

メバチ 中西部太平洋

(Bigeye Tuna, *Thunnus obesus*)



最近の動き

2019年の総漁獲量は13.5万トン（予備集計）で、前年比90.7%であった。直近の資源評価は2020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。MSYは15.9万トン（24モデルの中央値）と推定され、2019年の漁獲量より大きい。2015年から2018年の平均の産卵資源量のレベル（ $SB_{2015-2018} / SB_{F=0}$ ）は0.41（80%確率範囲は0.27-0.52）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、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、2014年から2017年の平均漁獲死亡係数は1.0を下回った（ $F_{2014-2017} / F_{MSY} = 0.72$ ）（80%確率範囲は0.49-1.02）。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。2020年12月に開催された中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）第17回年次会合において、2020年の措置を2021年にも適用することが合意された（WCPFC 2020）。

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。2019年の総漁獲量は13.5万トン（予備集計）で、内訳は、まき網が35%、はえ縄が53%、竿釣り1%、その他のほか11%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 ウェブページ；WCPFC 第16回科学委員会時の資料であるWilliams and Ruaia（2020）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

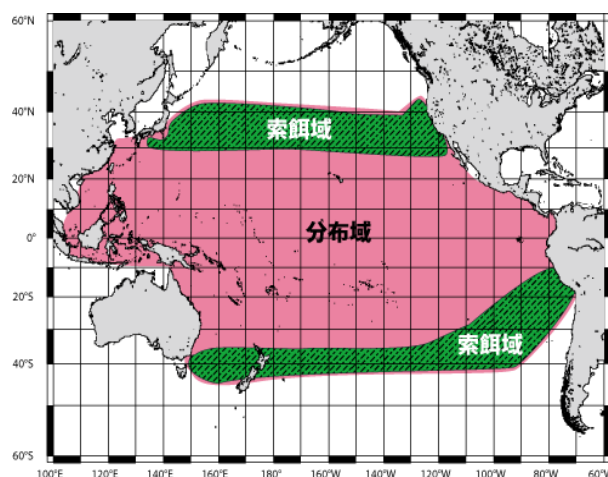


図1. 太平洋におけるメバチの分布域と索餌域

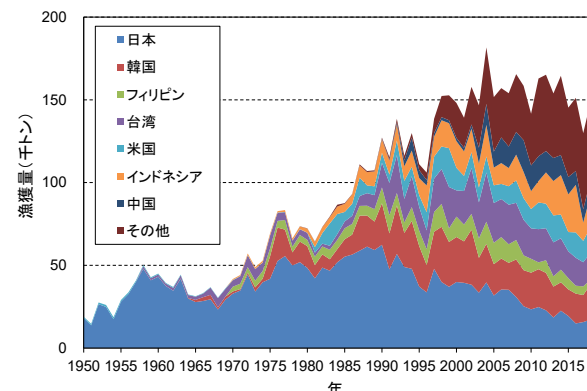
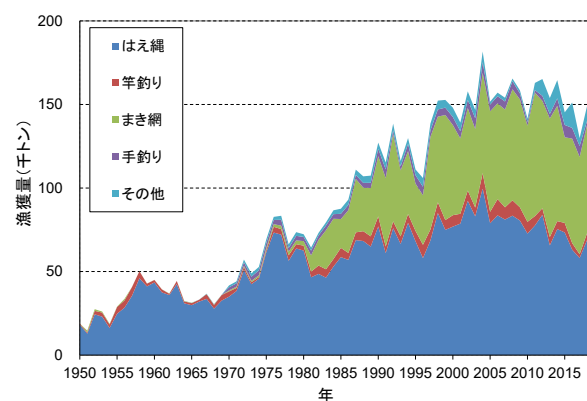


図2. 中西部太平洋におけるメバチの漁法別漁獲量（上図）と国別漁獲量（下図）（1950～2019年）

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、季節的にカツオ・マグロ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年に自然流木に蛸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、海中にあって蛸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、しばらく待つ（数週間から数か月）、魚群が蛸集した場合、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、魚群の蛸集状況を、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（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（2010～2019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、キリバス、スペイン及びミクロネシア等で、2019年には、これら7カ国でまき網漁獲量の56%を占めた。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、2019年は2,125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。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 2020）。

はえ縄漁業について、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度の間の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（2010～2019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、2019年には、これら6カ国ではえ縄漁獲量の75%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

