

令和4（2022）年度 ヒラメ日本海北部系群の資源評価

資料2-2



水産資源研究所 水産資源研究センター

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

生物学的特性



生物学的特性

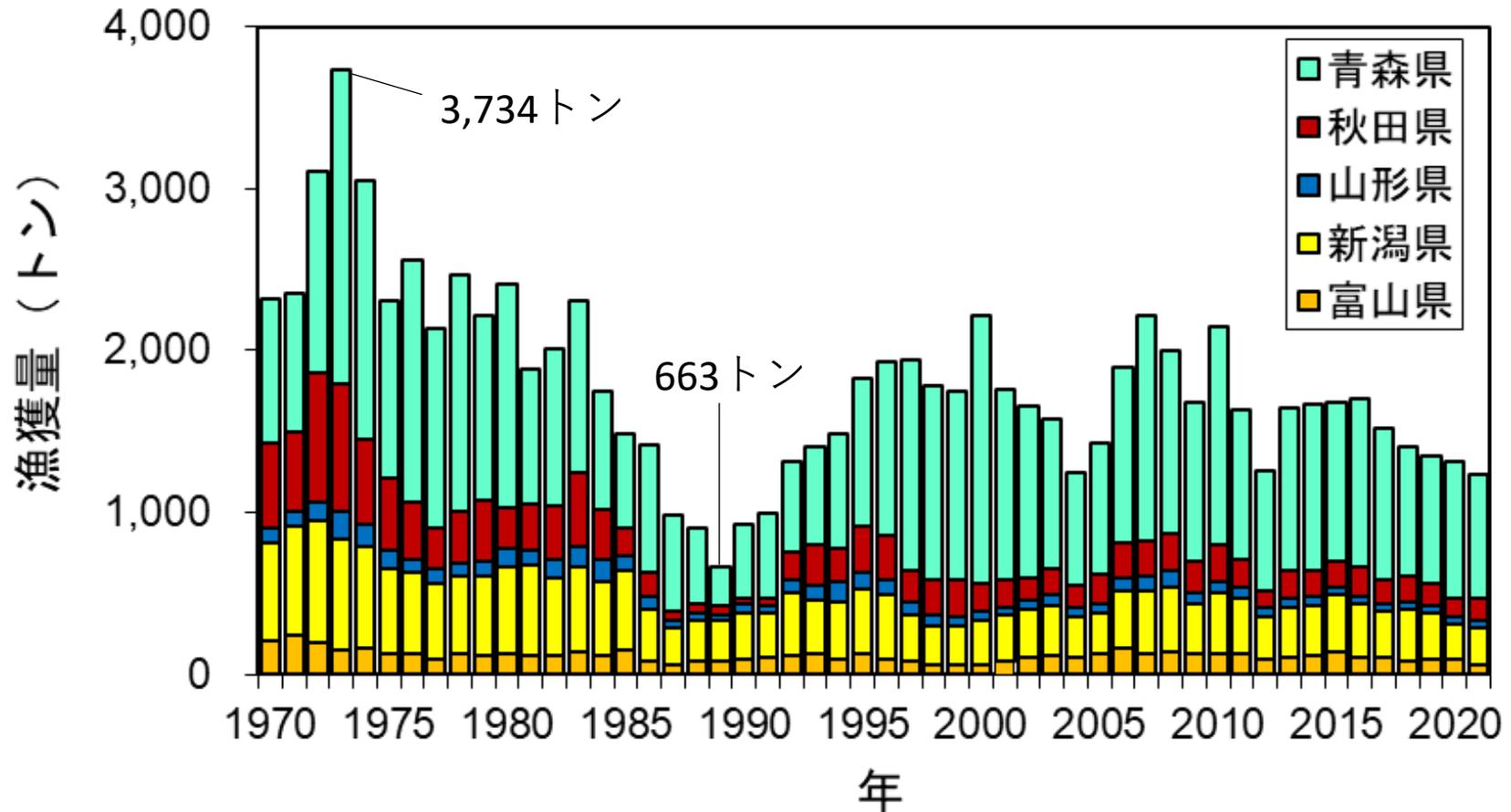
- 寿命：15歳程度
- 成熟開始年齢：雄2歳、雌3歳
- 産卵期・産卵場：
4～7月、南ほど早い、
青森県から富山県沿岸
- 食性：
着底後は主にアミ類、
全長10cm以上では主に魚類、
イカ類、エビ類等
- 捕食者：
ヒラメ、マゴチ、オニオコゼ、
アナハゼ、イシガニ、
エビジャコ等

評価対象：青森県太平洋側から富山県に分布する群

資源解析の方法

- 漁獲情報（県別、漁業種類別）の収集
- 市場調査と生物測定結果から年齢別漁獲尾数の算出
- 資源量指標値を考慮したコホート解析
- 放流魚混入率（1歳）、添加効率の推定（栽培関連データより）

