

ビンナガ 北太平洋

(Albacore, *Thunnus alalunga*)



最近一年間の動き

日本の竿釣り漁業による2008年1～6月のビンナガ陸揚量は約1.2万トンで豊漁だった前年(3.1万トン)から大きく減少した(遠洋水産研究所 2008)。その後、中型竿釣りによるビンナガ漁獲は7月に、大型竿釣りも8月にはほぼ終了となり、合計の陸揚げ量は伸び悩み約2.0万トンにとどまった。

2008年9月にWCPFC北小委員会で、ビンナガ資源量は、長期的には増減を繰り返していることから、歴史的な産卵親魚量の最低水準を下回らないことの確保を暫定的な管理目標とし、同水準を下回る見込みが生じた場合には、北小委員会として漁獲圧力を削減するための措置をとることが合意された。

利用・用途

日本において、本資源は生鮮および加工品として利用されている。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場合がある。生鮮の他では、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)。米国の場合、ビンナガは缶詰原料として古くから「海の鶏肉」として賞味されている(久米 1985)。

漁業の概要

これまでに日本の竿釣り、はえ縄流し網および米国のひき縄漁業が北太平洋ビンナガを漁獲してきた。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(12.5万トン)となった。その後、漁獲量は減少して1980年代には7万トンから4万トンに、さらに1991年には3.1万トンまで減少した(表1、図1)(ISC 2008)。この減少は主として日本の竿釣りおよび米国のひき縄の漁獲量の減少によるものであった。しかし、その後漁獲量は著しい増加傾向を示し、1999年には12.1万トンに達し、史上2位を記録した。2000～2004年には8.3万～10.4万トンの高いレベルで推移している。2005、2006年には、やや減少して約6万トン台となったが、2007年には9.1万トンに回復した。

北太平洋ビンナガの主要漁業は、日本の竿釣りおよびはえ縄、ならびに米国のひき縄である。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4.9万トン記録した。最近5か年(2003～2007年)は1.6～3.8万トンであった。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)にピークを迎えたが、その後は漸減が続き2004年には1.7万トンまで減少した。2005年以降は2万トンをやや上回っている。米国のひき縄の漁獲量は、1990年代始めから増加し始め1996年(1.7万トン)にピークを迎えた。その後は0.8万トン～1.5万トンの間で変動し、はっきりした増加あるいは減少の傾向は見られない。

主要漁業に次ぐ漁業は、台湾はえ縄およびカナダひき縄である。台湾のはえ縄の漁獲量は1995年に急増し(3千トン)、その後漸増を続け2003年の漁獲量は7千トン、2004年と2005年は約5千トンであった。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8千トンで史上最高を記録した。その後も5千～6千トン維持している。

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。日本における主な漁業

表1. 北太平洋ビンナガの国別漁獲量(トン)

	日本	台湾	米国	カナダ	その他	合計
1983	43,515	8	10,059	225	1,144	54,951
1984	53,952	0	15,491	50	3,119	72,612
1985	48,107	0	9,124	56	1,813	59,100
1986	39,005	0	5,391	30	1,652	46,078
1987	41,842	2,514	3,160	104	1,431	49,051
1988	31,363	7,389	5,232	155	1,206	45,345
1989	32,084	8,390	2,386	140	1,052	44,052
1990	32,629	16,705	3,038	302	1,019	53,693
1991	30,594	3,410	2,323	139	854	37,320
1992	41,289	7,866	5,034	363	281	54,833
1993	46,806	5	6,788	494	32	54,125
1994	59,077	83	11,969	1,998	218	73,345
1995	52,452	4,280	9,339	1,763	156	67,990
1996	54,394	7,596	18,517	3,316	2,419	86,242
1997	74,324	9,119	17,192	2,168	4,021	106,824
1998	61,776	8,617	17,020	4,177	6,583	98,173
1999	91,912	8,186	15,812	2,734	6,932	125,576
2000	54,887	7,898	12,634	4,531	5,204	85,154
2001	59,851	7,852	14,618	5,248	2,518	90,087
2002	76,655	7,055	13,919	5,379	1,878	104,886
2003	58,850	6,454	17,044	6,861	3,344	92,553
2004	57,713	4,061	15,509	7,856	3,607	88,746
2005	38,682	3,990	10,871	4,845	3,308	61,696
2006	38,148	3,848	13,300	5,832	3,197	64,325
2007	65,867	2,465	13,035	6,075	3,109	90,551

