



ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群）①

ヒラメは北海道から九州にかけて広範囲に分布し、本系群はこのうち石川県～鹿児島県佐多岬にかけての日本海から東シナ海沿岸に分布する群である。本海域では1980年代から人工種苗放流が行われている。



図1 分布域

石川県以西の日本海中西部海域と福岡県から鹿児島県の九州西岸海域に分布する。幼魚は内湾および河口域の細砂底に多く分布し、成長とともに深い海域へ移動、分散する。

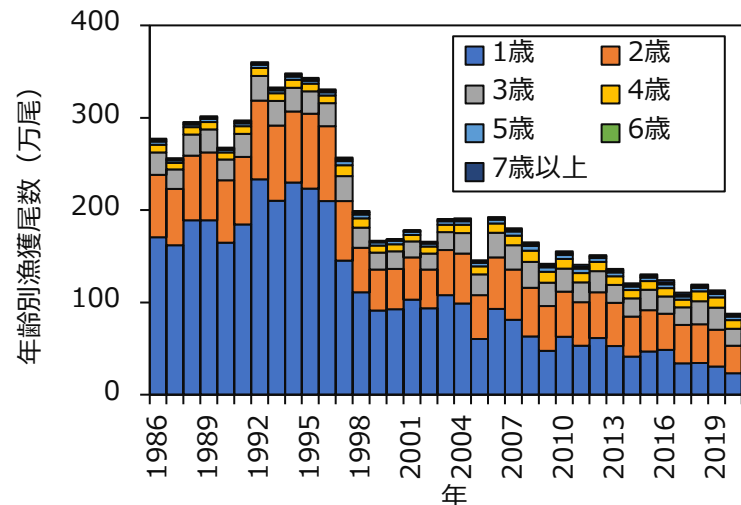


図3 年齢別漁獲尾数の推移

1986～1997年頃は1歳魚の漁獲尾数は高い水準で推移したが、その後は1歳魚漁獲尾数が低下傾向にある。2008年以降は1～2歳魚の合計で60～70%となっている。

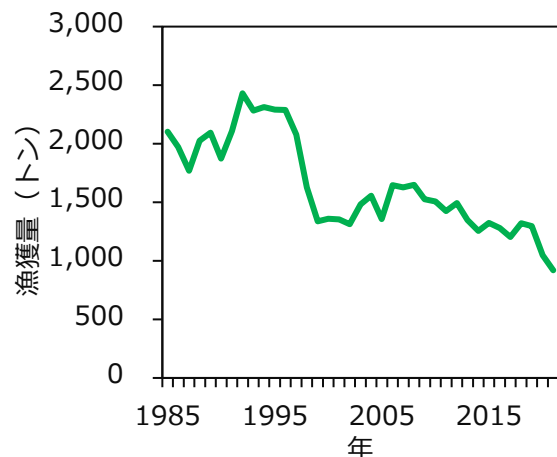


図2 漁獲量の推移

1997年まで1,700～2,400トンで推移した後に減少し、2002年には1,314トンとなった。2008年にかけて緩やかに増加したものの、その後は再び減少傾向にあり、2021年は920トンとなった。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ②

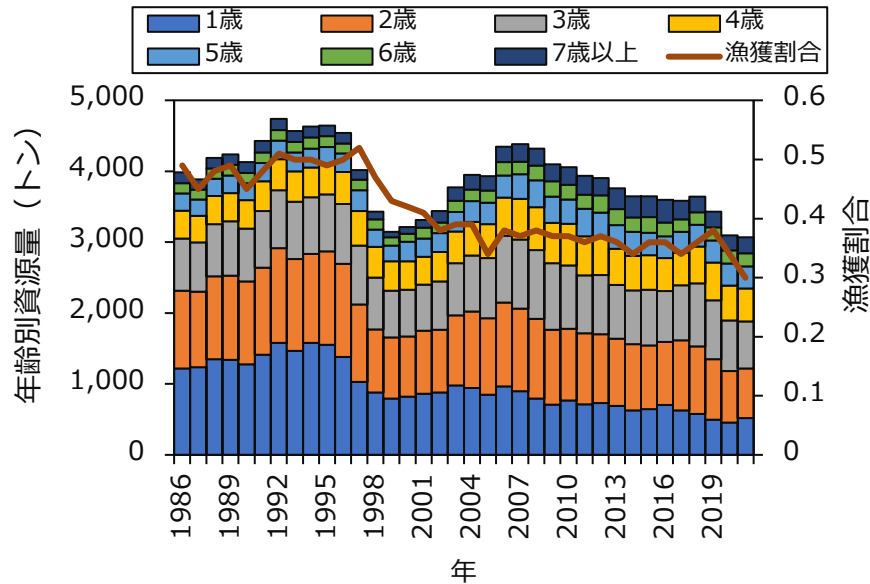


図4 年齢別資源量と漁獲割合の推移

資源量は1986～1997年は4,300トン前後であったが、1998～2002年は若干減少して、3,100～3,400トンで推移した。2003～2013年はやや回復して概ね3,800～4,400トンであったが、2010年以降は減少傾向が続き、2021年は3,071トンと推定された。漁獲割合は、1996年以降緩やかな減少傾向を示し、2021年は1986年以降で最も低い0.3であった。

