

## 令和 2（2020）年度トラフグ伊勢・三河湾系群の資源評価

水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター

参画機関：静岡県水産・海洋技術研究所、愛知県水産試験場漁業生産研究所、三重県水産研究所、全国豊かな海づくり推進協会

### 要 約

本系群の資源量について、資源量指標値を考慮したコホート解析により計算した。資源量は 1993 年漁期から 1998 年漁期にかけて約 400 トンから 150 トン程度へ漸減したが、1999 年漁期から上昇に転じ 2002 年漁期には 806 トンとピークに達した。しかし、2004 年漁期以降は、2007～2009 年漁期に限っては 300 トンを超える中位水準で推移したが、それ以外の漁期年は 300 トンに満たない低位水準であった。資源水準は資源量が推定されている過去 27 年間に於いて最大となった 2002 年漁期の 806 トンを基準に、0～806 トンを三等分し、上位から高位、中位、低位とした。2019 年漁期の資源量は 127 トンと推定され、低位の水準に区分された。動向は最近 5 年間（2015～2019 年漁期）の資源量の推移から減少と判断した。

本系群の資源量は、不定期に発生する卓越年級群の影響により大きく変動し、親魚量と加入量との再生産関係は不明瞭である。本種は栽培漁業対象種であり、本系群に対しては 1980 年代から大規模な人工種苗放流が行われている。2019 年漁期の放流尾数は 53 万尾、放流魚の混入率は 57%、添加効率は 0.045 であった。

本年度は資源水準を低位と判断したことから、親魚量を増加させることを管理目標として F20%SPR を適用した。本系群は栽培漁業の対象であり、大規模な種苗放流により一定量の加入が親魚量によらず保障されていること、提案する管理基準による漁獲圧削減によって親魚量の十分な回復が期待できることから係数  $\beta_2$  には 1.0 を用いた。ABC 算定規則 1-3)-(3)を適用して、最近 5 年間の加入尾数の平均値（種苗放流を含む）が続くと仮定した場合の動向予測で得られた漁獲量 33 トンを ABC の上限値（ABC<sub>limit</sub>）とした。

| 管理基準    | Target/<br>Limit | 2021 年漁期<br>ABC(トン) | 漁獲割合<br>(%) | F 値<br>(現状の F 値からの増減%) |
|---------|------------------|---------------------|-------------|------------------------|
| F20%SPR | Target           | 27                  | 26          | 0.27<br>(-58%)         |
|         | Limit            | 33                  | 31          | 0.34<br>(-48%)         |

Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量である。Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの F 値による漁獲量である。漁期年は 4 月～翌年 3 月、現状の F (F<sub>current</sub>) は 2017～2019 年漁期の F の単純平均値であり、0.66 である。漁獲割合は 2021 年漁期 ABC/資源量 (2021 年 10 月時点)、F 値は各年齢の単純平均値である。

| 年    | 資源量<br>(トン) | 親魚量<br>(トン) | 漁獲量<br>(トン) | F 値  | 漁獲割合<br>(%) |
|------|-------------|-------------|-------------|------|-------------|
| 2016 | 160         | 66          | 98          | 0.91 | 61          |
| 2017 | 143         | 42          | 95          | 0.76 | 67          |
| 2018 | 115         | 52          | 63          | 0.57 | 55          |
| 2019 | 127         | 59          | 66          | 0.63 | 51          |
| 2020 | 100         | 49          | 49          | 0.66 | 49          |
| 2021 | 106         | 46          | —           | —    | —           |

漁期年は4月～翌年3月である。

2020年漁期および2021年漁期の値は将来予測に基づく予測値である。

F値は各年齢の単純平均値、漁獲割合は各漁期年の漁獲量／資源量（10月時点）で示す。

水準：低位 動向：減少

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

| データセット                      | 基礎情報、関係調査等  |
|-----------------------------|---|
| 年齢別・漁期年別漁獲尾数                | 漁場別漁獲状況調査(静岡県、愛知県、三重県)<br>生物情報収集調査(静岡県、愛知県、三重県)<br>・主要市場での魚体測定<br>全長一年齢測定調査(静岡県、愛知県、三重県)<br>・試料購入による年齢査定    |
| 資源量指数<br>1歳魚資源量指数           | 漁場別漁獲状況調査(10月～翌年2月、静岡県、愛知県、三重県)<br>・ふぐはえ縄漁業による努力量*<br>生物情報収集調査(10月～翌年2月、静岡県、愛知県、三重県)<br>・ふぐはえ縄漁業による1歳魚漁獲尾数* |
| 人工種苗放流尾数、<br>標識放流魚漁獲尾数<br>等 | 栽培漁業種苗生産、入手・放流実績(水産庁、水産機構、全国豊かな海づくり推進協会)<br>資源増大技術開発事業報告書一回帰型回遊性種-(トラフグ)(佐賀県ほか 2006)                        |
| 自然死亡係数(M)                   | 年当たり $M=0.25$ を仮定   |

\*はコホート解析におけるチューニング指数である。

## 1. まえがき

トラフグ伊勢・三河湾系群は、1975年頃から漁業対象となった比較的新しい資源であり、1989年漁期に漁獲量が400トンを超える豊漁となり、これを契機として水産資源としての重要性が高まった(船越 1990)。2002年度に伊勢湾・三河湾小型機船底びき網漁業対象種資源回復計画が作成され、TAE(漁獲努力可能量)制度による管理が開始されたことに伴い、同年度に資源評価対象魚種系群に加えられた。資源回復計画は2011年度で終了したが、同計画で実施されてきた管理措置は、2012年度以降も新たな枠組みである資源管理指

針・計画のもとで継続して実施されている。

天然資源の加入量の不安定さを緩和するため、1980年代からトラフグ人工種苗が放流されている。取り組み開始当初の放流尾数は年間10万～40万尾程度であったが、1999年漁期以降は毎年50万～70万尾が放流適地である伊勢湾を中心に放流されている。トラフグ標識放流魚については、参画各県と国立研究開発法人水産研究・教育機構が連携して混入率、添加効率等を調査している。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

トラフグ伊勢・三河湾系群は紀伊半島東岸から駿河湾沿岸域を主な生息海域とし(図1)、標識放流実験の結果等(安井・濱田1996)から、他の海域の資源とは独立した一つの系群と考えられている(伊藤1997)。

### (2) 年齢・成長

体サイズは1歳で全長26cm、体重0.4kg、2歳で全長40cm、体重1.4kg、3歳で全長48cm、体重2.9kgに達する(図2)。寿命は10年程度と考えられている。

### (3) 成熟・産卵

産卵期は4～5月とみられ、成熟年齢は雄で2歳、雌で3歳である(三重県ほか1998)。伊勢湾口部の産卵場で漁獲されるトラフグ成熟親魚は性比が著しく雄に偏るが、これは雌が産卵後速やかに産卵場から離れるのに対して、雄は繁殖期を通して長く産卵場にとどまるという本種の産卵生態によるものと考えられる(藤田1996)。産卵場としては底質の粒径が2mm以上の礫混じりの粗砂を選択的に利用しており、このような条件を備えた産卵場として、三重県安乗岬の沖合および愛知県渥美半島の外海に位置する通称「出山」の周辺水域が知られている(神谷ほか1992、中島2001、白木谷ほか2002)。卵は直径1.2mm～1.4mmの球形で乳白色不透明の沈性粘着卵である。海底の表面に産み付けられ、孵化までには7～12日間を要する。

### (4) 仔稚魚

全長約3mmでふ化した仔魚は、潮流により伊勢湾内および三河湾内に輸送され、全長10mm前後にまで成長すると湾中央部から奥部に広がる砂浜海岸の砕波帯に着底する(中島ほか2008)。砕波帯において全長30mm前後に成長した稚魚は、生息域を干潟域や河口域へと移していく。干潟域や河口域で全長60mm前後に達した稚魚は、伊勢湾内および三河湾内の水深10m以浅の海域へと生息場所を徐々に広げていくものと推察されている。

### (5) 被捕食関係

食性は、仔魚後期までは専ら動物プランクトン、稚魚期は端脚類、十脚類、多毛類、昆虫類を捕食する(津本2013)。未成魚期はイワシ類、幼魚や甲殻類を、成魚期は甲殻類や魚類を好んで捕食する(落合・田中1986)。

### 3. 漁業の状況

#### (1) 漁業の概要

本系群を対象とした漁業には、ふぐはえ縄漁業（静岡県、愛知県、三重県）、小型機船底びき網漁業（愛知県、三重県）およびまき網漁業（三重県）がある（図 3-1、3-2）。小型機船底びき網漁業の操業海域は、伊勢湾、三河湾および渥美半島外海の 3 海域に大別される。

4～5 月に産まれた 0 歳魚は、その年の秋季には全長 25 cm、体重 0.3 kg 程度に成長して伊勢湾および三河湾で操業する愛知県および三重県の小型機船底びき網漁業により漁獲される。0 歳の冬季以降には渥美半島の外海で操業する愛知県の小型機船底びき網漁業により漁獲されるようになる。その後、1 歳の秋季には全長 35 cm、体重 1.0 kg 程度に成長して伊勢湾口沖を中心とした遠州灘から熊野灘にかけての海域で静岡県、愛知県および三重県のふぐはえ縄漁業の漁獲対象となる。

小型機船底びき網漁業については、資源回復計画の対象となった 2002 年度から当該漁業で漁獲される 25 cm 以下の小型魚を再放流するという資源管理措置が導入され、伊勢湾および三河湾の操業海域においては 2002 年度より、渥美半島外海の操業海域においては 2007 年度より水揚げ制限が実施された。資源回復計画は 2011 年度で終了したが、同計画で実施されてきた管理措置は、2012 年度以降も新たな枠組みである資源管理指針・計画のもとで継続して実施されている。

ふぐはえ縄漁業については操業秩序の維持と資源管理を目的とした自主管理協定があり、操業期間の制限（10 月～翌年 2 月末）、漁法（松葉漁具、灯火の制限）、魚体（700 g 未満採捕制限）等の制限措置が実施されている。

三重県安乗岬の沖合では春季のトラフグ産卵期に、産卵場へ集群するトラフグ成熟親魚が、少量ながらまき網漁業により漁獲されていた。しかし、2006 年漁期以降は成熟親魚の漁獲は自主規制されている。

#### (2) 漁獲量の推移

トラフグ伊勢・三河湾系群の漁獲量は、不定期に発生する卓越年級群の影響により大きな変動を示す（図 4-1、4-2）。1993 年漁期の漁獲量は約 300 トンであったが、2001 年級群が卓越年級群であったことに伴って、2002 年漁期の漁獲量は 500 トンを上回る豊漁となった。しかし、2003～2004 年級群の加入が非常に少なかったため、それらの年級群が漁獲の主体となった 2005 年漁期の漁獲量は 100 トンを下回った。その後、2005～2008 年級群が中規模で加入したため資源状態は好転し、2006～2009 年漁期には 200 トン前後の安定した漁獲が続いた。しかし、2010 年漁期以降は 100 トン前後の不漁が続き、2019 年漁期の漁獲量は 1993 年漁期以降で 2 番目に少ない 66 トンとなった。2019 年漁期の漁獲量の漁業種類別の内訳は、小型機船底びき網漁業（伊勢湾・三河湾）が 7.3 トン（11%）、小型機船底びき網漁業（渥美外海）が 10.5 トン（16%）、ふぐはえ縄漁業が 47.8 トン（73%）であり、全体の約 7 割がふぐはえ縄漁業によるものであった（補足表 2-4）。

#### (3) 漁獲努力量

資源回復計画の対象であった小型機船底びき網漁業について、三重県および愛知県における漁期年別の延べ操業隻日、0 歳魚漁獲尾数、0 歳魚漁獲量および CPUE（漁獲量/隻日）

を表 1-1、1-2 に示す。三重県における小型機船底びき網漁業の延べ操業隻日は 2001 年漁期には 1,000 隻日を超えていたが、資源回復計画がスタートした 2002 年漁期以降は漸減し、2007 年漁期以降は 500 隻日以下に抑制されている。また、当該漁業における 0 歳魚漁獲量は、2001 年漁期には 9 トンであったが、資源回復計画の実施に伴い急減し、2002 年漁期以降は 2 トン以下に減少している。2019 年漁期の三重県における小型機船底びき網漁業の延べ操業隻日は 175 隻日、0 歳魚漁獲量は 0.2 トンであった。

東海 3 県におけるふぐはえ縄漁業の漁獲努力量（延べ操業隻日）は、2000 年漁期の 12 千隻日をピークとして徐々に削減される傾向にあり、2011 年漁期以降は 4 千隻日以下で推移している（表 2-1）。近年における漁獲量の減少並びに魚価安傾向を勘案して、漁業者による自主的な努力量の抑制がさらに進められており、2019 年漁期の延べ操業隻日は 1,845 隻日であった。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

資源尾数は 0 歳魚、1 歳魚、2 歳魚および 3 歳魚以上をプラスグループとした年齢別漁獲尾数をもとに、資源量指標値を考慮したコホート解析により計算した（補足資料 1、2）。データとして 1993～2019 年漁期の年齢別漁獲尾数を用い、誕生月を 4 月、年当たりの自然死亡係数（M）を 0.25 と仮定して、Pope の近似式により年齢別資源尾数を推定した。さらに、年齢別資源尾数に年齢別平均体重を乗じて年齢別資源量を求め、各年齢の資源量の合計を資源量とした。資源量指標値には 1995 年漁期以降のふぐはえ縄漁業の月別延べ出漁隻日および 1 歳魚月別漁獲尾数から DeLury 法により推定した 1 歳魚初期資源尾数を用いた（Nishijima et al. 2019）。将来予測における各年齢の漁獲係数には、最近 3 年間の平均値（Fave2017-2019）を用いた。加入尾数は毎年一定と仮定して、最近 5 年間の 0 歳魚資源尾数の平均値を用いた。

##### (2) 資源量指標値の推移

VPA のチューニングに利用した 1 歳魚資源量指標値の推移を補足図 2-1 に示す。2019 年漁期の 1 歳魚資源量指標値（2018 年級群に対応）は 40,464 の低い水準であった。なお、資源量指標値の算出で得られる 1 歳魚に対するふぐはえ縄漁業の漁具能率は、2000 年漁期を最低として年々向上する傾向が続いている（図 5）。

本系群の 0 歳魚資源量指標値の候補となる小型機船底びき網漁業による 0 歳魚漁獲尾数、漁獲量、CPUE および碎波帯ネットによる天然稚魚採集数の推移を表 1-1、1-2 に示す。本系群の 0 歳魚は主に小型機船底びき網漁業により漁獲される。小型機船底びき網漁業は多種多様な魚介類を漁獲対象としておりトラフグの漁獲は選択的ではない。愛知県水産試験場漁業生産研究所では、渥美半島外海で操業する小型機船底びき網漁業による 0 歳魚の漁獲尾数を指標として翌年漁期の 1 歳魚の漁獲尾数を予測している。三重県水産研究所では、伊勢湾の鈴鹿市砂浜海岸の碎波帯においてトラフグ稚魚の出現について調べ、加入動向の予測を試みている（中島ほか 2008）。

### (3) 漁獲物の年齢組成

漁期年別の漁獲物の年齢組成を図 4-1、4-2、補足表 2-1、2-2、2-3 に示す。2019 年漁期の年齢組成は、0 歳魚が 24% (13.7 千尾)、1 歳魚が 54% (30.2 千尾)、2 歳魚が 8% (4.5 千尾)、3+歳魚が 14% (8.1 千尾) であった。2019 年漁期の 2 歳魚漁獲尾数は過去 2 番目に少なく、また、2019 年級群の加入量の多寡の指標となる 0 歳魚漁獲尾数は過去最低の水準であった。

2019 年漁期の漁業種類別の年齢組成は、小型機船底びき網漁業（伊勢湾・三河湾）では 73% (12.4 千尾) が 0 歳魚、ふぐはえ縄漁業では 68% (21.4 千尾) が 1 歳魚、9% (2.9 千尾) が 2 歳魚、23% (7.1 千尾) が 3+歳魚で占められていた（補足表 2-5）。

### (4) 資源量と漁獲割合の推移

資源量指標値を考慮したコホート解析により推定した資源量を図 6、補足表 2-1、2-2、2-3 に示す。資源量は 1993～1998 年漁期にかけて約 400 トンから 150 トン程度へ漸減したが、1999 年漁期から上昇に転じ 2002 年漁期には 806 トンとピークに達した。しかし、2004 年漁期以降は、2007～2009 年漁期に限っては 300 トンを超える中位水準で推移したが、それ以外の漁期年においては 300 トンに満たない低位水準であった。2019 年漁期の資源量は 127 トンと推定された。

親魚量は 1993～2002 年漁期までは 40 トン前後で推移したが、2001 年級群が卓越年級群であったことに伴って 2003～2004 年漁期には 100 トンを上回った。2005 年漁期以降は 42～111 トンの範囲で増減を繰り返し、2019 年漁期の親魚量は 59 トンと推定された。

漁獲割合は 1998 年漁期の 85% をピークとして、それ以降は変動しながらも減少する傾向にある（図 7）。2019 年漁期の漁獲割合は 51% と推定され、資源の半分を漁獲している状況にあった。

年齢別漁獲係数の推移を図 8、補足表 2-1、2-2、2-3 に示す。0 歳魚に対する漁獲係数は 1990 年代には 0.5 を超える高い値であったが、資源回復計画がスタートした 2002 年漁期以降では 0.2 前後の低い値で安定していた。しかし、2017 年漁期以降は漁獲係数が高まる傾向にある。1 歳魚および 2 歳魚以上に対する漁獲係数は、変動しながらも低下する傾向にはあるが、近年においても依然として高い値で推移している。

本評価では自然死亡係数 (M) を 0.25 と仮定したが、M を 0.1、0.4、0.55 に変更した場合の 2019 年漁期の資源量、親魚量、加入量 (0 歳魚の資源尾数) を推定した（図 9）。M を大きくするといずれの値も増加し、M が 0.1 変化すると、資源量は 9% 程度、親魚量は 14% 前後、加入量は 20% 前後変化した。

### (5) 再生産関係

本種の成熟年齢は雄で 2 歳、雌で 3 歳であることから、成熟率を 2 歳で 50%、3 歳以上で 100%、雌雄比を 1 対 1 と仮定して親魚量を推定した（鈴木ほか 1996）。本系群に対しては毎年人工種苗が放流されていることから、全体の加入尾数と放流魚の加入尾数の差から天然魚のみの加入尾数を推定し再生産関係を検討した（図 10、補足表 3-1）。過去 27 年間において親魚量は 29～131 トン、加入尾数は 41 千～1,092 千尾の範囲で大きく変動しており、親魚量と加入尾数との間に明瞭な再生産関係を見いだすことはできない。なお、2009

年級群以降の加入尾数は連続して少ない状態が続いている。

#### (6) 再生産成功率と海洋環境との関係

再生産成功率の推移を図 11 に示す。本種の再生産成功率には親魚量よりも海洋環境の条件が強く影響を与えていると推察され、その背景として以下の知見が得られている。

本系群の初期生活史として、伊勢湾口部のトラフグ産卵場の海底付近でふ化した仔魚が潮流により伊勢湾内および三河湾内へ輸送され、全長 10 mm 前後にまで成長すると湾中央部から湾奥部に位置する砂浜海岸の砕波帯へ着底するものと想定されており、加入量は産卵から着底までの生活史のごく初期の段階ではほぼ確定することが示唆されている（鈴木ほか 2015）。また、仔魚の成長に伴う比重変化から、摂餌開始前の 0～5 日齢の仔魚は近底層に分布し、摂餌開始後の 6～12 日齢では近底層から中層に分布を広げ、14 日齢以降は浮遊仔魚として過ごすと考えられている（黒木ほか 2015）。さらに、外洋水あるいは混合水の伊勢湾への進入状況が浮遊期仔魚の伊勢湾内への移送に影響していることも解明されつつある（青木ほか 2016、岡田ほか 2015）。

#### (7) Blimit の設定

本系群は、少ない親魚量からでも時として卓越年級群が発生し、親魚量と加入尾数との間に明瞭な再生産関係を見いだすことはできない（図 10）。よって、既存の情報から Blimit を設定した場合には、誤った資源管理措置を導き出す可能性が高いと判断し、Blimit は設定しなかった。

