

資源管理に必要な情報の提供事業

漁海況予報関連調査

久野 正博・岡田 誠・林 茂幸

目的

本県沿岸の漁況および海況の調査研究を行い、漁海況情報を迅速に漁業関係者に提供すると共に、その情報を解析して漁海況予報を行い、漁業資源の合理的利用と漁業操業の効率化を図り、漁業経営の安定化に資する。

方法

熊野灘 19 測点および伊勢湾 16 測点において、毎月 1 回の海況調査を調査船「あさま」で行った。漁況は主要漁業協同組合から統計資料の入手および電話による聞き取りによって収集した。収集した漁況・海況データは取りまとめて解析し、漁海況速報として毎週 1 回発行した。

結果の概要

詳細については平成 25 年度漁況海況予報関係事業結果報告書（漁海況データ集）で報告するので、以下は概要を記す。なお、漁況については「資源評価調査」で報告した。

1. 黒潮流路

黒潮流路は、平成 25（2013）年 2～3 月の N 型流路から 4 月に B 型となり、5 月に C 型へ移行し、7 月上旬まで C 型が続いた。8 月は B 型、9 月以降は規模の大きな C 型が継続した。平成 26（2014）年 2 月以降は黒潮の蛇行規模が徐々に縮小し、3 月後半は一時的に B 型となった。

潮岬沖の黒潮は、4 月と 7 月に黒潮小蛇行の通過に伴って大きく離岸した。5 月前半と 6 月前半は一時的に接岸したが、平成 26（2014）年 3 月前半まで概ねやや離岸した状態が続いた。3 月後半には接岸基調となった。

2. 熊野灘の海況

熊野灘沿岸の水温は、平成 25（2013）年 3 月中旬まで続いた低水温基調から 3 月下旬に高水温傾向となり、4 月上旬は黒潮主流の影響を受けて記録的な高水温となった。5 月は表層の高水温は解消し平年並になったが、下層では高水温傾向が持続した。6 月には下層の高水温傾向もいったん解消し、平年並となった。7 月は梅雨末期に沿岸湧昇が発生し、一時的に沿岸域を中心に水温が低下、中旬に潮岬沖を黒潮小蛇行が通過して、月末には黒

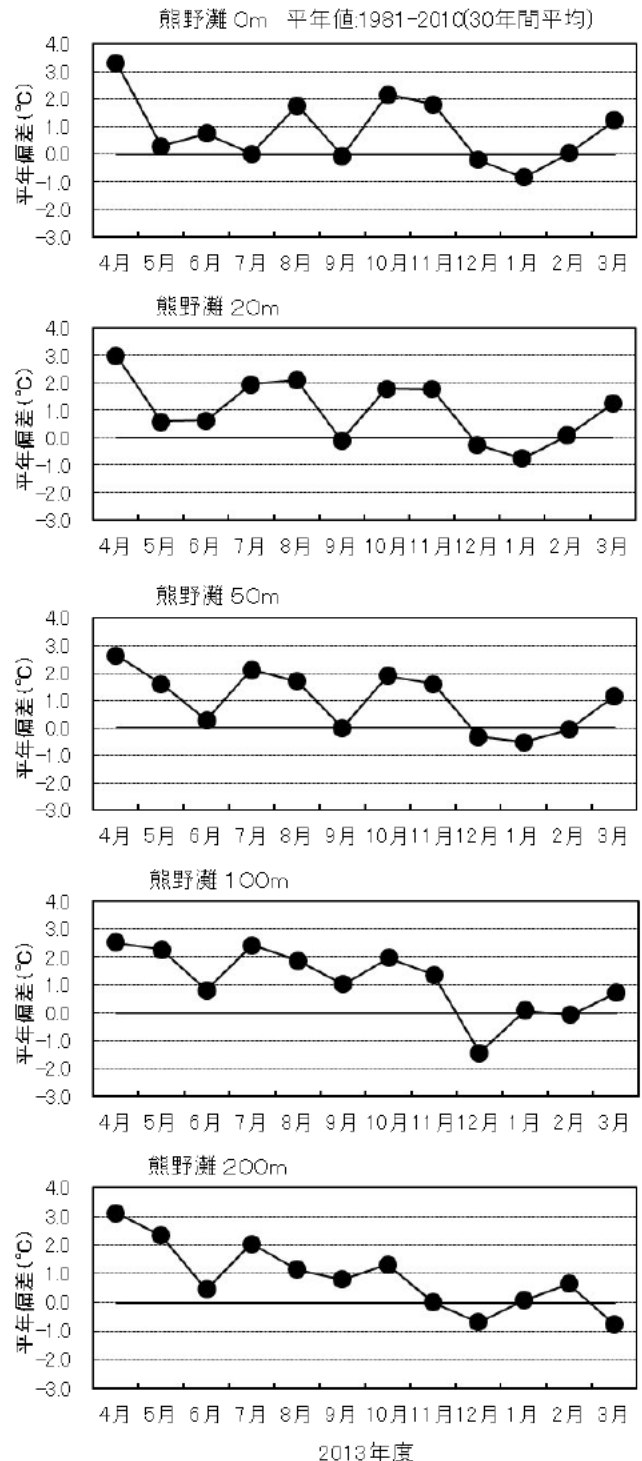


図1. 熊野灘沿岸定線観測における 17 測点平均水温の平年偏差

潮内側反流の影響で昇温した。8月は黒潮蛇行と猛暑の影響で熊野灘沿岸の表面では記録的な高水温となった。8月末には極端な高水温は解消し、9月は概ね平年並となり、9月中旬の台風18号通過後は表面水温が急激に低下した。10月～11月は南から断続的に暖水が流入し、表層を中心に高水温傾向となった。12月は黒潮内側反流から切離した小暖水渦が遠州灘沖に停滞したが、熊野灘における高水温傾向は解消した。1月は沿岸へ顕著な暖水流入なく、冷水に覆われた単調な海況となった。2月は中旬に低水温化が進み、内湾では顕著な低水温となった。2月下旬に南から強烈な暖水流入があり、広範囲で一気に高水温傾向に転じた。3月には暖水流入は弱まったものの、表層水温は平年よりやや高めで経過した。

浜島の定地水温は、平成25(2013)年2月中旬～3月上旬は低めで推移していたが、3月下旬以降は高水温傾向となった。4月下旬は平年並、5月上旬はやや低め、6月下旬は平年並となった他は、7月まで高め傾向で経過した。8月中旬は猛暑の影響もあり、記録的な高水温となった。8月下旬に顕著な降温がみられ、9月中旬にかけてほぼ平年並となった。9月下旬からは再び高め基調となり、10月中旬まで高水温傾向で経過した。10月下旬以降は平年並～やや高めで推移し、11月下旬には平年値を下回る日もみられるようになった。12月上旬はやや高め、12月下旬～1月中旬はやや低め、1月下旬～2月上旬はほぼ平年並み、2月中旬はかなり低め、2月下旬～3月はじめは暖水流入の影響でかなり高めとなった。2月20日の8.5℃(平年差-3.5℃)から2月27日の16.3℃(同+4.4℃)へ著しい変化があった。3月5日以降は平年並に戻り、以後は平年並～やや高めで経過した。

3. 伊勢湾の海況

伊勢湾の水温は、4月は平年並、5月は表面で低めの他はほぼ平年並、6月は表面でほぼ平年並の他は平年並～高め、7月は表面で高水温が顕著であった。8月は猛暑にもかかわらず表面の一部を除いて低水温傾向、9月は概ね平年並、10月は表層を中心にかなり高め、11月は底層を中心に高水温傾向、12月はやや高めであった。1月

～2月は平年並～やや低め、3月は平年並～やや高めで経過した。

塩分は、4月は平年並～やや低め、5月～6月は表面で高め、中層でやや高め、底層で平年並、7月は表層を中心に高めであった。8月は表層でやや低め、底層でやや高め、9月～10月はほぼ平年並、11月は表層で平年より低め、12月はほぼ平年並であった。1月～2月は表面で平年並～やや高め、中層でほぼ平年並、底層で平年並～やや低めで経過した。3月は表層を中心に平年よりやや低めであった。

DO(溶存酸素量)は、4月から7月は表層では平年より低め基調、中層および底層では平年並基調で経過した。底層の貧酸素は、6月6日の調査時に2ppm以下の値を広く観測し、7月には1ppm以下の海域が広がり、8月にかけて平年より低いDOを観測し、10月まで貧酸素水塊が形成された。11月1日の観測時には貧酸素水塊は解消しており、12月は平年並、1月は表層～中層を中心に平年より高め、2月は表層～中層で平年よりやや低めで経過した。

白子の定地水温は、4月は平年並から下旬に低めとなり、5月中旬に高めに転じ、6月下旬に平年並となった他は7月上旬まで高めで経過した。7月中旬は平年並～やや高めで、猛暑にもかかわらず8月上旬にかけて平年を下回る日もあった。8月中旬は高め、8月下旬から9月中旬は平年並～やや低め、9月下旬はやや高め～高め、10月前半は高め～かなり高め、10月後半はやや高め～平年並、11月以降はほぼ平年並で経過した。12月上旬は平年並～やや高め、12月後半～1月は平年よりやや低め、1月末～2月はじめに平年より高めとなった日があったものの、2月も平年よりやや低め基調で経過した。3月前半は平年並～やや低め、3月後半は平年並～やや高めで経過した。

関連報文

三重県(2014):平成25年度漁況海況予報関係事業結果報告書(漁海況データ集)

資源管理に必要な情報の提供事業

定置網漁獲統計調査

久野 正博・岡田 誠

目的

定置網に関する詳細な漁海況情報を蓄積することにより、資源管理を行っていくための基礎資料とする。

方法

三重県内の大型定置網漁場のうち、相差・志島・片田・和具・阿曾・贅浦・方座・錦・島勝・九鬼1号・九鬼2号・早田・梶賀・阿田和1号・阿田和2号の15漁場を対象に平成24(2012)定置年度(平成24(2012)年10月～平成25(2013)年9月)の魚種別漁獲量を調査した。

