

調查・研究報告
漁業生産部

主要浮魚類の資源評価と漁況予測に関する研究

(資源評価調査・日本周辺クロマグロ調査事業)

寺門弘悦・森脇和也・向井哲也・佐々木正

1. 研究目的

本県の主要な漁獲対象種のうち、浮魚類等 10 魚種の資源状況を漁獲統計調査、市場調査、試験船調査により把握し、科学的評価を行なうとともに、資源の適切な保全と合理的かつ持続的利用を図るための提言を行う。さらに、本県の主要浮魚類の漁況予測を行う。なお、本調査から得られた主要浮魚類の漁獲動向については、平成 26 年の漁況として別章に報告した。

2. 研究方法

主要浮魚類等 10 種（マアジ、マサバ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、スルメイカ、ケンサキイカ、ブリ、マグロ類、カジキ類）について漁獲統計資料の収集、市場における漁獲物の体長組成調査、生物精密測定および試験船による各種調査を実施した。さらに、これらの調査結果をもとに（独）水産総合研究センター（以下、水研センター）および関係各県の水産研究機関と協力して、魚種別（マグロ類、カジキ類は除く）の資源評価を行い ABC（生物学的許容漁獲量）の推定を行った。

3. 研究結果

(1) 漁場別漁獲状況調査

中型まき網漁業について、13ヶ統の漁獲成績報告書の収集、整理を行い、フレスコシステムによりデータ登録を行った。また、漁業協同組合 JF しまね浜田支所と大社支所に所属する定置網各 1ヶ統を標本船として日単位の操業記録を整理した。

(2) 生物情報収集調査

主要浮魚類等 10 種について漁獲統計資料の整備を行った。また、8 魚種（マアジ、マサバ、イワシ類 3 種、クロマグロ、ケンサキイカ、ブリ）を対象に、市場に水揚された漁

獲物の体長組成ならびに生物測定（体長、体重、生殖腺重量、胃内容物等）を計 48 回実施した。さらに、水研センターが開催する資源評価会議に参加し、資源量、資源水準・動向等の推定と管理方策の提言を行った。さらに、浮魚 5 種（マアジ、マサバ、イワシ類 3 種）とスルメイカの資源動向、各魚種を対象とする漁業の動向、漁況予測に関する情報を「トビウオ通信」（平成 26 年 3 号、4 号、6 号および 9 号）として発行した。

(3) 卵・稚仔分布調査

イワシ類、スルメイカ、マアジ、マサバを対象として、各魚種の加入量水準を推定する基礎資料を得るため、改良型ノルバックネット（Nytal 52GG ; 0.335mm）を使用した卵・稚仔分布調査を行った。調査は、試験船「島根丸」により平成 26 年 4 月、5 月、6 月、10 月、11 月、平成 27 年 3 月に計 96 点で実施した（平成 27 年 3 月 2 点欠測）。

(4) クロマグロ仔魚調査

クロマグロの産卵場を推定するため、試験船「島根丸」により 2m リングネットを使用して仔魚の分布調査を行った。調査は、平成 26 年 8 月に計 8 点で実施した。

(5) クロマグロ幼魚の漁業情報収集調査

クロマグロ加入状況の早期把握を目的として、隠岐地区の曳縄釣を対象に、漁獲・漁場・水温の情報をリアルタイムに収集するシステムを水研センターと共同で運用し、平成 26 年 9 月～12 月の間、当該データを収集した。

4. 研究成果

研究結果から推定された ABC をもとに、マアジ、マイワシ、マサバ、スルメイカの TAC（漁獲可能量）が設定された。また、クロマグロに関する調査の結果から、産卵場推定、加入状況の早期把握がなされた。

主要底魚類の資源評価に関する研究

(資源評価調査)

道根 淳・沖野 晃

1. 研究目的

本県の主要な漁獲対象種のうち、底魚類等 11 魚種の資源状況を漁獲統計調査、市場調査により把握し、科学的評価を行うとともに、資源の適切な保全と合理的かつ持続的利用を図るための提言を行う。また、本調査から得られた主要底魚類の漁獲動向については、平成 26 年の漁況として別章に報告した。

2. 研究方法

主要底魚類等 11 魚種（ズワイガニ、ベニズワイガニ、ニギス、ヒラメ、マダイ、ハタハタ、タチウオ、カワハギ類、トラフグ、キダイ、ヤリイカ）については漁獲統計資料の収集、市場における漁獲物の体長測定、買取り後の生物精密測定を実施した。さらに、これらの調査結果をもとに（独）水産総合研究センターおよび関係各府県の水産研究機関と協力して、魚種別の資源評価を行い、ABC（生物学的許容漁獲量）の推定を行った。

また、日本海西部海域におけるズワイガニ等底魚類の分布状況や資源量を把握するため（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所が実施しているトロール調査において、浜田沖 200m 以浅については 10 調査点を設け、試験船島根丸によるトロール調査を実施した。

3. 研究結果

(1) 漁場別漁獲状況調査

小型底びき網漁業については、46 漁労体の漁獲成績報告書の収集、整理を行い、FRESCO システムによりデータの登録を行った。また、ずわいがに漁業ならびにべにずわいがに漁業については、漁獲成績報告書の整理を行い、データベース化を行った。

(2) 生物情報収集調査

主要底魚類等 11 魚種については、漁獲統計

資料の収集、整理を行った。また、マダイ、ヒラメは市場における漁獲物の体長測定を実施し、放流魚の混獲状況の把握を行った。さらに、（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所、西海区水産研究所が中心となって開催される各ブロック資源評価会議に参加し、資源量、資源水準等の推定ならびに管理方策の提言を行った。

(3) トロール調査

平成 26 年 5 月 13 日～15 日にかけて、浜田沖の 10 調査点でトロール調査および海洋観測を実施した。ズワイガニ測定データ、主要底魚類の体長測定データは取りまとめた後、（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所に提供し、浜田沖におけるズワイガニおよび主要底魚類の資源量推定の基礎資料として活用された。

4. 研究成果

漁海況速報トビウオ通信(平成 26 年第 5 号、平成 27 年第 1 号)において、底びき網漁業の動向および主要底魚類の資源動向に関して情報提供を行った。また、本研究で得られた結果より推定された ABC をもとに、ズワイガニの TAC（漁獲可能量）が設定された。

マダイ、ヒラメについては、市場調査で得られた体長組成および放流魚の混獲率が放流効果調査資料として利用された。

マアジの新規加入量調査

(資源評価調査)

寺門弘悦

1. 研究目的

本県のまき網漁業や定置網漁業の主要漁獲対象種であるマアジの新規加入状況を早期に把握するため、日本海南西海域におけるマアジ幼魚の分布状況を推定するとともに同海域への新規加入量の推定を行う。また、得られたデータはマアジ対馬暖流系群の資源評価における新規加入量の指標値とする。

2. 研究方法

本研究では、日本海区水産研究所、西海区水産研究所、鳥取県水産試験場と共同して、中層トロール網による一斉調査(5月～6月)を実施し、その結果を基に新規加入量の推定を行った。また、これとは別にマアジ幼魚の来遊盛期を検討するため、7月は島根県の単独調査を実施した。

調査定点は、一斉調査(1回目:5月19～21日、2回目:6月2～4日)では島根県西部沖の14点、単独調査(6月30日～7月2日)では島根県西部から福岡県沖の15点であった(図1)。曳網水深は30～50mとし、曳網速度は3ノット、曳網時間は30分間とした。一斉調査から得られた結果について関係機関と共同で解析し、マアジの加入量指数を算出した。

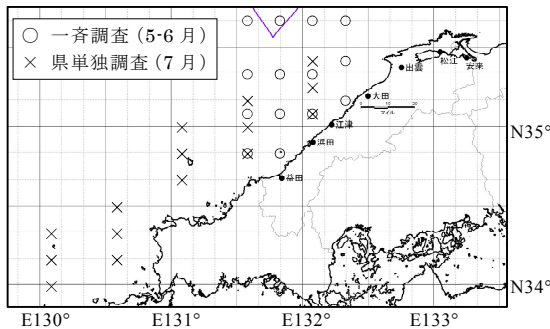


図1 マアジ新規加入量調査の調査点
(○)は一斉調査(5～6月)、(×)は単独調査(7月)の調査点

3. 研究結果

図2に境港におけるまき網1ヶ統当りの0歳魚漁獲尾数と加入量指数との関係を示した。

一斉調査の結果から算出した2014年の加入量指数(2003年を1とする)は3.03となり、前年(2.02)を上回り、調査開始以来の最高値となった。また、2014年の0歳魚の漁獲尾数は前年を上回った。

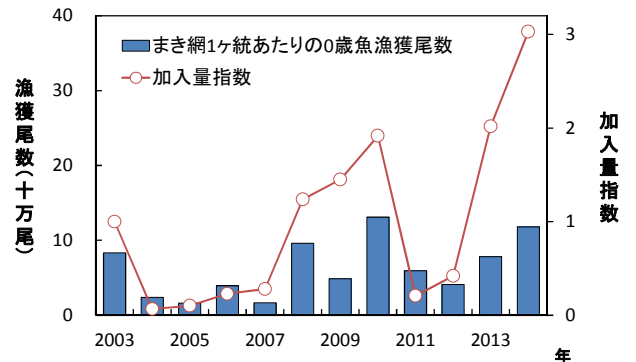


図2 境港におけるまき網1ヶ統当りのマアジ0歳魚漁獲尾数(6～12月)と加入量指数との関係

採集時期別のマアジ幼魚の1曳網当り採集尾数は、島根県西部沖(東経131°30'以東の定点で比較)においては5月後半35尾、6月前半540尾、7月前半178尾であった。今回の調査から、2014年のマアジ幼魚の山陰沖への来遊盛期は6月であった可能性が示唆された。

4. 研究成果

本調査結果はトビウオ通信(平成26年第7号)で報告した。また、研究結果はマアジ対馬暖流系群の資源評価における資源量指数として使用され、これをもとにABC(生物学的許容漁獲量)が算定され、TAC(漁獲可能量)が設定された。

重要カレイ類の資源評価と管理技術に関する研究

(資源評価調査)

道根 淳・沖野 晃

1. 研究目的

本県底びき網漁業の重要な漁獲対象であるムシガレイ、ソウハチ、アカガレイの資源状況について科学的評価を行うとともに、資源の適切な保全と合理的かつ持続的利用を図るための提言を行うことを目的とする。

2. 研究方法

漁獲統計資料は当センター漁獲管理情報処理システムにより抽出し、魚種別銘柄別漁獲量の集計を行った。また、市場調査ならびに買い取り調査を実施し、調査当日の漁獲物の精密測定を実施し、体長組成を推定した。さらに、これらの調査結果をもとに(独)水産総合研究センターおよび関係各府県の水産研究機関と協力し、魚種別の資源評価を行い、ABC(生物学的許容漁獲量)の推定を行った。

3. 研究結果

(1) 重要カレイ類の漁獲動向

図1に浜田、恵曇港を基地とする沖合底びき網漁業(2艘びき)における重要カレイ類3種の1統当たり漁獲量の推移を示した。2014年漁期の各種の漁獲量は、ムシガレイが343トン、アカガレイが186トン、ソウハチが249トンであった。また1統当たり漁獲量は、ムシガレイが57トン、ソウハチが41トン、アカガレイが31トンであり、ソウハチは平年並み(過去10年平均)であったが、ムシガレイ、アカガレイは平年を29~35%下回った。

図2に浜田港を基地とする沖合底びき網漁業で漁獲されたムシガレイの全長組成を示した。総漁獲尾数は、2011年漁期以来久しぶりに200万尾を超え、前漁期の1.4倍となった。また2012、2013年漁期に少なかった全長25cm以下サイズの漁獲が多く、大きなモードが見られた。但し、過去に300万尾以上の漁獲が

あった年には全長20cm以下のところに大きなモードが見られており、2014年漁期の加入状況は決して良い状況ではないと考えられる

(2) 結果の活用

(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所が開催するブロック資源評価会議に参加し、資源量、資源水準等の推定ならびに管理方策の提言を行った。

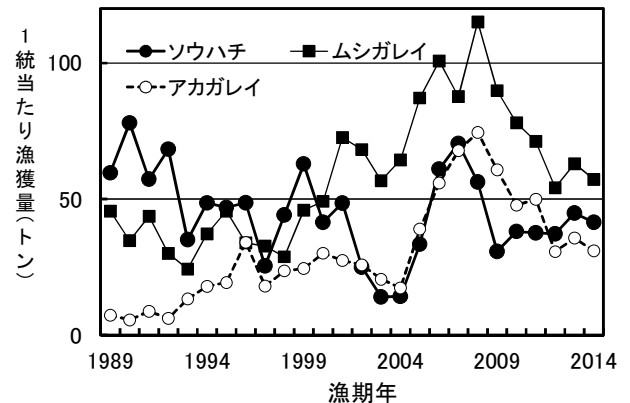


図1 浜田・恵曇港を基地とする沖合底びき網漁業(2艘びき)における重要カレイ類の漁獲動向

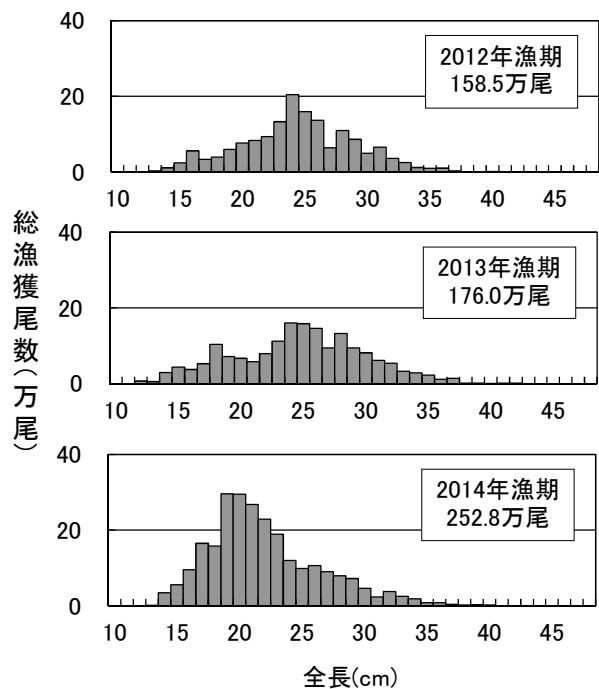


図2 浜田沖底で漁獲されたムシガレイの全長組成

大型クラゲ分布調査

(有害生物出現調査並びに有害生物出現情報収集・解析及び情報提供委託事業)

森脇和也・沖野 晃

1. 大型クラゲ沖合域分布調査

(1) 調査方法

平成 26 年 7 月 22 日～7 月 23 日 (7 月調査) 及び平成 26 年 8 月 25 日～8 月 26 日 (8 月調査) にかけて、調査船「島根丸」により LC ネットを使用した採集調査を実施した。また、併せて船橋から目視調査を行った。

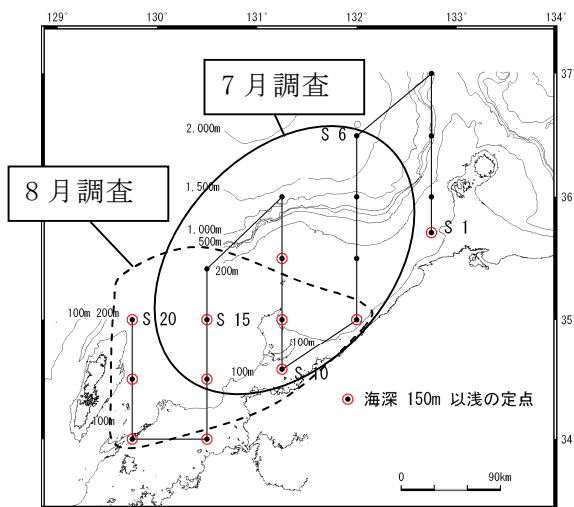


図 1 洋上分布調査定点 (赤丸は水深 150m 以浅)

調査定点は図 1 のとおりである。調査に用いた LC ネットは網口の幅×高さが 10m×10m で、調査海域の水深によって大型クラゲの分布層が異なると思われるため、下記のとおり水深によって曳網方法を変更した。

- 水深が 150m よりも深い場合は LC ネットを水深 50m まで沈め、水深が 150m よりも浅い場合は概ね海底から 20m 上まで沈める。
- LC ネットを予定水深まで沈めた後、ワープの繰り出しをストップし、1 分間曳網する。
- 揚網はワープの巻き上げ速度を毎秒 0.3m、船速を 2～2.5 ノットで行う。

(2) 結果

採集結果は付表 1 に示した。

7 月、8 月調査では LC ネット採集、目視調

査ともに確認されなかった。

2. 洋上目視調査

(1) 調査方法

①調査船「島根丸」

船橋から目視による観察を行なうとともに、水温、塩分等の海洋観測を実施した。調査は 7 月に 1 回実施した。調査定点は図 2 に示すとおりである。調査方法は定点から 2 マイルの距離を航走する間、船橋両舷から目視されたエチゼンクラゲを大 (傘径 100cm 以上)、中 (傘径 50～100cm 未満) 小 (傘径 50cm 未満) のサイズ別に計数した。

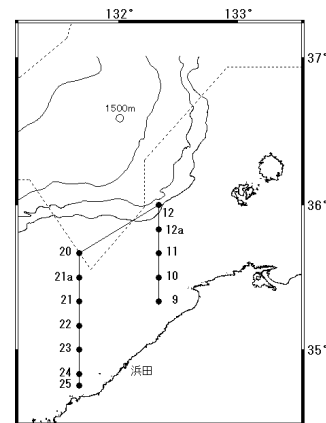


図 2 島根丸洋上目視調査定点

②漁業取締船「せいふう」

船上から目視観察を行った。調査は 8 月～11 月の間、定点を決めず県内海域において昼間に実施した。計数は航行中船橋両舷から目視されたエチゼンクラゲを大 (傘径 100cm 以上)、中 (傘径 50～100cm 未満) 小 (傘径 50cm 未満) のサイズ別に行った。