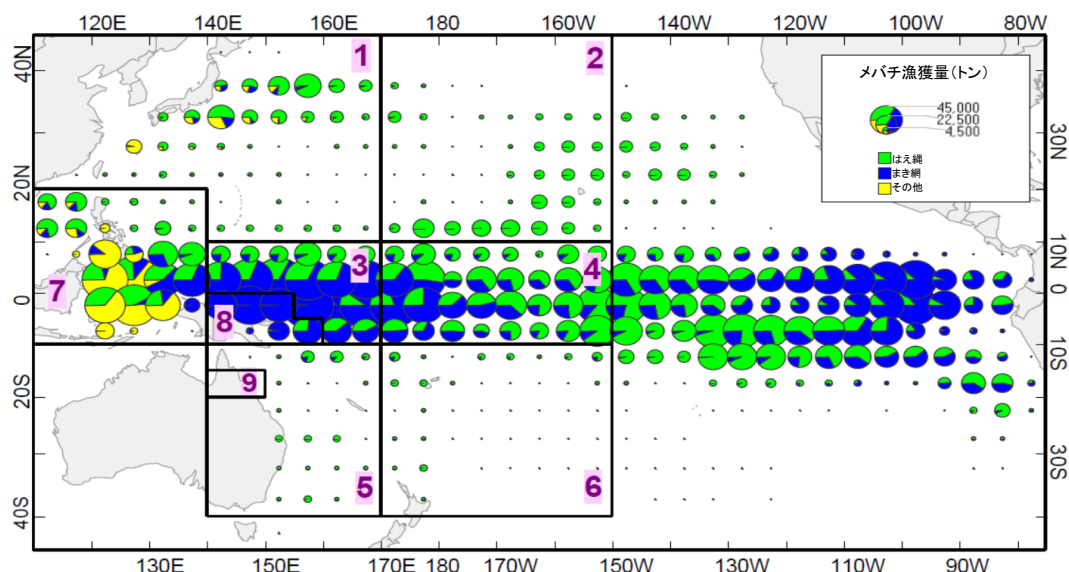


図3. 主要漁業によるメバチの漁獲量分布（1990～2019年）及び2020年の資源評価に用いられた海区区分（Williams and Ruaia 2020）

緑がはえ縄、青がまき網、黄がその他の漁業を表す。

少傾向にあり、2019 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 and Ruaia 2020）。

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（2010～2019 年）で竿釣りの漁獲量が多いのはインドネシアで、2019 年にはインドネシア一国で竿釣り漁獲量の 64%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 2020）。これらの漁業の水揚げが多いことから、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 and Ruaia 2020）。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。

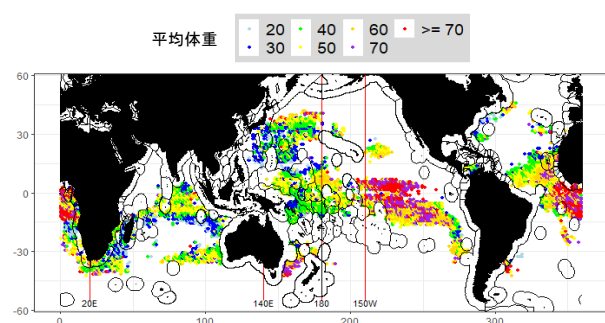


図 4. 太平洋におけるはえ縄漁業によるメバチの平均漁獲サイズ (kg) の一例 (2010 年)
赤いラインはマグロ類 RFMO の境界の目安。黒いラインは EEZ。

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）。

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。このファイルと資源評価文書を参考とした。

成長式：2020 年の資源評価では、2017 及び 2018 年の資源評価と同様に耳石を用いた成長式（Farley *et al.* 2020）と新たに耳石に標識放流調査から得られた成長の情報を統合した成長式（Eveson *et al.* 2020、Vincent *et al.* 2020）の適用が試行され（表 1）、前者を用いた資源評価モデルは不自然に大きな資源量を推定することから不適当とされ、後者の耳石と標識放流調査の情報を統合した成長式のみが用いられた。2017 年の資源評価で、それまで体長組成の情報をを用いた成長式を、耳石を用いた成長式に変更したことを一因として、資源評価結果が大きく変更されて以来、成長式の検討が続けられてきた結果であるとはいえ、2014 年、2017 年、2018 年、2020 年の資源評価で、毎回、適用する成長式が異なっている。

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ている。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.* 2017、Vincent *et al.* 2018、2020）。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）。

体長体重関係式： $W = 6.48 \times 10^{-5} \times L^{2.781}$

(L: 尾叉長 (cm)、W: 体重 (kg)) (Vincent *et al.* 2020)

