

(資料 5 - 2)



マイワシ太平洋系群 研究機関会議結果

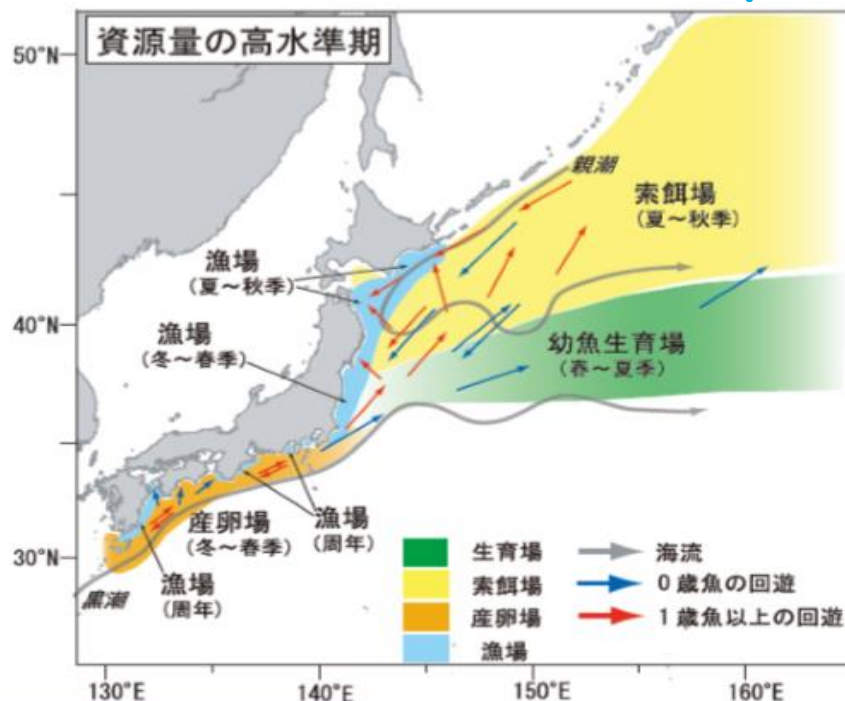
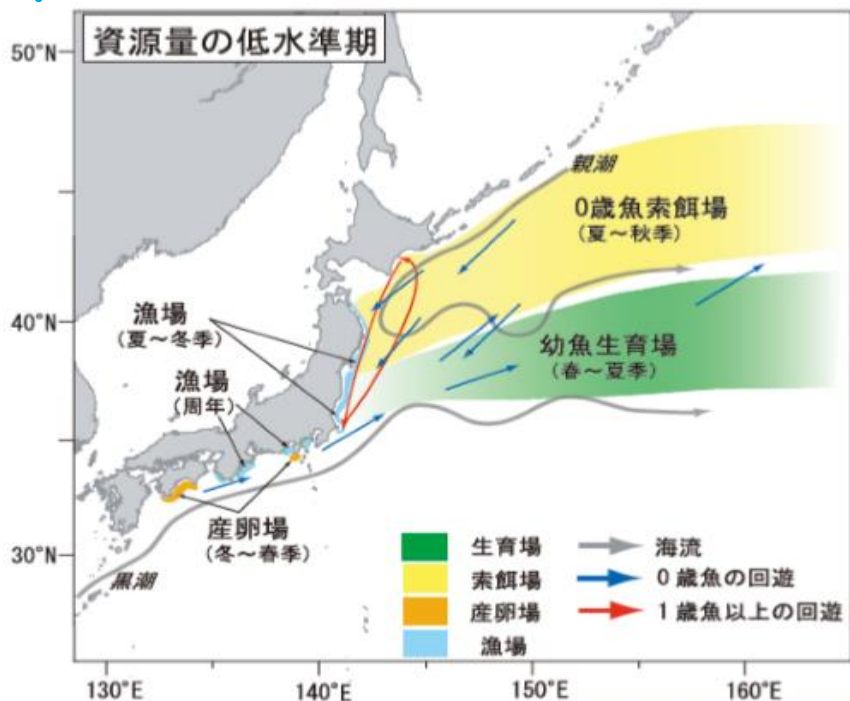
内容



1. **マイワシ太平洋系群の資源評価結果**
2. **マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示**

本資料における、管理基準値、禁漁水準、将来予測および漁獲管理規則については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において暫定的に提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される

マイワシ太平洋系群 分布と生物学的特性



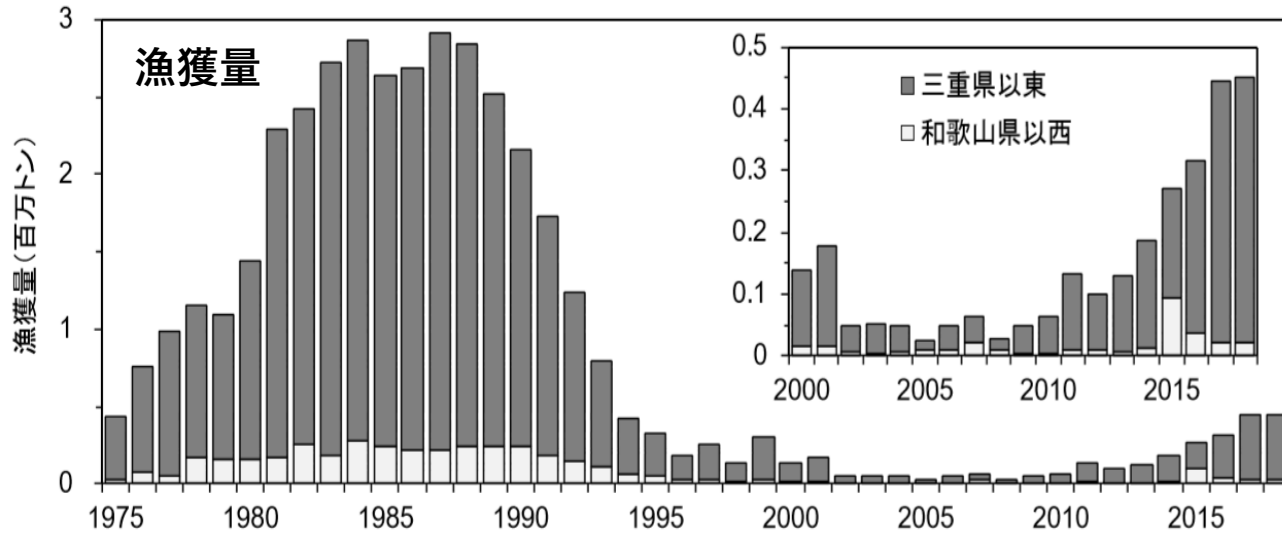
生物学的特性

- 寿命：7歳程度
- 成熟開始年齢：1998～2015年は1歳（50%）、2歳（100%）。2016年以降は1歳（20%）、2歳（100%）
- 産卵期・産卵場：11～翌年6月で、最近の盛期は2～4月。産卵場は四国沖～関東近海
- 食性：仔稚魚期は動物プランクトンを捕食、成魚は珪藻類も濾過摂餌する
- 捕食者：中・大型の魚類、イカ類、海産ほ乳類、海鳥類

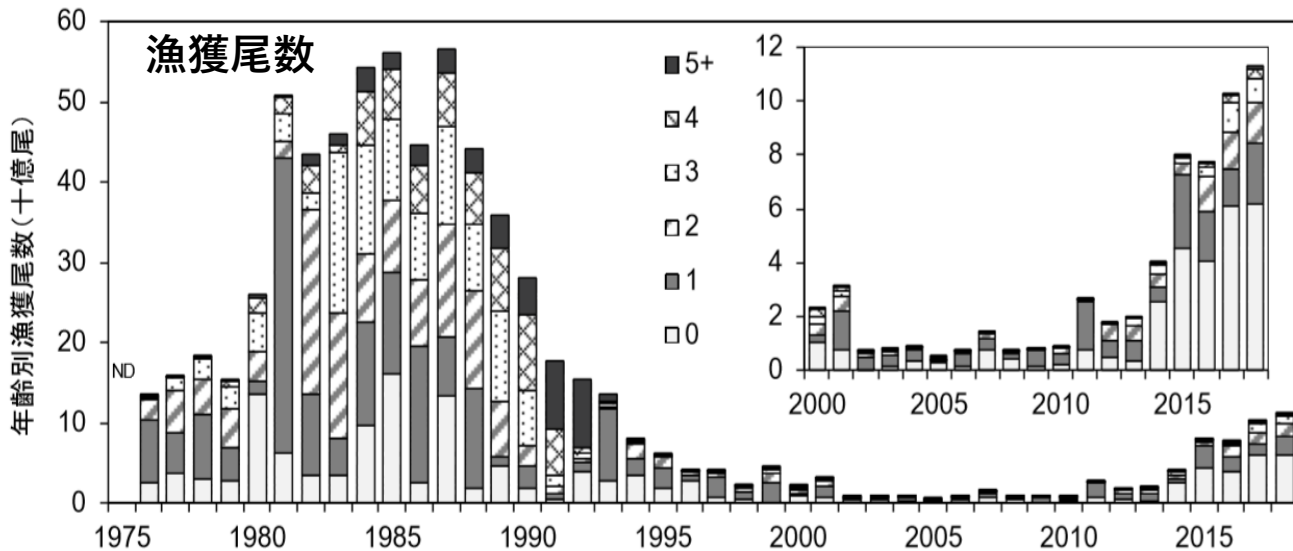
1. マイワシ太平洋系群の令和元年度資源評価結果



マイワシ太平洋系群 漁獲量と年齢別漁獲尾数



漁獲量は1980年代は250万トンを超える極めて高い水準で推移した。1990年代に入ると急減し、2000年代は極めて低い水準で推移した。2010年に入ると、増加傾向に転じ、2018年は45.1万トンであった。

