大西洋クロマグロ　西大西洋

（Atlantic bluefin tuna *Thunnus thynnus*）

管理・関係機関

大西洋まぐろ類保存国際委員会（ICCAT）

最近の動き

本資源を管理する ICCAT に報告された 2022 年の漁獲量は 2,700 トンであった。ICCAT の科学委員会（SCRS）は、2021 年 9 月に資源評価を実施した。2021 年の SCRS は、本系群について、近年（2018～2020 年）の漁獲死亡係数（F）が、経験的に安全とされる管理基準値である $F_{0.1}$ を超えていないとし、現状は過剰漁獲ではないと判断した。しかしながら、SCRS は資源評価の不確実性の高さを認識しており、特に東西資源が西経 45 度線を跨って回遊することで、いずれの海域でも両方の資源が漁獲され得ることから、海域で区分した資源評価に基づく TAC の設定は問題視されていた。これらの懸念を踏まえて、東西の資源が混在して漁獲されたことを仮定する資源解析モデルを用いた管理戦略評価（MSE）のシミュレーションテストによって、資源の安全性や漁獲量等に関して定められた管理目標を満たすよう、資源の状態に応じて TAC を計算できる管理方式（MP）を開発した。東西各海域 5 つずつの資源量指数を統合した指標の増減量から TAC を決定する MP が 2022 年 11 月の ICCAT 年次会合において採択された。2021 年までの資源量指数を用いて MP によって計算された 2023 年から 2025 年の TAC は 2,726 トンである。MSE を用いたシミュレーションで想定されていない状況（ECs：Exceptional circumstances）が生じない限り、計算された TAC が適用される。2023 年 11 月の ICCAT 年次会合で、想定外の状況であるかどうかを判断する評価項目に合意し、現状は想定外の状況ではないことを確認したため、2024 年の TAC は MP で計算された通り 2,726 トン、日本の割り当ては 664.52 トンとなった。

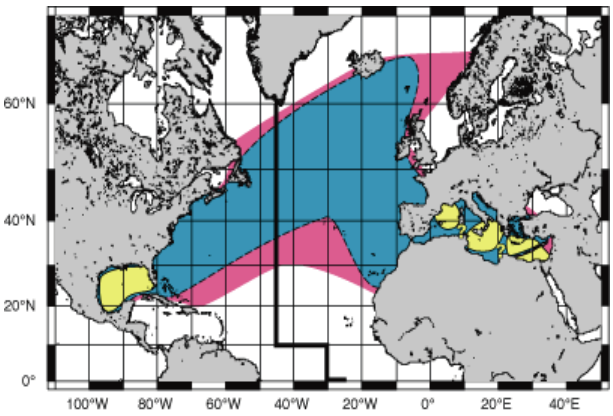

図 1. 大西洋クロマグロの分布域（赤）と主要漁場（青）、産卵場（黄）
縦太線は東西の系群の境界。

利用・用途

ほぼ全てが刺身やすし用途に用いられている。

漁業の概要

主な漁業国は、最近の漁獲量の多い順に米国、カナダ及び日本であり、この 3 か国で漁獲の 95％以上を占める。日本の漁獲は、全てはえ縄によるものであり、米国及びカナダではロッド&リールやハンドラインと呼ばれる釣り漁業が主体である。小型魚（2～3 歳魚）を漁獲する漁業は米国のスポーツフィッシングのみで、他の漁業は全て中・大型魚を漁獲する。大西洋クロマグロを対象とした日本のはえ縄漁業は、大西洋の熱帯域であるカリブ海からブラジル沖で 1963 年頃から開始され、年間数万トンを漁獲していたが数年間でこの漁場は消滅した。この漁場に分布していた魚群が大西洋の東西どちらの系群に属していたかは不明であるが、現在の水域区分では主に西大西洋となる。その後はメキシコ湾が主要な漁場となった。1970 年代の中頃からはニューヨークからカナダのニューファンドランド沖合（北米沖）が漁場に加わり、1982 年にメキシコ湾での操業が禁止されて以来主要な漁場となっている（図 1）。一般的な漁期はメキシコ湾が 1～5 月、北米沖が 11～3 月である。米国の漁期は主に 7～11 月で、カナダの漁期は 8～11 月である。日本の漁期は 11～3 月であったが、2009 年の個別割当制度（IQ）導入ののち徐々に早まり 、現在は 9～12 月である。