#### (8) 資源の水準・動向

資源水準は資源量が推定されている過去 27 年間に於いて最大となった 2002 年漁期の 806 トンを基準に 0～806 トンを三等分し、上位から高位、中位、低位とした。2019 年漁期の資源量は 127 トンと推定され、低位の水準に区分された（図 6）。また、動向は最近 5 年間（2015～2019 年漁期）の資源量の推移から減少と判断した。

#### (9) 今後の加入量の見積もり

本系群は、少ない親魚量からでも時として卓越年級群が発生することなどから、再生産関係は不明瞭である（図 10）。よって、将来予測に用いる加入量には、近年における加入水準が一定して続く仮定を置くことが現実的であると判断した。具体的には 2015～2019 年漁期の 4 月時点の 0 歳魚資源尾数の平均値 (95,616 尾) を今後の加入量と仮定した。なお、今後の加入量を見積る際の参照漁期年が 5 年間と短いことおよび、参照漁期年が毎年 1 年ずつシフトすることにより値は変動しやすい。

本系群に対しては大規模な人工種苗放流が行われていることから、今後の加入量を見積る際には、参画各県における放流事業の今後の動向にも注視し、放流規模等の変更が計画されている場合には、その情報を反映させる必要がある。

#### (10) 生物学的管理基準（漁獲係数）と現状の漁獲圧の関係

生物学的管理基準（漁獲係数）と現状の漁獲圧の関係を図 12 に示す。現状の漁獲係数

( $F_{current}=F_{ave2017-2019}$ ) は 0.66 であり、管理基準として提案する  $F_{20\%SPR}$  ( $F=0.34$ ) および  $0.8F_{20\%SPR}$  ( $F=0.27$ ) の約 2 倍に相当する高い値であり、算定された ABC に則した漁獲努力量の削減が早急に必要である。

#### (11) 資源と漁獲の関係

図 13-1 に資源回復計画が導入される以前 (1993~2001 年漁期) の年齢別漁獲係数等により計算された YPR および SPR を示す。F を変化させた場合の YPR は、漁獲係数が 0.36 で 674 g/尾と最大となった。また、資源回復計画導入以前の漁獲係数 ( $F_{ave1993-2001}$ ) における SPR は 1.9% であり、加入資源の管理ならびに親魚資源の管理の両観点から極めて強い漁獲圧が加えられていた。

資源回復計画による漁獲圧削減措置以降 (2002~2019 年漁期) の年齢別漁獲係数等により計算された YPR および SPR を図 13-2 に示す。YPR および SPR を資源回復計画導入以前の値と比較すると、YPR は 504 g/尾から 639 g/尾へと 27% 増加、SPR は 1.9% から 4.9% へと改善されていた。しかし、資源回復計画以降の漁獲係数の平均値 ( $F_{ave2002-2019}=0.76$ ) でも YPR が最大となる漁獲係数を大きく超えていることから成長乱獲状態にあると判断される。

#### (12) 種苗放流効果

本系群の資源量は不定期に発生する卓越年級群の影響により大きく変動することから、加入量の不安定さを緩和するため、1980 年代からトラフグ人工種苗が大規模に放流されている。種苗放流の効果、すなわち、放流魚の添加効率は、放流技術が安定してきたと思われる 2003 年漁期以降ではおおよそ 0.04~0.05 で推移し、年間 3 万尾程度が天然魚と共に漁獲加入していると推察された (補足資料 3)。放流魚の混入率は天然魚の加入量の多寡によって 2~57% の範囲で大きく変動した。2019 年漁期の放流尾数は 53 万尾であり、混入率は 57%、添加効率は 0.045 と推定された。

### 5. 2021 年漁期 ABC の算定

#### (1) 資源評価のまとめ

2019 年漁期の資源量は 127 トンと推定されたことから、資源の水準は低位、動向は減少と判断した。2009 年級群以降の連続した 11 年間は低い加入水準が続いている。よって、現状の漁獲圧で漁業を続けた場合には、近い将来に資源量が中位もしくは高位水準へと回復する可能性は低く、算定された ABC に則した漁獲努力量の削減が早急に必要である。

#### (2) ABC の算定

本年度は資源水準を低位と判断したことから、親魚量を増加させることを管理目標として  $F_{20\%SPR}$  を適用した。本系群は栽培漁業の対象であり、大規模な種苗放流により一定量の加入が親魚量によらず保障されていること、提案する管理基準による漁獲圧削減によって親魚量の十分な回復が期待できることから係数  $\beta_2$  には 1.0 を用いた。係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用い、ABC 算定規則 1-3)-(3) を適用して以下の式により 2021 年漁期の ABC を算定した。

$$Flimit = F20\%SPR \times \beta_2$$

$$Ftarget = Flimit \times \alpha$$

ABC 管理基準の下での親魚量は、いずれの F 値でも 2021 年漁期には 46 トンまで減少するが、その後は増加に転じ 2026 年漁期には Ftarget では 151 トン、Flimit では 119 トンに増加すると予測された（図 14 上）。

| 管理基準    | Target/<br>Limit | 2021 年漁期<br>ABC(トン) | 漁獲割合<br>(%) | F 値<br>(現状の F 値から<br>の増減%) |
|---------|------------------|---------------------|-------------|----------------------------|
| F20%SPR | Target           | 27                  | 26          | 0.27<br>(-58%)             |
|         | Limit            | 33                  | 31          | 0.34<br>(-48%)             |

Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量である。Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの F 値による漁獲量である。Ftarget =  $\alpha$  Flimit とし、係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用いた。

漁期年は 4 月～翌年 3 月である。

F 値は各年齢の単純平均値、漁獲割合は 2021 年漁期 ABC / 資源量（2021 年 10 月時点）である。

### (3) ABC の評価

図 14 および下表に Ftarget (0.8F20%SPR、0.42Fcurrent に相当)、Flimit (F20%SPR、0.52Fcurrent に相当)、F30%SPR (0.37Fcurrent に相当)、0.8F30%SPR (0.29Fcurrent に相当)、および Fcurrent (Fave2017-2019、F7%SPR に相当) で管理した場合の漁獲量、資源量および親魚量の動向予測を示す。5 年後となる 2026 年漁期の親魚量は、Ftarget では 151 トン、Flimit では 119 トンと推定され、従来から採用している管理基準 (F20%SPR) により親魚量は増加すると予測された。

| 管理基準       | F 値  | 漁獲量(トン) |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
|            |      | 2019    | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| 0.8F30%SPR | 0.19 | 66      | 49   | 20   | 29   | 38   | 45   | 50   | 53   |
| F30%SPR    | 0.24 | 66      | 49   | 24   | 34   | 43   | 50   | 55   | 57   |
| 0.8F20%SPR | 0.27 | 66      | 49   | 27   | 37   | 46   | 53   | 57   | 59   |
| F20%SPR    | 0.34 | 66      | 49   | 33   | 42   | 51   | 56   | 59   | 61   |
| Fcurrent   | 0.66 | 66      | 49   | 54   | 53   | 55   | 55   | 56   | 56   |
|            |      | 資源量(トン) |      |      |      |      |      |      |      |
|            |      | 2019    | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| 0.8F30%SPR | 0.19 | 127     | 100  | 106  | 154  | 204  | 243  | 268  | 283  |
| F30%SPR    | 0.24 | 127     | 100  | 106  | 147  | 190  | 221  | 240  | 251  |
| 0.8F20%SPR | 0.27 | 127     | 100  | 106  | 143  | 181  | 207  | 222  | 231  |
| F20%SPR    | 0.34 | 127     | 100  | 106  | 135  | 164  | 182  | 192  | 198  |
| Fcurrent   | 0.66 | 127     | 100  | 106  | 105  | 108  | 110  | 110  | 110  |
|            |      | 親魚量(トン) |      |      |      |      |      |      |      |
|            |      | 2019    | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| 0.8F30%SPR | 0.19 | 59      | 49   | 46   | 62   | 110  | 155  | 183  | 201  |
| F30%SPR    | 0.24 | 59      | 49   | 46   | 59   | 100  | 135  | 156  | 169  |
| 0.8F20%SPR | 0.27 | 59      | 49   | 46   | 57   | 93   | 123  | 140  | 151  |
| F20%SPR    | 0.34 | 59      | 49   | 46   | 53   | 80   | 101  | 113  | 119  |
| Fcurrent   | 0.66 | 59      | 49   | 46   | 37   | 41   | 42   | 43   | 43   |

(4) ABC の再評価

データの更新により再評価された資源量および ABC の値を以下の表に示す。過去に遡及して修正した資源量指標値を用いて最新の方法により計算した。管理基準に変更はない。

| 昨年度評価以降追加されたデータセット                 | 修正・更新された数値                         |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 2019 年漁期年齢別漁獲尾数、漁獲量確定値             | 2019 年漁期漁獲尾数、漁獲量の確定                |
| 1995～2018 年漁期資源量指標値、2019 年漁期資源量指標値 | 1995～2018 年漁期資源量指標値の修正             |
| ふぐはえ縄漁業の漁獲尾数、漁獲量                   | 2004 年漁期の静岡県のみ別年齢別漁獲尾数、漁獲量(補足資料 5) |
| ふぐはえ縄漁業の漁獲量                        | 2008～2016 年漁期の三重県のみ別年齢別漁獲量(補足資料 5) |

2004 年漁期の漁獲尾数を訂正した(補足資料 5)。この影響により、過去最大の資源量(2002 年漁期)が 806 トン、資源水準の低位と中位の境界が 269 トン、中位と高位の境界が 537 トンへ変更となった(2018 年度評価では順に 812 トン、271 トン、541 トン)。なお、過年度に判定した資源水準ならびに資源動向の修正が必要となるような重大な影響はなかった。

| 評価対象年<br>(当初・再評価)       | 管理基準    | F 値  | 資源量<br>(トン) | ABClimit<br>(トン) | ABCtarget<br>(トン) | 漁獲量<br>(トン)<br>(実際の F 値) |
|-------------------------|---------|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------------|
| 2019 年漁期<br>(当初)        | F20%SPR | 0.35 | 200         | 64               | 53                |                          |
| 2019 年漁期<br>(2019 年再評価) | F20%SPR | 0.35 | 102         | 30               | 20                |                          |
| 2019 年漁期<br>(2020 年再評価) | F20%SPR | 0.34 | 127         | 40               | 24                | 66<br>(0.63)             |
| 2020 年漁期<br>(当初)        | F20%SPR | 0.35 | 113         | 33               | 28                |                          |
| 2020 年漁期<br>(2020 年再評価) | F20%SPR | 0.34 | 100         | 30               | 18                |                          |

2019 年漁期資源量は当初評価の 200 トンから 127 トンへ大きく下方修正となった。当初評価による将来予測では、毎年 18 万尾の一定の加入が続くことを仮定していたが、実際の加入尾数は、2017 年漁期が 7.2 万尾、2018 年漁期が 11.4 万尾、2019 年漁期が 4.7 万尾であり、いずれも想定より少ない加入にとどまったため、0 歳魚、1 歳魚、2 歳魚の資源量が下方修正された。一方、2019 年度評価では、2019 年漁期資源量を 102 トンと過小評価していた。特に 2019 年度評価では 3+歳魚の漁獲尾数を 0.5 万尾、F を 1.1 と仮定していたが、実際の漁獲尾数は 0.8 万尾、F は 0.7 であったことから、3+歳魚の資源量を過小に評価していたことが影響した。

2020 年漁期の資源量は 113 トンから 100 トンへ下方修正された。1 歳魚（2019 年級群）の資源量が 60 トンから 22 トンへ大きく下方修正された影響が大きかったが、一方で 2 歳魚および 3+歳魚の資源量が上方修正されことにより資源量全体の修正は軽微にとどまった。当初評価では、2019 年漁期における 2019 年級群（0 歳魚）の漁獲尾数を 3.3 万尾と仮定していたが、実際には 1.4 万尾（F は両評価ともに 0.4 程度）の漁獲にとどまったことが影響した。

## 6. ABC 以外の管理方策の提言

水産庁が進めた資源回復計画の対象となった小型機船底びき網漁業では、2002 年漁期から当該漁業で漁獲される 25 cm 以下の小型魚を再放流するという資源管理措置が導入された。資源回復計画が推進されたことにより、2002 年漁期以降の当該漁業による漁獲量は、それまでと比較して 1/10 以下にまで大幅に抑制され、小型魚の保護が図られた（表 1-1、1-2）。

本系群は栽培漁業の対象であることから漁獲管理と種苗放流の連携を図りながら、資源の持続的利用を効果的に推進していく必要がある（鈴木ほか 2017）。そこで、漁獲努力量および種苗放流尾数の調整を 2021 年漁期から組み合わせて実施した場合に、5 年後の 2026 年漁期に期待される漁獲量および資源量を試算した（補足資料 4）。その結果、2026 年漁期の漁獲量は、F=0.5 としたときに増減幅が最大となり、種苗放流尾数を増減させることに

よる漁獲量への影響が大きかった。なお、漁獲努力量を本評価で提案する Flimit (F20%SPR) とした場合でも  $F=0.5$  と遜色ない漁獲量の増加効果が得られると試算された。一方、5年後の資源量は、種苗放流尾数の調整よりも漁獲努力量の調整に対して増減幅が大きかった。現在の種苗放流規模を維持しつつ、漁獲努力量を本評価で提案する Flimit (F20%SPR=0.34) または Ftarget ( $0.8F20\%SPR=0.27$ ) とした場合には、5年後の資源量が 200 トン以下に落ち込む危険性は低いと考えられた。トラフグの安定的な漁獲を実現するためには、現在の種苗放流規模を維持することで漁業生産量の安定に努めると同時に、漁獲努力量を本評価で提案する適切な水準にまで削減することで資源量を増加させることが、現実的な管理方策の一案として検討に値すると考えられた。

本系群は不定期に発生する卓越年級群の影響により大きな資源変動を示すこと、少ない親魚量からでも時として卓越年級群が発生することなどから、再生産関係を利用した資源管理を目標とすることは難しい。しかし、現状の操業形態の下では1歳魚までの未成魚のうち多くが漁獲されてしまい、親資源となるまで生き残る個体はごく僅かである。若齢群に突出した年齢構成の歪みが、再生産成功率の不確実性を増大させているとも見受けられる。低位水準にある本系群の資源状態を早急に回復させるためには、資源管理指針・計画の下で実施されている未成魚の獲り控えをさらに徹底するなどの堅実な資源管理に取り組む必要がある。加えて、再生産成功率が好転し親魚量および資源量が適切な水準へ回復するまでは、現在の種苗放流規模を維持することにより、加入量の不安定さを緩和する措置を継続する必要がある。

## 7. 引用文献

- 青木一弘・児玉真史・黒木洋明・鈴木重則・津本欣吾・岡田 誠・久野正博・横山文彬・加藤毅士 (2016) トラフグ伊勢三河湾系群の再生産に関わる海洋環境変動. 水産海洋研究, **80**, 20-26.
- 藤田矢郎 (1996) トラフグの生物学. さいばい, 日本栽培漁業協会, **79**, 15-18.
- 船越茂雄 (1990) 平成元年の太平洋岸におけるトラフグの特異豊漁現象について - 遠州灘から伊勢湾口を中心として-. 水産海洋研究, **54**, 322-323.
- 伊藤正木 (1997) 移動と回遊からみた系群. 「トラフグの漁業と資源管理」多部田修編, 恒星社厚生閣, 東京, 41-52.
- 神谷直明・辻ヶ堂諦・岡田一宏 (1992) 伊勢湾口部安乗沖におけるトラフグ産卵場. 栽培漁業技術開発研究, **20**, 109-115.
- 黒木洋明・鈴木重則・青木一弘・児玉真史・津本欣吾・岡田 誠 (2015) 人工生産トラフグ仔魚の成長に伴う比重変化から推測される初期生態. 黒潮の資源海洋研究, **16**, 137-141.
- 三重県・愛知県・静岡県 (1998) トラフグ資源管理推進指針. 太平洋中区資源管理推進指針, トラフグ, 太平洋中区資源管理型漁業推進協議会, 1-20.
- 中島博司 (2001) 伊勢湾口部トラフグ産卵場の規模と産着卵の分布について. 三重県水産技術センター研究報告, **9**, 1-8.
- 中島博司・津本欣吾・沖 大樹 (2008) 伊勢湾の砂浜海岸砕波帯に出現したトラフグ稚魚について. 水産増殖, **56**, 221-229.
- Nishijima S., S. Suzuki, M. Ichinokawa, and H. Okamura. (2019) Integrated multi-timescale

- modeling untangles anthropogenic, environmental, and biological effects on catchability. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **76**, 2045-2056.
- 落合 明・田中 克 (1986) トラフグ, カラス. 「新版魚類学(下)」, 恒星社厚生閣, 東京, 1024-1026.
- 岡田 誠・津本欣吾・黒木洋明・鈴木重則 (2015) 伊勢湾で採集されたトラフグ浮遊期仔魚. 黒潮の資源海洋研究, **16**, 143-148.
- 佐賀県・山口県・三重県・愛知県・静岡県・秋田県 (2006) 平成 17 年度資源増大技術開発事業報告書 回帰性回遊性種(トラフグ).
- 白木谷卓哉・田中健二・岩田靖宏・家田喜一・石川雅章 (2002) 伊勢湾口部におけるトラフグの産卵場および産卵時期. 愛知県水産試験場研究報告, **9**, 27-31.
- 鈴木伸洋・岡田一宏・神谷直明 (1996) トラフグ生殖腺の性分化過程と性比. 南西海区水産研究所研究報告, **29**, 39-48.
- 鈴木重則・山内 悟・横山文彬・岡田誠 (2015) トラフグ伊勢・三河湾系群の生活史および資源変動の特徴. 黒潮の資源海洋研究, **16**, 131-135.
- 鈴木重則・吉田 彰・横山文彬・岡田 誠・山本敏博・黒木洋明・市野川桃子 (2017) 種苗放流と漁獲管理の連携による漁業生産の安定を目指した事例解析 ―トラフグ伊勢・三河湾系群をモデルとして―. 月刊海洋, **49**, 536-546.
- 津本欣吾 (2013) 伊勢湾西部砂浜海岸に出現したトラフグ稚魚の食性. 黒潮の資源海洋研究, **14**, 105-108.
- 安井 港・濱田貴史 (1996) 遠州灘・駿河湾海域におけるトラフグの標識放流結果からみた移動. 静岡水試研報, **31**, 1-6.

