

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

2022年の総漁獲量は14.7万トン(予備集計)で、前年比105%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操業禁止期間が短縮された。

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

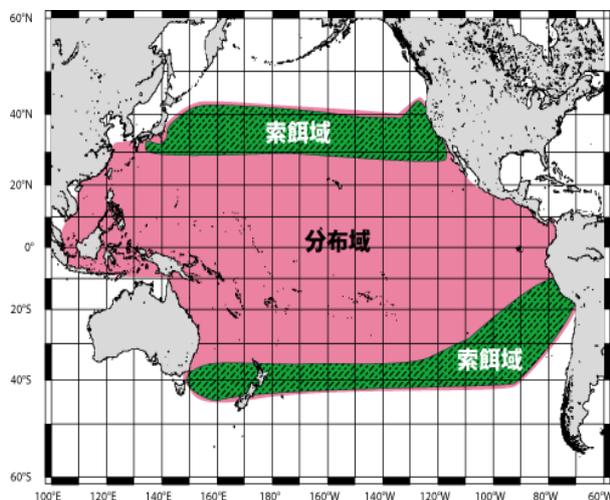


図1. 太平洋におけるメバチの分布域と索餌域

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。2022年の総漁獲量は14.7万トン(予備集計)で、内訳は、まき網が44%、はえ縄が37%、竿釣りが1%、そのほか17%である(図2)。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)。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、漁獲実績がある船舶数が3隻未満の国・地域や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

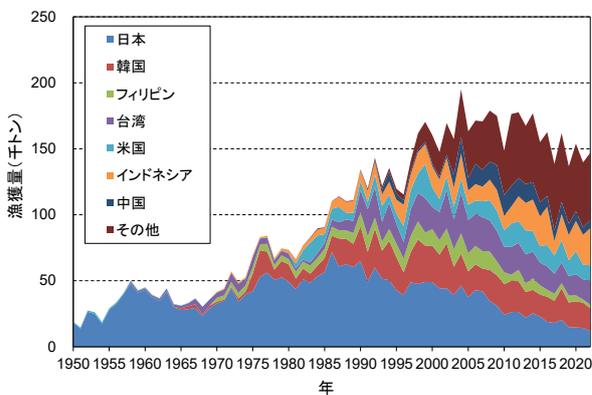
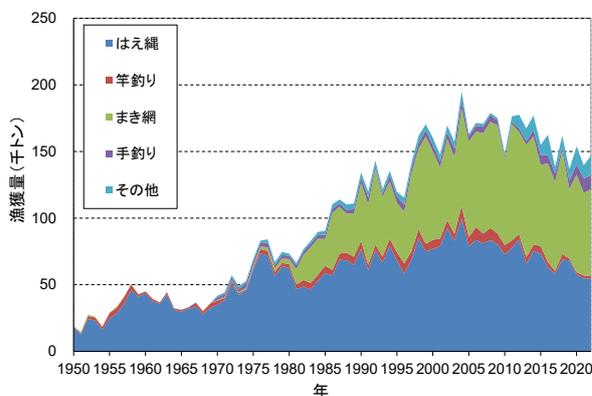


図2. 中西部太平洋におけるメバチの漁法別漁獲量(上図)と国・地域別漁獲量(下図)(1950~2022年)

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年に自然流木に蟄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、海中にあって蟄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)、魚群が蟄集した場合、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、魚群の蟄集状況、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(ICCAT 2016, Hall and Román 2018)。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バ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)。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50~100cmに分布する。流れもの操業(FAD操業含む)は50cmを主体に、90cm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。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。その他、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4)。日本船の漁獲量は、1986年に最大(7.18万トン)を記録したが、1990年以降は減少傾向にあり、2022年は1.1万トン(予備集計)であった(図2)。はえ縄船の漁獲サイズは、主として尾叉長90cmから170cm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バチが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(2012~2022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。

