

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】

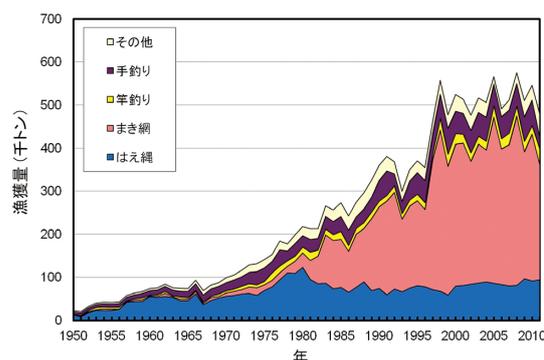


図 1. 中西部太平洋におけるキハダの漁法別漁獲量年変化

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。

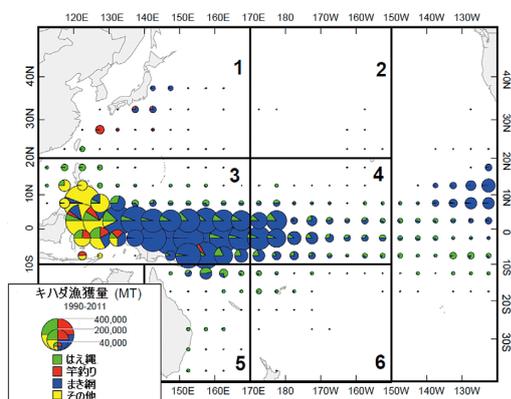


図 2. 主要漁業によるキハダの漁獲量分布 (1990～2010 年合計) 及び 2011 年の資源評価に用いられた海区区分 (Williams and Terawasi 2012)

【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)。

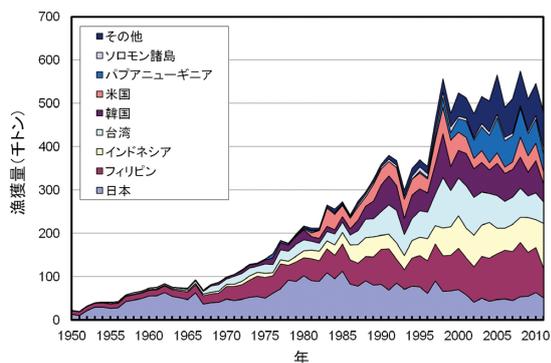


図 3. 中西部太平洋におけるキハダの国別漁獲量年変化

【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。

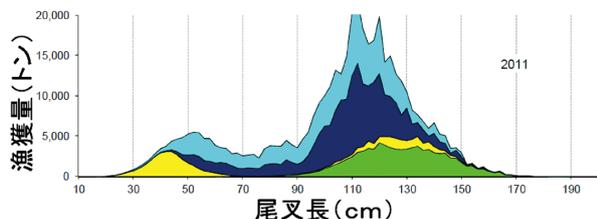


図 4. 2011 年中西部太平洋におけるキハダの漁法別サイズ別漁獲重量 (Williams and Terawasi 2012)
横軸は体長、縦軸は漁獲重量 (トン) で示す。緑がはえ縄、黄がフィリピン・インドネシアの漁業、水色がまき網付き物操業、濃い青がまき網素群れ操業を表す。

