

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

2021年の総漁獲量は14.2万トン（予備集計）で、前年比97%であった。直近の資源評価は2020年でありSPCの科学専門グループによって実施された。2021年12月に開催されたWCPFC第18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など、主要な措置について、2021年の措置を2年間（2022、2023年）継続することとされた。

利用・用途

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

漁業の概要

WCPFCが管理する中西部太平洋は、西経150度以西の太平洋である（図1）。はえ縄及びまき網が主な漁業である。はえ縄は1950年代にキハダを主要対象種として発展したが、1970年代半ばにメバチを主要な対象とするようになった。まき網は、カツオを主対象としつつ、キハダも漁獲する漁業として1970

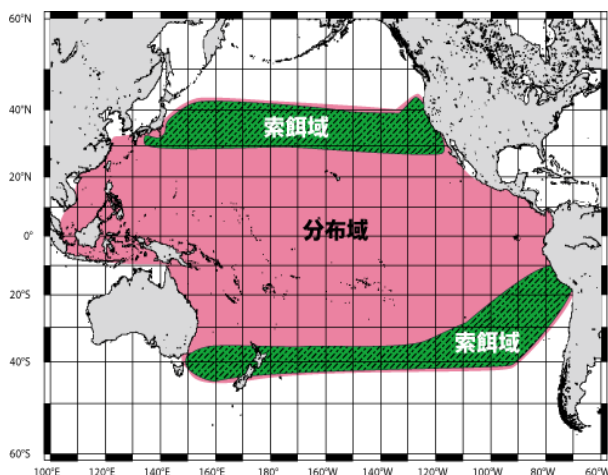


図1. 太平洋におけるメバチの分布域と索餌域

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。2021年の総漁獲量は14.2万トン（予備集計）で、内訳は、まき網が53%、はえ縄が31%、竿釣り1%、そのほか15%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ウェブサイト；WCPFC第18回科学委員会時の資料であるWilliams and Ruaia（2022）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、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

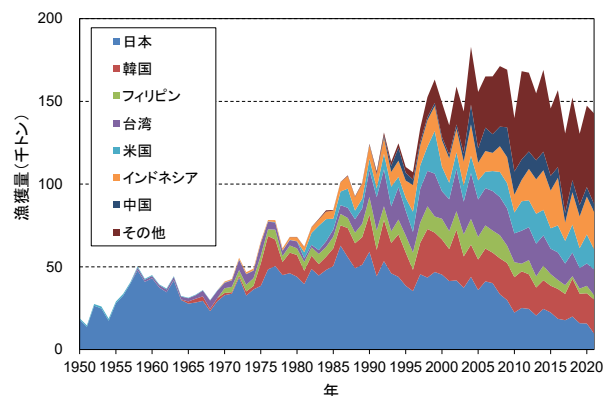
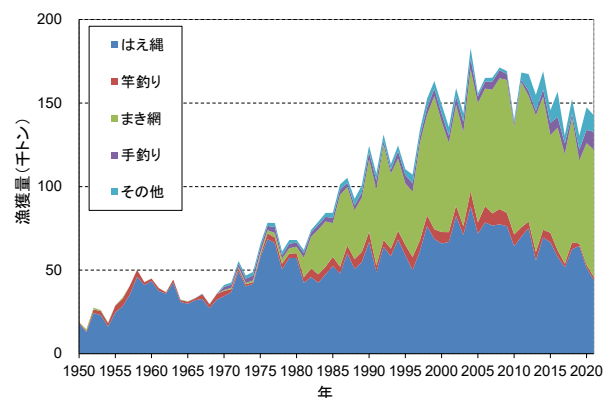


図2. 中西部太平洋におけるメバチの漁法別漁獲量（上図）と国・地域別漁獲量（下図）（1950～2021年）

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)。近年10年(2012~2021年)で、まき網の漁獲量の多い国・地域は、米国、台湾、キリバス、パプアニューギニア、韓国、日本、マーシャル諸島及びミクロネシア連邦等で、2021年には、これら8か国・地域でまき網漁獲量の74%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、2021年は4,987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 2022)。

