

メバチ 東部太平洋

(Bigeye tuna *Thunnus obesus*)



管理・関係機関

全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC)

最近の動き

2023 年の総漁獲量は約 6.7 万トン（予備集計）で前年の約 98%であった。最近の資源評価は、2024 年に IATTC 事務局により複数（33 モデル）の資源評価モデルを用いて統合した結果に基づいて管理方策を提示する手法で実施された。最大持続生産量（MSY）は 8.3 万～11.8 万トンと推定され、全てのモデルで 2023 年の漁獲量より高かった。産卵資源量レベル（ S_{2024}/S_{MSY} ）の重み付き平均は 1.05 であり、暫定目標管理基準値を下回る確率（ $P(S < S_{MSY})$ ）は 46.6%、暫定限界管理基準値を下回る確率（ $P(S < S_{limit})$ ）は 0.2%であった。漁獲の強さ（ $F_{2021-2023}/F_{MSY}$ ）の重み付き平均は 0.79 であり、暫定目標管理基準値を上回る確率（ $P(F > F_{MSY})$ ）は 24.7%、暫定限界管理基準値を上回る確率（ $P(F > F_{limit})$ ）は 0.1%であった。したがって、本資源は乱獲状態の可能性が低く、漁獲の強さが過剰である可能性も低い。2021 年の会合において議論がなされ、2022～2024 年に適用される管理方策が合意された。2024 年の IATTC 年次会合において、措置の見直しの議論が行われたが、

合意に至らず、現行措置の 2 年延長を基本とした措置が採択された。

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

IATTC が管理する東部太平洋は、南北緯度 50 度以下、西経 150 度以東と南北アメリカ大陸の海岸線に囲まれた海域である（図 1）。主にはえ縄とまき網によって漁獲される。1975～1993 年までは、はえ縄による漁獲が大部分（約 88%）を占めており、1986 年に 10 万トンに初めて達した。その後、1990 年代に入って集魚装置（FAD）を使用したまき網操業が発達すると、まき網の漁獲が急増するとともにはえ縄の漁獲が減少した。2000 年に総漁獲量のピーク（約 14.3 万トン）を記録した後、減少傾向となり、2023 年には約 6.7 万トン（予備集計）となった。この年、まき網とはえ縄の漁獲割合はそれぞれおよそ 70.9%、29.1%であった（IATTC 2024a, 2024b）（図 2 上）。

まき網漁業について、当初は米国船が多かったが、1970 年代の終わり頃からメキシコ、ベネズエラ船が増加するとともに

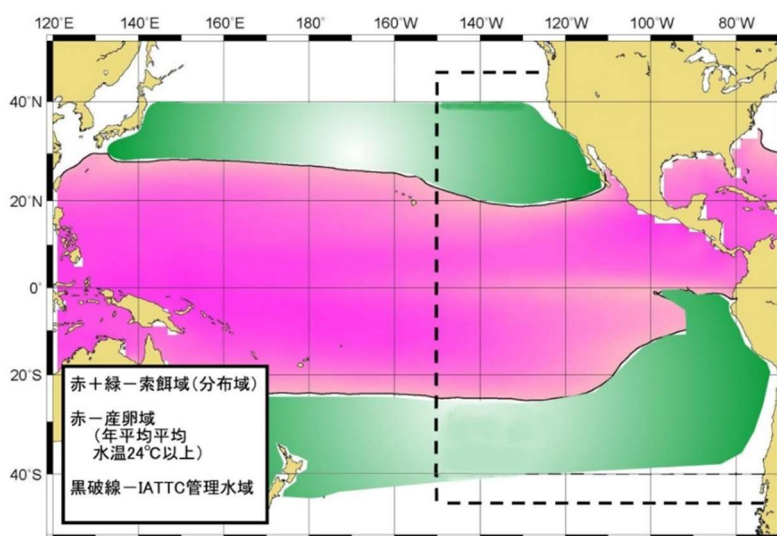


図 1. 太平洋におけるメバチの分布域

赤色と緑色を合わせた海域が索餌域（分布域）。赤色が産卵域（年平均表面水温 24℃以上）。

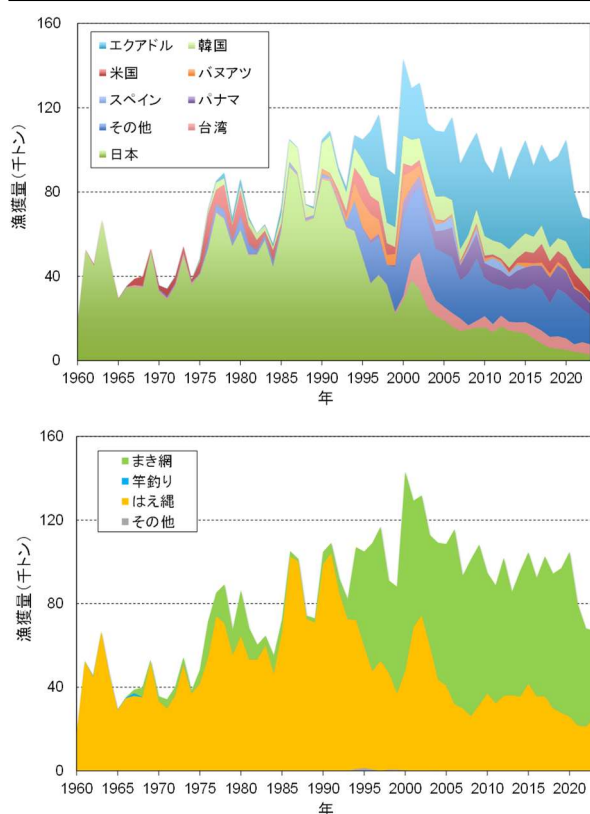


図 2. 東部太平洋におけるメバチの漁法別漁獲量 (上)、
国・地域別漁獲量 (下) (1960～2023 年)

米国船が減少し、1990 年代に入ると、エクアドルやバヌアツ船が増加した。伝統的にイルカ付き操業と素群れ操業が行われてきたが、これらは主としてキハダを漁獲していた。1990 年代に FAD 操業が発達すると、まき網によるメバチの漁獲量が急増した。FAD 操業では尾叉長 50 cm 程度を主体とするが、中西部太平洋と異なり、80 cm 以上のメバチも FAD 操業で漁獲される。主たる操業位置は北緯 10 度から南緯 20 度間のエクアドル沿岸から西経 130 度付近である (図 3 下)。2010 年以降のまき網漁獲量のおおよそ 60% をエクアドルが占め、これにパナマ (15% 程度) が続く (図 2 下、付表 1)。我が国のまき網船は 1970 年代初頭に操業していたが、現在は出漁していない。まき網による海上でのメバチの平均投棄率 (2019～2023 年) は、総漁獲量の 0.1% と推定された。まき網船の隻数は 1961 年から 2023 年の間に 125 隻から 246 隻に増加し、それに伴い魚艙容量は 3.2 万 m³ から 26.1 万 m³ に増加したが、過去最高値を記録した 2019 年よりやや減少した。まき網総操業数は 2022 年に過去最高値の 33,316 操業を記録し、2023 年の予備集計値は 31,856 操業であった (IATTC 2024a)。

