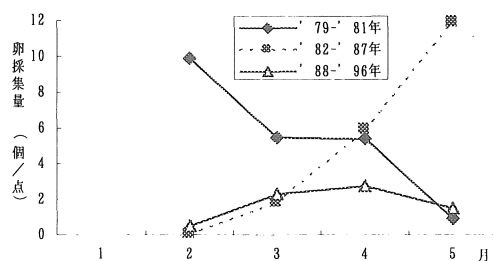


図10 月別卵採集量の比較

水温と卵の時空間分布の関係を図12に示す。マイワシの卵の分布は年代に関わらず水温14℃前後の水温帯に多く、13℃以下の水温帯では少ない傾向が見られる。'79年～'81年は沖合域 (stn. 3～5) の2～4月に14℃の水温帯が広がっており、卵もこの水温帯付近に多い。'82年～'87年は2～3月の沿岸域を中心に水温13℃以下の低水温帯がみられ、卵は水温が14℃以上に上昇する4,5月の沿岸域に多い。一方、'88年～'96年は3月の沖合域から

4月の全域に14℃台の水温帯が見られ、卵もこの水域に分布する。このように'82年～'87年にはこれまで卵の分布の多かった2～3月の水温が低下し、この時期を避けるように卵の分布が4,5月に遅れている。

3月の水温 (stn. 2) と当歳魚の漁獲量の長期変動傾向を図13に示す。水温が14～13.5℃で推移した'70年代後半～'80年代始めは当歳魚は増加期から高水準期にあるが、水温が13.5℃以下に低下した80年代中頃は急激に減少し、産卵期が遅れた年代と一致している。水温が上昇した'80年代終わり以降は低水準ながら安定している。このように水温と当歳魚の変動が関連しており、特に低水温の時期に漁獲が減少し始めている。

このように低水温により産卵期が遅れ、さらに当歳魚漁獲量が減少している傾向が見られたので、月別の卵採集量と当歳魚の漁獲量との相関について検討し、表1に示した。卵採集量と当歳魚の相関は2月が最も高く、次いで3月が高いが、4,5月の相関は低く、産卵期が遅くなれば当海域への資源加入量が低下する傾向が見られた。

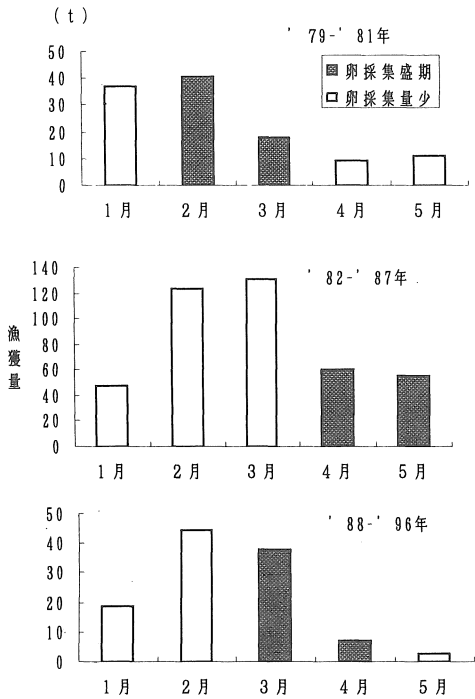


図11 産卵群月別漁獲量の比較

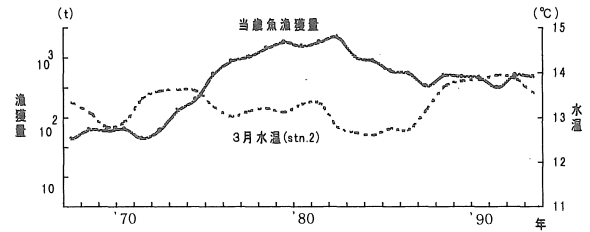


図13 3月水温と当歳魚漁獲量の変動傾向(5か年移動平均)

