

栽培資源于一ム

資源に関する基礎調査

我が国周辺水産資源調査・評価等推進委託事業 (水産庁委託)

中尾拓貴・竹尻浩平・横山純一・内海訓弘

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して実施した。なお、この調査は(国研)水産研究・教育機構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(3統)、小型機船底びき網(1隻)、機船船びき網(1隻)及び小型定置網(2統)、釣り(2隻)、別府湾においては機船船びき網(1隻)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又長を用い、その他に体重、生殖腺重量を測定した。また、大分県漁業協同組合臼杵支店魚市場(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又長を測定した。

3. シラス混獲比調査

佐伯湾(佐伯市鶴見)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・沿岸各定線の海洋観測および卵稚仔採集位置を図1に示した。また、各定線における調査点数を表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e1、h2、h4、h5でのLNP調査を追加した。定点e1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。

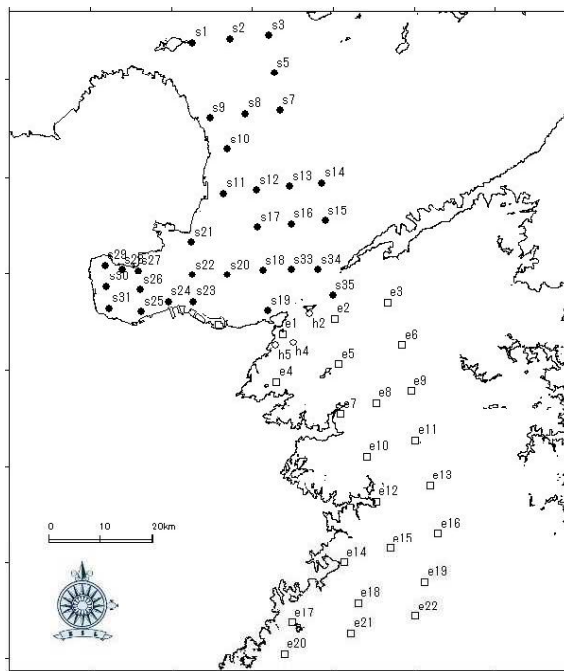


図1 調査定点位置

●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. ブリ稚魚資源調査（漁場一斉調査）

調査船「豊洋」を用い、ブリ稚魚資源調査を豊後水道域で2018年3月23日、4月9日、4月16日、4月23日、5月10日の計5回実施した。

調査は、流れ藻を三角すくい網で採取し、流れ藻に随伴するブリ稚魚（モジャコ）等を採捕した。採捕したサンプルは船上で海水を満たしたサンプル瓶に収容して冷蔵し、帰港後、ただちに種判別と全長測定をおこなった。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、ヒラメ資源動向調査

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、ヒラメは体色異常及び放流標識である鱗欠損の有無を調べた。マダイ・ヒラメ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日であった。

7. タチウオ資源動向調査

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及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) 魚体測定及び精密測定調査

2018年4月から2019年3月までの間に大分県漁業協同組合（以下、大分県漁協）臼杵支店所属のタチウオひき縄釣り漁船に計10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）及び胃内容物を調べた。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. イサキ資源動向調査

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大分県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

2018年4月から2019年3月までの間に、鶴見市場、佐伯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（G I）及び胃内容物を調べた。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大分県漁協主要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

2018年4月から2019年3月までに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3~9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、マサバ、ゴマサバ、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8~19.5cm、カタクチイワシは3~12.5cm、ウルメイワシは5.5~16.5cmで推移した。マアジにおける尾叉長の範囲は7~25.5cm、マサバは10~37cm、ゴマサバは11~35cm、サワラは37~84cm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2018年1月から2018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、2、4、5月には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。3月はウルメイワシ主体にカタクチイワシ、マイワシが混じった。6月以降はカタクチイワシ主体となり、他のイワシ類が混ざることにはなかった。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ほぼなかった。

4. 卵稚仔分布調査

採集された卵はA期、B期、C期、ステージ不明のものを集計し、仔魚は前期仔魚、後期仔魚を集計した。表9、10に示したものが調査結果である。

マイワシの卵は、6月の浅海定線にて採取されたが、

沿岸定線では出現しなかった。稚仔魚についても浅海定線では6月に出現し、沿岸定線では出現しなかった。近年では6月にマイワシ卵稚仔が出現することはほとんど無く、親魚の情報など今後の検証が必要である。

カタクチイワシの卵は、浅海定線で2018年4～12月に出現し、特に6月に多く出現した。沿岸定線では2018年4～12月、2019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2018年5～12月に出現し、6月が最も多く出現した。沿岸定線では2018年5～12月、2018年1月及び3月に出現が見られ、6月が最も多かった。

ウルメイワシの卵は浅海定線調査では出現しなかった。沿岸定線では2018年12月、2019年1月及び3月に出現した。稚仔魚については浅海定線では6月のみ出現した。沿岸定線では2018年4月、7月、11月、2019年1～2月に出現した。

サバ類の卵は2018年5～6月の浅海定線調査で出現し、沿岸定線では2018年4～5月に出現した。稚仔魚については浅海定線では2018年5月に出現し、沿岸定線では2018年4月及び2019年3月に出現した。

タチウオの卵は浅海定線では2018年7月、9～11月に出現した。沿岸定線では2018年6～11月及び2019年1～3月に出現した。稚仔魚は浅海定線の2018年7月に出現した。沿岸定線では2018年5月及び10月に出現した。

マアジの卵は浅海定線、沿岸定線ともに2018年5～7月に出現した。稚仔魚は浅海定線では2018年5月及び7月に出現し、沿岸定線では2018年5～7月、2019年2～3月に出現した。

5. ブリ稚魚資源調査(漁場一斉調査)

調査結果を表11-1、11-2に示した。ブリ稚魚は3月23日は0尾、4月9日は42尾、4月16日は161尾、4月23日は315尾、5月10日には263尾が採捕された。

6. マダイ、ヒラメ資源動向調査

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4,765尾を調べ、2～4歳が62.8%を占めた。漁業種類別では、底びき網35.5%、釣り19.5%、刺網14.1%の順に多かった。放流魚と考えられる鼻孔連結は35尾(0.7%)で認められた。1996年度から継続して調べた臼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。2018年度の鼻腔異常率は、臼杵で0.8%、佐伯で0.7%であった。

次に、表13に示したものがヒラメの2018年4月～2019年3月までの年齢別漁業種類別個体数である。

ヒラメは737尾を調べたところ、26尾が放流魚で混入率は3.5%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40.0%と最も多く、次いで1歳魚が31.2%であった。0歳～2歳では全体の72.2%を占めた。漁業種類別では底びき網が42.2%を占め、次いで刺網が32.9%、定置網が7.1%、釣りが3.5%であった。

7. タチウオ資源動向調査

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94.1%を占めた(図4-1)。主要水揚地である佐賀関・臼杵・津久見の漁獲量は212トンで前年の61.0%に減少した。また、臼杵の漁獲量は126トン、CPUEは51.0kg/隻・日で、漁獲量は前年の226トンを下回り、CPUEも前年の61.9kg/隻・日を下回った(図4-2)。2018年は2～5月、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

4～3月の間にタチウオ2,352尾の魚体測定および460尾の精密測定を行った。臼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4-5)。また産卵が行われる生殖腺指数(GSI=GW(g)/PL(mm)³×10⁸)151以上に達した個体は7月、9～11月に確認された。(図4-4)

8. イサキ資源動向調査

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)。2018年の総漁獲量は24.8トン(前年比71%、平年比43%)と前年、平年を下回る漁獲量であった。

2) 魚体測定および精密測定調査

3市場にて4,507尾の魚体測定を行った。臼杵市場、津久見市場における尾又長組成は図7-1に、佐伯市場での尾又長組成は図7-2に、鶴見市場での尾又長組成は図7-3に示したとおりである。臼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、2017年度から津久見市場のデータも併せて尾又長組成を作成した。

臼杵および津久見市場では、1～3月は漁獲量が少なく測定尾数もわずかであった。4月に漁獲量が増加すると26～27cmの2～3歳魚以上と推定される個体が中心に漁獲された。その後、5月は23～25cmの2歳魚、6～8月は24～27cmの2～3歳魚が多く出現した。9月以降は漁獲量が減少し、25～35cmの個体が少量漁獲された。

佐伯市場では、3月からまとまって水揚され28～32cmの3歳魚以上と推定される個体が主に出現した。また、18～20cmの1歳魚も出現した。4～5月は21～25cmの1～2歳魚が主体となり、6月は24～29cmの2～3歳が主体となった。7月は散発的な水揚となり測定尾数は減少した。

鶴見市場では、30cm以上の4歳魚以上と推定される大型個体が周年出現した。1～5月は16～40cm前後と幅広い組成となった。6月は24～26cmの2歳魚が主体となった。7月は33～35cmが主体となったが、8～10月は25～29cmが主体であった。11～12月は30cm前後以上の大型魚が漁獲の主体となった。

標本魚の精密測定結果からGIを求めると、産卵期は過去の知見（山田ら2011）と概ね一致した。標本魚のGIは5月下旬から高い値を示し、その後やや低下するものの7月上旬まで高い値を示した。その後、7月下旬には急激に低下した（図6）。

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、2018年は3.5トンであった（図8）。

また、主要4支店における漁獲量の推移は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た。保戸島支店の漁獲量は2014年以降横ばいで推移している。2018年鶴見支店の漁獲量は前年を上回ったが、依然として低調であった。（図9）。

表2 2018年4月～2019年3月の魚種別測定結果

マイワシ					
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)
2018/6/15	鶴見	佐伯湾	まき網	1	8.2 -
2018/8/9	鶴見	豊後水道	まき網	75	13.4 0.9
2018/8/31	鶴見	豊後水道	まき網	66	12.4 1.1
2018/10/16	鶴見	豊後水道	まき網	171	12.7 1.4

カタクチイワシ					
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)
					平均 SD
2018/4/20	鶴見	佐伯湾	まき網	148	8.0 1.5
2018/5/25	鶴見	佐伯湾	まき網	95	7.8 1.3
2018/6/15	鶴見	佐伯湾	まき網	27	7.7 0.5
2018/7/10	鶴見	-	まき網	153	7.6 0.8
2018/8/9	鶴見	佐伯湾	まき網	110	8.1 0.8
2018/8/31	鶴見	佐伯湾	まき網	118	7.9 1.1
2018/9/7	鶴見	佐伯湾	まき網	132	7.0 0.7
2018/10/16	鶴見	佐伯湾	まき網	71	10.5 0.8
2018/10/16	鶴見	佐伯湾	まき網	189	8.0 1.1
2018/10/31	鶴見	佐伯湾	まき網	124	5.7 0.9
2018/12/15	鶴見	佐伯湾	まき網	165	7.2 0.7
2019/1/8	鶴見	佐伯湾	まき網	129	6.9 1.3
2019/1/8	鶴見	佐伯湾	まき網	61	7.5 0.9
2019/1/24	鶴見	佐伯湾	まき網	142	7.7 0.5
2019/2/7	鶴見	佐伯湾	まき網	40	8.7 0.9
2019/2/15	鶴見	佐伯湾	まき網	159	9.3 0.6
2019/2/27	鶴見	佐伯湾	まき網	92	10.2 0.8
2019/3/15	鶴見	佐伯湾	まき網	119	10.0 0.8

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)
					平均 SD
2018/5/11	鶴見	佐伯湾	まき網	11	11.4 3.4
2018/5/25	鶴見	佐伯湾	まき網	41	8.3 0.8
2018/6/15	鶴見	佐伯湾	まき網	17	8.3 0.7
2018/7/10	鶴見		まき網	119	7.5 1.0
2018/8/9	鶴見	豊後水道	まき網	6	12.6 0.5
2018/8/9	鶴見	佐伯湾	まき網	124	9.1 0.8
2018/8/31	鶴見	佐伯湾	まき網	121	8.3 1.6
2018/10/16	鶴見	豊後水道	まき網	167	12.5 1.1
2019/1/30	鶴見	豊後水道	まき網	2	15.5 1.1

マアジ					
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)
					平均 SD
2018/5/11	鶴見	佐伯湾	まき網	27	17.4 1.0
2018/9/7	鶴見	佐伯湾	まき網	19	11.4 1.5
2018/10/16	鶴見	佐伯湾	まき網	38	12.7 0.6
2018/10/30	鶴見	豊後水道	まき網	260	15.8 1.8
2018/11/16	鶴見	豊後水道	まき網	72	22.0 1.3
2018/11/16	鶴見	佐伯湾	まき網	31	13.6 0.7
2018/11/30	鶴見	佐伯湾	まき網	41	14.2 0.8
2018/12/15	鶴見	佐伯湾	まき網	80	14.7 2.2
2019/1/8	鶴見	佐伯湾	まき網	27	14.0 1.2
2019/1/30	鶴見	豊後水道	まき網	99	15.2 0.9
2019/2/15	鶴見	豊後水道	まき網	49	18.9 3.3

マサバ					
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)
					平均 SD
2018/4/20	鶴見	豊後水道	まき網	38	32.5 1.2
2018/5/11	鶴見	豊後水道	まき網	64	34.1 1.2
2018/5/25	鶴見	佐伯湾	まき網	2	11.1 1.0
2018/7/13	鶴見	豊後水道	まき網	1	22.5 0.0
2018/10/16	鶴見	豊後水道	まき網	1	20.4 0.0
2018/10/30	鶴見	豊後水道	まき網	24	22.2 1.3
2018/11/16	鶴見	豊後水道	まき網	8	21.9 0.5
2018/11/30	鶴見	佐伯湾	まき網	60	21.4 1.0
2019/1/30	鶴見	豊後水道	まき網	60	22.7 2.2
2019/2/15	鶴見	豊後水道	まき網	4	21.9 0.6
2019/3/15	鶴見	豊後水道	まき網	77	33.0 1.3
2019/3/25	鶴見	豊後水道	まき網	98	32.9 1.7

ゴマサバ					
年月日	採集地	漁場	漁業種類	測定尾数	被鱗体長(cm)
					平均 SD
2018/4/20	鶴見	豊後水道	まき網	1	29.8 0.0
2018/5/11	鶴見	豊後水道	まき網	15	33.9 0.8
2018/6/15	鶴見		まき網	1	11.2
2018/7/13	鶴見	豊後水道	まき網	105	23.9 1.6
2018/10/16	鶴見	豊後水道	まき網	2	27.4 0.5
2018/10/30	鶴見	豊後水道	まき網	7	23.6 2.3
2019/1/30	鶴見	豊後水道	まき網	11	28.0 1.6

