



マサバ太平洋系群の管理基準値提案 令和元年度資源評価結果

新しい資源評価に求められたこと

資源管理目標等に関する研究機関会議（2019年4月）

- ・資源管理目標を提案。将来予測のための再生産関係の選択・適用。
- ・資源状態をKobe-plotで提示。
- ・MSYの考え方に沿った漁獲管理規則を提案。

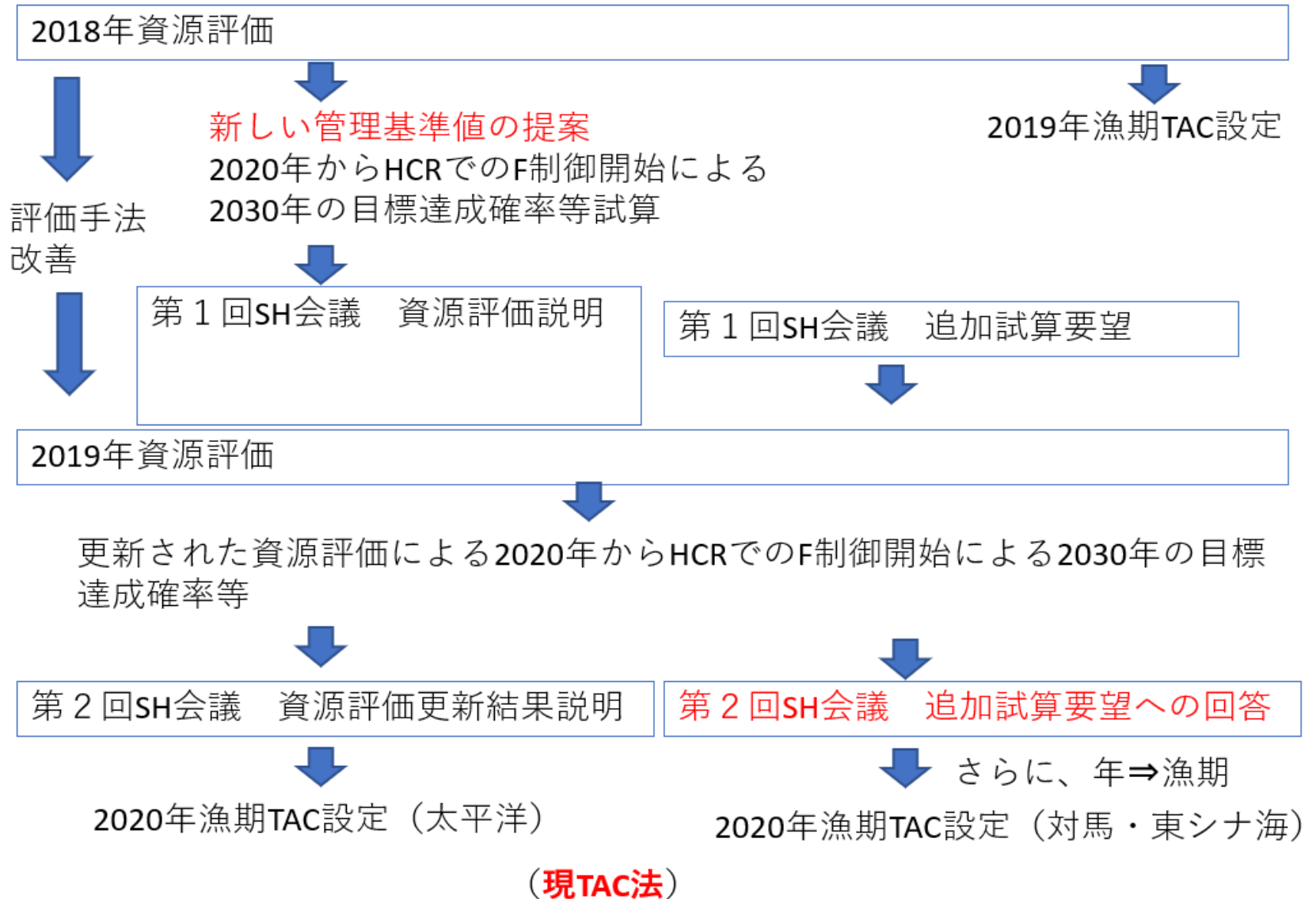
これらの結果を資料にまとめて、資源管理方針検討会（第1回、2019年7～8月）へ提出・説明。

資源評価会議（2019年11月）

- ・2018年（年度）までのデータを使い資源評価を更新し、Kobe-plotを提示。
- ・漁獲管理規則案に基づき2020年7月から漁獲圧の調整を行った場合の将来における目標達成確率や、それまでの間期待される平均親魚量や平均漁獲量の予測。
- ・確定した資源評価によって、第一回検討会からの追加試算要望へも対応。

これらの結果を資料にまとめて、資源管理方針検討会（第2回、2020年2月）へ提出・説明。

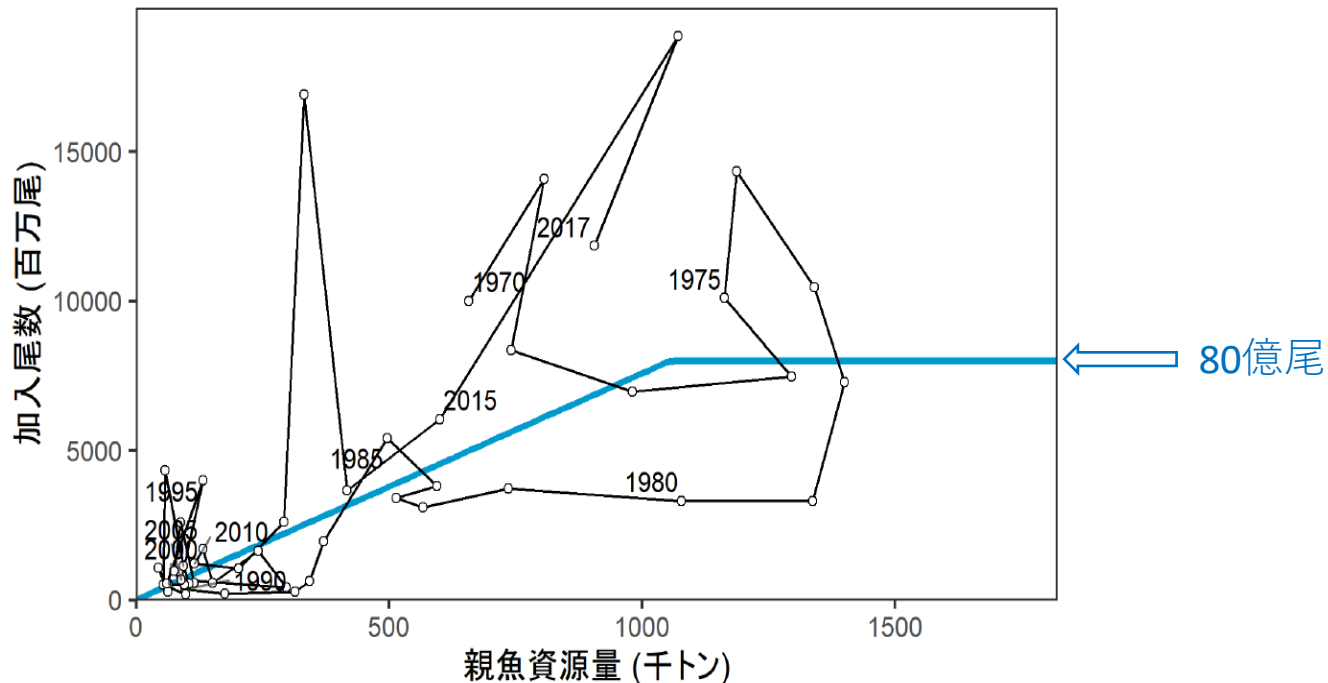
さば類の経緯



マサバ太平洋系群における再生産モデルの選択

- ・マサバ太平洋系群のMSY算定には、ホッケースティック型の再生産関係（HS）を適用。
- ・レジーム分けは必要でないと判断。
- ・予測値からの観測値の残差の自己相関が有意だったため、将来予測では加入の自己相関構造も考慮した。また、近年の残差は正であったため、直近年の将来予測は加入が通常よりも良い状況となることが仮定された。

平成 30 年度資源評価で得られた 1970～2017 年の親魚量・加入量に基づく。複数のモデルを検討した結果、ホッケースティック型（自己相関あり）を選択。



管理基準値の感度分析

- (1) $F_{current}$ を平成 30 年度 資源評価と同様の 3 年平均にする（選択率 3 年シナリオ）、
- (2) 管理基準値を計算する年を 100 年後とする（100 年後シナリオ）、
- (3) 再生産関係に BH を用いる（BH シナリオ、最小二乗法で自己相関を考慮）、
- (4) 再生産関係に RI を用いる（RI シナリオ、最小二乗法で自己相関を考慮）、
- (5) 最小二乗法で HS 再生産関係を推定し、自己相関を考慮しない（ARO シナリオ）
- (6) 最小絶対値法で HS 再生産関係を推定し、自己相関を考慮する（L1 シナリオ）。

管理基準値	項目	シナリオ						
		標準	選択率3年	100年後	BH	RI	ARO	L1
SBtarget=SBmsy	親魚量 (トン)	1540000	1530000	1540000	7450000	4740000	1460000	1400000
	SBref/SB0	0.459	0.456	0.459	0.403	0.453	0.434	0.445
	資源量 (トン)	3810000	3840000	3810000	16830000	11070000	3860000	3530000
	漁獲割合	0.098	0.095	0.098	0.074	0.083	0.112	0.103
	漁獲量 (トン)	370000	370000	370000	1250000	920000	430000	360000
	漁獲量の変動係数	0.669	0.725	0.669	0.788	0.726	0.483	0.667
	Fref/Fcurrent	0.433	0.441	0.433	0.294	0.345	0.539	0.471
SBlimit=SB0.6msy	親魚量 (トン)	560000	560000	560000	2290000	1580000	580000	510000
	SBref/SB0	0.167	0.166	0.167	0.124	0.151	0.171	0.162
	資源量 (トン)	1630000	1650000	1630000	6200000	4380000	1780000	1520000
	漁獲割合	0.137	0.133	0.137	0.121	0.127	0.146	0.144
	漁獲量 (トン)	220000	220000	220000	750000	550000	260000	220000
	漁獲量の変動係数	1.265	1.334	1.265	1.238	1.247	0.950	1.255
	Fref/Fcurrent	0.738	0.737	0.738	0.599	0.646	0.836	0.799
SBban=SB0.1msy	親魚量 (トン)	70000	70000	70000	250000	180000	80000	60000
	SBref/SB0	0.020	0.020	0.020	0.013	0.017	0.022	0.020
	資源量 (トン)	220000	230000	220000	790000	570000	250000	210000
	漁獲割合	0.167	0.160	0.167	0.158	0.161	0.173	0.173
	漁獲量 (トン)	40000	40000	40000	120000	90000	40000	40000
	漁獲量の変動係数	3.453	3.592	3.453	2.900	3.105	2.574	3.431
	Fref/Fcurrent	1.042	1.038	1.041	0.940	0.973	1.086	1.118

レジームで再生産関係を分けることについての検討（1）

（1）適用される再生産関係と管理基準値案の図

年代分け無し

1970-89年及び2011-17年と、1990-2010年に分割

SBlimit

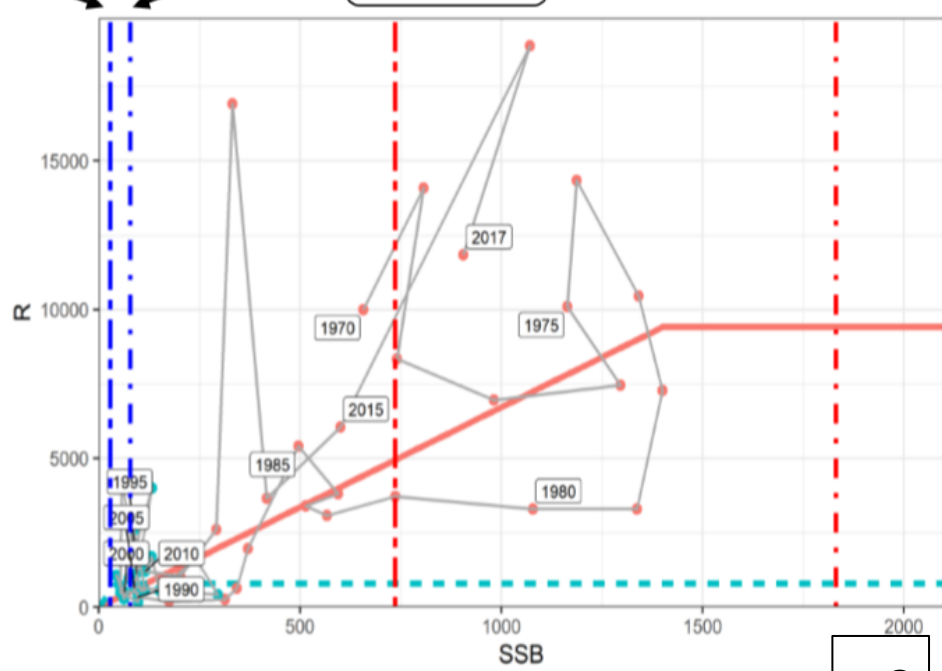
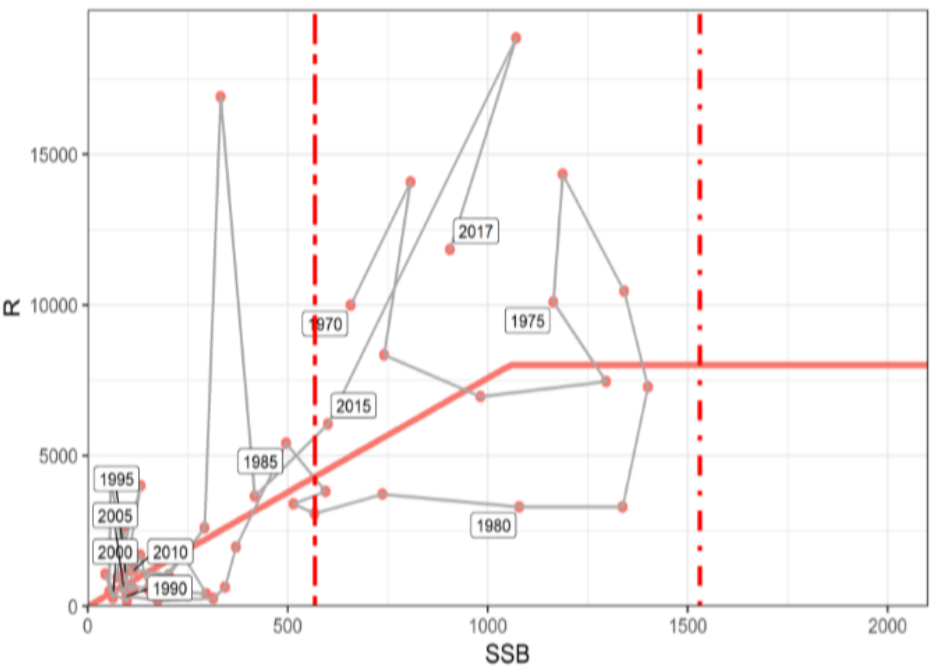
SBtarget

SBlimit
低水準期

SBtarget
低水準期

SBlimit
高水準期

SBtarget
高水準期



レジームで再生産関係を分けることについての検討（2）

（2）再生産関係モデルの良さ並びに管理基準値案の比較

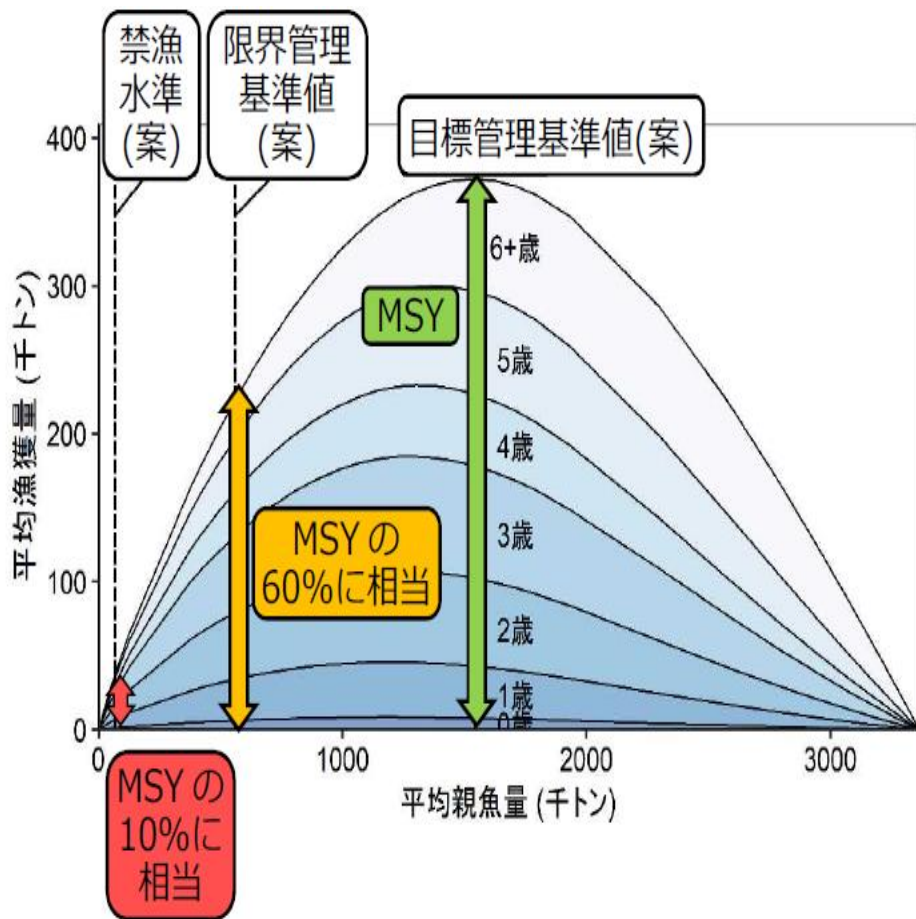
		分けない	高水準期	低水準期
AICc※		130.91	133.02	
基準値案 目標管理	親魚量	1540千トン	1830千トン	78千トン
	現状に対する漁獲圧の比	0.43	0.47	1.45
	漁獲量	372千トン	480千トン	62千トン
基準値案 限界管理	親魚量	560千トン	740千トン	29千トン
	現状に対する漁獲圧の比	0.74	0.72	2.22
	漁獲量	223千トン	288千トン	37千トン

（3）説明

- 検討会で指摘されたような年代で分けても、再生産関係モデルの良さは向上しない（低下する）。
- 高水準期でのMSYを実現する漁獲圧は、年代を区切らない場合と大差無い。
- 高水準期での目標管理基準値案は、年代を区切らない場合よりもさらに高い水準になる。

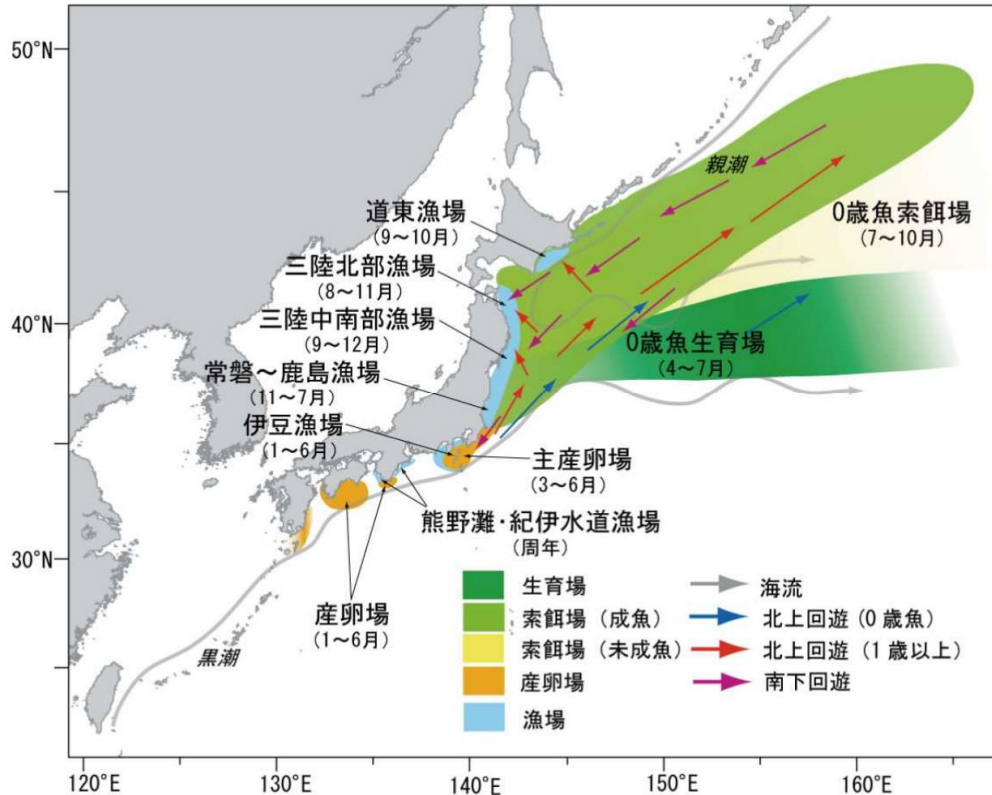
マサバ太平洋系群のMSYと管理基準値案

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（千トン）
目標管理基準値（案）	37	1545
限界管理基準値（案）	22	562
禁漁水準（案）	4	67

分布・回遊と漁業の特徴



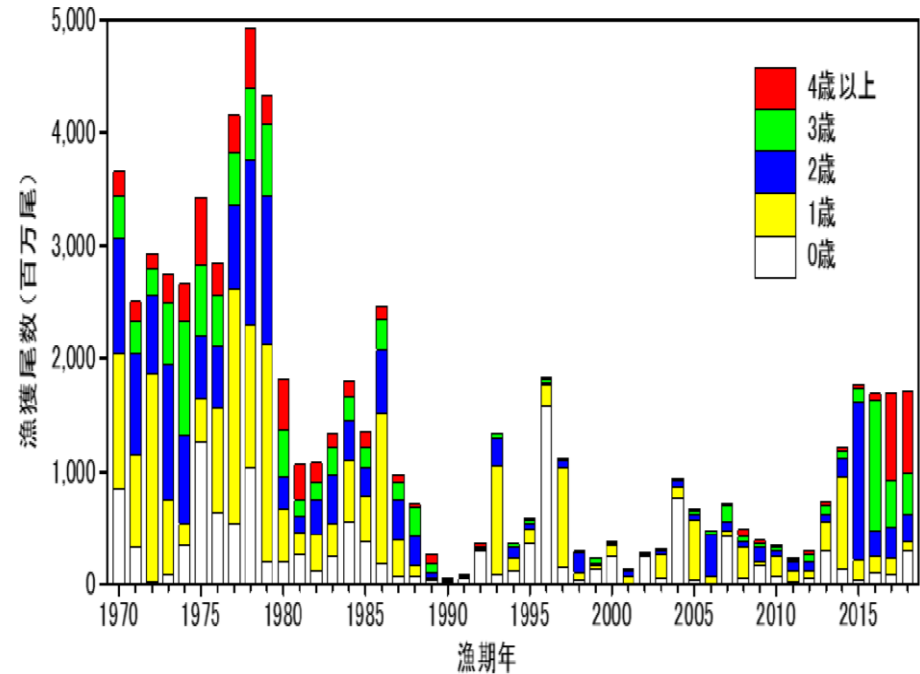
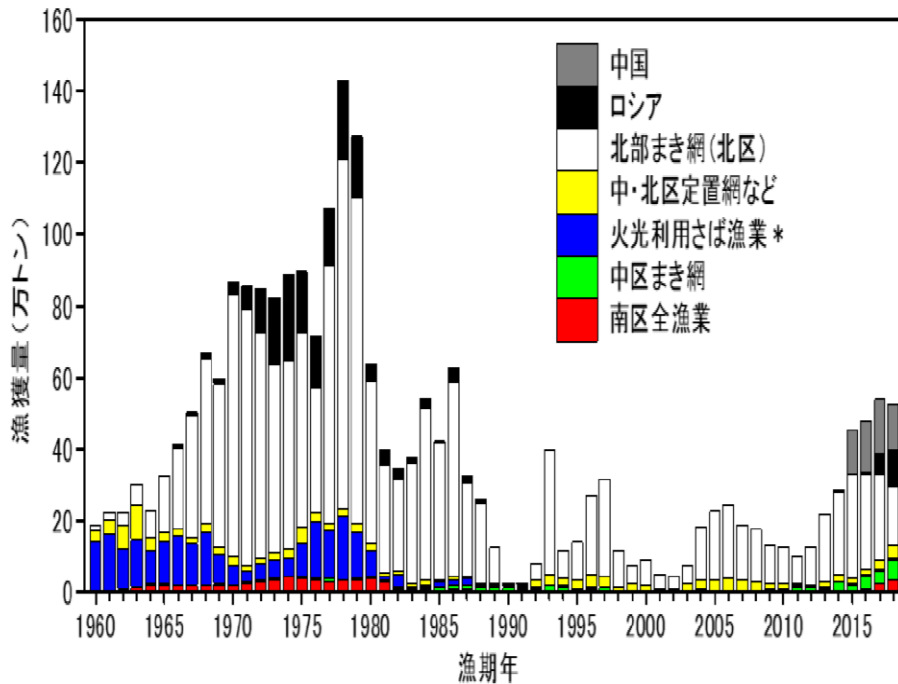
生物学的特性

