

# キハダ 中西部太平洋

(Yellowfin Tuna, *Thunnus albacares*)



## 最近の動向

2015 年の総漁獲量は 60.5 万トン（予備集計）で、過去最高値（60.6 万トン；2013 年）とほぼ同じ値であった。本種の最新の資源評価は 2014 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、資源は過剰漁獲状態になく、乱獲状態にも陥っていないと評価された。同年の WCPFC 科学小委員会は、SPC の評価結果を承認するとともに、①漁獲量を過去最高水準（2012 年）より増やすべきではないこと、②委員会が管理目標に合意するまでの間、産卵資源量を現状水準に維持するための措置を委員会は実施することを勧告した。2016 年 12 月に開催された WCPFC 第 13 回年次会合において、措置の見直しが議論されたが、現行措置が継続されることとなった。

また、近年の WCPFC においては、長期的な管理枠組みとしての漁獲戦略の導入の議論が進んでいる。

## 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、まき網及び竿釣りが主な漁業である。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。1980 年代までは、はえ縄が漁獲の半ば以上を占めていたが、その後、まき網による漁獲量が増加した。2015 年の総漁獲量は 60.5 万トン（予備集計）で、過去最高値（60.6 万トン；2013 年）とほぼ同じ値であった。内訳は、まき網が 49%、はえ縄が 16%、竿釣りが 6%、そのほか 27%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、手釣りなど）が含まれている（図 2、付表 1）（Williams and Terawasi 2016）。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獲実績がある船舶数が 3 隻未満

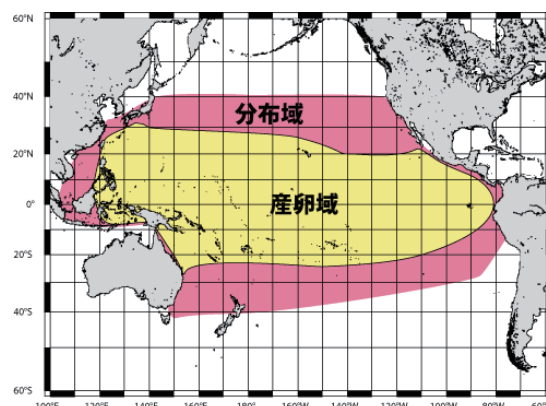


図 1. 太平洋におけるキハダの分布域及び産卵域

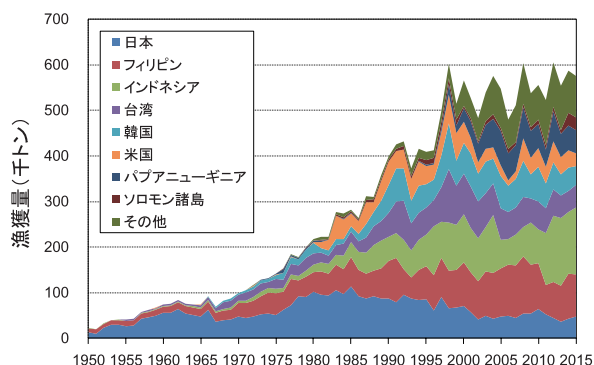
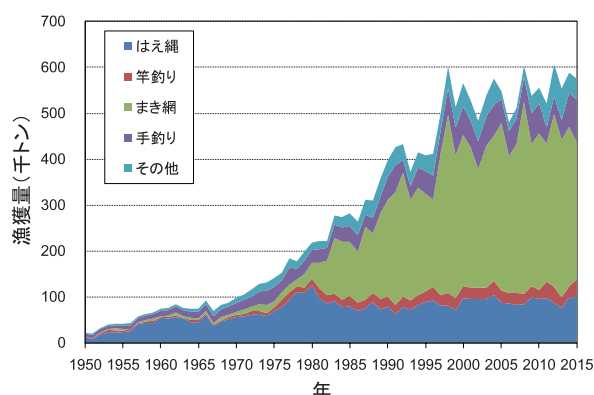


図 2. 中西部太平洋におけるキハダの漁法別漁獲量（上図）、国別漁獲量（下図）

の場合は公表されないため、全ての国を足し上げても、上記の総漁獲量の記載と一致しない。2015 年の場合は、付表 1 の合計は 57.5 万トンと総漁獲量 (60.5 万トン) の 95.0 % に相当する。

まき網漁業について、日本近海、特に三陸沖で、季節的にかつお・まぐろ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たため、キハダの漁獲量が増加し始めた。1990 年代に入ると、集魚装置 (FADs) を使用した操業が発達した。これは、人工的に流れもの (人工筏とも呼ばれる。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、FADs に魚群探知機と衛星ブイを装着し、魚群の蛸集状況を、FADs 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、FADs 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、大西洋では、ほぼ全ての FADs (ICCAT 2016) に、東部太平洋ではおよそ 1/3 の FADs (Hall and Román 2016) に装着されているとの報告がある。数年前より、世界的にまぐろ類の地域漁業管理機関 (RFMO) において、FADs 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、FADs 操業のまぐろ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 FADs 数の推定、FADs 寿命の推定、生分解性の FADs 素材の開発、生物が絡まりにくい FADs の開発、FADs に関する情報収集項目の標準化作業などがある。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 (2006 ~ 2015 年) で、まき網の漁獲量の多い国は、パプアニューギニア、韓国、フィリピン、台湾、米国及び日本などで、2015 年には、これら 6 か国でまき網漁獲量の 75% を占めた (付表 1)。日本船の漁獲量は、2000 年以降は 3 万トン前後であり、2015 年は 3.5 万トン (予備集計) であった。まき網全体の努力量は近年、上昇傾向にあったが、2015 年は 2014 年より若干減少した。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 70 cm 以下は少なく、FADs 操業は 80 cm 未満が多い (Williams and Terawasi 2016)。

はえ縄漁業について、我が国漁船は 1938 年頃に漁場は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、漁場が急速に拡大し、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

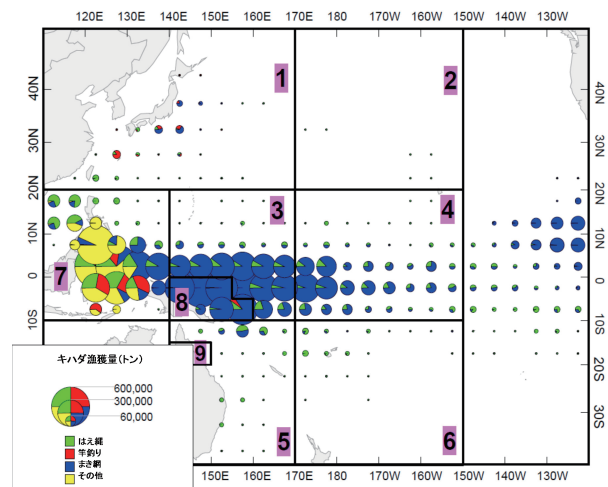


図 3. 主要漁業によるキハダの漁獲量分布 (1990 ~ 2015 年合計) 及び 2014 年の資源評価に用いられた海区区分 (Williams and Terawasi 2016)

