メバチ　中西部太平洋

（Bigeye Tuna, *Thunnus obesus*）

最近の動き

2018年の総漁獲量は14.8万トン（予備集計）で、1996年以降では最低値であった。本種の最新の資源評価は2018年に太平洋共同体事務局（SPC）の科学専門グループにより行われた。2019年12月に開催された中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）第16回年次会合では、現行措置の見直しについて議論が行われた結果、現行措置を維持することが合意された。

利用・用途

はえ縄の漁獲物は生鮮（刺身）、まき網の漁獲物は缶詰をはじめとする加工品として主に利用される。

漁業の概要

WCPFCが管理する中西部太平洋は、西経150度以西の太平洋である（図1）。はえ縄及びまき網が主な漁業である。はえ縄は1950年代にキハダを主要対象種として発展したが、1970年代半ばにメバチを主要な対象とするようになった。まき網は、カツオを主対象としつつ、キハダも漁獲する漁業として1970年代半ばに始まった。1970年代までは、はえ縄が漁獲の9割を占めていたが、その後、まき網による漁獲量が増加した。2018年の総漁獲量は14.8万トン（予備集計）で、内訳は、まき網が43%、はえ縄が46%、竿釣りが1%、そのほか6%である。そのほかには、フィリピン及びインドネシアにおける多様な漁業（ひき縄、小型のまき網、刺網、手釣り等）が含まれている（図2、付表1）（WCPFCホームページの2019年12月時点の漁獲統計ファイル：https://www.wcpfc.int/doc/wcpfc-tuna-fishery-yearbook-2017-excel-files；WCPFC第15回科学委員会時の資料であるWilliams *et al.*（2019）とは数字が若干異なる）。なお、付表1の値とこれに基づく図2は、WCPFCの個人情報保護のルールにより、ある年のある国の漁獲実績がある船舶数が3隻未満の場合は公表されないため、諸文書の総漁獲量の記載と一致しない場合がある。

まき網漁業について、日本近海、特に三陸沖で、季節的にかつお・まぐろ類を対象とした操業は第二次大戦前より行われていた。熱帯域における大規模なまぐろまき網漁業の先駆者は日本である。マッカーサーラインが廃止された1952年から

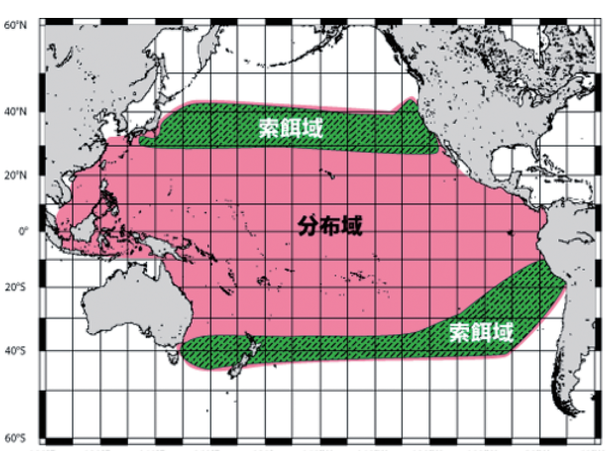

図 1. 太平洋におけるメバチの分布域と索餌域

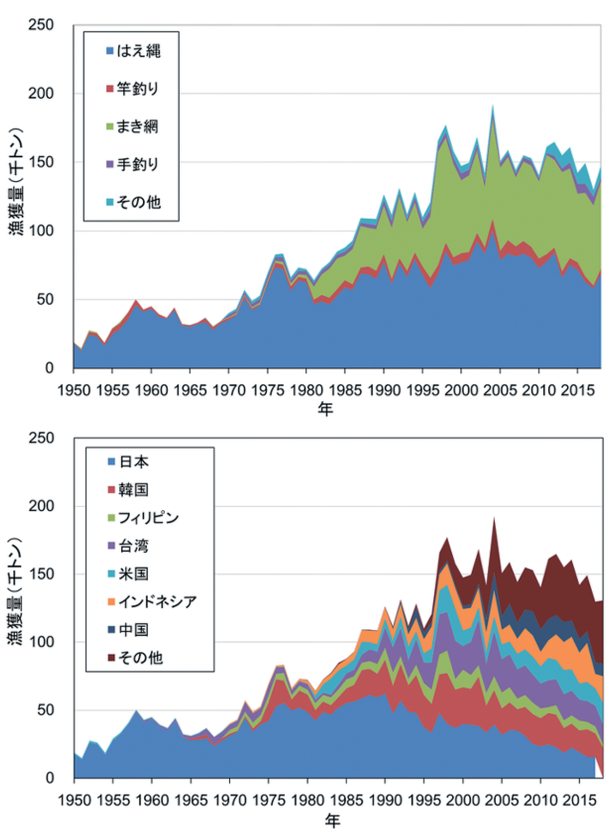

図2. 中西部太平洋におけるメバチの漁法別漁獲量（上図）と国別漁獲量（下図）

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

試験的に太平洋熱帯域への出漁がみられ、1969年に自然流木に蝟集する魚群を対象とする漁法が開発され、また、素群れへの操業方法開発の努力も続けられた結果、1970年代半ばに、現在の熱帯域で周年操業する形態が確立した（海外まき網漁業協会 2004）。1980年代には台湾船、韓国船が参入し、かつ東部太平洋の不漁によって一部の米国まき網船が中西部太平洋に漁場を移し、メバチの漁獲量が増加し始めた。1990年代に入ると、集魚装置（FAD）を使用した操業が発達した。これは、人工的に流れもの（人工筏とも呼ばれ、典型的には、フロートになる筏部分と、海中にあって蝟集効果を高めると考えられる網（中古のまき網の身網）及び位置を知らせるブイで構成される）を海に投入し、しばらく待って（数週間から数か月）、魚群が蝟集した場合、これを明け方に漁獲する漁法である。近年、FADに魚群探知機と衛星ブイを装着し、魚群の蝟集状況を、FADに赴いて点検せずとも把握できる工夫が行われている。点検時間が短縮することにより、FAD操業の漁獲効率が高まっている可能性がある。これらの装置は、大西洋及び東部太平洋では、ほぼすべてのFAD（ICCAT 2016、Hall and Román 2018）に装着されているとの報告がある。数年前より、世界的にまぐろ類の地域漁業管理機関において、FADに関する調査の気運が高まっている。具体的な調査項目として、FAD操業のまぐろ類資源や生態系へのインパクトを推定する目的で、海上にある総FAD数の推定、FAD寿命の推定、生分解性のFAD素材の開発、生物が絡まりにくいFADの開発、FADに関する情報収集項目の標準化作業等がある。中西部太平洋内では、東部の方が西部より小型メバチのCPUEが高い傾向があり、かつ東部でFAD操業が盛んである。したがって、主として東部海域でのFAD操業によるメバチ資源への影響が懸念されている（Harley *et al*. 2015、Kawamoto and Nakamae 2016）。漁場は、北緯10度から南緯10度の熱帯域で東西に幅広いが、特に東経160度付近で漁獲が多い（図3）。近年10年（2009～2018年）で、まき網の漁獲量の多い国は、米国、台湾、パプアニューギニア、韓国、日本、スペイン及びフィリピン等で、2018年には、これら7カ国でまき網漁獲量の57%を占めた。近年は、島嶼国（キリバス、ミクロネシア、マーシャル諸島）の漁獲も多い。日本まき網船の漁獲量は、2000年以降は数千トンから10,000トン前後であり、2018年は3,627トン（予備集計）であった。漁獲対象魚種によらず、まき網全体の努力量は近年上昇傾向にあり、特に島嶼国の努力量は増加しているものの、それ以外の国の努力量は横ばいか低下傾向にあるが、2018年は前年より若干増加した。操業方法により主として漁獲される魚のサイズが異なり、素群れ操業は尾叉長50～100 cmに分布する。流れもの操業（FAD操業含む）は50 cmを主体に、90 cm未満が多い（Williams *et al*. 2019）。

