

ビンナガ 南太平洋

(Albacore *Thunnus alalunga*)



管理・関係機関

中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC)、
太平洋共同体事務局 (SPC)

最近の動き

本種の最新の資源評価は 2021 年に SPC の専門家グループにより行われ、現在の漁獲は過剰漁獲ではなく、資源も乱獲状態ではないとされた (WCPFC 2021)。同年の WCPFC 科学委員会は、この結果を踏まえ、生物学的な限界管理基準値を下回することを回避し、経済的に漁業が成立する漁獲率を持続するために、はえ縄の努力量と漁獲量を削減することを勧告した。2022 年の本種の漁獲量は 9.2 万トンで、2018~2022 年の平均 (8.0 万トン) を上回った (WCPFC 2023)。

また、近年の WCPFC においては、長期的な管理枠組みとしての管理戦略の導入や保存管理措置の策定について議論が進んでおり、2018 年の WCPFC 年次会合では、暫定目標管理基準値 (interim Target Reference Point: TRP) として漁獲がなかった時に期待される親魚量に対する現在の親魚量の比率を 56% にすることとし、20 年以内にこの水準を達成させるような措置を検討することが合意された。さらに 2023 年の WCPFC 第 20 回年次会合では、暫定 TRP を、2017~2019 年の平均の親魚減耗率より 4% 低い水準に改めることに合意した。

利用・用途

主に缶詰等加工品の原料として利用されてきたが、近年では小型魚を中心に刺身による消費が増加している。

漁業の概要

南太平洋ビンナガの漁獲は 1950 年代初めから始まり、1960 年代までの漁業国・地域は日本、韓国、台湾であった。年間総漁獲量は 1960 年から現在まで約 2.2 万~9.5 万トンの範囲を増減している。過去 5 年間 (2018~2022 年) の漁獲量は 7.2 万~9.2 万トン、2022 年の漁獲量は 9.2 万トンであった (表 1)。近年の漁獲努力量と漁獲量の急激な増大に対して、南太平洋諸国からの懸念が高まっている。

主な漁業は、遠洋漁業国・地域 (日本、中国、韓国、台湾) 及び島嶼国 (フィジー、バヌアツ、仏領ポリネシア) のはえ縄とニュージーランド及び米国のひき縄で、竿釣りによる漁獲は

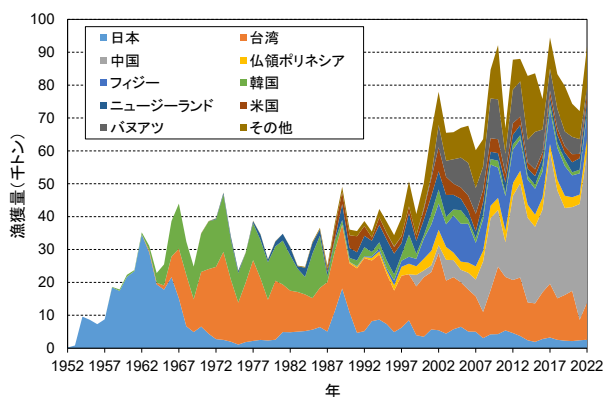


図 1. 南太平洋におけるビンナガの国・地域別漁獲量 (1952~2022 年、データ: WCPFC 2023)

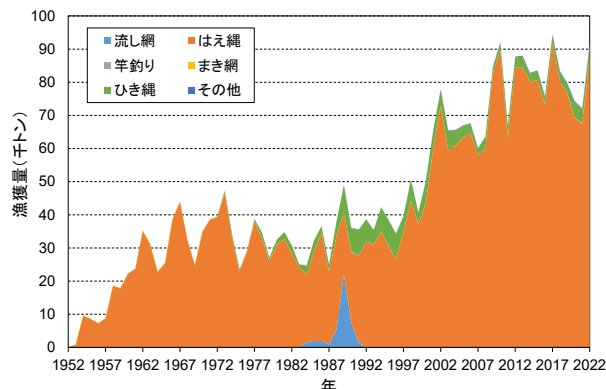


図 2. 南太平洋におけるビンナガの漁法別漁獲量 (1952~2022 年、データ: WCPFC 2023)