- 寿命：7～8歳（最高11歳）
- 成熟開始年齢：1970～1975年、2015～2017年は2歳（20%）、1976～1986年は2歳（30%）、2005～2014年は2歳（50%）など、年により異なる
- 産卵期・産卵場：1～6月、主に伊豆諸島周辺海域（3～6月）、他に足摺岬、室戸岬周辺や紀南などの太平洋南部沿岸域や東北海域
- 食性：稚魚は動物プランクトン、幼魚以降はカタクチイワシなどの魚類やオキアミ類などの甲殻類、サルパ類など
- 捕食者：サメ類などの大型魚類、ミンククジラ

分布：本邦太平洋沿岸各地に分布。近年の低水準の資源状態では、おもに伊豆諸島周辺～三陸海域。幼魚は本邦南岸～千島列島東方沖合まで広く分布。

漁業：まき網（おもに三陸～犬吠海域）、定置網（各地。おもに三陸海域）、
たもすくい（伊豆諸島海域）、釣り（おもに関東近海）

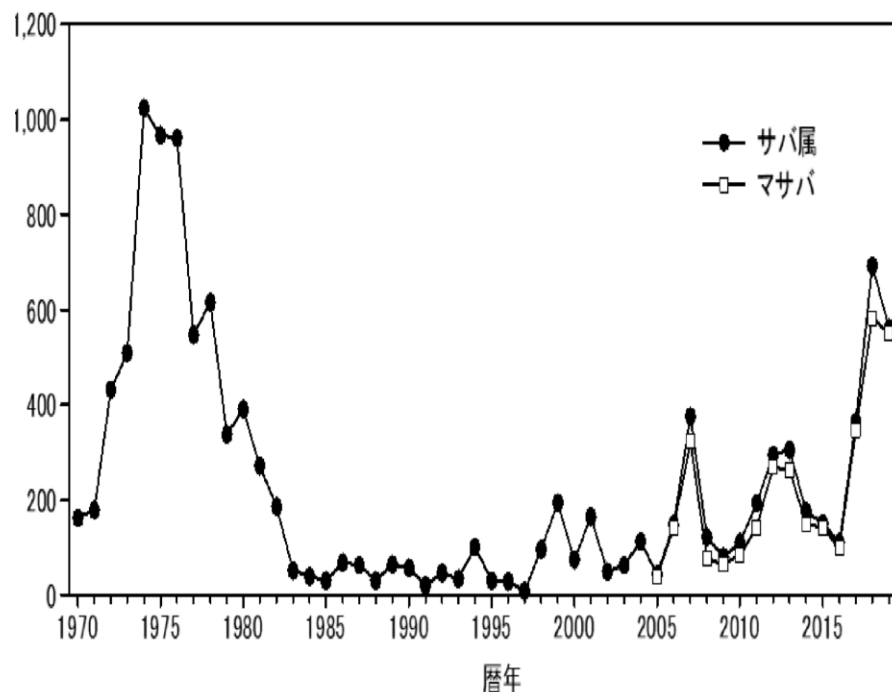
マサバ太平洋系群 漁獲量と年齢別漁獲尾数



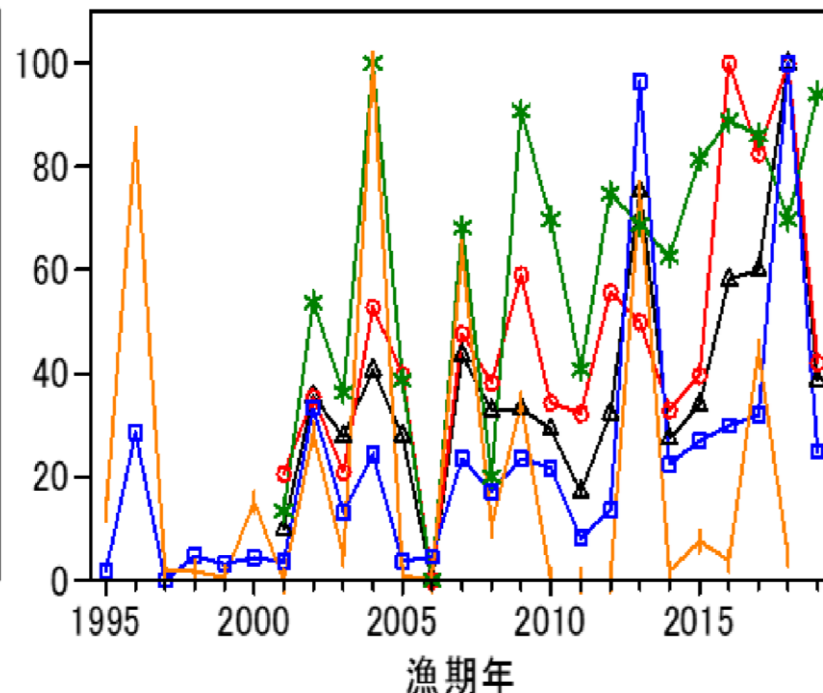
- 漁獲量は、1970年代は高い水準で推移したが、1980年代に減少し、1990年代および2000年代は低い水準で推移。2013年漁期以降は増加傾向を示し、2018年漁期の漁獲量は527千トン。
- 2015年漁期以降、北太平洋公海等での漁獲量が増加（2018年は中国・ロシアが228千トン漁獲）
- 漁獲物の年齢組成では、近年、3歳、4歳以上が多い。

マサバ太平洋系群の産卵量・0歳魚指標値

産卵量（兆粒）



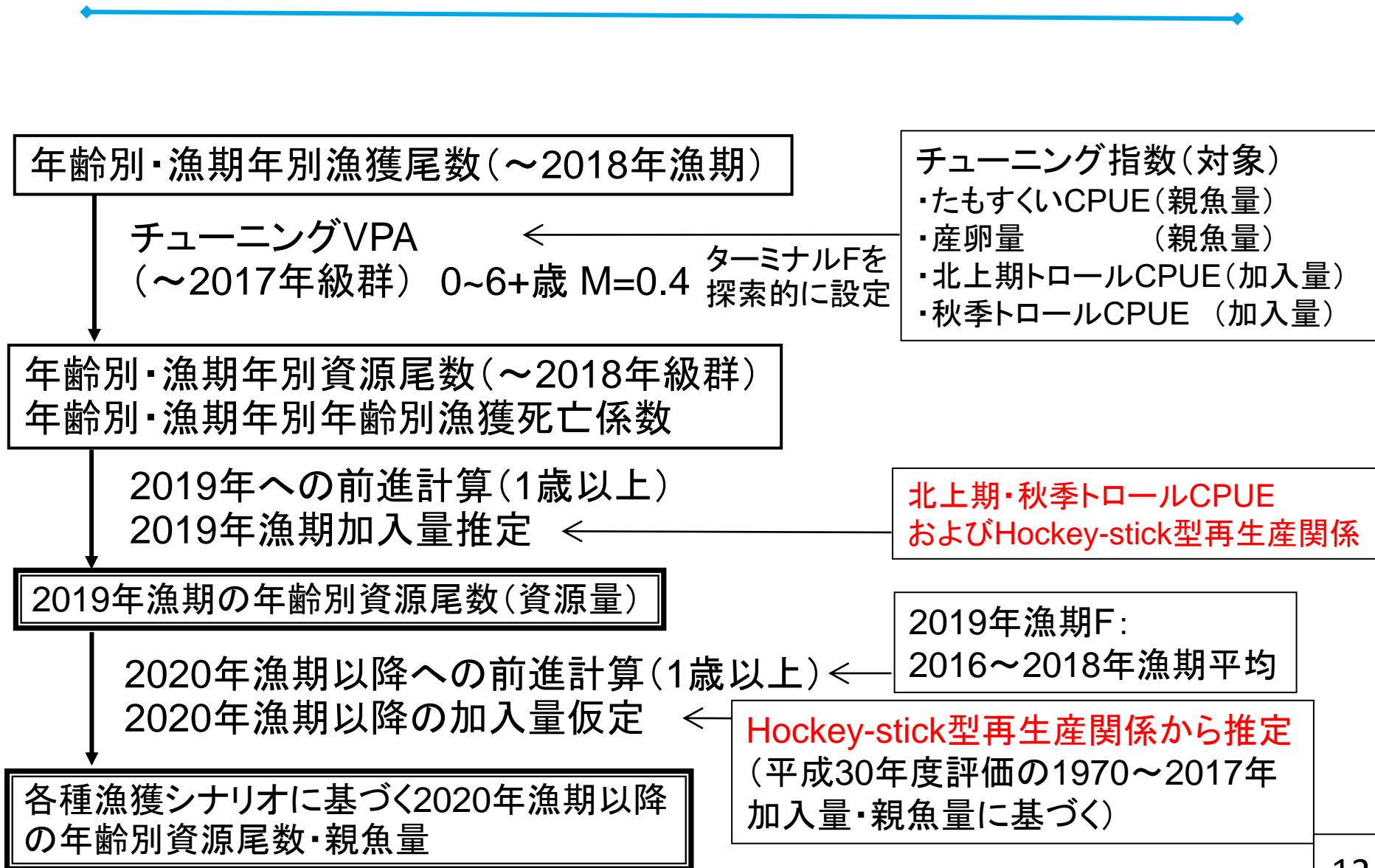
0歳魚指標値



- 産卵量は近年増加傾向にある。これを生み出した親魚量も増加しているとみられる。
- 2018年級は0歳時ほぼすべての指標値が最大値。
- 2019年級については、多くの指標値で2018年級を下回るが、低水準ではない。

- ▲ 北上期調査現存尾数
- 北上期調査出現率
- * 北上期調査平均体長
- 秋季調査加入量指数
- + まき網漁業未成魚越冬群指数

資源評価の流れ



チューニングVPA

- ・漁期年（7～6月集計）の年齢別漁獲尾数がベース
- ・加入量に対して2、親魚量に対して2つの資源量指数によりチューニングを行う。

加入量の指数：北西太平洋北上期浮魚類資源調査の中層トロール 0 歳魚標準化 CPUEと北西太平洋秋季浮魚類資源調査の中層トロール 0 歳魚標準化CPUE

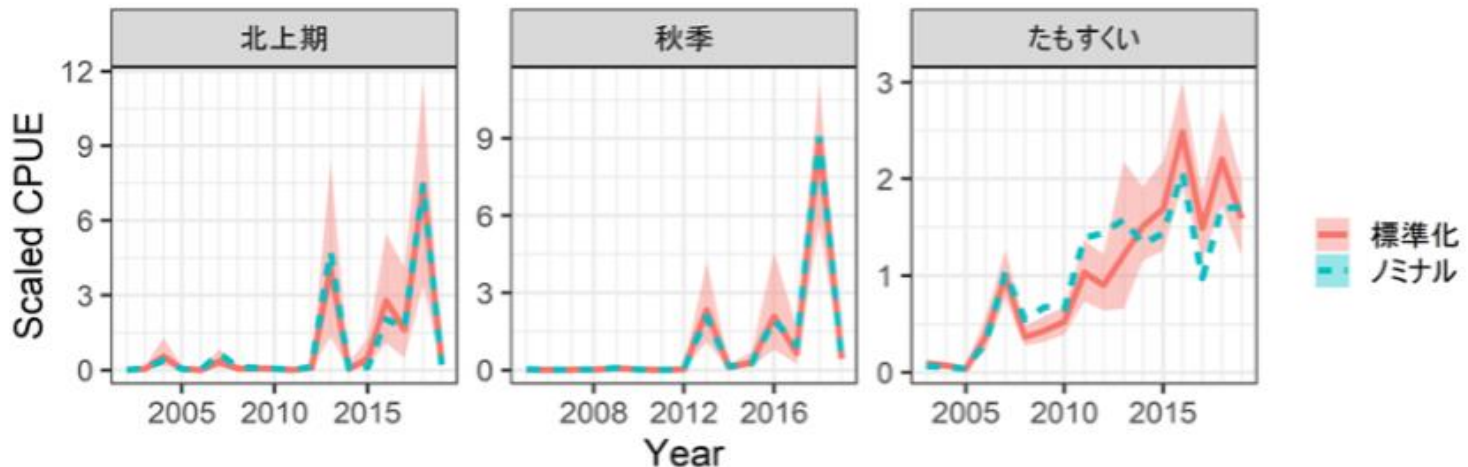
Delta-GLM+GLM-tree (Hashimoto et al. 2019, Fish.Res.)

GLM-tree (Ichinokawa and Brodziak 2010)

親魚量の指数：伊豆諸島海域たもすくい漁業標準化 CPUEと太平洋全域の産卵量

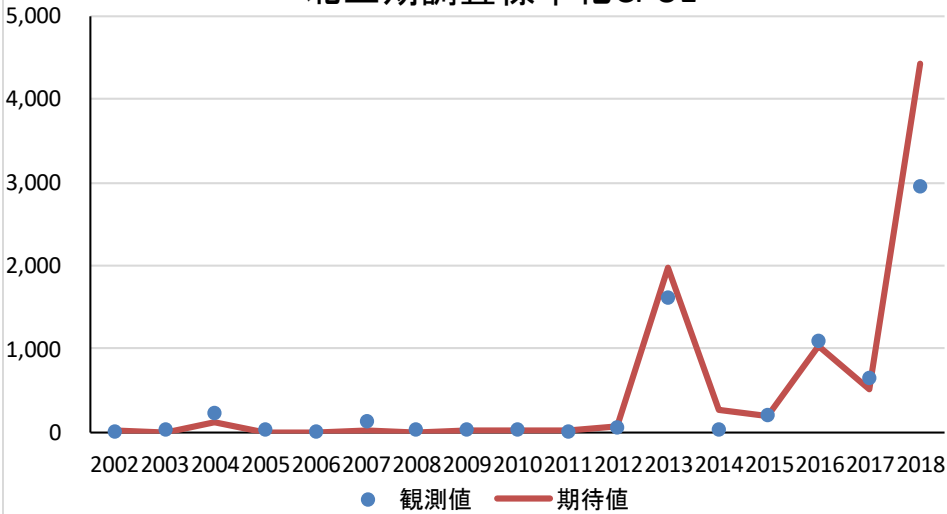
- ・ターミナル F の推定値を安定化させるために、リッジVPA (Okamura et al. 2017) を適用。

標準化された指数

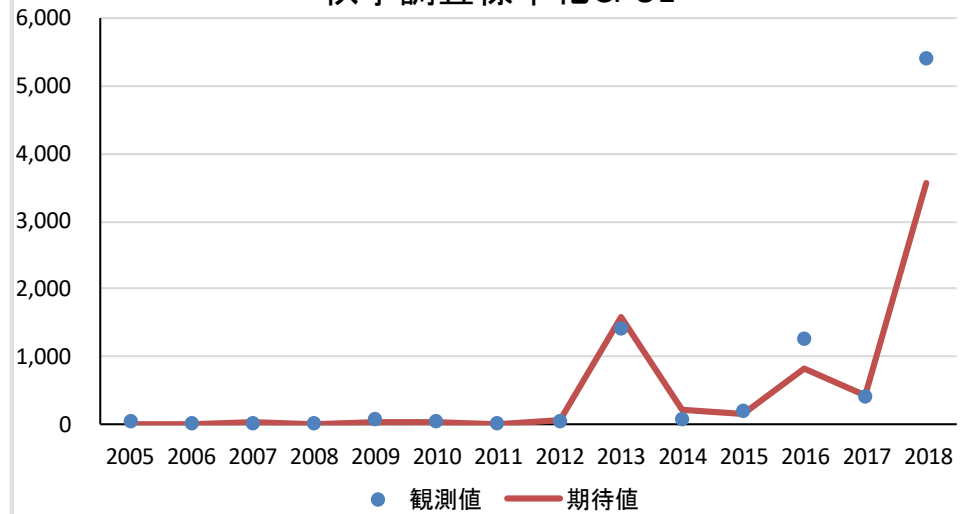


指標値との残差のプロット

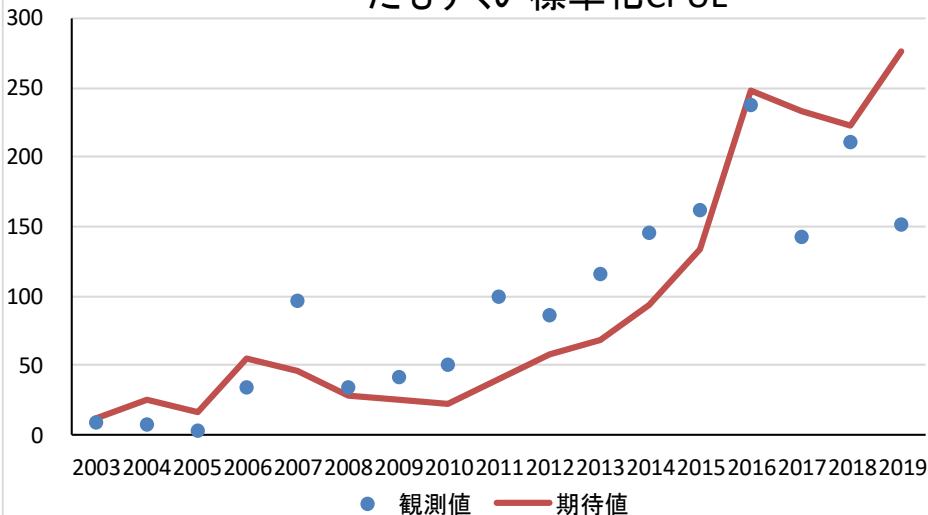
北上期調査標準化CPUE



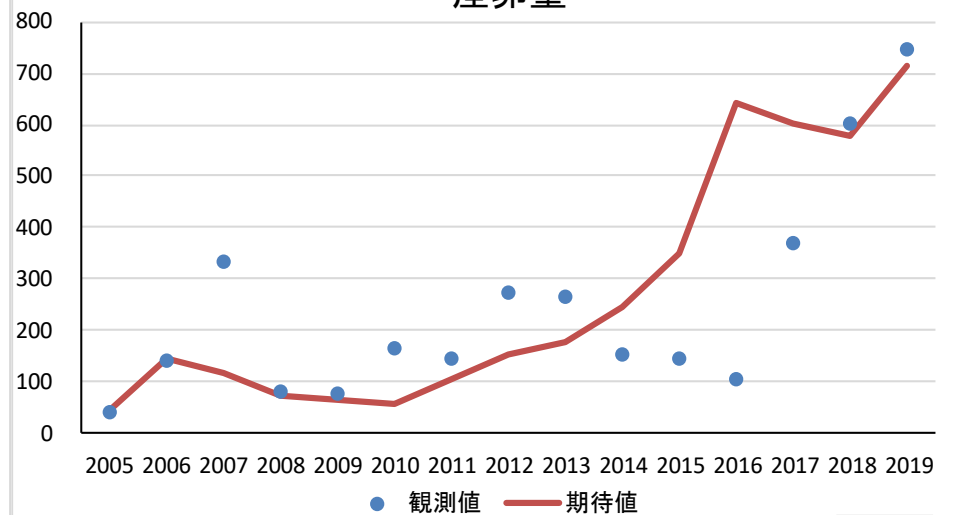
秋季調査標準化CPUE



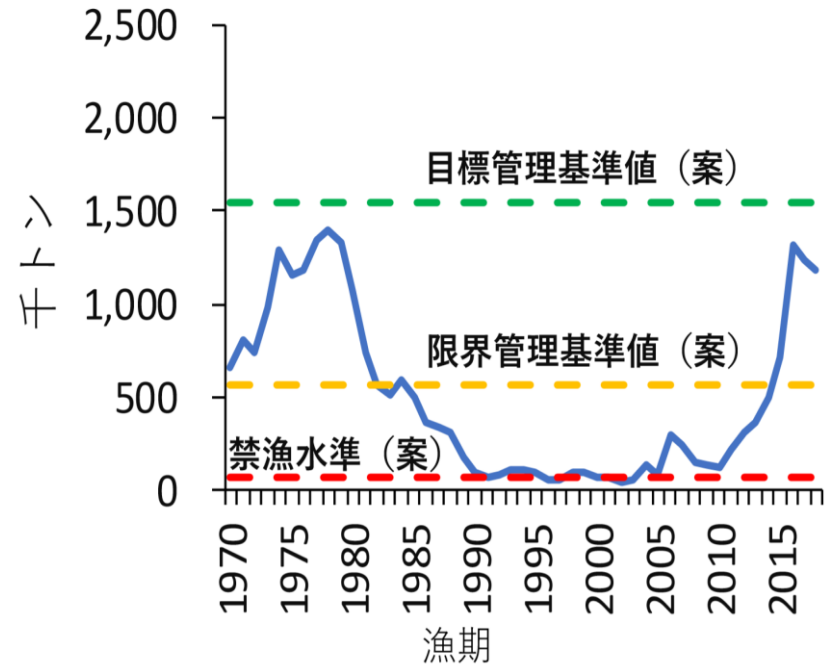
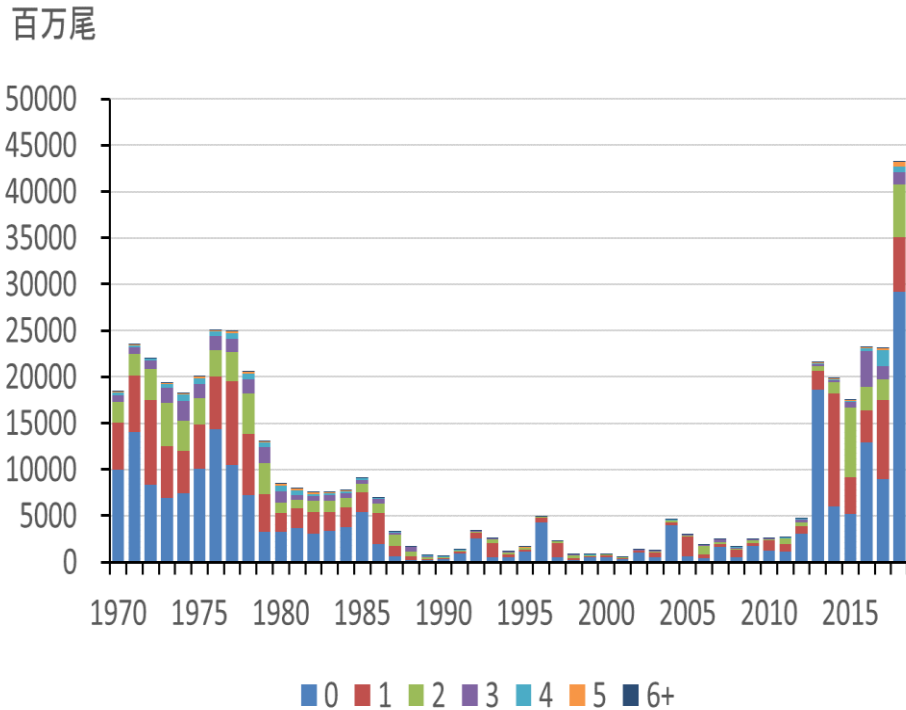
たもすくい標準化CPUE