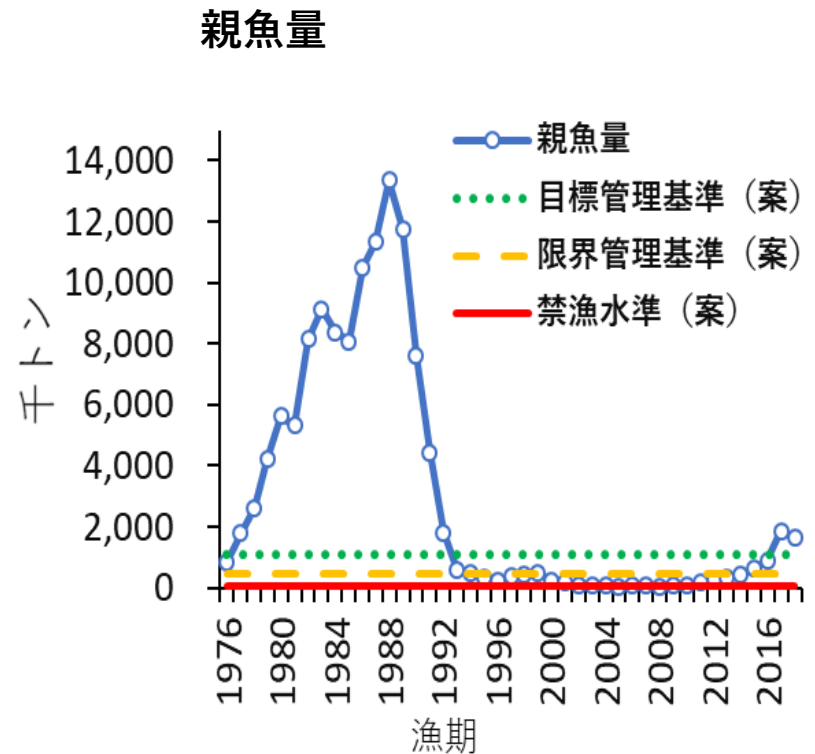
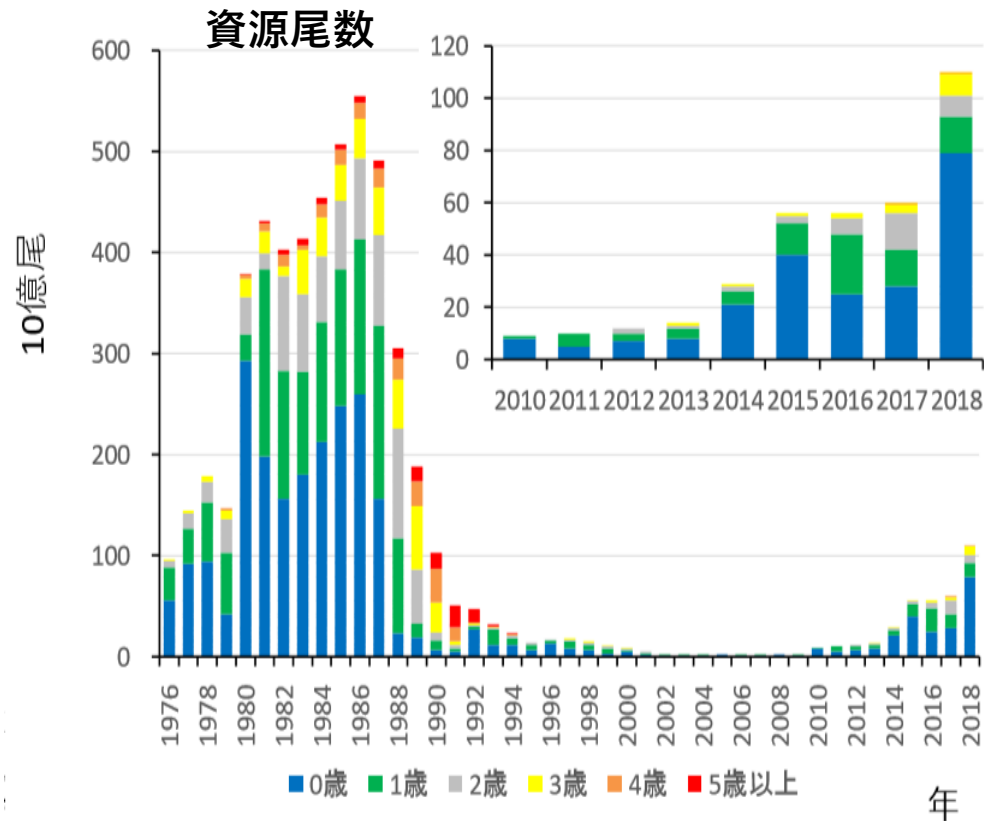


● 漁獲物の年齢構成は0歳魚主体

1. マイワシ太平洋系群の令和元年度資源評価結果



マイワシ太平洋系群 年齢別資源尾数と親魚量



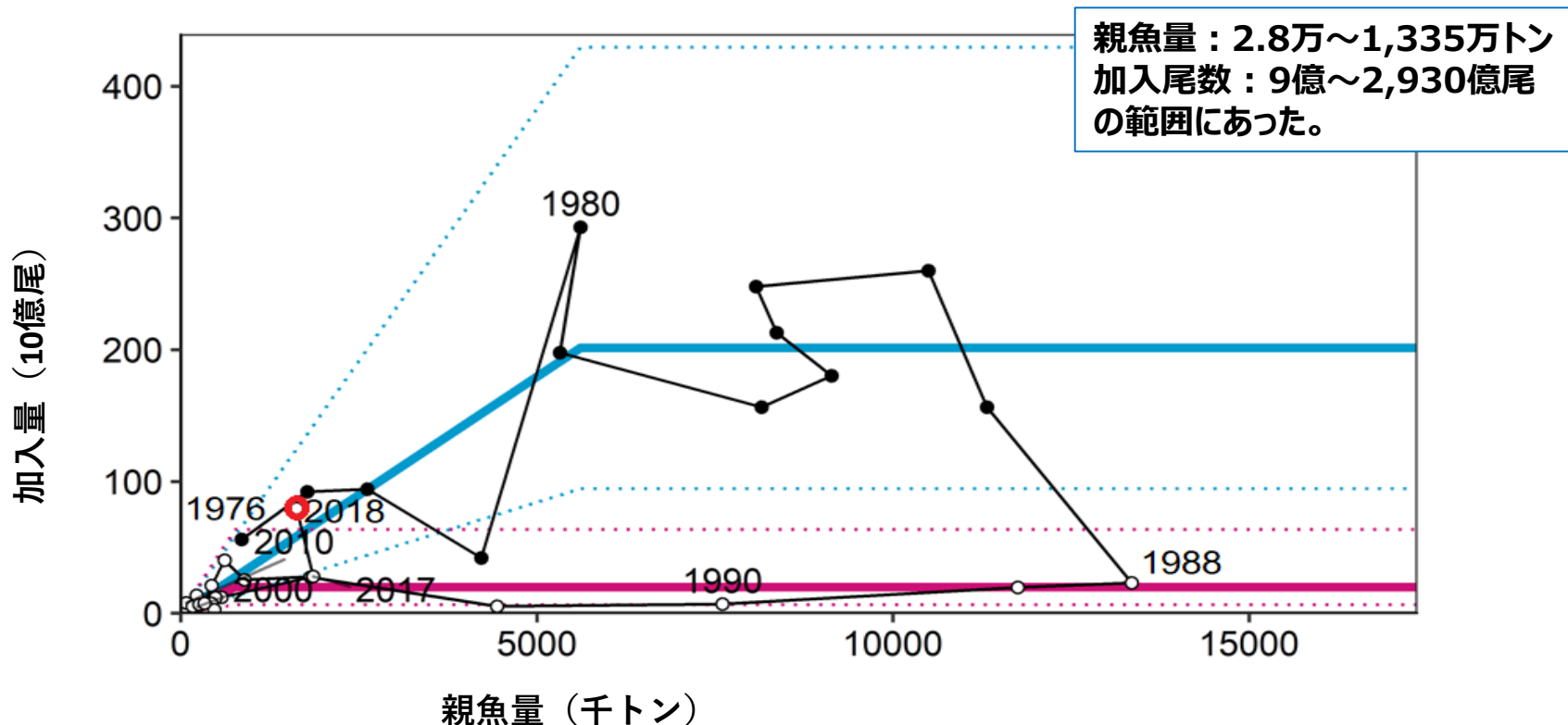
- 資源の年齢組成を尾数で見ると、0歳（青）、1歳（緑）を中心に構成されている。近年は加入量（0歳の資源尾数）が多く、2歳以上も増加しつつある。
- 親魚量は2010年代に入って増加傾向に転じ、2018年の親魚量は162.9万トン。

2. マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示

マイワシ太平洋系群の再生産関係（ホッケースティック型）



令和元年度資源評価で得られた1976～2018年の親魚量及び加入量（親魚から生み出された子の尾数）をもとに推定。

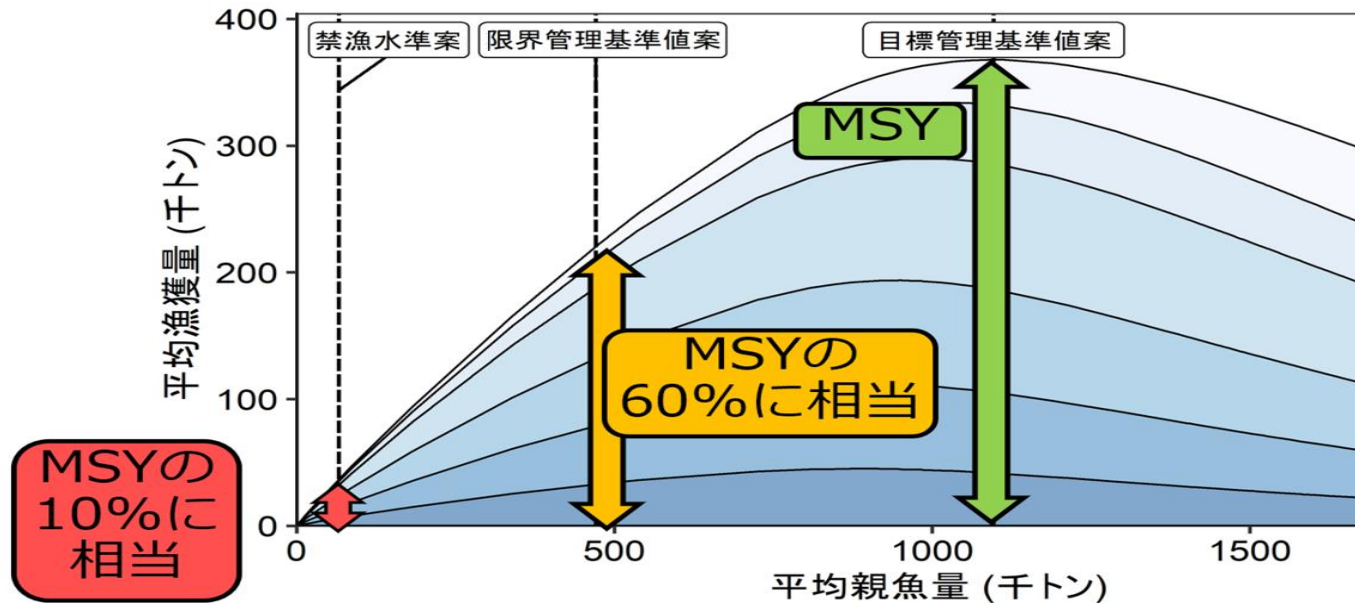


- 再生産関係は通常加入期（1988～2018年）と高加入期（1976-1987年）の2つの年代に分けることが適切と考えた。2018年級の加入は近年の中では良好と推定されるものの、2019・2020年級はそれを下回っているとみられるので、現状では高加入期に移行したと判断できない。
- 赤は通常加入期、青は高加入期の再生産関係を示す。

2. マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示

マイワシ太平洋系群のMSYと管理基準値案

本系群の目標管理基準値案としては最大持続生産量（MSY）が得られる親魚量を、限界管理基準値案としてはMSYの60%が得られる親魚量を提案した。



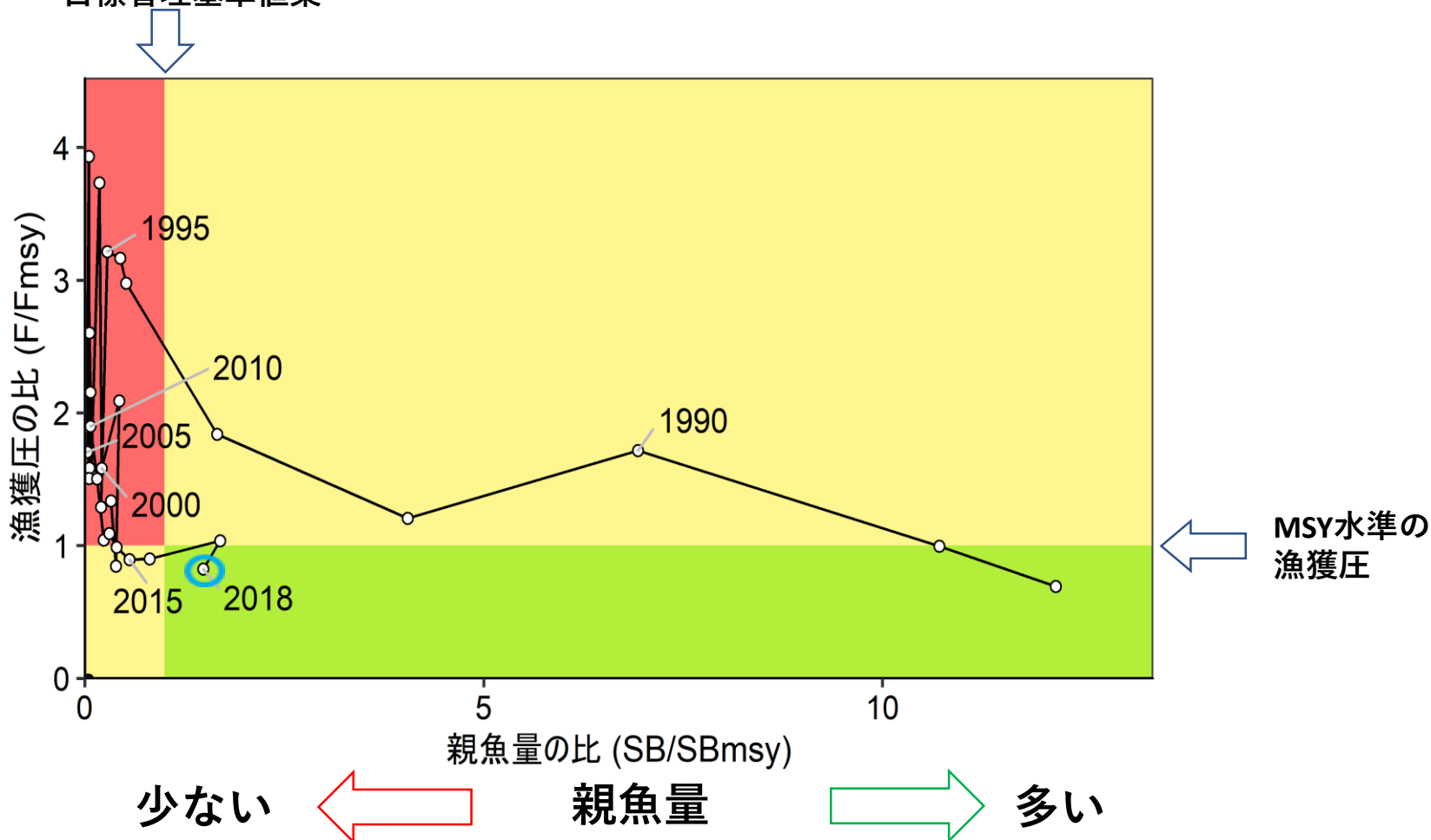
基準値案	期待できる平均漁獲量 (万トン)	対応する親魚量 (万トン)
目標管理基準値案	36.8	109.7
限界管理基準値案	22.1	47.1
禁漁水準案	3.7	6.6

マイワシ太平洋系群の神戸プロット (チャート)