わずかである (図 1、2、表 1)。はえ縄の漁場は南緯 10~30 度、東経 150 度~西経 150 度の中・西部熱帯・亜熱帯海域であり、尾又長 80 cm 以上の産卵群 (成魚) が漁獲される。ひき縄の漁場は南緯 35~45 度、東経 160 度~西経 110 度であり、尾又長 80 cm 以下の索餌群 (未成魚) が漁獲される。1990 年代には、はえ縄によって 2.1 万~4.4 万トン、ひき縄によって 3,500~7,800 トンが漁獲された (図 2)。2000 年代に入り、はえ縄の漁獲量は 6 万~9 万トン台に増加したが、ひき縄の漁獲量は 6,455 トン (2000 年) から 3,777 トン (2022 年) に減少している。

はえ縄の漁獲量を国・地域別で見ると、1967 年から 2005 年まで台湾が最も多く、1967~1995 年には 1.0 万~2.7 万トンであった。近年、一部の操業を北太平洋ビンナガあるいは中西

表1. 南太平洋におけるビンナガの国・地域別漁獲量(単位:トン) (データ:WCPFC 2023)

年	日本	台湾	中国	仏領ポリネシア	フィジー	韓国	ニュージーランド	米国	バヌアツ	その他	合計
1990	10,888	14,888	4	375	68	1,218	3,011	3,886		1,724	36,062
1991	4,633	19,610		491	208	1,744	2,459	4,895		1,560	35,600
1992	5,162	22,229		310	243	2,765	3,487	2,956		1,516	38,668
1993	8,180	18,469	1	800	463	1,327	3,387	1,010		1,801	35,438
1994	8,682	19,809	8	974	842	1,870	5,317	2,271		2,545	42,318
1995	7,301	15,316	5	1,027	702	2,360	6,295	1,978	109	3,374	38,467
1996	4,900	12,615	8	1,616	1,446	1,803	6,346	2,033	192	3,400	34,359
1997	6,224	15,807	2	2,697	1,842	1,747	3,628	2,048	95	5,545	39,635
1998	8,466	13,993	1	3,227	2,121	6,725	6,526	2,064	10	7,601	50,734
1999	3,929	14,849	3,473	2,641	2,279	1,513	3,903	1,677		6,519	40,783
2000	3,452	18,126	2,056	3,570	6,065	1,012	4,752	3,059	594	7,518	50,204
2001	5,664	17,429	2,073	4,416	7,971	3,296	5,356	5,340	935	13,210	65,690
2002	5,425	23,499	2,410	4,663	8,026	4,239	5,558	7,288	6,771	10,098	77,977
2003	4,400	16,146	6,318	3,930	6,881	2,228	6,693	5,505	4,903	8,486	65,490
2004	5,737	15,846	5,176	2,296	11,290	1,825	4,461	3,422	7,409	8,215	65,677
2005	6,490	13,519	3,799	2,518	11,504	4,138	3,460	3,423	9,076	9,089	67,016
2006	5,052	12,772	5,112	3,076	11,802	1,346	2,542	4,663	9,976	11,300	67,641
2007	4,985	10,760	5,125	3,984	7,145	1,396	2,093	5,381	7,826	11,504	60,199
2008	3,034	7,983	15,362	3,240	9,613	1,500	3,734	3,700	7,034	8,377	63,577
2009	4,205	13,434	21,900	3,792	12,515	1,682	2,216	4,120	12,075	8,749	84,688
2010	4,252	20,508	17,226	3,687	9,252	2,069	2,292	4,235	12,145	16,490	92,156
2011	5,364	16,301	10,564	3,479	10,538	886	3,205	2,693	6,102	7,737	66,869
2012	4,598	16,120	25,599	3,868	10,202	1,532	2,993	3,497	10,240	9,088	87,737
2013	3,667	17,797	28,722	3,786	9,561	1,230	3,138	2,529	10,725	6,827	87,982
2014	2,389	11,515	25,743	4,018	7,622	1,099	2,248	1,883	6,865	19,439	82,821
2015	1,892	11,721	23,282	3,705	7,855	1,247	2,648	2,011	11,411	17,837	83,609
2016	2,760	14,226	25,168	3,643	7,905	2,009	2,202	1,685	6,911	9,259	75,768
2017	3,219	16,381	40,113	2,359	10,552	1,589	2,140	1,977	6,689	9,486	94,505
2018	2,538	12,622	32,814	3,293	9,624	1,522	2,511	1,982	5,891	10,572	83,369
2019	2,267	13,901	26,443	3,724	9,072	2,059	2,024	1,922	4,485	13,815	79,712
2020	2,125	15,288	25,490	2,987	6,664	943	3,042	2,448	5,265	10,080	74,332
2021	2,373	6,232	35,238	2,864	6,438	1,124	3,486	1,339	4,466	8,554	72,114
2022	2,573	11,314	45,600	4,369	7,418	1,115	2,461	2,473	1,998	12,420	91,741

