

令和 8（2026）年度マアジ対馬暖流系群の資源評価

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（榎本めぐみ・依田真里・

向 草世香・高橋素光・佐々千由紀）

水産技術研究所 環境・応用部門

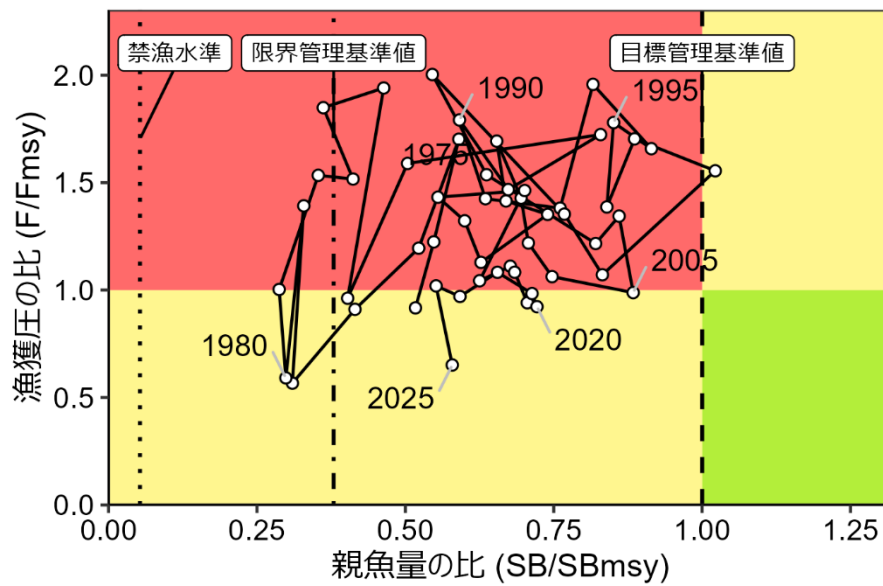
参画機関：青森県産業技術センター水産総合研究所、秋田県水産振興センター、山形県水産研究所、新潟県水産海洋研究所、富山県農林水産総合技術センター水産研究所、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、京都府農林水産技術センター海洋センター、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター、鳥取県水産試験場、島根県水産技術センター、山口県水産研究センター、福岡県水産海洋技術センター、佐賀県玄海水産振興センター、長崎県総合水産試験場、熊本県水産研究センター、鹿児島県水産技術開発センター、海洋生物環境研究所、漁業情報サービスセンター

要 約

本系群の資源量について、資源量指標値をチューニング指数として用いたコホート解析により推定した。資源量は、1970 年代後半に低水準だったが、1980～1990 年代前半に増加し、1993～1998 年には 50 万トンを超えた。1999 年以降資源量は減少し、2001 年には 30 万トンだったが、2003～2004 年は再び 50 万トンを超えた。2006 年以降は大きな増減はないものの、2016 年以降は緩やかな減少傾向にあり、2025 年の資源量は 30.4 万トンと推定された。

令和 7 年 9 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 11 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（SB_{msy}：27.3 万トン）である。本系群の 2025 年の親魚量は、MSY を実現する水準を下回る。また、本系群の 2025 年の漁獲圧は SB_{msy} を維持する漁獲圧（F_{msy}）を下回る。親魚量の動向は直近 5 年間（2021～2025 年）の推移から「減少」と判断される。漁獲シナリオに基づき、2027 年の親魚量および資源量の予測値から算出される 2027 年の ABC は 14.2 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	27.3 万トン
2025 年の親魚量の水準	MSY を実現する水準(SBmsy)を下回る(0.58 倍)
2025 年の漁獲圧の水準	SBmsy を維持する水準を下回る(0.65 倍)
2025 年の親魚量の動向	減少
最大持続生産量(MSY)	18.7 万トン
2027 年の ABC	14.2 万トン
コメント: ・ ABC の算定には、令和 7 年 9 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。 ・ 調整係数 β は、0.90 が用いられる。 ・ 近年の加入量が再生産関係から期待される平均値を継続して下回っていることに留意する必要がある。ABC は日本と韓国を合わせた値。	

直近 5 年と将来 2 年の資源量、漁獲量、F/Fmsy、および漁獲割合					
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 (%)
2021	31.4	19.5	12.3	0.98	39
2022	33.3	17.9	12.1	1.08	36
2023	28.2	16.1	10.8	0.97	38
2024	28.1	15.0	10.8	1.02	39
2025	30.4	15.8	8.0	0.65	26
2026	37.7	20.1	12.3	0.89	33
2027	43.4	21.8	14.2	0.90	33
・ 2026、2027 年の値は将来予測に基づく平均値である。 ・ 2027 年の漁獲には ABC の値を用いた。					

English title (authors)

Stock assessment and evaluation for Japanese jack mackerel of the Tsushima Warm Current stock (fiscal year 2026).

(Megumi Enomoto, Mari Yoda, Soyoka Muko, Motomitsu Takahashi, Chiyuki Sassa)

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・年別漁獲尾数	漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 主要港水揚量（青森～鹿児島（17）府県） 九州主要港入り数別水揚量（水産機構） 大中型まき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 月別体長組成調査（水産機構、青森～鹿児島（16）府県） ・市場測定 水産統計（韓国海洋水産部）（ http://www.fips.go.kr 、2026 年 3 月）
資源量指数 ・加入量指数 ・年齢別資源量指数	大中型まき網漁業漁獲成績報告書（水産庁）* 中型まき網漁業漁獲成績報告書（島根県）* 長崎魚市豆銘柄水揚げ量（長崎県）* 新規加入量調査「中層トロールなどを用いた浮魚類魚群量調査」（5～6 月、水産機構、鳥取県、島根県、山口県） ・中層トロール* 資源量直接推定調査「底魚類現存量調査（東シナ海）」（5～6 月、水産機構） ・着底トロール* 魚群分布調査「計量魚探などを用いた浮魚類魚群量調査」（8～9 月、水産機構） ・中層トロール・計量魚探* 大中型まき網漁業漁獲成績報告書（水産庁）* 中型まき網漁業漁獲成績報告書（島根県）* 資源量直接推定調査「底魚類現存量調査（東シナ海）」（5～6 月、水産機構） ・着底トロール*
自然死亡係数(M)	年当たり $M=0.5$ を仮定（田中 1960 による）
漁獲努力量	大中型まき網漁業漁獲成績報告書（水産庁）

*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。

本系群の漁期は 1～12 月であり、年齢の起算日は 1 月 1 日としている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

東シナ海南部から九州、日本海沿岸域の広域に分布する（図 2-1）。春夏に索餌のため北上回遊を、秋冬に越冬・産卵のため南下回遊をする。東シナ海での産卵に由来する当歳魚

の一部は太平洋岸に加入すると考えられる。しかし、太平洋系群に占める東シナ海からの加入割合は不明で、太平洋系群の親魚が東シナ海に産卵回遊するという知見も得られていない。

(2) 年齢・成長

成長は海域や年代等によってやや異なるが、主要な分布域である東シナ海では1歳で尾叉長 16～18 cm、2歳で 22～24 cm、3歳で 26～28 cm に達する (Yoda et al. 2014、図 2-2)。寿命は 5 歳前後と考えられる。

(3) 成熟・産卵

産卵は、東シナ海南部、九州・山陰沿岸から日本海北部沿岸の広い海域で行われる。東シナ海南部では 2～3 月に仔稚魚の濃密な分布がみられる (Sassa et al. 2006)。産卵期は南部ほど早く (1～3 月)、北部は遅い (5～6 月) 傾向がある (盛期は 3～5 月)。1 歳魚で 50% 程度、2 歳魚でほぼ全ての個体が成熟する (図 2-3)。

(4) 被捕食関係

代表的な餌生物は、オキアミ類、アミ類、橈脚類等の動物プランクトンや小型魚類である (Tanaka et al. 2006)。稚幼魚は、ブリなどの魚食性魚類に捕食される。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

対馬暖流域で漁獲されるマアジの約 80%は、大中型まき網漁業および中小型まき網漁業で漁獲され、次いで定置網による漁獲量が約 1 割を占める。主漁場は東シナ海から九州北～西岸・日本海西部である。

(2) 漁獲量の推移

対馬暖流域での我が国のマアジ漁獲量は、1973～1976 年には 9.3 万～15 万トンであったが、その後減少し、1980 年に 4.1 万トンまで落ち込んだ。1980～1990 年代は増加傾向を示し、1993～1998 年には 20 万トンを超えたが、1999～2002 年は 13.5 万～15.9 万トンに減少した。2003 年から漁獲量は再び増加し、2004 年には 19.2 万トンであった。その後次第に減少し、2018 年以降は 10 万トンを下回り、2025 年は 5.9 万トンだった (図 3-1、表 3-1)。これは 1981 年の 4.7 万トン以来の低水準であった。

韓国は毎年、数万トンを漁獲しており、2019 年以降増加傾向だったが、2025 年のアジ類の漁獲量は 2.2 万トンと減少した。韓国が漁獲するアジ類にはムロアジ類が含まれるが、ほとんどはマアジだと推定される。中国のマアジ漁獲量は 2003 年以降に報告されるようになった。2005～2007 年には 10 万トンを超えたが、2008 年には 5.9 万トンに減少し、2009 年以降は 2 万～4 万トンの間で推移しており、2024 年は 2.7 万トンであった (FAO Fishery and Aquaculture Statistics. Global capture production 1950-2024 (Release date: April 2026; <https://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>、2026 年 4 月))。

年齢別漁獲尾数の推移を図 3-2 に示した。近年の漁獲の主体は 1 歳魚である。2015 年以

降は0歳魚の漁獲尾数は10億尾を下回っており、1歳魚の占める割合が高い（図3-2、補足資料5）。

（3）漁獲努力量

東シナ海・日本海西部で操業する大中型まき網の網数を図3-3に示す。網数は、1980年代後半に過去最多となったが、1990年以降、減少が続いている。2025年の網数は約4千網と低い水準だった。これはマアジ以外の漁獲対象種のTAC数量制限に伴う出漁調整や水揚げ制限、複雑な潮流の増加に伴う操業の減少などが影響していると考えられる。後述の有効漁獲努力量も1998年以降には概ね減少傾向を示している（図4-1）。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

漁獲量、漁獲努力量等の情報を収集し、漁獲物の生物測定結果とあわせて年齢別・年別漁獲尾数を推定し、チューニングコホート解析による資源解析を行った（補足資料1）。資源解析の計算は1973～2025年の日本と韓国の年齢別漁獲尾数に基づいて行った。中国の漁獲量については2003年以降の統計のみであること、直近年（2025年）の情報が得られないことなどから、資源計算では考慮していない。

当歳魚（0歳魚）を主対象として、5～6月に対馬周辺～日本海西部海域において中層トロールを用いた新規加入量調査、5～6月に東シナ海において着底トロールを用いた資源量直接推定調査、8～9月には九州西岸～日本海において中層トロールと計量魚探を用いた魚群分布調査を実施し、これらを0歳および1歳魚の指標値として使用した（補足資料2（4））。なお、着底トロールを用いた資源量直接推定調査は、2020年には実施されなかった。

（2）資源量指標値の推移

1973年以降の長期的な資源変動を概観する資源量指標値として、東シナ海・日本海西部で操業する大中型まき網の統計値から資源密度指数（トン/網）を求めた。指数は1970年代前半から1980年代前半にかけて減少したが、その後増加に転じ、1990年代半ばと2009年以降は高かった（図4-1）。有効漁獲努力量は、1994年まではほぼ一定の水準を保っていたが、以降は緩やかな減少傾向にある（図4-1）。なお、資源密度指数は、経緯度30分間隔に区分された漁区のうち、2025年に操業があった漁区について、漁区ごとの一網当たりの漁獲量をマアジの漁獲があった漁区間で平均した値とした。有効漁獲努力量は、2025年に操業があった漁区の漁獲量を資源密度指数で除して求めた。

また、2003年以降の年齢ごとの資源変動を詳細に表す指標値として、東シナ海・日本海西部で操業する大中型まき網の銘柄別漁獲量から年齢別（0～3+歳）の資源量指標値を計算し、コホート解析に用いた（図4-2、4-3、4-4、補足資料2（4））。2025年の資源量指標値は、前年と比べ2、3+歳魚の値が減少した。0、1歳魚についてはこれらの指標値に加え、前述の調査船調査などの指標値も加えて、資源量の推定を行った（補足資料2（4））。前年と比較すると、0歳魚、1歳魚の指標値は増加しているものが多く見られた。なお、大中型まき網と新規加入量調査（幼魚）の資源量指標値についてはCPUEの標準化を行った（Muko

et al. 2023、榎本ほか 2026)。

(3) 資源量と漁獲圧の推移

資源量は 1973～1976 年の 25 万～34 万トンから 1977～1981 年の 13 万～18 万トンに減少した (図 4-5)。その後、増加傾向を示し、1993～1998 年には 50 万～57 万トンの高い水準を維持した。1999 年以降 2001 年の 30 万トンまで減少したが、その後回復し 2003、2004 年には再び 50 万トンを超えた。2006 年以降は大きな増減はないものの、2016 年以降は緩やかな減少傾向にあり、2025 年の資源量は 30.4 万トンと推定された (図 4-5、4-7、表 3-1)。また、親魚量も資源量とほぼ同様の変動を示し、2025 年には 15.8 万トンと推定された。

加入量 (資源計算の 0 歳魚資源尾数) は、1980 年代後半から 2000 年代前半には 80 億尾を超えた年があった (図 4-6、4-8)。2004 年以降は 31 億～53 億尾で推移していたが、2014 年に加入量は再び増加し、71 億尾となった。2015～2019 年は 29 億～42 億尾だったが、2020 年以降は 20 億尾台となり、低い水準となった。2025 年の加入量は 25 億尾と推定された。2021 年以降は将来予測 (補足資料 2 (6) を参照) における再生産関係で想定している加入量水準を下回っている。親魚量に対する加入量の比 (再生産成功率) は概ね加入量と類似したパターンを示した (図 4-8)。

コホート解析に用いた自然死亡率 (M) に対する感度解析として、 M を仮定値 (0.5) に対して 0.4 および 0.6 とした条件のもとで資源評価を行った (図 4-9)。資源量、親魚量、加入量は M の上昇とともに多くなり、 F は低くなった。 M が 0.1 変化すると、各推定値に対して 10～20%の影響があった。

漁獲係数 F は、1980 年代後半から 1990 年代前半に全体的に高かったが、その後減少した (図 4-10)。特に 2025 年は、全年齢において前年に比べて F が低下した。また年齢別にみると 0 歳の F は 2017 年以降低い水準となっている。漁獲割合は、2001 年には 50%を超える高い水準だったが、その後減少し、2016 年以降はゆるやかに減少し、2025 年は 26%と大きく減少した (図 4-11)。

2025 年の年齢別漁獲尾数および年齢別資源量指標値の追加により、本年度は昨年度の資源評価に比べ、特に 2024 年加入量が大幅に下方修正された。これは 2025 年の 1 歳魚の漁獲が想定よりも低かったためである (補足資料 6)。また 2025 年の 2 歳魚以上の漁獲が想定よりも低く、資源量指標値も低かったため、過去にさかのぼって 2022 年以降の加入量や資源量、親魚量についても下方修正された (補足図 6-1)。

(4) 加入量当たり漁獲量 (YPR)、加入量当たり親魚量 (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 4-12 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。2016 年以降、%SPR は増加傾向にあり、2025 年は 36.0%となった。現状の漁獲圧として直近 3 年間 (2023～2025 年) の平均 F 値から %SPR を算出すると 28.5%となった。

現状の漁獲圧に対する YPR と%SPR の関係を図 4-13 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 Fmsy の推定に用いた値（依田ほか 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 26%に相当する。現状の漁獲圧（F2023-2025）は Fmsy を下回り、F30%SPR を上回る。

（5）再生産関係

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、本系群の親魚量（重量）と加入量（尾数）との関係（再生産関係）にはホッケー・スティック（HS）型再生産関係式を用いることが提案されている（図 4-14、依田ほか 2025）。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 7（2025）年度の資源評価に基づく親魚量・加入量であり、最適化手法には最小二乗法が用いられている。加入量の残差の自己相関は考慮されている。再生産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

令和 7 年度の管理基準値等に関する研究機関会議資料（依田ほか 2025）で示された現在（1973 年以降）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 を維持する漁獲圧（Fmsy）を補足表 3-2 に示す。令和 7 年 9 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、資源管理基本方針の漁獲シナリオには目標管理基準値（SBtarget）として MSY 水準における親魚量（SBmsy：27.3 万トン）が、限界管理基準値（SBlimit）として MSY の 60%が得られる親魚量（SB0.6msy：10.3 万トン）が、禁漁水準（SBban）として MSY の 10%が得られる親魚量（SB0.1msy：1.4 万トン）が定められた（<https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/#link1>）。

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（依田ほか 2025）を図 4-15 に示す。平均親魚量が限界管理基準値以下では 0 歳および 1 歳魚が殆どを占めている。しかし、親魚量が増加するにつれて高齢魚の比率が高くなる傾向がみられる。

（7）資源の水準・動向および漁獲圧の水準

本系群における 2025 年の親魚量は、目標管理基準値である MSY を実現する親魚量（SBmsy）を下回るが、限界管理基準値である MSY の 60%の漁獲量が得られる親魚量（SB0.6msy）を上回る（図 4-16）。2025 年の親魚量は SBmsy の 0.58 倍である（補足表 3-3）。また、2025 年の漁獲圧は、SBmsy を維持する漁獲圧（Fmsy）を下回っており、Fmsy の 0.65 倍である。なお、神戸プロットに示した漁獲圧の比（F/Fmsy）とは、各年の F の選択率の下で Fmsy 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）の推移から減少と判断される。本系群の親魚量は 1998 年には SBmsy を上回っていたが、それ以外の年の親魚量は SBmsy を下回る水準にとどまっている。

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 年の資源量から、コホート解析の前進法を用いて 2026～2056 年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。これまでの資源評価と同様に、推定された再生産関係式に基づく将来予測を行った。なお、近年の加入量が低水準で推移していることを考慮し、バックワードリサンプリングによる試算結果を補足資料 7 に示した。

2026 年の漁獲圧は現状の漁獲圧 (F2023-2025) を仮定した。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直近 3 年間 (2023～2025 年) の平均 F 値と平均体重から求めた %SPR を与える F 値とした。2027 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もとに算出した。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、2027 年以降の漁獲量を算出した。なお、将来予測の計算方法は補足資料 2 (6) に示した。

(2) 漁獲管理規則

資源管理基本方針で定められた本系群の漁獲シナリオに則した漁獲管理規則を図 5-1 に示す。この漁獲管理規則は、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 β 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規則であり、調整係数 β には 0.9 が用いられる。

(3) 2027 年の予測値と ABC の算定

2027 年に予測される親魚量は平均 21.8 万トンと見込まれた (表 5-2)。2027 年の漁獲量の予測値は漁獲シナリオに則した場合には 14.2 万トン (90% 予測区間は 9.5 万～21.6 万トン)、現状の漁獲圧を継続した場合には 14.1 万トン (90% 予測区間は 9.4 万～21.5 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 2027 年の予測平均漁獲量である 14.2 万トンを ABC として提示する (補足表 3-5)。

