

ブリの加入量が最大となる親魚量を目標とした将来予測

水産研究・教育機構 水産資源研究所
倉島 陽、八木達紀、岡本 俊、市野川桃子

要 約

令和 5 年 10 月 11 日に開催された第 1 回資源管理方針に関する検討会（ブリ）での議論を経て、水産庁より依頼された“リッカー型再生産曲線の特徴を踏まえた加入量が最大となる親魚量を目標とした将来予測とリスク評価の実施”について検討した。

ブリに適用されているリッカー（RI）型再生産曲線において、加入量が最大となる親魚量（ SB_{Rmax} ）は 17.9 万トンであった。この親魚量を実現する漁獲圧 FSB_{Rmax} （ F_{msy} の 1.14 倍）の下での漁獲量は 12.6 万トンとなった。 FSB_{Rmax} による漁獲管理規則案に基づいた将来予測を行った。その結果、管理開始 10 年後（2034 年）の親魚量は $\beta=0.95$ の時に 82% の確率で SB_{Rmax} を上回り、 $\beta=0.85$ の時に 67% の確率で SB_{msy} を上回ると予測された。

β が 0.8 のときの将来予測による 2024 年の漁獲量は、 F_{msy} に基づく基本的漁獲管理規則案で 7.2 万トン、 FSB_{Rmax} に基づく漁獲管理規則案で 8.0 万トンであった。また、 β が 0.95 のときの将来予測による 2024 年の漁獲量は、 F_{msy} に基づく基本的漁獲管理規則案で 8.3 万トン、 FSB_{Rmax} に基づく漁獲管理規則案で 9.1 万トンであった。リスク評価の結果、 F_{msy} に基づく基本的漁獲管理規則案を用いた場合と FSB_{Rmax} に基づく漁獲管理規則案を用いた場合のいずれにおいても 10 年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案または禁漁水準案を下回る確率、および漁獲量が半減する確率は 0% であり、両方で資源管理上のリスクは変わらないと判断された。

はじめに

水産庁からの依頼への対応として、以下の項目について検討した。

ブリに適用されている RI 型再生産曲線で加入量が最大となる親魚量 SB_{Rmax} を目標とした時に、それを達成する漁獲圧 FSB_{Rmax} による漁獲管理規則案に基づく将来予測を実施する。将来予測におけるシナリオは以下のとおりとなる。

S1 : SB_{Rmax} を目標とした漁獲管理規則案（漁獲圧は FSB_{Rmax} を基準とする）

なお、この漁獲管理規則案のパフォーマンスの比較対象として、令和 3 年度研究機関会議報告書（古川ほか 2022a）で公表済みの F_{msy} に基づく基本的漁獲管理規則案（目標は SB_{msy} 、漁獲圧は F_{msy} を基準とする）を利用し、S0（ベースケース）とした。また、上記の漁獲管理規則案で用いる SB_{limit} と SB_{ban} は令和 3 年度研究機関会議報告書で提案した値を一律に適用した。

(1) 背景

令和3年12月8日に開催された研究機関会議において、ブリは全年齢（0～3歳以上）の漁獲量最大化（MSY）を目標とした時の親魚量（ SB_{msy} ：22.2万トン）を目標管理基準値とする提案がされた。（古川ほか 2022a、図1および2）。令和5年10月11日に開催されたブリの第1回資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）において、現在の目標管理基準値案はブリに適用されているリッカー（RI）型再生産曲線において加入量が最大となる親魚量を上回っていることから、加入量が最大となる親魚量を目標とすることについて議論があった（資源管理部管理調整課 2023）。この議論を踏まえ、RI型再生産曲線における加入量が最大となる親魚量を目標とした場合の将来予測の試算を水産庁より依頼された（巻末資料）。本稿では、令和3年度に管理基準値案を求めた際に得られたRI型の再生産関係を基に、加入量が最大となる親魚量を求め、この時の親魚量を目標とする漁獲管理規則案での将来予測を行った。

(2) 方法

本種の令和3年度資源解析結果（古川ほか 2022b）に基づいて令和3年12月の研究機関会議で提案されたRI型の再生産関係式（古川ほか 2022a）において、加入量が最大となる時の親魚量を求めた。具体的には、現状の漁獲圧（F2023）に乗じる調整値を1%間隔で探索した。この加入量を最大にする親魚量を達成することが期待される漁獲圧 FSB_{Rmax} を用いた漁獲管理規則案（S1）による将来予測を、本種の令和5年度資源解析結果（倉島ほか 2024）を用いて実施した。この将来予測で得られる将来の親魚量や漁獲量の動向について令和3年度研究機関会議報告書（古川ほか 2022a）で提案した漁獲管理規則案（S0；ベースケース）と比較した。S0およびS1のいずれの場合も、将来予測で仮定した年齢別平均体重および選択率は令和5年度資源評価（倉島ほか、2024）で使用したものをを用いた。なお、漁獲管理規則案で用いる SB_{msy} 、 SB_{limit} および SB_{ban} は令和3年度研究機関会議報告書（古川ほか 2022a）で提案した値に基づく。また、漁獲量に関するパフォーマンス指標として、平均年変動（AAV: annual average variation）、平均減少率（ADR: average depletion ratio）、最大減少率（MDR: maximum depletion ratio）、最低漁獲量（MinC: minimum catch）も計算した。

