

ヨシキリザメ

(Blue Shark, *Prionace glauca*)



最近一年間の動き

2013年に北太平洋ヨシキリザメの資源評価が北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類似種に関する国際科学委員会(ISC)サメ作業部会で行われ、本系群は乱獲状態にないことが示された。中西部太平洋まぐろ類委員会(WCPFC)の科学委員会では、日本とハワイのはえ縄CPUEが互いに相反する傾向を示しているため、2014年に資源評価をやり直すことが決議された。2012年の日本主要漁港への水揚量はおよそ7,512トンであり、東日本大震災が起こった2011年より幾分回復した。

利用・用途

肉はすり身など、鰭はふかひれ、皮は工芸品や医薬・食品原料、脊椎骨は医薬・食品原料などに利用されている。

漁業の概要

ヨシキリザメは全世界の熱帯から温帯にかけて出現し、外洋性さめ類の中で最も資源豊度が高いと考えられている。本種はまぐろはえ縄漁業で数多く漁獲されているが、混獲種であり、日本周辺の漁場を除き、遠洋水域で混獲されるヨシキリザメは外地で水揚げされるか放流されている。水揚げは加工設備が整っている気仙沼港を中心に行われ、肉、鰭、脊椎骨、皮が食用や工芸用に利用されていたが、東日本大震災により港・加工場ともに壊滅的な被害を受けた。2012年4月からは、水産庁事業「もうかる漁業創設支援事業」による船団操業が行われている。

農林水産省統計部発行の「漁業・養殖業生産統計年報」(農林統計)に記載されている、まぐろはえ縄漁業によるさめ類(種込み)の漁獲量を表1に示した。種別漁獲量は不明であるが、7~8割程度を本種が占めているものと推定される(中野1996)。農林統計では、まぐろはえ縄漁業は1971年以降、遠洋・近海・沿岸の3種類に分類されており、それらの合計は13,000~33,000トンで推移している。1990年代後半まで減少傾向にあったが、2000年代になって増加傾向となり、2005年に初めて3万トンを上回った。2011年は近海及び沿岸まぐろはえ縄漁業の漁獲量が激減した。この原因は東日本大震災の影響により、本種を多く漁獲していた気仙沼基地の近海はえ縄漁船及び沿岸流し網漁船の操業数が著しく減

表1. まぐろはえ縄漁業によるさめ類漁獲量(トン)

年	遠洋	近海	沿岸	計
1971	10,782	16,698	1,833	29,313
1972	8,588	14,207	1,992	24,787
1973	9,219	13,878	2,316	25,413
1974	6,866	13,054	2,357	22,277
1975	7,898	14,389	1,325	23,612
1976	7,142	14,167	2,615	23,924
1977	6,590	16,352	2,321	25,263
1978	7,718	13,189	3,116	24,023
1979	8,211	17,025	2,832	28,068
1980	8,811	18,639	2,242	29,692
1981	8,716	13,623	2,237	24,576
1982	8,090	12,567	1,713	22,370
1983	9,496	14,025	749	24,270
1984	9,009	11,871	2,336	23,216
1985	8,042	12,341	2,524	22,907
1986	7,750	13,952	2,116	23,818
1987	8,676	11,506	2,302	22,484
1988	10,240	10,884	2,115	23,239
1989	6,565	8,211	1,863	16,639
1990	4,387	8,293	1,838	14,518
1991	5,940	10,139	1,680	17,759
1992	7,130	10,753	1,719	19,602
1993	6,960	10,882	1,812	19,654
1994	5,625	8,207	2,052	15,884
1995	2,947	8,054	1,683	12,684
1996	3,093	9,143	1,954	14,190
1997	3,258	10,844	2,128	16,230
1998	7,720	9,089	2,551	19,360
1999	8,649	9,011	2,345	20,005
2000	6,897	7,782	2,031	16,710
2001	6,947	9,907	2,633	19,487
2002	9,909	11,711	2,007	23,627
2003	5,427	13,291	1,516	20,234
2004	7,844	11,446	1,552	20,842
2005	8,710	20,108	2,313	31,131
2006	9,476	21,279	2,176	32,931
2007	12,349	14,542	2,185	29,076
2008	17,531	12,026	1,900	31,457
2009	15,557	13,567	1,984	31,108
2010	17,373	13,300	1,292	31,965
2011	17,047	6,176	70	20,293
2012	17,576	10,501	965	29,042

