

ビンナガ インド洋

(Albacore *Thunnus alalunga*)



管理・関係機関

インド洋まぐろ類委員会 (IOTC)

最近の動き

2022年7月 IOTC 第8回温帯性まぐろ作業部会において最新の資源評価が実施された。その結果2020年の資源状況は神戸プロットのグリーンゾーンとなり、以前(2017年はオレンジゾーン)に比べ資源状況が良くなった。しかし、同年12月の第25回科学委員会は、資源評価の結果には不確実性があるため、注意が必要とした(IOTC 2022c)。

利用・用途

刺身、寿司ネタ及び缶詰として利用されている。

漁業の概要

インド洋のビンナガは、沿岸島嶼国の伝統的な小規模漁業(ひき縄、竿釣り、釣り、刺網他)で長年漁獲されてきた。IOTCの公式漁獲量統計によると、統計の始まった1950年の漁獲量は8トンであり、それ以前の漁獲も僅かであったと考えられる。その後、日本のまぐろはえ縄漁船が1952年にジャワ島南部海域で操業を開始し、台湾、韓国のはえ縄漁船もそれぞれ1954年、1965年に参入した(図1、付表1)。1982~1992年には台湾が流し網漁業を行ったが、国連の公海大規模流し網漁業禁止決議により流し網は1992年が最後となった。1980年前半からは西インド洋でEUを中心とした大型まき網漁業が始まり、同漁業でもビンナガが混獲されている(図1~2、付表1~2)。

漁業別の漁獲割合は、台湾が流し網操業を行った期間を除き、全体の9割前後をまぐろはえ縄漁業が占めている。特に台湾のはえ縄漁業が1970年以降、流し網の全盛期及び近年(2003~2012年)を除き、総漁獲量の5~8割を占める。1990年代初めからはインドネシアのはえ縄が急増し、台湾に次ぐ漁獲量となっている。はえ縄漁獲の最近20年間の国・地域別割合は、台湾54%、インドネシア17%、日本10%、その他19%である。

1982~1992年に台湾が行った流し網の漁獲量は最大2.6万トン、年平均1.5万トンで、その間は総漁獲量の5割近くを流し網で漁獲した。西インド洋を中心とする大型まき網漁業によ

る混獲量は極僅かである(最近5年(2017~2021年)の総漁獲量の2%程度)。一方、その他漁業(沿岸島嶼国の小規模漁業)の漁獲は近年増加しており、最近5年(2017~2021年)では総漁獲量の13%程度を占める。

本種の総漁獲量は、変動はあるものの1950年から一貫して増加し、1959年に1万トン、1967年に2万トン台、1986年に3万トン台、1998年に4万トン台、2001年に4.6万トンとなり最大漁獲量を記録した。その後減少して3万トンを下回ったが、最近再び4万トン前後に戻り、2021年は3.5万トンであった。

漁業種類別に見ると、はえ縄の漁獲量は、1952年の61トンから1964年の約2万トンまで急増し、その後1990年までは年間1万~3万トン、平均1.7万トンで推移した。1991年か

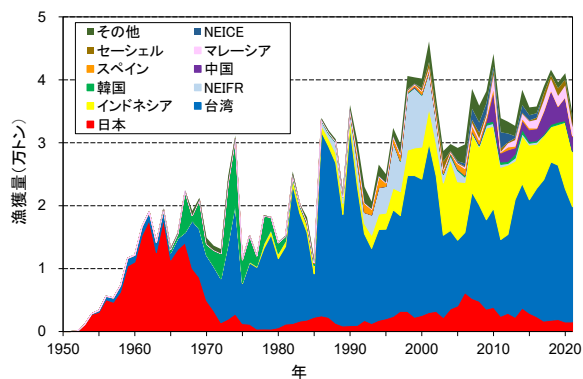


図1. インド洋ビンナガの国・地域別漁獲量(1950~2021年) IOTC データベース (IOTC 2022a) に基づく。NEI は Not Elsewhere Included (国籍不明)、FR は冷凍、CE は生鮮を意味する。

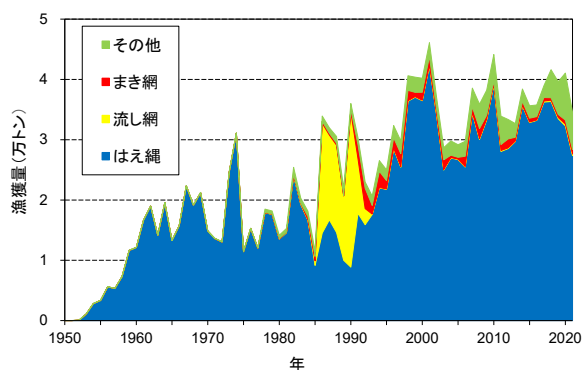


図2. インド洋ビンナガの漁法別漁獲量(1950~2021年) IOTC データベース (IOTC 2022a) に基づく。

ら再び急増して2001年には4.2万トン(過去最大)を記録し、その後は高レベル(3万~4万トン、平均3.1万トン)を維持しており、2021年は2.7万トンであった。まき網漁業については、1992年に最大約3,300トンの漁獲があったが、その後徐々に減少し2021年は759トンにまで落ち込んだ(図2、付表2)。

西インド洋(FAO 海域51)と東インド洋(FAO 海域57)における漁獲量の最近5年間の平均的割合(2017~2021年)は、それぞれ68%及び32%である(図3、付表3)。

