

2013年冬春季の熊野灘における小型浮魚類の加入と海況

誌名	黒潮の資源海洋研究 = Fisheries biology and oceanography in the Kuroshio
ISSN	13455389
著者名	岡田, 誠 久野, 正博
発行元	中央水産研究所
巻/号	15号
巻号補足	
掲載ページ	p. 45-56
発行年月	2014年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



2013年冬春季の熊野灘における小型浮魚類の加入と海況^{*1}

岡田 誠・久野正博^{*2}

Recruitment of small pelagic fishes and oceanographic conditions
in Kumano-nada from winter to spring 2013^{*1}

Makoto OKADA and Masahiro KUNO^{*2}

マイワシ *Sardinops melanostictus*, ウルメイワシ *Etrumeus teres*, ゴマサバ *Scomber australasicus* は、いずれも日本沿岸域に出現する浮魚類で、主にまき網によって漁獲される水産上重要な資源である。マイワシは、国内では北海道～九州南岸の太平洋・日本海・東シナ海沿岸、瀬戸内海に、国外では沿海州、サハリン、千島列島、朝鮮半島東岸・南岸、済州島、黄海中国沿岸、台湾に分布する（青沼・柳下 2013）。ウルメイワシは、国内では北海道南部～九州南岸の各地沿岸、東シナ海に、国外ではピーター大帝湾、朝鮮半島南岸、済州島、台湾、中国東シナ海・南シナ海沿岸、オーストラリア南岸、紅海～南アフリカ東岸、地中海東端、北米大西洋沿岸、メキシコ湾、南米ベネズエラ・ギアナ沿岸、カリフォルニア沿岸、ペルー沿岸、ガラパゴス諸島、ハワイ諸島に分布する（青沼・柳下 2013）。ゴマサバは、国内では北海道南部～九州南岸の日本海・東シナ海沿岸、北海道～九州南岸の太平洋沿岸、瀬戸内海、屋久島、東シナ海に、国外では朝鮮半島南岸、済州島、中国東シナ海沿岸、台湾、フィリピン諸島、ニューギニア島、オーストラリア沿岸（北西、北東岸を除く）、ニューギニア、ハワイ諸島、メキシコ太平洋沖、アラビア半島沿岸に分布する（中坊・土居内 2013）。これら3種はいずれも、産卵場と回遊経路が日本列島の南北で大まかに2分されるため、資源評価上はマイワシ、ウルメイワシではそれぞれ太平洋系群、対馬暖流系群、ゴマサバでは太平洋系群、東シナ海系群として区別されている。

熊野灘は太平洋に面し、本州中部、紀伊半島の東側の海域で、マイワシ、ウルメイワシ、ゴマサバ等の浮魚類はいずれも重要な漁業資源であり、特に夏秋季においては、マイワシ、ウルメイワシの0歳魚、ゴマサバの0歳、1歳魚がまき網の主要な漁獲対象となっている（岡田 2013a, 2013b, 山田 1994, 山田・久野 2006）。平成24年度の資源評価票によれば、マイワシ太平洋系群は中位増加（川端他 2013）、ウルメイワシ太平洋系群は高位増加（阪地・梨田 2013）、ゴマサバ太平洋系群は高位横ばい（川端他 2013）と、いずれも太平洋系群は近年高水準あるいは資源豊度が上昇傾向にある。2013年の黒潮親潮移行域における幼稚魚調査（中央水産研究所 未発表）の結果においても、マイワシおよびゴマサバの加入状況は良いとされた。しかし、2013年3～5月の熊野灘ではこれら3魚種のいずれもが定置網での出現が遅れ、量も少なかった。一方で、4月の熊野灘海域においては黒潮流路の大きな変動があり、漁況への影響が想定された。本研究では、熊野灘における2013年冬春季の加入状況とその原因を明らかにし、今後の資源評価および漁況予測に資することを目的とした。

材料および方法

マイワシ、ウルメイワシの漁獲量は、1999年から2013年11月まで、県内の主要大型定置網である片田、阿曾、贅浦、早田、梶賀では3～7月の速報値を、まき網主要港である贅浦、奈屋浦、錦、紀伊長島の中型

*1 平成25年度中央ブロック資源海洋調査研究会（平成25年9月：高知市）にて口頭発表した。

*2 三重県水産研究所 〒517-0404 三重県志摩市浜島町浜島 3564-3 e-mail: okadam04@pref.mie.jp

Mie Prefecture Fisheries Research Institute, 3564-3 Hamajima, Hamajima-cho, Shima-shi, Mie 517-0404, Japan

まき網では周年の月別魚種別漁獲量をそれぞれ収集し、月別に集計した。ゴマサバについては、定置網に漁獲された幼魚はいわし類に混じって水揚げされることも多く、正確な漁獲量の把握が困難であるため、定置網の漁獲量は集計せず、2010～2013年におけるまき網主要港の中型まき網による漁獲量のみを収集、集計した。

市場調査は、2010年1月から2013年11月まで、県内のまき網主要港である贅浦、奈屋浦において、原則として毎週1回、パンチングにより、マイワシ、ウルメイワシについては被鱗体長 (Body Length (BL mm)) を、ゴマサバについては尾叉長 (Fork Length (FL mm)) を、漁業種類別にそれぞれ100個体程度測定した。

海況は人工衛星による表面水温画像、および関東・東海海況速報 (三重県水産研究所ホームページ <http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/sui/>) により、2010～2013年の1～4月における西日本太平洋側の表面水温および黒潮流路を把握した。

冬春季の産卵量について、高須賀他 (2011, 2012, 2013a, 2013b, 2013c) により、2010～2013年における状況を把握した。

他県の漁獲動向は太平洋いわし類・マアジ・さば類長期漁海況長期予報会議資料 (未発表) によった。

結果および考察

マイワシ

主要定置網のマイワシ漁獲量 (表1) をみると、

2013年は3月から一貫して不漁傾向が続き、3～7月の合計で3,344kgと、2003年以来となる著しい不漁となった。一方、2010年、2011年では4月までは低調だったものの5月に急増し、2012年では3月から好漁が持続した。まき網主要港の漁獲量 (表2) でも2013年は8月以降不漁傾向が持続し、8～11月の漁獲量は789トンと前年のわずかに15%にとどまり、2005年以来の不漁となった。また、例年夏以降にその年の漁獲ピークがみられていたが、2013年は冬春季に漁獲ピークがみられた点でも近年では特異的といえる。2010～2013年における漁獲物の体長組成 (図1) をみると、2013年は、定置網で3～6月に15cm前後

表1 熊野灘主要5定置網 (片田、阿曾、贅浦、早田、梶賀) におけるマイワシの漁獲量 (kg)。

	3月	4月	5月	6月	7月	Total
1999	213	4	248	23	0	488
2000	88	30	52	24	12	206
2001	609	650	2,937	4,495	10,707	19,398
2002	230	91	174	460	1,469	2,424
2003	1,358	244	1,350	925	68	3,945
2004	86	24	3,012	13,414	339	16,875
2005	25	141	2,558	6,243	1,031	9,998
2006	1,787	12,198	38,343	611	6,517	59,456
2007	53	1	1,196	9,952	2,741	13,943
2008	295	8	10	4,051	8,286	12,650
2009	2,124	7,999	5,548	3,756	2,669	22,096
2010	248	429	5,296	2,186	1,841	10,000
2011	736	370	1,030	18,209	38,901	59,246
2012	1,834	4,477	6,815	13,571	8,874	35,571
2013	10	510	116	1,549	1,159	3,344