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。

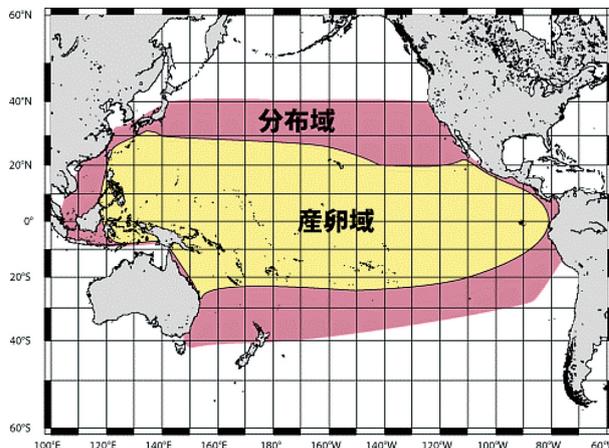


図 5. 太平洋におけるキハダの分布

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）。

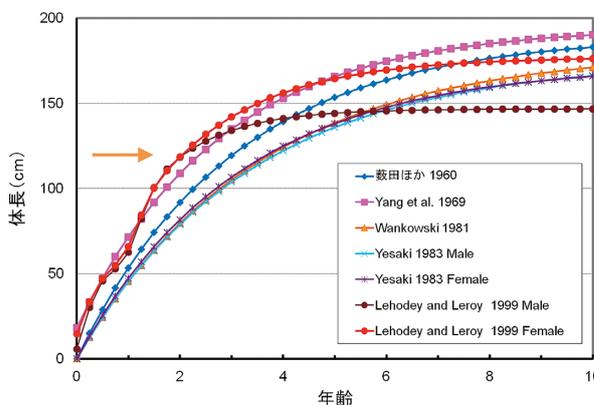


図 6. 中西部太平洋キハダの年齢と成長
矢印はほぼ全ての個体が成熟する体長（尾叉長 120 cm）を示す

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

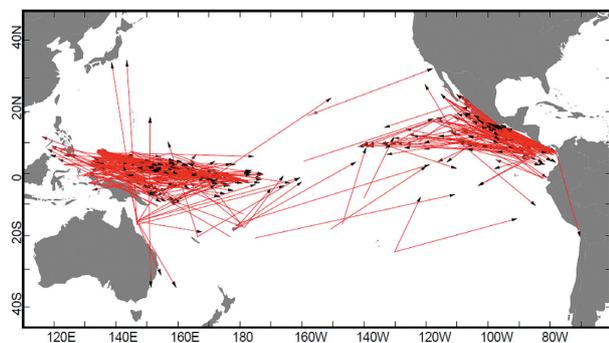


図 7. 太平洋におけるキハダの標識放流、再捕結果 (長距離再捕のみを示す) (Langley *et al.* 2011)

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

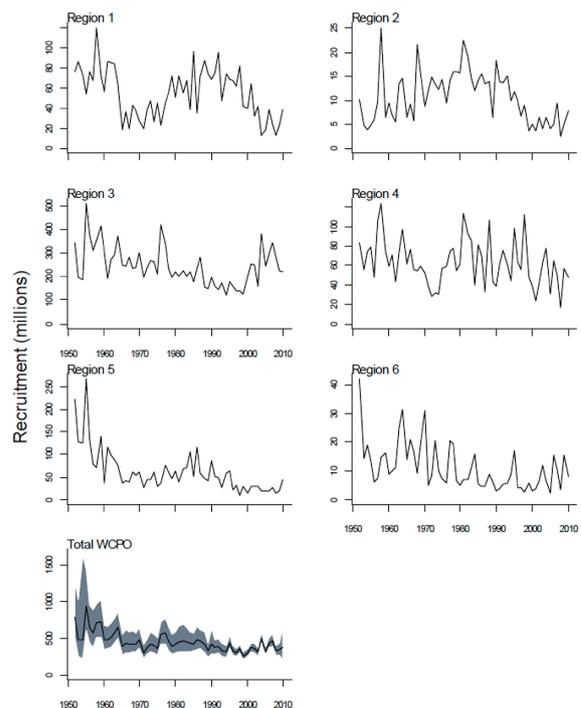


図 8. Multifan-CL で推定された海区別加入の傾向 (Langley *et al.* 2011) 左下が全体の加入量を表す。

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、それは主にはえ縄の
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)。

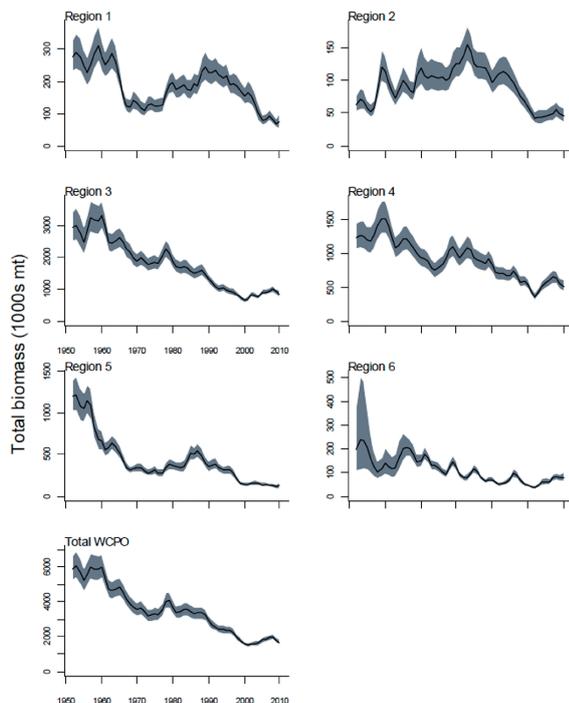


図 9. Multifan-CL で推定された海区別資源量の傾向 (Langley *et al.* 2011)
灰色部分は 95% 信頼区間を、左下が全体の資源量を表す。

