

カタクチイワシ太平洋系群に関する試算依頼への対応について

令和5年3月7日に開催された第2回資源管理方針に関する検討会（カタクチイワシ太平洋系群）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太平洋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きたい。

1. 材料と方法

カタクチイワシ太平洋系群の令和5年度の資源評価結果および将来予測の方法（木下ら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、通常加入期の再生産関係における2024年の予測平均親魚量（151千トン）に対する90%範囲の上限（66,683百万尾）とする。
- ② 2025年以降の加入量については、通常加入期の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、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、管理開始後10年間において一度でも親魚量が限界管理基準値案を下回る確率、および管理開始後10年間において一度でも親魚量が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、通常加入期の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、管理開始後10年間において一度でも親魚量が限界管理基準値案を下回る確率、および管理開始後10年間において一度でも親魚量が禁漁水準案を下回る確率などを試算する。

2. 試算結果

試算結果を、表 1～5 に示す。条件 A に基づく場合、2024 年の平均漁獲量は、 $\beta=1.0$ で 12.2 万トン、 $\beta=0.9$ で 11.4 万トン、 $\beta=0.8$ で 10.5 万トン、 $\beta=0.7$ で 9.5 万トンと試算された（表 1a）。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 0.9 以下であれば 50% を上回った（表 3a）。さらに、管理開始後 10 年間（2024～2033 年）において一度でも親魚量が限界管理基準値案を下回る確率、および管理開始後 10 年間に一度でも親魚量が禁漁水準案を下回る確率は、 β が 1 以下であれば、ともに 0% であった（表 5）。

条件 B に基づく場合にも、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 0.9 以下であれば 50% を上回った（表 3b）。一方、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を下回る確率、および管理開始後 10 年間に一度でも親魚量が禁漁水準案を下回る確率は、

- (1) $\beta=1.0$ の場合：8.7% および 2.3%、
- (2) $\beta=0.9$ の場合：5.2% および 0.8%、
- (3) $\beta=0.8$ の場合：2.7% および 0.4%、
- (4) $\beta=0.7$ の場合：1.2% および 0.2%、

であり、本年度（令和 5 年度）評価（ベースケース）における同じ β の下での確率（リスク）よりも、すべて高い値となった（表 5）。

3. 引用文献

木下順二・安田十也・渡井幹雄・井元順一・日野晴彦・上村泰洋・西嶋翔太・河野悌昌・高橋正知(2023) 令和 5（2023）年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価（速報版）. FRA-SA2023-SC04-04

表 1. 将来の平均漁獲量（単位：千トン）の推移

a) 条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	40	43	122	120	95	86	83	81	81	81	81	81	80	81	81
0.9	40	43	114	116	94	85	82	81	80	80	80	80	80	80	81
0.8	40	43	105	112	92	84	81	80	79	79	79	79	79	79	80
0.7	40	43	95	106	89	81	79	78	77	77	77	77	77	77	78
F2020-2022	40	43	101	109	90	83	80	79	79	79	78	78	78	79	79

b) 条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	40	43	122	71	73	76	77	78	79	79	79	79	79	81	81
0.9	40	43	114	72	74	77	78	79	79	80	80	80	80	80	81
0.8	40	43	105	71	74	76	78	78	79	79	79	79	79	79	80
0.7	40	43	95	70	73	75	76	76	77	77	77	77	77	77	78
F2020-2022	40	43	101	71	74	76	77	78	78	78	78	78	78	79	79

c) 令和 5 年度評価結果（補足表 4-2b 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	40	43	99	88	83	82	81	81	81	81	81	81	80	81	81
0.9	40	43	93	85	82	81	80	80	80	80	80	80	80	80	81
0.8	40	43	86	82	80	79	79	79	79	79	79	79	79	79	80
0.7	40	43	78	78	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	78
F2020-2022	40	43	82	80	79	79	78	78	78	78	78	78	78	79	79

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（F2020-F2022、 $\beta=0.76$ 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 4.3 万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) 条件 A

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	127	123	151	192	143	124	117	115	113	113	113	113	113	113	113
0.9	127	123	151	201	155	135	128	125	124	124	124	124	124	124	124
0.8	127	123	151	212	168	147	140	138	136	136	136	136	136	136	137
0.7	127	123	151	223	182	161	154	151	150	150	150	150	150	150	150
F2020-2022	127	123	151	216	174	153	146	143	142	142	142	142	142	142	142

b) 条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	127	123	151	100	101	105	107	109	110	111	111	111	111	113	113
0.9	127	123	151	110	113	117	120	121	122	123	123	123	123	124	124
0.8	127	123	151	120	125	130	133	134	135	136	135	136	136	136	137
0.7	127	123	151	132	139	144	147	148	149	149	149	150	149	150	150
F2020-2022	127	123	151	125	131	135	138	140	140	141	141	141	141	142	142

c) 令和 5 年度評価結果（補足表 4-2a 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	127	123	151	127	119	115	114	113	113	113	113	113	113	113	113
0.9	127	123	151	135	128	125	124	124	123	124	124	124	124	124	124
0.8	127	123	151	143	138	137	136	136	136	136	136	136	136	136	137
0.7	127	123	151	151	150	150	149	149	149	150	150	150	150	150	150
F2020-2022	127	123	151	146	143	142	142	141	141	142	142	142	142	142	142

