

キハダ 中西部太平洋

(Yellowfin Tuna, *Thunnus albacares*)



最近一年間の動向

1998 年以降、50 万トン前後で比較的安定して推移してきた中西部太平洋（WCPFC 条約水域）におけるキハダ漁獲量は、まき網による記録的高漁獲によって 2008 年に過去最高の 57 万トンに達した。2011 年にはまき網の近年よりもおよそ 10 万トン少ない漁獲によって、2003 年以降で最低の 48 万トンに減少した。一方、1998 年以降 2.0 ～ 2.7 万トンで推移していた竿釣り漁業がインドネシアの漁獲が倍増したことにより 2011 年には過去最高の 3.7 万トンの漁獲をあげている。中西部太平洋における本種の資源評価は 2011 年に実施されたものが最新である。

利用・用途

はえ縄で漁獲されるキハダは 1970 年台半ばまでは、主に缶詰や魚肉ソーセージの原料として消費されていたが、急速冷凍設備の普及によって、刺身材料、寿司ネタとして用いられるようになった。まき網で漁獲される個体の多くは、今日も主に缶詰の原料として用いられるが、特別に急速冷凍が施された製品については刺身原料としても供給されている。

漁業の概要

以下の記述における漁獲量統計は、WCPFC の 2011 年版 Year book (WCPFC 2012h) の値を参照している。SPC による、過去に遡ったまき網漁獲量の改定により、本誌昨年版までの統計値とは相違が生じている。

はえ縄、まき網、竿釣り、手釣りの主要 4 漁業が本種の大部分を漁獲しており（図 1）、主として赤道域で漁獲されている（図 2）。はえ縄は 1950 年代初頭にキハダを主対象種として発展したが、1970 年代半ばにその主対象種はメバチに取って代わられた。大規模な産業的まき網は 1980 年代初めに、カツオを主対象種としながらも多くのキハダも漁獲する漁業として発達した。まき網の発展は、インドネシアとフィリピンによる漁獲の増加と相まって、1980 ～ 1990 年の間に中西部太平洋（WCPFC 条約水域）におけるキハダの漁獲を 20 ～ 40 万トンへと倍増させた。この 10 年間、年間のキハダ漁獲の 55 ～ 70% はまき網によって漁獲されており、2011

年には、総漁獲の 56% がまき網、20% がはえ縄、8% が竿釣り、手釣りが 6%、残りがフィリピン及びインドネシアにおける他の漁業によって漁獲されている。近年の本種の漁獲は 50 万トン前後で比較的安定しているが、2008 年には歴史的に突出した最高漁獲量 574,825 トンを記録した。この増加は主としてまき網の漁獲増加に由来している。

【はえ縄漁業】

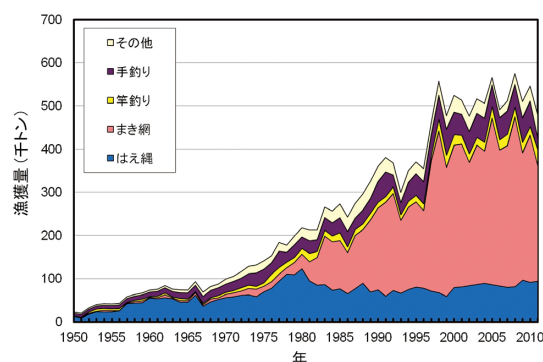


図 1. 中西部太平洋におけるキハダの漁法別漁獲量年変化

我が国の歴史が最も古く、戦前にまで遡る。特に 1938 年頃に漁場が赤道付近まで南下した後は、キハダは主要漁獲対象種となった（岡本 2004）。中西部太平洋では主に 20 トン未満の小型船や 120 トン未満の近海許可船によって操業が行われているが、オーストラリア東岸沖では季節的にキハダを狙う遠洋許可船も操業している。主な漁場は南北 15 度に挟まれた熱帯域であるが（図 2）、夏季には温帯域でも漁獲が見られる。当初は缶詰材料としてキハダが主対象種であったが、1970 年代の中頃から刺身まぐろとしてのメバチを狙う操業が増加し、キハダの漁獲はやや減少した。1980 年代の中頃からは小型船によるグアムやパラオ等を基地とした我が国生鮮市場へのメバチ・キハダの空輸事業が発達し、中国やその他の国のはえ縄船もそれに参加しているが、近年やや衰退した。現在では、現地にはえ縄船や手釣り漁業がある場所のほとんど（フィリピン、インドネシア、オーストラリア、ミクロネシア、フィジー、ソロモン諸島など）から空輸されているのが実情である。

1970 年代後半から 1980 年代初頭にかけて漁獲量は 9～12 万トンと高かったが、その後 6～8 万トン台へと減少した (図 1)。これはおそらく、一部の漁業で漁獲対象魚種が変化したことと、遠洋漁船の隻数が次第に減ってきていることに起因するものと思われる。2000 年以降、はえ縄によるキハダ漁獲量はおよそ 8 万トン前後で推移してきたが、2008 年以降 9 万トン台に増加している。これは、ソロモン、台湾などが漁獲を増加させていることによると考えられる。近年のはえ縄漁獲量はまき網漁獲量の 4 分の 1 にとどまり、中西部太平洋のキハダ総漁獲量の 15～17% を占めていたが、2011 年の漁獲量は 94,148 トンで 2009 年並みであるが、まき網漁獲量が大きく減少したことによってキハダ総漁獲量のおよそ 20% に増加している。

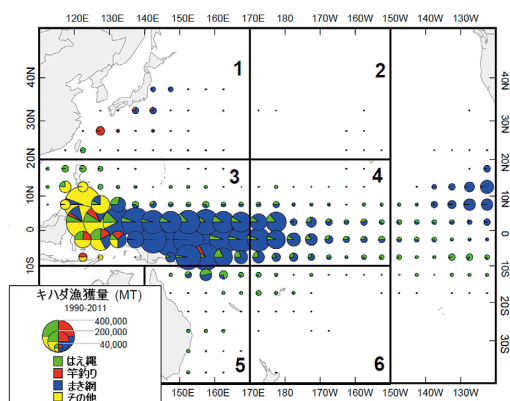


図 2. 主要漁業によるキハダの漁獲量分布 (1990～2010 年合計) 及び 2011 年の資源評価に用いられた海区分 (Williams and Terawasi 2012)

