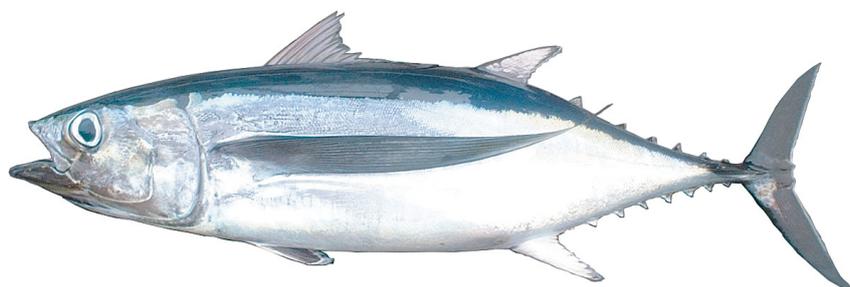


ビンナガ 北太平洋

(Albacore, *Thunnus alalunga*)



最近一年間の動き

2011年6月にISCで資源評価が実施され、資源状態は健全で、現状(2006～2008年)の漁獲圧は過剰ではないとされた。2012年の漁獲量は8.2万トン(暫定値)でほぼ前年並みであった。次回の資源評価は2014年4月に予定されており、2013年11月にデータ準備会合が行われ、資源評価モデルが必要とするデータ(漁獲量、CPUEなど)及び資源評価モデルの基本的な設定の検討が行われた。

利用・用途

日本において、本資源は生鮮及び加工品として利用されている。1990年代頃から生鮮用ビンナガの中で特に脂がのったものを「ピントロ」や「とろびんちょう」と称して販売されている。生鮮以外では、缶詰や生節に加工される。ビンナガの肉はホワイトミートと呼ばれ、カツオやキハダよりも高級な缶詰材料となる(魚住 2003)。米国では、ビンナガは缶詰原料として古くから「海の鶏肉(シーチキン)」として賞味されている(久米 1985)。

漁業の概要

本種は日本の竿釣り、流し網、日本と台湾のはえ縄及び米国とカナダのひき縄で漁獲されている。北太平洋ビンナガの総漁獲量は1950年代～1960年代に約5～9万トンであったが1970年から増加し、1976年に最大(12.7万トン)となった。その後、漁獲量は減少し、1991年には3.7万トンまで減少した(表1、図1)。この減少は主として日本の竿釣り及び米国のひき縄の漁獲量の減少によるものであった。その後、著しい増加に転じ、1999年には12.6万トンに達し、史上2位を記録した。その後は、年変動はあるものの減少傾向にあり、2012年の漁獲量は8.2万トン(暫定値)でほぼ前年並み(102%)であった。なお、2012年の漁獲量は暫定値である。

日本の竿釣りの漁獲量は、1999年に過去20年間で最高の漁獲量5.0万トン、2002年にも同2位の4.8万トンを記録し、近年は年変動が大きく、2012年は2.7万トンであった。日本のはえ縄の漁獲量は1990年代始めから増加し1997年(3.9万トン)にピークを迎えた後、2004年には1.7万トンまで減

少した。2005年以降は2万トン前後で推移し、2012年は2.1万トンであった。日本の漁業による本資源の漁獲量は、他国漁業の漁獲量を大きく上回り、総漁獲量の6～9割を占める。上述の竿釣りとはえ縄のほかに、流し網、まき網及びひき縄がある。流し網による漁獲量は1980年代に1万トンを超えたが、国連決議による公海操業の停止により、1993年以降は概ね数十から数百トンとなった。まき網による漁獲量は年変動が大きく、近年は数百トンから0.7万トンで推移している。ひき縄は数百から0.1万トン前後で推移している。

台湾のはえ縄の漁獲量は1995年に急増し(0.4万トン)、その後増加を続け1998年にはピークの0.9万トンであったが、操業の主体が熱帯域のメバチ主対象へシフトしたため減少し、2012年には0.3万トンとなった。米国のひき縄の漁

