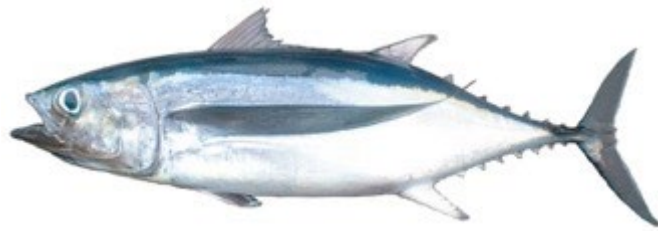


ビンナガ 北太平洋

(Albacore *Thunnus alalunga*)



管理・関係機関

- 中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC)
- 全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC)
- 北太平洋まぐろ類国際科学委員会 (ISC)

最近の動き

2020年4月に北太平洋ビンナガ資源評価が、2017年から3年振りにISCビンナガ作業部会によって実施された。前回から変更した留意点として、①サイズデータの改善と重み付け、②日本の竿釣りとはえ縄漁業を季節毎に再定義、③日本の竿釣り漁業のサイズ選択性を年毎に変化するよう設定したことが挙げられる。今回の資源評価結果に基づくと、北太平洋ビンナガは、おそらく、過剰漁獲をされておらず、乱獲状態ではないと判断された。なお、最近年に記録した漁獲量の最低値は、2014年と2015年の低い加入量が表層漁業によって漁獲される年齢構成群を減少させたためとして留意された。この結果は、2020年7月のISC本会合で承認された後、同年8月のWCPFC科学委員会、同年10月のWCPFC北委員会において報告された。

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のつったものを「ビントロ」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、日本と台湾のはえ縄及び米国とカナダのはえ縄で漁獲されている。日本では流し網やまき網でも漁獲されるが漁獲量は少ない。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70cm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、この大型魚は産卵に関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はえ縄の対象となる。竿釣りが対象とする

のは未成魚(尾叉長45~90cm:2~5歳)である。

北太平洋ビンナガの総漁獲量は1950年代~1960年代に約5万~9万トンであったが1970年から増加し、1976年に最大(12.3万トン)となった。その後、漁獲量は減少し、1991年には2.6万トンまで減少した(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12.2万トンに達し、史上2位を記録した。2002年以降は10万トンを下回り、2014年から減少傾向が続いている。2020年の漁獲量は3.8万トンであった。なお、2020年の漁獲量は、2021年7月のISC年次会合での資料(ISC2021)及びWCPFC Yearbook 2020(WCPFC2021)に基づいた暫定値である。

日本の竿釣りの漁獲量は、2002年に過去20年間で最高の漁獲量4.8万トンを記録し、以降は2万~3万トンで推移し、近年5年間はわずかに減少して平均1.4万トンで推移してい

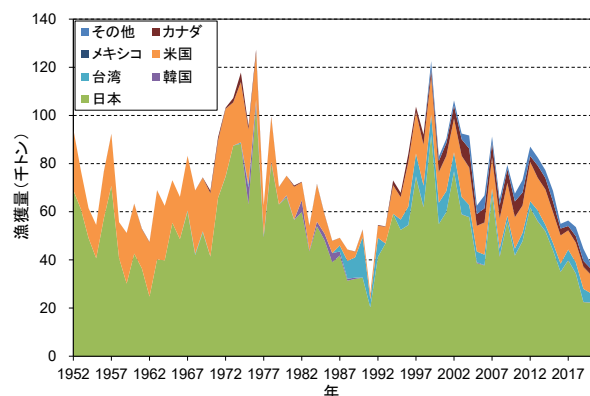
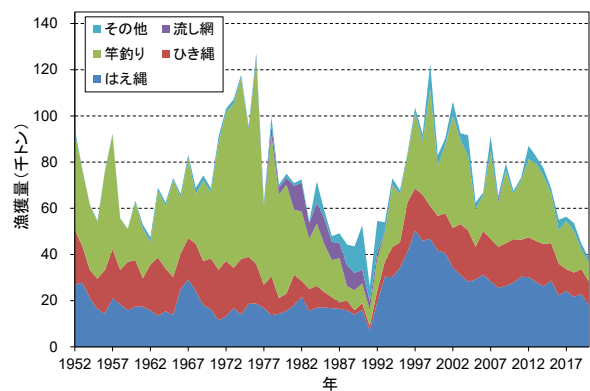