資源状態

直近の資源評価は 2020 年に SPC の科学専門グループにより行われた。資源評価モデルは統合モデルの Multifan-CL (Fournier *et al.* 1998、Hampton and Fournier 2001、Harley *et*

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 <i>et al.</i> 2014)	耳石による成長式 2017年の資源評価 (McKechne <i>et al.</i> 2017)	耳石による成長式 2018年の資源評価 (Vincent <i>et al.</i> 2018)	耳石と標識放流データによ る成長式 2020年の資源評価 (Vincent <i>et al.</i> 2020)	体重(kg) 2020年の成長式に 対応した値
1	21.7	21.8	21.4	30.9	0.9
2	33.3	31.5	31.4	40.3	1.9
3	42.9	40.5	40.6	49.3	3.3
4	50.3	48.8	49.2	57.9	5.2
5	56.1	56.6	57.1	66.0	7.4
6	65.5	63.9	64.4	73.6	10.1
7	75.1	70.6	71.2	80.6	13.0
8	83.5	76.8	77.6	87.2	16.1
9	91.0	82.6	83.4	93.2	19.4
10	97.5	88.1	88.8	98.8	22.8
11	103.6	93.1	93.9	103.9	26.3
12	109.4	97.8	98.5	108.6	29.7
13	114.8	102.1	102.9	112.9	33.1
14	119.9	106.1	106.9	116.8	36.4
15	124.7	109.9	110.6	120.4	39.6
16	129.2	113.4	114.0	123.7	42.7
17	133.4	116.6	117.2	126.7	45.6
18	137.4	119.6	120.2	129.4	48.4
19	141.1	122.4	122.9	131.9	51.0
20	144.7	125.1	125.5	134.2	53.5
21	148.0	127.5	127.8	136.2	55.8
22	151.1	129.7	130.0	138.1	58.0
23	154.0	131.8	132.0	139.8	60.0
24	156.8	133.8	133.9	141.4	61.9
25	159.4	135.6	135.7	142.8	63.6
26	161.8	137.3	137.3	144.1	65.2
27	164.1	138.8	138.8	145.2	66.7
28	166.3	140.3	140.2	146.3	68.1
29	168.3	141.6	141.5	147.3	69.3
30	170.2	142.9	142.6	148.1	70.5
31	172.0	144.1	143.8	148.9	71.5
32	173.7	145.2	144.8	149.6	72.5
33	175.3	146.2	145.7	150.3	73.4
34	176.7	147.1	146.6	150.9	74.2
35	178.1	148.0	147.4	151.4	74.9
36	179.5	148.8	148.2	151.9	75.6
37	180.7	149.5	148.9	152.3	76.2
38	181.9	150.3	149.5	152.7	76.8
39	183.0	150.9	150.1	153.1	77.3
40	184.0	151.5	150.7	153.4	77.7

al. 2014, McKechne *et al.* 2017, Vincent *et al.* 2018, Ducharme-Barth *et al.* 2020) 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) を踏襲せず、空間統計学の手法で推定した資源量指数を用いた (Ducharme-Barth and Vincent 2020)。2017 年以降の資源評価手法を踏襲して、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 steepness) がある場合は、各項目の値を複数仮定してモデル構築の不確実性を考慮した (WCPFC 2020)。詳細は後述。

MSY は 15.9 万トン (24 モデルの中央値) と推定され、2019 年の漁獲量より大きい。2015 年から 2018 年の平均の産卵資源量のレベル ($SB_{2015-2018} / SB_{F=0}$) は 0.41 (80% 確率範囲は 0.27-0.52) 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、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、2014 年から 2017 年の平均漁獲死亡係数は 1.0 を下回った ($F_{2014-2017} / F_{MSY} = 0.72$) (80% 確率範囲は 0.49-1.02)。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 (図 5、6)。

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る (図 6)。加入量は、海域全

体で見ると、大きな変動がないように見えるが、FAD 漁業が発展し、小型メバチの漁獲が熱帯域で増加した 1990 年代半ば以降、熱帯域 (エリア 3 と 4 が中心) において、それ以前より大きく推定されている傾向がある。この点は東部太平洋メバチの資源評価でも問題点と認識され、2020 年の資源評価で克服されつつある点であるが、中西部太平洋では、まだ詳しく検討されていない (図 7)。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 8)。各漁業の産卵資源量に与える影響は、近年は、はえ縄とまき網の FAD 操業の影響はまき網のほうがやや大きいと推定された (図 9)。