部太平洋赤道域のメバチに移行したため、台湾の漁獲量は減少している。一方、島嶼国の漁獲量は急増し、特にフィジーは2004年に一時1万トンを超え、2009年には1.3万トンに達した。また、中国の漁獲量は2007年の0.5万トンから2008年の1.5万トンに急増、2012～2016年には2万トン台で推移し、2022年にはさらに4.5万トンまで増加し、最近年の総漁獲量の増加の主な要因となっている。日本のはえ縄については、1950年代終盤から1960年代半ばには1.7万～3.5万トンの漁獲があり、全体の漁獲の大半を占めたが、1960年代終盤から減少した。漁獲量の大部分は、メバチを対象とした東太平洋のはえ縄での混獲物であり、南太平洋のビンナガ漁場で漁獲されたものは少ない。

はえ縄以外では、ニュージーランドのひき縄による漁獲が最も多く、1980年代が400～4,400トン、1990年代には1,800～5,300トンで、2000年以降は2,000～3,000トンで推移している。

その他、遠洋漁業国の大規模流し網は1983年頃から始まり、漁獲量は1987年までは1,000～2,000トン程度であったが、1989年には2.2万トンを記録した。その後、1990～1991年には大きく減少し、さらに国連決議により禁止されたため、公海における大規模流し網は1991年7月を最後に消滅した。

生物学的特性

太平洋においてビンナガは、北緯50度～南緯50度の広い海域に分布し(図3)、赤道を挟んで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。

南太平洋ビンナガは、およそ赤道～南緯50度の豪州東岸から南米西岸にかけての広い海域に分布する(図3)。仔魚の出現から推定した産卵場は、南緯10～20度の豪州北東沖～西経100度付近までの中・西部熱帯・亜熱帯海域である。仔魚分布密度の季節変化及び生殖腺の成熟状況から推定した産卵期は、南半球の春・夏季にあたる10～2月と考えられている(上柳1969)。産卵場の物理環境的な特徴は、表層混合層が厚く、表層から水深250m付近まで水温躍層が見られない高水温域である(水深50～60mで水温24℃以上、250m付近で水温15℃以上)。性比は、90cm未満の未成熟魚ではほぼ1:1であるが、成熟魚では雄の比率がかなり高くなる。

成長については、脊椎骨の輪紋読み取り結果から、以下の式

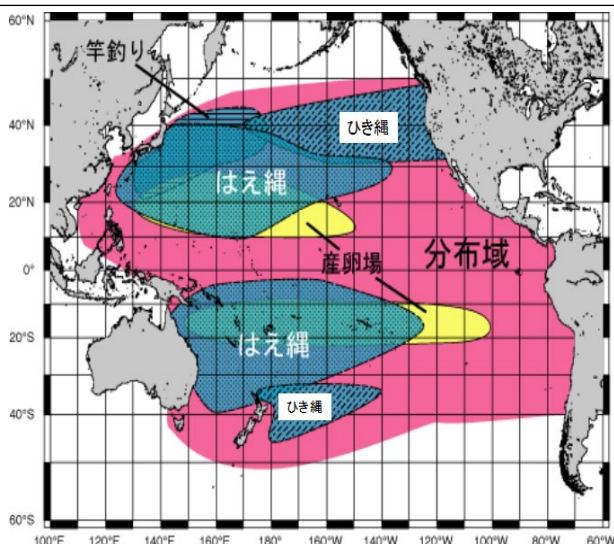


図3. 太平洋におけるビンナガの分布域と主な漁場
南北のビンナガは赤道で区分される。

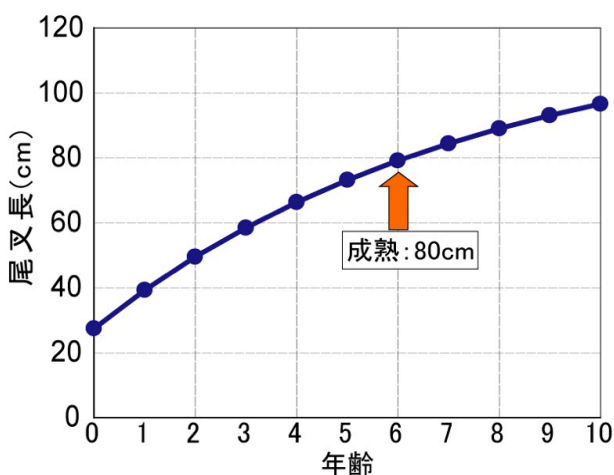


図4. 南太平洋ビンナガの成長曲線

より推定されている (Labelle *et al.* 1993) (図4)。しかし、耳石及び背鰭棘の年輪に基づく年齢査定結果では (Farley and Clear 2008)、成長がより早いと推定され、そちらの方が統合モデル (Multifan-CL; Fournier *et al.* 1998) で推定された成

