

カタクチイワシ瀬戸内海系群に関する試算依頼への対応について

令和5年5月30日に開催された第1回資源管理方針に関する検討会（カタクチイワシ瀬戸内海系群）における議論に基づき、水産庁より受けたカタクチイワシ瀬戸内海系群に関する試算依頼への対応を以下に示す。

試算依頼

令和5年度資源評価の将来予測において、2024年に単発的に良い加入があった場合を仮定し、その下で漁獲管理した場合の将来予測と管理上のリスク評価を行っていただきたい。

1. 材料と方法

カタクチイワシ瀬戸内海系群の令和5年度の資源評価結果および将来予測の方法（河野ら2023）に基づき、下記の条件（条件A）の下での将来予測の試算を行う。

- ① 2024年の加入量（単発的な良い加入）については、再生産関係における2024年の予測平均親魚量（75千トン）に対する50%、70%および90%範囲の上限（95,144百万尾、111,723百万尾および146,354百万尾）とする。
- ② 2025年以降の加入量については、再生産関係に基づくもの（確率分布に従うもの）とする。
- ③ ①および②を仮定した上で、2024年以降、漁獲管理規則案（ $\beta=0.7\sim 1.0$ ）に基づく漁獲を行った場合の、管理開始後10年間（2024～2033年）における平均漁獲量と平均親魚量の推移や、管理開始10年後（2034年）に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率に加え、管理上のリスクとして、管理開始後10年間に一度でも親魚量が限界管理基準値案や禁漁水準案を下回る確率などを試算する。

また、下記の条件（条件B）の下での将来予測の試算も行う。

- ④ 2024年以降の加入量については、再生産関係に基づくもの（確率分布に従うもの）とする。
- ⑤ 2024年の漁獲量については、2024年の加入量を①とした上で、漁獲管理規則案（ $\beta=0.7\sim 1.0$ ）に基づく漁獲を行った場合の漁獲量とする。
- ⑥ ④と⑤を仮定した上で、2025年以降についても、⑤の2024年と同一の漁獲管理規則案に基づく漁獲を行った場合の、管理開始後10年間における平均漁獲量と平均親魚量の推移、管理開始10年後に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率、および管理開始後10年間に一度でも親魚量が限界管理基準値案や禁漁水準案を下回る確率などを試算する。

計算条件を整理すると以下ようになる。

- a) 50%上限_条件 A：2024年の加入量は再生産関係の50%範囲の上限値（75%点：95,144百万尾）に固定し、かつ2025年以降の加入量は再生産関係に基づく（確率分布に従う）とした場合
- b) 50%上限_条件 B：2024年以降の加入量は再生産関係に基づく（確率分布に従う）とし、かつ2024年の漁獲量は50%上限_条件 Aで得られた漁獲量とした場合
- c) 70%上限_条件 A：2024年の加入量は再生産関係の70%範囲の上限値（85%点：111,723百万尾）に固定し、かつ2025年以降の加入量は再生産関係に基づく（確率分布に従う）とした場合
- d) 70%上限_条件 B：2024年以降の加入量は再生産関係に基づく（確率分布に従う）とし、かつ2024年の漁獲量は70%上限_条件 Aで得られた漁獲量とした場合
- e) 90%上限_条件 A：2024年の加入量は再生産関係の90%範囲の上限値（95%点：146,354百万尾）に固定し、かつ2025年以降の加入量は再生産関係に基づく（確率分布に従う）とした場合
- f) 90%上限_条件 B：2024年以降の加入量は再生産関係に基づく（確率分布に従う）とし、かつ2024年の漁獲量は90%上限_条件 Aで得られた漁獲量とした場合

2. 試算結果

試算結果を、表1～5に示す。

50%上限_条件 Aの場合、2024年の平均漁獲量は、 $\beta=1.0$ で63千トン、 $\beta=0.9$ で60千トン、 $\beta=0.8$ で56千トン、 $\beta=0.7$ で53千トンと試算された（表1a、表5）。また、管理開始10年後（2034年）に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、 β が0.8以下であれば50%を上回った（表3a、表5）。管理開始後10年間（2024～2033年）に親魚量が一度でも限界管理基準値案を下回る確率は9.6～23.8%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった（表5）。親魚量が一度でも禁漁水準案を下回る確率はすべての β で0%であった。

