

メバチ 中西部太平洋

(Bigeye tuna *Thunnus obesus*)



管理・関係機関

中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC)

最近の動き

2023年の総漁獲量は約14.6万トン(予備集計)で、前年比約99%であった。直近の資源評価は2023年でありSPCの科学専門グループによって実施された。2023年12月に開催されたWCPFC第20回年次会合において、まき網漁業の操業日数制限や、はえ縄漁業のメバチ漁獲枠等、主要な措置について議論され、FAD操業禁止期間を短縮する、またオブザーバーまたは電子モニタリングのカバー率に応じて最大10%まではえ縄漁業におけるメバチの漁獲枠を拡大可能とする措置が合意された。

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り、メバチの分布域及び漁場をカバーしている(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種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、はえ縄が漁獲量のおよそ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。2023年の総漁獲量は約14.6万トン(予備集計)で、内訳は、まき網が約39%、はえ縄が約37%、竿釣り約2%、その他が約22%である(図2上)。その他には、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)。なお、図2に示されている漁獲量は、WCPFCの個人情報保護のルールにより、漁獲実績がある船舶数が3隻未満の国・地域は、漁業の努力量及び漁獲量が公表されないため、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は、日本近海、特に三陸沖で、季節的にカツオ・マグロ類を対象とする操業が第二次大戦前より行われ

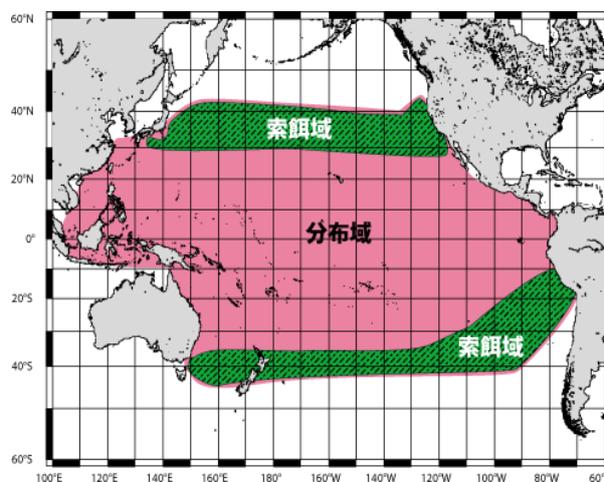


図1. 太平洋におけるメバチの分布域と索餌域

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年に自然流木に蟻集する魚群を対象とする漁法(流れもの操業)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、海中にあって蟻集効果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)、魚群が蟻集した場合、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、魚群の蟻集状況を、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に装着されているとの報告がある(ICCAT2016、Hall and Román2018)。数年前より、世界的にマグロ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 操業のマグロ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パチの単位努力量当たりの漁獲量(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 操業によるメパ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)。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。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 and Ruaia 2023)。

はえ縄漁業については、我が国漁船は 1938 年頃に漁場を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、漁場を急速に拡大し、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ピ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パチに変更されたため、はえ縄のメパチ漁獲量が増加した。主な漁場は、北緯 15 度と南緯 15 度の間の熱帯域で東西に幅広い。この他、南北 30~35 度付近の温帯域に、それぞれの冬場を中心にメパ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 4)。日本船の漁獲量は、1990 年に最大の約 6.5 万トン を記録したが、その後は減少傾向にあり、2023 年は約 1.3 万トン (予備集計) であった (図 2 下)。はえ縄船

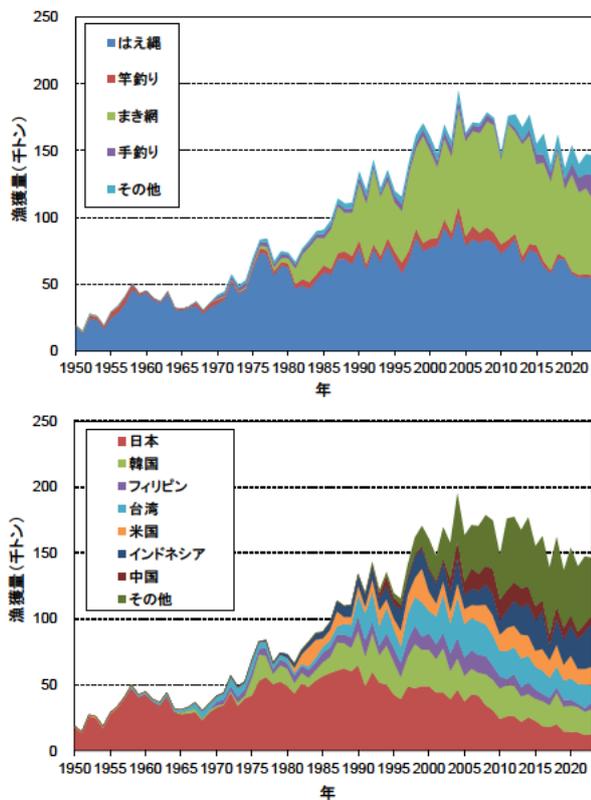


図 2. 中西部太平洋におけるメパチの漁法別漁獲量 (上図) と国・地域別漁獲量 (下図) (1950~2023 年) (WCPFC 2024)