図1. 北太平洋ビンナガの漁獲量の変遷(1952~2019年)

(上図) 漁法別漁獲量、(下図) 国・地域別漁獲量。なお、2019年の漁獲量は暫定値。

表 1. 北太平洋ビンナガの国・地域別漁獲量（トン、1952～2020年）（ISC 2020）

その他にはミクロネシア連邦、キリバス、バヌアツ、中国が含まれている（WCPFC 2021 を集計）。

年	日本	韓国	台湾	米国	メキシコ	カナダ	その他	合計
1952	68,920			25,262		71		94,253
1953	60,956			15,934		5		76,895
1954	49,094			12,406				61,500
1955	40,685			13,850				54,535
1956	57,231			19,239		170		76,640
1957	70,800			21,473		80		92,353
1958	40,777			14,910		17		55,704
1959	30,169			20,995		8		51,172
1960	42,624			20,661		74		63,359
1961	36,462			16,253	41	212		52,968
1962	24,757			22,526	0	141		47,424
1963	40,165			28,740	31	4		68,940
1964	39,813			22,627		1		62,441
1965	55,394			17,694		5		73,093
1966	48,640			17,529		3		66,172
1967	60,002		519	22,646		15		83,182
1968	41,992		499	26,302		44		68,837
1969	51,398		488	22,195		161		74,242
1970	41,319		93	26,279		1,028		68,719
1971	65,691	0	72	23,783		1,365		90,911
1972	74,513	0	187	27,995	100	390		103,185
1973	87,449	4		17,987		1,746		107,186
1974	88,237	91	486	25,058	1	3,921		117,794
1975	63,023	7,050	1,240	22,858	1	1,400		95,572
1976	103,612	2,212	686	19,345	41	1,331		127,227
1977	49,342	500	572	12,040	3	111		62,568
1978	80,122	669	6	18,442	1	278		99,518
1979	62,984	0	81	7,158	1	53		70,277
1980	65,925	592	270	8,106	31	23		74,947
1981	56,611	0	156	13,605	8	521		70,901
1982	59,893	4,874	47	7,417	0	212		72,443
1983	43,515	366	9	10,059	0	200		54,149
1984	53,952	1,925	1	15,491	113	104		71,586
1985	48,107	2,789	3	7,744	49	225		58,917
1986	39,005	3,833		5,025	3	50		47,916
1987	41,842	1,624	2,516	3,141	7	56		49,186
1988	31,363	799	7,395	4,700	15	30		44,302
1989	32,084	561	8,390	2,319	2	104		43,460
1990	32,629	29	16,744	3,054	2	155	4	52,617
1991	20,219	4	3,410	2,272	2	140	0	26,047
1992	41,289	1	7,866	5,002	10	302	0	54,470
1993	46,806	2	5	6,982	11	139	1	53,946
1994	59,077	2	83	11,822	6	1,998	11	72,999
1995	52,452	13	4,280	9,342	5	1,761	5	67,858
1996	54,394	157	7,596	18,527	21	3,321	8	84,024
1997	74,324	404	9,456	17,203	53	2,166	3	103,609
1998	61,776	225	8,810	17,033	8	4,177	1	92,030
1999	91,912	98	8,393	15,872	57	2,734	3,475	122,541
2000	54,887	15	8,842	12,655	103	4,531	1,874	82,907
2001	59,851	63	8,685	14,657	18	5,248	1,813	90,335
2002	76,655	111	7,965	13,932	28	5,379	2,128	106,198
2003	58,850	146	7,166	17,052	29	6,847	2,382	92,472
2004	57,713	77	4,988	15,513	104	7,857	5,405	91,657
2005	38,598	419	4,472	10,690	0	4,829	3,518	62,526
2006	37,710	134	4,317	13,300	109	5,833	5,363	66,766
2007	66,650	136	2,916	12,797	40	6,040	2,640	91,219
2008	41,192	400	3,069	12,563	10	5,464	2,610	65,308
2009	55,878	95	2,378	13,622	17	5,693	1,747	79,430
2010	41,749	107	2,818	13,032	25	6,527	3,279	67,537
2011	47,723	78	3,437	11,365		5,385	5,182	73,170
2012	61,576	156	2,647	16,287	0	2,484	3,900	87,050
2013	55,958	173	4,428	13,519	0	5,088	3,366	82,532
2014	51,844	116	2,619	14,701	0	4,780	3,195	77,255
2015	43,940	38	3,027	12,820	0	4,391	4,406	68,622
2016	34,986	56	3,406	11,708	0	2,842	2,007	55,005
2017	39,763	202	4,338	7,947	0	1,831	2,265	56,347
2018	34,301	101	4,514	8,218		2,717	3,759	53,609
2019	22,443	65	5,460	9,249		2,402	5,034	44,652
2020	22,249	56	3,814	7,751		2,356	1,992	38,218