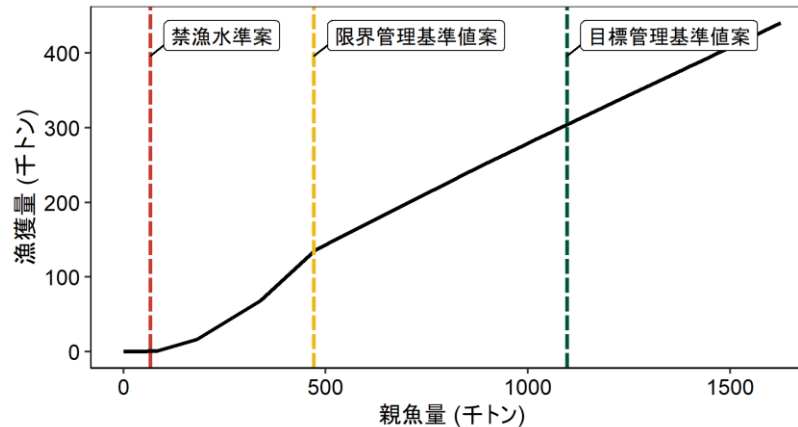
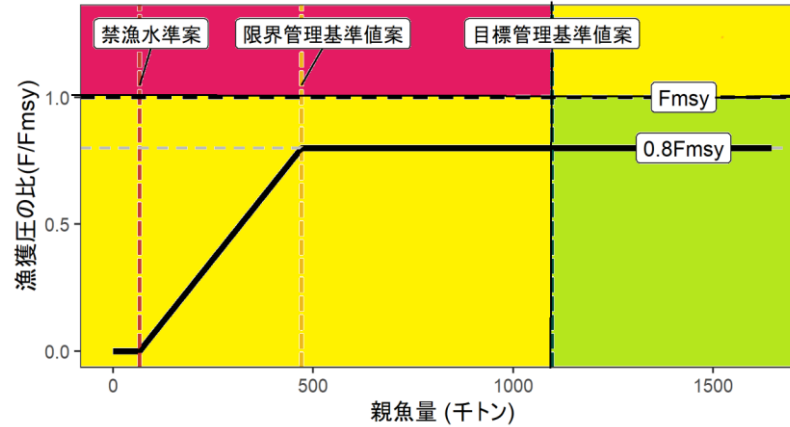


- 多くの期間で漁獲圧 (F) は最大持続生産量 (MSY) を実現する漁獲圧 (Fmsy) を上回り、親魚量 (SB) はMSYを実現する親魚量 (SBmsy) を下回っていた。近年では、漁獲圧は低下し、2012年以降はFmsyと同等の水準で推移している。それに伴い、親魚量は増加し、2017年以降はSBmsyを上回っている。
※通常加入期 (1988~2018年) の結果を記載した。

目標管理基準値案



2. マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示 親魚量に対して提案する漁獲の強さ



MSYを実現する漁獲の強さ (F_{msy})に β を乗じた漁獲の強さ βF_{msy} を基準として、限界管理基準値案 (B_{limit})を下回る場合には、さらに親魚量の減少度に応じて引き下げ、速やかな資源回復を目指す。

2. マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示

マイワシ太平洋系群の将来予測表



将来の親魚量が目標管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	100	100	100	100	80	58	50	47	44	44	43	43	43
0.9	100	100	100	100	88	69	60	57	55	54	53	53	54
0.8	100	100	100	100	94	79	71	68	66	65	64	64	65
0.7	100	100	100	100	97	88	81	78	77	76	75	75	75
0.6	100	100	100	100	99	93	89	87	86	86	85	85	85
0.5	100	100	100	100	100	97	95	93	93	92	92	92	92

β が0.9以下であれば10年後に目標管理基準値案を50%以上の確率で上回る。

将来の親魚量が限界管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	99	99	99
0.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99
0.8	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
0.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

将来の平均漁獲量 (千トン)

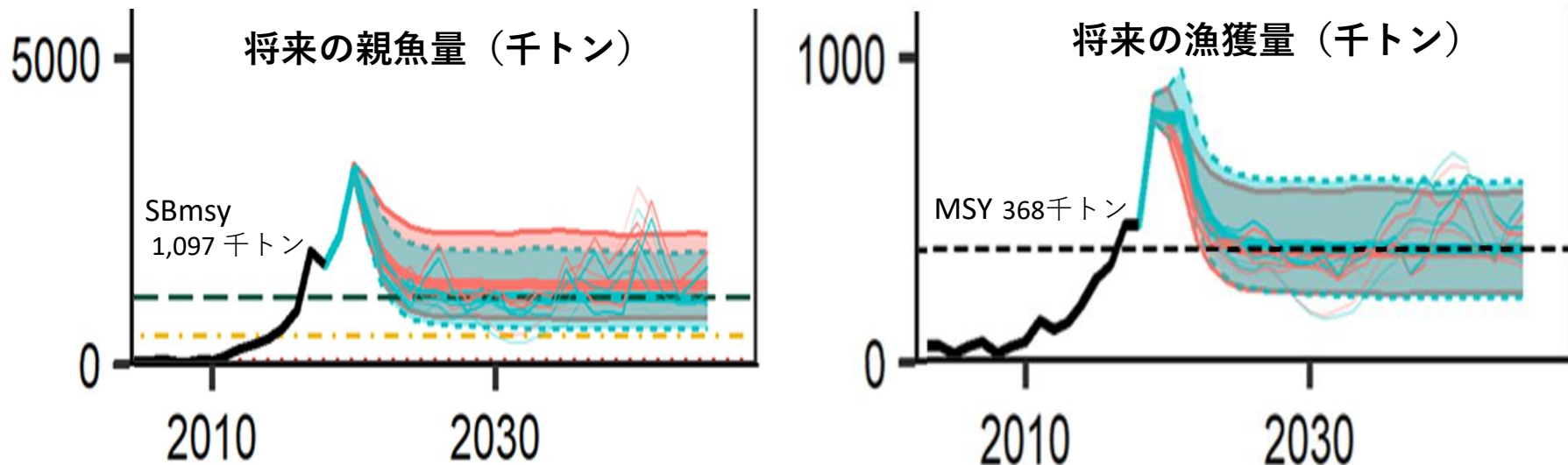
β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	815	798	800	572	468	415	393	384	379	377	375	374	374
0.9	815	798	735	543	453	405	385	376	372	370	369	369	368
0.8	815	798	667	509	433	392	373	365	361	360	359	359	359
0.7	815	798	596	471	409	374	357	350	346	345	345	344	345
0.6	815	798	521	426	379	350	337	331	327	326	326	325	325
0.5	815	798	444	376	342	320	310	305	302	301	301	300	301

2. マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示

マイワシ太平洋系群での将来予測例



0.8Fmsyでの漁獲を継続することにより、漁獲量はMSY付近で、親魚量は目標管理基準値案付近で推移する。



----- 目標管理基準値案(SBmsy)
 限界管理基準値案
 禁漁水準案
 ---- MSY

漁獲管理規則案に基づく将来予測
 (β=0.8の場合)

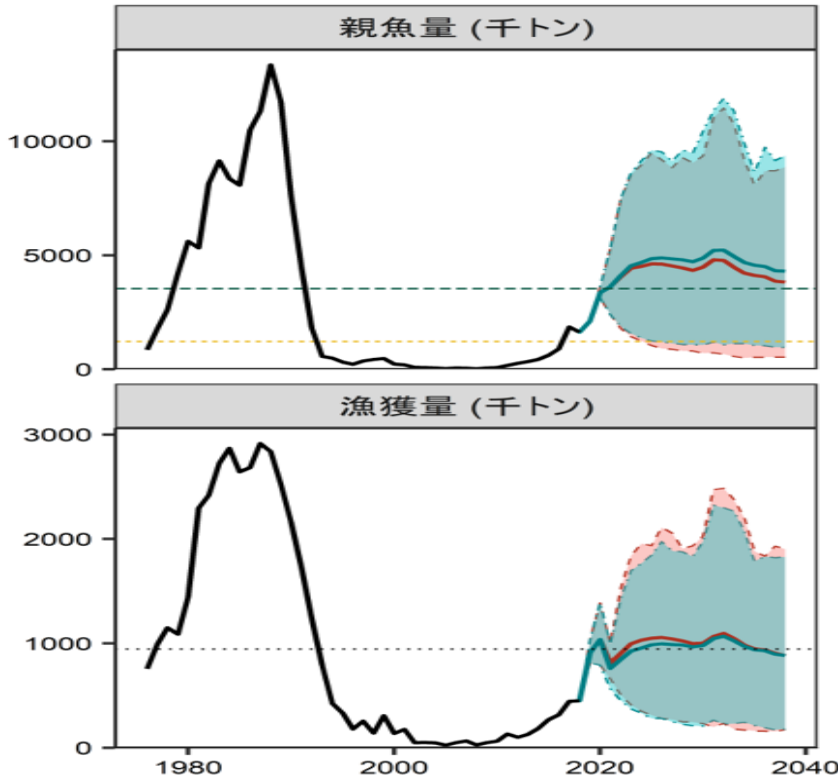
現状の漁獲圧に基づく将来予測

実線は予測結果の平均値を、網掛けは
 予測結果の90%が含まれる範囲を示す

千トン

		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
現状漁獲圧	親魚量	2,114	3,164	2,417	1,715	1,396	1,236	1,172	1,140	1,124	1,120	1,113	1,109	1,105
	漁獲量	815	798	806	574	469	416	394	385	380	377	376	375	374
0.8Fmsy	親魚量	2,114	3,164	2,417	1,849	1,582	1,429	1,364	1,330	1,315	1,315	1,310	1,308	1,306
	漁獲量	815	798	667	509	433	392	373	365	361	360	359	359	359

2. マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示 再生産関係が実際には2つの時期に分かれず1つであった場合に、通常加入期を想定した漁獲により資源が減少するリスク



資源評価全期間のデータにより1本の再生産関係を適用

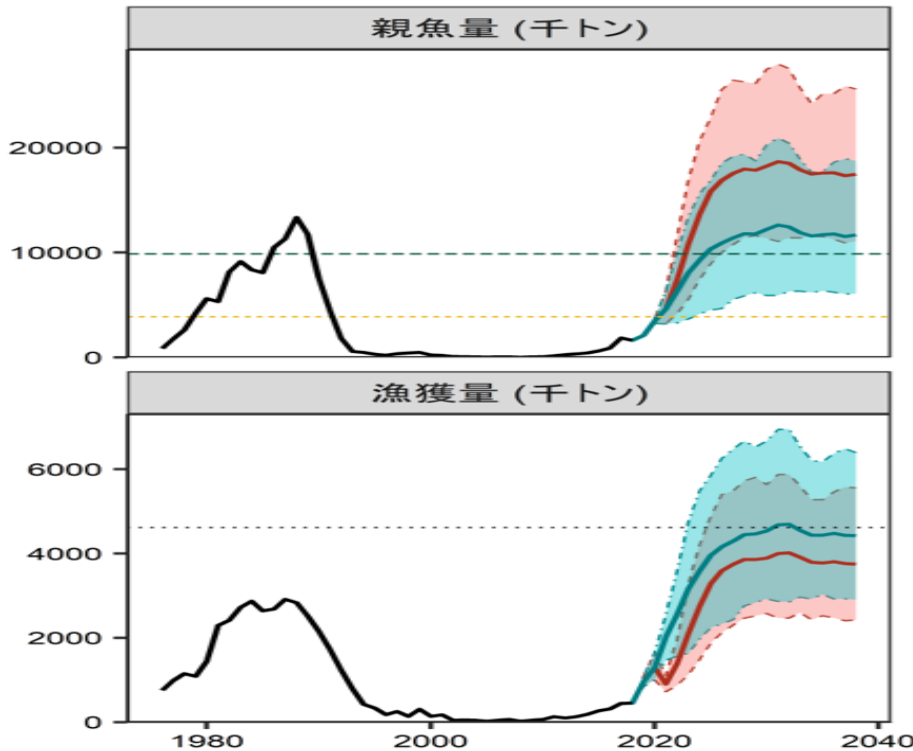
通常加入期の再生産関係を前提として漁獲する場合（赤）は、全期間を用いた1本の再生産関係を既知として漁獲する場合（青）に比べて、高めの漁獲割合で獲り続けるので、将来的には資源減少のリスクがより高くなり、資源減少に伴い漁獲量も減少する。

$\beta = 0.8$ でも、10年後に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は50%に満たない。

この仮定のもとで将来の親魚量が目標管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	0	15	39	43	41	41	40	37	39	38	36	38	38
0.9	0	15	39	44	44	43	42	41	43	41	39	40	42
0.8	0	15	39	45	45	45	45	46	45	44	42	43	45
0.7	0	15	39	47	49	47	49	50	48	49	46	47	51

2. マイワシ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示 再生産関係が実際には高加入期であった場合に、漁獲機会を失うリスク



高加入期の再生産関係を適用

通常加入期の再生産関係を前提として漁獲する場合（赤）は、高加入期の再生産関係を既知として漁獲する場合（青）に比べて、低い漁獲割合で獲り続けるので、親魚量はより増えるものの、漁獲量は下回る（ただ、将来的には高加入期のもとで資源は急増するので、漁獲量も増加する）。

高加入期において、通常加入期の再生産関係を前提とした漁獲を続けた場合の平均漁獲量（千トン）

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	965	1,299	1,090	1,635	2,395	3,073	3,612	3,906	4,047	4,157	4,142	4,174	4,296
0.9	965	1,299	999	1,518	2,251	2,923	3,463	3,764	3,910	4,022	4,015	4,046	4,162
0.8	965	1,299	904	1,394	2,091	2,749	3,285	3,592	3,744	3,859	3,861	3,890	3,999
0.7	965	1,299	806	1,260	1,915	2,550	3,074	3,384	3,542	3,659	3,670	3,700	3,801



マアジ太平洋系群 研究機関会議結果

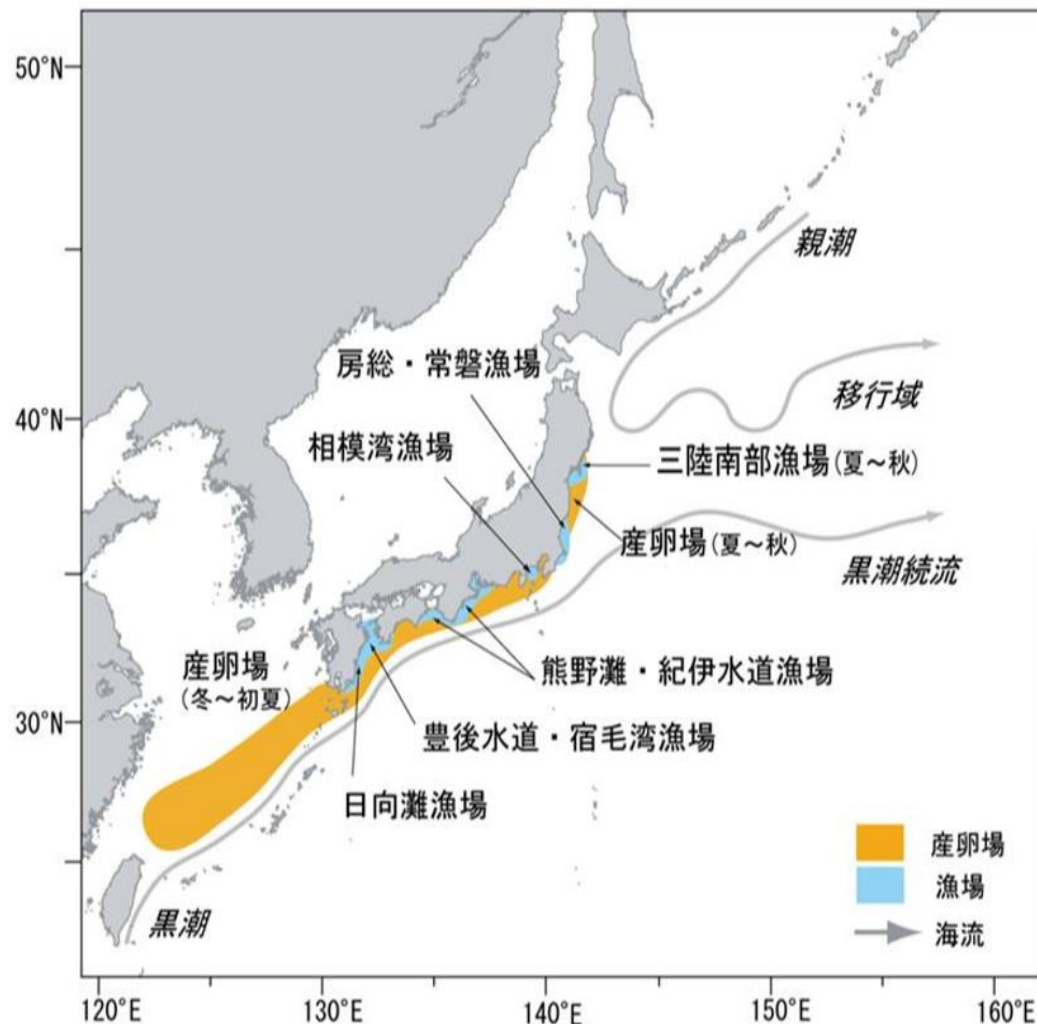
内容



1. マアジ太平洋系群の資源評価結果
2. マアジ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示

本資料における、管理基準値、禁漁水準、将来予測および漁獲管理規則については、資源管理方針に関する検討会（ステークホルダー会合）における検討材料として、研究機関会議において暫定的に提案されたものである。これらについては、ステークホルダー会合を経て最終化される

