

キハダ インド洋

(Yellowfin Tuna, *Thunnus albacares*)



最近の動き

2018年10～11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に基づき、12月のIOTC科学委員会において、不確実性があるものの、資源は過剰漁獲、乱獲の状態にあることが確認された。2019年10月のIOTC熱帯性まぐろ作業部会では資源評価の改定が試みられたが、完了することができず、管理勧告の更新は行われなかった。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、2018年5月及び2019年6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。近年の漁獲量はほぼ横ばいもしくはやや増加である。上記の漁獲規制を達成しなかった漁業及び漁獲削減適用外の漁業による増加があり、2017年には全体の漁獲量が基準年の2014年（一部漁業は2015年）と比べて増加したため、2018年12月のIOTC科学委員会では、漁獲削減を実現できるよう管理措置の改定が勧告された。

利用・用途

刺身や缶詰原料等が主な利用用途である。

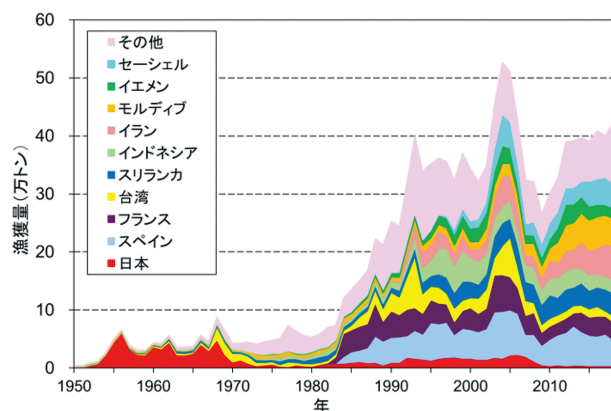


図1. インド洋キハダの国別漁獲量 (1950～2018年)
IOTC データベース (IOTC 2019a) より。

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 (1950～2018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8.8万トンであり、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

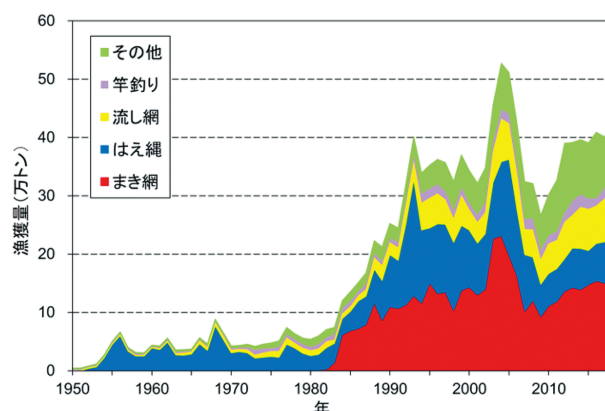


図2. インド洋キハダの漁法別漁獲量 (1950～2018年)
IOTC データベース (IOTC 2019a) より。

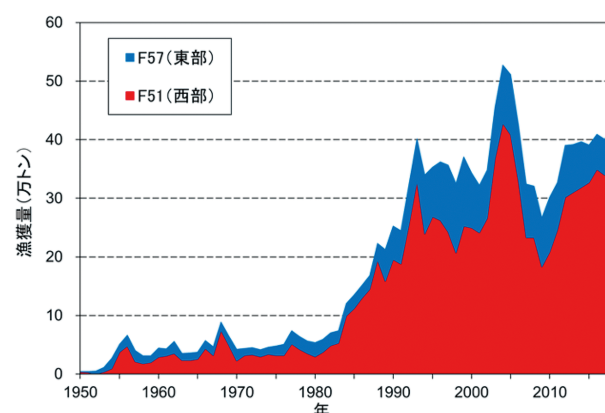


図3. インド洋キハダのFAO海域別漁獲量 (1950～2018年)
IOTC データベース (IOTC 2019a) より。F51：西インド洋 (FAO 海域51)、F57：東インド洋 (FAO 海域57)。

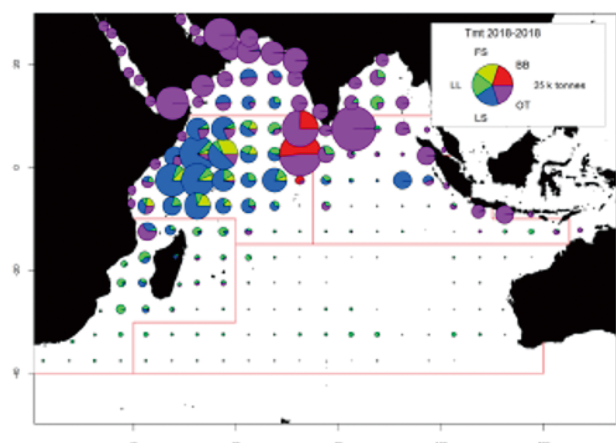


図4. インド洋キハダの漁法別漁獲量の分布(2018年)(IOTC 2019b)

緑(LL): はえ縄、黄(FS): まき網素群れ、青(LS): まき網付き物、赤(BB): 竿釣り、紫(OT): その他。

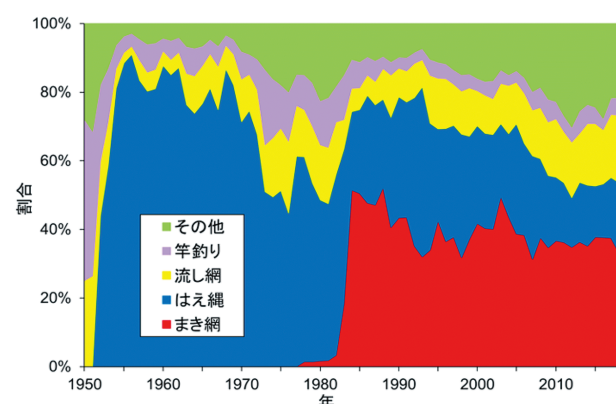


図5. インド洋キハダの漁法別漁獲重量組成

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・はえ縄船が大西洋等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39万トンと、2011年(33万トン)より大きく増加し、その後はほぼ横ばいもしくはやや増加である。2017年以降、主要漁業に漁獲量規制が導入され、そのため、大幅な増加は見られない。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(2014～2018年)の漁法別漁獲量は、EU(主にスペイン・フランス)等によるまき網漁業(西部インド洋主体)が36%、台湾、インドネシア、日本等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