(2) 結果

目視観察結果を付表 2 に示した。

「島根丸」および「せいふう」による調査では全く目視確認できなかった。

3. 陸上調査

(1) 調査方法

漁業協同組合 JF しまねからの来遊状況の聞き取り調査および標本船調査を実施した。

聞き取り調査は、平成 26 年 8 月～12 月の間、JF しまね各支所へ直接、もしくは各水産事務所を介して電話により情報を収集した。

標本船調査は、定置網漁業 4 ヶ統(浜田市、江津市、出雲市、西ノ島町)、沖合底びき網 7 船団(本県に所属する全船団)に 8 月から 12 月まで、小型底びき網漁業 3 隻(浜田市 1 隻、大田市 1 隻、出雲市 1 隻、うち 1 隻は平成 25 年から沖合底びき網漁船に転籍したが、小型底びき網漁業として扱っている)に 9 月から 12 月までの期間とした(図 3)。それぞれの船に操業ごとの入網数(底びき網漁業は操業位置および入網数)、大きさ、被害状況、対策実施の有無について野帳記入を依頼した。

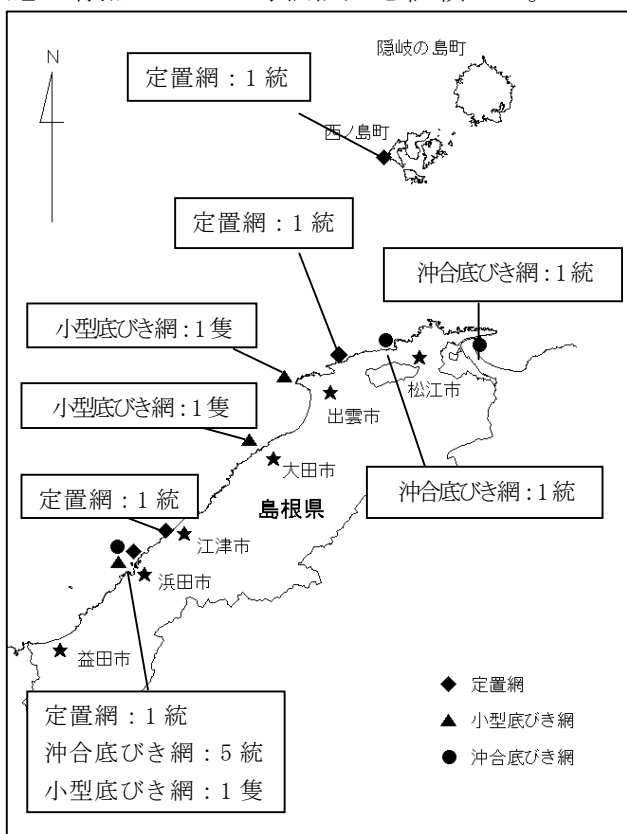


図 3 標本船配置箇所

(2) 結果

聞き取り調査および標本船調査の結果をそれぞれ付表 3～6 に示した。

平成 26 年度における大型クラゲの確認数

は殆ど無く、漁業被害が出ることはなかった。

① 定置網漁業標本船

エチゼンクラゲの旬別入網状況を図 4 に示した。今年度は、殆ど大型クラゲは入網せず、石見区で合計 7 個体、出雲地区で合計 12 個体、隠岐地区で合計 1 個体が確認された。一度に入網した大型クラゲの最大量は、石見地区では 10 月に 2 個体、出雲地区では 3 個体の入網があったが、殆どは 1～2 個が散発的に入網する程度に留まった。これによる漁業被害は無かった。

② 小型底びき網漁業標本船

今年度は 10 月下旬に島根半島沖で 1 個体が入網したのみであり、漁業被害は無かった。

③ 沖合底びき網漁業標本船

エチゼンクラゲの旬別入網状況を図 5 に示した。今年度は 8 月下旬から 11 月中旬にかけて、890・900・981・991 農林漁区で合計 17 個体が入網があったが、漁業被害は無かった。

なお、標本船調査・聞き取り調査の結果は大型クラゲ被害防止緊急総合対策事業において一般社団法人漁業情報サービスセンター(以下、JAFIC とする)が実施している大型クラゲ出現情報にデータとして提供した。また、大型クラゲ情報として FAX と水産技術センターホームページ上で情報提供を行なった。

4. 総括

平成 26 年度の目視情報・入網情報による大型クラゲ来遊量及び漁業被害は殆ど無く、平成 22 年度を境に少量で推移している。今年度当初は、7 月上旬の東シナ海や九州北部海域における目撃・入網情報などから、来遊量は少量である前年並みと予測された。実際は、平成 14 年以来最も少ない来遊量となり、島根県を含むどの海域でもほとんど漁業被害は無かった。

JAFIC や日本海区水産研究所は、近年大型クラゲの来遊量が少ない状態が続いているものの、再び増加する可能性もあるので各県に注意を呼び掛けている。

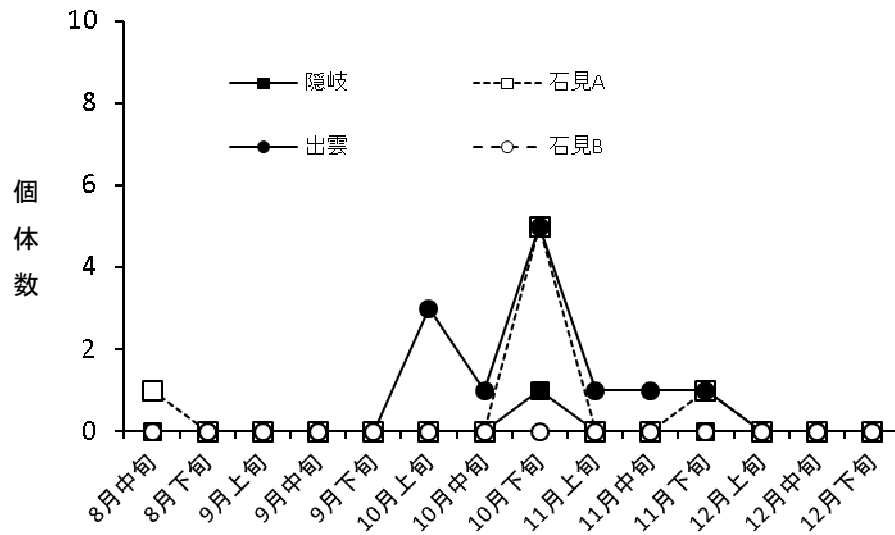


図4 定置網漁業標本船のエチゼンクラゲ旬別入網個体数

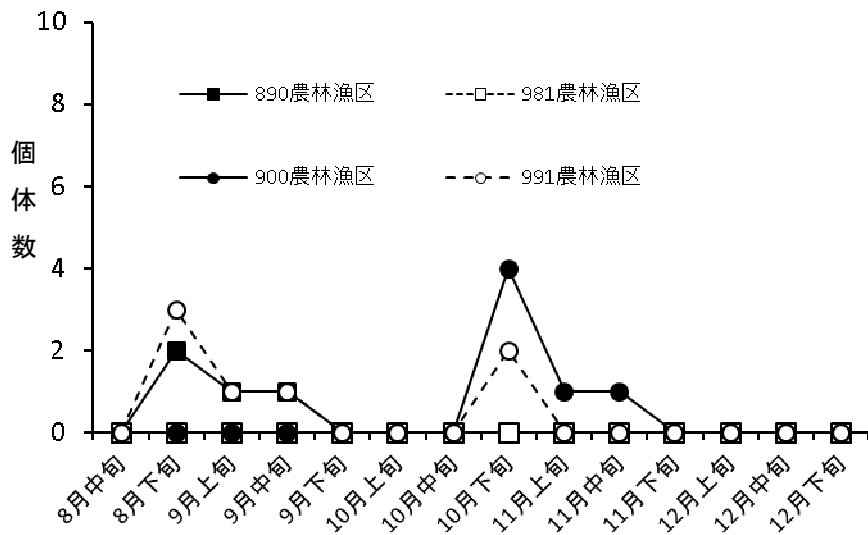


図5 沖底びき網標本船のエチゼンクラゲ旬別入網個体数

エッチュウバイの資源管理に関する研究

(第2県土水産資源調査)

道根 淳

1. 研究目的

エッチュウバイ資源の持続的利用を図るため、ばいかご漁業の漁業実態を調査し、適正漁獲量、漁獲努力等の提示ならびに漁業情報の提供を行う。これにより、本資源の維持・増大とばいかご漁業経営の安定化を図る。なお、調査結果の詳細については、後述する「平成26年度の漁況」に記載した。

2. 研究方法

(1) 漁業実態調査

当センター漁獲管理情報処理システムによる漁獲統計と各漁業者に記入依頼を行っている操業野帳を解析し、本種の漁獲動向、資源状態、価格動向、漁場利用について検討を行った。

(2) 資源生態調査

JFしまね大田支所および仁摩支所に水揚げされる漁獲物の殻高を銘柄別に測定し、銘柄別漁獲箱数から本種の殻高組成を推定した。また、村山・由木が求めたAge-length Key¹⁾を用いて漁獲物の年齢組成を求め、さらに日別漁獲データをもとにDeLury法による資源解析を行った。

3. 研究結果

(1) 漁業実態調査

2014年のエッチュウバイの漁獲量は74.4トン、水揚げ金額は3,585万円であった。また1隻当り漁獲量は18.6トン、水揚げ金額は896万円であり、平年に比べ、漁獲量は12%、水揚げ金額は14%上回った。

利用している漁場は、浜田沖から日御碕沖にかけての水深200~230m付近であり、前年利用のあった東経132°10'線より西側および132°30'線より東側での漁場利用がなく、操業範囲は前年より縮小した。

エッチュウバイの1kg当たり平均価格は481円であり、平年を21%上回った。各銘柄の1kg当たり平均価格の最近年の推移を見たところ、全ての銘柄で価格は上昇傾向にある。

(2) 資源生態調査

資源状態の指標となる1航海当たりの漁獲量は737kgで、平年を54%上回り、平成元年以降最高の水揚げとなった。また、1航海当たりの漁獲個数は15.8千個で平年を46%上回った。1航海当たり漁獲個数の推移を見ると、2010年以降増加傾向にあり、1990年代前半の水準まで回復した。

漁獲物の殻高組成をもとに年齢分けを行い、漁獲物の年齢組成を見ると、4歳貝を中心に3、5歳貝が多く漁獲された。年齢組成としては、4歳以上の漁獲が前年を上回り、一方2歳以下の漁獲が前年を下回った。

4. 研究成果

調査で得られた結果は、島根県小型機船漁業協議会ばいかご漁業部会の資源管理指針として利用されており、これをもとに漁業者が自主的に漁獲量の上限を設定し、使用かご数の制限などの資源管理が行われている。

2014年漁期については、漁期途中に漁獲割当上限(20トン)に達し、操業を切り上げた漁業者がいた。漁業者からは漁獲割当量の増枠を求める声もあり、次漁期開始前(2015年5月)には各調査結果を基に漁獲割当量の再検討を行うこととなった。

5. 文献

1) 村山達朗・由木雄一：島根県水産試験場事業報告書(平成4年度), 64-69(1991)

江の川におけるアユ資源管理技術開発

(江の川における天然アユ再生による資源回復手法の開発)

寺門弘悦・曾田一志・沖野 晃

1. 研究目的

浜原ダム魚道のアユ遡上制限と親魚の降下・産卵期の禁漁による、江の川のアユ資源増大効果を流下仔魚量により検証した。また、浜原ダムの親魚降下実験および河口域における生態調査を行った。

2. 研究方法

(1) アユの遡上制限と禁漁 浜原ダム魚道の流量を74日間(4/1~6/13)、通常の $0.4\text{ m}^3/\text{s}$ から $3.0\text{ m}^3/\text{s}$ に増加させ、アユ遡上を制限した。この間のアユの滞留状況、体長組成・肥満度、分布状況により遡上制限のアユへの影響を評価した。また、江川漁協によりアユ親魚の降下・産卵期の47日間(10/15~11/30)、浜原ダムより下流域のアユ漁が禁漁された。

(2) 流下仔魚量調査 江の川の最下流の産卵場であるセジリの瀬(江津市川平町)の直下で2014年10月~12月にかけて原則週1回の頻度(計8回)で調査を行った。仔魚の採集は濾水計を装着した稚魚ネット(目合 0.33mm)を使用し、夕刻から深夜にかけて1時間おきに流心部付近で3-5分間の採集を行った。採集物はホルマリン5%で固定した。後日、計数した採集尾数、濾水量および国土交通省長良観測所の河川流量から流下仔魚量を算出した。

(3) 浜原ダムの親魚降下実験 2014年10月20日と11月4日に、浜原ダムの取水口付近に各300尾程度のアユを放流した。各放流後3日間、発電所放水口より下流で採捕したアユの損傷具合から発電施設通過時の生残状況を推察した。

(4) 河口域における生態調査 2014年11月2日、11月17日、11月27日、12月8日の計4回、河口域の表層および近底層でアユ仔稚魚を採集し、卵黄指数と体長を測定した。

また、プランクトンネットで餌料生物を採集した。さらに水温、塩分の鉛直観測を行った。

3. 研究結果

(1) アユ遡上制限の影響 遡上制限下のアユはダム直下で滞留せず、ダム付近に偏って分布しない事から、アユが遡上制限により受ける影響は問題視する程度ではないと考えられた。

(2) 流下仔魚量の動向 図1に江の川の流下仔魚量の経年変化を示した。2014年は16.6億尾(暫定値)で、豪雨出水の影響で急減した前年(2013年)の6.5億尾から回復し、遡上制限と禁漁の効果の表れと考えられた。

(3) 発電施設の降下状況 採捕したアユの魚体の損傷状況から6~7割程度は発電施設を通過できると考えられたが、今後も同様の実験を重ね、再現性を確認する必要がある。

(4) 河口域でのアユ仔魚の分布状態 本水域におけるアユ仔魚の分布様式は既往の知見と若干異なり、近底層への移行過程で淡水・塩水の混合状態の影響を受ける可能性が示唆されたが、今後も継続的にデータ収集を行う必要がある。

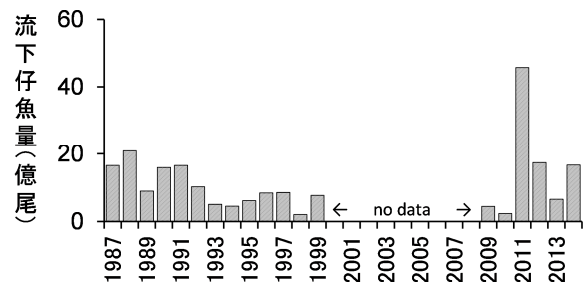


図1 江の川におけるアユ流下仔魚量の経年動向(2000年~2008年はデータなし)

4. 研究成果

本研究で得られた知見は、天然アユ資源増大に取り組む、江川漁協の総代会と天然アユがのぼる江の川づくり検討会で報告された。

フロンティア漁場整備生物環境調査

(日本海西部地区漁場整備生物環境調査委託事業)

向井哲也・沖野 晃・寺門弘悦

1. 研究目的

2007年の漁港漁場整備法の改正により、フロンティア漁場整備事業(国直轄)が創設され、排他的経済水域において対象資源の回復を促進するための施設整備を資源回復措置と併せて実施することとなった。日本海西部海域においては、2014年までにズワイガニ、アカガレイの産卵・成育場を確保するため、本県沖合から兵庫県沖合にかけて保護育成礁を設置する計画である。そこで、本事業による保護育成礁設置前後の生物・環境調査を実施し、保護育成礁設置後の効果を検証する。

なお、本調査は(一財)漁港漁場漁村総合研究所からの受託事業であり、本県ならびに鳥取県、兵庫県の関係機関で調査を実施した。

2. 研究方法

(1) トロール調査

試験船「島根丸」により、2014年9月2日に赤碕沖海域の2調査地点においてトロール網調査を実施した。

漁獲物は船上で種類別に分類し、ズワイガニは雌雄別に分け、甲幅を測定するとともに、雌は成熟度の判定、雄は鋏脚幅を測定した。また、アカガレイは雌雄別に分け、体長、重量を測定した。なお、大量に漁獲された場合は一部を抽出し、測定を行った。そのほか、主要漁獲対象種は尾数を計数した後、体長、重量を測定した。

(2) 小型トロール調査

試験船「島根丸」により赤碕沖、浜田沖において小型トロール(幅1.6mの桁びき網)による調査を実施した。漁獲物の処理は2.(1)の方法に従った。調査日は赤碕沖が2014年7月8日、浜田沖が2014年7月14、15日である。

本調査では、保護育成礁内の小型個体の保護効果を評価するために、各保護育成礁内お

よび対照区として各保護育成礁の近隣で各2回の操業を行った。浜田沖における調査結果を図1に示した。

3. 研究結果

関係機関が得た調査結果をもとに、(一財)漁港漁場漁村総合研究所が報告書を作成し、水産庁漁場整備課へ報告を行った。本調査結果は、平成26年度日本海西部地区漁場整備生物環境調査業務報告書((一財)漁港漁場漁村総合研究所)として報告されている。