表2 熊野灘のまき網主要4港 (贅浦、奈屋浦、錦、紀伊長島) におけるマイワシの漁獲量 (トン)。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
1999	171	674	94	3	5	23	196	12	1	53	94	593	1,919
2000	2,008	1,584	1,219	17	2	1	2	6	0	1	5	1,907	6,752
2001	1,009	888	1,301	576	1	4	547	1,453	234	269	183	2	6,467
2002	583	19	80	36	3	11	15	84	1	191	213	21	1,258
2003	25	76	272	92	36	0	0	53	36	108	405	99	1,203
2004	28	71	46	0	38	91	8	1,183	996	30	18	0	2,510
2005	22	3	6	4	1	17	3	158	159	277	67	20	736
2006	108	43	11	26	34	260	144	80	23	28	910	208	1,875
2007	162	23	23	370	0	3	48	577	612	324	33	4	2,180
2008	27	16	5	7	4	27	199	1,216	662	182	3	85	2,432
2009	211	182	560	557	64	15	24	560	511	444	567	236	3,933
2010	104	277	1,413	93	86	186	85	30	53	1,424	209	29	3,988
2011	21	33	405	28	98	91	64	4,264	380	3,399	1,201	34	10,019
2012	252	358	1,209	123	480	341	1,962	1,650	2,791	131	635	2,651	12,583
2013	759	925	951	159	311	309	835	142	477	140	30		5,039

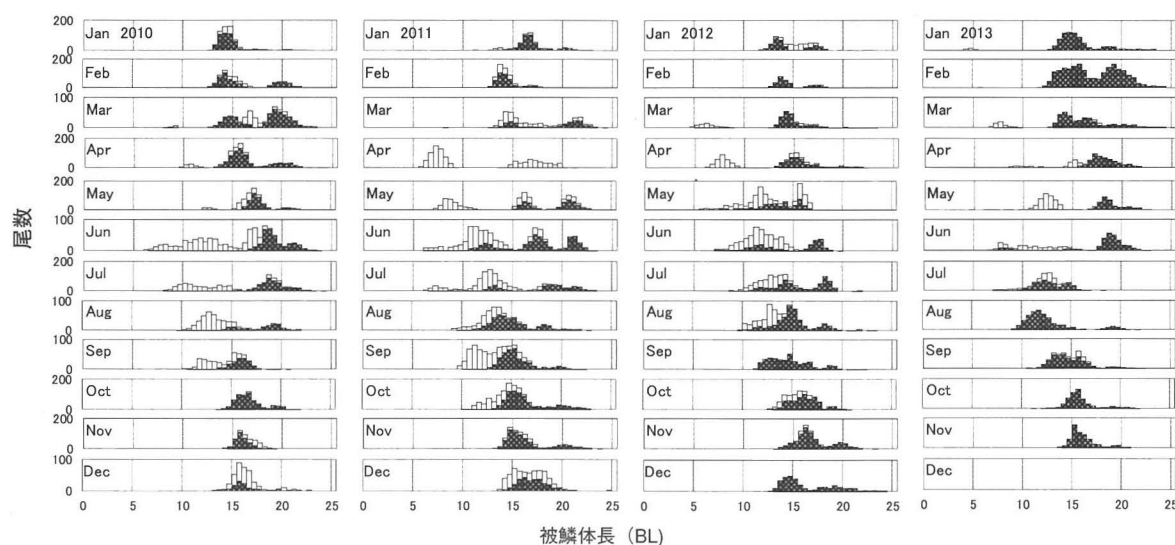


図1 2010年1月～2013年11月に熊野灘で漁獲されたマイワシの体長組成。
ただし、黒塗りはまき網、白抜きは定置網による。

の1歳魚がほとんどみられず、4～7月に6～15cmの0歳魚も非常に少なかった。平年を大幅に上回る好漁だった2011年、2012年では、4月の定置網に出現した7.5cmモードの0歳魚が成長し、8月以降まき網の漁獲主体となっているようにみえるが、2010年、2013年ではこの加入がみられず、定置網からまき網への連続性も不明瞭であった。

定置網で漁獲されるマイワシ幼魚は、おおむね10cmより小さいとカタクチイワシに混じって水揚げされるため、5月以前の漁獲量は1歳魚によるものとみなすことができる。したがって、漁獲量として0歳魚の出現状況が把握できるのは6月以降となるが、6、7月の主要定置網漁獲量と8～11月の主要まき網港漁獲量には比例関係がみられることから（図2）、4月の定置網に出現する被鱗体長7.5cmの群れが6、7月ごろまではごく岸よりに滞留して成長し、その後沖合に移動して夏秋季にまき網の漁獲対象となることが示唆される。

長谷川・日越（2011）は、駿河湾西部に加入するマイワシ幼魚について、耳石の日周輪解析から孵化月を推定しており、2010年4月下旬に6～7cmで加入した群れの推定孵化月は12月下旬～1月中旬であった。したがって熊野灘に2011年、2012年の4月に7.5cmで加入したマイワシも1月ごろに孵化した可能性が高いと考えられる。

マイワシの卵稚仔調査結果（高須賀他 2013a）に

よると、近年における1月の主要産卵場所は土佐湾であり、1月は産卵量が比較的多い傾向にあるが、2013年は日向灘～紀伊水道外域（以下、土佐湾周辺海域）の産卵量が少なく、後期仔魚の分布範囲も潮岬以西に限られていた。また、2010～2013年における土佐湾周辺海域の1月の産卵量と熊野灘の主要定置網における6月の漁獲量には比例関係が見られることから（図3）、2011、2012年に好漁をもたらした4月加入群の由来は1月の土佐湾であることが示唆される。したがって、熊野灘における2013年の加入不良は、1月に発生する群れにおいて、土佐湾での産卵および卵、仔魚の移送状況に過去2年と比べて何らかの問題が生

