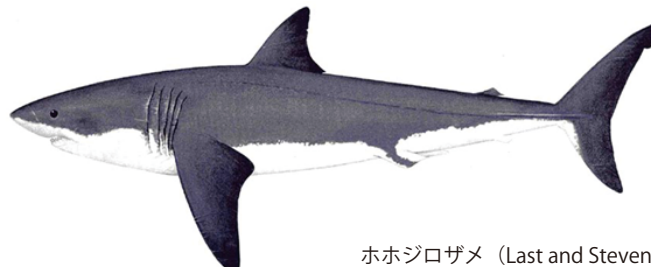


ホホジロザメ 日本周辺

(Great White Shark, *Carcharodon carcharias*)



ホホジロザメ (Last and Stevens 1994)

最近の動き

世界的に特に目立った動きはなかった。2015 年に引き続き、2016 年 12 月に三重県にて定置網での混入が報告された。

利用・用途

鰭はフカヒレスープの原料に、肉は食用になる。歯や顎は工芸品として高価格で取引されるが、日本ではほとんど利用されていない。

漁業の概要

世界的にホホジロザメを対象とする漁業はないが、定置網に迷入し漁獲されることがある。その他、刺し網、底びき網、かに籠、小型はえ縄などの沿岸漁業でもごく稀に漁獲される (Nakaya 1994、内田・戸田 1996)。本種は沿岸性が強いと考えられており、まぐろはえ縄などの遠洋漁業による漁獲はきわめて珍しい。

生物学的特性

【分布・回遊】

ホホジロザメは、全世界の温帯から亜熱帯にかけての沿岸域に広く分布する大型のサメである (Last and Stevens 1994) (図 1 左)。世界各地で行われている電子標識を使った標識放流調査の結果によると、本種は沿岸域の好適な場所に長期間とどまる一方で、公海域まで数千 km の距離を移動すること (Boustany *et al.* 2002、Bonfil *et al.* 2010)、沿岸に沿って長距離を移動しながら決まった場所に頻繁に戻ってくる (Bonfil *et al.* 2005、Bruce *et al.* 2006、Weng *et al.* 2007a、2007b) が明らかになっている。北大西洋で行われ

た研究によれば、大西洋の個体群は、成長に伴い表層～中深層域まで幅広く利用しながら、沿岸域、大陸棚付近の海域、外洋域とハビタットを変化させることが報告されている。この研究によれば、沿岸域では表層域を利用しながら季節的な南北移動を行い、亜成魚や成魚になると外洋域において、鉛直方向では深度 1000 m まで行動範囲が広がり、水平方向には秋～春にかけて北西大西洋沿岸～アゾレス諸島まで大規模な移動を示す事例が確認されている (Skomal *et al.* 2017)。

本種の日本周辺の分布域は、沖縄周辺から北海道周辺海域に及び、水温の季節的な変化に伴って日本周辺海域を南北回遊していると考えられている (Nakano and Nakaya 1987、Nakaya 1994、手島 1994) (図 1 右)。雌は、胎仔の出産などに関連した季節回遊を行っている可能性がある。

本種の系群構造については、ミトコンドリア DNA の調節領域と D-loop を解析した研究が報告されている。調節領域に基づく研究では、米国西海岸のホホジロザメは、オーストラリア・ニュージーランドの個体、南アフリカの個体とは遺伝的に異なっていること (Jorgensen *et al.* 2009)、D-loop に基づく研究では、日本周辺のホホジロザメは、米国西海岸、オーストラリア、ニュージーランド、南アフリカのホホジロザメとは別の単一系統の個体群であることが示唆されている (Tanaka *et al.* 2011)。

【繁殖様式】

ホホジロザメの生殖様式は、卵食型の非胎盤型胎生であり、受精卵は子宮内で発生する。卵殻からふ化した後、卵黄を吸収した胎仔は、母体の卵巣から排卵される未受精卵を食べて成長する。妊娠期間は 1 年以上と考えられている。

出産間近のホホジロザメの胎仔の観察結果 (全長 130 ～ 150 cm) によると、腸内から胎仔の皮膚の破片及び歯が多数発見されており、子宮内における胎仔間の共食いや胎仔期における歯の生え替わりが生じている可能性がある。出産直後のホホジロザメはすでに機能的な歯を有していると考えられる (Francis 1996、内田・戸田 1996)。