表7 2018年4月～2019年3月のマサバ体長組成（尾叉長cm）

月 尾数計	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
10					1							
105												
11												
11.5												
12					1							
12.5												
13												
13.5												
14												
14.5												
15												
15.5												
16												
16.5												
17												
17.5												
18												
18.5												
19											2	
19.5	2										3	
20	1									2	5	
20.5	7									5	8	
21	8	2								2	14	
21.5	9									2	17	
22	8	1								5	12	
22.5	4	1					1			3	3	
23	6									1	3	
23.5	3									1	1	
24	3									2		
24.5	2		1							2		
25	2											
25.5	2											
26	1											
26.5	1											
27												
27.5												
28												
28.5												
29												
29.5												
30			3	1								
30.5			2	2	1							
31			11	6								
31.5			24	7								
32			28	4	1							
32.5			25	5	10							
33			29	6	8							
33.5			14	1	13							
34	1		11	4	12							
34.5			8	1	4							
35			6		4							
35.5			6	1	6							
36			4		3							
36.5			1									
37			2		2							

表8 2018年4月～2019年3月のゴマサバ体長組成 (尾叉長cm)

月 尾数計	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
10	11			1	15	1	105			9		
105												
11						1						
11.5												
12												
12.5												
13												
13.5												
14												
14.5												
15												
15.5												
16												
16.5												
17												
17.5												
18							1					
18.5							1					
19												
19.5												
20												
20.5												
21							1			2		
21.5							2					
22							10					
22.5							11			1		
23							14			1		
23.5							17			1		
24							14			1		
24.5							13					
25	1						7					
25.5							3					
26							3					
26.5	1						2					
27	2						5			1		
27.5	3						1			1		
28	1									1		
28.5												
29												
29.5	2			1								
30												
30.5												
31	1											
31.5												
32					1							
32.5												
33					4							
33.5					4							
34					2							
34.5					2							
35					2							

表9 2018年4月～2019年3月のサワラ体長組成（尾叉長cm）

月 尾数計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
20					85	12	92	11	5	10	16	31
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37							4					
38							2					
39							2					
40							1					
41							4					
42							8					
43							11					
44							4					
45	1						5				1	1
46							1				3	
47							1	2	1		3	4
48	1				1		1	1	1	2	2	6
49									3			5
50										1	2	5
51												1
52										1		
53											1	1
54	1											
55										1		1
56												2
57												
58												
59												
60												
61												
62					1							
63					3						1	
64					2							
65					2							
66					7							
67					4							
68					8							
69					3		1					
70					12	2	1					
71					7	1	4					
72	2				6		5					
73					7	4	5					
74					5	2	9	1			1	1
75	2				3		5					
76	1				3	1	6			1		
77					2	2	2	1				
78							6	4				
79	1				1		2	2				1
80	1				1		1					1
81							1					
82					1							
83					2							1
84					2					2		

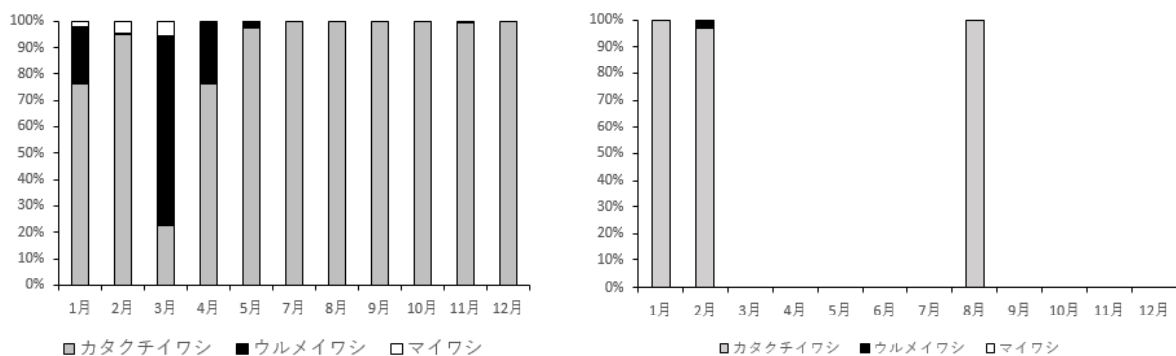


図2 2018年におけるシラス混獲比調査結果（左 佐伯湾、右 別府湾）

* 同定結果から其他魚類は除き、シラス類のみの混獲率を示す

表9 2018年4月～2019年3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）

		個/曳											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
マイワシ	卵	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カタクチ	卵	0.22	125.29	284.71	64.21	52.67	5.46	8.88	0.42	0.10	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	13.50	90.96	17.42	31.92	0.58	0.38	0.21	0.14	0.00	0.00	0.00
ウルメ	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
サバ類	卵	0.00	0.13	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
タチウオ	卵	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.04	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マアジ	卵	0.00	0.42	2.63	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.04	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
調査点数		23	24	24	24	24	24	24	24	21	21	21	21

表10 2018年4月～2019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）

		個/曳											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
マイワシ	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カタクチ	卵	1.00	9.43	55.24	26.52	16.10	6.67	1.00	0.19	0.57	0.00	0.00	0.29
	稚仔	0.00	1.57	15.38	13.76	3.76	2.38	0.62	0.14	0.07	0.14	0.00	0.07
ウルメ	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.14	0.00	0.86
	稚仔	0.10	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.07	0.14	0.00
サバ類	卵	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.50
タチウオ	卵	0.00	0.00	0.05	0.14	0.10	0.10	0.81	0.43	0.00	0.21	0.43	0.07
	稚仔	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マアジ	卵	0.00	0.10	0.33	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.05	1.24	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07
調査点数		21	21	21	21	21	21	21	21	14	14	14	14

表11-1 ブリ稚魚資源調査結果

調査日	2018/3/23	2018/4/9	2018/4/16	2018/4/23	2018/5/10
視認流れ藻数	37	17	20	34	327
採取流れ藻数	3	2	6	7	10
モジャコ採捕数	0	42	161	315	263
平均尾数(尾/藻)	0	21	26.8	45	26.3
平均全長(cm)	-	5.2	2.7	3.3	3.1

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)		
2017年3月23日	17E1-1-1	10:04	33.00.47	132.10.67	14.1	0.5×0.5	2.5	計37個	0
	17E1-2-1	10:28	32.57.48	132.10.66	14.2	0.7×0.7	3.5		0
	17E1-3-1	12:45	32.51.61	132.08.39	16.3	0.3×0.3	0.5		0
2017年4月9日	17E2-1-1	10:01	32.58.47	132.10.71	16.5	0.5×0.5	1.4	計17個	23
	17E2-2-1	13:22	32.51.38	132.08.11	18.4	0.3×0.3	0.7		19
2017年4月16日	17E3-1-1	10:21	32.54.86	132.10.74	17.5	0.4×0.4	0.6	計20個	1
	17E3-2-1	10:47	32.50.89	132.11.08	18.6	0.3×0.3	0.3		3
	17E3-3-1	13:13	32.46.53	131.57.99	18.3	0.2×0.2	0.3		5
	17E3-4-1	13:34	32.48.78	132.00.81	16.9	0.3×0.3	0.7		102
	17E3-5-1	13:59	32.50.94	132.02.88	16.4	0.5×0.5	1.5		25
	17E3-6-1	14:22	32.53.52	132.04.90	16.2	0.4×0.4	0.8		25
2017年4月23日	17E4-1-1	9:47	33.01.21	132.10.66	17.7	0.2×0.2	0.2	計34個	10
	17E4-2-1	10:42	32.52.69	132.10.55	20.1	0.5×0.5	0.7		199
	17E4-3-1	11:17	32.49.64	132.10.46	20.6	0.2×0.2	0.3		2
	17E4-4-1	11:29	32.47.06	132.10.56	20.1	1×1	1.9		35
	17E4-5-1	11:53	32.43.63	132.10.60	20.5	0.6×0.6	0.7		40
	17E4-6-1	12:44	32.43.55	132.05.09	20.1	0.2×0.2	0.1		0
	17E4-7-1	13:45	32.47.28	131.55.99	20.3	0.7×0.7	3.8		29
2017年5月10日	17E5-1-1	9:50	33.01.02	132.10.78	17.1	0.3×0.3	0.4	計327個	23
	17E5-2-1	10:09	32.58.19	132.10.77	17.9	1×1	2.0		77
	17E5-3-1	10:30	32.55.45	132.10.68	18.6	1×1	1.1		32
	17E5-4-1	11:07	32.48.54	132.10.75	19.0	0.3×0.3	0.5		13
	17E5-5-1	11:40	32.43.88	132.09.02	19.8	0.3×0.3	0.3		1
	17E5-6-1	12:01	32.44.40	132.06.02	19.7	0.3×0.3	0.5		0
	17E5-7-1	12:56	32.43.85	132.00.51	19.8	0.5×0.5	1.0		5
	17E5-8-1	13:15	32.43.89	131.57.05	20.0	0.3×0.3	0.5		2
	17E5-9-1	14:16	32.51.83	132.03.54	17.9	0.3×0.3	0.4		7
	17E5-10-1	14:36	32.54.85	132.05.73	18.4	0.7×0.7	3.5		108

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	刺網	定置網	底びき網	船びき網	まき網	その他	合計
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	21	18	53	177	1	1	38	309
2	69	288	60	795	7	1	290	1510
3	123	166	44	396	32	1	197	959
4	189	59	24	124	11	3	114	524
5	122	30	10	52	7	2	55	278
6	96	16	13	22	1	4	53	205
7	76	12	10	23	3	11	25	160
8	39	8	5	13	3	12	18	98
9	31	8	6	8	2	13	19	87
10+	165	68	41	80	21	98	162	635
合計	931	673	266	1690	88	146	971	4765

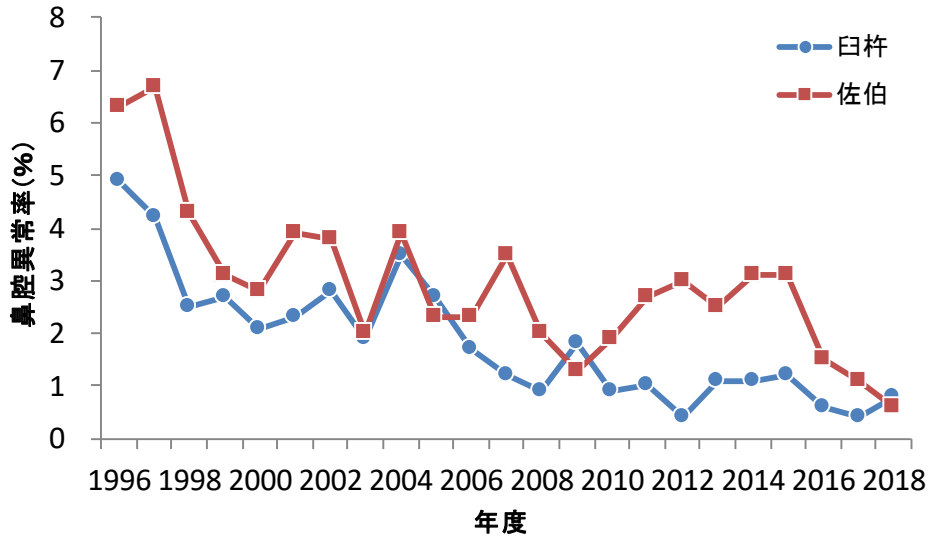


図3 マダイ鼻腔異常率の推移

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 (2017年度)

年齢	小型底曳網	刺網	釣り	定置網	その他	不明	合計
0	3 (0)	1 (0)	0 (0)	2 (0)	0 (0)	1 (0)	7 (0)
1	71 (1)	97 (2)	11 (1)	20 (0)	7 (0)	24 (0)	230 (4)
2	139 (5)	87 (0)	10 (2)	14 (0)	11 (0)	34 (4)	295 (11)
3	55 (1)	32 (2)	4 (0)	10 (0)	2 (0)	15 (1)	118 (4)
4	18 (1)	11 (2)	1 (0)	5 (1)	1 (0)	7 (1)	43 (5)
5	15 (0)	6 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)	23 (1)
6	7 (0)	5 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (1)	15 (1)
7	1 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0)
8+	2 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (0)
合計	311 (8)	242 (7)	26 (3)	52 (1)	23 (0)	83 (7)	737 (26)

※()内はうち放流魚の尾数

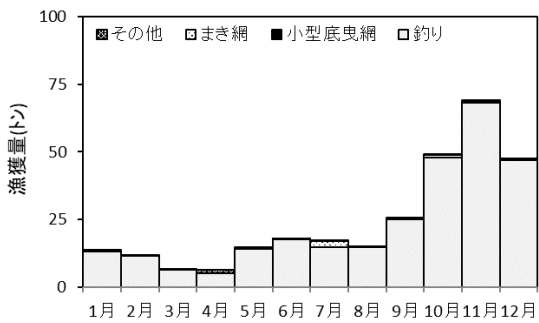


図4-1 漁業種類別タチウオ漁獲量 (2018年)

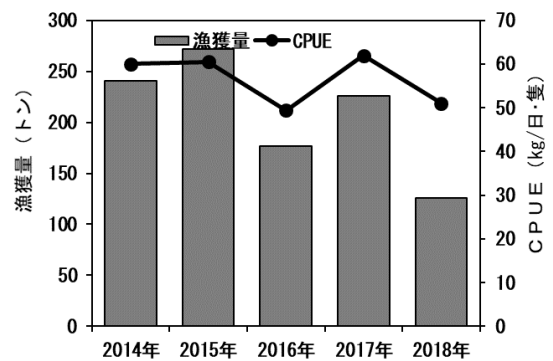


図4-2 釣りによる漁獲量およびCPUEの推移 (臼杵)

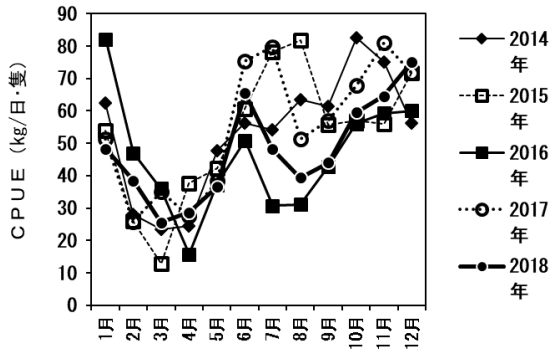


図4-3 釣りによるCPUEの経月推移 (臼杵)

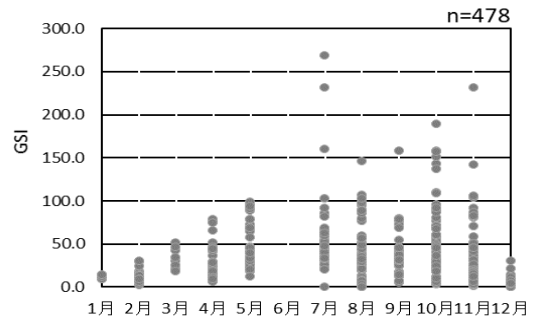


図4-4 タチウオGSIの経月推移 (臼杵)