生物学的特性

【系群】

インド洋・大西洋・太平洋のビンナガは、血清学的及び遺伝学的見地からそれぞれ別系群と考えられている(鈴木 1962、Davies *et al.* 2020)。体長組成や仔稚魚分布の特性から、インド洋は単一系群とみられており(Hsu 1994)、最近の遺伝子に基づく研究でも同様な見解が示された(Davies *et al.* 2020)。ただし、太平洋とインド洋のビンナガはオーストラリアの南側で、インド洋と大西洋のビンナガはアフリカ南端で、それぞれ分布が連続しており、一部交流している可能性があるとも考えられている(古藤 1969、Davies *et al.* 2020)。

【分布・回遊】

インド洋ビンナガの分布範囲は、北緯5度~南緯40度である。メバチやキハダが赤道海域を中心に分布するのに対し、本種の主要分布域は南半球の中緯度海域で、南緯10~30度に産卵域、南緯30~40度に索餌海域があり、それらの海域で魚群の密度が高いが、分布の南限や北限は季節によってやや異なる(図4)。海流が、分布や漁場形成を左右する最も重要な要因と考えられており、赤道反流の南である南緯10度付近に一種の収束線が形成され、ビンナガ好漁場の北限となっている。本種はよく発達した胸鰭を持ち、索餌または産卵のために大規模な回遊をするが、インド洋における回遊経路については知見がなく不明である。

【食性】

ビンナガも他のマグロ類と同様に、魚類・甲殻類・頭足類を主な餌として、生息環境中に多い餌生物を主として、昼間に無

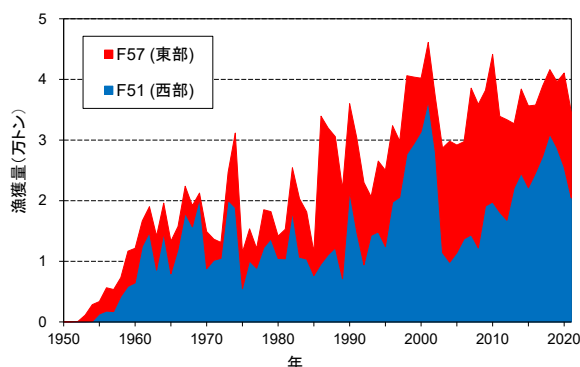


図3. インド洋ビンナガのFAO 海域別漁獲量(1950~2021年) IOTC データベース(IOTC 2022a)に基づく。F57: 東インド洋(FAO 漁業統計海域57)及びF51: 西インド洋(FAO 漁業統計海域51)。

選択的に捕食する。したがって、胃内容物組成は海域や季節によってかなり変化する。西部インド洋では、主にギマ科、ミズウオ科、ホウネンエソ科、アジ科、クロタチカマス科、ヒシダイ科等を捕食する(Koga 1958)。なお、本種の捕食者はサメ類、海産哺乳類である。

【産卵・成熟】

インド洋における産卵の知見は Dhurmeea *et al.* (2016) による西インド洋からの研究報告が唯一のものとなっている。産卵は南緯10~30度で10~1月に行われ、雌の50%成熟体長は85.3±0.7 cm、主産卵期における産卵頻度は2.2日間隔、1尾の抱卵数は26万~209万粒である(Dhurmeea *et al.* 2016)。年齢別成熟率(Maturity-At-Age)も報告されたが、若齢魚のサンプル数が少なく他海域の研究事例に比べると、50%が成熟する体長(L50)がかなり短いため偏りがある。そのため、2019年及び2022年の資源評価では使用されず、2016年の資源評価で使用した南太平洋における Farley *et al.* (2014) の知見が再度代替として使用された(図5)。それによると、成熟開始年齢は3歳頃、50%が成熟する年齢は4歳頃である。

【体長・体重関係】

インド洋における体長・体重関係は複数の報告があるが、代表性が無い、もしくは予備的な研究とされ、2022年の資源評価では使用されなかった(Nishida 2022)。代替として南アフリカ沖でインド洋と交流があるとされている南大西洋における以下の推定式(Penney 1994)が用いられた(図6)。

$$W = (1.3718 \times 10^{-5}) \times L^{3.0973}$$

W: 全重量(kg)、L: 尾叉長(cm)

【年齢・成長式】

他海域の報告も含め、耳石による年齢査定及び標識再捕データによると、寿命は15歳前後とされている(Nishida and Dhurmeea 2019)。そのため2019年の資源評価では15歳以上をプラスグループとした。インド洋における成長式は、鱗、脊椎骨、体長組成解析によるものが報告されている(Nishida

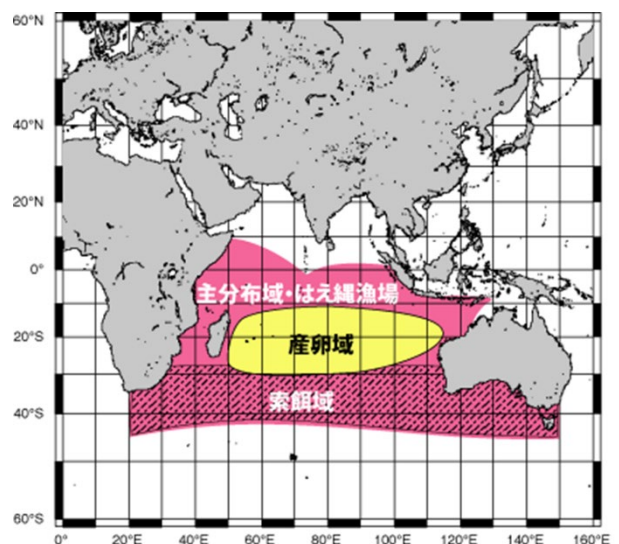


図4. インド洋ビンナガの分布とはえ縄漁場

and Dhurmeea 2019)。2019年に西インド洋で収集した耳石による年齢査定に基づく von Bertalanffy モデルを使用した性別別成長式 (Farley *et al.* 2019) (下記) が初めて報告された (図7)。耳石による年齢査定は他の方法に比べより信頼性があるため、この成長式が 2019年及び2022年の資源評価 (SS3) に使用された。

