

# 令和4（2022）年度 ヒラメ太平洋北部系群の資源評価

資料2-2



水産研究・教育機構  
岩手県水産技術センター  
宮城県水産技術総合センター  
福島県水産資源研究所  
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

# 生物学的特性



図1 分布域

太平洋北部海域の沿岸を中心に分布しており、5～9月に産卵し、浮遊生活を送った後に変態して着底する。着底した稚魚は、水深15m以浅で過ごし、全長10cm以上になると次第に深所に移動する。

## 生物学的特性

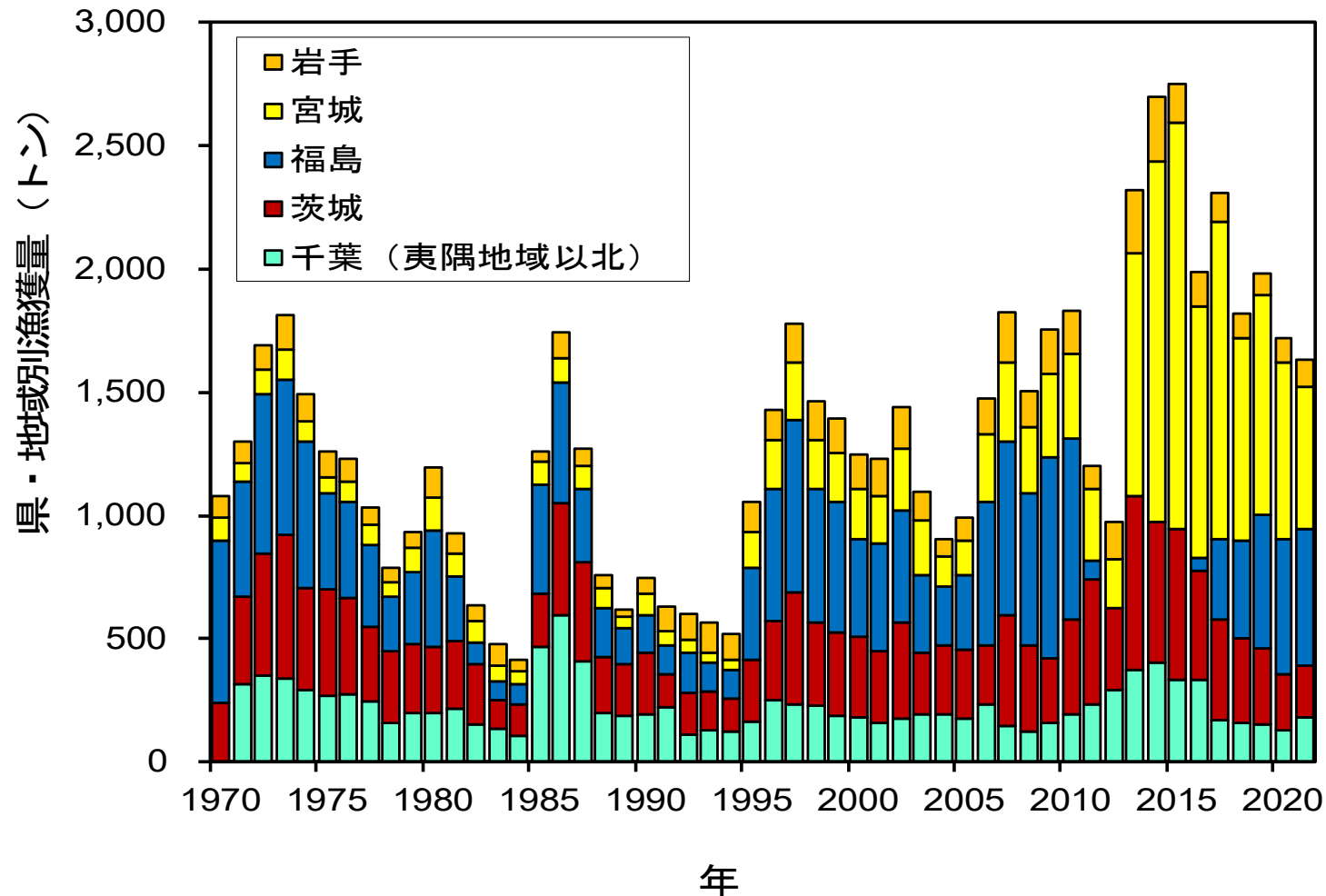
- 寿命：メス12歳、オス10歳
- 成熟開始年齢：メス3歳、オス2歳
- 産卵期・産卵場：  
5～9月、水深20～50mの太平洋沿岸域の各地
- 食性：  
着底後の稚魚はアミ類  
成魚はカタクチイワシやマイワシなどの小型魚類
- 捕食者：  
稚魚は大型のヒラメなどに被食される

# 資源解析の方法・手順

---

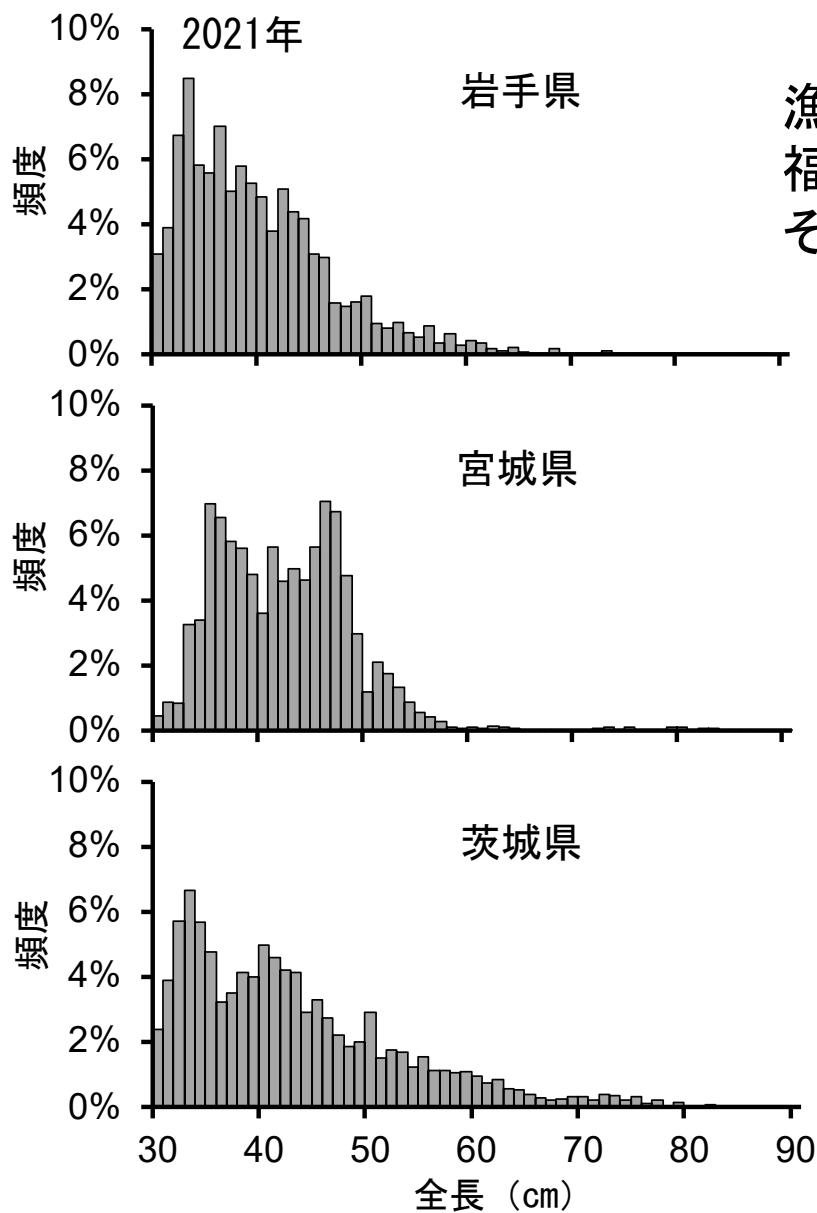
- 漁獲情報（県別、漁業種類別）の収集
- 市場調査と生物測定結果から年齢別漁獲尾数の算出
- VPA（コホート解析）による資源量推定
- 親魚量と加入量の推定、推移の把握