産卵量

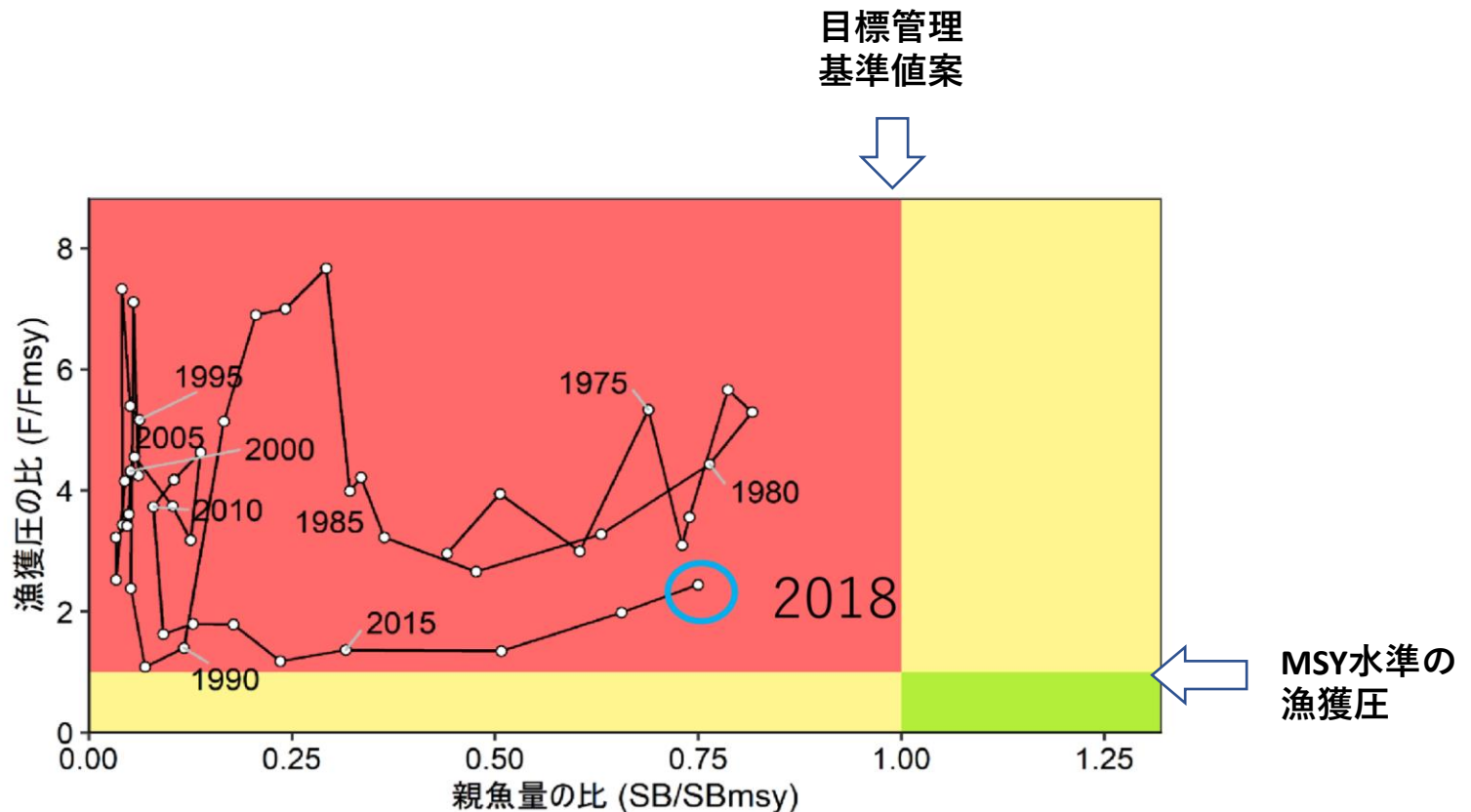


マサバ太平洋系群 年齢別資源尾数・親魚量



- 0歳（青）、1歳（赤）を中心に構成されている。近年、特に2013年級群以降の加入量（0歳の資源尾数）が多く、資源は増加に転じた。
- 親魚量は、1990年代、2000年代は低い水準で推移。2010年代以降は増加傾向を示し、2018年漁期の親魚量は 1,185千トン。

マサバ太平洋系群の神戸プロット (チャート)



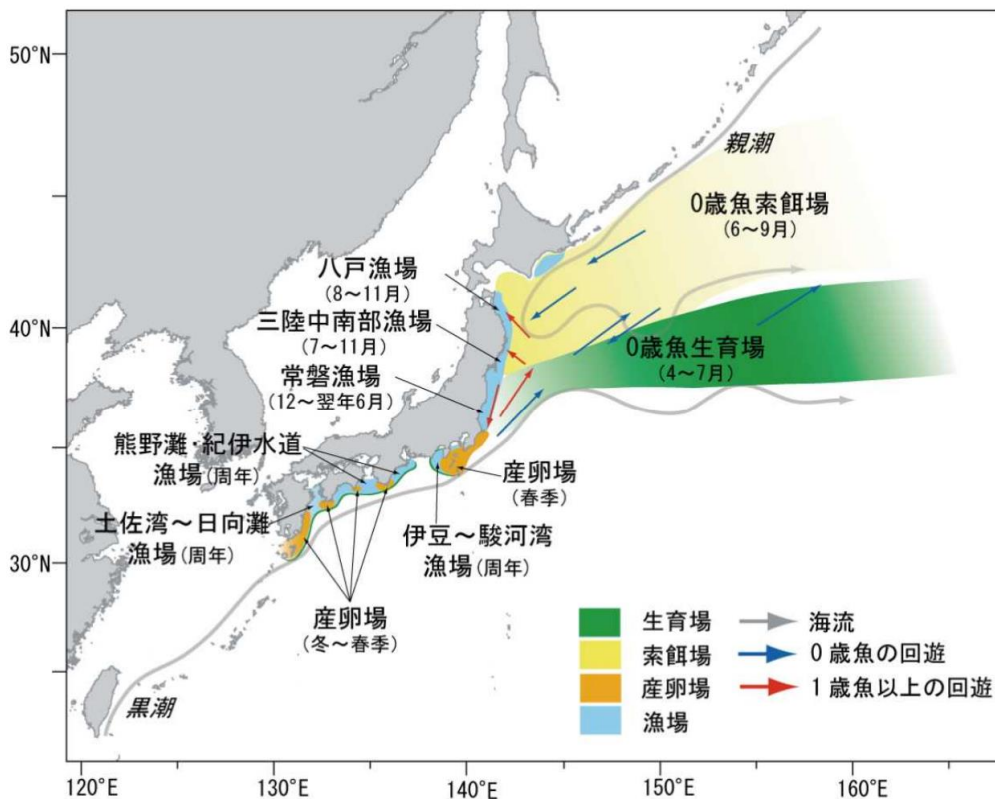
- 1970 年漁期以降の評価期間を通じて、漁獲圧は、最大持続生産量を実現する漁獲圧 (Fmsy) を上回っており、親魚量は最大持続生産量を実現する親魚量 (SBmsy) を下回っている。値は3年間の移動平均。

近年は若齢魚への選択率が低下しており、%SPRベースでのFの評価としては1980年代より近年のほうが低め。



ゴマサバ太平洋系群の管理基準値提案 令和元年度資源評価結果

分布・回遊と漁業の特徴



生物学的特性

- 寿命：6歳程度
- 成熟開始年齢：2歳（100%）
- 産卵期・産卵場：12～翌年6月、伊豆諸島周辺以西の黒潮周辺域
- 食性：仔稚魚期には浮遊性甲殻類、イワシ類のシラスなど、幼魚期以降は浮遊性甲殻類、小型魚類、イカ類など
- 捕食者：幼魚期まではカツオなどの大型魚類等

分布：おもに房総半島以西の黒潮周辺。一部は夏秋季に三陸～道東海域まで索餌回遊。幼魚は本邦南岸～千島列島東方沖合まで広く分布。

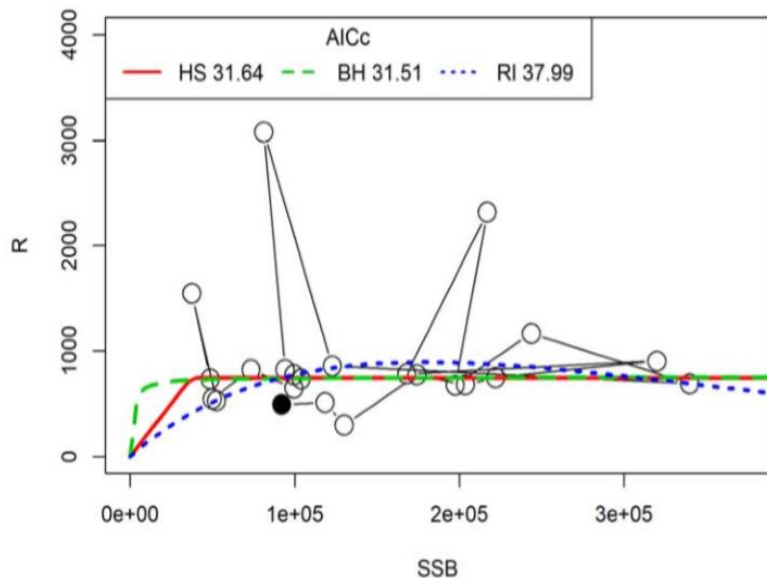
漁業：まき網（三陸～犬吠海域，熊野灘，紀伊水道，豊後水道～日向灘），定置網（各地），たもすくい・棒受網（伊豆諸島海域），釣り（おもに南区）など。漁獲物は，まき網，棒受網は若齢魚主体。足摺～日向灘の釣り等では高齢魚が多い。

ゴマサバ太平洋系群における再生産モデルの選択

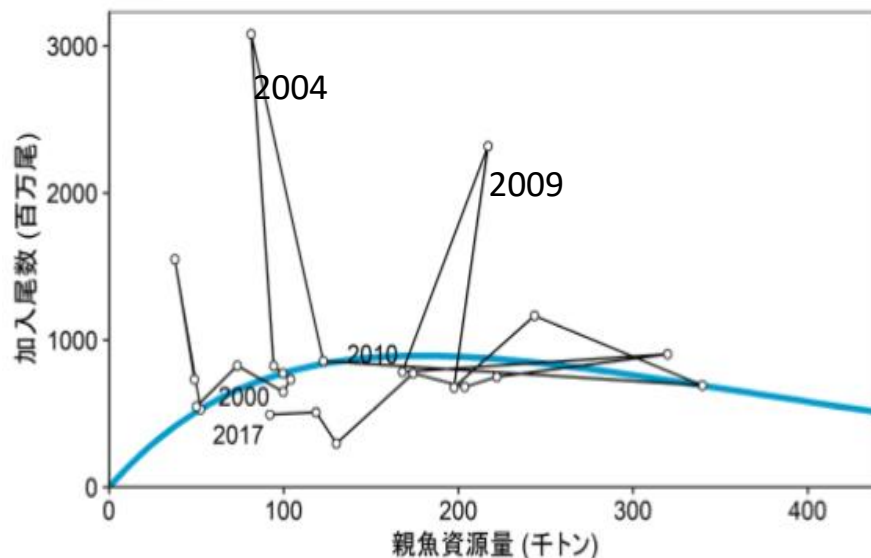
・ゴマサバ太平洋系群における加入量と親魚量のデータが利用可能な期間は1995年以降と比較的短く、親魚量に対して加入量がほぼ一定である。この間の最低親魚量を下回った水準で楽観的な予測を行うリスクを回避し、また、仮に再生産関係を誤って適用していたとしても管理が失敗するリスクを軽減できるとの観点でモデルを比較した結果、リッカー型（RI）を適用することとした。

・具体的には、HS（あるいはRI）が正しい場合に、誤ってRI（あるいはHS）から算定された管理基準値に基づく資源管理を行った場合の親魚量と漁獲量の推移を調べた結果、RIが正しいにもかかわらず誤ってHSを仮定すると、親魚量が大きく減少し限界管理基準値を下回るリスクが増大するのに対し、HSが正しいにもかかわらず、誤ってRIを仮定するとそのようなことは起こらず、かつ、本来期待できる漁獲量からの減少程度も相対的に小さかった。このようなリスクの非対称性をもとにRIを適用することとした。

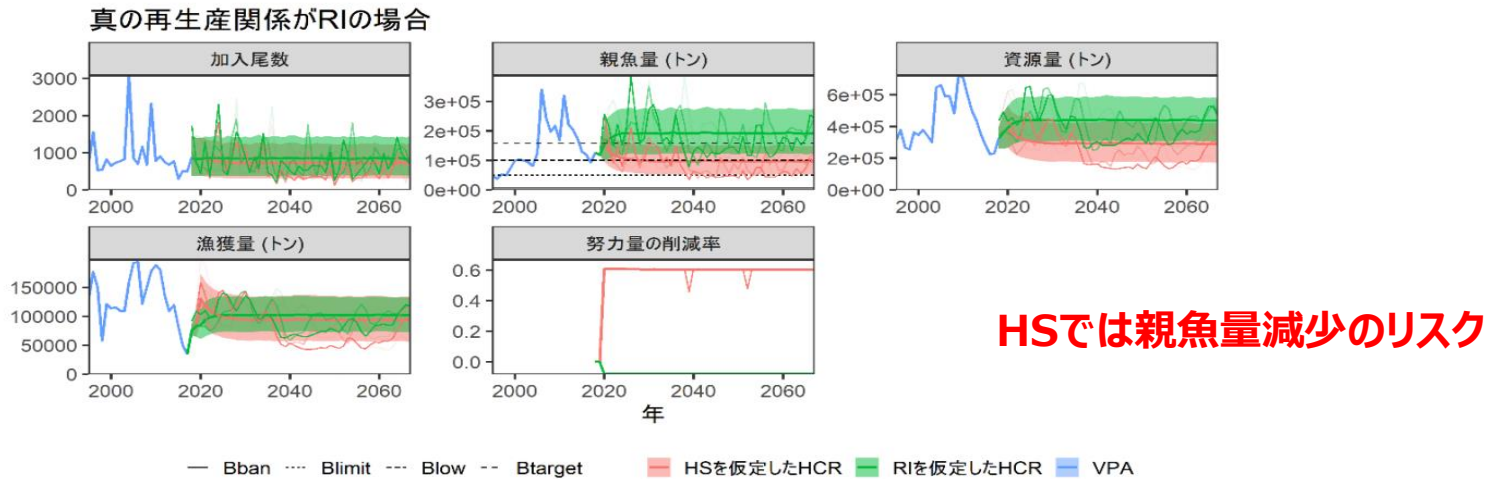
HS, BH, RIでの比較



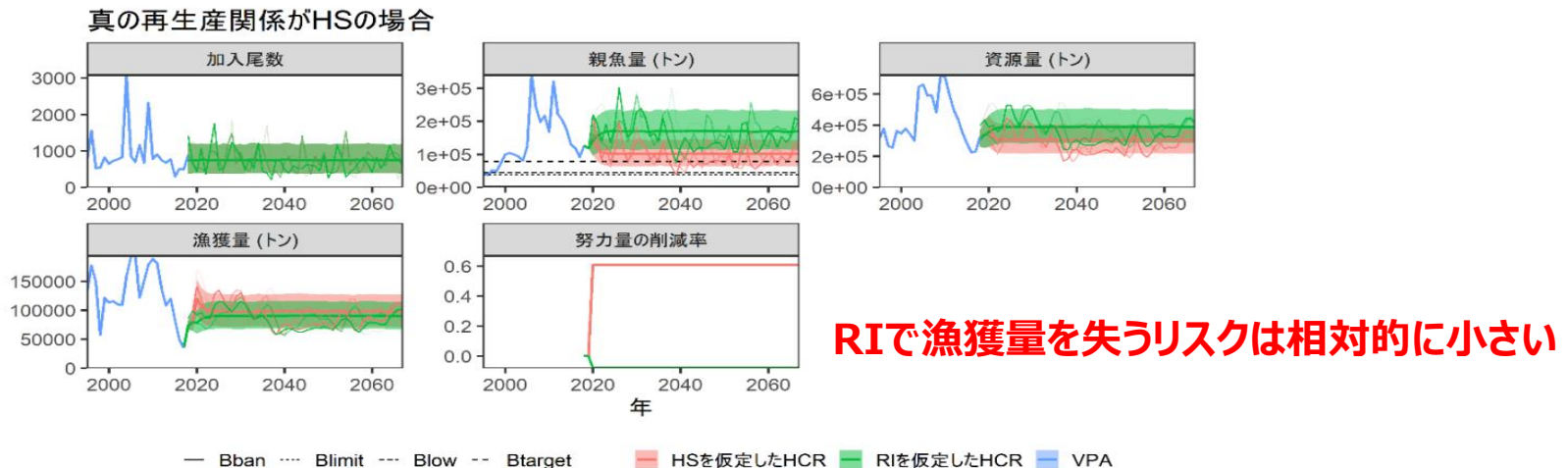
適用することとしたRI型再生産関係



真の再生産関係が違った場合のリスクの評価



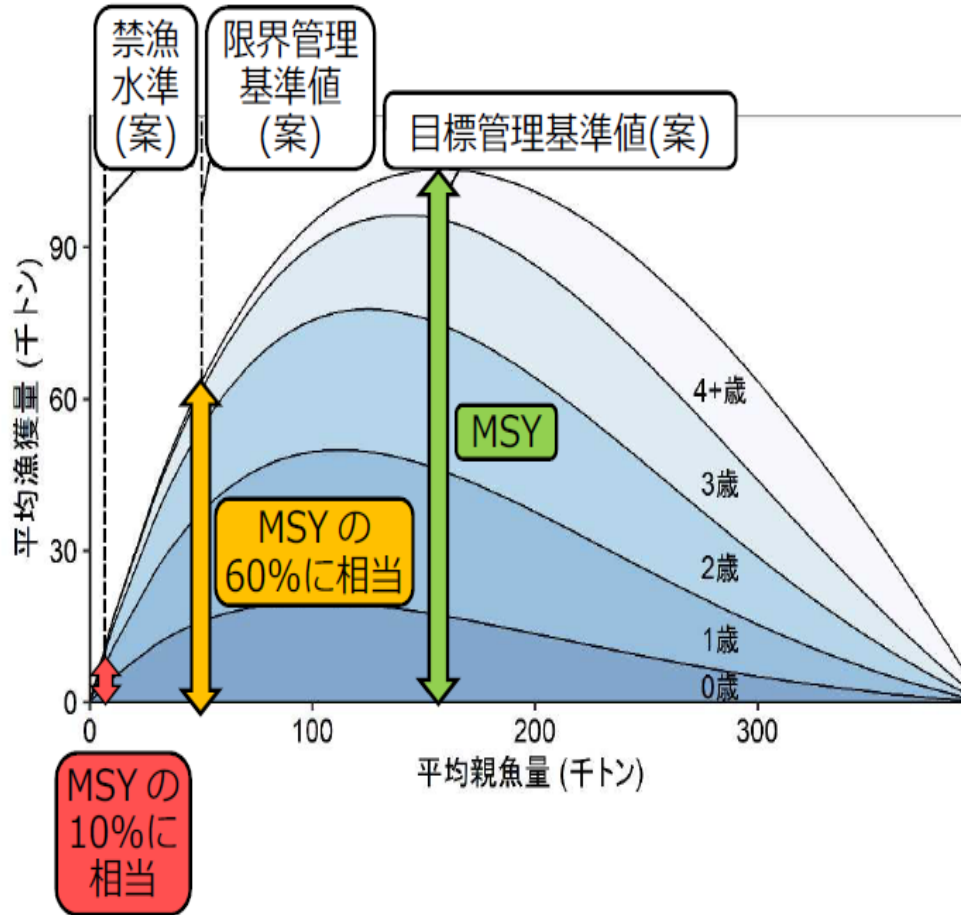
補足図 2-1. 真の再生産関係が RI のときに HS を仮定した漁獲管理規則による将来予測の平均値（実線）と 80%信頼区間 加入尾数の単位は百万尾。



補足図 2-2. 真の再生産関係が HS のときに RI を仮定した漁獲管理規則による将来予測の平均値（実線）と 80%信頼区間 加入尾数の単位は百万尾。

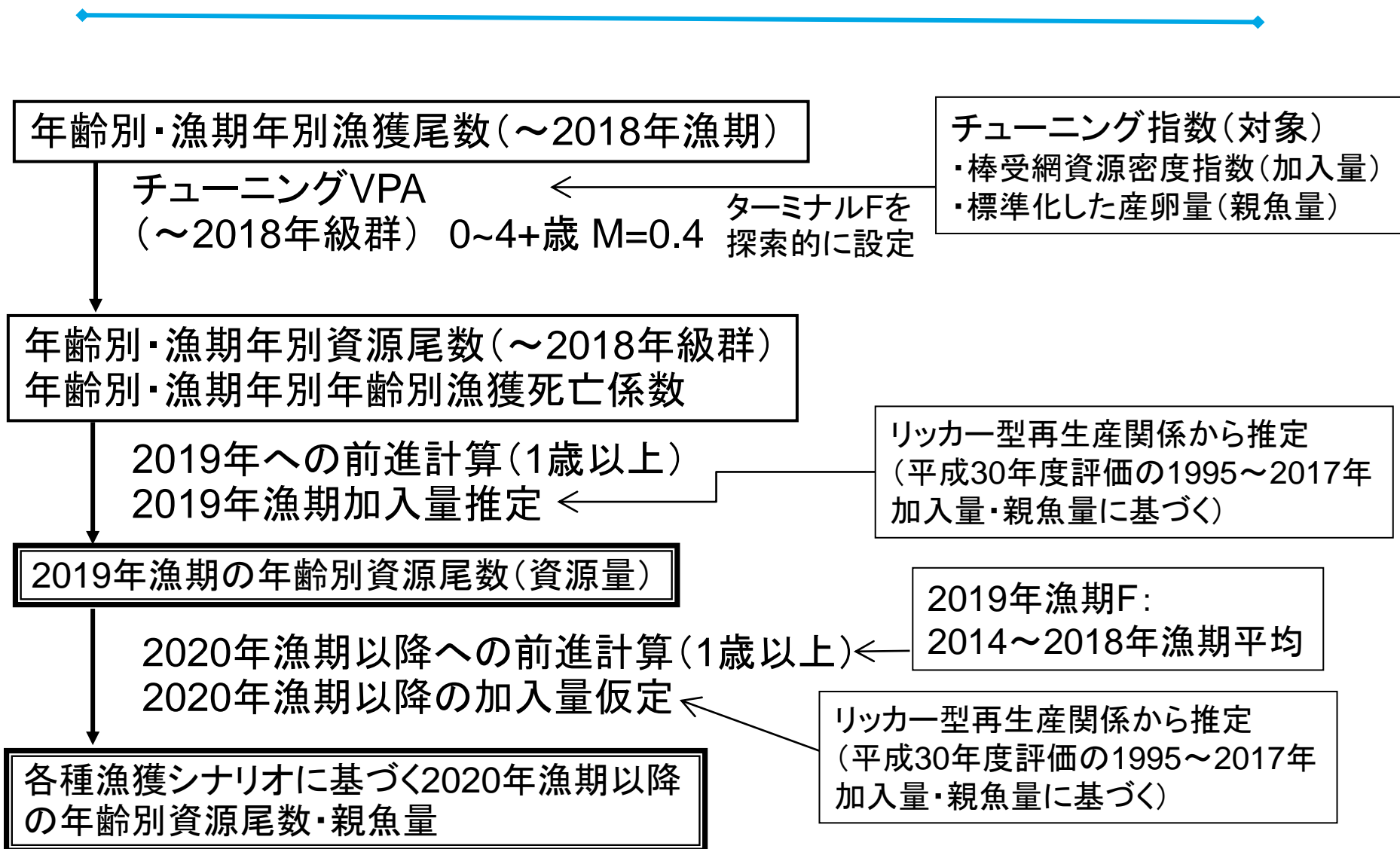
ゴマサバ太平洋系群のMSYと管理基準値案

マサバ太平洋系群と同様に、本系群の目標管理基準値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 (千トン)	親魚量 (千トン)
目標管理基準値 (案)	105	158
限界管理基準値 (案)	63	50
禁漁水準 (案)	11	6