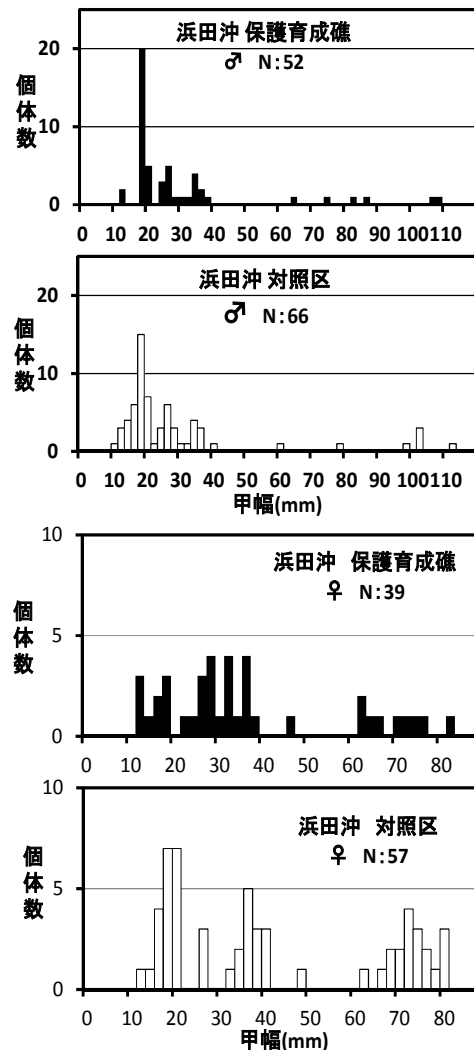


図1 小型トロール調査において浜田沖保護育成礁内および対照区で漁獲されたズワイガニの甲幅組成

底魚類の資源回復のための漁獲管理システムの開発

(底魚類の資源回復のための漁獲管理システム開発事業、
農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業)

道根 淳・沖野 晃

1. 研究目的

本研究ではゾーニング（禁漁区設定）技術を応用した漁業管理モデルを開発し、底魚資源の回復を図ると共に、本漁業が自らの操業結果を指標として資源管理を自主的に実施していく責任ある漁業へ転換していくことを支援する。なお、ここでは産業的に重要資源であるアカムツを対象魚種として管理モデルの実用性を検証する。

なお本研究は、島根県、国立大学法人三重大学大学院生物資源学研究科（以下、三重大学とする）、学校法人東京農業大学生物産業学部（以下、東京農業大学とする）、島根県機船底曳網漁業連合会が共同で実施した。

2. 研究方法

(1) 標本船調査

本県の沖合底びき網漁船（6 統）を対象に、高度漁業情報（1 曳網毎の操業位置、魚種別漁獲箱数（主要魚種については銘柄別箱数））を得るために操業日誌の記載を依頼し、漁業情報の収集および情報のデータベース化を図った。さらに、3 統については詳細な操業情報を得るために、操業モニタリングシステムおよび漁具に水温-水深データロガーを取り付け、情報の収集、データベース化を行った。

(2) 試験船によるトロール網調査

本研究で開発した底魚の分布海域を予想する分布予測システムの予測精度を検証するため、試験船によるトロール網調査を当業船の操業海域において実施した。なお、分布予測システムの開発は東京農業大学が担当する。

(3) 底びき網漁業管理システム e-MPA の開発

当業船において、禁漁区を機動的に設置し、管理ルールに則った実証試験を行い、操業に与える影響および漁獲努力量配分調整ルール

の検討を行った。なお、底びき網漁業管理システム e-MPA の開発は三重大学、東京農業大学が担当する。

3. 研究結果

(1) 標本船調査

沖合底びき網漁船 6 統から得られた高度漁業情報、および 3 統から得られた GPS データ、水温-水深データを蓄積した。得られた情報はデータベース化を行った後、底びき網漁業管理システム e-MPA の開発のためのシミュレーションデータに供した。

(2) 試験船によるトロール網調査

2014 年 9 月 8～11 日にかけて、試験船「島根丸」によるトロール網調査を計 13 回実施した。その結果、分布予測システムにより漁獲がないと予測されたエリア、漁獲が有るとされたエリア両方でモデルの予測結果と実際の操業結果は高い確率で合致した。このことから、モデルを利用することで若齢魚の漁獲を防ぐことが可能であると見込まれた。

(3) 底びき網漁業管理システム e-MPA の開発

実証試験前後の試験実施船と未実施船との水揚げを比較したところ、禁漁区を設置した場合には全船で 1 航海当たりの漁獲量は減少したが、その減少率は未実施船に比べて小さかった。また 1 航海当たりの水揚げ金額は実施船では変化はなかったが、未実施船では水揚げ金額が約 10% 減少した。このことから、機動的に禁漁区を設けても操業に与える影響は小さいと考えられた。なお、平成 27 年漁期からは沖底全船で資源保護の取り組みを行うこととなり、複数船による管理ルールの運用方法を検討する必要がある。

沖合底びき網漁業における省エネ・省力・省人化漁具の開発

(沖合底びき網漁業における省エネ・省力・省人化漁具の開発)

沖野 晃・道根 淳

1. 研究目的

本県の基幹漁業である沖合底びき網漁業(以下、沖底とする)は、燃油高騰、魚価低迷、高船齢化による修繕費の増大により経営が厳しい状況にある。沖底の漁労経費の70%は労務費と燃油費であり、経営改善を行うためには、これらの経費を削減することが必須である。そこで本研究では、経営改善の取り組みの一つとして、燃油費と労務費の削減を目的とした省エネ・省力・省人化漁具の開発を行う。

なお、本研究は島根県、鹿児島大学、日東製網株式会社が共同で実施した。

2. 研究方法

浜田港所属の沖合底びき網漁船により実証実験を行った。

(1) ダイニーマ(東洋紡株式会社製 超高分子量ポリエチレン繊維)の使用による省エネ効果の検証を行った。ダイニーマを使用した部分は、身網部はコッドエンド周辺を除く両脇、天井、袖網部は1号袖、2号袖とした。

ダイニーマの省エネ効果の検証には、燃油使用量の測定および網張力の測定を行った。燃料消費量の測定には船のエンジン部に流量計(最少目盛0.1%)を取り付け、燃油モニタリングシステムエコクルーズ(西日本ニチモウ)により計測した。張力は、通常網と改良網それぞれの袖先に計4個の水中張力計(nke sensor-10)を取り付けて測定した。

(2) 2014年10月20~29日にかけて、曳網中にゴミを分離する選択網の省力効果について検証した。使用した選択網はコッドエンド部分が上網、下網の2つの魚どり部を持つ構造である。なお、下網部分はゴミを曳網中に網目から排出するために、通常目合の約4倍の150mmとした。また、漁獲量を比較するた

めに標本船野帳を解析した。

3. 研究結果

ダイニーマの耐久性を3統について調査したところ、1~2か月の使用で劣化により使用ができなくなった。

燃油の使用量は曳網時間を2時間とし、燃油価格が90円/ℓとした場合、年間で約630万円の経費の削減が見込まれた。しかし、ダイニーマの購入費が年間約400万円上昇することから、使用部位を限定することによるコストの削減や耐久性の問題が残された。

今回の操業試験では選択網の使用した場合、漁獲量が約20%減少した。これは、島根丸での操業結果および2013年に行った就業船での結果と異なっており、その原因の究明が急務とされた。

4. 研究成果

得られた結果は、沖底漁業者の出席する検討会等で公表した。また、一部は平成27年度日本水産学会春季大会において発表した。

5. 文献

- 1) (社)全国底曳網漁業連合会:底びき網漁業(2そうびき)における抵抗低減漁具の技術導入効果実証試験:一般社団法人海洋水産システム協会(2008)
- 2) 井上喜洋:銚子型沿岸選択漁具底曳網の構造計画:水産工学研究所技報第23号(2001)
- 3) 沖野晃・山崎慎太郎・藤田薫・鈴木勝也・江幡恵吾:平成25年度日本水産学会秋季大会要旨(2014).

島根県における主要水産資源に関する資源管理調査

(資源管理調査業務委託事業)

向井哲也・沖野 晃

1. 研究目的

島根県における主要水産資源の合理的・持続的利用を図るため、県内における漁業種類別・魚種別の漁獲動向を把握する。さらに、試験操業によって島根県沖合海域における底魚・浮魚資源の状況を把握し、資源管理手法開発の基礎資料とする。

2. 研究方法

(1) 漁獲動向の把握

漁獲管理情報処理システムにより漁業協同組合 J F しまねと海士町漁業協同組合に水揚げされる漁獲データを収集・集計した。

また、2004 年に開発した漁獲管理情報処理システムは、当該プログラムのサポート終了のため下記の改良を実施した。

- ・主要プログラムについて、プログラミング言語を VB6.0 から VB.Net へ変更した。
- ・漁獲管理情報処理システムのオペレーティングシステムを Windwos Server 2003 から Windows Server 2012R2 へと更新した。

(2) 資源状況調査

島根県沖合海域における底魚の資源管理手法開発の基礎資料とするため、試験船島根丸を用いて平成 26 年 4 月から平成 27 年 3 月にかけて、トロール試験操業を 4 航海実施し、主要底魚類の分布や体長組成等の資源状況を調査した。また、マイワシ仔魚の発生状況を調べるため、平成 27 年 3 月に試験船島根丸によるニューストーンネットを用いたマイワシ仔魚の採集調査を実施した。

(3) 浮魚情報の提供

島根丸による各種調査において航行中に湿式魚群探知機（古野電気 FE-1282、88kHz）を作動させ、魚群の情報を収集した。

3. 研究結果

(1) 漁獲動向の把握

漁獲動向については島根県における主要漁業の毎月の漁獲状況について集計し、島根県資源管理協議会へ報告した。

(2) 資源状況調査

島根丸によるトロール調査では、マダイ、キダイ、ソウハチ、ムシガレイ、ヒレグロ、ウマヅラハギ、アンコウなどの底魚類が漁獲された。マイワシ仔魚の調査結果については（独）水産総合研究センターにサンプルの分析を依頼中である。

(3) 浮魚情報の提供

島根丸の航行中に得た魚群探知機の反応について、まき網漁業者 14 経営体に対して計 11 回 FAX による情報提供を行った。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、島根県資源管理協議会へ報告され、漁業者が実施する資源管理の取り組みに利用されている。

平成 26 年度の海況

森脇和也・寺門弘悦

2014 年 4 月から 2015 年 3 月にかけて行った浜田港と恵曇港における定地水温観測の結果と、調査船による島根県沿岸から沖合にかけての定線観測の結果について報告する。

I. 調査方法

1. 定地水温観測

2014 年 4 月から 2015 年 3 月に浜田漁港および恵曇漁港において表面水温を計測した。水温は毎日午前 10 時に浜田漁港では長期設置型直

読式水温計(アレック電子社製、MODEL AT1 - D)で、恵曇漁港では携帯型水質計(WTW 社製 LF-330)で測定した。

2. 定線観測

(1) 定線観測の実施状況

表 1 に観測実施状況を示す。観測点の()内の数字は補間点の数である。(2015 年 3 月は 10 点欠測)

表 1 観測の実施状況

観測年月日	定線名	事業名	観測点
2014 年 4 月 8 日～ 4 月 10 日	稚沿二春-1 線	資源評価調査事業	34(9)
4 月 22 日～ 4 月 24 日	稚沿二春-1 線	〃	34(9)
5 月 27 日～ 5 月 29 日	稚沖合春-1 線	〃	38(9)
7 月 28 日～ 7 月 29 日	沿岸二-1 線	大型クラゲ出現調査等調査	17
8 月 20 日～ 8 月 22 日	沖合-1 線	資源評価調査事業	21
9 月 29 日～ 9 月 30 日	稚沿二秋-1 線	〃	17
11 月 4 日～ 11 月 6 日	稚沖合秋-1 線	〃	21
11 月 27 日～ 11 月 28 日	沿岸二-1 線	大型クラゲ出現調査等調査	17
2015 年 3 月 2 日～ 3 月 3 日	稚沖合春-1 線	資源評価調査事業	28(9)

(2) 観測定線 図 1 参照

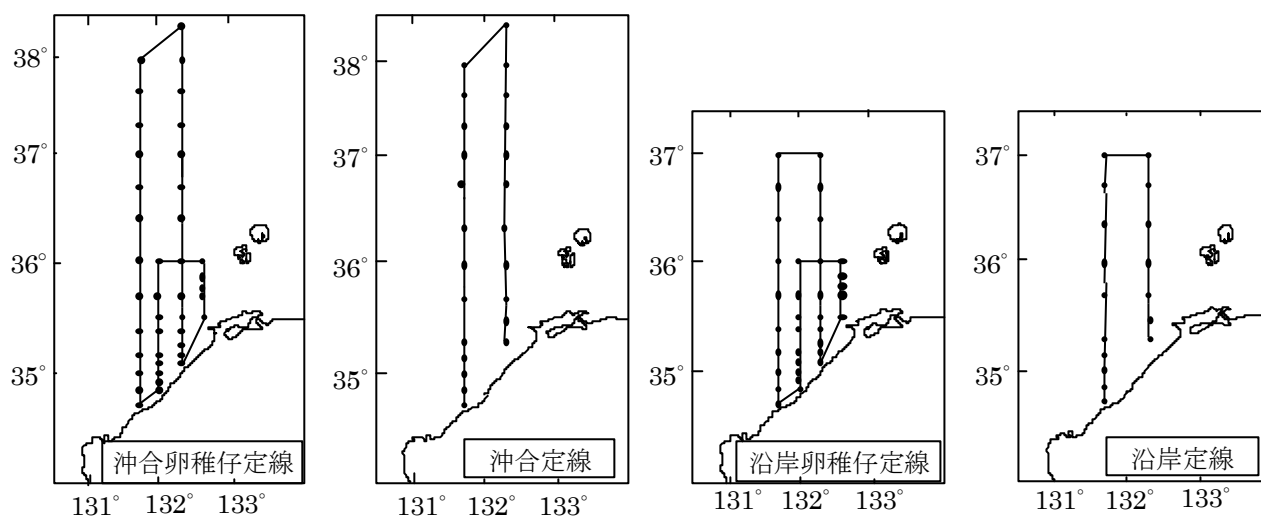


図 1 観測定線図

(3) 観測方法

調査船：島根丸（142トン、1200馬力）
 観測機器：STD（アレック電子）、棒状水温計、
 測深器、魚群探知機、ADCP（古野電気）
 観測項目：水温、塩分、海流、卵・稚仔・プランクトン、気象、海象
 観測層：0mから海底直上まで1m毎に水深500mまで観測

II. 調査結果

1. 定地水温観測

図2～5に浜田漁港および恵曇漁港における表面水温の旬平均値および年偏差の変動を示した。ここで年偏差とは過去25ヶ年間の平均値である。

浜田漁港での最高水温は2014年7月下旬の26.6℃、最低水温は2月下旬の11.3℃であった。平年と比較すると、4月中旬から5月中旬までは、「平年並み」、5月下旬、6月上旬は、「平年よりかなり高め」で経過した。6月中旬から2015年3月中旬までは、一部「平年よりかなり高め」の旬があったものの、概ね「平年並み」～「平年よりかなり低め」で経過した。3月下旬は「平年よりやや高め」となった。

恵曇漁港での最高水温は8月上旬の26.7℃、最低水温は3月上旬の11.8℃であった。平年と比較すると、4月上旬から8月中旬まで「平年並み」～「平年よりやや高め」で経過し、8月中旬から3月下旬までは一部「平年よりかなり高め」の週があったものの、概ね「平年並み」～「平年よりはなはだ低め」で経過した。

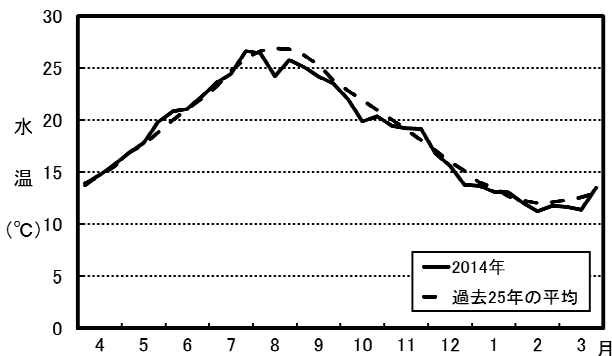


図2 浜田漁港における表面水温の旬平均

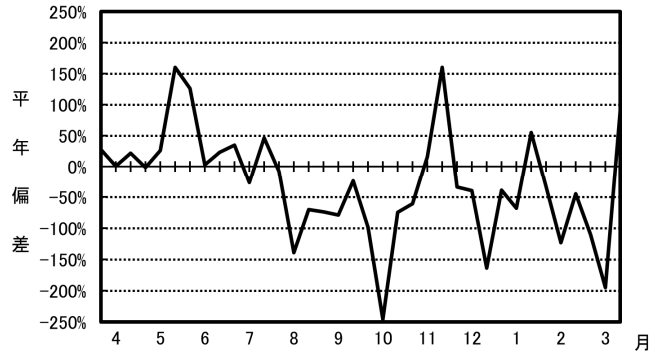


図3 浜田漁港における表面水温の年偏差

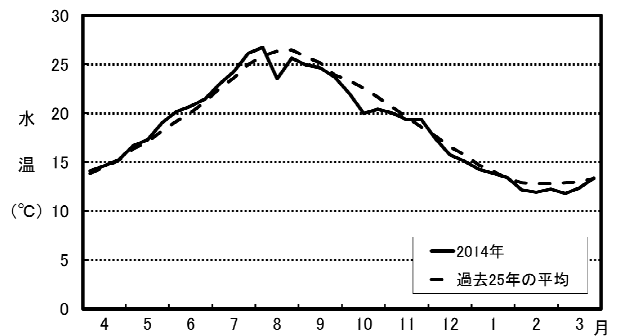


図4 恵曇漁港における表面水温の旬平均

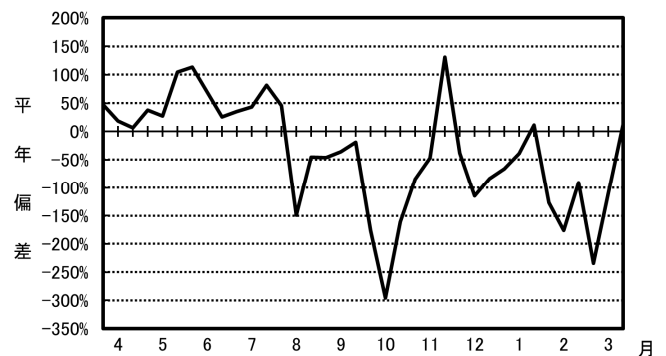


図5 恵曇漁港における表面水温の年偏差

2. 定線観測

山陰海域の表層(0m)、中層(50m)、底層(100m)の水温の水平分布を図6に示す。解析には山口県水産研究センターと鳥取県水産試験場が実施した海洋観測の結果も用いた。解析には長沼¹⁾、渡邊ら²⁾の年偏差および標準偏差を用いた。各月の水温分布の概要は以下のとおりである。