はえ縄漁業について、我が国漁船は 1952 年のマッカーサーライン撤廃以降、急速に漁場を拡大し、1958 年に東部太平洋に初めて出漁し、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、1965 年に地理的に最も広く操業が行われ、その後、1970 年になるまでは地理的な操業範囲が最も拡大していた時期である。当初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メバチへと主たる対象魚種を変更した。

2000 年以降、南北アメリカ沿岸域への出漁が減少し、現在は、赤道を挟んだ南北 15 度の範囲が主な漁場となっている (図 3 上)。日本の漁獲量は 1960 年以降、増加傾向を示し、1986 年には約 9.2 万トンの最高値を記録した。その後、1991 年まではおよそ 6.6 万～8.8 万トンで推移した後減少を続け、2023 年は前年の約 73% にあたる 2,648 トン (予備集計) である。台湾船は 1960 年代から出漁しているがビンナガを主対象としており、近年のメバチの漁獲は年 5,000 トン前後である。韓国船は 1970 年代半ばから操業があり、2005 年以降は年 8,000 トン前後で推移していたが、2023 年は過去 10 年間で最高となる 11,428 トンを記録した。中国船は 2015 年の 8,401 トンから減少傾向にあり、2023 年は 2,382 トンであった。このほかに米国、バヌアツ等が数千トンの漁獲を行っている (図 2 下、付表 1)。はえ縄船の漁獲サイズは、主として尾叉長 100 cm 以上である。

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℃以上の水域で周年行われると考えて良い (Schaefer *et al.* 2005) が (図 1)、季節性もみられる。東部太平洋では赤道の北側で 4～10 月が、南側で 1～6 月が盛期である。なお、中西部太平洋では赤道の北側で 4～5 月が、南側では 2～3 月が盛期との報告もある (二階堂ほか 1991)。このような産卵期の違いは、東部太平洋内に複数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。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、東部太平洋内では明瞭な漁獲の切れ目がない (IATTC 2023a)。このように系群あるいはもっと狭い範囲の個体群の存在についての異なる見解が得られるため、判断が難しいものの、近年の資源評価の場合も含めて、東部太平洋のメバチの資源評価では、東部太平洋で一つの系群と見なし、中西部太平洋と西経 150 度で区分している。

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 回当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、オーストラリアのサンゴ海で放流後 10 年以上経過してから再捕された例から 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、餌の選好性は弱く、日和見の魚であると考えられる。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ことは指摘できる。仔魚期、稚魚期には多くの捕食者がいると

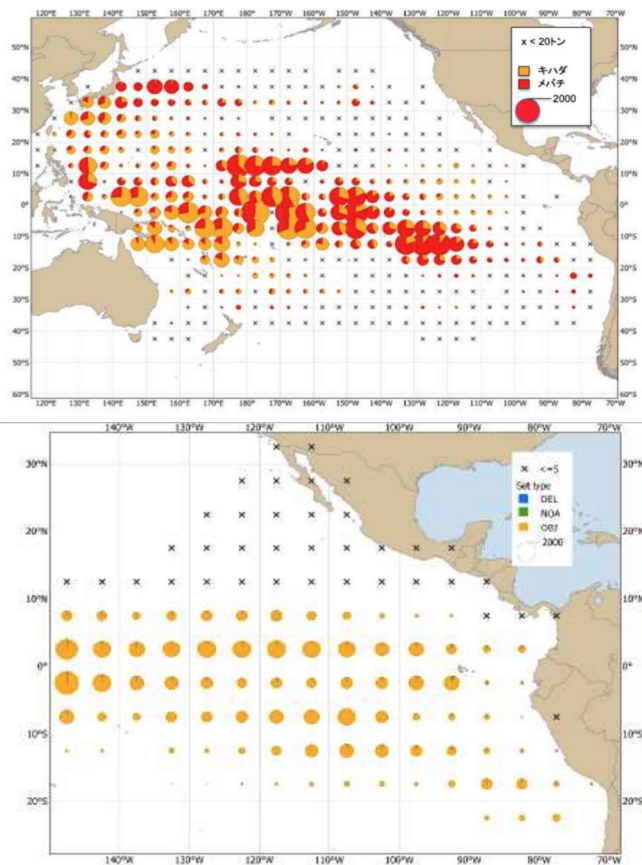


図3. 太平洋における 2013～2022 年の漁場図

(上：はえ縄、下：まき網)

上図：赤色がメバチ、橙色がキハダ。凡例の丸は 2,000 トン。
 下図：メバチの漁獲。青色がイルカ付き操業、緑色が素群れ操業、
 橙色が流れもの操業（FAD 操業含む）。
 凡例の丸は 10,000 トン。

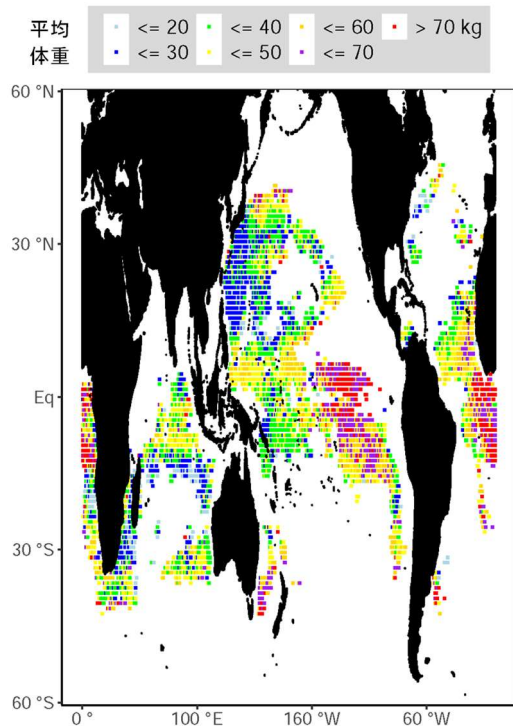


図4. はえ縄漁業によるメバチの平均漁獲サイズ (kg) の一例 (2010 年)