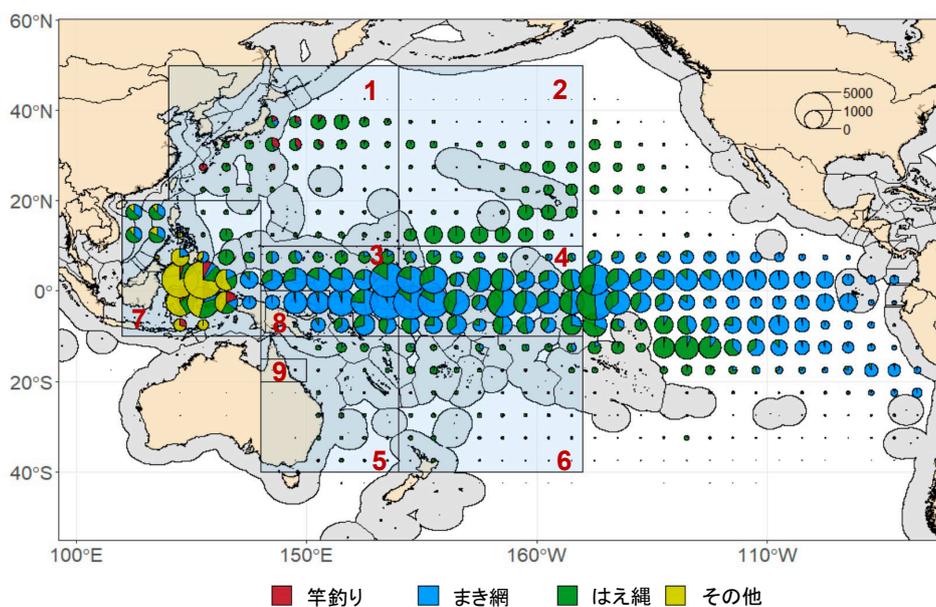


図3. 主要漁業によるメバチの漁獲量分布(1912~2021年)及び2023年の資源評価に用いられた海区分(Day *et al.* 2023)

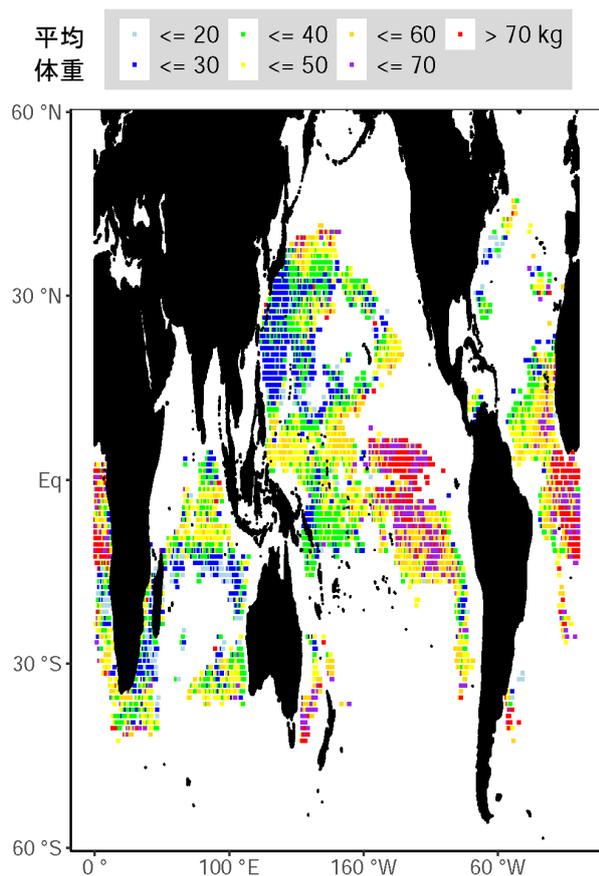


図4. 太平洋におけるはえ縄漁業によるメバチの平均漁獲サイズ (kg) の一例 (2010年)

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°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見ると、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 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 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

