

平成 30（2018）年度カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価

責任担当水研：瀬戸内海区水産研究所（河野悌昌、高橋正知）

参画機関：和歌山県水産試験場、大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター、岡山県農林水産総合センター水産研究所、広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター、山口県水産研究センター内海研究部、福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所、大分県農林水産研究指導センター水産研究部、愛媛県農林水産研究所水産研究センター栽培資源研究所、香川県水産試験場、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課

要 約

本系群の資源量をコホート解析により計算した。本系群ではシラスを対象とした漁業が発達しており、月別月齢別漁獲尾数を使用したコホート解析による月別月齢別資源尾数の推定を実施している。資源量は 1985 年に 424 千トンで最大となった後、1997 年に 100 千トンまで減少した。その後、増減はあるものの緩やかに増加した。近年は横ばい傾向にあったが、2017 年はやや増加し、307 千トンであった。再生産関係から、 B_{limit} を親魚量 38 千トンとした。2017 年の親魚量（103 千トン）から、資源水準を高位、最近 5 年間（2013～2017 年）の親魚量の推移から動向を増加と判断した。資源が安定して推移していることから、現状の親魚量水準を維持することを管理目標とし、ABC 算定のための基本規則 1-1)-(1)に基づき 2019 年 ABC を算定した。なお、ABC の算定にあたり、再生産成功率（加入量÷親魚量）は直近年を除いた最近 10 年間（2007～2016 年）の平均値で継続すると仮定した。

管理基準	Target / Limit	2019 年 ABC (千トン)	漁獲割合 (%)	F 値 (現状の F 値からの増減%)
F _{sus}	Target	85	26	1.13 (－14%)
	Limit	68	29	1.41 (+7%)

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漁獲量である。 $F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値の 0.8 を用いた。本系群では資源量推定と同様、将来予測についても月別月齢別に行っている。本系群では若月齢魚の漁獲尾数割合が極めて高いため、将来予測において F を引き下げるとこれらが獲り控えられることによって若月齢魚の生残尾数が増加し、同一年内に、より高月齢魚の資源尾数が増加する。また 5 月齢から産卵を開始し始めるため、獲り控えられた資源が年内に親魚となり、加入量が増加することによっても資源量が増加する。こ

のため、F を引き下げると資源尾数が増加するとともに成長した高月齢魚が多く漁獲されることになり、その結果として ABCtarget は ABClimit よりも大きくなる（「5. 2019 年 ABC の算定 (2) ABC の算定」）。漁獲割合は 2019 年における 1～12 月の合計漁獲量／1～12 月の合計資源量である。F 値は 1 月齢魚の 1～12 月の平均値であり、現状の F (Fcurrent) は 2015～2017 年の F の平均値、1.32 である。

年	資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F 値	漁獲割合 (%)
2014	265	60	70	1.14	26
2015	257	66	68	1.29	26
2016	278	68	74	1.36	27
2017	307	103	68	1.32	22
2018	188	47	54	1.32	29
2019	233	59	—	—	—

2018 年と 2019 年の値は、将来予測に基づく値であり、2019 年の値は Flimit で漁獲した場合の値である。資源量を 1～12 月の各月における資源量の合計値、親魚量を 5～10 月の親魚量の合計値として表記した。

水準：高位 動向：増加

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
月齢別・月別漁獲尾数	瀬戸内海地域の漁業（中国四国農政局統計部） 瀬戸内海地域における漁業動向（中国四国農政局統計部） 瀬戸内海区、および太平洋南区における漁業動向（中国四国農政局統計部） 生物情報収集調査－主要漁協・標本船の水揚量、共販量から推定した水揚量（和歌山～大分（10）府県） 生物情報収集調査－体長組成、精密測定、シラス混獲率（水研、和歌山～大分（10）府県） ・市場測定
資源量指数 ・ 加入量指数 ・ 産卵量	標本船調査（広島県、徳島県） 生物情報収集調査－主要漁協・標本船の水揚量と努力量（和歌山県、大阪府、兵庫県、愛媛県） 卵稚仔調査（和歌山～大分（11）府県） ・改良型ノルパックネット、丸特 B ネット
自然死亡係数（M）	月当たり M = 0.167～0.469 を仮定（月齢によって異なる、表 1 および補足資料 2-1）

1. まえがき

本報告ではカエリ（変態）以降の発育段階の個体をカタクチイワシ、それより前の発育段階の個体をシラスと表記する。瀬戸内海ではシラス～成魚までが漁獲の対象である。瀬

戸内海におけるカタクチイワシの漁獲量は 1970 年代から 1980 年代にかけて全国のカタクチイワシ漁獲量の 33%を占めていたが、最近 5 年間では 18%に減少している。また、瀬戸内海におけるシラスの漁獲量は 1970 年代から 1980 年代にかけて全国のシラス漁獲量の 37%、最近 5 年間では 45%を占めており、特にシラスを対象とした漁業が発達している。

瀬戸内海の中央に位置する燧灘では、2005 年度に資源回復計画の対象魚種に指定され、漁業調整規則等や漁業者間の自主的な取組により、船びき網（パッチ網）の漁期の短縮、定期休漁日の設定、網目制限等が行われた。資源回復計画は平成 23（2011）年度で終了したが、同計画で実施されていた措置は、平成 24（2012）年度以降、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下、継続して実施されている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本系群はカタクチイワシ太平洋系群の一部である太平洋南区春季発生群と瀬戸内海で発生する群との混合資源である（高尾 1990）。太平洋南区春季発生群は 3～5 月に薩南海域から紀伊水道外域で生まれ、黒潮によって輸送される（高尾 1990）。その際にその一部が瀬戸内海に來遊する（図 1）。春から秋に瀬戸内海で成長し、外海へ出て越冬し、翌春産卵する。内海発生群は春から秋に瀬戸内海の各海域で生まれ、瀬戸内海で成長する。大部分は外海へ出て越冬するが、一部は瀬戸内海に残ると考えられている（高尾 1990）。翌春、瀬戸内海に來遊して産卵する。

(2) 年齢・成長

孵化後、半年で 8cm（被鱗体長）、1 年で 11cm に成長する（横田・古川 1952、土井ほか 1978、図 2、表 1）。寿命は 2 年程度と考えられる。

(3) 成熟・産卵

標準体長と成熟率の関係（Funamoto et al. 2004）を参考に 5 月齢で 55%、6 月齢で 80%、7 月齢で 95%、8 月齢以上で 100%の個体が成熟すると仮定した（図 3、表 1）。このような早熟群はごく沿岸や内湾、内海に出現すると考えられている（船越 1990）。産卵はほぼ周年みられるが、主産卵期は 5～10 月である（河野・銭谷 2008）。産卵は継続的に行われ、各月の発生群が 5 月齢から成熟するため、加入個体が同一年内の産卵にも寄与することになる。薩南海域から紀伊水道外域、瀬戸内海全域で産卵する（図 1、服部 1982、落合・田中 1986、高尾 1990）。

(4) 被捕食関係

カイアシ類などの小型甲殻類を主な餌とする。サワラ、スズキ、サバ類、タチウオなどの魚食性魚類に捕食される（Kishida 1986、落合・田中 1986）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

本資源は主に中型まき網や船びき網（パッチ網）によって漁獲される。瀬戸内海では小

規模な漁業が大多数を占めているが、本種を漁獲対象とする漁業への投資規模は大きい部類に入る。漁場は紀伊水道から伊予灘までの各海域に形成される（図 1）。操業期間は外海に近い海域ではほぼ周年、瀬戸内海中央部では春から秋である。海域によっては加工に不向きな脂イワシの出現（山本・本田 2008）や不漁のため、休漁する場合がある。太平洋南区での春季発生群の一部が瀬戸内海に来遊し、漁獲対象資源に加わることから、瀬戸内海東部の春季におけるシラス漁獲量の多寡には太平洋南区春季発生群の資源水準と黒潮の離接岸が大きく影響する（堀木 1971）。なお、瀬戸内海で発生した本種が冬季に外海で漁獲される可能性があるが、その漁獲量は少なく、本系群の資源に与える影響は小さいと考えられることから、本報告の解析にはその漁獲は含めない。

（2）漁獲量の推移

1955～2017 年におけるカタクチイワシとシラスの漁獲量を図 4、表 2 に示す。1955～1986 年までカタクチイワシの漁獲量は比較的安定し、シラスは増加傾向を示していた。漁獲量は 1985 年にカタクチイワシ 100 千トン、シラス 50 千トンで最大となった後、減少し、1990 年代後半はいずれも 20 千トン前後で推移した。1999 年から増加し、それ以降の合計漁獲量は 60 千～80 千トンの間で推移しており、2017 年（概数値）はカタクチイワシ 44 千トン、シラス 25 千トンであった。1980 年代後半からカタクチイワシの漁獲量が減少する一方で、1980 年代にシラスの漁獲量は増加し、1980 年代後半以降ではカタクチイワシとシラスの漁獲量は同程度となっている。

（3）漁獲努力量

シラスを漁獲対象とする船びき網漁業の代表漁協（和歌山県 3 漁協、大阪府 1 漁協、兵庫県 2 漁協、愛媛県 1 漁協）について、出漁統数の相乗平均を示す（図 5、表 3）。出漁統数の相乗平均は 1990 年代以降、減少傾向にあったが、近年は横ばい傾向にある。なお、各年における上記漁協の合計シラス漁獲量は瀬戸内海のシラス漁獲量の 8～21%（平均 17%）を占める。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

本系群では 1980 年代後半以降、カタクチイワシとシラスの漁獲量がほぼ等しく、シラスも漁獲対象資源として重要であり、シラスを含めた資源管理方策を検討することが妥当であると考えられるので、1981～2017 年の月別月齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析により月別月齢別漁獲係数、資源尾数、および資源量を推定した（補足資料 1、補足資料 2-1、補足資料 3）。各年の資源量を 1～12 月の各月における資源量の合計値として表記した（表 4）。後述するように、各年の親魚量についても 5～10 月の親魚量の合計値として表記した（表 4、補足資料 4）。なお、資源量や親魚量を各月の合計値で表した場合と各月の平均値で表した場合の経年推移の変動傾向は一致する。

（2）資源量指標値の推移

シラスを漁獲対象とする船びき網漁業の代表漁協と標本船について、CPUE の相乗平均

(トン／出漁統数、トン／操業回数)を示す(図 6、表 3)。いずれの CPUE の相乗平均とも 1990 年代に低かったが、1999 年に急増した。その後増減を繰り返し、2006 年以降は増加傾向にあったが近年は増減しながらも横ばい傾向にある。

瀬戸内海における 1980～2017 年の各年の産卵量は 185 兆～1,146 兆粒(平均 666 兆粒)で推移した(図 7、表 4、補足資料 2-2)。年ごとの変動は激しいが、1980 年代後半以降は概ね増加傾向にある。2017 年は 1,140 兆粒で、2002 年に次ぐ高水準であった。

(3) 漁獲物の月齢組成

漁獲量、および漁獲尾数の月齢組成をそれぞれ図 8、9 に示す。シラスに相当する 1～2 月齢魚の割合は漁獲量の 19～64%(平均 48%)、漁獲尾数の 90～99%(平均 97%)であり、重量では半分弱、尾数では大半がシラスである。

(4) 資源量と漁獲割合の推移

コホート解析によって 1981～2017 年の資源量を推定した(図 10、表 4)。資源量については各年における 1～12 月の合計値で表した。資源量は 1985 年に 424 千トンで最大となった後、1997 年に 100 千トンまで減少した。その後、1999～2007 年までは 200 千トン前後で推移し、2008 年には 382 千トンに増加した。2010 年には再び 244 千トンに減少し、それ以降は横ばい傾向にあったが、2017 年はやや増加し、307 千トンであった。漁獲割合(漁獲量／資源量)は 17～46%の間で変動し、特に 1980 年代後半から 1990 年代前半に高かった。2017 年は 22%であった。

各月齢魚における各年 1～12 月の漁獲係数 F の平均値をその年の各月齢魚の F として表した(図 11、表 5)。 F は 1 月齢魚で特に高い。1999 年以降は低下していたが、近年やや増加している。1990 年代以降の 3 月齢以上の F は 1980 年代と比較して低い。本資源の分布域は太平洋系群や対馬暖流系群と比較して瀬戸内海という限られた範囲であり、分布域と漁場が一致していることから 1～2 月齢魚には高い漁獲圧がかかっている。しかしカタクチイワシ太平洋系群では 1990 年代の終わりから 2000 年代半ばまで資源水準が高位となり(上村ほか 2018)、それ以前よりも瀬戸内海に来遊する資源が増加したであろうこと、1990 年代以降に 3 月齢魚以上に対する漁獲圧が低下したことにより、資源は 1990 年代の低水準期から回復したと考えられる。

瀬戸内海での主産卵期は 5～10 月であり、5～10 月に産卵された個体は 6～11 月に加入すると考えられる。また春季には太平洋南区から一部のシラスが瀬戸内海へ来遊するので、本系群の再生産を検討するにあたってはこれを含めないようにするために、親魚量については 5～10 月の合計値、加入量(1 月齢魚の資源尾数)については 6～11 月の合計値とするのが適当であると判断した。なお、各月の親魚量は月齢別資源量×月齢別成熟率で計算した。親魚量は変動が大きい、1980 年代は概ね減少傾向にあり、1989～1997 年の間は 1991 年を除いて低い水準で推移した(図 12、表 4)。それ以降は概ね増加し、近年は横ばい傾向で推移していたが、2017 年は大型個体が多獲された結果、親魚量の推定値は 103 千トンに急増した。加入量は 1983～1990 年にかけて 0.40 兆尾以上の年が続いた後、減少し、1998 年は 0.19 兆尾となった。その後増加し、2002 年には 0.52 兆尾となったが、2004 年には再び 0.20 兆尾に減少した。2010 年まで増加した後、近年はおおよそ横ばい傾向で推移

していたが、2017 年は 0.31 兆尾に減少した。

自然死亡係数 M の変化が 2017 年の資源量と親魚量の推定値に与える影響を検討した。 M を各月齢の値（表 1）から 30%減少させると資源量は 261 千トン（85%）、親魚量は 94 千トン（91%）に減少した。 M を 30%増加させると資源量は 367 千トン（120%）、親魚量は 113 千トン（109%）に増加した（図 13）。

（5）再生産関係

各年の 5～10 月の合計親魚量と 6～11 月の合計加入量から年単位での再生産関係を図 14 に示す。親魚量と加入量の間に明確な関係はみられない。5～10 月の合計産卵量と 6～11 月の合計加入量の関係について検討したところ、両者の間には相関が認められなかった（図 15）。これは卵から加入までの生残率の年変動が大きいことを示唆している。

上記の 6～11 月の合計加入量と 5～10 月の合計親魚量から求めた再生産成功率 RPS （加入量／親魚量）は 1981 年以降、1990 年まで増加したが 1991 年に急減した（図 16、表 4）。1992 年に急増し、それ以降は 1997 年を除いて概ね減少傾向を示した。2004 年以降は増減しながら横ばい傾向にあったが、2017 年に減少した。

（6） $Blimit$ の設定

$Blimit$ は、高い RPS があつたときに高い加入量が期待できる親魚量とした。具体的には、再生産関係（図 14）において RPS の上位 10%を示す直線と加入量の上位 10%を示す直線との交点となる親魚量（38 千トン）とした。2017 年の親魚量は 103 千トンで $Blimit$ を上回っている。

（7）資源の水準・動向

資源水準の低位と中位の境界を $Blimit$ 、中位と高位の境界を $Blimit$ と最大親魚量の間値（80 千トン）とした（図 12、14）。2017 年の親魚量は 103 千トンであつたことから、資源水準は高位と判断した。最近 5 年間（2013～2017 年）の親魚量の推移から資源動向は増加と判断した。

（8）今後の加入量の見積もり

資源量推定と同様に月別月齢別に将来予測を行うため、図 16 で示した RPS とは別に、月別に RPS を求め、それらと各月の親魚量から 2018 年以降の各月の加入量を求めた（補足資料 5）。各月の RPS は直近年を除いた最近 10 年間（2007～2016 年）の平均値で継続すると仮定した。各年の加入量には上限値を設定し、直近年を除いた最近 10 年間の最大値（0.618 兆尾）と仮定した。また各月の加入量の上限は、0.618 兆尾×直近年を除いた最近 10 年間における各月の加入量の平均割合と仮定した。

（9）生物学的な管理基準（漁獲係数）と現状の漁獲圧の関係

1 月齢魚の 1～12 月の F の平均値を横軸として、加入量当たり親魚量（ SPR ）について漁獲がない場合に対する百分率、および加入量当たり漁獲量（ YPR ）を図 17 に示した（補足資料 2-3、2-4）。 $F_{current}$ （2015～2017 年の平均値）は 1.32 であり、 F_{max} （0.43）や経験

的に推奨される $F_{30\%SPR}$ (0.49) よりもかなり高い。これは、瀬戸内海では全長 10mm 程度（産卵後 0.5 か月）からシラスとして漁獲され始め（辻野・渡 2001、斎浦・東海 2003）、成熟開始前のシラス期から漁獲対象となっているからである。

5. 2019 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

本系群の資源水準は高位、動向は増加と判断した。F は 1～2 月齢魚で経年的に高かったが、3 月齢魚以上で低下したことや、その一部が瀬戸内海に來遊する太平洋系群の資源水準が高位であったことにより、本系群の資源は 1990 年代の低水準期から回復したと考えられる。2017 年の親魚量は 103 千トンであり、高い RPS（上位 10%）があった時に高い加入量（上位 10%）が期待できる親魚量として再生産関係から求めた B_{limit} （親魚量 38 千トン）を上回っている（図 12、14）。

(2) ABC の算定

本系群では資源量、および再生産関係を利用することができ、2017 年の親魚量は B_{limit} （親魚量 38 千トン）を上回っていることから、ABC 算定規則 1-1)-(1)を適用し、以下の F を用いて 2019 年 ABC を算出した。

F_{limit} = 基準値

$F_{target} = F_{limit} \times \alpha$

資源水準は高位、動向は増加である。直近年の 2017 年を除いた 2010 年以降の資源量、親魚量、RPS や加入量は比較的安定している。現状の親魚量水準を維持することを管理目標とし、中長期的にこの水準を維持する F 値を管理基準とした。2018 年の F を $F_{current}$ と仮定し、2019 年以降の F に F_{sus} を使用し、コホート解析の前進法により、資源尾数を求めた。 $F_{current}$ は 2015～2017 年における月別月齢別の F を月別月齢別に平均して求めた。ABC $_{limit}$ を算定する際、2018 年以降の年間加入量については、RPS が直近年を除いた過去 10 年間（2007～2016 年）における平均値で継続すると仮定し（補足資料 5）、 $F_{limit} = F_{sus}$ とした時の 2019 年の漁獲量を ABC $_{limit}$ とした。 F_{sus} での漁獲の際には $F_{current}$ における月別月齢別選択率を適用した。ABC $_{target}$ を算定する際、安全率 α には標準値の 0.8 を用いた。

2019 年の ABC を下表、シラス・カタクチイワシ別の 2019 年 ABC と漁獲尾数を表 6、2017～2024 年の資源量、親魚量、漁獲量の予測結果を図 18～20 に示した。また、2018～2019 年における月別月齢別の資源尾数、資源量、漁獲係数、漁獲尾数と漁獲量の予測結果、および 2019 年における月別の累積漁獲尾数と漁獲量を補足資料 6(補足図 6-1～6-4、補足表 6-1～6-5) に示した。 F_{sus} で漁獲した場合、2019 年の資源量は 233 千トン、親魚量は 59 千トンになる。カタクチイワシ瀬戸内海系群では F を引き下げた場合の資源の回復速度が速い。すなわち、若月齢魚の漁獲尾数割合が極めて高く（図 9）、F を引き下げるとこれらが獲り控えらるることによって若月齢魚の生残尾数が増加するため、同一年内に、より高月齢魚の資源尾数が増加する。また 5 月齢から産卵を開始し始めるため（図 3）、獲り控えられた資源が年内に親魚となり、加入量が増加することによっても資源量が増加する。このため、F を引き下げると資源尾数が増加するとともに成長した高月齢魚が多く漁獲されることになり、その結果として ABC $_{target}$ は ABC $_{limit}$ よりも大きくなる。上述の関

係を示すために、図 21～23 に管理開始年（2019 年）の各月における月単位の資源量、漁獲量、および各月までの累積漁獲量の推移を示した。資源量は 2 月以降、 F_{target} で管理した方が多くなり（図 21）、漁獲量は 6 月以降、 F_{target} で漁獲した方が多くなる（図 22）。累積漁獲量は 7 月以降、 F_{target} で漁獲した方が多くなる（図 23）。

本報告では過去の加入量から 2018 年以降の加入量を仮定した。2018 年以降の加入量が仮定した値と異なった場合、資源量の予測値や ABC も変動するので、精度の高い資源量の予測や ABC の算定を行うためには、可能な限り最新の加入量情報を加味する必要がある。

管理基準	Target / Limit	2019 年 ABC (千トン)	漁獲割合 (%)	F 値 (現状の F 値からの増減%)
Fsus	Target	85	26	1.13 (-14%)
	Limit	68	29	1.41 (+7%)

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漁獲量である。 $F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値の 0.8 を用いた。本系群では資源量推定と同様、将来予測についても月別月齢別に行っている。本系群では若月齢魚の漁獲尾数割合が極めて高いため、将来予測において F を引き下げるとこれらが獲り控えらるることによって若月齢魚の生残尾数が増加し、同一年内に、より高月齢魚の資源尾数が増加する。また 5 月齢から産卵を開始し始めるため、獲り控えられた資源が年内に親魚となり、加入量が増加することによっても資源量が増加する。このため、F を引き下げると資源尾数が増加するとともに成長した高月齢魚が多く漁獲されることになり、その結果として ABC_{target} は ABC_{limit} よりも大きくなる（「5. 2019 年 ABC の算定 (2) ABC の算定」）。漁獲割合は 2019 年における 1～12 月の合計漁獲量／1～12 月の合計資源量である。F 値は 1 月齢魚の 1～12 月の平均値であり、現状の F ($F_{current}$) は 2015～2017 年の F の平均値、1.32 である。

(3) ABC の評価

F を変化させた場合に期待される漁獲量、資源量、親魚量を以下に示した。また 2018 年以降の月別月齢別計算結果を補足資料 7 に示した。上述したように、F を引き下げると同一年内に資源量が増加する。その影響により、F を引き下げても結果的に漁獲量が多くなる。

管理基準	F 値	漁獲量 (千トン)							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0.60F _{current}	0.79	68	54	107	176	178	178	178	178
0.80F _{current}	1.06	68	54	89	125	127	127	127	127
1.00F _{current}	1.32	68	54	74	92	95	95	95	95
F _{sus}	1.41	68	54	68	68	68	68	68	68
1.20F _{current}	1.59	68	54	60	33	18	10	6	3
1.40F _{current}	1.85	68	54	50	11	3	1	0	0
		資源量 (千トン)							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0.60F _{current}	0.79	307	188	514	909	919	919	919	919
0.80F _{current}	1.06	307	188	350	527	536	536	536	536
1.00F _{current}	1.32	307	188	257	324	338	339	339	339
F _{sus}	1.41	307	188	233	234	234	234	234	234
1.20F _{current}	1.59	307	188	198	109	60	33	18	10
1.40F _{current}	1.85	307	188	164	37	9	2	0	0
		親魚量 (千トン)							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0.60F _{current}	0.79	103	47	108	252	254	254	254	254
0.80F _{current}	1.06	103	47	80	139	141	141	141	141
1.00F _{current}	1.32	103	47	64	81	85	86	86	86
F _{sus}	1.41	103	47	59	60	60	60	60	60
1.20F _{current}	1.59	103	47	52	29	16	9	5	3
1.40F _{current}	1.85	103	47	45	10	2	1	0	0

(4) ABC の再評価

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
2016 年漁獲量確定値	2016 年漁獲量の確定
2016 年月齢別・月別漁獲尾数	2016 年までの月齢別資源尾数（再生産関係）、漁獲係数（年齢別選択率）

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	F 値	資源量 (千トン)	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン) (実際の F 値)
2017 年 (当初)	F2015	1.16	272	69	65	
2017 年 (2017 年 再評価)	F2015	1.29	249	69	60	
2017 年 (2018 年 再評価)	F2015	1.29	307	87	76	68 (1.32)
2018 年 (当初)	Fsus	1.28	251	75	73	
2018 年 (2018 年 再評価)	Fsus	1.28	188	60	49	

F 値は 1 月齢魚における 1～12 月の平均値である。資源量や漁獲量は加入量の変動に対応して変動する。2017 年 (2018 年再評価) の資源量が 2017 年 (当初) や 2017 年 (2017 年再評価) と比較して多いのは、2017 年に大型個体が多獲されたためである。2018 年 (2018 年再評価) の資源量が 2018 年 (当初) と比較して少ないのは加入量が少ないためである。

6. ABC 以外の管理方策の提言

本報告において瀬戸内海全体では産卵量と加入量の間に関連関係がないことを示した (図 15)。これは、「4. 資源の状態 (5) 再生産関係」で記述したように加入までの生残率の変動が大きいために、親魚を増やした場合に必ずそれに比例するように加入が増えるとは限らないことを意味する。一方、瀬戸内海中央部の燧灘では大羽 (親魚) の解禁日を遅らせる方策 (外間 1995) が実施されている。この方策では加入のもととなる産卵量をできる限り底上げするとともに、放卵後に漁獲することにより放卵前より良質の煮干し製品になることも期待されている。また、シラスの解禁日を遅らせる方策では、魚体重の増加を待って漁獲することにより、漁獲量を増加させることが期待できる。燧灘では努力量削減のために操業期間中に週 1 日以上定期休漁日を設定するとともに、資源動向に即した休漁日を検討することになっている。瀬戸内海では海域によって漁獲対象サイズが異なっており、各海域の実情にあった方策を引き続き推進していくことが重要である。

7. 引用文献

Chen, S. and S. Watanabe (1989) Age dependence of natural mortality coefficient in fish population dynamics. Nippon Suisan Gakkaishi, **55**, 205-208.