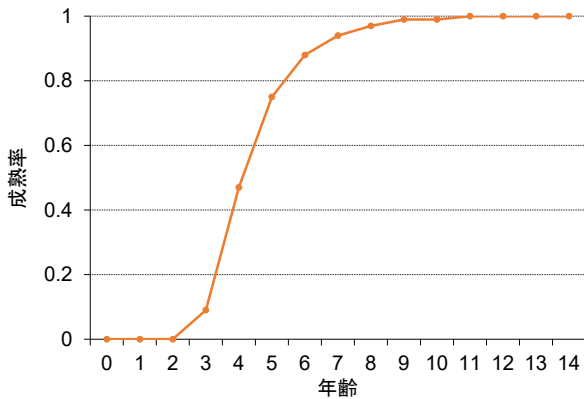


図5. 2022年の資源評価 (SS3) で代替として使用された南太平洋における年齢別成熟率 (Farley *et al.* 2014)

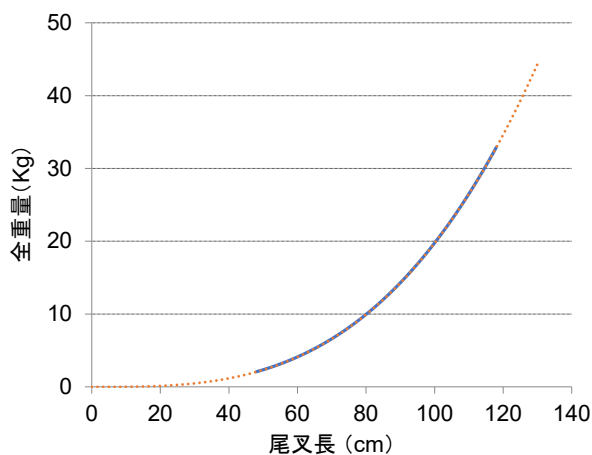


図6. 2022年の資源評価 (SS3) で代替として使用された南大西洋における体長・体重関係

$W = (1.3718 \times 10^{-5}) \times L^{3.0973}$ (Penney 1994)
 実線 (青色) は使用した標本体長の範囲

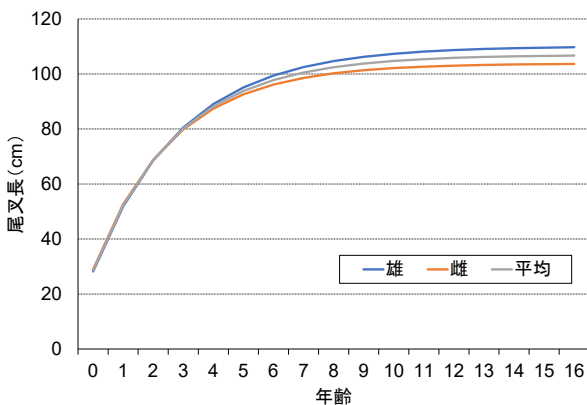


図7. 2022年の資源評価 (SS3) で使用された西インド洋における成長曲線 (Farley *et al.* 2019)

雄: $L_t = 110.06 [1 - e^{-0.34(t+0.87)}]$ 及び雌: $L_t = 103.80 [1 - e^{-0.38(t+0.86)}]$ (資源評価には雄雌の平均式が使用された)

雌: $L_t = 103.8 [1 - e^{-0.38(t+0.86)}]$

雄: $L_t = 110.6 [1 - e^{-0.34(t+0.87)}]$

L_t : t歳時の尾叉長 (cm)、t: 年齢

但し、小型サイズのサンプル数が皆無いため成長式 (特に L_∞) に偏りがある可能性が高いことが指摘された (IOTC 2019a)。太平洋では東西で成長式が異なり、おそらくインド洋でも同様と考えられるため、今後は小型サイズを含め、より広い海域からサンプルを収集し成長式を再推定する必要があることもあわせて指摘された (IOTC 2019, 2022b)。なお、インド洋ビンナガの最大サイズは、記録によると尾叉長約 1.2m (体重約 30 kg) である。

【自然死亡係数】

インド洋では以下 2 件の報告がある。しかし、2022年の資源評価では、北太平洋・北大西洋で使用されている $M=0.3$ (全年齢一定) (Watanabe *et al.* 2006) がより現実的と見られるため、代替として使用された。

Lee *et al.* (1990) : Pauly (1980) の方法により推定。

$M = 0.206$

Lee and Liu (1992) : はえ縄データを用い、 $Z = q \times F + M$ より推定。

$M = 0.2207$

資源状態

2022年に開催された IOTC 第8回温帯まぐろ作業部会 (データ準備会合) において、台湾、日本、韓国のはえ縄 CPUE 及び日台韓複合標準化 CPUE の 4 種が資源量指数として報告され、2022年の資源評価では、代表性の点から複合 CPUE (図8)