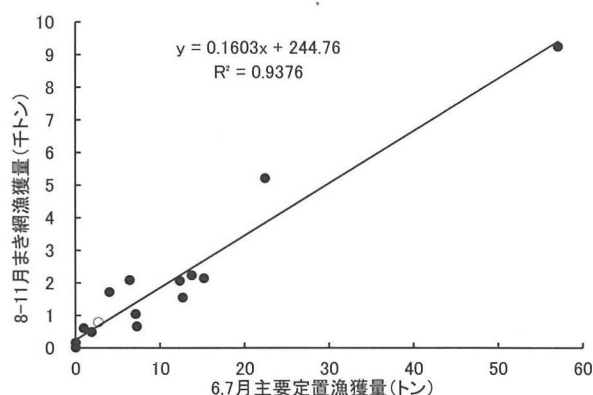


図2 熊野灘における、6、7月の主要定置マイワシ漁獲量と、8～11月のまき網主要港マイワシ漁獲量。ただし、中抜きは2013年のデータ。

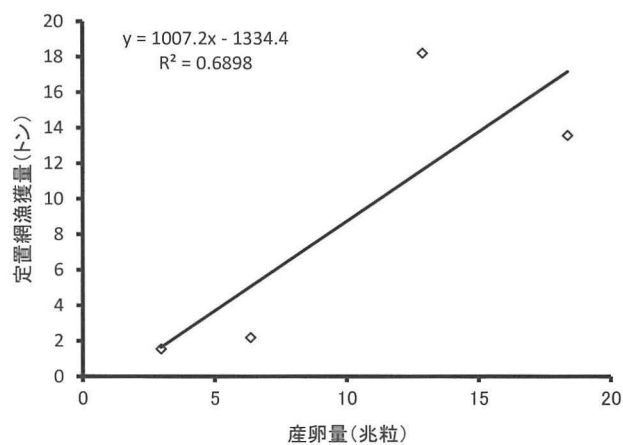


図3 2010～2013年の土佐湾周辺海域（日向灘～紀伊水道外域）における1月のマイワシ産卵量（兆粒）と、熊野灘主要5定置網の6月のマイワシ漁獲量（トン）。

じた結果である可能性が高い。

2010～2013年における、1月の人工衛星画像（図4）をみると、2011年、2012年はいずれも黒潮からの暖水が土佐湾に波及し、表面水温は安定して18℃以上が維持されていたが、2010年は波及が弱く表面水温は17℃台、2013年はほとんど波及が見られず、16℃台に低下することがあった。伊東（1961）によれば、土佐湾～日向灘海域における産卵適水温は17～19℃であることから、過去2年は18℃以上あった土佐湾において2013年には16℃台まで低下した水温が、マイワシの産卵に影響を及ぼした可能性も考えられる。また、2013年の1月におけるマイワシ仔魚の分布から、暖水の波及は卵、仔魚の移送にも関与していることが示唆される。以上のことから、主要産卵場である土佐湾における1月の海況が、2010～2013年における熊

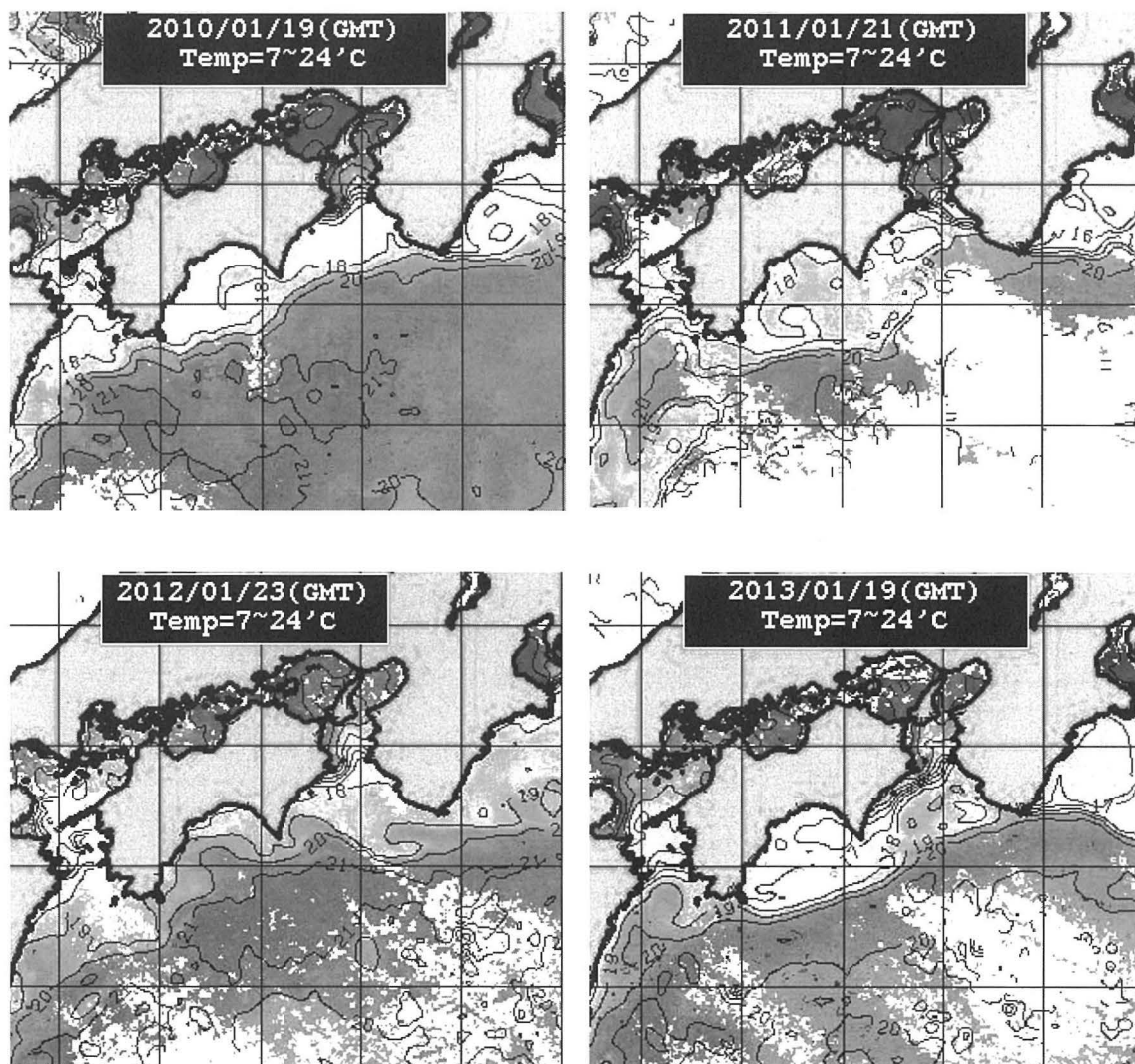


図4 2010～2013年における1月の西日本太平洋側の表面水温衛星画像（三重県水産研究所ホームページより）。

野灘のマイワシ春季加入を決定するきわめて重要な要因であったと判断される。

ウルメイワシ

ウルメイワシでは、主要定置網の漁獲量（表3）は2013年の5月までは不漁傾向だったものの6月以降は増加し、3～7月は8,406kgと前年を大幅に下回ったが、不漁といえるほどではなかった。まき網主要港の漁獲量（表4）でも8～11月は2,784トンと、過去最高を更新し続けた前年、前々年に比べれば少ないものの、やはり不漁とはいえない結果であった。体長組成（図5）をみると、加入時期や加入時の体長も年によってまちまちで、新しい加入が頻繁に認められる傾向にあり、まき網で8月以降に漁獲主体となる魚群に

相当する群れが定置網に出現するのはおおむね6月以降であった。また、2010～2013年における6月の定置網と8月のまき網の漁獲量には比例関係がみられ（図6）、6月の定置網に出現する群れが8月までは熊野灘に滞留すると考えられた。山田（1994）によれば、熊野灘におけるウルメイワシの成長は早く、孵化後3か月で9cm前後、4か月で10cmを超えることから、6月の定置網に出現する8～12cmの群れは2～5か月前、すなわち1～4月ごろに孵化したものと推定される。

卵稚仔調査（高須賀他 2013b）によれば、ウルメイワシの産卵場は土佐湾が中心で、産卵はほぼ周年、産卵盛期も11～7月の長期にわたるが、ピークは3月以降となる傾向にある。また、2010～2013年における土佐湾周辺海域の産卵量はほぼ高位横ばいで、熊野灘における定置網、まき網の漁獲動向とは一致しなかったが、より南方の薩南海域における2～5月の産卵量と熊野灘の8～11月のまき網漁獲量とは比例関係がみられた（図7）。福田（2012）は、2005～2010年の熊野灘と日向灘においてウルメイワシの漁獲動向や体長組成に類似性がみられたことから、両海域では共通の由来を持つ群れが漁獲されていると指摘している。薩南海域は日向灘、熊野灘に共通する黒潮上流域であることから、これらの海域に加入するウルメイワシの起源としての可能性も考えられる。一方で福田（2012）は、日向灘の加入量は土佐湾周辺海域の11～5月の産卵量などから算出した指標値から予測可能と

表3 熊野灘主要5定置網におけるウルメイワシの漁獲量 (kg).