50%上限_条件 Bの場合、2024年の平均漁獲量は50%上限_条件 Aと同量となるはずであるが、 $\beta=0.8$ および0.7においては50%上限_条件 Aよりも若干少ない量となった（表1b、表5）。これは、50%上限_条件 Bにおいては、2024年の加入量を確率分布に従って算出するが、加入量が少なく算出された場合には、50%上限_条件 Aと同量の2024年漁獲量を得ることができない結果となるとともに、それらを含めて2024年の平均漁獲量が計算されるためである。また、管理開始10年後に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、 β が0.8以下であれば50%を上回った（表3b、表5）。管理開始後の10年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案を下回る確率は27.4～48.1%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった（表5）。親魚量が一度でも禁漁水準案を下回る確率も5.9～13.4%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった。

70%上限_条件 Aの場合、2024年の平均漁獲量は、 $\beta=1.0$ で69千トン、 $\beta=0.9$ で65千トン、 $\beta=0.8$ で62千トン、 $\beta=0.7$ で58千トンと試算された（表1c、表5）。また、管理開始10年後に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、 β が0.8以下であれば50%を上回った（表3c、表5）。管理開始後の10年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案を下回る

確率は 9.6～23.8%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった（表 5）。親魚量が一度でも禁漁水準案を下回る確率はすべての β で 0%であった。

70%上限_条件 B の場合も、2024 年の平均漁獲量は 70%上限_条件 A よりもすべての β で若干少ない量となっているが（表 1d、表 5）、これは 50%上限_条件 B の場合と同様の理由である。また、管理開始 10 年後に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、 β が 0.8 以下であれば 50%を上回った（表 3d、表 5）。管理開始後の 10 年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案を下回る確率は 32.5～54.2%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった（表 5）。親魚量が一度でも禁漁水準案を下回る確率も 9.3～20.2%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった。

90%上限_条件 A の場合、2024 年の平均漁獲量は、 $\beta=1.0$ で 82 千トン、 $\beta=0.9$ で 77 千トン、 $\beta=0.8$ で 73 千トン、 $\beta=0.7$ で 68 千トンと試算された（表 1e、表 5）。また、管理開始 10 年後に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、 β が 0.8 以下であれば 50%を上回った（表 3e、表 5）。管理開始後の 10 年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案を下回る確率は 9.6～23.8%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった（表 5）。親魚量が一度でも禁漁水準案を下回る確率はすべての β で 0%であった。

90%上限_条件 B の場合も、2024 年の平均漁獲量は 90%上限_条件 A よりも、特に大きな β において少ない量となっている（表 1f、表 5）。また、管理開始 10 年後に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は、 β が 0.8 以下であれば 50%を上回った（表 3f、表 5）。管理開始後の 10 年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案を下回る確率は 43.6～66.1%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった（表 5）。親魚量が一度でも禁漁水準案を下回る確率も 18.5～36.3%で変動し、 β が大きいほどその確率は高かった。

3. まとめ

50%上限_条件 A、70%上限_条件 A および 90%上限_条件 A のように、2024 年に単発的に良い加入があったと仮定した場合における 2024 年の平均漁獲量は、令和 5 年度資源評価（ベースケース）における同じ β の下での 2024 年の平均漁獲量よりも 1 万～3 万トン程度高い値となった（表 1、5）。しかしながら、50%上限_条件 B、70%上限_条件 B および 90%上限_条件 B のように、2024 年に単発的に良い加入があったと判断して、それに応じた量を 2024 年に漁獲したが、実際の 2024 年の加入量は再生産関係に従ったものであった場合には、管理開始後の 10 年間に親魚量が一度でも限界管理基準値案や禁漁水準案を下回る確率（リスク）が、ベースケースにおける同じ β の下でのリスクよりも、すべての β においてかなり高い値となった（表 5）。これは、主に本系群の再生産関係の不確実性の高さによるものと考えられる。

なお、条件 B においては、条件 A と同量の 2024 年漁獲量を得ることができない、つまり資源が枯渇するほど漁獲しても条件 A と同量の漁獲量には達しない場合なども含まれているが、実際の漁業においては資源が枯渇するほど本系群が漁獲されるとは考えにくいことには留意が必要である。

