

## 令和 8（2026）年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価

水産研究・教育機構

水産資源研究所 水産資源研究センター（佐藤隆太・千葉 悟・濱邊昂平・  
桑原風沙・伊藤正木・菅野隼人・千村昌之・鈴木勇人）

開発調査センター

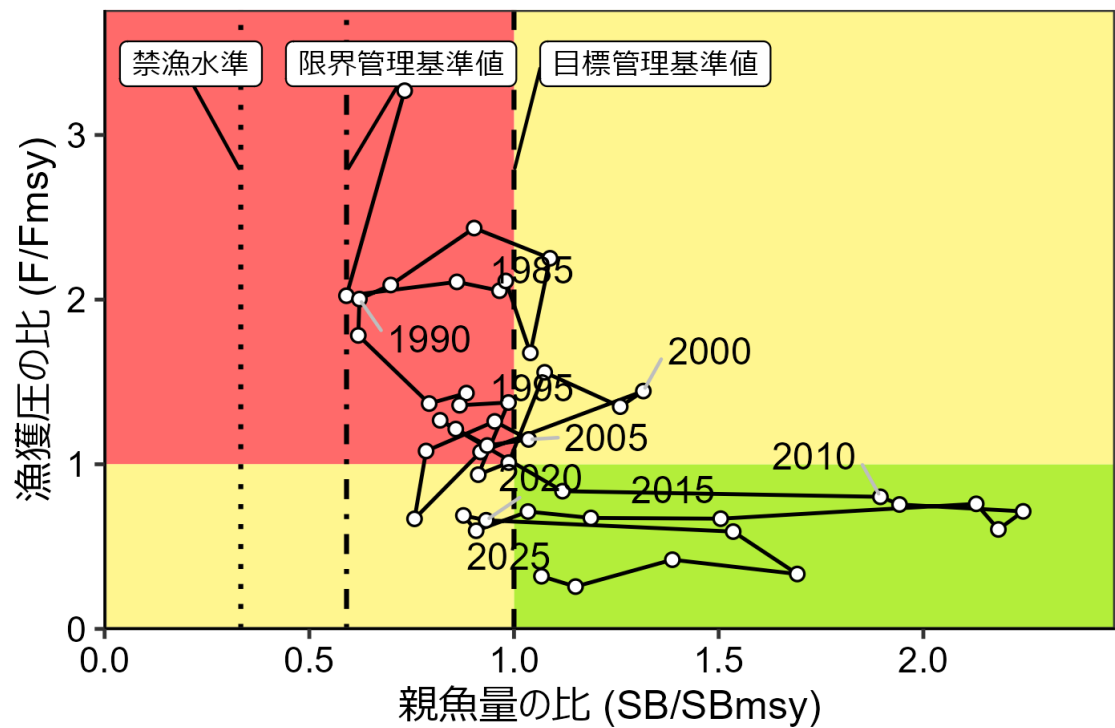
参画機関：北海道立総合研究機構釧路水産試験場、北海道立総合研究機構栽培水産試験場、  
北海道立総合研究機構函館水産試験場、青森県産業技術センター水産総合研究  
所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター、福島県水産海洋  
研究センター、福島県水産資源研究所、茨城県水産試験場、海洋生物環境研究  
所

### 要 約

本系群の資源量について、資源量指標値（沖合底びき網漁業の単位努力量当たり漁獲量（CPUE）、調査親魚現存量、および沿岸漁業の CPUE）をチューニング指数としたコホート解析により推定した。本系群の資源量（0 歳以上の総重量）は、2004～2009 年漁期（4 月～翌年 3 月）に増加、2011～2015 年漁期に減少、2016～2018 年漁期に増加、その後は 2023 年漁期（過去最低 63.1 万トン）まで減少傾向であったが、2024 年漁期は再び増加して直近 2025 年漁期は前年漁期からわずかに減少し 81.7 万トンと推定された。親魚量でも同様の増減が資源量に遅れて見られており、2010～2012 年漁期に増加、その後 2019 年漁期まで減少、2019～2022 年漁期に増加した。2023 年漁期以降は再び減少して直近 2025 年漁期は 27.3 万トンと推定された。これらの増減は、加入量の変動によりもたらされていると考えられる。特に、2005、2007 年に卓越年級群（加入量（0 歳魚の資源尾数）が 30 億尾を上回る年級群）、2009 年に高豊度の年級群が加入した後は、卓越年級群の 2016 年級と高豊度年級群の 2017 年級群以外の加入量は非常に少ない。特に 2010、2018～2020 年級群は 2.5 億～4.6 億尾と極端に少なく、2015 年級群も 5.8 億尾と低い水準の年級群であることに注意を要する。なお、調査船調査の結果からは 2022 年級群以降は中程度～高豊度の年級群と推定されていることから、直近年にみられた親魚量の減少は短期的なものに留まる可能性がある。

令和 7 年 12 月に開催された「資源管理方針に関する検討会」で取り纏められ令和 8 年 2 月に開催された「水産政策審議会」を経て、本系群の目標管理基準値、限界管理基準値、禁漁水準を含む漁獲シナリオが定められた。目標管理基準値は最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SBmsy：25.6 万トン）である。本系群の 2025 年漁期の親魚量はこれを上回る。また、本系群の 2025 年漁期の漁獲圧は SBmsy を維持する水準の漁獲圧（Fmsy）を下回る。親魚量の動向は直近 5 年間（2021～2025 年漁期）の推移から「減少」と判断される。本系群の漁獲シナリオでは、漁獲圧が Fmsy を超過することが見込まれない限り、2026～2028 年漁期の ABC は 15.8 万トンで固定すると定められている。

要 約 図 表



| 最大持続生産量(MSY)、親魚量の水準と動向、および ABC                                                                                                                                         |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| MSY を実現する水準の親魚量                                                                                                                                                        | 25.6 万トン                       |
| 2025 年漁期の親魚量の水準                                                                                                                                                        | MSY を実現する水準(SBmsy)を上回る(1.07 倍) |
| 2025 年漁期の漁獲圧の水準                                                                                                                                                        | SBmsy を維持する水準を下回る(0.32 倍)      |
| 2025 年漁期の親魚量の動向                                                                                                                                                        | 減少                             |
| MSY                                                                                                                                                                    | 13.6 万トン                       |
| 2027 年漁期の ABC                                                                                                                                                          | 15.8 万トン                       |
| コメント:                                                                                                                                                                  |                                |
| ・ ABC は、令和 7 年 12 月に開催された「資源管理方針に関する検討会」にて取り纏められ、「水産政策審議会」を経て定められた漁獲シナリオに基づく。漁獲シナリオでは、2026～2028 年漁期の漁獲量は 15.8 万トンで固定とし、2029 年漁期以降の漁獲量は $\beta=0.9$ とする漁獲管理規則に従うとされている。 |                                |
| ・ 本系群の漁期年は 4 月～翌年 3 月である。                                                                                                                                              |                                |

| 直近 5 年と将来 2 年の資源量、親魚量、漁獲量、F/Fmsy、および漁獲割合                                                                                  |              |              |              |        |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------|-------------|
| 漁期年                                                                                                                       | 資源量<br>(万トン) | 親魚量<br>(万トン) | 漁獲量<br>(万トン) | F/Fmsy | 漁獲割合<br>(%) |
| 2021                                                                                                                      | 82.7         | 39.2         | 11.2         | 0.59   | 14          |
| 2022                                                                                                                      | 76.7         | 43.2         | 7.9          | 0.33   | 10          |
| 2023                                                                                                                      | 63.1         | 35.4         | 5.8          | 0.42   | 9           |
| 2024                                                                                                                      | 82.2         | 29.4         | 4.6          | 0.26   | 6           |
| 2025                                                                                                                      | 81.7         | 27.3         | 4.7          | 0.32   | 6           |
| 2026                                                                                                                      | 104.5        | 30.1         | 7.0          | 0.39   | 7           |
| 2027                                                                                                                      | 110.2        | 35.5         | 15.8         | 0.88   | 14          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2026、2027 年漁期の値は将来予測に基づく平均値である。</li> <li>・ 2027 年漁期の漁獲量には ABC の値を用いた。</li> </ul> |              |              |              |        |             |

## English title (authors)

Stock assessment and evaluation of the Pacific stock of walleye pollock (fiscal year 2026)

(Ryuta Sato, Satoru N. Chiba, Kohei Hamabe, Nagisa Kuwahara, Masaki Ito, Hayato Kanno, Masayuki Chimura, Yuto Suzuki)

## 1. データセット

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

| データセット                                  | 基礎情報、関係調査等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 年齢別・漁期年別<br>漁獲尾数                        | 主要港漁業種類別水揚量(北海道～茨城(6)道県)<br>北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁)<br>太平洋北区沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁)<br>生物情報収集調査(水産機構、北海道～茨城県(6)道県)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 資源量指標値<br>・産卵量指標値<br>・加入量指標値<br>・親魚量指標値 | スケトウダラ卵・仔魚分布調査(12月～翌年3月、水産機構)<br>・リングネット<br>スケトウダラ音響トロール調査(6～7月、水産機構)*<br>・計量魚探、トロール<br>道東太平洋スケトウダラ資源調査(11月、北海道)<br>・計量魚探、トロール<br>マダラ・スケトウダラ新規加入量調査およびズワイガニ分布調査(4月、水産機構)、底魚類資源量調査(10～11月、水産機構)、マダラ・スケトウダラ新規加入量調査(4～12月、岩手県～福島県(3)県)<br>・計量魚探、トロール<br>北海道沖合底びき網漁業 年齢別標準化 CPUE(水産機構)**<br>・北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書、生物情報収集調査<br>スケトウダラ産卵来遊群分布調査(8～9、11、1月、北海道)**<br>・計量魚探、トロール<br>北海道すけとうだら固定式刺し網漁業 CPUE(北海道)<br>・漁獲成績報告書から得られる資源量指標値<br>・操業日誌から得られる標準化 CPUE** |
| 自然死亡係数<br>(M)                           | 3歳以上には年当たり0.25を仮定(Widrig(1954)の方法)<br>2歳には0.3、1歳には0.35、0歳には0.4を仮定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 漁獲努力量                                   | 北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁)<br>北海道すけとうだら固定式刺し網漁獲成績報告書(北海道)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

\*は直近3年間の加入量の推算に用いた加入量指標値である。

\*\*はコホート解析 (Virtual Population Analysis, VPA) におけるチューニング指数である。

本系群に関する漁期は4月～翌年3月であり、年齢の起算日も4月1日としている。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

本系群は、常磐から北方四島にかけての太平洋岸に分布している (図 2-1)。主産卵場は噴火湾周辺海域であるが (Nishimura et al. 2002)、金華山周辺海域、道東海域および択捉島周辺海域にも産卵場が存在すると考えられている (児玉ほか 1988、Tsuji 1989、濱津・八吹 1995、ヴェリカノフ 2013)。主産卵場である噴火湾周辺海域で発生した卵のうち、噴火湾

内へ輸送された個体については湾内で仔稚魚期を過ごした後、多くが道東海域や北方四島水域へ移動する (Nakatani 1988、本田ほか 2003、Honda et al. 2004)。また、これらの海域で未成魚期を過ごした多くの個体は、成熟すると噴火湾周辺海域へ産卵回遊するが、産卵が終了すると再び道東海域や北方四島水域へ索餌回遊し、以後、この産卵回遊と索餌回遊を繰り返す。なお、東北太平洋岸に分布する本系群の多くは、噴火湾周辺海域で発生した個体と考えられている (小林 1985、金丸 1989)。親潮の勢力が強かった 1980 年代には東北海域が本系群の成育場として機能することで加入量が比較的安定していたことが指摘されている (Shida et al. 2007)。耳石の放射性炭素を用いた回遊履歴分析では、日本海生まれの一部の個体で太平洋との一時的な行き来があるものの、太平洋生まれの個体はふ化から漁獲されるまで概ね同じ海域に分布すると考えられている (Ando et al. 2024)。

## (2) 年齢・成長

各年齢における尾叉長 (4 月 1 日時点) と体重 (漁期平均) を図 2-2 に示す。本系群はおおよそ 4 歳で 40 cm、7 歳で 50 cm に達する。寿命については明らかとなっていない。道東海域の漁獲物には稀に 20 歳を超える個体が含まれている。なお、ベーリング海での最高齢は 28 歳と推定されている (Beamish and McFarlane 1995)。

## (3) 成熟・産卵

本系群では、概ね 3 歳で成熟を開始し、4 歳で大部分の個体が成熟する (図 2-3)。50% 成熟体長は雌で体長 36~41 cm、雄で 33~38 cm であり、分布密度や成長の良し悪しにより年変動する (Hamatsu and Yabuki 2007)。また、主産卵場である噴火湾周辺海域における産卵期は 12 月~翌年 3 月で、産卵盛期は 1、2 月である (前田ほか 1981、尹 1981)。

本系群の再生産構造には、母性効果 (Kajiwarra et al. 2022) や、1980~1990 年代の 10 年規模の海洋環境変動の影響が指摘されている (Hamatsu et al. 2004)。また、豊度の高い年級群の発生には、冬季の高水温 (Funamoto 2007、Funamoto et al. 2013、2014) や、仔魚期の体長 (Funamoto et al. 2013) の重要性が指摘されている。実際に、冬季の噴火湾周辺海域の水温が例年よりも高かった 2009 年以前に比べて、冬季~春季の水温が低い 2010 年以降は仔稚魚期におけるサイズが小型であり、2016 年級群および 2017 年級群を除き高豊度の年級群が発生していない (Kuroda et al. 2020)。なお、高水温下であったにもかかわらず加入量は少ない年級群や (例えば 1997 年級群)、大型であったにもかかわらず加入量はさほど多くない年級群もあり (例えば 2008 年級群)、水温や体長などから加入量を予測するには更なる検討が必要である。

## (4) 被捕食関係

餌生物は、主にオキアミ類や橈脚類をはじめとする浮遊性甲殻類であるが、小型魚類、イカ類、底生甲殻類および環形動物なども摂餌している (前田ほか 1983、Yamamura et al. 2002)。本種を餌とする捕食者として、道東海域ではマダラ、アブラガレイ、イトヒキダラ等が報告されているほか、大型魚による共食いもみられる (Yamamura 2004、Yamamura and Nobetsu 2011、Wang et al. 2022)。また、海獣類の餌生物としても重要である (Tamura and Fujise 2002)。前述のとおり、共食いや他種による捕食圧が高いと考えられる本系群につい

ては、仔魚期のサイズが大きい場合に高豊度の加入が得られる可能性が示唆されている (Funamoto et al. 2013)。

### 3. 漁業の状況

#### (1) 漁業の概要

本系群は、沖合底びき網漁業（以下、「沖底」という）のほか、すけとうだら固定式刺し網漁業（以下、「刺し網」という）や定置網漁業（以下、「定置網」という）などの沿岸漁業でも漁獲されている。沖底にはオッタートロール漁法（以下、「オッタートロール」という）とかけまわし漁法（以下、「かけまわし」という）が含まれる。1980 年代には北方四島水域や東北太平洋岸における漁獲量も多かったが、近年の主漁場は北海道の渡島・胆振地方と十勝・釧路地方である。渡島・胆振地方においては沿岸漁業が主体であり、主漁期は 10 月～翌年 1 月である。一方、十勝・釧路地方においては沖底が主体であり、主漁期は 9～11 月である。なお、千島列島南西海域では、ロシアの大型トロール船が操業を行っているが、その詳細は不明である。

本系群は TAC 制度により管理されている。2010 年漁期からは、大量来遊発生時に一時的に ABC を超えた TAC を翌年以降分から先行利用する制度が導入された。また 2013、2014、および 2015 年漁期には TAC の期中改定による漁獲枠の拡大も行われた。噴火湾周辺海域では、2007 年漁期以降、一部の漁期年を除き、刺し網を対象とした行政指導による漁期、漁獲量および漁獲努力量の調整を実施している。沖底でも TAC などを考慮した操業調整が行われている。

根室半島の漁獲については、2011 年漁期以降、落石地区を除く根室市の漁獲量のうち、底建網と小定置の漁獲量をスケトウダラ根室海峡に、それら以外を太平洋系群に加算している。2010 年漁期以前については、根室市の全漁獲量を太平洋系群に加算した。

#### (2) 漁獲量の推移

本系群の漁獲量を図 3-1 と表 3-1 に示す。漁獲量は 2000 年代前半に 20 万トン台から急減し、2002 年漁期には 10.9 万トンまで落ち込んだが、その後、増加に転じ、2005～2014 年漁期は TAC 規制なども働き 14.3 万～17.5 万トンで安定して推移した。しかし、2015～2018 年漁期は減少傾向となり、2018 年漁期には 7.7 万トンまで減少した。2019 年漁期以降は増加に転じ、2021 年漁期には 11.2 万トンに至ったが 2022 年漁期以降は主に道東での漁獲量が大きく減少したことで、2024 年漁期は過去最低となる 4.6 万トンまで落ち込んだ。直近 2025 年漁期は 2024 年漁期からわずかに増加し 4.7 万トンとなった。漁獲量に占める各海域の比率は、2004～2013 年漁期には襟裳以西で道東よりも多い傾向が続いていたが、2014～2021 年漁期は道東の漁獲量が襟裳以西を上回っている。2022 年漁期以降は道東での漁獲量の低迷により、襟裳以西のほうが道東よりも多い状況となっている。北方四島水域では、日本とロシアとの地先沖合漁業協定に基づき沖底による漁獲が行われてきた。平成 27 (2015) 年の日ロ漁業委員会により同水域でのスケトウダラの割当量は大幅に減少し、2015 年漁期以降の漁獲実績はない。韓国漁船による漁獲は 1987 年漁期から始まり、1998 年漁期には漁獲量が 7.5 万トンに達したが、新日韓漁業協定に基づき 1999 年漁期で終了した。東北太平洋の漁獲量は 2016 年漁期以降では 2021、2022 年漁期を除き 1 万トンを下回って

おり、直近 2025 年漁期は 0.7 万トンであった（表 3-1）。

年齢別漁獲尾数を図 3-2 と補足資料 6 に示す。1980 年代には 0、1 歳魚の漁獲が多かったが、これらは主に東北太平洋において漁獲されたもので、同海域の漁獲量の減少に伴い 1990 年代以降は少ない状態が続いている。また、1990 年代には 2、3 歳魚の漁獲が多かったのに対し、2000 年代後半以降は、漁獲の中心が 4 歳以上となっている。2025 年漁期は前年漁期と同様に 2017 年級群（8 歳魚）および 2016 年級群（9 歳魚）の漁獲が多く、両年級群で漁獲重量の 39%を占めた。一方で、漁獲尾数では 2024 年級（1 歳魚）および 2022 年級（3 歳魚）が漁獲物の 33%および 11%を占めた。2024 年級（1 歳魚）の漁獲の大半は東北太平洋において漁獲されたものであった。

### （3）漁獲努力量

漁獲量が総漁獲量に占める割合の大きい漁業は、北海道を根拠地とする（以下、「北海道根拠」という）沖底と襟裳以西海域の刺し網である。2025 年漁期は、北海道根拠の沖底が総漁獲量の 52%、襟裳以西海域の刺し網が総漁獲量の 27%を漁獲した。これら漁業の漁獲努力量を図 3-3、3-4、3-5 と表 3-2 に示す。

北海道根拠の沖底の漁獲努力量として、スケトウダラの有漁操業の網数の推移を図 3-3 に示した。襟裳以西海域のかけまわしの有漁網数は、2000 年代は 4 千網前後で推移していたが、2010 年代前半に操業隻数の減少に伴い減少し、2016～2020 年漁期は 2.5 千網前後、2021～2025 年漁期は 1.2 千～1.5 千網で推移している。道東海域と北方四島水域のかけまわしの有漁網数は、1980～2000 年代に減少し、2003 年漁期以降は 8 千網前後で横ばい傾向にあったが、2022 年漁期以降は 7 千網程度まで減少した。これらの海域のオッタートロールの有漁網数も 1980～2000 年代に減少し、その後 2000～2006 年漁期には横ばい傾向となったが、2007 年漁期以降は再び減少し 2014 年漁期には 2.5 千網まで減少した。その後も減少が続き 2020 年漁期以降は 1 千網以下で推移している。スケトウダラを主体とした操業での漁獲努力量として、1 日の総漁獲量に占めるスケトウダラ漁獲量の割合が多い順に、1 年の漁獲量の 90%を占める操業を抽出し、その網数の推移を図 3-4 に示した。この操業における漁獲努力量は、襟裳以西海域のかけまわしでは 1996 年漁期以降漸減傾向である一方、道東海域のかけまわしでは 1996～2004 年漁期の増減の後には 2015 年漁期まで漸増傾向であった。その後は横ばいで推移したが、2022 年漁期に大きく減少して 2025 年漁期は 2024 年漁期から増加したが依然として低い水準となった。道東海域のオッタートロールでは、2000 年漁期以降漸増傾向を示したが、2007 年漁期以降は減少傾向にある。

襟裳以西海域の刺し網の漁獲努力量として、刺し網の漁獲成績報告書（以下、「漁績」という）に記載された、南かやべ、鹿部、およびいぶり中央漁業協同組合による使用反数の月別集計値を図 3-5 に示した。なお、刺し網の仕様は漁業協同組合ごとに異なるため、網の長さで反数を補正した。集計対象とした漁区は、ほぼ毎年使用されている 179、182～194 および 197 番漁区に限定した。集計期間は、TAC による操業規制などで 2 月以降は操業しなかった漁期年があるため、10 月～翌年 1 月に限定した。操業記録のある 2003 年漁期以降において、使用反数の合計値は 2007 年漁期まで漸増した後、2008～2010 年漁期に急減し、その後は漸減傾向にある。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

Pope (1972) の式を用いたコホート解析により、1981～2025 年漁期の資源量を推定した。計算には 1981 年漁期以降の漁期年で集計した年齢別漁獲尾数と年齢別平均体重を用い、北海道根拠の沖底の年齢別標準化 CPUE (3～7 歳)、スケトウダラ産卵来遊群分布調査から得られた親魚現存量、および刺し網の操業日誌から得られる標準化 CPUE の変動と、それぞれの CPUE または指標値に対応する資源量の変動が合うように年齢別の漁獲係数 (F 値) を推定した。F 値の推定安定化のため、その大きさに応じてペナルティを課す推定方法 (リッジ VPA ; Okamura et al. 2017) を用いた (詳細は補足資料 2 を参照)。なお、本系群の 0～2 歳魚は漁獲の主対象ではないため、コホート解析では、直近 3 年間の年級群の加入量の推定精度は低いと考えられる。そのため、2023～2025 年級群の資源尾数についてはスケトウダラ音響トロール調査で得られた 1 歳魚の現存量指標値を用いた調査結果による推定を行った (補足資料 1、2、4)。詳細は補足資料 4、および佐藤ほか (2026a) の補足資料 8 を参照されたい。

##### (2) 資源量指標値の推移

北海道根拠の沖底の年齢別標準化 CPUE を図 4-1 に示す。これは沖底の漁績に報告された 1 日の総漁獲量に占めるスケトウダラ漁獲量の割合が多い順に、1 年の漁獲量の 90% になるまで日別・船別・漁区別の操業データを抽出したものと、年齢査定の結果に基づき、1999 年以降の 1 網当たりの漁獲尾数について、デルタ型 2 段階モデルを用いて年齢別 (3～7 歳、2 歳以下および 8 歳以上) に標準化 CPUE を算出したものである (詳細は補足資料 2 および年齢別標準化 CPUE についての文書 FRA-SA2026-SC01-201 (佐藤ほか 2026b) を参照)。3 歳魚の CPUE は 2003 年漁期および 2008 年漁期に高く、これらはそれぞれ 2000 年級群および 2005 年級群に相当する。4 歳の CPUE は 1999 年漁期および 2009 年漁期に高く、これらは 1995 年級群および 2005 年級群に相当する。1995 年級群および 2005 年級群は、5 歳では 2000 年漁期および 2010 年漁期、6 歳では 2001 年漁期および 2011 年漁期、7 歳では 2002 年漁期および 2012 年漁期と、他の年齢でも高い CPUE を示した。一方、年齢を経てから他に比べて高い CPUE が示される年級群もみられた (例えば 2007 年級群および 2009 年級群)。2013 年漁期に 3 歳時点の CPUE が低い値を示した 2010 年級群は、その後いずれの年齢でも低い CPUE を示した。2011 年級群以降の加入群では、2014 年級が 2021 年漁期に 7 歳時点でも高い CPUE を示した。2016 年級群は 2019～2023 年漁期に 3～7 歳魚として漁獲され、それぞれ近年では非常に高い CPUE となった。また、2017 年級群も 2020～2024 年漁期に 3～7 歳魚として高い CPUE を示した。一方、2018～2020 年級群はいずれの年齢においても非常に低い CPUE を示していることに注意を要する。なお、8 歳以上の CPUE はコホート解析には用いていないが、3～7 歳の CPUE においても高い値を示した 2016 年級群および 2017 年級群が 8 歳以上の CPUE に加わったことで直近 2 年は非常に高い値を示した。

2015 年漁期以降の襟裳以西海域における親魚現存量を図 4-2 に示す。本指標値は、道総研が計量魚群探知機を用いて道東から襟裳以西海域を対象に実施しているスケトウダラ産卵群分布調査で得られる親魚現存量であり (函館・栽培・釧路水産試験場 印刷中)、漁業

とは独立した襟裳以西海域に來遊する親魚量の指標値として 2025 年度評価から用いている（佐藤ほか 2025）。推定された襟裳以西海域の親魚現存量は、2015 年漁期は 19.8 万トンであったが、2018 年漁期には 7.7 万トンまで減少した。その後、2021 年漁期には 41.3 万トンまで急増したが、2022 年漁期以降は減少が続き、2025 年漁期は 7.6 万トンであった。

2010 年漁期以降については、渡島と胆振地区の刺し網船団の代表船（18 隻）から操業日誌を収集し、操業日ごとの操業位置（緯度・経度）、使用した網数（反）、漁獲量等のデータを用いて標準化 CPUE（資源量指標値）を算出した（函館・栽培・釧路水産試験場 印刷中）。この値については、上述の漁業から独立した指標値とは別に漁業データから得られる産卵親魚の來遊量の指標として扱った。刺し網の標準化 CPUE は 2010～2016 年漁期に減少、2017 年漁期以降は増減しながら概ね横ばいで推移している（図 4-3）。

### （3）資源量と漁獲圧の推移

北海道根拠の沖底の年齢別標準化 CPUE（3～7 歳）、スケトウダラ産卵來遊群分布調査から得られた親魚現存量、および刺し網の操業日誌から得られる標準化 CPUE を指標値として用いたコホート解析によって推定した加入量（0 歳魚の資源尾数）、資源尾数、資源量（資源重量）、および親魚量を図 4-4、4-5、4-6、4-7 と表 4-1 に示す（詳細は補足資料 6 参照）。

加入量は、1981 年漁期以降 2.5 億～53.1 億尾で変動したと推定された（図 4-4、表 4-1）。その中で、加入量が 30 億尾を上回った年級群を卓越年級群と定義すると、1981、1991、1994、1995、2005、2007、および 2016 年級群が卓越年級群となった。また、1982、1987、1988、1989、2000、2009、および 2017 年級群も 24 億～29 億尾という高い加入量を示し、卓越年級群に次ぐ豊度の高い年級群と考えられた。近年では 2016 年級群が 2007 年級群以来の卓越年級群と考えられる 33.8 億尾となり、翌年の 2017 年級群も 24.2 億尾と比較的高豊度である。一方で、2010、2018、2019 および 2020 年級群の加入量は、2.5 億～4.6 億尾と評価期間を通して極端に少なく、2015 年級群も 5.8 億尾と低い水準となっている。直近 3 年間の加入量（2023～2025 年級群）は、コホート解析による推定精度が低いと考えられるため、6～7 月のスケトウダラ音響トロール調査で得られた現存量指標値とコホート解析で推定された資源尾数との関係に基づき線形外挿により推算した（補足資料 2 および佐藤ほか（2026a）の補足資料 8）。ここで 2023、2024 および 2025 年級群については、調査で得られた現存量指標値から推算される加入量はそれぞれ 14.5 億尾、17.7 億尾、および 15.9 億尾であると推算された。2022 年級群以降は調査船調査の結果から中～高程度の年級群豊度であることが期待されるが、資源評価の更新に伴い調査船調査の推算値からコホート解析の推定値に切り替わる際に大幅な変更が生じ得ることには注意を要する。親魚量に対する加入量の比（再生産成功率 RPS）は概ね加入量と類似した変動パターンを示した（図 4-4）。

資源量（0 歳以上の総重量）は、2004～2009 年漁期に 92.2 万トンから 143.1 万トンに増加した後、2011～2015 年漁期には 141.4 万トンから 75.1 万トンへ減少するなど、大きな増減を示した。資源尾数（0 歳以上の総尾数）は 27 億～93 億尾で増減し、前述の卓越年級群やそれに次ぐ豊度の高い年級群が発生した漁期年の 1～2 年後に資源量が増加する傾向にあった（図 4-5、4-6、表 4-1）。前述の通り、2016 年級群および 2017 年級群は豊度の高い

年級群と考えられ、これらが加入したことで資源量は 2018 年漁期まで増加したが、その後は豊度が低い年級群（2018～2020 年級）が連続的に発生したため、2023 年漁期まで減少したことで、2023 年漁期には過去最低の 63.1 万トンと推定された。調査船調査の結果から 2022 年級群以降は中～高程度の年級群豊度と推定されていることから、2024 年漁期に資源量は増加して 82.2 万トン、直近 2025 年漁期はわずかに減少し 81.7 万トンと推定された。

親魚量は、その漁期年の初期資源量のうち成熟しているものに相当し、前年の冬に産卵してその漁期年の年級群を生み出した親魚量を示す。すなわち、ある漁期年に 0 歳で加入する年級群は、卵の時点では前年の漁期年の冬に産卵されたものである。1981～2009 年漁期の親魚量は 15.1 万～33.6 万トンで推移していたが、2010 年漁期に急増し、2012 年漁期には 57.3 万トンに達した（図 4-7、表 4-1）。その後は 2019 年漁期まで減少していたが、再度増加して 2022 年漁期には 43.2 万トンとなった。その後、再び減少し直近 2025 年漁期は 27.3 万トンと推定された。2010～2012 年漁期の親魚量の急増は、卓越年級群である 2005 年級群および 2007 年級群の成熟による。これらの卓越年級群は 2015 年漁期および 2017 年漁期に 10+歳に、比較的高豊度であった 2009 年級群も 2019 年漁期に 10+歳になるなど高齢化が進んだ。一方で、2008 年漁期以降、2016 年漁期まで卓越年級群の発生がみられず、特に 2010、2015 年級群は豊度が著しく低かった。2010 年代前半の加入量が少ない状況が続いたことで、2018 年漁期までの親魚量の減少がもたらされたと考えられる。2021 年漁期以降は、豊度の高い 2016 年級群および 2017 年級群の成熟によって親魚量が増加したが、2018～2020 年級群の豊度が低いために直近 3 年は減少傾向になっていると考えられる。

コホート解析に使用した自然死亡係数（M）の値が資源計算に与える影響をみるため、3 歳以上の M である 0.25 を $\pm 0.05$  で変化させた場合の資源量と親魚量を推定した。資源量および親魚量は、ともに M が大きくなると増加し、M が小さくなると減少した（図 4-8）。

漁獲係数 F の推移は年齢によって変動パターンが異なるが、2010 年漁期以降はいずれの年齢の F 値も低下し、特に 6 歳以上の高齢魚で低い F 値で安定して推移している（図 4-9）。漁獲割合は、20 万トン台の漁獲量がみられた 2000 年代前半までは 20%前後で推移していたが、2006～2012 年漁期は 11～13%で安定して横ばい傾向であった（図 4-10、表 4-1）。その後、資源量が減少に転じた 2013 年漁期からは 2 年連続で上昇して 2014 年漁期に 18%となったが、2015 年漁期以降は漁獲量の減少に伴い漁獲割合も低下に転じ、2018 年漁期には 7%となった。その後は増加し 2021 年漁期には 14%まで上昇したが、2022 年漁期以降は漁獲量が大きく減少したため 10%以下で推移し、直近 2025 年漁期には 6%であった。

前述の通り、本系群では直近 3 年の加入量にはスケトウダラ音響トロール調査で得られた 1 歳魚の現存量指標値とコホート計算からの推定値との回帰式を用いて推定している。昨年度の評価では、2022、2023、2024 年級群の加入量をそれぞれ 22.1 億尾、15.0 億尾、17.2 億尾と推定していた。このうち 2022 年級群の加入量については本年度の評価ではコホート計算による推定値に更新され、18.0 億尾に下方修正された。2023 年級群は 14.5 億尾に下方修正され、2024 年級群については 17.7 億尾に上方修正された。なお、新たに加わった 2025 年級群の加入量は 15.9 億尾と推定された。

- (4) 加入量あたり漁獲量（YPR）、加入量あたり親魚量（SPR）、および現状の漁獲圧選択率の影響を考慮して漁獲圧を比較するため、加入量あたり親魚量（SPR）を基準に、

その漁獲圧が無かった場合との比較を行った。図 4-11 に年ごとに漁獲が無かったと仮定した場合の SPR に対する、漁獲があった場合の SPR の割合（%SPR）の推移を示す。%SPR は漁獲圧が低いほど大きな値となる。1981 年漁期以降、%SPR は増減をくりかえしながらも概ね増加傾向にある。2010 年漁期以降、30%以上で推移するようになり、2010～2021 年漁期は 30～38%で推移していたが、2022 年漁期に急上昇し、2025 年漁期は 53%となった。現状の漁獲圧として直近 5 年間（2021～2025 年漁期）の平均 F 値から%SPR を算出すると 47%となった。

最大持続生産量 MSY を実現する親魚量（SBmsy）を維持する漁獲圧（Fmsy）に対する YPR と%SPR の関係を図 4-12 に示す。このとき、F の選択率としては令和 7 年度の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」において最大持続生産量 MSY に対応する F（Fmsy）の推定に用いた値（佐藤ほか 2025）を用いた。また、年齢別平均体重および成熟割合についても Fmsy 算出時の値を使用した。Fmsy は%SPR に換算すると 24.2%に相当し、F30%SPR、F0.1 を上回る。現状の漁獲圧（F2021-2025）はこれらの Fmsy、F30%SPR、および F0.1 を下回る。

#### （5）再生産関係

親魚量（重量）と加入量（尾数）の関係（再生産関係）を図 4-13 に示す。上述の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」において、本系群の再生産関係式にはホッケー・スティック（HS）型再生産関係を用いることが提案されている（佐藤ほか 2025）。再生産関係式のパラメータ推定に使用されたデータは、令和 7（2025）年度の資源評価に基づく 1981～2021 年漁期の親魚量・加入量であり、最適化方法には最小二乗法を用いている。加入量の残差の自己相関は考慮している。再生産関係式の各パラメータを補足表 3-1 に示す。ホッケー・スティックの折れ点は親魚量 15.1 万トンに位置する。この親魚量以上であれば平均的には 16 億尾程度の加入量が得られると期待される。

#### （6）現在の環境下において MSY を実現する水準および管理基準値

令和 7 年度の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」（佐藤ほか 2025）で示される現在（1981 年漁期以降）の環境下における最大持続生産量 MSY、MSY を実現する親魚量（SBmsy）、および SBmsy を維持する F（Fmsy）を補足表 3-2 に示す。令和 7 年 12 月に開催された「資源管理方針に関する検討会」および令和 8 年 2 月に開催された「水産政策審議会」を経て、本系群の SBmsy（25.6 万トン）を目標管理基準値とする資源管理目標が定められた。また、歴史的に観察されたことのある最低親魚量（SBmin：15.1 万トン）が限界管理基準値、管理基準値に従い規定される漁獲管理規則での漁獲の下（ $\beta=0.8$ ）でも 10 年間で目標管理基準値まで 50%以上の確率で回復する親魚量の閾値（8.5 万トン）が禁漁水準とされた。

平衡状態における平均親魚量と年齢別平均漁獲量との関係を図 4-14 に示す。平均親魚量が多いほど、漁獲に占める高齢魚の比率が高くなる傾向が見られる。

#### （7）資源の水準・動向および漁獲圧の水準

MSY を実現する親魚量（SBmsy）と、それを維持する漁獲圧（Fmsy）を基準にした神戸

プロット（神戸チャート）を図 4-15 に示す。また、2025 年漁期の親魚量および漁獲圧の値と  $SB_{msy}$  および  $F_{msy}$  との比較結果を補足表 3-3 に示す。本系群における 2025 年漁期の親魚量は  $SB_{msy}$  を上回り、 $SB_{msy}$  の 1.07 倍である。また、2025 年漁期の漁獲圧は、 $F_{msy}$  を下回っており、 $F_{msy}$  の 0.32 倍である。なお、神戸プロットに示した漁獲圧（ $F$ ）の比（ $F/F_{msy}$ ）とは、各年の  $F$  の選択率の下で  $F_{msy}$  の漁獲圧を与える  $F$  を %SPR 換算して求めた値と、各年の  $F$  値との比である。親魚量の動向は、直近 5 年間（2021～2025 年漁期）の推移から減少と判断される。本系群の親魚量は、2008 年漁期以前は多くの年で  $SB_{msy}$  を下回っていたが、2009 年漁期以降は  $F_{msy}$  を下回っていることから、2009 年漁期以降の親魚量は 2018～2020 年漁期を除き  $SB_{msy}$  を上回る水準で推移している。

## 5. 漁獲管理規則の適用

### (1) 将来予測の設定

資源評価で推定した 2025 年漁期の資源量から、コホート解析の前進法を用いて 2026～2064 年漁期の将来予測計算を行った。この将来予測では加入量の不確実性を考慮した。再生産関係式を用いて各年に予測される親魚量から加入量を予測し、その予測値に対数正規分布に従う誤差を与えることで加入量の不確実性を考慮した。対数正規分布から無作為抽出した誤差を予測値に与える計算を 10,000 回行い、それらの平均値と 90% 予測区間を求めることにより、不確実性の程度を示した。2026 年漁期の漁獲量は、予測される資源量と現状の漁獲圧（ $F_{2021-2025}$ ）から仮定した。現状の漁獲圧は、管理基準値を算出した時と同じ選択率や生物パラメータ（平均体重等）の条件下で、今年度評価における 2021～2025 年漁期の漁獲圧に対応する %SPR を与える  $F$  値とした。2027 年漁期以降の漁獲圧は、「資源管理方針に関する検討会」および「水産政策審議会」を経て資源管理基本方針に定められた漁獲シナリオに従った。

### (2) 漁獲管理規則

「令和 8（2026）年度 漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針（FRA-SA2026-ABCWG02-01）」（水産研究・教育機構 2026）では、1A 系資源の漁獲管理規則として、親魚量が限界管理基準値を下回ると禁漁水準まで直線的に漁獲圧を下げるるとともに、漁獲圧の上限となる  $F_{msy}$  には調整係数  $\beta$  を乗じるものを基本としている（図 5-1）。ただし、本系群での「資源管理方針に関する検討会」で取り纏められ「水産政策審議会」を経て定められた漁獲シナリオでは、2026～2028 年漁期の生物学的許容漁獲量（ABC）は 15.8 万トンで固定とし、2029 年漁期以降の漁獲量は、親魚量が 2036 年漁期に目標管理基準値を 50% 以上の確率で上回り、かつ将来の漁獲量が最大となるように  $\beta=0.9$  とする漁獲管理規則を用いることとされており、2026～2028 年漁期は漁獲量一定方策を用いる。漁獲量を 15.8 万トンで一定とする期間には、その漁獲量に相当する漁獲圧が  $F_{msy}$  を超過することが見込まれる場合には漁獲シナリオの見直しを行うとされている。

### (3) 2027 年漁期の予測値と ABC の算定

2027 年漁期の ABC として、「資源管理方針に関する検討会」で取り纏められ「水産政策審議会」を経て定められた漁獲シナリオに基づき 15.8 万トンを提示する（補足表 3-4、3-

5)。なお、本系群の将来予測で 2027 年漁期および 2028 年漁期に予測される漁獲圧がいずれも  $F_{msy}$  を超過することなく、15.8 万トンの固定漁獲量を実現できることから、漁獲シナリオの見直しの必要はないと考えられる。2027 年漁期に予測される親魚量は、いずれの繰り返し計算でも目標管理基準値および限界管理基準値を上回り、平均 35.5 万トンと見込まれた。

#### (4) 2028 年漁期以降の予測

2028 年漁期以降も含めた将来予測の結果を図 5-2 および表 5-1、5-2、5-3、補足表 3-6、3-7 に示す。2027 年漁期および 2028 年漁期の漁獲量を 15.8 万トンとし、2029 年漁期以降は調整係数  $\beta$  を 0.9 とした漁獲シナリオに基づく管理を 10 年間継続した場合、2036 年漁期の親魚量の予測値は 29.0 万トン（90%予測区間は 14.5 万～52.2 万トン）である（補足表 3-6）。予測値が目標管理基準値を上回る確率は 53%、限界管理基準値を上回る確率は 93% である。

また、参考情報として表 5-1、5-2、5-3、補足表 3-6 には 2027 年漁期以降について調整係数  $\beta$  を 0.0～1.0 に変更した場合、および現状の漁獲圧（F2021-2025）を継続した場合の将来予測結果についても示す。2036 年漁期の親魚量の予測値は、 $\beta$  を 0.9 とした場合には 29.0 万トン（90%予測区間は 14.5 万～52.2 万トン）、現状の漁獲圧（F2021-2025）を継続した場合には 50.6 万トン（90%予測区間は 27.1 万～85.8 万トン）であり、目標管理基準値を上回る確率はそれぞれ 53%、97%である。

## 6. 資源評価のまとめ

本系群の資源量は、1981 年漁期以降大きく落ち込むことなく推移しており、2025 年漁期の親魚量は  $MSY$  を実現する水準（ $SB_{msy}$ ）を上回る。また、漁獲圧は  $SB_{msy}$  を維持する水準（ $F_{msy}$ ）を下回っており、資源に対し過剰な漁獲圧を与えている状況ではない。本系群では卓越年級群を含む豊度の高い年級群が発生した後に資源量が増加する傾向にあるため、引き続き親魚量を高豊度の年級群が発生し得る適正な水準に維持し、持続的な利用を図ることが必要である。

近年の加入群のなかでは、2016 年級群は 2007 年級群以来の卓越年級群であると考えられる。また 2017 年級群も比較的豊度が高いと考えられる。一方で、2018～2020 年級群の豊度は極めて低く、また 2016 年級および 2017 年級の高齢化によって直近年にみられるように親魚量は現在、減少傾向にある。ただし調査船調査から推定されるように 2022 年級群以降は中～高程度の年級群豊度であることが期待される。そのため、親魚量の減少は短期的なものに留まり、その後資源は再び増加していくと予測される。一方で、資源評価の更新に伴い調査船調査の推算値からコホート解析の推定値に切り替わる際に大幅な変更が生じ得ることには注意を要する。

## 7. その他

本系群では、2022 年漁期に道東海域での沖底での漁獲量が急減したが、推定された資源量の推移は漁獲量減少とは一致せず、何らかの環境要因により漁場形成の不調が生じた結果として漁獲量減少が起きたと考えられる。2025 年漁期も道東海域の漁獲量は低い状態が

継続しており、引き続き原因解明のための検討を進める必要がある。また、産卵親魚が漁獲の主体である襟裳以西でも、親魚量の推移ほどは漁獲量が伸びていない。これは、襟裳以西での主要漁業である刺し網でも近年は漁場形成が不調であることが考えられる。例えば近年の渡島海域では、産卵期直前の親魚の分布が沖側にシフトし、漁場までの距離が遠くなっていることが指摘されている（武藤・志田 2022）。また、襟裳以西では海底直上からスケトウダラが浮いた状態で分布する場合があることが指摘されており（黒坂ほか 2022）、当該海域で操業する沖底かけまわしや刺し網で漁獲されにくい状況も生じているものと考えられる。

TAC 以外の管理方策として、北海道では未成魚保護のため海洋水産資源開発促進法に基づく資源管理協定において体長制限（体長 30 cm または全長 34 cm）が実施されてきた。この協定では、制限体長未満の個体が漁獲物の 20%を超える場合に、漁場移動などの措置を講じるとされている。このため、北海道では 0~2 歳魚の漁獲量は非常に少ない。このような若齢魚を含む未成魚の保護は、産卵親魚の確保に効果があると考えられるため、引き続き実施することが望ましい。本系群の資源量は、卓越年級群を含む豊度の高い年級群が発生した後に増加する傾向がみられる。そのため、今後も豊度の高い年級群の発生を見込めるように、親魚量を維持することが重要である。

## 8. 引用文献

- Ando, K. Y. Yokoyama, Y. Miyairi, O. Sakai, T. Hamatsu, Y. Yamashita, M. Chimura, and T. Nagata (2024) Otolith radiocarbon signatures provide distinct migration history of walleye pollock around Hokkaido, Japan in the North-Western Pacific. *Ecology and Evolution*, **14**, e11288.
- Beamish, R. J. and G.A. McFarlane (1995) A discussion of the importance of aging errors, and an application to walleye pollock: the world's largest fishery. In *Recent developments in fish otolith research*, pp.545-565.
- Funamoto, T. (2007) Temperature-dependent stock-recruitment model for walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) around northern Japan. *Fish. Oceanogr.*, **16**, 515-525.
- Funamoto, T., O. Yamamura, T. Kono, T. Hamatsu and A. Nishimura (2013) Abiotic and biotic factors affecting recruitment variability of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) off the Pacific coast of Hokkaido, Japan. *Fish. Oceanogr.*, **22**, 193-206.
- Funamoto, T., O. Yamamura, O. Shida, K. Itaya, K. Mori, Y. Hiyama and Y. Sakurai (2014) Comparison of factors affecting recruitment variability of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Pacific Ocean and the Sea of Japan off northern Japan. *Fish. Sci.*, **80**, 117-126.
- 函館・栽培・釧路水産試験場 (印刷中) スケトウダラ太平洋海域. 2026 年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部.
- 濱津友紀・八吹圭三 (1995) 北海道東部太平洋沿岸に分布するスケトウダラ *Theragra chalcogramma* の産卵回遊と産卵場. 北海道区水産研究所研究報告, **59**, 31-41.
- Hamatsu, T. and K. Yabuki (2007) Density effects on the length at maturity of walleye pollock *Theragra chalcogramma* off the Pacific coast of northern Japan in the 1990s. *Fish. Sci.*, **73**, 87-97.