(3) 結果

令和3年度に管理基準値案を求めた際に得られたRI型の再生産関係における加入量が最大となる親魚量は17.9万トンであった（図1、2および表1）。この時の全年齢の平均漁獲量は12.6万トンで、それを達成する時の漁獲係数（ F_{Rmax} ）は0.88であった。2022年の親魚量および漁獲係数は、それぞれ SB_{Rmax} および FSB_{Rmax} を上回った（図3）。過去に親魚量が SB_{Rmax} を上回った年は2017年、漁獲係数が FSB_{Rmax} を下回った年は2016年と2021年であった。また、 FSB_{Rmax} は令和5年度資源評価時の現状の漁獲圧（F2023）の0.93倍、 F_{msy} の1.14倍であった。

SB_{Rmax} を目標とする親魚量とし、 FSB_{Rmax} による漁獲管理規則案（S1；図4）を適用した将来予測を行った結果（図5、6）、10年後（2034年）の親魚量が SB_{Rmax} を上回る確率は、調整係数 β が0.95以下の時に50%以上と予測された（表2）。なお、10年後に SB_{Rmax} を上回

る確率がちょうど 50%になる β は 0.996 である。一方で、10 年後の親魚量が SB_{msy} を上回る確率は β が 0.85 以下の時に 50%以上と予測され、 β が 1.0 の時には 2%であった。なお、現状の漁獲圧 (F2023) による漁獲を続けた場合に 10 年後の親魚量が SB_{Rmax} を上回る確率および SB_{msy} を上回る確率はいずれも 0%であった。

加入量が最大となる親魚量を目標とする漁獲管理規則案 ($\beta=0.70\sim1.00$) の下でのパフォーマンス評価を行った結果 (表 4)、10 年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案または禁漁水準案を下回る確率、および漁獲量が半減する確率は、いずれのシナリオにおいても 0%であった。 β が 0.80 の時の管理開始 1 年目 (2024 年) の平均漁獲量は、ベースケースの 7.2 万トンに対して 8.0 万トンであった。一方で、管理開始 2~5 年目 (2025~2028 年) の平均漁獲量は、ベースケースの 11.1 万トンに対して 11.3 万トン、管理開始 6~10 年目 (2029~2033 年) の平均漁獲量はベースケースの 12.4 万トンに対して 12.9 万トンであった。管理開始 5 年後の平均親魚量はベースケースの 29.9 万トンに対して 25.0 万トン、10 年後の平均親魚量はベースケースの 28.5 万トンに対して 25.1 万トンであった。管理期間の 10 年間に予測される漁獲量変動の指標である平均年変動はベースケース (11.2%) を下回る 9.3%、平均減少率はベースケース (11.8%) を下回る 10.1%、最大減少率はベースケース (31.4%) を下回る 24.0%、最低漁獲量はベースケース (7.2 万トン) を上回る 8.0 万トンであった。 β が 0.95 の時の管理開始 1 年目の平均漁獲量は、ベースケースの 8.3 万トンに対して 9.1 万トンであった。一方で、管理開始 2~5 年目の平均漁獲量は、ベースケースの 11.3 万トンと同値、管理開始 6~10 年目の平均漁獲量はベースケースの 12.9 万トンに対して 12.7 万トンであった。管理開始 5 年後の平均親魚量はベースケースの 23.4 万トンに対して 18.7 万トン、10 年後の平均親魚量はベースケースの 23.9 万トンに対して 19.7 万トンであった。管理期間の 10 年間に予測される漁獲量変動の指標である平均年変動はベースケース (8.7%) を下回る 6.6%、平均減少率はベースケース (9.5%) を下回る 6.8%、最大減少率はベースケース (21.5%) を下回る 13.6%、最低漁獲量はベースケース (8.3 万トン) を上回る 9.1 万トンであった。

引用文献

- 古川誠志郎・加賀敏樹・久保田洋・大島和浩 (2022a) 令和 3 (2021) 年度ブリの管理基準値等に関する研究機関会議資料. 水産研究・教育機構. FRA-SA2021-BRP07-01. https://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/20211208/FRA-SA2021-BRP07-01.pdf (last accessed 20 June 2023)
- 古川誠志郎・加賀敏樹・久保田洋・大島和浩 (2022b) 令和 3 (2021) 年度ブリの資源評価. 令和 3 年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構. FRA-SA2021-SC06-01. https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2021/details_2021_45.pdf (last accessed 20 June 2023)
- 倉島 陽・古川誠志郎・松倉隆一・宮原寿恵・西澤文吾・森山丈継・岡本 俊・佐々千由紀・和川 拓・八木達紀・市野川桃子 (2024) 令和 5 (2023) 年度ブリの資源評価. 令和 5 年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構. FRA-SA2024-AC-45. 水産庁資源管理部管理調整課 (2023) 第 1 回資源管理方針に関する検討会 (ブリ) 議事速記録. https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/kanri/attach/pdf/231027_4-1.pdf (last accessed 18 Jan

uary 2024).

