

平成30（2018）年度マアジ太平洋系群の資源評価

責任担当水研：中央水産研究所（渡邊千夏子、由上龍嗣、上村泰洋、古市 生、井須小羊子）

参 画 機 関：地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター、福島県水産海洋研究センター、茨城県水産試験場、千葉県水産総合研究センター、東京都島しょ農林水産総合センター、神奈川県水産技術センター、静岡県水産技術研究所、愛知県水産試験場、三重県水産研究所、和歌山県水産試験場、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課、高知県水産試験場、愛媛県農林水産研究所水産研究センター、大分県農林水産研究指導センター水産研究部、宮崎県水産試験場

要 約

本系群の資源量について、資源量指標値を考慮したコホート解析により計算した。資源量は1980年代に増加し、1990年代半ばは14万トンから16万トンで推移し高位水準であったが、1997年からは減少に転じ、2006年以降は10万トンを下回る水準となった。2017年の資源量は43千トンである。親魚量は24千トンでBlimit（1986年の親魚量24千トン）以上であることから資源水準は中位と判断される。最近5年間（2013～2017年）の資源量の推移から動向は減少と判断した。2017年親魚量はBlimitを上回っているもののその程度はわずかであり、2018年以降は再びBlimit以下の低位水準に減少すると予測される。したがって2019年のABCは、親魚量をBlimit以上に維持することを管理目標とし、今後、再生産成功率（RPS＝加入量／親魚量）が直近年を除く過去5年間（2012～2016年）の平均値で継続した場合に、親魚量の増大の漁獲シナリオで期待される漁獲量として算定した。

漁獲シナリオ (管理基準)	Target/ Limit	2019年 ABC (千トン)	漁獲 割合 (%)	F値 (現状の F値からの 増減%)	2024年の 親魚量 (千トン) (80%区間)	確率評価 (%)	
						2024年に 2017年 親魚量を 維持	2024年に Blimitを 維持
親魚量の増大* (F40%SPR)	Target	4.8	20	0.31 (-66%)	59.9 (45~78)	100	100
	Limit	5.8	24	0.39 (-57%)	42.8 (32~56)	99	100
親魚量の増大* (0.75Fsus)	Target	5.9	24	0.40 (-56%)	41.1 (31~53)	96	99
	Limit	7.1	29	0.50 (-45%)	26.8 (20~35)	38	44
		2019年 算定漁獲量 (千トン)					
親魚量の増大 (F30%SPR)	Target	6.3	26	0.43 (-53%)	35.9 (27~47)	81	86
	Limit	7.5	30	0.54 (-41%)	22.6 (17~30)	15	20
親魚量の維持 (Fsus)	Target	7.4	30	0.53 (-42%)	23.3 (17~30)	19	25
	Limit	8.8	36	0.66 (-27%)	13.2 (10~17)	0	0
現状の漁獲圧 の維持 (Fcurrent)	Target	9.4	38	0.73 (-20%)	10.1 (8~13)	0	0
	Limit	10.8	44	0.91 (-0%)	4.7 (4~6)	0	0

コメント

・本系群のABC算定には、規則1-1) - (1) を用いた。
 ・海洋生物資源の保存及び管理に関する基本計画第3に記載されている本系群の中期的管理方針では、「資源が減少傾向にあることから、減少に歯止めをかけることを基本方向として、管理を行う」とされている。現状では親魚量がBlimitをわずかに上回っているものの次年度以降はBlimit以下に低下すると予測されることから、Blimit以上の水準を維持するため、親魚量の増大シナリオから得られる漁獲係数が望ましい。同方針に合致する漁獲シナリオには*を付した。

Limitは、各漁獲シナリオの下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。Targetは、資源変動の可能性や誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、各漁獲シナリオの下でより安定的な資源の増大または維持が期待されるF値による漁獲量である。Ftarget=αFlimitとし、係数αには標準値0.8を用いた。Fcurrentは2015~2017年のFの平均値、漁獲割合は2019年の漁獲量/資源量、F値は各年齢の単純平均値である。2017年の親魚量は24千トン。

年	資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F値	漁獲割合 (%)
2014	52	31	22	0.89	43
2015	43	25	17	0.76	40
2016	45	23	16	0.66	36
2017	43	24	24	1.30	54
2018	30	15	13	0.91	44
2019	25	13	—	—	—

2018年、2019年の値は将来予測に基づいた推定値である。Fは各年齢の平均値。

指標	水準	設定理由
Bban	未設定	
Blimit	親魚量 1986年水準 (24千トン)	これ未満の親魚量だと、良好な加入量があまり期待できなくなる。
2017年	親魚量 1986年水準以上 (24千トン)	

水準：中位 動向：減少

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報、関係調査等
年齢別・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（宮崎～青森（17）県） 生物情報収集調査（水研、宮崎～青森（17）県、JAFIC）
資源量指標値 ・加入量の指標値	宮崎県南部定置網アジ仔CPUE*（宮崎県） 宇和島港まき網ゼンゴCPUE*（愛媛県） 宿毛湾中型まき網ゼンゴ資源量指数*（高知県） 串本棒受網0歳魚漁獲量*（和歌山県） 伊勢湾まめ板漁業0歳魚漁獲量*（愛知県） 千葉県定置網0歳魚漁獲量*（千葉県）
自然死亡係数（M）	全年齢に対して0.5 （田中 1960）
漁獲努力量	漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 北部太平洋まき網漁獲努力量（JAFIC）

*はコホート解析におけるチューニング指数である。

1. まえがき

マアジ太平洋系群の漁獲はまき網漁業が大半を占めるが、定置網等の沿岸漁業にとっても重要な漁獲対象種である。漁獲量は1980年代に増加し、1990年代半ばは高水準であったが、1997年からは減少に転じた。2017年の親魚量はBlimitを上回ったものの、その程度はわずかであり、水準は中位であるが減少傾向にある。持続的な資源利用のために親魚量を一定以上に回復することが有効と考えられる。

2. 生態

(1) 分布・回遊

マアジ太平洋系群の分布域を図1に、主な漁場形成の模式図を図2に示した。日本近海のうち太平洋および隣接海域に分布するマアジには、東シナ海を主産卵場とする群と本州中部以南で産卵する地先群があると考えられている。太平洋沿岸の中部以東の海域では加入時期の異なる群が見られ、2～4月に東シナ海で生まれたものと5月以降に太平洋沿岸域で生まれたものが分布すると考えられている（木幡 1972）。また、東シナ海からの加入群（横田・三田 1958）の多寡が資源水準を左右するとも考えられている（古藤 1990）。我が国近海のマアジ資源は東シナ海に本系群と対馬暖流系群共通の産卵場があると考えられるため、両系群あわせて評価することも想定されるが、本系群の親魚が東シナ海に産卵回遊する情報もないため、結論は得られていない。

(2) 年齢・成長

1年で尾叉長18cm、2年で24cm程度に成長する（図3）。寿命は5歳前後と考えられるが、4歳魚以上の漁獲は少ない。

(3) 成熟・産卵

産卵期は南部ほど早く、豊後水道、紀伊水道外域などでは冬から初夏であり（阪本ほか 1986、薬師寺 2001、阪地 2001）、相模湾では春から初夏（木幡 1972、澤田 1974）である。1歳で50%、2歳以上で100%が成熟する（図4）。

(4) 被捕食関係

仔稚魚は成長するにつれて大型の動物プランクトンを摂餌し、幼魚以降では魚食性が強くなる（三谷ほか 2001）。本種は大型の魚類等により捕食される（三谷ほか 2001）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

まき網漁業による漁獲が約60%を占め、定置網による漁獲が約30%でこれに次いでいる。日向灘、豊後水道、紀伊水道から熊野灘では春から秋までの漁獲が多く、相模湾では春が主体である。これらの海域では春から0歳魚が、年初から1歳魚が漁獲される。千葉県以北の海域では1歳魚以上の漁獲が多い。

(2) 漁獲量の推移

太平洋北区～太平洋南区（北海道太平洋北部～宮崎県）における漁獲量の推移を表1、図5に示した。漁獲量は1982～1985年までは20千トン以下であったが、1986年に急増して37千トンとなり、1990年以降に再び増加して1993～1997年は70千～80千トンと高い水準で推移した。1998年以降は減少に転じ、2009年以降は30千トン以下で推移した。2015～2016年は16千～17千トンと極めて低い水準で推移したが、2017年は7月以降、高知県以西の海域で当歳魚を中心に好調な漁獲が続く、総漁獲量は24千トンと2015、2016年を上回る好漁となった。2017年の漁況については補足資料3に詳細を示した。1990年代後半（1995～1999年）

の平均漁獲量と2017年の漁獲量を海区別に比較すると太平洋南区では31千トンが13千トンと4割に減少し、太平洋中区では26千トンが8千トンと3割に減少している。一方で太平洋北区は6千トンが3千トンと減少は5割にとどまり、太平洋の西側での漁獲量の減少が顕著である。海区別漁獲割合は、1990年代後半は太平洋南区5割、太平洋中区4割、太平洋北区1割であった。2017年は太平洋南区6割、太平洋中区3割、太平洋北区1割であり、太平洋中区で減少した。なお、本系群の外国漁船による漁獲はない。

図5および表1に示した漁獲量は漁業・養殖業生産統計年報に記載された数値に基づき、太平洋各県に計上されている漁獲量から、大中型まき網漁業漁獲成績報告書により東シナ海で漁獲されたと判定された分（水産庁提供、西水研集計）を差し引いた値を用いた。なお、今年度新たに、太平洋所属船による日本海での漁獲量が太平洋側の漁獲量として計上されていたことが明らかとなったため、2014～2016年について相当する漁獲量を差し引いた。これにより2014年は975トン、2015年は1,178トン、2016年は1,826トンが昨年の値から減少した。1989～2001年にかけては、混獲魚（主にサバ類）の漁獲量が漁業・養殖業生産統計年報においてマアジの漁獲量に計上された分を差し引いた。

(3) 漁獲努力量

大型定置網の漁労体数は2000年以降太平洋南区では横ばい、太平洋中区では緩やかな減少傾向で推移している（図6）。なお、太平洋北区では2007年以降の統計値が非公表であるため推移は不明である。まき網のうち太平洋北区で操業する北部太平洋まき網について、漁業情報サービスセンター（JAFIC）が集計した年間有効努力量は、2000～2005年まで減少傾向で、その後低水準、横ばいで推移している（図6）。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

1982年以降の年齢別漁獲尾数（図7、補足表2-1）に基づいて、コホート解析により年齢別資源尾数（補足表2-1）、資源量（図8、表1、補足表2-1）、漁獲係数 F （図9、表1、補足表2-1）を計算した（補足資料1、2）。資源評価に用いた計算では、昨年度と同様、直近年の選択率は過去5年の選択率の平均に等しいと仮定した。加入量指標値は、一昨年までは宮崎県～静岡県と分布の西側に情報が偏っていたため、昨年度から千葉県での定置網0歳魚漁獲量を加入量指標として追加し、残差が大きい静岡県伊豆東岸定置網0歳魚漁獲量を除外した。今年度も同様の加入量指数のうち2005～2017年の数値をチューニングに用いた（補足資料2）。自然死亡係数 M は寿命（本資源では5歳前後）との関係から0.5とした（田中 1960）。

(2) 資源量指標値の推移

加入量水準の指標値には、0歳魚を漁獲対象とする各県各漁法の6種類のCPUE、漁獲量データを用いた（図10、補足資料2）。

- ① 宮崎県南部定置網アジ仔CPUE：宮崎県南郷漁協の定置網に4～6月に入網するアジ仔銘柄（0歳魚）の漁獲量を、対応する定置網の延べ水揚げ日数で除した値
- ② 宇和島港まき網ゼンゴCPUE：愛媛県宇和島港に中型まき網により水揚げされるゼンゴ銘柄（0歳魚）CPUE（月当たり漁獲量／水揚げ統数）の4月～翌年3月の合計

- ③ 宿毛湾中型まき網ゼンゴ資源量指数：高知県宿毛湾において中型まき網により漁獲されるゼンゴ銘柄（0歳魚）の日別漁獲量／出漁隻数を4月～翌年3月まで累積した値
- ④ 串本棒受網0歳魚漁獲量：和歌山県串本においてマアジ0歳魚を対象とする棒受網による5月～6月漁獲量
- ⑤ 伊勢湾まめ板漁業0歳魚漁獲量：伊勢湾の愛知県小型びき網漁業（まめ板漁業）による4月～翌年3月の0歳魚漁獲量
- ⑥ 千葉県定置網0歳魚漁獲量：千葉県鴨川の沖定置と灘定置、千倉の定置網の10月～翌年3月の月別漁獲量平均値

これら6種類の指標値の傾向をみると、2008年に①、③および④で高い値がみられ、2009年以降は変動を繰り返しつつ全体では減少傾向で推移し、⑥は2010年に高い値がみられたが、他の指標値と同様に近年は減少傾向であった。2017年は①～④の指数は増加、⑤、⑥の指数は減少しており、東西海域で相反する傾向がみられた（図10、補足資料2）。

（3）漁獲物の年齢組成

漁獲の主体は0歳魚と1歳魚である。2015年は0歳魚の漁獲尾数は1982年以降で最低の6,600万尾であったが、2016年は12,609万尾と倍増した。2017年の0歳魚漁獲尾数は16,101万尾と2016年をさらに上回り、特に宮崎県～高知県において豊漁であった。しかし1990年代～2000年代前半と比較すると低い水準にある（図7、補足表2-1）。