(執筆者：鈴木重則、山本敏博、澤山周平、西嶋翔太)

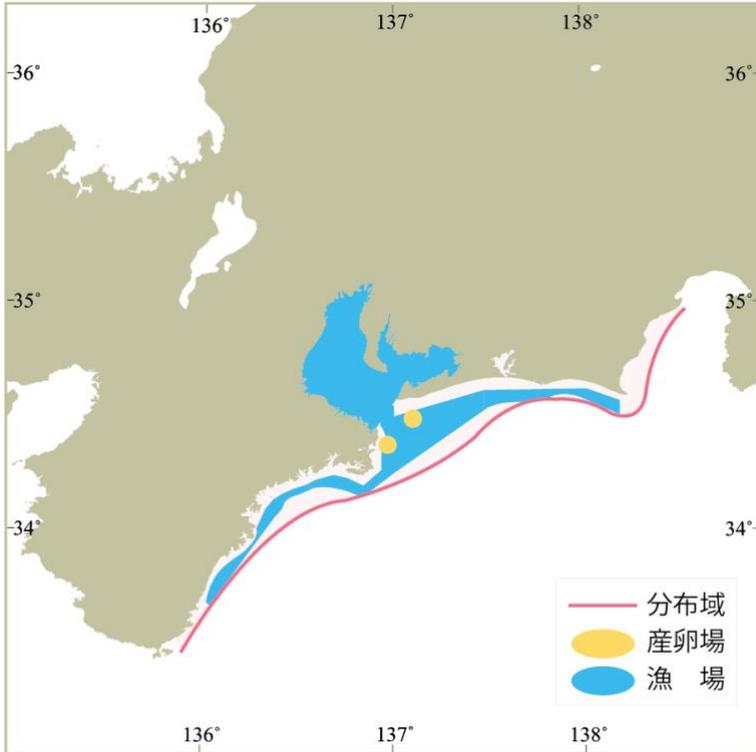


図 1. 分布域と主産卵場の模式図

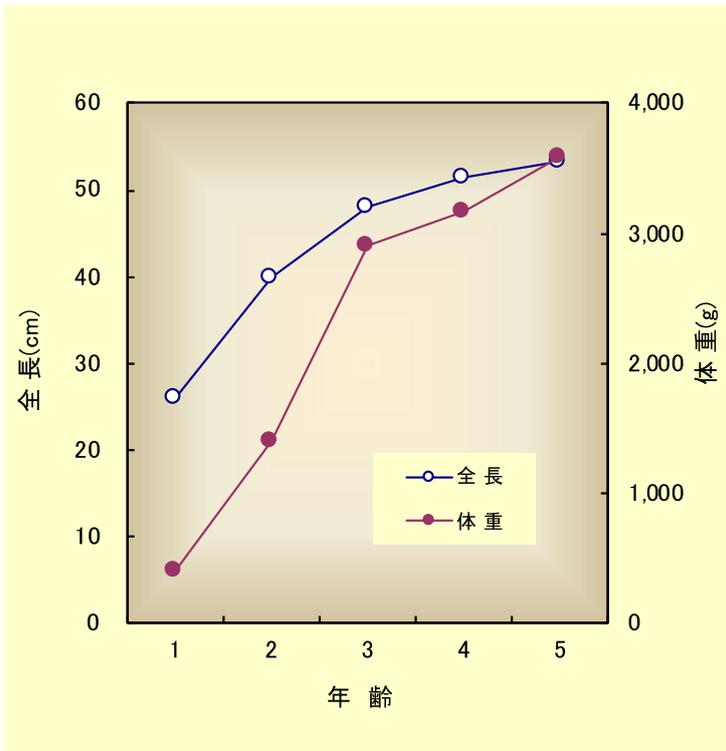


図 2. 年齢と成長

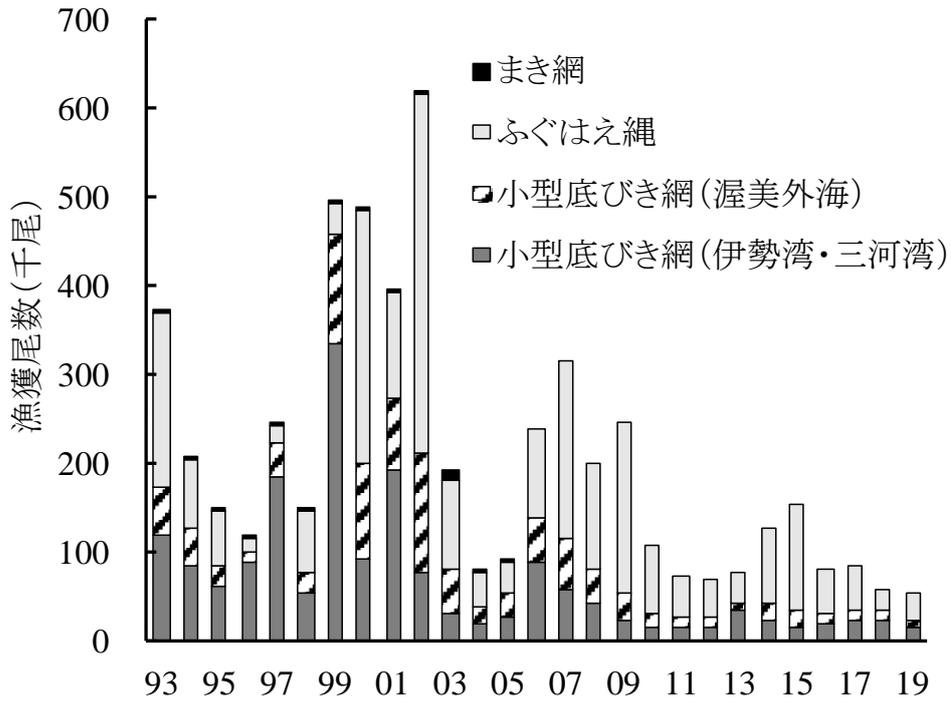


図 3-1. 漁業種類別漁獲尾数の推移

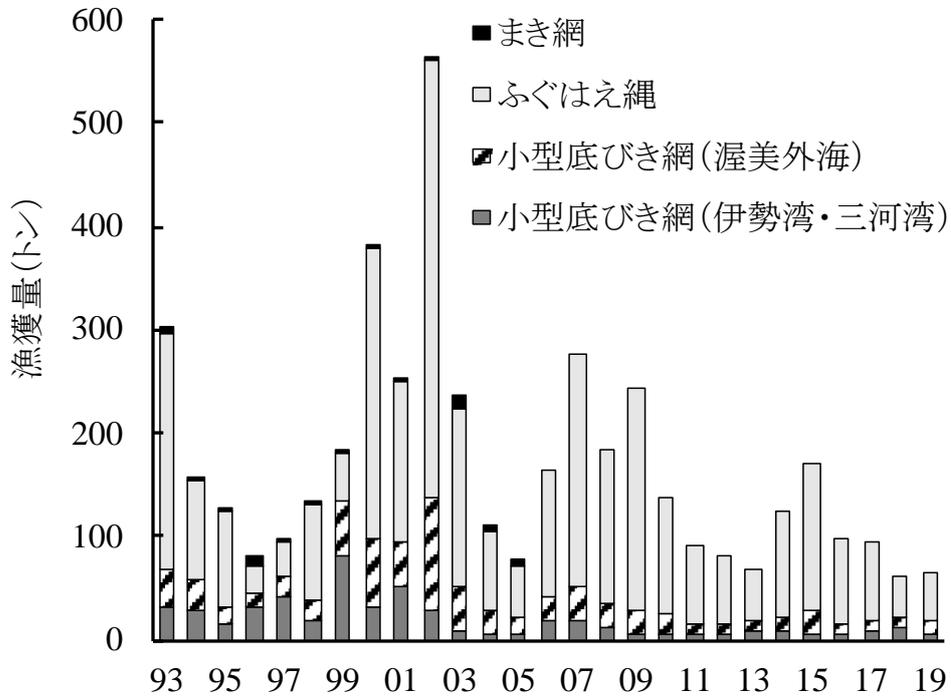


図 3-2. 漁業種類別漁獲量の推移

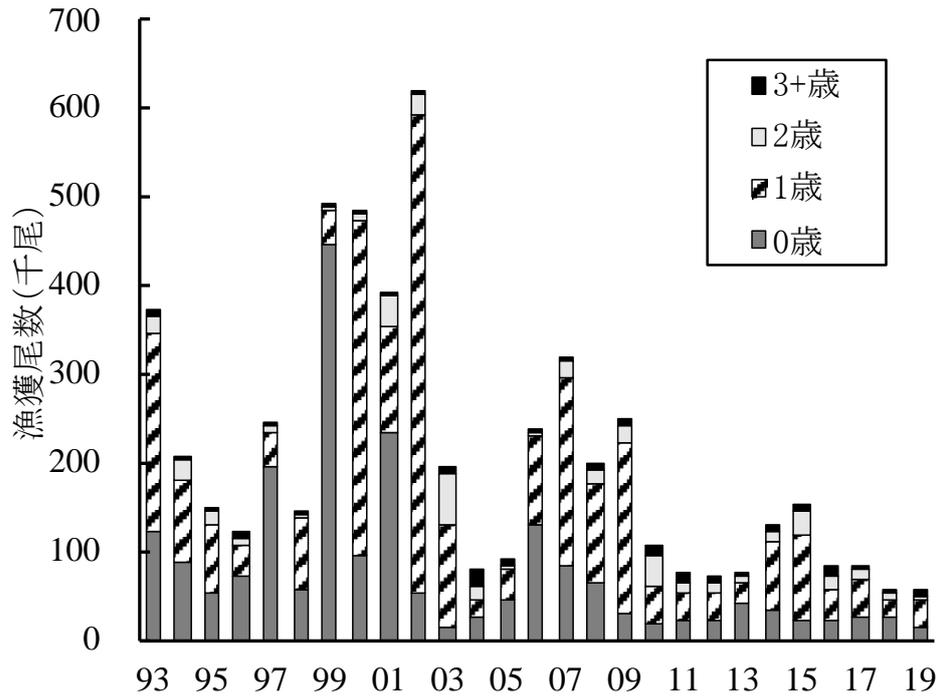


図 4-1. 年齢別漁獲尾数の推移

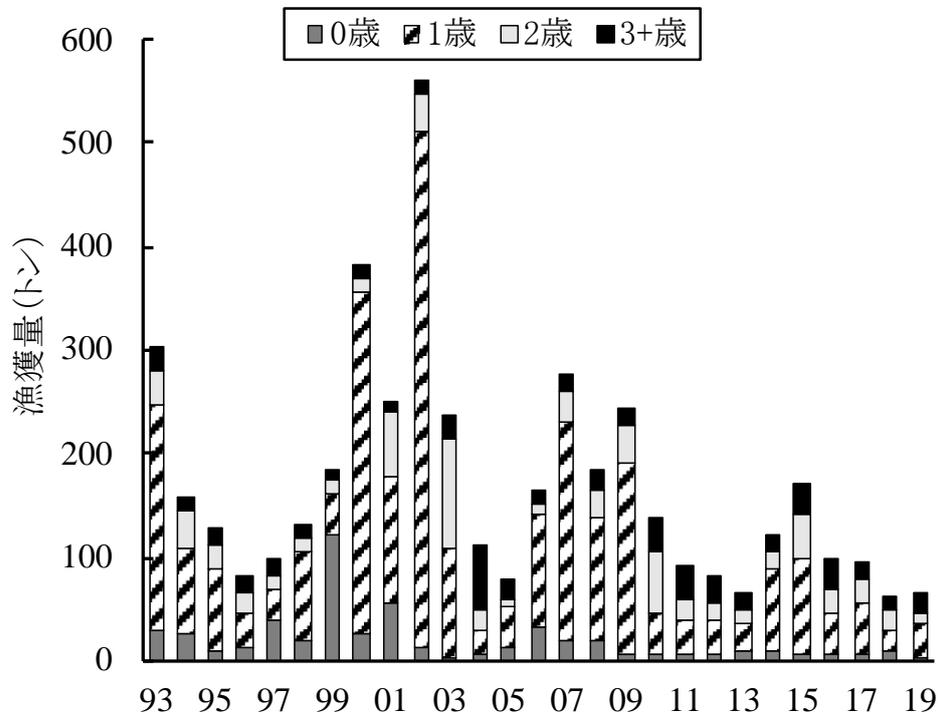


図 4-2. 年齢別漁獲量の推移

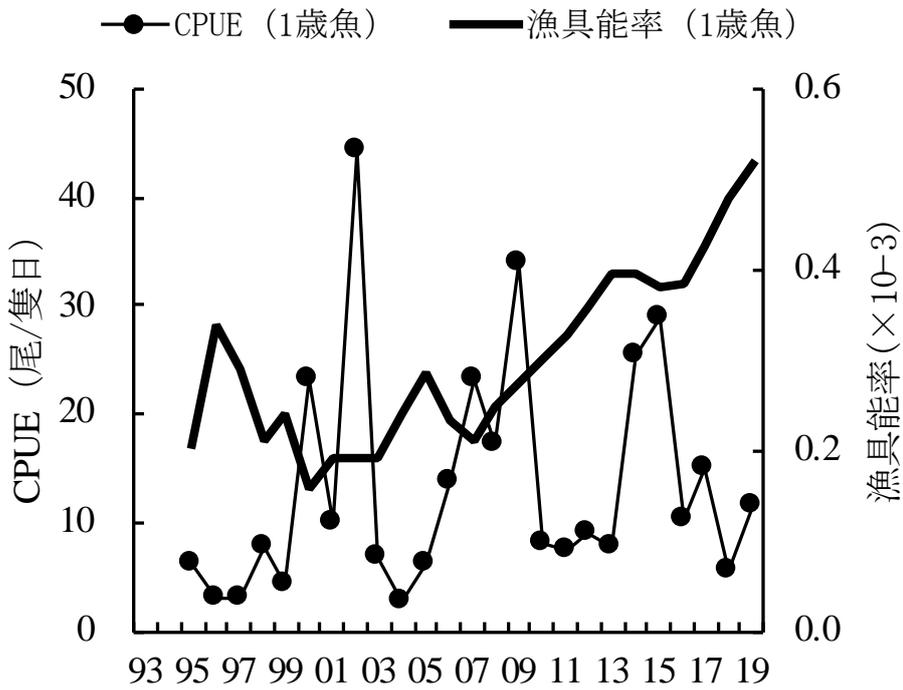


図 5. ふぐはえ縄漁業の 1 歳魚に対する CPUE および漁具能率

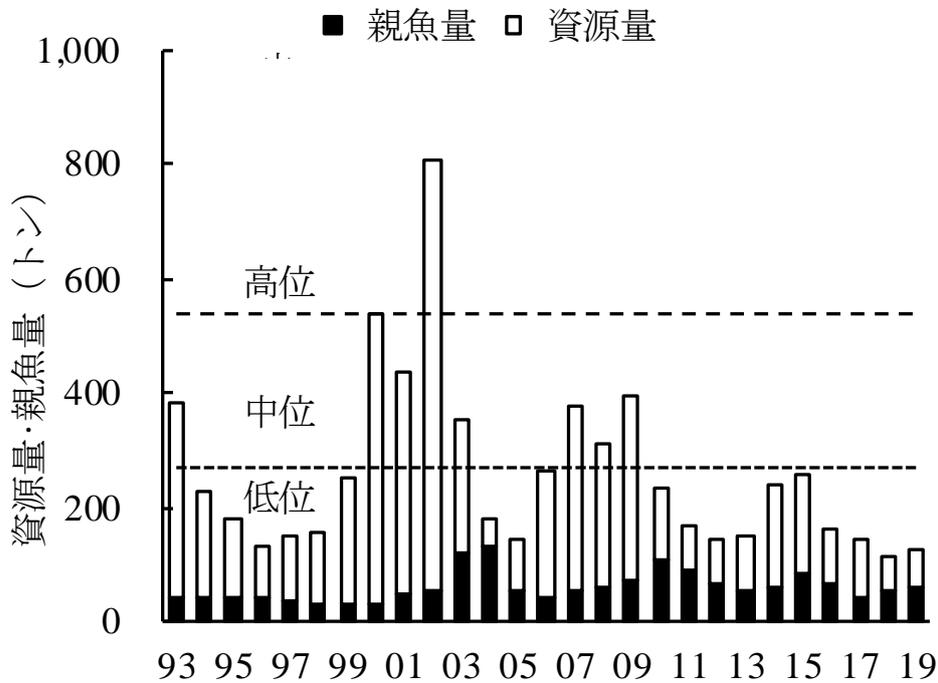


図 6. 資源量および親魚量の推移 (図中の破線は資源量による資源水準の判断区分)  
 資源量 (□) は 10 月時点。親魚量 (■) は 4 月時点。

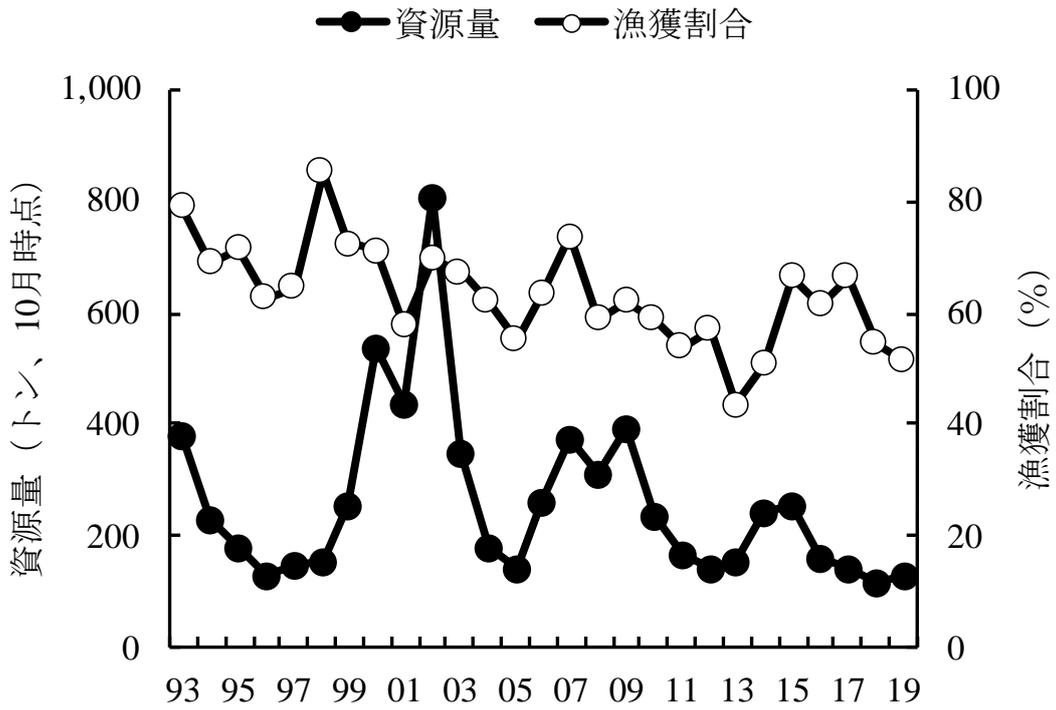


図7. 資源量と漁獲割合の推移

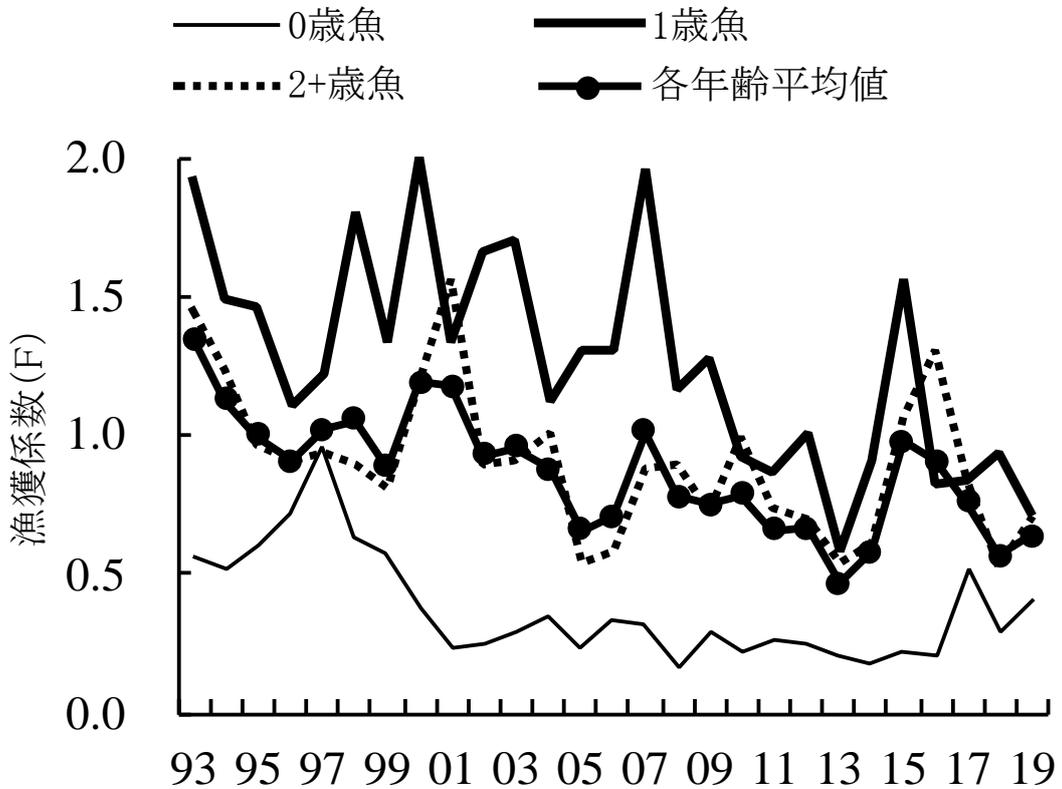


図8. 年齢別漁獲係数

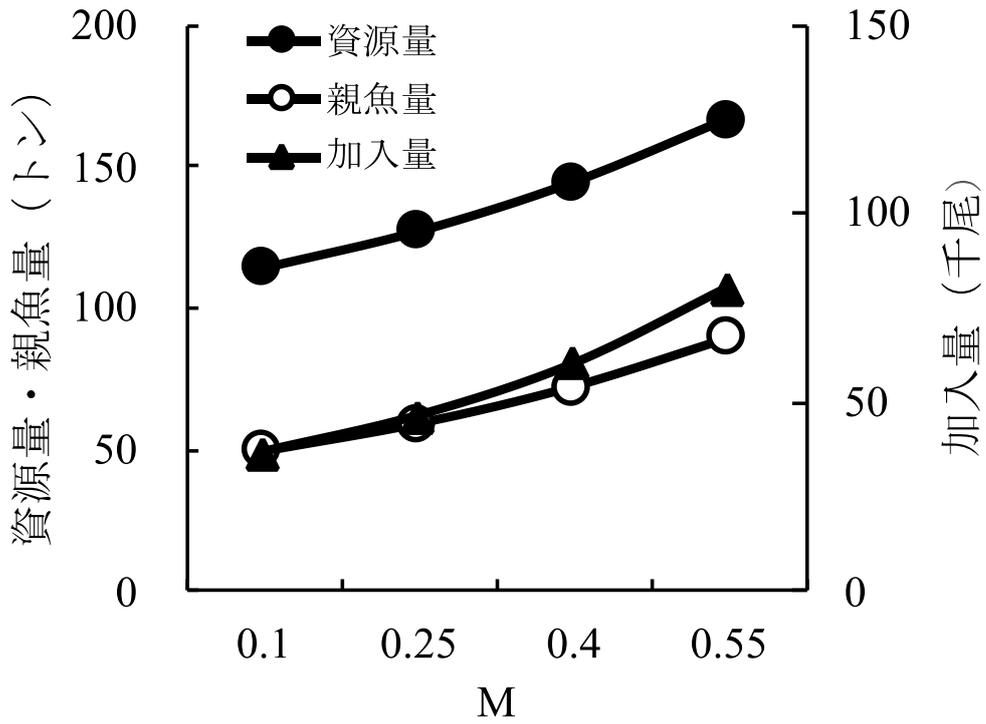


図9. 自然死亡係数(M)と2019年漁期の資源量、親魚量、加入量の関係  
本評価ではM=0.25を用いた。

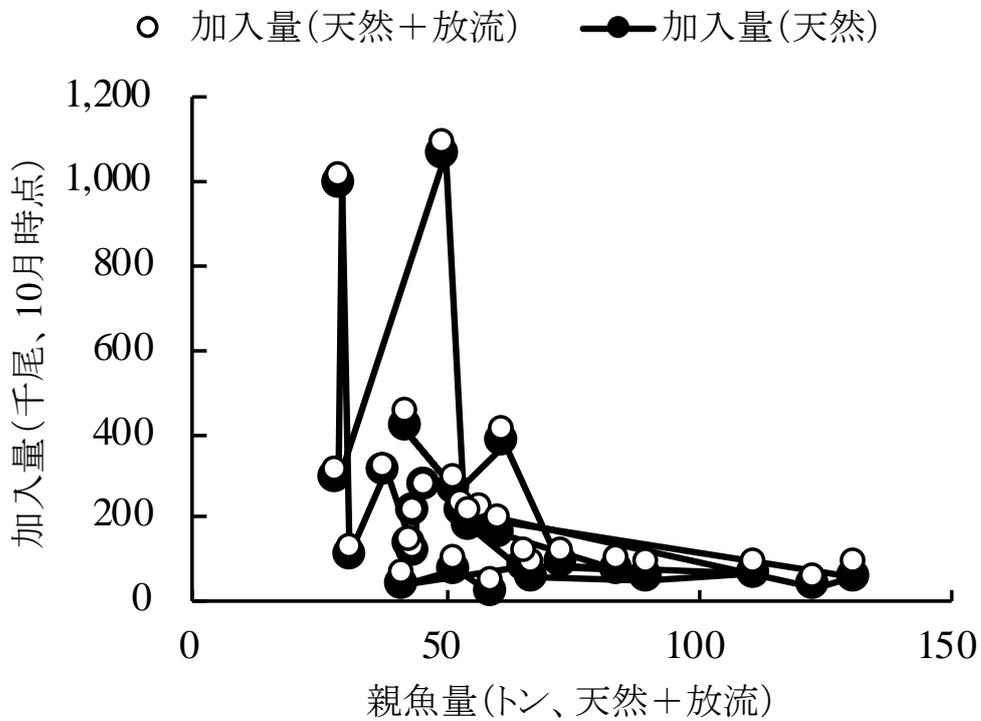


図10. 再生産関係 (1993~2019年漁期)

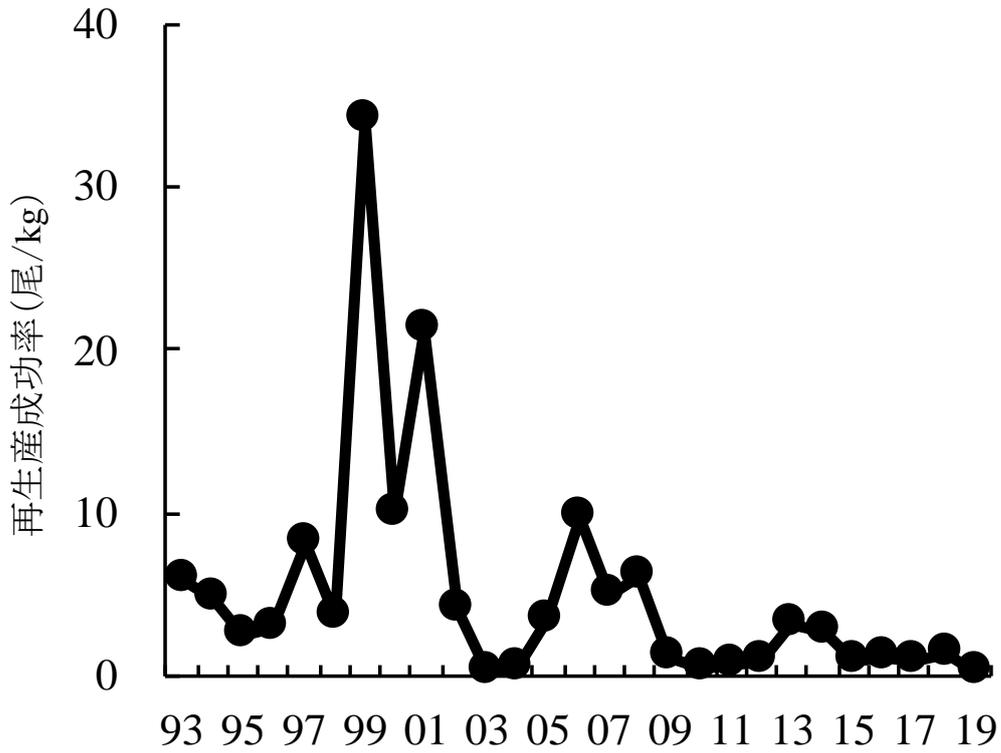


図 11. 再生産成功率 (RPS) の推移  
 RPS=天然魚加入尾数／親魚量 (天然+放流)。

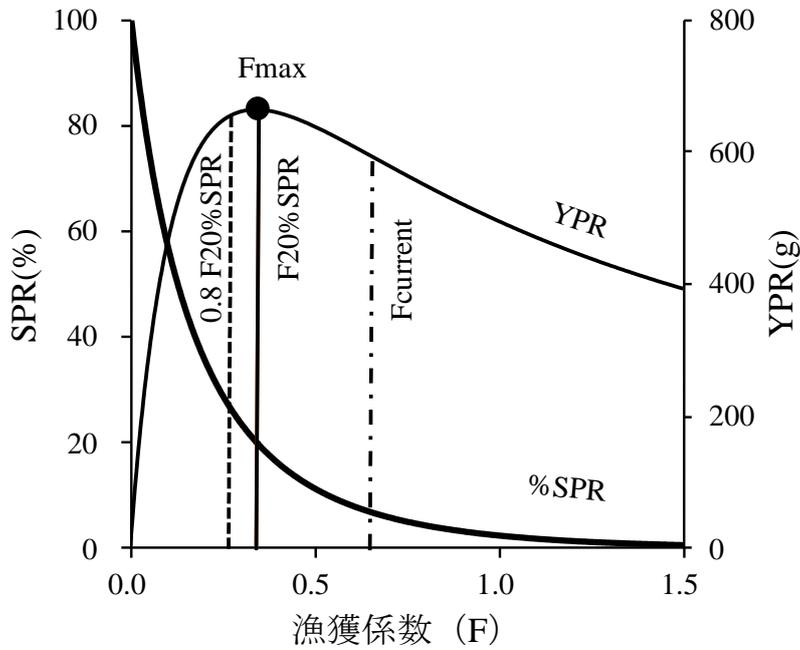


図 12. 生物学的管理基準 (漁獲係数) と現状の漁獲圧の関係

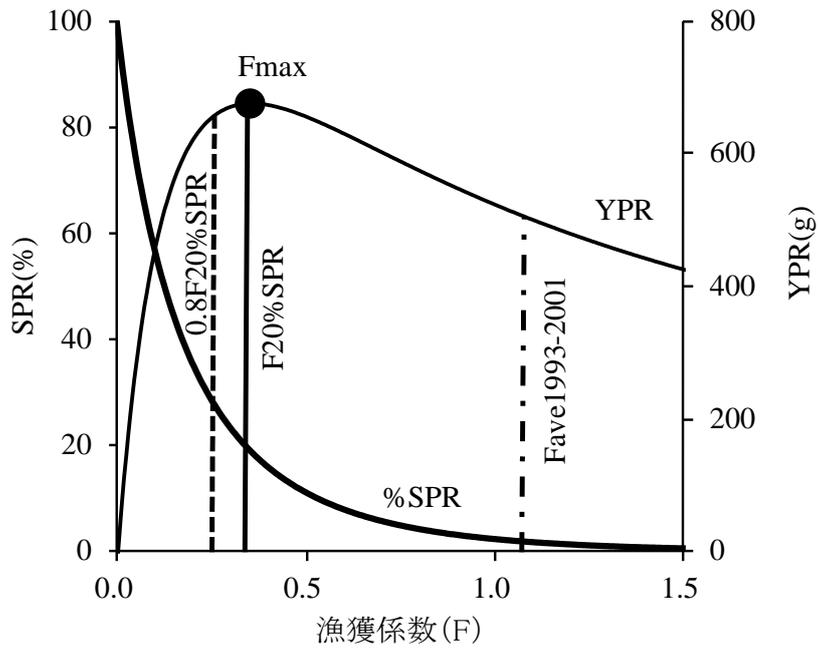


図 13-1. 資源回復計画実施以前（93～2001 年漁期）の YPR と SPR

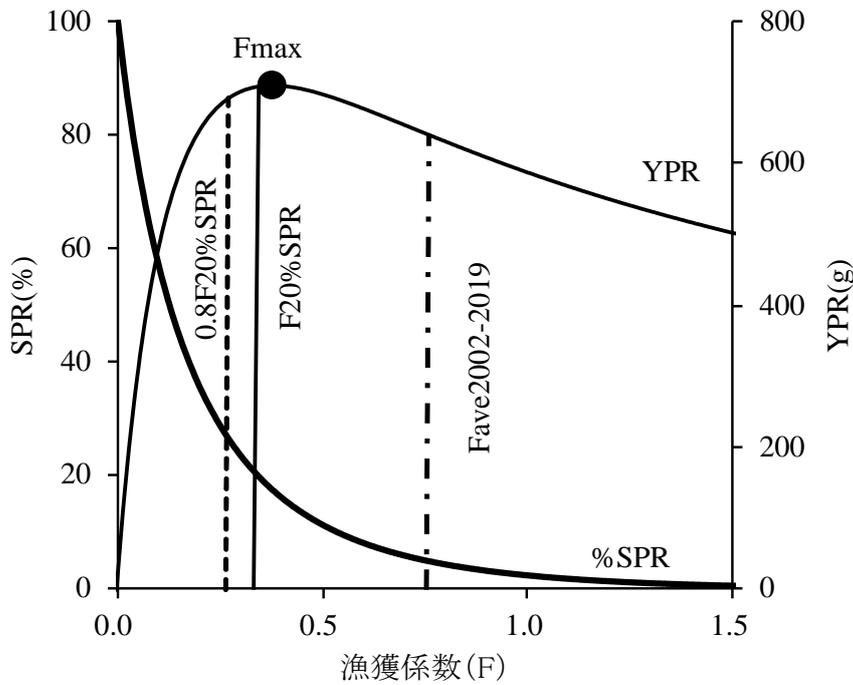


図 13-2. 資源回復計画実施以降（2002～2019 年漁期）の YPR と SPR

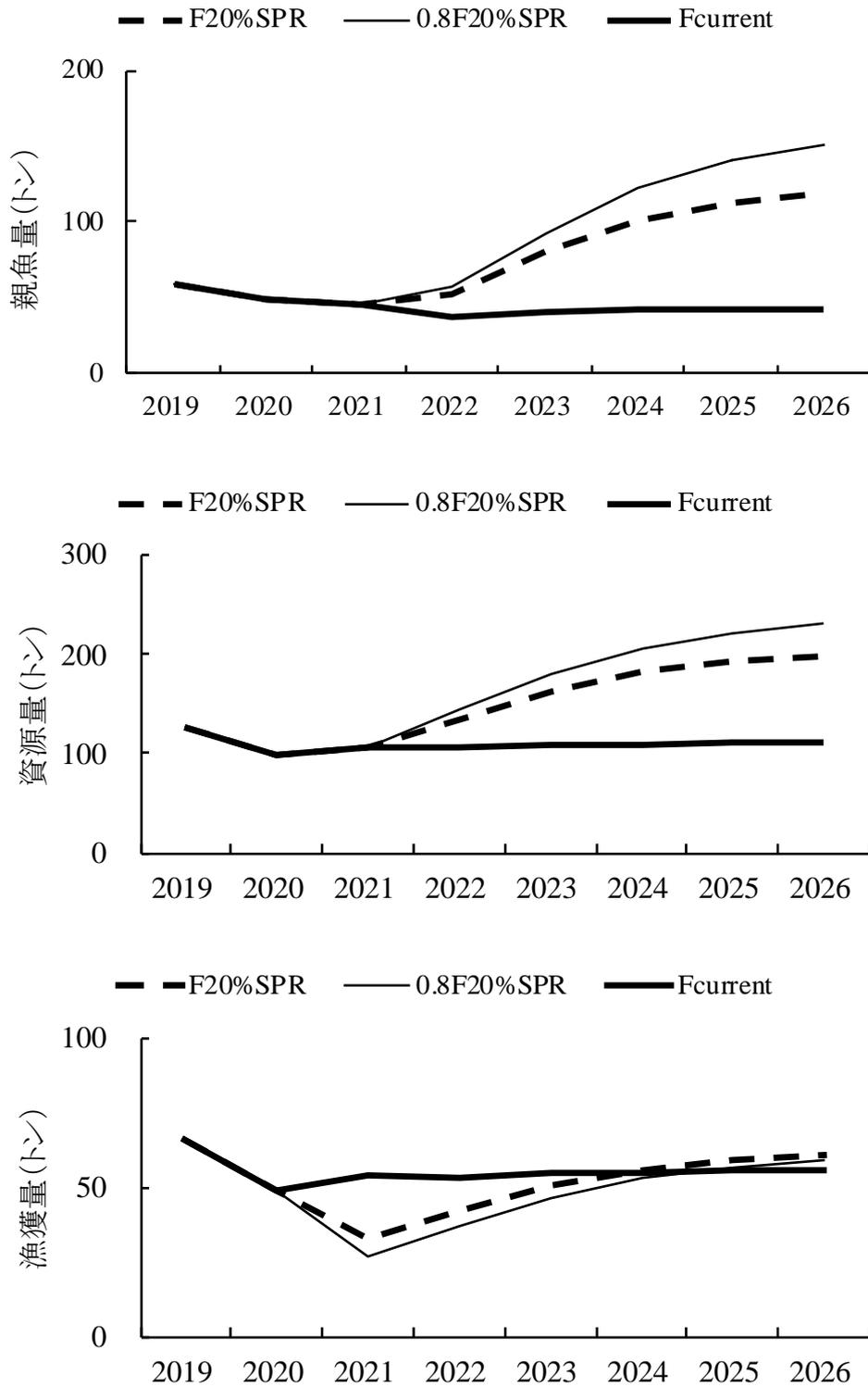


図 14. 異なる F の条件下における親魚量（上）、資源量（中）、漁獲量（下）の動向予測  
 加入量は 2015～2019 年漁期の 5 年間の平均値を仮定。

表 1-1. 三重県における小型機船底びき網漁業の操業隻日、0歳魚漁獲尾数、0歳魚漁獲量、CPUE および三重県水産研究所による砕波帯ネット調査の天然稚魚平均採集数

| 漁期年  | 小型機船底びき網漁業   |                    |                    | 砕波帯ネット          |                        |
|------|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------------------|
|      | 操業隻日<br>(隻日) | 0歳魚<br>漁獲尾数<br>(尾) | 0歳魚<br>漁獲量<br>(kg) | CPUE<br>(kg/隻日) | 天然稚魚<br>平均採集数<br>(尾/回) |
| 1993 | -            | 14,832             | 3,492              | -               | -                      |
| 1994 | -            | 7,631              | 2,583              | -               | -                      |
| 1995 | -            | 5,316              | 643                | -               | -                      |
| 1996 | -            | 6,310              | 2,109              | -               | -                      |
| 1997 | -            | 19,466             | 4,201              | -               | -                      |
| 1998 | -            | 8,276              | 2,823              | -               | -                      |
