

栽培資源于一ム

ヒラマサ種苗生産技術開発事業

山本桂伊・堀切保志・林 亨次・亀田崇史・徳丸泰久

事業の目的

本県のブリ類養殖業を成長産業化させつつ、ヒラマサとの複合養殖の推進により生産者の経営安定を図るため、外国や他県産に依存しているヒラマサ種苗の安定確保と安全で、安価な種苗を供給するための技術開発を行った。

事業の方法

1. 親魚養成

2011年12月8日にマリンパレス蒲江事業場(当時)から購入した親魚(13歳魚群)、2012年5月7日に県内の養殖業者から購入した親魚(6歳魚群)及び2014年3月6日に県内の養殖業者から購入した親魚(4歳魚群)の雌7尾、雄7尾を水産研究部沖筏の5×5×5m小割網生簀1面で養成した。

親魚養成用の餌はサバ主体のモイストペレット(サバ39.1%、イカ13.0%、オキアミ13.0%、市販の魚粉26.1%、総合ビタミン剤等4.1%、フィードオイル4.8%添加)を週5回給餌した。個体識別のため全個体の背筋肉部にピットタグを装着した。

体表に寄生するハダムシ及び口腔内と鰓に寄生するカリグス、鰓に寄生するエラムシを駆除する目的で、3週間毎に淡水浴とマリンサワーSP30(片山化学工業研究所製)による薬浴を行った。

親魚6尾は2016年1月12日に陸上の60kL水槽に移動させ、自然水温で数日間馴致した後、水温が19℃を下回らないように加温して養成した。また、6～24時までの18時間明期、0～6時までの6時間暗期の長日処理を行い成熟を促した。換水は4回転/日とした。なお、種苗生産に供した親魚は雌が5尾(13歳魚:1尾、6歳魚:2尾、4歳魚:2尾)、雄が1尾であった。

2. 成熟度調査

採卵時期を把握するため、2016年2月16日、3月1日に成熟度を調べた。成熟度はカニューレによって卵巣内の卵を採取し、実体顕微鏡を用いて卵巣卵の最大卵径20粒について、卵径を測定して平均値を求めた。この数値を平均卵巣卵径とし、成熟度の指標と

した。また、2月16日にはハンドリングによる成熟の退行を防ぐ目的でヒト胎盤性生殖腺刺激ホルモン(以下、「hCG」とする)50IU/kgをカニューレーション時に打注した。

3. 採卵

2016年3月1日には雌個体の平均卵巣卵径が685μmになったため、3月7日にhCG1,000IU/kgを雌雄の親魚に打注した。3月8～9日にかけて産卵が確認され、受精卵が得られた。回収した受精卵は浮上卵と沈下卵に分離し、浮上卵を200Lアルテミア孵化水槽で卵管理した。換水率は14回転/日、水温は19℃に設定し、卵が攪拌されるように通気を行い、特に孵化直前には卵の沈降を防ぐため通気を強めた。胚体期に移行した卵はイソジンによる卵消毒を行い、死卵は適宜除去した。なお、海水で十分に洗い流した後、飼育水槽へ収容した。

4. 種苗生産

受精卵77.6万粒を屋内60kL八角形水槽1面に収容して飼育した。飼育水量は54kLとした。水槽は互いに対向する水槽壁面の底部8ヶ所にユニホースによるエアブロックを、水槽中央底にはエアストーン1個を配置し、仔魚の沈下を防ぎながら飼育水全体が流れるように通気した。また、酸欠を防ぐ目的で適宜酸素発生器による酸素の供給を行った。

飼育時は水面照度が1,000Lux以上になるように水槽上面に蛍光灯を設置し、点灯時間は5～19時とした。水温は収容直後の20℃から毎日1℃ずつ加温し、24℃で飼育した。

給餌については孵化後開口してからS型ワムシを給餌すると同時に、スーパー生クロレラV12(クロレラ工業)を水道水で希釈のうえ定量ポンプで水槽内に終日適下した。また、開口してから直ちに、空気吹き付け式の油膜除去装置を用いて開鰓を促した。換水は飼育水槽内のDOに応じて開始し、適宜増加した。稚魚の大小差が目立ち始めると突き合いや追い回しが始まる。そこで、減耗を防ぐためにモジ網による選別を行った。

餌料系列はS型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を順次重複させながら切り替えた。ワムシは生ク

ロレラV12（クロレラ工業）で培養し、スーパー生クロレラV12で必須脂肪酸を強化した。飼育水槽内のワムシ密度が常に5～15個体/mlとなるように、不足する場合は強化ワムシを補給した。アルテミア幼生はA1パウダー（クロレラ工業）を用いてDHAを強化し、残餌が出ない程度を給餌した。配合飼料の投与には自動給餌器を用い、適宜給餌時間と給餌量を調整した。配合飼料の粒径は仔魚の成長に合わせて順次大きくした。

5. 現地養殖試験

ヒラマサ人工種苗の供給拡大を目的として、現行販売サイズ（10cm）から小型サイズ（5cm）での沖出しの可能性についての検証および試験期間中のコストを試算した。当初は佐伯市蒲江の入津湾において現地養殖試験を行う計画だったが、試験時期に長期間赤潮が発生したため、養殖業者が所有する米水津のヒラメ陸上養殖池において、試験を行った（図1）。供試魚は水産研究部で生産したヒラマサ種苗10,798尾（平均全長7.5cm）。試験期間は2016年6月7日～7月29日であった。なお、7月1日に無作為に20尾の測定と7月29日にも測定および形態異常調査を行った。

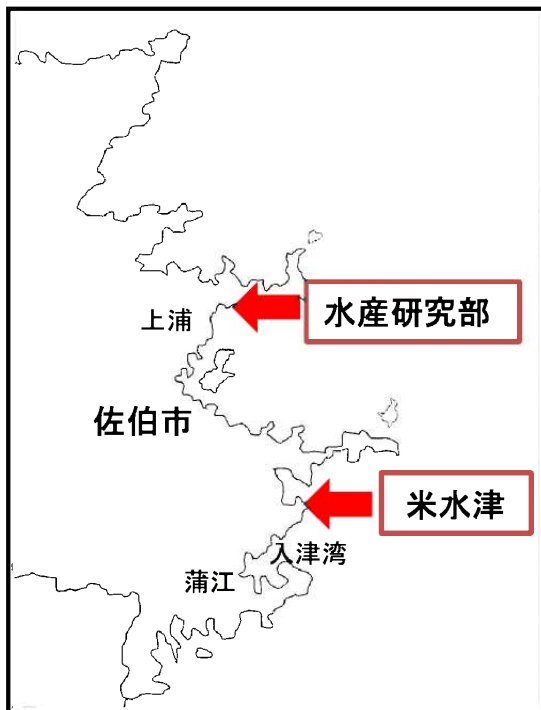


図1 調査場所

事業の結果

1. 親魚養成

今年度の種苗生産に用いた親魚の尾叉長等を表1に示した。

表1 親魚の測定結果

親魚群	測定日	雌雄	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	肥満度*
13歳魚	2月16日	♀	99.3	13.6	13.9
6歳魚	2月16日	♀	88.1±4.1	9.1±1.3	13.2±0.1
		♂	80.9	7.4	14.0
4歳魚	2月16日	♀	87.3±0.8	8.9±0.1	13.4±0.5

*肥満度＝体重 (kg) / 尾叉長 (cm)³ × 1,000,000

2. 成熟度調査

カニキュレーションで採取した卵巣内の平均卵径を表2に示した。1回目の成熟度調査では平均卵巣卵径は351.9±29.2μmとなり、2回目の調査では、685.4±41.6μmに達した。

表2 雌親魚各個体の平均卵巣卵径の推移

調査日	平均卵巣卵径(μm)				平均(μm)
	13歳魚	6歳魚		4歳魚	
		①	②	① ②	
2月16日	—	329.9	—	393.2 332.6	351.9±29.2
3月1日	694.1	615.9	—	724.7 706.9	685.4±41.6

*—：卵巣内の卵が採取できなかった

3. 採卵

採卵結果を表3に示した。得られた受精卵192.9万粒のうち、3月8日採卵分の77.6万粒を種苗生産に用いた。

表3 採卵結果

月日	浮上卵数 (粒)	水槽収容卵数 (粒)	
		水産研究部	漁業公社
3月8日	1,571,249	776,249	795,000
3月9日	358,000	—	358,000
計	1,929,249	776,249	1,153,000

*—：収容しなかった

4. 種苗生産

種苗生産結果を表4に示した。孵化仔魚数は520,434尾であった。1回目選別時（日齢35）で71,960尾が生残した。そのうち高成長な21,960尾は飼育を継続し、試験設定サイズ（5cm）を超えた5月10日に9,680尾（日齢62・平均全長6.9cm）が生残したが、

入津湾での赤潮が収束しなかったため、大分県漁業公社（公社）へ譲渡した。残りの約50,000尾も継続飼育し、2回目選別時（日齢60）で17,433尾が生残したが、入津湾での赤潮が収束せず、平均全長が5cmを超えてしまった。そこで、10,798尾（日齢88・平均全長7.5cm）は米水津のヒラメ陸上養殖池における現地養殖試験に供した。



写真1 形態異常（口部の変形）

表4 種苗生産結果

2016年種苗生産		
収容	飼育水槽	60kL
	卵収容日	3月9日
	孵化尾数	520,434尾
	孵化率	67%
開鰓率		100%
	日齢	88日
取り	取り揚げ日	6月7日
揚げ	取り揚げ尾数	10,798尾
	平均全長	7.5cm

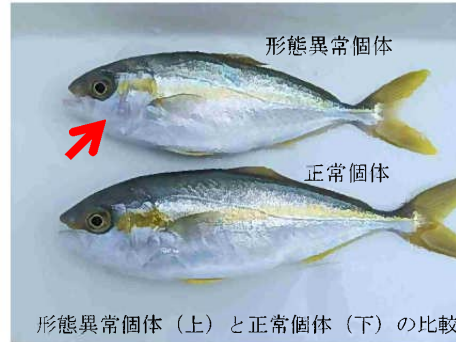


写真2 形態異常（鰓蓋部の膨張）

5. 現地養殖試験

現地養殖試験の結果を表6に示す。供試魚の平均体重は7月1日で24.0g、7月29日で58.1gに成長した。なお、7月29日に供試魚は軽微な形態異常の個体が多かったものの、生産者の判断により、全ての個体が殺処分された（形態異常率：90.8%）。形態異常個体を写真1、2に示す。主な形態異常は口部の変形および鰓蓋部の膨張であった。

現地養殖試験におけるコスト試算結果を図2に示す。6月7日（7.5cm）から7月1日（12.3cm）までの期間（25日間）で5cm成長させるコスト試算を行った結果、27.2円/尾であった。公社の5cm種苗販売単価は86.4円/尾であり、これを生産者が10cmまで育てると86.4円+27.2円=113.6円/尾となる。公社10cm種苗販売単価が140.4円/尾であることから、公社の5cm種苗を購入し、生産者自らが中間育成することにより140.4円-113.6円=26.8円/尾のコスト削減が可能であることが示唆された。

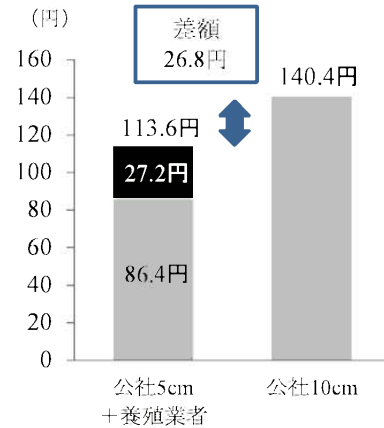


図2 現地養殖試験におけるコスト試算

表5 測定結果

調査日	日齢	全長(cm)	尾叉長(cm)	体重(g)
7月1日	112	12.3	11.3	24.0
7月29日	140	17.2	15.5	58.1

今後の問題点

2013～2015年までの3年間でヒラマサ種苗生産技術は確立できた。今年度は種苗の量産化に対応するために小型サイズ（5cm）による現地養殖試験を試みたが、赤潮の影響で試験開始サイズが7.5cmとなってしまった。今後はより正確なデータを収集するために5cmサイズでの試験を行う必要がある。なお、量産化のために小型サイズで種苗を供給する場合は形態異常を見落とすリスクがある。さらに、ヒラマサの人工種苗を生産している公社では、ウイルス性腹水症による大量死が問題になっているため、疾病対策の研究も行う必要がある。

ヒラメの高水温耐性品種の作出(Ⅲ期)

林 亨次・亀田崇史・山本桂伊・徳丸泰久

事業の目的

地球温暖化と言われる中、海水温の上昇も顕著になりつつある。ヒラメは陸上池で養殖されるため、海水温だけでなく外気温の上昇も飼育水温に大きく影響する魚種であり、飼育水温の上昇に起因する疾病の多発や、代謝の異常と思われる死亡など、生産性の低下が懸念され、養殖現場から対策が求められている。

ヒラメは本県ではブリ類、クロマグロについて多く養殖されている重要な魚種である。そこで本事業では養殖環境変化への対策として、高水温に耐性を持つヒラメの家系の探索および作出することを目的とした。なお、本事業は平成21～29年度までの3期9年間の実施予定であり、28年度は3期2年目である。

事業の方法

1. 種苗生産

1) 試験に供した種苗および親魚の由来

種苗生産に用いた親魚は、平成26年度に大分県農林水産研究指導センター水産研究部で生産した種苗¹⁾のうち、系統①'②、系統②①'、系統②③を養成したもの供した。

今年度はこれらの親魚を交配して、次の3系統の種苗を作出した。

- ・系統②①'雌と系統②③雄との交配によって得られた種苗(以下「系統②①'×②③」という)。
- ・系統②③雌と系統①'②雄との交配によって得られた種苗(以下「系統②③×①'②」という)。
- ・系統①'②雌と系統②①'雄との交配によって得られた種苗(以下「系統①'②×②①'」という)。

2) 人工授精および仔稚魚飼育

種苗生産は平成28年2月29日から開始した。

採卵および採精は搾出法とした。雌親魚には、ヒト絨毛性性腺刺激ホルモン(以下、HCGという)を500IU/kg量を筋肉中に打注した。打注24時間後に卵を搾出し、その卵を破棄し、48時間後に、再度搾出して得られた卵を人工授精に使用した。雄親魚には

HCG処理は行わず、人工授精の前日に精子を搾出し、冷蔵保存し人工授精に備えた。受精約24時間後、胚体形成期にイソジン液10%外用消毒剤(ポピドンヨード6ppm、20分間)による消毒を行った。

仔魚の飼育は5kLの円形FRP水槽を使用し、実水量は3.5kLとした。飼育水には紫外線殺菌海水を用い、水温は調温により自然水温より1℃程度昇温した。餌料系列はS型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料とし、配合飼料は成長に合わせて粒径の大きいものに順次替えながら与えた。成長に合わせて、飼育密度を下げるために他の水槽への分槽を行った。

2. 各系統の比較試験(施設内)

高水温飼育下における各系統の生残率および成長を比較するために試験を行った。なお、今年度は種苗が生産できなかったため、前年度に生産した種苗²⁾4系統(系統②①'、系統②①、系統③①、系統③②)の1歳魚を試験に供した。

各試験区の供試魚数は、1系統あたり40尾とし、系統別に分けて5kLの円形FRP水槽を使用し、実水量を3kLで飼育した。また、試験期間中毎日、系統ごとの給餌量を計量し、死亡魚の有無を確認した。各系統の試験区の飼育条件や環境は、できる限り統一した。

試験期間は平成28年7月26日～9月23日の60日間とした。水温は自然水温で飼育を開始し、徐々に設定水温を上げていき、最終的に飼育水温が29℃を越えるよう加温した。29℃を越えてからおおむね3日経過後、設定水温を徐々に下げ自然水温に戻した。換水率は12.5回転/日とした。給餌は、配合飼料を試験開始時点の総体重の0.8%/日の量を上限として飽食となるまで、原則として1日1回毎日給餌した。

事業の結果

1. 種苗生産

各系統から得られた正常卵数(受精直後の容積法による推定)、ふ化後2日目の仔魚数(夜間に行った柱状サンプリングによる推定)は、表1のとおりである。

3系統とも30日齢頃から疾病の発症により活力が低下し、個体数が大きく減耗したので35～40日齢にかけて全て処分した。

表1 種苗生産結果

	採卵日	正常卵数	仔魚数 (ふ化後2日目)
系統 ②①' × ②③	H28.3.2	131,103	63,519
系統 ②③ × ①' ②	H28.3.2	130,117	80,531
系統 ①' ② × ②①'	H28.3.2	175,175	55,133
合計		436,395	199,182

2. 各系統の比較試験(施設内)

水温の推移を図1に示した。試験開始時は自然水温21℃前後であり、供試魚収容2日後に昇温を開始し、おおむね収容34日後には飼育水温が29℃に達した。4系統すべての水槽においてほぼ同様に推移した。

各系統の生残率の推移を図2に示した。飼育水温が29℃を超えたあたりから、系統②①で死亡個体が現れ、最終的な生残率は92.5%となった。一方、系統③②では収容3日後に1尾が水槽から飛び出して死亡したが、それ以外の死亡個体はなかった。他の2系統も死亡個体はなかった。

比較試験における系統別平均体重等を表2に示した。体重増加率が最も高かったのは系統③①で、開始時の1.13倍であり、以下順に系統②①' が1.09倍、系統③②が1.08倍、系統②①が1.02倍であった。

続いて補正餌料効率を図3に示した。いくつかの試験区において死亡個体があり生残率が100%ではなかったため、補正餌料効率を求めた。なお、補正餌料効率の算出は次式を用いた。

$$\text{補正餌料効率} = \frac{\text{終了時総体重} - \text{開始時総体重} + (\text{開始時平均体重} + \text{終了時平均体重}) \div 2 \times \text{死亡尾数}}{\text{総給餌量} \times 100}$$

補正餌料効率が高かったのは系統③①で43.6%であり、以下順に系統②①' が38.6%、系統③②が30.2%、系統②①が11.7%であった。

各系統の比較試験の結果、系統③①が生残率、成長、補正餌料効率ともに最も好成績であった。

同じ種苗群で0歳魚の時にを行った比較試験結果²⁾では、系統②①' が生残率、成長、補正餌料効率ともに最も好成績であり、今年度最も好成績だった系統③①は、いずれもそれに次ぐ成績だった。前年度、今年度とも系統②①がいずれにおいても最も成績が悪かった。

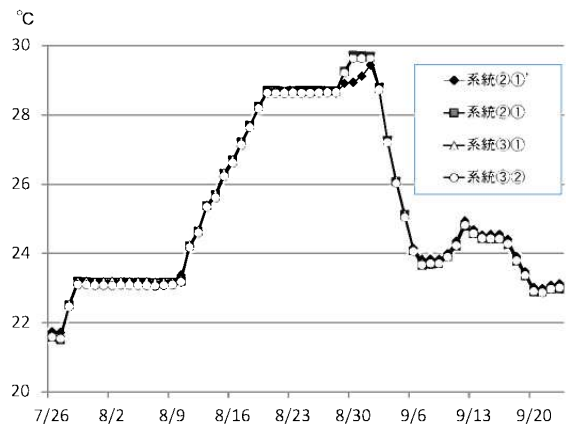


図1 比較試験における飼育水温の推移

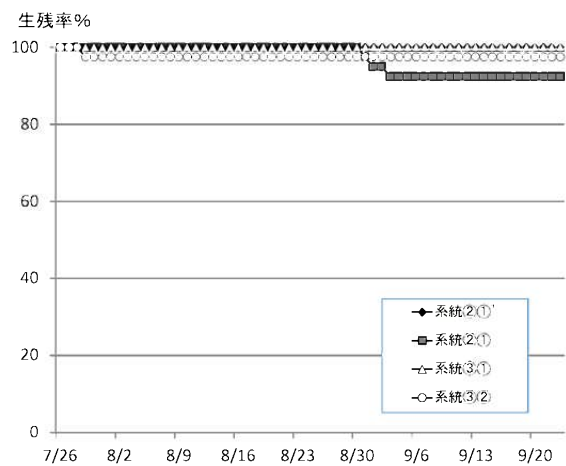


図2 比較試験における生残率の推移

表2 比較試験における系統別平均体重等

	系統②①'	系統②①	系統③①	系統③②
総給餌量(g) (60日間)	6,738.7	4,787.5	7,434.9	6,150.1
試験開始時				
平均体重(g)	714.0	743.2	646.9	573.4
供試魚数	40	40	40	40
総体重(g)	28,561.0	29,726.2	25,876.8	22,935.0
試験終了時				
平均体重(g)	779.1	757.7	727.9	620.4
生残尾数	40	37	40	39
総体重(g)	31,162.1	28,033.9	29,114.9	24,196.5
平均体重の 増加率	1.09	1.02	1.13	1.08

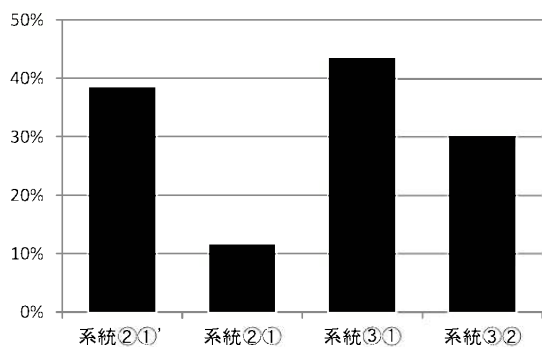


図3 比較試験における系統別補正餌料効率

今後の問題点

今年度は種苗生産期間中に疾病が発生したことにより、各系統の比較試験（施設内）および現地養殖試験に供するための種苗を生産できなかった。今後は親魚および仔稚魚の疾病対策を十分に行う必要が

ある。

次年度以降は複数の生産者に複数の系統種苗を配布し、現地養殖試験において各系統の比較試験を行う必要がある。

なお、平成29年春の種苗生産は、平成27年度に生産した種苗のうち高温耐性に優れていると思われるいくつかの系統を親魚とし、高温耐性品種となる3世代目の系統を作出する予定である。

文献

- 1)金澤 健, 堀切保志, 亀田崇史, 井本有治. ヒラメの高水温耐性品種の作出(Ⅱ期). 平成26年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2015 ; 9-18.
- 2)林 亨次, 堀切保志, 亀田崇史, 井本有治. ヒラメの高水温耐性品種の作出(Ⅲ期). 平成27年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2017 ; 9-12.