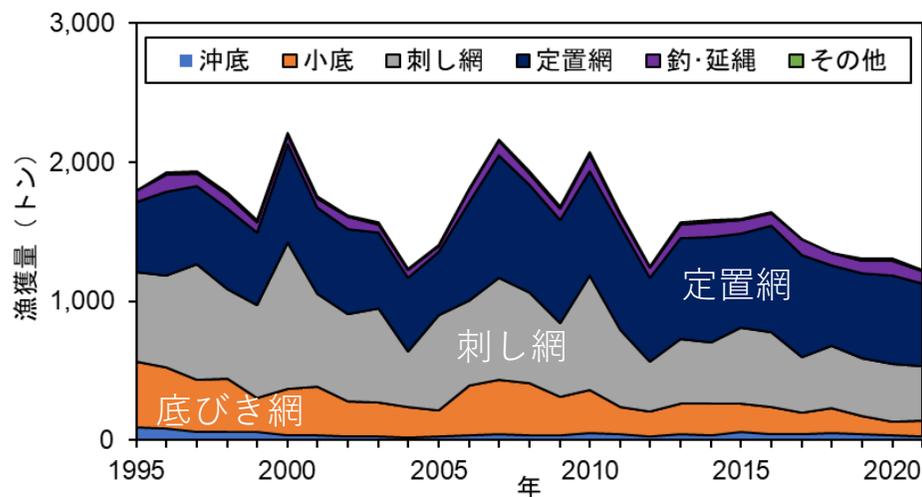
県別漁獲量の推移



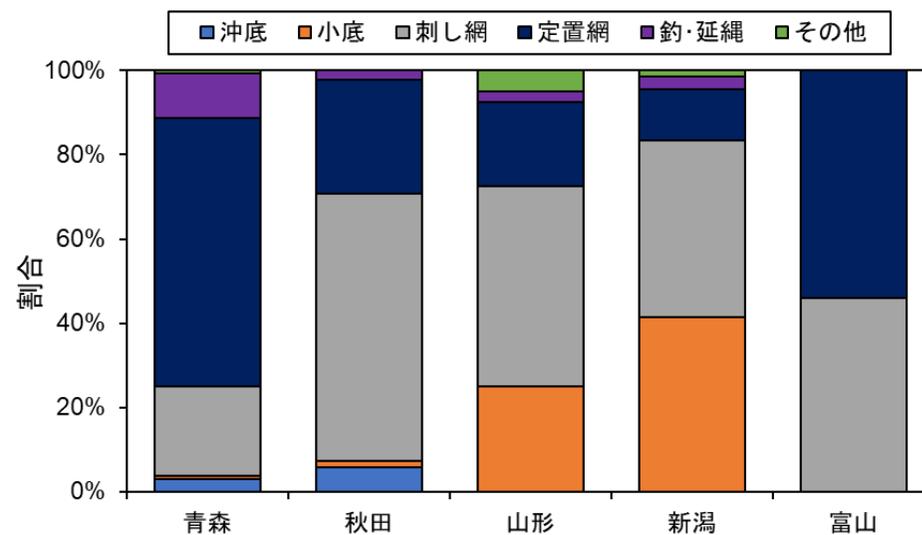
- 1973年をピークに増減を繰り返す
- 2021年は前年を79トン下回る1,230トン

