

ズワイガニ（日本海系群A海域） 資源評価結果について



内 容

- 1 ズワイガニの資源評価結果（2024年度）
について**
- 2 これまでの経過と、前回のSH会合以降の
資源評価結果・将来予測との比較について**
- 3 資源管理手法の改善（計画）について**



ズワイガニ（日本海系群A海域）①

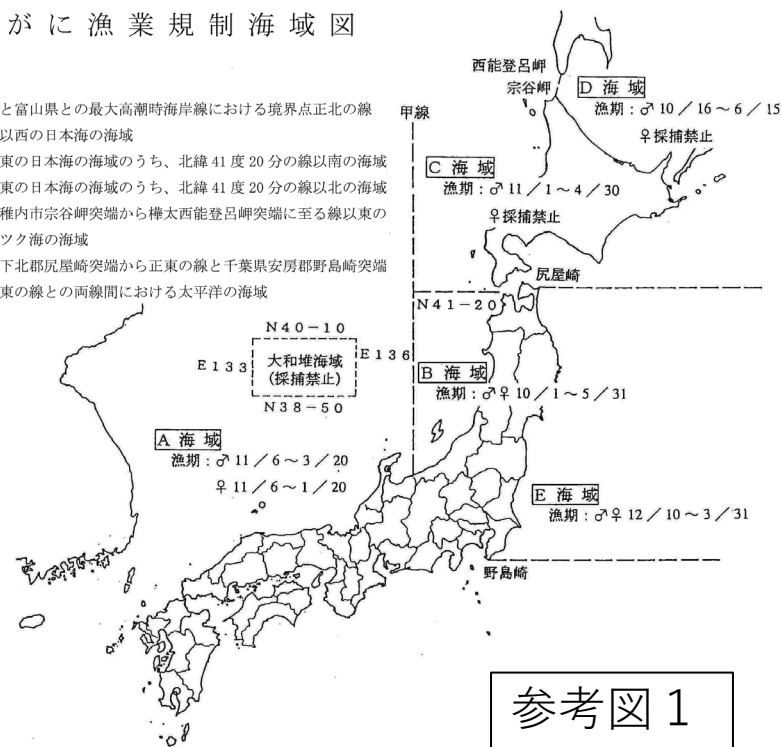
ズワイガニは我が国周辺では日本海、オホーツク海、および茨城県以北の太平洋沿岸に分布し、本評価群はこのうち本州日本海沿岸の富山県以西島根県以東に分布する群である。本海域の漁獲量や資源量等は漁期年（7月～翌年6月）の数値を示す。



ずわいがに漁業規制海域図

〔規制海域〕

- A海域；新潟県と富山県との最大高潮時海岸線における境界点正北の線（甲線）以西の日本海の海域
- B海域；甲線以东の日本海の海域のうち、北緯41度20分の線以南の海域
- C海域；甲線以东の日本海の海域のうち、北緯41度20分の線以北の海域
- D海域；北海道稚内市宗谷岬突端から樺太西能登呂岬突端に至る線以东のオホーツク海の海域
- E海域；青森県下北郡尻屋崎突端から正東の線と千葉県安房郡野島崎突端から正東の線との面線間における太平洋の海域





漁獲量（ミズガニ、カタガニ、雌）

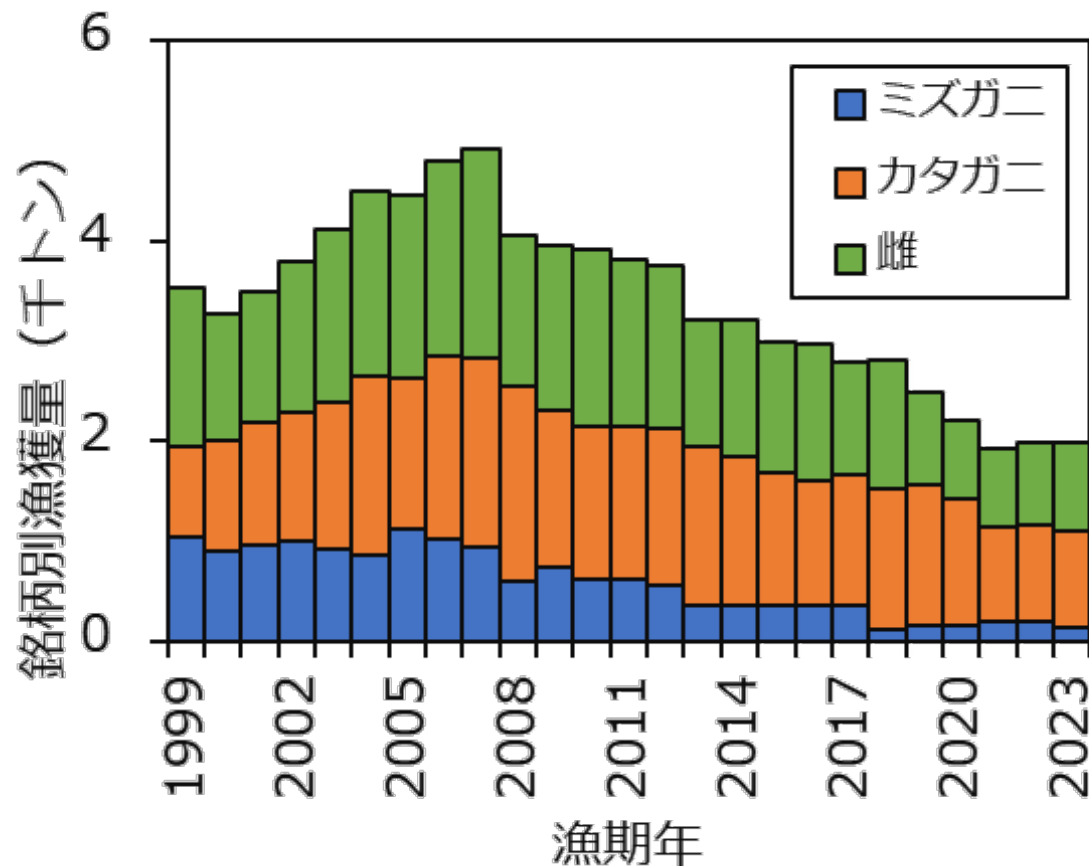


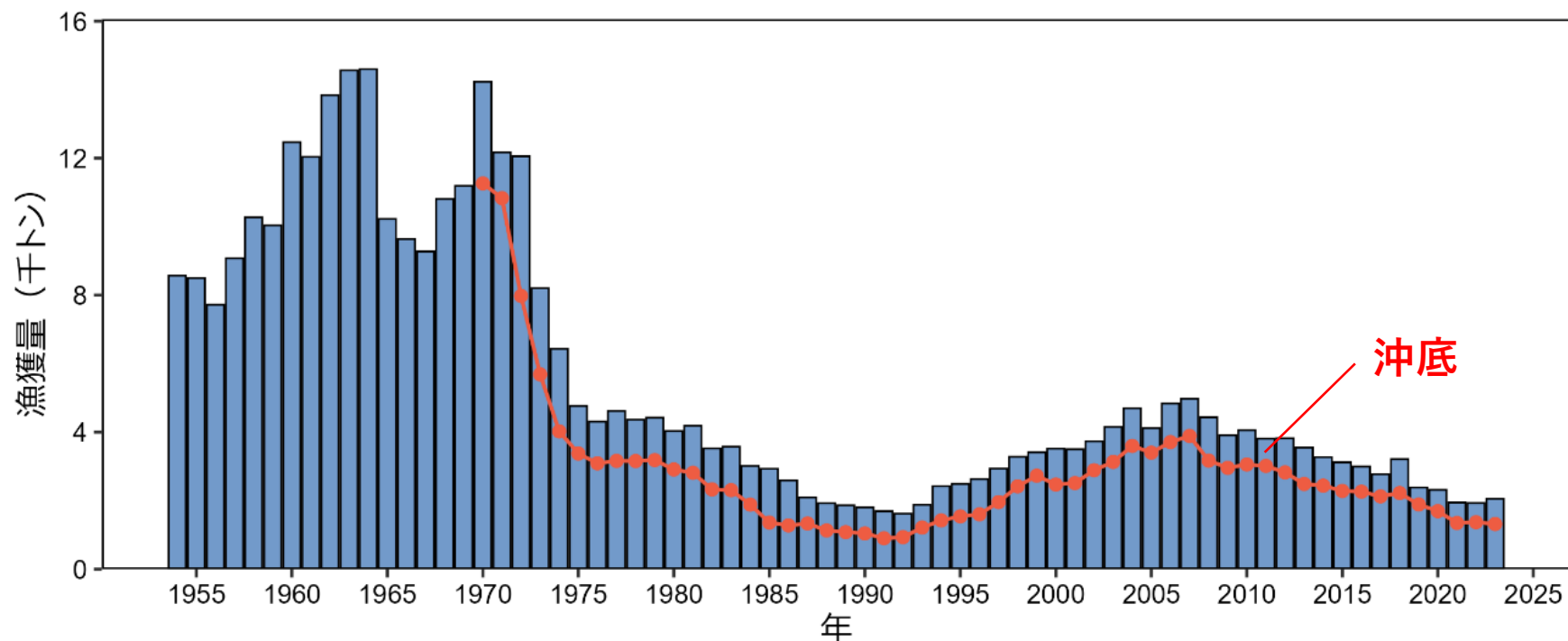
図2 漁獲量の推移

漁獲量は2007年漁期まで増加したが、以後は減少し、2023年漁期は2.0千トンであった。

近年は資源保護のためミズガニの漁獲量が少ない。



漁獲量の長期的変化

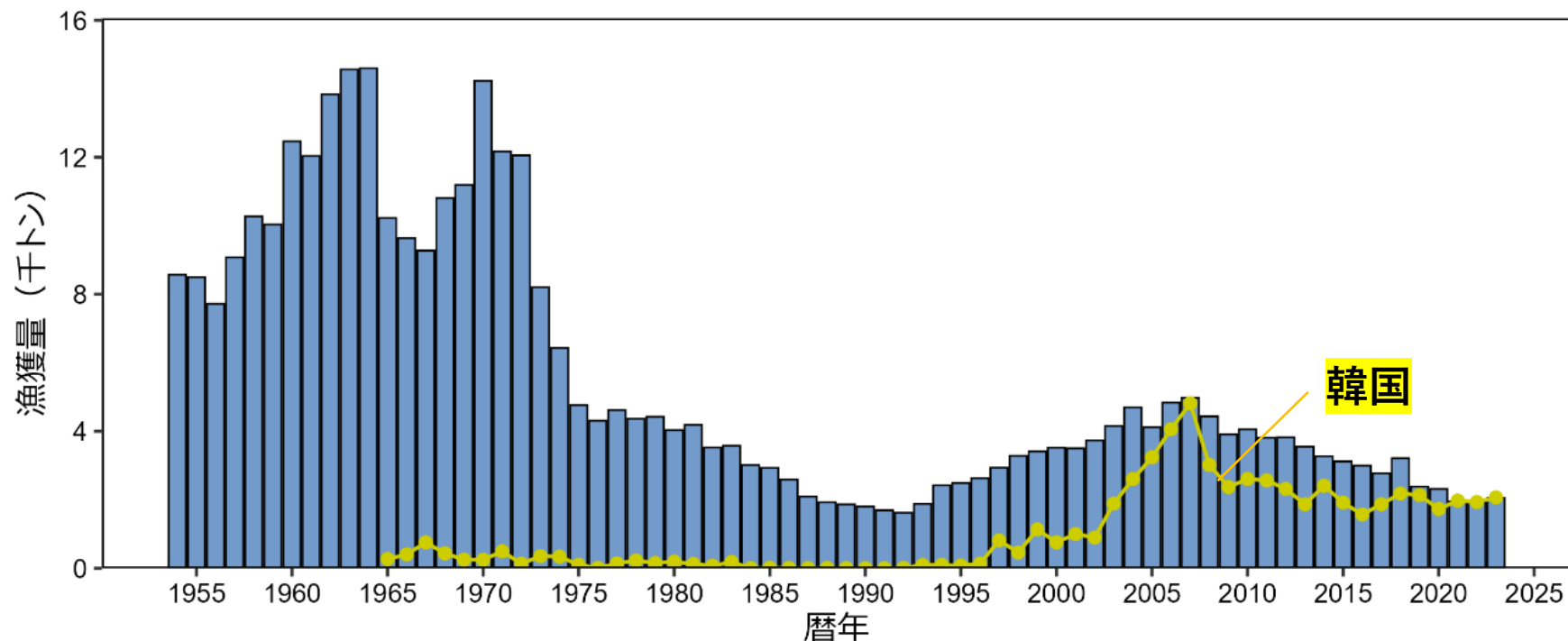


参考図 1 (詳細版図3-1)