ブリ種苗生産技術開発

亀田崇史・林 亨次・山本桂伊・徳丸泰久

事業の目的

ブリの養殖は天然種苗（モジャコ）を用いて行われる。モジャコは年によって採捕が好不漁であったりサイズが異なり、計画的な生産・出荷ができない。また、天然ブリの漁獲量の増加によりブリ養殖業への影響が懸念されるようになった。そこで、安定した種苗供給のためには、人工種苗生産の技術開発が必要である。また、天然種苗に頼らずに天然資源にダメージを与えない、環境に優しい養殖「完全養殖」が注目されていることや、環境問題に関心の高い国への輸出を考えると、早急な取り組みが必要である。

本事業ではブリの安定種苗生産技術の確立を目指した。

事業の方法

1. 通常期採卵・種苗生産試験

4～5月にかけて採卵したものをを用いて種苗生産を行った。

親魚は水産研究部で育成した4年魚を用いた。

採卵は平成28年4月28日、5月13日の計2回行った。親魚にヒト胎盤性性腺刺激ホルモンを雌には約1,000IU/kg、雄には約500IU/kgの濃度で打注し、網生簀に収容、約44時間後に乾導法により人工授精を行った。

採卵した卵は200Lアルテミア孵化水槽へ移槽し、卵管理を行った。換水率は14回転/日、水温は20℃に設定し、卵が攪拌されるように通気を行い、特に孵化直前には卵の沈降を防ぐため通気を強めた。胚体期に移行した卵はイソジンによる卵消毒を行った。また、死卵は適宜除去した。

4月28日採卵のもの（以下、「1R」とする）については、卵の状態を50kL八角水槽に収容、5月13日採卵のもの（以下、「2R」とする）については、ふ化後0日齢の仔魚を50kL八角水槽に収容した。

水槽には互いに対向する水槽壁面の底部8箇所ユニホースによるエアブロックを、水槽中央底面にエアストーン1個を設置し、仔魚の沈下を防ぎながら飼育水全体が流れるよう通気した。開口直前まで、強通気にして沈降を防いだ。水温は収容直後は20℃とし、その後毎日1℃ずつ加温し、24℃で飼育した。また、水槽上面に蛍光灯を設置し、点灯時間は6

～20時とした。

3日齢から空気吹き付け式の油膜除去装置を用いて開鰓を促した。換水は飼育水槽内のDOに応じて開始し、適宜増加した。稚魚の大小差が目立ち始めるとつき合いや追い回しによる減耗を防ぐためにモジ網による夜間選別を行った。

餌料系列は3日齢からS型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を順次重複させながら切り替えた。ワムシは生クロレラV12（クロレラ工業）で培養、スーパー生クロレラV12（クロレラ工業）で栄養強化し、飼育水槽内のワムシ密度が常に10～20個体/mlになるように毎朝1回給餌した。また、スーパー生クロレラV12を水道水で希釈のうえ、定量ポンプで飼育水槽に終日滴下した。アルテミア幼生はA1パウダー（クロレラ工業）で栄養強化し、残餌が出ない程度に給餌した。配合飼料の粒径は仔魚の成長に合わせて順次大きくした。

2. 早期採卵・種苗生産試験

水産研究部の産卵期に得られる通常期の採卵では養殖に用いられるモジャコと比べてサイズが小さいため、早期の採卵が必要である。そこで、日長と水温のコントロールによる成熟調節を促し早期採卵を行った。親魚は水産研究部で育成した4年魚と養殖業者から購入した2年魚を用いた。

平成28年11月15日に4年魚を、12月5日に2年魚を50kL八角水槽に収容、12月26日から6～22時の長日条件に設定し、水温は18℃とした。

平成29年2月20日、3月1日にカニューレーションを行った。

事業の結果

1. 通常期採卵・種苗生産試験

1) 採卵

採卵に使用した親魚について表1、卵巣卵径の推移について表2、採卵の結果について表3に示した。1Rは2Rと比べ浮上卵率が高かったため、1Rの時期の方が採卵適期であったと考えられた。

表1 通常期採卵用親魚の測定結果

	性別	平均体重 (cm)	個体数 (尾)	採精卵尾数 (尾)
1R (4月28日採卵)	♂	4.7	4	4
	♀	4.4	6	5
2R (5月13日採卵)	♂	4.3	5	5
	♀	4.5	5	2

表2 通常期採卵用親魚の平均卵巣卵径の推移

測定日	4月12日	4月25日
1R採卵親魚 卵径(μm)	568	703
2R採卵親魚 卵径(μm)	598	651

表3 通常期採卵結果

	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)
1R (4月28日採卵)	64.4	3.0	95.5
2R (5月13日採卵)	16.6	5.2	76.1

2) 種苗生産

種苗生産の結果について表4に示した。

1Rでは、ふ化尾数102,000尾で種苗生産を開始した。6日齢で14,000尾まで減少したため、取上げ、試験を終了した。ふ化率や生残率がかなり悪かった。原因として、50kL水槽での通気量が少なく、卵がふ化前に沈降したことが原因と考えられた。

2Rでは、ふ化尾数64,000尾で種苗生産を開始した。

7月8日(56日齢)で5kL水槽へ移槽し、101日齢(平均尾叉長15.3cm)で取上げを行い、試験を終了した。101日齢時点で69.2%の個体で口部の歪みが確認された。口部の歪みの原因として、採卵した卵が採卵適期ではなかったことが考えられた。

表4 通常期種苗生産結果

生産回次	1R	2R
飼育水槽	50kL	50kL→5kL
ふ化日	5月1日	5月16日
ふ化尾数(尾)	102,000	64,000
取上げ日	5月7日	8月26日
取上げ尾数(尾)	14,000	1,405
飼育日数(日)	6	111
平均全長(cm)	5.1	-
平均尾叉長(cm)	-	15.3
生残率(%)	13.7	2.2
形態異常率(%)	-	69.2

※-:未測定

2. 早期採卵・種苗生産試験

1) 採卵

カニューレシオンを行った親魚について表5、卵巣卵径の推移について表6に示した。卵は2月20日以降、退行しており、採卵には至らなかった。

採卵に至らなかった原因として、陸上水槽で飼育中に黄疸や、ヘテラキシネ症が発症し、餌食いが悪くなり養成が上手くいかなかったこと。また、薬浴やカニューレシオンによるハンドリングで成熟が進まなかったことが考えられた。

表5 早期採卵用親魚の測定結果

	性別	平均体重 (kg)	個体数 (尾)
4年魚	♂	6.2	4
	♀	6.3	4
2年魚	♂	5.6	5
	♀	5.3	7

表6 早期採卵用親魚の平均卵巣卵径の推移

測定日	2月20日	3月1日
4年魚 卵径(μm)	581	403
2年魚 卵径(μm)	518	-

※-:卵巣内の卵を採取できなかった。

2) 種苗生産

採卵に失敗したため、早期種苗の生産に至らなかった。

今後の問題点

通常期の種苗生産では形態異常率の高さが問題となった。解決のためには、採卵適期を見逃さずに採卵し、種苗生産を行うことが重要と考えられる。

早期の種苗生産では採卵に至ることが出来なかった。解決のために、陸上水槽に親魚を入れる前に薬浴を徹底して、寄生虫を駆除する。産卵用親魚はホルモン打注以外ではハンドリングを行わず、採卵用とは別に成熟度合いを確認するための個体を別途水槽で養成し、その個体のカニューレシオンでホルモン打注時期を決定することなどの対策が必要と思われる。

ブリ養殖業構造改革推進事業

亀田崇史・林 亨次・山本桂伊・徳丸泰久

事業の目的

ブリの養殖は天然種苗(モジャコ)を用いて行われる。モジャコは年によって採捕が好不漁であったりサイズが異なり、計画的な生産・出荷ができない。また、天然ブリの漁獲量の増加によりブリ養殖業への影響が懸念されるようになった。そこで、安定した種苗供給のためには、人工種苗生産の技術開発が必要である。また、天然種苗に頼らずに天然資源にダメージを与えない養殖として環境に優しい養殖「完全養殖」が注目されていることや、環境問題に関心の高い国への輸出を考えると、早急な取り組みが必要である。

本事業では平成29年度以降の種苗生産用親魚候補として、成長の良いブリ稚魚を購入し、特に成長の良いものについて選抜、養成を行った。

事業の方法

平成29年にブリの種苗生産に供する親魚用として、平成27年7月3日に同時期の他の個体と比べサイズの大きいブリ稚魚200尾を県内の養殖業者から購入した。購入した稚魚は水産研究部沖筏の5×5×5m小割網生簀で平成27年7月から養成した。平成28年4月1日時点で、145尾養成していた。4月8日、9月29日、12月16日に尾叉長、体重の測定を行った。また、4月8日、9月29日に選抜を行った。

事業の結果

平成29年の種苗生産に供する親魚候補ブリの尾叉長および体重の推移を図1に示す。4月8日に選抜した67尾の平均尾叉長38.3cm、平均体重944.3g、9月29日に選抜した34尾の平均尾叉長51.0cm、平均体重2137.3g、12月16日時点で32尾が生残り、平均尾叉長55.0cm、平均体重2975.3gであった。

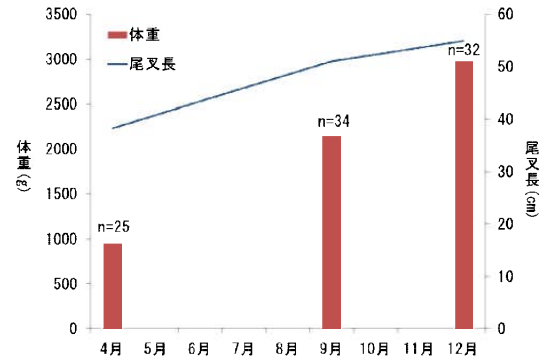


図1 平成29年度産卵親魚候補ブリの尾叉長、体重の推移

今後の問題点

稚魚期に体サイズの大きいブリを購入し養成したが、平成29年度の親魚として採卵が可能な体サイズまで成長させることができなかった。成長を良くするためには給餌頻度の増加や餌の配合成分の見直しなどが必要だと思われた。

磯焼け対策に関する技術開発

徳丸泰久・亀田崇史・山本桂伊

事業の目的

大分県豊後水道域の一部において、1996年頃に発生したと考えられる大型褐藻類の衰退、いわゆる磯焼けは、その後は回復しないものの拡大することもなく継続している。また、近年は植食性魚類による大型褐藻類の食害が問題になっている。そこで、本年度も植食性魚類の駆除漁獲の効率化を図るとともに藻場の状況を調査した。

事業の方法

1. ブダイ駆除試験

前年度に引き続き、図1に示す大分県漁協下入津支店地先の試験区で、固定式刺網によるブダイ駆除試験操業を行った。この試験区は2010～2012年度に鉄鋼スラグ礁を設置しその効果調査を行った場所で、藻場の状況を確認している。大型褐藻類は見られず、小型の紅藻類だけが確認される場所で、1～2月にはクロメの幼芽を確認することができるが、ブダイ等の食害により春までは残らない。ブダイの駆除効果を確認しやすい場所と考え、試験区に設定した。前年度に引き続き短期集中で試験操業を実施した。具体的には10～3月にかけて月1～4回の試験操業を行った。固定式刺網は内網の目合9.5cm、外網の目合い45cmの三枚網で、高さ2.5m、長さ250mのものを用いた。



図1 調査地点

2. 藻場状況調査

2016年10月28日、11月30日および2017年3月31日に試験区において潜水により海藻の状況を確認するとともに、スクレパーを用いて鉄鋼スラグ礁の清掃を行った。

事業の結果

1. ブダイ駆除試験

今年度のブダイの漁獲状況を表1に示した。合計70尾、69.6kgのブダイを駆除した。

なお、図2にブダイ駆除試験操業を開始した2013年12月～2016年3月までの漁獲状況をとりまとめた。2013年度は試験期間が短かったが、2014年2月に1回の操業で最多の45尾を漁獲した。2014年度は年間最多の234尾を漁獲した。2015年度は10～3月の短期集中で試験を実施し、12月以降に漁獲は激減したが130尾を漁獲した。2016年度も10～3月の短期集中で試験を実施したが漁獲は伸びず、1回の操業で最多だったのは2017年2月の10尾で、本年度はブダイの漁獲が少なかった。次に、2013～2016年度に漁獲されたブダイの平均体重の推移を図3に示した。2016年度の平均体重582～1,193gであった。図4に2013～2016年度に漁獲されたブダイの雌雄別全長組成を示した。雄が134尾で、雌は399尾であった。雌は全長30～34.9cmにモードがあり、全長40cm以上では雄の割合が多くなった。さらに、2013～2016年度に漁獲されたブダイの全長から年齢を推定¹⁾した(図5)。当海域のブダイは3歳魚にピークがあると推定された。

表1 ブダイの漁獲状況

調査日	漁獲尾数	漁獲重量(g)	
2016年	10月12日	4	3,506
	10月25日	9	6,640
	11月1日	8	8,697
	11月15日	9	10,043
	11月22日	7	6,330
	11月28日	8	9,778
	12月5日	7	6,832
	12月13日	2	1,876
	12月26日	2	2,045
	2017年	1月18日	1
2月27日		10	10,926
3月2日		3	1,746
計		70	69,612

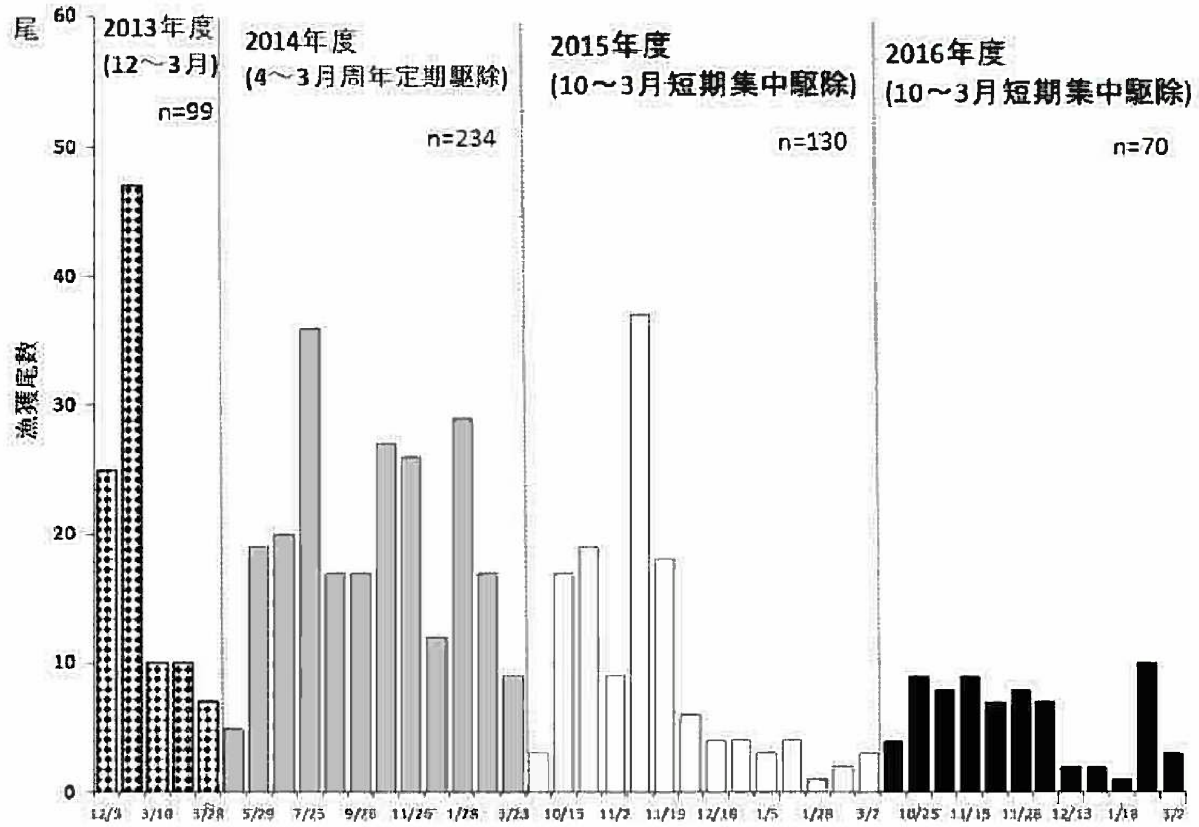


図2 2013～2016年度におけるブダイ漁獲尾数の推移

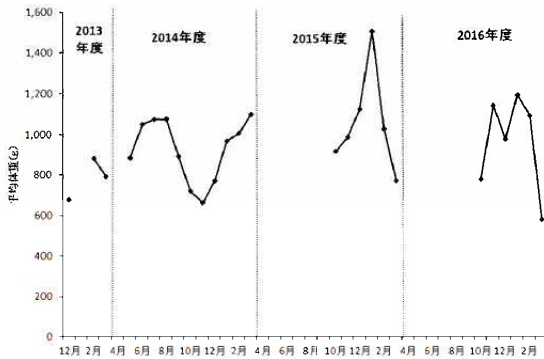


図3 2013～2016年に漁獲されたブダイの平均体重の推移

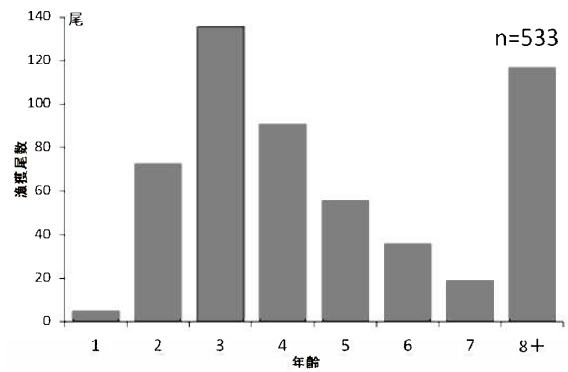


図5 漁獲されたブダイの年齢分解

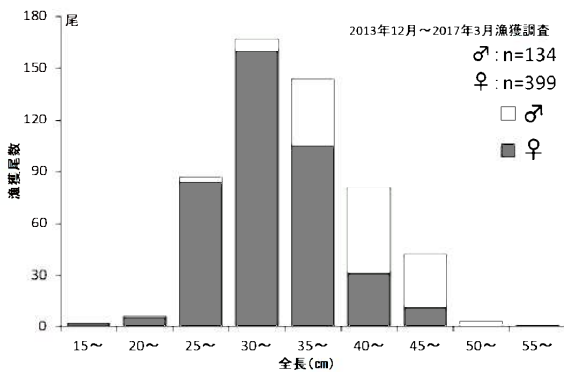


図4 漁獲されたブダイの全長組成

2. 藻場状況調査

今年度は試験区において 3 回の潜水観察を行った。マクサ等の小型紅藻類の繁茂(写真 1)は確認できたが、クロメ等の大型褐藻類は確認できなかった。なお、クロメの幼芽も確認できなかった。



写真1 試験区におけるマクサの繁茂状況
(2017年3月の潜水調査)

今後の問題点

4年間のブダイ駆除試験結果をみると、ブダイの駆除効果はあったと推定されるが、試験区にクロメ等の大型褐藻類の藻場を造成するという目的は達成できていない。

次年度は、固定式刺網に替わるブダイを効率的に漁獲できる漁法を模索するとともに、藻場の造成を試みる。

文献

- 1) 河尻正博. 静岡県沿岸の重要魚類資源の研究－II. ブダイの年齢と成長. 静岡水試研報 1975 ; 9 : 17-26.

釣り漁業における新たな漁法の開発

安部洋平・内海訓弘

事業の目的

大分県の釣り漁業は関あじ、関さば、くにさき銀たち等を漁獲しており、他県と比較して単価の高い魚種を漁獲しているのが特徴である。農林水産統計によると、平成6年の大分県の漁業生産額は全国9位の442億円（単価585円/kg）であった。

この高単価を支えている釣りの漁獲量は平成19年には5,279t（大分農林水産統計年報）であったが、平成25年には2,115tと急激に減少した。これは釣り漁業の対象種であるタチウオ、マアジといったブランド魚の漁獲量が減少したためと考えられ、農林水産統計によれば平成25年の大分県の漁業生産額は140億円の全国第23位（単価389円/kg）にまで後退した。特に、タチウオについては県独自の資源評価が行われており、平成25年から春の産卵期に6日間の休漁が行われている。自己資本の乏しい釣り漁業者はタチウオの不漁により他の漁業への転業もままならず、少ない経費で転業できる、あるいは副次的に操業できる漁法の開発が必要である。本事業では主にタチウオ曳き縄漁を営む漁業者の経営安定を目的とし、タチウオに代わる魚種を対象とした新たな漁法を開発する。

事業の方法

1. 漁具開発、漁具挙動調査

サワラは浮き袋を持たないため、魚群探知機の反応には現れない。そこで、サワラの遊泳層にあたりをつける手法として図1を考案した。図1では従来のサワラ曳き縄釣りの尻ウキに浮力の高いフロートを取り付け全層的に曳航できるようにすることで、サワラが食いついた針の位置からの目算から、遊泳層を推定することができる。

漁具挙動調査には図2のように幹糸50mおよび80mの仕掛けに①錘②中間③尻ウキに水深記録計を設置した。

尻ウキには株式会社気泡材研究所製のフロートを用いた。用いたフロートは以下のとおりである（表1、図3、図4）。

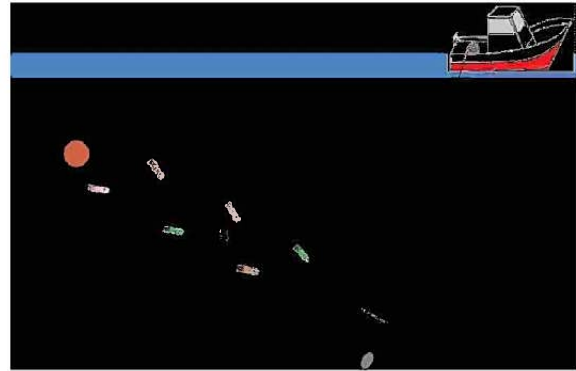


図1 開発漁具イメージ

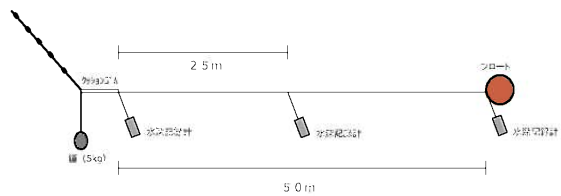


図2 漁具挙動調査仕様

表1 フロートの仕様

品名	寸法：mm (直径×穴径)	自重 (g)	浮力 (kg)
VINY 5A-8	140×12	378	1.2
VINY 4A-8	110×12	190	0.6
VINY 6T-2B	187×131×27	485	1.4
VINY 5T-2B	165×120×25	343	1.0
VINY 4T-2B	138×106×23	238	0.64



図3 VINY5A-8 (左)、VINY4A-8 (右)



図4 VINY6T-2B (左)、VINY5T-2B (中央)、
VINY4T-2B (右)