黄緑がはえ縄、赤が竿釣り、青がまき網、黄がその他の漁業を表す。

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、はえ縄のキハダ漁獲量は減少した。漁場は、北緯 15 度と南緯 15 度熱帯域で東西に幅広いが、特にフィリピンやインドネシアの群島水域での漁獲が多く (図 3)、夏季には温帯域でも漁場が形成される。近年 10 年 (2006 ~ 2015 年) で、はえ縄の漁獲量の多い国は、インドネシア、台湾、バヌアツ、日本、韓国及び中国などで、2015 年には、これら 6 か国ではえ縄漁獲量の 82% を占めた (付表 1)。日本船の漁獲量は、1978 年にピーク (7.2 万トン) を記録した後、減少傾向にあり、2015 年は 7,543 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 Terawasi 2016)。

竿釣り漁業は、日本のカツオ竿釣り漁業で漁獲されるキハダが 1950 年代から記録されている。1970 年代半ばまで、年 1 万トン未満の漁獲であった。その後、インドネシアの漁獲が増加し、近年 10 年 (2006 ~ 2015 年) で、竿釣りの漁獲量が多い国はインドネシアで、2015 年には、インドネシア一国で竿釣り漁獲量の 89% を占めた。

その他の漁業は、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、手釣りなど) が含まれる。漁獲サイズは、尾叉長 20 ~ 50 cm が多い。また、量は少ないものの、手釣りでは尾叉長 110 cm 以上を漁獲している場合もある。

## 生物学的特性

キハダは、三大洋の熱帯域から温帯域にかけて広く分布する。若齢で小型のキハダは、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、キハダ単独の群れとなり、より水深の深い層にも分布するようになる。また、夏季には緯度で

40 度近くまで分布するが、冬季には緯度で 30 度以上に分布することは稀である。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、産卵盛期は熱帯域で、西部太平洋（東経 120 度～180 度）は 12 月から翌 1 月、より東に位置する中央太平洋（180 度から西経 140 度）は 4～5 月との報告がある（Kikawa 1966）。また、3～5 月の産卵は、11～12 月の産卵よりも活動的だとする報告もある（Yesaki 1983）。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。放流点と再捕点のみがわかるタイプの標識放流調査は、数多くの結果が報告されている（たとえば、Kamimura and Honma 1963、Royce 1964）。長距離移動した例も少なくはないが、多くの個体が、ある一定の範囲（数百キロ以内）で再捕されている。南北よりも東西方向での移動が顕著である（Davies *et al.* 2014）。近年、東部太平洋の熱帯域の北緯側で、移動経路がわかるタイプの標識による標識放流調査が行われたところ（Schaefer *et al.* 2014）、やはり多くの個体が放流点の近くに留まり、長距離の移動個体は少ない傾向がみてとれた。これらは系群の存在を補強する証拠となり得る。また、近年、太平洋の各海域で得られたキハダの間に遺伝学的な差異が検出されている（Aguila *et al.* 2015、Grewe *et al.* 2015）。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わかる（Williams and Terawasi 2016）。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、2016 年の資源評価の場合も含めて、中西部太平洋のキハダの資源評価では、中西部太平洋で一つの系群と見なし、東部太平洋とは西経 150 度で分離されている。1 回当たりの産卵数（Batch fecundity）は 200 万～350 万粒である（体重 1 kg あたり 5.5 万～6.4 万粒）。1 度の産卵期に複数回産卵できるとされており（Schaefer 1998）、そのことは、蓄養のキハダでも確認されている（Niwa *et al.* 2003）。本種の寿命は、年齢査定の結果や成長が速いこと、漁獲物にあらわれる最大体長は 170 cm 程度（5 歳）であることから、メバチより短く、7～10 年であろうと考えられている。本種の仔魚期の餌生物はカイアシ類、枝角類が主体である（Uotani *et al.* 1981）。稚魚の胃内容物には魚類が多く、次いで頭足類が出現し、カイアシ類はほとんどみられない（辻 1998）。成魚の胃内容物に関する知見は比較的豊富で（Matthews *et al.* 1977）、魚類を主に甲殻類、頭足類など幅広い生物を摂餌し、明確な嗜好性はないと思われる。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かじき類、さめ類、歯鯨類等に外敵は限られてくるものと思われる。雌の生物学的最小形は 60 cm 程度との報告もあるが、50% 成熟は体長 105 cm 程度である（Itano 2000）。

2014 年の資源評価では、自然死亡係数は雌雄同じ値が用いられたが、体長が大きいほど雄が多いことを反映するように四半期齢別に設定された。すなわち、0 歳で四半期あたり 0.2、その後、第 5 四半期齢で 0.1 まで減少し、その後、次第に高くなり、再び低くなる（Harley and Maunder 2003、

Hoyle 2008、Hoyle and Nicol 2008、Harley *et al.* 2014）。成長式は、耳石日輪と標識放流調査結果から成長を解析した結果（Lehodey and Leroy 1999）は、von Bertalanffy 成長式を当てはめると、若齢期（体長 80 cm 以下）を過大推定する傾向がみられたため、2 歳までは、耳石日輪や標識放流調査結果に四半期ごとに合致させることとし、その後の成長は、von Bertalanffy 成長式に従うものとした（Davies *et al.* 2014）。

自然死亡係数（四半期齢）

Harley *et al.* (2014) : 0.200, 0.166, 0.134, 0.101, 0.100, 0.100, 0.100, 0.100, 0.101, 0.101, 0.102, 0.103, 0.104, 0.106, 0.109, 0.113, 0.119, 0.125, 0.130, 0.134, 0.135, 0.134, 0.133, 0.131, 0.129, 0.128, 0.126, 0.124, 0.123, 0.121, 0.120, 0.118, 0.117, 0.116, 0.115, 0.114, 0.113, 0.112, 0.111

成長（尾叉長 cm、四半期齢）

Harley *et al.* (2014) : 25.5, 41.5, 49.2, 58.6, 72.6, 86.3, 96.9, 105.8, 113.0, 118.6, 123.5, 127.7, 131.5, 134.7, 137.5, 140.0, 142.1, 144.0, 145.6, 147.0, 148.3, 149.3, 150.3, 151.1, 151.8, 152.4, 153.0, 153.4

体長体重関係式

Davies *et al.* (2014) :  $W = 2.8 \times 10^{-5} \times L^{2.921}$  (L : 尾叉長 (cm)、W : 体重 (kg)、t : 年齢)