【まき網漁業】

本水域、特に熱帯域におけるまき網は我が国が先駆者であるが、主対象がカツオであったことからそれほどキハダは狙われず、自然の流れ物に付いたカツオ魚群を主に漁獲していた。1980 年代に入って米国式まき網の技術が台湾や韓国に導入され、また、東部太平洋の不漁によって一部のまき網船が中西部太平洋に移動し、一気に漁獲量が増加する結果となった。特にキハダの素群れを対象とした場合には大型の個体が大量に漁獲されることがある。1990 年代の前半になって、漁船から人工浮魚礁 (FADs) を放流し、これに唼集する魚群を漁獲するようになって小型魚の漁獲が増加した。しかし、大型キハダの素群れが見られる場合には、より値段の高いその群れを漁獲する傾向が強い。いずれにしても、まき網全体の漁獲は近年では 30 万トンを超えることが多く、はえ縄の約 4 倍に達するなど他の漁業を圧倒している。この間、大型のまき網船数も増加した。主要な遠洋漁業国の 2011 年における中西部太平洋での総トン数 200 トン以上の操業隻数は、日本が 37 隻 (WCPFC 2012a)、台湾 34 隻 (WCPFC 2012c)、韓国 28 隻 (WCPFC 2012b) であった。米国は 2005 年には 1999 年以降 21 隻減の 15 隻であり減少傾向にあったが、近年、新船建造により急増し 2010 年以降 37 隻となっている (WCPFC 2012e)。太平洋島嶼国のまき網船はこの 20 年間に徐々に増加し、2011 年には 87 隻となっている

(Williams and Terawasi 2012)。その他フィリピンの遠洋船が 27 隻 (500 トン以上、WCPFC 2012e)、ニュージーランドが 7 隻 (遠洋操業 5 隻、近海操業 2 隻、WCPFC 2012g)、中国 12 隻 (WCPFC 2012d) となっている。

操業水域は、南北緯度 10 度間の熱帯域で特に東経 160 度付近で漁獲が多く、その他フィリピンや日本近海でも漁獲がある (図 2)。

中西部太平洋におけるまき網の年間漁獲量は 1998 年以降 27～39 万トンの間で推移していたが (図 1)、2008 年のまき網漁獲量は 39 万トンを超え、過去最高漁獲となった。2009 年には 29 万トン、2010 年には 34.0 万トンとほぼ半年並みであったが、2011 年には 27 万トンと 1997 年以降の最低漁獲量となった。

【カツオ釣り、手釣り及びその他の漁業】

竿釣り漁業は 1998 年以降 2.0～2.7 万トンの漁獲で推移していたが、2011 年はインドネシアの漁獲が倍増したことにより過去最高の 3.7 万トンの漁獲をあげている (全漁業のキハダ総漁獲量の 8%)。手釣りは近年 5 万トン前後とはえ縄とほぼ同レベルの漁獲をあげてきたが、2011 年には 2.8 万トンに減少している。“その他の漁業”は 2011 年におよそ 5 万トン (全漁業のキハダ総漁獲量の 11%) を漁獲している (図 1)。“その他の漁業”には、フィリピンとインドネシア東部における様々な種類の漁法 (例えば、リングネット、bagnet、さし網及び seine net 等) によって漁獲されたキハダが含まれているが、その統計収集システムが完全には確立されておらず、得られている数値に問題があることが指摘されている。

【国別漁獲量の動向】

総漁獲量は 1970 年まで 10 万トン以下で安定していたが、その後ははえ縄の漁獲が増加し 1980 年代の初期にははえ縄漁業で最高 12 万トンに達した (図 1)。直後にまき網の漁獲が急増し、総漁獲量は 1980 年には 20 万トンを上回るとともにほぼ一定の割合で増加を続け、1980 年代の終わりには 30 万トンを超え、1991 年には 38 万トンに達した。その後は 1993 年に 30 万トンへと減少したものの、1997 年以降、50 万トン前後の漁獲をあげている。1990 年前後の漁獲増は、韓国・台湾のまき網漁業による漁獲とインドネシア・フィリピンに見られる零細漁業を含む多数の漁業種による漁獲増が原因であった。韓国は 1990 年代前半、台湾は 2000 年台前半にやや頭打ちとなったが、フィリピンは 1993 年に 4.3 万トンに減少した後再び増加を続け、1997 年以降 7 万トン以上、2005 年以降はおよそ 10 万トン以上の漁獲をあげ、2008 年には 12.5 万トンに達している。日本の漁獲は 1995 年までは 1 位であったが、その後、他国の漁獲増及び我が国の漁獲減により、1996 年以降はフィリピンに、2000 年以降はインドネシアにも 1 位と 2 位を譲り、韓国、日本、台湾がそれぞれ 4～6 万トンで 3～5 位を占めてきたが、1993 年以降漁獲を急激に伸ばしてきたパプアニューギニアが 2005 年以降、ほぼ日本と同等の漁獲をあげている (図 3、付表 1)。