資源評価の流れ

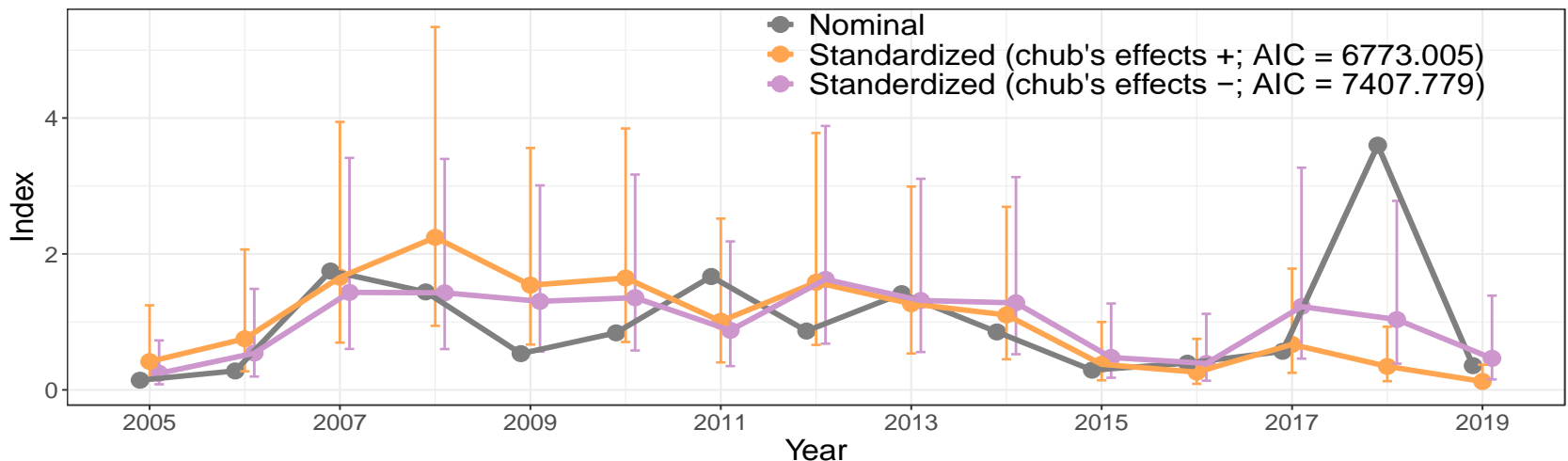


産卵量指標値の標準化

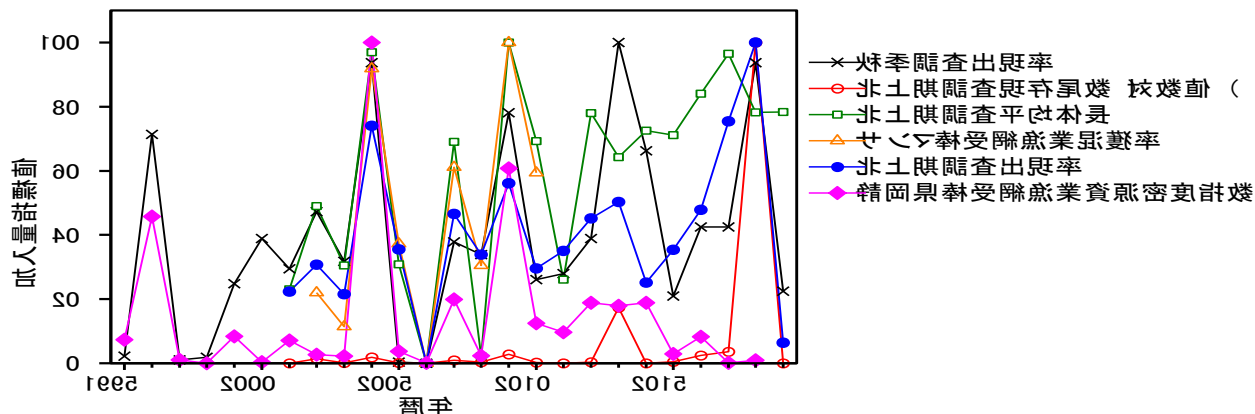
- ✓ 問題点
 - 2018年に急増
 - マサバ卵が混在することで、ゴマサバ産卵量が過大推定されている可能性（平成30年度資源評価報告書）

➔ 2018年以降のデータはチューニング指数として使用不可
- ✓ 解決策
 - 卵稚仔調査データを使用して、産卵量指数値の標準化（海区I～IIIにおける2005～2019年1～6月の30分升目ごとのゴマサバとマサバの平均卵密度）
 - 標準化にはVector Autoregressive Spatio-Temporal (VAST) モデルを使用（Kanamori et al. 2019）

ノミナル、標準化（マサバ産卵量の効果を考慮する、しない）結果の比較

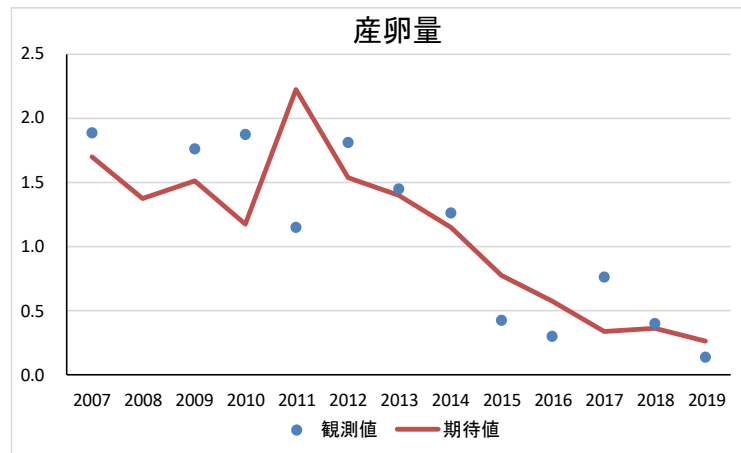
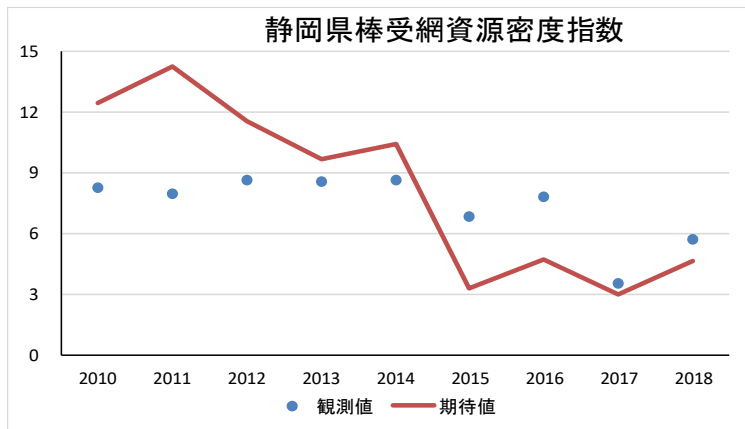


沖合域の加入の指標値

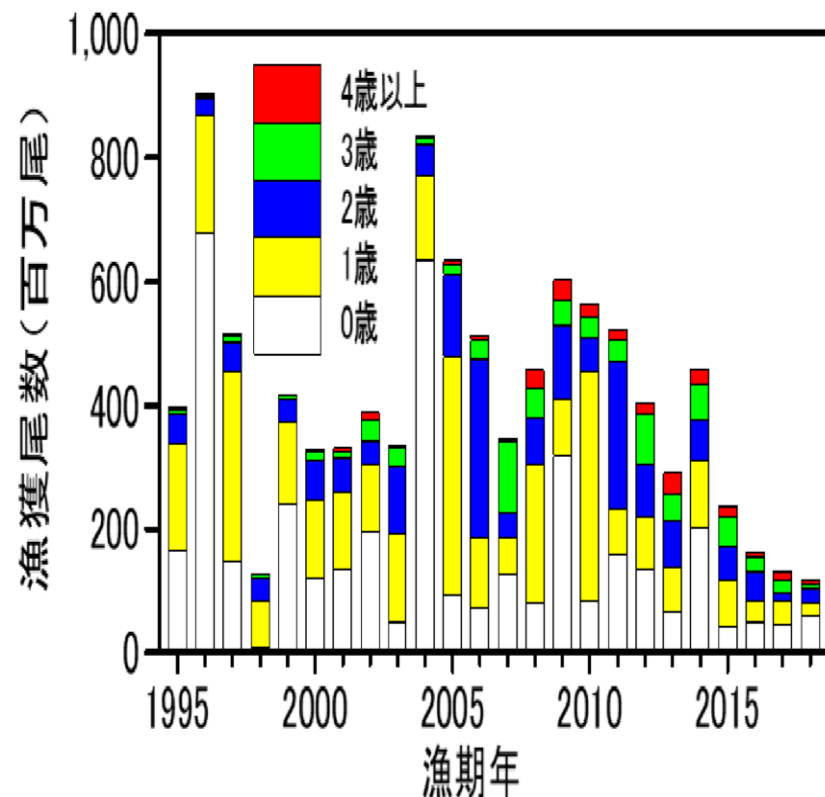
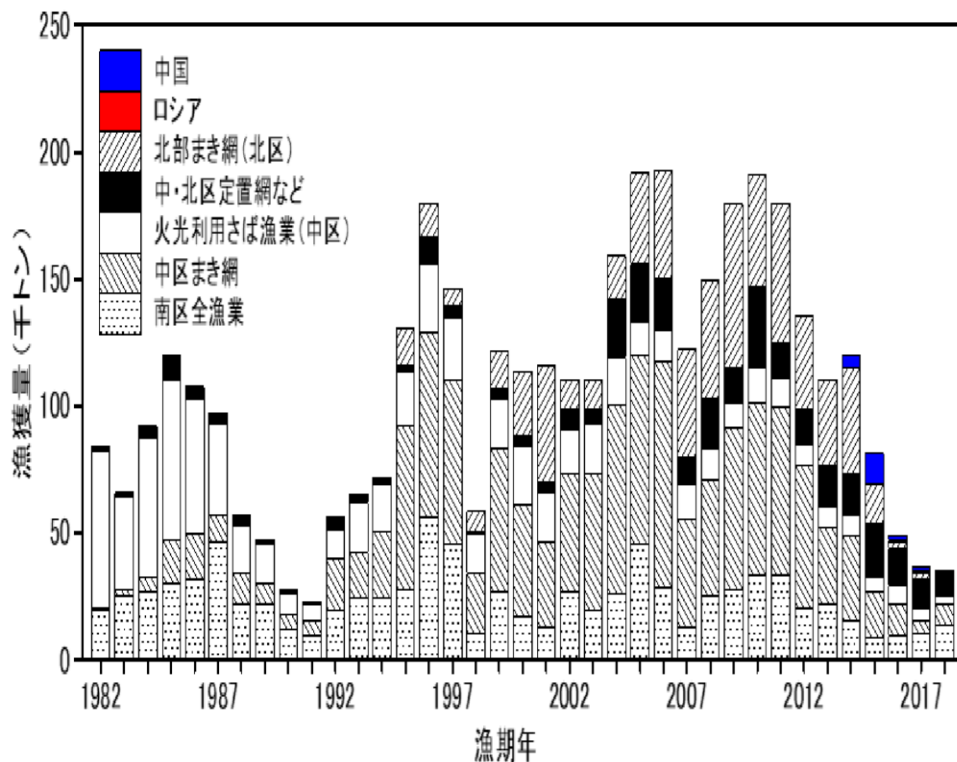


1996、2004、2009年の高さや2006年の低さなどを良く示す。
 2013年以降、調査船による指標値は高い傾向が続くが、高い加入量は発生していない。
 →北西太平洋沖合域にいる0歳魚が、漁業資源としてあまり加入しない傾向が続いている。

指標値との残差のプロット

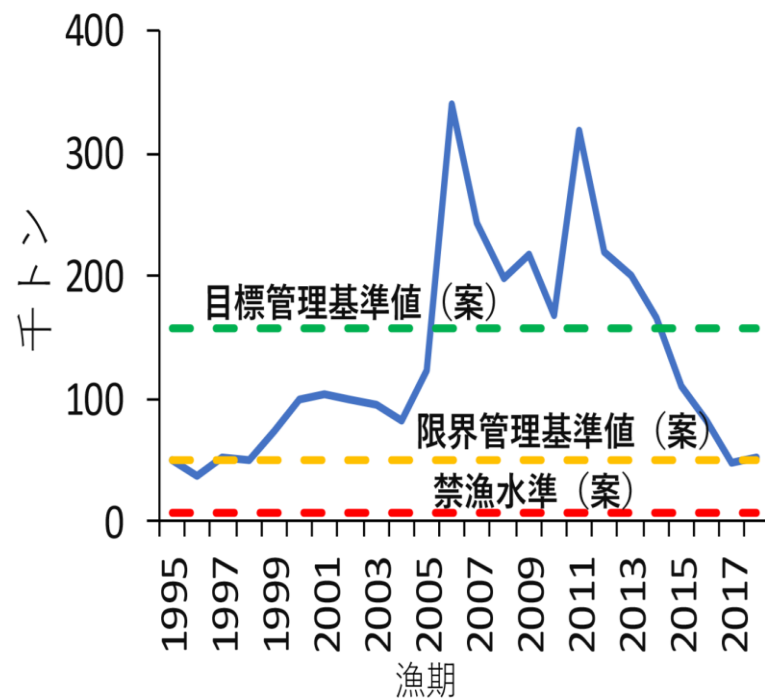
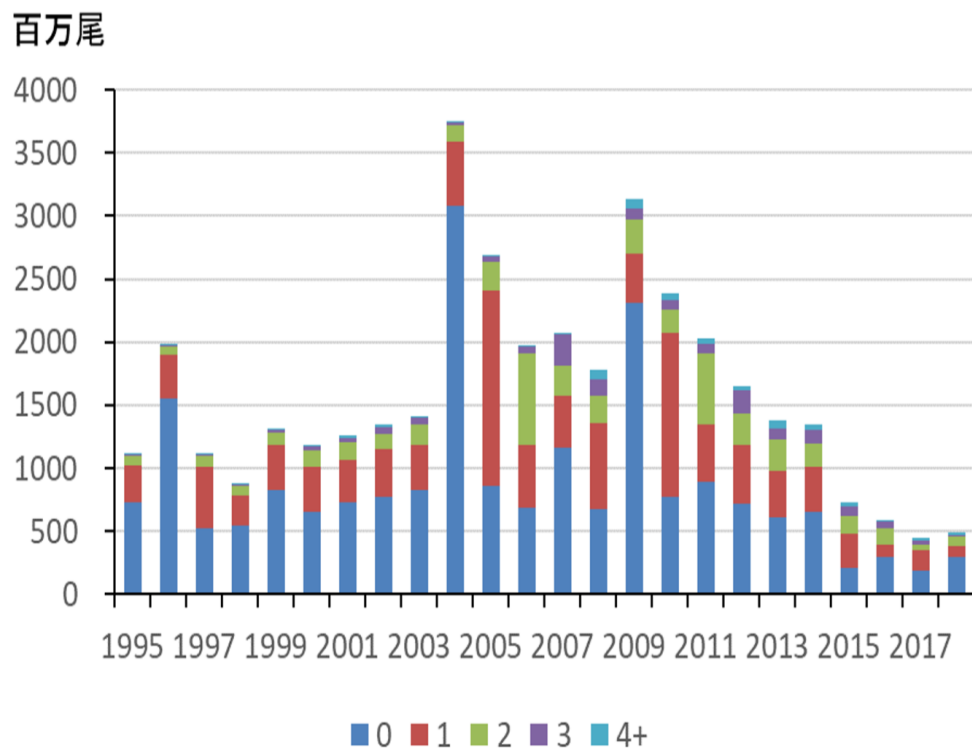


ゴマサバ太平洋系群 漁獲量と年齢別漁獲尾数



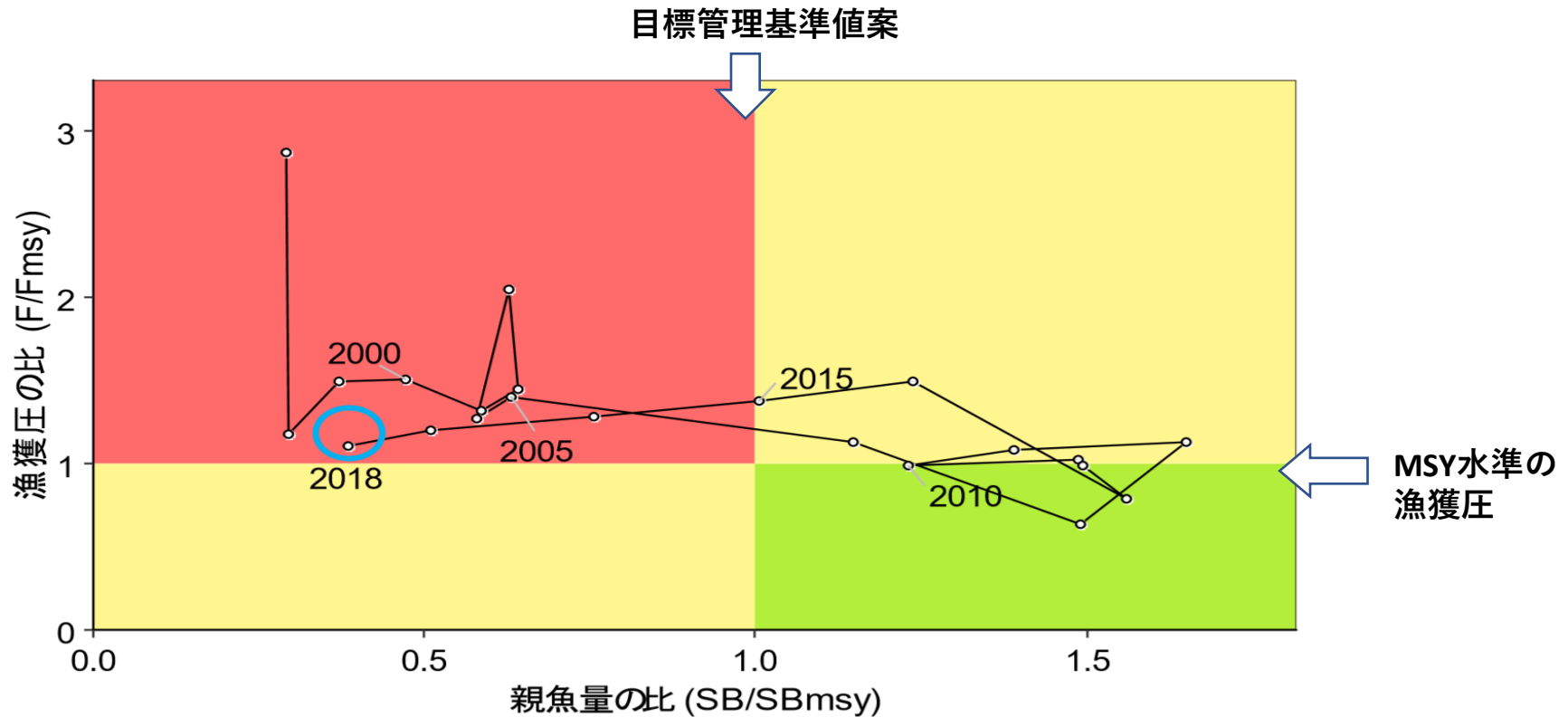
- 漁獲量は、2005～2011 年漁期は高い水準で推移していたが、2012 年漁期以降は減少傾向。近年は特に中区まき網の漁獲が低調。2018 年漁期の漁獲量は 35 千トンと低い水準。

ゴマサバ太平洋系群 年齢別資源尾数・親魚量



- 資源尾数 0歳（青）、1歳（赤）を中心とする年齢構成で、資源 評価期間においては 2004 年と 2009 年に卓越年級 が発生した。近年の加入量（0 歳の資源尾数）は低水 準にある。
- 親魚量は、2012 年漁期以降、減少傾向 にあり、2018 年漁期の親魚量は 53 千トン。

ゴマサバ太平洋系群の神戸プロット (チャート)



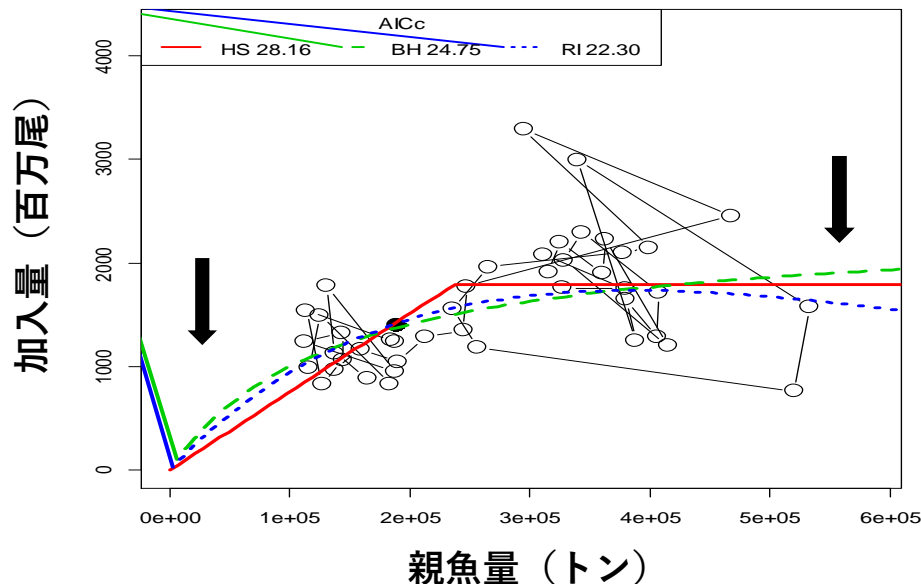
- 漁獲圧 (F) は、2006年漁期以前および 2014 年漁期以降、最大持続生産量を実現する漁獲圧 (Fmsy) を上回っている。親魚量は、2005 年漁期以前および2016 年漁期以降、最大持続生産量を実現する親魚量 (SBmsy) を下回っている。値は3年間の移動平均。
- ゴマサバ太平洋系群では、1990年代後半から2000年代前半にかけて、漁獲量がMSYよりも多く、漁獲圧が過剰となることで、親魚量がMSY水準 (SBmsy) よりも低く推移した。その後、2004年と2009年に卓越年級群が発生し、これが親魚になることにより資源水準は改善された。卓越年級群が発生していない2010年以降は、漁獲量と親魚量を維持することができず、2000年代前半の状態は持続可能でなかったことが示唆される。