る。2020年の竿釣りの漁獲量は0.9万トンとなった。日本のはえ縄の漁獲量は1990年代初めから増加し、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、2020年は1.2万トンであった。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、流し網、まき網とひき縄がある。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。近年10年間のまき網の漁獲量は約30トン前後、ひき縄による漁獲量は約350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、1997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ヘシフトしたため減少した。2020年の漁獲量は0.4万トンとなった。米国のひき縄の漁獲量は、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0.7万トンから1.5万トンの間で変動し、2020年は0.7万トンであった。

カナダのひき縄の漁獲量は1960年代後半から1970年代前半にかけて1万トンを超え、1974年には3.9万トンを記録したが、その後1990年代中頃まで減少した。その後、着実な増加傾向を示し、2004年には0.8万トンを記録した後、0.2万~0.6万トンを維持している。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が、2013年、2014年には米国海域での操業が行われ、0.5万トンが漁獲された。2020年の漁獲量は0.2万トンであった。

生物学的特性

太平洋のビンナガは、北緯50度から南緯45度の広い海域に分布し、北太平洋と南太平洋の2系群が存在するとされて

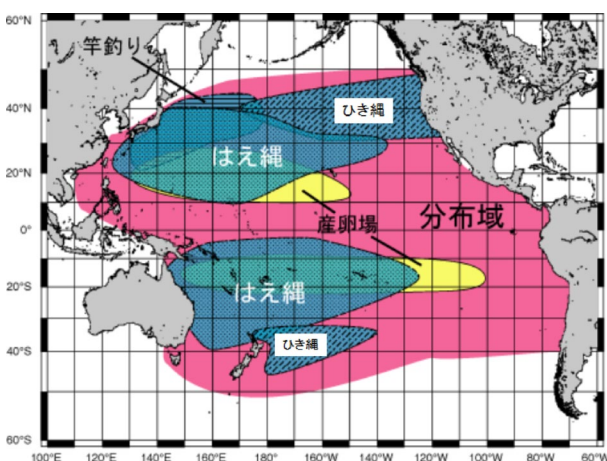


図2. 太平洋におけるビンナガの分布と主な漁場 (上柳 1957、久米 1985、西川ほか 1985)

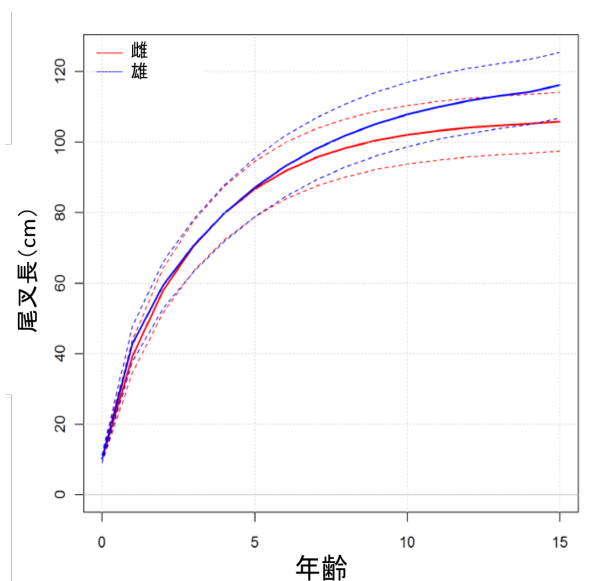


図3. 北太平洋ビンナガの雌雄別の成長曲線 (ISC 2014) 点線は95%信頼区間。

いる(図2)。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おり、漁場の大部分は北緯25度以北の海域(索餌域に相当)にあたる。南北間の系群の相違は、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。