ISC(2008)の数値から作成

は竿釣りとはえ縄であり、そのほかに、流し網、まき網およびひき縄漁業がある。ただし、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年以降は数百トンとなった。竿釣りによる漁獲量は1950～1960年代には0.8～4.2万トンであったが、1971～1976年に大きく増加し5.2～8.5万トンとなった。その後漁獲量は減少し、1988～1991年には0.6～0.9万トンとなったが、1990年代中盤以降増加傾向を示している。この1980年代～1990年代前半の漁獲量の大幅な減少は、漁船隻数が大きく減少したことに加え、加入量が減少したことによるものと考えられている。はえ縄による漁獲量は竿釣りとはえ縄と比べ安定しており、1950～1980年代に1.0～2.9万トンであったが、1993年ごろから増加傾向を示した。この増加は主として小型はえ縄（20トン未満）による漁獲量の増加によるものである。北東太平洋海域において2002年以来極端に日本のはえ縄の漁獲量が減少しており、この減少によってCPUEが過小推定される可能性がある（Uosaki and Nishikawa 2006, Watanabe et al. 2006a）。

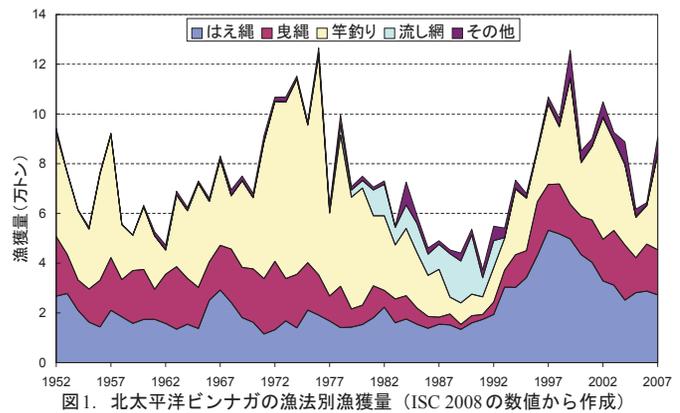


図1. 北太平洋ビンナガの漁法別漁獲量（ISC 2008の数値から作成）

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。その証拠として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および産卵盛期が一致しないこと、があげられる。

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。漁獲の大部分はおよそ北緯25度以北の海域（索餌域に相当）でなされる。はえ縄漁業は、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70cm以上）を漁獲対象としている。同漁業は、北緯10度～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。本種は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45～90cm：2～5歳）である。

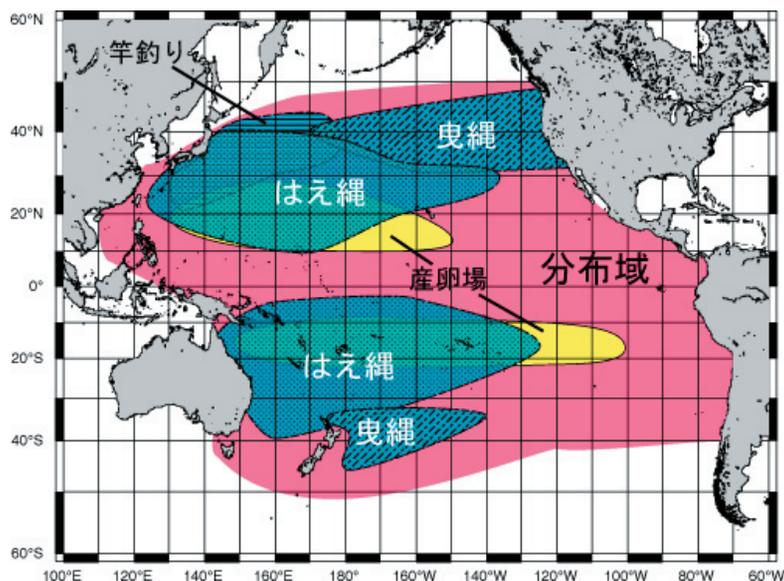


図2. ビンナガの分布と主な漁場（久米 1985、西川ほか 1985、上柳 1957）

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95～103cm）当たり80～260万粒であること、雌の最小成体は尾叉長約90cm（5歳）であることを推定した。