- 土井長之・高尾亀次・石岡清英・林 凱夫・吉田俊一 (1978) 6.浮魚類資源解析調査. 昭和 52 年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 第三分冊 漁業生物編, 社団法人日本水産資源保護協会, 176-198.
- 船越茂雄 (1990) 遠州灘, 伊勢・三河湾およびその周辺海域におけるカタクチイワシの再生産機構に関する研究. 愛知水試研究業績 B しゅう, **10**, 1-208.
- Funamoto, T., Aoki, I., and Wada, Y. (2004) Reproductive characteristics of Japanese anchovy, *Engraulis japonicus*, in two bays of Japan. Fisheries Research, **70**, 71-81.
- 外間源治 (1995) 瀬戸内海のいわし漁業と機船船びき網経営. 漁業経済論集, **36** (1), 31-44.
- 服部茂昌 (1982) 3. 瀬戸内海におけるカタクチイワシ卵の分布. 水産海洋研究会誌, **41**, 39-44.
- 堀木信男 (1971) シラス漁況 (春シラス) と海況との関係について. 昭和 45 年度和歌山県水産試験場事業報告, 159-163.
- 上村泰洋・由上龍嗣・渡邊千夏子・古市 生・亘 真吾・岸田 達 (2018) 平成 29 (2017) 年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価. 平成 29 年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産研究・教育機構, 799-832.
- Kishida, T. (1986) Feeding habits of Japanese Spanish mackerel in the central and western waters of the Seto Inland Sea. Bull. Nansei Reg. Fish. (20), 73-89.
- 河野悌昌・銭谷 弘 (2008) 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, **74**, 636-644.
- 落合 明・田中 克 (1986) 新版 魚類学 (下). 恒星社厚生閣, 1140pp.
- 斎浦耕二・東海 正 (2003) ポケット網実験から推定したカタクチイワシシラスに対する船曳網の網目選択制. 日本水産学会誌, **69**, 611-619.
- 高尾亀次 (1990) 瀬戸内海におけるカタクチイワシの回遊・産卵. 水産技術と経営, **3**, 9-17.
- 辻野耕実・渡 智美 (2001) 大阪湾におけるカタクチシラスの成長. 大阪府立水産試験場研究報告, **13**, 11-18.
- 山本昌幸・本田恵二 (2008) 瀬戸内海燧灘東部におけるカタクチイワシ成魚の粗脂肪含量と脂肪酸組成. 香川県水産試験場研究報告, **9**, 5-9.
- 横田滝雄・古川一郎 (1952) 日向灘イワシ類資源の研究 第Ⅲ報 カタクチイワシの脊椎骨の変異と生長について. 日本水産学会誌, **17**, 60-64.

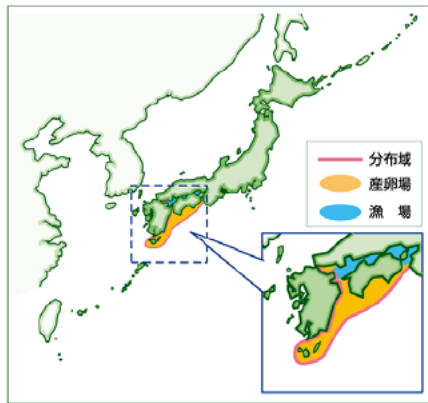


図 1. カタクチイワシ瀬戸内海系群の分布域、産卵場、および漁場

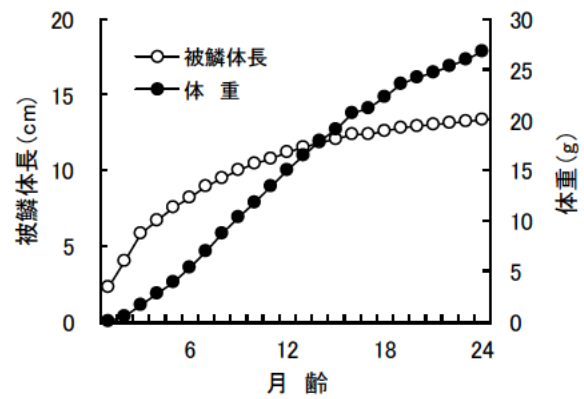


図 2. 月齢と成長

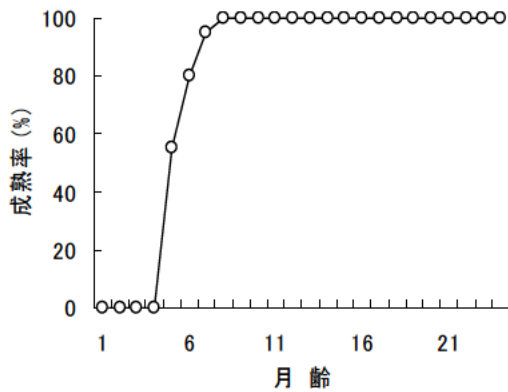


図 3. 月齢と成熟率

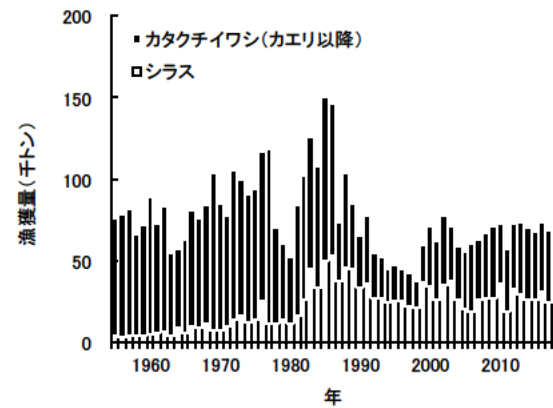


図 4. カタクチイワシとシラスの漁獲量の推移

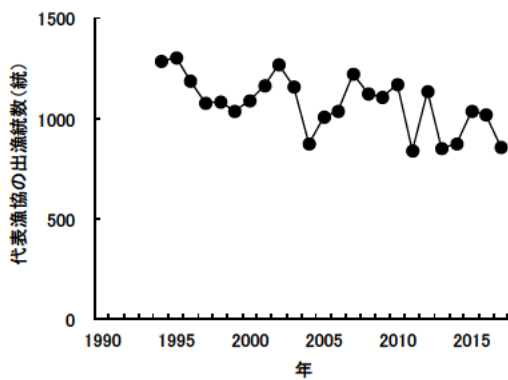


図 5. シラス漁業における努力量の推移

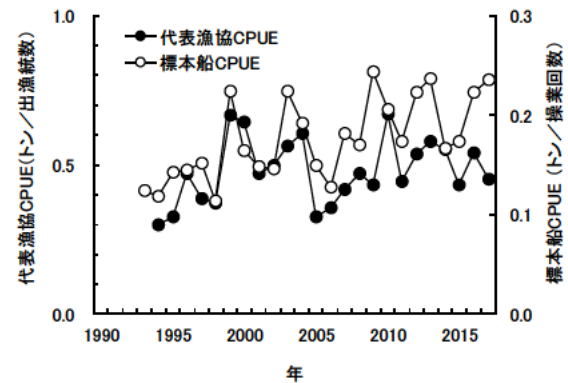


図 6. シラス漁業における CPUE の推移

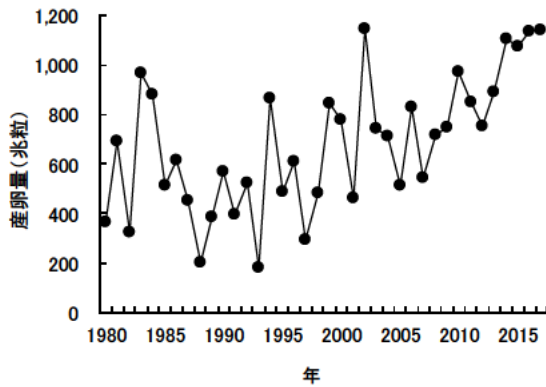


図 7. 産卵量の推移

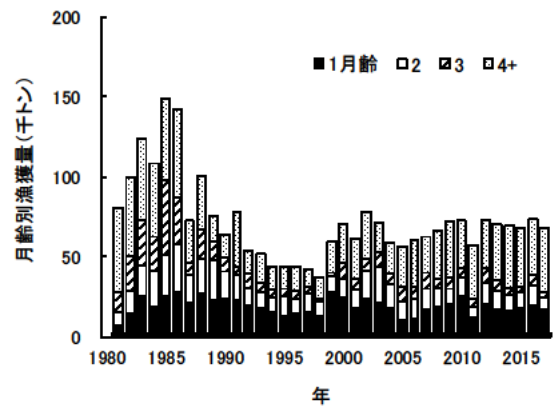


図 8. 月齢別漁獲量の推移

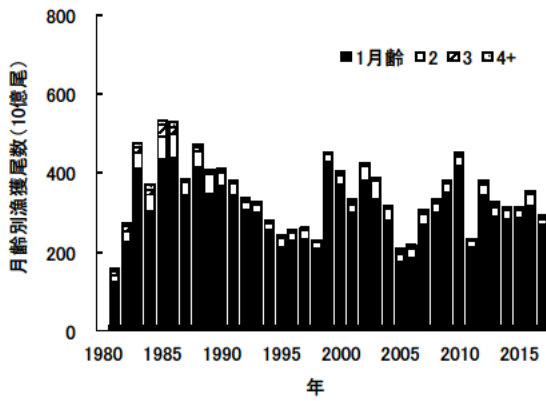


図 9. 月齢別漁獲尾数の推移

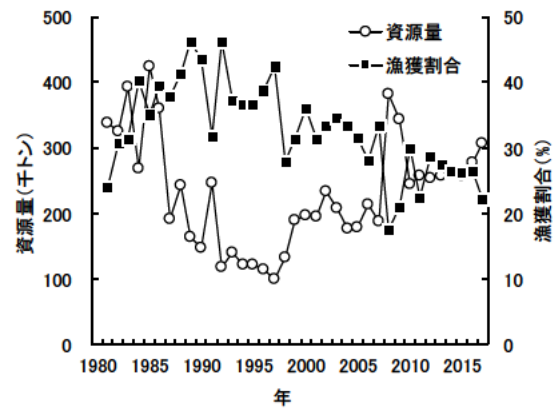


図 10. コホート解析で推定された資源量と漁獲割合の推移

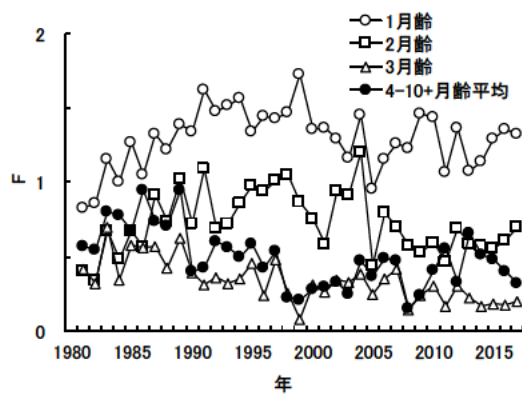


図 11. F の推移

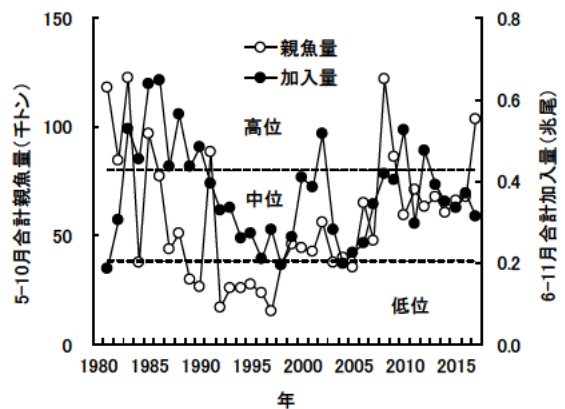


図 12. 親魚量と加入量の推移
破線は水準の境界を示す。

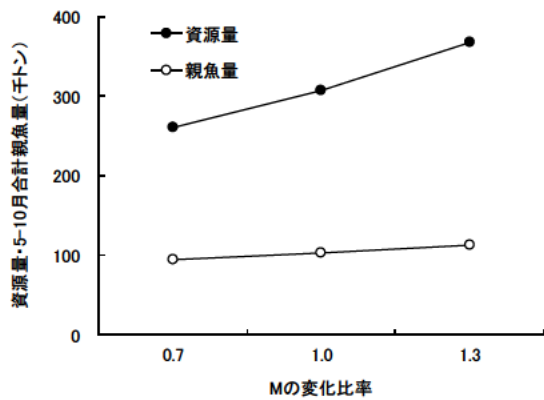


図 13. M の変化にともなう 2017 年資源量と親魚量の推定結果の変化

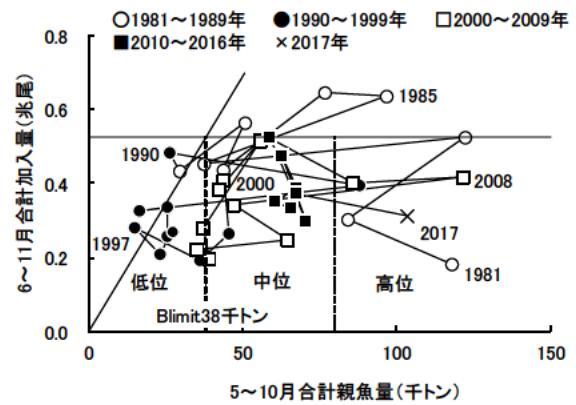


図 14. 再生産関係
破線は水準の境界を示す。

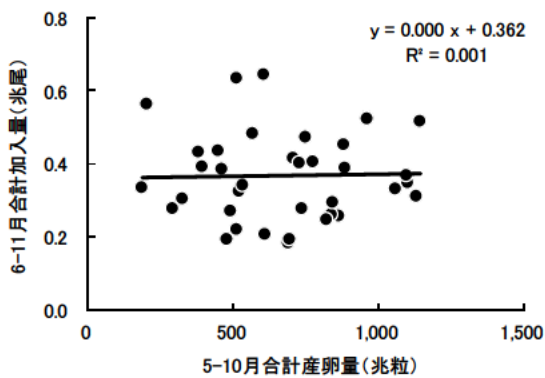


図 15. 産卵量と加入量の関係

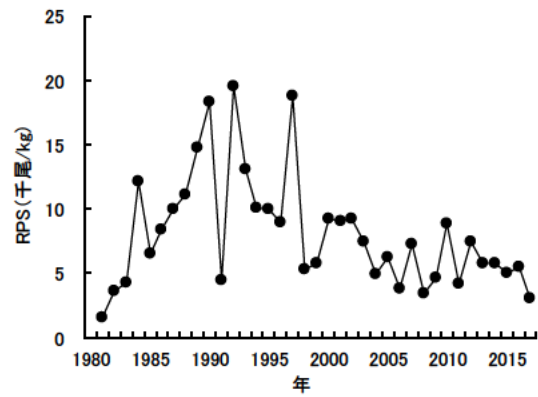


図 16. 再生産成功率 (RPS) の推移

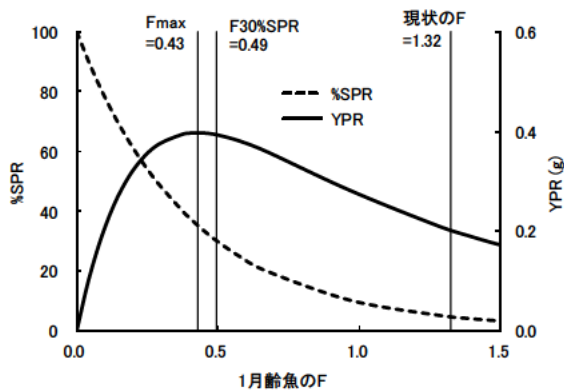


図 17. F と %SPR、YPR との関係

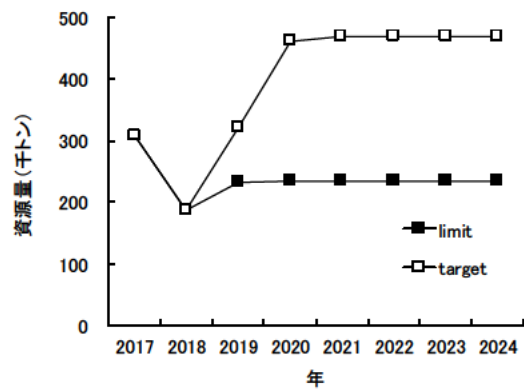


図 18. 資源量の将来予測結果

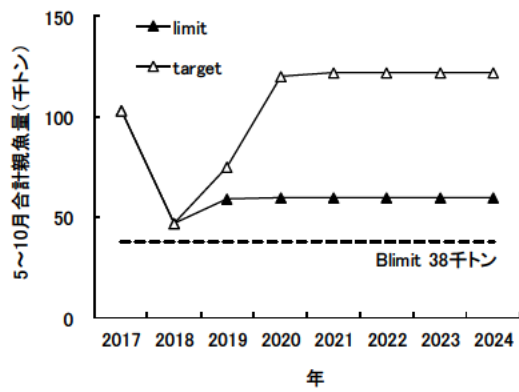


図 19. 親魚量の将来予測結果

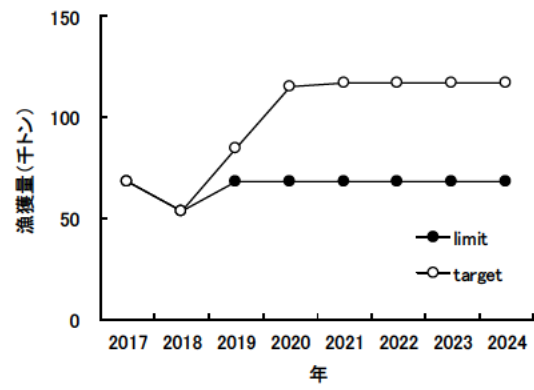


図 20. 漁獲量の将来予測結果

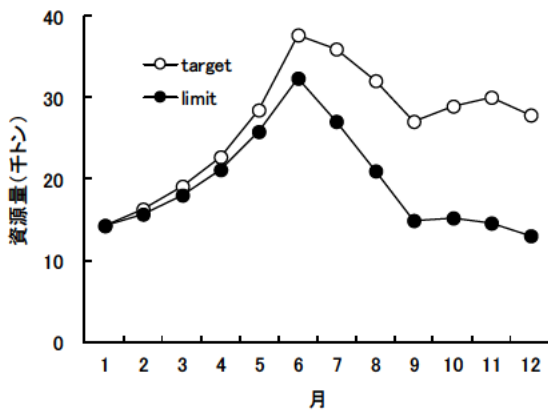


図 21. 管理開始年（2019 年）の各月における月単位の資源量の推移

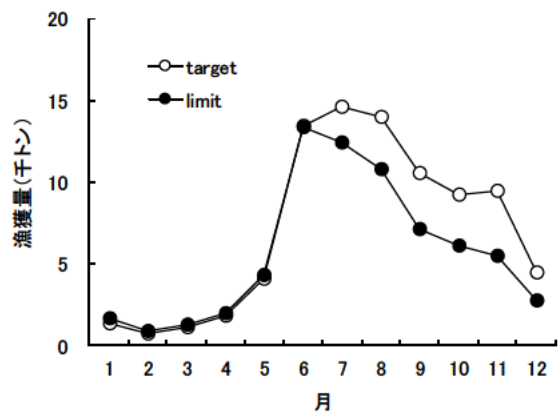


図 22. 管理開始年（2019 年）の各月における月単位の漁獲量の推移

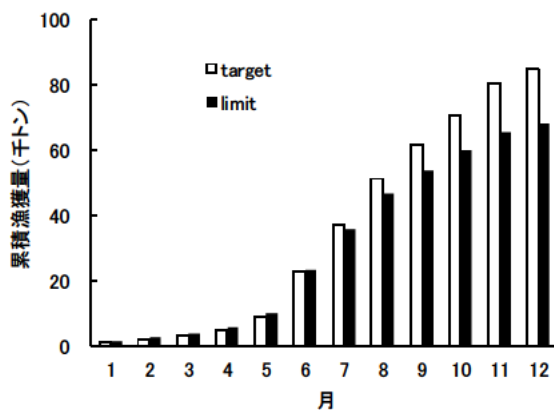


図 23. 管理開始年（2019 年）における各月までの累積漁獲量の推移

表 1. 各月齢の被鱗（標準）体長、平均体重、成熟率と自然死亡係数 M

月 齢	標準体長 もしくは 被鱗体長 (cm)		平均体重 (g)	成熟率	M
1	1.3	- 2.9	0.064	0.00	0.469
2	3.0	- 4.4	0.494	0.00	0.353
3	4.5	- 6.1	1.696	0.00	0.289
4	6.2	- 7.0	2.737	0.00	0.249
5	7.1	- 7.8	3.979	0.55	0.222
6	7.9	- 8.5	5.351	0.80	0.202
7	8.6	- 9.1	7.023	0.95	0.187
8	9.2	- 9.6	8.721	1.00	0.176
9	9.7	- 10.1	10.339	1.00	0.167
10	10.2	- 10.5	11.776	1.00	0.167
11	10.6	- 10.9	13.348	1.00	0.167
12	11.0	- 11.2	15.060	1.00	0.167
13	11.3	- 11.5	16.441	1.00	0.167
14	11.6	- 11.8	17.908	1.00	0.167
15	11.9	- 12.0	18.936	1.00	0.167
16	12.1	- 12.3	20.553	1.00	0.167
17	12.4	- 12.4	21.113	1.00	0.167
18	12.5	- 12.6	22.264	1.00	0.167
19	12.7	- 12.8	23.459	1.00	0.167
20	12.9	- 12.9	24.073	1.00	0.167
21	13.0	- 13.0	24.698	1.00	0.167
22	13.1	- 13.1	25.334	1.00	0.167
23	13.2	- 13.2	25.982	1.00	0.167
24	13.3	-	26.641	1.00	0.167