（4）資源量と漁獲割合の推移

資源量は1982年から1990年代始めにかけて増加し、1990年には高位水準になったが、1996年の162千トンと頂点として減少した（図8、表1）。その後、2000年と2001年は増加したものの、2004年以降は再び減少した。2017年の資源量は43千トンと推定された。親魚量は1984年以降増加し1992年に最高の64千トンとなった。1993～2000年まで50千トン前後で推移した後、2001～2008年にかけて減少し、2009～2012年は24千～30千トンと横ばいで推移したが、2013、2014年はそれぞれ35千トン、31千トンと増加した。しかし、2015年は25千トンに減少し、2016年は23千トンとBlimit以下に減少した。2017年の親魚量は24千トンと推定された。加入量（0歳資源尾数）は1993年に24億尾と最大になった後は減少傾向にあり、2017年の加入量は3.8億尾であった（図11、表1）。

RPSの経年変化をみると1986年（RPS=47.0尾/kg）や1993年（RPS=61.3尾/kg）と非常に高い値の年があるが2011年まで平均29.1尾/kgと横ばいで推移していた（図11、表1）。2012年以降は20尾/kgを下回る低い水準となり、とくに2013～2015年は12～13尾/kgと極めて低い水準であった。2017年は15.8尾/kgであった。

自然死亡係数Mを0.4、0.6とした場合の資源量、親魚量について図12に示した。Mの値が高いほど、いずれの推定値も増加した。

漁獲割合は33～54%の範囲で推移している（図8、表1）。各年齢を単純平均した漁獲係数F(Fbar)は0.66～1.60で推移している。0歳に対するFは総じて1歳以上より相対的に低く、1歳以上に対するFが下がる年にやや上昇する傾向を示している（図9、補足表2-1）。2017年のFbarは1.30と推定された（表1）。資源量とFの間には弱い正の関係がみられる（図13）。

(5) 再生産関係

親魚量と加入量に正の相関関係が認められ ($p < 0.01$ 、図14)、持続的な資源利用のために親魚量を一定以上に維持することは有効と考えられる。親魚の回遊経路などに不明な点が多いが、太平洋各地先での親魚量を十分確保する観点から、本系群ではこの再生産関係の仮定のもとに、親魚量を指標とした管理を提案する。

(6) Blimitの設定

図14に示した親魚量と加入量の関係に基づき、それ未満では資源の回復措置をとる閾値 (Blimit) は、少ない親魚量から比較的高い加入量が発生した1986年水準の親魚量 (24千トン) とした。

(7) 資源の水準・動向

2017年の推定資源量は43千トン、親魚量は24千トンであった (図8、表1)。資源水準の基準として、中位と低位の境界は、Blimitとの対応から親魚量24千トン (Blimit、1986年の親魚量) とする (図8)。中位と高位の境界は、親魚量の最低～最高値の三等分により47千トンとする。2017年の親魚量は24千トンと推定され、Blimitをわずかに上回ったことから、2017年の資源水準は中位にあると判断される。資源水準が中位に移行した要因の一つとして、2016年の再生産成功率が近年では比較的高く、2016年の加入量が良好であったことがあげられる。動向は過去5年間 (2013～2017年) の資源量の推移から減少と判断した (図8、表1)。

(8) 今後の加入量の見積もり

北西太平洋において、小型浮魚類の資源は、気候変動に伴って数十年規模で周期的かつ劇的な変動を繰り返してきた。例えば、太平洋十年規模変動指数 (PDO index) が正偏差の期間はマイワシ、負偏差の期間はカタクチイワシの資源が高水準となる魚種交替が知られている。マアジの資源変動様式は、カタクチイワシと相似しており、マイワシと逆の関係にある (Takasuka et al. 2008)。

将来予測においては親魚量とRPSを用い加入量を推定した。加入量は減少傾向にあり、親魚量はBlimit (24千トン) をわずかに上回っている程度である。図11、15に示すようにRPSも減少傾向にある。将来予測に用いるRPS値は、昨年度は過去10年 (2007～2016年) のうち下位5年の平均値としたが、今年度は2016年のRPSは19.2尾/kg、2017年が15.8尾/kgとやや増加したことから、近年の低水準期の平均的な値として直近年を除く過去5年間 (2012～2016年) のRPSの平均値 (14.3尾/kg) を用いた。

(9) 生物学的管理基準と現状の漁獲圧の関係

前項で設定したRPS平均値で親魚量水準を維持するF (Fsus) は0.66 (各年齢の単純平均) と推定された。SPR並びにYPRの関係 (図16) から検討すると、FcurrentはF30%SPR、F0.1、加入量当たり漁獲量を最大化する漁獲係数 (Fmax) などの経験的管理基準値より大きく、漁獲圧の削減が必要と考えられる。

5. 2019年のABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

2017年の資源量は43千トン、親魚量は24千トンで B_{limit} (24千トン) をわずかに上回ったことから、水準は中位、動向は減少と判断した。現状の漁獲係数 ($F_{current}$) は親魚量を維持する漁獲係数を上回っている。

(2) 漁獲シナリオに対応した漁獲量の算定

2017年の親魚量が B_{limit} を上回っていることから、平成30年度ABC算定のための基本規則1-1)-(1)に従う。ただし2017年時点では親魚量が B_{limit} を上回っているが、2018年以降は B_{limit} を下回り低位になると予測されることから、 F_{limit} の漁獲で5年後(2024年)に親魚量が B_{limit} 以上となるシナリオを2019年ABCとし、2024年時点で親魚量が B_{limit} 以下となるシナリオは2019年算定漁獲量とした。

これらの考えに基づき漁獲シナリオとして、①親魚量の増大： $F_{40\%SPR}$ 、②親魚量の増大： $0.75F_{sus}$ を設定した。これらは平成30年度ABC算定のための基本規則の「資源が B_{limit} 近くで減少することが懸念される場合は F_{limit} を F_{sus} 以下にするなどの措置が必要」との規則に伴う設定である。これらの親魚量増大のシナリオに加え、③親魚量の増大： $F_{30\%SPR}$ 、④現状の親魚量の維持： F_{sus} 、⑤現状の漁獲圧の維持： $F_{current}$ についても検討した。また、それぞれの漁獲シナリオ (Limit) および、それらに予防的措置を講じた場合 (Target、安全率 α は0.8) について2019年以降の F を変化させた場合の漁獲量及び資源量、親魚量を算出した。

将来予測における資源量の推定にはコホート解析の前進法を用いた。2018年の漁獲係数は $F_{current}$ (2015～2017年の漁獲係数の平均) とした。将来予測に用いる年齢別体重は2006～2016年の平均とした。 $F_{40\%SPR}$ 、 $0.75F_{sus}$ 、 $F_{30\%SPR}$ 、 F_{sus} 、および $F_{current}$ の下での2017～2024年の漁獲量と資源量、親魚量の将来予測について、図17および補足表2-2に示した。仮定したRPS (14.3尾/kg) では、2021年まではいずれのシナリオでも親魚量は B_{limit} を下回る。 $F_{40\%SPR}$ では2022年、 $0.75F_{sus}$ では2024年に親魚量が B_{limit} 水準まで回復する。 F_{sus} では親魚量13千トンで横ばい、 $F_{current}$ では親魚量は減少傾向を示す。

漁獲シナリオ (管理基準)		F 値	漁獲量 (千トン)							
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
親魚量の増大 (F40%SPR)	Target	0.31	23.6	13.0	4.8	6.7	9.0	12.1	16.4	22.0
	Limit	0.39	23.6	13.0	5.8	7.5	9.5	11.9	15.1	19.0
親魚量の増大 (0.75Fsus)	Target	0.40	23.6	13.0	5.9	7.6	9.5	11.9	14.9	18.7
	Limit	0.50	23.6	13.0	7.1	8.3	9.5	11.0	12.7	14.6
			資源量 (千トン)							
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
親魚量の増大 (F40%SPR)	Target	0.31	43.5	29.7	24.6	34.0	45.8	61.6	83.2	112.2
	Limit	0.39	43.5	29.7	24.6	31.7	40.0	50.4	63.7	80.4
親魚量の増大 (0.75Fsus)	Target	0.40	43.5	29.7	24.6	31.4	39.4	49.2	61.7	77.3
	Limit	0.50	43.5	29.7	24.6	28.8	33.2	38.2	44.0	50.6
			親魚量 (千トン)							
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
親魚量の増大 (F40%SPR)	Target	0.31	24.2	15.1	12.9	18.3	24.4	32.9	44.4	59.9
	Limit	0.39	24.2	15.1	12.9	17.0	21.3	26.8	33.9	42.8
親魚量の増大 (0.75Fsus)	Target	0.40	24.2	15.1	12.9	16.8	20.9	26.2	32.8	41.1
	Limit	0.50	24.2	15.1	12.9	15.3	17.6	20.2	23.3	26.8

Limitは、各漁獲シナリオの下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。Targetは、資源変動の可能性や誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、各漁獲シナリオの下でより安定的な資源の増大または維持が期待されるF値による漁獲量である。 $F_{\text{target}} = \alpha F_{\text{limit}}$ とし、係数 α には標準値0.8を用いた。 F_{current} は2015～2017年のFの平均値とした。

(3) 2019年ABC、加入量の不確実性を考慮した検討、シナリオの評価

前項で設定した漁獲シナリオについて管理効果を判断するため、加入量の不確実性を考慮した資源量、親魚量、漁獲量の将来予測シミュレーションを行い、5年後（2024年当初）親魚量が B_{limit} を維持する確率、2017年親魚量を維持する確率の2点で評価した。将来の加入量は、直近年を除く過去5年間の（2012～2016年）のRPSを、重複を許してランダムに抽出し、これに予測される親魚量を掛けた値とした。親魚量が過去最高の64千トンを超える場合、加入量を計算する際の親魚量は64千トンで一定とした。コホート解析の前進法を用い、それぞれの漁獲シナリオで漁獲した場合の資源量や漁獲量の動向を予測した。なお、昨年度までは資源量の計算に用いる年齢別体重を一定の値に固定していたが、今年度は2006～2016年の漁獲物の年齢別体重（補足表2-5）の平均値を用いた。シミュレーションは1,000回行い、その結果を図18に示した。5年後に親魚量が B_{limit} を上回るものはF40%SPRであり、その確率はLimitで100%、Targetで100%である。0.75FsusではLimitで44%、Targetで99%である。一方、F30%SPRでは5年後に親魚量が B_{limit} を上回る確率は20%、Fsusおよび F_{current} では5年後に親魚量が B_{limit} を上回る確率は1%以下である。将来予測に用いたRPSは、近年のRPSの減少傾向を考慮し、直近年を除く過去5年間（2012～2016年）の平均とし

たが、今後も加入量とRPSの動向を注視し、将来予測に用いるRPSの参照期間及び方法について検討していく必要がある。

漁獲シナリオ (管理基準)	Target/ Limit	2019年 ABC (千トン)	漁獲 割合 (%)	F値 (現状の F値からの 増減%)	2024年の 親魚量 (千トン) (80%区間)	確率評価 (%)	
						2024年に 2017年 親魚量を 維持	2024年に Blimitを 維持
親魚量の増大* (F40%SPR)	Target	4.8	20	0.31 (-66%)	59.9 (45~78)	100	100
	Limit	5.8	24	0.39 (-57%)	42.8 (32~56)	99	100
親魚量の増大* (0.75Fsus)	Target	5.9	24	0.40 (-56%)	41.1 (31~53)	96	99
	Limit	7.1	29	0.50 (-45%)	26.8 (20~35)	38	44
		2019年 算定漁獲量 (千トン)					
親魚量の増大 (F30%SPR)	Target	6.3	26	0.43 (-53%)	35.9 (27~47)	81	86
	Limit	7.5	30	0.54 (-41%)	22.6 (17~30)	15	20
親魚量の維持 (Fsus)	Target	7.4	30	0.53 (-42%)	23.3 (17~30)	19	25
	Limit	8.8	36	0.66 (-27%)	13.2 (10~17)	0	0
現状の漁獲圧 の維持 (Fcurrent)	Target	9.4	38	0.73 (-20%)	10.1 (8~13)	0	0
	Limit	10.8	44	0.91 (-0%)	4.7 (4~6)	0	0

コメント

・本系群のABC算定には、規則1-1) - (1) を用いた。
 ・海洋生物資源の保存及び管理に関する基本計画第3に記載されている本系群の中期的管理方針では、「資源が減少傾向にあることから、減少に歯止めをかけることを基本方向として、管理を行う」とされている。現状では親魚量がBlimitをわずかに上回っているものの次年度以降はBlimit以下に低下すると予測されることから、Blimit以上の水準を維持するため、親魚量の増大シナリオから得られる漁獲係数が望ましい。同方針に合致する漁獲シナリオには*を付した。

Limit は、各漁獲シナリオの下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。

Target は、資源変動の可能性や誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、各漁獲シナリオの下でより安定的な資源の増大または維持が期待されるF値による漁獲量である。

$F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。Fcurrent は 2015~2017 年の F の平均値、漁獲割合は 2019 年の漁獲量/資源量、F 値は各年齢の単純平均値である。2017 年の親魚量は 24 千トン。

(4) ABCの再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2014～2017年漁獲量 2006～2017年年齢別体重 2017年月別体長組成 各加入量指標の2017年の値	2014～2017年年齢別漁獲尾数 2006～2017年年齢別体重・漁獲尾数 水準・動向判断 資源尾数、資源量、親魚量