漁業・養殖業生産統計年報 (農林統計) に基づく漁獲量 (暦年、棒グラフ) および
沖底の漁獲成績報告書による漁獲量 (漁期年、赤折れ線)



漁獲量の長期的変化



参考図2 (詳細版図7-1)

漁業・養殖業生産統計年報 (農林統計) に基づくA海域全体の漁獲量 (棒グラフ)
および韓国における漁獲量 (折れ線グラフ、いずれも暦年集計)



資源評価の方法 (調査船調査・生活史・漁獲スケジュール)

*ここからスタート

4-6月

調査船調査

2024年

サイズ組成・
現存量把握

2025年

9月



脱皮、死亡、
成長、加入

コホート計算

11月

漁獲開始

メスガニ 11月
カタガニ 12月
ミズガニ 翌2月

資源量計算

(雄12-13齢期、雌11齢期)

漁獲量計算

現状の漁獲圧 (2024年の予想漁獲量)
漁獲シナリオ (2025年のABC)

漁獲終了

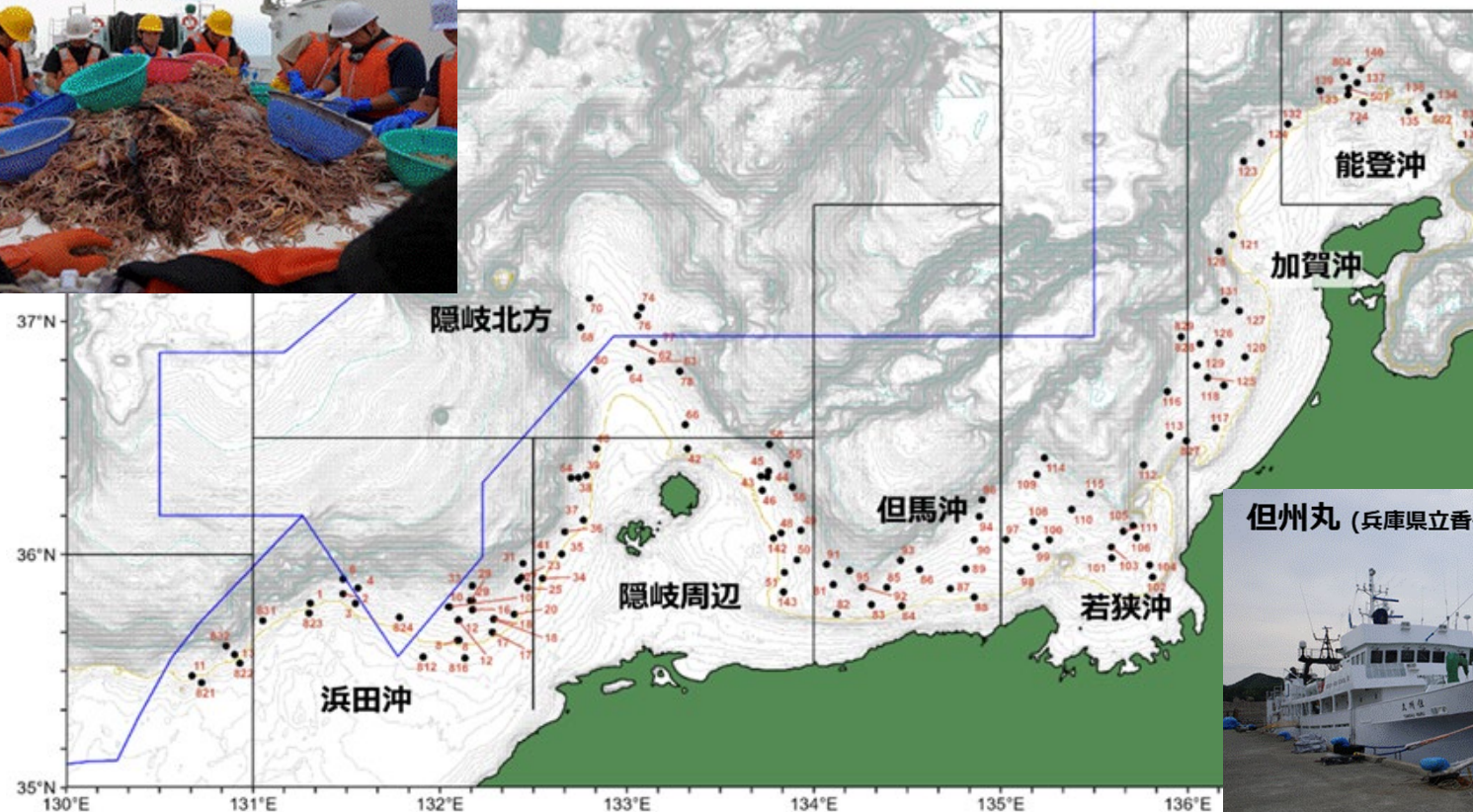
親魚量

(雌11齢期の取り残し量)

漁獲後に推定されるサイズ組成から2025年の現存量・資源量予測



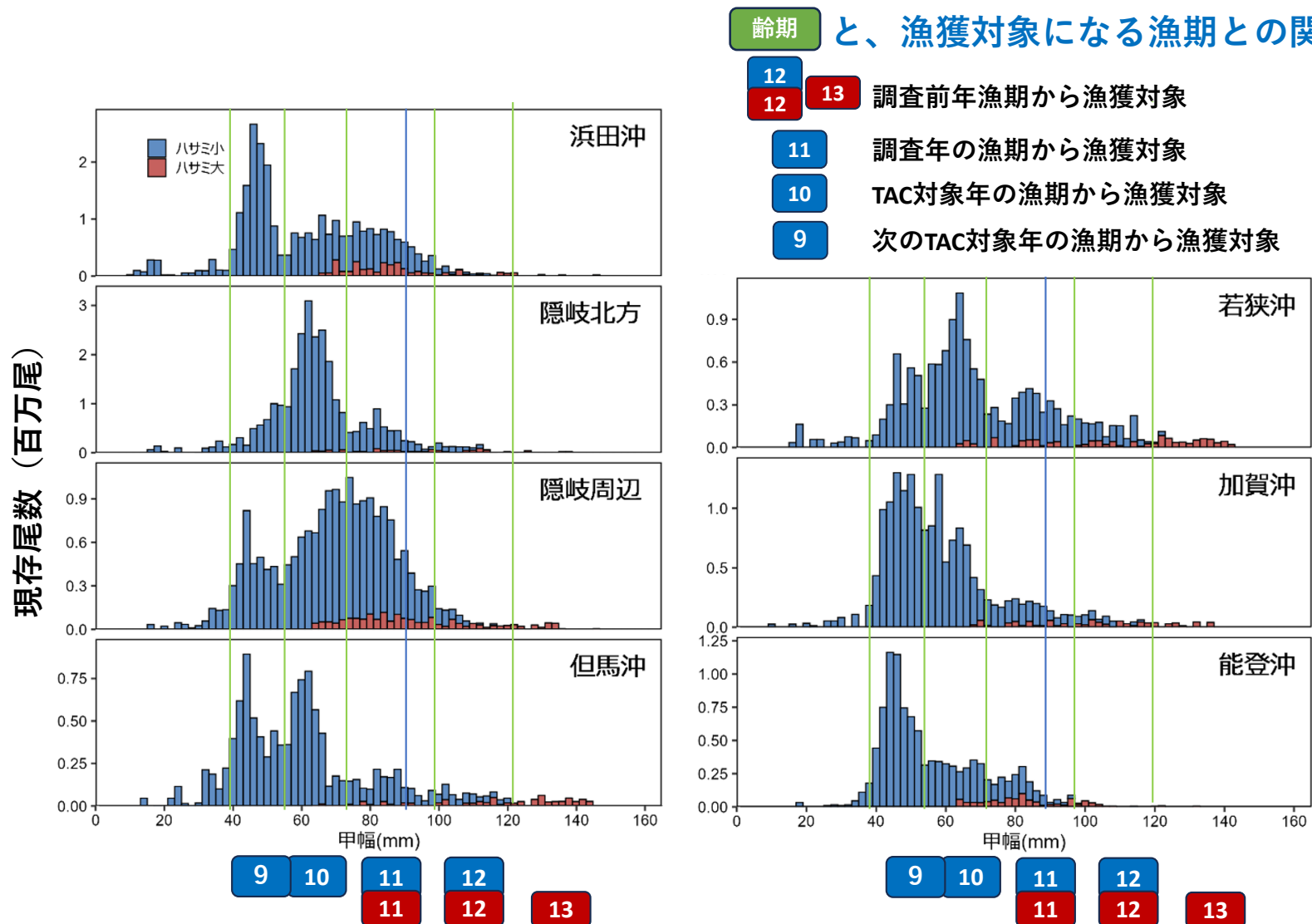
調査海域図（トロール調査）



参考図 3（詳細版補足図4-1） 2024年の調査海域図
135点（水深 200-500m）で調査を実施、面積密度法で
資源量を推定



調査結果：サイズ別の現存尾数「雄」

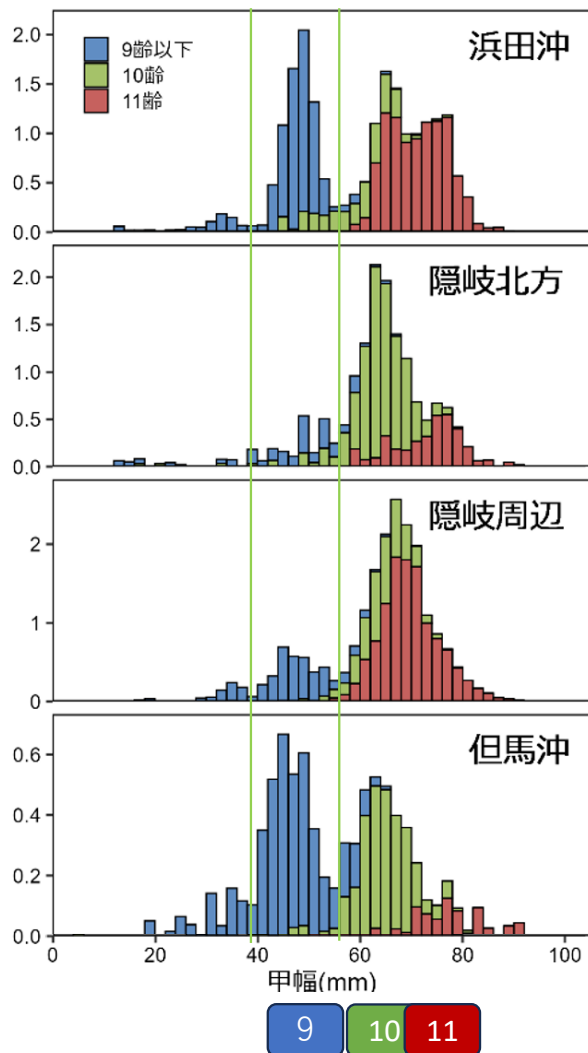


年齢期の境界（緑線）は大まかな目安として示した



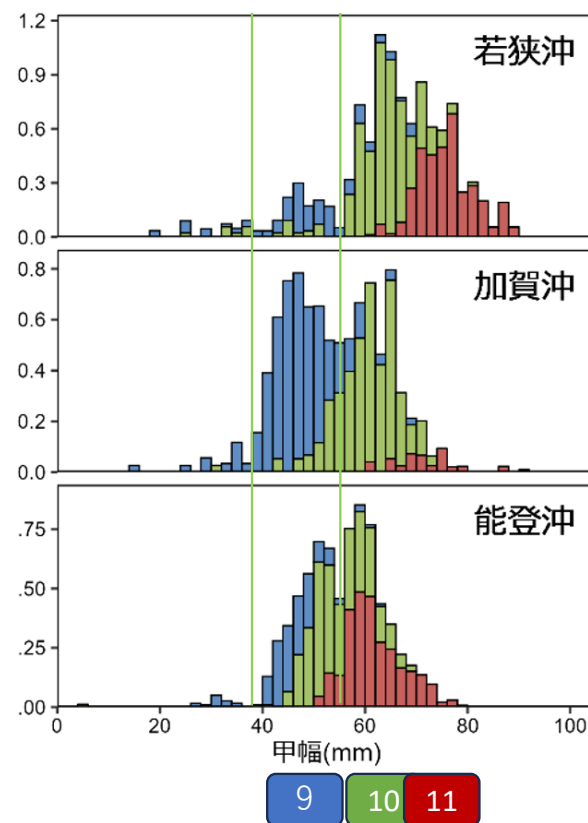
調査結果：サイズ別の現存尾数「雌」

現存尾数 (百万尾)



