

その他外洋性さめ類 北太平洋

ヨゴレ (Oceanic Whitetip Shark, *Carcharhinus longimanus*)

ミズワニ (Crocodile Shark, *Pseudocarcharias kamoharai*)



ヨゴレ



ミズワニ

まえがき

谷内 (1997) は、日本のまぐろはえ縄で混獲されるさめ類として 26 種を挙げ、よく混獲される種をミズワニ、アオザメ、バケアオザメ、ハチワレ (オナガザメ類)、ヨシキリザメ、クロトガリザメ、ヨゴレの 7 種としている。中野 (1996) は、地方公庁船の調査資料から北太平洋に分布する外洋性板鰓類 15 種の漁獲組成を報告している。ヨシキリザメはいずれの海域においても出現頻度が最も高く、これを除くと亜寒帯域ではアブラツノザメ、ネズミザメが、温帯域ではアオザメ、熱帯域ではミズワニ、ヨゴレ、クロトガリザメ、ハチワレの割合が高いことが示されている。また、松永・中野 (1996) は、海洋水産資源開発センター調査資料と地方公庁船調査資料から南半球に出現する板鰓類として 25 種をあげ、ヨシキリザメ、ニシネズミザメ、アオザメ、ヨゴレ、クロトガリザメ、オナガザメ類、ミズワニ等の種が多く漁獲されていることを報告している。このうちヨシキリザメ、アオザメ、ネズミザメ、クロトガリザメ、オナガザメ類については本編とは別に紹介されていることから、本編ではヨゴレ、ミズワニの 2 種を、前掲種以外にまぐろはえ縄で頻繁に混獲される種として紹介する。

最近の動き

現在、大西洋まぐろ類保存国際委員会 (ICCAT)、全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC)、中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC)、インド洋まぐろ類委員会 (IOTC) の全て三大洋のまぐろ類地域漁業管理機関 (RFMO) においてヨゴレの船上保持が禁止されている。

利用・用途

ヨゴレについては、現在全てのまぐろ類 RFMO において保持が禁止されているほか、ワシントン条約 (CITES) 附属書 II へ掲載され、国際取引が規制されている。ミズワニは、サイズも小さく肉も利用には不向きとされていることから、利用されていない (Compagno 2001)。

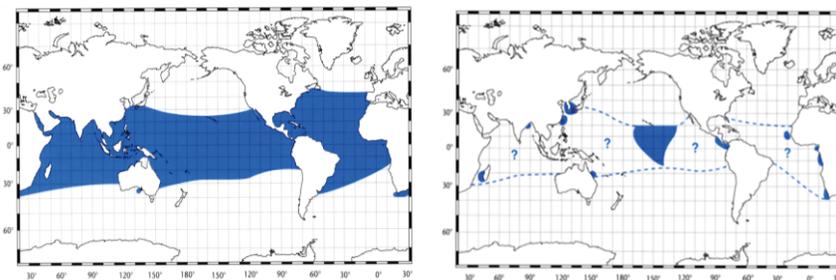
日本における漁獲状況

水産庁では、「日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業 (平成 12 ~ 17 年度)」、「日本周辺国際魚類資源調査 (平成 18 年度 ~ 27 年度)」及び「国際漁業資源評価調査・情報提供事業 現場実態調査 (平成 28 年度)」において、日本の主要水揚港におけるまぐろはえ縄等によるさめ類の種別水揚量を調査している (表 1)。それによると、まぐろはえ縄等で漁獲される主要な種類とそれぞれ 1992 ~ 2016 年の合計値に占める割合は、ヨシキリザメ (68.8%)、ネズミザメ (18.5%)、アオザメ (6.1%)、オナガザメ類 (2.1%)、メジロザメ類 (0.2%) であった。日本におけるさめ類水揚げの主体は近海まぐろはえ縄で、特に宮城県漁港へほとんどのさめ類を持ちかえることから、漁獲に占める種組成をある程度正確に反映していると考えられる。ヨゴレについては、以前はメジロザメ類にまとめられていると考えられるが、現在では各海域のまぐろ類 RFMO における船上保持禁止規制により水揚げはされていない。また、商品価値のないミズワニは利用されていない。

