

## 令和 7（2025）年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価

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（岡本 俊・松井 萌・宮原寿恵・森山丈継・西澤文吾・倉島 陽・高崎健二・瀬藤 聡）

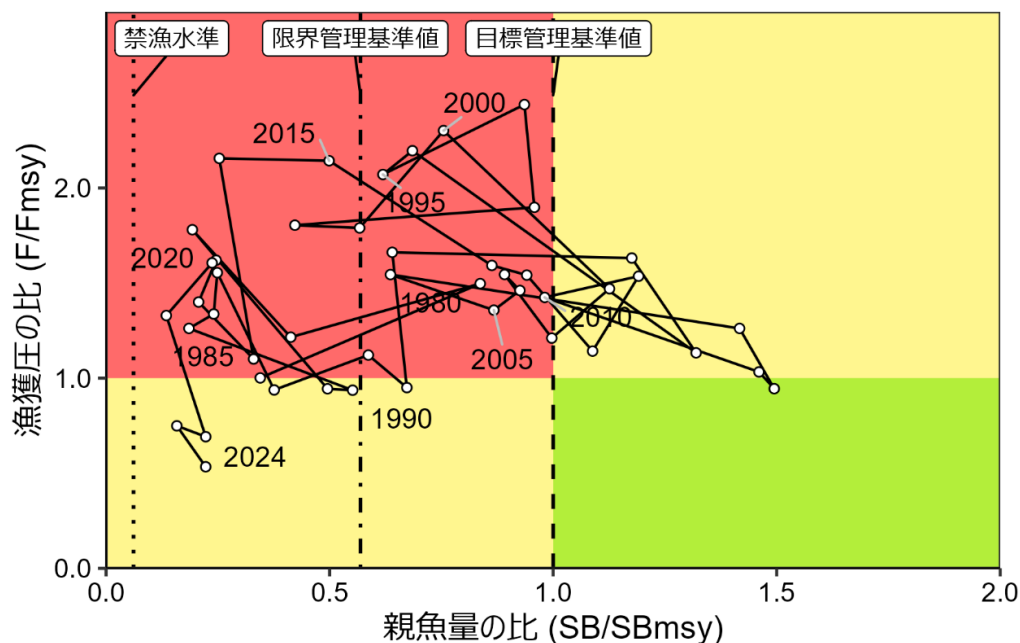
参画機関：北海道立総合研究機構釧路水産試験場、北海道立総合研究機構函館水産試験場、青森県産業技術センター水産総合研究所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター、福島県水産資源研究所、茨城県水産試験場、千葉県水産総合研究センター、神奈川県水産技術センター、静岡県水産技術研究所、三重県水産研究所、和歌山県水産試験場、高知県水産試験場、佐賀県立海水産振興センター、長崎県総合水産試験場、富山県農林水産総合技術センター、漁業情報サービスセンター

### 要 約

本系群の資源量について、小型いか釣り漁業の標準化 CPUE を用いて推定した。資源量は、1990 年漁期（4 月～翌年 3 月）以降は、本系群の再生産に好適な環境下であり、概ね 50 万～100 万トンの範囲で安定して推移していた。しかし、2015、2016 年漁期に大きく減少し、それ以降は低水準で横ばい傾向にある。2025 年漁期の資源量は 32.5 万トンと予測され、前年から大きく増加した。親魚量は 2007 年漁期に増加して 36.1 万トンになり、その後 2014 年漁期までは高めの水準で維持されてきたが、2015 年漁期以降は大きく減少している。親魚量は、2024 年漁期で 5.7 万トンと推定され、2025 年漁期で 15.0 万トンと予測された。

令和 6 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 7 年 3 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（SB<sub>msy</sub>、25.5 万トン）、限界管理基準値（SB<sub>limit</sub>、14.5 万トン）、禁漁水準（SB<sub>ban</sub>、1.6 万トン）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 を実現する親魚量であり、本系群の 2024 年漁期の親魚量はこれを下回る。また、限界管理基準値も下回る。2024 年漁期の漁獲圧は、MSY を実現する水準の漁獲圧（F<sub>msy</sub>）を下回る。親魚量の動向は直近 5 年間（2020～2024 年漁期）の推移から「横ばい」と判断される。一方で、2025 年漁期の親魚量は前年から大きく増加すると予測される。漁獲シナリオに基づき、2025 年漁期の親魚量および資源量の予測値から算出される 2026 年漁期の ABC は 4.4 万トンである。

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 (SBmsy)	25.5 万トン
2024 年漁期の親魚量の水準	MSY を実現する水準を下回る(0.22 倍)
2024 年漁期の漁獲圧の水準	SBmsy を維持する水準を下回る(0.53 倍)
2024 年漁期の親魚量の動向	横ばい
MSY	14.4 万トン
2026 年漁期の ABC	4.4 万トン
コメント: ・ ABC の算定には、令和 6 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 7 年 3 月に開催された「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。 ・ ABC は本系群を漁獲する全ての国の合計値である。 ・ 近年の加入量は、再生産関係から期待される平均値を下回る傾向が確認されている。 ・ 本系群の漁期年は 4 月～翌年 3 月である。	

直近 6 漁期年と将来 1 漁期年の資源量、親魚量、漁獲量、F/Fmsy、および漁獲割合					
漁期年	資源量 (万トン)	親魚量 (万トン)	漁獲量 (万トン)	F/Fmsy	漁獲割合 (%)
2020	19.3	6.0	5.9	1.61	30
2021	10.0	3.4	2.6	1.33	26
2022	13.2	5.7	2.0	0.69	15
2023	9.5	4.0	1.5	0.75	16
2024	12.5	5.7	1.6	0.53	13
2025	32.5	15.0	3.9	0.50	12
2026	39.1	18.2	4.4	0.66	14

・ 2025 年漁期の値は、漁期途中までの情報から予測された資源量と、2025 年漁期の予測漁獲量に基づく値である。  
 ・ 2026 年漁期の値は将来予測に基づく平均値である。

English title (authors)

Stock assessment and evaluation of the winter-spawning stock of Japanese flying squid (fiscal year 2025).

(Suguru Okamoto, Hajime Matsui, Hisae Miyahara, Taketsugu Moriyama, Bungo Nishizawa, Akira Kurashima, Kenji Takasaki, Satoshi Setou)

## 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
月別・海域別漁獲尾数(系群別漁獲尾数)	漁業・養殖業生産統計年報(農林水産省) 全国イカ水揚げ集計表(全漁連) いか釣り漁業漁獲成績報告書(水産庁) 主要港漁業種類別水揚量、生物情報収集調査(北海道～高知(12)道県) 韓国漁業生産動向調査(韓国海洋水産部) ( <a href="https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do;jsessionid=ykuyNhLsqridlhZUFQ7dqX0l4bOmhu47RnRCSXva.esvwas2_S21?vwcd=MT_ZTITLE&amp;menuId=M_01_01&amp;parentId=K2.1&amp;outLink=Y&amp;entrType=#content-group">https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do;jsessionid=ykuyNhLsqridlhZUFQ7dqX0l4bOmhu47RnRCSXva.esvwas2_S21?vwcd=MT_ZTITLE&amp;menuId=M_01_01&amp;parentId=K2.1&amp;outLink=Y&amp;entrType=#content-group</a> 、2025年11月閲覧) 韓国 TAC(韓国水産資源公団) ( <a href="https://www.fira.or.kr/fira/fira_030605.jsp">https://www.fira.or.kr/fira/fira_030605.jsp</a> 、2025年11月閲覧) NPFC(North Pacific Fisheries Commission)統計 ( <a href="https://www.npfc.int/statistics/">https://www.npfc.int/statistics/</a> 、2025年10月閲覧) 漁船活用調査(水産機構)
資源量指数 ・資源量指標値 ・加入量指標値 ・幼生分布量	7～12月の小型いか釣り船月別 CPUE(水産機構、北海道、青森県、岩手県、宮城県) 7～10月中下旬までの小型いか釣り船月別 CPUE(水産機構、北海道、青森県、岩手県、宮城県) 第2次太平洋いか類漁場一斉調査(8月上旬～9月上旬、水産機構、北海道、青森県、岩手県、宮城県):いか釣り調査 道東太平洋いか類南下期資源調査(8月中旬～下旬、北海道):いか釣り調査 第1次太平洋いか類漁場一斉調査(6月上旬～7月上旬、水産機構、北海道、青森県、岩手県、宮城県):いか釣り調査 移行域幼稚魚調査(5月上旬～6月上旬、水産機構):中層トロール 三陸～道東沖における加入量把握調査(7月、水産機構):中層トロール スルメイカ稚仔調査(2月、水産機構):ボンゴネット
自然死亡係数(M)	月当たり $M=0.1$ (漁期間 6ヶ月で 0.6) を仮定
漁獲努力量	小型いか釣り船月別延べ出漁隻数(水産機構、北海道～高知(12)道県)

本系群の漁期年は4月～翌年3月である。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

スルメイカは日本周辺海域に広く分布し、周年にわたり再生産を行っている。このうち、秋季と冬季に発生する群が卓越して多く（新谷 1967）、主産卵場や主発生時期、発生後の主な回遊経路および主漁場から秋季発生系群と冬季発生系群の2系群に分けて評価している。なお、春季から夏季に発生した群も想定されているが（新谷 1967）、資源量および漁獲量は少ない。冬季発生系群の主産卵場は東シナ海と推定されており（松田ほか 1972、森ほか 2002、森 2006、図 2-1）、幼生は本州以南の暖水域に分布し、黒潮によって北方冷水域へ移送される（図 2-2）。太平洋を北上する群は常磐～北海道太平洋沿岸域に回遊し、一部はオホーツク海に回遊する。本系群は最も広域に分布する系群であり（図 2-1）、我が国では太平洋で主に漁獲される。また、幼生の一部は対馬暖流によって日本海の沿岸および沖合を北方へ移送され、さらにその一部は宗谷海峡からオホーツク海に回遊する。成熟が進むにつれて北上回遊から南下回遊に切り替わり、太平洋側に来遊した群れは津軽海峡や宗谷海峡から日本海へ移動し、日本海を北上した群れとともに産卵海域と推定される東シナ海へ回遊する。その過程において日本海でも漁獲される。太平洋側を南下する群れは、日本海を南下する群れと比較して規模が小さいと推定されている（森・中村 2001）。なお、春季・夏季に発生した群のうち、太平洋側を北上・回遊して漁獲されたと想定されるスルメイカは本系群に含めて漁獲量等の集計、資源量推定を行った。

### (2) 年齢・成長

平衡石を用いた日齢解析の結果、スルメイカの寿命は1年と推定されている。本系群の日齢と外套背長のデータをゴンペルツの成長曲線に当てはめた結果、下記の成長式が推定された。

$$L_t = 291.6 \times e^{-6.86 \times e^{-0.0147t}}$$

ここで $L_t$ は外套背長（mm）、 $t$ は孵化後の日数である。孵化後の月数別の平均的な外套背長および体重を図 2-3、表 2-1 に示す。

### (3) 成熟・産卵

スルメイカの成熟開始月齢は雌雄により異なる。2012～2024年級群では、雄は孵化後約6～7ヶ月で成熟を開始する一方、雌の成熟開始月齢は孵化後約7～8ヶ月以降であった。スルメイカ冬季発生系群の産卵場は、天然産出卵の採集例がないことから特定されていない。しかし、九州周辺海域での成熟個体や孵化直後と推定される幼生の分布から、東シナ海に主産卵場が存在すると推定されている（松田ほか 1972、森ほか 2002、森 2006）。主産卵期は幼生の出現頻度や産卵群の出現状況から12月～翌年3月と推定されている（新谷 1967）。

### (4) 被捕食関係

スルメイカの主要な餌料は、日本海における胃内容物調査結果から、沿岸では小型魚類、沖合では甲殻類とされている（沖山 1965）。スルメイカは幼生から成体まで、大型魚類、

海産ほ乳類等に捕食されると考えられているが、これらの捕食による減耗率は明らかではない。また、日本海では共食いも報告されている（木所・氏 1999）。

#### (5) 特記事項

スルメイカの資源量は海洋環境の変化によって変動することが報告されている（村田・新谷 1977、Okutani and Watanabe 1983、桜井 1998、木所・後藤 1999）。1988/1989年にレジームシフトと呼ばれる中長期的な海洋環境の変化が発生し、北西太平洋では寒冷期から温暖期に移行したと考えられている（Yasunaka and Hanawa 2002、Overland et al. 2008）。この温暖期において、資源の増加とスルメイカの再生産可能海域の拡大が同調していたことから、海洋環境が温暖なレジームはスルメイカの再生産にとって好適と考えられている（Sakurai et al. 2000）。1990年以降の海洋環境は再生産に好適な環境が継続してきたと考えられ、2014年漁期までは親魚量が高めに維持され、資源量も概ね安定して推移してきた。しかし、2015、2016年漁期と2年連続して2~3月の産卵場の水温環境が不適となり、さらに漁獲圧も高めであったことから、資源量は大きく減少したと考えられる（加賀ほか 2016、2017）。

近年の環境の変化に関して、2014/2015年を境としてPDO（太平洋十年規模振動）の符号が負から正へと反転したことや、過去に太平洋でマイワシが増加した時期に当たる寒冷期へとレジームシフトが起きた可能性についての議論もあるが（渡邊ほか 2017、黒田・戸谷 2017）、現段階ではレジームシフトが起きたとは判定されていない。また、近年の再生産可能海域の縮小は、高水温が一因ともなっており、平均水温は過去の寒冷期と比較すると高めであることから、海洋環境が長期的に寒冷化しているとは考えられない。さらに、2019~2024年の産卵場の環境は近年では比較的好適もしくは平年並であったと考えられる（補足資料 7-(1)）。しかしながら、資源量の回復には至らなかったため、孵化後から加入までのプロセスにおける他の海洋環境要因（黒潮大蛇行など）についても解析を進める必要がある。現在までの解析の結果、近年の資源量低水準期には、スルメイカの幼生が産卵海域（東シナ海）から太平洋および黒潮親潮移行域まで生きて流れ着く割合が小さかった可能性が考えられる（補足資料 7-(2)）。一方、2025年はその割合が相対的に大きくなっていた可能性があり、モニタリングも含めて引き続き研究を進める必要がある。

### 3. 漁業の状況

#### (1) 漁業の概要

主要漁場を図 2-1 に示す。スルメイカは主にいか釣りによって漁獲されるが、太平洋側では近年、釣り以外の漁法による漁獲量が増加している（表 3-1、暦年集計値）。1995年以降、底びき網、定置網、まき網などによる漁獲量は全漁獲量の概ね 50%前後で推移していた。2016年以降釣り以外の漁法による漁獲の割合は増加傾向にあり、2024年は 83%を占めた。

本系群は我が国以外にも、韓国、中国、北朝鮮、ロシアによって漁獲されているが、日本海における中国と北朝鮮の漁獲の実態は不明である。本資源評価の漁獲量は日本と韓国、および太平洋における中国とロシアを集計対象としている。2024年漁期の冬季発生系群全体の漁獲量に占める日本、韓国、中国、ロシアの割合は、それぞれ 87%、13%、0%、0%で

あった（表 3-2）。なお、韓国による黄海での漁獲量は集計対象外である（補足資料 6）。

## (2) 漁獲量の推移

本系群の漁獲量の経年変化を図 3-1、表 3-2 に示す。漁獲量は 1980 年代では低水準で推移し、1989 年漁期以降に増加傾向に転じて 1996 年漁期には約 40 万トンになった。2011～2015 年漁期は 18 万～29 万トンで推移していたが、2016 年漁期以降は大きく減少して推移している。2024 年漁期の漁獲量は前年より増加し（前年比 109%）、1.6 万トンであった（表 3-2）。NPFC（North Pacific Fisheries Commission, <https://www.npfc.int/statistics/>）によると、太平洋における 2012 年漁期以降の中国の漁獲量は 2013 年漁期に最も多く 0.3 万トンであり、2024 年漁期は漁獲が無かった。同じく、2012 年漁期以降のロシアによる漁獲量は 2023 年漁期まで 105～1.8 万トンの範囲で推移し、2024 年漁期は漁獲無しと報告されている。2024 年漁期における我が国による漁獲量は 1.4 万トン（前年比 106%）で、韓国による漁獲量は 0.2 万トン（前年比 142%）であった。2024 年漁期の本系群の ABC は 0.5 万トンであったため、上記の実漁獲量は ABC を超過していた。

なお、2025 年 11 月 21 日現在での我が国による 2025 年 4～9 月のスルメイカ冬季発生系群の推定漁獲量は 9,934 トンで、前年同期比 144%、2020～2024 年漁期平均比 162%であった。漁獲量は全国イカ水揚げ集計表（全漁連）により得られた海域別漁獲量から推定した。

## (3) 漁獲努力量

小型いか釣り漁業の延べ出漁隻数を図 3-2 に示す。集計範囲は 1979 年漁期以降の宮城県～北海道太平洋岸主要港（宮城県主要港、岩手県主要港、八戸港、大畑港、函館港、浦河港（1993 年漁期以降）、道東主要港は釧路港および十勝港（1980 年漁期以降）と花咲港（2006～2008 年漁期を除く 2004 年漁期以降））であり、集計期間は 7～12 月である。集計した出漁隻数は、補足資料 2-(1) に示す方法に基づいて発生系群別に割り振った。2016 年漁期以降延べ出漁隻数は減少しており、2024 年漁期は 1979 年漁期以降で最低の 5,545 隻で、2019～2023 年漁期の平均の 74%であった。

## 4. 資源の状態

### (1) 資源評価の方法

資源尾数は資源量指標値から推定した（補足資料 1、2-(3)）。資源量指標値には宮城県～北海道太平洋岸主要港における小型いか釣り船の 7～12 月の標準化 CPUE を用いた（補足資料 5-(1)）。資源尾数は資源量指標値と比例関係にあると仮定し、その比例係数  $q$  (16.79) は、漁獲率  $E$ （漁獲尾数÷資源尾数）に関する過去の知見に基づいて推定した（補足資料 2-(3)-1)）。資源量は、推定された資源尾数に漁獲物の平均体重（1988 年漁期以前 299 g、1989 年漁期以降 310 g）を掛けて求めた（補足資料 2-(2)-3)）。求めた資源尾数を自然死亡係数  $M$  で減耗させ、漁獲尾数を差し引くことにより漁期後の親魚尾数を推定した。親魚尾数の計算には、資源量の計算と同様に漁獲物の平均体重を用いて計算した。自然死亡係数  $M$  は月当たり 0.1、漁期間 6 ヶ月で 0.6 と仮定した。

## (2) 資源量指標値の推移

資源量指標値に用いた小型いか釣り船標準化 CPUE の経年変化を図 3-1 および表 3-2 に示す。CPUE は 1989 年漁期以降大きく増加して 1996 年漁期に 1.96 に達した後 1998 年漁期に大きく減少し、1998、1999 年漁期は低めに推移した。その後 2000 年漁期に再び増加して 2007 年漁期には 1.97 となった。2012 年漁期以降の CPUE は概ね 1.4 前後で推移していたが、2015 年漁期から急減し、2016 年漁期には 0.48 となった。2024 年漁期は前年より増加し、0.24 であった。資源評価当年漁期（2025 年漁期）においては、資源評価実施時点では漁期が終了していないため、7月～直近（10月下旬）までの小型いか釣り船標準化 CPUE から資源量指標値を予測した（補足資料 5-(3)）。その結果、2025 年漁期の資源量指標値は 0.63 と予測された（前年比 261%）。

## (3) 資源量と漁獲圧の推移

資源計算を行った 1979 年漁期以降の資源量と漁獲割合の経年変化を図 4-1 および表 4-1 に示す。資源量は、1981～1988 年漁期は 40 万トン以下で推移していたが、1989 年漁期以降増加して 1996 年漁期には 102.0 万トンに達した。その後は概ね 50 万～100 万トンで推移していたが、2015 年漁期から大きく減少に転じ、2016 年漁期以降は 30 万トン以下の低い水準で推移している。2024 年漁期は前年より増加し（前年比 131%）、12.5 万トンであった。今漁期 10 月中下旬までの小型いか釣り船標準化 CPUE から予測した資源量指標値に基づくと、2025 年漁期の資源量は前年から増加して 32.5 万トンと予測され（前年比 261%、2020～2024 年漁期平均比 252%）、2016 年漁期を上回ると予測された。

漁獲係数  $F$  は、1980～1990 年代は増減を繰り返しながらも概ね横ばい傾向で、1990 年代中盤から 2000 年漁期にかけては高めに推移した（図 4-2）。その後はやや低下し、概ね安定して推移したが、2015、2016 年漁期に上昇した。2017 年漁期には一旦減少したものの、その後やや増加している。2019、2020 年漁期は北方四島周辺への来遊が多く、ロシア漁船による漁獲圧が過去に比べて高めであった。それ以降は減少傾向を示し、2024 年漁期は前年を下回って過去最低となった（前年比 71%）。漁獲割合は、1990 年代中盤～2000 年漁期にかけては平均 37%（34～40%の範囲）で高めに推移し、その後 2014 年漁期までは平均 28%（21～33%の範囲）で低めに推移した。2015、2016 年漁期にはそれぞれ 39、40%まで上昇した。その後に低下し、2024 年漁期には過去最低の 13%であった。

図 4-3 に親魚尾数の経年変化を示す。親魚尾数は、資源尾数から自然死亡係数（ $M$ ）を適用して減耗させ、漁獲尾数を差し引いて得られる漁期終了後の残存尾数であり、この親魚が翌年の加入群を産む。親魚尾数は 1980 年代後半から増加傾向を示し、1993 年漁期には 10.9 億尾に達した。その後は減少したが、2007 年漁期に再び増加し、その後漁獲圧が比較的lowめに推移したため、親魚尾数は 2014 年漁期まで高めに維持された。しかし、2015 年漁期以降は大きく減少している。2024 年漁期の親魚尾数は前年より増加し（前年比 141%）、1.8 億尾（5.7 万トン）であった。2025 年漁期の親魚尾数は、2025 年漁期の予測資源尾数（10.5 億尾）を 2025 年漁期の予測漁獲量（3.9 万トン）と自然死亡係数（ $M$ ）を適用し減耗させたものであり、4.8 億尾（15.0 万トン）と予測された（表 4-1、補足資料 2-(3)）。ただし、本系群の漁獲は翌年 3 月まで続くため漁獲量の予測には不確実性が伴い、そのため予測親魚量にも不確実性が内在する。なお、2025 年漁期の漁獲量は、日本および韓国につ

いてはそれぞれの TAC 上限まで漁獲すると仮定して予測した（詳細は補足資料 2-(3)-3)を参照）。中国については、2025 年漁期の予測資源尾数と、中国のみの 2022~2024 年漁期の平均漁獲圧から予測した。また、ロシアは 2025 年漁期に漁獲が無かったと報告されているため（Зуев and Мокрин 2025）、漁獲量をゼロとした。

再生産成功率（RPS）は 0.95~7.47 の範囲で変動しており、1980 年代は特に変動が大きかった（図 4-4）。1990 年代は大きく低下する年があるものの、RPS は高めに推移した（1990~2001 年漁期までの中央値=3.51）。2002~2014 年漁期には RPS は概ね横ばいで推移し、中央値は 2.70 となり、1990 年代と比較して低下した。2015 年漁期以降では、2015、2016、2018、2021、2023 年漁期に低い RPS となり、2017、2019、2020、2022、2024 年漁期にはやや高い RPS となるように、変動が大きい傾向にある。本系群の場合、RPS が 1.82 より小さいと漁獲が無くても資源量は減少していくが、近年では 2021、2023 年漁期にそれよりも小さい値であった（それぞれ 1.65、1.68）。予測された 2025 年漁期の RPS は上記の 1.82 を上回る 5.73 であった（表 4-1）。東シナ海において、2025 年の再生産可能海域の分布面積は平年および前年と比べて狭かったが（補足資料 7-(1)）、稚仔調査の結果では稚仔分布密度は前年を上回っていた（補足資料 4-(1)）。特に、再生産可能海域が形成されていた南側で稚仔分布密度が高かった。

#### (4) 加入量当たり親魚量（SPR）および現状の漁獲圧

我が国の漁業資源の評価において、年齢構成のある資源では、漁獲圧を比較するにあたって年齢別選択率の影響を考慮する必要があることから、加入量当たり親魚量（SPR）を基準に、その漁獲圧が無かった場合との比較を行っている。このとき、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）によって漁獲圧の推移を表現しており、漁獲圧が低いほど %SPR は大きな値となる。スルメイカは単年性資源であるため、漁獲圧を比較するにあたって年齢別選択率を考慮する必要はないが、他の年齢構成のある資源と同様に %SPR の推移を図 4-5 に示す。

現状の漁獲圧を直近 3 年間（2022~2024 年漁期）の平均 F 値（F<sub>2022-2024</sub>）として、%SPR を算出すると 79.4%となった（図 4-6）。最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SB<sub>msy</sub>）を維持する漁獲圧（F<sub>msy</sub>）は %SPR に換算すると 70.5%に相当する。現状の漁獲圧は F<sub>msy</sub> や F<sub>30%SPR</sub> を下回る。

#### (5) 再生産関係

令和 6 年 11 月に公開された「管理基準値等に関する研究機関会議資料」において、本系群の親魚量（重量）と加入量（尾数）との関係（再生産関係）にはベバートン・ホルト型再生産関係を用いることが提案されている（図 4-7、岡本ほか 2024）。再生産関係のパラメータ推定に使用されたデータは、令和 6（2024）年度の資源評価に基づく親魚量・加入量であり、最適化方法には最小絶対値法が用いられている。加入量の残差の自己相関は有意でなかったため考慮されていない。再生産関係式の各パラメータを補足表 3-1 に示す。

#### (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等

上述の「管理基準値等に関する研究機関会議資料」で推定された現在（1979 年漁期以降）

の環境下における MSY、MSY を実現する親魚量 (SBmsy)、および SBmsy を維持する漁獲圧 (Fmsy) を補足表 3-2 に示す。令和 6 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 7 年 3 月に開催された「水産政策審議会」を経て、SBmsy (25.5 万トン) が資源管理基本方針の漁獲シナリオに目標管理基準値として定められた (<https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/#link1>)。また、MSY の 85% の漁獲量が得られる親魚量 (14.5 万トン) が限界管理基準値、MSY の 15% の漁獲量が得られる親魚量 (1.6 万トン) が禁漁水準と定められた。平衡状態における平均親魚量と平均漁獲量との関係を図 4-8 に示す。