- Hamatsu, T., K. Yabuki and K. Watanabe (2004) Decadal changes in reproduction of walleye pollock off the Pacific coast of northern Japan. *Fish. Oceanogr.*, **13** (Suppl. 1) , 74-83.
- Honda, S., T. Oshima, A. Nishimura and T. Hattori (2004) Movement of juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, from a spawning ground to a nursery ground along the Pacific coast of Hokkaido, Japan. *Fish. Oceanogr.*, **13** (Suppl. 1) , 84-98.
- 本田 聡・志田 修・山村織生 (2003) 沿岸親潮域のスケトウダラとその生活史. 沿岸海洋研究, **41**, 41-49.
- Kajiwara, K., M. Nakaya, K. Suzuki, Y. Kano, and T. Takatsu (2022) Effect of egg size on the growth rate and survival of wild walleye pollock *Gadus chalcogrammus* larvae. *Fish. Oceanogr.* **31**, 238-254.
- 金丸信一 (1989) スケトウダラ東北海区群と北海道近海群の関係. 漁業資源研究会議 北日本底魚部会報, **22**, 39-54.
- 小林時正 (1985) I-2 スケトウダラ漁業とその資源の利用. 漁業資源研究会議報, **24**, 47-62.
- 児玉純一・永島 宏・小林徳光 (1988) 金華山周辺海域に生息するスケトウダラ資源について. 第9回東北海区底魚研究チーム会議会議報告, 24-31.
- Kuroda, H., T. Saito, T. Kaga, A. Takasuka, Y. Kamimura, S. Furuichi, and T. Nakanowatari (2020) Unconventional sea surface temperature regime around Japan in the 2000s-2010s: Potential influences on major fisheries resources. *Front. Mar. Sci.* **7**, 574904
- 黒坂浩平・保尊脩・山崎恵市・貞安一廣 (2022) 令和2年度海洋水産資源開発事業報告書 (沖合底びき網 (かけまわし): 北海道太平洋海域). 水産研究・教育機構開発調査センター, 横浜, 138pp.
- 前田辰昭・高橋豊美・上野元一 (1981) 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の生活年周期. 日水誌, **47**, 741-746.
- 前田辰昭・高橋豊美・上野元一 (1983) 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の生活期別生態について. 日水誌, **49**, 577-585.
- 武藤卓志・志田修 (2022) 近年の道南太平洋海域における産卵期直前のスケトウダラ成魚の分布の変化. 北水試研報, **101**, 11-23.
- Nakatani, T. (1988) Studies on the early life history of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in Funka Bay and vicinity, Hokkaido. *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, **35**, 1-46.
- Nishimura, A., T. Hamatsu, K. Yabuki and O. Shida (2002) Recruitment fluctuations and biological response of walleye pollock in the Pacific coast of Hokkaido. *Fish. Sci.*, **68** (Suppl.), 206-209.
- Okamura, H., Y. Yamashita and M. Ichinokawa (2017) Ridge virtual population analysis to reduce the instability of fishing mortalities in the terminal year. *ICES J. Mar. Sci.*, **74**, 2427-2436.
- Pope, J. G. (1972) An investigation of accuracy of virtual population analysis using Cohort Analysis. *Res. Bull. int. comm. Northw. Atlant. Fish.*, **9**, 65-74.
- 佐藤隆太・境 磨・千葉 悟・濱邊昂平・千村昌之・桑原風沙・伊藤正木・菅野隼人・鈴木勇人 (2025) 令和7(2025)年度スケトウダラ太平洋系群の管理基準値等に関する研究機関会議資料. FRA-SA2025-BRP05-02. 水産研究・教育機構, 横浜, 184pp. [https://www.fra.go.jp/shigen/fisheries\\_resources/meeting/stock\\_assessment\\_meeting/2025/files/sa2025-sc01/fra-sa2025-brp05-02.pdf](https://www.fra.go.jp/shigen/fisheries_resources/meeting/stock_assessment_meeting/2025/files/sa2025-sc01/fra-sa2025-brp05-02.pdf). (last accessed 4 August 2026)

- 佐藤隆太・境 磨・千葉 悟・濱邊昂平・千村昌之・桑原風沙・伊藤正木・菅野隼人・鈴木勇人 (2026a) 令和 7 (2025) 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価. FRA-SA2026-AC012. 水産研究・教育機構, 横浜, 103pp. [https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2026/03/details\\_2025\\_12.pdf](https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2026/03/details_2025_12.pdf). (last accessed 4 August 2026)
- 佐藤隆太・千葉 悟・濱邊昂平・桑原風沙・伊藤正木・菅野隼人・千村昌之・鈴木勇人 (2026) 令和 8 (2026b) 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価 沖合底びき網漁業の年齢別標準化 CPUE について. FRA-SA2026-SC01-201.
- Shida, O., T. Hamatsu, A. Nishimura, A. Suzaki, J. Yamamoto, K. Miyashita and Y. Sakurai (2007) Interannual fluctuations in recruitment of walleye pollock in the Oyashio region related to environmental changes. *Deep-Sea Res. II*, **54**, 2822-2831.
- 水産研究・教育機構 (2026) 令和 8 (2026) 年度 漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針. FRA-SA2026-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 25pp. <https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/themes/abchan/assets/doc/guideline/FRA-SA2026-ABCWG02-01.pdf>.
- Tamura, T. and Y. Fujise (2002) Geographical and seasonal changes of the prey species of minke whale in the Northwestern Pacific. *ICES J. Mar. Sci.*, **59**, 516-528.
- Tsuji, S. (1989) Alaska pollock population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and its adjacent waters, I: Japanese fisheries and population studies. *Mar. Behav. Physiol.*, **15**, 147-205.
- ヴェリカノフ, A. Ya. (2013) オホーツク海南西部と国後島と択捉島沿岸におけるスケトウダラの分布特性と資源動向. 「オホーツクの生態系とその保全」 桜井泰憲, 大島慶一郎, 大泰司紀之編, 北海道大学出版, 札幌市, 131-138.
- Wang, R., M. Chimura, K. Sadayasu, M. Ishino and O. Yamamura (2022) Summer diet and feeding strategy of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) inhabiting the southern coast of Hokkaido, Japan. *Marine Biology Research* **18**, 435-447.
- Widrig, T. M. (1954) Method of estimating fish populations, with application to Pacific sardine. *Fish. Bull. U.S.*, **56**, 141-166.
- Yamamura, O. (2004) Trophodynamic modeling of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the Doto area, northern Japan: model description and baseline simulations. *Fish. Oceanogr.* **13** (Suppl. 1), 138-154.
- Yamamura, O., S. Honda, O. Shida and T. Hamatsu (2002) Diets of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Doto area, northern Japan: ontogenetic and seasonal variations. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **238**, 187-198.
- Yamamura O and T. Nobetsu (2011) Food habits of threadfin hakeling *Laemonema longipes* along the Pacific coast of northern Japan. *J. Mar. Bio. Assoc. UK*, 1-9.
- 尹 泰憲 (1981) 北海道噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ雌魚の生殖周期. 北大水産彙報, **32**, 22-38.

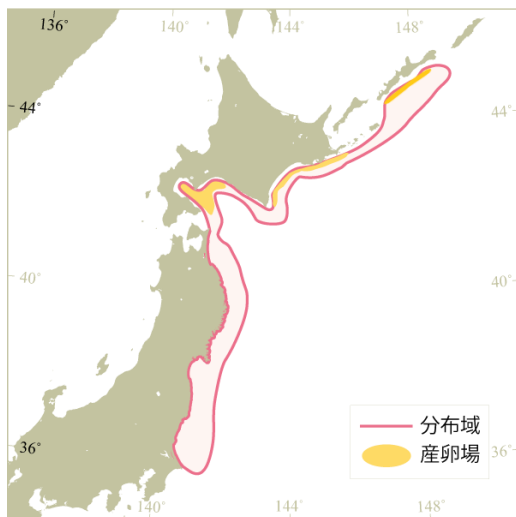


図 2-1. スケトウダラ太平洋系群の分布域と産卵場  
Honda et al. (2004) より転載。

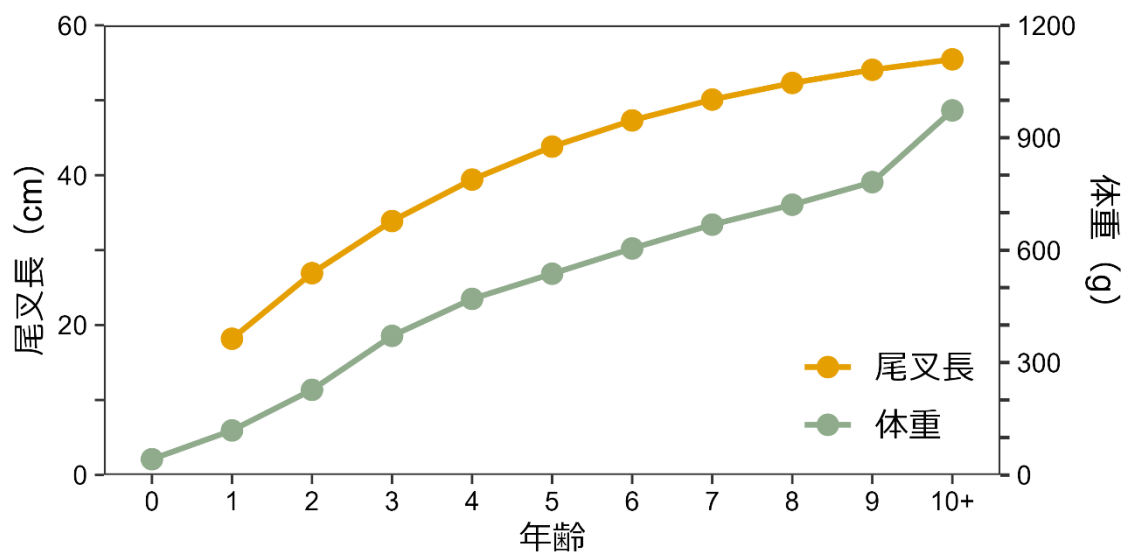


図 2-2. 年齢と成長（10 歳の体重は 10 歳以上の複数の年齢の平均値）

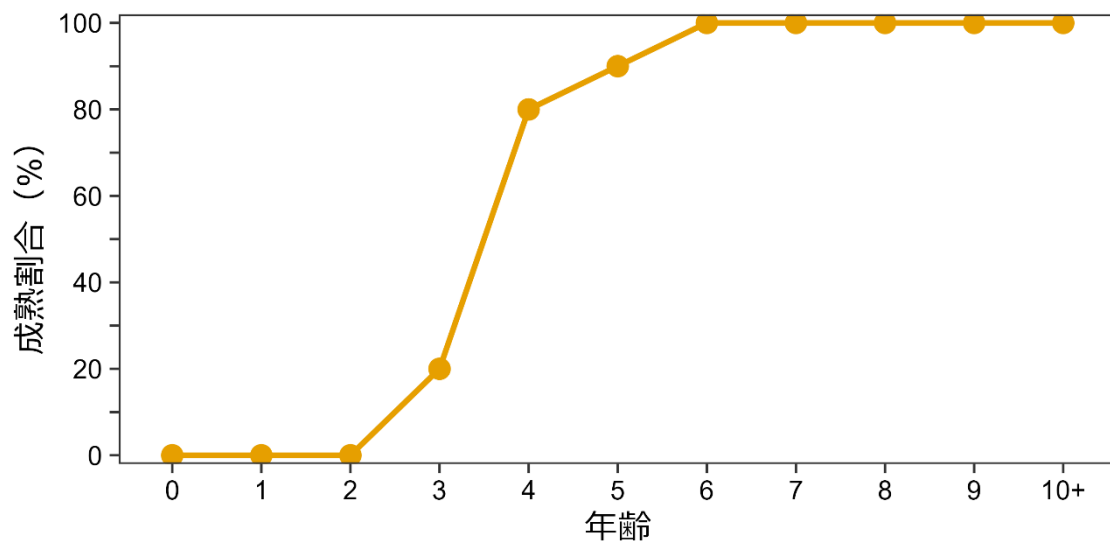


図 2-3. 年齢別成熟割合

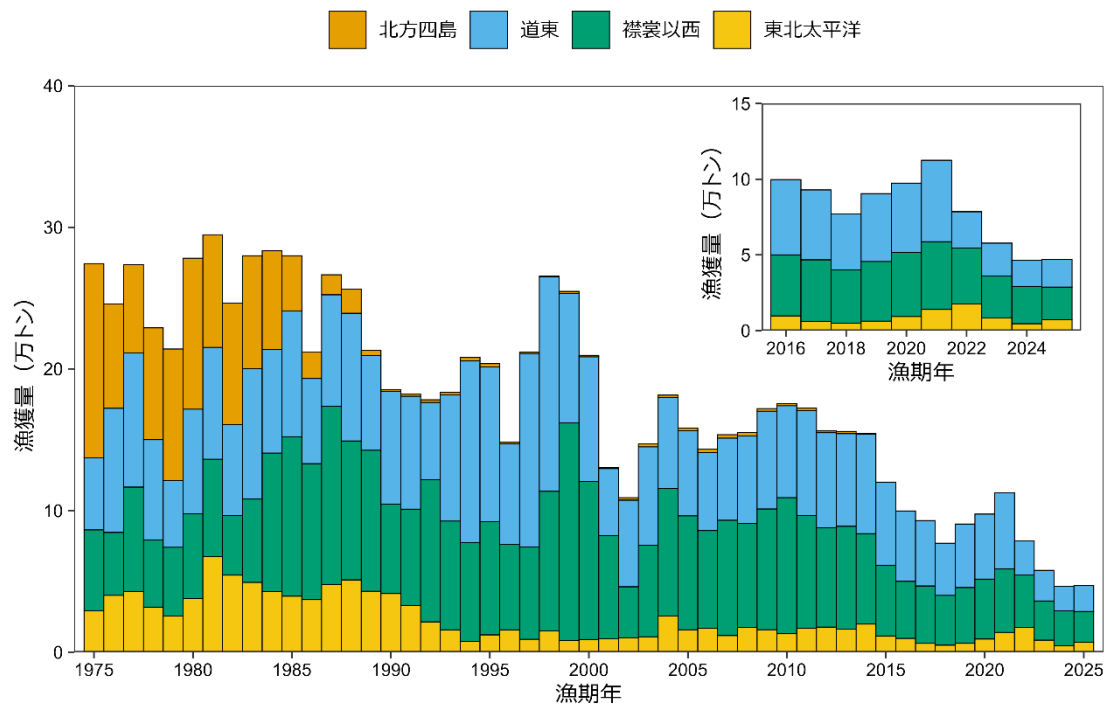


図 3-1. 海域別漁獲量

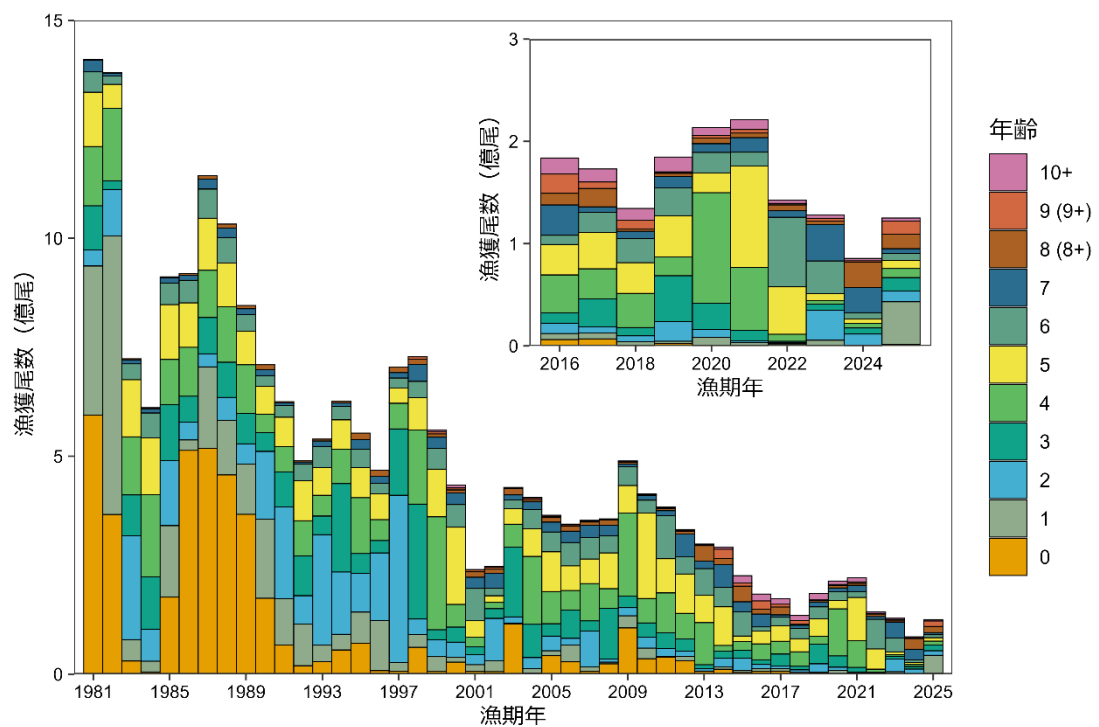


図 3-2. 年齢別漁獲尾数

プラスグループとする年齢は 1997 年漁期以前は 8 歳以上、1998 年漁期は 9 歳以上、1999 年漁期以降は 10 歳以上としている。

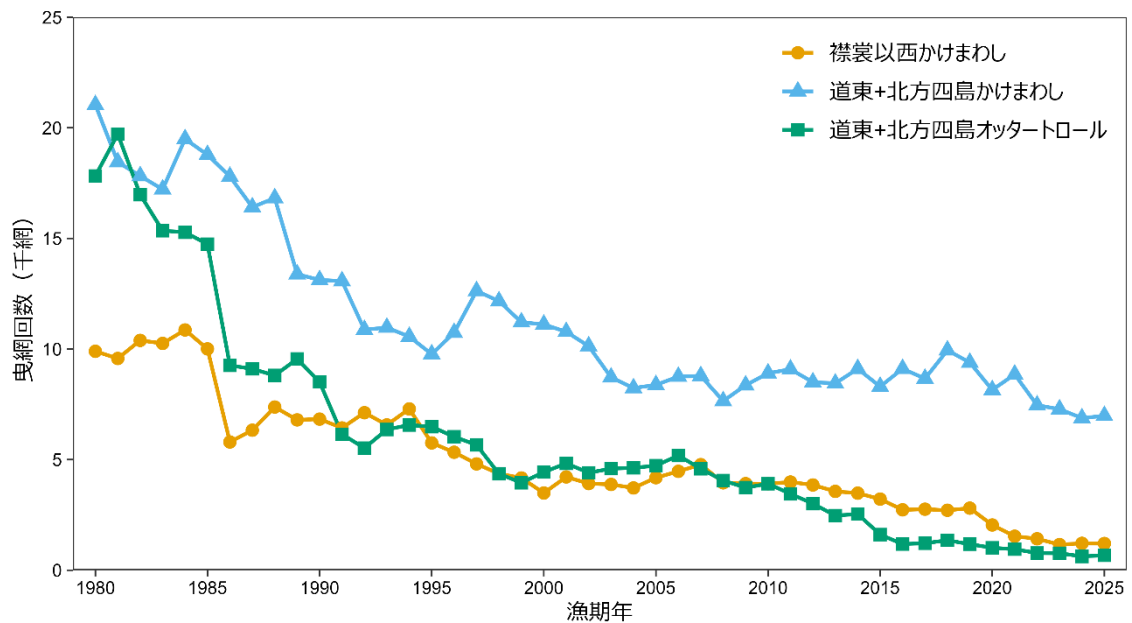


図 3-3. 北海道根拠の沖合底びき網漁業でのスケトウダラ有漁網数  
月別・船別・漁区別集計値に基づく。

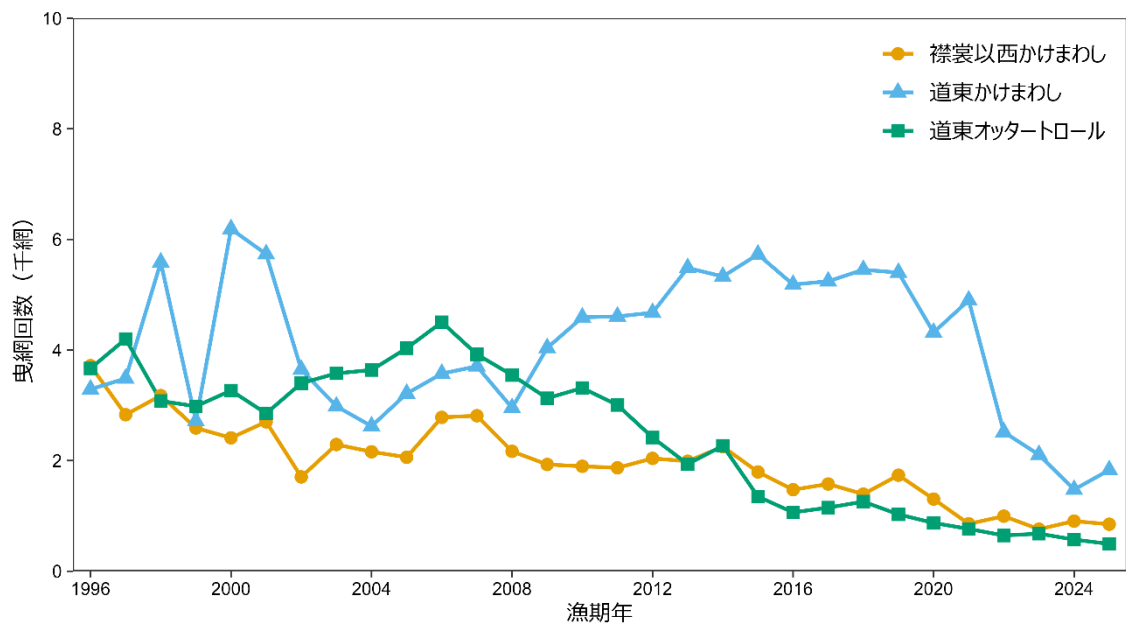


図 3-4. 北海道根拠の沖合底びき網漁業について 1 日の総漁獲量に占めるスケトウダラの割合が多い順に 1 年の総漁獲量の 90%を占める操業までを抜き出して集計した網数日別・船別・漁区別集計値に基づく。

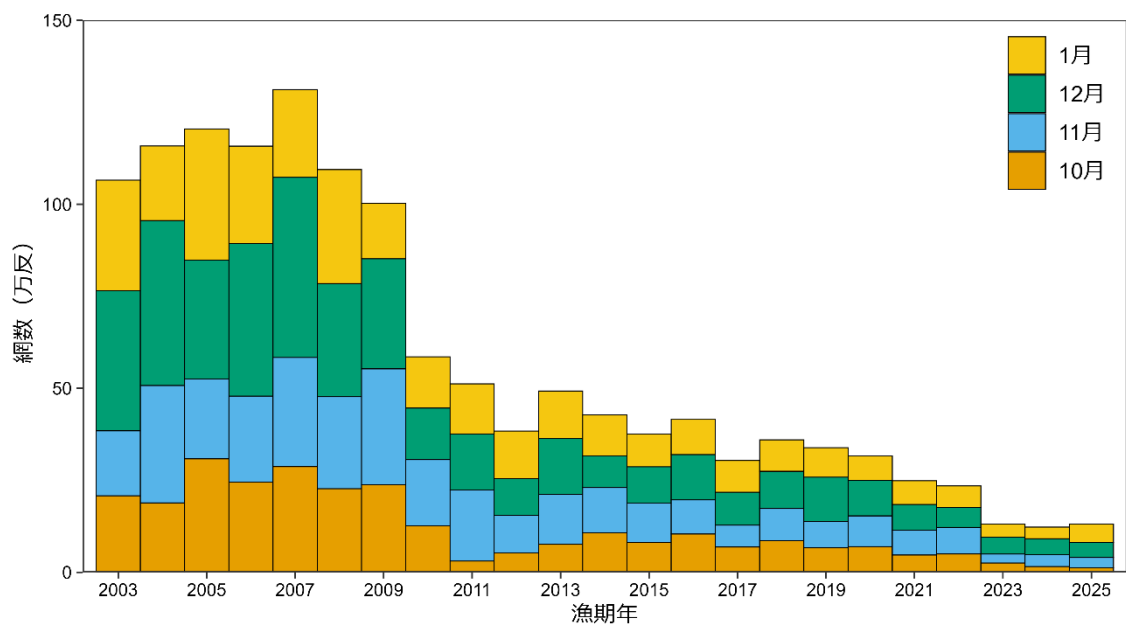


図 3-5. 襟裳以西海域におけるすけとうだら固定式刺し網漁業の網数（補正値）

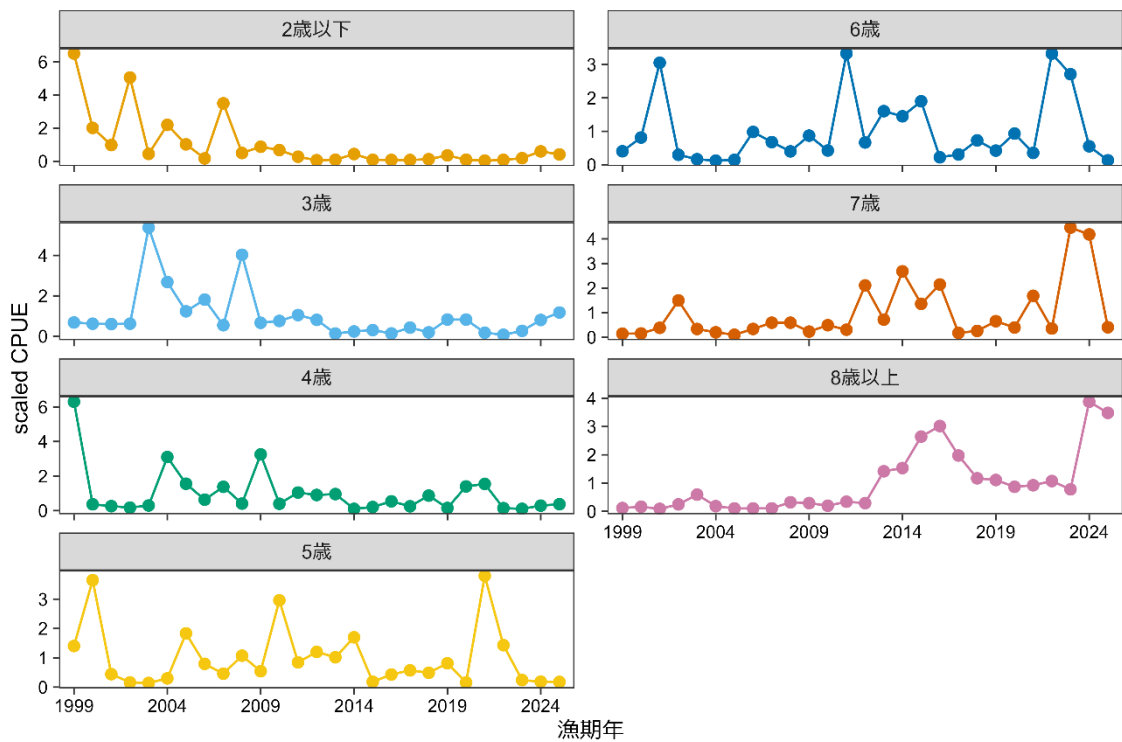


図 4-1. 北海道根拠の沖合底びき網漁業での年齢別標準化 CPUE  
3～7 歳の標準化 CPUE をコホート解析のチューニング指数に使用した。

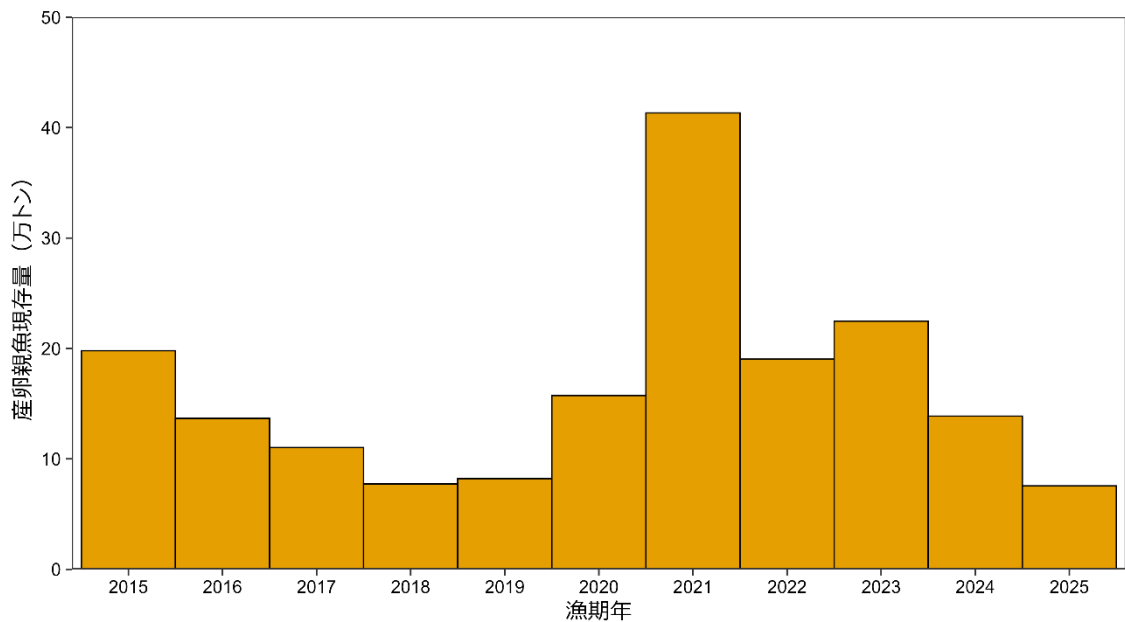


図 4-2. 計量魚群探知機を用いた産卵来遊群分布調査から得られた襟裳以北海域におけるスケトウダラ産卵親魚の現存量（函館・栽培・釧路水産試験場（印刷中）の図を改変）