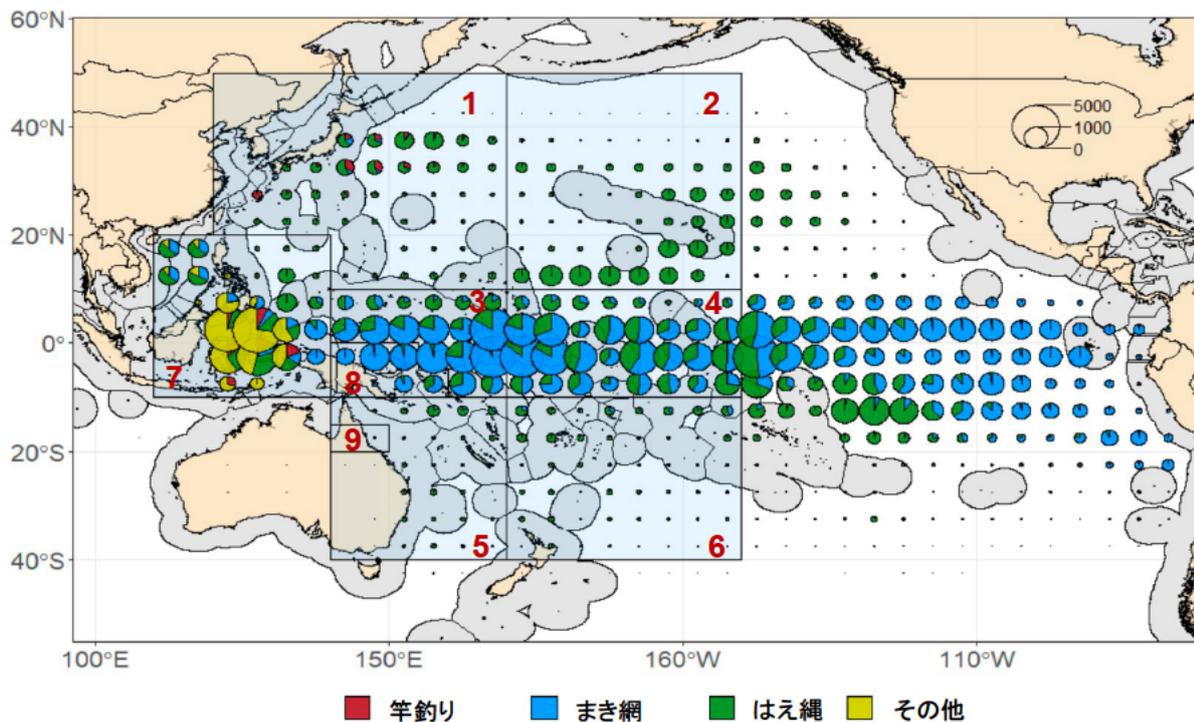


図 3. 主要漁業によるメパチの漁獲量分布 (2012~2021 年) 及び 2023 年の資源評価に用いられた海区区分 (Day *et al.* 2023)

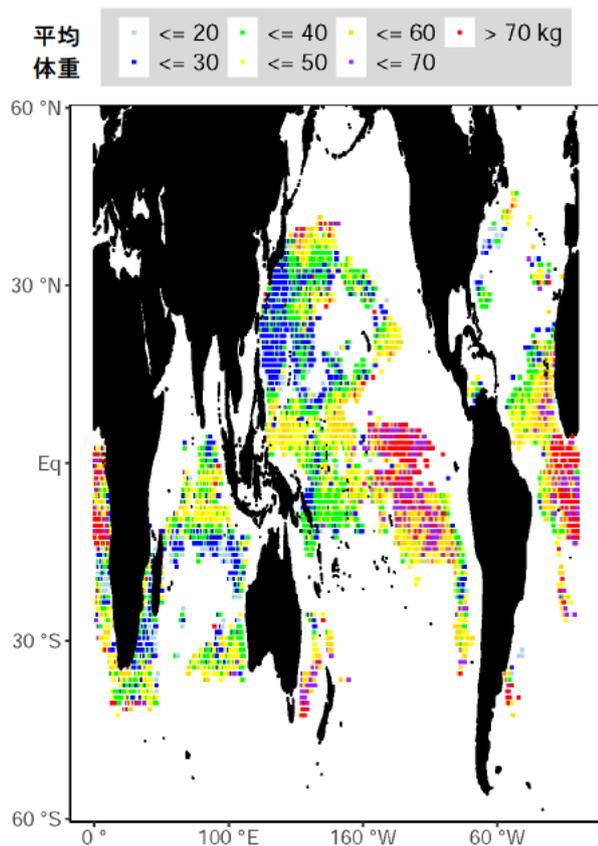


図4. はえ縄漁業によるメパチの平均漁獲サイズ (kg) の一例 (2010年)