年齢 と、漁獲対象になる漁期との関連

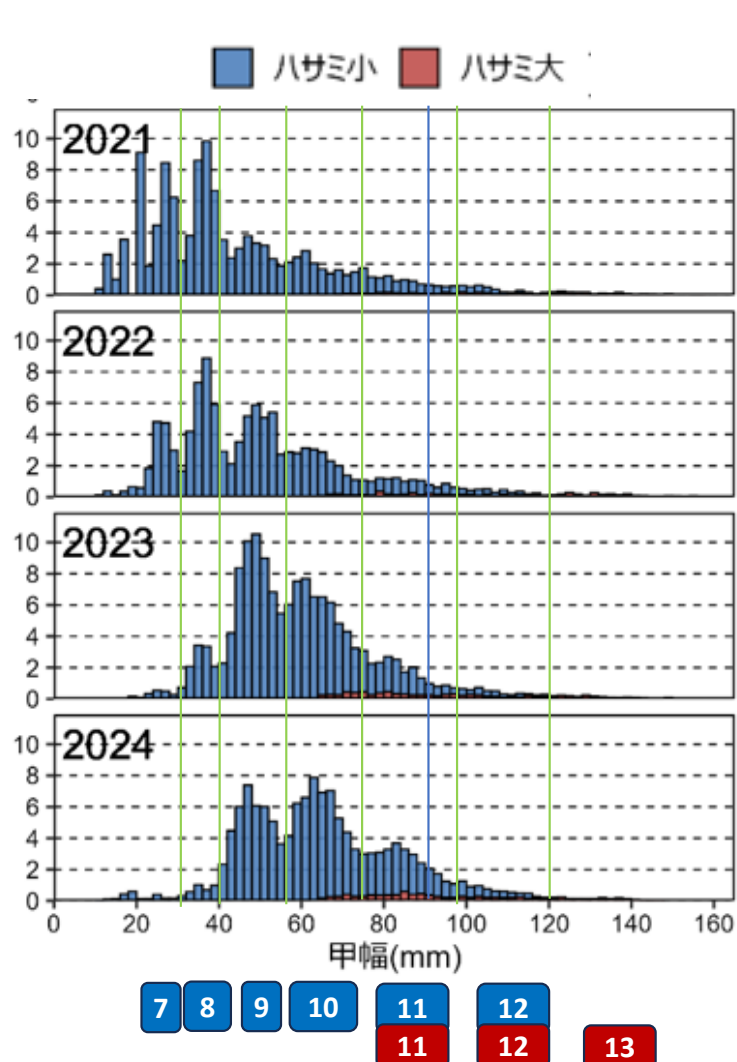
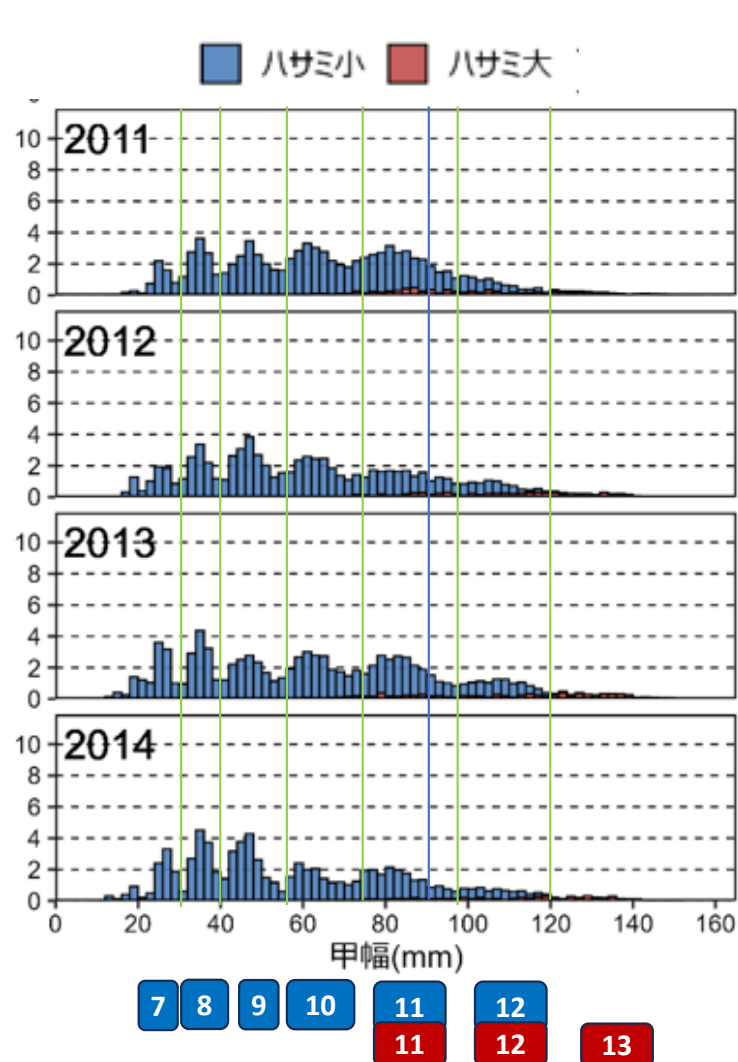
- 11 調査前年漁期から漁獲対象
- 10 調査年の漁期から漁獲対象
- 9 TAC対象年の漁期から漁獲対象



年齢の境界 (緑線) は大まかな目安として示した



調査結果：サイズ別の現存尾数「雄」



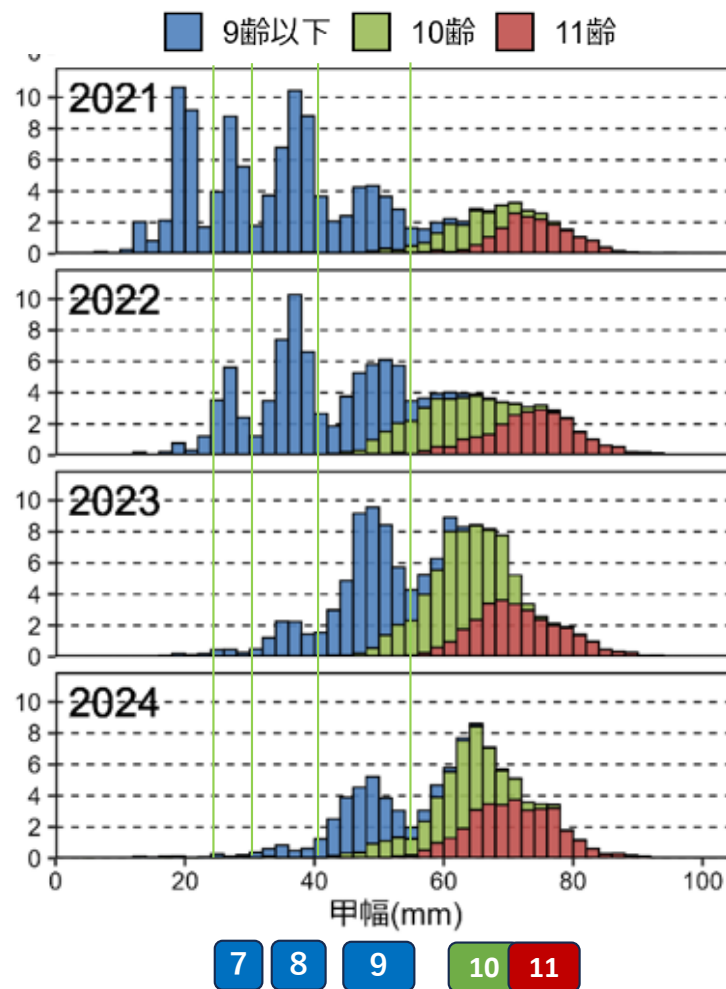
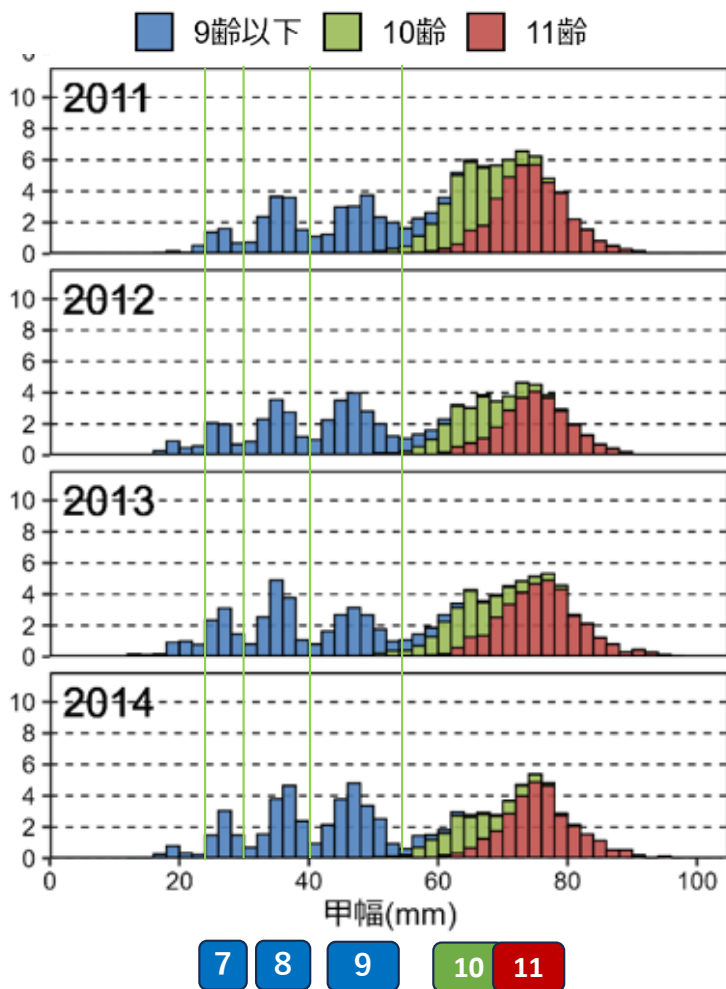
齢期 と、漁獲対象になる
漁期との関連

- 12 調査前年漁期から
12 13 漁獲対象
- 11 調査年の漁期から
漁獲対象
- 10 TAC対象年の漁期から
漁獲対象
- 9 次のTAC対象年の漁期
から漁獲対象

齢期の境界（緑線）は大まかな目安として示した



調査結果：サイズ別の現存尾数「雌」



年齢 と、漁獲対象になる
漁期との関連

- 11 調査前年漁期から
漁獲対象
- 10 調査年の漁期から
漁獲対象
- 9 TAC対象年の漁期から
漁獲対象
- 8 次のTAC対象年の漁期
から漁獲対象

