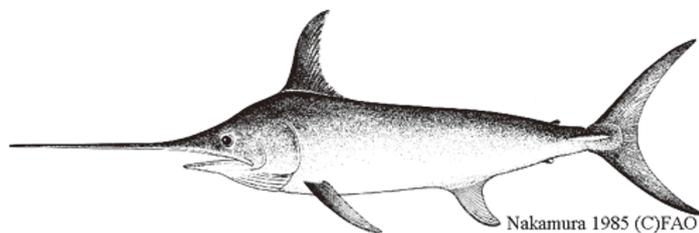


メカジキ インド洋

(Swordfish, *Xiphias gladius*)



最近一年間の動き

総漁獲量はピーク年（2004年）の4.1万トンから年々減少し、2011年には2.2万トンまで落ち込んだ。この原因はソマリア沖海賊の活動範囲が拡大し、多くのはえ縄船が他の海洋へ移動し漁獲努力量が急減したことによる。そのため、メカジキ資源は回復しつつある。2012年に総漁獲量は2.6万トンへと10年振りに増加した。これは、一部はえ縄船（特に台湾）がインド洋へ戻ったためである。レ・ユニオンのメカジキはえ縄漁（メカ縄漁）は2013年にオキゴンドウによる深刻な食害被害があり、漁獲されたメカジキの40%程度が被害にあい多数の漁業会社が操業できなくなり倒産した。

利用・用途

寿司、刺身に利用されるほか、切り身はステーキや煮付けとして消費される。

漁業の概要

本種は、日本及び台湾のまぐろ類を対象としたはえ縄の混獲として1950年代より漁獲され始め、1990年初めまでの約40年間に総漁獲量は徐々に増加し、1991年には8,000トンに達した。1990年初めからは、沿岸国（インドネシア、オーストラリア、レ・ユニオン、スリランカほか）によるまぐろ・メカジキ漁業及び公海域における本種を対象としたはえ縄（台湾・スペイン）の努力量が急増し、翌年1992年には、総漁獲量は1.8倍の1.6万トンと急増した（図1～2、附表1～2）。

総漁獲量は、その後も急増を続け、1998年に3.6万トンに達し、第1回目のピークを記録した。これらの急増は、主に台湾のはえ縄の漁獲量増加によるものである。1999年から総漁獲量は減少し、2001年には3.3万トンまで落ち込んだ。2002年より再度増加し、2004年に4.1万トンと最大の漁獲量（第2回目のピーク）を記録した。しかし、2006年から急減し2011年には2.2万トンまで落ち込み、1992年以来19年間で最低の漁獲量となった。急減の原因は、ソマリア沖海賊の活動海域が拡大し、多くのはえ縄船が他の大洋へ移動し漁獲努力量が急減したためである。しかし、2012年に総漁獲量は2.6万トンへと10年振りに増加した。これは、一部はえ縄船（特に台湾）がインド洋へ戻ったためである（図2、

附表2）。

台湾は長年メカジキの最大漁獲国で、1969～2002年における総漁獲量の40～60%を占めていた。しかし、その後、2003～2004年30%台、2005～2010年20%台へと急速に落ち込んだ。これは、スペイン・インドネシアの漁獲量が増加したためである。台湾のはえ縄は、特に南西インド洋や赤道辺りの西インド洋で操業を行っており、夜間に浅縄を使いメカジキを漁獲している。台湾漁船による漁獲は、その多くが欧州向けに、一部は日本に輸出されているが、自国内での消費はほとんどない。

1990年代に入りスペイン、インドネシア、レ・ユニオン、セーシェルなどがメカジキを対象にし、モノフィラメントの漁具とケミカルライトを使った夜間のはえ縄を展開した。この漁具は日本や台湾の伝統的なはえ縄よりはるかに高い水揚

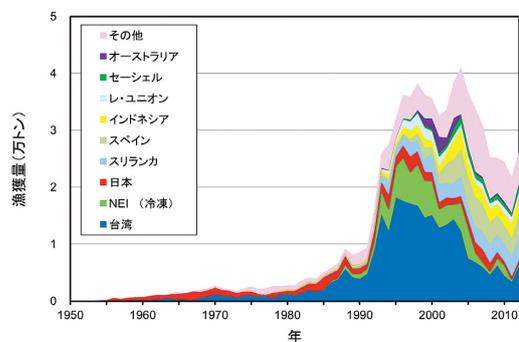


図1. インド洋メカジキ国別漁獲量（1950～2012年）
（IOTC データベース：2013年9月）

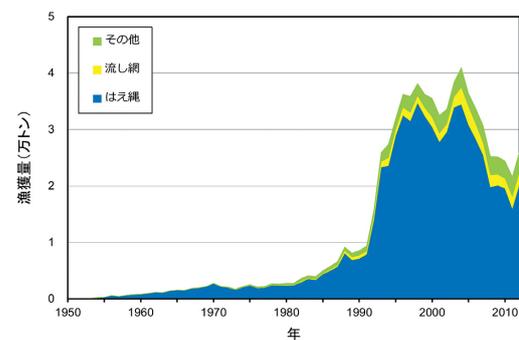


図2. インド洋メカジキ漁法別漁獲量（1950～2012年）
（IOTC データベース：2013年9月）

量を達成した。しかし、最近年は、南西インド洋漁場における釣獲率の低下と魚価安により思うような実績を上げられないでいる。そのほか、1990年代に入ってスリランカ（流し網）による漁獲量も増加してきている。また、便宜置籍船（はえ縄）による漁獲は、1990年代は多かったが最近年急減している。2012年において漁獲量の多い国（900トン以上の国）は、台湾、スペイン、スリランカ、インドネシア、セーシェル、レユニオンの順となっている（図1、附表1）。

本種に関する日本の漁獲量は、1997年に最大（2,772トン）となったが、その後まぐろ漁場がメカジキの少ない高緯度に移り、さらに2008年以降は海賊問題のため2012年には719トン（ピーク時の26%）まで減少した（図1～2、附表1～2）。本種は東インド洋（FAO 海域 57）で37%、西インド洋（FAO 海域 51）で平均63%漁獲されてきているが、2009～2012年は海賊の影響で漁場が東部にシフトしたため東西比率が47：56へと変動した（図3、附表3）。