4. 引用文献

河野悌昌・高橋正知・安田十也・渡井幹雄・井元順一・日野晴彦・木下順二・西嶋翔太
(2023) 令和 5 (2023) 年度カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価 (速報版) . FRA-
SA2023-SC06-01

表 1. 将来の平均漁獲量（単位：千トン）の推移

a) 50%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	53	37	63	50	42	41	40	40	40	40	40	40	40	40	39
0.9	53	37	60	48	41	40	40	39	39	39	39	39	39	39	39
0.8	53	37	56	47	40	39	39	38	38	38	39	39	38	38	38
0.7	53	37	53	46	39	38	38	37	37	37	38	38	37	37	37
F2017-2021	53	37	53	46	39	38	38	38	37	38	38	38	38	37	37

b) 50%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	53	37	61	32	31	33	34	36	37	38	39	39	39	40	39
0.9	53	37	59	33	32	33	35	36	37	38	39	39	39	39	39
0.8	53	37	56	33	32	34	35	36	37	38	38	38	38	38	38
0.7	53	37	53	33	32	34	35	36	36	37	37	37	37	37	37
F2017-2021	53	37	53	33	32	34	35	36	36	37	37	38	38	37	37

c) 70%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	53	37	69	54	42	41	40	40	40	40	40	40	40	40	39
0.9	53	37	65	53	41	40	40	39	39	39	39	39	39	39	39
0.8	53	37	62	51	40	39	39	38	38	38	39	39	38	38	38
0.7	53	37	58	50	39	38	38	37	37	37	38	38	37	37	37
F2017-2021	53	37	58	50	39	38	38	38	37	38	38	38	38	37	37

d) 70%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	53	37	67	28	28	30	32	34	36	38	39	39	39	40	39
0.9	53	37	64	29	29	31	33	35	36	37	38	39	39	39	39
0.8	53	37	61	30	30	32	33	35	36	37	38	38	38	38	38
0.7	53	37	57	30	31	32	34	35	36	37	37	37	37	37	37
F2017-2021	53	37	58	30	31	32	34	35	36	37	37	37	37	37	37

2024年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧（F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当）に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023年の漁獲量は直近5年平均（2018～2022年）の37千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から10年後を示す。

表 1. 将来の平均漁獲量（単位：千トン）の推移（続き）

e) 90%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	53	37	82	62	42	41	40	40	40	40	40	40	40	40	39
0.9	53	37	77	61	41	40	40	39	39	39	39	39	39	39	39
0.8	53	37	73	61	40	39	39	38	38	38	39	39	38	38	38
0.7	53	37	68	60	39	38	38	37	37	37	38	38	37	37	37
F2017-2021	53	37	68	60	39	38	38	38	37	38	38	38	38	37	37

f) 90%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	53	37	77	21	22	24	27	31	34	36	38	39	39	40	39
0.9	53	37	73	22	23	25	28	31	34	36	38	39	39	39	39
0.8	53	37	70	23	25	27	29	32	34	36	37	38	38	38	38
0.7	53	37	66	25	26	28	31	33	34	36	37	37	37	37	37
F2017-2021	53	37	66	25	26	28	30	33	34	36	37	37	37	37	37

g) 令和 5 年度評価結果（補足表 4-3 を一部抜粋して引用）

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	53	37	53	42	41	40	40	40	40	40	40	40	40	40	39
0.9	53	37	51	41	40	40	39	39	39	39	39	39	39	39	39
0.8	53	37	49	40	39	39	39	38	38	38	39	39	38	38	38
0.7	53	37	46	38	38	38	38	37	37	37	38	38	37	37	37
F2017-2021	53	37	46	39	38	38	38	38	37	38	38	38	38	37	37

2024 年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧（F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当）に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023 年の漁獲量は直近 5 年平均（2018～2022 年）の 37 千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から 10 年後を示す。