4月：各層の水温は、表層(0m)が10.5～15.4℃(年偏差は-1.0～+1.1℃)、中層(50m)が9.5～15.2℃(年偏差は-1.5～+1.6℃)、底層(100m)が6.1～15.0℃(年偏差は-3.3～+2.4℃)であった。

表層の水温は、隠岐諸島周辺で「平年よりやや高め」、山口県沖合で「平年よりやや低め」であった。

中層の水温は、冷水塊の影響を受け、島根県西部から山口県沖合にかけて「平年よりやや低め」であった他、隠岐諸島周辺及び山口県沿岸は「平年よりやや高め」であった。

底層の水温は、中層と同様の傾向で、島根県西部から山口県沖合にかけて「平年よりやや低め～かなり低め」であった他、隠岐諸島西方で「平年よりやや高め」であった。

5月：各層の水温は、表層(0m)が12.9～17.5℃(平年差は-0.7～+1.3℃)、中層(50m)が10.0～15.2℃(平年差は-2.8～+1.1℃)、底層(100m)が6.1～15.8℃(平年差は-2.3～+1.6℃)であった。

表層の水温は、隠岐諸島周辺及び益田市沖合で「平年よりやや高め～かなり高め」であった。

中層の水温は、隠岐諸島北東で「平年よりやや高め」であった他、冷水塊の影響を受けて島根県沖合から山口県沖合にかけて「平年よりやや低め～かなり低め」であった。

底層の水温は、中層と同様の傾向で、隠岐諸島東部で「平年よりやや高め」、島根県沖合から山口県沖合にかけて「平年よりやや低め」であった他、益田市沖合の一部で「平年よりやや高め」であった。

6月：各層の水温は、表層(0m)が15.5～22.6℃(平年差は-0.9～+3.1℃)、中層(50m)が4.1～18.7℃(平年差は-4.8～+3.3℃)、底層(100m)が2.0～17.7℃(平年差は-7.5～+4.9℃)であった。

表層の水温は、ほぼ全域で「平年よりやや高め～はなはだ高め」であった他、隠岐諸島北西のごく一部で「平年よりやや低め」であった。

中層の水温は、沿岸及び隠岐諸島北東から北方にかけて「平年よりやや高め～

はなはだ高め」であった他、冷水塊が北方に移動し、北緯38度付近の海域では「平年よりやや低め～かなり低め」であった。また、隠岐諸島北西及び山口県見島北西で「平年よりやや低め～はなはだ低め」であった。

底層の水温は、中層と同様の傾向で、沿岸及び隠岐諸島北東から北方にかけて「平年よりやや高め～はなはだ高め」、北緯38度付近、隠岐諸島北西及び見島北方で「平年よりやや低め～はなはだ低め」であった。

8月：各層の水温は、表層(0m)が22.6～26.8℃(平年差は-1.3～+1.0℃)、中層(50m)が9.8～22.7℃(平年差は-3.3～+2.1℃)、底層(100m)が3.6～19.3℃(平年差は-4.8～+4.8℃)であった。

表層の水温は、ほぼ全域で「平年並み」であった他、隠岐諸島西方沖合と山口県沿岸のごく一部で「平年よりやや低め」であった。

中層の水温は、隠岐諸島及び山口県見島周辺で「平年よりやや高め」であった他、冷水塊の影響を受けて島根県から山口県沖合にかけて「平年よりやや低め～かなり低め」であった。また、隠岐諸島北西及び山口県見島北西で「平年よりやや低め～はなはだ低め」であった。

底層の水温は、中層と同様の傾向で、隠岐諸島周辺で「平年よりやや高め～かなり高め」、鳥取県沿岸及び島根県から山口県沖合にかけて「平年よりやや低め～かなり低め」であった。

9月：各層の水温は、表層(0m)が23.1～26.1℃(平年差は-1.9～+0.0℃)、中層(50m)が5.0～24.3℃(平年差は-6.8～+2.8℃)、底層(100m)が1.7～19.7℃(平年差は-6.0～+2.6℃)であった。

表層の水温は、沿岸域を中心に「平年よりやや低め」であった。

中層の水温は、隠岐諸島東方及び山口県見島周辺で「平年よりやや高め～かな

り高め」であった他、冷水塊の影響を受けて隠岐諸島北方及び島根県西部から山口県の海域にかけて「平年よりやや低め～はなはだ低め」であった。

底層の水温は、中層とほぼ同様の傾向で、隠岐諸島東方及び西方の一部海域で「平年よりやや高め」、隠岐諸島北西から北方及び島根県西部から山口県の海域にかけて「平年よりやや低め～はなはだ低め」であった。

10月：各層の水温は、表層(0m)が22.1～24.8℃(平年差は-0.5～+0.9℃)、中層(50m)が7.7～24.1℃(平年差は-7.3～+3.0℃)、底層(100m)が2.7～20.5℃(平年差は-6.1～+3.6℃)であった。

表層の水温は、隠岐諸島北東の一部で「平年よりやや高め」であった他は「平年なみ」であった。

中層の水温は、隠岐諸島東方及び島根県西部から山口県までの沿岸域で「平年よりやや高め～かなり高め」であった他、冷水塊の影響を受けて隠岐諸島北西及び山口県見島北西で「平年よりかなり低め～はなはだ低め」であった。

底層の水温は、中層とほぼ同様の傾向で、隠岐諸島東方及び島根県西部から山口県までの沿岸から沖合にかけて「平年よりやや高め～はなはだ高め」、隠岐諸島北西及び山口県見島北西で「平年よりやや低め～かなり低め」であった。

11月：各層の水温は、表層(0m)が14.6～22.2℃(平年差は-3.9～+0.7℃)、中層(50m)が11.2～21.6℃(平年差は-4.9～+1.3℃)、底層(100m)が3.0～21.3℃(平年差は-6.9～+3.6℃)であった。

全層の水温は、北緯38度30分以北及び島根県沿岸から沖合にかけて「平年よりやや低め～かなり低め」であった。

表層の水温は、山口県見島西部で「平年よりやや高め」であった。

中層の水温は、隠岐諸島北東で「平年よりやや高め」であった。

底層の水温は、隠岐諸島周辺及び島根県から山口県沿岸にかけての一部で「平年よりやや高め～かなり高め」であった。

12月：各層の水温は、表層(0m)が15.2～20.0℃(平年差は-1.1～+1.5℃)、中層(50m)が14.0～20.1℃(平年差は-1.8～+1.0℃)、底層(100m)が4.2～20.1℃(平年差は-6.6～+1.3℃)であった。

全層の水温は、鳥取県沿岸と島根県西部沿岸付近で「平年よりやや高め」であった他、隠岐諸島西部の沖合で「やや低め」であった。

表層の水温は、隠岐諸島西部で「平年よりやや高め」であった。

中層の水温は、隠岐諸島東部で「平年よりやや高め」であった。

底層の水温は、冷水塊の影響を強く受けて島根県沿岸近くまで「平年よりやや低め～かなり低め」であった。

3月：各層の水温は、表層(0m)が10.0～13.9℃(平年差は-2.1～+0.8℃)、中層(50m)が9.9～14.0℃(平年差は-2.8～+0.6℃)、底層(100m)が4.7～13.7℃(平年差は-2.7～+0.7℃)であった。

全層の水温は、島根県から山口県海域の広い範囲において「平年よりやや低め～かなり低め」であった。また、鳥取県沿岸で「平年よりやや高め」であった他、山口県見島北西で「平年よりはなはだ低め～かなり低め」であった。

(注) 文中、「」で囲んで表した水温の平年比較の高低の程度は以下のとおりである(長沼¹⁾)。

「はなはだ高め」：約20年に1回の出現確率である2℃程度の高さ(+200%以上)。

「かなり高め」：約10年に1回の出現確率である1.5℃程度の高さ(+130～+200%程度)。

「やや高め」：約4年に1回の出現確率である1℃程度の高さ(+60～+130%程度)。

「平年並み」：約2年に1回の出現確率である±0.5℃程度の高さ（-60～+60%程度）。

「やや低め」：約4年に1回の出現確率である1℃程度の低さ（-60～-130%程度）。

「かなり低め」：約10年に1回の出現確率である1.5℃程度の低さ（-130～-200%程度）。

「はなはだ低め」：約20年に1回の出現確率である2℃程度の低さ（-200%以下）。

引用文献

- 1) 長沼光亮：日本海区における海況の予測方法と検証、漁海況予測の方法と検証、水産庁研究部、139-146（1981）
- 2) 渡邊達郎・市橋正子・山田東也・平井光行：日本海における平均水温（1966～1995年）、日本海ブロック試験研究収録、37、1-112（1998）

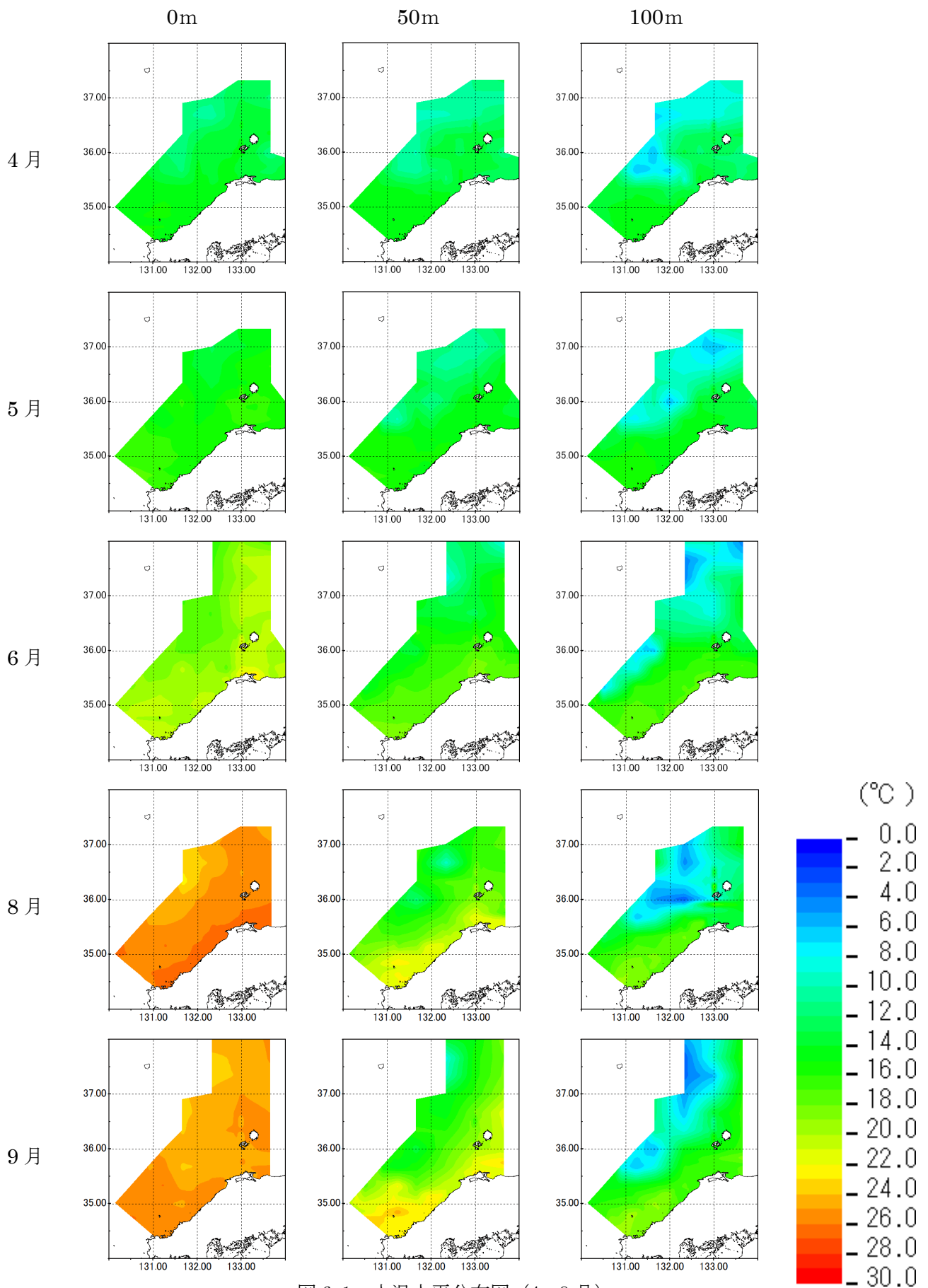


图 6-1 水温水平分布图 (4~9月)

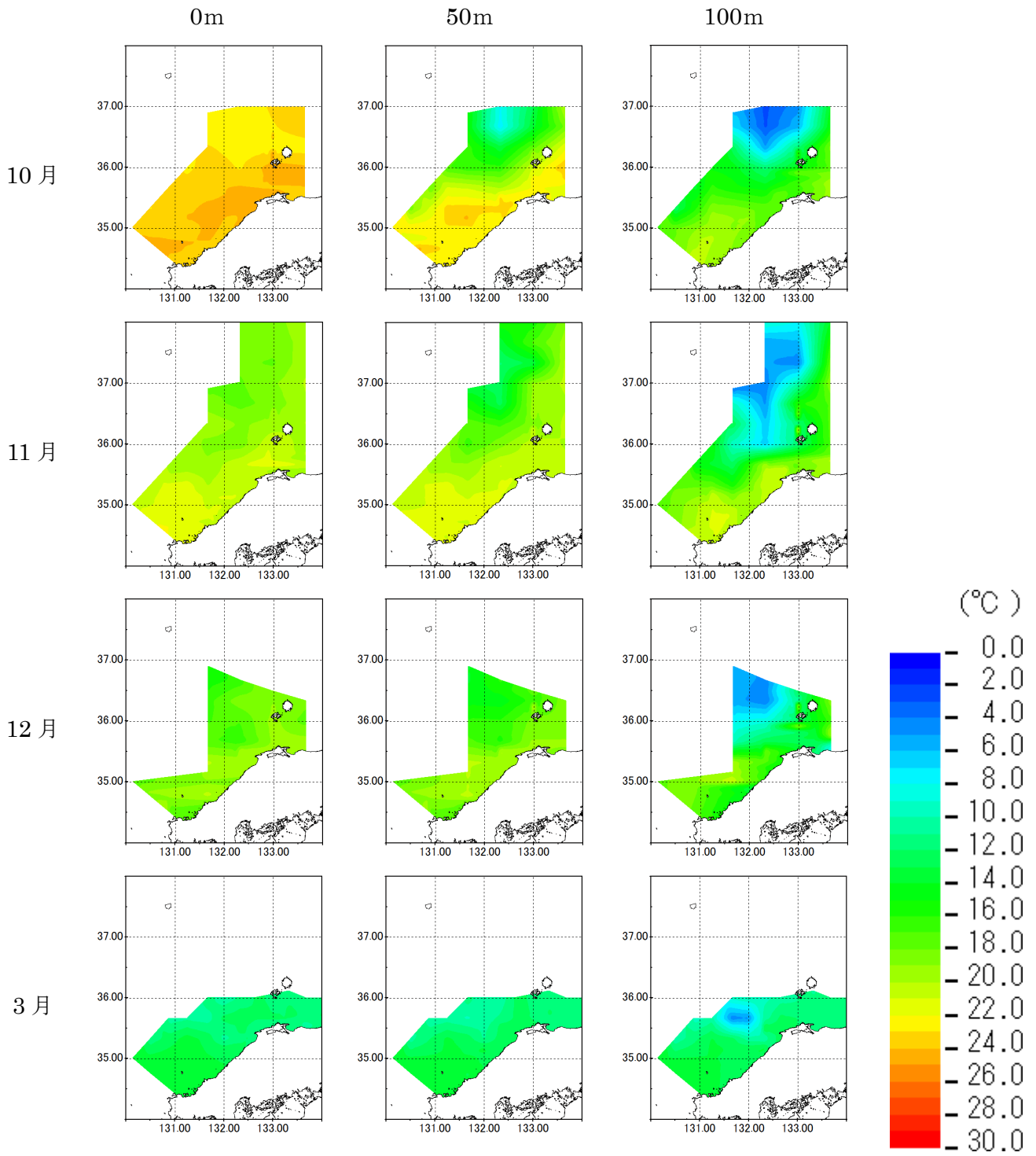


图 6-2 水温水平分布图 (10~3 月)

平成 26 年度の漁況

道根 淳・寺門弘悦

1. まき網漁業

(1) 漁獲量の経年変化

図1に1960年(昭和35年)以降の島根県の中型まき網漁業による魚種別の漁獲量の経年変化を示した。

2014年の総漁獲量は約8万2千トンで、前年(2013年、以下同様)比78%、平年(2009年～2013年の5ヶ年平均、以下同様)比93%であった。一方、CPUE(1ヶ統1航海当り漁獲量)は39.8トンで、前年を下回り、平年並みであった(前年比68%、平年比84%)。2003年以降、長期的にみるとCPUEは増加傾向にあったが、2014年は急減した。なお、2014年の漁労体数は13ヶ統(県西部4ヶ統、県東部9ヶ統)であった。

本県のまき網漁業の漁獲の主体は、1970年代後半～1990年代前半のマイワシから、1990年代後半にマアジに変遷し、近年は同種が漁獲を支える構造にあった。ところが、2011年にマイワシの漁獲割合が急増し、以後マアジとともに漁獲を支える重要魚種となっていたが、2014年は急減した。魚種別の動向をみると、マアジ(総漁獲量の46%)は前年並み、サバ類(同19%)、カタクチイワシ(同13%)は前年を上回る漁況であったが、ウルメイワシ(同2%)、マイワシ(同1%)は前年を下回る漁況であった。

