

ビンナガ 南太平洋

(Albacore, *Thunnus alalunga*)



最近の動き

本種の最新の資源評価は 2018 年に太平洋共同体事務局 (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。同年の中西部太平洋まぐろ類委員会 (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減少することを勧告した。2017 年の本種の暫定漁獲量は 2016 年の水準を 34% 上回り、2012 ～ 2016 年の平均も上回ったことが報告された (WCPFC 2018a)。

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、目標管理基準値 (TRP) として資源量を漁業がないと仮定した場合の資源量の 56% にすることとし、20 年以内にこの水準に達成することが合意された。

利用・用途

主に缶詰など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 万～9.3 万トンの範囲を増減している。過去 5 年間 (2013～2017 年) の漁獲量は 6.8 万～9.3 万トン、2017 年の漁獲量は 9.3 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 (日本、中国、韓国、台湾) および島嶼国 (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および米国のひき縄で、竿釣りによる漁獲はわずかである (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、尾叉長 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、尾叉長 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 3,400～7,800 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 2,423 トン (2017 年) に減少している。

はえ縄の漁獲量を国別で見ると、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

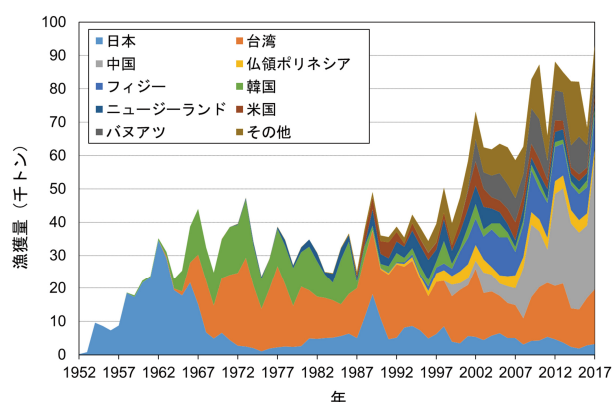


図 1. 南太平洋におけるビンナガの国別漁獲量 (データ: WCPFC 2018b)

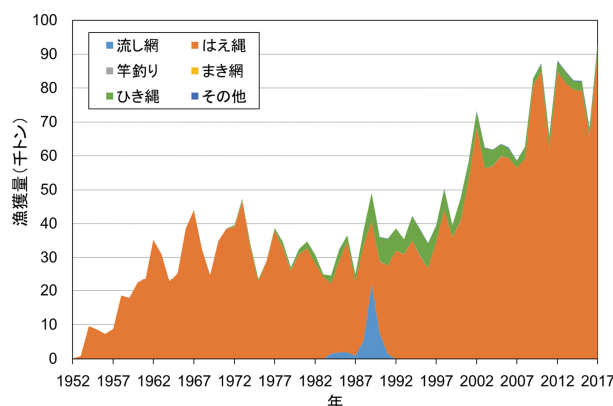


図 2. 南太平洋におけるビンナガの漁法別漁獲量 (データ: WCPFC 2018b)

表 1. 南太平洋におけるビンナガの国別漁獲量（単位：トン）（データ：WCPFC 2018b）

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	15,662	2	2,697	1,842	1,747	3,628	2,048	95	5,545	39,490
1998	8,466	13,812	1	3,227	2,121	6,725	6,526	2,064	10	7,419	50,371
1999	3,929	13,684	3,473	2,641	2,279	1,513	3,903	1,677		6,515	39,614
2000	3,452	16,048	2,056	3,570	6,065	1,012	4,752	3,059		7,324	47,338
2001	5,664	15,227	2,073	4,416	7,971	3,296	5,356	5,340	655	8,346	58,344
2002	5,425	20,630	2,410	4,663	8,026	4,239	5,558	7,288	6,756	8,245	73,240
2003	4,400	14,105	6,318	3,930	6,881	2,228	6,693	5,505	4,903	7,514	62,477
2004	5,737	13,307	5,176	2,296	11,290	1,825	4,461	3,422	6,558	7,799	61,871
2005	6,490	11,168	3,799	2,518	11,504	4,138	3,460	3,423	8,290	8,776	63,566
2006	5,052	10,449	5,112	3,076	11,802	1,346	2,542	4,663	7,373	11,029	62,444
2007	4,985	9,878	5,125	3,984	7,145	1,396	2,093	5,381	7,264	11,340	58,591
2008	3,034	7,909	15,362	3,240	9,613	1,500	3,734	3,700	6,278	8,370	62,740
2009	4,205	13,160	21,900	3,792	12,515	1,682	2,216	4,122	10,586	8,723	82,901
2010	4,252	16,059	16,926	3,687	9,252	2,069	2,292	4,283	12,058	16,414	87,292
2011	5,364	16,301	10,161	3,479	10,538	886	3,205	2,806	5,779	7,427	65,946
2012	4,598	16,120	27,746	3,868	10,202	1,532	2,993	3,497	9,086	8,505	88,147
2013	3,667	17,797	28,722	3,786	9,561	1,230	3,138	2,529	8,637	5,956	85,023
2014	2,392	11,515	25,743	4,018	7,622	1,099	2,248	1,883	6,614	19,088	82,222
2015	1,914	11,721	23,282	3,666	7,855	1,247	2,648	2,011	11,411	16,345	82,100
2016	2,887	14,226	21,913	3,638	7,905	2,009	2,202	1,662	6,714	5,234	68,390
2017	3,256	16,381	40,113	2,365	10,552	1,589	2,140	1,845	6,689	8,397	93,327