結果

詳細については平成24定置年度三重県ブリ定置漁獲統計で報告したので、以下は結果の概略を示す。

平成24(2012)定置年度の総漁獲量は5,409トンで前年度比90.0%であった。魚種別ではブリ(6kg以上の銘柄)が1,112トンで全魚種の20.6%を占めた。次いでサバが924トン、シイラ433トン、マアジ407トン、ワラサ(2～6kgの銘柄)347トン、マルソウダ311トン、イサキ215トン、カタクチイワシ182トン、スルメイカ177トン、カマス120トン、マルアジ115トンの漁獲があった。漁獲量10トン以上の魚種の中で前年度と比較して漁獲が増加したのは、サワラ(前年度比3.9倍)、アオリイカ(同3.4倍)、シイラ(同2.6倍)、サバ(同1.9倍)、マルアジ(同1.8倍)、ムツ(同1.7倍)、フグ類(同1.6倍)、その他イカ類(同1.5倍)、カマス(同1.5倍)、メジナ(同1.4倍)、イサキ(同1.3倍)、トビウオ(同1.2倍)、スズキ(同1.2倍)、マダイ(同1.1倍)、スルメイカ(同1.1倍)であった。逆に減少した魚種は、その他アジ類(前年度比28%)、ウルメイワシ(同40%)、マルソウダ(同40%)、マアジ(同47%)、イナダ(0.5～2kgの銘柄)(同71%)、ブリ(6kg以上の銘柄)(同74%)、カタクチイワシ(同76%)、イシダイ(同81%)、カワハギ(同84%)、ヒラマサ(同85%)、ヒラソウダ(同87%)、カンパチ(同89%)であった。また、マイワシは前年の68トンから6.7トンへ大きく減少し、分類されていないイワシ類も前年の61トンから8.0トンへ大きく減少した。

ブリ(6kg以上)の全漁獲尾数は146,512尾(前年度比72%)で、20万尾を超えた前年と比較すると5万尾以

表1. 全漁場魚種別漁獲量

平成24(2012)年10月～平成25(2013)年9月			
順位	魚種名	漁獲量(kg)	相対度数(%)
1	ブリ	1,112,361	20.566
2	サバ	923,733	17.078
3	シイラ	432,886	8.003
4	マアジ	407,411	7.532
5	ワラサ	347,171	6.419
6	マルソウダ	310,596	5.742
7	イサキ	214,995	3.975
8	カタクチイワシ	182,139	3.367
9	スルメイカ	177,468	3.281
10	カマス	119,626	2.212
11	マルアジ	114,656	2.120
12	アオリイカ	95,164	1.759
13	サワラ	76,286	1.410
14	イナダ	72,469	1.340
15	タチウオ	59,430	1.099
16	ウルメイワシ	48,772	0.902
17	メジナ	47,578	0.880
18	マダイ	44,347	0.820
19	ムツ	32,367	0.598
20	フグ類	31,472	0.582
21	その他イカ類	30,610	0.566
22	イシダイ	29,853	0.552
23	ヒラソウダ	28,460	0.526
24	カンパチ	27,707	0.512
25	スズキ	27,422	0.507
26	ヒラマサ	21,073	0.390
27	ヒラメ	19,445	0.360
28	カワハギ	18,995	0.351
29	その他アジ類	17,513	0.324
30	トビウオ	14,173	0.262
31	ウスバハギ	9,194	0.170
32	イワシ類	7,992	0.148
33	マグロ類	7,221	0.134
34	マイワシ	6,657	0.123
35	ヤリイカ	6,605	0.122
36	ハガツオ	5,287	0.098
37	ボラ	4,851	0.090
38	ヨコワ	4,254	0.079
39	カジキ類	2,050	0.038
40	ウマヅラハギ	1,848	0.034
41	シマアジ	632	0.012
42	その他雑魚	266,079	4.919
	合計	5,408,845	100.000

上も減少したものの、最近 30 年の中では 3 番目の好漁であった。漁場別の漁獲尾数では早田の 24,920 尾が最高で、次いで島勝の 24,105 尾であった。他に九鬼 1 号、片田、錦、梶賀、阿曾で 1 万尾を越えた。ブリのまとまった入網は春季に集中してみられた。前年と同様 4 月の好漁が顕著で、4 月だけで全体の 60%、3 月～5 月では全体の 94%が漁獲された。全漁場合計の 1 日の最高漁獲尾数は 4 月 8 日の 12,501 尾、次いで 4 月 10 日の 9,535 尾、4 月 11 日の 8,953 尾であった。1 漁場における 1 日の最高漁獲尾数は早田の 5,703 尾（4 月 8 日）、次いで九鬼 1 号の 5,212 尾（4 月 9 日）、島勝の 5,042 尾（4 月 12 日）、錦の 3,696 尾（4 月 8 日）、片田の 3,420 尾（4 月 11 日）であった。

ワラサ（2～6 kg未満）の全漁獲尾数は 96,471 尾（前年度比 1.2 倍）で、最近 10 年の平均をやや下回った。ワラサの目立った入網は 3～5 月にみられ、全体の 70.9%の漁獲があった。休漁漁場の多い 9 月にも島勝では 1 万尾を超える漁獲があった。漁場別の漁獲尾数では島勝の 34,221 尾が最高で、全漁場の 35.5%を占めた。次いで梶賀の 17,226 尾であった。全漁場合計の 1 日の最高漁獲尾数は、5 月 3 日の 6,013 尾であった。次いで 3 月 10 日の 5,357 尾、9 月 8 日の 5,016 尾、9 月 1 日の 4,979 尾、5 月 6 日の 4,807 尾、4 月 29 日の 4,249 尾であった。1 漁場における 1 日の最高漁獲尾数は、島勝の 5,539 尾（5 月 3 日）、次いで錦の 5,323 尾（3 月 10 日）、島勝の 5,006 尾（9 月 8 日）、同じく島勝の 4,969 尾（9 月 1 日）、同じく島勝の 3,738 尾（5 月 6 日）であった。

イナダ（0.5～2 kg）の全漁獲尾数は 64,881 尾（前年度

比 50.5%）であったが、当歳魚が主体となる 8 月～9 月を入れない集計期間では 49,107 尾（前年度比 1.06 倍）であった。漁場別の漁獲尾数では島勝の 15,180 尾が最高であったが、8 月～9 月を入れない集計期間では、相違の 8,523 尾が最高であった。1 漁場における 1 日の最高漁獲尾数は、方座の 5,142 尾（12 月 5 日）、次いで片田の 4,233 尾（1 月 21 日）であった。平成 25(2013)年級群は、8 月に島勝でまとまって入網したが、前年集中漁獲のあった贅浦への入網は低調であった。

ブリ以外の魚種では、サバの 924 トン（前年度比 1.9 倍）が最も多かった。次いで漁獲量が多かったのはシイラで、433 トンの漁獲があり、平成 9（1997）定置年度の 407 トンを上回り、昭和 46（1971）定置年度以降で最高漁獲量を更新した。シイラの漁獲は 5、6 月に集中してみられ、全体の 85%に当たる 368 トンの漁獲があった。

また、サワラが 76.3 トンの漁獲量で、昭和 59（1984）定置年度の 57 トンを上回り、昭和 46（1971）定置年度以降で最高漁獲量を更新した。サワラは 7 月に片田と阿田和でそれぞれ約 25 トンまとまって漁獲された。一方、マイワシはわずか 6.7 トン（分類されていないイワシ類を全て加えても 14.7 トン）の漁獲量で、ピーク時の昭和 58（1983）定置年度の 1,599 トンと比較して 1%以下となった。

関連報文

三重県（2014）：平成 24 定置年度 三重県ブリ定置漁獲統計。

資源評価調査事業

岡田 誠・丸山拓也・久野正博・山田浩且・林 茂幸・水野知巳・国分秀樹・羽生和弘・岩出将英・瀬古慶子¹⁾

1) 三重県栽培漁業センター

目的

我が国周辺水域における重要漁業資源の資源量評価、動向の予測、最適管理手法の検討のために必要な基礎資料を収集するため、調査を実施する。調査結果は三重県沿岸への来遊資源動向予測や資源状態の把握に資するとともに、全国的な資源量評価を行うために独立行政法人水産総合研究センターに報告する。

方法

マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マサバ、ゴマサバ、マアジ、スルメイカ、サンマ、マダイ、ヒラメ、トラフグ、ブリ、マアナゴ、シャコの計 14 魚種を対象に以下の調査を実施した。

1. 生物情報収集調査

県内主要水揚港（白子・白塚・安乗・波切・片田・和具・贄浦・奈屋浦・錦・紀伊長島・尾鷲の 11 港）において、日別、漁業種別、魚種別漁獲量を調べるとともに、水揚げされた調査対象魚種について魚体測定を行い、漁獲物の生物特性を把握した。また、市場において漁獲時の漁場位置、海況などについて聞き取りを行い、漁場別漁獲動向を把握した。

本県の定置網漁業において最重要魚種であるブリについて、その生態および来遊経路を明らかにするため、中央水産研究所および太平洋沿岸各県と協力し、アーカイバルタグ放流をおこなった。

マアナゴの葉形仔魚の来遊状況を把握するため、船曳網による採集調査をおこなったほか、着底稚魚の採集調査も実施した。

2. 沖合海洋観測等調査

毎月 1 回、伊勢湾および熊野灘の所定の定点（計 27 定点）において改良型ノルパックネットの鉛直曳きを行い、調査対象種の卵稚魚の出現動向を把握した。

結果および考察

1. 主要魚種の三重県沿岸域への来遊状況

各魚種の資源評価結果およびその動向予測の詳細は独立行政法人水産総合研究センターから別途報告されるので、ここでは本県が委託を受けている 14 魚種のうち主要な魚種について、2013 年度の三重県沿岸域への来遊状況をとりまとめた。