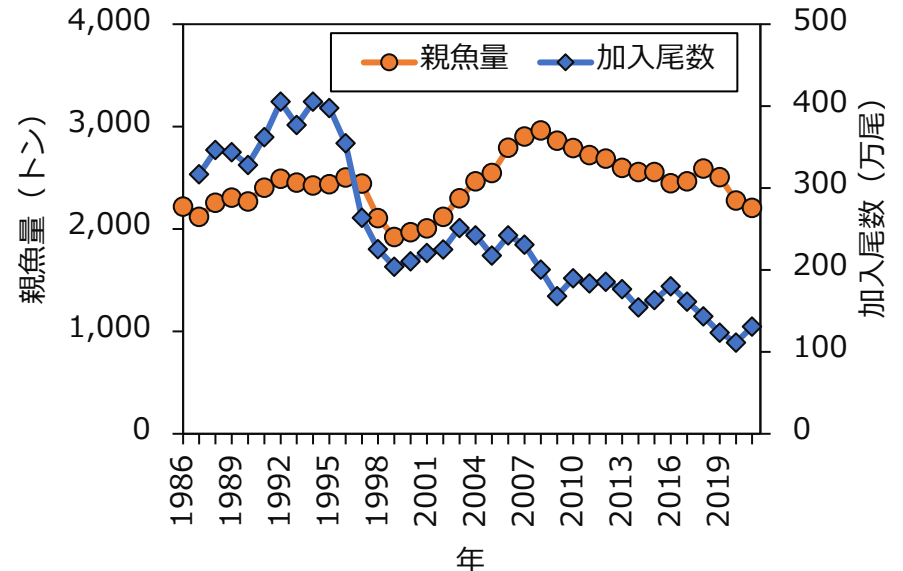


図5 加入量と親魚量の推移

1986年以降、親魚量はほぼ2,000～3,000トンの範囲で推移している。一方で加入尾数は、1986～1997年は300万～400万尾で推移していたが、1996年から減少傾向が続いている。2021年の親魚量は2,205トン、加入尾数は131万尾である。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ③

本系群では、生物学的管理基準値をもとにMSY管理基準値に相当する代替値を提案する1Bルールを適用する。1Bルールで示されるMSY、Fmsy、SBmsyは、生物学的特性や過去の加入量をもとにした代替値である。MSYは、加入1尾あたりの漁獲量（YPR）に加入尾数を乗じることで求まるが、1Bルールでは再生産関係が利用できず加入尾数が予測できない。そこで、今後の加入状況を代表すると考えられる加入量を仮定し（図6）、YPRとの積からMSYの代替値を検討した（図7）。

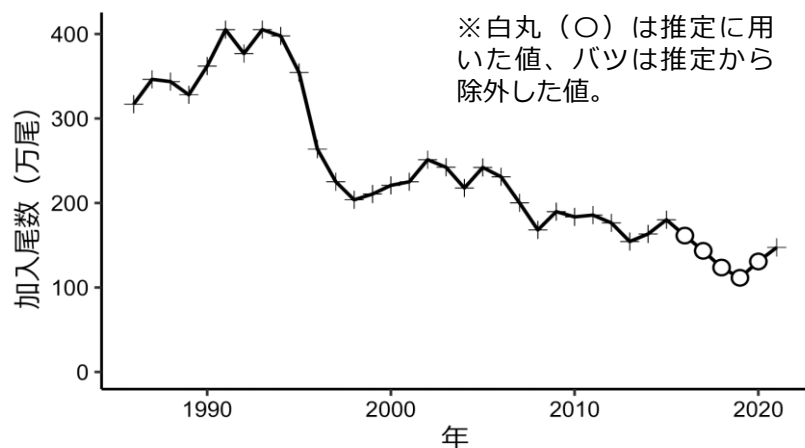


図6 天然由来の加入量の時系列

本系群では信頼できる再生産関係の推定が困難であった。そのため、過去の加入のうち、直近5年間（2016～2020年）と同水準の加入が今後も起こると仮定して、将来予測を行った。なお、2021年の加入量は不確実性が高いことから除外した。