各月齢の M については、Chen and Watanabe (1989) の方法により計算した（補足資料 2）。

表 2. 瀬戸内海におけるカタクチイワシとシラスの漁獲量（トン）の経年変化

年		1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
カタクチイワシ	東部	36,643	47,953	53,092	36,345	49,421	57,990	49,524	56,899	34,300	27,762
	西部	34,680	27,776	24,249	25,287	17,565	25,890	17,163	19,340	16,099	20,418
	小計	71,323	75,729	77,341	61,632	66,986	83,880	66,687	76,239	50,399	48,180
シラス	東部	3,111	2,531	3,878	3,694	4,289	4,574	6,077	6,233	3,116	8,857
	西部	1,368	784	651	962	779	770	348	753	963	563
	小計	4,479	3,315	4,529	4,656	5,068	5,344	6,425	6,986	4,079	9,420
合計		75,802	79,044	81,870	66,288	72,054	89,224	73,112	83,225	54,478	57,600
年		1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
カタクチイワシ	東部	43,253	43,984	42,055	38,449	62,022	42,199	30,588	32,338	43,740	40,772
	西部	14,021	27,726	24,951	34,376	34,259	35,839	36,813	58,283	40,127	37,006
	小計	57,274	71,710	67,006	72,825	96,281	78,038	67,401	90,621	83,867	77,778
シラス	東部	6,174	9,226	9,268	10,786	7,471	6,681	9,458	13,838	15,547	12,154
	西部	407	416	135	340	350	776	618	661	742	582
	小計	6,581	9,642	9,403	11,126	7,821	7,457	10,076	14,499	16,289	12,736
合計		63,855	81,352	76,409	83,951	104,102	85,495	77,477	105,120	100,156	90,514
年		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
カタクチイワシ	東部	34,658	36,559	46,776	14,689	4,681	4,628	26,671	31,395	37,639	29,838
	西部	45,308	55,422	60,228	44,189	41,403	35,461	40,861	44,693	43,306	45,174
	小計	79,966	91,981	107,004	58,878	46,084	40,089	67,532	76,088	80,945	75,012
シラス	東部	13,585	24,254	10,362	11,842	11,089	10,304	12,288	16,152	34,265	25,064
	西部	591	866	1,167	447	3,400	2,163	4,031	10,112	10,747	8,379
	小計	14,176	25,120	11,529	12,289	14,489	12,467	16,319	26,264	45,012	33,443
合計		94,142	117,101	118,533	71,167	60,573	52,556	83,851	102,352	125,957	108,455
年		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
カタクチイワシ	東部	44,234	36,991	5,129	6,210	4,654	4,913	6,007	2,551	2,417	3,379
	西部	55,495	55,896	30,875	51,385	35,625	26,635	36,274	24,736	22,512	17,132
	小計	99,729	92,887	36,004	57,595	40,279	31,548	42,281	27,287	24,929	20,511
シラス	東部	37,956	40,484	26,893	28,845	32,073	22,696	26,799	18,972	18,593	18,255
	西部	12,268	12,901	11,149	17,312	12,998	11,730	9,424	8,728	8,734	6,322
	小計	50,224	53,385	38,042	46,157	45,071	34,426	36,223	27,700	27,327	24,577
合計		149,953	146,272	74,046	103,752	85,350	65,974	78,504	54,987	52,256	45,088
年		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
カタクチイワシ	東部	2,875	1,845	2,357	1,860	7,616	11,644	6,595	12,392	5,929	9,910
	西部	19,773	17,957	17,685	14,620	15,080	24,879	29,195	30,674	27,898	23,007
	小計	22,648	19,802	20,042	16,480	22,696	36,523	35,790	43,066	33,827	32,917
シラス	東部	16,979	17,974	15,156	13,876	27,011	23,663	18,006	23,734	26,282	18,299
	西部	8,004	7,583	7,459	7,570	10,112	11,117	8,407	11,565	11,531	7,940
	小計	24,983	25,557	22,615	21,446	37,123	34,780	26,413	35,299	37,813	26,239
合計		47,631	45,359	42,657	37,926	59,819	71,303	62,203	78,365	71,640	59,156
年		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
カタクチイワシ	東部	7,291	16,248	11,438	12,443	11,968	14,114	11,977	11,492	13,237	16,131
	西部	28,604	25,635	25,117	26,875	32,699	22,567	26,016	28,464	30,328	27,609
	小計	35,895	41,883	36,555	39,318	44,667	36,681	37,993	39,956	43,565	43,740
シラス	東部	8,974	9,509	16,155	16,797	18,106	25,999	13,429	24,453	21,899	19,475
	西部	11,624	8,901	10,184	11,065	9,080	10,556	6,353	8,595	8,033	6,816
	小計	20,598	18,410	26,339	27,862	27,186	36,555	19,782	33,048	29,932	26,291
合計		56,493	60,293	62,894	67,180	71,853	73,236	57,775	73,004	73,497	70,031
年		2015	2016	2017							
カタクチイワシ	東部	11,110	12,853	14,593							
	西部	30,107	29,874	29,188							
	小計	41,217	42,727	43,781							
シラス	東部	20,553	24,093	18,718							
	西部	6,162	7,231	6,069							
	小計	26,715	31,324	24,787							
合計		67,932	74,051	68,568							

東部は備讃瀬戸以東、西部は燧灘以西の海域。
2017 年は概数値、2010 年以降の東部西部別の値は推定値。

表 3. 瀬戸内海のシラス船びき網漁業における代表漁協と標本船の CPUE の推移

年	代表漁協		標本船
	CPUE (トン／出漁統数)	平均出漁統数 (統)	CPUE (トン／操業回数)
1993			0.12
1994	0.30	1,290	0.12
1995	0.32	1,303	0.14
1996	0.47	1,192	0.15
1997	0.39	1,080	0.15
1998	0.37	1,086	0.11
1999	0.67	1,040	0.22
2000	0.64	1,091	0.16
2001	0.47	1,164	0.15
2002	0.50	1,271	0.15
2003	0.56	1,158	0.22
2004	0.61	879	0.19
2005	0.32	1,009	0.15
2006	0.36	1,040	0.13
2007	0.42	1,227	0.18
2008	0.47	1,123	0.17
2009	0.43	1,107	0.24
2010	0.67	1,171	0.21
2011	0.44	842	0.17
2012	0.54	1,138	0.22
2013	0.58	851	0.24
2014	0.55	875	0.17
2015	0.43	1,037	0.17
2016	0.54	1,020	0.22
2017	0.45	859	0.24

表 4. カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源解析結果

年	漁獲量 (千トン)*	資源量 (千トン)**	親魚量 (千トン)***	1 月 齢 魚 加入尾数 (兆尾)****	漁獲 割合 (%)	再生産 成功率 (千尾/kg)	産卵量 (兆粒)
1980							367
1981	81	338	118	0.18	24	1.6	690
1982	100	326	84	0.30	31	3.6	328
1983	124	393	122	0.53	31	4.3	966
1984	108	268	37	0.45	40	12.1	883
1985	149	424	97	0.64	35	6.6	516
1986	142	360	77	0.65	40	8.4	614
1987	72	191	44	0.44	38	10.0	453
1988	100	243	51	0.56	41	11.1	203
1989	76	164	29	0.43	46	14.8	386
1990	64	147	26	0.48	44	18.3	572
1991	78	246	88	0.39	32	4.5	394
1992	54	117	17	0.33	46	19.6	523
1993	52	139	26	0.33	37	13.1	185
1994	44	121	25	0.26	37	10.1	866
1995	44	122	27	0.27	37	10.0	491
1996	44	114	23	0.21	39	9.0	612
1997	42	100	15	0.28	42	18.8	294
1998	37	132	36	0.19	28	5.3	485
1999	60	190	46	0.26	31	5.8	845
2000	71	197	44	0.41	36	9.2	780
2001	62	196	42	0.39	31	9.1	465
2002	78	234	56	0.52	34	9.3	1,146
2003	72	207	38	0.28	35	7.4	741
2004	59	176	39	0.20	34	5.0	711
2005	56	179	35	0.22	32	6.3	516
2006	60	214	65	0.25	28	3.8	829
2007	63	188	47	0.34	33	7.3	546
2008	67	382	122	0.42	17	3.4	717
2009	72	343	86	0.40	21	4.7	748
2010	73	244	59	0.52	30	8.9	970
2011	58	257	71	0.30	22	4.2	853
2012	73	253	63	0.47	29	7.5	753
2013	71	258	67	0.39	27	5.8	889
2014	70	265	60	0.35	26	5.8	1,103
2015	68	257	66	0.33	26	5.0	1,075
2016	74	278	68	0.37	27	5.5	1,135
2017	68	307	103	0.31	22	3.0	1,140

* 銘柄「シラス」の漁獲量からマイワシシラスの推定漁獲量を減じているので、一部の年で表 2 の値と異なる。

** 1～12 月の合計を示した。

*** 瀬戸内海での主産卵期は 5～10 月であるので、5～10 月の合計を示した。

**** 5～10 月に産卵された個体は 6～11 月に加入すると考えられるので、6～11 月の合計を示した。

表 5. カタクチイワシ瀬戸内海系群におけるコホート解析によって推定された月齢別漁獲係数

年／月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	4～10+月齢の 平均値
1981	0.83	0.40	0.42	0.38	0.42	0.45	0.57	0.70	0.82	0.82	0.59
1982	0.86	0.34	0.32	0.26	0.30	0.35	0.49	0.72	0.95	0.95	0.57
1983	1.16	0.67	0.70	0.68	0.52	0.41	0.67	0.77	1.34	1.34	0.82
1984	1.01	0.48	0.35	0.41	0.52	0.65	0.80	0.97	1.27	1.27	0.84
1985	1.27	0.68	0.58	0.51	0.59	0.75	0.79	0.72	0.74	0.74	0.69
1986	1.05	0.56	0.56	0.56	0.72	1.05	1.32	1.12	1.14	1.14	1.00
1987	1.32	0.91	0.57	0.16	0.28	0.67	0.88	0.78	1.27	1.27	0.76
1988	1.22	0.74	0.42	0.41	0.47	0.54	0.59	0.74	1.24	1.24	0.75
1989	1.38	1.02	0.62	0.67	0.65	0.99	0.93	0.85	1.44	1.44	1.00
1990	1.34	0.72	0.40	0.45	0.40	0.19	0.38	0.37	0.52	0.52	0.41
1991	1.62	1.09	0.31	0.26	0.23	0.22	0.43	0.55	0.69	0.69	0.44
1992	1.48	0.69	0.37	0.47	0.47	0.47	0.56	0.67	0.92	0.92	0.64
1993	1.52	0.73	0.32	0.27	0.34	0.45	0.59	0.77	0.88	0.88	0.60
1994	1.56	0.86	0.36	0.35	0.36	0.25	0.34	0.50	0.93	0.93	0.52
1995	1.34	0.98	0.46	0.21	0.20	0.22	0.41	0.68	1.26	1.26	0.61
1996	1.44	0.94	0.24	0.23	0.38	0.43	0.46	0.46	0.61	0.61	0.46
1997	1.43	1.01	0.48	0.22	0.18	0.51	0.51	0.59	0.91	0.91	0.55
1998	1.47	1.05	0.26	0.12	0.22	0.36	0.25	0.18	0.21	0.21	0.22
1999	1.73	0.86	0.08	0.05	0.14	0.28	0.22	0.22	0.34	0.34	0.23
2000	1.36	0.75	0.32	0.17	0.16	0.21	0.29	0.29	0.42	0.42	0.28
2001	1.36	0.59	0.27	0.18	0.32	0.41	0.35	0.30	0.28	0.28	0.30
2002	1.29	0.94	0.34	0.32	0.49	0.50	0.41	0.26	0.17	0.17	0.33
2003	1.17	0.92	0.33	0.23	0.20	0.14	0.17	0.23	0.34	0.34	0.24
2004	1.46	1.20	0.38	0.31	0.32	0.43	0.47	0.50	0.68	0.68	0.48
2005	0.95	0.44	0.25	0.20	0.26	0.34	0.39	0.36	0.60	0.60	0.39
2006	1.16	0.79	0.36	0.19	0.20	0.30	0.50	0.61	0.88	0.88	0.51
2007	1.26	0.70	0.42	0.30	0.26	0.31	0.42	0.63	0.73	0.73	0.48
2008	1.23	0.58	0.14	0.13	0.18	0.24	0.16	0.11	0.13	0.13	0.16
2009	1.46	0.53	0.24	0.09	0.19	0.19	0.18	0.25	0.40	0.40	0.24
2010	1.43	0.59	0.31	0.18	0.32	0.42	0.37	0.44	0.62	0.62	0.42
2011	1.07	0.47	0.17	0.05	0.13	0.41	0.73	0.90	1.01	1.01	0.61
2012	1.36	0.69	0.31	0.36	0.36	0.32	0.28	0.31	0.35	0.35	0.33
2013	1.07	0.59	0.23	0.19	0.31	0.48	0.77	0.94	1.19	1.19	0.72
2014	1.14	0.57	0.17	0.14	0.27	0.43	0.60	0.69	0.91	0.91	0.56
2015	1.29	0.55	0.18	0.18	0.24	0.31	0.42	0.49	1.02	1.02	0.52
2016	1.36	0.61	0.17	0.11	0.22	0.27	0.30	0.53	0.81	0.81	0.44
2017	1.32	0.70	0.20	0.17	0.24	0.25	0.33	0.37	0.52	0.52	0.34

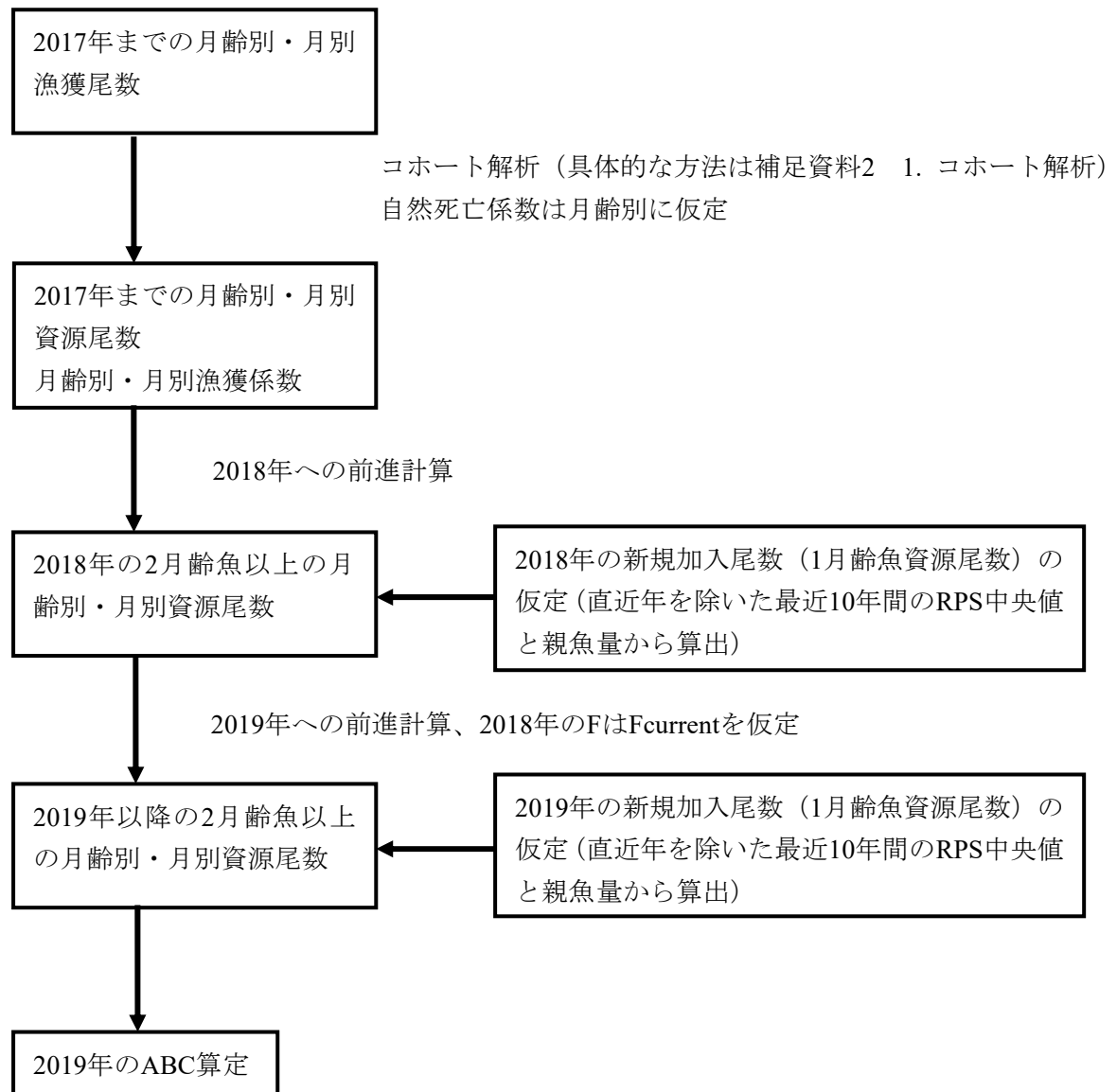
各年の月齢別漁獲係数は各年 1～12 月の平均値である。

表 6. シラス・カタクチイワシ別の 2019 年 ABClimit と ABCtarget

	漁獲量(トン)		
	シラス	カタクチイワシ	合計
ABCtarget	32,319	52,428	84,747
ABClimit	27,728	40,435	68,163

	漁獲尾数(10 億尾)		
	シラス	カタクチイワシ	合計
ABCtarget	351.9	17.9	369.8
ABClimit	324.4	12.4	336.8

補足資料 1 資源評価の流れ



補足資料 2 資源計算方法

1. コホート解析

1) 月別月齢別漁獲尾数の推定方法

1981～2017 年のカタクチイワシとシラスの月別月齢別漁獲尾数を推定し、コホート解析によって月別月齢別資源尾数を計算した。

カタクチイワシの月別月齢別漁獲尾数は瀬戸内海の海域別漁獲量、各海域の主要漁協における月別漁獲量、月別体長組成と体長－体重関係式から求めた。体長組成から月齢組成への変換は切断法（田中 1985）によった。シラスの月別月齢別漁獲尾数は瀬戸内海の各海域の漁獲量、主要漁協の月別漁獲量、年別瀬戸内海東部西部別の月別月齢別重量組成、および月齢別平均体重（表 1）から求めた。カタクチイワシとシラスの月別月齢別漁獲尾数を合計し、瀬戸内海全体における本種の月別月齢別漁獲尾数とした。シラスの年別瀬戸内海東部西部別の月別月齢別重量組成は 1981～2017 年の各年各月におけるカタクチシラスの全長組成、各海域の主要漁協における月別漁獲量、平均的な全長－体重関係式と月齢別平均体重（表 1）から推定した。漁獲統計ではシラスはカタクチシラス、マイワシシラス等を込みにして「しらす」として報告されている。瀬戸内海で漁獲される「しらす」はカタクチシラスがほとんどであると考えられるが、1970 年代半ばから 1990 年まで、および 1995 年には紀伊水道の春漁でマイワシシラスの割合が増加したことが報告されている（武田 1995a、1995b）。そこで 3～5 月の瀬戸内海東部におけるシラスの漁獲量については、魚種別重量組成から推定したマイワシシラス漁獲量を除いた値を用いた。

2) コホート解析に用いたパラメータ

成長式については以下の式（土井ほか 1978）を用いた。ただし 2 月齢以下の体長については Fukuhara and Takao（1988）から値を読み取った。

$$L_a = 140.1 - 117.8e^{-0.1189a}$$

ここで a は月齢、 L_a は a 月齢魚の体長（mm）である。平均的な全長－体重関係式については以下を用いた。

$$\begin{aligned} BW &= 5.811 \times 10^{-7} TL^{3.523} & (TL \text{ 40 mm 未満}; R^2=0.908, N=496) \\ BW &= 1.013 \times 10^{-6} TL^{3.396} & (TL \text{ 40 mm 以上}; R^2=0.977, N=31,902) \end{aligned} \quad (1)$$

ここで BW は体重（g）、TL は全長（mm）である。なお（1）式を体長 L （mm）であらわすと以下のとおりとなる。

$$BW = 2.379 \times 10^{-6} L^{3.319} \quad (R^2=0.977, N=31,902)$$

成長式と読み取り値から求めた各月齢の体長範囲、平均体重を表 1 に示した。また成熟率、Chen and Watanabe（1989）の方法により計算した自然死亡係数 M も表 1 に示した。

3) コホート解析

瀬戸内海では全長 10mm 程度からシラスとして漁獲され始める（辻野・渡 2001、斎浦・東海 2003）。ここでは産卵後 0.5 か月（標準体長 13mm、全長 15mm）で加入すると仮定した。月別月齢別資源尾数は Pope（1972）の近似式を用いて計算した。

$$N_{a,m} = N_{a+1,m+1} e^{M_a} + C_{a,m} e^{\frac{M_a}{2}}$$

$$F_{a,m} = -\ln \left\{ 1 - \frac{C_{a,m} e^{\frac{M_a}{2}}}{N_{a,m}} \right\}$$

ここで $N_{a,m}$ は a 月齢魚（ $a=1\sim 8$ 月齢）の m 月の資源尾数、 $C_{a,m}$ は a 月齢魚（ $a=1\sim 8$ 月齢）の m 月の漁獲尾数、 M_a は a 月齢魚の自然死亡係数、 $F_{a,m}$ は a 月齢魚の m 月の漁獲係数である。

10 月齢以上（24 月齢まで）を一つの月齢群（10+月齢）として扱った。9 月齢と 10+月齢魚にかかる漁獲係数は同じであると仮定した。また 9 月齢と 10+月齢魚の自然死亡係数も同じであると仮定した。9 月齢魚 m 月の資源尾数 $N_{9,m}$ と 10+月齢魚 m 月の資源尾数 $N_{10+,m}$ を以下の式により計算した。

$$N_{9,m} = \frac{C_{9,m}}{C_{10+,m} + C_{9,m}} N_{10+,m+1} e^{M_9} + C_{9,m} e^{\frac{M_9}{2}}$$

$$N_{10+,m} = \frac{C_{10+,m}}{C_{10+,m} + C_{9,m}} N_{10+,m+1} e^{M_{10+}} + C_{10+,m} e^{\frac{M_{10+}}{2}}$$

最近月（ ml 月）の a 月齢魚（ $1\sim 10+$ ）の資源尾数 $N_{a,ml}$ については以下の式により計算した。

$$N_{a,ml} = C_{a,ml} e^{\frac{M_a}{2}} \frac{1}{1 - e^{-F_{a,ml}}}$$

ここで $C_{a,ml}$ は a 月齢魚（ $1\sim 10+$ ）の最近月（ ml 月）の漁獲尾数、 $F_{a,ml}$ は a 月齢魚（ $1\sim 10+$ ）の最近月（ ml 月）の漁獲係数である。1~9 月齢の最近月（ ml 月）の漁獲係数 $F_{a,ml}$ については過去 10 か年の 12 月の F の平均値とした。10+月齢魚の最近月（ ml 月）の漁獲係数 $F_{10+,ml}$ は 9 月齢魚の F と等しくなるような値を探索的に求めた。

なお、年間の資源尾数、資源量、親魚量については月別月齢別のそれらを合計することによって求めた。

2. 産卵量

我が国周辺漁業資源調査以前から各府県水産試験研究機関（和歌山県～大分県の 11 府県）による丸特 B ネット、および改良型 NORPAC ネットの鉛直曳きによる卵稚仔調査が実施されており、本調査は産卵期をほぼ網羅するように計画されている。1980 年以降に紀伊水道から周防灘で行われた調査の結果を用い、河野・銭谷（2008）に基づいて月別産卵量を算出し、各年 1～12 月の値を合計して各年の産卵量を推定した。平均孵化日数については服部（1983）の式に従った。卵期の平均生残率については銭谷ほか（1995）の報告中の渡部（未発表）の値 0.600 を用いた。

3. SPR

SPR の計算には次式を用いた。

$$SPR = \sum_{a=1}^{10+} fr_a \times N_a \times W_a \times \frac{1}{N_1}$$

ここで fr_a は a 月齢魚の成熟率、 N_a は a 月齢魚の資源尾数、 W_a は a 月齢魚の平均体重 (g) である（表 1）。

4. YPR

YPR の計算には次式を用いた。

$$YPR = \sum_{a=1}^{10+} N_a \frac{F_a}{F_a + M_a} \left\{ 1 - e^{-(F_a + M_a)} \right\} \times W_a \times \frac{1}{N_1}$$

引用文献

- Chen, S. and S. Watanabe (1989) Age dependence of natural mortality coefficient in fish population dynamics. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **55**, 205-208.
- 土井長之・高尾亀次・石岡清英・林 凱夫・吉田俊一 (1978) 6.浮魚類資源解析調査. 昭和 52 年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 第三分冊 漁業生物編, 社団法人日本水産資源保護協会, 176-198.
- Fukuhara, O. and K. Takao (1988) Growth and larval behaviour of *Engraulis japonica* in captivity. *J. Appl. Ichthyol.*, **4**, 158-167.
- 服部茂昌 (1983) カタクチイワシ卵の発育速度と温度との関係. 第 15 回南西海区ブロック内海漁業研究会報告, 59-64.
- 河野悌昌・銭谷 弘 (2008) 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*, **74**, 636-644.
- Pope, J. G. (1972) An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. *Int. Comm. Alt. Fish. Res. Bull.*, **9**, 65-74.
- 斎浦耕二・東海 正 (2003) ポケット網実験から推定したカタクチイワシシラスに対する船曳網の網目選択制. *日本水産学会誌*, **69**, 611-619.