(2) 魚種別漁獲状況

図2～6に島根県の中型まき網による魚種別月別漁獲動向のグラフを示した。

① マアジ

2014年の漁獲量は約3万8千トンで、前年並みで平年を上回った(前年比111%、平年比137%)。漁獲の主体は1歳魚(2013年生まれ)と2歳魚(2012年生まれ)で、夏季以降は0歳魚(2014年生まれ)も漁獲に加入した。月別

の動向をみると、春季は3月を除き、2千トン前後の漁況であった。4～7月の漁獲量は約1万2千トンで前年、平年を上回る漁況であった(前年比124%、平年比132%)。一方、秋季は0歳魚を主体に漁獲がまとまり、漁獲量は1万トンを超えた。9月～11月の漁獲量は約1万7千トンで、前年並みで平年を上回る漁況であった(前年比95%、平年比152%)。近年のマアジは、春季よりも秋季にまとまって漁獲される傾向が強くなっている。

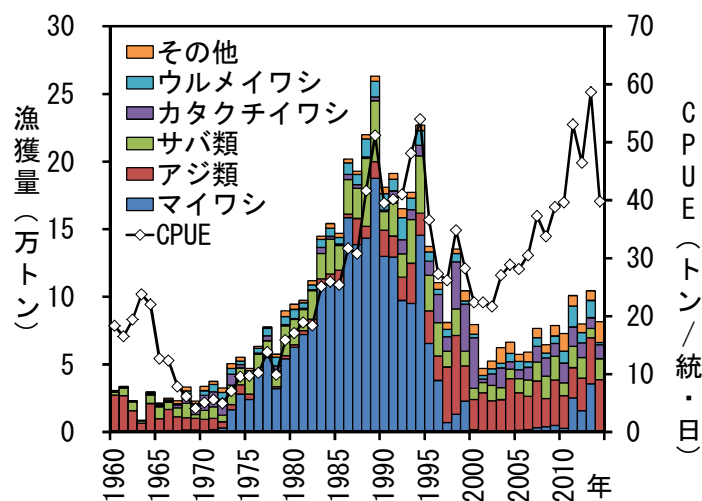


図1 島根県の中型まき網による魚種別漁獲量とCPUEの推移(2002年までは農林水産統計値、2003年以降は島根県漁獲統計システムによる集計値)

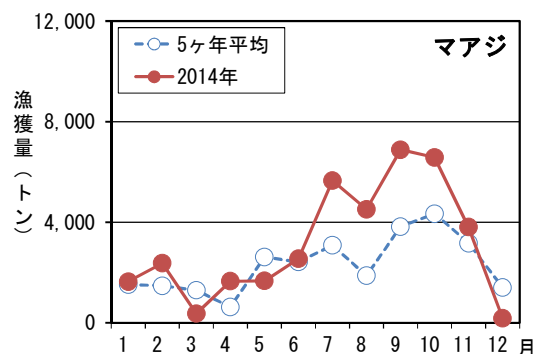


図2 中型まき網によるマアジの漁獲量

② サバ類

2014年の漁獲量は約1万6千トンで、前年、平年を上回った(前年比224%、平年比120%)。月別の動向をみると、1月から3月まで好漁が続き、3月をピークに約1万1千トンの漁獲があった。4月以降は低調な漁況が続き、本県のサバ類の主漁期にあたる10月以降の漁獲量も、低調であった前年は上回ったものの、平年を大きく下回った(前年比301%、平年比50%)。漁獲の主体は、冬季がマサバ1歳魚(2013年生まれ)、夏季以降はマサバ0歳魚(2014年生まれ)であった。

③ マイワシ

2014年のマイワシの漁獲量は約850トンで、前年、平年を下回った(前年比2%、平年比5%)。2000年以降続いた低水準期を久しぶりに脱した2011年(漁獲量約2万5千トン)、2012年(同約1万6千トン)、2013年(同3万6千トン)から漁獲量は急落した。月別の動向をみると、県東部を主漁場として4月～5月に800トン程度の漁獲があった以外は、わずかな漁獲に留まった。近年、マイワシ資源は回復傾向にあるが、安定した資源水準に達しておらず、今後の資源動向を注視する必要がある。

④ カタクチイワシ

2014年のカタクチイワシの漁獲量は約1万トンで、前年を上回り、平年並みであった(前年比129%、平年比89%)。月別の動向をみると、近年カタクチイワシは春季(3月～5月)にまとまって漁獲されるパターンが多く、2014年も同様の傾向となり、3月～5月で約9千トンが漁獲された。一方、2011年や2012年にみられた秋季(9月～11月)の漁獲は、数十～数百トン程度に留まった。

⑤ ウルメイワシ

2014年のウルメイワシ漁獲量は約2千トンで、前年、平年を大きく下回った(前年比14%、平年比18%)。月別の動向をみると、6月～7月に約400トン、10月～11月約1,200トンの漁獲があり、近年のウルメイワシの漁獲パターンである春季～夏季と秋季の二峰型になった。

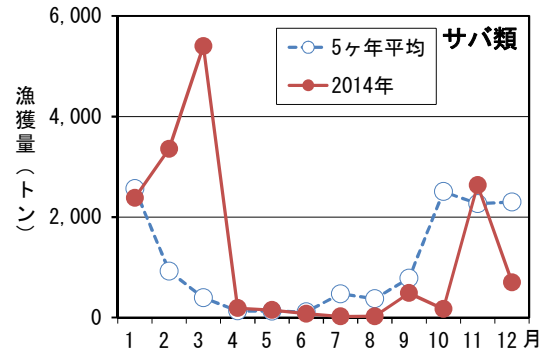


図3 中型まき網によるサバ類の漁獲量

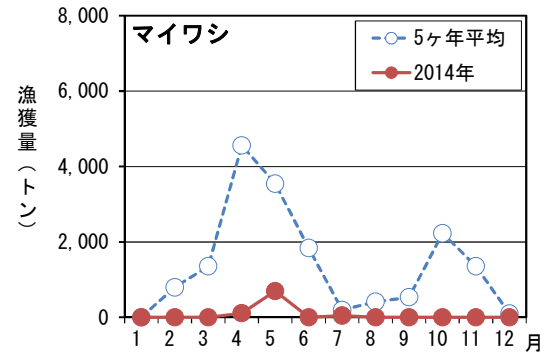


図4 中型まき網によるマイワシの漁獲量

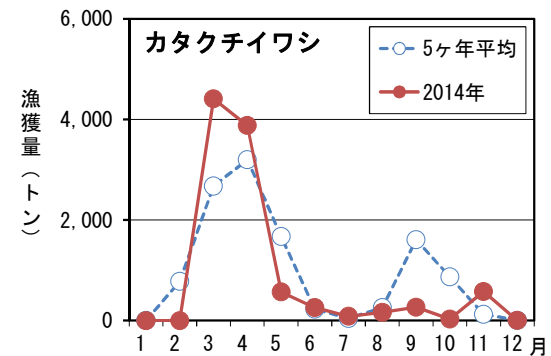


図5 中型まき網によるカタクチイワシの漁獲量

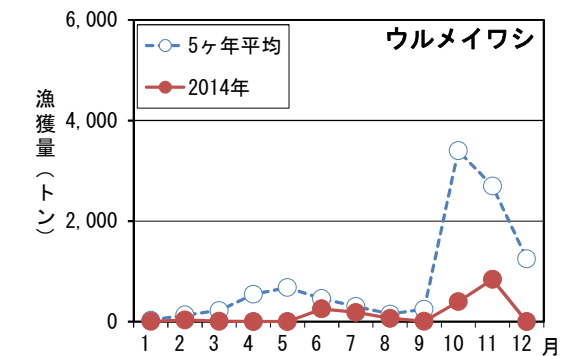


図6 中型まき網によるウルメイワシの漁獲量

2. いか釣り漁業

ここでは、県内外の漁船が水揚げするいか釣り漁業の代表港である浜田漁港（島根県浜田市）に水揚げされた主要イカ類（スルメイカ、ケンサキイカ）の漁獲動向をとりまとめた。対象とした漁業は、いか釣り漁業（5 t未満船）、小型いか釣り漁業（5 t以上 30 t未満船）および中型いか釣り漁業（30 t以上）である。

(1) スルメイカ

浜田漁港に水揚げされたスルメイカの2009年以降の漁獲量および水揚金額、単価の経年変化を図7と図8に示した。

2014年の漁獲量は479トンで、前年並み（445トン）で、平年（268トン）を上回った（前年比108%、平年比179%）。低調な水揚げが続いている2009年以降でみると、比較的水揚量は多い年と言え、水揚金額は約1億9千万円（前年比126%、平年比220%）であった。キログラムあたりの平均単価は397円で、平年（328円）の1.2倍程度であった。

図9にスルメイカの月別漁獲動向を示した。島根県沖では、例年、冬季～3月は冬季発生系群の産卵南下群が、3月～初夏は秋季発生系群の索餌北上群が漁獲対象となる。2014年は2月をピークとした冬季発生系群主体の漁獲に、4月をピークとした秋季発生系群主体の平年を上回る漁獲が加わり、1月～4月の漁獲量は350トンで平年（221トン）を上回った（平年比158%）。さらに近年では低調であった秋季の漁獲もみられた。近年は両系群の資源状態が良好*であるにもかかわらず、山陰沖への来遊量が少ない傾向にあったが、2014年は比較的に来遊状況が良好であったと推察される。

※水産庁による平成26年度のスルメイカの資源評価では、冬季発生系群の資源水準は「中位」、動向は「横ばい」、秋季発生系群の資源水準は「高位」、動向は「横ばい」とされている。

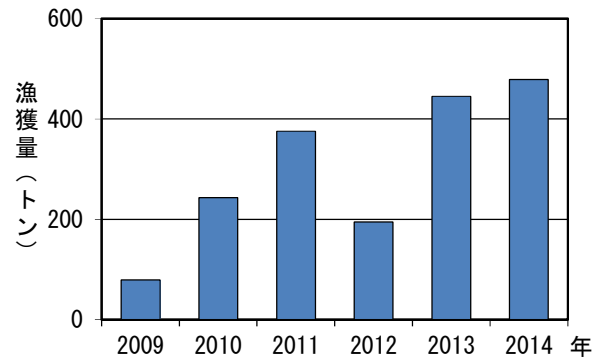


図7 浜田漁港に水揚げされたスルメイカの漁獲量の経年変化

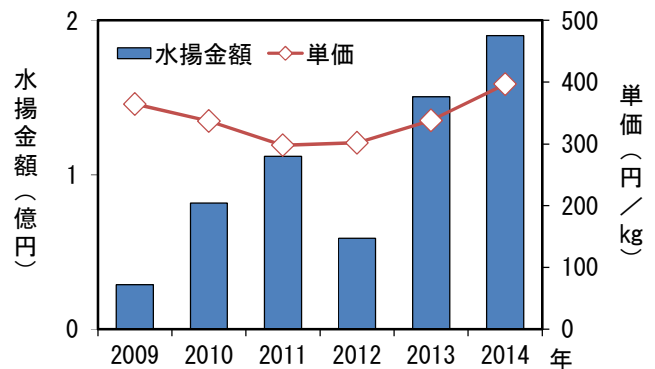


図8 浜田漁港に水揚げされたスルメイカの水揚金額と単価の経年変化

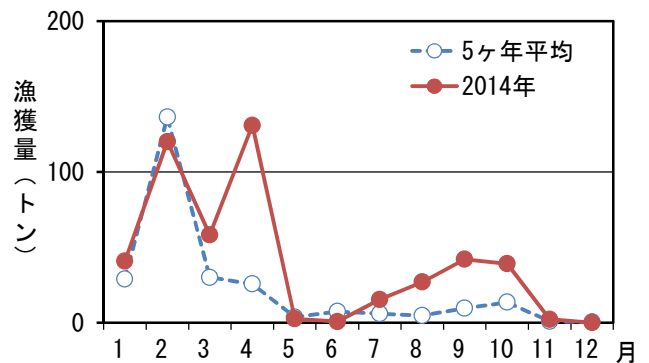


図9 浜田漁港に水揚げされたスルメイカの月別漁獲動向

(2) ケンサキイカ

浜田漁港に水揚げされたケンサキイカの2009年以降の漁獲量および水揚金額、単価の経年変化を図10と図11に示した。

2014年のケンサキイカの漁獲量は240トンで、前年（524トン）、平年（867トン）を下回った（前年比46%、平年比28%）。水揚金

額は約2億8千万円で、前年比65%、平年比48%であった。キログラムあたりの平均単価は1,168円で、平年(698円)の1.7倍程度であった。

図12に月別の漁獲動向を示した。2014年のケンサキイカ漁は例年より遅い6月下旬から水揚量が増え始め、ケンサキイカ型が主体となる春夏来遊群(5~8月)の漁獲量は平年並みの106トン(平年比87%)、ブドウイカ型が主体となる秋季来遊群(9~12月)は平年を大きく下回る134トン(平年比18%)であった。特に2006年以降、春夏来遊群の漁況が不調である一方、秋季来遊群の漁況は好調である傾向が続いていた。しかしながら、秋季来遊群の漁獲量は、2011年(1,095トン)をピークに、2012年(592トン)、2013年(395トン)、2014年(134トン)と年々減少傾向にあり、今後の資源動向を注視する必要がある。

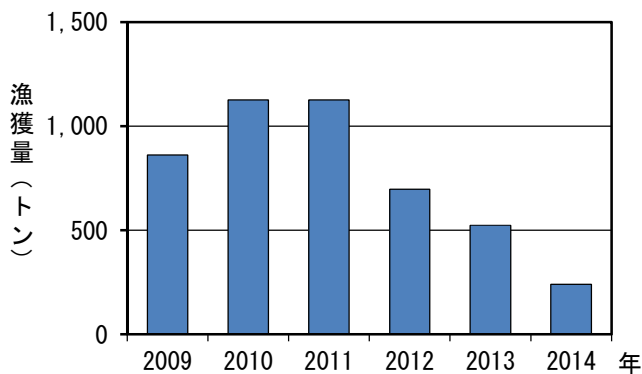


図10 浜田漁港に水揚げされたケンサキイカの漁獲量の経年変化

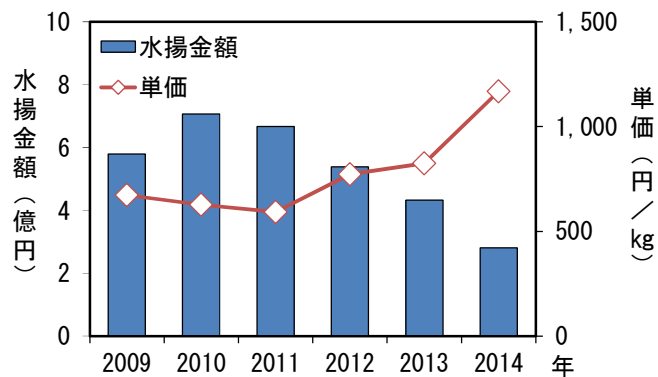


図11 浜田漁港に水揚げされたケンサキイカの水揚金額と単価の経年変化

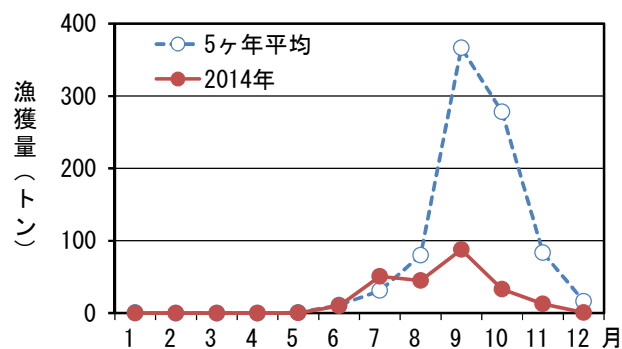


図12 浜田漁港に水揚げされたケンサキイカの月別漁獲動向

3. 沖合底びき網漁業（2 そうびき）

本県では現在 7 統が操業を行っている。本報告では、このうち浜田港を基地とする 5 統を対象に取りまとめを行った。操業期間は 8 月 16 日から翌年 5 月 31 日までで、6 月 1 日から 8 月 15 日までは禁漁期間である。ここでは統計上、漁期年を用い、1 漁期を 8 月 16 日から翌年 5 月 31 日までとした。

(1) 全体の漁獲動向

図 13 に 1986 年以降の浜田港を基地とする沖合底びき網漁業（以下、浜田沖底という）における総漁獲量と 1 統当たり漁獲量（以下、CPUE という）の経年変化を示す。

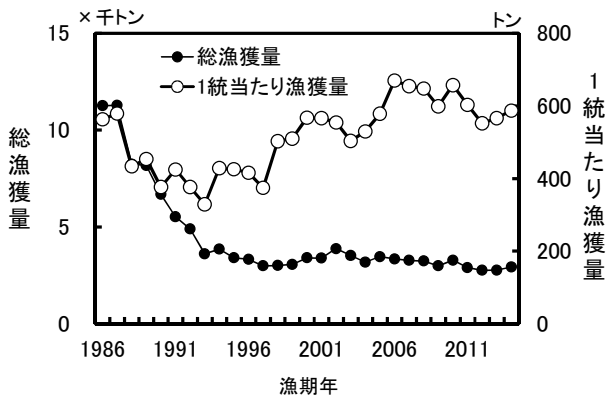


図 13 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業における総漁獲量と 1 統当たり漁獲量の経年変化

総漁獲量は、1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて操業統数の減少により急激に減少したが、1993 年以降 3,000 トン台で横ばい傾向にある。一方、CPUE は日韓新漁業協定が発効された 1998 年以降急増していたが、2006 年以降は漸減傾向にある。

今漁期は、10 月の台風襲来より操業途中での避難帰港があったが、夏季から秋季の大型クラゲの被害もなく、概ね安定した操業となった。

2014 年漁期の浜田沖底の総漁獲量は 2,935 トン、総水揚げ金額は 14 億 6,133 万円であった。また、1 統当たり漁獲量は 587 トン、1 統当たり水揚げ金額は 2 億 9,227 万円であり、漁獲量、水揚げ金額ともに平年*並みであった。