マサバ対馬暖流系群の管理基準値提案 令和元年度資源評価結果

マサバ対馬暖流系群における再生産モデルの選択理由

外挿領域 (↓) での比較



親魚量が少ない時の加入量

RI・BH > HS : HSが保守的

親魚量が多い時の加入量

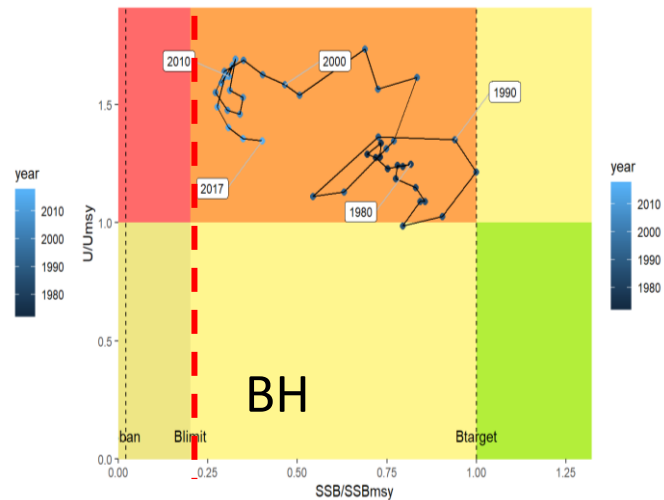
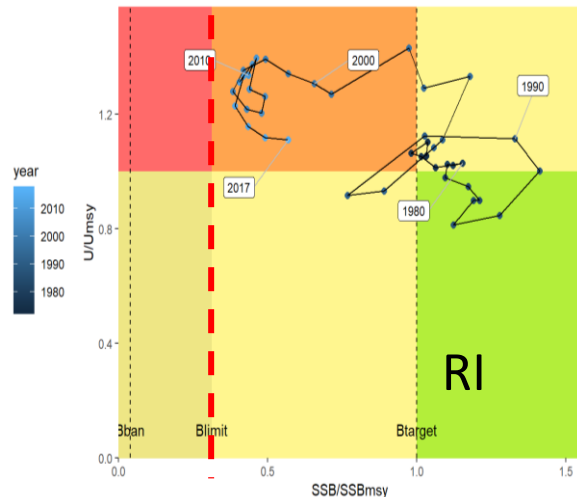
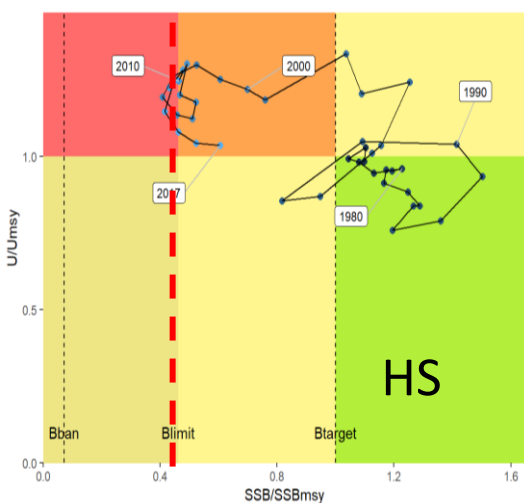
BH > HS > RI : HSは中間

- HSは、AICcはRIやBHより高いが、加入量を過大評価するリスクの回避には有効と考えられた。

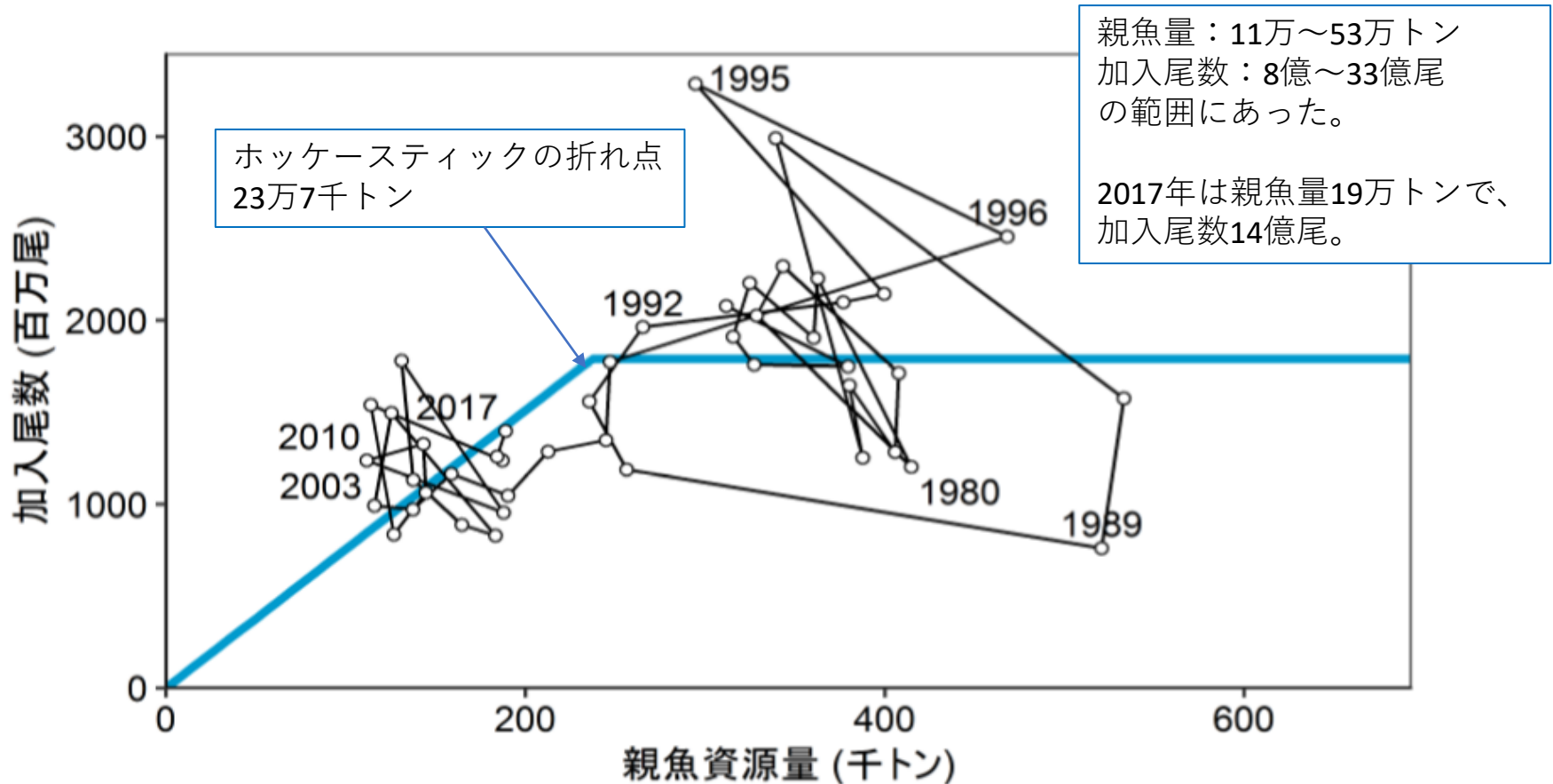
• RIやBHを用いた場合 : Blimitを1度も下回っていないことになり、回復が必要な資源としてこれまで評価されていたことの一貫性の点で疑問

• Blimitと禁漁水準が近すぎると、Blimitを下回った時点ですでに禁漁水準を下回るリスクも高い。漁獲管理規則案に従ってFの急激な削減を提案することにもなる。

神戸プロットによる比較



マサバ対馬暖流系群に適用した再生産関係

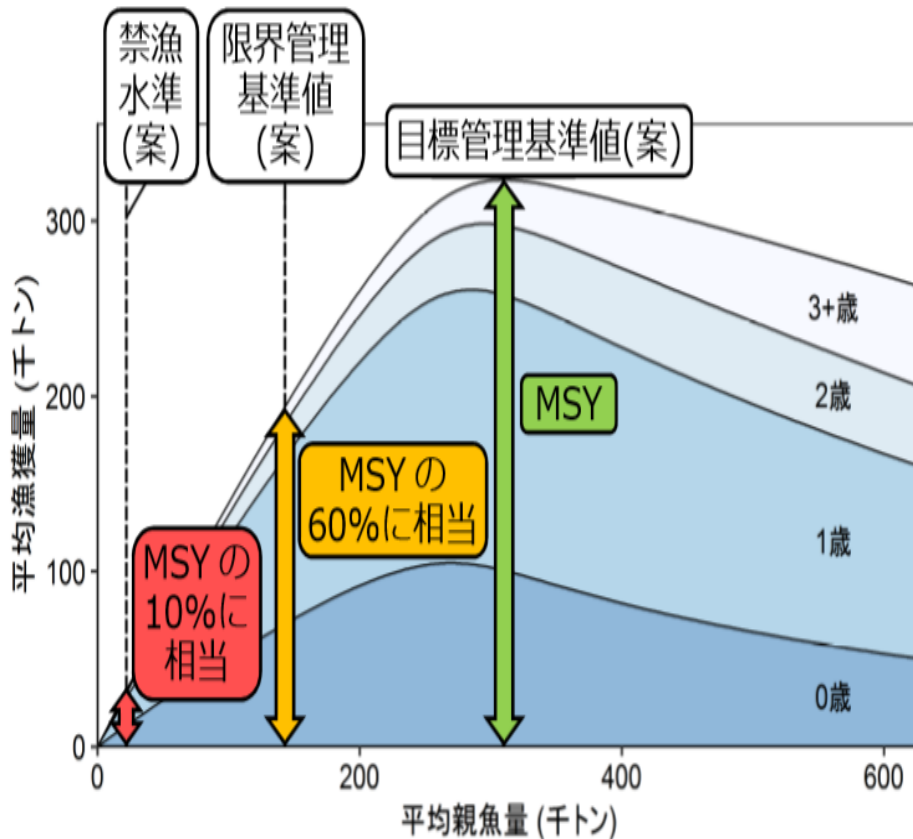


平成30年度資源評価で得られた1973～2017年の親魚量及び加入量をもとに推定

- ・最適化手法は最小二乗法を使用
- ・自己相関は考慮しない

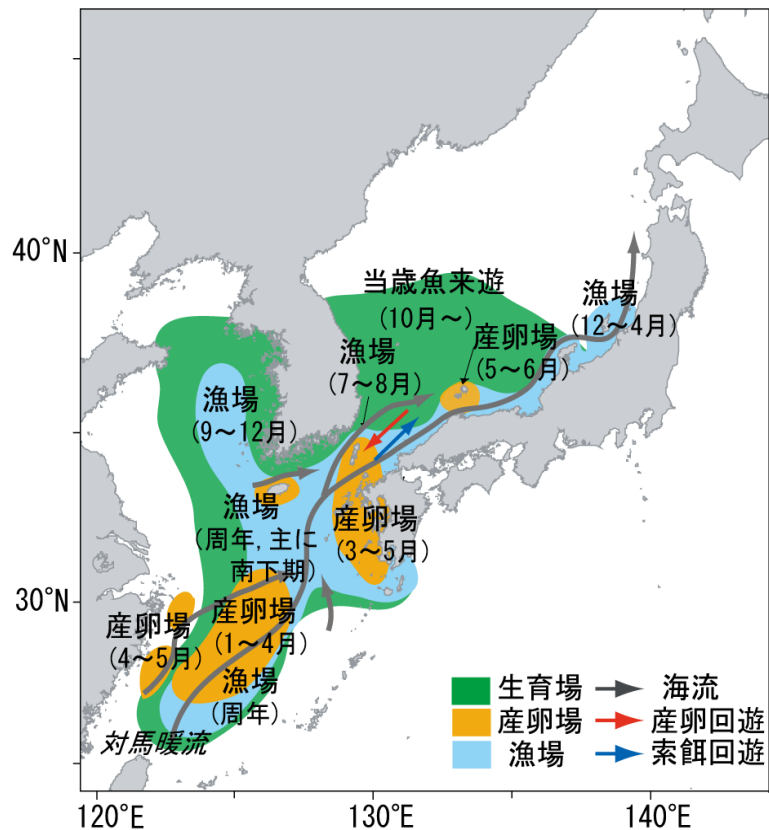
マサバ対馬暖流系群のMSYと管理基準値案

本系群の目標管理基準値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(千トン)	対応する親魚量(千トン)
目標管理基準値案	323	310
限界管理基準値案	194	143
禁漁水準案	32	22

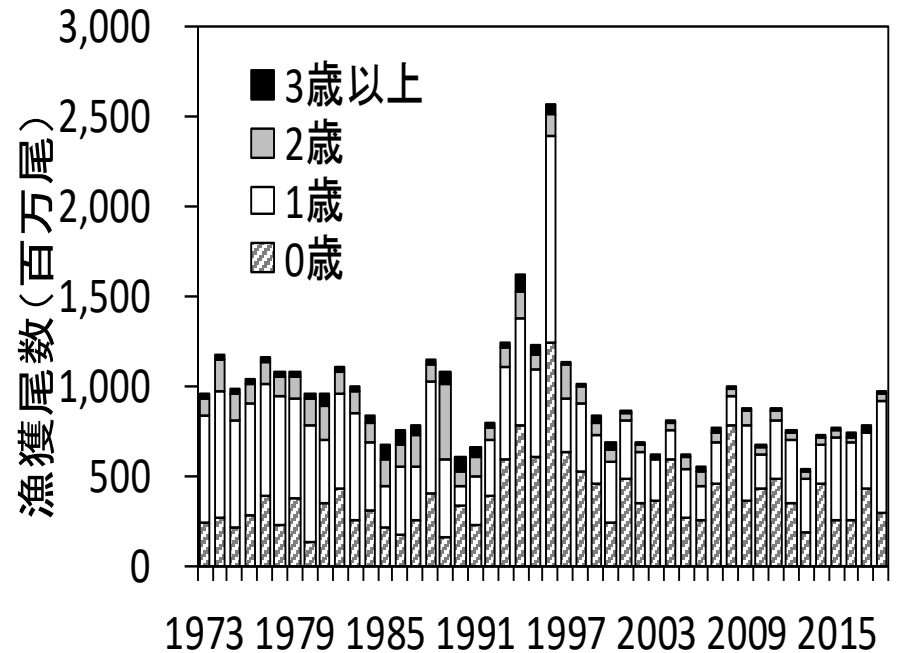
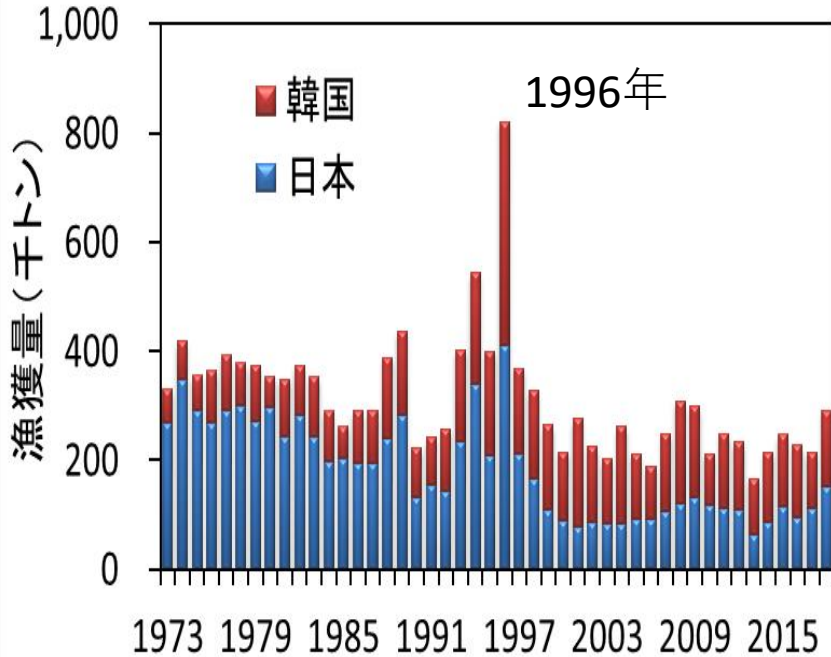
分布図と生物学的特性



- ・東シナ海～黄海・日本海に分布
- ・太平洋系群より成長が速く若齢から成熟

- 寿命：6歳程度
- 年齢別成熟率
0歳は0%、1歳は60%、2歳は85%、3歳以上は100%
- 産卵期・産卵場
1～6月
東シナ海南部の中国沿岸～東シナ海中部
朝鮮半島沿岸、九州・山陰沿岸
- 索餌期・索餌場
東シナ海～黄海・日本海、春～夏季に索餌のため北上回遊、秋～冬季に越冬・産卵のため南下回遊
- 食性
主にオキアミ類、アミ類、橈脚類などの浮遊性甲殻類
カタクチイワシなど小型魚類
- 捕食者
サバの稚幼魚は魚食性の魚類に捕食される

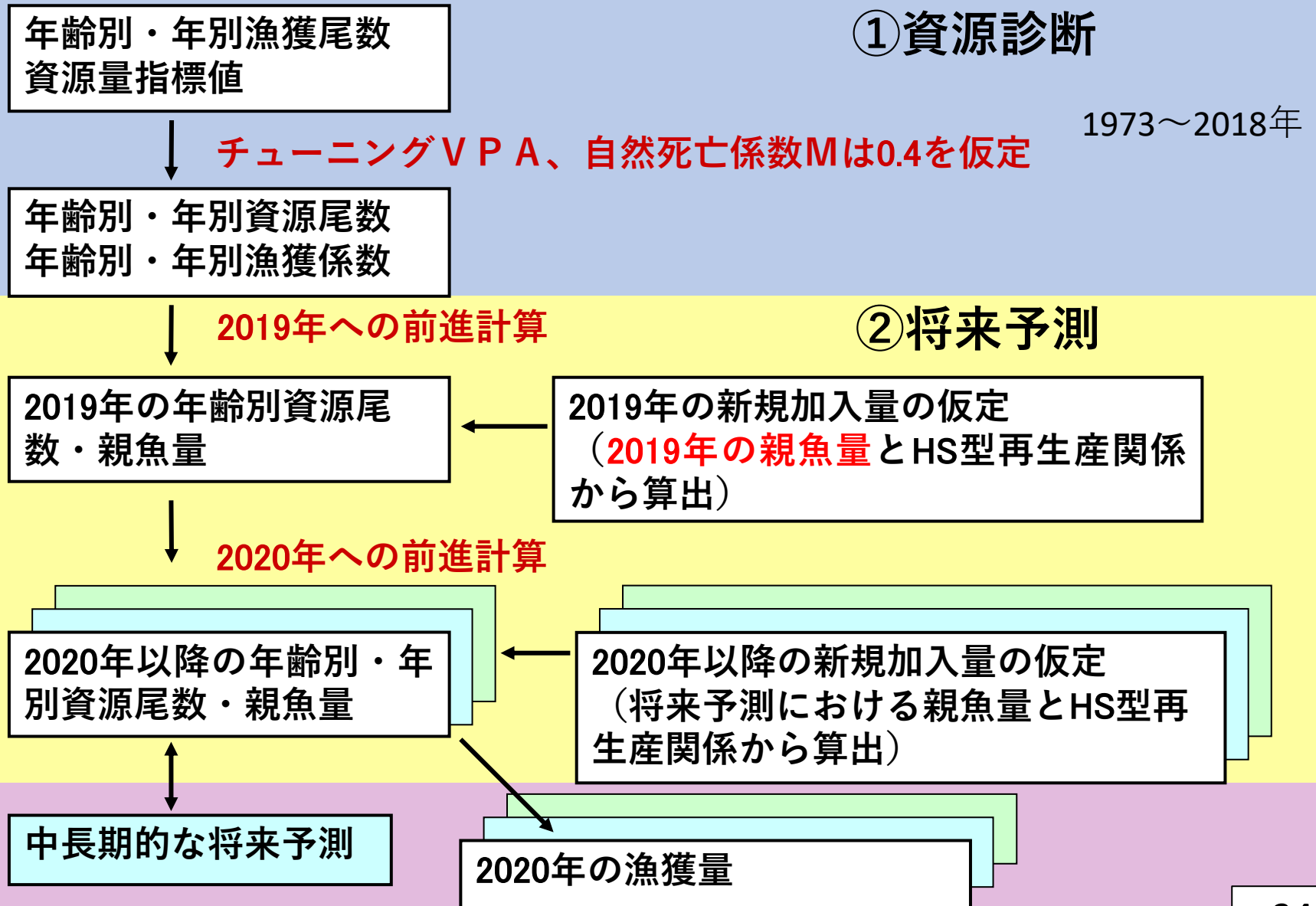
マサバ対馬暖流系群 漁獲量と年齢別漁獲尾数



2016年7月～
日韓相互入漁停止

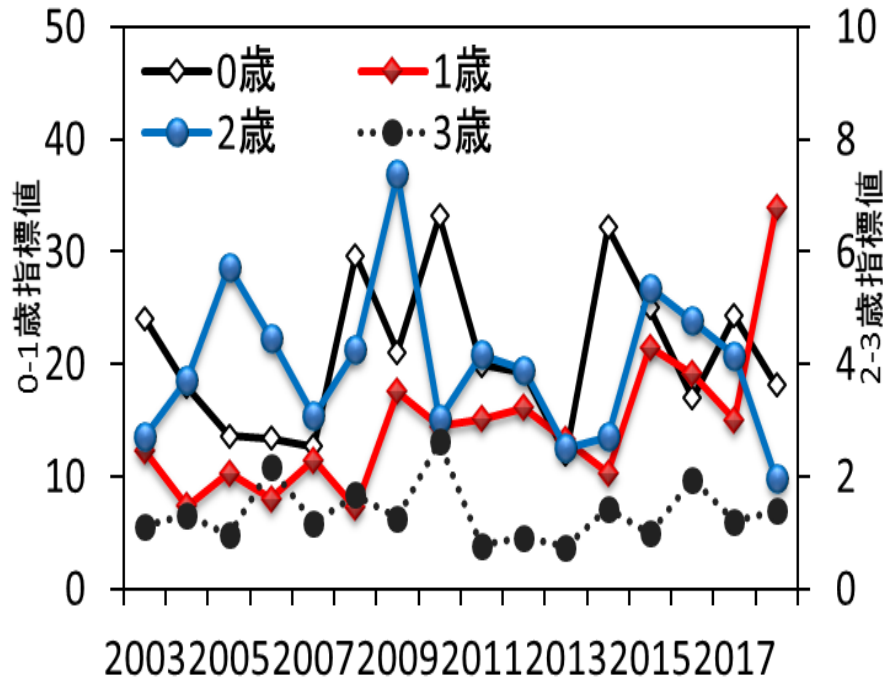
- 2018年は韓国が14万2千トン、日本が15万1千トン。
- 中国の漁獲量（さば類約50万トン）は、魚種別に分けられておらず、また2018年の値も得られないため、資源評価では使用せず。衛星データから漁獲動向を把握する研究は進行中。
- 年齢別漁獲尾数は、大中型まき網の入り数別漁獲量及び沿岸域で漁獲された魚の体長組成（20,626尾）から推定。
- 主に0・1歳魚が漁獲。2017年は0歳魚が、2018年は1歳魚が多かった。

資源評価の流れ

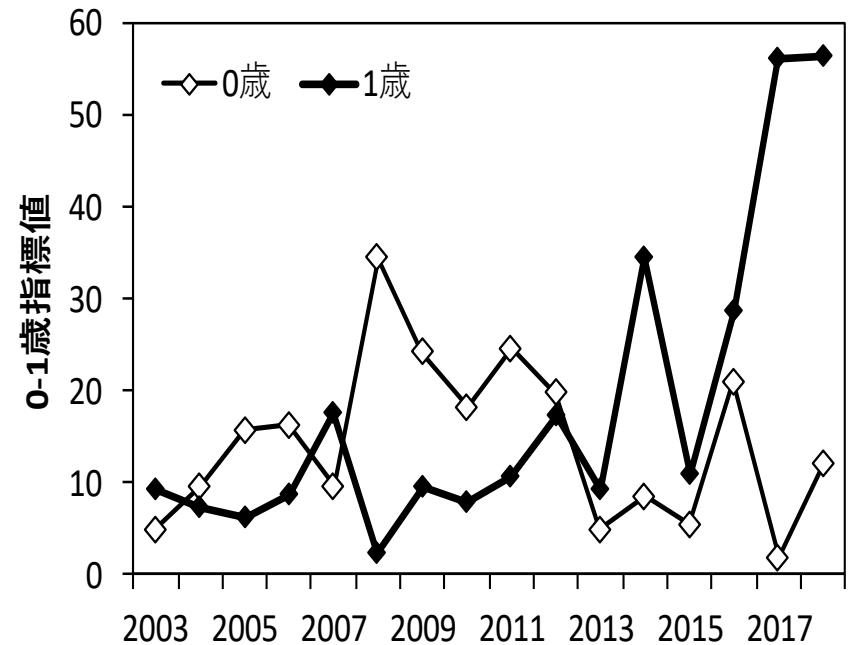


マサバ対馬暖流系群の資源量指標値

東シナ海～日本海における大中型
まき網のCPUE (トン/網)