生物学的特性

【分布】

ヨゴレ、ミズワニともに三大洋の熱帯 ~ 温帯域に主に分布する (Compagno 1984, Last and Stevens 1994, Compagno 2001) (図 1)。Last and Stevens (1994) の分布図では、ミズワニの分布に多くの疑問符が付されているが、水産庁及び国際水産資源研究所の調査によれば、本種は熱帯海域に広く分布している。ミズワニの系群についてはほとんど知られていないが、近年のミトコンドリア DNA に基づく分子生物学的研究によれば、本種は大西洋とインド洋の間で遺伝的な交流があることが示唆されている (Ferrette *et al.* 2015)。ヨゴレについては、ミトコンドリア DNA に基づく分子生物学的研究により、大西洋の東西で遺伝的な交流が制限されていること、大西洋東部とインド洋の間には交流があることが示唆されている (Camargo *et al.* 2016)。



ヨゴレ
ミズワニ
図 1. 外洋性さめ類の分布 (Last and Stevens 1994)

【産卵・回遊】

板鰓類（さめ・えい類）の繁殖様式は多様であり、卵生と胎生に大別される。谷内（1988）は母体からの栄養補給の面から、繁殖様式を定義している（表 2）。それによると、胎生はさらに偶発胎生と真正胎生に分かれ、真正胎生は卵黄依存型と母体依存型に 2 分される。母体依存型はさらに、卵食性・共食い型、胎盤類似物型、胎盤型の 3 つに分けられる。

繁殖様式は、ヨゴレが胎生、胎盤型（Compagno 1984）、ミズワニが胎生、卵食・共食い型（Fujita 1981）である。それぞれの産仔数は、ヨゴレは 1～14 尾（平均 6.2 尾）（Seki *et al.* 1998）、1～10 尾（Tambourgi *et al.* 2013）、10～11 尾（Joung *et al.* 2016）、ミズワニは平均 3.9～4 尾（Compagno 1984、Oliveira *et al.* 2010、Dai *et al.* 2012）である（表 3）。

出生時の体長は、ヨゴレが 40～55 cm（Seki *et al.* 1998）、ミズワニが 40～42 cm（全長）（Fujita 1981）、41 cm（全長）（Compagno 1984）、である。なお体長について、特に説明がない場合は、尾鰭前長を表す。

繁殖周期については、ヨゴレでは、出産期は長期間にわたり（Seki *et al.* 1998）、繁殖周期は 2 年と推定されている（Tambourgi *et al.* 2013）。ミズワニでは、明瞭なパターンが認められず、出産も周年にわたって行われると推定されている（Oliveira *et al.* 2010）。交尾期については、5～7 月に弱いピークが認められるものの、他の時期にも交尾が行われる可能性があること、出産後又は休止期の雌が周年観察されており、休止期は比較的長期にわたることが推定されている（Oliveira *et al.* 2010）。

電子標識を用いた研究によれば、ヨゴレは特定の場所に留まる、もしくは移動後に特定の場所に回帰する site fidelity を示すことが明らかとなっている（Howey-Jordan *et al.* 2013、Tolotti *et al.* 2015）。また、鉛直行動については明瞭な日周鉛直移動は示さず、99.7% の時間は水深 200 m 以浅で過ごすこと（Howey-Jordan *et al.* 2013）、多くの個体は水深が浅く水温 20℃以上の温かい場所を好み、70% 以上の時間を水温躍層の上で過ごすことが明らかになっている（Tolotti *et al.* 2015）。

【成長・成熟】

ヨゴレの成長式は太平洋（Seki *et al.* 1998、Joung *et al.* 2016、D'Alberto *et al.* 2017）と大西洋（Lessa *et al.* 1999）の個体群について報告されている（図 2）。成熟体長及び年齢に関しては、ヨゴレについていくつかの推定値が示されて