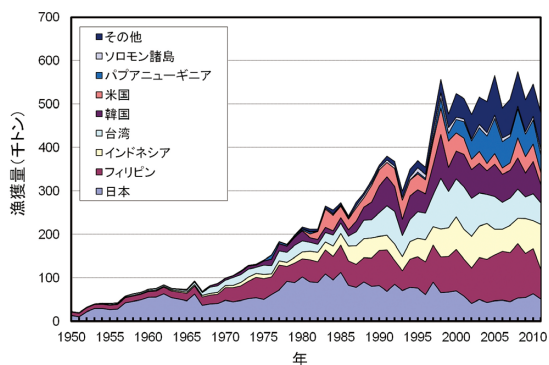


図 3. 中西部太平洋におけるキハダの国別漁獲量年変化

【漁業別漁獲サイズ】

一般にはえ縄漁業が最も大きな個体（主として 100 cm 以上）を漁獲し、まき網がこれに続く（図 4、Williams and Terawasi 2012）。ただし、まき網の漁獲物は群の形態によって大きく異なり、流れ物付きの場合は 80 cm 未満の小型中心となるが、素群れの場合には、はえ縄と変わらない魚体組成となる。一般に竿釣りの漁獲物も小型中心で、インドネシア・フィリピンに見られる零細漁業（小型まき網やひき縄）も非常に多くの 20～50 cm の小型個体を漁獲している。その漁業で唯一大型を漁獲するのが手釣りであるが、量的にはあまり多くない。

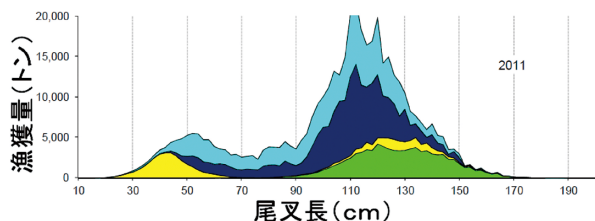


図 4. 2011 年中西部太平洋におけるキハダの漁法別サイズ別漁獲重量 (Williams and Terawasi 2012)
横軸は体長、縦軸は漁獲重量 (トン) で示す。緑がはえ縄、黄がフィリピン・インドネシアの漁業、水色がまき網付き物操業、濃い青がまき網素群れ操業を表す。

生物学的特性

キハダは熱帯域から温帯域にかけて広く分布するが、適水温がやや高いためメバチより分布が南北方向にやや狭い（図 5）。鉛直方向の分布もメバチよりやや浅く、通常水温躍層の上部以上の水深に分布する（宮部 1998）。夏季には緯度で 40 度近くまで分布するが、冬季には 30 度以上に分布することは稀である。小型魚はメバチやカツオと混じって群を形成するが、大型になると他魚種と混じることは少ない。これらの魚群はまき網や竿釣りの対象となる。

産卵は水温 24～25℃以上の水域で行われ、卵は分離浮性卵で直径約 1 mm、孵化までおよそ 24 時間である（森ほか 1971）。雌の生物学的最小形は 60 cm 程度との報告もあるが、50% 成熟するのは 105 cm 程度である（Itano 2000）。産卵は夜間（10時から3時）に行われ、ほぼ毎日産卵することが判明しているが、どの程度連続するのかは不明である。水温

が高く餌が豊富な所では産卵期間も長いと推定されており、実際に飼育環境では同一個体が一年を通して産卵を行ったという知見が最近得られている（Niwa 2003）。1 回の産卵量は 200～350 万粒である（体重 1 kg あたり 55,000～64,000 個）。雄は雌より大型になると考えられ、120 cm 程度から雄の割合が高くなり、150 cm 程度になると大部分が雄である。この性比の偏りは現在の所、雌雄の成長の違いよりも成熟ともなう自然死亡率の差によるものと想定されている。

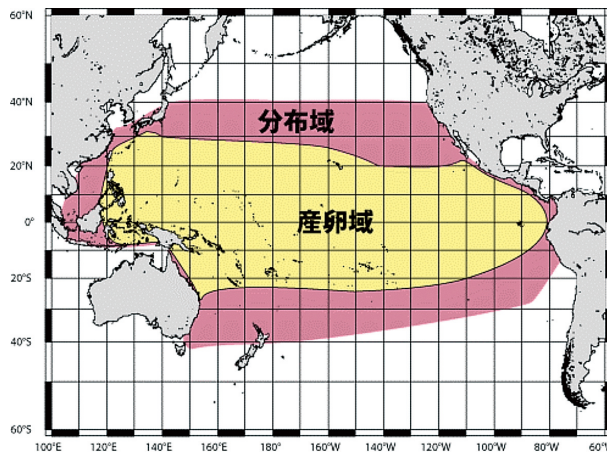


図 5. 太平洋におけるキハダの分布

成長と年齢は硬組織や体長・体重組成を用いて推定されているが、多くは 1 歳で 50 cm、2 歳で 100 cm、3 歳で 130 cm 程度の成長を示す（表 1、図 6）。最近の耳石及び体長組成の解析では 1 歳時が約 65 cm との結果も示されている（Lehodey and Leroy 1999）。メバチと同様に体長 50～80 cm に成長が遅くなることが確認されているが、理由は不明である。標識放流結果から寿命は比較的短く、7 年から長くても 10 年と考えられている。

キハダの体長と体重関係は森田（1973）や Nakamura and Uchiyama（1966）が報告しているが、両報告間での差は小さい（表 2）。

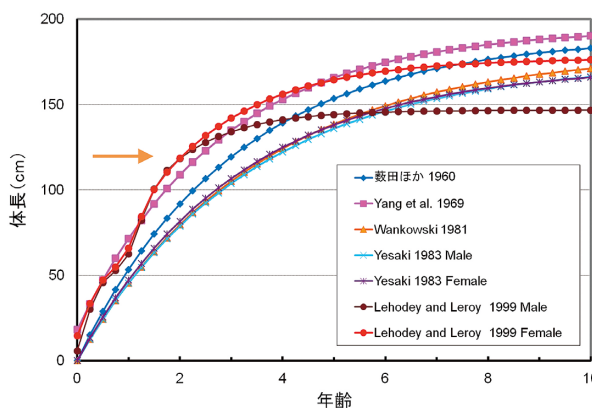


図 6. 中西部太平洋キハダの年齢と成長
矢印はほぼ全ての個体が成熟する体長（尾叉長 120 cm）を示す

太平洋に分布するキハダに複数の系群があるという遺伝学的な証拠は得られていないが、その可能性も捨てきれていない。図7に、資源評価でも用いられている OFP (Ocean Fisheries Programme、SPC の沖合漁業調査部門) による西部太平洋熱帯域及び IATTC による東部太平洋熱帯域における標識放流調査の結果を示す。この結果から見る限り、東西太平洋間を活発に移動しているとは捕らえにくい。現状では主要な漁場の位置やこの標識魚の移動結果から、西経 150 度を境界とした東西 2 資源を仮定し、資源解析が行われている。