出産時期は、沖縄では 2 ～ 3 月頃、九州以北では 4 ～ 5 月と推定されている (内田・戸田 1996)。本種の出生体長は 120 ～ 150 cm、一腹当たりの胎仔数は 2 ～ 14 尾である (Compagno 2001)。出産場は妊娠個体及び出生直後と思わ

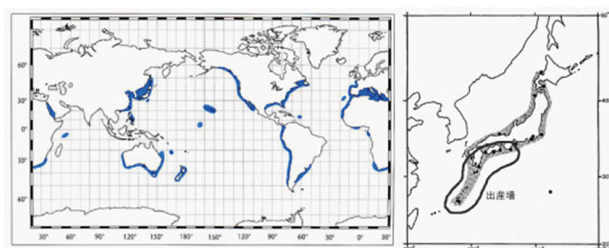


図 1. 日本周辺と世界のホホジロザメの分布
(手島 1994 一部改変、Last and Stevens 1994)

れる遊泳幼体の出現が沖縄から近畿地方以西の海域に限られていることから、沖縄から近畿地方までの海域に存在すると考えられる（図 1 右）。

【成長・成熟】

本種の成長は米国西海岸、南アフリカ及び日本周辺で採取された標本に基づいて推定されている（Cailliet *et al.* 1985、Wintner and Cliff 1999、Tanaka *et al.* 2011）（表 1、図 2）。得られた成長式を以下に示す。

$$\text{雌雄込み (全長)} : L_t = 764(1 - e^{-0.058(t+3.53)})$$

(Cailliet *et al.* 1985)

$$\text{雌雄込み (全長)} : L_t = 686(1 - e^{-0.065(t+4.4)})$$

(Wintner and Cliff 1999)

$$\text{雄 (全長)} : L_t = 455(1 - e^{-0.196(t+1.92)}) \quad (\text{Tanaka } et al. 2011)$$

$$\text{雌 (全長)} : L_t = 607(1 - e^{-0.159(t+1.80)}) \quad (\text{Tanaka } et al. 2011)$$

雌雄込み（尾叉長）

$$L_t = \left[151.8^{-19.23} + (466.82^{-19.23} - 151.8^{-19.23}) \frac{1 - e^{-0.65(t-1)}}{1 - e^{-31.85}} \right]^{\frac{1}{-19.23}}$$

(Natanson and Skomal 2015)

雌雄込み（尾叉長）

$$L_t = 144.9e^{\left\{ 1.10 \frac{(1 - e^{(-0.061(t-1))})}{(1 - e^{(-2.257)})} \right\}} \quad (\text{Christiansen } et al. 2016)$$

L_t は t 歳時の全長又は尾叉長、 t は年齢である。全長（TL）を尾鰭前長に直すとそれぞれ 653 cm（764 cm TL）、544 cm（686 cm TL）、379 cm（455 cm TL）、509 cm（607 cm TL）となる。

本種の成熟体長（全長）は、雄は 310～370 cm、雌は 450～480 cm と推定されている。成熟年齢は 9～10 歳（雌雄込み：米国西海岸の成長式に基づく）で、雄は 4 歳（日本近海）から 8～10 歳（南アフリカ）、雌は 7 歳（日本近海）から 12～13 歳（南アフリカ）と推定されている。これまでに年齢査定された最高齢の個体は、少なくとも 22 年は生存していたと考えられている（例えば Mollet *et al.* 1996）。本種の最大体長（全長）を 7.6 m とすると成長式から推定される最高年齢は 27 歳である（Compagno 2001）。近年盛んに行われるようになった放射性炭素同位体を用いた研究によれば、雌で 39 年（北西大西洋：Natanson and Skomal 2015）又は 40 年（北西大西洋：Hamady *et al.* 2014）、雄で 73 年（Hamady *et al.* 2014、Natanson and Skomal 2015）、38 年（インド洋南西部：Christiansen *et al.* 2016）は生存すると推定されている。

【食性・捕食者】

ホホジロザメは本来、機会選択的捕食者であり、その生息域内で量が多く利用しやすいものを捕食する。主に捕食するのは硬骨魚類、軟骨魚類、海産哺乳類、海鳥類、軟体動物、甲殻類、海産爬虫類（うみがめ類）、腹足類などである（Compagno 2001）。一般的に、成長と共に餌のサイズや多様性は大きくなり、2 m 以下の個体では硬骨魚類やさめ類を多く捕食するのに対して、3 m 以上の個体では海産哺乳類を