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	F値	資源量 (千ト ン)	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン) (実際のF値)
2017 年 (当初)	0.8Fsus	0.63	37	13*	11	
2017 年 (2017 年 再評価)	Frec	0.61	32	10	9	
2017 年 (2018 年 再評価)	0.8Fsus	0.53	43	13	11	24 (1.3)
2018 年 (当初)	Frec	0.61	28	9*	8	
2018 年 (2018 年 再評価)	0.75Fsus	0.50	30	9	7	
2017、2018 年とも、TAC 設定の根拠となった管理基準について行った。 *は TAC 設定の根拠となった数値である。						

2017年および2018年のABCについて本評価による推定結果により再評価を行った。F値は年齢別Fの単純平均である。2017年のABCについては、2017年当初評価に比べ2017年再評価における2017年の加入量・資源量が下方修正されたこと、資源量がBlimitを下回ったことから管理基準にFrecを採用したことによりABCは下方修正された。2018年再評価では、今年度の評価で2017年の資源水準が低位から中位に変化したため、2017年当初の漁獲シナリオ(0.8Fsus)を用いて再評価を行った。2015～2017年の加入量が上方修正されたことにより資源量が全体に上方修正されたが、選択率の変化によりFsusの基準値が低下したため、結果としてABCは同程度となった。2018年再評価は2018年当初評価とほぼ同等となり、Frecに近い管理基準(0.75Fsus、5年後に親魚量がBlimit以上になる)で評価した場合ABCも同等の値となった。

6. ABC以外の管理方策への提言

現状のF(Fcurrent)は親魚量の増大に加え、YPR管理の観点からも過大である。図19に示したように未成年である0歳魚を保護することも有効ではあるが、本資源は西日本を中心に幼魚期でも食用として利用されていることに加え、体サイズにより流通・消費形態も異なるので、それぞれへの需要量と資源状況との関係から、適切な漁獲量を検討していく必要がある。

7. 引用文献

- 木幡 孜(1972) 相模湾重要魚種の生態Ⅱ. マアジ *Trachurus japonicus* (Temminck et Schlegel)について. 神奈川県水産試験場相模湾支所報告昭和46年度事業報告, 55-72.
- 古藤 力(1990) 太平洋岸におけるマアジ資源の動向について. 水産海洋研究会報, **54**, 47-49.
- 三谷卓美・上原伸二・石田 実・阪地英男(2001) 平成13年マアジ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価(魚種別系群別資源評価) 第一分冊, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 東京, 11-22.
- 阪地英男(2001) 高知県宿毛湾におけるマアジ(「きあじ」タイプ)の産卵期と成熟年齢. 黒潮の資源海洋研究, **2**, 39-44.
- 阪本俊雄・武田保幸・竹内淳一(1986) 沿岸重要資源の管理に関する研究(概報). 昭和59年度和歌山県水産試験場事業報告, 43-52.
- 澤田貴義(1974) 伊豆近海におけるマアジの成長と成熟について. 静岡県水産試験場研究報告, **7**, 25-31.
- Takasuka, A., Y. Oozeki, Y. and H. Kubota (2008) Multi-species regime shifts reflected in spawning temperature optima of small pelagic fish in the western North Pacific. Mar. Ecol. Prog. Ser., **360**, 211-217.
- 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.
- 薬師寺房憲(2001) 豊後水道におけるマアジ *Trachurus japonicus* (Temminck et Schlegel)の成熟と相対成長. 黒潮の資源海洋研究, **2**, 17-21.
- 横田滝雄・三田典子(1958) 太平洋南区のアジ、サバ類の研究に関する諸説. 南海区水産研究所研究報告, **9**, 1-59.