表 1. 中西部太平洋におけるキハダの各四半期齢（3 か月ごと）時の体長（尾叉長 cm）と体重（kg）（Davies *et al.* 2014）

四半期齢	尾叉長(cm)	体重(kg)
1	25.5	0.4
2	41.5	1.5
3	49.2	2.4
4	58.6	4.1
5	72.6	7.5
6	86.3	12.5
7	96.9	17.5
8	105.8	22.7
9	113.0	27.5
10	118.6	31.7
11	123.5	35.7
12	127.7	39.5
13	131.5	43.0
14	134.7	46.2
15	137.5	49.2
16	140.0	51.9
17	142.1	54.3
18	144.0	56.5
19	145.6	58.5
20	147.0	60.3
21	148.3	61.9
22	149.3	63.3
23	150.3	64.7
24	151.1	65.9
25	151.8	67.0
26	152.4	68.1
27	153.0	69.0
28	153.4	70.0



## 資源状態

最新の資源評価は 2014 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 Multifan-CL (Fournier *et al.* 1998, Hampton and Fournier 2001, Davies *et al.* 2014) が用いられた。資源量指数として、まき網に関しては、フィリピン船 (Bigelow *et al.* 2014)、パプアニューギニア船 (Pilling *et al.* 2014a) の標準化 CPUE が用いられた。はえ縄に関しては、日本船 (Hoyle and Okamoto 2011, McKechnie *et al.* 2014)、台湾船、韓国船をはじめとした複数の国のデータを複合した標準化 CPUE (Davies *et al.* 2014) が用いられた。MSY は 58.6 万トンと推定された。2008 年から 2011 年の平均の産卵資源量のレベル ( $SB_{2008-2011}/SB_{F=0}$ ) は 0.42 であり、限界管理基準値 (Limit Reference Point ;  $SB/SB_{F=0}=0.20$ ) を上回っており、WCPFC において、従来資源が乱獲状態にあるか否かの基準とみなされてきた  $SB_{MSY}$  で判断した場合 ( $SB_{2008-2011}/SB_{MSY}=1.37$ ) でも 1.0 を上回った。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、2008 ～ 2011 年の平均漁獲努力は 1.0 を下回った ( $F_{2008-2011}/F_{MSY}=0.72$ ) (図 4)。これを受け、SPC は、資源は過剰漁獲状態になく、乱獲状態にも陥っていないと評価した。Spawning potential (産卵資源量、性比、年齢別成熟率、一回あたりの産卵量、産卵回数の情報を考慮した、産卵可能指数) は 1990 年代から減少傾向にある (図 5)。また、Spawning Biomass ratio (漁業がないと仮定して推定した現在の状態の産卵資源量を 1.0 としたときの、実際の産卵資源量の割合) は近年、減少傾向にあり、2012 年は 0.38 (図 5) とされた。加入量は、1965 年から 1990 年にかけては目立った特徴が認められない。1990 年以降、それ以前の平均から 6% ほどの減少が認められた。最新年 (2012 年) の加入量の推定の不確実性は大きく、推定値は示されていない (図 6)。漁獲死亡は、若齢魚と親魚で類似しており、1970 年から急激に増加し、近年は高いレベ

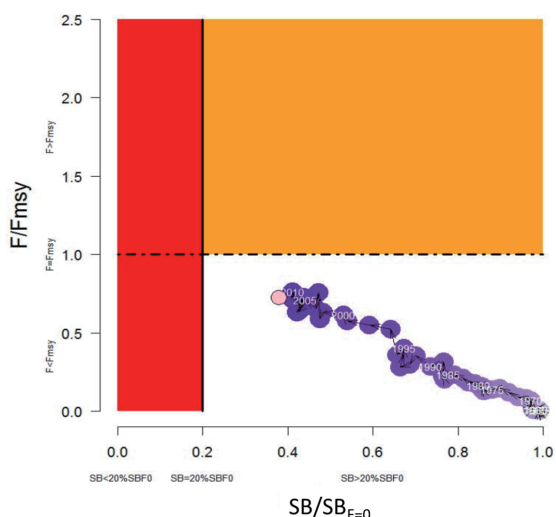


図 4. 中西部太平洋におけるキハダの  $F/F_{MSY}$  と  $SB/SB_{F=0}$  の経年的プロット (WCPFC 2014)  
 $SB/SB_{F=0}$  は、漁業がないと仮定した場合の産卵親魚量を 1.0 としたときの実際の産卵資源量

ルにあることが示された。1970 年代以降の若齢魚の死亡率が増加は、フィリピン、インドネシア及びベトナムの漁獲量の増加に起因するとみられている (図 7)。各漁業の産卵資源量に与える影響は、はえ縄、竿釣りのインパクトは低く、まき網の素群れ操業のインパクトは中程度ながら増加傾向にあり、まき網の FADs 操業とフィリピン、インドネシア及びベトナムの漁業のインパクトが高いと推定された (図 8)。将来予測 (2012 年の漁獲の強さ、加入が 2002 ～ 2011 年の範囲あるいは、親子関係式のばらつきの範囲で将来の加入があると仮定) を行うと (Pilling *et al.* 2014b)、2032 年までに LRP を下回る確率及び  $SB_{MSY}$  を下回る確率は 1% 未満とされた。また、漁獲努力が  $F_{MSY}$  を上回る確率も 1% 未満とされた (図 9)。

2014 年 8 月の WCPFC 科学委員会は、SPC の評価結果を承認するとともに、①漁獲量を過去最高水準 (2012 年) より増やすべきではないこと、②委員会が管理目標に合意するまでの間、産卵資源量を現状水準に維持するための措置を委員会は実施することを勧告した (WCPFC 2014)。2015 年と 2016 年には資源評価は実施されず、科学委員会は 2014

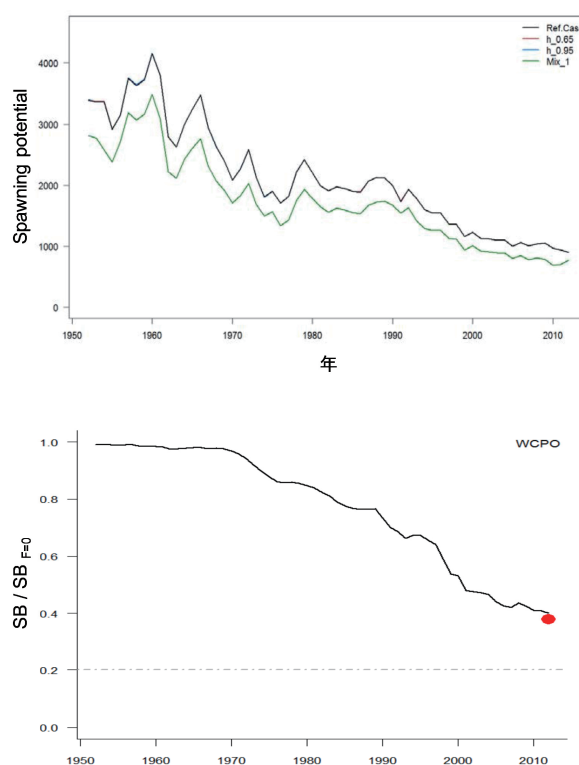


図 5. 中西部太平洋におけるキハダの Spawning potential (上図、WCPFC 2014) と Spawning Biomass ratio (下図、Davies *et al.*