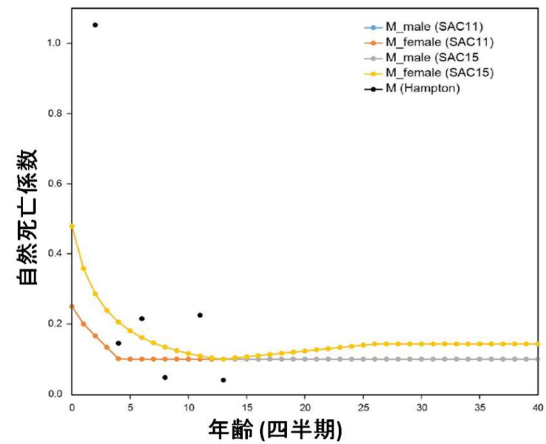


図5. 東部太平洋におけるメバチの自然死亡曲線

前回の資源評価（青色：雄、橙色：雌）と、最新の資源評価（灰色：雄、黄色：雌）で使用された四半期ごとの自然死亡係数を示している。参考として Hampton (2000) で推定された値も示している（黒色）。

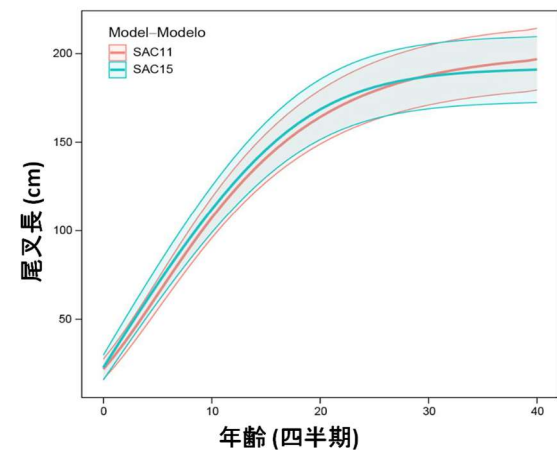


図6. 東部太平洋におけるメバチの成長曲線

赤は前回評価で使用された成長曲線（Richards model）を、青は今回評価で使用された成長曲線（Growth cessation model）を示し、それぞれの幅は 95%信頼区間を示す。

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。雌の最小成熟体長は 102 cm（2～3 歳）、50%成熟体長は 135 cm（約 3 歳）、150 cm 以上（6 歳以降）では 100%が成熟していると報告されている（Schaefer *et al.* 2005）。最大で尾叉長 200 cm、体重 170 kg を超え、これまでに太平洋で報告された最大個体の体長は 236 cm であった（尾叉長が全長かは不明、FAO 1983）。自然死亡に関して、従来は既往の知見（Hampton 2000）に整合するように自然死亡係数が仮定されていたが、最新の資源評価では Lorenzen の式が導入された（図 5、Lorenzen *et al.* 2022）。この手法は、自然死亡係数に対する体長の違いを理論的に担保し、さらに、自然死亡係数の平均値を資源評価モデル内で推定することにより、他のデータとの一貫性が保たれた自然死亡係数を推定することができる。成長に関する情報としては、標識放流データと耳石を用いた年齢査定データがある。従来の成長式はこれらのデータに Richards model を当てはめて推定され、資源評価で使用されてきた（Xu

et al. 2020)。最新の資源評価では、よりデータへの当てはまりが良い Growth cessation model (Maunder *et al.* 2018) を用いて推定された成長式に変更された (図 6、Xu *et al.* 2024)。体長体重関係式は従来から下記の式が使用されている。

体長体重関係式 Nakamura and Uchiyama (1966) :

$$W = 3.661 \times 10^{-5} \times L^{2.90182}$$

(L : 尾叉長 (cm)、W : 体重 (kg)、t : 年齢)

資源状態

IATTC 条約において定められたメバチの管理目標は産卵資源量を MSY 水準に維持することである。IATTC は 2014 年に、暫定目標管理基準値として S_{MSY} (MSY 水準を満たす産卵資源量) と F_{MSY} (S_{MSY} を維持する漁獲圧) を、限界管理基準値として S_{limit} (漁業がないと仮定した状態の産卵資源量の 7.7% に相当する産卵資源量) と F_{limit} (S_{limit} を維持する漁獲圧) を定めた。最新の資源評価は、2024 年に IATTC 事務局によって統合モデルの Stock Synthesis (SS) を用いて実施された。本資源評価では、前回評価時からモデルの設定が変更された。これまでの資源評価の問題点として、「加入レジーム」と「はえ縄の漁獲サイズの実測値とモデル推定値の乖離」の二つが指摘されていた。前者は、1990 年代半ばに、まき網の FAD 操業が発展した時期以降の加入推定値が、それ以前と比べて、傾向的に高く推定される問題であり、後者は同時期以降に、日本のはえ縄船の漁獲サイズが大きくなった (実際にはそのような変化がない) ように推定され、実測値との乖離が生じている問題である。加入レジームの問題を解決するため、前回評価以降モデルの改良を重ね、レジームの程度は 140% から 20% まで抑えられた (Xu *et al.* 2023)。レジームの解消に最も大きく影響を与えた改良として、はえ縄選択性曲線のタイムブロックを追加し、2010 年以前はドーム型の選択曲線を仮定したことが挙げられている。これは、従来の漸近型の曲線ではなくドーム型の曲線を仮定することで、大型魚の漁獲圧が低下して産卵親魚量のスケールを押し上げたことで、漁獲量を説明するために調整された加入の変動が緩和されたと考えられる。その他の大きな変更点として、はえ縄 CPUE の高精度化を目的として、従来よりも解像度の高い操業レベルデータを使用したことが挙げられる。

資源評価は複数のモデルを統合した結果に基づいて実施さ

れた。本手法は、対象種の生物特性、資源の生産力、漁業の操業形態について、複数のあり得そうな設定を考慮することが出来るため、モデル構築に関わる不確実性を効果的に組み合わせ、管理方策の策定に取り込むことが可能になる (IATTC 2020)。具体的には、1) はえ縄漁獲サイズの実測値とモデル推定値の乖離、2) 漁獲効率の増加 (エフォートクリープ)、3) 再生産関係のパラメータ (スティーブネス)、が不確実性として考慮され合計で 36 モデルが構築された後、収束した 33 モデルで資源評価が行われた (表 1)。各モデルの重み付けは基本的に等価とされたが、スティーブネスにおいてのみ専門家の判断に応じて重み付けがされた。