# 県別漁獲量の推移

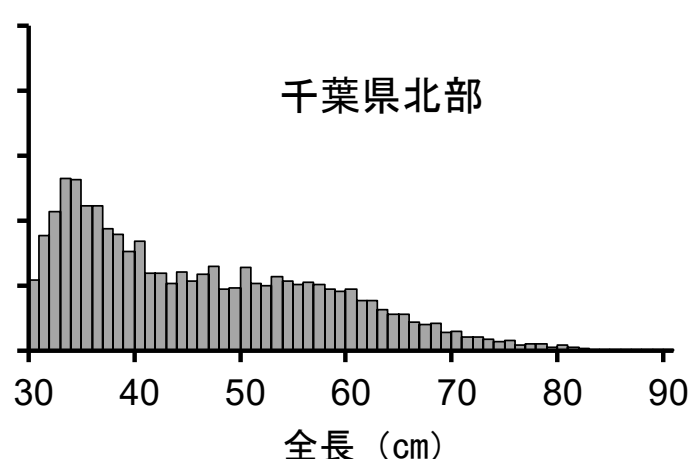
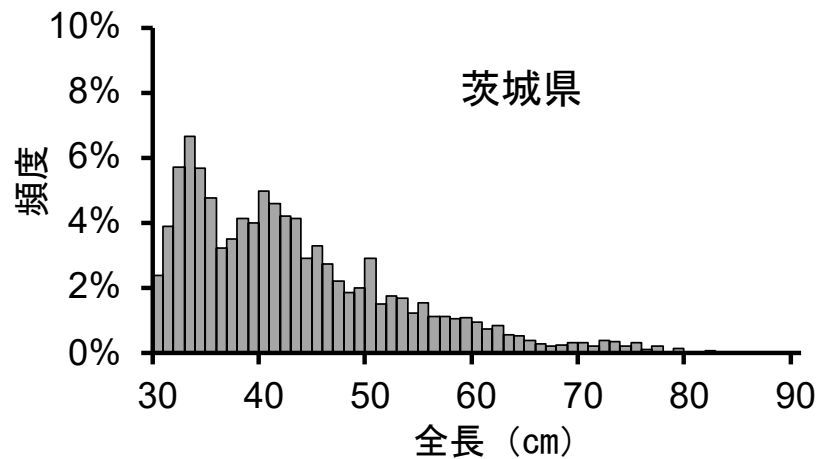
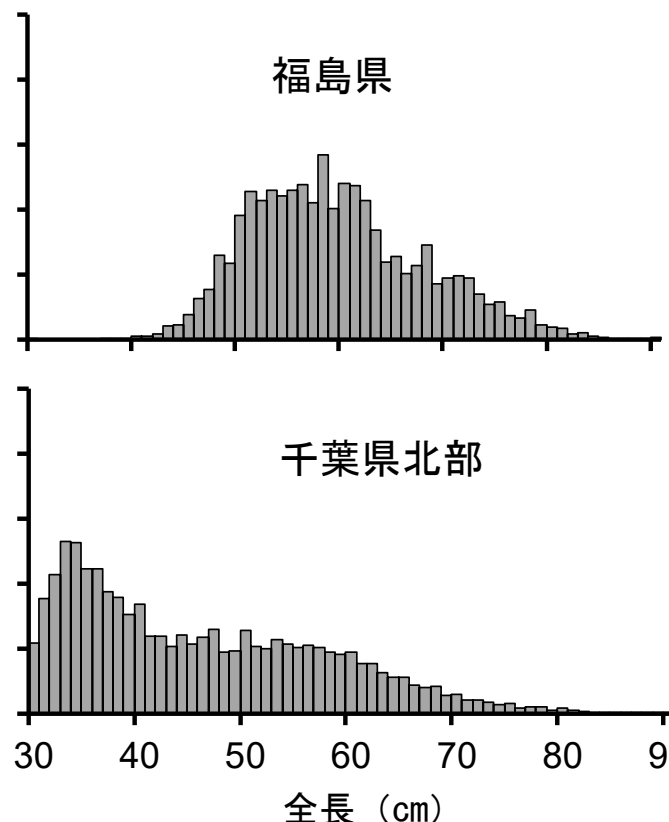
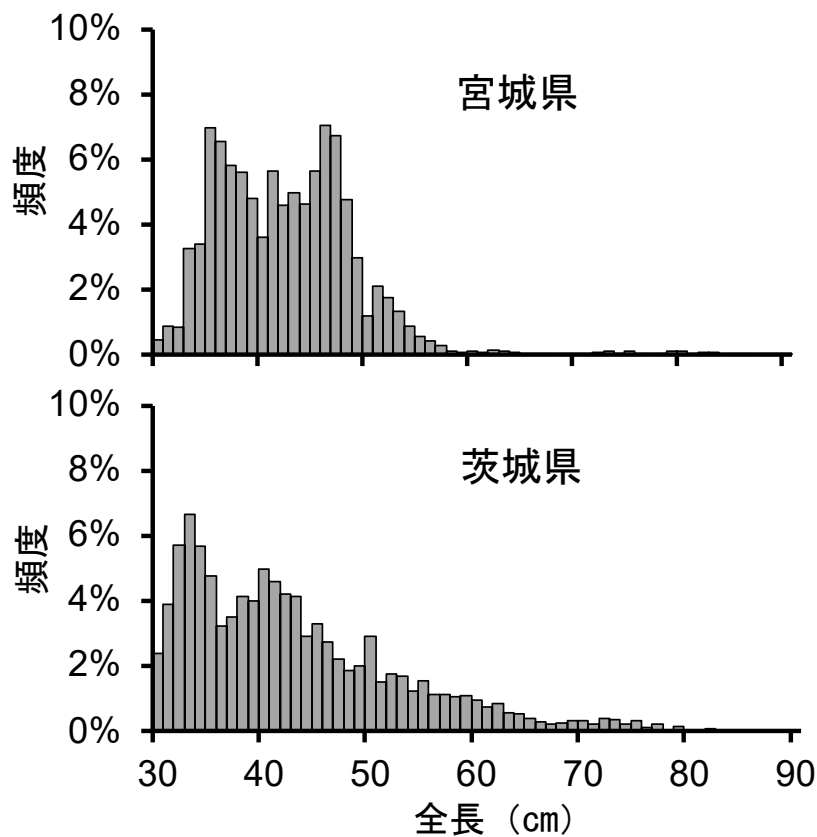


- 2021年の漁獲量: 1,632トン (2020年: 1,721トン)
- 宮城県 (579トン) の漁獲量が最も高く、次いで福島県 (549トン)、茨城県 (212トン) の順となっている (この3県で本系群の82%を占める)