2014) の推移

上図:縦軸は Spawning potential (産卵親魚量、性比、年齢別成熟率、1 回あたりの産卵量、産卵回数の情報を考慮した、産卵可能指数)、横軸は年で示す。黒実線がレファレンス・ケース。緑実線は標識魚群の混合する度合いが違う設定。赤と水色実線は親子関係が異なる設定 (黒実線と同じ推定値のため見えない)。

下図:縦軸は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、実際の産卵資源量の割合。赤丸は 2012 年の状況を示し、0.38。



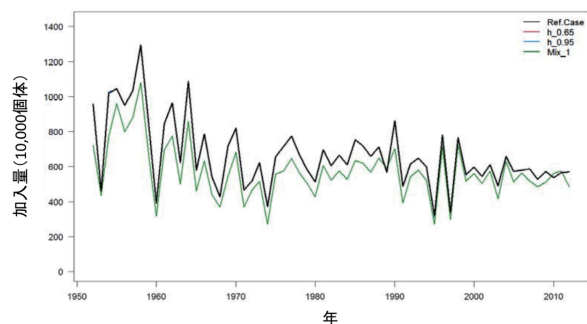


図 6. 中西部太平洋におけるキハダの加入量 (WCPFC 2014)  
縦軸は加入量 (10,000 個体)、横軸は年で示す。黒実線がレファレンス・ケース。緑実線は標識魚群の混合する度合いが違つ設定。赤と水色実線は親子関係が異なる設定 (黒実線と同じ推定値のため見えない)

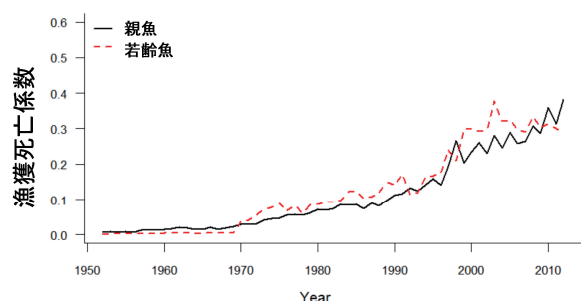


図 7. 中西部太平洋におけるキハダの加入量 (WCPFC 2014)  
縦軸は加入量 (10,000 個体)、横軸は年で示す。黒実線がレファレンス・ケース。緑実線は標識魚群の混合する度合いが違つ設定。赤と水色実線は親子関係が異なる設定 (黒実線と同じ推定値のため、みえない)

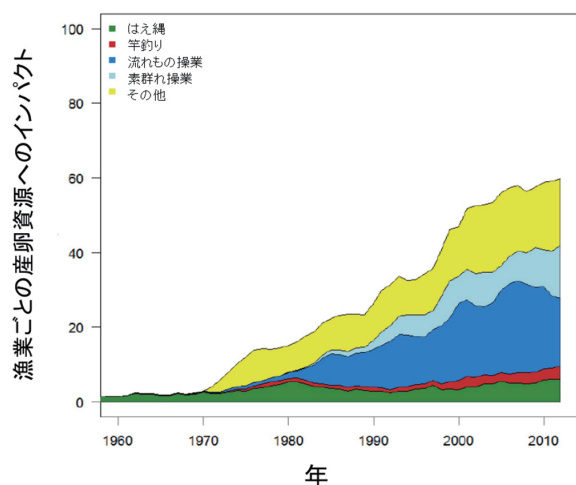


図 8. 中西部太平洋における漁業ごとのキハダ産卵資源へのインパクト (Davies *et al.* 2014)

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。

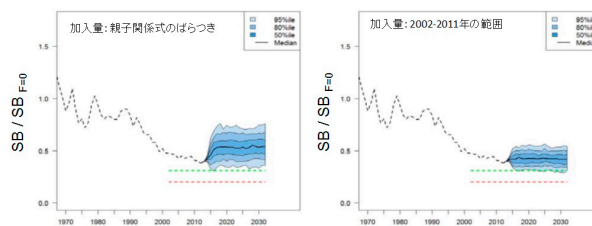


図 9. 中西部太平洋におけるキハダ産卵資源の将来予測 (Pilling *et al.* 2014)

2012 年の漁獲の強さ、加入が親子関係式のばらつきの範囲 (左図) あるいは、2002～2011 年の範囲 (右図) で将来の加入があると仮定。縦軸は、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、実際の産卵資源量の割合。黒実線：中央値。2 種の加入の仮定について、それぞれ 200 回の将来予測を行い、その結果の範囲を等値線と青色のグラデーションで示してある。緑破線： $SB_{MSY}$  に相当。赤破線：20%  $SB_{F=0}$  (2002～2011 年) に相当。

年と同じ勧告を行った (WCPFC 2015、WCPFC 2016)。

## 管理方策

WCPFC は、メバチ・キハダ・カツオの保存管理措置として、以下を導入している。現在の措置は 2013 年に合意され、2014 年から 2017 年までの規制が定められている。2016 年 12 月に開催された WCPFC 第 13 回年次会合において、措置の見直しが議論されたが、現行措置が継続されることとなった。

### (a) まき網漁業 (熱帯水域)

- ・キハダの漁獲量を増大させない
- ・2014～2016 年：FAD 操業禁止 (3 か月) + FAD 操業禁止 1 か月延長又は同等の FAD 操業回数制限
- ・2017 年：2015、2016 年の措置 + 公海における FAD 操業禁止
- ・島嶼国以外のメンバーが保有する隻数の凍結
- ※ FAD 操業規制はメバチ幼魚死亡率削減を目的とするが、本種にも影響を与えている。

### (b) はえ縄漁業

- ・キハダの漁獲量を増大させない。

現在、WCPFC においては、長期的な資源管理の枠組みとして、①管理目標 (Management Objectives あるいは Management Goal)、②管理基準値 (RP; Reference Points)、③漁獲管理ルール (HCR; Harvest Control Rules 資源量の変動に応じて、予め決めておいた管理措置を発動するルール)、④限界管理基準値を下回る許容リスク (acceptable levels of risk)、⑤管理戦略評価 (MSE: Management Strategy Evaluation 候補となる管理戦略 (②～④で構成) の案を、資源の加入状況や自然死亡率等、正確にはよくわからないことについての様々なシナリオの仮定の下、コンピュータでシミュレーションし、不確実性を踏まえたうえで、それぞれの管理戦略案が目標に対してどのような成果をもたらすか評価するもの)、⑥監視戦略 (monitoring strategy 管理基準値に対する資源の動向を監視するための戦略) で

構成される漁獲戦略の導入に向けた議論が活発になってきている。この背景には、資源評価には大きな不確実性がついてまわることが広く認識されてきたことがある。実際の観測が難しいとされる親子関係や自然死亡係数などの設定の違いにより、資源評価結果が大きく異なることがある。また、最新の資源評価結果が過去の結果と大きく変わり、議論の余地が大きくなった場合に、管理方針が恣意的に変更されてしまわないように、管理手続きを事前合意する必要性が認識され始めたことも一因にある。WCPFC 第 11 回年次会合で、設立に関する保存管理措置が採択され（CMM 2014-06）、第 12 回年次会合で作業計画が決定された。WCPFC における漁獲戦略の検討状況を表 2 に示す。なお、WCPFC も含む、近年のまぐろ類 RFMO における MSE の進捗状況については Nakatsuka（2017）が詳しい。