マアジ太平洋系群 分布と生物学的特性



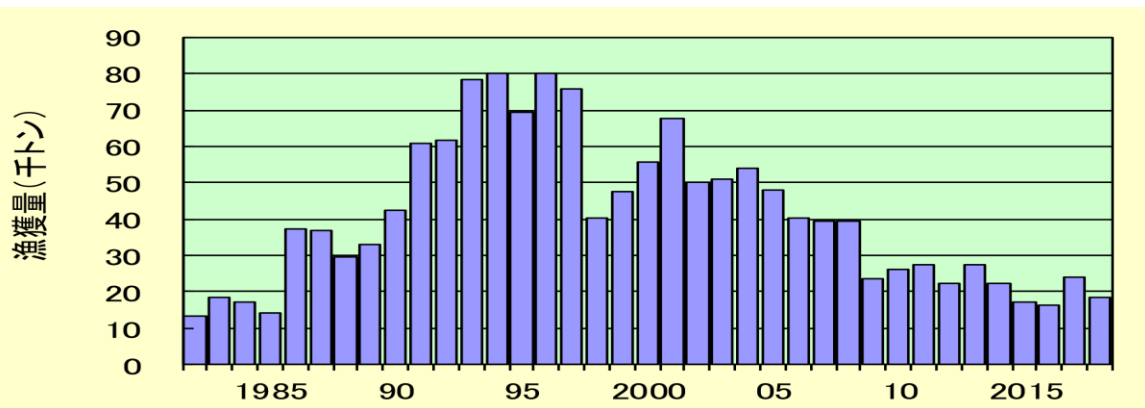
東シナ海を主産卵場とする群と九州～本州沿岸で産卵する地先群があると考えられている。太平洋系群と対馬暖流系群共通の産卵場が東シナ海にあると考えられ、両系群が混在していることも想定される。

生物学的特性

- 寿命：5歳前後
- 成熟開始年齢：1歳 (50%)、2歳 (100%)
- 産卵期・産卵場：冬～初夏、東シナ海を主産卵場とする群と九州～本州中部沿岸で産卵する地先群がある
- 食性：仔稚魚は動物プランクトンを摂餌する
幼魚以降は魚食性が強くなる
- 捕食者：大型の魚類等

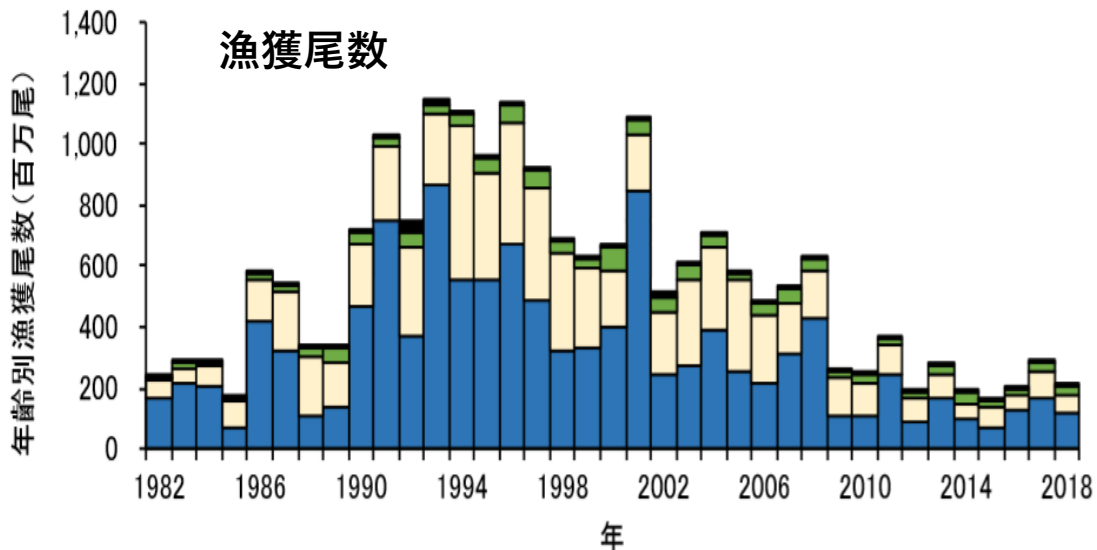
マアジ太平洋系群 漁獲量と年齢別漁獲尾数

漁獲量



漁獲量は1982～1985年は2万トン以下であったが、1986年に急増して3.7万トンとなり、1990年以降に再び増加し、1993～1997年は7万～8万トンと高い水準で推移した。その後、2001年の6.8万トンから減少傾向となり、2018年は1.9万トンであった。

漁獲尾数

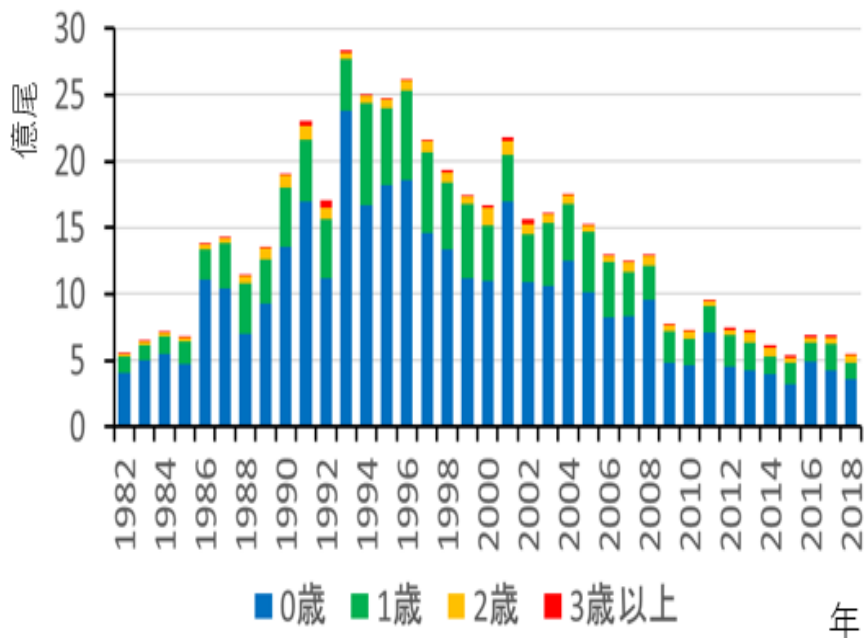


- 3歳以上
- 2歳
- 1歳
- 0歳

● 漁獲物の年齢構成は0歳魚主体

マアジ太平洋系群 年齢別資源尾数と親魚量

資源尾数



親魚量



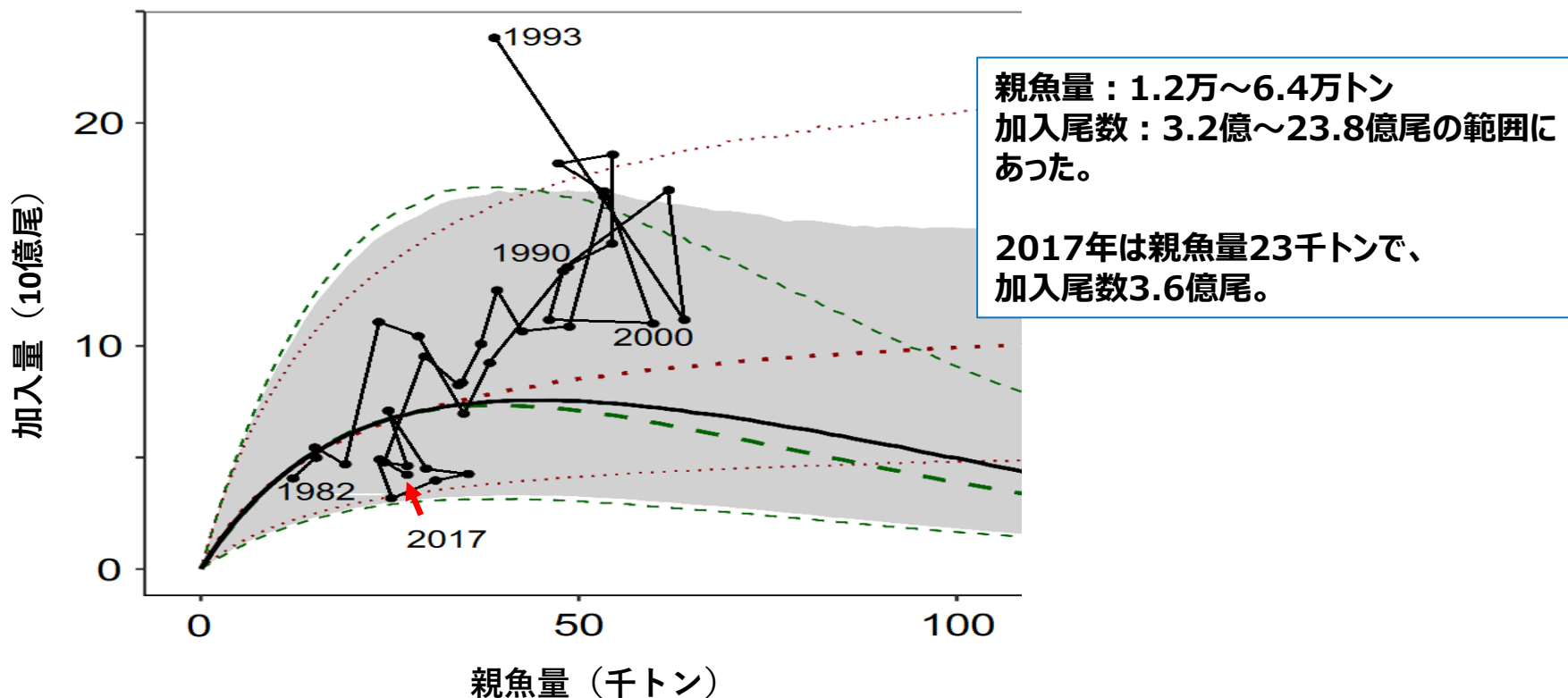
- 資源の年齢組成を尾数で見ると、0歳（青）、1歳（緑）を中心に構成されており、2歳魚以上が占める割合は少ない。
- 親魚量は、1984年以降増加し1992年に過去最大となった。2001年以降は概ね減少と横ばい傾向を繰り返し、2018年は2.3万トン。