の漁獲サイズは、主として尾叉長 90 cm から 170 cm である (Williams and Ruaia 2023)。

竿釣り漁業は、日本のカツオ竿釣り漁業で漁獲されるメパチが 1950 年代から記録されている。1970 年代半ばまで、年間およそ 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 (2014~2023 年) で漁獲量が多いインドネシアと日本でほぼすべての竿釣りの漁獲を占めた。

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 and Ruaia 2023)。これらの漁業についても、漁獲量の把握の取り組みは行われているものの、水揚地が多いことから、特にインドネシアの漁獲量については不確実性が高いと考えられている。

生物学的特性

メパチは、三大洋の熱帯域から温帯域にかけて広く分布する。若齢で小型のメパチは、似たような大きさのカツオやキハダ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、メパ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°C 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、熱帯域では太平洋の西経 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が分かる (Williams and Ruaia 2023)。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、中西部太平洋のメパチの資源評価では、中西部太平洋で 1 つの系群と見なし、東部太平洋側との境界を西経 150 度において資源評価を行っている。

メパチは多回産卵型で、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、他のマグロ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カジキ類、サメ類、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 100% が成熟している (Schaefer *et al.* 2005)。尾叉長は最大で 2.0 m を超えるものとされる (FAO 1983)。

本資源の成長曲線は、資源評価において独自に推定されている。2020 年の資源評価では、耳石の年齢査定データと標識放流データ (若しくは耳石の年齢査定データのみ) を用いて資源評価モデル外部で成長式を推定し、そのパラメータを資源評価モデルに与えていた (Farley *et al.* 2020、Eveson *et al.* 2020、Vincent *et al.* 2020)。しかし、キハダ資源評価の外部レビューは、全体長範囲にわたって十分な数の耳石サンプルの採取を試みたり、年齢によって耳石の読みやすさが異なったりすることによって、資源評価モデル外部で成長曲線を推定すると偏りが生じる可能性が高いと結論づけた (Punt *et al.* 2023)。この指摘を受け、2023 年の資源評価で用いた成長曲線は、中西部太平洋キハダと同様に、体長組成データと耳石を用いた年齢査定データを用いて資源評価モデル内で推定された (図 5 上)。しかし、これら二つのデータは、異なる成長速度の情報を持っていたため、データに対し 3 パターンの重みづけを行っている。また、体長体重関係式は、WCPFC が主導する港における調査結果を用いて、資源評価モデルの外で推定されている (Macdonald *et al.* 2023、図 5 下)。

メパチ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。このような体長別の雌雄比が再現できるように、2020 年の資源評価では、自然死亡係数を雌雄別に成熟度を考慮して推定し、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、資源評価モデルに与えられた (Harley and Maunder 2003, Hoyle 2008, Hoyle and Nicol 2008, Harley *et al.* 2014, McKechnie *et al.* 2017, Vincent *et al.* 2018, 2020)。しかし、自然死亡係数は成長曲線に依存しているため、資源評価を進める際に成長式が変更された場合、再推定が必要となり資源評価モデルの構築に複雑さを与えている。そこで最新 (2023 年) の資源評価では、キハダの資源評価と同様に、モデル内で成長曲線を推定し、Lorenzen の自然死亡係数式に変換する手法が導入された (図 6)。

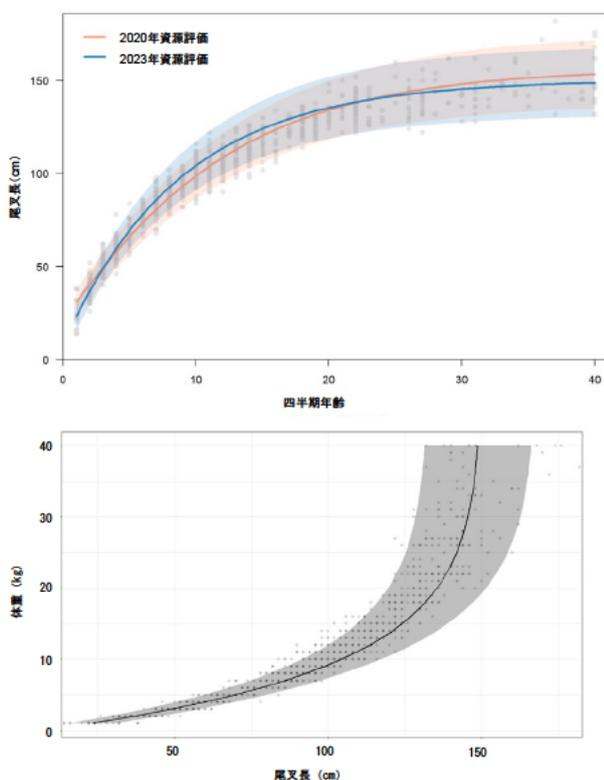


図 5. 中西部太平洋メパチの四半期年齢時における成長曲線 (上図)、体長と体重の関係式 (下図)
成長曲線は資源評価モデル内で推定している。
体長と体重の関係式は、漁港でのサンプル調査のデータを解析した結果を用いている (Macdonald *et al.* 2023)。