年齢の境界（緑線）は大まかな目安として示した



資源量（ミズガニ、カタガニ、雌）

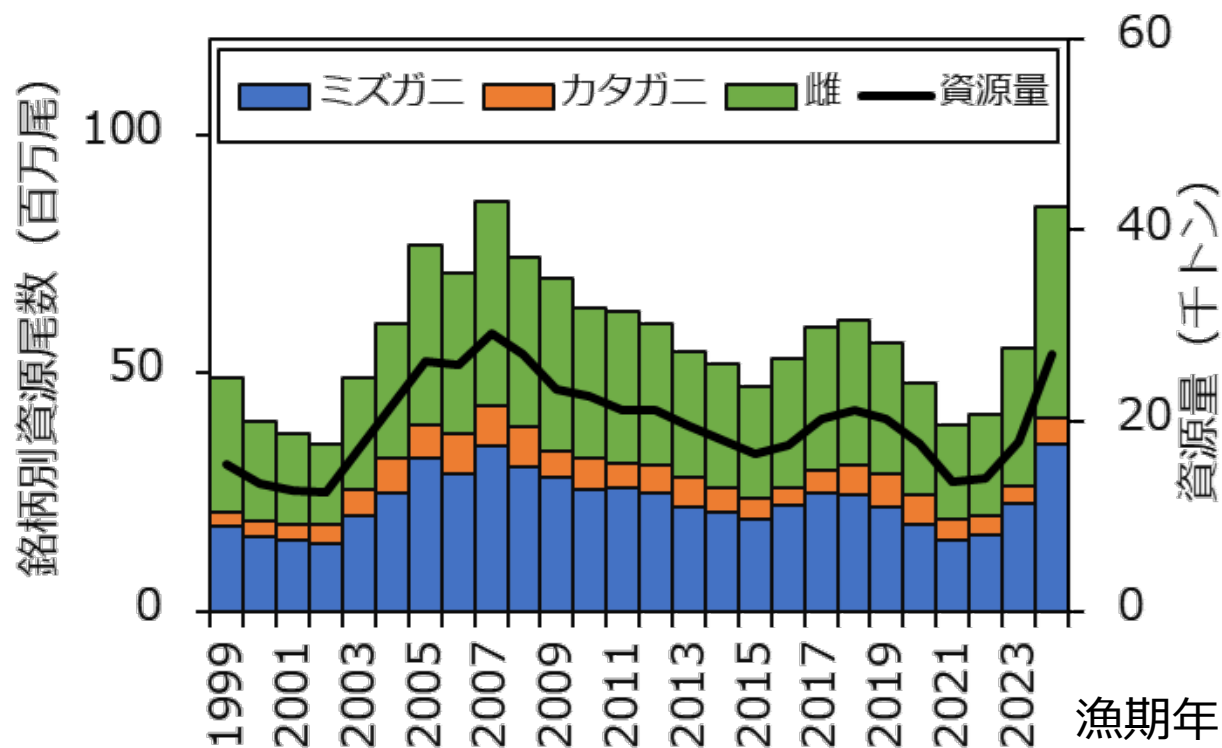


図3 資源量と銘柄別資源尾数

資源量は、2002～2007年漁期にかけて増加したが、2008年漁期以降減少した。

2016～2018年漁期は再び増加したが、2019～2021年漁期にかけて再び減少した。
2022年漁期以降は再び増加し、2024年漁期の資源量は2.7万トンと予測された。

資源尾数はミズガニと雌が多く、カタガニは少ない。



再生産関係

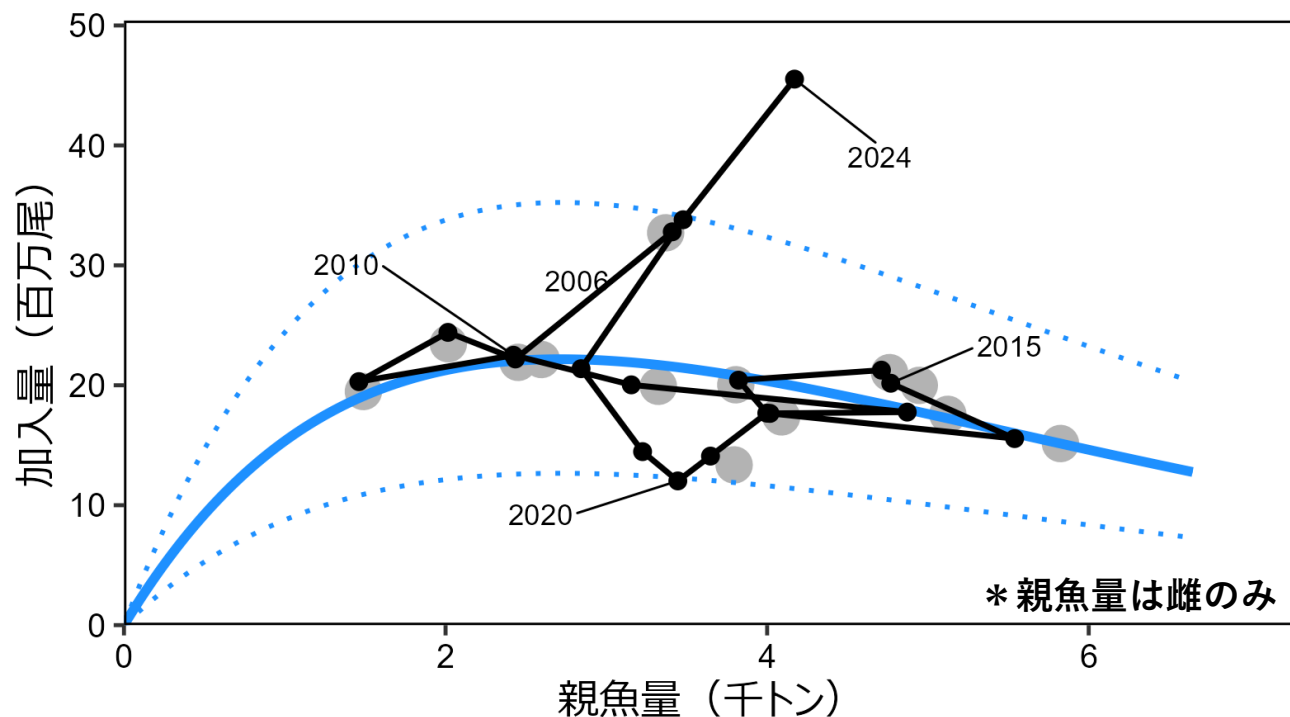


図4 再生産関係

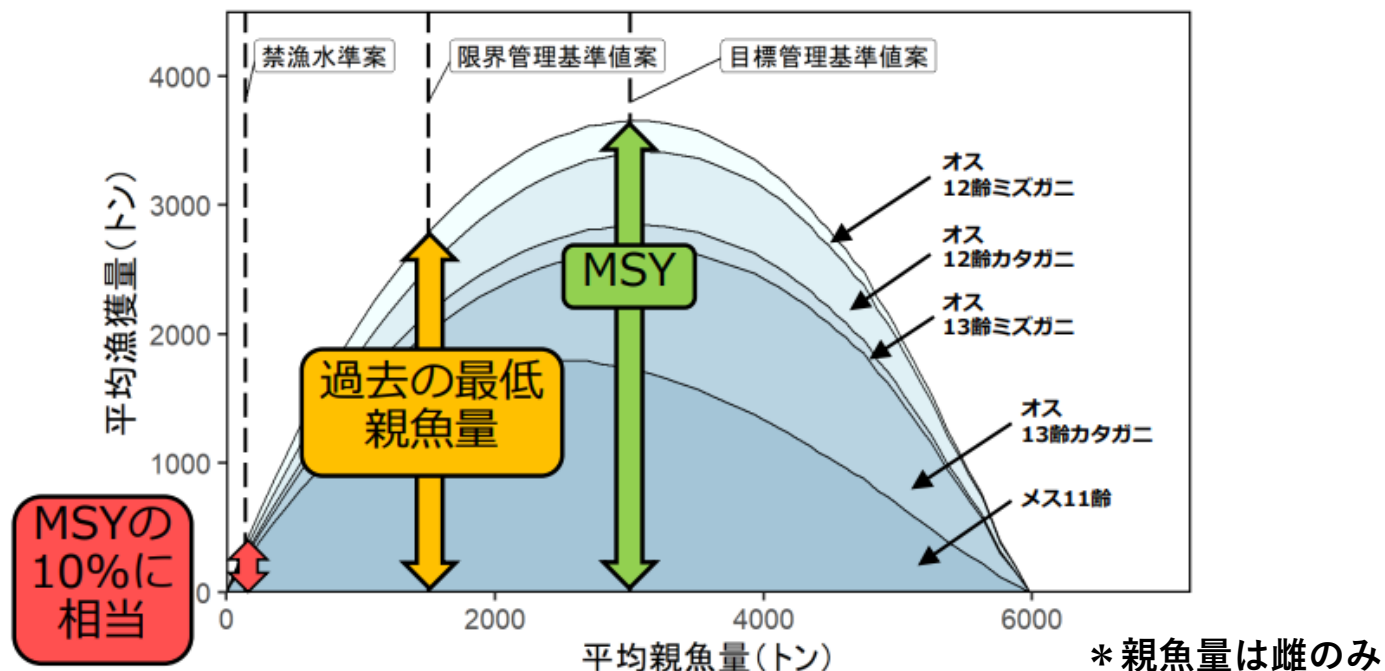
1999～2012年漁期の親魚量（雌の漁期後資源量）と2006～2019年の加入量（7歳10齢期雌雄）に対し、リッカー型の再生産関係（青太線）を適用した。

図中の青点線は、再生産関係の下で実際の親魚量と加入量の90%が含まれると推定される範囲である。

灰丸は再生産関係を推定した時の観測値、黒丸は2024年度資源評価で更新された観測値である。図中の数字は加入年を示す。



MSY、管理基準値・管理目標



目標管理基準値	限界管理基準値	禁漁水準	2023年漁期後の親魚量
3.0千トン	1.5千トン	0.1千トン	4.2千トン
MSY	2023年漁期の漁獲量		
3.7千トン	2.0千トン		

最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SBmsy）は3.0千トンと算定される。

目標管理基準値はSBmsy、限界管理基準値は過去の最低親魚量、禁漁水準はMSYの10%の漁獲量が得られる親魚量である。



神戸プロット（漁獲圧と親魚量）

MSYベースを達成する
漁獲圧（ F_{msy} ）と
目標管理基準値
（ S_{bmsy} ）を基準
として評価

それぞれの比率から
現状とこれまでの経過
を示した

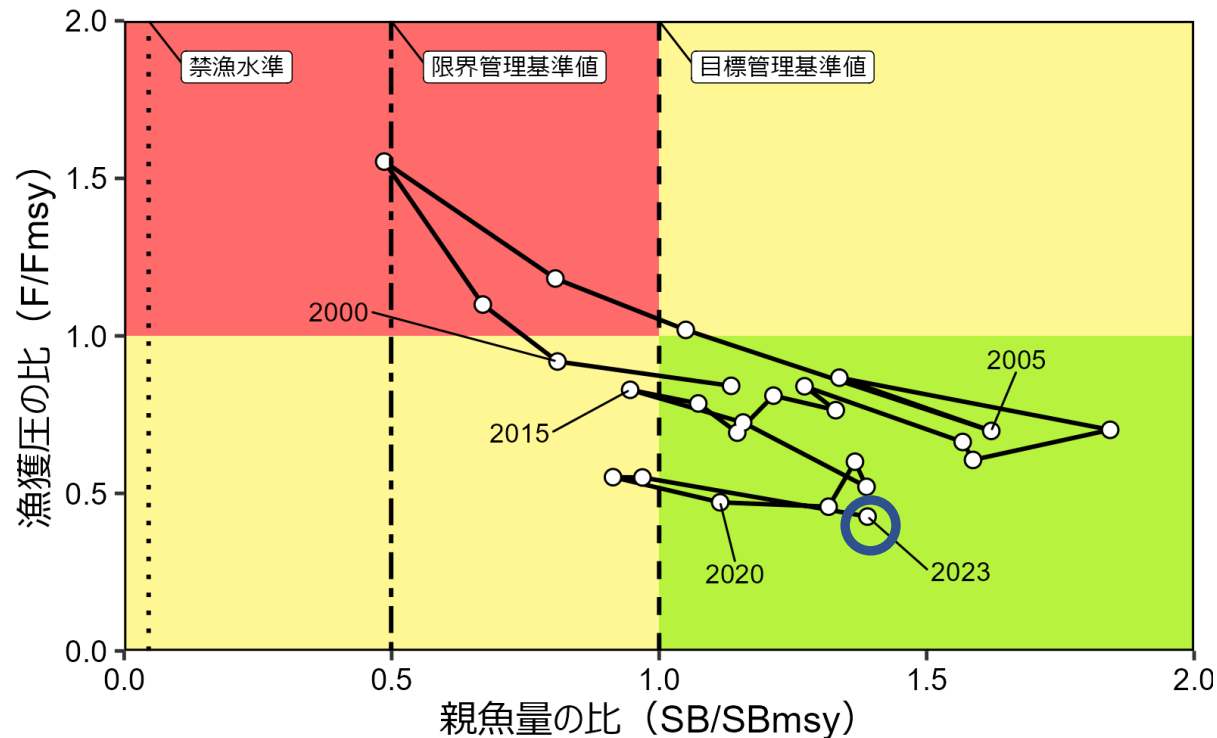


図6 神戸プロット（神戸チャート）

親魚量（SB）は、2004年漁期以降、多くの漁期年で最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（ S_{bmsy} ）を上回っており、2023年漁期も S_{bmsy} を上回っている。