#### (7) 資源の水準・動向および漁獲圧の水準

本系群における 2024 年漁期の親魚量は、目標管理基準値である MSY を実現する親魚量 (SBmsy) を下回っており (図 4-9)、SBmsy の 0.22 倍に相当する (補足表 3-3)。また、2024 年漁期の親魚量は、限界管理基準値である MSY の 85% の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.85msy) を下回っており、禁漁水準である MSY の 15% の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.15msy) は上回っている。2024 年漁期の漁獲圧は、SBmsy を維持する漁獲圧 (Fmsy) を下回っており、Fmsy の 0.53 倍に相当する。親魚量の動向は、直近 5 年間 (2020~2024 年漁期) の推移から「横ばい」と判断される (ただし、2025 年漁期の親魚量は前年から大きく増加すると予測される (表 4-1、補足資料 2-(3)-2))。本系群の親魚量は 2013 年漁期以降 SBmsy を下回っている。

## 5. 将来予測

### (1) 将来予測の設定

資源評価で予測された 2025 年漁期の資源量から、2026~2055 年漁期の将来予測計算を行った (補足資料 2)。なお、スルメイカは単年生であるため、資源量と加入量は同義である。将来予測における加入量は、各年漁期の親魚量から再生産関係式を用いて予測した。加入量の不確実性として、昨年度までは「今後 5 年間は前年漁期以前の直近 5 年間のような加入状況が続き、その後徐々に過去の平均的な加入状況に戻る」と仮定したバックワードリサンプリング法を適用し、10,000 回の繰り返し計算を行うことで考慮してきた。しかしながら、スルメイカは単年生であるため、将来予測開始年の 2 年前までの情報ではなく、極力直近までの情報を活用することが望まれている。さらに、資源評価当年漁期の資源量の予測誤差率は、翌年の確定値に対して平均 13% (2017 年漁期以降。毎年データの追加・更新に伴う修正は除く) と極端に大きいわけではないことから、今年度からは「今後 5 年間は資源評価当年漁期を含む直近 5 年間のような加入状況が続き、その後徐々に過去の平均的な加入状況に戻る」と仮定したバックワードリサンプリング法を適用することとした。再生産関係式を用いて翌年の加入量を予測するためには資源評価の当年漁期終了後の親魚量および加入変動 (再生産関係からのずれ) を予測する必要があるが、これらの予測には誤差が伴うため将来予測で考慮した。

2025 年漁期の漁獲量は、日本および韓国についてはそれぞれの TAC 上限まで漁獲すると仮定して予測した (詳細は補足資料 2-(3)を参照)。中国については、2025 年漁期の予測資源尾数と、中国のみの 2022~2024 年漁期の平均漁獲圧から予測した。また、ロシアは

2025年漁期に漁獲が無かったと報告されているため、漁獲量をゼロとした。2026年以降の漁獲圧は、「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従い、各年に予測される親魚量を基に算出した。この漁獲シナリオから算出される漁獲圧と各年に予測される資源量から、2026年以降の漁獲量を算出した。なお、将来予測における漁獲量は、日本と韓国、および太平洋における中国とロシアの漁獲量の合計であり、その合計漁獲量は漁獲管理規則に基づき算定されたものである。

## (2) 漁獲管理規則

資源管理基本方針では、親魚量が限界管理基準値以上にある場合には  $F_{msy}$  に調整係数  $\beta$  を乗じた漁獲圧とし、親魚量が限界管理基準値を下回った場合には禁漁水準まで直線的に漁獲圧を削減する漁獲管理規則が本系群の漁獲シナリオとして定められている。本系群では資源再建計画の下、限界管理基準値を暫定管理基準値とし、親魚量が2034年漁期に50%以上の確率で暫定管理基準値を上回るように調整係数  $\beta$  を0.50とする漁獲シナリオが用いられる(図5-1)。また、資源再建計画では、親魚量が2044年漁期に50%以上の確率で目標管理基準値を上回るよう、同計画の達成状況などを踏まえて漁獲シナリオの検討を進めることとされている。

## (3) 2025年漁期の予測値と2026年漁期のABCの算定

2025年漁期終了後の親魚量は15.0万トンと予測された(補足資料2-(3)-2))。2026年漁期の漁獲量の予測平均値は、漁獲シナリオに則した場合には4.4万トン(90%予測区間は1.7万~9.2万トン)、現状の漁獲圧を継続した場合には6.0万トン(90%予測区間は3.1万~10.8万トン)であった(表5-3、補足表3-4)。

漁獲シナリオに則した漁獲管理規則から算定される2026年漁期の予測平均漁獲量である4.4万トンをABCとして提示する(補足表3-5)。ABCは本系群を漁獲する全ての国の合計値である。2025年漁期終了後の予測平均親魚量は限界管理基準値を上回るため、ABC算定のための漁獲圧は $0.5F_{msy}$ として求めた。

## (4) 2026年漁期以降の予測

令和6年度に定められた漁獲シナリオに基づく管理を10年間継続した場合、管理開始から10年後となる2034年漁期終了後の親魚量の予測平均値は20.4万トン(90%予測区間は5.5万~47.4万トン)であり、目標管理基準値を上回る確率は26%、限界管理基準値を上回る確率は58%であった(図5-2、表5-1、補足表3-6)。参考情報として、異なる $\beta$ を使用した場合、および現状の漁獲圧( $F_{2022-2024}$ )を継続した場合の結果についても合わせて示した。2034年漁期の親魚量の予測値は、 $\beta$ を1.0とした場合は平均11.3万トン(90%予測区間は1.0万~30.8万トン)、現状の漁獲圧を継続した場合は平均16.8万トン(90%予測区間は4.3万~37.6万トン)であった(表5-2、補足表3-6)。2034年漁期の親魚量が目標管理基準値を上回る確率は $\beta$ を1.0とした場合は8%、現状の漁獲圧を継続した場合は17%であった(表5-1、補足表3-6)。

親魚量が目標管理基準値を50%以上の確率で上回る漁期年は、2042年漁期になると予測された。異なる $\beta$ を使用した場合の将来予測結果より、仮に漁獲圧をゼロにした場合には

( $\beta = 0.0$ )、親魚量が目標管理基準値を 50%以上の確率で上回るのは 2029 年漁期になると予測された(補足表 3-6)。また、現状の漁獲圧を継続した場合には、同目標達成時期は 2044 年漁期と予測された。なお、限界管理基準値については 2025 年漁期終了時点で上回ると予測された。参考情報として、将来の平均資源量を補足表 3-7 に示す。

## 6. 資源評価のまとめ

スルメイカの資源量は海洋環境の変化によって変動することが報告されている。1990 年漁期以降のスルメイカ冬季発生系群の資源量は短期的な変動はあるものの、資源量は高い水準で維持され、比較的安定して推移してきた。しかし、2015、2016 年と連続した再生産可能海域の分断・縮小が生じたことに加え、漁獲圧の上昇もあって資源量は大きく減少し、その後は低水準のまま推移した。2025 年漁期の資源量は前年比 261%の 32.5 万トンに大きく増加し、上述の 2016 年漁期の資源量を上回ると予測された。

2024 年漁期の親魚量 (5.7 万トン) は、目標管理基準値 (SBmsy、25.5 万トン) および限界管理基準値 (SB0.85msy、14.5 万トン) を下回り、SBmsy の 0.22 倍に相当する。また、2024 年漁期の漁獲圧は SBmsy を維持する漁獲圧 (Fmsy) を下回り、Fmsy の 0.53 倍に相当する。2025 年漁期の親魚量は、前年と比べ 15.0 万トンへと大きく増加すると予測されるが、SBmsy は下回ると予測される。一方で、SB0.85msy は僅かに上回ると予測される (ただし、資源量と漁獲量の予測値には不確実性が伴うため、それに基づいて計算される予測親魚量にも不確実性が内在する)。親魚量の動向は、直近 5 年間 (2020~2024 年漁期) の推移から「横ばい」と判断される。

## 7. その他

本系群は我が国以外の国によっても漁獲されており、資源の管理については各国間の緊密な協力が必要である。一方で、本系群と秋季発生系群の系群別での漁獲量管理は困難であることから、我が国では 2 系群を一括した TAC (漁獲可能量) が設定されており、それ故に日本のみの漁獲量であっても本系群では ABC を超える場合がある本資料 (3-(2))。このことは、本系群の持続的な利用における問題点として挙げられる。

また、単年性資源である本種は世代が毎年更新し、新規加入量はその年の資源量となる。環境変化による影響を受け易いと言え、海洋環境の変化により、加入量が予測と大きく異なる場合もある。したがって、漁期前の調査船調査の結果や漁期中の当業船の漁獲情報を用いて実際の加入状況を早期に把握するための手法を引き続き検討し、予測と大きく異なるような場合には、不確実性も考慮した上で速やかな対応を取る体制が望まれる。

近年、東北地方太平洋沖においては、沖合底びき網漁業 (沖底) によるスルメイカの漁獲量の割合が増加している。このため、同海域で主要な漁獲対象となっている冬季発生系群の資源量推定において、沖底データの活用が求められている。現在、その具体的な活用方法について検討を進めており (補足資料 8)、沖底データの迅速な収集体制を確立したうえで、実用性が確認された段階で速やかに導入する予定である。

## 8. 引用文献

- 新谷久男 (1967) スルメイカの資源. 水産研究叢書, **16**, 日本水産資源保護協会, 60pp.
- 加賀敏樹・山下紀生・岡本 俊・船本鉄一郎 (2016) 平成 28 (2016) 年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構, 東京.
- 加賀敏樹・山下紀生・岡本 俊・濱津友紀 (2017) 平成 29 (2017) 年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構, 東京.
- 木所英昭・後藤常夫 (1999) 1998 年の日本海におけるスルメイカの減少と今後の動向について. 平成 10 年度イカ類資源研究会議報告, 1-8.
- 木所英昭・氏 良介 (1999) 共食いで捕食されたスルメイカの孵化後の日数の推定. 日水研報, **49**, 123-127.
- 黒田 寛・戸谷夕子 (2017) 日本周辺亜寒帯域における近年の海況変動. 月刊海洋, **49**, 398-403.
- 松田星二・花岡藤雄・古籾 力・浅見忠彦・浜部基次 (1972) 本邦南西海域におけるスルメイカの再生産機構とその変動要因. スルメイカ漁況予測精度向上のための資源変動機構に関する研究, 農林水産技術会議事務局, 10-30.
- 森 賢・中村好和 (2001) 標識放流から推定したスルメイカ太平洋系群の回遊経路. 北水研報, **65**, 21-43.
- 森 賢・木下貴裕・佐々千由紀・小西芳信 (2002) 黒潮周辺海域におけるスルメイカ冬季発生系群の産卵海域と輸送経路. 月刊海洋, 号外 **31**, 106-110.
- 森 賢 (2006) スルメイカ冬季発生系群の初期生態と資源変動機構に関する研究. 北海道大学博士号論文, 172pp.
- 村田 守・新谷久男 (1977) スルメイカ冬生まれ群資源の現状と問題点. スルメイカ資源・漁海況検討会議シンポジウム報告, 1-14.
- 沖山宗雄 (1965) 日本海沖合におけるスルメイカ *Todarodes pacificus* STEEN-STRUP の食性. 日水研報, **14**, 31-42.
- 岡本 俊・宮原寿恵・松井 萌 (2024) 令和 6 (2024) 年度スルメイカ冬季発生系群の管理基準値等に関する研究機関会議資料. 水産研究・教育機構, 31pp. FRA-SA2024-BRP01-01.
- Okutani, T. and T. Watanabe (1983) Stock assessment by larval survey of the winter population of *Todarodes pacificus* (Cephalopoda: Ommastrephidae), with a review of early works. Biol. Oceanogr., **2**, 401-431.
- Overland, J., S. Rodionov, S. Minobe, and N. Bond (2008) North Pacific regime shift: definitions, issues and recent transitions. Prog. Oceanogr., **77**, 92-102.
- 桜井泰憲 (1998) 気候変化に伴うスルメイカ資源変動のシナリオ. 月刊海洋, **30**, 424-435.
- Sakurai, Y., H. Kiyofuji, S. Saitoh, T. Goto, and Y. Hiyama (2000) Changes in inferred spawning areas of *Todarodes pacificus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) due to changing environmental conditions. ICES J. Mar. Sci., **57**, 24-30.
- 渡邊千夏子・宍道弘敏・船本鉄一郎・渡邊良朗 (2017) 変動期に入った日本周辺海域の漁業資源. 月刊海洋, **49**, 331-335.

- Yasunaka, S. and K. Hanawa (2002) Regime shifts found in the Northern Hemisphere SST field. *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **80**, 119-135.
- Зуев М.А. and Мокрин Н.М. (2025) Промысел тихоокеанского кальмара в Тихом океане в 2024 году и предварительные данные по промыслу в 2025 году. *日口漁業専門家・科学者会議報告*, 1 (未公表).