漁業種類別の漁獲量

漁業種類別漁獲量の推移

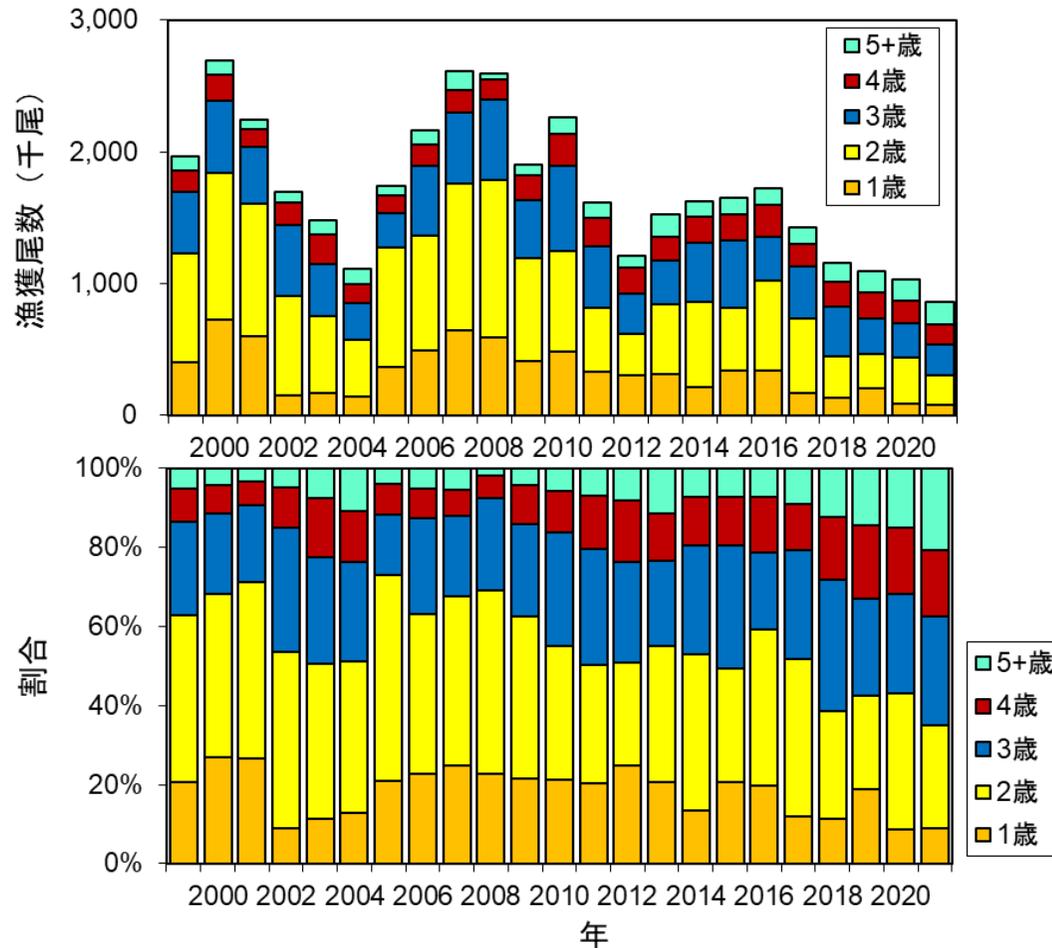


2021年の県別漁業種類別漁獲量割合



- 定置網、刺網、底びき網の漁獲対象として広く漁獲
- 県により主たる漁業種類は異なる

年齢別漁獲尾数の推移

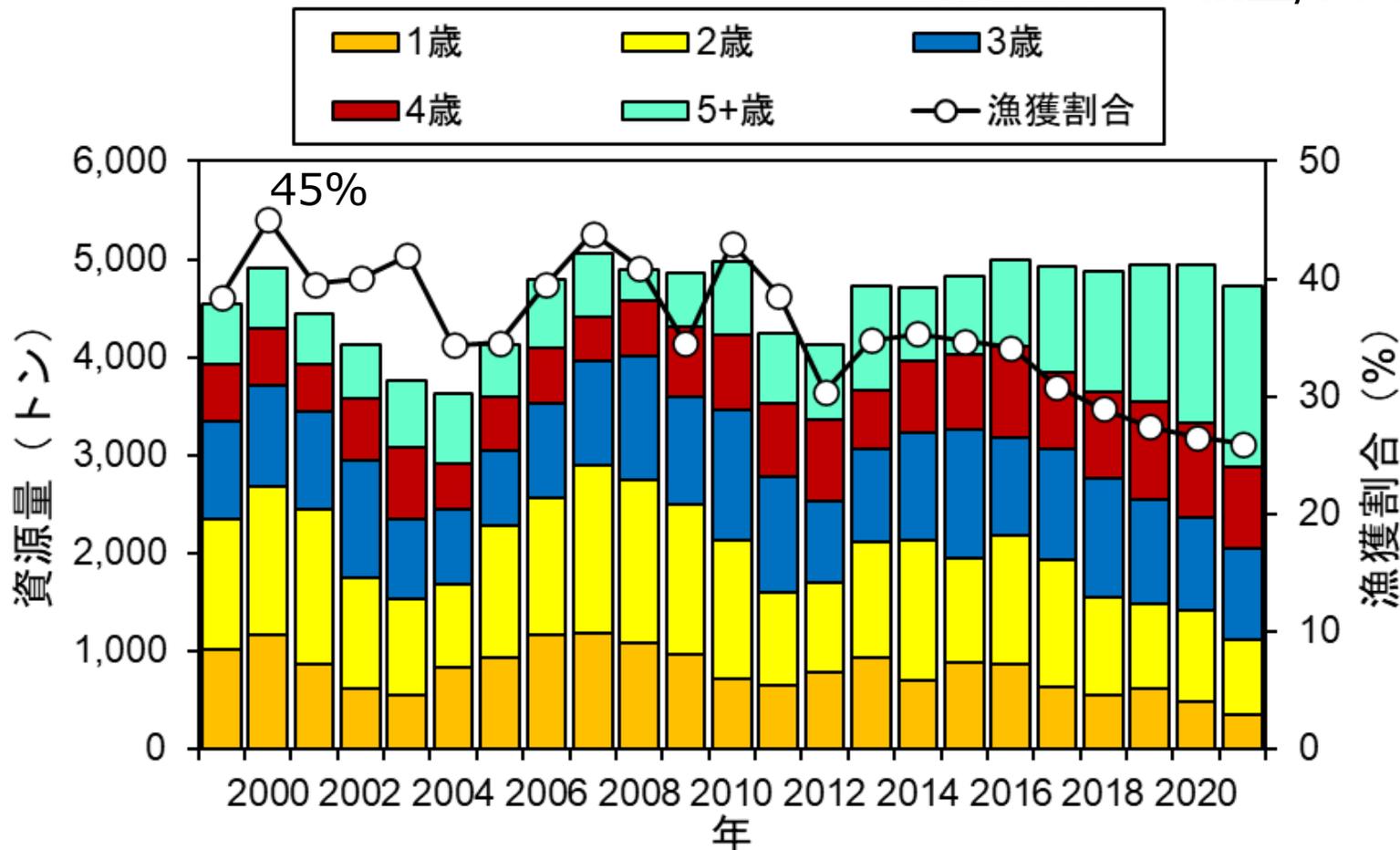


- 2000年、2007年、2016年に3回のピーク
- 2017年以降減少傾向、2021年は90万尾