漁獲圧（F）は、2005年漁期以降、多くの漁期年で S_{bmsy} を維持する漁獲圧（ F_{msy} ）を下回っており、2023年漁期も F_{msy} を下回っている。



漁獲シナリオ (0.8Fmsy)

資源評価の不確実性も考慮して、MSYを達成する漁獲圧 (Fmsy) に0.8を乗じた漁獲圧で漁獲する。ただし、親魚量が限界管理基準値を下回った場合はさらに漁獲圧を下げることに合意されている。

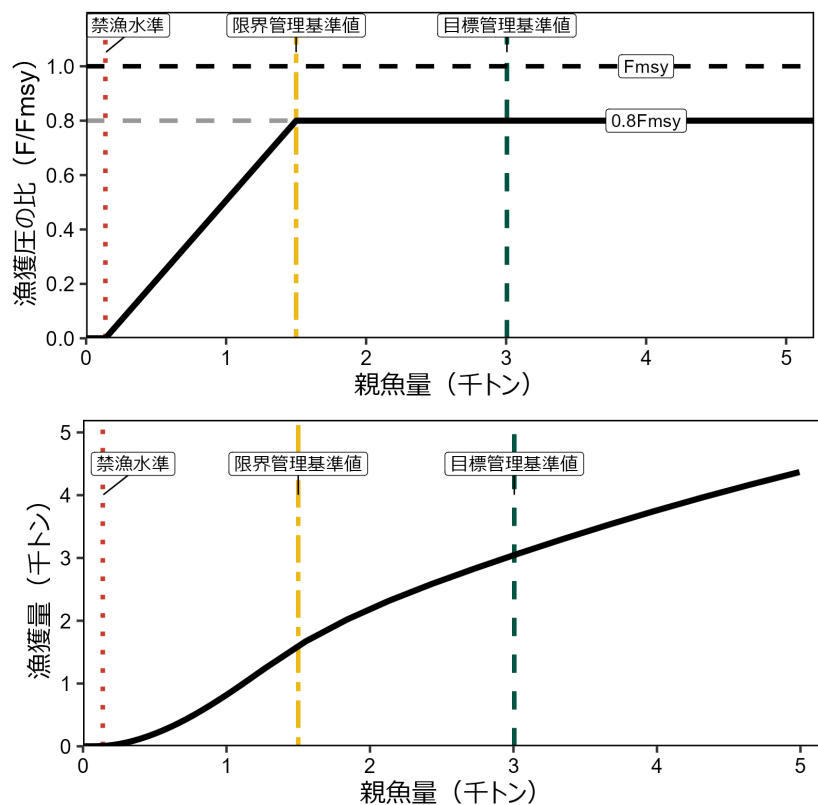


図7 漁獲管理規則

(上図：縦軸は漁獲圧、下図：縦軸は漁獲量)

Fmsyに乘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（漁獲量）

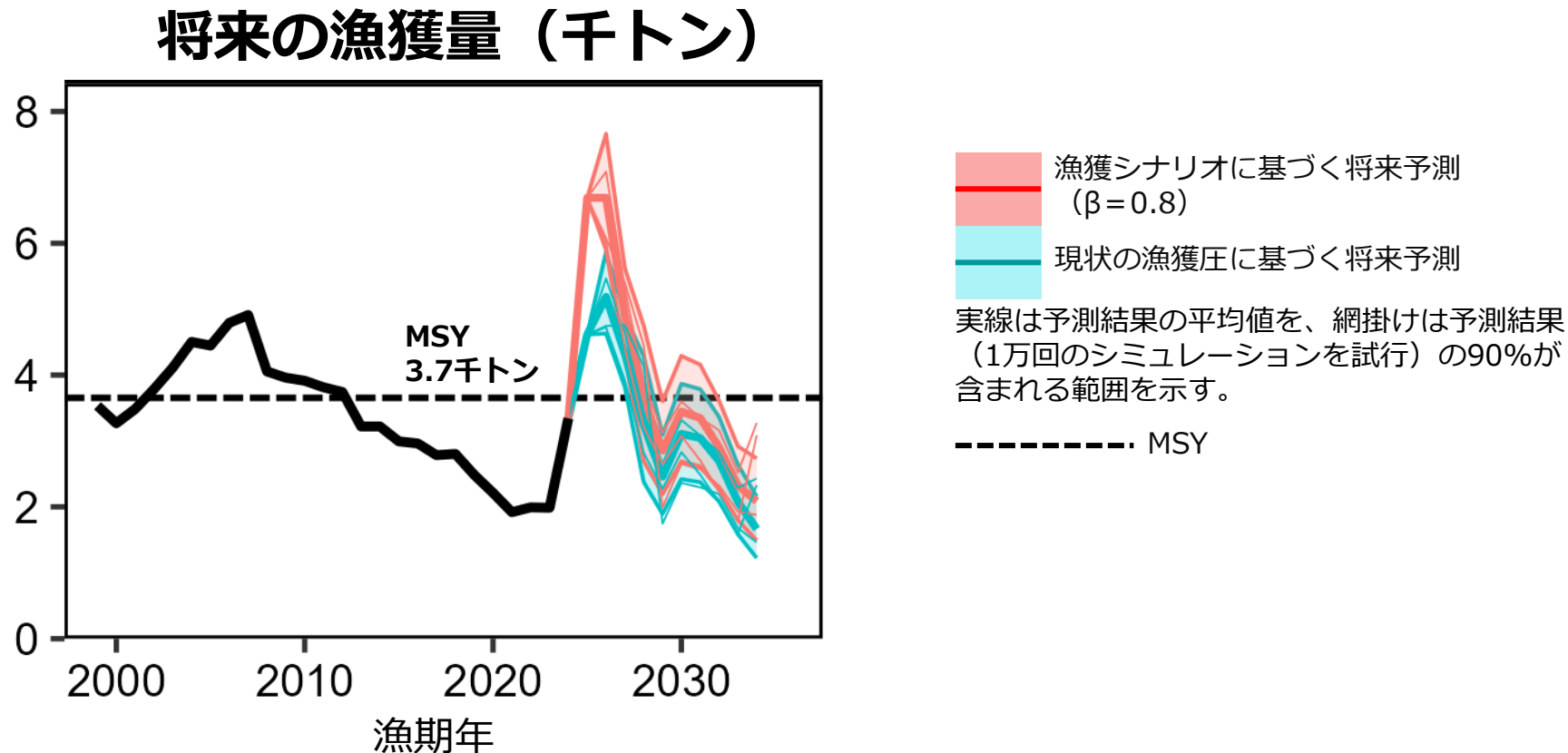


図8 漁獲シナリオの下での親魚量と漁獲量の将来予測（現状の漁獲圧は参考）

β を0.8とした場合の漁獲管理規則に基づく漁獲を継続した場合の将来予測結果を示す。親魚量の平均値は目標管理基準値付近で、漁獲量の平均値はMSY水準よりやや低い水準でそれぞれ推移する。



将来予測（親魚量）

将来の親魚量（千トン）

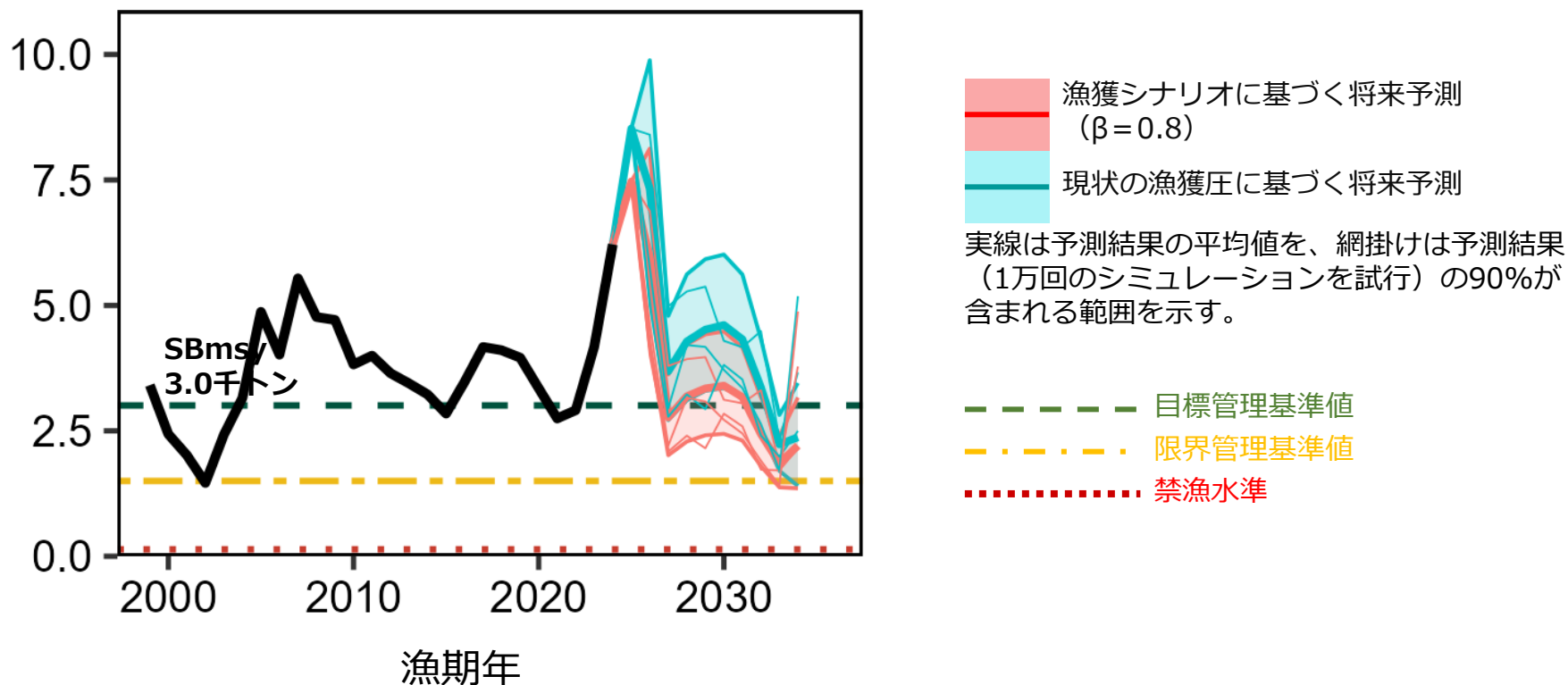


図8 漁獲シナリオの下での親魚量と漁獲量の将来予測（現状の漁獲圧は参考）

β を0.8とした場合の漁獲管理規則に基づく漁獲を継続した場合の将来予測結果を示す。親魚量の平均値は目標管理基準値付近で、漁獲量の平均値はMSY水準よりやや低い水準でそれぞれ推移する。