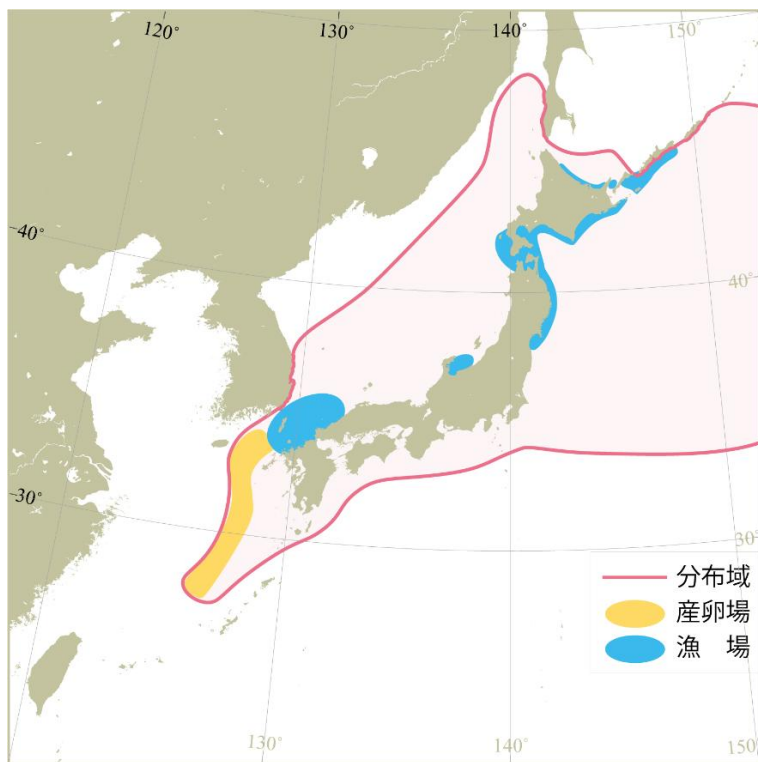


図 2-1. スルメイカ冬季発生系群の分布域・産卵場・漁場形成模式図

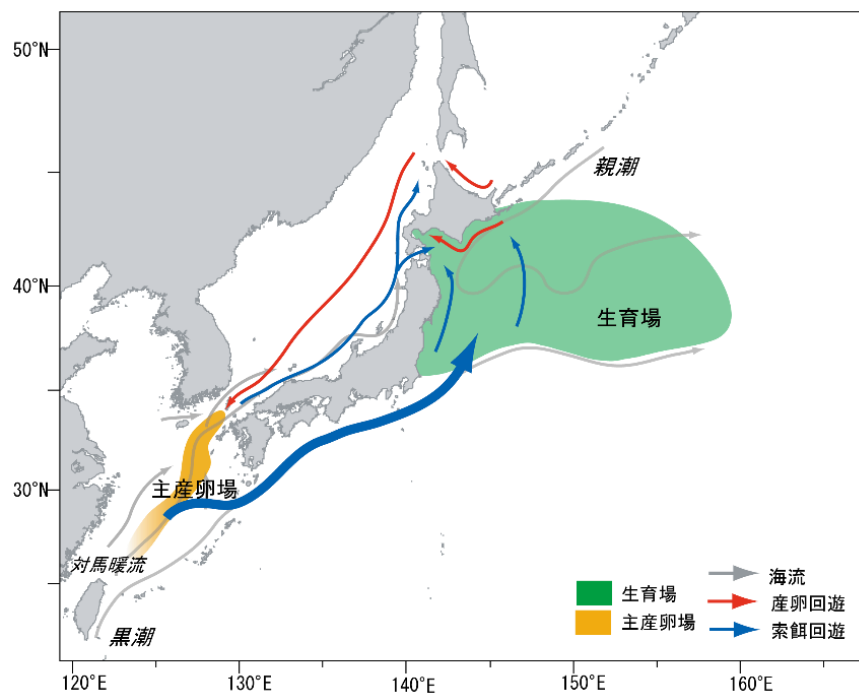


図 2-2. スルメイカ冬季発生系群の分布回遊模式図

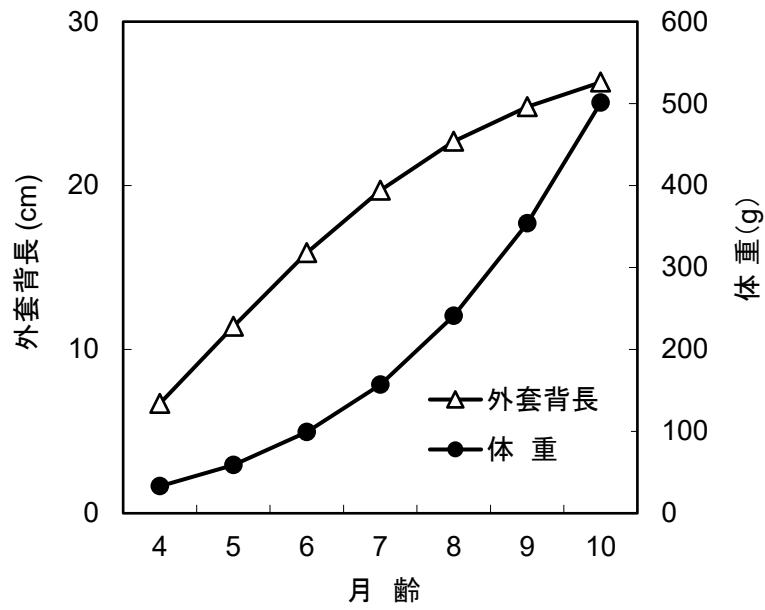


図 2-3. 孵化後の月数別の平均的な外套背長および体重

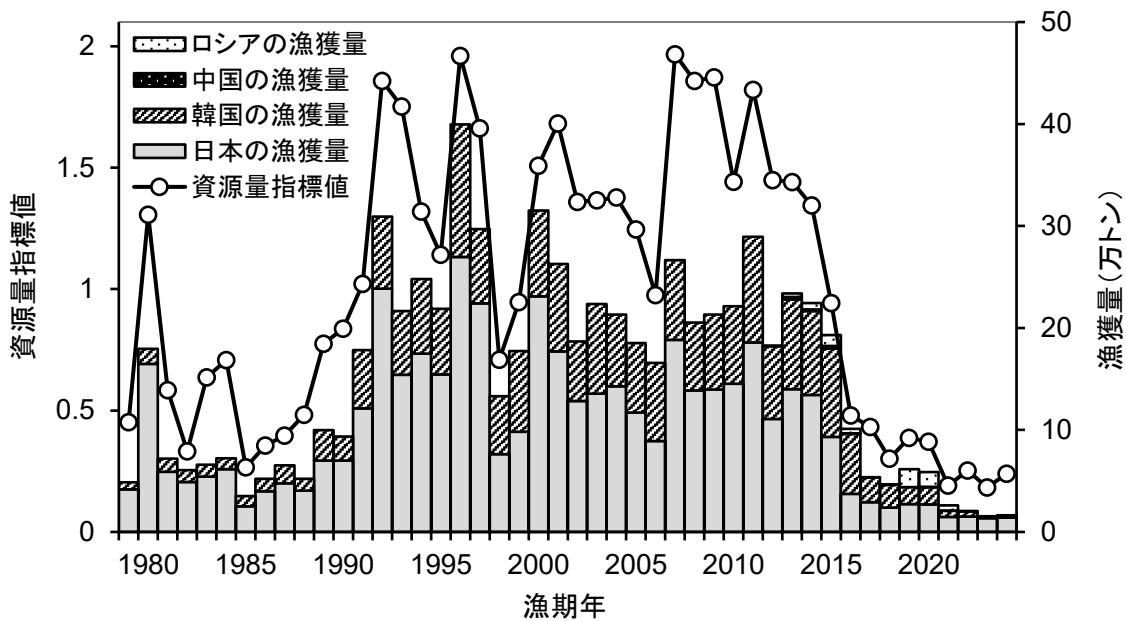


図 3-1. 国別漁獲量と資源量指標値の推移

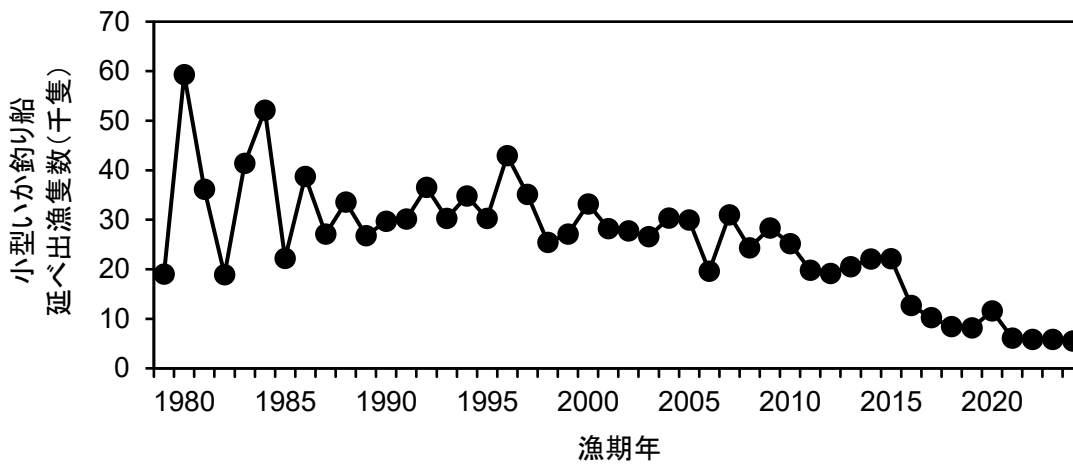


図 3-2. 宮城県～北海道太平洋岸主要港における小型いか釣り漁業の延べ出漁隻数

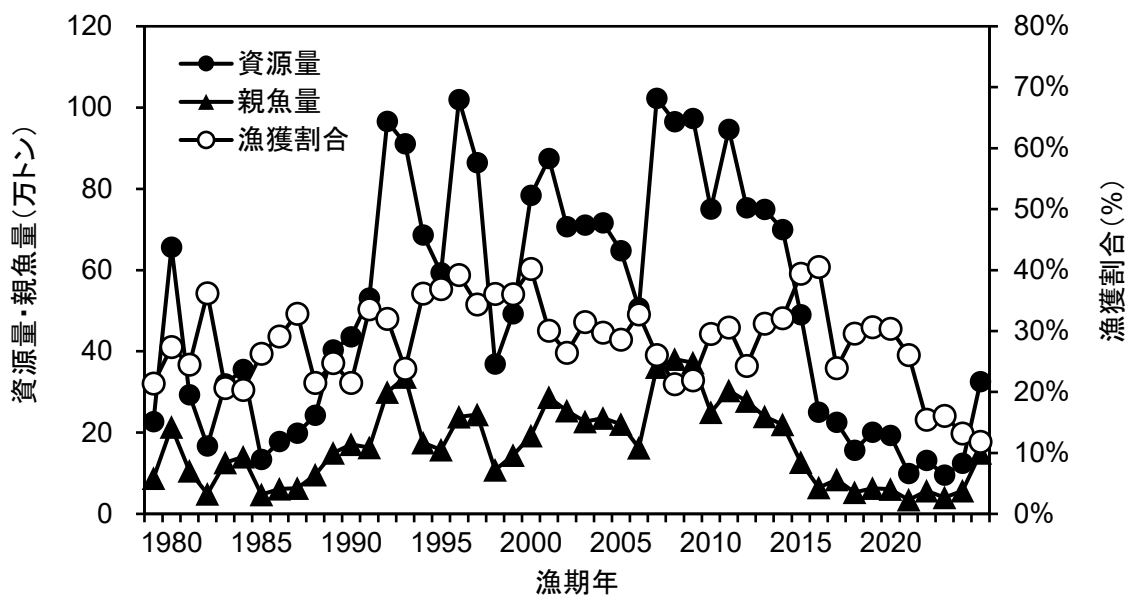


図 4-1. 資源量、親魚量、および漁獲割合

2025 年漁期の値は予測資源量と予測漁獲量（詳細は補足資料 2-(3)を参照）に基づく値。

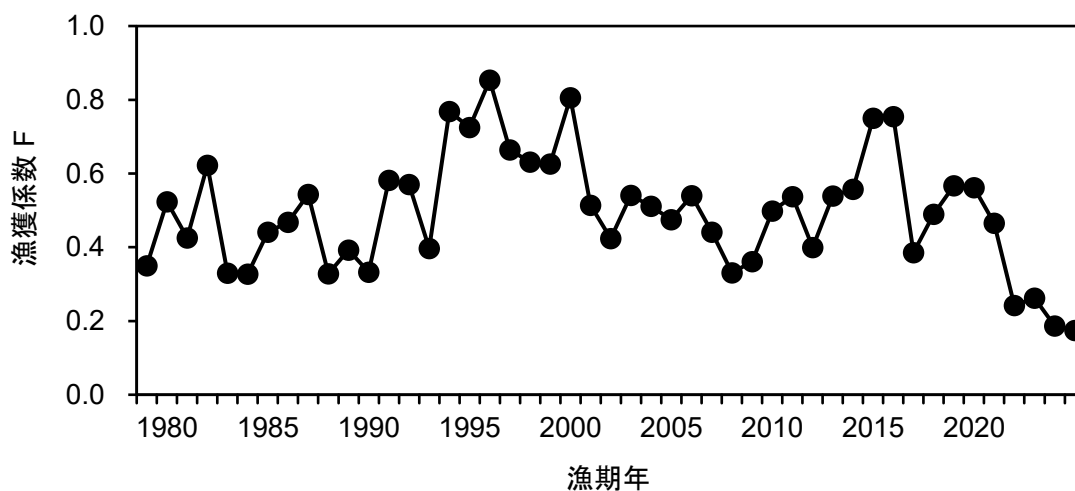


図 4-2. 漁獲係数 F の推移

2025 年漁期の値は予測資源量と予測漁獲量（詳細は補足資料 2-(3)を参照）に基づく値。

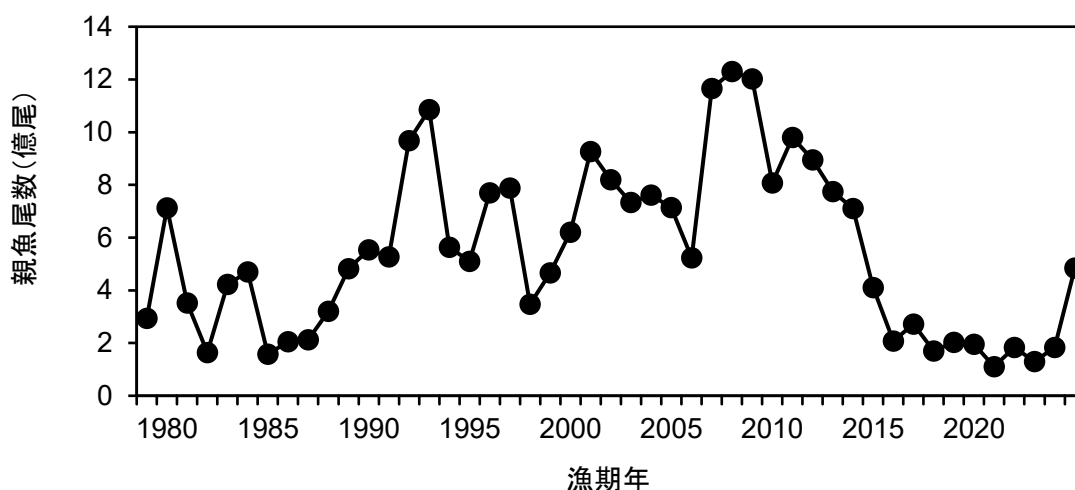


図 4-3. 親魚尾数の経年変化

2025 年漁期の値は予測資源量と予測漁獲量（詳細は補足資料 2-(3)を参照）に基づく値。

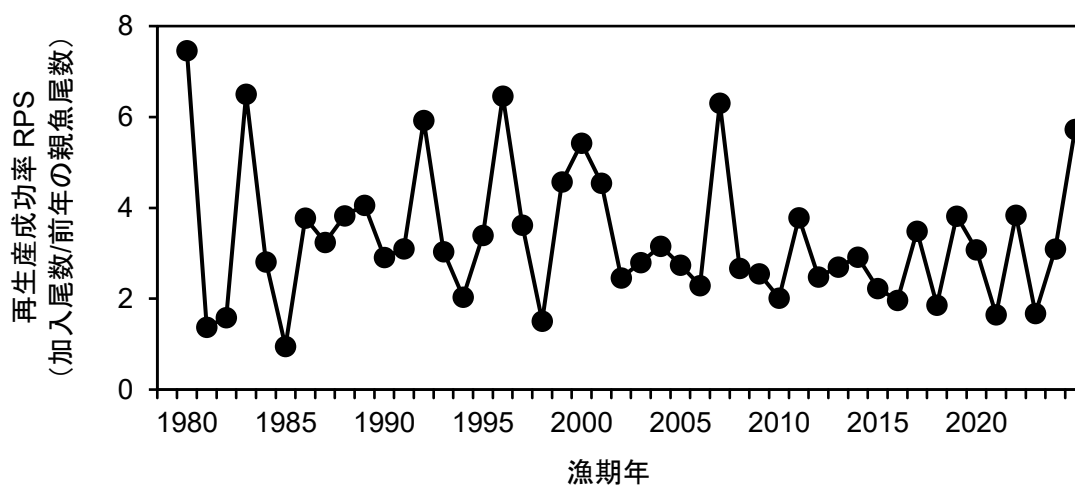


図 4-4. 再生産成功率の推移

2025 年漁期の値は予測資源量に基づく予測値。

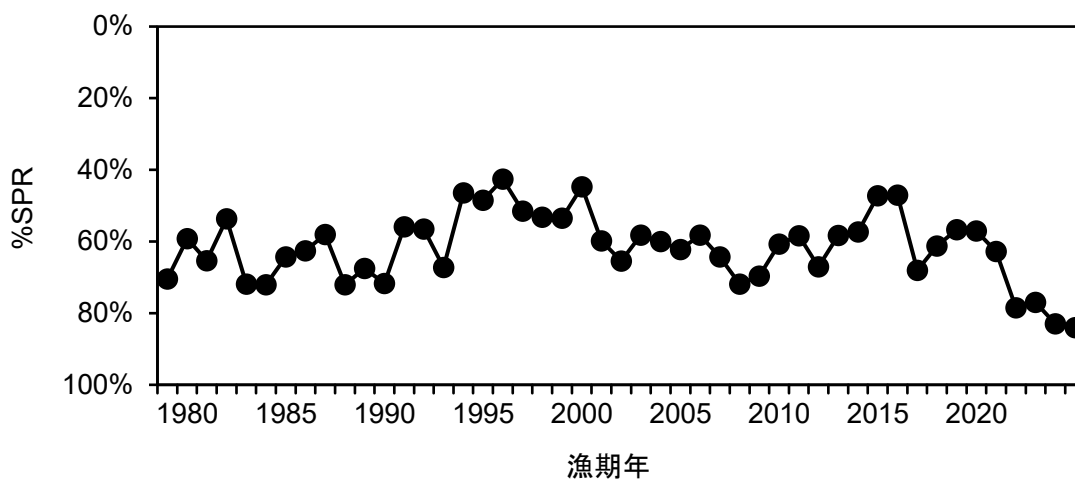


図 4-5. %SPR の推移

2025 年漁期の値は予測資源量と予測漁獲量（詳細は補足資料 2-(3)を参照）に基づく値。

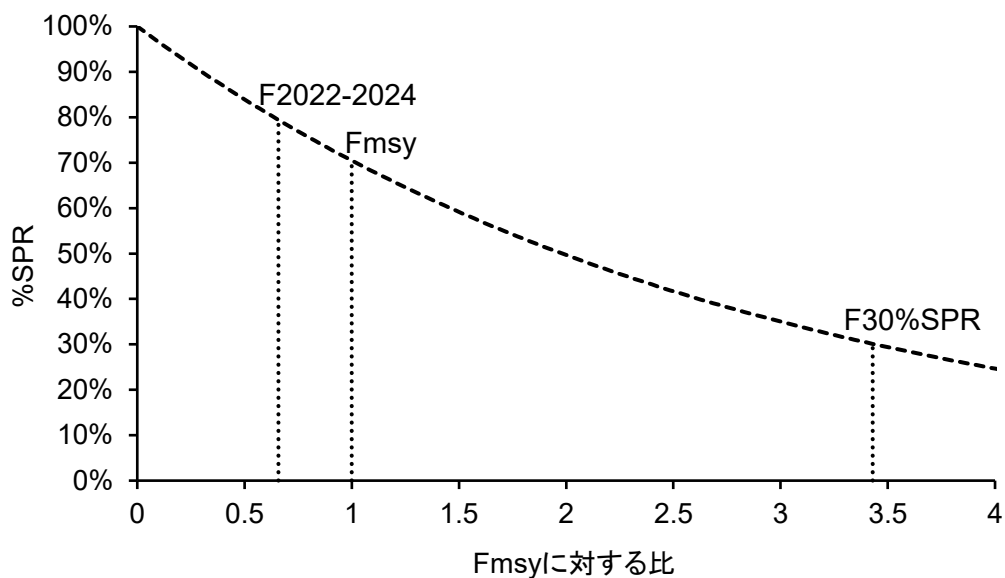


図 4-6. Fmsy に対する%SPR の関係

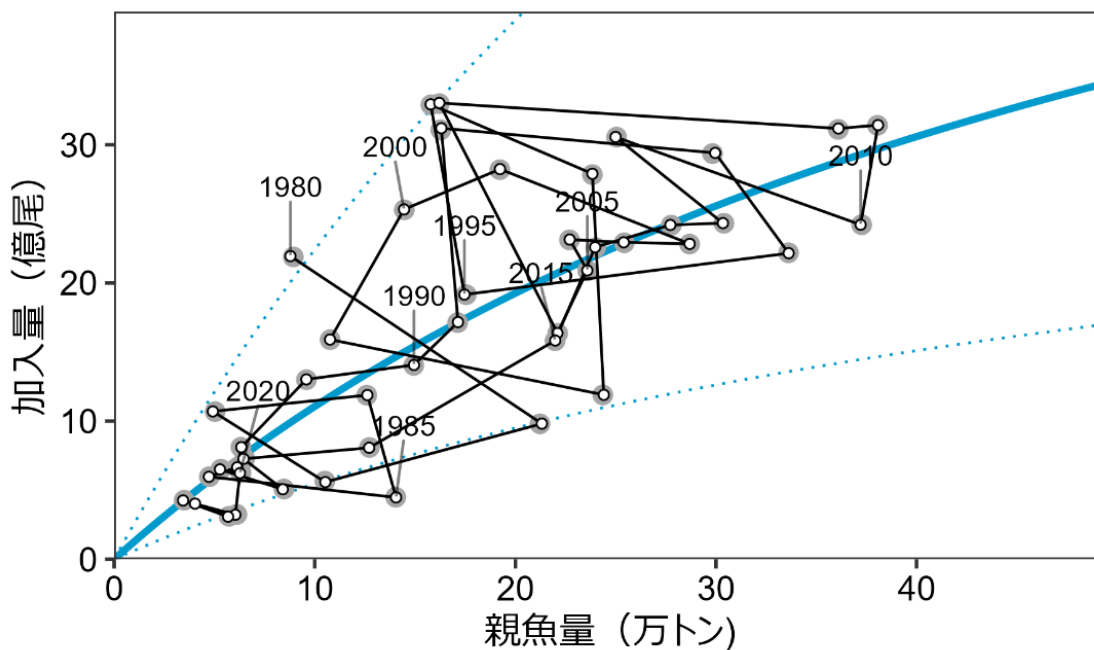


図 4-7. 親魚量と加入量の関係（再生産関係）

再生産関係には自己相関を考慮しないベバートン・ホルト（BH）型再生産関係式を用い、最小絶対値法によりパラメータ推定を行った。灰色丸印は再生産関係の分析に使用した令和 6 年度評価時の 1979～2022 年漁期の親魚量と 1980～2023 年漁期の加入量を示す。図中の数字は加入群の年級（生まれ年）を示す。図中の再生産関係式（青実線）の上下の点線は、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。白抜丸印は本年度評価における 1979～2024 年漁期の親魚量および 1980～2024 年漁期の加入量を示す。

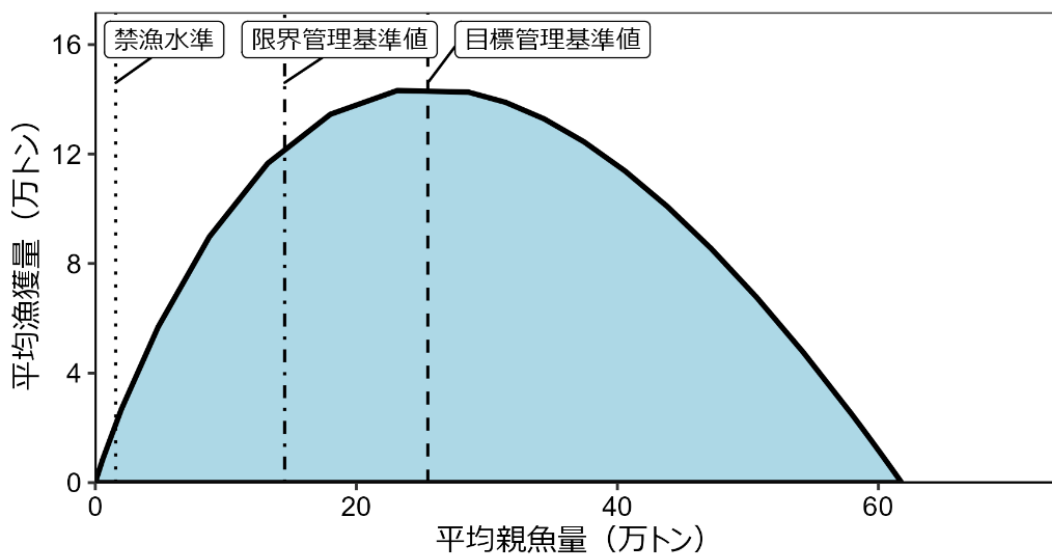


図 4-8. 管理基準値および禁漁水準と漁獲量曲線の関係

将来予測シミュレーションにおける平衡状態での、親魚量に対する漁獲量の平均値と、それぞれの管理基準値および禁漁水準の位置関係を示す。漁業がなかった場合を仮定した初期親魚量 (SB0) は 61.8 万トンである。

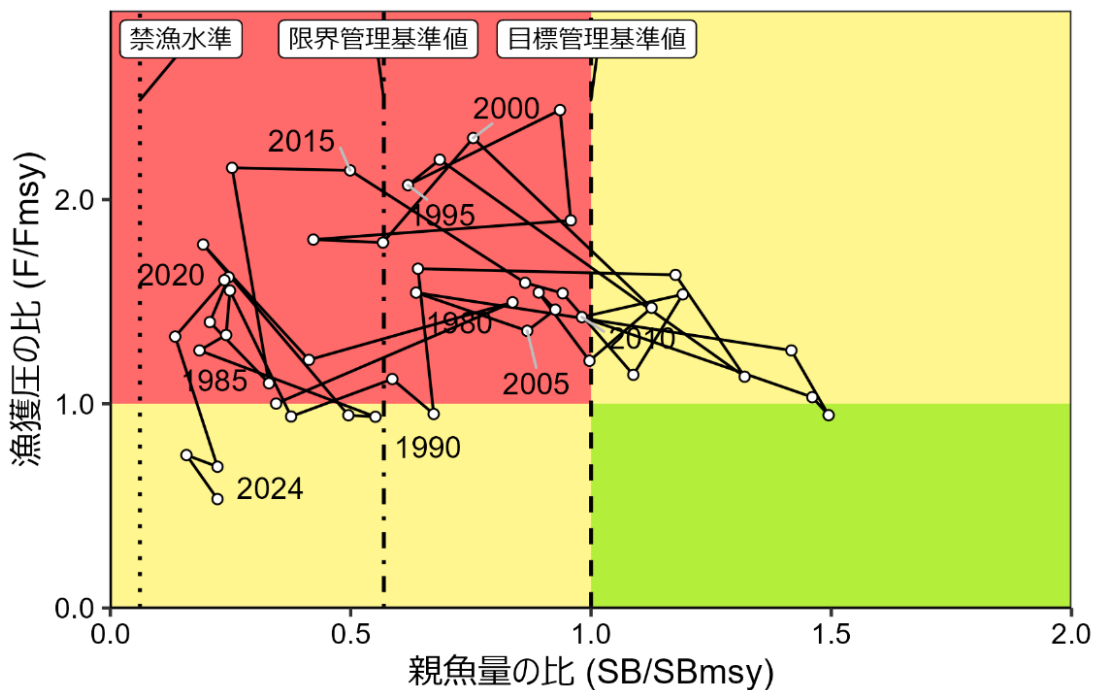
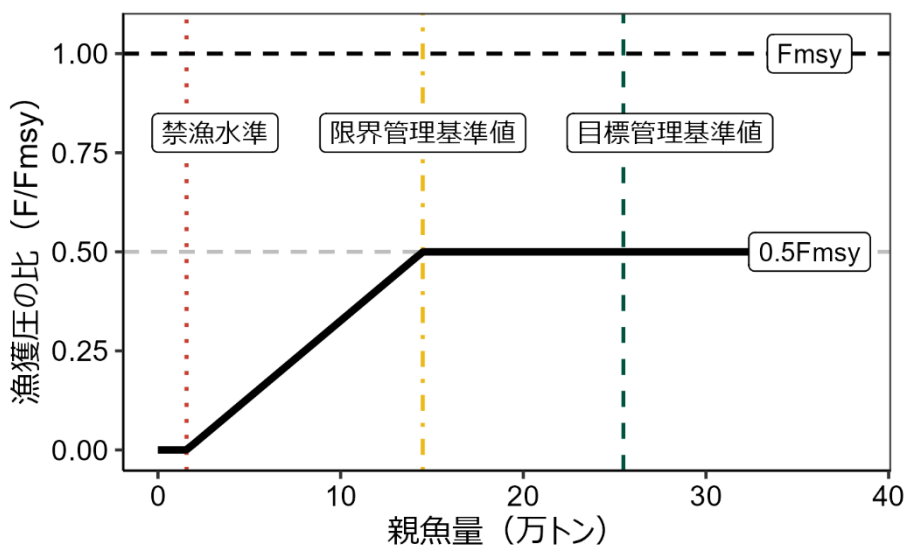


図 4-9. 最大持続生産量 (MSY) を実現する親魚量 (SBmsy) と SBmsy を維持する漁獲圧 (Fmsy) に対する過去の親魚量および漁獲圧の関係 (神戸プロット)

a) 縦軸を漁獲圧にした場合



b) 縦軸を漁獲量にした場合

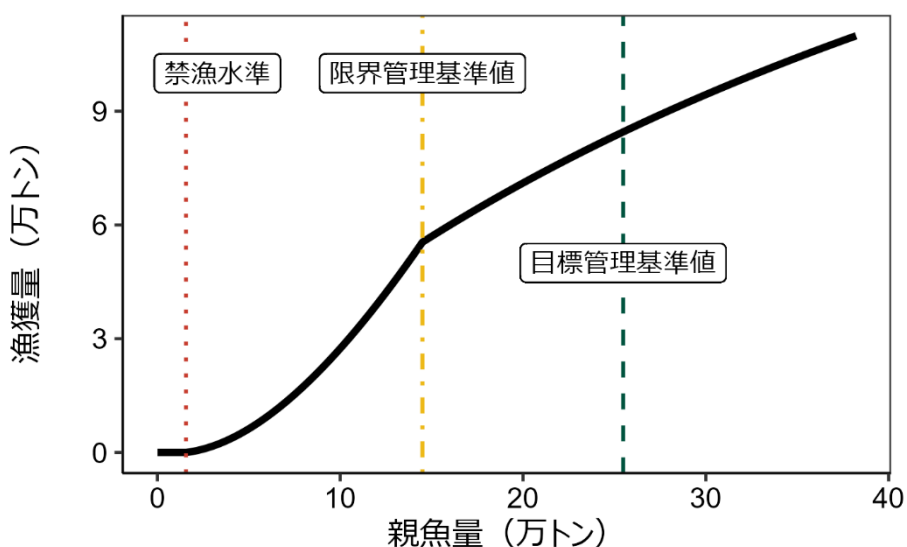


図 5-1. 漁獲管理規則

目標管理基準値はベバートン・ホルト型再生産関係に基づき算出された最大持続生産量 MSY を実現する親魚量である。限界管理基準値および禁漁水準は、それぞれ MSY の 85%および 15%の漁獲量が得られる親魚量である。調整係数  $\beta$  には 0.50 が用いられる。線種と色は、それぞれ黒破線が  $F_{msy}$ 、灰色破線が  $0.50F_{msy}$ 、黒太線が漁獲シナリオに則した漁獲管理規則、赤点線が禁漁水準、黄一点鎖線が限界管理基準値、緑破線が目標管理基準値を示している。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、平衡状態における漁獲量を示している。

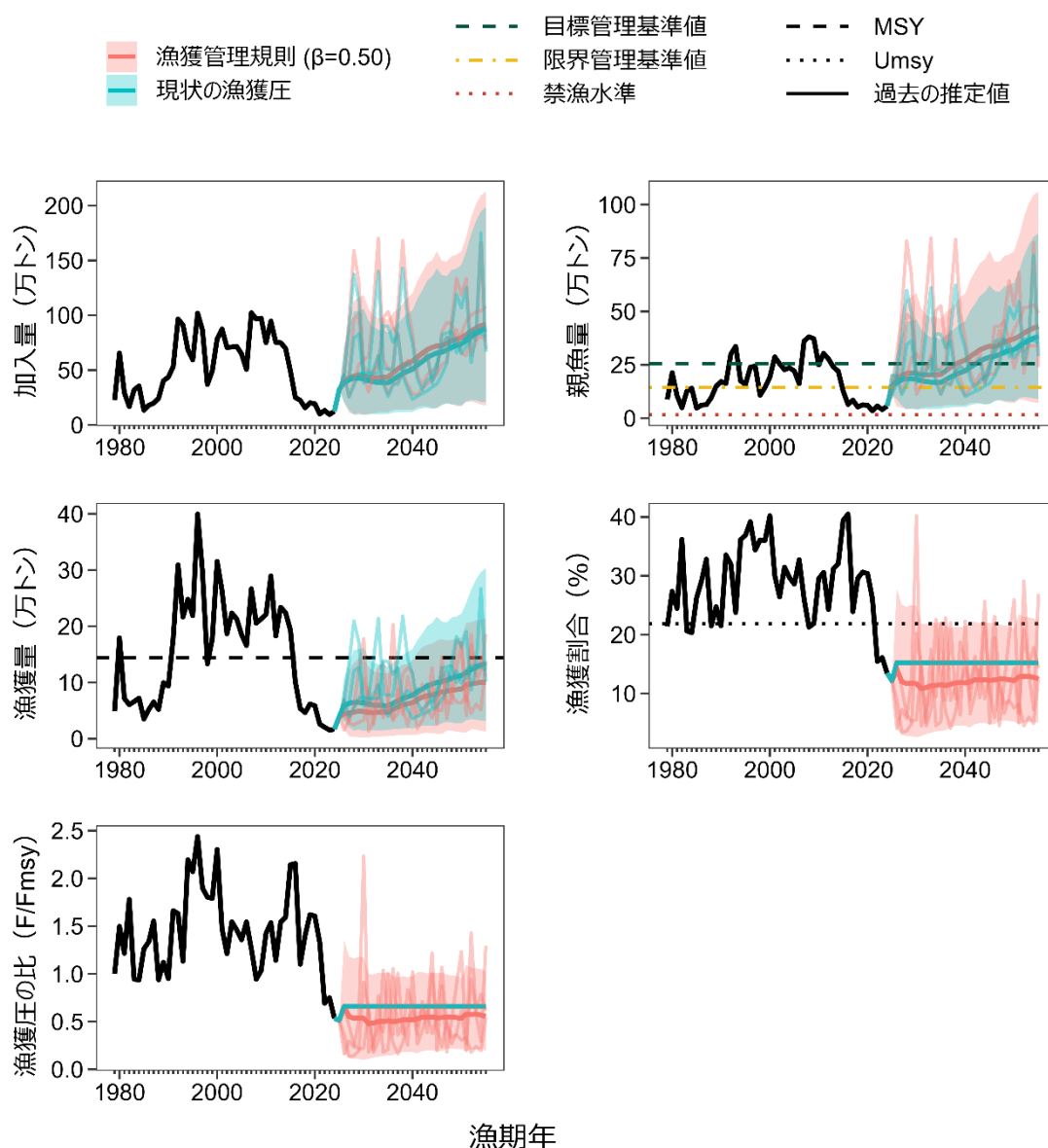


図 5-2. 漁獲シナリオに則した漁獲管理規則に従って漁獲を続けた場合（赤線）と現状の漁獲圧（F2022-2024）で漁獲を続けた場合の将来予測（青色）  
 太実線は平均値、網掛けはシミュレーション結果の 90%が含まれる予測区間、細線は 3 通りの将来予測の例示である。親魚量の図の緑破線は目標管理基準値、黄一点鎖線は限界管理基準値、赤点線は禁漁水準を示す。漁獲量の図の黒破線は最大持続生産量 MSY を、漁獲割合の図の黒破線は目標管理基準値を維持する漁獲割合の水準 (Umsy) を示す。本系群の漁獲シナリオでは調整係数  $\beta$  に 0.50 が用いられる。2025 年漁期の漁獲量には、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照) を用いた。なお、現状の漁獲圧で漁獲を続けた場合の将来予測では、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮していない。

表 2-1. ふ化後の月数別平均外套背長と平均体重

孵化後の月数	4	5	6	7	8	9	10
外套背長(mm)	67	114	159	197	227	248	263
体重(g)	33	59	99	157	241	354	501

表 3-1. 太平洋側における我が国の漁法別のスルメイカ漁獲量（いか釣りとそれ以外）

年	いか釣り	いか釣り以外	合計
1979	9,396	2,992	12,388
1980	103,553	8,290	111,843
1981	35,990	2,798	38,788
1982	14,140	3,215	17,355
1983	30,587	692	31,279
1984	44,573	1,442	46,015
1985	10,217	1,697	11,913
1986	14,176	2,859	17,035
1987	16,531	4,558	21,089
1988	18,380	6,465	24,844
1989	40,021	10,336	50,357
1990	27,488	18,179	45,668
1991	46,728	28,543	75,271
1992	111,644	90,028	201,672
1993	103,338	29,827	133,165
1994	115,639	73,632	189,271
1995	89,210	79,206	168,415
1996	161,235	131,510	292,745
1997	129,293	95,487	224,780
1998	28,324	25,559	53,883
1999	25,653	35,717	61,370
2000	96,413	96,264	192,677
2001	78,269	73,862	152,131
2002	35,914	80,612	116,526
2003	55,262	63,684	118,946
2004	51,670	63,769	115,439
2005	43,636	58,978	102,614
2006	25,277	35,463	60,740
2007	73,468	84,829	158,297
2008	54,556	64,283	118,839
2009	55,913	75,133	131,045
2010	44,575	81,272	125,847
2011	67,268	96,476	163,744
2012	46,000	54,559	100,560
2013	60,623	62,633	123,256
2014	54,413	62,980	117,393
2015	33,921	42,396	76,317
2016	10,200	17,052	27,252
2017	8,973	14,078	23,050
2018	6,541	10,724	17,265
2019	7,785	14,666	22,452
2020	8,128	14,858	22,986
2021	4,517	7,579	12,096
2022	4,508	9,392	13,900
2023	2,342	10,968	13,310
2024	2,286	10,831	13,117

注：漁獲量は暦年集計で、単位はトン。2024年は暫定値。

表 3-2. スルメイカ冬季発生系群の国別漁獲量および資源量指標値

漁期年	冬季発生系群漁獲量					資源量指標値
	日本	韓国	中国	ロシア	合計	
1979	41,712	6,903			48,615	0.45
1980	164,659	14,809			179,467	1.31
1981	58,903	12,856			71,758	0.58
1982	49,025	11,410			60,435	0.33
1983	54,350	11,691			66,041	0.64
1984	61,406	10,810			72,216	0.71
1985	24,976	10,173			35,149	0.27
1986	39,858	12,114			51,972	0.36
1987	47,689	17,579			65,269	0.40
1988	40,368	11,681			52,049	0.48
1989	70,006	29,674			99,680	0.78
1990	69,910	23,704			93,614	0.84
1991	121,272	56,974			178,246	1.02
1992	238,517	70,524			309,041	1.86
1993	154,048	62,457			216,505	1.75
1994	174,743	73,221			247,964	1.32
1995	154,358	64,455			218,813	1.14
1996	269,605	129,875			399,480	1.96
1997	224,088	72,958			297,046	1.66
1998	76,264	56,714			132,978	0.71
1999	98,263	79,116			177,379	0.95
2000	231,030	84,226			315,256	1.51
2001	177,165	85,589			262,754	1.68
2002	128,252	58,441			186,693	1.36
2003	135,534	88,033			223,568	1.37
2004	142,837	70,154			212,990	1.38
2005	117,196	67,920			185,116	1.25
2006	89,025	76,799			165,824	0.98
2007	188,312	78,215			266,527	1.97
2008	138,713	66,694			205,407	1.86
2009	139,825	73,214			213,039	1.87
2010	145,301	75,857			221,158	1.44
2011	185,854	103,632			289,486	1.82
2012	110,926	71,079	0	767	182,772	1.45
2013	140,071	87,704	2,698	3,277	233,750	1.44
2014	134,207	82,402	1,504	6,189	224,302	1.35
2015	93,373	86,424	2,637	10,746	193,180	0.94
2016	37,222	58,741	671	4,517	101,150	0.48
2017	29,137	24,350	0	345	53,831	0.43
2018	23,762	22,359	0	277	46,398	0.30
2019	27,288	16,759	0	17,619	61,666	0.39
2020	26,981	16,929	324	14,396	58,631	0.37
2021	14,720	5,935	455	4,835	25,945	0.19
2022	15,217	4,807	213	105	20,342	0.25
2023	13,507	1,484	0	379	15,370	0.18
2024	14,333	2,106	0	0	16,439	0.24