1) マイワシ

（熊野灘海域）

2013 年度の熊野灘まき網主要 4 港（奈屋浦、贄浦、錦、紀伊長島）における中型まき網による総漁獲量は 4,625 トンで、前年（13,400 トン）を上回り、過去 10 年平均（4,372 トン）並であった。漁獲は 3 月に 2,068 トンと年間の 45% を占めたほか、7 月にも 835 トンと比較的多くなったが、ほかは著しく低調であった。3 月の漁獲主体は体長（被鱗体長、以下同じ）18.5～23cm の明け 2～4 歳魚（2012～2010 年級群）で、7 月は 11～15cm の 0 歳魚（2013 年級群）であった。卓越して資源豊度の高い 2010 年級群は、熊野灘では 3 歳となる 2013 年冬春季になってまとまって出現し、2014 年 3 月には 2011、2012 年級群とともに産卵群の主体となって来遊したと考えられる。一方、近年まとまって漁獲される傾向にあった常磐房総海域からの未成魚越冬群は、2014 年冬春季にはほとんど来遊しなかったとみられる。

0 歳魚の加入について、4cm 台の幼魚が前年より早く 1 月に定置網でみられ、6～8cm も前年より早く 3 月に定置網で漁獲された。一方、前年に多かった 4 月はほとんどみられず、5 月には 12cm 前後が定置網で漁獲されたものの、5、6 月のまき網の漁獲物中にはほとんどみられなかった。一方、6 月には 7.5cm、9.5cm の群れが新たに定置網でみられ、それらが 7 月以降のまき網の主体となったように見えた。今年度も発生時期の異なる複数群の加入が確認されたが、前年とは異なり、4 月に 7.5cm で漁獲される群れが少なく、より遅くに加入した群れがその後の主体になったと考えられる。

成熟、産卵について、2013 年春季は、卵は 4 月に、仔魚は 4、5 月に採集され、前年に比べ採集された期間が短く、時期が遅くなった。一方、成熟度の高い個体は 3、4 月にみられた。秋季には 12 月に伊勢湾で卵と仔魚が採集され、熊野灘では卵や仔魚は採集されなかったものの 11 月下旬～12 月上旬に 0 歳魚の一部が成熟し、同時に漁獲された 1 歳以上は未成熟であった。2014 年 2 月には 15cm 以上の 1 歳以上が成熟したが、未成熟の個体も多かった。3 月中旬～4 月中旬には 20cm 前後の大羽群、次いで 17cm 前後、19cm 前後の 1、2 歳魚が漁獲され、それらはいずれも成熟していた。

（伊勢湾海域）

伊勢湾におけるバッチ網、船曳網によるイワシ漁は5月から始まった。マイワシの7月～12月の漁獲量は99トンで、前年(206トン)、過去10年平均(133トン)を下回った。2013年は6月から0歳魚が漁獲され、6月、7月は11.5cm、8月は12cmが主体であった。漁獲はここ数年の傾向とは異なり、8月までは低調で9月にピークを迎えたが、10月以降は漁獲が途絶えた。なお、9月の漁獲は船曳網ではなく、沿岸の小型定置によるものと推測される。

2)カタクチイワシ

(熊野灘沿岸海域)

2013年度の熊野灘まき網主要4港(奈屋浦、贄浦、錦、紀伊長島)における中型まき網による総漁獲量は2,631トンで、前年(10,078トン)、過去10年平均(7,336トン)を大幅に下回った。2月で全体の37%を占めたが、4月および12～翌年3月の漁獲は少なく、冬春季の漁期が前年よりさらに縮小した。一方で6～8月に全体の50%を占める漁獲がみられ、前年より夏季の漁獲割合が増加した。2月の漁獲主体は体長(被鱗体長、以下同じ)13.5cm、夏季は8～11cmに加え、6、7月は13cmも主体となった。冬季に来遊した大型成魚群は、房総海域に南下した越冬群の一部がさらに西に向かい熊野灘に達したものと推定されるが、2013年は2月前後に来遊した群れが夏まで熊野灘で漁獲され続け、かつ成熟したことから、今期におけるカタクチイワシの産卵回遊は熊野灘より西には向かわなかった可能性も考えられる。

(伊勢湾海域)

伊勢湾におけるバッチ網、船曳網によるイワシ漁は5月から始まり翌年1月まで続いた。2013年度における伊勢湾主要2港の7～11月の漁獲量は16,803トンで、前年(10,820)、過去10年平均(11,322トン)を大幅に上回った。漁獲は7～9月に多く、この3ヶ月で年間漁獲量の64%を占めた一方、11、12月にも17.9%を占めた。6～9月は10～11cmの成魚、11月は6～8cmの未成魚が主体であった。2～4cmのシラスは春から夏にかけては低調であったが、10月の漁獲量は前年を大幅に上回り、未成魚の漁獲をも上回る、近年見られないような好漁となった。

3)ウルメイワシ

2013年度の熊野灘まき網主要4港(奈屋浦、贄浦、錦、紀伊長島)における中型まき網による総漁獲量は3,560トンで、前年(6,842トン)を下回ったが、過去10年平均(3,155トン)を上回った。8～11月の夏秋季に漁獲が集中し、年間の78%を占めたが、3月にも年間の10%程度はややまとまった漁獲がみられた。夏秋

季の漁獲主体は被鱗体長10cm～20cmの0歳魚で、3月には19～25cmの成熟した大型魚が漁獲されたことから、産卵群が熊野灘に来遊したと考えられる。

4)サバ類

2013年度の熊野灘まき網主要4港(奈屋浦、贄浦、錦、紀伊長島)における中型まき網による総漁獲量は23,421トンで、前年(21,649トン)および過去10年平均(24,149トン)並であった。

ゴマサバの漁獲量は22,447トンで前年(16,548トン)を上回った。4、5月と、11～翌3月に漁獲がまとまった一方で、従来漁獲が多かった6～10月には年間の21%程度が漁獲されたに過ぎず、夏季の不漁傾向は2年連続となった。漁獲主体は、体長(尾叉長、以下同じ)32～35cmの2歳以上で、7～11月には30cm以下の0、1歳魚も漁獲された。

0歳魚(2013年級群)の加入は前年に比べて2か月ほど遅れ、定置網で5月によく出現し、6月に12cm前後でまとまって漁獲された。その後は7～11月までまき網の漁獲物中にみられたが、秋季の波状加入もなく、漁獲量としてはまとまらなかった。2013年級群の加入は、早生まれ群できわめて不良、資源の主体となる遅生まれ群も沿岸域では良くなかったと考えられる。

マサバの漁獲量は972トンで、前年(5,102トン)を大幅に下回った。マサバの漁獲は、例年3～5月に多く、本年度も4、5、翌3月に比較的多くまとまった水揚げがみられた。漁獲主体は4～6月は尾叉長34～38cm、翌3月は35～41cmであった。卓越年級群と推定されている沖合加入の2013年級群は、2月にわずかにみられたものの、まとまった漁獲にはならなかった。2013年度におけるマサバの不漁は、マサバ資源の減少を示唆するものではなく、2013年4月の熊野灘への黒潮の直接侵入と、2014年1～3月の潮岬からの黒潮の離岸という、いずれも海況条件によって熊野灘への来遊あるいは滞留が阻まれたためと考えられる。すなわち、同じく産卵群を漁獲対象とする伊豆諸島海域のように、海況に大きく左右される産卵群特有の来遊指向が、熊野灘でもよく表れていたといえる。

5)マアジ

2013年度の熊野灘まき網主要4港(奈屋浦、贄浦、錦、紀伊長島)における中型まき網の総漁獲量は972トンで、前年(1,113トン)、過去10年平均値(1,781トン)を下回った。年間を通じて低調な漁況が継続し、1992年以降では2009年に次ぐ不漁となった。漁獲主体は、尾叉長20cm前後の1歳魚で、11、12月には15cm程度の0歳魚も混じった。

6)スルメイカ

夏イカ漁のみ行う和具港では5月22日～9月26日に操業した。2013年漁期の総漁獲量は0.98トンで、低水準だった前年(12.9トン)を大幅に下回り、直近5年平均値(72.5トン)の1.4%であった。1日1隻あたりの漁獲量(CPUE)は5月で53kg、6月で6kg、7月で31kg、8月で24kg、9月で81kgであった。前年の水準(5月で47kg、6月で76kg、7月で153kg)と比較すると、全般的に不漁であったが9月にやや高くなった。

一方、中型まき網や定置網による漁獲量には顕著な低下傾向が認められないことから、熊野灘におけるスルメイカ資源が極端な悪化状態にあるとは考えにくい。

3.対象魚種の生態に関する基礎的知見

上記対象種のほか、別途ブリおよびシャコ、マアナゴに対して行われた調査の概要は以下のとおりであった。

1) ブリ

これまでに、太平洋沿岸で行われたアーカイバルタグを用いた標識放流調査や、平成18年～20年まで水産総合研究センターや関係各県によって行われたプロジェクト研究において、若齢期の沿岸への定着性と成魚期にみられる広域回遊性、さらには個体(群)による回遊ルートの違いなど、多様なブリの生活戦略が明らかになりつつある。一方、特に三重県においては春期に来遊する小型のブリの供給元が明らかになっておらず、これを解明することが目下の課題となっている。

今年度は千葉県および岩手県で20個体にアーカイバルタグを付けて放流し、過去に放流した分も含め21個体が再捕された。再捕海域は北海道～鹿児島県までの広域にわたり、石川県や福井県での再捕報告もあった。太平洋側と日本海側のブリが津軽海峡を経由して交流していることが示唆された。

2) マアナゴ

2013年の若松地区(鈴鹿市)におけるのべ出漁隻数は、小型底びき網(以下、小底)が150隻(前年比58%)、カゴは124隻(前年比54%)であり、小底は1989年(平成元年)以降で最低の出漁隻数となった。一方、カゴは同期間で下から5番目の努力量であったが、2012年より主な漁獲対象種をガザミに転換しているのに加え、2013年のマアナゴの水揚げは12月(のべ出漁数36隻)に限られていたことから、アナゴ漁業としては最低レベルの努力量であったと推察される。また、2013年の有滝地区(伊勢市)の小底の、のべ出漁隻数は698隻であり、こちらも1989年以降で最低の努力量であった。

