

## キハダ インド洋

(Yellowfin Tuna, *Thunnus albacares*)



### 最近の動き

2016 年 11 月にインド洋まぐろ類委員会 (IOTC) 熱帯性まぐろ作業部会で実施された資源評価 (前年実施のアップデート) に基づき、12 月の同科学委員会において、資源は前年に引き続き過剰漁獲、乱獲の状態にあることが確認された。また、2015 年の資源評価結果・勧告に基づき、2016 年 5 月の IOTC 年次会合ではキハダの漁法別漁獲量制限を含む管理措置を採択し、2017 年 5 月の IOTC 年次会合ではそれを一部改訂した。過剰漁獲の原因は、2012 年以降ソマリア沖の海賊活動がなくなり、それに伴い全漁業の漁獲量が急増したことによる。

### 利用・用途

刺身や缶詰原料などが主な利用用途である。

### 漁業の概要

インド洋キハダの国別・漁法別・FAO 海域別漁獲量 (1950～2016 年) を図 1～3 及び付表 1～3 に示した。インド洋におけるキハダの主漁場は、南緯 10 度以北、モザンビーク海峡付近及びアラビア海である (IOTC 2004) (図 4)。西インド洋でフランス及びスペインのまき網漁業が本格的に開始する前の 1983 年までは、キハダ総漁獲量は最大 9.2 万トンであり、はえ縄漁業による漁獲が 50% 以上であった (図 5)。まき網漁業が本格的に開始した 1984 年から総漁獲量は急増し、1988 年には 20 万トンを超えた。1993 年にはアラビア海で台湾による大量漁獲があったため 40 万トンに達し、その後 2002 年までは 32 万～37 万トンと比較的高いレベルで推移した。

また、2003～2006 年にかけて、西インド洋熱帯域においてまき網漁業 (主に素群れ操業)、はえ縄漁業及び小規模漁業による大量漁獲があり、2004～2005 年にはアラビア海で台湾のはえ縄漁業による 2 度目の大量漁獲があった。これにより、キハダの総漁獲量は 2003～2006 年に 40 万～50 万トン台へと急増し、2004 年に 53 万トン (過去最大漁獲量) を記録した。しかし、その後 2007～2011 年には漁獲量が 27 万～33 万トンへと急減した。この漁獲量急減の主な原因は、ソマリア沖海賊の活動範囲が拡大したことによ

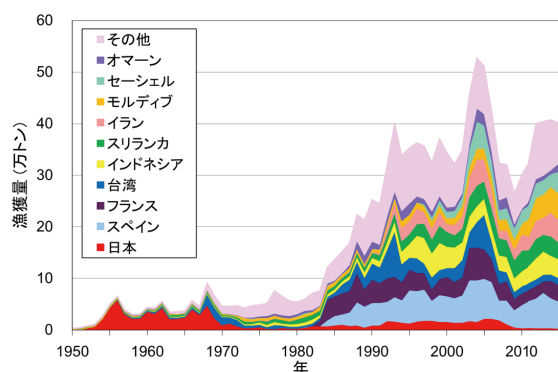


図 1. インド洋キハダの国別漁獲量 (1950～2016 年)  
(IOTC データベース: 2017 年 9 月)

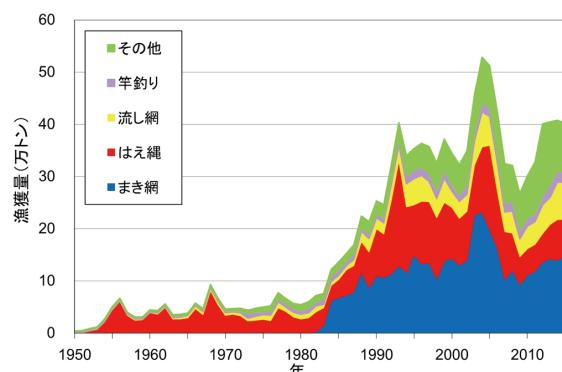


図 2. インド洋キハダの漁法別漁獲量 (1950～2016 年)  
(IOTC データベース: 2017 年 9 月)

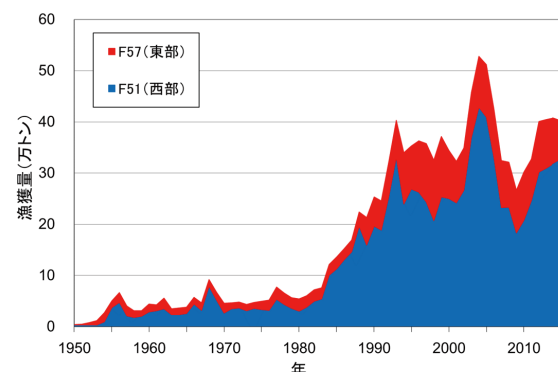


図 3. インド洋キハダの FAO 海域別漁獲量 (1950～2016 年)  
(IOTC データベース: 2017 年 9 月)

F51: 西インド洋 (FAO 海域 51)、F57: 東インド洋 (FAO 海域 57)

り沿岸国の漁船が操業できなくなり、まき網船・はえ縄船が大西洋など他の海域へ移動したためである。2012 年には海賊活動がなくなり漁獲量は 40 万トンと、2011 年 (33 万トン) より大きく増加し、その後はほぼ横ばいである。2012 年の増加は全ての漁法によるものである (図 6)。

最近 5 年間 (2012～2016 年) の漁法別漁獲量は、EU (主にスペイン・フランス) によるまき網漁業 (西部インド洋) が 35%、台湾、インドネシア、日本によるはえ縄漁業が 17%、流し網漁業 (主にイラン、オマーン、スリランカ) が 16%、竿釣り漁業 (主にモルディブ) が 5%、そしてその他の漁業が 27% となっている (図 5)。また、総漁獲量の約半分は、沿岸国・島嶼国における小規模漁業 (流し網・竿釣りなど) で漁獲されている。1994 年以来、中近東諸国 (イラン、オマーン、イエメン、パキスタン) のまき網及び流し網による漁獲量が増加している。海域別では、西インド洋 (FAO 海域 51) と東インド洋 (FAO 海域 57) における平均漁獲量の割合は 79% 及び 21% である (図 3、付表 3)。

2003～2006 年の西部熱帯インド洋域及びアラビア海におけるキハダ大量漁獲の原因としては、次の 4 点が考えられ、それらが複合的に絡みあって発生したとみられる (Nishida *et al.* 2005、西田ほか 2006)。(a) 強い季節風により特定海域で湧昇流が強くなり、基礎生産量 (クロロフィル量) が急

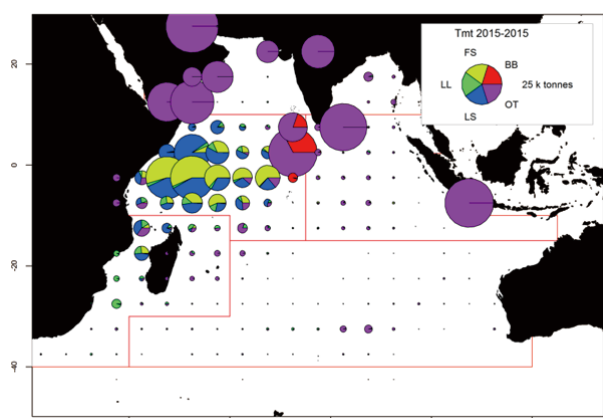


図 4. インド洋キハダの漁法別漁獲量の分布 (2015 年)  
(IOTC 2016a)

LL: はえ縄、FS: まき網系群、LS: まき網付き物、BB: 竿釣り、OT: その他。

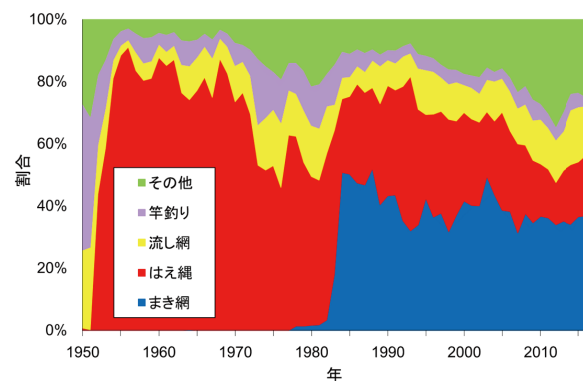
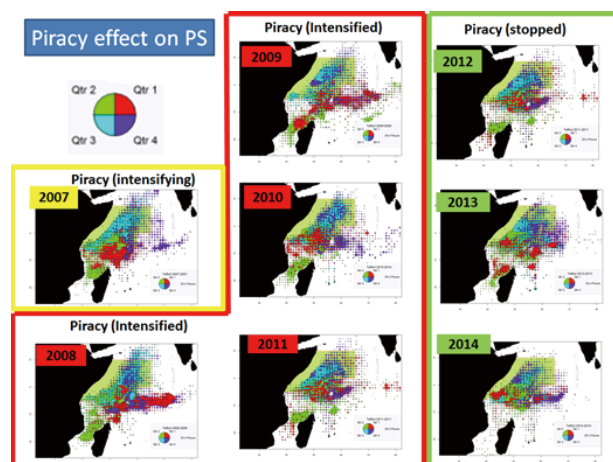