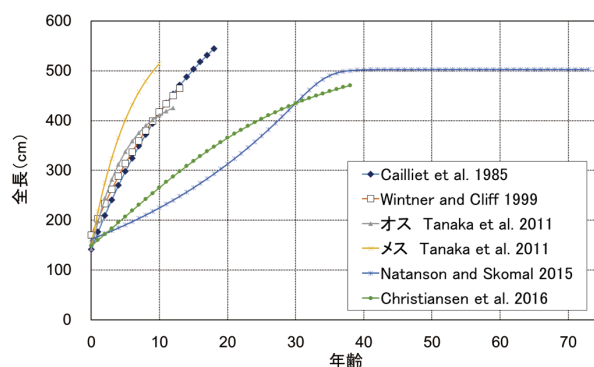


図 2. ホホジロザメの成長曲線

表 1. ホホジロザメの年齢と全長

年齢	a) 全長 (cm)	b) 全長 (cm)	c) 雄全長 (cm)	c) 雌全長 (cm)	d) 全長 (cm)	e) 全長 (cm)
0	141	171	143	151	162	149
1	177	203	198	218	168	160
2	210	233	244	275	173	172
3	241	262	282	324	179	184
4	270	289	312	365	185	196
5	298	314	338	401	191	207
6	324	337	359	431	197	219
7	349	359	376	457	204	231
8	373	380	390	479	211	243
9	395	399	401	498	218	254
10	415	417	411	514	225	266
11	435	434	419		233	277
12	454	450	425		240	288
13	471	465			248	298
14	488				257	309
15	503				265	319
16	518				274	329
17	532				283	338
18	545				293	348
19					303	357
20					313	365
21					324	374
22					335	382
23					346	389
24					357	397
25					370	404
26					382	410
27					395	417
28					408	423
29					421	429
30					435	435
31					449	440
32					462	445
33					473	450
34					483	455
35					491	459
36					496	463
37					499	467
38					501	471
39					502	
40					502	
41					502	
42					503	
43					503	
44					503	
45					503	
46					503	
47					503	
48					503	
49					503	
50					503	
51					503	
52					503	
53					503	
54					503	
55					503	
56					503	
57					503	
58					503	
59					503	
60					503	
61					503	
62					503	
63					503	
64					503	
65					503	
66					503	
67					503	
68					503	
69					503	
70					503	
71					503	
72					503	
73					503	

a) Cailliet *et al.* 1985, b) Wintner and Cliff 1999, c) Tanaka *et al.* 2011, d) Natanson and Skomal 2015, e) Christiansen *et al.* 2016

表 2. 日本周辺におけるホホジロザメの年別出現記録、括弧内は発見頭数

年	出現数	出現場所(県) 上付数字は出典、数字は個体数を示す。
1956	1	兵庫 ¹⁾
1957	0	
1958	1	高知 ¹⁾
1959	0	
1960	0	
1961	0	
1962	1	千葉 ¹⁾
1963	0	
1964	0	
1965	0	
1966	0	
1967	0	
1968	0	
1969	0	
1970	0	
1971	1	青森 ¹⁾
1972	0	
1973	0	
1974	0	
1975	1	沖縄 ²⁾
1976	0	
1977	2	沖縄 ²⁾
1978	0	
1979	2	高知、沖縄 ¹⁾
1980	1	沖縄 ²⁾
1981	1	沖縄 ²⁾
1982	0	
1983	0	
1984	1	沖縄 ²⁾
1985	3	北海道 (2) ¹⁾ 、沖縄 ²⁾
1986	1	和歌山 ²⁾
1987	0	
1988	1	沖縄 ²⁾
1989	3	沖縄 ²⁾
1990	2	沖縄 ²⁾
1991	0	
1992	14	愛媛 (4) ¹⁴⁾ 、高知 (2)、鹿児島 (2)、北海道 (2)、兵庫、宮城、和歌山、千葉 ⁵⁾
1993	7	島根 (2)、福岡、鹿児島、大分、千葉 ⁵⁾ 、愛媛 ¹⁴⁾
1994	3	沖縄、高知 ²⁾ 、静岡 ⁵⁾ 、京都 ¹⁰⁾
1995	2	東京 (伊豆諸島)、沖縄 ⁶⁾
1996	0	
1997	3	三重 ⁴⁾ 、和歌山 (2) ⁷⁾
1998	1	宮城 ⁶⁾
1999	2	山口 ³⁾ 、宮城 ⁶⁾
2000	2	秋田 ⁹⁾ 、岩手 ⁶⁾
2001	0	
2002	3	岩手 ⁸⁾
2003	2	茨城 ¹²⁾
2004	5	愛媛、宮崎、茨城 (3) ¹²⁾
2005	15	神奈川 ¹¹⁾ 、沖縄、岩手、茨城 (10)、京都 ¹²⁾ 、大分 ¹³⁾
2006	0	
2007	0	
2008	5	茨城
2009	4	宮城、茨城 (3)
2010	2	青森、宮崎 ¹⁵⁾
2011	1	岩手 ¹⁶⁾
2012	1個体以上	茨城 ¹⁷⁾
2013	1	大分 ¹⁸⁾
2014	2	長崎 ¹⁹⁾ 、沖縄
2015	1	三重 ²⁰⁾
2016	1	三重 ²¹⁾