(4) 2028 年以降の予測

2028 年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 に示す。漁獲シナリオに則した漁獲管理規則に基づく管理を 10 年間継続した場合、2036 年の親魚量の予測値は 30.0 万トン (90% 予測区間は 15.8 万～50.1 万トン) であり、予測値が目標管理基準値を上回る確率は 54%、限界管理基準値を上回る確率は 100% である。

参考情報として、異なる β を使用した場合、および現状の漁獲圧 (F2023-2025) を継続した場合の将来予測結果についても示す。2036 年の親魚量の予測値は、 β を 1.0 とした場合は平均 27.5 万トン (90% 予測区間は 13.9 万～46.3 万トン)、 β を 0.8 とした場合は平均

32.9 万トン（90%予測区間は 17.8 万～54.6 万トン）であり、目標管理基準値を上回る確率はそれぞれ 44%、64%、限界管理基準値を上回る確率はそれぞれ 99%、100%である（補足表 3-6）。一方、現状の漁獲圧を継続した場合の親魚量の予測値は 30.1 万トン（90%予測区間は 15.9 万～50.3 万トン）であり目標管理基準値を上回る確率は 54%、限界管理基準値を上回る確率は 99%である。

6. 資源評価のまとめ

2025 年の資源量は前年よりもわずかに増加したが、2016 年以降でみると緩やかに減少していた。親魚量は MSY を実現する水準（SBmsy）を下回り、動向は近年 5 年間（2021～2025 年）の推移から「減少」と判断される。漁獲圧は SBmsy を維持する漁獲圧（Fmsy）を下回った。

7. その他

資源の管理は大中型まき網漁業の漁場（海区制）における操業許可隻数を制限するなど、努力量管理の形で行われてきた。これに加えて、平成 9（1997）年から TAC（漁獲可能量）による資源管理が実施されている。また平成 21（2009）年度から平成 23（2011）年度の間、日本海西部・九州西海域マアジ（マサバ・マイワシ）資源回復計画が実施された。小型魚保護を目的とした本計画は、小型魚を主体とする漁獲があった場合、大中型まき網漁業に対しては集中的な漁獲圧をかけないよう速やかな漁場移動を求め、中・小型まき網漁業に対しては団体ごとに一定日数の休漁や水揚げ日数制限等の漁獲規制を行った。これらの取り組みは平成 24（2012）年度以降も、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下で継続されている。

本資源の資源評価結果に大きな不確実性をもたらす要因として、外国漁船による漁獲の影響を十分に考慮できていない点が挙げられる。この要因は再生産関係、管理基準値、管理目標の達成確率などに影響をもたらす可能性がある。より効果的な資源管理のためには、加入量変動要因や回遊経路の解明などとともに、漁業の実態把握を国際的に協調して進めて行く必要がある。

レトロスペクティブ解析では、資源量・親魚量が経年的に負の方向に外れる傾向が見られ、直近の資源量などが過大推定となっている可能性もある（補足図 2-3）。また、原因については明らかではないものの、近年、低水準の加入が継続し、今度も同様の状況が続く可能性もある（補足資料 7）。これらを踏まえると、今後の資源状態が予測を下回る水準で推移する可能性も否定できないことから、加入動向および資源状態については引き続き注視する必要がある。

8. 引用文献

- Sassa, C., Y. Konishi and K. Mori (2006) Distribution of jack mackerel (*Trachurus japonicus*) larvae and juveniles in the East China Sea, with special reference to the larval transport by the Kuroshio Current. Fish. Oceanogr., 15, 508-518.
- Tanaka, H., I. Aoki and S. Ohshimo (2006) Feeding habits and gill raker morphology of three planktivorous pelagic fish species off the coast of northern and western Kyusyu in summer. J.

Fish Biol., 68, 1041-1061.

Yoda, Y., T. Shiraishi, R. Yukami and S. Ohshimo (2014) Age and maturation of jack mackerel

Trachurus japonicus in the East China Sea. Fish. Sci., 80, 61-68.

依田真里・榎本めぐみ・国松翔太・向 草世香・高橋素光・佐々千由紀 (2025) 令和 7
(2025) 年度マアジ対馬暖流系群の管理基準値等に関する研究機関会議報告書. 水産研
究・教育機構, 横浜, FRA-SA2025-BRP01-01