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。

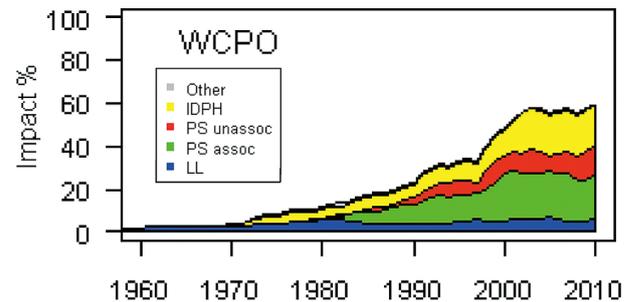


図 10. Multifan-CL で推定された各漁業のキハダ親魚資源への影響
(Langley *et al.* 2011)

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)

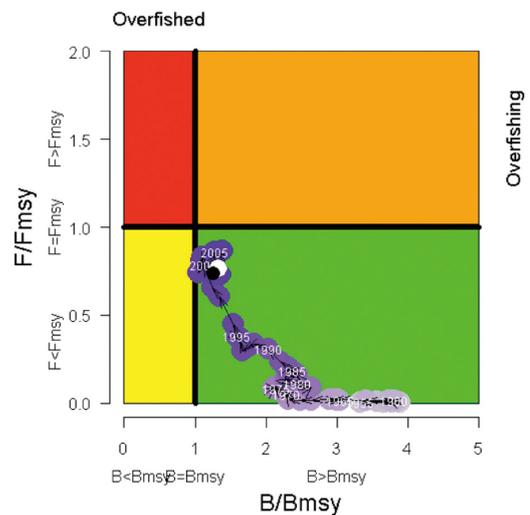


図 11. B/B_{MSY} と F/F_{MSY} の経年的プロット (Langley *et al.* 2011)

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-%202003Aug2011%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. 中西部太平洋キハダの年別国別漁獲量 (単位: トン)

	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ペリウズ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クック諸島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エクアドル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フィジー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミクロネシア連邦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	36,842	40,093	41,026
キリバス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
韓国	0	0	0	0	0	0	0	70	67	84	46	47	252	400	1,430	2,020	2,071	3,046	4,975	
マーシャル諸島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナウル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニウエ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニュージーランド	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仏領ポリネシア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
パプアニューギニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	173	71	52	17	133	
ソロモン諸島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セネガル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソビエト連邦	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トケラウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トンガ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツバル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台湾	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
バヌアツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サモア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	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	1,643
ペリウズ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クック諸島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	45
エクアドル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フィジー	0	0	0	0	12	11	84	151	409	403	233	584	753	493	580	727	829	438	473	497
ミクロネシア連邦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インドネシア	4,950	5,130	8,100	9,180	9,149	9,956	7,233	9,773	9,558	13,214	15,834	19,731	21,934	18,195	23,860	26,702	34,176	42,554	43,978	46,683
日本	48,496	45,119	47,938	52,375	54,327	50,300	61,805	72,411	92,263	89,442	102,104	91,029	89,758	109,112	95,492	112,754	82,992	78,129	90,958	80,610
キリバス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	22,902	10,702	11,444	12,166	9,825	12,725	14,771	24,101	30,128	40,118
マーシャル諸島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メキシコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	1,835	0	0	0	0	0
ニューカレドニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	41	34	28	133	169	502	488	278
ナウル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニウエ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニュージーランド	0	0	0	0	1	1	0	15	16	51	26	2	140	123	127	7	8	5	15	
仏領ポリネシア	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	274	930	0	0	0	0	0
フィリピン	29,104	32,559	33,833	40,472	47,050	48,016	40,452	57,352	34,201	44,909	42,206	51,056	47,593	55,736	54,132	63,016	56,301	53,323	55,873	65,236
パラオ	1	10	56	41	161	298	412	420	303	1	996	2,480	615	0	15	19	22	38	5	
ソロモン諸島	0	141	237	286	310	18	209	312	259	685	1,154	1,531	1,796	3,234	2,812	2,998	3,128	5,054	6,042	5,295
セネガル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソビエト連邦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284	308	3,351	843	1,521	
エルサルバドル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トケラウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トンガ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	48	55	44	33	32	26	27	
ツバル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	21,499	25,300	23,780	22,906	32,285	42,378	41,655
米国	269	213	185	112	153	127	342	385	422	777	1,663	8,218	17,943	41,779	35,590	26,255	24,390	30,814	21,161	38,591
ベトナム	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
バヌアツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サモア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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