将来予測による目標達成確率

表1. 将来の平均親魚量（千トン）

親魚量 (千トン)

2030年漁期に親魚量が目標管理基準値（3.0千トン）を上回る確率							
β	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.0	6.2	6.8	5.2	2.3	2.6	2.7	2.8
0.9		7.1	5.6	2.5	2.9	3.0	3.1
0.8		7.5	6.0	2.8	3.2	3.3	3.4
0.7		7.8	6.4	3.1	3.5	3.7	3.8
現状の漁獲圧		8.5	7.3	3.7	4.3	4.5	4.6

表2. 将来の平均漁獲量（千トン）

β	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.0	3.3	7.9	7.3	4.9	3.6	2.9	3.4
0.9		7.3	7.0	5.0	3.7	2.9	3.5
0.8		6.7	6.7	4.9	3.6	2.9	3.4
0.7		6.0	6.3	4.8	3.6	2.8	3.4
現状の漁獲圧		4.6	5.2	4.3	3.2	2.5	3.1

漁獲シナリオに基づき漁獲した場合の平均親魚量と平均漁獲量の将来予測を示す。漁獲シナリオでは、 β に0.8を用いた漁獲管理規則で漁獲を行う（赤枠）。2024年漁期の漁獲量は予測される資源量と現状の漁獲圧（2021～2023年漁期の平均： $\beta=0.51$ 相当）により仮定した。

この漁獲シナリオに従うと、2025年漁期の平均漁獲量は6.7千トン、2030年漁期後に親魚量が目標管理基準値を上回る確率は65%と予測される。併せて、 β を0.7～1.0の範囲で変更した場合と現状の漁獲圧の場合の将来予測結果も示した。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。20

内 容

- 1 ズワイガニの資源評価結果（2024年度）
について
- 2 これまでの経過と、前回のSH会合以降の
資源評価結果・将来予測との比較について
- 3 資源管理手法の改善（計画）について



資源管理方針検討の経過

令和2年（2020年）4月28日	研究機関会議（MSY、目標水準の提案）
	リッカー型再生産関係
	MSY3.7千トン、目標水準3.0千トン
令和2年（2020年）8月27-28日	第1回資源管理方針に関する検討会
	MSY3.7千トン、目標水準3.0千トン
令和2年（2020年）10月14日	R2年度資源評価報告書公表
	算定漁獲量（ $\beta = 0.8$ ）= 3.2千トン
令和2年（2020年）10月29日	第2回資源管理方針に関する検討会
令和3年（2021年）3月21日	第3回資源管理方針に関する検討会
	$\beta = 0.8$ の漁獲シナリオ、初年度のABCは3.0千トン
令和3年（2021年）7月	MSYベースのTAC管理開始



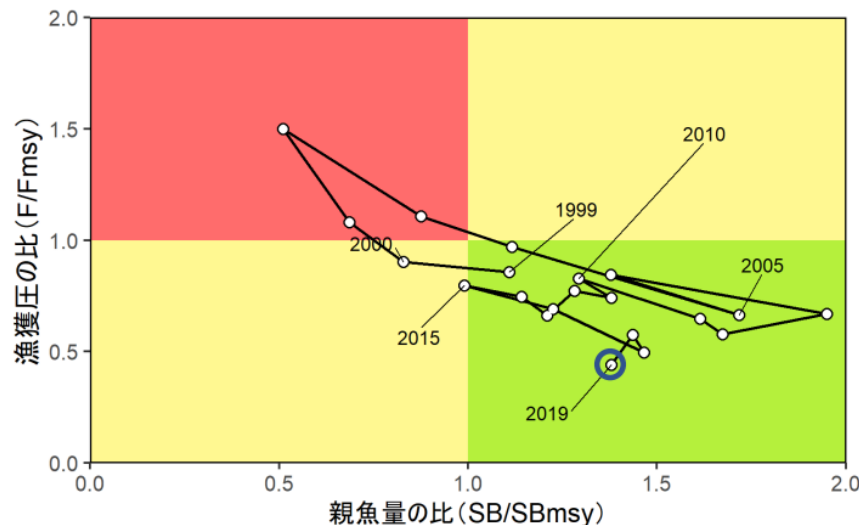
漁獲シナリオ、TAC、漁獲量の経過

	$\beta = 0.8$	漁獲シナリオ	TAC	漁獲量
2021年度漁期	3.2千トン	3.0千トン	3.0千トン	1.9千トン
2022年度漁期	2.9千トン	2.9千トン	2.9千トン	2.0千トン
2023年度漁期	3.4千トン	3.4千トン	3.4千トン	2.0千トン
2024年度漁期	5.1千トン	5.1千トン	3.7千トン	
2025年度漁期	6.7千トン	6.7千トン	3.7千トン	



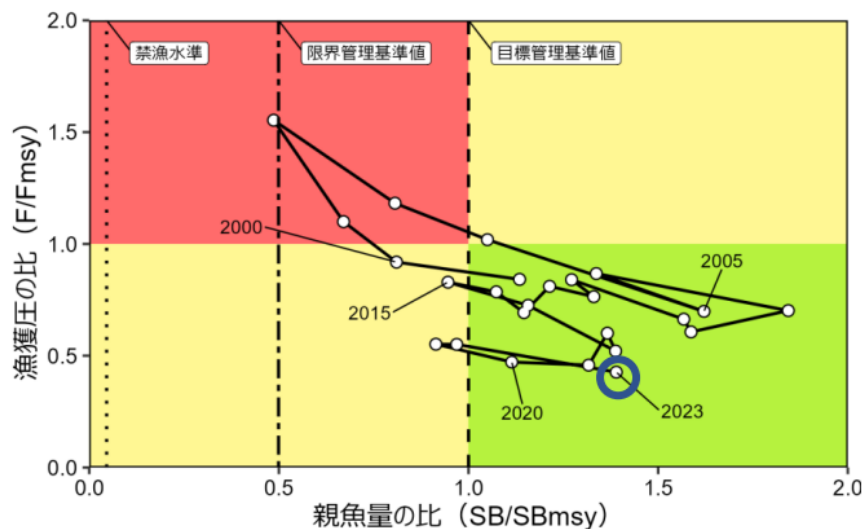
資源評価結果の経過 (2020年と2024年度)

2020年度 評価



漁獲圧 (F) は、2002年に最高となって以降低下し、2004年以降は最大持続生産量 (MSY) を実現する漁獲圧 (F_{msy}) を下回っていた。親魚量も2004年以降、2015年を除き最大持続生産量を実現する親魚量 (SB_{msy}) を上回っていた。2019年は、漁獲圧が F_{msy} を下回り、親魚量が SB_{msy} を上回っている。

2024年度 評価



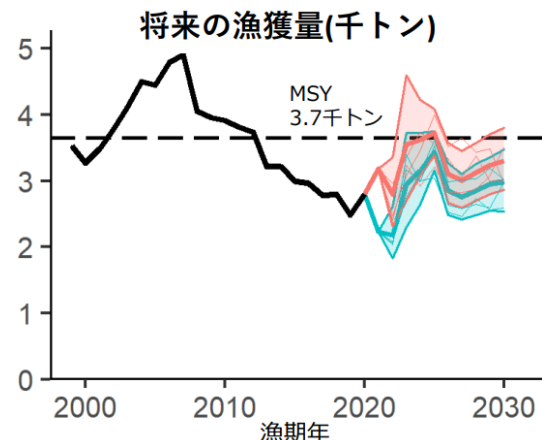
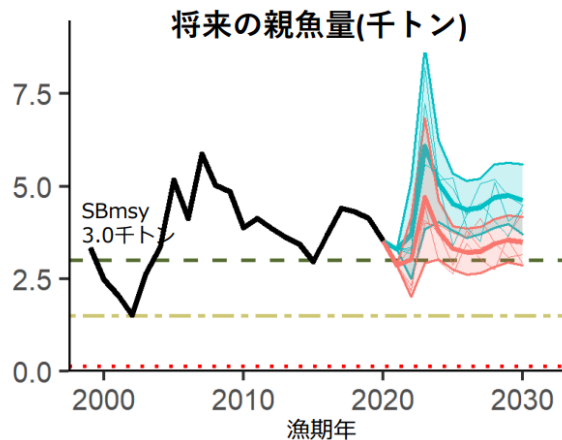
親魚量 (SB) は、2004年漁期以降、多くの漁期年で最大持続生産量 (MSY) を実現する親魚量 (SB_{msy}) を上回っており、2023年漁期も SB_{msy} を上回っている。漁獲圧 (F) は、2005年漁期以降、多くの漁期年で SB_{msy} を維持する漁獲圧 (F_{msy}) を下回っており、2023年漁期も F_{msy} を下回っている。

調査船調査結果を用いた評価のため、評価結果に大きな変化は生じていない。

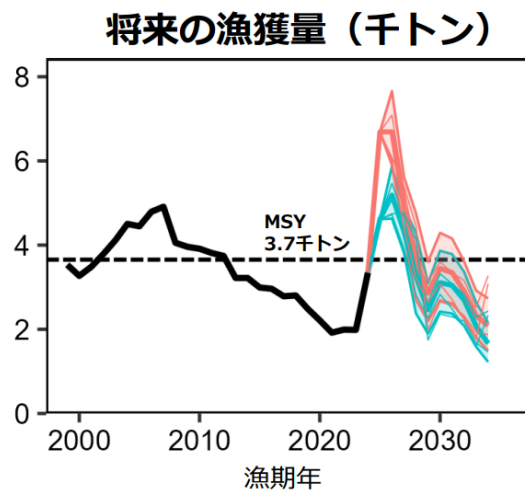
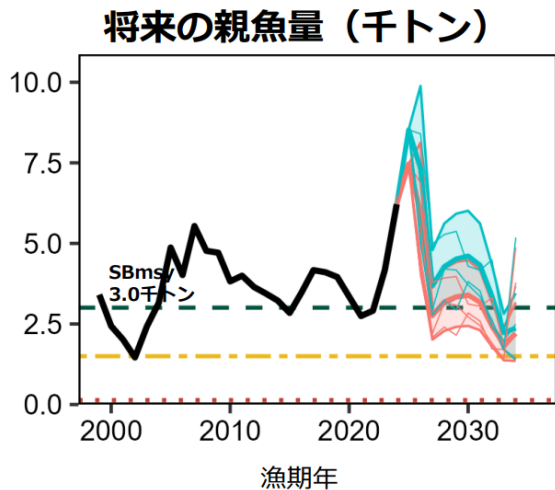


将来予測結果の経過 (2020年と2024年度)

2020年度 評価



2024年度 評価



親魚量・漁獲量が一時的に増加するのは
予想通りであったが、ピーク時期が少し
遅れ、数量も当初予想よりも高くなった。

漁獲シナリオに基づく将来予測
($\beta = 0.8$)
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
- . - . 限界管理基準値
..... 禁漁水準