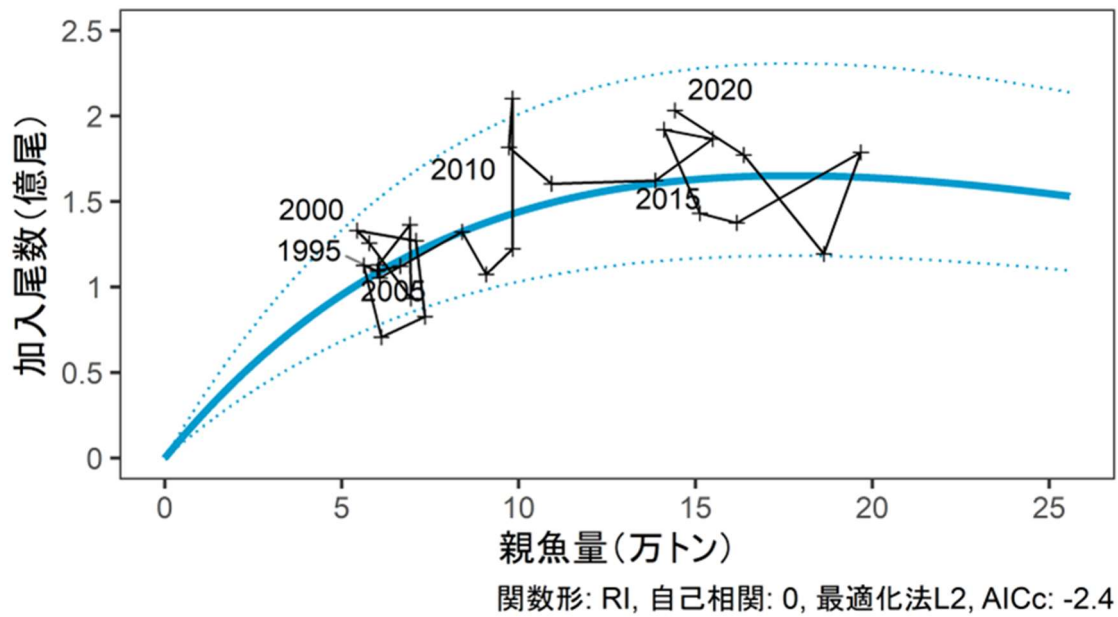


図 1. 令和 3 年度研究機関会議で提示されたブリに適用されている RI 型再生産曲線（古川ほか 2022a）

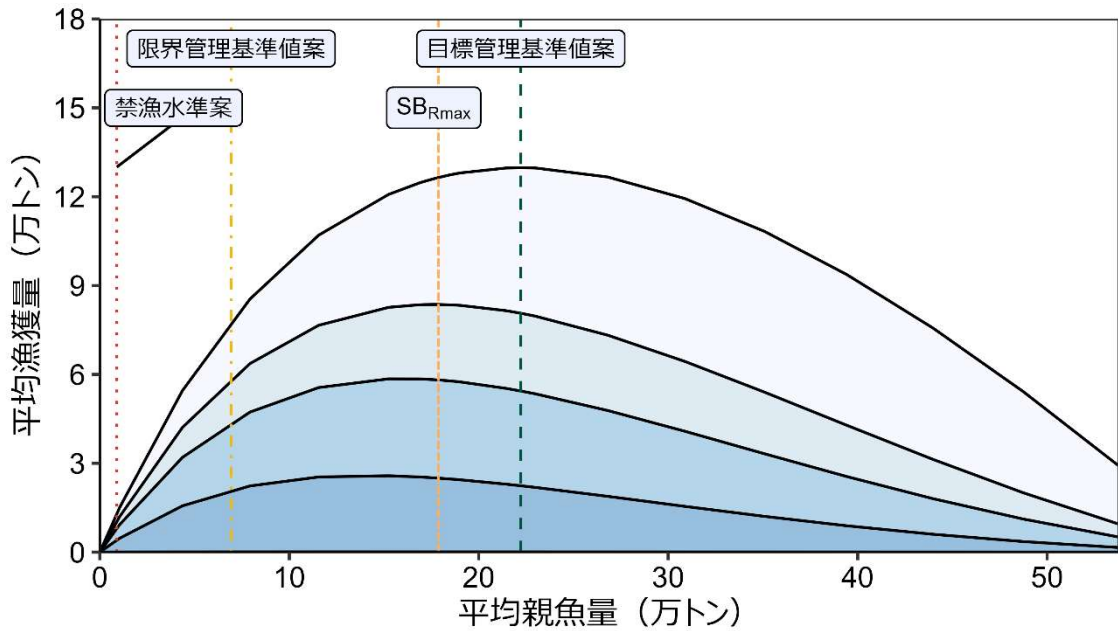


図 2. 平衡状態における平均親魚量と年齢別平均漁獲量に対する、各管理基準値案ならびにブリに適用されている RI 型再生産曲線で加入量が最大になる親魚量（ SB_{Rmax} 、橙破線）の関係（漁獲量曲線）