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、甲殻類および頭足類である。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、ビンナガはひよりの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、サンマおよびサバなどがこれにあたる。捕食者についてははっきりしないが、サメ類、海産ほ乳類およびまぐろ・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、須田（1966）が鱗に表れる輪紋を解析した数田・行縄（1963）の結果を用いて下の

von Bertalanffy の成長式を推定している (図 3)。

$$L(t) = 146.5 (1 - e^{-0.15(t+0.86)})$$

L: 尾叉長 (cm)、t: 年齢

体長体重関係については、Watanabe et al. (2006b) らが北太平洋をほぼカバーする日本、米国および台湾のデータ (1989-2004 年) を用いて約 40 年振りに次式のように体重—体長関係式を更新した。

$$w = 0.87 \times 10^{-4} \times l^{2.57} \text{ (1 月 1 日の資源評価対象)}$$

$$w = 2.20 \times 10^{-4} \times l^{2.57} \text{ (産卵親魚量対象)}$$

w: 体重 (kg)、l: 尾叉長 (cm)

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。

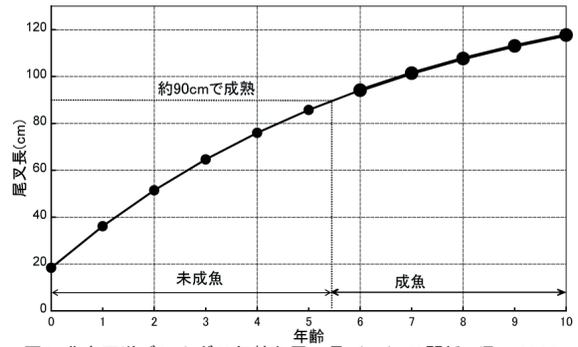


図 3. 北太平洋ビンナガの年齢と尾叉長 (cm) の関係 (須田 1966)

資源状態

北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類似種に関する暫定的科学委員会ビンナガ作業部会資源評価会議 (2006 年 11 月) では、北太平洋ビンナガの資源評価が最新のデータを用いて行なわれた (ISC 2007b)。以下にその概要を示す。

【年齢別漁獲尾数】 日本、米国および台湾から年齢別漁獲尾数 (Catch at age, CAA) の報告があった。2006 年 7 月に行われたビンナガ作業部会会合で提示された CAA の推定方法と今回のそれとの主な変更点は、体長—体重関係のパラメータを変更したこと、日本のはえ縄の年齢別漁獲尾数で四半期の合計のしかたを変更した点であった。この変更によって、日本の小型はえ縄の比較的高齢の CAA が上述の会議に提出されたものと僅かに異なる年変動を示したものの、漁業別総漁獲尾数では大きな差は生じなかった。台湾はえ縄の CAA は、本漁業による漁獲物の年齢構成が日本のはえ縄によるものと同じであるという仮定の下で推定された。

