

カツオ インド洋

(Skipjack *Katsuwonus pelamis*)



管理・関係機関

インド洋まぐろ類委員会 (IOTC)

最近の動き

最新の資源評価は、2020年10月にIOTC熱帯性まぐろ作業部会で、統合モデル (Stock Synthesis 3: SS3) (Fu 2020) を用いて行われ、2019年の資源状態が神戸プロットのグリーンゾーンにあることが示された。同年12月のIOTC科学委員会で、資源評価の結果を決議16/02の漁獲管理ルール (Harvest Control Rule: HCR) にあてはめ、2021~2023年の漁獲量上限として51万トンが勧告された。

2020年の総漁獲量は56万トンであったが、2021年には10万トン近く急増し65万トンとなり過去最大の漁獲量となった。2021年の第25回年次会合で「総漁獲量がHCRによる漁獲量上限を超えないようにする仕組みを2022年に構築する提案」がモルディブから提出され、決議21/03として採択された。

一方、インド洋の東部では、強い正のインド洋ダイポール現象が2019年に発生して深刻な不漁となり、日本のまき網操業は、1977年の操業参入以降初めて2022年は操業が行われなかった。

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、2020年及び2021年のIOTC会議は全てWeb会合となったが、2022年は一部ハイブリッド形式 (対面式・web会合併用) で会議が開催された。

利用・用途

缶詰、かつお節、寿司ネタ、たたき、乾燥品等に利用される。

漁業の概要

IOTCの漁獲量統計 (1950~2021年) (IOTC 2022b) によると、インド洋のカツオ資源は、竿釣り、流し網、まき網及びその他の漁法で漁獲されている (図1、2、付表1)。その他の漁法には、ひき縄、手釣り、敷網他が含まれる。1983年以前は、開発途上国の小規模漁業の竿釣り (年平均56%) が主体で、以下、流し網 (21%)、その他 (20%) 及びまき網 (3%) の順であった。1984年に西インド洋でEUによる大型まき網漁業が開始され、それ以降は大型まき網 (49%) が主となり、以

下、途上国の竿釣り (24%)、流し網 (18%)、その他 (10%) の順となっている。

まき網には、素群れ (すむれ) 操業と流れもの操業がある。流れもの操業には、流木等自然なもの及び人工的な集魚装置 (FAD) に集魚するカツオを狙う2種類の方法がある。図3に、インド洋まき網カツオ漁獲量の素群れ操業と流れもの操業の組成の10年代別変動を示した。流れもの操業による漁獲量が7割以上と多い。1970年代~1980年代は流れものは流木付きによる操業が主で70%程度であったが、1990年代からはFAD操業が急増し、最近では流れもの操業が95%を占め、その大半がFAD操業となっている。

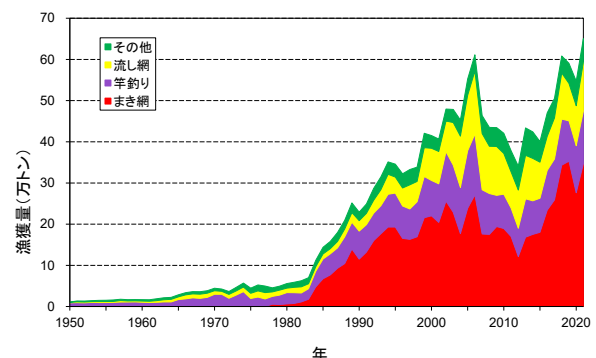


図1. インド洋カツオの漁法別漁獲量 (1950~2021年)

IOTC データベース (IOTC 2022b) に基づく。その他の漁法には、ひき縄、手釣り、敷網他がある。

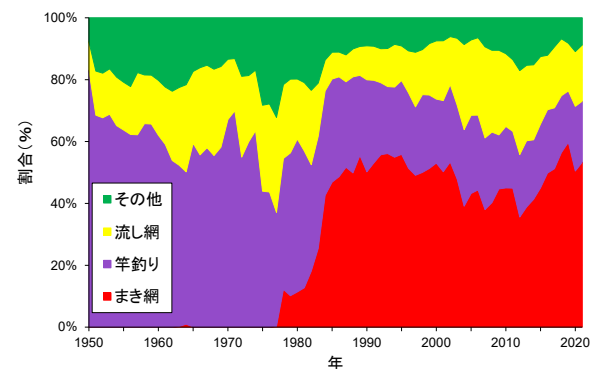


図2. インド洋におけるカツオ漁獲量の漁法組成 (1950~2021年)

IOTC データベース (IOTC 2022b) に基づく。

その他の漁法には、ひき縄、手釣り、敷網他がある。

西インド洋 (FAO 海域 51) と東インド洋 (FAO 海域 57) における最近 5 年間 (2017~2021 年) の平均漁獲量の割合は、それぞれ 73%、27% で西インド洋での漁獲量が多い (図 4、付表 2)。主漁場は、南緯 0~10 度の熱帯域であるが、カツオは南緯 40 度以北の広い海域に分布し、主漁場以外の海域でも漁獲される (図 5)。

インド洋では、モルディブの竿釣り漁業が 400 年以上前から行われているという記録がある。この他にも、流し網やひき縄等の小規模漁業が途上国で長年行われてきた。IOTC の漁獲量統計が開始された 1950 年におけるこれらの漁業のカツオ総漁獲量は 1.1 万トンであり、それ以前にも同程度ないしそれ以下の漁獲は長年あったと考えられる。総漁獲量は 1950 年から年々増加し、1983 年には 7 万トン弱となった。西インド洋で EU によるまき網漁業が本格化した 1984 年には 10 万トン台、1988 年に 20 万トン台、1993 年に 30 万トン台、1999 年に 40 万トン台、2005 年に 50 万トン台と、短期間で大幅に増加し、2006 年には 61 万トンに達した。しかし 2007 年以降、ソマリア沖海賊の活動範囲が拡大し、EU のまき網船がインド洋の他の海域ないし大西洋へ移動し漁獲努力量が減少した。そのため、漁獲量は急減し、2012 年には 34 万トンとなり、1999 年以来

最低レベルとなった。その後、2012 年に海賊活動は収束し、漁獲量が再び急増して、2021 年には 65 万トンと過去最大の漁獲量となった (図 1、付表 1)。

最近 5 年間 (2017~2021 年) の平均漁獲量は 58 万トンで、漁獲量の多い上位 6 か国とその漁法は、以下の通り。インドネシア (10.7 万トン; まき網・ライン・流し網他) (注: ラインは、手釣り・ひき縄・沿岸はえ縄の 3 種の漁法の総称)、スペイン (10.3 万トン; まき網)、モルディブ (10.0 万トン; 竿釣り)、セーシェル (7.6 万トン; まき網)、イラン (5.1 万トン; 流し網) 及びフランス (3.9 万トン; まき網) (図 6、付表 3)。

インド洋における日本のまき網操業は、1977 年に始まり 2021 年まで 45 年間継続したが、2022 年には操業が初めて無くなった。初期の頃 (1977~1988 年の 12 年間) には 1~2 隻操業し、56~2,300 トン (平均 650 トン) 漁獲した。その後 1989 年から 1998 年までの 10 年間は漁船数が増加したため (3~12 隻)、漁獲量は急増し 3,500 トン~3.2 万トン (平均 1.5 万トン) の間で変動した。しかし、1999 年から 2021 年までの 23 年間は、操業船数が 1~3 隻に減少し漁獲量は急減した (490~4,600 トン、平均 2,100 トン)。なお、1977 年より日本丸、その後第一大慶丸が調査操業を 2019 年まで行った (上