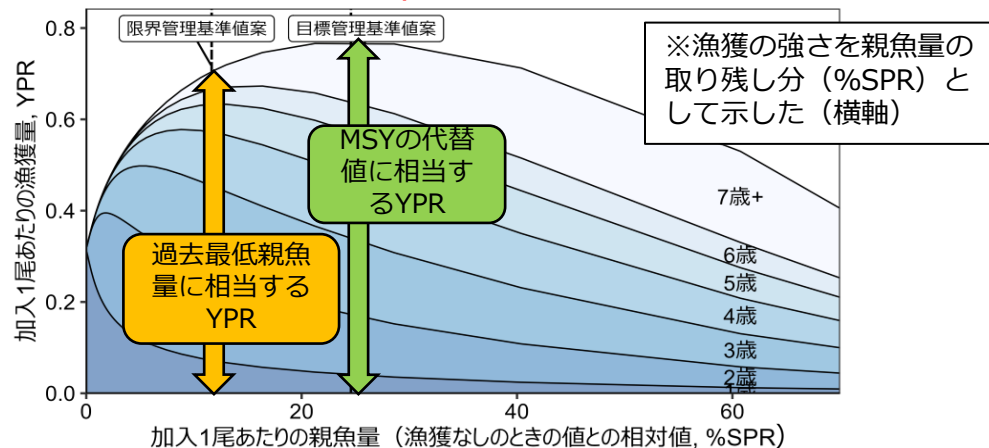


図7 漁獲圧（%SPR）と加入1尾あたりの相対漁獲量（YPR）の関係

最大持続生産量（MSY）を実現する漁獲圧（Fmsy）として、F25%SPRを提案する。この値は、加入1尾あたりの漁獲量が最大になる漁獲圧（Fmax）に相当する。この漁獲圧で将来予測した時に推定される平均親魚量（SBmsy=4,053トン）を目標管理基準値、過去最低親魚量を限界管理基準値、過去最低親魚量の20%の親魚量を禁漁水準として提案する。

目標管理基準値案	限界管理基準値案	禁漁水準案	2021年の親魚量	MSY	2021年の漁獲量
4,053トン	1,921トン	384トン	2,205トン	1,091トン	920トン

本資料における、管理基準値等については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ④

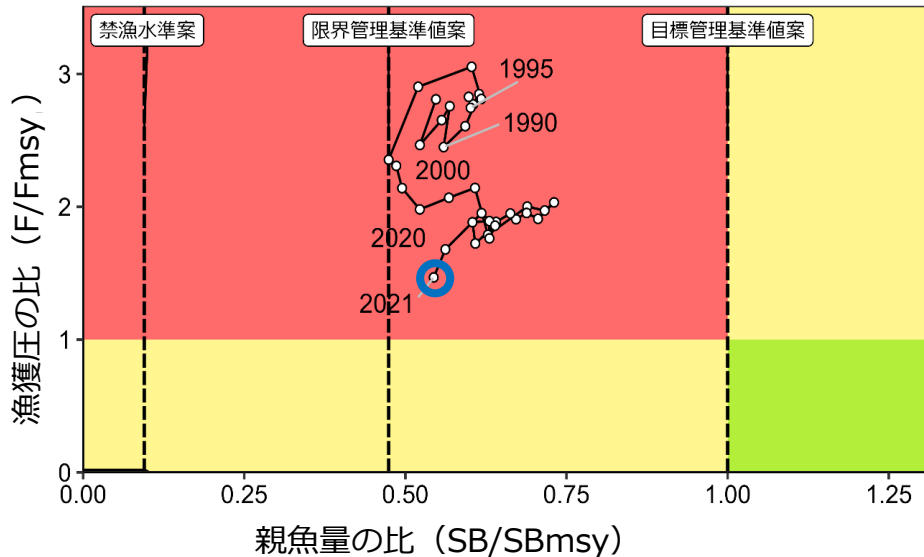


図8 神戸プロット (神戸チャート)

漁獲圧 (F) は資源評価を行っている1986年以降 F_{msy} よりも高い水準にあるが、2019年以降減少傾向にある。親魚量 (SB) は、1986年以降目標管理基準値案を下回っている。