18%、竿釣り漁業(主にモルディブ)が5%、そしてその他の漁業が24%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・竿釣り等)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83%及び17%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等)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、1994～2004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2005～2006年は11万～16万トンとなり、2005年には過去2番目に高い16万トンとなった。しかし、2007年より急減し2009年には5.6万トンとなり、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、2018年には8.6万トンとなった(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(2014～2018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)。

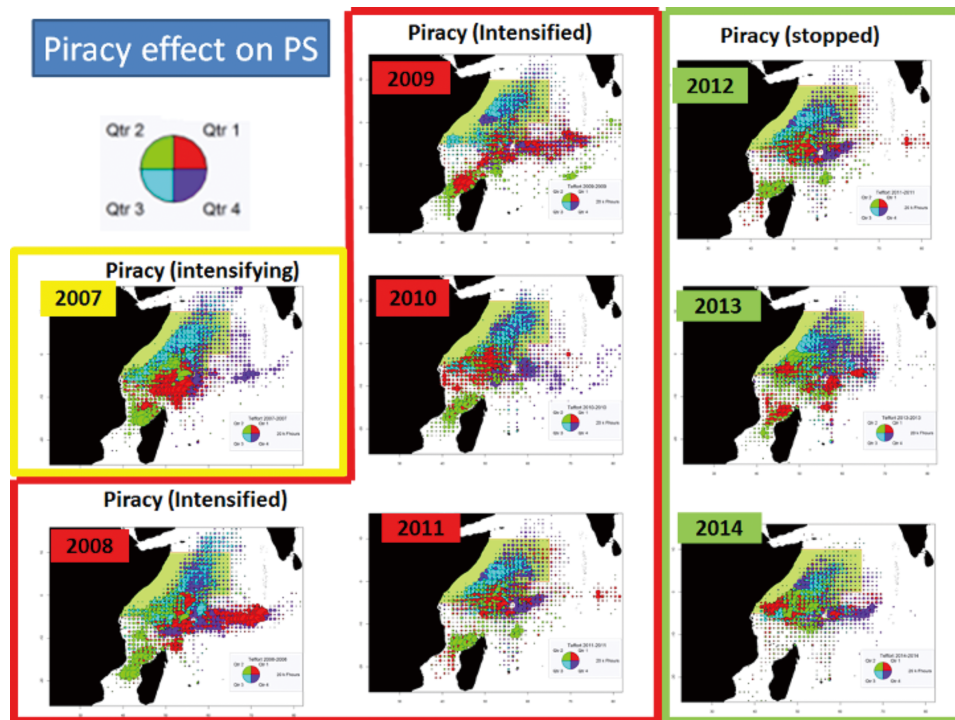
【まき網漁業】

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(FAD)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(モードは110～120 cm)の大型魚を漁獲する(図10)。もう1つは、素

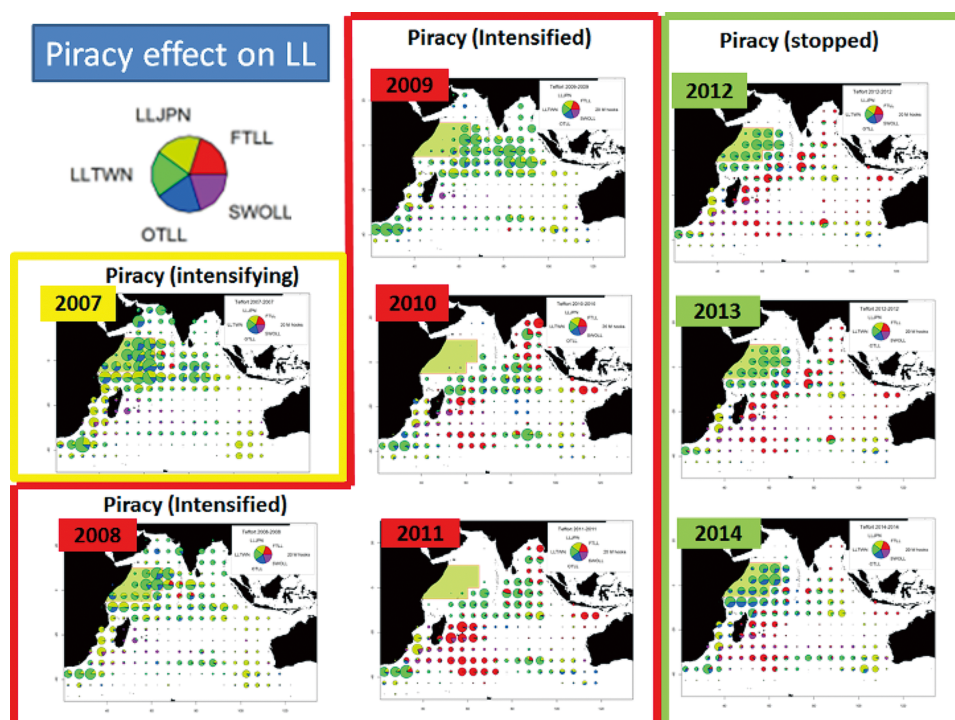
群れを対象とする漁法で、自由に遊泳しているキハダ単一群もしくはカツオとの混合群を漁獲し、80～160 cm（モードは120～130 cm）の大型キハダを主に漁獲する（図10）。EUまき網船では、2010～2014年におけるFAD操業は全操業の63～79%を占める（Chassot *et al.* 2015）。

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



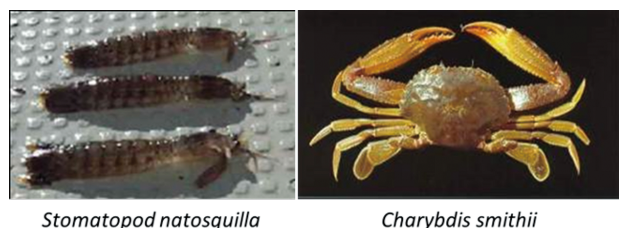
(a) EUまき網漁獲努力量分布図、円グラフの赤、緑、青、紫はそれぞれ第1～第4四半期を表す。