- 武田保幸 (1995a) 近年の薩南～紀伊水道におけるマシラスの漁獲動向. 南西外海の資源・海洋研究, **11**, 7-15.
- 武田保幸 (1995b) シラス混獲率調査による春季カタクチシラスの漁況予測 (要旨). 第1回瀬戸内海資源海洋研究会報告, 南西海区水産研究所, 57-60.
- 田中昌一 (1985) 水産資源学総論. 恒星社厚生閣, 東京, 381pp.
- 辻野耕実・渡 智美 (2001) 大阪湾におけるカタクチシラスの成長. 大阪府立水産試験場研究報告, **13**, 11-18.
- 銭谷 弘・石田 実・小西芳信・後藤常夫・渡邊良朗・木村 量 (編) (1995) 日本周辺水域におけるマイワシ, カタクチイワシ, サバ類, ウルメイワシ, およびマアジの卵仔魚とスルメイカ幼生の月別分布状況: 1991年1月～1993年12月. 水産庁研究所資源管理研究報告シリーズ A-1, 368pp.

補足表 3-1. カタクチイワシ瀬戸内海系群におけるコホート解析で用いた漁獲尾数（百万尾）（続き）

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2016	1	5,801	2,667	39	44	35	24	14	5	2	1	8,631	
	2	4,023	853	10	15	14	7	2	4	13	53	4,995	
	3	615	209	0	1	4	4	6	11	20	60	931	
	4	21,051	976	0	0	2	2	3	6	12	39	22,092	
	5	36,632	2,094	0	0	1	12	48	61	40	8	38,898	
	6	81,792	3,610	8	9	45	168	231	217	182	93	86,356	
	7	38,113	5,541	846	238	28	33	119	140	116	64	45,237	
	8	26,151	3,352	1,027	317	449	224	121	83	42	26	31,793	
	9	38,993	951	97	94	251	193	126	108	92	54	40,959	
	10	37,612	3,631	274	63	265	195	85	15	2	2	42,145	
	11	20,263	1,477	437	339	355	128	33	26	9	1	23,067	
	12	7,852	1,643	951	33	2	3	3	1	0	0	10,488	355,593
2017	1	1,490	2,280	43	0	9	26	21	10	10	16	3,905	
	2	396	255	8	2	1	8	15	13	14	20	732	
	3	54	11	4	3	2	15	30	25	28	43	215	
	4	6,048	238	0	0	1	8	18	14	18	32	6,376	
	5	31,184	1,783	185	11	12	1	1	1	1	0	33,180	
	6	102,799	3,165	380	74	30	84	134	168	154	232	107,219	
	7	71,991	2,785	509	207	102	129	244	355	403	494	77,219	
	8	22,680	1,532	471	390	366	265	200	97	60	84	26,145	
	9	10,071	637	574	212	167	67	71	40	20	13	11,873	
	10	11,939	722	33	79	67	33	28	16	12	12	12,940	
	11	5,068	1,416	21	71	92	58	21	8	6	6	6,767	
	12	4,546	1,505	12	42	52	18	10	6	6	6	6,203	292,775

補足表 3-2. カタクチイワシ瀬戸内海系群におけるコホート解析によって推定された漁獲係数（続き）

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	平均
2016	1	0.92	0.90	0.03	0.05	0.09	0.36	0.20	0.11	0.01	0.01	0.27
	2	1.12	0.41	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.08	0.38	0.38	0.25
	3	0.16	0.18	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.36	0.68	0.68	0.21
	4	1.34	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.82	0.82	0.35
	5	1.51	0.55	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.19	0.28	0.28	0.29
	6	1.99	0.74	0.00	0.01	0.10	0.33	0.59	0.78	1.31	1.31	0.72
	7	1.79	1.03	0.43	0.16	0.05	0.10	0.41	0.88	1.38	1.38	0.76
	8	2.02	1.08	0.62	0.31	0.54	0.62	0.63	0.55	0.71	0.71	0.78
	9	1.52	0.44	0.08	0.11	0.45	0.48	0.89	2.93	3.42	3.42	1.38
	10	1.80	0.70	0.25	0.07	0.53	0.80	0.41	0.23	0.54	0.54	0.59
	11	1.36	0.36	0.18	0.62	0.80	0.54	0.29	0.20	0.20	0.20	0.47
	12	0.76	0.43	0.48	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.17
2017	1	0.40	0.69	0.02	0.00	0.01	0.11	0.12	0.09	0.15	0.15	0.17
	2	0.16	0.14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.09	0.16	0.16	0.08
	3	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.19	0.30	0.30	0.09
	4	0.68	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.21	0.21	0.13
	5	1.59	0.56	0.15	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
	6	2.82	0.92	0.25	0.08	0.05	0.15	0.22	0.27	0.46	0.46	0.57
	7	2.84	1.03	0.41	0.23	0.17	0.30	0.85	1.60	2.11	2.11	1.16
	8	2.35	0.73	0.54	0.70	0.84	0.90	1.09	1.01	1.61	1.61	1.14
	9	1.60	0.51	0.80	0.55	0.79	0.36	0.64	0.64	0.57	0.57	0.70
	10	1.81	0.56	0.05	0.25	0.34	0.34	0.25	0.28	0.39	0.39	0.47
	11	0.72	2.49	0.03	0.15	0.54	0.59	0.39	0.11	0.15	0.15	0.53
	12	0.90	0.63	0.14	0.08	0.17	0.19	0.19	0.19	0.10	0.10	0.27

補足表 3-3. カタクチイワシ瀬戸内海系群におけるコホート解析によって推定された資源尾数(百万尾)(続き)

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2016	1	12,186	5,361	1,599	1,004	466	87	86	59	162	57	21,067	
	2	7,550	3,036	1,531	1,164	744	342	50	58	45	183	14,702	
	3	5,399	1,541	1,417	1,139	894	583	273	40	45	132	11,462	
	4	36,112	2,891	907	1,061	887	712	472	221	23	76	43,363	
	5	59,522	5,942	1,213	680	827	709	580	389	180	37	70,078	
	6	119,817	8,264	2,419	908	530	661	568	437	270	139	134,014	
	7	57,859	10,266	2,780	1,805	700	384	389	261	168	93	74,704	
	8	38,112	6,052	2,568	1,350	1,198	535	284	214	91	55	50,459	
	9	63,101	3,159	1,442	1,035	772	557	235	125	103	61	70,591	
	10	56,974	8,636	1,422	996	724	393	281	80	6	5	69,517	
	11	34,511	5,895	3,023	828	721	343	145	155	54	5	45,679	
	12	18,677	5,563	2,904	1,887	346	260	164	90	107	41	30,038	635,675
2017	1	5,677	5,474	2,532	1,351	1,442	275	210	133	75	125	17,294	
	2	3,351	2,373	1,935	1,859	1,053	1,147	202	154	102	145	12,322	
	3	4,117	1,783	1,453	1,442	1,447	843	930	154	118	178	12,465	
	4	15,559	2,533	1,243	1,085	1,122	1,157	675	744	106	185	24,409	
	5	49,473	4,950	1,580	931	846	898	939	544	611	201	60,972	
	6	138,237	6,286	1,983	1,024	716	667	732	778	455	686	151,564	
	7	96,679	5,174	1,764	1,156	733	547	469	485	499	611	108,117	
	8	31,701	3,543	1,301	881	719	496	330	166	82	114	39,332	
	9	15,943	1,894	1,205	567	343	248	165	92	50	33	20,540	
	10	18,040	2,008	797	406	255	125	142	72	41	40	21,925	
	11	12,526	1,843	806	568	247	145	72	91	46	46	16,391	
	12	9,693	3,828	108	586	380	116	65	41	69	67	14,953	500,284

補足表 3-4. カタクチイワシ瀬戸内海系群におけるコホート解析によって推定された資源量(トン)
(続き)

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2016	1	780	2,648	2,711	2,748	1,855	468	602	516	1,670	935	14,933	
	2	483	1,500	2,597	3,186	2,959	1,832	349	505	461	2,986	16,857	
	3	346	761	2,404	3,116	3,556	3,118	1,920	347	464	2,147	18,179	
	4	2,311	1,428	1,539	2,905	3,529	3,811	3,317	1,930	240	1,234	22,244	
	5	3,809	2,935	2,057	1,860	3,291	3,791	4,074	3,394	1,862	598	27,672	
	6	7,668	4,082	4,103	2,486	2,108	3,538	3,991	3,813	2,795	2,260	36,845	
	7	3,703	5,071	4,715	4,942	2,786	2,053	2,730	2,274	1,733	1,518	31,524	
	8	2,439	2,990	4,356	3,694	4,766	2,864	1,993	1,868	939	902	26,810	
	9	4,038	1,561	2,446	2,833	3,072	2,981	1,650	1,089	1,069	994	21,733	
	10	3,646	4,266	2,412	2,727	2,882	2,105	1,974	698	58	74	20,842	
	11	2,209	2,912	5,128	2,266	2,868	1,834	1,017	1,355	554	81	20,225	
	12	1,195	2,748	4,925	5,164	1,378	1,390	1,152	787	1,106	662	20,506	278,370
2017	1	363	2,704	4,293	3,699	5,737	1,474	1,473	1,162	776	2,031	23,713	
	2	214	1,172	3,282	5,088	4,191	6,135	1,418	1,347	1,057	2,367	26,271	
	3	263	881	2,465	3,947	5,759	4,508	6,530	1,343	1,218	2,906	29,820	
	4	996	1,251	2,108	2,970	4,463	6,193	4,741	6,490	1,099	3,013	33,323	
	5	3,166	2,445	2,680	2,548	3,365	4,804	6,592	4,742	6,320	3,269	39,931	
	6	8,847	3,105	3,363	2,802	2,849	3,567	5,142	6,784	4,705	11,172	52,337	
	7	6,187	2,556	2,992	3,165	2,917	2,925	3,291	4,232	5,158	9,954	43,376	
	8	2,029	1,750	2,207	2,412	2,860	2,652	2,316	1,447	846	1,864	20,383	
	9	1,020	936	2,044	1,552	1,364	1,326	1,160	799	522	540	11,262	
	10	1,155	992	1,351	1,111	1,015	669	994	627	420	649	8,983	
	11	802	911	1,367	1,555	983	774	508	798	473	748	8,919	
	12	620	1,891	183	1,603	1,513	620	459	354	714	1,090	9,047	307,366

補足資料 4 資源量や親魚量の表記に関する検討

本系群では、資源量を 1～12 月の資源量の合計、親魚量を 5～10 月の親魚量の合計値として表記することとした。これらの表記方法を採用するにいたるまでの検討内容を以下に示す。

1. 背景と問題点

本系群では月別月齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析により、月別月齢別資源尾数、および資源量を推定しており、これらは各月 1 日における値である。この方法自体に問題はなく、シラスを含めた資源管理方策を検討するためには有効であると考えられる。しかしながら、1～12 月の値を合計して暦年の資源尾数や資源量とすると、1 月 1 日に存在した個体に、翌月 1 日の生残個体を毎月加算していることになる。

2. 1～12 月の平均値として表すことの検討

そこで、資源量を 1～12 月の平均値で表すことを検討した。これは、各年 1～12 月の間に変動している資源量を平均的な資源量として表すことになる。しかし、月別月齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析においては毎月の加入を含め、各個体が成長して増加する資源から毎月漁獲が行われる。通常、漁獲量は 1～12 月の合計値として表されるため、1～12 月の平均値で表した資源量よりも漁獲量の方が大きくなる。2017 年を例として、この関係を補足図 4-1 に示した。2017 年の資源量を 1～12 月の平均値(点線)として表した。漁獲量は 1～12 月の合計値(12 月時点における累積値)であり、資源量(1～12 月の平均値)よりも漁獲量(12 月時点での累積値)の方が大きな値として表現されることになる。また、1～12 月の平均値である月単位の資源量と 1～12 月の 12 か月間を累積した年単位の漁獲量という時間単位の異なる数値が混在することになり、資源評価報告書全般にわたって表現が複雑になる。資源量と漁獲量の両者を 1～12 月の平均値として表すことも可能であるが、年単位の漁獲量も併記する必要があるため、より複雑なものとなる。

3. 年別年齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析による資源評価の検討

もう 1 つの解決方法を探るため、我が国周辺海域で資源評価対象となっているカタクチイワシ太平洋系群やカタクチイワシ対馬暖流系群と同様に、年別年齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析を適用し、資源量を試算した。これにより、個体を重複して集計することなく、資源尾数や資源量を表すことができる。カタクチイワシ瀬戸内海系群において漁獲尾数を年齢別に整理したところ、解析対象期間とした 36 年のうち、11 年間で 2 歳魚が漁獲されなかったため、年齢構成を 0 歳魚と 1+ 歳魚とした。自然死亡係数 M については、月別月齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析で使用した値を利用し、0 歳魚については 1～11 月齢魚の合計値 2.65、1+ 歳魚については 12～23 月齢魚の合計値 2.00 とした。コホート解析の結果、資源量の推定値の変動傾向は比較的よく一致した(補足図 4-2)。

しかし、以下の理由により、年別年齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析結果を資源評価に適用するのは、現状では困難であると判断された。

- ・将来予測において再生産成功率 $RPS \times$ 親魚量から加入量を推定するが、産卵が 5 月齢から開始される(0 歳魚の一部が親魚となる)ため、 $RPS \times$ 親魚量から加入量を推定できな

い。

・0歳魚を親魚としない（親魚は1歳魚のみ）と仮定した場合、極めて少ない親魚量となる年や少ない親魚量から多くの加入量が発生する年が生じることなど、非現実的な結果となる。これは、本資源の多くが0歳魚で占められていることによる。

4. 合計値を資源評価で使用することの妥当性の検討

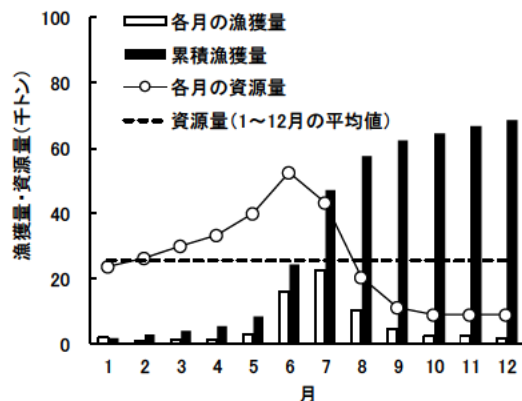
合計値を資源評価で使用するものの妥当性を検討するため、資源量や親魚量における合計値と平均値について経年推移の比較を行った。

各年における1～12月の資源量の合計値と平均値の関係は以下の通りであり、合計値と平均値の経年推移の変動傾向は一致する（補足図4-3）。したがって、1～12月の合計値と平均値のいずれを採用しても経年推移の変動傾向は変わらない。

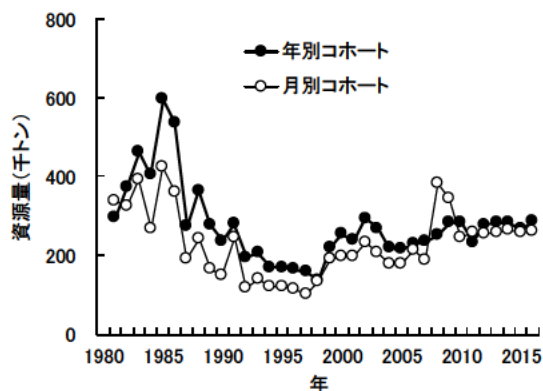
1～12月の資源量の平均値＝1～12月の資源量の合計値／12（1～12月の月数）
親魚量についても合計値と平均値の経年推移の変動傾向は一致する（補足図4-4）。

5～10月の親魚量の平均値＝5～10月の親魚量の合計値／6（5～10月の月数）

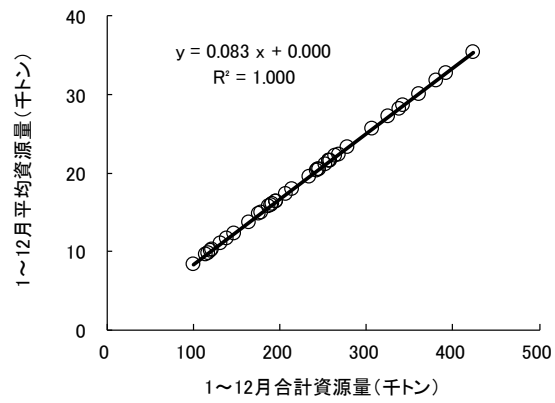
以上の検討結果から、1～12月の資源量の合計値や5～10月の親魚量の合計値は各月の生残個体を累積的に合計している値という点で問題はあるものの、資源評価で経年推移を判断する上では問題ないことから、表現型としてこれらの合計値を採用することとした。



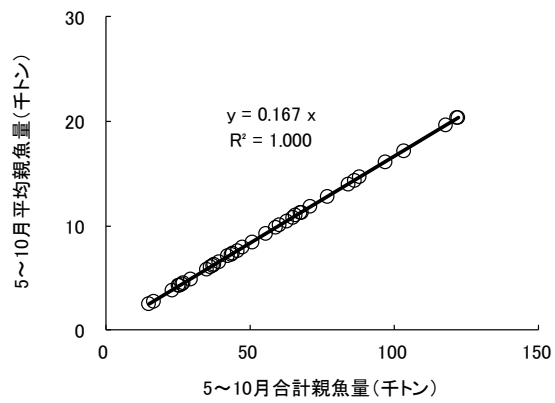
補足図 4-1. 漁獲量と資源量の関係



補足図 4-2. 年別コホート解析と月別コホート解析による資源量推定結果の比較



補足図 4-3. 資源量における 1~12 月の合計値と平均値の関係



補足図 4-4. 親魚量における 5~10 月の合計値と平均値の関係

補足資料 5 将来予測における加入量の仮定

将来予測は資源量推定と同様、月別月齢別に行った。2018 年以降の各月の加入量については、月別に再生産成功率 RPS を求め、それらと各月の親魚量から加入量を求めた。その際、今後の各月の RPS は直近年を除いた最近 10 年間（2007～2016 年）の平均値（補足表 5-1）で継続すると仮定した。各年の加入量の上限值は、直近年を除いた最近 10 年間の最大値（0.618 兆尾）と仮定し（補足表 5-2）、各月の加入量の上限值（補足表 5-3）は、0.618 兆尾×直近年を除いた最近 10 年間における各月の加入量の平均割合（補足表 5-4）と仮定した。

補足表 5-1. 直近年を除いた最近 10 年間（2007～2016 年）における月別の再生産成功率 RPS（千尾/kg）の平均値

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RPS	1.9	0.8	0.7	1.7	3.4	7.0	5.1	5.5	5.5	10.4	9.2	4.2

この補足表における RPS は当該月の加入量とその前の月の親魚量の関係から求めた。例えば 1 月における RPS、1.9（千尾/kg）は、前年 12 月の親魚量と 1 月の加入量の関係を示す。

補足表 5-2. 直近年を除いた最近 10 年間における各年 1～12 月の合計加入量（兆尾）

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1～12 月 合計加入量	0.433	0.480	0.528	0.618	0.340	0.530	0.472	0.444	0.446	0.510

補足表 5-3. 将来予測における各月の加入量の上限值（兆尾）

月	1	2	3	4	5	6
加入量の上限值	0.008	0.005	0.006	0.021	0.057	0.132

月	7	8	9	10	11	12	合計
加入量の上限值	0.112	0.096	0.061	0.068	0.033	0.019	0.618

補足表 5-4. 直近年を除いた最近 10 年間における各月の加入量の平均割合（%）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
割合	1.3	0.8	1.0	3.4	9.3	21.3	18.2	15.6	9.9	11.0	5.3	3.1	100.0

補足資料 6 将来予測結果

ABCtarget と ABClimit を算定する際の将来予測のうち、2019 年における月別月齢別の資源尾数、資源量、漁獲尾数、漁獲量を補足図 6-1～6-4 に示した。各補足図において、Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなる月を矢印で示した。また、2018～2019 年における月別月齢別の資源尾数、資源量、漁獲係数、漁獲尾数、漁獲量を補足表 6-1～6-5 に示した。

1. 資源尾数

1 月齢では 2019 年 3 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなり、2～10+月齢では 2 月以降に大きくなった（補足図 6-1、補足表 6-1）。全月齢を込みにした場合には、2 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなった。

2. 資源量

各月齢の挙動は資源尾数の結果と類似した。すなわち、1 月齢では 2019 年 3 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなり、2～10+月齢では 2 月以降に大きくなった（補足図 6-2、補足表 6-2）。全月齢を込みにした場合には、2 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなった。

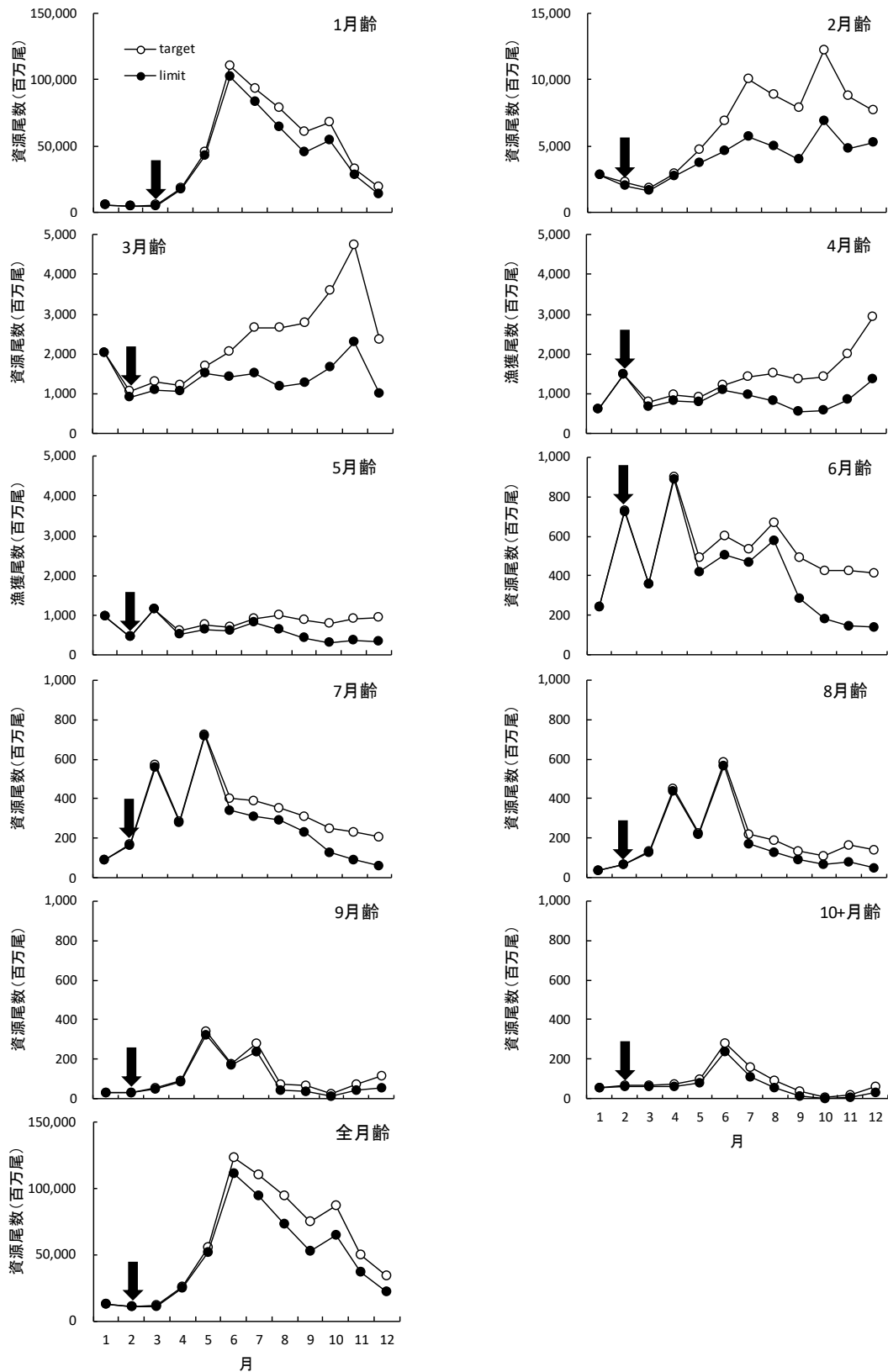
3. 漁獲尾数

2 月齢と 10+月齢では 2019 年 5 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなり、1 月齢と 3 月齢では 6 月以降、4 月齢と 7～9 月齢では 7 月以降、5 月齢では 8 月以降、6 月齢では 9 月以降に大きくなった（補足図 6-3、補足表 6-4）。その結果、全月齢を込みにした場合には、6 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなった。また各月までの累積漁獲尾数では、7 月以降に Ftarget で求めた値が大きくなった。