表 1. 中西部太平洋キハダの各年齢時体長

| 年齢 | 数田ほか | Yang <i>et al.</i> | Wankowski | Yesaki 1983 | Yesaki 1983 | Lehodey | Lehodey |
|----|-------|--------------------|-----------|-------------|-------------|------------------------|--------------------------|
| | 1960 | 1969 | 1981 | Male | Female | and Leroy 1999 Male | and Leroy 1999 Female |
| 1 | 53.4 | 71.6 | 45.6 | 45.4 | 47.4 | 62.5 | 65.9 |
| 2 | 91.8 | 108.9 | 79.7 | 79.0 | 81.8 | 118.4 | 118.6 |
| 3 | 119.4 | 134.9 | 105.2 | 103.9 | 106.8 | 134.1 | 142.0 |
| 4 | 139.2 | 153.1 | 124.3 | 122.3 | 124.9 | 141.1 | 156.0 |
| 5 | 153.5 | 165.8 | 138.5 | 136.0 | 138.1 | 144.2 | 164.5 |
| 6 | 163.8 | 174.6 | 149.2 | 146.1 | 147.6 | 145.6 | 169.5 |
| 7 | 171.1 | 180.8 | 157.2 | 153.6 | 154.6 | 146.2 | 172.6 |
| 8 | 176.4 | 185.1 | 163.2 | 159.1 | 159.6 | 146.5 | 174.4 |
| 9 | 180.3 | 188.1 | 167.7 | 163.2 | 163.3 | 146.6 | 175.5 |
| 10 | 183.0 | 190.2 | 171.0 | 166.3 | 165.9 | 146.7 | 176.1 |
| 11 | 185.0 | 191.6 | 173.5 | 168.5 | 167.9 | 146.7 | 176.5 |
| 12 | 186.4 | 192.6 | 175.4 | 170.2 | 169.3 | 146.7 | 176.7 |
| 13 | 187.4 | 193.4 | 176.8 | 171.5 | 170.3 | 146.7 | 176.9 |
| 14 | 188.1 | 193.9 | 177.9 | 172.4 | 171.0 | 146.7 | 177.0 |
| 15 | 188.7 | 194.2 | 178.7 | 173.1 | 171.6 | 146.7 | 177.0 |

表 2. 中西部太平洋キハダの体長 (尾又長 cm) と体重 (kg)

| 尾又長 (cm) | Nakamura and Uchiyama 1966 | |
|----------|----------------------------|---------|
| | 森田 1973 | 森田 1973 |
| 30 | 0.6 | 0.5 |
| 40 | 1.3 | 1.2 |
| 50 | 2.5 | 2.3 |
| 60 | 4.2 | 4.1 |
| 70 | 6.7 | 6.5 |
| 80 | 9.9 | 9.8 |
| 90 | 14 | 14 |
| 100 | 19 | 19.3 |
| 110 | 25.2 | 25.9 |
| 120 | 32.5 | 33.7 |
| 130 | 41.1 | 43.1 |
| 140 | 51.1 | 54.1 |
| 150 | 62.6 | 66.8 |
| 160 | 75.7 | 81.3 |
| 170 | 90.5 | 97.9 |
| 180 | 107.1 | 116.6 |
| 190 | 125.5 | 137.6 |
| 200 | 145.9 | 160.9 |

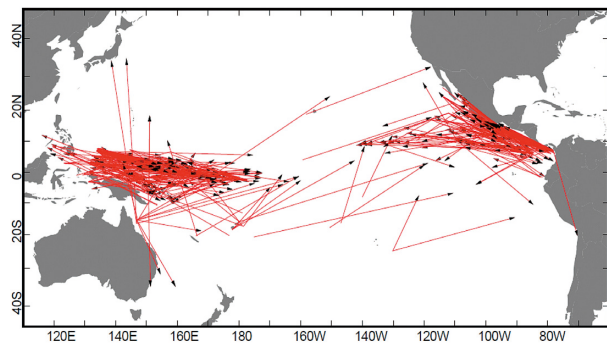


図 7. 太平洋におけるキハダの標識放流、再捕結果 (長距離再捕のみを示す) (Langley *et al.* 2011)

資源状態

本種の資源評価は Multifan-CL (Fournier *et al.* 1998、Hampton and Fournier 2001) による解析が行われており、2011 年に実施されたものが最新である。以下はこのモデルを用いた結果 (Langley *et al.* 2011) を要約したものである。紙面を簡潔にするため、これらの論文からの引用は特に記さず、他のものの場合のみ明記した。

2009 年と同様、統合モデルの一種、Multifan-CL を用いて、28 四半期齢、6 海区、漁獲量、努力量、サイズ組成データ、タギングデータ、24 漁業区分を用いて、1952 年から 2010 年について資源評価が行われた。2009 年の資源評価からの一番大きな変更点としては、これまで標準化努力量を求めるための日本のはえ縄 CPUE の算出には、緯度 5 度、経度 5 度、月、一鉢あたりの枝縄数のストラータに集計されたデータが用いられてきたが、今回は日本のはえ縄の操業毎データが用いられた点と海区 6 において台湾の標準化されたのはえ縄 CPUE が日本の CPUE に代わって使用されたことである。その他の主要な変更としては、測定標本採集手法により生じていたまき網漁獲量の修正 (特に Region3 で変化が大きく 2009 年の値よりも 10% 減) 及びそれに対応したそのサイズデータの修正、大規模標識放流 PTTP の結果が適用されたこと、東経 130 度以西のインドネシア、フィリピンのまき網漁業の新定義、などがあげられる。

