



ズワイガニ太平洋北部系群の資源評価 について

目次

- 1 ズワイガニ太平洋北部系群の資源評価（2024年度）**
- 2 前回のSH会議（令和2年8月）以降の状況
令和6年度資源評価における将来予測試算**
- 3 資源評価手法の改善について**



分布域



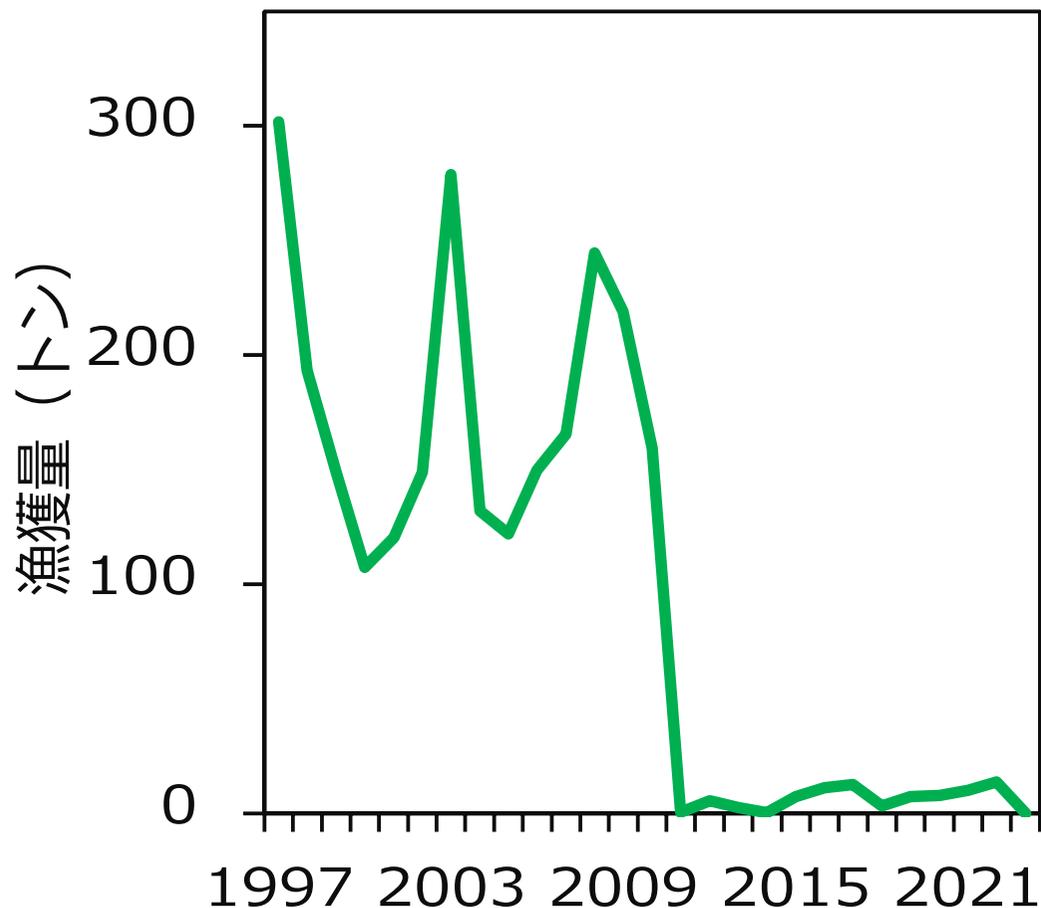
国内では、ズワイガニは日本海、オホーツク海および茨城県以北の太平洋岸沖に分布しており、太平洋北部系群はこのうち東北地方太平洋岸沖（東北海域）に分布する群である。

青森県～茨城県沖の水深150～750mに分布している。

東北海域での生活史、特に季節的な浅深移動や南北方向の移動の詳細は明らかになっていない。



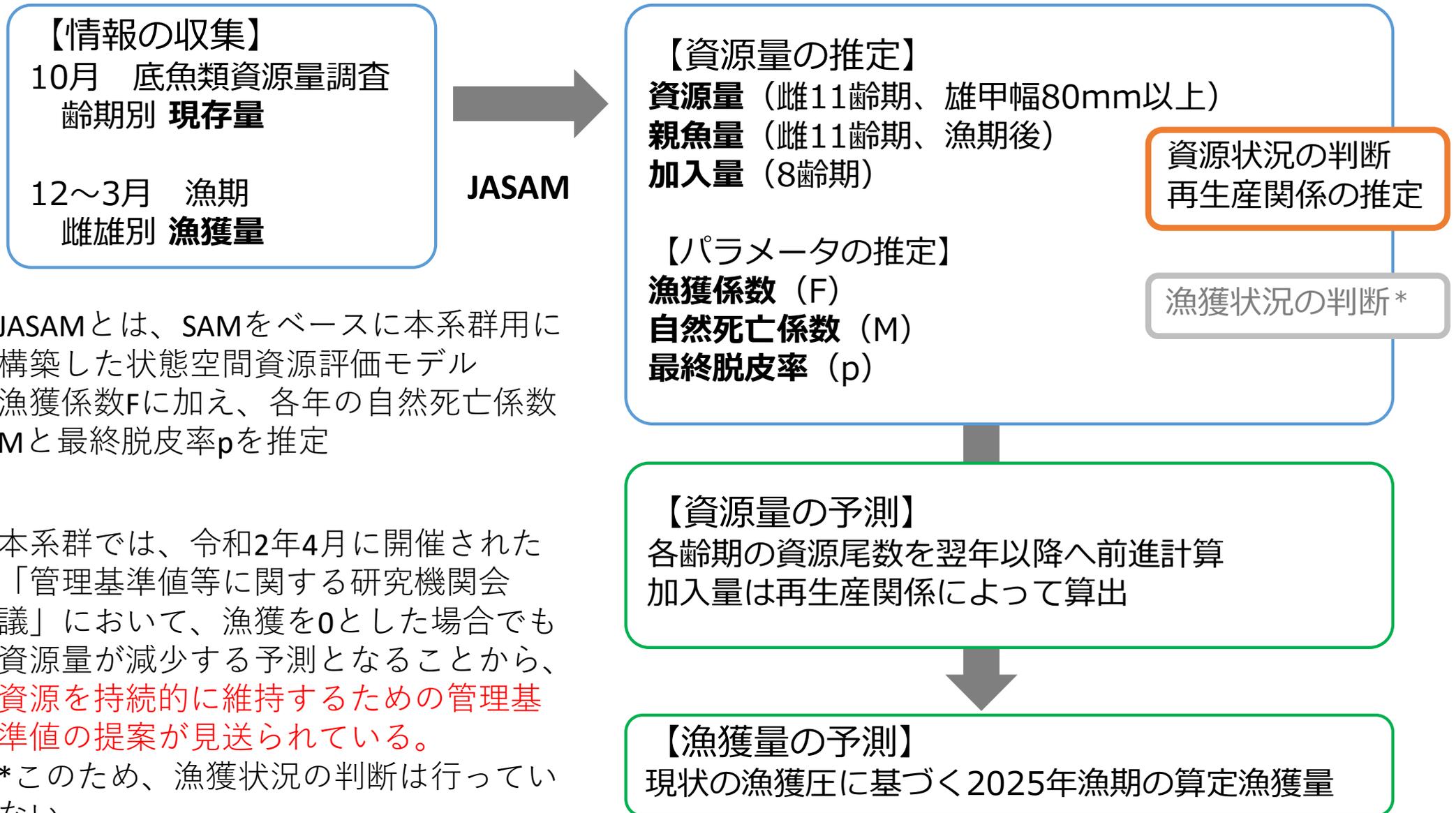
漁獲量の推移



漁獲量の多くは福島県が占めている。
東日本大震災以降、福島県船が操業
休止した影響で漁獲量は激減してお
り、2021年漁期の漁獲量は9.9トン、
2022年漁期は13.7トン、2023年漁
期は0トンであった。



資源評価の流れ



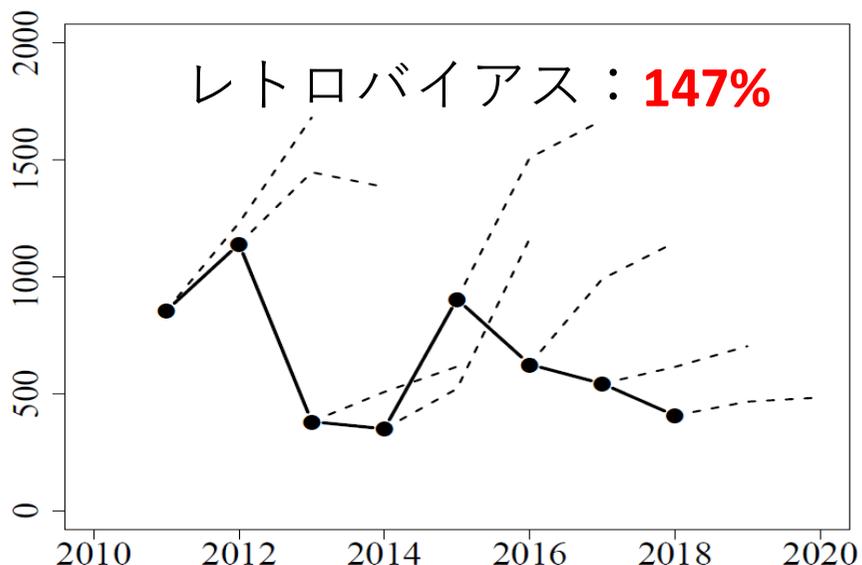
JASAMとは、SAMをベースに本系群用に構築した状態空間資源評価モデル
漁獲係数Fに加え、各年の自然死亡係数Mと最終脱皮率pを推定