4. 漁獲量

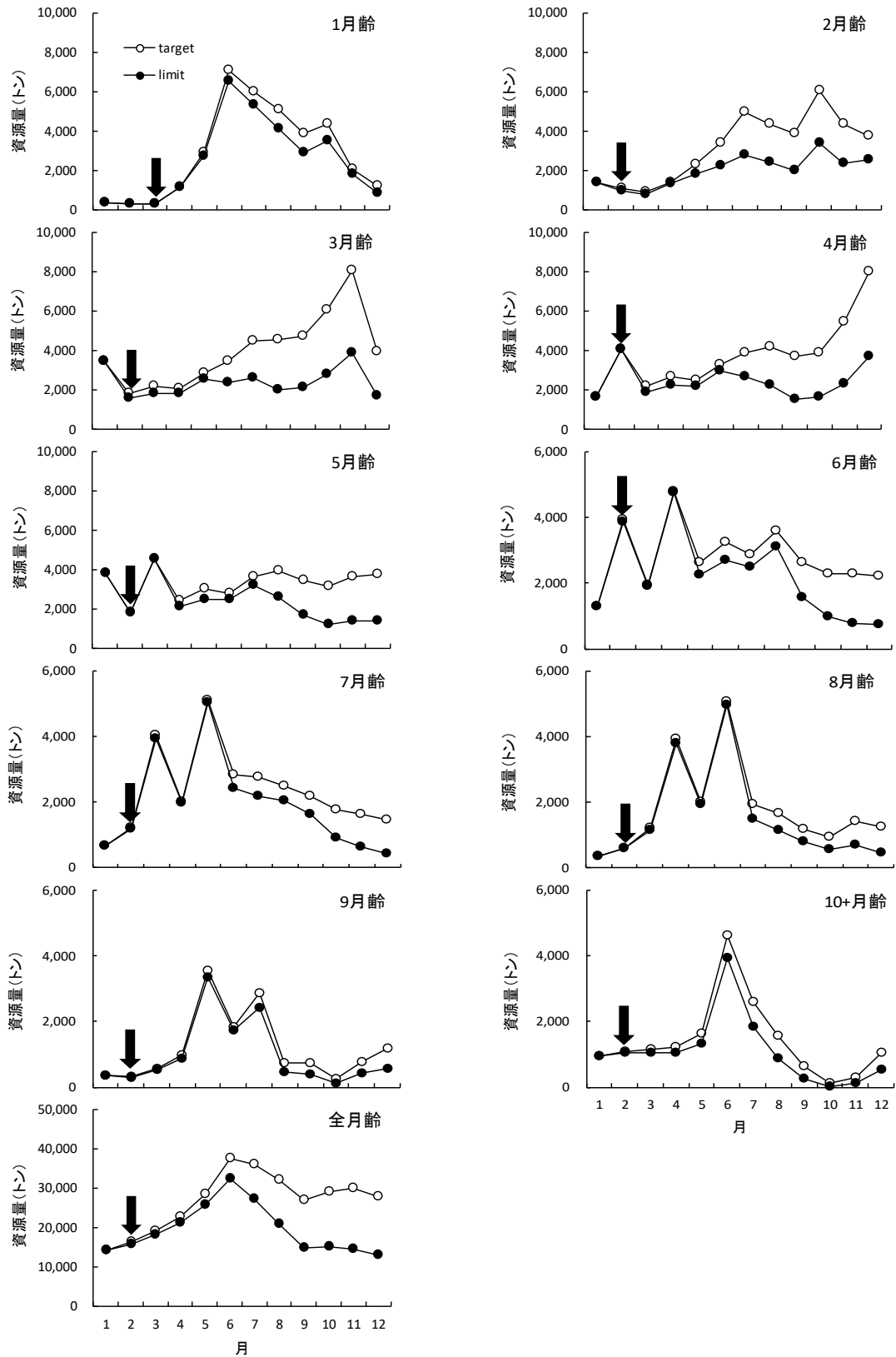
各月齢の挙動は漁獲尾数の結果と類似した。すなわち、2 月齢と 10+月齢では 2019 年 5 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなり、1 月齢と 3 月齢では 6 月以降、4 月齢と 7～9 月齢では 7 月以降、5 月齢では 8 月以降、6 月齢では 9 月以降に大きくなった（補足図 6-4、補足表 6-5）。その結果、全月齢を込みにした場合には、6 月以降に Ftarget で求めた値が Flimit で求めた値よりも大きくなった。また各月までの累積漁獲量では、7 月以降に Ftarget で求めた値が大きくなった。

以上を整理すると、資源管理を開始する 2019 年において漁獲係数を Flimit から Ftarget に減少させた場合、5 月までは Flimit で得られる各月の漁獲尾数や漁獲量が、Ftarget で得られるそれらより多かった。しかし 6 月以降は資源尾数や資源量の増加の効果により、Ftarget で得られる漁獲尾数や漁獲量の方が多くなった。その結果、各月までの累積漁獲尾数や累積漁獲量は、7 月以降に Ftarget の場合の方が Flimit の場合よりも多くなった。



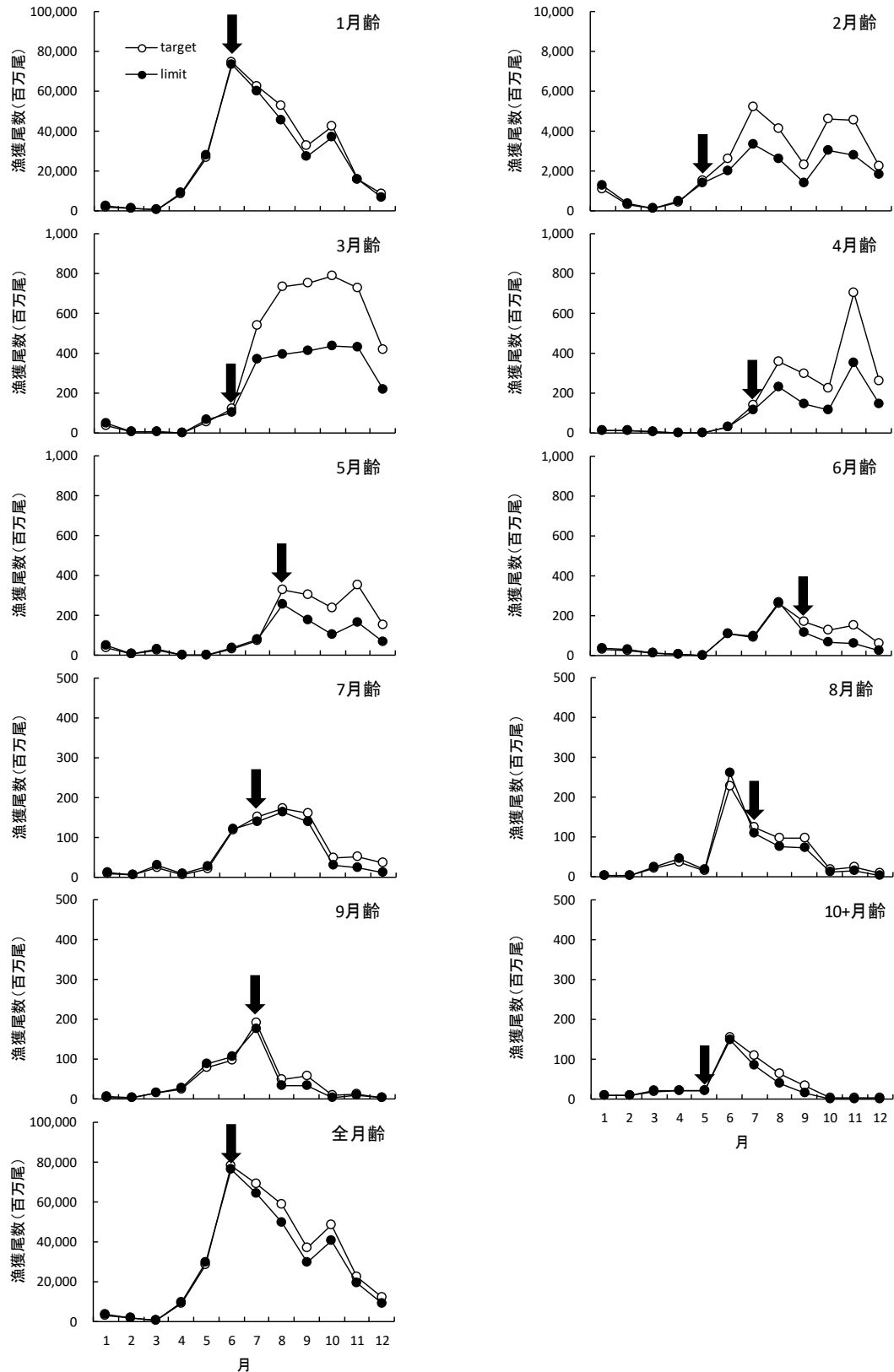
補足図 6-1. カタクチワシ瀬戸内海系群の将来予測における 2019 年の月齢別資源尾数 (百万尾) の経月推移

各月齢において、矢印で示した月に F_{target} で求めた値が F_{limit} で求めた値よりも大きくなる。



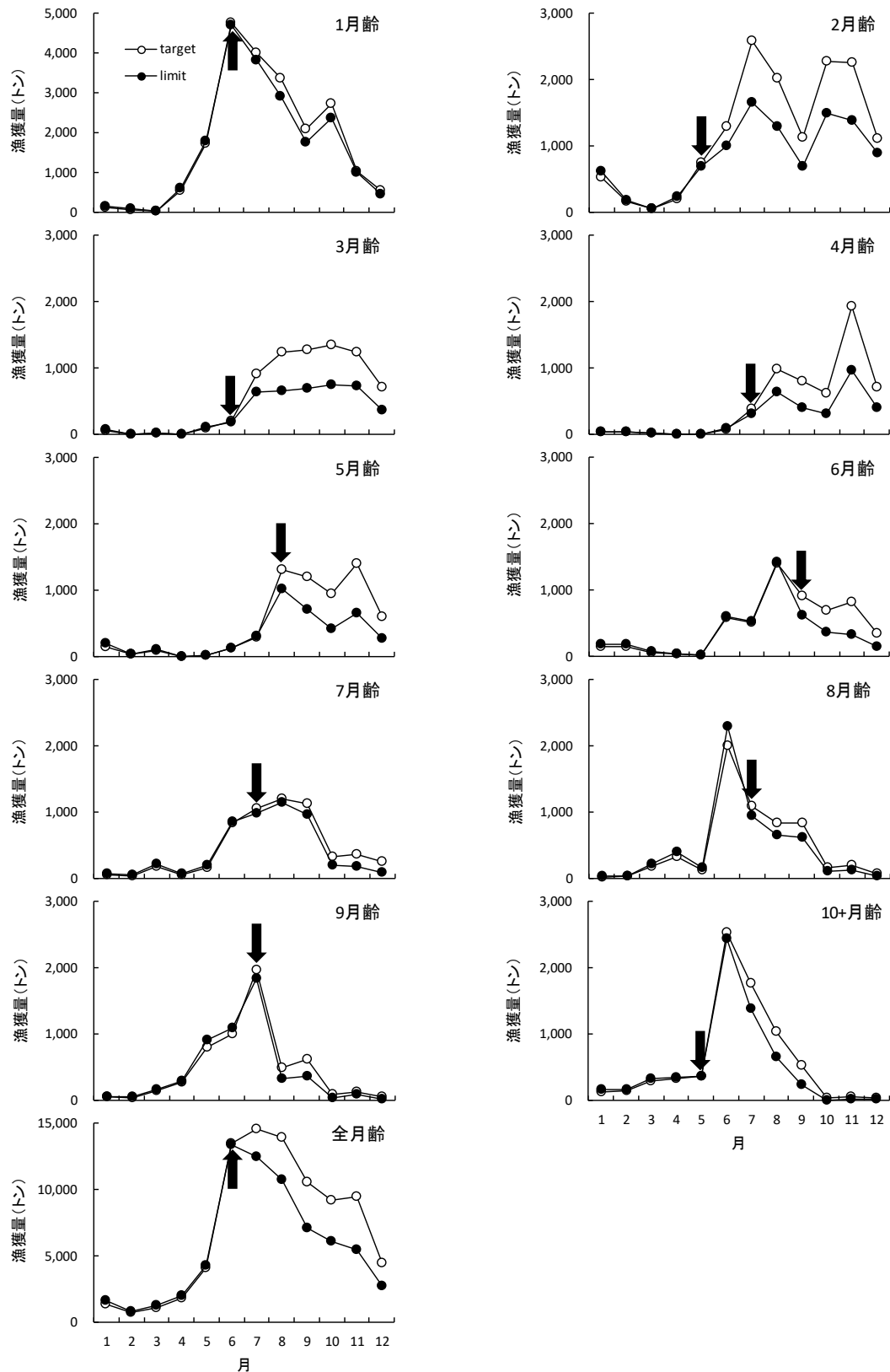
補足図 6-2. カタクチイワシ瀬戸内海系群の将来予測における 2019 年の月齢別資源量(トン)の経月推移

各月齢において、矢印で示した月に F_{target} で求めた値が F_{limit} で求めた値よりも大きくなる。



補足図 6-3. カタクチイワシ瀬戸内海系群の将来予測における 2019 年の月齢別漁獲尾数（百万尾）の経月推移

各月齢において、矢印で示した月に F_{target} で求めた値が F_{limit} で求めた値よりも大きくなる。



補足図 6-4. カタクチイワシ瀬戸内海系群の将来予測における 2019 年の月齢別漁獲量(トン)の経月推移

各月齢において、矢印で示した月に F_{target} で求めた値が F_{limit} で求めた値よりも大きくなる。

補足表 6-1. カタクチイワシ瀬戸内海系群における資源尾数（百万尾）の将来予測

ABCtarget

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	7,436	2,468	1,428	70	420	258	79	45	28	104	12,336	447,304
	2	4,110	2,548	844	1,042	53	318	178	57	34	92	9,276	
	3	3,620	1,567	1,419	627	803	42	247	141	44	88	8,599	
	4	11,364	1,936	1,014	1,054	485	626	33	193	94	76	16,875	
	5	26,750	2,524	1,089	760	822	387	506	26	145	95	33,103	
	6	70,392	3,216	1,006	777	589	654	314	403	20	145	77,517	
	7	62,410	4,606	1,117	692	587	444	410	164	175	49	70,654	
	8	54,900	4,294	1,038	612	470	422	282	180	45	39	62,281	
	9	40,522	3,988	1,173	496	332	218	177	96	58	16	47,074	
	10	47,339	6,687	1,691	564	277	149	102	54	14	3	56,882	
	11	23,944	4,693	2,339	898	349	138	75	64	36	9	32,546	
	12	12,220	4,773	1,061	1,393	387	144	62	44	44	30	20,158	
2019	1	6,071	2,829	2,029	606	958	245	94	40	34	59	12,967	689,777
	2	4,534	2,271	1,074	1,486	462	732	173	69	31	67	10,899	
	3	5,280	1,858	1,308	799	1,147	363	574	138	55	70	11,592	
	4	18,294	2,888	1,217	973	618	898	286	452	95	76	25,797	
	5	45,186	4,722	1,679	911	758	494	727	230	344	101	55,153	
	6	110,371	6,902	2,044	1,206	708	604	401	583	178	284	123,280	
	7	93,307	10,025	2,656	1,424	915	538	394	224	279	159	109,919	
	8	79,117	8,846	2,665	1,523	986	668	354	189	73	95	94,518	
	9	61,059	7,857	2,771	1,359	870	495	309	137	70	39	74,967	
	10	67,761	12,228	3,586	1,422	798	425	251	109	26	8	86,615	
	11	32,533	8,778	4,734	2,001	909	426	230	165	74	19	49,870	
	12	19,403	7,657	2,340	2,915	939	413	209	143	116	64	34,200	
2019年1～12月合計		542,917	76,861	28,103	16,627	10,069	6,302	4,004	2,479	1,376	1,039	689,777	

ABClimit

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	7,436	2,468	1,428	70	420	258	79	45	28	104	12,336	447,304
	2	4,110	2,548	844	1,042	53	318	178	57	34	92	9,276	
	3	3,620	1,567	1,419	627	803	42	247	141	44	88	8,599	
	4	11,364	1,936	1,014	1,054	485	626	33	193	94	76	16,875	
	5	26,750	2,524	1,089	760	822	387	506	26	145	95	33,103	
	6	70,392	3,216	1,006	777	589	654	314	403	20	145	77,517	
	7	62,410	4,606	1,117	692	587	444	410	164	175	49	70,654	
	8	54,900	4,294	1,038	612	470	422	282	180	45	39	62,281	
	9	40,522	3,988	1,173	496	332	218	177	96	58	16	47,074	
	10	47,339	6,687	1,691	564	277	149	102	54	14	3	56,882	
	11	23,944	4,693	2,339	898	349	138	75	64	36	9	32,546	
	12	12,220	4,773	1,061	1,393	387	144	62	44	44	30	20,158	
2019	1	6,071	2,829	2,029	606	958	245	94	40	34	59	12,967	564,528
	2	4,534	1,997	921	1,478	459	723	167	67	30	64	10,441	
	3	5,170	1,671	1,094	684	1,138	359	561	132	52	65	10,927	
	4	17,813	2,735	1,076	813	528	886	280	436	87	65	24,718	
	5	42,869	3,685	1,516	806	633	422	716	223	324	82	51,276	
	6	101,818	4,603	1,413	1,078	625	504	342	568	170	241	111,362	
	7	83,620	5,708	1,524	967	812	469	310	173	236	113	93,931	
	8	64,183	4,946	1,190	818	650	580	293	130	44	54	72,888	
	9	45,729	4,024	1,266	551	432	290	232	94	40	17	52,674	
	10	54,641	6,888	1,648	591	301	186	131	66	12	2	64,469	
	11	28,282	4,775	2,298	855	360	146	91	81	43	7	36,937	
	12	13,681	5,213	999	1,347	353	142	63	52	55	33	21,938	
2019年1～12月合計		468,410	49,074	16,974	10,593	7,251	4,952	3,281	2,064	1,127	802	564,528	

補足表 6-2. カタクチイワシ瀬戸内海系群における資源量（トン）の将来予測

ABCtarget

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	476	1,219	2,422	193	1,669	1,381	552	391	291	1,700	10,294	187,564
	2	263	1,259	1,432	2,851	213	1,701	1,252	495	348	1,501	11,315	
	3	232	774	2,407	1,716	3,195	224	1,737	1,228	459	1,438	13,411	
	4	727	956	1,720	2,886	1,929	3,350	230	1,685	973	1,232	15,690	
	5	1,712	1,247	1,848	2,079	3,269	2,073	3,555	228	1,496	1,541	19,048	
	6	4,505	1,588	1,706	2,128	2,346	3,500	2,207	3,515	207	2,366	24,068	
	7	3,994	2,275	1,894	1,895	2,335	2,378	2,880	1,428	1,812	794	21,684	
	8	3,514	2,121	1,760	1,676	1,870	2,258	1,980	1,567	468	632	17,847	
	9	2,593	1,970	1,989	1,357	1,319	1,165	1,244	837	603	256	13,332	
	10	3,030	3,303	2,868	1,545	1,104	797	717	472	149	56	14,041	
	11	1,532	2,318	3,968	2,458	1,387	741	529	561	368	149	14,012	
	12	782	2,358	1,799	3,814	1,538	770	438	387	454	483	12,823	
2019	1	389	1,397	3,442	1,660	3,814	1,311	662	351	353	959	14,337	320,564
	2	290	1,122	1,822	4,067	1,838	3,918	1,218	606	318	1,084	16,282	
	3	338	918	2,218	2,187	4,566	1,941	4,029	1,203	567	1,142	19,110	
	4	1,171	1,427	2,064	2,663	2,461	4,806	2,006	3,942	985	1,230	22,754	
	5	2,892	2,333	2,847	2,494	3,017	2,645	5,107	2,003	3,557	1,647	28,543	
	6	7,064	3,410	3,467	3,302	2,816	3,233	2,819	5,080	1,839	4,619	37,648	
	7	5,972	4,952	4,504	3,898	3,640	2,880	2,764	1,951	2,880	2,583	36,024	
	8	5,064	4,370	4,519	4,169	3,925	3,576	2,488	1,650	751	1,554	32,067	
	9	3,908	3,882	4,700	3,719	3,461	2,647	2,170	1,196	728	636	27,047	
	10	4,337	6,041	6,082	3,893	3,174	2,274	1,766	951	273	127	28,918	
	11	2,082	4,336	8,029	5,478	3,617	2,282	1,619	1,439	770	308	29,958	
	12	1,242	3,783	3,969	7,979	3,737	2,211	1,470	1,244	1,200	1,043	27,876	
2019 年 1～12 月合計		34,747	37,970	47,662	45,508	40,065	33,724	28,119	21,616	14,223	16,932	320,564	

ABClimit

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	476	1,219	2,422	193	1,669	1,381	552	391	291	1,700	10,294	187,564
	2	263	1,259	1,432	2,851	213	1,701	1,252	495	348	1,501	11,315	
	3	232	774	2,407	1,716	3,195	224	1,737	1,228	459	1,438	13,411	
	4	727	956	1,720	2,886	1,929	3,350	230	1,685	973	1,232	15,690	
	5	1,712	1,247	1,848	2,079	3,269	2,073	3,555	228	1,496	1,541	19,048	
	6	4,505	1,588	1,706	2,128	2,346	3,500	2,207	3,515	207	2,366	24,068	
	7	3,994	2,275	1,894	1,895	2,335	2,378	2,880	1,428	1,812	794	21,684	
	8	3,514	2,121	1,760	1,676	1,870	2,258	1,980	1,567	468	632	17,847	
	9	2,593	1,970	1,989	1,357	1,319	1,165	1,244	837	603	256	13,332	
	10	3,030	3,303	2,868	1,545	1,104	797	717	472	149	56	14,041	
	11	1,532	2,318	3,968	2,458	1,387	741	529	561	368	149	14,012	
	12	782	2,358	1,799	3,814	1,538	770	438	387	454	483	12,823	
2019	1	389	1,397	3,442	1,660	3,814	1,311	662	351	353	959	14,337	233,108
	2	290	986	1,562	4,044	1,828	3,871	1,175	588	310	1,040	15,695	
	3	331	826	1,856	1,871	4,529	1,920	3,940	1,149	543	1,059	18,024	
	4	1,140	1,351	1,824	2,224	2,103	4,740	1,966	3,806	896	1,062	21,113	
	5	2,744	1,820	2,571	2,205	2,520	2,259	5,026	1,948	3,352	1,340	25,784	
	6	6,516	2,274	2,397	2,951	2,487	2,697	2,403	4,956	1,753	3,928	32,362	
	7	5,352	2,820	2,584	2,646	3,230	2,510	2,179	1,506	2,442	1,836	27,105	
	8	4,108	2,443	2,018	2,238	2,587	3,101	2,055	1,135	458	883	21,027	
	9	2,927	1,988	2,147	1,509	1,718	1,552	1,632	817	409	270	14,969	
	10	3,497	3,403	2,796	1,619	1,200	998	920	578	129	35	15,173	
	11	1,810	2,359	3,897	2,340	1,431	779	641	707	444	118	14,525	
	12	876	2,575	1,694	3,687	1,406	759	442	458	564	532	12,994	
2019 年 1～12 月合計		29,978	24,243	28,788	28,993	28,852	26,499	23,042	17,997	11,654	13,062	233,108	