1) Nakano and Nakaya 1987
2) 内田・戸田 1996
3) Anon. 2015a
4) 鳥羽水族館 1997
5) Nakaya 1994
6) 自然資源保全協会 2002
7) 自然資源保全協会 2003
8) 遠洋水産研究所 2003
9) 水産庁・水産総合研究センター 2002
10) 自然資源保全協会 2005
11) Anon. 2005
12) 日本エヌ・ユー・エス 2006
13) 大分海上保安部沿岸情報 2007
14) 重田 2007
15) JC-NET 2010
16) Anon. 2011
17) 財団法人いばらき文化振興財団 2012
18) Anon. 2013
19) Anon. 2014
20) Anon. 2015b
21) Anon. 2016

捕食する傾向がある。ホホジロザメの捕食者としては、カリフォルニア州フェラロン諸島でシャチが 3 ～ 4 m のホホジロザメを捕食した例が報告されている (Pyle *et al.* 1999)。

資源状態

【資源の動向】

日本周辺海域におけるホホジロザメの年別出現数を表 2 に要約した。過去 50 年間にわたりほぼ均等な頻度で出現が報告されている。1992 年に 14 件、1993 年に 7 件の報告があるのは、1992 年に瀬戸内海でホホジロザメによる事故が発生し、マスメディアの関心が集まった結果、例年よりもホホジロザメの報告例が増えたためと考えられる。2000 年以降は、出現記録のない年もあるが、ほぼ継続的に確認されている。定置網をはじめとする沿岸漁業で漁獲された個体は、放流されるものもあり、水揚げされる個体は一部に過ぎないと考えられている。また、わが国が実施しているまぐろはえ縄漁業のオブザーバープログラムや調査船調査の資料によれば、外洋域での本種の混獲報告はほぼ 0 件である。主に定置網漁業での混獲が年に 1~2 件報告されるものの、わが国では基本的に本種を対象とした漁業は無いため、漁獲圧は低いと考えられる。

管理方策

本種の管理措置はない。我が国には本種を対象とした漁業はなく、積極的な漁獲努力は行われていないので、特に管理方策を策定する必要はないと考えられる。なお、ホホジロザメが絶滅の危機にあるとして、2000 年のワシントン条約 (CITES) 第 11 回締約国会議では附属書 I 掲載提案が米国とオーストラリアから共同で提出されたが否決された。その後、2002 年の第 12 回締約国会議では提案はなく、2004 年の第 13 回締約国会議にオーストラリアとマダガスカルから共同で提案され、採決の結果、附属書 II への掲載が採択された。このことから国際取引が規制されるようになったが、我が国はさめ類を含む海産種の資源管理については、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、ホホジロザメの附属書 II への掲載に関して留保を付している。

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*

Anon. 2005. 世界最大の雄だった！東京湾のホオジロザメ . 共同通信社 , 東京 .
<http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20051027-00000232-kyodo-soci> (2005 年 11 月 17 日)
Anon. 2011. 体長 6 . 4 m のサメ水揚げ、 1 万円で業者に .