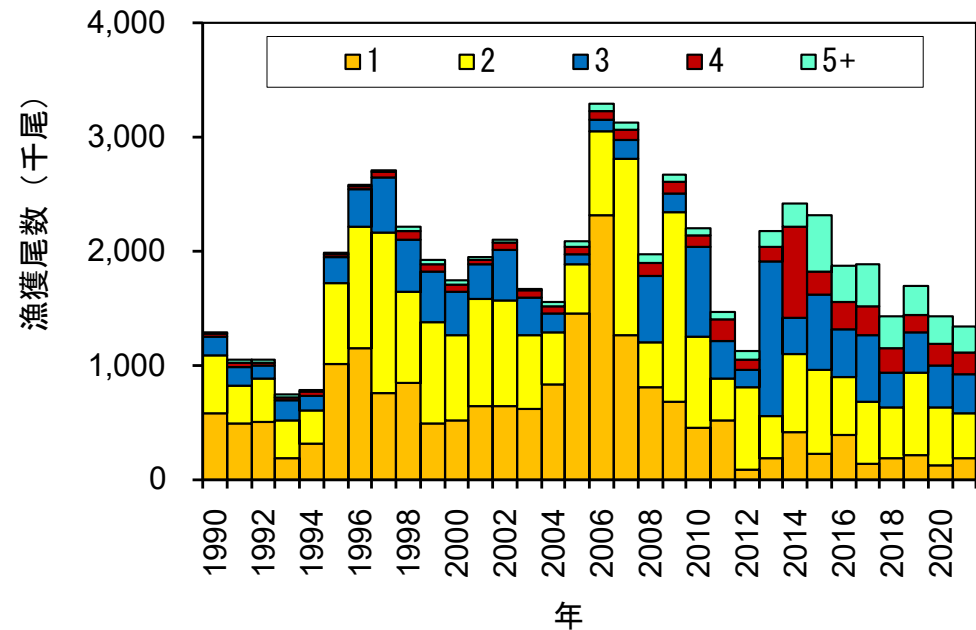
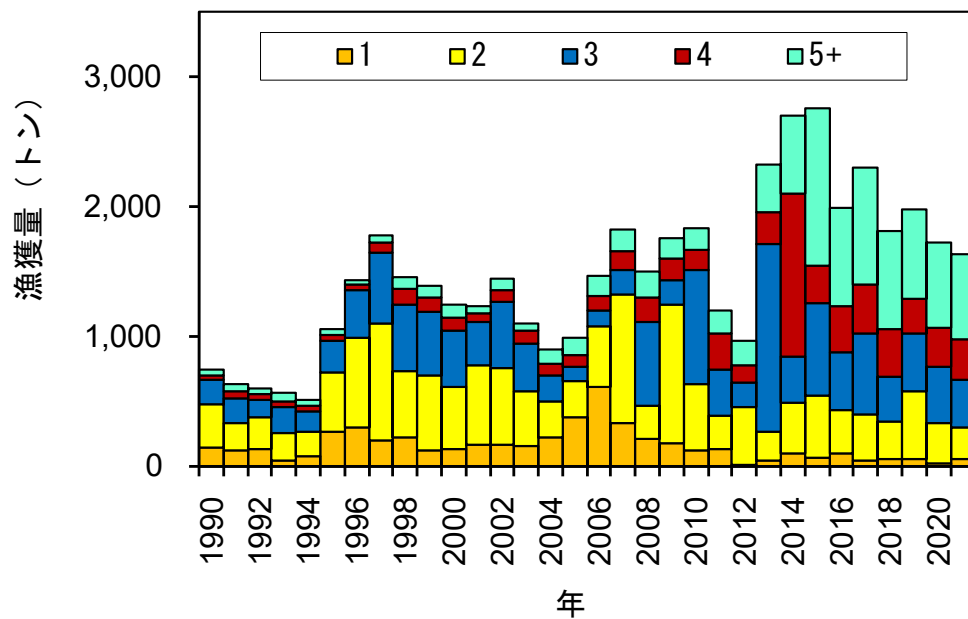
# 漁獲の動向 各県の全長組成