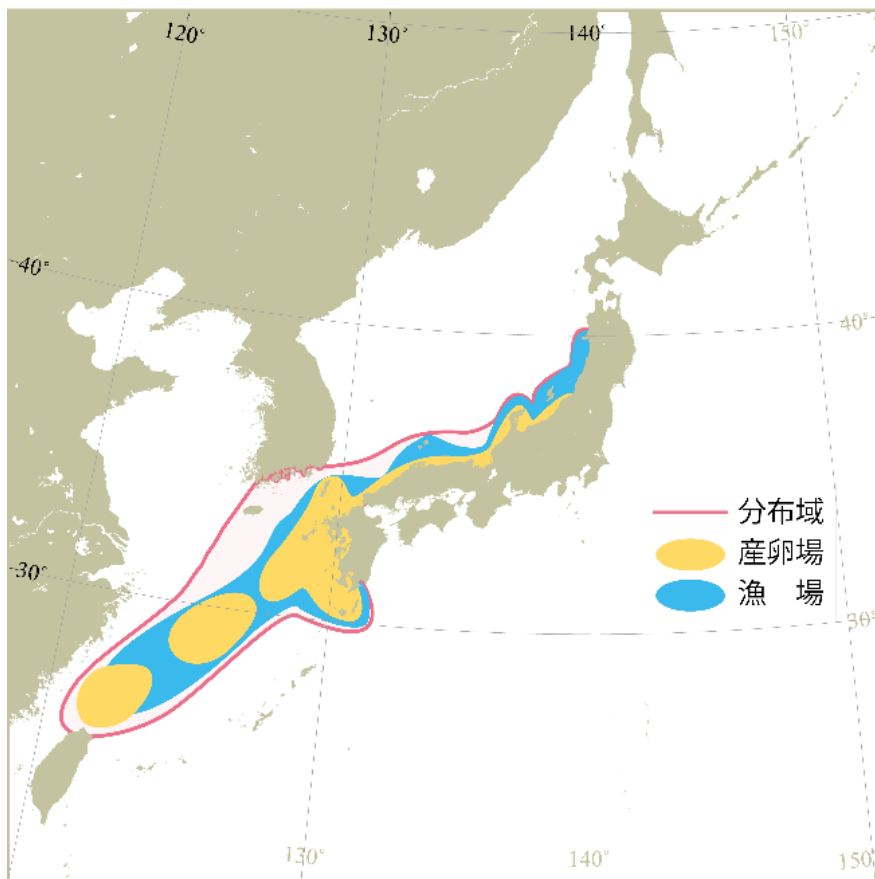


図 2-1. 分布域と産卵場

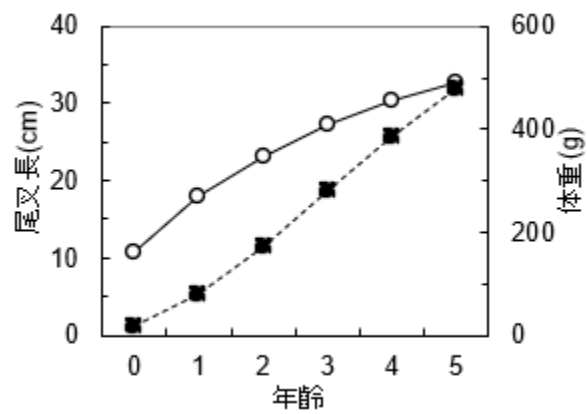


図 2-2. 年齢と成長

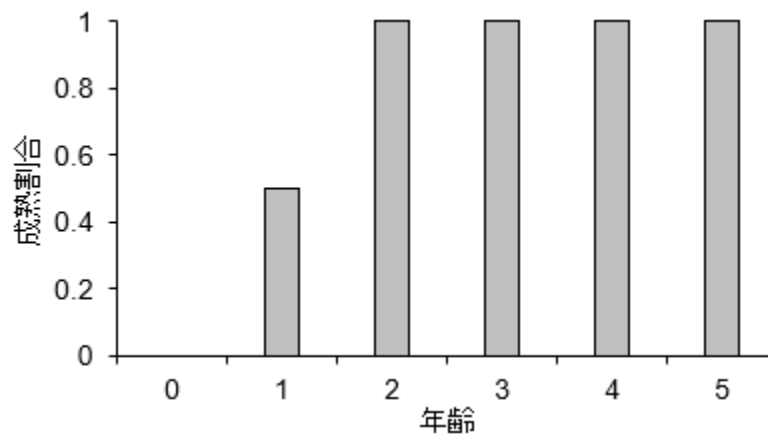


図 2-3. 年齢と成熟割合

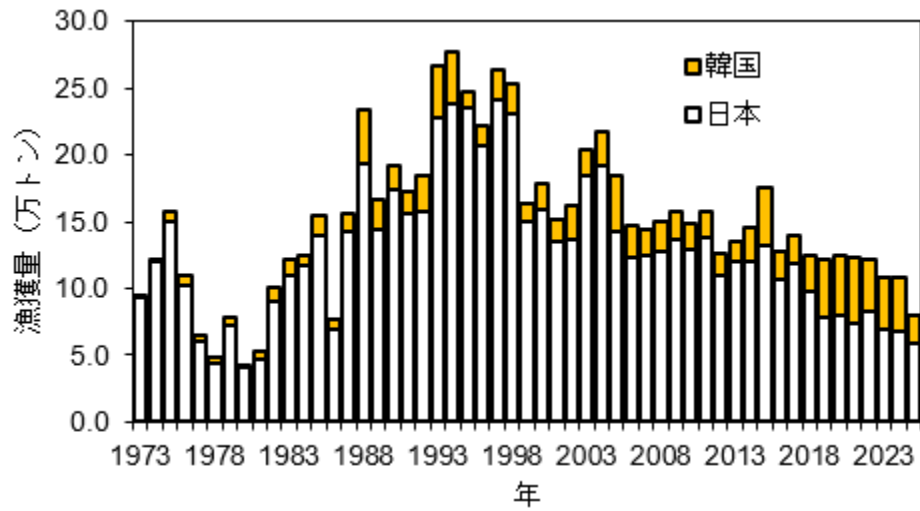


図 3-1. 国別漁獲量の推移

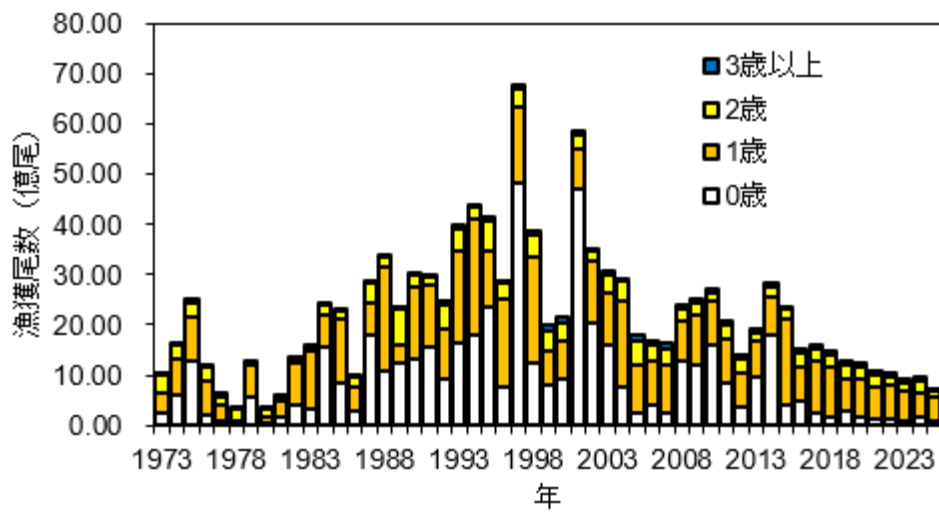


図 3-2. 年齢別漁獲尾数の推移

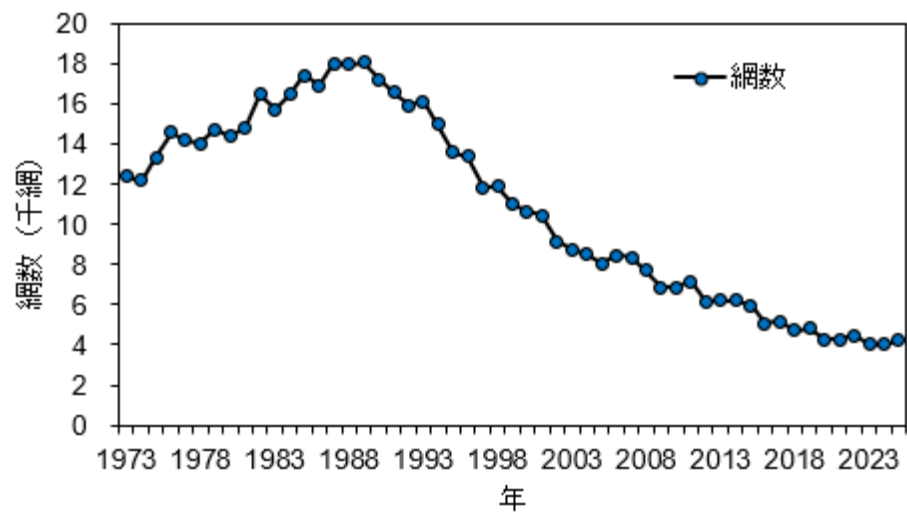


図 3-3. 東シナ海・日本海西部で操業する大中型まき網の網数の推移

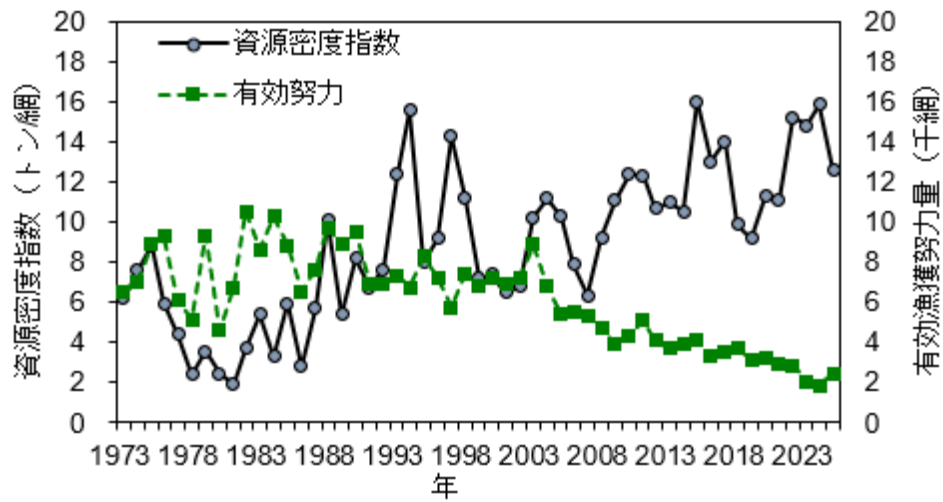


図 4-1. 東シナ海・日本海西部で操業する大中型まき網におけるマアジの資源密度指数と有効漁獲努力量の推移

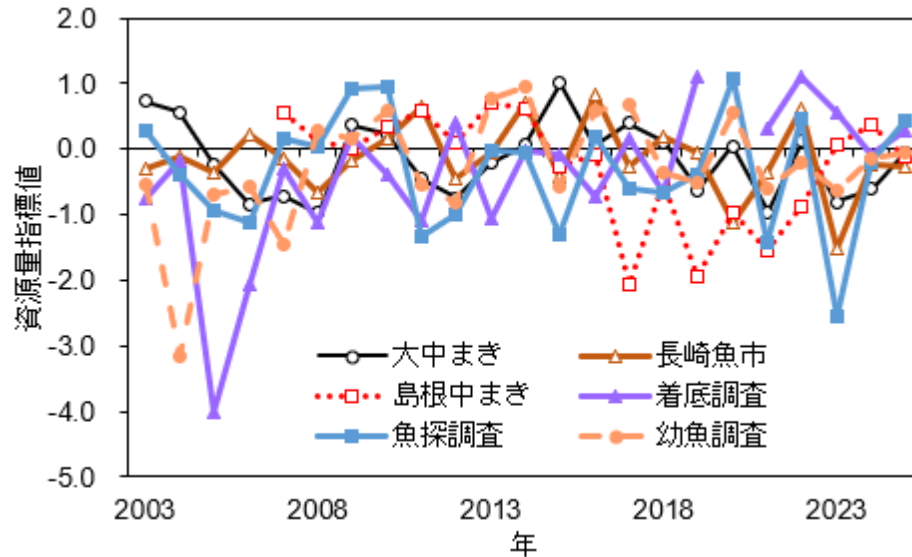


図 4-2. コホート解析のチューニングに用いた 0 歳魚の資源量指標値（補足資料 2(4)参照。平均値で規格化した後、対数をとって示した）

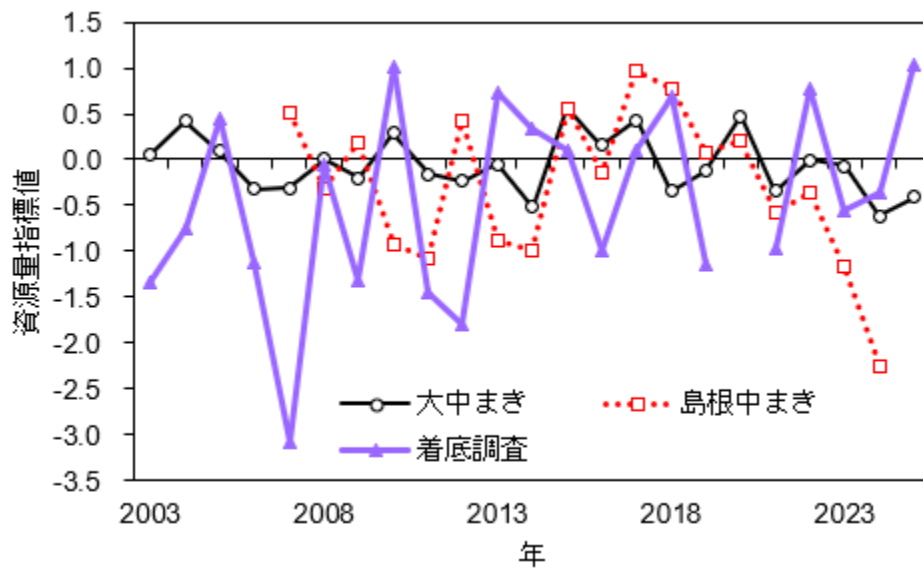


図 4-3. コホート解析のチューニングに用いた 1 歳魚の資源量指標値（補足資料 2(4)参照。平均値で規格化した後、対数をとって示した）

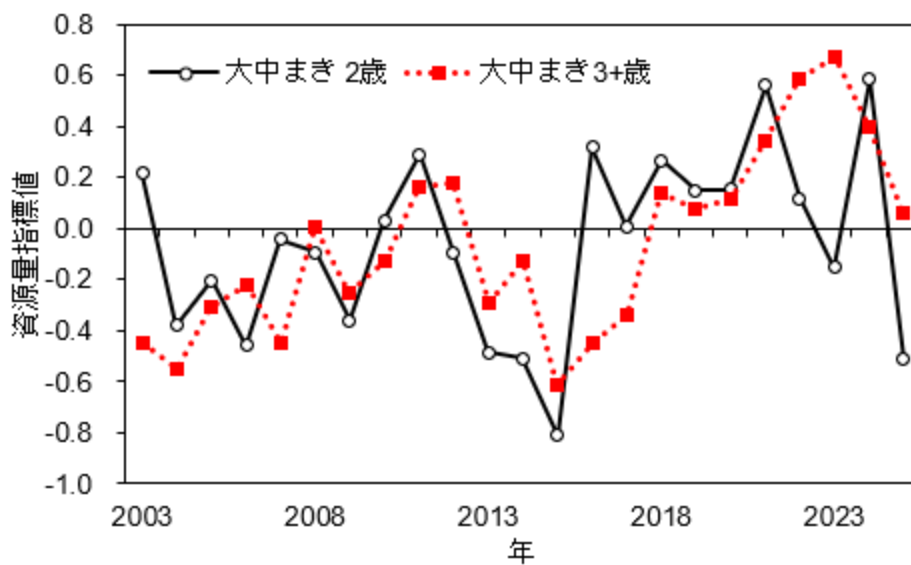


図 4-4. コホート解析のチューニングに用いた 2 歳魚以上の資源量指標値（補足資料 2(4)参照。平均値で規格化した後、対数をとって示した）

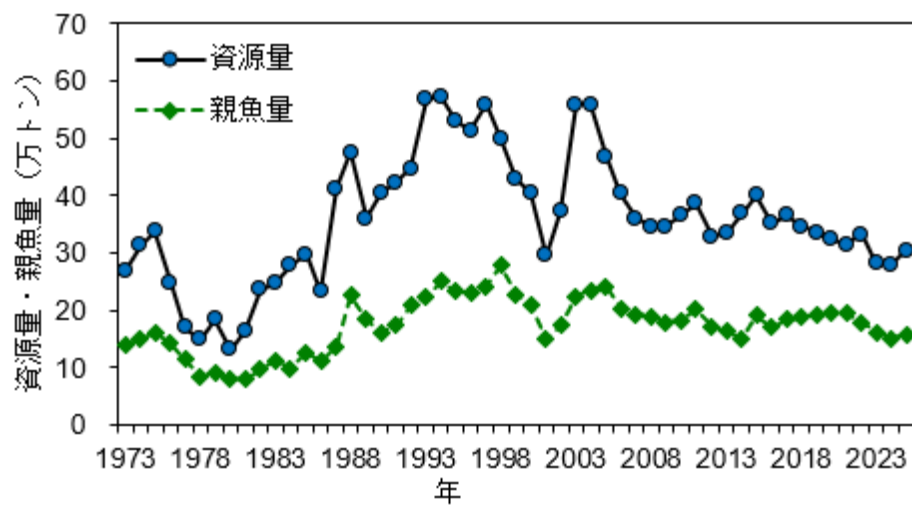


図 4-5. 資源量と親魚量の推移

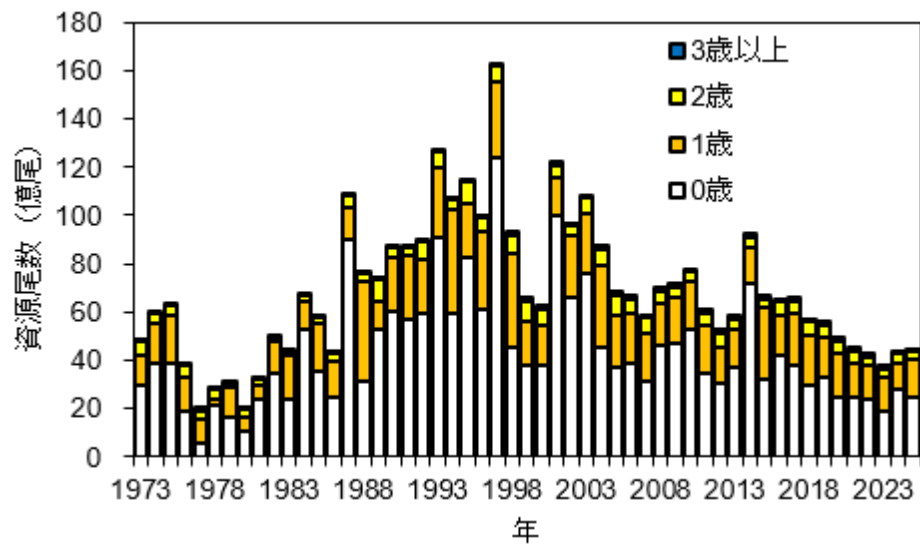


図 4-6. 年齢別資源尾数の推移

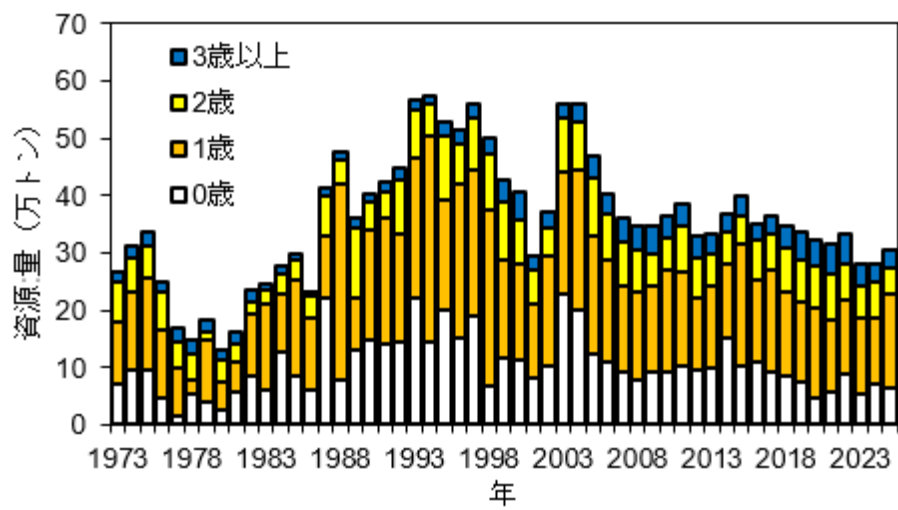


図 4-7. 年齢別資源量の推移

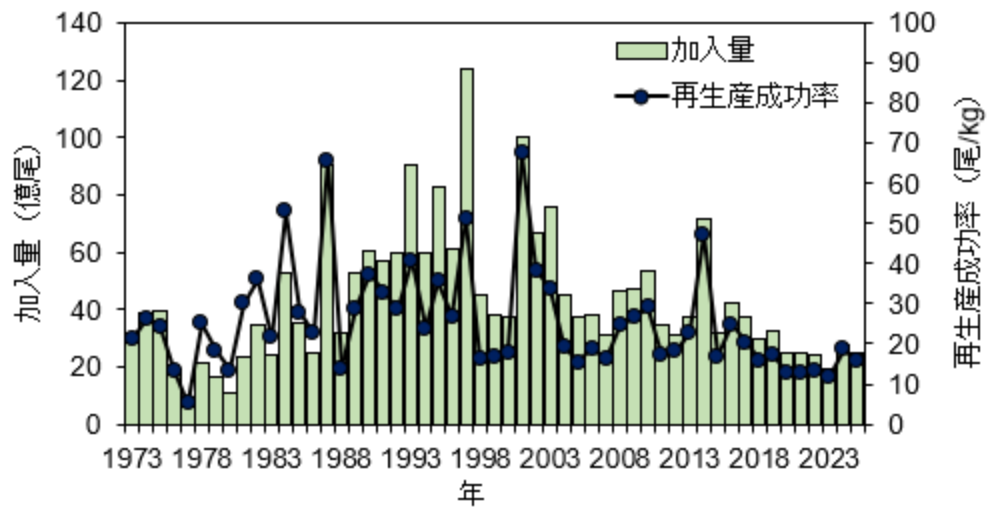


図 4-8. 加入量と再生産成功率の推移

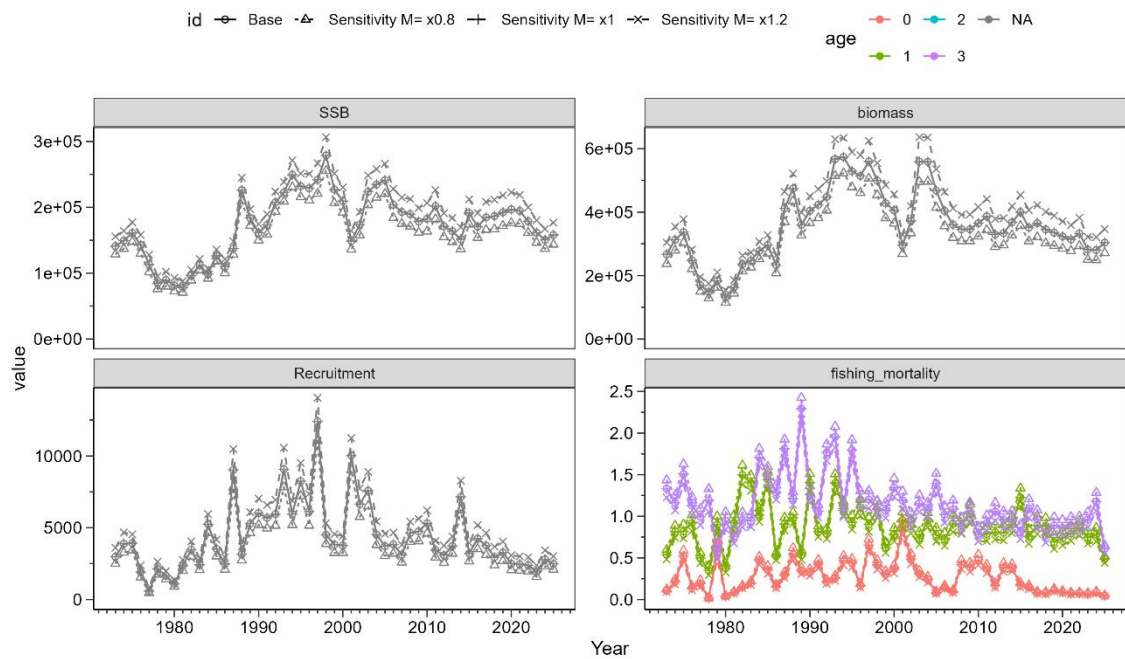


図 4-9. M の値を変化させた場合の親魚量 (SSB)、資源量 (biomass)、加入量 (Recruitment)、fishing_mortality (F) の変化 実線は $M=0.5$ 、破線と×は $M=0.6$ 、点線と△は $M=0.4$ 。

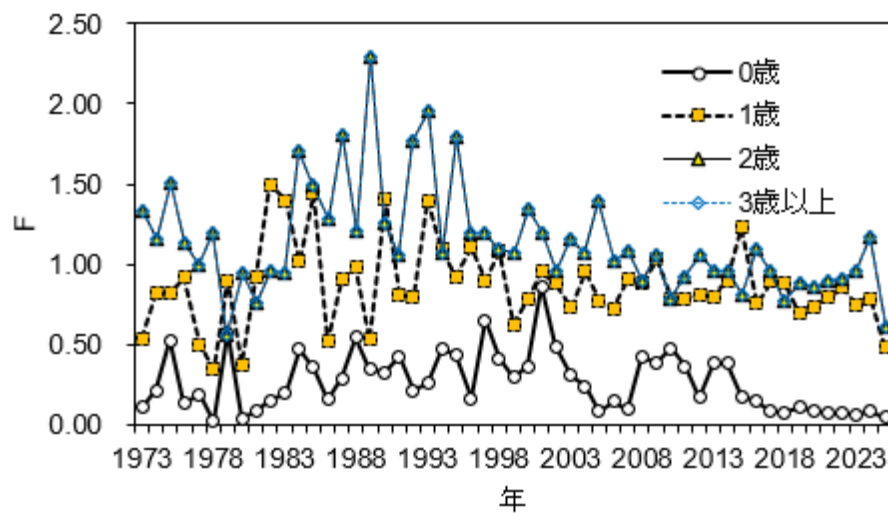


図 4-10. 年齢別漁獲係数 F の推移

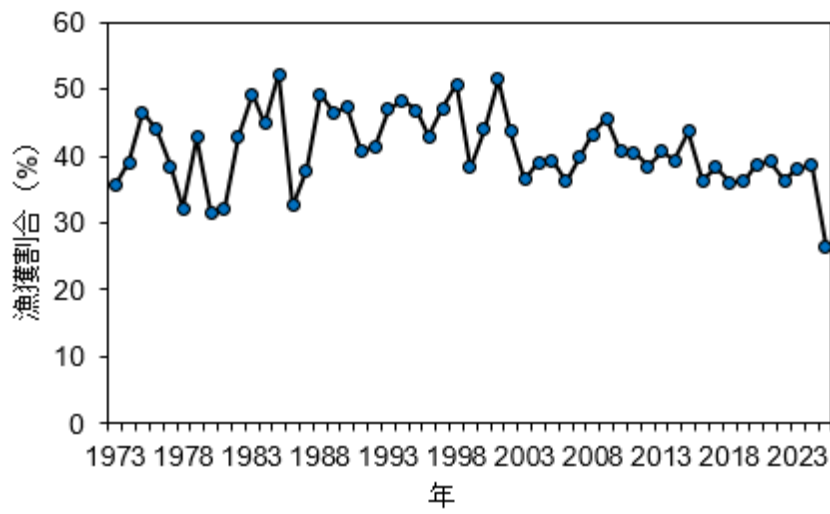


図 4-11. 漁獲割合の推移

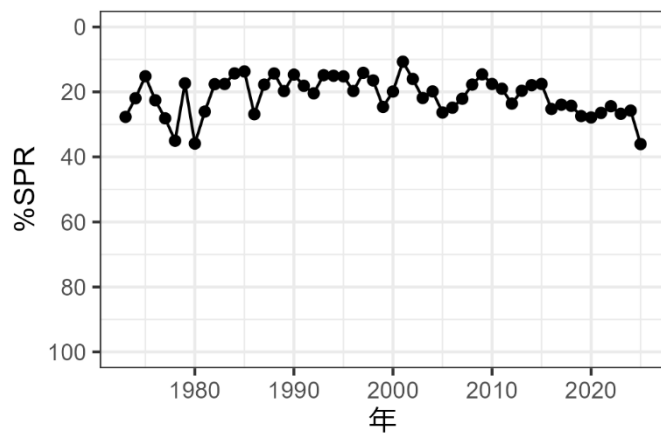


図 4-12. %SPR 値の推移

%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、F
が高い（低い）と%SPR は小さく（大きく）なる。

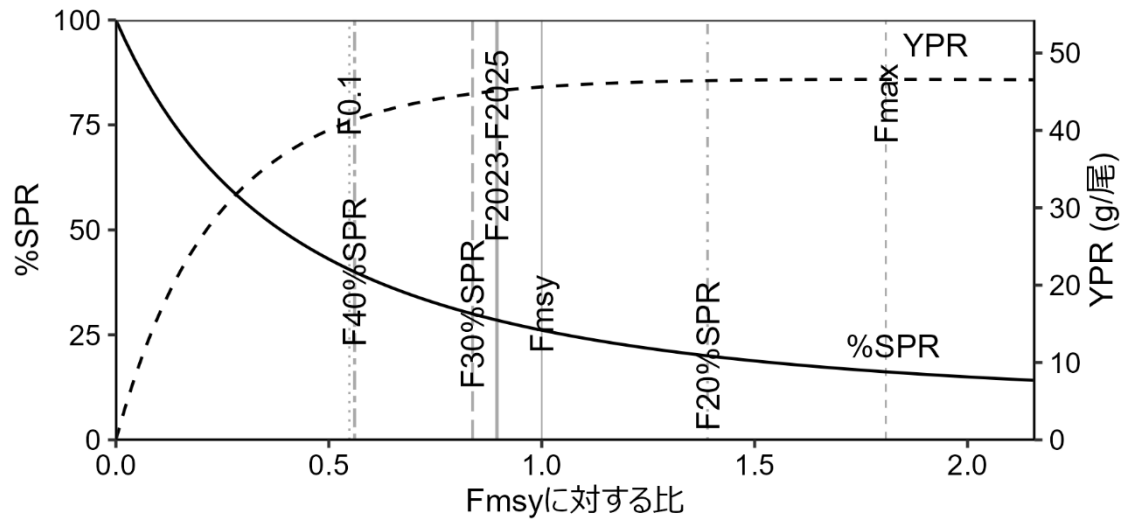


図 4-13. F_{msy} に対する YPR と %SPR の関係

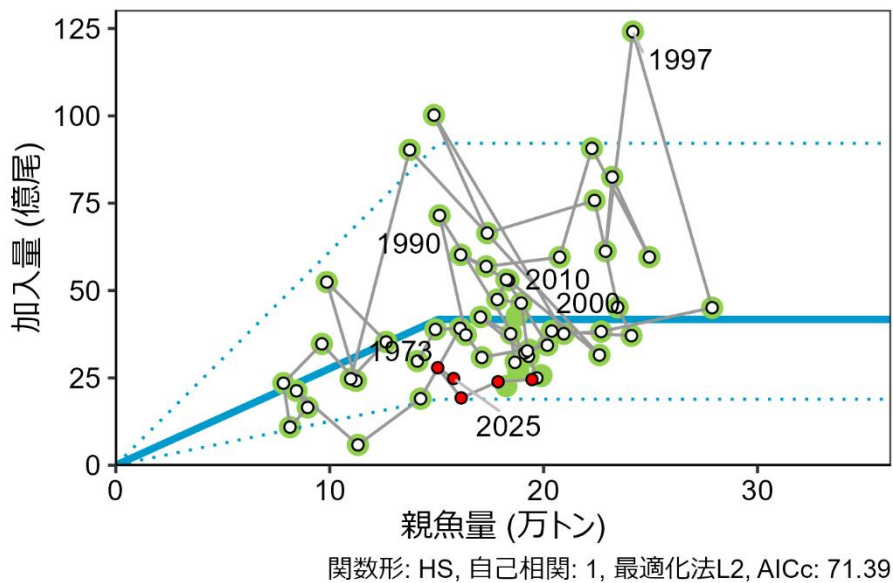


図 4-14. 親魚量と加入量の関係（再生産関係）

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 1973～2023 年の親魚量と加入量を示す。青実線は再生産関係式で、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。黒枠丸印は今年度評価における 1973～2025 年の親魚量と加入量で、2021～2025 年は赤で示す。図中の数字は加入群の年級（生まれ年）を示す。