将来予測結果の分析（漁獲量）

$\beta=0.8$ （漁獲シナリオ、現状より高い漁獲圧）

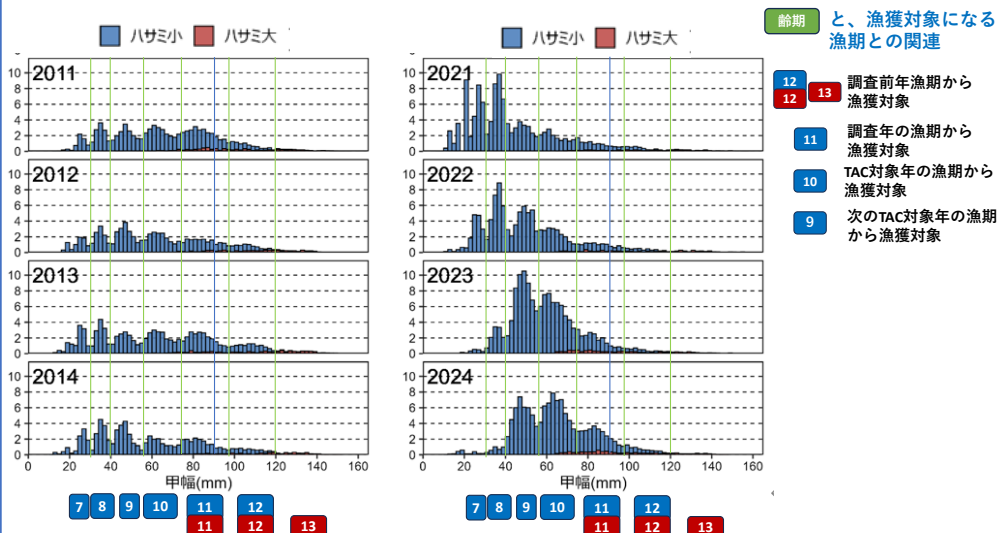
$\beta=0.8$	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
2020評価	3.0	3.2	2.8	3.6	3.6	3.7	3.1	3.0	3.1	3.3	3.3				
2021評価		1.7	2.8	3.1	3.7	3.7	3.5	3.0	3.1	3.2	3.3	3.2			
2022評価			1.8	3.4	4.2	4.4	4.0	3.3	3.1	3.2	3.3	3.2	3.0		
2023評価				2.3	5.1	7.0	5.9	5.0	3.2	3.3	3.4	3.3	2.8	2.2	
2024評価					3.3	6.7	6.7	4.9	3.6	2.9	3.4	3.3	2.9	2.3	2.1

11齢、10齢、9齢、8齢から予測

－再生産関係から予測－



調査結果：サイズ別の現存尾数「雄」



・ 将来予測3年後まではサイズ組成で予測するため、不確実性が低い

・ 4年後以降は再生産関係の予測値が入ってくるため、不確実性が高い

*昨年度以降の評価はRicker型の特性で、10年後が必要以上に低く予想されている。

*評価年の漁獲量は現状の漁獲圧で計算しているので低く計算されている



将来予測結果の分析（親魚量）

$\beta=0.8$ （漁獲シナリオ、現状より高い漁獲圧）

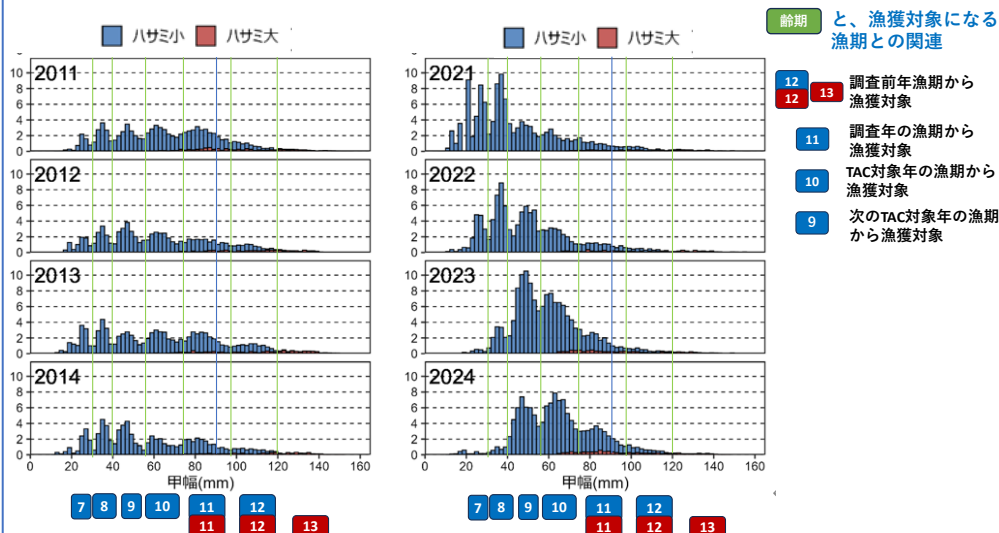
$\beta=0.8$	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
2020評価	3.5	2.9	3.1	4.8	3.8	3.3	3.2	3.3	3.5	3.6	3.5				
2021評価		2.9	2.9	3.9	4.4	3.5	3.3	3.3	3.4	3.5	3.5	3.3			
2022評価			3.1	4.0	5.1	4.3	3.4	3.2	3.3	3.4	3.4	3.2	2.8		
2023評価				4.4	6.3	8.4	4.4	3.5	3.4	3.5	3.5	3.1	2.4	1.8	
2024評価					6.2	7.5	6.0	2.8	3.2	3.3	3.4	3.2	2.4	1.9	2.2

11齢、10齢、9齢、8齢から予測

－再生産関係から予測－



調査結果：サイズ別の現存尾数「雄」



年齢の境界（緑線）は大きな目安として示した

11

- 将来予測3年後まではサイズ組成で予測するため、不確実性が低い
- 4年後以降は再生産関係の予測値が入ってくるため、不確実性が高い

*昨年度以降の評価はRicker型の特性で、10年後が必要以上に低く予想されている。

*評価年の親魚量は現状の漁獲圧で計算しているので高めに計算されている



期間中の手法変更と影響（漁獲量）

$\beta=0.8$ （漁獲シナリオ、現状より高い漁獲圧）

$\beta=0.8$	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
2020評価	3.0	3.2	2.8	3.6	3.6	3.7	3.1	3.0	3.1	3.3	3.3				
2021評価		1.7	2.8	3.1	3.7	3.7	3.5	3.0	3.1	3.2	3.3	3.2			
2022評価			1.8	3.4	4.2	4.4	4.0	3.3	3.1	3.2	3.3	3.2	3.0		
2023評価				2.3	5.1	7.0	5.9	5.0	3.2	3.3	3.4	3.3	2.8	2.2	
2024評価					3.3	6.7	6.7	4.9	3.6	2.9	3.4	3.3	2.9	2.3	2.1
11 齢、 10 齢、 9 齢、 8 齢から予測 － 再生産関係から予測 －															

計算方法の変更とその影響

- 2020年度評価の将来予測で、2023年漁獲量が多い
当時、8 齢（4 年後加入）が高めに予測されていると判断
⇒ 2021年に8 齢からの（4 年後の）予測方法を変更

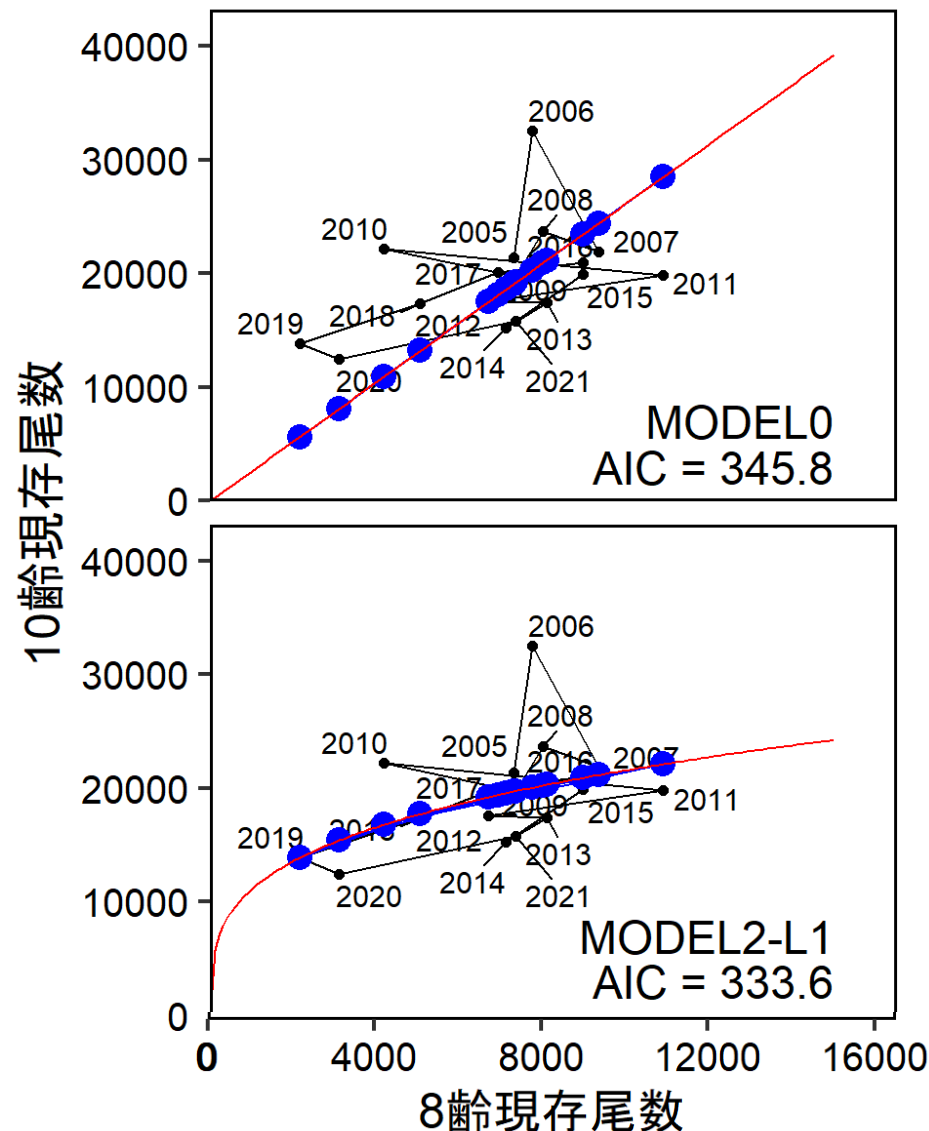


- 2021年度評価以降は、8 齢からの（4 年後の）予測値が低めに計算
⇒ 2022年度以降の再評価値（9 齢以降のデータで（3 年後の）予測）の方が大きい

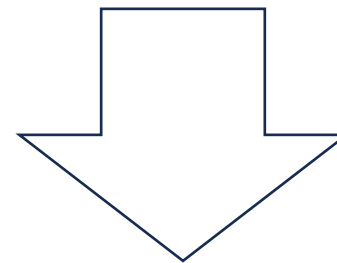
*ただし、どちらが正しいかは現状では判断が困難
2022年度評価以降が過大になっている可能性もある → データの蓄積を元に判断）



期間中の手法変更と影響（分析）



2020年度評価の予測手法
密度効果を想定していない
(直線関係)



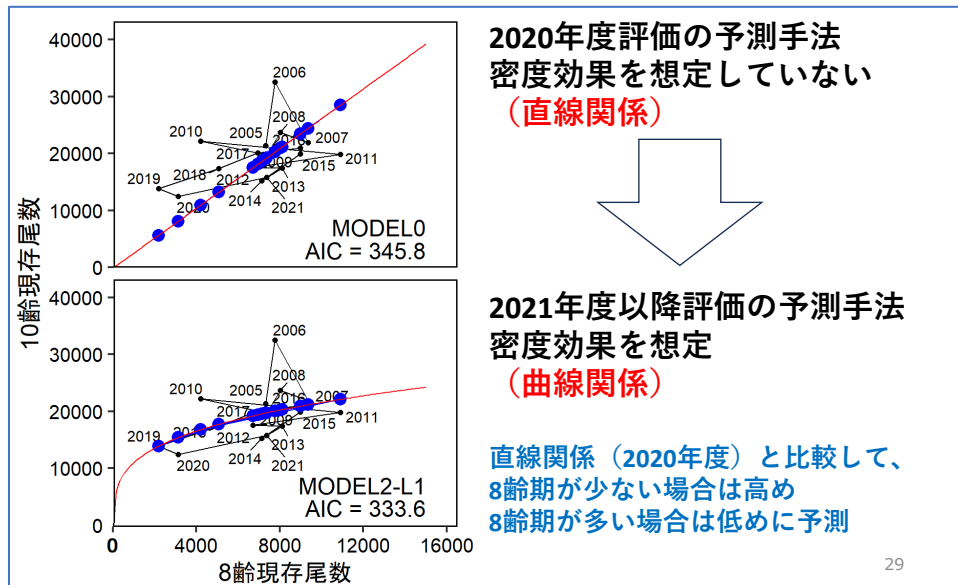
<2021年度の変更>

2021年度以降評価の予測手法
密度効果を想定
(曲線関係)