| 1999 | -            | 54,721             | 13,284             | -               | -                      |
| 2000 | -            | 8,238              | 2,414              | -               | -                      |
| 2001 | 1,121        | 36,027             | 9,030              | 8.1             | -                      |
| 2002 | 605          | 3,680              | 1,119              | 1.8             | -                      |
| 2003 | 463          | 418                | 135                | 0.3             | -                      |
| 2004 | 733          | 2,971              | 741                | 1.0             | 0.4                    |
| 2005 | 662          | 1,828              | 482                | 0.7             | 6.6                    |
| 2006 | 880          | 5,957              | 1,508              | 1.7             | 11.0                   |
| 2007 | 396          | 5,313              | 1,555              | 3.9             | 1.8                    |
| 2008 | 488          | 3,108              | 934                | 1.9             | 10.0                   |
| 2009 | 384          | 1,278              | 321                | 0.8             | 1.4                    |
| 2010 | 166          | 588                | 154                | 0.9             | 0.8                    |
| 2011 | 195          | 641                | 164                | 0.8             | 0.4                    |
| 2012 | 246          | 1,066              | 248                | 1.0             | 3.5                    |
| 2013 | 377          | 1,943              | 437                | 1.2             | 2.3                    |
| 2014 | 331          | 1,686              | 471                | 1.4             | 5.7                    |
| 2015 | 291          | 725                | 233                | 0.8             | 2.3                    |
| 2016 | 253          | 1,046              | 386                | 1.5             | 2.1                    |
| 2017 | 191          | 864                | 231                | 1.2             | 0.0                    |
| 2018 | 192          | 1,042              | 347                | 1.8             | 1.3                    |
| 2019 | 175          | 487                | 169                | 1.0             | 1.0                    |
| 2020 | -            | -                  | -                  | -               | 0.2                    |