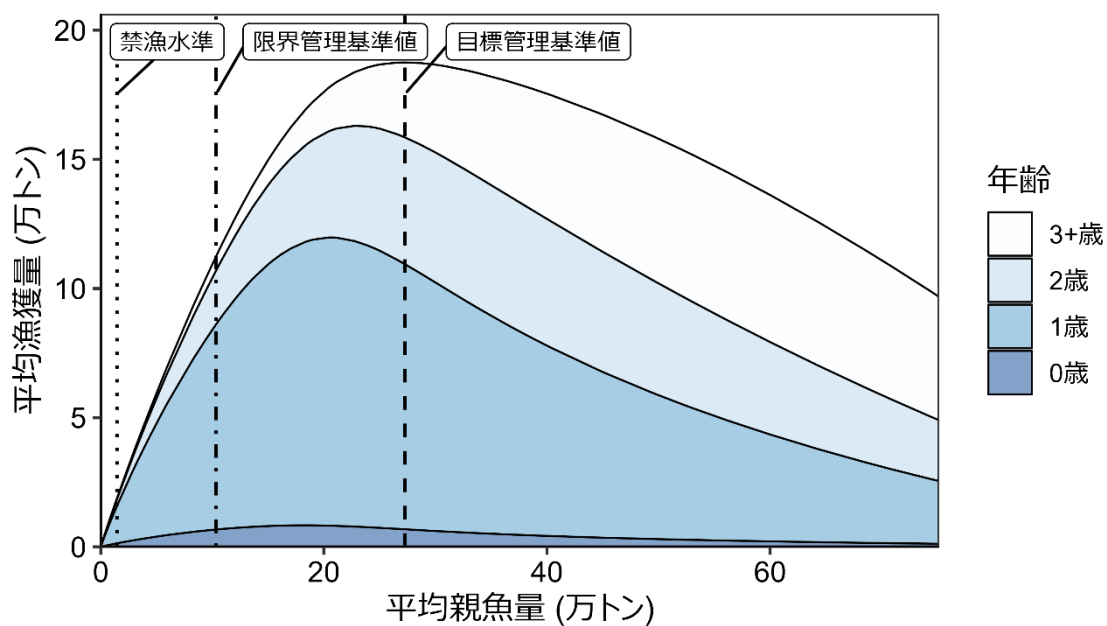


図 4-15. 平衡状態における平均親魚量と年齢別平均漁獲量との関係（漁獲量曲線）

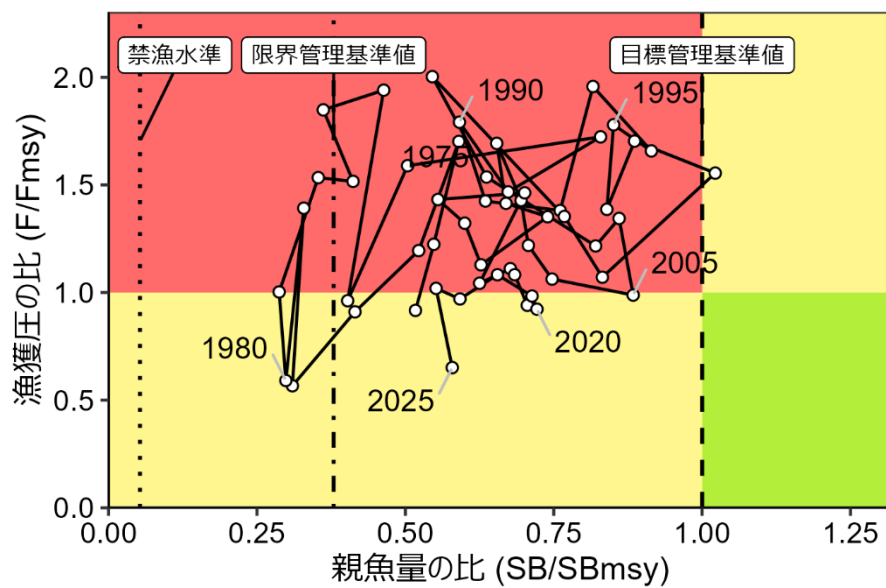
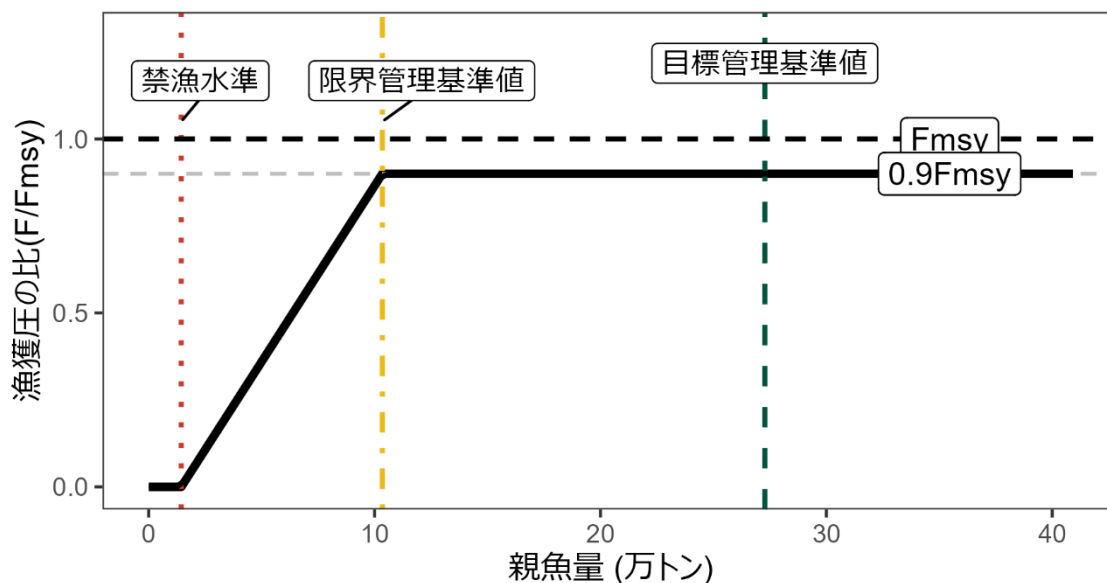


図 4-16. 最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SBmsy）と SBmsy を維持する漁獲圧（Fmsy）に対する過去の親魚量および漁獲圧の関係（神戸プロット）

a) 縦軸を漁獲圧にした場合



b) 縦軸を漁獲量にした場合

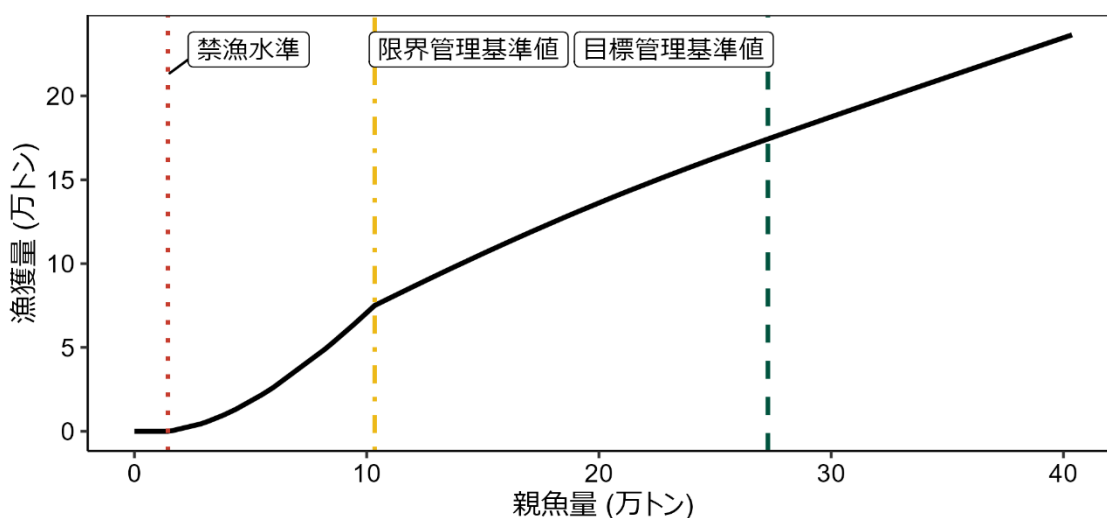


図 5-1. 漁獲シナリオに則した漁獲管理規則

目標管理基準値は HS 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 60%および 10%の漁獲量が得られる親魚量である。調整係数 β には 0.9 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 $0.9F_{msy}$ 、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、平衡状態における平均的な年齢組成となった場合の漁獲量を示している。

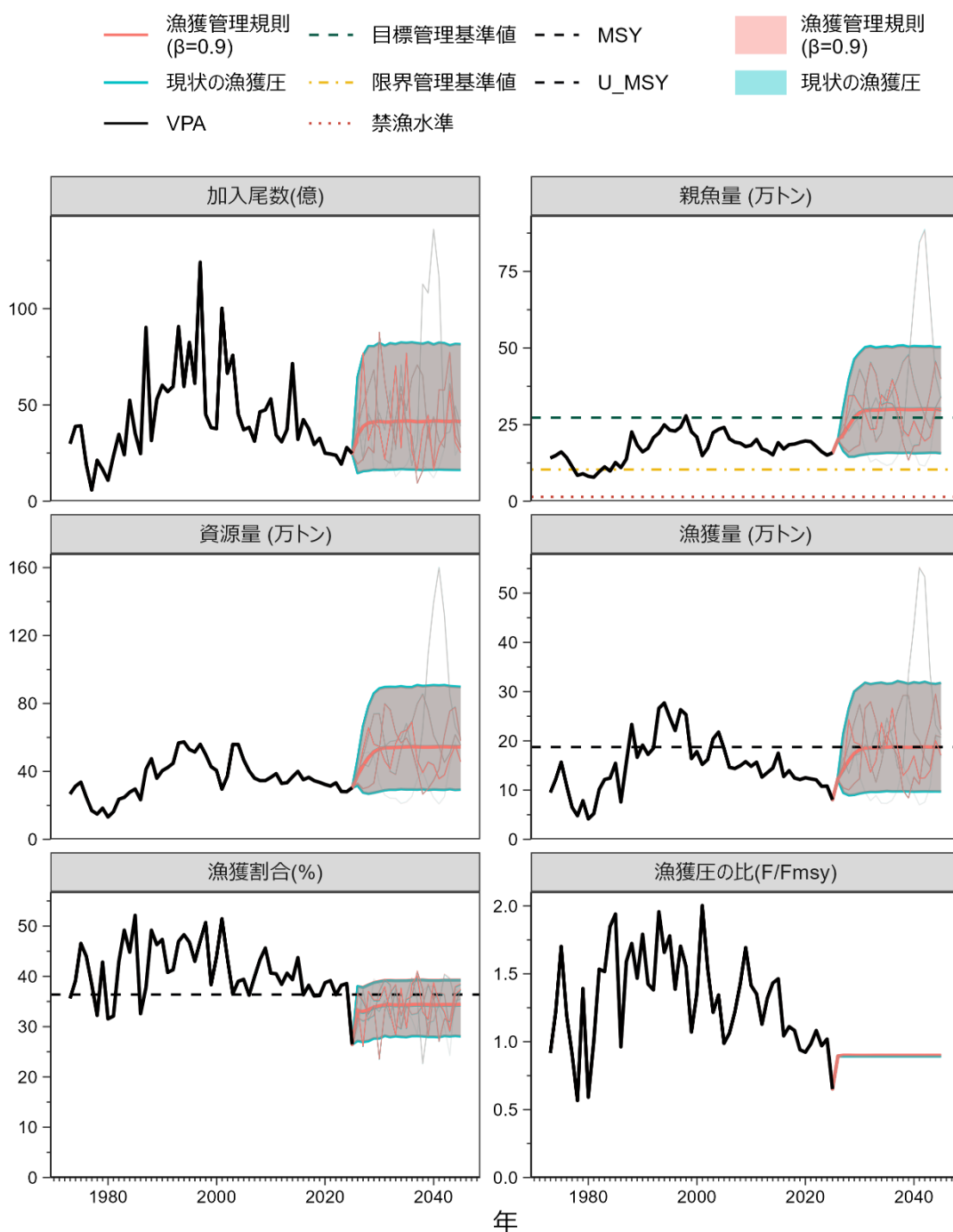


図 5-2. 漁獲シナリオに則した漁獲管理規則に従って漁獲を続けた場合（赤線）と現状の漁獲圧（F2023-2025）で漁獲を続けた場合の将来予測（青色）

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 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。本系群の漁獲シナリオでは調整係数 β に 0.9 が用いられる。2026 年の漁獲量は予測される資源量と現状の漁獲圧（F2023-2025）により仮定した。

表 3-1. 漁獲量とコホート解析結果

年	漁獲量(万トン)			資源量 (万トン)	親魚量 (万トン)	加入量 (億尾)	漁獲割合 (%)	再生産成功率		
	日本	韓国	計					(尾/kg)	%SPR	F/Fmsy
1973	9.3	0.2	9.5	26.7	14.1	30	36	21.14	27.7	0.92
1974	12.1	0.2	12.2	31.3	14.9	39	39	26.01	21.9	1.22
1975	15.0	0.7	15.7	33.7	16.1	39	47	24.35	15.2	1.70
1976	10.2	0.7	10.9	24.8	14.3	19	44	13.37	22.6	1.19
1977	6.0	0.5	6.5	17.0	11.3	6	38	5.15	28.1	0.91
1978	4.4	0.4	4.8	14.9	8.4	21	32	25.22	35.0	0.57
1979	7.2	0.7	7.9	18.3	9.0	17	43	18.44	17.4	1.39
1980	4.1	0.1	4.2	13.2	8.1	11	32	13.39	35.9	0.59
1981	4.7	0.6	5.2	16.3	7.8	23	32	29.97	26.0	1.00
1982	9.1	1.1	10.1	23.6	9.6	35	43	36.05	17.6	1.53
1983	11.0	1.2	12.2	24.7	11.2	24	49	21.50	17.6	1.52
1984	11.7	0.7	12.4	27.8	9.9	52	45	53.14	14.3	1.85
1985	13.9	1.6	15.5	29.6	12.6	35	52	27.92	13.7	1.94
1986	6.9	0.7	7.6	23.3	11.0	25	33	22.52	26.8	0.96
1987	14.2	1.4	15.6	41.2	13.7	90	38	65.69	17.8	1.59
1988	19.4	4.0	23.3	47.5	22.6	32	49	13.95	14.3	1.72
1989	14.4	2.3	16.7	36.0	18.4	53	46	28.81	19.7	1.47
1990	17.4	1.7	19.1	40.4	16.1	60	47	37.36	14.7	1.79
1991	15.6	1.6	17.3	42.3	17.3	57	41	32.85	18.1	1.43
1992	15.7	2.8	18.5	44.8	20.8	60	41	28.70	20.4	1.38
1993	22.8	3.8	26.6	56.7	22.3	91	47	40.75	14.8	1.96
1994	23.9	3.8	27.7	57.4	24.9	60	48	23.88	15.0	1.66
1995	23.5	1.2	24.8	52.9	23.2	82	47	35.55	15.2	1.78
1996	20.7	1.5	22.1	51.4	22.9	61	43	26.75	19.7	1.39
1997	24.1	2.3	26.3	56.0	24.2	124	47	51.34	14.1	1.70
1998	23.1	2.2	25.3	50.0	27.9	45	51	16.17	16.5	1.55
1999	15.0	1.4	16.4	42.8	22.7	38	38	16.86	24.6	1.07
2000	15.9	2.0	17.8	40.6	20.9	38	44	17.97	19.9	1.35
2001	13.5	1.8	15.2	29.6	14.9	100	51	67.36	10.7	2.00
2002	13.6	2.6	16.2	37.2	17.4	66	44	38.25	16.0	1.54
2003	18.4	2.0	20.4	55.9	22.4	76	37	33.86	21.9	1.22
2004	19.2	2.6	21.8	55.9	23.5	45	39	19.27	19.9	1.34
2005	14.2	4.3	18.4	46.8	24.1	37	39	15.38	26.3	0.99
2006	12.3	2.3	14.6	40.4	20.4	38	36	18.85	24.8	1.06
2007	12.5	1.9	14.4	36.1	19.3	31	40	16.16	22.1	1.22

表 3-1. (続き)

年	漁獲量(万トン)			資源量 (万トン)	親魚量 (万トン)	加入量 (億尾)	漁獲割合 (%)	再生産成功率		
	日本	韓国	計					(尾/kg)	%SPR	F/Fmsy
2008	12.7	2.3	15.0	34.6	19.0	46	43	24.48	17.7	1.43
2009	13.6	2.2	15.8	34.6	17.8	47	46	26.59	14.6	1.69
2010	12.9	1.9	14.8	36.5	18.3	53	41	29.09	17.6	1.41
2011	13.8	1.9	15.7	38.7	20.2	34	41	17.03	19.0	1.35
2012	10.9	1.7	12.6	32.9	17.1	31	38	18.03	23.6	1.13
2013	12.1	1.5	13.6	33.4	16.4	37	41	22.79	19.6	1.32
2014	12.1	2.4	14.5	36.8	15.1	71	39	47.23	17.9	1.43
2015	13.2	4.3	17.5	40.0	19.1	32	44	16.80	17.5	1.46
2016	10.6	2.2	12.8	35.1	17.1	42	36	24.87	25.2	1.04
2017	11.8	2.1	14.0	36.5	18.5	38	38	20.37	23.9	1.11
2018	9.8	2.7	12.5	34.5	18.7	29	36	15.78	24.3	1.08
2019	7.8	4.3	12.1	33.6	19.2	33	36	17.00	27.4	0.94
2020	8.0	4.5	12.5	32.3	19.7	25	39	12.69	27.9	0.92
2021	7.3	5.0	12.3	31.4	19.5	25	39	12.60	26.5	0.98
2022	8.3	3.8	12.1	33.3	17.9	24	36	13.37	24.4	1.08
2023	6.9	3.9	10.8	28.2	16.1	19	38	11.94	26.7	0.97
2024	6.8	4.0	10.8	28.1	15.0	28	39	18.54	25.7	1.02
2025	5.9	2.2	8.0	30.4	15.8	25	26	15.72	36.0	0.65

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 (%)

β	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1.0	0	11	26	36	40	42	42	44	43	43	44
0.9			31	43	49	52	53	53	53	53	54
0.8			37	52	59	63	64	63	64	64	64
0.7			43	61	70	73	75	74	74	75	76
0.6			50	71	80	83	84	84	84	85	85
0.5			58	80	87	91	92	92	92	92	93
0.4			66	87	93	96	97	97	97	97	97
0.3			73	93	97	98	99	99	99	99	99
0.2			81	97	99	100	100	100	100	100	100
0.1			87	99	100	100	100	100	100	100	100
0.0			92	100	100	100	100	100	100	100	100
現状の 漁獲圧			31	44	50	53	53	53	54	54	54

b) 限界管理基準値を上回る確率 (%)

β	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1.0	100	100	100	99	99	99	99	99	99	99	99
0.9				99	99	99	99	100	100	100	100
0.8				100	100	100	100	100	100	100	100
0.7				100	100	100	100	100	100	100	100
0.6				100	100	100	100	100	100	100	100
0.5				100	100	100	100	100	100	100	100
0.4				100	100	100	100	100	100	100	100
0.3				100	100	100	100	100	100	100	100
0.2				100	100	100	100	100	100	100	100
0.1				100	100	100	100	100	100	100	100
0.0				100	100	100	100	100	100	100	100
現状の 漁獲圧				99	99	99	99	99	100	100	99

β を 0.0～1.0 とした場合の将来予測の結果を示す。2026 年の漁獲量は現状の漁獲圧 (F2023-2025) から予測される 12.3 万トンとし、2027 年から漁獲管理規則による漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧 (F2023-2025, $\beta = 0.89$ 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）