	3月	4月	5月	6月	7月	Total
1999	212	20	213	484	598	1,527
2000	83	201	136	911	1,014	2,345
2001	1,554	157	427	4,756	2,235	9,129
2002	481	139	272	1,117	2,471	4,480
2003	601	52	477	2,419	1,840	5,389
2004	701	63	41	4,813	1,670	7,288
2005	161	137	2,235	3,551	2,240	8,324
2006	317	175	190	641	952	2,275
2007	119	32	1,110	10,622	12,183	24,066
2008	1,664	50	115	2,154	7,312	11,295
2009	139	6,136	9,128	23,805	11,237	50,445
2010	544	550	164	1,680	4,074	7,012
2011	55	73	1,307	2,431	685	4,551
2012	5,418	264	1,274	4,874	8,152	19,982
2013	15	258	147	3,899	4,087	8,406

表4 熊野灘のまき網主要4港におけるウルメイワシの漁獲量 (トン).

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
1999	6	4	175	43	17	7	0	7	4	260	648	210	1,382
2000	16	50	26	79	11	4	13	66	132	38	44	272	751
2001	23	26	0	25	0	0	7	187	99	241	688	1	1,299
2002	4	1	0	8	5	11	8	209	48	186	145	10	633
2003	2	13	8	37	2	1	3	46	112	355	141	72	793
2004	31	0	0	0	0	9	54	124	101	58	95	4	476
2005	32	37	8	26	9	4	13	131	235	223	155	55	929
2006	104	0	0	0	14	5	0	0	92	41	875	361	1,493
2007	201	83	58	45	1	1	25	760	1,763	930	105	59	4,033
2008	175	42	28	0	35	47	16	609	525	1,025	38	123	2,663
2009	11	82	44	95	60	199	52	1,181	1,059	1,459	116	178	4,535
2010	9	13	2	14	6	0	0	192	350	1,759	941	369	3,654
2011	57	0	0	0	10	0	2	210	314	2,400	2,906	63	5,961
2012	38	156	2	263	3	36	526	1,316	1,836	658	1,829	65	6,727
2013	29	120	162	53	10	28	247	892	590	693	609		3,433

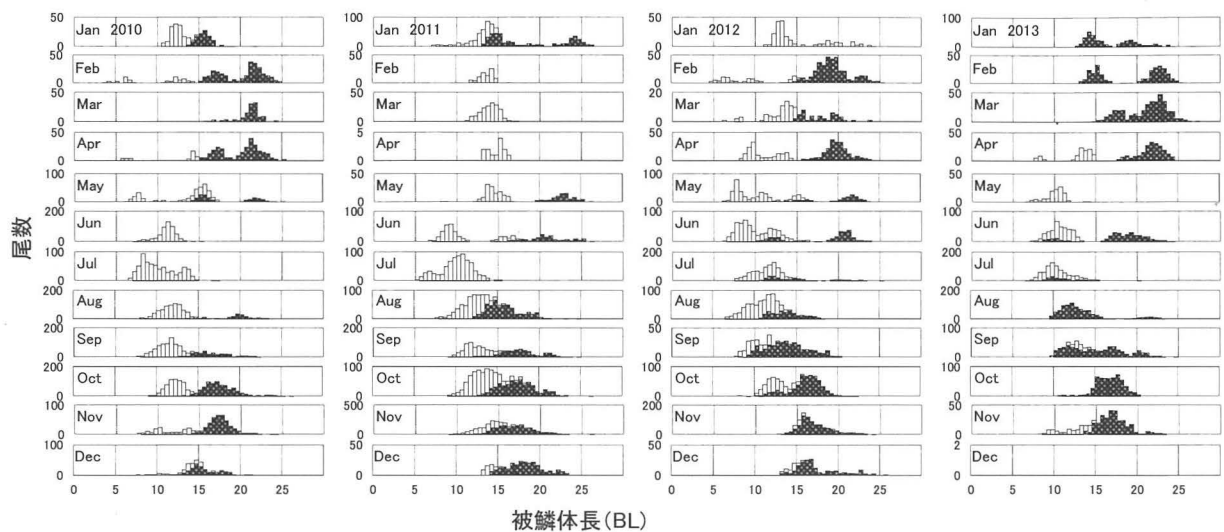


図5 2010年1月～2013年11月に熊野灘で漁獲されたウルメイワシの体長組成。
ただし、黒塗りはまき網、白抜きは定置網による。

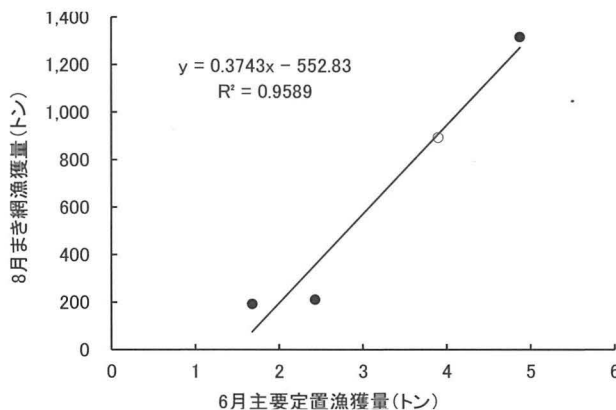


図6 2010～2013年における熊野灘主要5定置網の6月のウルメイワシ漁獲量(トン)とまき網主要4港の8月のウルメイワシ漁獲量(トン)。
ただし、中抜きは2013年のデータ。

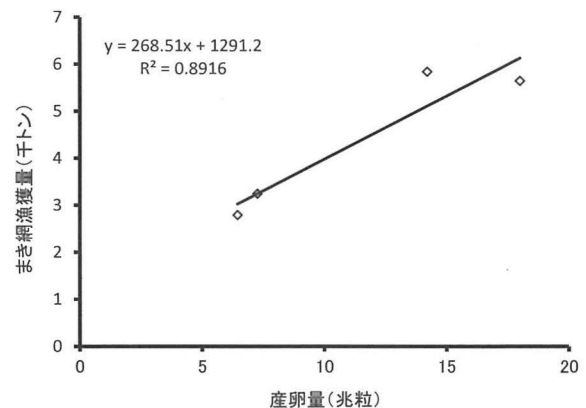


図7 薩南海域における2～5月のウルメイワシ産卵量(兆粒)と、熊野灘におけるまき網主要港の8～11月のウルメイワシ漁獲量(千トン)。

しており、土佐湾周辺海域が日向灘および熊野灘のウルメイワシの起源であるとも述べている。このように、熊野灘に加入するウルメイワシの由来には複数の可能性があり、その年や時期によって起源となる海域が異なっている可能性も考えられる。今後も、熊野灘に來遊するウルメイワシの生態を明らかにするために、広域かつ生物学的データ、海況データを組み合わせた検討を続けていく必要がある。