今回の資源評価で親子関係は 0.65、0.80、0.95 の 3 種類が試みられた。2011 年の科学委員会において、コミッションに示すデータケースとして、0.80 を用いたモデルが用いられることが決定された。以上のような変更と変更前の状態を組み合わせた RUN が実施された。ただし、それらの組み合わせ

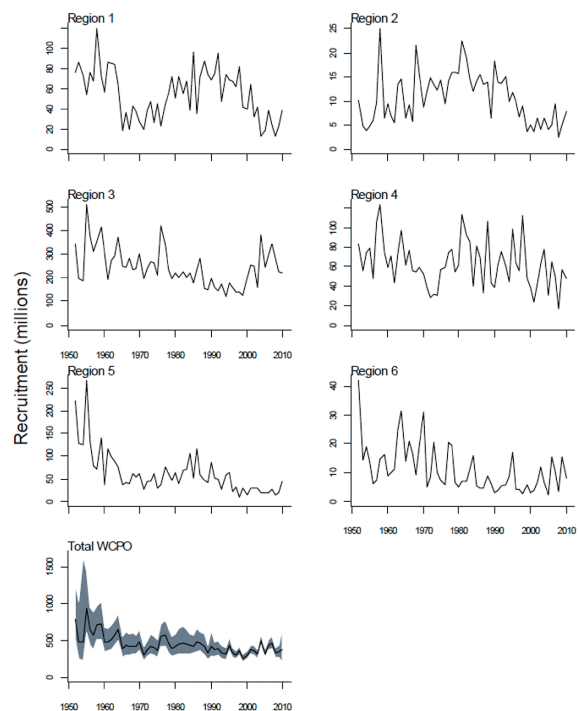


図 8. Multifan-CL で推定された海区別加入の傾向 (Langley *et al.* 2011) 左下が全体の加入量を表す。

せの中で、操業毎データから導いた日本のはえ縄 CPUE、海
区 6 で台湾の標準化 CPUE を適用、PTTP タギングデータ
を適用、のモデルについては、さらに詳細に他の要因を変化
させて結果を比較した。資源評価結果を以下に概略する。

加入は 1979 年代、80 年代には比較的一定に保たれ、1990
年代初めから徐々に減少した。近年の加入は長期平均に比
べてかなり低いと推定される (図 8)。このパターンは以前の
資源評価の結果とも類似しており、それは主はえ縄の
CPUE インデックスの傾向の影響を、取り分け海域 3 及び 4
において強く受けている。資源量の傾向は一般的に加入の傾
向に一致し、資源評価を行った期間を通して減少している (図
9)。

キハダの成魚及び幼魚における漁獲死亡は大規模なマグロ
漁業が始まって以来、継続して増加してきていると推定され
る。幼魚の漁獲死亡における増加のかなりの部分については、
フィリピン、インドネシア漁業に起因するが、それら漁業の
漁獲、努力量、サイズデータについては非常に不確かである。
漁業の資源に対するインパクトは、海区 3 での総資源でおよ
そ 0.30 (未利用資源レベルからの 70% の減少) であり、海
区 4 で中間的 (37%)、海区 1、5、6 で低レベル (およそ 15
~ 25%)、海区 2 で最小 (9%) であった。資源全体 (stock-
wide) での過剰漁獲 (over fishing) の基準をこれらのモデル
海区に適用するならば、海区 3 は満限に利用されており (fully
exploited)、残りの海区はまだ利用増加の余地が残されてい
る (under-exploited) と結論される。漁業による資源への
インパクトを見ると、フィリピン/インドネシアの自国海域
漁業及びまき網の付き物操業は、最も高いインパクトを持ち、
はえ縄漁業のインパクトは 5% 未満とインパクトは相対的に
小さい (図 10)。

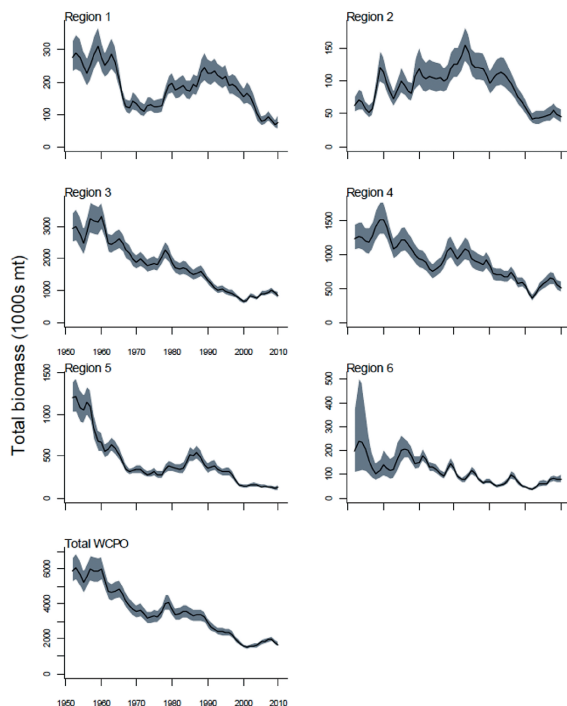


図 9. Multifan-CL で推定された海区別資源量の傾向 (Langley *et al.* 2011)
灰色部分は 95% 信頼区間を、左下が全体の資源量を表す。

資源評価結果を検討する複数の主要モデルでは、 $F_{current}/F_{MSY}$
は 0.56 ~ 0.90 と推定され、WCPO におけるキハ
ダ資源に対する漁獲努力の状態は MSY レベルを超えて
(overfishing) おらず、 $B_{current}/B_{MSY}$ と $SB_{current}/SB_{MSY}$ は 1.0
よりもかなり高い (1.25 ~ 1.60 と 1.34 ~ 1.83) と推定され、
現在の資源状態は MSY レベルを下回った (Overfished) 状
態にもないと考えられる (図 11)。