おり、雌雄ともに尾鰭前長 125～135 cm で 4～5 歳（Seki *et al.* 1998）、雌雄ともに全長 180.0～190.0 cm で 6～7 歳（Lessa *et al.* 1999）と推定されているほか、雌雄別では、雌が全長 170 cm（Tambourgi *et al.* 2013）、193.4 cm で 8.8 歳（Joung *et al.* 2016）、224 cm で 15.8 歳（D'Alberto *et al.* 2017）、雄が全長 170～190 cm（Tambourgi *et al.* 2013）、194.4 cm で 8.9 歳（Joung *et al.* 2016）、193 cm で 10 歳（D'Alberto *et al.* 2017）と推定されている。体長測定間の換算式については、体長測定部位が研究者によって、尾鰭前長、尾叉長、全長とまちまちであることから、これまで公表されている換算式を表 4 に引用した。ミズワニの成長式は、南西大西洋（Lessa *et al.* 2016）で推定されている（図 3）。成熟年齢に関しては、雌が 3.1 歳、雄が 5.1 歳（Lessa *et al.* 2016）と推定されている。

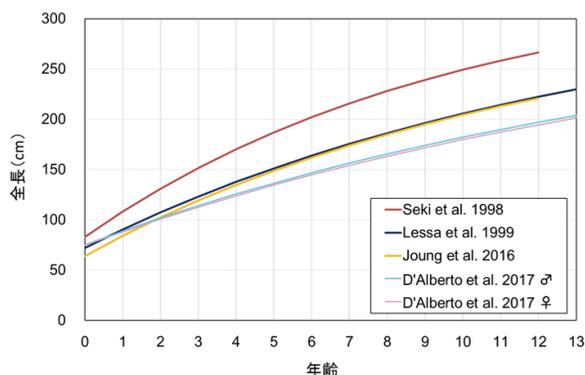


図 2. ヨゴレの成長曲線（Seki *et al.* 1998、Lessa *et al.* 1999、Joung *et al.* 2016、D'Alberto *et al.* 2017）

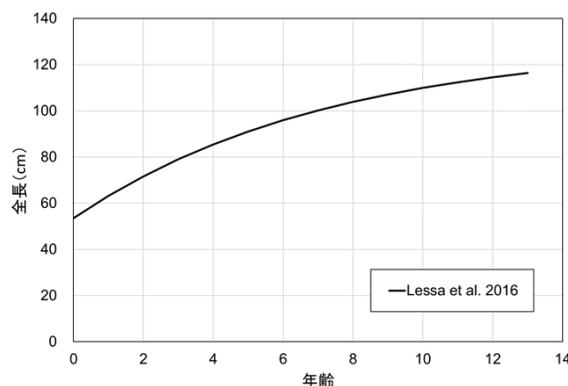


図 3. ミズワニの成長曲線（Lessa *et al.* 2016）

表 1. 主要港におけるさめ類種別水揚量 (単位: トン)

水産庁調査委託事業「日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業 (平成 12 ~ 18 年度)」、「日本周辺国際魚類資源調査 (平成 19 年度 ~ 27 年度)」及び「国際漁業資源評価調査・情報提供事業 現場実態調査 (平成 28 年度)」により収集。