本系群では、令和2年4月に開催された「管理基準値等に関する研究機関会議」において、漁獲を0とした場合でも資源量が減少する予測となることから、資源を持続的に維持するための管理基準値の提案が見送られている。

*このため、漁獲状況の判断は行っていない。

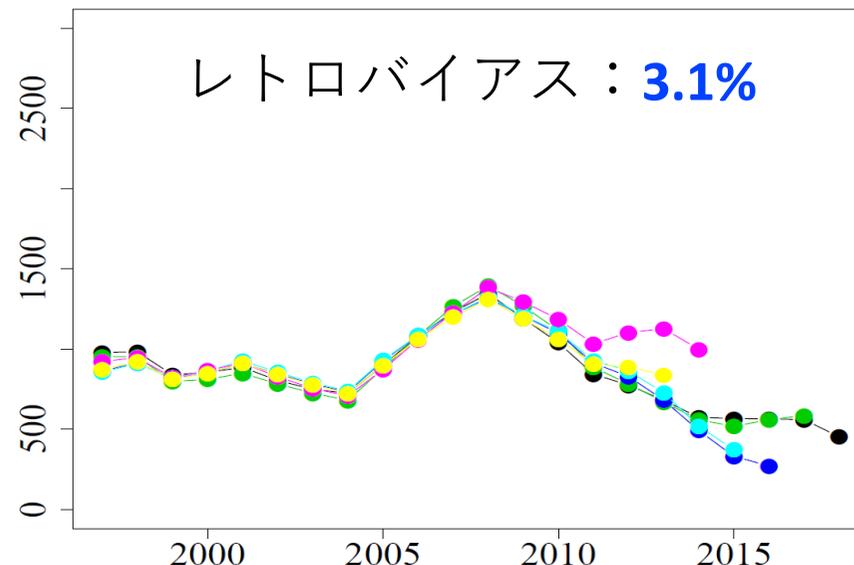
JASAMを資源推定に用いた理由

平成30年度以前の資源評価



資源量：着底トロール調査による現存量
自然死亡係数：固定
予測結果：常に過大予測、再評価で下方修正

令和元年度以降の資源評価

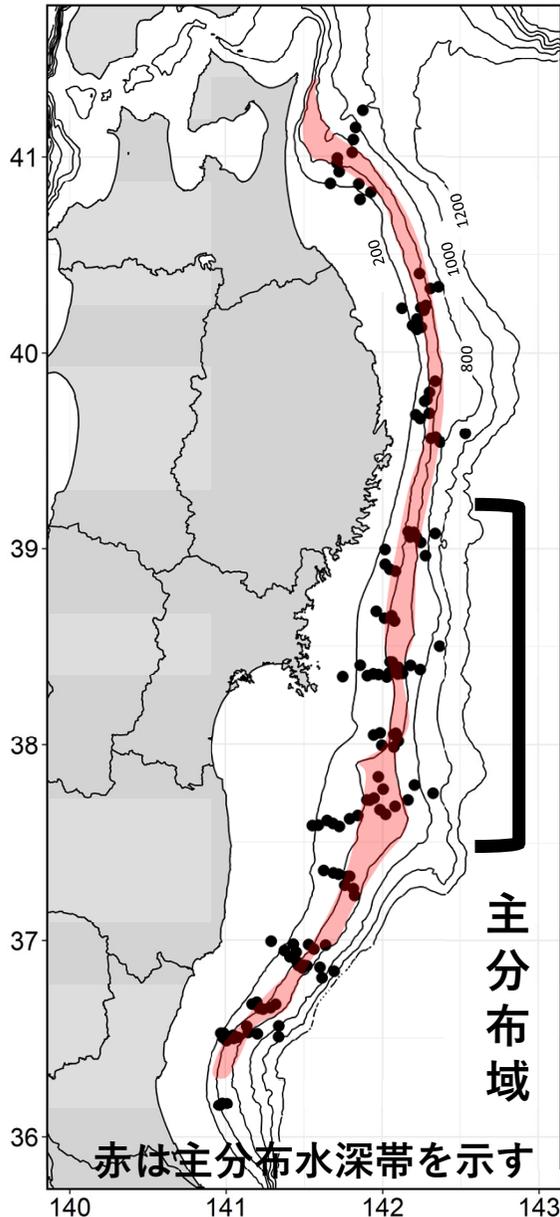


資源量：状態空間資源評価モデルによる推定
自然死亡係数：時間変化
予測結果：常に過大予測となる状況を改善

平成30年度以前はMに固定の値を使用していたが、2年先の将来予測で常に過大な予測値が示されており、漁獲死亡係数F以外の生物パラメータ（主に自然死亡係数M）の仮定に誤りがある可能性が指摘されていた。このため、本系群では令和元年度にJASAMを設計・導入し、資源計算を行っている。JASAMの導入によってレトロバイアスが低下し、また調査誤差の影響を考慮することで、比較的安定した資源量推定が可能となった。



調査海域図 (着底トロール調査)



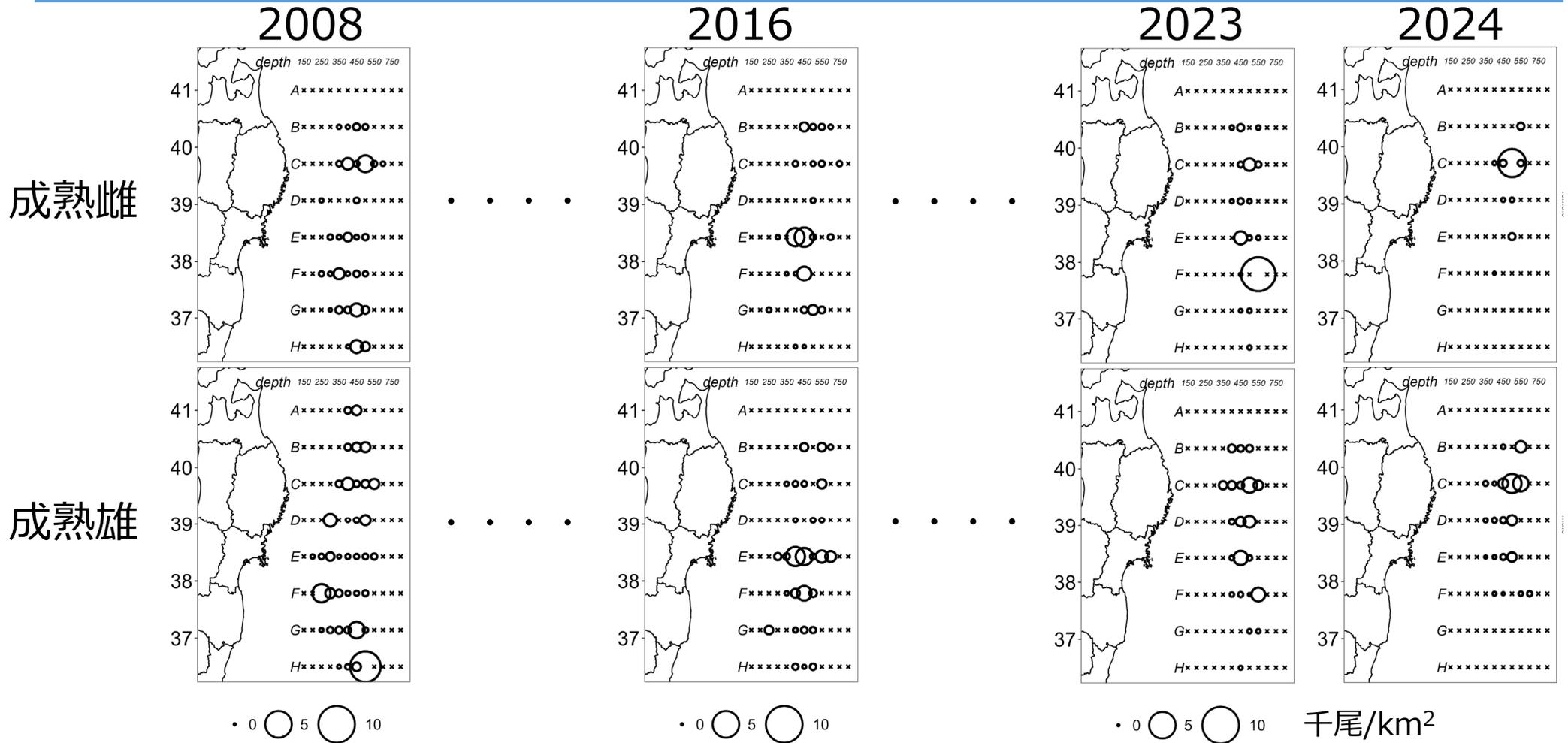
調査は1997年以降、継続して実施
毎年10～11月、青森～茨城沖の150～1,000m
(ズワイガニは主に水深400～600mに分布)
例年120～150地点、2023年は120地点で曳網

面積密度法によって**現存量**を推定
(面積あたりの雌雄、齢期別漁獲尾数から算出)





