静岡水技研研報 (46): 1-9, 2014

Bull. Shizuoka Pref. Res. Inst. Fish.(46): 1-9, 2014

棒受網漁船標本船日報からみた伊豆諸島海域における マイワシの漁獲実態

長谷川雅俊*

マイワシ太平洋系群の伊豆諸島産卵群の分布や性状について、伊豆諸島海域で操業する棒受網漁船の標本船日報の解析と漁獲物の魚体測定から明らかにした。同海域のマイワシの主漁期は3~6月であり、魚体の成熟状況から見て産卵盛期から産卵後のマイワシを漁獲していると考えられた。漁場は黒潮A型時に伊豆諸島北部域に限られ、一方、C型時には南部の三宅島で最も頻度高く形成されたことから、その分布(漁場)は黒潮流型と関係すると考えられた。また、産卵群は大羽マイワシを主体に構成されており、性比は雌に偏っていた。

キーワード:マイワシ,産卵群,伊豆諸島海域,黒潮流型

マイワシ Sardinops melanostictus は我が国における代表的 な浮魚であり、資源変動が大きいことが知られている12%。 マイワシ資源は現在低水準であり、TAC 対象魚種として 漁獲量管理が行われている 2。本研究の対象となる太平洋 系群については、 資源の高水準期には薩南海域に産卵場が 出現し、当該海域から紀伊半島沖にかけて大規模な産卵場 が形成され、魚群は房総~三陸、道東、千島列島南部沖海 域及び日付変更線付近までの広域を索餌回遊していた 2)。 低水準期には産卵場は土佐湾周辺海域と伊豆諸島海域に縮 小したものの、幼稚魚は密度は低いが黒潮続流域から黒潮 親潮移行域に広く分布する 2。成熟年齢は高水準期には高 かったが、資源水準の低下とともに低下し、近年では1歳 で成熟が始まり、2歳魚ではほとんどの個体が成熟する2。 低水準期における伊豆諸島産卵群については、青木3によ る調査船の音響調査による群の分布、試験操業の漁獲物の 成熟についての報告があるのみで、分布域や分布量、分布 魚の性状については詳細な報告がない。これは伊豆諸島海 域ではマイワシを漁獲対象とする旋網の操業が制限されて おり、漁業からの情報が得にくいためである。

本県に所属する棒受網漁船は伊豆諸島海域を漁場としている。棒受網の標本船日報にはマイワシの漁獲についても記録されており、これは伊豆諸島周辺のマイワシに関する希少な資料である。そこでこれまで情報が少なく実態のよ

くわからなかったマイワシ伊豆諸島産卵群の特性を明らかにすることを目的に、この記録を整理してその分布、ならびに漁獲物の魚体測定により成熟状況等の解析を試みた。報告に先立ち、棒受網標本船日報データベースを提供して頂いた当所資源海洋科吉田彰上席研究員に謝意を表す。

資料および方法

分布: 静岡県水産技術研究所では静岡県小川漁業協同組合所属の棒受網漁船(59~69トン)に標本船日報の記入を依頼してきた⁴。1997年1月から2010年3月までの標本船日報からマイワシを漁獲している事例を抽出した。

その事例からマイワシの漁期,漁場についてまとめるとともに,漁場の変動要因として黒潮流型との関係を検討した。この黒潮流型に関する資料は半月毎に海洋速報(海上保安庁海洋情報部),一都三県漁海況速報,関東・東海海況速報から当所が取りまとめたものである5。

産卵群の性状: 2010 年 3 月 12 日 (三宅島漁場), 6 月 4 日 (利島漁場) に棒受網によって漁獲され焼津市小川魚市場に水揚されたマイワシの測定結果を取りまとめた。測定項目は被鱗体長 (cm)、体重 (g)、性別、生殖腺重量 (g) であり、肥満度 {(体重/被鱗体長の3乗)×10 3 }、成熟係数 {(生殖腺重量/被鱗体長の3乗)×10 4 }、性比(3/(3+4+4))を算

一2— 長谷川雅俊

出した。さらに、過去の当所によるマイワシ測定結果から 1997年3月13日に三宅島漁場で漁獲された測定結果(平成8年度第3回中央ブロック長期漁海況予報会議静岡県資料に記録された被鱗体長組成、肥満度組成、成熟係数組成)を取りまとめた。