※ 平年（2004～2013 年の過去 10 ヶ年間の平均値、以下平年という）

(2) 主要魚種の漁獲動向

①カレイ類

図 14 にカレイ類の CPUE の経年変化を示す。

ムシガレイは数年周期の増減を繰り返し、1993 年までは減少傾向にあった。それ以降は増加傾向に転じたが、2008 年をピークに減少傾向にある。2014 年の漁獲量は 289 トン、CPUE は 57.8 トンで平年を 29% 下回った。

ソウハチは 1990 年以降、大きな変動を繰り返しつつ減少傾向にあり、特に 2000 年以降は急減し、2003 年には 12 トンまで減少した。2005 年以降、再び増加傾向に転じ、2007 年をピークに一旦減少したが、最近年は増加傾向にある。2014 年の漁獲量は 195 トン、CPUE は 38.9 トンで平年を 10% 下回った

ヤナギムシガレイは 1990 年代には増加傾向、そして 1999 年以降横ばい傾向であったが、2008 年以降は減少傾向にある。2014 年の漁獲量は 45 トン、CPUE は 8.9 トンで平年を 47% 下回った。

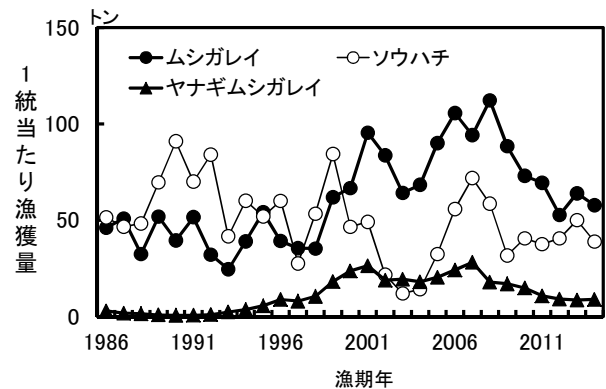


図 14 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業におけるカレイ類の 1 統当たり漁獲量の経年変化

②イカ類

図 15 にイカ類の CPUE の経年変化を示す。

ケンサキイカは数年周期で増減を繰り返している。近年では 2008 年から 2010 年にかけて増加傾向にあったが、その後減少傾向にある。2014 年の漁獲量は 105 トン、CPUE は 21.1 トンで平年を 52% 下回った。

一方、ヤリイカは 1980 年代後半より急激に減少し、近年は低位横ばい傾向にある。2014 年の漁獲量は 53 トン、CPUE は 10.6 トンで平

年の1.9倍の水揚げとなった。

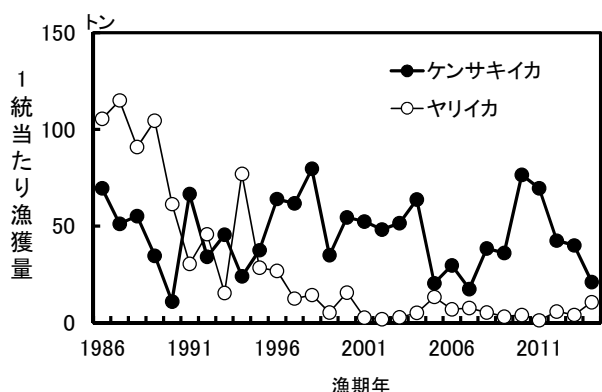


図15 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業におけるイカ類の1統当たり漁獲量の経年変化

③その他

図16に浜田沖底で漁獲されるカレイ類、イカ類以外の主要魚種のCPUEの経年変化を示す。

キダイは、1990年代は増加傾向にあり、1998年以降は増減の年変動が大きくなったが、長期的には増加傾向にある。2014年の漁獲量は305トン、CPUEは60.9トンで、平年を37%上回った。今期も漁期を通して小型サイズ(地方名:シバ)、中・大型サイズ(地方名:レンコ)共に安定して水揚げされた。

アナゴ類は、年変動が大きく、増減を繰り返しており、直近年は減少傾向にある。2014年の漁獲量は141トン、CPUEは28.2トンで、平年を30%下回った。

アンコウは、1990年代以降増加傾向にあったが、2006年をピークに減少傾向に転じた。2014年の漁獲量は153トン、CPUEは30.6トンで、平年を24%下回った。

アカムツは、1990年代後半以降、3回(1999～2000年、2006年、2008～2009年)の急増した時期があり、長期的には増加傾向にある。2014年の漁獲量は119トン、CPUEは23.9トンで、平年の24%上回った。今期は、小型サイズ(1歳魚、地方名:メキン)が春季にまとまって漁獲され、その影響により漁獲増となった。

ニギスは、1990年代に入り大きな変動を示し、2005年以降減少傾向にある。2014年の漁獲量は82トン、CPUEは16.4トンで、平年を38%下回った。

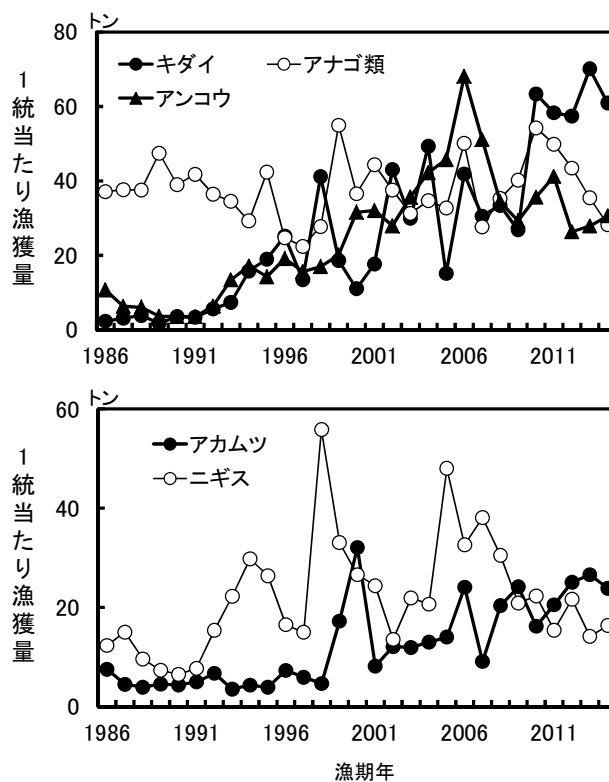


図16 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業における主要魚種の1統当たり漁獲量の経年変化

4. 小型底びき網漁業第1種（かけまわし）

小型底びき網漁業1種（以下、小底という）は、山口県との県境から隠岐海峡にかけての水深100～200mの海域を漁場とし、現在45隻が操業を行なっている。操業期間は9月1日から翌年5月31日までである（6月1日から8月31日までは禁漁期間）。ここでは統計上、漁期年を用い、1漁期を9月1日から翌年5月31日までとした。なお、1隻はずわいがに漁業との兼業船で漁期を通して操業を行わないことから、これを除いた44隻分の集計とした。

(1) 全体の漁獲動向

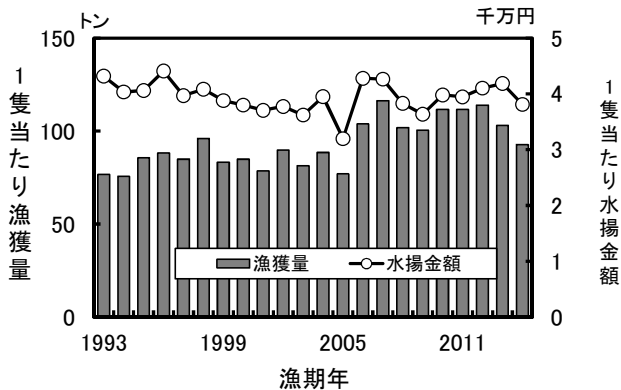


図17 小型底びき網漁業における1隻当たり漁獲量と水揚金額の経年変化

図17に小底1隻当たり漁獲量（以下、CPUEという）と水揚金額の経年変化を示す。

1隻当たり漁獲量は、1998年から2005年にかけて漸減傾向にあったが、その後急増し、しばらく横ばい傾向にあったが、近年は減少傾向にある。一方、1隻当たり水揚金額は、2005年にかけて減少傾向にあったが、2006年以降は横ばい傾向にある。

2014年の総漁獲量は4,080トン、総水揚金額は16億7,667万円であった。1隻当たり漁獲量は93トン、水揚金額は3,811万円であり、平年値（過去10年平均103トン、3,936万円）と比較して漁獲量は12%、水揚金額は3%下回った。1隻当たりの航海日数は124日で平年をわずかに下回った。今漁期は台風や冬季の寒波の影響で休漁、操業途中の反転などが

あったが、休漁明け当初からのエチゼンクラゲの被害もなく、全般的には安定した操業となった。

(2) 主要魚種の漁獲動向

① カレイ類

図18にカレイ類の1隻当たり漁獲量の経年変化を示す。

ムシガレイのCPUEは、沖底の傾向と異なり漸減傾向を示している。2014年の漁獲量は131トン、CPUEは3.0トンで平年を33%下回った。

ソウハチの漁獲量は増減を繰り返しているが、近年は増加傾向にある。2014年の漁獲量は809トン、CPUEは18.4トンで平年を13%下回った。

メイタガレイの2014年の漁獲量は29トン、CPUEは0.7トンで平年を38%下回った。

また、ヤナギムシガレイの2014年の漁獲量は67トン、CPUEは1.5トンで平年並みであった。

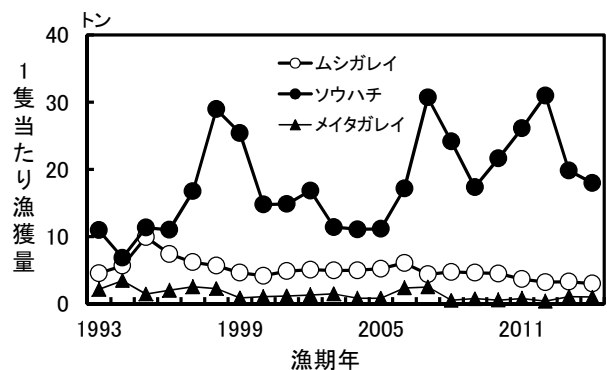


図18 小型底びき網漁業におけるカレイ類の1隻当たり漁獲量の経年変化

② イカ類

図19にイカ類のCPUEの経年変化を示す。

ケンサキイカは、2008年以降増加傾向にあったが、2011年をピークに最近年は減少傾向にある。2014年の漁獲量は38トン、CPUEは0.9トンで前年の6割、平年の2割の水揚げに留まり、1993年以降最低の水揚げとなった。

一方、ヤリイカのCPUEは2001年までは1年おきに好不漁を繰り返していた。2001年以降、年変動は小さくなり、増減を繰り返して

いるが、漁獲量の水準は低下している。2014年の漁獲量は110トン、CPUEは2.5トンで前年の1.2倍、平年の1.8倍の水揚げであった。

スルメイカは増減を繰り返し、長期的には減少傾向にある。2014年の漁獲量は117トン、CPUEは2.7トンで平年を11%上回った。

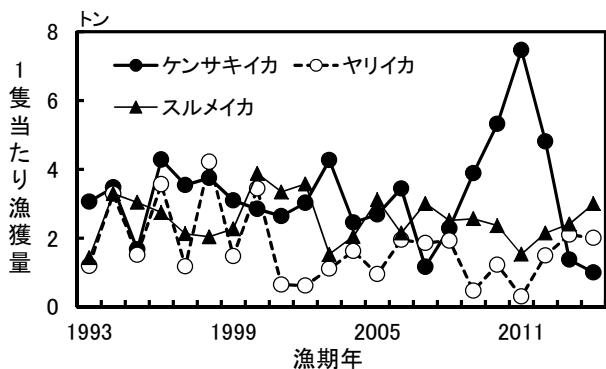


図19 小型底びき網漁業におけるイカ類の1隻当たり漁獲量の経年変化

③その他

図20に小底で漁獲されるカレイ類、イカ類以外の主要魚種のCPUEの経年変化を示す。

アンコウの2014年の漁獲量は264トン、CPUEは6.0トンで平年を27%下回った。

ニギスのCPUEは1999年から2001年に大きく落ち込んだのち回復したが、最近再び減少傾向にある。2014年の漁獲量は441トン、CPUEは10.0トンで前年を上回ったが、平年を15%下回った。

アナゴ類は増減を繰り返し、長期的には安定し、最近5年では増加傾向にある。2014年

の漁獲量は192トン、CPUEは4.4トンで平年を25%上回った。

アカムツの2014年の漁獲量は87トン、CPUEは2.0トンで平年を35%下回った。

キダイは大きな年変動を示している。2014年の漁獲量は199トン、CPUEは4.5トンで前年を23%、平年を29%下回った。

ハタハタは年変動が大きく、近年は低水準で推移している。2014年の漁獲量は52トン、CPUEは1.2トンで前年を上回ったが、平年並みの水揚げとなった。

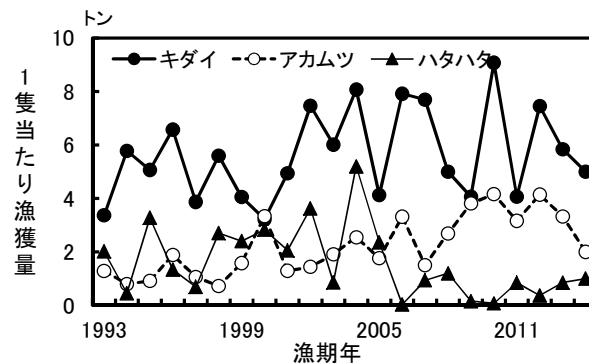
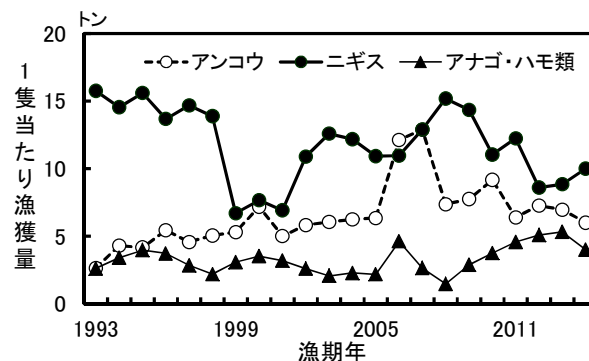


図20 小型底びき網漁業における主要魚種の1隻当たり漁獲量の経年変化

5. ばいかご漁業

石見海域におけるばいかご漁業は小型底びき網漁業（第1種）休漁中の6～8月に、本県沖合の水深200m前後で行われ、2014年はJFしまね大田支所、仁摩支所所属の4隻が操業を行った。

解析に用いた資料は、当センター漁獲管理情報処理システムによる漁獲統計と各漁業者に記帳を依頼している標本船野帳である。これらの資料をもとに、漁獲動向、漁場利用ならびにエッチュウバイの価格動向について検討を行った。また、資源生態調査として、JFしまね大田支所ならびに仁摩支所に水揚げされた漁獲物の殻高を銘柄別に測定し、銘柄別漁獲量から本種の殻高組成を推定した。

(1) 漁獲動向

2014年のばいかご漁業における総漁獲量は86.3トン、総水揚金額は4,236万円であった。また、1隻当たりの漁獲量は21.6トン、水揚げ金額は1,059万円であった。漁獲量、水揚金額ともに前年を上回り、平年（過去10年平均）比では漁獲量が19%増、水揚金額は30%増であった。

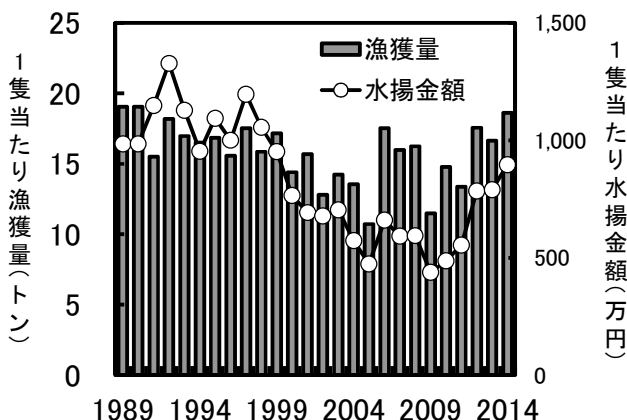


図21 ばいかご漁業におけるエッチュウバイの1隻当たり漁獲量と水揚金額の推移

図21にエッチュウバイの1隻当たり漁獲量と水揚金額の推移を示す。漁獲量は、1990年代は横這い傾向にあったが、2000年代には年変動が大きくなり、周期的に増減を繰り返しており、2009年を境に近年は増加傾向にあ

る。一方、水揚金額は1992年をピークに減少傾向にあったが、2009年を境に増加傾向に転じた。2014年の本種の漁獲量は74.4トン、水揚金額は3,585万円であった。また、1隻当たりの漁獲量は18.6トン、水揚金額は896万円であり、平年比では漁獲量が26%増、水揚金額が51%増であった。

(2) 資源動向

図22にエッチュウバイの1航海当たり漁獲量と漁獲個数の推移を示す。

2014年の1航海当たり漁獲量は737kgで、前年を23%、平年を54%上回り、1989年以降最高の値となった。また、1航海当たり漁獲個数は15,773個で、前年を9%、平年を52%上回り、1990年代前半の水準まで回復した。

図23に銘柄別水揚げ箱数の推移を示す。1993年は「中」銘柄が多く、「豆」～「中」銘柄で全体の7割弱を占めていた。2000年代に入り、「大」銘柄の割合が高まり、「中」、