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月が盛期)行われていると推定されている(西川ほか 1985)。

成長は、雌雄別の成長式(Chen *et al.* 2012)、耳石日輪を用いた成長式(Wells *et al.* 2013)によって示されている(図3、ISC 2014)。寿命は、長期の標識再捕記録から、少なくとも16歳以上、最大で尾叉長約120 cm、体重約30 kgになると考えられている。

$$L_t = 106.57 + (43.504 - 106.57) \exp(-0.29763(t-1)) \quad \text{雌}$$

$$L_t = 119.15 + (47.563 - 119.15) \exp(-0.20769(t-1)) \quad \text{雄}$$

$$L_t = 112.379 + (45.628 - 112.379) \exp(-0.2483(t-1)) \quad \text{雌雄込み}$$

(L: 尾叉長 (cm)、t: 年齢 (1歳以上に適用))

成熟年齢は、5歳で50%が、6歳で100%が成熟するとされ、雌の最小成熟体長は尾叉長約90 cm(5歳)と推定されている(上柳 1957)。卵粒数は1個体(体長95~103 cm)あたり80万~260万粒である。

体長体重関係は、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、雌雄込みで、四半期ごとに以下のとおり推定されている(Watanabe *et al.* 2006a)。

$$W = 8.7 \times 10^{-5} L^{2.67} \quad \text{(第1四半期: 4~6月)}$$

$$W = 3.9 \times 10^{-5} L^{2.84} \quad \text{(第2四半期: 7~9月)}$$

$$W = 2.1 \times 10^{-5} L^{2.99} \quad \text{(第3四半期: 10~12月)}$$

$$W = 2.8 \times 10^{-5} L^{2.92} \quad \text{(第4四半期: 1~3月)}$$

(W: 体重 (kg)、L: 尾叉長 (cm))

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、腹足類等多くの生物種が胃内容物として出現しており、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、サンマ及びサバ類等を主に摂餌していると考えられる。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、その原因が該当期間のカタクチイワシ資源の増加であることを報告している。捕食者についてははっきりしないが、サメ類、海産哺乳類及びマグロ・カジキ類によって捕食されているものと考えられる。

資源状態

最新の資源評価は、2020年4月にISC ビンナガ作業部会で実施された(ISC 2020)。解析には統合モデル Stock synthesis 3 (SS3) が使用され、1994~2018年の日本(はえ縄、竿釣り等)、米国(はえ縄、ひき縄)、カナダ(ひき縄)、台湾(はえ縄)等の漁獲量データ(重量または尾数)及びサイズデータ(利用可能な漁業について)が用いられた(いずれも四半期別)。2020年の資源評価で留意すべき点として、①サイズデータの

改善と重み付け、②日本の竿釣りとはえ縄漁業を季節毎に再定義、③日本の竿釣り漁業のサイズ選択性を年毎に変化するよう設定したことが挙げられる。

生物パラメータである成熟年齢、体長体重関係式、ステープネス(0.9)は、それぞれ上柳(1957)、Watanabe *et al.* (2006b)、Brodziak *et al.* (2011) と Iwata *et al.* (2011) に基づいた。

統合モデルによる解析の結果、雌の産卵親魚量の推定値は約5.2万トンから8.6万トン付近を変動し、1995年にピークを示した後、2003年まで減少し、その後は横ばいで推移している(図4A)。2018年の産卵親魚量の推定値は約5.8万トン、漁業が無いと仮定した場合の産卵親魚量の2.3倍であった。これらの結果から、資源水準は中位、資源動向は横ばいと判断した。加入量は、平均値周辺で横ばいに推移している。近年も大きな変化は見られないが(図4B)、推定値の不確実性も大きい。近年(2015~2017年)の漁獲の強さが雌雄別年齢別に推定されており、若齢魚では雌雄に違いは見られないが、6歳から12歳までの推定値が大きい結果となった(図5)。これは、成長の早い雄の自然死亡率は雌よりも低く、5歳以上の高齢魚では漁獲の選択性が雄に偏るためと考えられた。なお、若齢魚を漁獲する竿釣り・ひき縄・まき網漁業のほうが、高齢魚を対象とするはえ縄漁業よりも資源への影響が大きい(図6)。