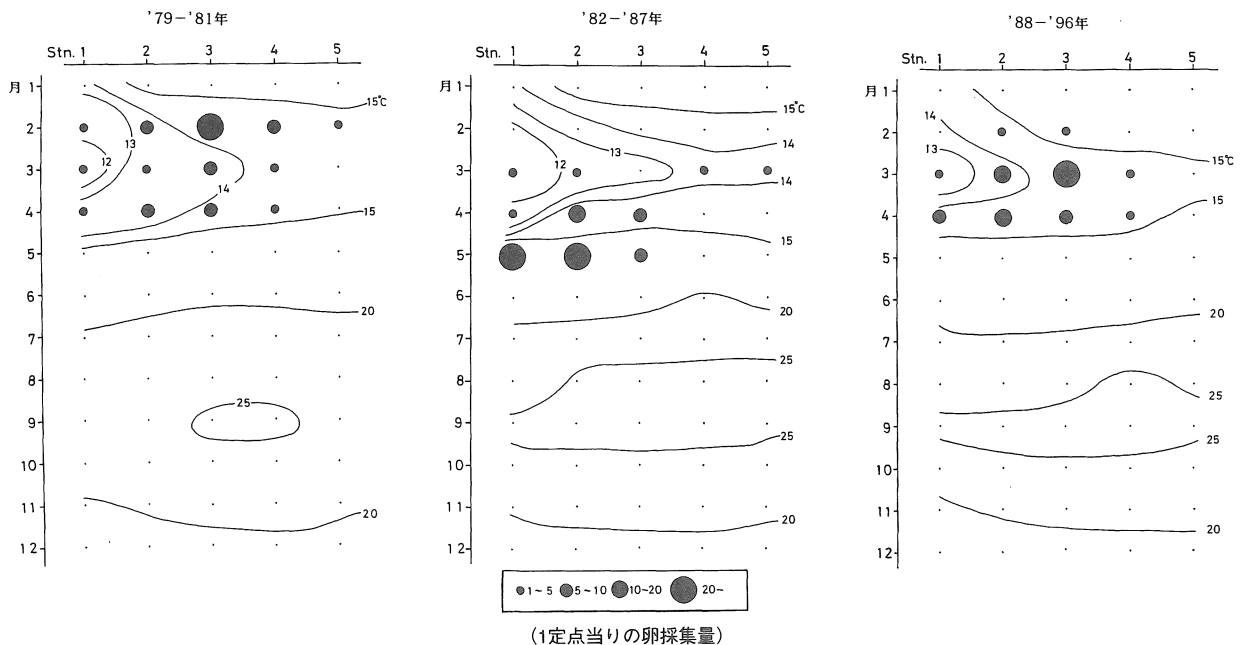


図12 マイワシ卵と水温の時空間分布

表1 マイワシ月別卵採集量と当歳魚漁獲量の相関（相関係数R）

| 卵採集量   | 2月     | 3月     | 4月    | 5月    |
|--------|--------|--------|-------|-------|
| 当歳魚漁獲量 | 0.646* | 0.619* | 0.417 | 0.415 |

\*は1%水準で有意

## 考 察

これまでの結果から筑前海域でのマイワシ資源減少は、1980年代中頃から低水温により産卵期が遅れたことと、それらの発生群が当海域の資源へ加入しなかったことであると考えられる。産卵期の遅れや当歳魚の漁獲量の減少は佐賀,<sup>6)</sup> 長崎県海域<sup>7)</sup>を始め、日本海南部海域<sup>3)</sup>でもみられている。また、檜山は1984~'86年の日本海対馬暖流域の1~3月の平均水温はやや低く、産卵時期が遅れた年代と対応するとしている。<sup>8)</sup> これらのことから'80年代中頃の低水温による産卵期の遅れは九州北部海域から日本海にかけての広域的な現象と考えられる。

マイワシの産卵水温について黒田は、1974~'84年の資料から太平洋沿岸域の産卵水温は13~21℃が中心で、主産卵水温の最も低い水域で13~17℃であるとし、<sup>9)</sup> '50年代の資料では九州北西域の産卵水温は約14~17℃とされている。このことから筑前海で'80年代中頃の2,3月にみられた13℃以下の低水温はマイワシ産卵水温の下限であるといえる。

また、この年代の産卵群の移動については山口らが体長組成の比較から'82年の薩南海域での産卵群は九州西岸から南下したものであると推定している。<sup>10)</sup>

以上のことから'80年代中頃の九州北部海域では2,3月に来遊した産卵群の多くは低水温のためさらに南下し、薩南海域を中心とした他海域で産卵したと考えられる。そして、水温が上昇した4,5月来遊した群が九州北部海域で産卵したと推定される。

次に、産卵期が遅れたことにより当歳魚加入量が減少する原因については、永谷らが九州北部域の表層流のシュミレーションから2,3月に九州北部海域で産卵された卵稚仔はその海域に留まるが、4,5月に産卵されるとその多くは日本海北部海域へ加入すると指摘している。<sup>7)</sup> また、年間の最低水温期に産卵期があると捕食者が少なく、餌料となる珪藻類も多く、マイワシ卵仔魚の生き残りに好条件であるが、<sup>11)</sup> 水温の上昇する4,5月に産卵されるとその後の稚仔魚の生残が悪くなる可能性も考えられる。

これらのことから'80年代中頃の九州北部で産卵され、発生した稚仔魚は一部は日本海等の他海域へ加入し、結

果としてマイワシの分布域は広がったが、九州北岸の当歳魚の加入量は減少したと考えられる。

その後、'90年代に入ると対馬暖流域全体でのマイワシ資源減少に伴い産卵場が縮小し、主産卵場は五島灘や日本海北部海域となり、九州北岸の産卵量は減少している<sup>2)</sup>。このため、筑前海を含めた九州北岸の当歳魚の量は低水準で推移していると考えられる。これらの資源の変動にはマイワシ個体群が持つ特性と環境要因が密接に関連していると考えられ、<sup>2)</sup> <sup>8)</sup> <sup>12)</sup> 今後、九州周辺海域の水温や餌量生物等の環境要因とマイワシの回遊や稚魚の生残等の生態との関連について検討が必要である。