- 近年、2歳以下の割合低下、3歳以上の割合増加

チューニングコホート解析により得られた

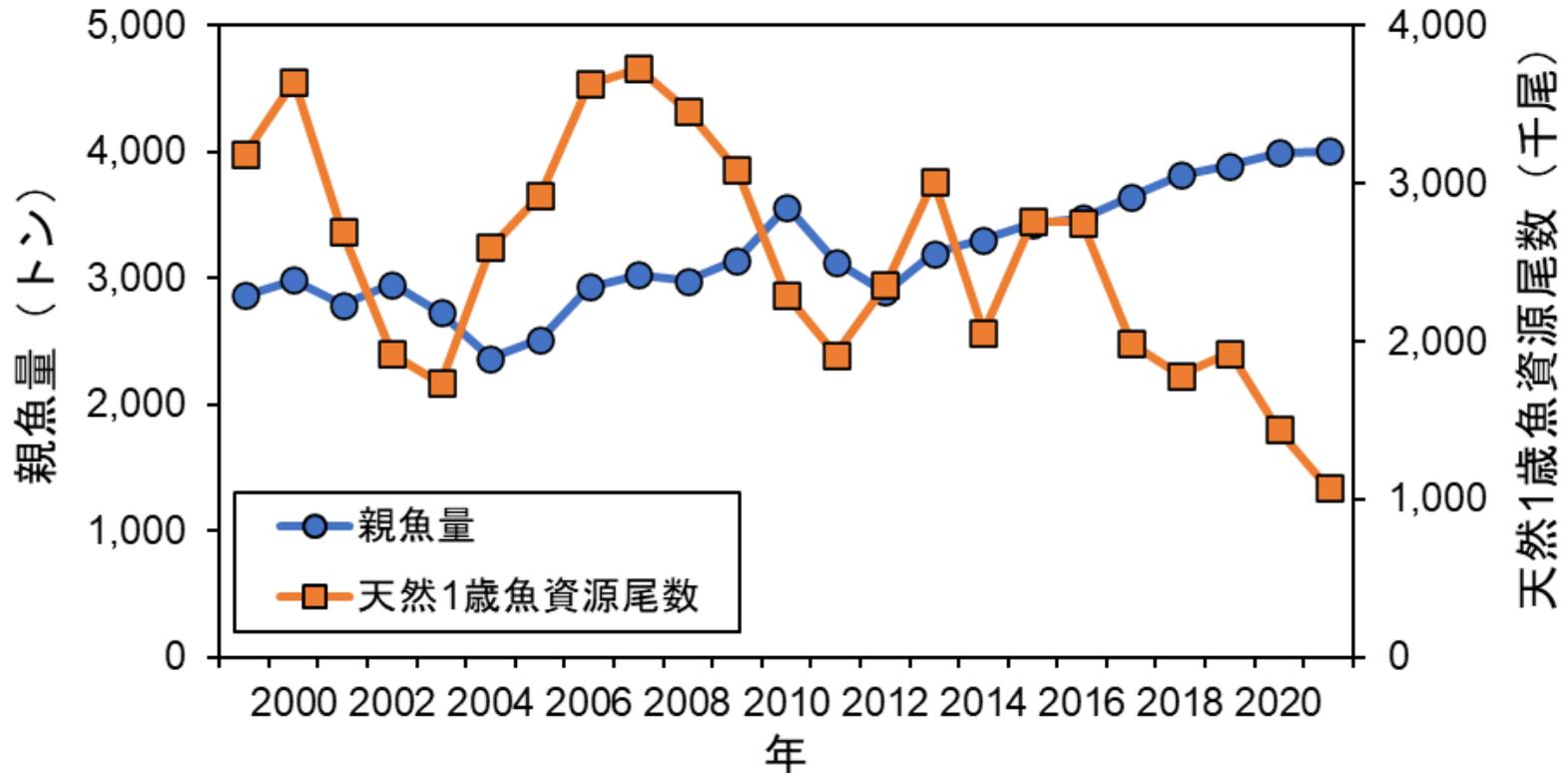
年齢別資源量と漁獲割合の推移

漁獲割合 = 漁獲量 / 資源量 × 100



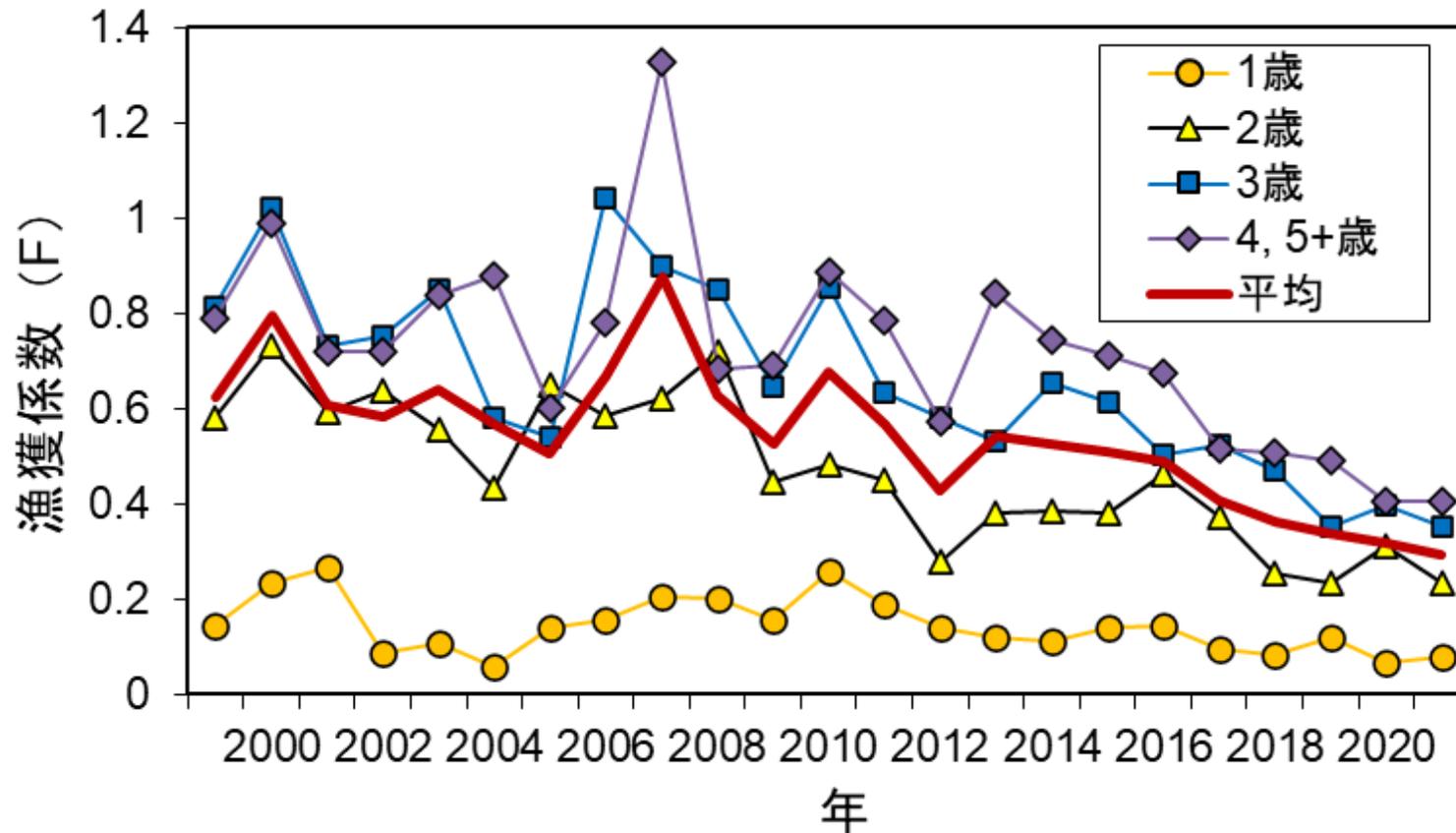
- 資源量は2013年以降安定、2021年は4,734トン
- 漁獲割合は長期的に低下傾向（2021年は26%）