β	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1.0	20.1	21.8	23.5	25.5	26.6	27.2	27.3	27.2	27.3	27.4	27.5
0.9			24.7	27.4	28.9	29.6	29.7	29.7	29.8	29.9	30.0
0.8			26.0	29.5	31.4	32.4	32.6	32.6	32.7	32.8	32.9
0.7			27.4	31.9	34.4	35.6	36.0	36.1	36.2	36.3	36.4
0.6			28.9	34.7	37.9	39.5	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5
0.5			30.6	37.8	42.0	44.1	45.0	45.2	45.4	45.5	45.7
0.4			32.3	41.5	46.9	49.7	51.0	51.4	51.7	51.9	52.0
0.3			34.3	45.6	52.7	56.6	58.5	59.3	59.7	59.9	60.2
0.2			36.4	50.4	59.7	65.1	67.9	69.3	70.0	70.4	70.8
0.1			38.7	56.0	68.1	75.6	80.0	82.3	83.5	84.4	85.0
0.0			41.2	62.4	78.3	88.9	95.5	99.5	102	103	105
現状の 漁獲圧			24.8	27.5	29.0	29.7	29.9	29.9	29.9	30.0	30.1

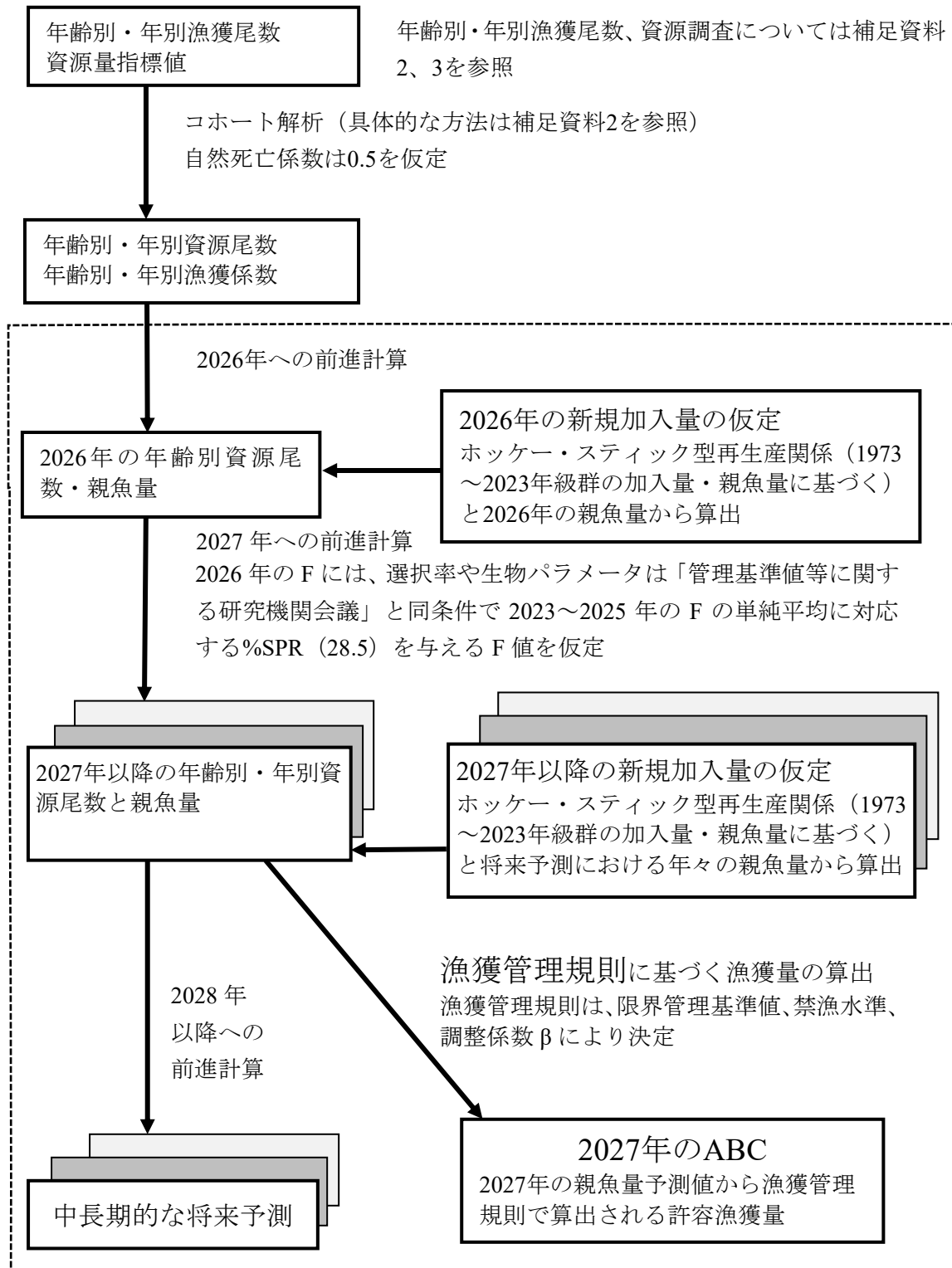
β を 0.0～1.0 とした場合の将来予測の結果を示す。2026 年の漁獲量は現状の漁獲圧（F2023-2025）から予測される 12.3 万トンとし、2027 年から漁獲管理規則による漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2023-2025, $\beta = 0.89$ に相当）で漁獲を続けた場合の結果も示した。

表 5-3. 将来の平均漁獲量（万トン）

β	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1.0	12.3	15.3	16.6	17.8	18.4	18.7	18.7	18.7	18.8	18.8	18.9
0.9		14.2	16.0	17.5	18.2	18.6	18.6	18.6	18.7	18.7	18.8
0.8		13.0	15.3	17.0	17.9	18.3	18.3	18.4	18.4	18.5	18.5
0.7		11.8	14.4	16.3	17.3	17.8	18.0	18.0	18.0	18.1	18.1
0.6		10.5	13.3	15.5	16.6	17.2	17.4	17.4	17.5	17.5	17.6
0.5		9.0	12.0	14.3	15.6	16.2	16.5	16.5	16.6	16.7	16.7
0.4		7.5	10.4	12.8	14.2	14.9	15.2	15.3	15.4	15.4	15.5
0.3		5.8	8.5	10.8	12.2	12.9	13.3	13.4	13.5	13.6	13.6
0.2		4.0	6.2	8.1	9.4	10.1	10.5	10.7	10.8	10.8	10.9
0.1		2.1	3.4	4.6	5.5	6.0	6.3	6.5	6.6	6.6	6.7
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		14.1	16.0	17.4	18.2	18.5	18.6	18.6	18.6	18.7	18.8

β を 0.0～1.0 とした場合の将来予測の結果を示す。2026 年の漁獲量は現状の漁獲圧（F2023-2025）から予測される 12.3 万トンとし、2027 年から漁獲管理規則による漁獲とした。比較のため現状の漁獲圧（F2023-2025, $\beta = 0.89$ 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) 年齢別漁獲尾数の推定

年齢別・年別漁獲尾数を以下のように推定した。1997～2025 年について、九州主要港に水揚げされる大中型まき網の漁獲物の体長組成を入り数別漁獲量から、九州の沿岸漁業および日本海の漁獲物の体長組成を体長測定データと漁獲量から月別に推定した。この情報と月ごと、海域ごとに定めた年齢一体長キー（ALK）により、年齢別・年別漁獲尾数を推定した。なお、ALK は成長速度の地域差を反映して島根県以東と山口県以西で異なるものとし、大中型まき網の ALK は山口県以西のものと同じとした。

なお、1996 年以前については、漁獲物の体長組成が得られないため、大中型まき網の月別銘柄別漁獲量を利用するとともに、他漁業の選択性の違いも考慮するために、以下の手順により年齢別・年別漁獲尾数を算定した。まず、1997～2009 年の大中型まき網の月別銘柄別漁獲量を各年齢に割り振り、大中型まき網の年齢別・年別漁獲重量を求めた。次に、同期間（1997～2009 年）における系群全体と大中型まき網の年齢別・年別漁獲重量比を算出し、その年齢別平均値を求めた。続いて、1973～1996 年についても同様に、月別銘柄別漁獲量から、大中型まき網の各年の年齢別漁獲量を求め、それに 1997～2009 年の系群全体と大中型まき網の年齢別平均漁獲量比を乗じた後、系群全体の漁獲量で補正することで、系群全体の年齢別漁獲重量を推定した。最後に、1997～2009 年の年齢別平均体重を用いて、年齢別・年別漁獲尾数を算定した。銘柄の年齢への振り分けは、6～12 月の豆銘柄および 9～12 月のゼンゴ銘柄を 0 歳、1～5 月の豆、1～8 月のゼンゴ、9～12 月の小銘柄を 1 歳、1～8 月の小銘柄、6～12 月の中銘柄を 2 歳、1～5 月の中、1～12 月の大銘柄を 3+歳とした。韓国の漁獲物の年齢組成については情報がないため、日本の漁獲物の年齢組成と同じと仮定した。

(2) 年齢別漁獲物平均体重の計算

(1) で求められた年齢別漁獲量を年齢別漁獲尾数で除して年齢別漁獲物平均体重とした。

(3) VPA による資源尾数等の推定

1973～2025 年の年齢別・年別漁獲尾数および平均体重（1 月～12 月を 1 年とする）は、東シナ海・日本海における大中型まき網漁業の銘柄別漁獲量と九州主要港における入り数別漁獲量、および沿岸域で漁獲されたマアジの体長組成から推定した（補足資料 2 (1)）。2025 年の漁獲物平均尾叉長と体重、および資源計算に用いた成熟割合を補足表 2-1 に示す。年齢 3+は 3 歳以上を表す。自然死亡係数 M は、田内・田中の式（田中 1960）により、最高年齢を 5 歳として（ $M=2.5 \div \text{最高年齢 } 5 \text{ 歳}=0.5$ ）求めた。計算には R パッケージ `frasyr`（コミット番号 `b98ca94`）を使用した。

年齢別資源尾数の計算は、生残の式（式 1）と漁獲方程式（式 2）に基づくコホート解析を用いた。

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

$$C_{a,y} = \frac{F_{a,y}}{F_{a,y} + M} N_{a+1,y+1} (\exp(F_{a,y} + M) - 1) \quad (2)$$

ここで、N は資源尾数、C は漁獲尾数、a は年齢（0～3+歳）、y は年である。F の計算は石岡・岸田（1985）の反復式を使い、プラスグループの資源尾数の扱いについては、平松（2000; 非定常な場合のプラスグループ扱い方）に従った。2 歳魚と 3+歳魚の漁獲係数 F は同一とした（ $\alpha=1$ ）。

$$F_{3+,y} = \alpha F_{2,y} \quad (3)$$

また、最近年（2025 年）の 0、1 歳の漁獲係数は、その選択率が過去 3 年（2022～2024 年）の選択率 $s_{a,y}$ の平均に等しいと仮定し、以下の式で推定した。

$$F_{a,y} = \frac{\frac{1}{3} \sum_{y=Y-3}^{Y-1} s_{a,y}}{\frac{1}{3} \sum_{y=Y-3}^{Y-1} s_{3+,y}} F_{2,y} \quad (a=0, 1) \quad (4)$$

$$s_{a,y} = F_{a,y} / \max(F_y) \quad (5)$$

(4) 指標値の算出

0 歳魚の指標値は漁況指標値として、大中型まき網漁業の 0 歳魚に相当する銘柄の標準化 CPUE（6～12 月）（Muko et al. 2023）、長崎魚市豆銘柄 1 入港隻当り水揚量（9 月～翌年 1 月）、島根県中型まき網一網当り豆銘柄漁獲量（8 月～翌年 1 月）を用いた。また調査船調査からの指標値として、5～6 月の着底トロールを用いた資源量直接推定調査（着底、補足資料 4（1））によって得られた水深 125 m 以浅におけるマアジ現存量、5～6 月の中層トロールを用いた新規加入量調査（幼魚、補足資料 4（2））によって得られた標準化 CPUE（榎本ほか, 2026）、8～9 月の計量魚探などを用いた魚群分布調査（魚探、補足資料 4（3））によって得られたマアジ当歳魚の現存量指標値を用いた。

1 歳魚の指標値は、大中型まき網漁業の 1 歳魚に相当する銘柄の標準化 CPUE（1～12 月）（Muko et al. 2023）、1 歳魚に相当すると考えられる 3～5 月に島根県中型まき網漁業によって漁獲された豆銘柄一網当り漁獲量、ならびに着底トロールを用いた資源量直接推定調査における 1 歳魚現存量（着底、補足資料 4（1））（2003 年を 1 とする）を用いた。なお、1 歳魚における島根県中型まき網漁業によって漁獲された豆銘柄一網当り漁獲量のうち、2025 年については漁獲が 0 となったため、本評価では NA として計算を行った。

2 歳と 3 歳以上の指標値は、それぞれ、大中型まき網漁業の 2 歳魚と 3 歳以上に相当する銘柄の標準化 CPUE（1～12 月）を用いた（Muko et al. 2023）。

(5) チューニングによる直近年の漁獲係数の推定

最近年（2025 年）の 2 歳魚の F ($F_{2,y}$) をチューニングによって探索的に求めた。チューニングには加入量および 1 歳魚以上の年齢別資源量を反映すると考えられる 11 系列の指標値を用いた（補足表 2-2、2-3）。チューニング期間は、調査船調査の結果が得られる 2003～2025 年とした。ただし、着底トロール調査は、2020 年は未実施である。最小化させる負の対数尤度を以下のように定義した（Hashimoto et al. 2018）。

$$-\ln L = \sum_k \sum_y \left[\frac{[\ln I_{k,y} - (b_k \ln N_{a(k),y} + \ln q_k)]^2}{2\sigma_k^2} - \ln \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_k} \right) \right] \quad (6)$$

ここで、 $I_{k,y}$ は y 年における指標 k の観測値、 N は 0 歳魚については資源尾数で、1 歳魚以上は資源量、 I は年齢別漁法・調査別指標値（補注 2、3）。 q_k 、 b_k 、 σ_k は指標ごとに定義され、ターミナル F と同時に推定される。年齢別・年別の資源量は、年齢別・年別の資源尾数に年齢別・年別の漁獲物平均体重 $w_{a,y}$ を掛け合わせて求めた。

また、 $I_{f,k}$ と $N_{a,y}$ には、以下のべき乗式で表される関係があることを仮定した。

$$I_{k,y} = q_k B_{a(k),y}^{b_k} \quad (7)$$

近年、大中型まき網漁船の操業ヶ統数の減少が進んでおり、マアジに対する有効努力量も 2003 年以降で見ると大きく減少していることから、1 歳魚および 2 歳魚の大中型まき網漁業の資源量指標値については 2003～2007 年と 2008～2025 年で、それぞれ別に漁獲効率に関連したパラメータ q を設定した。バイアスを軽減するため、1 歳魚と 3+歳魚の大中型まき網漁業の資源量指標値について b_k の推定を行った（1 歳魚は 2008～2025 年について）。

その結果、1 歳魚（ $k=8$ ）、3+歳魚（ $k=13$ ）でそれぞれ b_k は 1.60、0.95 と推定された（補足表 2-2、2-3）。式（5）を最小化するような F を求めた結果、 $F_{0,2025}=0.05$ 、 $F_{1,2025}=0.48$ 、 $F_{2,2025}=F_{3+,2025}=0.61$ と推定された。

「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」に従って、本系群の評価に用いた 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。3 歳以上の中大まき CPUE を除き、全ての資源量指標値において、当てはめた際の残差に体系的な傾向は見られなかった（補足図 2-1、2-2）また、5 年間のレトロスペクティブ解析により、データが追加・更新されることで、 F や資源量推定値が変化し、親魚量・資源量の下方修正が見られ、Mohn's ρ の値は 0.27～0.3 だった（補足図 2-3）。

(6) 将来予測方法

将来予測における各種設定には補足表 2-2 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 4.4.0）用計算パッケージ frasyr（コミット番号：b98ca94）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・スティック型再生産関係（依田ほか, 2025）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 2026）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」にて提案された各種管理基準値の推定に用いた値を引き続き用いた（依田ほか, 2025）。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あり、漁獲物平均体重はこの計算結果における 2022～2024 年の平均値である。2026 年の漁獲圧（ $F_{2023-2025}$ ）は、選択率や平均体重等の生物パラメータが管理基準値を算出したときと同条件となる下で、今年度評価における直近 3 年間（2023～2025 年）の平均漁獲圧と平均体重を用いて得られる %SPR (28.5) を与える F 値とした。

資源尾数の予測には、コホート解析の前進法（(8)–(10) 式）を用いた。

$$N_{a+1,y+1} = N_{a,y} \exp(-F_{a,y} - M) \quad (8)$$

$$N_{3+,y+1} = N_{3+,y} \exp(-F_{3+,y} - M) + N_{2,y} \exp(-F_{2,y} - M) \quad (9)$$

$$C_{a,y} = N_{a,y} \frac{F_{a,y}}{F_{a,y} + M} \{1 - \exp(-F_{a,y} - M)\} \quad (10)$$

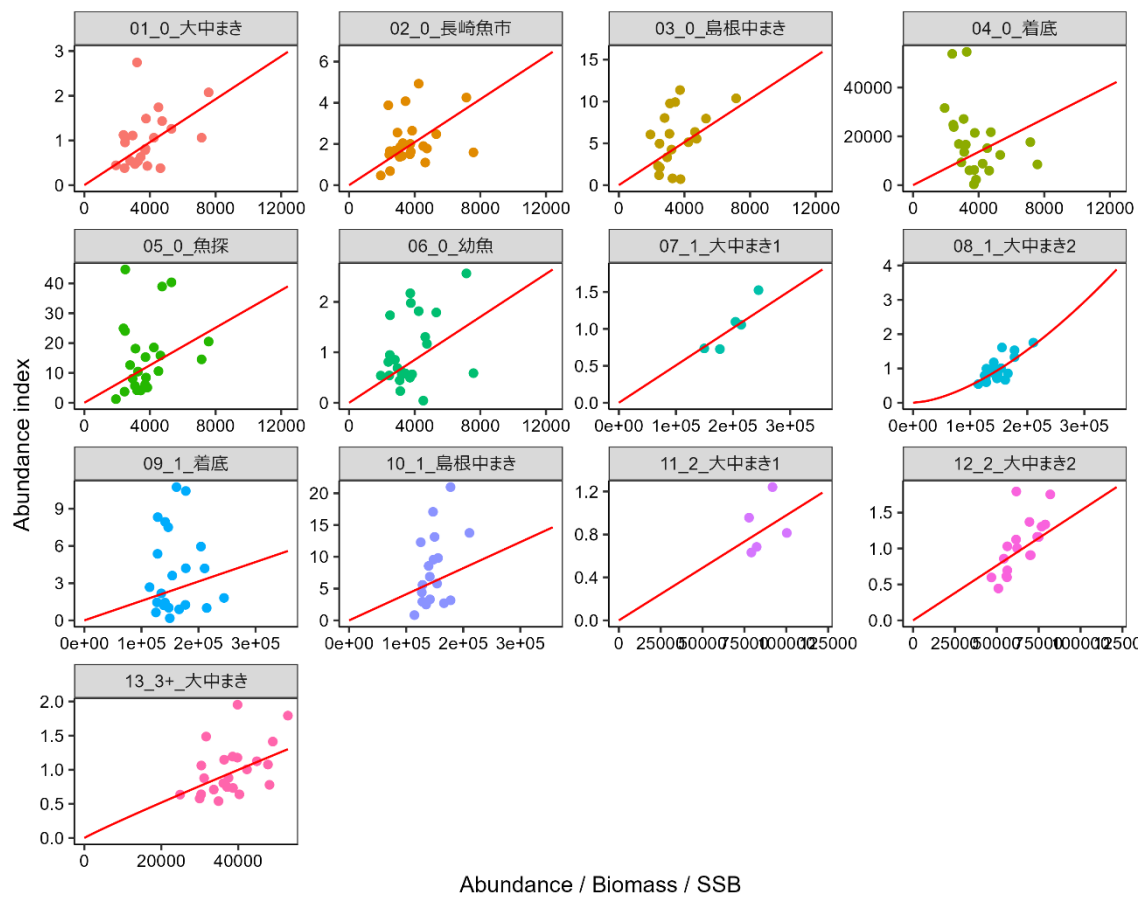
引用文献

- 榎本めぐみ・依田真里・向 草世香・高橋素光 (2026) 令和 8（2026）年度マアジ対馬暖流系群の資源評価 CPUE 標準化・モデル診断結果（幼魚調査）
- Hashimoto, M., H. Okamura, M. Ichinokawa, K. Hiramatsu and T. Yamakawa (2018) Impacts of the nonlinear relationship between abundance and its index in a tuned virtual population analysis. *Fish. Sci.*, **84**, 335-347.
- 平松一彦 (2000) VPA. 平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源評価教科書－, 104-127.
- 石岡清英・岸田 達 (1985) コホート解析に用いる漁獲方程式の解法とその精度の検討. 南西水研報, **19**, 111-120.
- Muko, S., M. Yoda, H. Kurota and S. Ohshimo (2023) Spatial estimation and yearly trends in abundance-index of Japanese jack mackerel (*Trachurus japonicus*) in the East China Sea and Sea of Japan., *Fish. Res.*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016578362300017>
- 大下誠二 (2000) 東シナ海におけるマアジの成熟特性に関する研究, 西海ブロック漁海況研報, **8**, 27-33.
- 田中昌一 (1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理, 東海水研報, **28**, 1-200.
- 依田真里・檜山義明・大下誠二・由上龍嗣 (2007) 平成 18 年度マアジ対馬暖流系群の資源