インド洋南西海域で、1990年代半ばから2000年代半ばにかけてCPUEが急減した（図4）。主な原因は、ミナミマグロ狙いの台湾のはえ縄船の急増及びレ・ユニオン、スペインの

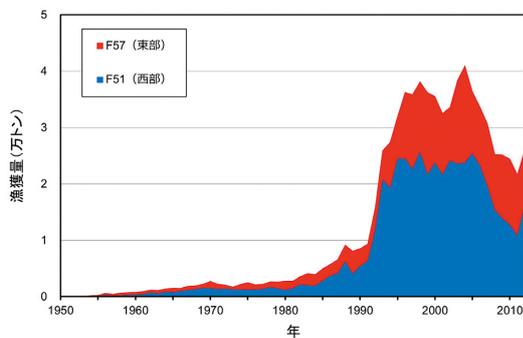


図3. インド洋メカジキ海域別漁獲量（1950～2012年）
東インド洋（FAO 海域 51）及び西インド洋（FAO 海域 57）
（IOTC データベース：2013年9月）

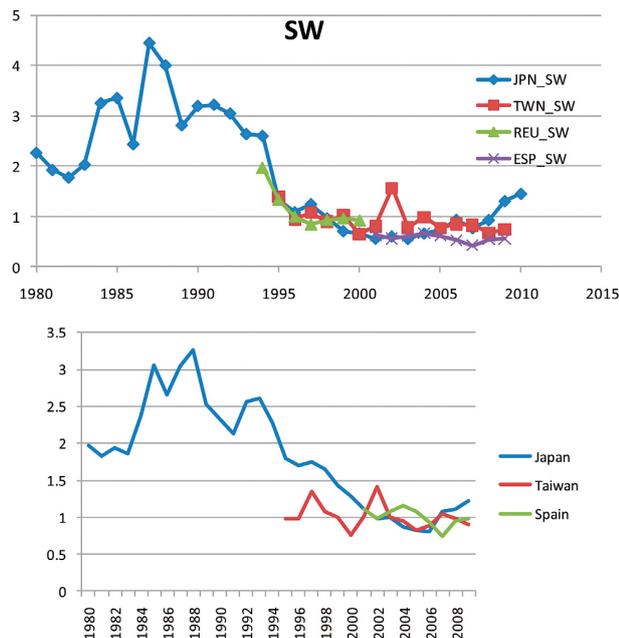


図4. 標準化されたCPUE（上：南西インド洋、下：インド洋全域）
（Nishida et al. 2011b）

メカジキの急増と考えられる（図1）。そのため、この海域におけるメカジキ資源状況が懸念されており、年次会合からのリクエストもあり、資源評価は、インド洋全体及び南西海域の2海域に対し実施されている。

生物学的特徴

【分布・回遊】

本種は、南緯50度から北緯30度までの温帯・熱帯のほぼ全域にわたって生息している（図5）。マダガスカル周辺水域、ソマリア沖、オーストラリア南西部、インドネシア沖で良好な漁獲が認められていることから、これらの水域が分布の中心と考えられている（図6）。

分布域の西端は、現在インド洋まぐろ類委員会（IOTC）と大西洋まぐろ類保存国際委員会（ICCAT）の境界線である東経20度に設定されているが、漁獲量の分布を見ると東経10度付近まで切れ目がないこと（図6）、南アフリカ沿岸の暖水塊はインド洋側から東経15度近くまで張り出していることから、実際の資源の境界線はもっと西側にあるのではないかと指摘されている。

メカジキは日周鉛直移動することがよく知られている。夜に表層から日中は水深1,000mまで、深い散乱層と餌である頭足類の鉛直移動に追従した行動をとる。また、メカジキはまぐろ類とは異なり群れをつくる習性はないが、潮境や海山の辺りで集まる傾向がある。メカジキの餌生物は主にイカ類である。

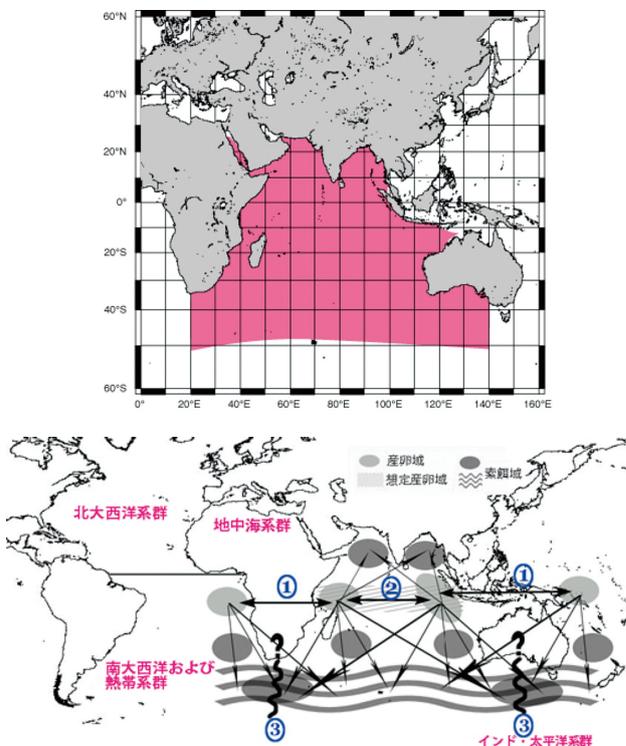


図5. インド洋メカジキの分布（上）と産卵・索餌域（下）
（IFREMER 2006 改変）

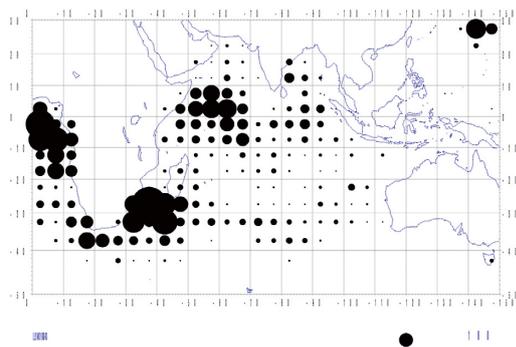


図 6. まぐろはえ縄における漁獲量の年平均分布 (1989～1993 年) (Fontenau 2004)