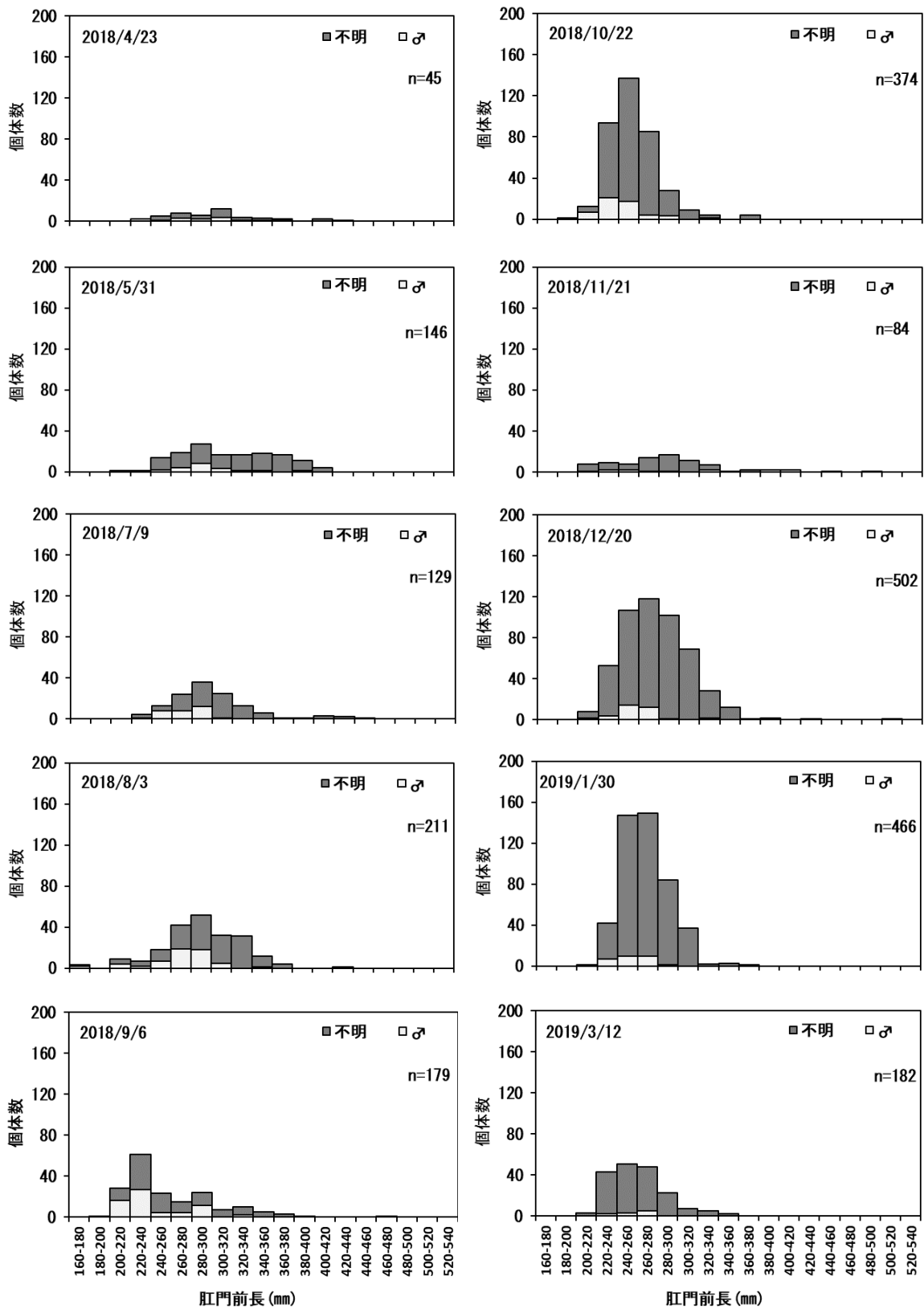


図4-5 曳縄釣りで漁獲されたタチウオの体長組成

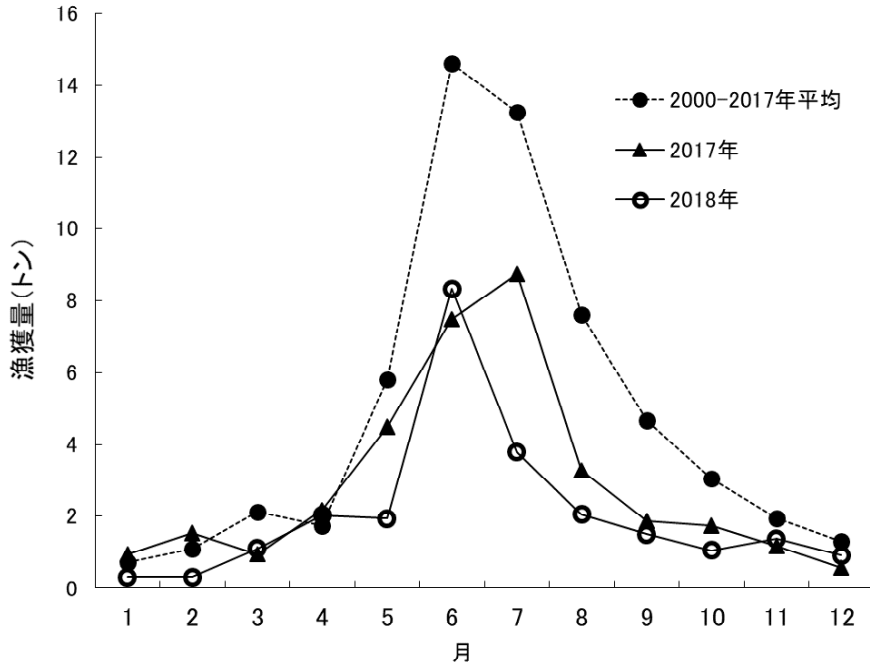


図5 鶴見市場におけるイサキ漁獲量推移

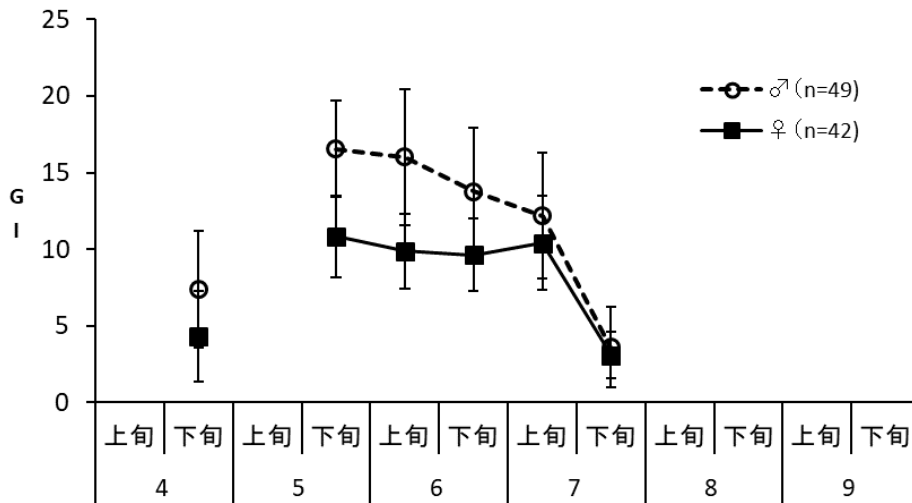


図6 鶴見市場における標本魚の生殖腺熟度指数 (GI) の経月変化
(バーは標準偏差を示す)

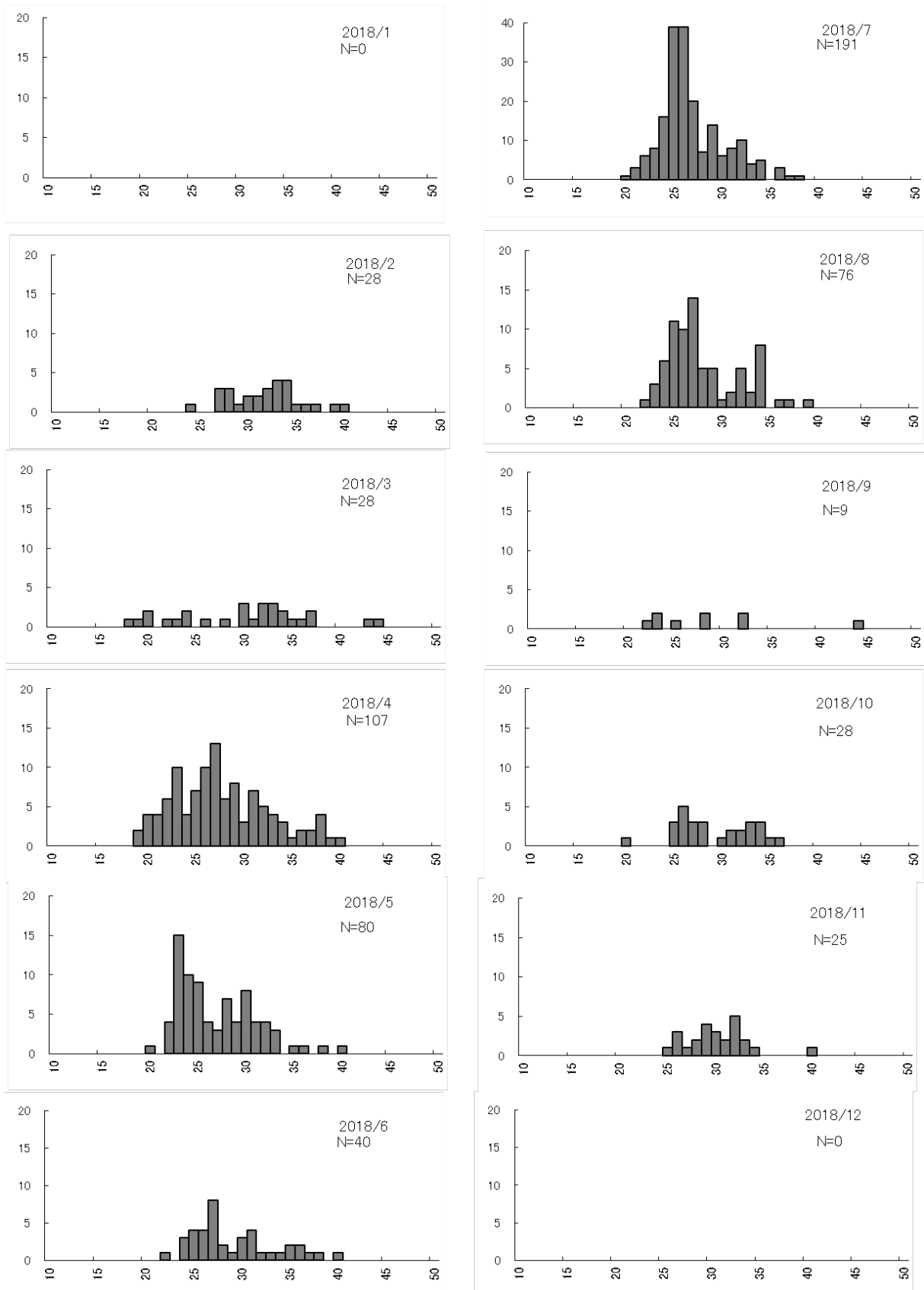


図7-1 イサキ 月別尾叉長組成 (臼杵市場、津久見市場)

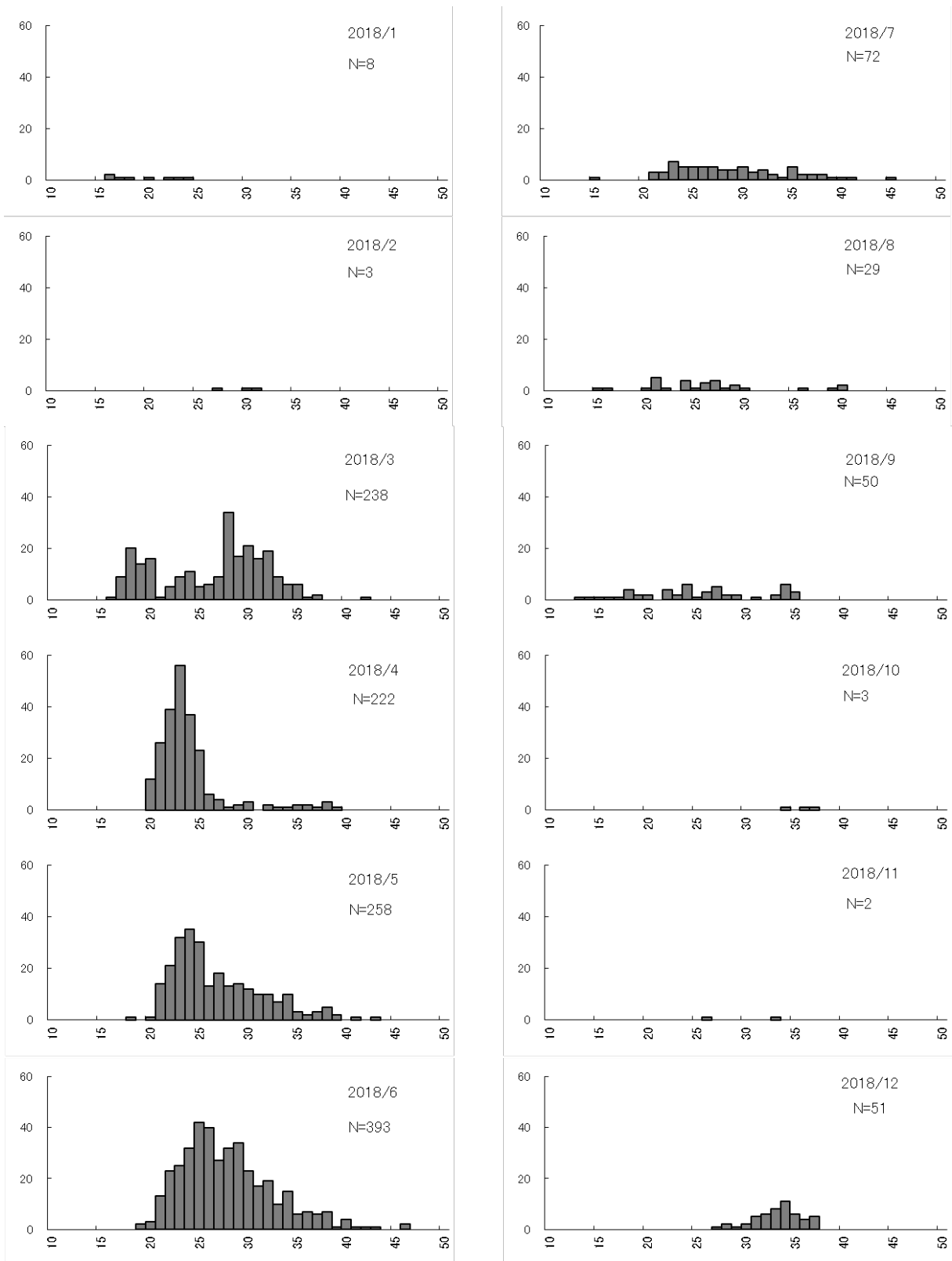


図7-2 イサキ 月別尾叉長組成 (佐伯市場)