はえ縄漁業について、我が国漁船は1938年頃に漁場は赤道付近まで拡大し、キハダを主要な漁獲対象種としていた（岡本 2004）。マッカーサーラインが廃止された1952年から、漁場が急速に拡大し、1960年には中央アメリカ沿岸に達した（Suzuki *et al*. 1978）。その後も南北両半球の温帯域に操業域を広げ、1960年代には、地理的に最も広く操業が行われた。この頃は缶詰等の加工品原料としてキハダとビンナガを漁獲していたが、1970年代半ばには、刺身需要の増加と冷凍設備の改善によって、主たる漁獲対象魚種がメバチに変更されたため、はえ縄のメバチ漁獲量が増加した。漁場は、北緯15度と南緯15度熱帯域で東西に幅広い。南北30～35度付近の温帯域に、それぞれの冬場を中心にメバチの好漁場が形成される。これらの魚体は小さく未成熟なので摂餌回遊と考えられる（図3）。近年10年（2009～2018年）ではえ縄の漁獲量の多い国は、日本、韓国、台湾、中国、米国及びインドネシア等で、2018年には、これら6か国ではえ縄漁獲量の80%を占めた。日本船の漁獲量は、1978年と1990年に2回のピーク（それぞれ5.1万トン、5.0万トン）を記録した。1990年以降は減少傾向にあり、2018年は1.4万トン（予備集計）であった。はえ縄船の漁獲サイズは、主として尾叉長90 cmから170 cmである（Williams *et al*. 2019）。

竿釣り漁業は、日本のカツオ竿釣り漁業で漁獲されるメバ

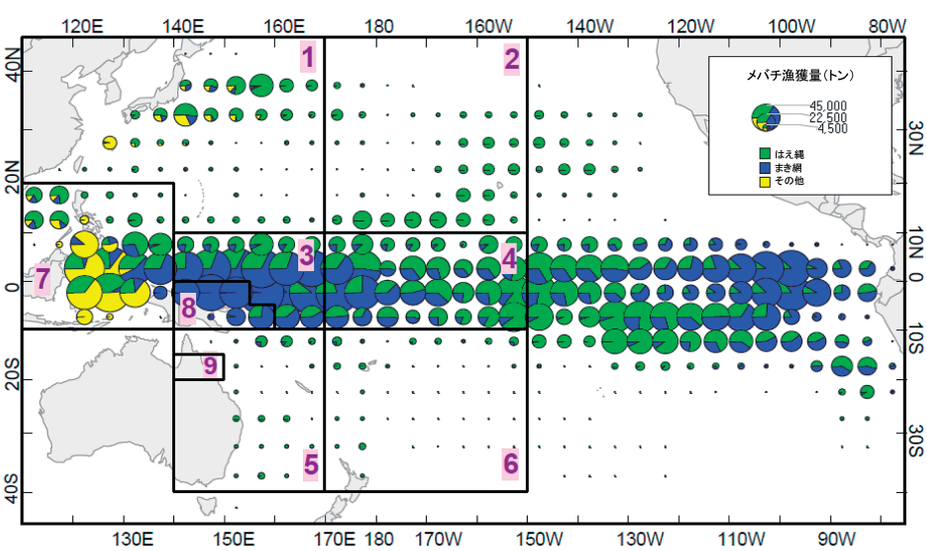

図3. 主要漁業によるメバチの漁獲量分布（1990～2018年）及び2018年の資源評価に用いられた海区区分（Williams *et al*. 2019）
緑がはえ縄、青がまき網、黄がその他の漁業を表す。

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

チが1950年代から記録されている。1970年代半ばまで、年1,000～2,000トンの漁獲であった。その後、インドネシアの漁獲が増加し、近年10年（2008～2017年）で竿釣りの漁獲量が多いのはインドネシアで、2018年にはインドネシア一国で竿釣り漁獲量の65%を占めた（Williams *et al*. 2019）。

そのほかの漁業は、フィリピンとインドネシア東部における多様な漁法（ひき縄、小型のまき網、刺網、手釣り等）が含まれる。漁獲サイズは、尾叉長20～50 cmが多い（Williams *et al*. 2019）。これらの漁業の水揚地が多いことから、漁獲量の把握が十分ではなく、特にインドネシアの漁獲量は不確実性が高いと考えられている。

生物学的特性

メバチは、三大洋の熱帯域から温帯域にかけて広く分布する。若齢で小型のメバチは、似たような大きさのカツオやメバチと群れを作ることがあり、これらはもっぱら表層に分布する。成長するにつれて、メバチ単独の群れとなり、より水深の深い層にも分布するようになる。産卵は水温24℃以上の水域で周年行われると考えて良いが、季節性もみられ、赤道の北側で4～5月、南側では2～3月である（二階堂ほか 1991）。このような産卵期の違いは、中西部太平洋内に系群が存在する可能性を示唆する。近年、西経140度、155度、170度、180度の赤道を放流点として、放流点と再捕点のみが分かる標識と、移動経路が分かる標識を用いた大規模な標識放流調査が行われた（Schaefer *et al*. 2015）。東西方向に、隣の放流点にまで移動する例は多数みられたが、それ以上の長距離移動は少なかった。これらは系群の存在を補強する証拠となり得る。さらに、熱帯域では大西洋の西経150度のあたりで漁獲サイズが異なることが知られている（図4）。一方で、はえ縄やまき網の漁獲状況をみると、中西部太平洋内では明瞭な漁獲の切れ目がないこと分かる（Williams *et al*. 2019）。このように系群の存在については異なる見解が得られるため、判断が難しいものの、2018年の場合も含めて、中西部太平洋のメバチの資源評価では、中西部太平洋で1つの系群と見なし、東部太平洋とは西経150度で分離されている。

メバチは多回産卵型で、産卵期にはほぼ毎日産卵し、産卵は夜間（19時から真夜中；二階堂ほか 1991、19時から朝4時；Schaefer *et al*. 2005）に行われ、1回あたりの産卵数はハワイ南西沖のサンプルから体長150 cmで約220万粒であると考えられている（二階堂ほか 1991）。本種の寿命は、放流後14年経過してから再捕された例（SPC 未発表データ）から10～15年であろうと考えられている。胃内容物からは魚類や甲殻類、頭足類等、幅広い分類群が出現し、餌の嗜好性はないようである。しかし、他のまぐろ類に比べてハダカイワシ類やムネエソ等の中深層性魚類が多い。仔魚期、稚魚期には多くの捕食者がいると思われるが情報は少ない。さらに遊泳力が付いた後は大型のかじき類、さめ類、歯鯨類等に外敵は限られてくるものと思われる。成熟に達する生物学的最小形は90～100 cm、14～20 kg（満2歳の終わりから3歳）と報告されており（Kikawa 1953）、雌の50%は92 cmで成熟し、135 cmの雌では50%が成熟している（Schaefer *et al*. 2005）。

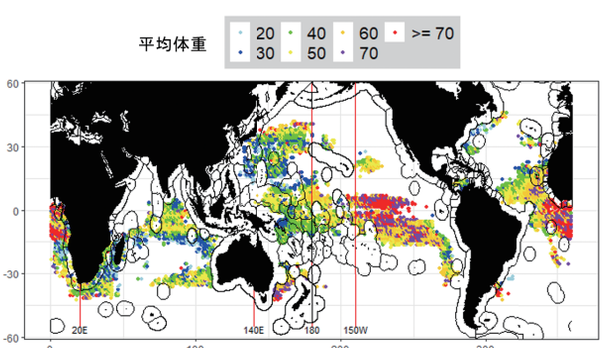

図4. 太平洋におけるはえ縄漁業によるメバチの平均漁獲サイズ（kg）の一例（2010年）
赤いラインはまぐろ類RFMOの境界の目安。黒いラインはEEZ。

2018年の資源評価での諸設定は次のとおり。資源評価モデルの設定ファイルはSPCのホームページより得られる（http://www.spc.int/oceanfish/en/ofpsection/sam/sam； 最終アクセス日2019年12月）。このファイルと資源評価文書を参考とした。2014年と2017年の資源評価の間では、成長式に大きな変化があり、これに伴い、年齢別の自然死亡係数や成熟率にも変化が起きたので、図5に比較結果をまとめた。2017年と2018年の資源評価の間では、用いた成長式に大きな違いはなかった。