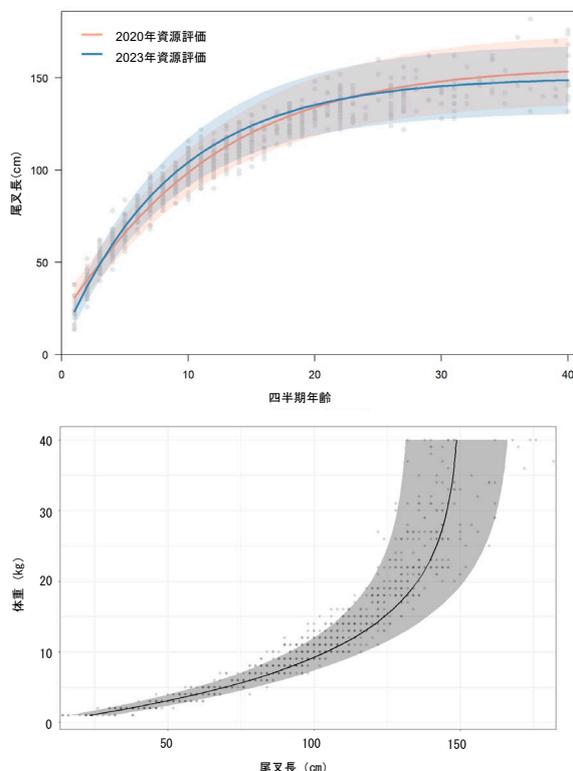


図5. 中西部太平洋メバチの四半期年齢時における成長曲線 (上図)、体長と体重の関係式 (下図)。成長曲線は資源評価モデル内で推定している。体長と体重の関係式は、漁港でのサンプル調査のデータを解析した結果を用いている (Macdonald *et al.* 2023)。

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、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上）。

メバ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、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、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）。

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バチの漁獲量、

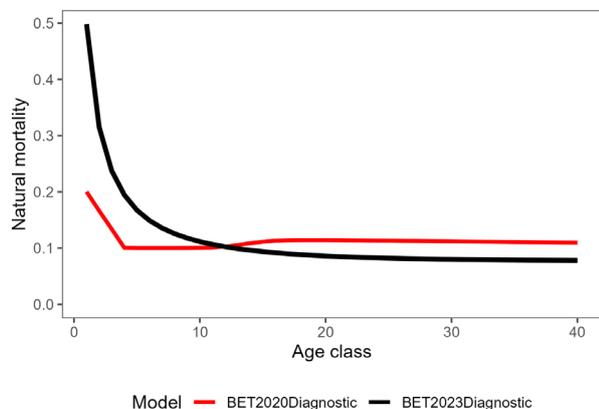


図6. 中西部太平洋メバチの各四半期年齢時の自然死亡係数。

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、2021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（ $SB_{2018-2021} / SB_{F=0}$ ）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； $SB / SB_{F=0} = 0.20$ ）を上回っている。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 付近で横ばいである (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 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)。

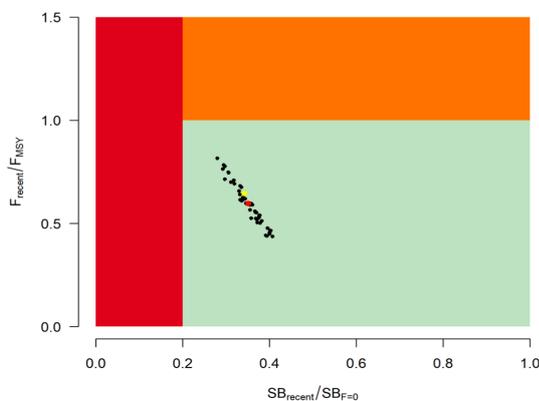


図 7. 中西部太平洋におけるメバチの $F_{2018-2021} / F_{MSY}$ と $SB_{2018-2021} / SB_{F=0}$ プロット (WCPFC 2023)