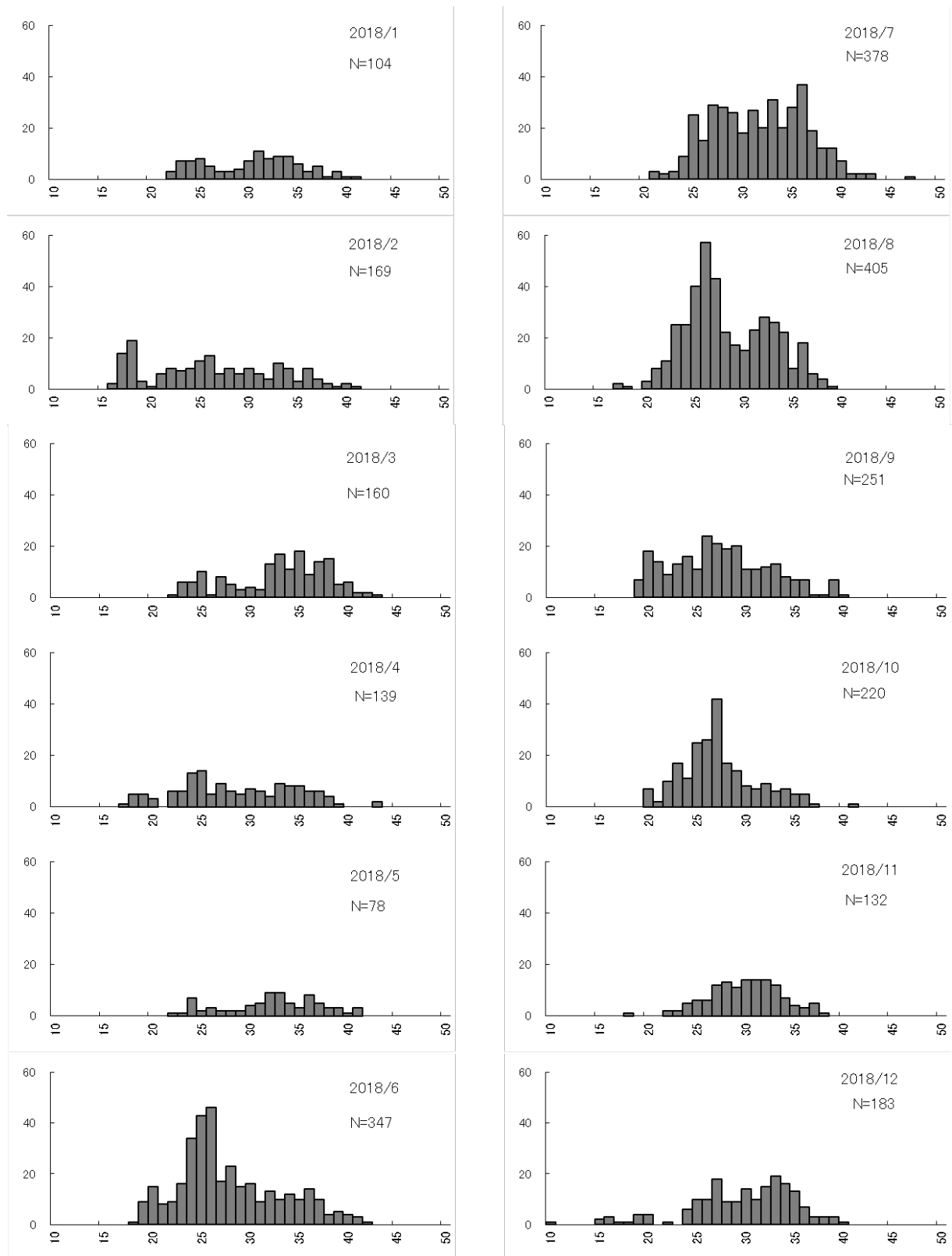


図7-3 イサキ 月別尾叉長組成 (鶴見市場)

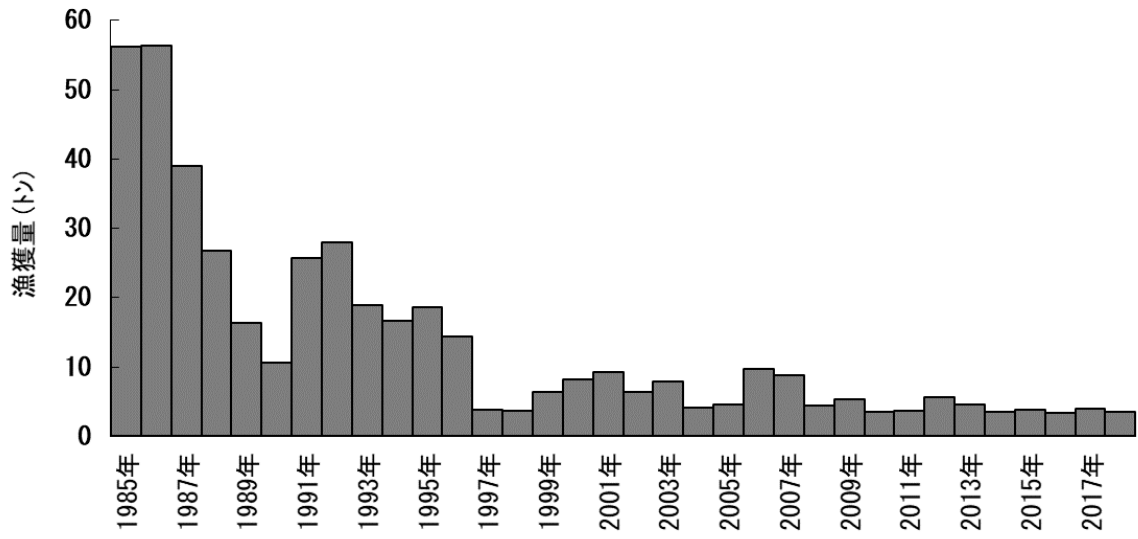


図8 保戸島支店におけるトラフグ漁獲量の推移

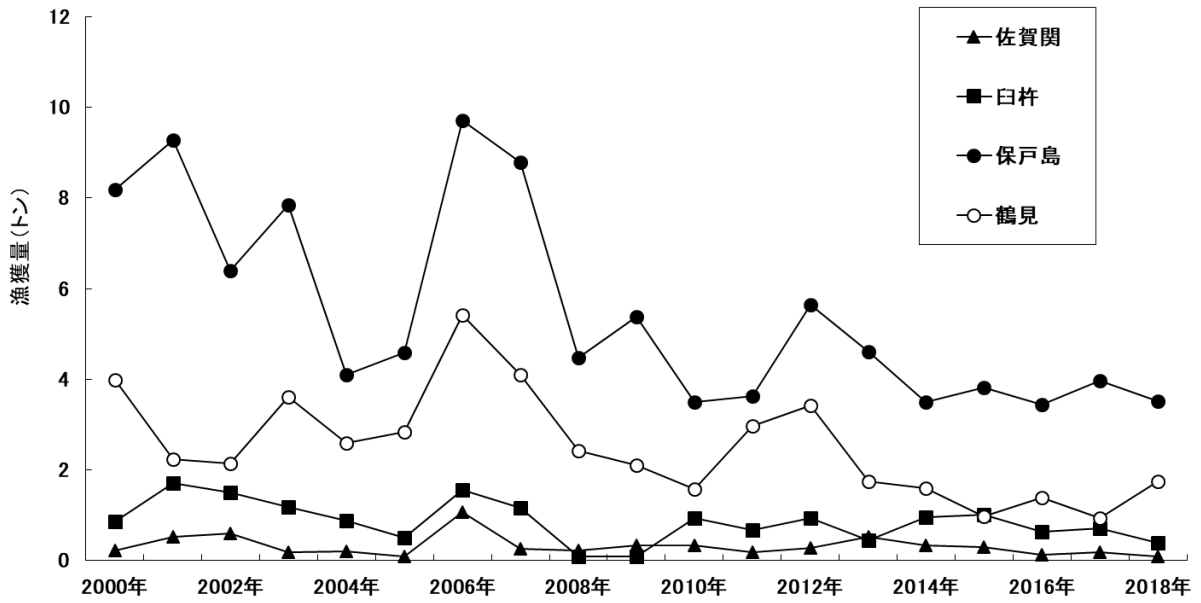


図9 主要4支店におけるトラフグ漁獲量の推移

資源・環境に関するデータの収集・情報の提供－1

漁海況予報事業 (国庫委託)

竹尻浩平・中尾拓貴

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CTD（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、改良型ノルパ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、気象観測および魚群探知機による魚群分布とした。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

大分県漁業協同組合鶴見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、その他の漁業種類については大分県漁業協同組合本店から入手したデータを整理した。

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を行った。

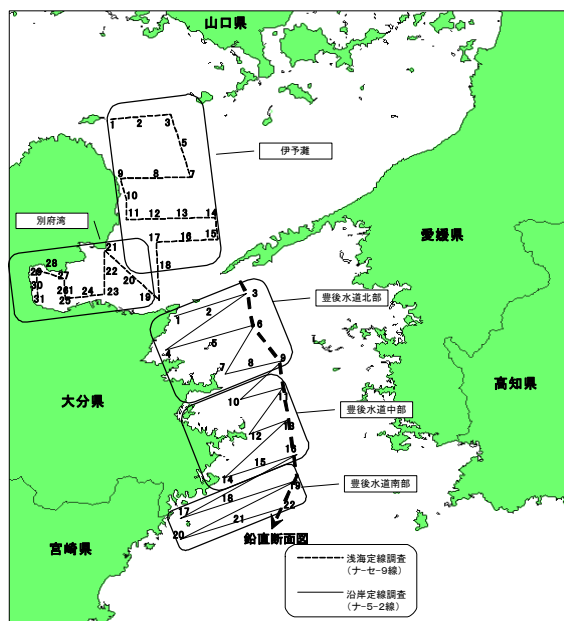


図1 調査定点

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年間偏差評価を表1に示した。

伊予灘では、1月は「やや低め」、2月は「きわめて低め」、3月は「低め」、4月は「やや低め～平年並」、5～7月は「平年並」、8月は「やや高め」、9月は「平年並」、10～11月は「やや低め～平年並」、12月は「平年並」で推移した。

別府湾では、1月は「やや低め」、2～3月は「低め」、4月は「やや低め」、5～7月は「平年並」、8月は「やや高め」、9月は「やや低め～やや高め」、10月は「平年並」、11月は「やや低め」、12月は「平年並」で推移した。

2) 塩分

月別に調査定点平均塩分の年間偏差評価を表2に示した。

伊予灘では、1～7月は「平年並」、8月は「やや低め」、9月は「平年並」、10月は「やや低め～平年並」、11～12月は「やや低め」で推移した。

別府湾では、1～7月は「平年並」、8月は「やや低め」、9月は「平年並」、10月は「やや低め」、11月は「平年並」、12月は「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平年偏差評価を表3に示した。

豊後水道北部では、1～3月は「低め」、4～7月は「平年並」、8月は「やや高め」、9～10月は「平年並」、11月は「低め」、12月は「平年並」で推移した。

豊後水道中部では、1月は「低め」、2～3月は「やや低め」、4月は「平年並」、5月は「やや低め」、6～7月は「平年並」、8月は「平年並～やや高め」、9月は「やや低め～平年並」、10～11月は「やや低め」、12月は「平年並」で推移した。

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

2) 塩分

月別に調査定点平均塩分の平年偏差評価を表4に示した。

豊後水道北部では、1～2月は「平年並」、3月は「やや低め～平年並」、4～6月は「平年並」、7月は「低め」、8月は「平年並」、9～10月は「やや低め」、11月は「平年並」、12月は「やや低め」で推移した。

豊後水道中部では、1～3月は「平年並」、4月は「やや低め～平年並」、5～6月は「平年並」、7月は「低め～平年並」、8～9月は「平年並」、10月は「低め」、11月は「平年並」、12月は「やや低め」で推移した。

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

3. 水揚実態調査

1) マイワシ

2018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5,294トンで、前年1,903トンを上回り、1986～2017年までの漁獲量の平均値（以下「平年」という）8,092トンを下回った（平年比65%）。

2) ウルメイワシ

2018年のまき網漁獲量は1,109トンで、前年2,380トンを下回り、平年1,458トンを下回った（平年比76%）。

3) カタクチイワシ

2018年のまき網漁獲量は1,197トンで、前年1,459トンを下回り、平年2,410トンを下回った（平年比50%）。

4) マアジ

2018年のまき網漁獲量は1,140トンで、前年1,837トンを下回り、平年2,558トンを下回った（平年比46%）。

また、2018年の佐賀関支店に水揚げされた釣り主体の漁獲量（以下、「佐賀関漁獲量」とする）は、147トンで、前年175トンを下回った。

5) サバ類

2018年のまき網漁獲量は4,066トンで、前年2,581トンを上回り、平年4,446トンを下回った（平年比92%）。

また、2018年の佐賀関のサバ類の漁獲量は、31トンとなり、前年48トンを下回った。

4. 情報の提供

平成30年度において、大分県豊後水道漁海況速報（短期）を26回、海況・魚群速報（豊後水道の海洋調査結果）を12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52回の情報提供を行った。

表 1 伊予灘・別府湾における水温の年間偏差の評価 (2018年)