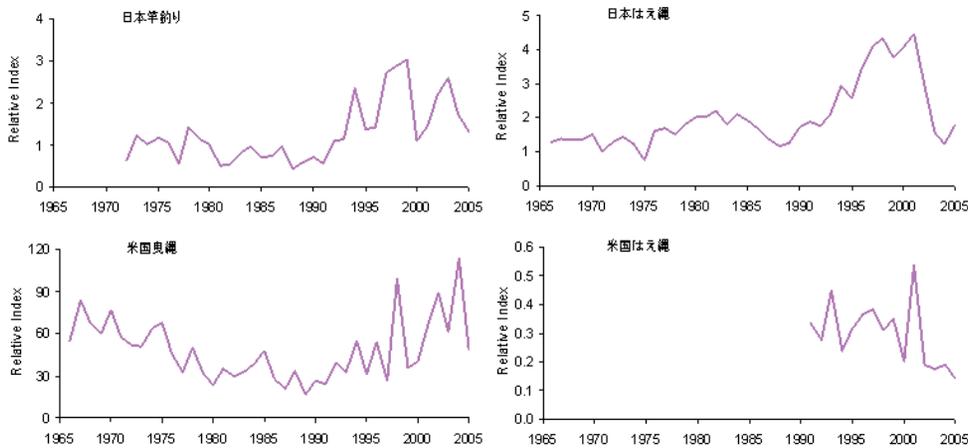


図 4. 各漁業の標準化した CPUE (Anon. 2006)。VPA に用いた CPUE は年齢別であるが、ここには年齢込みのものを示した。

【CPUE】 日本の竿釣りと遠洋・近海小型はえ縄、米国のひき縄とはえ縄漁業および台湾はえ縄漁業 (年齢込) について、それぞれ標準化した年齢別 CPUE および年齢込 CPUE が提示された。日本竿釣り (2~5 歳) の CPUE は、1990 年代前半から高水準を保っているが、1994 年から年々大きく変動した (図 4)。一方、日本はえ縄漁業の CPUE は 1994 年頃から増加し、2000 年頃を中心に安定して高い値を示したが、2001 年以降減少した。米国はえ縄漁業の CPUE は、2001 年以降減少傾向を示した。一方、米国ひき縄 CPUE は、1997 年以降高位レベルで大きく変動し、2004 年から 2005 年にかけては減少した。

【VPA】 成熟パラメータ (上柳 1957) および自然死亡係数 0.3 は前回の資源評価同様、新たな体長—体重関係式 (Watanabe et al. 2006b) と成長式 (須田 1966) から得た年齢別平均体重、F-ratio = 1.0 と設定し、1966~2006 年について VPA が行われた。なお、資源量指数として、米国ひき縄 2~9+ 歳、米国はえ縄年齢込 6~9+、日本竿釣り 2~5 歳、日本はえ縄 3~9+ 歳および台湾はえ縄年齢込 6~9+ を用いた。

資源量推定値は 1966~1972 年の間増加傾向を示し、1972 年には約 49 万トンに達した。その後 1989 年まで資源量は減少し続けたが、再び 1997 年まで上昇し続け、2000 年代の推定値は 40~50 万トン前後を推移し、2006 年は 45 万トンであった (図 5)。

産卵資源量の推定値は 40 年間で 5 つのピークを示し、1980 年代から 9 万トン前後で変動し、1996 年には約 16 万トンとなった。その後 2002 年まで減少し続け、2003 年から再び増加し、2005 年には

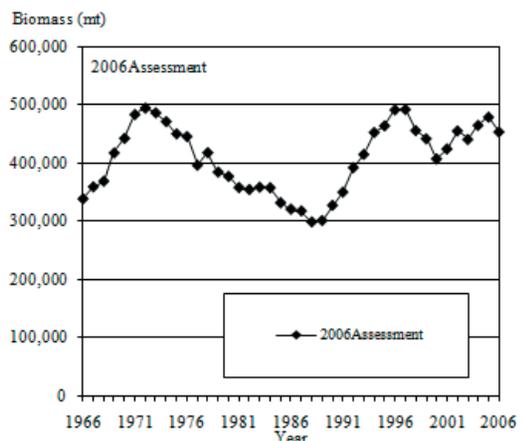


図 5. VPA で推定した総資源量 (Anon. 2006)。

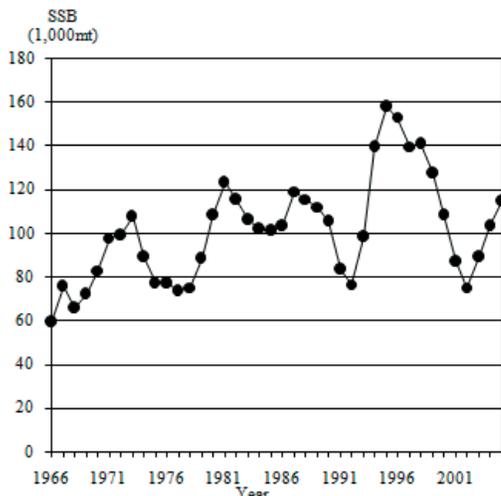


図6. VPAで推定した親魚資源量 (Anon. 2006)