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。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

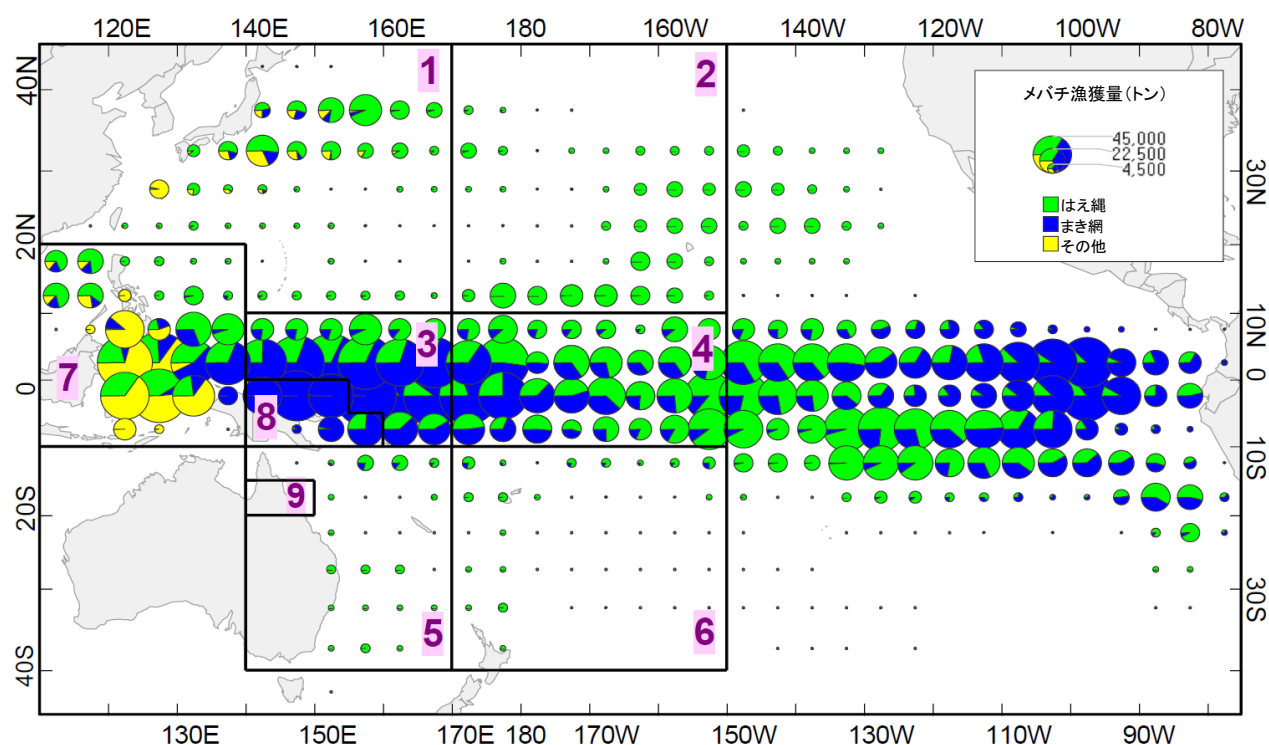


図3. 主要漁業によるメバチの漁獲量分布(1991~2021年)及び2020年の資源評価に用いられた海区区分(Williams and Ruaia 2022)
緑がはえ縄、青がまき網、黄がその他の漁業を表す。

～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(2012～2021年)ではえ縄の漁獲量の多い国・地域は、日本、韓国、台湾、中国、米国及びインドネシア等で、2021年には、これら6か国・地域ではえ縄漁獲量の79%を占めた。日本船の漁獲量は、1978年と1990年に2回のピーク(それぞれ5.1万トン、5.0万トン)を記録した。1990年以降は減少傾向にあり、2021年は0.8万トン(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90cmから170cmである(Williams and Ruaia 2022)。なお、日本のはえ縄の2021年の集計値はWCPFCウェブサイトの値とは集計時期が異なる水産資源研究所による集計値を用いている。