成長式：2017年の資源評価では、2014年の資源評価と同様に体長組成を用いて資源評価モデル内で推定する成長式と、新たに耳石を用いた成長式（Farley *et al*. 2017、McKechnie *et al*. 2017b）が示された。10歳魚の平均体長が184 cmから152 cmに変わる大きな変更があった。この大きな変化は、解析サンプル中に大型魚が少ないことによってもたらされた可能性が考えられたので、大型魚のサンプルを追加して解析が行われた（Farley *et al*. 2018、Vincent *et al*. 2018）。これは下記のように2017年の成長式と類似した（図5）。四半期齢ごとの尾叉長（cm）を表1に示す。

自然死亡係数：キハダ、メバチでは、一般に体長が大きいほど雄が多いことが知られている。産卵に対する負担が雌で大きく、成熟後の雌の自然死亡係数が高いと仮定すると、この現象を説明出来ると考えられる。したがって、体長別の雌雄比が再現できるように、自然死亡係数を雌雄別に成熟度を考慮し、最終的に雌雄をまとめて、1つの体長別の自然死亡係数が作成された（Harley and Maunder 2003、Hoyle 2008、Hoyle and Nicol 2008、Harley *et al*. 2014、McKechnie *et al*. 2017a、Vincent *et al*. 2018）。資源評価モデル内では、年齢別死亡係数として利用するため、体長から年齢に変換される。成長式の変更に伴い、年齢別自然死亡係数も変化する。四半期齢ごとの自然死亡係数を表2に示す。

成熟：体長別成熟率は2017年の資源評価で改訂され、成熟が若干早まる結果となった（Farley *et al*. 2017）。資源評価モデル内では、年齢別成熟率として利用するので、成長式の変更に伴い、年齢別成熟率も変更された（表2）。

体長体重関係式：$W = 2.0417 \times 10^{-5} \times L^{3.0214}$

（L：尾叉長（cm）、W：体重（kg））（McKechnie *et al*. 2017a）

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

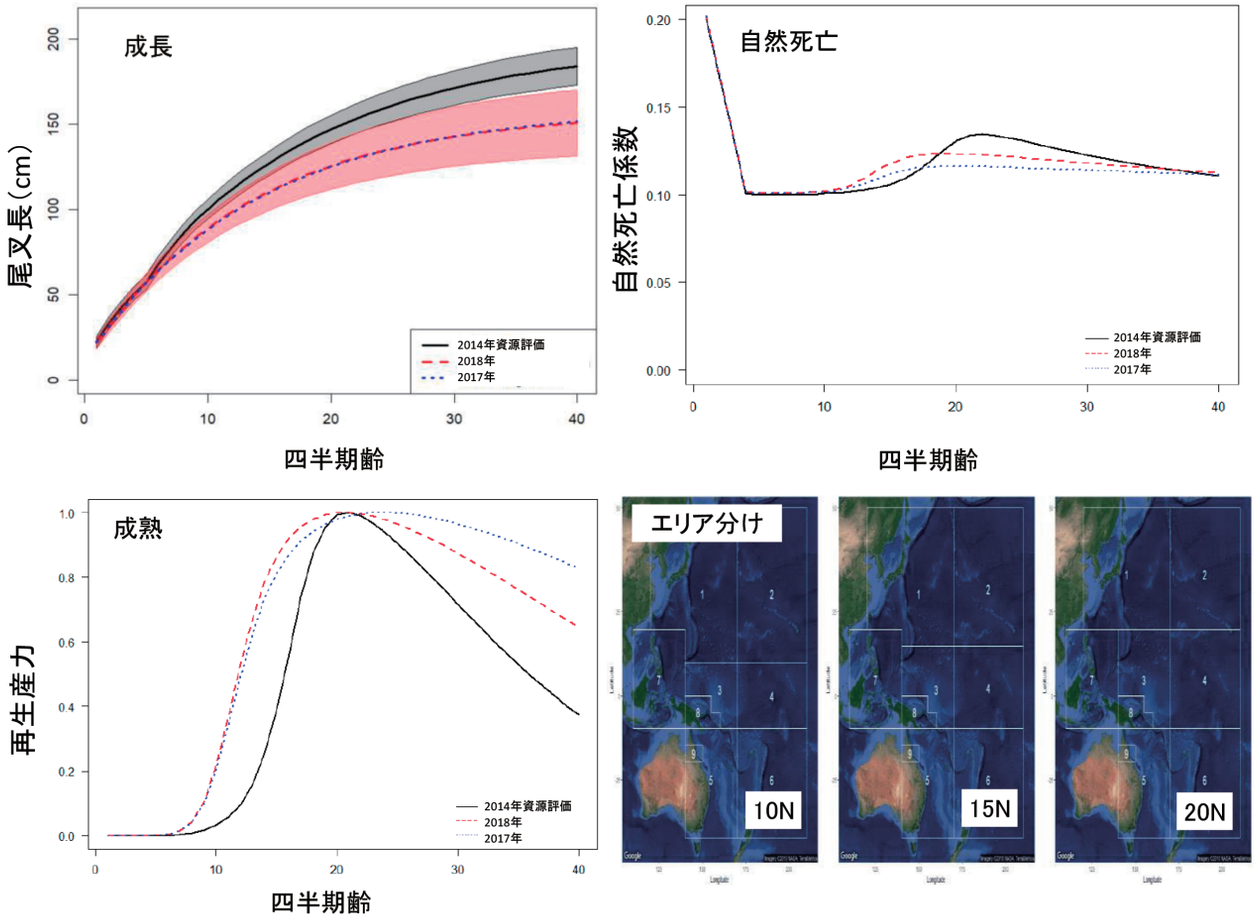

図5. 中西部太平洋におけるメバチ資源評価の2014年と2017年の主な変更点（WCPFC 2017、WCPFC 2018b）
2017年の資源評価結果は前回（2014年）と大きく結果が異なった。資源評価結果に影響の大きな変更は成長式とエリア分けとされた。成長式が変更されると、資源評価モデル内で年齢別の自然死亡係数、再生産力も変更になるので、あわせて示す。2018年は2017年の資源評価に用いた耳石による成長式が改訂された。
左上（成長式の違い）；黒：2014年、赤：2018年、青：2017年、赤もしくは灰色の影：1σ信頼区間。
右上（四半期齢別自然死亡係数の違い）；黒：2014年の成長式と古い体長別成熟率を適用した場合、青：2017年の成長式と新しい体長別成熟率（Farley *et al*. 2017）を適用した場合、赤：2018年の成長式と新しい体長別成熟率（Farley *et al*. 2017）を適用した場合。
左下（四半期齢別再生産力の違い）；再生産力は性比、成熟率、産卵頻度及びfecundityの積（相対表示）；黒：2014年、赤：2018年、青：2017年の成長式と新しい体長別成熟率を適用した場合。
右下（エリア分けの変更）；資源評価モデル内で、漁業の分布等に応じてサブエリアを設定している。2017年の資源評価では、熱帯まぐろ類が良く漁獲される熱帯域の範囲を狭くし（エリア3と4の北限が北緯20度から10度に変更されている）、熱帯域の影響をより正確に捉えることを目的とした。これらの区域分けが必ずしも客観的に決められているわけではないとの指摘が第13回WCPFC科学委員会であったことを受けて、2018年の資源評価では北緯15度の基準による感度分析も行われた。なお、第14回WCPFC科学委員会での議論を経て、この北緯15度の基準は資源評価に加えないこととした。

資源状態

最新の資源評価は2018年にSPCの科学専門グループにより行われた。資源評価モデルはMultifan-CL（Fournier *et al*. 1998、Hampton and Fournier 2001、Harley *et al*. 2014、McKechnie *et al*. 2017a、Vincent *et al*. 2018）が用いられた。資源量指数として、まき網は用いられていない。はえ縄に関しては、2014年、2017年の資源評価で用いた手法（Delta-log normal model）を踏襲した。ただし、主要はえ縄国（日本を含む）の操業ごとのデータを用いた点、漁船ごとの効果を除いた点が異なる。説明変数は、年・四半期、漁獲位置（5度5度）、対象種（クラスター解析の結果）である。漁獲の有無部分には、このほかに努力量が加わっている。また、2017年時は感度分析として、空間統計を用いた場合（Tremblay-Boyer and Pilling 2017a）、漁船効果を取り入れた場合（Tremblay-Boyer and Pilling 2017b）が適用された。2014年の資源評価でも、資源評価の諸設定について、確実には分からない項目（例えばスティープネス）がある場合は、各項目の値を複数仮定して（例えばスティープネスであれば、0.75、0.85、0.95）不確実性を考慮した。2017年の資源評価では、この方法をより発展させた（図5）。すなわち、資源評価指標（特に限界管理基準値）に影響の大きい5つの項目を選択し、これらに複数の値を仮定し、最終的に144ケースのシナリオの結果を統合したものとなっている（WCPFC 2017）。なお、2014年の資源評価結果では、過剰漁獲状態であり、乱獲状態であると評価されていた。2017年の資源評価では、下記のとおり、漁獲努力が過剰でない可能性が高く、乱獲状態の可能性が低いとされた。これは主に成長式と分布域の分け方を改訂したことが影響の大きい要因とあげ