注：漁獲量は漁期年（4月～翌年3月）集計で、単位はトン。2024年漁期は暫定値。

中国とロシアの漁獲量は太平洋海域における漁獲量としてNPFCに報告されている数値。

表 4-1. 資源解析結果

漁期年	漁獲量 (万トン)	資源尾数 (億尾)	資源量 (万トン)	親魚尾数 (億尾)	親魚量 (万トン)	漁獲割合 (%)	漁獲係数	%SPR	F/Fmsy	再生産 成功率
1979	4.9	7.6	22.7	2.9	8.8	21	0.35	0.70	1.00	
1980	17.9	21.9	65.6	7.1	21.3	27	0.52	0.59	1.50	7.47
1981	7.2	9.8	29.3	3.5	10.5	24	0.43	0.65	1.22	1.38
1982	6.0	5.6	16.7	1.6	4.9	36	0.62	0.54	1.78	1.59
1983	6.6	10.7	32.0	4.2	12.6	21	0.33	0.72	0.94	6.51
1984	7.2	11.9	35.5	4.7	14.1	20	0.33	0.72	0.94	2.82
1985	3.5	4.5	13.4	1.6	4.7	26	0.44	0.64	1.26	0.95
1986	5.2	6.0	17.8	2.1	6.1	29	0.47	0.63	1.34	3.78
1987	6.5	6.7	19.9	2.1	6.3	33	0.54	0.58	1.55	3.24
1988	5.2	8.1	24.2	3.2	9.6	21	0.33	0.72	0.94	3.83
1989	10.0	13.0	40.3	4.8	14.9	25	0.39	0.68	1.12	4.06
1990	9.4	14.1	43.6	5.5	17.1	21	0.33	0.72	0.95	2.91
1991	17.8	17.2	53.1	5.3	16.3	34	0.58	0.56	1.66	3.10
1992	30.9	31.2	96.6	9.7	30.0	32	0.57	0.57	1.63	5.92
1993	21.7	29.4	91.1	10.9	33.6	24	0.40	0.67	1.13	3.04
1994	24.8	22.2	68.6	5.6	17.5	36	0.77	0.46	2.20	2.04
1995	21.9	19.2	59.3	5.1	15.8	37	0.72	0.48	2.07	3.40
1996	39.9	32.9	102.0	7.7	23.8	39	0.85	0.43	2.44	6.46
1997	29.7	27.9	86.4	7.9	24.4	34	0.66	0.51	1.90	3.62
1998	13.3	11.9	36.9	3.5	10.8	36	0.63	0.53	1.80	1.51
1999	17.7	15.9	49.2	4.7	14.4	36	0.63	0.53	1.79	4.58
2000	31.5	25.3	78.4	6.2	19.2	40	0.81	0.45	2.30	5.43
2001	26.3	28.2	87.4	9.3	28.7	30	0.51	0.60	1.47	4.55
2002	18.7	22.8	70.7	8.2	25.4	26	0.42	0.65	1.21	2.46
2003	22.4	22.9	71.0	7.3	22.7	31	0.54	0.58	1.54	2.80
2004	21.3	23.1	71.7	7.6	23.6	30	0.51	0.60	1.46	3.16
2005	18.5	20.9	64.7	7.1	22.1	29	0.47	0.62	1.36	2.75
2006	16.6	16.4	50.7	5.2	16.2	33	0.54	0.58	1.54	2.29
2007	26.7	33.0	102.3	11.7	36.1	26	0.44	0.64	1.26	6.31
2008	20.5	31.2	96.6	12.3	38.1	21	0.33	0.72	0.94	2.67
2009	21.3	31.4	97.3	12.0	37.2	22	0.36	0.70	1.03	2.56
2010	22.1	24.2	75.0	8.1	25.0	29	0.50	0.61	1.42	2.01
2011	28.9	30.6	94.6	9.8	30.3	31	0.54	0.58	1.54	3.79
2012	18.3	24.3	75.3	9.0	27.7	24	0.40	0.67	1.14	2.48
2013	23.4	24.2	74.9	7.7	24.0	31	0.54	0.58	1.54	2.70
2014	22.4	22.6	69.9	7.1	22.0	32	0.56	0.57	1.59	2.92
2015	19.3	15.8	49.0	4.1	12.7	39	0.75	0.47	2.14	2.23
2016	10.1	8.1	25.0	2.1	6.4	40	0.75	0.47	2.16	1.97
2017	5.4	7.3	22.5	2.7	8.4	24	0.39	0.68	1.10	3.49
2018	4.6	5.1	15.7	1.7	5.3	30	0.49	0.61	1.40	1.87
2019	6.2	6.5	20.1	2.0	6.3	31	0.57	0.57	1.62	3.82
2020	5.9	6.2	19.3	2.0	6.0	30	0.56	0.57	1.61	3.08
2021	2.6	3.2	10.0	1.1	3.4	26	0.47	0.63	1.33	1.65
2022	2.0	4.3	13.2	1.8	5.7	15	0.24	0.78	0.69	3.84
2023	1.5	3.1	9.5	1.3	4.0	16	0.26	0.77	0.75	1.68
2024	1.6	4.0	12.5	1.8	5.7	13	0.19	0.83	0.53	3.09
2025	3.9	10.5	32.5	4.8	15.0	12	0.17	0.84	0.50	5.73

漁期年は4月～翌年3月。  
 2025年漁期の値は予測値。  
 親魚尾数は漁期終了後の値。  
 漁獲係数および再生産成功率は尾数に対応する値。

表 5-1. 将来の親魚量が目標・限界管理基準値および禁漁水準を上回る確率

a) 目標管理基準値を上回る確率 (%)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00		20	18	17	15	14	11	9	8	8	7	27
0.95		20	19	18	16	15	12	10	9	9	9	30
0.90		20	19	19	17	16	13	11	11	10	10	32
0.85		20	20	20	19	17	14	12	12	11	11	35
0.80		20	21	21	20	18	15	14	13	13	13	38
0.75		20	22	22	21	20	17	15	14	14	15	42
0.70		20	22	23	22	21	19	17	16	17	17	45
0.65		20	23	25	24	23	20	19	18	19	19	48
0.60		20	24	26	25	24	22	21	20	21	21	51
0.55		20	25	27	27	26	24	24	23	23	24	55
0.50		20	27	29	28	28	26	26	25	26	26	58
0.45	0	20	28	31	31	30	29	29	28	29	29	61
0.40		20	30	32	32	32	31	32	32	32	32	64
0.35		20	32	34	34	35	34	35	35	36	36	67
0.30		20	34	36	37	37	38	39	39	40	40	70
0.25		20	36	37	39	40	41	42	43	44	44	73
0.20		20	38	39	41	42	45	46	47	48	49	75
0.15		20	39	40	45	45	48	50	52	52	53	78
0.10		20	40	42	48	48	52	54	56	57	58	81
0.05		20	40	45	51	53	56	59	61	61	63	84
0.00		20	44	51	53	57	60	63	65	66	68	86
現状の漁獲圧		20	20	21	24	23	20	18	17	17	16	50

b) 限界管理基準値を上回る確率 (%)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00		48	37	35	31	29	27	26	26	26	26	55
0.95		49	39	36	33	31	29	28	28	28	28	58
0.90		51	40	38	35	33	31	30	30	31	31	60
0.85		52	42	39	36	35	33	33	33	34	34	63
0.80		53	43	41	38	37	36	36	36	37	37	65
0.75		54	45	43	40	39	39	39	40	40	41	67
0.70		55	46	45	43	42	42	42	43	44	44	70
0.65		56	47	47	45	44	45	45	47	47	48	72
0.60		56	48	49	48	47	48	49	51	50	51	74
0.55		57	50	51	50	50	51	52	54	54	56	77
0.50		57	52	54	53	53	54	56	58	58	59	79
0.45	100	58	53	56	56	56	58	60	61	62	63	82
0.40		59	55	59	59	59	61	64	65	66	67	84
0.35		60	57	61	62	62	65	68	69	70	71	86
0.30		60	60	64	65	65	68	72	73	74	75	88
0.25		60	63	67	68	68	72	76	76	78	79	90
0.20		60	66	69	71	71	75	79	80	81	83	92
0.15		60	70	72	74	75	79	82	83	85	86	93
0.10		60	74	74	77	78	82	85	87	88	89	95
0.05		60	76	76	80	82	85	88	89	90	91	96
0.00		60	80	78	82	85	88	91	92	93	93	97
現状の漁獲圧		60	52	51	52	50	50	50	50	49	50	77

c) 禁漁水準を上回る確率 (%)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	100	94	90	88	86	85	87	89	91	93	94	97
0.95		94	91	89	88	88	90	91	93	94	95	97
0.90		95	92	92	91	90	92	93	94	96	96	98
0.85		95	94	94	93	93	94	95	96	97	97	98
0.80		97	96	96	96	96	96	97	98	98	98	99
0.75		98	98	98	97	97	98	99	99	99	99	99
0.70		99	99	99	99	99	99	99	100	100	100	99
0.65		100	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100
0.60		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.55		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.50		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.45		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.40		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.35		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.30		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.25		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.20		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
0.10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
0.05	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
0.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
現状の漁獲圧	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

$\beta$  を 0.00~1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない）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)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	15.0	15.5	15.0	14.3	13.3	12.6	11.6	11.3	11.2	11.3	11.4	20.1
0.95		15.7	15.4	14.8	13.9	13.2	12.2	11.9	11.8	12.0	12.1	21.1
0.90		15.9	15.9	15.3	14.5	13.9	12.9	12.7	12.6	12.8	12.8	22.1
0.85		16.2	16.3	16.0	15.2	14.7	13.8	13.5	13.4	13.6	13.7	23.3
0.80		16.5	16.8	16.6	16.0	15.5	14.6	14.4	14.3	14.5	14.6	24.5
0.75		16.7	17.3	17.3	16.7	16.4	15.5	15.3	15.2	15.4	15.5	25.7
0.70		17.0	17.8	18.0	17.6	17.3	16.4	16.2	16.1	16.3	16.4	27.0
0.65		17.3	18.4	18.7	18.4	18.2	17.3	17.2	17.1	17.3	17.3	28.4
0.60		17.6	18.9	19.4	19.3	19.1	18.3	18.1	18.1	18.3	18.3	29.9
0.55		17.9	19.5	20.2	20.2	20.1	19.3	19.2	19.1	19.3	19.4	31.4
0.50		18.2	20.1	21.0	21.1	21.1	20.3	20.2	20.2	20.4	20.5	33.0
0.45		18.5	20.7	21.8	22.1	22.2	21.4	21.4	21.3	21.6	21.7	34.6
0.40		18.8	21.3	22.7	23.1	23.3	22.6	22.6	22.6	22.8	22.9	36.4
0.35		19.1	21.9	23.6	24.2	24.5	23.8	23.8	23.9	24.1	24.3	38.2
0.30		19.4	22.6	24.5	25.3	25.7	25.1	25.1	25.2	25.5	25.7	40.1
0.25		19.7	23.2	25.5	26.5	27.0	26.4	26.5	26.7	27.0	27.2	42.0
0.20		20.1	23.9	26.5	27.7	28.4	27.8	28.0	28.2	28.6	28.8	44.0
0.15	20.4	24.6	27.5	29.0	29.8	29.3	29.6	29.8	30.2	30.4	46.0	
0.10	20.8	25.4	28.6	30.3	31.3	30.8	31.2	31.4	31.9	32.1	48.1	
0.05	21.1	26.1	29.7	31.7	32.9	32.5	32.9	33.2	33.7	33.9	50.3	
0.00	21.5	26.9	30.9	33.2	34.5	34.1	34.6	35.0	35.5	35.8	52.4	
現状の漁獲圧	17.0	18.1	18.6	18.5	18.4	17.5	17.2	16.9	16.8	16.7	27.8	

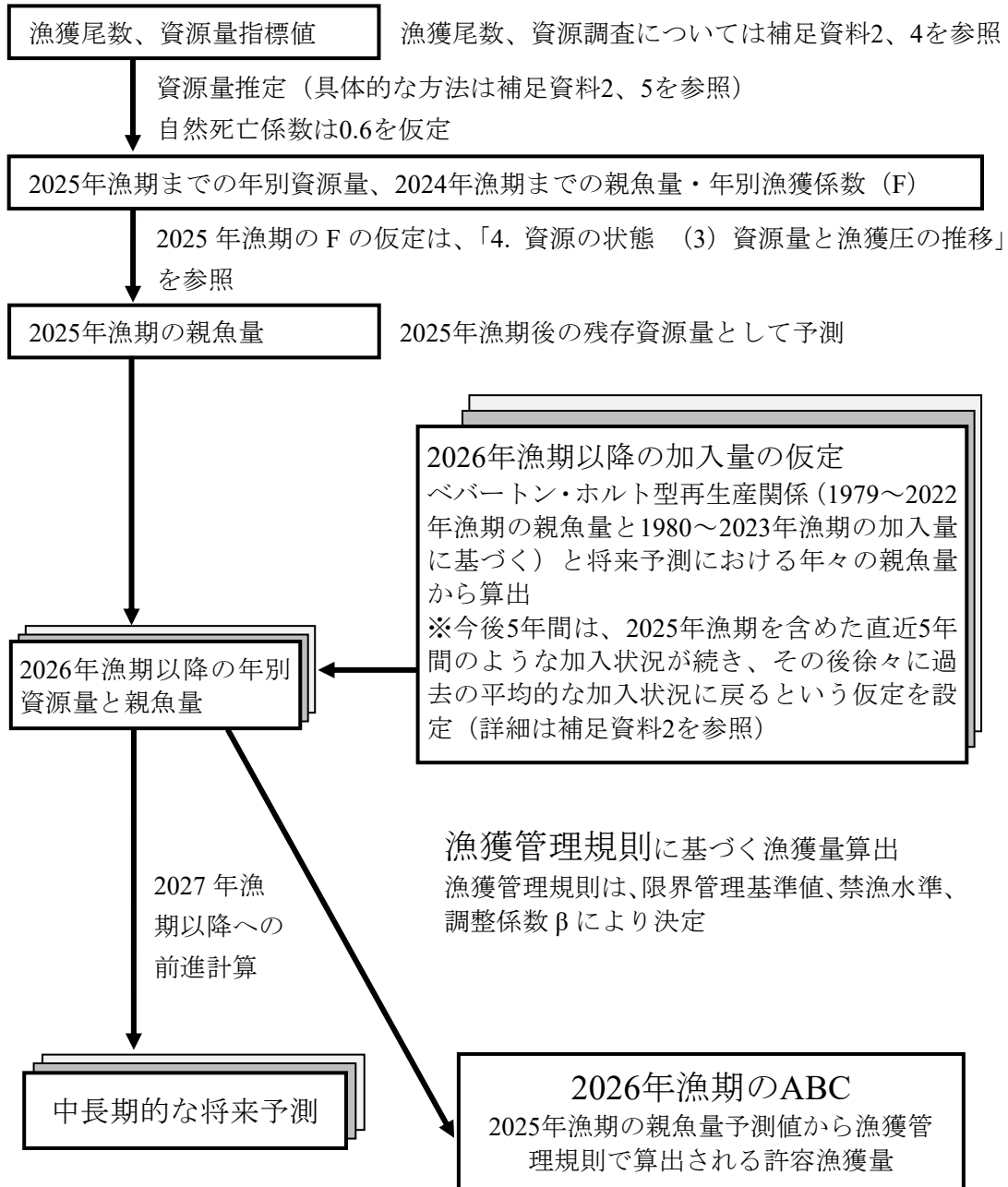
$\beta$  を 0.00～1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

表 5-3. 将来の平均漁獲量（万トン）

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	3.9	8.1	7.1	6.4	6.0	5.5	5.0	4.7	4.6	4.5	4.6	9.2
0.95		7.8	6.9	6.3	6.0	5.5	5.1	4.8	4.7	4.6	4.7	9.2
0.90		7.5	6.7	6.2	6.0	5.5	5.1	4.8	4.8	4.8	4.8	9.2
0.85		7.1	6.5	6.1	5.9	5.5	5.1	4.9	4.9	4.9	4.9	9.2
0.80		6.8	6.3	6.0	5.8	5.5	5.2	5.0	5.0	5.0	5.0	9.2
0.75		6.4	6.0	5.8	5.7	5.5	5.2	5.0	5.0	5.0	5.0	9.1
0.70		6.0	5.8	5.7	5.6	5.4	5.1	5.0	5.0	5.0	5.1	8.9
0.65		5.6	5.5	5.5	5.5	5.3	5.1	5.0	5.0	5.0	5.0	8.8
0.60		5.2	5.2	5.2	5.3	5.2	5.0	4.9	4.9	5.0	5.0	8.5
0.55		4.8	4.9	5.0	5.1	5.0	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	8.2
0.50		4.4	4.6	4.7	4.9	4.8	4.7	4.6	4.7	4.7	4.8	7.8
0.45		4.0	4.2	4.4	4.6	4.6	4.5	4.4	4.5	4.5	4.6	7.4
0.40		3.6	3.8	4.1	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	6.9
0.35		3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	6.3
0.30		2.7	3.0	3.3	3.5	3.6	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	5.7
0.25		2.3	2.6	2.9	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	4.9
0.20		1.9	2.1	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	4.1
0.15		1.4	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	3.2
0.10		0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	2.2
0.05		0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
現状の漁獲圧		6.0	6.3	6.5	6.5	6.4	6.1	6.0	5.9	5.9	5.8	9.7

$\beta$  を 0.00～1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない）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) 日本および韓国で漁獲されたスルメイカの発生系群別集計方法

補足表 2-1 に示すスルメイカ漁獲量の発生系群（秋季、冬季）分類表に基づき、日本および韓国におけるスルメイカ漁獲量を系群ごとに振り分けた。なお、混合の場合は、秋季と冬季に 1/2 ずつ配分した。NPFC で報告されている中国とロシアによる漁獲量は、漁獲されている海域が太平洋沖合のため、全て冬季として振り分けた。

### (2) 資源計算に用いた数値

#### 1) 資源量指標値

資源量指標値は、宮城県～北海道太平洋岸主要港における小型いか釣り船の 7～12 月の標準化 CPUE とした。標準化 CPUE の計算方法は、補足資料 5-(1) に示した。CPUE の計算に用いた漁獲量および延べ出漁隻数の集計は、補足資料 2-(1) の発生系群別集計方法に基づいて行った。2025 年漁期の小型いか釣り船標準化 CPUE は、資源評価実施時点では得ることができない。そのため、7 月～直近（10 月下旬）までの小型いか釣り船標準化 CPUE（補足資料 5-(2)）から、2025 年漁期の資源量指標値を予測した（補足資料 5-(3)）。なお、小型いか釣り船 CPUE は元々重量単位で得られる。これを 1979 年漁期以降のスルメイカ測定資料から、海洋環境のレジームシフトに対応した 2 期（1979～1988 年漁期、1989～2007 年漁期）における月別の漁獲物の平均体重で除算することで尾数に換算し、本報告書での小型いか釣り船 CPUE を得た。使用した月別の平均体重を補足表 2-2 に示す。

#### 2) 自然死亡係数

月当たりの自然死亡係数（M）は 0.1 を仮定する。外套背長と孵化後の月数の関係より、スルメイカは孵化後 6 ヶ月で加入し、寿命とされる 1 年（孵化後 12 ヶ月）まで漁獲対象になると仮定するため、漁期間 6 ヶ月での自然死亡係数は 0.6 とする。

#### 3) 漁獲尾数と平均体重の算出

日本と韓国による地域別・月別スルメイカ水揚量から、秋季発生系群と冬季発生系群の漁獲量を算定した。日本と韓国による漁獲量の各系群への振り分けは、漁況情報などから地域ごとに設定した（補足資料 2-(1)）。NPFC に報告された中国とロシアによる漁獲量は、漁獲されている海域が太平洋沖合のため全て本系群に振り分けた。系群別に集計された月別の漁獲量と、前述の月別平均体重（補足表 2-2）から月別漁獲尾数を計算し、4 月～翌年 3 月の漁獲尾数を合計して各年漁期の漁獲尾数とした。各年漁期で合計した漁獲重量を漁獲尾数で除して、漁獲物の平均体重（1988 年漁期以前 299 g、1989 年漁期以降 310 g）を求め、個体数から重量に変換する際の体重として用いた。なお、NPFC で報告されている中国とロシアの漁獲量は年計であるため、太平洋沖合における主漁期の 7～11 月の平均体重（253 g）を用いて漁獲尾数を推定した。

## (3) 資源量推定・予測方法

## 1) 資源量、親魚量の推定

t年漁期のスルメイカ冬季発生系群の資源尾数 ( $N_t$ ) は資源量指標値 ( $U_t$ ) に比例すると仮定し、式1で推定した。

$$N_t = qU_t \quad (1)$$

q は比例係数である。過去のスルメイカ秋季発生系群の資源解析結果によると、スルメイカの漁獲率 (E) は 0.2~0.4 の付近にあると推定され (日本海区水産研究所 1997、日本海区水産研究所 1998)、木所ほか (2006) により、1979~2000 年漁期の期間における平均の E はおよそ 0.3 と推定された。冬季発生系群についても 1979~2001 年漁期における E を異なる資源解析手法で検証した結果、概ね秋季発生系群と同様の結果が得られている (森 2006、Nishijima et al. 2021、森山・岡本 2023)。このことから、1979~2001 年漁期における E の平均値は 0.3 になると仮定し、比例係数 q を推定した結果、16.79 を得た。

当資源に対する漁獲圧はパルスのと仮定し、Pope の式 (式 2) を用いて漁獲係数  $F_t$  を求め、式 3 により計算される獲り残し尾数を漁期終了後の親魚尾数  $S_t$  とした。

$$F_t = -\ln\left(1 - \frac{C_t \cdot \exp\left(\frac{M}{2}\right)}{qU_t}\right) \quad (2)$$

$$S_t = \left[N_t - C_t \cdot \exp\left(\frac{M}{2}\right)\right] \cdot \exp(-M) \quad (3)$$

$C_t$  は t 年漁期におけるスルメイカ冬季発生系群の漁獲尾数、M は加入後のスルメイカの自然死亡係数で、0.6 (漁期間 6 ヶ月当たり) とした。

## 2) 2025 年漁期の資源量と親魚量の予測

## ① 2025 年漁期の資源尾数

資源評価実施時点ではまだ 2025 年漁期が終了していないため、補足資料 5-(3) に記述した方法により、2025 年漁期の小型いか釣り船の標準化 CPUE (0.63) を予測し、2025 年漁期の資源量指標値とした。2025 年漁期の資源量指標値を式 1 に代入し、比例係数 q (16.79) を掛けて 2025 年漁期の資源尾数 (資源量) を 10.5 億尾 (32.5 万トン) と予測した。

## ② 2025 年漁期の漁獲尾数

2025 年漁期の日本と韓国の漁獲量に関しては、両国それぞれの TAC が上限まで消化されると仮定した。詳細について以下に記す。

## ア. 日本

- ・ 11月5日時点で公表されている TAC 消化率および TAC 期中改定 (増枠) の実施状況から、期中改定後の TAC である 27,600 トン (当初 TAC は 19,200 トン、9 月に 6,600 トン増枠、さらに 11 月に 1,800 トン増枠) は全て消化されると仮定した。
- ・ 本系群よりも先に秋季発生系群の漁期が終了するため、TAC から秋季発生系群の予測漁獲 8,291 トン (宮原ほか 印刷中) を差し引いた 19,309 トンを本系群の予測漁獲量とした。

## イ. 韓国

- ・ 韓国における2025年漁期である2025年7月～2026年6月のTACは55,747トンである。7～9月の漁獲量は既に23,622トンであった。また、11月以降に漁獲される本系群（補足表2-1）の過去の資源量と漁獲量の相関関係に基づくと、2025年漁期の予測資源量と同等の資源量があった場合の漁獲量は、本系群のみでも3万トン以上と推定された（本系群の漁期は11月以降）。以上の状況から、上記TACは全て消化されると仮定した。
- ・ 韓国漁期年における年間漁獲量のうち、7月～翌年3月までの期間に占める漁獲量の割合は、過去3年間の平均で85%であった。この割合を2025年漁期にも適用した場合、2025年7月～2026年3月の漁獲量は47,255トンと予測された。
- ・ 上述のとおり2025年7～9月の漁獲量は23,622トンなので、2025年10月～2026年3月に残り23,633トンを漁獲すると計算された。
- ・ 黄海での漁獲量を含めると親魚量を過小評価してしまうため、合計漁獲量から除く必要がある（補足資料6）。10～3月の黄海以外での漁獲量の割合は過去3年間の平均で95%であった。この割合を2025年漁期にも適用した場合、2025年10月～2026年3月の黄海以外での漁獲量は22,451トンと予測された。
- ・ 10月以降の黄海以外での秋季発生系群の漁獲量は3,438トンと予測された（宮原ほか 印刷中）。
- ・ したがって、2025年10月～2026年3月の黄海以外での予測漁獲量から秋季発生系群の予測漁獲量を差し引いた19,013トンを韓国における本系群の予測漁獲量とした。

中国の漁獲量については、2025年漁期の予測資源尾数と中国の2022～2024年漁期の平均漁獲圧から215トンと予測した。ロシアは2025年漁期に漁獲が無かったと報告されているため、漁獲量をゼロとした。以上の各国の漁獲量を合計し、2025年漁期漁獲尾数を1.2億尾（38,536トン）と予測した。

## ③ 2025年漁期の親魚尾数

2025年漁期の資源尾数、漁獲尾数、自然死亡係数から式3により、2025年漁期の親魚尾数（2026年漁期の加入群を産む親魚尾数）を予測した。

$$2025年漁期親魚尾数 = 4.8億尾（15.0万トン）$$

## 3) 2026年漁期以降の将来予測の方法

将来予測における各種設定には補足表 2-3 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 4.3.3）を用いて実施した。

## ① 再生産関係と今後の加入の想定

資源評価により推定された資源量を使用して将来予測を行った。将来予測における加入量は、本資料において提案されたベバートン・ホルト（BH）型再生産関係（補足表 3-1）と予測親魚量から求めた。