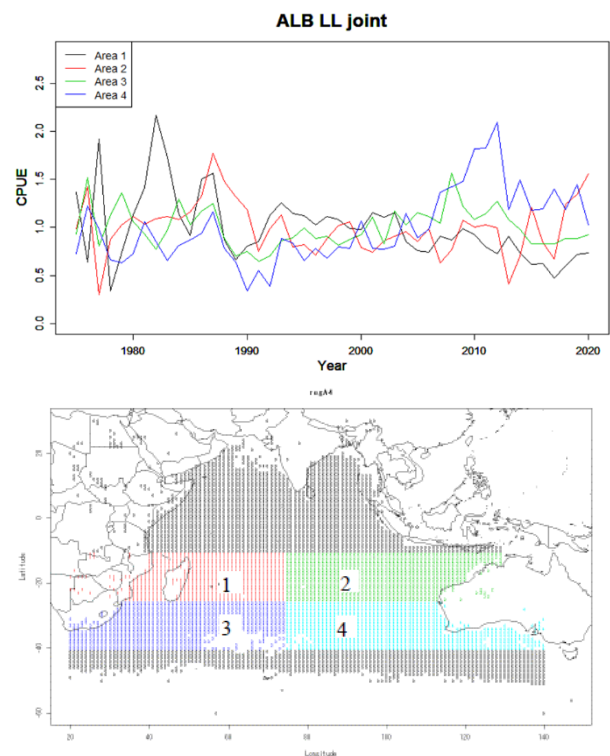


図8. 2022年の資源評価で使用された日台韓複合 (年別) はえ縄標準化 CPUE (海域別) (1975~2020年) (上) 及びその海域区分 (下) Area 1~4 はそれぞれ北西、北東、南西、南東海域。

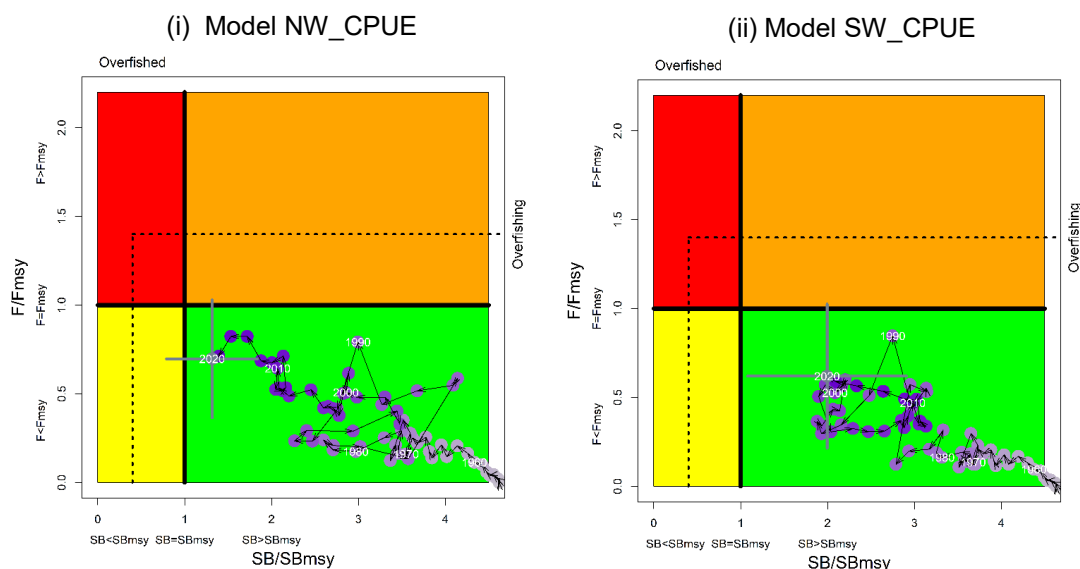


図9. SS3による資源評価 (Kobe IIプロット) の結果 (IOTC 2022b)
 縦軸と横軸はそれぞれ漁獲死亡係数、産卵親魚量 (SB もしくは SSB) の MSY レベルに対する比。(注: 本文では Model をシナリオと表記した)

表 1. 産卵親魚量 (SSB) ・ 漁獲死亡係数 (F) に関するリスク解析結果 (Kobe II Strategy Matrix) (2020 年の漁獲量を増加、減少させた場合、3 年後 (2023 年) 及び 10 年後 (2030 年) において SSB 及び F が MSY レベルを維持できなくなる確率)

(注) 行は SSB・F 各 3 年後 (2023 年) ・ 10 年後 (2030 年)、列は現状 (2020 年) 漁獲量からの増減率及びそれに基づく漁獲量 (トン、カッコ内) を示す。SS3 による資源評価結果に基づく。

	60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%
	(24,644)	(28,751)	(32,858)	(36,966)	(41,073)	(45,180)	(49,288)	(53,395)	(57,502)
SB ₂₀₂₃ < SB _{MSY}	0.006	0.016	0.022	0.036	0.045	0.069	0.097	0.123	0.154
F ₂₀₂₃ > F _{MSY}	0	0	0.003	0.029	0.1	0.204	0.326	0.434	0.529
SB ₂₀₃₀ < SB _{MSY}	0.03	0.047	0.087	0.135	0.19	0.28	0.395	0.505	0.603
F ₂₀₃₀ > F _{MSY}	0	0	0.001	0.037	0.141	0.3	0.453	0.565	0.618