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

表1. 中西部太平洋におけるメバチの各四半期齢時の体長（尾叉長cm）と体重（kg）

四半期齢	体長組成による成長式 2014年の資源評価（Harely *et al*. 2014）	耳石による成長式 2017年の資源評価（McKechnie *et al*. 2017a）	耳石による成長式 2018年の資源評価（Vincent *et al*. 2018）	体重（kg） 2018年の成長式に対応した値
1	21.7	21.8	21.4	0.2
2	33.3	31.5	31.4	0.7
3	42.9	40.5	40.6	1.5
4	50.3	48.8	49.2	2.6
5	56.1	56.6	57.1	4.1
6	65.5	63.9	64.4	6.0
7	75.1	70.6	71.2	8.1
8	83.5	76.8	77.6	10.5
9	91.0	82.6	83.4	13.0
10	97.5	88.1	88.8	15.8
11	103.6	93.1	93.9	18.6
12	109.4	97.8	98.5	21.5
13	114.8	102.1	102.9	24.5
14	119.9	106.1	106.9	27.5
15	124.7	109.9	110.6	30.5
16	129.2	113.4	114.0	33.5
17	133.4	116.6	117.2	36.4
18	137.4	119.6	120.2	39.3
19	141.1	122.4	122.9	42.0
20	144.7	125.1	125.5	44.7
21	148.0	127.5	127.8	47.3
22	151.1	129.7	130.0	49.8
23	154.0	131.8	132.0	52.2
24	156.8	133.8	133.9	54.5
25	159.4	135.6	135.7	56.6
26	161.8	137.3	137.3	58.7
27	164.1	138.8	138.8	60.6
28	166.3	140.3	140.2	62.5
29	168.3	141.6	141.5	64.2
30	170.2	142.9	142.6	65.9
31	172.0	144.1	143.8	67.5
32	173.7	145.2	144.8	68.9
33	175.3	146.2	145.7	70.3
34	176.7	147.1	146.6	71.6
35	178.1	148.0	147.4	72.8
36	179.5	148.8	148.2	73.9
37	180.7	149.5	148.9	75.0
38	181.9	150.3	149.5	76.0
39	183.0	150.9	150.1	76.9
40	184.0	151.5	150.7	77.8

られている。2017年と2018年の資源評価は、2014年の資源評価よりも資源評価の諸設定に起因する不確実性をより取り込む手法を採用したため、資源評価指標が、見かけ上、より不確実（ばらつきが大きい）にみえる結果となった。産卵資源量の変化（図6）によると、その水準は過去の平均付近にあるとみられ、その動向は、ケースによって異なるが、おおむね横ばいとみられる。

大型魚の耳石を追加して改訂された成長式を資源評価に用いて、2018年に再解析が行われた（WCPFC 2018b）。なお、成長式の改訂の影響を確認することが主目的であるため、解析年は2017年時の資源評価と一致させている。改訂された成長式は2017年時と類似したことから、耳石を用いた成長式は頑健と考えられ、第14回WCPFC科学委員会において、2017年の資源評価で用いていた体長組成による成長式を除いて、改訂された耳石による成長式のみを資源評価に用いることとされた。その結果、MSYは15.9（2017年時は15.3）万トンと推定された。2012年から2015年の平均の産卵資源量のレベル（$SB_{2012\text{-}2015}$ / $SB_{F=0}$）は0.36（0.32）（80%確率範囲は0.30-0.41（0.15-0.41））であり、限界管理基準値（Limit Reference Point（LRP）；SB / $SB_{F=0}$ = 0.20）を上回っている。また、従来、過剰漁獲能力の基準と見なされてきたF_{MSY}で判断した場合、2012年から2015年の平均漁獲努力は1.0を下回った（$F_{2012\text{-}2015}$ / F_{MSY}=0.77（0.83）、80%確率範囲は0.67-0.93（0.61-1.31））（図7）。資源は乱獲状態（LRPを下回る）であった可能性が0%（36ケースのうち全てのケースでLRPを上回る）。漁獲努力が過剰（$F_{2012\text{-}2015}$ ＞ F_{MSY}）であった可能性は6%（36ケース中2ケース）であった。Spawning potential（産卵資源量、性比、年齢別成熟率、1回あたりの産卵量、産卵回数の情報を考慮した、産卵可能指数）は1970年代から減少傾向にある（図6）。また、Spawning Biomass ratio（漁業がないと仮定して推定した状態の産卵資源量を1.0としたときの、実際の産卵資源量との比）は最近年を除いて減少傾向にあり、2015年の36ケースの中央値は0.42（0.37）（図6）とされ、LRP（0.2）を上回った。加入量は、1950年から1970年にかけて減少した後、2000年あたりまで増加傾向となり、その後減少した。最近年は過去平均よりは高いと推定されている（図8）。漁獲死亡は、まき網の漁獲量

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

表2. 中西部太平洋におけるメバチの各四半期齢（3か月ごと）時の自然死亡係数と再生産力（性比、成熟している割合、産卵頻度、1回あたりの産卵数を考慮）

	自然死亡係数			再生産力		
四半期齢	2014年の資源評価（Harely *et al*. 2014）	2017年の資源評価（McKechnie *et al*. 2017a）	2018年の資源評価（Vincent *et al*. 2018）	2014年の資源評価（Harely *et al*. 2014）	2017年の資源評価（McKechnie *et al*. 2017a）	2018年の資源評価（Vincent *et al*. 2018）
0	0.200	0.202	0.202	0.000	0.000	0.000
1	0.166	0.168	0.168	0.000	0.000	0.000
2	0.134	0.135	0.135	0.000	0.000	0.000
3	0.101	0.102	0.101	0.000	0.000	0.000
4	0.100	0.101	0.101	0.000	0.000	0.000
5	0.100	0.101	0.101	0.000	0.000	0.000
6	0.100	0.101	0.101	0.000	0.020	0.020
7	0.100	0.101	0.101	0.010	0.040	0.040
8	0.100	0.101	0.101	0.020	0.100	0.110
9	0.101	0.102	0.102	0.030	0.200	0.220
10	0.101	0.102	0.103	0.060	0.340	0.370
11	0.102	0.104	0.106	0.100	0.490	0.530
12	0.103	0.106	0.109	0.160	0.630	0.670
13	0.104	0.109	0.114	0.260	0.730	0.790
14	0.106	0.112	0.118	0.390	0.810	0.870
15	0.109	0.114	0.121	0.560	0.870	0.920
16	0.113	0.115	0.123	0.740	0.910	0.960
17	0.119	0.116	0.123	0.870	0.940	0.980
18	0.125	0.116	0.124	0.960	0.960	0.990
19	0.130	0.116	0.124	0.990	0.980	1.000
20	0.134	0.116	0.123	1.000	0.990	1.000
21	0.135	0.116	0.123	0.990	1.000	1.000
22	0.134	0.116	0.122	0.970	1.000	0.990
23	0.133	0.116	0.122	0.940	1.000	0.980
24	0.131	0.115	0.121	0.900	1.000	0.960
25	0.129	0.115	0.120	0.870	0.990	0.950
26	0.128	0.115	0.120	0.830	0.990	0.930
27	0.126	0.115	0.119	0.790	0.980	0.910
28	0.124	0.114	0.119	0.750	0.970	0.890
29	0.123	0.114	0.118	0.720	0.960	0.870
30	0.121	0.114	0.117	0.680	0.950	0.850
31	0.120	0.113	0.117	0.640	0.940	0.830
32	0.118	0.113	0.116	0.600	0.930	0.810
33	0.117	0.113	0.116	0.560	0.920	0.780
34	0.116	0.113	0.115	0.530	0.900	0.760
35	0.115	0.112	0.115	0.500	0.890	0.740
36	0.114	0.112	0.114	0.460	0.870	0.710
37	0.113	0.112	0.114	0.430	0.860	0.690
38	0.112	0.112	0.113	0.400	0.840	0.670
39	0.111	0.111	0.113	0.370	0.830	0.640