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(2012～2021年)で竿釣りの漁獲量が多いインドネシアと日本ではほぼすべての漁獲を占めた。

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20～50cmが多い(Williams and Ruaia 2022)。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、水揚げが多いことから、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℃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分かる(Williams and Ruaia 2022)。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

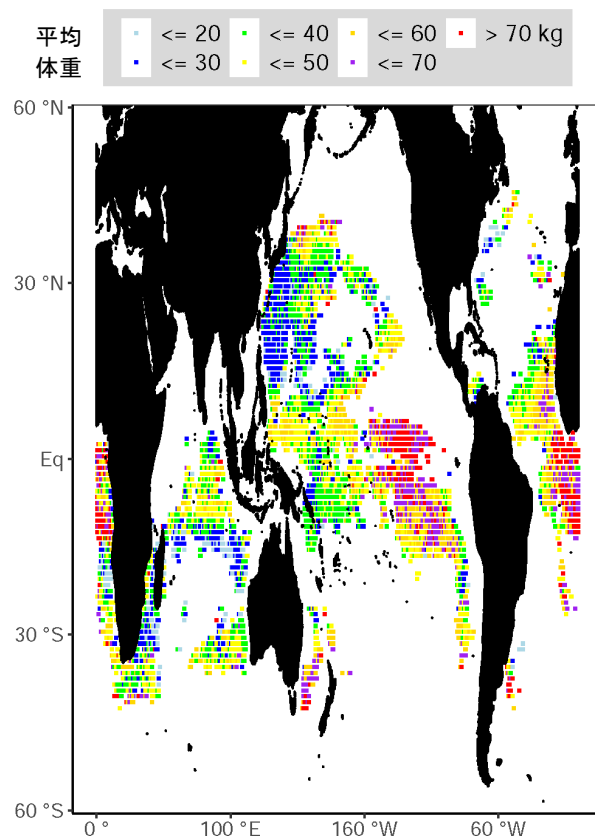


図4. 太平洋におけるはえ縄漁業によるメバチの平均漁獲サイズ(kg)の一例(2010年)

南西沖のサンプルから体長150cm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90～100cm、14～20kg(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92cmで成熟し、135cmの雌では100%が成熟している(Schaefer *et al.* 2005)。

2020年の資源評価で使用された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、前回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)と新たに耳石と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。前回2017年の資源評価では、それまで用いていた体長組成情報による成長式を、耳石を用いた成長式に変更したことが一因となり、資源評価の結果が大きく変更された。その後も成長式の検

表 1. 中西部太平洋におけるメバチの各四半期齢時（3 か月ごと）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 (McKechnie <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

討が続けられてきた結果、これまでの資源評価（2014 年、2017 年、2018 年、2020 年）では、毎回、異なる成長式が使用されている。

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。このため、上述のように使用する成長式が変更されると、年齢別自然死亡係数も変化する。四半期齢（3 か月齢）ごとの自然死亡係数を表 2 に示す。

成熟：体長別成熟率は前回 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）

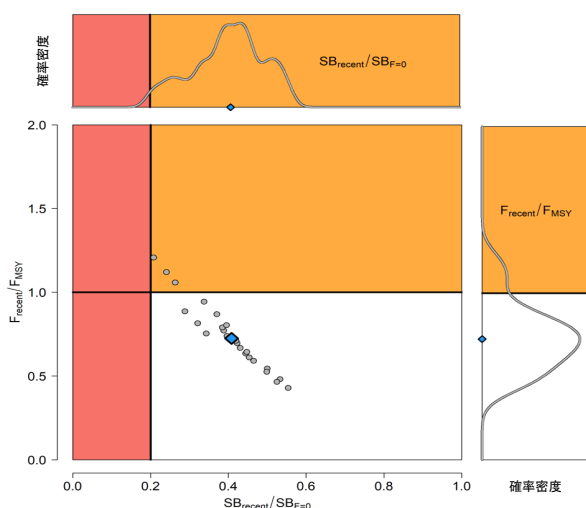
資源状態

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 al.* 2014、McKechnie *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（例えば親子関係の強さを示すスティーブネス）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。