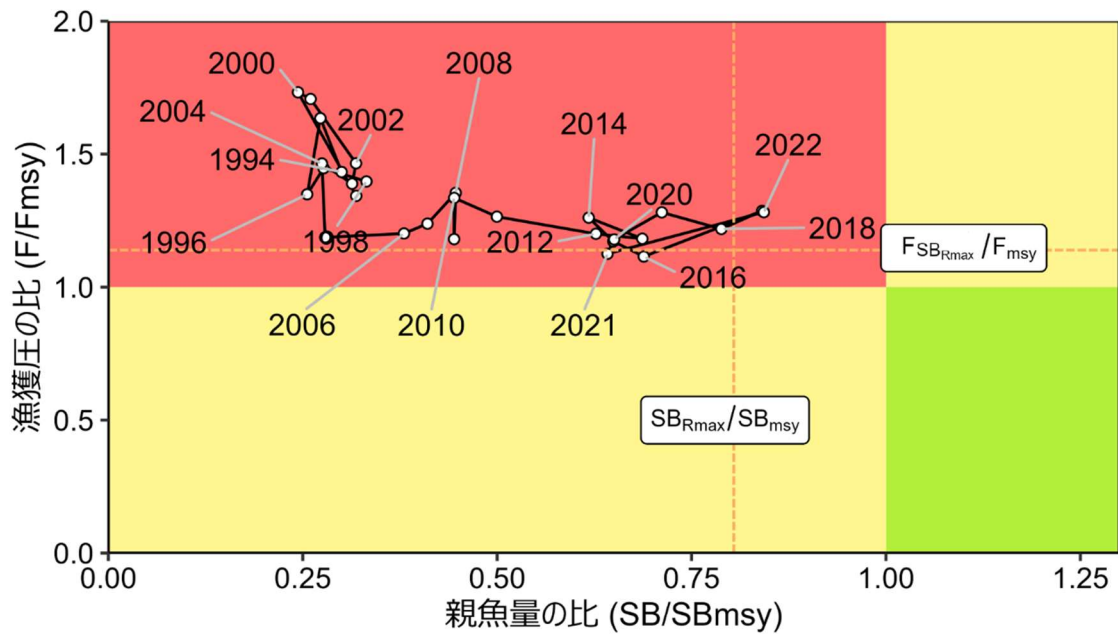
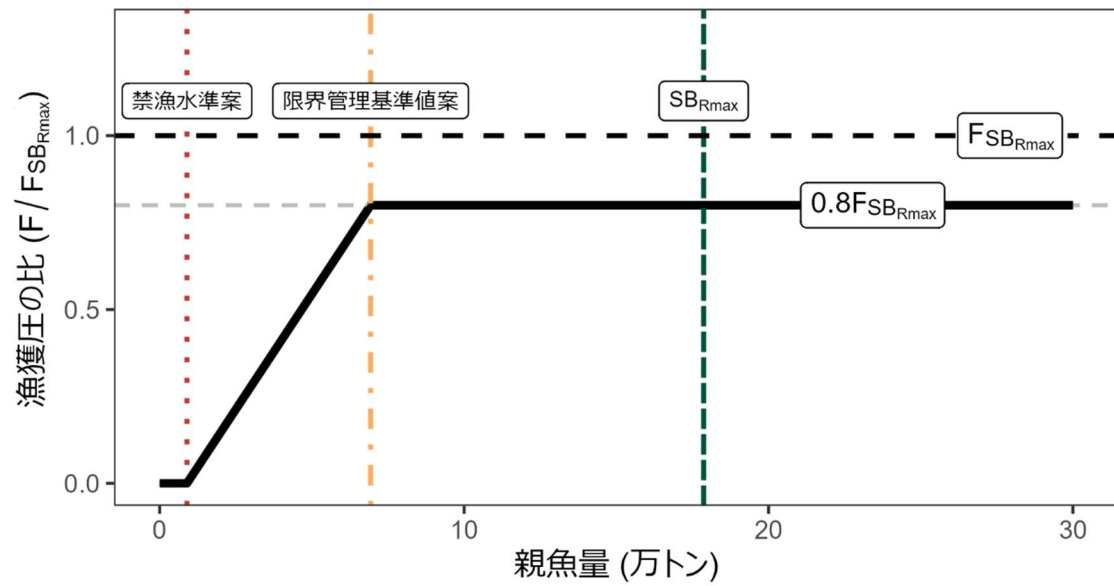


図3. 神戸プロット

橙破線は、 SB_{msy} と F_{msy} に対する、ブリに適用されている RI 型再生産曲線で加入が最大となる親魚量 (SB_{Rmax}) および漁獲圧 (FSB_{Rmax}) の比をそれぞれ示し、 FSB_{Rmax} は SB_{Rmax} を実現する漁獲係数を示す。

a)



b)

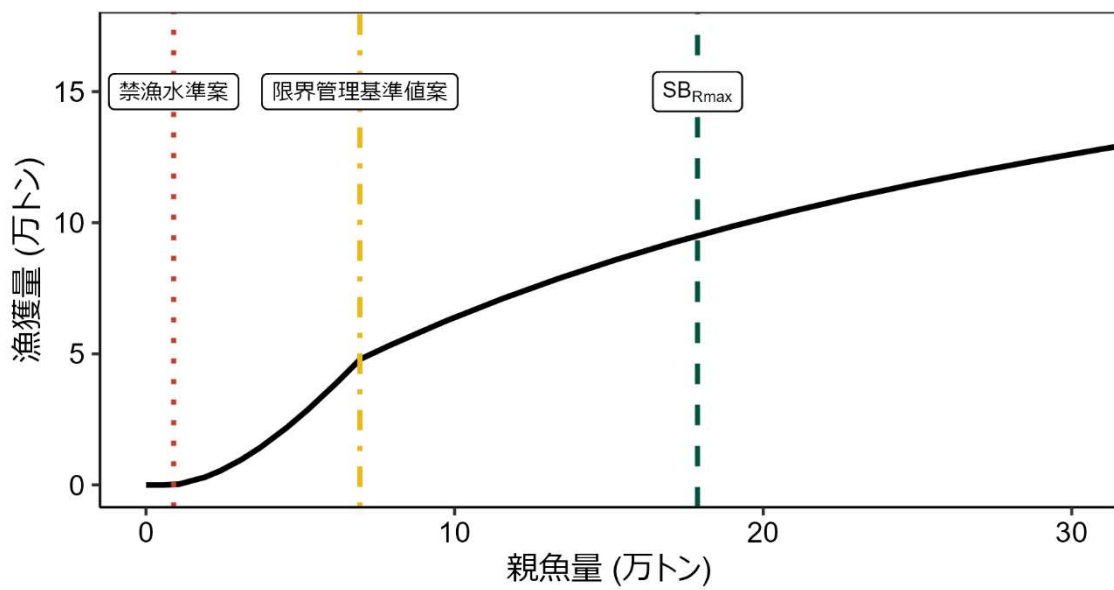


図 4. SB_{Rmax} を目標（橙破線）とした FSB_{Rmax} による漁獲管理規則案（ $\beta = 0.8$ の場合）（a）縦軸を漁獲圧にした場合（b）縦軸を漁獲量にした場合