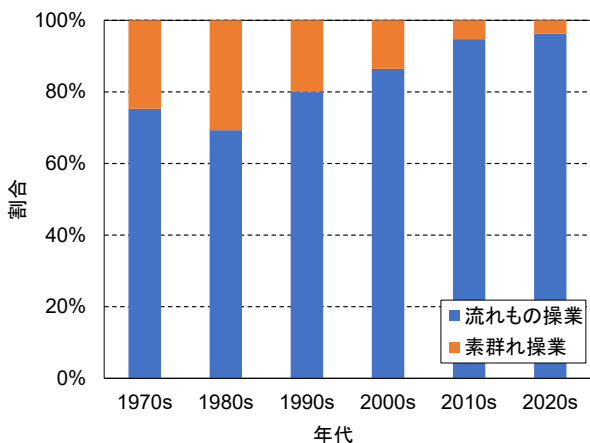


図 3. インド洋におけるまき網カツオ漁獲量の操業別組成 (10 年代別)

2020 年代のデータは、IOTC データベース (IOTC 2022b) に基づく。流れもの操業は 1970~1980 年代は自然流木等、その後は FAD が主流。

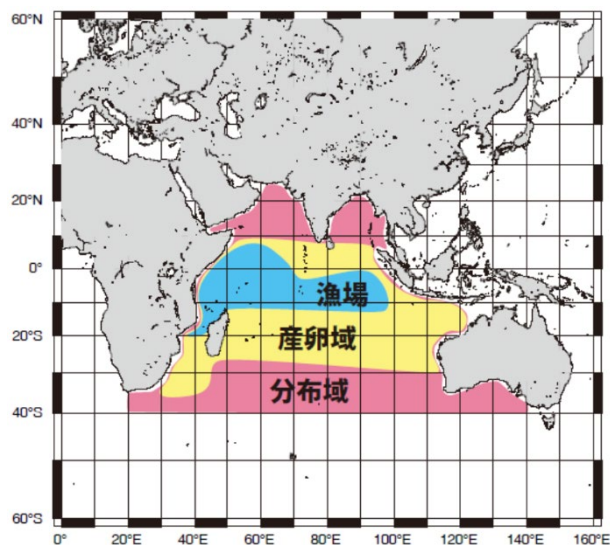


図 5. インド洋カツオの分布域、産卵域及び漁場

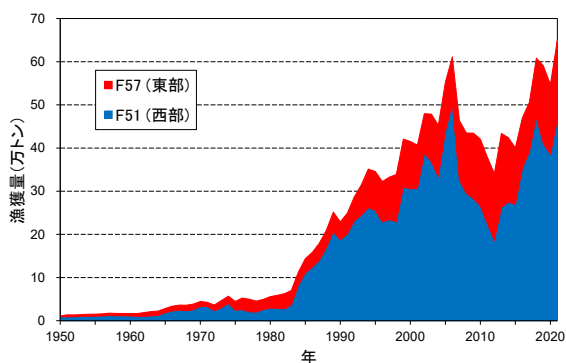


図 4. インド洋カツオの海域別漁獲量 (1950~2021 年) IOTC データベース (IOTC 2022b) に基づく。F57: 東インド洋 (FAO 漁業統計海域 57)、F51: 西インド洋 (FAO 漁業統計海域 51)

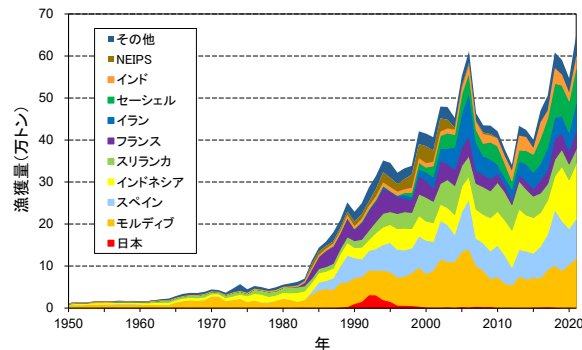


図 6. インド洋カツオの国別漁獲量 (1950~2021 年) IOTC データベース (IOTC 2022b) に基づく。
(注) NEIPS は、まき網漁獲量のうち国籍不明の分を示す。

記隻数及び漁獲量は、これらの調査操業分も含む)。操業域は主に東部インド洋であるが、漁船数が増加した期間には、中西部インド洋でも操業を行った。2019年には、強い正のインド洋ダイポール現象が発生し、冷水が東インド洋に卓越し漁獲量は僅か190トンと最近23年間平均の9%となった。ダイポール現象に関しては次節参照。

生物学的特性

【分布・系群構造】

カツオは3大洋全ての熱帯～温帯水域、表面水温15℃以上の水域に広く分布する。一般に大きな群れを形成し、キハダやメバチの幼魚など、同サイズの熱帯マグロ類と一緒に行動することが多い。

インド洋では南緯40度以北に分布するが、紅海・ペルシャ湾には見られない(図5)。インド洋のカツオ資源は他の2大洋とは別系群と考えられている(Matsumoto *et al.* 1984、Stéquert and Marsac 1986、Adam 1999)。

インド洋標識プロジェクト(Regional Tuna Tagging Project: RTTP-IO、2005～2010年)の再捕情報によると、放流・回収地点間の平均距離は640海里で、長距離を移動することが示された(IOTC 2017)。

EU基金によるIOTC系群構造説明事業で、系群構造に関し、遺伝子解析及び耳石微量元素解析による調査研究が2017～2019年に行われ、インド洋カツオは単一系群であることが報告されている(Artetxe-Arrate *et al.* 2020、Rodriguez-Ezpeleta *et al.* 2020)。

【食性・捕食者】

カツオの餌は魚類・イカ類・甲殻類で、成魚の捕食者はサメ・カジキ類である。また、未成魚以下の成長段階における捕食者は、他大洋と同様、カツオ自体を含めた高度回遊性魚類のマグロ類・カジキ類、その他大型の魚食性魚類や海産哺乳類、海鳥である。

【産卵・成熟】

産卵は南緯20度以北の表面水温24℃以上の水域で広く行われ、産卵期は海域によってピークが見られるが、条件が揃えば周年産卵するものと考えられる。仔魚は南緯30～36度から北緯11～15度まで出現する(IOTC 2017)。Grande *et al.* (2010)(図7)によると、雄雌ともに尾叉長33cm前後(0～1歳)で成熟を開始し、50%に達するのは41～43cm(1～2歳)で、43cmを超えると100%成熟する。他のマグロ類と異なり、性比に大きな偏りはみられない。

【年齢・成長】

インド洋のカツオを対象とした成長研究では確実な年齢形質が確認されておらず、標識魚の放流・再捕データによる推定も生活史の限られた期間の成長を推定するにとどまっている。2020年の資源評価では、この標識データに基づく成長式が使用された(Eveson *et al.* 2012)(図8)。それによると、満1歳で30cm台、満2歳で50cm台、満3歳で60cm台に成長する。寿命は7歳と考えられている。

【体長—体重関係】

2020年の資源評価(SS3)では、以下の式が用いられた。

$$W = (4.97 \times 10^{-6}) \times L^{3.39} \quad (\text{Chassot } et al. 2016)$$

但し、Wは総重量(kg)、Lは体長(尾叉長、cm)