2. マアジ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示

マアジ太平洋系群の再生産関係（2つのモデルの平均）



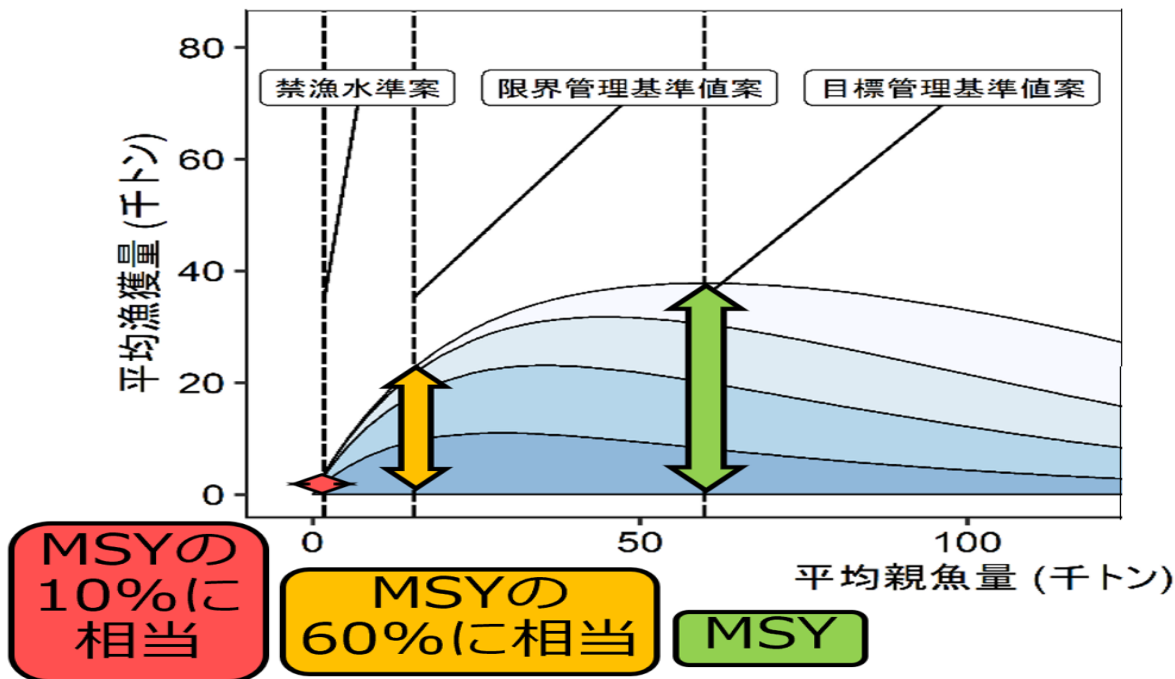
令和元年度資源評価で得られた1982～2017年の親魚量及び加入量（親魚から生み出された子の尾数）をもとに推定。



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加入（悪い加入）が一定期間続く効果）を考慮し、リッカー型（緑太線：中央値、緑細線：90%信頼区間）とベバートン・ホルト型（赤太線：中央値、赤細線：90%信頼区間）を合わせたモデルを再生産関係として適用し、その中央値を黒実線、90%信頼区間を灰色の領域で示した。

2. マアジ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示 マアジ太平洋系群のMSYと管理基準値案

本系群の目標管理基準値案としては最大持続生産量（MSY）が得られる親魚量を、限界管理基準値案としてはMSYの60%が得られる親魚量を提案した。

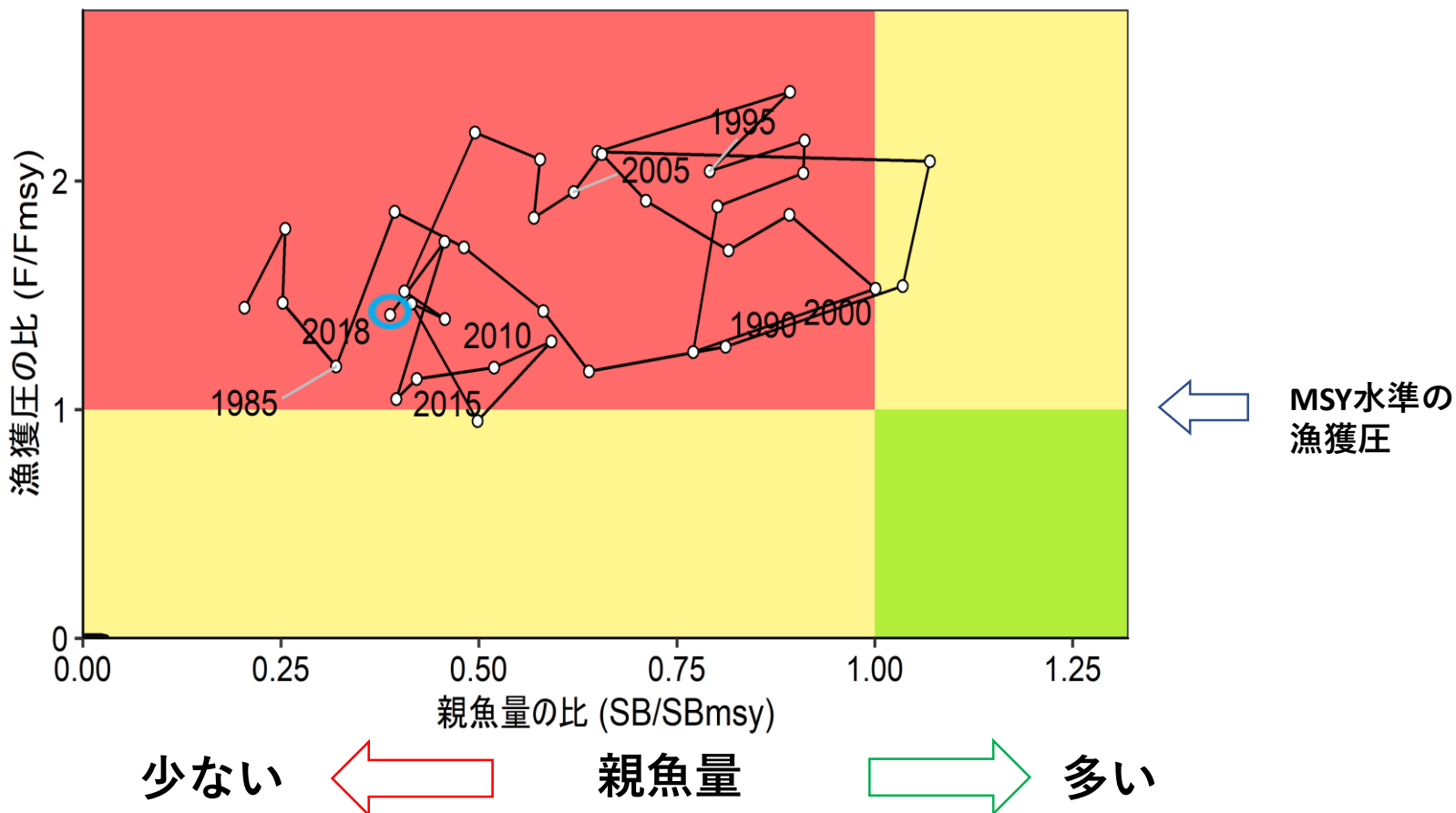


基準値案	期待できる平均漁獲量 (万トン)	親魚量 (万トン)
目標管理基準値案	3.8	6.0
限界管理基準値案	2.3	1.5
禁漁水準案	0.38	0.17