(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。



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。

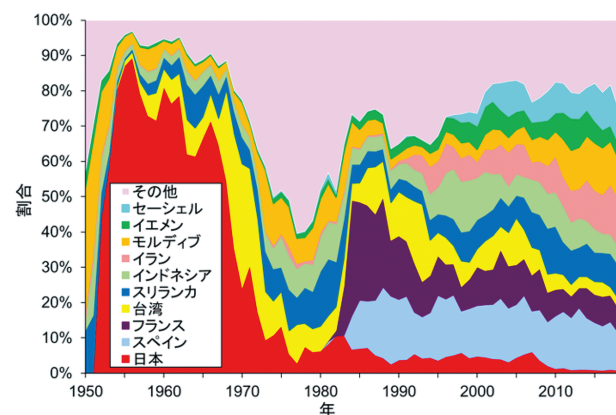


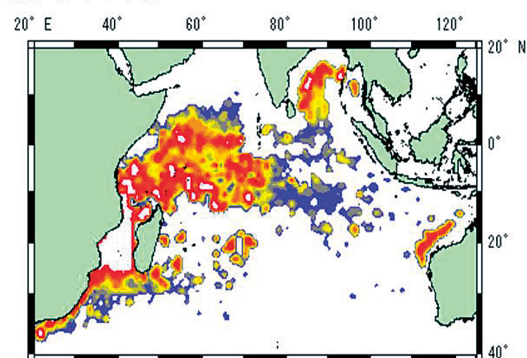
図8. インド洋キハダの国別漁獲重量組成

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（2014～2018年）の日本のキハダ漁獲量は338～407トンである。

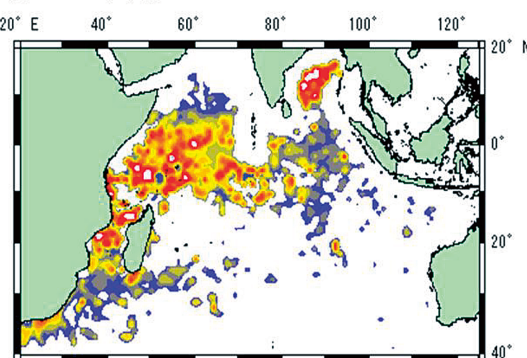
【気候の変動がキハダ及びカツオ漁況へ与える影響】

インド洋において、気候・海洋変動を引き起こすものの1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等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、キハダは基礎生産量の高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

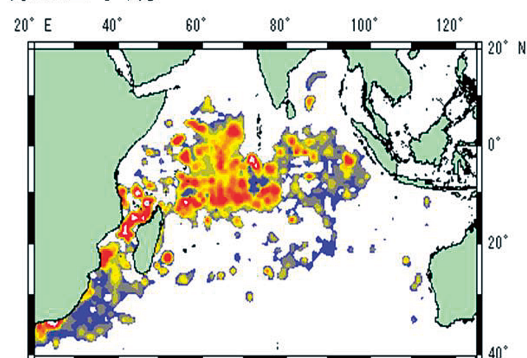
第1四半期



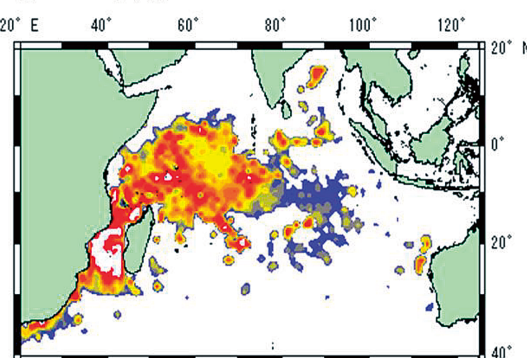
第2四半期



第3四半期



第4四半期



一操業当たりの漁獲量(トン) 0.1 0.5 1 以上

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

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）。

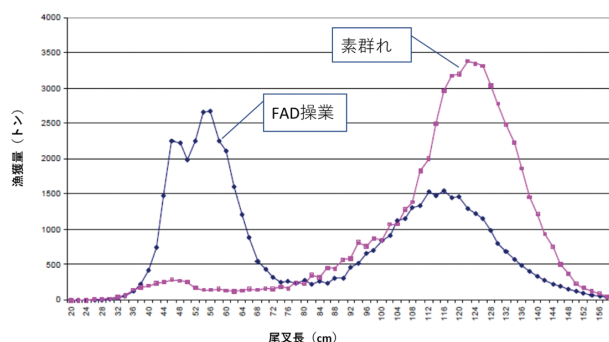
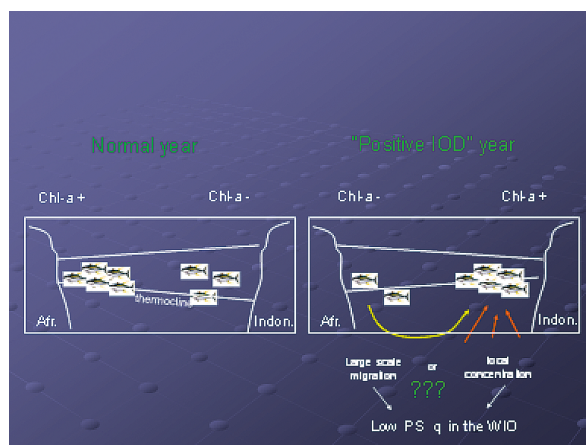


図10. インド洋西部EUまき網漁業におけるFAD操業と素群れ操業で漁獲されるキハダの体長分布（1982～2001年）（Fonteneau *et al.* 2002を一部改変）



ダイポール現象	無い場合：平年*		正	
海域	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）	平年並み。平年の場合、一般にキハダ（はえ縄・まき網）及びカツオ（まき網）ともに西部のほうが漁況がよい。		悪い	よい
カツオ（まき網）			よくなる	極めて悪くなる

図11. 上図：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：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）

* 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。

Yellowfin CPUE vs El Nino/Dipole situations

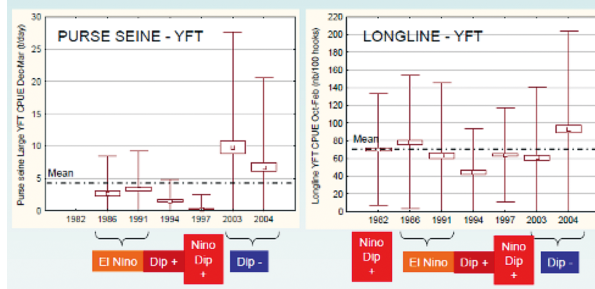


図12. 気候の変動（正負ダイポール現象・エルニーニョ現象）が、西インド洋のまぐろはえ縄（右）・まき網漁業（左）のキハダ漁況に与える影響（Marsac and Nishida 2007）