2020年には、雌雄別資源動態を考慮した2017年の将来予測プログラムをさらに改良し、将来予測最終年の年齢別資源尾数と将来の加入の不確実性を考慮できるようになった(Ijima *et al.* 2016, Ijima 2020)。2020年の資源評価ではこの将来予測プログラムを用いて、2017年と同様に①漁獲係数(F)一定

($F_{2015-2017}$)と②漁獲量一定(2013~2017年の平均値:69,354トン)の2つのシナリオを設定し、2019年から2028年までの将来予測を実施した。漁獲係数一定シナリオの場合、雌の産卵親魚量は2028年までに約6.3万トンに増加し、限界管理基準値(漁業がないと仮定して推定した現在の産卵親魚量の20%)を下回る確率は0.01%以下である(図7A)。漁獲量一定シナリオの場合、雌の産卵親魚量は2028年までに6.6万トンまで増加し(図7B)、限界管理基準値を下回る確率は約0.5%と漁獲係数一定シナリオより高くなった。2015~2017年のFは $F_{20\%}$ の0.62倍、現在(2018年)の雌の産卵親魚量は、限界管理基準値の約2.30倍であった(図8)。本資源に対する漁獲の強さに関する管理基準値は議論されておらず、原則として資源状態が乱獲であるか否かの判断はできなかった。しかしながら、近年の加入量が平均的であること、試算した漁獲係数に関する一般的に使われる多くの管理基準値を下回っていなかったこと等から、資源状態は乱獲ではないだろうと作業部会では

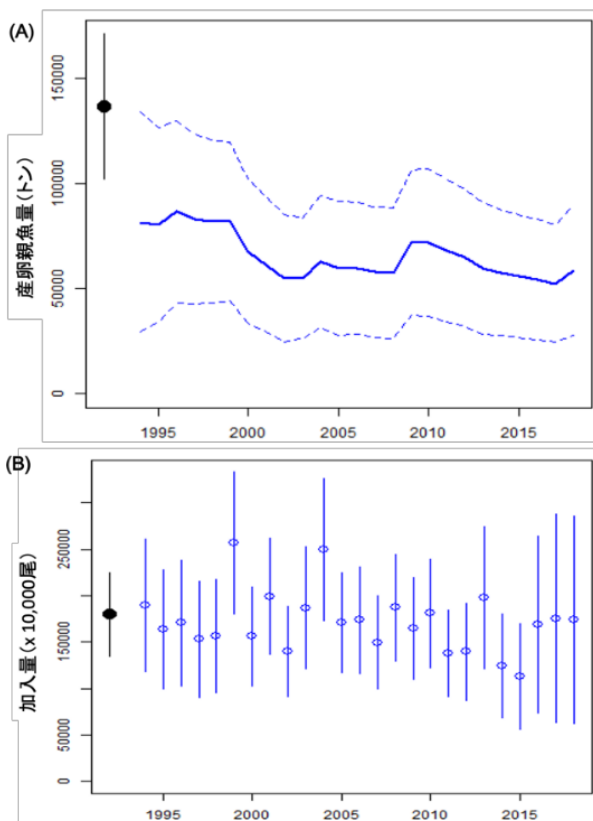


図4. 北太平洋ビンナガの(A)雌の産卵資源量、(B)加入量(1994~2018年、ISC 2020)

(A)の点線、(B)の縦棒は推定値の95%信頼区間。

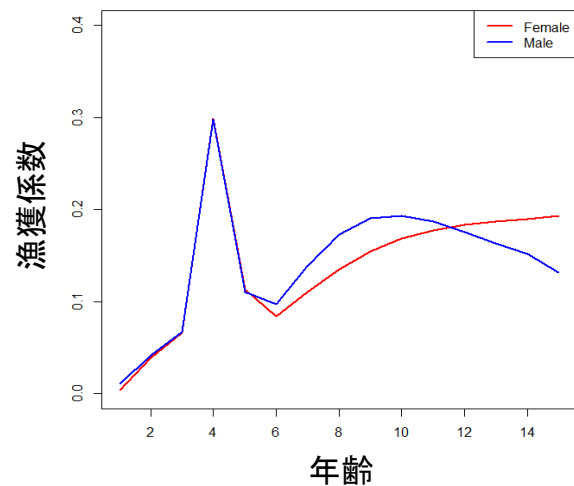


図5. 北太平洋ビンナガ資源への雌雄別、年齢別の漁獲係数(赤:雌、青:雄)