親魚量と加入量の推移



- 親魚量は2005年以降増加傾向、2021年は4,006トン
 - 加入量は2007年から増減を伴いながらも減少、2021年は過去最少
- ✓ これらを再生産関係および管理基準値の検討に使用

漁獲係数Fの推移



- 1歳魚のFは2歳魚以上のFよりも低値（漁獲の全長規制の効果）
- 平均のFは2007年の0.88をピークに低下傾向、2021年のFは0.30

再生産関係と各管理基準値案

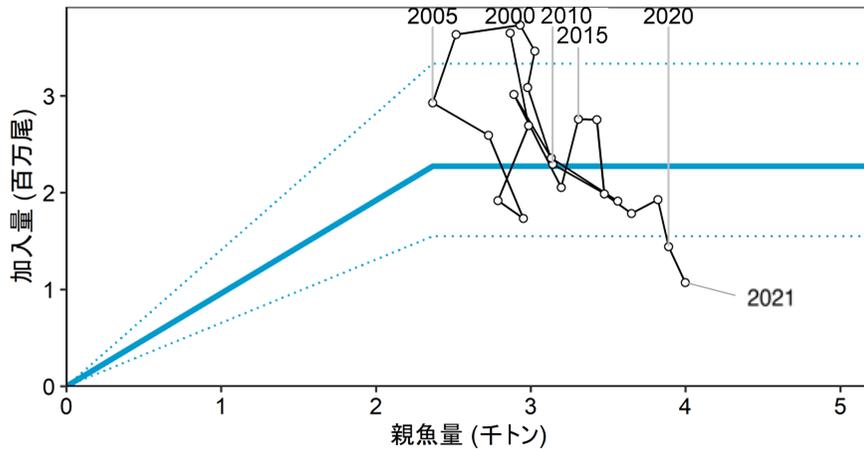


図6 再生産関係

1999～2020年の親魚量と翌年（2000～2021年）の天然由来の1歳魚の加入量に対し、加入量の変動傾向（再生産関係から予測されるよりも良い加入（悪い加入）が一定期間続く効果）を考慮したホッカー・スティック型再生産関係（青太線）を適用した。青点線は観察データの90%が含まれると推定される範囲である。図中の数字は1歳魚が加入した年を示す。

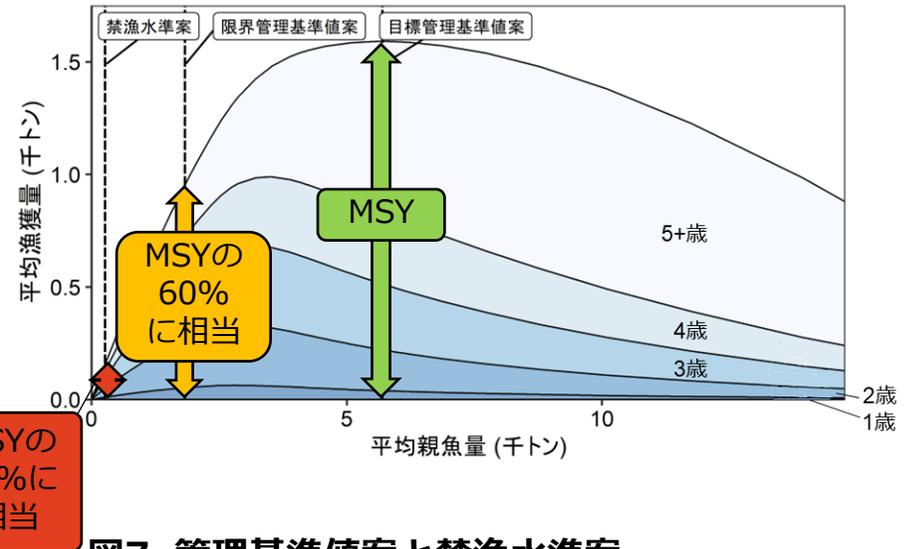


図7 管理基準値案と禁漁水準案

最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SBmsy）は5,701トンと算定される。目標管理基準値としてはSBmsy、限界管理基準値としてはMSYの60%の漁獲量が得られる親魚量、禁漁水準としてはMSYの10%の漁獲量が得られる親魚量を提案する。