漁獲物の全長制限  
福島県いわき地区が40cm、相双地区が50cm  
それ以外の県・地域は30あるいは35cm以上

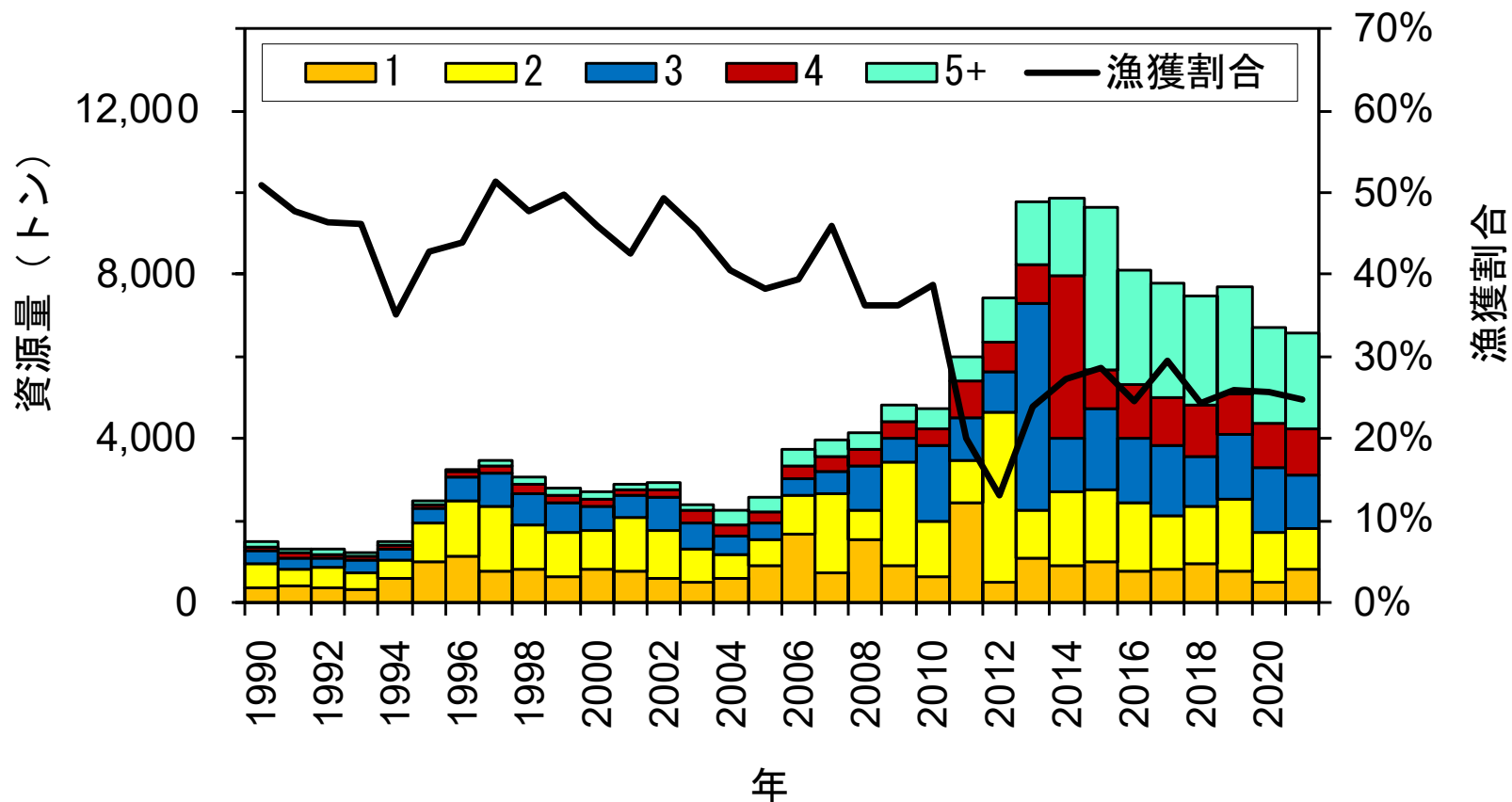


# 漁獲の動向 年齢別漁獲量・漁獲尾数



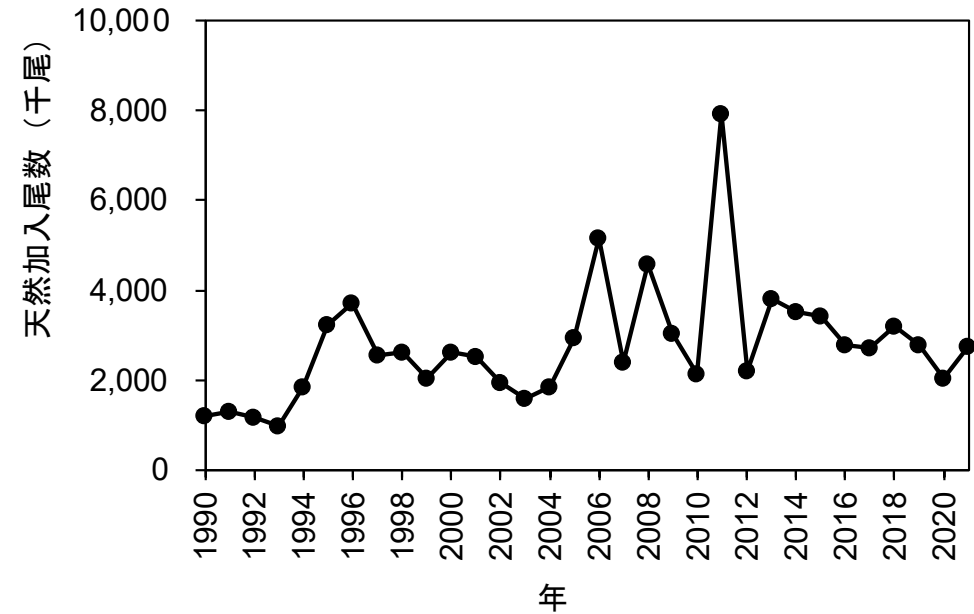
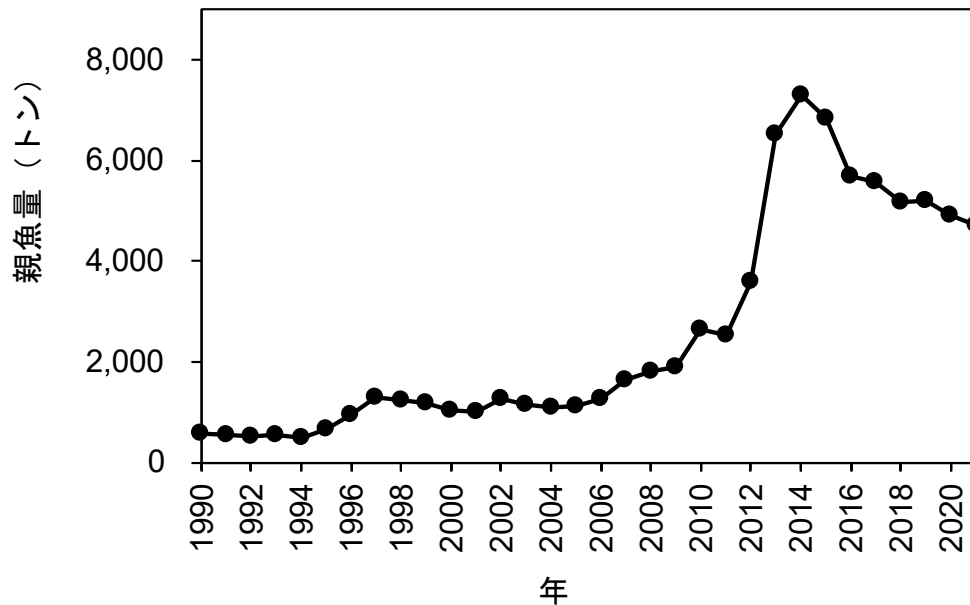
- 震災後、3歳以上魚の漁獲量が増加
- 漁獲量は2015年をピークに減少
- 2021年 漁獲量: 1,632トン、漁獲尾数: 1,346千尾  
(雌雄込・年齢計)

# 年齢別資源量・漁獲割合



- 震災後に資源量は増加、2014年ピーク(9,880トン)その後、減少
- 2021年の資源量は6,584トンと推定(2020年: 6,729トン)
- 2013~2020年の漁獲割合は24~30%
- 2021年の漁獲割合は25%

# 親魚量と加入量の推移



## 親魚量(左図):

- 2012～2013年に急増(3,584→6,534トン)
- 2014年(7,314トン)にピーク、その後に減少
- 2021年は4,699トン(2020年: 4,920トン)

## 天然加入尾数(右図):

- 2005・2007・2010年級が多い、2013年以降は漸減
- 2021年は2,746千尾(2020年: 2,064千尾)



