

令和4年度

トラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群の資源評価



水産研究・教育機構 水産資源研究所

秋田県水産振興センター

山形県水産研究所

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

水産技術センター

鳥取県水産試験場鳥取県栽培漁業センター

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

宮崎県水産試験場

大分県農林水産研究指導センター水産研究部

愛媛県農林水産研究所水産研究センター

栽培資源研究所

広島県立総合技術研究所広島海洋センター

岡山県農林水産総合センター水産研究所

香川県水産試験場

徳島県立農林水産総合技術センター水産研究課

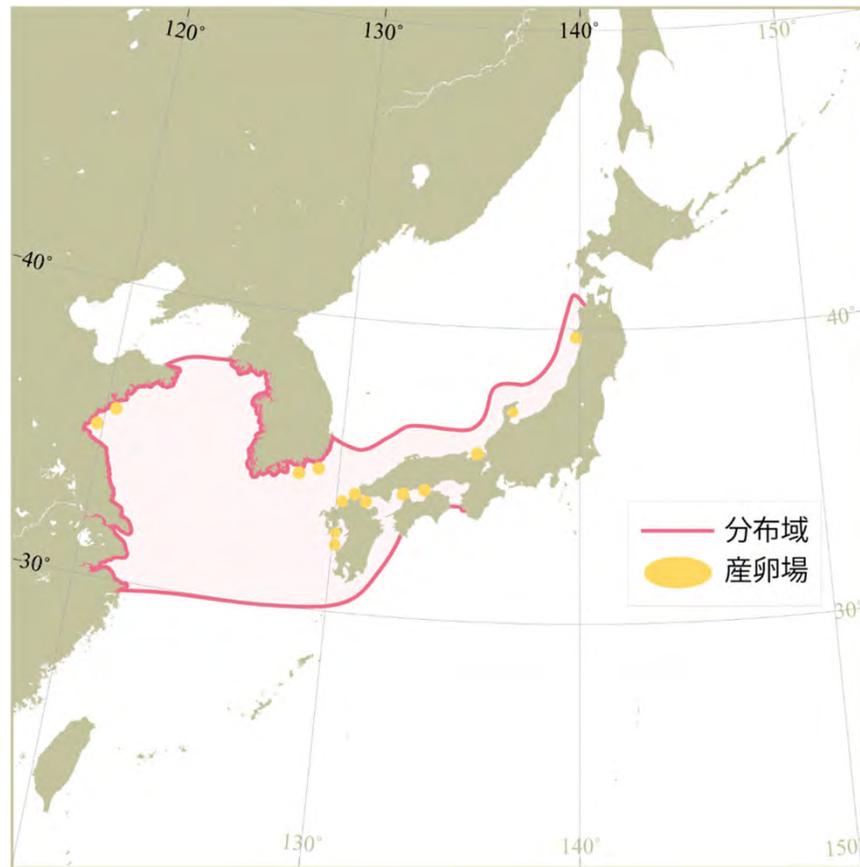
和歌山県水産試験場

全国豊かな海づくり推進協会

本日の説明項目

- 分布・生物学的特性に関する情報
- 漁業、漁獲量に関する情報
- コホート解析による資源量推定
- MSYと管理目標
- 漁獲シナリオと将来予測
- その他（事前にいただいた検討依頼に対する回答）

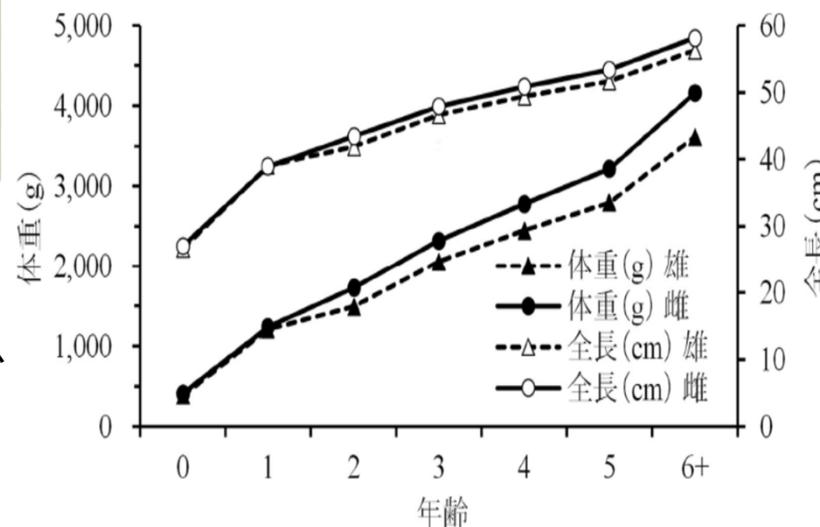
分布域と生物学的特性



秋田県から鹿児島県にかけての
日本海・東シナ海沿岸、豊後水道および
瀬戸内海、有明海などの内海、内湾域に生息
中国・韓国などの東シナ海沿岸域にも分布

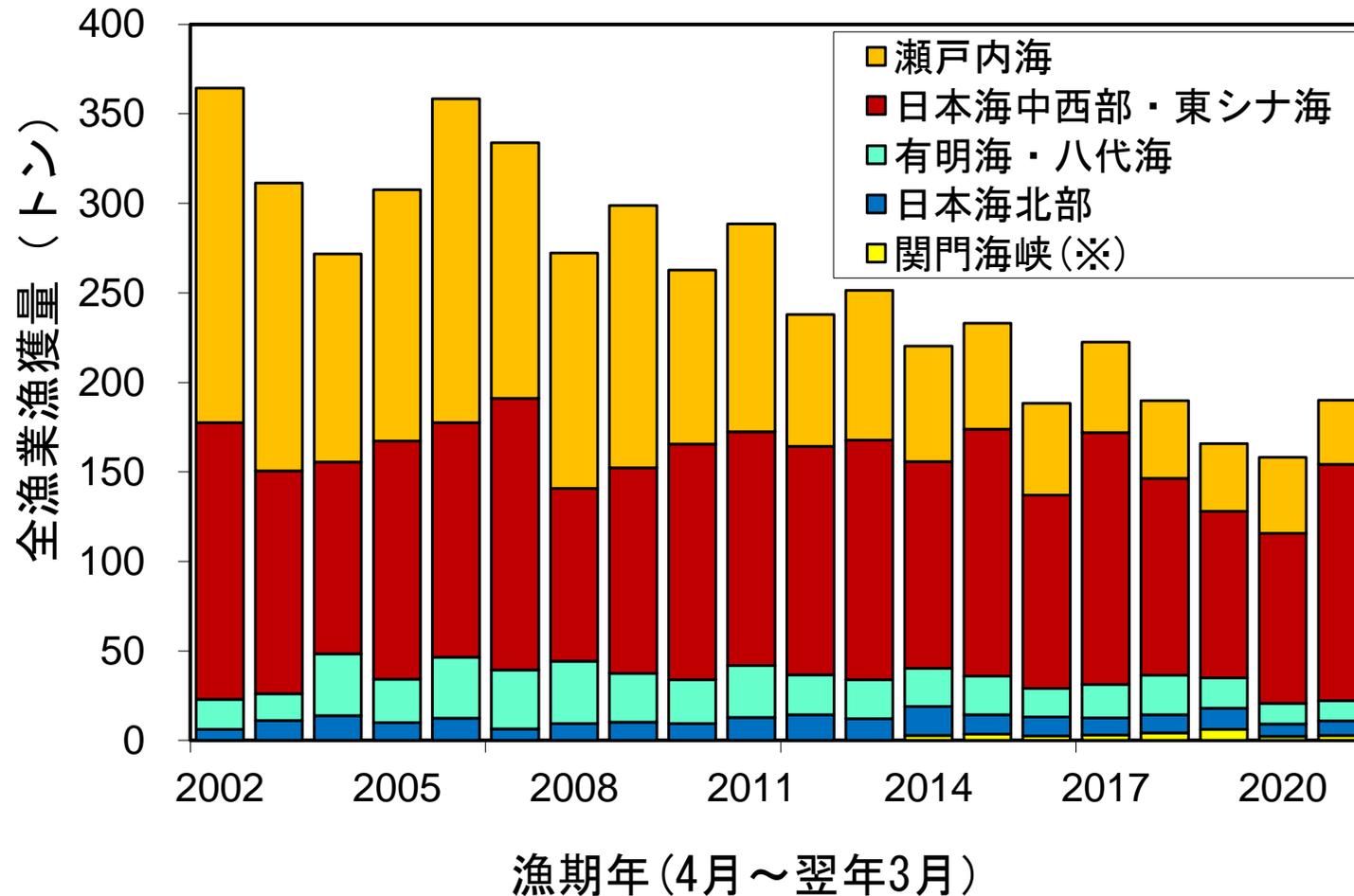
生物学的特性

- 寿命：10歳以上
- 成熟開始年齢：雄2歳、雌3歳
- 産卵場・産卵期：八郎潟周辺、七尾湾、若狭湾、福岡湾、有明海、八代海、関門海峡周辺、布刈瀬戸、備讃瀬戸など
3月下旬（九州南部）、4～5月（瀬戸内海）、4～6月（若狭湾、七尾湾）
- 食性：仔魚後期までは動物性プランクトン、稚魚は底生性小型甲殻類、未成魚・成魚は魚類、エビ・カニ類



2歳：
雄44.7 cm・1.8 kg
雌45.6 cm・1.9 kg
3歳：
雄48.9 cm・2.3 kg
雌50.3 cm・2.4 kg
(1月時点)