## 執筆者

かつお・まぐろユニット  
熱帯まぐろサブユニット  
国際水産資源研究所 かつお・まぐろ資源部  
まぐろ漁業資源グループ  
佐藤 圭介

表 2 WCPFC における漁獲管理方針、管理基準値に関する検討状況（WCPFC 2016）

要素		備考
管理目標 (Management Objectives)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・WCPFC 第 13 回年次会合において、第一段階として熱帯まき網漁業を対象に、生物学的視点、社会経済学的視点及び生態学的視点に分けて、管理目標とそれを具体的に測る指標の組み合わせの一覧表が作成された。</li> <li>・WCPFC の条約には、次の文言が記載されている（第二条）（“The objective of this Convention is to ensure, through effective management, the long-term conservation and sustainable use of highly migratory fish stocks in the western and central Pacific Ocean...”）。</li> </ul>
管理基準値 (Reference Points)	目標管理基準値 (Target Reference Point)	
	限界管理基準値 (Limit Reference Point)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2012 年の第 9 回 WCPFC 年次会合で 20%SB<sub>F=0</sub> とすることが決定（WCPFC 第 9 回年次会合報告書のパラグラフ 269; 2013）</li> <li>・この基準は、「許容される下限の産卵資源量（SB）は、漁業がない（F=0）と仮定して推定した現在の産卵資源量の 20%」を意味する。</li> <li>・「漁業がない（F=0）」とは、「資源評価における最新年（2014 年のキハダ資源評価の場合は 2012 年）の 1 年前から 10 年間に漁業がなかった（2014 年のキハダ資源評価の場合は 2002 年から 2011 年）」と規定されている。</li> <li>・2014 年の資源評価では資源状態の経過を端的に示すために、通称、マジュロチャート（図 4）が用いられた。この縦軸（漁業の指標）は F/F<sub>MSY</sub> であるので、F<sub>MSY</sub> を基準にしている。従来、RFMO で共通して用いられてきた神戸チャートの内容を援用しているものと考えられる。</li> </ul>
限界管理基準値を下回る許容リスク (acceptable levels of risk)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・WCPFC 第 13 回年次会合において、候補（20%または 10%）を試算し、20%以上の確率で限界管理基準値を下回るものは外すというプロセスが決定。たとえば、リスクとは、統計学的な不確実性を含んだ将来予測のシミュレーション数の 5~20%が LRP を下回ることを指す。この場合は、確率が小さいほど、必要な資源量は大きくなる。</li> </ul>
監視戦略 (monitoring strategy)		

表 2 続き

要素	備考
漁獲管理方針 (Harvest Control Rules)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WCPFC の条約には、次の文言が記載されている（第六条の一の(a)）（“1. In applying the precautionary approach, the members of the Commission shall: (a) apply the guidelines set out in Annex II of the Agreement, which shall form an integral part of this Convention, and determine, on the basis of the best scientific information available, stock-specific reference points and the action to be taken if they are exceeded.”）。</li> </ul>
MSE (Management Strategy Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般的に HCR が管理目標 (Management Objectives または Management Goal) に合致しているかどうか、よく検証される必要がある。MSE はこのような検証に用いられ、たとえば、ある HCR を採用した場合に、資源が LRP を下回る確率が低く抑えられるかを検証する機能がある。</li> <li>・MSE は、それぞれの HCR をいろいろな設定のもとで評価するシミュレーションテストである。テストに必要な要素は、①オペレーティングモデル (OM) によるデータ生成と収集、②資源評価、③HCR 及び④評価する基準 (performance criteria: 平均漁獲量、資源の減少レベルなど) である。コンピュータ上になるべく現実の資源動態に近い OM が開発される。OM は本質的に資源評価モデルである。現実の資源管理に適用する場合は、OM 開発、資源評価モデル開発だけでなく、政治的、経済的、社会的な要素を十分に考慮した評価基準や HCR を作り上げることが必要となるため、時間のかかる作業となる (Maunder <i>et al.</i> 2016, Maunder and Deriso 2016)。</li> <li>・近年の中西部太平洋のキハダの資源評価モデルは Multifan-CL (Fournier <i>et al.</i> 1998, Hampton and Fournier 2001, Davies <i>et al.</i> 2014)</li> </ul>