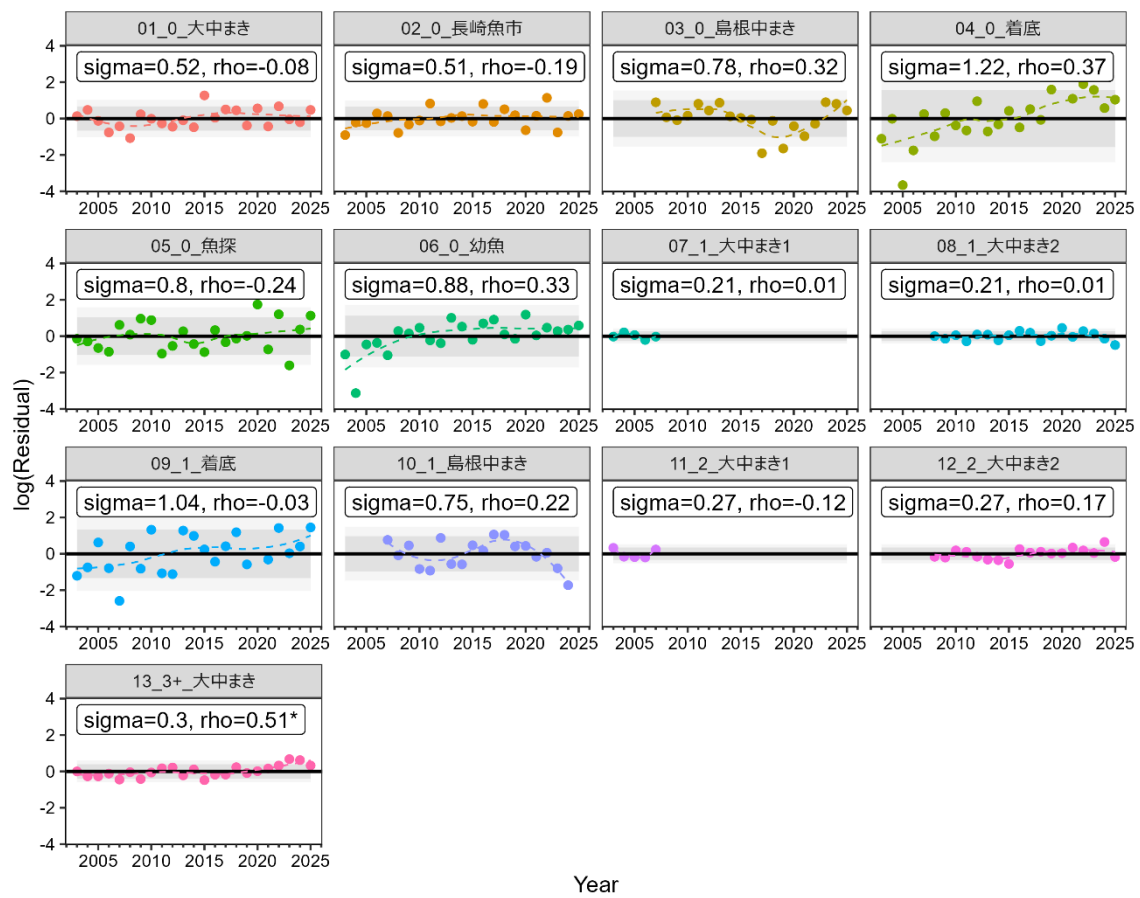
評価.平成 18 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 (第一分冊), 水産庁・水産総合研究センター, pp.93-117.

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>.

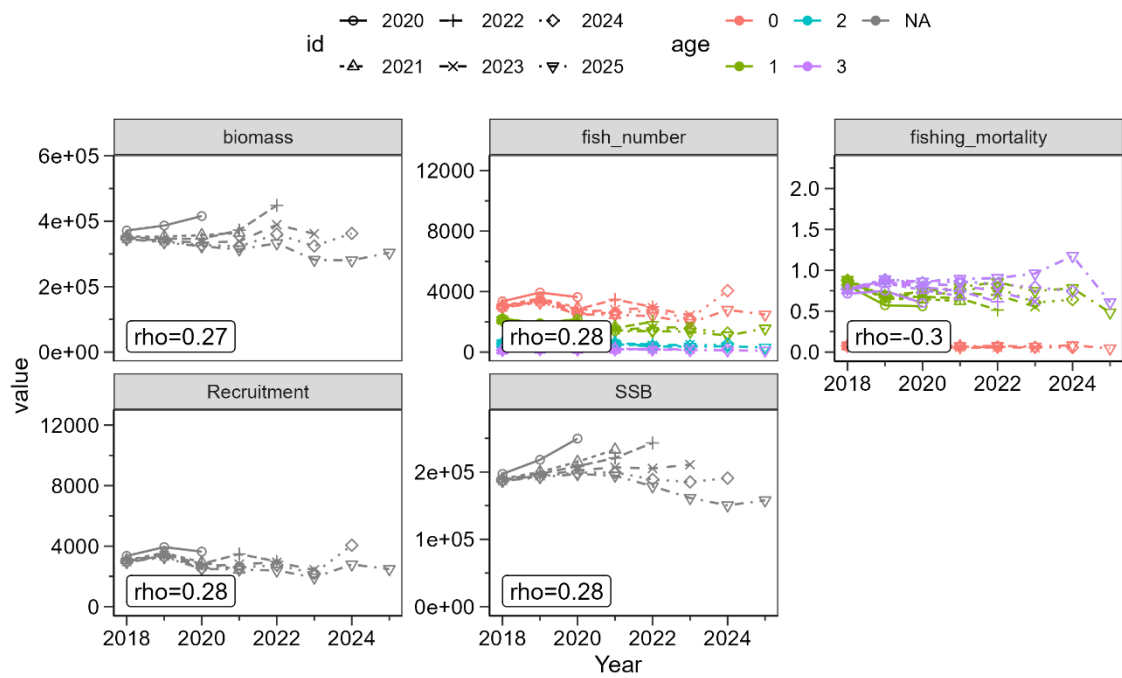
依田真里・榎本めぐみ・国松翔太・向 草世香・高橋素光・佐々千由紀 (2025) 令和 7 (2025) 年度マアジ対馬暖流系群の管理基準値等に関する研究機関会議報告書.



補足図 2-1. 各指標値の観測値（丸印）とモデルの予測値（赤線）



補足図 2-2. 指標値の観測値とモデルの期待値の差を示す残差プロット
 灰色および薄灰色領域は 80%および 95%信頼区間を示す。



補足図 2-3. レトロスペクティブ解析の結果

補足表 2-1. 2025 年の年齢別平均尾叉長と平均体重、資源計算に用いた成熟割合

年齢	0	1	2	3+
尾叉長 (cm)	12.3	19.5	22.3	28.7
体重 (g)	26	104	154	324
成熟割合 (%)	0	50	100	100

補足表 2-2. 将来予測のパラメータ

年齢	選択率 (注 1)	Fmsy (注 2)	F2023-2025 (注 3)	平均 体重 (g)	自然 死亡 係数	成熟 割合
0 歳	0.07	0.07	0.06	31	0.5	0
1 歳	0.86	0.80	0.72	98	0.5	0.5
2 歳	1.00	0.93	0.83	158	0.5	1
3 歳以上	1.00	0.93	0.83	294	0.5	1

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。

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 2023～2025 年の年齢別の平均 F と同じ漁獲圧を与える F 値を %SPR 換算して算出した。この F 値は 2026 年の漁獲量の仮定に使用した。

補足表 2-2. チューニングに用いた指標値とパラメータ推定値（加入量）

指標値	漁況			調査		
	大中まき	長崎魚市	島根中まき	着底	魚探	幼魚
k	1	2	3	4	5	6
対象	N_0	N_0	N_0	N_0	N_0	N_0
2003	2.07	1.59	NA	8487	20.50	0.59
2004	1.74	1.90	NA	15161	10.59	0.04
2005	0.78	1.50	NA	324	6.07	0.50
2006	0.43	2.64	NA	2265	5.10	0.56
2007	0.49	1.86	9.76	13569	18.15	0.23
2008	0.38	1.10	6.36	5934	15.83	1.30
2009	1.43	1.78	5.54	21712	38.96	1.17
2010	1.26	2.47	7.95	12375	40.36	1.79
2011	0.63	4.08	9.91	6062	4.12	0.58
2012	0.47	1.37	6.14	27122	5.66	0.44
2013	0.81	2.00	11.36	6237	15.30	2.17
2014	1.06	4.25	10.37	17625	14.54	2.56
2015	2.75	1.41	4.25	16593	4.20	0.56
2016	1.06	4.92	5.13	8819	18.54	1.82
2017	1.49	1.62	0.72	21411	8.45	1.98
2018	1.11	2.55	3.32	9310	8.07	0.69
2019	0.54	2.04	0.81	54603	10.47	0.60
2020	1.05	0.68	2.10	NA	44.67	1.73
2021	0.38	1.48	1.19	24745	3.72	0.54
2022	1.12	3.88	2.30	53774	24.93	0.81
2023	0.44	0.47	6.05	31589	1.21	0.54
2024	0.55	1.67	8.02	16836	12.63	0.85
2025	0.96	1.65	4.96	23816	24.05	0.95
b_k	1	1	1	1	1	1
q_k	2.40E-04	5.21E-04	1.28E-03	3.41E+00	3.14E-03	2.13E-04
σ_k	0.519	0.506	0.784	1.220	0.803	0.876

補足表 2-3. チューニングに用いた指標値とパラメータ推定値（1 歳魚以上）

指標値	漁況		調査	漁況			
	大中まき		着底	島根中まき	大中まき		
k	7	8	9	10	11	12	13
対象	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₃₊
2003	1.06		1.00		1.24		0.64
2004	1.52		1.81		0.68		0.58
2005	1.10		5.95		0.81		0.73
2006	0.73		1.25		0.63		0.80
2007	0.74		0.18	13.13	0.96		0.64
2008		1.01	3.61	5.79		0.91	1.01
2009		0.82	1.02	9.56		0.70	0.78
2010		1.33	10.43	3.16		1.03	0.88
2011		0.86	0.89	2.70		1.34	1.18
2012		0.79	0.64	12.29		0.91	1.19
2013		0.96	7.94	3.31		0.62	0.75
2014		0.60	5.37	2.94		0.60	0.88
2015		1.75	4.19	13.76		0.44	0.54
2016		1.18	1.43	6.87		1.37	0.64
2017		1.53	4.20	20.96		1.01	0.71
2018		0.71	7.51	17.07		1.30	1.15
2019		0.88	1.22	8.56		1.16	1.08
2020		1.61	NA	9.81		1.16	1.12
2021		0.71	1.45	4.43		1.75	1.41
2022		0.99	8.32	5.58		1.13	1.79
2023		0.93	2.18	2.49		0.86	1.95
2024		0.54	2.68	0.83		1.79	1.49
2025		0.66	10.75	NA		0.60	1.06
b_k	1	1.60	1	1	1	1	0.95
q_k	5.06E-03	3.11E-04	1.57E-02	4.11E-02	9.79E-03	1.53E-02	3.05E-02
σ_k	0.211		1.042	0.753	0.266		0.303

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.	ρ
ホッケー・スティック型	最小二乗法	有	0.0277	1.51×10^5	0.446	0.376

a は原点から折れ点までの傾き（千尾/トン）、b は折れ点での親魚量（トン）、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）、 ρ 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	27.3 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	10.3 万トン	限界管理基準値。MSY の 60%の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.6msy)
SBban	1.4 万トン	禁漁水準。MSY の 10%の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.1msy)
Fmsy	SBmsy を維持する漁獲圧 (0 歳, 1 歳, 2 歳, 3 歳以上)=(0.07, 0.80, 0.93, 0.93)	
%SPR	26.1%	Fmsy に対応する%SPR
MSY	18.7 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	15.8 万トン	2025 年の親魚量
F2025	2025 年の漁獲圧(漁獲係数 F) (0 歳, 1 歳, 2 歳, 3 歳以上) = (0.05, 0.48, 0.61, 0.61)	
U2025	26.5%	2025 年の漁獲割合
%SPR (F2025)	36.0%	2025 年の%SPR
%SPR (F2023-2025) *	28.5%	現状の漁獲圧 (F2023-2025) に対応する%SPR *
管理基準値との比較		
SB2025/ SBmsy (SBtarget)	0.58	最大持続生産量 MSY を実現する親魚量(SBmsy: 目標管理基準値) に対する 2025 年の親魚量の比
F2025/ Fmsy	0.65	SBmsy を維持する漁獲圧に対する 2025 年の漁獲圧の比**
親魚量の水準	MSY を実現する水準を下回る(0.58 倍)	
漁獲圧の水準	SBmsy を維持する水準を下回る(0.65 倍)	
親魚量の動向	減少	

*選択率および年齢別成熟率、年齢別体重に直近 3 年間 (2023~2025 年) の平均値を用いて求めた値。

** 2025 年の選択率の下で 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 年の予測漁獲量と予測親魚量

2027 年の親魚量(予測平均値):21.8 万トン				
項目	2027 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 (F/F2023-2025)	2027 年の 漁獲割合(%)
$\beta=1.0$	15.3	10.2 – 23.2	1.12	35
$\beta=0.9$	14.2	9.5 – 21.6	1.01	33
$\beta=0.8$	13.0	8.7 – 19.8	0.89	30
$\beta=0.0$	0	0 – 0	0	0
F2023-2025	14.1	9.4 – 21.5	1.00	33

補足表 3-5. ABC と予測親魚量

2027 年の ABC (万トン)	2027 年の親魚量 予測平均値 (万トン)	現状の漁獲圧に 対する比 (F/F2023-2025)	2027 年の 漁獲割合(%)
14.2	21.8	1.01	33

コメント:

- ・ ABC の算定には、令和 7 年 9 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。
- ・ 近年の加入量が再生産関係から期待される平均値を継続して下回っていることにより、資源量が減少傾向を示していることに留意する必要がある。

補足表 3-6. 異なる β 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 の親魚量 予測平均値 (万トン)	90% 予測区間 (万トン)	2036 年に親魚量が以下の 管理基準値を上回る確率(%)		
			SBtarget	SBlimit	SBban
$\beta=1.0$	27.5	13.9 – 46.3	44	99	100
$\beta=0.9$	30.0	15.8 – 50.1	54	100	100
$\beta=0.8$	32.9	17.8 – 54.6	64	100	100
$\beta=0.0$	104.5	64.1 – 159.0	100	100	100
F2023-2025	30.1	15.9 – 50.3	54	99	100

補足資料 4 調査結果の概要

(1) 資源量直接推定調査（着底）：5～6 月に東シナ海陸棚縁辺部で行った着底トロールを用いて推定された調査海域全体の分布量を補足表 4-1 に示した。（調査海域面積 138 千 km²、漁獲効率を 1 とした計算）。

(2) 新規加入量調査（幼魚）：2002 年から中層トロールと計量魚探による新規加入量調査を 5～6 月に対馬周辺～日本海西部海域で行っており、2003 年から計算している加入量指標値を補足表 4-2 に示した（水温帯面積で重みづけした推定値）。

(3) 計量魚探などを用いた魚群量調査（魚探）：夏季（8～9 月）に九州西岸と対馬東海域で行った魚群量調査による現存量指標値を補足表 4-3 に示した。対象となるマアジは主に 0 歳魚である。

(4) 新規加入量調査「ニューストンネットを用いた新規加入量調査」の曳網数と主要種の採集個体数を補足表 4-4 に示した。本調査は 2000 年以降、2～5 月に東シナ海および九州沿岸海域で実施している。表層に分布する稚魚を対象としており、マアジ稚魚の生息水深を網羅していないため、得られる結果は参考値として取り扱った。

補足表 4-1. 着底トロールによる資源量直接推定調査（5～6 月）におけるマアジの推定現存量

年	現存量(トン)	年	現存量(トン)	年	現存量(トン)
2000	26,700	2009	25,290	2018	15,436
2001	70,907	2010	23,536	2019	58,753
2002	34,945	2011	7,041	2020	欠測*
2003	9,422	2012	28,570	2021	29,748
2004	23,535	2013	13,335	2022	61,147
2005	7,098	2014	21,077	2023	33,397
2006	2,693	2015	20,590	2024	23,627
2007	13,700	2016	10,302	2025	33,245
2008	9,544	2017	24,909	2026	**37,742

*2020 年は調査実施できなかったため、欠測。 **2026 年は速報値。

補足表 4-2. 中層トロールによる新規加入量調査（幼魚）（5～6 月）で推定された
加入量指標値

年	加入量指標値	年	加入量指標値	年	加入量指標値
2003	1.00	2011	0.21	2019	0.70
2004	0.07	2012	0.42	2020	1.35
2005	0.10	2013	2.02	2021	0.90
2006	0.23	2014	3.03	2022	1.22
2007	0.28	2015	0.34	2023	0.70
2008	1.24	2016	2.20	2024	1.07
2009	1.45	2017	2.74	2025	0.65
2010	1.92	2018	0.76		