注：2011年は、東日本大震災の影響により、岩手県、宮城県、福島県においてデータを消失した調査対象があり、消失したデータは含まない数値である。

少したためである。これらの漁船の多くは、2012年には通常の操業に復帰したが、サメ類の加工施設の復興が遅れたため、2012年の漁獲は29,000トンにとどまった。

水産庁委託事業で、まぐろはえ縄漁業等による日本の主要漁港のさめ類の種別水揚量を調査している。それによると北太平洋ヨシキリザメの水揚量は、1992~2012年で5,100~16,000(平均11,680)トンであり、2001年をピークに減少傾向で、2011年は過去最低を大きく更新したが2012年は2010年レベルまで回復した(図1)。2000年代の漁獲量の落ち込みは、本種を季節的に主対象として漁獲している気仙沼基地の近海はえ縄漁船数が減少したためで、2011年の落ち込みは東日本大震災の影響と考えられる。また漁法別に見ると、はえ縄の割合が徐々に減少している。

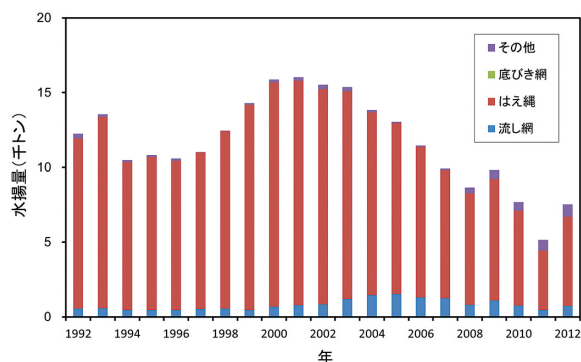


図 1. 日本の主要漁港へのヨシキリザメ水揚量 (1992 ~ 2012 年)

生物学的特性

【分布】

本種は南北太平洋、南北大西洋、インド洋の熱帯から温帯域にかけて広く分布し (図 2、Compagno 1984)、温帯域での分布豊度が高く、温帯域出現種と考えられている (中野 1996)。系群については、繁殖周期が大洋の南北で逆になるので、南北太平洋で 2 系群、南北大西洋で 2 系群と考えるのが妥当であろう。各漁業管理機関では、これらの 4 系群にインド洋 1 系群を加え、5 系群が存在するとして資源評価及び管理を行っている。これまで WCPFC が管轄する中西部太平洋で資源評価を行い、大西洋まぐろ類保存国際委員会 (ICCAT) が管轄する大西洋で資源評価と管理を行っている。系群構造に関しては、赤道を越えて再捕された標識個体もあるので (Casey *et al.* 1989)、南北での交流も考えられる。太平洋では ISC が中心となって DNA 分析による系群構造の解明作業が行われつつある。

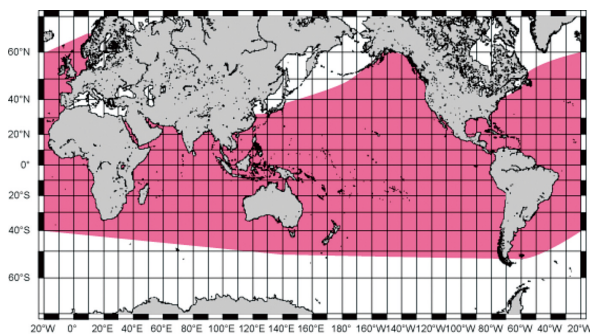


図 2. ヨシキリザメの分布 (Compagno 1984 より)

【産卵・回遊】

本種の繁殖様式は胎盤型の胎生であり、産仔数の平均は 25.6、その範囲は 1 ~ 135 (中野 1994、Gubanov and Grigor' yev 1975)、出生時の体長 (尾鰭前長) は 30 ~ 43 cm (中野 1994) である。北太平洋においては回遊モデルが提唱されている (中野 1994)。それによると、本種は北緯 20 度付近の海域で初夏に交尾し、雌は約 1 年の妊娠期間後に北緯 30 度以北の海域で出産する。幼魚は北緯 40 度付近の亜寒帯境界を生育場とし、成熟すると温帯域に移動する。