Nino及びEl Ninoはエルニーニョ、Dip +、Dip -は正及び負のダイポール現象を表す。

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等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) 他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

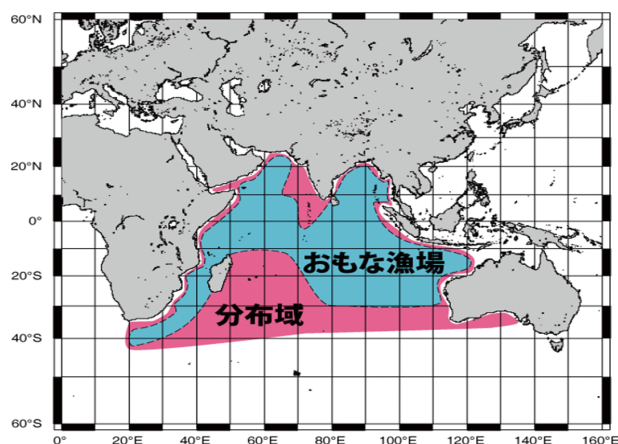


図13. インド洋キハダの主要な分布域

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、単一系列として扱われている。

【産卵】

キハダの産卵は表面水温24℃以上の海域で行われる。赤道域(赤道～南緯10度)では12～3月に、主に東経75度以西の海域で行われるとされている(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等表層まぐろ類・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FAD(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FADを離れてから索餌行動するのでFAD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

それ以降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 2016)が資源評価等に用いられている。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。

【自然死亡係数(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、2018年の第20回熱帯まぐろ作業部会ではMultifan-CLにより推定されたものが用いられた(図15)。

資源状態

2018年のIOTC第20回熱帯まぐろ作業部会では、SS3(Stock Synthesis 3; 統合モデル)(Fu *et al.* 2018)及びSCAA(Statistical-Catch-At-Age, Nishida *et al.* 2018)を用いて資源評価が行われ、SS3の結果が管理勧告に、SCAAは参考情報(Supporting evidence)として用いられた。SS3では、空間構造は4エリア、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、日台韓セーシェル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Multifan-CL(MFCL)で推定したものとし、標識混

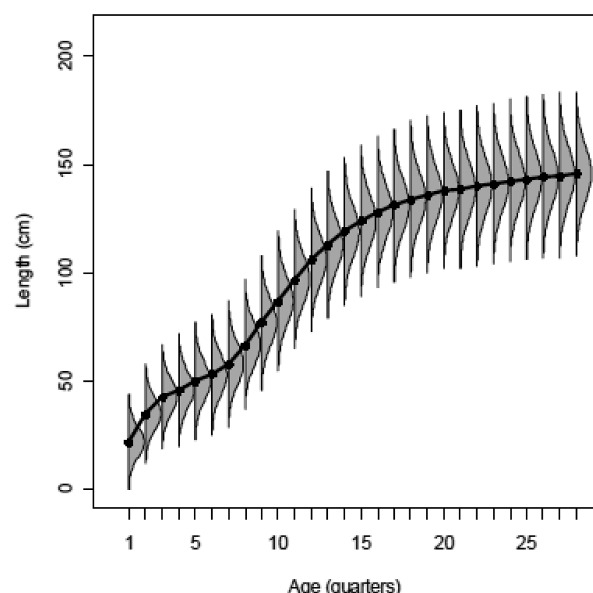


図14. キハダ資源評価で使用された成長曲線(Fonteneau 2008)

表 1. 最新 (2018 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	< 64 cm Fork length – Round Weight (kg) ^A ≥ 64 cm Fork length – Round Weight (kg) ^A	RND=a*L ^b RND=a*L ^b	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) ^B Gilled and gutted weight (kg) - Round Weight (kg) ^C	GGT=a*L ^b 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)

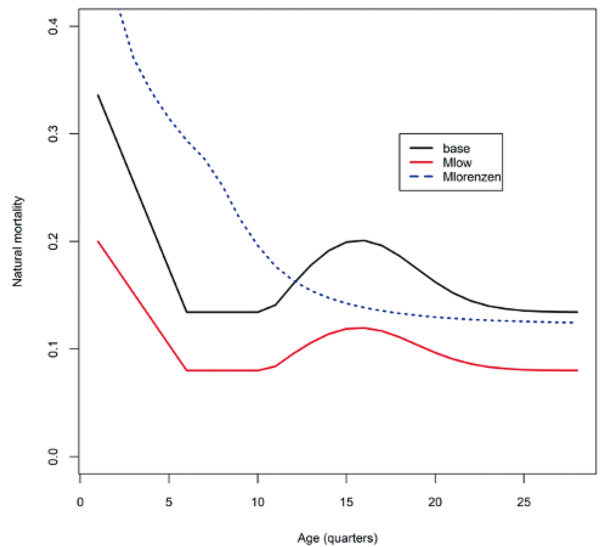


図 15. IOTC 第 20 回熱帯まぐろ作業部会 (2018 年) に資源評価で使用された年齢別自然死亡率 (M) (黒実線) (横軸は四半期スケール) (Fu et al. 2018)
Base(黒) は資源評価ベースモデル用、Mlow(赤) は SS3 感度解析に用いられた低い値、Mlorenzzen(青) は Lorenzen(1996) による関数。