# ヒラメ太平洋北部系群の管理基準値の算定

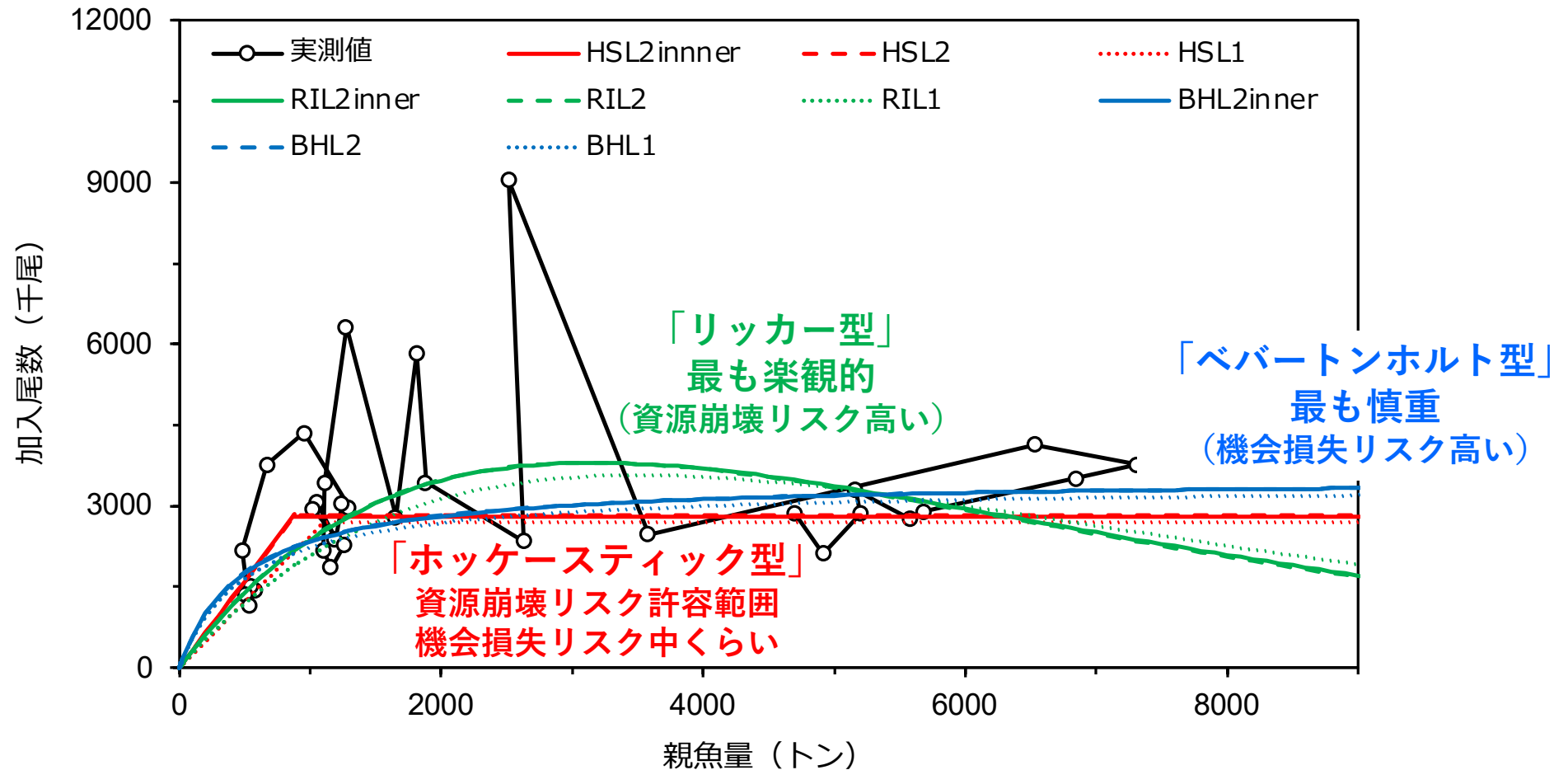
---

2022年度の資源評価結果（資源量推定結果）を用いて実施

- 再生産関係のモデル選択・パラメータ推定
- 漁獲量曲線をもとにした管理目標の提案
- 神戸プロットによる資源評価（MSY基準）
- 提案する漁獲シナリオによる将来予測

種苗放流による効果も合わせて検討

# 再生産関係のモデル選択・パラメータ推定



# 再生産関係のモデル選択・パラメータ推定

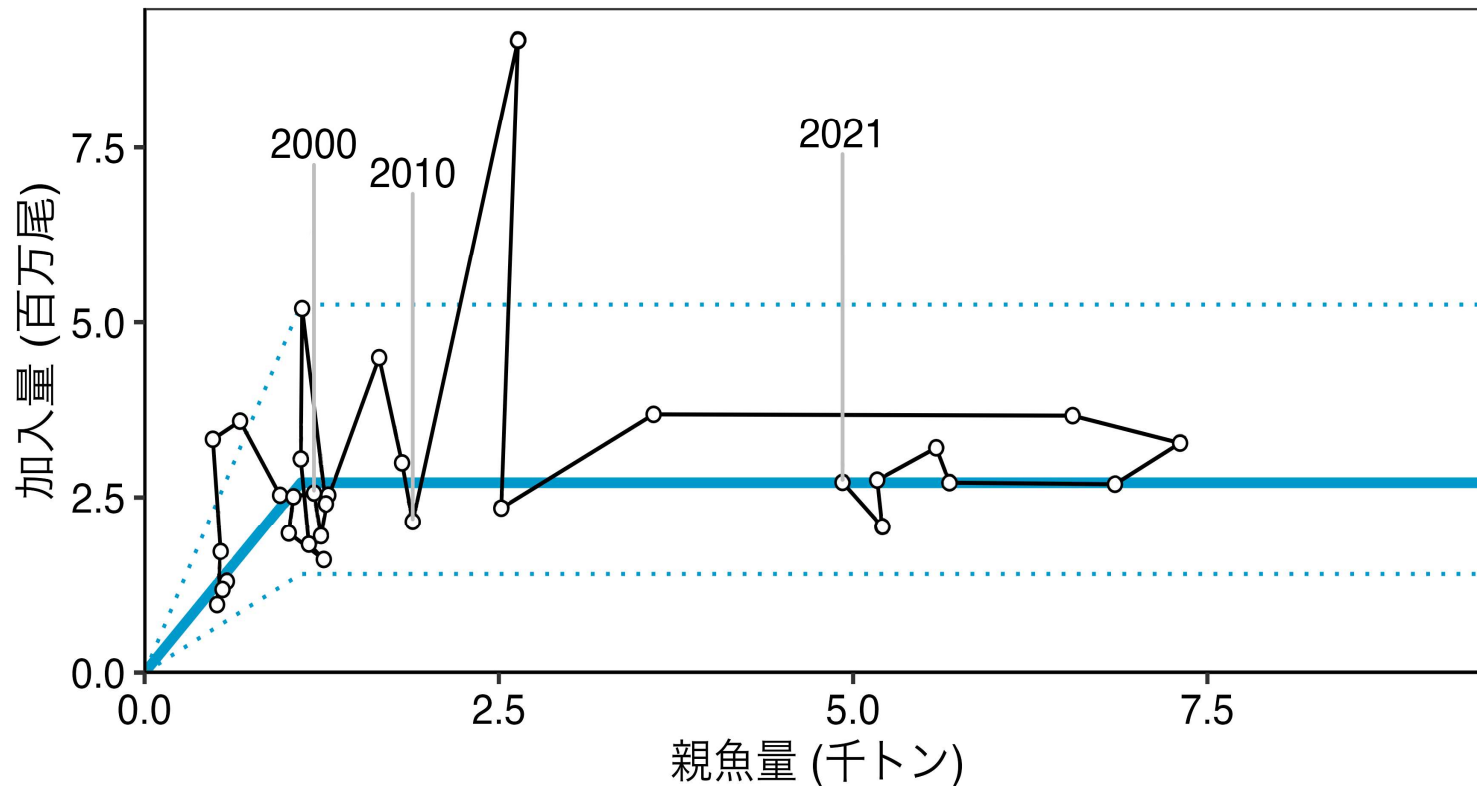


図6 再生産関係

1990～2020年の親魚量と翌年（1991～2021年）の天然由来の1歳魚の加入量に対し、ホッケー・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。