表 2 将来の平均親魚量（単位：千トン）の推移

a) 50%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	96	114	75	65	48	46	45	45	44	44	44	44	44	44	44
0.9	96	114	75	68	50	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47
0.8	96	114	75	71	53	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50
0.7	96	114	75	75	55	54	53	53	53	53	53	53	53	53	53
F2017-2021	96	114	75	74	55	53	53	53	52	52	53	52	53	52	52

b) 50%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	96	114	75	40	35	36	38	40	41	42	43	43	44	44	44
0.9	96	114	75	42	38	40	41	43	44	45	46	46	47	47	47
0.8	96	114	75	45	41	43	45	46	47	48	49	49	50	50	50
0.7	96	114	75	48	45	47	49	50	51	52	52	53	53	53	53
F2017-2021	96	114	75	48	45	47	48	50	50	51	52	52	53	52	52

c) 70%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	96	114	75	77	48	46	45	45	44	44	44	44	44	44	44
0.9	96	114	75	80	50	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47
0.8	96	114	75	84	53	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50
0.7	96	114	75	88	55	54	53	53	53	53	53	53	53	53	53
F2017-2021	96	114	75	87	55	53	53	53	52	52	53	52	53	52	52

d) 70%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	96	114	75	34	31	33	35	38	39	41	42	43	44	44	44
0.9	96	114	75	37	35	37	39	41	43	44	46	46	47	47	47
0.8	96	114	75	40	38	41	43	45	46	48	49	49	50	50	50
0.7	96	114	75	44	42	45	47	49	50	51	52	52	53	53	53
F2017-2021	96	114	75	43	42	44	47	48	49	51	52	52	53	52	52

2024年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧（F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当）に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023年の漁獲量は直近5年平均（2018～2022年）の37千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から10年後を示す。

表 2 将来の平均親魚量（単位：千トン）の推移（続き）

e) 90%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	96	114	75	100	48	46	45	45	44	44	44	44	44	44	44
0.9	96	114	75	105	50	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47
0.8	96	114	75	110	53	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50
0.7	96	114	75	115	55	54	53	53	53	53	53	53	53	53	53
F2017-2021	96	114	75	114	55	53	53	53	52	52	53	52	53	52	52

f) 90%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	96	114	75	25	24	27	30	33	36	39	41	43	43	44	44
0.9	96	114	75	28	27	30	34	37	40	43	45	46	47	47	47
0.8	96	114	75	31	32	35	38	41	43	46	48	49	50	50	50
0.7	96	114	75	35	36	40	43	45	48	50	51	52	53	53	53
F2017-2021	96	114	75	35	36	39	42	45	47	49	51	52	52	52	52

g) 令和 5 年度評価結果（補足表 4-2 を一部抜粋して引用）

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	96	114	75	48	46	45	44	44	44	44	44	44	44	44	44
0.9	96	114	75	50	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47	47
0.8	96	114	75	53	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
0.7	96	114	75	55	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
F2017-2021	96	114	75	55	53	53	53	53	52	52	53	52	53	52	52

2024 年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧（F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当）に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023 年の漁獲量は直近 5 年平均（2018～2022 年）の 37 千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から 10 年後を示す。

表 3. 将来に目標管理基準値案を上回る確率 (%) の推移

a) 50%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	100	52	46	45	45	43	43	43	43	44	43	43
0.9	100	100	85	100	55	51	49	50	48	48	49	49	49	48	48
0.8	100	100	85	100	59	56	54	55	53	53	54	54	54	53	53
0.7	100	100	85	100	63	60	59	60	58	58	59	59	59	59	58
F2017-2021	100	100	85	100	63	60	58	59	57	57	58	59	58	58	58

b) 50%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	39	32	33	35	37	37	39	40	42	43	43	43
0.9	100	100	85	42	36	38	40	43	43	45	47	48	48	48	48
0.8	100	100	85	45	42	44	47	49	49	51	52	53	54	53	53
0.7	100	100	85	49	47	51	53	55	55	56	58	59	59	59	58
F2017-2021	100	100	85	48	46	50	52	54	54	56	57	58	58	58	58

c) 70%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	100	52	46	45	45	43	43	43	43	44	43	43
0.9	100	100	85	100	55	51	49	50	48	48	49	49	49	48	48
0.8	100	100	85	100	59	56	54	55	53	53	54	54	54	53	53
0.7	100	100	85	100	63	60	59	60	58	58	59	59	59	59	58
F2017-2021	100	100	85	100	63	60	58	59	57	57	58	59	58	58	58

d) 70%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	33	28	29	32	34	35	38	40	41	43	43	43
0.9	100	100	85	36	33	35	37	40	41	44	46	47	48	48	48
0.8	100	100	85	39	37	41	44	47	47	50	51	53	54	53	53
0.7	100	100	85	43	44	48	50	53	53	56	57	59	59	59	58
F2017-2021	100	100	85	43	43	47	50	52	53	55	56	58	58	58	58