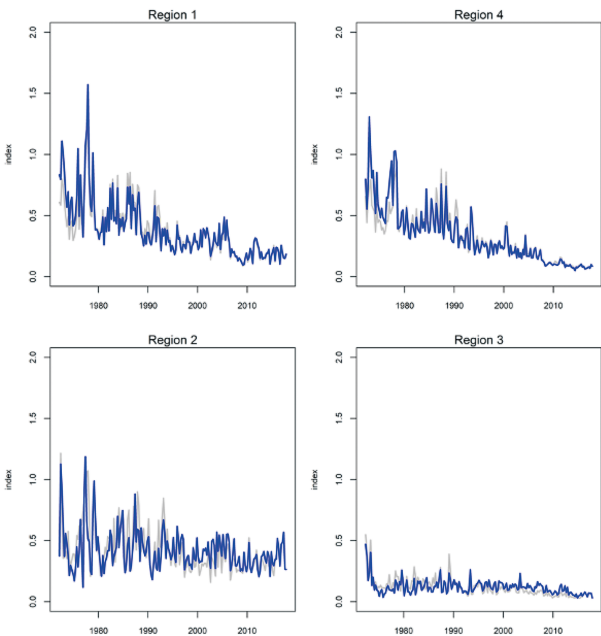


図 16. SS3 に使用された 4 海域 (順に北西、南西、南東、北東) における四半期別標準化 CPUE (日台韓セーシェル複合 CPUE: 青線)

合期間 (標識魚が非標識魚と混合する期間) を 4 四半期とした。さらに、steepness、最近年の CPUE の扱い (海賊の影響による一部期間をダウンウェイトもしくは削除)、標識データ重みづけ、標識死亡率のパラメーターの組み合わせによる 24 通りのグリッド解析とした。その結果、資源量は増減を伴う減少傾向で、最近年やや減少している。MSY は 40.3 万トン (80% 信頼区間: 33.9 万～43.6 万トン、前回 42.2 万トン)、 F_{2017} / F_{MSY} は 1.20 (1.00～1.71、前は 1.11)、 SSB_{2017} / SSB_{MSY} は 0.83 (0.74～0.97、前は 0.89) と推定された。なお、SCAA による結果は SS3 によるものと比較的類似していた。

現状の資源状態 (2017 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 (2017 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)。資源水準は (SSB_{2017} / SSB_{MSY}) が 1 未満であることから低位とし、資源動向はほぼ全期間にわたる資源量の推移を基に減少と判断した。

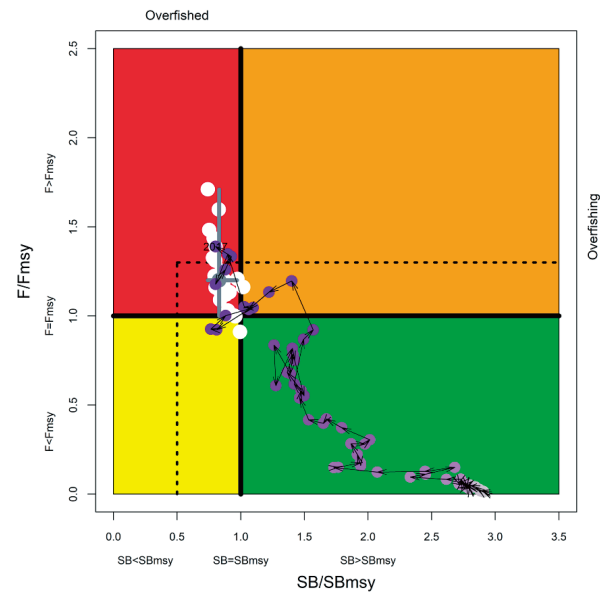


図 17. SS3 による資源評価結果 (神戸プロット、白丸はベースの 24 通りのグリッド解析による 2017 年の資源状態、灰色の丸はメディアン) (IOTC 2018)

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)

2017年の漁獲量を増減させた場合3・10年後にF・SSB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	2017年漁獲量の相対値及び管理基準を割り込む確率								
	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	110%
	(266,218t)	(286,697t)	(307,175t)	(327,654t)	(348,132t)	(368,610t)	(389,089t)	(409,567t)	(450,523t)
SSB ₂₀₂₀ < SSB _{MS}	0.48	0.48	0.73	0.85	0.85	0.96	0.98	0.98	1.00
F ₂₀₂₀ > F _{MSY}	0.08	0.23	0.25	0.48	0.56	0.79	0.96	0.98	1.00
SSB ₂₀₂₇ < SSB _{MS}	0.08	0.08	0.25	0.42	0.56	0.79	0.98	1.00	1.00
F ₂₀₂₇ > F _{MSY}	0.06	0.08	0.23	0.42	0.63	0.85	1.00	1.00	1.00

なお、2019年のIOTC第21回熱帯まぐろ作業部会でも、SS3による資源評価の改定が試みられたが、完了することができず、そのため管理勧告も更新しなかった。

管理方策

キハダ資源に関し、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、刺網は2,000トン以上漁獲した国は2017年以降それぞれ15%（まき網）、10%（はえ縄）、5%（その他漁法）、10%（刺網）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／隻、年間最大設置数が850基／隻までとした。2017年5月の年次会合では、支援船の数は段階的に削減（2018-2019年にはまき網船2隻に対して支援船1隻まで、2020-2022年には5隻に対して2隻まで）、FAD数は同時に稼働する数が350基／隻、年間最大設置数を700基／隻までと改訂された。2018年12月のIOTC第21回科学委員会は、同じ年に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、資源状態は悲観的で、なおかつ不確実性もあることから、予防的措置として、乱獲を終了させて、資源をMSYレベルに回復させるように漁獲量を減らす必要があるとした。また、上記の漁獲規制を達成しなかった漁業、及び漁獲削減適用外の漁業による増加があり、2017年には全体の漁獲量が基準年の2014年（一部漁業は2015年）と比べて増加したため、漁獲削減を実現できるように管理措置の改定を勧告した(IOTC 2018)。それに基づき、2019年6月のIOTC第23回年次会合では、既存の措置に対して、2017年以降に基準漁獲量を超えた漁業も上記の漁獲規制を適用、2018-2019年に限って全体の4%未満の漁獲を挙げた島しょ国はまき網漁獲量を2018年から7.5%減らす、FAD数は同時に稼働する数が300基／隻、年間に取得できるブイの数を500基／隻まで等の改定が加えられた。

なお、2010年から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。また、各魚種共通の管理措置として、義務提出データ（管理措置15/01：ログブックによる漁獲量・漁獲努力量報告、及び管理措置15/02：IOTC事務局漁獲量報告）、オブザーバープログラム（管理措置11/04）等も実施されている。