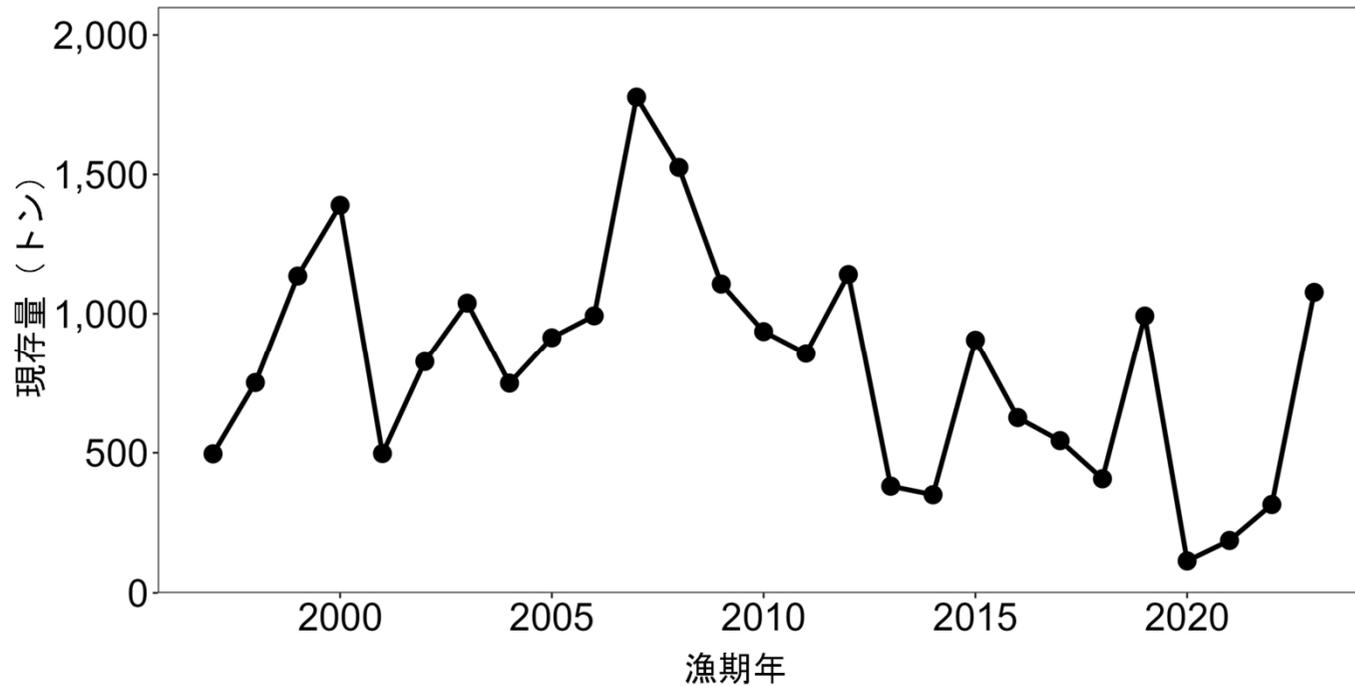
調査で得られた分布密度の年変化



ズワイガニ太平洋北部系群では、長期的に分布エリアの減少が認められている。2023年、2024年は岩手～福島北部が分布の中心となっており、雌では2023年は福島、2024年は岩手沖で高密度分布が見られた。



資源量指標値（現存量）の推移

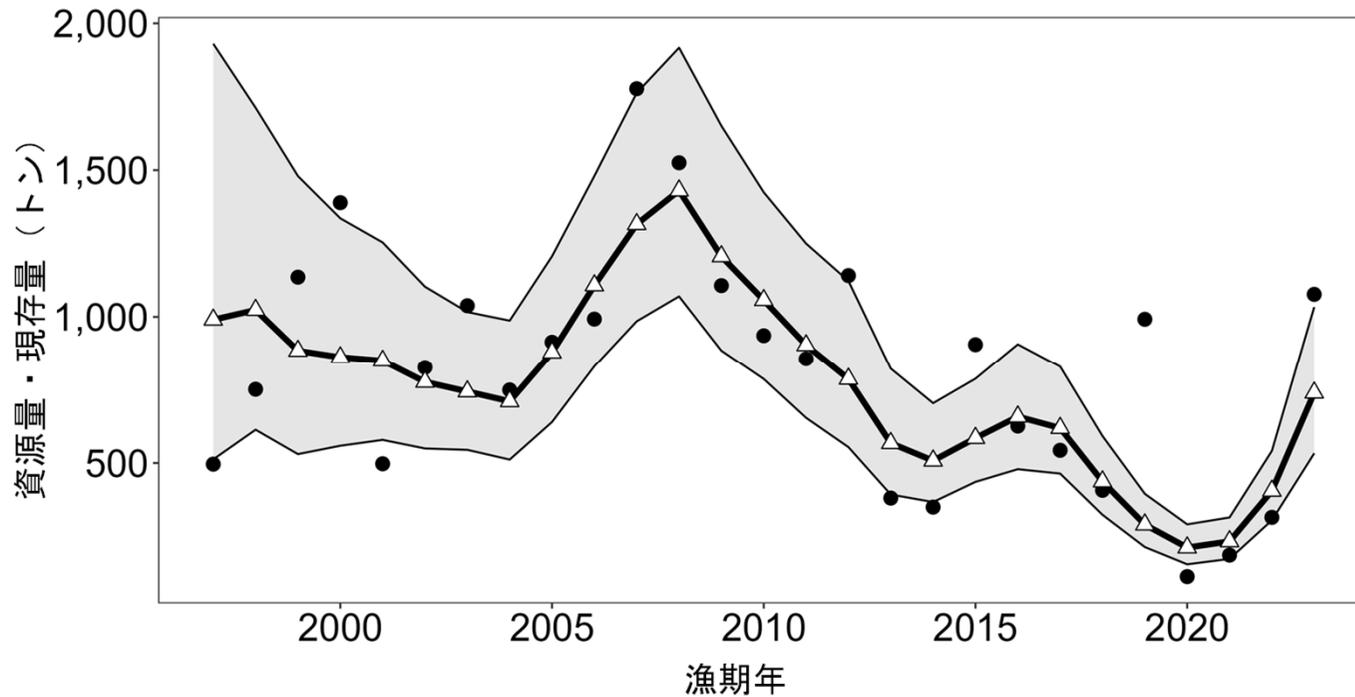


着底トロール調査の結果に基づき、現存量を推定した。

雌雄合計の現存量は、1997～2007年漁期に496～1,777トンの間を変動した後、長期的には減少傾向を示していた。2020年漁期には調査開始以降最低の114トン記録したが、2021年漁期以降増加に転じた。2023年漁期は福島県沖の高密度点の影響により過去7番目に多い1,077トンと推定された。



資源量の推移



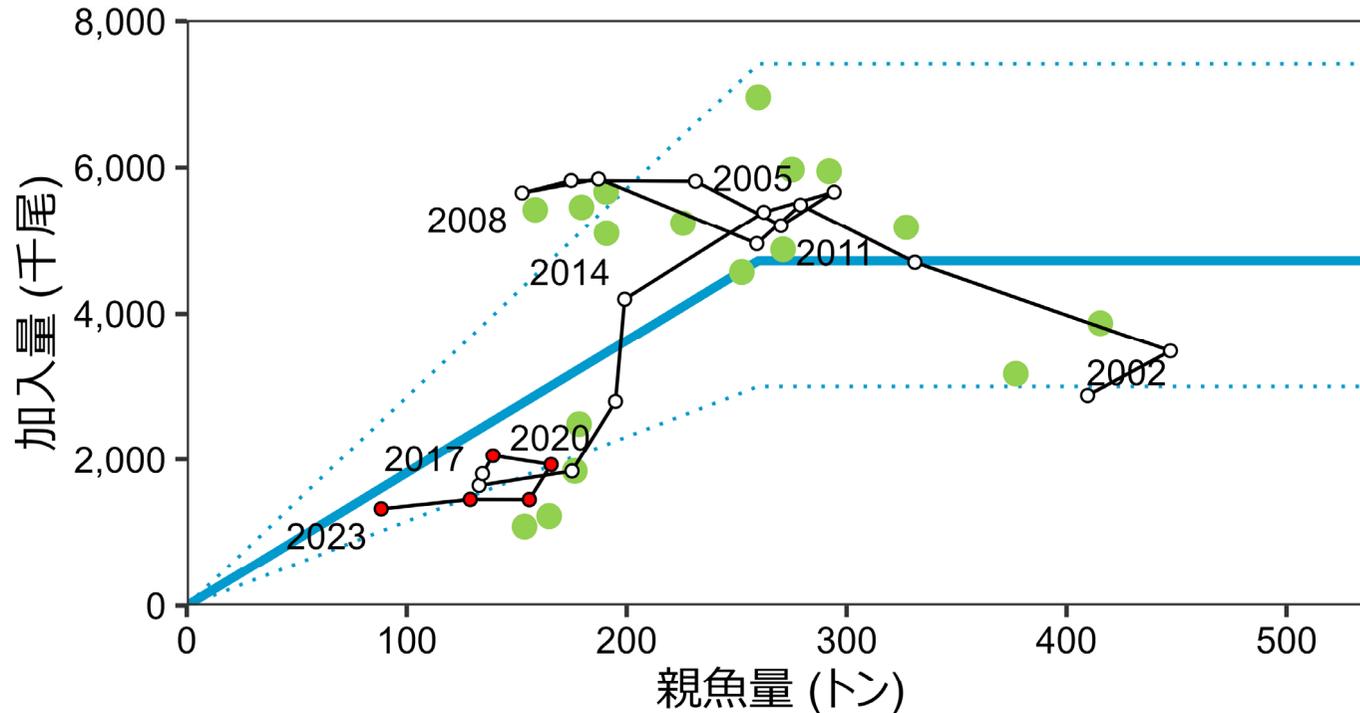
着底トロール調査で得られた現存量（黒丸）をもとに、不確実性（調査の観測誤差や資源動態の過程誤差など）を考慮した資源動態モデル（JASAM）を用いて、本系群の資源量（白三角）を推定した。

雌雄合計の資源量は、1997～2008年漁期に710～1,430トンの間を変動した後、減少傾向を示した。2021年漁期以降は増加に転じ、2023年漁期は739トン（雌が345トン、雄が394トン）と推定された。