最大持続生産量（MSY）は 15.9 万トン（モデル 24 ケースの中央値）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（SB）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、過剰漁獲の判断基準と見なされてきた MSY を実現する漁獲死亡係数（ F_{MSY} ）と比較した場合、2014 年から 2017

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

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 SB を 1.0 としたときの 2015～2018 年の平均の SB 。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。

年の平均漁獲死亡係数のレベルは 1.0 を下回った ($F_{2014-2017}/F_{MSY} = 0.72$)（80%確率範囲は 0.49～1.02）。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 5、6）。

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（Spawning Biomass ratio）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）の加入量が以前に比べて大きく推定される傾向がある。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9)。

2020年の資源評価結果は、資源評価モデル(Multifan-CL)で計算された24ケースのシナリオの結果を統合したものとなっている。これらの設定と解析は、次の4つの過程を経て行われた。まず、①前回2017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、エ

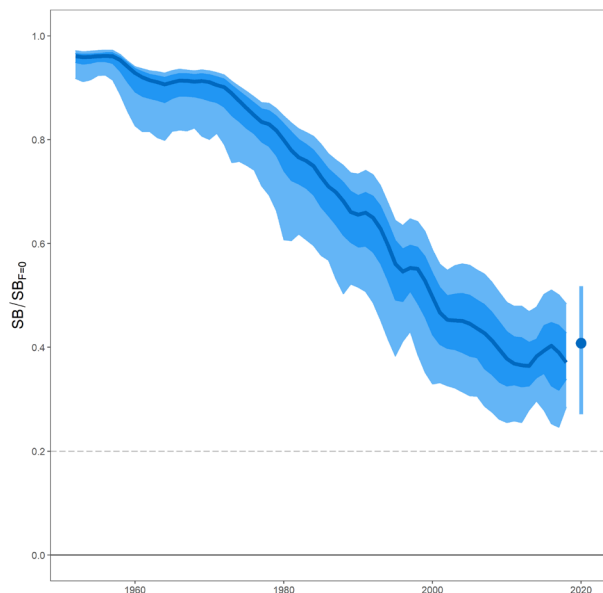


図6. 中西部太平洋におけるメバチの Spawning Biomass ratio の推移 (1952~2018年、WCPFC 2020)

漁業がないと仮定した状態のSBを1.0としたときの、1952~2018年のSB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パーセントイル、80パーセントイルを示す。最も右側の青丸は過去3か年(2015~2018)の中央値、垂直のバーは80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を考える場合の指標に用いられる。

リアの変更、成長式の変更等を行って、感度分析(モデル性能の評価)を行うための'diagnostic case'と呼ばれる基礎シナリオを構築した。これは、従来、base caseやreference caseと呼ばれていた資源状態を最も正しく表すであろうとしたシナリオとは異なり、あくまで感度分析の1つとして扱われた。②この'diagnostic case'の設定内容を1項目ずつ変更して計算し、各設定が結果に与える影響を判定する'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、スティーブネス、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)である。③これらの感度分析の結果から、diagnostic caseと比較して、資源評価指標に影響の大きな3つの設定項目を選び各々に複数のシナリオを設定することによって、合計24ケース(スティーブネス(3種類)×自然死亡係数(2種類)×サイズデータの重み(4種類)=24)の計算を行った(これらは'sensitivity grid'解析と呼ばれる)。④各ケース間の重み(結果の重要度)は、WCPFC第16回科学委員会の議論を経て、等価として扱うこととされた。

本稿では、資源水準について、上記24ケースの計算結果から、1952~2018年の産卵資源量の平均値と標準偏差を集計し、近年の産卵資源量が平均±1標準偏差の範囲にあれば中位、それより大きい場合、小さい場合をそれぞれ高位、低位と判断した。最近5か年の産卵資源量は24ケース中92%が中位、残り