長によく近似したことから、最新の資源評価では耳石データを再解析した新しい成長式が用いられた (後述)。

$$L(t) = 121.0(1 - e^{-0.134(t + 1.922)}) \text{ (Labelle } et al. \text{ 1993)}$$

L: 尾叉長 (cm)、t: 年齢

成熟開始年齢は、満6歳、尾叉長約80 cmである。本種の寿命は、少なくとも12歳以上で、北太平洋と同様に尾叉長約120 cm、体重30 kgに達すると考えられる。

主要な餌生物は魚類 (小型浮魚)・甲殻類・頭足類である。餌生物に対する選択性は弱く、生息環境中に多い餌を捕食するため、胃内容物組成は海域や季節によって変化する。索餌場は、主として中緯度 (南緯30~45度) の外洋域で、索餌期は南半球の夏季である。捕食者は、大型の外洋性浮魚類 (マグロ類、カジキ類)、サメ類、海産哺乳類が知られている。

資源状態

本種の最新の資源評価は2021年にSPCの専門家グループにより、統合モデル (Multifan-CL) を用いて行われ (Castillo Jordan *et al.* 2021)、WCPFC 科学委員会に報告された。前回 (2018年) 資源評価からの大きな変更点は、1. EPO 海域を追加した点 (図5)、2. 新しい成長式を導入 (耳石データを再解析) した点、3. 標識放流再捕データの使用をやめた点、4. 海洋生態系モデル SEAPODYM (Special Ecosystem And POulation DYnamics Model: 空間生態系-資源動態モデル) を導入し加入と移動を考慮した点であり、資源評価結果に大きな影響を与える可能性のあるデータや仮定について、不確実性を考慮した72通りのシナリオ (3通りの親子関係、2通りの移動率、2通りの成長式、3通りのサイズ組成の重みづけ、2

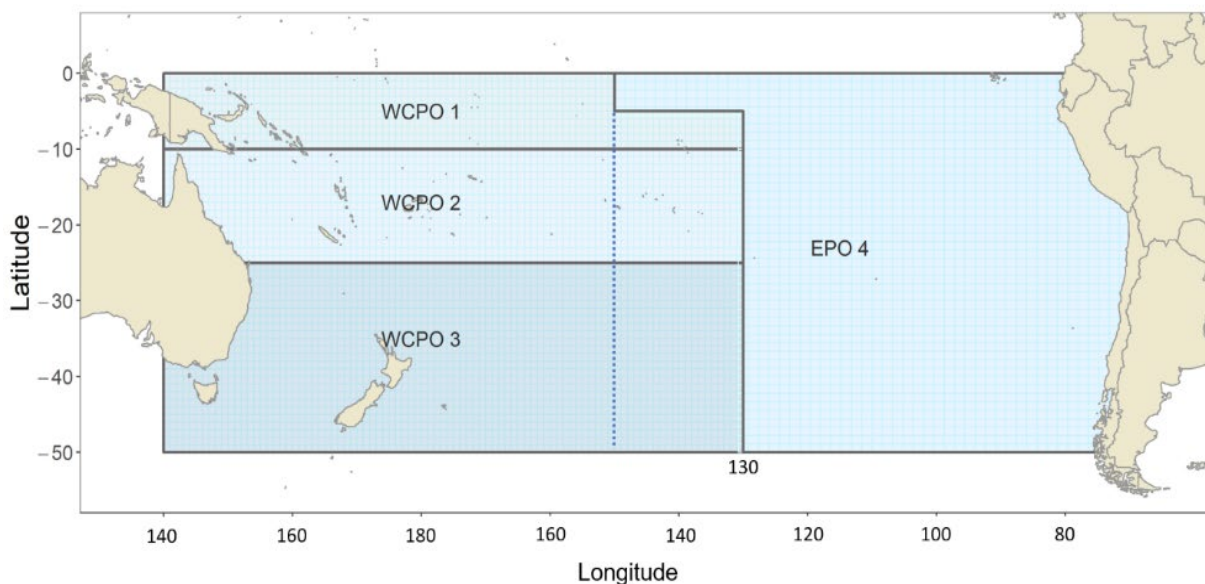


図5. 南太平洋ビンナガの海区区分 (WCPFC 2021)