図 5. インド洋キハダの漁法別漁獲重量組成  
(縦軸は割合、横軸は年)

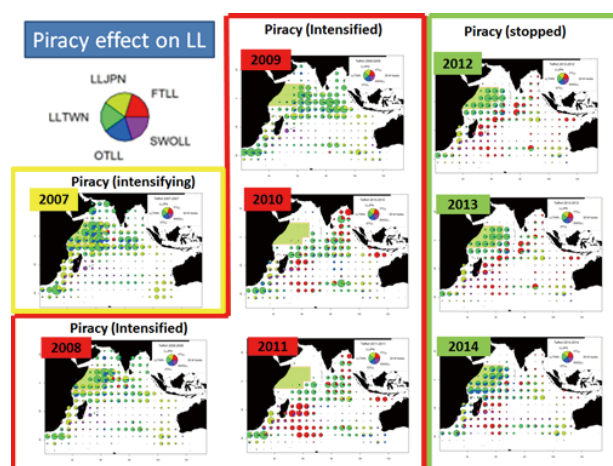
増し、キハダの餌生物 (まき網漁業ではシャコ類、はえ縄漁業ではわたりがに類など) が大量に発生した (図 7)。(b) 湧昇流によりその海域の水溫躍層が浅くなりキハダが浅い水深に集中した。(c) 好漁の情報を入手したはえ縄、まき網船が集中した (過剰な漁獲努力量の発生)。(d) 卓越年級群による加入量が増加した。しかし、卓越年級群の影響は少ないという報告もある (藍ほか 2007)。

#### 【はえ縄漁業】

はえ縄漁業の漁獲量は 1950 年から徐々に増加したが、1991 年までは 9 万トン以下であった。1992 年に漁獲量が急増し 14 万トン弱となった。1993 年にはアラビア海における台湾船による大量漁獲で過去最大の 20 万トンを記録した。その後は漁獲量が急減し、1994～2003 年には 9 万～13 万トンで推移している。西部熱帯インド洋で大量漁獲のあった 2004～2006 年は 11 万～16 万トンとなり、2005 年には過



(a) EU まき網漁獲努力量分布図、円グラフの赤、緑、青、紫はそれぞれ第 1～第 4 四半期を表す。



(b) まぐろはえ縄漁場の変化

図 6. ソマリア沖海賊問題がまぐろ漁場に与える影響  
海賊問題がなかった 2007 年 (黄枠)、海賊の影響が見られる 2008～2011 年 (赤枠)、海賊の影響がなくなった 2012～2014 年 (緑枠)。

(a) 上図: まき網漁場 (b) 下図: はえ縄漁場図、緑色の影は海賊活動が多いと考えられる場所。

去 2 番目に高い 16 万トンとなった。しかし、2007 年より急減し 2010 年には 5.1 万トンとなり、1988 年以来 23 年間で最低レベルとなったが、それ以降増加し、2016 年には 8.1 万トンとなった（付表 2）。

1952 年から 1968 年までは、日本のはえ縄漁業によるキハダの漁獲がインド洋全体の過半数を占めていた。その後の韓国、台湾のはえ縄船の台頭、1980 年代後半からのインドネシア及び NEI（Not Elsewhere Included：漁獲国不明）のはえ縄船の増加、さらに 1984 年から EU のまき網漁業及び 1990 年代から中近東の流し網漁業の台頭により、最近 5 年間（2012～2016 年）の日本の漁獲量ははえ縄・まき網を含めて総漁獲量のわずかに 1.0% 弱にまで落ち込んだ（図 8）。キハダの四半期別好漁場域を、日本のはえ縄船 CPUE に漁



*Stomatopod natosquilla*



*Charybdis smithii*

図 7. 西部熱帯インド洋においてキハダ大量漁獲があった 2003～2006 年に、大量発生した 2 種の餌生物  
（左：シャコ類と右：わたりがに類の一種で、それぞれまき網・はえ縄で漁獲されたキハダの胃内容物に多く見られた。）

場形成に関係する種々の環境要因を取り入れ HSI（Habitat Suitability Index）により推定した（図 9）（西田ほか 2010）に示した。

#### 【まき網漁業】

まき網漁業の操業形態は大きく 2 つに分けられる。1 つは主に人工浮き漁礁（FADs）についた魚群を対象とする操業で、カツオやメバチ若齢魚と群れをなす 30～80 cm（体長組成のモードは 50～60 cm）の若齢魚及び 80～160 cm（体長組成のモードは 110～120 cm）の大型魚を漁獲する（図 10）。もう 1 つは素群れを対象とする漁法で、自由に遊泳しているキハダ単一群もしくはカツオとの