2. 操業試験

漁具挙動調査で検証した漁具を用いて、サワラ漁が行われている時期の2016年11月25日、2016年12月12日、2017年1月17日に操業試験を実施した。

3. 普及活動

漁業者を対象に普及活動を実施した。

事業の結果

1. 漁具開発、漁具挙動調査

検証に用いたフロート別および漁具の全長別の挙動試験結果を表2～11と図5～14に示した。

試験を実施した海域の水深はおよそ30～40m程度であることから、フロートに40m程度の浮力が必要である。漁具挙動試験の結果から、仕掛け全長50m及び80mのフロート(尻)が表層にあることにより、概ね全層を曳くことができたVINY5T-2B及びVINY6T-2Bのフロートが有効と思われた。

表2 VINY5A-8 (全長50m) を用いた漁具の挙動

時間	①錘	②中間	③尻
5:27	0.12	-0.24	0.02
5:28	-24.7	-16.43	-3.6
5:29	-24.61	-18.24	-7.63
5:30	-24.79	-19.06	-8.68
5:31	-24.5	-18.71	-8.73
5:32	-24.33	-18.9	-8.91
5:33	-24.1	-18.85	-9.16
5:34	-24.16	-18.8	-9.03
5:35	-23.97	-18.9	-9.02
5:36	-23.45	-18.11	-8.34
5:37	-23.22	-18.02	-8.12
5:38	-28.02	-21.96	-11.38
5:39	-28.24	-22.32	-12.02

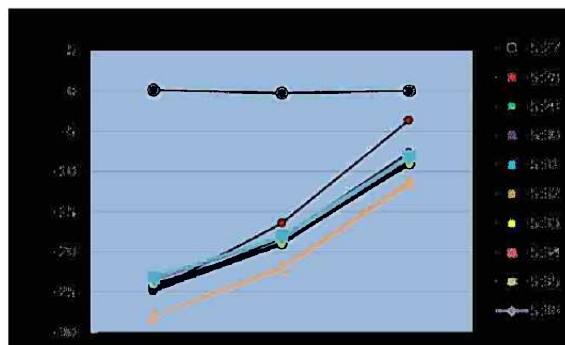


図5 VINY5A-8 (全長50m) を用いた漁具の挙動

表3 VINY5A-8 (全長80m) を用いた漁具の挙動

時間	①錘	②中間	③尻
9:15	0.1	-6.09	-0.07
9:16	-28.82	-12.46	-0.11
9:17	-24.5	-15.6	-0.19
9:18	-27.06	-16.05	-0.23
9:19	-25.97	-15.51	-0.2
9:20	-25.59	-15.42	-0.22

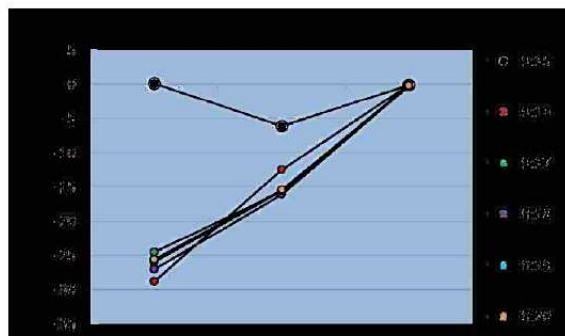


図6 VINY5A-8 (全長80m) を用いた漁具の挙動

表4 VINY4A-8 (全長50m) を用いた漁具の挙動

時間	①錘	②中間	③尻
5:52	0.11	0.09	0.06
5:53	-26.16	-14.81	-0.12
5:54	-24.28	-14.52	-0.15
5:55	-21.96	-13.62	-0.16
5:56	-21.46	-13.33	-0.2
5:57	-27.81	-14.67	-0.46
5:58	-27.8	-17.83	-3.04
5:59	-27.55	-18.04	-3.6
6:00	-27.22	-17.92	-3.69

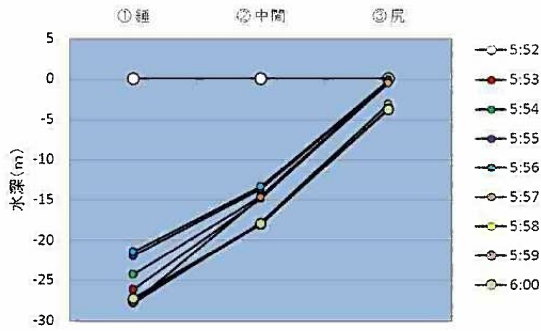


図7 VINY4A-8 (全長50m) を用いた漁具の挙動

表5 VINY4A-8 (全長80m) を用いた漁具の挙動

時間	① 錘	② 中間	③ 尻
10:01	0.1	-0.88	0
10:02	-8.82	-3.11	-0.05
10:03	-28.93	-22.16	-2.65
10:04	-22.81	-19.04	-9.19
10:05	-26.42	-20.29	-7.88
10:06	-30.66	-25.27	-10.46
10:07	-30.94	-26.2	-13.46
10:08	-30.62	-25.69	-14.01
10:09	-29.6	-24.74	-14.45
10:10	-27.58	-22.89	-12.98

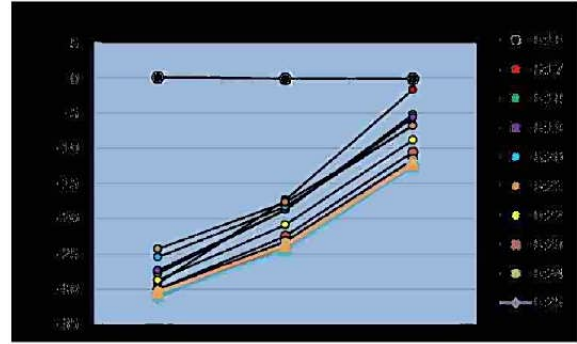


図9 VINY4T-2B (全長50m) を用いた漁具の挙動

表7 VINY4T-2B (全長80m) を用いた漁具の挙動

時間	① 錘	② 中間	③ 尻
8:41	0.1	-0.31	-0.06
8:42	0.07	-2.55	-0.01
8:43	-29.28	-19.6	-0.32
8:44	-25.33	-20.05	-5.3
8:45	-23.14	-17.7	-4.94
8:45	-23.68	-17.48	-4.2
8:46	-23.45	-17.78	-4.16

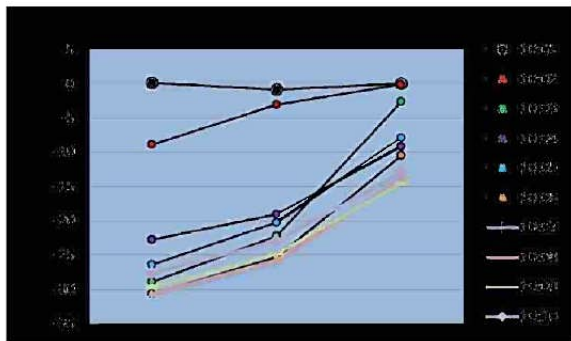


図8 VINY4A-8 (全長80m) を用いた漁具の挙動

表6 VINY4T-2B (全長50m) を用いた漁具の挙動

時間	① 錘	② 中間	③ 尻
6:16	0.12	-0.05	-0.04
6:17	-29.18	-17.3	-1.64
6:18	-27.75	-18.72	-5.16
6:19	-27.35	-18.72	-5.67
6:20	-25.4	-18.31	-6.72
6:21	-24.3	-17.66	-6.8
6:22	-28.79	-20.88	-8.85
6:23	-30.03	-22.43	-10.48
6:24	-30.17	-23.23	-11.55
6:25	-31.15	-23.8	-12.03
6:26	-30.98	-24.44	-12.56
6:27	-30.45	-23.7	-12.28

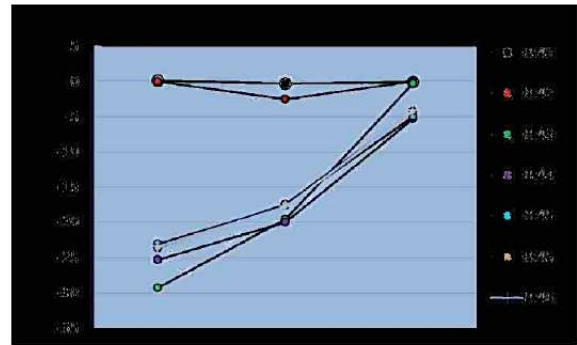


図10 VINY4T-2B (全長80m) を用いた漁具の挙動

表8 VINY5T-2B (全長50m) を用いた漁具の挙動

時間	① 錘	② 中間	③ 尻
6:37	0.11	-0.47	-0.01
6:38	-27.25	-16.73	-1.58
6:39	-22.9	-16.03	-5.53
6:40	-22.02	-15.64	-5.73
6:41	-21.86	-15.42	-5.15
6:42	-21.9	-15.55	-5.4
6:43	-21.68	-15.46	-5.47
6:44	-21.63	-15.26	-5.13
6:45	-21.31	-14.98	-4.63
6:46	-21.28	-14.85	-4.83

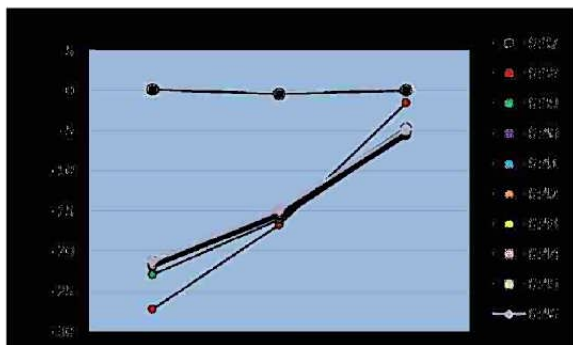


図11 VINY5T-2B（全長50m）を用いた漁具の挙動

表9 VINY5T-2B（全長80m）を用いた漁具の挙動

時間	①錘	②中間	③尻
8:10	0.11	-0.1	0.03
8:11	0.1	-1.93	0
8:12	-34	-22.79	-0.21
8:13	-27.61	-21.37	-5.12
8:14	-26.64	-19.65	-4.23
8:15	-26.66	-19.21	-3.41
8:16	-28.7	-20.57	-2.94
8:17	-30.34	-21.52	-3.8
8:18	-33.38	-23.46	-4.33
8:19	-35.65	-25.48	-5.79
8:20	-34.83	-25.42	-6.07

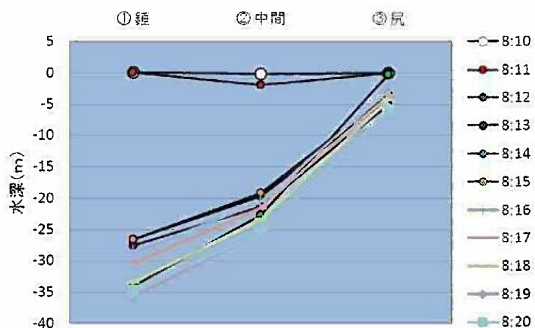


図12 VINY5T-2B（全長80m）を用いた漁具の挙動

表10 VINY6T-2B（全長50m）を用いた漁具の挙動

時間	①錘	②中間	③尻
7:20	0.1	-1.83	-0.04
7:21	0.11	-4.26	-0.06
7:22	0.03	-6.97	-0.1
7:23	-28.12	-17.04	-0.27
7:24	-21.69	-13.58	-0.42
7:25	-22.35	-13.8	-0.32
7:26	-22.47	-13.91	-0.31
7:27	-20.82	-13.04	-0.35
7:28	-20.91	-13.02	-0.35
7:29	-21.43	-13.3	-0.35
7:30	-21.34	-13.38	-0.35

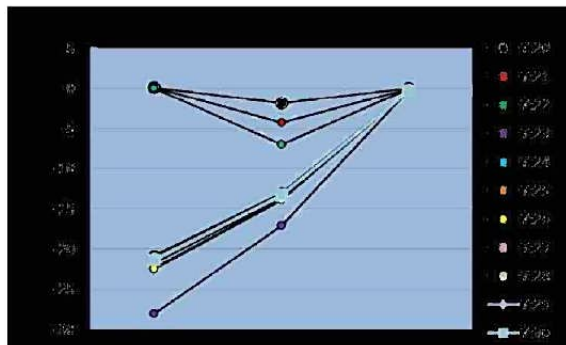


図13 VINY6T-2B（全長50m）を用いた漁具の挙動

表11 VINY6T-2B（全長80m）を用いた漁具の挙動

時間	①錘	②中間	③尻
7:51	0.11	-1.2	-0.01
7:52	-33.84	-19.29	-0.23
7:53	-28.67	-17.89	-0.24
7:54	-26.6	-15.84	-0.23
7:55	-38.24	-23.11	-0.31
7:56	-37.62	-22.35	-0.34

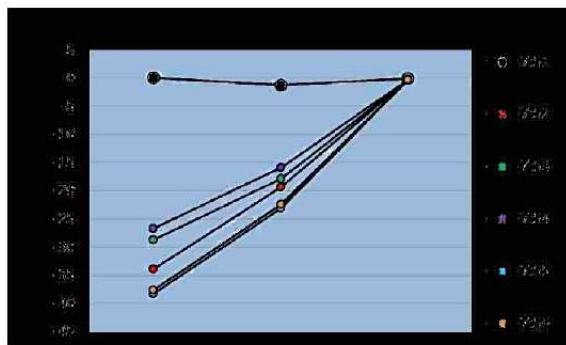


図14 VINY6T-2B（全長80m）を用いた漁具の挙動

2. 操業試験

1) 平成28年11月25日の試験操業

フロート有りと無しの場合で交互に操業を行った（表12）。喰い気が良くないためか、漁獲物は3回目のフロート無しの場合に低層を曳いて掛かったサワラ1尾だけであった。一方、目視でサワラが表層を跳ねているのが確認できたことから、サワラは表層から低層まで幅広く遊泳していると考えられた。

表12 平成28年11月25日における操業結果
(晴、若潮)

回数	投入時刻	緯度・経度	使用漁具	釣果
1回目	7:00	N33 36.539 E131 44.510	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針40本	なし
2回目	7:34	N33 36.845 E131 47.195	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	なし
3回目	8:00	N33 36.481 E131 48.224	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針40本	サワラ1尾
4回目	8:23	N33 36.651 E131 48.667	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	なし
5回目	8:45	N33 36.835 E131 49.213	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	なし
6回目	9:47	N33 37.790 E131 49.152	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針40本	なし
7回目	10:34	N33 37.169 E131 47.293	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	なし
8回目	11:20	N33 36.210 E131 46.593	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針40本	なし
9回目	12:14	N33 36.214 E131 45.521	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	なし

2) 平成28年12月12日の試験操業

フロート有りの場合でサワラ3尾、ブリ1尾、フロート無しの場合でブリ4尾、マゴチ1尾の漁獲となり、サワラを対象とした場合ではフロート有りの方に釣果が見られた(表13)。なお、サワラの喰った針の位置から、サワラの遊泳層は水深20m前後～表層であると考えられた。

表13 平成28年12月12日における操業結果
(晴、大潮)

回数	投入時刻	緯度・経度	使用漁具	釣果
1回目	6:48	N33 36.152 E131 45.410	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	なし
2回目	7:22	N33 34.452 E131 47.326	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	サワラ1尾(喰った針が抜けた)
3回目	7:30	N33 34.473 E131 47.112	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	なし
4回目	7:45	N33 34.441 E131 46.905	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針20本	ブリ1尾
5回目	8:04	N33 34.280 E131 47.546	ほけ釣り フロート有り BINY 5T2B 道系全長60m 針40本	サワラ1尾(2本喰った)
6回目	8:33	N33 34.196 E131 47.398	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針20本	ヤズ1尾
7回目	9:01	N33 34.090 E131 46.742	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針20本	ヤズ1尾(水深10mくらい)
8回目	9:25	N33 34.239 E131 47.397	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針20本	ブリ2尾
9回目	9:49	N33 34.004 E131 46.948	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針20本	サワラ1尾(表層)
10回目	10:10	N33 33.599 E131 47.723	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針20本	なし
11回目	10:57	N33 34.226 E131 46.910	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針20本	なし
12回目	11:23	N33 33.682 E131 47.897	ほけ釣り フロート無し 道系全長60m 針20本	マゴチ1尾

3) 平成29年1月17日の試験操業

この日はサワラの喰いが非常に悪く、周囲の漁船も引き返す状況であり、漁獲はフロート無しの場合にサワラ1尾だけであった(表14)。

表14 平成29年1月17日における操業結果
(晴、中潮)

回数	投入時刻	緯度・経度	使用漁具	釣果
1回目	7:23	N33 34.567 E131 49.415	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし
2回目	8:24	N33 35.527 E131 49.034	ほけ釣り ビンボン BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし
3回目	9:10	N33 37.653 E131 48.054	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし
4回目	10:02	N33 38.943 E131 46.306	ほけ釣り ビンボン BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	サワラ1尾
5回目	10:33	N33 39.142 E131 45.771	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし
6回目	11:14	N33 39.518 E131 46.019	ほけ釣り ビンボン BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし

4) 平成29年3月17日の試験操業

総じて喰いが悪く、明瞭な結果を得ることはできなかった(表15)。

表15 平成29年3月17日における操業結果
(曇、中潮)

仕掛け投入時刻	緯度・経度	使用漁具	釣果
1回目 0:26:38	N33 35.343 E131 45.206	ほけ釣り フロート無し ビンボン 道系全長60m 針40本	なし
2回目 7:00	N33 35.550 E131 45.748	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし
3回目 7:50	N33 34.947 E131 46.546	ほけ釣り フロート無し ビンボン 道系全長60m 針40本	なし
4回目 8:32	N33 35.178 E131 47.399	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし
5回目 9:26	N33 35.521 E131 46.035	ほけ釣り フロート無し ビンボン 道系全長60m 針40本	ブリ1尾
6回目 9:58	N33 36.298 E131 45.521	ほけ釣り フロート有り BINY 6T2B 道系全長60m 針40本	なし
7回目 10:40	N33 36.566 E131 46.009	ほけ釣り フロート無し ビンボン 道系全長60m 針40本	なし

3. 普及活動

本事業で昨年度までに作成した「トバシ」と「フロートを用いた曳き縄釣り」について、平成28年6月4日に県漁協安岐支店、平成28年10月3日に武蔵支店、平成28年10月31日に国見支店、平成29年2月10日に東国東青年漁業協議会にて説明会を開催し、漁具の貸出しを実施した。

今後の問題点

「フロートを用いた曳き縄釣り」については、サワラの喰いが良いタイミングで操業試験を実施し、その効果を評価する必要がある。

資源に関する基礎調査

資源評価調査委託事業 (水産庁委託)

中尾拓貴・内海訓弘・安部洋平・徳丸泰久

事業の目的

我が国の200海里漁業水域設定に伴い、当該水域内における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、漁業資源の維持培養および高度利用の推進に資するため、必要な基礎資料を整備することを目的とする。なお、この調査は（国研）水産総合研究センターと関係する都道府県で構成された共同研究体が水産庁から委託を受けて、我が国周辺水産資源調査・評価等推進委託事業として実施されているものである。調査対象魚種はマイワシ、マアジ、サバ類、ウルメイワシ、カタクチイワシ、マダイ、サワラ、トラフグ、ヒラメ、タチウオ、イサキである。

事業の方法

1. 標本船調査

豊後水道域において、中型まき網（2統）、小型機船底びき網（1隻）、機船船びき網（2隻）及び小型定置網（2統）の各標本船を対象に操業日誌の記帳を依頼し、漁業種類別、漁場別漁獲量を調査した。

2. 生物測定調査

豊後水道域においてまき網漁業で漁獲され、佐伯市公設水産地方卸売市場鶴見市場（鶴見市場）に水揚げされたマイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、サバ類について調べた。測定項目はマイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシについては被鱗体長マアジ、サバ類については尾叉長を用い、その他に体重、生殖腺重量を測定した。また、臼杵支店魚市場（臼杵市場）、津久見支店魚市場（津久見市場）、佐伯市公設水産地方卸売市場葛港市場（佐伯市場）、鶴見市場に水揚げされたサワラを対象に尾叉長、体重を測定した。

3. シラス混獲比調査

豊後水道域（佐伯湾）及び別府湾（日出町）で操

業する機船船びき網の漁獲物について、イワシ類の稚仔魚の月別混獲比を調査した。標本はホルマリンで固定したのち、同定を行った。

4. 卵稚仔分布調査

浅海定線および沿岸定線調査でLNPネット（鉛直曳き）により魚類卵稚仔を採集した。採集した標本は、ホルマリンで固定後、卵と稚仔の同定および計数を行った。

浅海・沿岸各定線の卵稚仔採集位置を図1に示した。また、各定線においてネット種類毎の調査点数を表1に示した。28年度から我が国周辺水産資源調査・評価等推進委託事業の拡充に伴い新たに定点c1、h2、h4、h5でのLNP調査を追加した。定点c1は周年調査し、マアジ等重要対象種の卵が出現する4～9月の調査において、浅海定線は定点h2、h4、h5を加えた24点、沿岸定線は定点s19、s33、s34、s35、h2、h4、h5を加えた21点を調査した。

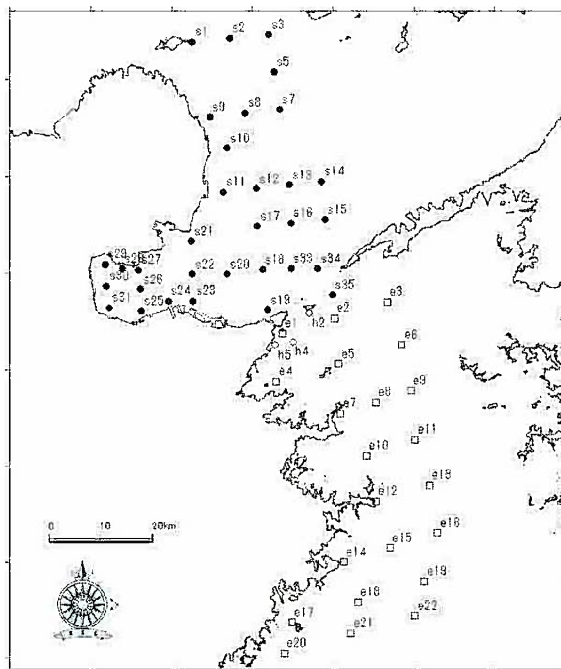


図1 卵稚仔採集位置

●は浅海定線のLNPネット、□は沿岸定線のLNPネット、○は28年度から追加した採集位置を示す。

表1 使用したネットの種類と調査定点数

定線名	ネット種類	定点数	
浅海定線	LNP	24(4~9月)	21(10~3月)
沿岸定線	LNP	21(4~9月)	14(10~3月)

5. モジャコ資源調査（漁場一斉調査）

調査船「豊洋」を用い、モジャコ資源調査を豊後水道域で2016年3月22日、4月12日、4月18日、4月28日の計4回実施した。

調査は、流れ藻を三角すくい網ですくい、流れ藻に随伴するモジャコを採捕した。採捕したモジャコは船上で海水を満たしたサンプル瓶に収容し、帰港後、ただちに全長を測定した。また、表面水温、潮流等について調査船搭載機器による観測を実施した。