鳥取県境港
中型まき網CPUE (トン/隻)

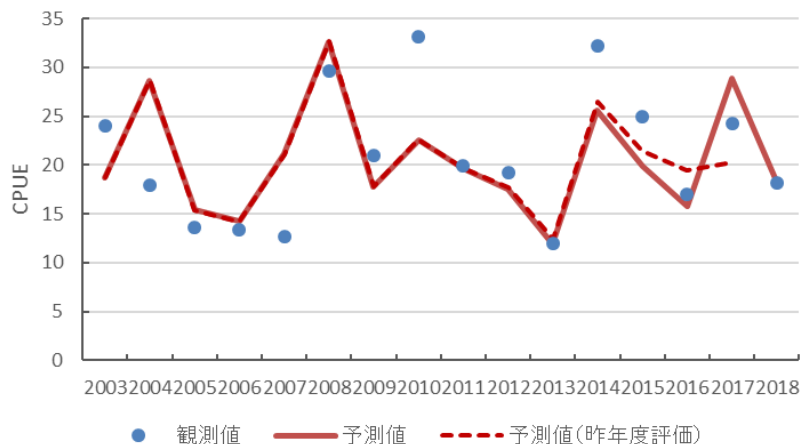


2013年以降を用いる理由：少なくともこの期間においては漁場の大幅な変化や、漁労機器の性能の大幅な向上はなかったと考えられる。

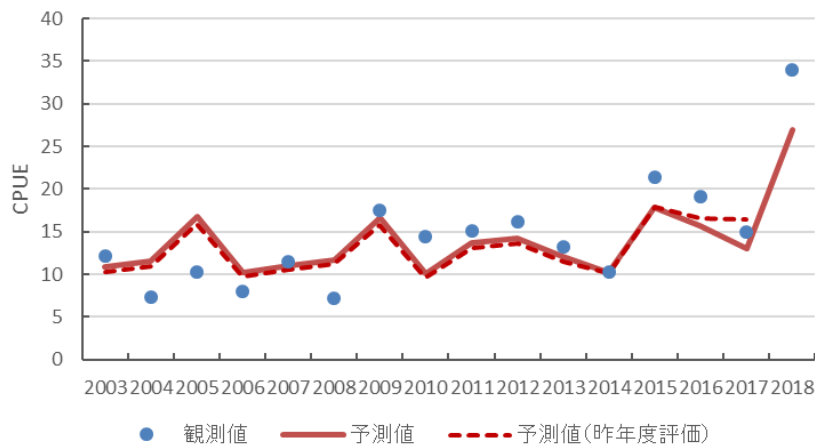
指標値との残差のプロット (大中まき)

今年度 昨年度

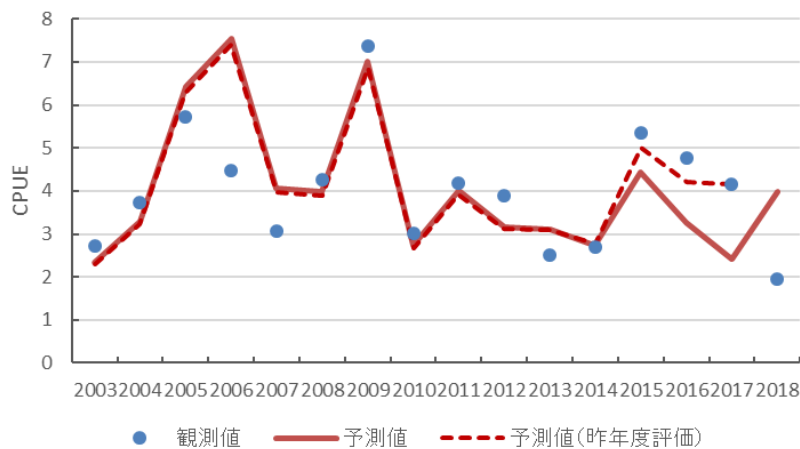
0歳 $\sigma = 0.236 (0.240)$



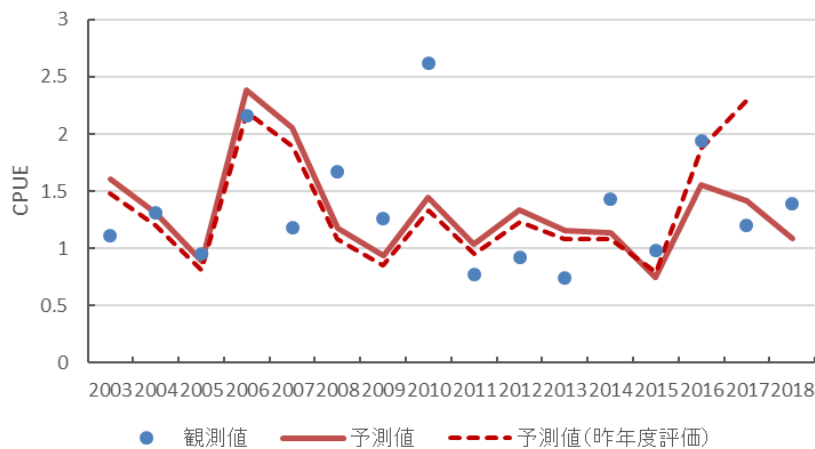
1歳 $\sigma = 0.257 (0.248)$



2歳 $\sigma = 0.306 (0.188)$



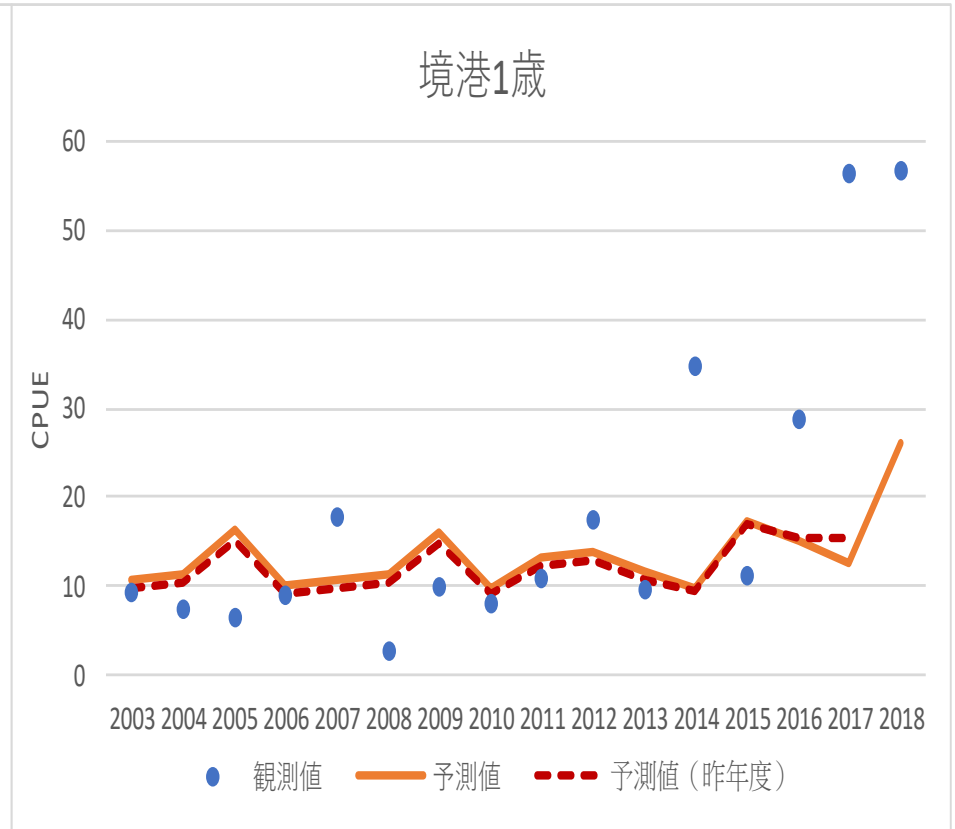
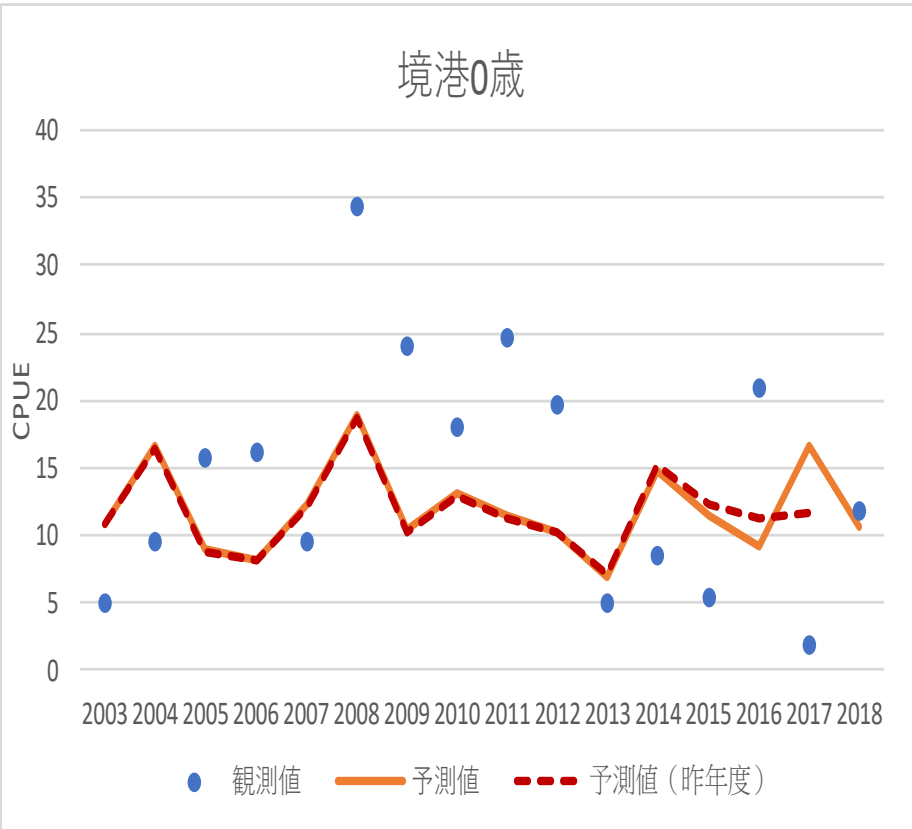
3歳 $\sigma = 0.328 (0.360)$



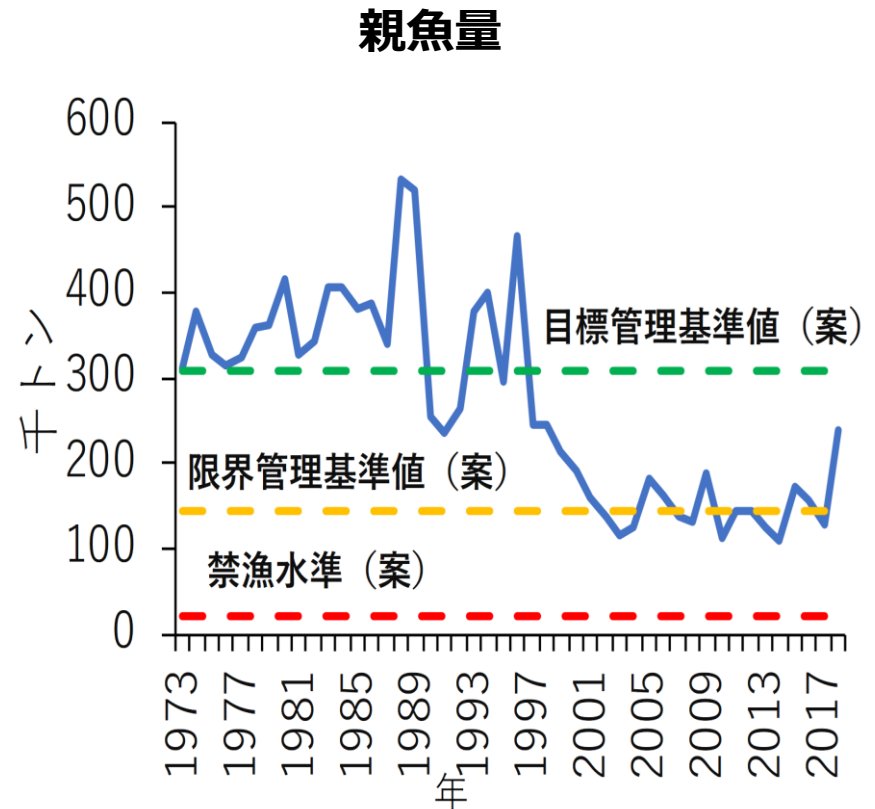
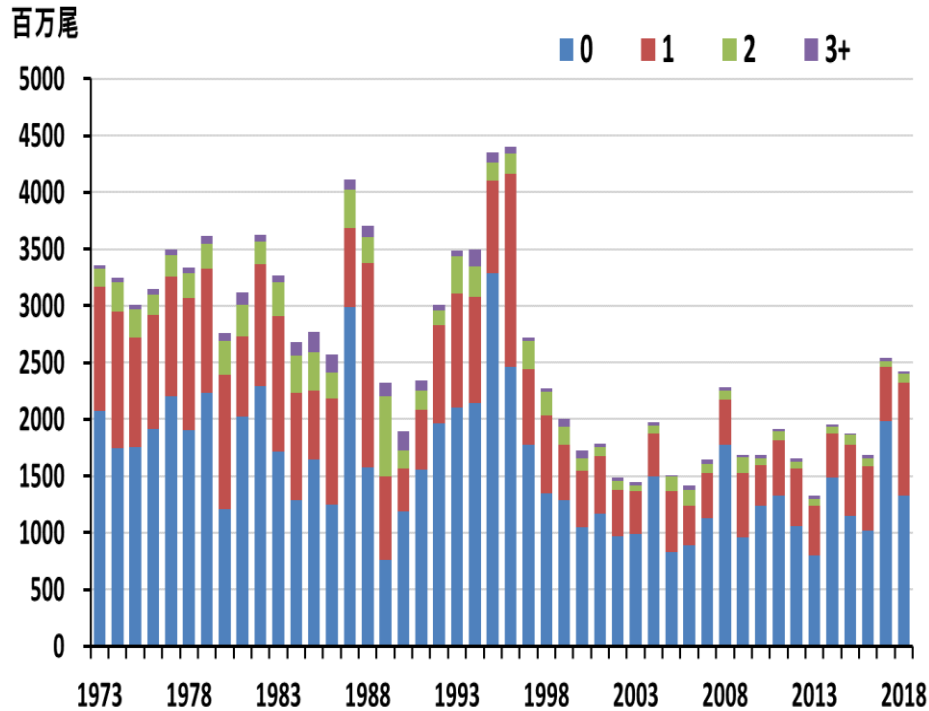
指標値との残差のプロット (境港中まき)

$\sigma = 0.810 (0.772)$

$\sigma = 0.760 (0.711)$



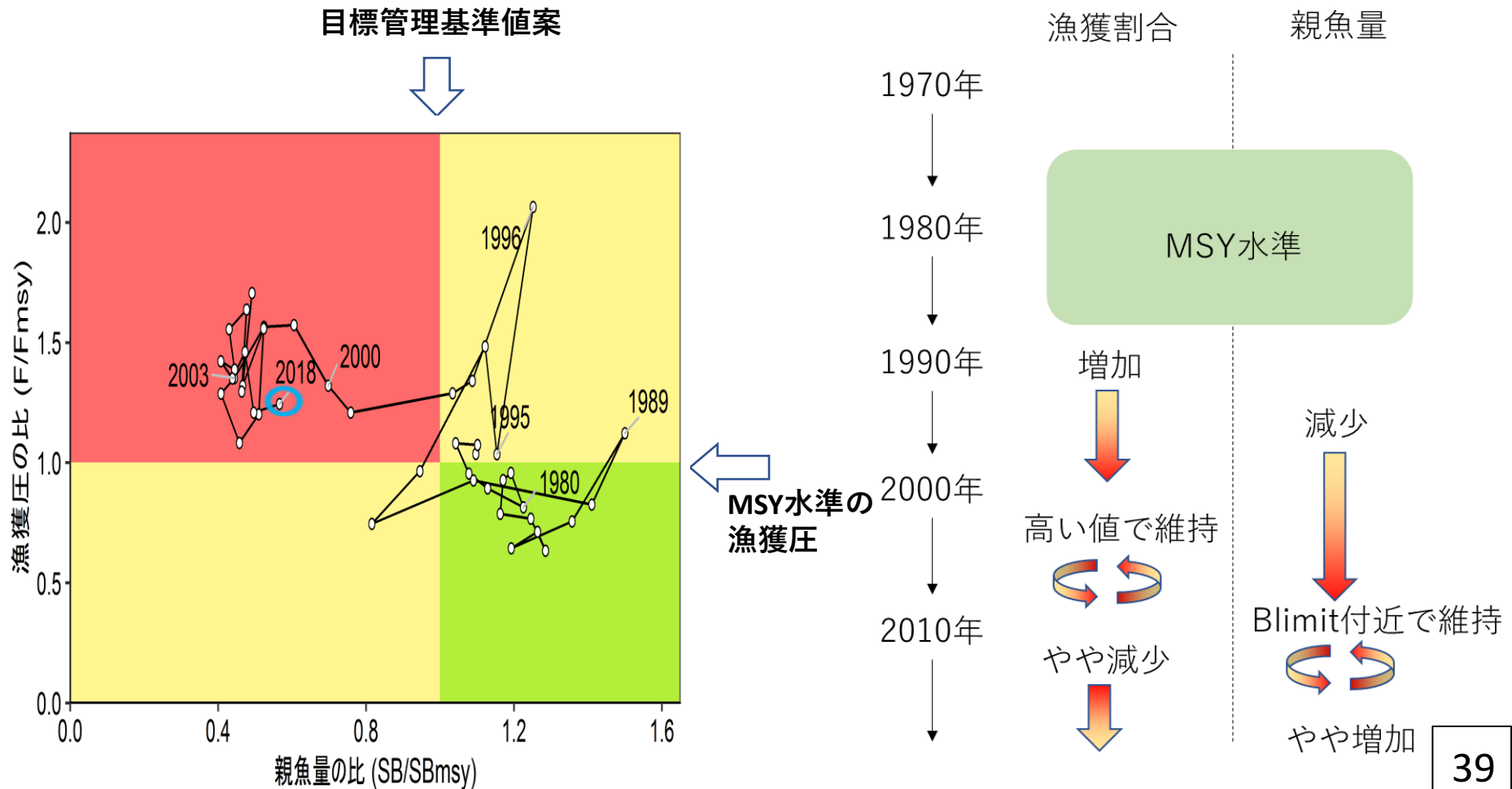
マサバ対馬暖流系群 年齢別資源尾数・親魚量



- 大部分は0歳（青）、1歳（赤）で構成される。1990年代後半から2000年代前半にかけて加入量（0歳の資源尾数）が減少し、その後横ばいから増加傾向にある。
- 親魚量は、1990年代までは概ね300千トン以上で推移。2000年代以降は200千トン以下で推移していたが、2018年は238千トン。

マサバ対馬暖流系群の神戸プロット (チャート)

- 漁獲圧 (F) は、1980年代には概ね最大持続生産量を実現する漁獲圧 (Fmsy) を下回っていたが、1994年以降はFmsyを上回っている。親魚量は1980年代には最大持続生産量を実現する親魚量 (SBmsy) を上回っていたが、1997年以降はSBmsyを下回っている。値は3年間の移動平均。

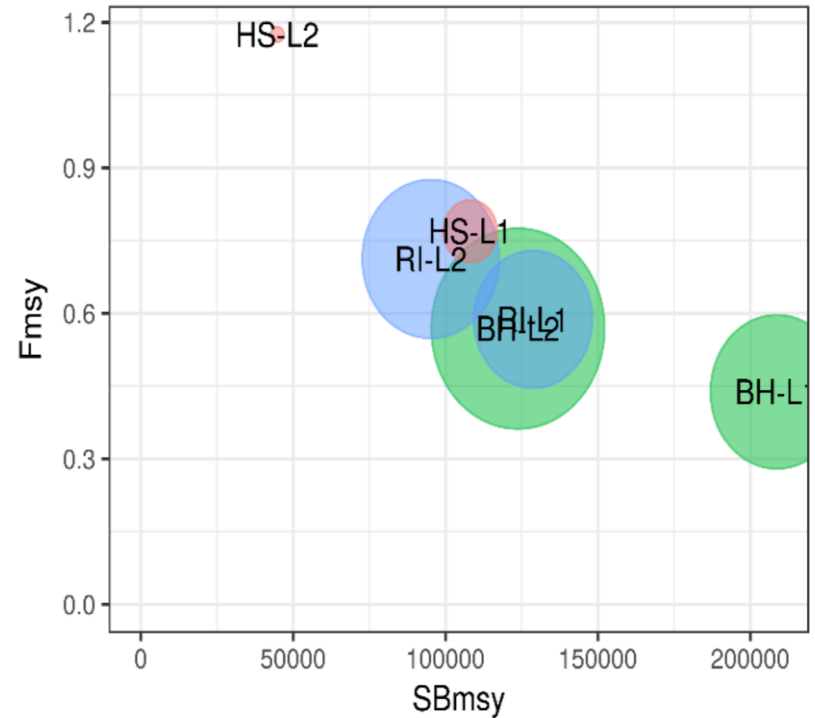
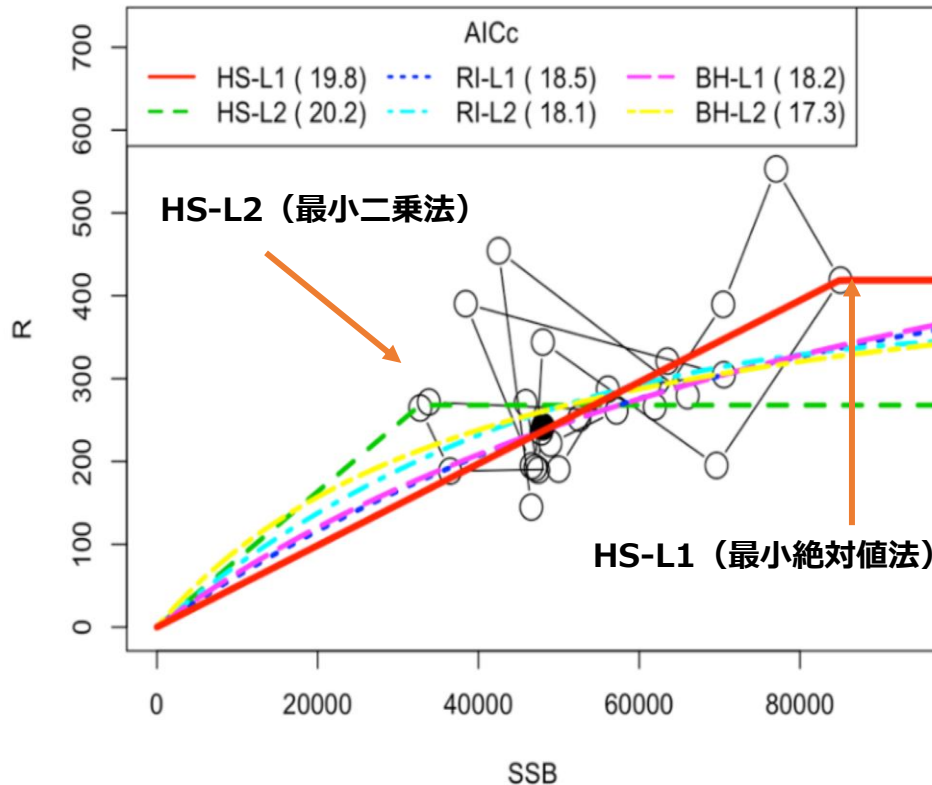