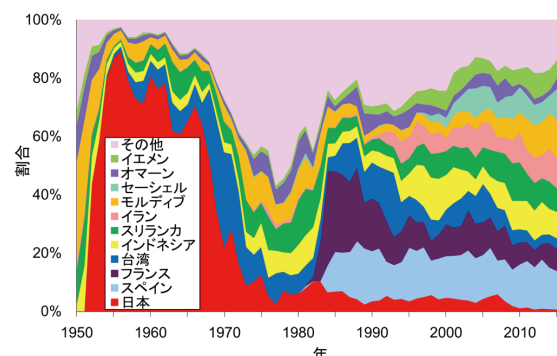


図 8. インド洋キハダの国別漁獲重量組成（縦軸は割合、横軸は年）

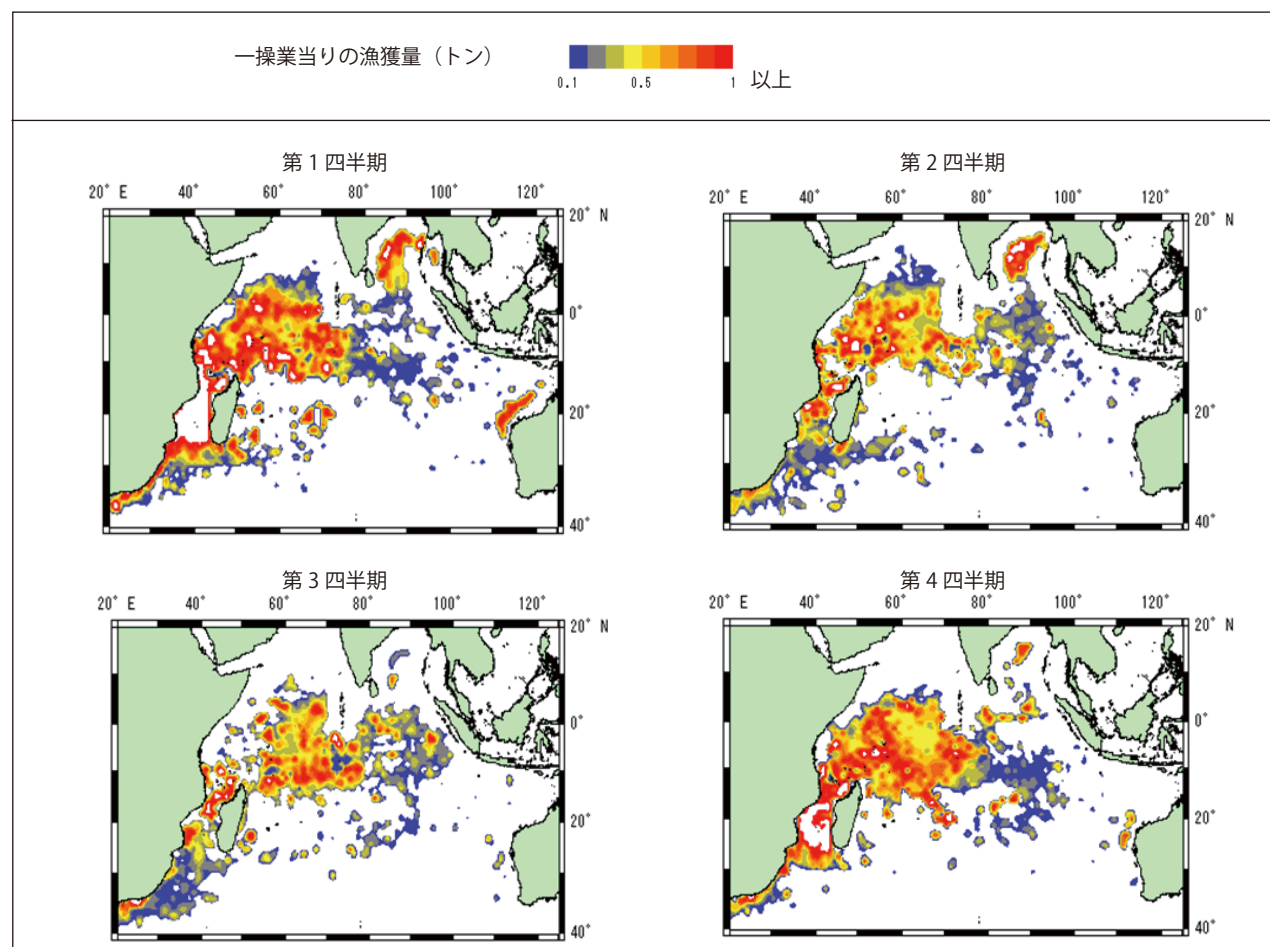


図 9. 日本のインド洋まぐろのはえ縄漁業におけるキハダの四半期別平均年況（1994～2002 年）（西田ほか 2010）  
HSI: Habitat Suitability Index による推定。



混合群を漁獲し、80～160 cm（モードは 120～130 cm）の大型キハダを主に漁獲する（図 10）。EU まき網船では、2010～2014 年における FADs 操業は全操業の 63～79% を占める（Chassot *et al.* 2015）。

インド洋における日本のまき網漁業は、1957 年からまき網船 1～2 隻が 1980 年代半ばまで主に東インド洋で操業していた。1988 年以降は、主に東インド洋で漁船数が増加し最大時には 11 隻（1991～1994 年）となり、キハダの漁獲量は 1 万トンを超えた。また、1977 年から 2012 年まで、旧：海洋水産資源開発センター及び旧：水産総合研究センター開発調査センターの調査船「（新・旧）日本丸」が、2013 年以降は同センター（現：水産研究・教育機構開発調査センター）調査船第一大慶丸が主にインド洋東部で試験操業を行っている。1994 年以降まき網漁船数は徐々に減少し、2010～2014 年には日本丸もしくは第一大慶丸の試験操業 1 隻のみであったが、2015 年には当業船も加わり計 3 隻に増加した。最近 5 年間（2012～2016 年）のキハダの漁獲量は 95～422 トンである。

#### 【気候変動がキハダ及びカツオ漁況へ与える影響】

インド洋において、気候・海洋変動を引き起こすものの一つにダイポール現象（Marsac and Nishida 2007）がある。ダイポール現象がない平年の場合（図 11 左）、西インド洋では、ソマリア沖湧昇流により水温躍層が東部に比べ深く、クロロフィル量も多くなり、キハダのよい漁場が形成され、まき網、はえ縄漁業ともによい漁況となる（図 12）。カツオ（まき網漁業）の場合も同様で、平年では西インド洋が東インド洋に比べ漁況がよい。しかし、正のダイポール現象が発生すると、インドネシアのスマトラ沖で東風が強まり、インド洋東部の表層付近にある暖かい海水が西に運ばれ、それを補うように下層から表層にクロロフィルなどの基礎生産量の高い冷たい海水が上昇し、東部で海水温が低くなる。そのため、キハダは生息環境のよい東部へ移動するので、まき網（キハダ）の漁況は東部で良く西部で悪くなる（図 11 右）。また、カツオ（まき網）の場合には、東部で冷水が卓越するので漁況は極めて悪くなる。一般に気候変動（ダイポール現象及びエルニーニョ・ラニーニャ現象）は、漁具の深さを調整できるはえ縄漁業（キハダ・メバチ）には影響が少ないが、まき網漁業の場合にはその影響が顕著である（図 12）が、イン



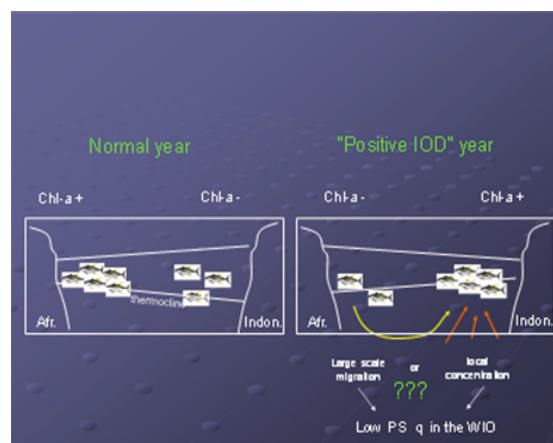
図 10. インド洋西部 EU まき網漁業における FADs 操業と素群操業で漁獲されるキハダの体長分布（1982～2001 年）（Fonteneau *et al.* 2002 を一部改変）

ド洋では、過去 120 年間にダイポール現象とエルニーニョ現象が同時に出現したり、一方のみが独立して出現したりして、両者は不規則に発生しており、その因果関係は未詳であるとしている（Marsac and Nishida 2007）。最近の研究では、エルニーニョ・ラニーニャ現象は、20 か月前に発生したインド洋ダイポールモード現象（負・正）にそれぞれ関係していることを示唆している（Izumo *et al.* 2010）。

### 生物学的特性

#### 【分布】

キハダはインド洋の熱帯及び亜熱帯域に広範に分布するが、はえ縄漁獲データからは、西インド洋において南緯 40 度付近にまで分布している（図 13）。通常は大きな魚群を形成しており、30～50 cm の若齢魚はカツオや若齢のメバチとの



ダイポール現象	無い場合：平年（※）		正	
	西部インド洋	東部インド洋	西部インド洋	東部インド洋
海況	水温躍層深度 深い	浅い	浅い	深い
	クロロフィル量 多い	少ない	少ない	多い
漁況	キハダ（まき網） キハダ（はえ縄） カツオ（まき網）	平年並み。平年の場合、一般にキハダ（はえ縄・まき網）およびカツオ（まき網）ともに西部のほうが漁況がよい。	悪い 悪い よくなる	よい よい 極めて悪くなる

（※）負ダイポール現象の場合には、平年における海況及び漁況がより顕著になる。

図 11. ダイポール現象がない平年の場合（左）と正のダイポール現象（右）における水温躍層水深・クロロフィル量（+ 増加、- 減少）の状態とキハダ分布変動の関係。下表は、ダイポール現象と漁海況（カツオも含む）の関係のまとめ（Marsac and Nishida 2007 を改変）。

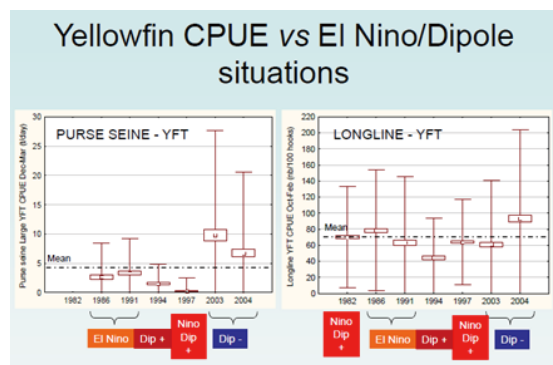


図 12. 気候変動（正負ダイポール現象・エルニーニョ現象）が、西インド洋のまぐろはえ縄（右）・まき網漁業（左）のキハダ漁況に与える影響（Marsac and Nishida 2007）