が増加した1980年頃から若齢魚の漁獲死亡係数が急激に増加し、FAD操業が始まった1990年代半ば以降にさらに急増した。1980年以降の増加は、フィリピン・インドネシアの漁業の漁獲量増加も一因である。この若齢魚の変化に比較して、成魚の漁獲死亡の増加は緩やかである。大型のメバチがまき網やフィリピン・インドネシアの漁業で漁獲されることがまれであることが、この違いの原因と考えられる（図9）。各漁業の親魚資源量に与える影響は、近年は、はえ縄とまき網のFAD操業の影響はおおよそ同じと推定された（図10）。

2014年の資源評価での不確実性の扱いを発展させた方法を2017年、2018年の資源評価で採用している（図5）。資源評価結果は、実際は36ケースのシナリオの結果を統合したものとなっている。これは、次の4つの過程で決められた。まず、2017年時には、①2014年の資源評価モデルをもとに、漁業データの更新、新しいMultifan-CLソフトウェアの適用、エリアの変更、成長式の変更等を行って'diagnostic case' と呼ばれる、引き続く感度分析過程の基礎になるモデルを構築した。ただし、従来のbase caseやreference caseと呼ばれていた最も資源状態を表すモデルと異なり、感度分析の1つとの扱い。②この'diagnostic case' の設定を1つだけ変更し、各設定の影響を判定する'one-off sensitivity' 解析（感度分析）を行った。変更した設定の種類は14（新旧成長式、新旧エリア、タグデータの重み、スティープネス、サイズデータの重み、標識放流データの種類、はえ縄漁獲量の推定方法、用いるCPUEの違い、自然死亡係数等）に及ぶ。③これらの感度分析のうち、diagnostic caseと比較して、資源評価指標に影響の大きな5つの設定（成長式の種類（新旧2種類）、エリア（新旧2種類）、タグデータの重み（2種類）、スティープネス（3種類）、サイズデータの重み（3種類））の組み合わせの合計72ケース（= 2×2×2×3×3）で構成される'structural uncertainty grid' 解析を行った。④WCPFC第13回科学委員会の議論で新しい成長式を用いたモデル（36ケース）の重みを3、古い成長式を用いた

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

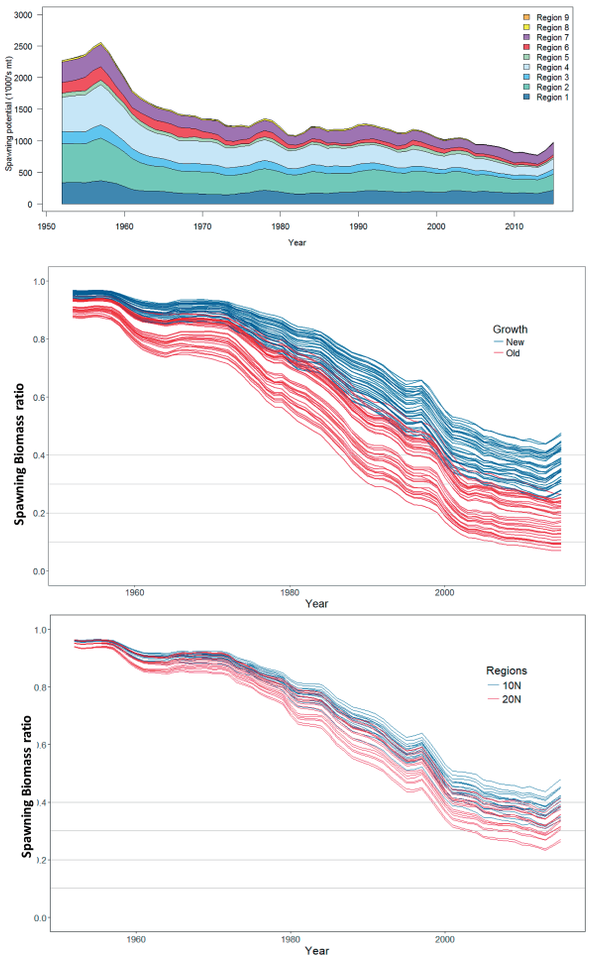

図6. 中西部太平洋におけるメバチのSpawning potential（上図）とSpawning Biomass ratio（中図：2017年の資源評価、下図：2018年の資源評価）の推移（WCPFC 2017、WCPFC 2018b）
上図：海域ごとのSpawning potential（産卵資源量、性比、年齢別成熟率、1回あたりの産卵量、産卵回数の情報を考慮した産卵可能指数）。ただし、2018年の資源評価資料には上図に相当するものが示されなかったので、2017年の資源評価結果のみを示す。
中図、下図：漁業がないと仮定した状態の産卵資源量を1.0としたときの、実際の産卵資源量の割合。中図は設定が異なる72ケースの結果を示す。青色と赤色は異なる成長式を示す（青は耳石による成長式で2017年の資源評価で新たに適用された；赤は体長組成による成長式で2014年の資源評価まで用いられていた手法）。下図は2018年の結果で、青色と赤色は異なるサブエリアの区分けを示す（青は図4にあるサブエリアの区分けの北限が北緯10度のケース；赤は北緯20度のケース）。

モデル（36ケース）の重みを1とした。数字が大きい方が、よりありえる設定とみなされる。資源評価指標の中央値を計算するために、前者のケース数を3倍し、108ケース、後者は据え置いて36ケース。合計144ケースとなる。なお、このときの重みの決め方は必ずしも客観的ではないので、客観的な指標を開発する必要性（WCPFC 2017のパラグラフ243）が言及された。2018年の資源評価では、成長式に係る不確実性（体長組成による成長式か耳石による成長式か）に関連して、耳石による成長解析が改訂され、これがより頑健であるとの認識がなされたため、体長組成による成長式を'structural uncertainty grid' 解析より除いて、耳石による成長式のみを資源評価に用いることとされた。

管理方策

2019年12月に開催されたWCPFC第16回年次会合において、メバチ・キハダ・カツオの保存管理措置に関し、現行措置の見直しについて議論が行われた結果、現行措置を維持することが合意された。

まき網（熱帯水域）

- FAD操業禁止3か月（7～9月）＋公海FAD操業禁止追加2か月（4～5月もしくは11～12月）
- FAD操業禁止は、本船以外の船（tender vessel等）にも適用される
- 公海操業日数制限は、先進国に加え島嶼国がチャーターする船にも適用
- FAD数規制（1隻あたり常時350基以下）：全条約水域に適用
- 公海操業日数の制限
- 島嶼国以外のメンバーの大型船隻数制限

はえ縄

- メバチの漁獲量制限（我が国の漁獲枠は18,265トン）

【MSE (Management strategy evaluation) の検討状況】

「4. まぐろ類RFMOにおける管理方策（総説）」にMSEに関する一般的な説明があるので、参照のこと。

執筆者

かつお・まぐろユニット
熱帯まぐろサブユニット
国際水産資源研究所　かつお・まぐろ資源部
まぐろ漁業資源グループ
佐藤　圭介

参考文献

Farley, J., Eveson, P., Krusic-Golub, K., Clear, N., Sanchez, C., Roupsard, F., Satoh, K., Smith, N., and Hampton, J. 2018. Project 35: Update on age and growth of bigeye tuna in the WCPO WCPFC Project 81. WCPFC-SC14-2018/ SA-WP-01. 38 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/SC13-SA-WP-01%20BET%20age%20growth%20maturity.pdf（2019年12月）

Farley, J., Eveson, P., Krusic-Golub, K., Sanchez, C., Roupsard, F., McKechnie, S., Nicol, S., Leroy, B., Smith, N., and Chang, S.-K. 2017. Project 35: Age, growth and maturity of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean. WCPFC-SC13-2017/ SA-WP-01. 51 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/SC13-SA-WP-01%20BET%20age%20growth%20maturity.pdf（2019年12月）

Fournier, D.A., Hampton, J., and Sibert, J.R. 1998. MULTIFAN-CL: A length-based, age-structured model for fisheries stock assessment, with application to South Pacific albacore, *Thunnus alalunga*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 55: 2105-2116.