【成長・成熟】

脊椎骨に形成される輪紋から年齢が推定されており、その

結果に基づいて Cailliet and Bedford (1983)、田中 (1984)、中野 (1994) が太平洋における成長式を雌雄別に報告している。成長には性差が認められ、雄が雌に比べて早く大きく成長する。成熟に達する体長は、北太平洋では雌雄共に 140 ~ 160 cm (須田 1953、中野 1994)、北大西洋では雌が約 165 cm、雄が 160 cm (Pratt 1979) と報告されており、年齢に換算すると雌 6 歳、雄 5 歳と推定される。また寿命は 20 歳以上とされている (Compagno 1984)。

以下に北太平洋で求められた成長式を示す。

Cailliet and Bedford (1983) : 全長

$$\text{雌} : L_t = 241.9(1 - e^{-0.251(t+0.795)})$$

$$\text{雄} : L_t = 295.3(1 - e^{-0.175(t+1.113)})$$

田中 (1984) : 尾鰭前長

$$\text{雌} : L_t = 256.1(1 - e^{-0.116(t+1.306)})$$

$$\text{雄} : L_t = 308.2(1 - e^{-0.094(t+0.993)})$$

中野 (1994) : 尾鰭前長 (表 2、図 3)

$$\text{雌} : L_t = 243.3(1 - e^{-0.144(t+0.849)})$$

$$\text{雄} : L_t = 289.7(1 - e^{-0.129(t+0.756)})$$

表 2. ヨシキリザメの年齢と成長 (尾鰭前長 cm) (中野 1994)

年齢	雌	雄
0	57	59
1	82	87
2	104	111
3	122	133
4	139	152
5	153	169
6	165	183
7	175	196
8	184	207
9	192	217
10	199	226
11	205	234
12	210	241
13	215	247
14	218	252
15	222	256

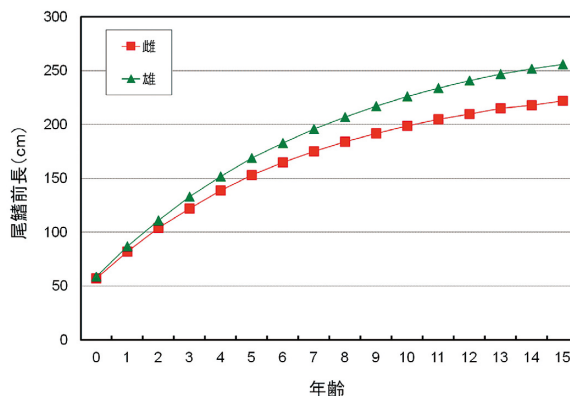


図 3. ヨシキリザメの年齢と成長 (中野 1994)

【食性・捕食者】

多獲性浮魚類やまぐろ類、いか・たこ類が主な餌料である (川崎ほか 1962、谷内 1984、Strasburg 1958)。海域、成長段階等によって異なった物を摂餌しており、特に選択的ではなく、生息域に豊富にいる利用しやすい動物を食べる日和

見的な食性を示している。成魚の捕食者は知られていないが、幼魚は大型さめ類や海産哺乳類に食べられている可能性がある (Nakano and Seki 2003)。

資源状態

【資源の動向】

2013 年の ISC サメ作業部会において、北太平洋ヨシキリザメの漁獲量及び資源量指数 (CPUE) のデータ (図 4) に対して、ベジアンサープラスプロダクションモデル (BSPM) を用いて資源評価が行われた (ISC 2013a,b)。その結果、資源量は 1970 年代後半から 1980 年代にかけて減少したが、1990 年代になり徐々に回復し、その後わずかながら増加し 2011 年の資源状態は良好であった (図 5)。資源量は B_{MSY} 水準を大きく上回り、漁獲死亡係数は F_{MSY} 水準を大きく下回っており、乱獲状態 ($B_{2011}/B_{MSY}=1.59$) でもなく過剰漁獲 ($F_{2011}/F_{MSY}=0.36$) でもなかった。ISC はこの結果を WCPFC の科学委員会で報告したが、日本のはえ縄 CPUE とハワイのはえ縄 CPUE のトレンドが互いに相反する傾向を示していることやオブザーバーデータがあるにもかかわらず、漁業 (漁業成績報告書) データを資源の代表性を示す指標として使用していることを理由に、ISC の結果は受け入れられなかった (WCPFC 2013)。また、同委員会において上記の同データに対して太平洋共同体事務局 (SPC) と全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC) が共同で行った統合モデル (SS) による資源評価結果が報告された (図 6)。その結果は資源量、漁獲死亡係数ともに MSY 水準を下回っており、過剰漁獲 ($F_{2011}/F_{MSY}=0.77$) ではないが、乱獲状態 ($B_{2011}/B_{MSY}=0.85$) であった (WCPFC 2013)。しかし、この結果も MSY の推定値に不確実性が大きく委員会では受け入れられなかった。その結果、2014 年に再度資源評価をやり直すことになり、資源状態については結論がでない。その後、2013 年 12 月にハワイで CPUE の標準化に関する作業部会が行われたが、どの CPUE を資源評価に用いるか合意に至らず、再度協議することになった。南太平洋ヨシキリザメについては、各国の CPUE を標準化して推定した資源量指数の年トレンドが異なっており、更なる検討が必要なため資源評価実施に至らなかった。