【成長・成熟・産卵】

本種に関する具体的な生物学的特徴(年齢、成長、産卵など)の知見はほとんど得られていない。以下は、メカジキの一般的な生物学的知見及びそれに関連するインド洋における断片的知見である。メカジキは当歳魚の間に急速に成長し 90 cm (15 kg) まで達するが、成熟するまでは時間がかかる。寿命は長く 30 年以上生きる場合もある。メカジキは、高齢で雌雄二形(性的サイズ二型)が見られ、雌は雄より大きく、早く成長し、遅く成熟する。南西インド洋メカジキ(50%成熟率)の場合、雌は 6～7 歳で 170 cm、雄は 1～3 歳で 120 cm という知見が得られている。メカジキは繁殖率が高く、1 回の産卵で何百万もの卵を産卵する。インド洋においては、推定によると赤道付近の海域で 3 日に一度 7 か月間継続して産卵しているものと見られている。また、インド洋における漁業や調査情報によれば、ソマリア沖とインドネシア沖で春にまとまった数の成熟個体が発見されているので、この 2 水域内に産卵場があるのではないかと考えられている (図 5)。

【系群構造】

1990 年代に南西インド洋でメカジキを対象としたはえ縄が新たに展開したことにより、はえ縄の漁獲量が急増した。これに伴う資源量指数の減少が、南西部インド洋水域に限って発生しているので、メカジキ資源がインド洋である程度分離している可能性も指摘されている。しかしながら、DNA 解析からは明瞭な結論が得られなかったので (Nishida *et al.* 2006)、系群構造は不明である。そのため、資源評価では単一系群と仮定して解析を行っている。

フランス、レ・ユニオンの IFREMER (フランス海洋研究調査機関) が、遺伝子解析による IOSSS (インド洋メカジキ系群構造解析事業) において、2009～2011 年から 3 年間実施した。2006 年の IOSSS のワークショップで合意したインド洋の 10 数か国が、遺伝子解析用のメカジキの筋肉を収集し IFREMER に提供され解析が終了した。解析の結果、インド洋のメカジキの系群構造は 1 つという結論となった。しかし、解析に使用した遺伝子に系群判別を可能にするマーカーが発見されなかった可能性があり、南西インド洋の地域的な CPUE 減少は、別系群の可能性も否定できないので、今後引き続き標識放流を通して調査を継続するよう、2012 年の科学委員会は勧告した。科学委員会は、以前と同様にイ

ンド洋全体と南西インド洋におけるメカジキの資源評価を引き続き実施するよう勧告した。

その他、2009 年の第 7 回かじき作業部会において、4 海域における CPUE 年変動傾向パターンの類似性 (図 7)、東西 2 か所の産卵場 (図 5) 及びモンスーンで変動する海流変動 (Poisson 2006) などの知見を基にし、3 系群構造仮説が示唆された (図 8) (Nishida and Wang 2009)。

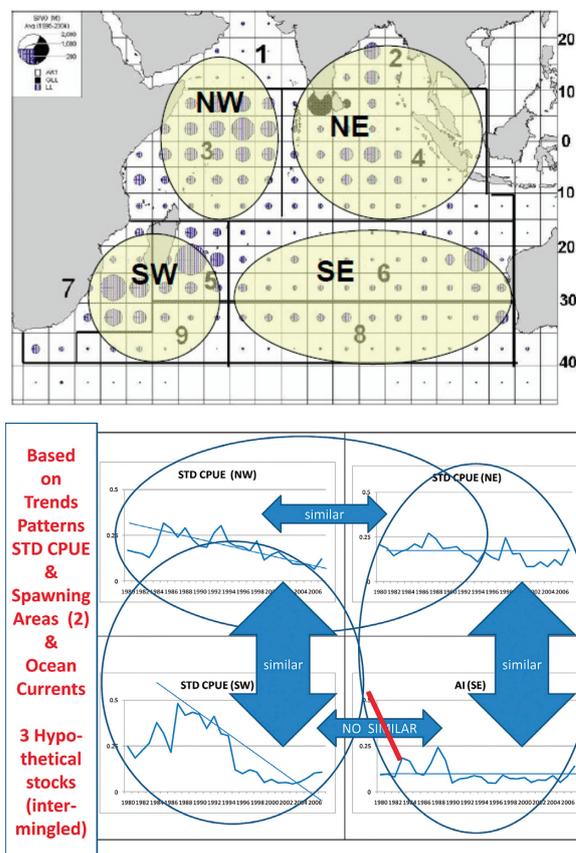


図 7. メカジキ CPUE 標準化で使用する 4 海域 (上) と各海域における標準化 CPUE のトレンド (下) (Nishida and Wang 2009)

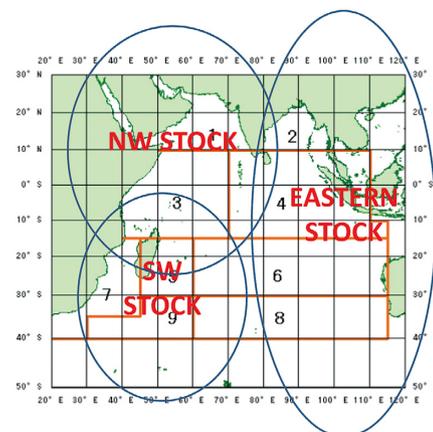


図 8. 4 海域の CPUE 年変動傾向パターンの類似性 (図 7)、東西 2 箇所の産卵場 (図 5) 及びモンスーンで変動する海流系変動 (Poisson 2009) などの知見を基にした 3 系群構造仮説 (Nishida and Wang 2009)

資源評価

【CPUE 標準化】

環境データ

NOAA (NCEP) の GODAS 海洋データ (1 度区画) がインド洋メカジキ、メバチ、キハダ CPUE 標準化で使用されてきている。2013 年に行われた IOTC の CPUE ワークショップで、1 度区画の環境データは数が多いため全海域で GLM などによる CPUE 標準化を行うと見かけ上の統計的有意差が簡単に得られるといった問題が指摘された。そのため、海洋環境と CPUE が相関しあった特定の場所で CPUE 標準化を試みるよう勧告された (IOTC 2013)。具体的には今後の課題であるが、例えば HSI (生息域最適指標) で海洋環境が関係する海域を絞り込んで、その海域で標準化することなどが考えられる。なお、月齢、IOI (インド洋指数)、DMI (インド洋ダイポール指数) などは、時間に基づく環境 (気候) 要因なので GLM などでの使用に関しては問題ないことが確認された。また、多くの環境要因は時間遅れでノミナル CPUE に影響を与えることが確認されているので (Nishida and Wang 2012, Wang and Nishida 2013)、CPUE 標準化において時間遅れ効果を考慮することも勧告された。表 1 に、メカジキ CPUE 標準化に使用した環境データをリストした (Nishida *et al.* 2011c)。