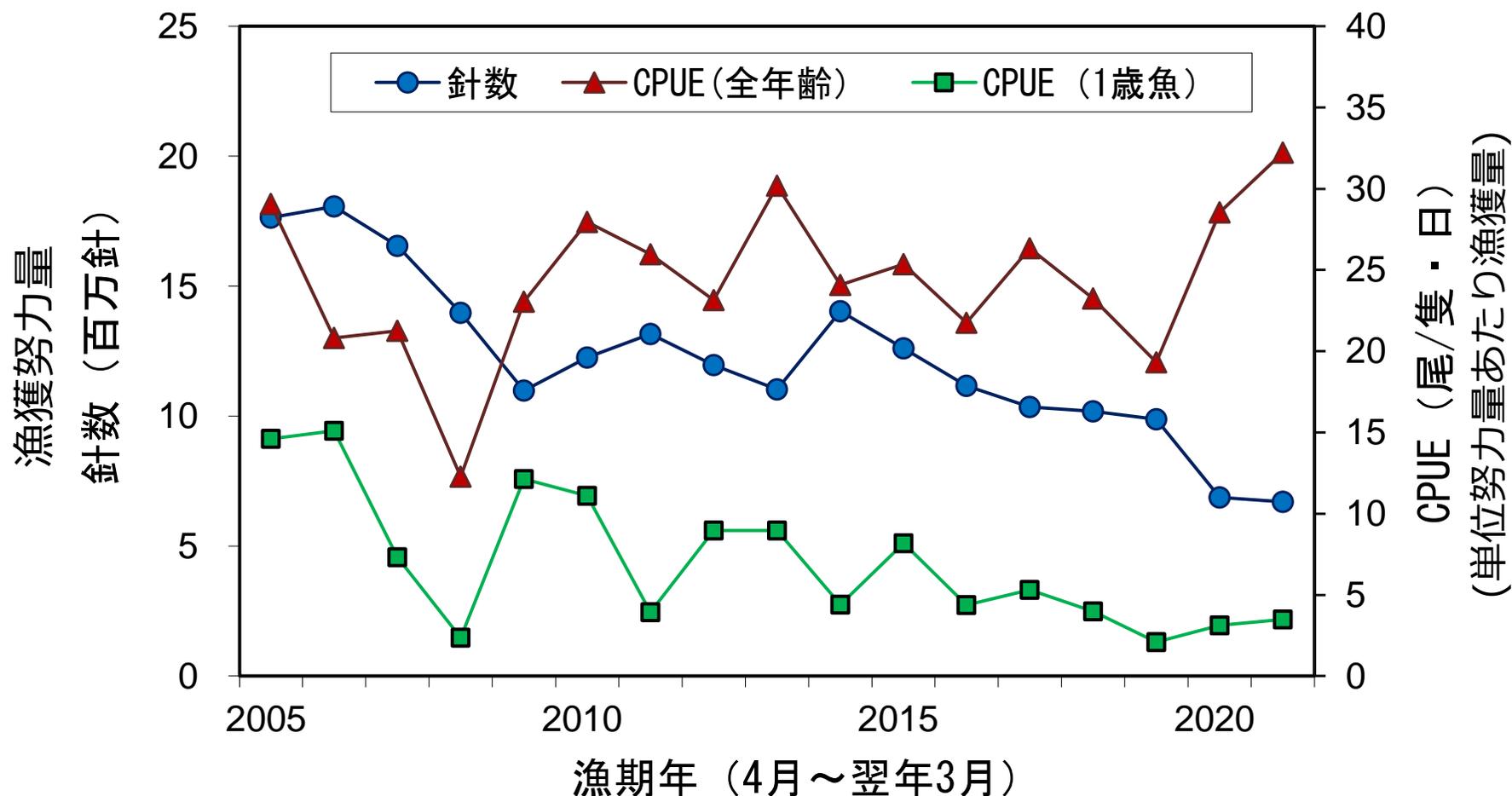
漁獲量



(※)
関門海峡は
4月～7月のみ、
2014年以降の
集計

漁業：産卵場海域では、成熟個体を3～6月に定置網、釣り、その他の網で、
0歳魚を7～1月に定置網、小型底曳網、釣り、はえ縄で漁獲
日本海、東シナ海、豊後水道、紀伊水道では、12～3月に0歳以上をはえ縄で漁獲

漁獲努力量・CPUE



主漁場である九州・山口北西海域におけるふぐはえ縄の漁獲努力量、CPUE

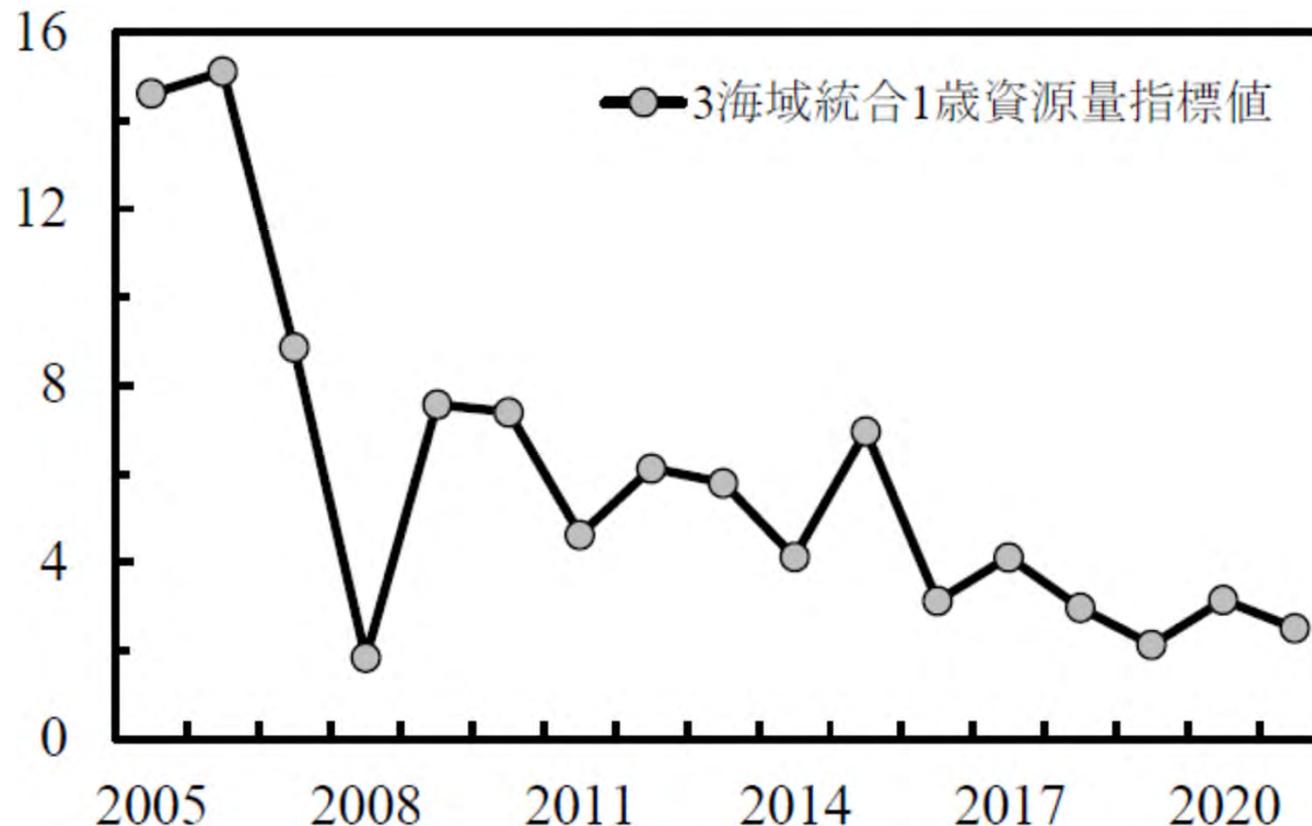
2021年漁期の漁獲努力量（針数）は671万針で過去最少、

CPUE（全年齢）は32尾/隻・日で過去最高

1歳魚CPUEは低下傾向にあり、2021年漁期は3.5尾/隻・日と低位

CPUE・資源量指標値

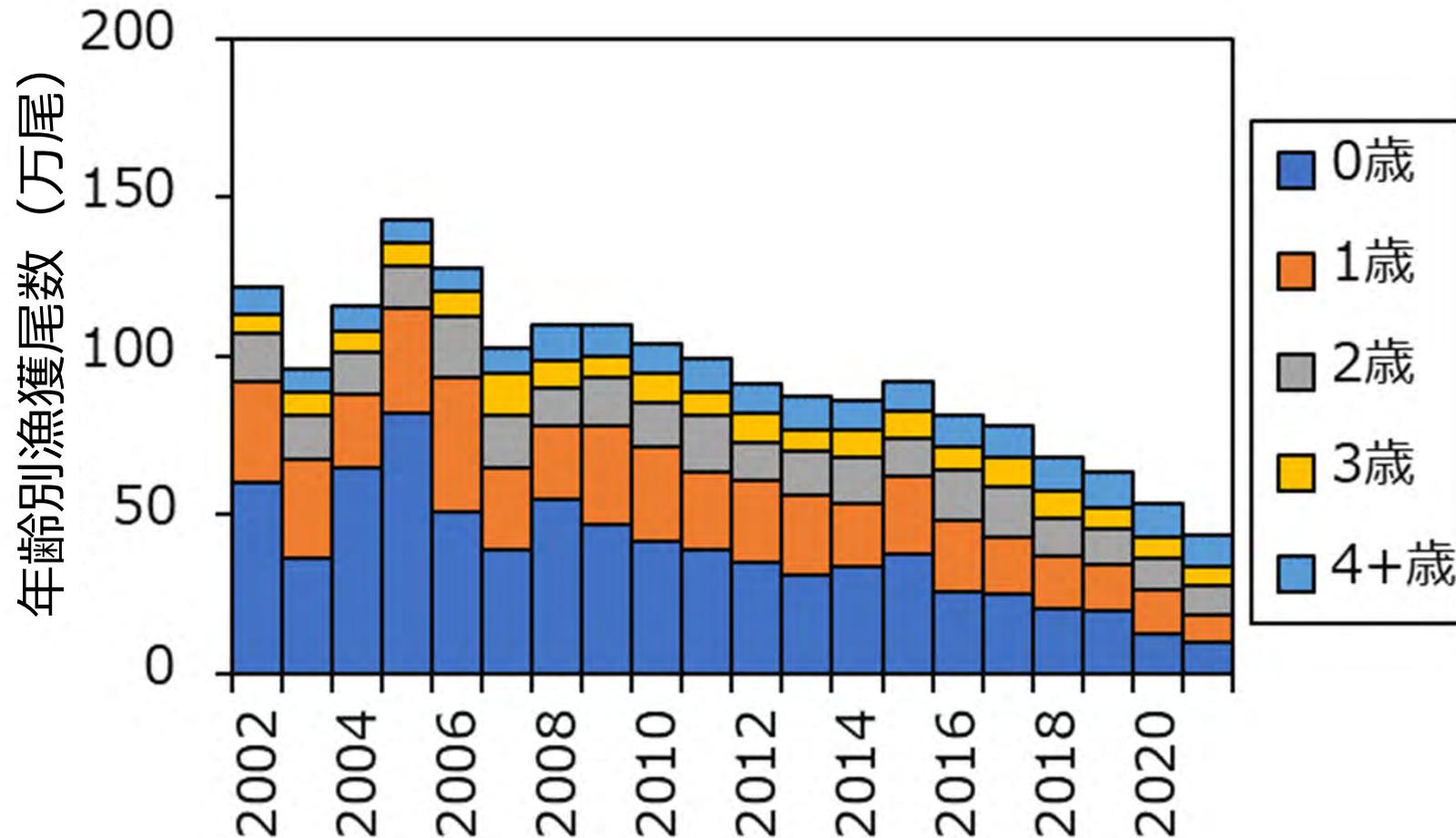
CPUE（単位努力量あたり漁獲量）：魚の獲れ具合—資源量の多い・少ないの指標



1歳魚の漁獲の90%を占める3海域—日本海中西部・東シナ海（はえ縄）、伊予灘以西・豊予海峡以北（はえ縄）、伊予灘以西・豊予海峡以南（釣り）における1歳魚加重CPUEを各海域の漁獲尾数で加重平均した値