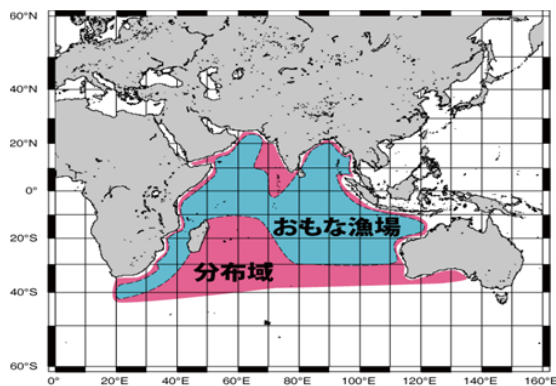


図 13. インド洋キハダの主要な分布域

混合群を形成し、熱帯域の表層に分布が限られているのに対し、90 cm 以上の個体はより広い海域の表層から水温躍層付近にまで分布する。50 ～ 80 cm の個体は公海域におけるまき網やはえ縄船で漁獲されることは稀であり、その生態は明らかになっていない。しかし、この体長幅（50 ～ 80 cm）の個体がアラビア海の小規模漁業で多く漁獲されることが知られていることから（Ariz *et al.* 2002）、アラビア海が中型個体の索餌域ではないかと推測され、標識放流やオマーンなどでの体長測定により本種の回遊経路が解明されつつある。

キハダの分布深度に関して、インド洋では直接的な観察例が海洋水産資源開発センター（1985 ～ 1988 年）、Mohri and Nishida (2002)、Xu *et al.* (2006) ほかにより報告されており、表層及び水温躍層付近に多く分布し、また溶存酸素濃度 2.0 ml/L がその分布の限界となっていると推定されている（Romana and Nishida 2001、Marsac 2002）。

#### 【系群構造】

インド洋における本種の系群構造は明らかではない。はえ縄漁業情報の解析によると、本種はインド洋の東西で CPUE 時系列変動（日本・韓国・台湾）、成魚 CPUE 時系列変動（日本）、体長データの変動係数（日本）において統計的に有意な差があるが（Morita and Koto 1971、Nishida 1992）、DNA 解析では別系群の存在を示す証拠は得られていない（Nishida *et al.* 2001）。資源評価を行う際には、単一系群として扱われている。

#### 【産卵】

キハダの産卵は 12 ～ 1 月に赤道域（赤道～南緯 10 度）で行われるが、主な産卵海域は東経 75 度以西であるとされている（IOTC 2014）。50% 成熟体長は 100 cm（3 歳）と推定されており（IOTC 2014）、当歳魚はまき網による流れ物操業で 7 月に漁獲され始める。キハダでは大型の個体で雄の比率が高くなることが知られているが、インド洋では 140 cm 以上でその傾向が認められる（IOTC 2014）。

#### 【食性】

食性に関し、本種の胃中には魚類や甲殻類、頭足類等幅広い生物が見られ、それほど選択性はないようである。仔稚魚

期には、魚類に限らず多くの捕食者がいるものと思われるが、あまり情報は得られていない。遊泳力が付いた後も、まぐろ類を含む魚食性の大型浮魚類による被食があるが、50 cm 以上に成長すれば、外敵は大型のかじき類、さめ類、歯鯨類等に限られるものと思われる。1990 年代後半を境にまき網で漁獲されるキハダなど表層まぐろ類・小型浮魚類の食性が魚類からシャコの一種の *Natosquilla investigatoris*（図 7 左）へと大きく変化した（Potier *et al.* 2007）。これは、西部熱帯インド洋海域で 2003 ～ 2006 年にキハダ大量漁獲があった時に大量に発生し、まき網で漁獲されたキハダの胃中に多く発見された。一方、はえ縄漁業で漁獲されるまぐろ類の成魚の胃中にも同様な傾向が見られるが、その程度は低い。はえ縄漁業で漁獲されたキハダの胃内容物には、わたりがにの一種である *Charybdis edwardsi*（図 7 右）がむしろ多くみられた（Nishida *et al.* 2005、西田ほか 2006）。日本のはえ縄漁師の話では、わたりがにが大量発生して漁具、漁船にまで付着したほどであったという。同じ漁場でも、まき網、はえ縄漁業で漁獲されるキハダの餌生物の種類は異なっており、それぞれの餌生物の遊泳水深が異なるためと考えられる。まき網漁業では、素群れと FADs（付き物操業）操業で漁獲されたキハダの胃内容物は異なり、後者は空胃の状態が多い。これはキハダが FADs を離れてから索餌行動するので FADs 周りでは索餌しないためと見られる。

#### 【成長・寿命】

成長に関して、2008 年の IOTC 第 10 回熱帯まぐろ作業部会で標識再捕データから推定された成長式の拡張モデルを基にした成長曲線が新たに推定され（Fonteneau 2008）、同年及び 2012 年、2015 年、2016 年の資源評価に使用された（図 14）。また、2012 年の第 14 回熱帯まぐろ作業部会では、耳石日輪及び標識データに基づく新たな成長式も報告された（Eveson *et al.* 2012）。本種の寿命は正確にはわかっていないが、年齢査定の結果や成長が早いことから、メバチより短い 7 ～ 10 年であろうと考えられている。

#### 【体重－体長関係】

IOTC の熱帯まぐろ作業部会では、表 1 にある漁具別体長体重関係（IOTC 2016a）が資源評価などに用いられている。

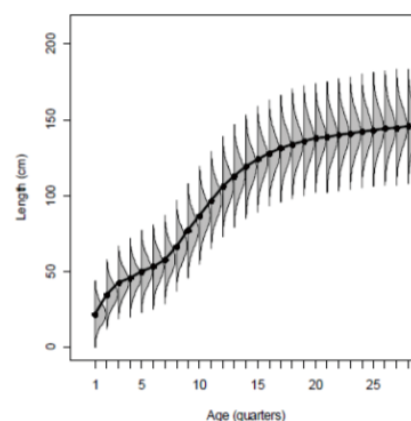


図 14. キハダ資源評価で使用された成長曲線（Fonteneau 2008）

本関係と上記成長式により、体長・年齢別漁獲量が推定され年齢（体長）別資源評価の基礎情報として用いられている。

【自然死亡率（M）】

インド洋における本種成魚（2 歳以上）の自然死亡係数（M）に関し、西田（1991）は Heincke（1913）の方法により 0.725 と推定した。年齢別の M について、2016 年の第 18 回熱帯まぐろ作業部会では標識データにより推定されたもの及び WCPFC、IATTC で使用されたものの中間の値が用いられた（図 15）。

資源状態

2016 年の IOTC 第 18 回熱帯まぐろ作業部会では、SS3（統合モデル）（Langley 2016）及び Biodyn（Biomass dynamic model）（Merino *et al.* 2016）を用いて資源評価が行われ（SS3 は原則として前年実施資源評価のアップデート）、SS3 の結果が管理勧告に、Biodyn は参考情報（Supporting evidence）として用いられた。SS3 では、時間単位は四半期、漁業（fleet）は 25 種類（はえ縄漁業、まき網漁業付き物操業、まき網漁業素群れ操業及びその他の沿岸漁業をそれぞれ細分化）として資源評価が行われた。資源量指数として、それまで使用

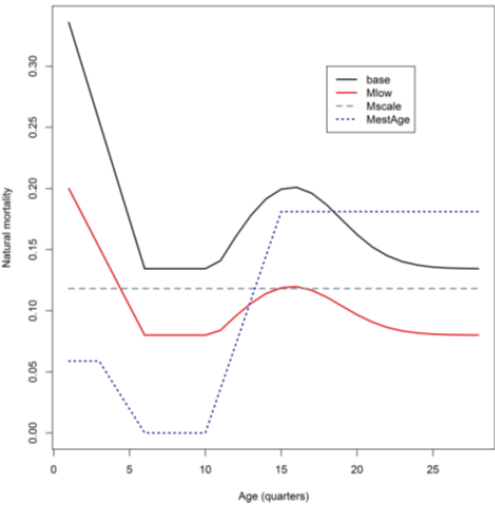


図 15. 第 18 回熱帯まぐろ作業部会（2016 年）に資源評価で使用された年齢別自然死亡率（M）（黒実線）（X 軸は四半期スケール）（Langley 2015）  
Base は資源評価ベースモデル用、Mlow は SS3 感度解析に用いられた低い値。

されてきた日本はえ縄 CPUE に代わって日台韓はえ縄漁業複合標準化 CPUE（四半期・エリア別）が使用された（図 16）。また、はえ縄選択曲線をフラットトップ型、自然死亡率は 2012 年資源評価時のものと WCPFC・IATTC で用いられているものの中間とし、標識混合期間（標識魚が非標識魚と混合する期間）を 3 四半期、steepness を 0.8 とした。その結果、資源量は増減を伴う減少傾向で、最近年は減少している。MSY は 42.2 万トン（80% 信頼区間：40.6 万～44.4 万トン、前回 42.1 万トン）、 $F_{2015}/F_{MSY}$  は 1.11（0.86～1.36、前は 1.34）、 $SSB_{2015}/SSB_{MSY}$  は 0.89（0.79～0.99、前は 0.66）と推定された。なお、Biodyn による結果は SS3 によるものと比較的類似していた（乱獲及び過剰漁獲）。