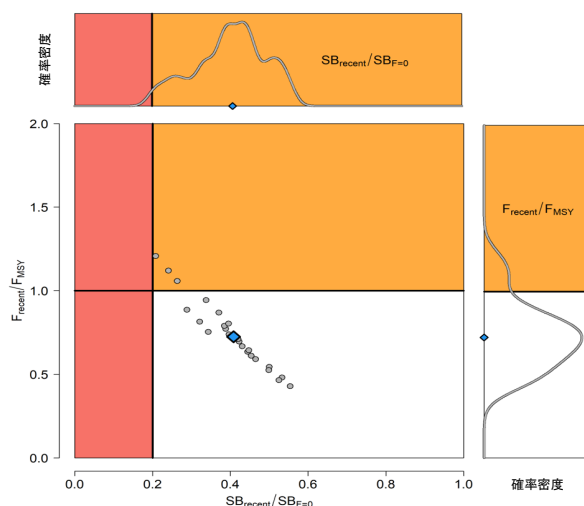
2020 年の資源評価結果は、24 モデルのシナリオの結果を統合したものとなっている。これは、次の 4 つの過程で決められた。まず、①2017 年の資源評価モデルをもとに、漁業データの更新、新しい Multifan-CL ソフトウェアの適用、エリアの変更、成長式の変更等を行って 'diagnostic case' と呼ばれる、引き

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

四半期齢	自然死亡係数				
	2014年の資源評価 (Harely <i>et al.</i> 2014)	2017年の資源評価 (McKechnie <i>et al.</i> 2017)	2018年の資源評価 (Vincent <i>et al.</i> 2018)	2020年の資源評価	
				通常	高め
0	0.200	0.202	0.202	0.200	0.260
1	0.166	0.168	0.168	0.166	0.216
2	0.134	0.135	0.135	0.134	0.174
3	0.101	0.102	0.101	0.101	0.131
4	0.100	0.101	0.101	0.100	0.130
5	0.100	0.101	0.101	0.100	0.130
6	0.100	0.101	0.101	0.100	0.130
7	0.100	0.101	0.101	0.100	0.130
8	0.100	0.101	0.101	0.100	0.130
9	0.101	0.102	0.102	0.100	0.130
10	0.101	0.102	0.103	0.101	0.131
11	0.102	0.104	0.106	0.103	0.133
12	0.103	0.106	0.109	0.105	0.137
13	0.104	0.109	0.114	0.109	0.141
14	0.106	0.112	0.118	0.111	0.145
15	0.109	0.114	0.121	0.113	0.147
16	0.113	0.115	0.123	0.114	0.148
17	0.119	0.116	0.123	0.114	0.148
18	0.125	0.116	0.124	0.114	0.148
19	0.130	0.116	0.124	0.114	0.148
20	0.134	0.116	0.123	0.114	0.148
21	0.135	0.116	0.123	0.114	0.148
22	0.134	0.116	0.122	0.114	0.147
23	0.133	0.116	0.122	0.113	0.147
24	0.131	0.115	0.121	0.113	0.147
25	0.129	0.115	0.120	0.113	0.147
26	0.128	0.115	0.120	0.113	0.146
27	0.126	0.115	0.119	0.112	0.146
28	0.124	0.114	0.119	0.112	0.146
29	0.123	0.114	0.118	0.112	0.145
30	0.121	0.114	0.117	0.112	0.145
31	0.120	0.113	0.117	0.112	0.145
32	0.118	0.113	0.116	0.111	0.145
33	0.117	0.113	0.116	0.111	0.144
34	0.116	0.113	0.115	0.111	0.144
35	0.115	0.112	0.115	0.111	0.144
36	0.114	0.112	0.114	0.110	0.143
37	0.113	0.112	0.114	0.110	0.143
38	0.112	0.112	0.113	0.110	0.143
39	0.111	0.111	0.113	0.110	0.143

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 8 項目（成長式、サイズ組成データの重み、steepness、自然死亡係数、標識魚混合速度、体長組成データ、解析開始年及び選択性）。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 3 つの設定（steepness（3 種類）、自然死亡係数（2 種類）、サイズデータの重み（4 種類））の組み合わせの合計 24 モデル（ $3 \times 2 \times 4$ ）で構成される 'sensitivity grid' 解析を行った。④WCPFC 第 16 回科学委員会の議論で、各モデルの重みは等価とされた。

資源水準と動向について、24 モデルの 1952 年以降 2018 年までの産卵資源量の平均値と標準偏差を集計し、中位の産卵資源量を平均 ± 1 標準偏差の範囲、それより大きい場合、小さい場合をそれぞれ高位、低位とすると、最近 5 カ年の産卵資源量は 92% が中位、残りが低位とされた。このため、産卵資源量レベルは中位であり、最近 5 年については多くのモデルで中位のまま変動が少ないので、資源動向は横ばいと考えられた。