また、性比の検討に資するために、伊豆諸島に隣接した海域で漁獲されたマイワシの2008年級群の性比を算出した。解析に用いたのは、2008年10月から2010年4月に駿河湾で旋網が漁獲したマイワシと2009年2月に相模湾西部の定置網(富戸漁場)で漁獲されたマイワシ、2010年1月に駿河湾西部の定置網(田尻北漁場)で漁獲されたマイワシ、2010年2月に相模湾西部で旋網が漁獲したマイワシである。

結果および考察

分布:表1に標本船日報によるマイワシ漁獲量を年別月別に示した。1997~2009年までの13年間の年平均漁獲量は21.1トン,最大は2004年の108.3トン,最小は1999年の0.2トンであった。月別平均漁獲量(図1)は1~2月は少ないが、3~6月は2,000kg以上に増え、5月は極大値を示した。その後、7月には一旦減少するが、8月から11月にかけて増大し、11月には最大値を示した。

各年の漁獲量を月別に見ると、8月以降にまとまった漁獲があるのは、2004年と2006年だけであった。特に2004年は毎月漁獲があり、かつ年の上半期に比べて下半期の漁獲が多いという特徴があった。また、2006年は8月の漁獲がほとんどを占めた。これら2ヵ年が下半期の漁獲を押し上げており、それを除くと平均的な状況として3~6月が伊豆諸島海域の棒受網によるマイワシの漁期といえる(図1)。マイワシの産卵期は10~5月、最盛期は2~3月とさ

れており³,これによると、伊豆諸島海域の棒受網によるマイワシの漁期は産卵盛期から産卵後にあたる。一方、特異的に周年漁獲が見られた2004年については、同年に発生した黒潮大蛇行⁵などマイワシの分布に影響を与え得る要因について検討を行う必要がある。

図2に緯度経度別漁獲量を示した。漁場は、北から大室出し、利島、高瀬、新島、ひょうたん瀬、三宅島、中の瀬、銭州、御蔵島であった。大室出し、銭州、御蔵島では漁獲量は少なかった。年別の緯度経度別漁獲量を図3に示した。年により、漁場位置に違いが見られた。漁獲が多い年についてみると、1998年は利島、2002年は三宅島、2004年は高瀬とひょうたん瀬、2005年は高瀬と新島、2007年は三宅島と中心になる漁場は異なっていた。

青木³は音響調査による伊豆諸島海域のマイワシ産卵群の分布を報告した。1994年3~5月には大室出しと銭州を結ぶ線よりも沿岸側に分布し、三宅島付近を除き沖合には出現せず、黒潮流軸よりも沿岸側に分布していたこと、また、1995年4月には黒潮は接近し、魚群の分布は石廊崎~大島周辺に限られていたことを報告している。この結果か

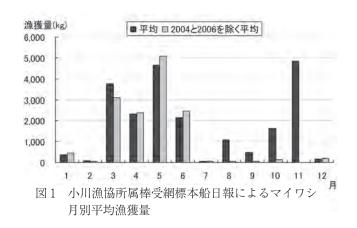


表1 静岡県小川漁協所属棒受網船標本船日報によるマイワシ漁獲量(kg)

年\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	31	12	総計	隻数	一隻当り 漁獲量
1997	0	0	4,187	898	1,035	7	80	120	0	0	0	0	6,327	3	2,109
1998	0	0	55	260	22,848	386	315	75	0	0	0	0	23,939	3	7,980
1999	0	0	37	24	0	44	0	4	100	30	0	0	239	3	80
2000	0	20	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	420	3	140
2001	0	0	0	0	0	6,510	0	0	0	0	0	144	6,654	3	2,218
2002	0	35	0	0	25,350	11.	54	0	0	801	0	0	26,251	3	8,750
2003	0	0	106	53	88	83	30	10	0	151	0	0	521	3	174
2004	120	334	6,010	4,268	4,661	351	204	3,413	6,019	19,589	63,189	188	108,346	4	27,087
2005	0	485	20,755	24,696	0	0	0	366	382	0	0	0	46,684	3	15,561
2006	155	0	0	0	0	550	0	10,150	0	40	0	0	10,895	2	5,448
2007	0	3	264	169	5,738	20,165	0	197	0	0	0	2.018	28,554	2	14,277
2008	5,000	165	8,718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,883	2	6,942
2009	0	0	11	0	320	0	170	0	0	612	0	0	1,113	2	557
2010	0	151	12,642	6,078	88								18,959	2	9,480
平均	377	85	3,770	2,336	4,649	2,162	66	1,103	500	1,633	4,861	181	21,064		