## 参考文献

- Aguila RD, Perez SKL, Catacutan BJN, Lopez GV, Barut NC, Santos MD (2015) Distinct yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) stocks detected in western and Central Pacific Ocean (WCPO) using DNA microsatellites. PLoS ONE 10(9): e0138292. doi:10.1371/journal.pone.0138292. <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0138292&type=printable> (2016 年 12 月)
- Bigelow, K.A., Garvilles, E., and Barut, N. 2014. Relative abundance of skipjack and yellowfin tuna in the Moro Gulf (Philippine Region 12). WCPFC SC10 - SA - WP - 09. 17 pp. <https://www.wcpfc.int/system/files/SC10-SA-WP-09%20SKJ%20YF%20abundance%20Moro%20Gulf.pdf> (2016 年 12 月)
- Davies, N., Hoyle, S., Hampton, J. and McKechnie, S. 2014. Stock assessment of yellowfin tuna in the western and central Pacific Ocean. Working paper SA WP-04, presented to the 10th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Majuro, Republic of the Marshall Islands. 6-14 August 2014. 119 pp. [http://www.wcpfc.int/system/files/SC10-SA-WP-04\[YFT Assessment\]\\_rev1\\_25July.pdf](http://www.wcpfc.int/system/files/SC10-SA-WP-04[YFT%20Assessment]_rev1_25July.pdf) (2016 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.
- Grewe, P.M., Feutry, P., Hill, P.L., Gunasekera, R.M., Schaefer, K.M., Itano, D.G., Fuller, D.W., Foster, S.D. and Davies C.R. 2015. Scientific Reports 5, Article number: 16916. doi:10.1038/srep16916. <http://www.nature.com/articles/srep16916> (2016 年 12 月)
- Hall, M. and Román, M.H. 2016. The fishery on fish-aggregating devices (FADs) in the eastern Pacific Ocean – update. Document SAC-07-03e. 22 pp. <https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2016/SAC7/PDFfiles/SAC-07-03e-The-FAD-fishery-in-the-EPO.pdf> (2016 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. Marine and Freshwater Research. 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
- 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
- Hoyle, S., Okamoto, H. 2011. Analysis of Japanese longline operational catch and effort for bigeye and yellowfin tuna. WCPFC SC7 SA IP - 1. <https://www.wcpfc.int/system/files/SC7-SA-IP-01%20%5BAnalyses%20of%20Japanese%20longline%20operational%20CPUE%5D.pdf> (2016 年 12 月)
- ICCAT. 2016. Report of second meeting of the ad hoc working group on FADs. 21 pp.
- Itano, D.G. 2000. The reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in Hawaiian waters and the western tropical Pacific Ocean: project summary. SOEST 00-01 JIMAR Contribution 00-328. Pelagic Fisheries Research Program, JIMAR. University of Hawaii. vi+69 pp. [http://www.soest.hawaii.edu/PFRP/biology/itano/itano\\_yft.pdf](http://www.soest.hawaii.edu/PFRP/biology/itano/itano_yft.pdf) (2016 年 12 月)
- Kamimura, T. and Honma, M. 1963. Distribution of the yellowfin (*Neothunnus macropterus*) (Temminck and Schlegel) in the tuna longline fishing grounds of the Pacific Ocean. Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., 17: 31-53
- 海外まき網漁業協会 2004. 海外まき網漁業史. 358 pp.
- Kikawa, S. 1966. The distribution of maturing bigeye and yellowfin and an evaluation of their spawning potential in different areas in the tuna longline grounds in the Pacific. Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., 23: 131-208
- Lehodey, P. and B. Leroy. 1999. Age and growth of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) from the western and central Pacific Ocean as indicated by daily growth increments and tagging data. Working Paper YFT-2. 21 pp.
- Matthews, F.D., Damkaer, D., Knapp, L. and Collette, B. 1977. Food of western North Atlantic tunas (*Thunnus*) and lancetfishes (*Alepisaurus*). NOAA Tech. Rep. NMFS, 706: 1-19.
- Maunder, M.N., Mente-Vera, C.V., Aires-da-Silva, A. and Valero, J.L. 2016. Current and future research on management strategy evaluation (MSE) for tunas and related species in the eastern Pacific Ocean. Document SAC-07-07h. 5 pp. <https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2016/SAC7/PDFfiles/SAC-07-07h-Research-on-MSE.pdf> (2016 年 12 月)
- Maunder, M.N. and Deriso, R.B. 2016. Application of harvest control rules for tropical tunas in the eastern Pacific Ocean. Document SAC-07-07g. 6 pp. <https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2016/SAC7/PDFfiles/SAC-07-07g-Reference-points-and-harvest-control-rule.pdf> (2016 年 12 月)
- McKechnie, S., Harley, S., Chang, S - K., Liu, H - I., and Yuan, T - L. 2014. Analysis of longline catch per unit effort data for bigeye and yellowfin tunas. WCPFC SC10



- SA - IP - 03. <https://www.wcpfc.int/system/files/SC10-SA-IP-03%20%5BCPUE%20for%20BET-YFT%20assessments%5D.pdf> (2016 年 12 月)
- Nakatsuka, S. 2017. Management strategy evaluation in regional fisheries management organizations — How to promote robust fisheries management in international settings. *Fish. Res.* 187: 127–138.
- Niwa Y., A. Nakazawa, D. Margulies, V. P. Scholey, J. B. Wexler and S. Chow. 2003. Genetic monitoring for spawning ecology of captive yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) using mitochondrial DNA variation. *Aquaculture* 218: 387-395.
- 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.
- Pilling, G.M, Usu, T., Kumasi, B., Harley, S., and Hampton, J. 2014a. Standardization of PNG domestic purse seine vessel CPUE up to 2013, operating within Papua New Guinea's archipelagic waters for skipjack and yellowfin tuna. WCPFC SC10 - SA - IP - 09. 15 pp. <https://www.wcpfc.int/system/files/SC10-SA-WP-03%20PNG%20CPUE%20standardisation.pdf> (2016 年 12 月)
- Pilling, G.M., Harley, S.J., Davies, N., Rice, J. and Hampton, J. 2014b. Status quo stochastic projections for bigeye, skipjack and yellowfin tunas. WCPFC - SC10 - 2014/SA - WP - 06. 9 pp. <https://www.wcpfc.int/system/files/SC10-SA-WP-06%20Status%20quo%20projections%20BE%20YF%20SKJ.pdf> (2016 年 12 月)
- Royce, W.F. 1964. A morphometric study of yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Bonnaterre). *Fish. Bull. U.S. Fish Wildl. Serv.*, 63(2): 395-443
- Schaefer, K. M. 1998. Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Pacific Ocean. *Bull. IATTC*, 21(5): 205-272. <https://www.iattc.org/PDFFiles2/Bulletins/IATTC-Bulletin-Vol-21-No-5.pdf> (2016 年 12 月)
- Schaefer, K.M., Fuller, D.W. and Aldana, G. 2014. Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in waters surrounding the Revillagigedo Islands Archipelago Biosphere Reserve, Mexico. *Fish. Oceanogr.* 23(1):65-82.
- 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/PDFFiles2/Bulletins/Bulletin-Vol.17-No.5.pdf> (2016 年 12 月)
- 辻 祥子 . 1998. 表中層トロールで採集したカツオ・マグロ型稚魚 3. 胃内容物の検討 . 平成 10 年度日本水産学会春季大会 発表要旨集 . 39 p.
- Uotani, I., Matsuzaki, K., Makino, Y., Noda, K., Inamura, O. and Horikawa, M. 1981. Food habits of larvae of tunas and their related species in the area northwest of Australia. *Bull. Japan. Soc. Scientist Fish.* 47(9): 1165-1172.
- Watters, G. M. and Maunder, M. N. 2001. Status of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean. *Inter American Tropical Tuna Commission Stock Assessment Report* 1, 109-210.
- WCPFC. 2014. Summary report of the 10th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 229 pp. [http://www.wcpfc.int/system/files/SC10%20-%20final\\_posted-rev.docx](http://www.wcpfc.int/system/files/SC10%20-%20final_posted-rev.docx) (2016 年 12 月)
- WCPFC. 2015. Summary report of the 11th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 185 pp. <https://www.wcpfc.int/system/files/SC11%20Summar%20Report%20-%2019Oct2015-with%20ES.pdf> (2016 年 12 月)
- WCPFC. 2016. Summary report of the 12th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. 232 pp. [https://www.wcpfc.int/system/files/01\\_SC12%20Summary%20Report-adopted%20-%2031Oct2016%20%28t-c%29\\_3.pdf](https://www.wcpfc.int/system/files/01_SC12%20Summary%20Report-adopted%20-%2031Oct2016%20%28t-c%29_3.pdf) (2016 年 12 月)
- Williams, P. and Terawasi, P. 2016. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic conditions – 2015. WCPFC-SC12-2016/GN WP-1 rev 1. 70 pp. <https://www.wcpfc.int/system/files/GN-WP-01%20Overview%20of%20WCPFC%20Fisheries%20Rev%203%20%286%20September%202016%29.pdf> (2016 年 12 月)
- Yesaki, M. 1983. Observation on the biology of yellowfin (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) tunas in Philippine waters. *Indo-Pac. Tuna Dev. Manag. Programme. IPTP/83/WP/7*. 66 pp.