6. マダイ、ヒラメ資源評価調査

臼杵、津久見、佐伯、鶴見の各市場においてマダイの尾叉長とヒラメの全長を測定した。また、放流魚を識別するため、マダイは鼻孔連結を、ヒラメは体色異常を調べた。マダイの調査日数は臼杵が36日、津久見が12日、佐伯が36日、鶴見が36日、ヒラメの調査日数は、臼杵が36日、津久見が12日、佐伯が33日、鶴見が35日であった。

7. タチウオ資源評価調査

1) 漁獲量調査

豊後水道域における主要水揚地の漁業種類別漁獲量およびひき縄釣り主要水揚地（佐賀関、臼杵、津久見）の月別漁獲量を調べた。また、臼杵ひき縄釣りにおけるタチウオ漁獲量と出漁隻数を出荷伝票から集計しCPUEを推計した。

2) 魚体測定および精密測定調査

2016年5月から2017年3月までの間に臼杵支店所属のタチウオひき縄釣り漁船に計12回乗船し、釣獲されたタチウオ（肛門前長）を全数測定するとともに、一部を購入した。

精密測定はタチウオの全長、肛門前長、体高、体重、性別、生殖腺指数（GSI）及び胃内容を調べた。また、卵巣の一部および耳石を採取し、それぞれ分析試料として保存した。

8. イサキ資源評価調査

1) 漁獲量調査

鶴見市場に水揚げされるイサキの漁獲量を漁協販売システムデータから調べた。

1) 魚体測定及び精密測定調査

2016年4月から2017年3月までの間に、鶴見市場および臼杵市場においては原則毎月3回、津久見市場においては月1回尾叉長を測定した。

精密測定用標本魚は鶴見市場で入手した。精密測定はイサキの尾叉長、体重、性別、生殖腺指数（GI）及び胃内容を調べた。また、卵巣の一部および耳石を採取し、それぞれ分析試料として保存した。

9. トラフグ資源評価調査

豊後水道域における主要4支店（佐賀関、臼杵、保戸島、鶴見）の月別漁獲量を漁協販売システムデータから調べた。

事業の結果

1. 標本船調査

各標本船の操業実態は大分県農林水産研究指導センター水産研究部において集計し、中央水産研究所へ送付した。

2. 生物測定調査

2016年4月から2017年3月まで行った市場調査における生物測定の結果を魚種別に表2に示した。また、魚種ごとの体長組成を表3~8に示した。なお、各魚種の体長測定部位はマイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシについては被鱗体長、マアジ、サバ類、サワラについては尾叉長である。

測定期間中、マイワシにおける被鱗体長の範囲は6.5~21.0cm、カタクチイワシは3.5~12.0cm、ウルメイワシは6.0~23.0cmで推移した。マアジにおける尾叉長の範囲は8.0~28.5cm、サバ類は13.0~38.0cm、サワラは34.0~99.0cmで推移した。

3. シラス混獲比調査

豊後水道域と別府湾における2016年1月から2016年12月までの間に実施したシラス混獲比調査結果を図2に示した。

調査期間中、佐伯湾では1~4月にカタクチイワシ主体にマイワシ、ウルメイワシが混じった。5月以降はカタクチイワシ主体となった。また、別府湾では1~12月の調査期間中はカタクチイワシが主体であり、他のイワシ類が混ざることにはなかった。

4. 卵稚仔分布調査

表9、10に示したものが調査結果である。マイワシ卵は、浅海定線では2016年4~5月に出現した。沿岸定線では2017年1~2月に出現が見られた。稚仔魚については浅海定線では2016年4月に出現し、浅海定線での出現はなかった。

カタクチイワシ卵は、浅海定線で2016年4~11月および2017年1月に出現し、特に7月に多く出現した。沿岸

定線では2016年4～11月、2017年3月に出現し、6月に最も多く出現した。稚仔魚については浅海定線では2016年5～12月に出現し、8月が最も多く出現した。沿岸定線では2016年4～11月、2017年1月、3月に出現が見られ、7月が最も多かった。

ウルメイワシ卵は浅海定線調査では出現しなかった。沿岸定線では2017年1～3月に。稚仔魚についても沿岸定線だけに出現し、2017年1～2月に見られた。

サバ類の卵は2016年7月の浅海定線調査で出現し、沿岸定線では2017年4～5月及び7月に出現した。稚仔魚については浅海定線では2016年5～6月に出現し、沿岸定線では2016年4～6月に出現した。

タチウオ卵は浅海定線では2016年8～10月に出現した。沿岸定線では2016年5～7月及び9～11月に出現した。稚仔魚は浅海定線の2016年6月及び12月、沿岸定線の2016年9～11月に出現した。

マアジ卵は浅海定線、沿岸定線ともに2016年5～6月に出現した。稚仔魚は浅海定線では出現せず、沿岸定線では2016年4月及び6月に確認された。

5. モジャコ資源調査(漁場一斉調査)

調査結果を表11-1、11-2に示した。3月22日は101尾、4月12日は260尾、4月18日は60尾、4月28日は361尾が採捕された。

6. マダイ、ヒラメ資源評価調査

マダイの年齢別漁業種類別個体数は表12に示したとおりである。マダイは7,228尾を調べ2～4歳が59.4%を占めた。漁業種類別では、底びき網38.8%、釣り19.6%、刺網9.2%の順に多かった。放流魚と考えられる鼻孔連結は、6,136尾を調べたうちの94尾(1.5%)で認められた。1996年度から継続して調べた白杵と佐伯における鼻孔連結の混入率(%)は図3に示したとおりである。28年度の鼻腔異常率は、白杵で0.6%、佐伯で1.5%であった。

次に、表13に示したものがヒラメの2016年4月から2017年3月までの年齢別漁業種類別個体数である。

ヒラメは624尾を調べたところ、33尾が放流魚で混入率は5.3%と推定された。天然魚、放流魚を併せた年齢別漁獲尾数比率は、2歳が39.7%と最も多く、次いで1歳魚が32.7%であった。0歳～2歳では全体の74.4%を占めた。漁業種類別では底びき網が47.8%を占め、次いで刺網が25.8%、定置網が5.3%、釣りが4.0%であった。

7. タチウオ資源評価調査

1) 漁獲量調査

豊後水道における主要水揚地の漁業種類別タチウオ漁獲量は、釣りが全体の96.5%を占めた(図4-1)。主要水揚地である佐賀関・白杵・津久見の漁獲量は

324トンで前年の75.2%に減少した。また、白杵の漁獲量は177トン、CPUEは49.4kg/隻・日で、漁獲量は前年の272トンを下回り、CPUEも前年の60.5kg/隻・日を下回った(図4-2)。2016年は3～5月、7～8月にCPUEが40kg/隻・日を下回り不漁となった(図4-3)。

2) 魚体測定および精密測定調査

5～3月の間にタチウオ 1,441尾の魚体測定および349尾の精密測定を行った。白杵のひき縄釣りでは秋生まれ1歳魚の加入が9月以降に認められた(図4-4)。

8. イサキ資源評価調査

1) 漁獲量調査

周年にわたり漁獲されているが、漁獲量のピークは夏季(6月)であった(図5)。盛漁期である下記の漁獲が昨年度より少なく、年間漁獲量は34.9トンであり、前年(60.8t)、平年(60.8t)を大きく下回った。

2) 魚体測定および精密測定調査

3市場にて5,974尾の魚体測定を行った。白杵市場、津久見市場における尾叉長組成は図6-1に、鶴見市場での尾叉長組成は図6-2に示したとおりである。白杵市場については水揚尾数の低下から測定尾数が少なくなっているため、昨年度から津久見市場のデータも併せて尾叉長組成を作成した。

白杵および津久見市場では、4～6月には30～35cmの4歳魚以上と推定される個体が漁獲された。7～8月には25cm台にモードが移行した。9月以降は水揚げが少なく測定尾数はわずかであった。

鶴見市場では、30～35cmの4歳魚以上と推定される個体が周年を通じて出現し、6月、9月を除く月で漁獲の主体となった。

5～8月にかけて雄31個体、雌51個体の精密測定を実施したところ、5月には高い生殖腺熟度指数を示し、6月も継続していた(表14)。減少傾向に転じ、8月には4.3に低下した。

9. トラフグ資源評価調査

豊後水道域で最も漁獲量の多い保戸島支店の漁獲量は1985、86年の56トンとピークに大きく減少し、1990年には10.6トンとなった。その後、漁獲量は回復し、1996年まで14.5～28トンの範囲で推移したが、1997年に3.9トン、1998年に3.7トンとさらに減少し、以後10トンを上回る漁獲はない。2008年以降は3.5～5.6トンの漁獲量で推移しており、2016年は3.4トンであった(図7)。

また、主要4支店における過去5年間の漁獲量の推移は2005年までは減少または横ばい傾向であったが2006年は4支店全てで増加に転じた。しかし2007年

以降は、4支店全てで2006年を下回り再び減少に転じた。鶴見支店、保戸島支店については2012年に増加傾向が見られたがその後は減少している。2016年の鶴見支店の漁獲量は前年をやや上回ったが、依然として低調である。(図8)。

表2 2016年4月～2017年3月の魚種別測定結果

マイワシ							ウルメイワシ						
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)		年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)	
					平均	SD						平均	SD
2016/4/1	鶴見	佐伯湾	まき網	118	15.5	1.1	2016/5/12	鶴見	佐伯湾	まき網	10	7.5	0.9
2016/5/12	鶴見	佐伯湾	まき網	48	10.1	1.1	2016/6/10	鶴見	佐伯湾	まき網	63	8.9	0.9
2016/5/18	鶴見	佐伯湾	まき網	6	10.3	1.1	2016/6/29	鶴見	豊後水道	まき網	114	19.7	1.0
2016/6/10	鶴見	豊後水道	まき網	143	11.7	1.0	2016/6/29	鶴見	佐伯湾	まき網	200	10.6	6.3
2016/6/10	鶴見	佐伯湾	まき網	30	10.7	1.2	2016/7/15	鶴見	豊後水道	まき網	101	12.6	0.5
2016/6/29	鶴見	佐伯湾	まき網	198	12.1	0.9	2016/7/15	鶴見	佐伯湾	まき網	88	9.8	0.9
2016/6/29	鶴見	豊後水道	まき網	14	16.5	0.6	2016/8/10	鶴見	豊後水道	まき網	106	11.6	1.0
2016/7/15	鶴見	豊後水道	まき網	150	13.4	0.7	2016/8/10	鶴見	佐伯湾	まき網	129	9.7	0.8
2016/7/15	鶴見	佐伯湾	まき網	111	12.0	0.7	2016/10/13	鶴見	豊後水道	まき網	9	17.0	1.5
2016/8/10	鶴見	豊後水道	まき網	117	13.7	0.8	2017/1/26	鶴見	豊後水道	まき網	53	19.7	1.4
2016/11/30	鶴見	佐伯湾	まき網	18	18.8	1.4	2017/2/22	鶴見	豊後水道	まき網	68	18.4	0.9
2017/1/26	鶴見	豊後水道	まき網	11	17.9	1.0							
2017/2/22	鶴見	豊後水道	まき網	62	17.9	0.7							

カタチイワシ							マアジ						
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)		年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)	
					平均	SD						平均	SD
2016/4/1	鶴見	佐伯湾	まき網	184	9.4	0.9	2016/4/1	鶴見	佐伯湾	まき網	56	17.0	1.2
2016/5/12	鶴見	佐伯湾	まき網	104	9.9	0.9	2016/5/12	鶴見	佐伯湾	まき網	76	17.6	1.0
2016/5/18	鶴見	佐伯湾	まき網	80	9.3	1.4	2016/5/18	鶴見	佐伯湾	まき網	101	17.9	1.1
2016/6/10	鶴見	佐伯湾	まき網	140	9.2	0.7	2016/6/10	鶴見	佐伯湾	まき網	5	12.7	4.6
2016/6/29	鶴見	佐伯湾	まき網	149	9.8	0.8	2016/8/10	鶴見	佐伯湾	まき網	114	12.6	0.7
2016/7/15	鶴見	佐伯湾	まき網	141	9.3	0.8	2016/10/13	鶴見	豊後水道	まき網	169	14.7	0.7
2016/7/15	鶴見	豊後水道	まき網	17	11.5	0.5	2016/10/13	鶴見	佐伯湾	まき網	61	13.8	0.7
2016/8/10	鶴見	豊後水道	まき網	58	10.3	0.5	2016/10/28	鶴見	佐伯湾	まき網	161	14.9	3.1
2016/8/10	鶴見	佐伯湾	まき網	90	8.8	0.7	2016/11/11	鶴見	佐伯湾	まき網	92	14.2	0.7
2016/8/24	鶴見	佐伯湾	まき網	198	8.4	0.5	2016/11/30	鶴見	佐伯湾	まき網	150	14.9	0.7
2016/9/1	鶴見	豊後水道	まき網	180	8.1	0.5	2017/1/26	鶴見	佐伯湾	まき網	68	14.4	0.8
2016/10/13	鶴見	佐伯湾	まき網	234	7.3	1.3	2017/1/26	鶴見	豊後水道	まき網	14	17.1	0.3
2016/10/28	鶴見	佐伯湾	まき網	15	7.8	0.6							
2016/11/11	鶴見	佐伯湾	まき網	6	7.5	0.9							
2016/11/30	鶴見	佐伯湾	まき網	134	6.1	0.6							
2017/1/26	鶴見	佐伯湾	まき網	161	6.5	1.3							
2017/2/17	鶴見	佐伯湾	まき網	300	8.1	0.9							
2017/2/22	鶴見	佐伯湾	まき網	291	7.5	1.2							

サバ類						
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)	
					平均	SD
2016/5/12	鶴見	佐伯湾	まき網	17	15.8	2.2
2016/6/29	鶴見	豊後水道	まき網	88	24.0	0.9
2016/6/29	鶴見	佐伯湾	まき網	3	19.6	0.5
2016/7/15	鶴見	豊後水道	まき網	4	21.1	3.1
2016/10/13	鶴見	豊後水道	まき網	4	22.0	2.0
2016/10/28	鶴見	佐伯湾	まき網	18	24.5	2.7
2016/11/11	鶴見	佐伯湾	まき網	51	24.0	2.4
2016/11/30	鶴見	豊後水道	まき網	199	24.8	3.2
2016/11/30	鶴見	佐伯湾	まき網	12	24.2	1.9
2017/1/29	鶴見	豊後水道	まき網	59	29.6	1.5
2017/2/22	鶴見	豊後水道	まき網	7	32.4	3.9

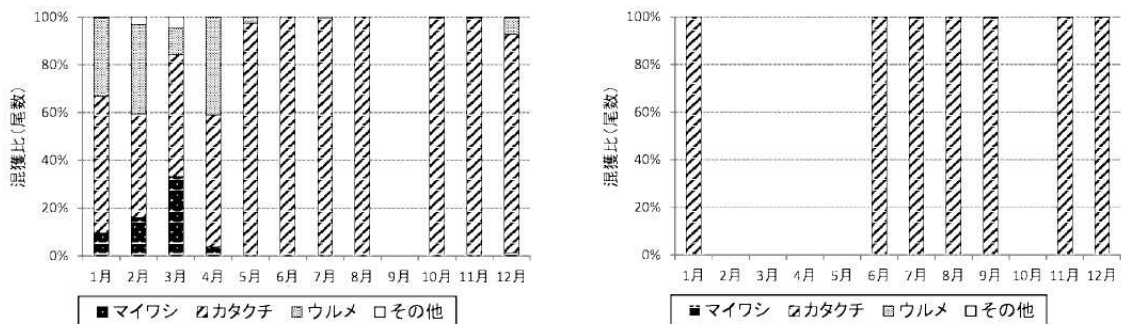


図2 2016年度におけるシラス混獲比調査結果 (左 佐伯湾、右 別府湾)

表9 2016年4月～2017年4月における大分県沿岸の主要魚種卵稚仔採集量 (浅海定線)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	個/曳
マイワシ	卵	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
カタクチ	卵	0.1	36.3	44.6	30.5	15.1	20.4	12.4	16.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	9.8	15.6	30.3	65.3	16.5	9.7	3.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
ウルメ	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
サバ類	卵	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
タチウオ	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
マアジ	卵	0.0	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
調査点数		24	24	24	24	24	24	24	21	21	21	21	21	

表10 2016年4月～2017年3月における大分県沿岸の主要魚種卵稚仔採集量 (沿岸定線)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	個/曳
マイワシ	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
カタクチ	卵	0.1	19.0	7.4	27.3	21.4	13.4	1.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
	稚仔	1.0	2.4	13.5	22.9	10.9	14.6	4.7	0.4	0.0	0.3	0.0	0.1	0.1
ウルメ	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	0.1	0.1
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0
サバ類	卵	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
タチウオ	卵	0.0	0.6	0.2	0.2	0.0	0.5	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
マアジ	卵	0.0	1.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
調査点数		21	21	21	21	21	21	21	21	14	14	14	14	

表11-1 モジャコ資源調査結果

調査日	2016年3月22日	2016年4月12日	2016年4月18日	2016年4月18日
視認流れ藻数	103	98	42	175
採取流れ藻数	11	9	10	6
モジャコ付着数	101	260	60	361
平均尾数(尾/藻)	9.2	28.9	6	60.2
平均全長(cm)	4.6	7.0	6.2	3.6

表11-2 モジャコ資源調査結果（詳細）

年月日	測点	時刻	位置		表面水温 (°C)	流れ藻の大きさ及び重量		視認流れ藻個数	付着モジャコ尾数
			N	E		大きさ(m×m)	重量(kg)		
2016年3月22日	16モ1-1-1	9:54	33.00.60	132.08.09	16.7	1.0×1.0	8.8	計101個	1
	16モ1-1-2	9:54	33.00.60	132.08.09	16.7	0.5×0.5	2.0		
	16モ1-2-1	10:30	32.56.04	132.10.33	16.6	0.5×0.5	1.2		1
	16モ1-3-1	10:49	32.53.80	132.10.20	16.6	1.5×1.5	17.7		3
	16モ1-4-1	11:17	32.48.25	132.10.08	18.4	1.2×1.2	4.2		1
	16モ1-5-1	11:34	32.46.07	132.09.25	18.8	1.5×2.0	8.1		35
	16モ1-6-1	12:18	32.43.97	132.04.00	18.7	0.4×0.4	0.4		7
	16モ1-6-2	12:18	32.43.97	132.04.00	18.7	0.5×0.5	0.8		
	16モ1-7-1	12:58	32.43.84	131.57.27	18.3	0.8×0.8	2.3		53
	16モ1-8-1	13:34	32.49.12	132.00.87	15.2	0.3×0.3	0.4		
16モ1-9-1	14:13	32.54.23	132.09.73	15.0	1.0×1.0	4.2			
2016年4月12日	16モ2-1-1	9:56	32.55.99	132.10.06	16.3	1.5×1.5	13.6	計260個	5
	16モ2-2-1	10:20	32.58.27	132.10.51	16.7	2.0×2.0	37.3		6
	16モ2-3-1	10:43	32.56.26	132.10.72	17.4	1.5×1.5	14.1		19
	16モ2-4-1	11:29	32.48.24	132.10.14	19.0	1.5×1.5	12.2		31
	16モ2-5-1	12:29	32.43.67	132.03.22	19.3	0.5×0.5	1.2		121
	16モ2-6-1	12:49	32.43.48	131.59.49	16.6	0.3×0.3	0.9		11
	16モ2-7-1	13:18	32.44.44	131.56.98	16.9	0.8×0.8	7.1		65
	16モ2-8-1	14:04	32.48.94	132.00.77	16.2	0.3×0.3	1.2		1
	16モ2-9-1	14:33	32.52.83	132.04.14	15.9	0.2×0.2	0.6		1
	2016年4月18日	16モ3-1-1	11:45	32.42.63	132.01.02	20.3	0.5×0.5		0.8
16モ3-2-1		12:16	32.42.66	132.00.09	20.1	0.5×0.5	0.6	19	
16モ3-3-1		12:37	32.42.55	131.58.04	19.7	0.8×0.8	2.2	22	
16モ3-4-1		12:57	32.44.17	131.57.27	19.6	0.8×0.8	0.8	11	
16モ3-5-1		16:15	32.46.52	131.58.80	20.3	0.5×0.5	0.8	1	
16モ3-6-1		13:41	32.47.77	132.01.92	18.7	0.5×0.5	0.8		
16モ3-6-2		13:41	32.47.77	132.01.92	18.7	0.5×0.5	0.7		
16モ3-7-1		14:05	32.52.33	132.04.03	18.1	0.6×0.6	1.5	2	
16モ3-8-1		14:23	32.54.45	132.05.82	17.9	0.6×0.6	1.0	2	
16モ3-9-1		-	-	-	16.1	0.3×0.7	0.9		
2016年4月18日	16モ4-1-1	11:56	-	-	21.3	1.0×1.0	6.0	計361個	16
	16モ4-2-1	13:16	-	-	20.1	0.3×0.3	1.1		6
	16モ4-3-1	13:29	-	-	19.9	1.2×1.2	4.3		101
	16モ4-4-1	-	-	-	18.6	1.5×1.5	12.0		36
	16モ4-5-1	-	-	-	17.8	1.2×1.2	9.5		105
	16モ4-6-1	14:17	-	-	16.3	1.5×1.5	32.0		97

表12 魚市場調査によるマダイの年齢別漁業種類別個体数

年齢	釣り	建網	定置網	底曳網	船曳網	まき網	その他	総計
0				1			0	1
1	7	55	12	205	4		61	344
2	156	226	42	1056	63	8	498	2049
3	196	104	31	682	44	10	362	1429
4	190	65	14	310	24	30	181	814
5	148	40	1	123	12	38	88	450
6	136	36	4	95	12	21	80	384
7	85	23	2	74	5	23	54	266
8	57	17	1	52	10	18	41	196
9	40	8		22	4	14	18	106
10以上	402	88	43	187	45	159	265	1189
総計	1417	662	150	2807	223	321	1648	7228