南北大西洋の系群に関しては、日本、米国、ブラジル、台湾、ベネズエラ、スペイン、アイルランド、ウルグアイ、カナダと多くの国のまぐろはえ縄漁業の標準化 CPUE が得られている (ICCAT 2008)。図 7 はこれらをまとめたもので、いずれも北太平洋の場合と同様に緩やかな増減を繰り返し、顕著な増減傾向は見られなかった。また様々なモデルを使った資源解析が試みられており、多くの場合、現在の資源量は南北共に B_{MSY} 水準を上回り、漁獲死亡係数は F_{MSY} 水準を下回った (ICCAT 2008)。しかし、データが不十分のため多くの仮定に基づいており、明確な結論を出すことは困難であった。1971 ~ 2009 年における日本の CPUE を算出した結果では、南北両系群とも近年の CPUE に顕著な増減傾向は見られなかった (Hiraoka and Yokawa 2011)。ICCAT では本種の資源評価は 2008 年以降行われていないが、大西洋の

ヨシキリザメは、この約 40 年間比較的安定している。2014 年に資源評価が行われる予定である。

インド洋に関しては、日本のまぐろはえ縄漁業の標準化 CPUE の経年変化を検討したが、他の海域と同様に CPUE は増減を繰り返していた (図 8, Hiraoka and Yokawa 2012)。南アフリカ沖やオーストラリア沖のミナミマグロ漁場の日本のオブザーバー調査から得られた CPUE は、1992 年から 2007 年にかけて変動が見られるものの、顕著な増減傾向は示さなかった (松永・余川 2009)。これらから、インド洋の資源は安定していると考えられる。

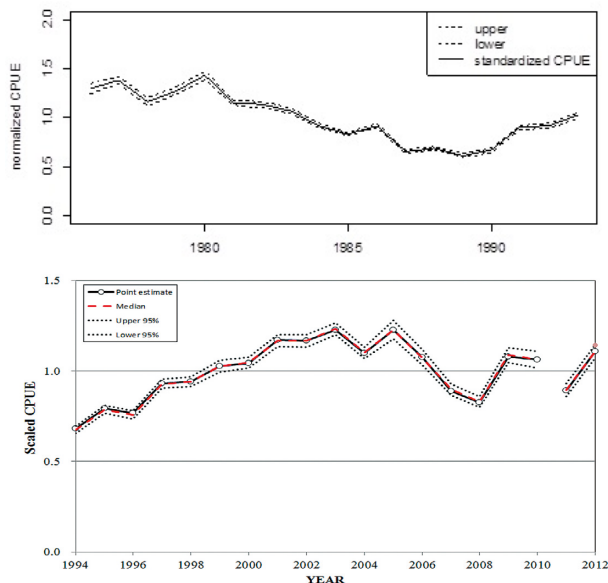


図 4. 北太平洋海域において日本の近海遠洋まぐろはえ縄漁船により漁獲された。ヨシキリザメの標準化 CPUE (上: 1976 ~ 1993 年、下: 1994 ~ 2012 年) 点線は 95% 信頼区間、赤の破線は中央値を表す。東日本大震災の影響により 2011 年以降は別に推定した。(Hiraoka *et al.* 2013, Kai *et al.* 2013)