本系群に再生産関係を当てはめた時、近年は残差が負に偏る傾向が見られているため、将来予測においては、今後 5 年間は 2025 年漁期を含む直近 5 年間のような加入状況が続

き、その後徐々に過去の平均的な加入状況に戻るという仮定を以下のバックワードリサンプリング法によって設定した（補足図 2-1）。加入量の不確実性を考慮するため、計算は 10,000 回繰り返した。

- 将来予測の 1～5 年目：資源評価の最新 5 年分（2021～2025 年漁期）の残差のみから重複を許したりサンプリングを行う。
- 将来予測の 6～10 年目：最新 5 年分（2021～2025 年漁期）の残差、または、さらに過去に遡った 5 年分（2016～2020 年漁期）の残差のどちらかをランダムに選択し、選ばれた方の 5 年分の残差から重複を許してリサンプリングする。
- 将来予測の 11 年目～：上記の手順のように、5 年ずつリサンプリングできる範囲を追加する。

なお、昨年度までは「今後 5 年間は前年漁期以前の直近 5 年間のような加入状況が続き、その後徐々に過去の平均的な加入状況に戻る」と仮定したバックワードリサンプリング法を適用し、10,000 回の繰り返し計算を行うことで考慮してきた。しかしながら、スルメイカは単年生であるため、将来予測開始年の 2 年前までの情報ではなく、極力直近までの情報を活用することが望まれている。さらに、資源評価当年漁期の資源量の予測誤差率は、翌年の確定値に対して平均 13%（2017 年漁期以降。毎年データ追加・更新に伴う修正は除く）と極端に大きくはないことから、今年度からは「今後 5 年間は資源評価当年漁期を含む直近 5 年間のような加入状況が続き、その後徐々に過去の平均的な加入状況に戻る」と仮定したバックワードリサンプリング法を適用することとした。このバックワードリサンプリング法で使用される加入量の残差は、適用された再生産関係式に対し、今年度の資源解析結果で得られた親子関係のプロットからの残差として求めた（補足図 2-2）。

## ② 翌年漁期の加入量予測と漁獲量算定

再生産関係式を用いて翌年の加入量を予測するためには資源評価の当年漁期終了後の親魚量および加入変動（再生産関係からのずれ）を予測する必要があるが、これらの予測には誤差が伴う。誤差の詳細と漁獲量算定までの流れについて以下に記す。なお、スルメイカは単年性資源であるため、資源尾数と加入尾数は同義である。

### ア. 漁期終了後の親魚尾数の予測

$t$  年漁期終了後の親魚尾数  $S_t$  は  $t$  年漁期の資源尾数  $N_t$  と漁獲尾数  $C_t$ 、および自然死亡係数  $M$  (0.6) から式 3 で計算される。 $N_t$  は資源量指標値 (= 小型いか釣り漁船の標準化 CPUE) に比例係数を掛けることで算出される。資源評価の当年漁期においては、資源尾数は当年漁期途中までの小型いか釣り漁業データと調査データから予測する。また、当年漁期の漁獲尾数は予測資源尾数と直近 3 年間の平均漁獲係数（補足表 2-3）などによる現状の漁獲圧 ( $F_{\text{current}}$ ) から予測する。したがって、当年漁期終了後の予測親魚尾数  $S_t'$  には、当年漁期の資源尾数の予測誤差、および  $F_{\text{current}}$  による漁獲尾数の予測誤差が含まれる。過去のデータに基づいて  $S_t'$  の誤差を推定するため、1982～2024 年漁期の各年漁期を対象として上記の将来予測と同様に漁期途中までのデータから標準化 CPUE の予測値と  $F_{\text{current}}$  を求め、過去の予測親魚尾数  $S_{t,\text{past}}'$  を計算した。対数正規分布の誤差を仮定し、親魚尾数の確定値  $S_{t,\text{past}}$  に対する  $S_{t,\text{past}}'$  の標準誤差  $\sigma_1$  (0.18) を求めた。将来予測のシミュレーションにおいて

は、 $S'_{t,k}$ は式4で得られるとした。

$$S'_{t,k} = S_{t,k} \cdot \exp(\varepsilon_{t,1,k} - 0.5\sigma_1^2), \quad \varepsilon_{t,1,k} \sim \text{Normal}(0, \sigma_1^2) \quad (4)$$

$\varepsilon_{t,1,k}$ は平均0、標準偏差 $\sigma_1$ の正規分布から得られるランダムな誤差であり、 $-0.5\sigma_1^2$ は平均値のバイアス補正項である。kはシミュレーションの試行回数を示す。

#### イ. 加入変動の予測

スルメイカ冬季発生系群の再生産関係はBH型であり、親魚尾数と加入尾数の関係は式5で定式化される。

$$R(S_t|a, b) = \frac{aS_t}{1 + bS_t} \quad (5)$$

aとbは再生産関係式から推定される係数である。ここで、各年漁期の資源尾数 $N_{i,\text{past}}$ と再生産関係式からの推定値との残差 $e_i$ は式6で表される(iは1980~2025年漁期)。

$$e_i = \log(N_{i,\text{past}}) - \log R(S_{i-1,\text{past}}|a, b) \quad (6)$$

実際の資源変動には確率的な加入変動が伴い、本資源では今後5年間は直近5年間のような加入状況が続くと想定したバックワードリサンプリング法を適用しているため、翌年漁期の真の資源尾数は式7で表される。

$$N_{t+1,k} = R(S_{t,k}|a, b) \cdot \exp(\varepsilon_{t,2,k} + \delta), \quad \delta = -\log\left(\frac{\sum_{i=1980}^{2025} \exp(e_i)}{46}\right) \quad (7)$$

$\varepsilon_{t,2,k}$ はバックワードリサンプリング法によって無作為抽出される残差である。 $\delta$ は残差リサンプリングで誤差を与える場合の平均値のバイアス補正項であり、再生産関係式に $\exp(\varepsilon_{t,2,k} + \delta)$ を掛けることによって加入変動を表している。

翌年漁期の真の資源尾数は式7で表されるが、将来予測においては親魚尾数と加入変動に予測誤差が生じるため、管理上の予測資源尾数 $N'_{t+1,k}$ は式8で表される。

$$N'_{t+1,k} = R(S'_{t,k}|a, b) \cdot \exp(\varepsilon'_{t,2,k} + \delta) \quad (8)$$

$\varepsilon'_{t,2,k}$ はバックワードリサンプリング法によって前述の手順と同様に無作為抽出される残差であり、真の加入変動を表す式7の $\varepsilon_{t,2,k}$ とは独立である。なお、現状の漁獲圧を継続する場合の将来予測においては不確実性を考慮せず、以下の漁獲量算定の際には真の親魚尾数および資源尾数を用いる。

#### ウ. 予測資源尾数からの漁獲量算定

漁獲管理規則に基づいて翌年の漁獲尾数 $C'_{t+1,k}$ を算定する際には、漁獲係数 $F'_{t+1,k}$ を掛ける資源尾数として $N'_{t+1,k}$ を使用する(式9)。

$$C'_{t+1,k} = N'_{t+1,k} \cdot \exp\left(-\frac{M}{2}\right) \cdot [1 - \exp(-F'_{t+1,k})], \quad F'_{t+1,k} = f(S'_{t,k}) \quad (9)$$

$F'_{t+1,k}$ は漁獲管理規則に基づき、式 10 と式 11 によって求められる (図 5-1a 参照)。

$$F'_{t+1,k} = \begin{cases} 0 & \text{if } S'_{t,k} < SB_{\text{ban}} \\ \beta \cdot \gamma \cdot F_{\text{msy}} & \text{if } SB_{\text{ban}} < S'_{t,k} < SB_{\text{limit}} \\ \beta \cdot F_{\text{msy}} & \text{if } S'_{t,k} \geq SB_{\text{limit}} \end{cases} \quad (10)$$

$$\gamma = \frac{S'_{t,k} - SB_{\text{ban}}}{SB_{\text{limit}} - SB_{\text{ban}}} \quad (11)$$

$F_{\text{msy}}$ は MSY を得られる漁獲係数、 $SB_{\text{limit}}$ は限界管理基準値、 $SB_{\text{ban}}$ は禁漁水準である。t+1 年漁期終了後の真の親魚尾数 $S_{t+1,k}$ を計算する際には真の資源尾数 $N_{t+1,k}$ と $C'_{t+1,k}$ を使用するが、 $C'_{t+1,k}$ が $N_{t+1,k} \cdot \exp(-M/2)$ 以上の場合は $S_{t+1,k}$ が計算上 0 以下になってしまうため、僅かながら $S_{t+1,k}$ が残るように式 12 で漁獲尾数を下方修正した。続いて、式 13 で $S_{t+1,k}$ を算出した。

$$C'_{t+1,k} = 0.99N_{t+1,k} \cdot \exp\left(-\frac{M}{2}\right) \quad (12)$$

$$S_{t+1,k} = \left[ N_{t+1,k} - C'_{t+1,k} \cdot \exp\left(\frac{M}{2}\right) \right] \cdot \exp(-M) \quad (13)$$

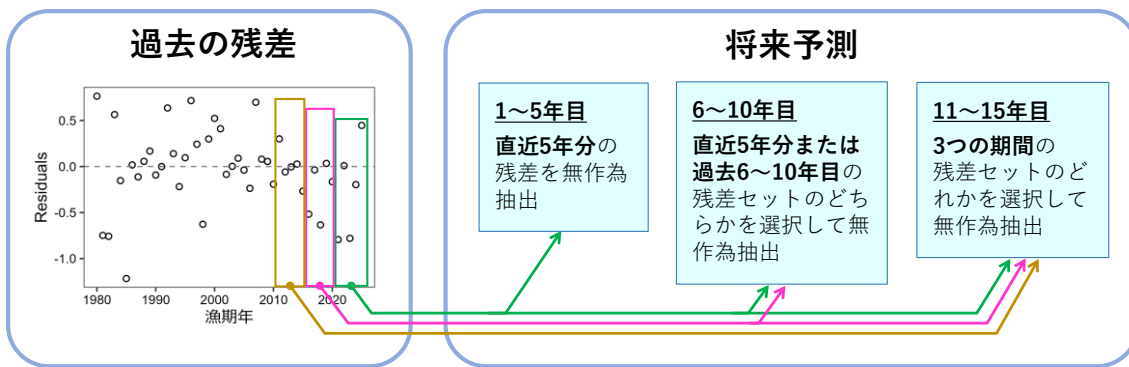
尾数単位による計算結果は、今年度の資源評価における平均体重 (310 g) を用いて、最終的に全て重量単位に換算した。なお、実際の管理の手順では、漁獲管理規則に基づいた翌年漁期の漁獲尾数 $C'_{t+1,k}$ は、異なる $\epsilon'_{t+1,k}$ をランダムに抽出した十分回数のシミュレーションによって得られた $N'_{t+1,k}$ の分布を基に計算される $C'_{t+1,k}$ の分布の平均値を利用しているが、ここでは計算時間の短縮のために式 9 を利用した。

## 引用文献

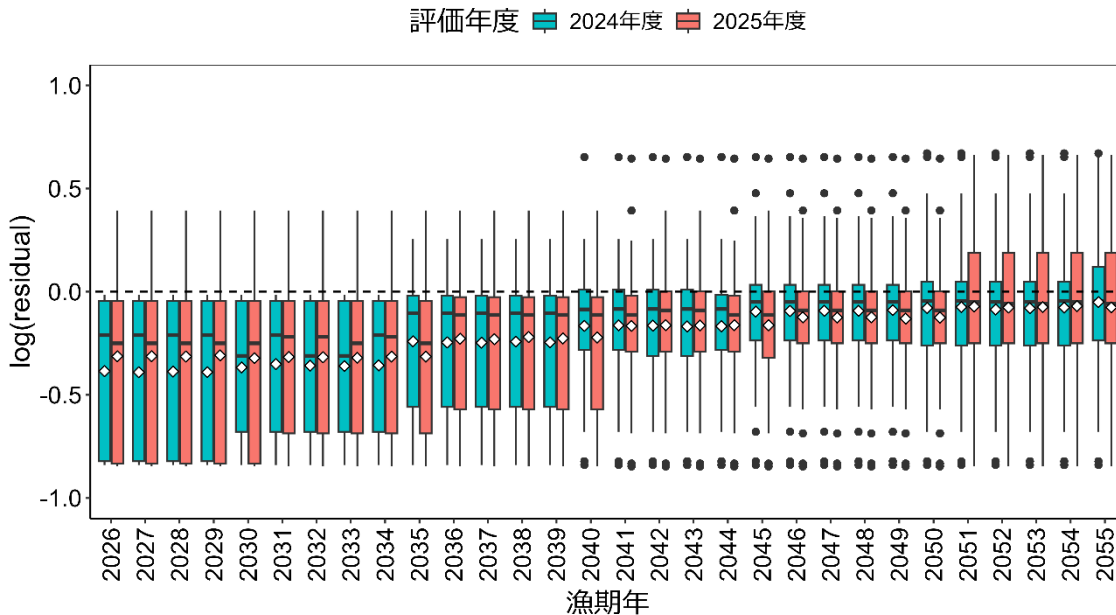
- 木所英昭・後藤常夫・田 永軍・木下貴裕 (2006) 平成 17 年スルメイカ秋季発生系群の資源評価. 平成 17 年度我が国周辺漁業資源調査資源評価, 水産庁・水産総合研究センター, 522-546.
- 宮原寿恵・岡本 俊・森山丈継・松井 萌・倉島 陽・西澤文吾・高崎健二・宮下智一・井桁庸介・阿部祥子・永井 平 (印刷中) 令和 7 (2025) 年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価. 水産研究・教育機構, 81 pp. FRA-SA2025-SC16-02.
- 森 賢 (2006) スルメイカ冬季発生系群の初期生態と資源変動機構に関する研究. 北海道大学博士号論文, 172pp.
- 森山丈継・岡本 俊 (2023) 修正 DeLury 法によるスルメイカ冬季発生系群の漁獲率の推定・検証. 令和 4 年度イカ類資源評価協議会報告, 19-20.
- 日本海区水産研究所 (1997) 対馬暖流系スルメイカ. 平成 8 年度我が国周辺漁業資源調査資源評価票, 水産庁, 253-261.

日本海区水産研究所 (1998) 対馬暖流系スルメイカ. 平成 9 年度我が国周辺漁業資源調査資源評価票, 水産庁, 289-299.

Nishijima S., H. Kubota, T. Kaga, S. Okamoto, H. Miyahara and H. Okamura (2021) State-space modeling clarifies productivity regime shifts of Japanese flying squid. *Popul. Ecol.* <https://doi.org/10.1002/1438-390X.12062>.



補足図 2-1. バックワードリサンプリング法の概念図



補足図 2-2. 将来予測においてバックワードリサンプリング法によって設定された 2026 年漁期以降の加入量予測に与えるリサンプリング残差（加入変動）の分布  
青色の箱ひげ図は 2024 年度の「資源管理方針に関する検討会」時点の分布、赤色は今年度の分布を示す。箱ひげ図の中の黒横線は中央値、白抜菱形印は平均値を示す。

補足表 2-1. スルメイカ漁獲量の発生系群（秋季、冬季）分類表

日本におけるスルメイカ生鮮漁獲量の発生系群（秋季、冬季）分類表

地域	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
北海道	石狩	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季
	後志	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季
	檜山	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季
	宗谷	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季
	留萌	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季
	渡島	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季
	胆振	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季
	日高	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季
	十勝	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季
	釧路	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季
	根室	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季
オホーツク	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	
太平洋	大畑	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季	
	太平洋	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	混合	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	
日本海	本州	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	
	九州	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季	

日本におけるスルメイカ冷凍漁獲量の発生系群（秋季、冬季）分類表

地域	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
太平洋	オホーツク海	冬季	冬季	禁漁	禁漁	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季	冬季
日本海		冬季	冬季	禁漁	禁漁	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	冬季	冬季
東シナ海		冬季	冬季	禁漁	禁漁	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	冬季

韓国におけるスルメイカ漁獲量の発生系群（秋季、冬季）分類表

地域	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
韓国	冬季	冬季	冬季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	秋季	混合	冬季

補足表 2-2. 漁獲物の月別平均体重

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1988年漁期以前の平均体重(g)	84	84	123	156	237	274	301	314	333	333	333	333
1989年漁期以降の平均体重(g)	56	56	107	170	213	259	282	341	355	355	355	355

補足表 2-3. 将来予測のパラメータ

年齢	Fmsy	F2022-2024	平均重量 (g)	自然死亡係数 (漁期中)	成熟率
1歳	0.35	0.23	310	0.6	1

## 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.	$\rho$
ベバートン・ホルト型	最小絶対値法	無	1.300	0.017	0.429	-

a と b (1/億尾) は再生産関係のパラメータであり、S.D. は加入のばらつきの大きさをあらわす指標 (対数残差の標準偏差)、 $\rho$  は自己相関係数である。

補足表 3-2. 管理基準値と MSY

項目	値	説明
SBtarget	25.5 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	14.5 万トン	限界管理基準値。MSY の 85% の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.85msy)
SBban	1.6 万トン	禁漁水準。MSY の 15% の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.15msy)
Fmsy	0.35	SBmsy を維持する漁獲圧
%SPR (Fmsy)	70.5%	Fmsy に対応する %SPR
MSY	14.4 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
SB2024	5.7 万トン	2024 年漁期の親魚量
F2024	0.19	2024 年漁期の漁獲圧(漁獲係数 F)
U2024	13%	2024 年漁期の漁獲割合
%SPR (F2024)	83.0%	2024 年漁期の%SPR
%SPR (F2022-2024)	79.4%	現状(2022~2024 年漁期)の漁獲圧に対応する%SPR
管理基準値との比較		
SB2024/ SBmsy	0.22	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 2024 年漁期の親魚量の比
F2024/ Fmsy	0.53	SBtarget を維持する漁獲圧(Fmsy)に対する 2024 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	
漁獲圧の水準	SBmsy を維持する水準を下回る	
親魚量の動向	横ばい	

補足表 3-4. 2025 年漁期の予測親魚量と 2026 年漁期の予測漁獲量

2025 年漁期の予測親魚量: 15.0 万トン				
項目	2026 年の 漁獲量 予測平均値 (万トン)	90% 予測区間 (万トン)	現状の漁獲圧に 対する比 予測平均値 (F/F2022-2024)	2026 年の 漁獲割合 予測平均値 (%)
$\beta=1.0$	8.1	3.1 - 15.9	2.80	26
$\beta=0.9$	7.5	2.9 - 15.1	2.39	24
$\beta=0.8$	6.8	2.6 - 14.0	1.95	22
$\beta=0.7$	6.0	2.3 - 12.4	1.55	19
$\beta=0.6$	5.2	2.0 - 10.8	1.25	17
$\beta=0.5^*$	4.4	1.7 - 9.2	1.00	14
$\beta=0.4$	3.6	1.4 - 7.5	0.78	12
$\beta=0.3$	2.7	1.0 - 5.7	0.57	9
$\beta=0.2$	1.9	0.7 - 3.9	0.37	6
$\beta=0.1$	0.9	0.4 - 2.0	0.18	3
$\beta=0.0$	0.0	0.0 - 0.0	0.00	0
F2022-2024	6.0	3.1 - 10.8	1.00	15

\*漁獲シナリオで使用する  $\beta$

補足表 3-5. ABC と予測親魚量

2026 年漁期の ABC (万トン)	2026 年漁期の親魚量 予測平均値 (万トン)	現状の漁獲圧に 対する比 予測平均値 (F/F2022-2024)	2026 年漁期の 漁獲割合 予測平均値 (%)
4.4	18.2	1.00	14

コメント:

- ABC の算定には、令和 6 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 7 年 3 月に開催された「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。
- ABC は本系群を漁獲する全ての国の合計値である。
- 近年の加入量は、再生産関係から期待される平均値を下回る傾向が確認されている。
- 本系群の漁期年は 4 月～翌年 3 月である。

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: 漁期終了後の親魚量・加入変動					
項目	2024 年の親魚量 予測平均値 (万トン)	90% 予測区間 (万トン)	2024 年に親魚量が以下の 管理基準値を上回る確率 (%)		
			SBtarget	SBlimit	SBban
$\beta=1.0$	11.3	1.0 – 30.8	8	26	93
$\beta=0.9$	12.8	1.8 – 33.6	10	31	96
$\beta=0.8$	14.5	2.9 – 37.1	13	37	98
$\beta=0.7$	16.3	3.9 – 40.5	17	44	100
$\beta=0.6$	18.3	4.7 – 43.9	21	50	100
$\beta=0.5^*$	20.4	5.5 – 47.4	26	58	100
$\beta=0.4$	22.8	6.4 – 51.5	32	66	100
$\beta=0.3$	25.5	7.5 – 55.9	40	74	100
$\beta=0.2$	28.6	8.8 – 60.3	48	81	100
$\beta=0.1$	31.9	10.7 – 64.7	57	88	100
$\beta=0.0$	35.5	12.8 – 70.1	66	93	100
F2022-2024	16.8	4.3 – 37.6	17	49	100

\*漁獲シナリオで使用する  $\beta$

考慮している不確実性: 漁期終了後の親魚量・加入変動			
項目	親魚量が管理基準値を 50%以上の確率で上回る年		
	SBtarget	SBlimit	SBban
$\beta=1.0$	2056 年漁期以降	2025 年漁期**	2025 年漁期
$\beta=0.9$	2056 年漁期以降	2025 年漁期**	2025 年漁期
$\beta=0.8$	2054 年漁期	2025 年漁期**	2025 年漁期
$\beta=0.7$	2048 年漁期	2025 年漁期**	2025 年漁期
$\beta=0.6$	2044 年漁期	2025 年漁期**	2025 年漁期
$\beta=0.5^*$	2042 年漁期	2025 年漁期	2025 年漁期
$\beta=0.4$	2039 年漁期	2025 年漁期	2025 年漁期
$\beta=0.3$	2037 年漁期	2025 年漁期	2025 年漁期
$\beta=0.2$	2036 年漁期	2025 年漁期	2025 年漁期
$\beta=0.1$	2031 年漁期	2025 年漁期	2025 年漁期
$\beta=0.0$	2029 年漁期	2025 年漁期	2025 年漁期
F2022-2024	2044 年漁期	2025 年漁期**	2025 年漁期

\*漁獲シナリオで使用する  $\beta$

\*\*その漁期以降に 50%を下回る漁期年を含む。

補足表 3-7. 将来の平均資源量（万トン）

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044	
1.00	32.5	39.1	36.9	34.6	32.3	30.3	27.9	26.9	26.5	26.8	27.0	49.1	
0.95			37.4	35.5	33.3	31.5	29.1	28.2	27.9	28.1	28.4	50.9	
0.90			38.0	36.4	34.5	32.8	30.5	29.6	29.4	29.4	29.7	29.9	52.8
0.85			38.5	37.3	35.7	34.2	32.0	31.3	31.0	31.0	31.4	31.6	54.8
0.80			39.1	38.3	36.9	35.7	33.6	32.9	32.7	32.7	33.1	33.3	57.0
0.75			39.7	39.3	38.3	37.2	35.2	34.6	34.4	34.4	34.8	35.0	59.1
0.70			40.3	40.4	39.6	38.8	36.8	36.3	36.2	36.2	36.6	36.8	61.3
0.65			40.9	41.4	41.0	40.3	38.4	38.0	37.9	37.9	38.3	38.5	63.6
0.60			41.5	42.5	42.3	41.9	40.1	39.7	39.6	39.6	40.0	40.2	65.9
0.55			42.1	43.6	43.7	43.4	41.7	41.4	41.3	41.3	41.8	41.9	68.3
0.50			42.7	44.7	45.1	45.0	43.3	43.1	43.1	43.1	43.6	43.7	70.7
0.45			43.3	45.8	46.5	46.6	45.0	44.9	44.9	44.9	45.4	45.6	73.1
0.40			44.0	46.9	48.0	48.3	46.8	46.7	46.7	46.7	47.4	47.6	75.6
0.35			44.6	48.0	49.4	50.0	48.6	48.6	48.6	48.6	49.4	49.6	78.1
0.30			45.2	49.2	50.9	51.7	50.4	50.6	50.6	50.6	51.4	51.7	80.7
0.25			45.8	50.3	52.4	53.5	52.3	52.5	52.5	52.5	53.5	53.9	83.2
0.20			46.5	51.5	54.0	55.3	54.2	54.6	54.6	54.6	55.7	56.1	85.7
0.15	47.1	52.7	55.5	57.2	56.1	56.7	56.7	56.7	57.9	58.3	88.3		
0.10	47.8	53.9	57.1	59.1	58.1	58.8	58.8	58.8	60.1	60.6	90.7		
0.05	48.4	55.1	58.8	61.0	60.2	60.9	60.9	60.9	62.4	62.9	93.2		
0.00	49.1	56.3	60.4	62.9	62.2	63.1	63.1	63.1	64.7	65.1	95.5		
現状の漁獲圧			41.5	42.6	42.5	42.1	40.2	39.4	38.7	38.6	38.4	63.8	

$\beta$  を 0.00～1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

## 補足資料 4 調査結果

### (1) 稚仔調査 (2~4 月)

スルメイカの資源量変動は、産卵場の海洋環境変化に起因すると考えられる (Sakurai et al. 2000)。この知見に基づき、スルメイカ幼生の出現量と分布様式のモニタリングを目的として、2001 年以降、主に 2 月に東シナ海および九州南西海域周辺においてスルメイカ稚仔調査を実施している。採集器具はボンゴネット (網口 2 個、口径 70 cm、目合い 0.335 mm) であり、採集対象は主に 1~2 月生まれと想定されるスルメイカ幼生である。近年の調査海域は北緯 29~33 度、東経 126 度 30 分~132 度 00 分である。2024 年および 2025 年のスルメイカ幼生の水平分布を補足図 4-1 に示す。また、調査海域全体における 2001 年以降の平均幼生分布密度を補足図 4-2 および補足表 4-1 に示す。2025 年の調査時の平均幼生分布密度は 3.1 尾/1,000 m<sup>3</sup> で、前年比 122%、近 5 年平均比 106%であった。ただし、2025 年は例年よりも調査海域が限定されるため、過去の結果との比較には注意を要する (比較対象を 2025 年の調査海域に限定した場合は前年比、近 5 年平均比ともに 93%)。同密度と漁期終了後の推定親魚尾数とを比較した結果、相関係数 0.80 の有意な正の相関が得られた。

上記調査より南側の海域も含むノルパックネット調査の結果も用いて、2024 年および 2025 年の 2 月のスルメイカ幼生の水平分布を確認した (補足図 4-3)。また、調査海域全体における 2001 年以降の平均幼生分布密度についても解析を行った (補足図 4-4、補足表 4-2)。2025 年 2 月調査時の平均幼生分布密度は前年比 308%、近 5 年平均比 161%であった。同様に 4 月調査の結果を解析したところ、平均幼生分布密度は前年比 375%、近 5 年平均比 81%であった。親魚尾数との相関係数は、2 月調査で 0.65、4 月調査で 0.51 であり、いずれも統計的に有意であった。