コホート解析（資源量推定）で1歳魚資源量の指標値に使用

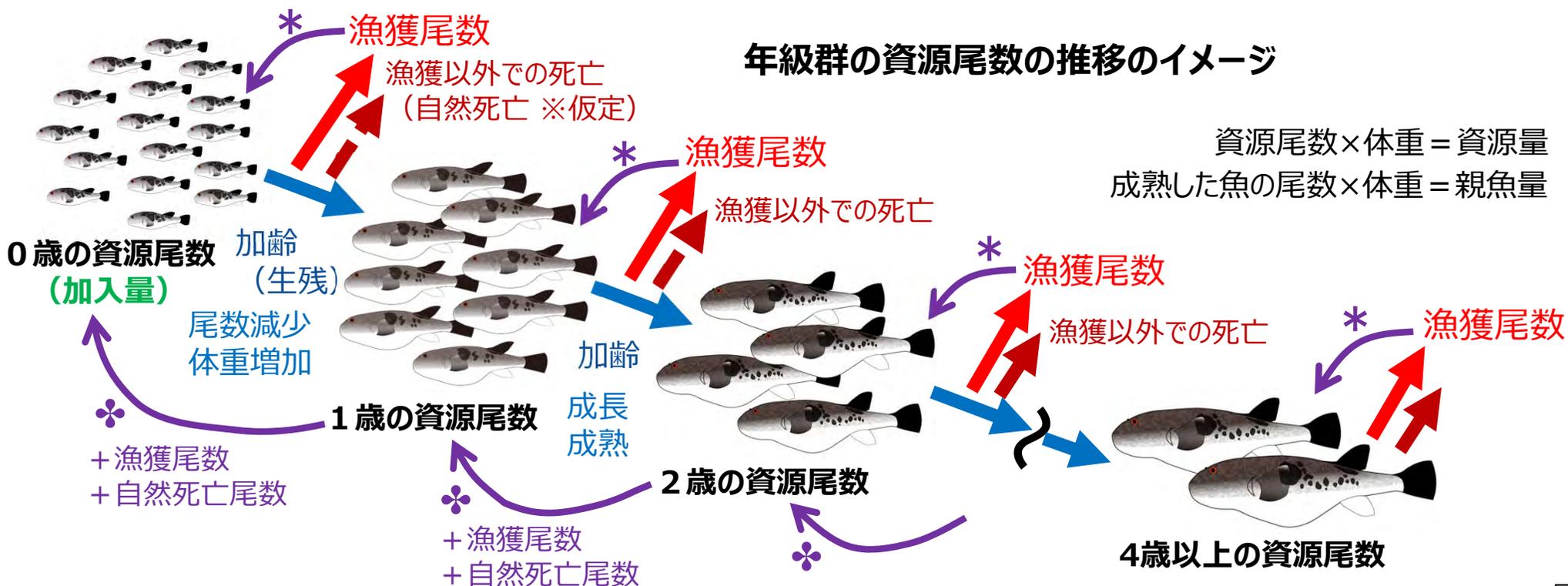
年齢別漁獲尾数



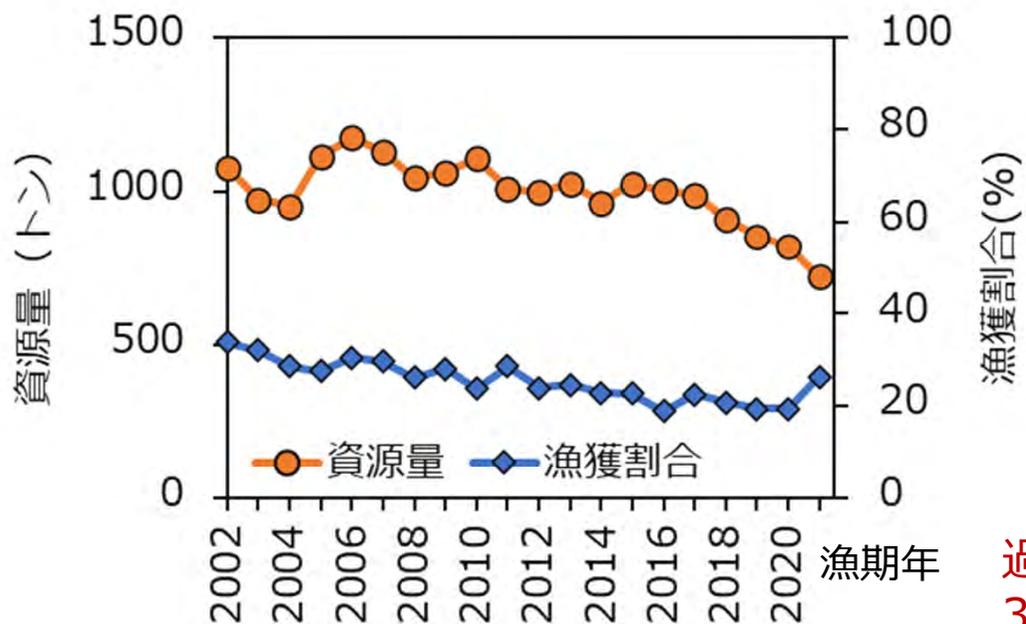
- 年齢別漁獲尾数の求め方： 各県の月別全長組成データを漁獲量で加重平均して集計
 ⇒ 全長階級別雌雄割合で雌雄別全長組成に分解、全長-体重関係式により重量化（漁獲量との比）
 ⇒ 雌雄ごとに混合正規分布を用いて各年齢に分解
 ⇒ 年齢別尾数に変換、漁獲量との比で年齢別漁獲尾数に引き伸ばし
 ※一部個体は年齢査定して全長-年齢関係を確認

資源量の推定（チューニングコホート解析）

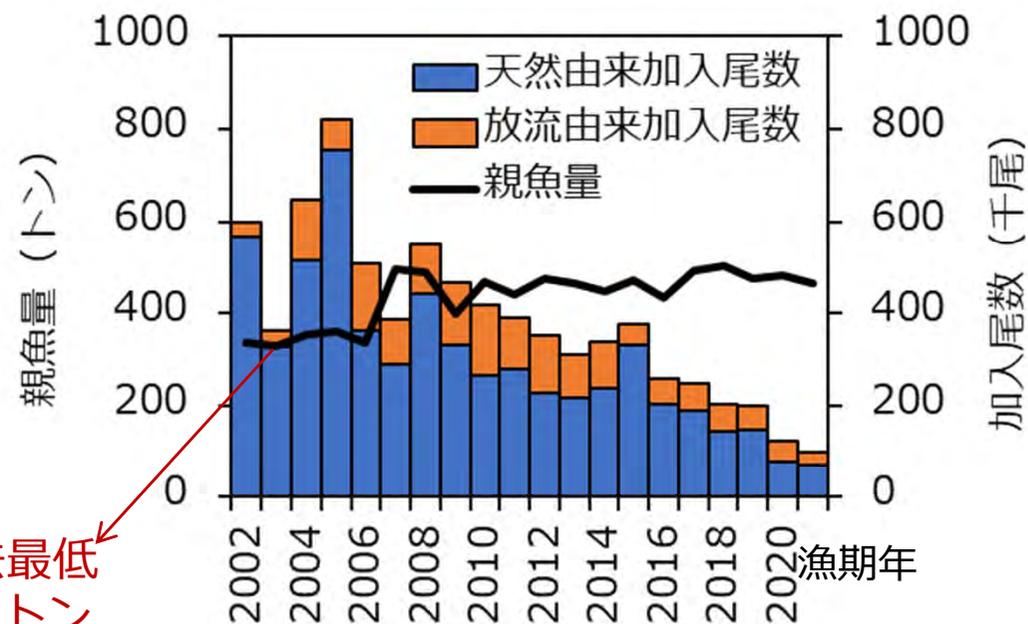
年級群（コホート）について、各年齢における漁獲尾数（年齢別漁獲尾数）のデータをもとに、漁獲以外での死亡（自然死亡）を仮定し、年級群の推移を数式で表して、漁獲尾数と割合から資源尾数を計算する*。その際、資源量の指標（3海域統合CPUE）と計算値が合うように、漁獲の割合を調整・推定（チューニング）して資源尾数を求める。また、ある年齢の資源尾数に前年の漁獲尾数・自然死亡尾数を足して一齡前の尾数を計算していき*、年齢を遡って資源尾数を求める。



資源量



過去最低
329トン



資源量と漁獲割合の推移

資源量は、2002年以降、2006年の1,174トンを最高に、1,000トン前後で緩やかに変動し、2017年以降は1,000トンを下回る減少傾向で、2021年は721トン

漁獲割合は、2002年以降、緩やかな低下傾向が続いていたが、2021年は26%に上昇

加入量と親魚量の推移

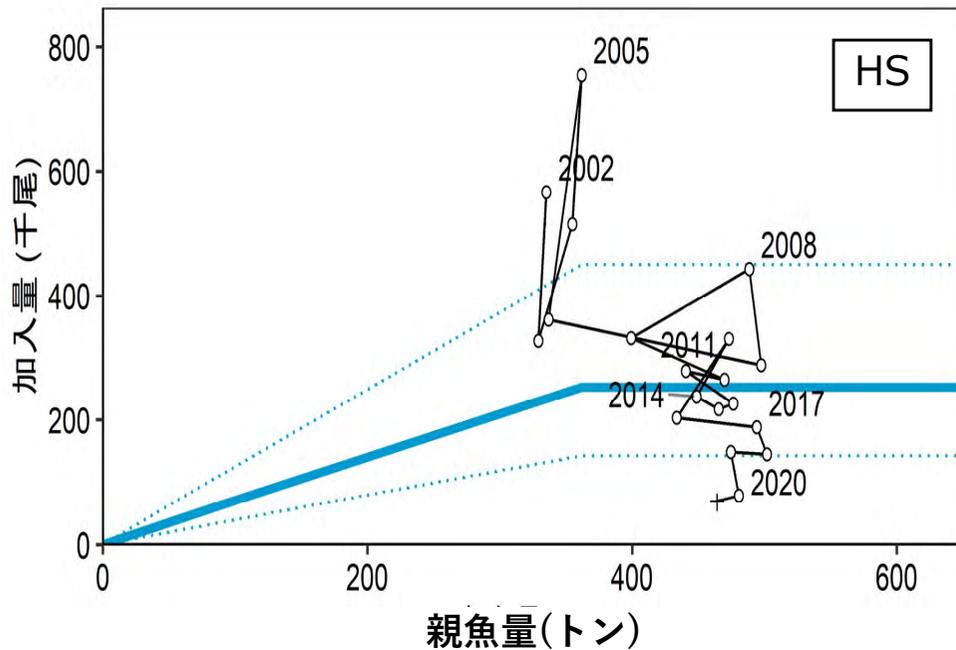
加入尾数（0歳魚資源尾数）は、2005年の82.1万尾をピークに減少傾向、2021年は9.8万尾