2024年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧（F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当）に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023年の漁獲量は直近5年平均（2018～2022年）の37千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から10年後を示す。

表 3. 将来に目標管理基準値案を上回る確率 (%) の推移 (続き)

e) 90%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	100	52	46	45	45	43	43	43	43	44	43	43
0.9	100	100	85	100	55	51	49	50	48	48	49	49	49	48	48
0.8	100	100	85	100	59	56	54	55	53	53	54	54	54	53	53
0.7	100	100	85	100	63	60	59	60	58	58	59	59	59	59	58
F2017-2021	100	100	85	100	63	60	58	59	57	57	58	59	58	58	58

f) 90%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	22	20	22	25	28	31	35	38	40	42	43	43
0.9	100	100	85	25	25	28	30	34	36	41	44	46	48	48	48
0.8	100	100	85	29	30	34	37	40	42	47	50	52	53	53	53
0.7	100	100	85	34	36	41	44	48	50	53	56	58	59	59	58
F2017-2021	100	100	85	33	35	40	43	47	49	52	55	57	58	58	58

g) 令和 5 年度評価結果 (補足表 4-1 a を一部抜粋して引用)

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	52	46	45	44	44	43	42	43	43	44	43	43
0.9	100	100	85	56	51	50	49	49	48	48	49	49	49	48	48
0.8	100	100	85	60	55	55	54	54	53	53	54	54	54	53	53
0.7	100	100	85	64	60	59	59	59	58	58	59	59	59	59	58
F2017-2021	100	100	85	63	59	59	58	59	57	57	58	59	58	58	58

2024 年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧 (F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当) に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023 年の漁獲量は直近 5 年平均 (2018~2022 年) の 37 千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から 10 年後を示す。

表 4. 将来に限界管理基準値案を上回る確率 (%) の推移

a) 50%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	100	98	97	96	95	95	95	95	95	95	95	95
0.9	100	100	100	100	99	98	97	96	97	97	97	97	96	96	96
0.8	100	100	100	100	99	98	98	97	98	98	98	98	98	97	97
0.7	100	100	100	100	99	99	98	98	98	98	99	99	98	98	98
F2017-2021	100	100	100	100	99	99	98	98	98	98	98	98	98	98	98

b) 50%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	70	74	78	81	85	89	92	94	94	95	95	95
0.9	100	100	100	73	78	82	85	88	92	94	96	96	96	96	96
0.8	100	100	100	77	82	86	89	91	94	96	97	97	98	97	97
0.7	100	100	100	81	86	90	92	94	96	97	98	98	98	98	98
F2017-2021	100	100	100	81	86	89	92	94	96	97	98	98	98	98	98

c) 70%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	100	98	97	96	95	95	95	95	95	95	95	95
0.9	100	100	100	100	99	98	97	96	97	97	97	97	96	96	96
0.8	100	100	100	100	99	98	98	97	98	98	98	98	98	97	97
0.7	100	100	100	100	99	99	98	98	98	98	99	99	98	98	98
F2017-2021	100	100	100	100	99	99	98	98	98	98	98	98	98	98	98

d) 70%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	62	67	71	75	81	87	90	93	94	94	95	95
0.9	100	100	100	67	72	76	80	85	90	93	95	96	96	96	96
0.8	100	100	100	71	76	81	84	89	93	95	97	97	97	97	97
0.7	100	100	100	76	82	86	89	92	95	97	98	98	98	98	98
F2017-2021	100	100	100	75	81	85	88	91	95	97	98	98	98	98	98

2024年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧（F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当）に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023年の漁獲量は直近5年平均（2018～2022年）の37千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から10年後を示す。