図1. マアジ太平洋系群の分布・回遊図

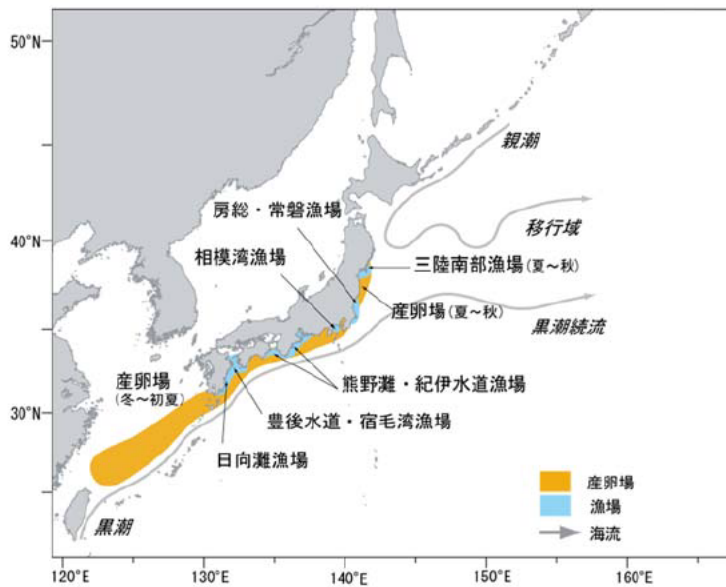


図2. 生活史と漁場形成模式図

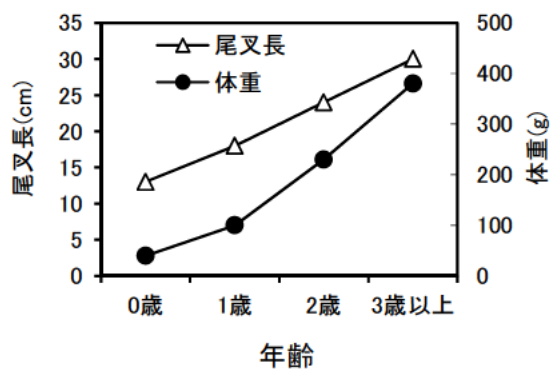


図3. 年齢と成長の関係

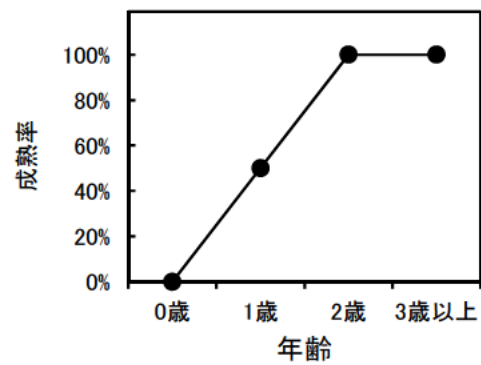


図4. 年齢と成熟率の関係

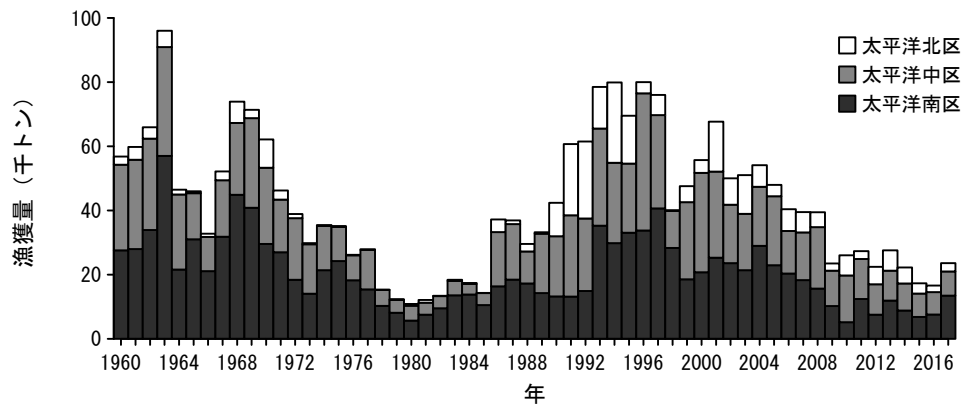


図5. 漁獲量の経年変化 漁業・養殖業生産統計年報太平洋海区漁獲量から、他海区操業漁獲量および混獲魚漁獲量がマアジとして計上された分を差し引いた。

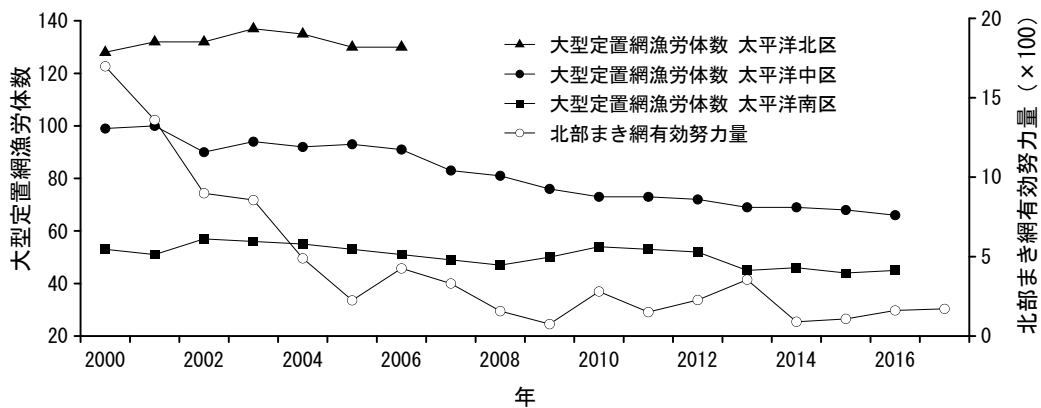


図6. 大型定置網の漁労体数と北部まき網の有効努力量の推移

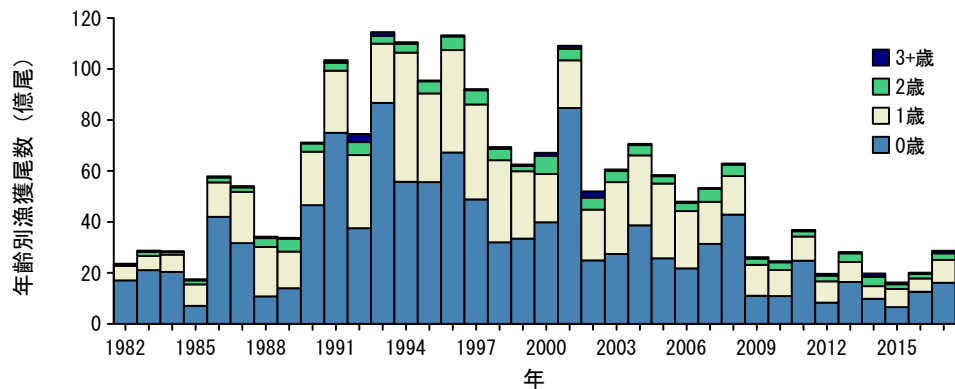


図7. 年齢別漁獲尾数の経年変化

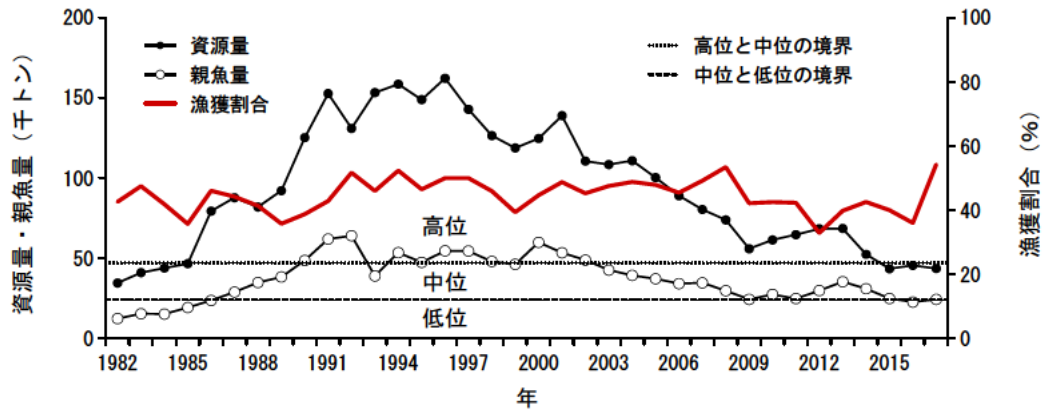


図8. 資源量、親魚量、漁獲割合の経年変化 水準判断の境界（親魚量を指標とする）を点線で記入。

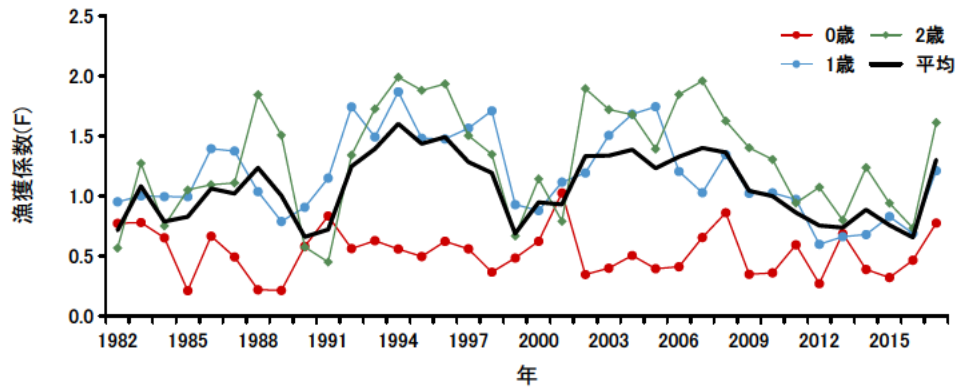


図9. 年齢別漁獲係数と各年齢の単純平均値（Fbar）の経年変化

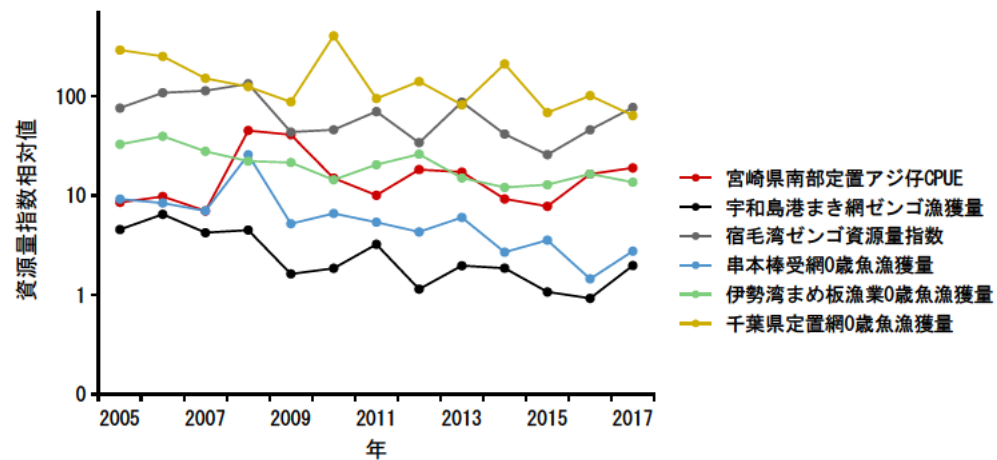


図10. 加入量の各指標値の経年変化

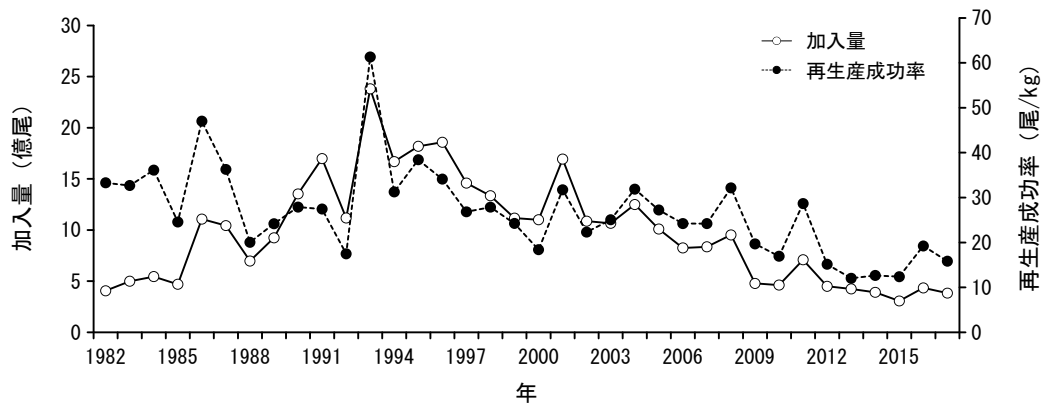


図11. 加入尾数と再生産成功率（RPS）の経年変化

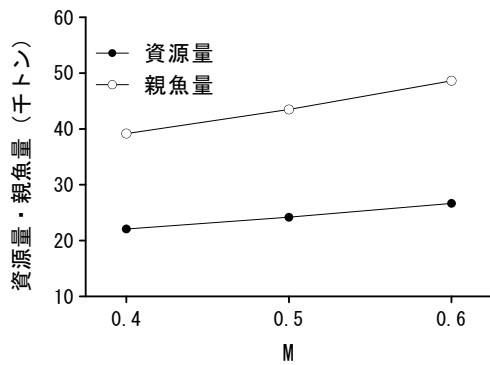


図12. 自然死亡係数を0.4並びに0.6とした場合の2017年の資源量・親魚量 本評価では0.5を用いた。

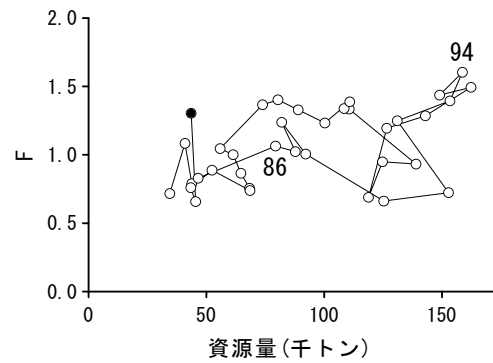


図13. 資源量と漁獲係数（各年齢のF値の単純平均）の関係 白丸は1982～2016年、黒丸は2017年。

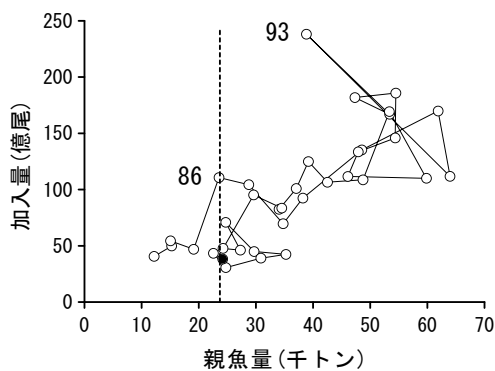


図14. 親魚量と加入量の関係（再生産関係）白丸は1982～2016年、黒丸は2017年、破線はBlimitの（1986年）親魚量。

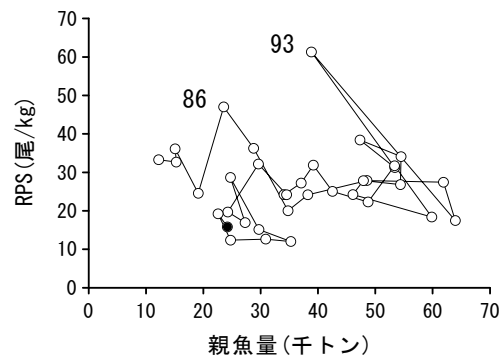


図15. 親魚量と再生産成功率（RPS=加入量／親魚量）の関係 白丸は1982～2016年、黒丸は2017年。

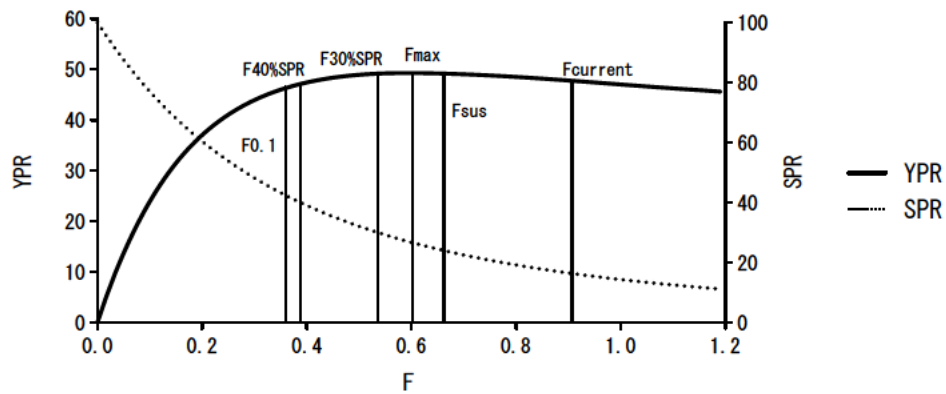


図16. 漁獲係数F（単純平均）とYPRおよびSPRの関係

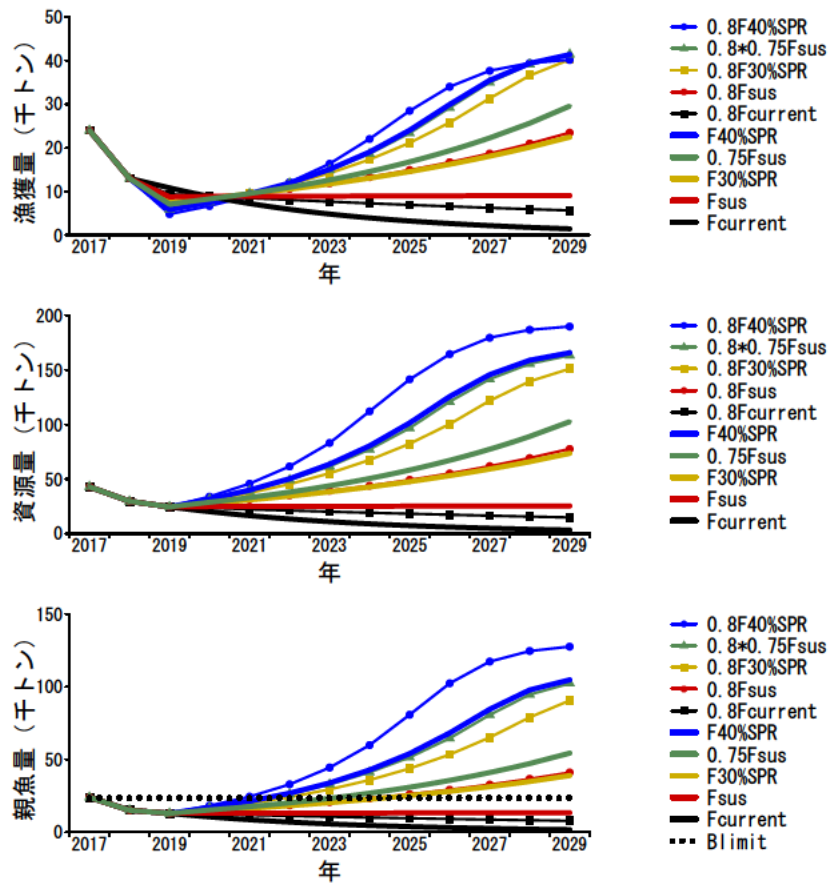
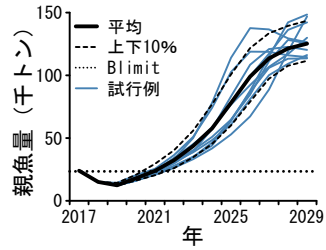
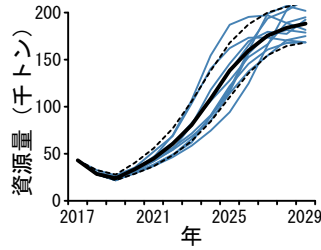
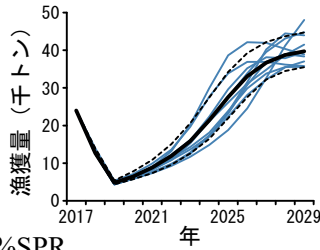
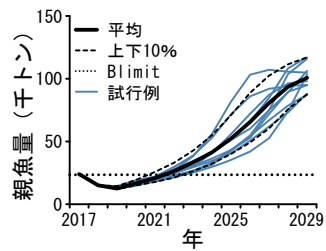
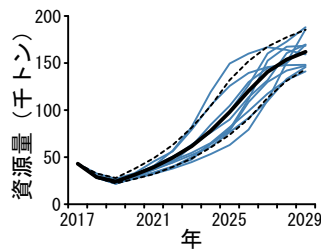
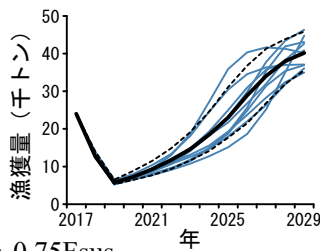


図17. さまざまなFによる漁獲量、資源量、親魚量の将来予測

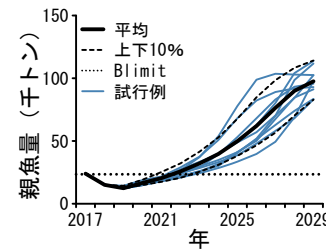
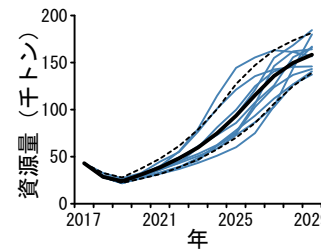
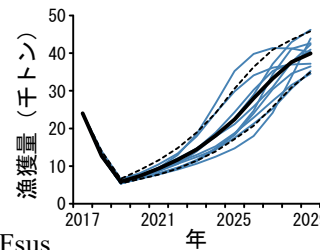
0.8F40%SPR



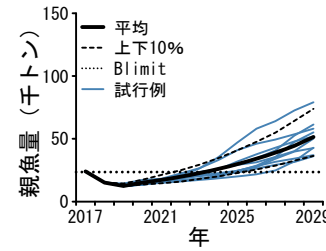
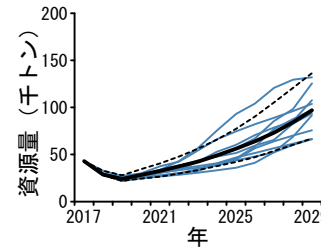
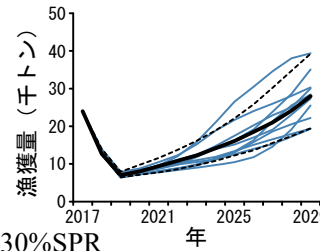
F40%SPR