図 5. 中西部太平洋におけるメバチの F / F_{MSY} と $SB / SB_{F=0}$ プロット (WCPFC 2020)

$SB / SB_{F=0}$ 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 2015～2018 年の平均の産卵資源量。大きな青い菱形は 24 ケースの中央値。各ケースは灰色丸で示されている。縦軸（漁獲の強さ）と横軸（資源量）の分布がそれぞれ、右と上のパネルに示されている。これらのパネル中の、やや小さい青い菱形は、それぞれの中央値を示す。

管理方策

2020年8月に開催されたWCPFC第16回科学委員会では、上記の資源評価結果を受けて、予防的なアプローチとして、2012～2015年の資源量を維持するレベルより漁獲死亡を増やすべきではないと勧告した。また、不確実性が大きいとされたキハダの資源評価に加え、メバチについても外部専門家のレビューが行われることとされた。

2020年12月に開催されたWCPFC第17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

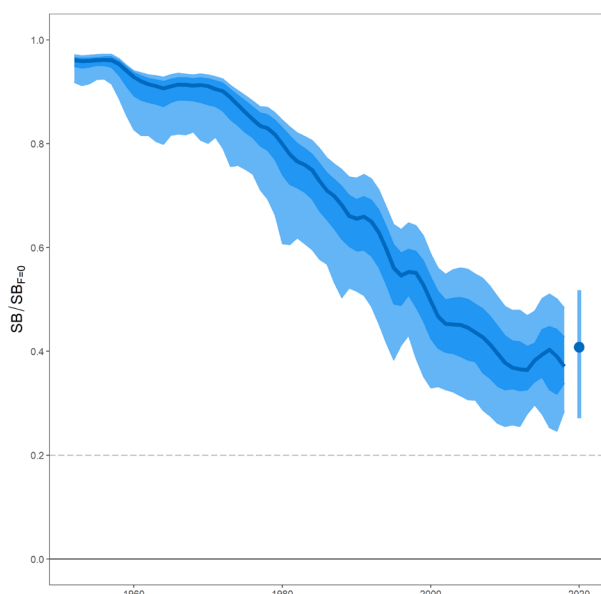


図 6. 中西部太平洋におけるメバチの Spawning Biomass ratio の推移（1952～2018 年、WCPFC 2020）

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、1952～2018 年の産卵資源量の割合。太い青線は 24 モデルの中央値。濃い青色の影、薄い青色の影は、それぞれ、50 パーセンタイル、80 パーセンタイルを示す。最も右側の青丸は過去 3 カ年（2015～2018）の中央値、垂直のバーは 80 パーセンタイルを示す。

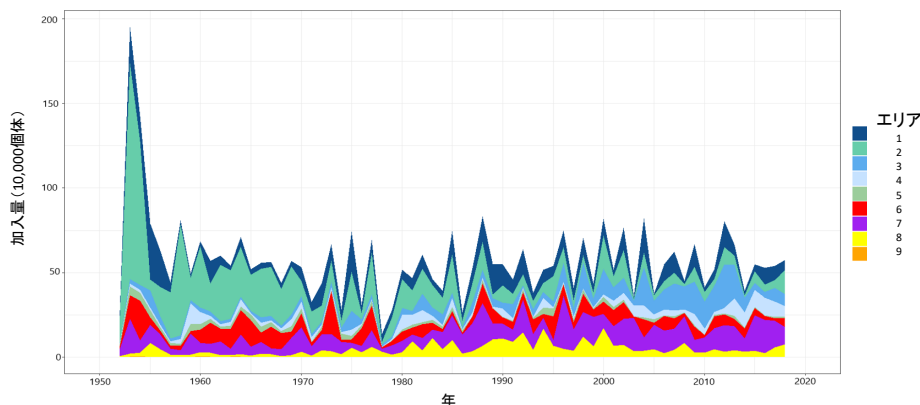


図 7. 中西部太平洋におけるメバチの加入量（1952～2018 年、WCPFC 2020）

海域（図 3）ごとの加入量（10,000 個体）を表す。Diagnostic case のみ。

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. マグロ類 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。