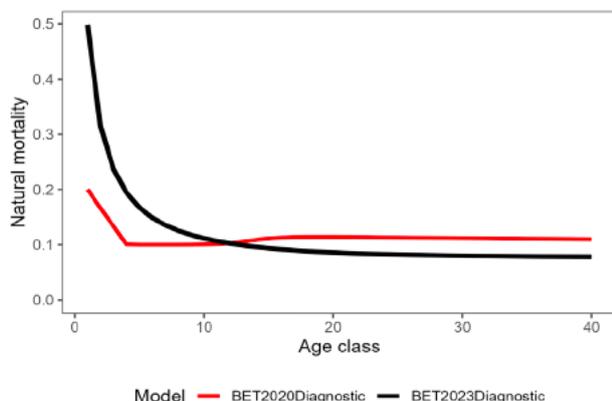


図 6. 中西部太平洋メパチの各四半期年齢時の自然死亡係数
2023 年の資源評価では、成長式に基づく Lorenzen 式が用いられ、曲線の平均値がモデル内で推定された。

資源状態

直近の資源評価は 2023 年に SPC の科学専門グループにより行われた (Day *et al.* 2023)。資源評価モデルは統合モデルの Multifan-CL (Fournier *et al.* 1998, Hampton and Fournier 2001, Harley *et al.* 2014, McKechnie *et al.* 2017, Vincent *et al.* 2018, Ducharme-Barth *et al.* 2020) が用いられた。Multifan-CL には、9 つの海区に分割されたメパチの漁獲量、資源量指標、体長・重量組成データ、標識放流データ、及び耳石データが入力され、最尤推定によって漁獲死亡係数や移動率等の値が推定された。2020 年の資源評価からの主な変更点は、①漁獲誤差アプローチから、漁獲条件付きアプローチへの変更、②成長式と自然死亡率の Multifan-CL 内部での推定、③モデルが収束しているかの確認作業の追加が挙げられる。漁獲誤差アプローチ、漁獲条件付きアプローチ共に資源量指標が用いられているが、漁獲条件付きアプローチでは、資源量指標が直接最尤推定の計算に用いられるため、推定値に対する資源量指標の影響が大きくなっている。資源量指標は、2020 年の資源評価と同様にはえ縄漁業から得られる単位努力量当たりの漁獲量 (CPUE) が用いられ、R ソフトウェアパッケージ sdmTMB を用いて標準化された (Anderson *et al.* 2022, Tears *et al.* 2023)。成長式は Multifan-CL 内部で推定することにより、耳石データの偏りを補正し、体長組成データとの一貫性を保つことができる。また、自然死亡係数は成長式と連動して推定されるため、成長式と合わせて Multifan-CL で推定することにより、計算の効率化と精度を保つことが可能となる。モデルが収束しているかどうかの確認には、パラメータの初期値をランダムに変更する jitter 解析と、全てのパラメータの分散・共分散行列 (ヘッセ行列) の固有値を算出することで評価された。今回の資源評価では、パラメータの初期値をランダムに変更することにより、より良い最尤推定結果を得ることができたが、全てのパラメータの値の推定精度は低い可能性がある (WCPFC 2023)。

資源評価結果は、不確実性を考慮するため、Multifan-CL で計算された 54 ケースのシナリオの結果を統合したもの (グリッド) となっている。これらの設定と解析は、次の過程を経て行われた。まず、SPC は 2020 年の資源評価モデルをもとに、漁業データの更新、Multifan-CL の新しいソフトウェアの適用等を行って、感度解析を行うための Diagnostic model (診断モデル) を構築した。次に、構造的な不確実性を整理し、診断モデルの設定項目を 1 つずつ変更する感度解析を行い、各設定が結果に与える影響を判定した。さらに、これらの感度解析と診断モデルの結果を比較して、合計 54 のグリッドを作成した。考慮された構造的な不確実性は、親子関係の強さの指標であるステープネス (3 種類)、標識魚の混合率 (2 種類)、体長・重量組成の重み (3 種類) 及び、耳石データの重み (3 種類) であり、グリッド間の重みは等価として扱われている。