# 漁獲量曲線をもとにした管理目標の提案

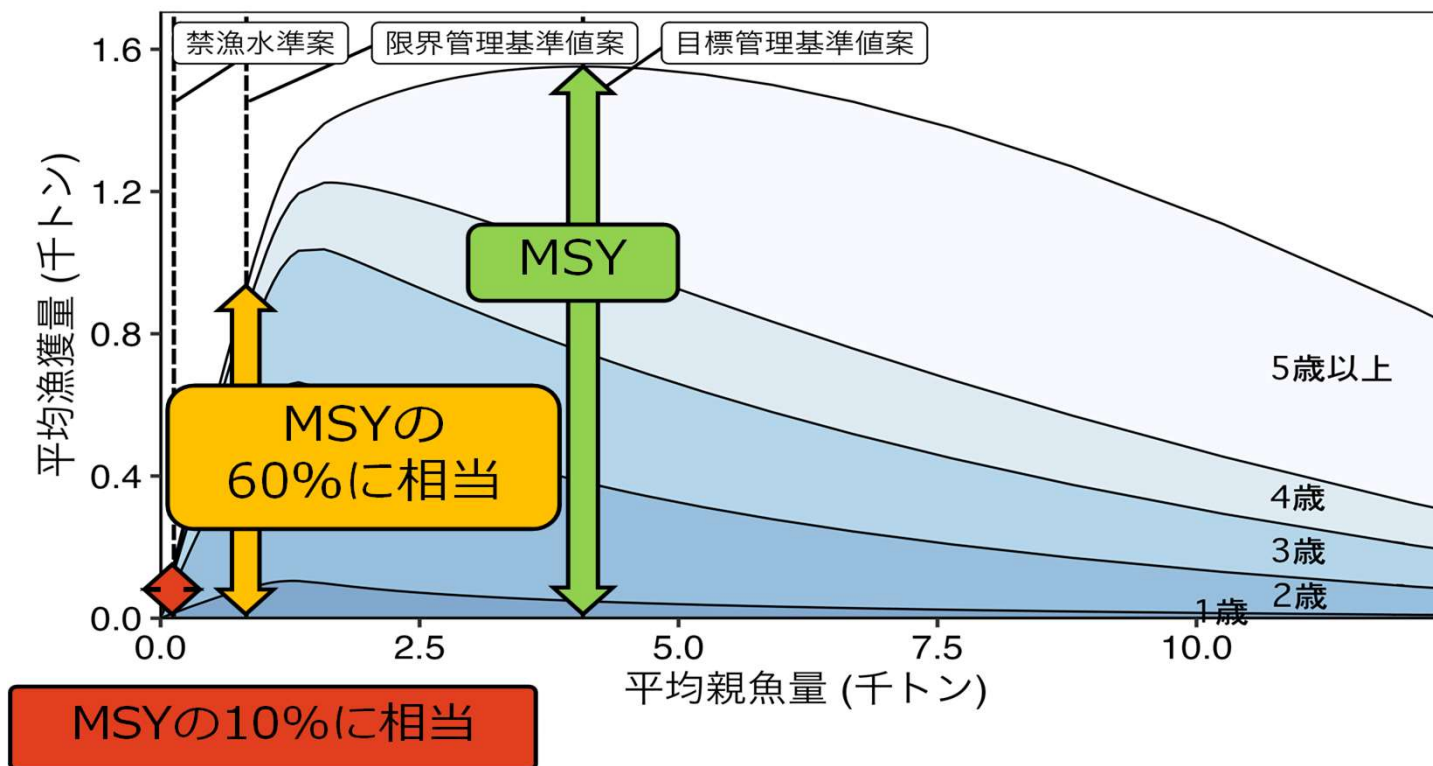


図7 管理基準値案と禁漁水準案

最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SBmsy）は4,078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
4,078トン	828トン	128トン	4,699トン	1,551トン	1,632トン

# 神戸プロットによる資源評価（MSY基準）

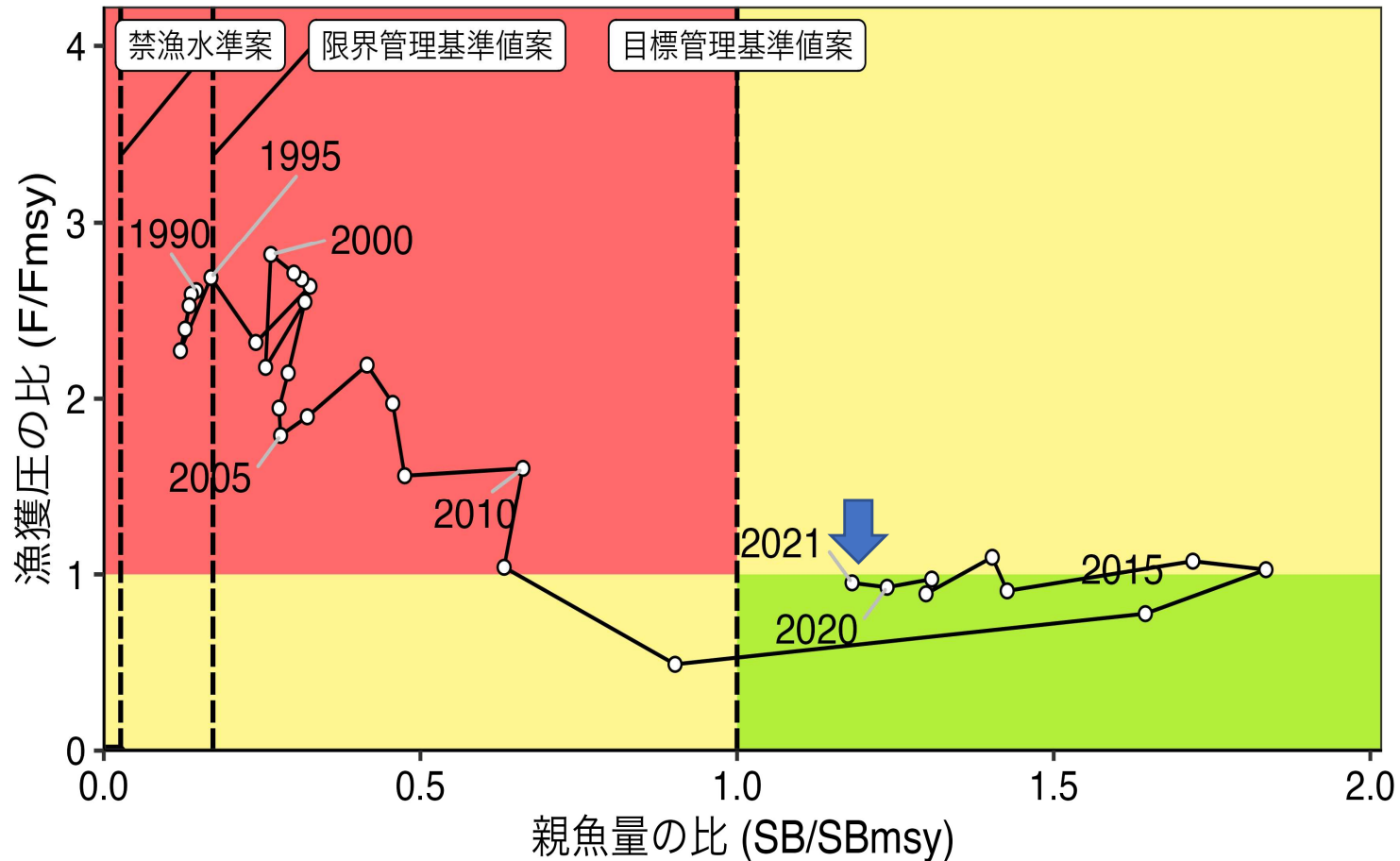


図8 神戸プロット（神戸チャート）

漁獲圧 (F) は、2014年以降、最大持続生産量 (MSY) を実現する漁獲圧 (Fmsy) とほぼ等しい水準で推移している。親魚量 (SB) は、2013年以降、最大持続生産量を実現する親魚量 (SBmsy) を上回っている。