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
5,701トン	1,832トン	269トン	4,006トン	1,591トン	1,230トン

神戸プロットと漁獲管理規則案

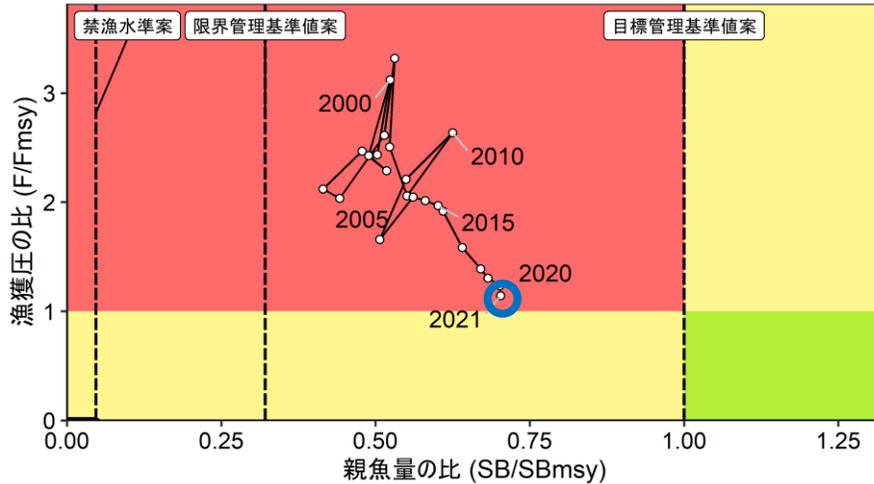


図8 神戸プロット (神戸チャート)

漁獲圧 (F) は、最大持続生産量 (MSY) を実現する漁獲圧 (Fmsy) を全ての年で上回っている。親魚量 (SB) は、最大持続生産量を実現する親魚量 (SBmsy) を全ての年で下回っている。

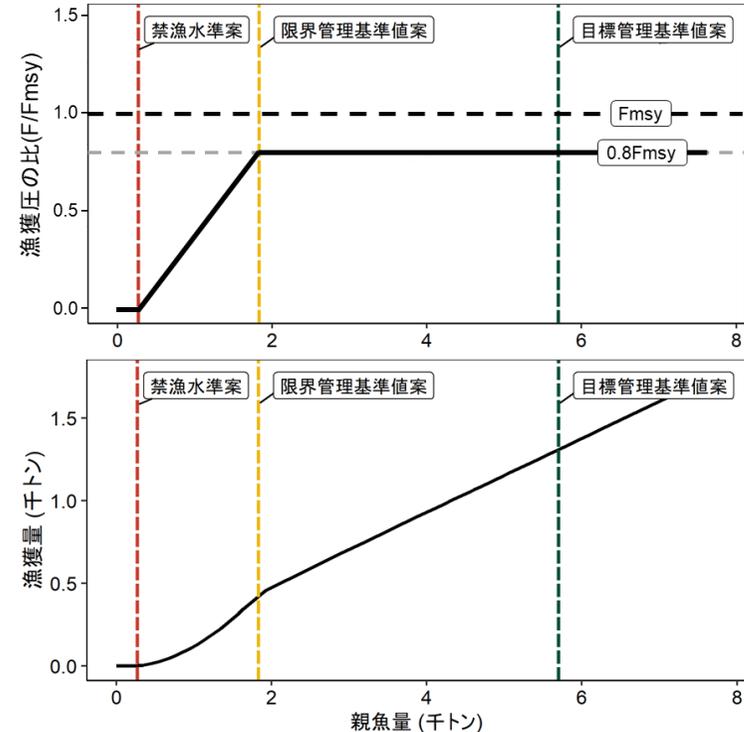
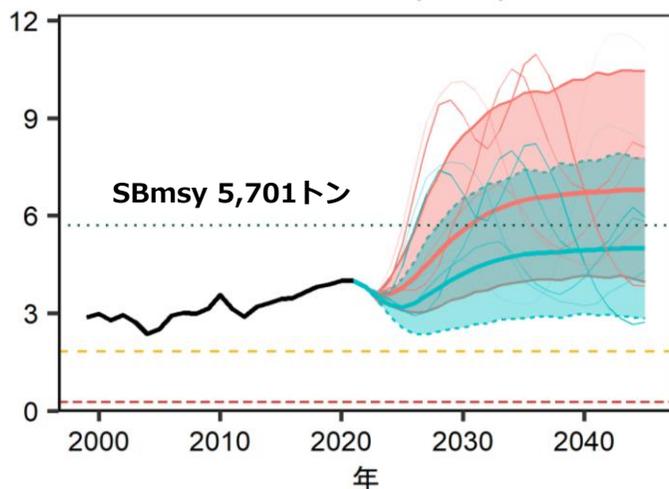


図9 漁獲管理規則案 (上図：縦軸は漁獲圧、下図：縦軸は漁獲量)