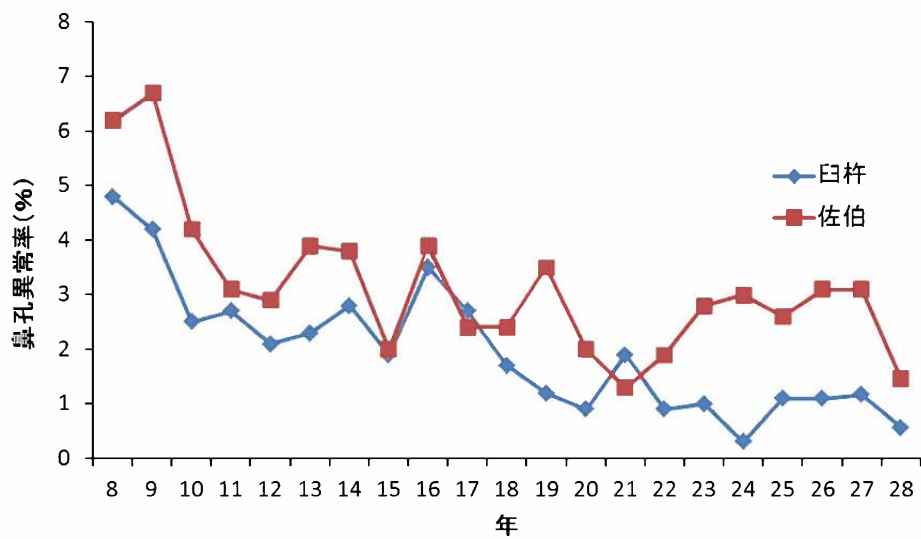


図3 マダイ鼻腔異常率の推移

表13 魚市場調査によるヒラメの年齢別漁業種類別個体数

年齢	小型底曳網	刺網	釣り	定置網	その他	不明	合計
0	7 (0)	2 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	12 (0)
1	84 (7)	69 (4)	4 (0)	9 (0)	12 (0)	26 (2)	204 (13)
2	127 (6)	67 (3)	6 (1)	14 (0)	8 (1)	26 (1)	248 (12)
3	41 (0)	15 (1)	8 (0)	2 (0)	4 (1)	16 (1)	86 (3)
4	16 (0)	3 (0)	3 (1)	6 (2)	0 (0)	6 (0)	34 (3)
5	11 (1)	3 (0)	1 (0)	2 (0)	1 (0)	3 (0)	21 (1)
6	6 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (0)	10 (1)
7	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
8+	5 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0)	8 (0)
合計	298 (14)	161 (8)	25 (2)	33 (2)	26 (3)	81 (4)	624 (33)

※ () 内はうち放流魚の尾数

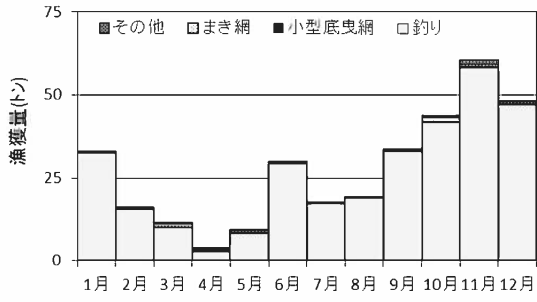


図4-1 漁業種類別タチウオ漁獲量 (2016年)

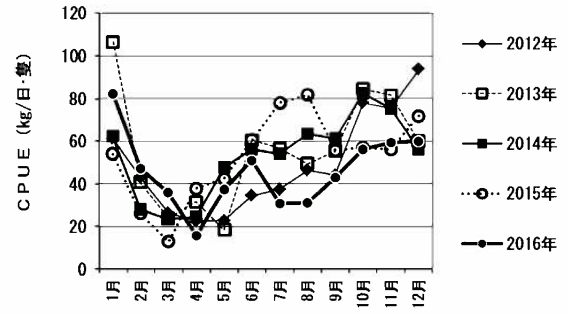


図4-3 釣りによるCPUEの経月推移 (白枠)

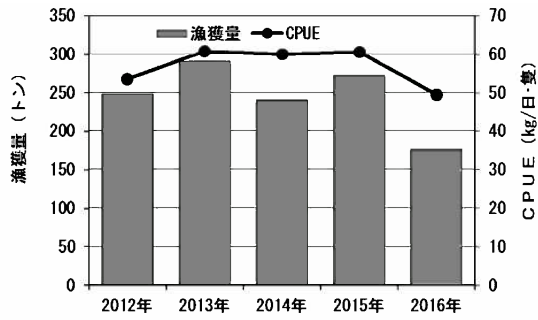


図4-2 釣りによる漁獲量およびCPUEの推移 (白枠)

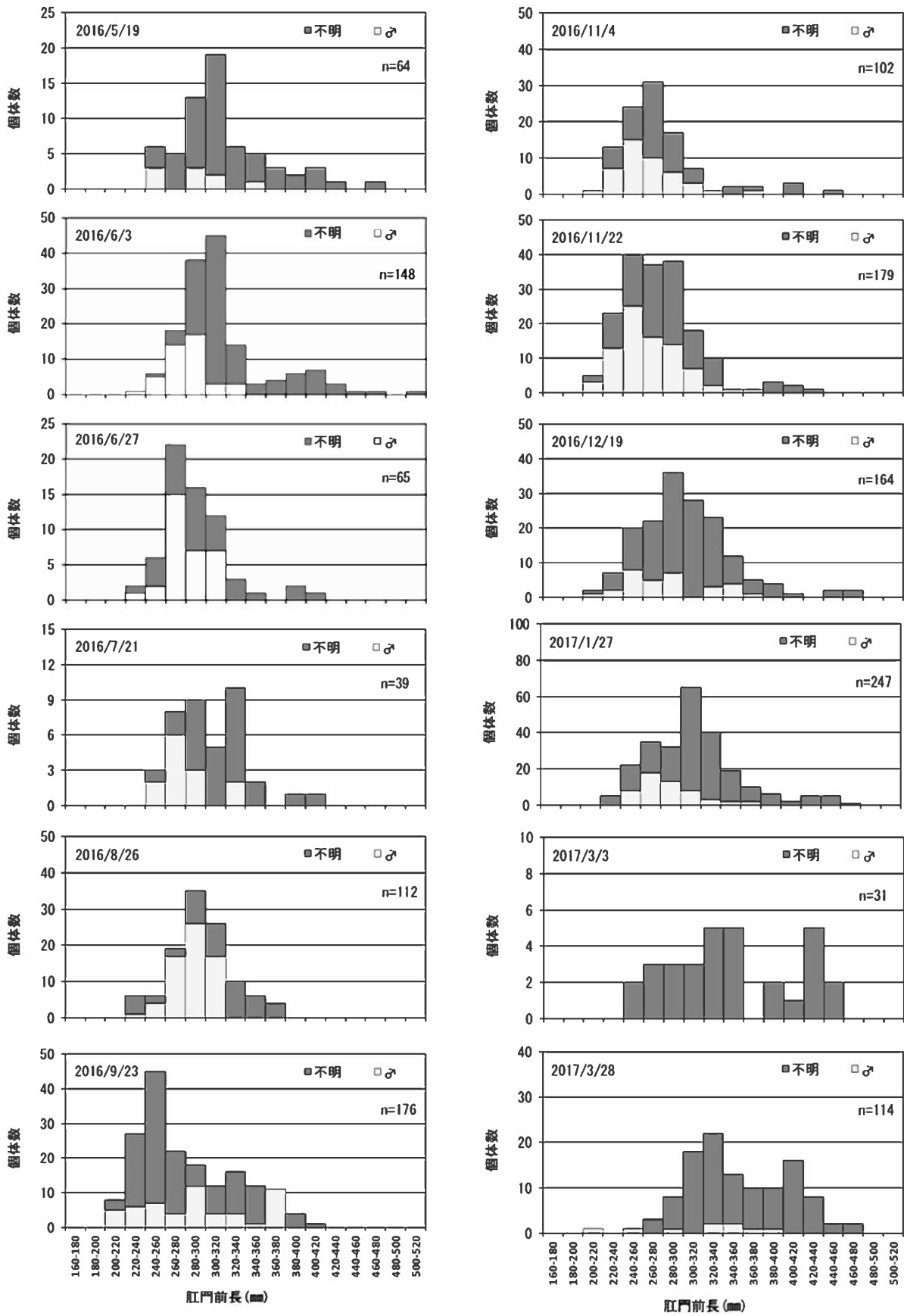


図4-4 曳縄釣りで漁獲されたタチウオの体長組成

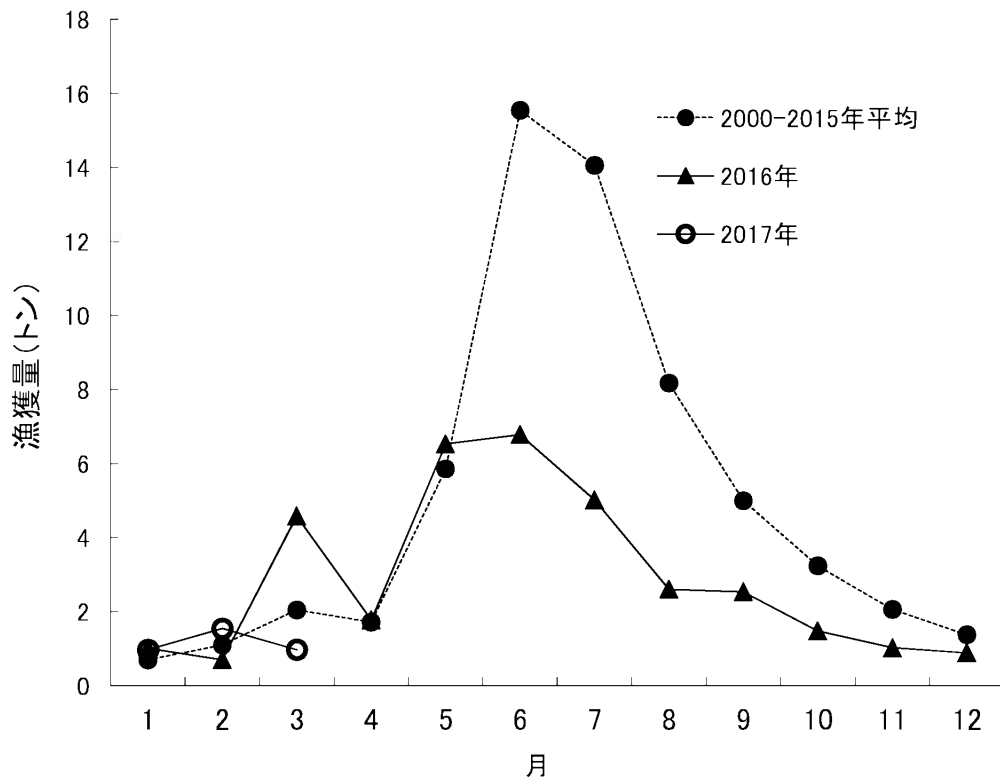


図5 鶴見市場におけるイサキ漁獲量推移

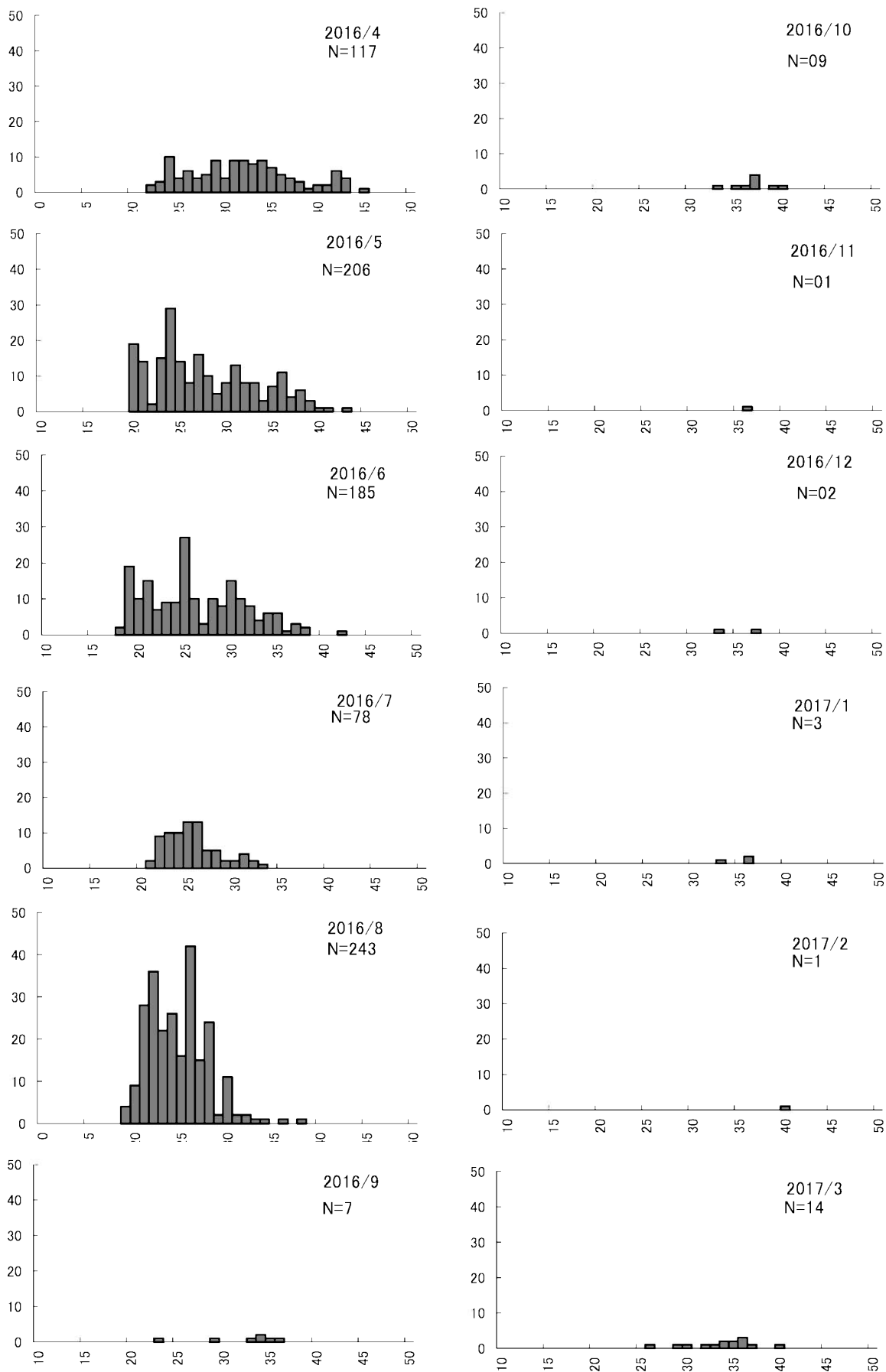


図6-1 イサキ 月別尾叉長組成 (臼杵市場、津久見市場)

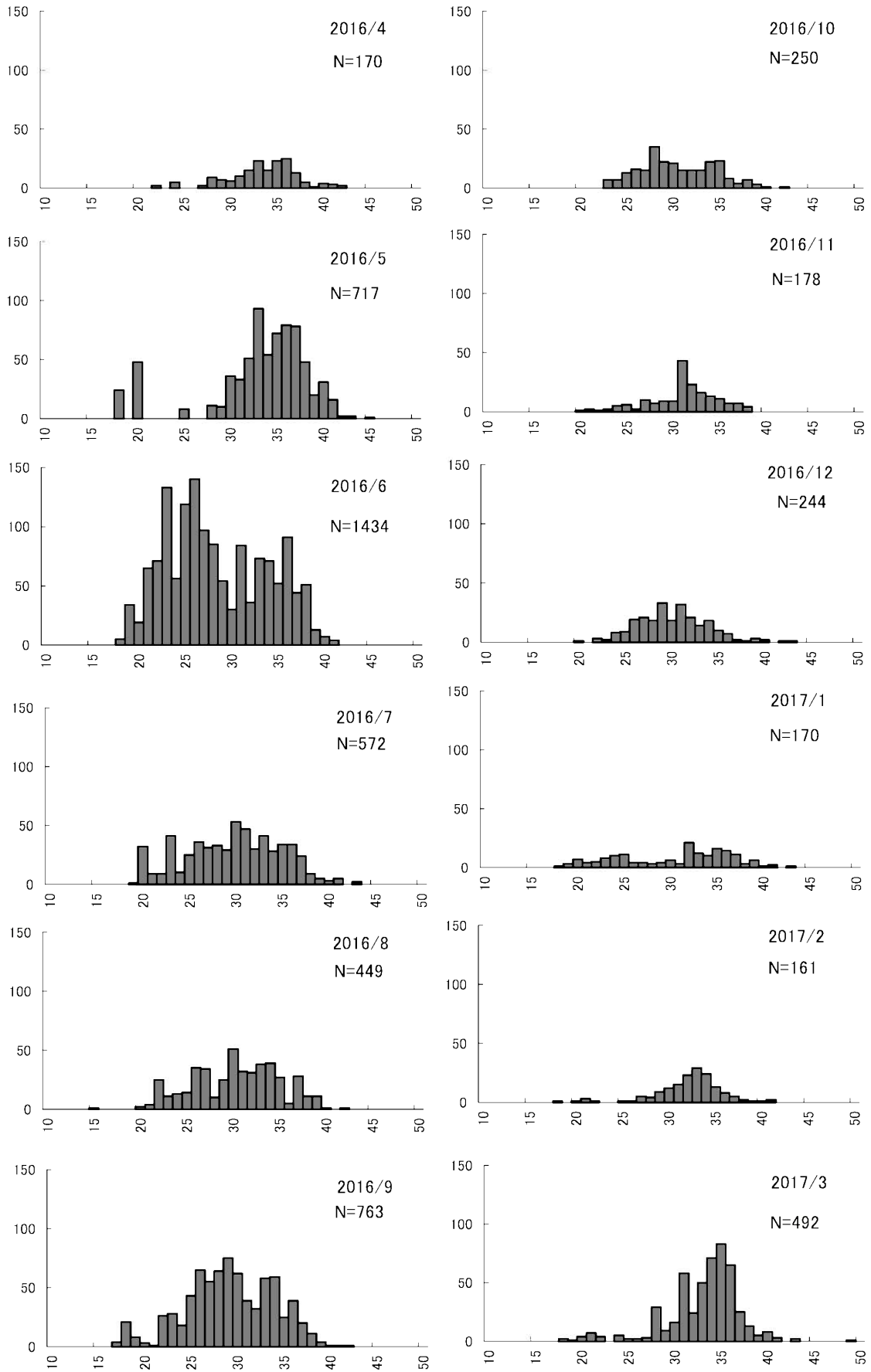


図6-2 イサキ 月別尾叉長組成 (鶴見市場)

表14 イサキ精密測定結果

採集日	水揚港	漁法	雄				雌			
			個体数	平均尾叉長(cm)	平均体重(g)	平均GI	個体数	平均尾叉長(cm)	平均体重(g)	平均GI
5月19日	鶴見	釣り	0	-	-	-	13	31.3	566.5	15.1
5月30日	鶴見	釣り	4	24.5	249.5	8.2	14	26.6	341.7	10.5
6月9日	鶴見	釣り	4	31.5	565.7	22.4	9	27.9	436.7	17.7
6月15日	鶴見	釣り	4	28.3	400.1	15.8	5	28.1	414.4	14.4
6月30日	鶴見	釣り	5	32.4	555.0	12.3	7	33.6	607.4	8.6
7月5日	鶴見	釣り	10	31.9	524.4	11.1	3	33.7	634.4	11.7
8月5日	鶴見	釣り	4	31.5	446.2	4.3	0	-	-	-

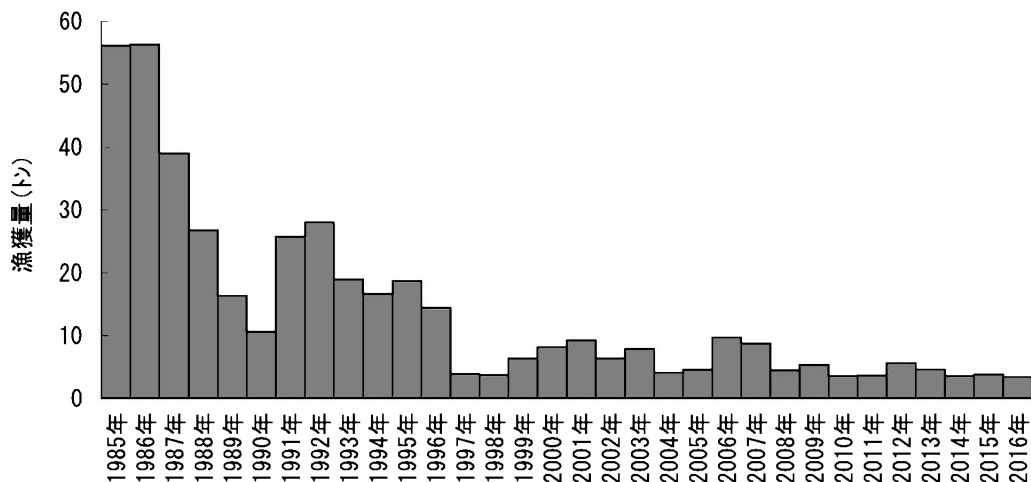


図7 保戸島支店におけるトラフグ漁獲量の推移

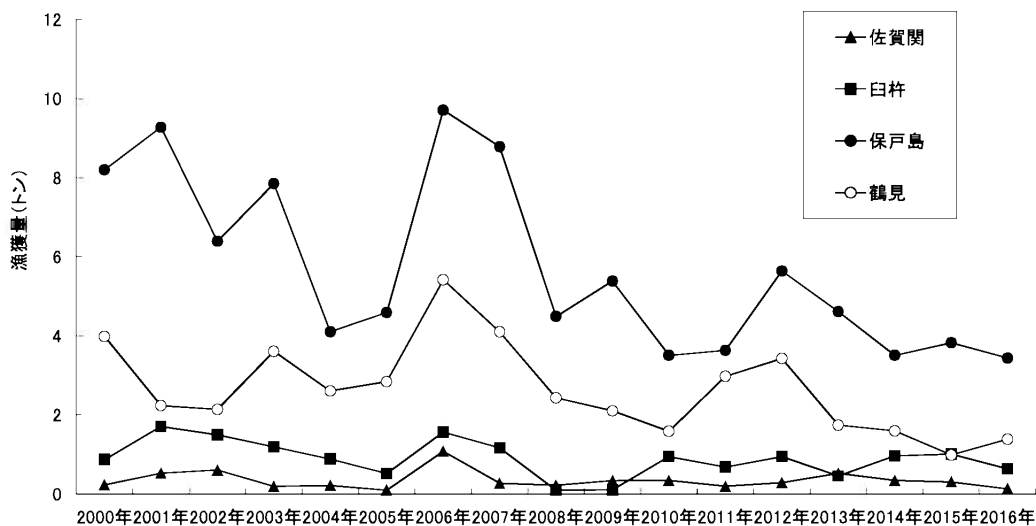


図8 主要4支店におけるトラフグ漁獲量の推移

資源・環境に関するデータの収集・情報の提供

漁海況予報事業

(国庫委託)

安部洋平・内海訓弘

事業の目的

効率的な操業と漁業経営に貢献するため、伊予灘・別府湾および豊後水道域での海況や漁況等の基礎的データを定期的に収集し、それらのデータやそれらを基礎とした漁海況予測情報を漁業者や関係機関へ発信・配信することを目的とした。