現状の資源状態（2015 年）は乱獲及び過剰漁獲にある（図 17）。漁獲量は、近年ソマリア沖の海賊の影響の減少により急増傾向にあり、最近年は 2000 年代半ばのピーク時（53 万トン）に次ぐ高レベルにある。現状（2015 年）の漁獲量を継続すると、3 年後及び 10 年後にそれぞれ  $SSB < SSB_{MSY}$ （乱獲状態）、 $F > F_{MSY}$ （過剰漁獲）になる確率はともに 100% かそれに近いと予測された（表 2）。

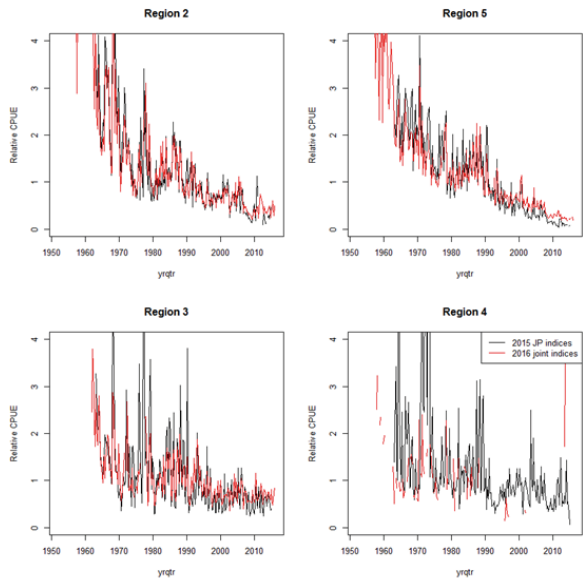


図 16. SS3 に使用された 4 海域における四半期別標準化 CPUE（日台韓複合 CPUE: 赤線）

表 1. 最新（2016 年）の資源評価で使用された体長－体重関係

Gear Type/s	From type measurement – To type measurement	Equation	Parameters	Sample size	Length
Purse seine Pole and Line Gillnet	<64cm Fork length – Round Weight(kg) <sup>A</sup> ≥64 cm Fork length – Round Weight(kg) <sup>A</sup>	RND=a*L <sup>ab</sup> RND=a*L <sup>ab</sup>	a= 0.0000531300 b= 2.75366 a= 0.0000158490 b= 3.04600	n/a	n/a
Longline Line Other Gears	Fork length(cm) – Gilled and gutted weight(kg) <sup>B</sup> Gilled and gutted weight(kg) - Round Weight(kg) <sup>C</sup>	GGT=a*L <sup>ab</sup> RND=GGT*1.13	a= 0.0000159207 b= 3.0415414023	15,133	Min:72 Max:177

A: Montaudoin *et al.* 1990  
B: Multilateral catch monitoring Benoa（2002-04）（IOTC database）  
C: ICCAT 1990: ICCAT. Field Manual（Appendix 4: Population parameters for key ICCAT species. Product Conversion Factors）



表 2. F と産卵親魚資源量 (SSB) に関するリスク解析結果 (Kobe II)  
2015 年の漁獲量を増減させた場合 3・10 年後に F・SB の各 MSY レベルを維持できなくなる確率 (%)、SS3 解析に基づく。

管理基準及び 将来予測年	2015年漁獲量の相対値及び管理基準(MSYレベル)を維持できなくなる確率								
	70% (285,302t)	75% (305,680t)	80% (326,059t)	85% (346,438t)	90% (366,816t)	95% (387,195t)	100% (407,574t)	110% (448,331t)	120% (489,089t)
B <sub>2018</sub> < B <sub>MSY</sub>	53	61	67	77	80	88	88	97	99
F <sub>2018</sub> > F <sub>MSY</sub>	2	7	23	47	65	73	100	100	100
B <sub>2025</sub> < B <sub>MSY</sub>	6	NA	20	37	60	100	100	100	100
F <sub>2025</sub> > F <sub>MSY</sub>	0	NA	10	40	57	100	100	100	100

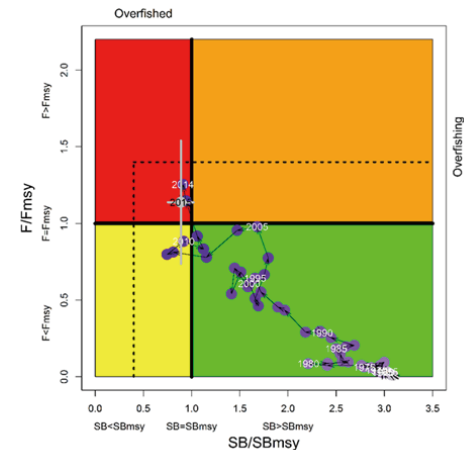


図 17. SS3 による資源評価結果 (神戸プロット) (IOTC 2016a、2016b)

管理方策

キハダ資源に関し、2016 年 12 月の IOTC 第 19 回科学委員会は、SS3 により実施された資源評価及びリスク解析 (Kobe II) の結果から、10 年後に乱獲及び過剰漁獲になる確率がともに 40% 以下になるためには漁獲量を 15% 削減する必要があると報告した (IOTC 2016b)。また、2016 年 5 月の IOTC 第 20 回年次会合では、2014 年にまき網、はえ縄、その他漁法は 5,000 トン以上、刺し網は 2,000 トン以上漁獲した国は 2017 年以降それぞれ 15%、10%、5%、10% 削減という管理措置が採択された。さらに、まき網船の支援船の数はまき網船の半数を超えず、FAD 数は同時に稼働する数が 425 基、年間の取得数が 850 基までとした。2017 年 5 月の年次会合では、支援船の数は段階的に削減 (2018-19 年にはまき網船 2 隻に支援船 1 隻、2020-22 年には 5 隻に 2 隻)、FAD 数は同時に稼働する数が 350 基、年間の取得数を 700 基までと改訂された。

なお、現在 IOTC では熱帯まぐろ (メバチ、キハダ) を漁獲対象とする漁船の隻数を 2006 年水準に制限している。

執筆者

国際水産資源研究所 業務推進課 国際海洋資源研究員  
松本 隆之  
国際水産資源研究所 業務推進課  
西田 勤

参考文献

Ariz, J., Pallares, P., Delgado, A., Fonteneau, A., and Santana, J.C. 2002. Analysis of the catches by weight category of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) undertaken by the purse seine fleets in the Indian Ocean from 1991 to 2000. IOTC-WPTT-02-25. 13 pp.  
<http://www.iotc.org/files/proceedings/2002/wptt/IOTC-2002-WPTT-25.pdf> (2017 年 10 月 31 日)

Chassot, E., Assan, C., Soto, M., Damiano, A., Delgado de Molina, A., Joachim, L.D., Cauquil, P., Lesperance, F., Curpen, M., Lucas, J., and Floch, L. 2015. Statistics of the European Union and associated flags purse seine fishing fleet targeting tropical tunas in the Indian Ocean during 1981-2014. IOTC-2015-WPTT17-12. 31 pp.

Eveson, P., Million, J., Sardenne, F., and Le Croizier, G. 2012. Updated growth estimates for skipjack, yellowfin and bigeye tuna in the Indian ocean using the most recent tag-recapture and otolith data. IOTC-2012-WPTT14-23 Rev\_1. 57 pp.

Fonteneau, A. 2008. A working proposal for a Yellowfin growth curve to be used during the 2008 yellowfin stock assessment. IOTC-2008-WPTT-4.

Fonteneau, A., Bargain, R.M., Nordstrom, V., and Pallares, P. 2002. Atlas of Indian Ocean purse seine fisheries 1982-2001 with a special emphasis for yellowfin tuna taken on FAD and free schools. IOTC-WPTT-02-16. 28 pp.  
<http://www.iotc.org/files/proceedings/2002/wptt/IOTC-2002-WPTT-16.pdf> (2017 年 10 月 31 日)

Guan, W., Zhu, J., Xu, L., Wang, X., and Gao, C. 2015. Preliminary stock assessment of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Indian Ocean by using Bayesian biomass production model. IOTC-2015-WPTT17-27. 11 pp.