海域		2018年 1月	2018年 2月	2018年 3月	2018年 4月	2018年 5月	2018年 6月	2018年 7月	2018年 8月	2018年 9月	2018年 10月	2018年 11月	2018年 12月
伊予灘	Sta.1-18 0m	-1.3	-2.2	-1.3	0.3	-0.6	0.0	-0.7	0.9	-0.8	-0.3	-0.3	0.8
	Sta.1-18 10m	-1.2	-2.4	-1.4	-0.2	-0.3	0.3	0.0	1.7	-0.4	-0.5	-0.5	0.1
	Sta.1-18 20m	-1.2	-2.5	-1.5	-0.5	0.0	0.2	0.2	1.1	-0.2	-0.5	-0.6	0.6
	Sta.1-18 30m	-1.2	-2.5	-1.8	-0.7	0.2	0.4	0.0	1.0	-0.2	-0.7	-0.7	0.5
	Sta.1-18 50m	-1.0	-2.1	-1.7	-0.9	0.2	0.0	-0.4	0.1	-0.4	-1.0	-1.2	0.2
	Sta.1-18 75m	-1.3	-2.3	-1.0	-1.0	0.2	0.4	-0.1	-0.7	-1.5	-1.5	-2.2	-0.1
別府湾	Sta.19-31 0m	-1.3	-1.8	-1.3	2.1	-0.5	-0.3	0.0	0.8	-0.9	-0.5	-0.4	0.7
	Sta.19-31 10m	-1.2	-1.9	-1.4	-0.2	-0.3	0.9	0.4	1.4	0.4	-0.1	-0.9	0.7
	Sta.19-31 20m	-1.2	-1.8	-1.4	-1.1	0.2	0.6	0.4	1.2	0.8	-0.1	-0.9	0.5
	Sta.19-31 30m	-1.2	-1.9	-1.7	-1.5	0.4	0.3	0.4	0.8	0.7	-0.3	-0.7	0.5
	Sta.19-31 50m	-0.9	-1.9	-1.9	-2.1	-0.5	0.2	0.2	0.0	-0.7	-0.7	-1.1	-0.1
	Sta.19-31 75m	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-1.3	-2.0	-1.3	1.1	-0.6	-0.1	-0.4	0.9	-0.9	-0.4	-0.4	0.8
	Sta.1-31 10m	-1.2	-2.1	-1.4	-0.2	-0.3	0.5	0.2	1.6	0.0	-0.3	-0.7	0.5
	Sta.1-31 20m	-1.2	-2.2	-1.4	-0.8	0.1	0.4	0.3	1.2	0.2	-0.4	-0.7	0.6
	Sta.1-31 30m	-1.2	-2.2	-1.7	-1.1	0.3	0.4	0.2	0.9	0.2	-0.5	-0.7	0.5
	Sta.1-31 50m	-1.0	-2.0	-1.8	-1.2	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.5	-0.9	-1.2	0.1
	Sta.1-31 75m	-1.3	-2.3	-1.0	-1.0	0.2	0.4	-0.1	-0.7	-1.5	-1.5	-2.2	-0.1
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	-	--	--	---	+	+	+	+	-	-	-	+
	Sta.19-31 75m	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
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(マイナス整調)
+	0~0.6	平年並(プラス整調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

Z=(観測値-平年値)/標準偏差

表2 伊予灘・別府湾における塩分の年平均偏差の評価（2018年）

海域		2018年 1月	2018年 2月	2018年 3月	2018年 4月	2018年 5月	2018年 6月	2018年 7月	2018年 8月	2018年 9月	2018年 10月	2018年 11月	2018年 12月
伊予灘	Sta.1-18 0m	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3
	Sta.1-18 10m	-0.4	0.0	-0.3	-0.3	-0.6	-0.5	0.0	-1.2	-0.2	-0.7	-0.8	-1.4
	Sta.1-18 20m	-0.4	-0.1	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	-1.3	-0.2	-0.7	-0.8	-1.1
	Sta.1-18 30m	-0.4	-0.1	-0.6	-0.8	-0.2	-0.5	-0.7	-1.6	-0.2	-0.4	-0.7	-1.1
	Sta.1-18 50m	-0.3	0.3	-0.5	-0.8	-0.2	-0.6	-0.9	-0.9	-0.3	-0.4	-0.7	-1.0
	Sta.1-18 75m	-0.3	0.4	0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.5	-0.8	0.1	-0.6	-0.4	-1.2
別府湾	Sta.19-31 0m	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3
	Sta.19-31 10m	-0.3	0.2	-0.1	-0.5	-0.1	0.0	0.6	-1.0	-0.8	-0.9	-0.2	-0.6
	Sta.19-31 20m	-0.3	0.2	-0.1	-0.9	0.0	-0.4	0.5	-1.3	-0.5	-1.0	-0.1	-0.6
	Sta.19-31 30m	-0.3	0.2	-0.2	-1.0	-0.2	-0.6	0.0	-0.9	-0.6	-0.8	0.1	-0.7
	Sta.19-31 50m	-0.3	0.1	-0.3	-0.5	-0.9	-0.1	0.0	-0.4	-0.2	-0.1	0.2	-0.7
	Sta.19-31 75m	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3
	Sta.1-31 10m	-0.4	0.1	-0.2	-0.4	-0.4	-0.3	0.3	-1.1	-0.5	-0.8	-0.5	-0.9
	Sta.1-31 20m	-0.3	0.1	-0.2	-0.6	-0.2	-0.4	-0.1	-1.3	-0.3	-0.8	-0.5	-0.8
	Sta.1-31 30m	-0.4	0.0	-0.3	-0.9	-0.2	-0.5	-0.3	-1.2	-0.4	-0.6	-0.3	-0.8
	Sta.1-31 50m	-0.3	0.2	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.6	-0.7	-0.3	-0.3	-0.5	-0.9
	Sta.1-31 75m	-0.3	0.4	0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.5	-0.8	0.1	-0.6	-0.4	-1.2
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	+	+-	+	-	+	+	+-	-	+	+	+-	-
	Sta.19-31 75m	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
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(マイナス基準)
+	0~0.6	平年並(プラス基準)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

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

表3 豊後水道における水温の平年偏差の評価（2018年）

海域		2018年	2018年	2018年	2018年	2018年	2018年	2018年	2018年	2018年	2018年	2018年	
		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 北部	Sta.1-9 0m	-0.9	-1.4	-0.8	0.3	0.5	-0.7	0.2	1.6	0.1	-0.3	-1.5	-0.2
	Sta.1-9 10m	-1.3	-1.5	-1.4	1.1	-0.3	-0.4	0.1	0.8	0.0	-0.4	-1.5	-0.1
	Sta.1-9 20m	-1.3	-1.5	-1.5	0.9	-0.2	-0.3	0.0	0.9	-0.4	-0.5	-1.7	-0.1
	Sta.1-9 30m	-1.3	-1.5	-1.7	0.5	-0.2	-0.4	0.1	0.7	-0.6	-0.6	-1.8	-0.1
	Sta.1-9 50m	-1.3	-1.6	-1.7	0.5	0.0	-0.5	0.2	0.8	-1.0	-1.0	-1.8	-0.1
	Sta.1-9 75m	-1.5	-1.7	-2.4	-0.3	-0.1	-0.5	-0.2	0.3	-0.9	-1.5	-1.7	-0.1
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	-1.1	-1.1	-0.4	0.1	-0.5	0.3	0.5	0.1	0.2	-0.8	-0.8	-0.4
	Sta.10-16 10m	-1.5	-1.1	-0.8	-0.1	-0.5	0.8	0.0	0.6	0.0	-1.1	-0.9	-0.4
	Sta.10-16 20m	-1.6	-1.1	-0.9	-0.2	-0.6	0.5	0.0	0.9	-0.8	-1.1	-0.9	-0.4
	Sta.10-16 30m	-1.6	-1.2	-1.0	-0.6	-0.8	0.5	0.2	0.7	-0.8	-1.2	-1.3	-0.4
	Sta.10-16 50m	-1.6	-1.3	-1.2	-1.2	-0.7	0.2	0.2	0.1	-0.8	-1.4	-1.4	-0.4
	Sta.10-16 75m	-1.4	-1.6	-1.9	-1.3	-1.3	0.0	-0.3	-0.5	-0.1	-1.1	-0.7	-0.1
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	-1.6	-0.8	-0.9	0.9	-0.6	0.7	0.9	-0.1	0.1	0.0	0.3	0.4
	Sta.17-22 10m	-1.9	-0.7	-1.0	0.5	-0.2	1.1	0.8	0.2	0.4	0.0	-0.1	0.4
	Sta.17-22 20m	-2.0	-0.6	-0.9	0.6	-0.2	1.4	0.9	0.6	0.5	-0.1	-0.6	0.5
	Sta.17-22 30m	-2.1	-0.6	-0.9	0.5	0.0	1.4	0.8	0.7	0.0	-0.6	-0.9	0.1
	Sta.17-22 50m	-2.5	-0.5	-1.1	0.4	0.4	0.6	0.6	0.2	-0.6	-1.1	-1.2	-0.2
	Sta.17-22 75m	-2.2	-1.2	-1.3	0.4	0.0	-0.2	0.1	-0.8	-0.1	-0.3	-0.6	0.1
豊後水道 北部	Sta.1-9 0m	-	--	-	+/-	+/-	-	+/-	++	+/-	+/-	--	+/-
	Sta.1-9 10m	--	--	--	+	+	+/-	+	+	+/-	+/-	--	+/-
	Sta.1-9 20m	--	--	--	+	+	+/-	+	+	+/-	+/-	--	+/-
	Sta.1-9 30m	--	--	--	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+/-	--	+/-
	Sta.1-9 50m	--	--	--	+/-	+	+	+	+	-	-	--	+/-
	Sta.1-9 75m	--	--	--	+	+	+	+	+/-	-	--	--	+/-
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	-	-	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+/-	-	-	+/-
	Sta.10-16 10m	--	-	-	+/-	+	+	+/-	+	+/-	-	-	+/-
	Sta.10-16 20m	--	-	-	+/-	-	+/-	+/-	+	-	-	-	+/-
	Sta.10-16 30m	--	-	-	+/-	-	+/-	+/-	+	-	-	-	+/-
	Sta.10-16 50m	--	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-	-	--	--	+/-
	Sta.10-16 75m	--	--	--	-	-	+	+	+	+	-	-	+/-
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	--	-	-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-
	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(マイナス基準)
+	0~0.6	平年並(プラス基準)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

Z=(観測値-平年値)/標準偏差

表4 豊後水道における塩分の年平均偏差の評価（2018年）

海域		2018年 1月	2018年 2月	2018年 3月	2018年 4月	2018年 5月	2018年 6月	2018年 7月	2018年 8月	2018年 9月	2018年 10月	2018年 11月	2018年 12月
豊後水道 北部	Sta.1-9 0m	0.3	0.4	-0.2	0.3	-0.3	0.1	-1.0	0.5	0.2	0.2	0.3	-0.7
	Sta.1-9 10m	0.1	0.3	-0.5	0.3	-0.7	-0.3	-1.9	0.6	-1.5	-0.9	-0.2	-0.9
	Sta.1-9 20m	0.1	0.3	-0.6	0.1	-0.6	-0.3	-1.7	0.4	-1.1	-0.9	-0.2	-0.9
	Sta.1-9 30m	0.1	0.4	-0.7	-0.1	-0.6	-0.3	-1.7	0.2	-0.9	-1.0	-0.3	-0.8
	Sta.1-9 50m	0.1	0.4	-0.7	-0.3	-0.5	-0.5	-1.5	-0.2	-0.6	-0.8	-0.3	-0.9
	Sta.1-9 75m	0.2	0.2	-1.4	-0.8	-0.4	-0.6	-1.4	0.0	-0.2	-0.4	-0.1	-1.2
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5	-0.6	0.4	0.2	0.2	0.4	-1.0
	Sta.10-16 10m	-0.1	0.3	0.0	-0.2	0.0	0.4	-1.2	0.4	-0.6	-1.7	-0.1	-1.2
	Sta.10-16 20m	-0.2	0.3	0.0	-0.4	0.0	0.4	-1.3	0.1	-0.4	-1.4	-0.1	-1.3
	Sta.10-16 30m	-0.1	0.2	-0.1	-0.6	0.0	0.4	-1.4	0.0	-0.5	-1.3	-0.3	-1.5
	Sta.10-16 50m	-0.1	0.2	-0.1	-1.3	0.1	0.3	-1.5	-0.1	-0.5	-1.0	-0.7	-1.4
	Sta.10-16 75m	-0.1	0.1	-0.8	-1.2	0.4	0.3	-0.5	0.2	-0.7	-0.4	-0.5	-0.7
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	0.0	0.4	-0.1	0.4	0.3	0.3	-0.9	0.2	0.2	0.1	0.4	0.0
	Sta.17-22 10m	-0.1	0.8	0.0	0.5	0.2	0.1	-1.6	0.0	-1.2	-4.8	0.1	-0.8
	Sta.17-22 20m	-0.1	0.8	0.0	0.4	0.4	0.0	-1.3	-0.1	-0.6	-3.4	-0.2	-0.8
	Sta.17-22 30m	-0.1	0.8	0.1	0.2	0.3	0.2	-1.5	-0.5	0.0	-2.6	-0.1	-1.4
	Sta.17-22 50m	-0.4	0.8	0.2	0.0	0.3	0.5	-1.2	-0.7	-0.4	-2.1	0.3	-2.0
	Sta.17-22 75m	-0.5	-0.1	0.0	0.0	0.5	0.8	-0.4	0.5	-0.4	-1.5	0.1	-0.6
豊後水道 北部	Sta.1-9 0m	+ -	+ -	+ +	+ -	+ -	+ -	-	+ -	+ -	+ -	+ -	-
	Sta.1-9 10m	+ -	+ -	+ +	+ -	-	+ +	-	+ -	-	-	+ +	-
	Sta.1-9 20m	+ -	+ -	+ +	+ -	-	+ +	-	+ -	-	-	+ +	-
	Sta.1-9 30m	+ -	+ -	-	+ +	+ +	+ +	-	+ -	-	-	+ +	-
	Sta.1-9 50m	+ -	+ -	-	+ +	+ +	+ +	-	+ +	-	-	+ +	-
	Sta.1-9 75m	+ -	+ -	-	-	+ +	+ +	-	+ -	+ +	+ +	+ +	-
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	+ -	+ +	+ -	+ -	+ +	+ -	+ +	+ -	+ -	+ -	+ -	-
	Sta.10-16 10m	+ +	+ -	+ +	+ +	+ -	+ -	-	+ -	-	-	+ +	-
	Sta.10-16 20m	+ +	+ -	+ +	+ +	+ -	+ -	-	+ -	+ +	-	+ +	-
	Sta.10-16 30m	+ +	+ -	+ +	-	+ +	+ -	-	+ +	+ +	-	+ +	-
	Sta.10-16 50m	+ +	+ -	+ +	-	+ -	+ -	-	+ +	+ +	-	-	-
	Sta.10-16 75m	+ +	+ -	-	-	+ -	+ -	+ +	+ -	-	+ +	+ +	-
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	+ +	+ -	+ +	+ -	+ -	+ -	-	+ -	+ -	+ -	+ -	+ +
	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(マイナス登調)
+ -	0~0.6	平年並(プラス登調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

Z=(観測値-平年値)/標準偏差

タチウオ資源回復計画推進に関する研究

横山 純一

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1,000tを割り込み、2018年はさらに減少し419tと過去最低の漁獲量となった(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10日間の休漁を行っている。