資源評価の結果、MSY は 8.3 万～11.8 万トンと推定され、全てのモデルで、2023 年の漁獲量より高かった。産卵資源量レベル (S_{2024} / S_{MSY}) の重み付き平均は 1.05 であり、暫定目標管理基準値を下回る確率 ($P(S < S_{MSY})$) は 46.6%、暫定限界管理基準値を下回る確率 ($P(S < S_{limit})$) は 0.2% であった (表 2、図 7)。漁獲の強さ ($F_{2021-2023} / F_{MSY}$) の重み付き平均は 0.79 であり、暫定目標管理基準値を上回る確率 ($P(F > F_{MSY})$) は 24.7%、暫定限界管理基準値を上回る確率 ($P(F > F_{limit})$) は 0.1% であった。これらの結果によると、本資源は乱獲状態の可能性が低く、漁獲の強さが過剰である可能性も低いと考えられる。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 (Spawning Biomass Ratio: SBR) は 2010 年代半ばまで減少傾向を示し、それ以降は概ね安定している (図 8)。海域全体の加入量は、1990 年代初頭まで減少した後、変動しながらその後は安定していたが、近年は増加傾向にある (図 9)。若齢魚の漁獲死亡係数は、1990 年代半ば以降 FAD 操業の発展とともに増加したものの、近年は減少傾向にある (図 10)。これは、まき網船へのメバチ漁獲規制により若齢魚への漁獲圧が低下したことが原因と考えられている (Ovando *et al.* 2024)。一方、親魚の漁獲死亡係数は、2010 年代半ばまでなだらかに上昇した後、近年は安定している (図 10)。各漁業が産卵資源量に与える影響は、1990 年代まではえ縄漁業によるものが大きかったが、近年ではまき網漁業 (ほとんどが FAD 操業) によるものが大半である (図 11)。

近年 (2021～2023 年) の漁獲死亡係数が、MSY レベルを超える確率が低い (24.7%) ことから、現在の漁獲圧が維持され

表 1. 東部太平洋におけるメバチの資源評価モデルの諸設定

3 種類の不確実性に対処するため、それぞれで異なる仮定を置いて複数モデルが構築された。

はえ縄の漁獲サイズの実測値とモデル推定値の乖離 (はえ縄サイズ組成) への対処として、Fix (ベースモデル) の内部で成長を推定したモデル (Gro)、全期間においてはえ縄の選択性にドーム型を仮定したモデル (Sel)、内部で自然死亡を推定したモデル (Mrt) の 4 モデルが構築された。

これに加えて、エフォートクリープとして 3 通りの漁獲効率 (年率) を仮定したシナリオ、スティーブネスとして 3 通りの値を仮定したシナリオを考慮して合計で 36 ($4 \times 3 \times 3$) モデルが構築された。その内、収束した 33 モデルを用いて資源評価が行われた。

なお、各モデルの重み付けは基本的に等価であるが、スティーブネスについてのみ専門家の判断に応じて重み付けされた。

不確実性の軸				重み付け	
はえ縄サイズ組成	Fix	Gro	Sel	Mrt	等価
エフォートクリープ	0%	1%	2%		等価
スティーブネス	1	0.9	0.8		専門家の判断

表 2. 東部太平洋におけるメバチの資源評価モデルの結果

各モデルで 3 種類のエフォートクリーブとスティープネスを設定している。

収束したモデルに限りそれらの結果を統合した期待値 (Combined E) を算出している。

Combined (p=0.5) はモデル群の分布の中央値を示している。

	Fix	Gro	Sel	Mrt	Combined (E)	Combined (p=0.5)
$F_{\text{current}}/F_{\text{MSY}}$	1.01	0.66	0.93	0.7	0.82	0.79
$p(F_{\text{current}} > F_{\text{MSY}})$	0.49	0.1	0.34	0.08	0.25	
$F_{\text{current}}/F_{\text{LIMIT}}$	0.64	0.46	0.59	0.45	0.54	0.53
$p(F_{\text{current}} > F_{\text{LIMIT}})$	0	0	0	0	0	
$S_{\text{current}}/S_{\text{MSY}_d}$	0.77	1.67	0.94	1.34	1.29	1.05
$p(S_{\text{current}} < S_{\text{MSY}_d})$	0.83	0.23	0.57	0.27	0.47	
$S_{\text{current}}/S_{\text{LIMIT}}$	1.87	2.49	2.14	2.72	2.3	2.21
$p(S_{\text{current}} < S_{\text{LIMIT}})$	0	0	0	0	0	

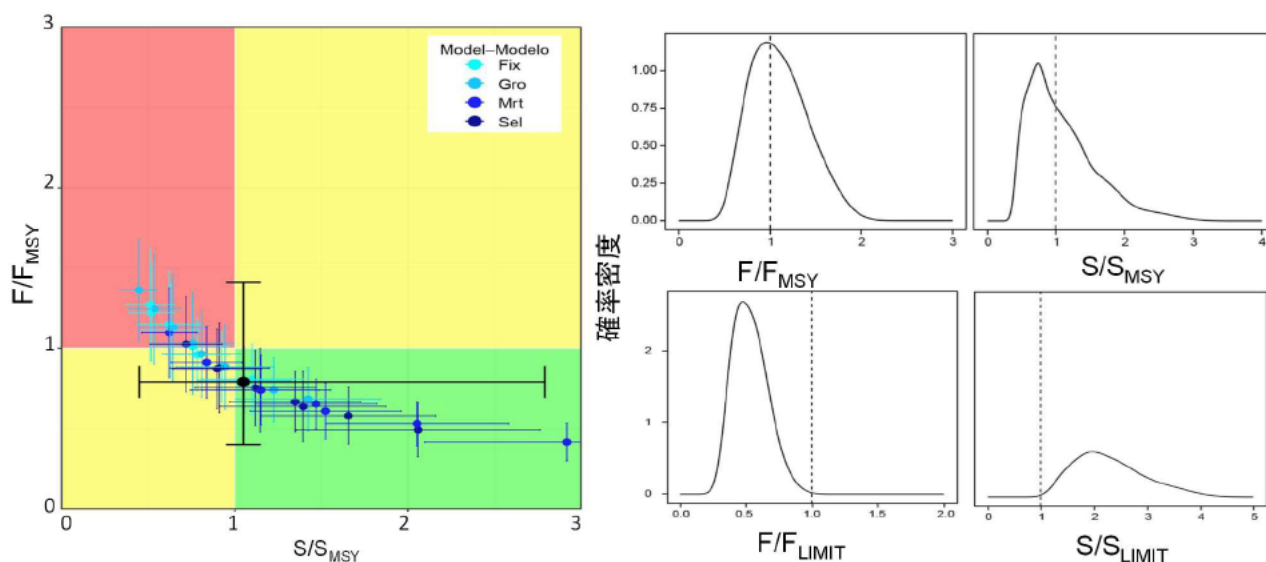
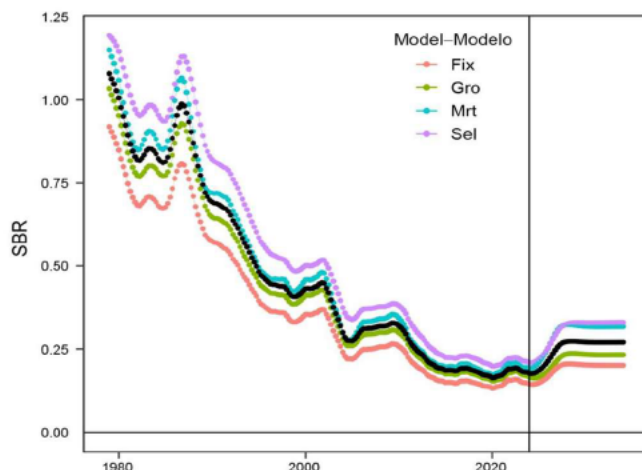