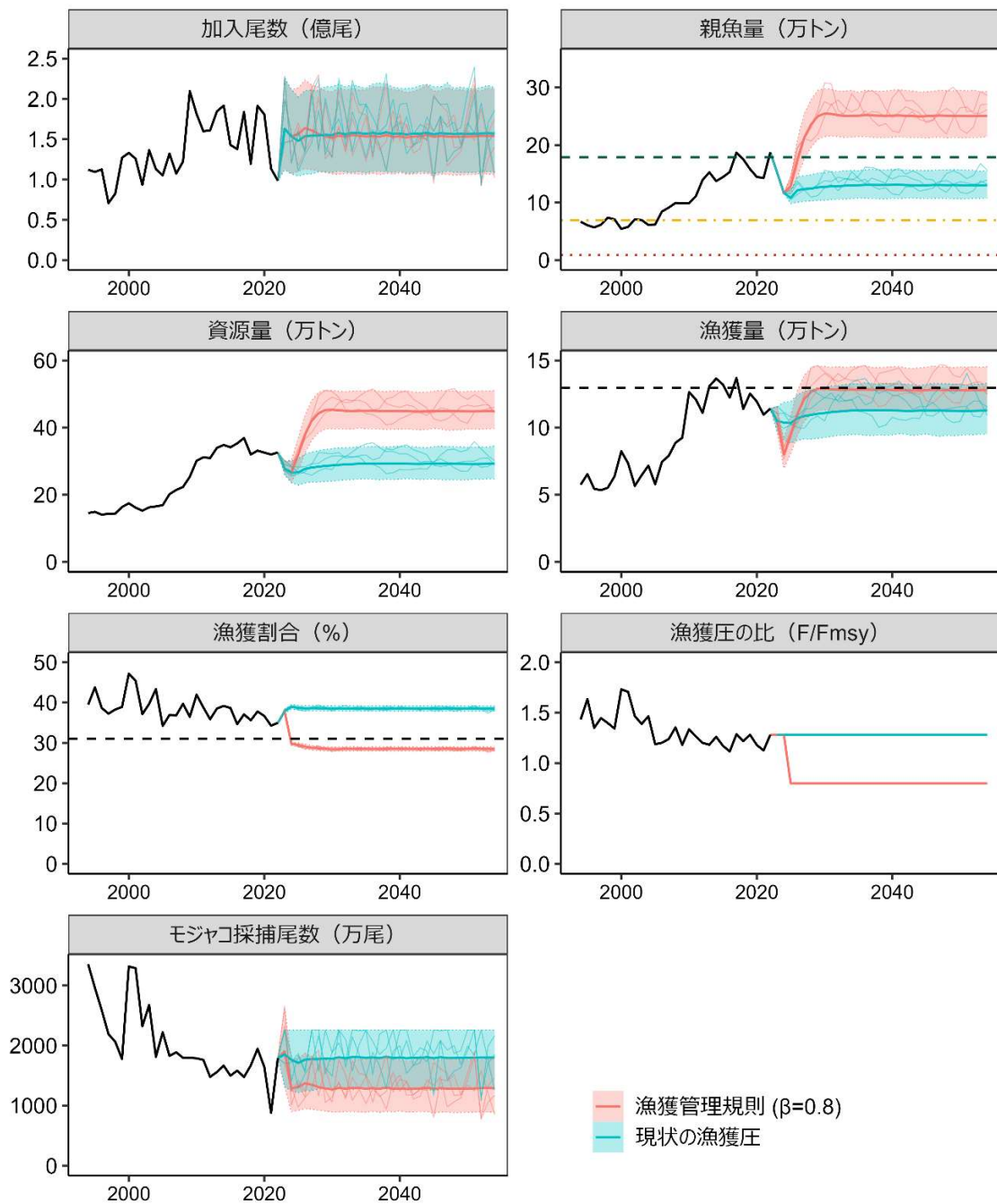


図 5. SB_{Rmax} を目標とした漁獲管理規則案 (S1 ; $\beta=0.8$) に基づく将来予測 (赤色) と現状の漁獲圧 (F2023) で漁獲を続けた場合の将来予測 (青色) の比較

太実線は平均値、網かけはシミュレーション結果の 90%が含まれる 90%予測区間、細線は 3 通りの将来予測の例示である。親魚量の図の緑破線は SB_{Rmax} 、黄一点鎖線は限界管理基準値案、赤点線は禁漁水準案を示す。漁獲割合の図の破線は U_{Rmax} を示す。2023 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、2024 年以降の漁獲は漁獲管理規則案 (図 4) に従うものとした。現状の漁獲圧でのモジャコ採捕尾数の将来予測では、直近 10 年間の採捕計画尾数の平均値をモジャコ採捕尾数の上限とした。