※図中の網掛けは推定値の95%信頼区間を示す。



再生産関係



関数形: HS, 自己相関: 1, 最適化法L2, AICc: 29.93

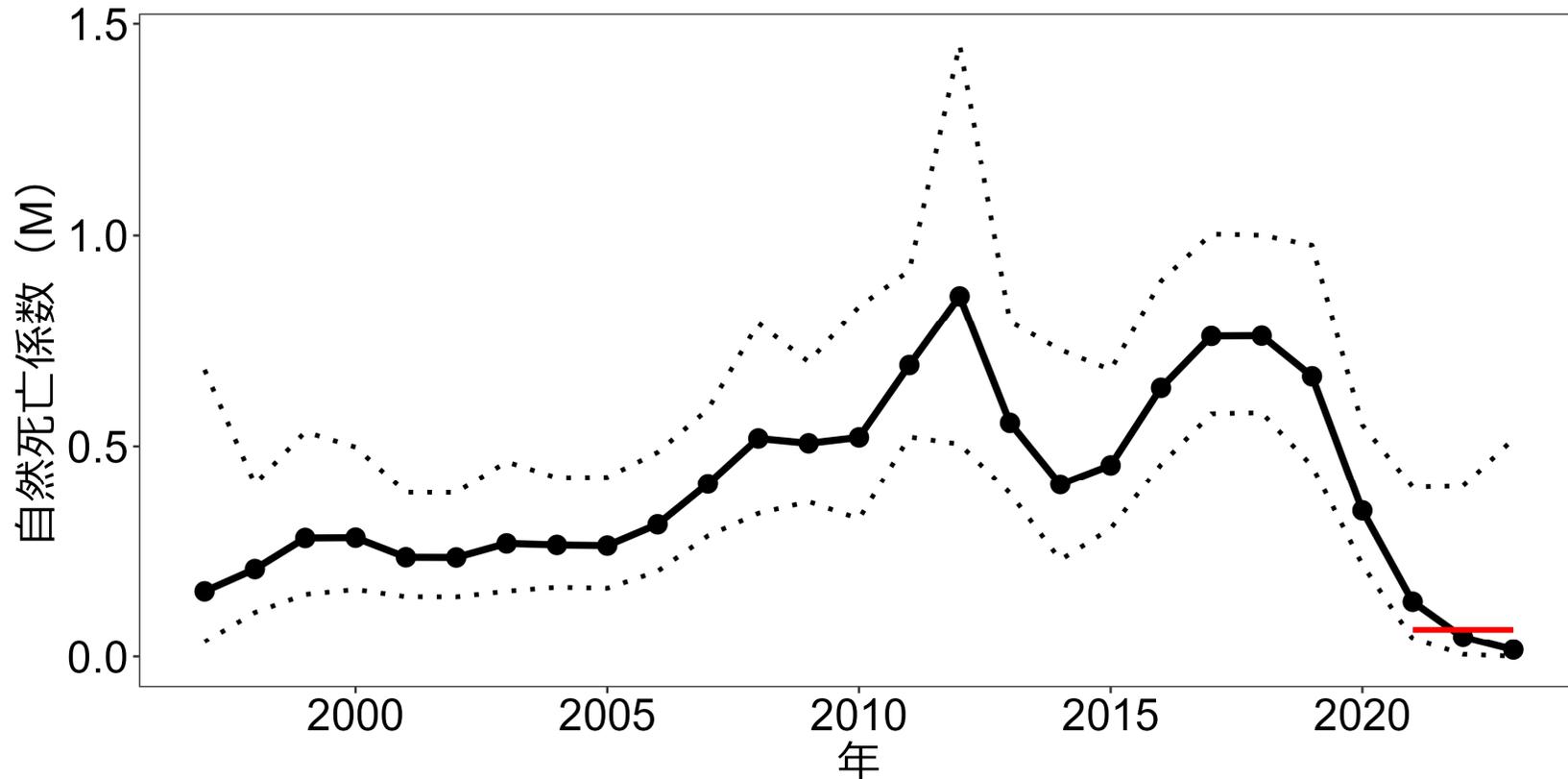
1997～2013年の親魚量（雌の漁期後資源量）と2002～2018年の加入量に対し、加入量の変動傾向（再生産関係から予測されるよりも良いまたは悪い加入が一定期間続く効果）を考慮したホッケー・スティック型の再生産関係（青太線）を適用した。図中の青点線は、再生産関係の下で実際の親魚量と加入量の90%が含まれると推定される範囲である。

緑丸は再生産関係を推定した時の観測値、白丸と赤丸は2024年度資源評価で更新された観測値である（赤丸は直近5年の値）。図中の数字は加入年を示す。

本系群では孵化から加入（8齢期）までの年数が明らかでないため、日本海系群と同様に5年と仮定した。なお、本系群で漁獲対象となるのは11齢期以降である。



自然死亡系数 (M) の推移



本系群の自然死亡系数 (M) をJASAMによって推定した。点線は95%信頼区間、赤線は直近3年間の平均値 ($M=0.065$) である。

Mは2019年以降低下傾向を示している。しかし、本年度評価において推定された直近年(2023年)のMの値は低すぎる値であること、不確実性が高いことから、将来予測に用いるMは1997~2023年の平均値 ($M=0.400$) を使用することとした。

Mの上昇傾向の原因については東北海域での底水温の上昇との関連、震災後の生態系の変化(捕食者の増加等)による影響が指摘されているが、その詳細は明らかになっていない。



将来予測および管理基準値等

本系群の管理基準値等について

本系群では、管理基準値が提案されていないものの、2021年漁期以降の漁獲シナリオは「ずわいがに太平洋北部系群をとることを目的とする操業を避ける」とされている。

直近年（2023年）の親魚量の動向は増加傾向にあると判断されており、またMに1997～2023年の平均値を仮定した場合の将来予測では、資源量は緩やかに増加すると推定された。

その一方で、2023年漁期は主漁場で操業が行われたにもかかわらず、その漁獲量は「0トン」であり、本系群を取り巻く状況は決して楽観できない。

このため、令和6年度までの資源評価において漁獲管理規則案や管理基準値案については提案されていない。

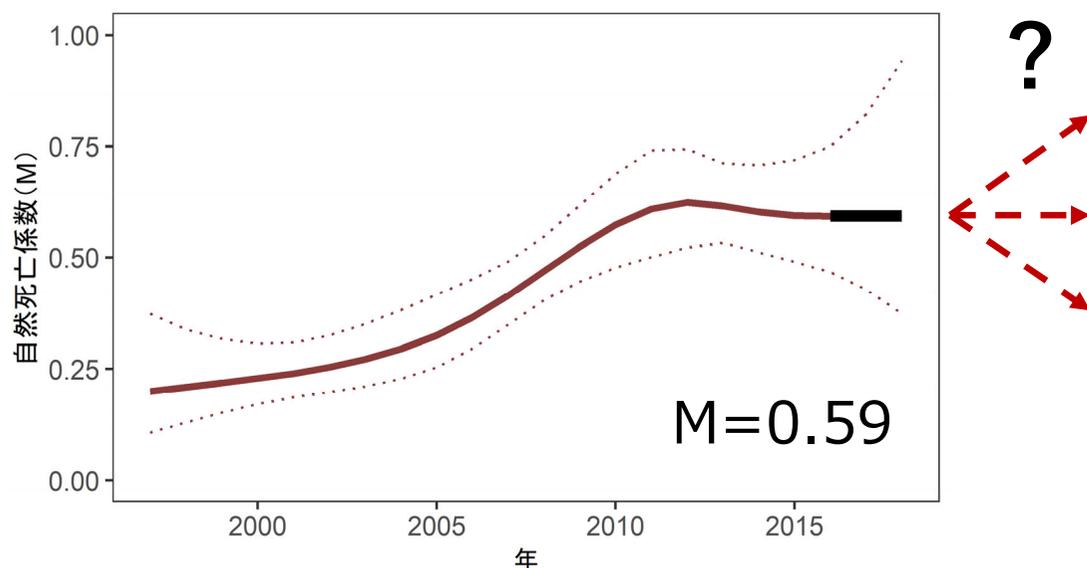
目次

- 1 ズワイガニ太平洋北部系群の資源評価（2024年度）
- 2 **前回のSH会議（令和2年8月）以降の状況
令和6年度資源評価における将来予測試算**
- 3 資源評価手法の改善について