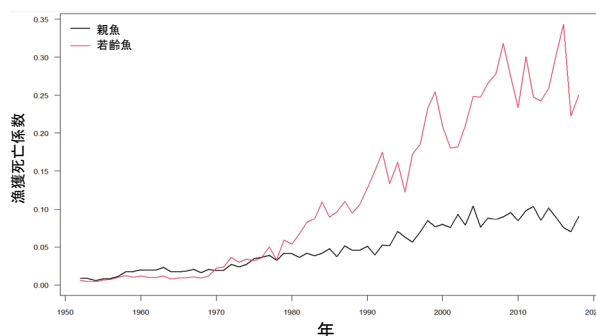


図 8. 中西部太平洋におけるメバチの漁獲死亡係数（年）の推移（1952～2018 年、WCPFC 2020）

黒：親魚、赤：未成年を示す。Diagnostic case のみ。

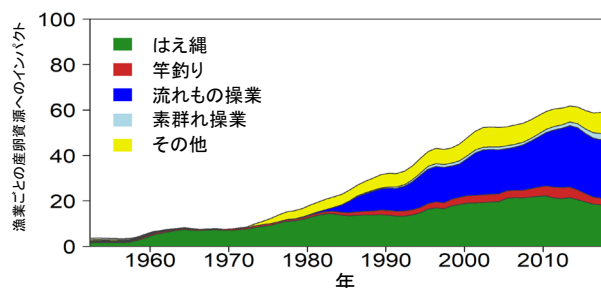


図 9. 中西部太平洋における漁業ごとのメバチ産卵資源へのインパクト（1952～2018 年、WCPFC 2020）

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。Diagnostic case のみ。

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
佐藤 圭介・岡本 慶

参考文献

- Ducharme-Barth, N., and Vincent, V. 2020. Analysis of Pacific-wide operational longline dataset for bigeye and yellowfin tuna catch-per-unit-effort (CPUE). WCPFC-SC16-2020/SA-IP-07. 55 pp.
<https://www.wcpfc.int/file/483550/download?token=U5R4Gqrm> (2020年12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://www.wcpfc.int/file/497214/download?token=KtTjgGUH> (2020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://www.wcpfc.int/file/483550/download?token=U5R4Gqrm> (2020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%20BE%20age%20growth%20maturity.pdf> (2020年12月)
- Farley, J., Krusic-Golub, K., Eveson, P., Clear, N., Roupsard, 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://www.wcpfc.int/file/483537/download?token=IXyIS9UZ> (2020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 (2020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., 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 (2020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 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 (2020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. 2017. 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)
- 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.
- 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/PDFFiles/Bulletins/_English/Vol-23-No-1-2005-SCHAEFER,%20KURT%20M.,%20DANIEL%20W.%20FULLER,%20and%20NAOZUMI%20MIYABE_Reproductive%20biology%20of%20bigeye%20tuna%20Thunnus%20obesus%20in%20the%20eastern%20and%20central%20Pacific%20Ocean.pdf (2020 年 12 月)

SPC. <http://www.spc.int/oceanfish/en/ofpsection/sam/sam> (2020 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/PDFFiles/Bulletins/_English/Vol-17-No-5-1978-SUZUKI,%20Z.,%20P.K.%20TOMLINSON,%20and%20M.%20HONMA_Population%20structure%20of%20Pacific%20yellowfin%20tuna.pdf (2020 年 12 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://www.wcpfc.int/file/489092/download?token=Z0jIF7tT> (2020 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. 2020. Summary report of the 16th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 224 pp. <https://www.wcpfc.int/system/files/SC16%20Summary%20Report%20-%20adopted%20on%2006Nov2020%20-%20At%20fixed.docx> (2020 年 12 月)

WCPFC. 漁獲統計ファイル.

<https://www.wcpfc.int/file/546125/download?token=cGogXnHE> (2020 年 12 月)

Williams, P., and Ruaia, T. 2020. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic conditions - 2019. WCPFC-SC16-2019/GN IP-1 rev 31. 75 pp. <https://www.wcpfc.int/file/496420/download?token=WQvVAF6G> (2020 年 12 月)

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 万～15.1 万トン 最近 (2019) 年: 13.5 万トン 平均: 14.2 万トン (2015～2019 年)
我が国の漁獲量 (最近 5 年間)	1.4 万～1.9 万トン 最近 (2019) 年: 1.5 万トン 平均: 1.5 万トン (2015～2019 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 ₂₀₁₅₋₂₀₁₈ / SB _{F=0} = 0.41 F ₂₀₁₄₋₂₀₁₇ / F _{MSY} = 0.72
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・関係機関	WCPFC、SPC
最近の資源評価年	2020 年
次回の資源評価年	2023 年