最大持続生産量 (MSY) は 16.4 万トン (モデル 54 ケースの中央値) と推定され、2023 年の漁獲量より大きい。2018 年から 2021 年の平均の産卵資源量 (SB) のレベル (SB2018-2021 / SBF=0) は 0.35 (80% 確率範囲は 0.31~0.41) であり、限界管理基準値 (Limit Reference Point; SB / SBF=0 = 0.20)

を上回っている。なお、2021年はSBが70万トン、SBF=0が195万トンと推定されている。また、過剰漁獲の判断基準の一つであるMSYを実現する漁獲死亡係数(F_{MSY})と比較した場合、2018年から2021年の平均漁獲死亡係数のレベルは1.0を下回った($F_{2018-2021}/F_{MSY}=0.59$) (80%確率範囲は0.46~0.74)。これらの結果から、資源は乱獲状態の可能性が低く、漁獲の強さが過剰でない可能性が高いことが示された(図7)。

漁業がないと仮定して推定した状態のSBを1.0としたときの、実際のSBとの比(資源の減耗率)は2010年代初頭まで減少傾向にあったが、2010年代中盤より0.35付近を推移しており横ばいである(図8)。海域全体の加入量は、1960年まで減少し、1978年を除いて大きな変動がない近年は、フィリ

ピン・インドネシア海域(7海区)と中部太平洋(4海区)での割合が増えている(図9)。漁獲死亡は、まき網の漁獲量が増加した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、成魚の漁獲死亡係数の増加は緩やかである。大型のメパ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10)。各漁業の産卵資源量に与える影響については、近年は、まき網のFAD操業の影響が、はえ縄の影響よりもやや大きいと推定された(図11、まき網(流れもの操業)を参照のこと)。

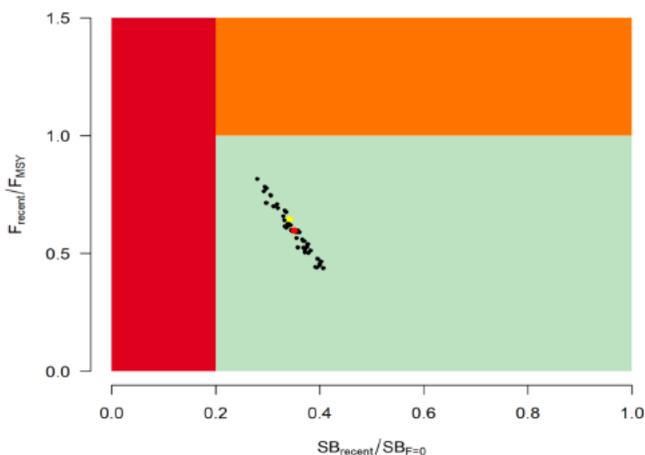


図7. 中西部太平洋におけるメパチの $F_{2018-2021}/F_{MSY}$ と $SB_{2018-2021}/SB_{F=0}$ プロット (WCPFC 2023)
SB/SB_{F=0}は、漁業がないと仮定して推定した現在のSBを1.0としたときの2018~2021年の平均のSB。
赤丸は54ケースの中央値、黄色丸は診断モデルの結果を示す。

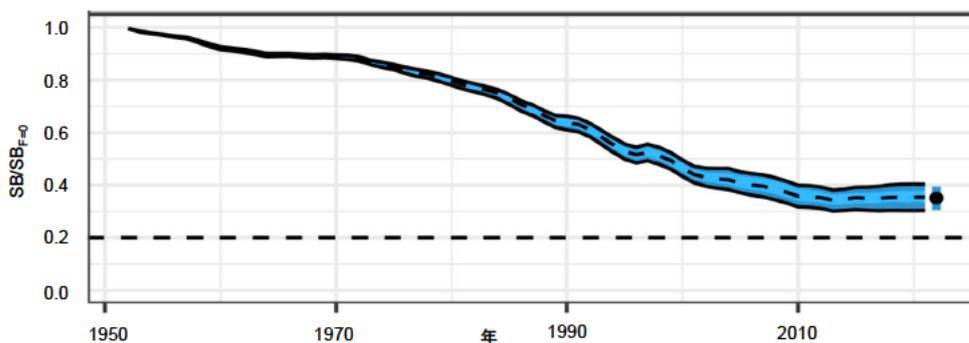


図8. 中西部太平洋におけるメパチの Spawning Biomass ratio の推移 (1952~2021年)

漁業がないと仮定して推定した状態のSBを1.0としたときの、実際のSBとの比(資源の減耗率)。

黒の波線は、54モデルの中央値。濃い青色の影、薄い青色の影は、それぞれ、10・90パーセンタイル、25・75パーセンタイルを示す。最も右側の黒丸は近年(2018~2021年)の中央値、垂直のバーは10・90パーセンタイルを示す。