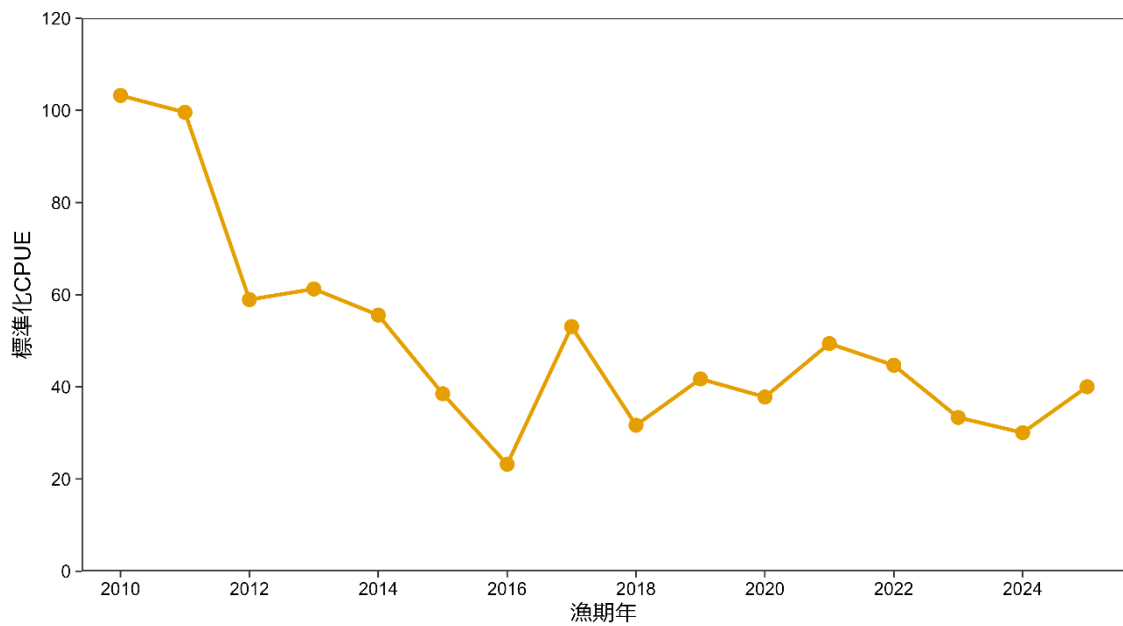


図 4-3. 操業日誌に基づく襟裳以西海域のすけとうだら固定式刺し網の標準化 CPUE（函館・栽培・釧路水産試験場（印刷中）の図を改変）

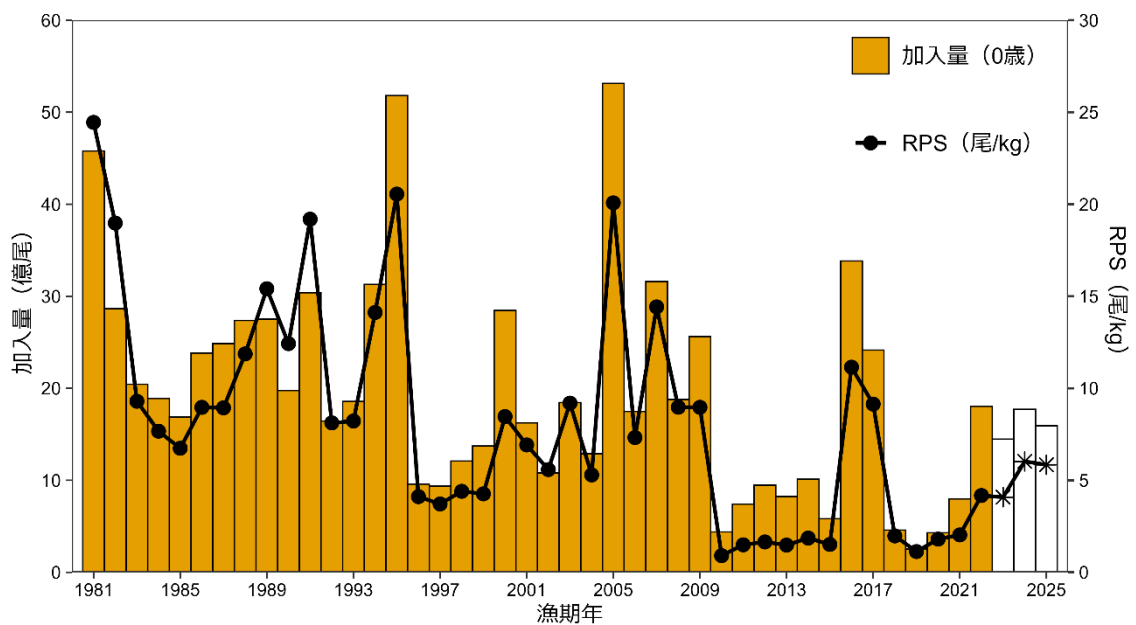


図 4-4. 加入量（0 歳魚の資源尾数）と再生産成功率（RPS）の推移

調査からの推算値に基づく加入量（白抜き）に対応する再生産成功率は\*で示した。

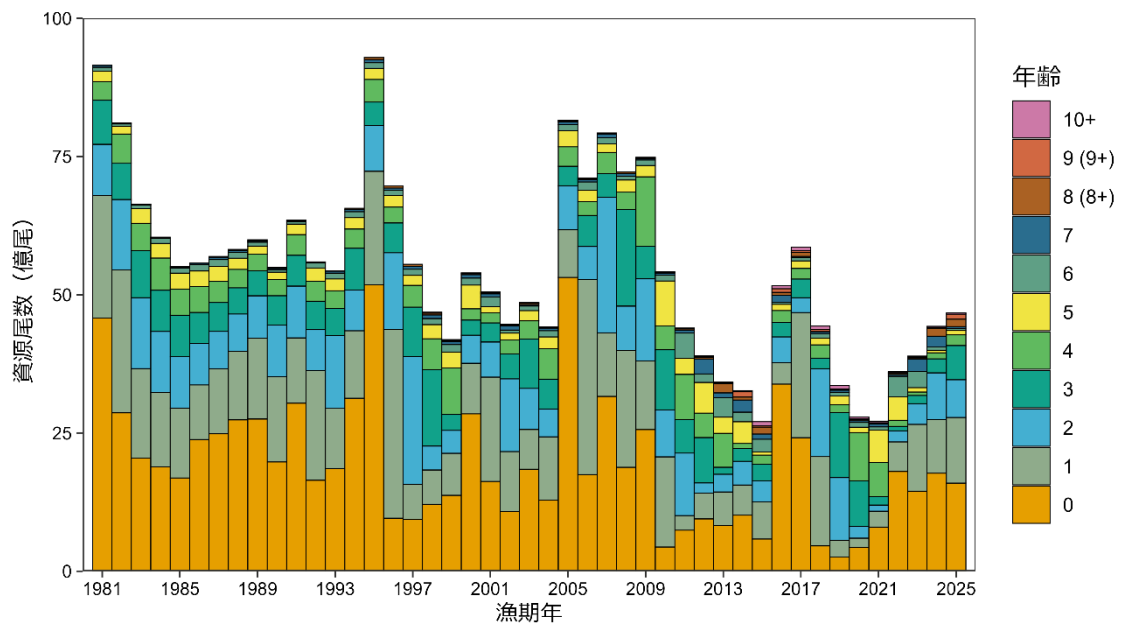


図 4-5. 年齢別資源尾数の推移

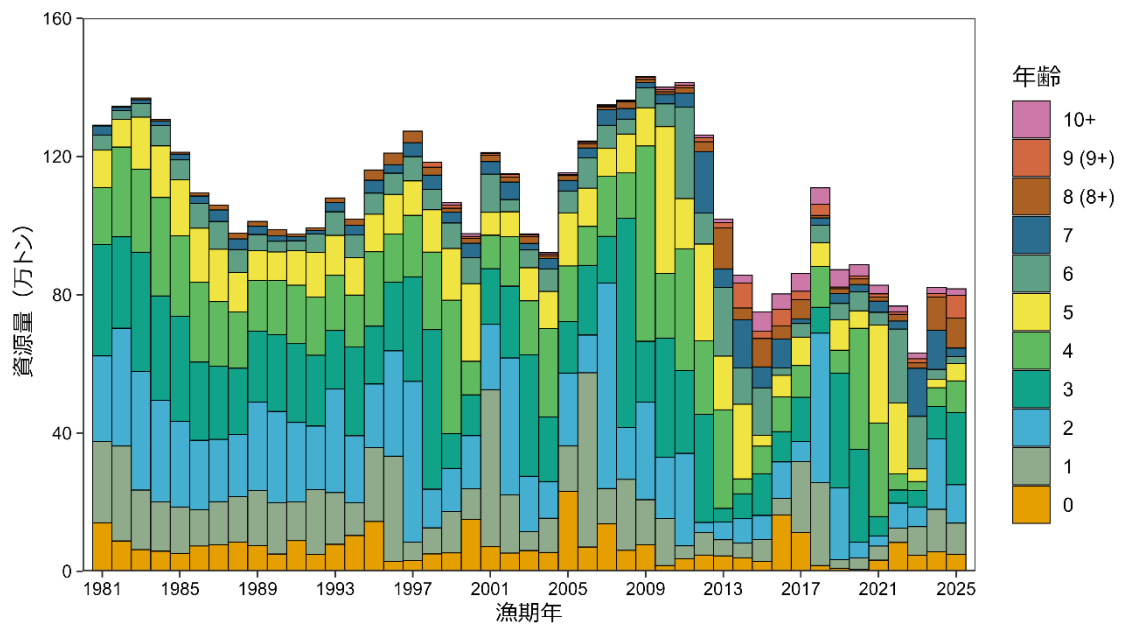


図 4-6. 年齢別資源重量の推移

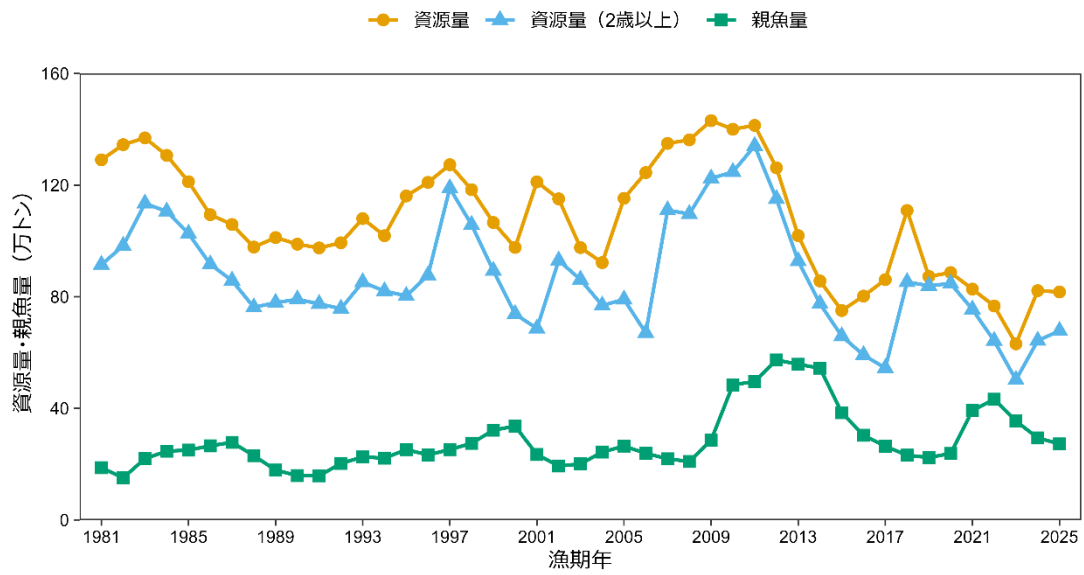


図 4-7. 資源量（0 歳以上の総重量および 2 歳以上の総重量）、および親魚量の推移

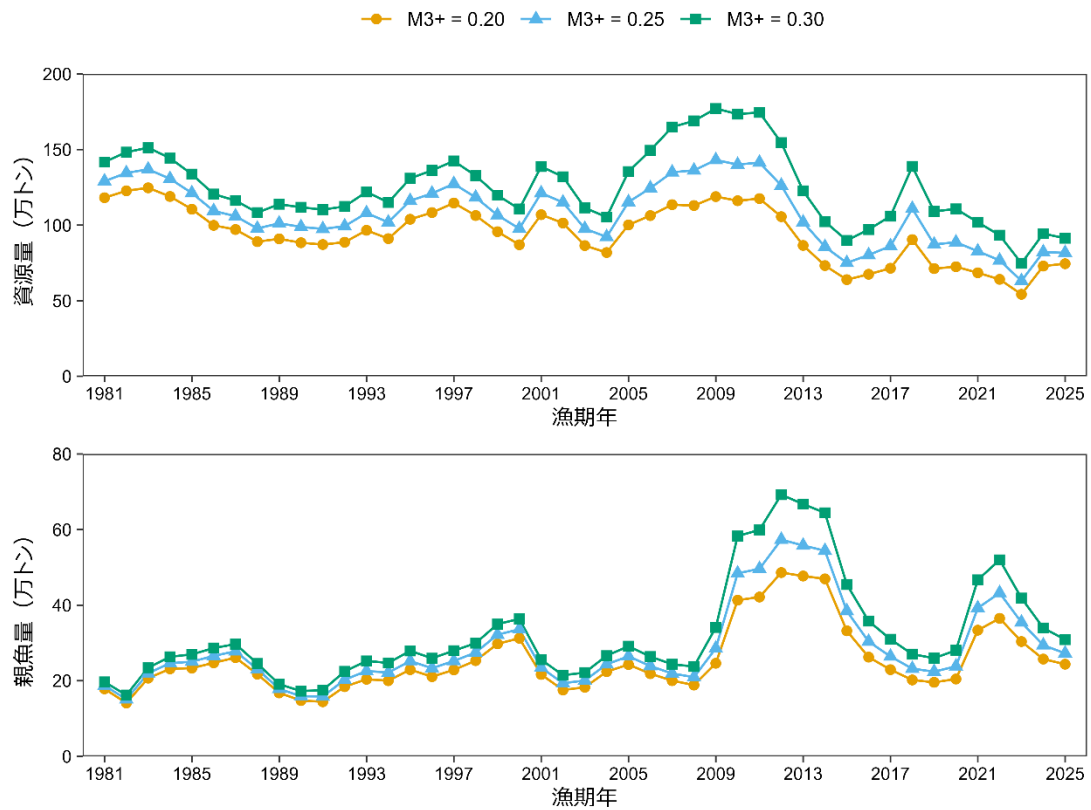


図 4-8. 自然死亡係数  $M$  を変化させた場合の資源量および親魚量

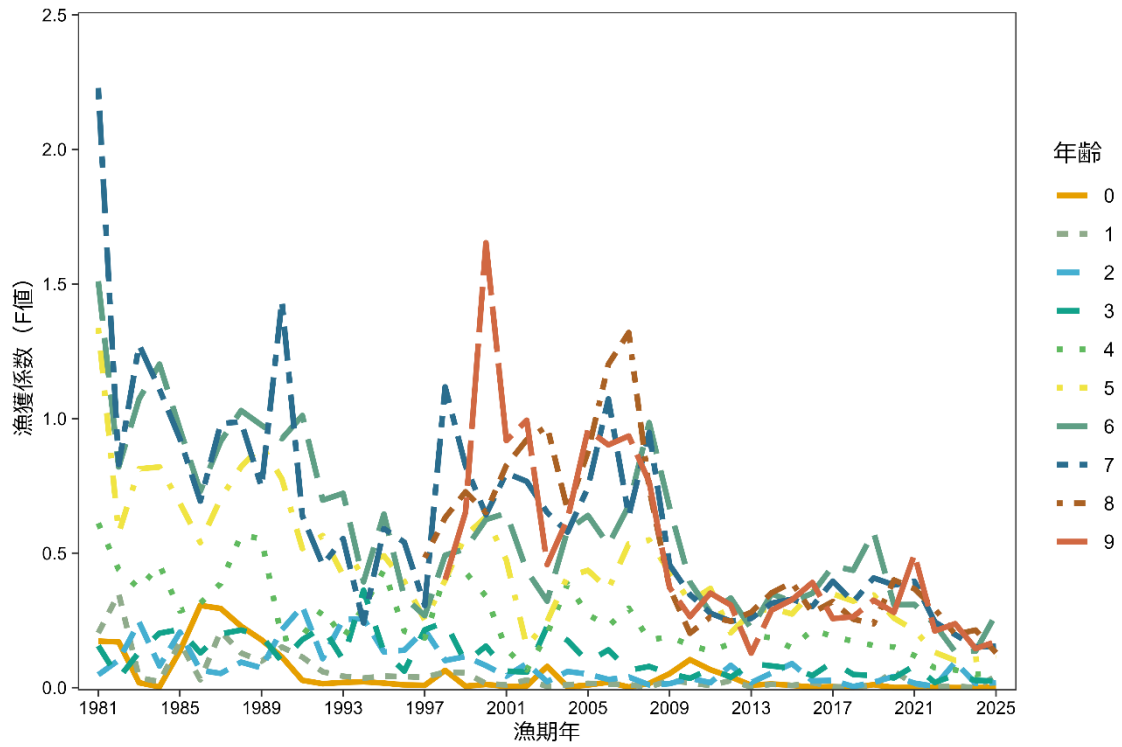


図 4-9. 各年齢の漁獲係数 (F 値) の推移  
10 歳以上の F 値は 9 歳と同じである。

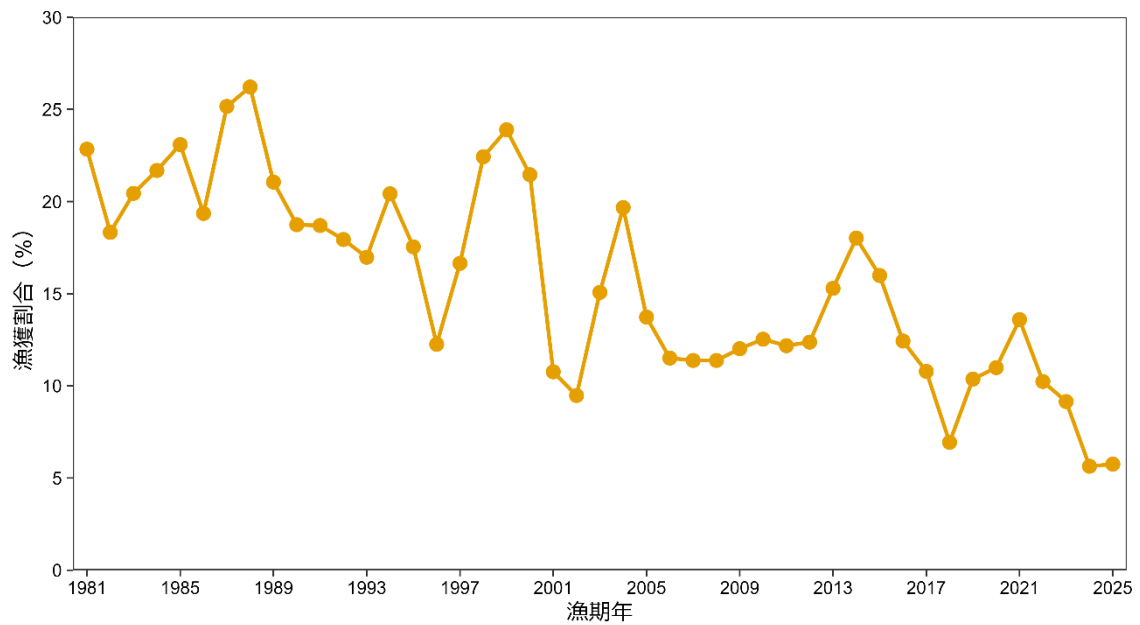


図 4-10. 漁獲割合の推移

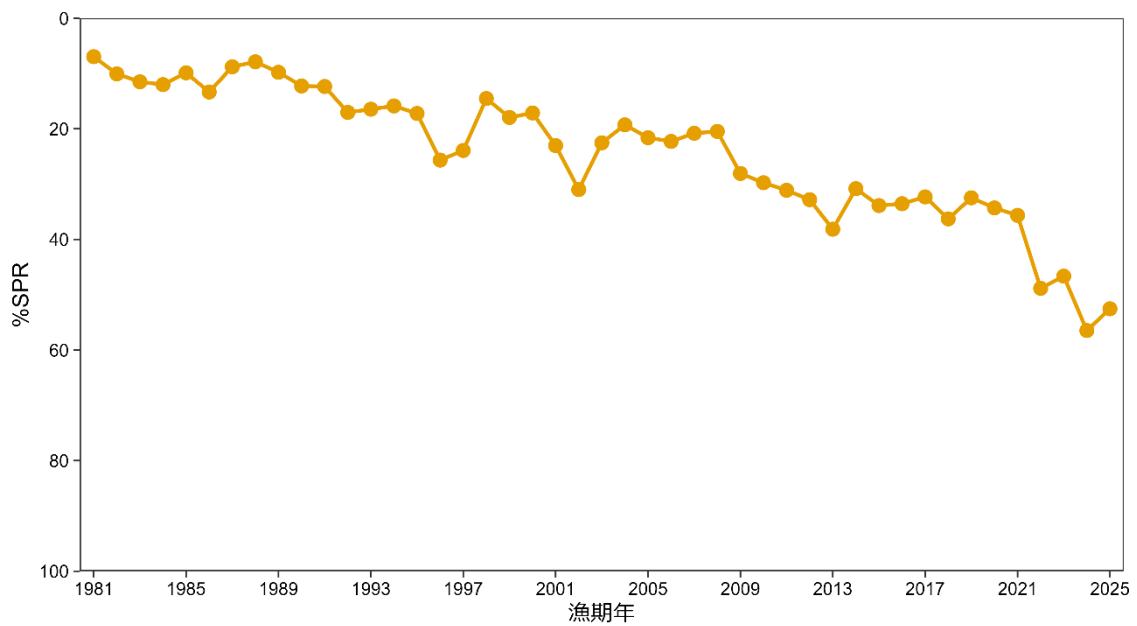


図 4-11. 各漁期年の年齢別漁獲係数（F 値）における%SPR の経年推移

%SPR は漁獲がないときの親魚量に対する漁獲があるときの親魚量の割合を示し、年齢別漁獲係数（F 値）が高い（低い）と%SPR は小さく（大きく）なる。

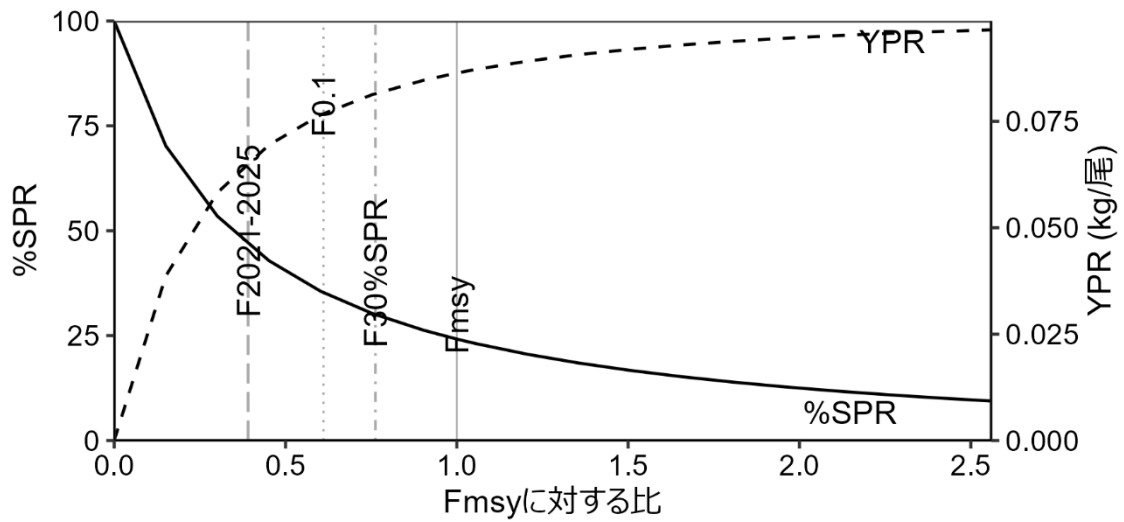


図 4-12. Fmsy に対する YPR と%SPR の関係

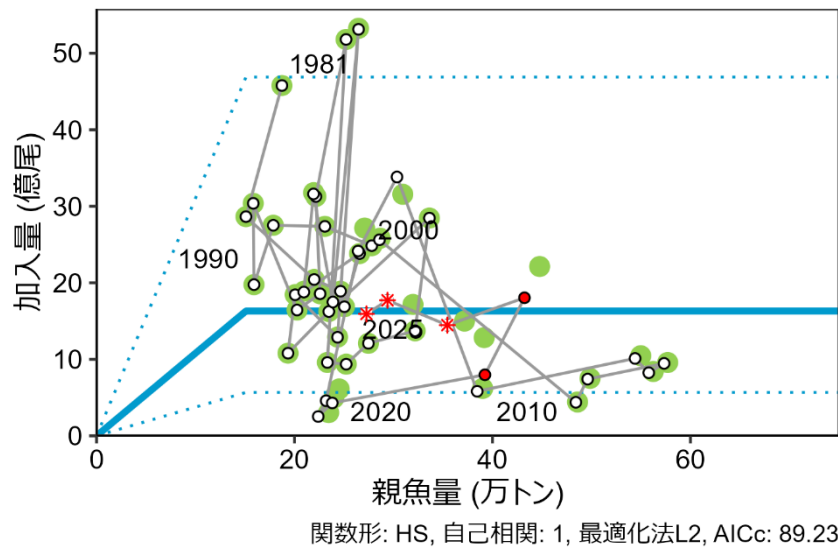


図 4-13. 親魚量と加入量の関係（再生産関係）

再生産関係には自己相関を考慮したホッケー・スティック（HS）型再生産関係式を用い、最小二乗法によりパラメータ推定を行った。緑色丸印は再生産関係の分析に使用した令和 7 年度評価時の 1981～2021 年漁期の親魚量と加入量を示す。図中の再生産関係式（青実線）の上下の青点線は仮定されている再生産関係において観察データの 90%が含まれると推定される範囲である。白色丸印は本年度評価における親魚量と加入量のデータであり、直近 5 年分は赤色とした。そのうち直近 3 年分は加入量を調査船調査の結果に基づき推算している（\*印のプロット）。図中の数字は年級群を示す。

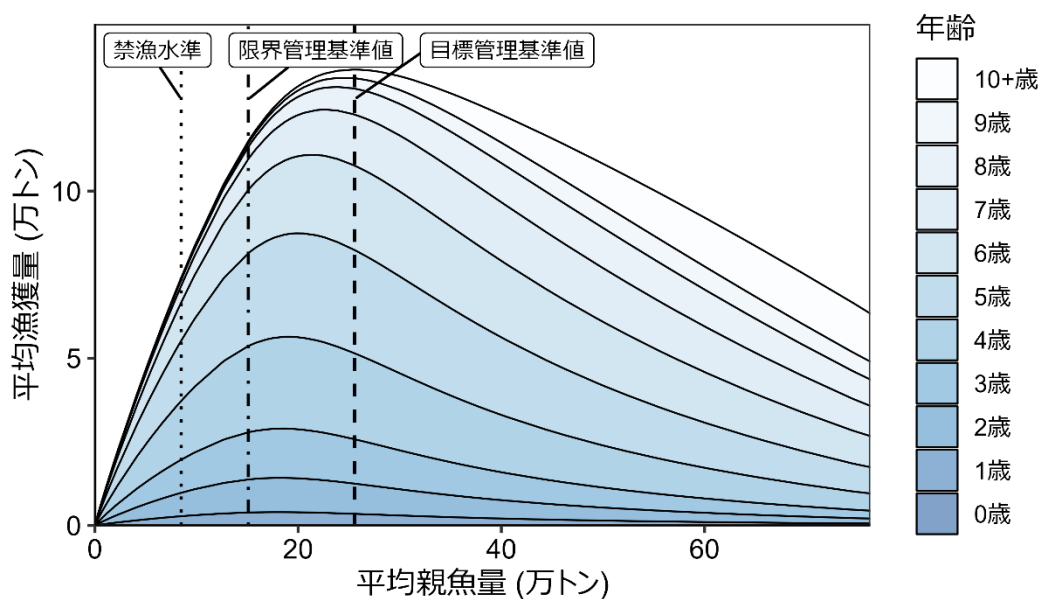


図 4-14. 管理基準値と年齢別漁獲量曲線

将来予測シミュレーションにおける平衡状態での、親魚量に対する年齢別漁獲量の平均値と、それぞれの管理基準値の位置関係を示す。漁獲がなかった場合を仮定した初期親魚量（SB0）は 109.0 万トンである。

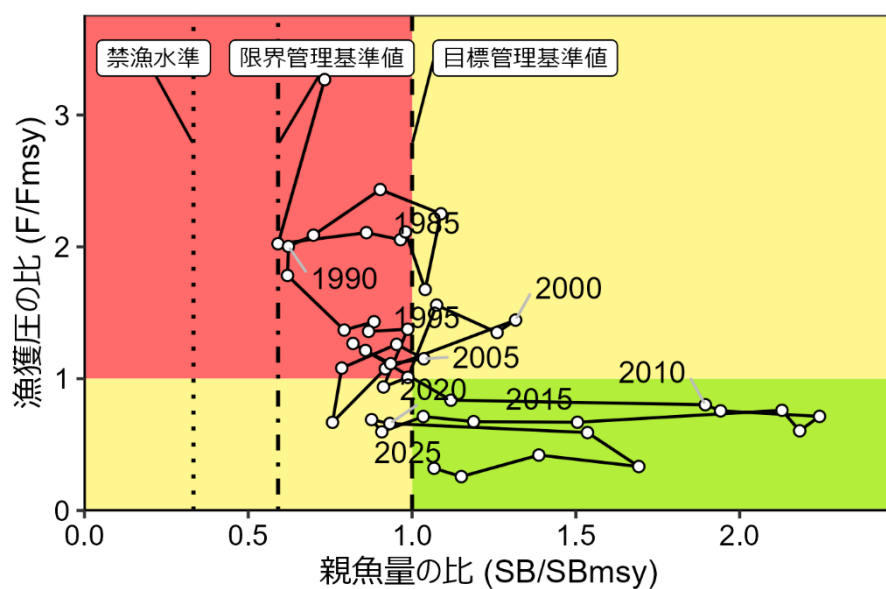
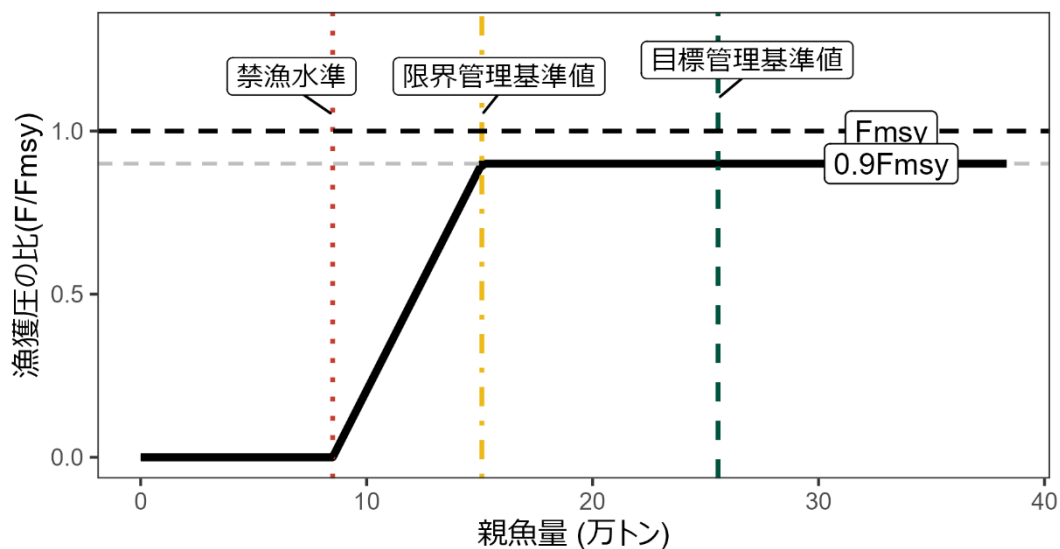


図 4-15. 最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SBmsy）および SBmsy を維持する漁獲圧（Fmsy）に対する、親魚量および漁獲圧の関係（神戸プロット）

a) 縦軸を漁獲圧にした場合



b) 縦軸を漁獲量にした場合

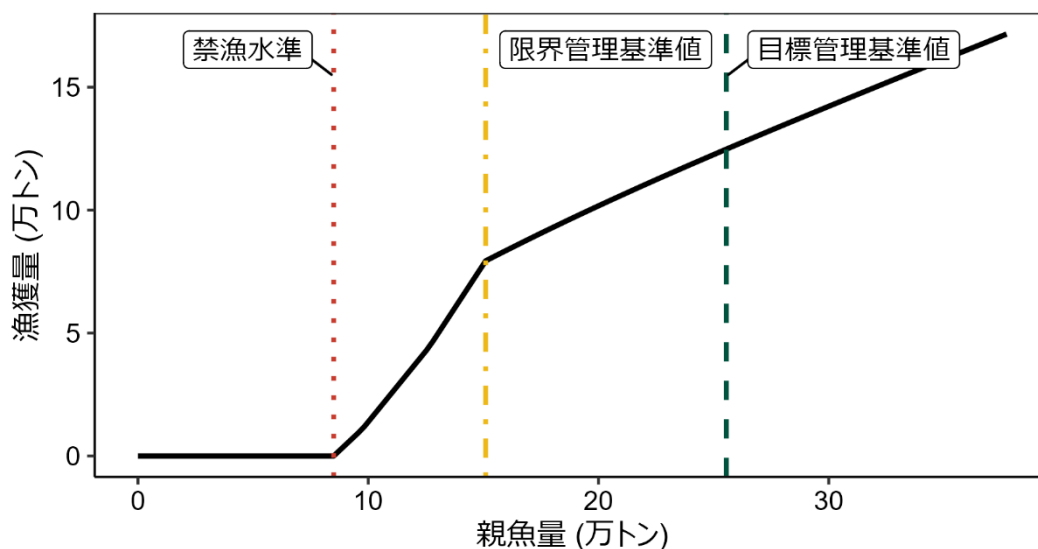


図 5-1. 漁獲管理規則 (HCR)

目標管理基準値 (SBtarget) は HS 再生産関係に基づき算出した SBmsy である。限界管理基準値 (SBlimit) および禁漁水準 (SBban) には、それぞれ代替値である SBmin と 10 年間での回復シミュレーションにより得られた 8.5 万トンを用いている。黒破線は Fmsy、灰色破線は 0.9Fmsy、黒太線は HCR、赤破線は禁漁水準、黄破線は限界管理基準値、緑破線は目標管理基準値を示す。a) は縦軸を漁獲圧にした場合、b) は縦軸を漁獲量で表した場合である。b) については、漁獲する年の年齢組成によって漁獲量は若干異なるが、ここでは平衡状態における平均的な年齢組成の場合の漁獲量を示した。

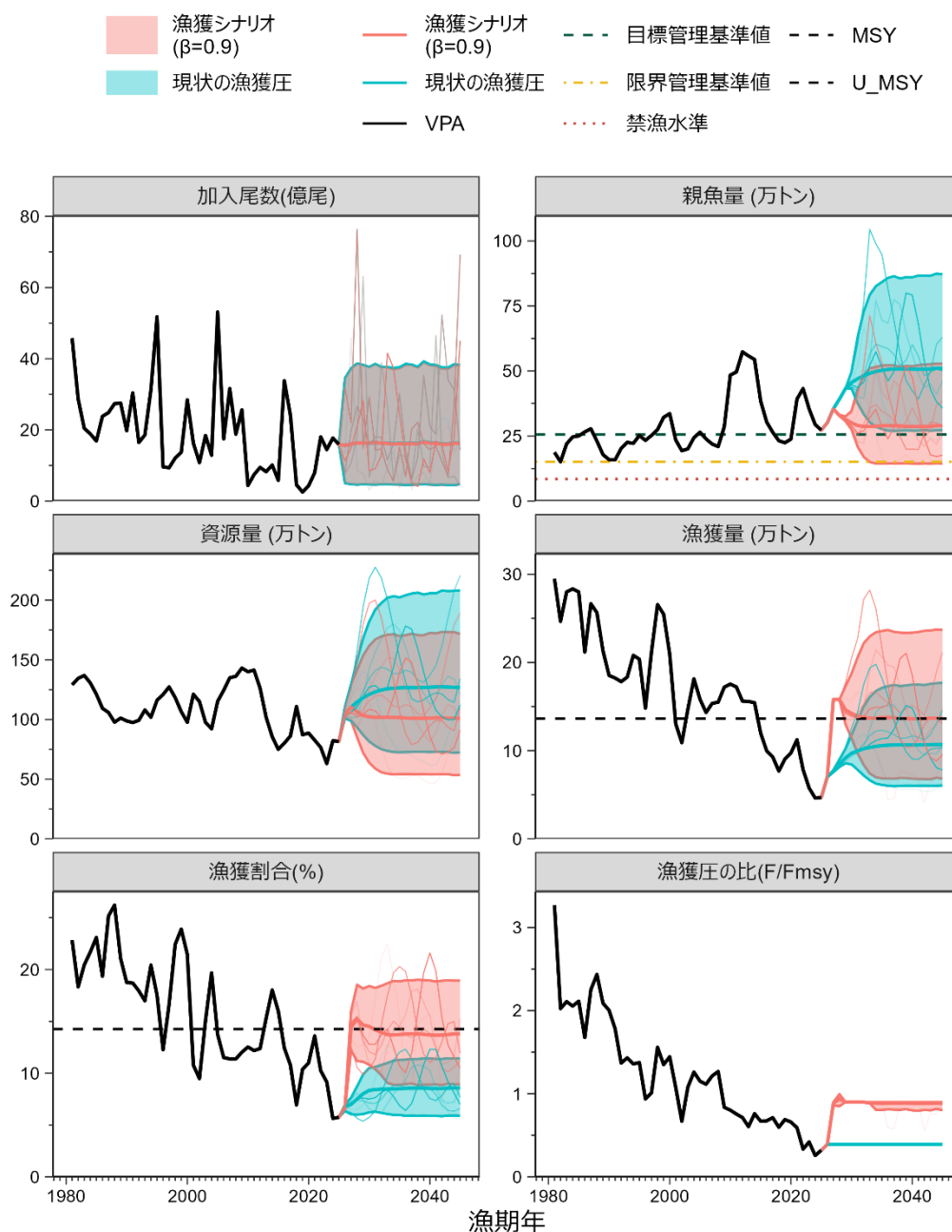


図 5-2. 漁獲シナリオに基づく漁獲を行った場合（赤線）と現状の漁獲圧（F2021-2025）で漁獲を続けた場合（青線）の将来予測

漁獲シナリオに基づく漁獲では、2027～2028 年漁期は漁獲量を 15.8 万トンで固定し、2029 年漁期以降は調整係数  $\beta$  を 0.9 にした漁獲管理規則に従うとした。太実線は平均値、網掛けはシミュレーション結果の 90%が含まれる予測区間、細線は 5 通りの将来予測の例示である。親魚量の図の緑破線は目標管理基準値、黄一点鎖線は限界管理基準値、赤点線は禁漁水準を示す。漁獲量の図の黒破線は最大持続生産量 MSY を、漁獲割合の図の黒破線は目標管理基準値を維持する漁獲割合の水準(Umsy)を示す。2026 年漁期の漁獲は予測される資源量と現状の漁獲圧（F2021-2025）により仮定した。

表 3-1. スケトウダラ太平洋系群の海域別漁獲量（漁期年集計：トン）

| 漁期年   | 東北太平洋  |        |        | 襟裳以西    |        |         |        |
|-------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
|       | 海域計    | 沖底     | 沿岸漁業   | 海域計     | 沖底     | 沿岸漁業    | 韓国漁船   |
| 1975  | 29,157 |        |        | 57,186  |        |         |        |
| 1976  | 40,065 |        |        | 44,458  |        |         |        |
| 1977  | 42,829 |        |        | 73,709  |        |         |        |
| 1978  | 31,796 |        |        | 47,458  |        |         |        |
| 1979  | 25,400 |        |        | 48,616  |        |         |        |
| 1980  | 37,769 |        |        | 60,093  |        |         |        |
| 1981  | 67,423 | 53,327 | 14,096 | 68,803  | 8,311  | 60,492  | 0      |
| 1982  | 54,378 | 41,886 | 12,492 | 42,075  | 7,955  | 34,120  | 0      |
| 1983  | 49,258 | 38,304 | 10,954 | 58,815  | 8,205  | 50,610  | 0      |
| 1984  | 42,763 | 27,482 | 15,281 | 97,802  | 9,582  | 88,220  | 0      |
| 1985  | 39,477 | 29,388 | 10,089 | 112,697 | 13,233 | 99,464  | 0      |
| 1986  | 37,052 | 24,099 | 12,953 | 96,051  | 11,831 | 84,220  | 0      |
| 1987  | 47,845 | 36,053 | 11,792 | 125,863 | 14,215 | 97,395  | 14,253 |
| 1988  | 51,047 | 41,971 | 9,076  | 98,087  | 7,803  | 77,649  | 12,634 |
| 1989  | 43,007 | 35,475 | 7,532  | 99,528  | 9,987  | 81,837  | 7,704  |
| 1990  | 41,375 | 35,913 | 5,462  | 63,088  | 11,204 | 49,041  | 2,842  |
| 1991  | 32,788 | 28,361 | 4,427  | 68,169  | 14,745 | 53,424  | 0      |
| 1992  | 21,403 | 19,447 | 1,956  | 100,428 | 18,559 | 81,869  | 0      |
| 1993  | 15,734 | 14,347 | 1,387  | 76,792  | 14,312 | 62,480  | 0      |
| 1994  | 7,689  | 6,939  | 750    | 69,814  | 23,115 | 46,699  | 0      |
| 1995  | 12,222 | 11,526 | 696    | 79,766  | 24,725 | 55,041  | 0      |
| 1996  | 15,734 | 14,914 | 820    | 60,219  | 13,473 | 46,746  | 0      |
| 1997  | 9,078  | 8,662  | 416    | 65,201  | 13,339 | 51,861  | 0      |
| 1998  | 14,911 | 14,303 | 607    | 98,684  | 17,417 | 81,267  | 0      |
| 1999  | 8,293  | 7,591  | 702    | 153,609 | 29,195 | 124,414 | 0      |
| 2000  | 8,901  | 8,280  | 621    | 111,787 | 21,799 | 89,988  | 0      |
| 2001  | 9,403  | 9,048  | 355    | 72,872  | 19,947 | 52,925  | 0      |
| 2002  | 10,175 | 9,179  | 996    | 36,005  | 15,404 | 20,601  | 0      |
| 2003  | 10,813 | 8,736  | 2,077  | 64,749  | 19,866 | 44,883  | 0      |
| 2004  | 25,432 | 23,844 | 1,588  | 90,095  | 20,261 | 69,833  | 0      |
| 2005  | 15,839 | 14,045 | 1,793  | 80,401  | 19,885 | 60,516  | 0      |
| 2006  | 16,817 | 14,567 | 2,250  | 69,043  | 19,846 | 49,197  | 0      |
| 2007  | 11,716 | 10,791 | 925    | 81,395  | 27,072 | 54,323  | 0      |
| 2008  | 17,440 | 14,738 | 2,702  | 73,552  | 21,741 | 51,812  | 0      |
| 2009  | 15,847 | 14,070 | 1,777  | 85,251  | 19,305 | 65,945  | 0      |
| 2010  | 12,998 | 12,175 | 822    | 96,103  | 19,086 | 77,017  | 0      |
| 2011  | 16,781 | 16,304 | 477    | 79,577  | 19,846 | 59,731  | 0      |
| 2012  | 17,687 | 17,215 | 472    | 70,114  | 20,109 | 50,004  | 0      |
| 2013  | 16,400 | 15,293 | 1,108  | 72,467  | 20,244 | 52,223  | 0      |
| 2014  | 19,752 | 18,220 | 1,532  | 63,929  | 21,541 | 42,388  | 0      |
| 2015  | 11,428 | 10,778 | 650    | 49,908  | 16,024 | 33,885  | 0      |
| 2016  | 9,697  | 9,303  | 394    | 40,308  | 14,756 | 25,552  | 0      |
| 2017  | 6,134  | 5,681  | 453    | 40,615  | 9,234  | 31,381  | 0      |
| 2018  | 4,911  | 4,537  | 374    | 35,155  | 10,554 | 24,601  | 0      |
| 2019  | 6,226  | 5,477  | 750    | 39,385  | 12,362 | 27,023  | 0      |
| 2020  | 9,249  | 8,542  | 707    | 42,313  | 13,803 | 28,510  | 0      |
| 2021  | 13,973 | 13,540 | 433    | 44,747  | 10,936 | 33,811  | 0      |
| 2022  | 17,467 | 15,307 | 2,161  | 37,002  | 11,599 | 25,403  | 0      |
| 2023  | 8,473  | 8,383  | 89     | 27,698  | 9,215  | 18,483  | 0      |
| 2024* | 4,527  | 4,494  | 34     | 24,638  | 8,139  | 16,499  | 0      |
| 2025* | 7,101  | 6,969  | 132    | 21,617  | 6,866  | 14,751  | 0      |

漁期年は4月～翌年3月。

東北太平洋の沿岸漁業：茨城県～青森県（大間町～階上町）、2001年漁期以前は年集計。

襟裳以西の沿岸漁業：知内町～えりも町えりも。

\*2024、2025年漁期は暫定値。

表 3-1. (続き)

| 漁期年   | 道東      |        |       |        | 北方四島    | 全海域     |        | 合計      |
|-------|---------|--------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|
|       | 海域計     | 沖底     | 沿岸漁業  | 韓国漁船   | 沖底      | 日本漁船    | 韓国漁船   |         |
| 1975  | 50,893  |        |       |        | 137,145 | 274,381 |        | 274,381 |
| 1976  | 87,657  |        |       |        | 73,591  | 245,771 |        | 245,771 |
| 1977  | 94,744  |        |       |        | 62,291  | 273,573 |        | 273,573 |
| 1978  | 70,766  |        |       |        | 78,939  | 228,959 |        | 228,959 |
| 1979  | 47,027  |        |       |        | 93,002  | 214,045 |        | 214,045 |
| 1980  | 73,666  |        |       |        | 106,621 | 278,149 |        | 278,149 |
| 1981  | 78,986  | 75,326 | 3,660 | 0      | 79,553  | 294,765 | 0      | 294,765 |
| 1982  | 64,197  | 60,012 | 4,185 | 0      | 85,856  | 246,506 | 0      | 246,506 |
| 1983  | 91,975  | 83,470 | 8,505 | 0      | 79,868  | 279,916 | 0      | 279,916 |
| 1984  | 73,093  | 67,031 | 6,062 | 0      | 69,696  | 283,354 | 0      | 283,354 |
| 1985  | 88,621  | 79,431 | 9,190 | 0      | 39,124  | 279,919 | 0      | 279,919 |
| 1986  | 60,113  | 53,349 | 6,764 | 0      | 18,517  | 211,733 | 0      | 211,733 |
| 1987  | 78,658  | 58,540 | 4,700 | 15,418 | 14,106  | 236,801 | 29,671 | 266,472 |
| 1988  | 90,147  | 64,198 | 3,400 | 22,549 | 17,089  | 221,187 | 35,183 | 256,370 |
| 1989  | 66,955  | 55,894 | 2,369 | 8,692  | 3,647   | 196,741 | 16,396 | 213,137 |
| 1990  | 79,786  | 61,399 | 3,011 | 15,376 | 1,011   | 167,041 | 18,218 | 185,259 |
| 1991  | 79,748  | 61,724 | 2,621 | 15,403 | 1,603   | 166,906 | 15,403 | 182,309 |
| 1992  | 54,515  | 32,396 | 3,133 | 18,986 | 1,851   | 159,211 | 18,986 | 178,197 |
| 1993  | 89,097  | 54,609 | 1,768 | 32,721 | 1,751   | 150,653 | 32,721 | 183,374 |
| 1994  | 128,104 | 68,152 | 2,937 | 57,015 | 2,433   | 151,026 | 57,015 | 208,041 |
| 1995  | 109,375 | 44,689 | 7,841 | 56,845 | 2,350   | 146,869 | 56,845 | 203,714 |
| 1996  | 71,292  | 31,803 | 4,080 | 35,409 | 1,037   | 112,874 | 35,409 | 148,283 |
| 1997  | 136,633 | 86,156 | 3,711 | 46,766 | 1,007   | 165,153 | 46,766 | 211,919 |
| 1998  | 151,551 | 71,301 | 5,725 | 74,525 | 313     | 190,934 | 74,525 | 265,459 |
| 1999  | 91,398  | 77,006 | 5,316 | 9,076  | 1,425   | 245,650 | 9,076  | 254,726 |
| 2000  | 87,840  | 81,155 | 6,685 | 0      | 1,041   | 209,568 | 0      | 209,568 |
| 2001  | 47,346  | 42,487 | 4,859 | 0      | 805     | 130,426 | 0      | 130,426 |
| 2002  | 61,132  | 59,608 | 1,524 | 0      | 1,757   | 109,070 | 0      | 109,070 |
| 2003  | 69,406  | 67,457 | 1,949 | 0      | 2,146   | 147,114 | 0      | 147,114 |
| 2004  | 64,149  | 58,487 | 5,662 | 0      | 1,759   | 181,435 | 0      | 181,435 |
| 2005  | 60,145  | 53,442 | 6,703 | 0      | 1,883   | 158,268 | 0      | 158,268 |
| 2006  | 54,954  | 50,467 | 4,487 | 0      | 2,432   | 143,246 | 0      | 143,246 |
| 2007  | 58,009  | 53,384 | 4,625 | 0      | 2,430   | 153,549 | 0      | 153,549 |
| 2008  | 61,592  | 57,297 | 4,295 | 0      | 2,409   | 154,994 | 0      | 154,994 |
| 2009  | 69,054  | 63,756 | 5,298 | 0      | 1,828   | 171,979 | 0      | 171,979 |
| 2010  | 64,884  | 60,283 | 4,601 | 0      | 1,485   | 175,469 | 0      | 175,469 |
| 2011  | 74,303  | 70,549 | 3,754 | 0      | 1,579   | 172,239 | 0      | 172,239 |
| 2012  | 67,127  | 61,911 | 5,216 | 0      | 1,244   | 156,172 | 0      | 156,172 |
| 2013  | 65,437  | 60,959 | 4,478 | 0      | 1,519   | 155,823 | 0      | 155,823 |
| 2014  | 70,256  | 65,424 | 4,832 | 0      | 400     | 154,337 | 0      | 154,337 |
| 2015  | 58,667  | 55,812 | 2,855 | 0      | 0       | 120,004 | 0      | 120,004 |
| 2016  | 49,742  | 46,601 | 3,141 | 0      | 0       | 99,748  | 0      | 99,748  |
| 2017  | 46,170  | 42,563 | 3,607 | 0      | 0       | 92,919  | 0      | 92,919  |
| 2018  | 36,883  | 34,965 | 1,919 | 0      | 0       | 76,949  | 0      | 76,949  |
| 2019  | 44,869  | 43,300 | 1,569 | 0      | 0       | 90,480  | 0      | 90,480  |
| 2020  | 45,874  | 43,901 | 1,972 | 0      | 0       | 97,436  | 0      | 97,436  |
| 2021  | 53,758  | 51,701 | 2,058 | 0      | 0       | 112,478 | 0      | 112,478 |
| 2022  | 24,041  | 22,637 | 1,404 | 0      | 0       | 78,510  | 0      | 78,510  |
| 2023  | 21,575  | 19,979 | 1,596 | 0      | 0       | 57,746  | 0      | 57,746  |
| 2024* | 17,175  | 15,753 | 1,422 | 0      | 0       | 46,340  | 0      | 46,340  |
| 2025* | 18,314  | 17,423 | 890   | 0      | 0       | 47,031  | 0      | 47,031  |