補足表 6-3. カタクチイワシ瀬戸内海系群における漁獲係数の将来予測

ABCtarget

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+
2018	1	0.60	0.72	0.03	0.03	0.06	0.17	0.14	0.11	0.20	0.20
	2	0.50	0.23	0.01	0.01	0.02	0.05	0.05	0.07	0.19	0.19
	3	0.16	0.08	0.01	0.01	0.03	0.04	0.06	0.23	0.39	0.39
	4	1.04	0.22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.11	0.42	0.42
	5	1.65	0.57	0.05	0.00	0.01	0.01	0.04	0.09	0.33	0.33
	6	2.26	0.70	0.08	0.03	0.06	0.27	0.46	0.66	1.05	1.05
	7	2.21	1.14	0.31	0.14	0.11	0.25	0.64	1.11	1.59	1.59
	8	2.15	0.94	0.45	0.36	0.55	0.67	0.89	0.95	1.51	1.51
	9	1.33	0.50	0.44	0.33	0.58	0.56	1.00	1.72	2.90	2.90
	10	1.84	0.70	0.34	0.23	0.47	0.48	0.27	0.24	0.50	0.50
	11	1.14	1.13	0.23	0.59	0.66	0.60	0.34	0.21	0.25	0.25
	12	0.99	0.50	0.27	0.13	0.23	0.22	0.25	0.08	0.06	0.06
2019	1	0.51	0.62	0.02	0.02	0.05	0.14	0.12	0.09	0.17	0.17
	2	0.42	0.20	0.01	0.01	0.02	0.04	0.04	0.06	0.16	0.16
	3	0.13	0.07	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.19	0.34	0.34
	4	0.89	0.19	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.10	0.36	0.36
	5	1.41	0.48	0.04	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08	0.28	0.28
	6	1.93	0.60	0.07	0.03	0.05	0.23	0.40	0.56	0.90	0.90
	7	1.89	0.97	0.27	0.12	0.09	0.22	0.55	0.95	1.36	1.36
	8	1.84	0.81	0.38	0.31	0.47	0.57	0.76	0.81	1.29	1.29
	9	1.14	0.43	0.38	0.28	0.49	0.47	0.85	1.47	2.48	2.48
	10	1.57	0.60	0.29	0.20	0.40	0.41	0.23	0.21	0.43	0.43
	11	0.98	0.97	0.20	0.51	0.57	0.51	0.29	0.18	0.21	0.21
	12	0.85	0.43	0.23	0.11	0.20	0.19	0.21	0.07	0.05	0.05

ABClimit

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+
2018	1	0.60	0.72	0.03	0.03	0.06	0.17	0.14	0.11	0.20	0.20
	2	0.50	0.23	0.01	0.01	0.02	0.05	0.05	0.07	0.19	0.19
	3	0.16	0.08	0.01	0.01	0.03	0.04	0.06	0.23	0.39	0.39
	4	1.04	0.22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.11	0.42	0.42
	5	1.65	0.57	0.05	0.00	0.01	0.01	0.04	0.09	0.33	0.33
	6	2.26	0.70	0.08	0.03	0.06	0.27	0.46	0.66	1.05	1.05
	7	2.21	1.14	0.31	0.14	0.11	0.25	0.64	1.11	1.59	1.59
	8	2.15	0.94	0.45	0.36	0.55	0.67	0.89	0.95	1.51	1.51
	9	1.33	0.50	0.44	0.33	0.58	0.56	1.00	1.72	2.90	2.90
	10	1.84	0.70	0.34	0.23	0.47	0.48	0.27	0.24	0.50	0.50
	11	1.14	1.13	0.23	0.59	0.66	0.60	0.34	0.21	0.25	0.25
	12	0.99	0.50	0.27	0.13	0.23	0.22	0.25	0.08	0.06	0.06
2019	1	0.64	0.77	0.03	0.03	0.06	0.18	0.15	0.12	0.21	0.21
	2	0.53	0.25	0.01	0.01	0.02	0.05	0.05	0.07	0.20	0.20
	3	0.17	0.09	0.01	0.01	0.03	0.05	0.06	0.24	0.42	0.42
	4	1.11	0.24	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.12	0.45	0.45
	5	1.76	0.61	0.05	0.00	0.01	0.01	0.04	0.10	0.36	0.36
	6	2.41	0.75	0.09	0.03	0.06	0.28	0.50	0.70	1.13	1.13
	7	2.36	1.21	0.33	0.15	0.12	0.27	0.68	1.19	1.69	1.69
	8	2.30	1.01	0.48	0.39	0.59	0.71	0.95	1.02	1.61	1.61
	9	1.42	0.54	0.47	0.35	0.62	0.59	1.07	1.84	3.10	3.10
	10	1.97	0.74	0.37	0.25	0.51	0.51	0.29	0.26	0.53	0.53
	11	1.22	1.21	0.24	0.63	0.71	0.64	0.37	0.22	0.26	0.26
	12	1.06	0.54	0.29	0.13	0.25	0.24	0.27	0.09	0.06	0.06

補足表 6-4. カタクチイワシ瀬戸内海系群における漁獲尾数（百万尾）の将来予測

ABCtarget

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	2,659	1,062	32	2	20	36	9	4	5	17	3,847	257,331
	2	1,270	443	6	10	1	14	8	3	5	15	1,775	
	3	416	103	10	5	19	2	13	26	13	26	634	
	4	5,798	323	0	0	1	6	1	19	30	24	6,202	
	5	17,093	915	45	3	4	3	18	2	38	25	18,145	
	6	49,855	1,363	71	22	31	138	106	178	12	87	51,862	
	7	43,936	2,622	259	79	54	90	176	101	128	36	47,480	
	8	38,382	2,200	325	165	177	185	152	101	32	28	41,748	
	9	23,597	1,325	363	124	130	84	102	72	51	14	25,861	
	10	31,511	2,814	426	103	94	51	22	11	5	1	35,039	
	11	12,905	2,668	415	355	151	56	20	11	7	2	16,589	
	12	6,089	1,580	218	145	72	26	13	3	2	2	8,149	
2019	1	1,931	1,089	39	12	40	30	10	3	5	8	3,168	369,778
	2	1,238	343	7	12	8	27	6	4	4	9	1,658	
	3	525	105	8	5	23	12	26	22	14	18	760	
	4	8,500	418	0	0	1	7	8	38	26	21	9,020	
	5	27,014	1,519	59	3	3	3	23	16	78	23	28,742	
	6	74,626	2,617	124	29	32	111	120	229	97	155	78,139	
	7	62,619	5,224	538	140	72	95	151	126	190	108	69,262	
	8	52,645	4,109	736	360	330	262	172	96	48	64	58,823	
	9	32,836	2,308	755	296	304	169	162	97	59	33	37,018	
	10	42,499	4,602	791	227	237	129	48	19	8	2	48,563	
	11	16,052	4,566	729	703	352	154	53	24	13	3	22,649	
	12	8,786	2,240	418	261	153	64	37	9	5	3	11,976	
2019 年 1～12 月合計		329,271	29,141	4,203	2,049	1,555	1,063	815	683	550	448	369,778	

ABClimit

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	2,659	1,062	32	2	20	36	9	4	5	17	3,847	257,331
	2	1,270	443	6	10	1	14	8	3	5	15	1,775	
	3	416	103	10	5	19	2	13	26	13	26	634	
	4	5,798	323	0	0	1	6	1	19	30	24	6,202	
	5	17,093	915	45	3	4	3	18	2	38	25	18,145	
	6	49,855	1,363	71	22	31	138	106	178	12	87	51,862	
	7	43,936	2,622	259	79	54	90	176	101	128	36	47,480	
	8	38,382	2,200	325	165	177	185	152	101	32	28	41,748	
	9	23,597	1,325	363	124	130	84	102	72	51	14	25,861	
	10	31,511	2,814	426	103	94	51	22	11	5	1	35,039	
	11	12,905	2,668	415	355	151	56	20	11	7	2	16,589	
	12	6,089	1,580	218	145	72	26	13	3	2	2	8,149	
2019	1	2,278	1,272	49	15	49	36	12	4	6	10	3,732	336,827
	2	1,473	368	7	15	10	33	8	4	5	11	1,935	
	3	632	118	8	5	29	15	32	26	17	21	901	
	4	9,431	484	0	0	1	9	10	46	29	22	10,030	
	5	28,088	1,403	66	3	4	3	28	19	89	23	29,726	
	6	73,318	2,041	106	32	35	112	122	262	105	150	76,284	
	7	59,887	3,365	374	117	79	100	140	110	177	85	64,434	
	8	45,680	2,635	393	233	258	267	164	76	33	40	49,778	
	9	27,461	1,406	413	145	178	117	139	72	35	15	29,981	
	10	37,182	3,033	439	115	107	68	30	14	5	1	40,993	
	11	15,779	2,810	432	355	163	62	26	15	9	2	19,652	
	12	7,080	1,815	217	149	70	27	13	4	3	2	9,381	
2019 年 1～12 月合計		308,290	20,749	2,504	1,185	983	850	723	652	512	379	336,827	

2019 年における各月までの累積漁獲尾数

年	月	ABCtarget	ABClimit
2019	1	3,168	3,732
	2	4,826	5,667
	3	5,585	6,568
	4	14,606	16,599
	5	43,348	46,325
	6	121,487	122,608
	7	190,749	187,042
	8	249,572	236,820
	9	286,590	266,801
	10	335,153	307,794
	11	357,802	327,446
	12	369,778	336,827

補足表 6-5. カタクチイワシ瀬戸内海系群における漁獲量（トン）の将来予測

ABCtarget

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	170	524	55	5	81	193	66	37	48	278	1,456	53,702
	2	81	219	10	28	4	73	54	30	55	236	792	
	3	27	51	17	12	76	9	92	228	138	431	1,081	
	4	371	159	0	1	4	32	8	165	306	387	1,433	
	5	1,094	452	76	8	17	14	130	19	389	401	2,599	
	6	3,191	673	120	60	123	737	747	1,550	124	1,418	8,743	
	7	2,812	1,295	440	216	213	480	1,237	877	1,325	581	9,476	
	8	2,456	1,087	552	452	706	993	1,064	880	335	453	8,978	
	9	1,510	654	615	338	518	449	716	629	524	222	6,176	
	10	2,017	1,390	723	283	372	275	157	93	54	20	5,383	
	11	826	1,318	703	972	602	301	140	95	74	30	5,060	
	12	390	780	369	396	288	138	88	29	23	24	2,525	
2019	1	124	538	67	33	158	158	68	29	50	136	1,361	84,747
	2	79	169	11	34	32	145	45	32	43	148	739	
	3	34	52	13	13	93	64	184	194	149	301	1,098	
	4	544	207	0	1	4	39	56	333	272	340	1,796	
	5	1,729	751	100	9	14	15	160	140	809	375	4,100	
	6	4,776	1,293	210	80	127	593	842	1,999	1,005	2,523	13,446	
	7	4,008	2,580	913	383	286	506	1,058	1,095	1,967	1,764	14,560	
	8	3,369	2,030	1,249	985	1,313	1,403	1,208	840	501	1,037	13,935	
	9	2,102	1,140	1,280	811	1,208	904	1,135	844	614	536	10,573	
	10	2,720	2,273	1,342	620	945	691	337	162	87	40	9,217	
	11	1,027	2,256	1,236	1,925	1,399	823	375	212	134	54	9,441	
	12	562	1,107	709	715	607	344	258	79	52	45	4,479	
2019 年 1～12 月合計		21,073	14,396	7,129	5,608	6,187	5,686	5,725	5,960	5,684	7,298	84,747	

ABClimit

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	170	524	55	5	81	193	66	37	48	278	1,456	53,702
	2	81	219	10	28	4	73	54	30	55	236	792	
	3	27	51	17	12	76	9	92	228	138	431	1,081	
	4	371	159	0	1	4	32	8	165	306	387	1,433	
	5	1,094	452	76	8	17	14	130	19	389	401	2,599	
	6	3,191	673	120	60	123	737	747	1,550	124	1,418	8,743	
	7	2,812	1,295	440	216	213	480	1,237	877	1,325	581	9,476	
	8	2,456	1,087	552	452	706	993	1,064	880	335	453	8,978	
	9	1,510	654	615	338	518	449	716	629	524	222	6,176	
	10	2,017	1,390	723	283	372	275	157	93	54	20	5,383	
	11	826	1,318	703	972	602	301	140	95	74	30	5,060	
	12	390	780	369	396	288	138	88	29	23	24	2,525	
2019	1	146	628	83	42	196	194	84	35	61	167	1,637	68,163
	2	94	182	12	42	40	178	54	38	52	174	867	
	3	40	58	14	14	115	78	224	226	172	335	1,277	
	4	604	239	0	1	5	48	69	397	297	352	2,011	
	5	1,798	693	112	9	14	16	195	169	922	368	4,297	
	6	4,692	1,008	180	89	140	601	857	2,289	1,090	2,442	13,387	
	7	3,833	1,662	634	321	314	537	981	958	1,834	1,378	12,452	
	8	2,924	1,302	667	637	1,026	1,428	1,150	663	337	651	10,783	
	9	1,758	694	700	397	709	628	975	629	359	237	7,086	
	10	2,380	1,498	745	315	426	362	213	120	49	13	6,120	
	11	1,010	1,388	732	970	649	332	179	127	94	25	5,508	
	12	453	897	368	408	279	144	94	36	30	29	2,738	
2019 年 1～12 月合計		19,731	10,250	4,246	3,245	3,912	4,547	5,074	5,689	5,297	6,171	68,163	

2019 年における各月までの累積漁獲量

年	月	ABCtarget	ABClimit
2019	1	1,361	1,637
	2	2,100	2,504
	3	3,198	3,780
	4	4,994	5,792
	5	9,095	10,088
	6	22,541	23,476
	7	37,101	35,928
	8	51,036	46,710
	9	61,610	53,797
	10	70,827	59,917
	11	80,268	65,425
	12	84,747	68,163

補足表 7-2-1. 0.80Fcurrent で漁獲を継続した場合の漁獲尾数（百万尾）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	2,659	1,062	32	2	20	36	9	4	5	17	3,847	
	2	1,270	443	6	10	1	14	8	3	5	15	1,775	
	3	416	103	10	5	19	2	13	26	13	26	634	
	4	5,798	323	0	0	1	6	1	19	30	24	6,202	
	5	17,093	915	45	3	4	3	18	2	38	25	18,145	
	6	49,855	1,363	71	22	31	138	106	178	12	87	51,862	
	7	43,936	2,622	259	79	54	90	176	101	128	36	47,480	
	8	38,382	2,200	325	165	177	185	152	101	32	28	41,748	
	9	23,597	1,325	363	124	130	84	102	72	51	14	25,861	
	10	31,511	2,814	426	103	94	51	22	11	5	1	35,039	
	11	12,905	2,668	415	355	151	56	20	11	7	2	16,589	
	12	6,089	1,580	218	145	72	26	13	3	2	2	8,149	257,331
2019	1	1,835	1,038	37	11	37	28	9	3	5	8	3,011	
	2	1,173	334	6	12	8	25	6	3	4	9	1,580	
	3	496	102	8	5	22	11	25	21	14	18	721	
	4	8,208	399	0	0	1	7	8	36	26	20	8,705	
	5	26,557	1,537	57	3	3	3	21	15	75	23	28,295	
	6	74,544	2,766	127	28	31	109	118	219	94	155	78,193	
	7	62,977	5,803	586	145	70	92	152	129	192	115	70,262	
	8	54,293	4,569	858	399	349	259	173	102	53	71	61,125	
	9	31,666	2,600	874	353	345	184	167	104	68	40	36,400	
	10	41,321	4,714	913	267	289	151	53	20	10	3	47,742	
	11	15,426	4,853	767	832	425	193	64	27	14	4	22,604	
	12	8,419	2,261	464	278	185	80	47	11	6	3	11,753	370,391
2020	1	2,386	2,011	69	31	90	91	36	15	19	23	4,772	
	2	1,258	434	13	22	21	62	20	14	19	30	1,892	
	3	551	109	10	9	41	31	60	69	55	69	1,005	
	4	9,335	444	0	0	2	13	21	88	84	80	10,067	
	5	33,260	1,749	63	3	4	5	40	42	182	81	35,430	
	6	87,013	3,464	145	31	33	142	229	414	259	417	92,148	
	7	73,572	6,774	734	165	77	99	198	250	363	310	82,543	
	8	62,591	5,337	1,001	500	396	288	185	132	103	156	70,692	
	9	31,666	2,998	1,021	412	432	209	185	111	88	84	37,206	
	10	41,321	4,714	1,052	312	337	189	61	22	10	5	48,025	
	11	15,426	4,853	767	959	496	225	80	31	16	5	22,857	
	12	8,419	2,261	464	278	213	93	55	14	7	4	11,807	418,441
2021	1	2,386	2,011	69	31	90	105	42	17	24	27	4,803	
	2	1,258	434	13	22	21	62	23	16	22	35	1,906	
	3	551	109	10	9	41	31	60	80	64	81	1,037	
	4	9,335	444	0	0	2	13	21	88	96	94	10,094	
	5	33,260	1,749	63	3	4	5	40	42	182	95	35,443	
	6	87,013	3,464	145	31	33	142	229	414	259	438	92,169	
	7	73,572	6,774	734	165	77	99	198	250	363	320	82,552	
	8	62,591	5,337	1,001	500	396	288	185	132	103	159	70,692	
	9	31,666	2,998	1,021	412	432	209	185	111	88	85	37,207	
	10	41,321	4,714	1,052	312	337	189	61	22	10	5	48,025	
	11	15,426	4,853	767	959	496	225	80	31	16	5	22,857	
	12	8,419	2,261	464	278	213	93	55	14	7	4	11,807	418,592
2022	1	2,386	2,011	69	31	90	105	42	17	24	27	4,803	
	2	1,258	434	13	22	21	62	23	16	22	35	1,906	
	3	551	109	10	9	41	31	60	80	64	81	1,037	
	4	9,335	444	0	0	2	13	21	88	96	94	10,094	
	5	33,260	1,749	63	3	4	5	40	42	182	95	35,443	
	6	87,013	3,464	145	31	33	142	229	414	259	438	92,169	
	7	73,572	6,774	734	165	77	99	198	250	363	320	82,552	
	8	62,591	5,337	1,001	500	396	288	185	132	103	159	70,692	
	9	31,666	2,998	1,021	412	432	209	185	111	88	85	37,207	
	10	41,321	4,714	1,052	312	337	189	61	22	10	5	48,025	
	11	15,426	4,853	767	959	496	225	80	31	16	5	22,857	
	12	8,419	2,261	464	278	213	93	55	14	7	4	11,807	418,592
2023	1	2,386	2,011	69	31	90	105	42	17	24	27	4,803	
	2	1,258	434	13	22	21	62	23	16	22	35	1,906	
	3	551	109	10	9	41	31	60	80	64	81	1,037	
	4	9,335	444	0	0	2	13	21	88	96	94	10,094	
	5	33,260	1,749	63	3	4	5	40	42	182	95	35,443	
	6	87,013	3,464	145	31	33	142	229	414	259	438	92,169	
	7	73,572	6,774	734	165	77	99	198	250	363	320	82,552	
	8	62,591	5,337	1,001	500	396	288	185	132	103	159	70,692	
	9	31,666	2,998	1,021	412	432	209	185	111	88	85	37,207	
	10	41,321	4,714	1,052	312	337	189	61	22	10	5	48,025	
	11	15,426	4,853	767	959	496	225	80	31	16	5	22,857	
	12	8,419	2,261	464	278	213	93	55	14	7	4	11,807	418,592
2024	1	2,386	2,011	69	31	90	105	42	17	24	27	4,803	
	2	1,258	434	13	22	21	62	23	16	22	35	1,906	
	3	551	109	10	9	41	31	60	80	64	81	1,037	
	4	9,335	444	0	0	2	13	21	88	96	94	10,094	
	5	33,260	1,749	63	3	4	5	40	42	182	95	35,443	
	6	87,013	3,464	145	31	33	142	229	414	259	438	92,169	
	7	73,572	6,774	734	165	77	99	198	250	363	320	82,552	
	8	62,591	5,337	1,001	500	396	288	185	132	103	159	70,692	
	9	31,666	2,998	1,021	412	432	209	185	111	88	85	37,207	
	10	41,321	4,714	1,052	312	337	189	61	22	10	5	48,025	
	11	15,426	4,853	767	959	496	225	80	31	16	5	22,857	
	12	8,419	2,261	464	278	213	93	55	14	7	4	11,807	418,592

補足表 7-4-1. Fsus で漁獲を継続した場合の漁獲尾数（百万尾）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	2,659	1,062	32	2	20	36	9	4	5	17	3,847	257,331
	2	1,270	443	6	10	1	14	8	3	5	15	1,775	
	3	416	103	10	5	19	2	13	26	13	26	634	
	4	5,798	323	0	0	1	6	1	19	30	24	6,202	
	5	17,093	915	45	3	4	3	18	2	38	25	18,145	
	6	49,855	1,363	71	22	31	138	106	178	12	87	51,862	
	7	43,936	2,622	259	79	54	90	176	101	128	36	47,480	
	8	38,382	2,200	325	165	177	185	152	101	32	28	41,748	
	9	23,597	1,325	363	124	130	84	102	72	51	14	25,861	
	10	31,511	2,814	426	103	94	51	22	11	5	1	35,039	
	11	12,905	2,668	415	355	151	56	20	11	7	2	16,589	
	12	6,089	1,580	218	145	72	26	13	3	2	2	8,149	
2019	1	2,278	1,272	49	15	49	36	12	4	6	10	3,732	336,827
	2	1,473	368	7	15	10	33	8	4	5	11	1,935	
	3	632	118	8	5	29	15	32	26	17	21	901	
	4	9,431	484	0	0	1	9	10	46	29	22	10,030	
	5	28,088	1,403	66	3	4	3	28	19	89	23	29,726	
	6	73,318	2,041	106	32	35	112	122	262	105	150	76,284	
	7	59,887	3,365	374	117	79	100	140	110	177	85	64,434	
	8	45,680	2,635	393	233	258	267	164	76	33	40	49,778	
	9	27,461	1,406	413	145	178	117	139	72	35	15	29,981	
	10	37,182	3,033	439	115	107	68	30	14	5	1	40,993	
	11	15,779	2,810	432	355	163	62	26	15	9	2	19,652	
	12	7,080	1,815	217	149	70	27	13	4	3	2	9,381	
2020	1	2,386	1,331	52	14	47	33	12	4	7	12	3,897	338,383
	2	1,480	386	7	16	9	32	7	4	5	13	1,959	
	3	619	118	9	5	30	14	31	23	16	23	888	
	4	9,307	474	0	0	1	10	9	44	26	23	9,893	
	5	27,932	1,384	65	3	4	3	29	18	85	22	29,547	
	6	73,722	2,029	104	32	35	118	128	277	97	144	76,687	
	7	60,606	3,384	372	116	77	101	146	115	187	80	65,184	
	8	46,361	2,667	395	231	254	261	164	80	34	41	50,489	
	9	27,560	1,427	417	146	177	116	136	72	36	15	30,103	
	10	37,022	3,044	446	116	108	67	30	13	5	1	40,851	
	11	15,665	2,798	433	360	165	62	25	14	9	2	19,534	
	12	7,064	1,802	216	149	71	27	14	4	3	2	9,351	
2021	1	2,388	1,327	51	14	47	33	12	4	7	12	3,896	338,117
	2	1,483	386	7	16	9	32	7	4	5	12	1,962	
	3	620	118	9	5	30	13	31	24	16	23	890	
	4	9,308	475	0	0	1	9	9	44	26	23	9,896	
	5	27,904	1,385	65	3	4	3	29	18	86	22	29,518	
	6	73,596	2,027	104	32	35	118	127	275	97	145	76,556	
	7	60,502	3,378	372	116	78	101	146	115	186	80	65,072	
	8	46,320	2,662	395	231	254	262	165	80	34	41	50,443	
	9	27,579	1,426	417	146	177	116	136	73	36	15	30,120	
	10	37,050	3,046	445	116	107	67	30	14	5	1	40,881	
	11	15,664	2,800	434	359	165	62	25	14	9	2	19,535	
	12	7,060	1,802	216	150	71	27	14	4	3	2	9,348	
2022	1	2,387	1,327	51	14	48	33	12	4	7	12	3,894	338,115
	2	1,483	386	7	16	9	32	7	4	5	12	1,962	
	3	620	118	9	5	30	14	31	24	16	23	890	
	4	9,309	475	0	0	1	9	9	44	26	23	9,897	
	5	27,906	1,385	65	3	4	3	29	18	86	22	29,521	
	6	73,598	2,027	104	32	35	118	127	275	97	145	76,558	
	7	60,501	3,378	372	116	78	101	146	115	186	80	65,072	
	8	46,315	2,662	395	231	254	262	165	80	34	41	50,438	
	9	27,577	1,425	417	146	177	116	136	73	36	15	30,118	
	10	37,050	3,046	445	116	107	67	30	14	5	1	40,881	
	11	15,665	2,800	434	359	165	62	25	14	9	2	19,536	
	12	7,060	1,802	216	150	71	27	14	4	3	2	9,348	
2023	1	2,387	1,327	51	14	47	33	12	4	7	12	3,894	338,116
	2	1,483	386	7	16	9	32	7	4	5	12	1,962	
	3	620	118	9	5	30	14	31	24	16	23	890	
	4	9,309	475	0	0	1	9	9	44	26	23	9,897	
	5	27,906	1,385	65	3	4	3	29	18	86	22	29,521	
	6	73,598	2,027	104	32	35	118	127	275	97	145	76,559	
	7	60,502	3,378	372	116	78	101	146	115	186	80	65,072	
	8	46,315	2,662	395	231	254	262	165	80	34	41	50,439	
	9	27,577	1,425	417	146	177	116	136	73	36	15	30,118	
	10	37,050	3,046	445	116	107	67	30	14	5	1	40,880	
	11	15,665	2,800	434	359	165	62	25	14	9	2	19,536	
	12	7,060	1,802	216	150	71	27	14	4	3	2	9,348	
2024	1	2,387	1,327	51	14	47	33	12	4	7	12	3,894	338,116
	2	1,483	386	7	16	9	32	7	4	5	12	1,962	
	3	620	118	9	5	30	14	31	24	16	23	890	
	4	9,309	475	0	0	1	9	9	44	26	23	9,897	
	5	27,906	1,385	65	3	4	3	29	18	86	22	29,521	
	6	73,598	2,027	104	32	35	118	127	275	97	145	76,559	
	7	60,502	3,378	372	116	78	101	146	115	186	80	65,072	
	8	46,315	2,662	395	231	254	262	165	80	34	41	50,439	
	9	27,577	1,425	417	146	177	116	136	73	36	15	30,118	
	10	37,050	3,046	445	116	107	67	30	14	5	1	40,880	
	11	15,665	2,800	434	359	165	62	25	14	9	2	19,536	
	12	7,060	1,802	216	150	71	27	14	4	3	2	9,348	