年	ネズミザメ	アオザメ	バケアオザメ	ヨシキリザメ	クロトガリザメ	メジロザメ類	シュモクザメ類	オナガザメ類	その他さめ類	計
1992	1,748	1,479	5	12,250	0	126	38	706	1,282	17,635
1993	1,352	1,175	4	13,548	0	103	41	553	206	16,981
1994	2,357	1,197	4	10,500	0	65	23	498	514	15,157
1995	1,738	944	6	10,839	0	91	20	537	727	14,901
1996	2,172	833	6	10,589	0	29	33	514	593	14,770
1997	2,527	944	6	10,998	0	28	21	485	763	15,772
1998	2,222	1,055	12	12,427	0	30	16	455	696	16,913
1999	2,868	1,001	4	14,298	0	43	26	473	927	19,640
2000	2,932	1,135	8	15,870	0	21	34	536	610	21,146
2001	3,880	960	8	16,028	11	13	25	369	985	22,279
2002	3,596	965	5	15,531	0	3	33	298	655	21,086
2003	3,386	973	4	15,388	0	8	17	281	290	20,347
2004	4,406	908	5	13,826	0	3	11	252	271	19,686
2005	3,767	1,058	8	13,060	0	8	20	241	410	18,572
2006	3,881	1,074	9	11,453	10	2	11	232	566	17,237
2007	3,537	1,136	3	9,906	6	2	29	383	844	15,845
2008	3,785	1,044	4	8,647	9	6	17	257	729	14,498
2009	4,028	1,012	3	9,824	12	2	31	185	1,178	16,274
2010	2,857	858	6	7,673	12	8	27	186	660	12,287
2011	1,136	554	4	5,148	1	15	7	163	639	7,668
2012	3,075	849	2	7,520	3	4	13	117	486	12,069
2013	3,309	809	3	6,813	4	13	9	125	547	11,631
2014	3,510	777	3	6,974	1	2	12	137	562	11,978
2015	3,512	764	1	6,547	2	7	20	102	576	11,528
2016	1,939	873	3	7,562	2	0	13	157	865	11,413

表 2. 栄養補給から見た板鰐類の繁殖様式

1 卵生 oviparity	卵を母体外に産出
2 胎生 viviparity	胎児を母体外に産出
I 偶発胎生 facultative viviparity	卵殻に包まれた胎児を産出
II 真正胎生 obligate viviparity	胎児を直接産出
A 卵黄依存型 lecithotrophy	卵黄の栄養を吸収して胎児が成長
B 母体依存型 matrotrophy	胎児が母体から栄養を受け取って成長
1) 卵食性・共食い型 oophagy and adelphagy	胎児が同じ子宮内にある卵や兄弟を食べて栄養にする
2) 胎盤類似物型 placental analogues	母体と胎児間に栄養を受け渡す構造物が作られる
3) 胎盤型 yolk sac placenta	胎盤状の組織で母体が胎児に栄養を補給

表 3. ヨゴレ、ミズワニの繁殖様式、産仔数、出生時の体長

種名	繁殖様式	産仔数(平均、範囲)	出生時の体長(cm)	出典
ミズワニ	胎生、卵食・共食い型		40~43(全長)	Fujita 1981
		3.9、1~4		Oliveira <i>et al.</i> 2010
		4、2~4		Dai <i>et al.</i> 2012
ヨゴレ	胎生、胎盤型	6.2、1~14	40~55(尾鰭前長)	Seki <i>et al.</i> 1998
		1~10		Tambourgi <i>et al.</i> 2013
		10~11	64(全長)	Joung <i>et al.</i> 2016

表 4. ヨゴレの体長測定部位間の換算式

種名	測定部位 (x-y)	換算式	調査海域	出典
ヨゴレ	PL-TL	TL=1.397×PL	太平洋	Seki <i>et al.</i> 1998

資源状態

Taniuchi (1990) は、太平洋及びインド洋における日本の地方公庁船の漁獲成績報告書を分析し、1973～1985 年の間で、まぐろはえ縄調査で漁獲されるさめ類の CPUE がほぼ一定であったと報告している。中西部太平洋水域においては、2012 年に太平洋共同体事務局 (SPC) の専門家グループによりヨゴレの資源評価が行われ、漁獲は過剰漁獲の状態にあり、資源も乱獲状態にあるとされた (Rice and Harley 2012)。この結果は同年 WCPFC 第 8 回科学委員会において承認された。インド洋においては、いくつかの国がヨゴレの標準化した CPUE を発表しているが、大きな減少傾向は示されていない。ミズワニの資源評価については、いずれのまぐろ類 RFMO でも行われていない。