若松、有滝、桃取地区(鳥羽市)における2013年の合計漁獲量は26.9tと、1989年以降で最低であった。若

松、有滝地区の小底では、それぞれ前年比59%、77%の漁獲量に留まった。また、桃取地区では、全漁法での漁獲量が前年比で27%と激減した。

2013年の若松、有滝地区の小底の年間平均CPUEは、それぞれ22.0kg/隻/日、27.4kg/隻/日であった。若松地区のCPUEは2012年と同等であったが、普段操業する湾奥部の資源状態が悪いために湾中央部に南下することも多かったとのこと。一方、主に湾中央部の漁場で操業する有滝の小型底びき網のCPUEは2005年ごろからは40kg/隻/日前後で安定していたが、2011年以降は若干の低下傾向にある。総じて2013年の伊勢湾西部を中心としたマアナゴ漁業は不漁であった。

この不漁について、2012年着底群の葉形仔魚の来遊量が少なかったことが判っており、これが2013年の漁獲不振に繋がったものと考えられる。

2) シャコ

若松、有滝地区の小底による2013年の漁獲量は、それぞれ0.4t(前年比25%)、1.4t(前年比30%)であり、大幅に下落した。また、2013年の年間平均CPUEは、若松、有滝地区でそれぞれ2.4kg/隻/日、2.0kg/隻/日(前年比:43%、33%)であった。これらは、2012年秋以降の資源量の激減に起因したものと考えられる。なお、桃取地区(鳥羽市)でも2012年に2.3tの水揚げがあったが、2013年は160kgに留まった。

2013年の伊勢湾16定点におけるノルパックネット鉛直曳きによる浮遊期幼生の採集数は300個体であった。また、採集数の推移は10月の123個体をピークとした単峰型であった。この結果は2006～2012年の平均的な採集数(274個体)および月ごとの採集数の推移にほぼ一致し、平均的な出現状況であった。

関連報文

平成25年度我が国周辺水域の漁業資源評価、水産庁・水産総合研究センター。

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、中央水産研究所。

長期漁海況予報(中央ブロック)No.150-152、中央水産研究所。

平成25年度漁海況予報関係事業結果報告書(漁海況データ集)、三重県水産研究所。

岡田 誠・久野正博(2014):2013年冬春季の熊野灘における小型浮魚類の加入と海況。黒潮の資源海洋研究第15号。

梨田一也・岡田 誠(2014):鱗による熊野灘産ゴマサバの年齢査定。黒潮の資源海洋研究第15号。

日本周辺国際魚類資源調査委託事業

山田浩且・久野正博・柴原浅行・谷水宗美・中村明菜・田畑直也・松尾剛平・岡本楠清

目的

2000年9月に「中部及び西部太平洋における高度回遊性魚類の保存管理に関する条約(WCPFC)」が採択され2004年6月に発効された。我が国も2005年7月に本条約に加盟した。これに伴い、日本周辺に分布するカツオ・マグロ類も国際的な枠組みのもとに管理されることとなった。こうした情勢の中、日本周辺を回遊するカツオ・マグロ類について、資源量評価やその動向予測、我が国周辺への来遊量の予測等に不可欠な科学的情報を収集、整理することを目的に、水産総合研究センター国際水産資源研究所を中心とする全国的な組織のもと実施された。この中で、本県は県内所属船によるカツオ・マグロ類の漁獲状況や漁獲物の生物的特性に関する情報収集に当たった。

方法

沿岸小型船(竿釣り・曳縄・延縄漁業)によるカツオ・マグロ類(クロマグロ、キハダ、メバチ、ビンナガ)の県内主要水揚港である和具、浜島、宿田曾、紀伊長島、尾鷲港と大中まき網漁業による水揚げのある奈屋浦港の計6港において、漁業種類別の水揚状況を調査した。また、浜島、贅浦、奈屋浦、尾鷲の各港においてはクロマグロを対象に漁獲物の魚体測定を行った。

一方、近海・遠洋における中型・大型竿釣り船の漁獲動向については、三重県漁労通信連合会および近海漁労通信会所属の標本船から「無線漁況連絡聴取簿(QRY情報)」の提供を受け、カツオ・ビンナガ漁船の月別、旬別稼働隻数および漁獲量を緯度・経度毎に整理し、漁場の推移や漁況と海況の関連等について検討を行った。

結果および考察

収集したQRY情報をもとに、本県所属船のカツオ・ビンナガ竿釣り漁場の変遷を「三重県竿釣りカツオ・ビンナガ漁況総括」としてとりまとめ、漁場探査の参考資料として関係漁業者に提供した。また、カツオ・マグロ類の漁獲状況および魚体測定データは(独法)水産総合研究センター国際水産資源研究所に報告し、太平洋におけるカツオ・マグロ類の資源量評価や来遊量予測の科学的根拠として活用された。資源評価や来遊量予測の結果については、県内の関係漁業者、団体に情報提供した。資源評価や来遊量予測に関する結果の詳細は関連報文で報

告されるので、ここでは本県所属船の2013年漁期におけるカツオ・マグロ類の漁況経過について概要を報告する。

1. ビンナガ漁況

1) 中型竿釣り船

QRY情報に基づく2013年の三重県中型竿釣り船によるビンナガ漁獲量は3,279トンで、前年(3,924トン)および過去10年平均値(3,262トン)並の水準で推移した(図1)。

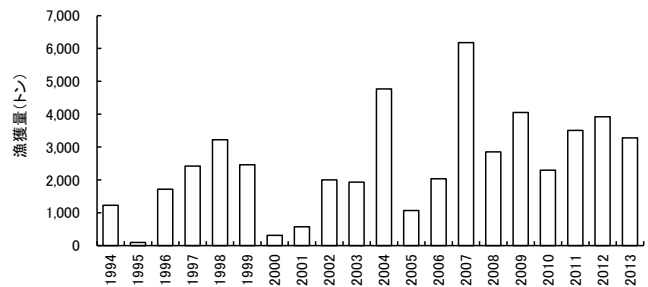


図1. 三重県中型竿釣り船によるビンナガ漁獲量の推移

2) 大型竿釣り船

QRY情報に基づく2013年の三重県大型竿釣り船によるビンナガ漁獲量は5,141トンで、前年(6,154トン)、過去10年平均値(5,761トン)の水準を下回る低調な漁況となった(図2)。

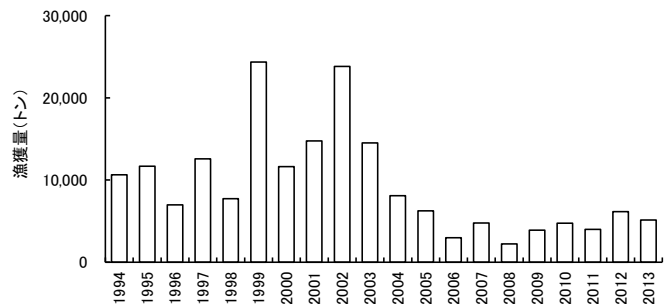


図2. 三重県大型竿釣り船によるビンナガ漁獲量の推移

2. カツオ漁況

1) 沿岸小型船

三重県主要4港(和具・浜島・長島・尾鷲)における沿岸小型船(曳縄・竿釣り)による2013年のカツオ水揚量は813トンで、きわめて低調であった前年(275トン)の296%、過去10年平均値(634トン)の128%と、低

迷する近年の中では比較的良好な漁況で推移した(図3)。2013年3月まで黒潮はN型基調で推移し、熊野灘への暖水波及は少なく、沿岸域において目立ったカツオ漁場の形成はみられなかった。4月上旬には黒潮の小蛇行が潮岬沖を東進し、蛇行の北上部が熊野灘に流入した。これを機に黒潮縁辺域でカツオ漁場が形成されるようになり、漁況が好転した。4月下旬に黒潮流路はB型に移行し、5月上旬には蛇行規模がさらに拡大した。この間、熊野灘北部沿岸域を中心に黒潮内側反流が流入し、大王崎沖合を中心に漁場が形成された。5月中旬には黒潮はC型へと移行し、内側反流は弱まった。同時にカツオ漁場は東方へと移動し、御前崎沖合(金洲～銭洲)が主漁場となった。6月に入り漁場はさらに東へ移動し、中旬以降は八丈島周辺海域を中心に形成された。

以上のように、2013年春季(沿岸カツオの盛漁期)の熊野灘沿岸では、短期的な漁場形成にとどまり、当海域を主漁場とする曳縄船は前年並の低調な漁況で推移した。一方で、機動力を有する小型竿釣船は、漁場が御前崎沖合～八丈島周辺海域に移行して以降も当該海域で操業を続け、特に5～6月には近年にない高水準の水揚げがあった。2013年の好漁は、こうした小型竿釣船の水揚げによるところが大きい。夏季以降の熊野灘沿岸では、単発的に漁場が形成されるにとどまり、目立った水揚げは見られなかった。

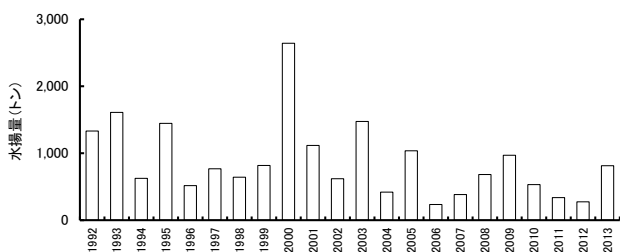


図3. 三重県沿岸小型船(曳縄・竿釣)によるカツオ漁獲量の推移

2) 中型竿釣船

QRY情報に基づく三重県中型竿釣船による2013年のカツオ水揚げ量は7,873トンで、低調であった前年(5,909トン)を上回ったものの、過去10年平均値(9,731トン)を下回った(図4)。

漁場は1月下旬から西ノ島～硫黄島周辺海域で形成された。2月にはやや南下し、21～23°N, 137～142°E付近の中南海域に漁場が集中した。3月には同海域を中心に、一部銭洲周辺にも漁場が形成された。4月には漁場の北上が顕著となり、金洲・銭洲～八丈島周辺海域を中心に漁場が形成された。5～6月には30～36°N, 140～145°E周辺の黒潮前線域に漁場が広がり、7月には35～40°N,