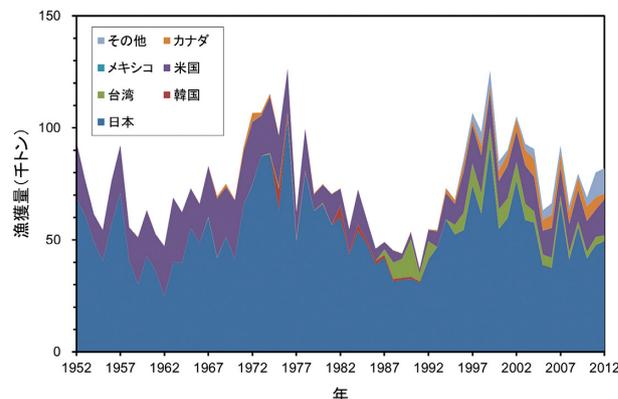
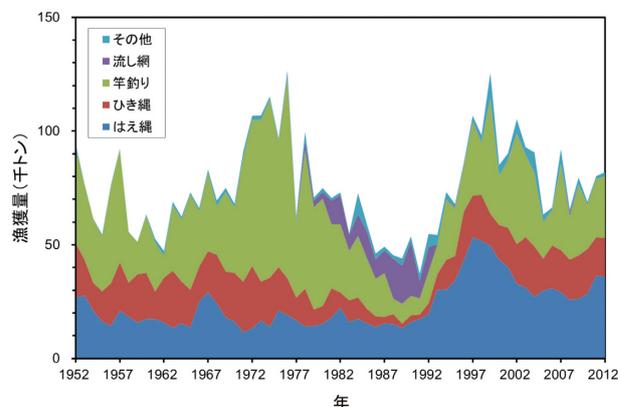


図1. 北太平洋ビンナガの漁法別漁獲量(上図)、国別漁獲量(下図)

獲量は、1990 年代初めから増加し始め 1996 年（1.7 万トン）にピークを迎えた。その後は 0.8 万トンから 1.4 万トンの間で変動し、2012 年は 1.4 万トンであった。カナダのひき縄の漁獲量は 1980 年代には数百トンだったが、1990 年代中頃から着実な増加傾向を示し、2004 年には 0.8 万トンで史上最高を記録した後も 0.5 ～ 0.6 万トンを維持した。2012 年にはカナダ船の米国海域へ入漁ができない事態を反映して、0.3 万トンと減少した。