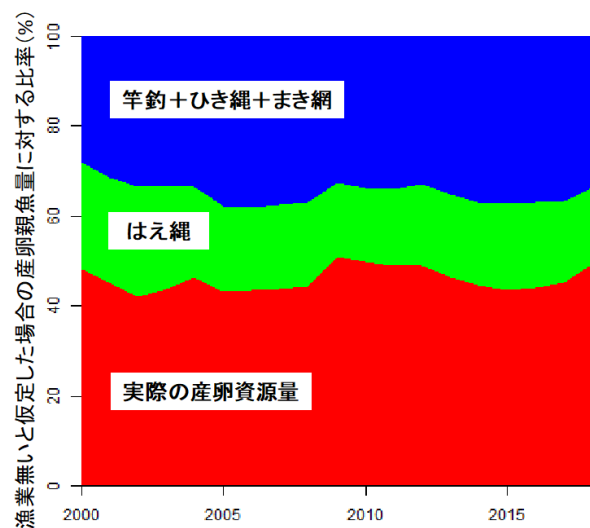


図6. 北太平洋ビンナガ資源への各漁業のインパクト(2000~2018年)

縦軸:漁業が無かったと仮定した場合の産卵資源量を100として、各漁業のインパクトを示している。青色:竿釣り+ひき縄+まき網、緑:はえ縄、赤:現在の産卵資源量。

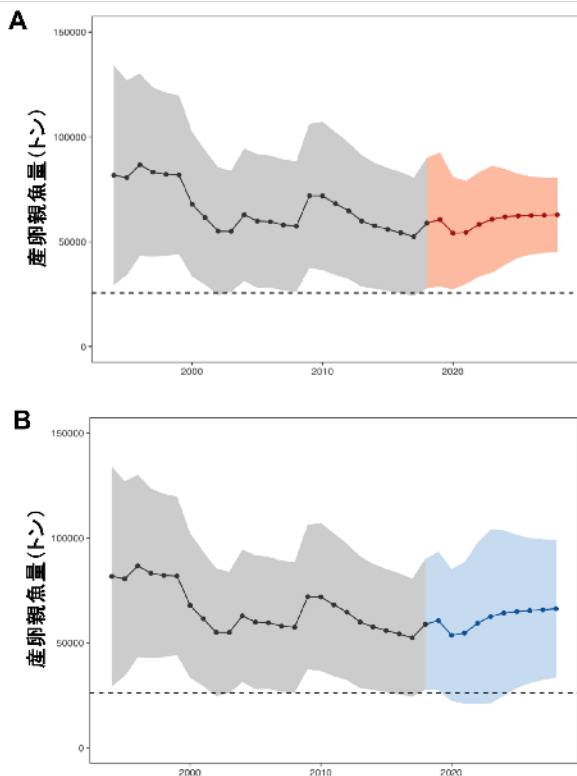


図7. 北太平洋ビンナガ資源の将来予測結果（将来予測期間は2019～2028年）

A：漁獲一定シナリオでの雌の産卵親魚量、B：漁獲量一定での雌の産卵親魚量。青と赤の範囲は95%信頼区間を、A、Bの点線は採択された限界管理基準値（20%SSB_{F=0}）を示す。

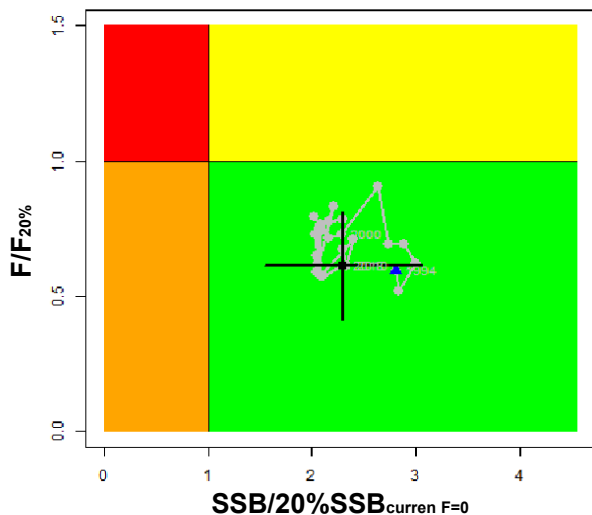


図8. 資源評価期間（1994～2018年）の漁獲係数の20%（F_{20%}）を基準としたF（F/F_{20%}）と限界管理基準値に対する産卵親魚量（SSB/20%SSB_{current F=0}）の推移（ISC 2020）