漁場\黒潮流型	Α	В	BC	C	CN (CNC	CW	D	N	NB	NW	W	計
千波									- 1				- 1
大室出し	1	10		1					5				17
利島	13	10		6					5				34
高瀬	136	1		2					13				152
新島	38	1		1.				1	4				45
ひょうたん瀬	6	3		13				1	30		2		55
神津島	1												1
三宅島			2	41	1		10	4	32	1	3	1	95
中の瀬				3					4		2		9
銭州				5		1		3	3			1	13
御蔵島		2	1				2						4
計	195	27	2	72	1	-1	12	9	97	-1	7	2	426

表 2 黒潮流型毎の漁場形成回数

(空欄は事例無し、

黒潮流型は半月単位、BCなどの表示は半月の間にB型からC型に変化したことを表す)

ら. マイワシ群は黒潮の高水温を避けると想定している。

そこで、棒受網漁場についても黒潮流型との関係を検討 した。表2に黒潮流型毎の漁場形成回数を示した。A, N, C型でマイワシの漁場形成があった事例が多く、特にA型 の総事例数に占める割合は46%と半数近くであった。黒潮 が最も接岸する A 型での漁場は大室出しから利島. 高瀬. 新島、ひょうたん瀬、神津島までの伊豆諸島北部域に限ら れており、特に高瀬で多かった。三宅島以南、中の瀬以南 の南部域では漁場は形成されなかった。次いで頻度の高い N型では千波から銭州、三宅島までの全域で漁場が形成さ れたが、頻度としてはひょうたん瀬、三宅島で多かった。 伊豆諸島海域では最も離岸した流型にあたるC型では大室 出しから御蔵島までの全域で漁場が形成されたが(半月の 間に C 型から他の流型に変化した事例も含む), 最も多かっ たのは南部に位置する三宅島であった。青木3は伊豆諸島 海域のみならず、薩南海域のマイワシ産卵群においても, 黒潮フロントを境界として沿岸域に分布する魚群と黒潮域 に分布する魚群からなる分布構造を持っており、マイワシ は産卵の前に沿岸域に集合し、その後多くの個体が黒潮フ ロントあるいは黒潮主流域で産卵すると考え、マイワシ魚 群と黒潮との関係を指摘している。黒潮が伊豆諸島海域で 最も接岸する A 型で漁場が北部域に限られており、最も離 岸する C 型で南部域である三宅島での漁場形成が多かった 今回の結果も、青木3が指摘したマイワシ魚群の分布が黒 潮と関係していることを支持する結果であった。

産卵群の性状:マイワシ伊豆諸島産卵群については、卵稚 仔調査からもその存在が認められている。この海域の卵稚 仔調査の一例として東京都島しょ農林水産総合センター (前東京都水産試験場)が行っているLNPネットによるマ イワシ卵採集結果 6 を表 3 に示す。卵の出現月は 11 月か ら7月までで、各年の最多出現月は2月から5月までであっ

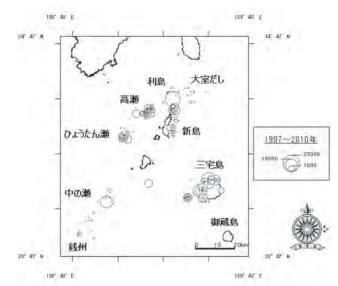


図2 小川漁協所属棒受網船標本船日報による マイワシ漁場 (1997~2010年)

た。卵の出現期を産卵期とみなすと、伊豆諸島海域の産 卵期は11月から7月で最盛期は2月から5月までとなる。 なお、2004年11月に各年各月で最高の漁獲量のあったこ と(表1)と、卵稚仔調査結果で11月に卵の採集がみられ たのは唯一2004年であったこと(表3)の一致は、その年 の早期産卵群の来遊を示唆している。