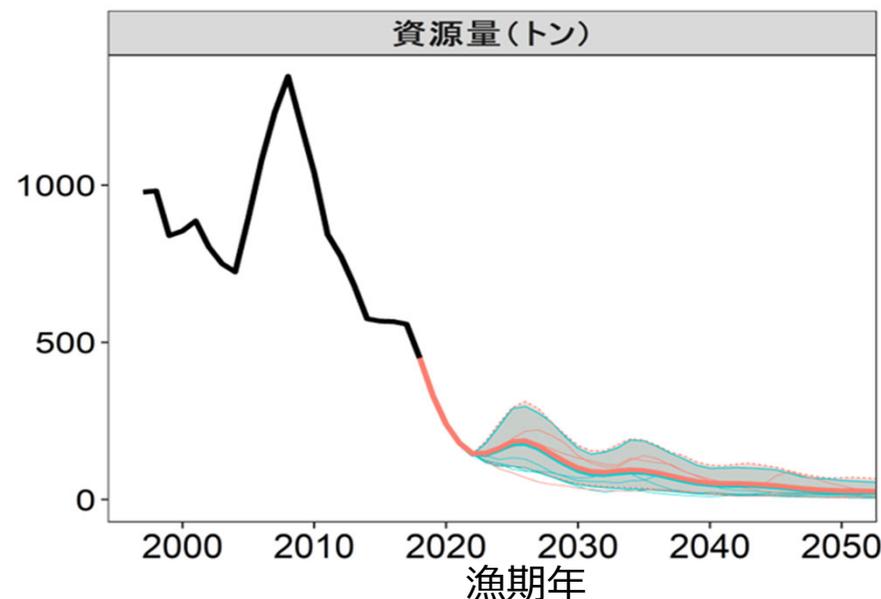


前回SH会合で MSYを推定できなかった要因

前回SH会合におけるMの推移



前回SH会合における将来予測



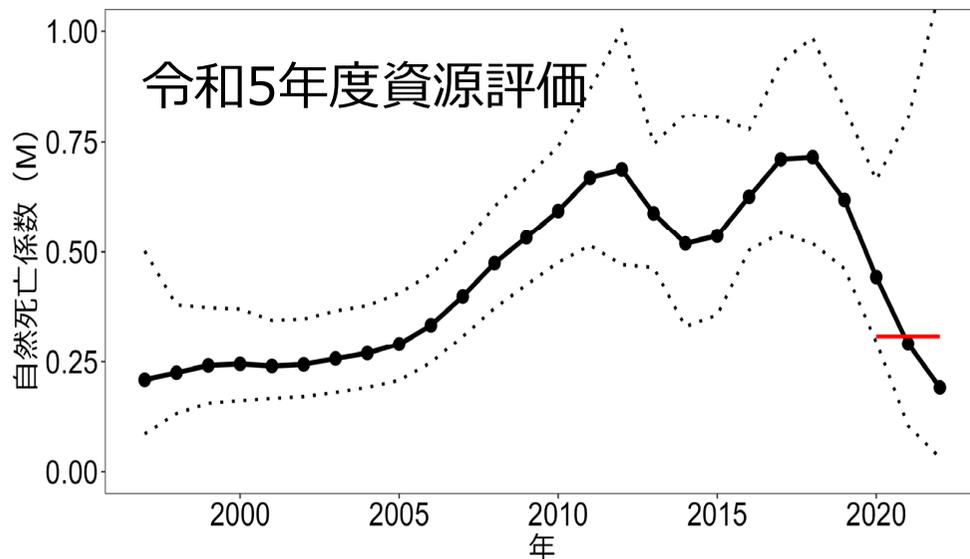
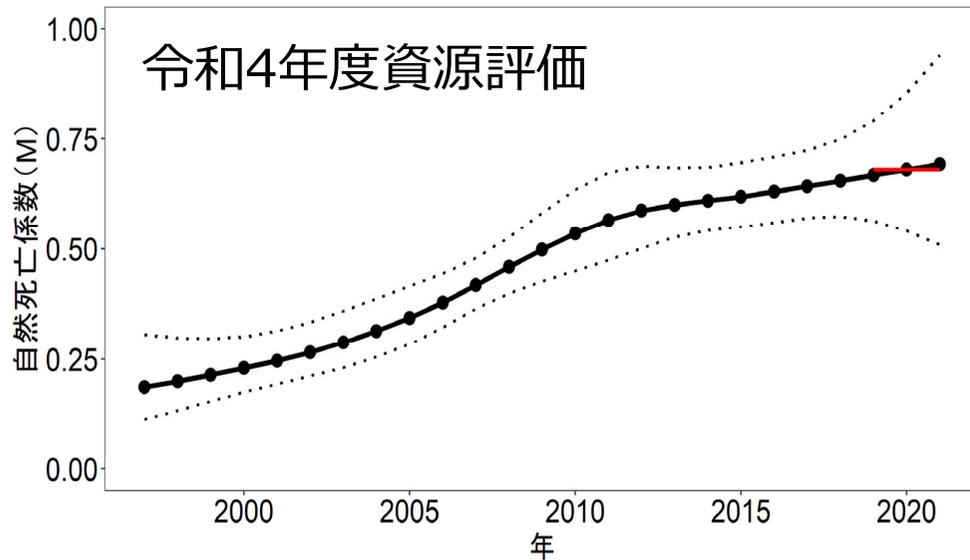
本系群の自然死亡係数 (M) は、令和元年度時点において単調に増加したのち横ばいとなっていた。Mの予測は困難であり、また2019年漁期以降にMが低下すると判断できる要素がなかったことから、直近3年間の平均値 (M=0.59) が継続すると仮定した。

その結果、漁獲を行わなかった (F=0) としても資源は減少を続けることから、MSYの推定ができず、管理基準値の設定などもできなかった。



前回SH会合後の状況変化

推定した自然死亡係数Mの比較



令和4年度の資源評価において、本系群の資源量は過去最低となった。

また、推定されたMは上昇傾向を示し、3年平均で0.679となった。

令和5年度の資源評価では、2022年以降の資源量は増加に転向したが、資源量は過去最低の水準を継続した。

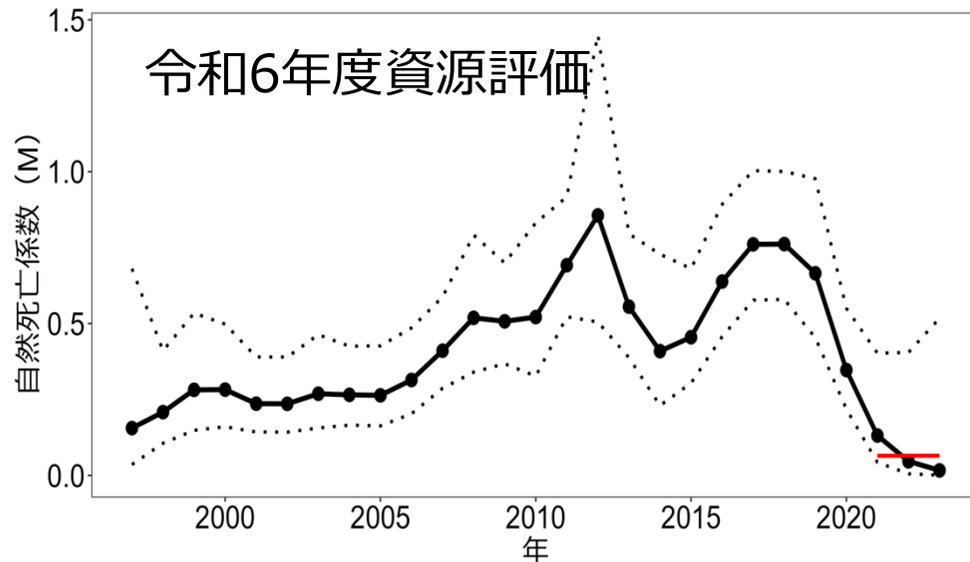
またMの推定値が過去にさかのぼって大きく変化し、特に直近年の推定値は低い値となった。

令和5年度の資源評価結果については、直近年のMの推定値が着底トロール調査結果の影響を強く受けていることが判明した。このため、令和5年度は将来予測に用いるMの値を更新せず、令和4年度資源評価の値を踏襲した。

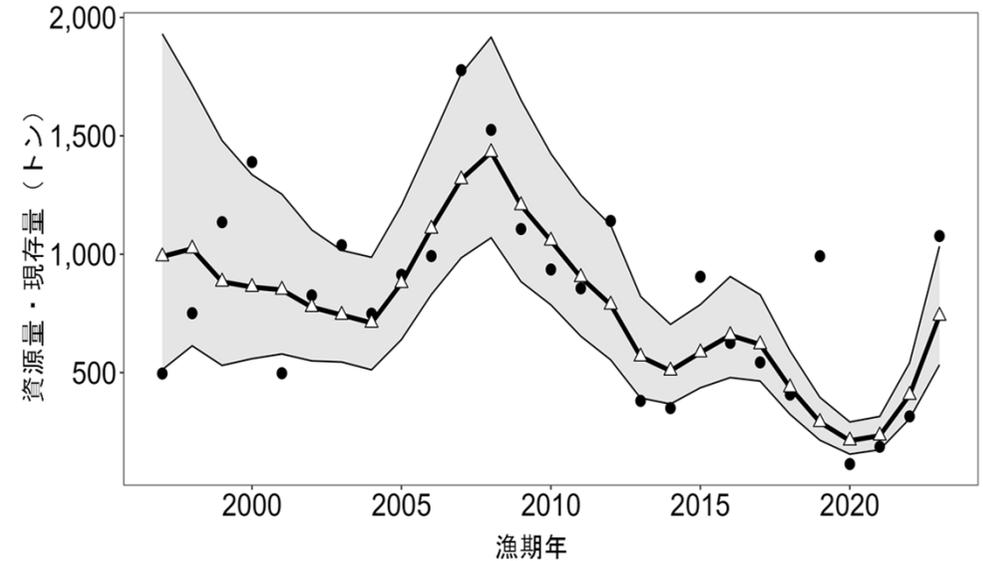


前回SH会合後の状況変化

推定した自然死亡係数M



資源量と現存量の推移



令和6年度の資源評価では、令和5年度と同様に2020年漁期以降の資源の増加とMの低下が示された。2023年漁期の資源量は736トン、Mの直近3年間の平均値は0.065と推定された。

令和6年度の結果については、着底トロール調査でズワイガニが高密度に分布していた地点が観測された影響で、資源量が過大に推定されている可能性が指摘された。しかし、この高密度点の有無は、推定値には影響があるものの、資源の動向に大きな影響がないことが示された。