最大体長(尾叉長)110cm及び最大体重35.5kg(IOTC 2017)。

【自然死亡率】

2020年の資源評価(SS3)では、大西洋まぐろ類保存国際委員会(ICCAT)と同様0.8(全年齢)が使用された(Fu 2020)。

【インド洋ダイポール現象がカツオ漁況に与える影響】

インド洋熱帯域で南東貿易風が強まると、東部で海水温が低くなり西部で海水温が高くなる大気海洋現象が発生する。Saji *et al.* (1999)が本現象を発見し、「インド洋ダイポールモード現象(ダイポール現象)」と命名した。この場合を正のダイポール現象とし、逆の場合を負のダイポール現象としている。ダイポール現象の強度は、東西インド洋の特定海域(各1か所)の表面海水温度差である「ダイポールモード指数(DMI)」で示される。DMIが+0.4℃以上の場合「正のダイポール現象」、-0.4℃以下の場合「負のダイポール現象」で、その間をダイポ

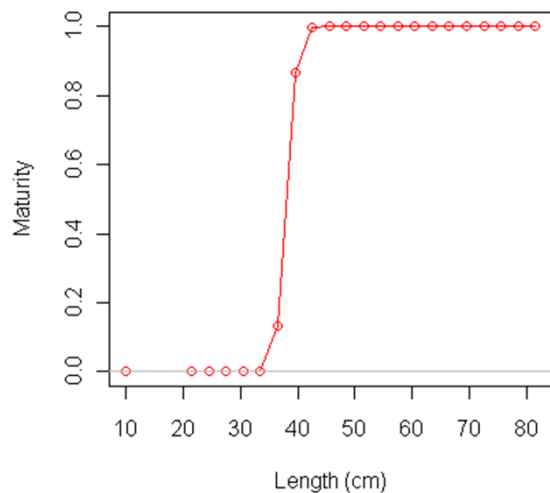


図7. 2020年の資源評価(SS3)で使用したカツオの体長別成熟割合(Grande *et al.* 2010)

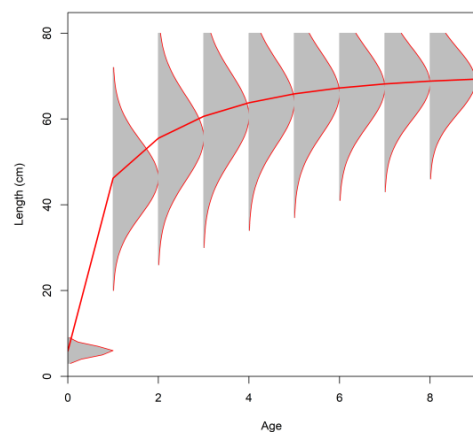


図8. 2020年の資源評価(SS3)で使用したカツオの成長曲線(Eveson *et al.* 2012)

ール現象のない「中間状態 (neutral) 」としている。過去 73 年間 (1949~2021 年) に正負のダイポール現象は各 15・16 回発生した (図 9)。

正のダイポール現象時 (図 9 左)、南東貿易風が強まり東側の高温水は西側へ移動し、それを補うように深海から湧昇流及び海面から蒸発が盛んになるため、東インド洋では海水温が低下する。それに伴いカツオは中西部の暖水域に移動するため、東インド洋のまき網漁況は悪化する。キハダの場合には、キハダの好生息域である水温躍層深度が浅くなり、さらに湧昇流により栄養塩が増えてクロロフィルが増加し、中西部インド洋からキハダが逆に東部へ移動するため、東インド洋における漁況は良くなる。はえ縄漁業 (キハダ・メバチ対象) の場合、縄 (鈎) 設置深度で漁況が左右されるため、浅く設置した場合漁況は良くなる。一方、中西部インド洋では東部から暖水が広がるため、まき網のカツオ漁況は良くなる。キハダの場合、水温躍層深度が深くなり、まき網の深度ではカバー (漁獲) できなくなるため不漁となる。はえ縄漁業 (キハダ・メバチ対象) の場合には、上記のように縄 (鈎) 設定深度に左右されるが、水温躍層深度が深くなる場合には、通常この水深帯に縄 (鈎) が多く設定されているため、漁況はあまり変化しない。負の場合は北西貿易風により、これと全く逆の現象が発生する (図 9 右)。

以上よりダイポール現象は、漁具の深さを調整できるはえ縄漁業 (キハダ・メバチ対象) では影響が少ないが、まき網漁業の場合にはその影響が顕著であることが理解できる。

強い正のダイポール現象がカツオの漁況を悪化させた事例として、著者らの関係した 2 例を紹介する。(a) 2006 年スマトラ沖で IOTC の標識放流調査を試みた際、カツオが全くいなくなり標識ができなかった。及び (b) 2019 年東インド洋で操

業した日本のまき網船は、カツオの漁況が極めて悪いため 9 操業 (例年は 150 操業以上) のみで切り上げ太平洋へ移動した (Matsumoto *et al.* 2021)。

この他、太平洋のエルニーニョ・ラニーニャ現象がインド洋にも影響を与えており、ダイポール現象とも関わるため両方発生し同期した場合、海況は複雑になり漁況も説明が困難となる。実際、過去 130 年間にダイポール現象とエルニーニョ現象が同時に出現、または一方のみが独立して出現した事例もあり、両者は不規則に発生しているため、その因果関係は未詳であるとしている (Marsac and Nishida 2007)。最近の研究では、エルニーニョ・ラニーニャ現象は、20 か月前に発生したインド洋ダイポールモード現象 (負・正) にそれぞれ関係していることが示唆されている (Izumo *et al.* 2010)。その意味で、図 9 はダイポール現象に特化した (pure dipole と呼称) 漁海況の模式図のため注意が必要である。

資源状態

カツオの資源評価は、豊度指数となるまき網漁業の単位努力量当たりの漁獲量 (CPUE) を推定することが困難なため、長年実施されなかった。困難な理由として、(a) 漁獲努力量の把握が難しいこと、(b) 漁獲がダイポール現象・エルニーニョ現象に大きく左右されること、及び (c) まき網操業のカツオ漁況がキハダの漁況にも左右されること、の 3 点があげられる。しかし、第 13 回熱帯まぐろ作業部会 (2011 年) で、後者 2 点の問題を残すものの、まき網の代わりに竿釣りの標準化 CPUE の推定が可能となり、それをを用いた資源評価が初めて実施された。その後、まき網の CPUE 標準化も開発され、資源評価に利用されるようになった。

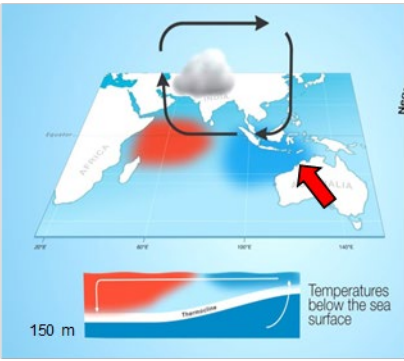
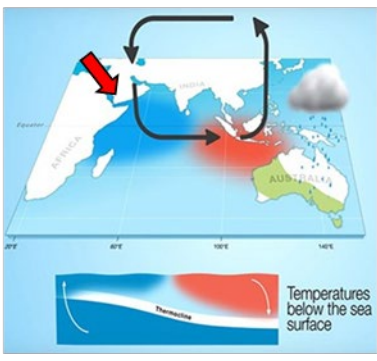
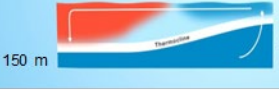

| | | 正のダイポール現象 | | 負のダイポール現象 | |
|------------------------------|----------------|---|-------|---|-------|
| 発生年 (1960 年以降) (正負各 12 回) | | 1961, 1963, 1972, 1982, 1983, 1994, 1997, 2006, 2007, 2012, 2015 及び 2019 | | 1960, 1964, 1974, 1981, 1989, 1992, 1996, 1998, 2010, 2014, 2016 及び 2020 | |
| 季節風 | | 強い南東風 | | 強い北西風 | |
| 表面水温が大気循環に与える影響 | |  | |  | |
| 海水温と水温躍層深度の変動 | |  | |  | |
| 海域 | | 西部 | 東部 | 西部 | 東部 |
| 海況 | 表層水温 | 高い | 低い | 低い | 高い |
| | 栄養塩 (クロロフィル量他) | 少ない | 多い | 多い | 少ない |
| | 水温躍層深度 | 深い | 浅い | 浅い | 深い |
| 漁況 | カツオ (まき網) | 良い | 悪い | 悪い | 良い |
| | キハダ (まき網) | 悪い | 良い | 良い | 悪い |
| | キハダ・メバチ (はえ縄) | 影響少ない | 比較的良好 | 比較的良好 | 影響少ない |