このように卵稚仔調査からその存在が認められているマ イワシ伊豆諸島産卵群の性状について魚体測定から明らか にした結果を述べる。

一4— 長谷川雅俊

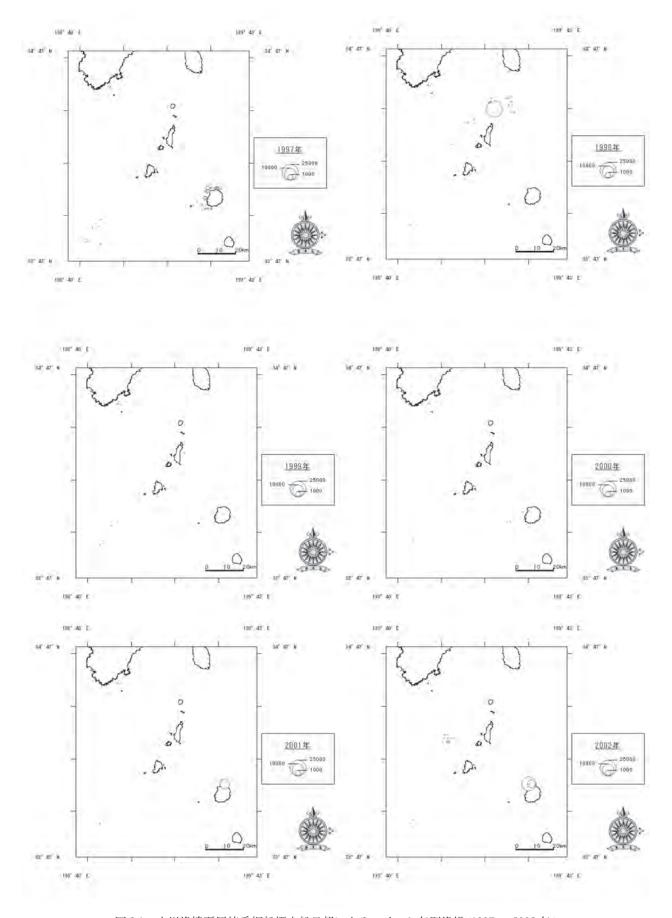


図 3-1 小川漁協所属棒受網船標本船日報によるマイワシ年別漁場 (1997 ~ 2002 年)

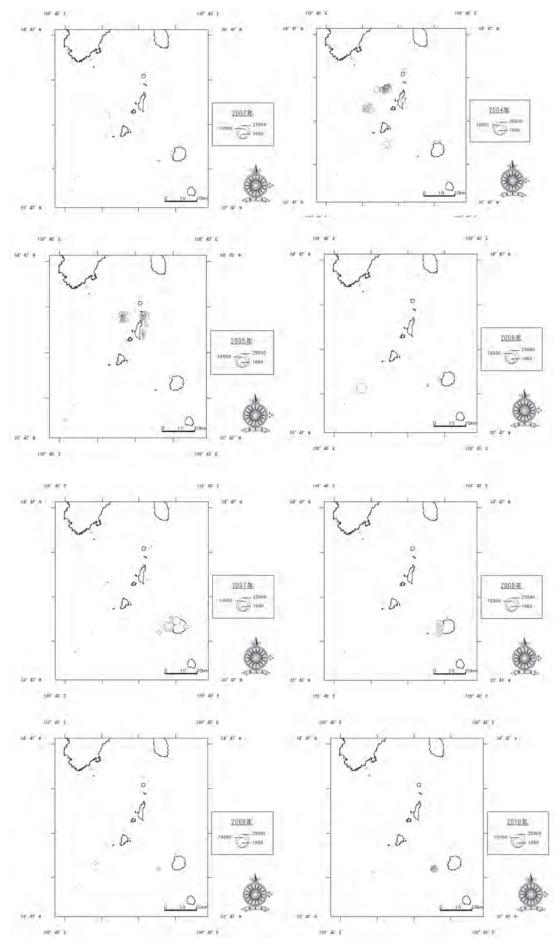


図 3-2 小川漁協所属棒受網船標本船日報によるマイワシ年別漁場 (2003 ~ 2010 年)