また資源量と同様に、Mについても高密度点の影響は推定値の変化に留まったことから、Mの動向も低下に転じたと判断された。



将来予測におけるMの仮定

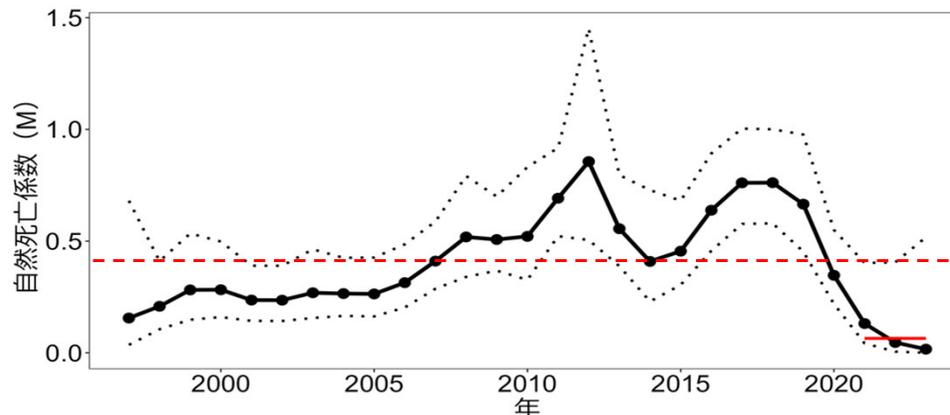
1. Mの上昇と資源減少には「歯止め」がかかった

- ① 2021年漁期以降、資源量の増加とMの低下傾向を継続
- ② Mの動向（低下傾向）は高密度点による影響はない

2. 直近3年間の平均値（ $M=0.065$ ）による将来予測はリスクが高い

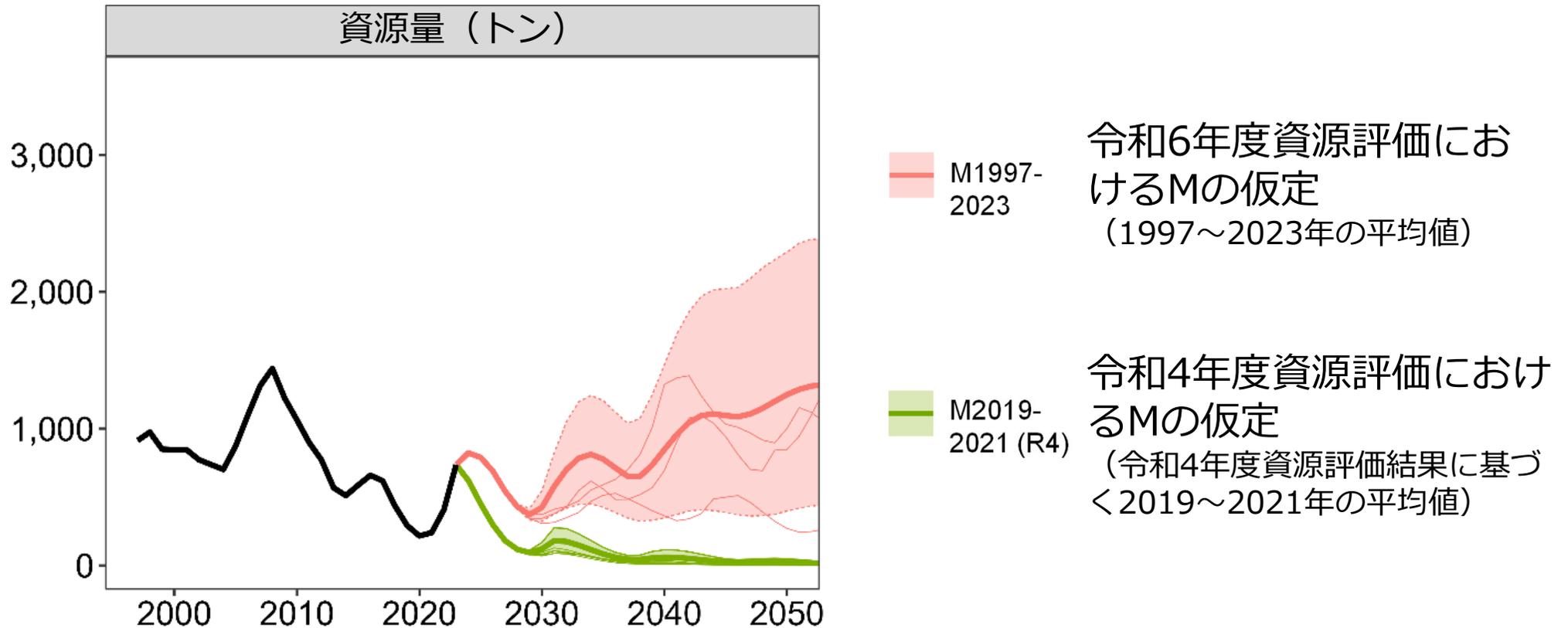
- ① 直近3年間のMの値は現在の本資源の状況や他海域の推定値からも低すぎると考えられる
- ② 今後追加されるデータ次第で、動向が再び変わる可能性がある
- ③ 福島県の調査船調査や沖底船操業情報に資源増加の兆候は認められない

以上のことから、令和6年度の資源評価において、Mは推定された値の範囲で変動すると仮定し、将来予測にデータの全期間（1997年～）の平均値（ $M=0.400$ ）を使用することとした。





将来予測（資源量）



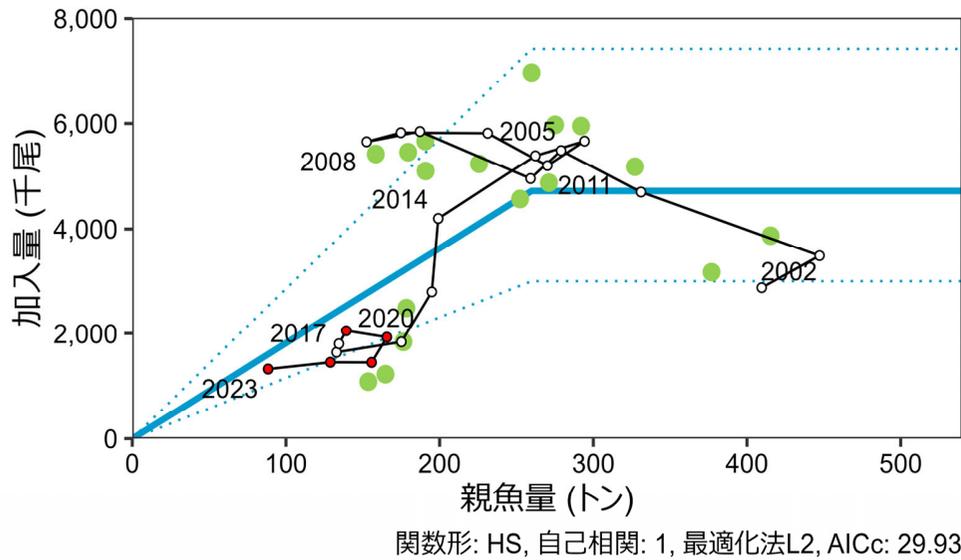
異なるMの仮定における資源量の将来予測（現状の漁獲圧に基づく計算）

Mに1997~2023年の平均値を用いた場合の将来予測では、資源量・親魚量は加入の変動によって増減するが、徐々に回復傾向で推移する。一方、令和5年度までの仮定（令和4年度の資源評価で推定した2019~2021年の平均値）では、資源量・親魚量は減少傾向を継続し、回復しない。

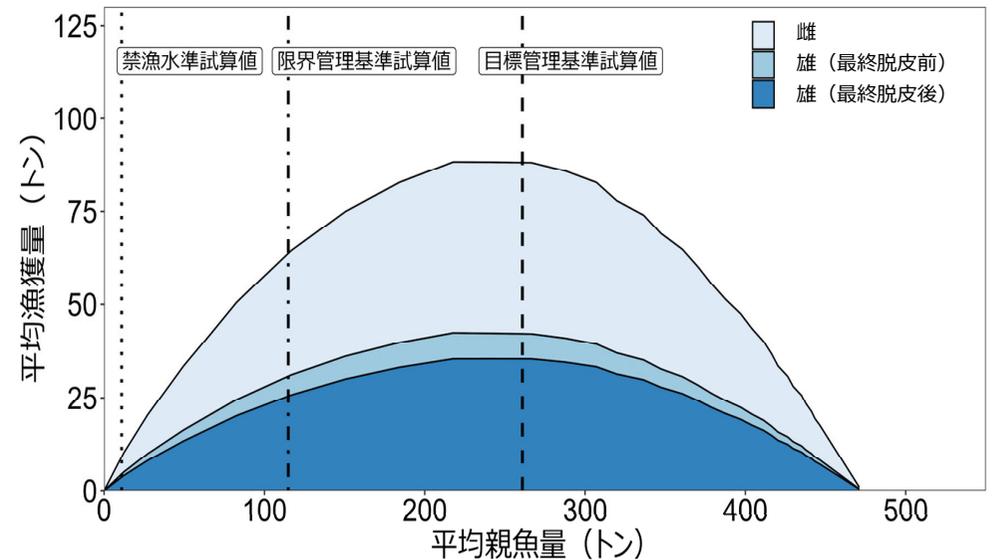


管理基準値・管理目標の試算

HS型再生産関係 (R2年度合意)