図 9. インド洋ダイポール現象 (正負) がカツオの漁況に与える影響 (Marsac and Nishida 2007)

(注) 本模式図は、ダイポールモード現象に特化 (pure dipole) したもので、これにエルニーニョ現象が同期すると状況は複雑になる。

最新の資源評価は2020年10月の第22回熱帯まぐろ作業部会で統合モデル (Stock Synthesis 3: SS3) により実施された (Fu 2020)。資源量指数として、モルディブの竿釣り及びEUまき網 (FADによる流れもの操業) の標準化CPUEが用いられた (Fu 2020) (図10)。体長別成熟割合は、Grande *et al.* (2010) の知見を用いた (図7)。自然死亡率は0.8で固定、成長式はリチャード成長曲線 (Eveson *et al.* 2012) を使用した (図8)。資源評価は24種類のシナリオ (全海域と東西海域の2種、ステープネス3種、標識データ重みづけ2種及び漁獲効率向上有無の2種) を設定して行った。

資源評価の最終結果は全シナリオの推定結果のメジアン (中央値) とした。その結果、2019年の相対漁獲死亡係数 (F_{2019}/F_{MSY}) = 0.92 ($E_{2019}/E_{40\%SB0}$ で代用。E: Exploitation rate) 及び相対産卵親魚量 (SB_{2019}/SB_{MSY}) = 1.11 ($SB_{2019}/SB_{40\%SB0}$ で代用) となり、資源状況は神戸プロットのグリーンゾーンとなった (図11)。前回の資源評価 (2016年) では、それぞれ0.88と1.00であったため、2019年は漁獲圧が微増したものの、資源量の状態はやや回復したと言える。また、今回 (2019年) の資源評価では、資源が安全 (グリーンゾーン) である確率は60%、安全でない確率は40%と推定され、グリーンゾーンである確率は50%を上回っているものの、それほど高い確率ではないことも示された。本稿では、 SB_{2019}/SB_{MSY} が1.1のため、資源水準を中位と判断した。資源動向は、 SB_{2019}/SB_{MSY} の値が前回資源評価で得られた相当する値に比べ微増 (+11%) したものの、好環境による見かけ上の増加と考えられる (IOTC 2021) ため、横ばいと判断した。

なお、カツオの資源評価は管理基準値である最大持続生産量 (MSY) 推定が困難なため、初期資源量に基づく枯渇度 (資源評価開始年時点における資源量との比) が、管理基準値として用いられている。

管理方策

インド洋カツオ資源に関して最も重要な管理方策は、HCR (漁獲管理ルール) によって漁獲量制限を決定することである (決議 16/02)。第23回科学委員会 (2020年) は、それを適応し2021~2023年の漁獲量上限を51万トンと勧告し (IOTC 2020)、2021年6月の第25回年次会合で採択された。2021

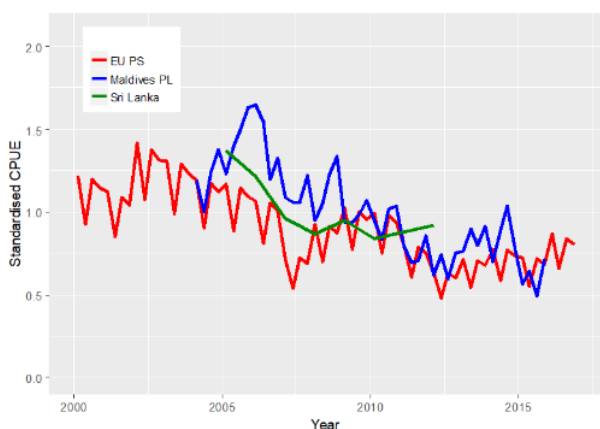


図10. 2020年の資源評価 (SS3) で使用したEUまき網及びモルディブ竿釣りのカツオ標準化CPUE (2000~2019年、Fu 2020) (注) スリランカの標準化CPUEは資源評価に使用されなかった。

年第24回科学委員会も本勧告を引き続き採択した (IOTC 2021a)。以前 (2018~2020年) の漁獲量制限は47万トンであったが、51万トンに増加したのは好環境 (正のダイポール現象) の影響でCPUEが微増したためである (図9)。しかし、2019~2020年の漁獲量は各59万・55万トンで各年の漁獲量制限47万トンを上回っており、2021年から適用される漁獲量制限51万トンも超えているため、2021年の第25回年次会合で「総漁獲量がHCRによる漁獲量上限を超えないようにする仕組みを2022年に構築する提案」がモルディブから提出され、決議 21/03として採択された。それを受け、EUは2022年の第26回年次会合で、加盟国の漁獲量を2017~2020年の最大漁獲量以下とする決議を提案した。しかし、途上国9か国が反対したためEUの提案は否決された。

実際に2021年の総漁獲量は、2020年から10万トン増加し65万トンとなり過去最大値を記録し、漁獲量制限51万トンを14万トンも上回る結果となった。このため、管理の有効性への懸念がますます強まっている。しかしながら、2022年の熱帯まぐろ作業部会・科学委員会では、メバチ・キハダに議論が集中したためこの件に関する議論はなかった。2023年の年次会合で、本件を重点的に審議する必要があると思われる。

この他に、FAD管理規則 (決議 19/02) について、カツオを漁獲するまき網船に関する規制が下記8項目ある。

- 支援船の数は段階的に削減 (2019年にはまき網船2隻に支援船1隻、2020年には5隻に2隻、2018年以降の新たな支援船の登録は禁止)、まき網船1隻を補助する支援船は1隻を超えない。
- 2019年3月までに2018年及び2019年に投入したFAD数を1度区画で報告。
- FAD使用数は1隻一度に300基、取得は年間500基まで。
- まき網船及び支援船のみがFADを投入可能。

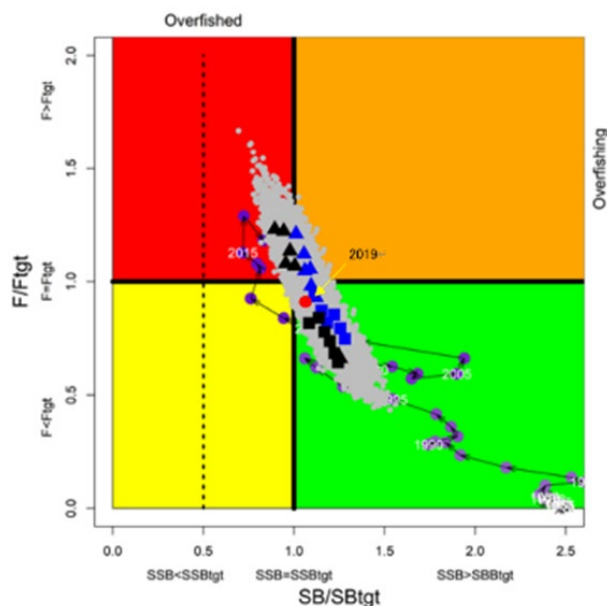


図11. 2020年に行われたSS3による資源評価結果 (神戸プロット: stock trajectory) (Fu 2020) 三角・四角のシンボルは24シナリオの2019年の位置、また赤丸はそのメジアン (中央値) で資源評価の最終結果を表す。灰色部分は24シナリオの不確実性の範囲を示す。