漁期年は4月～翌年3月。

道東の沿岸漁業：えりも町庶野～根室市、2011年度以降の根室市は落石地区以外の底建網と小定置を除く。

\*2024、2025年漁期は暫定値。

表 3-2. 北海道根拠の沖合底びき網漁業の漁獲量、漁獲努力量

| 漁期年   | スケトウダラ有漁操業 |          |            |          |            |          |
|-------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
|       | 襟裳以西       |          | 道東＋北方四島    |          |            |          |
|       | かけまわし      |          | かけまわし      |          | オッタートロール   |          |
|       | 漁獲量<br>千トン | 網数<br>千網 | 漁獲量<br>千トン | 網数<br>千網 | 漁獲量<br>千トン | 網数<br>千網 |
| 1980  | 13.3       | 9.9      | 57.7       | 21.0     | 96.2       | 17.8     |
| 1981  | 7.9        | 9.6      | 35.4       | 18.5     | 121.2      | 19.7     |
| 1982  | 7.7        | 10.4     | 25.0       | 17.8     | 115.8      | 17.0     |
| 1983  | 7.8        | 10.3     | 25.4       | 17.2     | 114.8      | 15.4     |
| 1984  | 9.2        | 10.9     | 26.1       | 19.5     | 123.0      | 15.3     |
| 1985  | 12.5       | 10.0     | 21.8       | 18.8     | 96.4       | 14.7     |
| 1986  | 14.1       | 5.8      | 21.9       | 17.8     | 50.6       | 9.3      |
| 1987  | 13.2       | 6.3      | 20.6       | 16.4     | 50.4       | 9.1      |
| 1988  | 7.5        | 7.4      | 17.9       | 16.8     | 61.7       | 8.8      |
| 1989  | 9.4        | 6.8      | 9.5        | 13.4     | 48.9       | 9.6      |
| 1990  | 10.0       | 6.8      | 9.9        | 13.1     | 51.4       | 8.5      |
| 1991  | 13.3       | 6.4      | 19.8       | 13.1     | 42.5       | 6.1      |
| 1992  | 16.7       | 7.1      | 11.2       | 10.9     | 22.5       | 5.5      |
| 1993  | 13.3       | 6.6      | 17.0       | 11.0     | 38.9       | 6.4      |
| 1994  | 21.9       | 7.3      | 22.2       | 10.6     | 47.4       | 6.6      |
| 1995  | 24.2       | 5.8      | 15.3       | 9.8      | 30.3       | 6.5      |
| 1996  | 13.0       | 5.3      | 8.1        | 10.7     | 24.4       | 6.0      |
| 1997  | 13.1       | 4.8      | 21.9       | 12.6     | 65.0       | 5.7      |
| 1998  | 16.5       | 4.4      | 27.7       | 12.2     | 43.6       | 4.4      |
| 1999  | 28.3       | 4.2      | 28.4       | 11.2     | 49.8       | 4.0      |
| 2000  | 21.6       | 3.5      | 39.4       | 11.1     | 42.5       | 4.4      |
| 2001  | 19.8       | 4.2      | 23.2       | 10.8     | 20.0       | 4.8      |
| 2002  | 15.2       | 3.9      | 26.3       | 10.1     | 35.0       | 4.4      |
| 2003  | 19.7       | 3.9      | 25.4       | 8.7      | 44.0       | 4.6      |
| 2004  | 19.9       | 3.7      | 21.3       | 8.2      | 38.7       | 4.6      |
| 2005  | 19.8       | 4.2      | 24.1       | 8.4      | 31.0       | 4.7      |
| 2006  | 19.7       | 4.5      | 23.4       | 8.8      | 29.3       | 5.2      |
| 2007  | 26.7       | 4.8      | 21.6       | 8.8      | 34.0       | 4.6      |
| 2008  | 21.7       | 4.0      | 26.4       | 7.7      | 32.9       | 4.1      |
| 2009  | 19.0       | 3.9      | 31.0       | 8.4      | 34.3       | 3.7      |
| 2010  | 19.0       | 3.9      | 31.2       | 8.9      | 30.3       | 3.9      |
| 2011  | 19.8       | 4.0      | 37.9       | 9.1      | 34.1       | 3.5      |
| 2012  | 20.1       | 3.9      | 38.0       | 8.5      | 24.8       | 3.0      |
| 2013  | 20.2       | 3.6      | 44.3       | 8.4      | 18.1       | 2.5      |
| 2014  | 21.5       | 3.5      | 45.4       | 9.1      | 20.3       | 2.5      |
| 2015  | 16.0       | 3.2      | 44.0       | 8.3      | 11.8       | 1.6      |
| 2016  | 14.7       | 2.7      | 36.7       | 9.1      | 9.9        | 1.2      |
| 2017  | 9.2        | 2.8      | 33.0       | 8.7      | 9.5        | 1.2      |
| 2018  | 10.5       | 2.7      | 26.7       | 9.9      | 8.3        | 1.4      |
| 2019  | 12.4       | 2.8      | 33.6       | 9.4      | 9.7        | 1.2      |
| 2020  | 13.8       | 2.0      | 33.6       | 8.2      | 10.3       | 1.0      |
| 2021  | 10.9       | 1.5      | 39.8       | 8.9      | 11.9       | 0.9      |
| 2022  | 11.6       | 1.4      | 15.7       | 7.5      | 7.0        | 0.8      |
| 2023  | 9.2        | 1.2      | 13.3       | 7.3      | 6.7        | 0.8      |
| 2024  | 8.1        | 1.2      | 8.1        | 6.9      | 7.7        | 0.6      |
| 2025* | 6.8        | 1.2      | 12.7       | 7.0      | 4.8        | 0.7      |

漁期年は4月～翌年3月。

スケトウダラ有漁操業：スケトウダラが漁獲された操業。

\*2025年漁期は暫定値。

表 3-2. (続き)

| 漁期年   | スケトウダラの割合の多い順に1年の漁獲量の90%を占める操業を抜き出して集計 |          |              |            |          |              |            |          |              |
|-------|----------------------------------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|
|       | 襟裳以西                                   |          |              | 道東         |          |              |            |          |              |
|       | かけまわし                                  |          |              | かけまわし      |          |              | オッタートロール   |          |              |
|       | 漁獲量<br>千トン                             | 網数<br>千網 | CPUE<br>トン/網 | 漁獲量<br>千トン | 網数<br>千網 | CPUE<br>トン/網 | 漁獲量<br>千トン | 網数<br>千網 | CPUE<br>トン/網 |
| 1996  | 12.3                                   | 3.7      | 3.3          | 6.1        | 3.3      | 1.8          | 21.9       | 3.7      | 6.0          |
| 1997  | 11.3                                   | 2.8      | 4.0          | 16.2       | 3.5      | 4.7          | 62.2       | 4.2      | 14.8         |
| 1998  | 16.1                                   | 3.2      | 5.1          | 23.8       | 5.6      | 4.3          | 39.1       | 3.1      | 12.7         |
| 1999  | 26.8                                   | 2.6      | 10.3         | 21.8       | 2.7      | 8.0          | 47.0       | 3.0      | 15.8         |
| 2000  | 20.2                                   | 2.4      | 8.4          | 33.5       | 6.2      | 5.4          | 39.4       | 3.3      | 12.1         |
| 2001  | 19.1                                   | 2.7      | 7.1          | 19.3       | 5.7      | 3.4          | 17.9       | 2.9      | 6.3          |
| 2002  | 14.0                                   | 1.7      | 8.2          | 21.1       | 3.6      | 5.8          | 33.4       | 3.4      | 9.8          |
| 2003  | 17.9                                   | 2.3      | 7.8          | 19.8       | 3.0      | 6.6          | 42.4       | 3.6      | 11.9         |
| 2004  | 18.7                                   | 2.2      | 8.7          | 15.5       | 2.6      | 5.9          | 37.7       | 3.6      | 10.4         |
| 2005  | 18.3                                   | 2.1      | 8.9          | 18.3       | 3.2      | 5.7          | 30.4       | 4.0      | 7.5          |
| 2006  | 19.0                                   | 2.8      | 6.8          | 17.3       | 3.6      | 4.9          | 28.6       | 4.5      | 6.4          |
| 2007  | 25.5                                   | 2.8      | 9.1          | 15.1       | 3.7      | 4.1          | 33.2       | 3.9      | 8.5          |
| 2008  | 20.4                                   | 2.2      | 9.4          | 20.0       | 3.0      | 6.8          | 32.1       | 3.5      | 9.0          |
| 2009  | 17.5                                   | 1.9      | 9.1          | 24.3       | 4.0      | 6.0          | 33.8       | 3.1      | 10.8         |
| 2010  | 17.4                                   | 1.9      | 9.2          | 24.8       | 4.6      | 5.4          | 29.8       | 3.3      | 9.0          |
| 2011  | 18.0                                   | 1.9      | 9.6          | 30.1       | 4.6      | 6.5          | 33.6       | 3.0      | 11.2         |
| 2012  | 18.5                                   | 2.0      | 9.1          | 31.0       | 4.7      | 6.6          | 24.4       | 2.4      | 10.1         |
| 2013  | 18.8                                   | 2.0      | 9.5          | 37.0       | 5.5      | 6.7          | 17.4       | 1.9      | 9.0          |
| 2014  | 20.7                                   | 2.3      | 9.2          | 37.7       | 5.3      | 7.1          | 20.0       | 2.3      | 8.8          |
| 2015  | 15.1                                   | 1.8      | 8.4          | 38.1       | 5.7      | 6.7          | 11.5       | 1.4      | 8.5          |
| 2016  | 14.2                                   | 1.5      | 9.7          | 31.1       | 5.2      | 6.0          | 9.9        | 1.1      | 9.3          |
| 2017  | 8.7                                    | 1.6      | 5.5          | 28.5       | 5.2      | 5.4          | 9.5        | 1.2      | 8.2          |
| 2018  | 9.9                                    | 1.4      | 7.1          | 22.9       | 5.5      | 4.2          | 8.1        | 1.3      | 6.5          |
| 2019  | 11.8                                   | 1.7      | 6.8          | 28.8       | 5.4      | 5.3          | 9.5        | 1.0      | 9.3          |
| 2020  | 12.8                                   | 1.3      | 9.8          | 29.1       | 4.3      | 6.7          | 10.0       | 0.9      | 11.5         |
| 2021  | 9.9                                    | 0.9      | 11.6         | 34.9       | 4.9      | 7.1          | 11.6       | 0.8      | 15.1         |
| 2022  | 11.3                                   | 1.0      | 11.4         | 12.8       | 2.5      | 5.1          | 6.7        | 0.6      | 10.3         |
| 2023  | 9.1                                    | 0.8      | 11.9         | 10.7       | 2.1      | 5.1          | 6.5        | 0.7      | 9.6          |
| 2024  | 8.0                                    | 0.9      | 8.9          | 5.9        | 1.5      | 4.0          | 7.6        | 0.6      | 13.3         |
| 2025* | 6.7                                    | 0.8      | 7.9          | 10.6       | 1.8      | 5.8          | 4.5        | 0.5      | 9.2          |

漁期年は4月～翌年3月。

\*2025年漁期は暫定値。

表 4-1. 資源解析結果

| 漁期年  | 漁獲量<br>(万トン) | 資源量<br>(万トン) | 2歳魚以上<br>の資源量<br>(万トン) | 親魚量<br>(万トン) | 加入量<br>(0歳魚の<br>資源尾数;<br>億尾) | 漁獲割合<br>(%) | %SPR | F/Fmsy | 再生産<br>成功率<br>(尾/kg) |
|------|--------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------------|-------------|------|--------|----------------------|
| 1981 | 29.5         | 129.1        | 91.5                   | 18.7         | 45.8                         | 23          | 7    | 3.27   | 24.4                 |
| 1982 | 24.7         | 134.5        | 98.3                   | 15.1         | 28.6                         | 18          | 10   | 2.02   | 19.0                 |
| 1983 | 28.0         | 136.9        | 113.4                  | 22.0         | 20.4                         | 20          | 12   | 2.11   | 9.3                  |
| 1984 | 28.3         | 130.7        | 110.6                  | 24.6         | 18.9                         | 22          | 12   | 2.05   | 7.7                  |
| 1985 | 28.0         | 121.2        | 102.6                  | 25.0         | 16.9                         | 23          | 10   | 2.11   | 6.7                  |
| 1986 | 21.2         | 109.4        | 91.6                   | 26.6         | 23.8                         | 19          | 13   | 1.68   | 9.0                  |
| 1987 | 26.6         | 105.9        | 85.8                   | 27.8         | 24.8                         | 25          | 9    | 2.25   | 8.9                  |
| 1988 | 25.6         | 97.8         | 76.2                   | 23.1         | 27.4                         | 26          | 8    | 2.43   | 11.9                 |
| 1989 | 21.3         | 101.2        | 77.9                   | 17.9         | 27.5                         | 21          | 10   | 2.09   | 15.4                 |
| 1990 | 18.5         | 98.8         | 79.1                   | 15.9         | 19.8                         | 19          | 12   | 2.00   | 12.4                 |
| 1991 | 18.2         | 97.5         | 77.4                   | 15.8         | 30.4                         | 19          | 12   | 1.78   | 19.2                 |
| 1992 | 17.8         | 99.3         | 75.7                   | 20.3         | 16.4                         | 18          | 17   | 1.37   | 8.1                  |
| 1993 | 18.3         | 108.0        | 85.3                   | 22.6         | 18.6                         | 17          | 17   | 1.43   | 8.2                  |
| 1994 | 20.8         | 101.9        | 82.0                   | 22.2         | 31.3                         | 20          | 16   | 1.36   | 14.1                 |
| 1995 | 20.4         | 116.1        | 80.3                   | 25.2         | 51.8                         | 18          | 17   | 1.37   | 20.5                 |
| 1996 | 14.8         | 121.0        | 87.7                   | 23.3         | 9.6                          | 12          | 26   | 0.94   | 4.1                  |
| 1997 | 21.2         | 127.3        | 118.9                  | 25.2         | 9.4                          | 17          | 24   | 1.01   | 3.7                  |
| 1998 | 26.5         | 118.4        | 105.8                  | 27.5         | 12.1                         | 22          | 15   | 1.56   | 4.4                  |
| 1999 | 25.5         | 106.6        | 89.3                   | 32.2         | 13.7                         | 24          | 18   | 1.35   | 4.3                  |
| 2000 | 21.0         | 97.7         | 73.8                   | 33.6         | 28.5                         | 21          | 17   | 1.44   | 8.5                  |
| 2001 | 13.0         | 121.2        | 68.6                   | 23.5         | 16.2                         | 11          | 23   | 1.07   | 6.9                  |
| 2002 | 10.9         | 115.1        | 93.0                   | 19.3         | 10.8                         | 9           | 31   | 0.67   | 5.6                  |
| 2003 | 14.7         | 97.6         | 86.2                   | 20.1         | 18.4                         | 15          | 23   | 1.08   | 9.2                  |
| 2004 | 18.1         | 92.2         | 76.9                   | 24.3         | 12.9                         | 20          | 19   | 1.26   | 5.3                  |
| 2005 | 15.8         | 115.3        | 79.0                   | 26.5         | 53.1                         | 14          | 22   | 1.15   | 20.1                 |
| 2006 | 14.3         | 124.5        | 67.0                   | 23.9         | 17.5                         | 12          | 22   | 1.11   | 7.3                  |
| 2007 | 15.4         | 135.0        | 111.0                  | 21.9         | 31.6                         | 11          | 21   | 1.21   | 14.4                 |
| 2008 | 15.5         | 136.2        | 109.7                  | 20.9         | 18.8                         | 11          | 21   | 1.27   | 9.0                  |
| 2009 | 17.2         | 143.1        | 122.4                  | 28.6         | 25.6                         | 12          | 28   | 0.84   | 9.0                  |
| 2010 | 17.5         | 140.0        | 124.7                  | 48.4         | 4.4                          | 13          | 30   | 0.80   | 0.9                  |
| 2011 | 17.2         | 141.4        | 134.1                  | 49.6         | 7.4                          | 12          | 31   | 0.76   | 1.5                  |
| 2012 | 15.6         | 126.2        | 115.1                  | 57.3         | 9.5                          | 12          | 33   | 0.71   | 1.7                  |
| 2013 | 15.6         | 101.9        | 92.8                   | 55.8         | 8.2                          | 15          | 38   | 0.60   | 1.5                  |
| 2014 | 15.4         | 85.6         | 77.5                   | 54.4         | 10.1                         | 18          | 31   | 0.76   | 1.9                  |
| 2015 | 12.0         | 75.1         | 65.9                   | 38.5         | 5.8                          | 16          | 34   | 0.67   | 1.5                  |
| 2016 | 10.0         | 80.2         | 59.1                   | 30.4         | 33.8                         | 12          | 34   | 0.67   | 11.1                 |
| 2017 | 9.3          | 86.1         | 54.4                   | 26.4         | 24.2                         | 11          | 32   | 0.71   | 9.1                  |
| 2018 | 7.7          | 110.9        | 85.3                   | 23.2         | 4.6                          | 7           | 36   | 0.60   | 2.0                  |
| 2019 | 9.0          | 87.3         | 83.9                   | 22.4         | 2.5                          | 10          | 33   | 0.69   | 1.1                  |
| 2020 | 9.7          | 88.7         | 84.7                   | 23.8         | 4.3                          | 11          | 34   | 0.66   | 1.8                  |
| 2021 | 11.2         | 82.7         | 75.5                   | 39.2         | 8.0                          | 14          | 36   | 0.59   | 2.0                  |
| 2022 | 7.9          | 76.7         | 64.2                   | 43.2         | 18.0                         | 10          | 49   | 0.33   | 4.2                  |
| 2023 | 5.8          | 63.1         | 50.2                   | 35.4         | 14.5*                        | 9           | 47   | 0.42   | 4.1                  |
| 2024 | 4.6**        | 82.2         | 64.3                   | 29.4         | 17.7*                        | 6           | 57   | 0.26   | 6.0                  |
| 2025 | 4.7**        | 81.7         | 67.8                   | 27.3         | 15.9*                        | 6           | 53   | 0.32   | 5.8                  |

漁期年は4月～翌年3月。

\*2023～2025年漁期の0歳加入尾数は調査結果に基づき推定した。2023～2025年漁期の資源量、漁獲割合、%SPR、および再生産成功率は当該推定値の影響を受ける。

\*\*2024、2025年漁期は暫定値。

表 5-1. 将来の親魚量が目標・限界管理基準値を上回る確率 (%)

## a) 目標管理基準値を上回る確率 (%)

| $\beta$                | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2047 | 2057 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 漁獲シナリオ ( $\beta=0.9$ ) | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 63   | 54   | 52   | 53   | 53   | 53   | 53   | 51   | 52   |
| 1.0                    |      |      | 100  | 100  | 99   | 49   | 44   | 43   | 44   | 45   | 45   | 44   | 42   | 44   |
| 0.9                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 65   | 55   | 53   | 53   | 53   | 53   | 53   | 51   | 52   |
| 0.8                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 84   | 68   | 63   | 63   | 63   | 63   | 63   | 61   | 62   |
| 0.7                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 97   | 81   | 75   | 73   | 73   | 73   | 73   | 71   | 72   |
| 0.6                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 93   | 86   | 83   | 83   | 82   | 83   | 82   | 82   |
| 0.5                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 95   | 92   | 91   | 90   | 90   | 90   | 90   |
| 0.4                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 98   | 97   | 96   | 96   | 96   | 96   |
| 0.3                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 99   | 99   | 99   | 99   |
| 0.2                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 0.1                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 0.0                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| F2021-2025             |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 98   | 97   | 97   | 96   | 96   | 97   |

## b) 限界管理基準値を上回る確率 (%)

| $\beta$                | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2047 | 2057 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 漁獲シナリオ ( $\beta=0.9$ ) | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 98   | 95   | 93   | 93   | 93   | 93   | 93   | 93   |
| 1.0                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 96   | 91   | 89   | 90   | 90   | 90   | 89   | 89   |
| 0.9                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 95   | 94   | 93   | 93   | 93   | 93   | 93   |
| 0.8                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 98   | 97   | 96   | 96   | 96   | 96   | 96   |
| 0.7                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 98   | 98   | 98   | 98   | 98   |
| 0.6                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 99   | 99   | 99   | 99   | 99   |
| 0.5                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 0.4                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 0.3                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 0.2                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 0.1                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 0.0                    |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| F2021-2025             |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |

漁獲シナリオに基づいた場合の将来予測結果を示す。2026 年漁期の漁獲量は現状の漁獲圧 (F2021-2025) から予測される 7.0 万トン、2027～2028 年漁期の漁獲量は 15.8 万トンで固定とし、2029 年漁期から調整係数  $\beta$  を 0.9 とした漁獲管理規則による漁獲とした。比較のため、2027 年漁期以降について調整係数  $\beta$  を 0.0～1.0 で変更した場合、および現状の漁獲圧 (F2021-2025、 $\beta=0.39$  に相当) で漁獲を続けた場合の結果も示した。

表 5-2. 将来の平均親魚量（万トン）

| $\beta$                | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037  | 2047  | 2057  |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 漁獲シナリオ ( $\beta=0.9$ ) | 30.1 | 35.5 | 32.9 | 31.4 | 30.1 | 29.0 | 28.7 | 28.7 | 28.8 | 28.9 | 29.0 | 29.0  | 28.6  | 28.7  |
| 1.0                    |      |      | 31.6 | 29.9 | 28.1 | 26.9 | 26.4 | 26.4 | 26.5 | 26.7 | 26.8 | 26.7  | 26.3  | 26.4  |
| 0.9                    |      |      | 32.7 | 31.7 | 30.2 | 29.1 | 28.7 | 28.7 | 28.8 | 28.9 | 29.0 | 29.0  | 28.6  | 28.7  |
| 0.8                    |      |      | 33.8 | 33.6 | 32.6 | 31.7 | 31.4 | 31.4 | 31.5 | 31.6 | 31.7 | 31.7  | 31.4  | 31.5  |
| 0.7                    |      |      | 35.1 | 35.7 | 35.2 | 34.7 | 34.6 | 34.7 | 34.8 | 34.9 | 35.0 | 35.0  | 34.8  | 34.8  |
| 0.6                    |      |      | 36.3 | 37.9 | 38.2 | 38.1 | 38.2 | 38.5 | 38.7 | 38.9 | 39.0 | 39.0  | 38.8  | 38.9  |
| 0.5                    |      |      | 37.7 | 40.4 | 41.5 | 42.0 | 42.6 | 43.0 | 43.4 | 43.7 | 43.9 | 43.9  | 43.8  | 43.9  |
| 0.4                    |      |      | 39.1 | 43.0 | 45.2 | 46.6 | 47.7 | 48.6 | 49.2 | 49.6 | 50.0 | 50.1  | 50.1  | 50.2  |
| 0.3                    |      |      | 40.5 | 45.9 | 49.4 | 51.8 | 53.8 | 55.3 | 56.4 | 57.1 | 57.7 | 58.0  | 58.3  | 58.4  |
| 0.2                    |      |      | 42.0 | 49.0 | 54.1 | 58.0 | 61.2 | 63.6 | 65.4 | 66.7 | 67.7 | 68.3  | 69.4  | 69.5  |
| 0.1                    |      |      | 43.6 | 52.4 | 59.5 | 65.2 | 70.1 | 73.9 | 76.9 | 79.2 | 80.9 | 82.1  | 85.1  | 85.2  |
| 0.0                    |      |      | 45.3 | 56.2 | 65.6 | 73.8 | 81.0 | 86.9 | 91.8 | 95.6 | 98.7 | 101.0 | 108.3 | 108.9 |
| F2021-2025             |      |      | 39.2 | 43.3 | 45.6 | 47.0 | 48.2 | 49.1 | 49.8 | 50.3 | 50.6 | 50.7  | 50.8  | 50.8  |

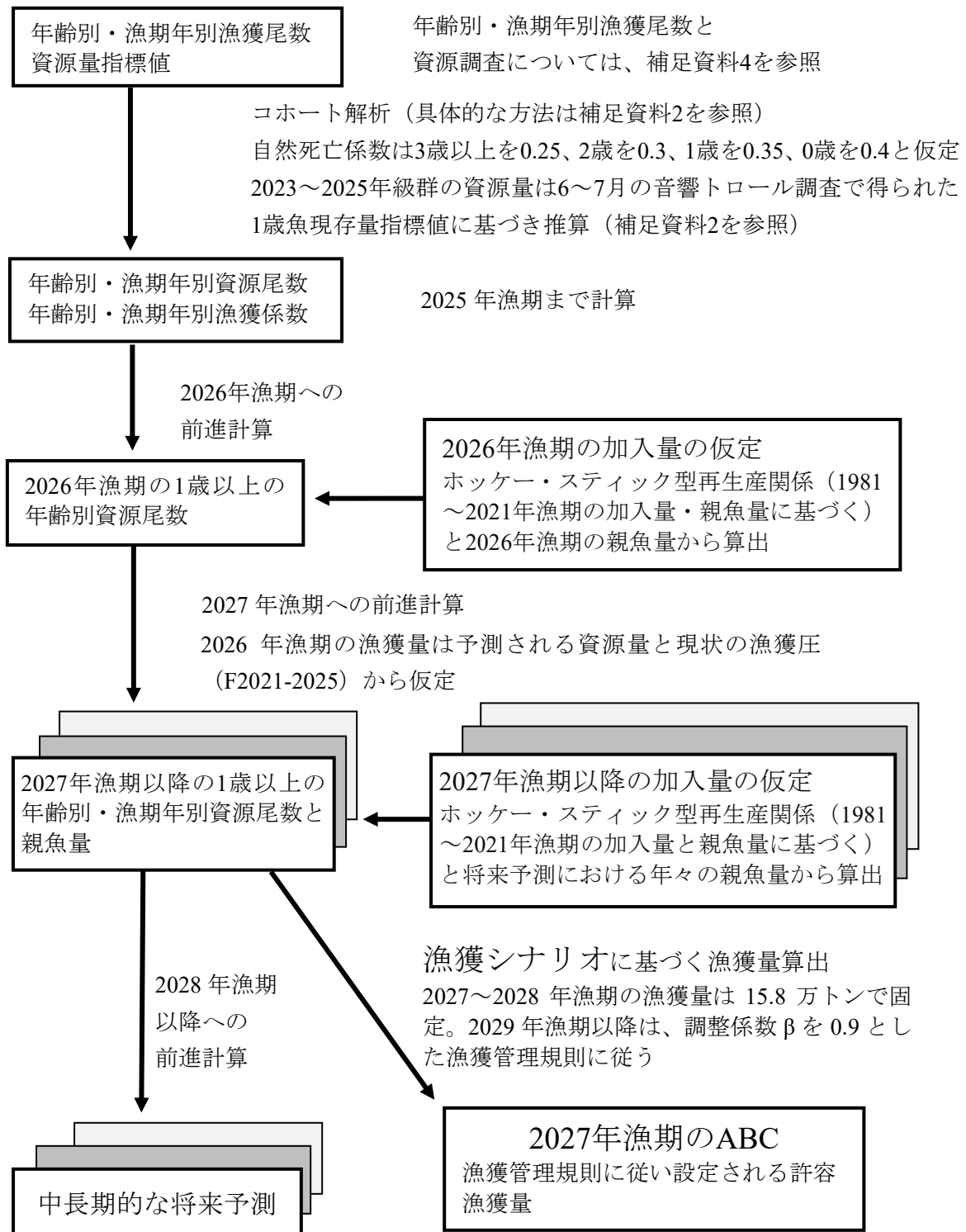
漁獲シナリオに基づいた場合の将来予測結果を示す。2026 年漁期の漁獲量は現状の漁獲圧（F2021-2025）から予測される 7.0 万トン、2027～2028 年漁期の漁獲量は 15.8 万トンで固定とし、2029 年漁期から調整係数  $\beta$  を 0.9 とした漁獲管理規則による漁獲とした。比較のため、2027 年漁期以降について調整係数  $\beta$  を 0.0～1.0 で変更した場合、および現状の漁獲圧（F2021-2025、 $\beta=0.39$  に相当）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

表 5-3. 将来の平均漁獲量（万トン）

| $\beta$                | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2047 | 2057 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 漁獲シナリオ ( $\beta=0.9$ ) | 7.0  | 15.8 | 15.8 | 14.6 | 14.2 | 13.9 | 13.8 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.8 | 13.7 | 13.6 | 13.6 |
| 1.0                    |      | 17.5 | 16.2 | 15.3 | 14.7 | 14.3 | 14.1 | 13.9 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 13.8 | 13.8 |
| 0.9                    |      | 16.0 | 15.2 | 14.7 | 14.3 | 13.9 | 13.8 | 13.7 | 13.7 | 13.7 | 13.8 | 13.7 | 13.6 | 13.6 |
| 0.8                    |      | 14.5 | 14.2 | 14.0 | 13.8 | 13.5 | 13.4 | 13.4 | 13.4 | 13.4 | 13.4 | 13.4 | 13.3 | 13.4 |
| 0.7                    |      | 12.9 | 13.0 | 13.1 | 13.1 | 13.0 | 12.9 | 12.9 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 12.9 | 13.0 |
| 0.6                    |      | 11.3 | 11.7 | 12.1 | 12.2 | 12.2 | 12.3 | 12.3 | 12.4 | 12.4 | 12.5 | 12.5 | 12.4 | 12.4 |
| 0.5                    |      | 9.6  | 10.3 | 10.8 | 11.2 | 11.3 | 11.5 | 11.6 | 11.6 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 |
| 0.4                    |      | 7.8  | 8.6  | 9.3  | 9.9  | 10.1 | 10.3 | 10.5 | 10.6 | 10.7 | 10.7 | 10.8 | 10.8 | 10.8 |
| 0.3                    |      | 6.0  | 6.8  | 7.6  | 8.2  | 8.5  | 8.8  | 9.0  | 9.2  | 9.3  | 9.4  | 9.4  | 9.5  | 9.5  |
| 0.2                    |      | 4.1  | 4.8  | 5.5  | 6.1  | 6.4  | 6.8  | 7.0  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.4  | 7.6  | 7.6  |
| 0.1                    |      | 2.1  | 2.5  | 3.0  | 3.4  | 3.7  | 3.9  | 4.1  | 4.3  | 4.4  | 4.5  | 4.5  | 4.7  | 4.7  |
| 0.0                    |      | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| F2021-2025             |      | 7.7  | 8.5  | 9.2  | 9.7  | 10.0 | 10.2 | 10.4 | 10.5 | 10.6 | 10.6 | 10.7 | 10.7 | 10.7 |

漁獲シナリオに基づいた場合の将来予測結果を示す。2026 年漁期の漁獲量は現状の漁獲圧（F2021-2025）から予測される 7.0 万トン、2027～2028 年漁期の漁獲量は 15.8 万トンで固定とし、2029 年漁期から調整係数  $\beta$  を 0.9 とした漁獲管理規則による漁獲とした。比較のため、2027 年漁期以降について調整係数  $\beta$  を 0.0～1.0 で変更した場合、および現状の漁獲圧（F2021-2025、 $\beta=0.39$  に相当）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

補足資料 1 資源評価の流れ



## 補足資料 2 計算方法

### (1) 年齢別漁獲尾数

年齢別漁獲尾数は漁業別・海域別に求めた。海域は大きく3つ（道東、襟裳以西、および東北太平洋）に分け、それぞれの海域内をさらに2～3海域に分割し、各海域で年齢別漁獲尾数の推定のための漁獲物サンプルを収集した。

道東では沖底については東西で2海域に分け、その主要水揚げ港である釧路にて、両海域の漁獲物サンプルを収集した。2015年漁期まではオッタートロールから漁獲物サンプルを得ていたが、2016年漁期以降はオッタートロールに加えてかけまわしの漁獲物サンプルも収集している。道東の沿岸漁業については、1994年漁期以降、釧路および広尾の刺し網から漁獲物サンプルを得た。襟裳以西でも沖底については東西で2海域に分け、それぞれの主要水揚げ港である室蘭・浦河にて両海域の漁獲物サンプルを収集した。襟裳以西の沿岸漁業については、主要漁法である刺し網を対象に、渡島・胆振・日高の3つに分けた海域の各主要水揚げ港（鹿部・登別・様似）で漁獲物サンプルを得た。各海域・各漁業の漁獲物サンプルは沖底では基本的に毎月、沿岸漁業では盛漁期に1～2ヵ月毎に収集した。漁獲物サンプルは1件あたり100尾程度であり、すべての個体を年齢査定し、漁獲物サンプルごとに年齢組成を得た。この年齢組成を対応する海域別・月別・漁業別の漁獲量で引き延ばし、年齢別漁獲尾数を推定した。漁獲物サンプルが得られなかった月・海域については、隣接する月・海域の年齢組成の情報を用いた。直近2025年漁期の漁獲物サンプルの収集情報として、補足表2-1に道東の沖底および襟裳以西の沖底と刺し網での漁獲物サンプルと、その年齢組成の引き延ばしに対応する当該漁業の漁獲量を示した。

東北太平洋では、漁期年を3つ（4～8月、9～12月、1～3月）に分け、それぞれの時期に対応したAge-length-keyを、主に4月の調査船若鷹丸での漁獲物サンプル、10月の調査船若鷹丸での漁獲物サンプル、1～3月の八戸市場での沖底漁獲物サンプルの年齢査定結果に基づき作成した。これを2つに分けた海域（岩手県以北と宮城県以南）で、それぞれ各県の試験研究機関が得た体長組成に時期別に当てはめ、時期別・海域別の漁獲量で引き延ばすことで、年齢別漁獲尾数を推定した。直近2025年漁期のAge-length-keyを補足表2-2に示した。

なお、過去の韓国船の漁獲物年齢組成に関しては詳しい情報がないが、日本の沖底船と漁場が重なることから、日本の沖底船のそれと同じとした。

### (2) コホート計算

年齢別資源尾数、資源量、親魚量、漁獲係数を、コホート解析により推定した。推定する際に用いる年齢別体重については、データが存在する1989年漁期以降に関しては年別の値を用いたが、データが存在しない1988年漁期以前に関しては1989～1993年漁期の平均値を用いた（補足表2-3）。コホート解析では、スケトウダラ的生活史に基づき4月を起点とし、年齢別に各値を求めた。年齢分解が困難な高齢魚はプラスグループとしてまとめた。プラスグループとする年齢は、1997年漁期以前は8歳以上（8+歳）、1998年漁期は9歳以上（9+歳）、1999年漁期以降は10歳以上（10+歳）とした。年齢別資源尾数（N）の計算にはPope（1972）の式を用い、プラスグループの資源尾数については平松（1999）の方

法を用いた。3 歳以上の自然死亡係数 ( $M$ ) は、道東海域における沖底の CPUE と漁獲努力量を基に、Widrig (1954) の方法により推定した (補足表 2-4)。一方、3 歳未満の  $M$  は、一般に若齢魚の  $M$  が高齢魚のそれよりも高いことを考慮して推定した。資源評価によって推定する資源量は、漁期年が始まる 4 月 1 日における初期資源量であるが、4 月は産卵終了直後である。そのため、ある漁期年の初期資源量のうち、成熟しているものをその漁期年の年級群を産み出した親魚量とした。つまり、2025 年漁期の親魚量とは、2024 年漁期末に産卵を行った親魚量であり、2025 年級群を産み出した親魚量のことである。よって、親魚量の計算には、補足表 2-5 に示した成熟割合 (図 2-3 の成熟割合を 1 歳分高齢にずらした割合) を用い、各漁期年の初期資源量と、この成熟割合の積により親魚量を算出した。

近年、本系群の 0~2 歳魚は漁獲の主対象ではないため、その漁獲尾数は各年級群の豊度に応じたものとはならない可能性が高く、まだ 0~2 歳魚の漁獲尾数の情報しかない直近 3 年間の年級群の加入量のコホート解析による推定精度は低いと考えられる。したがって、最近年の 0~2 歳魚を構成する 2023~2025 年級群については、6~7 月に実施しているスケトウダラ音響トロール調査の結果から推算した。調査の詳細は佐藤ほか (2026a) の補足資料 8 を参照されたい。

チューニングには、北海道根拠の沖底の年齢別標準化 CPUE (3~7 歳 : 補足表 2-6) と道総研が実施しているスケトウダラ産卵来遊群分布調査から得られる親魚現存量および刺し網操業日誌から得られる標準化 CPUE (補足表 2-7) を用いた。沖底 CPUE が各年齢の漁期中央の資源尾数と、調査親魚現存量と刺し網による標準化 CPUE が漁期中央の親魚量と合うように最近年の 3~10+歳の年齢別  $F$  値を探索的に求めた。0~2 歳については、前述の通り調査結果に基づき推算された資源尾数と漁獲尾数から求めた。資源量推定の具体的な計算式は以下のとおりである。なお、2024 年漁期の 0 歳魚の漁獲がなかったが、 $F$  値の計算など資源計算の便宜上、漁獲尾数を 1 尾とした。また、2024 年漁期の 0 歳魚の平均体重については、2023 年漁期の 0 歳平均体重と同じと仮定した。

各年の年齢別資源尾数  $N_{a,y}$  は、各年の年齢別漁獲尾数および自然死亡係数から (1) 式により計算した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \exp(M_a) + C_{a,y} \exp\left(\frac{M_a}{2}\right) \quad (1)$$

ここで、 $N_{a,y}$  は  $y$  年における  $a$  歳魚の資源尾数、 $C_{a,y}$  は  $y$  年  $a$  歳魚の漁獲尾数、 $M_a$  は  $a$  歳魚の自然死亡係数である。なお、後述の  $F_{a,y}$  は  $y$  年漁期の  $a$  歳の  $F$ 、 $m_a$  は  $a$  歳における成熟割合、 $w_{a,y}$  は  $y$  年漁期  $a$  歳における体重である。

1997~1999 年漁期にプラスグループとする年齢を延長しているため、1996 年漁期以前の 7 歳および 8+歳の資源尾数はそれぞれ (2) 式および (3) 式、1999 年漁期以降の 9 歳および 10+歳の資源尾数はそれぞれ (4) 式および (5) 式により求めた。1997、1998 年漁期のプラスグループの資源尾数の式は、それぞれ翌年のプラスグループが延長されるため、(1) 式と同じになる。

$$N_{7,y} = \frac{C_{7,y}}{C_{7,y} + C_{8+,y}} N_{8+,y+1} \exp(M_7) + C_{7,y} \exp\left(\frac{M_7}{2}\right) \quad (2)$$

$$N_{8+,y} = \frac{C_{8+,y}}{C_{7,y} + C_{8+,y}} N_{8+,y+1} \exp(M_{8+}) + C_{8+,y} \exp\left(\frac{M_{8+}}{2}\right) \quad (3)$$

$$N_{9,y} = \frac{C_{9,y}}{C_{9,y} + C_{10+,y}} N_{10+,y+1} \exp(M_9) + C_{9,y} \exp\left(\frac{M_9}{2}\right) \quad (4)$$

$$N_{10+,y} = \frac{C_{10+,y}}{C_{9,y} + C_{10+,y}} N_{10+,y+1} \exp(M_{10+}) + C_{10+,y} \exp\left(\frac{M_{10+}}{2}\right) \quad (5)$$

資源評価の最終年  $Y$  の 3～10+歳の年齢別資源尾数  $N_{a,Y}$  は最近年の年齢別漁獲係数  $F_{a,Y}$  および年齢別漁獲尾数  $C_{a,Y}$  を用いて (6) 式より求めた。

$$N_{a,Y} = \frac{C_{a,Y} \exp\left(\frac{M_a}{2}\right)}{(1 - \exp(-F_{a,Y}))} \quad (6)$$

漁獲係数  $F$  は、チューニングにより推定する最終年以外は (7) 式により求めた。ただし、プラスグループの  $F$  については、その資源尾数を (1) 式で求める 1997 年漁期および 1998 年漁期を除き、プラスグループより 1 歳下の年齢の  $F$  と等しいとした。

$$F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y} \exp\left(\frac{M_a}{2}\right)}{N_{a,y}}\right) \quad (7)$$

最近年の 3～9 歳の  $F$  は、リッジ VPA (Okamura et al. 2017) の手法に準じて推定した。なお、0～2 歳の  $F$  値は直近 3 年間の加入量に調査からの推算値を与えていることからコホート計算の前進法および後進法により得られた年齢別資源尾数 (後述) と年齢別漁獲尾数から算出した。また 10+歳の  $F$  値は 9 歳の  $F$  値と同じと仮定した。リッジ VPA は、 $F$  の大きさに応じてペナルティを課すことで、推定の不安定性を軽減させる手法である。チューニング指標値への適合度を示す尤度  $L$  (負の対数尤度  $-\ln L$  として定義) と  $F$  の二乗値へペナルティを重みづけした目的関数を (8) 式で定義し、これを最小化するように  $F$  を推定した。その際、特にレトロスペクティブパターンの強い 3 歳の  $F$  値と、それ以外の年齢 (4～9 歳) の  $F$  値とで、ペナルティの重みを  $\eta$  により変える手法を用いていた。なお、(8) 式の  $\alpha$  は  $\lambda$  および  $\eta$  の探索を容易にするために便宜的に与える重みであり、本解析では  $\alpha=100$  とした。レトロスペクティブ解析による推定値間の差が指標には、(9) および (10) 式に示した平方二乗誤差率 (RMSPE: Root Mean Square Percentage Error) を用いた。

$$-(1 - \lambda) \ln L + \alpha \lambda [(1 - \eta) \sum_{a=4}^9 F_{a,Y}^2 + \eta F_{3,Y}^2] \quad (8)$$

$$\text{RMSPE}_{SSB} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=Y-i}^n \left( \frac{SSB_k^{R_i} - SSB_k'}{SSB_k} \right)^2} \quad (9)$$

$$\text{RMSPE}_{F_a'} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=Y-i}^n \left( \frac{F_{a_k}^{R_i} - F_{a_k}'}{F_{a_k}'} \right)^2} \quad (10)$$

$$SSB'_y = \sum_{a=0}^{10+} N_{a,y} \times m_a \times w_{a,y} \quad (11)$$

ここで  $R_i$  は  $i$  年分のレトロスペクティブ計算の値であることを示す。 $Y$  は資源評価の最終年であり、本年度の場合は  $Y=2025$  である。また、 $n$  は推定値の差を比較する範囲であり、本解析ではコホート年数分だけ比較するため  $n=11$  とした。親魚量は (11) 式で定義される。すなわち、**RMSPE** は前年のデータを用いた推定結果と、最新データを  $i$  年分落とした場合とでのコホート年数分の推定値の差を割合として示したものといえる。レトロスペクティブ計算においてデータを遡る年数は 5 年とした。ペナルティの  $\lambda$  ( $0 \leq \lambda < 1$ ) および  $\eta$  ( $0 \leq \eta \leq 1$ ) の組み合わせは、親魚量および各年齢の  $F$  値のレトロスペクティブ年数分の **RMSPE** の平均値が最小となる値を、まずそれぞれの値が取り得る範囲を 0.1 区切りで探索し、最小となった組み合わせの周囲をさらに 0.01 区切りで探索して得た。なお、最小化させる負の対数尤度  $-\ln L$  は以下の (12) 式で定義した (Hashimoto et al. 2018)。指標値と資源尾数あるいは親魚量との間にはべき乗関係を仮定した。

$$\begin{aligned} -\ln L = & \sum_a \sum_y \left[ \frac{[\ln I_{a,y} - (b_a \ln D_{a,y} + \ln q_a)]^2}{2\sigma_a^2} - \ln \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_a} \right) \right] \\ & + \sum_y \left[ \frac{[\ln J_y - (b' \ln S_y + \ln q')]^2}{2\sigma'^2} - \ln \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma'} \right) \right] \\ & + \sum_y \left[ \frac{[\ln K_y - (b'' \ln S_y + \ln q'')]^2}{2\sigma''^2} - \ln \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma''} \right) \right] \end{aligned} \quad (12)$$