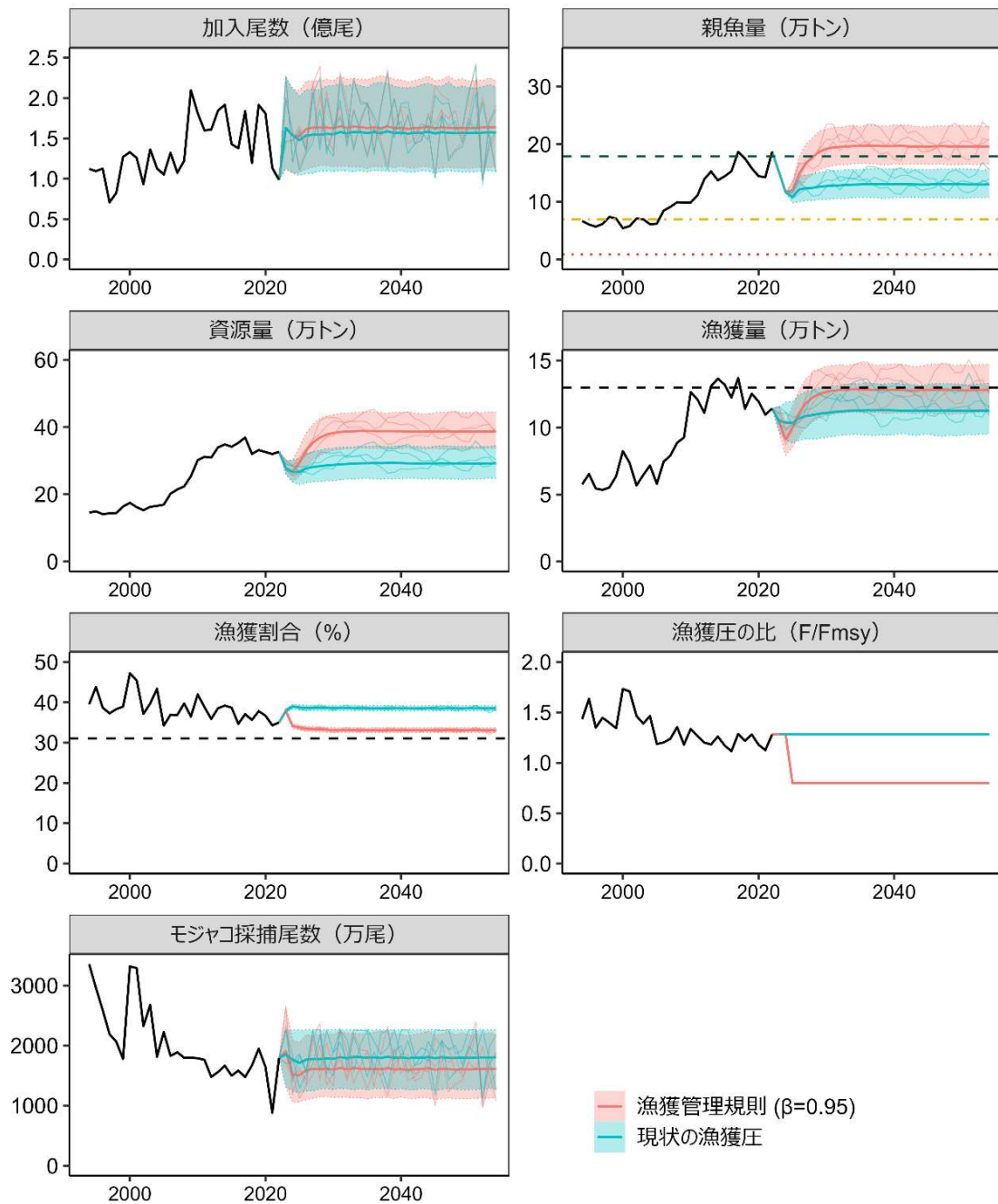


図 6. SB_{Rmax} を目標とした漁獲管理規則案 (S1 ; $\beta=0.95$) に基づく将来予測 (赤色) と現状の漁獲圧 (F2023) で漁獲を続けた場合の将来予測 (青色) の比較

太実線は平均値、網かけはシミュレーション結果の 90%が含まれる 90%予測区間、細線は 3 通りの将来予測の例示である。親魚量の図の緑破線は SB_{Rmax} 、黄一点鎖線は限界管理基準値案、赤点線は禁漁水準案を示す。漁獲割合の図の破線は U_{Rmax} を示す。2023 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、2024 年以降の漁獲は漁獲管理規則案 (図 4) に従うものとした。現状の漁獲圧でのモジャコ採捕尾数の将来予測では、直近 10 年間の採捕計画尾数の平均値をモジャコ採捕尾数の上限とした。

表 1. 目標とする親魚量別の平均漁獲量、漁獲割合、年齢別 F、SB/SB0、%SPR の関係

目標	親魚量 (万トン)	漁獲量 (万トン)	漁獲割合	F0	F0.5	F1	F2	F3+	SB/SB0	%SPR
SB _{msy}	22.2	13.0	31%	0.11	0.51	0.54	0.39	0.39	0.38	13%
SB _{Rmax}	17.9	12.6	35%	0.13	0.59	0.61	0.45	0.45	0.30	10%

F0 : モジャコの漁獲係数、F0.5 : 0 歳（後期）魚の漁獲係数、F1 : 1 歳魚の漁獲係数

F2 : 2 歳魚の漁獲係数、F3+ : 3 歳以上魚の漁獲係数

表 2. FSB_{Rmax} による代替漁獲管理規則案(S1)を適用した場合、および現状の漁獲圧(F2023)を継続した場合の将来予測において、将来の親魚量が SB_{Rmax} または SB_{msy} を上回る確率

a) 将来の親魚量が SB_{Rmax} を上回る確率 (%)