表 1. 北太平洋ビンナガの国別漁獲量（トン）

	日本	韓国	台湾	米国	メキシコ	カナダ	その他	合計
1952	68,865	0	0	25,262	0	71	0	94,198
1953	60,868	0	0	15,934	0	5	0	76,807
1954	49,088	0	0	12,406	0	0	0	61,494
1955	40,657	0	0	13,850	0	0	0	54,507
1956	57,208	0	0	19,239	0	17	0	76,464
1957	70,787	0	0	21,473	0	8	0	92,268
1958	40,739	0	0	14,910	0	74	0	55,723
1959	30,121	0	0	20,995	0	212	0	51,328
1960	42,601	0	0	20,661	0	141	0	63,403
1961	36,351	0	0	16,253	41	4	0	52,649
1962	24,737	0	0	22,526	0	1	0	47,264
1963	40,161	0	0	28,740	31	5	0	68,937
1964	39,763	0	0	22,627	0	3	0	62,393
1965	55,324	0	0	17,694	0	15	0	73,033
1966	48,576	0	0	17,529	0	44	0	66,149
1967	59,959	0	330	22,646	0	161	0	83,096
1968	41,934	0	216	26,302	0	1,028	0	69,480
1969	51,398	0	65	22,195	0	1,365	0	75,023
1970	41,319	0	34	26,279	0	390	0	68,022
1971	65,691	0	20	23,783	0	1,746	0	91,240
1972	74,513	0	187	27,995	100	3,921	0	106,716
1973	87,449	3	0	17,987	0	1,400	0	106,839
1974	88,237	114	486	25,058	1	1,331	0	115,227
1975	63,023	9,575	1,240	22,858	1	111	0	96,808
1976	103,612	2,576	686	19,345	41	278	0	126,538
1977	49,342	459	572	12,040	3	53	0	62,469
1978	80,122	1,006	6	18,442	1	23	0	99,600
1979	62,984	0	81	7,158	1	521	0	70,745
1980	65,925	408	249	8,106	31	212	0	74,931
1981	56,611	16	143	13,605	8	200	0	70,583
1982	59,893	5,575	38	7,417	0	104	0	73,027
1983	43,515	1,144	8	10,059	0	225	0	54,951
1984	53,952	3,006	0	15,491	113	50	0	72,612
1985	48,107	1,764	0	9,242	49	56	0	59,218
1986	39,005	1,649	0	5,457	3	30	0	46,144
1987	41,842	1,424	2,514	3,299	7	104	0	49,190
1988	31,363	1,191	7,389	5,298	15	155	0	45,411
1989	32,084	1,050	8,390	2,373	2	140	0	44,039
1990	32,629	1,017	16,705	3,054	2	302	0	53,709
1991	30,594	852	3,410	2,272	2	139	0	37,269
1992	41,289	272	7,866	5,002	10	363	0	54,801
1993	46,806	21	5	6,982	11	494	0	54,319
1994	59,077	54	83	11,822	6	1,998	158	73,198
1995	52,452	14	4,280	9,343	5	1,761	94	67,948
1996	54,394	158	7,596	18,528	21	3,321	2,204	86,222
1997	74,324	404	9,456	17,202	53	2,166	3,160	106,765
1998	61,776	226	8,810	17,033	8	4,177	6,212	98,242
1999	91,912	99	8,393	15,873	57	2,734	6,535	125,602
2000	54,887	15	8,842	12,655	103	4,531	4,040	85,073
2001	59,851	64	8,684	14,657	18	5,248	1,701	90,223
2002	76,655	112	7,965	13,932	28	5,379	1,166	105,237
2003	58,850	146	7,166	17,052	29	6,847	2,778	92,868
2004	57,713	78	4,988	15,514	104	7,857	4,375	90,629
2005	38,553	420	4,472	10,690	0	4,829	4,315	63,279
2006	37,569	135	4,317	13,300	109	5,833	5,136	66,398
2007	66,605	137	2,916	12,798	40	6,040	3,539	92,076
2008	41,173	405	3,069	12,563	10	5,464	2,812	65,497
2009	55,878	101	2,378	13,961	17	5,693	1,581	79,609
2010	41,749	109	2,818	13,838	25	6,527	3,854	68,919
2011	47,724	87	3,437	12,298	0	5,415	11,248	80,209
2012	49,495	87	2,646	15,997	0	2,497	11,248	81,970

生物学的特性

太平洋においてビンナガは、北緯 50 度から南緯 45 度の広い海域に分布する（図 2）。この海域には、北太平洋と南太平洋の 2 系群が存在するとされている。これは太平洋の南北間で形態学的な差異があること、太平洋の赤道付近ではビンナガがほとんど漁獲されず赤道の南北をまたぐ標識再捕がほとんどないこと、産卵場が地理的に分離すること及び産卵盛期が一致しないことに基づいている。

北太平洋のビンナガは、高緯度域において東西を渡洋回遊することが標識放流調査によって実証されている。漁場の大部分は北緯 25 度以北の海域（索餌域に相当）である。はえ縄は、冬季には北緯 30 度の東西に広がる帯状水域で中・大型魚（尾叉長 70 cm 以上）を漁獲対象としている。同漁業は、北緯 10 ～ 25 度の海域では大型魚を漁獲しているが、それは産卵に関与する魚群で量的には多くない。春から秋の期間は北西太平洋で日本の竿釣り、北東太平洋で米国のひき縄の対象となる。竿釣りが対象とするのは小型・中型（尾叉長 45 ～ 90 cm : 2 ～ 5 歳）である。