横軸の1.0は20%SSB_{current F=0}を、縦軸の1.0はF_{20%}を示す。青三角点は資源評価期間の開始年（1994年）の推定値、黒点と縦横棒は2018年の推定値と95%信頼区間を示す。

判断した。以上の結果から、作業部会では、北太平洋ビンナガ資源は、おそらく過剰漁獲でも、乱獲状態でもないとした。この結果は、2020年7月のISC本会合で承認されたのち、8月のWCPFC科学委員会に報告された。

本種ではWCPFC北小委員会の要請の下で、2015年よりISCビンナガ作業部会において管理戦略評価（MSE）による漁獲戦略の検討が進められている。2020年までに5回のMSEワークショップが開催された。2017年10月にはカナダ・バンクーバーにて、本種を対象とした管理目標をレビューし、漁獲管理ルールについて議論し、その候補を取りまとめた。この結果に基づき、ISCビンナガ作業部会ではMSEに適用するオペレーティングモデル（OM）について議論し、基本的な考え方を整理した。2019年3月に、第4回MSEワークショップが開催され、第3回ワークショップにおいて提案されたシナリオに基づいた試算結果が報告され、その概要は以下の通りである。

- ①漁獲係数が低いほど資源量は維持され、管理措置の導入や漁獲量の変化が少なくなるが、全体の漁獲量は小さくなる。
- ②目標管理基準値をF_{40%}としたシナリオは、F_{30%}のシナリオよりも禁漁となる機会が少なく、漁獲量の安定性は高くなる。
- ③限界管理値と目標管理基準値の間隔が狭いほど、管理措置の導入や禁漁の機会が増え、漁獲量の安定性は低くなる。
- ④より厳しい管理方法は、漁獲量の安定性は低くなるが、禁漁になる確率は低くなる。
- ⑤漁獲努力量の管理の方が、漁獲量管理よりも良い。

第5回MSEワークショップは2020年に関係各国機関で開催され、第4回MSEワークショップの試算結果についてステークホルダーに提示し、彼らの見解が纏められた。これらの見解はISCビンナガ作業部会で再度検討されて報告書に纏められ、2021年7月のISC本会合、8月のWCPFC科学委員会及び10月のWCPFC北小委員会で報告され承認された。来年以降は、本MSEの結果を基に管理戦略の開発及び目標管理基準値等が検討される。

管理方策

WCPFCにおいては、漁獲努力量を現行水準未満に抑制することが2005年に合意されている（WCPFC 2005）。IATTCにおいても、同様の規制が2005年に合意されている（IATTC 2005）。

2014年9月のWCPFC北小委員会において、現在の漁獲レベルの継続を可能とし、限界管理基準値を下回る危険性を低く抑えるため、妥当な変動を持って現在の水準付近に資源量を維持するよう漁業を管理していくこと等を含む予防的管理枠組案が合意され、同年12月のWCPFC年次会合で採択された（WCPFC 2014）。2017年9月のWCPFC北小委員会で微修正され、新たに暫定的な漁獲戦略が同年12月のWCPFC年次会合で採択された（WCPFC 2017）。