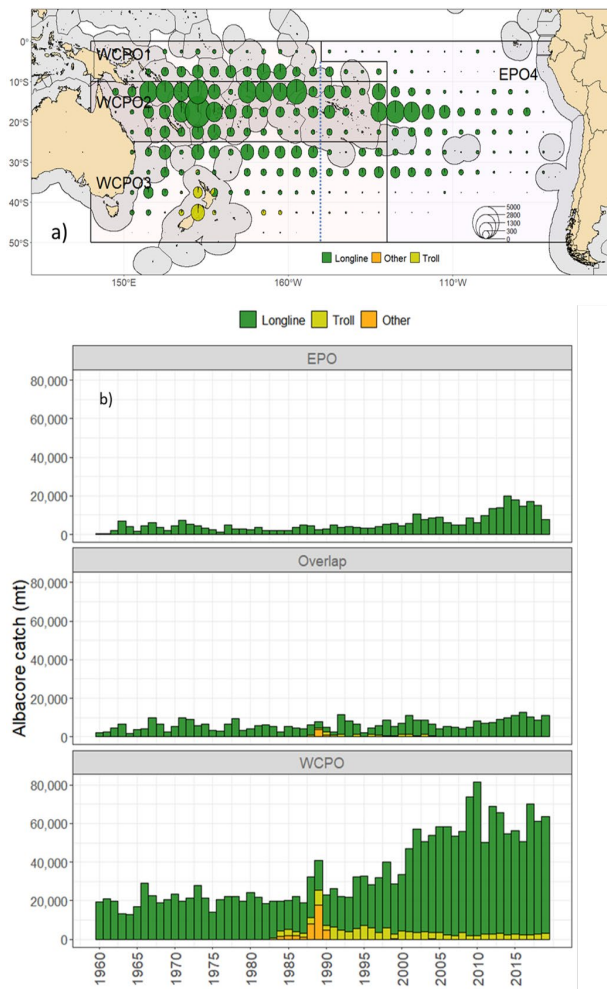


図 6. 南太平洋における各海域区分での漁法別（はえ縄：緑色、ひき縄：黄色、その他：橙色）のビンナガ漁場 (a) と漁獲量の推移 (b) (単位：トン) (1960～2019 年、WCPFC 2021)

通りの加入)で資源評価が行われた。資源解析に利用した漁業データは、漁獲量(図6)、努力量、単位努力量当たりの漁獲量(CPUE;空間統計モデルを用いて標準化)、サイズデータである。漁獲データは、流し網を除いて漁獲尾数が用いられた(流し網は漁獲重量)。漁獲努力量は、はえ縄については枝縄数、ひき縄及び流し網については操業日数が用いられた。移動率については、2018年資源評価では標識データが採用されていたが(Tremblay-Boyer *et al.* 2018)、放流再捕数が少ないことから、2021年資源評価では使用せず、代わりにモデル内で移動率を推定させる場合と、海洋生態系モデル SEAPODYMにより推定する場合とで設定された。成熟率は、2018年資源評価と同様に体長別成熟率で設定された。成長式は、Multifan-CL内で推定した場合と、輪紋の計数アルゴリズムを改善した耳石の成長式で固定した場合とで設定された。

推定された産卵資源量及び資源量は、1960年代から1980年代にかけて減少し、1990年以降は比較的安定して推移したが、2015年以降は減少傾向に転じ、2019年は過去最低となった(図7)。資源評価に用いられた海区区分(図5)ごとにみると、産卵親魚量は、海域2(WCPO2海区)、3(WCPO3海区)、4(EPO4海区)で概ね同程度となり、海域1(WCPO1)