### (2) 第 1 次漁場一斉調査 (6 月)

東北・北海道太平洋沿岸域から沖合域において、北海道、青森県、岩手県、宮城県の水産試験研究機関および水産資源研究所で自動イカ釣り機を用いた釣獲調査を実施した (補足図 4-5)。主な漁獲対象は、外套背長がおおよそ 10 cm 以上で、前年 12~1 月生まれと想定されるスルメイカである。津軽海峡内 (恵山岬~尻屋崎を結ぶラインの西側) の調査は近年回数が減少傾向にあり、また、日本海由来の秋季発生系群が漁獲の主体である可能性が高いため (坂口ほか 2009)、結果から除外した。2025 年の幾何平均 CPUE (尾/台/時間) は 0.003 尾で前年を上回ったが、近 5 年平均は下回った (前年比 443%、近年比 74%、補足表 4-3)。有漁点割合は 8%で前年を上回ったが、近 5 年平均は下回った (前年比 229%、近年比 69%、補足図 4-6、補足表 4-3)。

### (3) 第 2 次漁場一斉調査および道東太平洋いか類南下期資源調査 (8~9 月)

東北・北海道太平洋沿岸域から沖合域において、青森県、岩手県、宮城県の水産試験研究機関、旧北海道区水産研究所 (2007 年まで) が実施した第 2 次漁場一斉調査および北海道立総合研究機構釧路水産試験場が独自に実施している道東太平洋いか類南下期資源調査 (釧路水産試験場事業報告および北海道浮魚ニュース : <http://www.hro.or.jp/list/fisheries/res>

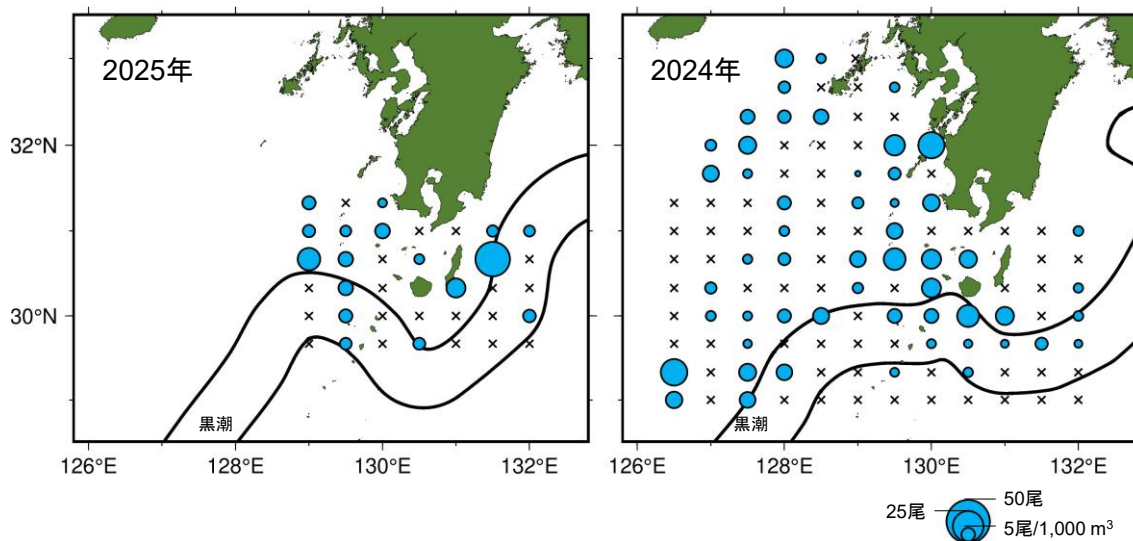
earch/kushiro/section/zoushoku/ukiuo\_news.html から結果を引用) による自動いか釣り機を用いた釣獲調査の結果を補足図 4-7 に示す。主な漁獲対象は、前年 12 月～当年 3 月生まれと想定されるスルメイカである。津軽海峡内（恵山岬～尻屋埼を結ぶラインの西側）および東経 148 度以東は、近年調査がないか回数が減少しているため、結果から除外した。2025 年の幾何平均 CPUE（尾/台/時間）は 0.061 尾で、前年および近 5 年平均を上回った（前年比 1416%、近年比 288%、補足図 4-8、補足表 4-4）。有漁点割合は 43%で、前年および近 5 年平均を上回った（前年 563%、近年比 202%）。

#### (4) 表層トロールによる移行域幼稚魚調査（5～6 月）

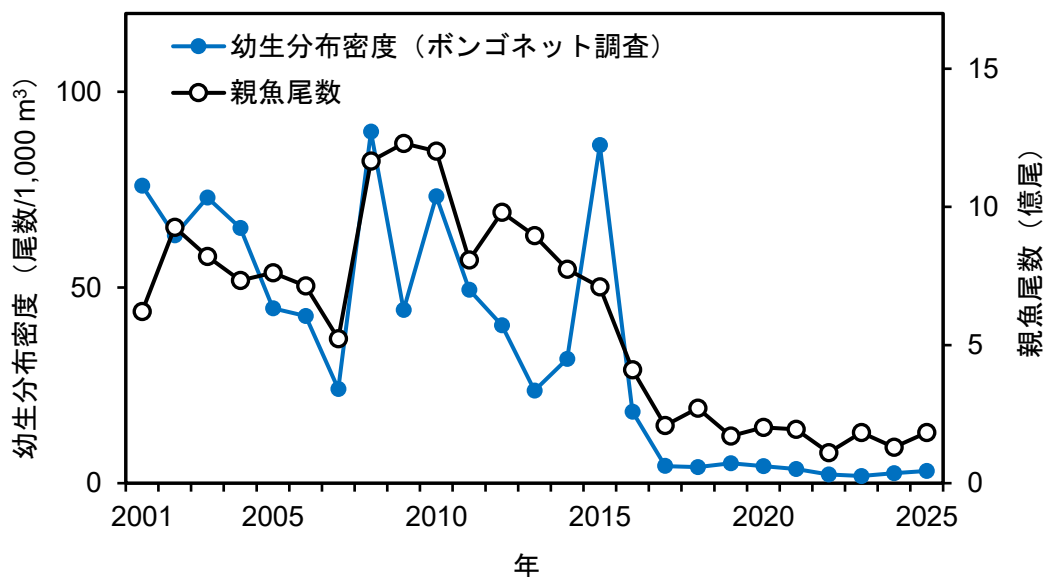
加入前のスルメイカの分布量・様式を把握するために、春季黒潮親潮移行域において表層トロール調査（網口 25 m、コッドエンド目合 10 mm、30 分曳網）を実施した（補足図 4-9）。主な漁獲対象は、外套背長がおよそ 10 cm 未満で、2～3 月生まれと想定されるスルメイカである。調査海域は常磐～三陸沖合域で、調査点は可能な限り例年と同様の海面水温の頻度分布に近くなるよう配置した。調査は、1996 年以降同一手法によって実施している。本報告では、6 月 10 日までの調査結果を利用した。この調査で漁獲されるスルメイカは外套背長 10 cm 未満が主体であることから、外套背長 10 cm 未満の幼体の水平分布状況を補足図 4-7 に示す。2025 年の幾何平均 CPUE（尾/曳網）は 2.3 尾で前年を上回ったが、近 5 年平均は下回った（前年比 524%、近年比 22%、補足図 4-10、補足表 4-5）。

#### 引用文献

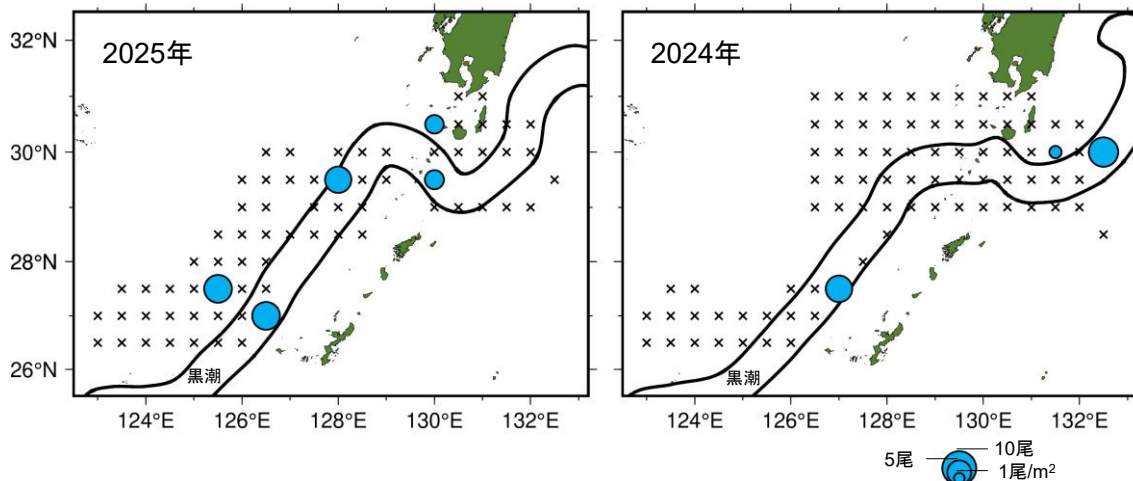
- 坂口健司・佐藤 充・三橋正基・木所英昭 (2009) 北海道周辺海域におけるスルメイカの日齢と発生時期. 日水誌, **75**, 204-212.
- Sakurai, Y., H. Kiyofuji, S. Saitoh, T. Goto and Y. Hiyama (2000) Changes in inferred spawning areas of *Todarodes pacificus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) due to changing environmental conditions. ICES J. Mar. Sci., **57**, 24-30.



補足図 4-1. 東シナ海および九州南西海域において 2024、2025 年 2 月上旬～3 月上旬にボンゴネット調査で採集されたスルメイカ幼生の水平分布（尾/1,000 m<sup>3</sup>）、および黒潮流路（2 本の太実線）  
 黒潮流路は、海洋速報（<http://www.kaiho.mlit.go.jp/>）を引用。×は採集されなかった点を示す。

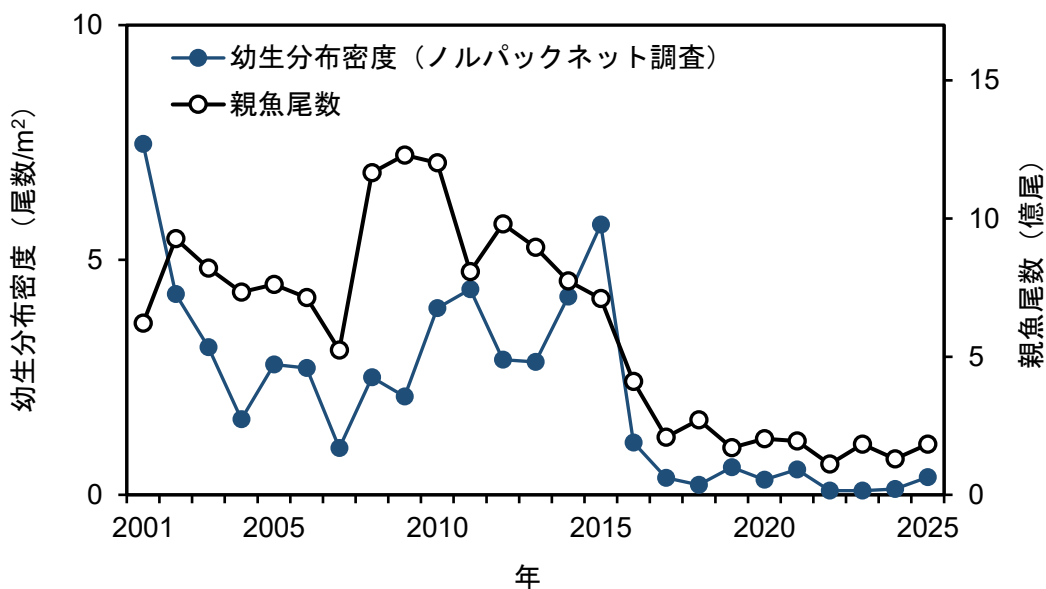


補足図 4-2. 東シナ海および九州南西海域において 1 月下旬～3 月上旬にボンゴネット調査で採集されたスルメイカ幼生の分布密度と漁期終了後の推定親魚尾数

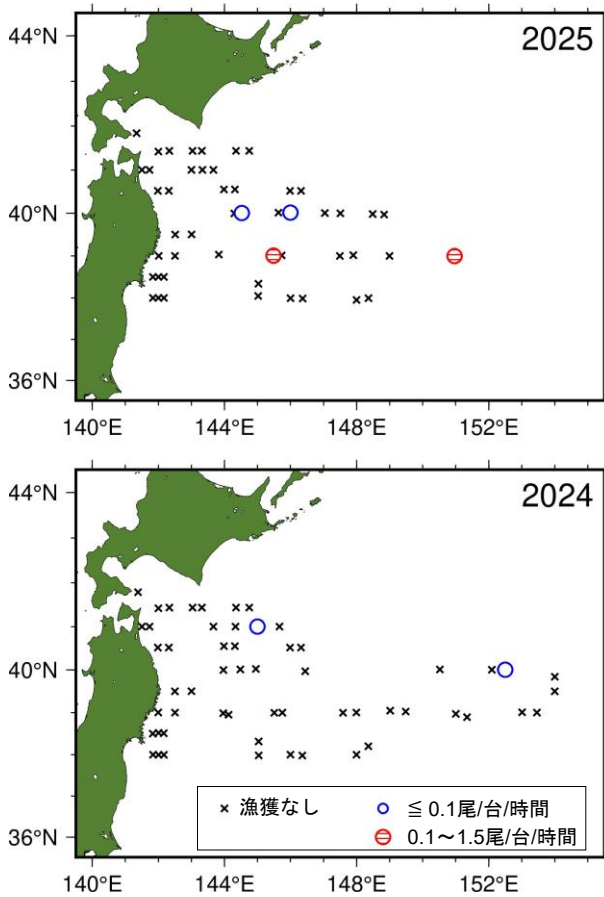


補足図 4-3. 東シナ海および九州南西海域において 2024、2025 年 2 月にノルパックネット調査で採集されたスルメイカ幼生の水平分布（尾/m<sup>2</sup>）、および黒潮流路（2本の太実線）

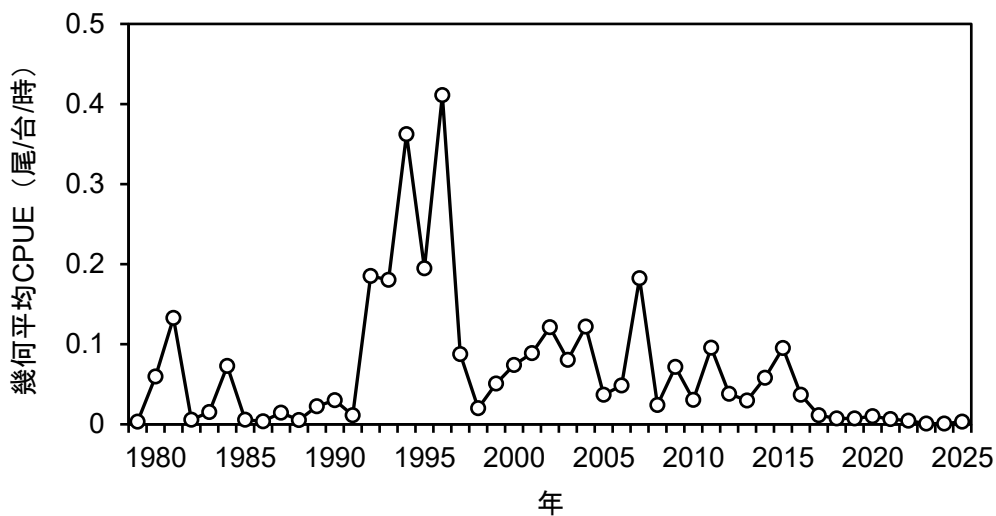
黒潮流路は、海洋速報（<http://www.kaiho.mlit.go.jp/>）を引用。×は採集されなかった点を示す。



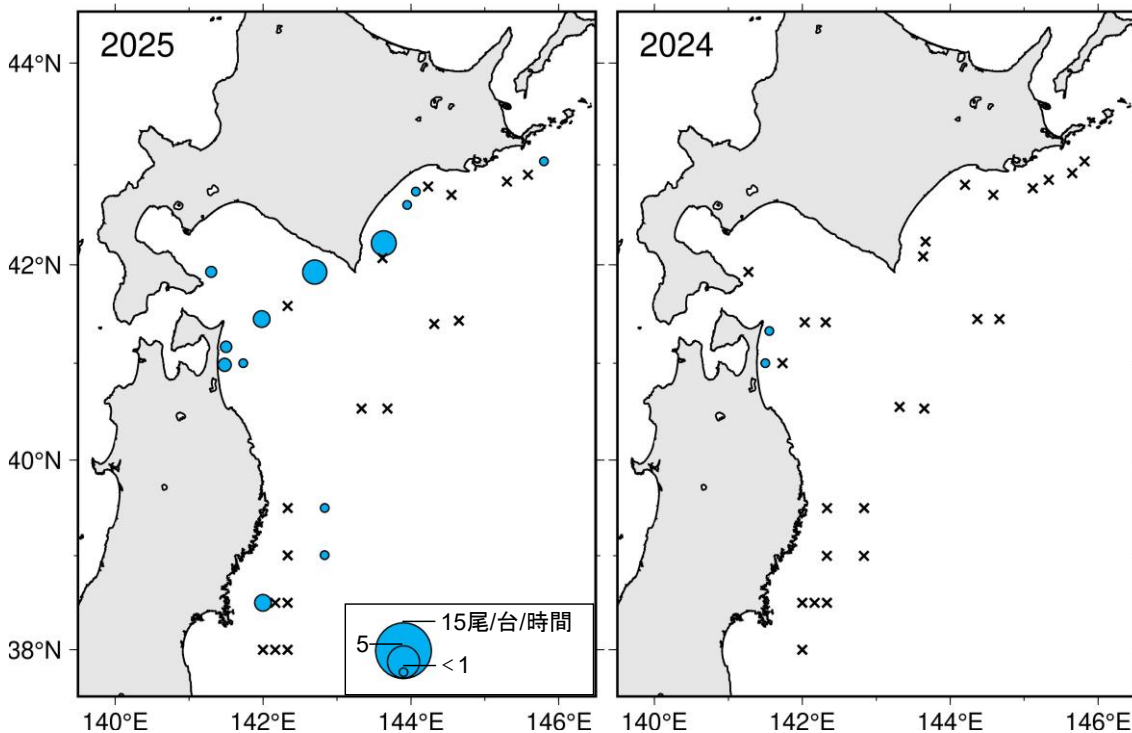
補足図 4-4. 東シナ海および九州南西海域において 2 月にノルパックネット調査で採集されたスルメイカ幼生の分布密度と漁期終了後の推定親魚尾数



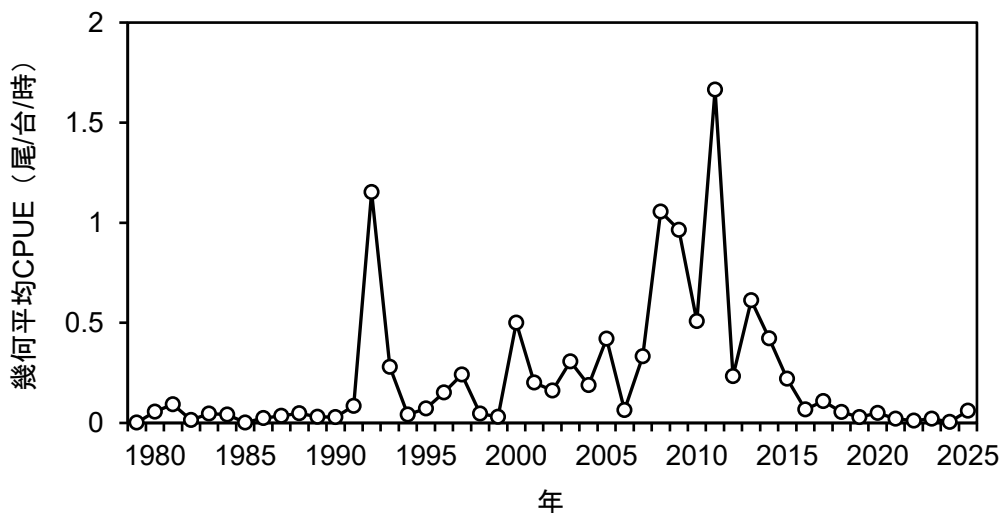
補足図 4-5. 2024、2025 年 5～6 月に実施された第 1 次漁場一斉調査における CPUE（釣り機 1 台 1 時間当たり漁獲尾数）の分布  
×は漁獲がなかった点を示す。



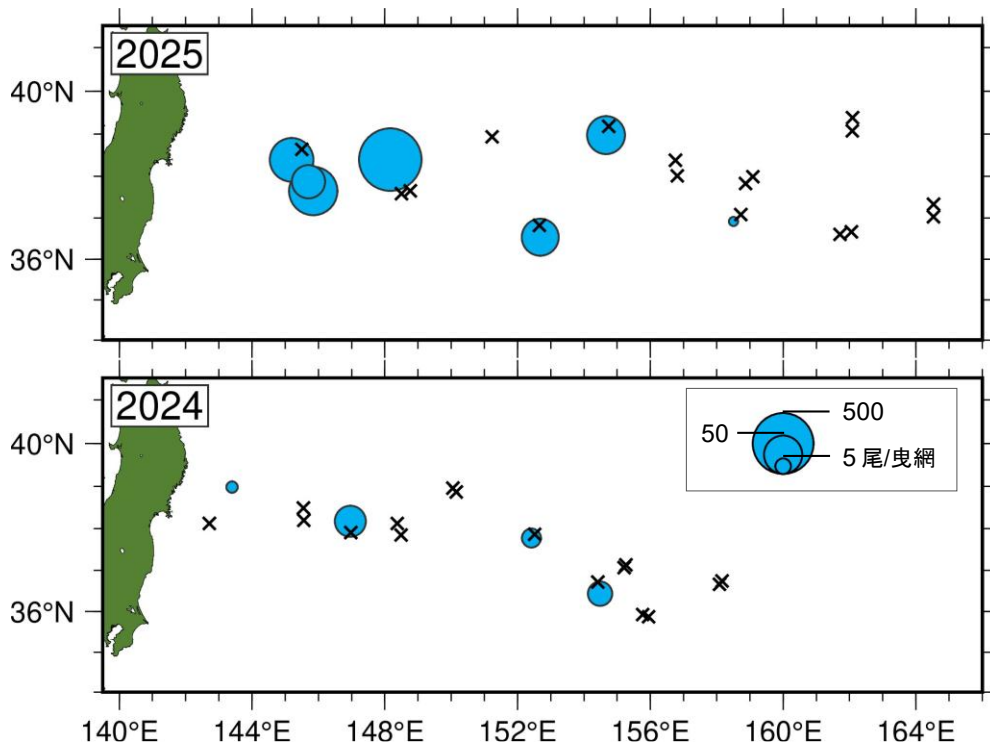
補足図 4-6. 第 1 次漁場一斉調査における CPUE（釣り機 1 台 1 時間当たり漁獲尾数）



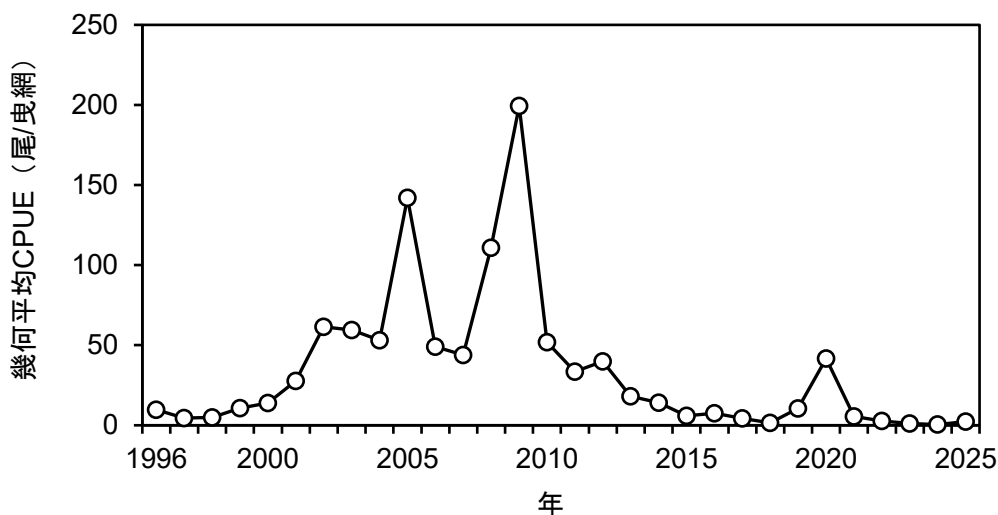
補足図 4-7. 2024、2025 年 7 月下旬～9 月中旬に実施された第 2 次漁場一斉調査および道東太平洋いか類南下期資源調査における CPUE（釣り機 1 台 1 時間当たり漁獲尾数）の分布  
 ×は漁獲がなかった点を示す。



補足図 4-8. 第 2 次漁場一斉調査および道東太平洋いか類南下期資源調査における CPUE（釣り機 1 台 1 時間当たり漁獲尾数）



補足図 4-9. 2024、2025 年 5～6 月に実施された移行域幼稚魚調査で漁獲されたスルメイカ幼体の CPUE (1 曳網当たり漁獲尾数)  
×は漁獲がなかった点を示す。



補足図 4-10. 移行域幼稚魚調査におけるスルメイカ幼体の CPUE (1 曳網当たり漁獲尾数)

補足表 4-1. ボンゴネットによるスルメイカ稚仔調査で採集されたスルメイカ幼生の平均分布密度 (尾/m<sup>3</sup>)

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CPUE	76.0	63.3	73.0	65.2	44.7	42.7	24.1	89.8	44.3	73.3
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	49.5	40.3	23.7	31.8	86.4	18.3	4.4	4.1	5.1	4.4
	2021	2022	2023	2024	2025					
	3.6	2.2	1.8	2.5	3.1					

補足表 4-2. ノルパックネットによる卵稚仔調査で採集されたスルメイカ幼生の平均分布密度 (尾/m<sup>2</sup>)

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CPUE	7.47	4.27	3.14	1.61	2.78	2.70	1.00	2.50	2.09	3.97
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	4.38	2.88	2.83	4.22	5.75	1.11	0.36	0.21	0.59	0.32
	2021	2022	2023	2024	2025					
	0.54	0.09	0.09	0.12	0.38					

補足表 4-3. 第1次漁場一斉調査の幾何平均 CPUE (尾/台/時間)