表 1-2. 愛知県における小型機船底びき網漁業の操業隻日、0歳魚漁獲尾数、0歳魚漁獲量およびCPUE

| 漁期年  | 操業隻日<br>(隻日) | 0歳魚<br>漁獲尾数<br>(尾) | 0歳魚<br>漁獲量<br>(kg) | CPUE<br>(kg/隻日) |
|------|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1993 | -            | 29,879             | 11,190             | -               |
| 1994 | -            | 22,073             | 7,727              | -               |
| 1995 | 712          | 10,301             | 3,237              | 4.5             |
| 1996 | 844          | 3,859              | 1,357              | 1.6             |
| 1997 | 938          | 28,319             | 6,241              | 6.7             |
| 1998 | 925          | 11,962             | 4,760              | 5.1             |
| 1999 | 948          | 118,141            | 44,746             | 47.2            |
| 2000 | 992          | 35,196             | 11,618             | 11.7            |
| 2001 | 1,067        | 57,847             | 18,458             | 17.3            |
| 2002 | 1,079        | 6,738              | 2,404              | 2.2             |
| 2003 | 1,102        | 2,105              | 637                | 0.6             |
| 2004 | 1,110        | 8,052              | 2,564              | 2.3             |
| 2005 | 1,078        | 22,209             | 6,793              | 6.3             |
| 2006 | 1,125        | 42,747             | 12,523             | 11.1            |
| 2007 | 1,289        | 27,945             | 7,485              | 5.8             |
| 2008 | 1,350        | 25,559             | 8,946              | 6.6             |
| 2009 | 1,242        | 10,677             | 2,557              | 2.1             |
| 2010 | 1,323        | 3,317              | 1,181              | 0.9             |
| 2011 | 1,260        | 6,706              | 2,361              | 1.9             |
| 2012 | 1,304        | 5,173              | 1,530              | 1.2             |
| 2013 | 1,261        | 7,865              | 2,291              | 1.8             |
| 2014 | 1,321        | 12,524             | 4,022              | 3.0             |
| 2015 | 1,279        | 7,837              | 2,784              | 2.2             |
| 2016 | 1,136        | 5,678              | 1,778              | 1.6             |
| 2017 | 1,139        | 5,915              | 1,876              | 1.6             |
| 2018 | 1,341        | 4,447              | 2,128              | 1.6             |
| 2019 | 1,286        | 1,325              | 593                | 0.5             |
| 2020 | -            | -                  | -                  | -               |

表 2-1. ふぐはえ縄漁業の県別操業隻日（隻日）

| 漁期年  | 静岡県   | 愛知県   | 三重県※  | 合 計    |
|------|-------|-------|-------|--------|
| 1993 | 6,712 | 2,228 | 1,691 | 10,631 |
| 1994 | 4,455 | 1,858 | 1,411 | 7,724  |
| 1995 | 3,924 | 2,410 | 1,666 | 8,000  |
| 1996 | 1,707 | 1,168 | 750   | 3,625  |
| 1997 | 2,204 | 1,368 | 1,079 | 4,651  |
| 1998 | 4,917 | 1,529 | 1,349 | 7,795  |
| 1999 | 3,376 | 1,513 | 1,299 | 6,188  |
| 2000 | 7,835 | 2,476 | 1,763 | 12,074 |
| 2001 | 6,015 | 1,783 | 1,324 | 9,122  |
| 2002 | 6,202 | 1,512 | 1,271 | 8,985  |
| 2003 | 5,780 | 1,652 | 1,430 | 8,862  |
| 2004 | 3,411 | 1,625 | 1,184 | 6,220  |
| 2005 | 2,346 | 1,284 | 1,105 | 4,735  |
| 2006 | 4,036 | 1,488 | 1,124 | 6,648  |
| 2007 | 4,794 | 1,783 | 1,202 | 7,779  |
| 2008 | 3,545 | 1,347 | 1,051 | 5,943  |
| 2009 | 2,937 | 1,269 | 890   | 5,096  |
| 2010 | 2,615 | 1,047 | 688   | 4,350  |
| 2011 | 1,694 | 1,226 | 914   | 3,834  |
| 2012 | 1,589 | 981   | 759   | 3,329  |
| 2013 | 1,249 | 929   | 676   | 2,854  |
| 2014 | 1,126 | 963   | 750   | 2,839  |
| 2015 | 1,545 | 817   | 631   | 2,993  |
| 2016 | 1,483 | 817   | 656   | 2,956  |
| 2017 | 1,154 | 837   | 519   | 2,510  |
| 2018 | 1,004 | 643   | 442   | 2,089  |
| 2019 | 760   | 675   | 410   | 1,845  |
| 平均   | 3,275 | 1,379 | 1,038 | 5,692  |

※ 伊勢湾口地区ふぐ延縄連絡協議会所属船の操業隻日。

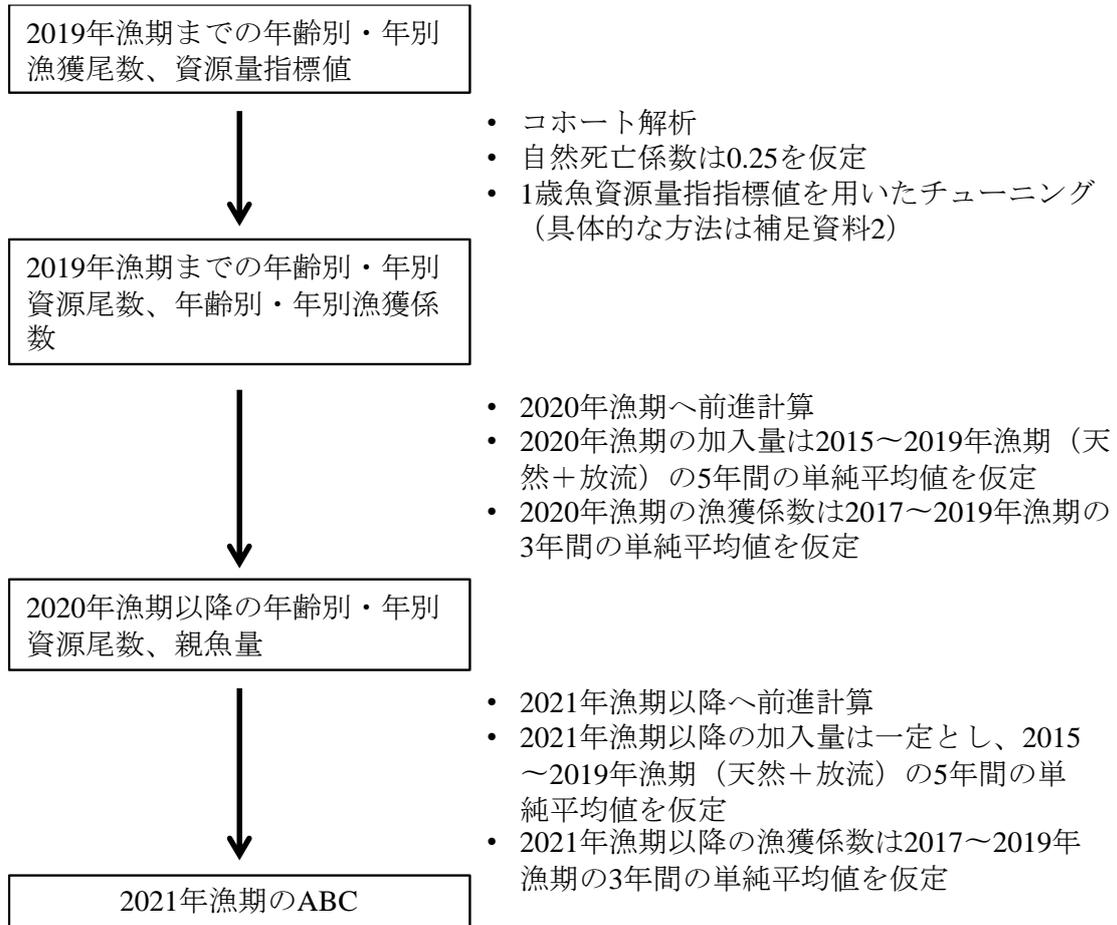
表 2-2. ふぐはえ縄漁業の県別漁獲尾数（尾）

| 漁期年  | 静岡県     | 愛知県     | 三重県     | 合計      |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 1993 | 68,515  | 64,118  | 61,680  | 194,314 |
| 1994 | 38,299  | 23,982  | 16,153  | 78,434  |
| 1995 | 22,721  | 21,754  | 18,627  | 63,103  |
| 1996 | 4,637   | 5,198   | 5,669   | 15,503  |
| 1997 | 7,534   | 5,874   | 7,883   | 21,292  |
| 1998 | 28,051  | 15,581  | 24,698  | 68,330  |
| 1999 | 16,865  | 7,815   | 8,676   | 33,356  |
| 2000 | 109,842 | 95,929  | 79,860  | 285,632 |
| 2001 | 51,563  | 39,200  | 27,972  | 118,734 |
| 2002 | 116,627 | 133,171 | 157,990 | 407,788 |
| 2003 | 36,543  | 33,797  | 32,910  | 103,250 |
| 2004 | 11,873  | 15,617  | 12,909  | 40,399  |
| 2005 | 10,865  | 11,314  | 11,919  | 34,098  |
| 2006 | 33,139  | 34,951  | 30,943  | 99,033  |
| 2007 | 65,301  | 73,966  | 60,847  | 200,114 |
| 2008 | 39,571  | 40,445  | 38,866  | 118,881 |
| 2009 | 57,545  | 68,681  | 68,653  | 194,879 |
| 2010 | 24,106  | 25,949  | 24,866  | 74,921  |
| 2011 | 9,259   | 19,711  | 18,590  | 47,560  |
| 2012 | 7,779   | 18,442  | 18,188  | 44,409  |
| 2013 | 5,666   | 12,455  | 13,662  | 31,783  |
| 2014 | 11,929  | 33,464  | 41,161  | 86,554  |
| 2015 | 20,535  | 45,740  | 50,723  | 116,999 |
| 2016 | 11,543  | 18,316  | 22,102  | 51,961  |
| 2017 | 9,566   | 23,155  | 16,835  | 49,557  |
| 2018 | 5,453   | 8,415   | 9,584   | 23,452  |
| 2019 | 4,935   | 13,149  | 13,357  | 31,441  |
| 平均   | 30,750  | 33,711  | 33,160  | 97,621  |

表 2-3. ふぐはえ縄漁業の県別 CPUE (尾/隻日)

| 漁期年  | 静岡県  | 愛知県  | 三重県   | 平均   |
|------|------|------|-------|------|
| 1993 | 10.2 | 28.8 | 36.5  | 18.3 |
| 1994 | 8.6  | 12.9 | 11.5  | 10.2 |
| 1995 | 5.8  | 9.0  | 11.2  | 7.9  |
| 1996 | 2.7  | 4.5  | 7.6   | 4.3  |
| 1997 | 3.4  | 4.3  | 7.3   | 4.6  |
| 1998 | 5.7  | 10.2 | 18.3  | 8.8  |
| 1999 | 5.0  | 5.2  | 6.7   | 5.4  |
| 2000 | 14.0 | 38.7 | 45.3  | 23.7 |
| 2001 | 8.6  | 22.0 | 21.1  | 13.0 |
| 2002 | 18.8 | 88.1 | 124.3 | 45.4 |
| 2003 | 6.3  | 20.5 | 23.0  | 11.7 |
| 2004 | 3.5  | 9.6  | 10.9  | 6.5  |
| 2005 | 4.6  | 8.8  | 10.8  | 7.2  |
| 2006 | 8.2  | 23.5 | 27.5  | 14.9 |
| 2007 | 13.6 | 41.5 | 50.6  | 25.7 |
| 2008 | 11.2 | 30.0 | 37.0  | 20.0 |
| 2009 | 19.6 | 54.1 | 77.1  | 38.2 |
| 2010 | 9.2  | 24.8 | 36.1  | 17.2 |
| 2011 | 5.5  | 16.1 | 20.3  | 12.4 |
| 2012 | 4.9  | 18.8 | 24.0  | 13.3 |
| 2013 | 4.5  | 13.4 | 20.2  | 11.1 |
| 2014 | 10.6 | 34.7 | 54.9  | 30.5 |
| 2015 | 13.3 | 56.0 | 80.4  | 39.1 |
| 2016 | 7.8  | 22.4 | 33.7  | 17.6 |
| 2017 | 8.3  | 27.7 | 32.4  | 19.7 |
| 2018 | 5.4  | 13.1 | 21.7  | 11.2 |
| 2019 | 6.5  | 19.5 | 32.6  | 17.0 |
| 平均   | 8.4  | 24.4 | 32.7  | 16.8 |

補足資料 1 資源評価の流れ



補足資料 2 資源計算方法

年齢別資源尾数、資源量、親魚量、漁獲係数は、資源量指標値を考慮したコホート解析により推定した。誕生月を4月、漁期年を4月～翌年3月として、0歳～3+歳の各年齢についてPopeの近似式により資源尾数を推定した(Pope 1972)。自然死亡係数Mはトラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群と同じく寿命を10歳として、田内・田中の式(田中1960)により0.25とした。本系群に対する近年の漁獲努力量の変化を考慮するため、ふぐはえ縄漁業の漁獲努力量および1歳魚漁獲尾数を用いて算出した資源量指標値によりチューニングを行った。チューニングの期間は全ての参画県のふぐはえ縄漁業の漁獲努力量データが揃っている1995～2019年漁期とした。

チューニングでは、1歳魚資源尾数が資源量指標値の変化と最も近くなるように最近年最高齢の漁獲係数Fを変化させ、最近年の1歳魚の選択率に最近年最高齢のFを乗じて最近年の1歳魚の漁獲係数とした。最近年の2歳魚の漁獲係数は最高齢(3+歳魚)の値と等しいと仮定した。なお、最近年(2019年漁期)の選択率は2016～2018年漁期の3年間の選択率の平均値とした。

資源尾数から資源量および親魚量(SSB)への換算、ABC算定、将来予測における年齢別平均体重、成熟率、雌雄比には下表の値を用いた。

| 年齢  | 月※  | 平均体重<br>(g) | 成熟率 (%) |     | 雌雄比 |
|-----|-----|-------------|---------|-----|-----|
|     |     |             | ♂       | ♀   |     |
| 0歳  | 4月  | -           | 0       | 0   | -   |
|     | 10月 | 164         | 0       | 0   | -   |
| 1歳  | 4月  | 355         | 0       | 0   | -   |
|     | 10月 | 1,030       | 0       | 0   | -   |
| 2歳  | 4月  | 1,427       | 100     | 0   | 1:1 |
|     | 10月 | 1,638       | 100     | 0   | 1:1 |
| 3+歳 | 4月  | 2,868       | 100     | 100 | 1:1 |
|     | 10月 | 2,889       | 100     | 100 | 1:1 |

※ 4月：誕生月、10月：漁獲加入月。

具体的な計算は以下のとおりである。

(1) 資源量の推定

0歳魚および1歳魚の資源尾数は

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1}e^M + C_{a,y}e^{\frac{M}{2}}$$

2歳魚の資源尾数は

$$N_{2,y} = C_{2,y} / (C_{3+,y} + C_{2,y}) N_{3+,y+1} e^M + C_{2,y} e^{\frac{M}{2}}$$

3+歳魚の資源尾数は

$$N_{3+,y} = N_{2,y} C_{3+,y} / C_{2,y}$$

により求めた。

ここで、 $N_{a,y}$  は  $y$  年漁期における  $a$  歳魚の資源尾数、 $C_{a,y}$  は  $y$  年漁期における  $a$  歳魚の漁獲尾数とし、 $a$  歳、 $y$  年漁期の  $F$  は

$$F_{a,y} = -\ln(1 - C_{a,y} e^{M/2} / N_{a,y})$$

とした。

最近年最高齢の  $F$  は、次式を最小にする値を探索的に求めることにより決定した。

$$\sum_{y=1995}^{2019} \{ \ln(\text{DELURY}_{1,y}) - \ln(qN_{1,y}) \}^2$$

ここで、 $\text{DELURY}_{1,y}$  は、ふぐはえ縄漁業による月別延べ出漁隻日および月別1歳魚漁獲尾数から DeLury 法の努力量・最小絶対値法モデルにより推定した  $y$  年漁期の1歳魚初期資源尾数である(Nishijima et al. 2019)。 $N_{1,y}$  は VPA により推定された  $y$  年漁期の1歳魚資源尾数である(山川 2001)。

$q$  は比例係数であり、チューニングに使用した漁期の年数を  $n$  として

$$\hat{q} = \exp \left( \frac{1}{n} \sum_{y=1995}^{2019} \ln \left( \frac{\text{DELURY}_{1,y}}{N_{1,y}} \right) \right)$$

により求めた。

上記探索の際、3歳魚以上をプラスグループとして、

$$F_{3+,y} = F_{2,y}$$

を仮定した。

さらに、1歳魚以上の選択率は2016～2018年漁期の3年間の選択率の平均値に等しいとし、

$$S_{a,2019} = (S_{a,2016} + S_{a,2017} + S_{a,2018}) / 3$$

とした。

最近年0歳魚の  $F$  は、過去2年間(2017～2018年漁期)の漁獲係数の平均値に等しいと仮定して、

$$F_{0,2019} = (F_{0,2017} + F_{0,2018}) / 2$$

により求めた。

最近年の資源尾数は、

$$N_{a,2019} = C_{a,2019} e^{M/2} / (1 - e^{-F_{a,2019}})$$

により求めた。

チューニングには次表の資源量指標値を用いた。チューニング VPA で推定した 1 歳魚資源尾数と 1 歳魚資源量指標値の関係を補足図 2-1 に示した。

|               |         |         |         |        |        |        |         |
|---------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 漁期年           | 1993    | 1994    | 1995    | 1996   | 1997   | 1998   | 1999    |
| 1歳魚資源量<br>指標値 | -       | -       | 63,019  | 17,385 | 25,611 | 87,920 | 37,744  |
| 漁期年           | 2000    | 2001    | 2002    | 2003   | 2004   | 2005   | 2006    |
| 1歳魚資源量<br>指標値 | 316,254 | 103,801 | 569,031 | 99,368 | 24,234 | 34,683 | 115,244 |
| 漁期年           | 2007    | 2008    | 2009    | 2010   | 2011   | 2012   | 2013    |
| 1歳魚資源量<br>指標値 | 184,144 | 122,898 | 193,686 | 53,362 | 39,810 | 44,149 | 33,419  |
| 漁期年           | 2014    | 2015    | 2016    | 2017   | 2018   | 2019   |         |
| 1歳魚資源量<br>指標値 | 93,331  | 124,378 | 50,367  | 56,457 | 21,515 | 40,464 |         |

(2) 将来予測

(1)で得られた各年齢の資源尾数をもとに将来予測を行った。各年齢の漁獲係数 F には、2017～2019 年漁期の 3 年間の平均値を仮定した。

0 歳魚の資源尾数は、天然魚および放流魚の加入が毎年一定で続くと仮定して、2015～2019 年漁期の最近 5 年間の 0 歳魚資源尾数の平均値（4 月時点、95,616 尾 放流混入率 36.4%）とした。なお、放流魚の 4 月時点の資源尾数は、補足表 3-1 に示した 10 月時点の放流魚加入尾数を半年分の死亡率で除して求めた。

$$N_{0,z} = 1/5 \sum_{y=2015}^{2019} N_{0,y}$$

1 歳魚および 2 歳魚の資源尾数は以下の式により前進法で求めた。

$$N_{a,z} = N_{a-1,z-1} e^{-M} - C_{a-1,z-1} e^{-\frac{M}{2}} \quad (a=1,2)$$

3+歳魚の資源尾数は以下の式により前進法で求めた。

$$N_{3+,z} = N_{2,z-1}e^{-M} - C_{2,z-1}e^{-\frac{M}{2}} + N_{3+,z-1}e^{-M} - C_{3+,z-1}e^{-\frac{M}{2}}$$

各年齢の漁獲尾数は以下の式で求めた。

$$C_{a,z} = N_{a,z}(1 - e^{-F_{a,z}})e^{-\frac{M}{2}}$$

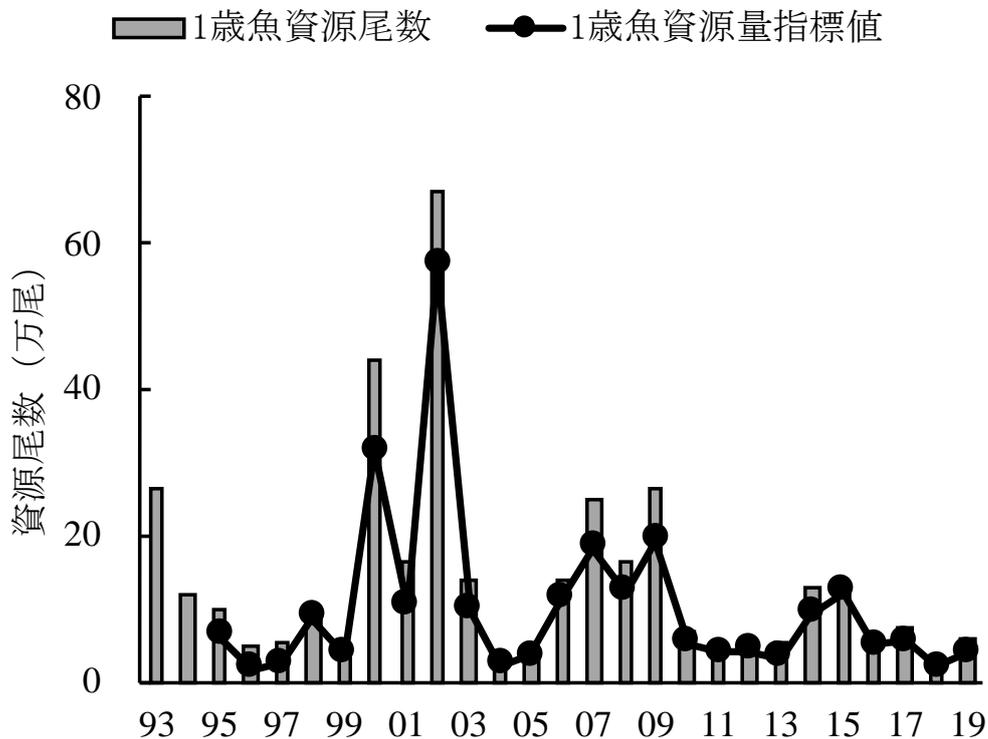
引用文献

Nishijima S., S. Suzuki, M. Ichinokawa and H. Okamura (2019) Integrated multi-timescale modeling untangles anthropogenic, environmental, and biological effects on catchability. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **76**, 2045-2056.