が資源量指数に用いられた (評価の対象を絞る西側海域の CPUE のみを使用)。

資源評価は 2020 年までのデータを基に、試行された 2 つの資源評価モデルのうち、統合型モデルの Stock Synthesis 3 (SS3 ; Rice 2022) の結果が採用された (IOTC 2022b)。結果は、西側海域の CPUE を南北別々に用いた 2 シナリオ (北西海域の CPUE ・ 南西海域の CPUE) がベースとなった (図 9、注: 図 9 ではシナリオでなく Model と表記)。これらの結果に基づき、最大持続生産量 (MSY) を実現する漁獲死亡係数 (F) に対する現状の F の比率 $F_{2020} / F_{MSY} = 0.68$ (95%信頼区間: 0.42 ~ 0.94)、MSY を実現する産卵親魚量 (SSB) に対する現状の SSB の比率 $SSB_{2020} / SSB_{MSY} = 1.56$ (0.89 ~ 2.24) 及び $MSY = 4.5$ 万トン (3.5 万 ~ 5.5 万トン) が採択された (資源評価時の最近 5 年間平均漁獲量: 3.9 万トン)。これらの推定値から、インド洋のビンナガ資源は乱獲状態でも過剰漁獲状態でもないと考えられた。リスク解析 (神戸 II) の結果、2020 年の漁獲量 (4.1 万トン) が続いた場合、2030 年には産卵親魚量が SSB_{MSY} レベルを下回る確率が 19% と低く楽観的となった (表 1)。資源水準は SSB_{2020} / SSB_{MSY} が 1 以上であることから中位とし、資源動向は 1990 年代以降及び最近数年の相対資源量の推移を基に減少と判断した。

管理方策

2022 年 12 月の第 25 回科学委員会は、同年に実施した資源評価には不確実性があり、注意が必要とされた (IOTC 2022c)。特に北西・南西海域の CPUE が増加傾向にないにも関わらず資源状況が以前に比較し大幅に良くなったことは、不確実性の原因の一つと考えられる。ビンナガの管理措置として決議 13/09 (リファレンスポイント・MSE に関する保存管理) がある。各魚種共通の管理措置として、漁船数制限 (03/01)、義務提出データ (管理措置 15/01: ログブックによる漁獲量・漁獲努力量報告、及び管理措置 15/02: IOTC 事務局漁獲量報告)、オブザーバープログラム (管理措置 22/04) 等がある。

執筆者

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 3 グループ
 松本 隆之
 水産資源研究所 水産資源研究センター 研究管理部
 西田 勤

参考文献

- Davies, C., Marsac, F., Murua, H., Fahmi, Z., and Fraile, I. 2020. Summary of population structure of IOTC species from PSTBS-IO project and recommended priorities for future work. IOTC-2020-SC23-11. 20 pp.
- Dhurmeea, Z., Chassot, E., Zudaire, I., Cedras, M., Nikolic, N., Bourjea, J., West, W., Appadoo, C., and Bodin, N. 2016. Reproductive biology of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) in the western Indian Ocean. PLoS ONE, 11 (12): e0168605. Doi: 10.1371/journal.pone.0168605
- Farley, J.H., Hoyle, S.D., Eveson, J.P., Williams, A.J., Davies, C.R., and Nicol, S.J. 2014. Maturity ogives for South Pacific albacore tuna (*Thunnus alalunga*) that account for spatial and seasonal variation in the distributions of mature and immature fish. January 2014 PLoS ONE, 9 (1). 14 pp.
- Farley, J., Eveson, P., Bonhommeau, S., Dhurmeea, Z., West, W., and Bodin, N. 2019. Growth of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) in the western Indian Ocean using direct age estimates. IOTC-2019-WPTmT07 (DP)-21. 17 pp.
- Hsu, C.C. 1994. The status of Indian Ocean albacore stock - A review of previous work. TWS/93/2/12. In Ardill, J.D. (ed.), Proceedings of the 5th expert consultation on Indian Ocean tunas, Mahé, Seychelles, 4-8 October, 1993. IPTP Col. Vol. 8: 117-120 pp.
- IOTC. 2019. Report of the Seventh Session of the IOTC Working Party on Temperate Tunas (Data Preparatory Session), Kuala Lumpur, Malaysia, 14-17 January 2019. IOTC-2019-WPTmT07(DP)-R[E]. 43 pp.
- IOTC. 2022a. Nominal catch database. <http://www.iotc.org/documents/nominal-catch-species-and-gear-vessel-flag-reporting-country> (2021年12月)
- IOTC. 2022b. Report of the Eighth Session of the IOTC Working Party on Temperate Tunas: Assessment Meeting, Online, 25-29 July 2022. IOTC-2022-WPTmT08(AS)-R[E]. 33 pp.
- IOTC. 2022c. Report of the 25th Session of the IOTC Scientific Committee. IOTC-2022-SC25-R[E]. 267 pp.
- Koga, S. 1958. On the stomach contents of tuna in the west Indian Ocean. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., 6: 85-92.
- 古藤 力. 1969. ビンナガの研究-XIV. はえ縄操業結果から見たインド・大西洋におけるビンナガの分布と魚群の移動についての若干の考察. 遠洋水産研究所研究報告, 1: 115-129.
- Lee, Y.C., Hsu, C.C., Chang, S.K., and Liu, H.C. 1990. Yield per recruit analysis of the Indian Ocean albacore stock. FAO IPTP/TWS/90/56. 14 pp.
- Lee, Y.C., and Liu, H.C. 1992. Age determination, by vertebra reading, in Indian albacore, *Thunnus alalunga* (Bonnaterre). J. Fish. Soc. Taiwan, 19: 89-102.
- Nishida, T., and Dhurmeea, Z. 2019. Review of Indian Ocean albacore biological parameters for stock assessments. IOTC-2019-WPTmT07(DP)-12. 19 pp.
- Nishida, T. 2022. Indian Ocean albacore biological parameters for stock assessments (update). IOTC-2022-WPTmT08(DP)-10. 22pp.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. Cons. Int. Explor. Mer., 39(2): 175-192.
- Penney, A.J. 1994. Morphometric relationships, annual catches and catch-at-size for South African caught South Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 42(1): 371-382.
- Rice, J. 2022. Stock assessment of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) in the Indian Ocean using Stock Synthesis. IOTC-IOTC-2022-WPTmT08-09. 89 pp.
- 鈴木秋果. 1962. マグロ種族系統の血清学的研究 VI. 南海区水産研究所報告, 16: 67-70.
- Watanabe, K., Uosaki, K., Kokubo, K., Crone, T.P.R., Coan, A., and Hsu, C.C. 2006. Revised practical solutions of application issues of length-weight relationship for the North Pacific albacore with respect to the stock assessment ISC/06/ALBWG/14. 21 pp.