直線関係（2020年度）と比較して、
8歳期が少ない場合は高め
8歳期が多い場合は低めに予測



期間中の手法変更と影響（分析）

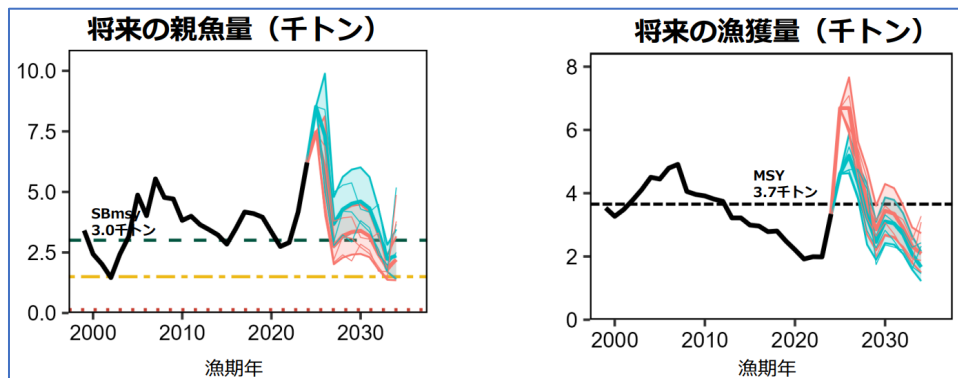


(現状)

8齢期のデータからの予測には曲線
9齢期以降のデータからの予測には直線

(今後の課題)

9齢期以降のデータからの予測にも曲線
(密度依存効果を考慮)のほうが良い
かもしれない



近年の将来予測結果が高めに予測されるのは、密度依存効果を考慮していないことが要因にあるかもしれない

→ 今後のデータ蓄積を元に検討したい

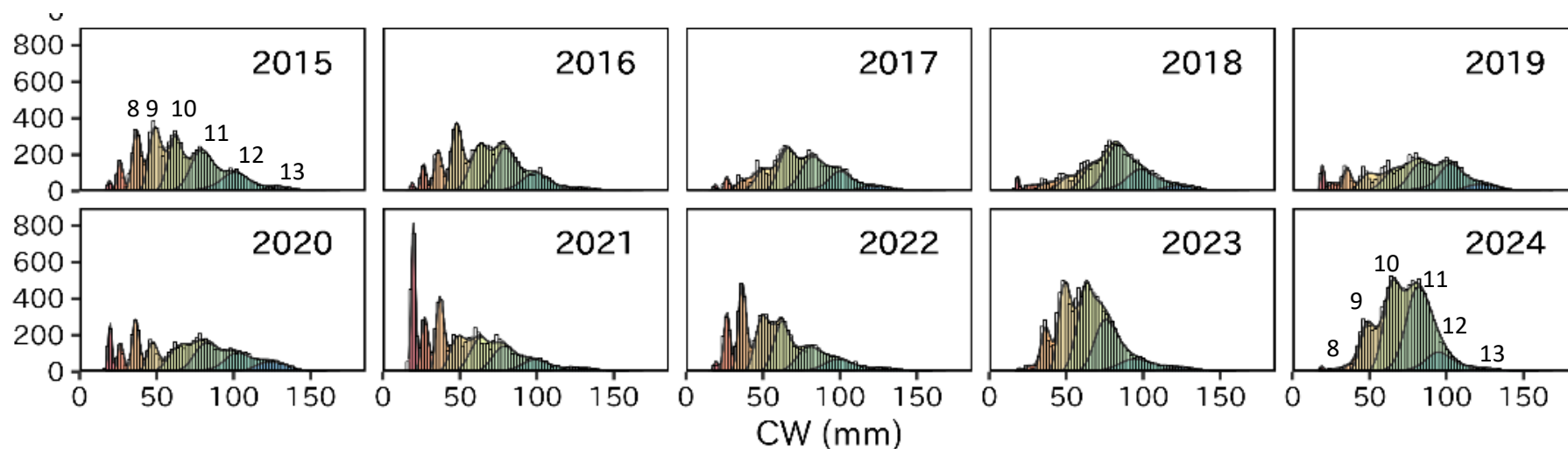
内 容

- 1 ズワイガニの資源評価結果（2024年度）について
- 2 これまでの経過と、前回のSH会合以降の資源評価結果・将来予測との比較について
- 3 **資源管理手法の改善（計画）について**



資源管理手法の改善（計画 1）

1. 甲幅による齢期分解を最新の手法により高精度化



- 海域ごとと年ごとの甲幅-齢期関係の違いを考慮
- 10齢クロコや10齢カタガニを許容する柔軟性

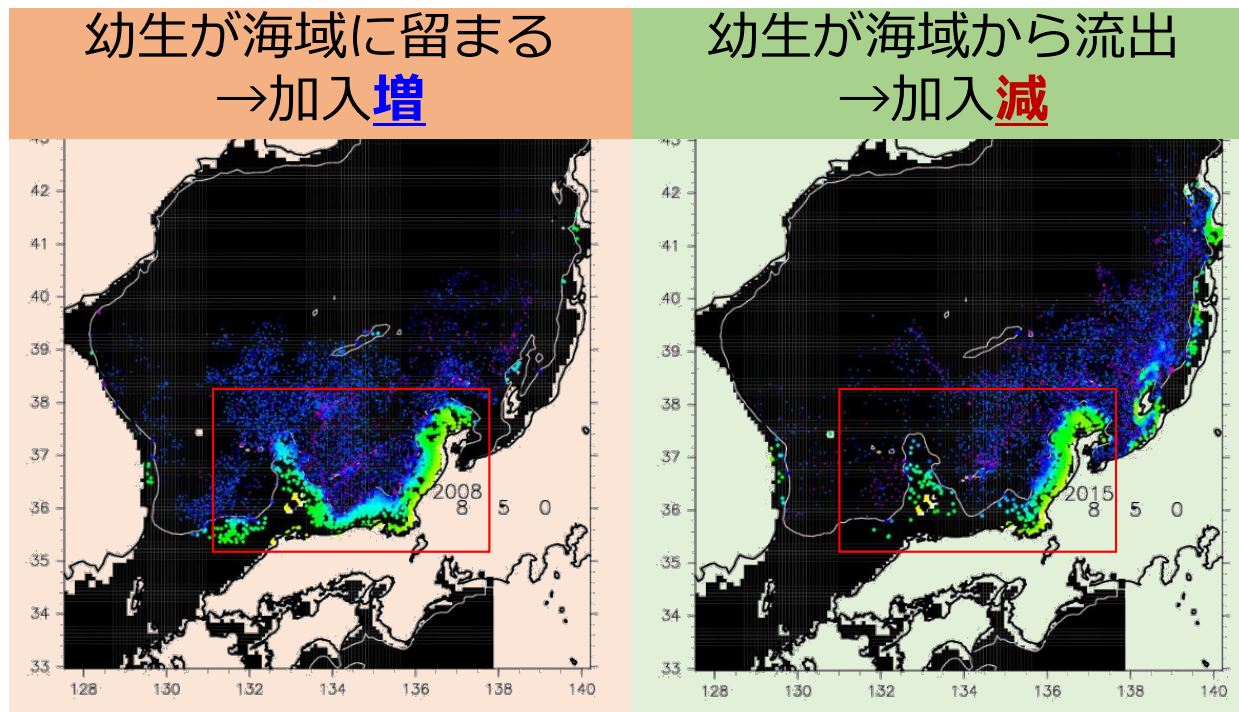
調査で得られたズワイガニの齢期分解精度向上（資源評価精度向上）

- 以上に加えて、13齢期の把握手法の精度向上にも取り組む



資源管理手法の改善（計画2）

2. 幼生の分散を考慮した将来予測手法の高度化



ズワイガニ幼生が漁獲対象になるまで8年くらい要する

→海洋環境データを用いて
8年後まで予測可能

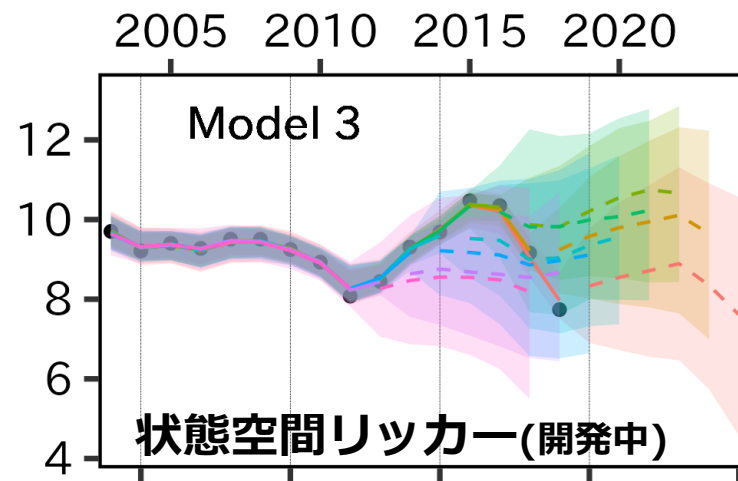
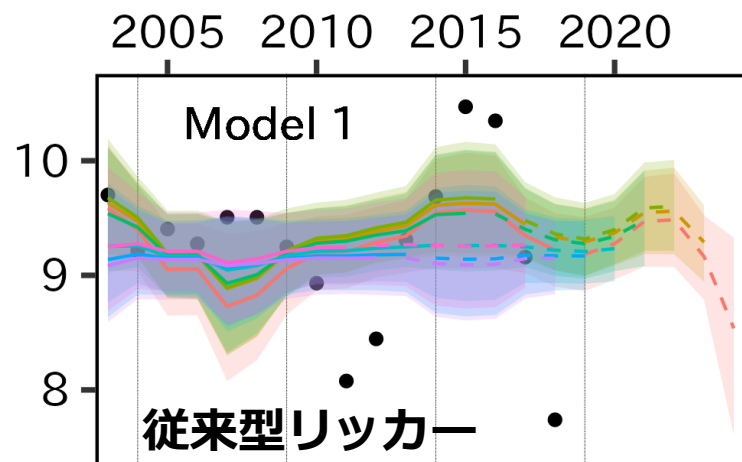
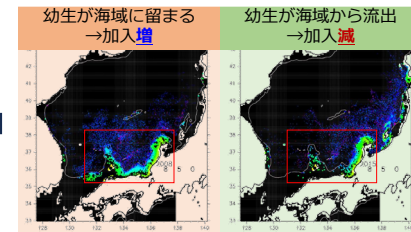
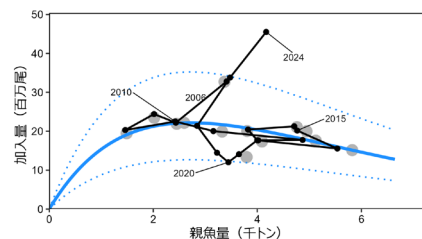
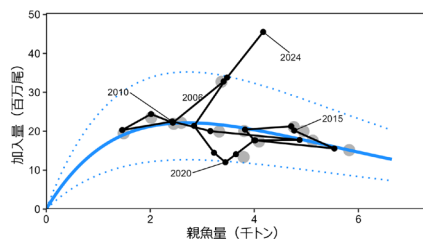
海流によるズワイガニ幼生の輸送先（着底海域）のイメージ図

- 隠岐東方の暖水渦がズワイガニ浮遊幼生の加入に影響（Igeta et al. in prep）
- 暖水渦の指標である暖水域面積を将来予測に反映



資源管理手法の改善（計画2）

2. 幼生の分散を考慮した将来予測手法の高度化



⇒ 従来のリッカー型再生産関係より高い予測性能