Pope, H.G. (1972) An investigation of the accuracy of virtual population using cohort analysis. *Res. Bull. Inst. Comm. Northw. Atlant. Fish.*, **9**, 65-74.

田中昌一 (1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, **28**, 1-200.

山川 卓 (2001) DeLury 法. 「資源評価体制確立推進事業報告書-資源解析手法教科書-」田中昌一・青木一郎・赤嶺達郎・一丸俊雄・岸田 達・高場 稔・田中栄次・福田雅明・谷津明彦・由木雄一・和田時夫編, 日本水産資源保護協会, 東京, 73-90.



補足図 2-1. チューニング VPA で推定した 1 歳魚資源尾数 (10 月時点) と 1 歳魚資源量指標値の関係

補足表 2-1. 資源解析結果 (1993~2001 年漁期)

| 年齢別漁獲尾数 (尾)          |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|-----------|
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | 120,295 | 86,732  | 54,526  | 71,179  | 196,085 | 56,886  | 446,641   | 95,918  | 232,367   |
| 1歳                   | 226,600 | 94,770  | 76,950  | 34,019  | 36,970  | 78,907  | 36,801    | 378,988 | 121,116   |
| 2歳                   | 18,557  | 21,572  | 13,225  | 10,721  | 7,993   | 7,089   | 6,738     | 7,088   | 36,503    |
| 3歳以上                 | 6,114   | 4,195   | 5,050   | 5,199   | 5,151   | 3,853   | 3,271     | 4,355   | 3,057     |
| 計                    | 371,567 | 207,269 | 149,751 | 121,118 | 246,199 | 146,736 | 493,451   | 486,350 | 393,044   |
| 年齢別漁獲量 (kg)          |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | 28,337  | 26,421  | 10,247  | 14,388  | 39,216  | 18,349  | 120,752   | 26,974  | 56,492    |
| 1歳                   | 217,870 | 80,642  | 78,181  | 32,037  | 28,709  | 88,105  | 40,870    | 328,463 | 122,797   |
| 2歳                   | 34,920  | 37,088  | 24,599  | 19,494  | 14,464  | 13,052  | 12,231    | 13,077  | 62,647    |
| 3歳以上                 | 20,745  | 13,059  | 16,458  | 15,212  | 15,768  | 13,046  | 10,210    | 13,556  | 8,970     |
| 計                    | 301,872 | 157,211 | 129,484 | 81,131  | 98,158  | 132,552 | 184,063   | 382,070 | 250,905   |
| 年齢別漁獲係数              |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | 0.57    | 0.52    | 0.61    | 0.72    | 0.96    | 0.64    | 0.58      | 0.38    | 0.24      |
| 1歳                   | 1.92    | 1.49    | 1.46    | 1.11    | 1.22    | 1.80    | 1.34      | 2.00    | 1.34      |
| 2歳                   | 1.45    | 1.24    | 0.97    | 0.90    | 0.94    | 0.89    | 0.81      | 1.20    | 1.57      |
| 3歳以上                 | 1.45    | 1.24    | 0.97    | 0.90    | 0.94    | 0.89    | 0.81      | 1.20    | 1.57      |
| 単純平均                 | 1.35    | 1.12    | 1.00    | 0.91    | 1.02    | 1.06    | 0.89      | 1.19    | 1.18      |
| 年齢別資源尾数 (尾、4月)       |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | 314,071 | 243,890 | 135,723 | 156,845 | 359,673 | 136,985 | 1,143,658 | 347,349 | 1,237,849 |
| 1歳                   | 300,903 | 138,438 | 113,400 | 57,582  | 59,336  | 107,069 | 56,482    | 496,523 | 185,868   |
| 2歳                   | 27,483  | 34,370  | 24,182  | 20,408  | 14,824  | 13,585  | 13,750    | 11,512  | 52,237    |
| 3歳以上                 | 9,055   | 6,684   | 9,233   | 9,896   | 9,552   | 7,384   | 6,674     | 7,073   | 4,375     |
| 計                    | 651,512 | 423,382 | 282,539 | 244,733 | 443,384 | 265,023 | 1,220,565 | 862,456 | 1,480,328 |
| 年齢別資源尾数 (尾、10月)      |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | 277,167 | 215,232 | 119,776 | 138,416 | 317,410 | 120,889 | 1,009,275 | 306,534 | 1,092,398 |
| 1歳                   | 265,546 | 122,171 | 100,076 | 50,816  | 52,364  | 94,488  | 49,846    | 438,180 | 164,028   |
| 2歳                   | 24,254  | 30,331  | 21,340  | 18,010  | 13,082  | 11,989  | 12,134    | 10,159  | 46,099    |
| 3歳以上                 | 7,991   | 5,898   | 8,148   | 8,734   | 8,430   | 6,516   | 5,890     | 6,242   | 3,861     |
| 計                    | 143,739 | 93,408  | 62,335  | 53,994  | 97,821  | 58,471  | 269,286   | 190,279 | 326,596   |
| 年齢別資源量 (Kg、4月)       |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -         | -       | -         |
| 1歳                   | 106,824 | 49,147  | 40,259  | 20,442  | 21,065  | 38,011  | 20,052    | 176,272 | 65,985    |
| 2歳                   | 39,207  | 49,032  | 34,498  | 29,114  | 21,147  | 19,380  | 19,616    | 16,422  | 74,520    |
| 3歳以上                 | 26,162  | 19,310  | 26,675  | 28,591  | 27,596  | 21,333  | 19,281    | 20,435  | 12,640    |
| 計                    | 172,193 | 117,489 | 101,431 | 78,148  | 69,808  | 78,724  | 58,949    | 213,129 | 153,145   |
| 年齢別資源量 (Kg、10月)      |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | 45,559  | 35,378  | 19,688  | 22,752  | 52,174  | 19,871  | 165,897   | 50,386  | 179,560   |
| 1歳                   | 273,640 | 125,895 | 103,126 | 52,365  | 53,960  | 97,368  | 51,365    | 451,537 | 169,027   |
| 2歳                   | 39,722  | 49,676  | 34,951  | 29,497  | 21,425  | 19,635  | 19,873    | 16,638  | 75,499    |
| 3歳以上                 | 22,923  | 16,919  | 23,373  | 25,052  | 24,180  | 18,692  | 16,894    | 17,905  | 11,075    |
| 計                    | 381,844 | 227,868 | 181,137 | 129,665 | 151,738 | 155,566 | 254,029   | 536,466 | 435,161   |
| 年齢別親魚量 (Kg、4月)       |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -         | -       | -         |
| 1歳                   | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -         | -       | -         |
| 2歳                   | 19,604  | 24,516  | 17,249  | 14,557  | 10,573  | 9,690   | 9,808     | 8,211   | 37,260    |
| 3歳以上                 | 26,162  | 19,310  | 26,675  | 28,591  | 27,596  | 21,333  | 19,281    | 20,435  | 12,640    |
| 計                    | 45,766  | 43,826  | 43,924  | 43,149  | 38,170  | 31,023  | 29,089    | 28,646  | 49,900    |
| 漁獲割合 (漁獲量/資源量 (10月)) |         |         |         |         |         |         |           |         |           |
| 漁期年                  | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999      | 2000    | 2001      |
| 0歳                   | 0.62    | 0.75    | 0.52    | 0.63    | 0.75    | 0.92    | 0.73      | 0.54    | 0.31      |
| 1歳                   | 0.80    | 0.64    | 0.76    | 0.61    | 0.53    | 0.90    | 0.80      | 0.73    | 0.73      |
| 2歳                   | 0.88    | 0.75    | 0.70    | 0.66    | 0.68    | 0.66    | 0.62      | 0.79    | 0.83      |
| 3歳以上                 | 0.90    | 0.77    | 0.70    | 0.61    | 0.65    | 0.70    | 0.60      | 0.76    | 0.81      |
| 計                    | 0.79    | 0.69    | 0.71    | 0.63    | 0.65    | 0.85    | 0.72      | 0.71    | 0.58      |

補足表 2-2. 資源解析結果 (続き: 2002~2010 年漁期)

| 年齢別漁獲尾数 (尾)          |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | 51,391    | 13,319  | 25,733  | 46,654  | 128,367 | 81,715  | 63,333  | 29,129  | 18,449  |
| 1歳                   | 542,806   | 114,825 | 20,149  | 34,307  | 100,358 | 214,413 | 112,558 | 192,349 | 40,954  |
| 2歳                   | 19,792    | 59,093  | 12,602  | 3,166   | 4,404   | 16,988  | 16,198  | 20,578  | 36,558  |
| 3歳以上                 | 4,796     | 7,878   | 22,392  | 6,504   | 4,639   | 5,173   | 7,144   | 6,449   | 12,473  |
| 計                    | 618,785   | 195,115 | 80,877  | 90,631  | 237,767 | 318,290 | 199,233 | 248,505 | 108,433 |
| 年齢別漁獲量 (kg)          |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | 12,727    | 3,059   | 6,926   | 12,463  | 31,094  | 19,819  | 17,881  | 6,220   | 4,856   |
| 1歳                   | 498,179   | 106,824 | 22,362  | 39,288  | 110,759 | 210,976 | 119,984 | 186,089 | 41,952  |
| 2歳                   | 35,235    | 103,088 | 21,054  | 6,126   | 8,155   | 29,441  | 26,809  | 34,631  | 59,081  |
| 3歳以上                 | 13,993    | 24,944  | 60,267  | 20,394  | 15,572  | 17,311  | 20,622  | 18,225  | 33,141  |
| 計                    | 560,134   | 237,915 | 110,609 | 78,271  | 165,580 | 277,547 | 185,296 | 245,166 | 139,030 |
| 年齢別漁獲係数              |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | 0.25      | 0.30    | 0.36    | 0.23    | 0.34    | 0.33    | 0.17    | 0.29    | 0.23    |
| 1歳                   | 1.66      | 1.71    | 1.12    | 1.31    | 1.31    | 1.96    | 1.16    | 1.28    | 0.92    |
| 2歳                   | 0.90      | 0.91    | 1.01    | 0.54    | 0.59    | 0.89    | 0.90    | 0.73    | 1.00    |
| 3歳以上                 | 0.90      | 0.91    | 1.01    | 0.54    | 0.59    | 0.89    | 0.90    | 0.73    | 1.00    |
| 単純平均                 | 0.93      | 0.96    | 0.88    | 0.66    | 0.71    | 1.02    | 0.78    | 0.75    | 0.79    |
| 年齢別資源尾数 (尾、4月)       |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | 262,244   | 58,515  | 97,567  | 252,791 | 508,488 | 330,844 | 459,664 | 131,757 | 101,980 |
| 1歳                   | 758,975   | 158,883 | 33,817  | 53,276  | 155,702 | 282,728 | 185,548 | 302,096 | 76,906  |
| 2歳                   | 37,869    | 112,066 | 22,406  | 8,555   | 11,216  | 32,696  | 30,970  | 45,173  | 65,525  |
| 3歳以上                 | 9,177     | 14,941  | 39,811  | 17,572  | 11,814  | 9,956   | 13,660  | 14,158  | 22,355  |
| 計                    | 1,068,265 | 344,404 | 193,601 | 332,194 | 687,220 | 656,223 | 689,841 | 493,184 | 266,766 |
| 年齢別資源尾数 (尾、10月)      |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | 231,429   | 51,639  | 86,102  | 223,087 | 448,739 | 291,969 | 405,652 | 116,276 | 89,997  |
| 1歳                   | 669,793   | 140,214 | 29,844  | 47,016  | 137,407 | 249,506 | 163,746 | 266,598 | 67,869  |
| 2歳                   | 33,419    | 98,898  | 19,773  | 7,550   | 9,898   | 28,854  | 27,331  | 39,865  | 57,826  |
| 3歳以上                 | 8,099     | 13,185  | 35,133  | 15,507  | 10,426  | 8,786   | 12,055  | 12,494  | 19,729  |
| 計                    | 235,685   | 75,984  | 42,713  | 73,290  | 151,617 | 144,779 | 152,196 | 108,808 | 58,855  |
| 年齢別資源量 (Kg、4月)       |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | -         | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| 1歳                   | 269,446   | 56,406  | 12,006  | 18,914  | 55,276  | 100,372 | 65,872  | 107,248 | 27,303  |
| 2歳                   | 54,023    | 159,871 | 31,964  | 12,205  | 16,000  | 46,643  | 44,181  | 64,443  | 93,477  |
| 3歳以上                 | 26,514    | 43,165  | 115,017 | 50,767  | 34,132  | 28,763  | 39,464  | 40,903  | 64,587  |
| 計                    | 349,983   | 259,441 | 158,987 | 81,886  | 105,408 | 175,778 | 149,516 | 212,594 | 185,366 |
| 年齢別資源量 (Kg、10月)      |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | 38,041    | 8,488   | 14,153  | 36,669  | 73,761  | 47,992  | 66,678  | 19,113  | 14,793  |
| 1歳                   | 690,210   | 144,488 | 30,753  | 48,449  | 141,595 | 257,112 | 168,737 | 274,725 | 69,938  |
| 2歳                   | 54,733    | 161,971 | 32,384  | 12,365  | 16,210  | 47,256  | 44,761  | 65,289  | 94,705  |
| 3歳以上                 | 23,231    | 37,821  | 100,777 | 44,482  | 29,907  | 25,202  | 34,578  | 35,839  | 56,590  |
| 計                    | 806,215   | 352,768 | 178,067 | 141,966 | 261,472 | 377,561 | 314,754 | 394,966 | 236,027 |
| 年齢別親魚量 (Kg、4月)       |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | -         | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| 1歳                   | -         | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| 2歳                   | 27,012    | 79,935  | 15,982  | 6,103   | 8,000   | 23,322  | 22,090  | 32,221  | 46,739  |
| 3歳以上                 | 26,514    | 43,165  | 115,017 | 50,767  | 34,132  | 28,763  | 39,464  | 40,903  | 64,587  |
| 計                    | 53,526    | 123,100 | 130,999 | 56,870  | 42,132  | 52,085  | 61,554  | 73,125  | 111,325 |
| 漁獲割合 (漁獲量/資源量 (10月)) |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2002      | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
| 0歳                   | 0.33      | 0.36    | 0.49    | 0.34    | 0.42    | 0.41    | 0.27    | 0.33    | 0.33    |
| 1歳                   | 0.72      | 0.74    | 0.73    | 0.81    | 0.78    | 0.82    | 0.71    | 0.68    | 0.60    |
| 2歳                   | 0.64      | 0.64    | 0.65    | 0.50    | 0.50    | 0.62    | 0.60    | 0.53    | 0.62    |
| 3歳以上                 | 0.60      | 0.66    | 0.60    | 0.46    | 0.52    | 0.69    | 0.60    | 0.51    | 0.59    |
| 計                    | 0.69      | 0.67    | 0.62    | 0.55    | 0.63    | 0.74    | 0.59    | 0.62    | 0.59    |

補足表 2-3. 資源解析結果 (続き: 2011~2019 年漁期)

| 年別漁獲尾数 (尾)           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | 20,292  | 21,010  | 40,440  | 32,789  | 19,899  | 21,338  | 25,562  | 25,600  | 13,718  |
| 1歳                   | 32,449  | 32,472  | 24,577  | 79,262  | 97,402  | 35,145  | 42,041  | 17,896  | 30,187  |
| 2歳                   | 11,016  | 9,168   | 6,053   | 11,139  | 26,973  | 14,792  | 12,244  | 10,102  | 4,496   |
| 3歳以上                 | 11,674  | 8,070   | 5,486   | 5,749   | 10,129  | 11,054  | 4,243   | 3,963   | 8,073   |
| 計                    | 75,431  | 70,719  | 76,556  | 128,938 | 154,403 | 82,328  | 84,090  | 57,562  | 56,474  |
| 年別漁獲量 (kg)           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | 5,797   | 5,847   | 10,958  | 10,785  | 6,150   | 5,673   | 7,031   | 10,296  | 4,436   |
| 1歳                   | 34,766  | 35,003  | 25,878  | 77,294  | 92,738  | 39,963  | 47,473  | 18,980  | 31,981  |
| 2歳                   | 18,740  | 15,785  | 10,945  | 16,834  | 42,001  | 23,655  | 24,605  | 19,606  | 8,151   |
| 3歳以上                 | 32,033  | 24,956  | 19,112  | 18,294  | 29,083  | 29,204  | 16,162  | 14,120  | 21,064  |
| 計                    | 91,337  | 81,591  | 66,893  | 123,207 | 169,971 | 98,496  | 95,271  | 63,003  | 65,631  |
| 年別漁獲係数               |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | 0.27    | 0.26    | 0.21    | 0.19    | 0.22    | 0.20    | 0.52    | 0.29    | 0.41    |
| 1歳                   | 0.87    | 1.01    | 0.58    | 0.92    | 1.56    | 0.82    | 0.84    | 0.94    | 0.72    |
| 2歳                   | 0.75    | 0.70    | 0.54    | 0.62    | 1.07    | 1.31    | 0.84    | 0.52    | 0.70    |
| 3歳以上                 | 0.75    | 0.70    | 0.54    | 0.62    | 1.07    | 1.31    | 0.84    | 0.52    | 0.70    |
| 単純平均                 | 0.66    | 0.67    | 0.47    | 0.58    | 0.98    | 0.91    | 0.76    | 0.57    | 0.63    |
| 年別資源尾数 (尾、4月)        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | 97,275  | 104,808 | 237,964 | 216,753 | 113,913 | 131,733 | 71,616  | 114,206 | 46,615  |
| 1歳                   | 63,140  | 57,850  | 63,083  | 149,639 | 139,871 | 71,154  | 83,763  | 33,216  | 66,352  |
| 2歳                   | 23,753  | 20,538  | 16,397  | 27,441  | 46,591  | 22,975  | 24,400  | 28,133  | 10,076  |
| 3歳以上                 | 25,172  | 18,079  | 14,863  | 14,162  | 17,497  | 17,169  | 8,456   | 11,038  | 18,094  |
| 計                    | 209,341 | 201,275 | 332,308 | 407,994 | 317,872 | 243,031 | 188,234 | 186,594 | 141,136 |
| 年別資源尾数 (尾、10月)       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | 85,845  | 92,493  | 210,003 | 191,284 | 100,528 | 116,254 | 63,201  | 100,786 | 41,137  |
| 1歳                   | 55,721  | 51,052  | 55,671  | 132,056 | 123,436 | 62,794  | 73,920  | 29,313  | 58,555  |
| 2歳                   | 20,962  | 18,125  | 14,471  | 24,216  | 41,116  | 20,276  | 21,533  | 24,828  | 8,892   |
| 3歳以上                 | 22,215  | 15,955  | 13,116  | 12,498  | 15,441  | 15,152  | 7,462   | 9,741   | 15,968  |
| 計                    | 46,186  | 44,406  | 73,315  | 90,013  | 70,130  | 53,619  | 41,529  | 41,167  | 31,138  |
| 年別資源量 (Kg、4月)        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| 1歳                   | 22,416  | 20,537  | 22,395  | 53,124  | 49,656  | 25,261  | 29,737  | 11,792  | 23,556  |
| 2歳                   | 33,886  | 29,299  | 23,392  | 39,146  | 66,465  | 32,776  | 34,808  | 40,135  | 14,374  |
| 3歳以上                 | 72,725  | 52,231  | 42,939  | 40,914  | 50,550  | 49,603  | 24,430  | 31,890  | 52,276  |
| 計                    | 129,026 | 102,068 | 88,726  | 133,184 | 166,671 | 107,640 | 88,975  | 83,817  | 90,205  |
| 年別資源量 (Kg、10月)       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | 14,111  | 15,203  | 34,519  | 31,442  | 16,524  | 19,109  | 10,388  | 16,567  | 6,762   |
| 1歳                   | 57,420  | 52,609  | 57,368  | 136,081 | 127,199 | 64,708  | 76,173  | 30,207  | 60,340  |
| 2歳                   | 34,331  | 29,684  | 23,699  | 39,660  | 67,338  | 33,207  | 35,265  | 40,662  | 14,562  |
| 3歳以上                 | 63,721  | 45,765  | 37,623  | 35,849  | 44,292  | 43,462  | 21,406  | 27,942  | 45,804  |
| 計                    | 169,582 | 143,260 | 153,209 | 243,032 | 255,353 | 160,485 | 143,233 | 115,377 | 127,468 |
| 年別親魚量 (Kg、4月)        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| 1歳                   | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| 2歳                   | 16,943  | 14,649  | 11,696  | 19,573  | 33,233  | 16,388  | 17,404  | 20,067  | 7,187   |
| 3歳以上                 | 72,725  | 52,231  | 42,939  | 40,914  | 50,550  | 49,603  | 24,430  | 31,890  | 52,276  |
| 計                    | 89,668  | 66,881  | 54,635  | 60,487  | 83,783  | 65,991  | 41,834  | 51,957  | 59,462  |
| 漁獲割合 (漁獲量/資源量 (10月)) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 漁期年                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
| 0歳                   | 0.41    | 0.38    | 0.32    | 0.34    | 0.37    | 0.30    | 0.68    | 0.62    | 0.66    |
| 1歳                   | 0.61    | 0.67    | 0.45    | 0.57    | 0.73    | 0.62    | 0.62    | 0.63    | 0.53    |
| 2歳                   | 0.55    | 0.53    | 0.46    | 0.42    | 0.62    | 0.71    | 0.70    | 0.48    | 0.56    |
| 3歳以上                 | 0.50    | 0.55    | 0.51    | 0.51    | 0.66    | 0.67    | 0.76    | 0.51    | 0.46    |
| 計                    | 0.54    | 0.57    | 0.44    | 0.51    | 0.67    | 0.61    | 0.67    | 0.55    | 0.51    |