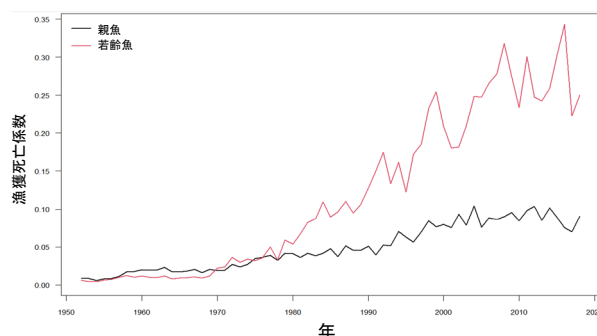


図8. 中西部太平洋におけるメバチの漁獲死亡係数(年)の推移 (1952~2018年、WCPFC 2020)

黒：親魚、赤：未成魚を示す。Diagnostic caseのみ。

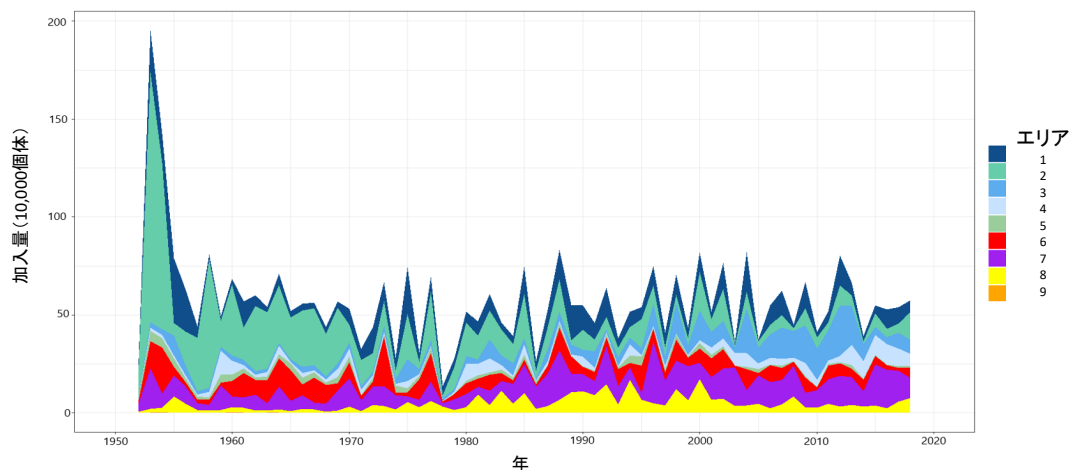


図7. 中西部太平洋におけるメバチの加入量 (1952~2018年、WCPFC 2020)

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

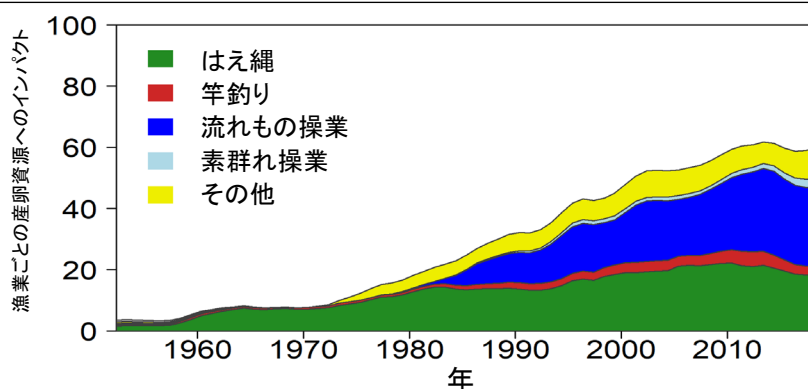


図 9. 中西部太平洋における漁業ごとのメバチ産卵資源へのインパクト（1952～2018 年、WCPFC 2020）

縦軸は漁業が資源を減少させた割合（％）を示したものである。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。

が低位と判断され、総合的に産卵資源量レベルは中位と考えられた。資源動向については、最近5か年の産卵親魚量の動向が多くのシナリオで中位のままであり、変動も少ないため、横ばいと考えられた。

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。

2021年12月に開催されたWCPFC第18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など、主要な管理措置について、2021年の措置を2年間（2022、2023年）継続することとされた。