なお Spawning Biomass ratio の推移は、過去1年分の漁業がないと仮定して推定した値。

最も右側の青丸や垂直のバーは各年について過去10年分の漁業による漁獲がないと仮定して推定した値であることに留意。過去10年分のケースが資源管理方策を考える場合の指標に用いられる。

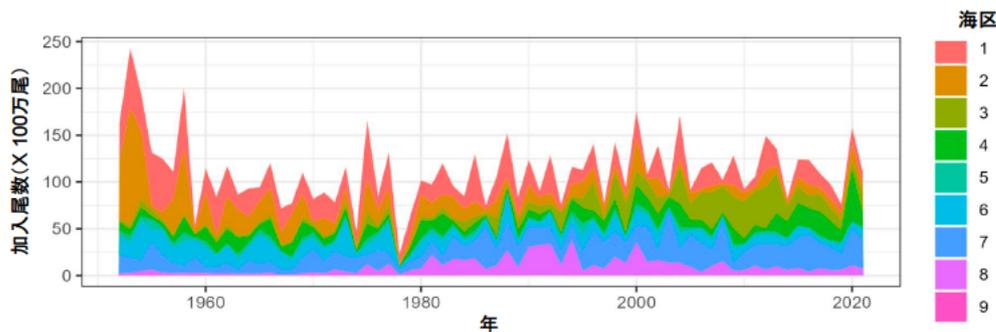


図9. 中西部太平洋におけるメパチの加入量 (1952~2021年)

図3に示す海区ごとの加入尾数。

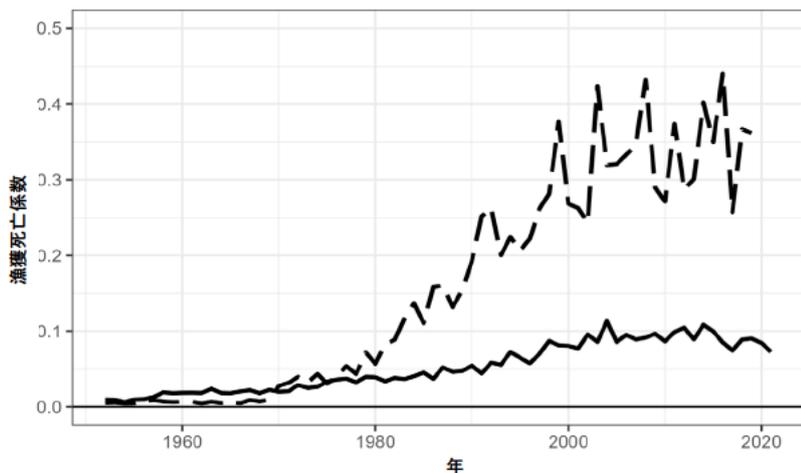


図 10. 中西部太平洋におけるメパチの漁獲死亡係数の推移（1952～2021年）
実線は親魚、波線は未成魚の漁獲死亡係数を示す。

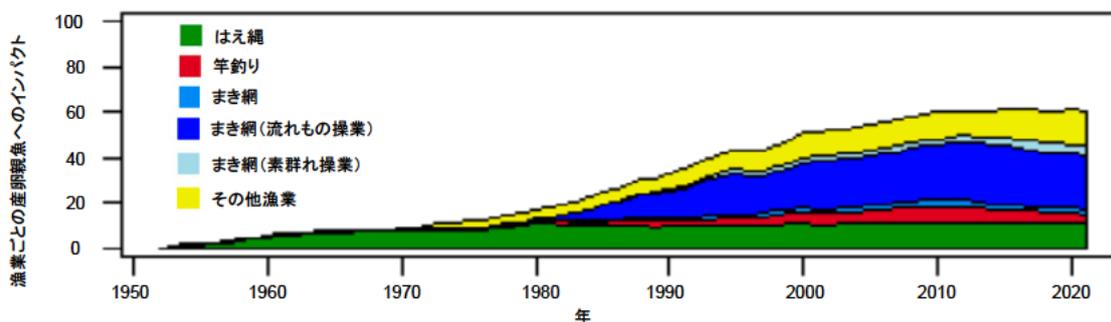


図 11. 中西部太平洋における漁業ごとのメパチ産卵資源へのインパクト（1952～2021年）
縦軸は漁業が資源を減少させた割合（%）を示す。

管理方策

2023年12月に開催されたWCPFC第20回年次会合において、メパチを含む熱帯マグロ類の保存管理措置が更新され、まき網漁業の操業日数制限や、はえ縄漁業のメパチ漁獲枠等、主要な管理措置が決定した。