天然由来は2005年の75.5万尾をピークに減少、2021年は6.9万尾

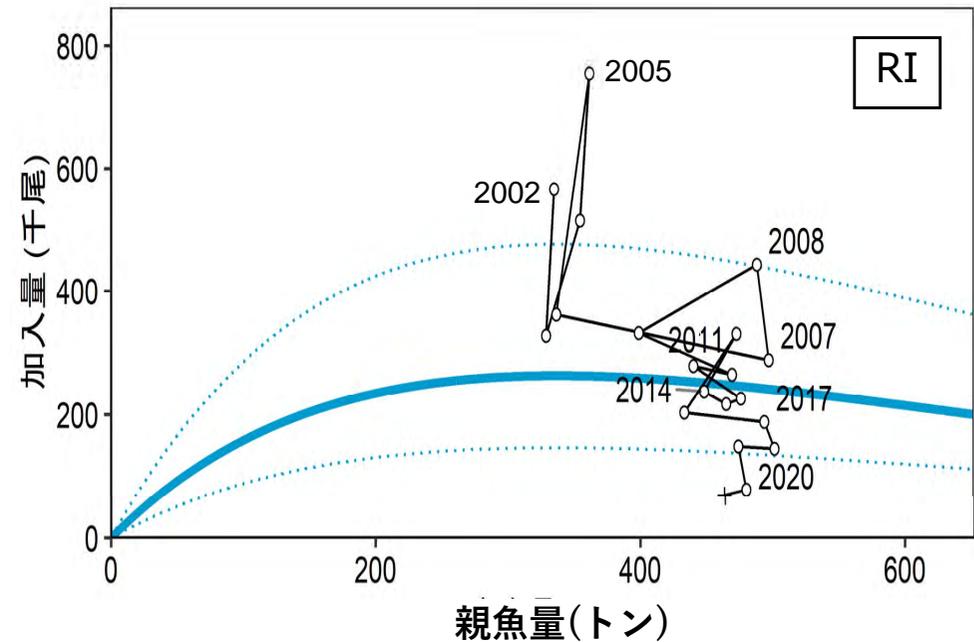
親魚量は、2006年まで400トン未満であったが、2007年に498トンまで増加し、その後は概ね400トン台で推移

過去最低は2003年の329トン、過去最高は2018年の502トン。2021年は464トン

親子関係



ホッパー・スティック (HS) 型再生産関係



リッカー (RI) 型再生産関係

2002～2006年漁期に過去最低親魚量付近で高い加入が認められるものの、他の漁期年では親魚量の変化が小さい。

親子関係への再生産関係（ホッパー・スティック (HS) 型、リッカー (RI) 型）の適用の妥当性について検討したが、いずれの場合でも将来予測で想定される幅広い親魚量の範囲に対して適切な加入を予測することは困難と判断された。

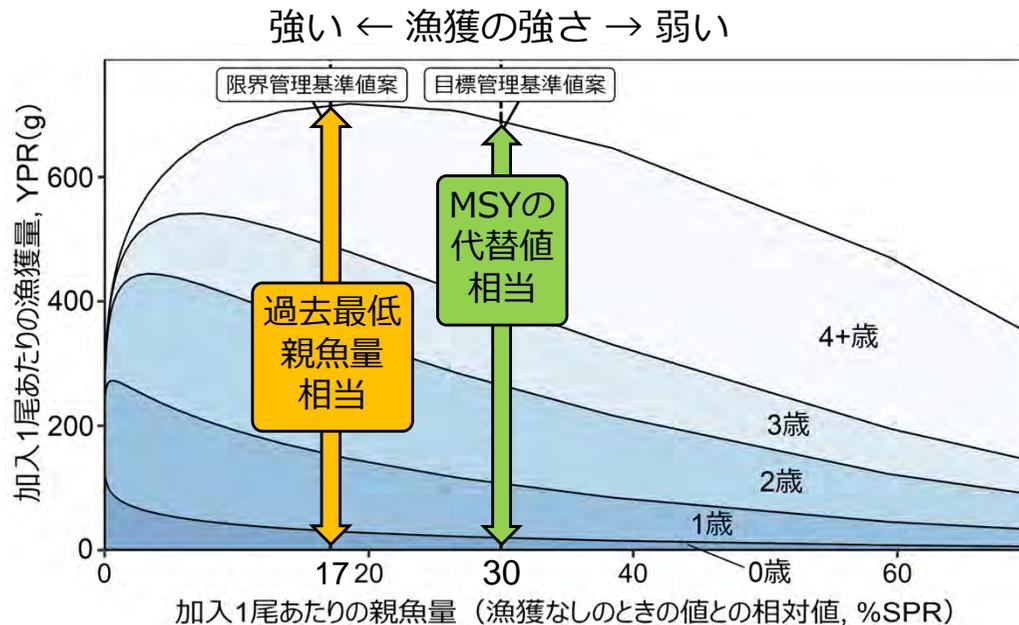
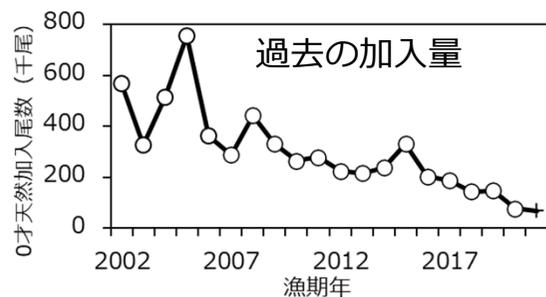
※ここで検討した再生産関係では、親魚量から加入動態を適切に推定できないと判断されたことからMSY等管理基準値候補の推定には用いないこととした。

MSYと管理基準値

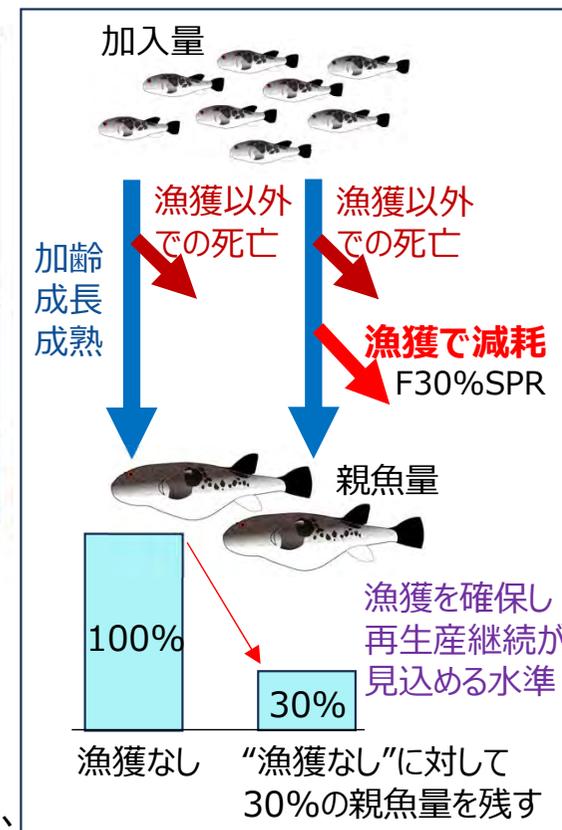
※得られている親魚量・加入量のデータについて、適切に説明できる再生産関係の仮定が困難であった。

再生産関係からMSY水準を推定できないことから、生物学的特性や経験的に適正と判断される管理基準値を適用した（1Bルール）。

将来予測は、過去の加入状況を考慮し、2002～2020年漁期と同水準の加入が将来的に起こると仮定して行った。

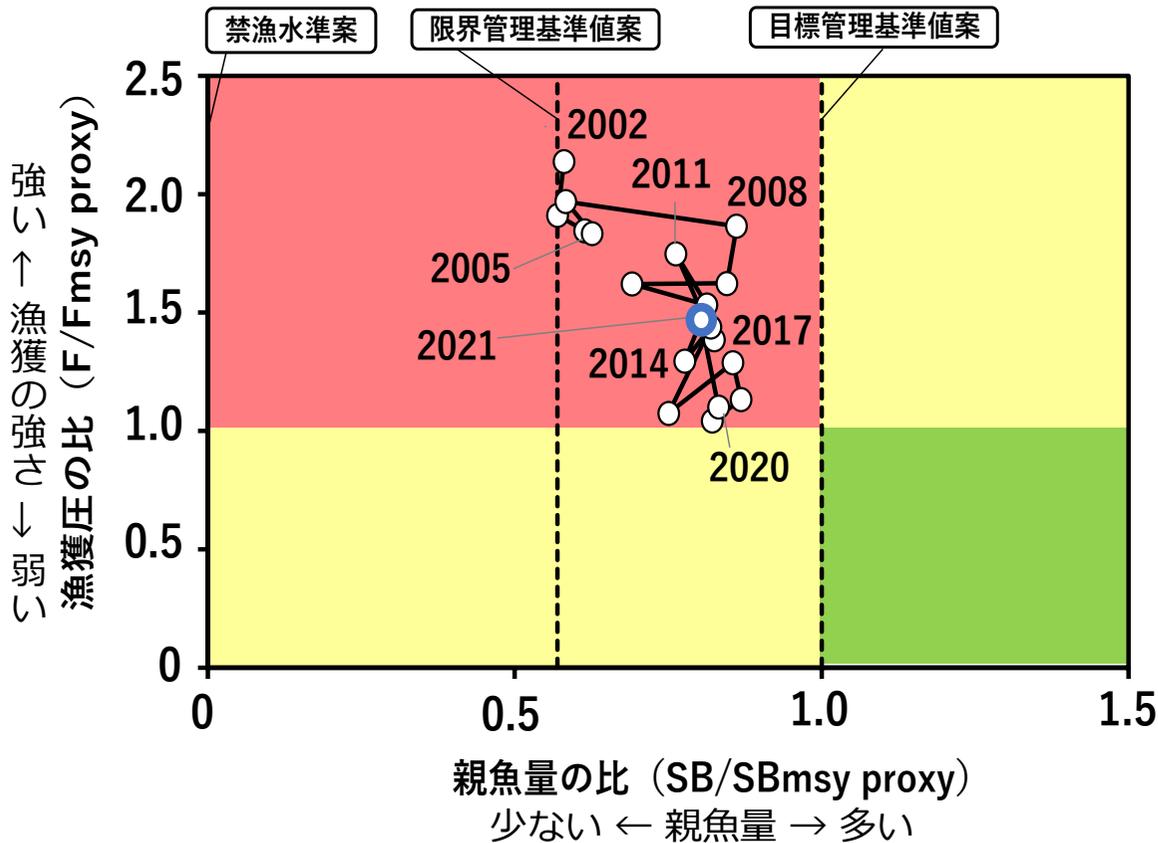


最大持続生産量（MSY）を実現する漁獲圧（ F_{msy} ）の代替値として $F_{30\%SPR}$ を提案。
 $F_{30\%SPR}$ で漁獲を続けて将来見込まれる親魚量（ SB_{msy} proxy（代替値））577トン为目标管理基準値、過去最低親魚量 329トンを限界管理基準値、禁漁水準として0トン进行提案。



目標管理基準値案	限界管理基準値案	禁漁水準案	2021年漁期の親魚量	MSY	2021年漁期の漁獲量
577トン	329トン	0トン	464トン	191トン	190トン