ビンナガ（インド洋）の資源の現況（要約表）*1

資源水準	中位*2
資源動向	減少*3
世界の漁獲量 （最近5年間）	3.5万～4.2万トン 最近（2021）年：3.5万トン 平均：3.9万トン（2017～2021年）
我が国の漁獲量 （最近5年間）	1,500～1,900トン 最近（2021）年：1,500トン 平均：1,700トン（2017～2021年）
管理目標	MSY = 4.5万トン （95%信頼区間：3.5万～5.5万トン）
資源評価の方法	SS3による解析 漁獲量、まぐろはえ縄漁業 CPUE 及び生物情報により水準 と動向を評価
資源の状態	資源評価結果によると、資源は乱獲状態でも過剰漁獲状態 でもない。現状の漁獲量がこのまま続いた場合 2030年には資 源量が SSB_{MSY} レベルを下回る確率は 19%。
管理措置	ビンナガ保存管理措置（決議 13/09）。共通項目：漁船数 制限（03/01）、データ提出義務（15/01 及び 15/02）、オ ブザーバープログラム（22/04）他。
管理機関・関係機関	IOTC
最近の資源評価年	2022年
次回の資源評価年	2025年

*1 2020年までのデータを使用した資源評価の結果に基づく

*2 SSB_{2020} / SSB_{MSY} が 1 以上であることに基づく

*3 1990年代以降及び最近数年の相対資源量の推移に基づく

付表1. インド洋ビンナガの国・地域別漁獲量（トン、1950～2021年）
IOTC データベース（IOTC 2022a）に基づく。

年	台湾	日本	インドネシア	NEIFR	韓国	中国	スペイン	マレーシア	セーシェル	NEICE	その他	総計
1950	****	****	2	****	****	****	****	****	****	****	6	8
1951	****	****	12	****	****	****	****	****	****	****	6	18
1952	****	61	13	****	****	****	****	****	****	****	6	80
1953	****	1,094	14	****	****	****	****	****	****	****	6	1,114
1954	90	2,734	17	****	****	****	****	****	****	****	6	2,847
1955	276	3,059	17	****	****	****	****	****	****	****	6	3,358
1956	530	5,075	18	****	****	****	****	****	****	****	6	5,629
1957	656	4,662	17	****	****	****	****	****	****	****	6	5,342
1958	992	6,285	17	****	****	****	****	****	****	****	6	7,300
1959	1,228	10,410	17	****	****	****	****	****	****	****	6	11,661
1960	1,062	11,062	17	****	****	****	****	****	****	****	6	12,147
1961	1,384	15,241	18	****	****	****	****	****	****	****	6	16,649
1962	1,337	17,649	22	****	****	****	****	****	****	****	6	19,015
1963	1,592	12,559	23	****	****	****	****	****	****	****	6	14,179
1964	1,537	17,814	23	****	****	****	****	****	****	****	223	19,597
1965	1,138	11,366	25	****	556	****	****	****	****	****	227	13,312
1966	1,741	13,058	28	****	717	****	****	****	****	****	198	15,743
1967	1,608	14,102	29	****	6,543	****	****	****	****	****	108	22,389
1968	7,562	10,053	29	****	792	****	****	****	****	****	743	19,179
1969	7,708	8,567	30	****	4,631	****	****	****	****	****	320	21,255
1970	7,199	4,926	26	****	1,735	****	****	****	****	****	1,010	14,896
1971	7,038	3,318	25	****	2,531	****	****	****	****	****	739	13,652
1972	6,977	1,409	32	****	3,980	****	****	****	****	****	709	13,106
1973	11,964	1,982	28	****	9,615	****	****	****	****	****	1,092	24,681
1974	17,421	2,793	73	****	10,322	****	****	****	****	****	539	31,148
1975	6,388	1,261	98	****	3,649	****	****	****	****	****	89	11,485
1976	9,750	1,173	186	****	4,131	****	****	****	****	****	106	15,347
1977	9,803	404	174	****	1,633	****	****	****	****	****	86	12,101
1978	12,809	418	783	****	4,374	****	****	****	****	****	113	18,497
1979	14,992	393	810	****	1,959	****	****	****	****	****	34	18,187
1980	10,971	621	842	****	1,678	****	****	****	****	****	43	14,155