は一時 1 万トンを超え、2006 年には台湾を上回った。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 2.2～2.8 万トンに達した。2017 年にはさらに 4.0 万トンに増加し、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 2,700 トン前後で推移している。

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 度から南緯 45 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および産卵盛期が一致しないことに基づいている。

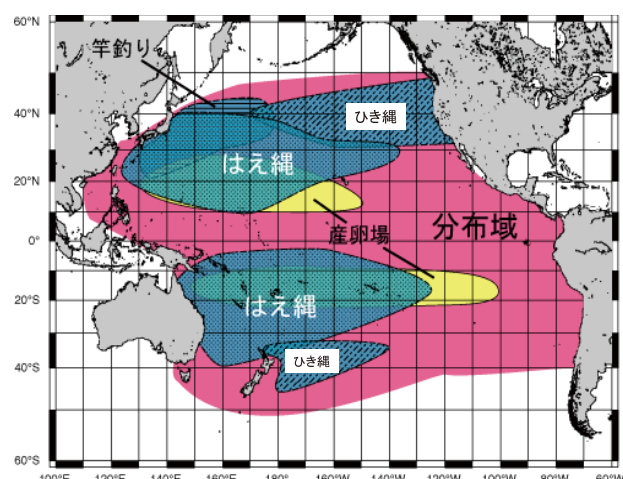


図 3. 太平洋におけるビンナガの分布域と主な漁場
南北のビンナガは赤道で区分される。

南太平洋ビンナガは、およそ赤道～南緯 45 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 120 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およ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 250 m 付近まで水温躍層が見られない高水温域である（水深 50～60 m で水温 24℃以上、250 m 付近で水温 15℃以上）。性比は、90 cm 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

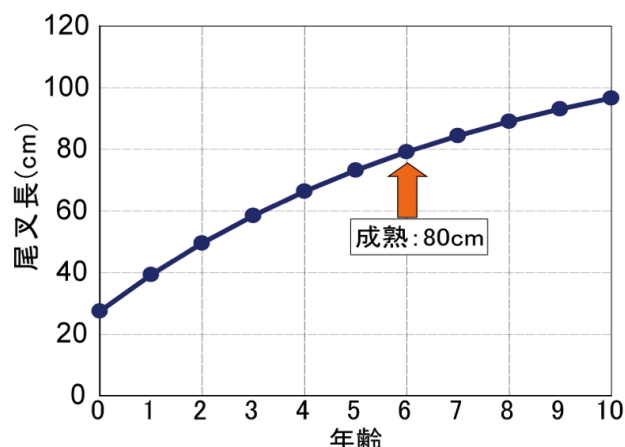


図 4. 南太平洋ビンナガの年齢と体長（尾叉長、cm）の関係

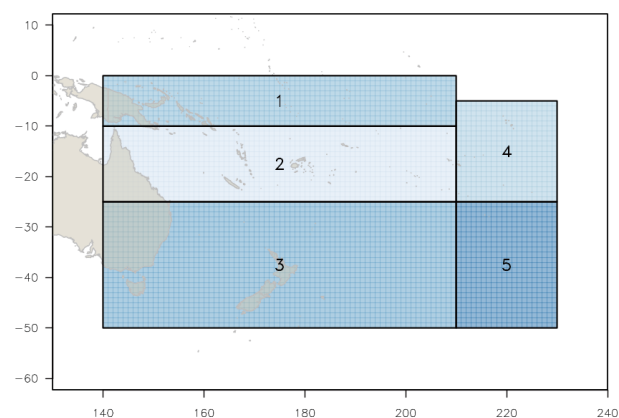


図 5. 南太平洋ビンナガの海区区分 (WCPFC 2018a)