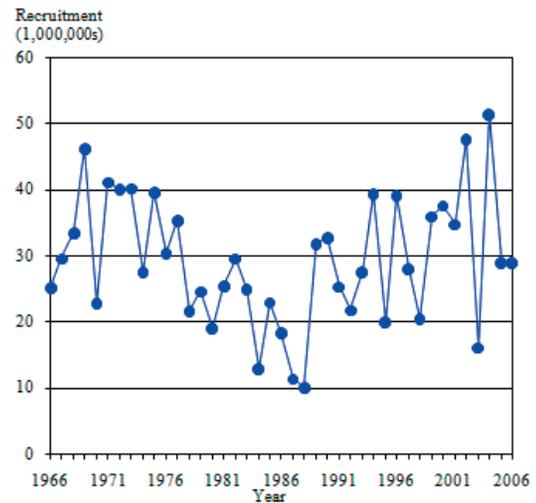


図7. VPAで推定した加入量 (Anon. 2006)

11万5千トンとなった (図6)。

加入量は比較的大きな変動を示し、1990～2000年において高水準であった (図7)。漁獲死亡係数 (F) (漁獲量の重み付け) の経年変化は、2～3歳魚において1990年代中頃以降横ばいとなり、1990年代後半から2002年にかけて増加傾向を示した (図8)。おおむね完全加入となる4歳以上のFはやや大きく変動し、1990年代後半まで相対的に2～3歳魚のFと類似した変動を示したがその後減少し、2004年には約0.5付近となった。なお、レトロスペクティブ解析の結果から、近年のVPAによる資源量推定値は実際よりも過大に評価されているとみられる。なお、予備的な計算として、前回アセスと同じ期間 (1975～2003年) について、前回のCPUE、今回のCAAを用いて計算して前回の結果と比較したところ、SSBのトレンドは同じで、絶対値は若干小さく (最大10%ほど) なり、最終年のみわずかに大きくなった。このことから、日本のはえ縄のCAAおよびCPUE作成法の変更は、VPAにそれほど大きな影響を与えていないことが示された。

【資源状態】 資源評価を実施した2006年当時は、本資源の資源状態を評価するための客観的な指標となる生物学的評価基準 (Biological Reference Point, BRP) が合意されていなかったため、様々なBRPに対する現行のF値の相対値について検討された。ここでは、参考として、加入量あたり漁獲量 (Yield Per Recruit, YPR) に基づいたいくつかのBRPを示す。現在 (2002年～2004年) のFが0.75、 $F/F_{0.1}$ は1.68、 F/F_{max} は0.36と計算された。

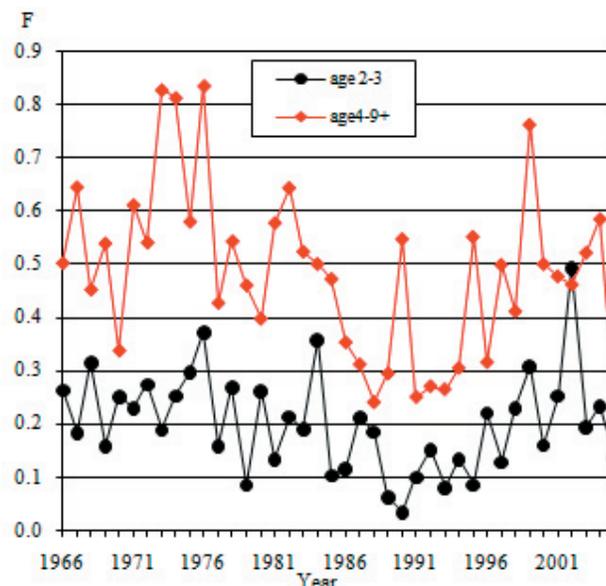


図8. VPAで推定した漁獲死亡係数 (Anon. 2006)。age2-3は2歳および3歳魚の、age4-9+はほぼ完全加入となる4歳から9+歳魚の漁獲死亡係数 (漁獲量による重み付け) の平均値を示す (VPAの性質により最近年の値は推定精度が低い)。