付表 1. 中西部太平洋におけるメバチの年別国別漁獲量 (1950～2019 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																				
スベイン																				
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	41,987	29,927	27,776	28,432	29,433	23,279	29,223
韓国									18	24	50	9	26	242	359	1,303	2,268	2,699	1,272	1,838
マニラ諸島																				
メキシコ																				
ニュージーランド																				
ナウル																				
ニウエ																				
ニューージーランド									1,604	1,278	1,320	1,382	1,689	1,813	1,726	1,907	2,141	4,324	5,619	4,653
仏領ポリネシア									719	596	567	469	548	424	379	345	346	293	266	319
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																				
米国	781	913	1,013	1,242	1,248	997	1,046	738												
ベトナム																				
バヌアツ																				
サモア																				
その他																				
総計	48,860	44,832	27,494	26,044	18,664	29,034	33,650	40,712	50,242	42,803	45,025	39,360	36,868	44,346	32,391	31,333	33,187	36,749	30,426	36,035

付表 1. (続き)

国/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																				
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																				
スベイン														572					24	99
フィジー																				
ミクロネシア連邦																				
インドネシア																				
日本	550	570	900	1,020	1,017	1,106	904	1,086	1,171	1,592	2,457	3,112	3,404	3,721	4,525	4,912	5,626	7,365	8,041	8,951
韓国	32,845	34,710	44,469	34,121	39,725	41,901	52,845	55,593	49,932	51,913	48,440	42,144	48,622	46,758	54,808	55,209	56,470	58,936	61,269	59,238
キリバス																				
マニラ諸島	1,322	940	1,138	2,523	2,137	13,543	20,176	15,978	7,878	12,448	13,132	7,980	7,965	6,871	7,933	10,524	12,094	21,183	18,792	17,162
メキシコ														11	289					
ニュージーランド													1	10	17	19	37	20	27	
ナウル																				
ニウエ																				
ニューージーランド																55	55			
仏領ポリネシア																				
パプアニューギニア																				
フィリピン	2,902	3,234	3,376	4,027	4,674	4,766	4,039	5,802	3,449	3,953	3,785	5,101	4,815	5,813	5,647	6,641	6,467	5,894	5,988	7,531
パラオ																				
ソロモン				16			25	34	36	86	154	193	205	351	204	328	231	492	570	494
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																				
米国	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	2,392	3,435	4,176	4,860	5,919	7,522	8,438
ベトナム	215	213	226	181	185	150	206	237	201	174	90	3,431	6,453	13,480	12,131	5,718	7,282	11,153	4,719	5,359
バヌアツ																				
サモア																				
その他																				
総計	41,689	44,144	57,151	48,853	52,757	69,269	82,742	83,388	66,226	73,668	72,301	64,348	73,149	79,470	86,637	87,995	93,066	110,987	107,005	107,401

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																				
ペリウズ	40	163	37	75	133	172	293	808	1,166	891	765	1,307	1,002	1,036	915	794	507	1,029	1,027	726
クック諸島								21	48	141	14	1,322	812	782	297	425	254	158	89	43
中国					7	14	3					1	56	204	394	220	166	238	292	217
エケアドル	276	526	1,400	3,664	7,846	4,744	3,261	2,243	1,836	1,805	1,981	2,217	2,569	9,577	12,713	9,686	15,443	12,985	13,686	19,229
東部太平洋のまき刺漁業																				
スペイン						122	298	508	571	442	724	289	73	793	466	305	305	305	305	305
フィジー	27	123	187	204	266	386	594	409	460	462	887	662	853	889	1,254	721	771	556	671	768
ミクロネシア連邦						1,153	436	501	772	1,423	1,682	2,084	1,766	1,950	2,008	2,023	1,573	616	2,100	1,927
インドネシア	8,188	8,373	9,627	8,818	10,424	16,177	12,038	15,892	15,084	16,049	14,767	14,104	14,479	19,063	10,887	12,613	10,999	15,613	15,762	15,762
日本	62,371	47,517	58,915	48,963	47,887	37,156	33,627	47,880	39,895	37,015	39,900	39,886	38,285	33,453	39,674	31,709	35,368	35,236	30,843	25,268
キリバス						68	167	371	373	335	188	308	239	250	238	467	198	143	266	1,534
韓国	25,180	21,759	29,281	20,602	28,866	24,468	16,552	22,419	33,416	27,116	27,197	25,069	33,260	21,058	23,291	19,024	18,688	16,256	22,664	21,748
マーシャル諸島											588	1,901	2,191	2,784	4,338	5,255	3,378	4,400	2,310	3,541
メキシコ						10														
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							
ニウエ																				
ニュージランド	30	44	39	74	69	60	86	140	388	420	777	924	1,249	1,099	1,389	789	1,410	1,760	1,391	1,283
仏領ポリネシア	5	46	58	164	166	183	186	310	403	278	712	748	651	441	504	606	498	478	490	697
アフリアニューギニア					45	430	242	1,411	2,704	2,087	2,588	4,110	8,891	7,073	11,075	9,460	8,101	5,116	5,792	6,541
パルビニ	9,541	10,966	7,528	6,276	8,401	9,319	9,449	11,359	13,000	8,228	12,303	10,187	9,580	11,742	13,419	12,871	12,881	11,203	11,779	8,964
パラオ						30	66	6			73	21	1	1	7					
ソロモン	483	441	617	539	535	1,047	1,200	1,773	1,885	1,468	804	776	676	1,057	689	675	699	701	205	634
セネガル																	3	2		
旧ソ連	5	10	4	130	30															
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	216	94	40	125	117	129	81
ツバル																				
台湾	14,885	19,517	22,858	14,283	18,728	14,369	11,446	20,156	21,102	24,937	15,876	20,272	27,728	21,784	29,763	24,045	22,985	23,950	22,474	21,533
米国	6,080	5,087	6,888	10,880	5,106	7,005	10,983	13,285	13,585	23,485	13,657	9,112	9,559	8,973	9,670	10,705	9,184	11,124	13,531	13,089
バヌアツ											3,101	2,105	1,311	2,822	3,716	4,679	4,693	4,839	4,455	4,045
サモア				3	14	40	27	63	334	283	177	185	137	185	104	64	128	101	106	117
その他																				
合計	127,162	115,274	138,530	116,151	129,919	111,080	106,000	138,555	152,312	152,748	148,108	139,166	157,879	146,705	181,707	151,662	157,082	154,043	165,545	168,431