年	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
CPUE	0.003	0.060	0.133	0.006	0.015	0.073	0.006	0.004	0.015	0.005
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	0.022	0.030	0.011	0.185	0.181	0.362	0.195	0.411	0.088	0.020
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	0.051	0.074	0.089	0.121	0.081	0.122	0.037	0.048	0.182	0.024
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	0.072	0.031	0.096	0.038	0.030	0.058	0.095	0.037	0.011	0.007
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025			
	0.007	0.010	0.007	0.005	0.001	0.001	0.003			

補足表 4-4. 第 2 次漁場一斉調査および道東太平洋いか類南下期資源調査の幾何平均 CPUE (尾/台/時間)

年	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
CPUE	0.002	0.057	0.094	0.015	0.047	0.041	0.003	0.024	0.035	0.048
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	0.030	0.029	0.085	1.153	0.280	0.041	0.072	0.152	0.242	0.046
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	0.031	0.501	0.201	0.161	0.308	0.188	0.421	0.065	0.333	1.056
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	0.965	0.509	1.664	0.234	0.612	0.423	0.221	0.068	0.110	0.055
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025			
	0.029	0.050	0.020	0.011	0.020	0.004	0.061			

補足表 4-5. 移行域幼稚魚調査の幾何平均 CPUE (尾/曳網)

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CPUE	9.8	4.5	4.8	10.6	13.9	27.6	61.5	59.6	53.1	142.0
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	49.2	43.9	110.9	199.3	51.9	33.5	39.9	18.1	14.1	6.0
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	7.4	4.2	1.6	10.5	41.7	5.6	2.7	1.1	0.4	2.3

## 補足資料 5 小型いか釣り漁業データを用いた資源量指標値の推定と予測

### (1) 小型いか釣り漁業の標準化 CPUE（資源量指標値）の推定方法

宮城県から北海道の太平洋岸主要港における小型いか釣り船の漁獲効率は海域および月によって異なると想定される。その影響を除去した資源量指標値を得るため、標準化した小型いか釣り漁業 CPUE を算出した（岡本ほか 2016）。1979～2024 年漁期の 7～12 月の小型いか釣り船による月・水揚げ港ごとの漁獲量および努力量をデータセットとして、一般化線形混合モデルを適用し、最適なモデルを情報量規準 BIC によって選択した。モデル選択の結果、年、月、水揚げ港の主効果、および水揚げ港ごとに変動する年のランダム切片、水揚げ港ごとに変動する月のランダム切片を説明変数としたモデルが選択された。このモデルを用いて標準化 CPUE を推定した。なお、全ての説明変数はカテゴリカル変数として扱っており、水揚げ港に関しては全部で 7 つのカテゴリーがある。

### (2) 資源評価当年漁期途中までの小型いか釣り漁業標準化 CPUE の推定方法

資源評価当年漁期の 7 月～直近（10 月中下旬）までの漁獲量・努力量データを用いた場合の小型いか釣り漁業の標準化 CPUE を推定した。この標準化 CPUE の推定手順は補足資料 5-(1)と同様であるが、使用したデータは 1979～2025 年漁期の 7～10 月のデータである。最適なモデルを BIC によって選択した結果、年、月、水揚げ港の主効果、水揚げ港ごとに変動する年のランダム切片を説明変数とするモデルが選択された。このモデルを用いて標準化 CPUE を推定し、補足資料 5-(3)において資源評価当年漁期の資源量指標値を予測するための説明変数として利用した。

### (3) 資源評価当年漁期の資源量指標値の予測方法

資源評価当年漁期の小型いか釣り漁業の標準化 CPUE（資源量指標値）は資源評価実施時点では得ることができないため、7 月～直近（10 月下旬）までの小型いか釣り漁業の標準化 CPUE、および 8～9 月のいか釣り調査結果（補足資料 4-(3)）を用いて、式 14 の重回帰モデルで予測した。

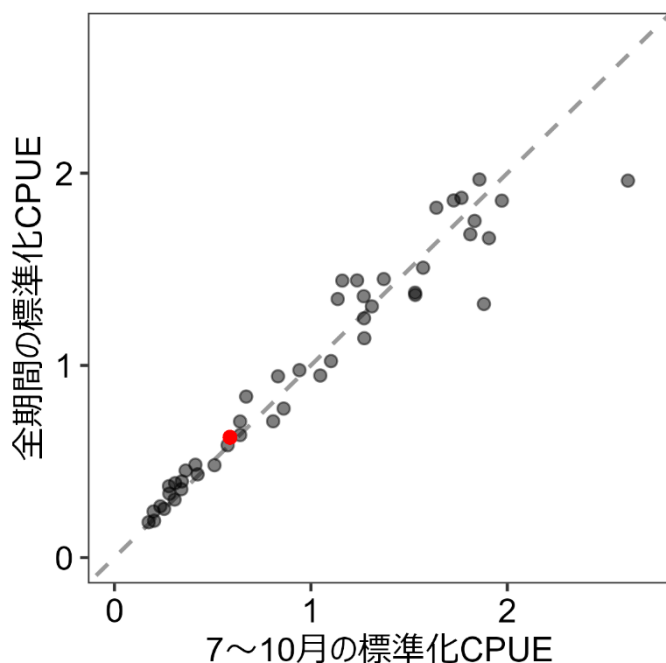
$$\log(U_t) = a + b \cdot \log(X_t) + c \cdot \log(Y_t) + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (14)$$

$U_t$ は t 年漁期の宮城県～北海道太平洋岸主要港における小型いか釣り船の 7～12 月の標準化 CPUE、 $X_t$ は 7～10 月の小型いか釣り漁業の標準化 CPUE、 $Y_t$ は 8～9 月のいか釣り調査による幾何平均 CPUE（補足資料 4-(3)）、 $\varepsilon_t$ は正規分布に従う誤差である。

昨年度までは $Y_t$ を含まない回帰モデルによって資源量指標値を予測していたが（岡本ほか 2025）、そのモデルの見直しを検討した結果、情報量規準 AICc が最も小さく、かつよりシンプルなモデルは式 14 となったため（補足表 5-1）、予測モデルを変更した。昨年度までのモデルであっても資源量指標値を精度良く推定できるが（補足図 5-1）、式 14 のモデルではさらにいか釣り調査結果を説明変数として利用することでより予測力を高めている。

#### 引用文献

- 岡本 俊・宮原寿恵・松井 萌・森山丈継・西澤文吾・倉島 陽・西嶋翔太・高崎健二・瀬藤 聡 (2025) 令和 6 (2024) 年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価. 水産研究・教育機構, 1-66. FRA-SA2024-SC14-01. [https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2025/03/details\\_2024\\_18.pdf](https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2025/03/details_2024_18.pdf) (last accessed 5 November 2025)
- 岡本 俊・山下紀生・加賀敏樹 (2016) 小型いか釣り漁業データを用いたスルメイカ冬季発生系群の CPUE の標準化. 日水誌, **82**, 686-698.



補足図 5-1. 7～10月の小型いか釣り漁業標準化 CPUE と全期間の標準化 CPUE（資源量指標値）の関係

赤点は式 14 のモデルから予測された 2025 年漁期のプロットを示す。

補足表 5-1. 候補モデル間の AICc の比較

モデル	説明変数			自由度	AICc	最小 AICc からの差
	log(X)	log(Y)	log(X)×log(Y)			
M1(式 14)	+	+		4	-65.1	0.00
M2	+	+	+	5	-65.1	0.00
M3	+			3	-60.66	4.46
M4		+		3	58.95	124.07
M5				2	103.40	168.52

表中の“+”は、モデルにその説明変数が含まれることを示す。

log(X)×log(Y)は交互作用項を示す。

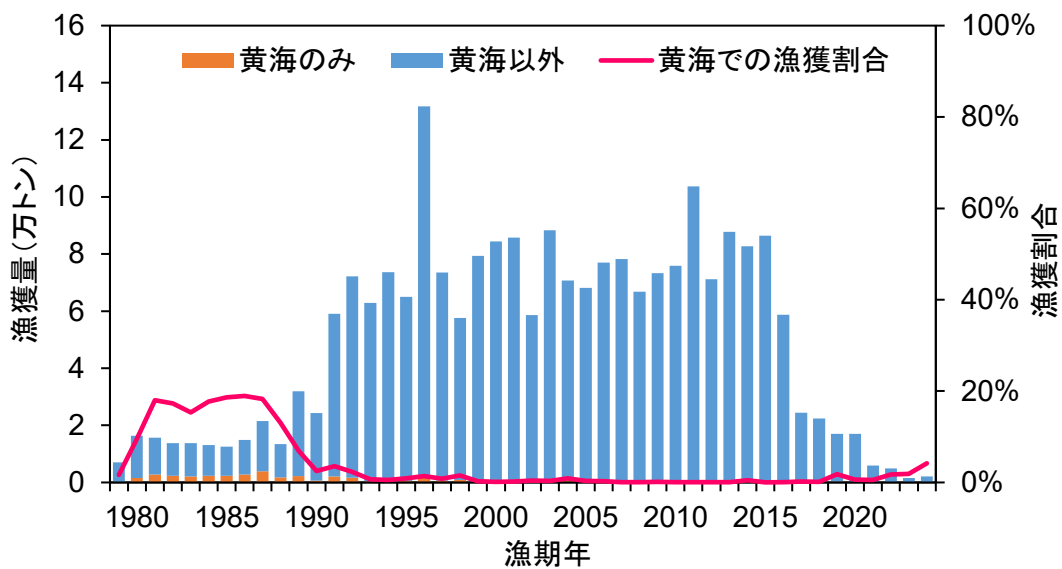
## 補足資料 6 韓国漁獲量の集計方法

我が国におけるスルメイカ冬季発生系群の資源量推定では黄海での資源量は考慮されていないため、韓国による黄海側での推定漁獲量は資源評価から除外した（除外しない場合、漁期終了後の親魚量を過小評価してしまうことになる）。具体的な集計方法、および除外前後での漁獲量の違いについては以下の通りである。

黄海側の漁獲量は、韓国の研究者によって公表された文献（Park 2009、崔ほか 2002）の方法に基づいて集計した。1979 年以降において、仁川、京畿道、忠清南道、全羅北道での水揚量と、全羅南道での水揚量の半分を合計し、黄海側でのスルメイカの全漁獲量の推定値とした（Park 2009）。ただし、1989 年以前は韓国の地域別水揚量の統計情報が無いため、崔ほか（2002）に基づいて黄海側での漁獲割合を推定し、韓国における全漁獲量に掛け合わせることで算出した。次に、補足表 2-1 に示すスルメイカ漁獲量の発生系群（秋季、冬季）分類表に基づき、韓国における月別漁獲量を系群ごとに振り分けた（補足資料 2-(1)）。その結果、韓国における冬季発生系群の全漁獲量に対して、黄海側での本系群の漁獲量が占める割合は 1%未満～19%であった（補足図 6-1）。ただし、韓国の研究者によると、近年では底びき網漁船は黄海で漁獲したスルメイカを冷凍して釜山でも水揚げするため、釜山の水揚量の振り分けについては、水揚げ実態に関する情報をさらに韓国側から収集したうえで、Park（2009）の手法を一部再検討して適用する必要がある（仮に釜山への水揚量の半分以上を黄海側での漁獲分と仮定した場合には、上記割合は 2～32%になると試算される）。

### 引用文献

- Park S.-K. (2009) Assessment of effectiveness of improved fisheries management techniques. KMI Int. J. Marit. Aff. Fish, **1**, 49-78.
- 崔 漸珍・金 大安・金 東守 (2002) 韓国におけるイカ釣り漁業の現状と今後の展望. 水産工学研究所技報, **24**, 1-13.



補足図 6-1. 韓国におけるスルメイカ冬季発生系群の年間漁獲量の推移

橙色の積み上げ棒は黄海のみでの本系群の推定漁獲量を記しており、今年度の資源評価から除外した分の漁獲量を示す。青色の積み上げ棒は黄海以外での漁獲量を示し、赤線は全漁獲量に対する黄海での漁獲割合を示す。なお、漁獲量は日本における漁期年（4月～翌年3月）で集計している。

## 補足資料 7 再生産環境

本系群の幼生は、主に 12 月から翌年 3 月にかけて東シナ海で孵化し、黒潮によって太平洋、さらには黒潮親潮移行域へ輸送される。その後、遊泳力が発達した個体の多くは三陸沖や親潮流域へ北上回遊し、主として沿岸域において漁場を形成する。この過程において、幼生が黒潮親潮移行域へ生残した状態で輸送されることは、本系群の資源の再生産において特に重要な要因であると考えられる。そこで、東シナ海における再生産可能海域の解析と、孵化後の幼生を粒子として模擬した粒子生残輸送実験を実施した。解析には、気象庁の海況予測モデル MOVE (Usui et al. 2006) による水温および流速データを使用した。

### (1) 再生産可能海域の面積

スルメイカの産卵から孵化幼生の初期生残に至る過程において重要な環境条件は、水深 100~500 m、表面水温 18.0~23.0°C の海域であるとされている (Sakurai 2006)。これらの条件を満たす海域は「再生産可能海域」と定義されている。補足図 7-1 には、東シナ海における 2025 年 1 月中旬~3 月上旬の再生産可能海域を示す。好適な水温環境が形成され、再生産成功率が高かったと考えられる 2007 年を比較対象として示した。2025 年は 2007 年および前年よりも再生産可能海域が狭く、過去平均と比べても狭かった (補足図 7-2)。特に北緯 27~28 度より北側の海域で、再生産可能海域の顕著な縮小が確認された (補足図 7-1)。一方で、補足資料 4-(1) のノルパックネット調査でスルメイカの幼生分布密度が高かった南側の海域では再生産可能海域は形成されていた。過去に資源量が大きく変動した時期には再生産可能海域の拡大・縮小と資源量との関係性が見られるが (1988/1989 年のレジームシフト前後や、2015~2016 年の資源量急減期)、特に近年は明瞭な相関関係が見られていない。

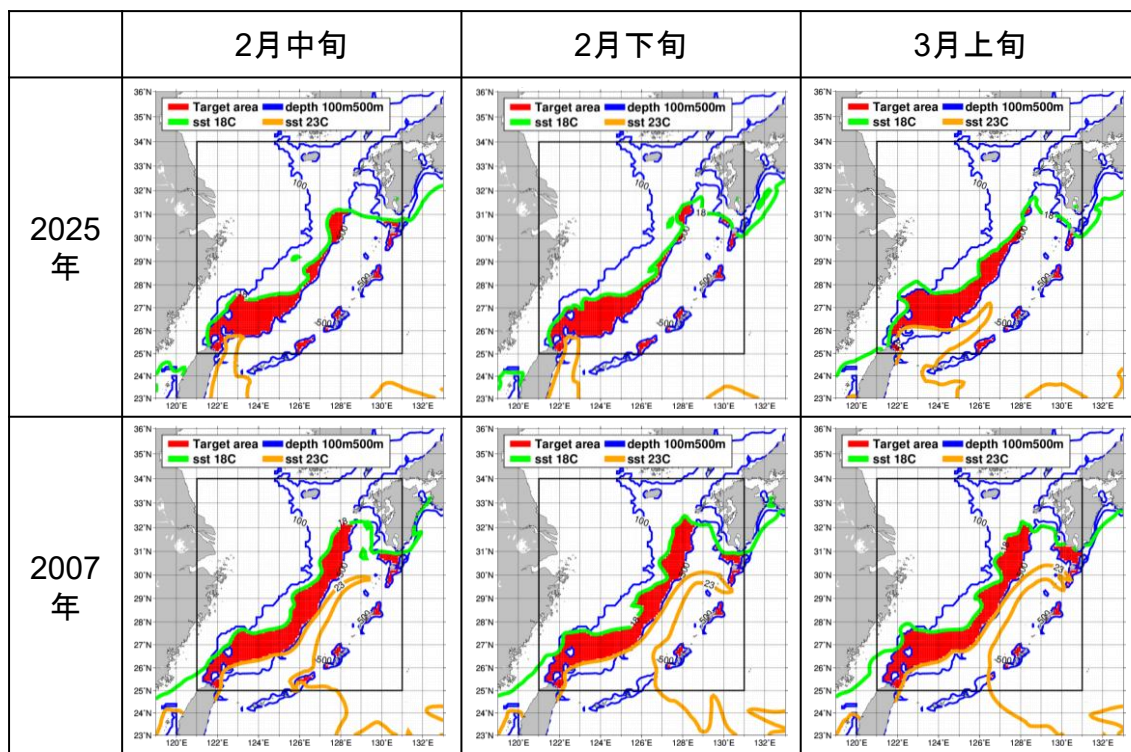
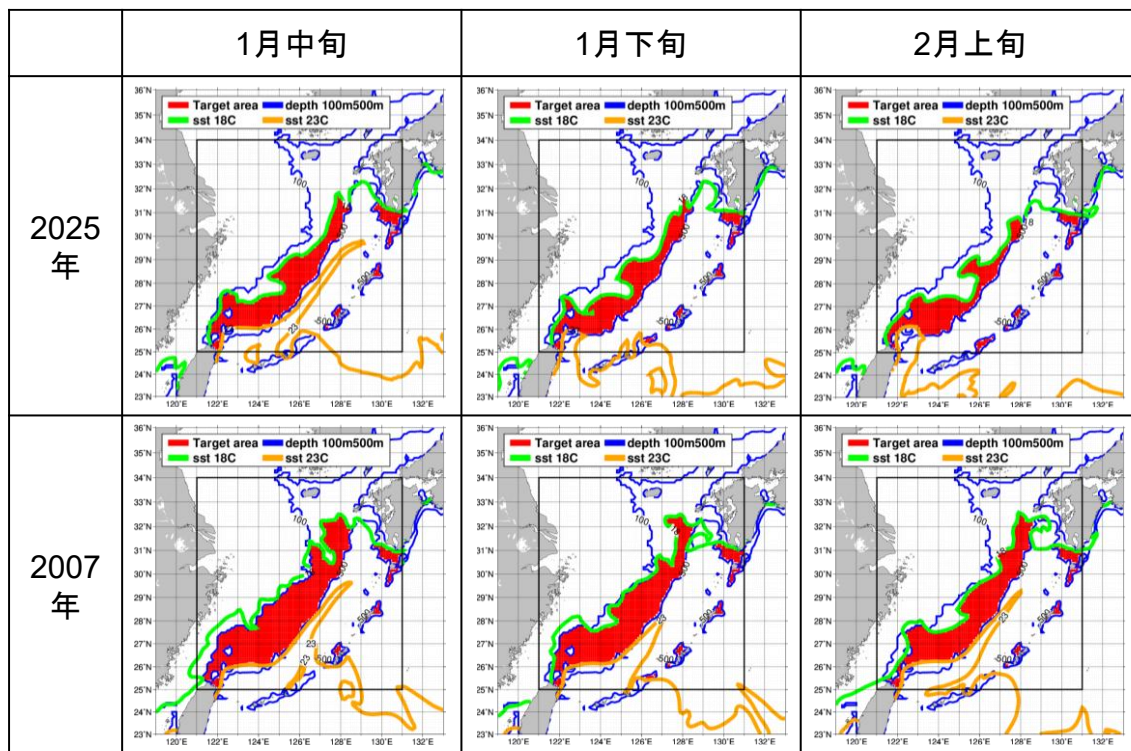
### (2) 幼生を模擬した粒子の生残割合

1982~2025 年漁期の期間において、本系群の資源の発生時期と考えられる前年 12 月~当年 3 月生まれを対象として粒子生残輸送実験を実施した。本実験では、各月 1 日および 15 日を起点として再生産可能海域から幼生を模擬した粒子を放出し、MOVE による流速データを用いて粒子が受動的に輸送されるものと仮定して 90 日間追跡した。この際、幼生の分布密度が高いと想定される深度 30m (Yamamoto et al. 2007) における水温を生残条件として用いた。水温による生残条件は過去の知見に基づいて設定し、放出日を孵化日と見なし、10 日目までは水温 18~23°C (Sakurai et al. 2013、山本ほか 2012)、11~30 日目までは 15~23°C (Sakurai et al. 1996、桜井 2014)、31 日目以降は 7~23°C (Kidokoro et al. 2014、桜井 2014) の範囲外では死亡すると判定した。補足図 7-3 に、資源量が過去最低であった 2023 年、および 2025 年の 3 月 1 日に粒子を放出した場合のシミュレーション結果を示す。2025 年の 3 月は再生産可能海域の面積が狭く、初期の粒子数は少なかったものの、2023 年よりも高い割合で生残粒子が太平洋に輸送された。時系列で結果を確認すると、2025 年は、①東シナ海から太平洋へ流出する粒子が多かったことに加え、②黒潮大蛇行の終息に伴い、紀伊半島沖から房総半島沖まで円滑に輸送される粒子も多かった。東経 140 度以東 (黒潮続流域) まで輸送された生残粒子の割合を調べた結果、2025 年は前年の 1.8 倍と高く、資

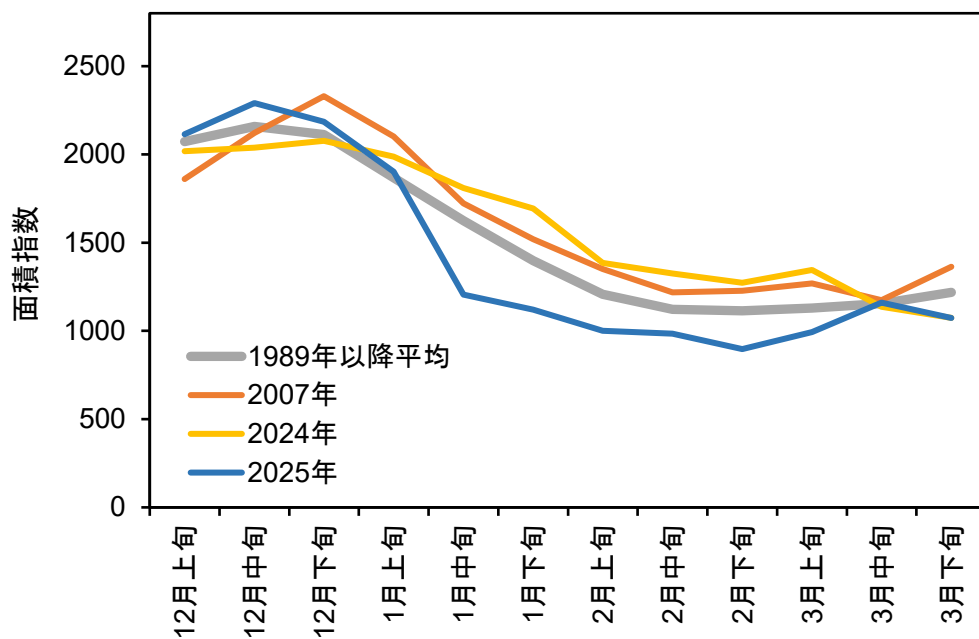
源が低水準となった 2016 年以降では 2 番目に高い値を示した（補足図 7-4）。2025 年は再生産可能海域の総面積こそ狭かったが、北緯 27~28 度以南の海域では縮小幅が小さく、同海域の幼生分布密度は前年を上回っていた（補足資料 4-(1)）。これらの幼生が、上記①および②の過程を経て高い割合で生残したまま黒潮続流域に輸送されたことが、資源量の大幅な増加（高い再生産成功率）に一部寄与したと考えられる。

#### 引用文献

- Kidokoro, H., T. Shikata and S. Kitagawa (2014) Forecasting the stock size of the autumn cohort of Japanese common squid (*Todarodes pacificus*) based on the abundance of trawl-caught juveniles. *Hidrobiológica*, **24**, 23-31.
- Sakurai, Y. (2006) How climate change might impact squid populations and ecosystems: a case study of the Japanese common squid, *Todarodes pacificus*. *Globec Report*, **24**, 33-34.
- 桜井泰憲 (2014) スルメイカの繁殖生態と気候変化に応答する資源変動. *水産振興*, 559, 54 pp.
- Sakurai, Y., H. Kidokoro, N. Yamashita, J. Yamamoto, K. Uchikawa and H. Takahara (2013) *Todarodes pacificus*, Japanese common squid. In: Rosa R et al (eds) *Advances in squid biology, ecology and fisheries part II—oegopsid squids*. Nova Science Publishers Inc, New York, pp 249-271.
- Sakurai, Y., J. R. Bower, Y. Nakamura, S. Yamamoto and K. Watanabe (1996) Effect of temperature on development and survival of *Todarodes pacificus* embryos and paralarvae. *Amer. Melac. Bull*, **13**, 89-95.
- Usui, N., S. Ishizaki, Y. Fujii, H. Tsujino, T. Yasuda, and M. Kamachi (2006) Meteorological Research Institute multivariate ocean variational estimation (MOVE) system: Some early results. *Adv. Space Res.*, **37**, 806-822.
- Yamamoto, J., T. Shimura, R. Uji, S. Masuda, S. Watanabe and Y. Sakurai (2007) Vertical distribution of *Todarodes pacificus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) paralarvae near the Oki Islands, southwestern Sea of Japan. *Mar Biol*, **153**, 7-13.
- 山本 潤・宮永 幸・福井信一・桜井泰憲 (2012) スルメイカふ化幼生の遊泳行動に対する水温の影響. *水産海洋研究*, **76**, 18-23.