ここで、 $I_{a,y}$  は  $y$  年漁期の  $a$  歳の沖底の標準化 CPUE (補注 1)、 $D_{a,y}$  は  $y$  年漁期の漁期中央における  $a$  歳の資源尾数、 $J_y$  は調査船調査による親魚現存量、 $K_y$  は刺し網による標準化 CPUE (補注 2)、 $S_y$  は漁期中親魚量である。 $D_{a,y}$  と  $S_y$  はそれぞれ (13) および (14) 式により求めた。漁期中親魚量の計算には補足表 2-8 に示した漁期中成熟割合 (図 2-3 の成熟割合) を用いた。

$$D_{a,y} = N_{a,y} \exp \left( -\frac{M_a + F_{a,y}}{2} \right) \quad (13)$$

$$S_y = \sum_{a=0}^{10+} D_{a,y} \times m'_a \times w_{a,y} \quad (14)$$

ここで、 $m'_a$  は  $a$  歳における漁期中成熟割合である。 $b_a$  および  $q_a$  は  $a$  歳に関する係数、 $b'$ 、 $b''$ 、 $q'$ 、 $q''$  はそれぞれの指標値に対応する係数であり、以下の (15) ~ (20) 式により求めた。 $\sigma_a$ 、 $\sigma'$ 、 $\sigma''$  は推定パラメータ (最近年の各年齢  $F$  値と同時推定) である。

$$q_a = \exp \left( \frac{1}{n} \sum_y \ln(I_{a,y}) - \frac{b_a}{n} \sum_y \ln(D_{a,y}) \right) \quad (15)$$

$$b_a = \frac{\sum_y \left( \ln(I_{a,y}) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(I_{a,y}) \right) \left( \ln(D_{a,y}) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(D_{a,y}) \right)}{\sum_y \left( \ln(D_{a,y}) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(D_{a,y}) \right)^2} \quad (16)$$

$$q' = \exp \left( \frac{1}{n} \sum_y \ln(J_y) - \frac{b'}{n} \sum_y \ln(S_y) \right) \quad (17)$$

$$b' = \frac{\sum_y \left( \ln(J_y) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(J_y) \right) \left( \ln(S_y) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(S_y) \right)}{\sum_y \left( \ln(S_y) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(S_y) \right)^2} \quad (18)$$

$$q'' = \exp \left( \frac{1}{n} \sum_y \ln(K_y) - \frac{b''}{n} \sum_y \ln(S_y) \right) \quad (19)$$

$$b'' = \frac{\sum_y \left( \ln(K_y) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(K_y) \right) \left( \ln(S_y) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(S_y) \right)}{\sum_y \left( \ln(S_y) - \frac{1}{n} \sum_y \ln(S_y) \right)^2} \quad (20)$$

ここで、n は各チューニング指標値のデータの年数である。チューニング指標値の期間  
は、沖底の年齢別標準化 CPUE については 1999 年漁期以降、調査船調査の親魚現存量と  
刺し網による標準化 CPUE はそれぞれ 2015 年漁期以降、2010 年漁期以降である。

各チューニング指標値と予測値との残差プロットおよび経年推移については補足図 2-1  
および補足図 2-2 に、各チューニング指標値と予測値とのべき乗関係については補足図 2-  
3 に示した。それぞれにおいて問題のある残差傾向は見られないと判断し、指標値と予測  
値との関係はべき乗関係を仮定して問題ないと考えられた。 $b_a$ 、 $q_a$ 、 $b'$ 、 $b''$ 、 $q'$ 、 $q''$ 、 $\sigma_a$ 、  
 $\sigma'$ 、 $\sigma''$ の推定結果については補足表 2-9 に示した。チューニング後のコホート解析による  
資源解析結果の詳細は補足資料 6 に示した。探索の結果、親魚量および年齢別 F 値の RMSPE  
の平均が最小となった  $\lambda$  と  $\eta$  の組み合わせ ( $\lambda=0.90$ 、 $\eta=1.0$ ) を解析に用いた (補足資料 5)。

### (3) 直近 3 年間の加入量

2023～2025 年級群については前述の通り 6～7 月のスケトウダラ音響トロール調査の結  
果を用いて推算した。使用した調査データは、再解析が終了した 2006 年度調査以降の 1 歳  
魚の現存尾数指標値から 2005 年級群および 2007 年級群を除いたものである。この指標値  
とコホート計算の 1 歳魚資源尾数推定値とを、2022 年級群までのデータについて各々対数  
変換し線形関係式を求め、これに直近 3 年級群を対象とした調査 (2024～2026 年度実施)  
の 1 歳魚の現存尾数指標値を当てはめることで、2023～2025 年級群の 1 歳魚における資源  
尾数を線形外挿して求めた。ここから、2023～2025 年漁期の 0 歳魚の資源尾数、および  
2025 年漁期の 2 歳魚の資源尾数を、それぞれコホート解析の後進計算 ((1) 式) および前  
進計算 ((21) 式) により求めた。なお、各年齢 F 値は (7) 式で求めた。

$$N_{a+1,y+1} = (N_{a,y} \exp \left( -\frac{M_a}{2} \right) - C_{a,y}) \exp \left( -\frac{M_a}{2} \right) \quad (21)$$

調査での現存尾数指標値とコホート解析での資源尾数推定値との関係および線形関係  
式を補足図 2-4 に示す。線形外挿された 2023～2025 年級群の 1 歳魚時点の資源尾数は、そ  
れぞれ 9.70 億尾、11.87 億尾、および 10.67 億尾であった。また、後進計算により推算され

た 2023～2025 年級群の 0 歳魚時点での資源尾数（加入量）は、それぞれ 14.47 億尾、17.71 億尾、および 15.93 億尾であった。なお、調査での 1 歳魚現存尾数の計算方法については佐藤ほか（2026a）の補足資料 8 を参照されたい。

#### （4）将来予測の方法

将来予測における各種設定には補足表 2-10 の値を用いた。資源尾数や漁獲量の予測は、統計ソフトウェア R（version 4.6.0）用計算パッケージ frasyr（コミット番号：dd51b02）を用いて実施した。将来予測における加入量は、令和 7 年度の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」において提案されたホッケー・スティック型再生産関係と年々推定される親魚量から求めた。

将来予測における漁獲係数  $F$  は、「令和 8（2026）年度 漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針（FRA-SA2026-ABCWG02-01）」（水産研究・教育機構 2026a）における 1 系資源の管理規則に基づき算出される値を用いた。将来予測における選択率や漁獲物平均体重等の値には、上述の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」において各種管理基準値案の推定に用いた値を引き続き用いた（補足表 2-10）。これらは再生産関係と同じく、令和 7（2025）年度の資源評価に基づく値で、選択率および漁獲物の平均体重は 2020～2024 年漁期の平均値である。2026 年漁期の  $F$  値には、現状の漁獲圧（ $F_{2021-2025}$ ）を用いた。 $F_{2021-2025}$  は、上記の選択率の下で 2021～2025 年漁期の年齢別の平均  $F$  値と同じ漁獲圧を与える  $F$  値を %SPR 換算し探索的に求めた。

将来の資源尾数の予測には、(22) 式で示したコホート解析の前進法より行った。10 歳以上のプラスグループについては、(23) 式で示すように前年漁期の 9 歳と 10 歳以上から前進させた。

$$N_{a+1,y+1} = N_{a,y} \exp(-F_{a,y} - M_a) \quad (22)$$

$$N_{10+,y+1} = N_{10+,y} \exp(-F_{10+,y} - M_{10+}) + N_{9,y} \exp(-F_{9,y} - M_9) \quad (23)$$

漁獲尾数は上記で求めた資源尾数と前述の漁獲圧に基づき、(24) 式により予測した。

$$C_{a,y} = N_{a,y} \{1 - \exp(-F_{a,y})\} \exp\left(-\frac{M_a}{2}\right) \quad (24)$$

なお、年齢別平均体重についても、MSY 計算時の仮定との一貫性を保つため、2020～2024 年漁期の平均値を用いた。将来予測における繰り返し計算は 10,000 回である。

#### （5）モデル診断

「令和 8（2026）年度 資源評価におけるモデル診断手順と診断結果の情報提供指針（FRA-SA2026-ABCWG02-03）」（水産研究・教育機構 2026b）に従って、本系群の資源評価に用いた VPA の統計学的妥当性や仮定に対する頑健性について診断した。チューニング指標値を一つずつ取り除き推定結果への影響をみるジャックナイフ解析では、顕著に資源解析の結果が異なることはなく、それぞれの指標値が持つ変化の傾向が指標値間で大きく異ならないことが考えられる（補足図 2-5 および 2-6）。チューニングでの  $F$  の推定への初期値の影

響をみるジッター解析の結果からは、初期値を様々に変えた場合でも推定される各年齢の F 値が変化しないことに加え、初期値を変えて推定値を得た場合でもその対数尤度が変わらないことから、使用した初期値でモデルは問題なく収束していることが確認され、推定値が局所解に陥っていることはないことが示された（補足図 2-7）。また、ブートストラップ法による信頼区間の推定結果からは、チューニング指標値の存在する 1999 年漁期以降について親魚量や資源量の推定値に明瞭なバイアスは生じていないことが示された（補足図 2-8）。

その他、自然死亡係数を変えた感度試験結果は本編資料の図 4-8 に、レトロスペクティブ解析の結果は補足資料 5 に示した。

#### 補注 1. 沖合底びき網漁業の年齢別標準化 CPUE

沖底の年齢別標準化 CPUE は、以下の手順により算出した。

- 1) 道東を釧路以東（沖底小海区 31～35）と釧路以西（同 30、36、37）、襟裳以西を浦河・静内沖（同 28、29）と鶴川・登別・臼尻・恵山沖（同 24～27）にそれぞれ分割し、これらの 4 海域の沖底漁獲物に対応した年齢組成推定用サンプルが得られている年・月を漁法ごと（オッタートロール・かけまわし）に抽出する。
- 2) 抽出された年・月・漁法について、1 日の総漁獲量に占めるスケトウダラ漁獲量の割合が多い順に、1 年の漁獲量の 90%を占める操業（すなわち Biseau（1998）の 90%説明レベルに相当する操業データ）を抽出する。
- 3) 年・月・漁法・海域別の年齢組成データが、同時期・海域・漁法のスケトウダラ狙いの漁獲物年齢組成を反映していると見做し、年齢別の漁獲量・努力量データを求める。
- 4) スケトウダラ狙いの漁獲情報であっても、年齢によりゼロキャッチが生じる場合があるため、デルタ型 2 段階モデル（Lo et al. 1992）を標準化に使用する。これは第 1 段階として、ゼロキャッチデータの割合について二項分布を用いた一般化線形混合モデル（GLMM）により推定し、次に第 2 段階として非ゼロキャッチデータに対数正規分布を仮定した GLMM を適用し、最終的に非ゼロキャッチデータの割合と非ゼロキャッチ部分の応答変数（CPUE）を掛け合わせることで標準化 CPUE を得る方法である。フルモデルの説明変数として、第 1 段階では、漁期年、年齢、月、漁法、および海域を、第 2 段階では、漁期年、年齢、月、漁法、海域、および馬力を用い、主効果および交互作用について BIC を用いた変数選択を行い最終的なモデルを得る。ただし、近年の盛漁期のずれの影響を考慮し、月の効果は変量効果として扱った。また、月の効果との交互作用、およびデータの欠損が起きる交互作用についても変量効果として扱った。先行研究例（Rodríguez-Marín et al. 2003）に従い、最終的なモデルでは、年齢別の CPUE の年トレンドを得るため、漁期年と年齢の交互作用項について最小二乗平均（lsmean）を算出した。
- 5) 最終的に選択されたモデルの式は以下の通りである；

[第 1 段階]：

$$\text{positive rate} \sim \text{Intercept} + \text{fyear} + \text{Age} + \text{fyear} \times \text{Age} + \text{Area} + \text{Age} \times \text{month} + \text{error term},$$

[第2段階]：

$$\begin{aligned} \log(\text{CPUE}) \sim & \text{Intercept} + \text{fyear} + \text{Age} + \text{fyear} \times \text{Age} + \text{Area} + \text{Fishery} + \text{month} + \\ & \text{fyear} \times \text{month} + \text{Age} \times \text{month} + \text{Age} \times \text{Area} + \text{fyear} \times \text{Area} + \text{Area} \times \text{month} + \\ & \text{fyear} \times \text{Fishery} + \text{Age} \times \text{Fishery} + \text{Fishery} \times \text{month} + \text{error term} \end{aligned}$$

ここで fyear は漁期年、Age は年齢、Area は海域、Fishery は漁法、month は月である。数式内で斜体にした月の主効果、漁期年と月、年齢と月、漁期年と海域、海域と月、漁法と月の交互作用は変量効果である。標準化における詳細は標準化 CPUE に関する文書 FRA-SA2026-SC01-201（佐藤ほか 2026b）を参照のこと。

補注 2. すけとうだら固定式刺し網の標準化 CPUE（操業日誌）

すけとうだら固定式刺し網の標準化 CPUE（操業日誌）は、以下の方法により算出した（函館・栽培・釧路水産試験場 印刷中）。

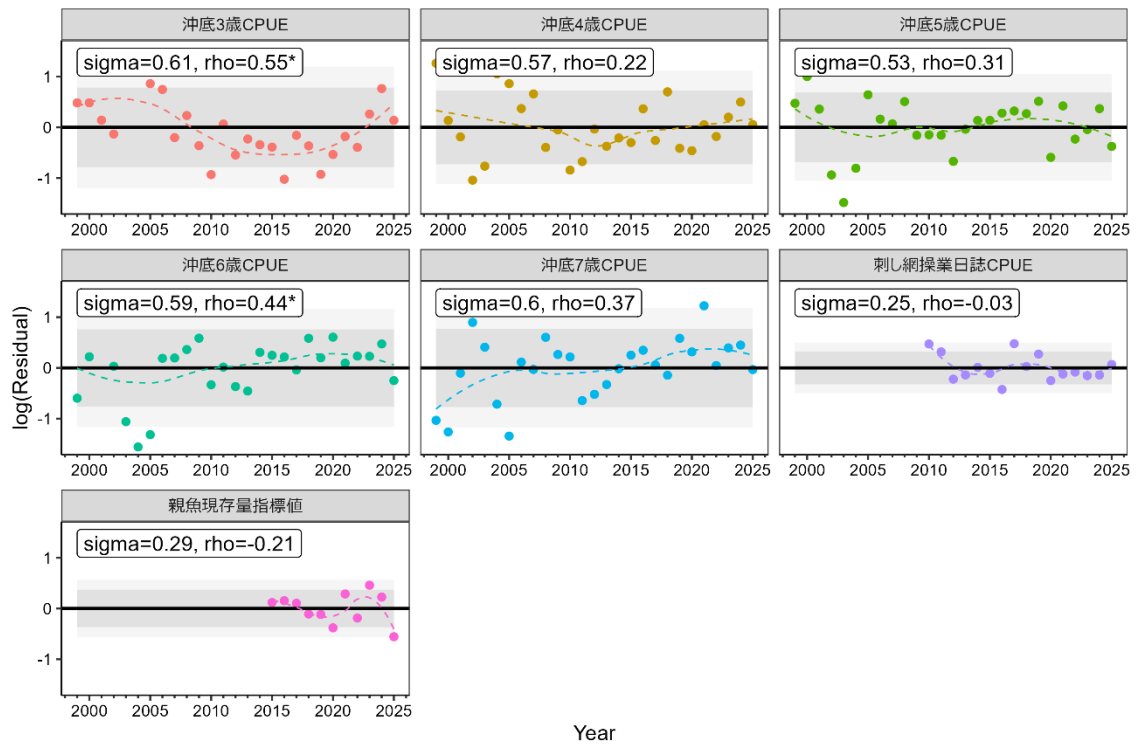
- 1) データとなる操業日誌は、2010 年漁期より渡島、および胆振地区のすけとうだら固定式刺し網船団の代表船（18 隻）が、操業日ごとの操業位置（緯度・経度）、使用した網数（反）、漁獲量（kg）を記録したものをを用いた。
- 2) CPUE の標準化には正規分布を仮定した一般化線形モデルを利用し、応答変数に対数変換した船別日別の CPUE を、説明変数に年、月、漁具の中央部の水深、漁具の浸漬日数、船団名、操業エリアを用いた。CPUE は操業エリア、月、水深ごとに年変動パターンに違いが見られたので、これらの説明変数はそれぞれ年との交互作用としてモデル化した。操業データの中には漁獲が 0 であったデータも含まれたため、応答変数は CPUE に定数項を加えたものを対数変換したものとした。この定数項には、平均 CPUE の 10% の値を与えた（constant）。
- 3) 最終的に選択されたモデルは以下の通りである。  
年と操業エリアとの交互作用項が選択されたため、標準化 CPUE は最小二乗平均を操業エリアの面積で重みづけして算出した。

$$\begin{aligned} \log(\text{CPUE} + \text{constant}) \sim & \text{Intercept} + \text{Year} + \text{Month} + \text{Area} + \text{Depth} + \text{Duration} + \text{Group} + \\ & \text{Year} \times \text{Month} + \text{Year} \times \text{Area} + \text{Year} \times \text{Depth} + \text{error term} \end{aligned}$$

ここで、CPUE は船別日別の漁獲量（kg）を努力量（網長）で割った値、Year は操業日誌の記録が行われた 2010～2025 年漁期、Month は 10 月、11 月、12 月、および翌年 1～2 月（1 月と 2 月のデータは合わせて扱った）、Area は沖底漁区を基準として 3 つに分割した操業エリア、Depth は漁具の中央における水深（4 階級：～100 m、～200 m、～300 m、～300 m 以深）、Duration は漁具の浸漬日数（1～3 日）、Group は船団名である。すべての説明変数はカテゴリカル変数として用いた。

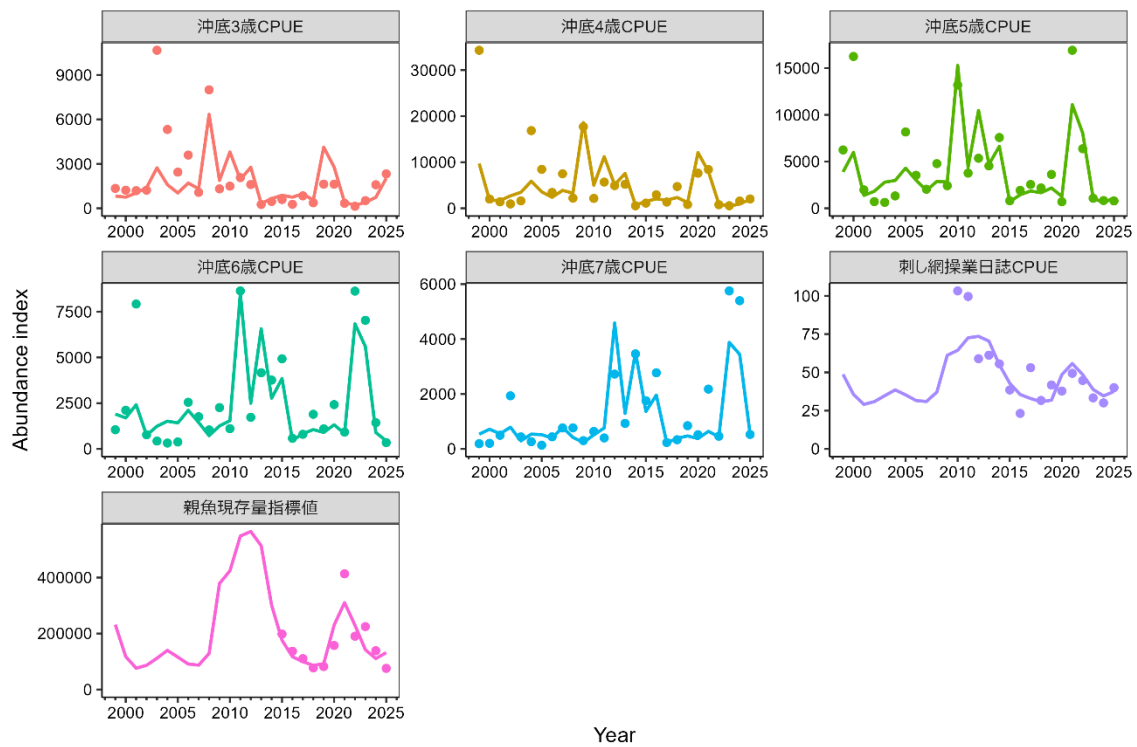
## 引用文献

- Biseau, A (1998) Definition of a directed fishing effort in a mixed-species trawl fishery, and its impact on stock assessments. *Aquat. Living Resour.* **11**, 119-136.
- 函館・栽培・釧路水産試験場 (印刷中) スケトウダラ太平洋海域. 2026 年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部.
- Hashimoto, M., H. Okamura, M. Ichinokawa, K. Hiramatsu, and T. Yamakawa (2018) Impact of the nonlinear relationship between abundance and its index in a tuned virtual population analysis. *Fish. Sci.* **84**, 335-347.
- 平松一彦 (1999) VPA の入門と実際. 水産資源管理談話会報, **20**, 9-28.
- Lo, N.C., L. D. Jacobson, and J. L. Squire (1992) Indices of relative abundance from fish spotter data based on delta-lognormal models, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **49**, 2515-2526.
- Okamura, H., Y. Yamashita and M. Ichinokawa (2017) Ridge virtual population analysis to reduce the instability of fishing mortalities in the terminal year. *ICES J. Mar. Sci.*, **74**, 2427-2436.
- Pope, J. G. (1972) An investigation of accuracy of virtual population analysis using Cohort Analysis. *Res. Bull. int. comm. Northw. Atlant. Fish.*, **9**, 65-74.
- Rodríguez-Marín, E., H. Arrizabalaga, M. Ortiz, C. Rodríguez-Cabello, G. Moreno, and L.T. Kell (2003) Standardization of bluefin tuna, *Thunnus thynnus*, catch per unit effort in the baitboat fishery of the Bay of Biscay (Eastern Atlantic). *ICES J. Mar. Sci.*, **60**, 1216-1231.
- 佐藤隆太・境 磨・千葉 悟・濱邊昂平・千村昌之・桑原風沙・伊藤正木・菅野隼人・鈴木勇人 (2026a) 令和 7 (2025) 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価. FRA-SA2026-AC012. 水産研究・教育機構, 横浜, 103pp. [https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2026/03/details\\_2025\\_12.pdf](https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2026/03/details_2025_12.pdf). (last accessed 4 August 2026)
- 佐藤隆太・千葉 悟・濱邊昂平・桑原風沙・伊藤正木・菅野隼人・千村昌之・鈴木勇人 (2026b) 令和 8 (2026) 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価 沖合底びき網漁業の年齢別標準化 CPUE について. FRA-SA2026-SC01-201.
- 水産研究・教育機構 (2026a) 令和 8 (2026) 年度 漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針. FRA-SA2026-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 25pp. <https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/themes/abchan/assets/doc/guideline/FRA-SA2026-ABCWG02-01.pdf>.
- 水産研究・教育機構 (2026b) 令和 8 (2026) 年度 資源評価におけるモデル診断の手順と診断結果の提供指針. FRA-SA2026-ABCWG02-03, 水産研究・教育機構, 横浜, 14pp. <https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/themes/abchan/assets/doc/guideline/FRA-SA2026-ABCWG02-03.pdf>.
- Widrig, T. M. (1954) Method of estimating fish populations, with application to Pacific sardine. *Fish. Bull. U.S.*, **56**, 141-166.



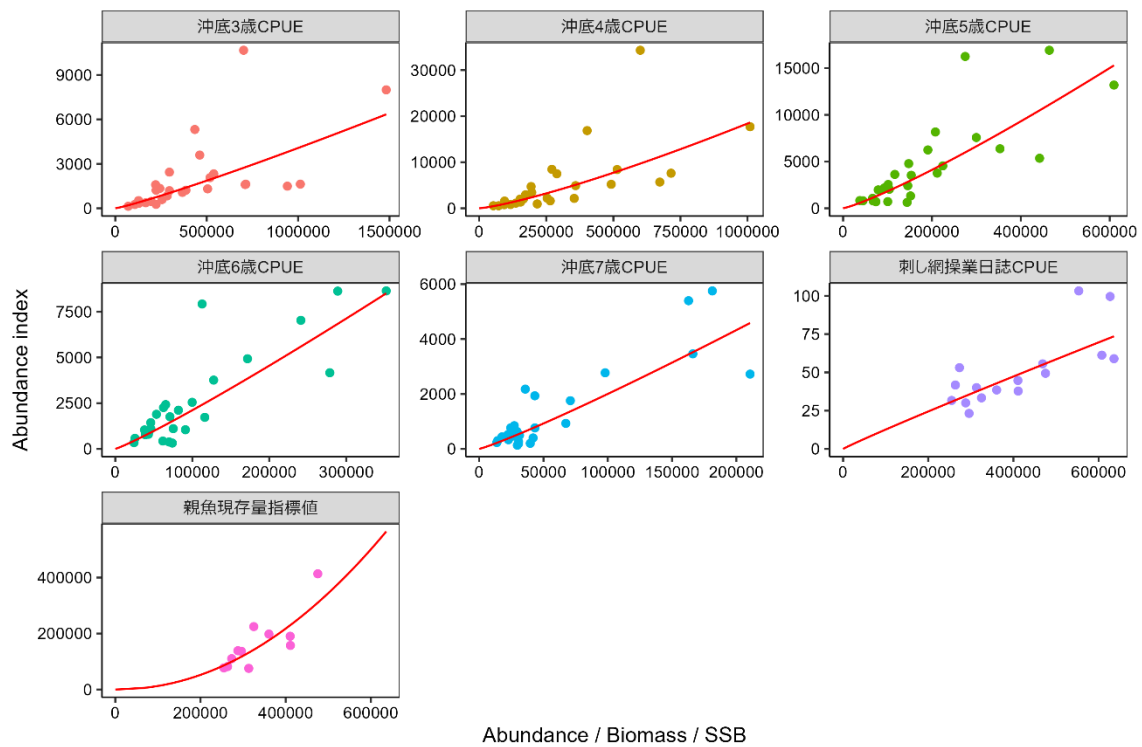
補足図 2-1. 各チューニング指標値の残差プロット

チューニングに用いた沖合底びき網漁業の3~7歳の年齢別標準化CPUE、道総研実施のスケトウダラ産卵来遊群分布調査から得られた親魚現存量、すけとうだら固定式刺し網漁業の操業日誌に基づく標準化CPUEへのあてはまりを示す。灰色の濃い網掛けは80%信頼区間、薄い網掛けは95%信頼区間を示す。 $\sigma$ の値が小さいほど、チューニング指標値のあてはまりが良いことを示す。 $\rho$ は残差の自己相関係数である。



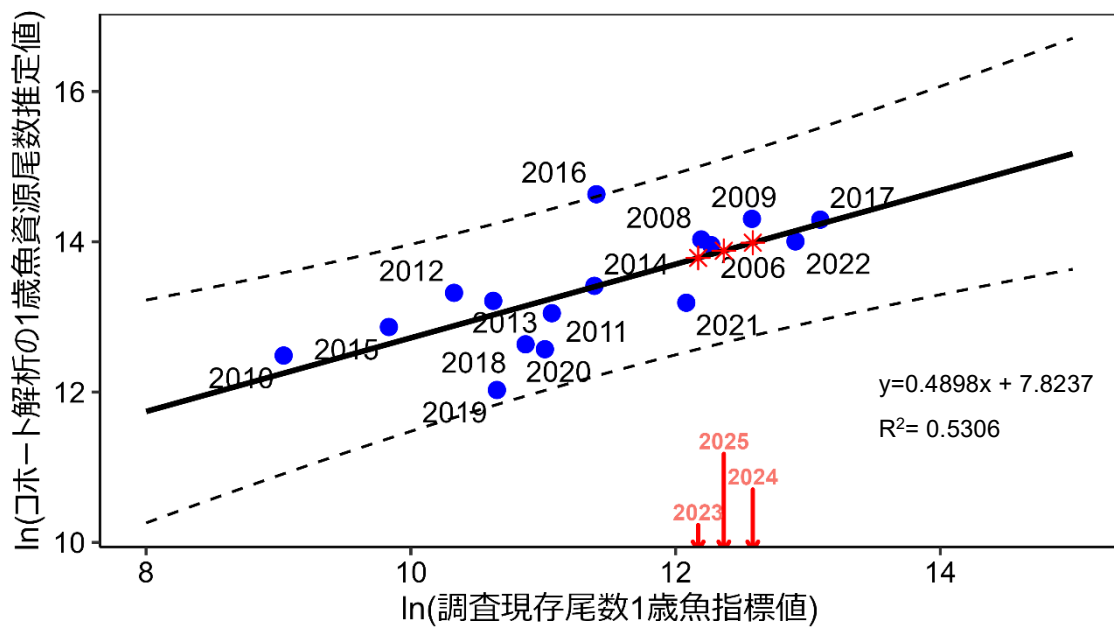
補足図 2-2. 資源尾数または親魚量とチューニング指標値の経年推移

チューニングに用いた沖合底びき網漁業の3～7歳の年齢別標準化CPUEに対する各年齢の資源尾数の経年推移、道総研実施のスケトウダラ産卵来遊群分布調査から得られた親魚現存量に対する産卵親魚量の経年推移、すけとうだら固定式刺し網漁業の操業日誌に基づく標準化CPUEに対する産卵親魚量の経年推移を示す。



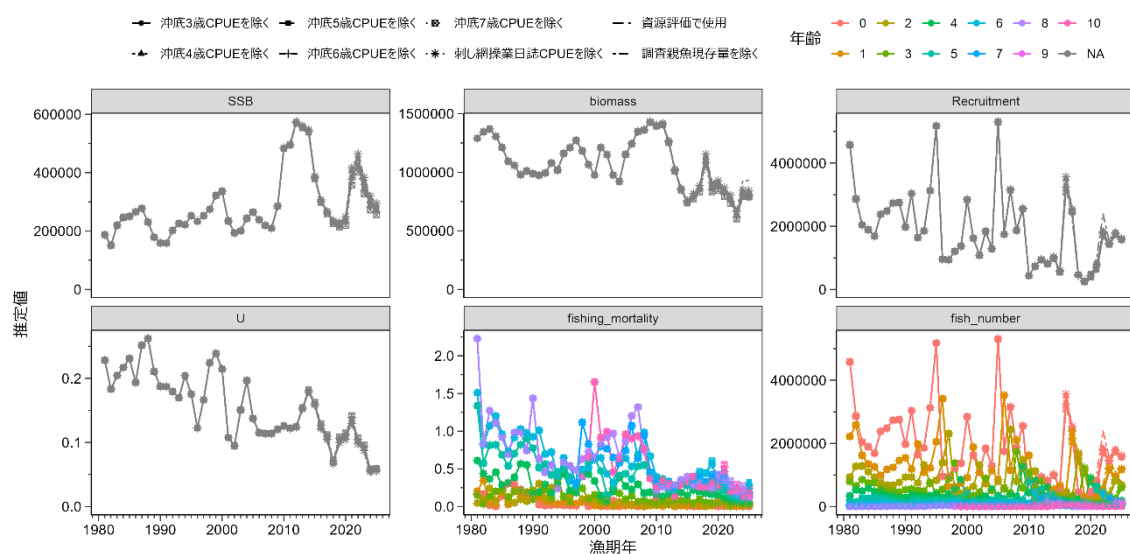
補足図 2-3. 資源尾数または親魚量とチューニング指標値との関係

チューニングに用いた沖合底びき網漁業の3～7歳の年齢別標準化CPUEについて各年齢の資源尾数との関係、道総研実施のスケトウダラ産卵来遊群分布調査から得られた親魚現存量について産卵親魚量との関係、すけとうだら固定式刺し網漁業の操業日誌に基づく標準化CPUEについて産卵親魚量との関係を示す。



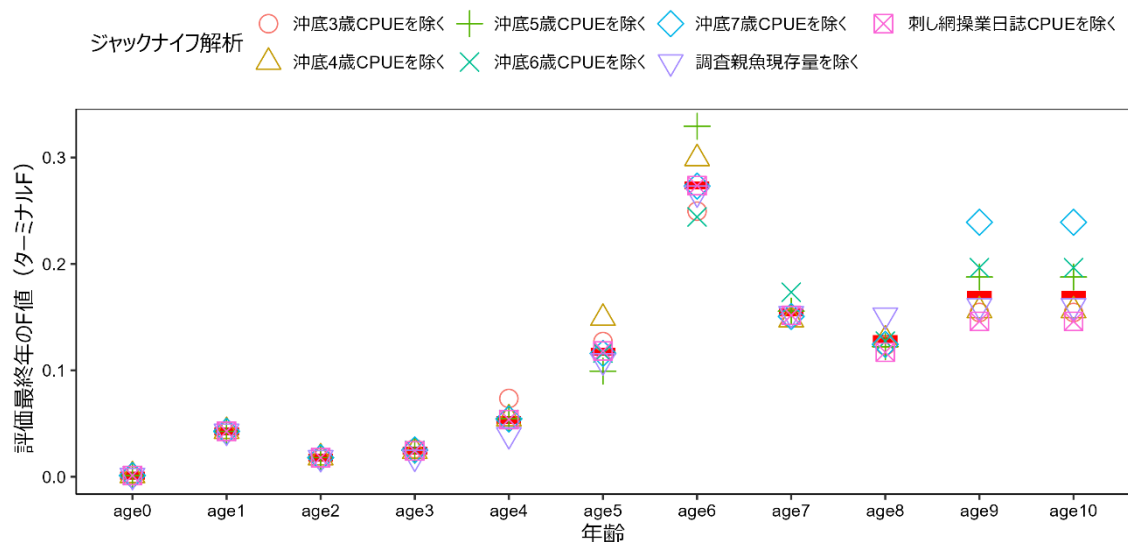
補足図 2-4. 調査での現存尾数指標値とコホート解析での資源尾数推定値との関係、線形関係式（太実線）および 95% 予測区間（点線）

調査データ（2006～2023 年度の指標値）と、コホート解析で推定される 2022 年級群までの 1 歳魚時点の資源尾数について、両情報を対数変換の上で線形関係を検討した。ただし、調査により卓越年級群としての豊度が捉えられなかった 2005 年級群および 2007 年級群は解析から除いた。プロットに添えた数字はそのプロットに対応した年級群を示す。直近 3 年級群（2023～2025 年級群）の資源量はそれぞれ 2024～2026 年度の調査で得られた 1 歳魚現存尾数（赤矢印、数字は年級を示す）を関係式に当てはめて推算した。これらの直近 3 年級群の関係式上の位置は\*で示した。



補足図 2-5. ジャックナイフ解析によるチューニング指標値の影響評価

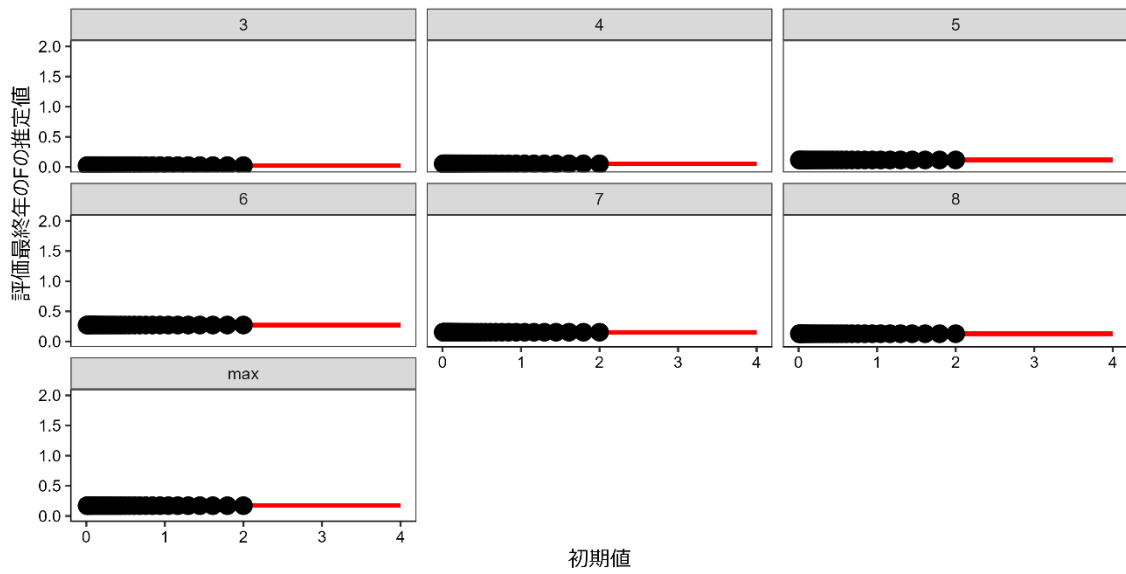
沖合底びき網漁業の 3～7 歳の年齢別標準化 CPUE や、調査船調査の親魚現存量、すけとうだら固定式刺し網漁業の操業日誌標準化 CPUE を一つずつ抜いて資源解析を行うことで、推定値への影響力の強い指標値を検討した。



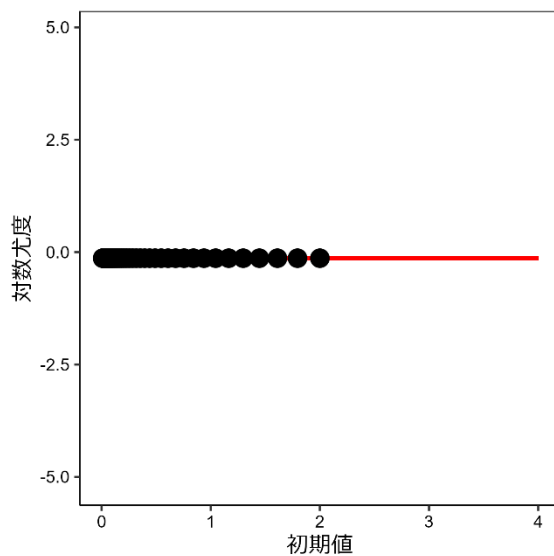
補足図 2-6. ジャックナイフ解析による最終年の年齢別漁獲係数（ターミナル F）の推定へのチューニング指標値の影響評価

沖合底びき網漁業の 3～7 歳の年齢別標準化 CPUE や、調査船調査の親魚現存量、すけとうだら固定式刺し網漁業の操業日誌標準化 CPUE を一つずつ抜いて資源解析を行うことで、推定値への影響力の強い指標値を検討した。

(a) 初期値を変えた場合の最終年の年齢別漁獲係数 (F 値) の推定値 (3~9 歳)

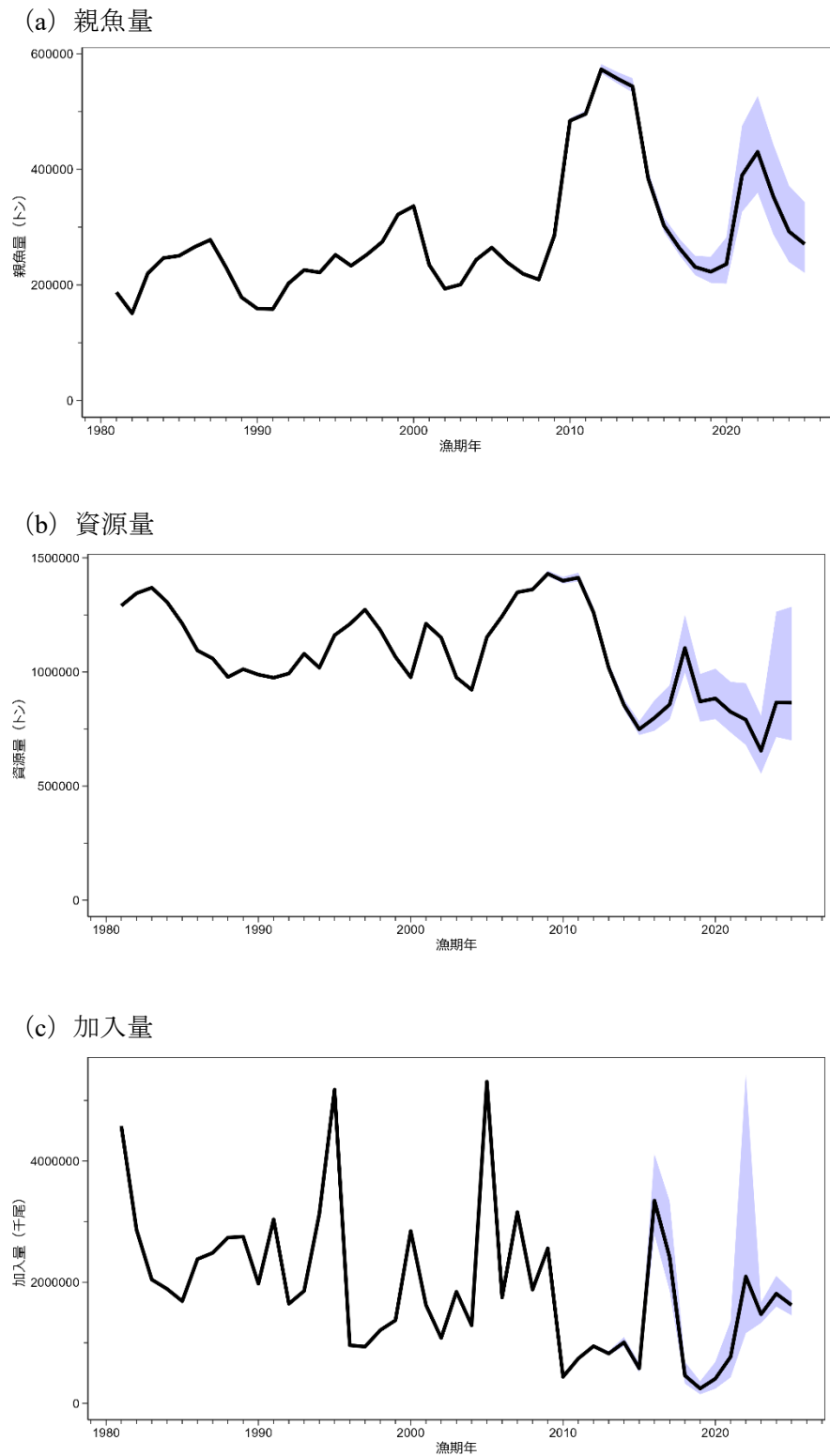


(b) 初期値を変えた場合の推定における対数尤度



補足図 2-7. ジッター解析による初期値と最終年の年齢別漁獲係数 (F 値) の推定値 (3~9 歳) (a) および対数尤度 (b)