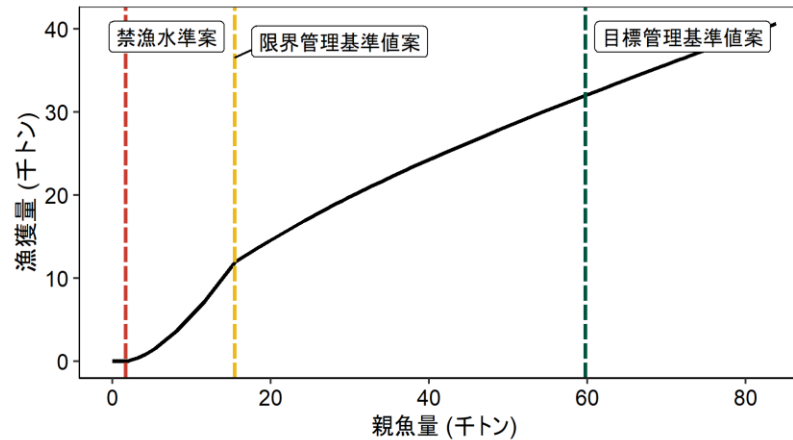
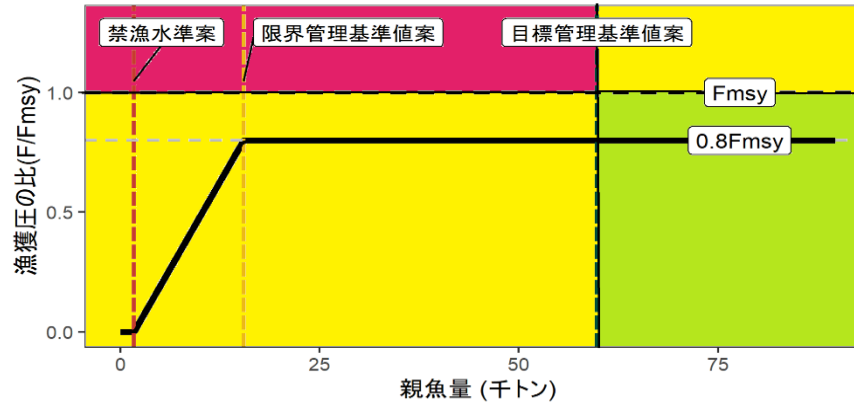
マアジ太平洋系群の神戸プロット (チャート)

- 多くの期間で漁獲圧 (F) は最大持続生産量 (MSY)を実現する漁獲圧 (Fmsy) を上回り、親魚量(SB)はMSYを実現する親魚量 (SBmsy) を下回っていた。2018年は、漁獲圧はFmsyを上回り、親魚量はSBmsyを下回っている。

目標管理基準値案



2. マアジ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示 親魚量に対して提案する漁獲の強さ



MSYを実現する漁獲の強さ (F_{msy})に β を乗じた漁獲の強さ βF_{msy} を基準として、限界管理基準値案 (Blimit)を下回る場合には、さらに親魚量の減少度に応じて引き下げ、速やかな資源回復を目指す。

マアジ太平洋系群の将来予測表

将来の親魚量が目標管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	0	0	0	1	8	17	24	28	32	34	36	38	39
0.9	0	0	0	1	11	23	32	37	41	43	46	47	48
0.8	0	0	0	2	15	30	41	47	51	53	56	57	57
0.7	0	0	0	3	21	39	51	57	61	63	65	66	67
0.6	0	0	0	4	27	49	62	68	70	72	74	75	76
0.5	0	0	0	6	34	59	72	78	79	80	82	83	84

β が0.8以下であれば10年後に目標管理基準値案を50%以上の確率で上回る。

将来の親魚量が限界管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	100	95	74	91	95	96	97	98	98	98	99	99	99
0.9	100	95	74	94	97	98	99	99	99	99	99	99	99
0.8	100	95	74	96	98	99	99	100	100	100	100	100	100
0.7	100	95	74	97	99	100	100	100	100	100	100	100	100
0.6	100	95	74	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.5	100	95	74	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100

将来の平均漁獲量 (千トン)

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.0	17	17	15	20	24	28	31	32	34	35	36	36	36
0.9	17	17	14	19	24	28	31	32	34	35	36	36	36
0.8	17	17	12	18	23	27	30	32	33	34	35	36	36
0.7	17	17	11	17	22	27	30	31	33	34	34	35	35
0.6	17	17	10	15	21	26	28	30	31	32	33	33	34
0.5	17	17	8	14	19	24	27	28	29	30	31	31	32

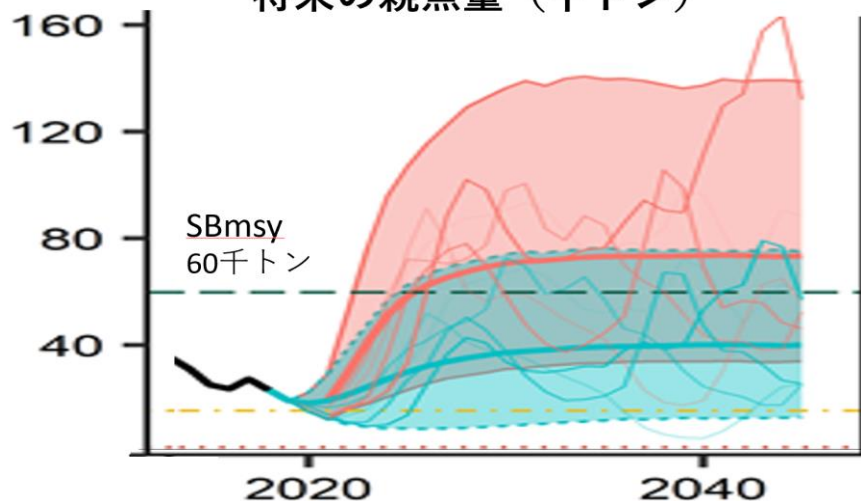
2. マアジ太平洋系群の管理基準値案、将来予測等の提示

マアジ太平洋系群での将来予測例

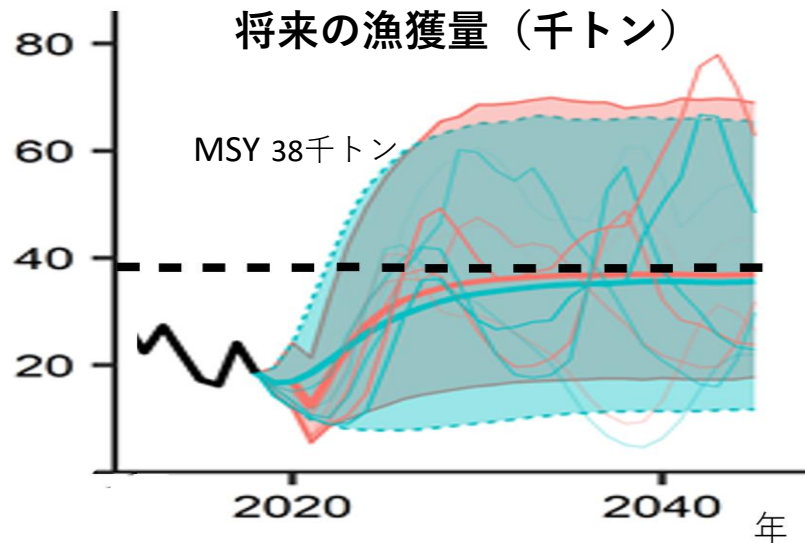


0.8Fmsyでの漁獲を継続することにより、漁獲量はMSY水準へ、親魚量は目標管理基準値案付近へ推移していく。

将来の親魚量 (千トン)



将来の漁獲量 (千トン)



----- 目標管理基準値案(SBmsy)
 限界管理基準値案
 禁漁水準案
 ----- MSY
 漁獲管理規則案に基づく将来予測 (β=0.8の場合)
 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、網掛けは予測結果の90%が含まれる範囲を示す

千トン

		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
現状漁獲圧	親魚量	19	18	19	22	24	27	30	32	34	35	36	37	38
	漁獲量	17	17	19	21	23	26	28	29	31	32	33	33	34
0.8Fmsy	親魚量	19	18	19	30	41	51	58	63	65	68	69	71	71
	漁獲量	17	17	12	18	23	27	30	32	33	34	35	36	36