表 4. 将来に限界管理基準値案を上回る確率 (%) の推移 (続き)

e) 90%上限_条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	100	98	97	96	95	95	95	95	95	95	95	95
0.9	100	100	100	100	99	98	97	96	97	97	97	97	96	96	96
0.8	100	100	100	100	99	98	98	97	98	98	98	98	98	97	97
0.7	100	100	100	100	99	99	98	98	98	98	99	99	98	98	98
F2017-2021	100	100	100	100	99	99	98	98	98	98	98	98	98	98	98

f) 90%上限_条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	46	51	56	62	72	82	88	92	93	94	95	95
0.9	100	100	100	51	57	62	68	77	86	91	94	95	96	96	96
0.8	100	100	100	57	64	69	74	82	89	93	96	97	97	97	97
0.7	100	100	100	63	70	76	80	86	92	95	97	98	98	98	98
F2017-2021	100	100	100	63	69	75	79	86	92	95	97	98	98	98	98

g) 令和 5 年度評価結果 (補足表 4-1 b を一部抜粋して引用)

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	98	97	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95
0.9	100	100	100	99	98	97	96	96	96	96	97	97	96	96	96
0.8	100	100	100	99	98	98	97	97	98	98	98	98	98	97	97
0.7	100	100	100	99	99	98	98	98	98	98	99	99	98	98	98
F2017-2021	100	100	100	99	99	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98

2024 年以降、 $\beta=0.7\sim 1.0$ の漁獲管理規則案および現状の漁獲圧 (F2017-2021、 $\beta=0.71$ に相当) に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。2023 年の漁獲量は直近 5 年平均 (2018~2022 年) の 37 千トンと仮定している。太字は漁獲管理規則案による管理開始から 10 年後を示す。

表 5. 各条件におけるリスク評価

条件	カ テ ゴ リ	β	予測平均漁獲量 (千トン)			予測平均親魚量 (千トン)		管理目標 10年後に 目標管理 基準値案 を上回る 確率	リスク (10年間に一度でも起きる確率)			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 2024年	2~5年目 平均 2025~ 2028年	6~10年目 平均 2029~ 2033年	5年後 2029年	10年後 2034年		親魚量が 限界管理 基準値案 を下回る 確率	親魚量が 禁漁水準 を下回る 確率	漁獲量が 前年から半 減する確率	平均 年変動率 AAV	平均 減少率 ADR	最大 減少率 MDR	最低 漁獲量 (千トン) MinC
50%上限_条件A	0	1.0	63	43	40	45	44	43.6%	23.8%	0.0%	21.0%	28.8%	-24.0%	-41.6%	24
50%上限_条件A	0	0.9	60	42	39	47	47	48.9%	18.2%	0.0%	20.4%	27.7%	-23.3%	-41.1%	24
50%上限_条件A	3	0.8	56	41	38	50	50	54.1%	13.4%	0.0%	20.4%	26.8%	-22.7%	-40.8%	24
50%上限_条件A	3	0.7	53	40	37	53	53	59.0%	9.6%	0.0%	21.1%	26.0%	-22.5%	-40.9%	23
50%上限_条件B	0	1.0	61	33	38	40	44	43.0%	48.1%	13.4%	57.8%	163.4%	-33.0%	-61.0%	18
50%上限_条件B	0	0.9	59	33	38	43	47	48.3%	41.1%	10.5%	55.1%	157.6%	-31.6%	-58.9%	18
50%上限_条件B	1	0.8	56	33	37	46	50	53.7%	34.2%	8.2%	52.6%	147.4%	-30.3%	-56.9%	19
50%上限_条件B	1	0.7	53	33	37	50	53	58.8%	27.4%	5.9%	50.4%	58.2%	-29.4%	-55.0%	19
70%上限_条件A	0	1.0	69	44	40	45	44	43.6%	23.8%	0.0%	22.7%	29.1%	-24.6%	-42.6%	24
70%上限_条件A	0	0.9	65	43	39	47	47	48.9%	18.2%	0.0%	21.9%	28.0%	-23.9%	-42.1%	24
70%上限_条件A	3	0.8	62	42	38	50	50	54.1%	13.4%	0.0%	22.1%	27.1%	-23.3%	-41.9%	24
70%上限_条件A	3	0.7	58	41	37	53	53	59.0%	9.6%	0.0%	23.4%	26.3%	-23.1%	-42.1%	23
70%上限_条件B	0	1.0	67	30	37	38	44	42.7%	54.2%	20.2%	67.3%	197.0%	-36.0%	-66.8%	16
70%上限_条件B	0	0.9	64	31	37	41	47	48.1%	46.9%	16.0%	64.4%	258.7%	-34.5%	-64.4%	17
70%上限_条件B	1	0.8	61	31	37	45	50	53.7%	39.8%	12.6%	61.6%	264.0%	-33.0%	-61.9%	17
70%上限_条件B	1	0.7	57	32	36	49	53	58.8%	32.5%	9.3%	58.7%	162.4%	-31.8%	-59.5%	18