事業の方法

1. 浅海定線調査

浅海定線調査では、国東半島沖合域および別府湾内において図1に示した33定点で、毎月上旬に調査を行った。調査項目はコンパクトCID（アレック電子社製）による底層までの1m間隔の水温と塩分（但し、表層についてはデジタル水温計、鶴見精機社製電気塩分計による計測）、透明度、改良型ノルバックネット垂直曳き（水深0～150m）とマルチネット水平曳き（10分間）による卵稚仔魚の採集、気象観測および計量魚群探知機（カイジョーソニック社製KFC-3000）による魚群分布量とした。調査には漁業調査船「豊洋」（75t）を用いた。

2. 沿岸定線調査

沿岸定線調査では、豊後水道海域において図1に示した22定点で、毎月中旬に調査を行った。調査項目および使用船舶は浅海定線調査の項目と同様である。

3. 水揚実態調査

大分県漁協鶴見支店（以下、大分県漁協各支店名称は、支店名だけを記載する）、米水津支店および蒲江支店にまき網漁業の水揚げ状況報告を周年依頼した。また、佐賀関支店についても、釣り等による漁獲状況の報告を同様に依頼した。

4. 情報の提供

上記1～3の調査で得られた情報について、漁業者

や関係機関にファクシミリまたは郵送、およびホームページで公表した。

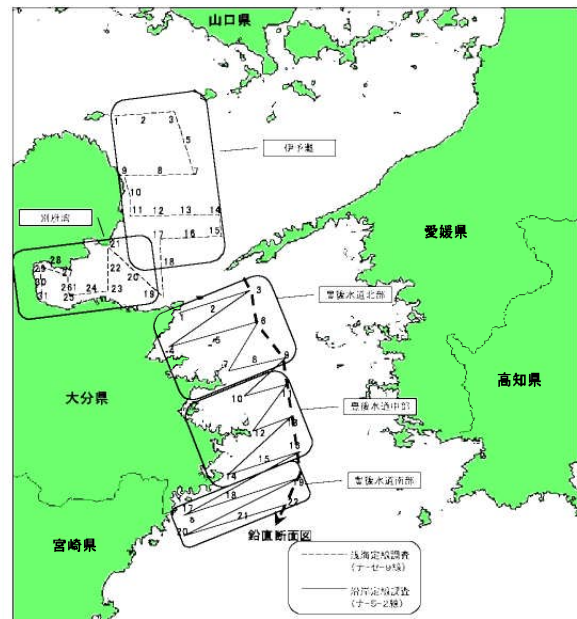


図1 調査定点

事業の結果

1. 浅海定線調査

1) 水温

月別に調査定点平均水温の推移を図2に、平年偏差の評価を表1に示した。

伊予灘では1月「高め」、2～4月「平年並み」、5月「やや高め」、6月「高め」、7月「やや高め」、8～12月「平年並み」で推移した。

別府湾では1月「高め」、2～4月「平年並み」、5月「やや高め」、6月「高め」、7月「やや高め」、8～11月「平年並み」、12月「やや高め」で推移した。

2) 塩分

月別に調査定点平均塩分の推移を図3に、平年偏差の評価を表2に示した。

伊予灘では1～3月「やや低め」、4月「低め」、5～8月「やや低め」、9月「平年並み」、10～11月「やや

低め」、12月「低め」で推移した。

別府湾では1~4月「やや低め」、5月「きわめて低め」、6月「低め」、7~8月「やや低め」、9月「平年並み」、10月「やや低め」、11月「低め~やや低め」、12月「やや低め」で推移した。

2. 沿岸定線調査

1) 水温

月別に調査定点平均水温の推移を図4に、平年偏差の評価を表3に示した。

豊後水道北部では1月「やや高め」、2~4月「平年並み」、5~6月「やや高め」、7~11月「平年並み」、12月「やや高め」で推移した。

豊後水道中部では1~3月は「平年並み」、4月「やや高め~高め」、5月「平年並み~高め」、6月「やや高め」、7~10月「平年並み」、11~12月「やや高め」で推移した。

豊後水道南部では1月「きわめて高め」、2月「平年並み」、3月「平年並み~高め」、4月「高め」、5月「平年並み」、6月「やや高め」、7~8月「平年並み」、9月「やや低め」、10月「やや高め」、11~12月「高め」で推移した。

2) 塩分

月別に調査定点平均塩分の推移を図5に、平年偏差の評価を表4に示した。

豊後水道北部では1~3月「やや低め」、4月「平年並み」、5月「やや低め」、6月「平年並み」、7月「低め」、8~10月「平年並み」、11~12月「やや低め」で推移した。

豊後水道中部では1~3月「平年並み」、4月「やや高め」、5~6月「平年並み」、7月「やや低め」、8月「低め」、9~12月「平年並み」で推移した。

豊後水道南部では1月「平年並み~きわめて高め」、2月「やや高め」、3月「高め」、4月「やや高め~高め」、5~7月「平年並み」、8月「やや低め~高め」、9月「平年並み」、10月「やや高め」、11月「平年並み」、12月「やや高め」で推移した。

3. 水揚実態調査

各魚種ごとの漁獲量について表5に示した。

1) マイワシ

2016年の鶴見支店以南のまき網漁業による漁獲量（以下「まき網漁獲量」という）は5,648トンで、前年9,051トンを下回り、1986~2015年までの平均漁獲量に対する比（以下「平年比」という）は67%で、平年8,380トンを下回った。

2) ウルメイワシ

2016年のまき網漁獲量は1,285トンで、前年1,778トンを下回り、平年1,439トンを下回った（平年比89%）。

3) カタクチイワシ

2016年のまき網漁獲量は2,495トンで、前年1,531トンを上回り、平年2,441トン並みであった（平年比102%）。

4) マアジ

2016年のまき網漁獲量は970トンで、前年622トンを上回り、平年2,639トンを下回った（平年比37%）。

また、2016年の佐賀関支店に水揚げされた釣り主体の漁獲量は、184トンで、前年187トン並み。1988~2015年までの平均漁獲量に対する比（以下、「平年比」とする）は90%で、平年204トンを下回った。

5) サバ類

2016年のまき網漁獲量は1,127トンで、前年1,213トンを下回り、平年4,619トンを下回った（平年比24%）。

また、2016年の佐賀関のマサバの漁獲量は、66トンとなり、前年78トンを下回り、平年139トンを下回った（平年比48%）。

4. 情報の提供

平成28年度において、大分県豊後水道漁海況速報（短期）を25回、海況・魚群速報（豊後水道の海洋調査結果）を9回、海況・魚群速報（別府湾・国東半島沖合の海洋調査結果）を12回、大分県長期漁海況予報を年2回の計48回の情報提供を行った。

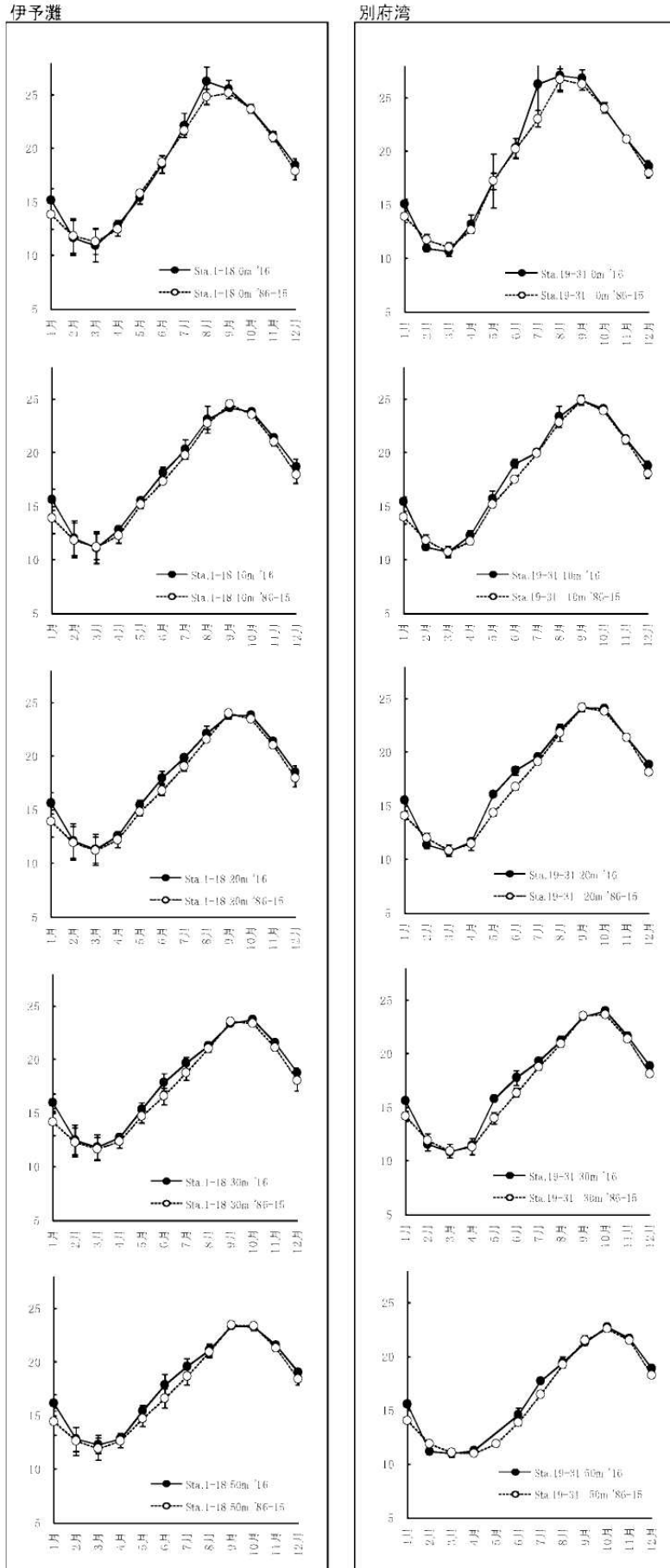


図2 伊予灘(Sta. 1-18)・別府湾(Sta. 19-31)の水温変化(°C)

表1 伊予灘・別府湾における水温の年偏差の評価(2016年)

		2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年
海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
伊予灘	Sta.1-18 0m	1.1	-0.1	-0.3	0.4	-0.3	-0.1	0.3	0.9	0.4	0.1	0.4	0.0
	Sta.1-18 10m	1.5	0.0	-0.2	0.9	0.6	1.0	0.5	0.3	-0.5	0.3	0.6	0.3
	Sta.1-18 20m	1.5	0.0	0.0	0.6	0.8	1.5	1.0	0.5	-0.3	0.5	0.5	0.6
	Sta.1-18 30m	1.5	0.0	0.2	0.6	1.0	1.8	1.2	0.3	-0.2	0.5	0.6	0.6
	Sta.1-18 50m	1.7	-0.1	0.5	0.4	1.0	2.3	1.5	0.2	-0.1	-0.1	0.4	0.7
	Sta.1-18 75m	1.8	-0.4	0.1	-0.2	0.9	2.7	1.2	0.2	-0.5	-0.5	0.1	0.6
別府湾	Sta.19-31 0m	1.0	-0.8	-0.3	0.6	1.0	0.1	1.8	0.2	0.5	0.1	0.0	0.9
	Sta.19-31 10m	1.4	-0.6	0.0	0.9	1.0	1.8	0.1	0.4	0.0	0.2	0.1	1.0
	Sta.19-31 20m	1.4	-0.5	0.0	0.3	1.4	1.9	0.7	0.5	0.0	0.5	0.0	0.9
	Sta.19-31 30m	1.4	-0.4	0.0	0.2	0.7	1.7	1.0	0.3	-0.1	0.6	0.3	0.9
	Sta.19-31 50m	1.6	-1.0	-0.1	0.3	null	0.8	1.1	0.6	-0.5	0.2	0.1	0.9
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	1.1	-0.5	-0.3	0.5	-0.2	0.0	1.0	0.6	0.4	0.1	0.2	0.5
	Sta.1-31 10m	1.4	-0.3	-0.1	0.9	0.6	1.4	0.3	0.4	-0.3	0.3	0.4	0.7
	Sta.1-31 20m	1.4	-0.3	0.0	0.5	0.9	1.7	0.9	0.5	-0.2	0.5	0.3	0.7
	Sta.1-31 30m	1.5	-0.2	0.1	0.4	1.0	1.7	1.1	0.3	-0.1	0.5	0.4	0.7
	Sta.1-31 50m	1.7	-0.3	0.3	0.4	1.0	1.9	1.4	0.3	-0.2	0.0	0.3	0.8
	Sta.1-31 75m	1.8	-0.4	0.1	-0.2	0.9	2.7	1.2	0.2	-0.5	-0.5	0.1	0.6
伊予灘	Sta.1-18 0m	+	--	+-	+-	-+	-+	+-	+	+-	+-	+-	+-
	Sta.1-18 10m	++	-+	+-	+	+-	+	+-	+-	-+	+-	+-	+-
	Sta.1-18 20m	++	+-	+-	+-	+	++	+	+-	-+	+-	+-	+-
	Sta.1-18 30m	++	-+	+-	+-	+	++	+	+-	-+	+-	+-	+
	Sta.1-18 50m	++	-+	+-	+-	+	+++	++	+-	-+	-+	+-	+
	Sta.1-18 75m	++	-+	+-	-+	+	+++	+	+-	-+	-+	+-	+-
別府湾	Sta.19-31 0m	+	-	+-	+-	+	+-	++	+-	+-	+-	-+	+
	Sta.19-31 10m	++	-+	+-	+	+	++	+-	+-	-+	+-	+-	+
	Sta.19-31 20m	++	-+	+-	+-	++	++	+	+-	+-	+-	+-	+
	Sta.19-31 30m	++	-+	+-	+-	+	++	+	+-	-+	+-	+-	+
	Sta.19-31 50m	++	-	+-	+-	null	+	+	+-	-+	+-	+-	+
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	+	-+	+-	+-	-+	-+	+	+	+-	+-	+-	+-
	Sta.1-31 10m	++	-+	+-	+	+	++	+-	+-	-+	+-	+-	+
	Sta.1-31 20m	++	-+	+-	+-	+	++	+	+-	-+	+-	+-	+
	Sta.1-31 30m	++	-+	+-	+-	+	++	+	+-	-+	+-	+-	+
	Sta.1-31 50m	++	-+	+-	+-	+	++	++	+-	-+	-+	+-	+
Sta.1-31 75m	++	-+	+-	-+	+	+++	+	+-	-+	-+	+-	+-	

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
---	-2以下	きわめて低め
--	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
-+	-0.6~0	平年並(マイナス基調)
+-	0~0.6	平年並(プラス基調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

$$Z = (\text{観測値} - \text{平年値}) / \text{標準偏差}$$

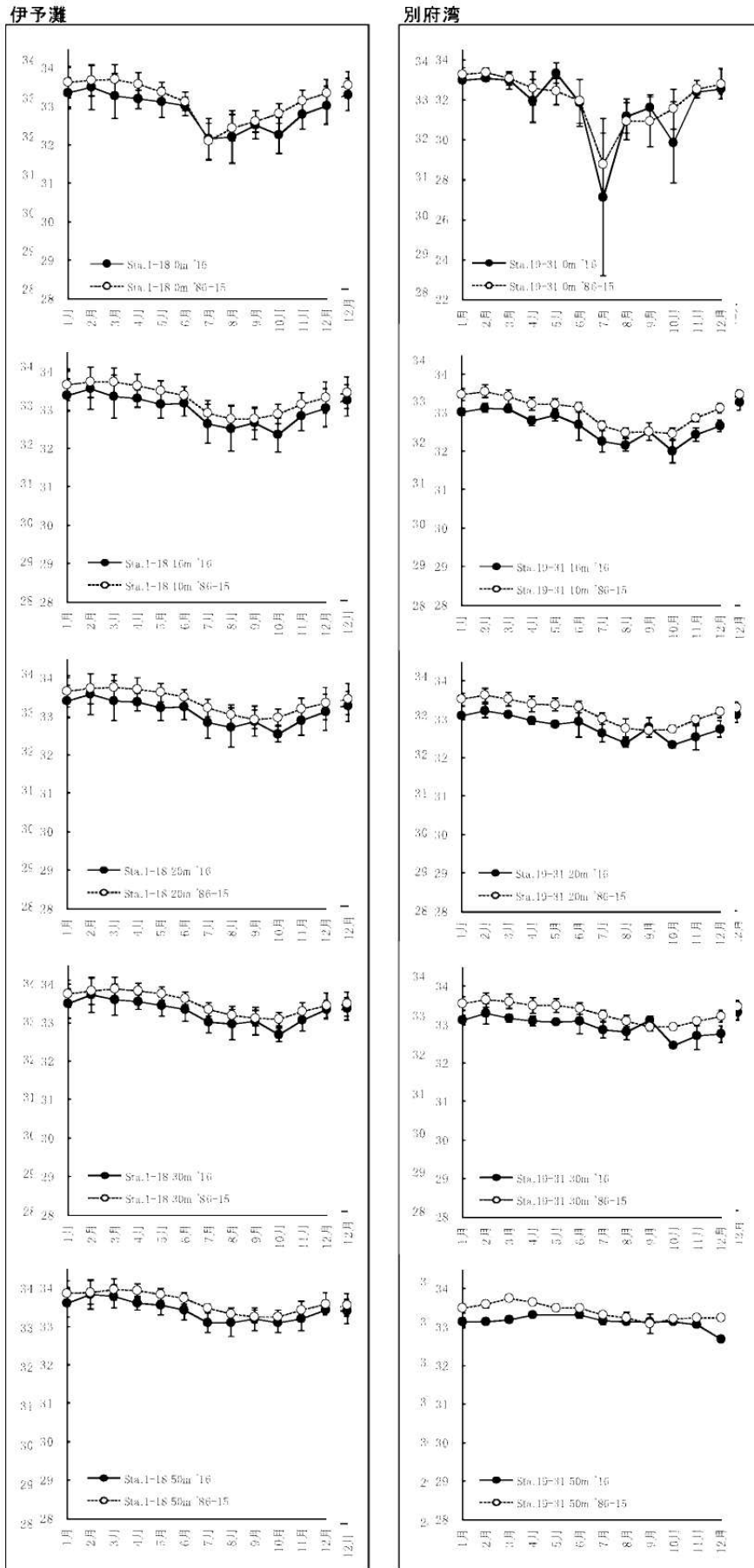


図3 伊予灘 (Sta. 1-18)・別府湾 (Sta. 19-31) の塩分変化 (°C)

表2 伊予灘・別府湾における塩分の平年偏差の評価（2016年）

		2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年
海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
伊予灘	Sta.1-18 0m	-0.9	-0.8	-1.3	-1.1	-0.6	-0.3	0.0	-0.3	-0.1	-1.1	-1.0	-1.5
	Sta.1-18 10m	-0.9	-0.6	-1.3	-1.1	-1.2	-0.7	-0.6	-0.6	-0.2	-1.3	-1.1	-1.6
	Sta.1-18 20m	-0.9	-0.6	-1.2	-1.4	-1.3	-1.1	-1.2	-1.0	-0.1	-1.2	-1.0	-1.7
	Sta.1-18 30m	-0.9	-0.6	-1.0	-1.3	-1.1	-1.3	-1.2	-1.0	-0.2	-1.3	-0.8	-1.5
	Sta.1-18 50m	-1.1	-0.4	-0.7	-1.5	-1.2	-1.4	-1.6	-1.0	-0.2	-0.6	-0.9	-1.4
	Sta.1-18 75m	-1.5	-0.6	-0.7	-1.3	-1.1	-0.8	-0.9	0.3	0.1	-0.8	-0.5	-1.4
別府湾	Sta.19-31 0m	-0.6	-0.6	-0.2	-0.8	0.2	-0.2	-0.4	0.1	0.3	-1.2	-0.4	-0.8
	Sta.19-31 10m	-1.0	-1.0	-0.7	-1.2	-1.1	-1.7	-0.9	-0.7	0.0	-0.9	-1.1	-1.2
	Sta.19-31 20m	-1.1	-1.0	-0.9	-1.3	-2.1	-1.5	-1.1	-1.2	0.2	-1.0	-1.5	-1.2
	Sta.19-31 30m	-1.1	-0.9	-1.1	-1.2	-2.3	-1.1	-1.3	-0.9	0.4	-1.3	-1.4	-1.3
	Sta.19-31 50m	-1.1	-1.0	-1.6	-1.2	null	-0.4	-0.5	-0.8	-0.3	-0.3	-0.7	-1.5
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-0.7	-0.7	-0.7	-0.9	-0.5	-0.2	-0.2	-0.1	0.1	-1.1	-0.7	-1.1
	Sta.1-31 10m	-1.0	-0.8	-1.0	-1.1	-1.1	-1.2	-0.8	-0.6	-0.1	-1.1	-1.1	-1.4
	Sta.1-31 20m	-1.0	-0.8	-1.1	-1.3	-1.4	-1.3	-1.2	-1.1	0.0	-1.1	-1.2	-1.4
	Sta.1-31 30m	-1.0	-0.8	-1.0	-1.3	-1.2	-1.2	-1.2	-0.9	0.2	-1.3	-1.1	-1.4
	Sta.1-31 50m	-1.1	-0.6	-1.0	-1.4	-1.2	-1.2	-1.3	-0.9	-0.2	-0.5	-0.9	-1.4
	Sta.1-31 75m	-1.5	-0.6	-0.7	-1.3	-1.1	-0.8	-0.9	0.3	0.1	-0.8	-0.5	-1.4
伊予灘	Sta.1-18 0m	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	--
	Sta.1-18 10m	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	--
	Sta.1-18 20m	-	-	-	--	--	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-18 30m	-	-	-	--	-	--	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-18 50m	-	+	-	--	-	--	-	-	+	+	-	--
	Sta.1-18 75m	--	+	-	--	-	-	-	+	+	-	+	--
別府湾	Sta.19-31 0m	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-
	Sta.19-31 10m	-	-	-	-	-	--	-	-	+	-	-	-
	Sta.19-31 20m	-	-	-	-	--	--	-	-	+	-	--	-
	Sta.19-31 30m	-	-	-	-	--	-	-	-	+	-	--	--
	Sta.19-31 50m	-	-	--	-	null	+	+	-	+	+	-	--
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
	Sta.1-31 10m	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-31 20m	-	-	-	--	--	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-31 30m	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-31 50m	-	+	-	--	-	-	--	-	+	+	-	--
	Sta.1-31 75m	--	+	-	--	-	-	-	+	+	-	+	--

数値は平年値を観測値で除した値の平均値(z)

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
---	-2以下	きわめて低い
--	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
-+	-0.6~0	平年並(マイナス基調)
+-	0~0.6	平年並(プラス基調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