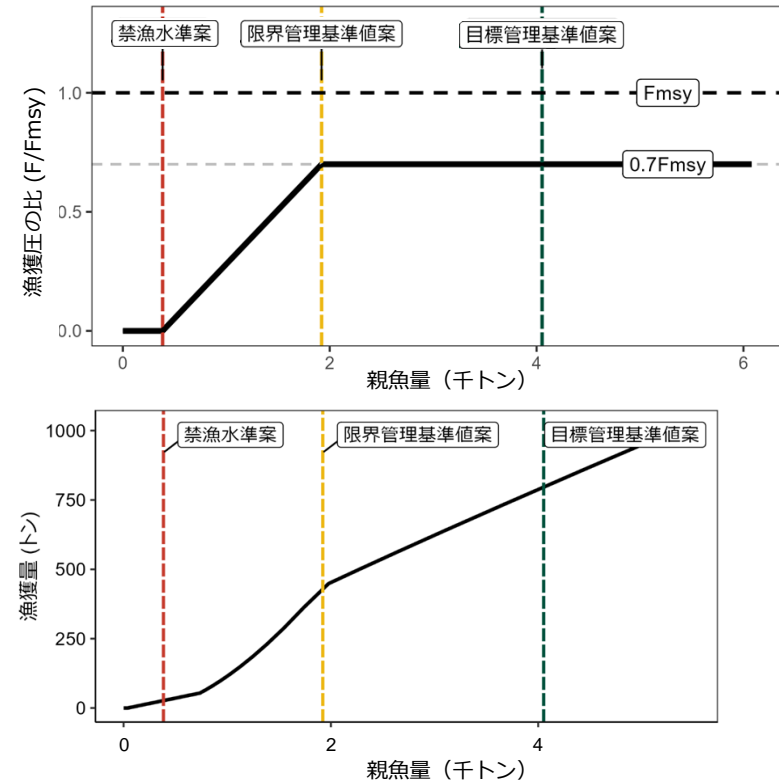
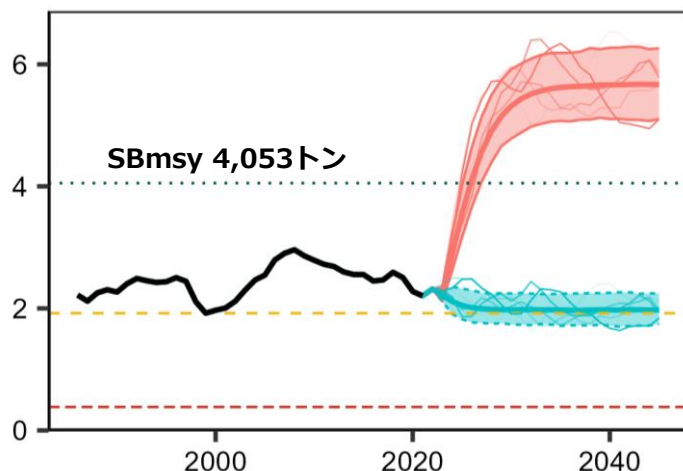


図9 漁獲管理規則案 (上図：縦軸は漁獲圧、
下図：縦軸は漁獲量)

F_{msy} に乗じる調整係数である β を 0.7 とした場合の漁獲管理規則案を黒い太線で示す。下図の漁獲量については、平均的な年齢組成の場合の漁獲量を示した。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑤

将来の親魚量（千トン）



将来の漁獲量（千トン）

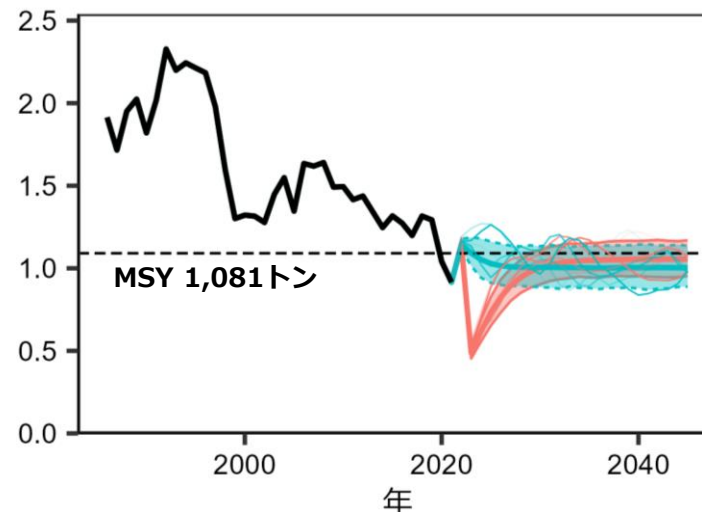


図10 漁獲管理規則案の下での親魚量と漁獲量の将来予測（現状の漁獲圧は参考）

β を0.7、将来の加入量（1歳魚の資源尾数）として2016～2020年の天然由来の加入量水準を仮定した場合の漁獲管理規則案に基づく将来予測結果を示す。

0.7Fmsyでの漁獲を継続した場合、平均値としては、親魚量は急速に増加し、目標管理基準案を大きく上回る水準で推移し、漁獲量はいったん減少したのち、MSYをやや下回る水準で推移する。

漁獲管理規則案に基づく将来予測
($\beta=0.7$ の場合)

現状の漁獲圧に基づく将来予測

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

..... 目標管理基準値案

----- 限界管理基準値案

----- 禁漁水準案

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑥

表1. 将来の平均親魚量（千トン）

β	2021	2022	2023	2024	2025	2033年に親魚量が目標管理基準値案（4,053トン）を上回る確率								
						2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	2.2	2.3	2.2	2.7	3.1	3.4	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	44%
0.9	2.2	2.3	2.2	2.7	3.2	3.6	3.9	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	93%
0.8	2.2	2.3	2.2	2.8	3.4	3.8	4.2	4.5	4.7	4.8	4.9	4.9	5.0	100%
0.7	2.2	2.3	2.2	2.9	3.6	4.1	4.6	4.9	5.1	5.3	5.4	5.5	5.6	100%
現状の漁獲圧	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0%

表2. 将来の平均漁獲量（千トン）

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1.0	0.9	1.1	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
0.9	0.9	1.1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
0.8	0.9	1.1	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
0.7	0.9	1.1	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
現状の漁獲圧	0.9	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