- <http://www.news24.jp/articles/2011/01/27/07174948.html>
(2018 年 2 月 6 日)
- Anon. 2013. 巨大クジラ捕ったどー 蒲江の元猿漁港 .
<http://veronica39-no-heya.blog.so-net.ne.jp/2013-03-03>
(2018 年 2 月 6 日)
- Anon. 2014. 新上五島町にホオジロザメと言う長崎新聞記事 .
<https://plaza.rakuten.co.jp/kirkhanawa/diary/201408020000/> (2018 年 2 月 6 日)
- Anon. 2015a. 山口 最大級 5m 3 トン巨大ホオジロザメ捕獲記録 1999 年 7 月 .
<http://sharkorca.com/archives/40435046.html> (2018 年 2 月 6 日)
- Anon. 2015b. 三重県 熊野灘にジョーズ現る 三重県鵜殿港にホホジロザメ (2015 年 4 月 7 日) .
<http://sharkorca.com/archives/40429747.html> (2018 年 2 月 6 日)
- Anon. 2016. 熊野灘 大型ホオジロザメを捕獲 重機で水揚げ . 毎日新聞 .
<https://mainichi.jp/articles/20161207/k00/00e/040/201000c> (2018 年 2 月 6 日)
- Bonfil, R., Francics, M.P., Duffy, C., Manning, M.J., and O'Brien, S. 2010. Large-scale tropical movements and diving behavior of white sharks *Carcharodon carcharias* tagged off New Zealand. *Aquat. Biol.*, 8: 115-123.
- Bonfil, R., Meijer, M., Scholl, M.C., Johnson, R., O'Brien, S., Oosthuizen, H., Swanson, S., Kotze, D., and Paterson, M. 2005. Transoceanic migration, spatial dynamics and population linkages of white sharks. *Science*, 310: 100-103.
- Boustany, A.M., Davis, S.F., Pyle, P., Anderson, S.D., Le Boeuf, B.J., and Block, B.A. 2002. Expanded niche for white sharks. *Nature*, 415: 35-36.
- Bruce, B.D., Stevens, J.D., and Malcolm, H. 2006. Movements and swimming behaviour of white sharks (*Carcharodon carcharias*) in Australian waters. *Mar. Biol.*, 150: 161-172.
- Cailliet, G.M., Natanson, L.J., Welden, B.A., and Ebert, D.A. 1985. Preliminary studies on the age and growth of the white shark, *Carcharodon carcharias*, using vertebral bands. *Mem. South Calif. Acad. Sci.*, 9: 49-60.
- Christiansen, H.M., Campana, S.E., Fisk, A.T., Cliff, G., Wintner, S.P., Dudley, S.F., Kerr, L.A., and Hussey, N.E. 2016. Using bomb radiocarbon to estimate age and growth of the white shark, *Carcharodon carcharias*, from the southwestern Indian Ocean. *Mar. Biol.*, 163: 144.
- 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.
- Francis, M.P. 1996. Observations on a pregnant white shark with a review of reproductive biology. *In* Klimley, A.P. and Ainley, D.G. (eds.), Great white sharks: The biology of *Carcharodon carcharias*. Academic Press, San Diego, CA, USA. 157-172 pp.
- Hamady, L.L., Natanson, L.J., Skomal, G.B., and Thorrold, S.R. 2014. Vertebral bomb radiocarbon suggests extreme longevity in white sharks. *PLOS ONE*, 9(1): e84006.
- JC-NET. 2010. 8 m級の人喰いホウジロ鯨 サーファーマメッカ 日南海岸に集結か .
<http://n-seikei.jp/2010/09/post-4292.html> (2018 年 2 月 6 日)
- Jorgensen, S.J., Reeb, C.A., Chapple, T.K., Anderson, S., Perle, C., Van Sommeran, S.R., Fritz-Cope, C., Brown, A.C., Klimley, A.P., and Block, B.A. 2009. Philopatry and migration of Pacific white sharks. *Proc. R. Soc. B.*, 277: 679-688.
- Last, P.R., and Stevens, J.D. 1994. Sharks and Rays of Australia. CSIRO, Australia. 513 pp.
- Mollet, H.F., Cailliet, G.M., Klimley, A.P., Ebert, D.A., Testi, A.D., and Campagno, L.J.V. 1996. A review of length validation methods and protocols to measure large white sharks. *In* Klimley, A.P. and Ainley, D.G. (eds.), Great White Sharks: The biology of *Carcharodon carcharias*. Academic Press, San Diego, USA. 91-108 pp.
- Nakano, H., and Nakaya, K. 1987. Records of the white shark *Carcharodon carcharias* from Hokkaido, Japan. *Japan. J. Ichthyol.*, 33: 414-416.
- Nakaya, K. 1994. Distribution of white shark in Japanese waters. *Fish. Sci.* 60(5): 515-518.
- Natanson, L. J., and Skomal, G. B. 2015. Age and growth of the white shark, *Carcharodon carcharias*, in the western North Atlantic Ocean. *Mar. Freshw. Res.* 66:387-398.
- 日本エヌ・ユー・エス . 2006. 平成 17 年度国際漁業混獲生物調査委託事業報告書 . *In* 遠洋水産研究所 (編) , 平成 17 年度国際資源調査等推進対策事業 混獲生物グループ報告書 . 遠洋水産研究所 , 静岡 .
- Pyle, P., Schramm, M.J., Keiper, C., and Anderson, S.D. 1999. Predation on a white shark (*Carcharodon carcharias*) by a killer whale (*Orcinus orca*) and a possible case of competitive displacement. *Mar. Mam. Sci.*, 15(2): 563-568.
- 重田利拓 . 2007. 瀬戸内海の魚類に見られる異変一熱帯・暖海性魚類の出現と人的被害 . 瀬戸内通信 , (6).
<http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/setotsuu/setotsuu06.pdf>
(2018 年 2 月 6 日)
- 自然資源保全協会 (編) . 2002. 平成 13 年度サメ・海鳥保全管理プログラム作成等調査並びに鯨の利用の推進に関する啓蒙普及報告書 (現地調査および資料収集編) . 自然資源保全協会 , 東京 . 74 pp.
- 自然資源保全協会 (編) . 2003. 平成 14 年度サメ・海鳥保全管理プログラム作成調査並びに鯨の利用の推進に関する啓蒙普及報告書 (現地調査および資源評価レポート編) . 自然資源保全協会 , 東京 . 155 pp.
- 自然資源保全協会 (編) . 2005. 平成 16 年度サメ・海鳥保全管理プログラム作成調査並びに鯨の利用の推進に関する