Hall, M., and Román, M.H. 2018. The fishery on fish-

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

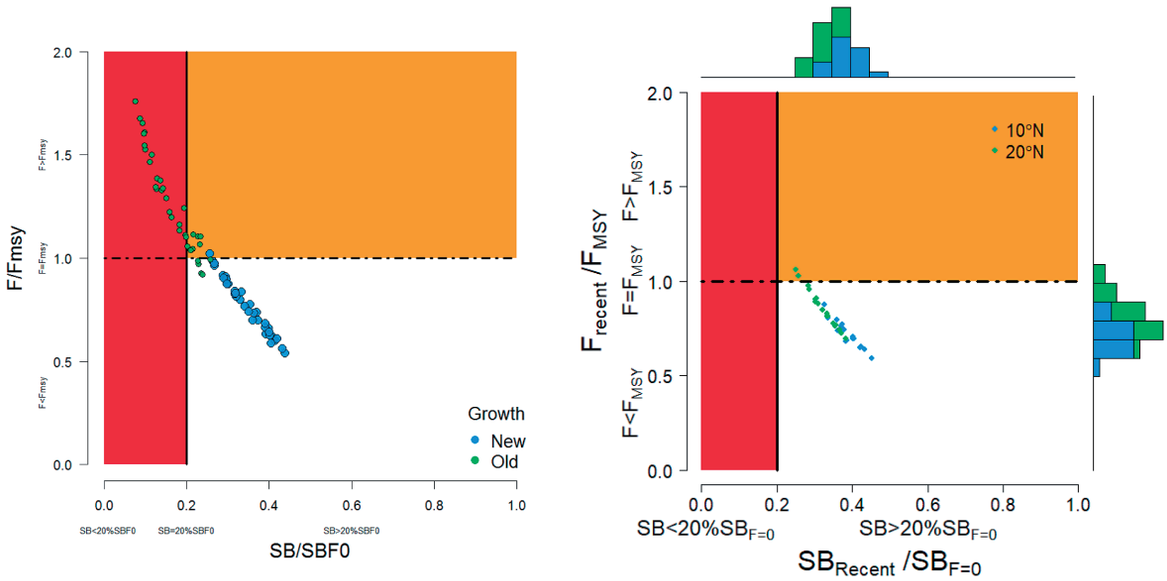

図7. 中西部太平洋におけるメバチのF / F_{MSY}と$SB / SB_{F=0}$の経年的プロット（WCPFC 2017、WCPFC 2018b）
$SB / SB_{F=0}$は、漁業がないと仮定して推定した現在の産卵資源量を1.0としたときの実際の産卵資源量。左は2017年の資源評価。右は2018年の資源評価。左図の緑の丸（OLD）は体長組成による成長式を用いた場合の結果を示しているが、2018年はこの部分が取り除かれている。なお、右図の緑の丸は図5にあるサブエリアの区分けの北限が北緯20度のケースで、青い丸は北緯10度のケースを示す。

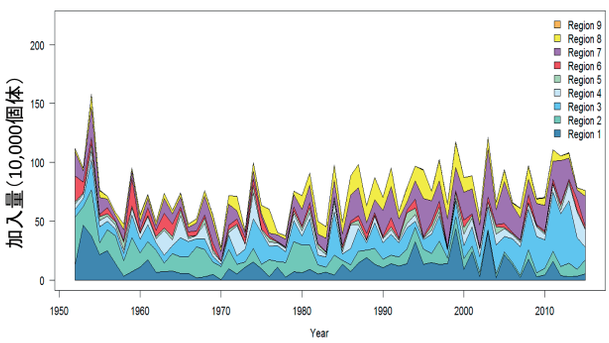

図8. 中西部太平洋におけるメバチの加入量（WCPFC 2017）
海域（図3）ごとの加入量（10,000個体）を表す。2018年の資源評価資料には上図に相当するものが示されなかったので、2017年の資源評価結果のみを示す。

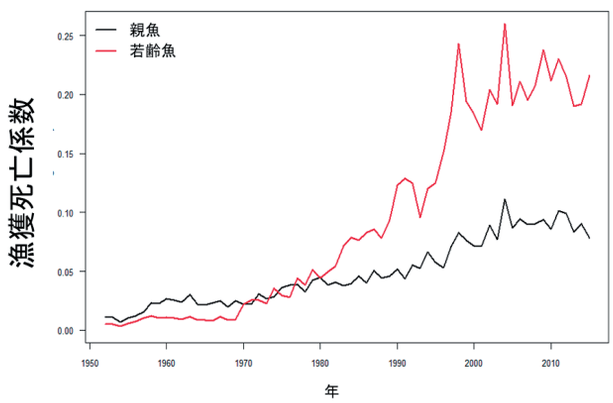

図9. 中西部太平洋におけるメバチの漁獲死亡係数（年）の推移（WCPFC 2018b）
黒：親魚、赤：未成魚を示す。

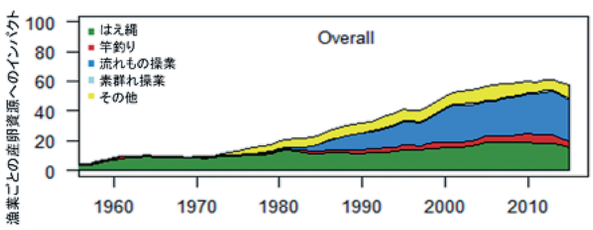

図10. 中西部太平洋における漁業ごとのメバチ産卵資源へのインパクト（WCPFC 2017）
縦軸は漁業が資源を減少させた割合（%）を示したもの。はえ縄（緑）、竿釣り（赤）、まき網流れもの操業（青）、まき網素群れ操業（水色）、その他（黄）を表す。2018年の資源評価資料には上図に相当するものが示されなかったので、2017年の資源評価結果のみを示す。

aggregating devices (FADs) in the eastern Pacific Ocean - update. Document SAC-09-04. 18 pp. https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2018/SAC-09/PDFs/Docs/_English/SAC-09-04_The-fishery-on-FADs-in-the-EPO.pdf（2019年12月）

Hampton, J., and Fournier, D. 2001. A spatially disaggregated, length-based, age-structured population model of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the western and central Pacific Ocean. Mar. Freshwater Res., 52: 937-963.

Harley, S., Davies, N., Hampton, J., and McKechnie, S. 2014. Stock assessment of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean. WCPFC-SC10-2014/SA-WP-01 Rev1 25 July. https://www.wcpfc.int/system/files/SC10-SA-WP-01%20%5BBET%20Assessment%5D_rev1_25July.pdf（2019年12月）

Harley, S., and Maunder, M.N. 2003. A simple model for age structured natural mortality based on changes in sex ratios. IATTC, 4th Meeting of the Scientific Working Group, La

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

Jolla, USA, May 19-21 2003.

Harley, S., Tremblay-Boyer, L., Williams, P., Pilling, G., and Hampton, J. 2015. Examination of purse seine catches of bigeye tuna. WCPFC-SC11-2015/MI-WP-07. 29 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/MI-WP-07%20PS%20catches%20of%20BE_0.pdf（2019年12月）

Hoyle, S. 2008. Adjusted biological parameters and spawning biomass calculations for south Pacific albacore tuna, and their implications for stock assessments. No. WCPFC SC4/ME-WP-2.

Hoyle, S., and Nicol, S. 2008. Sensitivity of bigeye stock assessment to alternative biological and reproductive assumptions. No. WCPFC-SC4-2008/ME-WP-1.

ICCAT. 2016. Report of second meeting of the ad hoc working group on FADs. 21 pp.

海外まき網漁業協会. 2004. 海外まき網漁業史. 東京. 358 pp.

Kawamoto, T., and Nakamae, A. 2016. Catch trend of bigeye tuna *Thunnus obesus* by purse seine using fish aggregating devices, by flag states and area of operation in tropical regions of the Western and Central Pacific Ocean. Fis. Sci., doi: 10.1007/s12562-016-1047-z

Kikawa, S. 1953. Observation on the spawning of the big-eyed tuna (*Parathunnus mebachi*, Kishinouye) near the southern Marshall Islands. Contr. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., 1(42): 10.