黒丸のプロットは、初期値 (横軸) を変えた場合の推定値 (a の縦軸) および対数尤度 (b の縦軸) をそれぞれ示す。赤線は資源評価で用いた推定値 (a) とその時の対数尤度 (b) を示す。



補足図 2-8. チューニング指標値のブートストラップ 500 回による親魚量 (a) と資源量 (b) 加入量 (c) の 95%信頼区間と中央値 (黒実線)

補足表 2-1. 年齢別漁獲尾数の作成に用いた道東（沖底）および襟裳以西（沖底・刺し網）での漁獲物サンプルの収集状況とその年齢組成に対応する当該漁業の漁獲量

a) 道東海域（東部）の沖底

| 月      | 4     | 5             | 9     | 10            | 11              | 12            | 1     | 2     | 3     |
|--------|-------|---------------|-------|---------------|-----------------|---------------|-------|-------|-------|
| オッター   | ○     | ○             | ○     | ○             | ○               | ○             | ○     | ○     | ○     |
| 漁獲量(t) | 144.1 | 9.0           | 239.5 | 122.9         | 390.5           | 557.2         | 371.1 | 79.6  | 225.9 |
| かけまわし  | ○     | 4月の<br>サンプル使用 | ○     | 9月の<br>サンプル使用 | オッターの<br>サンプル使用 | 1月の<br>サンプル使用 | ○     | ○     | ○     |
| 漁獲量(t) | 146.4 | 47.1          | 89.8  | 78.6          | 13.9            | 105.4         | 603.6 | 519.3 | 161.2 |

b) 道東海域（西部）の沖底

| 月      | 4     | 5      | 9     | 10    | 11                | 12     | 1      | 2     | 3     |
|--------|-------|--------|-------|-------|-------------------|--------|--------|-------|-------|
| オッター   | ○     | ○      | ○     | ○     | 10・12月の<br>サンプル使用 | ○      | ○      | ○     | ○     |
| 漁獲量(t) | 157.5 | 16.9   | 483.7 | 865.2 | 23.5              | 30.3   | 610.7  | 377.1 | 66.9  |
| かけまわし  | ○     | ○      | ○     | ○     | ○                 | ○      | ○      | ○     | ○     |
| 漁獲量(t) | 251.0 | 2813.2 | 989.0 | 691.3 | 119.1             | 2412.0 | 2891.7 | 598.9 | 120.4 |

c) 襟裳以西海域（東部）の沖底

| 月      | 4               | 5    | 9     | 10    | 11             | 12    | 1    | 2             | 3    |
|--------|-----------------|------|-------|-------|----------------|-------|------|---------------|------|
| かけまわし  | 前年2月の<br>サンプル使用 | 漁獲無し | ○     | ○     | 10月の<br>サンプル使用 | ○     | ○    | 1月の<br>サンプル使用 | 漁獲無し |
| 漁獲量(t) | 1.2             | —    | 309.9 | 206.4 | 212.2          | 268.2 | 62.0 | 2.5           | —    |

d) 襟裳以西海域（西部）の沖底

| 月      | 10     | 11    | 12     | 1      | 2     | 3             |
|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------------|
| かけまわし  | ○      | ○     | ○      | ○      | ○     | 2月の<br>サンプル使用 |
| 漁獲量(t) | 1103.1 | 646.1 | 2570.4 | 1245.0 | 222.0 | 15.6          |

e) 襟裳以西海域のすけとうだら固定式刺し網

| 月      | 10               | 11               | 12     | 1     | 2   | 3             |
|--------|------------------|------------------|--------|-------|-----|---------------|
| 渡島刺し網  | 10月胆振の<br>サンプル使用 | 11月胆振の<br>サンプル使用 | ○      | ○     | ○   | 2月の<br>サンプル使用 |
| 漁獲量(t) | 189.7            | 761.9            | 3769.6 | 389.9 | 9.9 | 0.0           |

| 月      | 10    | 11     | 12     | 1      | 2     | 3             |
|--------|-------|--------|--------|--------|-------|---------------|
| 胆振刺し網  | ○     | ○      | ○      | ○      | ○     | 2月の<br>サンプル使用 |
| 漁獲量(t) | 178.7 | 1122.4 | 2229.7 | 2024.0 | 213.7 | 4.7           |

| 月      | 10               | 11               | 12     | 1               | 2~3         |
|--------|------------------|------------------|--------|-----------------|-------------|
| 日高刺し網  | 10月胆振の<br>サンプル使用 | 11月胆振の<br>サンプル使用 | ○      | 1月胆振の<br>サンプル使用 | 2月胆振のサンプル使用 |
| 漁獲量(t) | 7.5              | 12.4             | 1970.9 | 1938.8          | 36.6        |

直近 2025 年漁期のサンプル収集結果を示す。丸印は当該月にサンプルを確保したことを示す。サンプルが確保できなかった際は、隣接する月・海域のサンプルの年齢組成を用いて年齢別漁獲尾数を作成した。

a) 4月の調査船若鷹丸での漁獲物サンプルに基づく Age-length-key

[illegible]

b) 10 月の調査船若鷹丸での漁獲物サンプルに基づく Age-length-key

[illegible]

c) 1~3 月の八戸市場での沖底漁獲物サンプルに基づく Age-length-key

| 体長(cm) | 0歳   | 1歳   | 2歳   | 3歳   | 4歳   | 5歳   | 6歳   | 7歳   | 8歳   | 9歳   | 10+歳 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9      | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10     | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11     | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12     | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13     | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14     | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15     | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32     | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33     | 0.00 | 0.71 | 0.14 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34     | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35     | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.71 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.25 | 0.08 | 0.00 | 0.08 | 0.08 | 0.00 | 0.00 |
| 39     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.50 | 0.10 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.33 | 0.00 | 0.08 | 0.25 | 0.00 | 0.17 | 0.00 |
| 41     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.21 | 0.14 | 0.00 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.07 |
| 42     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.10 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 0.20 | 0.00 |
| 43     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.20 | 0.07 | 0.07 | 0.20 | 0.27 | 0.07 |
| 44     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.11 | 0.00 | 0.11 | 0.33 | 0.11 | 0.11 |
| 45     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.27 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0.27 |
| 46     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.46 | 0.31 |
| 47     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| 48     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.29 | 0.00 | 0.43 | 0.14 |
| 49     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| 50     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 51     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| 52     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.50 |
| 53     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 54     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 55     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.75 |
| 56     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.63 |
| 57     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| 58     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 | 0.25 | 0.00 | 0.38 |
| 59     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.50 | 0.00 | 0.25 |
| 60     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.75 | 0.00 | 0.13 |
| 61     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 62     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 63     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 64     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 65     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 66     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 67     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 68     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 69     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| 70     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |

補足表 2-3. 年齢別平均体重 (g)

| 漁期年      | 1988以前 | 1989 | 1990  | 1991  | 1992 | 1993  | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001  | 2002  | 2003  | 2004 | 2005 | 2006 |
|----------|--------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 0歳       | 31     | 27   | 25    | 29    | 30   | 42    | 33   | 28   | 29   | 32   | 41   | 39   | 53   | 44    | 49    | 32    | 42   | 44   | 40   |
| 1歳       | 106    | 109  | 96    | 95    | 94   | 138   | 78   | 104  | 89   | 84   | 121  | 158  | 97   | 241   | 155   | 76    | 87   | 152  | 143  |
| 2歳       | 267    | 332  | 284   | 246   | 248  | 227   | 264  | 221  | 220  | 201  | 259  | 301  | 303  | 297   | 301   | 216   | 210  | 265  | 182  |
| 3歳       | 405    | 453  | 419   | 409   | 400  | 343   | 338  | 398  | 368  | 338  | 334  | 347  | 432  | 466   | 461   | 395   | 348  | 421  | 359  |
| 4歳       | 489    | 492  | 539   | 452   | 464  | 500   | 434  | 524  | 485  | 453  | 400  | 459  | 472  | 530   | 565   | 471   | 462  | 460  | 453  |
| 5歳       | 564    | 585  | 618   | 529   | 538  | 547   | 526  | 540  | 558  | 549  | 479  | 521  | 526  | 583   | 587   | 519   | 510  | 525  | 530  |
| 6歳       | 639    | 682  | 662   | 594   | 612  | 643   | 604  | 603  | 639  | 649  | 536  | 552  | 594  | 626   | 640   | 626   | 579  | 578  | 594  |
| 7歳       | 788    | 819  | 820   | 806   | 718  | 777   | 685  | 657  | 600  | 756  | 642  | 608  | 666  | 685   | 705   | 682   | 648  | 629  | 641  |
| 8歳 (8+歳) | 999    | 879  | 1,030 | 1,024 | 841  | 1,222 | 896  | 808  | 820  | 891  | 743  | 662  | 794  | 730   | 782   | 737   | 674  | 687  | 690  |
| 9歳 (9+歳) |        |      |       |       |      |       |      |      |      |      | 816  | 694  | 887  | 700   | 822   | 829   | 766  | 706  | 754  |
| 10+歳     |        |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      | 751  | 904  | 1,277 | 1,030 | 1,081 | 886  | 928  | 927  |

| 漁期年  | 2007 | 2008  | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | 2013 | 2014  | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0歳   | 43   | 32    | 30   | 37    | 48    | 50    | 54   | 38    | 49   | 48   | 47   | 36   | 35   | 13   | 40   | 46   | 32   |      | 31   |
| 1歳   | 89   | 97    | 105  | 84    | 142   | 139   | 76   | 77    | 95   | 124  | 90   | 149  | 80   | 201  | 141  | 78   | 68   | 126  | 76   |
| 2歳   | 242  | 188   | 190  | 208   | 237   | 160   | 162  | 165   | 183  | 225  | 220  | 272  | 183  | 211  | 267  | 360  | 152  | 241  | 163  |
| 3歳   | 316  | 346   | 300  | 318   | 393   | 381   | 308  | 312   | 402  | 339  | 377  | 387  | 283  | 326  | 365  | 470  | 319  | 372  | 337  |
| 4歳   | 456  | 418   | 449  | 431   | 433   | 480   | 464  | 479   | 477  | 459  | 479  | 496  | 463  | 401  | 438  | 423  | 423  | 492  | 482  |
| 5歳   | 527  | 512   | 540  | 524   | 502   | 505   | 531  | 548   | 539  | 559  | 599  | 555  | 564  | 531  | 485  | 482  | 463  | 520  | 610  |
| 6歳   | 595  | 615   | 590  | 633   | 576   | 579   | 565  | 611   | 603  | 634  | 648  | 658  | 671  | 631  | 637  | 580  | 520  | 529  | 658  |
| 7歳   | 666  | 682   | 698  | 695   | 737   | 655   | 614  | 632   | 639  | 649  | 721  | 719  | 767  | 708  | 657  | 707  | 613  | 570  | 635  |
| 8歳   | 656  | 692   | 687  | 754   | 759   | 897   | 720  | 653   | 655  | 714  | 738  | 734  | 789  | 809  | 745  | 749  | 784  | 659  | 648  |
| 9歳   | 822  | 751   | 683  | 836   | 998   | 852   | 782  | 743   | 713  | 727  | 788  | 760  | 804  | 835  | 863  | 858  | 794  | 787  | 723  |
| 10+歳 | 962  | 1,106 | 713  | 1,073 | 1,033 | 1,060 | 876  | 1,053 | 820  | 798  | 807  | 832  | 848  | 875  | 891  | 890  | 970  | 955  | 882  |

資源計算の際に使用する 2024 年漁期の 0 歳平均体重は、2023 年漁期の 0 歳平均体重と同じであると仮定した。

補足表 2-4. 自然死亡係数 M

| 年齢 | 0   | 1    | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8 (8+) | 9 (9+) | 10+  |
|----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|--------|--------|------|
| M  | 0.4 | 0.35 | 0.3 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25   | 0.25   | 0.25 |

プラスグループを 1997 年漁期以前は 8 歳以上、1998 年漁期は 9 歳以上、1999 年漁期以降は 10 歳以上とした。いずれの場合も自然死亡係数は 0.25 である。

補足表 2-5. 親魚量計算に用いた年齢別成熟割合

| 年齢       | 0 | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7   | 8 (8+) | 9 (9+) | 10+ |
|----------|---|---|---|---|----|----|----|-----|--------|--------|-----|
| 成熟割合 (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 90 | 100 | 100    | 100    | 100 |

プラスグループを 1997 年漁期以前は 8 歳以上、1998 年漁期は 9 歳以上、1999 年漁期以降は 10 歳以上とした。いずれの場合も成熟割合は 100%である。

補足表 2-6. 沖合底びき網漁業の年齢別標準化 CPUE (チューニング指標値)

| 標準化CPUE（ひと網当たりの漁獲尾数に基づく） |        |        |       |       |        |        |       |       |       |       |        |        |       |       |
|--------------------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 漁期年                      | 1999   | 2000   | 2001  | 2002  | 2003   | 2004   | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009   | 2010   | 2011  | 2012  |
| 3歳                       | 1,343  | 1,220  | 1,189 | 1,223 | 10,663 | 5,319  | 2,440 | 3,592 | 1,075 | 7,993 | 1,313  | 1,495  | 2,071 | 1,604 |
| 4歳                       | 34,310 | 1,995  | 1,412 | 953   | 1,619  | 16,870 | 8,462 | 3,449 | 7,502 | 2,212 | 17,709 | 2,156  | 5,698 | 4,927 |
| 5歳                       | 6,247  | 16,251 | 1,974 | 716   | 635    | 1,328  | 8,171 | 3,537 | 2,040 | 4,782 | 2,421  | 13,191 | 3,768 | 5,356 |
| 6歳                       | 1,049  | 2,114  | 7,922 | 773   | 430    | 320    | 382   | 2,549 | 1,759 | 1,040 | 2,260  | 1,107  | 8,639 | 1,728 |
| 7歳                       | 191    | 203    | 497   | 1,934 | 439    | 263    | 135   | 441   | 766   | 767   | 302    | 636    | 400   | 2,724 |

| 漁期年 | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021   | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 3歳  | 260   | 463   | 594   | 270   | 842   | 375   | 1,631 | 1,629 | 340    | 139   | 519   | 1,591 | 2,325 |
| 4歳  | 5,208 | 555   | 1,125 | 2,935 | 1,364 | 4,723 | 826   | 7,624 | 8,417  | 784   | 562   | 1,575 | 2,026 |
| 5歳  | 4,538 | 7,576 | 809   | 1,920 | 2,552 | 2,181 | 3,628 | 705   | 16,913 | 6,374 | 1,075 | 833   | 789   |
| 6歳  | 4,163 | 3,763 | 4,928 | 580   | 799   | 1,893 | 1,098 | 2,423 | 921    | 8,626 | 7,030 | 1,436 | 344   |
| 7歳  | 930   | 3,461 | 1,757 | 2,771 | 233   | 335   | 846   | 517   | 2,176  | 462   | 5,753 | 5,395 | 527   |

補足表 2-7. 調査船調査による親魚現存量とすけとうだら固定式刺し網漁業の CPUE (チューニング指数)

| 資源量指標値     |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 漁期年        | 2010  | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |  |
| 親魚現存量(万トン) |       |      |      |      |      | 19.8 | 13.7 | 11.0 |  |
| 標準化CPUE    | 103.2 | 99.6 | 58.9 | 61.2 | 55.6 | 38.5 | 23.2 | 53.1 |  |

| 漁期年        | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |  |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 親魚現存量(万トン) | 7.7  | 8.2  | 15.7 | 41.3 | 19.0 | 22.5 | 13.9 | 7.6  |  |
| 標準化CPUE    | 31.7 | 41.7 | 37.8 | 49.4 | 44.7 | 33.4 | 30.1 | 40.0 |  |

補足表 2-8. チューニングにおいて漁期年中央の親魚量計算に用いた年齢別成熟割合

| 年齢       | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   | 8 (8+) | 9 (9+) | 10+ |
|----------|---|---|---|----|----|----|-----|-----|--------|--------|-----|
| 成熟割合 (%) | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100    | 100    | 100 |

プラスグループを 1997 年漁期以前は 8 歳以上、1998 年漁期は 9 歳以上、1999 年漁期以降は 10 歳以上とした。いずれの場合も成熟割合は 100%である。

補足表 2-9. 係数  $b$  と  $q$ 、および  $\sigma$  の推定結果

| 年齢 $a$ | $b_a$ | $q_a$                   | $\sigma_a$ | $b'$  | $q'$                    | $\sigma'$  |
|--------|-------|-------------------------|------------|-------|-------------------------|------------|
| 3      | 1.126 | $7.174 \times 10^{-04}$ | 0.610      | 2.055 | $9.769 \times 10^{-01}$ | 0.287      |
| 4      | 1.253 | $5.568 \times 10^{-04}$ | 0.569      |       |                         |            |
| 5      | 1.178 | $2.340 \times 10^{-03}$ | 0.534      |       |                         |            |
| 6      | 1.106 | $6.227 \times 10^{-03}$ | 0.591      | $b''$ | $q''$                   | $\sigma''$ |
| 7      | 1.112 | $5.538 \times 10^{-03}$ | 0.601      | 0.952 | $1.582 \times 10^{-01}$ | 0.252      |

補足表 2-10. 将来予測のパラメータ

| 年齢  | 選択率<br>(注 1) | Fmsy<br>(注 2) | F2021-2025<br>(注 3) | 平均体重<br>(g)<br>(注 4) | 自然死亡<br>係数 | 成熟率 |
|-----|--------------|---------------|---------------------|----------------------|------------|-----|
| 0   | 0.001        | 0.001         | 0.000               | 33                   | 0.40       | 0.0 |
| 1   | 0.048        | 0.032         | 0.013               | 123                  | 0.35       | 0.0 |
| 2   | 0.092        | 0.062         | 0.024               | 246                  | 0.30       | 0.0 |
| 3   | 0.125        | 0.084         | 0.033               | 370                  | 0.25       | 0.0 |
| 4   | 0.307        | 0.206         | 0.081               | 435                  | 0.25       | 0.2 |
| 5   | 0.552        | 0.370         | 0.145               | 496                  | 0.25       | 0.8 |
| 6   | 0.770        | 0.517         | 0.202               | 579                  | 0.25       | 0.9 |
| 7   | 0.924        | 0.620         | 0.242               | 651                  | 0.25       | 1.0 |
| 8   | 1.000        | 0.671         | 0.262               | 749                  | 0.25       | 1.0 |
| 9   | 0.871        | 0.584         | 0.228               | 827                  | 0.25       | 1.0 |
| 10+ | 0.871        | 0.584         | 0.228               | 916                  | 0.25       | 1.0 |

注 1：令和 7 年度の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」で MSY を実現する水準の推定の際に使用した選択率(すなわち令和 7 年度資源評価での F2020-2014 の選択率)。

注 2：令和 7 年度の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」で推定された Fmsy。

注 3：上記の選択率の下で、今回の資源評価で推定された 2021～2025 年漁期の年齢別の平均の F 値に相当する漁獲圧を与える F 値を %SPR 換算して算出した。この F 値は 2026 年漁期の漁獲量の仮定に使用した。

注 4：2024 年漁期は 0 歳の漁獲がなかったため、その平均体重は 2023 年漁期の 0 歳平均体重と同じであると仮定した。

## 補足資料 3 各種パラメータと評価結果の概要

補足表 3-1. 再生産関係式のパラメータ

| 再生産関係式      | 最適化法  | 自己相関 | a      | b       | S.D.  | $\rho$ |
|-------------|-------|------|--------|---------|-------|--------|
| ホッケー・スティック型 | 最小二乗法 | 有    | 10.803 | 150,945 | 0.588 | 0.401  |

a と b は各再生産関係式の推定パラメータで、a は折れ点までの再生産式の傾き（尾/kg）、b は折れ点となる親魚量（トン）である。S.D. は加入量の標準偏差、 $\rho$  は自己相関係数である。なお、自己相関係数は自己相関を考慮しないでパラメータを推定した後に、残差に対して自己相関係数を推定する方法（二段階推定法）を用いた。

補足表 3-2. 管理基準値と MSY

| 項目       | 値                                                                                                                                                   | 説明                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| SBtarget | 25.6 万トン                                                                                                                                            | 目標管理基準値。最大持続生産量 MSY を実現する親魚量 (SBmsy)                                    |
| SBlimit  | 15.1 万トン                                                                                                                                            | 限界管理基準値。これまでに観察された最小親魚量 (SBmin)                                         |
| SBban    | 8.5 万トン                                                                                                                                             | 禁漁水準。漁獲管理規則 ( $\beta=0.8$ ) で 10 年間漁獲しながら 50% 以上の確率で目標管理基準値まで回復する親魚量の閾値 |
| Fmsy     | SBmsy を維持する漁獲圧<br>(0 歳, 1 歳, 2 歳, 3 歳, 4 歳, 5 歳, 6 歳, 7 歳, 8 歳, 9 歳, 10 歳以上)<br>=(0.00, 0.03, 0.06, 0.08, 0.21, 0.37, 0.52, 0.62, 0.67, 0.58, 0.58) |                                                                         |
| %SPR     | 24.2%                                                                                                                                               | Fmsy に対応する %SPR                                                         |
| MSY      | 13.6 万トン                                                                                                                                            | 最大持続生産量                                                                 |

補足表 3-3. 最新年の親魚量と漁獲圧

| 項目                          | 値                                                                                                                                                         | 説明                                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| SB2025                      | 27.3 万トン                                                                                                                                                  | 2025 年漁期の親魚量                                      |
| F2025                       | 2025 年漁期の漁獲圧(漁獲係数 F)<br>(0 歳, 1 歳, 2 歳, 3 歳, 4 歳, 5 歳, 6 歳, 7 歳, 8 歳, 9 歳, 10 歳以上)<br>=(0.00, 0.04, 0.02, 0.02, 0.05, 0.12, 0.27, 0.15, 0.13, 0.17, 0.17) |                                                   |
| U2025                       | 6%                                                                                                                                                        | 2025 年漁期の漁獲割合                                     |
| %SPR (F2025)                | 52.5%                                                                                                                                                     | 2025 年漁期の%SPR                                     |
| %SPR(F2021-2025)            | 46.6%                                                                                                                                                     | 現状の漁獲圧(F2021-2025)に対応する%SPR                       |
| 管理基準値との比較                   |                                                                                                                                                           |                                                   |
| SB2025/ SBmsy<br>(SBtarget) | 1.07                                                                                                                                                      | 最大持続生産量を実現する親魚量(SBmsy、目標管理基準値)に対する 2025 年漁期の親魚量の比 |
| F2025/ Fmsy                 | 0.32                                                                                                                                                      | SBtarget を維持する漁獲圧(Fmsy)に対する 2025 年漁期の漁獲圧の比*       |
| 親魚量の水準                      | MSY を実現する水準を下回る(1.07 倍)                                                                                                                                   |                                                   |
| 漁獲圧の水準                      | SBmsy を維持する水準を下回る(0.32 倍)                                                                                                                                 |                                                   |
| 親魚量の動向                      | 減少                                                                                                                                                        |                                                   |

\* 2025 年漁期の選択率の下で Fmsy の漁獲圧を与える F を%SPR 換算して算出し求めた比率。

補足表 3-4. 2027 年漁期の予測漁獲量と予測親魚量

| 2027 年漁期の親魚量(予測平均値):35.5 万トン  |                                    |                  |                                   |                      |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 項目                            | 2027 年漁期の<br>漁獲量<br>予測平均値<br>(万トン) | 90%予測区間<br>(万トン) | 現状の漁獲圧に<br>対する比<br>(F/F2021-2025) | 2027 年漁期の<br>漁獲割合(%) |
| 漁獲シナリオ<br>( $\beta=0.9$ )     | 15.8                               | 15.8 – 15.8      | 2.26                              | 14                   |
| 調整係数 $\beta$ および現状の漁獲圧で漁獲した場合 |                                    |                  |                                   |                      |
| $\beta=1.0$                   | 17.5                               | 17.3 – 17.9      | 2.56                              | 16                   |
| $\beta=0.9$                   | 16.0                               | 15.8 – 16.4      | 2.30                              | 15                   |
| $\beta=0.8$                   | 14.5                               | 14.3 – 14.8      | 2.05                              | 13                   |
| $\beta=0.7$                   | 12.9                               | 12.3 – 13.2      | 1.79                              | 12                   |
| $\beta=0.6$                   | 11.3                               | 11.1 – 11.5      | 1.53                              | 10                   |
| $\beta=0.5$                   | 9.6                                | 9.5 – 9.8        | 1.23                              | 9                    |
| $\beta=0.4$                   | 7.8                                | 7.7 – 8.0        | 1.02                              | 7                    |
| $\beta=0.3$                   | 6.0                                | 5.9 – 6.1        | 0.77                              | 5                    |
| $\beta=0.2$                   | 4.1                                | 4.0 – 4.1        | 0.51                              | 4                    |
| $\beta=0.1$                   | 2.1                                | 2.0 – 2.1        | 0.26                              | 2                    |
| $\beta=0.0$                   | 0.0                                | 0.0 – 0.0        | 0.00                              | 0                    |
| F2021-2025                    | 7.7                                | 7.6 – 7.8        | 1.00                              | 7                    |

補足表 3-5. ABC と予測親魚量

| 2027 年漁期の<br>ABC (万トン)                                                                            | 2027 年漁期の<br>親魚量<br>予測平均値 (万トン) | 現状の漁獲圧に<br>対する比<br>(F/F2021-2025) | 2027 年漁期の<br>漁獲割合 (%) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 15.8                                                                                              | 35.5                            | 2.26                              | 14                    |
| コメント:<br>・ABC の算定には、令和 7 年 12 月に開催された「資源管理方針に関する検討会」で取り纏められ「水産政策審議会」を経て定められた漁獲シナリオに則した漁獲管理規則を用いた。 |                                 |                                   |                       |

補足表 3-6. 異なる  $\beta$  を用いた将来予測結果

| 考慮している不確実性： 加入量               |                       |                   |                                    |         |       |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------|---------|-------|
| 項目                            | 2036 年漁期の親魚量<br>(万トン) | 90% 予測区間<br>(万トン) | 2036 年漁期に親魚量が以下の<br>管理基準値を上回る確率(%) |         |       |
|                               |                       |                   | SBtarget                           | SBlimit | SBban |
| 漁獲シナリオ<br>( $\beta=0.9$ )     | 29.0                  | 14.5 – 52.2       | 53                                 | 93      | 100   |
| 調整係数 $\beta$ および現状の漁獲圧で漁獲した場合 |                       |                   |                                    |         |       |
| $\beta=1.0$                   | 26.8                  | 13.5 – 48.4       | 45                                 | 90      | 100   |
| $\beta=0.9$                   | 29.0                  | 14.5 – 52.2       | 53                                 | 93      | 100   |
| $\beta=0.8$                   | 31.7                  | 15.6 – 56.7       | 63                                 | 96      | 100   |
| $\beta=0.7$                   | 35.0                  | 17.4 – 62.1       | 73                                 | 98      | 100   |
| $\beta=0.6$                   | 39.0                  | 19.8 – 68.6       | 82                                 | 99      | 100   |
| $\beta=0.5$                   | 43.9                  | 22.8 – 76.0       | 90                                 | 100     | 100   |
| $\beta=0.4$                   | 50.0                  | 26.6 – 84.8       | 96                                 | 100     | 100   |
| $\beta=0.3$                   | 57.7                  | 31.8 – 96.3       | 99                                 | 100     | 100   |
| $\beta=0.2$                   | 67.7                  | 38.9 – 111.0      | 100                                | 100     | 100   |
| $\beta=0.1$                   | 80.9                  | 48.3 – 129.5      | 100                                | 100     | 100   |
| $\beta=0.0$                   | 98.7                  | 61.4 – 153.3      | 100                                | 100     | 100   |
| F2021-2025                    | 50.6                  | 27.1 – 85.8       | 97                                 | 100     | 100   |

補足表 3-7. 漁獲シナリオに対応する将来予測の年齢別詳細情報

## 年齢別漁獲係数 (F 値) \*

| 年齢\漁期年 | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  | 2037  | 2038  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0      | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 1      | 0.013 | 0.028 | 0.030 | 0.029 | 0.029 | 0.029 | 0.029 | 0.029 | 0.028 | 0.028 | 0.028 | 0.028 | 0.028 |
| 2      | 0.024 | 0.054 | 0.058 | 0.055 | 0.055 | 0.055 | 0.055 | 0.055 | 0.054 | 0.054 | 0.054 | 0.054 | 0.054 |
| 3      | 0.033 | 0.074 | 0.078 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.074 | 0.074 | 0.074 | 0.074 | 0.074 | 0.074 |
| 4      | 0.081 | 0.182 | 0.193 | 0.185 | 0.185 | 0.185 | 0.185 | 0.183 | 0.182 | 0.182 | 0.182 | 0.182 | 0.183 |
| 5      | 0.145 | 0.328 | 0.347 | 0.333 | 0.333 | 0.333 | 0.333 | 0.329 | 0.328 | 0.328 | 0.328 | 0.328 | 0.328 |
| 6      | 0.202 | 0.457 | 0.484 | 0.465 | 0.465 | 0.465 | 0.464 | 0.459 | 0.458 | 0.457 | 0.458 | 0.458 | 0.458 |
| 7      | 0.242 | 0.548 | 0.581 | 0.558 | 0.558 | 0.558 | 0.557 | 0.551 | 0.549 | 0.548 | 0.549 | 0.549 | 0.549 |
| 8      | 0.262 | 0.593 | 0.629 | 0.604 | 0.604 | 0.604 | 0.602 | 0.596 | 0.594 | 0.594 | 0.594 | 0.594 | 0.594 |
| 9      | 0.228 | 0.517 | 0.548 | 0.526 | 0.526 | 0.526 | 0.525 | 0.519 | 0.517 | 0.517 | 0.517 | 0.517 | 0.518 |
| 10+    | 0.228 | 0.517 | 0.548 | 0.526 | 0.526 | 0.526 | 0.525 | 0.519 | 0.517 | 0.517 | 0.517 | 0.517 | 0.518 |

## 年齢別平均資源尾数 (百万尾)

| 年齢\漁期年 | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  | 2037  | 2038  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0      | 1,564 | 1,602 | 1,635 | 1,634 | 1,635 | 1,645 | 1,629 | 1,619 | 1,600 | 1,614 | 1,604 | 1,618 | 1,609 |
| 1      | 1,067 | 1,048 | 1,073 | 1,095 | 1,095 | 1,095 | 1,102 | 1,091 | 1,085 | 1,072 | 1,081 | 1,074 | 1,084 |
| 2      | 802   | 742   | 718   | 734   | 750   | 750   | 750   | 754   | 747   | 743   | 734   | 740   | 736   |
| 3      | 497   | 580   | 521   | 503   | 515   | 526   | 525   | 526   | 529   | 524   | 521   | 515   | 519   |
| 4      | 469   | 375   | 419   | 375   | 363   | 372   | 380   | 380   | 380   | 383   | 379   | 377   | 372   |
| 5      | 142   | 337   | 243   | 269   | 243   | 235   | 241   | 246   | 246   | 246   | 248   | 246   | 244   |
| 6      | 56    | 95    | 189   | 134   | 150   | 135   | 131   | 134   | 137   | 137   | 138   | 139   | 137   |
| 7      | 19    | 36    | 47    | 91    | 65    | 73    | 66    | 64    | 66    | 67    | 67    | 67    | 68    |
| 8      | 25    | 11    | 16    | 21    | 41    | 29    | 33    | 30    | 29    | 29    | 30    | 30    | 30    |
| 9      | 91    | 15    | 5     | 7     | 9     | 17    | 12    | 14    | 13    | 12    | 13    | 13    | 13    |
| 10+    | 74    | 103   | 55    | 27    | 15    | 11    | 13    | 12    | 12    | 11    | 11    | 11    | 11    |
| 合計     | 4,806 | 4,944 | 4,922 | 4,890 | 4,880 | 4,888 | 4,882 | 4,870 | 4,844 | 4,840 | 4,826 | 4,831 | 4,824 |

2026 年漁期の漁獲量は現状の漁獲圧 (F2021-2025) から予測される 7.0 万トン、2027～2028 年漁期の漁獲量は 15.8 万トンで固定とし、2029 年漁期以降は調整係数  $\beta$  を 0.9 とした漁獲管理規則で漁獲する場合の将来予測結果。数値は 10,000 回の繰り返し計算の平均値である。

\* 将来の漁獲の予測にあたり、2026 年漁期以降の年齢別漁獲係数 (F 値) の選択率には、MSY の算出に用いた選択率 (すなわち、令和 7 年度の資源評価での将来予測に用いた 2020～2024 年漁期の平均の年齢別 F 値に基づく選択率) を用いた (補足表 2-10)。

補足表 3-7. (続き)

## 年齢別平均資源量 (千トン)

| 年齢\漁期年 | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  | 2037  | 2038  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0      | 51    | 52    | 54    | 53    | 53    | 54    | 53    | 53    | 52    | 53    | 52    | 53    | 53    |
| 1      | 131   | 129   | 132   | 134   | 134   | 134   | 135   | 134   | 133   | 132   | 133   | 132   | 133   |
| 2      | 197   | 183   | 177   | 181   | 184   | 184   | 184   | 186   | 184   | 183   | 181   | 182   | 181   |
| 3      | 184   | 215   | 193   | 186   | 191   | 195   | 195   | 195   | 196   | 194   | 193   | 191   | 192   |
| 4      | 204   | 163   | 183   | 163   | 158   | 162   | 165   | 165   | 165   | 167   | 165   | 164   | 162   |
| 5      | 70    | 167   | 121   | 134   | 120   | 117   | 119   | 122   | 122   | 122   | 123   | 122   | 121   |
| 6      | 33    | 55    | 110   | 78    | 87    | 78    | 76    | 78    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    |
| 7      | 12    | 23    | 31    | 59    | 43    | 48    | 43    | 42    | 43    | 44    | 44    | 44    | 44    |
| 8      | 19    | 9     | 12    | 15    | 30    | 22    | 25    | 22    | 22    | 22    | 23    | 23    | 23    |
| 9      | 75    | 13    | 4     | 6     | 7     | 14    | 10    | 12    | 11    | 10    | 10    | 11    | 11    |
| 10+    | 68    | 94    | 50    | 25    | 14    | 10    | 12    | 11    | 11    | 10    | 10    | 10    | 10    |
| 合計     | 1,045 | 1,102 | 1,064 | 1,034 | 1,023 | 1,018 | 1,018 | 1,018 | 1,018 | 1,016 | 1,014 | 1,011 | 1,010 |

## 年齢別平均漁獲尾数 (百万尾)

| 年齢\漁期年 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0      | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| 1      | 11   | 25   | 27   | 26   | 26   | 26   | 26   | 26   | 26   | 25   | 25   | 25   | 26   |
| 2      | 16   | 34   | 35   | 34   | 35   | 35   | 35   | 35   | 34   | 34   | 33   | 34   | 34   |
| 3      | 14   | 37   | 35   | 32   | 33   | 34   | 34   | 33   | 33   | 33   | 33   | 32   | 33   |
| 4      | 32   | 55   | 65   | 56   | 54   | 56   | 57   | 56   | 56   | 56   | 56   | 55   | 55   |
| 5      | 17   | 83   | 63   | 67   | 61   | 59   | 60   | 61   | 61   | 61   | 61   | 61   | 60   |
| 6      | 9    | 31   | 64   | 44   | 49   | 44   | 43   | 44   | 44   | 44   | 45   | 45   | 44   |
| 7      | 4    | 13   | 18   | 34   | 25   | 28   | 25   | 24   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   |
| 8      | 5    | 5    | 7    | 8    | 16   | 12   | 13   | 12   | 11   | 12   | 12   | 12   | 12   |
| 9      | 16   | 5    | 2    | 2    | 3    | 6    | 4    | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    | 5    |
| 10+    | 13   | 37   | 20   | 10   | 6    | 4    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |
| 合計     | 139  | 325  | 336  | 315  | 309  | 304  | 302  | 300  | 299  | 299  | 300  | 299  | 298  |

2026 年漁期の漁獲量は現状の漁獲圧 (F2021-2025) から予測される 7.0 万トン、2027～2028 年漁期の漁獲量は 15.8 万トンで固定とし、2029 年漁期以降は調整係数  $\beta$  を 0.9 とした漁獲管理規則で漁獲する場合の将来予測結果。数値は 10,000 回の繰り返し計算の平均値である。

\* 将来の漁獲の予測にあたり、2026 年漁期以降の年齢別漁獲係数 (F 値) の選択率には、MSY の算出に用いた選択率 (すなわち、令和 7 年度の資源評価での将来予測に用いた 2020～2024 年漁期の平均の年齢別 F 値に基づく選択率) を用いた (補足表 2-10)。

## 補足資料 4 調査船調査の結果と周辺情報

### (1) スケトウダラ音響トロール調査

(水産機構・水産資源研究所、開発調査センター、海生研：6～7月)

北海道太平洋岸における1、2歳魚の現存量を把握するために、計量魚群探知機とトロールネットによる調査を実施している。調査は1996年から実施しているが、現在の調査海域にまで調査規模が拡大されたのは2001年以降である。本稿では再解析が終了した2006年度調査以降のデータについて記載する(補足図4-1)。資源評価で卓越年級群と判断されている2007年級群および2016年級群以外の年級群については資源評価に基づく年級群豊度と類似した1歳魚の現存尾数が推定された。資源評価で加入量に本調査からの推算値を与えた年級群は2023～2025年級群であり、これらの年級群は中～高程度の年級群豊度であると推定されることから、今後の資源利用を支える年級群となることが期待される。ただし、前述の通り、特に卓越年級群である2007、2016年級群について、本調査では十分に年級群豊度を捉えられなかった等の不確実性があることに注意が必要である。この不確実性の原因として、近年、北方四島水域が1、2歳時の成育場となっている可能性が考えられる。

### (2) スケトウダラ卵・仔魚分布調査

(水産機構・水産資源研究所、海生研：12月～翌年3月)

北海道太平洋岸(道南～道東海域)におけるスケトウダラ卵・仔魚の現存量を把握するため、リングネット(口径80cm)を用いた採集調査を実施している。スケトウダラの卵と仔魚は、噴火湾周辺海域から道東海域にかけて広く採集されるが、道東海域での採集量は少ない。補足図4-2に産卵盛期(1～2月)に噴火湾周辺海域で採集された1網当たりの平均卵数を示す。卵数は2000年代前半以降急増し、2010年漁期にピークに達した。その後は減少して、2015～2019年漁期の卵数は、2000年代以降では低い水準にあったが、その後増加し2021～2022年漁期の卵数は3,000粒程度へと増加した。2023年漁期以降は再び減少し1,200～1,800粒程度となった。卵数が産卵親魚の来遊量を反映すると仮定すると、噴火湾周辺への来遊量は、2010年漁期前後にピークとなり、その後は減少して2015年漁期以降5～6年低迷した後、2021～2022年漁期には増加したが、その後は再び減少したとみられる。2021～2022年漁期における来遊量の増加は、高豊度年級群である2016および2017年級群が親魚になったことが関係していると考えられる。なお、2000年代以降、海域別では胆振沿岸の割合が比較的高い傾向にある。

### (3) スケトウダラ産卵来遊群分布調査

(北海道立総合研究機構函館水産試験場・釧路水産試験場：11月)

主産卵場である噴火湾周辺海域における来遊親魚量を把握するために、道総研では8月、11月、1月に計量魚群探知機による現存量調査を実施している。そのうち11月の調査は、2015年漁期以降、函館水産試験場調査船「金星丸」および釧路水産試験場調査船「北辰丸」により北海道太平洋沿岸全域をカバーしている(函館・栽培・釧路水産試験場 印刷中)。当該調査により推定された襟裳以西海域の親魚現存量は、2015年漁期は19.8万トンであったが、2018年漁期には7.7万トンまで減少した。その後、2021年漁期には41.3万トンま

で急増したが、その後は減少傾向にあり 2025 年漁期は過去最低の 7.6 万トンまで落ち込んだ（図 4-2）。

（4）マダラ・スケトウダラ新規加入量調査およびズワイガニ分布調査（水産機構・水産資源研究所：4 月）、底魚類資源量調査（水産機構・水産資源研究所：10～11 月）、マダラ・スケトウダラ新規加入量調査（岩手県水産技術センター：4～6 月、宮城県水産技術総合センター：5～7 月、福島県水産海洋研究センター・福島県水産資源研究所：7～12 月）

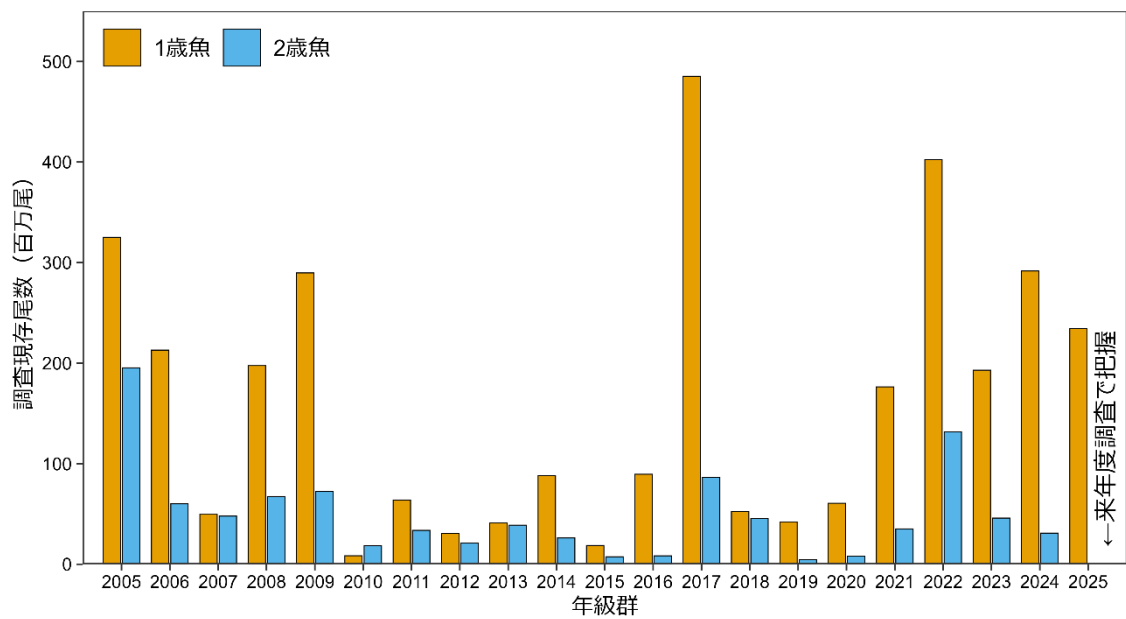
東北海域における 0、1 歳魚の現存量を把握するために、主に着底トロールを用いた調査を実施している。1980 年代は、東北海域も本系群の重要な成育場となっていたが、1990 年代以降は道東海域以東が主要な成育場となっているため、東北海域における現存量から本系群の加入量を推測するのは難しいと考えられる。1 例として、10～11 月の底魚類資源量調査での東北海域における 0 歳魚の現存量を補足図 4-3 に示す。卓越年級群である 2005 年級群および 2007 年級群については、0 歳魚現存量は平均的な値もしくは低い値となっている。近年は 2020、2021、2023、2024 年級群が極めて低い値になっていたが、2022 および 2025 年級群は全年の平均値を上回る値となった。特に、2025 年級群は 3.4 億尾と過去最大となる現存尾数となった。東北沖での若齢魚の分布には、親潮第 1 分枝の南下傾向などの海洋環境変化の影響が考えられている。

#### （5）千島列島南西海域でのロシアの TAC

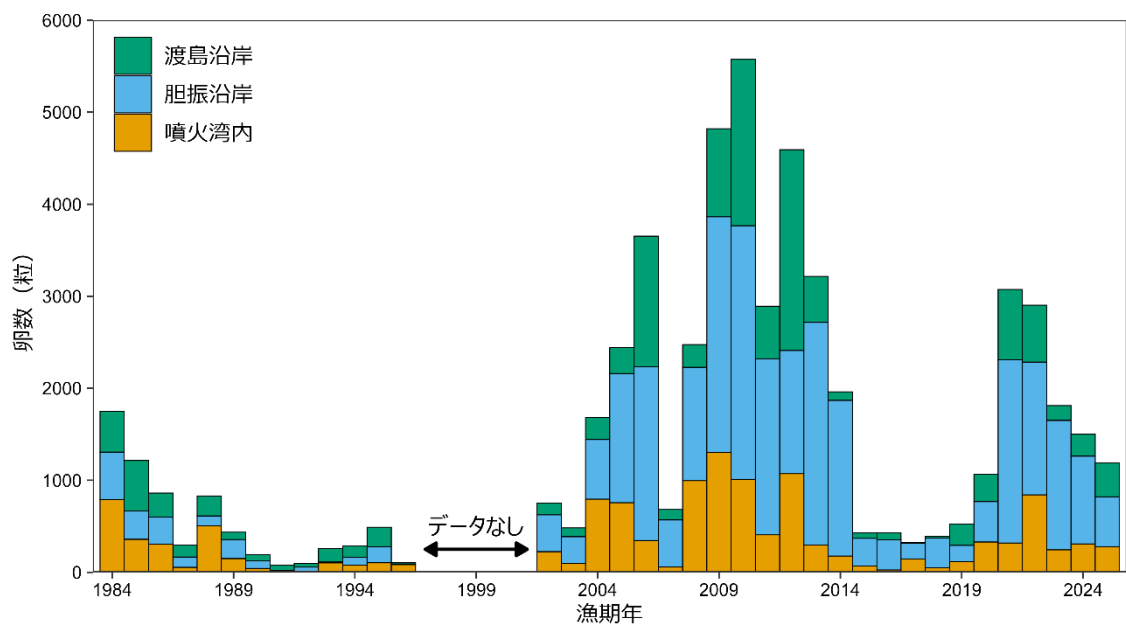
千島列島南西海域ではロシアの大型トロール船が操業しているが、漁獲量や漁獲物の特性などの詳細な情報は得られていない。補足図 4-4 にこれらの海域を含む海区に設定されたロシアの TAC を示す（ロシアでの海区名：南クリル）。この海区の TAC は 2009 年以降急増し、2011 年以降は 8.9 万～14.7 万トンである。この TAC が当該海域の資源量を反映したものと仮定すると、その資源状況は 2026 年も良好な状況にあると考えられる。

#### 引用文献

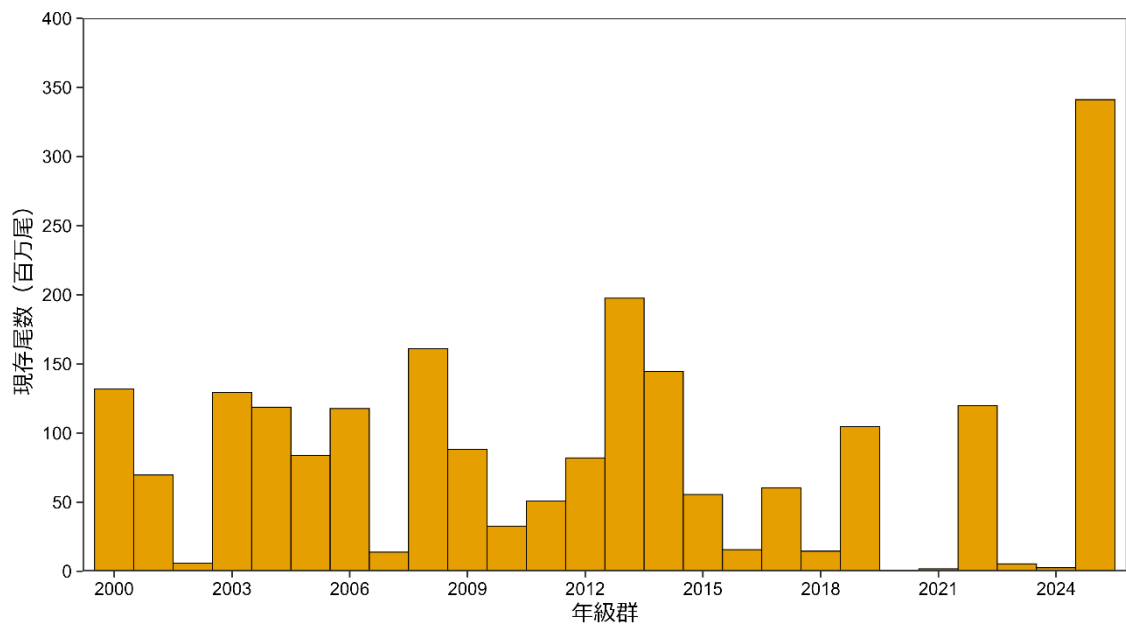
函館・栽培・釧路水産試験場（印刷中）スケトウダラ太平洋海域. 2026 年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部.