ゴマサバ

ゴマサバでは、まき網主要港の漁獲量(表5)は2013年8～11月は4,253トンと、同時期では3年連

続の不漁となった。体長組成(図8)をみると、2010～2012年は定置網で3月に幼魚の加入がみられ、4月には12cm程度のモードが明瞭となった。その後、それらが成長してまき網の漁獲主体となるようにみえるが、2013年4月には加入がみられず、6月に定置網に幼魚が出現し、その後のまき網の漁獲物も例年より小型であった。したがって、ゴマサバでは4月の定置網で漁獲される12cmモードの群れがその後の漁況を左右すると考えられる。黒潮親潮移行域におけるゴマサバ2007年級群の日齢査定結果から得られた成長(高橋他 2011)を参考にすると、4月上旬に

表5 熊野灘のまき網主要4港におけるゴマサバの漁獲量(トン)。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
2010	483	367	233	2,184	853	3,462	3,819	4,367	4,431	2,642	4,445	2,830	30,115
2011	381	158	1,059	806	2,377	4,929	2,264	1,880	824	1,124	1,032	8,122	24,957
2012	3,282	2,456	1,405	768	2,823	523	730	1,447	800	1,038	784	3,138	19,194
2013	562	1,765	2,170	5,381	3,233	1,014	982	1,953	494	305	1,502		19,359

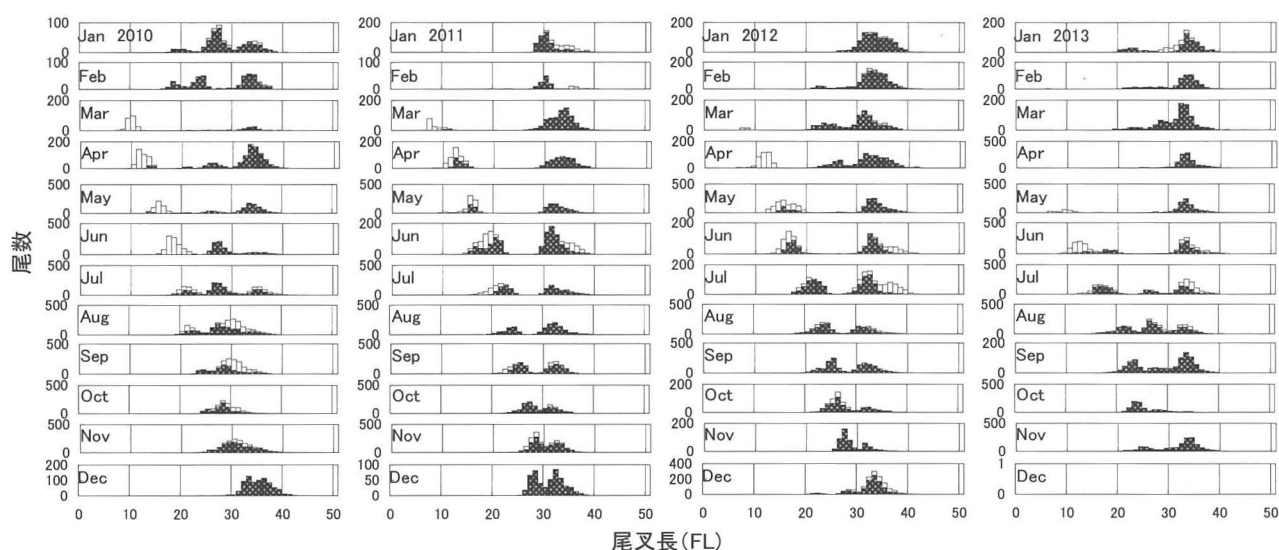


図8 2010年1月～2013年11月に熊野灘で漁獲されたゴマサバの体長組成。
ただし、黒塗りはまき網、白抜きは定置網による。

12cm程度の魚は日齢60日程度に相当し、2月上旬ごろに孵化したものと推定される。また、同属のマサバ *S. japonicus* では耳石日周輪の解析により、3、4月に熊野灘で漁獲された個体の孵化日が2月であることが確認されている(高橋他 2012)。

卵稚仔調査(高須賀他 2011, 2012, 2013c)によれば、2010～2013年におけるゴマサバの卵は2～7月(2013年7月は未集計)に房総～薩南海域で採集され、産卵盛期は3、4月であった。また、いずれの年も2月の産卵は散発的にとどまっており、2013年2月の産卵量はそれ以前と比べて大きく減少していなかった。一方、同調査における2月の沖縄西方の東シナ海では、2010年にはゴマサバ卵が、2010, 2011, 2013年にはサバ属仔魚が採集されたこと、さらに2011年および2013年には、サバ属仔魚の分布が卵よりも西方へ拡大していたことから、2月の産卵場所は調査海域以外にも存在する可能性が示唆される。Tanoue (1966) は、1961～1964年に実施された産卵親魚および仔魚の採集状況からゴマサバの産卵場と時期を推定しており、それによればゴマサバには東シナ海に広

大な産卵場があって、1～3月に台湾北部沿岸域、魚釣島周辺、北緯26°～29°の水深70～100mの大陸棚において産卵が開始される。つまり、特に早期に発生するゴマサバについては、その由来が東シナ海である可能性が高く、さらに、現行の卵稚仔調査ではTanoue (1966) の想定した産卵海域よりも調査範囲が狭く、産卵状況は把握できていない可能性が考えられる。

一方、東シナ海からみて黒潮の下流域である、北薩、薩南、日向灘、熊野灘において、2010～2013年のそれぞれ3月以前の加入動向(表6)をみると、2013年にはいずれの海域にも加入がみられなかった。黒潮の下流域すべてで加入がみられなかったことから、2013年は供給元と想定される東シナ海域での産卵が不良であった可能性が考えられる。また、表6をみると、いずれの年も日向灘と熊野灘の加入動向が一致しており、さらに、熊野灘と日向灘の定置網における、ゴマサバ幼魚の確認された日や尾叉長(表7)をみると、2010～2012年ではきわめてよく一致していたが、2013年だけは異なっていた。これらのことから、2013

表6 2010～2013年の北薩～熊野灘における3月以前のゴマサバの加入。

	北薩	薩南	日向灘	熊野灘
2010	○	×	○	○
2011	○	○	○	○
2012	×	×	○	○
2013	×	×	×	×

○:加入あり, ×:加入なし

表7 2010～2013年の日向灘および熊野灘の定置網におけるゴマサバの加入時期および体長範囲。

	日向灘		熊野灘	
	初日	尾叉長(cm)	初日	尾叉長(cm)
2010	3月24日	8～11	3月26日	9～11
2011	3月17日	7～9	3月18日	7～9
2012	3月27日	8～10	3月26日	7～9
2013	4月5日	8～10	5月15日	6, 10～12

年4月には熊野灘と日向灘との間で加入の相違を生じさせる何らかの事象があったことが示唆された。

2010～2013年における、人工衛星画像による西日本太平洋側の海況をみると、2月(図9)では、黒潮は潮岬に接岸して熊野灘は低水温基調となり、すべての年で日向灘は熊野灘より水温が高い傾向がみられた。3月(図10)では、黒潮は潮岬に接岸基調であるものの、小冷水渦の通過に伴って小規模の離接岸変動、および熊野灘への暖水の流入がみられる傾向にあったが、2011年は暖水波及に乏しく、熊野灘は比較的低水温となった。一般に、魚の成長には水温の影響が大