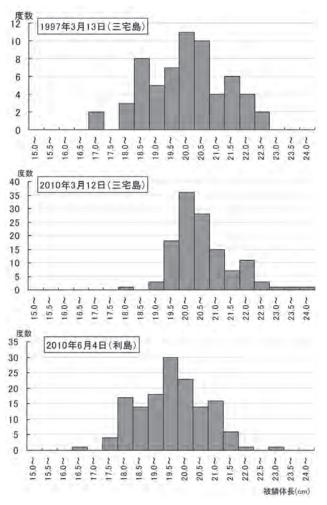


図4 伊豆諸島域で漁獲されたマイワシの体長組成

図 4 に伊豆諸島海域で漁獲されたマイワシの体長組成を示した。1997年3月、2010年3月、6月ともモードが19.5~20.0cmである大羽*マイワシが漁獲されていた。範囲は、1997年3月が17.0~23.0cm、2010年3月が18.0~24.5cm、6月が16.5~23.5cmであった。3月で比較すると2010年に大型魚の出現が多く、2010年で比較すると6月に20cm未満の小型魚の出現が多くなっていた。なお、2010年のモード19.5~20.0cmを中心とする群は相模湾から伊勢・三河湾までの2008年級群の体長組成の追跡結果 7 から、2008年級群の 2 歳魚主体と考えられる。

図5に肥満度組成を示した。1997年3月はモード12,2010年3月はモード11,6月はモード13であった。3月で比較すると2010年より1997年が高く、2010年で比較すると3月より6月で高かった。2010年3月のサンプル(50個体)は腹腔内に脂肪の蓄積がみられなかったが、2010年6月のサンプルでは50個体中48個体で腹腔内に脂肪が確認された。2008年級群の2009年2月以降の肥満度の推移は春季から夏季にかけて大きくなり、秋季以降は小さくなっていたう。また、2010年3月の伊豆諸島海域の値は、2008年級群の平均値10.6~14.3と比較して大きな違いはなかった。また、マイワシの肥満度は未成魚、成魚に関わらず春から夏にかけて増大し、秋から冬にかけて減少する89とされており、2010年で3月より6月で高かったのはそれに合致した現象であった。なお、青木3は伊豆諸島海域で採集した産卵群の肥満度{体重-生殖腺重量}/被鱗体長の3乗

表3 LNP ネットによる伊豆諸島海域のマイワシ卵採集量⁶⁾ (単位:粒)

年\月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	フ月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1997	0	0	13	15	0	0	0	0	0	0	0	0	2.33
1998	0	0	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18
1999	0	27	0	1	19	0	0	0	0	0	0	1	4.00
2000	1.	17	18	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3.50
2001	0	0	32	0	14	0	0	0	0	0	0	0	3.83
2002	0	0	0	3	1	0	-	0	0	0	0	0	0.36
2003	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2004	0	0	36	4	0	2	0	0	0	0	6	2	4.17
2005	0	10	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1.33
2006	-	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0.45
2007	1	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.75
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2009	0	0	10										
平均	0.18	4.54	9.75	2.67	3.08	0.25	0.09	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	1.74
											空欄	はデー	タ無し

^{*}被鱗体長 18cm以上を表す 8)。

× 10³ について報告している (以下の値は青木 3 の図 $6\cdot 9$ からの読み取り値)。 1994 年 $3\sim 5$ 月の大羽マイワシは 3 月 11 前後,4 月 12 前後,5 月 13 強,1995 年 4 月の大羽マイワシは $10\sim 11$ であった。 2010 年 3 月のサンプルを青木 3 の肥満度と同じ式で求めると平均 12 となり,青木 3 とほぼ同じ値であった。また,森本 10 は土佐湾で $1989\sim 1997$ 年の 11 月に採集したマイワシ雌の肥満度と成熟の関係について言及している。肥満度 (青木 3 と同じ算出式)10 以上で吸水卵母細胞をもつ産卵直前の個体がみられ,栄養状態のよい個体が早期産卵を行うことが示唆されている。これによると,肥満度は範囲 $10.6\sim 14.0$ である 2010 年 3 月の魚群は産卵可能な状態であったと考えられた。

図 6 に成熟係数組成を示した。1997年3月の雌のモードは7,2010年3月は9~10,6月は0であった。産卵群の成熟係数は3~15であること $^{8.9}$ から1997年3月,2010年3月のサンプルは成熟魚主体と考えられた。3月で比較した場合,1997年より2010年のほうが高く,2010年のサンプルの方が成熟が進んでいたと考えられる。2010年のサ