補足表 4-3. 計量魚探などを用いた魚群量調査（8～9 月）におけるマアジの現存量指標値

年	現存量指標値	年	現存量指標値	年	現存量指標値	年	現存量指標値
1997	8.0	2005	6.1	2013	15.3	2021	3.7
1998	3.3	2006	5.1	2014	14.5	2022	24.9
1999	18.4	2007	18.1	2015	4.2	2023	1.2
2000	12.1	2008	15.8	2016	18.5	2024	12.6
2001	89.8	2009	39.0	2017	8.5	2025	24.1
2002	5.7	2010	40.4	2018	8.1		
2003	20.5	2011	4.1	2019	10.5		
2004	10.6	2012	5.7	2020	44.7		

補足表 4-4. 新規加入量調査「ニューストンネットを用いた新規加入量調査」の曳網数と主要種の採集個体数

調査月	調査年	調査機関	曳網数	マアジ	サバ属	カタクチイワシ	ブリ	マイワシ
2 月	2001	西海水研	65	3	184	33	6	0
3 月	2001	鹿児島県	18	27	26	426	0	1
		西海水研	47	107	87	9	14	0
	2002	鹿児島県	18	8	7	5	8	1
	2003	鹿児島県	16	3	1	0	0	0
	2004	鹿児島県	18	25	185	1,856	9	0
	2005	鹿児島県	15	4	27	1,157	1	0
	2006	鹿児島県	17	6	75	1,330	0	0
	2007	鹿児島県	18	6	56	553	2	0
	2008	鹿児島県	18	23	136	349	1	0
	2009	鹿児島県	17	2	22	5	0	1
	2010	鹿児島県	17	28	52	886	2	0
	2011	鹿児島県	17	121	262	19	10	371
	2012	鹿児島県	18	29	78	27	10	12
	2013	鹿児島県	18	6	11	473	3	96
	2014	鹿児島県	14	14	34	24	3	17
	2015	鹿児島県	18	5	1	15	3	7
	2016	鹿児島県	18	64	41	525	33	49
	2017	鹿児島県	2	0	2	11	0	4
	2018	鹿児島県	16	39	48	4	73	0
	2019	鹿児島県	12	35	4	17	0	0
	2021	鹿児島県	18	59	474	2,918	80	14
	2022	鹿児島県	18	20	42	13	3	0
	2023	鹿児島県	18	96	186	69	59	397
	2024	鹿児島県	18	17	174	411	7	234
	2025	鹿児島県	17	25	44	65	6	6,707
	2026	鹿児島県	18	23	97	5	13	55,512
4 月	2000	長崎県	13	93	4	72	9	1
		西海水研	79	3,811	185	10,906	264	0
	2001	山口県	8	0	0	1	0	2
		長崎県	18	65	2	1,255	4	2
		鹿児島県	16	19	44	140	33	0
		西海水研	88	1,339	331	2,294	359	30

補足表 4-4. (続き)

調査月	調査年	調査機関	曳網数	マアジ	サバ属	カタクチイワシ	ブリ	マイワシ
4 月	2002	長崎県	18	17	2	58	47	0
		鹿児島県	16	23	13	8	24	0
		西海水研	107	207	254	4,854	485	0
	2003	長崎県	13	15	14	4,414	27	0
		鹿児島県	18	84	58	4,632	232	0
		西海水研	96	288	225	52,153	463	0
	2004	長崎県	15	97	0	12,949	93	0
		鹿児島県	18	5	65	13,699	167	0
		西海水研	92	461	408	59,546	539	43
	2005	長崎県	15	14	4	17,667	20	0
		鹿児島県	18	6	8	12,036	53	4
		西海水研	91	546	1,831	69,585	216	9
	2006	長崎県	12	19	25	18,067	18	0
		鹿児島県	18	21	127	20,243	31	1
		西海水研	94	231	789	63,377	151	233
	2007	長崎県	18	158	152	3,727	36	9
		鹿児島県	18	22	81	39,374	31	1
		西海水研	91	104	1,329	35,060	255	9
	2008	長崎県	12	151	107	4,722	6	15
		鹿児島県	18	22	499	2,896	53	1
		西海水研	84	1,454	781	7,786	454	4
	2009	長崎県	10	44	5	200	22	0
		鹿児島県	18	31	87	30	117	0
		西海水研	90	617	1,810	5,037	570	5
	2010	長崎県	8	24	5	2,175	21	37
		鹿児島県	17	33	50	1,850	140	88
		西海水研	93	440	611	2,561	577	613
	2011	長崎県	10	82	104	1,236	155	289
		鹿児島県	15	141	166	1,450	53	5
		西海水研	72	1,241	9,385	22,328	1,046	208
	2012	長崎県	18	39	67	623	20	34
		鹿児島県	17	24	28	210	11	32
		西海水研	72	2,110	195	9,279	196	255

補足表 4-4. (続き)

調査月	調査年	調査機関	曳網数	マアジ	サバ属	カタクチイワシ	ブリ	マイワシ
4 月	2013	長崎県	11	51	35	2,408	47	5
		鹿児島県	17	18	113	15,840	128	32
		西海水研	70	267	288	35,923	1,146	183
	2014	長崎県	18	90	243	1,907	39	43
		鹿児島県	18	35	364	2,448	352	89
		西海水研	73	989	297	19,124	1,060	57
	2015	長崎県	6	18	19	830	4	3
		鹿児島県	16	42	280	12,119	325	17
		西海水研	72	448	1,722	116,787	1,200	7
	2016	長崎県	9	39	18	11,019	17	18
		鹿児島県	18	52	508	30,434	173	122
		西海水研	77	350	2,156	73,522	1,234	228
	2017	長崎県	4	11	42	1,522	40	2
		鹿児島県	18	33	137	1,853	490	10
		西海水研	71	1,297	1,411	31,663	1,093	4
	2018	長崎県	17	155	651	2,672	476	3
		鹿児島県	18	32	261	1,772	388	0
		西海水研	72	105	711	54,880	1,171	28
	2019	長崎県	4	31	50	136	1	0
		鹿児島県	18	51	224	2,342	384	0
		西海水研	72	724	1,294	18,152	1,890	0
	2020	長崎県	6	24	24	360	17	1
		鹿児島県	14	24	450	1,942	103	3
		西海水研	71	388	590	21,574	1,432	1
	2021	長崎県	6	9	7	6,286	28	51
		鹿児島県	18	18	304	35,115	178	2
		西海水研	70	215	582	62,402	1,110	2
	2022	長崎県	6	8	41	775	10	5
		鹿児島県	18	16	11	156	181	177
		西海水研	76	461	1,633	25,753	2,045	577
	2023	長崎県	6	45	120	1,447	45	762
		鹿児島県	17	9	175	860	604	267
		西海水研	77	692	1,100	29,693	2,285	11,893

補足表 4-4. (続き)

調査月	調査年	調査機関	曳網数	マアジ	サバ属	カタクチイワシ	ブリ	マイワシ
4 月	2024	長崎県	6	0	0	130	0	23
		鹿児島県	18	30	461	598	363	12,715
		西海水研	79	1,078	208	4,686	3,097	9,692
	2025	長崎県	4	3	70	27	25	392
		鹿児島県	18	48	230	206	98	11,650
		西海水研	75	364	728	10,475	977	24,803
	2026	長崎県	6	0	8	27	15	66
		鹿児島県	18	36	775	6,376	821	1,805
		西海水研	76	206	278	11,064	1,390	433
5 月	2000	山口県	8	0	0	0	0	11
		長崎県	19	92	9	54	25	0
		鹿児島県	18	13	17	242	60	0
	2001	山口県	8	4	14	1	0	1
		長崎県	19	195	18	344	39	0
		鹿児島県	18	122	10	163	51	0
	2002	山口県	8	1	5	7	0	0
		長崎県	19	53	2	127	367	0
		鹿児島県	18	33	6	30	189	0
	2003	山口県	8	0	4	22	0	3
		長崎県	19	8	7	6,290	15	0
		鹿児島県	16	12	11	1,693	188	0
	2004	山口県	8	5	0	393	0	0
		長崎県	18	5	0	33,453	52	0
		鹿児島県	18	6	8	27,518	53	0
	2005	山口県	8	0	20	2,473	0	1
		長崎県	18	29	52	25,851	12	2
		鹿児島県	18	60	4	7,690	32	0
	2006	山口県	8	3	8	3,232	0	7
		長崎県	12	17	24	2,921	15	0
		鹿児島県	18	33	54	44,164	177	0
	2007	山口県	8	0	7	288	4	1
		長崎県	18	13	149	25,668	36	1
		鹿児島県	18	9	77	18,901	84	1

補足表 4-4. (続き)

調査月	調査年	調査機関	曳網数	マアジ	サバ属	カタクチイワシ	ブリ	マイワシ
5 月	2008	山口県	8	6	55	708	6	9
		長崎県	14	60	3	2,842	36	0
		鹿児島県	13	5	29	3,737	258	0
	2009	山口県	8	131	225	2,756	15	18
		長崎県	14	8	20	3,590	292	0
		鹿児島県	18	4	15	387	330	2
	2010	山口県	8	29	23	2,193	0	6
		長崎県	8	0	2	3,064	14	0
		鹿児島県	18	13	29	10,907	1,250	2
	2011	山口県	8	1	21	1,194	5	16
		長崎県	10	10	2	6,680	11	3
		鹿児島県	18	41	5	2,152	101	0
	2012	山口県	8	2	26	1,311	17	1
		長崎県	17	9	1,127	1,639	56	107
		鹿児島県	18	24	117	198	131	3
	2013	山口県	8	4	37	1,578	2	299
		長崎県	15	2	170	6,252	65	3
		鹿児島県	18	9	25	7,651	745	2
	2014	山口県	8	0	98	1,294	0	9
		長崎県	12	5	14	2,210	138	3
		鹿児島県	18	29	39	2,177	761	7
	2015	山口県	8	8	58	3,055	0	25
		長崎県	10	0	19	633	15	0
		鹿児島県	18	11	228	39,981	215	0
	2016	長崎県	9	0	11	542	6	0
		鹿児島県	18	37	27	2,649	80	3
	2017	長崎県	18	4	17	4,617	57	3
		鹿児島県	15	22	47	9,322	335	2
	2018	長崎県	18	22	92	10,362	298	0
		鹿児島県	17	12	6	5,850	225	0
	2019	鹿児島県	18	10	25	5,218	235	0
	2020	長崎県	6	0	392	815	95	0
		鹿児島県	18	17	7	934	514	0

補足表 4-4. (続き)

調査月	調査年	調査機関	曳網数	マアジ	サバ属	カタクチイワシ	ブリ	マイワシ
	2021	長崎県	6	4	136	15,724	91	18
		鹿児島県	18	6	338	76,571	609	0
	2022	長崎県	6	0	155	23,770	479	1
		鹿児島県	18	8	39	12,314	802	0
	2023	長崎県	6	0	7	741	7	145
		鹿児島県	18	29	14	1,747	681	210
	2024	長崎県	5	2	15	156	35	0
		鹿児島県	18	1	26	3,691	887	11
	2025	長崎県	6	6	2	863	45	0
		鹿児島県	18	128	100	28,423	1,969	242
	2026	長崎県	4	0	0	3	7	0
		鹿児島県	18	17	298	1,341	1,098	7
6 月	2002	山口県	8	0	13	10	117	0
	2003	山口県	8	4	17	57	0	0
	2004	山口県	8	0	0	1,415	24	0
	2005	山口県	8	5	1	285	5	0
	2006	山口県	8	0	0	600	0	0
	2007	山口県	8	1	5	788	4	0
	2008	山口県	8	14	0	657	32	5
	2009	山口県	8	23	4	2,121	69	1
	2010	山口県	8	0	4	1,112	5	4
	2011	山口県	8	1	50	1,589	0	1
	2012	山口県	8	2	1	719	27	0
	2013	山口県	8	1	1	1,389	51	0
	2014	山口県	8	15	1	120	70	1
	2015	山口県	8	0	28	2,092	7	0

補足資料 5 コホート解析結果の詳細 (1973～2025 年)

年\年齢	漁獲尾数(億尾)				漁獲重量(万トン)				漁獲係数 F			
	0	1	2	3+	0	1	2	3+	0	1	2	3+
1973	2.36	4.24	3.28	0.47	0.6	3.6	4.3	1.1	0.11	0.54	1.33	1.33
1974	5.89	7.38	2.53	0.56	1.4	6.2	3.3	1.3	0.21	0.82	1.16	1.16
1975	12.85	8.67	2.84	0.67	3.1	7.3	3.7	1.6	0.52	0.82	1.51	1.51
1976	1.91	6.91	2.84	0.40	0.5	5.8	3.7	0.9	0.14	0.92	1.13	1.13
1977	0.80	3.19	1.76	0.59	0.2	2.7	2.3	1.4	0.19	0.50	0.99	0.99
1978	0.30	0.69	2.14	0.59	0.1	0.6	2.8	1.4	0.02	0.35	1.19	1.19
1979	5.82	6.16	0.44	0.30	1.4	5.2	0.6	0.7	0.57	0.90	0.57	0.57
1980	0.33	1.42	1.56	0.37	0.1	1.2	2.0	0.8	0.04	0.38	0.95	0.95
1981	1.52	3.13	1.01	0.39	0.4	2.6	1.3	0.9	0.09	0.92	0.76	0.76
1982	3.87	8.48	0.77	0.47	0.9	7.1	1.0	1.1	0.15	1.50	0.96	0.96
1983	3.41	11.35	0.89	0.29	0.8	9.5	1.2	0.7	0.20	1.40	0.94	0.94
1984	15.68	6.30	1.86	0.38	3.8	5.3	2.4	0.9	0.47	1.02	1.71	1.71
1985	8.41	12.68	1.71	0.23	2.1	10.6	2.2	0.5	0.35	1.44	1.49	1.49
1986	2.84	4.88	1.72	0.25	0.7	4.1	2.2	0.6	0.16	0.52	1.29	1.29
1987	18.16	6.24	3.83	0.39	4.4	5.2	5.0	0.9	0.29	0.91	1.81	1.81
1988	10.63	20.96	1.82	0.34	2.6	17.6	2.4	0.8	0.54	0.98	1.21	1.21
1989	12.27	3.69	7.16	0.52	3.0	3.1	9.4	1.2	0.34	0.53	2.30	2.30
1990	13.31	14.29	2.35	0.36	3.3	12.0	3.1	0.8	0.32	1.40	1.26	1.26
1991	15.79	11.98	1.82	0.42	3.9	10.0	2.4	1.0	0.43	0.82	1.06	1.06
1992	9.03	10.02	4.95	0.61	2.2	8.4	6.5	1.4	0.21	0.79	1.77	1.77
1993	16.29	18.32	4.51	0.60	4.0	15.3	5.9	1.4	0.26	1.40	1.95	1.95
1994	17.83	23.28	2.36	0.33	4.4	19.5	3.1	0.8	0.47	1.09	1.07	1.07
1995	23.43	11.18	6.09	0.73	5.7	9.4	8.0	1.7	0.44	0.93	1.80	1.80
1996	7.43	17.77	3.14	0.56	1.8	14.9	4.1	1.3	0.17	1.10	1.20	1.20
1997	48.10	15.25	3.75	0.68	7.4	12.4	5.2	1.4	0.65	0.90	1.20	1.20
1998	12.25	21.29	4.23	0.76	1.8	16.6	5.4	1.5	0.41	1.08	1.09	1.09
1999	7.85	6.76	4.34	1.01	2.4	6.4	5.5	2.1	0.30	0.62	1.07	1.07
2000	9.14	7.58	3.61	1.27	2.7	7.3	4.9	2.9	0.36	0.78	1.35	1.35
2001	47.27	7.99	2.75	0.72	3.9	6.5	3.3	1.6	0.86	0.95	1.19	1.19
2002	20.52	12.23	1.87	0.56	3.2	9.1	2.6	1.4	0.49	0.88	0.96	0.96
2003	15.93	10.45	3.63	0.63	4.8	9.0	5.2	1.4	0.31	0.73	1.15	1.15
2004	7.62	17.02	3.91	0.78	3.4	12.3	4.5	1.6	0.24	0.95	1.08	1.08
2005	2.35	9.49	4.94	1.12	0.8	9.0	6.3	2.4	0.08	0.78	1.39	1.39
2006	4.13	8.64	3.16	0.76	1.2	7.4	4.2	1.9	0.15	0.72	1.02	1.02
2007	2.26	9.81	3.31	0.89	0.7	7.3	4.2	2.2	0.10	0.91	1.08	1.08

補足資料 5 コホート解析結果の詳細（1973～2025 年）（続き）

年＼年齢	漁獲尾数(億尾)				漁獲重量(万トン)				漁獲係数 F			
	0	1	2	3+	0	1	2	3+	0	1	2	3+
2008	12.72	8.21	2.38	0.77	2.2	7.4	3.4	2.0	0.42	0.88	0.89	0.89
2009	12.15	9.76	2.31	0.86	2.4	7.8	3.0	2.6	0.39	1.03	1.05	1.05
2010	16.10	8.64	1.77	0.55	2.8	7.9	2.5	1.7	0.47	0.78	0.79	0.79
2011	8.41	8.87	2.66	0.71	2.5	7.3	3.9	2.0	0.37	0.79	0.92	0.92
2012	3.80	6.52	2.97	0.89	1.2	5.7	3.7	2.1	0.17	0.81	1.06	1.06
2013	9.52	7.08	1.97	0.77	2.5	6.3	2.8	1.9	0.38	0.80	0.96	0.96
2014	18.12	7.46	2.17	0.64	3.9	6.2	2.8	1.6	0.38	0.90	0.96	0.96
2015	4.07	17.30	1.72	0.58	1.3	12.3	2.3	1.6	0.17	1.23	0.81	0.81
2016	4.64	7.06	2.88	0.75	1.2	6.1	3.8	1.7	0.15	0.76	1.09	1.09
2017	2.33	10.67	2.35	0.68	0.6	8.5	3.1	1.7	0.08	0.89	0.96	0.96
2018	1.70	10.05	2.42	0.61	0.5	7.0	3.4	1.6	0.08	0.88	0.77	0.77
2019	2.71	6.69	2.54	0.93	0.6	5.6	3.6	2.3	0.11	0.69	0.89	0.89
2020	1.66	7.52	2.37	0.84	0.3	6.6	3.5	2.1	0.09	0.74	0.86	0.86
2021	1.34	6.18	2.48	0.85	0.3	5.7	4.0	2.4	0.07	0.79	0.89	0.89
2022	1.34	6.49	1.85	0.83	0.5	6.0	3.0	2.6	0.07	0.86	0.91	0.91
2023	0.99	5.74	1.80	0.68	0.3	5.8	2.7	2.0	0.07	0.75	0.96	0.96
2024	1.77	4.81	2.21	0.65	0.5	5.0	3.5	1.8	0.08	0.78	1.18	1.18
2025	0.87	4.80	1.12	0.34	0.2	5.0	1.7	1.1	0.05	0.48	0.61	0.61