主要モデルによる MSY の推定値 (480,000 ~ 580,000 mt)
は、推定された近年のキハダ漁獲量レベル (520,000 mt) と
同等のレベルである。さらに、平衡状態において、予想され
る生産量 ($Y_{F_{current}}$) は MSY の推定値に非常に近く、現在
の生産量が資源から長期間において生産可能な状態かそれ以
上にあることが示唆される。

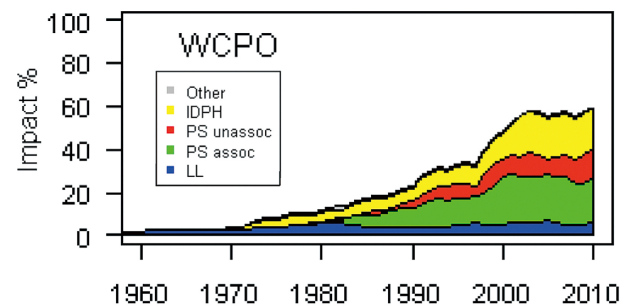


図 10. Multifan-CL で推定された各漁業のキハダ親魚資源への影響
(Langley *et al.* 2011)

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 (青)、
まき網素群れ (赤)、まき網流れ物 (緑)、フィリピン・インドネシア
の漁業 (黄)、その他 (灰色)

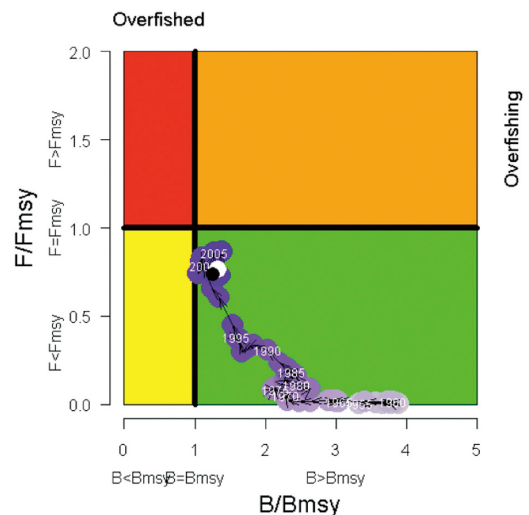


図 11. B/B_{MSY} と F/F_{MSY} の経年的プロット (Langley *et al.* 2011)

管理方策

2012 年 12 月に開催された WCPFC 本会合において、我が国等がメバチの幼魚を多量に混獲する熱帯域の大型まき網漁船の管理強化を求め、協議の結果、2013 年から 2017 年の 5 年間でメバチの過剰漁獲を解消し、資源回復を行う計画を来年中に作成することで合意した。また、2013 年の保存管理措置は、次のとおり採択された。

(a) まき網漁業

- ・集魚装置を用いた操業の 4 か月間（7～10 月）禁止またはそれに相当する FADs 使用制限。
- ・漁獲努力量を 2010 年水準に制限。

(b) はえ縄漁業

メバチの漁獲量を 2001～2004 年の平均値から 30% 削減。この措置は、直接的にキハダの漁獲を制限するものではないが、キハダを含む全体の漁獲努力量を抑制するものである。

執筆者

かつお・まぐろユニット

かつおサブユニット

国際水産資源研究所

かつお・まぐろ資源部 かつおグループ

岡本 浩明

参考文献

Anon. (WCPFC) 2011a. Korea: Annual report to the commission Anon. 2012a. Japan: Annual report to the commission part1: Information on fisheries, research, and statistics. Working paper AR CCM-09, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 35 pp. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/annual-report-part-1/AR-CCM-09-Japan.pdf>

Anon. (WCPFC) 2012b. Korea: Annual report to the commission part1: Information on fisheries, research, and statistics. Working paper AR CCM-11, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 12 pp. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/annual-report-part-1/AR-CCM-11-Korea-Rev-1.pdf>

Anon. (WCPFC) 2012c. Chinese Taipei: Annual report to the commission part1: Information on fisheries, research, and statistics. Working paper AR CCM-22, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 15 pp. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/annual-report-part-1/AR-CCM-22-Chinese-Taipei-6July.pdf>

Anon. (WCPFC) 2012d. China: Annual report to the

commission part1: Information on fisheries, research, and statistics. Working paper AR CCM-03, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 8 pp.

<http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/annual-report-part-1/AR-CCM-03-China.pdf>

Anon. (WCPFC) 2012e. United States of America: Annual report to the commission part1: Information on fisheries, research, and statistics. Working paper AR CCM-26, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 40 pp.

<http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/annual-report-part-1/AR-CCM-26-USA-7July.pdf>

Anon. (WCPFC) 2012f. Philippines: Annual report to the commission part1: Information on fisheries, research, and statistics. Working paper AR CCM-19, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 11 pp.

<http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/annual-report-part-1/AR-CCM-19-Philippines-Rev-2.pdf>

Anon. (WCPFC) 2012g. New Zealand: Annual report to the commission part1: Information on fisheries, research, and statistics. Working paper AR CCM-15, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 28 pp.

<http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/annual-report-part-1/AR-CCM-15-New-Zealand.pdf>

Anon. (WCPFC) 2012h. Western and Central Pacific fisheries Commission (WCPFC) Tuna Fishery Yearbook, 82 pp.

Fournier, D.A., J. Hampton and J.R. Sibert. 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.

Hampton, J. and D. Fournier. 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. http://www.wcpfc.org/sc1/pdf/SC1_SA_WP_2.pdf (2005 年 11 月 8 日)

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 (2005 年 10 月 27 日)

Langley, A., S. Hoyle and J. Hampton. 2011. Stock assessment of yellowfin tuna in the western and central Pacific Ocean. Working paper SA WP-03, presented to the 7th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Pohnpei, Federated States of Micronesia. 9-17 August 2011. 132 pp. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/7th-regular-session/stock-status-theme/working-papers/SC7-SA-WP-03%20%5BYellowfin%20tuna%20stock%20assessment-rev.1%20-%2003Aug2011%5D.pdf>

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, presented to the 12th Meeting of the Standing Committee of Tuna and Billfish. Papeete, French Polynesia. 16-23 June 1999. 21 pp. http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/SCTB/SCTB12/WP/SCTB99_WPYFT2.pdf (2005 年 10 月 27 日)

宮部尚純. 1998. シンポジウム「まぐろ類等大型浮魚の遊泳水深に関連する研究」(3) 研究例-2) 超音波発信機. *In* 遠洋水産研究所(編), 平成9年度まぐろ資源部会報告書. 水産庁遠洋水産研究所, 静岡. 245-250 pp.