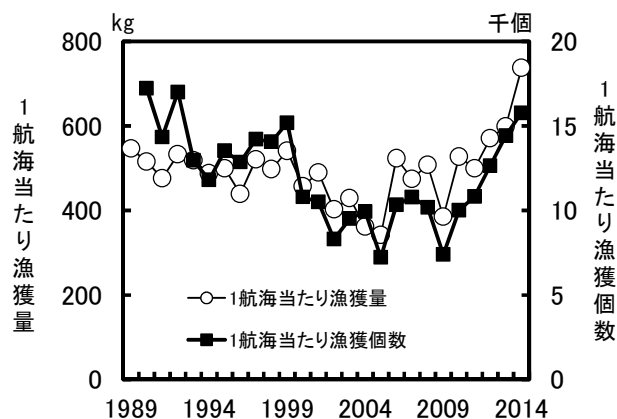


図22 ばいかご漁業におけるエッチュウバイの1航海当たり漁獲量と漁獲個数の推移

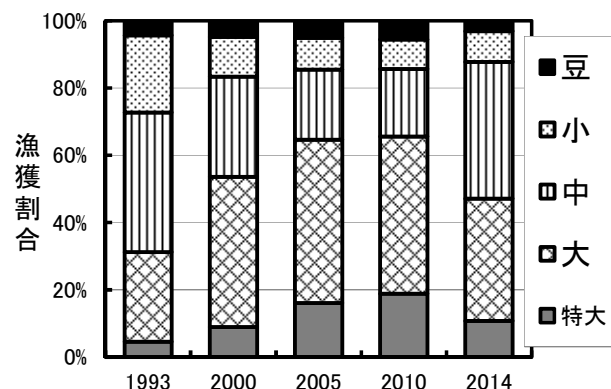


図23 銘柄別水揚げ箱数の推移

「小」銘柄の割合が低くなっていった。2014年には、銘柄「大」と「中」の間に新たに「中大」が作られ、その銘柄を今までの「中」銘柄に含めた。そのため、それまで1/2近くを占めていた「大」銘柄の割合が減少し、「中」銘柄の割合が増加した。また、2010年には2割近くあった「特大」の漁獲割合が減少したが、依然として大型貝主体の漁獲状況となっている。

図24にエッチュウバイの殻長組成を示す。直近3年の組成を見ると、明瞭な二峰型ではなく、小さい複数のモードが見られる。2014年の特徴としては、殻長60mm以下のサイズが少なく、70~90mm台に大きなモードが見られ、過去2年とは異なる組成となった。かつて、資源が良好であった頃(1992年)には殻高組成は二峰型であり、殻長70mm前後と90mm前

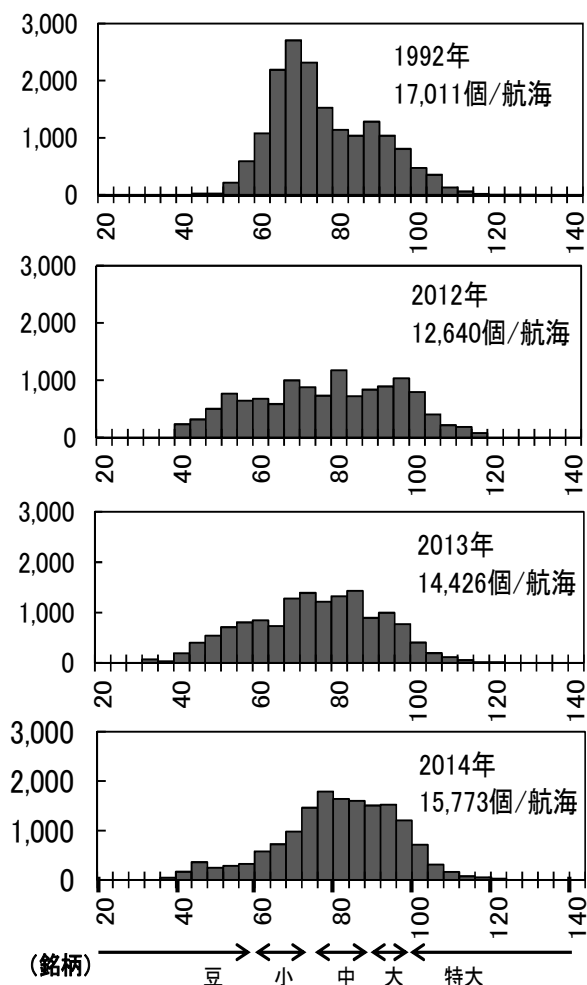


図24 エッチュウバイの殻高組成の推移
個数は1航海当たり漁獲個数を示す

後にモードが見られた。最近年の特徴としては、1990年代のように卓越した年級は確認されないが、複数の年級で漁獲が支えられており、当時と異なった傾向にある。

(3) 漁場

2014年は浜田沖の水深200m付近から大田沖の水深230mを漁場として利用していた。2014年は前年よりさらに操業範囲は狭くなり、図中の四角(ドット模様)で囲まれた海域での操業がなかった。また、水深200m以浅での操業が減少し、水深220m以深で操業が増加した傾向が見られた(図25)。

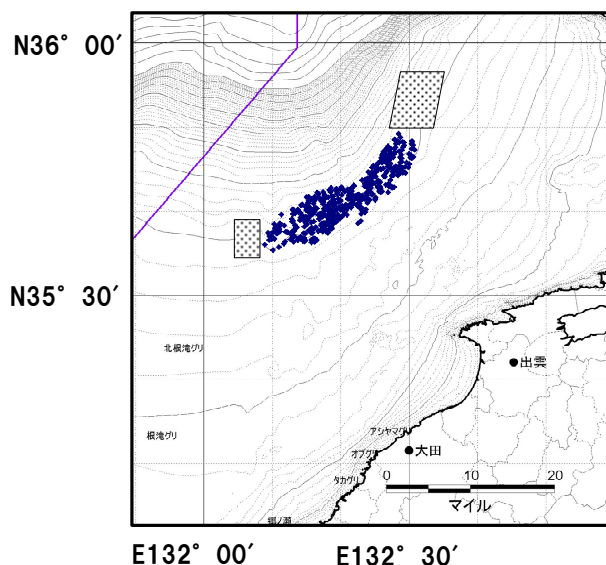


図25 2014年漁期に利用した漁場

(4) 魚価の推移

2014年のエッチュウバイの1kg当たりの平均価格は481円であり、平年を21%上回った。2011年以降、1kg当たりの平均価格はやや持ち直し、400円台を維持しているが、1990年

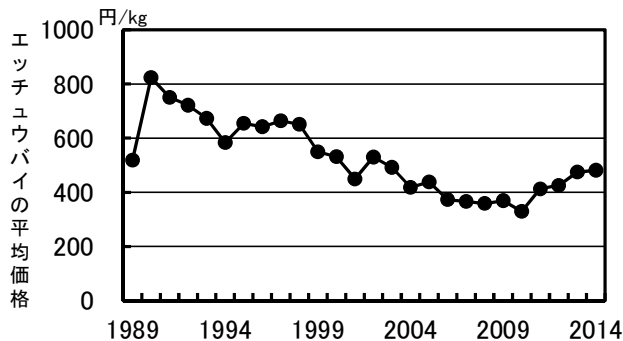


図26 エッチュウバイの1kg当たり平均価格の推移

代は 1kg 当たり価格が 600 円を超えており、依然として低調に推移している（図 26）。

次に銘柄別価格（図 27）を見ると、3 地区のうち仁摩地区では全ての銘柄が高値で取引されていた。一方、和江地区は選別方法から手作業による選別に変更したが、「特大」～「小」銘柄において他地区よりも安値で取引され、1kg 当たり 100 円以上の価格差が見られる銘柄もあった。この銘柄別価格の地域差については、出荷量に加えて、選別サイズが地区により異なっており、このことが影響している可能性が考えられた。

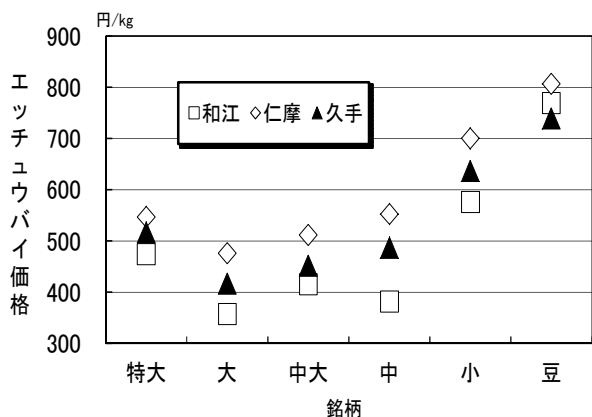


図 27 エッチュウバイの地区別銘柄別価格の動向

(5) 資源状態

ここでは、村山・由木が求めた Age-length Key¹⁾ を用いて漁獲物の年齢組成を求め、さらに日別漁獲データをもとに DeLury 法による資源解析を行った。2014 年の推定漁獲率は 36.0% であり、前年をやや下回った。資源の利用としては、2010、2011 年のように広い範囲の年齢のものを利用するのではなく、4 歳を中心に 3、5 歳の年齢のものを利用する傾向が見られた（図 28）。

参考文献

1) 村山達朗・由木雄一：島根県水産試験場事業報告書（平成 4 年度），64-69（1991）

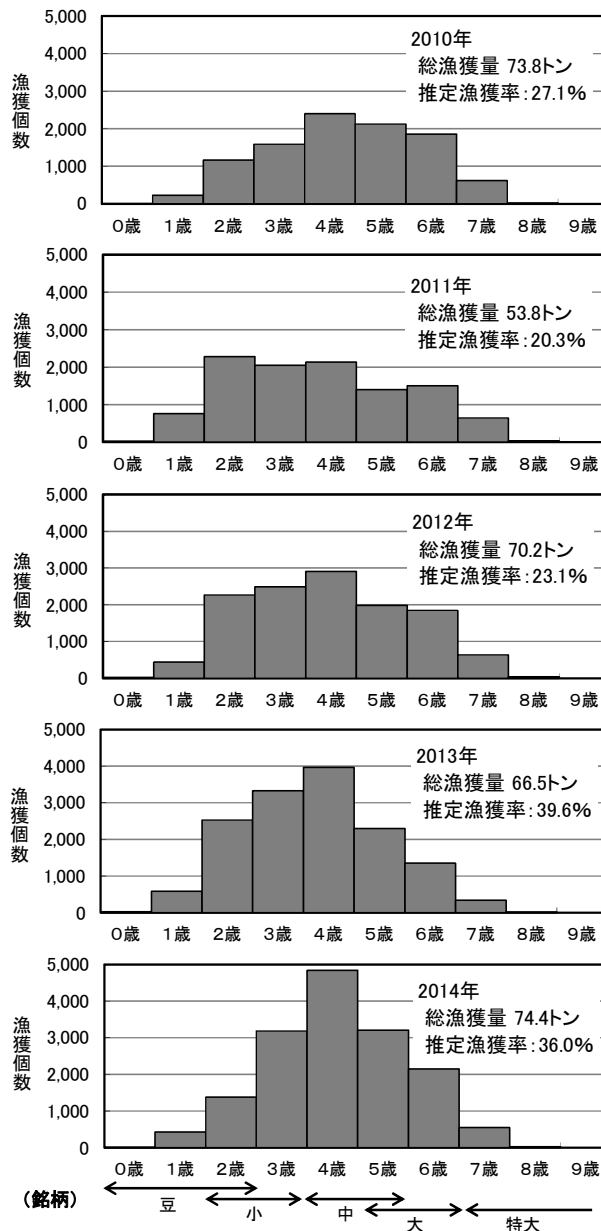


図 28 漁獲物の年齢組成

漁獲物の高鮮度化、高品質化に関する調査研究

(基幹漁業漁獲物の高鮮度化と高品質な売れる商品づくり技術の開発)

岡本 満・井岡 久・石原成嗣

1. 研究目的

リシップ（大規模改修）を柱とした沖合底びき網漁業（以下、沖底とする）の構造改革事業における漁獲物鮮度向上の基礎資料とするため、整備された冷海水製造装置を活用した漁獲物の効率的な冷却に関する実証試験を行う。

2. 研究方法

(1) 高鮮度ムシガレイの鮮度実態調査

平成 26 年漁期からの新規格である高鮮度ムシガレイ（帰港 1 日前以内に漁獲されたもののうち、適正に冷海水処理された中型～大型サイズの 1 曳網分をスチロール箱に立てたもの）の鮮度を調査した。平成 26 年 5 月に平成 24 年漁期からのリシップ船 1 ヶ統（A 丸）が試験的に水揚げした漁獲物と、同年 10 月からは同年漁期から新たに加入したリシップ船 2 ヶ統（B 丸、C 丸）を加えた計 3 ヶ統が水揚げした漁獲物について、鮮度分析を実施した。

(2) タイ類の冷却海水の塩分濃度による色調影響調査

沖底または釣で漁獲されたマダイとチダイの活魚を延髄刺殺して、3℃に調製した海水、2/3 海水（マダイのみ）、1/3 海水（マダイのみ）、水道水に 40 分間浸漬したのち、下氷で貯蔵して経時的に体側の a*値（赤色の指標）を測定した。また、リシップ船が漁獲したキダイについて、船上で冷海水処理したもの（試験区）と冷海水処理をしなかったもの（対照区）を比較した。貯蔵は通常の水揚げに従い発泡スチロール箱に下氷をして並べた。水揚げ 8 時間後から経時的に色差計を用いて、体側の a*値を測定した。

(3) ウチワエビの温度耐性試験

沖底によって漁獲された活ウチワエビを試料とし、生息水深帯の水温である 10℃から最も高い表層海水温と考えられる 25～30℃に上昇させる温度負荷試験を行った。試験区①では、10℃の海水に 1 晩ほど馴致後、30℃に昇温したのち、10℃の海水に浸漬したもの、試験区②では、①の昇温を行ったのち、その温度で 30 分間保持してから 10℃の海水中に浸漬したもの、試験区③では、25℃に昇温したのち、その温度に達した時点で 10℃の海水に浸漬したもの、試験区④では、③の昇温を行ったのち、その温度で 30 分保持してから 10℃の海水中に浸漬したものについて、活力を観察するとともに生残率を調べた。

3. 研究結果

(1) 高鮮度ムシガレイの鮮度実態調査

結果を図 1 に示す。A 丸については、試験的に水揚げした平成 26 年 5 月と本格的な出荷が始まった同年 12 月に調査したところ、平均 K 値が 10%以下と高鮮度だった。一方、B 丸は平成 26 年 10 月と平成 27 年 1 月、C 丸は平成 26 年 10 月、11 月と平成 27 年 1 月に調査したところ、いずれも平均 K 値が 20%近くに達することがあり、なおかつバラツキも大きかった。A 丸は冷海水使用で 2 年先行しており、鮮度保持に関する試行錯誤があったと推察された。

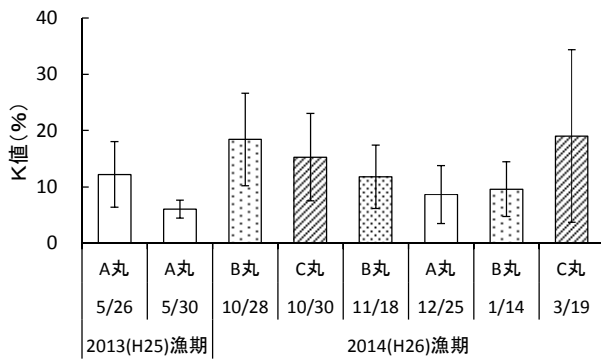


図1 高鮮度漁獲物（ムシガレイ）のK値

(2) タイ類冷却時の塩分濃度による色調調査
マダイとチダイの試験では、測定値の個体差が大きかったことから、致死直後の測定値を100%とした相対 a*値を用いた (図 2, 3)。マダイでは、処理直後に海水区の a*値が低下したが、処理 24 時間後以降はゆるやかな回復傾向を示した。その他の試験区では、1/3 海水における処理直後で a*値の著しい上昇が認められた。チダイでも、処理直後に海水区の a*値が低下したが、処理 24 時間後以降はゆるやかな回復傾向を示した。

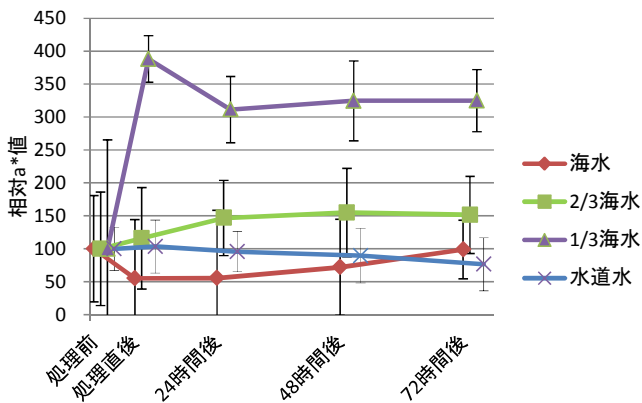


図2 マダイ体表の相対 a*値の経時変化

キダイについては、水揚げから推定 8 時間後から 56 時間後までの a*値を測定したところ、試験区が対照区よりも高く変化した。

以上から、海水濃度の高い冷水への浸漬によって一時的に赤みが抜けるものの、その後時間

の経過とともに赤みが回復することが示唆された。なお、測定最終日に流通販売業者による官能評価を行ったところ、試験区、対照区ともに違いがないという結果で、測定データを裏付けるものだった。