145～150°E周辺海域へと北上した。8月には37～40°N, 145～153°Eを中心にやや北上するとともに、東方沖へも漁場が広がった。9月には37～41°N, 150～155°Eを中心にさらに北側および東側に漁場が広がった。10月も同海域での操業が続いたが、下旬にはCPUEが急減し、11月20日を最後に漁場は消滅した。

今季は春季において中南漁場(3月下旬まで)、近海漁場(4月上旬から)双方でCPUEが比較的高く推移し安定した漁況が続いたこと、夏季以降の東北沖漁場においては漁期を通じ比較的稳定した漁況が続いたこと、同海域での形成漁場は前年同期に比べ沿岸寄りで南偏傾向にあったことなどが特徴としてあげられた。

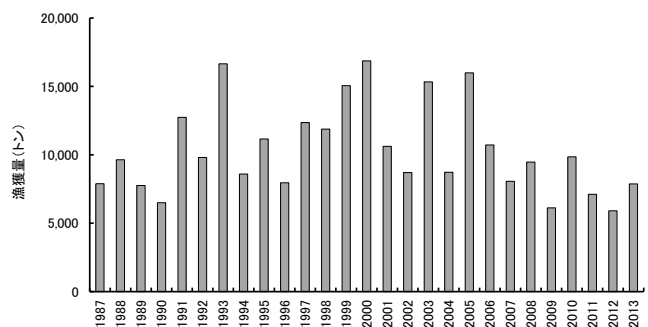


図4. 三重県中型竿釣船によるカツオ漁獲量の推移

3) 大型竿釣船

QRY情報に基づく2013年の三重県大型竿釣船によるカツオ漁獲量は9,804トンで、低調であった前年並(9,683トン)の水準にとどまり、過去10年平均値(16,633トン)を大きく下回った。(図5)。

2006年以降の漁獲量の減少は三重県所属の大型竿釣船の隻数の大幅な減少(2005年:20隻, 2006年:12隻)に起因するところが大きい。最近2年間は年間のCPUE(1日1隻あたりの漁獲量)も低水準で推移している。

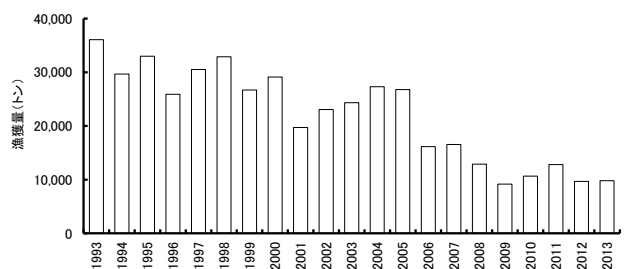


図5. 三重県大型竿釣船によるカツオ漁獲量の推移

3. クロマグロ漁況

三重県内主要6港(和具, 浜島, 宿田曾, 奈屋浦, 紀伊長島, 尾鷲)における2013年のクロマグロ水揚げ量(全

漁業種)は18トンで、低調であった前年(12トン)を上回ったものの、平年値(47トン)の38%と低水準にとどまった。漁獲の主体は前年同様、定置網とまき網で、それぞれクロマグロ総水揚量の55%、30%を占めた。次いで沿岸カツオ一本釣りによる水揚げ(15%)が多かった。水揚げの約50%は8~9月に集中した。漁獲主体は8月で尾叉長20~24cm、9月で32~36cmのヨコワであり、概ね前年同期と類似した魚体サイズであった。

一方2013、年におけるクロマグロ養殖種苗用ヨコワ漁

は7月中旬に始まり、9月中旬に終了した。漁況は前年並みに低調となった。

関連報文

平成25年度国際資源対策推進委託事業「日本周辺国際魚類資源調査」報告書、(独)水産総合研究センター、

平成25年度三重県竿釣りカツオ・ビンナガ漁況総括、三重県水産研究所、

小底資源管理推進調査

丸山拓也

目的

マアナゴ（以下、アナゴ）の資源管理のため、伊勢・三河湾では全長 25 cm 以下の個体の水揚げ制限が取り組まれている。しかし、その選別作業は夜間操業中に徒手で行なわれることが多く、操業上の負担となっており、個々の漁業者間で選別精度がばらつくことも課題となっている。さらに、三重県のアナゴ漁は活魚出荷が主であるため、選別過程での活力低下を極力抑制する必要がある。これらの課題に対応するため、平成 22 年度より選別器を考案・試作し、改良を重ねてきた。そこで、本年度は実用型の選別器を制作し、小型底びき網を操業する地区に対して選別器を用いた選別技術を普及した。

選別器の構造と使用法

選別器の設計図面を図 1 に示す。選別器は底面をステンレス丸棒製の縦目格子とし、周囲を目合い 33~35 節の網で囲ったアンドン型とした（図 2）。

選別器は、上枠を魚槽の開口部に掛け、底部のガードが魚槽の底面から少し浮くように垂下する。

入網したアナゴを選別器に投入すると、小型個体は格子部を自ら透過して選別器外へと脱出し、自動的に選別される（図 2, 3）。選別に要する時間は投入されたアナゴの量や活性に左右されるが、おおむね 10 数分~30 分程度で完了するが、低水温であったり、貧酸素水の影響で活性が低い場合はさらに時間を要する。選別器内のアナゴの密度が過剰となった場合、アナゴの選別精度の低下が懸念されるが、小型底びき網（まめ板）漁では、1 回あたり 1 時間程度の曳網を行うため、揚網前に選別器内に滞留している選別済みのアナゴを取り上げておけば、選別精度を保ったままでの連続使用が可能である。

なお、アナゴが入ったまま選別器を空中に引き上げるとアナゴの自重でエラ刺しが生じるため、回収時には手網を用いて水中で掬って取り上げる。

縦目格子のマアナゴに対する選択性

縦目格子のアナゴに対する選択性は、格子の間隙幅に対するアナゴの胴幅の比（相対胴幅長）に依存する。アナゴの胴体断面は、ほぼ円形であることから、胴周長から円周率を除いて胴幅長を求め、縦目格子の間隙幅との

相対胴幅長の選択性を表すマスターカーブ（Logistic 曲線式）のパラメータ a, b を東海（1997）に従って求めた。

$$r(l) = \exp(a + bl) / [1 + \exp(a + bl)]$$

l : 長さ a, b : パラメータ

$r(l)$: 任意の長さ l での選択率

なお、アナゴは選別器に投入してから 1 時間以上放置した後に選別器内外から回収し、全長、胴周長、体重（胃内容物含む）を測定した。胴周長は胸鰭基部からやや後ろの腹腔を避けた位置で計測した。

選別試験の結果、縦目格子のアナゴの相対同周長に対する選択性を表すマスターカーブのパラメータ a, b はそれぞれ -19.99, 10.79 に近似された（図 4）。このことは、アナゴの半数が胴幅の 54% の間隙を透過していたことを示す。マスターカーブから推定した様々な間隙幅の縦目格子のアナゴの全長に対する選択曲線を図 5 に表す。なお、アナゴは肥満度や胃内容物の量によって胴周長が変化し、選択全長に影響することを付記する。

現場への導入

選別器の技術普及を行うため、平成 25 年 10 月に、有滝漁港に水揚げする小型底びき網漁船（有滝地区：12 隻、東豊浜地区：2 隻）14 隻に対し、選別器を配布して試験的な導入を依頼した。伊勢湾では、例年は 10 月頃に当年の春に着底した小型のアナゴが入網し始め、再放流の対象となる。しかし、平成 25 年着底群の年内の入網状況は芳しくなく、小型個体の徒手での選別が操業上の過剰な負担とはならなかった。このため、選別器の有効性が正当に評価されるためには、徒手での選別が負担となる漁況まで延期することが適当と結論し、地区での一斉導入は平成 26 年春以降とすることが決定された。

選別器の有効性をなるべく多くの漁業者に実感してもらうため、他地区の小型底びき網漁船に対しても選別器の試験導入を働きかけた。その結果、平成 26 年 2 月に鈴鹿市若松地区の 2 隻の小底漁船に配布し、平成 26 年 3 月には明和町村松地区の小底漁船 1 隻にも配布した。

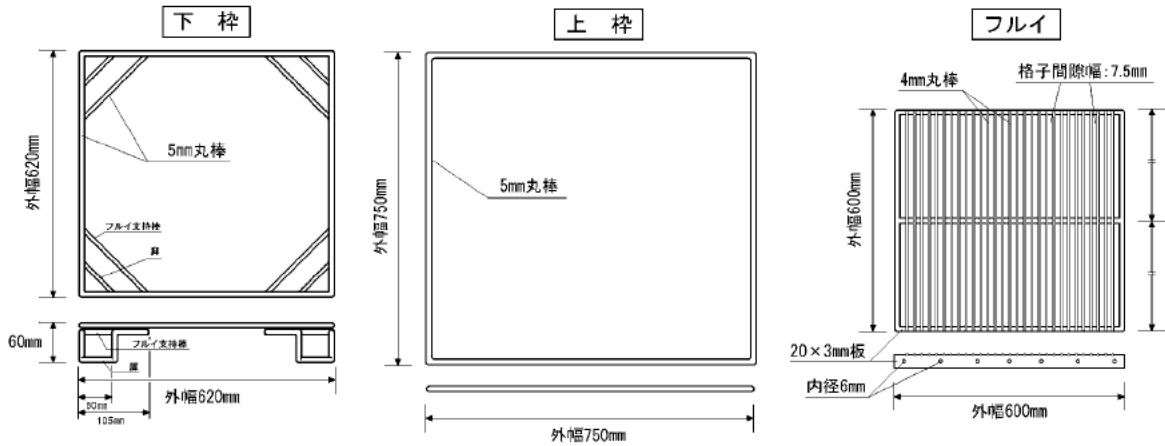


図1. 選別器を構成するステンレス部品（左から下枠，上枠，底面のフルイ部（縦目格子））の設計図面
筒状の網の両端に上下枠を括り付けて胴網とし，下枠上にフルイを乗せて固定する。なお，右図の格子の本数は，不正確である。