ゴマサバ東シナ海系群の管理基準値提案 令和元年度資源評価結果

ゴマサバ東シナ海系群における再生産モデルの選択（1）

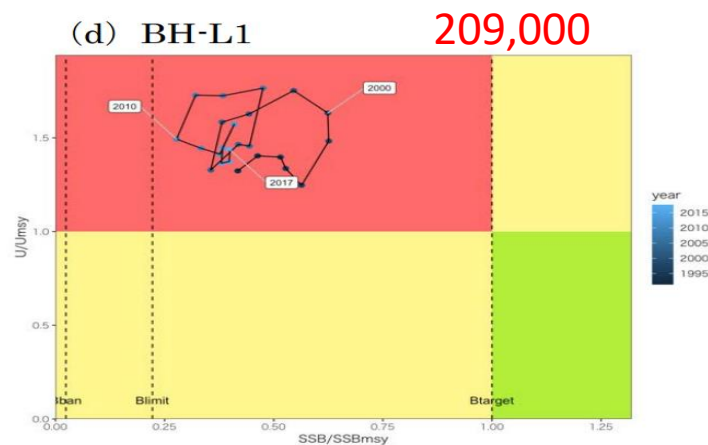
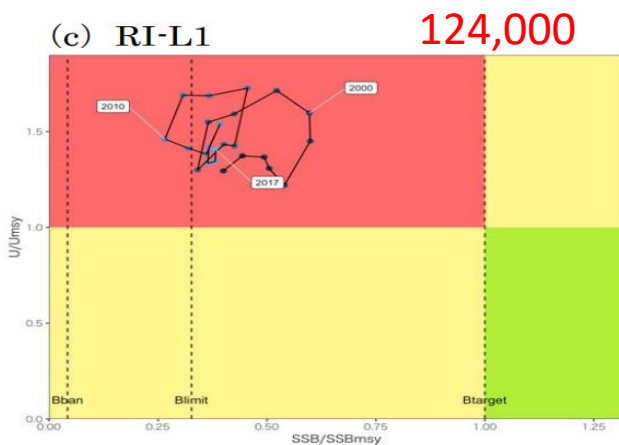
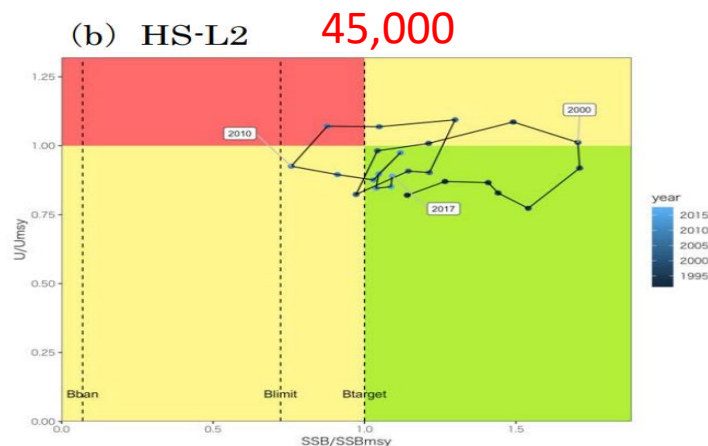
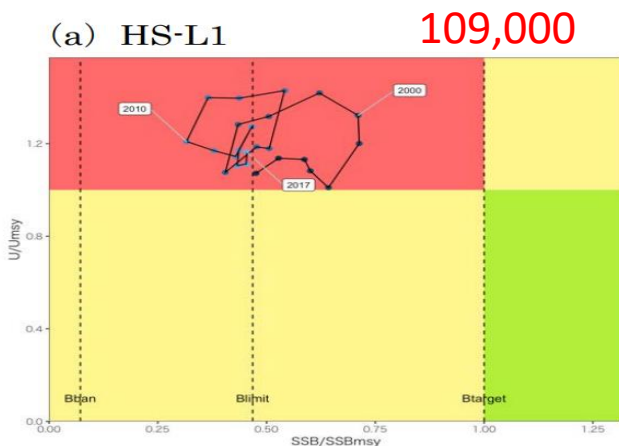
（HS,BH,RI）×（最小二乗法,最小絶対値法）の6通りの再生産関係の適用結果（左）と推定された管理基準値



- 過去最低水準以下でHS-L1が最も保守的
- HS-L2とBH-L1は推定される管理基準値が他モデルと大きく離れる

ゴマサバ東シナ海系群における再生産モデルの選択（2）

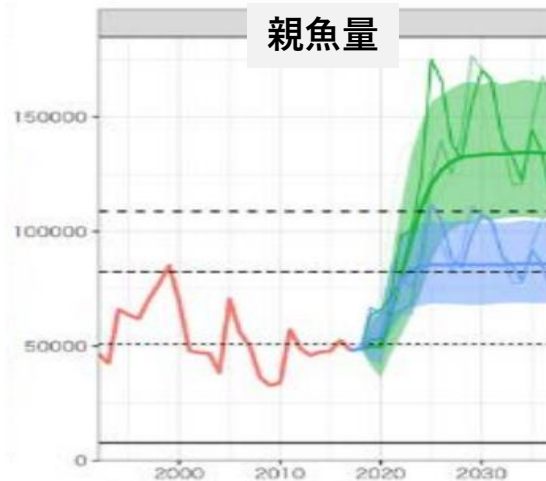
- 神戸プロットによる比較（赤字はSbmsyトン）



Blimitと禁漁水準が近すぎると、Blimitを下回った時点ですでに禁漁水準を下回るリスクも高い。漁獲管理規則案に従ってFの急激な削減を提案することにもなる。

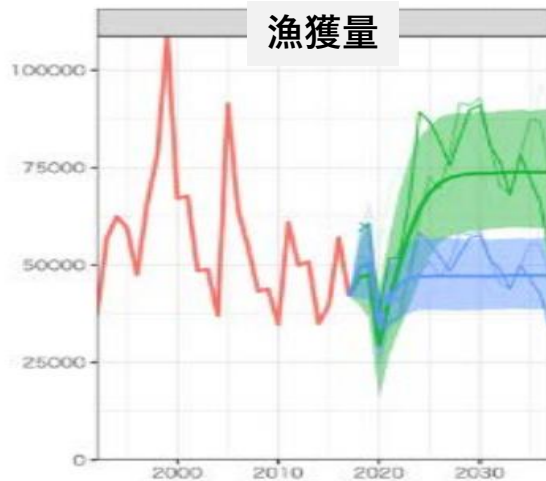
真の再生産関係が違った場合のリスクの評価

HS-L1での管理基準値による管理

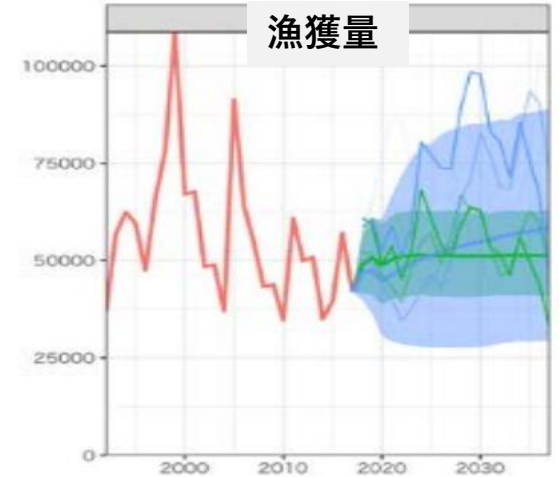
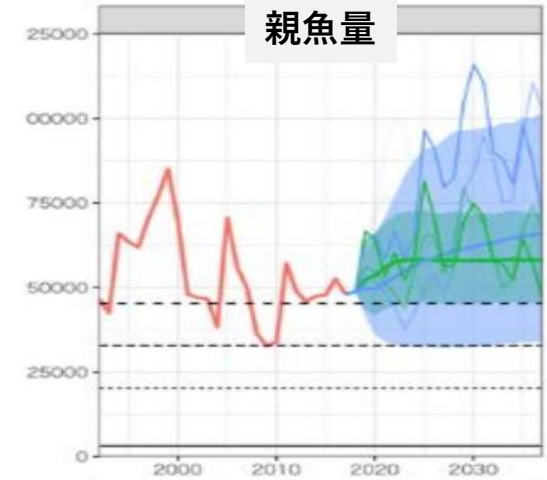


緑：真の再生産関係がHS-L1

青：真の再生産関係がHS-L2

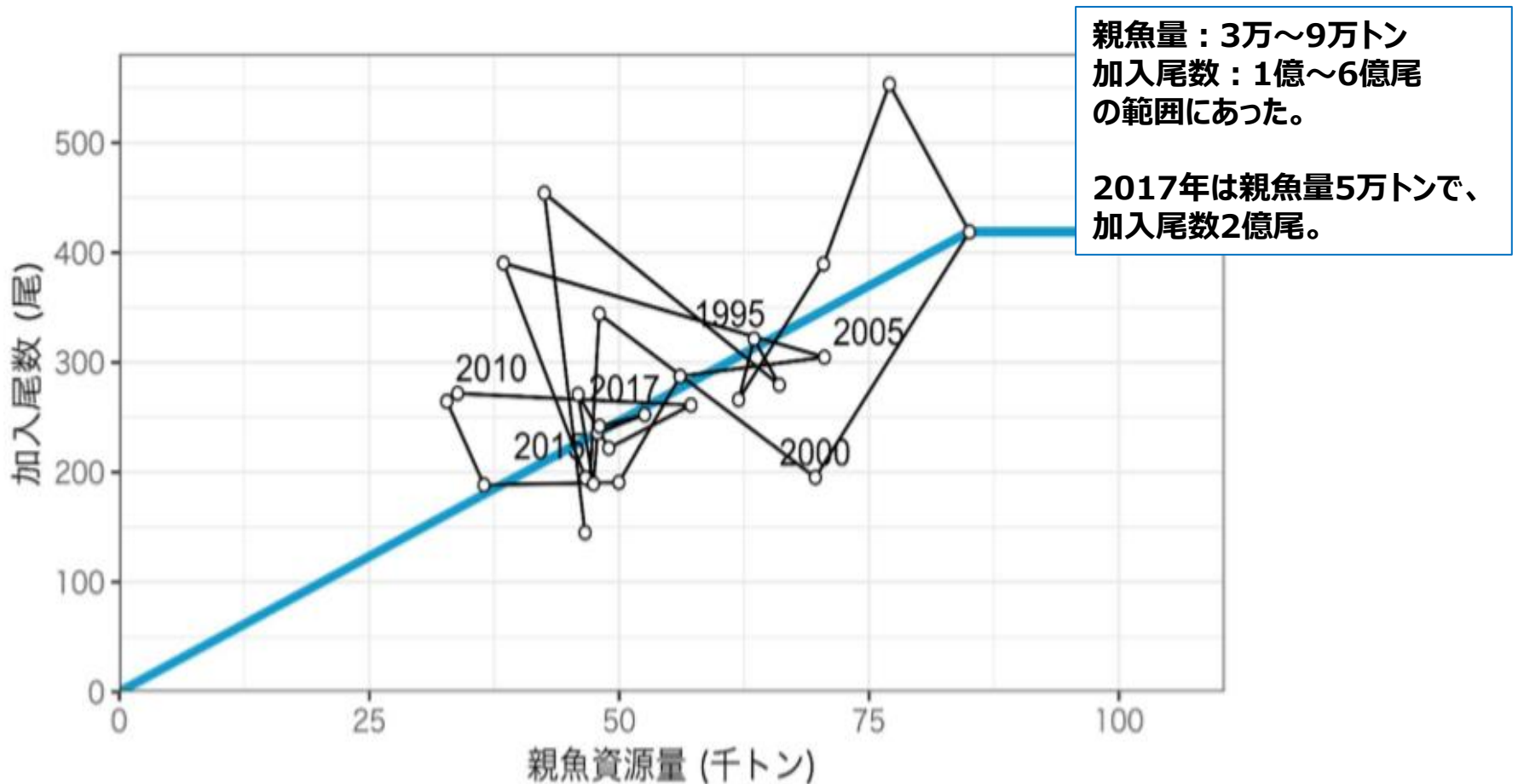


HS-L2での管理基準値による管理



- HS-L2で管理した場合、真の再生産関係がHS-L1であったときに親魚量が過去最低水準を下回るリスクがある。

ゴマサバ東シナ海系群に適用した再生産関係

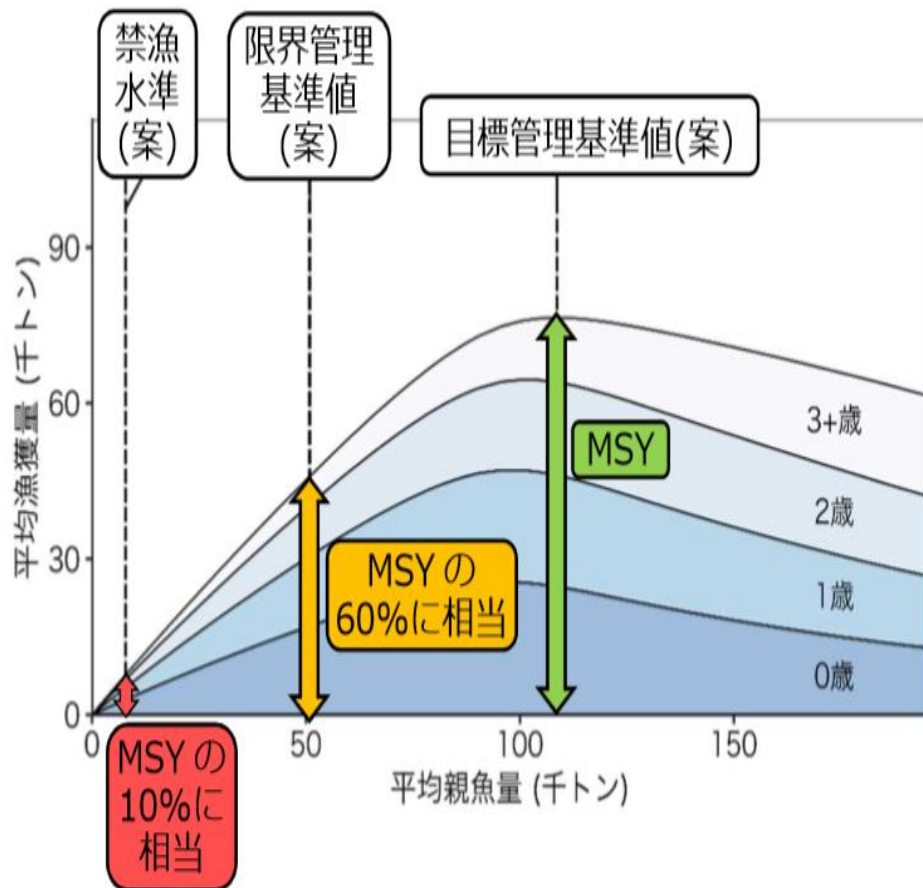


平成30年度資源評価で得られた1992～2017年の親魚量及び加入量をもとに推定

- ・最適化手法は最小絶対値法を使用
- ・自己相関は考慮しない

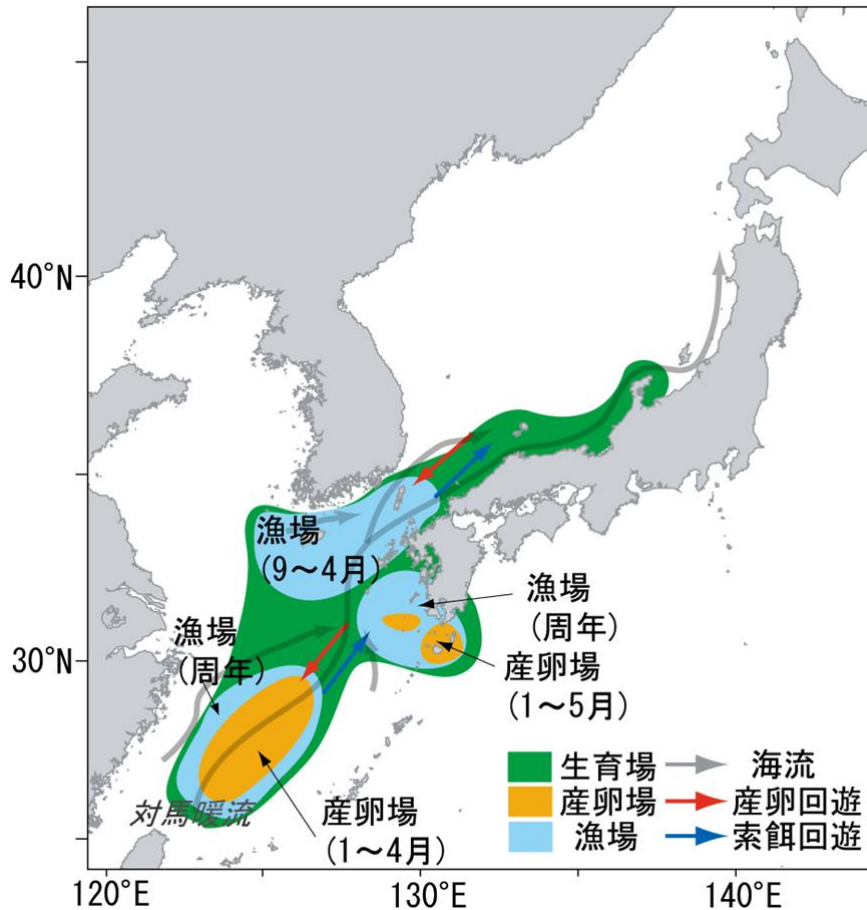
ゴマサバ東シナ海系群のMSYと管理基準値案

本系群の目標管理基準値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。



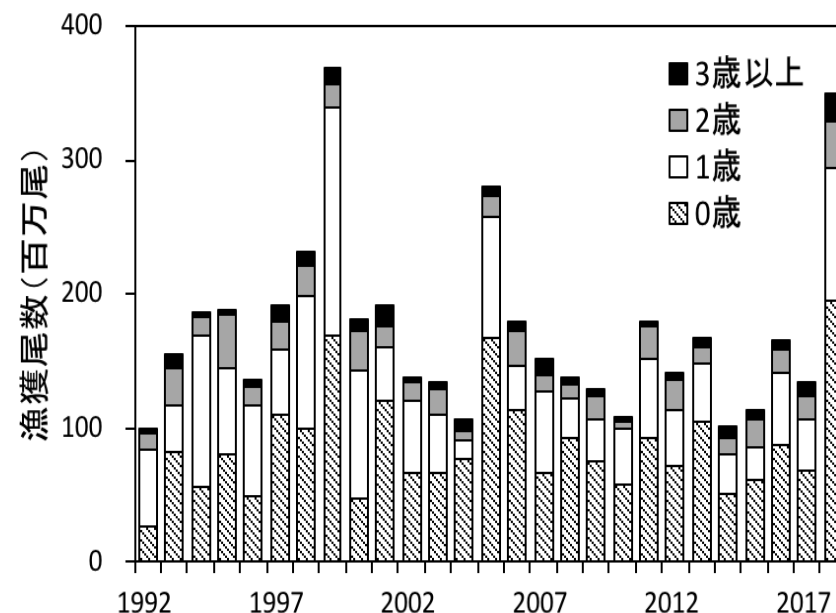
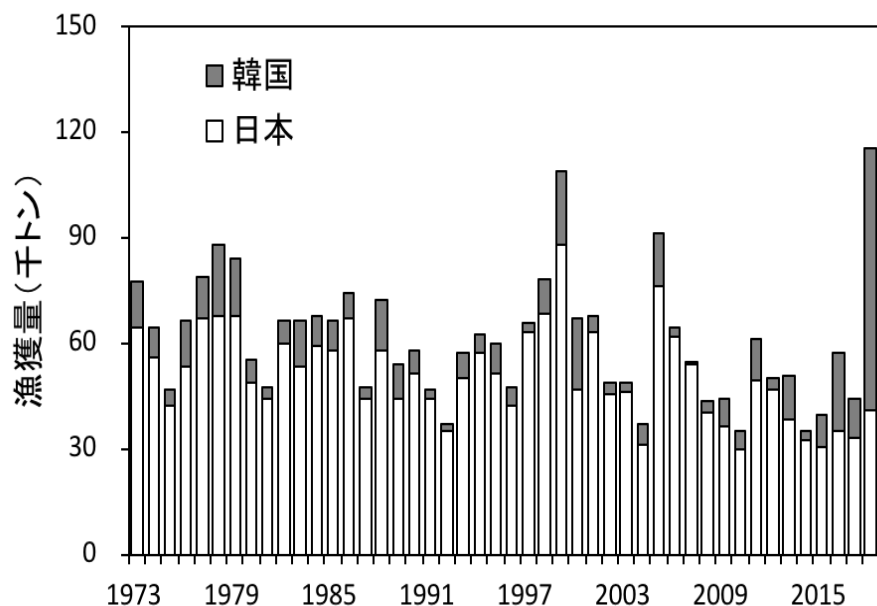
基準値案	期待できる平均漁獲量 (千トン)	親魚量 (千トン)
目標管理基準値案	76	109
限界管理基準値案	46	51
禁漁水準案	8	8

分布図と生物学的特性



- 寿命：6歳程度
- 年齢別成熟率
0歳は0%、1歳は60%、2歳は85%、3歳以上は100%
- 産卵期・産卵場
東シナ海中部・南部～九州南部沿岸（1～4月）
東シナ海中部～九州西岸（5月）
- 索餌期・索餌場
東シナ海～日本海西部、春～夏季に索餌のため北上回遊、秋～冬季に越冬・産卵のため南下回遊、マサバよりやや南方域に分布
- 食性
幼魚はイワシ類の稚幼魚や浮遊性の甲殻類など
成魚は動物プランクトンや小型魚類を捕食
- 捕食者
稚幼魚は魚食性の魚類に捕食される

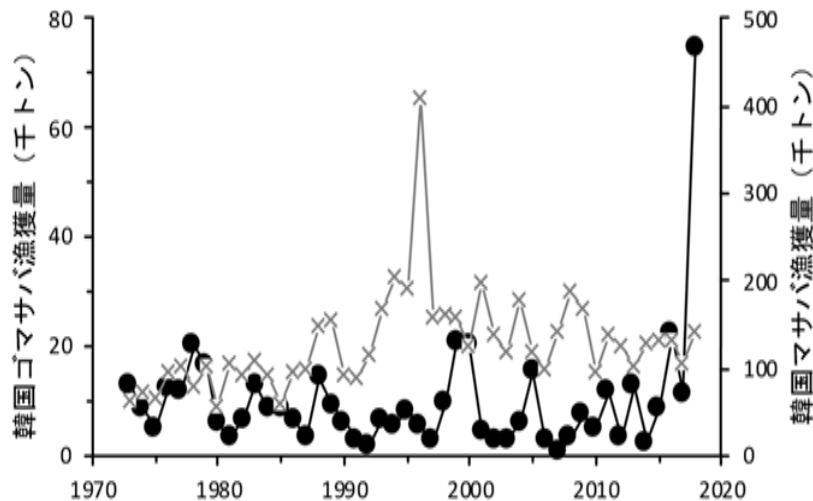
ゴマサバ東シナ海系群 漁獲量と年齢別漁獲尾数



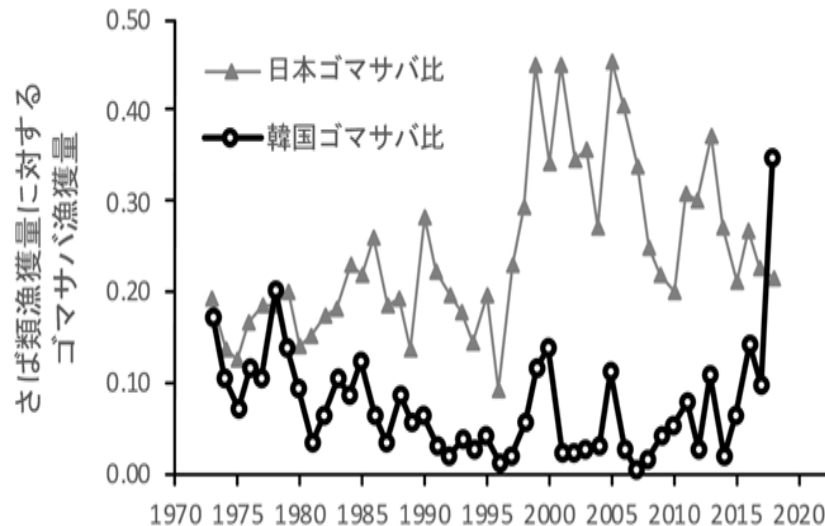
我が国の漁獲量には年変動があるものの、50千トン前後で推移。2018年は前年よりやや増加して41千トン。一方、2018年の韓国の漁獲量は74千トンと急増（日韓合計115千トン）。中国についてはマサバとゴマサバの魚種別漁獲量など実態が不明。