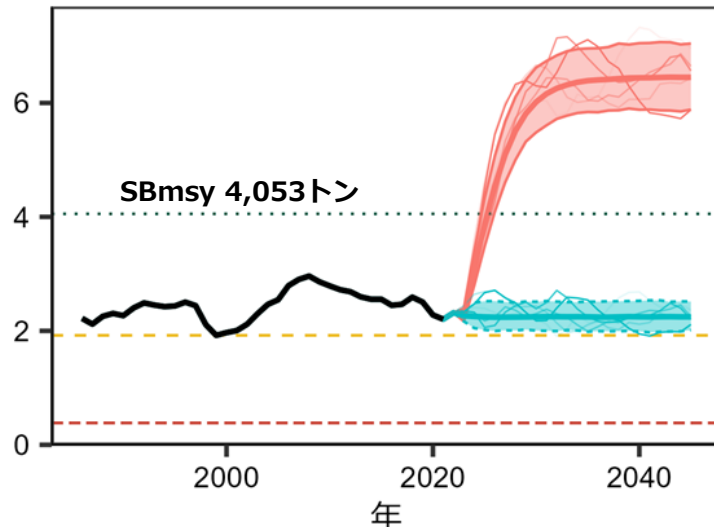
漁獲管理規則案に基づく将来予測において、将来の加入量に2016～2020年の天然由来の加入量水準を仮定することとし、 β を0.7～1.0の範囲で変更した場合と現状の漁獲圧（2018～2020年の平均： $\beta=1.83$ に相当）の場合の平均親魚量と平均漁獲量の推移を示す。2022年の漁獲量は、予測される資源量と現状の漁獲圧により仮定し、2023年から漁獲管理規則案に基づく漁獲を開始する。 $\beta=0.7$ とした場合、2023年の平均漁獲量は0.5千トン、2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は100%と予測される。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

本資料における、管理基準値等については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑦

将来の親魚量（千トン）



将来の漁獲量（千トン）

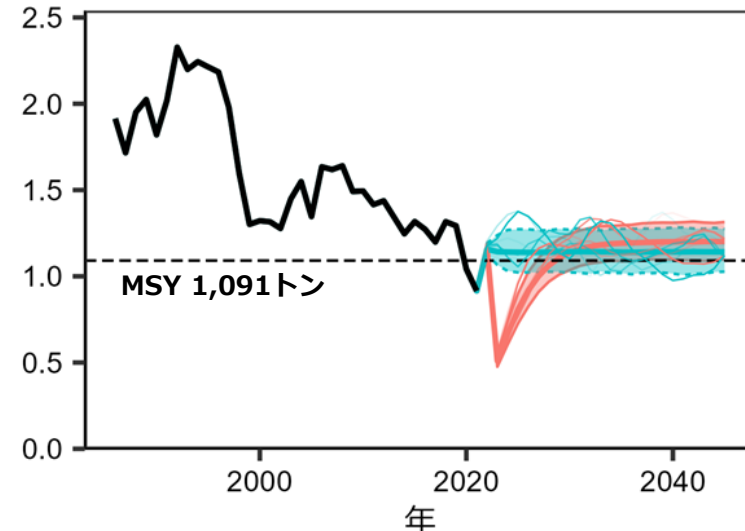


図11 種苗放流を想定した場合の漁獲管理規則案の下での親魚量と漁獲量の将来予測（現状の漁獲圧は参考）

β を0.7とし、人工種苗由来の加入を加算した場合の将来予測結果を示す。人工種苗由来の加入尾数は2019～2021年の放流実績の平均値（389.4万尾放流、添加効率0.05*）とした。

0.7Fmsyでの漁獲を継続した場合、平均値としては、親魚量は目標管理基準値案を上回る水準で推移し、漁獲量はMSYをやや上回る水準で推移する。

*添加効率は放流個体が資源に加入する比率

■ 漁獲管理規則案に基づく将来予測
($\beta=0.7$ の場合)

■ 現状の漁獲圧に基づく将来予測

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

..... 目標管理基準値案

----- 限界管理基準値案

----- 禁漁水準案

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑧

表3. 種苗放流を想定した場合の将来の平均親魚量（千トン）

β	2033年に親魚量が目標管理基準値案（4,053トン）を上回る確率													
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	2.2	2.3	2.3	2.8	3.3	3.7	4.0	4.2	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	98%
0.9	2.2	2.3	2.3	2.9	3.5	4.0	4.3	4.6	4.8	4.9	5.0	5.0	5.1	100%
0.8	2.2	2.3	2.3	3.0	3.7	4.3	4.7	5.0	5.3	5.4	5.5	5.6	5.6	100%
0.7	2.2	2.3	2.3	3.1	3.9	4.5	5.1	5.5	5.8	6.0	6.2	6.3	6.3	100%
現状の漁獲圧	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0%