1981	12,327	1,186	879	****	748	****	****	****	****	****	135	15,276
1982	22,049	1,292	1,099	****	419	****	****	****	****	****	576	25,435
1983	17,088	1,669	1,139	****	293	****	****	****	****	****	112	20,300
1984	13,934	1,830	1,236	****	263	****	197	****	****	****	687	18,147
1985	6,876	2,281	1,281	48	331	****	144	****	****	****	550	11,511
1986	29,228	2,501	1,039	723	176	****	****	****	****	****	277	33,942
1987	27,168	2,268	1,284	704	229	****	4	****	****	****	321	31,979
1988	25,489	1,312	1,559	1,659	119	****	65	****	****	****	345	30,548
1989	17,718	890	1,767	1,011	58	****	****	****	****	10	531	21,985
1990	31,461	954	1,416	1,229	****	****	145	****	****	14	788	36,007
1991	22,125	982	1,537	2,509	234	****	1,066	****	****	12	1,865	30,329
1992	13,756	1,778	1,632	1,769	6	****	1,461	****	****	14	2,579	22,994
1993	11,933	1,281	2,106	3,223	5	****	904	****	****	22	1,171	20,645
1994	14,440	1,787	2,434	4,203	32	****	1,773	****	****	47	1,816	26,531
1995	14,229	2,039	2,549	4,237	19	0	561	****	****	46	1,329	25,009
1996	16,930	2,413	3,449	7,330	34	1	826	****	****	59	1,320	32,362
1997	15,204	3,233	3,799	4,810	128	1	1,031	****	****	78	1,540	29,824
1998	21,572	3,214	4,035	8,982	142	1	274	****	183	75	2,137	40,615
1999	22,514	2,282	4,388	9,541	32	215	275	****	66	78	994	40,386
2000	21,650	2,567	5,109	8,229	115	23	532	****	423	64	1,495	40,206
2001	26,862	3,033	5,623	5,819	40	22	504	****	874	48	3,279	46,103
2002	21,502	3,216	5,137	3,782	10	43	458	****	1,238	30	1,602	37,019
2003	13,057	2,250	8,296	1,361	100	32	575	****	1,329	39	1,648	28,687
2004	12,451	3,605	11,243	648	356	62	147	****	127	61	1,106	29,806
2005	10,430	4,079	9,285	1,781	192	51	870	10	166	188	2,126	29,177
2006	9,544	6,198	7,950	857	252	56	1,039	193	143	492	3,009	29,734
2007	16,881	5,263	9,367	172	126	116	870	350	509	1,759	3,149	38,561
2008	15,318	4,814	9,194	192	145	158	585	285	929	1,600	2,671	35,890
2009	14,200	3,568	14,570	441	385	389	539	202	357	1,582	1,972	38,205
2010	15,742	3,846	13,035	456	344	4,749	583	2,034	786	543	2,017	44,135
2011	12,188	2,442	11,474	450	392	1,413	168	****	558	2,578	2,239	33,902
2012	12,520	2,918	11,023	265	313	1,835	473	555	184	1,377	1,891	33,355
2013	18,676	2,276	6,137	488	616	1,011	269	947	330	289	1,652	32,691
2014	19,775	3,737	7,658	321	653	1,431	317	714	172	1,216	2,421	38,414
2015	18,028	2,919	8,688	287	308	1,843	290	1,028	158	822	1,256	35,628
2016	20,374	2,368	7,024	324	217	1,920	113	1,330	308	715	1,066	35,761
2017	22,482	1,669	7,024	****	139	3,646	135	1,607	1,108	****	1,133	38,943
2018	25,143	1,807	5,604	****	359	5,450	17	1,792	566	****	877	41,615
2019	24,519	1,913	6,482	****	365	2,489	55	1,619	1,216	****	959	39,616
2020	21,181	1,518	10,569	****	247	3,763	13	1,821	945	****	994	41,051
2021	18,281	1,540	8,765	****	84	2,360	109	1,277	1,214	****	950	34,580