管理方策

ヨゴレは全てのまぐろ類 RFMO において船上保持が禁止されており、生きて漁獲された個体については可能な限り生存放流することが推奨されている。また、ヨゴレについては、2013 年 3 月に開催された CITES 第 16 回締約国会議において附属書 II への掲載が提案され、投票の結果可決された。この決議は 2014 年 9 月から発効し、国際取引が規制されるようになったが、我が国は、商業漁業対象種は、持続的利用の観点から、漁業管理主体である RFMO 又は沿岸国が適切に管理していくべきとの立場等から留保している。

ミズワニに特定した保存管理措置はまぐろ類 RFMO で合意されていないが、さめ類に関する一般的な措置として、漁獲されたさめ類の完全利用 (ヒレ等を利用する場合は、頭部、内臓及び皮を除く全ての部位を最初の水揚げ又は転載まで船上で保持すること) 等が義務付けられている。

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
仙波 靖子

参考文献

- Camargo, S.M., Coelho, R., Chapman, D., Howey-Jordan, L., Brooks, E.J., Fernando, D., Mendes, N.J., Hazin, F.H.V., Oliveira, C., Santos, M.N., Foresti, F., and Mendonça, F.F. 2016. Structure and genetic variability of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, determined using mitochondrial DNA. PLOS ONE, 11(5): e0155623.
- Compagno, L.J.V. 1984. FAO species catalog, Vol. 4: Sharks of the world; Part 2 - Carcharhiniformes, Fisheries Synopsis No. 125. FAO, Rome, Italy. 655 pp.
- Compagno, L.J.V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes No. 1 Vol. 2. FAO, Rome, Italy. 269 pp.
- Dai, X.J., Zhu, J.F., Chen, X.J., Xu, L.X., and Chen, Y. 2012. Biological observations on the crocodile shark, *Pseudocarcharias kamoharai*. J. Fish. Biol., 80(5): 1207-1212.
- D'Alberto, B.M., Chin, A., Smart, J.J., Baje, L., White, W.T., and Simpfendorfer, C.A. 2017. Age, growth and maturity of oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*) from Papua New Guinea. Mar. Freshwater Res., 68:1118-1129.
- Ferrette, B.L.D., Mendonca, F.F., Coelho, R., de Oliveira, P.G.V., Hazin, F.H.V., Romanov, E.V., Oliveira, C., Santos, M.N., and Foresti, F. 2015. High connectivity of the crocodile shark between the Atlantic and southwest Indian Oceans: Highlights for conservation. PLOS ONE, 10(2): e0117549.
- Fujita, K. 1981. Oviparous embryos of the Pseudocarchariid shark, *Pseudocarcharias kamoharai*, from the central Pacific. Jpn. J. Ichthyol., 28(1): 37-44.
- Howey-Jordan, L.A., Brooks, E.J., Abercrombie, D.L., Jordan, L.K.B., Brooks, A., Williams, S., Gospodarczyk, E., and Chapman, D.D. 2013. Complex movements, philopatry and expanded depth range of a severely threatened pelagic shark, the oceanic whitetip (*Carcharhinus longimanus*) in the Western North Atlantic. PLOS ONE, 8(2): e56588.
- Joung, S.J., Chen, N.F., Hsu, H.H., and Liu, K.M. 2016. Estimates of life history parameters of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, in the Western North Pacific Ocean. Mar. Biol. Res., 12(7): 758-768.
- Last, P.R., and Stevens, J.D. 1994. Sharks and Rays of Australia. CSIRO, Australia. 513 pp.
- Lessa, R., Andrade, H.A., De Lima, K.L., and Santana, F.M. 2016. Age and growth of the midwater crocodile shark *Pseudocarcharias kamoharai*. J. Fish Biol., 89: 371-385.