まき網（熱帯水域）

- ・FAD 操業禁止
1.5 か月（7～8月中旬）+ 公海 FAD 操業禁止追加1 か月（4～5月もしくは11～12月）
※ FAD 操業禁止期間及び公海 FAD 操業禁止追加期間はそれぞれ1.5 か月、1 か月短縮。
- ・公海 FAD 操業禁止措置は、キリバス排他的経済水域に隣接する公海でキリバス旗を掲揚する船舶、及び特定の公海で操業するフィリピンの船舶に適用されない。
- ・FAD 操業禁止は、本船以外の船（サポート船）にも適用される。
- ・FAD 数規制（1 隻あたり常時 350 基以下）：全条約水域に適用。
- ・排他的経済水域内での操業日数制限（我が国の操業日数は1,500日）。
- ・公海上での操業日数の制限（我が国の操業日数は121日）。
- ・島嶼国とインドネシアを除く加盟国の大型冷凍船の隻数制限。

・海洋生物の絡まりを防ぐため、FAD への網地等の使用禁止。

はえ縄

・メパチの漁獲上限について、以下のとおり改正。

対象国・地域	改正後（トン）	
	改正前（トン）	
日本	18,265	18,265 *1
中国		8,224 8,224 *1
インドネシア		5,889 5,889 *1
韓国		13,942 13,942 *1
台湾		10,481 10,481 *1
米国		3,554 6,554 *2

*1: オブザーバーカバー率（現行5%義務）の増加に応じて、漁獲上限を最大10%増やすことが可能。

*2: これまで米国海外領土（グアム・北マリアナ・米領サモア）の漁獲として計上されていた3,000 トンを移管。

【管理戦略評価（MSE）の検討状況】

「4. マグロ類 RFMO における管理戦略（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

水産資源研究所 水産資源研究センター

広域性資源部 まぐろ第2グループ

井嶋 浩貴

くろまぐろユニット

くろまぐろサブユニット

水産資源研究所 水産資源研究センター

広域性資源部 まぐろ生物グループ

岡本 慶・田中 寛繁

参考文献

- Anderson, S.C., Ward, E.J., English, P.A. and Barnett, L.A. 2022. sdmTMB: an R package for fast, flexible, and user-friendly generalized linear mixed effects models with spatial and spatiotemporal random fields. bioRxiv, 2022.03.24.485545.
- Day, J., Magnusson, A., Tears, T., Hampton, J., Davies, N., Castillo Jordán, C., Peatman, T., Scott, R., Scutt Phillips, J., McKechnie, S., Scott, F., Yao, N., Natadra, R., Pilling, G., Williams, P., and Hamer, P. 2023. Stock assessment of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean: 2023. WCPFC-SC19-2023/SA-WP-05 (Rev. 2). 172 pp. <https://meetings.wcpfc.int/node/19353> (2024年12月17日)
- Ducharme-Barth, N., Vincent, M., Hampton, J., Hamer, P., Williams, P., and Pilling, G. 2020. Stock assessment of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean. WCPFC-SC16-2020/SA-WP-03 [REV3]. 147 pp. <https://meetings.wcpfc.int/file/7956/download> (2024年12月17日)
- Eveson, P., Vincent, M., Farley, J., Krusic-Golub, K., and Hampton, J. 2020. Integrated growth models from otolith and tagging data for yellowfin and bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean. WCPFC-SC16-2020/SA-IP-03. 29 pp. <https://meetings.wcpfc.int/file/7787/download> (2024年12月17日)
- FAO. 1983. FAO species catalogue, Vol.2. Scombrids of the world. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Volume 2, FAO, Rome. 137 pp. <http://www.fao.org/4/ac478e/ac478e00.htm> (2024年12月17日)
- Farley, J., Krusic-Golub, K., Eveson, P., Clear, N., Rounsard, F., Sanchez, C., Smith, N., and Hampton, J. 2020. Project 35: Age and growth of yellowfin and bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean from otoliths. WCPFC-SC16-2020/SA-WP-02. 33 pp. <https://meetings.wcpfc.int/file/7786/download> (2024年12月17日)
- 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-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 (2024年12月17日)
- 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. Freshw. 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. 115 pp. <https://meetings.wcpfc.int/file/3483/download> (2024年12月17日)
- 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 Jolla, USA, May 19-21, 2003. 22 pp.
- 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://meetings.wcpfc.int/file/4076/download> (2024年12月17日)
- 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. 20 pp. <https://meetings.wcpfc.int/node/7460> (2024年12月17日)
- Hoyle, S., and Nicol, S. 2008. Sensitivity of bigeye stock assessment to alternative biological and reproductive assumptions. No. WCPFC-SC4-2008/ME-WP-1. 21 pp. <https://meetings.wcpfc.int/node/5836> (2024年12月17日)
- ICCAT. 2016. Report of second meeting of the ad hoc working group on FADs. 21 pp. https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2016_FADs_2nd_Final_ENG.pdf (2024年12月17日)
- 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. Fish. Sci., 83: 161-170. 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.
- Macdonald, J., Williams, P., Sanchez, C., Schneiter, E., Prasad, S., Ghergariu, M., Hosken, M., Panizza, A., Park, T., and Nicol, S. 2023. Project 90: Better data on fish weights and lengths for scientific analysis. WCPFC-SC19-2023/ST-IP-04. 79 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/file/13121/download> (2024年12月17日)
- McKechnie, S., Pilling, G., and Hampton, J. 2017. Stock assessment of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean. WCPFC-SC13-2017/SA-WP-05. 149 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/file/5699/download> (2024年12月17日)
- 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.
- Punt, A., Maunder, M., and Ianelli, James. 2023. Independent review of recent WCPO yellowfin tuna Assessment. WCPFC-SC19-2023/SA-WP-01. 62 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/file/12405/download> (2024年12月17日)
- 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.
- Schaefer, K.M., Fuller, D.W., and Miyabe, N. 2005. Reproductive biology of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern and central Pacific Ocean. Bull. IATTC, 23: 1-32.
https://www.iattc.org/GetAttachment/ceb25f92-ffa-4e1e-86fa-0e511b2196f5/Vol-23-No-1-2005-SCHAEFER,-KURT-M,-DANIEL-W-FULLER,-and-NAOZUMI-MIYABE_Reproductive-biology-of-bigeye-tuna-Thunnus-obesus-in-the-eastern-and-central-Pacific-Ocean.pdf (2024年12月17日)
- 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/GetAttachment/873719d6-1db9-49a2-94f3-efa94806cc84/Vol-17-No-5-1978-SUZUKI,-Z,-P-K-TOMLINSON,-and-M-HONMA_Population-structure-of-Pacific-yellowfin-tuna.pdf (2024年12月17日)
- Teears, T., Day, J., Hampton, J., Magnusson, A., McKechnie, S., Peatman, T., Scutt-Phillips, J., Williams, P., and Hamer, P. 2023. CPUE analysis and data inputs for the 2023 bigeye and yellowfin tuna assessments in the WCPO (27July2023) - Rev.01. WCPFC-SC19-2023/SA-WP-03 (Rev.1). 157 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/node/19351> (2024年12月17日)
- Vincent, M.T., Ducharme-Barth, N., and Hamer, P. 2020. Background analyses for the 2020 stock assessments of bigeye and yellowfin tuna. WCPFC-SC16-2020/SA-IP-06. 126 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/file/7865/download> (2024年12月17日)
- 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.
<https://meetings.wcpfc.int/node/10717> (2024年12月17日)
- WCPFC. 2023. Summary report of the 19th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. lxxviii+249 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/node/20412> (2024年12月17日)
- WCPFC. 2024. Annual Catch Estimates 2023 - data files.
<https://www.wcpfc.int/doc/annual-catch-estimates-2022-data-files> (2024年11月29日)
- Williams, P., and Ruaia, T. 2023. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic conditions - 2022. WCPFC-SC19-2023/GN IP-1. 68 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/node/19335> (2024年12月17日)