図 7. 東部太平洋における最新年のメバチの資源状態 (左) 及び暫定目標管理基準値 (MSY) と暫定限界管理基準値 (LIMIT) を超える割合 (中: 漁獲の強さ。右: 資源量)

左図の縦軸は暫定目標管理基準値 (F_{MSY}) に対する 2021~2023 年の漁獲の強さ (F)。横軸は暫定目標管理基準値 (S_{MSY}) に対する 2024 年初頭の資源量 (S)。

異なる色の丸とバーはそれぞれ、各モデルの中央値と 95% 信頼区間を示し、黒色は 33 モデルの推定値を示す。

中上図: F_{MSY} に対する F の確率密度分布。中下図: 暫定限界管理基準値 (F_{LIMIT}) に対する F の確率密度分布。右上図: S_{MSY} に対する S の確率密度分布。右下図: 暫定限界管理基準値 (S_{LIMIT}) に対する S の確率密度分布。

た場合、将来的に産卵資源量が増加する可能性は高い。現在の漁獲圧と過去の平均的な加入が続くと仮定した場合、2034 年時点の SBR は現時点よりも増加し、0.20~0.40 の範囲内に収まると予測された (図 8)。

図 8. 東部太平洋におけるメバチの Spawning Biomass ratio (SBR) の推移 (1979~2025 年) とその将来予測 (2025~2034 年)

異なる色は各モデルの予測値を示し、黒色は全モデルを考慮した値を示す。

相対的加入量

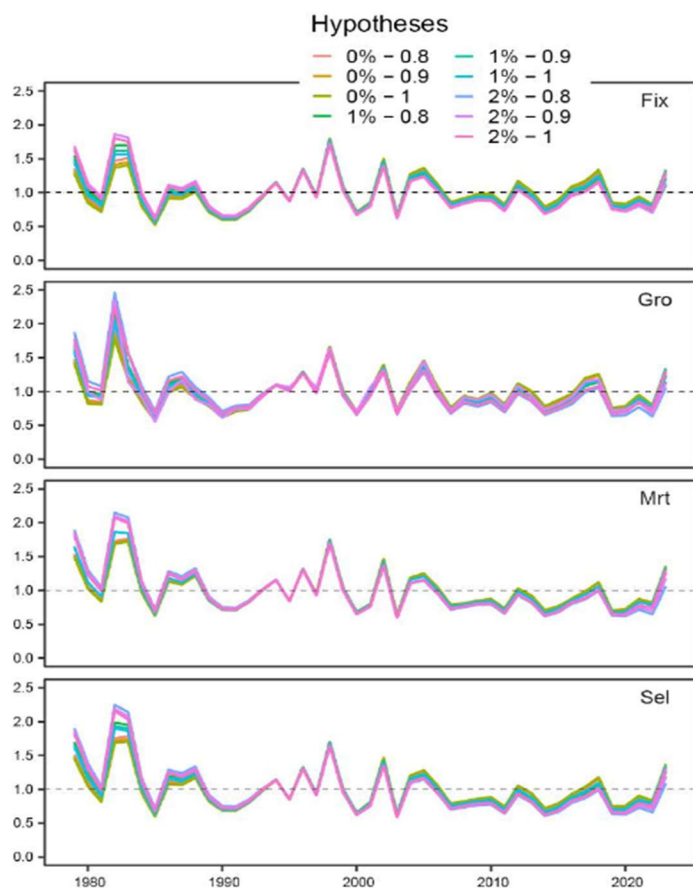


図 9. 東部太平洋におけるメバチの加入量 (1979～2023 年)

1979 年以降の平均加入量を 1 とした相対値の推移が 33 モデルで示されている。

漁獲死亡係数

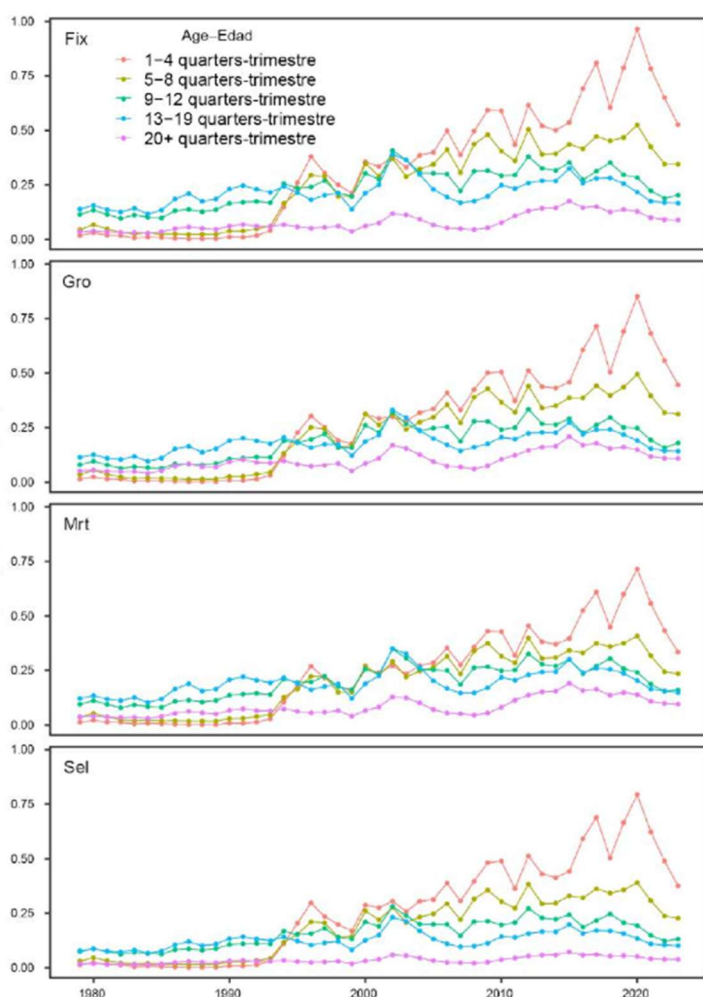


図 10. 東部太平洋における年齢別のメバチの漁獲死亡係数の推移 (1979～2023 年)