補足表 2-4. 漁期年別漁業種類別漁獲量 (kg)

| 漁期年  | 小型機船底びき網漁業 (伊勢湾・三河湾) |        |       |       |        | 小型機船底びき網漁業 (渥美外海) |        |        |        |         |
|------|----------------------|--------|-------|-------|--------|-------------------|--------|--------|--------|---------|
|      | 0歳                   | 1歳     | 2歳    | 3+歳   | 合計(kg) | 0歳                | 1歳     | 2歳     | 3+歳    | 合計(kg)  |
| 1993 | 17,147               | 11,458 | 3,028 | 522   | 32,155 | 11,190            | 18,688 | 4,237  | 3,331  | 37,446  |
| 1994 | 18,694               | 7,279  | 2,926 | 806   | 29,706 | 7,727             | 13,235 | 4,675  | 4,331  | 29,968  |
| 1995 | 7,010                | 7,932  | 390   | 779   | 16,111 | 3,237             | 7,584  | 3,438  | 3,301  | 17,560  |
| 1996 | 13,031               | 13,080 | 1,983 | 3,170 | 31,265 | 1,357             | 4,353  | 4,032  | 5,472  | 15,214  |
| 1997 | 32,975               | 7,837  | 976   | 1,276 | 43,065 | 6,241             | 4,526  | 2,175  | 4,235  | 17,177  |
| 1998 | 13,589               | 5,093  | 1,260 | 495   | 20,438 | 4,760             | 7,537  | 2,455  | 2,086  | 16,838  |
| 1999 | 76,006               | 5,201  | 1,388 | 500   | 83,096 | 44,746            | 2,157  | 1,518  | 3,599  | 52,020  |
| 2000 | 15,356               | 16,624 | 1,115 | 277   | 33,372 | 11,618            | 46,001 | 848    | 5,265  | 63,732  |
| 2001 | 38,034               | 9,173  | 3,887 | 249   | 51,342 | 18,458            | 12,207 | 9,352  | 2,402  | 42,419  |
| 2002 | 10,323               | 15,520 | 1,482 | 1,351 | 28,675 | 2,404             | 80,524 | 16,256 | 8,839  | 108,023 |
| 2003 | 2,421                | 6,425  | 1,143 | 71    | 10,061 | 637               | 25,775 | 15,454 | 1,663  | 43,529  |
| 2004 | 4,362                | 625    | 483   | 798   | 6,268  | 2,564             | 2,424  | 3,271  | 13,917 | 22,176  |
| 2005 | 5,661                | 1,009  | 109   | 165   | 6,944  | 6,793             | 2,764  | 656    | 4,797  | 15,010  |
| 2006 | 18,571               | 1,580  | 28    | 172   | 20,351 | 12,523            | 4,852  | 1,335  | 3,414  | 22,124  |
| 2007 | 12,334               | 4,005  | 444   | 766   | 17,548 | 7,485             | 18,482 | 3,440  | 4,338  | 33,746  |
| 2008 | 8,935                | 2,916  | 469   | 303   | 12,622 | 8,946             | 4,161  | 5,500  | 5,268  | 23,874  |
| 2009 | 3,664                | 3,012  | 51    | 97    | 6,824  | 2,557             | 10,903 | 5,324  | 3,988  | 22,771  |
| 2010 | 3,675                | 1,376  | 531   | 362   | 5,943  | 1,181             | 1,919  | 9,528  | 6,101  | 18,728  |
| 2011 | 3,436                | 1,075  | 881   | 79    | 5,472  | 2,361             | 2,347  | 1,683  | 4,559  | 10,951  |
| 2012 | 4,317                | 1,200  | 489   | 0     | 6,006  | 1,530             | 626    | 1,226  | 5,031  | 8,413   |
| 2013 | 8,667                | 1,123  | 313   | 222   | 10,325 | 2,291             | 208    | 788    | 5,137  | 8,424   |
| 2014 | 6,763                | 1,154  | 447   | 151   | 8,515  | 4,022             | 3,356  | 1,045  | 4,386  | 12,809  |
| 2015 | 3,366                | 2,123  | 913   | 386   | 6,788  | 2,784             | 4,863  | 6,246  | 6,510  | 20,403  |
| 2016 | 3,895                | 1,270  | 910   | 401   | 6,476  | 1,778             | 1,438  | 3,126  | 3,267  | 9,609   |
| 2017 | 5,155                | 1,104  | 1,680 | 249   | 8,187  | 1,876             | 2,066  | 3,426  | 4,117  | 11,486  |
| 2018 | 8,168                | 2,426  | 774   | 57    | 11,426 | 2,128             | 2,518  | 1,884  | 3,622  | 10,153  |
| 2019 | 3,842                | 2,849  | 489   | 111   | 7,291  | 593               | 4,127  | 2,316  | 3,467  | 10,503  |

| 漁期年  | ふぐはえ縄漁業 |         |        |        |         | まき網漁業 |    |        |       |        |
|------|---------|---------|--------|--------|---------|-------|----|--------|-------|--------|
|      | 0歳      | 1歳      | 2歳     | 3+歳    | 合計(kg)  | 0歳    | 1歳 | 2歳     | 3+歳   | 合計(kg) |
| 1993 | 0       | 187,724 | 25,470 | 14,109 | 227,302 | 0     | 0  | 2,186  | 2,783 | 4,969  |
| 1994 | 0       | 60,128  | 28,182 | 6,998  | 95,308  | 0     | 0  | 1,305  | 925   | 2,229  |
| 1995 | 0       | 62,664  | 19,754 | 9,707  | 92,126  | 0     | 0  | 1,017  | 2,670 | 3,687  |
| 1996 | 0       | 14,603  | 7,788  | 3,263  | 25,654  | 0     | 0  | 5,691  | 3,307 | 8,997  |
| 1997 | 0       | 16,346  | 11,001 | 6,280  | 33,626  | 0     | 0  | 313    | 3,978 | 4,290  |
| 1998 | 0       | 75,475  | 8,948  | 9,878  | 94,300  | 0     | 0  | 389    | 587   | 975    |
| 1999 | 0       | 33,511  | 8,479  | 4,882  | 46,872  | 0     | 0  | 845    | 1,230 | 2,075  |
| 2000 | 0       | 265,838 | 9,597  | 7,572  | 283,007 | 0     | 0  | 1,517  | 442   | 1,959  |
| 2001 | 0       | 101,417 | 47,958 | 5,806  | 155,181 | 0     | 0  | 1,450  | 513   | 1,963  |
| 2002 | 0       | 402,135 | 17,444 | 3,793  | 423,371 | 0     | 0  | 53     | 11    | 64     |
| 2003 | 0       | 74,624  | 73,417 | 22,743 | 170,784 | 0     | 0  | 13,074 | 468   | 13,542 |
| 2004 | 0       | 19,313  | 16,489 | 42,158 | 77,960  | 0     | 0  | 811    | 3,394 | 4,205  |
| 2005 | 9       | 35,515  | 4,284  | 11,362 | 51,170  | 0     | 0  | 1,077  | 4,070 | 5,147  |
| 2006 | 0       | 104,327 | 6,792  | 11,986 | 123,105 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2007 | 0       | 188,489 | 25,557 | 12,207 | 226,253 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2008 | 0       | 112,907 | 20,841 | 15,051 | 148,799 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2009 | 0       | 172,174 | 29,256 | 14,141 | 215,571 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2010 | 0       | 38,657  | 49,022 | 26,679 | 114,358 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2011 | 0       | 31,343  | 16,176 | 27,395 | 74,914  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2012 | 0       | 33,177  | 14,070 | 19,924 | 67,172  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2013 | 0       | 24,548  | 9,844  | 13,753 | 48,145  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2014 | 0       | 72,784  | 15,342 | 13,757 | 101,883 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2015 | 0       | 85,752  | 34,842 | 22,187 | 142,781 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2016 | 0       | 37,255  | 19,619 | 25,537 | 82,411  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2017 | 0       | 44,303  | 19,499 | 11,796 | 75,598  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2018 | 0       | 14,036  | 16,948 | 10,441 | 41,425  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2019 | 0       | 25,004  | 5,347  | 17,486 | 47,837  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |

補足表 2-5. 漁期年別漁業種類別漁獲尾数 (尾)

| 漁期年  | 小型機船底びき網漁業 (伊勢湾・三河湾) |        |       |       |         | 小型機船底びき網漁業 (渥美外海) |         |        |       |         |
|------|----------------------|--------|-------|-------|---------|-------------------|---------|--------|-------|---------|
|      | 0歳                   | 1歳     | 2歳    | 3+歳   | 合計(尾)   | 0歳                | 1歳      | 2歳     | 3+歳   | 合計(尾)   |
| 1993 | 90,416               | 26,754 | 2,270 | 183   | 119,623 | 29,879            | 21,500  | 2,607  | 1,155 | 55,141  |
| 1994 | 64,659               | 16,860 | 1,979 | 255   | 83,753  | 22,073            | 17,205  | 3,072  | 1,502 | 43,852  |
| 1995 | 44,225               | 15,795 | 286   | 245   | 60,551  | 10,301            | 10,666  | 2,353  | 1,144 | 24,464  |
| 1996 | 67,320               | 19,045 | 980   | 1,027 | 88,373  | 3,859             | 4,024   | 2,432  | 1,993 | 12,308  |
| 1997 | 167,766              | 17,665 | 587   | 435   | 186,452 | 28,319            | 5,217   | 1,791  | 1,450 | 36,777  |
| 1998 | 44,924               | 9,803  | 771   | 149   | 55,648  | 11,962            | 8,075   | 1,523  | 724   | 22,284  |
| 1999 | 328,500              | 6,817  | 854   | 149   | 336,320 | 118,141           | 2,425   | 972    | 1,210 | 122,748 |
| 2000 | 60,722               | 32,746 | 639   | 107   | 94,215  | 35,196            | 67,546  | 466    | 1,990 | 105,198 |
| 2001 | 174,520              | 16,386 | 2,504 | 89    | 193,499 | 57,847            | 14,970  | 5,997  | 754   | 79,568  |
| 2002 | 44,653               | 33,766 | 840   | 506   | 79,765  | 6,738             | 110,635 | 10,585 | 3,228 | 131,186 |
| 2003 | 11,214               | 17,675 | 984   | 26    | 29,900  | 2,105             | 36,315  | 11,267 | 683   | 50,370  |
| 2004 | 17,681               | 882    | 324   | 358   | 19,244  | 8,052             | 3,119   | 2,337  | 5,931 | 19,439  |
| 2005 | 24,431               | 1,969  | 66    | 69    | 26,536  | 22,209            | 3,430   | 414    | 1,780 | 27,833  |
| 2006 | 85,620               | 1,782  | 16    | 68    | 87,486  | 42,747            | 6,742   | 796    | 963   | 51,248  |
| 2007 | 53,770               | 6,307  | 262   | 170   | 60,509  | 27,945            | 26,360  | 2,087  | 1,275 | 57,667  |
| 2008 | 37,774               | 4,560  | 298   | 88    | 42,720  | 25,559            | 6,497   | 3,784  | 1,792 | 37,632  |
| 2009 | 18,453               | 4,589  | 32    | 38    | 23,111  | 10,677            | 14,779  | 3,559  | 1,501 | 30,516  |
| 2010 | 15,133               | 2,496  | 308   | 119   | 18,056  | 3,317             | 2,678   | 7,202  | 2,259 | 15,456  |
| 2011 | 13,586               | 1,597  | 507   | 31    | 15,721  | 6,706             | 2,803   | 998    | 1,644 | 12,150  |
| 2012 | 15,837               | 1,794  | 288   | 0     | 17,920  | 5,173             | 914     | 750    | 1,553 | 8,390   |
| 2013 | 32,575               | 1,804  | 188   | 70    | 34,637  | 7,865             | 398     | 519    | 1,354 | 10,136  |
| 2014 | 20,264               | 2,076  | 312   | 66    | 22,719  | 12,524            | 5,380   | 658    | 1,102 | 19,665  |
| 2015 | 12,062               | 2,704  | 547   | 142   | 15,455  | 7,837             | 8,027   | 4,153  | 1,932 | 21,949  |
| 2016 | 15,660               | 2,755  | 613   | 136   | 19,164  | 5,678             | 2,344   | 2,214  | 968   | 11,203  |
| 2017 | 19,647               | 1,950  | 1,078 | 70    | 22,745  | 5,915             | 2,708   | 2,061  | 1,105 | 11,788  |
| 2018 | 21,153               | 2,614  | 351   | 18    | 24,136  | 4,447             | 3,453   | 1,227  | 846   | 9,974   |
| 2019 | 12,393               | 4,231  | 367   | 34    | 17,025  | 1,325             | 4,512   | 1,232  | 939   | 8,008   |

| 漁期年  | ふぐはえ縄漁業 |         |        |        |         | まき網漁業 |    |        |       |        |
|------|---------|---------|--------|--------|---------|-------|----|--------|-------|--------|
|      | 0歳      | 1歳      | 2歳     | 3+歳    | 合計(尾)   | 0歳    | 1歳 | 2歳     | 3+歳   | 合計(尾)  |
| 1993 | 0       | 178,346 | 12,157 | 3,811  | 194,314 | 0     | 0  | 1,523  | 965   | 2,488  |
| 1994 | 0       | 60,705  | 15,612 | 2,117  | 78,434  | 0     | 0  | 909    | 321   | 1,230  |
| 1995 | 0       | 50,488  | 9,879  | 2,735  | 63,103  | 0     | 0  | 707    | 925   | 1,633  |
| 1996 | 0       | 10,950  | 3,639  | 914    | 15,503  | 0     | 0  | 3,670  | 1,264 | 4,934  |
| 1997 | 0       | 14,088  | 5,352  | 1,852  | 21,292  | 0     | 0  | 264    | 1,414 | 1,678  |
| 1998 | 0       | 61,029  | 4,524  | 2,776  | 68,330  | 0     | 0  | 271    | 204   | 475    |
| 1999 | 0       | 27,559  | 4,325  | 1,472  | 33,356  | 0     | 0  | 587    | 440   | 1,027  |
| 2000 | 0       | 278,696 | 4,859  | 2,077  | 285,632 | 0     | 0  | 1,125  | 181   | 1,306  |
| 2001 | 0       | 89,760  | 26,930 | 2,044  | 118,734 | 0     | 0  | 1,072  | 170   | 1,242  |
| 2002 | 0       | 398,405 | 8,325  | 1,059  | 407,788 | 0     | 0  | 42     | 3     | 46     |
| 2003 | 0       | 60,835  | 35,479 | 6,936  | 103,250 | 0     | 0  | 11,363 | 233   | 11,596 |
| 2004 | 0       | 16,148  | 9,271  | 14,980 | 40,399  | 0     | 0  | 671    | 1,124 | 1,794  |
| 2005 | 14      | 28,908  | 1,972  | 3,203  | 34,098  | 0     | 0  | 714    | 1,451 | 2,165  |
| 2006 | 0       | 91,834  | 3,592  | 3,608  | 99,033  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2007 | 0       | 181,747 | 14,640 | 3,727  | 200,114 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2008 | 0       | 101,501 | 12,116 | 5,264  | 118,881 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2009 | 0       | 172,981 | 16,987 | 4,911  | 194,879 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2010 | 0       | 35,779  | 29,048 | 10,095 | 74,921  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2011 | 0       | 28,049  | 9,511  | 10,000 | 47,560  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2012 | 0       | 29,763  | 8,129  | 6,517  | 44,409  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2013 | 0       | 22,375  | 5,346  | 4,063  | 31,783  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2014 | 0       | 71,805  | 10,168 | 4,580  | 86,554  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2015 | 0       | 86,670  | 22,273 | 8,055  | 116,999 | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2016 | 0       | 30,047  | 11,965 | 9,949  | 51,961  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2017 | 0       | 37,383  | 9,105  | 3,069  | 49,557  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2018 | 0       | 11,829  | 8,523  | 3,099  | 23,452  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |
| 2019 | 0       | 21,444  | 2,897  | 7,100  | 31,441  | 0     | 0  | 0      | 0     | 0      |

### 補足資料3 種苗放流効果の計算方法

本系群の資源量は、不定期に発生する卓越年級群の影響により大きく変動することから、加入量の不安定さを緩和するためトラフグ人工種苗が大規模に放流されている。放流種苗の混入率ならびに添加効率を推定するために、2000年漁期からはイラストマー標識、2005年漁期からはALC耳石標識、2007年漁期からは胸鰭切除標識が種苗に施されている。なお、イラストマー標識および胸鰭切除標識は市場調査法により、ALC耳石標識は漁獲物の買取り調査および耳石のみを加工場や旅館から回収する方法により確認している。

添加効率の推定方法は、放流海域を伊勢・三河湾、遠州灘～駿河湾および熊野灘の3海域に大別し、それぞれについて放流サイズと添加効率の関係式を標識放流群の調査結果から求め、無標識放流群を含めた全ての放流群についてこの関係式を適用し添加効率を計算した(補足表3-1)。放流海域別の平均添加効率は、伊勢・三河湾では0.0844と高く、遠州灘～駿河湾では0.0421、熊野灘では0.0084と低く推定された。放流群別に添加効率と放流海域別の平均値との比を計算し、その比と放流時平均全長との関係を検討したところ、高い相関は認められなかったが、以下の関係式が得られた。

$$Y = 0.0195X - 0.201 \quad (n=80)$$

X:放流時平均全長 (mm)    Y: 添加効率比 (添加効率/放流海域別平均添加効率)