森 慶一郎・上柳昭治・西川康夫. 1971. キハダの人工ふ化・飼育における仔魚の形態変化. 遠洋水産研究所研究報告, 5: 219-232.

森田安雄. 1973. メバチ・キハダの鰓, 内臓抜き重量からの生重量推定. 遠洋水産研究所研究報告, 9: 109-121.

Nakamura, E.L. and J.H. Uchiyama. 1966. Length-weight relations of Pacific tunas. *In* Manar, T.A. (ed). Proc., Governor's Conf. Cent. Pacif. Fish. Resources, Honolulu, Hawaii, U.S.A. 197-201 pp.

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.

Wankowski, J.W J. 1981. Estimated growth of surface-schooling skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, and yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, from the Papua New Guinea region. *Fish. Bull.* 79(3): 517-545.

Williams, P. and P. Terawasi. 2012. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic conditions - 2011. Working paper GN WP-1, presented to the 8th Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Busan, Republic of Korea. 7-15 August 2012. 49 pp. <http://www.wcpfc.int/system/files/>

documents/meetings/scientific-committee/8th-regular-session/general-papers/working-papers/GN-WP-01-Overview-WCPO-tuna-fisheries-2011.pdf

Yang, R.T, Y. Nose and Y. Hiyama. 1969. A comparative study on the age and growth of yellowfin tuna from Pacific and Atlantic Oceans. *Bull. Far Seas Fish. Res. Lab.* (2): 1-21.

藪田洋一・行縄茂理・藁科侑生. 1960. キハダの成長と年令. II 鱗にみられる輪紋からの検討. 南海区水産研究所報告, 12: 63-74.

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 |
|--------------------|--|
| 資源動向 | 横ばい |
| 世界の漁獲量 (最近5年間) | 47.9 ~ 57.5 万トン ¹ 平均: 52.4 万トン (2007 ~ 2011 年) |
| 我が国の漁獲量 (最近5年間) | 4.6 ~ 6.4 万トン ¹ 平均: 5.4 万トン (2007 ~ 2011 年) |
| 管理目標 | 資源の長期保存と継続利用 |
| 資源の状態 | MSY=53.9 万トン ² F/F _{MSY} =0.77 ² B/B _{MSY} =1.33 ² B _{current} /B _{current, F=0} =0.53 ² Y _{F, current} /MSY=0.97 ² |
| 管理措置 | 2012 年 12 月に開催された WCPFC 本会合において、我が国等がメバチの幼魚を多量に混獲する熱帯域の大型まき網漁船の管理強化を求め、協議の結果、2013 年から 2017 年の 5 年間でメバチの過剰漁獲を解消し、資源回復を行う計画を来年中に作成することで合意した。また、2013 年の保存管理措置は、次のとおり採択された。 (a) まき網漁業 ・集魚装置を用いた操業の 4 か月間 (7 ~ 10 月) 禁止またはそれに相当する FADs 使用制限。 ・漁獲努力量を 2010 年水準に制限。 (b) はえ縄漁業 メバチの漁獲量を 2001 ~ 2004 年の平均値から 30% 削減。 この措置は、直接的にキハダの漁獲を制限するものではないが、キハダを含む全体の漁獲努力量を抑制するものである。 |
| 管理機関・関係機関 | WCPFC、SPC |

*1 まき網漁獲量はスピルサンプリングによる補正を行っていない値を使用している。

*2 レファレンスモデルの値を参照している。

付表 1. (続き)