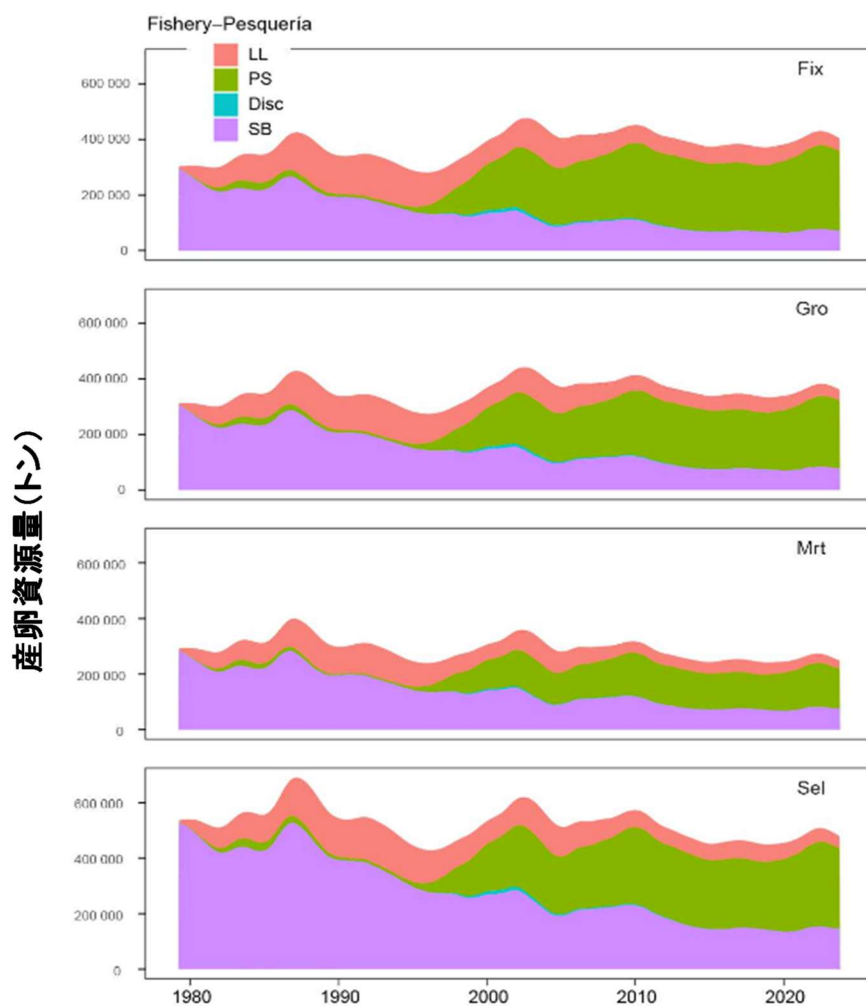


図 11. 東部太平洋におけるメバチの産卵魚資源量と各漁業のインパクトの推移 (1979～2023 年)

紫色部分が実際の産卵資源量、赤色、緑色及び青色はそれぞれ、はえ縄、まき網 (FAD 操業含む) 及び投棄により漁獲された量を示す。

管理方策

漁獲管理ルールについて、2016 年に開催された IATTC 第 90 回年次会合において合意され、2023 年の IATTC 第 101 回年次会合で修正 (MSY が推定できない場合の代替値の使用を追記。ただしメバチの場合は MSY が推定可) され、以下の通りとなった。

- ①熱帯まぐろを対象とするまき網漁業について、漁獲死亡率を、最も厳しい管理を必要とする魚種の最大持続生産量 (MSY) を達成する水準 (MSY が推定できない場合は代替値) 以上としないよう維持する。
- ②熱帯まぐろを対象とするまき網漁業について、漁獲死亡率が限界管理基準値 (親子関係を想定し、加入が初期資源加入量の 50% に減少する状態における産卵親魚量を維持する漁獲死亡率) を超過する確率が 10% 以上となる場合、50% の確率で MSY を達成する水準 (MSY が推定できない場合は代替値) 以下となるまで削減し、かつ限界管理基準値を超過する確率を 10% 以下とする措置を可能な限り早期に実施する。
- ③熱帯まぐろを対象とするまき網漁業について、産卵親魚量が限界管理基準値 (親子関係を想定し、加入が初期資源加入量の 50% に減少する状態における産卵親魚量) を下回る確率が 10% 以上となる場合、50% 以上の確率で目標水準 (MSY を達成する水準の産卵親魚量 (MSY が推定できない場合は代替値)) まで回復させ、かつ 2 世代以内または 5 年以内の

うちより長い期間中に限界管理基準値を下回る確率を 10% 以下とする措置を実施する。

- ④熱帯まぐろを対象とするまき網漁業以外の漁業に関する追加規制を IATTC 事務局が勧告する際には、対象資源に与える相対的な影響も踏まえ、まき網漁業で採択された措置と可能な限り一貫性を持たせる。

IATTC 事務局と科学諮問委員会からの勧告に基づき、2021 年 8 月の年次会合、10 月の再開会合で議論がなされ、メバチ・キハダを対象とした新たな管理方策措置が合意され、2022 年からの 3 か年 (2022～2024 年) に適用された。2024 年の IATTC 年次会合において、措置の見直しの議論が行われたが、合意に至らず、現行措置の 2 年延長を基本とした措置が採択された。

(1) まき網漁業

①72 日間の全面禁漁

(ただし、メバチの漁獲量に応じて禁漁期間を延長)

②沖合特定区での 1 か月間の禁漁

③集魚装置 (FAD) の使用数制限

(2) はえ縄漁業

国・地域別メバチ漁獲枠の設定

(我が国漁獲枠は 32,372 トン)