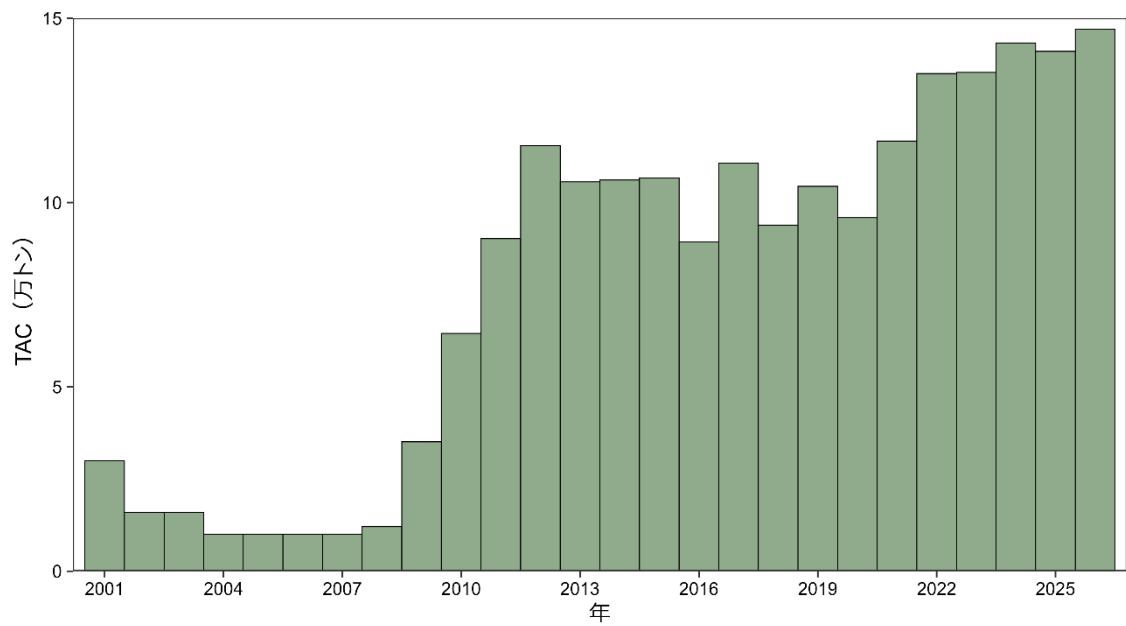
補足図 4-1. スケトウダラ音響トロール調査（6～7月）で推定された北海道太平洋岸における1、2歳魚の現存尾数



補足図 4-2. スケトウダラ卵・仔魚分布調査における産卵盛期（1～2月）の噴火湾周辺海域での卵の採集数



補足図 4-3. 底魚類資源量調査における東北海域での 0 歳魚現存尾数



補足図 4-4. ロシア連邦が設定している漁業海区名「南クリル」におけるスケトウダラの TAC 数量

## 補足資料 5 リッジペナルティの有無が資源解析に与える影響の検討

本系群のコホート解析では、2019 年度評価以降に最終年の F 値の推定不安定性の軽減のためにリッジ VPA (Okamura et al. 2017) を実施している。しかし、モデル診断上、特段の問題がなかったこと、資源解析結果に大きな違いがなかったため、昨年度評価ではリッジペナルティを与えなかった (佐藤ほか 2026)。今年度の資源評価においては、リッジペナルティの有無で最終年の 3 歳 F 値の推定値に差異が生じたため、後述事項を理由にリッジペナルティを与えた資源解析結果が妥当であると判断した。

リッジ VPA では、最終年の年齢別 F 値を最尤推定する際に、チューニング指標値への適合度を示す尤度 L (負の対数尤度  $-\ln L$  として定義) と F の二乗値へペナルティを重みづけした目的関数を用いて、推定の不安定性を軽減させる。通常は (1) 式のように各年齢の F 値の二乗値に一律にペナルティ  $\lambda$  を与えるが、本系群では 3 歳の F 値のレトロスペクティブパターンが特に強いため、(2) 式を用いて特にバイアスの強い 3 歳の F 値とそれ以外の年齢 (4~9 歳) の F 値とで、ペナルティの重みを  $\eta$  により変える手法を用いている。ペナルティの重み  $\lambda$  および  $\eta$  はともに 0~1 の値をとる。(2) 式の  $\alpha$  は  $\lambda$  および  $\eta$  の探索を容易にするために便宜的に与える重みであり、本解析では  $\alpha=100$  を用いた。

$$-(1-\lambda)\ln L + \lambda \sum_{a=3}^9 F_{a,Y}^2 \quad (1)$$

$$-(1-\lambda)\ln L + \alpha \lambda [(1-\eta) \sum_{a=4}^9 F_{a,Y}^2 + \eta F_{3,Y}^2] \quad (2)$$

※ 補足資料 2 の (8) 式を再掲

最終的に選択した  $\lambda$  と  $\eta$  は、親魚量と年齢別 F 値 (3~9 歳) のレトロスペクティブ解析による推定値間の差が最小になる値を探索して求めた。用いた指標は以下の (3) 式と (4) 式に示される平方二乗誤差率 (RMSPE: Root Mean Square Percentage Error) である。

$$\text{RMSPE}_{SSB} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=Y-i}^n \left( \frac{SSB_k^{R_i} - SSB_k'}{SSB_k'} \right)^2} \quad (3)$$

$$\text{RMSPE}_{F_a} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=Y-i}^n \left( \frac{F_{a,k}^{R_i} - F_{a,k}'}{F_{a,k}'} \right)^2} \quad (4)$$

$$SSB_y' = \sum_{a=0}^{10+} N_{a,y} \times m_a \times w_{a,y} \quad (5)$$

※ 補足資料 2 の (9) ~ (11) 式を再掲

ここで  $R_i$  は  $i$  年分のレトロスペクティブ計算の値であることを示す。Y は資源評価の最終年であり、本年度の場合は  $Y=2025$  である。また、 $n$  は推定値の差を比較する範囲であり、本解析ではコホート年数分だけ比較するため  $n=11$  とした。親魚量は (5) 式で定義される。すなわち、RMSPE は前年のデータを用いた推定結果と、最新データを  $i$  年分落とした場合とでのコホート年数分の推定値の差を割合として示したものといえる。レトロスペクティブ計算においてデータを遡る年数は 5 年とした。ペナルティの  $\lambda$  ( $0 \leq \lambda < 1$ ) および

$\eta$  ( $0 \leq \eta \leq 1$ ) の組み合わせは、親魚量および各年齢の F 値のレトロスペクティブ年数分の RMSPE の平均値が最小となる値を、まずそれぞれの値が取り得る範囲を 0.1 区切りで探索し、最小となった組み合わせの周囲をさらに 0.01 区切りで探索して得た。補足表 5-1 に 0.1 区切りでの探索結果、補足表 5-2 に 0.01 区切りでの探索結果を示す。探索の結果、 $\lambda$  が 0.90、 $\eta$  が 1.0 の場合に親魚量および年齢別 F 値の RMSPE の平均が最小 (0.1670) となった。なお、ペナルティを与えない場合の親魚量および年齢別 F 値の RMSPE の平均は 0.1904 であり、ペナルティを与えることでレトロスペクティブ解析における親魚量および年齢別 F 値の推定値のばらつきがわずかに低減された (補足図 5-1 および 5-2、補足表 5-3)。また、レトロスペクティブパターンの指標となる Mohn's rho (Mohn 1999) については、ペナルティの有無にかかわらず、モデル診断上問題となるような方向性の顕著なレトロスペクティブパターンは認められなかった (補足表 5-3)。

リッジペナルティの有無が資源解析に与える影響を補足図 5-3 に示した。親魚量に対する影響は小さかったが、資源量については 2022 年漁期以降に推定値の差異が生じた。特に、2025 年漁期の資源量推定値は、ペナルティを与えた場合の 85.5 万トンに対し、与えない場合は 80.0 万トンとなった (補足表 5-4)。この差異は、主として 2025 年漁期の 3 歳 F 値の推定値が異なったことによると考えられる。本系群のリッジ VPA において最小化する目的関数は (2) 式で表されるが、 $\eta=1.0$  の場合には 4~9 歳 F 値に関するペナルティ項が 0 となる。そのため、目的関数を最小化過程において 3 歳 F 値を低下させる方向に推定が行われることが予想される。一方、4 歳以上の F 値に関するペナルティ項は目的関数に含まれないため、ペナルティを与えない場合とほぼ同様の年齢別 F 値が推定されると考えられる。実際に、最終年の年齢別 F 値を比較すると、ペナルティを与えた場合には 3 歳 F 値が低く推定された一方で、4~9 歳 F 値はペナルティを与えない場合とほぼ同じ値となった (補足表 5-4)。また、補足資料 2 の (6) 式に示されるように、資源評価の最終年 Y の年齢別資源尾数  $N_{a,Y}$  は、評価最終年 Y の年齢別漁獲係数  $F_{a,Y}$  および年齢別漁獲尾数  $C_{a,Y}$  を用いて一意に求められる。したがって、年齢別漁獲尾数  $C_{a,Y}$  が同一であれば、F 値が低いほど推定される年齢別資源尾数は大きくなる。今回の場合、2025 年漁期の 3 歳 F 値は 2022 年級群に対する漁獲圧を表している。さらに、コホート解析では評価最終年の推定値が過去の推定値にも影響を及ぼすため、2022 年級群の加入量推定値はペナルティの有無によって異なる結果となった (補足図 5-3c)。2022 年級群の加入量は、ペナルティを与えた場合には 18.0 億尾、与えない場合は 14.4 億尾となり、約 4 億尾の差異が生じた。

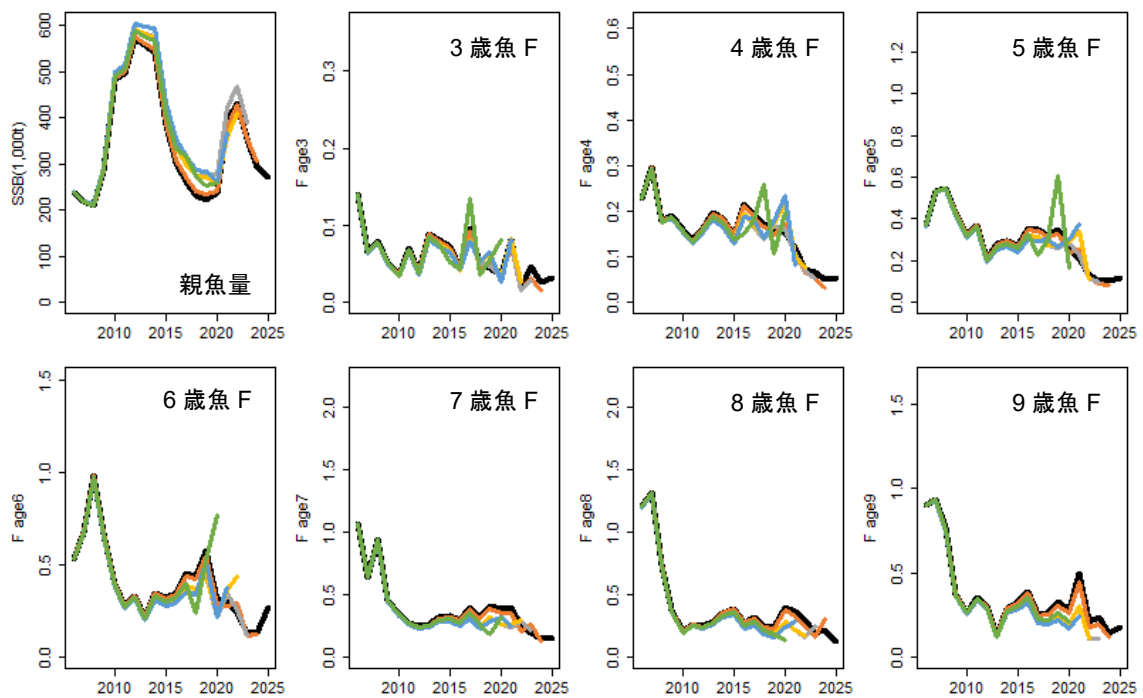
2025 年漁期の段階で 2022 年級群は 3 歳魚であるため親魚量には影響を与えないが、今後数年間にわたり親魚量の中心となる年級群となることから、ペナルティの有無は資源解析だけでなく将来予測に影響を及ぼす可能性がある。一方で、 $\eta=1.0$  の場合は評価最終年の 3 歳 F 値を過度に低く推定している可能性も懸念される。しかし、ペナルティを与えることにより、レトロスペクティブ解析における親魚量および年齢別 F 値の推定値のばらつきは低減された。すなわち、4 歳以上の F 値はペナルティ項を課さない条件下 ( $\eta=1.0$ ) でも比較的安定して推定される一方、3 歳 F 値のみにペナルティ項を課すことにより、ペナルティを与えない場合よりも安定した推定が可能になることを示唆している。なお、昨年度評価において、ペナルティを与えた場合・与えない場合で RMSPE の平均は、それぞれ 0.1587 と 0.2310 であったが、最終年の 3 歳 F 値を含めて資源解析結果への影響はほとんど認めら

れなかった(佐藤ほか 2026)。また、本年度評価におけるペナルティの有無による差異は、主として評価最終年の3歳F値とそれに起因する2022年級群の加入量推定値に現れた。2022年級群は調査船調査においても比較的、豊度が高いと期待される年級群であり(補足図4-1や函館・栽培・釧路水産試験場 印刷中)、2025年漁期の3歳CPUE(2022年級群)においても2009年漁期以降では最も高い値を示した(図4-1)。また、その値は卓越年級群の2016年級群(2019年漁期)および高豊度年級群の2017年級群(2020年漁期)の3歳CPUEを上回る水準であった。このことから、ペナルティを与えた場合の2022年級群の加入量水準は、調査船調査の結果とも整合的であり、一定の妥当性を有すると考えられる。なお、幅広い年齢を漁獲している北海道根拠の沖底漁業者との意見交換会においても、2022年級群に相当する魚体サイズの魚が2025年漁期には多く見られたとの意見も得られている。

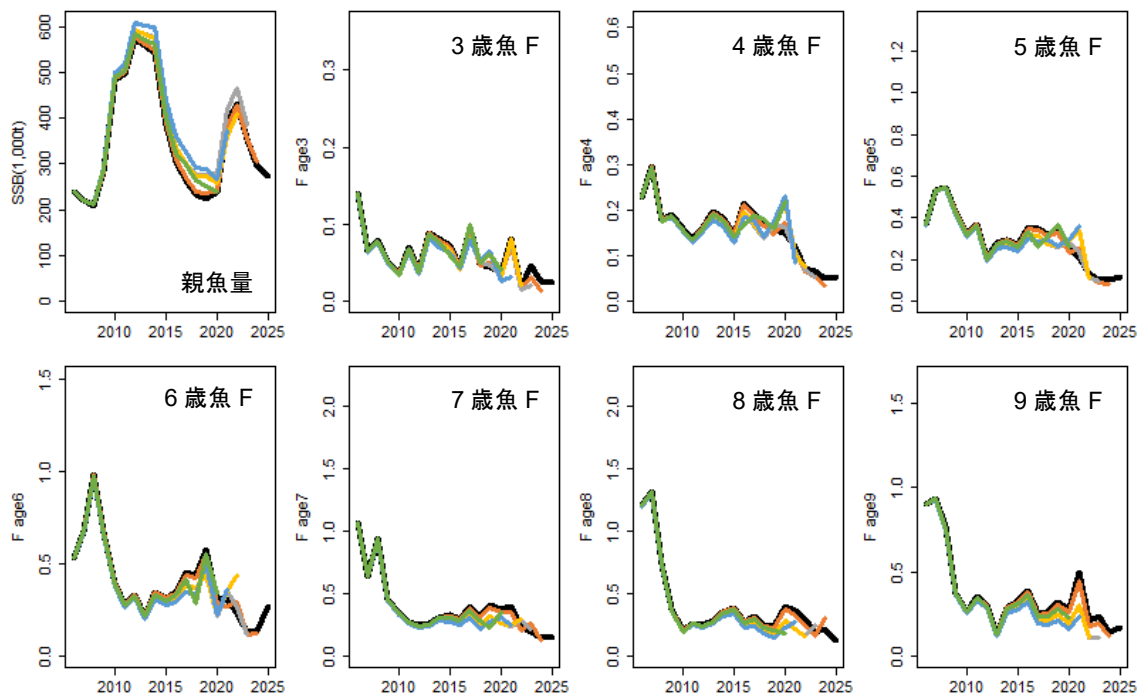
以上のことから、 $\eta=1.0$  という境界値における推定結果である点には留意が必要であるものの、レトロスペクティブ解析における推定値の安定化、調査船調査との整合性、ならびに漁業現場から得られた意見を総合的に勘案すると、ペナルティを与えた資源解析結果が現在の資源状況をより適切に反映していると考えられた。そのため、本年度評価ではペナルティを与えた資源解析結果を採用した。

## 引用文献

- 函館・栽培・釧路水産試験場 (印刷中) スケトウダラ太平洋海域. 2026年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部.
- Mohn, R. (1999) The retrospective problem in sequential population analysis: an investigation using cod fishery and simulated data. *ICES J. Mar. Sci.*, **56**, 473-488.
- Okamura, H., Y. Yamashita and M. Ichinokawa (2017) Ridge virtual population analysis to reduce the instability of fishing mortalities in the terminal year. *ICES J. Mar. Sci.*, **74**, 2427-2436.
- 佐藤隆太・境 磨・千葉 悟・濱邊昂平・千村昌之・桑原風沙・伊藤正木・菅野隼人・鈴木勇人 (2026) 令和 7 (2025) 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価. FRA-SA2026-AC012. 水産研究・教育機構, 横浜, 103pp. [https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2026/03/details\\_2025\\_12.pdf](https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2026/03/details_2025_12.pdf). (last accessed 4 August 2026)



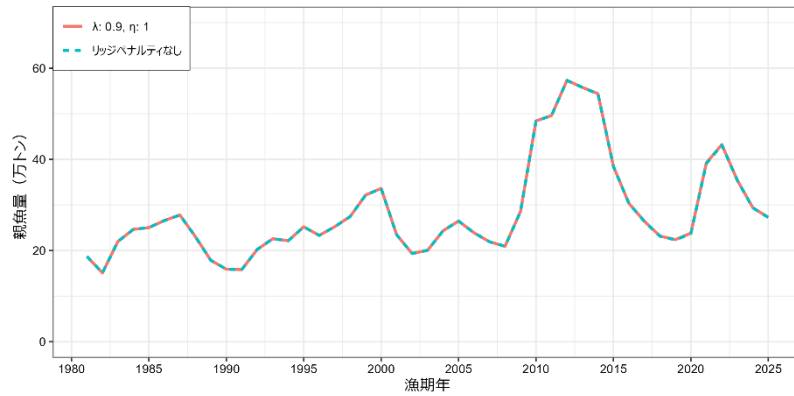
補足図 5-1. リッジ VPA のペナルティを与えない場合のレトロスペクティブ解析結果



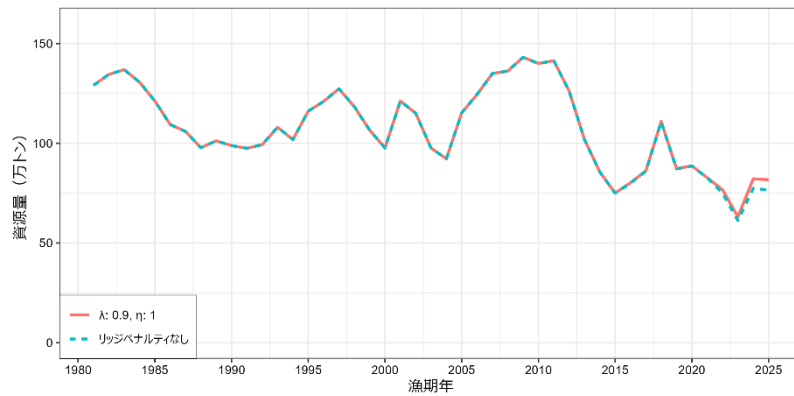
補足図 5-2. 本年度評価で採用したリッジ VPA による資源解析を行った場合のレトロスペクティブ解析結果

ペナルティ  $\lambda$  を 0.90、 $\eta$  を 1.00 とした場合の結果を示す

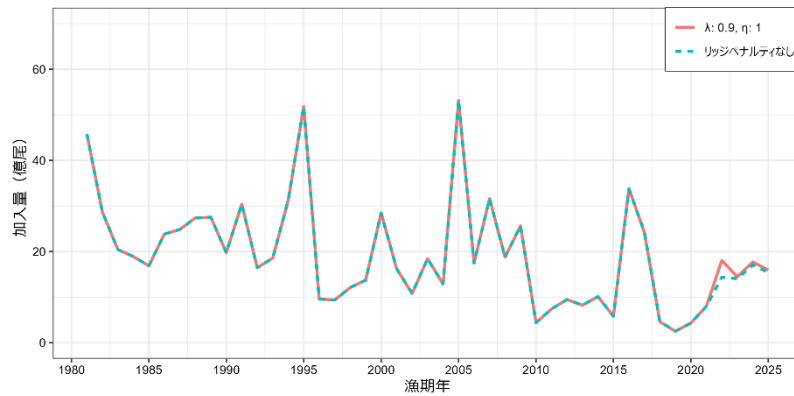
## a) 親魚量



## b) 資源量



## c) 加入量



## 補足図 5-3. ペナルティの有無による資源解析結果の比較

ペナルティを与えた場合の結果を赤実線、与えない場合の結果を青点線で示す。2023～2025 年漁期の加入量は、ペナルティの有無によって異なるそれぞれの回帰式\*からの外挿値である

\* 2022 年級群までの調査 1 歳現存尾数（ペナルティの有無で変化なし）とコホート解析における 1 歳資源尾数（ペナルティの有無で変化する）との関係

補足表 5-1. ペナルティ  $\lambda$  と  $\eta$  を 0.1 刻みで変化させた場合の親魚量・年齢別 F 値の RMSPE (平方二乗誤差率) の平均値

| RMSPE |            | Lamda  |        |        |        |        |        |        |        |        |               |        |
|-------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|
|       |            | 0.0    | 0.1    | 0.2    | 0.3    | 0.4    | 0.5    | 0.6    | 0.7    | 0.8    | <b>0.9</b>    | 0.95   |
| Eta   | 0.0        | 0.1904 | 0.2077 | 0.2142 | 0.2332 | 0.2580 | 0.2702 | 0.2607 | 0.3009 | 0.4016 | 1.5152        | 4.5738 |
|       | 0.1        | 0.1904 | 0.2052 | 0.2194 | 0.2286 | 0.2512 | 0.2700 | 0.2922 | 0.2850 | 0.3537 | 0.7774        | 3.4497 |
|       | 0.2        | 0.1904 | 0.2044 | 0.2052 | 0.2321 | 0.2420 | 0.2588 | 0.2700 | 0.2736 | 0.3326 | 1.6094        | 1.2364 |
|       | 0.3        | 0.1904 | 0.2074 | 0.2140 | 0.2265 | 0.2382 | 0.2593 | 0.2650 | 0.2627 | 0.3124 | 0.4565        | 1.1632 |
|       | 0.4        | 0.1904 | 0.2032 | 0.2120 | 0.2151 | 0.2294 | 0.2499 | 0.2693 | 0.2521 | 0.2943 | 0.4188        | 5.3053 |
|       | 0.5        | 0.1904 | 0.2013 | 0.2034 | 0.2118 | 0.2189 | 0.2465 | 0.2714 | 0.2794 | 0.2769 | 0.3849        | 3.3008 |
|       | 0.6        | 0.1904 | 0.1960 | 0.2073 | 0.2165 | 0.2237 | 0.2342 | 0.2561 | 0.2735 | 0.2595 | 0.3491        | 1.4852 |
|       | 0.7        | 0.1904 | 0.1917 | 0.2010 | 0.2095 | 0.2141 | 0.2245 | 0.2440 | 0.2676 | 0.2820 | 0.3071        | 0.4272 |
|       | 0.8        | 0.1904 | 0.1963 | 0.2002 | 0.2048 | 0.2073 | 0.2137 | 0.2226 | 0.2338 | 0.2751 | 0.2676        | 0.3577 |
|       | 0.9        | 0.1904 | 0.1886 | 0.1987 | 0.1972 | 0.1983 | 0.1999 | 0.2032 | 0.2177 | 0.2357 | 0.2644        | 0.2728 |
|       | <b>1.0</b> | 0.1904 | 0.1862 | 0.1935 | 0.1892 | 0.1956 | 0.1896 | 0.1941 | 0.1895 | 0.1896 | <b>0.1670</b> | 0.1703 |

RMSPE の平均が最小となる組み合わせである  $\lambda$  が 0.9、 $\eta$  が 1.0 (太字) の周囲を更に 0.01 刻みで探索した。

補足表 5-2. ペナルティ  $\lambda$  と  $\eta$  を更に 0.01 刻みで変化させた場合の親魚量・年齢別 F 値の RMSPE の平均値

| RMSPE |             | Lamda   |         |         |         |         |                |         |         |         |         |         |
|-------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|       |             | 0.85    | 0.86    | 0.87    | 0.88    | 0.89    | <b>0.90</b>    | 0.91    | 0.92    | 0.93    | 0.94    | 0.95    |
| Eta   | 0.90        | 0.24933 | 0.24774 | 0.26381 | 0.26771 | 0.27881 | 0.26439        | 0.27526 | 0.28320 | 0.24743 | 0.25792 | 0.27283 |
|       | 0.91        | 0.25253 | 0.25542 | 0.25535 | 0.25753 | 0.25937 | 0.27556        | 0.26889 | 0.27835 | 0.24171 | 0.25111 | 0.26448 |
|       | 0.92        | 0.24650 | 0.24477 | 0.23459 | 0.24559 | 0.25462 | 0.26792        | 0.27671 | 0.27555 | 0.27088 | 0.24432 | 0.25616 |
|       | 0.93        | 0.23152 | 0.24172 | 0.23288 | 0.23733 | 0.24228 | 0.24721        | 0.25999 | 0.29252 | 0.27138 | 0.27012 | 0.24787 |
|       | 0.94        | 0.22295 | 0.23901 | 0.24011 | 0.23670 | 0.22915 | 0.23711        | 0.25819 | 0.28991 | 0.29667 | 0.26652 | 0.27979 |
|       | 0.95        | 0.22067 | 0.21154 | 0.22729 | 0.23050 | 0.23636 | 0.24093        | 0.24197 | 0.24950 | 0.28163 | 0.29888 | 0.27430 |
|       | 0.96        | 0.21315 | 0.21504 | 0.21937 | 0.22440 | 0.22768 | 0.22851        | 0.23318 | 0.23890 | 0.24086 | 0.25491 | 0.29310 |
|       | 0.97        | 0.20619 | 0.20661 | 0.21388 | 0.21162 | 0.21532 | 0.21904        | 0.22031 | 0.22538 | 0.21676 | 0.22443 | 0.23965 |
|       | 0.98        | 0.19977 | 0.19789 | 0.21056 | 0.20588 | 0.20698 | 0.20699        | 0.19527 | 0.19854 | 0.20274 | 0.20829 | 0.21597 |
|       | 0.99        | 0.19146 | 0.19235 | 0.19182 | 0.19758 | 0.18058 | 0.18175        | 0.18332 | 0.18533 | 0.18791 | 0.19127 | 0.19583 |
|       | <b>1.00</b> | 0.18878 | 0.18699 | 0.18515 | 0.18665 | 0.18791 | <b>0.16704</b> | 0.16718 | 0.16758 | 0.16821 | 0.16910 | 0.17034 |

RMSPE の平均が最小となる組み合わせは、 $\lambda$  が 0.90、 $\eta$  が 1.00 の場合 (太字) であった。

補足表 5-3. レトロスペクティブ解析において親魚量および年齢別漁獲係数（F 値）の平方二乗誤差率（RMSPE）の平均が最小となったペナルティ  $\lambda$  と  $\eta$  の時の、各数値の RMSPE とレトロスペクティブバイアス  $\rho$  の値

| 指標値の種類 | 指標値       |        |        |         |         |         |        |         |         |         |
|--------|-----------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
|        | $\lambda$ | $\eta$ | SSB    | F age3  | F age4  | F age5  | F age6 | F age7  | F age8  | F age9  |
| RMSPE  | —         | —      | 0.1053 | 0.2273  | 0.1674  | 0.1919  | 0.2371 | 0.1803  | 0.2124  | 0.2014  |
|        | 0.90      | 1.00   | 0.1006 | 0.1865  | 0.1535  | 0.1525  | 0.1666 | 0.1737  | 0.2071  | 0.1958  |
| rho    | —         | —      | 0.0247 | 0.1554  | -0.1024 | -0.0120 | 0.4701 | -0.0675 | -0.1389 | -0.3943 |
|        | 0.90      | 1.00   | 0.0051 | -0.3012 | -0.0698 | 0.0567  | 0.1835 | -0.0426 | -0.1131 | -0.3818 |

補足表 5-4. ペナルティを設定しない場合の最終年の年齢別漁獲係数（F 値）、親魚量（千トン）および資源量（千トン）とレトロスペクティブ解析において親魚量および年齢別 F 値の平方二乗誤差率（RMSPE）の平均が最小となったペナルティを与えた場合の最終年の年齢別 F 値、親魚量および資源量の推定値

| 2025年漁期の推定値 |        |        |        |        |        |        |        |        |       |         |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|
| $\lambda$   | $\eta$ | F age3 | F age4 | F age5 | F age6 | F age7 | F age8 | F age9 | SSB   | Biomass |
| —           | —      | 0.0310 | 0.0537 | 0.1173 | 0.2729 | 0.1540 | 0.1277 | 0.1739 | 272.6 | 800.1   |
| 0.90        | 1.00   | 0.0245 | 0.0535 | 0.1177 | 0.2738 | 0.1542 | 0.1293 | 0.1711 | 272.7 | 854.7   |

## 補足資料 6 資源解析結果の詳細 (1981～1993 年漁期)

| 年齢別漁獲尾数 (千尾) |           |           |         |         |         |         |           |           |         |         |         |         |         |
|--------------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁期年          | 1981      | 1982      | 1983    | 1984    | 1985    | 1986    | 1987      | 1988      | 1989    | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    |
| 0歳           | 594,529   | 366,429   | 30,115  | 5,007   | 176,725 | 513,309 | 518,240   | 457,112   | 366,705 | 174,167 | 66,851  | 19,430  | 28,650  |
| 1歳           | 341,925   | 639,149   | 49,009  | 24,655  | 164,059 | 24,071  | 186,800   | 125,630   | 114,936 | 181,518 | 106,516 | 95,215  | 37,837  |
| 2歳           | 37,002    | 106,635   | 238,807 | 73,472  | 148,636 | 40,474  | 29,863    | 52,302    | 46,816  | 155,443 | 210,041 | 65,450  | 253,570 |
| 3歳           | 101,209   | 19,775    | 93,260  | 120,398 | 129,027 | 59,792  | 83,425    | 80,606    | 69,665  | 43,217  | 80,385  | 91,002  | 42,652  |
| 4歳           | 135,940   | 166,383   | 133,364 | 188,057 | 103,686 | 112,225 | 108,326   | 127,396   | 111,782 | 42,289  | 58,173  | 80,832  | 47,709  |
| 5歳           | 124,604   | 54,898    | 131,058 | 130,792 | 125,754 | 102,104 | 119,575   | 99,969    | 77,036  | 63,600  | 67,524  | 91,496  | 63,610  |
| 6歳           | 46,630    | 19,352    | 36,268  | 56,894  | 49,512  | 51,509  | 66,731    | 58,726    | 38,124  | 24,802  | 26,906  | 38,974  | 48,231  |
| 7歳           | 26,641    | 5,801     | 8,542   | 9,838   | 11,485  | 11,949  | 23,329    | 21,777    | 13,346  | 13,702  | 5,987   | 4,388   | 12,808  |
| 8+歳          | 1,829     | 1,508     | 3,175   | 2,374   | 2,827   | 3,665   | 7,600     | 9,066     | 7,484   | 11,176  | 2,850   | 2,820   | 4,130   |
| 合計           | 1,410,308 | 1,379,930 | 723,597 | 611,486 | 911,711 | 919,098 | 1,143,891 | 1,032,586 | 845,893 | 709,915 | 625,232 | 489,608 | 539,198 |

| 年 齡 別 漁 獲 重 量      ( ト ン ) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁 期 年                      | 1981    | 1982    | 1983    | 1984    | 1985    | 1986    | 1987    | 1988    | 1989    | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    |
| 0歳                         | 18,199  | 11,217  | 922     | 153     | 5,410   | 15,713  | 15,864  | 13,993  | 9,882   | 4,392   | 1,944   | 580     | 1,203   |
| 1歳                         | 36,358  | 67,962  | 5,211   | 2,622   | 17,445  | 2,559   | 19,863  | 13,359  | 12,536  | 17,379  | 10,104  | 8,977   | 5,210   |
| 2歳                         | 9,892   | 28,508  | 63,843  | 19,642  | 39,737  | 10,820  | 7,984   | 13,983  | 15,549  | 44,105  | 51,627  | 16,205  | 57,680  |
| 3歳                         | 40,957  | 8,003   | 37,740  | 48,723  | 52,215  | 24,197  | 33,761  | 32,620  | 31,584  | 18,093  | 32,852  | 36,374  | 14,629  |
| 4歳                         | 66,542  | 81,444  | 65,282  | 92,054  | 50,754  | 54,934  | 53,026  | 62,360  | 54,971  | 22,810  | 26,314  | 37,471  | 23,876  |
| 5歳                         | 70,216  | 30,936  | 73,853  | 73,704  | 70,865  | 57,537  | 67,383  | 56,334  | 45,103  | 39,321  | 35,749  | 49,196  | 34,779  |
| 6歳                         | 29,778  | 12,359  | 23,161  | 36,333  | 31,619  | 32,894  | 42,615  | 37,503  | 26,002  | 16,417  | 15,975  | 23,872  | 31,005  |
| 7歳                         | 20,995  | 4,571   | 6,732   | 7,753   | 9,051   | 9,416   | 18,385  | 17,162  | 10,935  | 11,233  | 4,825   | 3,153   | 9,947   |
| 8+歳                        | 1,827   | 1,506   | 3,172   | 2,371   | 2,824   | 3,662   | 7,593   | 9,057   | 6,576   | 11,509  | 2,918   | 2,371   | 5,046   |
| 合計                         | 294,765 | 246,506 | 279,916 | 283,354 | 279,919 | 211,733 | 266,472 | 256,370 | 213,137 | 185,259 | 182,309 | 178,197 | 183,374 |

| 年齢別漁獲係数 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 漁期年     | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  |
| 0歳      | 0.173 | 0.170 | 0.018 | 0.003 | 0.137 | 0.305 | 0.294 | 0.228 | 0.178 | 0.114 | 0.027 | 0.015 | 0.019 |
| 1歳      | 0.203 | 0.349 | 0.037 | 0.022 | 0.168 | 0.030 | 0.210 | 0.128 | 0.098 | 0.151 | 0.114 | 0.059 | 0.042 |
| 2歳      | 0.048 | 0.102 | 0.244 | 0.081 | 0.206 | 0.065 | 0.053 | 0.095 | 0.073 | 0.215 | 0.302 | 0.108 | 0.253 |
| 3歳      | 0.155 | 0.035 | 0.132 | 0.202 | 0.216 | 0.129 | 0.200 | 0.214 | 0.192 | 0.097 | 0.179 | 0.225 | 0.103 |
| 4歳      | 0.611 | 0.438 | 0.368 | 0.456 | 0.285 | 0.314 | 0.387 | 0.568 | 0.553 | 0.180 | 0.194 | 0.291 | 0.186 |
| 5歳      | 1.337 | 0.574 | 0.813 | 0.820 | 0.686 | 0.539 | 0.703 | 0.821 | 0.900 | 0.775 | 0.517 | 0.565 | 0.417 |
| 6歳      | 1.510 | 0.820 | 1.073 | 1.202 | 0.961 | 0.730 | 0.915 | 1.030 | 0.975 | 0.925 | 1.011 | 0.697 | 0.722 |
| 7歳      | 2.229 | 0.829 | 1.274 | 1.108 | 0.925 | 0.693 | 0.981 | 0.988 | 0.745 | 1.437 | 0.638 | 0.456 | 0.553 |
| 8+歳     | 2.229 | 0.829 | 1.274 | 1.108 | 0.925 | 0.693 | 0.981 | 0.988 | 0.745 | 1.437 | 0.638 | 0.456 | 0.553 |
| %SPR    | 6.95  | 10.07 | 11.5  | 12.01 | 9.87  | 13.34 | 8.79  | 7.88  | 9.78  | 12.25 | 12.34 | 17.03 | 16.45 |

| 年齢別資源尾数 (千尾) |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 漁期年          | 1981      | 1982      | 1983      | 1984      | 1985      | 1986      | 1987      | 1988      | 1989      | 1990      | 1991      | 1992      | 1993      |
| 0歳           | 4,578,302 | 2,864,381 | 2,043,460 | 1,890,023 | 1,687,345 | 2,381,908 | 2,484,716 | 2,737,177 | 2,751,758 | 1,976,030 | 3,038,121 | 1,644,544 | 1,856,344 |
| 1歳           | 2,216,602 | 2,582,169 | 1,620,046 | 1,345,116 | 1,262,821 | 986,371   | 1,176,379 | 1,241,256 | 1,460,533 | 1,544,326 | 1,181,977 | 1,981,781 | 1,086,464 |
| 2歳           | 924,691   | 1,274,982 | 1,283,085 | 1,100,486 | 927,191   | 752,174   | 674,877   | 672,169   | 769,237   | 932,736   | 935,892   | 743,510   | 1,316,608 |
| 3歳           | 796,743   | 653,180   | 852,748   | 744,990   | 752,022   | 558,948   | 522,388   | 474,258   | 452,938   | 529,570   | 557,197   | 512,542   | 494,472   |
| 4歳           | 336,899   | 531,188   | 491,246   | 581,819   | 473,948   | 471,809   | 382,543   | 333,214   | 298,218   | 291,269   | 374,290   | 363,005   | 318,859   |
| 5歳           | 191,508   | 142,411   | 266,857   | 264,889   | 287,162   | 277,608   | 268,407   | 202,327   | 147,081   | 133,605   | 189,521   | 240,160   | 211,375   |
| 6歳           | 67,814    | 39,184    | 62,463    | 92,170    | 90,872    | 112,664   | 126,095   | 103,511   | 69,350    | 46,563    | 47,925    | 88,009    | 106,292   |
| 7歳           | 33,831    | 11,663    | 13,438    | 16,640    | 21,574    | 27,077    | 42,286    | 39,313    | 28,789    | 20,366    | 14,376    | 13,579    | 34,147    |
| 8+歳          | 2,323     | 3,032     | 4,994     | 4,015     | 5,310     | 8,306     | 13,777    | 16,367    | 16,144    | 16,611    | 6,843     | 8,727     | 11,011    |
| 合計           | 9,148,713 | 8,102,189 | 6,638,336 | 6,040,148 | 5,508,243 | 5,576,866 | 5,691,469 | 5,819,592 | 5,994,047 | 5,491,076 | 6,346,141 | 5,595,857 | 5,435,571 |

| 年 齢 別 資 源 重 量      ( ト ン ) |           |           |           |           |           |           |           |         |           |         |         |         |           |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|-----------|
| 漁期年                        | 1981      | 1982      | 1983      | 1984      | 1985      | 1986      | 1987      | 1988    | 1989      | 1990    | 1991    | 1992    | 1993      |
| 0歳                         | 140,147   | 87,682    | 62,552    | 57,856    | 51,651    | 72,913    | 76,060    | 83,788  | 74,151    | 49,830  | 88,326  | 49,069  | 77,931    |
| 1歳                         | 235,696   | 274,567   | 172,263   | 143,029   | 134,278   | 104,883   | 125,087   | 131,985 | 159,296   | 147,855 | 112,120 | 186,853 | 149,615   |
| 2歳                         | 247,209   | 340,857   | 343,023   | 294,207   | 247,878   | 201,088   | 180,424   | 179,700 | 255,478   | 264,652 | 230,039 | 184,085 | 299,491   |
| 3歳                         | 322,425   | 264,329   | 345,090   | 301,482   | 304,328   | 226,195   | 211,400   | 191,923 | 205,351   | 221,709 | 227,718 | 204,865 | 169,592   |
| 4歳                         | 164,912   | 260,016   | 240,464   | 284,800   | 231,997   | 230,950   | 187,254   | 163,108 | 146,654   | 157,103 | 169,311 | 168,275 | 159,570   |
| 5歳                         | 107,918   | 80,251    | 150,378   | 149,269   | 161,820   | 156,437   | 151,252   | 114,015 | 86,114    | 82,602  | 100,336 | 129,129 | 115,568   |
| 6歳                         | 43,307    | 25,023    | 39,890    | 58,861    | 58,032    | 71,949    | 80,526    | 66,104  | 47,299    | 30,822  | 28,545  | 53,905  | 68,330    |
| 7歳                         | 26,661    | 9,191     | 10,590    | 13,113    | 17,001    | 21,338    | 33,324    | 30,981  | 23,588    | 16,696  | 11,587  | 9,757   | 26,518    |
| 8+歳                        | 2,320     | 3,029     | 4,989     | 4,011     | 5,304     | 8,298     | 13,762    | 16,350  | 14,185    | 17,107  | 7,007   | 7,337   | 13,451    |
| 合計                         | 1,290,595 | 1,344,944 | 1,369,239 | 1,306,628 | 1,212,290 | 1,094,050 | 1,059,088 | 977,952 | 1,012,118 | 988,375 | 974,899 | 993,275 | 1,080,067 |

| 年齢別親魚重量 (トン) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁期年          | 1981    | 1982    | 1983    | 1984    | 1985    | 1986    | 1987    | 1988    | 1989    | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    |
| 0歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 1歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 2歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 3歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 4歳           | 32,982  | 52,003  | 48,093  | 56,960  | 46,399  | 46,190  | 37,451  | 32,622  | 29,331  | 31,421  | 33,862  | 33,655  | 31,914  |
| 5歳           | 86,334  | 64,201  | 120,303 | 119,415 | 129,456 | 125,149 | 121,002 | 91,212  | 68,891  | 66,081  | 80,269  | 103,303 | 92,455  |
| 6歳           | 38,976  | 22,521  | 35,901  | 52,975  | 52,229  | 64,754  | 72,473  | 59,493  | 42,570  | 27,740  | 25,609  | 48,515  | 61,497  |
| 7歳           | 26,661  | 9,191   | 10,590  | 13,113  | 17,001  | 21,338  | 33,324  | 30,981  | 23,588  | 16,696  | 11,587  | 9,757   | 26,518  |
| 8+歳          | 2,320   | 3,029   | 4,989   | 4,011   | 5,304   | 8,298   | 13,762  | 16,350  | 14,185  | 17,107  | 7,007   | 7,337   | 13,451  |
| 合計           | 187,274 | 150,945 | 219,875 | 246,474 | 250,390 | 265,729 | 278,012 | 230,657 | 178,565 | 159,045 | 158,334 | 202,567 | 225,835 |