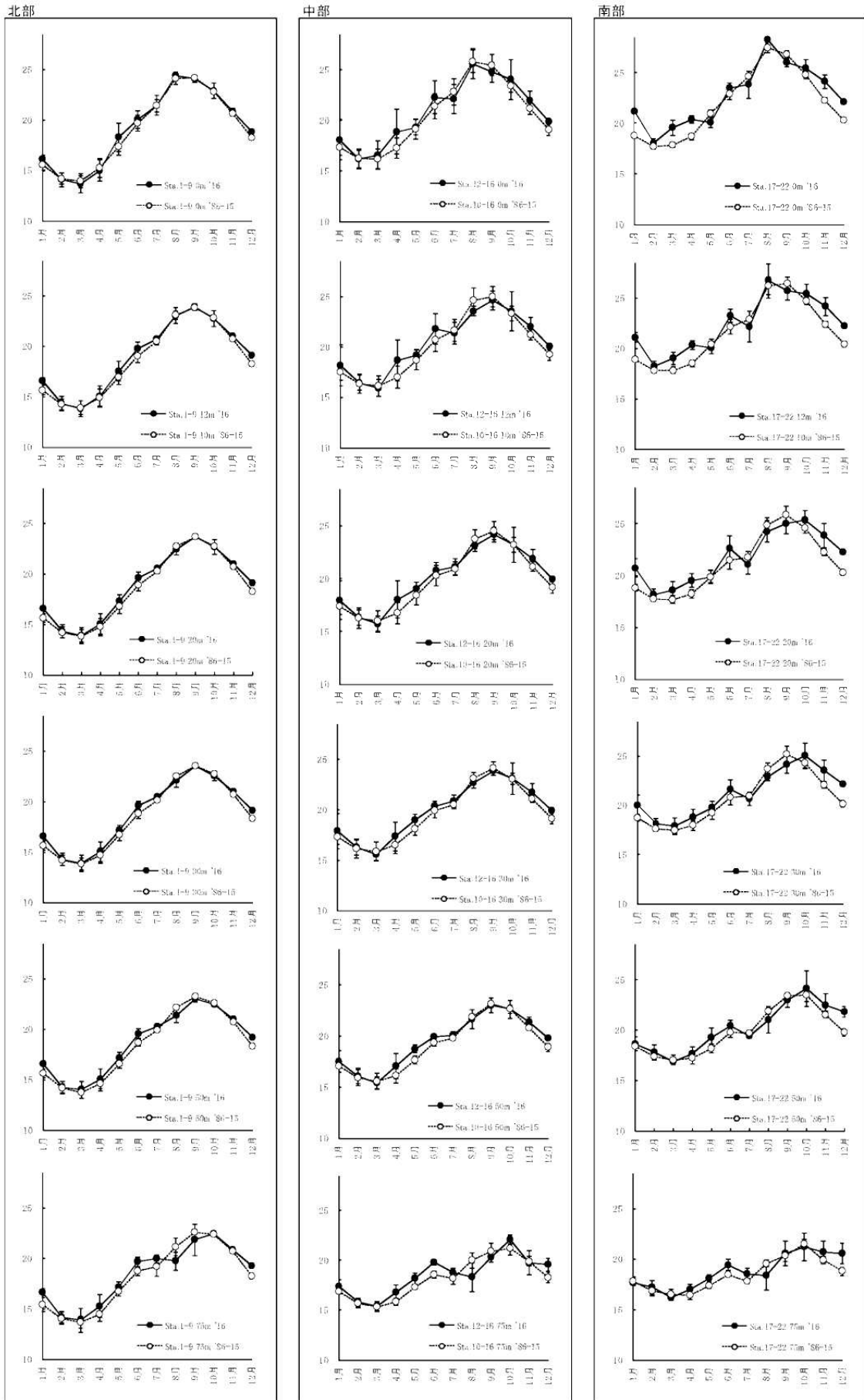


図4 豊後水道北部(Sta. 1-9)・中部(Sta. 10-16)・南部(Sta. 17-22)の水温変化(°C)

表3 豊後水道における水温の平年偏差の評価（2016年）

		2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年
海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
豊後水道	Sta.1-9 0m	0.7	-0.2	-0.3	-0.3	0.8	0.4	0.1	0.2	0.0	0.1	0.3	0.7
北部	Sta.1-9 10m	1.3	0.1	0.0	0.2	0.7	0.8	0.3	-0.1	0.2	-0.1	0.4	1.1
	Sta.1-9 20m	1.3	0.2	0.1	0.3	0.6	1.0	0.5	-0.3	0.1	-0.1	0.3	1.1
	Sta.1-9 30m	1.2	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0	0.5	-0.5	0.0	-0.2	0.4	1.1
	Sta.1-9 50m	1.4	0.1	0.4	0.6	0.8	1.1	0.5	-0.8	-0.3	-0.2	0.4	1.2
	Sta.1-9 75m	1.2	-0.1	0.1	0.8	0.6	1.3	0.4	-1.7	-0.8	0.0	0.2	1.2
	豊後水道	Sta.10-16 0m	0.7	-0.1	0.5	1.7	0.2	0.7	-0.5	-0.3	-0.6	0.6	0.8
中部	Sta.10-16 10m	0.7	0.1	-0.2	1.9	0.6	1.0	-0.2	-0.8	-0.3	0.5	0.8	0.7
	Sta.10-16 20m	0.6	0.1	-0.2	1.6	0.8	0.6	0.2	-0.4	-0.3	0.2	0.8	0.7
	Sta.10-16 30m	0.5	0.1	-0.3	1.0	1.1	0.5	0.4	-0.2	-0.2	0.2	0.7	0.8
	Sta.10-16 50m	0.5	0.2	-0.2	1.2	1.7	0.7	0.3	-0.2	-0.1	0.1	0.5	0.9
	Sta.10-16 75m	0.6	0.2	0.0	1.1	1.5	1.1	0.5	-1.1	-0.4	0.4	0.0	0.8
	豊後水道	Sta.17-22 0m	2.6	0.3	1.7	1.7	-0.9	0.5	-0.4	0.6	-0.8	0.8	1.8
南部	Sta.17-22 10m	2.4	0.4	1.1	2.0	-0.4	0.9	-0.4	0.4	-0.9	0.8	1.8	1.6
	Sta.17-22 20m	2.1	0.4	0.9	1.3	0.0	0.9	-0.5	-0.4	-0.8	0.8	1.5	1.8
	Sta.17-22 30m	1.4	0.5	0.5	0.9	0.5	0.7	-0.3	-0.5	-0.9	0.8	1.4	1.9
	Sta.17-22 50m	0.3	0.5	-0.1	0.6	1.3	0.6	-0.3	-0.5	-0.3	0.5	0.8	1.8
	Sta.17-22 75m	-0.2	0.4	-0.3	0.8	1.0	0.8	0.6	-0.7	0.2	-0.2	0.5	1.3
	豊後水道	Sta.1-9 0m	+	+-	+-	+-	+	+-	+-	+-	+-	+-	+-
北部	Sta.1-9 10m	+	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	+-	+-	+-	+
	Sta.1-9 20m	+	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	+-	+-	+-	+
	Sta.1-9 30m	+	+-	+-	+-	+-	+	+-	+-	+-	+-	+-	+
	Sta.1-9 50m	++	+-	+-	+	+	+	+-	-	+-	+-	+-	+
	Sta.1-9 75m	+	+-	+-	+	+	++	+-	--	-	+-	+-	+
	豊後水道	Sta.10-16 0m	+	+-	+-	++	+-	+	+-	+-	+-	+-	+
中部	Sta.10-16 10m	+	+-	+-	++	+-	+	+-	-	+-	+-	+	+
	Sta.10-16 20m	+-	+-	+-	++	+	+-	+-	+-	+-	+-	+	+
	Sta.10-16 30m	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	+-	+-	+-	+	+
	Sta.10-16 50m	+-	+-	+-	+	++	+	+-	+-	+-	+-	+-	+
	Sta.10-16 75m	+-	+-	+-	+	++	+	+-	-	+-	+-	+-	+
	豊後水道	Sta.17-22 0m	+++	+-	++	++	-	+-	+-	+-	-	+	++
南部	Sta.17-22 10m	+++	+-	+	++	+-	+	+-	+-	-	+	++	++
	Sta.17-22 20m	+++	+-	+	++	+-	+	+-	+-	-	+	++	++
	Sta.17-22 30m	++	+-	+-	+	+-	+	+-	+-	-	+	++	++
	Sta.17-22 50m	+-	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	+-	+-	+	++
	Sta.17-22 75m	+-	+-	+-	+	+	+	+-	-	+-	+-	+-	++

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
---	-2以下	きわめて低め
--	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
+-	-0.6~0	平年並 (マイナス基調)
+	0~0.6	平年並 (プラス基調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

$$Z = (\text{観測値} - \text{平年値}) / \text{標準偏差}$$

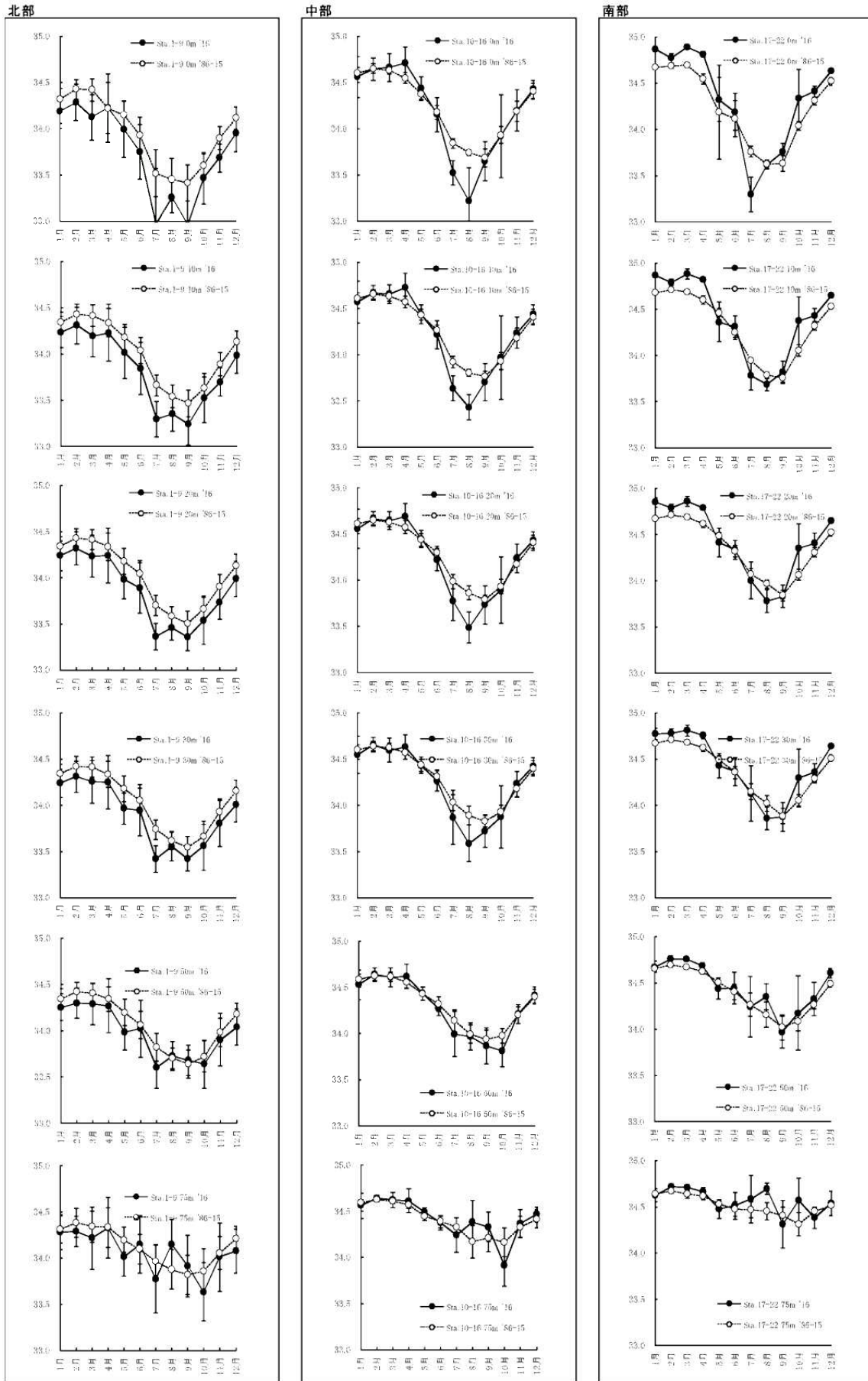


図5 豊後水道北部 (Sta. 1-9)・中部 (Sta. 10-16)・南部 (Sta. 17-22) の塩分変化 (°C)

表4 豊後水道における塩分の年平均偏差の評価（2016年）

		2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年	2016年
海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
伊予灘	Sta.1-18 0m	-0.9	-0.8	-1.3	-1.1	-0.6	-0.3	0.0	-0.3	-0.1	-1.1	-1.0	-1.5
	Sta.1-18 10m	-0.9	-0.6	-1.3	-1.1	-1.2	-0.7	-0.6	-0.6	-0.2	-1.3	-1.1	-1.6
	Sta.1-18 20m	-0.9	-0.6	-1.2	-1.4	-1.3	-1.1	-1.2	-1.0	-0.1	-1.2	-1.0	-1.7
	Sta.1-18 30m	-0.9	-0.6	-1.0	-1.3	-1.1	-1.3	-1.2	-1.0	-0.2	-1.3	-0.8	-1.5
	Sta.1-18 50m	-1.1	-0.4	-0.7	-1.5	-1.2	-1.4	-1.6	-1.0	-0.2	-0.6	-0.9	-1.4
	Sta.1-18 75m	-1.5	-0.6	-0.7	-1.3	-1.1	-0.8	-0.9	0.3	0.1	-0.8	-0.5	-1.4
別府湾	Sta.19-31 0m	-0.6	-0.6	-0.2	-0.8	0.2	-0.2	-0.4	0.1	0.3	-1.2	-0.4	-0.8
	Sta.19-31 10m	-1.0	-1.0	-0.7	-1.2	-1.1	-1.7	-0.9	-0.7	0.0	-0.9	-1.1	-1.2
	Sta.19-31 20m	-1.1	-1.0	-0.9	-1.3	-2.1	-1.5	-1.1	-1.2	0.2	-1.0	-1.5	-1.2
	Sta.19-31 30m	-1.1	-0.9	-1.1	-1.2	-2.3	-1.1	-1.3	-0.9	0.4	-1.3	-1.4	-1.3
	Sta.19-31 50m	-1.1	-1.0	-1.6	-1.2	null	-0.4	-0.5	-0.8	-0.3	-0.3	-0.7	-1.5
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-0.7	-0.7	-0.7	-0.9	-0.5	-0.2	-0.2	-0.1	0.1	-1.1	-0.7	-1.1
	Sta.1-31 10m	-1.0	-0.8	-1.0	-1.1	-1.1	-1.2	-0.8	-0.6	-0.1	-1.1	-1.1	-1.4
	Sta.1-31 20m	-1.0	-0.8	-1.1	-1.3	-1.4	-1.3	-1.2	-1.1	0.0	-1.1	-1.2	-1.4
	Sta.1-31 30m	-1.0	-0.8	-1.0	-1.3	-1.2	-1.2	-1.2	-0.9	0.2	-1.3	-1.1	-1.4
	Sta.1-31 50m	-1.1	-0.6	-1.0	-1.4	-1.2	-1.2	-1.3	-0.9	-0.2	-0.5	-0.9	-1.4
	Sta.1-31 75m	-1.5	-0.6	-0.7	-1.3	-1.1	-0.8	-0.9	0.3	0.1	-0.8	-0.5	-1.4
伊予灘	Sta.1-18 0m	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	--
	Sta.1-18 10m	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	--
	Sta.1-18 20m	-	-	-	--	--	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-18 30m	-	-	-	--	-	--	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-18 50m	-	+	-	--	-	--	--	-	+	+	-	--
	Sta.1-18 75m	--	+	-	--	-	-	-	+	+	-	+	--
別府湾	Sta.19-31 0m	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-
	Sta.19-31 10m	-	-	-	-	-	--	-	-	+	-	-	-
	Sta.19-31 20m	-	-	-	-	--	--	-	-	+	-	--	-
	Sta.19-31 30m	-	-	-	-	--	-	-	-	+	-	--	--
	Sta.19-31 50m	-	-	--	-	null	+	+	-	+	+	-	--
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
	Sta.1-31 10m	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-31 20m	-	-	-	--	--	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-31 30m	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	--
	Sta.1-31 50m	-	+	-	--	-	-	--	-	+	+	-	--
	Sta.1-31 75m	--	+	-	--	-	-	-	+	+	-	+	--

数値は平年値を観測値で除した値の平均値(z)

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
---	-2以下	きわめて低い
--	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
-+	-0.6~0	平年並(マイナス基調)
+-	0~0.6	平年並(プラス基調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

表5 漁獲量調査結果

単位:トン

	まき網漁獲量 (鶴見・米水津・蒲江支店)					釣り漁獲量 (佐賀関支店)	
	マイワシ	ウルメイワシ	カタクチイワシ	マアジ	サバ類	マアジ	マサバ
1986年	27,847	191	4,221	3,095	7,296		
1987年	36,003	322	2,709	2,680	15,379		
1988年	35,342	132	2,850	2,480	3,320	138	148
1989年	27,422	369	1,455	1,652	4,747	158	154
1990年	31,129	261	2,779	1,023	3,412	182	144
1991年	26,124	272	772	797	1,427	195	209
1992年	20,095	513	3,126	2,454	1,528	211	270
1993年	17,026	1,102	1,301	5,477	5,318	225	242
1994年	3,027	1,387	1,822	4,503	5,614	214	126
1995年	2,675	2,046	1,039	4,316	4,856	217	92
1996年	2,668	2,291	2,795	4,121	14,230	232	201
1997年	930	1,226	1,176	6,221	12,490	240	161
1998年	625	1,803	2,808	7,581	859	244	117
1999年	696	830	5,562	3,739	2,752	248	124
2000年	451	645	2,068	3,760	3,747	170	118
2001年	1,754	1,035	2,771	2,269	694	196	120
2002年	1	35	1,544	3,795	182	210	147
2003年	94	320	1,374	1,987	5,473	215	261
2004年	18	306	917	3,967	1,646	265	184
2005年	175	690	2,040	2,774	11,009	224	173
2006年	692	1,821	1,734	2,194	3,596	244	72
2007年	1,001	2,057	3,707	1,522	693	253	80
2008年	690	996	1,729	1,785	3,054	229	79
2009年	419	2,759	2,301	893	2,687	241	96
2010年	15	917	2,173	301	7,133	177	80
2011年	2,251	4,084	1,833	1,173	2,159	145	103
2012年	851	6,666	2,190	586	3,450	125	83
2013年	223	2,818	5,073	873	3,423	181	129
2014年	2,097	3,492	5,837	540	5,192	159	94
2015年	9,051	1,778	1,531	622	1,213	187	78
2016年	5,648	1,285	2,495	970	1,127	184	66
平年	8,380	1,439	2,441	2,639	4,619	204	139
平年比	67%	89%	102%	37%	24%	90%	48%

※平年：まき網漁獲量は1986～2015年の平均値を表す。釣り漁獲量は1988～2015年の平均値を表す。

平年比：平年の漁獲量に対する2016年の漁獲量の割合を表す。

新資源管理体制整備進事業

豊予海峡周辺におけるマアジ、マサバの資源生態に関する研究 (国庫交付金)

中尾拓貴・内海訓弘・徳丸泰久

事業の目的

豊予海峡周辺海域では、マアジ・マサバは複数の漁法で漁獲されることから、漁業調整上の問題が発生している。資源管理および漁業調整上の必要性から、同海域におけるマアジ・マサバの資源生態などの科学的な知見が関係業界団体から強く求められている。現在、漁業者・行政機関・試験研究機関が三位一体となって問題解決に向けての取組を行っているところである。

水産研究部には、同海域におけるマアジ・マサバの科学的な知見の提示が求められている。そこで、資源管理施策を立案・検討する際に必要となるマアジ・マサバの資源生態を解明するための調査・研究を行った。本年度は産卵・成熟調査、マアジ産卵量計算、マアジ産卵親魚資源量推定、コホート解析(VPA)による資源量推定を実施した。

なお、同海域に生息するマアジ・マサバの資源生態調査は、2007年度から継続的に実施している。

事業の方法

1. 産卵・成熟調査

1) 卵稚仔調査

伊予灘から豊後水道にかけて毎月上、中、下旬に調査船「豊洋」(75トン)で卵稚仔調査を実施した。改良型ノルパックネット及びニューストーンネットで採取したサンプルにより、卵稚仔の出現状況を調べた。卵稚仔の分析は株式会社水土舎およびマリノリサーチ株式会社に依頼した。

2) 成熟および産卵親魚調査

2016年4月～2017年3月までに用船漁船による釣獲試験操業、漁業者からの標本購入、大分県漁協佐賀関支店(以下、大分県漁協各支店の名称は支店名を記載する)、津久見支店および鶴見支店からの標本購入等によりマアジを入手し、精密測定を行った。

精密測定後に体重と生殖腺重量から生殖腺熟度指

数(GSI=生殖腺重量/体重×100)を求めた。

2. 豊予海峡周辺海域におけるマアジ産卵量の推定

豊予海峡周辺海域でのマアジ産卵量を2012年度に実施した飼育実験から得られたパラメータ(水温別発生所用時間の推定式)を基に計算した。水温別発生所用時間の推定式は以下のとおりである。

$$Y_{it}=113.019 \times \exp(-0.133 \times t + 0.049 \times i) \times i^{0.501}$$

i: ステージ、t: 水温(°C)

産卵量計算では2007～2016年の期間中に調査船においてLNPネットで採集したマアジ卵数を用いた。

査定はA期、B期およびC期の3ステージ別とし、内部破損により卵黄の亀裂が確認できない卵は、産卵量の集計には含めなかった。産卵量の計算は、豊予海峡周辺海域を5分メッシュの海区に分けて、河野ら(2008)¹⁾の式に従い求めた。マアジ卵期の生残率は不明なため、便宜的に0.6を用いた。なお、海区別の海上面積は(株)環境シミュレーション社製の海洋版GISソフトMarine Explorerに装備されている面積計算機能を用いて計算した。

3. マアジ産卵親魚資源量の推定

推定されたマアジ産卵量を基にバッチ産卵数や産卵頻度を用い、渡邊ら(1999)²⁾の式に従って卵数法(Daily Egg Production Method:DEPM)によりマアジ親魚資源量の推定を行った。