Heincke, F. 1913. Investigation on the plaice, General report. 1. The plaice fishery and protective regulations. Part I. Rapp.P.-V.Reun. - CIEM, 17A. 153 pp.

ICCAT. 1990. Field Manual (updated). 184 pp.

IOTC. 2004. Report of the 7th Scientific Committee, December, 2004. 91 pp.

IOTC. 2012. Report of the Fourteenth Session of the IOTC Working Party on Tropical Tunas. 88 pp.

IOTC. 2013. Report of the Fifteenth Session of the IOTC

- Working Party on Tropical Tunas, IOTC-2013-WPTT15-RI[E]. 93 pp.  
<http://www.iotc.org/files/proceedings/2013/wptt/IOTC-2013-WPTT15-R%5BE%5D.pdf> (2013 年 12 月 24 日)
- IOTC. 2014. Report of the Seventeenth Session of the IOTC Scientific Committee, December, 2014. 357 pp.  
[http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2014/12/IOTC-2014-SC17-RE\\_-\\_FINAL\\_DO\\_NOT\\_MODIFY.zip](http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2014/12/IOTC-2014-SC17-RE_-_FINAL_DO_NOT_MODIFY.zip) (2014 年 12 月 26 日)
- IOTC. 2016a. Review of the statistical data and fishery trends for tropical tunas. IOTC-2016-WPTT18-07. 47 pp.
- IOTC. 2016b. Report of the 19th Session of the IOTC Scientific Committee, December, 2016. 215 pp.  
[http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2016/12/IOTC-2016-SC19-RE\\_-\\_FINAL\\_DO\\_NOT\\_MODIFY.pdf](http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2016/12/IOTC-2016-SC19-RE_-_FINAL_DO_NOT_MODIFY.pdf) (2017 年 1 月 5 日)
- Izumo, T., Vialard, J., Lengaigne, M., Montegut, C., Behera, S., Luo, J.-J., Cravatte, S., Masson, S., and Yamagata, T. 2010. Influence of the state of the Indian Ocean Dipole on the following year's El Niño. *Nature Geoscience*, 3: 168-172.
- 海洋水産資源開発センター. 1985-1988. まぐろはえなわ新漁場企業化 (開発) 調査報告書 (6 分冊).
- 藍 (Lan) 國璋・西田 勤・李明安・張 水楷・毛利雅彦・張 懿. 2007. アラビア海のまぐろはえ縄漁業におけるキハダの漁況と海況との関係. 2007 年度水産海洋学会要旨集. 3 p.
- Langley, A. 2015. Stock assessment of yellowfin tuna in the Indian Ocean using Stock Synthesis. IOTC-2015-WPTT17-30. 81 pp.  
[http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2015/10/IOTC-2015-WPTT17-30\\_-\\_YFT\\_SS3\\_Stock\\_Assessment.pdf](http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2015/10/IOTC-2015-WPTT17-30_-_YFT_SS3_Stock_Assessment.pdf) (2016 年 11 月 25 日)
- Langley, A. 2016. An update of the 2015 Indian Ocean Yellowfin Tuna stock assessment for 2016. IOTC-2016-WPTT18-27. 14 pp.  
[http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2016/10/IOTC-2016-WPTT18-27\\_Update\\_of\\_2015\\_IO\\_YFT\\_assessment\\_for\\_2016.pdf](http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2016/10/IOTC-2016-WPTT18-27_Update_of_2015_IO_YFT_assessment_for_2016.pdf) (2016 年 11 月 25 日)
- Marsac, F. 2002. Changes in depth of yellowfin tuna habitat in the Indian Ocean: An historical perspective 1955-2001. IOTC-WPTT-02-33. 8 pp.  
<http://www.iotc.org/files/proceedings/2002/wptt/IOTC-2002-WPTT-33.pdf> (2017 年 10 月 31 日)
- Marsac, F., and Nishida, T. 2007. Compared responses of purse seine and longline tuna fisheries to climatic anomalies in the Indian Ocean, 1980-2005. 1st CLITOP Symposium, La Paz, Mexico, 3-7 December 2007.
- Merino, G., Kell, L., and Murua, H. 2016. Assessment of Indian Ocean yellowfin (*Thunnus albacares*) using a biomass dynamic model. IOTC-2016-WPTT18-26. 33 pp.  
[http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2016/10/IOTC-2016-WPTT18-26\\_Assessment\\_of\\_IO\\_yellowfin\\_tuna\\_using\\_a\\_biomass\\_dynamic\\_model\\_0.pdf](http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2016/10/IOTC-2016-WPTT18-26_Assessment_of_IO_yellowfin_tuna_using_a_biomass_dynamic_model_0.pdf) (2016 年 11 月 25 日)
- Mohri, M., and Nishida, T. 2002. Consideration on horizontal and vertical distribution of adult yellowfin tuna in the Indian Ocean based on the Japanese tuna longline fisheries. *La Mer*, 40: 29-39.
- Montaudoin, X.D., Hallier, J.P., and Hassani, S. 1990. Length-weight relationships for yellowfin tuna, (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) from western Indian Ocean (IPTP TWS/90/48) (Collective Volume of Working Document, Vol.4). 34-46 pp.
- Morita, Y., and Koto, T. 1971. Some consideration on the population structure of yellowfin tuna in the Indian Ocean based on the longline fishery data. *Bull. Far Seas Fish. Res. Lab.*, 4: 125-140.
- 西田 勤. 1991. インド洋のキハダ資源に関する系群構造・動態の研究. 東京大学 (博士論文). 121 pp.
- Nishida, T. 1992. Consideration of stock-structure of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Indian Ocean based on fishery data. *Fish. Ocean.*, 1: 143-152.
- Nishida, T., Chow, S., Ikame, S., and Kurihara, S. 2001. RFP analysis on single copy nuclear gene loci in yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) to examine the genetic differentiation between the western and eastern samples from the Indian Ocean. IOTC-WPTT-01-16. 5 pp.  
<http://www.iotc.org/files/proceedings/2001/wptt/IOTC-2001-WPTT-16.pdf> (2005 年 11 月 14 日)
- 西田 勤・伊藤喜代志・毛利雅彦・三浦 望・Francis, M. 2010. エコシステムアプローチによる持続的まぐろはえ縄漁業: インド洋における事例研究. 2010 年度水産海洋学会要旨集. 73 p.
- Nishida, T., and Kitakado, T. 2015. Stock assessment of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Indian Ocean by SCAA (Statistical-Catch-At-Age) (1950-2014). IOTC-2015-WPTT17-28 Rev\_1. 24 pp.
- Nishida, T., Matsuura, H., Shiba, Y., Tanaka, M., Mohri, M., and Chang, S.-K. 2005. Did ecological anomalies cause 1993 and 2003-2004 high catches of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the western Indian Ocean? and - review of other possible causes (strong recruitments, high catchabilities and excess fishing efforts). IOTC 7th Working Party for Tropical Tuna (IOTC-2005-WPTT-27). 25 pp.
- 西田 勤・松浦 浩・柴 友紀子・田中美弥子・毛利雅彦・張 水楷. 2006. 西インド洋キハダ大量漁獲 (1993 & 2003-04) の原因と資源管理について. 2007 年度水産海洋学会要旨集. 19 p.
- Potier, M., Marsac, F., Cherel, Y., Lucas, V., Richard Sabatié, R., Maury, O., and Ménard, F. 2007. Forage fauna in the diet of three large pelagic fishes (lancetfish, swordfish and



yellowfin tuna) in the western equatorial Indian Ocean. Fish. Res., 83: 60-72.

Romena, N., and Nishida, T. 2001. Factors affecting distribution of adult yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and its reproductive ecology in the Indian Ocean based on Japanese tuna longline fisheries and survey information. Brussels Free University. 94 pp.

Xu, L.-X., Song, L.-M., and Wang, J.Q. 2006. Catch rate comparison between the circle hooks and the ring hooks in the tropical high seas of the Indian Ocean based on the observer data. IOTC-2006-WPTT-12.