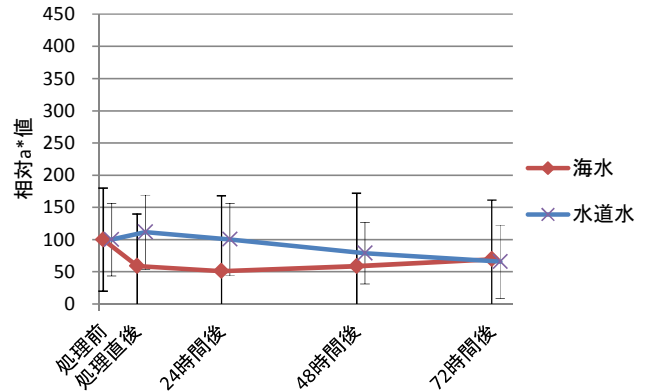


図3 チダイ体表の相対 a*値の経時変化

(3) ウチワエビの温度耐性試験

試験区①、②、③、④いずれについても、昇温中は不規則な動きが見られ、10℃の海水に戻して 10~20 分は仮死状態のように動かなくなったが、その後に再び動き出した。また、試験区①、②よりも試験区③、④のほうが 10℃海水に戻したときの再始動までの時間が早い傾向にあった。試験終了から 24 時間後の生残率は、試験区①、②がそれぞれ 60%、75%だったが、試験区③、④はいずれも 0%だった。また、生残した個体にも衰弱が認められ、10℃から 25~30℃への急激な温度上昇によって、何らかのダメージを受ける可能性が示唆された。

以上から、10℃の海水から 25~30℃の海水に暴露したウチワエビを 10℃の海水に戻すことによる活力の維持は難しいと考えられた。

4. 研究成果

リシップ船の鮮度管理向上に資するため漁業者との意見交換会や研修会などで報告した。

高品質な売れる商品づくり

(基幹漁業漁獲物の高鮮度化と高品質な売れる商品づくり技術の開発)

井岡 久・岡本 満・石原成嗣

1. 研究目的

リシップ工事により鮮度保持機能を向上させた沖合底びき船(以後「沖底」と略記)が漁獲する高鮮度な漁獲物を活用し、売れる商品づくりのための技術開発試験を実施する。

2. 研究方法及び結果

(1) 塩干カレイの品質改善試験

沖底漁獲物の約40%を占めるカレイ類の多くは地元加工業者により塩干カレイに加工されている。原料となるカレイは沖底に整備された冷海水製造装置により、船上で効率的に冷却できるようになり、一定の鮮度向上が図られた。そこで、高鮮度な原料を用いた塩干カレイの品質向上技術について検討した。その結果、数時間かかる乾燥工程で魚肉中のイノシン酸(IMP)が低下することを確認し、品質低下要因の一つであることを明らかにした。さらに、沖底のカレイ類3魚種(ムシガレイ、ソウハチ、ヤナギムシガレイ)を試料とし、10℃及び23℃で5時間乾燥した塩干品のIMP含量を測定し、低温乾燥の有効性を検証した。

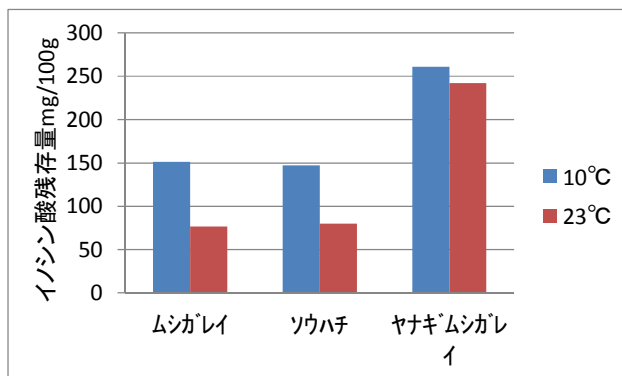


図1 低温乾燥時のIMP残存量

10℃乾燥では3魚種ともIMPは減少しなかったが、23℃乾燥ではムシガレイ、ソウハチではほぼ半減し、高品質塩干品の製造には低温乾燥が有効であることが確認できた。

(2) 売れる商品づくりのための加工技術

浜田地域の水産加工品出荷額のうち、調味加工品出荷額は塩干品出荷額とほぼ同等で、加工業者も多い。なかでも、乾燥珍味類の製造工程のほとんどが、原料→調味→乾燥→焙焼(加熱工程)→製品としている。そこで、高濃度のIMPを含有する調味加工品製造技術の確立を目的とした試験を実施した。焙焼(加熱処理)工程を加工の初期の段階で行いIMPの減少を抑え、従来品とは異なる製品化を図るため、原料→焙焼→調味→乾燥→製品の工程についてその効果を評価した。

ニギスを試料とし、調味加工品を試作したところ調味時間を3時間(試作品1)、24時間(試作品2)、48時間(試作品3)とした時(図2)、市販のニギス加工品のIMPが140mg/100gに対し、試作品は何れも260~320mg/100gと市販品と比べほぼ2倍のIMP含有量を示した。

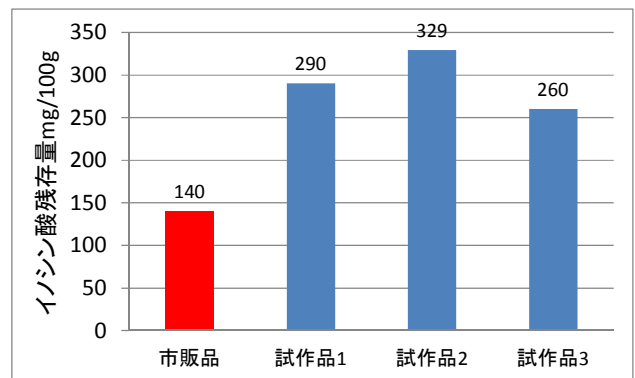


図2 ニギスの高IMP含有製品化試験

近年、産地メーカーに対してアミノ酸等による味付けを行わないいわゆる「無添加」加工品開発の要望が強まっている現状を考えると、魚本来の旨味のIMPを多く含む調味加工品作りは、産地加工業界が取り組むべき課題の一つである。今後、更に調査研究を進め、技術開発及び技術支援に努めていく。

沖底によって漁獲されたタイ類の脂質含量調査

(基幹漁業漁獲物の高鮮度化と高品質な売れる商品づくり技術の開発)

石原成嗣・井岡 久・岡本 満

1. 研究目的

沖合底びき網漁業（以下、沖底とする）の漁獲物利用拡大を図る基礎資料とするため、マダイとキダイの脂質含量の季節変化を明らかにする。また、併せて近赤外線分光法による脂質含量測定を可能とする検量線の開発を行う。

2. 研究方法

(1) 漁獲物脂質含量実態調査

平成 26 年 4 月から 27 年 3 月にかけて、沖底により漁獲されたマダイ及びキダイの脂質含量を測定した。マダイは 500g サイズと 1,000g サイズ、キダイは 250g サイズと 500g サイズをそれぞれ 5 尾ずつ、約 2 か月に 1 度の頻度で入手した。検体は皮、骨および内臓を取り除いた左半身の魚肉部分全体を均一になるようフードプロセッサにより細断したのち、Bligh-Dyer 法に準じたクロロホルム - メタノール法により粗脂肪量を測定した。

(2) 脂質含量測定用検量線の開発

上記の検体採取の際に、ポータブル型近赤外線分光分析装置（静岡シブヤ精機製 FQA-NIRGUN）を用いてスペクトルを採取した。スペクトルは背部 3 か所と腹部 1 か所で 2 回ずつ採取、累積時間は背部 20 ミリ秒、腹部 30 ミリ秒に設定した。

使用検体数は、平成 25 年度に採取した検体と併せ、マダイ 79 検体、キダイ 89 検体で、これを検量線作成用と検定用に二等分した。脂質実測値を従属変数に、スペクトル二次微分値を独立変数として変数増加法による重回帰分析を行い、複数の検量線を得た。得られた検量線は検定用検体を用いて検定を行い、精度を比較した。

3. 研究結果

(1) 漁獲物脂質含量実態調査

マダイの粗脂肪量は 8 月末に 1,000g サイズの検体で平均 3.3 (±1.0) % (括弧内は標準偏差、以下同様) であったが、他は 500g サイズ、1,000g サイズともに概ね 1~2% 程度で推移した。

キダイ粗脂肪量は 9 月中旬に 250g サイズの検体で平均 3.9 (±1.4) % であった。その後 10 月中旬には逆に平均 0.6 (±0.4) % と低い値を示したが、他は概ね 3% 前後の値を示した。500g サイズのものはマダイ同様 1~2% 程度で推移した。

生殖腺指数はマダイ、キダイとも 1% 程度の低い値で推移した。

(2) 脂質含量測定用検量線の開発

マダイについて、それぞれの測定部位で得られた検量線の検定を行ったところ、腹部後方で得られた 2 波長を使用する検量線の決定係数が 0.81 と最も高く、予測標準誤差は 0.71 と最も低かった。また背部中央からやや尾部よりの位置で得られた 2 波長を使用する検量線も、決定係数は 0.81、予測標準誤差は 0.74 とほぼ同程度の精度を得ることが出来た。

キダイにおいても同様に検量線の比較を行ったところ、背部後方の位置で得られた 4 波長を使用する検量線が、決定係数が 0.84 と最も高く (他の部位は 0.50~0.79)、予測標準誤差は 0.74 と最も低い値を示した。

いずれも昨年度より検体数を増やしたため精度は向上したが、RPD (検定データの標準偏差を、推定値と実際の化学分析値の残差で割った数値) は、マダイ 1.99、キダイ 2.38 と選別に用いることが出来る基準値 2.5 を下回った。これは、粗脂肪量の変動が乏しいためであると推察される。今後、脂肪含量の高い検体を集中的にデータに加えることにより、RPD の向上を図ることが出来ると考えられる。

食品産業基礎調査事業

井岡 久・岡本 満・石原成嗣

県内の水産加工業界は他産地との競合や国際的な水産物の需要増による原魚の高騰などの影響を受け、その収益の確保は厳しい状況が続いている。一方、国内では安心、安全に対する意識が強まり、国産魚志向は強いが、魚種やその品質、サイズ、量とも安定した原料確保が難しいことから、消費者ニーズを満たすことは容易ではない。また、高齢化や少子化に伴う人口の減少などで、世帯当たりの食料品の家計支出額、量ともに減少しており、継続的な水産物消費の落ち込みも予想されている。

このため、平成25年度より「食品産業基礎調査事業」を立ち上げ、水産業界が抱える各種の技術的課題解決を図り、経営改善の一助となるよう対応に努めているところである。以下、①県産水産物を活用した、②産地加工のメリットを生かした製品作りをキーワードとして調査研究を行ったのでその概要を報告する。

1. 市販水産食品の実態調査

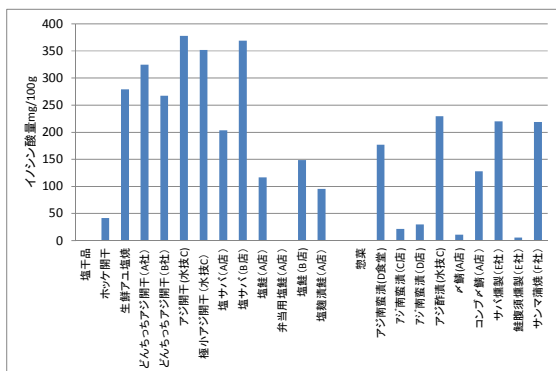


図1 市販及び試作品中のイノシン酸

図1に市販水産食品及び当所の試作品のイノシン酸 (IMP) 含量を示した。その結果、魚種によりIMP含量に差異があった。惣菜類は同じ魚種でも製品差が大きく、魚種毎に異なる鮮度低下の速度差、温度管理や貯蔵

期間などの影響などが示唆された。高鮮度な原料を用い、低温管理を徹底させて調製した試作品は、何れもIMP含量は高く、徹底した低温管理が高品質化の重要な管理項目であることが示唆された。

2. 産地の利点を生かした製品作り

加工工程中のIMP含量低下を抑えることのできる加工技術の一つに「灰干し技術」がある。一枚ずつセルロハンで包装するなど手間はかかるが機械乾燥が主流の中で、根強い需要もあり、現在でも兵庫県の明石や鹿児島の一部の地域でこだわりの商品づくりが続けられている。県内では、江津市内で2社が灰干し加工を行っている。乾燥剤は、元来火山灰や植物の焼成灰等を利用していたが、現在では食品加工用のシリカゲルの利用が主体となっているようだ。使用後の吸湿したシリカゲルは熱風乾燥により水分を除去し、再利用している。そこでシリカゲルに代わる乾燥材として、本県特産のゼオライトを用い、10℃の恒温器中でマアジ開き干し品の試作を行った。そのまま乾燥剤として活用するには脱水率の向上などの課題が残るものの、灰干し製品とすることが可能であることが確認できた。

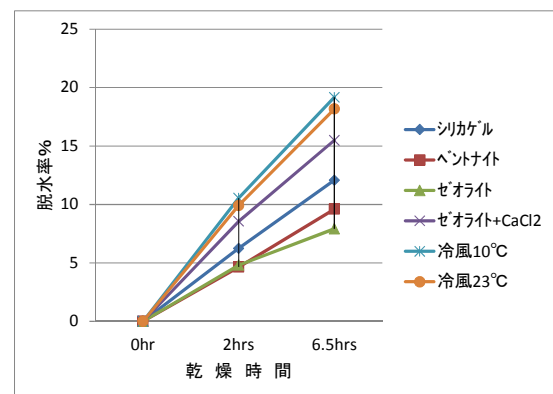


図2 マアジ開き干し品乾燥時の脱水率

水産物の利用加工に関する技術支援状況

(食品産業基礎調査事業)

井岡 久・岡本 満・石原成嗣

水産物の利用、加工、流通に関する課題解決を目的として「食品産業基礎調査事業」(平成25～27年度)により、各種の技術支援を行っている。

1. 相談件数の内訳

平成26年度は、主に水産物の利用加工に関する技術相談、技術研修、情報提供をはじめ、各種の技術指導・助言要請に対応するほか、必要に応じて課題解決のための調査研究を実施した。平成26年度迄に対応した技術相談者の種類別、要請件数を図1に示した。

平成26年度は合計161件(H25年度212件)の支援要請に対応した。そのうち、水産加工業界が66件(前年78件)、漁業者及び漁業団体等18件(前年6件)、その他(行政・マスコミ等)89件(前年128件)であった。前年に比べ件数は減少したが、技術相談は後を絶たず、異物混入に関わる相談が年度の後半に多かった。

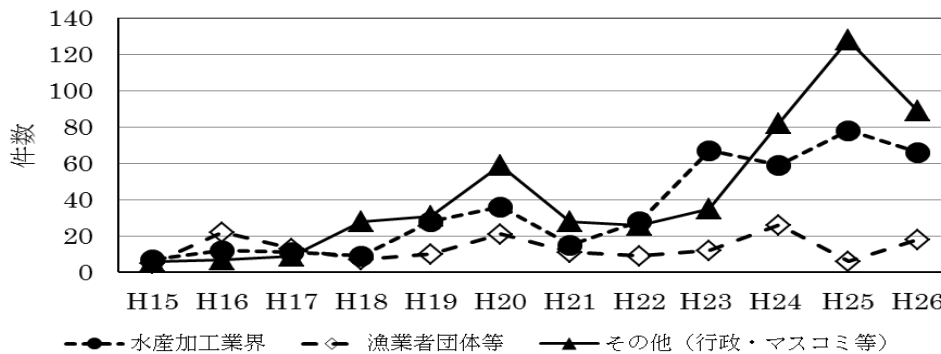


図1 利用加工分野における相談件数

2. 著作物の貸与

平成17年度に近赤外分光法によるマアジの脂質含量測定技術の開発と現場導入支援に取り組んで以降、当センターでは「魚類の脂質含量」や「カニの身入り判別」、「フグの雌雄判別」などの測定技術を開発してきた。本法の中核技術は魚種、脂質含量、水分含量などにより異なる近赤外分光スペクトルを数理的処理により得られる脂質含量換算式(検量線)の作成で、県有の無形の著作物に該当する。このため、当所で定めた貸与に関わる規程に基づき、県内漁業者

および企業等からの要望に応じて貸与している。

表1に平成26年度における貸与状況を示した。本技術の現場導入実績は現時点で3者に留まっているが、本所所有2台のうち1台を水産事務所などを通じて技術導入を希望する者に貸し出しするなど、導入推進を支援した。

表1 近赤外分光法による脂質含量測定技術の貸与状況

申請者	魚種	期間	備考
A社	マアジ	H18.3.22～	H21、H24更新
B団体	マアジ、アカムツ、マサバ	H18.3.22～	H21、H24更新
C社	アカムツ	H20.5.27～	H23、H26更新
	マアジ、マサバ	H21.7.1～	H24更新

※ 貸与期間は1魚種につき3年間を限度とし、更新手続きにより3年間の延長を認めている

3. 研修業務

平成26年度に実施した研修や技術移転等の活動は計14件でその内容を表2に示した。

当所が開発した近赤外分光法による脂質測定技術を導入している浜田市水産物ブランド化推進協議会等に対して11回の技術移転及び技術研修を実施した。隠岐の島町で

トビウオを原料とした魚醤油製造実習を実施し、熟成期間中の品質評価も併せて行った。また、水産加工業者を対象とした加工研修会を2回実施した。

表2 研修・技術移転等の活動

月日	内容	対象者	担当者
4月14日	どんちっちマアジ脂質含量測定用検量線の更新	浜田市ブランド化推進協議会	石原
5月15日	〃	〃	〃
6月6日	〃	〃	〃
6月13日	〃	〃	〃
6月27日	〃	〃	〃
7月2日	脂質測定用近赤外分光機の機差補正	〃	〃
7月7日	どんちっちマアジ脂質含量測定用検量線の更新	〃	〃
8月20日	マアジのフィレーマシン処理実演および水産加工研修会	水産加工事業者他	井岡
9月26日	浜田産カレイ分析結果報告	浜田中央水産加工業協同組合	〃
10月21日	どんちっちマアジ脂質含量測定用検量線の更新	浜田市ブランド化推進協議会	石原
12月10日	隠岐マアジ脂質測定用近赤外分光機の機差補正	隠岐支庁水産部	〃
12月11日	近赤外分光機による脂質測定技術研修	松江水産事務所	〃
1月20日	利用加工技術研修会	隠岐支庁水産部他	井岡
3月26日	どんちっちマアジ脂質含量測定用検量線の更新	浜田市ブランド化推進協議会	石原