Fmsyに乗じる調整係数である β を0.8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。

将来予測結果（種苗放流の考慮なし）

将来の親魚量（千トン）



将来の漁獲量（千トン）

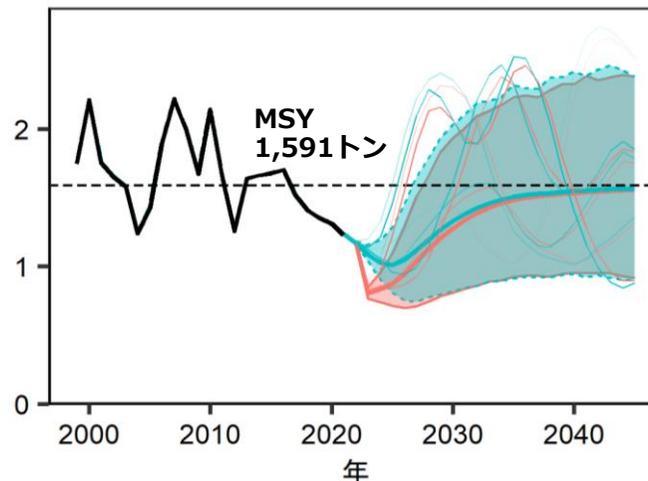


図10 漁獲管理規則案の下での親魚量と漁獲量の将来予測（現状の漁獲圧は参考）

β を0.8、将来の加入量を再生産関係による加入のみと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。

0.8Fmsyでの漁獲を継続した場合、平均値としては親魚量、漁獲量ともに増加し、親魚量はSBmsyを上回り、漁獲量は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 ($\beta=0.8$ 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（1千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

将来予測結果（種苗放流の考慮なし）

表1. 将来の平均親魚量（千トン）

2033年に親魚量が目標管理基準値案（5.7千トン）を上回る確率

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	4.0	3.8	3.5	3.5	3.5	3.7	4.0	4.3	4.5	4.8	5.0	5.1	5.3	33%
0.9	4.0	3.8	3.5	3.6	3.7	3.9	4.3	4.6	4.9	5.2	5.4	5.6	5.7	47%
0.8	4.0	3.8	3.5	3.7	3.9	4.2	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.1	6.3	59%
0.7	4.0	3.8	3.5	3.8	4.1	4.5	5.0	5.4	5.8	6.2	6.5	6.7	6.9	72%
現状の漁獲圧	4.0	3.8	3.5	3.3	3.3	3.4	3.6	3.9	4.1	4.3	4.4	4.6	4.7	19%

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	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5
0.9	1.2	1.2	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5
0.8	1.2	1.2	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4
0.7	1.2	1.2	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4
現状の漁獲圧	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5

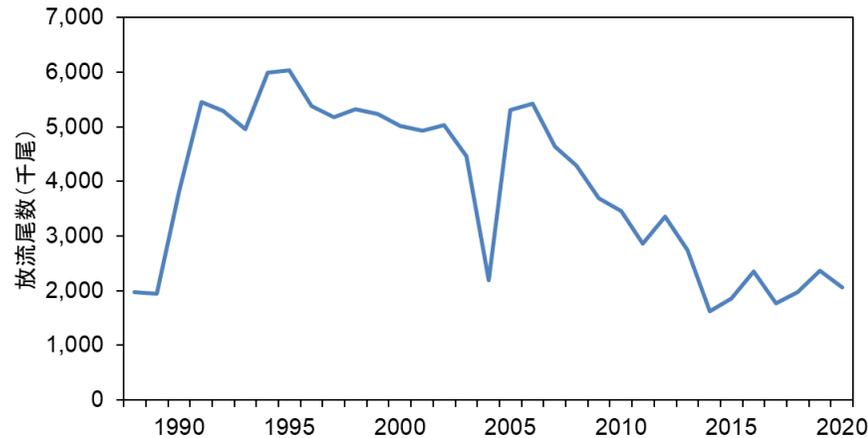
漁獲管理規則案に基づく将来予測において、将来の加入量を再生産関係による加入のみとし、 β を0.7~1.0の範囲で変更した場合と現状の漁獲圧（2021年： $\beta=1.14$ ）の場合の平均親魚量と平均漁獲量の推移を示す。2022年の漁獲量は、予測される資源量と現状の漁獲圧により仮定し、2023年から漁獲管理規則案に基づく漁獲を開始する。 $\beta=0.8$ とした場合、2023年の平均漁獲量は0.8千トン、2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は59%と予測される。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

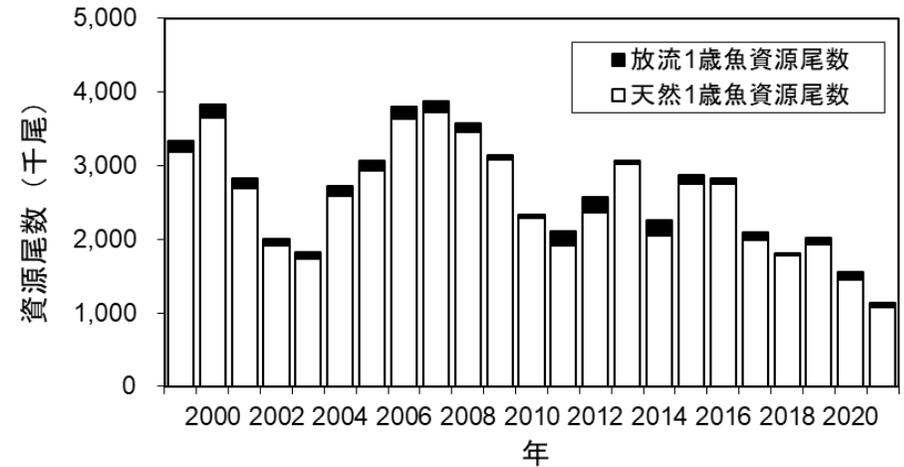
本資料における、管理基準値等については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される。