表4. 種苗放流を想定した場合の将来の平均漁獲量（千トン）

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1.0	0.9	1.2	0.7	0.8	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
0.9	0.9	1.2	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
0.8	0.9	1.2	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
0.7	0.9	1.2	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
現状の漁獲圧	0.9	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

漁獲管理規則案に基づく将来予測において、人工種苗由来の加入を想定し、 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年の平均： $\beta=1.83$ 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年の平均漁獲量は0.5千トン、2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は100%と予測される。人工種苗由来の加入尾数は2018～2020年の放流実績の平均値（389.4万尾放流、添加効率0.05）の積（19.4万尾）とした。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

本資料における、管理基準値等については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑨

表5. 放流シナリオごとの将来予測結果

		2033年に親魚量が目標管理基準値案（4,053トン）を上回る確率					
将来の加入の想定	β	予測平均親魚量（千トン）		予測平均漁獲量（千トン）			
		5年後	10年後	管理開始年	5年後	10年後	
		(2028年)	(2033年)	(2023年)	(2028年)	(2033年)	
2016～2020年の 天然由来の加入量水準	1	3.8	4.0	0.7	1.0	1.1	44%
	0.9	4.1	4.5	0.6	1.0	1.1	93%
	0.8	4.5	5.0	0.5	1.0	1.1	100%
	0.7	4.9	5.6	0.5	0.9	1.0	100%
	現状の漁獲圧	2.0	2.0	1.1	1.0	1.0	0%
上記に種苗放流を加算 (389.4万尾放流、 添加効率0.05)	1	4.2	4.6	0.7	1.2	1.2	98%
	0.9	4.6	5.1	0.6	1.1	1.2	100%
	0.8	5.0	5.6	0.6	1.1	1.2	100%
	0.7	5.5	6.3	0.5	1.1	1.2	100%
	現状の漁獲圧	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	0%

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年の平均： $\beta = 1.83$ ）の場合の平均親魚量と平均漁獲量を示す。2022年の漁獲量は、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年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、天然由来の加入のみの場合は100%、放流を想定し人工種苗由来の加入尾数を2018～2020年の放流実績の平均値（389.4万尾放流、添加効率0.05）の積である19.4万尾と仮定した場合も100%と予測される。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

本資料における、管理基準値等については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑩

MSYを目標とした $\beta=0.7$ （1Bルール of 標準値）または $\beta=0.9$ （10年後の目標達成確率が50%以上となる β の上限値）の基本的漁獲管理規則（基本ルール）案に基づく管理において、前年漁獲量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。制限期間を10年とし、漁獲量を前年比 $\pm 10\%$ 以内に制限した場合、基本ルールの β が同値の場合とほぼ同等のパフォーマンスが期待される。

表6. 基本ルールおよび上限下限ルールを適用した場合の将来の平均親魚量（千トン）

漁獲管理規則	β	2023年までの10年間に1度でも親魚量が限界管理基準値案を下回る確率														2023年に親魚量が目標管理基準値案（4,053トン）を上回る確率	2023年に親魚量が限界管理基準値案（1,921トン）を上回る確率	
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033				
基本ルール	0.9	2.2	2.3	2.2	2.7	3.2	3.6	3.9	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	100%	93%	0.0%	
	0.7	2.2	2.3	2.2	2.9	3.6	4.1	4.6	4.9	5.1	5.3	5.4	5.5	5.6	100%	100%	0.0%	
上限下限ルール （ $\pm 10\%$ ）	0.9	2.2	2.3	2.2	2.2	2.3	2.6	3.0	3.4	3.8	4.1	4.3	4.4	4.5	100%	89%	0.9%	
	0.7	2.2	2.3	2.2	2.2	2.3	2.6	3.0	3.5	4.1	4.6	5.0	5.3	5.4	100%	100%	0.9%	

表7. 基本ルールおよび上限下限ルールを適用した場合の将来の平均漁獲量（千トン）

漁獲管理規則	β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
基本ルール	0.9	0.9	1.1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
	0.7	0.9	1.1	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
上限下限ルール （ $\pm 10\%$ ）	0.9	0.9	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1
	0.7	0.9	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

本資料における、管理基準値等については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑪

本系群では研究機関会議において1998～2019年の親魚量と翌年（1999～2020年）の天然由来の1歳魚の加入量に対し、自己相関が強く認められるホッカー・スティック（HS）型およびリッカー（RI）型の2つの再生産関係が候補として議論された。しかし、どちらの再生産関係を選ぶかによって管理基準値案が大きく変わり、再生産関係の仮定に不確実性が大きい状況下では頑健なMSY管理基準値案を得ることが難しいと判断された。