$\beta \times$ 漁獲圧	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
$1.00 \times FSB_{Rmax}$	100	0	0	0	2	9	17	29	38	42	43	45	47	45	46
$0.95 \times FSB_{Rmax}$	100	0	0	0	5	26	47	64	72	77	79	81	82	80	81
$0.90 \times FSB_{Rmax}$	100	0	0	0	13	53	78	90	94	96	96	96	96	96	97
$0.85 \times FSB_{Rmax}$	100	0	0	0	25	78	95	99	100	100	100	100	100	100	100
$0.80 \times FSB_{Rmax}$	100	0	0	0	42	93	99	100	100	100	100	100	100	100	100
$0.75 \times FSB_{Rmax}$	100	0	0	0	60	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$0.70 \times FSB_{Rmax}$	100	0	0	0	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F2023	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

b) 将来の親魚量が SB_{msy} を上回る確率 (%)

$\beta \times$ 漁獲圧	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
$1.00 \times FSB_{Rmax}$	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	2
$0.95 \times FSB_{Rmax}$	0	0	0	0	0	0	2	5	8	9	10	9	11	10	11
$0.90 \times FSB_{Rmax}$	0	0	0	0	0	3	11	23	31	34	34	33	34	32	32
$0.85 \times FSB_{Rmax}$	0	0	0	0	1	13	36	56	65	68	65	66	67	63	64
$0.80 \times FSB_{Rmax}$	0	0	0	0	2	32	68	85	90	91	90	88	90	88	89
$0.75 \times FSB_{Rmax}$	0	0	0	0	5	61	92	98	99	99	98	97	97	98	98
$0.70 \times FSB_{Rmax}$	0	0	0	0	13	83	99	100	100	100	100	99	100	100	100
F2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2023 年の漁獲量は予測される資源量と現状の漁獲圧 (F2023) により仮定し、2024 年以降、 SB_{Rmax} を目標親魚量とした代替漁獲管理規則案 (S1 ; β は 0.7~1.0 で 0.05 刻み) による漁獲および現状の漁獲圧による漁獲を行うものとした。

表 3. FSB_{Rmax}による漁獲管理規則案(S1)に基づく将来予測、および現状の漁獲圧(F2023)を継続した場合の将来予測の結果

a) 親魚量の平均値の推移 (万トン)

$\beta \times$ 漁獲圧	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
$1.00 \times \text{FSB}_{Rmax}$	18.7	15.2	11.6	11.6	14.1	15.4	16.2	16.9	17.3	17.6	17.7	17.8	17.9	17.8	17.8
$0.95 \times \text{FSB}_{Rmax}$	18.7	15.2	11.6	11.9	14.9	16.7	17.8	18.7	19.2	19.4	19.5	19.6	19.7	19.6	19.6
$0.90 \times \text{FSB}_{Rmax}$	18.7	15.2	11.6	12.2	15.7	18.1	19.6	20.6	21.2	21.4	21.4	21.4	21.5	21.3	21.4
$0.85 \times \text{FSB}_{Rmax}$	18.7	15.2	11.6	12.5	16.6	19.6	21.5	22.7	23.3	23.4	23.3	23.3	23.3	23.1	23.2
$0.80 \times \text{FSB}_{Rmax}$	18.7	15.2	11.6	12.8	17.6	21.3	23.6	25.0	25.5	25.4	25.2	25.1	25.1	25.0	25.1
$0.75 \times \text{FSB}_{Rmax}$	18.7	15.2	11.6	13.2	18.5	23.0	25.8	27.4	27.7	27.4	27.0	26.8	26.9	26.8	26.9
$0.70 \times \text{FSB}_{Rmax}$	18.7	15.2	11.6	13.2	18.5	23.0	25.8	27.4	27.7	27.4	27.0	26.8	26.9	26.8	26.9
F2023	18.7	15.2	11.6	10.8	12.1	12.4	12.4	12.6	12.7	12.8	12.9	12.9	13.0	13.0	13.0

b) 漁獲量の平均値の推移 (万トン)

$\beta \times$ 漁獲圧	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
$1.00 \times \text{FSB}_{Rmax}$	11.4	10.5	9.5	10.1	11.0	11.6	12.0	12.2	12.4	12.5	12.5	12.6	12.6	12.6	12.6
$0.95 \times \text{FSB}_{Rmax}$	11.4	10.5	9.1	10.0	11.1	11.8	12.2	12.5	12.7	12.8	12.8	12.8	12.9	12.8	12.8
$0.90 \times \text{FSB}_{Rmax}$	11.4	10.5	8.8	9.8	11.1	12.0	12.5	12.7	12.9	12.9	12.9	12.9	13.0	12.9	12.9
$0.85 \times \text{FSB}_{Rmax}$	11.4	10.5	8.4	9.7	11.1	12.1	12.6	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9
$0.80 \times \text{FSB}_{Rmax}$	11.4	10.5	8.0	9.4	11.0	12.1	12.7	12.9	12.9	12.9	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
$0.75 \times \text{FSB}_{Rmax}$	11.4	10.5	7.6	9.2	10.9	12.1	12.7	12.8	12.7	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
$0.70 \times \text{FSB}_{Rmax}$	11.4	10.5	7.2	8.9	10.8	12.0	12.6	12.6	12.5	12.3	12.2	12.3	12.3	12.3	12.3
F2023	11.4	10.5	10.4	10.3	10.7	10.9	10.9	11.0	11.1	11.2	11.2	11.2	11.3	11.3	11.3

c) モジヤコ採捕尾数の推移 (万尾)