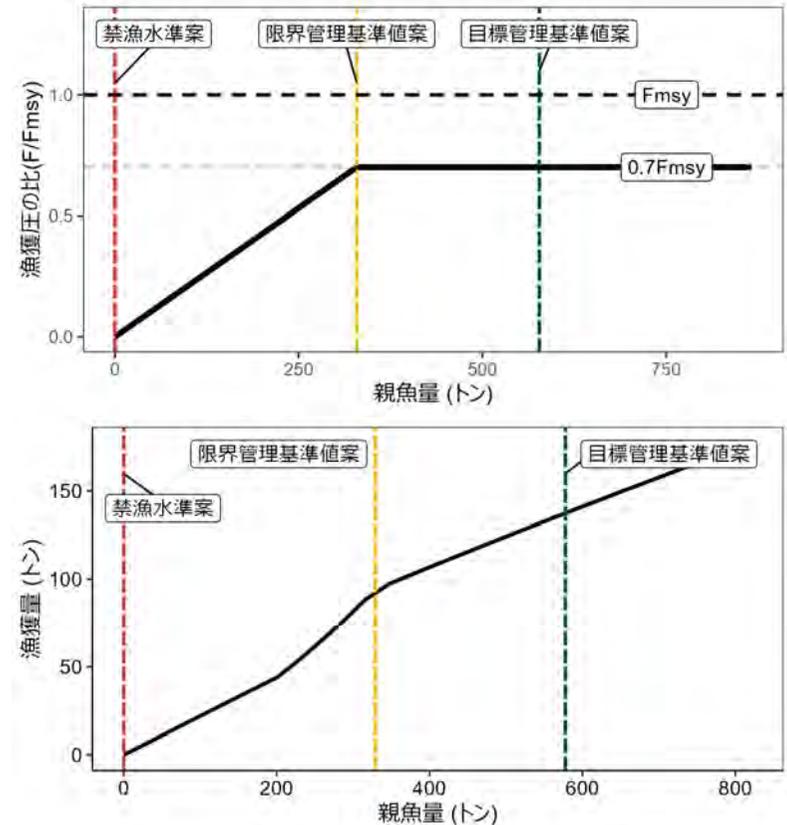
親魚量と漁獲圧



神戸プロット (神戸チャート)

漁獲圧 (F) は2002年漁期以降低下傾向にあり、2021年漁期には上昇したものの、すべての漁期年でFmsyを上回っている。

親魚量 (SB) はすべての漁期年で目標管理基準値案を下回っている。



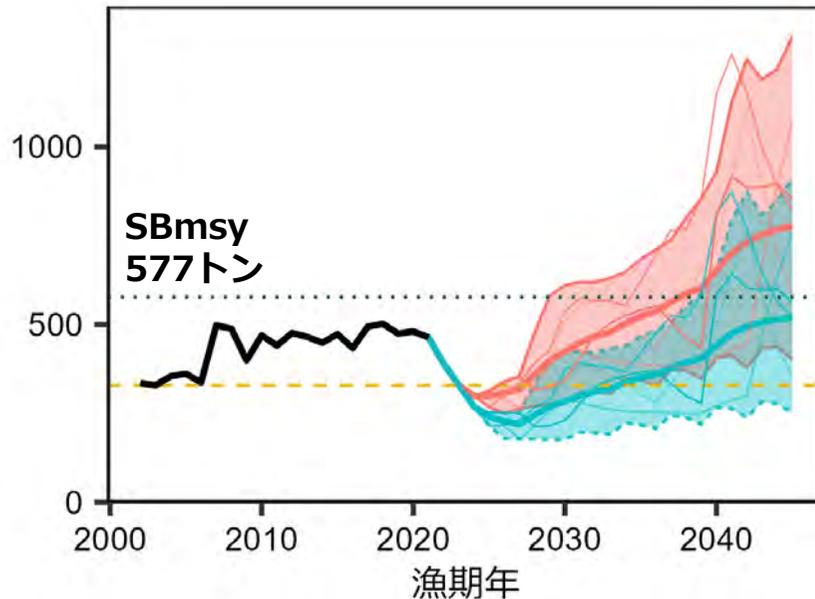
漁獲管理規則案

上図：漁獲の強さをFmsyの7割 (0.7Fmsy) とした場合の漁獲管理規則案 (太線)
親魚量水準が329トン (限界管理基準値案) を下回った場合は親魚量に応じて漁獲圧を下げっていく。
漁獲圧を下げることで早期の回復を目指す設計となっている。

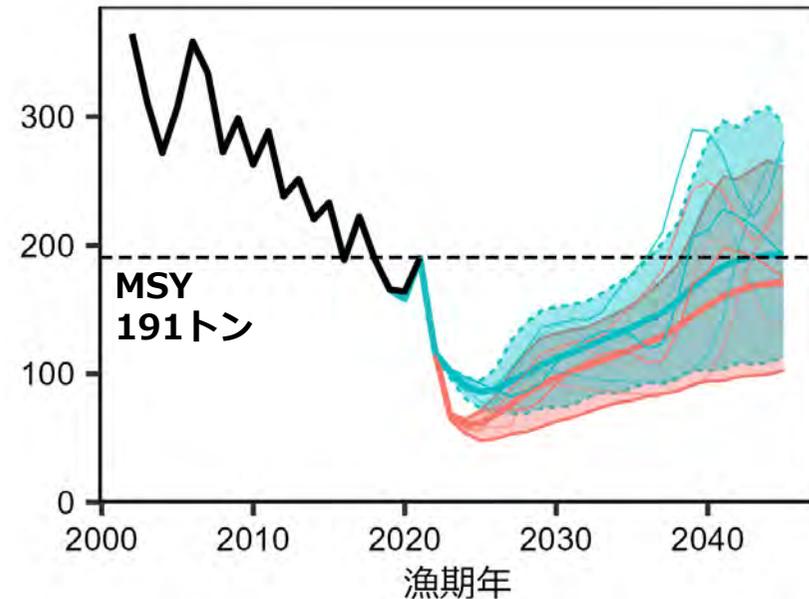
下図：親魚量水準に応じて見込まれる漁獲量

漁獲シナリオと将来予測①

将来の親魚量 (トン)



将来の漁獲量 (トン)



漁獲管理規則案の下で漁獲を続けた場合の親魚量と漁獲量の将来予測 (現状の漁獲圧は参考)

$\beta=0.7$ ($0.7F_{msy}$)、将来の加入を2002~2020年漁期の天然由来加入のみとしたときの、低加入シナリオ (近年の低加入が3年間継続した後、徐々に加入が好転する仮定) のもとでの将来予測結果を示す。

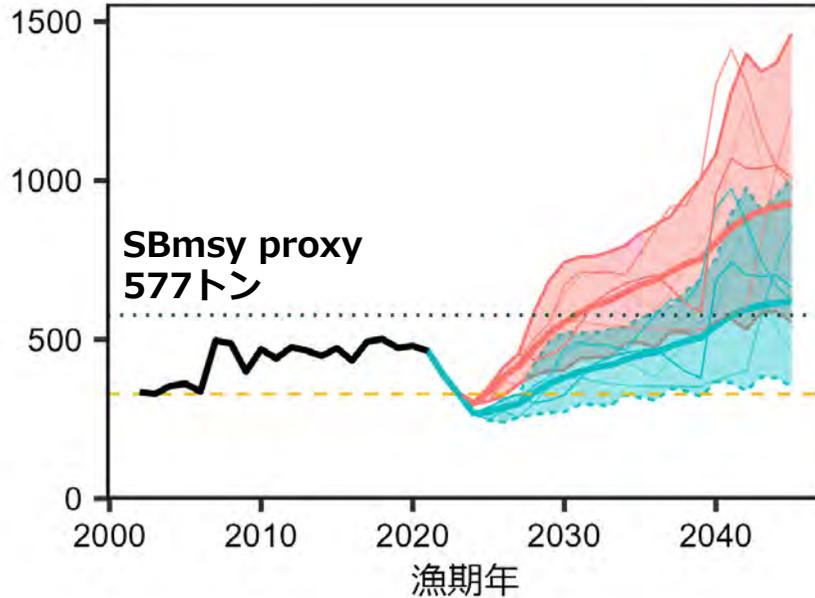
$0.7F_{msy}$ での漁獲を継続した場合、平均親魚量は2038年漁期に目標管理基準案を上回り、以後も増加傾向が続く。また平均漁獲量も増加傾向が続くが、 $\beta=0.7$ ではMSYをやや下回る水準で推移する。

- 漁獲管理規則案で漁獲した場合の将来予測 ($F_{msy}(F_{30\%SPR})$ の7割 ($\beta=0.7$) の場合)
- 現状の漁獲圧で漁獲した場合の将来予測
- MSY ※ F_{msy} 代替値 ($F_{30\%SPR}$)
で見込まれる漁獲量
- 目標管理基準値案 SBmsy proxy
- 限界管理基準値案 過去最低値
- 禁漁水準案

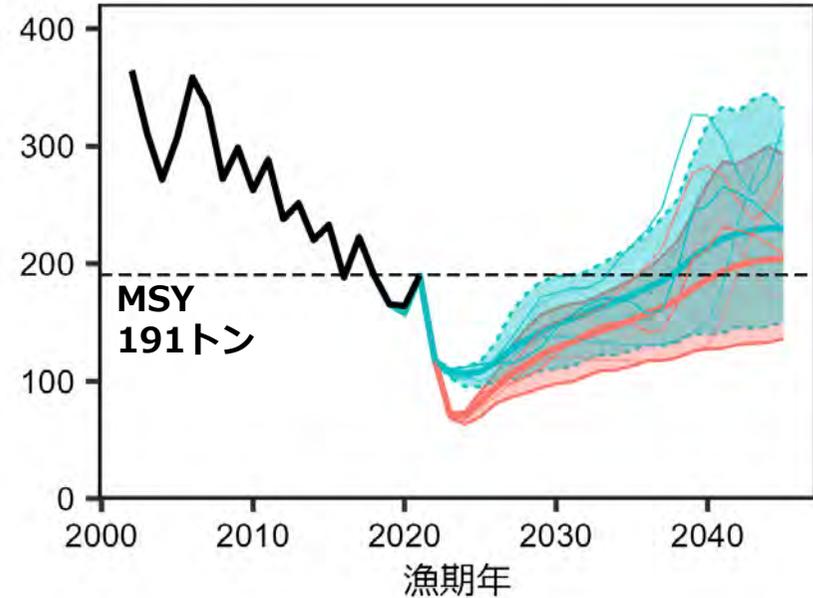
実線は予測結果の平均値を、網掛けは予測結果 (1万回のシミュレーションを試行) の90%が含まれる範囲を示す。

漁獲シナリオと将来予測②

将来の親魚量 (トン)



将来の漁獲量 (トン)



種苗放流を想定した加入の仮定で、漁獲管理規則案の下での親魚量と漁獲量の将来予測 (現状の漁獲圧は参考)

$\beta=0.7$ 、将来の加入を2002~2020年漁期の天然由来の加入に加え人工種苗由来の加入を想定したときの、低加入シナリオ (近年の低加入が3年間継続した後、徐々に加入が好転する仮定) のもとでの将来予測結果を示す。人工種苗由来の加入尾数は2016~2020年漁期の放流実績の平均値 (171.3万尾放流、添加効率0.031*) とした。