McKechnie, S., Pilling, G., and Hampton, J. 2017a. Stock assessment of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean. WCPFC-SC13-2017/SA-WP-05. 149 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/SC13-SA-WP-05%20%5Bbet-assessment%5D%20REV1.pdf（2019年12月）

McKechnie, S., Tremblay-Boyer, L., and Pilling, P. 2017b. Background analyses for the 2017 stock assessments of bigeye and yellowfin tuna in the western and central Pacific Ocean. WCPFCSC13-2017/SA-IP-06. 144 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/SC13-SA-IP-06%20BET%20YF%20inputs%20report.pdf（2019年12月）

二階堂英城・宮部尚純・上柳昭治. 1991. メバチ*Thunnus obesus*の産卵時刻と産卵多回性. 遠洋水産研究所研究報告, 28: 47-73.

岡本浩明. 2004. 太平洋戦争以前および戦後直後の日本のまぐろ漁業データの探索. 水産総合研究センター研究報告, 13: 15-34.

Schaefer, K.M., Fuller, D., Hampton, J., Caillot, S., Leroy, B., and Itano, D. 2015. Movements, dispersion, and mixing of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) tagged and released in the equatorial Central Pacific Ocean, with conventional and archival tags. Fish. Res., 161: 336-335. https://www.iattc.org/Misc/IATTC-FADs-WG-Bibliography-PDFs/Schaefer-et-al-2015.pdf（2019年12月）

Schaefer, K.M., Fuller, D.W., and Miyabe, N. 2005. Reproductive biology of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern and central Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., 23: 1-32. https://www.iattc.org/PDFFiles2/Bulletins/Bulletin-Vol.-23-No-1-ENG.pdf（2019年12月）

Suzuki, Z., Tomlinson, P.K., and Honma, M. 1978. Population structure of Pacific yellowfin tuna. Bull. IATTC, 17(5): 277-441. https://www.iattc.org/PDFFiles2/Bulletins/Bulletin-Vol.17-No.5.pdf（2019年12月）

Tremblay-Boyer, L., and Pilling, G. 2017a. Geo-statistical analyses of operational longline CPUE data. WCPFC-SC13-2017/SA-WP-03. 28 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/SC13-SA-WP-03%20CPUE%20geostats%20approach%20LL.pdf（2019年12月）

Tremblay-Boyer, L., and Pilling, G. 2017b. Use of operational vessel proxies to account for vessels with missing identifiers in the development of standardised CPUE time series. WCPFC-SC13-2017/SA-WP-04. 34 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/SC13-SA-WP-04%20CPUE%20analysis%20vessel%20ID%20proxies.pdf（2019年12月）

Vincent, M.T., Pilling, G.M., and Hampton, J. 2018. Incorporation of updated growth information within the 2017 WCPO bigeye stock assessment grid, and examination of the sensitivity of estimates to alternative model spatial structures. WCPFC-SC14-2018/ SA-WP-03. 41 pp.

WCPFC. 2017. Summary report of the 13th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 227 pp. http://www.wcpfc.int/system/files/SC10%20-%20final_posted-rev.docx（2019年12月）

WCPFC. 2018a. WCPFC15-2018-outcomes. 15 pp. https://www.wcpfc.int/system/files/Provisional%20WCPFC15%20outcomes%20document_0.pdf（2019年12月）

WCPFC. 2018b. Summary report of the 14th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 253 pp. https://www.wcpfc.int/meetings/14th-regular-session-scientific-committee（2019年12月）

Williams, P., Terawasi, P., and Reid, C. 2019. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic conditions - 2018. WCPFC-SC15-2018/GN WP-1 rev 1. 69 pp. https://www.wcpfc.int/file/302848/download?token=WERo-onQ（2019年12月）

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

メバチ（中西部太平洋）の資源の現況（要約表）

資源水準	中位
資源動向	横ばい
世界の漁獲量（最近5年間）	12.9万～14.6万トン 最近（2018）年：14.8万トン 平均：14.6万トン（2014～2018年）
我が国の漁獲量（最近5年間）	1.6万～2.3万トン 最近（2018）年：1.7万トン 平均：1.8万トン（2014～2018年）
管理目標	検討中
資源評価の方法	統合モデル（Multifan-CL）
資源の状態	$SB_{2015} / SB_{F=0} = 0.36$ $F_{2012\text{-}2015} / F_{MSY} = 0.77$
管理措置	まき網（熱帯水域） ・FAD操業禁止3か月（7～9月）＋公海FAD操業禁止追加2か月（4～5月もしくは11～12月） ・FAD操業禁止は、本船以外の船（tender vessel等）にも適用される ・公海操業日数制限は、先進国に加え島嶼国がチャーターする船にも適用 ・FAD数規制（1隻あたり常時350基以下）：全条約水域に適用 ・公海操業日数の制限 ・島嶼国以外のメンバーの大型船隻数制限 はえ縄 ・メバチの漁獲量制限（我が国の漁獲枠は18,265トン）
管理機関・関連機関	WCPFC、SPC
最新の資源評価年	2018年
次回の資源評価年	2020年

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

付表1. 中西部太平洋におけるメバチの年別国別漁獲量（単位：トン）

国名/年	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
オーストラリア																				
ベリーズ																				
カナダ																				
クック諸島																				
中国																				
エクアドル																				
東部太平洋のまき網漁業																				
スペイン																				
フィジー																				
ミクロネシア連邦																				
インドネシア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日本	18,109	13,719	26,481	24,802	17,416	28,037	32,604	39,974	47,901	40,905	43,088	37,520	34,605	41,867	29,927	27,778	28,432	29,433	23,279	27,548
キリバス																				
韓国									18	24	50	9	26	242	359	1,303	2,268	2,699	1,272	1,838
マーシャル諸島																				
メキシコ																				
ニューカレドニア																				
ナウル																				
ニウエ																				
ニュージーランド																		0	0	
仏領ポリネシア																				
パプアニューギニア																				
フィリピン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
パラオ															0	0	0	0	0	0
ソロモン																				
セネガル																				
旧ソ連																				
エルサルバドル																				
トケラウ																				
トンガ																				
ツバル																				
台湾					0	0	0	0	1,604	1,278	1,320	1,382	1,689	1,813	1,726	1,907	2,141	4,324	5,619	4,653
米国	781	913	1,013	1,242	1,248	997	1,046	738	719	596	567	469	548	424	379	345	346	293	256	319
ベトナム																				
バヌアツ																				
サモア																				
そのほか																				
総計	18,890	14,632	27,494	26,044	18,664	29,034	33,650	40,712	50,242	42,803	45,025	39,380	36,868	44,346	32,391	31,333	33,187	36,749	30,426	34,358

国名/年	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
オーストラリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	64	49	75
ベリーズ																				
カナダ																			0	0
クック諸島																				
中国																			24	99
エクアドル																				
東部太平洋のまき網漁業								0	0	0	0	0	0	0	572	0		0		
スペイン																				
フィジー					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
ミクロネシア連邦																				
インドネシア	550	570	900	1,020	1,017	1,106	804	1,086	1,171	1,582	2,507	3,138	3,432	3,721	4,525	4,952	5,626	8,428	8,836	9,802
日本	31,256	33,779	44,469	34,121	39,725	41,901	52,645	55,593	49,932	51,913	48,440	42,144	48,622	46,758	51,808	55,209	56,470	58,836	61,269	59,238
キリバス										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
韓国	1,322	940	1,138	2,523	2,137	13,543	20,176	15,978	7,878	12,448	13,145	8,010	7,889	6,841	7,950	10,637	12,108	20,582	18,956	17,515
マーシャル諸島																				
メキシコ														32	482	0				
ニューカレドニア												0	0	1	10	17	19	37	20	27
ナウル																				
ニウエ																				
ニュージーランド	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	1	0	0	0	0
仏領ポリネシア										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
パプアニューギニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0				
フィリピン	2,896	3,241	3,367	4,028	4,682	4,777	4,027	5,707	3,400	3,590	3,590	4,987	4,678	5,642	5,555	6,597	6,346	5,540	5,878	7,103
パラオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0
ソロモン		0	0	16	0	0	25	34	36	86	154	193	205	351	157	290	171	218	296	252
セネガル																				
旧ソ連																14	17	30	7	14
エルサルバドル																				
トケラウ																				
トンガ													18	17	28	15	12	14	6	12
ツバル													0	0	0	0	0	0	0	0
台湾	3,855	4,477	7,042	6,965	5,019	7,803	4,847	4,658	3,559	3,412	4,243	2,387	1,667	2,237	3,659	4,611	4,776	5,842	8,523	8,995
米国	215	213	226	181	185	150	206	237	201	174	90	3,184	6,037	11,681	10,242	5,655	7,463	9,720	5,155	5,486
ベトナム																				
バヌアツ																				
サモア																				
そのほか																				
総計	40,094	43,220	57,142	48,854	52,765	69,280	82,730	83,293	66,177	73,205	72,169	64,043	72,548	77,285	84,994	87,998	93,009	109,311	109,019	108,632