補足表 7-4-2. F_{sus} で漁獲を継続した場合の漁獲量（トン）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	170	524	55	5	81	193	66	37	48	278	1,456	
	2	81	219	10	28	4	73	54	30	55	236	792	
	3	27	51	17	12	76	9	92	228	138	431	1,081	
	4	371	159	0	1	4	32	8	165	306	387	1,433	
	5	1,094	452	76	8	17	14	130	19	389	401	2,599	
	6	3,191	673	120	60	123	737	747	1,550	124	1,418	8,743	
	7	2,812	1,295	440	216	213	480	1,237	877	1,325	581	9,476	
	8	2,456	1,087	552	452	706	993	1,064	880	335	453	8,978	
	9	1,510	654	615	338	518	449	716	629	524	222	6,176	
	10	2,017	1,390	723	283	372	275	157	93	54	20	5,383	
	11	826	1,318	703	972	602	301	140	95	74	30	5,060	
	12	390	780	369	396	288	138	88	29	23	24	2,525	53,702
2019	1	146	628	83	42	196	194	84	35	61	167	1,637	
	2	94	182	12	42	40	178	54	38	52	174	867	
	3	40	58	14	14	115	78	224	226	172	335	1,277	
	4	604	239	0	1	5	48	69	397	297	352	2,011	
	5	1,798	693	112	9	14	16	195	169	922	368	4,297	
	6	4,692	1,008	180	89	140	601	857	2,289	1,090	2,442	13,387	
	7	3,833	1,662	634	321	314	537	981	958	1,834	1,378	12,452	
	8	2,924	1,302	667	637	1,026	1,428	1,150	663	337	651	10,783	
	9	1,758	694	700	397	709	628	975	629	359	237	7,086	
	10	2,380	1,498	745	315	426	362	213	120	49	13	6,120	
	11	1,010	1,388	732	970	649	332	179	127	94	25	5,508	
	12	453	897	368	408	279	144	94	36	30	29	2,738	68,163
2020	1	153	657	88	38	188	175	81	35	72	197	1,685	
	2	95	190	13	45	37	171	49	37	51	205	893	
	3	40	58	15	15	121	73	214	204	167	375	1,281	
	4	596	234	0	1	5	51	64	381	267	371	1,968	
	5	1,788	684	110	9	15	17	206	156	884	356	4,224	
	6	4,718	1,002	177	87	140	630	896	2,416	1,007	2,344	13,418	
	7	3,879	1,672	631	317	308	539	1,027	1,002	1,935	1,303	12,612	
	8	2,967	1,318	670	633	1,012	1,398	1,154	694	353	664	10,863	
	9	1,764	705	708	400	705	620	955	632	376	245	7,108	
	10	2,369	1,504	756	318	428	360	210	118	49	14	6,126	
	11	1,003	1,382	735	985	657	334	178	126	92	25	5,517	
	12	452	890	366	409	283	146	95	36	30	28	2,736	68,432
2021	1	153	656	87	38	189	177	82	35	72	194	1,684	
	2	95	191	13	44	37	171	49	38	52	203	892	
	3	40	58	15	15	120	72	215	207	169	373	1,283	
	4	596	234	0	1	5	51	63	382	271	371	1,974	
	5	1,786	684	110	10	15	17	205	155	887	359	4,227	
	6	4,710	1,001	177	87	140	630	894	2,398	1,003	2,355	13,397	
	7	3,872	1,669	630	317	308	540	1,028	1,000	1,921	1,304	12,589	
	8	2,964	1,315	669	633	1,013	1,401	1,157	695	352	661	10,859	
	9	1,765	704	707	399	704	620	957	633	377	244	7,109	
	10	2,371	1,505	755	318	428	359	210	118	49	14	6,127	
	11	1,002	1,383	735	984	656	333	178	126	93	25	5,516	
	12	452	890	367	409	283	146	95	36	30	28	2,735	68,393
2022	1	153	655	87	38	189	177	82	35	72	194	1,683	
	2	95	191	13	44	37	172	49	38	52	203	892	
	3	40	58	15	15	120	72	215	207	168	373	1,283	
	4	596	235	0	1	5	51	63	382	271	371	1,974	
	5	1,786	684	110	10	15	17	205	155	887	358	4,227	
	6	4,710	1,001	177	87	140	630	893	2,398	1,004	2,356	13,398	
	7	3,872	1,669	630	317	308	540	1,028	999	1,921	1,305	12,589	
	8	2,964	1,315	669	633	1,013	1,401	1,157	694	352	661	10,859	
	9	1,765	704	707	399	704	620	957	633	376	244	7,109	
	10	2,371	1,505	755	318	428	359	210	118	49	14	6,127	
	11	1,003	1,383	735	984	656	333	178	126	93	25	5,516	
	12	452	890	367	409	283	146	95	36	30	28	2,735	68,392
2023	1	153	655	87	38	189	177	82	35	72	194	1,683	
	2	95	191	13	44	37	172	49	38	52	203	892	
	3	40	58	15	15	120	72	215	207	168	373	1,283	
	4	596	234	0	1	5	51	63	382	271	371	1,974	
	5	1,786	684	110	10	15	17	205	155	887	358	4,227	
	6	4,710	1,001	177	87	140	630	893	2,398	1,004	2,356	13,398	
	7	3,872	1,669	630	317	308	540	1,028	999	1,921	1,305	12,589	
	8	2,964	1,315	669	633	1,013	1,401	1,157	694	352	661	10,859	
	9	1,765	704	707	399	704	620	957	633	376	244	7,109	
	10	2,371	1,505	755	318	428	359	210	118	49	14	6,127	
	11	1,003	1,383	735	984	656	333	178	126	93	25	5,516	
	12	452	890	367	409	283	146	95	36	30	28	2,735	68,392
2024	1	153	655	87	38	189	177	82	35	72	194	1,683	
	2	95	191	13	44	37	172	49	38	52	203	892	
	3	40	58	15	15	120	72	215	207	168	373	1,283	
	4	596	234	0	1	5	51	63	382	271	371	1,974	
	5	1,786	684	110	10	15	17	205	155	887	358	4,227	
	6	4,710	1,001	177	87	140	630	893	2,398	1,004	2,356	13,398	
	7	3,872	1,669	630	317	308	540	1,028	999	1,921	1,305	12,589	
	8	2,964	1,315	669	633	1,013	1,401	1,157	694	352	661	10,859	
	9	1,765	704	707	399	704	620	957	633	376	244	7,109	
	10	2,371	1,505	755	318	428	359	210	118	49	14	6,127	
	11	1,003	1,383	735	984	656	333	178	126	93	25	5,516	
	12	452	890	367	409	283	146	95	36	30	28	2,735	68,392

補足表 7-5-1. 1.20Fcurrent で漁獲を継続した場合の漁獲尾数（百万尾）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	2,659	1,062	32	2	20	36	9	4	5	17	3,847	257,331
	2	1,270	443	6	10	1	14	8	3	5	15	1,775	
	3	416	103	10	5	19	2	13	26	13	26	634	
	4	5,798	323	0	0	1	6	1	19	30	24	6,202	
	5	17,093	915	45	3	4	3	18	2	38	25	18,145	
	6	49,855	1,363	71	22	31	138	106	178	12	87	51,862	
	7	43,936	2,622	259	79	54	90	176	101	128	36	47,480	
	8	38,382	2,200	325	165	177	185	152	101	32	28	41,748	
	9	23,597	1,325	363	124	130	84	102	72	51	14	25,861	
	10	31,511	2,814	426	103	94	51	22	11	5	1	35,039	
	11	12,905	2,668	415	355	151	56	20	11	7	2	16,589	
	12	6,089	1,580	218	145	72	26	13	3	2	2	8,149	
2019	1	2,470	1,371	55	17	55	40	13	5	7	11	4,045	303,995
	2	1,607	376	7	17	11	37	8	5	5	12	2,086	
	3	694	123	8	5	32	16	35	28	18	22	981	
	4	9,863	518	0	0	1	10	11	50	30	22	10,505	
	5	28,328	1,308	70	4	4	3	31	21	95	22	29,885	
	6	71,711	1,718	94	34	36	111	121	280	109	144	74,357	
	7	57,598	2,525	293	103	82	102	131	99	167	72	61,171	
	8	41,398	1,971	262	174	217	264	156	64	25	30	44,562	
	9	24,159	1,018	279	92	126	92	124	59	25	9	25,983	
	10	28,696	2,299	300	74	64	44	22	11	3	0	31,516	
	11	10,606	1,741	306	229	100	35	16	10	7	1	13,051	
	12	4,477	1,081	121	103	43	16	7	3	2	1	5,853	
2020	1	1,465	747	30	8	32	19	6	2	4	9	2,323	166,875
	2	930	223	4	9	5	22	4	2	3	8	1,210	
	3	385	71	5	3	17	7	21	13	9	14	545	
	4	5,352	287	0	0	1	5	5	29	14	12	5,706	
	5	15,260	710	39	2	2	2	17	10	55	11	16,107	
	6	38,833	925	51	19	21	66	66	151	49	83	40,263	
	7	31,570	1,367	158	56	45	59	77	54	90	37	33,514	
	8	23,028	1,080	142	94	118	147	90	38	14	16	24,766	
	9	13,563	566	153	50	68	50	69	34	15	5	14,572	
	10	15,942	1,291	167	41	35	24	12	6	2	0	17,520	
	11	5,789	967	172	127	55	19	9	6	4	1	7,148	
	12	2,445	590	67	58	24	8	4	1	1	1	3,200	
2021	1	804	408	16	4	18	11	4	1	2	5	1,273	92,126
	2	515	123	2	5	3	12	2	1	1	4	669	
	3	214	39	3	2	9	4	12	7	5	7	302	
	4	2,965	160	0	0	0	3	3	16	8	7	3,162	
	5	8,437	393	21	1	1	1	9	5	31	6	8,907	
	6	21,421	512	28	10	12	36	36	82	27	46	22,211	
	7	17,401	754	87	31	25	33	42	30	49	21	18,473	
	8	12,691	595	78	52	65	81	50	21	7	9	13,650	
	9	7,499	312	84	27	37	28	38	19	8	3	8,056	
	10	8,825	714	92	22	19	13	7	3	1	0	9,697	
	11	3,205	536	95	70	30	10	5	3	2	0	3,956	
	12	1,352	327	37	32	13	5	2	1	1	0	1,770	
2022	1	444	226	9	2	10	6	2	1	1	3	704	50,945
	2	285	68	1	3	2	7	1	1	1	2	370	
	3	118	22	1	1	5	2	6	4	3	4	167	
	4	1,639	88	0	0	0	2	1	9	4	4	1,748	
	5	4,666	217	12	1	1	1	5	3	17	3	4,926	
	6	11,848	283	16	6	6	20	20	46	15	26	12,285	
	7	9,624	417	48	17	14	18	23	16	27	12	10,217	
	8	7,018	329	43	29	36	45	28	12	4	5	7,548	
	9	4,146	173	47	15	21	15	21	10	4	1	4,453	
	10	4,879	395	51	12	11	7	4	2	1	0	5,361	
	11	1,772	296	53	39	17	6	3	2	1	0	2,188	
	12	748	181	21	18	7	3	1	0	0	0	979	
2023	1	246	125	5	1	6	3	1	0	1	1	389	28,168
	2	157	37	1	2	1	4	1	0	0	1	204	
	3	65	12	1	0	3	1	4	2	1	2	92	
	4	906	49	0	0	0	1	1	5	2	2	967	
	5	2,580	120	7	0	0	0	3	2	10	2	2,723	
	6	6,551	156	9	3	4	11	11	25	8	14	6,792	
	7	5,321	231	27	9	8	10	13	9	15	6	5,649	
	8	3,880	182	24	16	20	25	15	6	2	3	4,173	
	9	2,292	95	26	8	11	8	12	6	2	1	2,462	
	10	2,698	218	28	7	6	4	2	1	0	0	2,964	
	11	980	164	29	21	9	3	1	1	1	0	1,209	
	12	413	100	11	10	4	1	1	0	0	0	541	
2024	1	136	69	3	1	3	2	1	0	0	1	215	15,574
	2	87	21	0	1	0	2	0	0	0	1	113	
	3	36	7	0	0	2	1	2	1	1	1	51	
	4	501	27	0	0	0	1	0	3	1	1	534	
	5	1,426	66	4	0	0	0	2	1	5	1	1,506	
	6	3,622	86	5	2	2	6	6	14	5	8	3,755	
	7	2,942	128	15	5	4	6	7	5	8	4	3,123	
	8	2,145	101	13	9	11	14	8	4	1	1	2,308	
	9	1,267	53	14	5	6	5	6	3	1	0	1,361	
	10	1,492	121	16	4	3	2	1	1	0	0	1,639	
	11	542	91	16	12	5	2	1	1	0	0	669	
	12	229	55	6	5	2	1	0	0	0	0	299	

補足表 7-5-2. 1.20Fcurrent で漁獲を継続した場合の漁獲量（トン）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	170	524	55	5	81	193	66	37	48	278	1,456	53,702
	2	81	219	10	28	4	73	54	30	55	236	792	
	3	27	51	17	12	76	9	92	228	138	431	1,081	
	4	371	159	0	1	4	32	8	165	306	387	1,433	
	5	1,094	452	76	8	17	14	130	19	389	401	2,599	
	6	3,191	673	120	60	123	737	747	1,550	124	1,418	8,743	
	7	2,812	1,295	440	216	213	480	1,237	877	1,325	581	9,476	
	8	2,456	1,087	552	452	706	993	1,064	880	335	453	8,978	
	9	1,510	654	615	338	518	449	716	629	524	222	6,176	
	10	2,017	1,390	723	283	372	275	157	93	54	20	5,383	
	11	826	1,318	703	972	602	301	140	95	74	30	5,060	
	12	390	780	369	396	288	138	88	29	23	24	2,525	
2019	1	158	677	93	47	220	216	93	40	68	185	1,797	59,508
	2	103	186	12	47	45	198	59	42	57	188	937	
	3	44	61	14	15	128	87	247	244	183	351	1,373	
	4	631	256	0	1	5	54	76	433	307	352	2,115	
	5	1,813	646	118	10	14	16	217	185	978	357	4,355	
	6	4,589	849	160	93	145	594	848	2,438	1,124	2,352	13,191	
	7	3,686	1,247	497	281	326	545	917	866	1,726	1,167	11,260	
	8	2,649	974	445	477	863	1,414	1,093	561	260	482	9,218	
	9	1,546	503	474	252	501	491	871	516	255	142	5,552	
	10	1,837	1,136	509	203	256	238	157	98	34	7	4,474	
	11	679	860	520	625	398	186	112	91	74	16	3,561	
	12	287	534	205	282	170	83	50	22	21	22	1,675	
2020	1	94	369	50	21	129	104	46	18	43	140	1,013	32,740
	2	60	110	7	25	20	116	28	21	26	133	547	
	3	25	35	8	8	69	39	145	117	90	220	756	
	4	343	142	0	0	3	29	34	254	147	199	1,151	
	5	977	351	65	6	8	9	117	83	573	184	2,374	
	6	2,485	457	87	51	84	352	462	1,316	505	1,348	7,148	
	7	2,020	675	268	153	181	316	544	472	932	607	6,167	
	8	1,474	534	241	257	468	784	633	333	141	258	5,123	
	9	868	280	260	136	270	267	483	299	152	77	3,090	
	10	1,020	638	283	111	139	128	85	54	19	4	2,482	
	11	371	478	292	348	218	101	60	50	41	9	1,967	
	12	157	291	114	159	94	45	27	12	12	12	923	
2021	1	51	202	27	12	72	58	25	10	23	77	557	18,080
	2	33	61	4	14	11	65	16	11	14	73	301	
	3	14	19	5	4	38	22	81	65	49	120	417	
	4	190	79	0	0	1	16	19	143	82	109	638	
	5	540	194	36	3	5	5	64	46	322	102	1,317	
	6	1,371	253	48	29	46	193	252	718	281	754	3,946	
	7	1,114	373	148	85	100	175	298	258	509	339	3,398	
	8	812	294	133	142	260	435	350	183	77	142	2,828	
	9	480	154	143	75	149	148	268	165	83	42	1,708	
	10	565	353	156	61	76	71	47	30	11	2	1,373	
	11	205	265	161	192	120	56	33	27	23	5	1,087	
	12	87	161	63	88	52	25	15	7	6	7	510	
2022	1	28	112	15	6	40	32	14	5	13	42	308	9,997
	2	18	33	2	8	6	36	9	6	8	40	167	
	3	8	11	3	2	21	12	45	36	27	66	230	
	4	105	44	0	0	1	9	11	79	45	60	353	
	5	299	107	20	2	3	3	35	26	178	56	728	
	6	758	140	27	16	26	107	140	398	155	417	2,182	
	7	616	206	82	47	55	97	165	143	282	187	1,879	
	8	449	163	73	79	143	241	194	101	43	78	1,564	
	9	265	85	79	42	82	82	148	91	46	23	944	
	10	312	195	86	34	42	39	26	17	6	1	759	
	11	113	146	89	106	66	31	18	15	13	3	601	
	12	48	89	35	48	29	14	8	4	4	4	282	
2023	1	16	62	8	4	22	18	8	3	7	23	170	5,528
	2	10	18	1	4	3	20	5	3	4	22	92	
	3	4	6	1	1	12	7	25	20	15	37	127	
	4	58	24	0	0	0	5	6	44	25	33	195	
	5	165	59	11	1	1	1	20	14	98	31	403	
	6	419	77	15	9	14	59	77	220	86	231	1,207	
	7	341	114	45	26	31	53	91	79	156	104	1,039	
	8	248	90	41	43	79	133	107	56	24	43	865	
	9	147	47	44	23	46	45	82	51	25	13	522	
	10	173	108	48	19	23	22	14	9	3	1	420	
	11	63	81	49	59	37	17	10	8	7	2	332	
	12	26	49	19	27	16	8	5	2	2	2	156	
2024	1	9	34	5	2	12	10	4	2	4	13	94	3,056
	2	6	10	1	2	2	11	3	2	2	12	51	
	3	2	3	1	1	6	4	14	11	8	20	70	
	4	32	13	0	0	0	3	3	24	14	18	108	
	5	91	33	6	1	1	1	11	8	54	17	223	
	6	232	43	8	5	8	33	43	122	48	127	667	
	7	188	63	25	14	17	30	50	44	86	57	574	
	8	137	50	22	24	44	74	59	31	13	24	478	
	9	81	26	24	13	25	25	45	28	14	7	289	
	10	95	60	26	10	13	12	8	5	2	0	232	
	11	35	45	27	32	20	9	6	5	4	1	184	
	12	15	27	11	15	9	4	3	1	1	1	86	

補足表 7-5-3. 1.20Fcurrent で漁獲を継続した場合の資源尾数（百万尾）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	7,436	2,468	1,428	70	420	258	79	45	28	104	12,336	
	2	4,110	2,548	844	1,042	53	318	178	57	34	92	9,276	
	3	3,620	1,567	1,419	627	803	42	247	141	44	88	8,599	
	4	11,364	1,936	1,014	1,054	485	626	33	193	94	76	16,875	
	5	26,750	2,524	1,089	760	822	387	506	26	145	95	33,103	
	6	70,392	3,216	1,006	777	589	654	314	403	20	145	77,517	
	7	62,410	4,606	1,117	692	587	444	410	164	175	49	70,654	
	8	54,900	4,294	1,038	612	470	422	282	180	45	39	62,281	
	9	40,522	3,988	1,173	496	332	218	177	96	58	16	47,074	
	10	47,339	6,687	1,691	564	277	149	102	54	14	3	56,882	
	11	23,944	4,693	2,339	898	349	138	75	64	36	9	32,546	
	12	12,220	4,773	1,061	1,393	387	144	62	44	44	30	20,158	447,304
2019	1	6,071	2,829	2,029	606	958	245	94	40	34	59	12,967	
	2	4,534	1,845	838	1,472	458	718	164	66	30	62	10,187	
	3	5,103	1,566	981	621	1,133	357	553	128	51	62	10,555	
	4	17,527	2,644	997	727	480	878	277	427	82	60	24,098	
	5	41,555	3,164	1,424	747	567	383	709	220	313	72	49,153	
	6	97,129	3,591	1,126	1,006	579	451	310	560	165	219	105,136	
	7	78,361	4,046	1,084	762	754	431	268	147	213	92	86,158	
	8	56,612	3,467	726	558	503	531	260	103	33	38	62,832	
	9	38,278	2,673	784	317	281	209	195	74	28	10	42,849	
	10	40,746	4,839	1,025	345	166	112	88	49	8	1	47,379	
	11	17,962	2,794	1,472	508	204	75	52	31	31	4	23,154	
	12	8,124	2,848	504	838	194	74	30	28	34	22	12,697	487,164
2020	1	3,602	1,542	1,095	273	562	117	46	18	22	44	7,321	
	2	2,624	1,095	457	795	206	421	78	32	14	44	5,766	
	3	2,830	906	582	339	611	160	324	61	25	39	5,878	
	4	9,511	1,466	577	432	261	474	124	250	39	34	13,169	
	5	22,385	1,717	789	432	336	209	382	99	183	37	26,570	
	6	52,597	1,935	611	558	335	267	169	302	74	125	56,974	
	7	42,950	2,191	584	414	418	250	159	80	115	48	47,208	
	8	31,491	1,900	393	301	273	294	151	61	18	21	34,903	
	9	21,489	1,487	430	172	151	113	108	43	16	5	24,015	
	10	22,636	2,716	570	189	90	61	48	27	5	1	26,342	
	11	9,805	1,552	827	283	112	41	28	28	17	2	12,694	
	12	4,437	1,555	280	470	108	40	16	15	19	12	6,953	267,794
2021	1	1,977	842	598	151	316	65	25	10	12	24	4,020	
	2	1,453	601	249	434	114	236	44	18	7	24	3,180	
	3	1,572	502	319	185	334	89	182	34	14	21	3,252	
	4	5,269	814	319	237	143	259	69	141	22	18	7,291	
	5	12,377	951	438	239	185	114	209	55	103	21	14,691	
	6	29,015	1,070	339	310	186	147	92	165	41	70	31,433	
	7	23,674	1,209	323	229	232	138	87	44	63	27	26,025	
	8	17,355	1,047	217	166	151	164	83	34	10	11	19,238	
	9	11,881	820	237	95	84	63	60	24	9	3	13,274	
	10	12,531	1,502	314	104	50	33	26	15	3	0	14,579	
	11	5,427	859	457	156	62	23	15	16	9	1	7,025	
	12	2,454	861	155	260	60	22	9	8	10	7	3,846	147,855
2022	1	1,092	466	331	84	174	36	14	6	6	14	2,223	
	2	803	332	138	240	63	131	24	10	4	13	1,758	
	3	869	277	176	102	185	49	101	19	8	12	1,798	
	4	2,913	450	177	131	79	143	38	78	12	10	4,031	
	5	6,845	526	242	132	102	63	116	30	57	11	8,125	
	6	16,047	592	187	171	103	81	51	91	23	39	17,385	
	7	13,093	668	178	127	128	76	48	24	35	15	14,394	
	8	9,596	579	120	92	84	90	46	19	5	6	10,638	
	9	6,568	453	131	52	46	35	33	13	5	2	7,339	
	10	6,928	830	174	58	27	19	15	8	1	0	8,060	
	11	3,001	475	253	86	34	12	9	9	5	1	3,884	
	12	1,357	476	86	144	33	12	5	5	6	4	2,126	81,760
2023	1	604	257	183	46	96	20	8	3	4	7	1,229	
	2	444	184	76	133	35	72	13	5	2	7	972	
	3	480	153	98	57	102	27	56	10	4	6	994	
	4	1,611	249	98	72	44	79	21	43	7	6	2,229	
	5	3,784	291	134	73	56	35	64	17	31	6	4,492	
	6	8,873	327	103	95	57	45	28	50	13	21	9,612	
	7	7,239	370	99	70	71	42	27	13	19	8	7,958	
	8	5,306	320	66	51	46	50	25	10	3	3	5,882	
	9	3,632	251	72	29	26	19	18	7	3	1	4,058	
	10	3,830	459	96	32	15	10	8	5	1	0	4,456	
	11	1,659	263	140	48	19	7	5	5	3	0	2,148	
	12	750	263	47	79	18	7	3	3	3	2	1,176	45,206
2024	1	334	142	101	26	53	11	4	2	2	4	680	
	2	246	101	42	73	19	40	7	3	1	4	538	
	3	266	85	54	31	56	15	31	6	2	4	550	
	4	891	138	54	40	24	44	12	24	4	3	1,232	
	5	2,092	161	74	40	31	19	35	9	17	3	2,484	
	6	4,906	181	57	52	31	25	16	28	7	12	5,315	
	7	4,003	204	55	39	39	23	15	7	11	4	4,400	
	8	2,934	177	37	28	26	28	14	6	2	2	3,252	
	9	2,008	139	40	16	14	11	10	4	2	0	2,243	
	10	2,118	254	53	18	8	6	4	3	0	0	2,464	
	11	917	145	77	26	10	4	3	3	2	0	1,187	
	12	415	145	26	44	10	4	2	1	2	1	650	24,995