執筆者

国際水産資源研究所 かつお・まぐろ資源部

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/wppt/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/wppt/IOTC-2002-WPTT-16.pdf> (2017年10月31日)
- Fu, D., Langley, A., Merino, G., and Urtizberea, A. 2018. Preliminary Indian Ocean Yellowfin Tuna Stock Assessment 1950-2017 (Stock Synthesis). IOTC-2018-WPTT20-33. 116 pp.
- Guan, W., Zhu, J., Xu, L., Wang, X., and Gao, C. 2015. Preliminary

- ary stock assessment of yellowfin tuna (*Thunnus albacar* es) 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-R[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 (2014年12月26日)
- IOTC. 2016. Review of the statistical data and fishery trends for tropical tunas. IOTC-2016-WPTT18-07. 47 pp.
- IOTC. 2018. Report of the 21st Session of the IOTC Scientific Committee. 249 pp.
http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/2018/12/IOTC-2018-SC21-RE_FINAL_DO_NOT_MODIFY.pdf (2018年12月26日)
- IOTC. 2019a. Nominal catch database.
<http://www.iotc.org/documents/nominal-catch-species-and-gear-vessel-flag-reporting-country> (2019年11月)
- IOTC. 2019b. Report of the 21st Session of the IOTC Working Party on Tropical Tunas. 142 pp.
<https://www.iotc.org/modules/file/icons/application-pdf.png> (2020年2月14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.
- Lorenzen, K. 1996. The relationship between body weight and natural mortality in juvenile and adult fish: a comparison of natural ecosystem and aquaculture. *Journal of Fish Biology*, 42: 627-647.
- 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 CLIOTOP 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 (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 albacar* es) 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 in 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., Kitakado, T., Satoh, K., and Matsumoto, T. 2018. Preliminary stock assessment of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Indian Ocean by SCAA (Statistical-Catch-At-Age) (1950-2017). IOTC-2018-WPTT20-41 Rev_1. 25 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 yellow fin 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)	39万～42万トン 最近 (2018) 年: 42万トン 平均: 40万トン (2014～2018年)
日本の漁獲量 (最近 5年間)	0.3万～0.4万トン 最近 (2018) 年: 0.3万トン 平均: 0.4万トン (2014～2018年)
管 理 目 標	MSY: 40.3万トン (80%信頼区間: 33.9万～43.6万トン)
資 源 評 価 の 方 法	統合モデル (Stock Synthesis 3) に よる解析 はえ縄漁業CPUE、標識データ及び 漁獲動向等により水準と動向を評価
資 源 の 状 態	$SSB_{2017} / SSB_{MSY} = 0.83$ (80%信頼区 間: 0.74～0.97) $F_{2017} / F_{MSY} = 1.20$ (80%信頼区間: 1.00～1.71) 資源状況は減少傾向にあり、漁獲 圧・資源量ともに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。 漁業管理措置 (共通項目): 熱帯ま ぐろ (メバチ、キハダ) を漁獲対象 とする漁船隻数の2006年水準へ の制限、FAD数制限、支援船数制 限、まき網・はえ縄漁業ログブック 最低情報収集の義務及びオブザー バープログラム等。
管理機関・関係機関	IOTC
最新の資源評価年	2019年
次回の資源評価年	2020年 (予定)

* 2017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 (1950～2018) (トン)
IOTC データベース (IOTC 2019a) より。