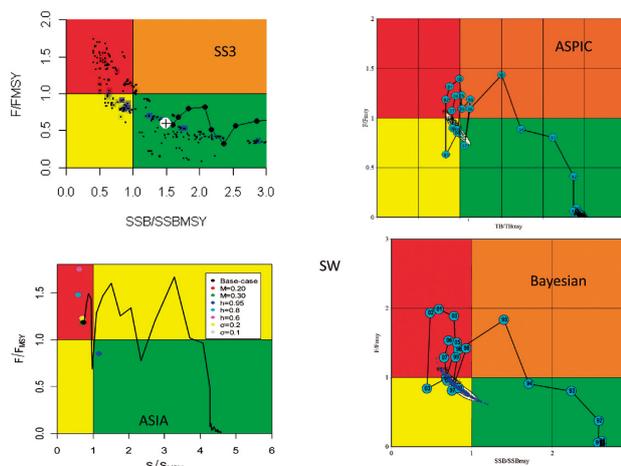


図 9. 4 種モデルによる南西インド洋における資源評価の結果 (資源状況の変遷を示す神戸プロット I) (X 軸: 資源量の MSY レベルに対する比、Y 軸: F (漁獲死亡率) の MSY レベルに対する比) ASPIC (Nishida *et al.* 2011a)、Bayesian プロダクションモデル (Kitakado and Nishida 2011) ASIA (Wang and Nishida 2011b)、SS3 (Kolody 2011)

表 1 CPUE 標準化で使用した環境情報 (Nishida *et al.* 2011c)

種類	Code	Meaning	時間分解度	単位	情報源 (提供者)
インド洋指数	IOI	大気・海洋相互関係 (魚海況に影響)	月	hPa (hectopascal)	Marsac (IRD, France)
インド洋ダイポール現象	DP		月		
月齢	MP	漁況に影響	日	Index: 0 (new moon) & 29.7 (full)	Japan Metrological Agency
水深 45 m における水温	T45	はえ縄で漁獲される平均水深の物理環境	1 度区画 & 月	°C	NCEP (USA)
シアー流	SC	Shear current (はえ縄にかれに影響) (currents integrated from 5 to 205 m)		cm/second	
	AM	Amplitudes of the SC (はえ縄にかれに影響) (different between mini & max water column sampled)		cm/second (0.31 ~ 168.9)	
海況	TG	temperature gradient 水温傾度		Max °C /100 km	

緯度・経度効果

標準化では最近 5 年間は 4 海域を用いていたが (図 7)、第 9 回かじき作業部会 (2011) で IATTC の外部科学者 (Hinton) が、経度、緯度 (5 度) バンドの使用が効果的であるという助言があった。そのため、日本・台湾の CPUE は緯度経度バンドを使用した標準化 CPUE を資源評価で使用することとなった。第 9 回カジキ作業部会で日本が 2 種の海域 (4 海域と緯度経度バンド) による標準化 CPUE を用い資源評価を行った結果、緯度経度バンドを使ったほうが、モデル (ASPIC) とデータの当てはまりが 2 倍程度よくなることがわかった。これらのことより、カジキ作業部会で今後メカジキの CPUE 標準化では緯度経度バンドを用い行うことが勧告された (Nishida and Kitakado 2011b)。

標準化された CPUE

上記の環境要因と海域要因を考慮し、GLM により日本と台湾のはえ縄ノミナル CPUE が標準化された。図 9 左は南西海域における 4 種の標準化 CPUE (日本、台湾、レ・ユニオン及びスペイン) を示しているが、日本の最近年が急増しているのを除き全て傾向が似たものとなっている。また、図 9 右は、インド洋全域の 3 種の標準化 CPUE (日本、台湾、スペイン) を示している (Nishida *et al.* 2011b, Wang and Nishida 2011a)。

【資源評価】

南西インド洋において地域的な資源量の減少が見られるので、年次会合の勧告に従って南西海域とインド洋全域別々に資源評価を第 9 回カジキ作業部会 (2011 年 7 月) において実施した。資源評価は、ASPIC (非平衡プロダクションモデル) (日本) (Nishida *et al.* 2011a)、ASIA (年齢・性別プロダクションモデル) (台湾) (Wang and Nishida 2011b)、SS3 (統合型プロダクションモデル) (Kolody 2011) 及び BPM (Bayesian プロダクションモデル) (日本) (Kitakado and Nishida 2011) の 4 種の手法により行われた。

南西インド洋

資源評価の結果を神戸プロット I (stock trajectory) で示した (図 9)。これによると、2009 年の資源状況は SS3 では緑、プロダクションモデル (ASPIC とバイズ型プロダクションモデル) では、黄色、ASIA (年齢・性を考慮したモデル) は赤とそれぞれ異なった。SS3 は 300 種以上のシナリオで解析を行った結果は点で中央値は + で示されている。SS3 では使用するパラメータが非常に多いので、結果は広く散らばっているが、大部分は、黄色・赤色のゾーンにあり、他の 3 種の解析と同様な傾向を示していると言える。4 種モデルによる資源評価の結果の範囲は、7.1 万トン \leq MSY \leq 9.4 万トン (過去 5 年間: 2006 ~ 2010 年の平均漁獲量 = 7.1 万トン)、 $0.64 \leq F_{2009}/F_{MSY} \leq 1.2$ 及び $0.73 \leq B_{2009}/B_{MSY} \leq 1.44$ となった。以上より南西インド洋の資源状況は、F は F_{MSY} レベル以下で問題ないが、資源量が B_{MSY} レベルを下回っており、2009 年は軽度の乱獲状況である。また、それぞれ資源量と F に関する神戸 II (リスク解析) の結果 (ASPIC) を図 10、11 に示した。このリスク解析は、2009 年の漁獲量レベル (6,500 トン)、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 40\%$ が 10 年間続いた場合、資源量と F