上柳（1957）は、卵巣の成熟状態を調べ、成熟卵巣の発達した卵粒数が 1 個体（体長 95 ～ 103 cm）あたり 80 ～ 260 万粒であること、雌の最小成熟体長は尾叉長約 90 cm（5 歳）であろうとしている。

産卵は、台湾・ルソン島付近からハワイ諸島近海において水温が 24℃ 以上の水域で周年（4 ～ 6 月盛期）行われていると推定されている（西川ほか 1985）。

北太平洋ビンナガの主要な餌生物は魚類、甲殻類及び頭足類である。そのほかにも尾索類、腹足類など多くの生物種が胃内容物として出現しており、ビンナガは日和見的な摂餌をしているものと考えられている（Clements 1961）。ただし、胃内容物組成の重量比では魚類が卓越する場合が多く、海域や季節によって異なるが、カタクチイワシ、マイワシ、サンマ及びサバなどを主に摂餌していると思われる。捕食者についてははっきりしないが、サメ類、海産哺乳類及びまぐろ・かじき類によって補食されているものと思われる。Watanabe *et al.* (2004) は 2001 ～ 2003 年に漁獲したビンナガの胃内容物を調べた結果、カタクチイワシが多く出現したこと、その原因が近年のカタクチイワシ資源の増加であることを報告した。

北西太平洋のビンナガの成長については、Wells *et*

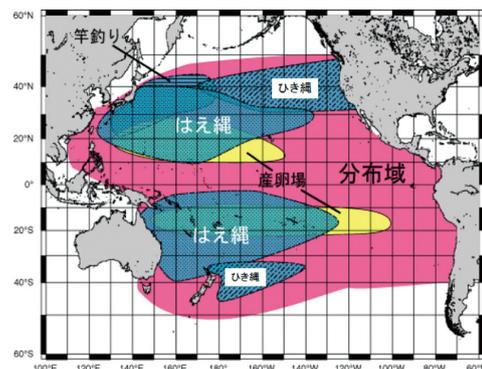


図 2. ビンナガの分布と主な漁場（久米 1985、西川ほか 1985、上柳 1957）

al. (2011) が、耳石年輪を用いて以下の成長式を推定した。これは、従来の成長式 (須田 1966) と比べると、若齢側で大きく、高齢側で小さく推定されているが、漁獲物のサイズを考えると、より現実的であると考えられる。なお、この成長式は資源評価時の暫定的なものであり、近年、更新した成長式が示された (Wells et al. 2013)。

$$L(t) = 120.0 (1 - e^{-0.184(t+1.945)})$$

体長体重関係については、北太平洋をほぼカバーする日本、米国及び台湾のデータ (1989 ~ 2004 年) から次のように推定された (Watanabe et al. 2006b)。寿命については、長期の標識再捕記録から、少なくとも 16 歳以上であると考えられる。

$$w = 0.87 \times 10^{-4} \times l^{2.67} \text{ (1月1日における各年齢時の体長と体重)}$$

$$w = 2.20 \times 10^{-4} \times l^{2.48} \text{ (産卵親魚量対象)}$$

w : 体重 (kg)、l : 尾叉長 (cm)