キハダ（中西部太平洋）の資源の現況（要約表）

資 源 水 準	中位～低位
資 源 動 向	横ばい
世 界 の 漁 獲 量 ( 最 近 5 年 間 )	52.2 万～60.6 万トン 最近（2015）年：60.5 万トン 平均：56.9 万トン （2011～2015 年）
我が国の漁獲量 ( 最 近 5 年 間 )	3.6 万～5.2 万トン 最近（2015）年：4.9 万トン 平均：4.5 万トン （2011～2015 年）
管 理 目 標	検討中
資 源 の 状 態	MSY=58.6 万トン SB <sub>2008-2011</sub> /SB <sub>F=0</sub> =0.42 SB <sub>2008-2011</sub> /SB <sub>MSY</sub> =1.37 F <sub>2008-2011</sub> /F <sub>MSY</sub> =0.72 C <sub>2012</sub> /MSY= 1.02 (レファレンス・ケースの値を参照)
管 理 措 置	(a) まき網漁業（熱帯水域） ・キハダの漁獲量を増大させない ・FAD 使用の段階的な規制強化 （2014～2016 年） ・公海における FAD 操業の原則禁 止（2017 年） ・島嶼国以外のメンバーが保有す る隻数の凍結 ※ FAD 操業規制はメバチ幼魚死 亡率削減を目的とするが、本種 にも影響を与えている。 ※ FAD 操業規制はメバチ幼魚死 亡率削減を目的とするが、本種 にも影響を与えている。 (b) はえ縄漁業 ・キハダの漁獲量を増大させない
管理機関・関係機関	WCPFC、SPC
最新の資源評価年	2014 年
次回の資源評価年	2017 年

付表 1. 中西部太平洋におけるキハダの年別国別漁獲量（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																				
ペリーズ																				
クック諸島																				
中国																				
エクアドル																				
東部太平洋の漁業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スペイン																				
フィジー																				
ミクロネシア連邦																				
インドネシア	625	693	768	852	945	1,048	1,162	1,289	1,429	1,585	1,758	1,950	2,163	2,399	2,660	2,950	3,271	3,628	4,024	4,463
日本	13,374	10,404	22,291	29,414	29,548	26,802	27,986	42,866	46,138	49,427	55,405	55,949	63,579	54,502	51,104	47,299	62,938	36,844	40,145	41,019
キリバス																				
韓国									70	67	84	46	47	252	400	1,430	2,020	2,071	3,046	4,975
マーシャル諸島																				
メキシコ																				
ニューカレドニア																				
ナウル																				
ニウエ																				
ニュージーランド																		0	0	
仏領ポリネシア																				
パプアニューギニア																				
フィリピン	8,294	8,702	9,133	9,588	10,068	10,576	11,112	11,678	12,276	12,910	13,579	14,286	15,034	15,824	16,659	17,542	18,476	19,463	20,507	21,611
パラオ															141	173	71	52	17	133
ソロモン諸島																				
セネガル																				
ソビエト連邦																				
エルサルバドル																				
トケラウ																				
トンガ																				
ツバル																				
台湾					1,192	2,724	2,377	2,109	3,370	2,731	2,704	3,055	3,011	2,661	3,057	4,088	6,164	6,730	14,066	14,971
米国	269	296	322	213	191	201	96	101	115	175	137	152	110	118	133	153	159	141	99	106
ベトナム																				
バヌアツ																				
サモア																				
その他																				
総計	22,562	20,095	32,514	40,067	41,944	41,351	42,733	58,043	63,398	66,895	73,667	75,438	83,944	75,756	74,154	73,635	93,099	68,929	81,904	87,278

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	0	0	0	0	0	0	1	0	16	0	0	0	5	0	5	9	13	1,164	950	1,646
ペリーズ																				
クック諸島																			0	0
中国																				
エクアドル																			20	45
東部太平洋の漁業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	577	3,475	311	0	219	0	0
スペイン																				
フィジー					12	11	84	151	409	403	233	584	753	493	580	727	829	438	473	497
ミクロネシア連邦																				
インドネシア	4,950	5,130	8,100	9,180	9,149	9,956	7,233	9,773	9,431	13,081	16,294	19,689	21,599	22,221	30,557	33,962	38,986	47,255	55,024	61,617
日本	48,475	45,073	47,938	52,202	54,282	50,455	62,000	72,504	92,534	90,391	102,295	96,076	93,732	105,564	96,980	114,109	92,737	87,955	92,622	87,640
キリバス										0	1,812	2,021	1,981	2,402	2,563	2,078	2,335	1,973	2,357	2,656
韓国	3,663	3,832	6,685	6,653	5,191	9,529	15,118	16,179	13,812	18,421	22,896	10,751	11,993	12,228	10,353	12,590	16,435	28,555	31,743	42,953
マーシャル諸島																				
メキシコ														131	2,105	0				
ニューカレドニア												3	41	34	28	133	169	502	488	278
ナウル																				
ニウエ																				
ニュージーランド	0		0	0	1	1	0	0	15	16	51	26	2	205	189	170	7	8	5	15
仏領ポリネシア										161	253	472	368	238	426	243	232	149	274	187
パプアニューギニア	74	112	1,345	916	1,416	1,744	8,563	4,009	3,099	2,881	3,018	4,205			274	930				
フィリピン	29,104	32,559	33,833	40,472	47,050	48,016	40,452	57,352	34,201	44,991	42,344	51,110	47,717	55,736	54,260	63,196	57,348	53,528	56,141	65,881
パラオ	1	10	56	41	161	298	412	420	303	1	996	2,480	615			15	19	22	38	5
ソロモン諸島		141	237	286	310	18	209	312	259	685	1,154	1,531	1,796	3,234	3,200	3,304	3,177	5,147	6,267	5,573
セネガル																				
ソビエト連邦																341	239	3,351	843	1,521
エルサルバドル																				
トケラウ																				
トンガ													81	48	55	44	33	32	26	27
ツバル													53	51	27	0	12	90	21	7
台湾	12,633	18,082	17,831	18,660	13,820	21,236	18,697	22,924	23,144	27,634	25,425	20,378	18,048	21,137	25,213	22,432	23,465	32,606	41,456	42,879
米国	269	213	185	112	153	127	342	385	422	777	1,663	12,731	23,358	52,358	43,834	28,084	28,384	49,047	21,252	43,733
ベトナム																				
バヌアツ																				
サモア																				
その他																				
総計	99,169	105,152	116,210	128,522	131,545	141,391	153,111	184,009	177,645	199,442	218,434	222,057	222,142	276,657	274,124	282,678	264,420	312,041	310,000	357,160