の式より推定されている (Labelle *et al.* 1993) (図 4)。耳石およ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、Multifan-CLにより推定された成長によく近似した。

$$L(t) = 121.0(1 - e^{-0.134(t+1.922)})$$

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 歳以上と見られる。

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（まぐろ類、かじき類）、さめ類、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 2018 年に SPC の専門家グループにより、Multifan-CL (Fournier *et al.* 1998) を用いて行われ (Tremblay-Boyer *et al.* 2018)、WCPFC 科学委員会に報告された。前回 (2015 年) 資源評価からの大きな変更は、1. 日本のはえ縄データを含めた点、2. 対象海域を 2015 年の 8 つの海域区分から 5 つに変更した点 (図 5)、3. CPUE 標準化の方法に空間統計モデルを採用した点、4. 資源評価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、72 通りのシナリオ (3 通りの親子関係、2

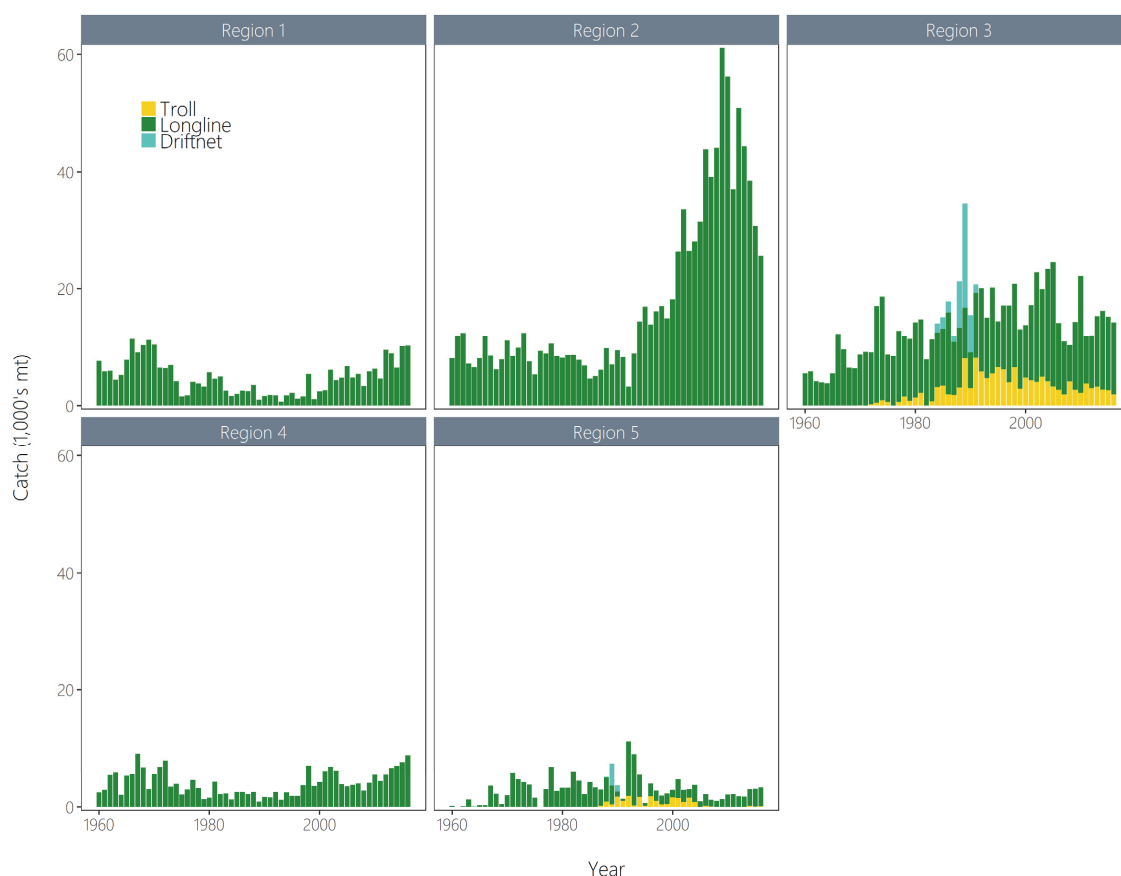


図 6. 南太平洋における各海域区分での漁法別（はえ縄：緑、流し網：水色、ひき縄：黄色）ビンナガ漁獲量の推移 (WCPFC 2018a)