| | 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 | 2,011 | 2,254 | 1,268 | 1,174 | 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 |
| ペリース | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 80 | 56 | 46 | 66 | 62 | 957 | 720 | 943 | 208 | 298 | 106 | 273 | 129 | 121 |
| クック諸島 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 16 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 42 | 178 | 506 | 413 | 262 | 290 | 247 | 197 |
| 中国 | 173 | 481 | 1,315 | 2,754 | 4,823 | 5,837 | 2,757 | 1,419 | 1,435 | 2,237 | 2,207 | 2,862 | 4,002 | 9,205 | 8,786 | 16,565 | 15,449 | 14,153 | 18,755 | 19,579 |
| エクアドル | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 771 | 313 | 47 | 173 | 206 | 769 | 1,328 | 768 | 3,025 | 449 |
| 東部太平洋の漁業 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 50 | 92 | 1,057 | 309 | 556 | 79 | 141 | 171 | 162 | 56 | 68 | 72 | 52 | 170 |
| スペイン | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 | 1,549 | 2,797 | 431 | 357 | 414 | 718 | 288 | 817 | 4,747 | 4,836 | 3,077 |
| 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 |
| ミクロネシア連邦 | 0 | 1,638 | 3,486 | 4,165 | 5,185 | 1,486 | 1,552 | 3,155 | 5,024 | 3,647 | 7,584 | 5,587 | 5,414 | 9,028 | 7,364 | 7,878 | 2,302 | 3,339 | 4,459 | 4,225 |
| インドネシア | 32,359 | 33,534 | 37,734 | 32,236 | 40,338 | 42,923 | 51,039 | 42,660 | 64,517 | 66,429 | 74,979 | 68,779 | 73,106 | 72,692 | 82,157 | 59,450 | 51,040 | 62,842 | 58,353 | 80,669 |
| 日本 | 82,261 | 69,253 | 85,340 | 71,038 | 78,175 | 76,527 | 61,590 | 90,408 | 66,286 | 67,703 | 70,606 | 58,204 | 41,323 | 50,227 | 43,543 | 47,315 | 48,653 | 45,266 | 53,695 | 54,744 |
| キリバス | 1,955 | 1,879 | 2,115 | 1,920 | 2,136 | 2,519 | 2,833 | 3,678 | 4,753 | 3,529 | 5,738 | 1,861 | 3,502 | 2,638 | 2,232 | 3,331 | 2,121 | 5,680 | 5,984 | 9,343 |
| 韓国 | 61,368 | 66,503 | 57,662 | 37,754 | 54,107 | 50,356 | 44,437 | 68,864 | 100,841 | 55,395 | 64,213 | 74,339 | 65,806 | 68,470 | 53,830 | 74,194 | 64,768 | 63,451 | 71,444 | 54,620 |
| マーシャル諸島 | 0 | 0 | 3 | 70 | 23 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,345 | 9,432 | 8,730 | 8,213 | 8,780 | 14,818 | 6,324 | 9,215 | 5,812 | 5,694 |
| メキシコ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 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 |
| ナウル | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 5 | 2 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| ニウエ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 36 | 43 | 43 | 40 | 20 |
| ニュージーランド | 4 | 6 | 13 | 16 | 33 | 105 | 154 | 122 | 116 | 150 | 1,658 | 2,056 | 5,282 | 4,552 | 3,856 | 3,057 | 3,259 | 4,236 | 4,058 | 2,798 |
| 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 |
| バプアニューギニア | 0 | 0 | 0 | 8 | 384 | 3,948 | 3,535 | 9,585 | 22,449 | 17,768 | 31,074 | 38,342 | 42,656 | 54,033 | 62,994 | 80,558 | 60,877 | 59,737 | 67,073 | 51,822 |
| フィリピン | 81,336 | 95,585 | 55,173 | 45,754 | 65,473 | 72,304 | 75,730 | 85,377 | 82,263 | 81,735 | 95,518 | 85,505 | 81,610 | 96,763 | 99,771 | 105,725 | 112,813 | 113,148 | 125,511 | 101,760 |
| パラオ | 8 | 0 | 62 | 39 | 31 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 63 | 41 | 3 | 19 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ソロモン諸島 | 4,817 | 5,368 | 6,021 | 6,492 | 7,255 | 10,025 | 9,454 | 13,966 | 12,959 | 13,201 | 5,032 | 6,433 | 4,722 | 8,133 | 8,139 | 7,900 | 8,131 | 6,680 | 5,867 | 6,224 |
| セネガル | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 | 4 | 0 | 0 |
| ソビエト連邦 | 616 | 1,104 | 433 | 1,754 | 1,320 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| エルサルバドル | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 113 | 144 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,418 | 511 | 592 |
| トケラウ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| トンガ | 27 | 19 | 19 | 64 | 46 | 59 | 88 | 100 | 125 | 163 | 175 | 259 | 263 | 163 | 219 | 227 | 341 | 291 | 109 | 109 |
| ツバル | 26 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 3 | 9 | 10 | 576 |
| 台湾 | 54,531 | 68,130 | 74,970 | 48,571 | 51,148 | 60,694 | 60,922 | 72,967 | 116,276 | 83,311 | 86,914 | 97,850 | 87,531 | 76,174 | 67,214 | 75,372 | 61,565 | 62,873 | 67,099 | 49,742 |
| 米国 | 36,946 | 33,109 | 40,866 | 43,655 | 35,832 | 36,909 | 31,788 | 54,463 | 60,795 | 60,540 | 41,631 | 36,810 | 23,589 | 27,105 | 16,975 | 24,196 | 14,199 | 17,648 | 46,153 | 37,611 |
| ベトナム | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,832 | 12,561 | 14,301 | 12,696 | 17,215 | 17,384 | 17,440 | 17,983 | 16,554 | 14,241 |
| バヌアツ | 0 | 0 | 0 | 0 | 178 | 1,607 | 3,781 | 8,477 | 13,161 | 14,836 | 12,233 | 3,173 | 5,587 | 5,974 | 11,873 | 19,787 | 13,354 | 12,387 | 8,726 | 4,891 |
| サモア | 0 | 0 | 0 | 81 | 73 | 216 | 573 | 1,327 | 801 | 681 | 1,120 | 470 | 369 | 293 | 444 | 199 | 264 | 305 | 317 | 412 |

| | 2010 | 2011 |
|-----------|---------|---------|
| オーストラリア | 1,359 | 1,870 |
| ペリース | 28 | 13 |
| クック諸島 | 319 | 925 |
| 中国 | 14,421 | 18,236 |
| エクアドル | 1,008 | 2,053 |
| 東部太平洋の漁業 | 37 | 37 |
| スペイン | 4,043 | 4,177 |
| フィジー | 2,602 | 2,516 |
| ミクロネシア連邦 | 4,935 | 5,670 |
| インドネシア | 64,155 | 103,595 |
| 日本 | 63,696 | 51,117 |
| キリバス | 11,145 | 12,836 |
| 韓国 | 73,932 | 42,010 |
| マーシャル諸島 | 9,481 | 11,229 |
| メキシコ | 0 | 0 |
| ニューカレドニア | 505 | 585 |
| ナウル | 4 | 4 |
| ニウエ | 8 | 0 |
| ニュージーランド | 1,703 | 937 |
| 仏領ポリネシア | 974 | 1,049 |
| バプアニューギニア | 55,767 | 40,634 |
| フィリピン | 104,199 | 68,630 |
| パラオ | 0 | 0 |
| ソロモン諸島 | 7,904 | 12,710 |
| セネガル | 0 | 0 |
| ソビエト連邦 | 0 | 0 |
| エルサルバドル | 702 | 871 |
| トケラウ | 0 | 0 |
| トンガ | 47 | 171 |
| ツバル | 2,073 | 982 |
| 台湾 | 61,972 | 49,343 |
| 米国 | 40,251 | 27,440 |
| ベトナム | 14,193 | 15,359 |
| バヌアツ | 4,235 | 4,005 |
| サモア | 386 | 395 |