- FADに関するデータ（船により追跡、ロスト、譲渡）を1度区画月別に提出。
 - FAD マーキングについて IOTC FAD 作業部会会合で開発し2020年次会合で検討（注：COVID-19の影響で未完）。
 - 絡まりがなく生分解性のFAD使用の推奨。
 - 2020年1月から1日毎FAD情報（日付、ブイID、船の位置等）を事務局に報告する。
- また、魚種共通の管理措置（決議）として、漁船数制限（決議03/01）、義務提出データ（決議15/01：ログブックによる漁獲量・漁獲努力量報告、及び決議15/02：漁獲量報告）、オブザーバープログラム（決議11/04）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2グループ
 松林 順
 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

- Adam, M.S. 1999. Population dynamics and assessment of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the Maldives. Doctoral thesis of the University of London. 302 pp.
- Artetxe-Arrate, I., and 29 co-authors. 2020. Investigating early stages of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the Indian Ocean using otolith chemistry. IOTC-2020-WPTT22(AS)-05_Rev1. 11pp.
- Chassot, E, Assan, C, Esparon, J., Tirant, A., Delgado d, Molina, A., Dewals, P., Augustin, E., and Bodin, N. 2016. Length-weight relationships for tropical tunas caught with purse seine in the Indian Ocean: Update and lessons learned. IOTC-2016-WPDCS12-INF05. 11 pp.
- Eveson, J.P., Million, J., Sardenne, F., and Le Croizier, G. 2012. Updated Growth estimates for Skipjack, Yellofin and Bigeye Tuna in the Indian Ocean using the most recent Tag-Recapture and Otolith data. IOTC-2011-WPTT-14-23 Rev_1. 55pp.
- Fu, D. 2020. Preliminary Indian Ocean Skipjack Stock Assessment (Stock Synthesis). IOTC-2020-WPTT22(AS)-10. 57pp.
- Grande, M., Murua, H., Zudaire, I., and Korta, M. 2010. Spawning activity and batch fecundity of skipjack, *Katsuwonus pelamis*, in the Western Indian Ocean. IOTC-2010-WPTT-47. 28pp.
- IOTC. 2017. Skipjack tuna supporting information. 15 pp.
- IOTC. 2020. Report of the 23rd Session of the IOTC Scientific Committee, December, 2020. IOTC-2020-SC23-R[E]. 211pp.
- IOTC. 2021. Report of the 24rd Session of the IOTC Scientific Committee, December, 2021. IOTC-2020-SC24-R[E]. 217pp.
- IOTC. 2022a. Executive summary: Skipjack tuna (2022). IOTC-2022-SC25-ES03. <https://iotc.org/documents/SC/25/ES03E> (2022年12月)
- IOTC. 2022b. Nominal catches by fleet, year, gear, IOTC area and species. IOTC-2022-WPTT24(AS)-DATA03.
- Izumo, T., Vialard, J., Lengaigne, M., Montegut, C., Behera, S., Luo, J.-J., Cravatte, S., Masson, S., and Yamagata, T. 2010. Influence of the state of the Indian Ocean Dipole on the following year's El Niño. Nature Geoscience, 3: 168-172.
- Japan. 2022. National report 2022. IOTC-2022-SC25-NR11. 29 pp.
- Marsac, F., and Nishida, T. 2007. Compared responses of purse seine and longline tuna fisheries to climatic anomalies in the Indian Ocean, 1980-2005. 1st CLIOTOP Symposium, La Paz, Mexico, 3-7 December 2007.
- Matsumoto, W.M., Skillman, R.A., and Dizon, A.E. 1984. Synopsis of biological data on skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ., 451: 1-92.
- Matsumoto, T., Inoue, Y., Nishida, T., Semba, Y., and Fisheries Agency, Government of Japan (FAJ). 2021. Japan National Report to the Scientific Committee of the Indian Ocean Tuna Commission, 2021. IOTC-2021-SC24-NR11_Rev1-Japan. 27 pp.
- Rodriguez-Ezpeleta, N., and 26 co-authors. 2020. Co-occurrence of genetically isolated groups of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) within the Indian Ocean. IOTC-2020-WPTT22(AS)-07. 7 pp.
- Saji, N.H., Goswami, B.N., Vinayachandran, P.N., and Yamagata, T. 1999. A dipole mode in the tropical Indian Ocean. Nature 401(6751): 360-363.
- Stéquert, B., and Marsac, F. 1986. La pêche de surface des thonidés tropicaux dans l'Océan Indien. FAO fisheries technical paper 282. FAO, Rome, Italy. xiv + 213 pp.

カツオ（インド洋）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） | 51万～65万トン 最近（2021）年：65万トン 平均：58万トン（2017～2021年） |
| 我が国の漁獲量 （最近5年間） | 4～3,100トン 最近（2021）年：4トン 平均：1,187トン（2017～2021年） |
| 管理目標 | 初期資源量の40%（MSYレベル） |
| 資源評価の方法 | SS3。使用した情報は、漁獲量、竿釣り及びまき網漁業 CPUE、生物パラメータ、標識再捕データ等。 |
| 資源の状態 | 2019年の資源状況は、神戸プロットのグリーンゾーン（確率60%）と安全な状態で、過剰な漁獲や乱獲状況には至っていない。 |
| 管理措置 | <ul style="list-style-type: none"> ・漁獲量制限：51万トン（2021～2023年） ・決議（16/02）HCRによる漁獲量制限設定。 ・決議（21/01）キハダ資源回復措置で、まき網支援船数制限。 ・決議（19/02）FAD規制（FAD使用数制限、FAD関連情報提出、生分解性FAD使用他）。 ・共通の管理措置：漁船数制限（決議03/01）、義務提出データ（決議15/01：ログブックによる漁獲量・漁獲努力量報告、及び決議15/02：漁獲量報告）、オブザーバープログラム（決議11/04）等。 |
| 管理機関・関係機関 | IOTC |
| 最近の資源評価年 | 2020年 |
| 次回の資源評価年 | 2023年 |