これをもとに

$$K = G (0.0195X - 0.201) \quad K: 添加効率$$

(G: 伊勢・三河湾: 0.0844、遠州灘～駿河湾: 0.0421、熊野灘: 0.0084)

とする推定式をたてた。

前記の推定式を適用して過去の無標識放流群(標識装着が不安定で先の計算対象から除外した一部の標識放流群を含む)の添加効率を推定し、さらに、漁期年別に放流魚の加入尾数を集計した(補足表3-1)。

補足表 3-1. 漁期年別の親魚量、放流尾数、加入尾数、添加効率、混入率および RPS（加入は 0 歳 10 月時点とした）

| 漁期年  | 親魚量<br>(トン) | 放流尾数<br>(尾) | 加入尾数 (尾) <sup>※1</sup> |        |           | 添加効率 <sup>※2</sup> | 放流魚<br>混入率 (%) | RPS <sup>※3</sup><br>(尾数/トン) |
|------|-------------|-------------|------------------------|--------|-----------|--------------------|----------------|------------------------------|
|      |             |             | 天然魚                    | 放流魚    | 全 体       |                    |                |                              |
| 1993 | 45.8        | 218,913     | 268,758                | 8,409  | 277,167   | 0.038              | 3.0            | 5,873                        |
| 1994 | 43.8        | 186,664     | 208,266                | 6,966  | 215,232   | 0.037              | 3.2            | 4,752                        |
| 1995 | 43.9        | 260,280     | 110,659                | 9,116  | 119,776   | 0.035              | 7.6            | 2,519                        |
| 1996 | 43.1        | 250,549     | 128,566                | 9,850  | 138,416   | 0.039              | 7.1            | 2,980                        |
| 1997 | 38.2        | 219,480     | 308,617                | 8,793  | 317,410   | 0.040              | 2.8            | 8,085                        |
| 1998 | 31.0        | 289,848     | 110,121                | 10,768 | 120,889   | 0.037              | 8.9            | 3,550                        |
| 1999 | 29.1        | 555,284     | 991,067                | 18,208 | 1,009,275 | 0.033              | 1.8            | 34,070                       |
| 2000 | 28.6        | 567,465     | 287,686                | 18,848 | 306,534   | 0.033              | 6.1            | 10,043                       |
| 2001 | 49.9        | 637,042     | 1,064,258              | 28,141 | 1,092,398 | 0.044              | 2.6            | 21,328                       |
| 2002 | 53.5        | 661,859     | 214,246                | 17,184 | 231,429   | 0.026              | 7.4            | 4,003                        |
| 2003 | 123.1       | 411,206     | 35,426                 | 16,213 | 51,639    | 0.039              | 31.4           | 288                          |
| 2004 | 131.0       | 730,918     | 55,952                 | 30,150 | 86,102    | 0.041              | 35.0           | 427                          |
| 2005 | 56.9        | 621,782     | 195,320                | 27,768 | 223,087   | 0.045              | 12.4           | 3,435                        |
| 2006 | 42.1        | 786,150     | 411,587                | 37,153 | 448,739   | 0.047              | 8.3            | 9,769                        |
| 2007 | 52.1        | 658,025     | 260,981                | 30,988 | 291,969   | 0.047              | 10.6           | 5,011                        |
| 2008 | 61.6        | 739,190     | 374,589                | 31,063 | 405,652   | 0.042              | 7.7            | 6,086                        |
| 2009 | 73.1        | 690,870     | 85,575                 | 30,701 | 116,276   | 0.044              | 26.4           | 1,170                        |
| 2010 | 111.3       | 613,000     | 63,456                 | 26,541 | 89,997    | 0.043              | 29.5           | 570                          |
| 2011 | 89.7        | 685,300     | 53,256                 | 32,588 | 85,845    | 0.048              | 38.0           | 594                          |
| 2012 | 66.9        | 786,600     | 57,085                 | 35,407 | 92,493    | 0.045              | 38.3           | 854                          |
| 2013 | 54.6        | 721,200     | 176,814                | 33,189 | 210,003   | 0.046              | 15.8           | 3,236                        |
| 2014 | 60.5        | 659,186     | 162,522                | 28,762 | 191,284   | 0.044              | 15.0           | 2,687                        |
| 2015 | 83.8        | 710,000     | 71,616                 | 28,911 | 100,528   | 0.041              | 28.8           | 855                          |
| 2016 | 66.0        | 622,200     | 81,916                 | 34,338 | 116,254   | 0.055              | 29.5           | 1,241                        |
| 2017 | 41.8        | 547,900     | 38,420                 | 24,781 | 63,201    | 0.045              | 39.2           | 918                          |
| 2018 | 52.0        | 544,300     | 73,274                 | 27,512 | 100,786   | 0.051              | 27.3           | 1,410                        |
| 2019 | 59.5        | 526,870     | 17,556                 | 23,581 | 41,137    | 0.045              | 57.3           | 295                          |

※1 加入尾数：漁獲開始時（10月）資源尾数。

※2 添加効率：放流魚加入尾数／放流尾数。

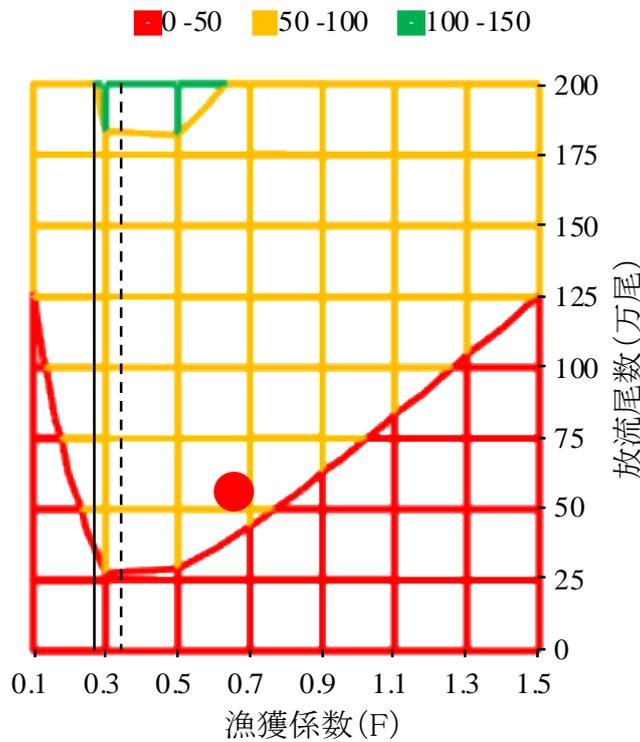
※3 RPS：天然魚加入尾数／親魚量（天然＋放流）。

補足資料 4 漁獲係数および種苗放流による管理効果の比較

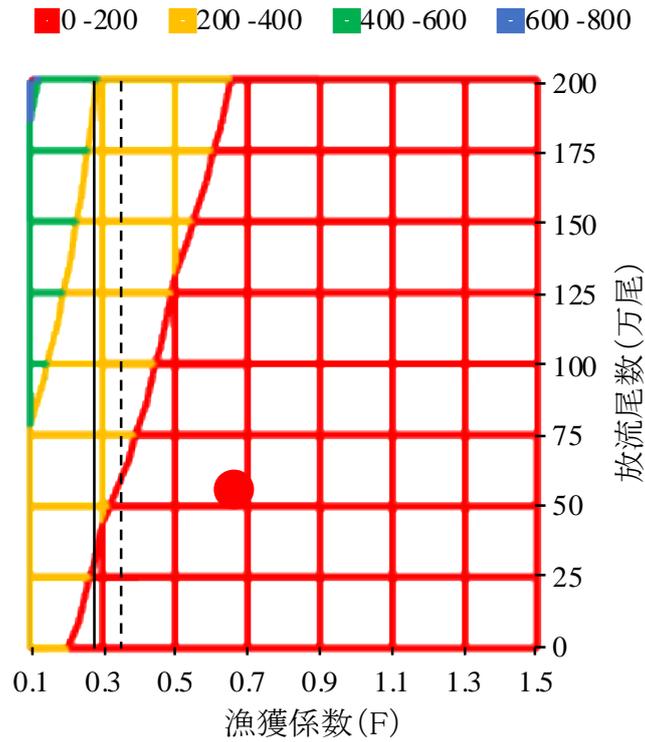
漁獲係数および種苗放流尾数の調整を 2021 年漁期から組み合わせて実施した場合に、5 年後の 2026 年漁期に期待される漁獲量および資源量を亘(2014)に準じて試算した。漁獲係数は 0.1~1.5 の範囲、放流尾数は 0~200 万尾の範囲で変化させた（補足図 4-1、4-2、補足表 4-1）。

引用文献

亘 真吾 (2014) 等量線図による種苗放流が資源に与える影響評価と表計算ソフトを用いた計算方法. 水産技術, 6, 129-137.



補足図 4-1. 2021~2026 年漁期にかけて漁獲係数と種苗放流尾数を変化させたときの 2026 年漁期の漁獲量の等量線図  
 図中の赤丸は近年の漁獲係数 (Fave2017-2019) および放流尾数。点線は F20%SPR、実線は 0.8F20%SPR。



補足図4-2. 2021～2026年漁期にかけて漁獲係数と種苗放流尾数を変化させたときの2026年漁期の資源量の等量線図  
 図中の赤丸は近年の漁獲係数 (Fave2017-2019) および放流尾数。点線は F20%SPR、実線は 0.8F20%SPR。

補足表4-1. 2021～2026年漁期にかけて漁獲係数と種苗放流尾数を変化させたときの2026年漁期の漁獲量

| 漁獲係数<br>(F) | 放流尾数 (万尾) |    |    |    |     |     |     |     |     | 管理基準       |
|-------------|-----------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
|             | 0         | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 |            |
| 0.10        | 26        | 31 | 35 | 40 | 45  | 50  | 54  | 59  | 64  |            |
| 0.27        | 41        | 48 | 56 | 64 | 72  | 80  | 88  | 95  | 103 | 0.8F20%SPR |
| 0.30        | 41        | 49 | 57 | 65 | 73  | 81  | 89  | 97  | 105 | F20%SPR    |
| 0.34        | 42        | 50 | 58 | 66 | 74  | 83  | 91  | 99  | 107 |            |
| 0.50        | 41        | 49 | 57 | 65 | 73  | 81  | 90  | 98  | 106 |            |
| 0.66        | 38        | 45 | 53 | 61 | 68  | 76  | 84  | 92  | 99  | Fcurrent   |
| 0.70        | 37        | 44 | 52 | 59 | 67  | 74  | 82  | 90  | 97  |            |
| 0.90        | 33        | 40 | 46 | 53 | 60  | 67  | 74  | 80  | 87  |            |
| 1.10        | 29        | 36 | 42 | 48 | 54  | 60  | 66  | 72  | 79  |            |
| 1.30        | 27        | 32 | 38 | 43 | 49  | 55  | 60  | 66  | 71  |            |
| 1.50        | 24        | 29 | 35 | 40 | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  |            |

補足資料5 漁獲尾数および漁獲重量の訂正

本年度に訂正された静岡県および三重県の過去のふぐはえ縄漁業による漁獲尾数および漁獲重量

静岡県 ふぐはえ縄漁業 漁獲尾数

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (尾) |        |       | 訂正後 (尾) |       |       |
|------|----|---------|--------|-------|---------|-------|-------|
|      |    | 1歳      | 2歳     | 3歳以上  | 1歳      | 2歳    | 3歳以上  |
| 2004 | 10 | 1,008   | 1,764  | 828   | 1,008   | 1,764 | 828   |
| 2004 | 11 | 1,852   | 3,240  | 1,521 | 999     | 1,747 | 820   |
| 2004 | 12 | 2,105   | 3,683  | 1,729 | 495     | 866   | 406   |
| 2004 | 1  | 1,385   | 2,423  | 1,138 | 615     | 1,076 | 505   |
| 2004 | 2  | 968     | 1,694  | 795   | 208     | 364   | 171   |
| 合計   |    | 7,317   | 12,805 | 6,010 | 3,324   | 5,818 | 2,731 |

静岡県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |        |        | 訂正後 (kg) |       |       |
|------|----|----------|--------|--------|----------|-------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳     | 3歳以上   | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  |
| 2004 | 10 | 1,011    | 2,913  | 2,397  | 1,011    | 2,913 | 2,397 |
| 2004 | 11 | 1,753    | 4,537  | 3,634  | 1,002    | 2,885 | 2,374 |
| 2004 | 12 | 2,297    | 5,667  | 4,251  | 496      | 1,430 | 1,175 |
| 2004 | 1  | 1,585    | 3,993  | 2,813  | 617      | 1,777 | 1,462 |
| 2004 | 2  | 1,119    | 2,897  | 1,963  | 209      | 601   | 495   |
| 合計   |    | 7,765    | 20,007 | 15,058 | 3,335    | 9,606 | 7,903 |

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |       |       | 訂正後 (kg) |       |       |
|------|----|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  |
| 2008 | 10 | 20,166   | 1,696 | 1,956 | 16,140   | 1,357 | 1,566 |
| 2008 | 11 | 12,479   | 747   | 2,183 | 9,771    | 585   | 1,709 |
| 2008 | 12 | 7,245    | 2,080 | 1,088 | 5,804    | 1,667 | 872   |
| 2008 | 1  | 2,410    | 218   | 516   | 2,099    | 189   | 450   |
| 2008 | 2  | 2,051    | 0     | 1,034 | 1,840    | 0     | 928   |
| 合計   |    | 44,351   | 4,741 | 6,778 | 35,655   | 3,799 | 5,524 |

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |        |       | 訂正後 (kg) |        |       |
|------|----|----------|--------|-------|----------|--------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳     | 3歳以上  | 1歳       | 2歳     | 3歳以上  |
| 2009 | 10 | 32,674   | 3,859  | 724   | 28,131   | 3,323  | 623   |
| 2009 | 11 | 15,216   | 4,239  | 533   | 13,162   | 3,667  | 461   |
| 2009 | 12 | 5,855    | 1,485  | 1,746 | 4,782    | 1,213  | 1,426 |
| 2009 | 1  | 8,495    | 3,117  | 960   | 7,259    | 2,664  | 820   |
| 2009 | 2  | 3,795    | 885    | 792   | 3,474    | 810    | 725   |
| 合計   |    | 66,036   | 13,586 | 4,754 | 56,809   | 11,676 | 4,055 |

本年度に訂正された静岡県および三重県の過去のふぐはえ縄漁業による漁獲尾数および漁獲重量（つづき）

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |        |        | 訂正後 (kg) |        |       |
|------|----|----------|--------|--------|----------|--------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳     | 3歳以上   | 1歳       | 2歳     | 3歳以上  |
| 2010 | 10 | 3,033    | 2,763  | 1,070  | 2,460    | 2,242  | 868   |
| 2010 | 11 | 4,465    | 6,637  | 5,467  | 3,713    | 5,520  | 4,547 |
| 2010 | 12 | 2,061    | 2,630  | 343    | 1,923    | 2,454  | 320   |
| 2010 | 1  | 3,514    | 2,097  | 2,781  | 2,912    | 1,738  | 2,305 |
| 2010 | 2  | 2,284    | 2,018  | 891    | 2,066    | 1,826  | 806   |
| 合計   |    | 15,357   | 16,147 | 10,553 | 13,075   | 13,779 | 8,846 |

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |       |        | 訂正後 (kg) |       |       |
|------|----|----------|-------|--------|----------|-------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳    | 3歳以上   | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  |
| 2011 | 10 | 5,167    | 1,827 | 3,788  | 4,030    | 1,425 | 2,954 |
| 2011 | 11 | 4,710    | 1,408 | 3,614  | 4,283    | 1,280 | 3,286 |
| 2011 | 12 | 2,424    | 1,423 | 2,530  | 2,026    | 1,189 | 2,115 |
| 2011 | 1  | 574      | 515   | 554    | 491      | 440   | 474   |
| 2011 | 2  | 763      | 982   | 660    | 773      | 994   | 668   |
| 合計   |    | 13,638   | 6,154 | 11,147 | 11,602   | 5,329 | 9,498 |

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |       |       | 訂正後 (kg) |       |       |
|------|----|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  |
| 2012 | 10 | 6,157    | 1,202 | 1,839 | 5,309    | 1,036 | 1,586 |
| 2012 | 11 | 3,970    | 2,030 | 1,673 | 3,255    | 1,664 | 1,372 |
| 2012 | 12 | 3,301    | 1,151 | 1,475 | 2,678    | 934   | 1,197 |
| 2012 | 1  | 1,308    | 768   | 1,368 | 1,169    | 686   | 1,223 |
| 2012 | 2  | 808      | 543   | 1,975 | 628      | 422   | 1,536 |
| 合計   |    | 15,544   | 5,693 | 8,330 | 13,039   | 4,742 | 6,912 |

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |       |       | 訂正後 (kg) |       |       |
|------|----|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  |
| 2013 | 10 | 3,652    | 1,053 | 912   | 2,935    | 846   | 733   |
| 2013 | 11 | 4,586    | 754   | 1,201 | 3,927    | 645   | 1,029 |
| 2013 | 12 | 2,762    | 839   | 1,590 | 2,188    | 665   | 1,260 |
| 2013 | 1  | 947      | 556   | 991   | 772      | 453   | 807   |
| 2013 | 2  | 648      | 369   | 782   | 619      | 352   | 746   |
| 合計   |    | 12,595   | 3,571 | 5,475 | 10,441   | 2,962 | 4,575 |

本年度に訂正された静岡県および三重県の過去のふぐはえ縄漁業による漁獲尾数および漁獲重量（つづき）

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |       |       | 訂正後 (kg) |       |       |
|------|----|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  | 1歳       | 2歳    | 3歳以上  |
| 2014 | 10 | 15,208   | 1,686 | 1,301 | 13,458   | 1,492 | 1,151 |
| 2014 | 11 | 12,186   | 5,139 | 2,125 | 10,139   | 4,275 | 1,768 |
| 2014 | 12 | 7,379    | 295   | 1,146 | 6,586    | 263   | 1,022 |
| 2014 | 1  | 1,184    | 1,414 | 879   | 857      | 1,023 | 636   |
| 2014 | 2  | 1,648    | 267   | 789   | 1,485    | 241   | 711   |
| 合計   |    | 37,605   | 8,800 | 6,239 | 32,525   | 7,294 | 5,288 |

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |        |        | 訂正後 (kg) |        |       |
|------|----|----------|--------|--------|----------|--------|-------|
|      |    | 1歳       | 2歳     | 3歳以上   | 1歳       | 2歳     | 3歳以上  |
| 2015 | 10 | 13,837   | 2,428  | 1,843  | 12,031   | 2,111  | 1,603 |
| 2015 | 11 | 10,285   | 1,725  | 2,659  | 8,463    | 1,419  | 2,188 |
| 2015 | 12 | 8,199    | 5,272  | 2,533  | 6,664    | 4,285  | 2,059 |
| 2015 | 1  | 9,039    | 2,268  | 2,330  | 6,911    | 1,734  | 1,781 |
| 2015 | 2  | 2,812    | 2,676  | 1,752  | 2,378    | 2,263  | 1,482 |
| 合計   |    | 44,173   | 14,369 | 11,118 | 36,446   | 11,812 | 9,112 |

三重県 ふぐはえ縄漁業 漁獲重量

| 漁期年  | 月  | 訂正前 (kg) |       |        | 訂正後 (kg) |       |        |
|------|----|----------|-------|--------|----------|-------|--------|
|      |    | 1歳       | 2歳    | 3歳以上   | 1歳       | 2歳    | 3歳以上   |
| 2016 | 10 | 8,732    | 2,738 | 2,364  | 6,648    | 2,084 | 1,800  |
| 2016 | 11 | 5,248    | 563   | 2,619  | 3,911    | 420   | 1,952  |
| 2016 | 12 | 2,615    | 2,196 | 3,072  | 1,900    | 1,595 | 2,232  |
| 2016 | 1  | 3,044    | 516   | 4,327  | 2,310    | 392   | 3,284  |
| 2016 | 2  | 1,466    | 84    | 1,197  | 1,332    | 76    | 1,087  |
| 合計   |    | 21,104   | 6,097 | 13,580 | 16,100   | 4,567 | 10,355 |