(漁獲死亡率) が MSY レベルを超える確率を示すものである。今回は、2009 年の漁獲量がかなり低いレベルにあるので、結果は楽観的なものとなった。具体的には、現在の漁獲量を 20% 増加した場合でも、資源量・F が MSY レベルを維持できなくなる確率は 30% 程度である。

%	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
-40	0.004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0.182	0.014	0.004	0	0	0	0	0	0	0
20	0.436	0.28	0.184	0.132	0.094	0.074	0.06	0.054	0.042	0.038
40	0.742	0.642	0.582	0.568	0.59	1	1	1	1	1

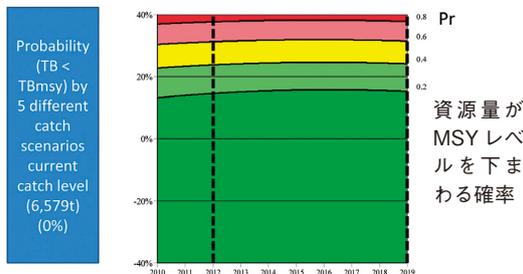


図 10. 現状 (2009 年) の漁獲量 (6,579 トン) 及びその ±20%、±40% の漁獲量が 2019 年まで続いた場合、資源量が MSY レベルを下まわる確率 (ASPIC の結果に基づく南西インド洋におけるリスク解析) (Nishida *et al.* 2011a)

%	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0.006	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.246	0.16	0.094	0.06	0.052	0.04	0.03	0.028	0.024	0.024
40	0.862	0.946	0.978	1	1	1	1	1	1	1

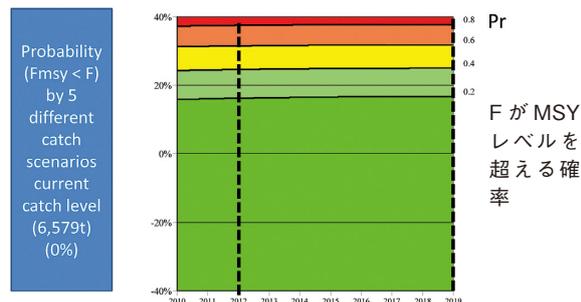


図 11. 現状 (2009 年) の漁獲量 (6,579 トン) 及びその ±20%、±40% の漁獲量が 2019 年まで続いた場合、F が MSY レベルを超える確率 (ASPIC の結果に基づく南西インド洋におけるリスク解析) (Nishida *et al.* 2011a)

インド洋全域

南西インド洋と同様な方法で資源評価を行った結果、3.0 万トン ≤ MSY ≤ 3.4 万トン (過去 5 年間の平均漁獲量 = 2.4 万トン)、0.5 ≤ F₂₀₀₉/F_{MSY} ≤ 0.63 及び 1.1 ≤ B₂₀₀₉/B_{MSY} ≤ 1.6 となり、資源量は B_{MSY} レベルに近いが F は F_{MSY} レベルを超えておらず資源は特に懸念する状況にないことがわかった。神戸プロット I (stock trajectory) を図 12, 13 に示した。図 14, 15 には、南西インド洋と同様な神戸 II (リスク解析) の結果 (ASPIC) を示した。今回は、2009 年の漁獲量がかなり低いレベルにあるので、結果は楽観的なものとなった。具体的には、現在の漁獲量を 40% 増加した場合でも、資源量・F が MSY レベルを維持できなくなる確率は 10 年後でも 15% 程度となった。

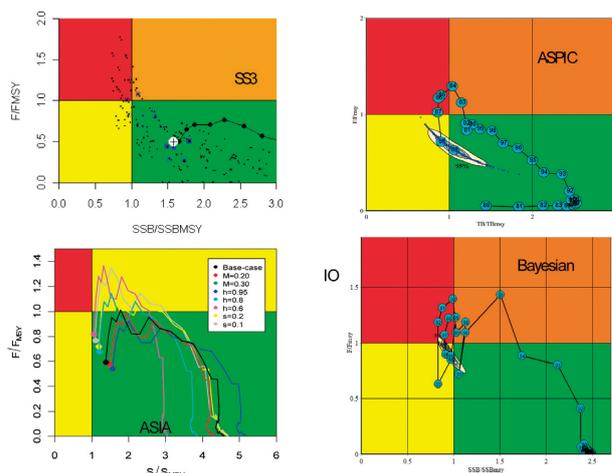


図 12 4 種モデルによるインド洋全域における資源評価の結果 (資源状況の変遷を示す神戸プロット I) (X 軸: 資源量の MSY レベルに対する比、Y 軸: F 漁獲死亡率の MSY レベルに対する比) ASPIC (Nishida *et al.* 2011a)、Bayesian プロダクションモデル (Kitakado and Nishida 2011) ASIA (Wang and Nishida 2011b)、SS3 (Kolody 2011)

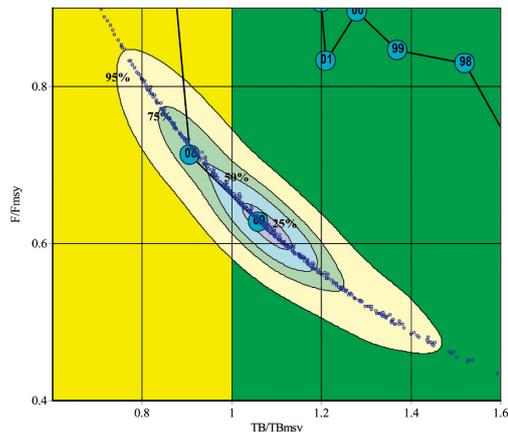


図 13. ASPIC 神戸プロット I: 2009 年に関する信頼面 (25、50、75、95%) の拡大図 (Nishida *et al.* 2011a)

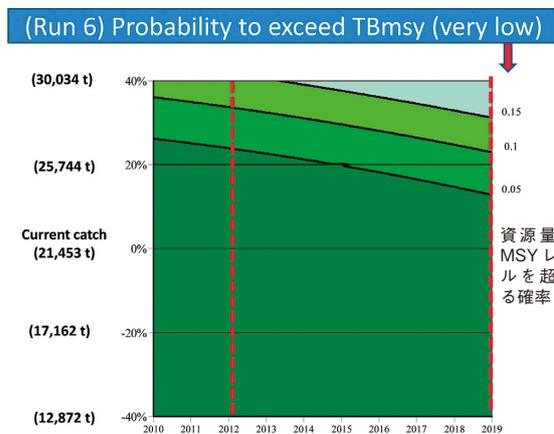


図 14 現状 (2009 年) の漁獲量 (21,453 トン) 及びその ±20%、±40% の漁獲量が 2019 年まで続いた場合、資源量が MSY レベルを下まわる確率 (ASPIC の結果に基づく全インド洋におけるリスク解析) (Nishida *et al.* 2011a)