漁獲量曲線と管理基準試算値



目標管理基準 試算値	限界管理基準 試算値	禁漁水準 試算値	2023年漁期後の 親魚量	MSY試算値
261トン	115トン	11トン	339トン	86トン

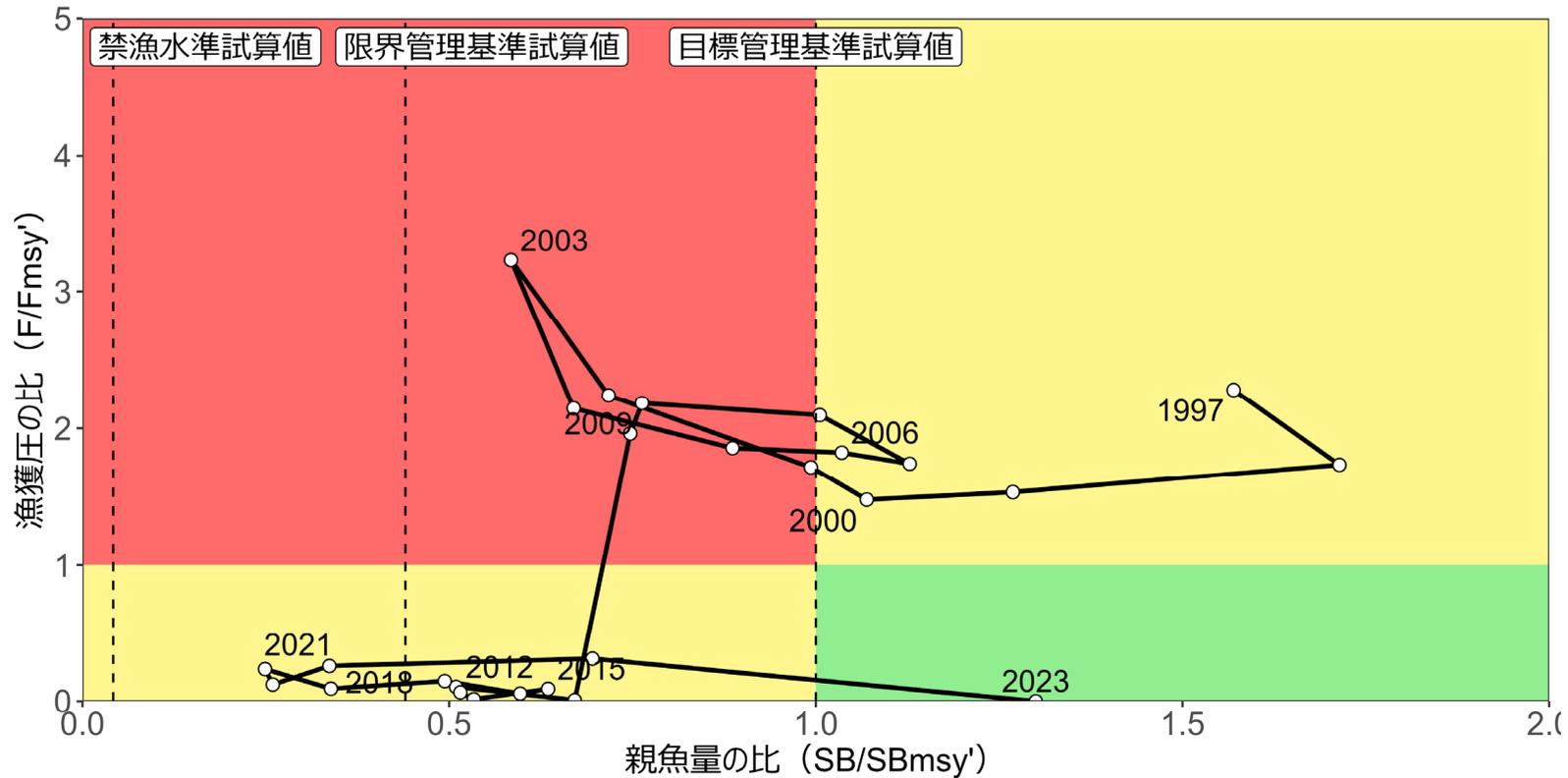
令和6年度資源評価において、最大持続生産量 (MSY) を実現する親魚量 (SBmsy) は261トンと試算される。

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。

2024年結果に基づく試算値であり、2025年の資源評価結果や研究機関会議により内容は変わる



神戸プロット (漁獲圧と親魚量、試算結果)

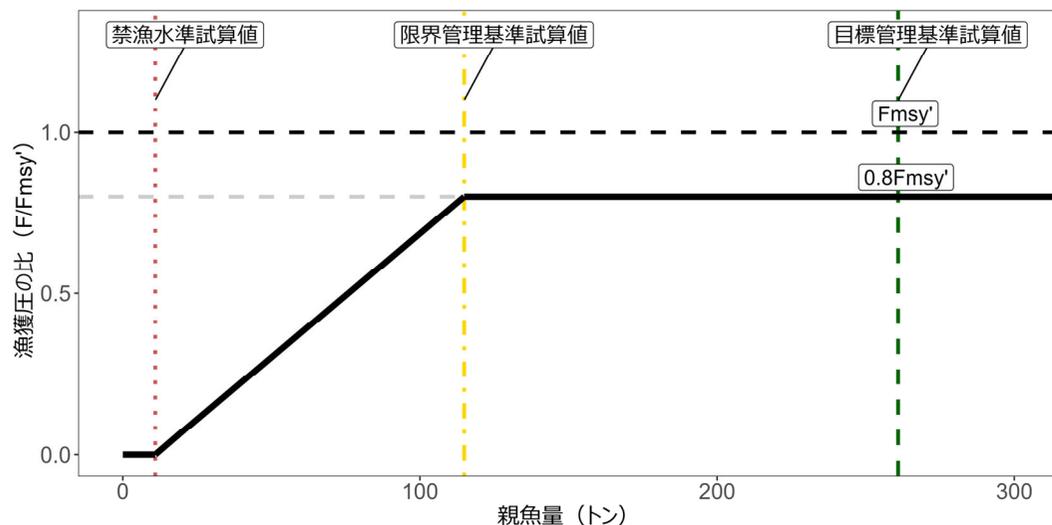


神戸プロット (神戸チャート)

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) を実現する親魚量の試算値 (SBmsy') を下回っている。2023年漁期はSBmsy'を上回っているが、着底トロール調査で高密度分布を観測したことによる過大な推定値である可能性が指摘されている。

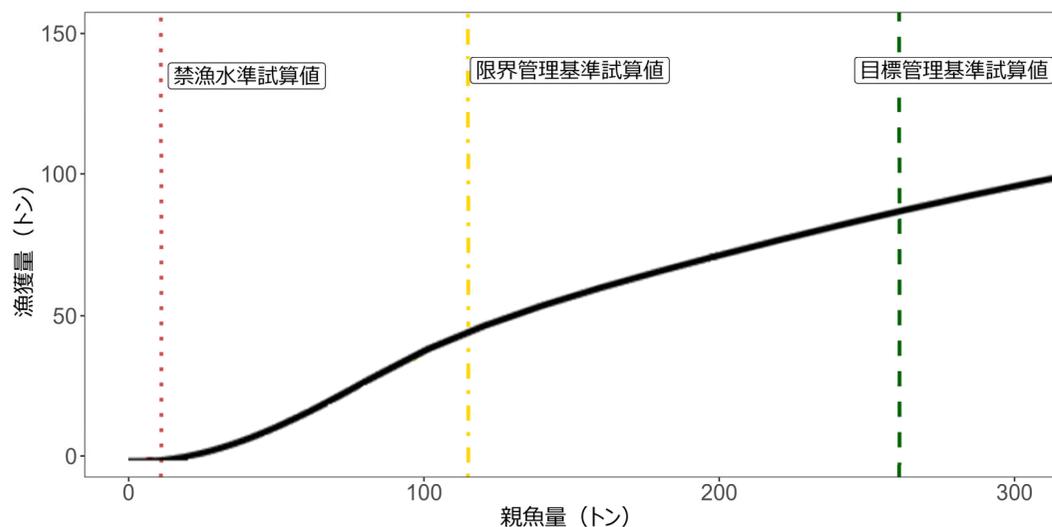
漁獲圧 (F) は、2011年漁期以降、すべての漁期年でSBmsy'を維持する漁獲圧 (Fmsy') を下回っており、2023年漁期もFmsy'を下回っている。

漁獲管理規則 試算結果



漁獲管理規則（上図：縦軸は漁獲圧、下図：縦軸は漁獲量）

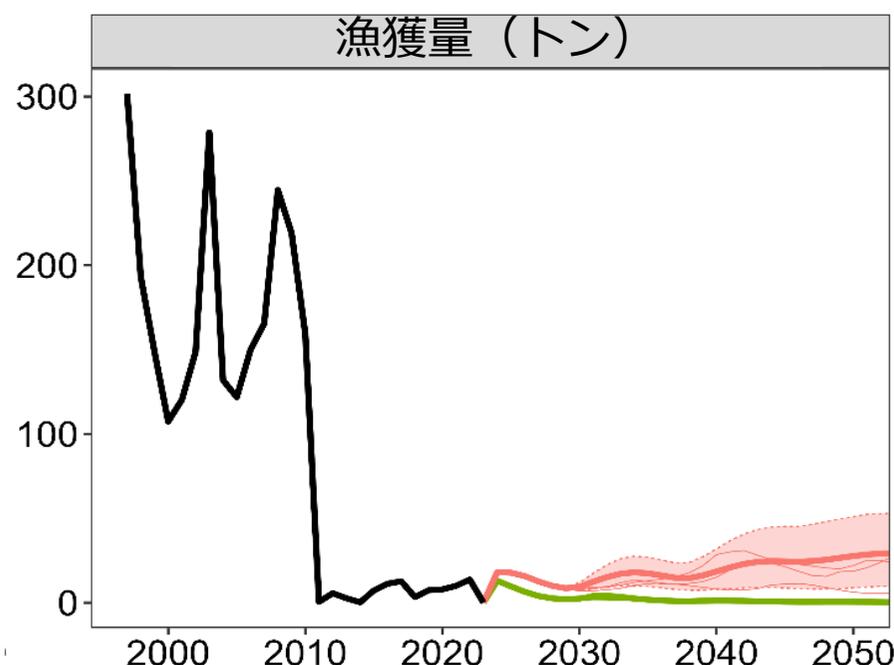
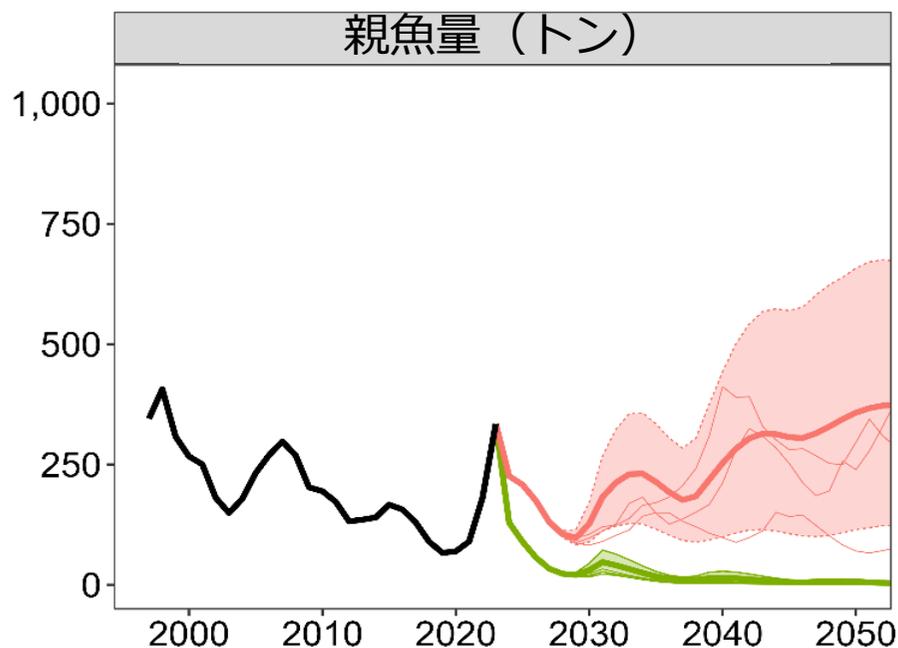
Fmsy'に乘じる調整係数である β を0.8とした場合の漁獲管理規則を黒い太線で示す。