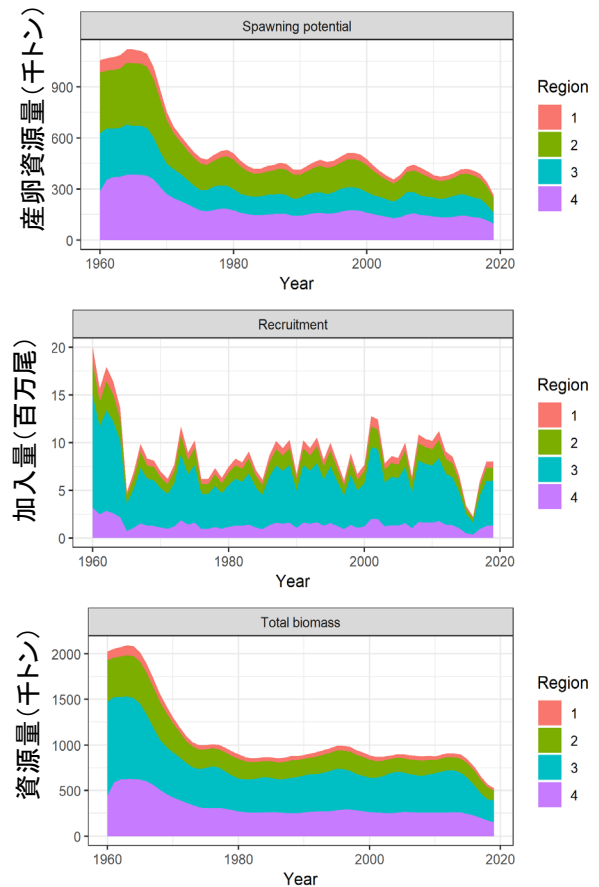


図 7. 南太平洋の各海域区分におけるビンナガの産卵資源量(上段)、加入量(中段)、資源量(下段)の推定値(1960～2019年、WCPFC 2021) Regionは海区区分(図5参照)。

は最も少なく推定された。加入量は、年ごとの変動が大きく、主に海域3(WCPO3海区)で変動が起こると推定された(図7中段)。特に、2015～2017年の加入量は低く推移しており、近年の資源量の減少とも一致する。海域ごとに産卵親魚量や加入量が異なる理由として、幼魚期の季節的な南北回遊や、産卵期になると親魚が産卵場(図3)まで回遊することが挙げられる(Nikolic *et al.* 2017)。成魚の漁獲死亡係数(F)は、1960年代以降徐々に増加し、1990年頃からはさらに急増し、最近年は最も高い値となった(図8)。未成魚のFは、1990年ごろまで増加し、それ以降は比較的低下水準で安定している。このうち1980年代後半に認められた未成魚のFの急激な増加は、流し網漁業の影響によるものである。未成魚のFについては、このほかに2010年代の後半にも小さなピークが認められた(図8)。

本資源の限界管理基準値(Limit Reference Point:LRP)は、漁業がなかったと仮定した場合の現在資源量推定値の20%($20\%SB_{F=0}$)とされている。72通りのシナリオから推定された現在の資源量は、漁業が無かったと仮定して推定された現在資源量(2016～2019年の平均)の52%であり、LRP(20%)及び最大持続生産量(MSY)水準(10.4万トン)を上回ることが示された(図9)。このことから、資源水準は高位と判断

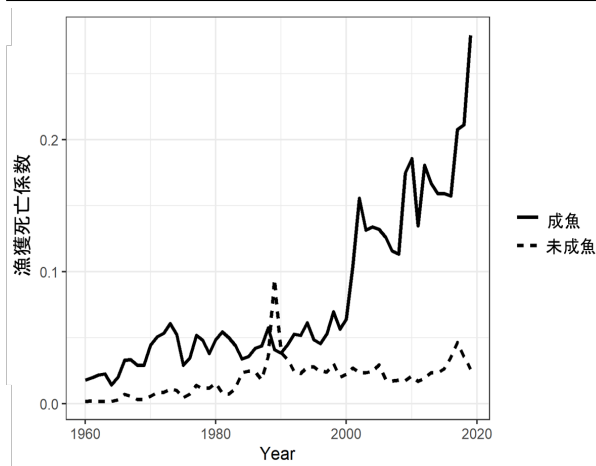


図 8. 南太平洋におけるビンナガの推定された漁獲死亡係数の推移 (1960~2019 年、WCPFC 2021 を改変)

された。また、最大持続生産量を与える F に対する現在の F の割合 ($F_{2016-2019} / F_{MSY}$) は 72 通りのシナリオ結果の中央値で 0.24、全シナリオ結果のうち 80% が 0.15~0.37 の範囲にあり、その値はどのモデル計算結果も過剰漁獲の判断基準となる 1 を越えなかった (図 10)。以上のことから、南太平洋のビンナガ資源は、産卵親魚量や資源量に長期的な減少はみられるものの、現在の漁獲は過剰漁獲に陥っておらず、乱獲状態でも無いと判断された。

管理方策

WCPFC において、南緯 20 度以南の太平洋でビンナガを目的として操業する漁船隻数を 2005 年または過去 5 年間 (2000~2004 年) の平均より増加させないことが 2005 年に合意されている (WCPFC 2015)。2015 年には、船別漁獲量情報の提出 (南緯 20 度以南水域で本種を漁獲した船が対象) が合意された (WCPFC 2015)。