今年度も引き続き悪化しているタチウオの資源状態を把握することとした。

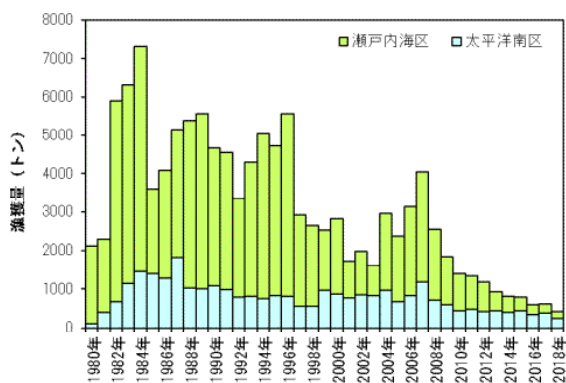


図1 大分県におけるタチウオ漁獲量の推移

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(5キロ当たりの尾数)、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、2018年4月～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

2018年までの姫島、国見、くにさき、佐賀関および臼杵支店の5地区を合計した年級別漁獲尾数を元からコホート解析(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月～3月:2経営体、10月～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、国見支店、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

春は4月、5月に卵は出現せず6月から豊予海峡で出現した。7月に豊予海峡と豊後水道で春の産卵ピークを迎えた。春の4-7月は伊予灘、別府湾では卵の出現を確認できなかった。豊予海峡は6月に1,000m³あたり1.4個、7月に3.7個、豊後水道は7月のみ出現し15.8個であった。

秋の産卵のピークは10月に迎えた。9月、10月は伊予灘で卵の出現を確認し1,000m³あたり15.8個であった。別府湾に関しては卵の出現を確認できなかった。豊予海峡では10月、11月に卵が出現し1,000m³あたり2.7個、1.5個であった。一方で、豊後水道は8-11月の期間中すべてで卵が出現した。10月は1,000m³あたり48.3個、11月は34.9個で期間中で最も卵が出現した(図2)。

なお、付図1に2018年のLNPネット1曳網あたりのタチウオ卵月別出現状況を示した。

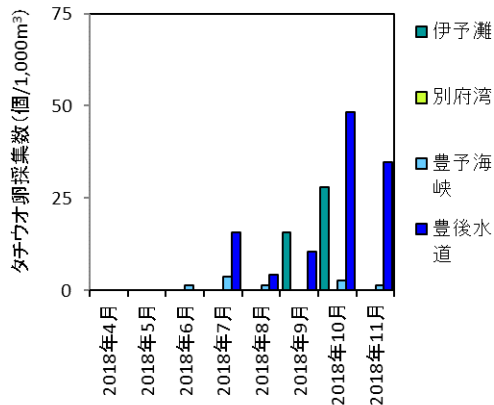


図2 タチウオ卵採集数の月別変化

4. 資源解析

1) 年級別漁獲尾数

姫島支店、国見支店(2014年から)、富来地区(2000、2001年のデータは欠測)、佐賀関支店(2010年から)、臼杵支店の5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歳漁以上の割合が減少した。

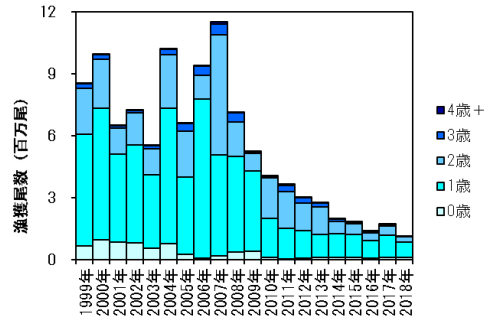


図3 タチウオ年級別漁獲尾数

2) 資源量と漁獲割合

資源重量は昨年より減少し、594tと近年で最も少なかった。2018年の漁獲割合をみると2000年、2007年、2008年、2013年、2017年の60%程度ではないが近年並みの50%程度となり、漁獲量が低下しても漁獲割合は大きく低下していない。(図4)

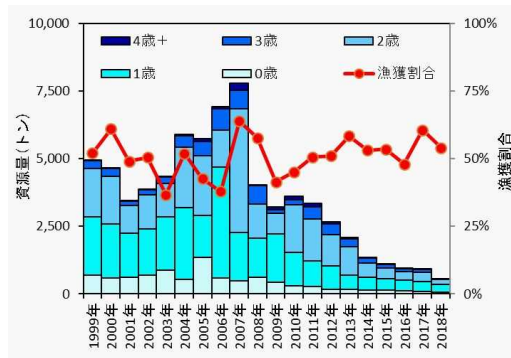


図4 タチウオ資源量

3) 再生産関係

1998~2018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量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。

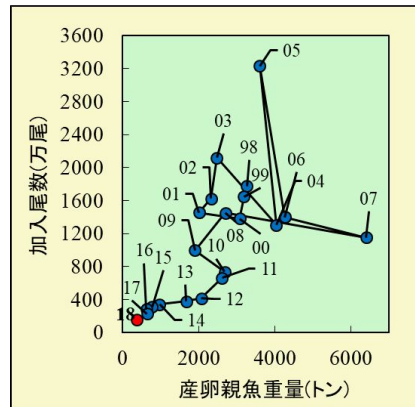


図5 タチウオ産卵親魚と0歳魚の関係

4) 資源評価

再生産関係を見直した現状の漁獲係数 (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 F currentは1.67で F max0.67を越えており、F30%SPR0.97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。

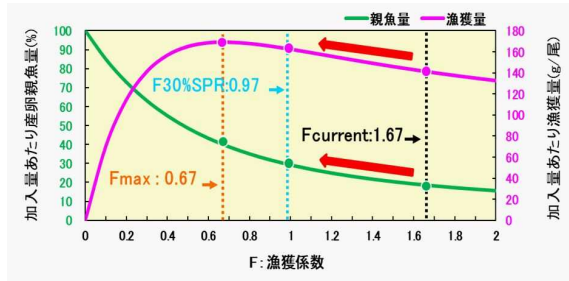


図6 漁獲係数と親魚量および漁獲量の関係

5) 将来予測

現状の漁獲圧を45%削減しないと、2018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。

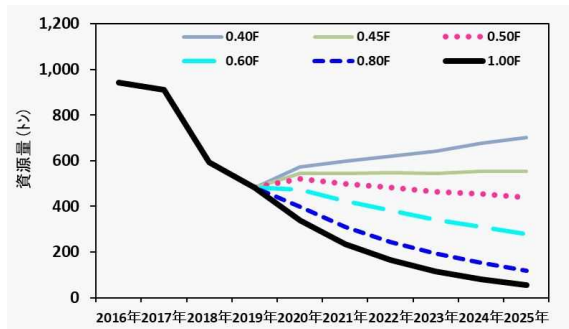


図7 2018年における将来予測 (加入尾数は産卵親

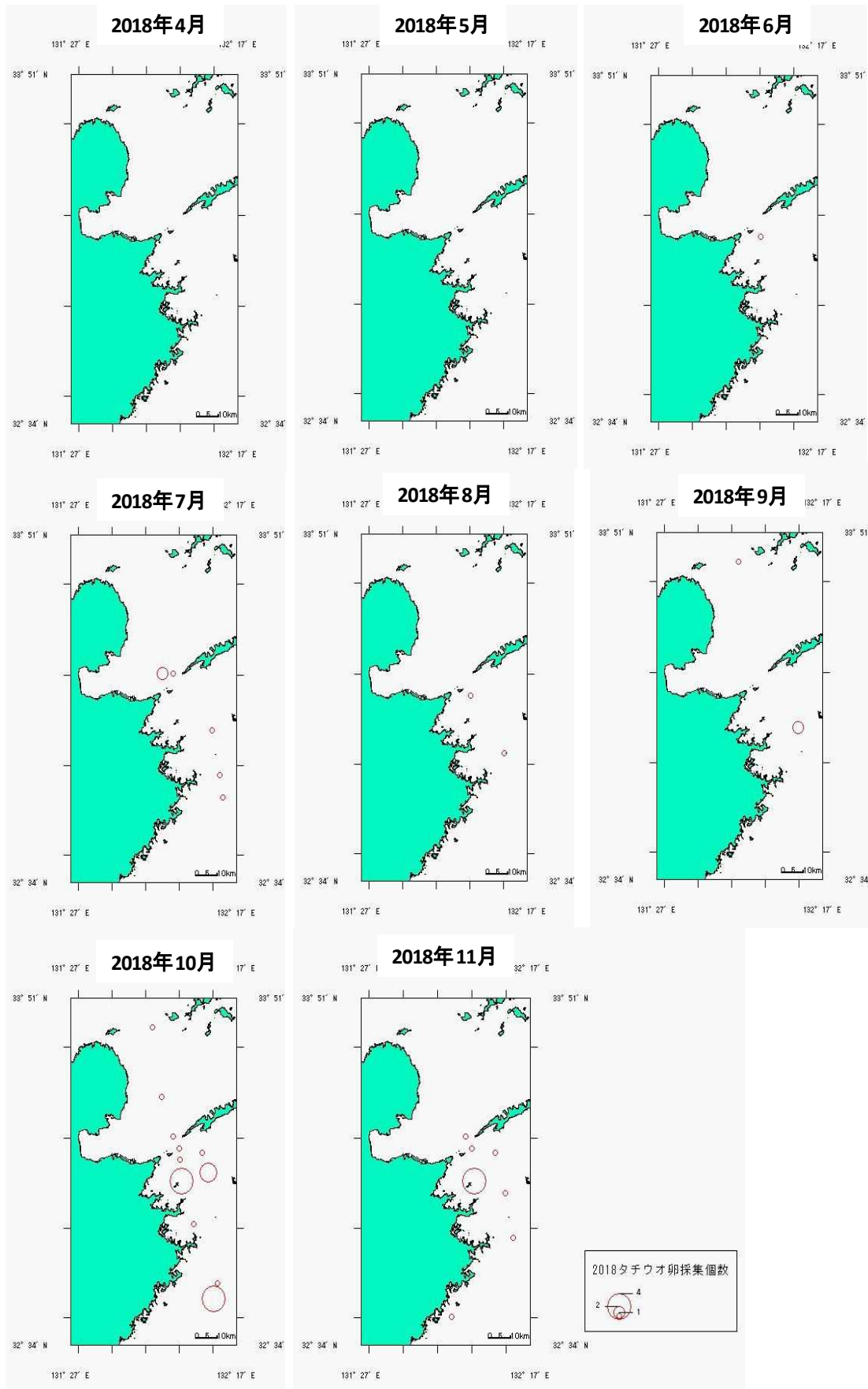
魚量に直線回帰するものと仮定)

問題点と今後の課題

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低水準であった。近年は秋生まれのタチウオで資源を支えている可能性がある。

タチウオ資源の減少ともなって豊予海峡周辺や豊後水道海域の水深が100m以上ある海域にのみ魚群が見られ、それらの海域のみ漁場は形成される。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。

今後も引き続き、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 2018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

水産資源管理推進事業

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

中尾拓貴・内海訓弘

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。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・マサバの資源生態の知見収集を目的に調査を行った。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原則、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

2018年4月～2019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、大分県漁業協同組合佐賀関支店（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。

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

i：ステージ、t：水温（℃）

産卵量計算では2007～2018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、内部破損により同定形質である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、海區別の海上面積は(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⁾の式に従って卵教法（Daily Egg Production Method:DEPM）によりマアジ親魚資源量の推定を行った。

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～7月中旬まで出現した。出現のピークは6月上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4月中旬～6月上旬に出現した。4月中旬は豊後水道南部の定点で出現した。例年マサバ卵が出現していた姫島周辺における定点では卵の出現はなかった。

2) 成熟および産卵親魚調査

精密測定したマアジについてGSIの変化を図1に示した。3月中旬にはGSIが上昇し始めており、4月下旬にはGSIが10を超える個体が出現した。その後は5月下旬をピークにGSIは減少傾向となり、6月中旬にはGSIはさらに減少した。年が明けて2月はGSIは低い値であったが、3月上旬から再びGSIは上昇を始めた。

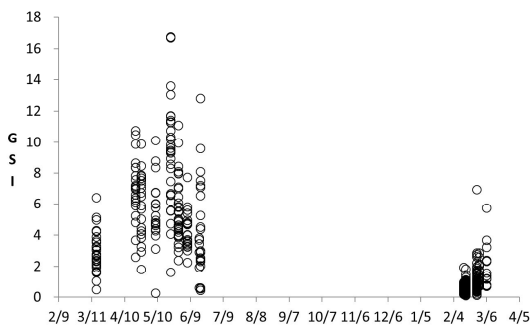


図1 マアジの熟度指数の変化

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。2018年の月別産卵量は43億～2,693億粒であった。産卵量のピークは6月にあった。また、総産卵量は前年並であった。

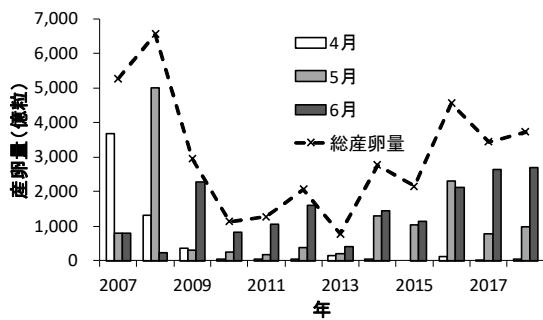


図2 主産卵時期における産卵量の経年変化

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、2018年は1,014トンであった(図3)。

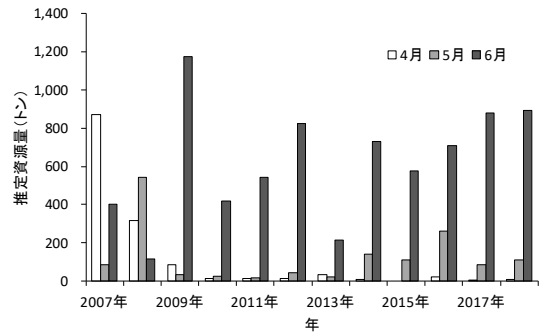


図3 主産卵時期における推定親魚量の経年変化

今後の問題点

2010年から佐賀関一本釣りと臼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。

マアジ卵の出現状況については概ね近年の状況と同様で、6月が産卵盛期であったと推測された。また推定された産卵量は前年並であった。

推定産卵量に基づいた卵数法によるマアジの資源量推定は漁獲物単価や燃油単価の変動が操業に与える影響を受けずに資源量推定を行える利点がある。一方で、卵数法による親魚資源量推定は用いる産卵頻度等のパラメーターによって推定親魚量が大きく異なる。これまでに産卵量から推定された親魚量は年による変動が大きく、推定精度の向上が必要である。特に産卵頻度については推定親魚量を大きく左右するため、もう一度精査する必要がある。

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, 荻野隆太, 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.