通りの自然死亡率、2通りの成長式、3通りのサイズ組成の重みづけ、2通りの CPUE) を設定することで、不確実性の影響を考慮した点である。資源解析に利用したデータは、漁獲量 (図 6)、はえ縄努力量 (100 鈎数)、サイズデータと標識データである。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 100 本、ひき縄および流し網については操業日数が用いられた。成熟率は、2015 年資源評価と同様に年齢別の成熟率とした設定に加え、新たに MULTIFAN-CL で設定可能になった体長別成熟率で設定された。2通りの成長式は、MULTIFAN-CL 内で推定した場合と、'Chen-Wells' の成長式 (Xu *et al.* 2014) で固定した場合とで設定された。

推定された産卵資源量および資源量は、1960 年代から減少し、1990 年以降は比較的安定して推移し、近年はわずかに増加傾向となった (図 7)。特に、海域区分 2 は産卵親魚量の大部分を支える海域と推定された。推定された加入は、年ごとの変動が大きく、主に海域 3 と 5 で起こるとされた (図 7 中段)。海域ごとに出現サイズ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たものの、2010 年以降は減少している (図 8)。未成魚の F は、1990 年ごろまで増加し、それ以降は比較的安定している。1980 年後半に認められた急激な増加は、流し網漁業の影響によるものである (図 8)。

同種の限界管理基準値 (LRP) は、漁業がないと仮定して推定した現在の資源量の 20% ($20\% SB_{F=0}$) とされており、72 のモデルから推定された現在の資源量は、漁業がないと仮定して推定した現在の資源量の 52% と (図 9)、LRP および MSY 水準 (6.8 万トン) を上回ることが示され、資源水準は高位と判断された。また、 $F_{\text{recent}}/F_{\text{MSY}}$ の中央値は 0.2、

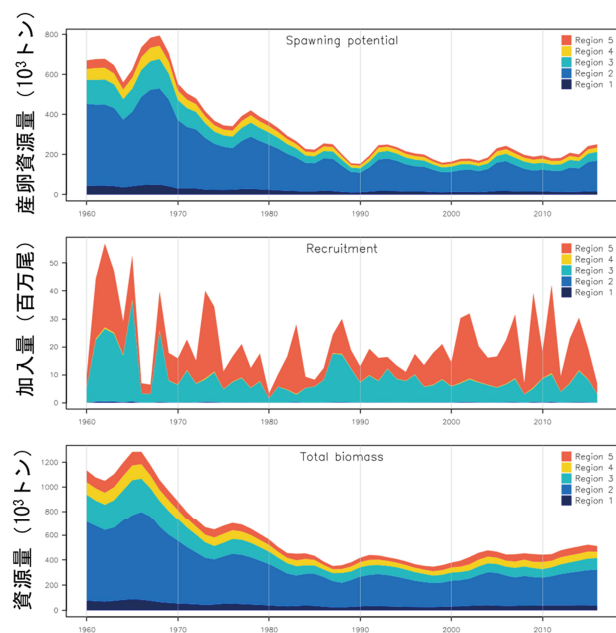


図 7. 南太平洋の各海域区分におけるビンナガの産卵資源量 (上段)、加入量 (中段)、資源量 (下段) の推定値 (WCPFC 2018a)

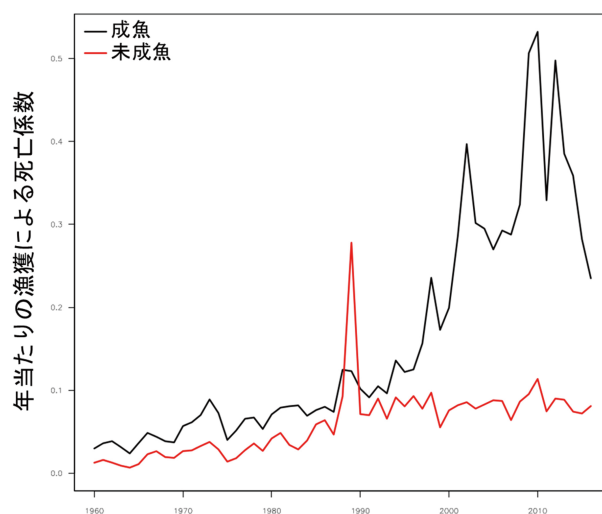


図 8. 南太平洋におけるビンナガの推定された漁獲係数の経年変化 (WCPFC 2018a を改変)