放流尾数と混入率および添加効率

放流尾数



加入量

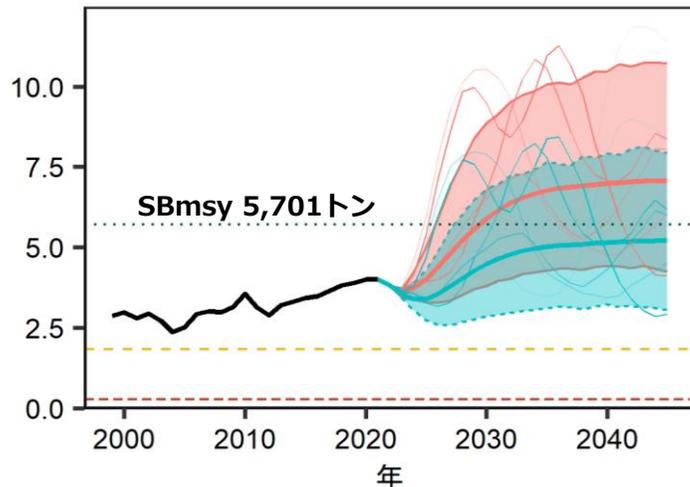


- 2020年の放流尾数は210万尾
- 2021年の放流魚（1歳）混入率は5.4%
- 2020年放流群の添加効率は0.030

※添加効率=放流1歳魚資源尾数/前年の放流尾数

将来予測結果（種苗放流の考慮あり）

将来の親魚量（千トン）



将来の漁獲量（千トン）

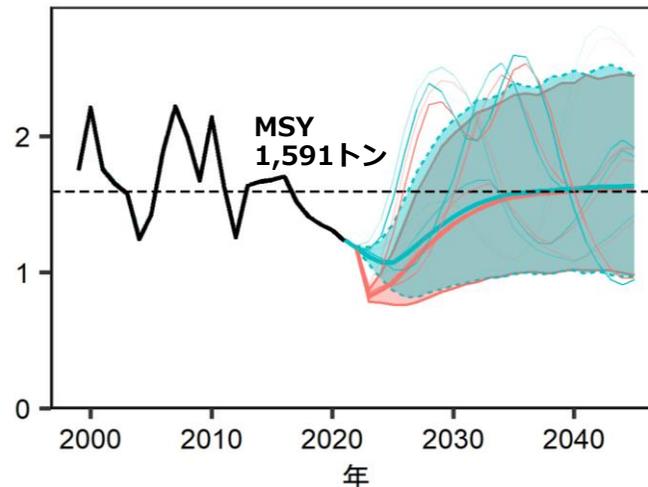


図11 種苗放流を想定した場合の漁獲管理規則案の下での親魚量と漁獲量の将来予測（現状の漁獲圧は参考）

β を0.8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2018～2020年の放流実績の平均値（213万尾放流、添加効率0.04*）とした。

0.8Fmsyでの漁獲を継続した場合、平均値としては親魚量、漁獲量ともに増加し、親魚量はSBmsyを上回り、漁獲量はほぼMSY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（ $\beta=0.8$ 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

将来予測結果（種苗放流の考慮あり）

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）

2033年に親魚量が目標管理基準値案（5.7千トン）を上回る確率

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1.0	4.0	3.8	3.5	3.5	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.0	5.2	5.4	5.5	39%
0.9	4.0	3.8	3.5	3.6	3.8	4.1	4.5	4.8	5.1	5.4	5.6	5.8	6.0	52%
0.8	4.0	3.8	3.5	3.7	4.0	4.4	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.4	6.5	64%
0.7	4.0	3.8	3.5	3.9	4.2	4.7	5.2	5.7	6.1	6.4	6.7	7.0	7.2	78%
現状の漁獲圧	4.0	3.8	3.5	3.4	3.4	3.6	3.8	4.0	4.3	4.5	4.6	4.8	4.9	24%

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	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5
0.9	1.2	1.2	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5
0.8	1.2	1.2	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5
0.7	1.2	1.2	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
現状の漁獲圧	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5

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（2021年： $\beta = 1.14$ ）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。 $\beta = 0.8$ とした場合、2023年の平均漁獲量は0.8千トン、2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は64%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（213万尾放流、添加効率0.04）の積（8.5万尾）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。

将来予測結果（種苗放流の考慮の有無の比較）

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（5.7千トン）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)	
再生産関係による加入のみ	1	4.3	5.3	1.0	1.2	1.5	33%
	0.9	4.6	5.7	0.9	1.2	1.5	47%
	0.8	5.0	6.3	0.8	1.1	1.4	59%
	0.7	5.4	6.9	0.7	1.1	1.4	72%
	現状の漁獲圧	3.9	4.7	1.1	1.2	1.5	19%
種苗放流を考慮 (213万尾放流、添加効率0.04)	1	4.5	5.5	1.0	1.3	1.5	39%
	0.9	4.8	6.0	0.9	1.2	1.5	52%
	0.8	5.2	6.5	0.8	1.2	1.5	64%
	0.7	5.7	7.2	0.7	1.2	1.5	78%
	現状の漁獲圧	4.0	4.9	1.1	1.3	1.5	24%

漁獲管理規則案に基づく将来予測において、放流シナリオ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（2021年： $\beta=1.14$ ）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。 $\beta=0.8$ 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、再生産関係による加入のみの場合は59%、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（213万尾放流、添加効率0.04）の積である8.5万尾と仮定した場合は64%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。