アオリイカの生態調査

横山 純一

事業の目的

アオリイカ（大分の地方名：モイカ）は、有用かつ重要なイカとして位置づけられており、本県地先に広く分布している。船曳網漁業で漁獲が行われる津久見湾は主要漁場の一つであり、地元では漁業者、漁協、飲食店が一体となってモイカフェスタという地域のイベントを定着させようとしているが、漁獲量は減少傾向にある（図1）。県内では、鶴見や蒲江でアオリイカの調査が行われたことがあるが、両地域より北部に位置し水温環境の異なる津久見湾での知見は乏しいことから、この海域でのアオリイカの生態を調査し資源の増殖に資することを目的とする。

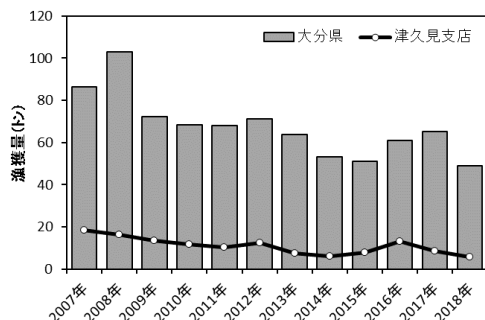


図1 大分県と津久見支店のアオリイカ漁獲量

事業の方法

1. 市場調査

臼杵、津久見、佐伯および鶴見の各市場においてアオリイカの外套背長を測定し、外套背部の斑紋により雌雄を識別した。

2. 精密測定調査

四浦半島周辺の定置網で漁獲されたアオリイカを定期的に購入し、外套背長、体重、生殖腺重量等を測定するとともに雌雄と生殖腺重量指数（GSI）を調べた。

3. 産卵状況調査

カゴ枠と海苔網を利用した産卵礁（図2）を作製し、2018年5月に津久見湾内の水深2～5m程度の産

卵基質の少ない岩礁が点在する砂地に設置した（図3）。また、産卵礁と設置地点周辺の産卵状況について 2018年6月～9月に4回の潜水観察を行った。



図2 水産研究部で作製した産卵礁

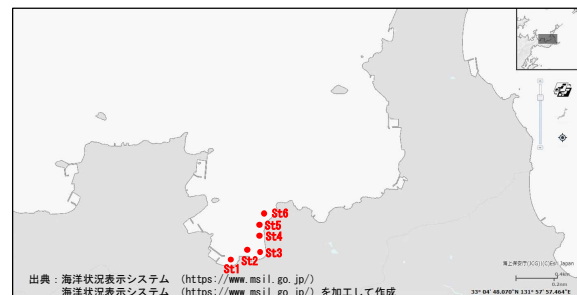


図3 津久見湾内の産卵礁設置地点

事業の結果

1. 市場調査

月別の外套背長組成を図4に示した。2018年4月の外套背長のモードは220～240mmであった。5月～7月は180～200mmと小型化した。8月は測定が2個体と少なかった。新規発生群は9月にモードが140～160mm、10月に160～180mm、11月は160mm～180mm、12月に160～180mm、1月に200～220mm、2月に200～220mm、3月220～240mmと成長した。

年間を通じての雌雄比は、雌：雄＝60：40となった。4月、5月、6月、7月は雌の割合が60%を上回った。9月は雄の割合が54%と雌を上回った。

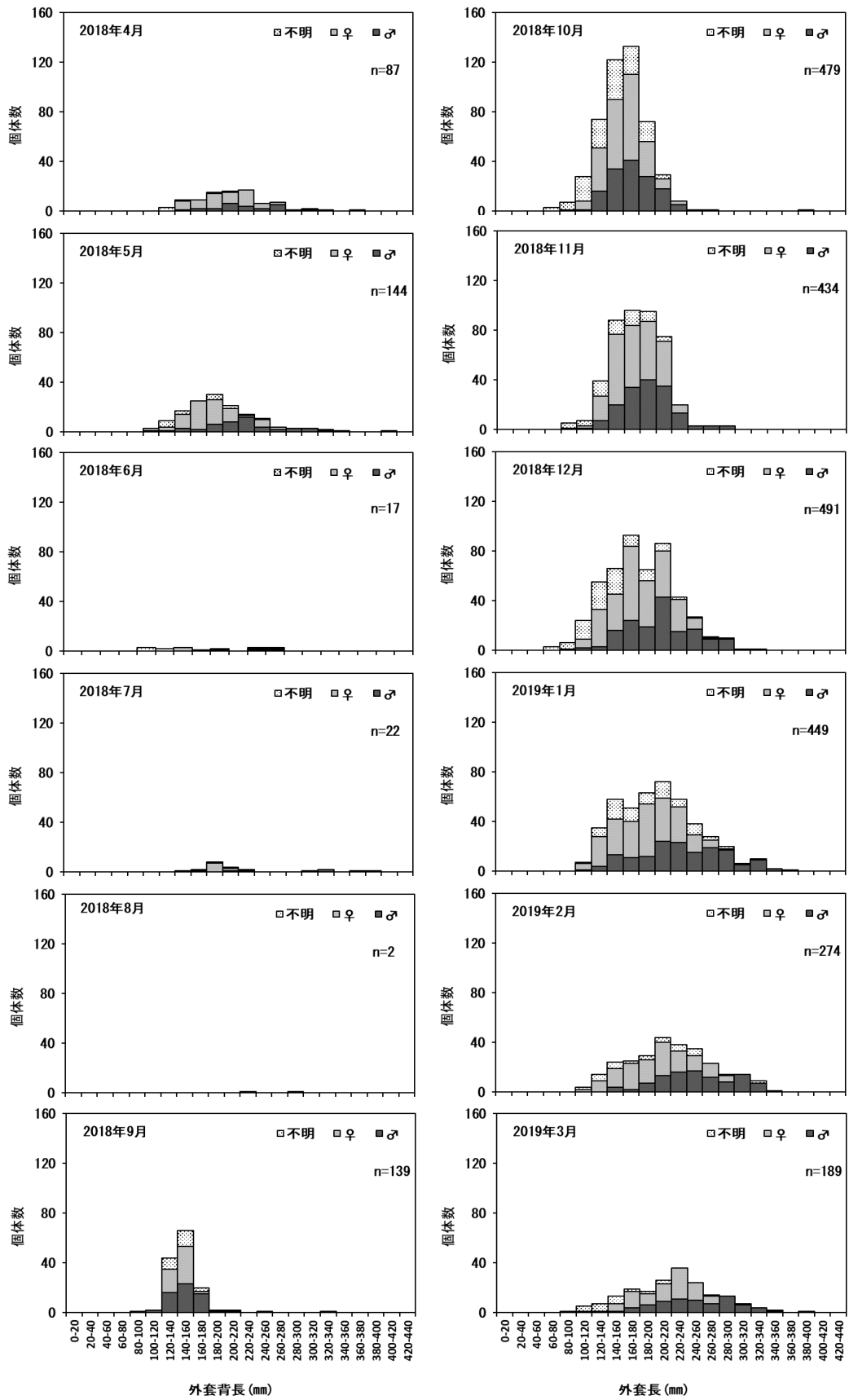


図4 2018年4月から2019年3月におけるアオリイカの月別外套背長組成
(白杵市場、津久見市場、佐伯市場、鶴見市場)

2. 精密測定調査

精密測定したアオリイカのGSIの経月変化を図5に示した。雄は2018年4月にはGSIが1を越える個体が出現し、GSIが最大で2.2の個体が6月に見られた。2018年新規発生群も11月からGSIの上昇が見られ、2019年1月にはGSIが1を越える個体が見られた。

雌は2018年4月にはGSIが4を越える個体が見られ、GSIが最大で4.7の個体が6月に見られた。

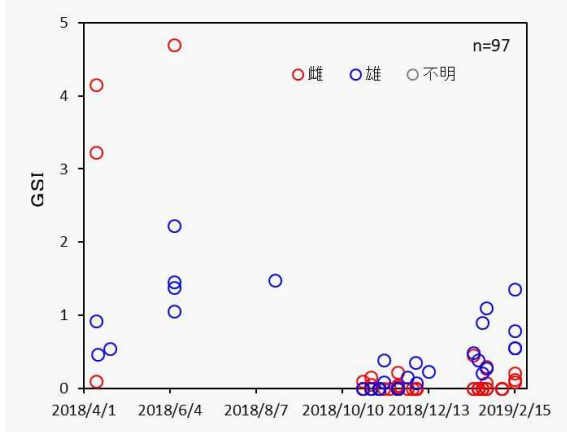


図5 アオリイカの生殖腺重量指数の経月変化

4. 産卵状況調査

作製した産卵礁は水深2~5m程度の産卵基質の少ない岩礁が絡む砂地に沈設した。産卵礁を回収した9月までの調査期間中、産卵礁にはいずれの地点でもアオリイカの産卵は見られなかった。産卵礁周辺部では、St.1では7月、8月の調査時に1箇所まで1個の卵囊塊を、St.6では8月の調査時に1箇所まで2個の卵囊塊を確認した(表1)。卵囊塊は水深2~3m程度のガラモ場、ミルで確認され、藻を掻き分けてよ

うやく確認できるような海藻の基部に産み付けられていた(図6)。

	St. 1		St. 6	
	箇所	卵囊塊	箇所	卵囊塊
2018/7/20	1	1		
2018/8/27	1	1	5	5

表1 卵囊塊観察状況



図6 アオリイカ卵囊塊

今後の問題点

当水産研究部が作成した産卵礁に産卵が確認されなかった。産卵基質に海苔網を使用していることから、より天然に近い基質を用いるなど改良・改善の余地がある。今後は他県の調査報告や現場の意見を収集し改良・改善に努める。

戦略魚種ハモ資源管理対策事業

竹尻浩平・中尾拓貴

事業の目的

ハモ (*Muraneosox cinereus*) は本県では主に小型底びき網や延縄によって漁獲される。県内では中津市や杵築市、日出町等でブランド化の取組みが行われており、本県水産業にとってきわめて重要な魚種の1つである。2008年以降ハモ漁獲量は県下で40t前後まで増加したが、その産卵場所や回遊等の生態については未解明な点が多い。ハモ資源を将来に渡って維持していくためには、本種生態の早急な解明を行い、科学的知見に基づいた適切な管理手法を定める必要がある。そこで本事業では、ハモの主漁場である周防灘、別府湾、佐伯湾の3海域におけるハモの生態について明らかにすることで資源管理に資することを目的とした。なお、本報告では佐伯湾で調査した結果について報告する。

事業の方法

1. 生物学的特性

解析に用いた標本は2018年4月～2019年3月の間に佐伯湾で操業する小型底びき網、延縄およびまきあみで漁獲されたハモで、月に数回、漁業者および仲買業者から購入した。購入した標本は氷蔵して水産研究部に持ち帰り、全長 (TL : mm)、肛門前長 (PL : mm)、下顎長 (DL : mm)、体重 (BW : g)、を測定し、側線孔数、性別、胃内容物、さらに生殖腺重量 (GW : g) を秤量して $GSI (GSI (\%) = GW / BW \times 100)$ を算出した。得られたデータから、(1) 成熟時期、(2) 雌雄比、(3) 食性について検討した。なお、サイズ別に比較するため便宜的に0.5kg未満を小銘柄、0.5～1.0kg未満を中銘柄、1.0kg以上を大銘柄と定義した。

2. 標本船調査

2018年4月～2019年3月の間、佐伯湾で操業する延縄漁業者2名に標本船日誌の記帳を依頼した。記帳されたデータから、ハモの漁獲量の解析を行った。

3. 市場調査

2018年4月～2019年3月の毎月、佐伯市公設地方卸売市場葛港市場でハモの下顎長を測定した。

事業の結果

1. 生物学的特性

表1に漁法別標本数を示した。佐伯湾では7～8月は湾内で底びき網は操業できないため、延縄やまきあみ混獲の標本購入となった。

表1 日別・漁業種類別における測定ハモ尾数

年月日	底曳き	延縄	まきあみ
2018/4/17	10		
2018/4/19	21		
2018/5/15	13		
2018/5/22	23		
2018/6/15		19	
2018/7/13			70
2018/8/28		14	
2018/9/21	47		
2018/10/26	20		
2018/11/16	19		
2018/12/12	13		
2019/1/23	24		
2019/2/12	7		
2019/3/29	14		
合計	211	33	70

(1) 成熟時期

雌雄別および銘柄別のGSIの推移を示したのが図1および図2である。

一部GSIの高い個体が4～5月に見られたが、全体としては雌雄ともに6月以降増加を続け、雄では7月、雌では9月をピークに徐々に低下した。過去の調査では9月以降GSIの低下が見られたが、今年度は9月にも成熟度の高い個体がみられた。

以上から、佐伯湾におけるハモの産卵時期は6～8月、ないし9月までと示唆された。

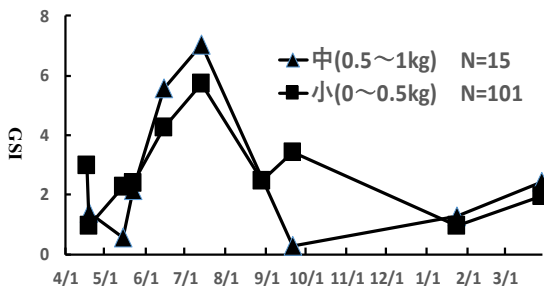


図1 雄のGSIの推移

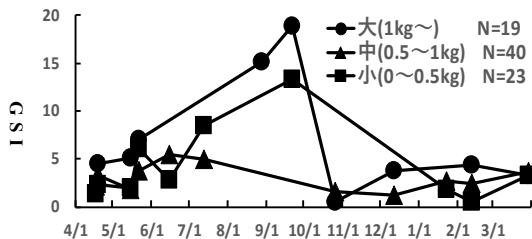


図2 雌のGSIの推移

(2) 雌雄比

期間中の測定したハモにおける銘柄別の雌雄比を示したのが図3である。小銘柄では雄の割合が雌の割合に比べ高く、中銘柄では雌の割合が高かった。大銘柄についてはすべて雌で、雄は確認できなかった。

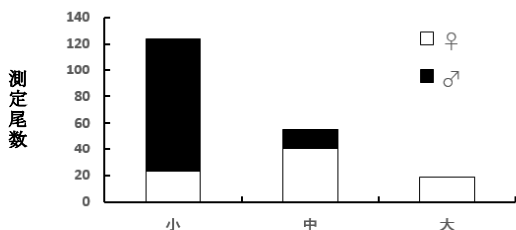


図3 銘柄別雌雄比

月別の性比の推移を示したのが図4である。タチウオなどでは産卵期になると雌雄比が雄に偏るといった報告があるが(宗清ら 1984)、これまでの調査では佐伯湾のハモについてはそのような傾向は見られていない。今年度は7月に雄の割合が大きい