# 提案する漁獲シナリオ

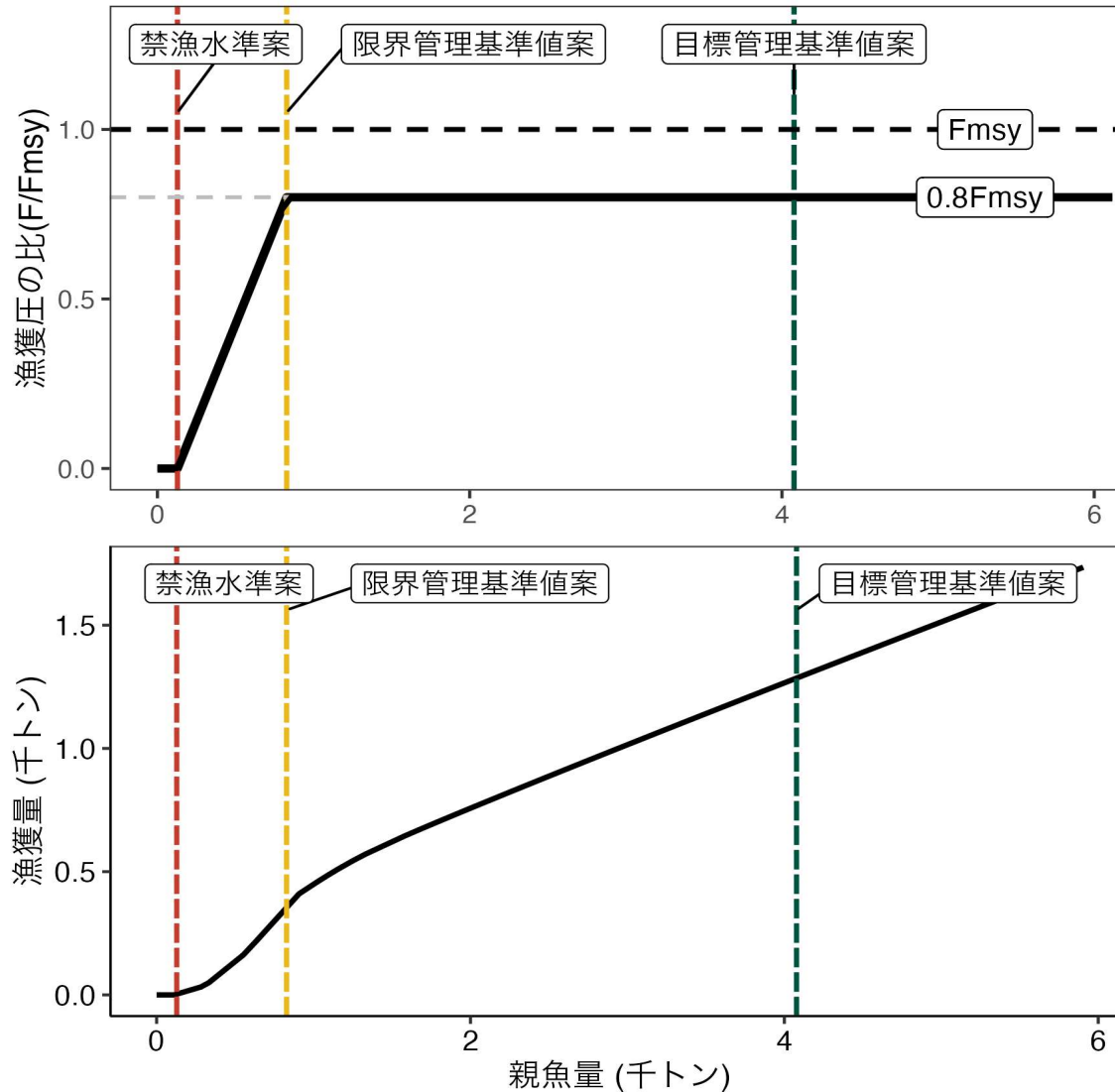
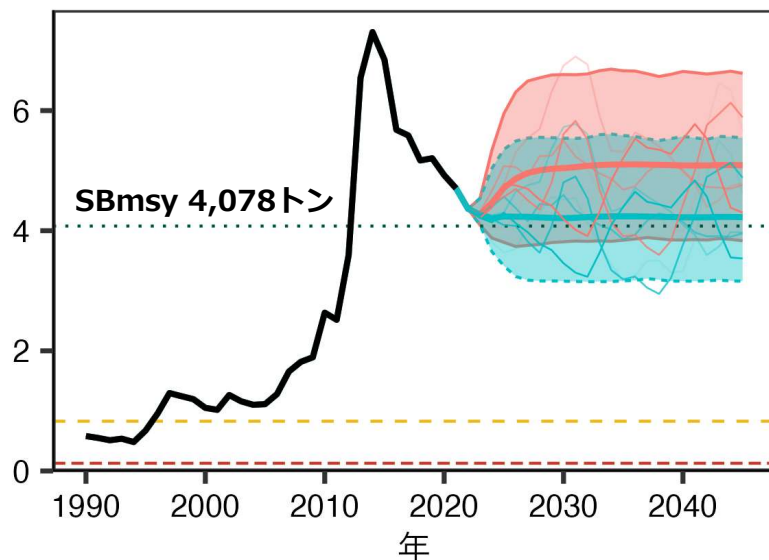


図9 漁獲管理規則案（上図：縦軸は漁獲圧、下図：縦軸は漁獲量）

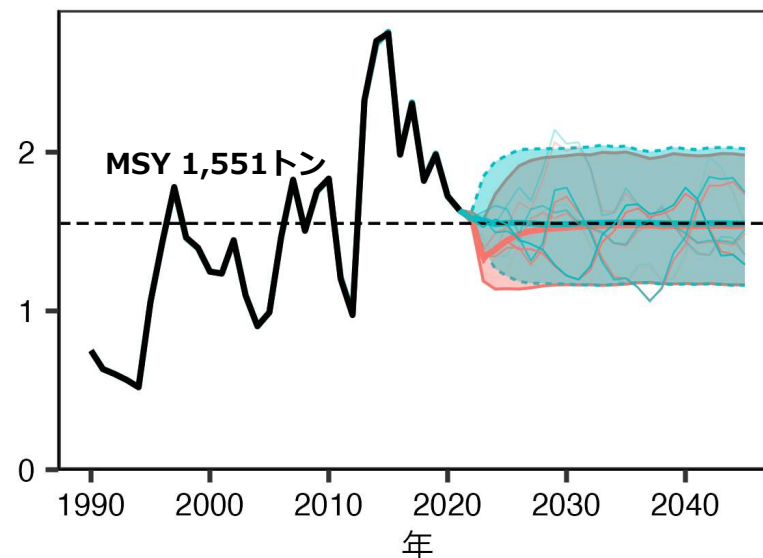
$F_{msy}$ に乗じる調整係数である $\beta$ を0.8とした場合の漁獲管理規則案を黒い太線で示す。下図の漁獲量については、平均的な年齢組成の場合の漁獲量を示した。

# 提案する漁獲シナリオによる将来予測 - 1

## 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)**

$\beta$ 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、親魚量は目標管理基準案を上回る水準で推移し、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

# 提案する漁獲シナリオによる将来予測－2

表1. 将来の平均親魚量（千トン）

$\beta$	2033年に親魚量が目標管理基準値案（4,078トン）を上回る確率													
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
1	4.7	4.4	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	46%
0.9	4.7	4.4	4.3	4.3	4.4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6	71%
0.8	4.7	4.4	4.3	4.5	4.7	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	89%
0.7	4.7	4.4	4.3	4.6	5.0	5.3	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	5.7	5.7	98%
現状の漁獲圧	4.7	4.4	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	54%