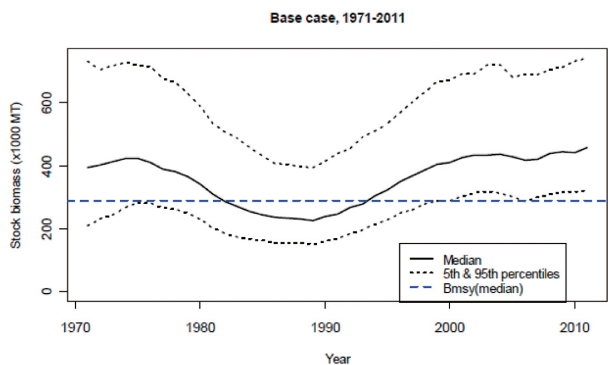


図 5. ベジアンサープラスプロダクションモデルで推定された北太平洋ヨシキリザメの資源量。点線は 90% の信頼区間、破線は MSY 水準を表す。(ISC 2013b)

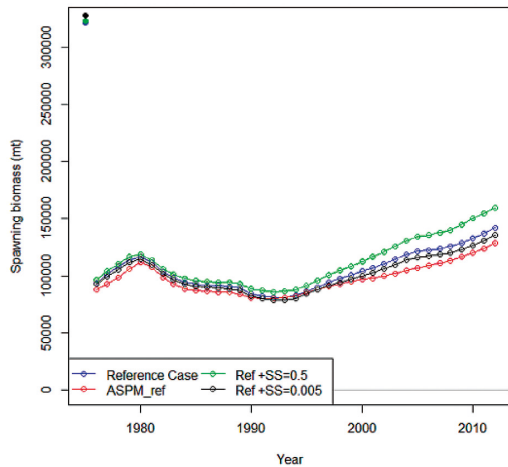


図 6. 統合モデル (Stock Synthesis 3) で推定された北太平洋ヨシキリザメの産卵資源量 (青線がレファレンスケース、赤線が年齢構成を考慮したプロダクションモデル、緑線と黒線はそれぞれ体長組成データの重みづけを 0.5 と 0.005 にした場合)

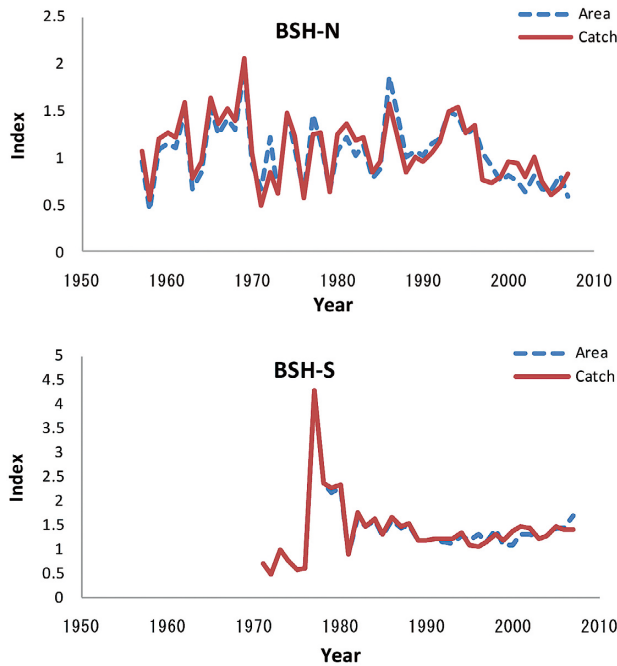


図 7. 大西洋におけるヨシキリザメの標準化された CPUE (上：北大西洋、下：南大西洋、1957～2009 年) 実線は重量、破線は面積で重みづけを行った標準化 CPUE を示す。