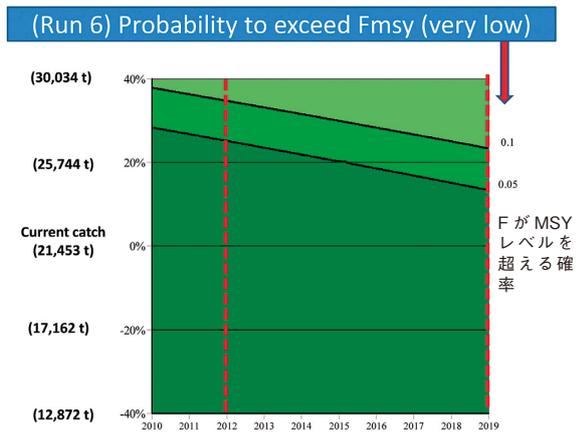


図 15. 現状 (2009 年) の漁獲量 (621,453 トン) 及びその±20%、±40% の漁獲量が 2019 年まで続いた場合、F が MSY レベルを超える確率 (ASPIC の結果に基づく全インド洋におけるリスク解析) (Nishida *et al.* 2011a)

資源管理方策

第 17 回年次会合 (2013 年) は、インド洋メカジキの資源管理方策に関し以下のような勧告をした。インド洋全域では、今後の漁獲量は 3 万トン (MSY レベル) を超えるべきでない。今後現状の様な漁獲努力量が続けば特に資源管理方策は必要ないが、定期的に資源状況をモニターする必要がある。南西インド洋では、地域的な乱獲状況が見られなくなるまでは (B_{MSY} が 1 以上になるまでは)、今後の漁獲量は 6,678 トン (2009 年の漁獲量) を超えるべきでない。

執筆者

国際水産資源研究所 業務推進課
西田 勤

参考文献

- Fonteneau, A. 2004. Non-titled working file for the 3rd session of the IOTC working party on billfish. Perth, Australia, November 10-12, 2003.
- IFREMER 2006. Report of the Indian Ocean Regional Workshop on Swordfish Structure, IFREMER Ile de la Réunion, France. 44 pp.
- IOTC. 2009a. Report of the 7th session of the IOTC working party on billfish. IOTC-2009-WPB-R[E].
- IOTC. 2009b. Report of the Twelfth Session of the IOTC Scientific Committee. IOTC-2009-SC-R[E].
- IOTC. 2010a. Report of the 8th session of the IOTC working party on billfish. IOTC-2009-WPB-R[E].
- IOTC. 2010b. Report of the Thirteenth Session of the IOTC Scientific Committee. IOTC-2010-SC-R[E].
- IOTC. 2011. Report of the Fourteenth Session of the IOTC Scientific Committee. IOTC-2011-SC-R[E].
- IOTC. 2012. Report of the Fifteenth Session of the IOTC Scientific Committee. IOTC-2012-SC-R[E].
- IOTC. 2013. Report of the Sixteenth Session of the IOTC

- Scientific Committee. IOTC-2013-SC-R[E].
- IOTC.2013. Report of CPUE workshop. IOTC-2013-CPUE[E].
- Kitakado, T. and Nishida, T. 2011. Attempt of stock assessment of the Indian Ocean swordfish resources by production model based on the Bayesian averaging method (IOTC-2011-WPB09-19_rev1).
- Kolody, D. 2011. An age-, sex- and spatially-structured stock assessment of the Indian Ocean swordfish fishery 1950-2009, including special emphasis on the south-west region (IOTC-2011-WPB09-17)
- Nishida, T., Shiba, Y., Suzuki, N., Nakadate, M., Ishikawa, S. and Chow, N. 2006. Consideration on sampling methods for tissue collection in the IFREMER swordfish stock structure study by the genetic analyses. Indian Ocean Regional Workshop on Swordfish Structure, IFREMER Ile de la Réunion, France. 51pp.
- Nishida, T. and Kitakado, T. 2011a. Investigation of the sharp drop of swordfish CPUE of Japanese tuna longline fisheries in 1990 's in the SW Indian Ocean (IOTC-2011-WPB09-15)
- Nishida, T. and Kitakado, T. 2011b. Note for discussion on the Indian Ocean (IO) swordfish (SWO) CPUE (IOTC-2011-WPB09-25).
- Nishida, T and Wang, S-P., 2009. Estimation of the Abundance Index (AI) of swordfish (*Xiphias gladius*) in the Indian Ocean based on the fine scale catch and effort data in the Japanese tuna longline fisheries (1980-2007). IOTC-2009-WPB-08
- Nishida, T., Kitakado, T. and Wang, S-P. 2011a. Preliminary stock assessments and MSE risk analyses (Kobe II) of swordfish (*Xiphias gladius*) in the Indian Ocean by A Stock-Production Model Incorporating Covariates (ASPIC) IOTC-2011-WPB09-18_rev1:
- Nishida, T., Kitakado, T. and Wang, S-P. 2011b. Estimation of the Abundance Index (AI) of swordfish (*Xiphias gladius*) in the Indian Ocean (IO) based on the fine scale catch and effort data of the Japanese tuna longline fisheries (1980-2010) (IOTC-2011-WPB09-14).
- Nishida, T., Kitakado, T., Matsuura, H. and Wang, S-P. 2011c. Validation of the Global Ocean Data Assimilation System (GODAS) data in the NOAA National Center for Environmental System (NCEP) by theory, comparative studies, applications and sea truth (IOTC-2011-WPB09-11)
- Nishida, T., Shiba, Y., Matsuura, H. and Wang, S-P. 2012. Standardization of catch rates for Striped marlin (*Tetrapturus audax*) and Blue marlin (*Makaira nigricans*) in the Indian Ocean based on the operational catch and effort data of the Japanese tuna longline fisheries incorporating time-lag environmental effects (1971-2011).