$SB / SB_{F=0}$ 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。

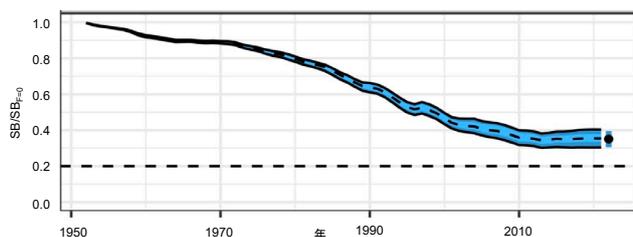


図 8. 中西部太平洋におけるメバチの Spawning Biomass ratio の推移 (1952~2021 年)

漁業がないと仮定した状態の SB を 1.0 としたときの、1952~2021 年の SB の割合。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、75 パーセントイル、25 パーセントイルを示す。最も右側の青丸は過去 3 年 (2018~2023 年) の中央値、垂直のバーは 75 パーセントイルを示す。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。

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、メバ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、はえ縄漁業のメバチ漁獲枠等、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。

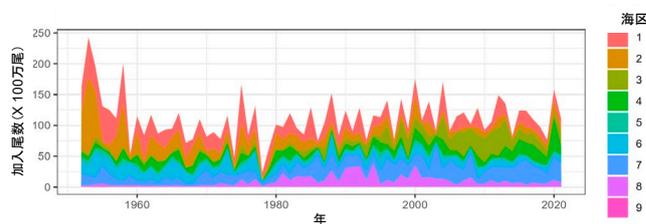


図 9. 中西部太平洋におけるメバチの加入量 (1952~2021 年)
図 3 に示す海区ごとの加入尾数。

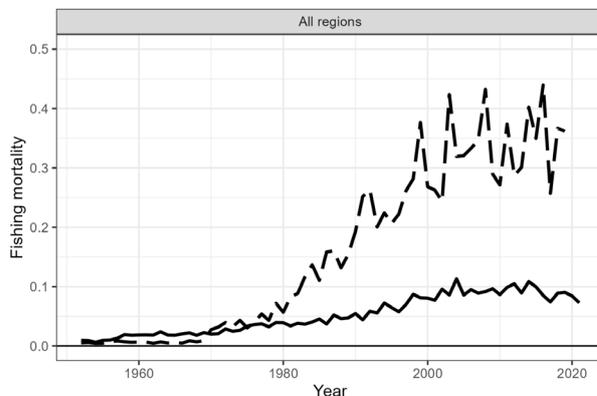


図 10. 中西部太平洋におけるメバチの漁獲死亡係数 (年) の推移 (1952~2021 年)

実線は親魚、波線は未成魚の漁獲死亡係数を示す。

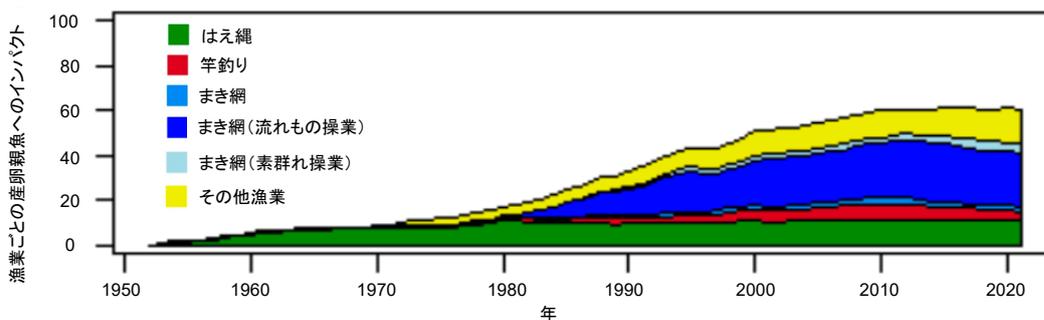


図 11. 中西部太平洋における漁業ごとのメバチ産卵資源へのインパクト (1952~2021 年)

縦軸は漁業が資源を減少させた割合 (%) を示したものの。

はえ縄

・メバチの漁獲上限について、以下のとおり改正。

対象国・地域	改正前 (トン)	改正後 (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3グループ
 井嶋 浩貴・佐藤 圭介