現在、WCPFC においては、長期的な資源管理の枠組みとして、管理戦略の導入に向けた議論が活発になってきている。2018 年の WCPFC 第 15 回年次会合では、暫定目標管理基準値 (Target Reference Point : TRP) として親魚減耗率 (漁獲がなかった時に期待される親魚量に対する現在の親魚量の比率) を 56% にすることとし、20 年以内にこの水準を達成させることが合意された。さらに 2023 年の WCPFC 第 20 回年次会合では、暫定 TRP を、2017~2019 年の平均の親魚減耗率より 4% 低い水準に改めることに合意した。なお、WCPFC も含む、近年のマグロ類地域漁業管理機関 (RFMO) における管理戦略評価については、中塚 (2023) が詳しい。

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
 青木 良徳・津田 裕一

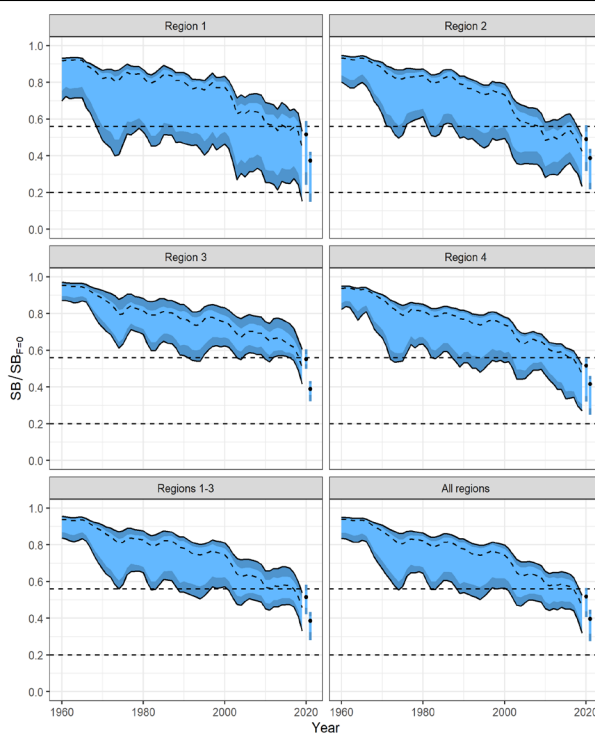


図 9. 南太平洋のビンナガ産卵親魚量の減耗率 ($SB / SB_{F=0}$) の推移 (1960~2021 年、WCPFC 2021)

黒の破線曲線は 72 通りのシナリオの中央値を、濃青、薄青の部分はそれぞれ 10-90 パーセントイル、25-75 パーセントイルの範囲を示す。黒の破線水平線は、上側・下側それぞれ暫定目標管理基準値 ($SB / SB_{F=0} = 0.56$) 及び限界管理基準値 ($SB / SB_{F=0} = 0.2$) を示す。Region は海区区分 (図 5 参照)。2020 年の位置にある黒点と垂直線、及び 2021 年の位置にある黒点と垂直線は、各々、 $SB_{2016-2019} / SB_{F=0}$ 、及び $SB_{2019} / SB_{F=0}$ の中央値と範囲を示す。

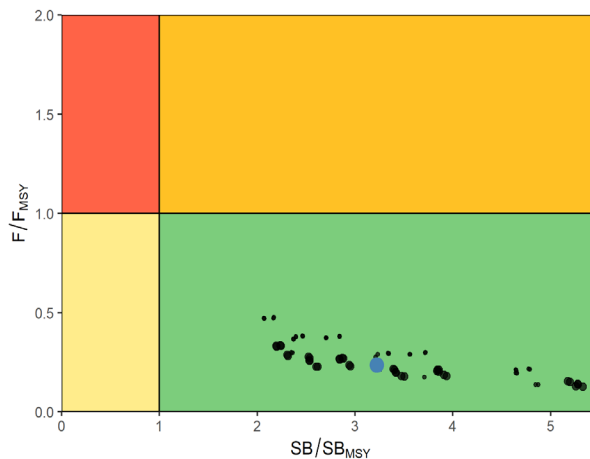


図 10. 最近年 (2016~2019 年) の南太平洋のビンナガに関する F / F_{MSY} と SB / SB_{MSY} (WCPFC 2021)

黒点は 72 通りのシナリオの値を示し、青点は中央値を示す。

参考文献

Castillo Jordan, C., Hampton, J., Ducharme-Barth, N., Xu, H., Vidal, T., Williams, P., Scott, F., Pilling, G., and Hamer, P. 2021. Stock assessment of South Pacific albacore tuna. WCPFC-SC17-2021/SA-WP-02-Rev 2 (10 August 2021).