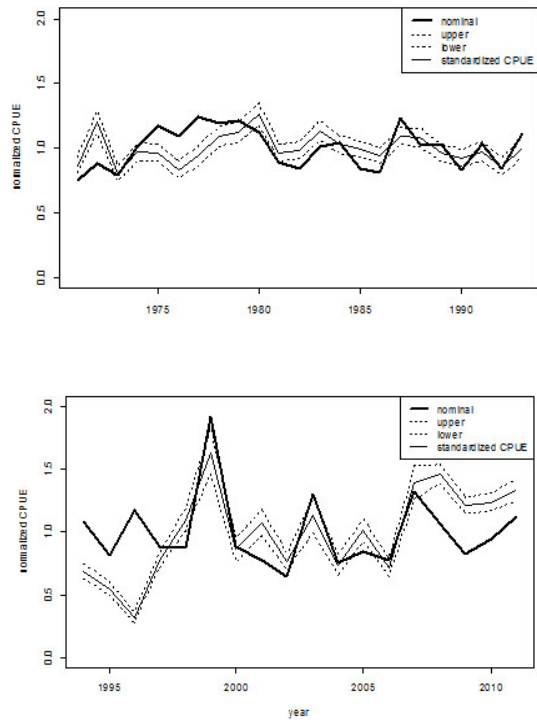


図 8. インド洋におけるヨシキリザメの CPUE (上：1971～1993 年、下：1994～2011 年) 太実線はノミナル CPUE、細実線は標準化 CPUE、点線は 95% 信頼区間を示す。

【資源水準・動向】

北太平洋では資源水準は中位であると考えられるが (Kleiber *et al.* 2009)、2014 年に行われる資源評価により更新される予定である。大西洋及びインド洋では顕著な増減傾向が見られないことから、資源動向は横ばいであると推測される。

管理方策

資源に顕著な変化は観察されていないので、保護・管理に対する勧告は特にない。ただし、資源状態は引き続き観察していく必要がある。また、資源評価を行うための種別漁獲統計の充実を図っていく必要がある。水産庁では近年、まぐろはえ縄漁業における漁獲成績報告書の提出様式を変更し、6 種のさめの漁獲量及び投棄量を報告するようにしたが、この精度を検討するためにオブザーバープログラム等、資料収集方法を検討する必要がある。

執筆者

- かつお・まぐろユニット
- かじき・さめサブユニット
- 国際水産資源研究所
- かつお・まぐろ資源部まぐろ漁業資源グループ
- 甲斐 幹彦
- 国際水産資源研究所 国際海洋資源研究員
- 余川 浩太郎