* 2019年までのデータを使用した資源評価の結果に基づく

付表1. インド洋カツオの漁法別漁獲量(トン、1950～2021年)
IOTC データベース (IOTC 2022b) に基づく。

| 年 | まき網 | 竿釣り | 流し網 | その他 | 総計 |
|------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 1950 | **** | 9,001 | 1,003 | 835 | 10,839 |
| 1951 | **** | 9,378 | 1,954 | 2,356 | 13,688 |
| 1952 | **** | 9,120 | 1,941 | 2,413 | 13,474 |
| 1953 | **** | 9,866 | 2,107 | 2,361 | 14,334 |
| 1954 | **** | 9,826 | 2,364 | 2,894 | 15,084 |
| 1955 | **** | 9,785 | 2,371 | 3,195 | 15,350 |
| 1956 | **** | 9,967 | 2,472 | 3,559 | 15,998 |
| 1957 | **** | 10,981 | 3,555 | 3,124 | 17,660 |
| 1958 | **** | 11,044 | 2,644 | 3,101 | 16,789 |
| 1959 | **** | 11,104 | 2,674 | 3,136 | 16,914 |
| 1960 | **** | 10,371 | 2,962 | 3,373 | 16,706 |
| 1961 | **** | 9,795 | 3,073 | 3,712 | 16,581 |
| 1962 | **** | 10,197 | 4,235 | 4,495 | 18,926 |
| 1963 | 48 | 11,116 | 5,364 | 4,807 | 21,335 |
| 1964 | 219 | 10,986 | 6,287 | 4,827 | 22,319 |
| 1965 | 11 | 16,911 | 6,608 | 4,934 | 28,464 |
| 1966 | **** | 18,771 | 9,492 | 5,432 | 33,696 |
| 1967 | **** | 20,997 | 9,647 | 5,546 | 36,190 |
| 1968 | **** | 19,939 | 10,034 | 5,971 | 35,943 |
| 1969 | **** | 22,394 | 10,036 | 6,055 | 38,486 |
| 1970 | **** | 29,825 | 8,654 | 5,958 | 44,437 |
| 1971 | **** | 29,836 | 7,192 | 5,625 | 42,653 |
| 1972 | **** | 20,091 | 9,546 | 6,920 | 36,557 |
| 1973 | **** | 27,904 | 10,011 | 8,693 | 46,609 |
| 1974 | **** | 36,151 | 11,132 | 9,618 | 56,901 |
| 1975 | **** | 19,671 | 12,426 | 12,657 | 44,753 |
| 1976 | **** | 22,924 | 14,939 | 14,588 | 52,450 |
| 1977 | 132 | 18,347 | 15,287 | 16,020 | 49,786 |
| 1978 | 5,547 | 19,236 | 10,848 | 9,806 | 45,438 |
| 1979 | 5,032 | 22,895 | 11,842 | 9,823 | 49,592 |
| 1980 | 6,341 | 27,519 | 10,817 | 11,015 | 55,693 |
| 1981 | 7,502 | 26,052 | 13,019 | 12,351 | 58,923 |
| 1982 | 11,295 | 21,528 | 14,997 | 14,659 | 62,478 |
| 1983 | 17,789 | 25,374 | 12,055 | 14,773 | 69,990 |
| 1984 | 47,824 | 37,901 | 11,181 | 15,339 | 112,245 |
| 1985 | 67,413 | 47,910 | 12,482 | 15,976 | 143,780 |
| 1986 | 76,888 | 51,058 | 12,631 | 17,517 | 158,094 |
| 1987 | 92,882 | 49,592 | 15,670 | 21,519 | 179,664 |
| 1988 | 104,260 | 64,976 | 18,916 | 21,025 | 209,177 |
| 1989 | 139,636 | 65,145 | 23,446 | 23,318 | 251,545 |
| 1990 | 115,042 | 68,225 | 25,165 | 20,742 | 229,174 |
| 1991 | 132,185 | 66,610 | 27,446 | 22,877 | 249,118 |
| 1992 | 159,942 | 66,781 | 31,521 | 28,690 | 286,935 |
| 1993 | 176,577 | 68,130 | 38,707 | 31,290 | 314,705 |
| 1994 | 193,054 | 79,639 | 48,546 | 30,153 | 351,392 |
| 1995 | 193,081 | 82,495 | 38,706 | 31,382 | 345,664 |
| 1996 | 165,589 | 78,670 | 43,630 | 34,518 | 322,407 |
| 1997 | 163,246 | 73,613 | 58,658 | 37,097 | 332,613 |
| 1998 | 169,312 | 85,197 | 49,205 | 34,849 | 338,563 |
| 1999 | 215,795 | 99,972 | 69,960 | 35,011 | 420,738 |
| 2000 | 220,193 | 85,970 | 78,079 | 30,985 | 415,226 |
| 2001 | 204,399 | 93,594 | 78,564 | 30,242 | 406,799 |
| 2002 | 256,028 | 120,067 | 74,348 | 29,200 | 479,643 |
| 2003 | 228,950 | 114,374 | 103,571 | 31,647 | 478,542 |
| 2004 | 177,059 | 112,185 | 124,600 | 39,096 | 452,940 |
| 2005 | 238,603 | 139,715 | 134,549 | 39,524 | 552,390 |
| 2006 | 271,122 | 147,937 | 152,970 | 39,234 | 611,263 |
| 2007 | 176,191 | 107,426 | 136,480 | 43,561 | 463,657 |
| 2008 | 175,111 | 99,146 | 114,981 | 45,691 | 434,928 |
| 2009 | 194,182 | 75,808 | 118,735 | 45,714 | 434,439 |
| 2010 | 189,407 | 83,535 | 98,912 | 48,843 | 420,697 |
| 2011 | 170,037 | 69,430 | 87,711 | 51,262 | 378,440 |
| 2012 | 121,405 | 68,846 | 92,555 | 58,110 | 340,916 |
| 2013 | 168,465 | 93,025 | 105,663 | 66,660 | 433,812 |
| 2014 | 175,129 | 81,608 | 102,871 | 64,440 | 424,048 |
| 2015 | 180,310 | 82,774 | 87,376 | 50,178 | 400,638 |
| 2016 | 234,157 | 96,299 | 82,740 | 56,956 | 470,152 |
| 2017 | 258,866 | 99,454 | 99,644 | 47,524 | 505,489 |
| 2018 | 343,290 | 111,895 | 111,960 | 41,342 | 608,487 |
| 2019 | 352,860 | 98,039 | 90,982 | 48,564 | 590,445 |
| 2020 | 276,247 | 114,345 | 96,946 | 59,750 | 547,289 |
| 2021 | 346,780 | 128,241 | 118,328 | 56,982 | 650,331 |

****：操業なし

(注1) まき網は素群れ操業と流れもの操業(流木、FAD等)の2種、その他には、途上国小規模漁業のひき縄、手釣り、敷網等がある。

(注2) 西インド洋のEUの大型船によるまき網漁業は1984年から本格的に始まった。

付表2. インド洋カツオの海域別漁獲量(1950~2021年) (トン)