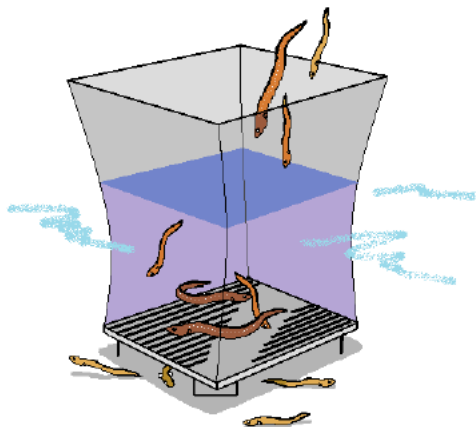


図2. 選別器の概念図



図3. 選別されたマアナゴの一例

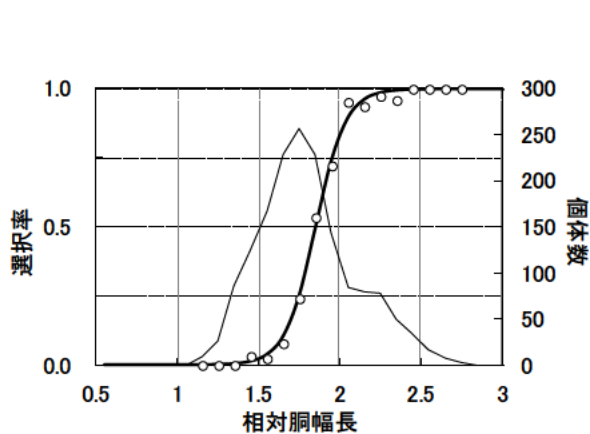


図4. 相対体胴幅長のマスターカーブ
白丸は実測値，折れ線は相対胴周長の階級ごとの試験個体数，曲線は選択性を表すロジスティック曲線。

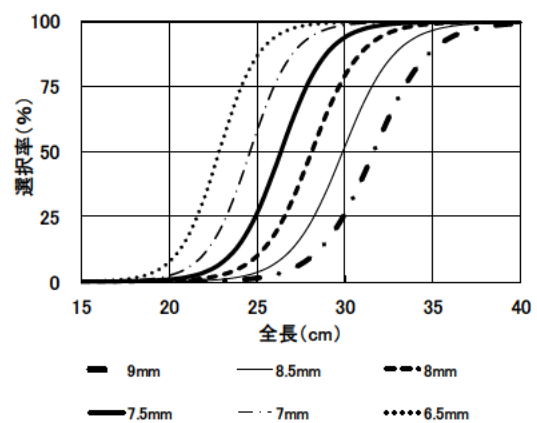


図5. マスターカーブから計算された様々なスレート間隙幅の肥満度 1.4 のマアナゴに対する選択曲線

クルマエビ類栽培漁業技術向上対策調査

丸山拓也・山根裕史*¹

(*¹ 三重県水産振興事業団)

目的

三重県でのクルマエビの主な漁場として、伊勢湾と伊勢湾口沖～的矢湾沖（以下、外海漁場）にかけた海域が挙げられる。的矢湾では、毎年外海漁場のクルマエビ資源の底支えを目的とした約 90 万個体の種苗放流が行われており、松阪沿岸と並ぶ主要なクルマエビの放流海域となっている。しかし、的矢湾での放流による外海漁場資源への放流効果は不明である。本研究では、安乗地区をモデル地区としての的矢湾放流群の外海漁場資源への放流効果を把握するとともに、その放流効果を向上させるための知見を収集する。

方法

1) 標識放流と市場調査

的矢湾内での放流場所による放流効果を比較するため、クルマエビ放流種苗の尾節付属肢（以下、尾肢）を左右に切り分けて放流した。7月26日には右尾肢を切除して宮瀨浦に、8月1日には左尾肢を切除して浦の浜にそれぞれ約2万個体を放流した。なお、7月26日の作業では地元の漁業関係者が、8月1日には関係する公的機関の職員が主体となって標識作業を行った。

安乗地区のクルマエビ刺網漁は毎年4月から9月にかけて行われ、この漁獲実態を把握するために三重外湾漁業協同組合安乗事業所で市場調査を行った。調査は5月15日、6月5日、7月11日、8月7日、8月19日に行い、水揚げされたクルマエビの性別、体長および尾肢切除標識の有無を記録した。なお、4月は欠測となり、9月は出漁が無かった。また、安乗事業所での販売実績より、月ごとの漁獲実態を把握した。

市場調査により把握された月ごと、雄ごとの体長組成とクルマエビの体長：体重換算式より単位重量当たりの個体数を求め、これを漁獲量に乗じて漁獲個体数を求めた。市場調査を行わなかった4月の漁獲物については5月の体長組成と同様と仮定した。

体長：体重換算式

メス：体重(g) = 0.0000086253(体長(mm))³ × 0.0659725840

オス：体重(g) = 0.0000182415(体長(mm))² × 0.9048331953

*「種苗生産の早期安定化と放流効果の正確な判定によるクルマエビ類の栽培技術の高度化」事業での成果から引用

2) 標識の残存性の確認

7月26日に標識されたクルマエビの一部を三重県栽培漁業センターに移送し、薄く砂を敷いて海水を掛け流した2tで飼育した。標識後、89日が経過した平成25年10月23日と、299日が経過した平成26年2月10日に標識の残存性を調査した。標識の有効性の評価は目視で左右尾肢の形態や色彩を比較して行い、一見して左右の非対称性が認知されたものを「明瞭」、非対称な特徴の判別に数秒以上要したものを「不明瞭」、非対称な特徴がみられなかったものを「判別不能」とし、「明瞭」の出現率を有効標識率とした。

なお、飼育中に標識跡を乱す恐れのある傷を新たに負った個体は、確認し次第に排除した。

結果および考察

1) 標識放流と市場調査

安乗地区における平成6年以降の漁獲量の推移を図1に、平成25年漁期の漁獲実績を表1に示す。平成25年の漁獲量は981kgであり、漁期を通じた漁獲個体数は18,697個体と推定された。平成25年の漁獲量は平成6年以降、最も少なかった。平成24年は近年では漁獲量が多かったが、これは平成23年に伊勢湾で記録された卓越年級群が湾外に移動したものである。

平成25年漁期で1日1隻あたりの漁獲量や漁獲金額が最も高かったのは4月で、5月以降は低下していた。8月にはさらに低下し、1日1隻漁当りの漁獲金額は平均1.3万円となった。平均単価が最も高かったのは7月で、13,178円/kg（平均883円/個体）であった。

市場で測定された301個体のクルマエビの体長範囲は12.2cmから22.7cmであった。平成25年漁期全体で漁獲されたクルマエビの体長組成を推定したところ、オスは14～16cm、メスは18～20cmのものが主体となっていた（図2）。8月には小型群（体長12～14cm）の漁獲加入が明らかであるが、これは平成24年発生群、もしくは平成25年早期発生群と思われる。

なお、5月15日と7月11日の市場調査において、左右の尾肢の色彩が非対称のクルマエビがそれぞれ1個体確認された（図3-2）。5月に確認された体長17cm（オス）の個体では右尾肢の、7月の体長22cm（メス）

の個体では左尾肢の暗色帯が狭くなっており、尾肢切除標識跡とみられた。松阪市沿岸では平成 23 年に右、24 年には左の尾肢を切除したクルマエビ種苗を放流しており、この一部が成長して伊勢湾を逸出し、底刺網で漁獲されたものと思われる。

2) 標識の残存性の確認

平成 25 年 10 月 23 日(標識後 89 日経過)の測定時には、80%の個体に明瞭な標識が残存していた。また、平成 26 年 2 月 10 日(標識後 299 日経過)の測定時には 73%に低下した。

尾肢への傷害によって異形再生を誘発させるためには肢の長さに対して先端からおよそ 3/4 よりも基部寄りで傷つけられる必要があり、非常に細かい作業が要求される。このため、作業者の慣れが有効標識率に大きく影響し、平成 20 年から 24 年にかけて松阪放流群に対して行われたクルマエビの標識作業では、初年では 63%の有効標識率であったが、翌年以降は約 80%を維持していた。このことから、標識作業に不慣れな漁業者による 73%の有効標識率は、まずまずの結果と言える。

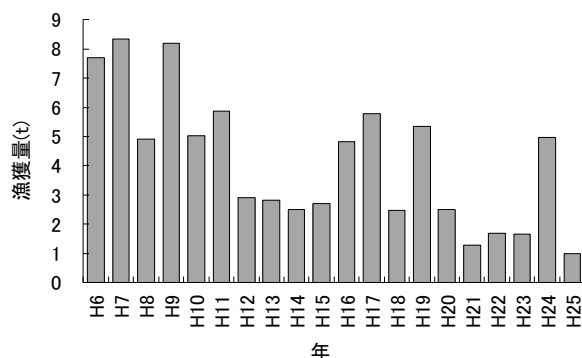


図 1. 安乗地区のクルマエビの漁獲量の推移

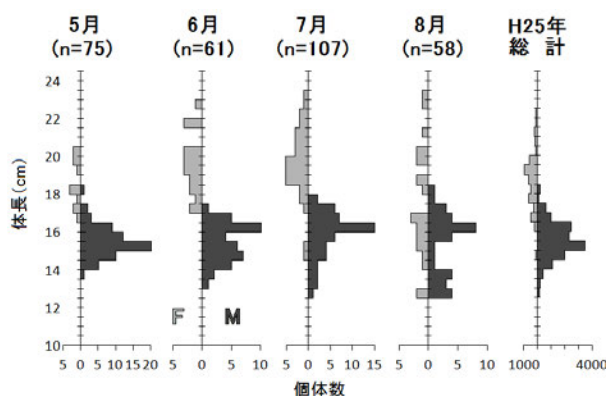


図 2. 安乗漁港に水揚げされたクルマエビの雌雄ごと、月ごとの体長組成(左 4 図)と、推定された平成 25 年の漁期を通じた体長組成(右端図)