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
- ・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（先進国に加え島嶼国がチャーターする船にも適用）
- ・島嶼国以外のメンバーの大型船隻数制限
- ・海洋生物の絡まりを防ぐため、2024年からFADへの網地の使用禁止

はえ縄

- ・メバチの漁獲量制限（我が国の漁獲枠は18,265トン）

【管理戦略評価（MSE）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。

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://meetings.wcpfc.int/file/7793/download> (2022年2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> (2022年2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> (2022年2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://meetings.wcpfc.int/file/6119/download> (2022年2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://meetings.wcpfc.int/file/7786/download> (2022 年 2 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 (2021 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., 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> (2022 年 2 月)
- 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> (2022 年 2 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://meetings.wcpfc.int/file/5699/download> (2020 年 2 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.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 (2021 年 12 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.
- SPC. <http://www.spc.int/oceanfish/en/ofpsection/sam/sam> (2021 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 (2021 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.
- 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> (2022 年 2 月)
- WCPFC. 2020. Summary report of the 16th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 224 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/file/8346/download> (2022 年 2 月)
- WCPFC. 漁獲統計ファイル. <https://www.wcpfc.int/file/546125/download?token=cGogXnHE> (2021 年 12 月)
- Williams, P., and Ruaia, T. 2022. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic conditions - 2021. WCPFC-SC18-2022/GN IP-1. 65 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/node/16217> (2022 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)	13.0 万～15.2 万トン 最近 (2021) 年 : 14.2 万トン 平均 : 14.0 万トン (2017～2021 年)
我が国の漁獲量 (最近 5 年間)	1.0 万～1.9 万トン 最近 (2021) 年 : 1.0 万トン 平均 : 1.7 万トン (2017～2021 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 ・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 (先進国に加え島嶼国がチャーターする船にも適用) ・島嶼国以外のメンバーの大型船隻数制限 ・海洋生物の絡まりを防ぐため、2024 年から FAD への網地の使用禁止はえ縄 ・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	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・地域別漁獲量 (1950～2020 年、単位：トン)

国名/年	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
オーストラリア																				
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																				
バプアニューギニア																				
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	1,715	1,903	2,106	3,483	5,061	4,453
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	32,380	31,329	33,152	35,909	29,869	35,832

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
ペリウズ																				
クック諸島																				
中国																			24	99
エカアドル															572					
東部太平洋のまき網漁業																				
スペイン																				
フィジー																				14
ミクロネシア連邦																				
インドネシア	550	570	900	1,020	1,017	1,106	804	1,086	1,171	1,582	2,424	3,088	3,378	3,721	4,525	4,888	5,626	7,544	8,134	9,051
日本	32,844	33,760	43,527	32,657	36,341	38,434	48,441	50,511	45,024	46,126	43,989	39,572	48,636	44,755	48,043	50,546	62,807	55,822	49,140	51,272
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	17,570	15,090	16,671
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																				
ニュージージラード														65	62	63				
仏領ポリネシア																				
バプアニューギニア																				
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				16			25	34	36	86	154	193	205	351	165	229	150	320	419	348
セネガル																				
旧ソ連																		30	7	14
エルサルバドル																				
トケラウ																				
トンガ													18	17	28	15	12	14	6	12
ツバル																				
台湾	3,238	3,869	6,291	6,344	4,539	7,457	4,591	4,420	3,245	3,322	4,215	2,149	1,549	2,304	3,459	4,392	5,276	6,126	8,121	9,294
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	41,085	42,581	55,457	46,762	48,892	65,449	78,299	78,221	61,102	68,039	68,051	62,093	74,048	78,998	84,188	84,333	101,300	105,294	92,649	100,824