きく、特に成長の早い幼稚仔期においては環境水温によって成長差が生じると考えられることから、2010～2012年において来遊時期と体長がほぼ一致する日向灘と熊野灘のゴマサバ幼魚は、2月の産卵後ただちに両海域に移送され、それぞれの海域で成長したものではなく、来遊直前まで共通の、あるいは同様の環境を有する海域で成長していた可能性がある。

一方、2013年4月には黒潮の蛇行部が熊野灘に直接流入し(図11)、水温、流速とも特異的な状態となった。この熊野灘における海況変動と同時期に、少ないながらも日向灘で例年どおりの体長のゴマサバ幼魚が

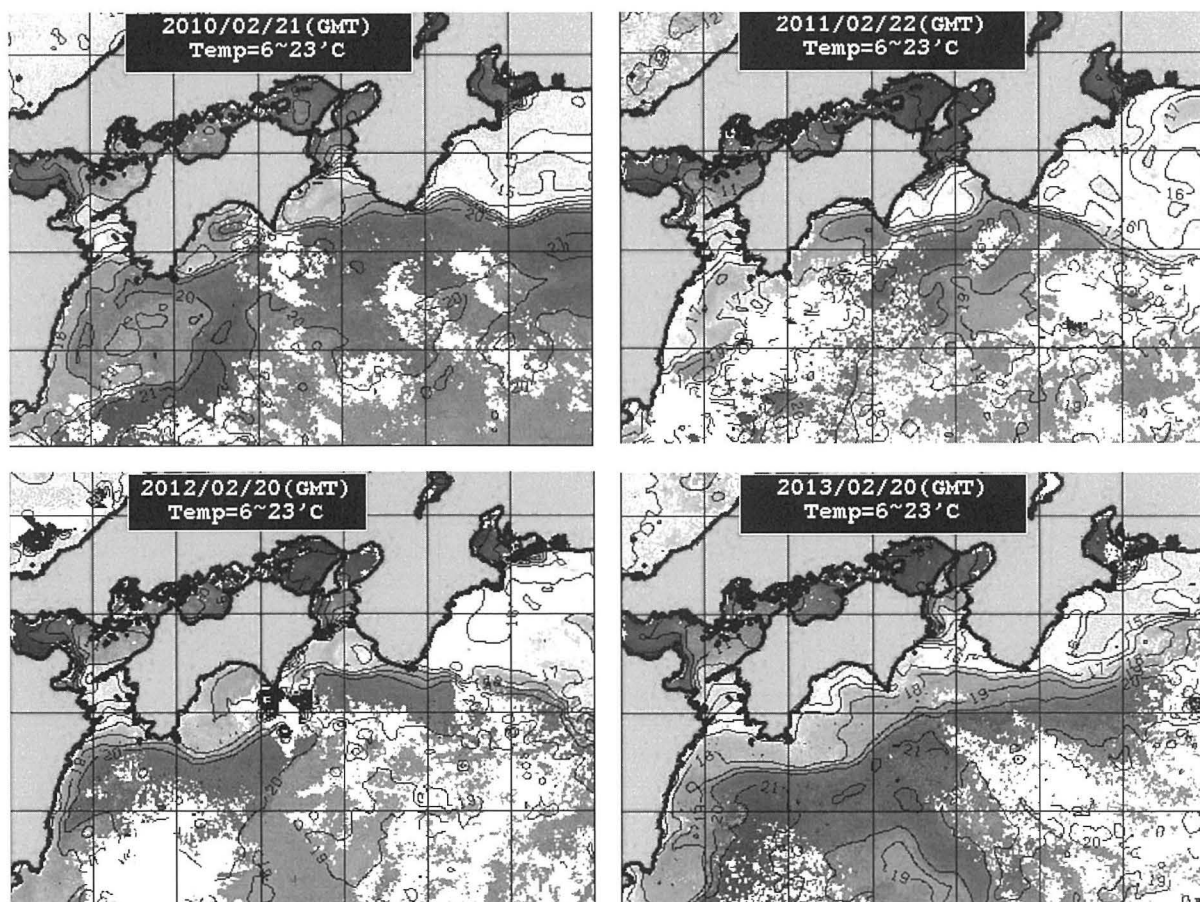


図9 2010～2013年における2月の西日本太平洋側の表面水温衛星画像(三重県水産研究所ホームページより)。

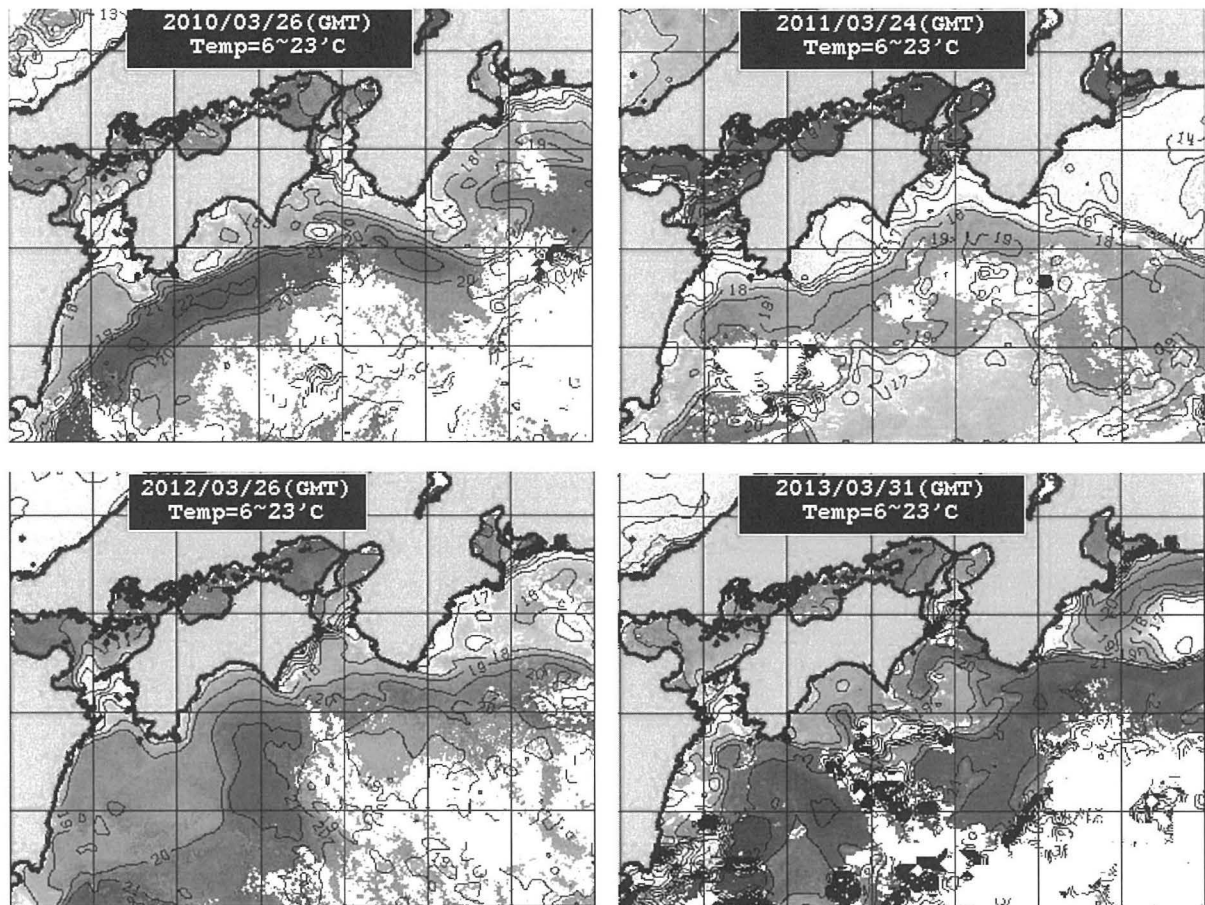


図10 2010～2013年における3月の西日本太平洋側の表面水温衛星画像（三重県水産研究所ホームページより）。

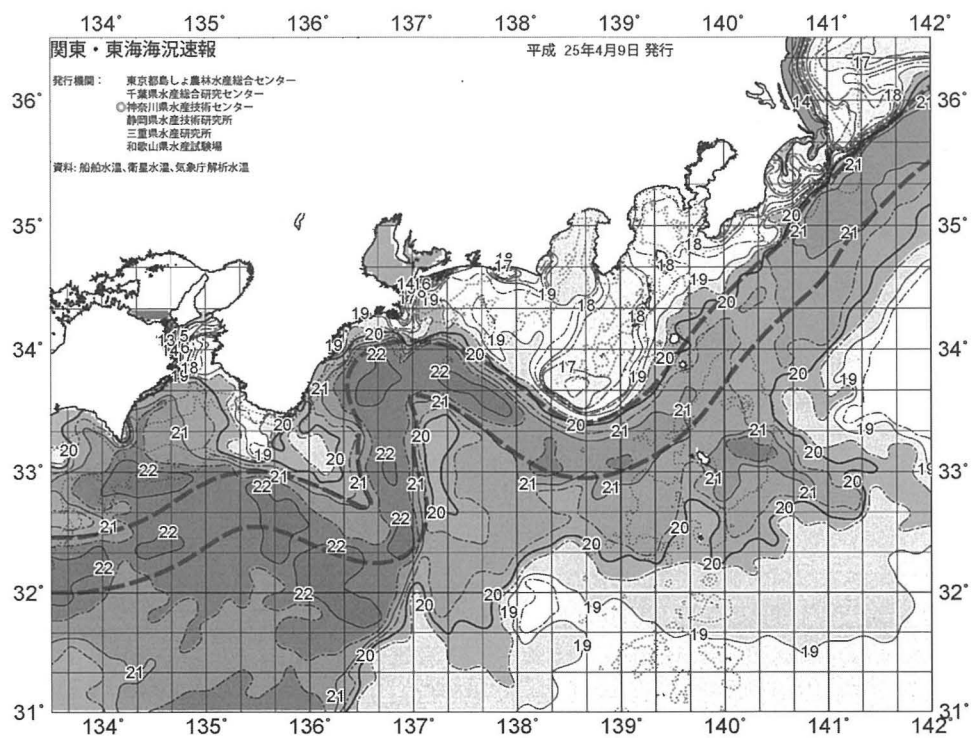


図11 2013年4月9日発行の関東・東海海況速報（三重県水産研究所ホームページより）。

みられたことから、黒潮の直接流入がゴマサバ幼魚の熊野灘への来遊あるいは滞留を阻んだものの、東シナ海と想定される供給元での資源豊度が低かったために、その影響が漁況に現れにくかったと考えられる。

また、ゴマサバでは、定置網において加入の良かった2011年、2012年と、悪かった2013年とでまき網の漁獲量を比較すると(表5)、体長組成(図3)から0歳魚主体と推定される10月には比較的大きな差が生じたものの、8~11月の漁獲動向に大きな違いは見られず、いずれの年も不漁といえる水準であった。また、体長組成から、これらの年において漁獲主体となったのは1歳以上と推定された。すなわち、2010~2013年の夏秋季におけるまき網の漁獲動向は春季の定置網に見られる加入状況とは一致せず、まき網の漁獲対象となる0歳魚はいずれの年も低水準の加入であったと考えられる。熊野灘では2009年級群による好漁時に、由来が異なると推察される小型個体の来遊が秋以降にまき網でみられているが(岡田 2011)、本研究期間中においてはそのような小型の個体はほとんどみられなかったことから、好漁を決定づけるのは秋以降に他海域から来遊する未成魚群であることが示唆される。福田(2010)は、日向灘において年級群ごとの漁獲動向を検討し、春季に定置網でみられる群れは東シナ海由来でその後の漁獲につながらず、0歳魚の秋にまき網でみられる群れは春季とは由来が異なるうえに年級豊度の高い年にしか現れないこと、さらに1歳時の漁獲量が資源水準と相関があることを示している。これらの点についても熊野灘と日向灘は一致した傾向を示している可能性があり、今後も両海域を含めた検討を進めていくことが重要と考えられる。