IOTC-2012-WPB10-19 Rev_2

Poisson, F . 2006. Synopsis of the reproductive dynamics of swordfish in Indian Ocean and areas for future studies. IOSSS workshop.

Poisson, F and Fauvel, C. 2009. Reproductive dynamics of swordfish (*Xiphias gladius*) in the southwestern Indian Ocean (Reunion Island). Part 1: oocyte development, sexual maturity and spawning. Part 2: fecundity and spawning Pattern (IOTC-2009-WPB-04)

Wang, S-P and Nishida, T. 2011a. CPUE standardization of swordfish (*Xiphias gladius*) caught by Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean (IOTC-2011-WPB09-16_rev1).

Wang, S-P and Nishida, T. 2011b. The application of an age-structured assessment model to swordfish (*Xiphias gladius*) in the Indian Ocean (IOTC-2011-WPB09-20_rev1).

メカジキ (インド洋) の資源の現況 (要約表) (*)

資源水準	中位
資源動向	微増
世界の漁獲量 (最近5年間)	2.2～2.6万トン 平均：2.5万トン (2008～2012年)
我が国の漁獲量 (最近5年間)	576～1,574トン 平均：906トン (2008～2012年)
管理目標 (**)	MSY=3.0～3.4万トン
資源の状態 (**)	$F_{ratio}=0.50\sim 0.63$ 及び $B_{ratio}=1.1\sim 1.6$ 漁獲圧・資源量共にMSYレベルには至っておらず良好な状況にある。ただし、南西インド洋では軽度の乱獲状況にある。
資源管理措置	インド洋全域では漁獲量は3万トン (MSY) 以下。現在の漁獲圧が続けば緊急の管理方策はなし。南西インド洋は地域的に軽度の乱獲状況なので、今後の漁獲量は2009年レベル (6,678トン) 以下にする。
漁業管理措置 (一般項目)	漁船数 (24 m 以上) 増加禁止。 まき網・はえ縄船ログブック最低情報収集の義務化。その他共通した管理措置に関しては、インド洋メバチを参照。
管理機関・関係機関	IOTC

(*) 2009年までの情報を用いた資源評価の結果に基づく。

(**) 4種資源評価の結果に基づく。

附表 1. インド洋メカジキ国別漁獲量 (1950～2012年) (トン)
 (IOTC データベース：2013年9月)

	台湾	NEI (冷凍)	日本	スリランカ	スペイン	インドネシア	レ・ユニオン	セーシェル	オーストラリア	その他	総計
1950	***	***	***	***	***	1	***	***	***	43	43
1951	***	***	***	***	***	4	***	***	***	37	41
1952	***	***	10	***	***	4	***	***	***	29	44
1953	***	***	31	***	***	4	***	***	***	30	65
1954	19	***	162	***	***	5	***	***	***	29	216
1955	63	***	179	***	***	5	***	***	***	38	286
1956	119	***	460	***	***	6	***	***	***	36	621
1957	136	***	278	***	***	5	***	***	***	28	448
1958	150	***	482	***	***	5	***	***	***	27	665
1959	250	***	484	***	***	5	***	***	***	28	768
1960	200	***	577	***	***	5	***	***	***	29	812
1961	251	***	683	***	***	6	***	***	***	29	968
1962	301	***	839	***	***	7	***	***	***	29	1,176
1963	453	***	637	***	***	7	***	***	***	29	1,127
1964	455	***	843	***	***	7	***	***	***	122	1,427
1965	300	***	1,045	***	***	8	***	***	***	202	1,555
1966	304	***	1,118	***	***	9	***	***	***	80	1,511
1967	200	***	1,565	***	***	9	***	***	***	108	1,882
1968	600	***	1,072	***	***	9	***	***	***	286	1,967
1969	800	***	1,147	***	***	9	***	***	***	261	2,217
1970	1,217	***	1,192	***	***	8	***	***	***	339	2,756
1971	918	***	1,058	***	***	8	***	***	***	248	2,232
1972	916	***	938	***	***	10	***	***	***	226	2,090
1973	638	***	817	***	***	11	***	***	***	281	1,748
1974	963	***	774	***	***	30	***	***	***	428	2,195
1975	935	***	786	***	***	45	***	***	***	762	2,528
1976	867	***	428	***	***	41	***	***	***	791	2,127
1977	878	***	287	***	***	45	***	***	***	997	2,207
1978	562	***	915	***	***	55	***	***	***	1,153	2,685
1979	1,110	***	554	***	***	116	***	***	***	855	2,635
1980	1,257	***	602	***	***	135	***	***	***	766	2,760
1981	1,092	***	756	***	***	153	***	***	***	766	2,767
1982	1,452	***	980	146	***	193	***	***	***	838	3,609
1983	1,910	***	1,176	120	***	161	***	***	***	765	4,132
1984	1,725	***	1,320	91	***	169	***	***	***	638	3,943
1985	1,988	16	2,163	92	***	174	***	***	***	561	4,994
1986	3,271	211	1,343	184	***	138	***	***	***	618	5,766
1987	3,894	205	1,367	209	***	172	***	***	***	750	6,598
1988	5,675	811	1,452	216	***	229	***	***	***	804	9,188
1989	4,208	580	954	230	***	294	***	***	37	1,822	8,125
1990	3,947	822	1,022	395	***	278	***	***		2,082	8,545
1991	4,758	903	895	509	***	323	2	***	3	1,970	9,362
1992	9,006	1,429	1,728	674	***	431	65	***	32	2,376	15,742
1993	15,345	4,154	1,420	1,329	207	536	286	***	189	2,468	25,934
1994	12,454	3,632	2,588	2,200	694	680	734	***	115	4,312	27,408
1995	18,261	5,438	1,687	1,639	19	746	769	22	62	3,359	32,002
1996	17,620	7,653	2,107	1,971	29	1,247	1,336	142	22	4,134	36,262
1997	17,163	5,476	2,772	2,597	508	1,456	1,586	320	44	3,958	35,879
1998	16,829	7,277	2,241	1,840	1,425	1,373	2,080	218	337	4,554	38,174
1999	14,727	6,492	1,539	2,206	2,013	1,571	1,930	324	1,360	4,086	36,248
2000	15,170	5,957	1,569	3,440	983	1,011	1,744	478	1,798	3,393	35,544
2001	12,929	3,212	1,222	3,216	1,860	1,256	1,653	675	2,900	3,621	32,545
2002	13,487	3,435	1,283	2,510	3,502	1,827	800	578	1,344	4,826	33,593
2003	14,442	2,583	1,071	2,580	4,290	3,304	784	1,415	1,766	6,173	38,408
2004	12,335	4,914	1,225	3,593	4,713	3,436	957	1,361	370	8,100	41,004
2005	7,546	5,364	1,487	2,363	5,079	2,521	1,205	1,277	301	9,253	36,396
2006	6,848	1,652	1,805	2,868	5,155	2,328	908	883	311	10,968	33,726
2007	5,958	903	2,198	3,225	4,796	2,414	1,107	968	281	8,870	30,719
2008	4,704	452	1,574	3,193	3,925	2,373	942	698	142	7,252	25,254
2009	6,316	1,302	1,027	3,176	3,307	1,992	780	788	349	6,139	25,175
2010	4,449	1,862	635	3,161	3,116	2,219	1,031	665	349	6,949	24,435
2011	3,460	292	576	3,675	3,192	2,530	1,092	567	190	6,110	21,684
2012	6,108	343	719	3,845	4,397	2,828	1,092	1,223	209	5,429	26,194