	スペイン	フランス	台湾	日本	スリランカ	インドネシア	イラン	モルディブ	イエメン	セーシェル	その他	総計
1950	***	***	***	***	524	130	90	1,500	207	***	1,845	4,296
1951	***	***	***	***	783	750	90	1,500	207	***	1,410	4,740
1952	***	***	***	3,683	609	815	90	1,500	259	***	1,437	8,393
1953	***	***	***	6,757	437	828	90	1,500	259	***	1,648	11,519
1954	***	***	210	21,666	409	1,022	90	1,500	259	***	1,813	26,969
1955	***	***	689	44,163	380	1,022	90	2,000	259	***	2,086	50,689
1956	***	***	1,089	59,485	502	1,084	84	2,000	207	***	2,015	66,466
1957	***	***	1,252	31,864	945	1,035	84	1,931	207	***	2,853	40,171
1958	***	***	1,825	22,644	1,025	1,034	84	1,931	207	***	2,292	31,042
1959	***	***	2,380	22,182	1,106	1,035	84	1,931	259	***	1,964	30,941
1960	***	***	2,241	36,055	1,437	1,022	84	966	207	***	2,361	44,372
1961	***	***	2,877	32,730	1,769	1,096	84	1,449	207	***	2,586	42,797
1962	***	***	3,468	44,191	2,663	1,357	84	1,449	207	***	2,650	56,068
1963	***	***	3,402	21,981	3,559	1,383	84	1,449	207	***	3,319	35,383
1964	***	***	2,859	22,163	3,444	1,409	72	1,449	207	***	4,424	36,026
1965	***	***	2,180	24,926	3,328	1,485	77	966	233	***	4,166	37,361
1966	***	***	4,368	40,762	2,959	1,719	78	1,449	233	***	5,351	56,918
1967	***	***	3,380	30,163	3,254	1,747	84	1,642	259	***	5,993	46,521
1968	***	***	22,646	48,326	3,686	1,745	103	1,642	259	***	10,040	88,447
1969	***	***	21,089	23,114	4,119	1,809	89	1,738	259	***	13,006	65,223
1970	***	***	14,867	10,340	3,237	1,584	81	2,534	207	100	9,599	42,549
1971	***	***	11,840	13,370	2,354	1,536	84	1,560	233	100	12,405	43,483
1972	***	***	11,840	7,884	3,890	1,914	82	2,691	259	100	16,550	45,210
1973	***	***	5,702	3,934	4,727	2,273	80	7,170	285	100	17,353	41,624
1974	***	***	4,397	4,949	4,147	2,773	366	5,344	674	150	22,899	45,698
1975	***	***	4,630	6,420	3,286	4,259	365	4,900	793	100	23,032	47,786
1976	***	***	3,355	2,779	5,993	4,950	1,276	5,717	897	50	26,078	51,095
1977	***	***	8,079	2,134	5,775	6,011	1,076	5,326	951	80	44,814	74,246
1978	***	***	4,245	4,835	6,472	4,391	373	4,276	1,035	100	38,248	63,974
1979	***	***	3,704	3,398	5,863	4,353	755	5,128	957	128	31,866	56,153
1980	***	***	3,806	3,358	8,310	5,358	604	5,082	1,054	357	25,715	53,643
1981	363	188	4,101	4,949	9,631	6,203	227	6,251	846	949	25,592	59,299
1982	55	1,081	4,715	7,400	9,022	7,561	506	4,814	760	518	34,148	70,580
1983	***	10,400	5,580	7,991	8,389	5,535	478	7,981	1,533	157	26,066	74,111
1984	11,453	39,269	5,812	8,145	6,498	5,674	491	8,486	2,306	131	31,984	120,249
1985	18,420	37,706	7,321	9,540	7,104	5,838	489	7,136	3,079	177	38,643	135,452
1986	20,017	40,947	16,216	10,864	7,141	6,145	643	6,353	3,852	10	38,930	151,117
1987	26,258	41,012	22,365	8,570	7,508	6,858	935	7,595	4,625	8	42,308	168,043
1988	44,928	56,765	22,765	9,645	7,808	9,068	1,011	6,218	5,397	3	59,658	223,266
1989	41,070	33,547	22,426	5,475	8,450	11,303	980	5,776	6,170	***	77,362	212,559
1990	43,711	45,351	31,648	9,309	9,460	10,406	2,280	5,140	6,943	15	88,601	252,864
1991	44,023	38,135	30,713	9,442	11,277	12,343	3,238	7,227	7,716	372	80,342	244,827
1992	37,836	45,282	55,989	17,623	13,347	15,560	13,951	8,309	8,489	225	104,812	321,425
1993	47,802	39,539	88,026	16,660	15,489	20,049	20,646	9,605	7,578	***	136,243	401,637
1994	43,149	35,819	33,984	15,056	19,681	24,964	26,356	12,621	8,298	***	119,687	339,616
1995	65,143	39,635	23,069	12,777	18,436	27,118	25,907	12,031	13,215	5	115,547	352,883
1996	59,431	35,577	27,850	16,724	22,757	43,759	30,233	11,811	15,000	67	99,270	362,480
1997	60,986	31,227	18,374	18,212	27,302	50,631	22,022	12,489	17,034	2,878	95,512	356,666
1998	38,588	22,382	23,416	18,753	26,833	46,660	21,530	13,566	19,067	7,451	86,440	324,687
1999	51,919	30,799	17,686	16,164	32,945	53,121	27,085	13,261	21,101	9,949	96,326	370,355
2000	49,512	37,694	17,367	16,428	28,217	40,994	15,743	11,625	23,134	11,880	90,855	343,449
2001	47,734	31,252	26,913	14,543	23,857	39,797	20,153	13,656	25,168	13,392	65,491	321,956
2002	53,532	34,567	33,171	14,378	26,048	34,638	24,045	20,602	27,201	17,142	62,662	347,988
2003	78,968	63,101	29,720	17,810	37,678	30,780	37,722	18,825	25,309	34,734	81,314	455,961
2004	80,820	63,174	49,793	16,361	39,628	30,387	50,720	21,394	31,268	52,846	91,210	527,602
2005	77,546	57,198	67,608	22,386	32,826	31,405	43,185	20,513	26,360	44,820	87,426	511,274
2006	71,076	44,495	34,677	22,616	38,915	24,787	39,521	21,772	19,200	31,039	77,113	425,211
2007	37,849	32,660	25,708	19,555	32,570	29,835	15,845	20,663	15,797	18,352	75,582	324,415
2008	46,161	37,643	16,572	11,641	32,139	29,909	18,729	22,609	13,667	21,345	70,609	321,025
2009	33,607	22,192	13,472	5,435	34,587	26,735	20,757	19,611	14,800	21,901	53,597	266,692
2010	45,298	22,599	13,800	3,820	39,949	29,289	30,876	21,068	15,900	26,002	53,034	301,635
2011	52,350	21,201	12,782	4,893	30,215	33,550	26,740	34,941	24,891	26,494	58,730	326,786
2012	57,925	23,732	12,989	3,562	37,520	31,293	34,965	44,261	35,669	28,406	79,967	390,291
2013	68,664	21,671	12,754	4,253	32,231	32,807	32,403	45,857	32,000	27,543	81,509	391,693
2014	58,229	33,708	12,285	4,072	37,769	25,275	46,216	49,208	29,000	25,079	75,794	396,635
2015	52,885	31,047	13,921	3,478	32,627	25,945	42,599	52,439	24,350	41,468	70,241	390,999
2016	51,660	33,807	16,958	3,389	33,727	22,636	45,110	53,705	21,100	43,261	83,776	409,129
2017	54,596	30,050	9,115	4,003	37,972	22,162	56,121	49,361	17,935	46,045	73,631	400,991
2018	45,369	30,085	10,845	3,403	39,817	22,740	58,650	47,217	17,935	40,704	106,628	423,393