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	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
ペリース						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	4,968	11,917	8,656	14,098	11,323	11,810	18,002
エクアドル											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																				
スペイン						122	298	508	571	442	724	289	73	793	466	834	1,417	3,015	5,879	3,824
フィジー	27	123	187	204	266	386	594	409	460	462	3,644	734	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	10,887	12,613	10,999	15,613	15,762
日本	59,089	44,254	53,478	46,112	43,944	38,564	35,352	45,492	43,499	46,837	45,292	41,390	41,842	37,312	43,913	36,013	41,212	40,156	33,384	29,866
ギリバ					66	169	165	373	381	346	192	320	242	280	251	495	210	153	329	1,681
韓国	22,570	16,023	24,909	18,370	25,676	20,153	12,811	19,038	29,376	23,875	21,298	19,323	30,635	18,966	19,546	18,409	19,803	18,418	21,748	22,482
マニヤル諸島			6	67	25	10					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
ニューゼーランド	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	4	45	57	163	165	182	184	308	402	276	58	61	261	93	98	77	110	135	124	98
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			90	66	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												156	348	18				719	1,742	1,688
トケラウ																				1
トンガ	11	5	5	34	19	23	60	69	86	112	120	191	215	94	40	125	117	129	81	38
ツバル																				68
台湾	16,284	20,195	22,263	15,069	19,542	15,092	12,435	20,395	21,426	25,886	16,688	19,167	25,574	19,768	27,738	22,642	22,529	23,924	23,085	22,557
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	295	1,533	1,904	4,510	5,003	3,453	3,923	1,751	2,826
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	124,342	107,727	131,196	113,424	124,623	110,376	107,153	133,740	152,607	163,186	149,248	135,601	158,936	143,931	182,945	155,709	165,069	165,153	171,318	169,168

付表 1. (続き)

国名/年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
オーストラリア	456	399	561	495	509	785	825	418	325	258	290	361
ペリース	89	102	132	217								
クック諸島	319	925	1,624	208	184	151	183	298	198	457	152	634
中国	13,978	12,372	10,536	11,501	11,238	8,936	6,500	5,800	7,342	6,815	5,794	4,660
エカートル	2,512	7,080	5,532	3,863	3,816	1,963	697	3,476	4,556	3,859	3,047	4,321
東部太平洋のまき網漁業												
スベイン	4,949	7,337	5,472	5,472	5,317	1,087	1,320	2,130	1,163	676	1,367	2,626
フィジー	539	1,718	1,588	1,018	1,998	1,184	1,396	1,108	891	1,182	737	482
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	9,232
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
日本	22,381	25,103	24,608	20,559	24,609	22,407	18,563	17,758	19,946	15,916	15,725	9,685
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	11,356
韓国	21,355	22,198	20,849	16,953	17,332	16,170	18,112	15,829	22,910	17,851	18,293	20,592
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	6,541
ニューカレドニア	44	41	49	51	58	63	74	48	46	40	51	59
ナウル									152	440	3,444	5,587
ニウエ	4											
ニューゼーランド	692	602	609	568	898	363	275	226	259	233	81	85
仏領ポリネシア	121	149	183	183	210	90	79	162	153	137	112	122
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	3,861
フィリピン	9,089	4,625	8,601	6,739	8,700	7,012	5,410	5,356	1,495	3,074	4,480	2,653
パラオ								1,106	1,011	855	1	
ソロモン	1,105	703	407	492	3,606	4,665	1,254	668	2,025	1,931	931	894
セネガル												
旧ソ連	1,158	2,282	2,496	1,860	2,416	1,876	1,007	807	600	417	757	1,026
エルサルバドル												
トケラウ	24	18	10	7	22	25	27	24	34	16	10	2
トンガ	263	257	1,744	355	190	212	407	366	1,010	193	650	1,119
ツバル												
台湾	17,407	19,946	19,876	19,714	18,357	15,370	16,586	13,010	14,229	12,415	13,529	15,479
米国	12,607	17,785	16,323	18,101	15,494	12,355	16,344	13,716	16,926	12,036	17,524	12,237
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
バヌアツ	1,824	2,339	3,109	2,386	3,930	6,047	3,439	4,628	2,858	4,228	3,897	3,183
サモア	108	71	54	36	48	48	62	150	62	161	156	108
その他	9	9	17	106	71	17	10					
総計	139,927	168,273	167,341	154,882	169,029	145,722	156,799	130,583	152,335	130,421	147,428	142,712