0.7Fmsyでの漁獲を継続した場合、平均親魚量は2032年漁期に目標管理基準案を上回り、以後も増加傾向が続く。また平均漁獲量は2041年漁期以降、MSY水準を超えて推移する。

*添加効率は放流個体が資源に加入する比率

- 漁獲管理規則案で漁獲した場合の将来予測 (Fmsy (F30%SPR)の7割 ($\beta=0.7$) の場合)
- 現状の漁獲圧で漁獲した場合の将来予測
- 実線は予測結果の平均値を、網掛けは予測結果 (1万回のシミュレーションを試行) の90%が含まれる範囲を示す。
- MSY ※Fmsy代替値で見込まれる漁獲量
- 目標管理基準案 SBmsy proxy
- 限界管理基準値案 過去最低値
- 禁漁水準案

将来の親魚量と漁獲量①

将来の平均親魚量（トン）

2033年漁期に目標管理基準値案（577トン）を上回る確率

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	464	390	330	277	264	267	271	308	337	349	364	371	373	0%
0.9	464	390	330	284	275	279	285	323	354	370	388	398	403	2%
0.8	464	390	330	292	286	294	300	340	375	395	416	430	438	5%
0.7	464	390	330	299	298	309	318	361	401	425	450	468	479	16%
0.5	464	390	330	315	325	347	365	418	470	505	539	566	584	59%
現状の漁獲圧	464	390	330	269	241	228	220	246	271	285	301	313	319	0%

将来の平均漁獲量（トン）

2023～2033年漁期累積漁獲量

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	190	117	93	73	70	75	84	100	107	111	118	121	123	1,075
0.9	190	117	85	70	68	74	83	96	103	107	114	117	120	1,035
0.8	190	117	76	66	65	72	80	91	98	102	108	112	116	987
0.7	190	117	68	61	62	68	76	85	92	97	102	106	110	927
0.5	190	117	49	49	51	57	64	70	77	82	86	90	94	769
現状の漁獲圧	190	117	102	91	86	88	95	101	107	113	116	121	126	1,145

β を0.7～1.0の範囲で変更した場合（ $\beta \times F_{msy}$ ）と現状の漁獲圧（2018～2020年漁期の平均： $\beta = 1.10$ に相当）の場合の平均親魚量と平均漁獲量の推移を示す。2022年漁期の漁獲量は、予測される資源量と現状の漁獲圧により仮定し、2023年漁期から漁獲管理規則案に基づく漁獲を開始する。 $\beta = 0.7$ とした場合、2023年漁期の平均漁獲量は68トン、2033年漁期に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は16%と予測される。また、 $\beta = 0.5$ 以下であれば、2033年漁期の親魚量は50%以上の確率で目標管理基準値案を上回る。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

将来の親魚量と漁獲量②

種苗放流を継続した場合の将来の平均親魚量 (トン)

2033年漁期に目標管理基準値案 (577トン) を上回る確率

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	464	390	330	277	298	328	343	380	411	428	446	458	466	6%
0.9	464	390	330	284	310	344	363	406	443	464	486	502	511	24%
0.8	464	390	330	292	323	363	388	437	480	507	533	551	563	53%
0.7	464	390	330	299	336	384	416	473	523	556	586	608	623	67%
0.5	464	390	330	315	366	433	483	558	626	672	713	745	767	91%
現状の漁獲圧	464	390	330	269	273	289	298	333	364	382	400	412	419	1%

種苗放流を継続した場合の将来の平均漁獲量 (トン)

2023~2033年漁期累積漁獲量

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	190	118	99	85	98	113	126	134	141	147	151	156	160	1,410
0.9	190	118	90	81	95	109	120	128	136	142	146	151	156	1,354
0.8	190	118	81	76	89	102	113	122	130	136	141	145	150	1,286
0.7	190	118	72	70	83	95	106	114	122	129	133	138	143	1,204
0.5	190	118	52	56	66	76	86	94	102	108	113	117	122	993
現状の漁獲圧	190	118	108	106	108	116	127	135	143	149	153	158	163	1,467

β を0.7~1.0の範囲で変更した場合 ($\beta \times F_{msy}$) と現状の漁獲圧 (2018~2020年漁期の平均: $\beta = 1.10$ に相当) の場合に人工種苗由来の加入を想定した場合の平均親魚量と平均漁獲量の推移を示す。2022年漁期の漁獲量は、予測される資源量と現状の漁獲圧により仮定し、2023年漁期から漁獲管理規則案に基づく漁獲を開始する。 $\beta = 0.7$ とした場合、2023年漁期の平均漁獲量は72トン、2033年漁期に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は67%と予測される。また、 $\beta = 0.8$ 以下であれば、2033年漁期の親魚量は50%以上の確率で目標管理基準値案を上回る。人工種苗由来の加入尾数は2016~2020年漁期の放流実績の平均値 (171.3万尾放流、添加効率0.031) の積 (5.3万尾) とした。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

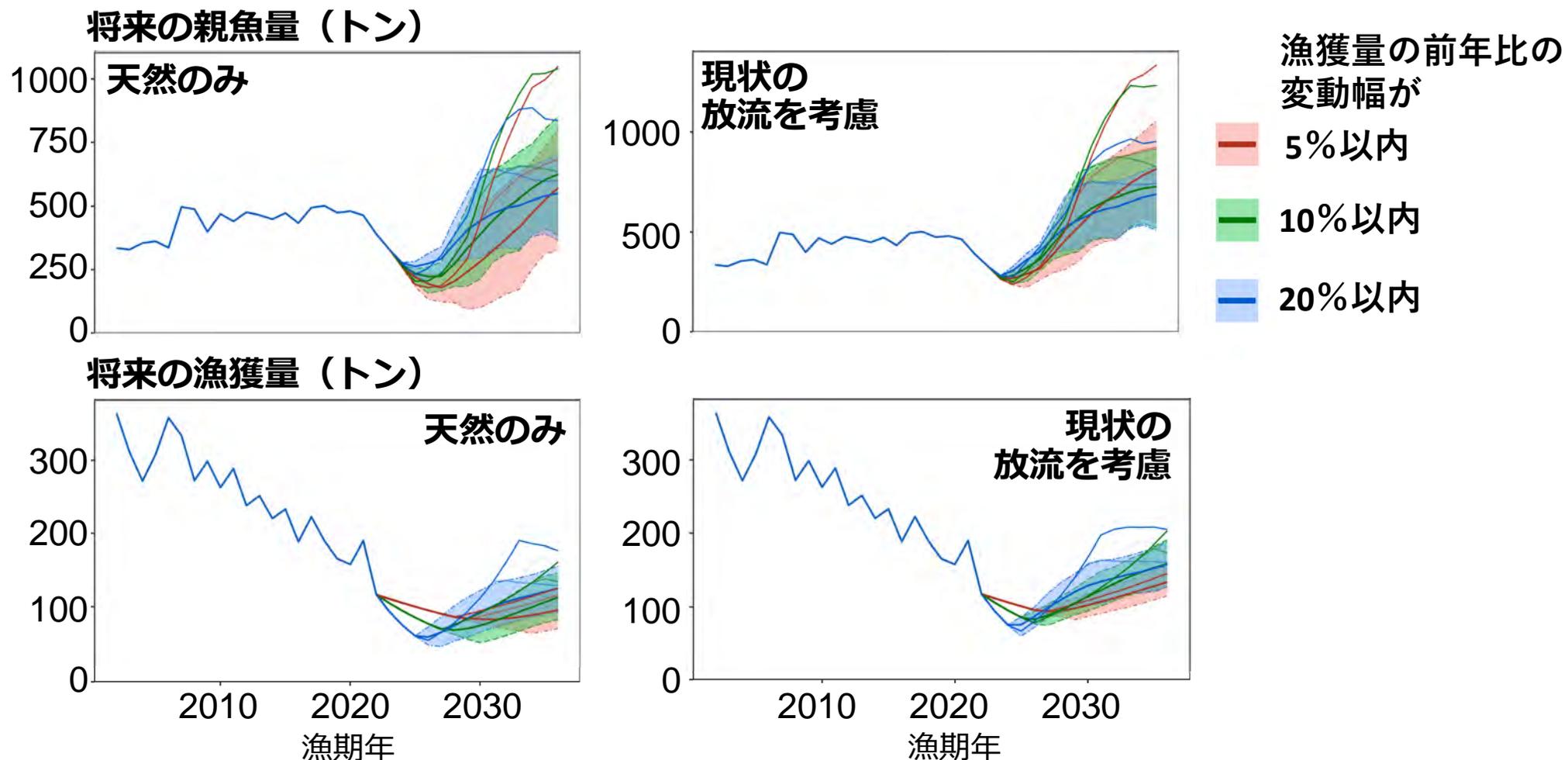
将来の親魚量と漁獲量③

将来の加入の想定ごとの将来予測結果					2033年漁期に目標管理基準値案（577トン）を上回る確率			
将来の加入の想定	β	現状の漁獲圧との比	予測平均親魚量（トン）		予測平均漁獲量（トン）			
			5年後	10年後	管理開始年	5年後	10年後	
			（2028年漁期）	（2033年漁期）	（2023年漁期）	（2028年漁期）	（2033年漁期）	
2002～2020年漁期の天然由来の加入水準における低加入シナリオ	1.0	0.91	308	373	93	100	123	0%
	0.9	0.82	323	403	85	96	120	2%
	0.8	0.72	340	438	76	91	116	5%
	0.7	0.63	361	479	68	85	110	16%
	0.5	0.45	418	584	49	70	94	59%
	現状の漁獲圧	1.00	246	319	102	101	126	0%
上記に種苗放流を加算（2016～2020年漁期平均、171.3万尾放流、添加効率0.031）	1.0	0.91	380	466	99	134	160	6%
	0.9	0.82	406	511	90	128	156	24%
	0.8	0.72	437	563	81	122	150	53%
	0.7	0.63	473	623	72	114	143	67%
	0.5	0.45	558	767	52	94	122	91%
	現状の漁獲圧	1.00	333	419	108	135	163	1%

漁獲管理規則案に基づく将来予測において、将来の加入の想定ごとの概要について β を0.7～1.0の範囲で変更した場合と現状の漁獲圧（2018～2020年漁期の平均： $\beta=1.10$ ）の場合の平均親魚量と平均漁獲量を示す。2022年漁期の漁獲量は、予測される資源量と現状の漁獲圧により仮定し、2023年漁期から漁獲管理規則案に基づく漁獲を開始する。 $\beta=0.7$ とした場合、2033年漁期に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、再生産関係による加入のみの場合は20%、放流を想定し人工種苗由来の加入尾数を2016～2020年漁期の放流実績の平均値（171.3万尾放流、添加効率0.031）の積（5.3万尾）と仮定した場合は50%と予測される。また、2033年漁期に親魚量が目標管理基準値案を50%以上の確率で上回る β は、天然由来による加入のみの場合0.5以下、放流を考慮した場合は0.8以下である。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