カテゴリ 3：管理開始 10 年後に 50%以上の確率で目標管理基準値案を上回り、かつリスクが令和 5 年度資源評価の同一の β と同程度かそれ以下のもの

カテゴリ 1：管理開始 10 年後に 50%以上の確率で目標管理基準値案を上回るが、リスクは令和 5 年度資源評価の同一の β を上回るもの

カテゴリ 0：管理開始 10 年後に目標管理基準値案を上回る確率が 50%未満のもの

AAV (annual average variation) : 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) : 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

MDR (maximum depletion ratio) : 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、その減少率の最大値をとったもの

MinC (minimum catch) : 期間中の最低漁獲量

表 5. 各条件におけるリスク評価（続き）

条件	カテゴリー	β	予測平均漁獲量 (千トン)			予測平均親魚量 (千トン)		管理目標 10年後に 目標管理 基準値案 を上回る 確率	リスク (10年間に一度でも起きる確率)			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 2024年	2~5年目 平均 2025~ 2028年	6~10年目 平均 2029~ 2033年	5年後 2029年	10年後 2034年		親魚量が 限界管理 基準値案 を下回る確 率	親魚量が 禁漁水準 案を下回る 確率	漁獲量が 前年から半 減する確率	平均 年変動率 AAV	平均 減少率 ADR	最大 減少率 MDR	最低 漁獲量 (千トン) MinC
90%上限_条件A	0	1.0	82	46	40	45	44	43.6%	23.8%	0.0%	30.3%	29.9%	-25.9%	-45.3%	24
90%上限_条件A	0	0.9	77	46	39	47	47	48.9%	18.2%	0.0%	30.5%	28.8%	-25.2%	-45.1%	24
90%上限_条件A	3	0.8	73	45	38	50	50	54.1%	13.4%	0.0%	31.8%	27.8%	-24.7%	-45.4%	24
90%上限_条件A	3	0.7	68	43	37	53	53	59.0%	9.6%	0.0%	34.2%	27.1%	-24.6%	-46.1%	23
90%上限_条件B	0	1.0	77	23	35	33	43	42.1%	66.1%	36.3%	83.3%	328.5%	-42.2%	-77.8%	12
90%上限_条件B	0	0.9	73	25	36	37	47	47.7%	59.1%	30.4%	80.6%	407.9%	-40.5%	-75.0%	13
90%上限_条件B	1	0.8	70	26	36	41	50	53.4%	51.6%	24.7%	77.5%	213.5%	-38.8%	-72.1%	14
90%上限_条件B	1	0.7	66	27	35	45	53	58.6%	43.6%	18.5%	73.7%	199.1%	-37.2%	-68.8%	15
令和5年度資源評価	-	1.0	53	41	40	44	44	43.6%	26.2%	0.0%	24.5%	29.7%	-23.8%	-41.9%	23
令和5年度資源評価	-	0.9	51	40	39	47	47	48.9%	20.1%	0.0%	24.0%	28.7%	-23.2%	-41.5%	23
令和5年度資源評価	-	0.8	49	39	38	50	50	54.1%	14.9%	0.0%	24.4%	27.7%	-22.7%	-41.4%	23
令和5年度資源評価	-	0.7	46	38	37	53	53	59.0%	10.6%	0.0%	25.1%	27.0%	-22.6%	-41.5%	22

カテゴリ 3：管理開始 10 年後に 50%以上の確率で目標管理基準値案を上回り、かつリスクが令和 5 年度資源評価の同一の β と同程度かそれ以下のもの

カテゴリ 1：管理開始 10 年後に 50%以上の確率で目標管理基準値案を上回るが、リスクは令和 5 年度資源評価の同一の β を上回るもの

カテゴリ 0：管理開始 10 年後に目標管理基準値案を上回る確率が 50%未満のもの

AAV (annual average variation)：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)：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

MDR (maximum depletion ratio) : 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、その減少率の最大値をとったもの

MinC (minimum catch) : 期間中の最低漁獲量