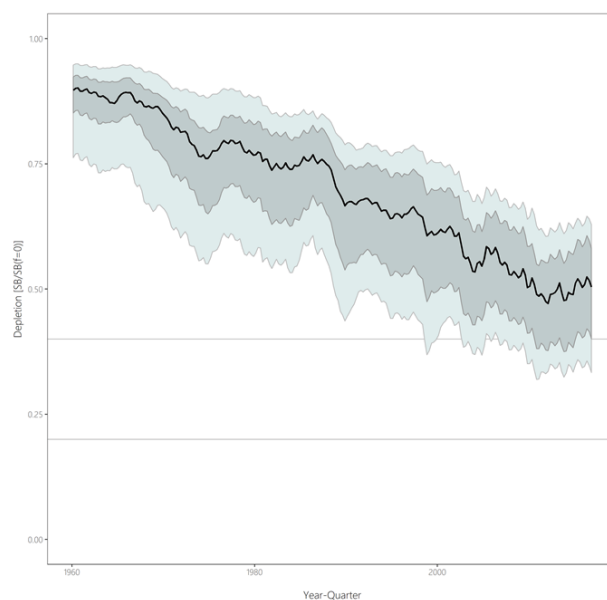


図 9. 南太平洋のビンナガ産卵親魚量の減耗率 ($SB/SB_{F=0}$) の推移 (WCPFC 2018a)

黒線は 72 通りのシナリオの中央値を、濃灰、薄灰の網掛け部分はそれぞれ 50 パーセンタイル、90 パーセンタイルの範囲を示す。

80% は 0.08-0.41 の範囲にあり、 $F_{\text{recent}}/F_{\text{MSY}}$ はどのモデル結果も 1 を越えなかった (図 10)。以上のことから、南ビンナガ資源は長期間減少を続けているが、過剰漁獲にも陥っておらず、乱獲状態でも無いとした。

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 2005)。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 2015b)。

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 (表 2)。2018 年の第 15 回年次会合では、TRP として資源量

表 2. WCPFC における管理戦略の検討状況（Nakatsuka 2017 より和訳・改変）

日時	場所	概要
2006年8月	科学小委員会	管理オプションを評価する方法としてMSEに言及
2008年8月	科学小委員会	主要魚種の管理目的の明確化のための並行/協力的なプロセスの確立を委員会に推奨
2008年12月	委員会	2009年年次会合にて管理目的に関する専門家会合の開催可能性を考慮することを合意
2010年12月	委員会	2012年に開催される管理目的会合の付託事項を準備するよう事務局に指示
2012年3月	委員会	付託事項の承認
2012年11月	管理目的会合	管理戦略を合意する方法としてMSEについて紹介
2013年11月	管理目的会合	優先魚種について可能な管理目的と管理基準値について議論 漁獲戦略ルール(HCR) 評価のためにMSEを考慮
2014年11月	管理目的会合	主要魚種のHCRのオプション紹介とそれらを評価するためのMSEの紹介
2014年12月	委員会	MSEの使用を含めた主要漁業の漁獲戦略確立に関する保全と管理措置の開発
2015年4月	ISC MSE会合	ISCによる管理者、利害関係者によるMSEを理解するための会合
2015年9月	北委員会	ISCによる北太平洋ビンナガを対象としたMSEの推進を合意
2015年12月	漁獲戦略会合	様々な漁獲戦略について議論
2015年12月	委員会	2016年 WCPFC13の議題に含まれる漁獲戦略に関連した問題について合意
2016年5月	ISC MSE会合	北太平洋ビンナガMSEに関する会合
2016年8月	北委員会	ISC MSE会合の結果について発表、北委員会は今後の作業を奨励