啓蒙普及報告書（現地調査および資源評価レポート編）. 自然資源保全協会, 東京. 34 pp.

Skomal, G.B., Braun, C.D., Chisholm, J.H., and Thorrold, S.R. 2017. Movements of the white shark *Carcharodon carcharias* in the North Atlantic Ocean, Mar. Ecol. Prog. Ser., 580: 1-16.

水産庁・水産総合研究センター（編）. 2002. 国際漁業資源の現況.

Tanaka, S., Kitamura, T., Mochizuki, T., and Kofuji, K. 2011. Age, growth and genetic status of the white shark (*Carcharodon carcharias*) from Kashima-nada, Japan. Mar. Freshwater Res., 62: 548-556.

手島和之. 1994. ホホジロザメ. In 水産庁（編）, 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料. 水産庁, 東京. 134-143 pp.

鳥羽水族館. 1997. ホホジロザメ捕獲される!! <http://old.aquarium.co.jp/news/back/saishin3.html#hohoziro> (2018 年 2 月 6 日)

内田詮三・戸田 実. 1996. 日本近海の妊娠ホホジロザメ記録. 月刊海洋, 28(6): 317-379.

Weng, K.C., Boustany, A.M., Pyle, P., Anderson, S.D., Brown, A., and Block, B.A. 2007a. Migration and habitat of white sharks (*Carcharodon carcharias*) in the eastern Pacific Ocean. Mar. Biol., 152: 877-894.

Weng, K.C., O'Sullivan, J.B., Lowe, C.G., Winkler, C.E., Dewar, H., and Block, B.A. 2007b. Movements, behavior and habitat preferences of juvenile white sharks in the eastern Pacific as revealed by electronic tags. Mar. Ecol. Prog. Ser., 338: 211-224.

Wintner, S.P., and Cliff, G. 1999. Age and growth determination of the white shark, *Carcharodon carcharias*, from the east coast of South Africa. Fish. Bull., 97(1): 153-169.

財団法人いばらき文化振興財団. 2012. 平成 24 年度事業報告. <http://www.icf4717.or.jp/zaidaninfo/24jigyohoukoku.pdf> (2018 年 1 月 29 日)

* 和名のホオジロザメは原文のままとした。

ホホジロザメ（日本周辺）の資源の現況（要約表）

資 源 水 準	—
資 源 動 向	—
世 界 の 漁 獲 量 (最近 5 年間)	調査中
我 が 国 の 漁 獲 量 (最近 5 年間)	年間 1 ～ 2 個体程度の出現が報告されている
管 理 目 標	な し
資 源 評 価 の 方 法	検討中
資 源 の 状 態	検討中
管 理 措 置	—
管理機関・関係機関	FAO、CITES
最新の資源評価年	—
次回の資源評価年	—