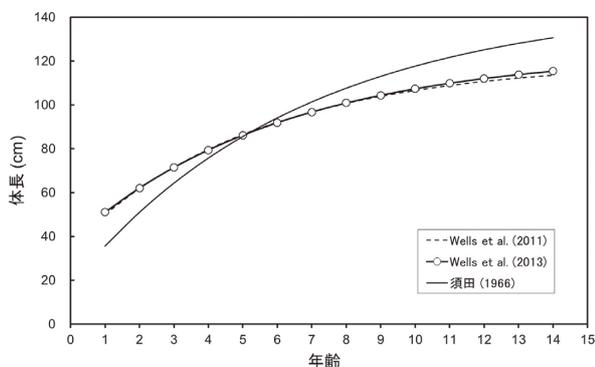


図 3. 北太平洋ビンナガの年齢と体長 (尾叉長、cm) の関係

資源状態

本種の資源評価は 2011 年 6 月に ISC で実施された (ISC 2011a)。資源評価には統合モデル SS3 を使用した。前回 (2006 年) 資源評価で用いた VPA-2BOX も比較のため使用した。解析には、日本 (はえ縄、竿釣り等)、米国 (はえ縄、ひき縄)、台湾 (はえ縄) 等の漁獲量 (重量または尾数) 及びサイズデータ (データが利用可能な漁業について) を用いた (いずれも四半期別)。

日本の竿釣りとはえ縄 (それぞれ南北に分けた)、米国とカナダのひき縄、米国のはえ縄及び台湾のはえ縄について、それぞれ標準化した年齢込 CPUE が提示され、SS3 モデルに使用したが、信頼性に応じて、CV (変動係数) の値により重み付けを調整した。日本の竿釣りの CPUE は、2003 年以降減少傾向である (図 4)。一方、日本のはえ縄の CPUE は 2001 年以降急激に減少したが、2005 年以降、南部はわずかに増加、北部はやや減少した。米国のはえ縄の CPUE は、2001 年以降減少傾向を示した。一方、米国とカナダひき縄 CPUE は、2000 年以降、大きな変動を伴った増加傾向である。

モデルに使用したパラメータは、成熟 (上柳 1957)、自然死亡係数 0.3、体長体重関係式 (Watanabe et al. 2006b) は前回の資源評価同様で、成長式はモデル内で推定とし、なおかつ Wells et al. (2011) による年齢査定生データを入力した。

総資源量及び親魚量推定値は増減を繰り返し、親魚量は

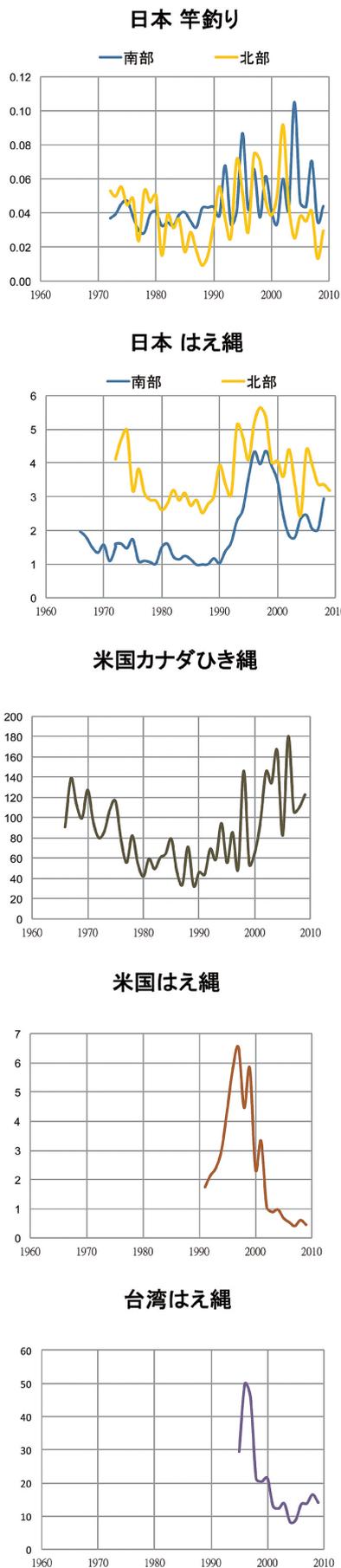


図 4. 各漁業の標準化した CPUE (ISC 2011a を改変) (縦軸: CPUE、横軸: 年)