参考文献

- Cailliet, G.M. and Bedford, D.W. 1983. The biology of three pelagic sharks from California waters, and their emerging fisheries: A review. Cal. COFI Rep., 24: 57-69.
- Casey, J.G., Pratt Jr., H.W., Kohler, N. and Stillwell, C.E. 1989. The shark tagger, 1988 summary. Newsletter of the Cooperative Shark Tagging Program. NOAA, Northeast Fisheries Center. 12 pp.
- Clarke, S., Yokawa, K., Matsunaga, H. and H. Nakano 2011. Analysis of North Pacific Shark Data from Japanese Commercial Longline and Research/Training Vessel Records. WCPFC-SC7-2011/EB-WP-02.
- Compagno, L.J.V. 1984. FAO species catalog, Vol.4: Sharks of the world; Fisheries Synopsis No. 125. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy. 655 pp.
- Gubanov, Ye.P. and Grigor' yev, V.N. 1975. Observation on the distribution and biology of the blue shark *Prionace glauca* (Carcharhinidae) of the Indian Ocean. Vopr. Ikhtiol., 15(1): 43-50. ICCAT. (Anon.) 2008. Report of the 2008 shark stock assessment meeting.
- Hiraoka, Y. and Yokawa, K. 2011. Standardized CPUE for blue shark caught by Japanese longline fishery in the Atlantic Ocean. SCRS/2011/089.
- Hiraoka, Y. and Yokawa, K. 2012. Update of CPUE blue shark caught by Japanese longliner and estimation of annual catch series in the Indian Ocean. IOTC-2012-WPEB08-28.
- Hiraoka, Y., Kanaiwa, M., and Yokawa, K. 2013. Summary of estimation process of abundance indices for blue shark in the North Pacific. ISC/13/SHARK/WG-2/02
- Kai, M., Shiozaki, K., Oshimo, S., Yokawa, K., Takahashi, N. and Kanaiwa, M. 2013. Update of Japanese abundance indices and catch for blue shark *Prionace glauca* in the North Pacific. ISC/13/SHARK/WG/CPUE standardization workshop
- 川崎 健・八百正和・安楽守哉・永沼 章・浅野政宏. 1962. 東北海区に分布する表層性魚食性魚類群集の構造とその変動機構について. 第1報. 東北区水産研究所報告, 22: 1-44.
- Kleiber, P., Clarke S., Bigelow K., Nakano, H. McAllister M. and Takeuchi, Y. 2009. North Pacific blue shark stock assessment. WCPFC-SC5-2009/EB-WP-01.
- ICCAT. 2008. Report of the 2008 shark stock assessments meeting. SCRS/2008/017-SHK Assessment
- ISC. 2013. Report of the ISC shark working group workshop, 16-24 April, 2013 Shizuoka, Japan. 34p.
- ISC. 2013. Report of the stock assessment and future projects of blue shark in the North Pacific Ocean. Busan, Korea.
- 松永浩昌・余川浩太郎. 2009. ミナミマグロ漁場で漁獲される主要な外洋性サメ類3種のCPUEの経年変化の更新(1992 - 2007) CCSBT-ERS 提出文書.
- 中野秀樹. 1994. 北太平洋に分布するヨシキリザメの年齢と繁殖および回遊に関する生態学的研究. 遠洋水産研究所研究報告, 31: 141-256.
- 中野秀樹. 1996. 北太平洋における外洋性板鰐類の分布. 月刊海洋, 28: 407-415.
http://www.iccat.es/Documents/CVSP/CV046_1997/no_4/CV046040393.pdf (2005年11月24日)
- Nakano, H. and Seki, M. 2003. Synopsis of biological data on the blue shark, *Prionace glauca* Linnaeus. Bull. Fish. Res. Agen., 6: 18-55.
- 農林省統計情報部. 1973. 昭和51年 漁業・養殖業生産統計年報. 農林統計協会, 東京. (4)+317 pp.
- 農林水産省統計情報部. 1974-2003. 昭和52年 - 平成13年 漁業・養殖業生産統計年報. 農林統計協会, 東京.
- 農林水産省統計部. 2004-2012. 平成16年 - 24年 漁業・養殖業生産統計年報 (併載: 漁業生産額). 農林統計協会, 東京.
- Pratt, H. W. Jr. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. Fish. Bull., 77(2): 445-470.
- 須田 明. 1953. ヨシキリザメ (*Prionace glauca* Linne.) の生態研究. 南海区水産研究所業績, 1(26): 1-11.
- 水産庁 (編). 1993-1997. 平成5年度 - 平成9年度 日本周辺クロマグロ調査委託事業報告書. 水産庁, 東京.
- 水産庁 (編). 1998-2001. 平成10年度 - 平成13年度 日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業報告書. (まぐろ類等漁獲実態調査結果). 水産庁, 東京.
- 水産総合研究センター (編). 2002-2012. 平成14年度 - 平成24年度 日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業報告書. 水産総合研究センター, 横浜.
- Strasburg, D.W. 1958. Distribution, abundance, and habitats of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. Fish. Bull. U.S. Fish. Wildlife Serv., 58: 335-361.
- 田中 彰. 1984. 資源研究の現状. In 谷内透・須山三千三 (編), 資源生物としてのサメ・エイ類. 恒星社厚生閣, 東京. 46-59 pp.
- 谷内 透. 1984. 漁業との関わり. In 谷内透・須山三千三 (編), 資源生物としてのサメ・エイ類. 恒星社厚生閣, 東京. 35-45 pp.
- WCPFC. 2013. Report of the WCPFC 9th Regular Session of the Scientific Committee. Pohnpei, Federated States of Micronesia.

ヨシキリザメ（全水域）の資源の現況（要約表）

	北太平洋	南太平洋	北大西洋	南大西洋	インド洋
資源水準	おそらく中位	調査中	調査中	調査中	調査中
資源動向	おそらく横ばい	調査中	横ばい	横ばい	横ばい
世界の漁獲量 （最近5年間）	調査中	調査中	3.1～3.8万トン 平均：3.5万トン	2.3～3.5万トン 平均：2.7万トン	平均：9,452トン （2007～2011年）
我が国の漁獲量 （最近5年間）	5,149～9,824トン （水揚量） 平均：7,763トン	調査中	1,227～2,531トン 平均：1,871トン	981～1,789トン 平均：1,426トン	調査中
管理目標	検討中				
資源の状態	検討中		$B_{2007}/B_{MSY}:1.87-2.74$	$B_{2007}/B_{MSY}:1.95-2.80$	検討中
管理措置	モニタリング				
管理機関・関係機関	IATTC, WCPFC, ISC	WCPFC	ICCAT	ICCAT	IOTC, CCSBT