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 Jord ´an, 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> (2023 年 11 月)
 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]. <https://meetings.wcpfc.int/file/7956/download> (2023 年 12 月)
 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. 30 pp. <https://meetings.wcpfc.int/file/7787/download> (2023 年 12 月)
 FAO. 1983. Vol.2. Scombrids of the world. /n FAO species catalogue. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/2497/en> (2023 年 11 月)
 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> (2023 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-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 (2023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. Freshw. Res.*, 52: 937-963.
- 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.
- 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://meetings.wcpfc.int/file/3483/download> (2023年12月)
- 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> (2023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. <https://meetings.wcpfc.int/node/7460> (2023年12月)
- Hoyle, S., and Nicol, S. 2008. Sensitivity of bigeye stock assessment to alternative biological and reproductive assumptions. No. WCPFC-SC4-2008/ME-WP-1. <https://meetings.wcpfc.int/node/5836> (2023年12月)
- 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 (2023年12月)
- 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.
- 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. 79pp. <https://meetings.wcpfc.int/file/13121/download> (2023年11月)
- 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> (2023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.
- Punt, A., Maunder, M., and Ianelli, James. 2023. Independent review of recent WCPO yellowfin tuna Assessment. WCPFC-SC19-2023/SA-WP-01. 62pp. <https://meetings.wcpfc.int/file/12405/download> (2023年11月)
- 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. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.*, 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 (2023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/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 (2023年12月)
- 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). 157pp. <https://meetings.wcpfc.int/node/19351> (2024年2月)
- 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> (2023年12月)
- Vincent, M.T., Pilling, G.M., and Hampton, J. 2018. Incorporation of updated growth information within the

2017 WCPFC 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> (2023 年 12 月)
 WCPFC. 2023. Summary report of the 19th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 329 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/node/20412> (2023 年 12 月)
 WCPFC. 漁獲統計ファイル.

<https://www.wcpfc.int/doc/annual-catch-estimates-2022-data-files> (2023 年 12 月)
 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> (2023 年 11 月)

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 万~16.2 トン 最近 (2022) 年 : 14.7 万トン 平均 : 14.8 万トン (2018~2022 年)
我が国の漁獲量 (最近 5 年間)	1.1~2.0 万トン 最近 (2022) 年 : 1.1 万トン 平均 : 1.5 万トン (2018~2022 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) <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 (サポート船等) 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 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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

付表 1. 中西部太平洋におけるメバチの年別国・地域別漁獲量
(1950～2021年、単位：トン)

国/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																					
ペリース																					
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																					
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	29,434	23,280	29,222	
キリバス									18	24	50	9	26	242	359	1,303	2,268	2,699	1,272	1,838	
韓国																					
マーシャル諸島																					
ニューカレドニア																					
ナウル																					
ニウエ																					
ニュージーランド																					
仏領ポリネシア																					
パプアニューギニア																					
フィリピン																					
パラオ																					
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									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																					
その他																					
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	36,750	30,427	36,032	

付表 1. (続き)