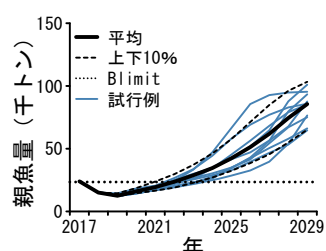
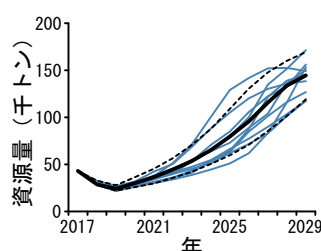
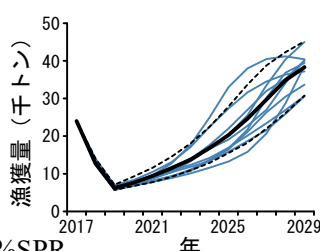
0.8・0.75Fsus



0.75Fsus



0.8F30%SPR



F30%SPR

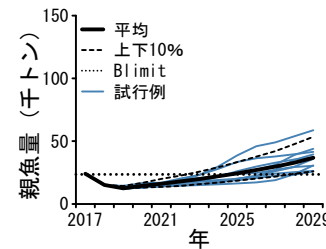
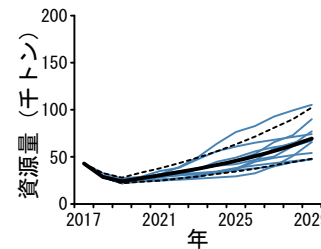
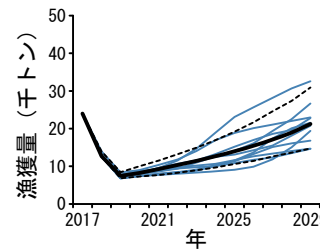


図18. 各漁獲シナリオでの、不確実性を考慮した1,000回のシミュレーションによる漁獲量、資源量、親魚量の将来予測。太い実線は平均値、破線は上下側10% (80%区間)、親魚量の点線はBlimit、青い実線は1,000回中任意の10回の試行例。

0.8Fcurrent

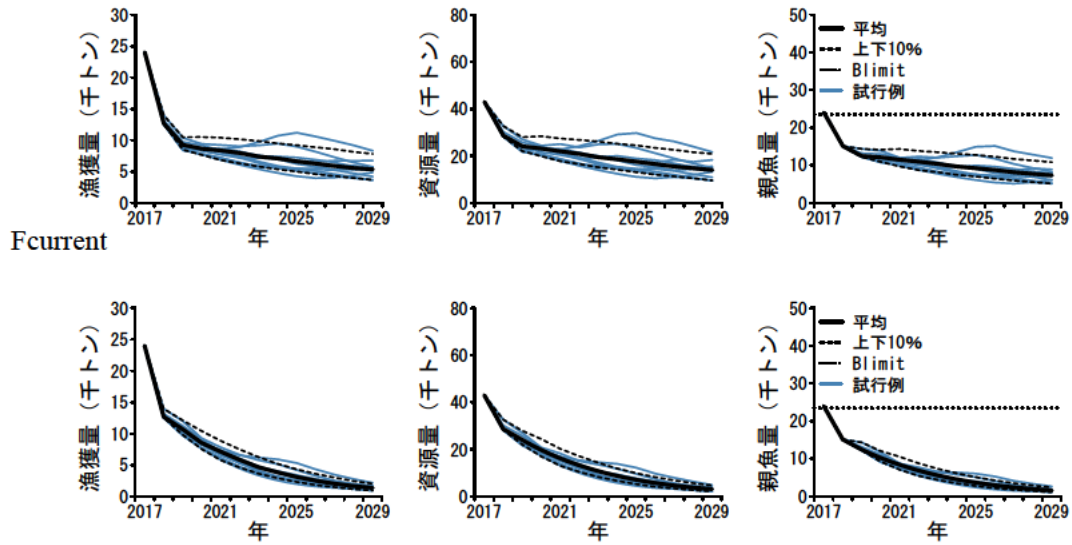


図18. (続き) 各漁獲シナリオでの、不確実性を考慮した1,000回のシミュレーションによる漁獲量、資源量、親魚量の将来予測 太い実線は平均値、破線は上下側10% (80% 区間)、親魚量の点線はBlimit、青い実線は1,000回中任意の10回の試行例。

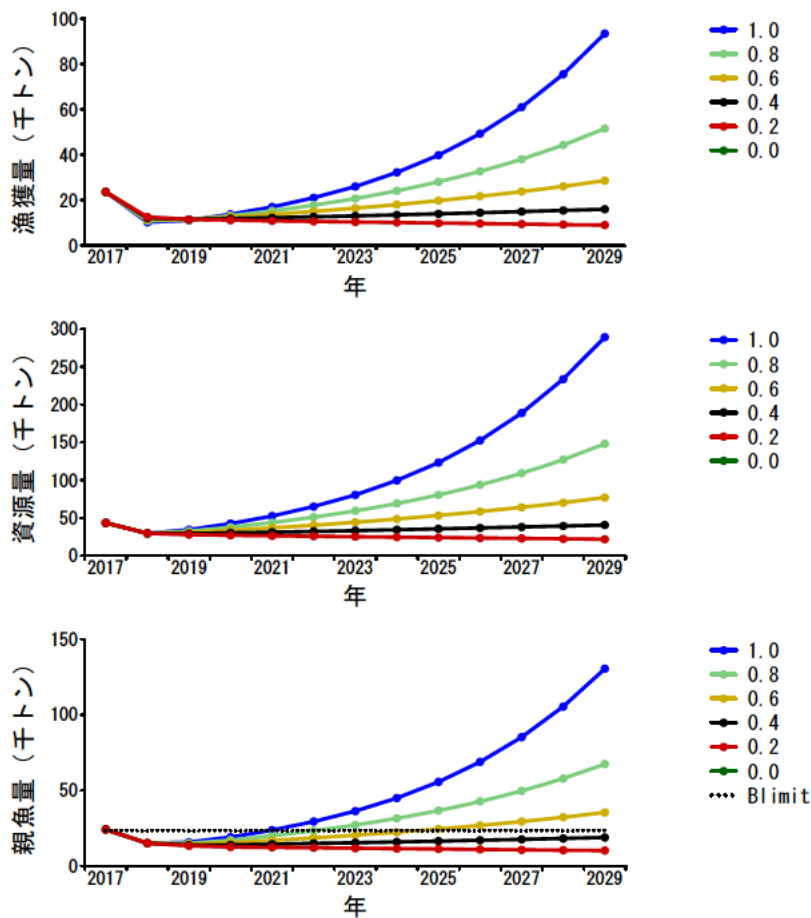


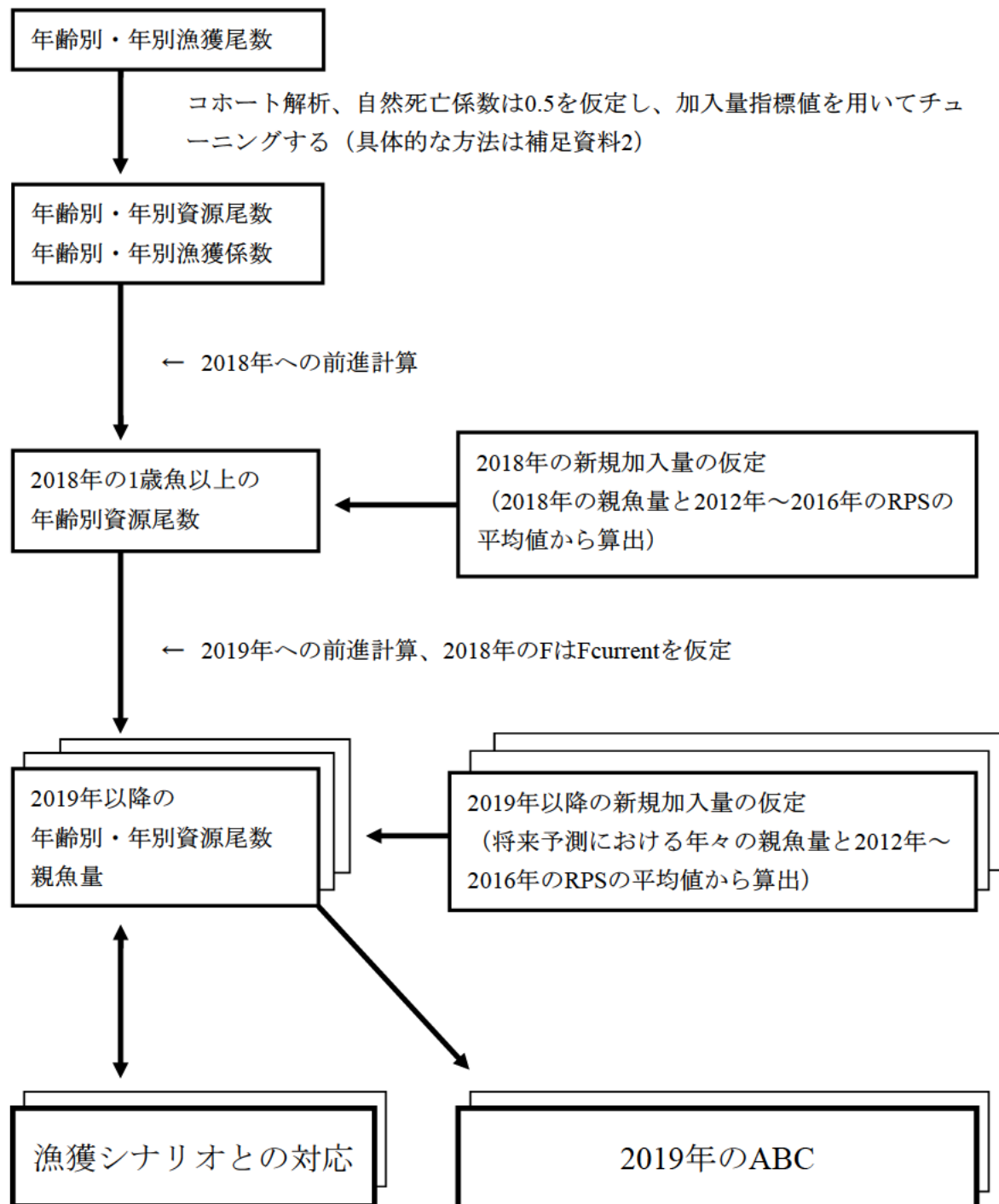
図19. 0歳魚Fの削減率と漁獲量、資源量、親魚量の変化

表1. 漁獲量とコホート計算結果

年	漁獲量 (千トン)	資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	加入量 (百万尾)	漁獲割合 (%)	再生産 成功率 (尾/kg)	F単純 平均
1982	15	34	12	406	43	33.3	0.72
1983	18	41	15	499	47	32.7	1.08
1984	17	44	15	544	42	36.1	0.79
1985	14	46	19	470	36	24.6	0.83
1986	37	79	24	1,107	46	47.0	1.06
1987	37	88	29	1,043	44	36.3	1.02
1988	30	82	35	697	41	20.0	1.24
1989	33	92	38	924	36	24.2	1.01
1990	42	125	49	1,353	39	27.9	0.66
1991	61	153	62	1,699	43	27.4	0.72
1992	62	131	64	1,118	52	17.5	1.25
1993	79	153	39	2,381	46	61.3	1.39
1994	80	159	53	1,669	52	31.3	1.60
1995	70	149	47	1,818	46	38.4	1.44
1996	80	162	54	1,858	50	34.1	1.49
1997	76	143	54	1,459	50	26.8	1.29
1998	40	127	48	1,335	46	27.9	1.19
1999	48	119	46	1,117	39	24.2	0.69
2000	56	125	60	1,100	45	18.4	0.95
2001	68	139	53	1,693	49	31.7	0.93
2002	50	111	49	1,087	45	22.3	1.33
2003	51	108	43	1,065	48	25.1	1.34
2004	54	111	39	1,249	49	31.9	1.39
2005	48	100	37	1,009	48	27.2	1.23
2006	40	89	34	825	45	24.2	1.33
2007	40	80	35	835	49	24.2	1.40
2008	39	74	30	952	53	32.2	1.37
2009	24	56	24	478	42	19.7	1.05
2010	26	61	27	462	42	16.9	1.00
2011	27	65	25	709	42	28.7	0.86
2012	22	68	30	450	33	15.1	0.76
2013	27	68	35	424	40	12.0	0.74
2014	22	52	31	391	43	12.7	0.89
2015	17	43	25	306	40	12.4	0.76
2016	16	45	23	434	36	19.2	0.66
2017	24	43	24	383	54	15.8	1.30

注 漁獲量は、漁業・養殖業生産統計年報太平洋海区漁獲量から、他海区操業漁獲量および混獲魚漁獲量がマアジとして計上された分を差し引いた値。漁獲割合は補足表2-1の漁獲割合を示した。

補足資料1 資源評価の流れ



補足資料2 資源量計算方法

1) 年齢別漁獲尾数

年別年齢別漁獲尾数は、太平洋側の各都県試験研究機関が調査した各都県主要港の水揚量と体長組成を用い算出した。太平洋側を高知県以西、徳島県・和歌山県、三重県・愛知県、静岡県～東京都、千葉県以北の5区に分割し、各区内の主要港の水揚量と体長組成から月毎に体長階級別漁獲尾数を求めた。2013年以降は千葉県以北での県による主要漁法の違いを考慮し、まき網主体の千葉県～茨城県と、定置網や底びき網主体の福島県以北とにさらに分割した。体長階級別漁獲尾数は、補足表2-3に示す月別の年齢と尾叉長の関係を基本とし切断法により年齢別漁獲尾数に変換した。このように算出した主要港の年齢別漁獲尾数の比率を漁業養殖業生産統計年報の太平洋南区、中区、北区の合計の漁獲量(属人統計)から東シナ海および日本海での漁獲量を差し引いた値に合うように引き延ばして系群全体の年齢別漁獲尾数を算出した(図7)。なお、切断法で年齢分解が困難な3歳以上はプラスグループとして一括して取り扱った。