- Lessa, R., Santana, F.M., and Paglerani, R. 1999. Age, growth and stock structure of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, from the southwestern equatorial Atlantic. Fish. Res., 42:21-30.
- 松永浩昌・中野秀樹. 1996. 南半球の外洋域に出現する板鰐類の分布. 月刊海洋, 28: 430-436.
- 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.
- Oliveira, P., Hazin, F.H.V., Carvalho, F., Rego, M., Coelho, R., Piercy, A., and Burgess, G. 2010. Reproductive biology of the crocodile shark *Pseudocarcharias kamoharai*. J. Fish. Biol., 76(7): 1655-1670.
- Rice, J., and Harley, S. 2012. Stock assessment of Oceanic Whitetip Sharks in the Western and Central Pacific Ocean, WCPFC-SC8-2012/SA WP-6.
- Seki, T., Taniuchi, T., Nakano, H., and Shimizu, M. 1998. Age, growth and reproduction of the oceanic whitetip shark from the Pacific Ocean. Fish. Sci., 64(1): 14-20.
- 水産庁 (編). 1993-1997. 平成 4 年度 - 平成 8 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 9 年度 - 平成 12 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 - II (別冊資料: 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). 2002-2006. 平成 13 年度 - 平成 17 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.
- 水産総合研究センター (編). 2007. 平成 18 年度 日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書. 水産総合研究センター, 横浜.
- 水産総合研究センター (編). 2008-2011. 平成 19 年度 - 平成 22 年度 日本周辺国際魚類資源調査報告書. 水産総合研究センター, 横浜.
- 水産総合研究センター (編). 2012-2016. 平成 23 年度 - 平成 27 年度 水揚地でのまぐろ・かじき調査結果. 水産総合研究センター, 横浜.
- 水産研究・教育機構 (編). 2017. 平成 28 年度 国際漁業資源評価調査・情報提供事業 現場実態調査報告書. 国立研究開発法人 水産研究・教育機構, 横浜.
- Tambourgi, M.R.D., Hazin, F.H.V., Oliveira, P.G.V., Coelho, R., Burgess, G., and Roque, P.C.G. 2013. Reproductive aspects of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus* (ELASMOBRANCHII: CARCHARHINIDAE), in the equatorial and southwestern Atlantic Ocean. *Braz. J. Oceanogr.*, 61(2): 161-168.
- 谷内 透. 1988. 軟骨魚類の分類と進化. *In* 上野輝彌・沖山宗雄 (編), 現代の魚類学. 朝倉書店, 東京. 34-60 pp.
- Taniuchi, T. 1990. The role of elasmobranchs in Japanese fisheries. *NOAA Tech. Rep. NMFS*, 90: 415-426.
- 谷内 透. 1997. サメの自然史. 東京大学出版会, 東京. 270 pp.
- Tolotti, M.T., Bach, P., Hazin, F., Travassos, P., and Dagorn, L. 2015. Vulnerability of the oceanic whitetip shark to pelagic longline fisheries. *PLOS ONE*, 10(10): e0141396.

その他外洋性さめ類（北太平洋）の資源の現況（要約表）

種名	ヨゴレ	ミズワニ
資源水準	調査中	調査中
資源動向	減少	調査中
世界の漁獲量 (最近5年間)	調査中	調査中
我が国の漁獲量 (最近5年間)	1～40トン*	約10,000尾/年程度
管理目標	検討中	なし
資源評価の方法	統合モデルによる解析 (中西部太平洋)	未実施
資源の状態	$F_{current}/F_{MSY}=6.5$ 、 $SB_{current}/SB_{MSY}=0.153$ (WCPFC)	調査中
管理措置	船上保持禁止	漁獲物の完全利用**等
管理機関・関係機関	ICCAT、IATTC、WCPFC、 IOTC、CITES	なし
最新の資源評価年	2012年	—
次回の資源評価年	(WCPFCにて)	—
	2020年(インド洋)	—

* 全水域で保持禁止となった2013年以前(2011～2012年)の我が国主要水揚げ港における水揚げ量の値。

** 本種の場合は、ヒレ等を利用する場合は、残りの魚体も投棄せず利用することが管理措置の趣旨となる。