メバチ（中西部太平洋）の資源の現況（要約表）

世界の漁獲量 (最近5年間)	13.7万～15.4万トン 最近(2023)年:14.6万トン 平均:14.5万トン(2019～2023年)
我が国の漁獲量 (最近5年間)	1.2万～1.5万トン 最近(2023)年:1.3万トン 平均:1.4万トン(2019～2023年)
資源評価の方法	統合モデル(Multifan-CL)
資源の状態 (資源評価結果)	SB ₂₀₂₁ :70万トン、SB _{F=0} :195万トン (SB ₂₀₁₈₋₂₀₂₁ / SB _{F=0} = 0.35) F ₂₀₁₈₋₂₀₂₁ / F _{MSY} = 0.59 2021年の資源状態は、過剰漁獲ではなく、乱獲状態でもない
管理目標	暫定値:2012-2015年の平均減耗率 (SB ₂₀₁₂₋₂₀₁₅ /SB _{F=0})
管理措置	まき網(熱帯水域) ・FAD操業禁止1.5か月(7～8月中旬)+公海FAD操業禁止追加1か月(4～5月もしくは11～12月) ・公海FAD操業禁止措置は、キリバス排他的経済水域に隣接する公海でキリバス旗を掲揚する船舶、及び特定の公海で操業するフィリピンの船舶に適用されない ・FAD操業禁止は、本船以外の船(tender vessel等)にも適用される ・FAD数規制(1隻あたり常時350基以下):全条約水域に適用 ・排他的経済水域内での操業日数制限(我が国の操業日数は1,500日) ・公海上での操業日数の制限(我が国の操業日数は121日) ・島嶼国とインドネシアを除く加盟国の大型冷凍船の隻数制限 ・海洋生物の絡まりを防ぐため、FADへの網地等の使用禁止。 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・関係機関	WCPFC
最近の資源評価年	2023年
次回の資源評価年	2026年