## 謝 辞

本研究をとりまとめるにあたり、資料等を提供して下さいた日本海区水産研究所の檜山氏及び黒田氏、また、本論文の執筆に当たり貴重なご助言、ご指導をいただいた大下氏を始めとする西海区水産研究所資源管理部の方々に深く感謝の意を表します。

## 要 約

- 1) 対馬東水道域（筑前海）のマイワシ漁獲量は1975年頃から増加し始め、'80年代には3,000トン台で推移し、その後、88年から減少し、'90年以降は低水準となっている。
- 2) 漁獲物の年齢組成は'70年代後半~'80年代前半までは当歳魚の割合が高かったが、'85年以降2~5歳魚の割合が増加し、'89年以降は4~5歳魚が40~50%を占めている。
- 3) 卵の採集量と当歳魚の漁獲量の間には正の相関があり、'80年代前半は卵、漁獲量とも高水準であったが、'90年以降は両者とも低水準となっている。
- 4) 産卵群の漁獲時期及び卵の採集時期は'79年~'80年始めは2,3月が盛期であったが、'80年代中頃は4,5月に遅れ、'90年代にはいと再び2,3月が盛期となっている。
- 5) マイワシの卵は水温14℃前後の水域に多く、13℃以下の水域では極端に少ない。
- 6) 卵の分布と水温の時空間分布は'79年~'81年は2,3月の14℃水温帯に多く分布し、'82年~'87年は14℃水温帯が4,5月で卵もこの水域に多く、'88年~'96年は14℃水温帯が2,3月で卵もこの水域に多い。
- 7) 月別の卵の分布量と年間の当歳魚漁獲量の関係は2,

- 3月では高い相関が見られるが、4,5月では相関が低く、4,5月に産卵されたものは当海域へは加入しない傾向が伺える。
- 8) 当歳魚の漁獲量と水温の長期変動傾向を見ると水温が13.5℃以上の'70年代後半から'80年代前半は漁獲量は増加傾向にあるが、13.5℃以下の'80年代中頃に漁獲が減少している。
- 9) 当海域におけるマイワシ資源減少の原因は'80年代中頃の低水温により、産卵期が遅れ、沿岸域への加入量が減ったためであると推測される。
- 5) 小西芳信：マイワシとウルメイワシの卵・仔魚の垂直分布について、南海海区水産研究所研究報告、第12号、93-104 (1980)。
- 6) 大津安夫：佐賀県海域におけるマイワシの成熟状況について、西海区ブロック魚海況研報、第4号35-39 (1995)。
- 7) 永谷浩・大下誠二・一丸俊政：漂流ハガキから推定したマイワシ卵仔魚の輸送に関する研究、西海区ブロック魚海況研報、第4号、27-33 (1995)。
- 8) 檜山義明：対馬暖流域での回遊範囲と成長速度、マイワシの資源変動と生態（渡邊良朗・和田時夫編）、恒星社厚生閣、水産学シリーズ119、35-44 (1998)。

## 文 献

- 1) 友定彰：水温の長期変動とマイワシ漁獲量の長期変動、当海区水産研究所研究報告、第126号、1-10 (1988)。
- 2) 大下誠二・永谷浩：九州西方海域の稚魚・未成魚、マイワシの資源変動と生態（渡邊良朗・和田時夫編）、恒星社厚生閣、水産学シリーズ119、93-102 (1998)。
- 3) 森脇晋平：日本海南部海域におけるマイワシ当歳魚漁況、水産海洋研究会報、第60巻、第1号、11-17 (1996)。
- 4) 寺井千尋・中川清：マイワシ資源等緊急調査、福岡県水産海洋技術センター事業報告、147-149 (1993)。
- 9) 黒田一紀：マイワシの初期生活期を中心とする再生産過程に関する研究、中央水産研究所研究報告、第3号、25-271 (1991)。
- 10) 山口門常・原一郎・長谷川誠三：日本周辺海域における表層性魚類の分布の地域性とその漁業、漁業資源研究会議報、第29号、61-74 (1995)。
- 11) 黒田一紀：本邦の太平洋沿岸域におけるマイワシ主産卵場の変遷、水産海洋研究会報、第52巻第4号、289-296 (1996)。
- 12) 和田時夫：親潮域での回遊範囲と成長速度、マイワシの資源変動と生態（渡邊良朗・和田時夫編）、恒星社厚生閣、水産学シリーズ119、27-34 (1998)。