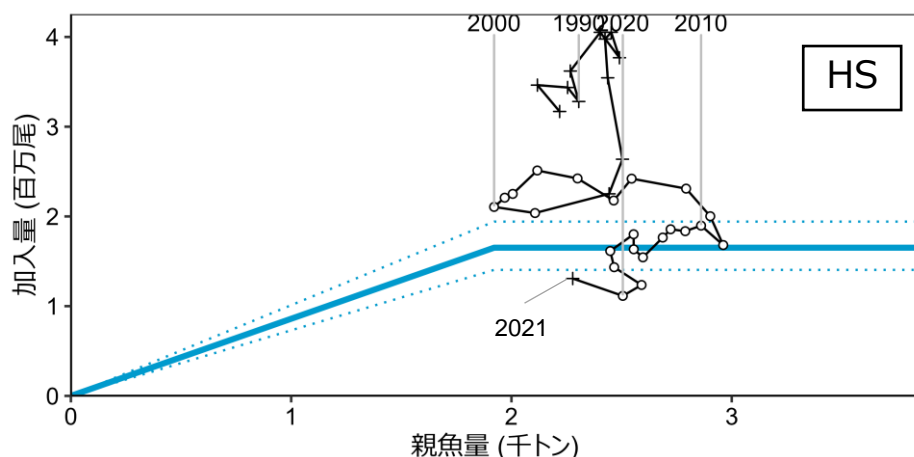


図12 ホッカー・スティック（HS）再生産関係

目標管理基準値案が過去最大親魚量の1.7倍程度の高い値になること等の理由により採用されなかった。

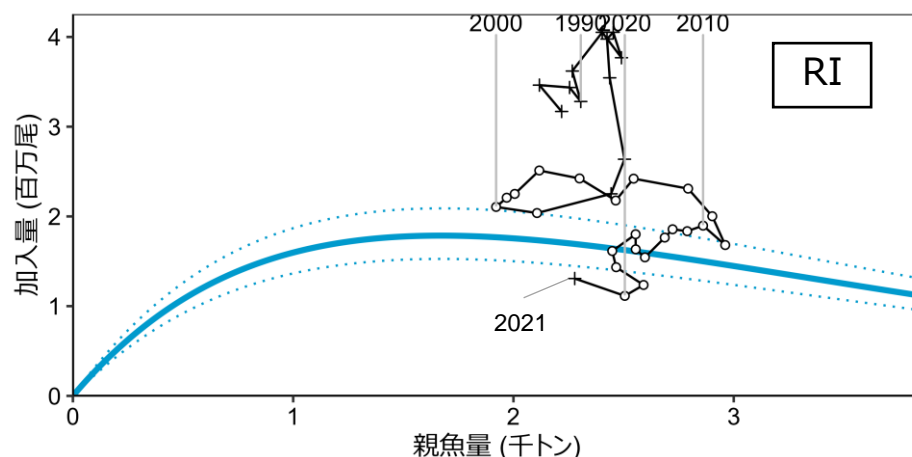


図13 リッカー（RI）再生産関係

過去最低の親魚量よりも少ない親魚量の時に加入量が最大になるという楽観的な予測になること、過去最低親魚量を下回るリスクが高い等の理由により採用されなかった。

再生産関係	目標管理基準値案	限界管理基準値案	禁漁水準案	2021年の親魚量	MSY	2021年の漁獲量	%SPR
ホッカー・スティック	4,923トン	1,481トン	214トン	2,205トン	1,322トン	920トン	25%
リッカー	2,123トン	652トン	82トン		1,198トン		11%

引き続き資源量推定精度の向上に努めることとし、より適切に本系群の資源動態を表現しうる頑健な管理基準値等が得られた場合には、研究機関会議において管理基準値案を更新し、公表することとする。

ヒラメ (日本海中西部・東シナ海系群) ⑫

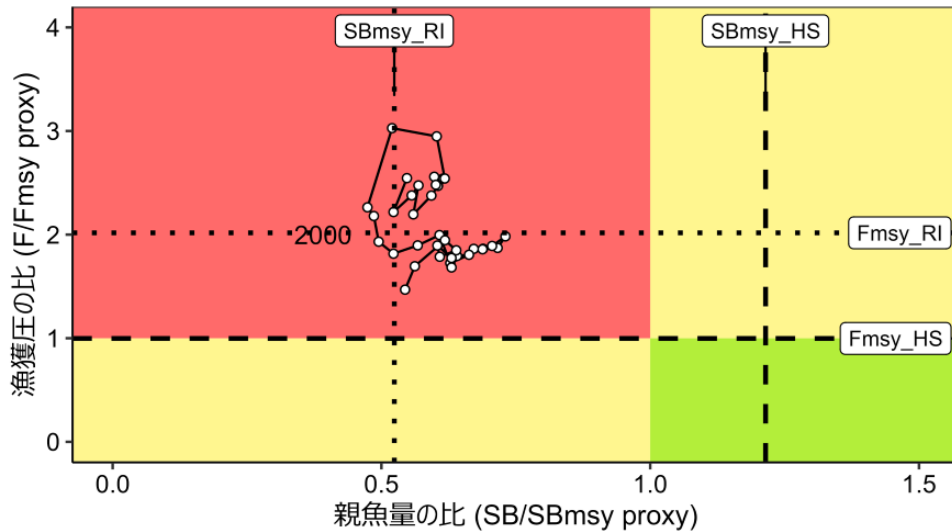


図14 提案する1Bルールに基づく神戸プロット（神戸チャート）と検討した再生産関係に基づく目標管理基準値案およびFmsyの関係

本系群で提案するFmsyに基づく1Bルールによる神戸プロット（図8）に対し、再生産関係（HS：破線、RI：点線）に基づくそれぞれの目標管理基準値案（SBmsy）とFmsyの関係を示す。