補足資料 5 コホート解析結果の詳細（1973～2025 年）（続き）

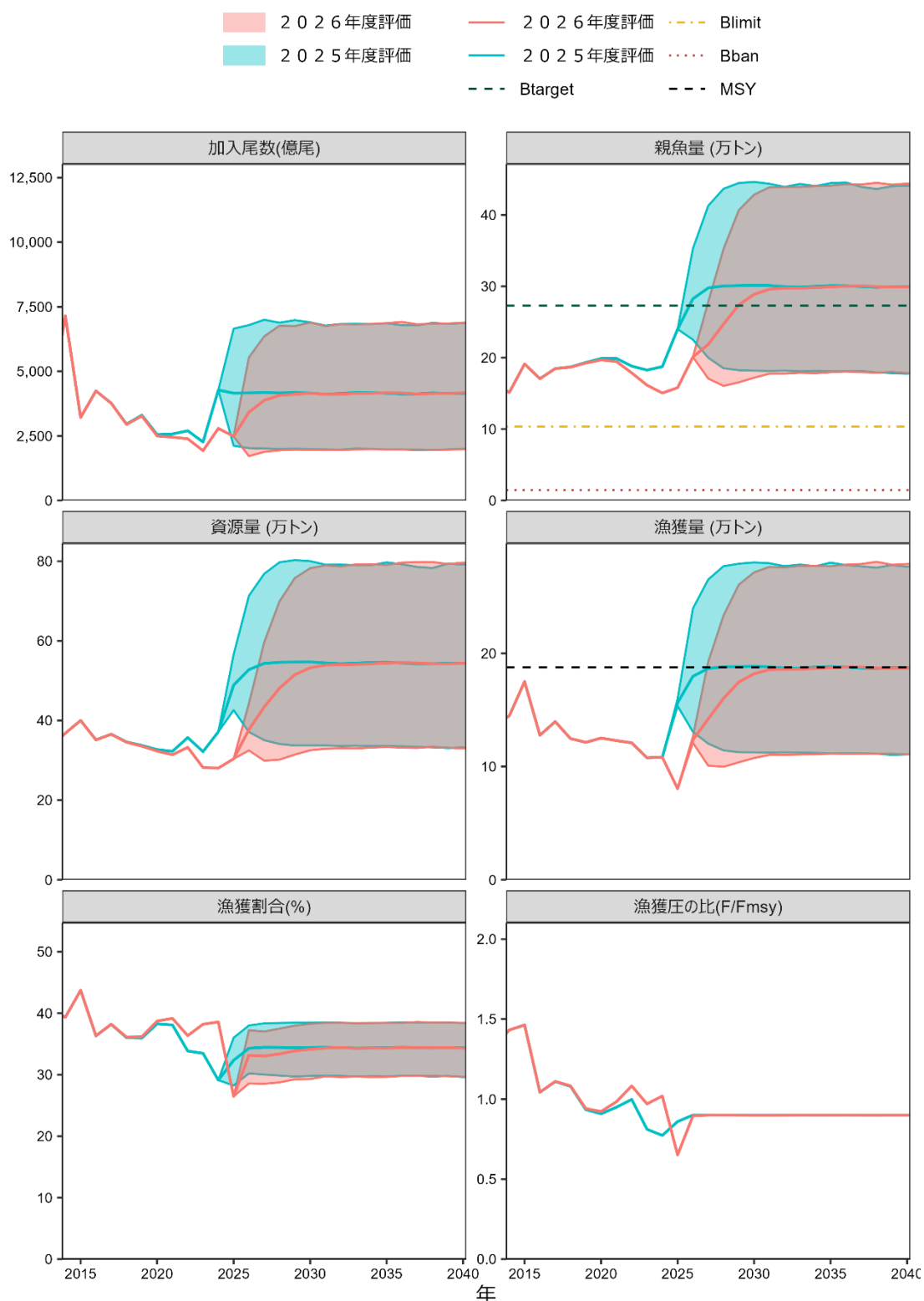
年\年齢	平均体重(g)				資源尾数(億尾)				資源重量(万トン)			
	0	1	2	3+	0	1	2	3+	0	1	2	3+
1973	24	84	131	231	29.8	12.7	5.4	0.8	7.30	10.59	7.04	1.76
1974	24	84	131	231	38.9	16.3	4.5	1.0	9.52	13.62	5.86	2.28
1975	24	84	131	231	39.2	19.1	4.4	1.0	9.60	15.97	5.71	2.40
1976	24	84	131	231	19.0	14.1	5.1	0.7	4.67	11.78	6.68	1.68
1977	24	84	131	231	5.8	10.1	3.4	1.1	1.43	8.45	4.45	2.64
1978	24	84	131	231	21.3	2.9	3.7	1.0	5.22	2.45	4.86	2.36
1979	24	84	131	231	16.5	12.7	1.3	0.9	4.05	10.63	1.64	2.01
1980	24	84	131	231	10.9	5.6	3.1	0.7	2.67	4.73	4.09	1.69
1981	24	84	131	231	23.5	6.4	2.4	0.9	5.76	5.33	3.08	2.10
1982	24	84	131	231	34.7	13.1	1.5	0.9	8.51	10.96	2.01	2.15
1983	24	84	131	231	24.2	18.1	1.8	0.6	5.92	15.16	2.32	1.33
1984	24	84	131	231	52.4	12.0	2.7	0.6	12.84	10.09	3.54	1.28
1985	24	84	131	231	35.3	19.9	2.6	0.4	8.65	16.70	3.46	0.83
1986	24	84	131	231	24.7	15.0	2.9	0.4	6.06	12.58	3.75	0.95
1987	24	84	131	231	90.3	12.8	5.4	0.5	22.11	10.74	7.10	1.27
1988	24	84	131	231	31.5	40.9	3.1	0.6	7.73	34.26	4.11	1.37
1989	24	84	131	231	52.9	11.1	9.3	0.7	12.96	9.31	12.15	1.56
1990	24	84	131	231	60.2	22.8	4.0	0.6	14.76	19.07	5.18	1.41
1991	24	84	131	231	56.9	26.4	3.4	0.8	13.94	22.12	4.44	1.81
1992	24	84	131	231	59.6	22.5	7.1	0.9	14.59	18.88	9.28	2.03
1993	24	84	131	231	90.7	29.2	6.2	0.8	22.22	24.47	8.11	1.91
1994	24	84	131	231	59.6	42.6	4.4	0.6	14.59	35.66	5.72	1.40
1995	24	84	131	231	82.5	22.7	8.7	1.0	20.21	18.97	11.33	2.39
1996	24	84	131	231	61.2	32.3	5.4	1.0	15.00	27.05	7.12	2.26
1997	15	82	137	206	124.1	31.5	6.5	1.2	18.96	25.67	8.92	2.41
1998	15	78	127	200	45.1	39.2	7.7	1.4	6.80	30.55	9.81	2.80
1999	30	94	128	211	38.3	18.1	8.0	1.9	11.61	16.99	10.27	3.93
2000	30	97	135	226	37.6	17.2	5.9	2.1	11.32	16.62	7.96	4.67
2001	8	81	119	216	100.2	15.9	4.8	1.3	8.22	12.93	5.71	2.70
2002	16	74	139	242	66.4	25.6	3.7	1.1	10.35	18.98	5.18	2.70
2003	30	86	143	221	75.8	24.8	6.4	1.1	22.79	21.44	9.17	2.49
2004	45	72	114	207	45.2	33.8	7.2	1.4	20.16	24.47	8.23	3.00
2005	34	95	127	216	37.1	21.6	7.9	1.8	12.49	20.43	10.03	3.86
2006	29	86	131	248	38.4	20.7	6.0	1.5	11.14	17.71	7.91	3.61
2007	30	74	128	247	31.2	20.1	6.1	1.6	9.28	14.97	7.77	4.03

補足資料 5 コホート解析結果の詳細（1973～2025 年）（続き）

年\年齢	平均体重(g)				資源尾数(億尾)				資源重量(万トン)			
	0	1	2	3+	0	1	2	3+	0	1	2	3+
2008	17	90	143	266	46.4	17.2	4.9	1.6	7.92	15.41	7.03	4.23
2009	20	80	131	298	47.4	18.5	4.3	1.6	9.37	14.79	5.63	4.81
2010	18	91	140	300	53.1	19.5	4.0	1.3	9.34	17.77	5.63	3.75
2011	30	83	146	274	34.4	20.1	5.4	1.5	10.22	16.61	7.89	3.98
2012	31	87	126	232	30.9	14.5	5.5	1.7	9.54	12.54	6.99	3.86
2013	27	90	143	244	37.3	15.8	3.9	1.5	9.94	14.16	5.57	3.71
2014	21	83	130	247	71.5	15.4	4.3	1.3	15.25	12.83	5.61	3.11
2015	32	71	134	270	32.1	29.6	3.8	1.3	10.35	21.08	5.09	3.49
2016	26	86	132	221	42.4	16.4	5.3	1.4	11.01	14.13	6.95	3.04
2017	24	80	134	250	37.6	22.2	4.7	1.3	9.19	17.77	6.21	3.36
2018	29	70	139	262	29.4	21.0	5.5	1.4	8.52	14.70	7.68	3.63
2019	22	84	142	247	32.7	16.6	5.3	1.9	7.35	13.93	7.50	4.77
2020	19	88	147	250	25.0	17.8	5.0	1.8	4.84	15.58	7.41	4.48
2021	23	92	159	280	24.5	13.9	5.1	1.8	5.57	12.73	8.19	4.90
2022	38	93	162	310	23.9	13.8	3.8	1.7	8.96	12.86	6.15	5.29
2023	28	100	152	295	19.3	13.5	3.6	1.4	5.30	13.49	5.42	3.98
2024	26	105	159	277	27.9	10.9	3.9	1.1	7.29	11.44	6.17	3.17
2025	26	104	154	324	24.8	15.6	3.0	0.9	6.52	16.15	4.68	3.04

補足資料 6 過年度評価結果との比較

昨年度と今年度の資源評価結果と比べると、今年度評価において親魚量、資源量、加入量がいずれも下方修正され、とくに 2022 年以降の修正の程度が大きかった（補足図 6-1、補足表 6-1）。これは、2025 年の年齢別漁獲尾数がすべての年齢で想定よりも低く、また 2 歳魚以上の資源量指標値も低かったことから、2024 年のすべての年齢の資源量が下方修正され、遡って 2021 年～2023 年級群の加入量が下方修正されたためである。それに加えて、2025 年級群の加入量は昨年度の平均予測値よりも少なく推定されたこともあり、2025 年の資源量および親魚量は昨年度予測よりも低く推定された。その結果、2026 年以降の資源量および親魚量についても昨年度予測よりも低い水準で推移すると予測された。



補足図 6-1. 今年度評価と 2025 年度評価の比較

加入量、親魚量、資源量、漁獲割合、漁獲圧の比の推定結果および漁獲管理規則に基づく将来予測結果を示す。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を示す。

補足表 6-1. 評価年度別の推定された親魚量、資源量、加入量、漁獲圧

(1) 親魚量 (万トン)

評価年度 / 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
2024 年度	29.6	28.4	26.1		
2025 年度	19.9	18.8	18.3	18.7	
2026 年度	19.5	17.9	16.1	15.0	15.8

(2) 資源量 (万トン)

評価年度 / 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
2024 年度	42.1	46.0	38.4		
2025 年度	32.3	35.7	32.2	37.2	
2026 年度	31.4	33.3	28.2	28.1	30.4

(3) 加入量 (百万尾)

評価年度 / 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
2024 年度	2,831	2,787	1,621		
2025 年度	2,576	2,699	2,266	4,276	
2026 年度	2,452	2,389	1,927	2,791	2,482

(4) 漁獲圧 (F/F_{msy})

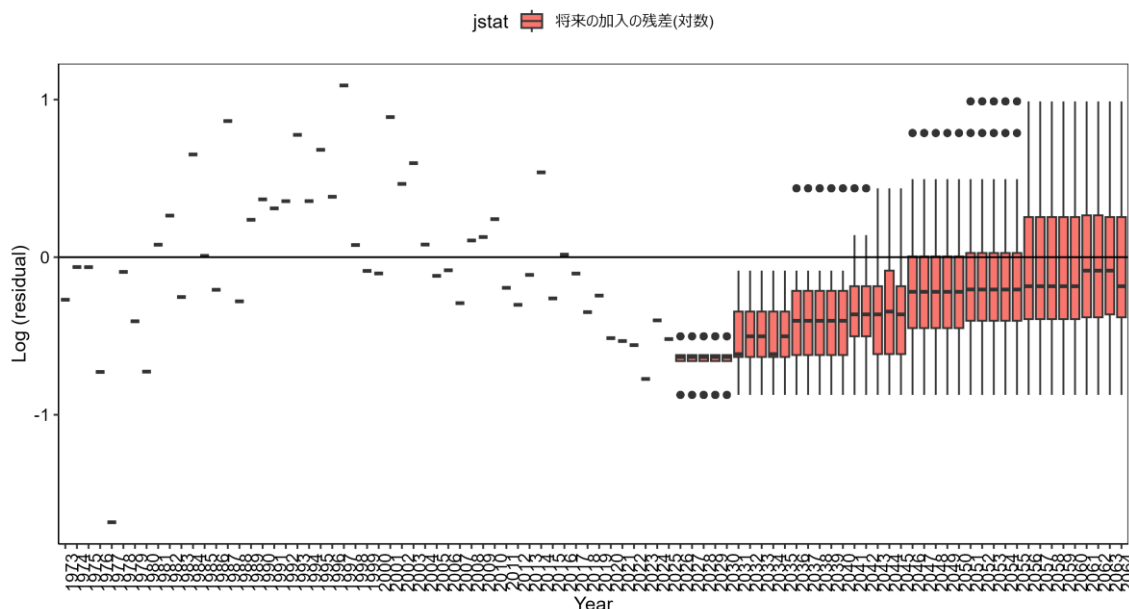
評価年度 / 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
2024 年度	0.69	0.75	0.62		
2025 年度	0.95	1.00	0.81	0.77	
2026 年度	0.98	1.08	0.97	1.02	0.65

補足資料 7 将来も低加入が続く場合の感度解析

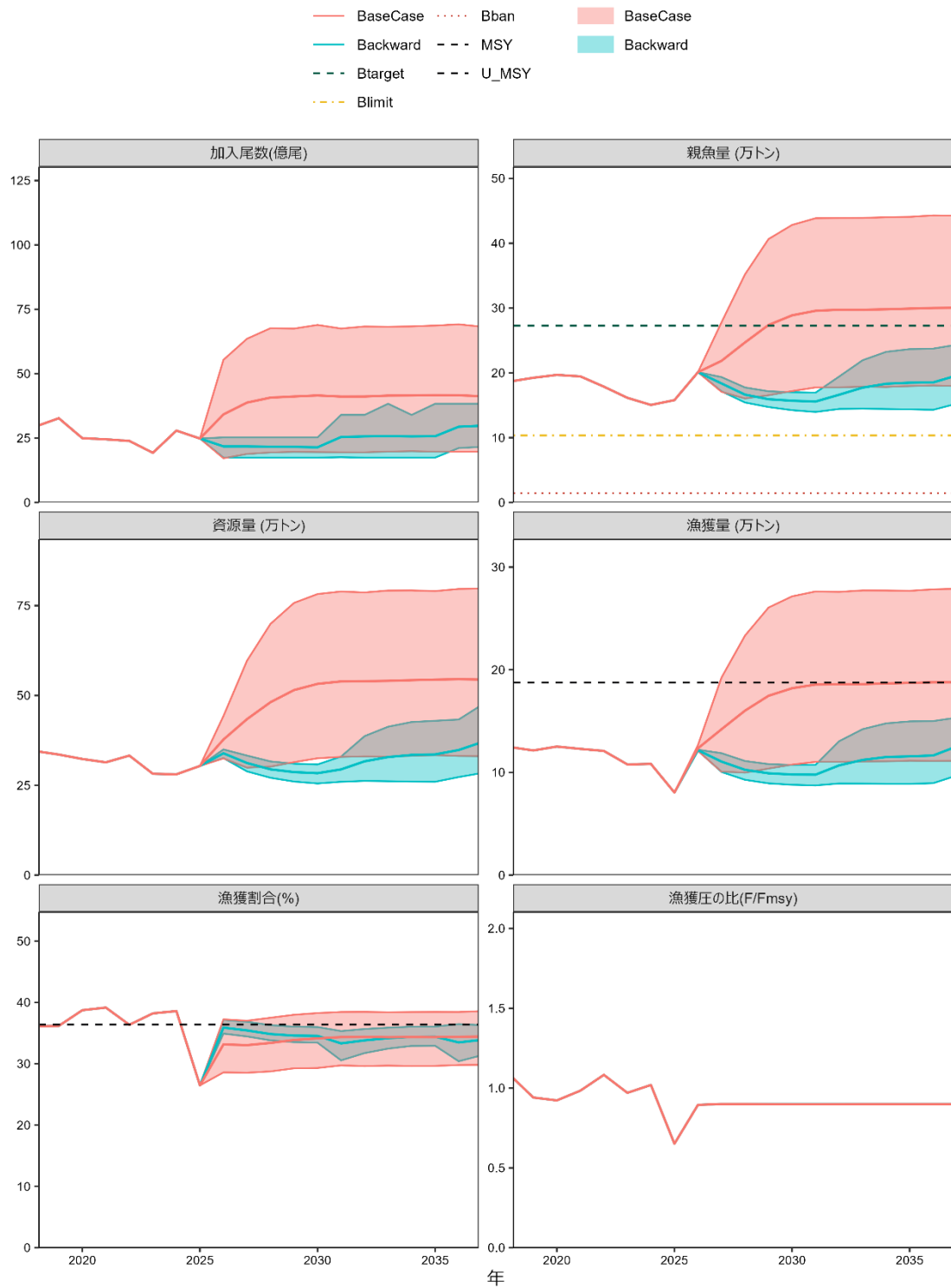
近年 5 年間の加入量は再生産関係式から予測される 90% 予測区間にあるものの、平均値を下回る水準で推移している。そこで、近年の加入量が低い傾向が継続した場合の感度解析として、残差のバックワードリサンプリング (Backward) を実施した。従来法 (BaseCase) では残差に対数正規誤差を仮定するのに対し、バックワードリサンプリングでは予測初期は直近の残差を用い、その後は過去の残差を段階的に加えることで、近年の加入傾向の影響を徐々に緩和する設定となっている (補足図 7-1)。

- ・ 将来予測の 1～5 年目：資源評価の最新 5 年分 (2021～2025 年) の残差のみから重複を許してリサンプリングする。
- ・ 将来予測の 6～10 年目：最新 5 年分 (2021～2025 年) または、さらに過去に遡った 5 年分 (2016～2020 年) の残差のどちらかをランダムに選択し、選ばれた期間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～：同様に、リサンプリングする対象となる過去の期間を 5 年ごとに追加する。

バックワードリサンプリングを行った場合、今年度の資源評価結果 (BaseCase) と比べると親魚量の回復は遅くなった (補足図 7-2)。目標とする 2036 年に目標管理基準値を上回る確率は 0% であったが、限界管理基準値を上回る確率は 92% であり、緩やかに回復すると予測された。2027 年の平均漁獲量は、BaseCase は 14.2 万トンであったのに対し、Backward では 11.1 万トンとなった。今後の加入の動向については、引き続き注視する必要がある。



補足図 7-1. バックワードリサンプリングにおける加入量残差 (1973～2025 年) と将来予測に用いた残差



補足図 7-2. 将来予測結果の比較