漁獲管理規則（上限下限ルール）での将来の親魚量と漁獲量



変動緩和措置を適用した漁獲管理規則（上限下限ルール）による将来予測結果（ $\beta=0.7$ の場合）

太線は平均値、網掛けはシミュレーション結果の90%が含まれる90%予測区間を示す。管理1年目（2023年漁期）の平均漁獲量はいずれの変動緩和措置でも基本的漁獲管理規則案より高いが、天然のみでは2029年漁期以降、現状の放流を考慮した場合には2027年漁期以降、すべての緩和措置で基本的漁獲管理案より低くなった。なお、漁獲量の変動幅を抑えた場合は、抑えない場合に比べ当面の親魚量は少なくなる。

漁獲管理規則（上限下限ルール）での将来の親魚量

MSYを目標とした各調整係数（ $\beta = 0.7 \sim 0.9$ ）における基本的漁獲管理規則案（基本ルール）に基づく管理において、漁獲量の前年漁期からの変動幅を制限する管理規則（上限下限ルール）を適用した結果を示す。

漁獲管理規則（上限下限ルール）を適用した場合の将来の平均親魚量（トン:現状の放流を継続）

2033年漁期までの10年間に1度でも限界管理基準値案を下回る確率

2033年漁期に親魚量が目標管理基準値案（577トン）を上回る確率

2033年漁期に親魚量が限界管理基準値案（329トン）を上回る確率

漁獲管理規則	β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	カテゴリ	2033年漁期までの10年間に1度でも限界管理基準値案を下回る確率	2033年漁期に親魚量が目標管理基準値案（577トン）を上回る確率	2033年漁期に親魚量が限界管理基準値案（329トン）を上回る確率
基本ルール	0.9	464	390	330	284	310	344	363	406	442	464	486	502	511	0	99%	24%	100%
	0.8	464	390	330	292	323	363	388	437	480	507	533	551	563	3	100%	53%	100%
	0.7	464	390	330	299	336	384	416	473	523	556	586	608	623	3	100%	67%	100%
上限下限ルール （±5%）	0.9	464	390	330	266	268	290	315	377	444	500	554	599	634	3	99%	65%	100%
	0.8	464	390	330	266	268	290	317	382	454	515	574	624	664	3	100%	70%	100%
	0.7	464	390	330	266	268	290	317	386	462	528	593	649	693	3	100%	74%	100%
上限下限ルール （±10%）	0.9	464	390	330	271	283	318	349	412	472	513	547	569	578	0	99%	45%	100%
	0.8	464	390	330	271	283	320	357	428	496	544	585	613	627	3	100%	64%	100%
	0.7	464	390	330	271	283	320	361	438	514	570	619	654	675	3	100%	73%	100%
上限下限ルール （±20%）	0.9	464	390	330	280	307	343	365	412	451	472	492	507	515	0	99%	25%	100%
	0.8	464	390	330	280	311	355	386	442	490	517	540	558	569	3	100%	55%	100%
	0.7	464	390	330	280	311	361	402	468	527	562	592	614	628	3	100%	69%	100%

カテゴリは、カテゴリ0（管理目標に合わない）、カテゴリ1（基本ルールよりもリスクが高いが、管理目標には適う）、カテゴリ2（3の条件は満たさないが、管理目標に適い、かつ、基本ルールよりもリスク以下）、カテゴリ3（目標達成確率が50%以上かつ、より保守的な $\beta=0.7$ のリスク以下）

漁獲管理規則（上限下限ルール）での将来の漁獲量

MSYを目標とした各調整係数（ $\beta = 0.7 \sim 0.9$ ）における基本的漁獲管理規則案（基本ルール）に基づく管理において、漁獲量の前年漁期からの変動幅を制限する管理規則（上限下限ルール）を適用した結果を示す。

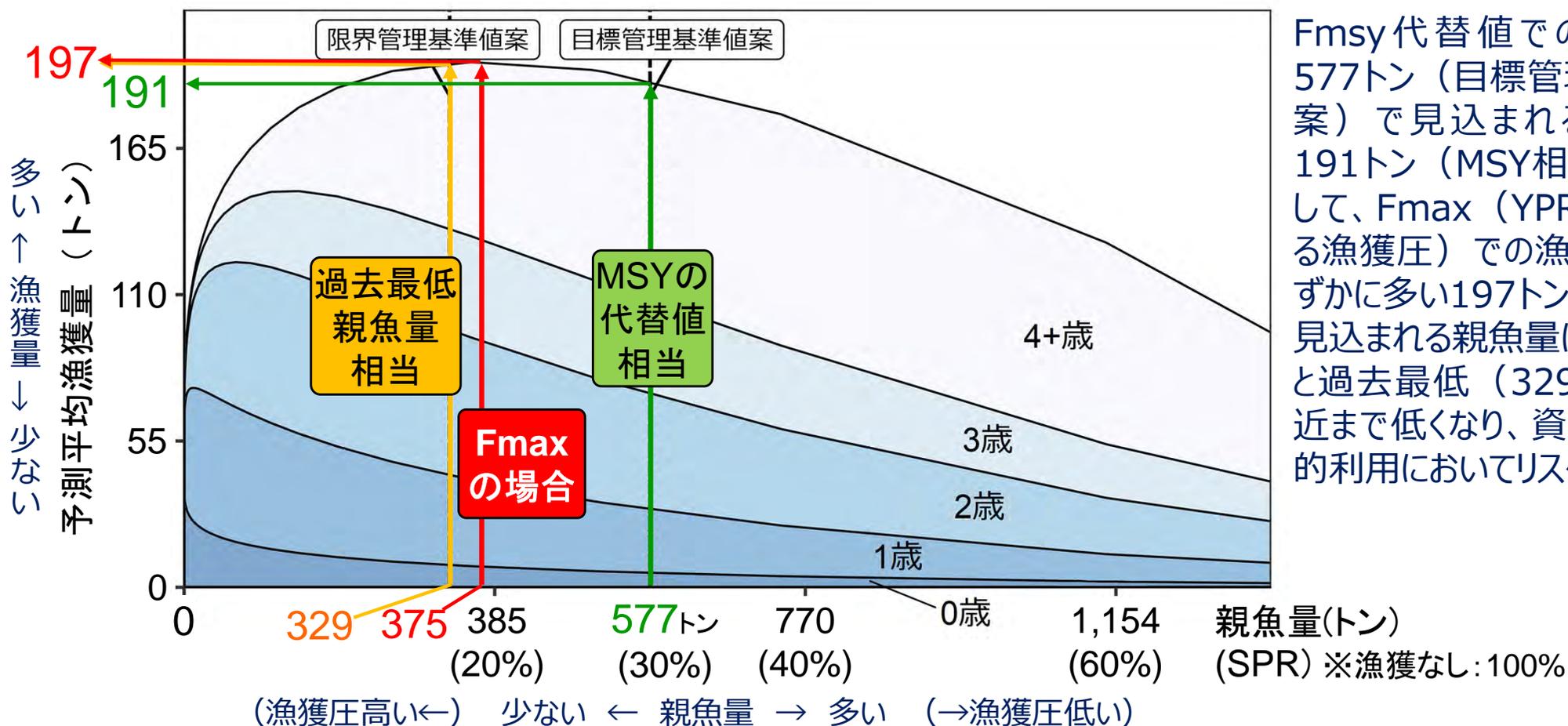
漁獲管理規則（上限下限ルール）を適用した場合の将来の平均漁獲量（トン:現状の放流を継続）

漁獲管理規則	β	2023～2033年漁期累積漁獲量													
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
基本ルール	0.9	190	118	90	81	95	109	120	128	136	142	146	151	156	1,354
	0.8	190	118	81	76	89	102	113	122	130	136	141	145	150	1,286
	0.7	190	118	72	70	83	95	106	114	122	129	133	138	143	1,204
上限下限ルール ($\pm 5\%$)	0.9	190	118	112	106	101	99	100	104	108	113	118	124	130	1,215
	0.8	190	118	112	106	101	97	97	99	103	108	113	118	124	1,179
	0.7	190	118	112	106	101	96	94	95	98	102	107	112	117	1,141
上限下限ルール ($\pm 10\%$)	0.9	190	118	106	96	89	94	102	111	120	130	139	149	157	1,293
	0.8	190	118	106	96	86	88	95	103	112	122	132	141	150	1,231
	0.7	190	118	106	96	86	83	89	96	105	114	123	132	140	1,169
上限下限ルール ($\pm 20\%$)	0.9	190	118	94	80	92	105	117	127	137	143	148	152	157	1,352
	0.8	190	118	94	75	83	97	109	119	130	137	142	147	151	1,285
	0.7	190	118	94	75	76	87	99	110	120	129	135	139	144	1,209

検討依頼に対する回答①

① 簡易版図7「漁獲圧 (%SPR) と加入1尾あたりの相対漁獲量 (YPR) の関係」について、縦軸と横軸の表記がトン数表記になっておらず、MSYとの関係を理解しにくい
ため、わかりやすい表記方法を検討していただきたい。

将来の平均加入を仮定した場合に見込まれる親魚量と漁獲量の関係として下図のように示す。



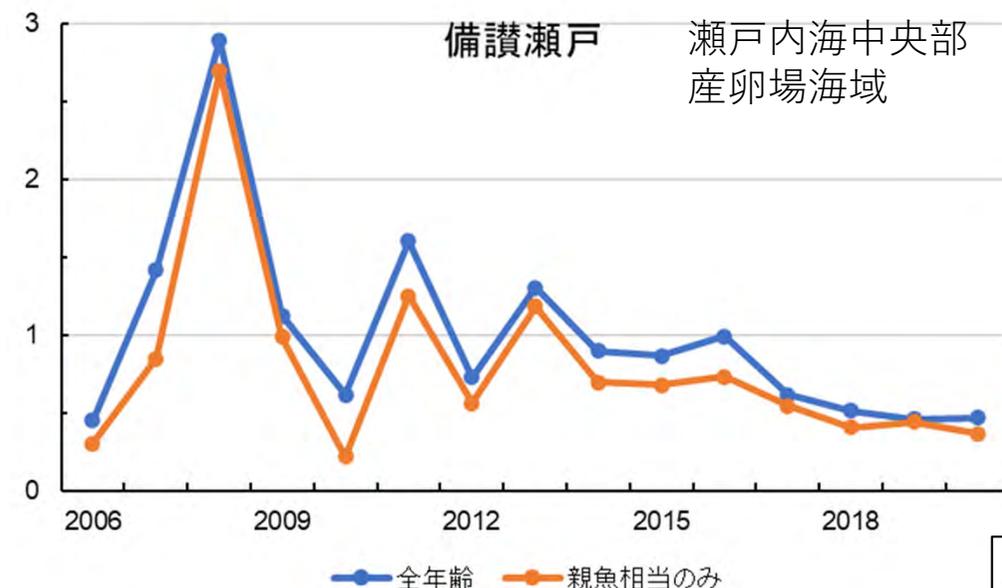
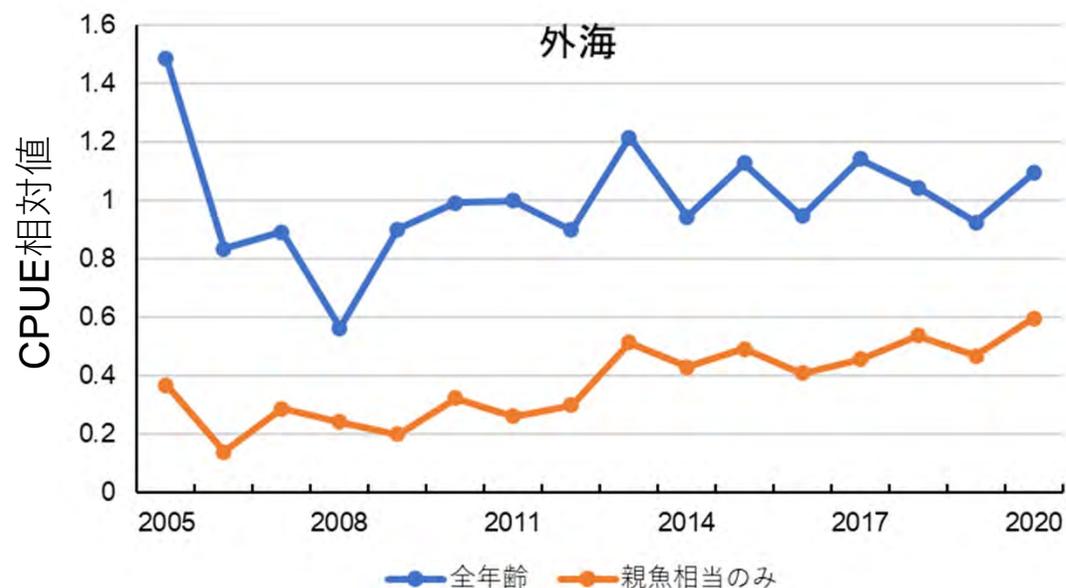
Fmsy代替値での親魚量577トン(目標管理基準値案)で見込まれる漁獲量191トン(MSY相当)に対して、Fmax(YPR最大となる漁獲圧)での漁獲量はわずかに多い197トンであるが、見込まれる親魚量は375トンと過去最低(329トン)付近まで低くなり、資源の持続的利用においてリスクが高い。