熊野灘における小型浮魚類の春季加入が意味するもの

黒潮の直接流入という、2013年4月に見られた特異的な海況と、主要な漁獲対象種であるマイワシ、ウルメイワシ、ゴマサバの加入不良の原因について調査した結果は、当時の海況が今年の不漁の原因とは考えにくいことを示した。すなわち、マイワシについては、1月の土佐湾に暖水の波及が不足し、産卵あるいは卵稚仔の移送に問題が生じたことが原因と推察され、ウルメイワシについては、加入機構が明らかでないものの例年の加入を決定づける時期が4月ではなく、本年も不漁とはいえない結果となった。また、ゴマサバについては熊野灘への加入を悪化させる要因であったことが示唆されるものの、来遊以前に資源水準が低かつ

た可能性が考えられた。

また、本研究期間である2010~2013年においては、土佐湾の1月のマイワシ産卵量と熊野灘の6月の定置網漁獲量とに比例関係がみられた一方で(図5)、その間の熊野灘の海況は毎年同様ではなかったことから(図9、図10)、マイワシの春季加入は熊野灘の環境変動によって大きな影響を受けていないことが示唆される。言い換えれば、マイワシは来遊直前まで、熊野灘以外の比較的環境の安定した海域で成長していた可能性が考えられる。なお、上記の比例関係は2006年以降に限られ、2003~2005年ではその関係がみられなかった。2005年は近年の熊野灘における漁獲量の極小年であり(表2)、2006年以降はマイワシの漁獲量が回復基調にあることから、2006年を境に熊野灘への卵~幼魚の供給機構が改善、安定した可能性も示唆される。

内山(2005)によると、マイワシ太平洋系群には発生時期や回遊経路の異なる大回遊型と小回遊型、さらに黒潮内側域回遊型があり、熊野灘海域は秋冬期の土佐湾に起源をもち、沿岸域に分布する小回遊型が0歳の生息場として利用する。熊野灘においては、秋季の産卵(岡田 2013a)、および鱗・耳石による年齢査定(岡田 2013b)によって、夏秋季に熊野灘で漁獲されるマイワシ0歳魚が小回遊型であり、近年の好漁は小回遊型の0歳魚によることが示されている。本研究によって、夏秋季の熊野灘における漁獲主体が春季に加入する群れであることが示され、熊野灘におけるマイワシ小回遊型の生活史は、内山(2005)の指摘どおりの内容で、具体的に明らかになりつつある。