キハダ（インド洋）の資源の現況（要約表）(\*)

資 源 水 準	低 位
資 源 動 向	減 少
世 界 の 漁 獲 量 ( 最 近 5 年 間 )	40 万～41 万トン 最近 (2016) 年：41 万トン 平均:41 万トン (2012～2016 年)
日 本 の 漁 獲 量 ( 最 近 5 年 間 )	0.3 万～0.4 万トン 最近 (2016) 年：0.3 万トン 平均:0.4 万トン (2012～2016 年)
管 理 目 標	MSY：42.2 万トン (80% 信頼区間：40.6 万～44.4 万トン)
資 源 評 価 の 方 法	統合モデル (Stock Synthesis) による解析 はえなわ漁業 CPUE、標識データおよび漁獲動向等により水準と動向を評価
資 源 の 状 態	$SSB_{2015}/SSB_{MSY}=0.89$ (80% 信頼区間：0.79～0.99) $F_{2015}/F_{MSY}=1.11$ (80% 信頼区間：0.86～1.36) 資源状況は減少傾向にあり、漁獲圧・資源量共に MSY レベルを割り込んでいる。
管 理 措 置	一定量以上漁獲した国・漁業の漁獲量削減、オブザーバープログラム (2010 年 7 月より)、漁獲努力量 (漁船数) 規制、公海における大規模流し網漁業の禁止。共通漁業管理措置についてはインド洋メバチを参照。
管理機関・関係機関	IOTC
最新の資源評価年	2016 年
次回の資源評価年	2018 年

(\*) 2015 年までのデータを使用した資源評価の結果に基づく

付表 1. インド洋キハダの国別漁獲重量 (1950～2016) (トン) (IOTC データベース：2017 年 9 月)

	スペイン	フランス	台湾	日本	インドネシア	スリランカ	イラン	モルディブ	セーシェル	オマーン	イエメン	その他	総計
1950	***	***	***	***	130	524	90	1,500	***	542	223	1,302	4,312
1951	***	***	***	***	750	783	90	1,500	***	542	223	867	4,756
1952	***	***	***	3,683	815	609	90	1,500	***	678	279	759	8,413
1953	***	***	***	6,757	828	437	90	1,500	***	678	279	970	11,539
1954	***	***	210	21,666	1,022	409	90	1,500	***	678	279	1,135	26,989
1955	***	***	690	44,163	1,022	380	90	2,000	***	678	279	1,408	50,710
1956	***	***	1,091	59,485	1,084	502	84	2,000	***	542	223	1,473	66,483
1957	***	***	1,254	31,864	1,035	945	84	1,931	***	542	223	2,310	40,189
1958	***	***	1,827	22,644	1,034	1,025	84	1,931	***	542	223	1,750	31,060
1959	***	***	2,383	22,182	1,035	1,106	84	1,931	***	678	279	1,286	30,965
1960	***	***	2,244	36,055	1,022	1,437	84	966	***	542	223	1,819	44,391
1961	***	***	2,881	32,730	1,096	1,769	84	1,449	***	542	223	2,044	42,816
1962	***	***	3,472	44,191	1,357	2,663	84	1,449	***	542	223	2,107	56,088
1963	***	***	3,406	21,981	1,383	3,559	84	1,449	***	542	223	2,777	35,404
1964	***	***	2,863	22,163	1,409	3,444	72	1,449	***	542	223	4,144	36,308
1965	***	***	2,183	24,926	1,485	3,328	77	966	***	610	251	4,252	38,078
1966	***	***	4,373	40,762	1,719	2,959	78	1,449	***	610	251	5,353	57,553
1967	***	***	3,384	30,163	1,747	3,254	84	1,642	***	746	279	5,380	46,679
1968	***	***	22,670	48,326	1,745	3,686	103	1,642	***	746	279	13,245	92,441
1969	***	***	21,111	23,114	1,809	4,119	89	1,738	***	746	279	14,213	67,218
1970	***	***	14,884	10,340	1,584	3,237	81	2,534	100	678	226	12,419	46,083
1971	***	***	11,943	13,370	1,536	2,354	84	1,560	100	746	255	14,868	46,816
1972	***	***	11,841	7,884	1,914	3,890	82	2,691	100	813	283	18,450	47,948
1973	***	***	5,707	3,934	2,273	4,727	80	7,170	100	882	311	18,250	43,432
1974	***	***	4,397	4,949	2,773	4,147	366	5,344	150	2,859	736	21,922	47,642
1975	***	***	4,637	6,420	4,259	3,286	365	4,900	100	3,366	866	21,331	49,530
1976	***	***	3,355	2,779	4,950	5,993	1,276	5,717	50	3,804	980	23,327	52,232
1977	***	***	8,079	2,134	6,011	5,775	1,076	5,326	80	4,035	1,039	43,689	77,244
1978	***	***	4,245	4,835	4,391	6,472	373	4,276	100	4,409	1,131	35,679	65,911
1979	***	***	3,704	3,398	4,353	5,863	755	5,128	128	4,069	1,046	28,154	56,598
1980	***	***	3,806	3,358	5,358	8,310	604	5,082	357	5,035	1,151	21,461	54,522
1981	363	188	4,101	4,949	6,203	9,631	227	6,251	949	4,768	924	21,638	60,191
1982	55	1,081	4,715	7,400	7,561	9,022	506	4,814	518	3,505	830	31,710	71,717
1983	***	10,400	5,580	7,991	5,535	8,389	478	7,981	157	1,564	1,553	26,157	75,787
1984	11,453	39,269	5,813	8,145	5,674	6,498	491	8,486	131	4,586	2,414	28,912	121,871
1985	18,420	37,706	7,322	9,540	5,838	7,104	489	7,136	177	2,249	3,163	37,138	136,281
1986	20,017	40,947	16,217	10,864	6,145	7,141	643	6,353	10	2,534	3,951	37,401	152,221
1987	26,258	41,012	22,375	8,570	6,858	7,508	935	7,595	8	5,874	4,682	37,691	169,365
1988	44,928	56,765	22,765	9,645	9,068	7,808	1,011	6,218	3	15,575	5,462	45,069	224,317
1989	41,070	33,547	22,426	5,475	11,303	8,450	980	5,776	***	16,348	6,271	61,674	213,320
1990	43,711	45,351	31,659	9,309	10,406	9,460	2,280	5,140	15	14,498	6,989	74,730	253,548
1991	44,023	38,135	30,740	9,450	12,343	11,277	3,238	7,227	372	9,170	7,857	71,566	245,397
1992	37,836	45,282	56,006	17,715	15,560	13,347	13,951	8,309	225	13,695	8,604	91,604	322,135
1993	47,802	39,539	88,343	16,676	20,049	15,489	20,646	9,605	***	11,855	7,665	125,580	403,249
1994	43,149	35,819	34,078	15,057	24,964	19,681	26,356	12,621	8	19,370	8,413	100,432	339,949
1995	65,143	39,635	23,112	12,778	27,118	18,436	25,907	12,031	5	21,477	13,217	94,377	353,237
1996	59,431	35,577	27,850	16,727	43,759	22,757	30,234	11,811	67	11,708	15,004	88,079	363,006
1997	60,986	31,227	18,374	18,216	50,631	27,302	22,024	12,489	2,879	9,980	17,212	86,072	357,393
1998	38,588	22,382	23,416	18,753	46,660	26,833	21,534	13,566	7,452	11,415	19,268	75,687	325,555
1999	51,919	30,799	17,686	16,166	53,121	32,945	27,085	13,261	9,951	7,433	21,419	89,986	371,771
2000	49,512	37,694	17,367	16,431	40,994	28,217	15,743	11,625	11,888	8,634	23,415	83,131	344,651
2001	47,734	31,252	26,926	14,543	39,797	23,857	20,153	13,656	13,405	8,051	25,462	58,173	323,010
2002	53,532	34,567	33,183	14,378	34,639	26,048	24,045	20,610	17,143	7,130	27,436	56,201	348,913
2003	78,968	63,101	29,720	17,810	30,842	37,678	37,722	18,833	34,734	10,286	25,560	71,676	456,929
2004	80,820	63,174	49,793	16,361	30,387	39,628	50,720	21,404	52,846	25,317	31,515	66,643	528,608
2005	77,546	57,198	67,608	22,386	31,405	32,826	43,185	20,513	44,821	22,015	26,511	66,087	512,102
2006	71,076	44,495	34,677	22,616	24,787	38,915	39,521	21,772	31,040	18,455	19,317	59,256	425,925
2007	37,849	32,660	25,708	19,555	29,835	32,570	15,845	20,663	18,352	19,271	15,897	56,375	324,580
2008	46,161	37,643	16,572	11,656	29,909	32,139	18,729	22,609	21,345	21,045	13,711	49,739	321,259
2009	33,607	22,192	13,472	5,435	26,735	34,587	20,757	19,611	21,901	7,991	14,840	45,807	266,933
2010	45,298	22,599	13,800	3,820	29,289	39,949	30,876	21,068	26,002	3,255	15,947	49,833	301,737
2011	52,350	21,201	12,782	4,893	33,550	30,215	26,740	34,941	26,494	7,048	24,960	52,185	327,359
2012	57,925	23,732	12,989	3,562	41,221	37,520	34,965	44,261	28,406	7,771	35,919	72,229	400,502
2013	68,664	21,671	12,754	4,253	45,901	32,231	32,403	45,859	27,543	8,655	32,177	72,935	405,048
2014	58,229	33,708	12,285	4,072	36,334	37,778	46,216	49,211	25,079	7,208	29,174	68,803	408,097
2015	52,885	31,052	13,921	3,478	36,789	32,673	42,599	52,439	41,468	15,183	24,576	55,321	402,384
2016	51,660	33,807	16,958	3,398	36,789	33,735	45,110	53,705	43,261	15,183	24,514	54,558	412,679