補足表 7-6-1. 1.40Fcurrent で漁獲を継続した場合の漁獲尾数（百万尾）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	2,659	1,062	32	2	20	36	9	4	5	17	3,847	257,331
	2	1,270	443	6	10	1	14	8	3	5	15	1,775	
	3	416	103	10	5	19	2	13	26	13	26	634	
	4	5,798	323	0	0	1	6	1	19	30	24	6,202	
	5	17,093	915	45	3	4	3	18	2	38	25	18,145	
	6	49,855	1,363	71	22	31	138	106	178	12	87	51,862	
	7	43,936	2,622	259	79	54	90	176	101	128	36	47,480	
	8	38,382	2,200	325	165	177	185	152	101	32	28	41,748	
	9	23,597	1,325	363	124	130	84	102	72	51	14	25,861	
	10	31,511	2,814	426	103	94	51	22	11	5	1	35,039	
	11	12,905	2,668	415	355	151	56	20	11	7	2	16,589	
	12	6,089	1,580	218	145	72	26	13	3	2	2	8,149	
2019	1	2,734	1,505	64	20	64	46	15	5	8	13	4,475	265,407
	2	1,793	381	7	20	13	43	9	5	6	13	2,291	
	3	782	129	8	5	37	19	40	31	19	23	1,092	
	4	10,357	562	0	0	1	12	12	55	30	21	11,052	
	5	28,288	1,152	73	4	4	3	35	24	101	20	29,705	
	6	68,721	1,297	77	35	38	107	116	301	112	134	70,938	
	7	53,794	1,606	198	82	85	102	115	83	150	55	56,271	
	8	35,339	1,247	139	110	163	255	141	49	17	19	37,479	
	9	19,840	613	152	45	73	62	103	43	15	4	20,949	
	10	19,473	1,501	165	38	29	23	14	8	2	0	21,253	
	11	5,814	843	181	115	47	14	8	6	5	0	7,032	
	12	2,239	492	50	59	20	7	3	1	1	1	2,871	
2020	1	703	312	13	3	18	9	3	1	2	5	1,067	59,873
	2	462	98	2	4	2	12	2	1	1	4	587	
	3	189	33	2	1	7	3	11	6	3	6	262	
	4	2,340	136	0	0	0	2	2	16	6	5	2,506	
	5	6,205	260	18	1	1	1	7	4	29	4	6,529	
	6	14,969	284	17	9	10	27	24	60	17	36	15,453	
	7	11,916	350	43	19	20	26	30	17	30	12	12,464	
	8	8,142	276	30	24	37	61	36	13	3	4	8,627	
	9	4,789	141	34	10	16	14	25	11	4	1	5,044	
	10	4,637	362	38	8	6	5	3	2	0	0	5,062	
	11	1,330	201	44	27	10	3	2	1	1	0	1,618	
	12	508	112	12	14	5	1	1	0	0	0	654	
2021	1	161	71	3	1	4	2	1	0	0	1	244	13,969
	2	108	22	0	1	0	3	0	0	0	1	137	
	3	44	8	0	0	2	1	3	1	1	1	61	
	4	550	32	0	0	0	1	0	4	1	1	589	
	5	1,455	61	4	0	0	0	2	1	7	1	1,531	
	6	3,492	67	4	2	2	6	5	14	4	9	3,605	
	7	2,773	82	10	4	5	6	7	4	7	3	2,900	
	8	1,890	64	7	6	9	14	9	3	1	1	2,003	
	9	1,119	33	8	2	4	3	6	3	1	0	1,179	
	10	1,087	85	9	2	1	1	1	0	0	0	1,186	
	11	312	47	10	6	2	1	0	0	0	0	380	
	12	119	26	3	3	1	0	0	0	0	0	153	
2022	1	38	17	1	0	1	0	0	0	0	0	57	3,270
	2	25	5	0	0	0	1	0	0	0	0	32	
	3	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	14	
	4	129	7	0	0	0	0	0	1	0	0	138	
	5	341	14	1	0	0	0	0	0	2	0	358	
	6	818	16	1	0	1	1	1	3	1	2	844	
	7	649	19	2	1	1	1	2	1	2	1	679	
	8	442	15	2	1	2	3	2	1	0	0	469	
	9	262	8	2	1	1	1	1	1	0	0	276	
	10	254	20	2	0	0	0	0	0	0	0	277	
	11	73	11	2	1	1	0	0	0	0	0	89	
	12	28	6	1	1	0	0	0	0	0	0	36	
2023	1	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	765
	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	4	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	32	
	5	80	3	0	0	0	0	0	0	0	0	84	
	6	191	4	0	0	0	0	0	1	0	0	198	
	7	152	4	1	0	0	0	0	0	0	0	159	
	8	104	4	0	0	0	1	0	0	0	0	110	
	9	61	2	0	0	0	0	0	0	0	0	64	
	10	59	5	0	0	0	0	0	0	0	0	65	
	11	17	3	1	0	0	0	0	0	0	0	21	
	12	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
2024	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	179
	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
	5	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
	6	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	46	
	7	36	1	0	0	0	0	0	0	0	0	37	
	8	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
	9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
	10	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
	11	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	

補足表 7-6-2. 1.40Fcurrent で漁獲を継続した場合の漁獲量（トン）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	170	524	55	5	81	193	66	37	48	278	1,456	
	2	81	219	10	28	4	73	54	30	55	236	792	
	3	27	51	17	12	76	9	92	228	138	431	1,081	
	4	371	159	0	1	4	32	8	165	306	387	1,433	
	5	1,094	452	76	8	17	14	130	19	389	401	2,599	
	6	3,191	673	120	60	123	737	747	1,550	124	1,418	8,743	
	7	2,812	1,295	440	216	213	480	1,237	877	1,325	581	9,476	
	8	2,456	1,087	552	452	706	993	1,064	880	335	453	8,978	
	9	1,510	654	615	338	518	449	716	629	524	222	6,176	
	10	2,017	1,390	723	283	372	275	157	93	54	20	5,383	
	11	826	1,318	703	972	602	301	140	95	74	30	5,060	
	12	390	780	369	396	288	138	88	29	23	24	2,525	53,702
2019	1	175	744	108	54	255	248	107	46	78	212	2,027	
	2	115	188	12	55	52	227	67	48	64	207	1,034	
	3	50	64	14	15	148	100	280	266	198	367	1,502	
	4	663	278	0	1	5	62	87	484	315	345	2,239	
	5	1,810	569	125	10	14	17	248	209	1,046	333	4,381	
	6	4,398	641	131	97	149	570	818	2,626	1,155	2,184	12,770	
	7	3,443	794	336	226	336	546	810	728	1,550	895	9,664	
	8	2,262	616	236	302	650	1,364	992	428	171	302	7,322	
	9	1,270	303	257	123	289	332	720	376	151	65	3,886	
	10	1,246	742	281	103	116	124	97	70	19	2	2,799	
	11	372	416	306	315	185	76	53	54	51	8	1,837	
	12	143	243	84	161	78	35	19	10	12	14	799	50,260
2020	1	45	154	22	8	72	46	19	7	19	81	472	
	2	30	48	3	11	8	64	12	8	9	69	262	
	3	12	16	4	3	29	15	79	49	34	100	342	
	4	150	67	0	0	1	12	13	137	58	78	517	
	5	397	129	30	3	4	3	49	32	295	67	1,009	
	6	958	141	30	23	38	147	169	523	177	587	2,793	
	7	763	173	74	51	81	141	208	151	308	194	2,143	
	8	521	136	51	66	147	329	255	110	36	62	1,713	
	9	307	70	57	27	63	75	174	97	39	13	921	
	10	297	179	65	23	25	27	22	17	5	1	660	
	11	85	99	74	73	41	17	12	12	12	2	426	
	12	33	56	20	39	18	8	4	2	3	3	185	11,444
2021	1	10	35	5	2	17	11	4	1	4	19	109	
	2	7	11	1	2	2	15	3	2	2	16	61	
	3	3	4	1	1	7	4	19	11	8	23	79	
	4	35	16	0	0	0	3	3	33	13	18	121	
	5	93	30	7	1	1	1	11	8	71	15	238	
	6	223	33	7	6	9	34	38	120	42	141	652	
	7	177	40	17	12	19	33	48	34	71	46	498	
	8	121	32	12	16	35	78	60	25	8	14	399	
	9	72	16	13	6	15	18	41	23	9	3	215	
	10	70	42	15	5	6	6	5	4	1	0	154	
	11	20	23	17	17	10	4	3	3	3	0	100	
	12	8	13	5	9	4	2	1	1	1	1	43	2,671
2022	1	2	8	1	0	4	2	1	0	1	4	25	
	2	2	3	0	1	0	4	1	0	0	4	14	
	3	1	1	0	0	2	1	4	3	2	5	19	
	4	8	4	0	0	0	1	1	8	3	4	28	
	5	22	7	2	0	0	0	3	2	17	4	56	
	6	52	8	2	1	2	8	9	28	10	33	153	
	7	42	9	4	3	4	8	11	8	17	11	117	
	8	28	7	3	4	8	18	14	6	2	3	93	
	9	17	4	3	1	3	4	10	5	2	1	50	
	10	16	10	4	1	1	1	1	1	0	0	36	
	11	5	5	4	4	2	1	1	1	1	0	23	
	12	2	3	1	2	1	0	0	0	0	0	10	625
2023	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	1	6	
	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	4	
	4	2	1	0	0	0	0	0	2	1	1	7	
	5	5	2	0	0	0	0	1	0	4	1	13	
	6	12	2	0	0	0	2	2	7	2	8	36	
	7	10	2	1	1	1	2	3	2	4	3	27	
	8	7	2	1	1	2	4	3	1	0	1	22	
	9	4	1	1	0	1	1	2	1	0	0	12	
	10	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8	
	11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	
	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	146
2024	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	
	6	3	0	0	0	0	0	0	2	1	2	8	
	7	2	1	0	0	0	0	1	0	1	1	6	
	8	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	
	9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	
	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	34

補足表 7-6-3. 1.40Fcurrent で漁獲を継続した場合の資源尾数（百万尾）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	7,436	2,468	1,428	70	420	258	79	45	28	104	12,336	
	2	4,110	2,548	844	1,042	53	318	178	57	34	92	9,276	
	3	3,620	1,567	1,419	627	803	42	247	141	44	88	8,599	
	4	11,364	1,936	1,014	1,054	485	626	33	193	94	76	16,875	
	5	26,750	2,524	1,089	760	822	387	506	26	145	95	33,103	
	6	70,392	3,216	1,006	777	589	654	314	403	20	145	77,517	
	7	62,410	4,606	1,117	692	587	444	410	164	175	49	70,654	
	8	54,900	4,294	1,038	612	470	422	282	180	45	39	62,281	
	9	40,522	3,988	1,173	496	332	218	177	96	58	16	47,074	
	10	47,339	6,687	1,691	564	277	149	102	54	14	3	56,882	
	11	23,944	4,693	2,339	898	349	138	75	64	36	9	32,546	
	12	12,220	4,773	1,061	1,393	387	144	62	44	44	30	20,158	447,304
2019	1	6,071	2,829	2,029	606	958	245	94	40	34	59	12,967	
	2	4,534	1,636	726	1,465	455	710	158	64	29	60	9,837	
	3	5,004	1,418	830	537	1,124	353	542	123	49	58	10,038	
	4	17,107	2,513	888	615	414	867	271	413	75	52	23,215	
	5	39,707	2,510	1,294	665	479	330	698	214	296	60	46,254	
	6	90,729	2,467	798	906	515	380	267	547	157	189	96,956	
	7	71,250	2,406	647	531	675	379	214	116	183	67	76,468	
	8	46,984	2,027	344	313	341	465	217	73	20	23	50,807	
	9	29,677	1,442	379	137	146	127	149	52	16	4	32,131	
	10	26,639	2,874	500	153	67	52	48	31	4	0	30,368	
	11	9,206	1,264	761	231	86	28	22	27	18	2	11,645	
	12	3,767	1,161	182	413	79	27	10	11	17	12	5,680	406,364
2020	1	1,560	586	404	93	270	45	16	6	8	23	3,012	
	2	1,167	420	150	292	70	200	29	11	4	20	2,364	
	3	1,207	365	213	111	224	54	153	23	8	16	2,374	
	4	3,865	606	229	158	86	173	42	117	14	12	5,300	
	5	8,710	567	312	171	123	68	139	33	83	12	10,219	
	6	19,762	541	180	218	133	98	55	109	24	51	21,172	
	7	15,783	524	142	120	163	98	55	24	36	14	16,959	
	8	10,824	449	75	69	77	112	56	19	4	5	11,690	
	9	7,164	332	84	30	32	29	36	13	4	1	7,725	
	10	6,343	694	115	34	15	11	11	7	1	0	7,231	
	11	2,106	301	184	53	19	6	5	6	4	0	2,684	
	12	855	266	43	100	18	6	2	2	4	3	1,300	92,031
2021	1	357	133	92	22	65	10	4	1	2	5	692	
	2	273	96	34	67	17	48	7	2	1	5	550	
	3	284	85	49	25	51	13	37	5	2	4	556	
	4	908	143	53	36	19	39	10	28	3	3	1,244	
	5	2,042	133	74	40	28	16	32	8	20	3	2,395	
	6	4,610	127	42	51	31	22	13	25	6	12	4,940	
	7	3,673	122	33	28	38	23	13	5	8	3	3,947	
	8	2,513	104	17	16	18	26	13	4	1	1	2,715	
	9	1,674	77	20	7	8	7	8	3	1	0	1,805	
	10	1,487	162	27	8	3	3	3	2	0	0	1,694	
	11	494	71	43	12	4	1	1	1	1	0	630	
	12	200	62	10	23	4	1	1	1	1	1	305	21,472
2022	1	84	31	22	5	15	2	1	0	0	1	162	
	2	64	23	8	16	4	11	2	1	0	1	129	
	3	66	20	11	6	12	3	9	1	0	1	130	
	4	213	33	13	8	5	9	2	7	1	1	291	
	5	478	31	17	9	7	4	7	2	5	1	561	
	6	1,080	30	10	12	7	5	3	6	1	3	1,157	
	7	860	29	8	7	9	5	3	1	2	1	924	
	8	588	24	4	4	4	6	3	1	0	0	636	
	9	392	18	5	2	2	2	2	1	0	0	422	
	10	348	38	6	2	1	1	1	0	0	0	396	
	11	116	16	10	3	1	0	0	0	0	0	147	
	12	47	15	2	5	1	0	0	0	0	0	71	5,026
2023	1	20	7	5	1	4	1	0	0	0	0	38	
	2	15	5	2	4	1	3	0	0	0	0	30	
	3	16	5	3	1	3	1	2	0	0	0	30	
	4	50	8	3	2	1	2	1	2	0	0	68	
	5	112	7	4	2	2	1	2	0	1	0	131	
	6	253	7	2	3	2	1	1	1	0	1	271	
	7	201	7	2	2	2	1	1	0	0	0	216	
	8	138	6	1	1	1	1	1	0	0	0	149	
	9	92	4	1	0	0	0	0	0	0	0	99	
	10	81	9	1	0	0	0	0	0	0	0	93	
	11	27	4	2	1	0	0	0	0	0	0	34	
	12	11	3	1	1	0	0	0	0	0	0	17	1,176
2024	1	5	2	1	0	1	0	0	0	0	0	9	
	2	3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	7	
	3	4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7	
	4	12	2	1	0	0	1	0	0	0	0	16	
	5	26	2	1	1	0	0	0	0	0	0	31	
	6	59	2	1	1	0	0	0	0	0	0	63	
	7	47	2	0	0	0	0	0	0	0	0	51	
	8	32	1	0	0	0	0	0	0	0	0	35	
	9	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
	10	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	22	
	11	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8	
	12	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	275

補足表 7-6-4. 1.40Fcurrent で漁獲を継続した場合の資源量（トン）の将来予測

年	月\月齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	月合計	年合計
2018	1	476	1,219	2,422	193	1,669	1,381	552	391	291	1,700	10,294	
	2	263	1,259	1,432	2,851	213	1,701	1,252	495	348	1,501	11,315	
	3	232	774	2,407	1,716	3,195	224	1,737	1,228	459	1,438	13,411	
	4	727	956	1,720	2,886	1,929	3,350	230	1,685	973	1,232	15,690	
	5	1,712	1,247	1,848	2,079	3,269	2,073	3,555	228	1,496	1,541	19,048	
	6	4,505	1,588	1,706	2,128	2,346	3,500	2,207	3,515	207	2,366	24,068	
	7	3,994	2,275	1,894	1,895	2,335	2,378	2,880	1,428	1,812	794	21,684	
	8	3,514	2,121	1,760	1,676	1,870	2,258	1,980	1,567	468	632	17,847	
	9	2,593	1,970	1,989	1,357	1,319	1,165	1,244	837	603	256	13,332	
	10	3,030	3,303	2,868	1,545	1,104	797	717	472	149	56	14,041	
	11	1,532	2,318	3,968	2,458	1,387	741	529	561	368	149	14,012	
	12	782	2,358	1,799	3,814	1,538	770	438	387	454	483	12,823	187,564
2019	1	389	1,397	3,442	1,660	3,814	1,311	662	351	353	959	14,337	
	2	290	808	1,231	4,009	1,811	3,801	1,111	561	299	974	14,896	
	3	320	701	1,408	1,470	4,473	1,889	3,806	1,069	506	941	16,583	
	4	1,095	1,241	1,506	1,682	1,647	4,640	1,906	3,604	774	847	18,942	
	5	2,541	1,240	2,195	1,821	1,905	1,768	4,902	1,866	3,057	974	22,270	
	6	5,807	1,219	1,353	2,479	2,050	2,035	1,877	4,769	1,628	3,077	26,294	
	7	4,560	1,189	1,097	1,453	2,685	2,029	1,506	1,008	1,890	1,091	18,507	
	8	3,007	1,001	584	856	1,357	2,487	1,527	635	212	374	12,040	
	9	1,899	713	643	376	583	679	1,050	452	167	72	6,633	
	10	1,705	1,420	848	419	268	279	335	267	40	5	5,585	
	11	589	624	1,290	633	343	149	153	235	189	29	4,234	
	12	241	574	308	1,131	312	146	69	98	175	196	3,251	163,570
2020	1	100	289	685	255	1,076	242	115	50	86	369	3,268	
	2	75	208	255	798	278	1,073	206	97	43	324	3,356	
	3	77	180	362	304	890	290	1,074	198	88	255	3,719	
	4	247	299	388	432	341	924	293	1,017	143	192	4,276	
	5	557	280	529	469	490	366	976	286	863	197	5,013	
	6	1,265	267	306	598	528	523	389	949	250	827	5,901	
	7	1,010	259	241	328	648	522	387	209	376	236	4,216	
	8	693	222	127	188	306	600	393	163	44	76	2,812	
	9	458	164	143	82	128	153	253	116	43	15	1,555	
	10	406	343	195	93	58	61	76	64	10	1	1,308	
	11	135	149	311	146	76	32	34	53	46	7	989	
	12	55	131	73	273	72	32	15	21	40	48	760	37,174
2021	1	23	66	157	61	260	56	25	11	19	86	763	
	2	17	48	58	182	66	259	47	22	9	74	783	
	3	18	42	83	69	204	69	259	46	19	58	867	
	4	58	71	91	99	77	211	70	245	33	43	998	
	5	131	66	125	110	112	83	223	68	208	45	1,171	
	6	295	63	72	141	123	120	88	217	60	198	1,377	
	7	235	60	56	77	153	122	89	47	86	56	982	
	8	161	52	30	44	72	141	92	37	10	18	656	
	9	107	38	33	19	30	36	60	27	10	3	364	
	10	95	80	45	22	14	14	18	15	2	0	306	
	11	32	35	73	34	18	8	8	12	11	2	231	
	12	13	31	17	64	17	8	4	5	9	11	178	8,676
2022	1	5	15	37	14	61	13	6	3	4	20	179	
	2	4	11	14	43	16	61	11	5	2	17	183	
	3	4	10	19	16	48	16	61	11	5	14	203	
	4	14	16	21	23	18	50	16	57	8	10	234	
	5	31	15	29	26	26	19	52	16	49	10	274	
	6	69	15	17	33	29	28	21	51	14	46	322	
	7	55	14	13	18	36	29	21	11	20	13	230	
	8	38	12	7	10	17	33	22	9	2	4	154	
	9	25	9	8	4	7	8	14	6	2	1	85	
	10	22	19	11	5	3	3	4	4	1	0	72	
	11	7	8	17	8	4	2	2	3	3	0	54	
	12	3	7	4	15	4	2	1	1	2	3	42	2,031
2023	1	1	4	9	3	14	3	1	1	1	5	42	
	2	1	3	3	10	4	14	3	1	1	4	43	
	3	1	2	5	4	11	4	14	2	1	3	47	
	4	3	4	5	5	4	12	4	13	2	2	55	
	5	7	4	7	6	6	5	12	4	11	2	64	
	6	16	3	4	8	7	7	5	12	3	11	75	
	7	13	3	3	4	8	7	5	3	5	3	54	
	8	9	3	2	2	4	8	5	2	1	1	36	
	9	6	2	2	1	2	2	3	1	1	0	20	
	10	5	4	2	1	1	1	1	1	0	0	17	
	11	2	2	4	2	1	0	0	1	1	0	13	
	12	1	2	1	3	1	0	0	0	1	1	10	475
2024	1	0	1	2	1	3	1	0	0	0	1	10	
	2	0	1	1	2	1	3	1	0	0	1	10	
	3	0	1	1	1	3	1	3	1	0	1	11	
	4	1	1	1	1	1	3	1	3	0	1	13	
	5	2	1	2	1	1	1	3	1	3	1	15	
	6	4	1	1	2	2	2	1	3	1	3	18	
	7	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	13	
	8	2	1	0	1	1	2	1	0	0	0	8	
	9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
	10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	111