17th Regular Session of the Scientific Committee. 108pp.
<https://meetings.wcpfc.int/node/12551> (2023 年 12 月 14 日)

Farley, J., and Clear, N. 2008. Preliminary study of age, growth, and spawning activity of albacore in australia’s Eastern Tuna and Billfish Fishery. WCPFC SC4 BI-IP-1, Port Moresby, Papua New Guinea.

Fournier, D.A., Hampton, J., and Sibert, J.R. 1998. MULTIFAN-CL: A length-based, age-structured model for fisheries stock assessment, with application to south Pacific albacore, *Thunnus alalunga*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 55: 2105-2116.

Labelle, M., Hampton, J., Bailey, K., Murray, T., Fournier, D.A., and Sibert, J.R. 1993. Determination of age and growth of South Pacific albacore (*Thunnus alalunga*) using three methodologies. Fish. Bull., 91: 649-663.

中塚周哉. 2023. マグロ類 RFMO における管理方策 (総説) . In 水産庁・水産研究・教育機構 (編), 令和 4 年度国際漁業資源の現況.
https://www.kokushi.fra.go.jp/R04/R04_04_RFMO-R.pdf (2023 年 12 月 14 日)

Nikolic, N., Morandeau, G., Hoarau, L., West, W., Arrizabalaga, H., Hoyle, S., Nicol, S.J., Bourjea, J., Puech, A., Farley, J.H., and Williams, A.J. 2017. Review of albacore tuna, *Thunnus alalunga*, biology, fisheries and management. Rev. Fish Biol. Fisher., 27(4): 775-810.

Tremblay-Boyer, L., Hampton, J., McKechnie, S., and Pilling, G. 2018. Stock assessment of south Pacific albacore tuna. WCPFC-SC14-2018/SA-WP-05-Rev 2 (2 August 2018). 14th Regular Session of the Scientific Committee. 113 pp.
<https://www.wcpfc.int/node/31182> (2022 年 12 月 12 日)

上柳昭治. 1969. インド・太平洋におけるマグロ類稚魚の分布. ビンナガ産卵域の推定を中心とした検討. 遠洋水産研究所研究報告, 2: 177-256.
<http://fsf.fra.affrc.go.jp/bulletin/kenpoupdf/kenpou2-177.pdf> (2023 年 12 月 14 日)

WCPFC. 2015. Conservation and management measure for South Pacific albacore. Conservation and Management Measure-2015-02.
<http://www.wcpfc.int/doc/cmm-2015-02/conservation-and-management-measure-south-pacific-albacore> (2023 年 12 月 14 日)

WCPFC. 2021. Summary Report of the Seventeenth regular session of the Scientific Committee. 154 pp.
<https://meetings.wcpfc.int/node/13380> (2023 年 12 月 14 日)

WCPFC. 2023. WCPFC Tuna Fishery Yearbook 2022.
<https://www.wcpfc.int/doc/annual-catch-estimates-2022-data-files> (2023 年 12 月 14 日)

ビンナガ (南太平洋) の資源の現況 (要約表)

世界の漁獲量 (最近 5 年間)	7.2 万～9.2 万トン 最近 (2022) 年 : 9.2 万トン 平均 : 8.0 万トン (2018～2022 年)
我が国の漁獲量 (最近 5 年間)	2,125～2,573 トン 最近 (2022) 年 : 2,573 トン 平均 : 2,375 トン (2018～2022 年)
資源評価の方法	統合モデル (Multifan-CL)
資源の状態 (資源評価結果)	MSY = 120,020 トン $F_{2016-2019} / F_{MSY} = 0.24$ $SB_{2016-2019} / SB_{F=0} = 0.52$ 現在の漁獲は過剰漁獲ではなく、資源も乱獲状態ではないとされた
管理目標	TRP として漁獲がなかった時に期待される親魚量に対する現在の親魚量の比率を 56%にする
管理措置	南緯 20 度以南の漁船数を 2005 年または過去 5 年 (2000～2004 年) の平均以下に抑制。 船別漁獲量情報の提出 (南緯 20 度以南水域で本種を漁獲した船が対象)
管理機関・関係機関	WCPFC、SPC
最近の資源評価年	2021 年
次回の資源評価年	2024 年

* 72 のモデルの中央値。