付表 1. (続き)

国名/年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
オーストラリア	459	309	661	495	509	804	644	437	344	277
ペリウズ	89	102	132	217						
クック諸島	319	925	1,624	208	184	183	298	198	452	
中国	15,552	14,986	12,922	13,518	12,059	10,567	8,362	9,248	9,701	
エケアドル	1,706	3,988	4,972	3,517	2,709	1,704	599	3,113	3,745	5,540
東部太平洋のまき刺漁業										
スペイン	305	305	305							
フィジー	4,516	6,824	5,959	7,235	6,444	3,209	1,844	3,174	1,600	655
ミクロネシア連邦	539	1,718	1,588	1,018	1,698	1,184	1,396	1,108	891	1,182
インドネシア	2,106	2,596	3,473	2,536	4,557	5,263	5,520	5,976	8,641	8,641
日本	10,771	12,900	18,924	20,806	23,867	22,739	28,760	11,062	19,573	19,162
韓国	23,390	24,775	22,794	18,456	22,521	19,327	14,898	15,721	17,211	15,123
キリバス	2,091	4,545	2,391	3,558	4,858	3,408	9,003	6,550	10,229	7,004
マーシャル諸島	22,178	22,867	22,639	18,691	17,180	16,129	18,011	16,322	21,432	17,906
メキシコ	3,866	9,639	4,922	4,925	3,745	1,356	2,644	5,452	4,157	3,527
ニューカレドニア	44	41	49	51	58	63	74	48	46	40
ニウエ									126	295
ニュージランド	4									
仏領ポリネシア	589	478	519	761	167	231	216	177	84	84
アフリアニューギニア	436	607	656	805	759	826	906	1,092	983	
フィリピン	5,613	4,202	6,891	5,283	7,028	5,847	10,431	7,261	4,123	
パラオ	8,372	4,146	7,615	6,203	7,636	6,753	4,806	5,240	2,813	5,655
ソロモン	1,177	807	386	628	3,635	4,718	1,176	383	1,930	1,911
セネガル										
旧ソ連	1,039	2,112	1,999	1,708	2,186	816	365	739	537	335
エルサルバドル										
トンガ										
ツバル	24	18	10	7	22	25	27	24	34	16
台湾	18,408	20,036	19,320	346	183	170	329	376	81	37
米国	11,689	16,199	14,844	16,273	10,215	16,899	14,524	16,294	13,892	13,924
バヌアツ	3,412	4,718	5,089	3,465	4,532	11,651	15,319	12,940	15,486	11,183
サモア	2,555	2,425	2,890	2,437	3,934	7,517	3,970	4,851	3,286	3,884
その他	108	71	54	36	48	48	62	150	62	145
合計	141,568	162,923	165,203	153,882	164,545	145,314	151,163	129,897	148,181	135,442