*** 操業なし

附表 2. インド洋メカジキ漁法別漁獲量 (1950～2012 年) (トン)
 (IOTC データベース：2013 年 9 月)

	はえ縄	流し網	その他	総計
1950	***	16	28	43
1951	***	15	25	41
1952	10	15	18	44
1953	31	15	19	65
1954	181	16	18	216
1955	242	17	26	286
1956	579	17	25	621
1957	414	16	18	448
1958	632	15	18	665
1959	734	16	18	768
1960	777	16	18	812
1961	934	16	18	968
1962	1,140	18	19	1,176
1963	1,090	18	19	1,127
1964	1,390	18	19	1,427
1965	1,518	18	19	1,555
1966	1,469	20	23	1,511
1967	1,840	20	23	1,882
1968	1,921	20	26	1,967
1969	2,171	20	26	2,217
1970	2,692	19	45	2,756
1971	2,144	19	69	2,232
1972	1,976	21	93	2,090
1973	1,607	23	118	1,748
1974	2,028	24	142	2,195
1975	2,334	29	166	2,528
1976	1,906	31	190	2,127
1977	1,959	34	214	2,207
1978	2,410	36	239	2,685
1979	2,350	18	267	2,635
1980	2,340	75	345	2,760
1981	2,393	39	336	2,767
1982	2,905	177	528	3,609
1983	3,536	112	484	4,132
1984	3,325	112	506	3,943
1985	4,363	109	522	4,994
1986	4,957	191	617	5,766
1987	5,695	254	648	6,598
1988	8,057	448	682	9,188
1989	6,866	528	732	8,125
1990	7,128	575	843	8,545
1991	7,874	568	920	9,362
1992	13,933	717	1,092	15,742
1993	23,312	965	1,656	25,934
1994	23,600	1,385	2,423	27,408
1995	28,927	1,108	1,966	32,002
1996	32,509	1,404	2,348	36,262
1997	31,516	1,470	2,894	35,879
1998	34,730	1,239	2,205	38,174
1999	32,359	1,467	2,422	36,248
2000	30,444	1,737	3,362	35,544
2001	27,797	1,509	3,239	32,545
2002	29,545	1,417	2,630	33,593
2003	33,926	1,819	2,663	38,408
2004	34,448	2,978	3,578	41,004
2005	30,777	3,259	2,360	36,396
2006	28,255	2,662	2,810	33,726
2007	25,470	2,108	3,141	30,719
2008	19,802	2,124	3,328	25,254
2009	20,120	1,905	3,150	25,175
2010	19,535	1,783	3,117	24,435
2011	15,992	2,111	3,581	21,684
2012	20,404	2,165	3,625	26,194

附表 3. インド洋メカジキ海域別漁獲量 (1950～2012年) (トン) 西インド洋 (FAO 海域 51) 及び東インド洋 (FAO 海域 57)
 (IOTC データベース: 2013年9月)

	F51 (西部)	F57 (東部)	総計
1950	16	27	43
1951	16	25	41
1952	9	35	44
1953	9	56	65
1954	32	184	216
1955	151	135	286
1956	352	269	621
1957	211	237	448
1958	256	409	665
1959	369	398	768
1960	400	411	812
1961	481	488	968
1962	725	451	1,176
1963	564	563	1,127
1964	927	500	1,427
1965	794	761	1,555
1966	1,067	444	1,511
1967	1,159	723	1,882
1968	1,350	617	1,967
1969	1,579	639	2,217
1970	1,557	1,199	2,756
1971	1,368	864	2,232
1972	1,473	617	2,090
1973	1,305	443	1,748
1974	1,317	878	2,195
1975	1,262	1,266	2,528
1976	1,280	847	2,127
1977	1,402	805	2,207
1978	1,707	978	2,685
1979	1,501	1,134	2,635
1980	1,206	1,553	2,760
1981	1,526	1,241	2,767
1982	2,191	1,418	3,609
1983	2,060	2,073	4,132
1984	1,981	1,962	3,943
1985	2,850	2,144	4,994
1986	3,747	2,019	5,766
1987	4,156	2,442	6,598
1988	6,304	2,884	9,188
1989	4,115	4,011	8,125
1990	5,431	3,114	8,545
1991	6,369	2,993	9,362
1992	11,881	3,861	15,742
1993	20,820	5,114	25,934
1994	19,328	8,080	27,408
1995	24,506	7,495	32,002
1996	24,533	11,729	36,262
1997	22,672	13,207	35,879
1998	25,741	12,433	38,174
1999	21,709	14,539	36,248
2000	23,851	11,693	35,544
2001	21,670	10,875	32,545
2002	24,213	9,380	33,593
2003	23,586	14,822	38,408
2004	23,808	17,196	41,004
2005	25,426	10,970	36,396
2006	23,345	10,381	33,726
2007	19,710	11,009	30,719
2008	15,392	9,862	25,254
2009	13,933	11,243	25,175
2010	12,795	11,640	24,435
2011	10,884	10,800	21,684
2012	16,583	9,611	26,194