- 韓国の漁獲量は資源評価で考慮している。
- 漁獲物の年齢構成は0・1歳魚主体

ゴマサバ東シナ海系群 韓国の2018年漁獲量について



韓国におけるゴマサバ (●) とマサバ (×) の漁獲量



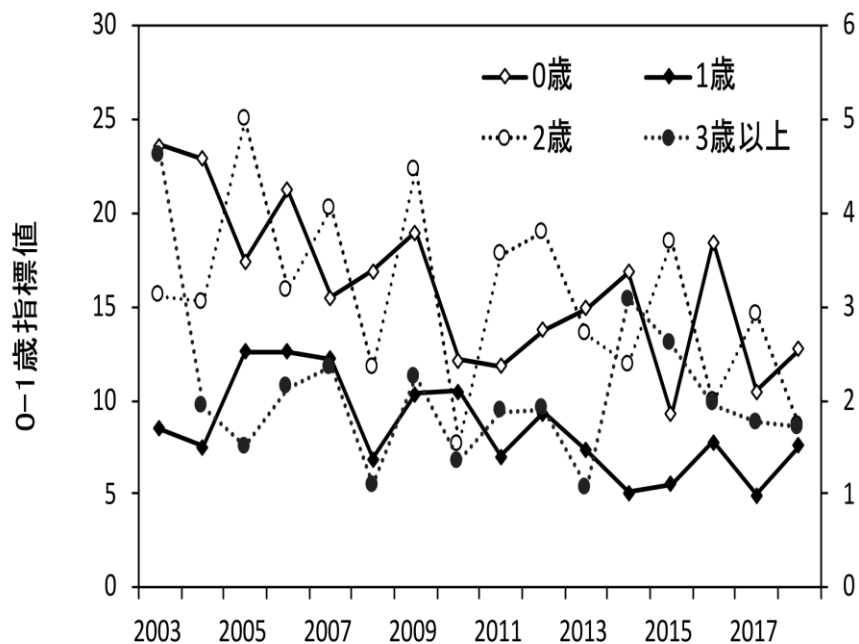
日本 (▲) と韓国 (○) 各国のさば類漁獲量に対するゴマサバの比

サバ類は休漁期を通じて資源回復効果が立証されている。サバ漁獲量の90%以上を占める大型まき網が自律休漁期を既存の1ヵ月(旧暦3月14日~4月14日)から昨年に2ヵ月(4月29日~6月27日)に延長した結果, 2017年に11万5260トンに過ぎなかったサバ類の漁獲量が2018年21万5916トンに87%ほど増加した。

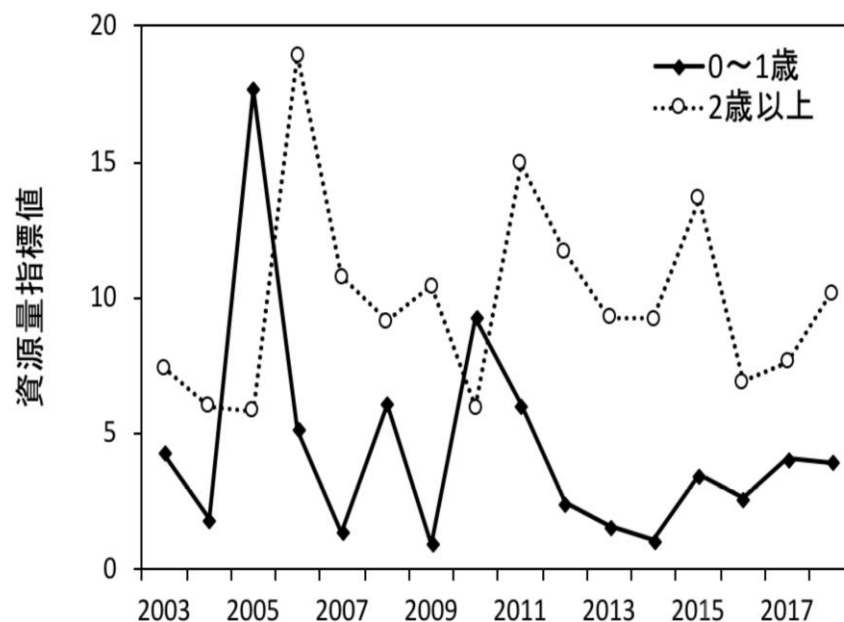
ニュー시스
2019.10.21

ゴマサバ東シナ海系群の資源量指標値

東シナ海～日本海における大中型
まき網のCPUE (トン/網)



鹿児島県枕崎港
中型まき網CPUE (トン/隻)



ゴマサバ東シナ海系群 資源評価手法に関する議論

昨年度までの評価手法

リッジVPA（Fの大きさに応じてペナルティを課す）を適用。ペナルティの大きさは最近年のFが過大推定される傾向を無くすように決定。資源量指標値への適合度を示した尤度と、Fの2乗値へのペナルティを重みづけした目的関数の最小化。

今年度の課題

2018年の韓国による漁獲量が急増。昨年度までの評価手法により更新された結果では資源の大きな回復を推定するが、2019年の予測は、漁獲の実況と整合しない。また資源量指標値との適合も良くない。

対策

リッジVPAを引き続き適用するが、ペナルティの大きさは最近年の資源量が過大推定される傾向が最小になるよう求めた。さらに、Fのペナルティについて、2乗値ではなく、最近年を含まない過去5年間の平均値に対する残差平方和とした（方法1）。

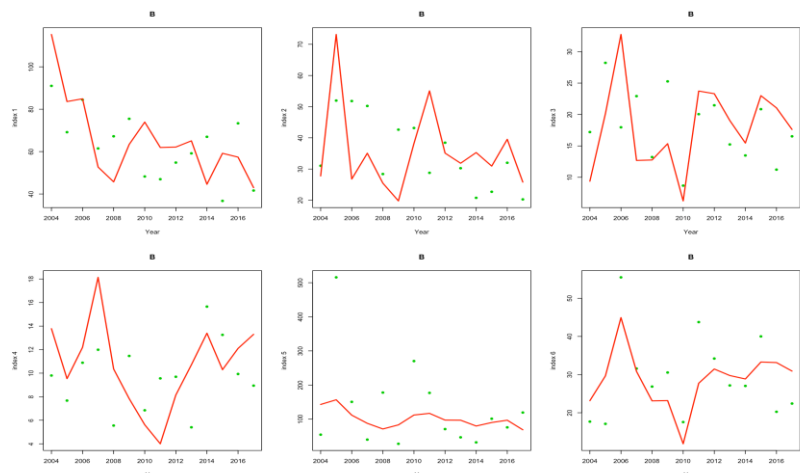
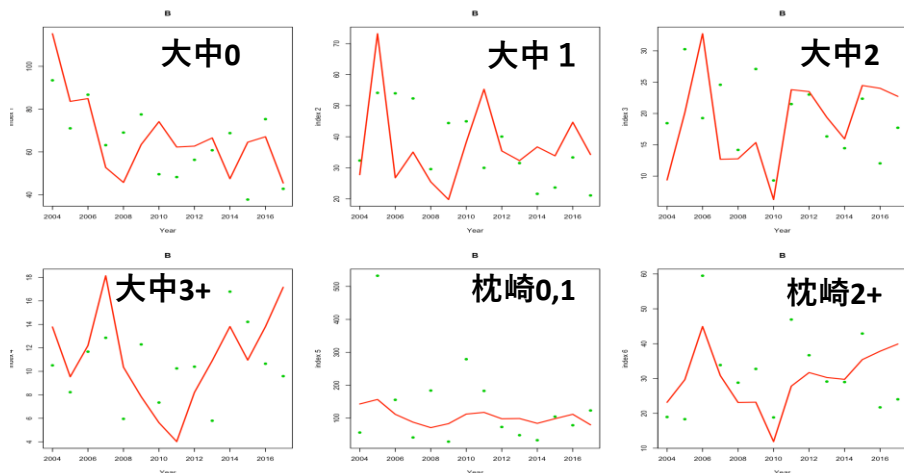
レトロバイアスは資源量で見ることしつつ、昨年度と同じくFの2乗値へのペナルティを重みづけることにしたもの（方法2）と、2つの評価手法を用いて、2019年の漁獲状況との整合並びに資源量指標値との適合を比較した。

以上は、2018年に急増した韓国ゴマサバ漁獲量数値をそのまま用いたが、さらに、韓国のさば漁獲量におけるゴマサバの比率が過去年度と同じと仮定した場合（方法3 韓国漁獲量を22千トン程度として扱う）の計算も実施した。

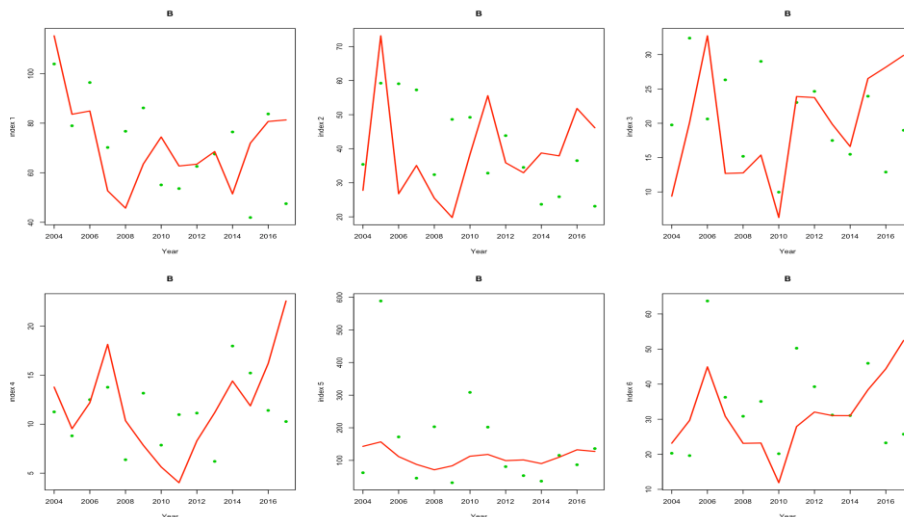
資源量指数（大中まき、枕崎中まき 計6つ）との適合

方法1：Fのペナルティは近年5年平均からの残差平方和に対して

方法3：韓国漁獲量を調整



方法2：Fのペナルティは2乗値に対して



- 資源量指数のとの適合が良いのは方法3 > 方法1 > 方法2の順
- 特に方法2では、直近年の資源量指数の減少に反して各資源量が急増する結果となる

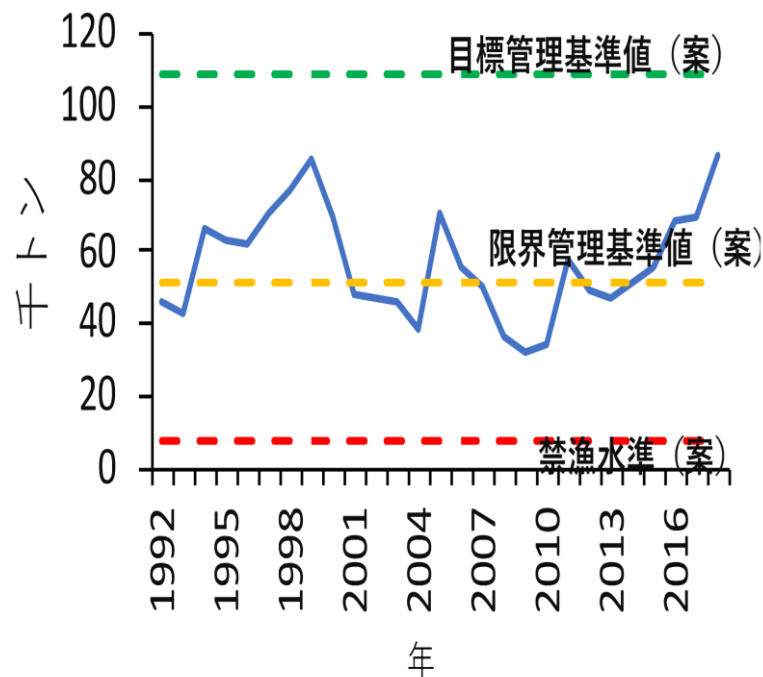
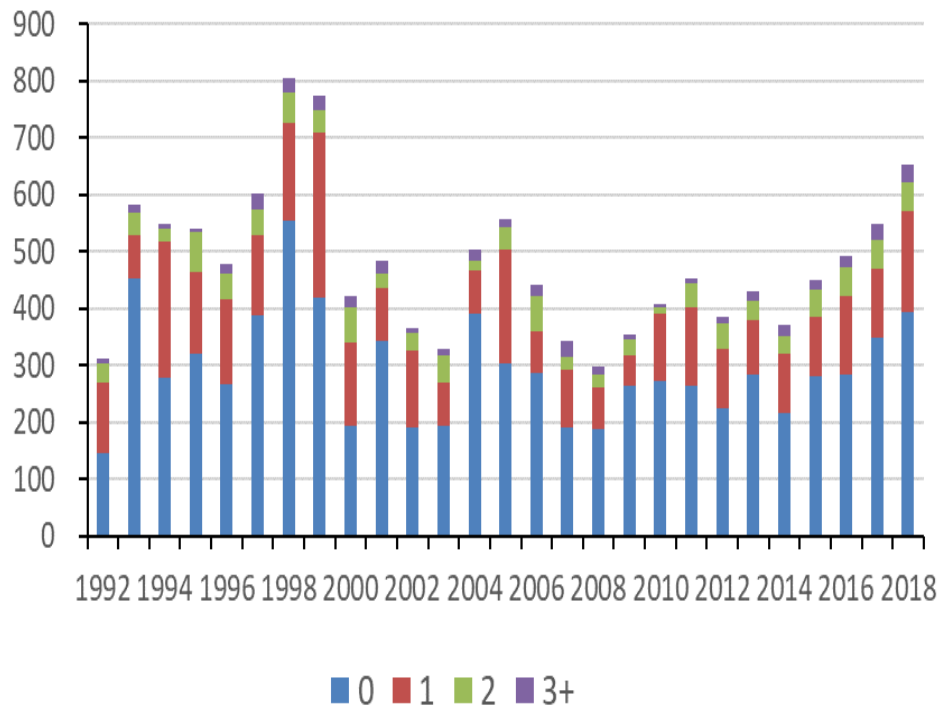
ゴマサバ東シナ海系群 資源評価方法に関する比較

	方法 1	方法 2	方法 3
韓国2018年ゴマサバ漁獲量	そのまま用いる		過去年度の比率を2018年にも適用
資源量指標値への適合 (順位)	2	3	1
2019年漁獲量との整合 (評価実施時点：2019年1～9月37千トン、現時点：2019年1～12月42千トン)	51千トン	89千トン	56千トン

- 本系群資源評価に用いている、大中型まき網及び枕崎港中型まき網のCPUE データとの適合について検討した結果では方法 3 が優れるが、韓国漁獲量を調整するという問題がある。
- 方法 2 では、楽観的な予測により2019年漁獲量と整合しないという問題がある。
- 最終的には手法 1 による解析結果を本編として評価報告を作成した。

ゴマサバ東シナ海系群 年齢別資源尾数と親魚量

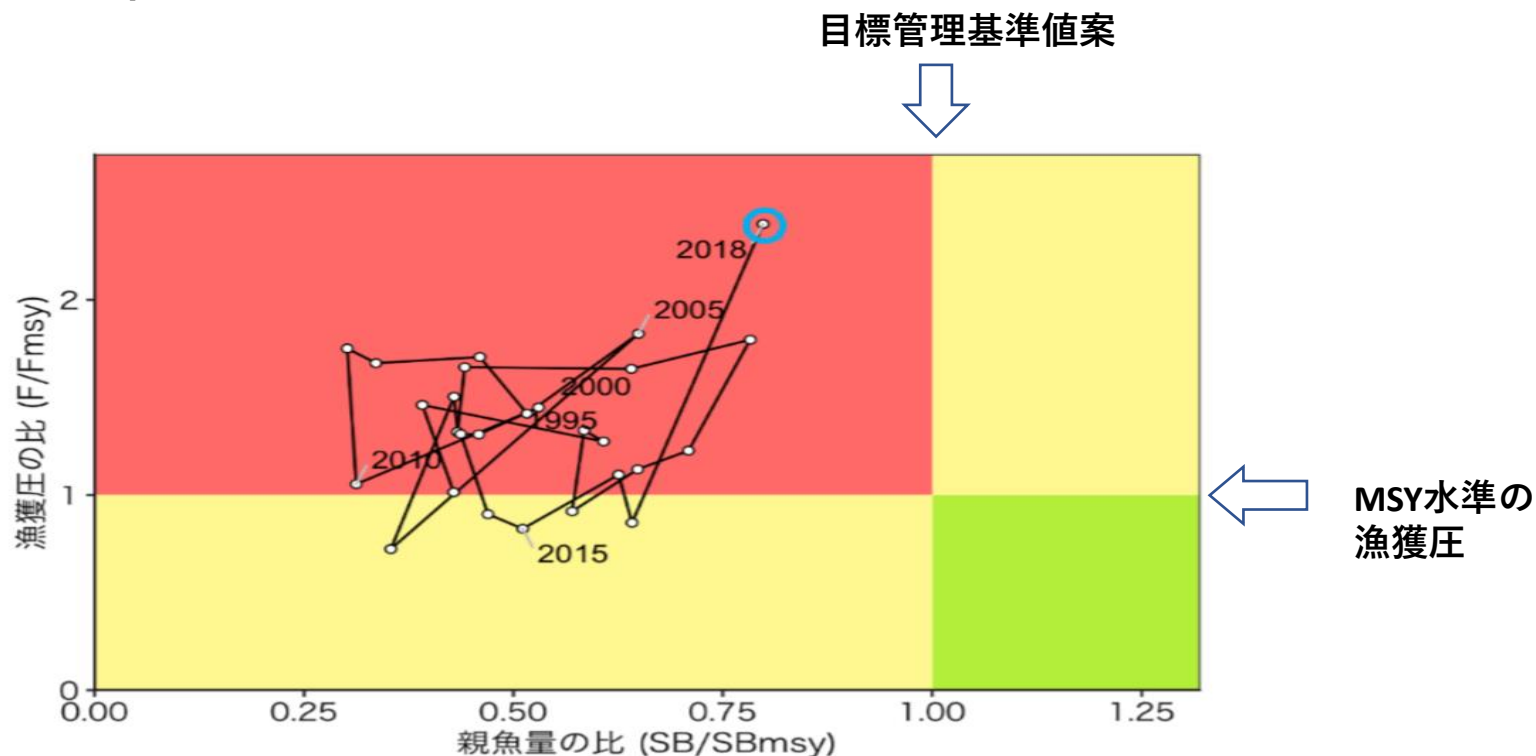
百万尾



- 資源は主に0歳（青）と1歳（赤）で構成される。近年、資源尾数は増加傾向にある。
- 親魚量は近年では2014年以降増加傾向にあり、2018年は87千トン。

ゴマサバ東シナ海系群の神戸プロット (チャート)

- 漁獲圧 (F) は1992年以降、多くの年で最大持続生産量を実現する漁獲圧 (Fmsy) を上回っている。親魚量は、全ての年において最大持続生産量を実現する親魚量 (SBmsy) を下回っている。値は単年。

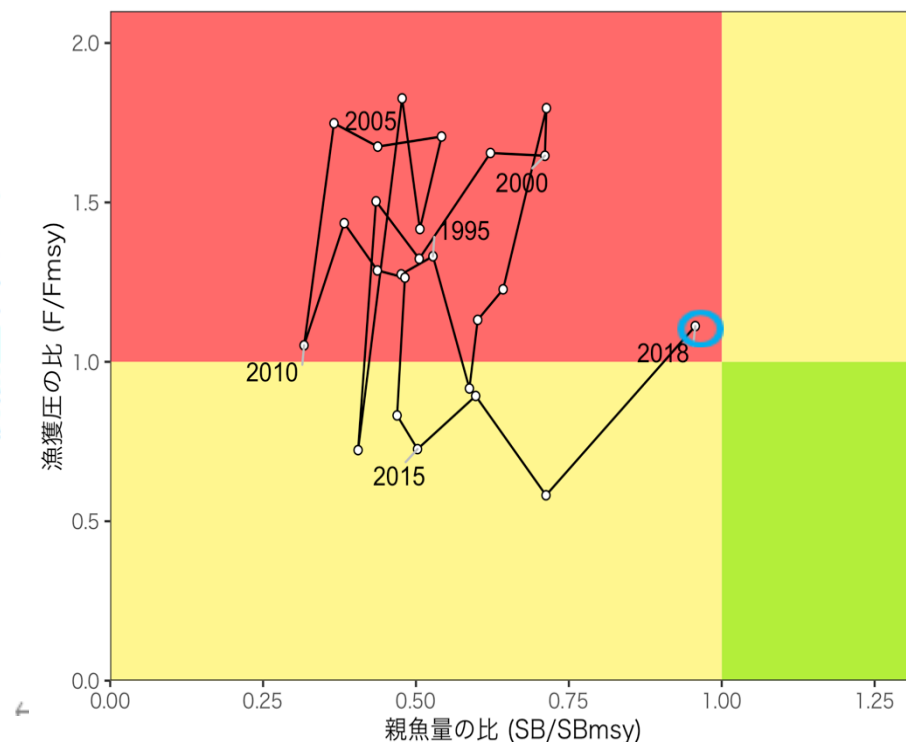
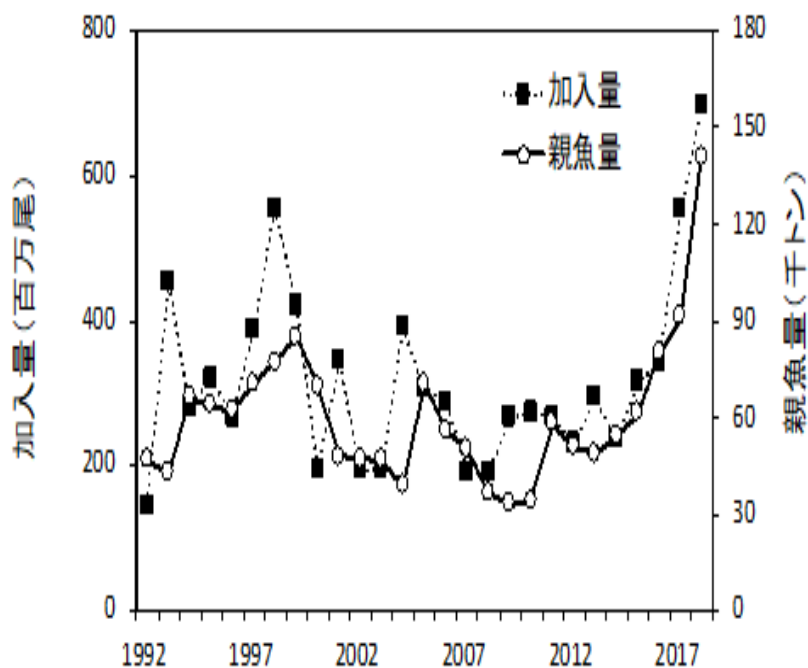


- 親魚量は2014年から増加傾向にあり2018年に急増したが、韓国による漁獲の急増により漁獲圧も急激に高まった、と解釈される。

ゴマサバ東シナ海系群 資源動向・神戸プロット

手法2

親魚量は2013年以降、加入量は2015年以降、連続的に増加した。2018年の親魚量は141千トンで過去最高値と推定された。神戸プロットの値は3年移動平均。



ゴマサバ東シナ海系群 資源動向・神戸プロット

手法3（韓国のおさば漁獲量におけるゴマサバの比率が過去年度と同じと仮定）
 近年における加入量と親魚量の増加の程度は手法1並びに2に比してゆるやか。
 2018年は、それぞれ3.1億尾、63千トンと推定された。神戸プロットの値は3年移動平均。