執筆者

かつお・まぐろユニット
 かつおサブユニット
 水産資源研究所 水産資源研究センター
 広域性資源部 まぐろ第2グループ
 津田 裕一・松原 直人・青木 良徳

参考文献

Brodziak, J., Lee, H.-h., and Mangel, M. 2011. Probable values of

- stock-recruitment steepness for North Pacific albacore tuna. Working paper presented at 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/11. 9 pp.
- Chen, K.-S., Shimose, T., Tanabe, T., Chen, C.-Y., and Hsu, C.-C. 2012. Age and growth of albacore *Thunnus alalunga* in the North Pacific Ocean. *J. Fish Biol.*, 80: 2328-2344.
- 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.
- IATTC. 2005. RESOLUTION C-05-02. Resolution on northern albacore tuna.
https://www.iattc.org/PDFFiles/Resolutions/IATTC/_English/C-05-02-Active_Northern%20albacore%20tuna.pdf (2021年12月10日)
- Ijima, H. 2020. The test run of future projection for North Pacific albacore stock using the SSfutre C++ and the multivariate normal distribution. ISC/20/ALBWG-01/03.
- Ijima, H., Sakai, O., Akita, T., and Kiyofuji, H. 2016. New future projection program for North Pacific albacore tuna (*Thunnus alalunga*); considering two-sex age-structured population dynamics. ISC/16/ALBWG-02/06.
- ISC. 2014. Report of the fourteenth Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. Plenary Session. 16-21 July 2014, Taipei, Taiwan. 71pp.
http://isc.fra.go.jp/pdf/ISC14/ISC14_Plenary_Report_draft_cleared_140721-2_2Sept14_sms_forpostingonweb.pdf (2021年12月10日)
- ISC. 2020. Report of the twenty Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. Plenary Session. 16-21 July 2020, Webinar. 90 pp.
http://isc.fra.go.jp/pdf/ISC20/ISC20_PLENARY_Report_FINA_L.pdf (2021年12月10日)
- Iwata, S., Sugimoto, H., and Takeuchi, Y. 2011. Calculation of the steepness for the North Pacific Albacore. 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/18. 6 pp.
- 久米 漸. 1985. 北部太平洋のビンナガ資源. *In* 日本水産資源保護協会(編), 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. 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.
- 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., Kubota, T., Masuda, S., and Kawahara, S. 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., Kokubo, T., Crone, P.R., Coan, A., and Hsu, C.C. 2006a. 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.
- Watanabe, K., Uosaki, K., and Takeuchi, Y. 2006b. 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.
- WCPFC. 2005. CMM2005-03. Conservation and Management Measure for North Pacific Albacore.
<https://www.wcpfc.int/doc/cmm-2005-03/conservation-and-management-measure-north-pacific-albacore> (2021年12月10日)
- WCPFC. 2014. Summary Report. Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean 11th session, 1-5 December 2014, Apia, Samoa. 206 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/index.php/node/9044> (2021年12月10日)
- WCPFC. 2017. Summary Report. Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean fourteenth session, 3-7 December 2017, Manila, Philippines. 264 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/index.php/node/12045> (2021年12月10日)
- WCPFC. 2021. Western and Central Pacific fisheries Commission (WCPFC) Tuna Fishery Yearbook 2020. 162 pp.
<https://www.wcpfc.int/doc/wcpfc-tuna-fishery-yearbook-2020> (2021年12月10日)
- 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. *Fish. Res.*, 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)	3.8万～5.6万トン 最近(2020)年:3.8万トン 平均:5.0万トン(2016～2020年)
我が国の漁獲量 (最近5年間)	2.2万～4.0万トン 最近(2020)年:2.2万トン 平均:3.1万トン(2016～2020年)
管理目標	現在の漁獲レベルの継続を可能とし、資源量が限界管理基準値(漁業がないと仮定して推定した現在の資源量の20%)を下回る危険性を低く抑えるため、妥当な変動を持って現在の水準付近に資源量を維持。
資源評価の方法	SS3
資源の状態	SSB ₂₀₁₈ (雌のみ):5.9万トン SSB _{MSY} (雌のみ):2.0万トン SSB ₂₀₁₈ /0.2SSB _{current, F=0} :2.30 F ₂₀₁₅₋₂₀₁₇ /F _{MSY} :0.60
管理措置	<ul style="list-style-type: none"> ・漁獲努力量を現行水準未満に抑制(WCPFC、2005年) ・漁業がないと仮定して推定した現在の資源量の20%を下回らないよう漁業を管理(WCPFC、2014年) ・漁獲努力量を現行水準未満に抑制(IATTC、2005年)
管理機関・関係機関	ISC、WCPFC、IATTC
最近の資源評価年	2020年
次回の資源評価年	2023年