IOTC データベース (IOTC 2022b) に基づく。F51: 西インド洋 (FAO 海域51) 及び F57: 東インド洋 (FAO 海域57)。

| 年 | F51 (西部) | F57 (東部) | 総計 |
|------|----------|----------|---------|
| 1950 | 8,988 | 1,851 | 10,839 |
| 1951 | 8,985 | 4,703 | 13,688 |
| 1952 | 8,984 | 4,490 | 13,474 |
| 1953 | 10,238 | 4,096 | 14,334 |
| 1954 | 10,337 | 4,748 | 15,084 |
| 1955 | 10,701 | 4,649 | 15,350 |
| 1956 | 10,783 | 5,215 | 15,998 |
| 1957 | 12,589 | 5,071 | 17,660 |
| 1958 | 11,636 | 5,153 | 16,789 |
| 1959 | 11,654 | 5,260 | 16,914 |
| 1960 | 10,997 | 5,709 | 16,706 |
| 1961 | 10,141 | 6,440 | 16,581 |
| 1962 | 10,282 | 8,644 | 18,926 |
| 1963 | 11,301 | 10,034 | 21,335 |
| 1964 | 12,366 | 9,953 | 22,319 |
| 1965 | 18,449 | 10,016 | 28,464 |
| 1966 | 22,587 | 11,109 | 33,696 |
| 1967 | 24,465 | 11,725 | 36,190 |
| 1968 | 23,492 | 12,451 | 35,943 |
| 1969 | 25,061 | 13,425 | 38,486 |
| 1970 | 33,194 | 11,243 | 44,437 |
| 1971 | 33,134 | 9,519 | 42,653 |
| 1972 | 23,053 | 13,504 | 36,557 |
| 1973 | 29,886 | 16,723 | 46,609 |
| 1974 | 39,806 | 17,095 | 56,901 |
| 1975 | 24,269 | 20,484 | 44,753 |
| 1976 | 25,919 | 26,531 | 52,450 |
| 1977 | 20,886 | 28,899 | 49,786 |
| 1978 | 19,756 | 25,682 | 45,438 |
| 1979 | 25,976 | 23,616 | 49,592 |
| 1980 | 29,152 | 26,541 | 55,693 |
| 1981 | 29,154 | 29,769 | 58,923 |
| 1982 | 27,279 | 35,199 | 62,478 |
| 1983 | 36,604 | 33,386 | 69,990 |
| 1984 | 81,052 | 31,193 | 112,245 |
| 1985 | 110,771 | 33,009 | 143,780 |
| 1986 | 123,723 | 34,371 | 158,094 |
| 1987 | 140,346 | 39,318 | 179,664 |
| 1988 | 168,462 | 40,715 | 209,177 |
| 1989 | 206,278 | 45,267 | 251,545 |
| 1990 | 187,573 | 41,601 | 229,174 |
| 1991 | 200,762 | 48,356 | 249,118 |
| 1992 | 231,810 | 55,125 | 286,935 |
| 1993 | 244,154 | 70,551 | 314,705 |
| 1994 | 261,899 | 89,492 | 351,392 |
| 1995 | 255,535 | 90,129 | 345,664 |
| 1996 | 228,833 | 93,574 | 322,407 |
| 1997 | 234,243 | 98,371 | 332,613 |
| 1998 | 229,610 | 108,953 | 338,563 |
| 1999 | 309,451 | 111,288 | 420,738 |
| 2000 | 305,655 | 109,571 | 415,226 |
| 2001 | 306,166 | 100,633 | 406,799 |
| 2002 | 388,194 | 91,449 | 479,643 |
| 2003 | 368,453 | 110,089 | 478,542 |
| 2004 | 333,899 | 119,041 | 452,940 |
| 2005 | 438,124 | 114,265 | 552,390 |
| 2006 | 502,249 | 109,014 | 611,263 |
| 2007 | 325,965 | 137,692 | 463,657 |
| 2008 | 294,991 | 139,937 | 434,928 |
| 2009 | 282,952 | 151,486 | 434,439 |
| 2010 | 266,263 | 154,434 | 420,697 |
| 2011 | 224,558 | 153,882 | 378,440 |
| 2012 | 185,510 | 155,406 | 340,916 |
| 2013 | 262,595 | 171,217 | 433,812 |
| 2014 | 274,996 | 149,052 | 424,048 |
| 2015 | 269,403 | 131,236 | 400,638 |
| 2016 | 353,183 | 116,968 | 470,152 |
| 2017 | 391,076 | 114,413 | 505,489 |
| 2018 | 471,466 | 137,021 | 608,487 |
| 2019 | 410,536 | 179,909 | 590,445 |
| 2020 | 385,657 | 161,631 | 547,289 |
| 2021 | 465,653 | 184,678 | 650,331 |