検討依頼に対する回答②-1

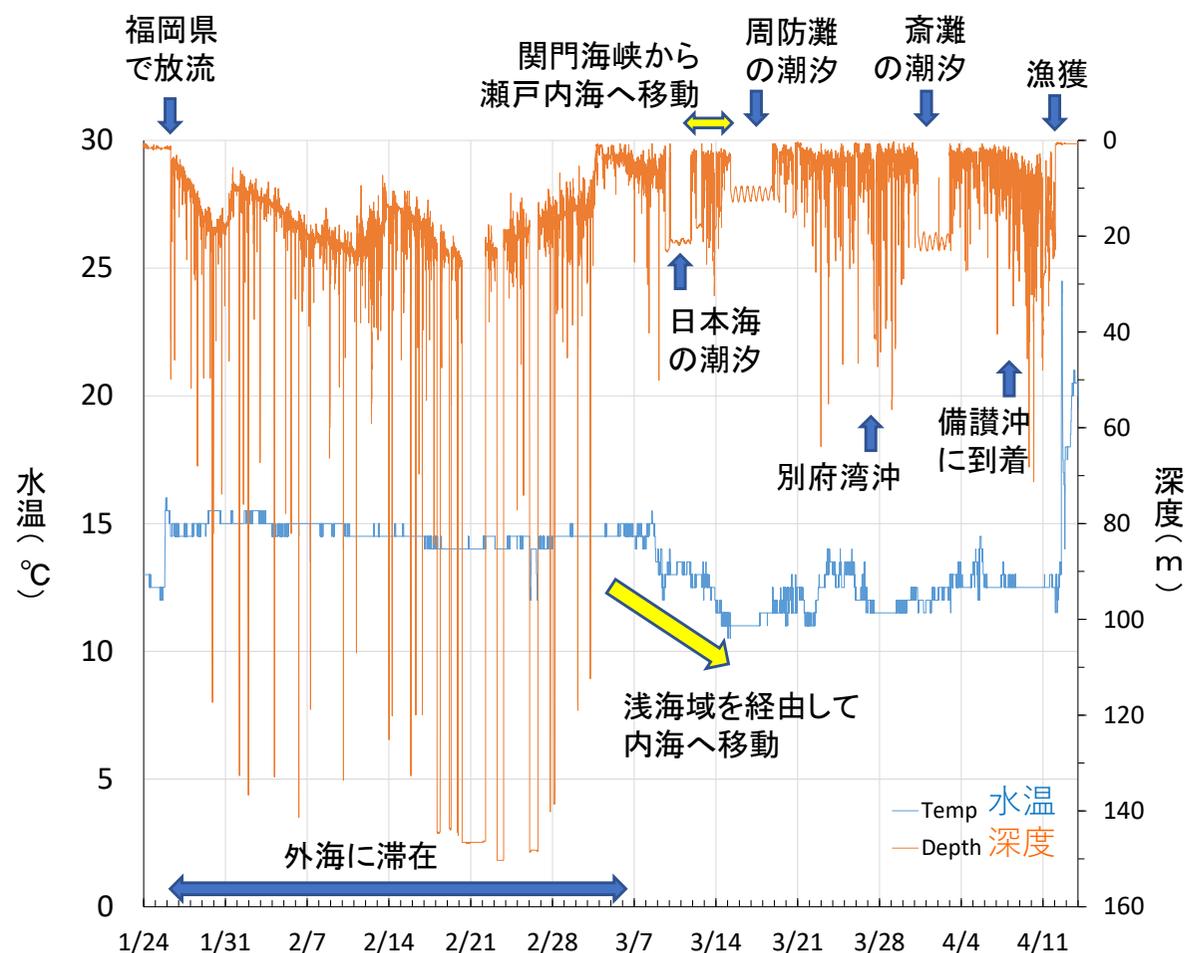
② 近年の加入量の減少について、現状で想定される要因について丁寧な説明と更なる検討を引き続きお願いしたい。

主要な産卵場の一つである、瀬戸内海中央部では、産卵親魚CPUEの低下がみられる。一方、外海域ではCPUEは低下していない。そのため、産卵のために来遊する個体数が減少しており、加入量低下が生じている可能性がある。他海域についても同様の状況が考えられ、データを収集し精査中。

産卵来遊数の減少の要因としては、産卵親魚が、3月頃まで外海域に分布し、産卵期の4月にかけて瀬戸内海中央部や関門海峡に来遊するときに、水温が高いため、産卵海域に来遊する割合が低下していると考えられる。



検討依頼に対する回答②-2



福岡県で放流し岡山県で再捕された標識個体のロガー結果の例

近年のデータロガー装着魚放流調査において複数個体のロガーを回収して経験環境を把握することができ、産卵期直前の冬季（1～3月）は、外海域に分布する親魚が水温15℃以上の水温帯に分布しないことがわかった。

瀬戸内海中央部では水温12～15℃の範囲で産卵を終えた個体が漁獲されやすいことも併せて、この行動特性を繁殖生理学的視点から考察すると、産卵適水温より高い水温帯を経験することで生じることが予想される排卵停止や卵黄形成の過熟を防ぐ効果があると考えられる。

九州・山口北西海域では、2010年漁期以降、水温偏差が正に上昇し、対馬暖流域が水温15℃以上そのまま停滞する年が増えており、冬の寒気にさらされやすい沿岸部にしか15℃未満の水温帯が見られない年が増えている。このことは、本種の行動特性として、産卵場への来遊がしづらい環境となっていると考えられる。

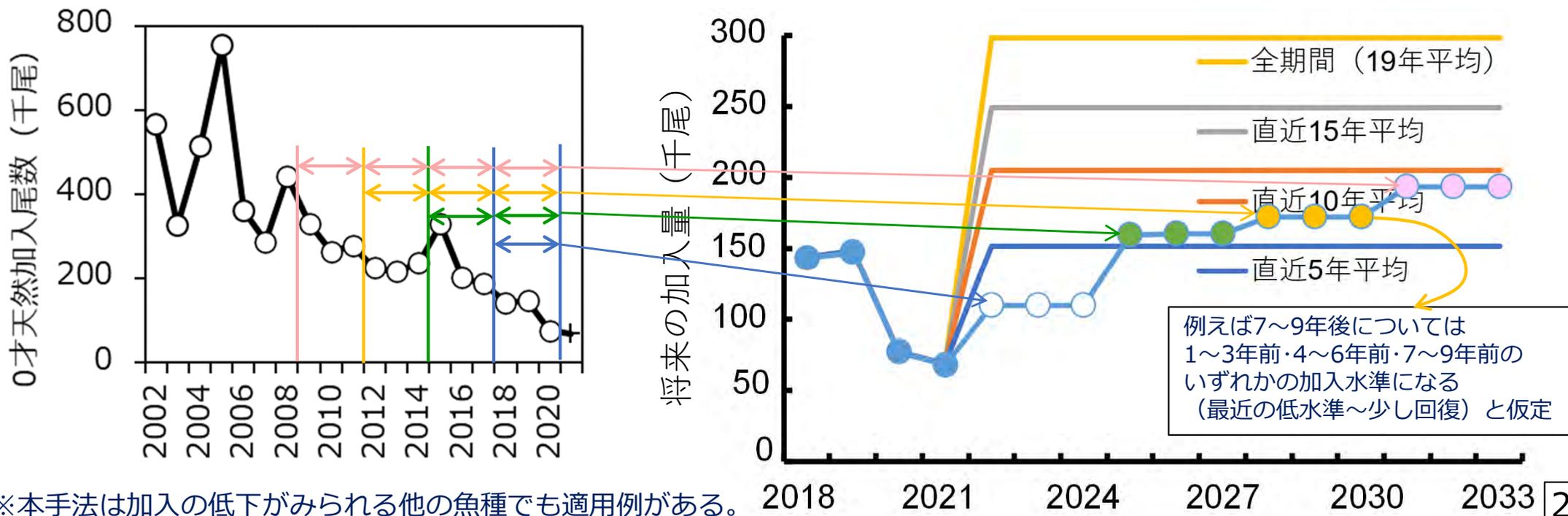
今後もモニタリングを通じて、得られた産卵場CPUE情報等を精査し、チューニングや加入量推定への応用についても試算を行い、関係府県とともに検討していく。

検討依頼に対する回答③

③ 将来の加入量の仮定に3年区切りのバックワードリサンプリングに準じた手法を採用しているが、当該資源に適正な手法か、楽観的な予測になっていないか、について丁寧に説明していただきたい。

本系群では近年加入の低下が顕著であり、今後急速に回復することは考えにくい。過去年平均での加入量を用いると楽観的な加入を予測することになるため、近年の低加入が反映されるよう、過去の観測値を3年区切りで採用した。本手法を用いることで、管理開始後に最初の親魚加入が見られる3年後までは、最近の低加入を反映した加入を予測し、その後は親魚量の増加に伴い、資源回復期途上の低加入～加入量が回復していくプロセスを仮定した。

今後、毎年の資源評価を通じて、予測は実際の加入状況に合うように修正される。



※本手法は加入の低下がみられる他の魚種でも適用例がある。