*** 操業なし

付表2. インド洋キハダの漁法別漁獲重量(1950～2018) (トン)
IOTC データベース (IOTC 2019a) より。

	まき網	はえ縄	流し網	竿釣り	その他	総計
1950	***	***	1,075	2,029	1,192	4,296
1951	***	***	1,252	1,999	1,489	4,740
1952	***	3,683	1,316	1,896	1,498	8,393
1953	***	6,757	1,465	1,812	1,485	11,519
1954	***	21,876	1,552	1,853	1,687	26,969
1955	***	44,852	1,587	2,402	1,848	50,689
1956	***	60,574	1,517	2,505	1,869	66,466
1957	***	33,550	2,355	2,474	1,792	40,171
1958	***	24,939	1,698	2,546	1,859	31,042
1959	***	25,070	1,731	2,387	1,754	30,941
1960	***	38,955	1,886	1,665	1,866	44,372
1961	***	36,418	1,915	2,364	2,099	42,797
1962	***	48,881	2,490	2,479	2,219	56,068
1963	5	27,016	3,201	2,778	2,384	35,383
1964	22	26,602	3,926	2,900	2,577	36,026
1965	12	28,632	4,106	2,178	2,433	37,361
1966	***	46,224	5,721	2,383	2,590	56,918
1967	***	34,836	5,896	2,799	2,991	46,521
1968	***	76,848	6,007	2,678	2,913	88,447
1969	***	53,564	5,828	2,846	2,986	65,223
1970	0	30,362	5,297	3,425	3,464	42,549
1971	1	32,455	4,612	2,538	3,878	43,483
1972	2	30,611	5,895	4,018	4,685	45,210
1973	1	21,257	5,618	9,176	5,572	41,624
1974	2	22,602	7,883	7,899	7,313	45,698
1975	***	24,533	8,717	6,042	8,493	47,786
1976	***	22,882	10,651	7,363	10,199	51,095
1977	34	45,522	10,934	6,801	10,954	74,246
1978	944	38,222	8,758	6,557	9,494	63,974
1979	800	29,217	9,275	7,156	9,704	56,153
1980	896	25,166	8,616	6,891	12,073	53,643
1981	1,104	27,046	9,723	8,618	12,808	59,299
1982	2,362	37,221	10,721	7,484	12,793	70,580
1983	13,639	33,393	6,323	9,736	11,020	74,111
1984	61,918	27,522	8,072	10,168	12,568	120,249
1985	68,463	33,081	8,474	10,284	15,149	135,452
1986	72,203	47,411	8,826	8,194	14,482	151,117
1987	79,169	49,008	11,521	10,195	18,150	168,043
1988	116,845	57,348	19,737	8,120	21,217	223,266
1989	86,391	68,137	26,143	8,162	23,725	212,559
1990	109,816	88,978	21,316	8,180	24,575	252,864
1991	106,650	82,327	21,910	9,932	24,008	244,827
1992	113,358	138,799	31,944	10,735	26,590	321,425
1993	128,643	199,111	31,653	12,934	29,297	401,637
1994	115,680	125,411	46,994	16,064	35,467	339,616
1995	150,294	94,263	52,079	16,437	39,810	352,883
1996	132,200	119,529	52,382	16,044	42,324	362,480
1997	134,731	116,195	42,814	14,770	48,155	356,666
1998	103,392	116,627	40,698	15,514	48,456	324,687
1999	137,934	111,015	51,944	15,218	54,245	370,355
2000	143,275	97,794	35,341	12,264	54,775	343,449
2001	129,829	89,233	35,876	12,822	54,196	321,956
2002	139,647	95,662	36,504	18,310	57,865	347,988
2003	226,514	96,364	53,497	18,124	61,461	455,961
2004	231,132	127,238	73,924	16,774	78,534	527,602
2005	197,856	164,546	61,151	17,694	70,027	511,274
2006	163,219	113,451	62,432	19,274	66,834	425,211
2007	101,829	97,537	43,388	17,437	64,225	324,415
2008	120,930	73,583	47,782	19,304	59,425	321,025
2009	92,570	55,874	41,846	17,747	58,657	266,692
2010	110,835	55,920	51,047	15,282	68,551	301,635
2011	118,628	56,578	48,772	15,098	87,710	326,786
2012	136,238	55,936	63,428	16,887	117,801	390,291
2013	142,592	67,959	56,065	25,332	99,745	391,693
2014	139,520	70,383	71,146	21,952	93,634	396,635
2015	147,925	58,093	70,970	18,743	95,269	390,999
2016	154,152	63,961	64,537	13,585	112,895	409,129
2017	150,457	70,500	73,829	19,155	87,051	400,991
2018	141,120	86,243	83,170	21,371	91,490	423,393

*** 操業なし

付表3. インド洋キハダの海域別漁獲重量(1950～2018)(トン)
 IOTCデータベース(IOTC 2019a)より。F51:西インド洋(FAO海域51)、F57:東インド洋(FAO海域57)。

	F51(西部)	F57(東部)	総計
1950	3,481	815	4,296
1951	3,158	1,583	4,740
1952	3,242	5,151	8,393
1953	3,448	8,071	11,519
1954	9,273	17,696	26,969
1955	37,217	13,472	50,689
1956	47,741	18,725	66,466
1957	21,092	19,079	40,171
1958	17,764	13,278	31,042
1959	20,074	10,868	30,941
1960	29,041	15,332	44,372
1961	31,113	11,684	42,797
1962	35,364	20,704	56,068
1963	23,407	11,976	35,383
1964	23,262	12,764	36,026
1965	25,425	11,936	37,361
1966	44,044	12,874	56,918
1967	31,967	14,554	46,521
1968	74,914	13,533	88,447
1969	49,713	15,510	65,223
1970	22,695	19,854	42,549
1971	31,844	11,638	43,483
1972	33,501	11,709	45,210
1973	29,714	11,910	41,624
1974	33,698	12,001	45,698
1975	31,857	15,928	47,786
1976	31,503	19,592	51,095
1977	51,659	22,587	74,246
1978	42,360	21,615	63,974
1979	35,249	20,904	56,153
1980	29,513	24,130	53,643
1981	37,432	21,867	59,299
1982	48,735	21,845	70,580
1983	53,066	21,045	74,111
1984	99,375	20,873	120,249
1985	112,256	23,196	135,452
1986	129,507	21,610	151,117
1987	144,991	23,051	168,043
1988	195,043	28,223	223,266
1989	158,527	54,033	212,559
1990	195,625	57,239	252,864
1991	188,205	56,622	244,827
1992	253,256	68,169	321,425
1993	328,843	72,794	401,637
1994	239,232	100,384	339,616
1995	268,902	83,980	352,883
1996	262,471	100,008	362,480
1997	242,791	113,875	356,666
1998	206,784	117,903	324,687
1999	252,197	118,158	370,355
2000	249,578	93,871	343,449
2001	241,252	80,704	321,956
2002	266,030	81,958	347,988
2003	368,127	87,835	455,961
2004	427,974	99,627	527,602
2005	408,502	102,772	511,274
2006	329,619	95,591	425,211
2007	232,515	91,901	324,415
2008	232,937	88,088	321,025
2009	182,738	83,955	266,692
2010	208,034	93,601	301,635
2011	246,338	80,448	326,786
2012	301,933	88,357	390,291
2013	309,832	81,861	391,693
2014	318,634	78,001	396,635
2015	327,054	63,945	390,999
2016	349,436	59,693	409,129
2017	339,982	61,009	400,991
2018	349,512	73,881	423,393