1971 年と 1999 年にピークがあり、1999 年以降減少しているが、2003 年以降はほぼ横ばいで、なおかつ、比較的高い（歴史的にみて中位の）水準である（図 5、6）。加入は、1990 年以降、高い水準で頻繁に増減を繰り返し、2005 年以降はやや低い水準で推移したが、2009 年に増加した（図 7）。漁獲死亡係数（基準年は 2006～2008 年）は、3 歳で最も高く、高齢側で低くなっていた（図 8）。前回資源評価時の基準年（2002～2004 年）における F と比べて、1～4 歳魚で低く、5 歳魚以上でほぼ同じであった（図 8）。将来予測では、SSB は歴史的レベルの中間値に近い水準で、ほぼ横ばいで推移すると推定された。

【資源の現状及び管理勧告】

現状の F（2006～2008 年）は F_{SSB_ATHL} （50% 以上の確率で将来 25 年間の SSB が、過去の低位 10 番目までの平均を下回らない F の値）の 0.71 倍に相当し、暫定管理基準値を達成していることが示された。産卵資源量は 40 万トン程度と推定された。しかしながら、将来の加入が過去の加入の低い期間（1978～1987 年）と同水準であった場合は、現状の F がほぼ F_{SSB_ATHL} レベルとなり、今後の加入によっては暫定管理基準を達成できない可能性が示唆された。これら

の結果から、現状の管理方策を継続する（漁獲努力量を現状（2002-2004 年水準）より増加させない）ことが勧告された（ATHL：Average level of its Ten Historically Lowest points）。

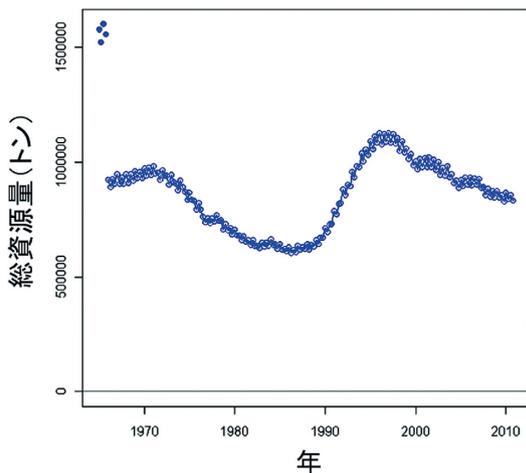


図 5. SS3 で推定した総資源量 (ISC 2011a)