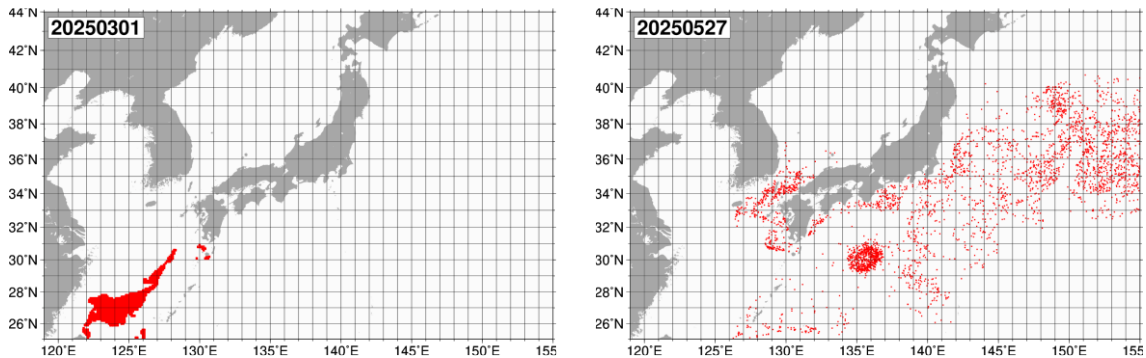


補足図 7-1. 2007年と2025年の1月中旬～3月上旬の東シナ海におけるスルメイカの再生産可能海域（赤色の海域）  
 再生産可能海域の定義は水深100～500mかつ表面水温18.0～23.0℃の海域。  
 2007年は好適な水温環境が形成され、高い再生産成功率に寄与したと考えられる年。

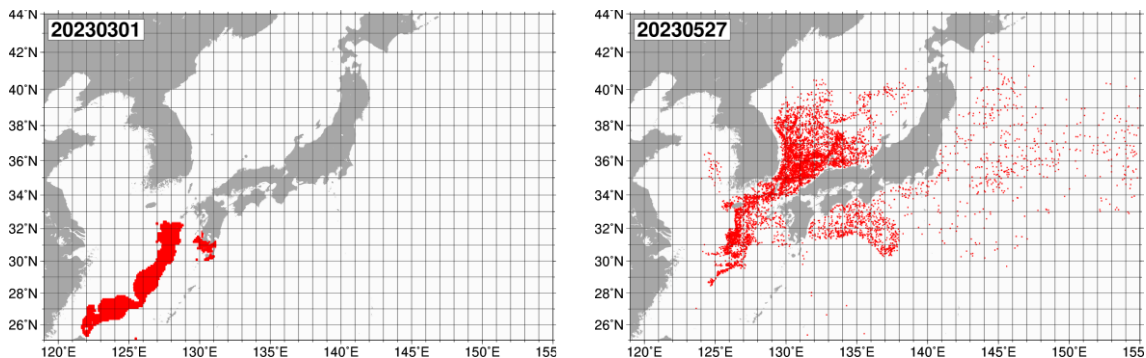


補足図 7-2. 再生産可能海域の面積指数の旬別推移

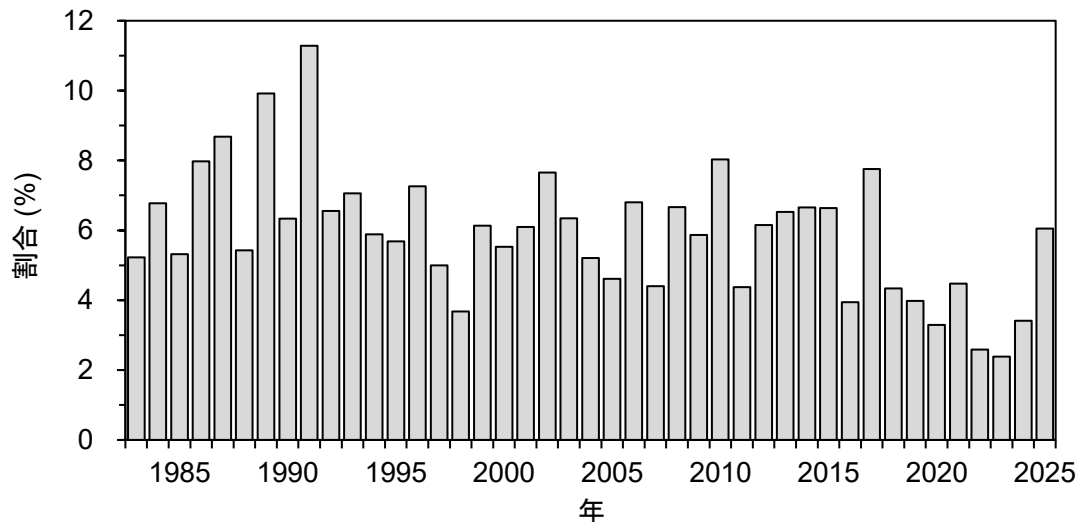
a) 2025 年 3 月 1 日 粒子放出



b) 2023 年 3 月 1 日 粒子放出



補足図 7-3. a) 2025 年と b) 2023 年の粒子生残輸送実験の結果  
 左図は 3 月 1 日に放出した粒子の位置、右図は 5 月 27 日の位置を示す。



補足図 7-4. 東経 140 度以东まで生残したまま輸送された粒子の割合 (12 月～翌年 3 月の平均)

## 補足資料 8 東北地方太平洋の沖合底びき網漁業データを用いた資源量指標値の検討

近年、東北地方太平洋沖においては、沖合底びき網漁業（沖底）によるスルメイカの漁獲量の割合が増加している。このため、同海域で主要な漁獲対象となっている冬季発生系群の資源量推定において、沖底データの活用が求められている。そこで本補足資料では、沖底の漁獲成績報告書を用いて標準化 CPUE を算出し、現在の資源量指標値として利用されている小型いか釣り漁業の標準化 CPUE と比較した上で、それらを組み合わせた資源量指標値について検討した。

東北地方太平洋（宮城県以北）における 1979～2024 年の沖底の漁獲成績報告書データを使用した。そのうち、本系群を対象とした資源量指標値の検討のために禁漁期を除いた主漁期（9～12 月）のデータを使用した（196,681 件）。沖底の漁獲対象はスルメイカのみではないため、本報告書に記録されている操業にはスルメイカを主対象としない操業も含まれる。そこで、Biseau (1998) の手法に基づき、スルメイカを主対象としている（狙っている）可能性のある操業データとして、各年のスルメイカの総漁獲量のうち 90% を説明できるデータを抽出した。次に、そのデータを用いて、一般化線形混合モデルを適用することで CPUE 標準化モデルを検討した。応答変数を CPUE の自然対数値、説明変数の候補を年、月、海域（八戸沖、岩手県沖、宮城県沖）、漁法（かけまわし、2 そうびき、オッターコントロール）、およびそれらの交互作用とし、誤差は正規分布に従うと仮定した。モデル選択は BIC に基づく総当たり法で行い、最も BIC の低いモデルを最終モデルとし、最小二乗平均を計算することで標準化 CPUE を推定した。沖底の標準化 CPUE と、現在資源量指標値として利用している小型いか釣り漁業の標準化 CPUE（岡本ほか 2025）を比較した。また、それらを重み付け平均した新たな資源量指標値についても検討した。

Biseau (1998) の手法に基づいて 90% 説明レベルでデータを抽出した結果、データ数は全体の 37% となった（72,328 件）。そのデータを用いて CPUE 標準化モデルの検討を進めたが、説明変数として候補に挙げていた海域については、漁法との多重共線性が高かったため除外した（漁法を考慮することで海域の効果をほとんど説明できる）。BIC によるモデル選択の結果、フルモデルである次式が選択された。

$$\log(\text{CPUE}_{i,j,k}) = Y_i + M_j + G_k + (Y_i: M_j) + (M_j: G_k) + a_{ik} + \varepsilon_{i,j,k}, \quad \varepsilon_{i,j,k} \sim \text{Normal}(0, \sigma^2)$$

ここで  $Y_i$  は漁期年、 $M_j$  は操業月、 $G_k$  は漁法である。また、 $a_{ik}$  は変量効果としての年と漁法の交互作用である。モデル検証の結果、問題は確認されなかった。

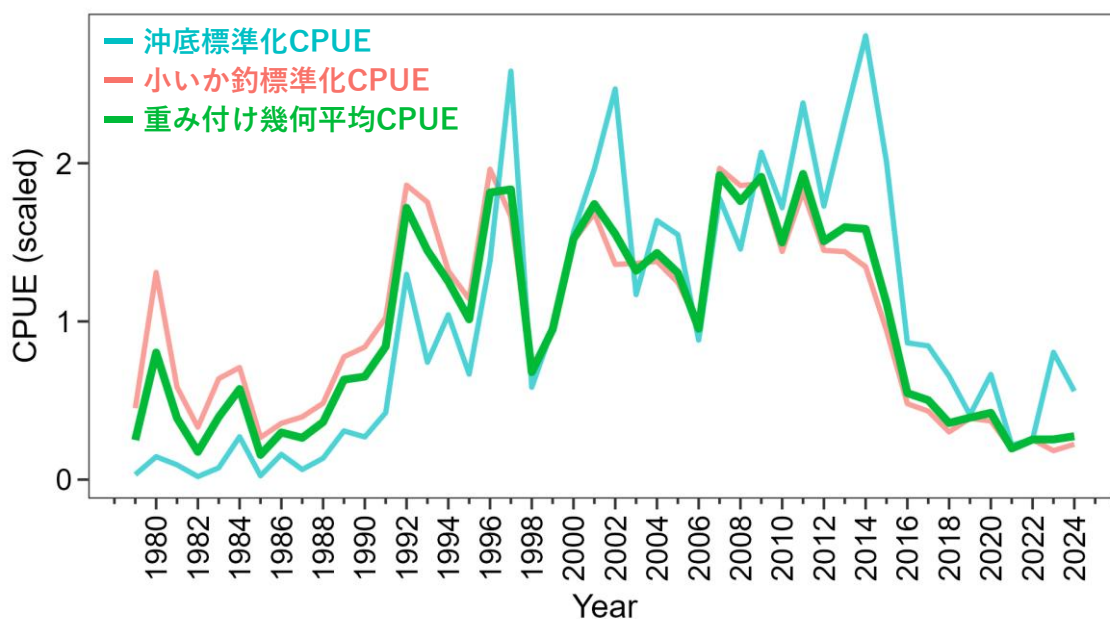
上記モデルから推定された沖底の標準化 CPUE と現在の資源評価で資源量指標値として利用されている小型いか釣り漁業の標準化 CPUE のトレンドを確認するとともに、両 CPUE を比較した（補足図 8-1）。両漁法とも 1990 年代初めから大きくなり、2010 年代中盤から小さくなる傾向は同様であった。一方で、1996 年以前は沖底標準化 CPUE の方が小さく、2009 年以降は大きい傾向にあったが、その理由については、例えば漁獲性能の向上率の違いも含めて検討および議論が必要である。続いて、各標準化 CPUE がカバーする時空間的情報量の差異を考慮し、重み付け幾何平均を算出した（補足図 8-1）。重みの設定にあつ

では、沖底データが9～12月の3海域を対象とする一方、小型いか釣り漁業データは7～12月の7海域を対象とすることから、両者のこれら情報量の比に基づき0.29:1と設定した。沖底標準化CPUEを考慮した結果、直近年の重み付け平均値は現在の資源量指標値の1.23倍の値となった。今後、より良い平均化等の方法の探索も含めて、沖底情報を活用した資源量指標値の検討を継続する必要がある。さらに、資源評価当年漁期における直近までの沖底漁績データ収集については上記指標値の実用面での大きな課題であるため、現実的な対応策について検討を進める。

## 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.

岡本 俊・宮原寿恵・松井 萌・森山丈継・西澤文吾・倉島 陽・西嶋翔太・高崎健二・瀬藤 聡 (2025) 令和6(2024)年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価. 水産研究・教育機構, 1-66. FRA-SA2024-SC14-01. [https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2025/03/details\\_2024\\_18.pdf](https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2025/03/details_2024_18.pdf) (last accessed 5 November 2025)



補足図 8-1. 沖底と小型いか釣り漁業の標準化 CPUE、およびそれらの重み付け幾何平均 CPUE

## 補足資料 9 本報告書の 2025 年漁期予測資源量より高い値を仮定した場合の将来予測

### (1) はじめに

11 月 5 日に開催された水産政策審議会第 141 回資源管理分科会の資料（水産庁 2025）に記されているとおり、水産機構はこの時点における 2025 年漁期の予測資源量を、平均 49.8 万トン（16.1 億尾）として提示した。しかし、この値は、9 月までの合計水揚量および合計努力量から算出したノミナル CPUE（海域や月による漁獲効率の差異を補正していない CPUE）に基づくものであり、予測値としての不確実性が高い。その後、本報告書の作成にあたり、10 月下旬までの最新データを追加して再集計するとともに、CPUE の標準化（海域や月による漁獲効率の差異の補正）を実施し、さらにいか釣り調査結果と組み合わせて再度資源量を予測した（補足資料 5）。その結果、2025 年漁期の資源量は 32.5 万トン（10.5 億尾）と予測された（補足資料 2-(3)-2)-①）。したがって、上記の予測資源量 49.8 万トンは過大評価である可能性が高く、実際の資源量としては 32.5 万トンの方がより尤もらしい値と考えられる。予測資源量を 49.8 万トンと仮定した場合には、結果として 2026 年漁期の漁獲量が相対的に高く算定され、それ以降の資源の回復速度の低下や、長期的な平均漁獲量の低下につながる可能性がある。そこで本補足資料では、水産政策審議会第 141 回資源管理分科会で示された 49.8 万トンを 2025 年漁期の予測資源量として据え置いた場合の将来予測結果を提示する。なお、本報告書では、予測資源量 32.5 万トンに基づく将来予測の設定および結果を「ベースケース」とする。

### (2) 方法

本補足資料の設定におけるベースケースとの差異は、以下の 2 点である。

- ・ 2025 年漁期の予測資源量（補足資料 2-(3)-2)-①）を 49.8 万とする。
- ・ バックワードリサンプリング法で用いる 2025 年漁期の加入量の残差（補足資料 2-(3)-3)-②の式 6）を予測資源量 49.8 万に基づいて算出する。

一方で、将来予測における真の資源動態に関する設定（補足資料 2-(3)-3)-②の式 7）はベースケースと同一とし、2025 年漁期の真の資源量についても、ベースケースと同じ 32.5 万トンとした。また、将来予測のシミュレーションにおける 2026 年漁期には、2025 年漁期の資源量が 32.5 万トンへ下方修正され、それ以降の将来予測における 2025 年漁期の加入量の残差についても、32.5 万トンに基づき算出される値に修正されることを前提とした（すなわち、ベースケースと同じ設定となる）。

### (3) 結果

将来予測の結果を補足表 9-1～9-4 に示す。2026 年漁期の漁獲量の予測平均値は、漁獲シナリオ（ $\beta=0.5$ ）に基づく場合には 7.6 万トンとなり、ベースケース（4.4 万トン）より 3.2 万トン多かった。一方で、2027 年漁期以降の平均漁獲量はベースケースよりも毎年 0.3～0.6 万トン少なく、例えば今後 10 年間のような中長期的な累計漁獲量は相対的に減少することが示された。平均親魚量はベースケースよりも少なく、目標管理基準値、限界管理基準値および禁漁水準を上回る確率はいずれも低下した。漁獲シナリオに基づく場合、親魚量が暫定管理基準値である限界管理基準値を上回る確率は、2026 年漁期および 2034 年漁

期に 50%以上となるものの、その間の 2027～2031 年漁期には 46～49%となり、50%を下回ると予測された。一方、ベースケースでは、全期間を通じて同確率は 50%を上回ると予測された。以上のことから、2025 年漁期の予測資源量を 49.8 万トンとして据え置いた場合、2026 年漁期の漁獲量はベースケースよりも多くなるものの、中長期的には少なくなり、資源状態の悪化リスクはやや高くなると予測された。なお、親魚量が 2044 年漁期に目標管理基準値を上回る確率は、ベースケースと同じ 58%であった。

#### 引用文献

水産庁 (2025) 水産政策審議会第 141 回資源管理分科会資料 7 特定水産資源 (するめいか) に関する令和 7 管理年度における漁獲可能量、都道府県別漁獲可能量及び大臣管理漁獲可能量の変更について (諮問第 490 号). 水産庁, 19pp. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/251105-24.pdf>.

補足表 9-1. 2025 年漁期の予測資源量を 49.8 万トンと仮定した場合の将来の親魚量が目標・限界管理基準値および禁漁水準を上回る確率

a) 目標管理基準値を上回る確率 (%)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	0	16	14	13	12	11	9	8	7	7	7	27
0.95		16	15	14	13	12	10	9	8	8	8	29
0.90		16	16	15	14	14	11	10	9	9	9	32
0.85		16	16	16	15	15	12	11	10	10	10	35
0.80		16	17	17	16	16	13	12	11	11	12	38
0.75		16	18	18	18	17	15	13	13	13	13	42
0.70		16	18	19	19	18	16	15	15	15	15	45
0.65		16	19	21	20	20	18	17	16	17	17	48
0.60		16	20	22	22	22	20	19	18	19	19	51
0.55		17	21	24	24	23	22	21	21	21	22	55
0.50		18	22	25	25	25	24	24	23	24	24	58
0.45		19	24	27	27	27	26	26	26	27	27	61
0.40		20	25	29	29	29	29	29	30	30	31	64
0.35		20	28	31	31	32	32	33	33	34	35	67
0.30		20	30	33	34	35	36	37	38	39	39	70
0.25		20	32	35	37	38	40	41	42	43	44	73
0.20		20	34	37	40	41	44	45	47	47	48	75
0.15	20	37	39	43	45	48	49	51	52	53	78	
0.10	20	38	41	47	48	52	54	56	57	58	81	
0.05	20	40	45	50	52	56	59	61	61	63	84	
0.00	20	44	51	53	57	60	63	65	66	68	86	
現状の漁獲圧	20	20	21	24	23	20	18	17	17	16	50	

b) 限界管理基準値を上回る確率 (%)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	100	40	30	27	26	24	22	22	22	23	24	55
0.95		41	31	29	27	26	25	24	24	25	26	58
0.90		42	32	31	29	28	26	27	27	28	28	60
0.85		43	33	32	31	30	29	29	29	31	32	63
0.80		44	34	34	33	32	31	32	32	34	35	65
0.75		44	36	36	35	34	34	35	36	37	38	67
0.70		45	37	38	37	37	37	38	39	40	41	70
0.65		47	39	40	40	39	40	41	43	43	44	72
0.60		48	41	43	42	42	43	44	46	47	48	74
0.55		49	43	45	45	45	46	48	50	50	52	77
0.50		50	46	48	48	47	49	52	53	54	56	79
0.45		52	48	50	51	50	53	55	57	58	60	82
0.40		53	50	53	54	54	57	60	62	63	64	84
0.35		55	52	57	57	58	62	65	67	68	69	86
0.30		56	54	60	61	63	66	70	71	73	74	88
0.25		56	58	63	65	67	70	75	76	77	79	90
0.20		58	62	67	69	70	74	79	79	81	82	92
0.15	60	65	70	73	74	78	82	83	84	86	93	
0.10	60	72	73	77	78	81	85	86	88	89	95	
0.05	60	75	75	80	81	85	88	89	90	91	96	
0.00	60	80	78	82	85	88	91	92	93	93	97	
現状の漁獲圧	60	52	51	52	50	50	50	50	49	50	77	

## c) 禁漁水準を上回る確率 (%)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	100	79	77	76	77	79	83	87	90	92	94	97
0.95		81	80	79	80	81	85	89	91	93	95	97
0.90		83	82	81	82	84	87	90	93	95	96	98
0.85		85	84	84	85	86	90	92	94	96	97	98
0.80		87	86	86	87	89	91	94	95	97	97	99
0.75		89	88	88	89	91	93	95	96	98	98	99
0.70		90	90	90	91	92	94	96	97	98	99	99
0.65		91	91	91	92	93	95	96	97	99	99	100
0.60		91	91	91	92	93	95	96	98	99	99	100
0.55		92	92	92	92	94	95	97	98	99	99	100
0.50		92	92	92	93	94	95	97	98	99	99	100
0.45		92	93	93	94	95	96	97	98	99	99	100
0.40		93	94	95	96	97	97	98	99	99	100	100
0.35		96	97	98	99	99	99	99	100	100	100	100
0.30		99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.25		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.20		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
0.10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
0.05	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
0.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
現状の漁獲圧	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

$\beta$  を 0.00～1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

補足表 9-2. 2025 年漁期の予測資源量を 49.8 万トンと仮定した場合の将来の平均親魚量 (万トン)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	15.0	12.1	12.0	11.6	11.1	10.8	10.2	10.1	10.2	10.6	10.9	20.1
0.95		12.4	12.5	12.2	11.7	11.4	10.8	10.8	10.9	11.3	11.5	21.1
0.90		12.7	12.9	12.8	12.4	12.1	11.5	11.5	11.6	11.9	12.2	22.1
0.85		13.0	13.4	13.4	13.1	12.9	12.3	12.2	12.4	12.7	13.0	23.2
0.80		13.4	14.0	14.1	13.8	13.7	13.1	13.1	13.2	13.5	13.8	24.4
0.75		13.8	14.5	14.8	14.6	14.5	13.9	13.9	14.0	14.4	14.6	25.6
0.70		14.1	15.1	15.5	15.5	15.4	14.8	14.8	14.9	15.3	15.5	27.0
0.65		14.5	15.7	16.3	16.3	16.3	15.7	15.7	15.8	16.2	16.4	28.3
0.60		14.9	16.4	17.1	17.2	17.3	16.7	16.7	16.8	17.1	17.3	29.8
0.55		15.4	17.0	17.9	18.1	18.2	17.6	17.7	17.8	18.1	18.3	31.3
0.50		15.8	17.7	18.8	19.1	19.2	18.7	18.7	18.8	19.2	19.4	32.9
0.45		16.2	18.4	19.7	20.1	20.4	19.8	19.9	20.0	20.4	20.6	34.5
0.40		16.7	19.2	20.7	21.2	21.6	21.1	21.3	21.4	21.8	22.1	36.3
0.35		17.3	20.0	21.8	22.6	23.2	22.7	22.9	23.1	23.5	23.8	38.2
0.30		17.8	20.9	23.0	24.0	24.7	24.3	24.6	24.8	25.2	25.4	40.1
0.25		18.4	21.9	24.3	25.5	26.3	25.8	26.1	26.4	26.8	27.0	42.0
0.20		19.0	22.8	25.5	26.9	27.8	27.4	27.7	28.0	28.4	28.6	44.0
0.15	19.6	23.8	26.8	28.4	29.4	29.0	29.4	29.6	30.1	30.3	46.0	
0.10	20.2	24.8	28.1	29.9	31.1	30.6	31.1	31.3	31.8	32.1	48.1	
0.05	20.8	25.9	29.5	31.5	32.8	32.4	32.8	33.1	33.6	33.9	50.3	
0.00	21.5	26.9	30.9	33.2	34.5	34.1	34.6	35.0	35.5	35.8	52.4	
現状の漁獲圧	17.0	18.1	18.6	18.5	18.4	17.5	17.2	16.9	16.8	16.7	27.8	

$\beta$  を 0.00～1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年漁期の平均親魚量は、ベースケースと同様に、真の資源量を 32.5 万トンと設定して算出した値である。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

補足表 9-3. 2025 年漁期の予測資源量を 49.8 万トンと仮定した場合の将来の平均漁獲量 (万トン)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	3.9	12.6	5.5	5.1	4.9	4.5	4.2	4.0	4.0	4.1	4.3	9.2
0.95		12.2	5.4	5.0	4.9	4.6	4.3	4.1	4.2	4.2	4.4	9.2
0.90		11.8	5.3	5.0	4.9	4.7	4.4	4.2	4.3	4.3	4.5	9.2
0.85		11.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	4.3	4.4	4.5	4.6	9.2
0.80		10.9	5.1	4.9	4.9	4.8	4.5	4.4	4.5	4.5	4.7	9.2
0.75		10.4	4.9	4.8	4.9	4.8	4.5	4.5	4.5	4.6	4.7	9.1
0.70		9.9	4.8	4.7	4.8	4.8	4.6	4.5	4.6	4.6	4.7	8.9
0.65		9.3	4.6	4.6	4.8	4.7	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	8.7
0.60		8.8	4.4	4.5	4.7	4.6	4.5	4.5	4.5	4.6	4.7	8.5
0.55		8.2	4.2	4.4	4.5	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.5	8.2
0.50		7.6	3.9	4.2	4.4	4.4	4.2	4.2	4.2	4.3	4.4	7.8
0.45		7.0	3.7	3.9	4.2	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	7.4
0.40		6.4	3.4	3.7	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	6.9
0.35		5.7	3.1	3.4	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	6.3
0.30		4.9	2.8	3.1	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	5.7
0.25		4.1	2.4	2.7	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.2	4.9
0.20		3.3	2.0	2.3	2.5	2.6	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	4.1
0.15		2.5	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	3.2
0.10		1.7	1.1	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	2.2
0.05		0.9	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
現状の漁獲圧		6.0	6.3	6.5	6.5	6.4	6.1	6.0	5.9	5.9	5.8	9.7

$\beta$  を 0.00~1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

補足表 9-4. 2025 年漁期の予測資源量を 49.8 万トンと仮定した場合の将来の平均資源量 (万トン)

$\beta$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2044
1.00	32.5	39.1	29.3	28.0	26.8	25.8	24.3	23.9	24.1	24.9	25.6	49.0
0.95			30.0	29.0	27.9	27.0	25.5	25.2	25.4	26.2	26.9	50.8
0.90			30.7	30.0	29.2	28.4	26.9	26.6	26.9	27.6	28.3	52.7
0.85			31.5	31.1	30.5	29.8	28.4	28.2	28.4	29.2	29.8	54.7
0.80			32.3	32.3	31.8	31.3	29.9	29.7	30.0	30.8	31.4	56.8
0.75			33.1	33.5	33.2	32.9	31.5	31.4	31.7	32.4	33.0	59.0
0.70			34.0	34.7	34.7	34.5	33.1	33.0	33.3	34.1	34.6	61.2
0.65			34.9	36.0	36.2	36.1	34.8	34.7	35.0	35.8	36.3	63.4
0.60			35.8	37.3	37.7	37.7	36.4	36.4	36.7	37.4	37.9	65.7
0.55			36.7	38.6	39.1	39.3	38.0	38.1	38.4	39.1	39.6	68.0
0.50			37.6	39.8	40.6	40.9	39.7	39.8	40.1	40.9	41.4	70.4
0.45			38.5	41.2	42.2	42.7	41.6	41.7	42.1	42.9	43.4	72.9
0.40			39.5	42.7	44.0	44.8	43.7	44.1	44.5	45.3	45.8	75.4
0.35			40.7	44.3	46.1	47.2	46.3	46.8	47.2	48.1	48.6	78.0
0.30			41.9	46.1	48.3	49.6	48.8	49.3	49.8	50.7	51.2	80.6
0.25			43.1	47.9	50.4	51.9	51.1	51.7	52.2	53.1	53.5	83.2
0.20			44.3	49.6	52.4	54.2	53.4	54.0	54.5	55.4	55.8	85.7
0.15			45.5	51.3	54.4	56.4	55.6	56.3	56.8	57.7	58.2	88.3
0.10			46.7	53.0	56.4	58.5	57.8	58.5	59.1	60.0	60.5	90.7
0.05			47.9	54.7	58.4	60.7	60.0	60.8	61.4	62.3	62.8	93.2
0.00	49.1	56.3	60.4	62.9	62.2	63.1	63.7	64.7	65.1	95.5		
現状の漁獲圧			41.5	42.6	42.5	42.1	40.2	39.4	38.7	38.6	38.4	63.8

$\beta$  を 0.00～1.00 にて 0.05 刻みで変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年漁期の予測値は 49.8 万トンであるが、真の資源動態ではベースケースと同様に 32.5 万トンとして設定している。2025 年の漁獲量は、日本および韓国ではスルメイカを TAC 上限まで漁獲すると仮定して算出した 3.9 万トン（詳細は補足資料 2-(3)-2)を参照）とし、2026 年漁期から漁獲シナリオによる漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧 (F2022-2024、 $\beta=0.66$  に相当、親魚量および加入変動の予測に関する不確実性は考慮しない) で漁獲を続けた場合の結果も示した。