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（F2020-F2022、 $\beta=0.76$ に相当）に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。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. 将来の目標管理基準値案を上回る確率 (%) の推移

a) 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	84	60	51	47	46	45	45	45	45	45	46
0.9	100	100	85	100	92	72	65	61	60	59	59	59	59	59	60
0.8	100	100	85	100	97	84	78	75	73	73	73	73	73	73	73
0.7	100	100	85	100	100	92	88	86	85	85	85	85	85	85	85
F2020-2022	100	100	85	100	98	88	82	80	79	79	79	79	78	79	79

b) 条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	85	37	36	37	40	42	43	44	43	44	44	45	46
0.9	100	100	85	44	48	51	54	57	57	58	59	58	59	59	60
0.8	100	100	85	52	60	65	69	71	72	72	73	72	73	73	73
0.7	100	100	85	60	72	79	82	84	84	85	85	85	85	85	85
F2020-2022	100	100	85	55	65	71	76	77	77	78	78	78	78	79	79

c) 令和 5 年度評価結果 (補足表 4-1a 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	64	53	47	46	45	45	45	44	45	45	45	46
0.9	100	100	85	72	64	60	60	59	59	59	59	59	59	59	60
0.8	100	100	85	79	76	73	74	73	73	73	73	73	73	73	73
0.7	100	100	85	85	85	85	85	85	84	85	85	85	85	85	85
F2020-2022	100	100	85	82	80	79	79	78	78	78	78	78	78	79	79

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 (F2020-F2022、 $\beta=0.76$ に相当) に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。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. 将来の限界管理基準値案を上回る確率 (%) の推移

a) 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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F2020-2022	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

b) 条件 B

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2044	2054
1.0	100	100	100	91	97	98	98	98	98	98	98	98	98	100	100
0.9	100	100	100	95	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.8	100	100	100	97	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.7	100	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F2020-2022	100	100	100	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

c) 令和 5 年度評価結果 (補足表 4-1b 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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F2020-2022	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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 (F2020-F2022、 $\beta=0.76$ に相当) に基づき漁獲した場合の将来予測の結果を示す。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. 条件 A と条件 B におけるリスク評価

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
A	3	0.7	95	89	77	151	150	85%	0.0%	0.0%	0.0%	14.0%	13.9%	25.5%	61
A	3	0.8	105	92	79	138	136	73%	0.0%	0.0%	0.1%	14.1%	14.3%	26.4%	63
A	3	0.9	114	94	80	125	124	59%	0.0%	0.0%	0.1%	14.3%	14.7%	27.4%	63
A	0	1.0	122	96	81	115	113	45%	0.0%	0.0%	0.1%	14.6%	15.2%	28.3%	63
B	1	0.7	95	73	77	148	149	85%	1.2%	0.2%	17.1%	17.4%	17.3%	35.6%	55
B	1	0.8	105	75	79	134	136	73%	2.7%	0.4%	23.9%	18.8%	18.8%	39.2%	55
B	1	0.9	114	75	80	121	123	59%	5.2%	0.8%	30.8%	22.2%	20.3%	43.1%	54
B	0	1.0	122	74	79	109	111	44%	8.7%	2.3%	37.4%	26.8%	22.4%	46.8%	53
ベースケース	-	0.7	78	77	77	149	150	85%	0.0%	0.0%	0.0%	13.3%	12.3%	22.1%	58
ベースケース	-	0.8	86	80	79	136	136	73%	0.0%	0.0%	0.0%	13.5%	12.7%	23.2%	60
ベースケース	-	0.9	93	82	80	124	124	59%	0.0%	0.0%	0.1%	13.8%	13.2%	24.3%	61
ベースケース	-	1.0	99	83	81	113	113	45%	0.0%	0.0%	0.2%	14.2%	13.8%	25.4%	61

ベースケースとは、令和 5 年度評価における予測結果である。カテゴリは、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とともにリスクは β が同一のベースケースと同程度かそれ以下のものをカテゴリ 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るがリスクは β が同一のベースケースを上回るものをカテゴリ 1、管理開始 10 年後に目標管理基準値案を上回る確率が 50%未満のものをカテゴリ 0 とした。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、最大値をとったものが MDR である。MinC (minimum catch) は期間中の最低漁獲量である。