2) 資源量推定

コホート解析により年齢別資源尾数、資源量、漁獲係数を推定した。マアジの生活史に基づき1月を起点とした。使用した生物学的パラメータは図3、図4の通りである。解析結果は0歳～3+歳(3歳以上をまとめて3+(プラスグループ)と表記する)の年齢別に求めた(補足表2-1)。年齢別資源尾数 N の計算にはPope(1972)の近似式を用い、プラスグループの資源尾数については平松(1999)の方法を用いた。自然死亡係数は、田内・田中の式(田中 1960)に従い $M=2.5 \div \text{寿命}$ (寿命5歳)より0.5とした。1982～2017年までの36年間について、年別年齢別漁獲尾数 $C_{a,y}$ から、 a 歳、 y 年の資源尾数 $N_{a,y}$ 、漁獲係数 $F_{a,y}$ は、それぞれ以下の式で求めた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \exp(M) + C_{a,y} \exp(M/2) \quad (a=0,1, y=1982,\dots,Y-1) \quad (1)$$

$$F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \exp(M/2)}{N_{a,y}} \right) \quad (a=0,1,2, y=1982,\dots,Y-1) \quad (2)$$

ここで、 Y は最近年の2017年を示す。3歳以上はプラスグループとし、2歳と3+歳の漁獲係数は等しいと仮定し、資源尾数は以下の式で求めた。

$$N_{2,y} = \frac{C_{2,y}}{C_{2,y} + C_{3+,y}} N_{3+,y+1} \exp(M) + C_{2,y} \exp(M/2) \quad (y=1982,\dots,Y-1) \quad (3)$$

$$N_{3+,y} = \frac{C_{3+,y}}{C_{2,y} + C_{3+,y}} N_{3+,y+1} \exp(M) + C_{3+,y} \exp(M/2) \quad (y=1982,\dots,Y-1) \quad (4)$$

最近年Yの資源尾数は、

$$N_{a,Y} = \frac{C_{a,Y}}{1 - \exp(-F_{a,Y})} \exp(M/2) \quad (a=0, \dots, 3+) \quad (5)$$

で求めた。2017年の漁獲係数は、補足表2-4に示した各加入量に関する指標値を用いて、最近年最高齢の $F_{3+,Y}$ をチューニングにより推定した。 y 年における対数変換した j 番目 ($j=1, \dots, 6$) の加入量指標値の観測値 $\ln(I_{j,y})$ と加入量指標値の計算値 $\ln(\hat{I}_{j,y})$ の残差を最小にする $F_{3+,Y}$ を最小二乗法で推定した。

$$\ln(\hat{I}_{j,y}) = \ln q_j N_{0,y} \quad (6)$$

$$RSS = \sum_{j=1}^6 \sum_{y=2005}^Y (\ln(\hat{I}_{j,y}) - \ln(I_{j,y}))^2 \quad (7)$$

ここで、 q_j は漁具能率で以下の式により計算した。

$$q_j = \exp \left(\frac{1}{n} \left(\sum_{y=2005}^Y \ln \frac{I_{j,y}}{N_y} \right) \right) \quad (8)$$

また、2017年の0～2歳の漁獲係数は、その選択率が過去5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。

$$F_{a,Y} = \frac{\frac{1}{5} \sum_{y=Y-5}^{Y-1} s_{a,y}}{\frac{1}{5} \sum_{y=Y-5}^{Y-1} s_{3+,y}} F_{3+,Y} \quad (a=0, \dots, 2) \quad (9)$$

$$S_{a,y} = F_{a,y} / \max(F_y) \quad (10)$$

3) 将来予測

$F_{current}$ は過去3年（2015年～2017年）の F の平均値とした。2018の F は $F_{current}$ であるとした。また将来予測における選択率には $F_{current}$ の選択率を用いた。資源尾数の予測には、以下のコホート解析の前進法を用いた。

$$N_{a,y} = N_{a-1,y-1} \exp(-F_{a-1,y-1} - M) \quad (a=1,2) \quad (11)$$

$$N_{3+,y} = N_{3+,y-1} \exp(-F_{3+,y-1} - M) + N_{2,y-1} \exp(-F_{2,y-1} - M) \quad (12)$$

将来予測における加入量はRPSと親魚量の積とした。

$$N_{0,y} = SSB_y \cdot RPS \quad (13)$$

RPSは決定論的シミュレーションでは直近年を除く過去5年間（2012～2016年）のRPS値の平均値14.3尾/kg、確率論的シミュレーションでは同期間のRPS値をランダムに選択した。資源量の計算に用いる年齢別体重は、2006～2016年の年齢別体重の平均値とした。なお、

将来予測における親魚量が過去最高の64千トンを超える場合、加入量を計算する際の親魚量は64千トンで一定とした。漁獲尾数は以下の式により推定した。

$$C_{a,y} = N_{a,y} \left(1 - \exp(-F_{a,y})\right) \exp\left(-\frac{M}{2}\right) \quad (14)$$

以上のすべての計算はMS-Excelおよび統計言語RのパッケージRVPA(市野川・岡村 2014)を用いて行った。

引用文献

- 市野川桃子・岡村寛(2014) VPAを用いた我が国水産資源評価の統計言語Rによる統一的検討. 水産海洋研究, **78**, 104-113.
- 平松一彦(1999) VPAの入門と実際. 水産資源管理談話会報, **20**, 9-28.
- Pope, J.G.(1972) An investigation of the accuracy of virtual population using cohort analysis. Res. Bull. inst. Comm. Northw. Atlant. Fish., **9**, 65-74.
- 田中昌一(1960) 水産生物のPopulation Dynamicsと漁業資源管理. 東海水研報, **28**, 1-200.

補足表2-1. 資源解析結果

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
0歳	170	211	204	70	420	317	108	140	466	750	375	867
1歳	57	56	68	84	135	200	194	144	210	244	287	233
2歳	7	16	10	16	20	18	35	50	32	31	51	30
3歳以上	1	5	3	5	4	5	6	4	4	10	32	15
計	236	287	285	175	579	541	342	338	712	1,035	746	1,145

年齢別漁獲量（千トン）

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
0歳	7	8	8	3	17	13	4	6	19	30	15	35
1歳	6	6	7	8	13	20	19	14	21	24	29	23
2歳	2	4	2	4	5	4	8	12	7	7	12	7
3歳以上	1	2	1	2	2	2	2	1	2	4	12	6
計	15	19	18	17	37	39	34	33	48	65	68	70

年齢別資源尾数（百万尾）

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
0歳	406	499	544	470	1,107	1,043	697	924	1,353	1,699	1,118	2,381
1歳	120	114	139	172	230	344	386	339	452	458	447	385
2歳	20	28	25	31	38	35	53	83	93	110	88	47
3歳以上	4	8	6	9	8	9	9	6	12	36	56	23
計	550	649	714	681	1,384	1,432	1,144	1,351	1,910	2,303	1,708	2,837

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
0歳	0.77	0.78	0.65	0.21	0.67	0.49	0.22	0.22	0.58	0.84	0.56	0.63
1歳	0.95	1.00	1.00	1.00	1.40	1.38	1.04	0.79	0.91	1.15	1.74	1.49
2歳	0.57	1.28	0.75	1.05	1.10	1.11	1.85	1.51	0.58	0.45	1.34	1.73
3歳以上	0.57	1.28	0.75	1.05	1.10	1.11	1.85	1.51	0.58	0.45	1.34	1.73
平均	0.72	1.08	0.79	0.83	1.06	1.02	1.24	1.01	0.66	0.72	1.25	1.39
漁獲割合	43%	47%	42%	36%	46%	44%	41%	36%	39%	43%	52%	46%

年齢別資源量と親魚量（千トン）および再生産成功率RPS（0歳魚尾数/親魚量，尾/kg）

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
0歳	16.2	20.0	21.8	18.8	44.3	41.7	27.9	37.0	54.1	68.0	44.7	95.2
1歳	12.0	11.4	13.9	17.2	23.0	34.4	38.6	33.9	45.2	45.8	44.7	38.5
2歳	4.5	6.4	5.8	7.1	8.8	7.9	12.1	19.0	21.4	25.4	20.2	10.9
3歳以上	1.7	3.1	2.3	3.4	3.2	3.6	3.3	2.2	4.5	13.6	21.4	8.7
資源量	34.4	40.9	43.8	46.5	79.3	87.7	81.9	92.1	125.2	152.7	131.0	153.4
親魚量	12.2	15.3	15.1	19.1	23.5	28.8	34.8	38.2	48.5	61.9	64.0	38.8
RPS	33.3	32.7	36.1	24.6	47.0	36.3	20.0	24.2	27.9	27.4	17.5	61.3

* 2005年以前の年齢別平均体重は各年とも0歳魚40g、1歳魚100g、2歳魚230g、3歳魚以上380gとして計算した。2006～2017年は漁獲物の年齢別平均体重を用いた（補足表2-5）。1982～2000年については実際の平均体重との差を補正せずに漁獲尾数を算定しているため、漁獲尾数と上述の平均体重を掛けて得られる漁獲量の合計は表1に示した漁獲量に一致しない。

補足表2-1. 資源解析結果（つづき）

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	558	556	672	489	320	335	398	847	249	274	387	257
1歳	507	348	403	372	322	264	190	187	200	282	274	293
2歳	35	47	53	56	44	21	71	45	47	43	40	29
3歳以上	5	3	5	5	8	5	11	13	25	6	5	5
計	1,105	955	1,132	921	694	625	671	1,091	520	606	706	584

年齢別漁獲量（千トン）

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	22	22	27	20	13	13	16	34	10	11	15	10
1歳	51	35	40	37	32	26	19	19	20	28	27	29
2歳	8	11	12	13	10	5	16	10	11	10	9	7
3歳以上	2	1	2	2	3	2	4	5	9	2	2	2
計	83	69	81	71	58	47	56	68	50	51	54	48

年齢別資源尾数（百万尾）

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	1,669	1,818	1,858	1,459	1,335	1,117	1,100	1,693	1,087	1,065	1,249	1,009
1歳	769	578	670	603	504	560	417	357	367	465	433	456
2歳	52	72	80	93	76	55	134	105	71	68	62	49
3歳以上	8	5	7	8	13	14	22	30	37	10	8	8
計	2,498	2,473	2,614	2,163	1,929	1,746	1,673	2,185	1,562	1,608	1,753	1,522

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	0.56	0.50	0.62	0.56	0.37	0.49	0.63	1.03	0.35	0.40	0.51	0.40
1歳	1.87	1.48	1.48	1.57	1.71	0.93	0.88	1.12	1.19	1.51	1.68	1.75
2歳	1.99	1.88	1.94	1.51	1.35	0.67	1.14	0.79	1.90	1.72	1.68	1.39
3歳以上	1.99	1.88	1.94	1.51	1.35	0.67	1.14	0.79	1.90	1.72	1.68	1.39
平均	1.60	1.44	1.49	1.29	1.19	0.69	0.95	0.93	1.33	1.34	1.39	1.23
漁獲割合	52%	46%	50%	50%	46%	39%	45%	49%	45%	48%	49%	48%

年齢別資源量と親魚量（千トン）および再生産成功率RPS（0歳魚尾数/親魚量，尾/kg）

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	66.8	72.7	74.3	58.4	53.4	44.7	44.0	67.7	43.5	42.6	50.0	40.4
1歳	76.9	57.8	67.0	60.3	50.4	56.0	41.7	35.7	36.7	46.5	43.3	45.6
2歳	12.1	16.5	18.3	21.3	17.6	12.7	30.8	24.1	16.3	15.5	14.4	11.2
3歳以上	2.9	1.9	2.7	2.9	5.1	5.4	8.2	11.4	14.1	3.7	3.2	3.0
資源量	158.6	149.0	162.3	142.9	126.5	118.8	124.7	138.9	110.6	108.4	110.8	100.3
親魚量	53.4	47.3	54.5	54.4	47.9	46.1	59.8	53.4	48.7	42.5	39.2	37.1
RPS	31.3	38.4	34.1	26.8	27.9	24.2	18.4	31.7	22.3	25.1	31.9	27.2

* 2005年以前の年齢別平均体重は各年とも0歳魚40g、1歳魚100g、2歳魚230g、3歳魚以上380gとして計算した。2006～2017年は漁獲物の年齢別平均体重を用いた（補足表2-5）。1982～2000年については実際の平均体重との差を補正せずに漁獲尾数を算定しているため、漁獲尾数と上述の平均体重を掛けて得られる漁獲量の合計は表1に示した漁獲量に一致しない。

補足表2-1. 資源解析結果（つづき）

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0歳	218	313	429	110	109	248	84	165	98	66	126	161
1歳	225	166	151	122	102	95	83	78	50	71	52	90
2歳	32	50	45	24	30	21	23	34	36	19	17	25
3歳以上	6	4	4	5	4	5	7	5	14	7	5	10
計	480	533	629	262	246	368	196	282	198	163	201	287

年齢別漁獲量（千トン）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0歳	9	10	14	5	5	10	5	8	4	2	5	5
1歳	23	18	15	11	13	11	10	9	5	7	5	8
2歳	7	9	9	6	7	5	5	8	8	5	4	6
3歳以上	2	2	2	2	2	2	3	2	5	3	2	4
計	40	40	39	24	26	27	22	27	22	17	16	24