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved

付表1.（続き）

国名／年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
オーストラリア	255	344	79	123	133	172	293	808	1,166	891	765	1,307	1,002	1,036	915	794	507	1,029	1,027	726
ベリーズ						35	49	21	48	141	14	1,322	812	782	297	425	254	158	89	43
カナダ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		
クック諸島					7	14	3	0	0	0	0	1	56	204	394	220	166	238	292	217
中国	276	526	1,400	3,664	7,846	4,744	3,261	2,243	1,836	1,805	1,981	2,287	2,790	9,572	12,767	9,746	15,096	11,633	13,628	17,670
エクアドル											972	212	106	722	1,143	1,154	2,043	1,291	4,394	865
東部太平洋のまき網漁業						122	298	508	571	442	724	289	73	793	466	305	305	305	305	305
スペイン							0	0	534	2,145	2,904	759	437	1,233	1,311	771	2,262	3,554	5,325	4,459
フィジー	27	123	187	204	266	386	594	409	460	462	687	662	853	889	1,254	721	771	556	671	768
ミクロネシア連邦		593	805	1,019	1,166	390	653	1,167	2,041	1,694	2,121	1,915	2,131	1,916	2,618	1,697	645	1,961	1,957	2,468
インドネシア	8,188	8,373	9,627	8,818	9,782	10,424	16,177	12,038	15,892	15,084	16,049	14,767	14,194	14,479	19,063	10,687	12,613	10,999	15,613	15,762
日本	62,370	47,513	56,915	48,963	47,887	37,155	33,627	47,880	39,895	37,015	39,900	39,386	38,285	33,453	39,674	31,709	35,368	35,236	30,843	25,268
キリバス	0	0	0	0	60	192	433	641	697	534	203	387	329	226	263	464	163	144	213	1,550
韓国	25,006	20,609	27,020	19,437	28,029	24,174	21,001	28,607	37,601	27,919	26,861	26,395	36,471	19,870	25,040	19,488	20,561	15,510	21,686	21,759
マーシャル諸島			6	67	25	10					689	3,491	3,293	3,548	6,341	5,131	3,903	4,373	2,123	3,230
メキシコ																				
ニューカレドニア	60	60	27	106	78	103	233	234	498	553	517	128	189	142	90	76	35	53	63	51
ナウル											1	6	3	10	0				0	0
ニウエ															0	10	22	35	51	10
ニュージーランド	30	44	39	74	69	60	86	140	388	420	731	1,095	1,095	1,431	2,073	865	1,458	1,811	1,096	858
仏領ポリネシア	5	46	58	164	166	183	186	310	403	278	712	746	651	441	504	606	498	478	490	587
パプアニューギニア				0	33	370	690	2,873	5,181	3,358	3,254	5,810	10,130	6,076	13,083	9,189	8,545	4,516	5,279	6,168
フィリピン	8,507	9,684	5,775	4,893	7,321	8,447	10,357	14,521	16,445	7,978	13,156	10,219	8,379	9,361	10,158	11,768	10,986	7,693	8,671	8,466
パラオ	0		90	66	50	0	0	6	0	0	75	21	1	1	7	0	0			
ソロモン	217	159	208	249	258	639	1,504	3,370	2,374	1,331	865	893	715	695	814	302	407	81	173	191
セネガル																0	3	2		
旧ソ連	5	10	4	372	297															
エルサルバドル												153	325	14				645	1,313	1,222
トケラウ													1	0	0	0	0	0	0	1
トンガ	11	5	5	34	19	23	60	69	86	112	120	191	215	94	40	125	117	129	81	38
ツバル	0	0	0													0	0	0	0	86
台湾	14,969	18,492	20,800	13,659	19,073	15,366	20,012	29,653	28,541	28,056	17,247	24,214	33,809	21,517	33,120	24,668	24,243	21,721	21,738	20,701
米国	6,477	4,928	8,239	10,037	5,732	6,635	10,482	17,251	19,715	23,604	11,297	10,429	8,955	8,726	11,193	10,698	9,413	11,340	11,695	13,113
ベトナム											3,101	2,105	1,311	2,822	3,716	4,679	4,693	4,839	4,455	4,045
バヌアツ					36	262	818	2,927	2,580	3,777	2,299	368	1,754	1,657	6,116	4,558	3,653	3,758	1,637	2,243
サモア				3	14	40	27	63	334	283	177	185	137	110	104	64	128	101	106	117
そのほか																				
総計	126,403	111,509	131,284	111,952	128,347	109,946	120,844	165,739	177,286	157,882	147,422	149,743	168,502	141,820	192,564	150,920	158,858	144,189	155,014	152,987

国名／年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
オーストラリア	458	399	561	495	509	804	889	437	344
ベリーズ	89	102	132	217	0	0	0	0	0
カナダ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クック諸島	319	925	1,624	208	184	151	183	298	198
中国	16,148	15,457	13,836	14,316	12,075	9,955	8,512	8,158	9,172
エクアドル	1,597	3,219	3,826	3,242	2,225	1,764	600	2,738	3,940
東部太平洋のまき網漁業	305	305	305	0	0	0	0	0	0
スペイン	4,151	6,067	5,510	7,336	5,166	1,930	1,580	2,044	1,207
フィジー	539	1,718	1,588	1,018	1,698	1,184	1,396	1,108	891
ミクロネシア連邦	2,148	2,642	3,471	2,401	4,110	3,888	5,498	5,578	6,591
インドネシア	10,771	12,900	18,924	20,806	23,867	22,739	28,760	10,918	19,573
日本	23,390	24,775	22,784	18,456	22,521	19,327	15,560	15,744	17,200
キリバス	1,951	3,827	2,826	4,341	4,505	3,493	8,648	7,439	9,907
韓国	20,777	23,165	24,126	18,320	17,813	15,879	20,504	17,333	22,438
マーシャル諸島	3,682	7,974	4,527	4,509	3,453	2,506	3,013	5,784	4,185
メキシコ									
ニューカレドニア	44	41	49	51	58	63	74	48	46
ナウル	0	0	0	0	0	0	0	0	181
ニウエ	4	0	0	0	0	0	0	0	0
ニュージーランド	539	719	392	494	380	186	254	274	278
仏領ポリネシア	436	607	656	805	759	822	578	886	1,081
パプアニューギニア	6,321	4,391	7,127	5,994	7,646	6,684	9,081	6,865	6,357
フィリピン	7,046	4,348	6,842	5,671	5,707	7,010	5,269	5,100	2,629
パラオ	0	0	0	0	0	0	0	1,106	1,011
ソロモン	1,155	1,195	602	697	3,514	4,785	933	831	2,325
セネガル	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旧ソ連									
エルサルバドル	1,142	1,856	1,956	2,063	1,952	482	269	856	564
トケラウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トンガ	24	18	10	7	22	25	27	24	34
ツバル	171	305	1,771	385	256	252	271	383	730
台湾	18,444	19,605	19,104	19,195	18,385	15,802	15,463	15,191	14,622
米国	12,470	16,671	14,197	17,856	15,667	11,498	13,893	12,505	15,737
ベトナム	3,412	4,718	5,089	3,465	4,183	4,966	4,867	3,374	3,618
バヌアツ	2,772	3,175	2,981	2,630	4,117	5,907	3,171	4,572	3,064
サモア		6	0	0	0	0	0	0	0
そのほか	108	74	71	142	119	65	71	150	62
総計	140,413	161,204	164,887	155,120	160,891	142,167	149,364	129,744	147,985

Copyright (C) 2020　水産庁　水産研究・教育機構　All Rights Reserved