ンプルは腹部が膨れて卵巣も柔らかく,雌 48 個体中 28 個体が成熟卵を持っており 産卵間近と考えられた。また,6 月は成熟係数が低いことから,産卵後と推測される。青木 3 は伊豆諸島海域で採集した産卵群の生殖腺指数 $\{(\pm 20) \times 100\}$ について報告している (以下の値は青木 3 の図 (5) のののでは、100 のでは、100 について報告している。 1994 年 (5) ののでは、100 について報告している。 1995 年 4 月の大羽マイワシ雌は 3 月 5 強,4 月 2 ~ 3,5 月 1 以下,1995 年 4 月の大羽マイワシ雌は 4 強であった。 2010 年 3 月のサンプルを青木 3 の生殖腺指数と同じ式で求めると平均 7.9 となり,青木 3 より高い値を示した。

魚体測定を行った 3 サンプルとも性比は雌に偏っていたが、特に 1997 年 3 月 (性比 0.14)、 2010 年 3 月 (性比 0.04) で顕著であった。この性比の偏りについて検討する。伊豆諸島周辺海域および隣接した海域で漁獲された 2008 年級群の性比を図 7 に示した。 2008 年 10 月から 2010 年 2 月までの性比は、変動があるものの雄: 雌 =1:1 である 0.5 前後の値を示し、偏りはみられなかった。一方、2010 年 3 月から 6 月のサンプルについては雌への偏りがみられた。

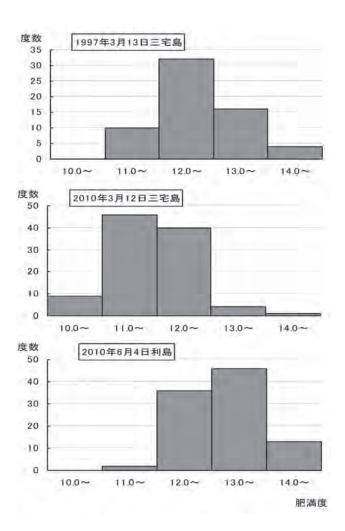
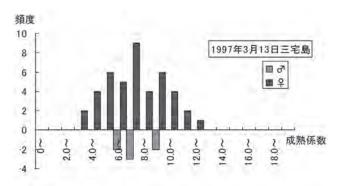
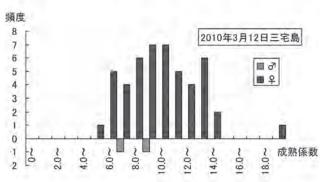


図5 伊豆諸島域で漁獲されたマイワシの肥満度組成





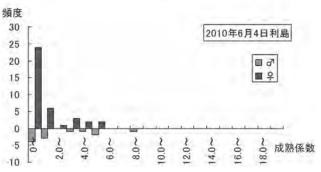
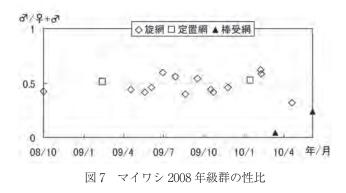


図6 伊豆諸島域で漁獲されたマイワシの成熟係数組成



1997年3月,2010年3月とも成熟していたことから、マイワシでは産卵を間近に控えた群は性比が雌に偏ると考えられるが、これまで産卵群の性比が雌に偏るとの報告は見当たらない。

産卵群そのものについての記述ではないが、近藤他®、 平本 9 は太平洋系群の生活に関する研究のなかで、太平洋 系群成魚が産卵を終え北へ索餌回遊し, また, 房総沖まで 産卵のために南下してくる過程を、索餌北上回遊群、索餌 南下回遊群,産卵準備回遊群,"産卵群" (この"産卵群" は鹿島灘から九十九里沖に2~5月に分布する)と名付け, 各群の特徴を記述している。その中で性比が雌に偏ってい る例として以下の記述がある。「索餌北上回遊群の最南部 に分布した性比 0.2 の群を "産卵群" の残りと推定できる。 索餌南下回遊群の南部で性比0.2の群が形成されている。 "産卵群"は最南部に性比0.2の群が形成されている。J彼ら8.9 は産卵群そのものの性比に言及していないが、その記述か ら産卵群の性比が雌に偏っている傍証を読み取ることがで きる。また、平本9は「"産卵群"の性比は他の回遊群より も際立って群ごとに異なり、雌の出現割合は30~80%に 及ぶ。産卵群は雌雄が相対的に別々の群をつくり、性比は 他の成魚期群よりも群ごとに異なっている。」と述べてい る。鹿島灘から九十九里沖の"産卵群"と伊豆諸島産卵群 が同じ性状を持っているとすれば、伊豆諸島産卵群にも雄 に偏っている群があるかもしれない。今後、産卵群の性比 について精査する必要がある。