****：操業なし、NEI：Not Elsewhere Included（国籍不明）、FR：冷凍、CE：生鮮を意味する。

付表2. インド洋ビンナガの漁法別漁獲量（トン、1950～2021年）
IOTC データベース（IOTC 2022a）に基づく。

年	はえ縄	流し網	まき網	その他	総計
1950	****	0	****	8	8
1951	****	1	****	17	18
1952	61	1	****	18	80
1953	1,094	1	****	18	1,114
1954	2,824	2	****	21	2,847
1955	3,335	2	****	21	3,358
1956	5,605	2	****	22	5,629
1957	5,318	2	****	21	5,342
1958	7,277	2	****	21	7,300
1959	11,638	2	****	21	11,661
1960	12,124	2	****	21	12,147
1961	16,625	2	****	22	16,649
1962	18,986	2	****	26	19,015
1963	14,151	2	****	26	14,179
1964	19,568	3	****	27	19,597
1965	13,282	3	****	28	13,312
1966	15,708	3	****	31	15,743
1967	22,349	3	****	38	22,389
1968	19,132	3	****	44	19,179
1969	21,208	3	****	45	21,255
1970	14,846	3	****	48	14,896
1971	13,596	3	****	54	13,652
1972	13,044	3	****	59	13,106
1973	24,629	4	****	49	24,681
1974	31,086	4	****	57	31,148
1975	11,417	6	****	61	11,485
1976	15,272	7	****	68	15,347
1977	12,020	8	****	72	12,101
1978	17,891	21	38	547	18,497
1979	17,610	20	36	520	18,187
1980	13,518	23	40	574	14,155
1981	14,572	25	45	634	15,276
1982	23,980	152	74	1,228	25,435
1983	19,250	162	58	829	20,300
1984	16,656	34	587	870	18,147
1985	9,143	756	736	876	11,511
1986	14,523	18,209	310	900	33,942
1987	16,716	14,061	287	915	31,979
1988	14,625	14,484	319	1,121	30,548
1989	9,999	10,668	89	1,229	21,985
1990	8,868	25,740	405	994	36,007
1991	17,794	9,044	2,319	1,173	30,329
1992	15,897	2,682	3,367	1,048	22,994
1993	17,607	58	1,434	1,546	20,645
1994	22,026	64	2,689	1,752	26,531
1995	21,755	65	1,409	1,779	25,009
1996	28,536	75	1,716	2,035	32,362
1997	25,450	78	2,168	2,128	29,824
1998	36,385	92	1,712	2,427	40,615
1999	37,056	95	704	2,530	40,386
2000	36,474	87	1,307	2,338	40,206
2001	42,314	84	1,405	2,299	46,103
2002	34,138	73	823	1,984	37,019
2003	24,973	75	1,620	2,019	28,687
2004	26,960	88	378	2,380	29,806
2005	26,709	78	292	2,099	29,177
2006	25,464	94	1,702	2,474	29,734
2007	34,427	110	906	3,118	38,561
2008	30,067	142	1,658	4,023	35,890
2009	33,285	146	631	4,143	38,205
2010	39,097	154	461	4,423	44,135
2011	28,053	163	992	4,695	33,902
2012	28,527	115	1,485	3,228	33,355
2013	29,707	75	625	2,284	32,691
2014	35,643	69	647	2,056	38,414
2015	32,854	69	656	2,048	35,628
2016	33,205	75	561	1,919	35,761
2017	36,246	179	577	1,941	38,943
2018	36,349	213	407	4,646	41,615
2019	33,489	211	509	5,408	39,616
2020	32,290	318	657	7,786	41,051
2021	27,389	232	759	6,200	34,580

****：操業なし

付表3. インド洋ビンナガの海域別漁獲量（トン、1950～2021年）

IOTC データベース（IOTC 2022a）に基づく。

F51：西インド洋（FAO 漁業統計海域51）及びF57：東インド洋（FAO 漁業統計海域57）。

年	F51(西部)	F57(東部)	総計
1950	6	2	8
1951	6	12	18
1952	6	74	80
1953	6	1,108	1,114
1954	84	2,763	2,847
1955	1,305	2,053	3,358
1956	1,784	3,846	5,629
1957	1,697	3,644	5,342
1958	4,172	3,127	7,300
1959	5,871	5,790	11,661
1960	6,442	5,706	12,147
1961	12,434	4,215	16,649
1962	14,738	4,277	19,015
1963	8,530	5,650	14,179
1964	14,615	4,982	19,597
1965	7,930	5,382	13,312
1966	11,961	3,781	15,743
1967	17,941	4,448	22,389
1968	15,675	3,504	19,179
1969	20,296	959	21,255
1970	8,763	6,134	14,896
1971	10,152	3,500	13,652
1972	10,488	2,619	13,106
1973	20,059	4,622	24,681
1974	18,851	12,297	31,148
1975	5,478	6,007	11,485
1976	10,060	5,287	15,347
1977	8,848	3,252	12,101
1978	12,234	6,263	18,497
1979	13,693	4,494	18,187
1980	10,467	3,688	14,155
1981	10,412	4,864	15,276
1982	18,137	7,298	25,435
1983	10,660	9,639	20,300
1984	10,348	7,798	18,147
1985	7,631	3,880	11,511
1986	9,554	24,388	33,942
1987	11,076	20,903	31,979
1988	12,205	18,343	30,548
1989	7,122	14,863	21,985
1990	21,522	14,484	36,007
1991	14,808	15,521	30,329
1992	9,398	13,596	22,994
1993	14,271	6,374	20,645
1994	14,846	11,685	26,531
1995	12,430	12,580	25,009
1996	19,752	12,610	32,362
1997	20,560	9,264	29,824
1998	27,653	12,963	40,615
1999	29,414	10,972	40,386
2000	31,352	8,854	40,206
2001	36,409	9,694	46,103
2002	27,977	9,041	37,019
2003	11,426	17,261	28,687
2004	9,828	19,978	29,806
2005	11,397	17,780	29,177
2006	13,686	16,048	29,734
2007	14,373	24,188	38,561
2008	12,193	23,698	35,890
2009	19,102	19,103	38,205
2010	19,772	24,363	44,135
2011	18,087	15,815	33,902
2012	16,762	16,593	33,355
2013	22,082	10,609	32,691
2014	24,513	13,901	38,414
2015	22,116	13,512	35,628
2016	24,567	11,194	35,761
2017	27,323	11,620	38,943
2018	30,973	10,642	41,615
2019	28,711	10,905	39,616
2020	25,503	15,548	41,051
2021	20,429	14,151	34,580