4. コホート解析による資源量推定

漁獲量や銘柄別出荷尾数等の基礎的な資料の整備を行い、年齢別漁獲尾数の推定及びVPAによる資源量推定を行った。なお、漁獲量についてはTACデータを用いた。銘柄別の漁獲尾数については、佐賀関支店の販売データ及び津久見支店所属のまき網1ヶ統の標本船日誌のデータを用いて年齢別漁獲尾数を求めた。過去の年齢査定結果から7年までで年級群がほぼ消滅すると仮定し、自然死亡計数(M)を0.4、成熟割合:0歳を0%、1歳を50%、2歳以上を100%として解析を行った。

事業の結果

1. 産卵・成熟調査

1) 卵稚仔調査

A. マアジ

マアジ卵は4月下旬～6月下旬まで出現した。出現のピークは5月中旬、下旬で豊予海峡周辺海域で多く確認された。

B. マサバ

マサバ卵は5月上旬～5月下旬、6月中旬、7月上旬、7月下旬に出現した。出現のピークは7月上旬で、姫島周辺における定点で多く確認された。

2) 成熟および産卵親魚調査

精密測定したマアジ304尾についてGSIの変化を図1に示した。

今年度は4月上旬からGSIが5以上の個体が多く確認され、5月中旬にはGSIが10を超える個体が出現した。その後はGSIは減少傾向となったが6月上旬には吸水卵を持った個体も確認できた。

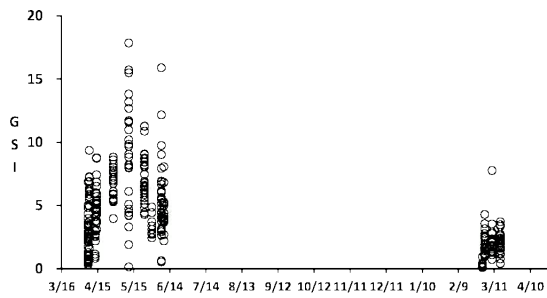


図1 マアジの熟度指数の変化

2. 豊予海峡周辺海域におけるマアジ産卵量の推定

計算によって求めた産卵量を図2に示す。2016年の月別産卵量は118億～2,303億粒であった。産卵量のピークは5月にあった。また、総産卵量は前年より増加した。

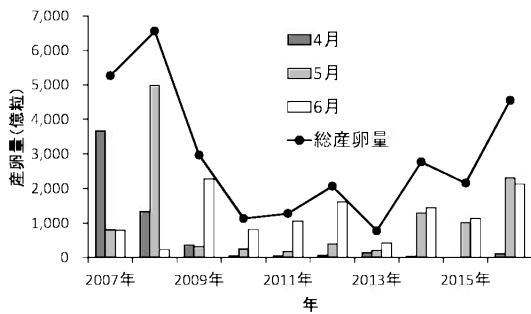


図2 主産卵時期における産卵量の経年変化

3. マアジ産卵親魚資源量の推定

産卵期に相当する4～6月の推定親魚量を卵数法によって求めると、2016年は991トンであった(図3)。

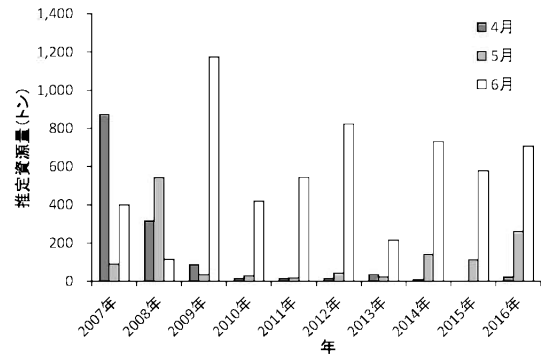


図3 主産卵時期における推定親魚量の経年変化

4. コホート解析による資源量推定

漁獲量、銘柄別出荷尾数、標本船日誌のデータ等から年齢別漁獲尾数を推定した。漁獲されたマアジは2～3歳魚が主体であった(図4)。

VPAによる解析結果から資源量は2006年をピークに2011年までは減少傾向であった。2012年以降は増加傾向にあり、2016年の資源量は2,599トンと推測された(図5)。

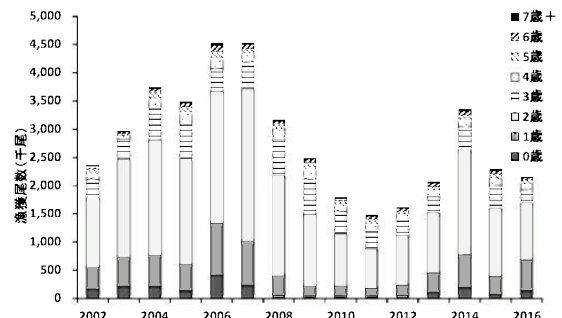


図4 年齢別漁獲尾数

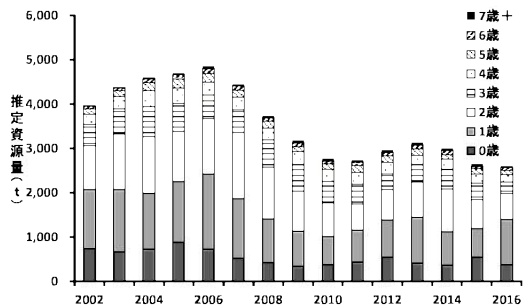


図5 VPAによる資源量推定結果

今後の問題点

2010年から佐賀関一本釣りと白津まき網漁業者間でマアジ・マサバの親魚保護を目的とした休漁日協

定が締結され、産卵時期に該当する4～6月の期間中に3日間の休漁が実施されている。今後も持続可能な漁業を継続するためには同海域におけるマアジ・マサバの資源生態調査を実施し、資源状態を把握して行く必要がある。

マアジについては、漁獲情報に基づいたVPAと産卵量に基づく卵数法の2手法による資源量推定を試みている。卵数法による親魚資源量の推定に用いる産卵頻度は、今年度は過去の精密測定から4月を0.11、5月を0.21、6月を0.54と固定して計算したため、推定親魚量は2015年度の結果と大きく異なった。卵数法に用いられるバッチ産卵数や産卵頻度等の産卵生態に関するパラメータについても一度精査する必要がある。

一方、VPAにより求めた資源量は2016年は2,599トン、2015年は2,646トンであった。昨年度計算時には2015年の資源量は3,886トンであり、大きく異なる。

VPAには精度の高い銘柄別漁獲情報が必要であるが、まき網については1ヶ統だけの標本船日誌データであるため検証が必要である。また、出荷形態は活魚出荷が大半を占めており漁協を通さないものもあるため、正確な体サイズデータが十分に収集できていない可能性も改善する必要がある。

参考文献

- 1) 河野悌昌, 銭谷弘. 1980～2005年の瀬戸内海におけるカタクチイワシの産卵量分布. 日本水産学会誌2008 ; 74 (4) : 636-644.
- 2) 渡邊千夏子, 花井孝之, 目黒清美, 萩野隆太, 木村量. 1日当たり総産卵量によるマサバの資源量推定. 日本水産学会誌1999 ; 65 (4) : 695-702.
- 3) 高須賀明典, 梨田一也, 宇田川美穂, 亘真吾, 入路光雄. 2013年～2014年春季の我が国太平洋岸におけるマアジ卵・仔魚の分布状況. 平成26年度卵・稚仔, プランクトン調査研究担当者協議会研究報告No. 34, 独立行政法人中央水産総合研究センター中層水産研究所, 2014 ; 157-170.

タチウオ資源回復計画推進に関する研究

内海 訓弘

事業の目的

タチウオは大分県漁業における重要な魚種で全国屈指の漁獲量を誇る。1984年の7,316トンの漁獲量をピークに1996年まで好漁が続いたが、それ以降減少を始めた。2013年には1,000トン进行り込み、2016年はさらに減少し598トンとなった（図1）。

1998年に漁業者による自主的なタチウオ資源管理計画を策定し取り組んだが、韓国輸出等により価格が高騰し、船数も増えたため操業をめぐるトラブルが増加した。そのため2006～2008年度にタチウオ資源調査および資源診断等の解析を実施し、2009年3月に大分県タチウオ資源回復計画が策定された。春の産卵量が減少している調査結果に基づき、追加措置として2013年から5月の満月以降の産卵盛期に6日間、2015年から豊予海峡以南では6日プラス4日の10日間の産卵盛期の休漁を行っている。

今年度は悪化しているタチウオの資源状態を把握するとともに、春の産卵期のタチウオの伊予灘への来遊状況について調査を行った。

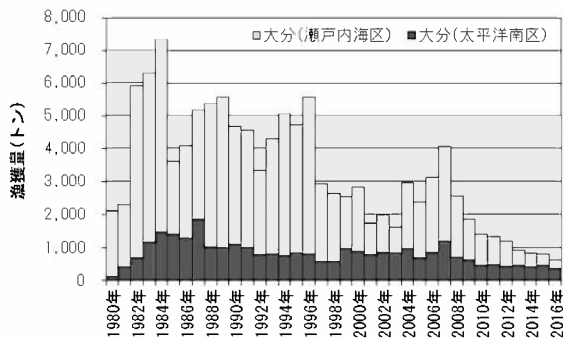


図1 大分県におけるタチウオ漁獲量の推移

事業の方法

1. 標本船日誌調査

タチウオ漁業の操業実態を把握するため、標本船（ひき縄釣り、はえ縄、底びき網等）について、操業位置や漁獲量の記帳報告を依頼し、年間を通して操業状況を調べた。

2. 水揚げ量調査

タチウオは以前から県外市場へ出荷される頻度が高く、流通形態が他の魚種に比べて確立されており、魚体サイズ別に銘柄分けされ（5kg当たりの尾数）、集出荷されている。そのため漁協各支店、仲買および運搬業者には銘柄別の取扱伝票や市場出荷伝票等の資料が比較的良好な状態で残されている。

そこでタチウオ主要水揚げ支店である大分県漁協姫島支店（以下、大分県漁協各支店名称は支店名だけを記載する）、くにさき支店、佐賀関支店および臼杵支店の銘柄別取扱伝票や市場出荷伝票を集計し、漁業種類別に漁獲量、漁獲隻数の変動を把握した。

3. 卵稚仔調査

伊予灘から豊後水道にかけて毎月調査船「豊洋」で実施している卵稚仔調査のサンプルのうち、2016年4～11月のタチウオ卵稚仔の出現状況および産卵期のピークを調べた。

4. 資源解析

2016年までの富来、姫島、臼杵の3地区を合計した年級別漁獲尾数からコホート解析（VPA）によりタチウオ資源の状況を調べた。寿命を6年、自然死亡係数（M）を0.4、成熟割合：0歳を0%、1歳を50%、2歳以上を100%とし解析を行った。また、タチウオ資源状況から現在の漁獲努力がそのまま継続した場合の資源量について将来予測を行い、管理方策について検討を行った。

事業の結果

1. 標本船日誌調査

ひき縄釣りを営む佐賀関支店および臼杵支店所属の計4経営体に標本船日誌（4～3月：2経営体、10～3月：2経営体）の記帳を依頼し、操業日別の銘柄別タチウオ漁獲量、漁場位置に関するデータを収集しデータベース化作業を行った。

2. 水揚げ量調査

姫島支店、くにさき支店、佐賀関支店および臼杵

支店の月別の漁獲量および銘柄別漁獲量を調査し、データベース化作業を行った。

3. 卵稚仔調査

卵は4月には採集されず、5月に豊予海峡と豊後水道で採集され春の産卵ピークを迎えた。4～7月の採集状況は、豊予海峡以北では6月に伊予灘でしか卵が採集されず、豊予海峡以南でも低水準となった。8～11月は伊予灘から豊後水道までの全海域で卵が採集されたが、9月以降に採集数が多かった。春同様に低水準ではあるが豊予海峡以南では継続的に卵が採集された（図2）。欠測した定点もあるが、伊予灘では6月、8月、別府湾では10月、11月にしか卵が採集されず、豊予海峡以北での産卵状況が悪かった。なお、付図1に2016年のLNPネット1隻網あたりのタチウオ卵の月別出現状況を示した。

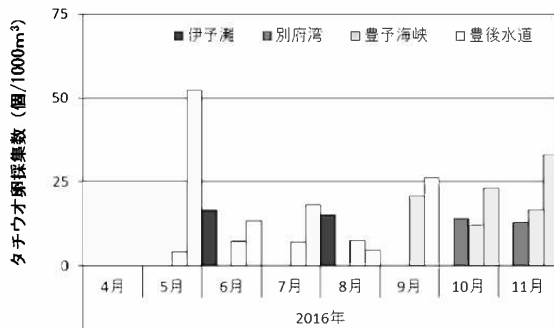


図2 タチウオ卵の採集数の月別変化

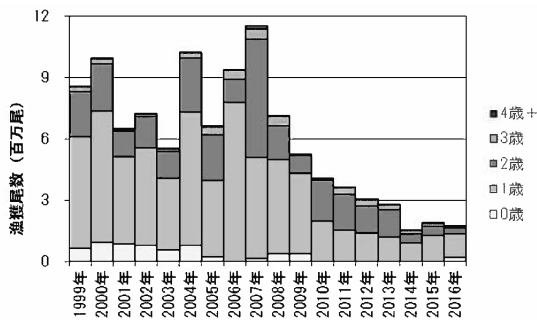


図3 タチウオ年級別漁獲尾数

4. 資源解析

1) 年級別漁獲尾数

富来地区（2000、2001年のデータは欠測）、姫島支店、白杵支店の3地区の銘柄別漁獲量から年級別漁獲尾数を算出したものを図3に示した。age-length-keyの見直しにより、2005年級群が卓越年級群であり、2006、2007年の漁獲に繋がっていること、また、近年の加入不足から、1歳魚が減少し、2歳以上の漁獲割合が高くなっている。なお、2014年以降は2歳魚以上の割合が減少した（図3）。

2) 資源量と漁獲割合

2016年の資源量は849トンと調査開始後最も少なかった。2016年の漁獲割合をみると2000年、2007年、2008年、2013年の60%程度ではないが近年並みの50%程度となり、資源量が低下しても漁獲割合は大きく低下していない（図4）。

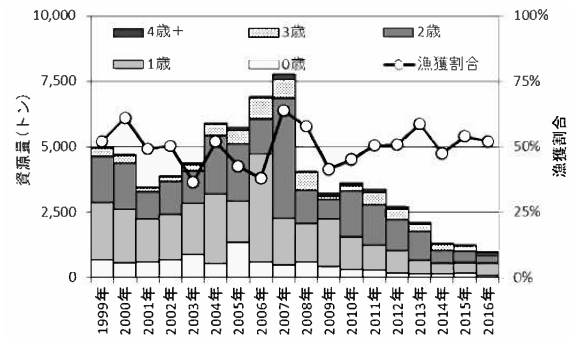


図4 タチウオ資源量

3) 再生産関係

1998～2016年におけるそれぞれタチウオの産卵親魚量と0歳魚の加入尾数の関係について図5に示した。2005年は卓越年級群により加入尾数が多かった。2007年は、親魚量が多かったが、加入尾数は減少した。その後、2009年以降親魚量に対して加入尾数は低い状況が続いている。産卵親魚量についても減少に歯止めがかからず、2014年以降1,000トンを超えており、2014年以降非常に厳しい状況となっている。

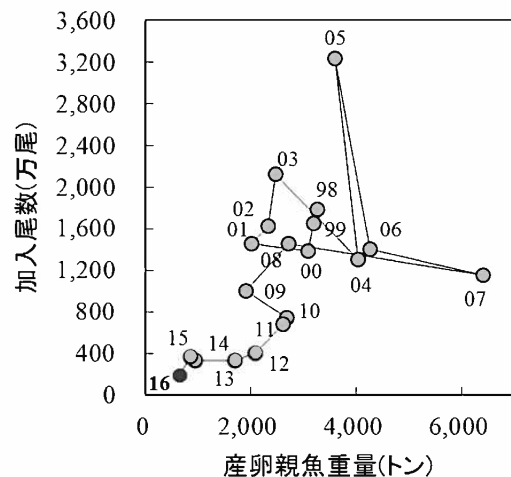


図5 タチウオ産卵親魚と0歳魚の関係

4) 資源評価

現状の漁獲係数（F）と漁獲量、親魚量および各種Fについて図6に示した。現状のFcurrentは1.58でFmax0.69を越えており、F30%SPR1.08も越えていることから、依然として成長乱獲（漁獲開始年令が早い状態）に加えて加入乱獲（漁獲によって資源の維持に必要な親魚が確保されていない状態）にある。

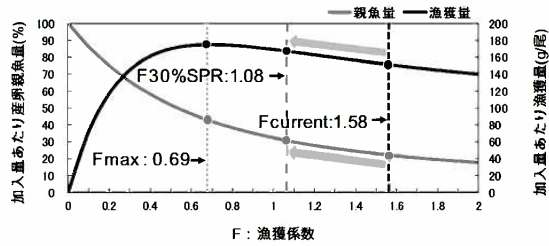


図6 漁獲係数と親魚量および漁獲量の関係

5) 将来予測

現状の漁獲圧を45%削減しないと、2016年の資源量は維持できない。そして、さらに漁獲圧を削減しなければ資源は増加に転じないと予測された。

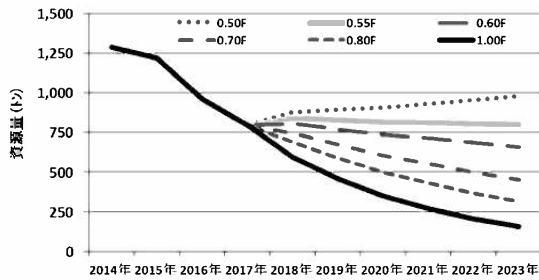


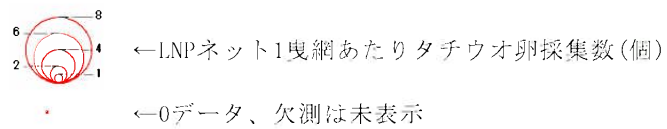
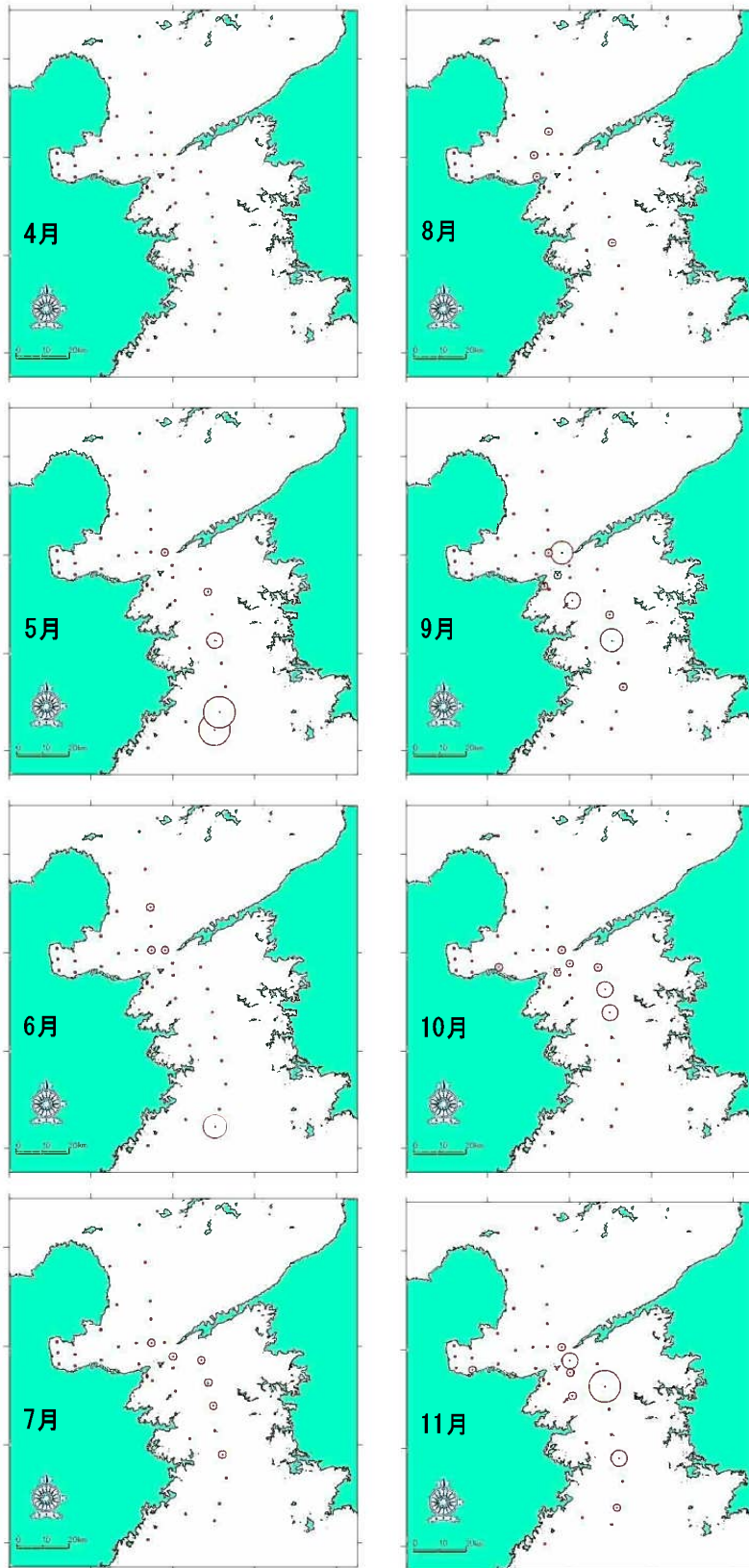
図7 2016年における将来予測（加入尾数は産卵親魚量に直線回帰するものと仮定）

今後の問題点

タチウオは春と秋に産卵のピークを持つが、近年、春の産卵が減少している。春生まれのタチウオは秋生まれに比べて成長が早く漁業生産的価値が高いと考えられていることから、春の早い時期の産卵期に産卵親魚保護を目的とした6日間の休漁を2013年から県全域で実施している。また、2015年以降は豊予海峡以南で取り組みを強化し、春の産卵期の休漁を10日間としているが、産卵親魚の来遊も少なく豊予海峡以北では卵の採集数は少なかった。

タチウオ資源の減少にともなって豊予海峡周辺や豊後水道海域の水深が100m以上ある海域でしかまとまった魚群が見られず、それらの海域でしか漁場は形成されない。姫島や国東からは漁場が遠く、漁家経営上もその影響が大きいことから、タチウオへの漁獲圧を下げる意味合いも込めて漁業者が新たに取り組みやすいタチウオ漁に代わる漁業を検討し、導入していく必要がある。

今後、資源量が少ない状況でタチウオがどのように移動、成長し、漁獲されるのか注視していかなければならない。



付図1 2016年のLNPネット1曳網あたりのタチウオ卵の月別出現状況