これは、まきあみ混獲の標本購入で、小型個体が多かったためと考えられる。

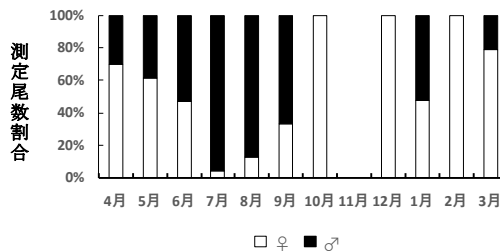


図4 月別における雌雄比の推移

(3) 食性

ハモの胃内容物から空胃を除き、魚類、甲殻類、頭足類に分類し、月別の食性の变化を示したのが図5である。魚類や甲殻類主体の食性であったが、空胃の個体も多かった。

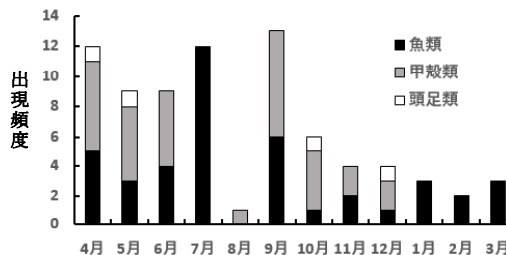


図5 月別における胃内容物の推移

2. 標本船調査

佐伯湾内で延縄によるハモの漁獲があったのは3~8、10、12月で、3、4、10、12月は混獲程度であった。CPUE (kg/日・隻)は5月61.9kg、6月26.1kg、7月56.7kg、8月69.9kgであった。

3. 市場調査

2018年4月~2019年3月に佐伯市公設地方卸売市場葛港市場で測定したハモの下顎長を全長換算した結果が図6である。全期間を通して佐伯湾では概ね全長600~900mm台を漁獲しており、小型個体の漁獲は少ない。これは底びき網の目合いが7節と大きく、小型のハモが網から抜けるためだと考えられた。

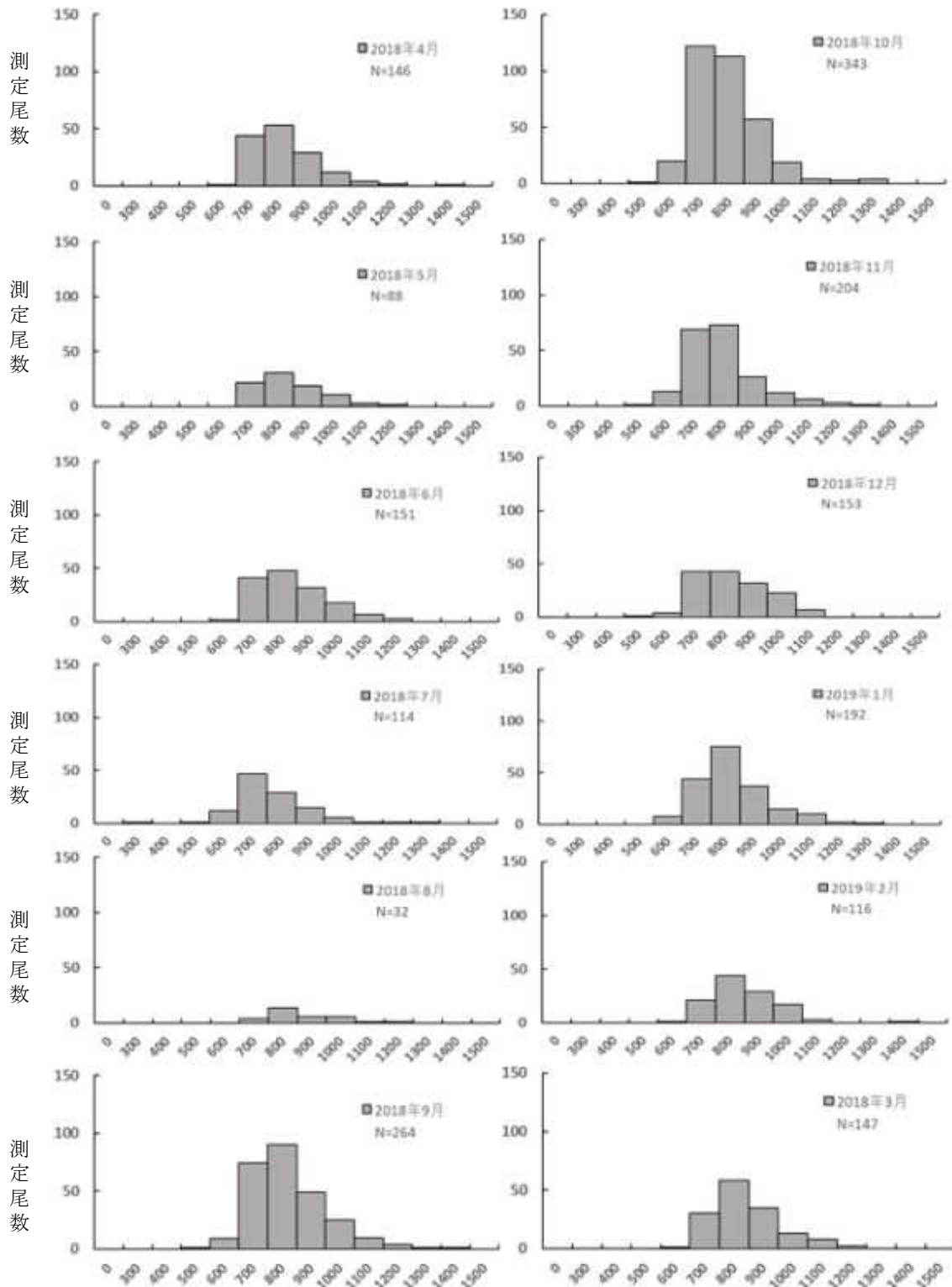


図6 佐伯市場調査におけるハモ全長の月別推移（全長換算式による）

今後の問題点

本年度はハモの成熟時期や性比、食性等を明らかにした。今後は年齢-全長の関係を求めコホート解析を行い、佐伯湾におけるハモの資源量解析を実施する。

文献

- 1) 宗清正廣, 桑原昭彦. タチウオの産卵場, 産卵習性, 分布様式. 日水誌 1984; 50 (9) : 1527-1533.

基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－1 魚礁効果調査

中尾拓貴・内海訓弘

事業の目的

大分県は耐用年数に達した海洋牧場の音響給餌ブイの処分に伴い、既存施設を活用して新たに簡易な中層浮魚礁を設置し、立体的魚礁漁場を整備する計画を実施してきた。

佐賀関漁場には2006年1月14日にコスモフロート2基が、津久見漁場には2006年9月14日に中層浮魚礁コスモフロート1基、AK中層浮魚礁1基が、臼杵漁場には2007年9月18日にAK中層浮魚礁2基が、保戸島漁場には2013年11月1日にAK中層浮魚礁3基がそれぞれ順次設置され、既存魚礁群と併せて立体的な漁場が整備された¹⁾ (図1)。今年度は前述の漁場うち、保戸島漁場において立体的魚礁漁場に蛸集する魚種組成等を明らかにすることを目的として釣獲調査を実施した。

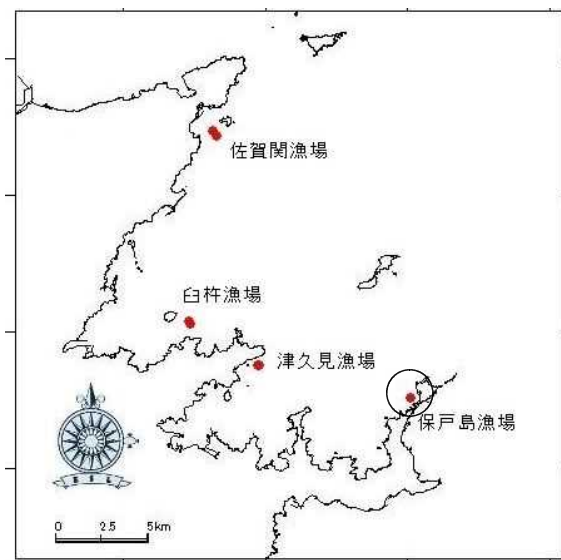


図1 調査対象漁場の位置(○で囲った漁場)

事業の方法

大分県漁業協同組合保戸島支店所属漁業者の漁船を用船し、4回(5/15、7/15、12/20、12/21)の釣獲試験操業を実施した。漁獲物については、水産研

究部に持ち帰り測定を行った。

試験操業は通常の操業で利用する漁具を用い、漁業者1名と研究員1名で釣獲を行った。漁法は上半期はビシマを用いた1本釣りで餌には魚の切り身、ゴカイを用いた。また下半期は冷凍イカを餌とする曳き縄を用いた。

事業の結果

調査結果の概要は表1に示したとおりである。調査における釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を求めると、上半期では2018年5月15日、7月15日ともに0.5kgであった(表1)。

5月15日の調査ではイトヨリダイ、タマガシラ、ウツカリカサゴ、カサゴが漁獲された。最も漁獲尾数が多かったカサゴの平均尾全長は23.5cmで平均体重は227.8gであった。本調査では、全長46.0cm、体重1,818.8gの大型ウツカリカサゴも漁獲された(表2)。

7月15日の調査においてはマアジ、イサキ、イトヨリダイ、マサバ、カサゴ、トゴットメバル、シロサバフグが漁獲された。最も漁獲尾数が多かったマアジの平均尾又長は19.4cmで平均体重は84.9gであった(表3)。

12月20日の調査ではブリが漁獲され、平均尾又長は66.7cmで平均体重は4.1kgであった(表4)。調査中、魚探にはブリが摂餌していた小魚と思われる魚群が魚探に多く映し出された(表4)。漁獲物全ての胃内容物に魚類が確認され、うち2尾についてはマルアジ、マイワシと同定できた。

12月21日の調査においてもブリが漁獲され平均尾又長は76.3cmで平均体重は6.0kgであった(表5)。漁獲物の胃内容物としてイカ類、魚類が確認された。

表1 各漁場での釣獲試験操業結果一覧

地区	実施日	時間	方法	主な漁獲物	サイズ	漁獲量	漁獲物総重量	一人・時間あたり 漁獲重量	調査人数	
保戸島	2019/5/15	7:00~11:30	釣り	イトヨリダイ	30.1~30.4cm	2尾	4.4kg	0.5kg/人/h	2	
				タマガシラ	20~22.3cm	3尾				
				ウツカリカサゴ	20.5~46cm	2尾				
		2019/7/15	7:00~12:00	釣り	マアジ	16.5~27.1cm	11尾	4.9kg	0.5kg/人/h	2
				イサキ	36.1~24.0cm	5尾				
				カサゴ	17.9~23.5cm	3尾				
		2019/12/20	7:30~12:00	曳き縄	ブリ	59.8~73.4cm	4尾	16.4kg	3.6kg/人/h	1
		2019/12/21	7:30~11:45	曳き縄	ブリ	59~81cm	4尾	18.1kg	4.3kg/人/h	1

*体サイズ：トゴットメバル、カサゴは全長、それ以外は尾又長を記載

表2 主な漁獲物の測定結果（5/15漁獲）

魚種	測定項目	平均	最大	最小	個体数
イトヨリダイ	尾又長(cm)	30.1	30.4	29.8	2
	体重	442.0	444.3	439.7	
タマガシラ	尾又長(cm)	21.1	22.3	20.0	3
	体重	217.2	249.3	194.5	
カサゴ	全長(cm)	23.5	28.0	21.0	4
	体重	227.8	412.1	135.9	
ウツカリカサゴ	全長(cm)	33.3	46.0	20.5	2
	体重	970.7	1,818.8	122.6	

表3 主な漁獲物の測定結果（7/15漁獲）

魚種	測定項目	平均	最大	最小	個体数
マアジ	尾又長(cm)	19.4	27.1	16.5	11
	体重	84.9	129.5	48.9	
イサキ	尾又長(cm)	30.1	36.1	24.0	5
	体重	426.3	675.6	210.7	
イトヨリダイ	尾又長(cm)	26.7	29.4	25.2	3
	体重	303.7	387.8	257.7	
マサバ	全長(cm)	-	17.5	-	1
	体重	-	42.2	-	
カサゴ	全長(cm)	20.9	23.5	17.9	3
	体重	152.5	206.0	95.3	
トゴットメバル	全長(cm)	-	16.5	-	1
	体重	-	80.1	-	
シロサバフグ	全長(cm)	-	26.2	-	1
	体重	-	295.5	-	

表4 漁獲物測定結果（12/20漁獲）

魚種	測定項目	平均	最大	最小	個体数
マアジ	尾又長(cm)	66.7	73.4	59.8	4
	体重(kg)	4.1	5.4	2.9	

表5 漁獲物測定結果（12/21漁獲）

魚種	測定項目	平均	最大	最小	個体数
ブリ	尾又長(cm)	76.3	84.3	63.7	3
	体重(kg)	6.0	7.9	3.6	

今後の問題点

調査は漁業者等の意見を参考に、可能な限り釣果が期待できる日と漁法を選んで実施した。これまで冬期のブリを狙いとした調査を実施してきたが、今年度は上半期に一本釣りによりブリ以外の魚種についても釣獲を行った。調査ごとの釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を比較すると、12月21日に実施した4.3kgが最も多かった。1回の調査で漁

獲された魚種数について見ると 5月15日についてはカサゴを主体4種類、7月15日の調査ではマアジを主体に7種確認された。これまで保戸島漁場については漁獲はブリのみであったが、これは時期と漁法によるところが大きいと考えられる。今回、上半期に一本釣りにより調査を行ったところ、カサゴ、イサキ、マアジなど多様な魚種が確認できた。

下半期に実施した調査は、2014年度から同様の手法で実施しており、過去3年間の調査結果から釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を比較した。2) 3) 4) 5)。

保戸島漁場は2014年度は6.2kg、3.8kg、2015年度は5.4kg、2.6kg、2016年度は0.9kg、3.7kg、2017年度は5.4kg、5.7kgと成28年度の1回を除き1kgを上回っており、今年度もこれまでと遜色ない結果が得られた。保戸島漁場では冬期の間、コンスタントにブリが蛸集し漁場を形成していたと考えられる。漁獲時には魚礁周辺で餌となる小魚と思われる魚探反応が多数みられ、胃内容物でもマルアジやマイワシが確認された。今後は水中カメラなどを活用してこれら餌量生物についても把握できないか検討すべきである。

文献

- 1) 西山雅人, 安部洋平. 基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査-3. 平成25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 2014;75-77.
- 2) 中尾拓貴, 内海訓弘. 基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査-4. 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;81-84.
- 3) 中尾拓貴, 内海訓弘. 基盤整備・栽培漁業・資源

回復の推進に関する基礎調査－2．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 2016;57-60.

4) 中尾拓貴, 内海訓弘. 基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－2．平成28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;63-66.

4) 中尾拓貴, 内海訓弘. 基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－2．平成29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 2018;.