今後の課題:マイワシ太平洋系群の伊豆諸島産卵群の分布や性状について明らかにしたが、今後の課題について記述する。伊豆諸島海域の棒受網によるマイワシの主漁期は3~6月であったが、2004年は周年伊豆諸島海域で棒受網によってマイワシが漁獲された特異な年であった。2004年は黒潮大蛇行が発生した年50なので、今後、黒潮大蛇行の影響を検討する必要がある。

産卵群の性比は雌に偏っていたが、性比が雌に偏ることは産卵直前の群の特徴である可能性がある。今後、サンプルを収集して確かめる必要がある。

マイワシ太平洋系群の資源評価を行う上で、産卵群の量

的評価は一助となる。CPUE の標準化などによる伊豆諸島産卵群の量的評価が今後の課題である。産卵群の量的評価が可能になれば、現在行われている産卵量調査³や新規加入量調査³の結果と合わせ検討することによって、加入量予測につながる可能性もある。

文 献

- 1) 黒田一紀 (2005): マイワシの来た道・辿る道 1960 年代 におけるマイワシ資源の増加の兆候 - , 黒潮の資源海洋 研究. 6. 1 ~ 11.
- 2) 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター (2010): 平成 21 年度マイワシ太平洋系群の資源評価, 平成 21 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 (魚種別系群別資源評価・TAC 種)第1分冊, 15~58.
- 3) 青木一郎 (1998): 6. 産卵, マイワシの資源変動と生態変化, 水産学シリーズ 119, 恒星社厚生閣.
- 4) 吉田彰・長谷川雅俊 (投稿中): 標本船日報からみた伊豆 諸島海域におけるゴマサバ棒受網漁況について, 第59回 サンマ等小型浮魚資源研究会議報告.
- 5) 千葉県水産総合研究センター・静岡県水産技術研究所・神奈川県水産技術センター・東京都島しょ農林水産総合センター (2009): 海況, 関東近海のさば漁業について[平成21年の調査および研究成果], 4~12.
- 6) 東京都島しょ農林水産総合センター(東京都水産試験場) (2000 ~ 2009): 東京都島しょ農林水産総合センター(東京 都水産試験場)事業報告.
- 7) 長谷川雅俊・鵜崎直文・加藤充宏・黒田一紀(投稿中): 局地的な豊漁をもたらしたマイワシ 2008 年級群につい て、第59 回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告.
- 8) 近藤恵一・堀義彦・平本紀久雄 (1976): マイワシの生態と 資源(改訂版), 水産研究叢書 30, 日本水産資源保護協会, 68pp.
- 9) 平本紀久雄 (1981): マイワシ太平洋系群の房総およびその 周辺海域における発育と生活に関する研究, 千葉県水産 試験場研究報告, 39, 1~127.
- 10) 森本晴之 (1998): 5. 成熟, マイワシの資源変動と生態変化, 水産学シリーズ 119, 恒星社厚生閣.

Ecological characteristics of the Japanese sardine, *Sardinops melanostictus*, around the Izu Islands on the basis of stick-held dip net fishery

Masatoshi Hasegawa

Abstract I studied the ecological characteristics of spawning clusters of the Japanese sardine, *Sardinops melanostictus*, around the Izu Islands on the basis of stick-held dip net catches and fish measurements. The main fishing season for sardines around the Izu Islands is between March and June. During this period, fishing was conducted from the peak of spawning to after the spawning season. The fishing ground was limited to the northern part of the Izu Islands in the Kuroshio Current A type, while it was mainly in the southern part of the Izu Islands in the Kuroshio Current C type. Therefore, it was thought that the distribution (fishing ground) was related to the type of Kuroshio Current path. In addition, spawning clusters consisted of mainly big-sized sardines, and the sex ratio was biased towards females.

Key words: Japanese sardine, spawning cluster, Izu islands sea area, Kuroshio Current path