【資源管理のための勧告】 これらの結果から、2007年のISCの本会合では、現在の漁獲圧をこれ以上増加させないことが勧告された (ISC 2007a)。同時に、将来予測の結果では現在の漁獲圧ではやがて親魚量が減少することから、漁獲圧を削減すべきであるとした。ただし、いつ、どの程度、どのように削減するかは、どういった管理基準を使用するかや、どの程度の確率・期間でその管理基準を達成させたいのかに依存するため、管理者にこれらの指針を示すよう要請した。

管理方策

2005年のWCPFC年次会議では、北太平洋ビンナガの努力量をこれまでよりも増加させないこと、およびビンナガの漁獲国は努力量と漁獲量を6か月ごとに報告するよう決議した（WCPFC 2005）。

2008年のWCPFC北小委員会では、懸案であったビンナガの暫定管理目標が審議された。その結果、ビンナガ資源量は長期的には増減を繰り返していることから、産卵親魚量が歴史的（1966年～2005年）変動のなかのある水準を下回らないことを確保することとし、同水準を下回る見込みが生じた場合には、北小委員会として漁獲圧力を削減するための措置をとることが合意された。その基準とする水準は、歴史的な産卵親魚量の下位から10番目までの平均値とされた（WCPFC 2008）。

ビンナガ（北太平洋）の資源の現況（要約表）

資源水準	高位
資源動向	横ばい
世界の漁獲量 （最近5年間）	6.2～9.3万トン 平均：8.0万トン
我が国の漁獲量 （最近5年間）	3.8～6.6万トン 平均：5.2万トン
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	B ₂₀₀₆ ：45万トン SSB ₂₀₀₅ ：11.5万トン F ₂₀₀₂₋₂₀₀₄ /F _{0.1} 1.68 F ₂₀₀₂₋₂₀₀₄ /F _{max} 0.36
管理措置	漁獲努力量を現状以上に増加させないこと
管理機関・関係機関	ISC, WCPFC, IATTC

執筆者

まぐろ・かつおグループ
カツオ・ビンナガサブグループ
遠洋水産研究所かつお・びんなが研究室
魚崎 浩司・渡邊 久爾

参考文献

- 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/wcpfc2/pdf/WCPFC2_Records_F.pdf (2007年1月20日)
- Anon. (ISC). 2007a Report of the Seventh Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. 25-30 July 2007, Busan, Korea. http://isc.ac.affrc.go.jp/isc7/ISC7_Plenary_Report-FINAL5.pdf (2007年11月15日)
- Anon. (ISC). 2007b. Annex 5, Report of the ISC Albacore Working Group Stock Assessment Workshop, November 28-December 5, 2006, Shimizu, Shizuoka, Japan. In Report of the Seventh Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean.
- Anon. (ISC). 2008. Report of the Eighth Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. 22-27 July 2008, Takamatsu, Japan. <http://isc.ac.affrc.go.jp/isc8/pdf/FINAL%20ISC8%20PLENARY%20Aug19.pdf> (2009年1月5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/nc4/pdf/NC4%20Summary%20Report%20\(Preliminary%20version\)-edited%20clean.pdf](http://www.wcpfc.int/nc4/pdf/NC4%20Summary%20Report%20(Preliminary%20version)-edited%20clean.pdf) (2009年1月20日)
- 遠洋水産研究所. 2008. まぐろ漁業稼動状況（平成20年1月～平成20年6月）. 水産総合研究センター遠洋水産研究所, 静岡. 97 pp.
- 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・中間 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. 簡単な数学的模型による漁獲効果の検討（続報1）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.
- Uosaki K. and Nishikawa Y. 2006. A review of Japanese albacore fisheries in the North Pacific. Working document for the ISC Albacore Working Group Stock Assessment Workshop, November 28-December 5, 2006, Shimizu, Shizuoka, Japan. ISC/06/ALBWG/04. (1)+20 pp.
- 魚住雄二. 2003. マグロは絶滅危惧種か. 成山堂書店, 東京. 178 pp.

- 藪田洋一・行縄茂理. 1963. ビンナガの年齢と成長. 南海区水産研究所研究報告, 17: 111-120.
- 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., K. Uosaki and Y. Takeuchi. 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., K. Uosaki, T. Kokubo, 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.