表 1. 平成 25 年漁期(4~9 月)の安乗地区におけるクルマエビの漁獲実績

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
漁獲量(kg)	376	165	147	236	57	0	981
漁獲金額(千円)	3,480	1,697	1,726	3,111	325	0	10,740
漁獲個体数(推定)	7,967	3,507	2,585	3,523	1,115	0	18,697
のべ出漁隻数	78	60	45	74	25	0	282
単価(円/kg)	9,262	10,265	11,779	13,178	12,713	-	10,951
単価(円/個体)	437	484	668	883	650	-	574
漁獲個体数/日/隻	102	58	57	48	45	-	66
漁獲量(kg)/日/隻	4.8	2.8	3.3	3.2	2.3	-	3.5
漁獲金額(千円)/日/隻	44.6	28.3	38.4	42.0	13.0	-	38.1

種苗生産の早期安定化と放流効果の正確な判定による

クルマエビ類の栽培技術の高度化

～クルマエビ～

丸山拓也・山根裕史*¹

(*¹三重県水産振興事業団)

目的

クルマエビは沿岸漁業の重要種とされ、各地で種苗放流が行われている。しかし、近年その漁獲量は低迷しており、栽培漁業技術の向上によって、さらなる資源の底上げが求められている。そこで、本研究では大小サイズ別のクルマエビの放流を行い、その放流種苗としての適正を比較する。なお、本事業は農林水産技術会議の競争的資金、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」に採択された、愛知県を中核機関とする6機関の共同研究グループによる研究課題「種苗生産の早期安定化と放流効果の正確な判定によるクルマエビ類の栽培技術の高度化（平成22~25年）」の一部である。

方法

中間育成を経ない小型種苗（約2cm）と中間育成を行った大型種苗（約5cm）を松阪市の松名瀬から東黒部地先にいたる浅海域に放流した。

クルマエビの漁獲と放流個体の回収状況を把握するため、伊勢市有滝地区の小型底びき網を対象とした市場調査を行なった。調査では水揚げされたクルマエビの体長と性別を記録したほか、一部を買い取って遺伝子解析用の組織標本を得、種苗生産に使用した親エビとの血縁関係を確かめた（DNA標識）。

市場調査で得た月別、雌雄別の体長頻度分布からコホート解析（相澤ほか、1999）を行い、体長-体重換算式および月間の総漁獲重量から月ごとに雌雄別、年級別の漁獲量を推定した。これに遺伝子の解析によって放流個体であることが確認されたエビの出現率を該当の年級群の漁獲個体数に乘じ、放流ごとの漁獲物への混入状況を把握した。なお、体長-体重換算式は、H22年～H23年にかけて愛知県と三重県で測定されたクルマエビの値から求めた関係式を用いた（平成23年度三重県水産研究所事業報告参照）。

結果および考察

小型種苗は6月14日に126万尾を、大型種苗は7月18-31日にかけて計75万尾を松阪市沿岸（松名瀬-東黒部地先）に放流した。小型種苗は陸上のトラックからサイホンを用いて砕波帯に放ち、大型種苗は船で水深2m以浅の砂地に放った。市場調査では水揚げされたクルマエビのうち979個体の体長、性別を記録し、うち882個体から組織標本を採取してDNA標識解析用標本とした。

平成22年8~12月、平成23年6、8~10月に漁獲され、組織を採取した844個体と、平成22、23年に種苗生産に用いられた親エビの遺伝情報が照合された結果、28個体の漁獲個体が放流個体と判定された。なお、放流個体であった28個体のうち、平成22年の大型放流群由来は16個体であり、平成23年放流群は小型群由来が4個体、大型群由来が8個体であった。

これをコホート解析によって得た年級群別の漁獲量にあてはめると、平成22年8月から平成23年10月の期間における平成22年級群内の大型放流群の混入率は1.8%であった。同様に平成23年級群のうち、同年の小型放流群の混入率は16.3%、同様に大型放流群は41.0%であった。また、コホート計算では平成23年7月に当年発生群の漁獲は確認できなかったが、同年放流した小型放流個体の混入があったことが確認された。その後、平成23年放流群は放流サイズの大小に関わらず高い混入率が得られたが、8月上旬に放流した場合でも年内に漁獲回収されていることが確認された。

今回、年級群別の混入率を求めるうえでの母数となる漁獲個体数は、体長組成のコホート解析によって求めた。しかし、遺伝標識の結果からは、体長組成から想定された成長率よりも早く成長する個体がある程度存在することが示唆された。このため、DNA標識による解析個体数を増やして成長率を再検討したうえで、年級群組成を再検討する必要がある。

沿岸重要水産資源の増殖管理技術開発事業（カサゴ）

丸山拓也

目的

伊勢湾口から南の沿岸漁業において水産上の重要魚種とされるカサゴは、新たな栽培漁業種として種苗生産と放流が行われている。そこで、カサゴの栽培漁業技術の向上のため、放流効果の把握とその放流技術の向上に資する知見の収集を行うことを目的とした。

方法

1) 標識放流

南伊勢町宿地区に放流するカサゴ種苗約 26,013 個体に対し、腹鰭切除標識を施して放流した。腹鰭切除標識を施すとき、鰭条の基部が残ると元通りに再生することが知られている。そこで、腹鰭を支持する腰帯の一部ごと除去することで鰭条の再生を防ぐことに作業上の重点を置いた。標識具には、一般的に使用されるハサミとともに、刃が薄くて背面の接合が平坦なプラスチック用ニッパーを併用した。また、作業員には腰帯からの切除作業であることを周知し、体表に米粒大の開放傷が残るよう指示した。

宿放流群への標識作業は平成 25 年 4 月 10 日に約 20 名の作業員によって行われた。標識したカサゴ種苗は海上の小割生簀にて養生し、4 月 18 日に宿地区の船溜まり内に放流した。

標識作業に起因する斃死状況を確認するため、4 月 12 日に標識作業を行い、放流されるまでの 10 日間を尾鷲栽培漁業センターの陸上 3t 水槽にて飼育されていた早田放流群の斃死個体を検鏡した。

腹鰭切除標識の残存性から標識の有効率を把握するため、宿地区での放流時に抜き出した 150 個体を研究所に持ち帰り、飼育した。餌には主にマルハ製ノヴァシリーズの配合飼料を用い、カサゴの摂餌状況を見ながら毎日～1 日置きに給餌した。標識後、198 日後と 294 日後に腹鰭の鰭条数を数え、6 本 (I+5) 未満の個体で標識が有効と判断した。

2) 鼻孔膈皮欠損率の把握

5 つの放流地区ごとに種苗を 74～96 個体を無作為に抜き取り、ホルマリン固定した後に実態顕微鏡下で鼻孔膈皮の状態を確認した。なお、各地区での放流群は種苗生産に使用した全ての採仔ロットの稚魚を混合していたため、検鏡した標本の放流地は区別せずに合算して平成 25

年放流群の鼻孔膈皮欠損率とした。

3) カサゴの成長

放流個体の追跡および放流場所周辺のカサゴの生息状況を把握するため、カゴによる試験漁獲を実施した。餌にはアジ、イワシ類等の切り身を用い、半日間を目途に引き揚げた。

採集したカサゴは体長と体重を測った後に解剖し、生殖腺による性別の判別を行った上で、頭部から耳石（扁平石）を取り出した。耳石は塩素系洗剤に浸して超音波洗浄機で周辺組織を取り除き、清水で洗浄した後、グリセリンに浸して実態顕微鏡下で輪紋数を数えた。便宜上、すべての個体の誕生月を 1 月と仮定し、不透明帯の数を高水温期の経験回数と判断して年齢を推定した。

また、放流場所周辺の鉛直護岸で釣獲されたカサゴは全て標識跡のある放流個体であった。これらは年齢が明らかであり、性差による成長差が少ない大きさであったことから、体長のみ計測して再放流した。

結果および考察

1) 標識放流

プラスチック用ニッパーの標識具としての使用感は良好であり、特にハサミのように利き手に作業性が左右されたいこと、手応えがハサミよりも伝わりやすいこと、失敗時の追い切りが可能なことなどが評価された。鰭基部の肉ごと摘みながら切除できることもあり、ニッパーはハサミよりも鰭切除に適すると判断された。ただし、ニッパーは少しでも咬合わせが悪いと著しく作業性が落ちるため、事前にティッシュペーパーが軽く咬み切れる程度に調整しておくことが必要であった。

早田標識放流群を収容した陸上水槽から回収された 52 個体の斃死魚のうち、腹鰭部の保存状態が比較的良かった 50 個体について実態顕微鏡下で観察した。その結果、4 個体に標識時に負った腹腔への貫通傷等がみられ、これが原因で死亡したものと推察された。6 個体の標識傷には爛れや周辺組織の変色がみられ、標識傷が元で死亡した疑いがあった。また、18 個体（9 組）は無理な捕食による共倒れであった。さらに、飼育期間中にはスクーチカ病や滑走細菌症の病状を示した個体があったことも付記する。これらのことから、標識後、10 日間での斃死率は 0.9% であり、標識傷が原因で死亡した可能性が高い

個体は0.1%であった。したがって、標識作業による斃死は極めて限定的であったと言える。

標識魚の継続飼育の結果、標識後198日および294日で標識の有効性が保たれていた個体は、それぞれ98%、99%であった。これは腰帯からの切除の指示が標識の残存率の維持に有効であったためと思われる(図1)。

2) 鼻孔隔壁欠損率の把握

鼻孔を観察したカサゴ放流種苗、計425個体のうち、41個体に鼻孔隔壁の欠損がみられた。したがって、平成25年の尾鷲栽培漁業センター生産された放流用のカサゴ種苗における鼻孔隔壁欠損率は9.6%と算出された。

3) カサゴの成長

宿地区での放流地周辺でカゴによって捕獲した35個体のカサゴの年齢を耳石の輪紋数の観察によって推定した結果、放流を行った船溜まり内で捕獲された14個体の年齢は1-7歳(平均3.4歳)と推定された。また、港外で採集された21個体は2-9歳(平均6.2歳)と推定され、港内のカサゴは港外よりも若齢魚で構成されていた。なお、港内で釣りによって捕獲された当歳魚には全ての個体に腹鰭切除標識跡が認められた。