【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)」の MSE に関する説明を参照のこと。

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

長谷川 貴章・佐藤 圭介

参考文献

- Hampton, J. 2000. Natural mortality rates in tropical tunas: size really does matter. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 57: 1002-1010.
- IATTC. 2020. Report on the tuna fishery, stocks, and ecosystem in the eastern Pacific Ocean in 2019. Document IATTC-95-05. 149 pp.
https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2020/IATTC-95/Docs/_English/IATTC-95-05_The%20fishery%20and%20status%20of%20the%20stocks%202019.pdf (2024 年 12 月 25 日)
- IATTC. 2024a. THE TUNA FISHERY IN THE EASTERN PACIFIC OCEAN IN 2023. 165 pp.
https://www.iattc.org/GetAttachment/1ed36788-07ce-4bf4-80e4-10c6c3b2b14d/No-22-2024_Tunas,-stocks-and-ecosystem-in-the-eastern-Pacific-Ocean-in-2023.pdf (2024 年 12 月 25 日)
- IATTC. 2024b. EPO total estimated catch by year, flag, gear, species. <https://www.iattc.org/getmedia/28abf87e-37af-40ab-8158-cb1b51b0e567/CatchByFlagGear.zip> (2024 年 12 月 25 日)
- Kikawa, S. 1953. Observations on the spawning of the big-eyed tuna (*Parathunnus mebachii* Kishinouye) near the Southern Marshall Islands. *Nankai Reg. Fish. Res. Lab., Contr.*, 1(42): 1-10.
- Lopez, J., Lennert-Cody, C.E., Maunder, M.N., Aires-da-Silva, A., Xu, H., Minte-Vera, C., Valero, J.L., Pulvenis, J.F., and Compeán, G. 2020. Managing the floating-object fishery for tropical tunas in the EPO: supporting information for the precautionary additional measures recommended by the staff. Document SAC-11-INF-M. 14 pp.
https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2020/SAC-11/Docs/_English/SAC-11-INF-M_FAD%20management%20measures.pdf (2024 年 12 月 25 日)
- Lorenzen, K., Camp, E. V., & Garlock, T. M. 2022. Natural mortality and body size in fish populations. *Fish. Res.*, 252: 106327.
- Maunder, M. N., Deriso, R. B., Schaefer, K. M., Fuller, D. W., Aires-da-Silva, A. M., Minte-Vera, C. V., & Campana, S. E. 2018. The growth cessation model: a growth model for species showing a near cessation in growth with application to bigeye tuna (*Thunnus obesus*). *Mar. Biol.*, 165: 1-9.
- Nakamura, E.L., and Uchiyama, J.H. 1966. Length-weight relations of Pacific tunas. *In* Manar, T.A. (ed.), *Proceedings of the Governor's Conference on Central Pacific Fishery Resources*. State of Hawaii, Honolulu, USA. 197-201 pp.
- 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.
- Ovando, D., Aires-da-Silva, A., Crear, D., De La Cadena, C., Fuller, D., Lennert-Cody, C., Lopez, J., Maunder, M., Minte-Vera, C., & Xu, H. 2024. Effects of the individual vessel threshold program on tropical tuna catches and fleet behavior in the eastern Pacific Ocean. IATTC SAC 15th Meeting, DOCUMENT SAC-15 INF-K. 50 pp.
https://www.iattc.org/GetAttachment/6a3c5aa3-b2fe-41b2-9f98-0ac8312522b6/SAC-15-INF-K_Effects-of-the-individual-vessel-threshold-program-on-tropical-tuna-catches-and-fleet-behavior-in-the-EPO.pdf
- 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: 1-31.
https://www.iattc.org/GetAttachment/ceb25f92-effa-4e1e-86fa-0e511b2196f5/Vol-23-No-1-2005-SCHAEFER,-KURT-M-,DANIEL-W-FULLER,-and-NAOZUMI-MIYABE_Reproductive-biology-of-bigeye-tuna-Thunnus-obsesus-in-the-eastern-and-central-Pacific-Ocean.pdf (2024 年 12 月 25 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 25 日)
- Xu, H., Maunder, M. N., Minte-Vera, C., & Lennert-Cody, C. 2023. Exploratory analysis for the stock assessment of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean, 2023. IATTC SAC 14th Meeting, DOCUMENT SAC-14-05. 47 pp.
https://www.iattc.org/GetAttachment/3ea4bb0c-0f6e-4401-aa3e-6f9d9179c9af/SAC-14-05_Exploratory-analysis-for-the-bigeye-assessment.pdf (2024 年 12 月 25 日)
- Xu, H., Maunder, M. N., Minte-Vera, C., Valero, J. L., & Lennert-Cody, C. 2024. Stock assessment of Bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean: 2024 Benchmark assessment. IATTC SAC 15th Meeting, DOCUMENT SAC-15-02 REVISED. 83 pp.
https://www.iattc.org/GetAttachment/23cfd40e-2865-451a-b63a-b22132a760ab/SAC-15-02_Bigeye-tuna-benchmark-assessment-2024.pdf (2024 年 12 月 25 日)

Xu, H., Maunder, M.N., Minte-Vera, C., Valero, J.L., Lennert-Cody C., and Aires-da-Silva, A. 2020. Bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean, 2019: Benchmark assessment. IATTC SAC 11th Meeting, DOCUMENT SAC-11-06 REV. 61 pp.

https://www.iattc.org/getattachment/1eb798ce-29b8-49c9-8473-14d68638afb5/SAC-11-06_Bigeye-tuna-benchmark-assessment-2019.pdf (2024 年 12 月 25 日)

メバチ（東部太平洋）の資源の現況（要約表）

世界の漁獲量 (最近 5 年間)	6.7 万～10.5 万トン 最近 (2023) 年: 6.7 万トン 平均: 8.3 万トン (2019～2023 年)
我が国の漁獲量 (最近 5 年間)	0.3 万～0.6 万トン 最近 (2023) 年: 0.3 万トン 平均: 0.4 万トン (2019～2023 年)
資源評価の方法	統合モデル (SS)
資源の状態 (資源評価結果)	$S_{2024} / S_{MSY} = 1.05$ $P(S_{2024} < S_{MSY}) = 0.46$ $P(S_{2024} < S_{limit}) = 0.002$ $F_{2021-2023} / F_{MSY} = 0.79$ $P(F_{2021-2023} > F_{MSY}) = 0.25$ $P(F_{2021-2023} > F_{limit}) = 0.001$ MSY レベルの点推定値に基づいた判断では過剰漁獲状態にも、乱獲状態にもない
管理目標	検討中
管理措置	以下の措置が 2022～2024 年に適用 (1) まき網漁業 ①72 日間の全面禁漁（ただし、メバチの漁獲量に応じて禁漁期間を延長（※1）） ②沖合特定区での 1 か月間の禁漁 ③集魚装置（FAD）の使用数制限（※2） (2) はえ縄漁業 国・地域別メバチ漁獲枠の設定（我が国漁獲枠は 32,372 トン） (※1) 年間の船別メバチ漁獲量が 1,200 トン以上で 10 日間の禁漁期間の延長。 漁獲量が 300 トン増加することにより、追加で 3 日間の禁漁期間の延長。 2022 年については、2017～2019 年平均のメバチ漁獲量が 1,200 トンを超過していたまき漁船について、一律 80 日間の禁漁期間。 (※2) 上限数は船の大きさによって異なる。 例えば魚槽容量 1,200 m ³ 以上の船の上限数は 340 個。
管理機関・関係機関	IATTC
最近の資源評価年	2024 年
次回の資源評価年	2027 年