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0歳	825	835	952	478	462	709	450	424	391	306	434	383
1歳	412	331	263	244	204	195	237	208	129	160	134	165
2歳	48	75	72	41	53	44	45	79	65	40	42	41
3歳以上	9	5	7	9	8	10	13	12	25	16	13	16
計	1,293	1,246	1,293	772	726	958	744	722	610	522	624	605

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0歳	0.41	0.66	0.86	0.35	0.36	0.60	0.27	0.69	0.39	0.32	0.47	0.78
1歳	1.21	1.03	1.35	1.02	1.03	0.97	0.60	0.66	0.68	0.83	0.69	1.21
2歳	1.85	1.96	1.63	1.40	1.31	0.94	1.07	0.80	1.24	0.94	0.74	1.61
3歳以上	1.85	1.96	1.63	1.40	1.31	0.94	1.07	0.80	1.24	0.94	0.74	1.61
平均	1.33	1.40	1.37	1.05	1.00	0.86	0.76	0.74	0.89	0.76	0.66	1.30
漁獲割合	45%	49%	53%	42%	42%	42%	33%	40%	43%	40%	36%	54%

年齢別資源量と親魚量（千トン）および再生産成功率RPS（0歳魚尾数/親魚量，尾/kg）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0歳	34.1	27.7	31.0	20.5	21.3	28.7	24.3	20.7	15.1	10.3	16.1	11.8
1歳	41.5	36.2	26.3	22.1	25.4	22.4	28.5	25.1	12.7	16.6	13.5	15.0
2歳	9.9	14.0	14.0	9.5	11.5	9.7	10.4	17.8	15.2	9.8	10.0	10.0
3歳以上	3.4	2.4	2.4	3.8	3.0	3.9	5.0	4.9	9.3	6.6	5.9	6.7
資源量	88.9	80.4	73.8	55.8	61.3	64.6	68.3	68.5	52.4	43.3	45.4	43.5
親魚量	34.1	34.5	29.6	24.3	27.3	24.7	29.7	35.3	30.9	24.7	22.6	24.2
RPS	24.2	24.2	32.2	19.7	16.9	28.7	15.1	12.0	12.7	12.4	19.2	15.8

* 2005年以前の年齢別平均体重は各年とも0歳魚40g、1歳魚100g、2歳魚230g、3歳魚以上380gとして計算した。2006～2017年は漁獲物の年齢別平均体重を用いた（補足表2-5）。1982～2000年については実際の平均体重との差を補正せずに漁獲尾数を算定しているため、漁獲尾数と上述の平均体重を掛けて得られる漁獲量の合計は表1に示した漁獲量に一致しない。

補足表2-2. 2017年以降の資源尾数等

F40%SPR

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	29	38	47	60	75	95
1歳	90	50	20	23	30	37	47	59
2歳	25	15	8	9	11	14	18	22
3歳以上	10	4	2	4	5	6	8	10
計	287	137	58	73	93	117	148	186

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	50	28	12	15	19	24	31	39
1歳	82	54	21	24	32	40	50	64
2歳	62	34	17	21	24	31	39	49
3歳以上	42	14	09	15	20	24	31	39
計	236	130	58	75	95	119	151	190

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	243	304	383	485	611
1歳	165	107	78	90	118	148	186	235
2歳	41	30	26	32	37	48	61	76
3歳以上	16	7	7	13	17	20	26	33
計	605	359	296	377	475	600	757	956

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
1歳	1.21	0.91	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
2歳	1.61	1.10	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
3歳以上	1.61	1.10	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
平均	1.30	0.91	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
漁獲割合(%)	54	44	24	24	24	24	24	24

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	118	88	75	99	124	157	198	250
1歳	150	115	84	96	127	159	200	253
2歳	100	66	58	70	81	107	134	169
3歳以上	67	28	30	51	68	82	105	133
計	435	297	246	317	400	504	637	804
親魚量	242	151	129	170	213	268	339	428

0.8F40%SPR

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	24	33	44	60	81	109
1歳	90	50	16	20	28	37	50	67
2歳	25	15	6	8	10	14	19	26
3歳以上	10	4	2	3	5	6	9	12
計	287	137	48	65	87	117	158	214

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	50	28	10	14	18	24	33	44
1歳	82	54	17	21	30	40	54	72
2歳	62	34	14	19	22	32	42	57
3歳以上	42	14	07	14	20	25	35	47
計	236	130	48	67	90	121	164	220

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	261	349	470	635	856
1歳	165	107	78	94	132	177	239	322
2歳	41	30	26	34	42	59	79	106
3歳以上	16	7	7	14	20	26	35	47
計	605	359	296	403	544	732	987	1331

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
1歳	1.21	0.91	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
2歳	1.61	1.10	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
3歳以上	1.61	1.10	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
平均	1.30	0.91	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
漁獲割合(%)	54	44	20	20	20	20	20	20

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	118	88	75	107	143	192	259	349
1歳	150	115	84	101	143	191	257	347
2歳	100	66	58	76	92	130	174	234
3歳以上	67	28	30	56	81	104	142	191
計	435	297	246	340	458	616	832	1121
親魚量	242	151	129	183	244	329	444	599

補足表2-2. 2017年以降の資源尾数等（つづき）

0.75Fsus

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	36	42	49	56	64	74
1歳	90	50	24	26	31	35	40	46
2歳	25	15	9	10	11	13	15	17
3歳以上	10	4	3	4	5	5	6	7
計	287	137	71	82	95	109	125	145

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	5.0	2.8	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0
1歳	8.2	5.4	2.6	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0
2歳	6.2	3.4	2.0	2.2	2.4	2.9	3.3	3.8
3歳以上	4.2	1.4	1.1	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8
計	23.6	13.0	7.1	8.3	9.5	11.0	12.7	14.6

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	219	251	289	333	383
1歳	165	107	78	84	100	114	132	152
2歳	41	30	26	29	31	37	42	48
3歳以上	16	7	7	11	13	15	17	20
計	605	359	296	343	395	455	524	603

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
1歳	1.21	0.91	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2歳	1.61	1.10	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
3歳以上	1.61	1.10	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
平均	1.30	0.91	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
漁獲割合(%)	54	44	29	29	29	29	29	29

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	11.8	8.8	7.5	8.9	10.2	11.8	13.6	15.6
1歳	15.0	11.5	8.4	9.1	10.8	12.3	14.2	16.3
2歳	10.0	6.6	5.8	6.3	6.8	8.1	9.3	10.7
3歳以上	6.7	2.8	3.0	4.5	5.3	5.9	6.9	7.9
計	43.5	29.7	24.6	28.8	33.2	38.2	44.0	50.6
親魚量	24.2	15.1	12.9	15.3	17.6	20.2	23.3	26.8

0.80.75Fsus

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	29	38	48	60	75	93
1歳	90	50	20	23	30	37	46	58
2歳	25	15	8	9	11	14	17	22
3歳以上	10	4	2	4	5	6	7	9
計	287	137	59	74	93	116	146	183

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	5.0	2.8	1.2	1.6	1.9	2.4	3.0	3.8
1歳	8.2	5.4	2.1	2.5	3.2	4.0	5.0	6.2
2歳	6.2	3.4	1.7	2.1	2.4	3.1	3.9	4.8
3歳以上	4.2	1.4	0.9	1.5	2.0	2.4	3.0	3.8
計	23.6	13.0	5.9	7.6	9.5	11.9	14.9	18.7

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	241	299	374	469	588
1歳	165	107	78	89	116	144	181	226
2歳	41	30	26	32	36	47	59	74
3歳以上	16	7	7	13	17	20	25	31
計	605	359	296	374	468	586	734	919

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
1歳	1.21	0.91	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
2歳	1.61	1.10	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
3歳以上	1.61	1.10	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
平均	1.30	0.91	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
漁獲割合(%)	54	44	24	24	24	24	24	24

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	11.8	8.8	7.5	9.8	12.2	15.3	19.2	24.0
1歳	15.0	11.5	8.4	9.6	12.5	15.5	19.5	24.4
2歳	10.0	6.6	5.8	7.0	8.0	10.4	13.0	16.2
3歳以上	6.7	2.8	3.0	5.1	6.7	8.0	10.1	12.7
計	43.5	29.7	24.6	31.4	39.4	49.2	61.7	77.3
親魚量	24.2	15.1	12.9	16.8	20.9	26.2	32.8	41.1

補足表2-2. 2017年以降の資源尾数等（つづき）

F30%SPR

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	38	44	48	54	60	67
1歳	90	50	25	27	30	34	38	42
2歳	25	15	10	10	11	12	14	15
3歳以上	10	4	3	4	4	5	5	6
計	287	137	76	84	94	105	117	130

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	50	28	16	18	20	22	25	27
1歳	82	54	27	29	33	36	41	45
2歳	62	34	21	23	24	27	30	34
3歳以上	42	14	11	16	18	20	22	25
計	236	130	75	85	95	105	117	131

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	211	234	261	290	324
1歳	165	107	78	82	94	104	116	129
2歳	41	30	26	27	29	33	37	41
3歳以上	16	7	7	11	12	13	15	16
計	605	359	296	331	369	411	458	510

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
1歳	1.21	0.91	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
2歳	1.61	1.10	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
3歳以上	1.61	1.10	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
平均	1.30	0.91	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
漁獲割合(%)	54	44	30	31	31	31	31	31

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	11.8	8.8	7.5	8.6	9.5	10.6	11.9	13.2
1歳	15.0	11.5	8.4	8.9	10.1	11.2	12.5	13.9
2歳	10.0	6.6	5.8	6.1	6.4	7.4	8.1	9.1
3歳以上	6.7	2.8	3.0	4.3	4.9	5.3	5.9	6.6
計	43.5	29.7	24.6	27.8	31.0	34.5	38.4	42.8
親魚量	24.2	15.1	12.9	14.8	16.4	18.2	20.3	22.6

0.8F30%SPR

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	31	40	48	59	72	87
1歳	90	50	21	24	30	37	44	54
2歳	25	15	8	10	11	14	17	20
3歳以上	10	4	2	4	5	6	7	9
計	287	137	63	77	94	115	140	170

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	50	28	13	16	20	24	29	36
1歳	82	54	23	26	32	39	48	58
2歳	62	34	18	21	24	30	37	45
3歳以上	42	14	0.9	1.5	2.0	2.3	2.8	3.4
計	236	130	63	79	96	117	142	173

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	233	283	345	421	513
1歳	165	107	78	87	111	134	163	199
2歳	41	30	26	31	34	44	53	64
3歳以上	16	7	7	12	15	18	22	27
計	605	359	296	364	443	540	659	804

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
1歳	1.21	0.91	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
2歳	1.61	1.10	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
3歳以上	1.61	1.10	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
平均	1.30	0.91	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
漁獲割合(%)	54	44	26	26	26	26	26	26

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	11.8	8.8	7.5	9.5	11.5	14.1	17.2	20.9
1歳	15.0	11.5	8.4	9.4	11.9	14.4	17.6	21.5
2歳	10.0	6.6	5.8	6.8	7.6	9.6	11.7	14.2
3歳以上	6.7	2.8	3.0	4.9	6.2	7.3	9.0	10.9
計	43.5	29.7	24.6	30.6	37.3	45.4	55.4	67.5
親魚量	24.2	15.1	12.9	16.3	19.8	24.1	29.4	35.9

補足表2-2. 2017年以降の資源尾数等（つづき）

Fsus

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	46	46	46	46	47	47
1歳	90	50	29	29	29	29	29	30
2歳	25	15	11	10	10	10	10	10
3歳以上	10	4	3	4	4	4	4	4
計	287	137	89	90	90	90	90	91

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	5.0	2.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
1歳	8.2	5.4	3.2	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2
2歳	6.2	3.4	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
3歳以上	4.2	1.4	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
計	23.6	13.0	8.8	8.9	8.9	8.9	8.9	9.0

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	188	187	188	189	189
1歳	165	107	78	76	78	78	78	78
2歳	41	30	26	24	24	24	24	24
3歳以上	16	7	7	9	9	9	9	9
計	605	359	296	298	298	299	300	301

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
1歳	1.21	0.91	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
2歳	1.61	1.10	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
3歳以上	1.61	1.10	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
平均	1.30	0.91	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
漁獲割合(%)	54	44	36	36	36	36	36	36

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	11.8	8.8	7.5	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
1歳	15.0	11.5	8.4	8.2	8.4	8.4	8.4	8.4
2歳	10.0	6.6	5.8	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4
3歳以上	6.7	2.8	3.0	3.7	3.7	3.6	3.7	3.7
計	43.5	29.7	24.6	24.9	25.0	25.0	25.1	25.2
親魚量	24.2	15.1	12.9	13.1	13.1	13.2	13.2	13.2

0.8Fsus

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	38	43	48	54	61	68
1歳	90	50	25	27	31	34	38	43
2歳	25	15	10	10	11	12	14	16
3歳以上	10	4	3	4	5	5	6	6
計	287	137	75	84	94	106	118	132

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	5.0	2.8	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
1歳	8.2	5.4	2.7	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6
2歳	6.2	3.4	2.1	2.2	2.4	2.8	3.1	3.4
3歳以上	4.2	1.4	1.1	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5
計	23.6	13.0	7.4	8.5	9.5	10.6	11.9	13.3

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	212	237	265	297	333
1歳	165	107	78	83	95	106	118	133
2歳	41	30	26	28	29	34	38	42
3歳以上	16	7	7	11	12	13	15	17
計	605	359	296	333	373	418	468	524