\*\*\* 操業なし

付表 2. インド洋キハダの漁法別漁獲重量 (1950～2016) (トン) (IOTC データベース：2017 年 9 月)

年	まき網	はえ縄	流し網	竿釣り	その他	総計
1950	***	32	1,084	2,029	1,165	4,312
1951	***	10	1,262	1,999	1,486	4,756
1952	***	3,692	1,328	1,896	1,497	8,413
1953	***	6,767	1,477	1,812	1,483	11,539
1954	***	21,894	1,565	1,853	1,678	26,989
1955	***	44,879	1,599	2,402	1,830	50,710
1956	***	60,606	1,527	2,505	1,845	66,483
1957	***	33,586	2,365	2,474	1,763	40,189
1958	***	24,983	1,708	2,546	1,824	31,060
1959	***	25,090	1,743	2,387	1,745	30,965
1960	***	38,995	1,896	1,665	1,835	44,391
1961	***	36,474	1,925	2,364	2,053	42,816
1962	***	48,918	2,499	2,479	2,192	56,088
1963	5	27,058	3,211	2,778	2,353	35,404
1964	22	26,926	3,936	2,900	2,525	36,308
1965	12	29,363	4,118	2,178	2,407	38,078
1966	***	46,880	5,734	2,383	2,555	57,553
1967	***	35,034	5,908	2,799	2,938	46,679
1968	***	80,855	6,020	2,678	2,888	92,441
1969	***	55,568	5,840	2,846	2,963	67,218
1970	0	33,908	5,344	3,425	3,406	46,083
1971	1	35,811	4,664	2,538	3,803	46,816
1972	2	33,370	5,952	4,018	4,606	47,948
1973	1	23,102	5,680	9,176	5,474	43,432
1974	2	24,559	8,062	7,899	7,121	47,642
1975	***	26,283	8,926	6,042	8,278	49,530
1976	***	24,047	10,889	7,363	9,932	52,232
1977	34	48,519	11,187	6,801	10,704	77,244
1978	944	40,229	9,038	6,557	9,144	65,911
1979	800	29,757	9,540	7,156	9,346	56,598
1980	896	26,127	8,931	6,891	11,677	54,522
1981	1,104	28,012	9,997	8,618	12,460	60,191
1982	2,364	38,484	10,936	7,484	12,450	71,717
1983	13,646	35,061	6,411	9,736	10,933	75,787
1984	61,931	28,862	8,371	10,168	12,539	121,871
1985	68,521	34,059	8,572	10,284	14,845	136,281
1986	72,238	48,495	8,785	8,194	14,509	152,221
1987	79,191	50,492	11,425	10,195	18,062	169,365
1988	116,877	58,431	19,669	8,120	21,220	224,317
1989	86,429	69,023	25,951	8,162	23,755	213,320
1990	109,919	89,853	21,034	8,180	24,562	253,548
1991	106,785	82,876	21,432	9,932	24,372	245,397
1992	113,532	139,403	31,118	10,735	27,347	322,135
1993	129,385	200,228	30,431	12,934	30,272	403,249
1994	115,714	125,948	44,826	16,064	37,397	339,949
1995	150,345	94,918	50,756	16,437	40,782	353,237
1996	132,220	120,292	49,802	16,044	44,647	363,006
1997	134,774	116,953	39,270	14,770	51,625	357,393
1998	103,396	117,443	37,265	15,514	51,936	325,555
1999	137,936	112,332	46,742	15,218	59,544	371,771
2000	143,278	98,084	31,163	12,264	59,862	344,651
2001	129,829	90,039	32,413	12,822	57,907	323,010
2002	139,647	93,844	32,731	18,310	64,381	348,913
2003	226,514	94,641	47,526	18,124	70,123	456,929
2004	231,132	125,120	67,434	16,774	88,148	528,608
2005	197,856	161,702	55,473	17,694	79,378	512,102
2006	163,229	109,860	54,810	19,274	78,752	425,925
2007	101,829	92,793	37,354	17,437	75,168	324,580
2008	120,945	70,760	42,090	19,304	68,159	321,259
2009	92,570	53,349	34,762	17,747	68,506	266,933
2010	110,835	50,871	43,186	15,282	81,562	301,737
2011	118,628	51,057	43,634	15,098	98,941	327,359
2012	136,231	54,497	54,898	16,887	137,988	400,502
2013	142,493	65,961	51,524	25,323	119,747	405,048
2014	139,063	78,598	71,361	21,912	97,162	408,097
2015	147,402	70,614	71,117	18,701	94,551	402,384
2016	152,062	81,176	64,762	11,443	103,236	412,679

\*\*\* 操業なし



付表 3. インド洋キハダの海域別漁獲重量 (1950～2016) (トン) (IOTC データベース：2017 年 9 月)  
 F51：西インド洋 (FAO 海域 51)、F57：東インド洋 (FAO 海域 57)。

年	F51(西部)	F57(東部)	総計
1950	3,497	815	4,312
1951	3,174	1,583	4,756
1952	3,262	5,151	8,413
1953	3,468	8,071	11,539
1954	9,293	17,696	26,989
1955	37,237	13,472	50,710
1956	47,758	18,725	66,483
1957	21,109	19,079	40,189
1958	17,782	13,278	31,060
1959	20,096	10,869	30,965
1960	29,059	15,332	44,391
1961	31,132	11,684	42,816
1962	35,383	20,705	56,088
1963	23,427	11,977	35,404
1964	23,543	12,765	36,308
1965	26,142	11,937	38,078
1966	44,678	12,875	57,553
1967	32,121	14,558	46,679
1968	78,906	13,535	92,441
1969	51,707	15,511	67,218
1970	26,215	19,868	46,083
1971	35,162	11,654	46,816
1972	36,238	11,709	47,948
1973	31,518	11,914	43,432
1974	35,642	12,001	47,642
1975	33,240	16,290	49,530
1976	32,272	19,960	52,232
1977	53,929	23,315	77,244
1978	43,813	22,098	65,911
1979	35,554	21,045	56,598
1980	30,054	24,467	54,522
1981	38,231	21,961	60,191
1982	49,832	21,885	71,717
1983	54,692	21,095	75,787
1984	100,644	21,226	121,871
1985	113,051	23,231	136,281
1986	130,592	21,630	152,221
1987	146,288	23,077	169,365
1988	196,056	28,261	224,317
1989	159,250	54,070	213,320
1990	196,284	57,264	253,548
1991	188,762	56,636	245,397
1992	253,911	68,224	322,135
1993	330,406	72,842	403,249
1994	239,507	100,442	339,949
1995	269,131	84,106	353,237
1996	262,725	100,281	363,006
1997	243,233	114,160	357,393
1998	207,319	118,235	325,555
1999	253,153	118,618	371,771
2000	250,565	94,086	344,651
2001	242,268	80,742	323,010
2002	266,924	81,989	348,913
2003	369,028	87,901	456,929
2004	428,901	99,707	528,608
2005	409,326	102,776	512,102
2006	330,331	95,595	425,925
2007	232,676	91,904	324,580
2008	233,167	88,092	321,259
2009	182,959	83,974	266,933
2010	208,133	93,604	301,737
2011	246,907	80,452	327,359
2012	302,216	98,286	400,502
2013	310,091	94,956	405,048
2014	319,002	89,095	408,097
2015	327,332	75,052	402,384
2016	339,586	73,093	412,679