補足資料 6 (続き) (1994~2006 年漁期)

| 年齢別漁獲尾数 (千尾) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁期年          | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    |
| 0歳           | 55,572  | 70,418  | 7,993   | 6,569   | 61,599  | 5,954   | 27,594  | 6,056   | 5,744   | 114,336 | 2,780   | 42,282  | 28,337  |
| 1歳           | 35,866  | 71,918  | 114,951 | 20,074  | 29,296  | 34,178  | 11,591  | 15,677  | 25,433  | 2,870   | 9,976   | 11,373  | 38,434  |
| 2歳           | 142,931 | 88,497  | 155,274 | 383,846 | 35,607  | 38,906  | 34,288  | 22,884  | 96,763  | 14,133  | 25,273  | 33,665  | 15,428  |
| 3歳           | 202,823 | 45,833  | 28,404  | 152,275 | 263,681 | 22,871  | 34,477  | 18,237  | 22,344  | 160,073 | 76,222  | 28,482  | 64,804  |
| 4歳           | 79,062  | 128,261 | 47,921  | 58,726  | 169,722 | 259,045 | 52,055  | 21,561  | 14,239  | 52,628  | 155,925 | 73,674  | 44,958  |
| 5歳           | 67,259  | 68,632  | 59,458  | 35,486  | 74,192  | 109,346 | 177,225 | 37,854  | 15,449  | 35,619  | 63,153  | 91,258  | 56,486  |
| 6歳           | 31,130  | 42,467  | 24,083  | 22,466  | 37,693  | 47,479  | 52,049  | 74,379  | 17,129  | 19,934  | 43,954  | 45,487  | 53,615  |
| 7歳           | 7,584   | 22,447  | 15,242  | 12,399  | 38,380  | 25,933  | 25,982  | 25,666  | 33,989  | 11,733  | 17,974  | 22,580  | 26,011  |
| 8歳 (8+歳)     | 3,813   | 14,571  | 14,940  | 12,560  | 12,659  | 7,514   | 7,546   | 12,609  | 9,871   | 14,274  | 4,807   | 10,438  | 11,148  |
| 9歳 (9+歳)     |         |         |         |         | 5,214   | 5,363   | 4,420   | 3,848   | 4,818   | 1,865   | 3,157   | 2,472   | 3,447   |
| 10+歳         |         |         |         |         |         | 3,938   | 6,370   | 1,195   | 1,644   | 1,086   | 1,846   | 2,754   | 1,505   |
| 合計           | 626,040 | 553,042 | 468,265 | 704,401 | 728,043 | 560,527 | 433,596 | 239,966 | 247,423 | 428,549 | 405,067 | 364,465 | 344,174 |

| 年齢別漁獲重量 (トン) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁期年          | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    |
| 0歳           | 1,836   | 1,957   | 236     | 213     | 2,556   | 230     | 1,454   | 264     | 279     | 3,714   | 117     | 1,841   | 1,136   |
| 1歳           | 2,797   | 7,499   | 10,257  | 1,695   | 3,553   | 5,391   | 1,122   | 3,781   | 3,949   | 218     | 866     | 1,730   | 5,495   |
| 2歳           | 37,697  | 19,600  | 34,172  | 77,289  | 9,216   | 11,729  | 10,406  | 6,796   | 29,161  | 3,048   | 5,313   | 8,923   | 2,815   |
| 3歳           | 68,601  | 18,225  | 10,450  | 51,481  | 88,178  | 7,930   | 14,906  | 8,506   | 10,297  | 63,180  | 26,493  | 11,988  | 23,267  |
| 4歳           | 34,328  | 67,268  | 23,235  | 26,615  | 67,915  | 118,802 | 24,590  | 11,423  | 8,043   | 24,765  | 72,081  | 33,880  | 20,376  |
| 5歳           | 35,350  | 37,064  | 33,152  | 19,484  | 35,543  | 57,006  | 93,181  | 22,052  | 9,062   | 18,482  | 32,185  | 47,940  | 29,957  |
| 6歳           | 18,817  | 25,586  | 15,379  | 14,571  | 20,214  | 26,225  | 30,928  | 46,588  | 10,958  | 12,472  | 25,430  | 26,301  | 31,849  |
| 7歳           | 5,198   | 14,741  | 9,152   | 9,377   | 24,622  | 15,758  | 17,315  | 17,591  | 23,949  | 7,999   | 11,653  | 14,194  | 16,669  |
| 8歳 (8+歳)     | 3,416   | 11,773  | 12,249  | 11,194  | 9,406   | 4,975   | 5,991   | 9,204   | 7,718   | 10,517  | 3,241   | 7,170   | 7,688   |
| 9歳 (9+歳)     |         |         |         |         | 4,256   | 3,724   | 3,920   | 2,693   | 3,959   | 1,545   | 2,419   | 1,744   | 2,599   |
| 10+歳         |         |         |         |         |         | 2,956   | 5,755   | 1,527   | 1,694   | 1,174   | 1,636   | 2,557   | 1,396   |
| 合計           | 208,041 | 203,714 | 148,283 | 211,919 | 265,459 | 254,725 | 209,568 | 130,426 | 109,069 | 147,114 | 181,435 | 158,268 | 143,246 |

| 年齢別漁獲係数  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 漁期年      | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  |
| 0歳       | 0.022 | 0.017 | 0.010 | 0.009 | 0.064 | 0.005 | 0.012 | 0.005 | 0.007 | 0.079 | 0.003 | 0.010 | 0.020 |
| 1歳       | 0.036 | 0.043 | 0.041 | 0.038 | 0.058 | 0.055 | 0.015 | 0.010 | 0.028 | 0.005 | 0.010 | 0.016 | 0.013 |
| 2歳       | 0.257 | 0.132 | 0.140 | 0.215 | 0.101 | 0.116 | 0.082 | 0.043 | 0.089 | 0.022 | 0.060 | 0.050 | 0.030 |
| 3歳       | 0.362 | 0.132 | 0.062 | 0.215 | 0.244 | 0.094 | 0.154 | 0.062 | 0.058 | 0.228 | 0.175 | 0.096 | 0.140 |
| 4歳       | 0.298 | 0.437 | 0.210 | 0.185 | 0.420 | 0.428 | 0.340 | 0.144 | 0.066 | 0.198 | 0.385 | 0.271 | 0.229 |
| 5歳       | 0.461 | 0.490 | 0.395 | 0.251 | 0.399 | 0.565 | 0.634 | 0.474 | 0.154 | 0.247 | 0.413 | 0.436 | 0.366 |
| 6歳       | 0.393 | 0.645 | 0.335 | 0.268 | 0.492 | 0.516 | 0.625 | 0.648 | 0.434 | 0.321 | 0.585 | 0.640 | 0.531 |
| 7歳       | 0.240 | 0.591 | 0.540 | 0.305 | 1.117 | 0.824 | 0.643 | 0.797 | 0.766 | 0.651 | 0.578 | 0.743 | 1.073 |
| 8歳 (8+歳) | 0.240 | 0.591 | 0.540 | 0.483 | 0.632 | 0.728 | 0.651 | 0.826 | 0.922 | 0.971 | 0.659 | 0.876 | 1.202 |
| 9歳 (9+歳) |       |       |       |       | 0.401 | 0.652 | 1.653 | 0.918 | 0.994 | 0.457 | 0.627 | 0.958 | 0.902 |
| 10+歳     |       |       |       |       | 0.652 | 1.653 | 0.918 | 0.994 | 0.994 | 0.457 | 0.627 | 0.958 | 0.902 |
| %SPR     | 15.86 | 17.23 | 25.66 | 23.92 | 14.52 | 17.95 | 17.13 | 23.04 | 30.99 | 22.53 | 19.28 | 21.61 | 22.28 |

| 年齢別資源尾数 (千尾) |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 漁期年          | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      |
| 0歳           | 3,128,159 | 5,180,211 | 958,841   | 936,565   | 1,208,957 | 1,372,297 | 2,845,854 | 1,624,362 | 1,079,764 | 1,844,058 | 1,288,435 | 5,312,854 | 1,748,765 |
| 1歳           | 1,220,888 | 2,051,369 | 3,414,746 | 636,187   | 622,420   | 759,955   | 915,003   | 1,885,041 | 1,083,884 | 719,084   | 1,142,499 | 861,388   | 3,526,695 |
| 2歳           | 733,855   | 830,237   | 1,385,204 | 2,309,835 | 431,462   | 414,020   | 506,840   | 635,061   | 1,315,206 | 742,450   | 504,321   | 796,731   | 597,463   |
| 3歳           | 757,118   | 420,632   | 538,885   | 892,539   | 1,380,788 | 288,987   | 273,227   | 345,965   | 450,769   | 891,044   | 537,856   | 351,857   | 561,257   |
| 4歳           | 347,455   | 410,654   | 287,141   | 394,617   | 560,727   | 842,661   | 204,880   | 182,364   | 253,343   | 331,341   | 552,682   | 351,618   | 248,891   |
| 5歳           | 206,224   | 200,826   | 206,627   | 181,336   | 255,503   | 286,916   | 427,659   | 113,622   | 122,998   | 184,739   | 211,604   | 292,826   | 208,823   |
| 6歳           | 108,483   | 101,252   | 95,836    | 108,450   | 109,908   | 133,512   | 126,952   | 176,661   | 55,083    | 82,157    | 112,441   | 109,065   | 147,518   |
| 7歳           | 40,216    | 57,014    | 41,379    | 53,384    | 64,634    | 52,333    | 62,079    | 52,937    | 71,945    | 27,783    | 46,392    | 48,780    | 44,798    |
| 8歳 (8+歳)     | 20,221    | 37,010    | 40,558    | 37,177    | 30,633    | 16,467    | 17,871    | 25,418    | 18,577    | 26,035    | 11,283    | 20,268    | 18,063    |
| 9歳 (9+歳)     |           |           |           |           | 17,870    | 12,686    | 6,194     | 7,259     | 8,668     | 5,757     | 7,680     | 4,545     | 6,573     |
| 10+歳         |           |           |           |           |           | 9,316     | 8,927     | 2,254     | 2,958     | 3,352     | 4,490     | 5,062     | 2,870     |
| 合計           | 6,562,619 | 9,289,206 | 6,969,217 | 5,550,089 | 4,682,903 | 4,189,149 | 5,395,486 | 5,050,944 | 4,463,195 | 4,857,799 | 4,419,684 | 8,154,995 | 7,111,717 |

| 年齢別資源重量 (トン) |           |           |           |           |           |           |         |           |           |         |         |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|
| 漁期年          | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000    | 2001      | 2002      | 2003    | 2004    | 2005      | 2006      |
| 0歳           | 103,345   | 143,939   | 28,260    | 30,344    | 50,162    | 52,893    | 149,984 | 70,802    | 52,526    | 59,906  | 54,127  | 231,311   | 70,097    |
| 1歳           | 95,222    | 213,903   | 304,709   | 53,733    | 75,488    | 119,867   | 88,567  | 454,656   | 168,307   | 54,712  | 99,194  | 131,045   | 504,238   |
| 2歳           | 193,552   | 183,882   | 304,846   | 465,092   | 111,668   | 124,812   | 153,818 | 188,609   | 396,354   | 160,137 | 106,023 | 211,177   | 109,016   |
| 3歳           | 256,079   | 167,259   | 198,247   | 301,749   | 461,751   | 100,201   | 118,133 | 161,363   | 207,729   | 351,688 | 186,948 | 148,091   | 201,509   |
| 4歳           | 150,860   | 215,372   | 139,225   | 178,844   | 224,379   | 386,458   | 96,780  | 96,618    | 143,099   | 155,914 | 255,496 | 161,695   | 112,807   |
| 5歳           | 108,389   | 108,455   | 115,210   | 99,566    | 122,404   | 149,578   | 224,854 | 66,192    | 72,144    | 95,859  | 107,840 | 153,829   | 110,747   |
| 6歳           | 65,575    | 61,005    | 61,201    | 70,335    | 58,941    | 73,745    | 75,436  | 110,653   | 35,240    | 51,401  | 65,053  | 63,063    | 87,629    |
| 7歳           | 27,562    | 37,443    | 24,846    | 40,375    | 41,465    | 31,801    | 41,372  | 36,283    | 50,692    | 18,941  | 30,078  | 30,664    | 28,708    |
| 8歳 (8+歳)     | 18,114    | 29,903    | 33,255    | 33,134    | 22,761    | 10,903    | 14,188  | 18,554    | 14,525    | 19,183  | 7,607   | 13,922    | 12,456    |
| 9歳 (9+歳)     |           |           |           |           | 14,589    | 8,809     | 5,493   | 5,081     | 7,123     | 4,770   | 5,884   | 3,207     | 4,956     |
| 10+歳         |           |           |           |           |           | 6,992     | 8,066   | 2,880     | 3,048     | 3,624   | 3,979   | 4,700     | 2,661     |
| 合計           | 1,018,698 | 1,161,161 | 1,209,799 | 1,273,172 | 1,183,607 | 1,066,059 | 976,691 | 1,211,692 | 1,150,788 | 976,136 | 922,230 | 1,152,705 | 1,244,825 |

| 年齢別親魚重量 (トン) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 漁期年          | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    |
| 0歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 1歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 2歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 3歳           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 4歳           | 30,172  | 43,074  | 27,845  | 35,769  | 44,876  | 77,292  | 19,356  | 19,324  | 28,620  | 31,183  | 51,099  | 32,339  | 22,561  |
| 5歳           | 86,711  | 86,764  | 92,168  | 79,652  | 97,924  | 119,662 | 179,883 | 52,953  | 57,715  | 76,687  | 86,272  | 123,063 | 88,597  |
| 6歳           | 59,017  | 54,904  | 55,081  | 63,302  | 53,046  | 66,370  | 67,893  | 99,588  | 31,716  | 46,261  | 58,548  | 56,757  | 78,866  |
| 7歳           | 27,562  | 37,443  | 24,846  | 40,375  | 41,465  | 31,801  | 41,372  | 36,283  | 50,692  | 18,941  | 30,078  | 30,664  | 28,708  |
| 8歳 (8+歳)     | 18,114  | 29,903  | 33,255  | 33,134  | 22,761  | 10,903  | 14,188  | 18,554  | 14,525  | 19,183  | 7,607   | 13,922  | 12,456  |
| 9歳 (9+歳)     |         |         |         |         | 14,589  | 8,809   | 5,493   | 5,081   | 7,123   | 4,770   | 5,884   | 3,207   | 4,956   |
| 10+歳         |         |         |         |         |         | 6,992   | 8,066   | 2,880   | 3,048   | 3,624   | 3,979   | 4,700   | 2,661   |
| 合計           | 221,577 | 252,088 | 233,195 | 252,232 | 274,661 | 321,829 | 336,250 | 234,662 | 193,439 | 200,650 | 243,468 | 264,652 | 238,807 |

## 補足資料 6 (続き) (2007~2019 年漁期)

年齢別漁獲尾数 (千尾)

| 漁期年  | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0歳   | 6,045   | 23,727  | 106,104 | 35,453  | 39,169  | 30,360  | 5,978   | 11,320  | 3,982   | 6,253   | 6,967   | 143     | 2,276   |
| 1歳   | 10,569  | 3,845   | 27,775  | 24,213  | 1,755   | 10,101  | 1,126   | 5,737   | 4,634   | 5,938   | 5,838   | 4,030   | 2,345   |
| 2歳   | 81,912  | 6,997   | 18,599  | 25,283  | 17,727  | 12,678  | 5,079   | 19,511  | 27,988  | 10,138  | 6,061   | 5,703   | 19,199  |
| 3歳   | 23,662  | 116,658 | 26,267  | 32,683  | 36,204  | 27,613  | 9,489   | 15,891  | 18,413  | 10,026  | 27,186  | 8,157   | 44,888  |
| 4歳   | 85,683  | 44,922  | 191,133 | 55,987  | 91,520  | 58,830  | 96,523  | 13,392  | 20,192  | 37,157  | 29,430  | 33,366  | 18,350  |
| 5歳   | 56,326  | 82,108  | 62,932  | 195,807 | 78,545  | 90,350  | 62,525  | 88,703  | 12,303  | 29,704  | 35,551  | 30,041  | 40,249  |
| 6歳   | 48,921  | 38,890  | 42,652  | 29,704  | 98,507  | 38,857  | 61,453  | 44,751  | 55,199  | 8,998   | 19,579  | 23,480  | 27,073  |
| 7歳   | 28,138  | 24,148  | 6,620   | 10,193  | 11,637  | 52,138  | 17,386  | 52,331  | 23,411  | 29,683  | 5,456   | 7,271   | 11,199  |
| 8歳   | 7,716   | 12,818  | 3,682   | 1,632   | 4,437   | 6,220   | 35,442  | 13,698  | 35,779  | 11,385  | 17,970  | 1,967   | 3,198   |
| 9歳   | 2,268   | 1,172   | 2,832   | 1,482   | 1,679   | 3,042   | 2,084   | 21,354  | 7,040   | 18,851  | 6,257   | 8,597   | 1,465   |
| 10+歳 | 1,600   | 1,040   | 466     | 1,322   | 2,142   | 1,869   | 1,283   | 4,791   | 17,002  | 15,683  | 12,742  | 11,707  | 14,543  |
| 合計   | 352,839 | 356,325 | 489,062 | 413,759 | 383,323 | 332,059 | 298,369 | 291,480 | 225,942 | 183,816 | 173,036 | 134,464 | 184,785 |

年齢別漁獲重量 (トン)

| 漁期年  | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 0歳   | 262     | 763     | 3,177   | 1,326   | 1,891   | 1,507   | 323     | 435     | 194     | 301    | 325    | 5      | 79     |
| 1歳   | 942     | 373     | 2,919   | 2,028   | 250     | 1,404   | 86      | 444     | 440     | 736    | 527    | 599    | 187    |
| 2歳   | 19,832  | 1,313   | 3,529   | 5,269   | 4,203   | 2,023   | 824     | 3,210   | 5,109   | 2,283  | 1,331  | 1,552  | 3,518  |
| 3歳   | 7,484   | 40,419  | 7,886   | 10,380  | 14,228  | 10,529  | 2,920   | 4,959   | 7,397   | 3,401  | 10,256 | 3,160  | 12,719 |
| 4歳   | 39,044  | 18,786  | 85,901  | 24,140  | 39,588  | 28,243  | 44,833  | 6,412   | 9,639   | 17,071 | 14,089 | 16,552 | 8,498  |
| 5歳   | 29,671  | 42,061  | 33,978  | 102,536 | 39,466  | 45,660  | 33,184  | 48,612  | 6,636   | 16,616 | 21,302 | 16,681 | 22,703 |
| 6歳   | 29,105  | 23,907  | 25,167  | 18,817  | 56,780  | 22,481  | 34,708  | 27,340  | 33,259  | 5,708  | 12,682 | 15,461 | 18,153 |
| 7歳   | 18,745  | 16,473  | 4,622   | 7,084   | 8,580   | 34,172  | 10,669  | 33,071  | 14,949  | 19,278 | 3,936  | 5,228  | 8,592  |
| 8歳   | 5,063   | 8,868   | 2,531   | 1,231   | 3,366   | 5,580   | 25,521  | 8,943   | 23,418  | 8,134  | 13,260 | 1,443  | 2,525  |
| 9歳   | 1,863   | 880     | 1,936   | 1,240   | 1,676   | 2,591   | 1,629   | 15,867  | 5,016   | 13,712 | 4,929  | 6,531  | 1,178  |
| 10+歳 | 1,539   | 1,151   | 333     | 1,419   | 2,212   | 1,982   | 1,124   | 5,044   | 13,946  | 12,509 | 10,283 | 9,736  | 12,328 |
| 合計   | 153,549 | 154,994 | 171,979 | 175,469 | 172,239 | 156,172 | 155,823 | 154,337 | 120,004 | 99,748 | 92,919 | 76,949 | 90,480 |

年齢別漁獲係数

| 漁期年  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0歳   | 0.002 | 0.016 | 0.052 | 0.104 | 0.067 | 0.040 | 0.009 | 0.014 | 0.008 | 0.002 | 0.004 | 0.000 | 0.011 |
| 1歳   | 0.011 | 0.002 | 0.027 | 0.018 | 0.008 | 0.026 | 0.002 | 0.013 | 0.008 | 0.018 | 0.003 | 0.003 | 0.009 |
| 2歳   | 0.040 | 0.010 | 0.015 | 0.035 | 0.018 | 0.083 | 0.019 | 0.054 | 0.089 | 0.026 | 0.027 | 0.004 | 0.020 |
| 3歳   | 0.064 | 0.079 | 0.052 | 0.035 | 0.070 | 0.039 | 0.089 | 0.081 | 0.072 | 0.045 | 0.096 | 0.049 | 0.044 |
| 4歳   | 0.295 | 0.177 | 0.189 | 0.158 | 0.136 | 0.164 | 0.196 | 0.185 | 0.148 | 0.215 | 0.191 | 0.172 | 0.157 |
| 5歳   | 0.534 | 0.549 | 0.429 | 0.320 | 0.369 | 0.204 | 0.278 | 0.295 | 0.274 | 0.357 | 0.348 | 0.322 | 0.344 |
| 6歳   | 0.676 | 0.985 | 0.669 | 0.392 | 0.279 | 0.333 | 0.220 | 0.349 | 0.320 | 0.351 | 0.452 | 0.436 | 0.578 |
| 7歳   | 0.638 | 0.948 | 0.456 | 0.346 | 0.277 | 0.247 | 0.257 | 0.314 | 0.329 | 0.302 | 0.396 | 0.318 | 0.408 |
| 8歳   | 1.319 | 0.739 | 0.371 | 0.202 | 0.262 | 0.247 | 0.280 | 0.352 | 0.391 | 0.278 | 0.320 | 0.255 | 0.238 |
| 9歳   | 0.935 | 0.765 | 0.372 | 0.264 | 0.351 | 0.307 | 0.128 | 0.288 | 0.327 | 0.391 | 0.257 | 0.263 | 0.325 |
| 10+歳 | 0.935 | 0.765 | 0.372 | 0.264 | 0.351 | 0.307 | 0.128 | 0.288 | 0.327 | 0.391 | 0.257 | 0.263 | 0.325 |
| %SPR | 20.81 | 20.47 | 28.07 | 29.75 | 31.11 | 32.81 | 38.15 | 30.82 | 33.88 | 33.55 | 32.31 | 36.29 | 32.48 |

年齢別資源尾数 (千尾)

| 漁期年  | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0歳   | 3,160,900 | 1,878,653 | 2,561,936 | 438,304   | 741,473   | 946,416   | 824,246   | 1,011,850 | 582,233   | 3,383,186 | 2,415,310 | 458,806   | 252,520   |
| 1歳   | 1,149,032 | 2,113,866 | 1,239,873 | 1,630,447 | 264,777   | 464,956   | 609,545   | 547,615   | 668,995   | 387,022   | 2,262,698 | 1,613,327 | 307,429   |
| 2歳   | 2,452,956 | 800,836   | 1,486,388 | 850,407   | 1,128,631 | 185,112   | 319,169   | 428,594   | 381,082   | 467,543   | 267,746   | 1,589,596 | 1,133,509 |
| 3歳   | 429,333   | 1,746,692 | 587,252   | 1,085,135 | 608,236   | 820,852   | 126,223   | 232,075   | 300,716   | 258,223   | 337,638   | 193,134   | 1,172,693 |
| 4歳   | 379,918   | 313,483   | 1,257,375 | 434,172   | 816,262   | 441,744   | 614,912   | 89,928    | 166,717   | 217,949   | 192,256   | 238,962   | 143,214   |
| 5歳   | 154,162   | 220,266   | 204,497   | 810,571   | 288,725   | 554,939   | 292,113   | 393,713   | 58,218    | 112,020   | 136,947   | 123,757   | 156,658   |
| 6歳   | 112,782   | 70,354    | 99,083    | 103,725   | 458,473   | 155,544   | 352,453   | 172,320   | 228,344   | 34,483    | 61,028    | 75,281    | 69,871    |
| 7歳   | 67,572    | 44,663    | 20,471    | 39,526    | 54,568    | 270,127   | 86,846    | 220,258   | 94,710    | 129,121   | 18,915    | 30,250    | 37,907    |
| 8歳   | 11,934    | 27,793    | 13,473    | 10,101    | 21,788    | 32,228    | 164,364   | 52,293    | 125,355   | 53,101    | 74,364    | 9,916     | 17,142    |
| 9歳   | 4,230     | 2,484     | 10,333    | 7,243     | 6,427     | 13,053    | 19,610    | 96,730    | 28,637    | 66,052    | 31,307    | 42,056    | 5,987     |
| 10+歳 | 2,984     | 2,205     | 1,700     | 6,461     | 8,198     | 8,017     | 12,075    | 21,704    | 69,163    | 54,950    | 63,760    | 57,272    | 59,439    |
| 合計   | 7,925,803 | 7,221,296 | 7,482,383 | 5,416,092 | 4,397,558 | 3,892,988 | 3,421,556 | 3,267,079 | 2,704,169 | 5,163,650 | 5,861,969 | 4,432,357 | 3,356,370 |

年齢別資源重量 (トン)

| 漁期年  | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018      | 2019    |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 0歳   | 136,915   | 60,386    | 76,715    | 16,393    | 35,794    | 46,971    | 44,530    | 38,924  | 28,338  | 163,116 | 112,672 | 16,549    | 8,750   |
| 1歳   | 102,372   | 205,181   | 130,294   | 136,544   | 37,702    | 64,634    | 46,567    | 42,404  | 63,585  | 47,942  | 204,342 | 239,699   | 24,535  |
| 2歳   | 593,877   | 150,299   | 282,011   | 177,232   | 267,573   | 29,536    | 51,811    | 70,514  | 69,563  | 105,296 | 58,785  | 432,643   | 207,705 |
| 3歳   | 135,794   | 605,185   | 176,308   | 344,648   | 239,035   | 312,988   | 38,847    | 72,428  | 120,801 | 87,592  | 127,373 | 74,810    | 332,286 |
| 4歳   | 173,120   | 131,094   | 565,105   | 187,203   | 353,082   | 212,072   | 285,615   | 43,054  | 79,588  | 100,130 | 92,041  | 118,545   | 66,327  |
| 5歳   | 81,210    | 112,834   | 110,412   | 424,462   | 145,072   | 280,448   | 155,035   | 215,767 | 31,404  | 62,662  | 82,057  | 68,720    | 88,365  |
| 6歳   | 67,100    | 43,250    | 58,465    | 65,709    | 264,266   | 89,993    | 199,062   | 105,276 | 137,582 | 21,875  | 39,530  | 49,570    | 46,849  |
| 7歳   | 45,015    | 30,468    | 14,293    | 27,469    | 40,231    | 177,048   | 53,294    | 139,191 | 60,478  | 83,856  | 13,645  | 21,752    | 29,085  |
| 8歳   | 7,830     | 19,228    | 9,260     | 7,620     | 16,529    | 28,911    | 118,357   | 34,142  | 82,049  | 37,936  | 54,871  | 7,275     | 13,531  |
| 9歳   | 3,475     | 1,866     | 7,063     | 6,058     | 6,415     | 11,115    | 15,327    | 71,873  | 20,406  | 48,044  | 24,662  | 31,948    | 4,815   |
| 10+歳 | 2,870     | 2,440     | 1,213     | 6,932     | 8,466     | 8,502     | 10,573    | 22,846  | 56,730  | 43,829  | 51,453  | 47,631    | 50,386  |
| 合計   | 1,349,579 | 1,362,231 | 1,431,139 | 1,400,270 | 1,414,165 | 1,262,218 | 1,019,018 | 856,420 | 750,524 | 802,280 | 861,431 | 1,109,143 | 872,634 |

年齢別親魚重量 (トン)

| 漁期年  | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 1歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 2歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 3歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 4歳   | 34,624  | 26,219  | 113,021 | 37,441  | 70,616  | 42,414  | 57,123  | 8,611   | 15,918  | 20,026  | 18,408  | 23,709  | 13,265  |
| 5歳   | 64,968  | 90,267  | 88,330  | 339,569 | 116,057 | 224,359 | 124,028 | 172,614 | 25,123  | 50,129  | 65,646  | 54,976  | 70,692  |
| 6歳   | 60,390  | 38,925  | 52,619  | 59,138  | 237,839 | 80,993  | 179,156 | 94,748  | 123,824 | 19,688  | 35,577  | 44,613  | 42,164  |
| 7歳   | 45,015  | 30,468  | 14,293  | 27,469  | 40,231  | 177,048 | 53,294  | 139,191 | 60,478  | 83,856  | 13,645  | 21,752  | 29,085  |
| 8歳   | 7,830   | 19,228  | 9,260   | 7,620   | 16,529  | 28,911  | 118,357 | 34,142  | 82,049  | 37,936  | 54,871  | 7,275   | 13,531  |
| 9歳   | 3,475   | 1,866   | 7,063   | 6,058   | 6,415   | 11,115  | 15,327  | 71,873  | 20,406  | 48,044  | 24,662  | 31,948  | 4,815   |
| 10+歳 | 2,870   | 2,440   | 1,213   | 6,932   | 8,466   | 8,502   | 10,573  | 22,846  | 56,730  | 43,829  | 51,453  | 47,631  | 50,386  |
| 合計   | 219,172 | 209,413 | 285,798 | 484,227 | 496,155 | 573,342 | 557,857 | 544,025 | 384,528 | 303,509 | 264,262 | 231,905 | 223,938 |

## 補足資料 6 (続き) (2020~2025 年漁期)

## 年齢別漁獲尾数 (千尾)

| 漁期年  | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024   | 2025    |
|------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 0歳   | 98      | 392     | 1,256   | 18      | 0      | 1,555   |
| 1歳   | 8,309   | 3,016   | 1,173   | 5,600   | 411    | 41,685  |
| 2歳   | 7,543   | 1,580   | 803     | 29,239  | 11,291 | 10,461  |
| 3歳   | 25,926  | 10,505  | 1,361   | 6,002   | 5,923  | 13,177  |
| 4歳   | 107,996 | 61,352  | 6,852   | 3,470   | 4,670  | 8,826   |
| 5歳   | 19,153  | 99,142  | 46,371  | 6,733   | 3,966  | 7,975   |
| 6歳   | 20,231  | 13,453  | 68,034  | 32,093  | 6,249  | 6,675   |
| 7歳   | 8,542   | 14,262  | 6,269   | 35,759  | 24,602 | 4,784   |
| 8歳   | 5,715   | 4,404   | 5,817   | 3,165   | 24,643 | 14,270  |
| 9歳   | 2,267   | 3,534   | 1,467   | 2,815   | 1,524  | 12,654  |
| 10+歳 | 7,932   | 9,609   | 3,032   | 3,161   | 2,344  | 3,034   |
| 合計   | 213,713 | 221,249 | 142,437 | 128,057 | 85,622 | 125,096 |

## 年齢別漁獲重量 (トン)

| 漁期年  | 2020   | 2021    | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 0歳   | 1      | 16      | 58     | 1      | 0      | 48     |
| 1歳   | 1,667  | 427     | 91     | 383    | 52     | 3,156  |
| 2歳   | 1,593  | 421     | 289    | 4,454  | 2,716  | 1,702  |
| 3歳   | 8,445  | 3,837   | 640    | 1,914  | 2,203  | 4,440  |
| 4歳   | 43,298 | 26,864  | 2,901  | 1,468  | 2,298  | 4,257  |
| 5歳   | 10,168 | 48,079  | 22,334 | 3,119  | 2,064  | 4,868  |
| 6歳   | 12,758 | 8,573   | 39,449 | 16,695 | 3,304  | 4,391  |
| 7歳   | 6,048  | 9,372   | 4,435  | 21,931 | 14,016 | 3,039  |
| 8歳   | 4,626  | 3,280   | 4,355  | 2,480  | 16,248 | 9,254  |
| 9歳   | 1,894  | 3,049   | 1,259  | 2,235  | 1,199  | 9,148  |
| 10+歳 | 6,939  | 8,561   | 2,699  | 3,066  | 2,240  | 2,676  |
| 合計   | 97,436 | 112,478 | 78,510 | 57,746 | 46,340 | 46,979 |

## 年齢別漁獲係数

| 漁期年  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0歳   | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| 1歳   | 0.061 | 0.013 | 0.003 | 0.006 | 0.001 | 0.043 |
| 2歳   | 0.042 | 0.017 | 0.005 | 0.095 | 0.016 | 0.018 |
| 3歳   | 0.036 | 0.081 | 0.019 | 0.047 | 0.027 | 0.024 |
| 4歳   | 0.151 | 0.119 | 0.074 | 0.066 | 0.049 | 0.054 |
| 5歳   | 0.258 | 0.213 | 0.131 | 0.101 | 0.105 | 0.118 |
| 6歳   | 0.308 | 0.309 | 0.235 | 0.133 | 0.136 | 0.274 |
| 7歳   | 0.381 | 0.395 | 0.244 | 0.197 | 0.151 | 0.154 |
| 8歳   | 0.400 | 0.367 | 0.293 | 0.198 | 0.214 | 0.129 |
| 9歳   | 0.280 | 0.495 | 0.211 | 0.238 | 0.145 | 0.171 |
| 10+歳 | 0.280 | 0.495 | 0.211 | 0.238 | 0.145 | 0.171 |
| %SPR | 34.31 | 35.65 | 48.85 | 46.64 | 56.48 | 52.55 |

## 年齢別資源尾数 (千尾)

| 漁期年  | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 2025      |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0歳   | 429,743   | 797,588   | 1,804,244 | 1,446,938 | 1,771,243 | 1,593,093 |
| 1歳   | 167,406   | 287,986   | 534,318   | 1,208,393 | 969,896   | 1,187,300 |
| 2歳   | 214,673   | 110,994   | 200,408   | 375,543   | 846,839   | 683,130   |
| 3歳   | 823,199   | 152,541   | 80,867    | 147,775   | 253,042   | 617,636   |
| 4歳   | 873,680   | 618,228   | 109,529   | 61,778    | 109,790   | 191,843   |
| 5歳   | 95,342    | 585,117   | 427,334   | 79,255    | 45,050    | 81,383    |
| 6歳   | 86,486    | 57,349    | 368,197   | 291,885   | 55,782    | 31,585    |
| 7歳   | 30,524    | 49,502    | 32,792    | 226,712   | 198,999   | 37,928    |
| 8歳   | 19,639    | 16,233    | 25,966    | 20,005    | 145,006   | 133,269   |
| 9歳   | 10,528    | 10,252    | 8,756     | 15,088    | 12,787    | 91,183    |
| 10+歳 | 36,827    | 27,879    | 18,098    | 16,943    | 19,672    | 21,865    |
| 合計   | 2,788,048 | 2,713,670 | 3,610,508 | 3,890,314 | 4,428,106 | 4,670,215 |

## 年齢別資源重量 (トン)

| 漁期年  | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0歳   | 5,611   | 32,095  | 83,240  | 46,437  | 56,841  | 49,309  |
| 1歳   | 33,595  | 40,749  | 41,546  | 82,644  | 122,265 | 89,893  |
| 2歳   | 45,331  | 29,580  | 72,156  | 57,211  | 203,733 | 111,146 |
| 3歳   | 268,138 | 55,713  | 38,000  | 47,127  | 94,137  | 208,129 |
| 4歳   | 350,275 | 270,698 | 46,372  | 26,128  | 54,027  | 92,529  |
| 5歳   | 50,615  | 283,751 | 205,819 | 36,712  | 23,442  | 49,672  |
| 6歳   | 54,539  | 36,547  | 213,495 | 151,841 | 29,495  | 20,778  |
| 7歳   | 21,611  | 32,531  | 23,197  | 139,043 | 113,373 | 24,092  |
| 8歳   | 15,897  | 12,091  | 19,438  | 15,674  | 95,607  | 86,421  |
| 9歳   | 8,795   | 8,845   | 7,517   | 11,977  | 10,061  | 65,921  |
| 10+歳 | 32,215  | 24,837  | 16,110  | 16,433  | 18,795  | 19,285  |
| 合計   | 886,620 | 827,437 | 766,889 | 631,229 | 821,776 | 817,174 |

## 年齢別親魚重量 (トン)

| 漁期年  | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 1歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 2歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 3歳   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 4歳   | 70,055  | 54,140  | 9,274   | 5,226   | 10,805  | 18,506  |
| 5歳   | 40,492  | 227,000 | 164,655 | 29,369  | 18,754  | 39,737  |
| 6歳   | 49,085  | 32,893  | 192,146 | 136,657 | 26,546  | 18,700  |
| 7歳   | 21,611  | 32,531  | 23,197  | 139,043 | 113,373 | 24,092  |
| 8歳   | 15,897  | 12,091  | 19,438  | 15,674  | 95,607  | 86,421  |
| 9歳   | 8,795   | 8,845   | 7,517   | 11,977  | 10,061  | 65,921  |
| 10+歳 | 32,215  | 24,837  | 16,110  | 16,433  | 18,795  | 19,285  |
| 合計   | 238,149 | 392,337 | 432,336 | 354,380 | 293,941 | 272,661 |