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
1歳	1.21	0.91	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
2歳	1.61	1.10	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
3歳以上	1.61	1.10	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
平均	1.30	0.91	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
漁獲割合(%)	54	44	30	30	30	30	30	30

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	11.8	8.8	7.5	8.7	9.7	10.8	12.1	13.6
1歳	15.0	11.5	8.4	8.9	10.2	11.4	12.8	14.3
2歳	10.0	6.6	5.8	6.1	6.5	7.5	8.3	9.3
3歳以上	6.7	2.8	3.0	4.3	4.9	5.4	6.1	6.8
計	43.5	29.7	24.6	28.0	31.3	35.1	39.3	44.0
親魚量	24.2	15.1	12.9	14.9	16.6	18.5	20.8	23.3

補足表2-2. 2017年以降の資源尾数等（つづき）

Fcur

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	58	47	39	32	26	21
1歳	90	50	36	31	25	21	17	14
2歳	25	15	14	10	8	7	6	5
3歳以上	10	4	4	4	3	2	2	1
計	287	137	112	92	75	61	50	41

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	50	28	24	19	16	13	11	09
1歳	82	54	39	33	27	22	18	15
2歳	62	34	30	22	19	15	12	10
3歳以上	42	14	16	14	11	09	07	06
計	236	130	108	89	72	59	48	40

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	150	122	100	82	67
1歳	165	107	78	66	54	44	36	30
2歳	41	30	26	19	16	13	11	9
3歳以上	16	7	7	7	5	4	4	3
計	605	359	296	242	198	162	132	108

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
1歳	1.21	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
2歳	1.61	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
3歳以上	1.61	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
平均	1.30	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
漁獲割合(%)	54	44	44	44	44	44	44	44

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	118	88	75	61	50	41	33	27
1歳	150	115	84	72	58	47	39	32
2歳	100	66	58	42	36	29	24	19
3歳以上	67	28	30	27	21	17	14	12
計	435	297	246	202	165	135	110	90
親魚量	242	151	129	105	86	70	57	47

0.8Fcur

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	161	68	49	47	45	42	40	38
1歳	90	50	31	30	28	27	26	24
2歳	25	15	12	10	10	9	9	8
3歳以上	10	4	3	4	4	3	3	3
計	287	137	96	91	86	82	78	74

年齢別漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	50	28	20	19	18	17	16	16
1歳	82	54	34	32	31	29	28	26
2歳	62	34	26	23	22	21	20	19
3歳以上	42	14	14	15	14	14	13	12
計	236	130	94	90	85	81	77	73

年齢別資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	383	216	185	177	168	159	152	144
1歳	165	107	78	74	71	67	64	61
2歳	41	30	26	23	22	21	20	19
3歳以上	16	7	7	8	8	7	7	7
計	605	359	296	282	268	254	242	230

年齢別漁獲係数と漁獲割合

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	0.78	0.52	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
1歳	1.21	0.91	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
2歳	1.61	1.10	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
3歳以上	1.61	1.10	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
平均	1.30	0.91	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
漁獲割合(%)	54	44	38	38	38	38	38	38

年齢別資源量と親魚量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	118	88	75	72	68	65	62	59
1歳	150	115	84	79	76	72	69	65
2歳	100	66	58	50	48	46	43	41
3歳以上	67	28	30	34	32	30	29	27
計	435	297	246	236	224	213	202	192
親魚量	242	151	129	124	117	112	106	101

補足表2-3. 年齢と尾叉長（体長）の関係

体長階級 (cm)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
13以下	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
17	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
20	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
24	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
27	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
31以上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

補足表2-4. 加入量指標値の計算に用いた各指標値

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
①宮崎県南部定置アジ仔CPUE	8.5	9.8	7.0	45.2	40.9	15.0	10.1	18.3	17.2	9.2	7.8	16.5	19.0
②宇和島港まき網ゼンゴ漁獲量	4.5	6.5	4.2	4.5	1.6	1.8	3.2	1.2	2.5	1.9	1.1	0.9	2.0
③宿毛湾ゼンゴ資源量指数	76.0	108.4	113.4	133.5	43.6	45.9	70.0	34.1	87.3	41.6	25.8	45.9	77.0
④串本棒受網当歳魚漁獲量	9.2	8.4	7.0	25.7	5.2	6.6	5.4	4.3	6.0	2.7	3.6	1.4	2.8
⑤伊勢湾まめ板漁業当歳魚漁獲量	32.8	39.5	27.9	22.2	21.5	14.4	20.4	26.1	15.0	12.1	12.8	16.5	13.6
⑥千葉県定置網0歳魚漁獲量	291.6	251.9	151.3	124.8	87.7	405.2	94.8	140.7	81.9	211.3	68.4	101.4	63.8

補足表2-5. 2006～2017年の年齢別平均体重(g)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	06～16平均*
0歳	41.4	33.2	32.6	43.0	46.2	40.5	54.1	48.7	38.7	33.6	37.1	30.8	40.8
1歳	100.8	109.4	100.3	90.5	124.6	114.7	120.5	121.0	98.4	103.6	100.6	91.0	107.7
2歳	205.2	187.5	195.5	228.3	217.6	218.8	232.6	226.4	235.0	247.6	235.0	243.9	220.9
3+歳	398.1	443.7	355.1	402.9	400.0	388.1	393.6	408.4	376.2	420.8	447.0	417.2	403.1

*将来予測に用いた体重。

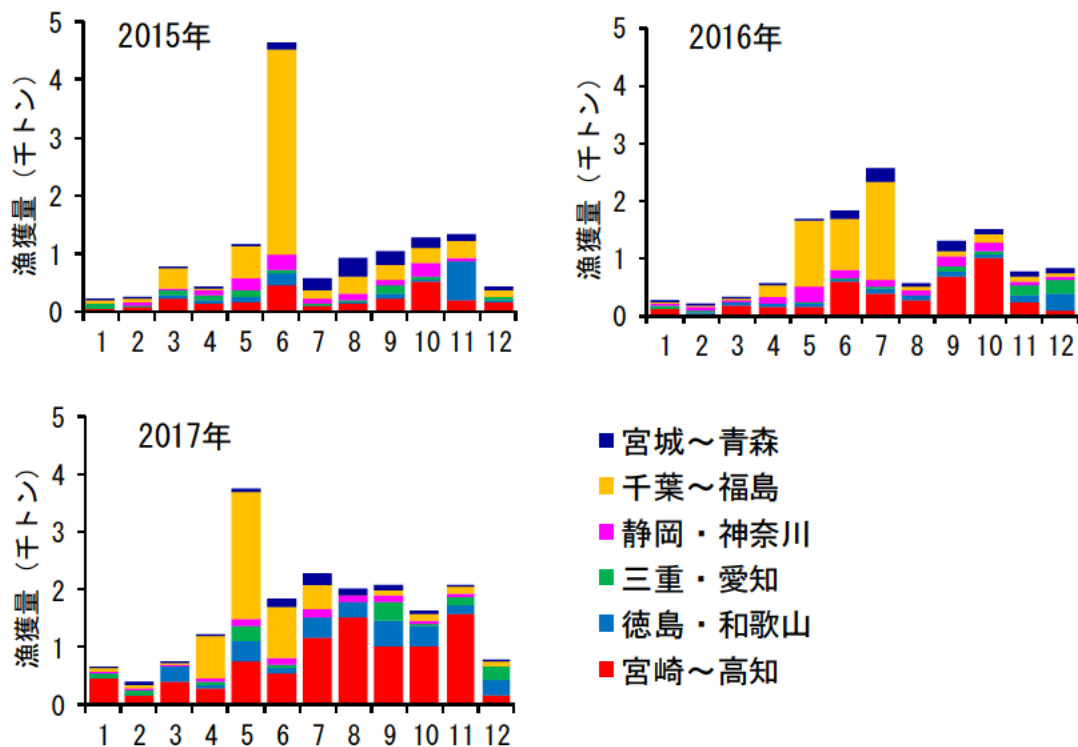
補足資料3 2017年のマアジ太平洋系群の漁況について

2017年は過去2年に比べてマアジの好漁が続き、昨年度評価の予測を上回る漁獲量となった。その要因の一つとして2017年級群の加入が良好であったことがあげられる。

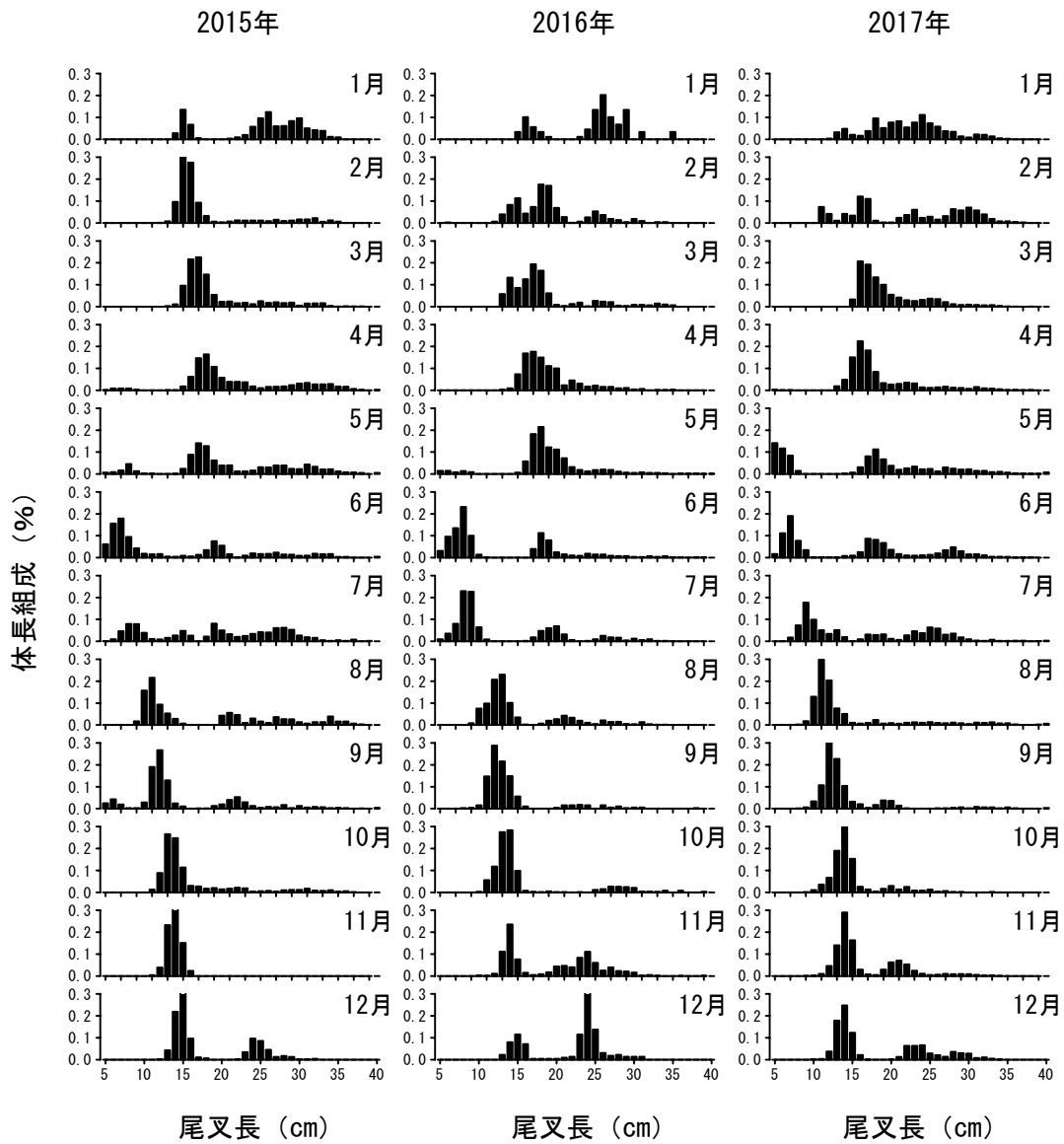
2017年は、宮崎県～高知県における中型まき網による漁獲量が昨年から大きく増加した。宮崎県から高知県の中型まき網による漁獲量は、2015～2016年は少なく千トン以上の漁獲がみられたのは2016年10月のみであった（補足図3-1）。これに対し2017年は7～11月にかけて千トン以上とまとまった漁が継続した（補足図3-2）。

漁獲量が増加した宮崎県～高知県の漁獲物の体長組成をみると（補足図3-2）、2017年は5月から当歳魚（2017年級群）が漁獲され始め、2017年11月まで継続して漁獲されたことがわかる。さらに2017年級群だけでなく、1歳魚以上とみられる大型の魚も過去2年よりも多く漁獲されており（補足図3-2）、全体として昨年度予測を上回る漁獲尾数となった。このことにより2017年の資源量は昨年度評価から上方修正され、中位水準となった。

この海域でマアジの漁獲量が増加した要因としては、2017年級群の加入量が予測よりも高い水準であったことに加え、2015～2016年に豊漁だったマイワシが低調となったため、相対的にマアジに漁獲努力が向いた可能性も考えられる。マアジ太平洋系群に対する漁獲努力量を把握するには、中型まき網の情報が不可欠であり、今後関係各県と協議しながら情報収集に努めることとしたい。



補足図3-1. 2015～2017年の月別・海域別漁獲量の推移



補足図3-2. 2015～2017年の宮崎県～高知県の漁獲物体長組成