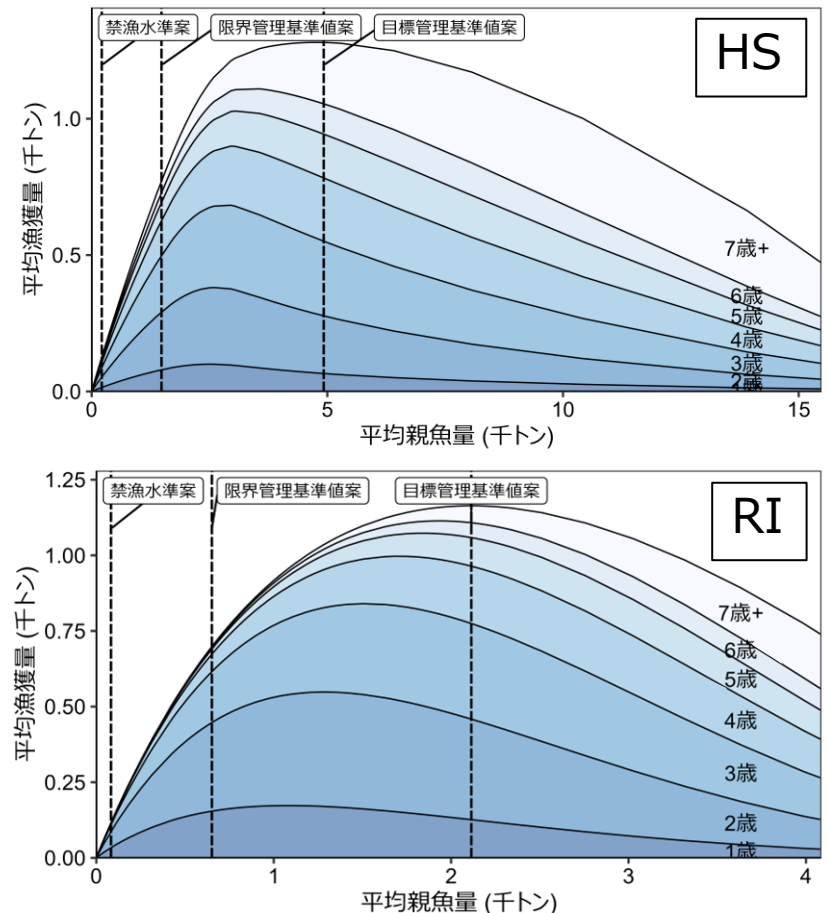


図15 HS型（上）とRI型（下）再生産関係による管理基準値案と禁漁水準案

引き続き資源量推定精度の向上に努めることとし、より適切に本系群の資源動態を表現しうる頑健な管理基準値等が得られた場合には、研究機関会議において管理基準値案を更新し、公表することとする。

ヒラメ（日本海中西部・東シナ海系群） ⑬

将来予測において、将来の加入量に2016～2020年の天然由来の加入量水準を仮定した場合（1B）、1998～2019年の親魚量と翌年（1999～2020年）の天然の由来の加入量に対してホッケー・スティック型再生産関係を想定した場合（1A_HS）およびリッカー型再生産関係を想定した場合（1A_RI）の各シナリオにおける平均親魚量と平均漁獲量の推移を示す。

表8. 将来の加入の仮定を変えた場合の将来の平均親魚量（千トン）の比較

														2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率	
シナリオ	β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1B	0.7	2.2	2.3	2.2	2.9	3.6	4.1	4.6	4.9	5.1	5.3	5.4	5.5	5.6	100%
	現状の漁獲圧	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0%
1A_HS	0.8	2.2	2.3	2.2	2.7	3.3	3.7	4.1	4.4	4.6	4.8	4.9	5.0	5.1	53%
	現状の漁獲圧	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	0%
1A_RI	0.8	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	75%
	現状の漁獲圧	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	47%

表9. 将来の加入の仮定を変えた場合の将来の平均漁獲量（千トン）の比較

														2023～2033年累積漁獲量	
シナリオ	β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1B	0.7	0.9	1.1	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	9.6
	現状の漁獲圧	0.9	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.2
1A_HS	0.8	0.9	1.1	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	10.0
	現状の漁獲圧	0.9	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.0
1A_RI	0.8	0.9	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	11.3
	現状の漁獲圧	0.9	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	11.5

引き続き資源量推定精度の向上に努めることとし、より適切に本系群の資源動態を表現しうる頑健な管理基準値等が得られた場合には、研究機関会議において管理基準値案を更新し、公表することとする。