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のイメージを示した。



将来予測（親魚量・漁獲量、試算結果）



— M1997-2023 令和6年度資源評価における
Mの仮定（1997～2023年の平均値）

— M2019-2021 (R4) 令和4年度資源評価における
Mの仮定（令和4年度資源評価結果に基づく
2019～2021年の平均値）

異なるMの仮定における資源量の将来予測（現状の漁獲圧に基づく計算）

Mに1997～2023年の平均値を用いた令和6年度の将来予測では、親魚量は徐々に回復傾向で推移、漁獲量も徐々に回復傾向で推移する。一方、令和4年度の資源評価で仮定した2019～2021年の平均値では、親魚量は減少傾向を継続し、回復しない。

2024年結果に基づく試算値であり、2025年の資源評価結果や研究機関会議により内容は変わる



将来予測による平均親魚量（試算結果）

将来の平均親魚量（トン）

β	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1.0	228	190	148	102	79	75	106	155	176	180	168	145
0.8		195	155	109	84	79	109	159	184	190	181	158
0.6		199	161	115	90	83	114	165	190	200	193	172
0.4		204	168	122	96	89	118	170	198	211	209	190
0.2		209	175	130	104	95	125	179	209	227	228	210
0.0		214	182	138	111	103	133	189	221	242	245	231
現状の漁獲圧		209	175	130	104	95	125	178	208	225	227	210

漁獲シナリオに基づき漁獲した場合の平均親魚量の将来予測を示す。
本系群では漁獲シナリオが定められていないため、 β を0.0～1.0の範囲（0.2刻み）
で変更した場合および現状の漁獲圧の場合の将来予測結果を示した。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）により仮
定した。



将来予測による平均漁獲量（試算結果）

将来の平均漁獲量（トン）

β	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
1.0	18	65	54	40	27	18	20	39	52	56	55	49	
0.8		52	44	33	24	16	18	32	42	47	47	43	
0.6		39	34	26	20	13	15	25	33	36	37	34	
0.4		27	23	18	14	10	11	18	22	25	26	24	
0.2		13	12	9	7	6	6	9	12	13	14	13	
0.0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
現状の漁獲圧			18	16	13	10	9	9	12	15	17	18	17

漁獲シナリオに基づき漁獲した場合の平均漁獲量の将来予測を示す。
本系群では漁獲シナリオが定められていないため、 β を0.0～1.0の範囲（0.2刻み）
で変更した場合および現状の漁獲圧の場合の将来予測結果を示した。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）により仮
定した。



将来予測による目標達成確率（試算結果）

目標管理基準試算値（SBmsy'）を上回る確率

β	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1.0	0	0	0	0	0	0	0	6	11	13	11	6
0.8		0	0	0	0	0	0	6	13	16	14	8
0.6		0	0	0	0	0	0	7	15	19	17	11
0.4		0	0	0	0	0	0	8	17	23	22	15
0.2		0	0	0	0	0	0	11	21	28	29	23
0.0		0	0	0	0	0	0	13	26	34	35	30
現状の漁獲圧		0	0	0	0	0	0	0	10	22	28	29



将来予測による目標達成確率

限界管理基準試算値（SBlimit'）を上回る確率

β	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1.0	100	100	100	0	0	1	32	75	83	82	76	62
0.8		100	100	0	0	1	36	78	85	86	81	70
0.6		100	100	100	0	2	41	81	88	88	86	78
0.4		100	100	100	0	3	46	84	90	91	90	84
0.2		100	100	100	3	7	56	88	93	94	93	89
0.0		100	100	100	23	16	66	92	95	96	95	93
現状の漁獲圧		100	100	100	4	8	55	87	92	93	92	88

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。本系群では漁獲シナリオが定められていないため、 β を0.0～1.0の範囲（0.2刻み）で変更した場合および現状の漁獲圧の場合の将来予測結果を示した。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）により仮定した。

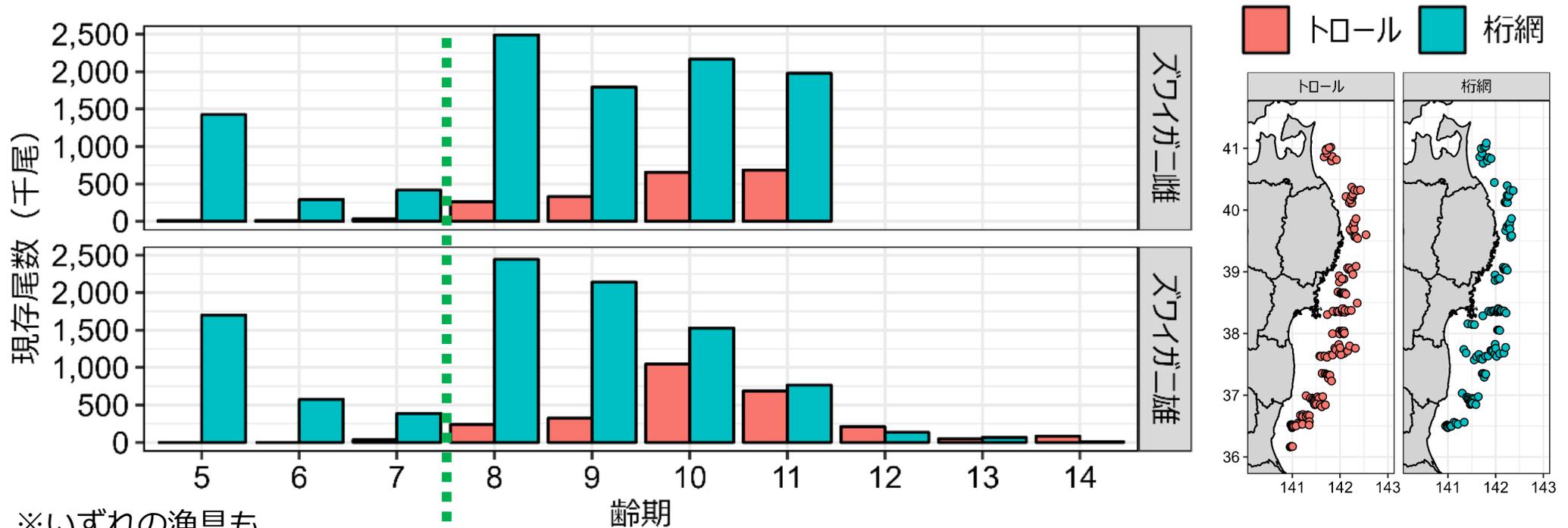
目次

- 1 ズワイガニ太平洋北部系群の資源評価（2024年度）
- 2 前回のSH会議（令和2年8月）以降の状況
令和6年度資源評価における将来予測試算
- 3 資源評価手法の改善について**



資源管理手法の改善について

着底トロール網／大型桁網で推定した2022年秋の雌雄・齢期別現存尾数



※いずれの漁具も、
採集効率は1を仮定

本系統の資源計算では着底トロールによる8齢期以降のデータを使用

大型桁網は着底トロール網よりも網口開口幅は狭いが、細かいグランドロープを有し、ズワイガニの若齢個体の採集により適した構造となっている。

2022年10月に実施した調査では、着底トロールでは採集されにくい5～7齢期に相当する若齢個体が多く採集された。本年度以降も継続実施し、加入量データの精度向上に向けた情報収集を行う予定である。

これまでの経緯と課題、今後の改善

- 前回SH会合時点では、 M が高く漁獲0でも資源が減少していた。そのため、**MSYの算定や管理基準値の設定ができなかった**
- その後、資源の増加や M の低下などにより、MSYの算定と将来予測が可能になったことから、**管理基準値などの設定が可能な状況になった**
 - 今年度評価、研究機関会議資料に導入予定**
- 将来的には、トロール網に加えて桁網の調査結果も加えることで、小型個体の資源状況の把握が可能になり、評価精度向上が期待できる

なお、上記の内容は予定であり、試算結果などが科学的に妥当ではないと判断された場合には適用されない