表2. 将来の平均漁獲量（千トン）

$\beta$	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
0.9	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6
0.8	1.6	1.6	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.7	1.6	1.6	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
現状の漁獲圧	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6

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、 $\beta$ 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： $\beta=0.97$ ）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1.3千トン、2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は89%と予測される。

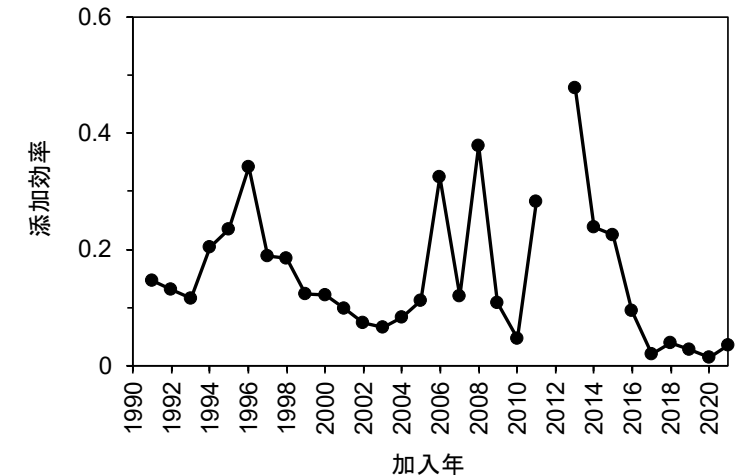
※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

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。



# 種苗放流を考慮した将来予測

現状は2019～2021年の平均  
人工種苗由来の放流尾数(358万尾)



人工種苗由来の加入尾数(9.2万尾)

=現状の人工種苗由来の放流尾数(358万尾)

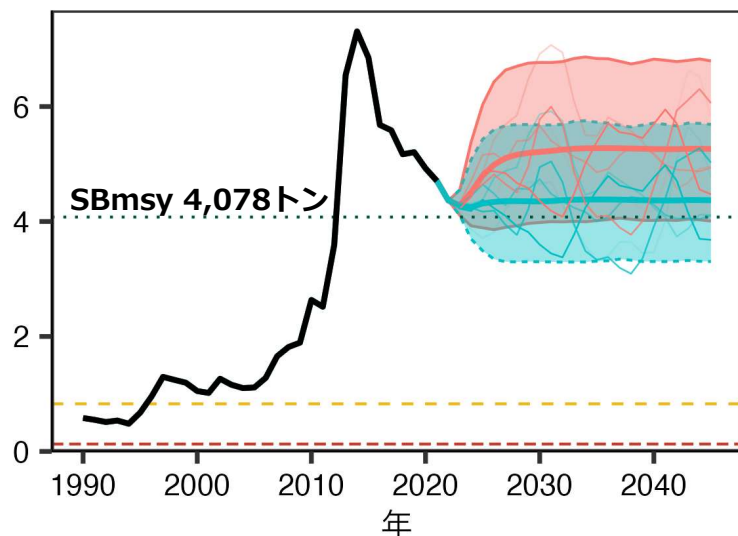
× 2019～2021年の添加効率\* の平均値(0.0258)

\* 添加効率は、資源評価報告書(FRA-SA2022-RC06-05)の資料を基に、(翌年の加入尾数×混入率／放流尾数)として計算した。

加入年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
添加効率	0.478	0.238	0.225	0.096	0.020	0.039	0.028	0.014	0.035

# 提案する漁獲シナリオによる将来予測 - 3

将来の親魚量 (千トン)



将来の漁獲量 (千トン)

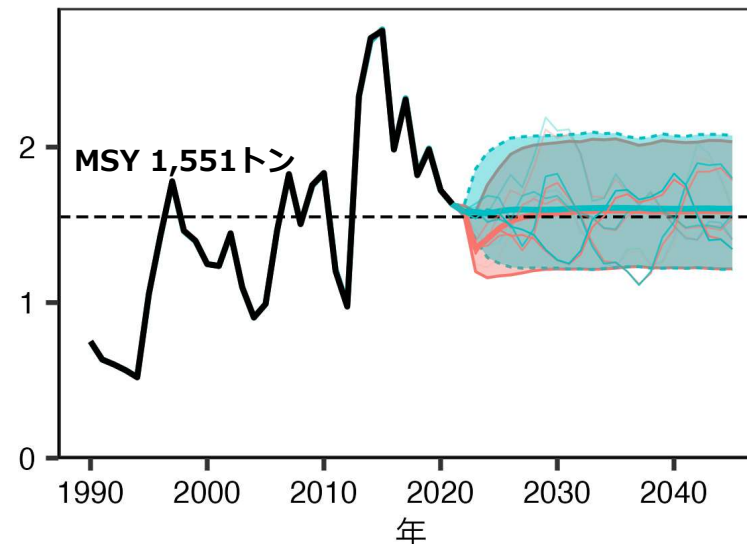


図11 種苗放流を想定した場合の漁獲管理規則案の下での親魚量と漁獲量の将来予測 (現状の漁獲圧は参考)

$\beta$ 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2019~2021年の放流実績の平均値 (358万尾放流、添加効率0.03\*) とした。

0.8Fmsyでの漁獲を継続した場合、平均値としては、親魚量は目標管理基準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 ( $\beta=0.8$ 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

# 提案する漁獲シナリオによる将来予測－4

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）

$\beta$	2033年に親魚量が目標管理基準値案（4,078トン）を上回る確率														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
1	4.7	4.4	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	54%
0.9	4.7	4.4	4.3	4.4	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	79%
0.8	4.7	4.4	4.3	4.5	4.8	5.0	5.1	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3	5.3	94%
0.7	4.7	4.4	4.3	4.7	5.1	5.4	5.6	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	99%
現状の漁獲圧	4.7	4.4	4.3	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	62%

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）

$\beta$	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
0.9	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
0.8	1.6	1.6	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
0.7	1.6	1.6	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
現状の漁獲圧	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6

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、 $\beta$ 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： $\beta=0.97$ ）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1.3千トン、2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は94%と予測される。人工種苗由来の加入尾数は2019～2021年の放流実績の平均値（358万尾放流、添加効率0.03）の積（9.2万尾）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。

# 放流効果の整理

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（4,078トン）を上回る確率					
将来の加入の想定	$\beta$	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	4.1	4.1	1.6	1.6	1.6	46%
	0.9	4.5	4.6	1.5	1.5	1.6	71%
	0.8	5.0	5.1	1.3	1.5	1.5	89%
	0.7	5.6	5.7	1.2	1.5	1.5	98%
	現状の漁獲圧	4.2	4.2	1.6	1.5	1.6	54%
種苗放流を考慮 （358万尾放流、 添加効率0.03）	1	4.2	4.2	1.6	1.6	1.6	54%
	0.9	4.7	4.7	1.5	1.6	1.6	79%
	0.8	5.2	5.3	1.3	1.6	1.6	94%
	0.7	5.7	5.9	1.2	1.5	1.6	99%
	現状の漁獲圧	4.4	4.4	1.6	1.6	1.6	62%

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 $\beta$ 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： $\beta=0.97$ ）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89%、放流を想定し人工種苗由来の加入尾数を2018～2021年の放流実績の平均値（358万尾放流、添加効率0.03）の積である9.2万尾と仮定した場合は94%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。