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	2010
オーストラリア	2,009	2,308	1,361	1,292	1,293	1,322	1,743	1,737	2,154	1,839	1,805	2,821	3,532	3,686	2,387	1,500	1,833	1,392	1,650	1,387	1,359
ペリーズ						19	80	56	46	66	62	957	720	943	208	298	106	273	129	121	28
クック諸島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
中国					9	16	8	0	0	0	0	1	42	178	506	413	262	290	247	197	192
エクアドル	173	481	1,315	2,754	4,823	5,837	2,757	1,419	1,435	2,237	2,207	2,438	3,596	8,586	8,745	14,886	14,493	13,338	21,281	22,471	15,228
東部太平洋の漁業	0	0	0	0	0	0	52	248	362	329	1,559	354	90	272	307	806	1,365	1,830	4,197	448	1,858
スペイン							0	125	2,783	5,394	508	429	649	2,031	644	1,272	5,575	6,132	3,185	4,775	
フィジー	521	487	612	1,051	1,409	1,548	1,581	1,057	910	766	2,508	2,167	2,112	2,567	4,249	2,676	2,316	1,806	2,807	3,440	2,602
ミクロネシア連邦		2,626	4,124	4,814	5,758	1,927	1,682	3,406	5,035	4,091	8,232	6,375	6,125	8,995	8,060	7,069	2,074	3,097	4,400	4,796	4,809
インドネシア	54,242	55,475	63,778	58,429	64,809	69,061	107,182	79,750	105,294	99,929	106,326	97,839	94,040	95,927	126,298	63,624	55,921	67,773	63,055	92,888	73,846
日本	87,378	79,739	96,059	87,306	84,725	85,283	61,589	90,406	66,286	67,702	70,604	58,204	41,323	50,226	43,543	47,315	48,653	45,169	53,695	54,713	64,300
キリバス	1,955	1,879	2,115	1,920	2,088	2,592	2,780	3,785	4,418	3,040	5,601	1,843	3,367	2,459	2,010	2,949	2,101	5,557	5,845	8,014	8,982
韓国	61,257	71,485	70,940	50,489	59,288	51,940	44,990	69,892	101,286	52,974	66,591	71,885	61,324	68,622	55,812	69,735	57,306	63,340	79,123	52,732	75,794
マーシャル諸島			3	70	23	12					2,382	7,802	5,888	8,045	13,626	11,241	4,639	8,215	6,454	5,105	10,644
メキシコ																					
ニューカレドニア	617	567	373	433	437	839	554	466	185	373	250	570	572	754	631	448	414	393	424	487	505
ナウル											8	5	2	6	1			2	7	4	
ニウエ															4	36	43	43	40	20	8
ニュージーランド	4	6	13	16	33	105	154	122	116	150	1,749	2,045	4,425	5,400	6,569	2,746	2,931	4,733	4,509	2,231	1,461
仏領ポリネシア	250	490	475	682	554	743	666	661	788	1,173	1,662	1,315	913	909	1,620	1,185	1,235	1,049	939	1,193	974
バプアニューギニア				8	423	3,559	2,884	8,655	22,387	17,334	29,487	35,523	41,354	52,924	62,435	74,942	59,398	57,816	67,505	59,094	53,263
フィリピン	81,805	95,984	56,249	47,024	66,110	72,843	77,045	85,840	82,845	82,100	95,588	86,279	83,183	97,127	99,979	105,409	113,224	114,244	126,838	106,750	100,446
パラオ	8	31	62	39	31	0	0	1	0	0	63	41	3	19	28	0	0	0	0	0	0
ソロモン諸島	5,038	5,574	6,657	7,638	7,911	10,547	11,630	13,939	13,440	13,583	5,191	6,369	4,394	7,668	10,176	8,154	10,162	7,634	8,224	9,250	
セネガル																6	3	4			0
ソビエト連邦	616	1,104	433	2,453	1,563																
エルサルバドル												128	248	0				2,893	2,476	1,543	1,397
トケラウ													2	1		1	2	2	2	3	0
トンガ	27	19	19	64	46	59	88	100	125	163	175	259	263	263	163	219	227	341	291	109	47
ツバル	26	6	2													11	3	9	10	326	2,302
台湾	52,489	69,557	84,870	59,319	59,136	59,419	56,867	74,767	116,147	85,807	89,376	91,142	80,761	75,358	69,159	69,506	59,732	59,236	67,069	53,137	61,111
米国	49,970	38,031	42,851	46,683	54,192	38,665	33,628	51,450	62,665	61,176	46,037	35,195	25,121	28,284	23,639	23,872	11,207	15,710	48,951	35,114	41,462
ベトナム											10,832	12,561	14,301	12,696	17,215	17,384	17,440	17,983	16,554	14,241	14,193
バヌアツ					175	1,846	3,609	9,146	14,978	15,656	11,406	3,406	5,046	6,974	15,702	20,179	11,141	11,530	10,602	4,822	4,590
サモア				81	73	216	573	1,327	801	681	1,120	470	369	293	444	199	264	305	317	412	386
その他																					
総計	398,385	425,818	432,311	372,565	414,909	408,398	412,142	498,230	601,828	513,952	566,215	528,502	483,545	539,831	575,548	547,453	479,767	511,580	603,215	537,210	555,816

付表 1. (続き)

国名／年	2011	2012	2013	2014	2015
オーストラリア	1,870	1,155	1,140	1,554	2,085
ペリーズ	13	30	21	21	0
クック諸島	0	0	0	0	0
中国	394	693	346	504	339
エクアドル	20,245	16,441	18,749	15,514	13,974
東部太平洋の漁業	3,181	3,377	2,448	1,723	899
スペイン	6,273	5,637	7,231	4,704	2,528
フィジー	4,051	3,188	2,203	4,343	3,647
ミクロネシア連邦	6,876	6,942	4,698	7,333	9,316
インドネシア	114,442	144,745	147,484	136,209	146,020
日本	52,214	45,213	35,895	43,514	48,557
キリバス	12,860	13,199	15,308	20,539	18,258
韓国	54,065	58,910	46,127	51,494	41,298
マーシャル諸島	14,498	12,515	12,508	10,333	7,253
メキシコ					
ニューカレドニア	585	573	531	741	852
ナウル	6	8	16	16	16
ニウエ	0	0	0	0	0
ニュージーランド	1,597	1,390	1,311	1,018	236
仏領ポリネシア	1,049	1,480	1,218	1,443	1,993
バプアニューギニア	38,606	66,651	52,271	54,886	50,562
フィリピン	64,055	78,926	79,773	97,819	91,563
パラオ					
ソロモン諸島	8,876	8,902	8,672	27,142	28,424
セネガル	0	0	0	0	0
ソビエト連邦					
エルサルバドル	1,741	2,123	2,315	2,238	698
トケラウ	0	106	87	20	106
トンガ	171	140	126	195	297
ツバル	2,364	4,207	1,538	841	421
台湾	54,630	57,839	50,619	44,971	50,545
米国	36,367	46,031	36,806	38,357	27,923
ベトナム	15,359	16,816	19,524	15,898	24,918
バヌアツ	5,274	8,255	4,545	4,258	2,917
サモア	395	234	330	231	252
その他	4	0	2	22	4
総計	522,061	605,726	553,842	587,881	575,901