$\beta \times$ 漁獲圧	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
$1.00 \times \text{FSB}_{Rmax}$	1,792	1,901	1,586	1,568	1,652	1,677	1,682	1,690	1,684	1,712	1,692	1,709	1,703	1,709	1,698
$0.95 \times \text{FSB}_{Rmax}$	1,792	1,901	1,511	1,507	1,590	1,610	1,609	1,611	1,601	1,626	1,606	1,621	1,615	1,622	1,610
$0.90 \times \text{FSB}_{Rmax}$	1,792	1,901	1,436	1,444	1,522	1,532	1,522	1,515	1,501	1,524	1,505	1,520	1,514	1,521	1,510
$0.85 \times \text{FSB}_{Rmax}$	1,792	1,901	1,361	1,378	1,449	1,444	1,422	1,406	1,390	1,412	1,396	1,411	1,405	1,413	1,402
$0.80 \times \text{FSB}_{Rmax}$	1,792	1,901	1,285	1,310	1,371	1,347	1,310	1,286	1,270	1,293	1,282	1,297	1,292	1,299	1,289
$0.75 \times \text{FSB}_{Rmax}$	1,792	1,901	1,208	1,241	1,288	1,243	1,189	1,158	1,146	1,173	1,168	1,183	1,178	1,183	1,173
$0.70 \times \text{FSB}_{Rmax}$	1,792	1,901	1,131	1,169	1,201	1,132	1,062	1,027	1,021	1,054	1,056	1,072	1,065	1,067	1,058
F2023	1,792	1,851	1,763	1,710	1,764	1,776	1,776	1,782	1,778	1,805	1,788	1,809	1,805	1,807	1,802

2023 年の漁獲量は予測される資源量と現状の漁獲圧 (F2023) により仮定し、2024 年以降、SB_{Rmax} を目標親魚量とした代替漁獲管理規則案 (S1 ; β は 0.7~1.0 で 0.05 刻み) による漁獲および現状の漁獲圧による漁獲を行うものとした。

表 4. SB_{msy} (S0) または SB_{Rmax} (S1) を目標とした漁獲管理規則案のパフォーマンス評価

シ ナ リ オ	β	予測平均 漁獲量(万トン)			予測平均 親魚量(万トン)		目標達成確率(%)		リスク (10年間に1度でも起きる確率)			管理期間10年間(2024～2033年)で 予測される漁獲量の変動			
		1年目	2～5年目 平均	6～10年目 平均	5年後	10年後	10年後に親 魚量が SB_{msy} を上回る確率	10年後に親 魚量が SB_{Rmax} を上回る確率	親魚量が限 界管理基準 値案を下回る	親魚量が禁 漁水準案を 下回る	漁獲量が 半減する	平均 年変動 AAV※	平均 減少率 ADR※	最大 減少率 MDR※	最低 漁獲量 (万トン) MinC※
		2024年	2025～ 2028年	2029～ 2033年	2029年	2034年									
S0	1.00	8.6	11.4	12.9	21.5	22.3	48%	-	0.0%	0.0%	0.0%	7.9%	8.5%	18.4%	8.6
S0	0.95	8.3	11.3	12.9	23.4	23.9	75%	-	0.0%	0.0%	0.0%	8.7%	9.5%	21.5%	8.3
S0	0.90	7.9	11.3	12.8	25.5	25.4	92%	-	0.0%	0.0%	0.0%	9.5%	10.3%	24.7%	7.9
S0	0.85	7.6	11.2	12.7	27.6	27.0	97%	-	0.0%	0.0%	0.0%	10.3%	11.1%	28.0%	7.6
S0	0.80	7.2	11.1	12.4	29.9	28.5	100%	-	0.0%	0.0%	0.0%	11.2%	11.8%	31.4%	7.2
S0	0.75	6.9	10.9	12.1	32.3	30.1	100%	-	0.0%	0.0%	0.0%	12.0%	12.5%	34.9%	6.9
S0	0.70	6.5	10.7	11.7	34.8	31.6	100%	-	0.0%	0.0%	0.0%	12.9%	13.0%	38.5%	6.5
S1	1.00	9.5	11.2	12.4	16.9	17.9	2%	47%	0.0%	0.0%	0.0%	5.8%	5.6%	10.7%	9.4
S1	0.95	9.1	11.3	12.7	18.7	19.7	11%	82%	0.0%	0.0%	0.0%	6.6%	6.8%	13.6%	9.1
S1	0.90	8.8	11.3	12.9	20.6	21.5	34%	96%	0.0%	0.0%	0.0%	7.5%	8.0%	16.9%	8.8
S1	0.85	8.4	11.4	12.9	22.7	23.3	67%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	8.4%	9.1%	20.4%	8.4
S1	0.80	8.0	11.3	12.9	25.0	25.1	90%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	9.3%	10.1%	24.0%	8.0
S1	0.75	7.6	11.2	12.7	27.4	26.9	97%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	10.3%	11.0%	27.7%	7.6
S1	0.70	7.2	11.1	12.4	30.0	28.6	100%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	11.2%	11.9%	31.6%	7.2

※AAV (annual average variation) は漁獲量の増減を考慮した変動の大きさを表す指標。ADR (average depletion ratio) と MDR (maximum depletion ratio) は前年と比べて漁獲量が減少した場合のみに注目した指標であり、管理期間中に漁獲量が減少した場合、その減少率の平均を取ったものが ADR、最大値を取ったものが MDR である。MinC (minimum catch) は期間中の最低漁獲量である。

別紙（水産庁からの検討依頼文書）

ブリの資源評価に関する検討の依頼

令和 5 年 10 月 11 日に開催された、第 1 回資源管理方針に関する検討会（ブリ）において、論点となった以下の事項について、貴機構等による共同実施機関の見解についての資料の作成と水産庁主催会議における説明等の対応をお願いいたします。

1. リッカー型の再生産曲線の特徴を踏まえて、加入量が最大となる親魚量を目標とした将来予測の実施とリスク評価を示していただきたい。

以 上