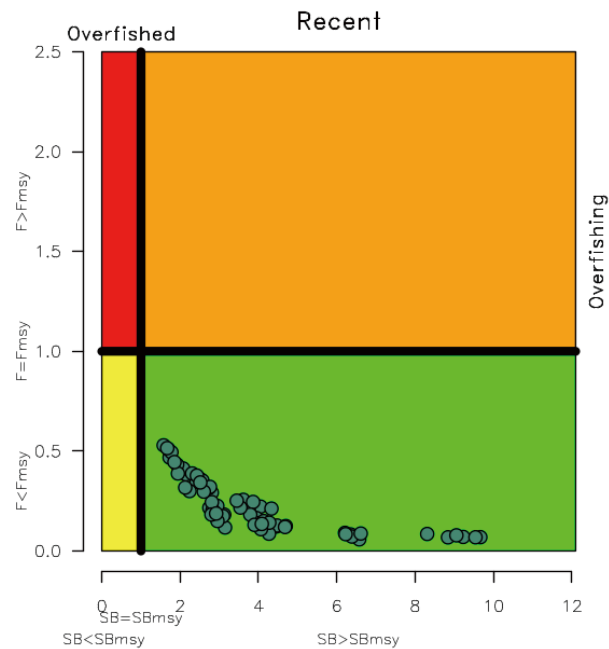


図 10. 南太平洋のビンナガに関する F/FMSY と SB/SBMSY(WCPFC 2018a)

を漁業がないと仮定した場合の資源量の 56%にすることとし、20 年以内にこの水準に達成することが合意された。なお、WCPFC も含む、近年のまぐろ類 RFMO における MSE の進捗状況については Nakatsuka（2017）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
国際水産資源研究所 かつお・まぐろ資源部
かつおグループ
青木 良徳

参考文献

Farley, J., and Clear, N. 2008. Preliminary study of age, growth, and spawning activity of albacore in Australia's eastern tuna & billfish fishery. Information paper BI-IP-1, presented to the fourth meeting of the WCPFC. 36 pp. <http://www.wcpfc.int/node/1191> (2008 年 7 月 30 日)

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.

Hampton, J. 2002. Stock assessment of albacore tuna in the South Pacific Ocean. Working paper ALB-1, 15th Standing Committee on Tuna and Billfish. 31 pp.

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.

Nakatsuka, S. 2017. Management strategy evaluation in regional fisheries management organizations - How to promote robust fisheries management in international settings. Fish. Res., 187: 127-138.

Nikolic, N., Morandea, 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. Reviews in fish biology and fisheries, 27(4): 775-810 pp.

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> (2018 年 11 月 29 日)
- 上柳昭治. 1969. インド・太平洋におけるマグロ類仔稚魚の分布. 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> (2009 年 10 月 23 日)
- WCPFC. 2005. Conservation and management measure for South Pacific albacore. Conservation and Management Measure-2005-02.
<http://www.wcpfc.int/node/922> (2005 年 12 月 16 日)
- WCPFC. 2015a. Summary Report of the Eleventh session of the Scientific Committee of the WCPFC. 153 pp.
<https://www.wcpfc.int/node/26922> (2015 年 10 月 19 日)
- WCPFC. 2015b. 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> (2015 年 12 月 8 日)
- WCPFC. 2018a. Summary Report of the Fourteenth regular session of the Scientific Committee. 255 pp.
<https://www.wcpfc.int/meetings/14th-regular-session-scientific-committee> (2018 年 11 月 29 日)
- WCPFC. 2018b. WCPFC Tuna Fishery Yearbook 2017.
<https://www.wcpfc.int/doc/wcpfc-tuna-fishery-yearbook-2017-excel-files> (2018 年 11 月 29 日)
- Williams, P., and Terawasi, P. 2016. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic conditions. WCPFC-SC12-2016/GN WP-1-Rev 3. 69 pp.
<https://www.wcpfc.int/node/27480> (2017 年 11 月 24 日)
- Xu, Y., Sippel, T., Teo, S.L.H., Piner, K., Chen, K.-S., and Wells, R.J. 2014. Meta-analysis of north pacific albacore tuna natural mortality. ISC14/ALBWG/04, La Jolla, USA, 14-28 April 2014.

ビンナガ（南太平洋）の資源の現況（要約表）

資 源 水 準	高位
資 源 動 向	減少
世 界 の 漁 獲 量 (最 近 5 年 間)	6.8 万～9.3 万トン 最近 (2017) 年 : 9.3 万トン 平均 : 8.2 万トン (2013～2017 年)
我 が 国 の 漁 獲 量 (最 近 5 年 間)	1,914～3,667 トン 最近 (2017) 年 : 3,256 トン 平均 : 2,823 トン (2013～2017 年)
管 理 目 標	検討中
資 源 評 価 の 方 法	MULTIFAN-CL
資 源 の 状 態 *	MSY=98,080 $F_{recent}/F_{MSY}=0.20$ $SB_{recent}/SB_{F=0}=0.52$ $SB_{recent}/SB_0=0.56$
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
管理機関・関係機関	WCPFC、SPC
最新の資源評価年	2018 年
次回の資源評価年	2021 年

* 72 のモデルの中央値。