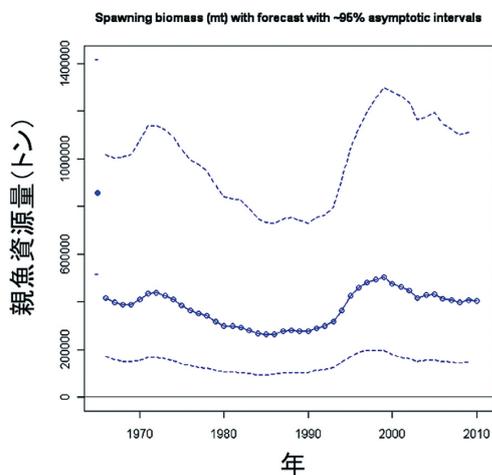


図 6. SS3 で推定した親魚資源量 (ISC 2011a)
実線は最尤推定値（もっともありそうな値）。点線はその推定値の 95%信頼区間。

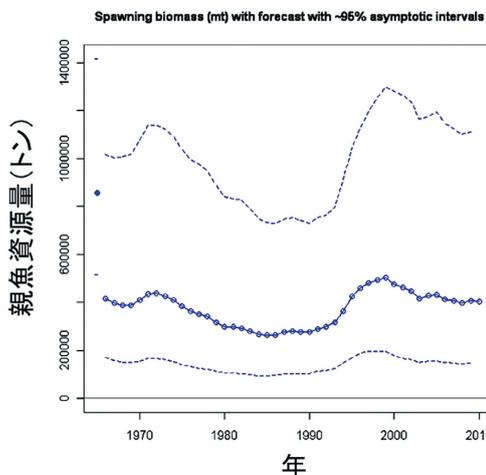


図 7. SS3 で推定した加入量 (ISC 2011a)
実線は最尤推定値（もっともありそうな値）。点線はその推定値の 95%信頼区間。

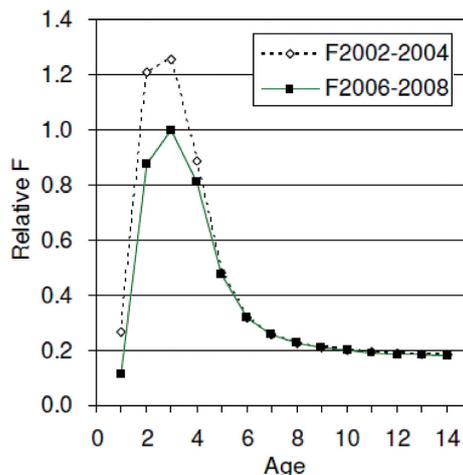


図 8. SS3 で推定した漁獲死亡係数 (ISC 2011a)

管理方策

資源状態が健全であるとの 2011 年の ISC 報告を踏まえ、中西部太平洋では WCPFC が、東部太平洋では IATTC が 2005 年に採択した漁獲努力量を現状（2002-2004 年水準）より増加させないという保存管理措置により、継続して管理している。

執筆者

かつお・まぐろユニット
熱帯まぐろサブユニット
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
佐藤 圭介