耳石等による年齢別と体長の関係を図2に示す。

市場での漁獲物の調査より、宿田曾漁港に水揚げされるカサゴの体長は13cm以上であるが、主体となっていたのは体長18~21cmであった。このことから、宿地区で漁獲加入する年齢は雌雄ともに2歳以降であるが、漁獲の主体となるのはオスでおおむね4歳以降、メスで7歳以降と推定された。

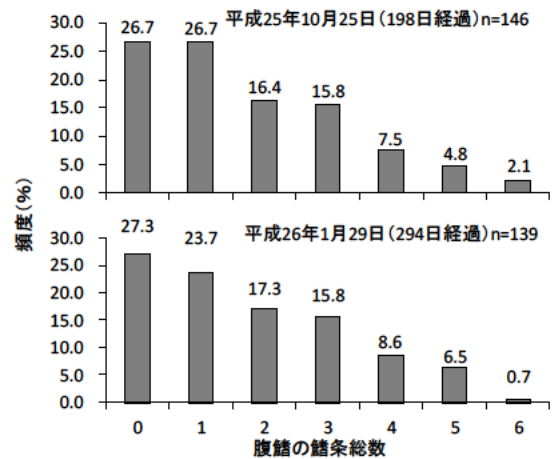


図1. 宿浦標識放流群の飼育下における鰭条数の再生状況の推移

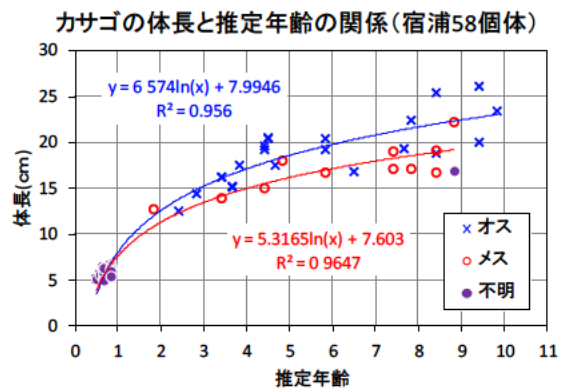


図2. 宿浦で捕獲されたカサゴの耳石の透過光観察により推定された性別の年齢と体長

熊野灘浮魚礁活用促進事業

久野正博・岡田誠

目的

カツオなどを対象とした浮魚礁の整備が進められている熊野灘海域において、流向流速の鉛直分布等を計測し、浮魚礁設置海域の海洋環境データを得ることにより、設置事例の少ない浮沈式浮魚礁の効果的な設置運用を検討する。また、目視や釣獲試験により魚群の蟄集状況を調査するとともに、浮魚礁の利用状況を把握するため、三重県浮魚礁利用調整協議会（三重県水産振興事業団事務局内）と協力し、浮魚礁の利用実態調査を行う。合わせて、浮魚礁から得られる水温および位置情報の有効活用、迅速な提供を行うことにより、浮魚礁の効率的な利用を促進することを目的とする。

ここでは、浮魚礁海域における流向流速調査の結果を中心に報告する。

方法

浮魚礁海域の調査地点として、平成 22 年度に設置された浮魚礁 No.4 および平成 23 年度に再設置された No.2 の 2 カ所において、調査船「あさま」による海洋観測等の調査を行った（図 1）。

表層から 50m までは、船底に装備する ADCP（RD 社製：超音波流向流速計 300KHz）を用いて流向・流速を測定し、それより深い水深は CTD（Sea Bird 社製：SBE 911-Plus）の直下に深海用電磁流速計（JFE アドバンテック株式会社：INFINITY-Deep）を懸下して測定を行った。同時に CTD で水深、水温、塩分、溶存酸素量、クロロフ

イル蛍光値を 0.5m 間隔で記録した。INFINITY-Deep での調査は海底近くの 2000m を最下層とし、1600m、1200m、800m、400m、200m、50m の各層で 3 分程度データを収集した。浮魚礁 No.2 ではアンカー設置水深が 1200m 程度のため、1000m、800m、400m、200m、50m の各層で観測を行った。観測中に船は風と潮流で流されるため、GPS（古野電気社製：GP-80）による位置を記録して移動速度を求め、流速計の記録から移動速度を差し引くことにより真の流向・流速を求めた。緯度経度の移動から移動の方向と距離を算出するには国土地理院測地部が WEB で提供する測量計算プログラムの中から距離と方位角の計算を用いた。なお、船の移動と CTD 直下の流速計センサー部分の挙動は異なることが想定されるので、データの妥当性を検討するために、50m における電磁流速計によって得られた値と船底に装備する ADCP によって得られた値とを比較した。

また、浮魚礁の礁体上部にメモリー式の深度センサーを設置し、沈下水深に関するデータを取得した。

浮魚礁付近にて釣獲試験を行い、漁獲物の胃内容物を調べ、餌料生物の調査を行った。浮魚礁の利用状況については、浮魚礁利用調整協議会が取りまとめた漁獲データを参考とした。

結果および考察

本年度の流向流速の鉛直分布の把握を含む浮魚礁調査は、平成 25（2013）年 5 月 15 日、8 月 8 日、10 月 28 日、平成 26（2014）年 3 月 17 日の計 4 回行った。今年度の調査は、No.2 における 5 月と 10 月の観測を除き、波浪、風が弱く観測条件に恵まれたため、本手法による調査としては比較的信頼性の高いデータが得られたものと考えられる。特に No.4 における 8 月、10 月、3 月の調査では、50m における電磁流速計によって得られた値と船底に装備する ADCP によって得られた値が良く一致し、精度の高いデータが得られたと判断された（表 1）。これらの結果によると、海面下 400m 付近までは表層付近と同程度の流れがみられ、800m 以深では表層に比べて流れは弱くなる傾向が認められ、海面下 1200m 付近では 0.1 ノット程度の微弱な流れであった。海面下 1600m と 2000m においても 0.1~0.3 ノット程度の流速が観測され、海底付近まで弱いながらも流れが存在していると考えられる。ただし、本調査の手法によって得られる流速値は過大になりやすいので、結果の精度についてはさらにデー

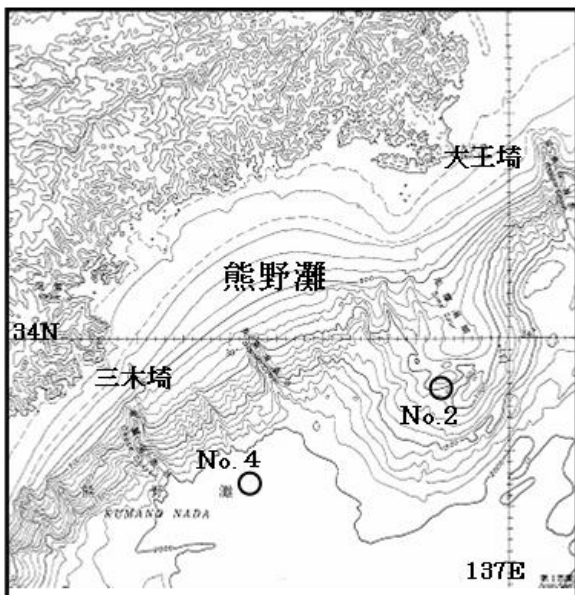


図 1. 調査測点及び浮魚礁設置海域 (○)

タ数を増やして検討する必要がある。

浮魚礁から回収したメモリー式深度センサーのデータを解析したところ、No.4 浮魚礁では2011年3月29日から2012年12月31日のデータ取得期間643日中19日で沈み込みが確認され、最大深度は2012年4月21日の110.6mであった。今年度は7月24日にメモリー式深度センサーを設置し、11月21日までの間にNo.4 浮魚礁では9月16日の台風18号通過時に約2mの沈下、11月2日に暖水流入に伴う強い流れによって9m程度の一時的な沈下が確認された。同時期にNo.2 浮魚礁では沈下したようなデータは得られなかったことから、浮力を増強した改良型のNo.2 浮魚礁は従来型のNo.4 浮魚礁に比べて沈下しにくいことが確認された。

平成25年度上半期(2013年4月～9月)の浮魚礁海域における漁獲量は、浮魚礁利用調整協議会が取りまとめデータによると、浮魚礁No.2においては、操業日数91

日で、カツオが5.4t、マグロ類(キハダ等)1.4t、その他(シイラ等)2.2tで、合計9.0tであった。月ごとでは、4月の操業日数が最も多く、カツオの漁獲量も2.7tで4月が最も多かった。浮魚礁No.4においては、操業日数80日で、カツオが4.3t、マグロ類(キハダ等)9.9t、その他(シイラ等)1.7tで、合計15.9tであった。月ごとでは、9月の操業日数が最も多く、マグロ類(キハダ等)の漁獲も6.9tで9月が最も多かった。No.4におけるカツオの漁獲量は8月が2.8tで最も多かった。今後、漁獲データに合わせて操業日を精査し、それぞれの操業日の海況条件と浮魚礁への魚類蝟集との関係を把握することで、効率の良い浮魚礁利用条件を明らかにすることができると考えられる。

表1. 平成25年度に観測された高精度データ一覧(流向流速の鉛直構造)

平成25年度	観測日	2013年8月8日		2013年10月28日		2014年3月17日	
	観測時間	10:42～12:28		10:35～12:35		10:35～12:25	
測器	水深	No.4		No.4		No.4	
		流向(°)	流速(kt)	流向(°)	流速(kt)	流向(°)	流速(kt)
ADCP	10m	278	0.27	259	0.99	259	0.41
	20m	169	0.52	260	0.99	261	0.42
	30m	200	0.92	259	0.99	263	0.43
	40m	223	0.84	254	1.12	265	0.45
	50m	230	0.66	245	1.40	269	0.49
Deep-EM	50m	223	0.60	252	1.33	266	0.44
	200m	219	0.48	156	0.27	256	0.55
	400m	206	0.40	211	0.39	264	0.41
	800m	114	0.22	182	0.23	188	0.18
	1,200m	104	0.08	206	0.08	161	0.15
	1,600m	128	0.25	119	0.13	132	0.21
	2,000m	107	0.36	97	0.12	97	0.22