ウルメイワシ、ゴマサバにおいては、マイワシと同時に定置網で漁獲され、いずれも産卵ピークより早い発生群であると推測されるものの、定置網とまき網の漁獲にみられる関連が希薄であり、夏秋季のまき網の漁況予測につながるようなデータは得られなかった。これら2種はマイワシより遅い発生群が資源の主体となることが原因とも考えられるが、定置網に加入する群れの推定発生時期と卵稚仔調査で得られる産卵データとにマイワシのような一致がみられないことから、マイワシ小回遊型とは初期生活史が異なっている可能性が考えられる。また一方で、これら2種は日本近海だけに分布するものではなく、調査範囲外の資源および産卵の動向が日本沿岸の漁況に影響を与えている可能性は否定できない。特に、ゴマサバにおいては、日

向灘でも東シナ海由来の加入が指摘されていることから(福田 2010), Tanoue (1966) が産卵場と推定した東シナ海の調査データが重要と考えられ, 関係国との調整および調査の実施が強く望まれる。

熊野灘における夏秋季のマイワシおよびゴマサバ0歳魚, ウルメイワシは, 黒潮親潮移行域調査の対象群とは異なる生活様式をもつと考えられるため, 加入の判断は移行域のデータを使わずに行わざるをえない。本研究において得られた, 熊野灘におけるマイワシ6, 7月の定置網の漁獲量と8~11月のまき網漁獲量の関係は(図2), 今後の漁況予測の精度向上に利用できるほか, 4月の体長組成に現れる定置網での出現状況が加入豊度を反映していると考えられ, その後の定置網, まき網の漁況予測に利用できる可能性が示された。またゴマサバにおいても他海域の漁海況情報, 特に体長と出現時期を突き合わせることで由来や来遊経路を推定できる可能性も示されたことから, 今後は, 太平洋沿岸各地における市場調査をさらに強化し, 対象魚種以外の魚に関する情報や, 卵稚仔, 海況データを含めて検討していくことが, 加入の判断, ひいては漁況の解明および予測上きわめて有効な手段になると考えられる。

謝 辞

漁獲データの収集, 市場での測定および標本の収集等の調査に際し, 三重外湾漁業協同組合をはじめ漁業関係者の皆様には多大なるご配慮, ご協力を賜り, 心から御礼申し上げます。匿名の査読者には, 文書のチェックと有益なご助言を賜り, 謹んで御礼申し上げます。三重県水産研究所の皆様には調査や測定に際しさまざまなご助言, ご協力を賜り, 特に業務補助職員の森 真弓氏には測定補助およびデータ入力に多大なるご助力を賜りました。記して深謝します。

文 献

青沼佳方・柳下直己, 2013: ニシン科. 日本産魚類検索第3版. 東海大学出版会, 東京, 297-301.
福田博文, 2010: 日向灘におけるマアジ・ゴマサバの資源生態と漁況予測. 黒潮の資源海洋研究, 11, 55-66.
福田博文, 2012: 日向灘におけるウルメイワシ・マイワシの資源生態と漁況予測. 黒潮の資源海洋研究, 13, 75-85.

長谷川雅俊・日越貴大, 2011: 駿河湾西部における春季から初夏のマイワシ仔稚幼魚の出現. 黒潮の資源海洋研究, 12, 125-130.

伊東祐方, 1961: 日本近海におけるマイワシの漁業生物学的研究. 日本海区水産研究所研究報告, 9, 1-227.

川端 淳・本田 聡・渡邊千夏子・久保田 洋, 2013: 平成24年度マイワシ太平洋系群の資源評価. 平成24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, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 15-44.

川端 淳・渡邊千夏子・梨田一也・本田 聡・久保田 洋, 2013: 平成24年度ゴマサバ太平洋系群の資源評価. 平成24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, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 197-225.

中坊徹次・土居内 龍, 2013: サバ科. 日本産魚類検索第3版. 東海大学出版会, 東京, 1648-1654.

岡田 誠, 2011: 熊野灘におけるサバ類2009年級群の加入. 黒潮の資源海洋研究, 12, 131-135.

岡田 誠, 2013a: 2011年の伊勢湾, 熊野灘におけるマイワシ0歳魚の来遊および産卵. 第61回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告, 233-236.

岡田 誠, 2013b: 熊野灘におけるマイワシ2011年級群の来遊および鱗・耳石の第1年輪形成. 黒潮の資源海洋研究, 14, 69-75.

阪地英男・梨田一也, 2013: 平成24年度ウルメイワシ太平洋系群の資源評価. 平成24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種以外)第2分冊, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 666-675.

高橋正知・高木香織・川端 淳・渡邊千夏子・西田 宏・山下紀生・森 賢・巢山 哲・中神正康・上野康弘・斉藤真美, 2010: マサバ・ゴマサバ太平洋系群2007年級群の推定孵化時期. 黒潮の資源海洋研究, 11, 49-54.

高橋正知・梨田一也・川端 淳・渡邊千夏子・西田 宏・武田保幸・岡田 誠・吉田 彰・斉藤真美, 2012: 本邦太平洋南岸各地で春季に出現するマサバ当歳魚の孵化時期推定. 平成24年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 21.

- 高須賀明典・梨田一也・宇田川美穂・阪地英男,
2012: 2011 年～2012 年春季の我が国太平洋岸に
おけるマサバ及びゴマサバ卵・仔魚の分布状況.
中央ブロック卵・稚仔, プランクトン調査研究担
当者協議会研究報告, 32, 132-147.
- 高須賀明典・梨田一也・宇田川美穂・阪地英男,
2013a: 2012 年～2013 年春季の我が国太平洋岸
におけるマイワシ卵・仔魚の分布状況. 中央ブロッ
ク卵・稚仔, プランクトン調査研究担当者協議会
研究報告, 33, 95-110.
- 高須賀明典・梨田一也・宇田川美穂・阪地英男,
2013b: 2012 年～2013 年春季の我が国太平洋岸
におけるウルメイワシ卵・仔魚の分布状況. 中央
ブロック卵・稚仔, プランクトン調査研究担当者
協議会研究報告, 33, 126-141.
- 高須賀明典・梨田一也・宇田川美穂・阪地英男,
2013c: 2012 年～2013 年春季の我が国太平洋岸
におけるマサバ及びゴマサバ卵・仔魚の分布状況.
中央ブロック卵・稚仔, プランクトン調査研究担
当者協議会研究報告, 33, 142-157.
- 高須賀明典・阪地英男・久保田洋, 2011: 2010 年～
2011 年春季の我が国太平洋岸におけるマサバ及
びゴマサバ卵・仔魚の分布状況. 中央ブロック卵・
稚仔, プランクトン調査研究担当者協議会研究報
告, 31, 140-155.
- Tanoue, T., 1966: Studies on the seasonal migration and
reproduction of the spotted mackerel, *Pneumatophorus*
tapeinocephalus (BLEEKER). Memoirs of Faculty of
Fisheries, Kagoshima University, 15, 91-175.
- 内山雅史, 2005: 本邦太平洋岸におけるマイワシの生
活様式に見られる多様性. 黒潮の資源海洋研究, 6,
63 - 70.
- 山田浩且, 1994: 熊野灘におけるウルメイワシの資源
生態. 水産海洋研究, 58 (4), 286-292.
- 山田浩且・久野正博, 2006: 熊野灘におけるゴマサバ
の来遊特性. 黒潮の資源海洋研究, 7, 95-99.