付表 1. 国・地域別漁獲量 (単位: トン、まき網の投棄量を含んでいない、1954~2023 年)

国名/年	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
ペリール																
英領バレーモング諸島																
カナダ															312	112
チリ																
中国																
コロンビア																
コスタリカ																
英領ケイマン諸島										1					5	
エクアドル																
スペイン																
ポルトガル																
ホンジュラス																
日本	1,610	1,810	2,408	9,698	10,592	11,515	17,722	52,431	45,050	66,617	46,268	29,160	34,763	34,915	34,513	51,837
韓国																
メキシコ																
ニカラグア																
オランダ																
パナマ																
ペルー																
仏領ポリネシア																
セネガル																
エルサルバドル																
台湾											11	4	37	963	720	234
英国													292			
米国													210	3,002	4,340	971
ベネズエラ																
バヌアツ																
その他															76	10
合計	1,610	1,810	2,408	9,698	10,592	11,515	17,746	52,641	45,670	66,756	46,406	29,395	35,302	38,880	39,966	53,164

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
ペリウズ																				
英領バミューダ諸島						123	675	399	504	5										
カナダ	373	496	611	100	215	34	223		316											
チリ																				
中国																				
コロンビア																				
コスタリカ																				
英領ケイマン諸島																				
エクアドル	16	242	221	24	142	626	667	771	2,598	2,362	3,321	1,268	105	457	1,164	2,970	653	319	385	854
スペイン		150	3			157	678	768					41							
ポルトガル																				
ホンジュラス																				
日本	32,521	28,871	35,271	49,731	36,013	40,726	52,827	70,024	67,214	54,377	61,951	49,970	50,199	57,185	44,587	61,627	91,981	87,913	66,015	67,514
韓国						606	1,195	3,467	3,040	824	2,189	2,966	2,969	2,614	1,613	4,510	10,187	11,681	6,151	3,138
メキシコ				12	1	23	22	21	4		59	52	16	16	40	21	1	3	1	
ニカラグア																				
オランダ																				
パナマ	258	16	2	23	25	194	1,743	756	562	85	2,000	1,113	1,039	663					431	
パナマ		1	32		6		7	264	68	496										
ペルー																				
仏領ポリネシア																				
セネガル																				
エルサルバドル	820	933	1,015	1,046	948	401	268	595	405	234	195	480	197	244	194	188	257	526	591	311
台湾																				
英国																				
米国	1,764	3,472	3,070	3,269	1,074	5,453	12,841	6,618	11,901	6,985	11,291	8,274	4,593	1,877	5,348	1,821	340	273	276	173
ベネズエラ											1,715	2,766	1,190	1,319	2,181	939	1,466	453	202	294
バヌアツ																				
その他		75		32	91		255	1,566	2,331	795	3,682	490		319	138	305	300	179	261	710
合計	35,752	34,256	40,225	54,355	38,515	48,343	71,584	85,249	89,198	67,533	86,403	68,344	60,349	64,694	55,268	72,398	105,185	101,347	74,313	72,994

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
ベリズ												1,987	1,459	604	120	112	75	93	89	315
英領バミューダ諸島																				
カナダ																				
チリ																				
中国																				
コロンビア																				
コスタリカ																				
英領ケイマン諸島																				
エクアドル																				
スペイン																				
ポルトガル																				
ホンジュラス																				
日本																				
韓国																				
メキシコ																				
ニカラグア																				
オランダ																				
パナマ																				
ペルー																				
仏領ポリネシア																				
セネガル																				
エルサルバドル																				
台湾																				
英国																				
米国																				
ペネズエラ																				
バヌアツ																				
その他																				
合計	104,851	109,121	91,993	82,183	106,963	104,862	108,904	116,622	90,773	84,494	142,488	128,608	131,470	112,848	109,148	108,614	115,648	93,371	101,263	108,237

付表 1. (続き)

国名/年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ペリウズ	34	6	12	148	24		0	0	0	0	0	0	0	0
英領バミューダ諸島							0	0	0	0	0	0	0	0
カナダ							0	0	0	0	0	0	0	0
チリ	2	5,450	4,386	1	5,253	8,401	7,052	7,093	6,060	5,372	4,048	3,481	2,923	2,382
中国	2,490	3,210	1,873	1,405	2,479	2,470	2,746	3,660	1,451	4,175	4,580	3,746	2,139	1,721
コロンビア	4,206		3		9	8	3	16	14	23	35	0	0	0
コスタリカ	4						0	0	0	0	0	0	0	0
英領ケイマン諸島	35,754	31,811	46,105	32,774	39,094	44,222	33,622	38,483	40,513	38,909	48,170	31,172	24,397	23,092
エクアドル	750	4,278	3,975	1,738	2,908	162	196	131	104	148	81	66	94	71
スペイン														
ポルトガル														
ホンジュラス							0	0	0	0	0	0	0	0
日本	15,847	13,399	16,323	14,258	13,634	13,079	10,467	8,055	6,125	5,656	5,139	4,224	3,652	2,648
韓国	9,244	6,617	7,450	8,822	8,203	8,635	7,692	8,749	6,675	6,137	7,633	7,028	6,629	11,428
メキシコ	11	133	225	124	40	156	255	358	766	962	726	1,107	580	327
ニカラグア	1,934	2,256	1,250	2,749	3,068	774	667	1,610	1,519	2,630	1,885	1,700	2,056	1,637
オランダ							0	0	0	0	0	0	0	0
パナマ	7,089	7,953	7,238	6,118	8,282	10,477	8,753	10,901	12,168	11,193	10,683	6,514	7,466	5,555
ペルー			19	82	154	1	313	8	104	0	65	0	0	0
仏領ポリネシア	314	445	472	543	541	712	497	709	912	811	756	906	1,127	0
セネガル							0	0	0	0	0	0	0	0
エルサルバドル							0	0	0	0	0	0	0	0
台湾	5,276	3,957	4,999	4,162	4,511	5,181	6,006	6,186	5,125	5,868	5,414	3,526	5,129	5,056
英国						7								
米国	1,356	1,050	875	2,054	2,202	5,332	4,892	8,910	5,761	5,023	5,471	6,466	4,996	4,481
ペネアエラ	4,360	301	848	963	1,183	100	345	1,256	1,157	996	688	275	838	20
バヌアツ	1,496	694	808	515	913	2,073	877	1,463	1,841	1,571	1,077	947	256	700
その他	4,674	7,270	5,097	4,012	3,472	2,853	8,029	5,055	4,034	7,551	8,335	8,720	5,881	7,864
合計	94,841	88,830	101,958	85,667	95,970	104,643	92,412	102,659	94,332	97,027	104,787	79,883	68,167	66,997