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																	1	64	43	62	
ペリース																					
クック諸島																					
中国																					
エニアドル																					
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	550	570	900	1,020	1,017	1,106	804	1,086	1,171	1,582	2,424	3,088	3,378	3,721	4,525	4,888	5,626	7,544	8,134	9,051	
日本	32,844	34,713	44,482	34,163	39,727	41,953	52,996	56,107	50,572	52,554	49,265	43,593	51,200	48,451	53,347	56,608	71,803	60,813	62,583	60,316	
キリバス																					
韓国	1,322	940	1,138	2,523	2,137	13,543	20,176	15,978	7,878	12,448	13,136	7,997	8,069	6,939	8,025	10,607	12,284	21,245	19,189	17,686	
マーシャル諸島																					
ニューカレドニア														1	10	17	19	37	20	27	
ナウル																					
ニウエ																					
ニューゼーランド																					
仏領ポリネシア																					
パプアニューギニア																					
フィリピン	2,916	3,229	3,375	4,021	4,673	4,759	4,056	5,955	3,547	4,301	4,043	5,370	5,077	6,098	5,848	7,049	6,900	6,142	6,404	8,072	
パラオ																					
ソロモン							25	34	36	86	154	193	205	351	165	229	150	320	419	348	
セネガル																					
旧ソ連																					
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																					
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	2,466	3,615	4,505	5,343	6,145	8,166	9,378	
米国	215	213	226	181	185	150	206	237	201	174	90	3,724	7,116	14,747	13,451	6,527	8,225	11,625	5,241	5,888	
ベトナム																					
バヌアツ																					
サモア																					
その他																					
総計	41,702	44,142	57,163	48,889	52,758	69,314	83,110	84,055	66,964	74,557	73,355	66,352	76,730	82,856	89,648	90,508	110,363	113,979	110,236	110,967	

付表 1. (続き)

国/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	40	163	37	25	133	172	293	808	1,166	891	765	1,307	1,002	1,036	915	794	507	1,029	1,027	726
ペルー						35	49	21	48	141	14	1,322	812	782	297	425	254	158	89	43
クック諸島					7	14	3					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	2,246	2,549	9,531	12,624	9,564	15,257	12,875	13,580	19,115
エウアトル											972	212	106	722	1,143	1,154	2,043	1,856	5,991	1,986
東部太平洋のまき網漁業											724	289	73	793	466	305	305	305	305	305
スペイン						122	298	508	571	442	724	806	604	1,336	1,399	884	2,450	3,858	7,180	5,105
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	932	1,229	1,199	452	527	763	1,466	1,731	2,165	1,825	2,022	2,094	2,124	1,705	654	2,196	2,057	3,138
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	65,007	49,332	59,978	51,561	50,437	42,834	39,168	48,918	47,534	49,108	48,972	44,260	44,318	39,041	46,392	37,470	42,828	41,944	34,605	31,057
キリバス					66	169	165	373	381	346	192	320	242	260	251	495	210	153	329	1,681
韓国	26,250	22,612	29,569	21,087	29,824	25,167	17,111	22,898	33,745	27,553	27,687	25,528	34,021	21,487	24,081	19,616	19,567	17,261	23,578	23,124
マーシャル諸島				67	25	10				607	607	2,075	2,423	2,968	4,718	5,697	3,844	5,090	2,521	3,974
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						
ニウエ																10	22	35	51	10
ニュージーランド	30	44	39	74	69	60	86	140	388	420	843	1,071	1,503	1,742	1,711	932	1,982	2,215	1,741	1,589
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					48	471	275	1,347	2,764	2,080	2,917	4,216	9,128	7,846	11,375	10,584	10,039	8,001	7,437	7,514
フィリピン	10,587	11,616	8,245	6,942	8,982	10,241	10,462	12,193	13,706	9,719	12,461	10,925	11,160	13,326	15,470	13,659	13,991	13,313	13,968	10,416
パラオ					50		6				75	21	1	1	7					
ソロモン	351	321	424	390	381	857	949	1,484	1,665	1,271	714	619	649	869	795	504	487	519	171	466
セネガル																	3	2		
旧ソ連	5	10	4	130																
エルサルバドル																				
トケラウ																				
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																				
台湾	16,719	20,686	23,051	15,121	19,750	15,112	12,437	20,466	21,646	26,267	16,906	21,266	29,234	22,598	30,975	25,371	24,325	25,673	23,715	23,140
米国	6,820	5,376	9,466	11,958	6,284	7,668	12,273	14,150	14,732	25,796	14,747	9,982	10,114	9,713	10,406	11,544	9,888	12,058	15,132	15,215
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					47	394	639	1,658	1,911	3,739	2,459	298	1,533	1,904	4,738	5,298	3,760	4,100	1,937	3,019
サモア				3	14	40	27	63	334	283	177	185	137	110	104	64	128	101	106	117
その他																				
総計	134,376	119,886	143,145	121,643	135,473	119,681	115,273	141,099	161,641	170,450	160,442	147,535	169,452	157,258	195,052	163,189	171,437	170,753	178,927	174,965