付表3. インド洋カツオの国別漁獲量（トン、1950～2021年）

IOTC データベース（IOTC 2022b）に基づく。

| 年 | モルディブ | スペイン | インドネシア | スリランカ | フランス | イラン | セーシェル | インド | NEIPS | 日本 | その他 | 総計 |
|------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1950 | 8,000 | **** | 455 | 1,380 | **** | **** | **** | 393 | **** | **** | 611 | 10,839 |
| 1951 | 8,000 | **** | 2,623 | 2,064 | **** | **** | **** | 384 | **** | **** | 617 | 13,688 |
| 1952 | 8,000 | **** | 2,851 | 1,605 | **** | **** | **** | 383 | **** | 19 | 617 | 13,474 |
| 1953 | 9,000 | **** | 2,894 | 1,151 | **** | **** | **** | 382 | **** | 34 | 872 | 14,334 |
| 1954 | 9,000 | **** | 3,573 | 1,077 | **** | **** | **** | 384 | **** | 149 | 901 | 15,084 |
| 1955 | 9,000 | **** | 3,573 | 1,000 | **** | **** | **** | 387 | **** | 447 | 943 | 15,350 |
| 1956 | 9,000 | **** | 3,790 | 1,323 | **** | **** | **** | 390 | **** | 596 | 899 | 15,998 |
| 1957 | 10,000 | **** | 3,620 | 1,350 | **** | **** | **** | 391 | **** | 267 | 2,032 | 17,660 |
| 1958 | 10,000 | **** | 3,616 | 1,465 | **** | **** | **** | 389 | **** | 219 | 1,100 | 16,789 |
| 1959 | 10,000 | **** | 3,620 | 1,581 | **** | **** | **** | 381 | **** | 219 | 1,113 | 16,914 |
| 1960 | 9,000 | **** | 3,573 | 2,054 | **** | **** | **** | 386 | **** | 372 | 1,321 | 16,706 |
| 1961 | 8,000 | **** | 3,832 | 2,527 | **** | **** | **** | 661 | **** | 347 | 1,214 | 16,581 |
| 1962 | 8,000 | **** | 4,747 | 3,805 | **** | **** | **** | 123 | **** | 439 | 1,813 | 18,926 |
| 1963 | 8,000 | **** | 4,837 | 5,085 | **** | **** | **** | 475 | **** | 247 | 2,690 | 21,335 |
| 1964 | 8,000 | **** | 4,928 | 4,920 | **** | **** | **** | 410 | **** | 273 | 3,788 | 22,319 |
| 1965 | 14,100 | **** | 5,195 | 4,755 | **** | **** | **** | 267 | **** | 316 | 3,831 | 28,464 |
| 1966 | 16,900 | **** | 6,011 | 5,039 | **** | **** | **** | 191 | **** | 511 | 5,044 | 33,696 |
| 1967 | 18,900 | **** | 6,110 | 5,543 | **** | **** | **** | 277 | **** | 396 | 4,964 | 36,190 |
| 1968 | 17,500 | **** | 6,102 | 6,278 | **** | **** | **** | 422 | **** | 602 | 5,039 | 35,943 |
| 1969 | 19,600 | **** | 6,326 | 7,015 | **** | **** | **** | 591 | **** | 316 | 4,638 | 38,486 |
| 1970 | 28,234 | **** | 5,540 | 5,512 | **** | **** | **** | 515 | **** | 140 | 4,495 | 44,437 |
| 1971 | 28,489 | **** | 5,371 | 4,010 | **** | **** | **** | 697 | **** | 134 | 3,952 | 42,653 |
| 1972 | 17,819 | **** | 6,695 | 6,625 | **** | **** | **** | 496 | **** | 191 | 4,731 | 36,557 |
| 1973 | 19,999 | **** | 8,548 | 8,050 | **** | **** | 100 | 928 | **** | 26 | 8,958 | 46,609 |
| 1974 | 22,949 | **** | 9,794 | 7,062 | **** | **** | 50 | 1,147 | **** | 29 | 15,869 | 56,901 |
| 1975 | 15,192 | **** | 14,151 | 5,597 | **** | **** | 10 | 1,662 | **** | 23 | 8,119 | 44,753 |
| 1976 | 19,063 | **** | 15,774 | 10,208 | **** | **** | 10 | 1,204 | **** | 13 | 6,177 | 52,450 |
| 1977 | 13,970 | **** | 18,653 | 9,836 | **** | **** | 20 | 1,095 | **** | 136 | 6,076 | 49,786 |
| 1978 | 13,433 | **** | 13,362 | 11,022 | **** | **** | 10 | 1,773 | **** | 928 | 4,910 | 45,438 |
| 1979 | 17,587 | **** | 12,772 | 9,986 | **** | **** | 10 | 2,396 | **** | 567 | 6,274 | 49,592 |
| 1980 | 22,649 | **** | 14,180 | 11,778 | **** | **** | **** | 1,557 | **** | 427 | 5,102 | 55,693 |
| 1981 | 20,060 | 179 | 15,843 | 13,651 | 158 | **** | **** | 1,895 | **** | 63 | 7,073 | 58,923 |
| 1982 | 15,460 | 14 | 21,142 | 13,097 | 792 | **** | **** | 2,532 | **** | 457 | 8,984 | 62,478 |
| 1983 | 19,477 | **** | 20,643 | 12,179 | 8,153 | **** | **** | 2,946 | 382 | 594 | 5,617 | 69,990 |
| 1984 | 32,668 | 6,393 | 21,312 | 9,434 | 21,979 | **** | **** | 3,710 | 8,229 | 697 | 7,823 | 112,245 |
| 1985 | 42,452 | 18,640 | 22,155 | 10,313 | 29,183 | **** | **** | 3,429 | 8,375 | 323 | 8,910 | 143,780 |
| 1986 | 45,473 | 19,098 | 22,563 | 10,862 | 38,789 | **** | **** | 4,276 | 6,442 | 566 | 10,025 | 158,094 |
| 1987 | 42,909 | 27,875 | 22,901 | 11,519 | 41,620 | **** | **** | 5,761 | 4,777 | 885 | 21,417 | 179,664 |
| 1988 | 58,546 | 39,702 | 28,082 | 11,979 | 38,094 | **** | **** | 5,071 | 7,021 | 2,254 | 18,426 | 209,177 |
| 1989 | 58,145 | 63,916 | 30,817 | 13,441 | 45,750 | 347 | **** | 6,022 | 7,941 | 3,450 | 21,715 | 251,545 |
| 1990 | 61,426 | 47,851 | 23,994 | 16,342 | 27,873 | 808 | **** | 5,799 | 10,952 | 10,920 | 23,209 | 229,174 |
| 1991 | 58,898 | 41,790 | 28,274 | 18,747 | 39,388 | 1,148 | 1,836 | 6,317 | 10,805 | 15,904 | 26,012 | 249,118 |
| 1992 | 58,577 | 46,694 | 25,772 | 22,462 | 45,048 | 4,291 | 643 | 7,302 | 10,827 | 31,716 | 33,603 | 286,935 |
| 1993 | 58,740 | 51,272 | 38,230 | 26,333 | 48,192 | 4,353 | **** | 7,701 | 17,386 | 31,354 | 31,144 | 314,705 |
| 1994 | 69,410 | 61,608 | 41,998 | 32,433 | 58,430 | 7,400 | **** | 7,685 | 24,454 | 20,101 | 27,872 | 351,392 |
| 1995 | 70,372 | 69,587 | 42,821 | 30,673 | 48,652 | 1,133 | **** | 8,569 | 22,307 | 16,090 | 35,460 | 345,664 |
| 1996 | 66,502 | 66,276 | 49,345 | 35,969 | 40,056 | 3,242 | **** | 8,617 | 18,394 | 7,036 | 26,970 | 322,407 |
| 1997 | 69,015 | 62,913 | 51,392 | 39,285 | 31,276 | 9,214 | 4,940 | 8,088 | 24,289 | 6,726 | 25,475 | 332,613 |
| 1998 | 78,410 | 58,646 | 46,338 | 38,573 | 30,340 | 6,673 | 10,704 | 10,841 | 31,194 | 5,754 | 21,088 | 338,563 |
| 1999 | 92,888 | 74,286 | 48,266 | 51,769 | 42,665 | 16,583 | 15,846 | 9,851 | 33,445 | 4,598 | 30,541 | 420,738 |
| 2000 | 79,683 | 79,362 | 45,959 | 56,486 | 39,935 | 20,091 | 11,567 | 9,279 | 40,831 | 2,339 | 29,694 | 415,226 |
| 2001 | 88,044 | 68,455 | 44,695 | 51,232 | 32,075 | 26,058 | 26,219 | 9,565 | 26,429 | 1,833 | 32,194 | 406,799 |
| 2002 | 115,321 | 91,327 | 38,802 | 49,038 | 54,204 | 29,859 | 29,891 | 9,422 | 31,949 | 1,939 | 27,892 | 479,643 |
| 2003 | 108,329 | 88,039 | 40,388 | 66,702 | 38,258 | 36,032 | 36,802 | 10,630 | 20,642 | 2,444 | 30,276 | 478,542 |
| 2004 | 109,748 | 64,393 | 47,354 | 69,030 | 37,323 | 53,646 | 29,960 | 11,697 | 4,742 | 1,462 | 23,585 | 452,940 |
| 2005 | 132,060 | 94,318 | 60,866 | 49,262 | 43,220 | 80,650 | 46,038 | 13,970 | 4,022 | 3,152 | 24,832 | 552,390 |
| 2006 | 138,458 | 118,866 | 54,674 | 48,846 | 47,640 | 102,668 | 47,515 | 18,375 | 4,481 | 1,994 | 27,746 | 611,263 |
| 2007 | 96,861 | 65,015 | 68,987 | 61,645 | 30,438 | 68,068 | 29,727 | 18,039 | 2,168 | 4,375 | 18,333 | 463,657 |
| 2008 | 87,072 | 65,100 | 67,521 | 65,717 | 29,521 | 43,900 | 30,036 | 22,060 | 3,379 | 3,255 | 17,368 | 434,928 |
| 2009 | 66,189 | 66,582 | 78,851 | 64,080 | 28,693 | 47,094 | 40,156 | 15,591 | 3,643 | 3,478 | 20,081 | 434,439 |
| 2010 | 73,721 | 75,141 | 80,621 | 68,704 | 20,863 | 22,285 | 43,830 | 17,805 | **** | 1,119 | 16,608 | 420,697 |
| 2011 | 57,672 | 67,247 | 83,627 | 67,059 | 17,862 | 17,364 | 32,990 | 16,698 | **** | 1,702 | 16,221 | 378,440 |
| 2012 | 53,392 | 42,892 | 88,132 | 60,723 | 10,352 | 27,051 | 19,641 | 23,865 | **** | 1,452 | 13,416 | 340,916 |
| 2013 | 74,422 | 64,632 | 96,240 | 66,691 | 13,728 | 33,595 | 25,997 | 34,288 | **** | 885 | 23,334 | 433,812 |
| 2014 | 68,498 | 66,597 | 85,946 | 61,734 | 19,944 | 39,699 | 32,104 | 32,136 | **** | 522 | 16,867 | 424,048 |
| 2015 | 70,275 | 58,284 | 84,604 | 51,089 | 18,397 | 38,721 | 42,428 | 15,054 | **** | 2,155 | 19,631 | 400,638 |
| 2016 | 69,589 | 75,264 | 80,256 | 46,488 | 30,876 | 39,158 | 60,756 | 37,214 | **** | 2,366 | 28,184 | 470,152 |
| 2017 | 88,825 | 84,432 | 80,431 | 39,564 | 32,231 | 53,300 | 69,969 | 18,324 | **** | 3,137 | 35,274 | 505,489 |
| 2018 | 100,099 | 132,933 | 78,919 | 40,020 | 49,567 | 49,964 | 81,451 | 36,388 | **** | 2,087 | 37,058 | 608,487 |
| 2019 | 89,043 | 119,139 | 129,042 | 40,788 | 39,358 | 39,973 | 72,917 | 25,383 | **** | 203 | 34,600 | 590,445 |
| 2020 | 103,871 | 85,193 | 116,119 | 37,686 | 30,570 | 44,516 | 75,486 | 19,385 | **** | 506 | 33,957 | 547,289 |
| 2021 | 118,683 | 94,165 | 130,426 | 34,910 | 44,484 | 68,107 | 81,421 | 25,861 | **** | 4 | 52,269 | 650,331 |

****：操業なし