参考文献

- Anon. (IATTC) 2005 Appendices2.a in Minutes of the 73rd Meeting (revised, Inter-American Tropical Tuna Commission, 20-27 June 2005, Lanzarote, Spain)
- Anon. (WCPFC) 2005. Attachment F. In Summary report, The Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks, in the Western and Central Pacific Ocean, Second Regular Session, 12-16 December, Pohnpei, Federated States of Micronesia. http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/second-regular-session/record-meeting/WCPFC2_Records_Summary.pdf (2009年11月4日)
- Anon. (WCPFC) 2008. Summary Report, Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean Northern Committee Fourth Regular Session, Tokyo, Japan, 9-11 September 2008. 39pp. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/northern-committee/4th-regular-session/summary-report/NC4%20Summary%20Report%20%28Preliminary%20version%29-edited%20clean.pdf> (2009年11月4日)
- Anon. (ISC) 2009a. Report of the Ninth Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. 15-20 July 2009. Kaohsiung, Taiwan. 63pp. http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC9pdf/ISC9_Plenary_Final.pdf (2009年11月5日)
- Anon. (WCPFC) 2009b. Summary Report, Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean Northern Committee Fifth Regular Session, Nagasaki, Japan, 7-10 September 2009. 36pp. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/northern-committee/5th-regular-session/summary-report/NC5%20Summary%20Report%20%20Final.pdf> (2009年11月4日)
- Anon. (ISC) 2011a. Report of the Eleventh Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. Plenary Session. 20-25 July 2011, San Francisco, California, U.S.A. 50pp. http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC11pdf/ISC11_Plenary_FINAL_September.pdf (2011年11月11日)
- Anon. (ISC) 2011b. Stock assessment of albacore tuna in the North Pacific Ocean in 2011. Report of the albacore working group stock assessment workshop. International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. 4-11 June 2011 Shizuoka, Japan. 143pp. http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC11pdf/Annex_9_ISC11_ALBWG_Stock%20Assessment%20Workshop%20Report_FINAL_complete.pdf
- http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC11pdf/ISC11_Plenary_FINAL_September.pdf (2011年11月11日)
- Anon. (ISC) 2012. Report of the Eleventh Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. Plenary Session. 18-23 July 2012, Sapporo, Japan. 49pp. http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC12pdf/ISC12_Plenary_Report-FINAL.pdf (2012年11月7日)
- Clements H. B. 1961. The migration, age, and growth of Pacific albacore (*Thunnus germon*) 1951-1958. Fish. Bull. Calif. Dep. Fish Game, 115: 1-128.
- 久米 漸. 1985. 北部太平洋のビンナガ資源. In. 海外における資源評価及び管理手段に関するレビュー No.2. 日本水産資源保護協会. 67-92 pp.
- 西川康夫・本間 操・上柳昭治・木川昭二. 1985. 遠洋性サバ型魚類稚仔の平均分布, 1956 - 1981年. 遠洋水産研究所 S シリーズ 12. 遠洋水産研究所, 静岡. 99 pp.
- 須田 明. 1966. 簡単な数学的モデルによる漁獲効果の検討 (続報 I) 前報モデルの修正. 南海区水産研究所研究報告, 24: 1-14.
- 上柳昭治. 1957. 西部太平洋におけるビンナガの産卵. 南海区水産研究所研究報告, 6: 113-124.
- 魚住雄二. 2003. マグロは絶滅危惧種か. 成山堂書店, 東京. 178 pp.
- Watanabe H., T. Kubota, S. Masuda and S. Kawahara. 2004. Feeding habits of albacore *Thunnus alalunga* in the transition region of the central North Pacific. Fish. Sci., 70: 573-579.
- Watanabe, K., Uosaki, K., and Takeuchi, Y. 2006a. Considerations in extreme decline of abundance indices for North Pacific albacore from the Japanese longline fishery observed from 2001 to 2004. Working document for the ISC Albacore Working Group Stock Assessment Workshop, November 28-December 5, 2006, Shimizu, Shizuoka, Japan. ISC/06/ALBWG/11. (1)+16 pp.
- Watanabe, K., Uosaki, K., Kokubo, T., P.R. Crone, Al Coan and C.C. Hsu. 2006b. Revised practical solutions of application issues of length-weight relationship for the North Pacific albacore with respect to the stock assessment. Working document for the ISC Albacore Working Group Stock Assessment Workshop, November 28-December 5, 2006, Shimizu, Shizuoka, Japan. ISC/06/ALBWG/14. 21 pp.
- Wells, R. J.D., Kohin, S., Teo, S.L.H., Snodgrass, O.E., and Uosaki, K. 2011. Age and growth of North Pacific albacore (*Thunnus alalunga*). Working paper submitted to the ISC Albacore Working Group Stock Assessment Workshop, 30 May-11 June 2011, Nat. Res. Inst. Far Seas Fish., Shimizu, Shizuoka, Japan. ISC/11/ALBWG/02: 13 pp.
- Wells, R. J.D., Kohin, S., Teo, S.L.H., Snodgrass, O.E., and Uosaki, K. 2013. Age and growth of North Pacific albacore (*Thunnus alalunga*): Implications for stock assessment. Fisheries Research. 147, 55-62

ビンナガ（北太平洋）の資源の現況（要約表）

資源水準	中位
資源動向	横ばい
世界の漁獲量 (最近5年間)	6.5～8.2万トン 平均:7.5万トン(2008～2012年)
我が国の漁獲量 (最近5年間)	4.1～5.6万トン 平均:4.7万トン(2008～2012年)
管理目標	産卵親魚量が歴史的な産卵親魚量 の下位から10番目までの平均値 を下回らないこと
資源の状態	SSB ₂₀₀₉ :40.6万トン F ₂₀₀₆₋₂₀₀₈ /F _{SSB-ATHL} :0.71
管理措置	漁獲努力量を現状(2002-2004年 水準)より増加させない
管理機関・関係機関	ISC、WCPFC、IATTC