付表 1. (続き)

国名/年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
オーストラリア	458	399	561	495	509	785	825	418	325	258	290	361	342
ペリウズ	89	102	132	217									
クック諸島	319	925	1,624	208	184	151	183	298	198	457	152	544	636
中国	15,636	15,641	13,869	14,296	13,234	10,659	8,389	7,891	9,316	8,644	7,403	5,493	6,028
エクスドル	2,512	7,080	5,532	3,863	3,816	1,963	697	3,476	4,556	3,859	3,047	3,728	5,510
東部太平洋のまき網漁業	305	305	305										
スペイン	4,884	7,513	6,615	8,049	7,207	3,658	2,060	3,479	1,850	1,023	1,654	2,559	3,781
フィジー	539	1,718	1,588	1,018	1,698	1,184	1,396	1,108	891	1,182	737	482	426
ミクロネシア連邦	2,286	2,963	3,693	2,829	4,769	4,506	6,015	5,538	6,440	8,715	10,003	7,727	7,738
インドネシア	10,771	12,900	18,924	20,806	23,867	22,739	28,760	11,063	19,574	19,162	22,898	22,617	28,108
日本	24,209	26,247	26,444	21,995	25,396	22,832	18,836	17,982	20,375	14,758	14,585	14,255	11,476
キリバス	2,204	5,090	2,548	3,864	5,424	3,765	9,922	7,801	11,905	8,346	12,587	9,157	10,642
韓国	23,166	23,691	23,201	19,416	17,718	16,743	18,917	16,795	23,892	18,719	19,848	19,131	17,747
マーシャル諸島	4,157	10,877	5,496	5,598	4,304	2,231	2,911	6,171	4,699	4,168	4,561	5,398	5,309
ニューカレドニア	44	41	49	51	58	63	74	48	46	40	51	59	67
ナウル									152	440	3,444	4,381	3,438
ニウエ	4												
ニュージーランド	692	602	609	568	898	363	275	226	259	233	81	85	50
仏領ポリネシア	436	607	656	805	759	826	585	906	1,082	968	890	1,061	1,405
パプアニューギニア	6,091	5,664	7,211	7,436	7,399	6,689	11,754	9,003	7,908	4,382	2,887	3,447	2,450
フィリピン	9,069	4,625	8,601	6,739	8,700	7,012	5,410	5,356	3,894	5,197	4,480	2,354	2,586
パラオ								1,106	1,011	855	1	17	10
ソロモン	1,105	703	407	492	3,606	4,665	1,254	668	2,025	1,931	931	885	1,236
セネガル													
旧ソ連													
エルサルバドル	1,158	2,282	2,496	1,860	2,416	1,876	1,007	807	600	417	757	865	751
トケラウ												2	1
トンガ	24	18	10	7	22	25	27	24	34	16	10	15	35
ツバル	263	257	1,744	355	190	212	407	366	1,010	193	650	859	1,129
台湾	19,266	21,006	20,517	21,889	20,314	17,151	17,743	15,173	15,744	14,689	16,050	15,309	17,976
米国	12,607	17,785	16,323	18,101	15,494	12,355	16,344	13,716	16,926	12,036	17,524	11,116	11,936
ベトナム	3,412	4,718	5,089	3,465	4,563	4,966	4,867	3,923	3,618	2,458	3,464	3,175	2,208
バヌアツ	2,752	2,536	3,316	2,759	4,237	7,524	3,905	4,981	3,479	3,369	4,745	4,511	3,803
サモア	108	71	54	36	48	48	62	150	62	161	156	108	127
その他		9	17	106	71	17	10						
総計	148,566	176,375	177,631	167,323	176,901	155,008	162,635	138,473	161,871	136,676	153,886	139,701	146,951