漁獲量は、1981 年までは 5,000 トン前後の水準にあったが、1982 年に厳しい漁獲規制が導入され、1983 年以降は 2000 年代半ばまで 2,500 トン前後となっている（ICCAT 2023a）（図 2）。2002 年に 1982 年以降で最大の 3,319 トンに達し、その後は 1,800 トン前後で推移し、2013 年には過去最低水準（1,482 トン）を記録した。2015 から 2017 年の TAC は 2,000 トン（日本は 346 トン）に設定され（ICCAT 2015、2017）、2018 から 2020 年の TAC は 2,350 トンに増枠された（日本は

© 2024 水産庁 水産研究・教育機構

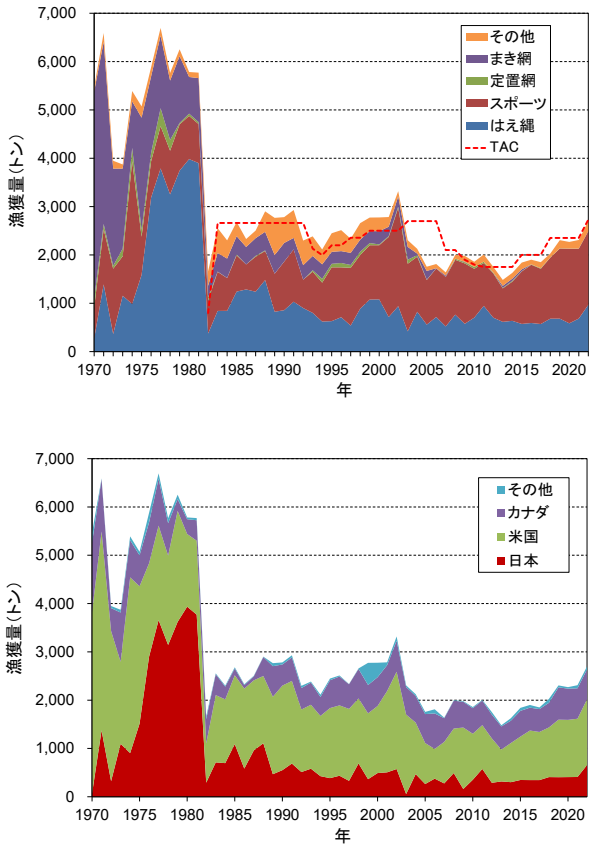

図 2. 大西洋クロマグロ（西系群）の年別漁法別漁獲量（上）と年別国別漁獲量（下）（1970～2022 年、ICCAT 2023a）
漁獲量には投棄分も含まれる。

407.48 トン）（ICCAT 2018）。2022 年は 2021 年に実施された資源評価やその時点での資源量指数等を確認の結果、資源量が増加傾向にあると認められたため、TAC は 2,726 トン（日本は 664.52 トン）とされ（ICCAT 2023a）、実際の総漁獲量は 2,700 トン（ICCAT 2023b）であった。2000 年代中盤から、いずれの漁業国も安定的に漁獲しており、2015 年以降の TAC 増加に伴って、最近年の漁獲量は増加傾向にある。日本の漁獲量も安定的だが、2003 年に前年までの漁獲枠超過分の調整として 57 トンに一時的に減少し、それ以降は 350 トン前後で推移している。TAC が増枠された 2018～2021 年の漁獲量は 406～408 トン、さらに増枠された 2022 年は 657.80 トンとなっており、割り当てられた TAC をほぼ全て消化している。なお、日本は漁獲枠管理に、8 月～翌 7 月の漁期年を用いている。

生物学的特性

大西洋クロマグロ西系群の成長は、2017 年の SCRS（ICCAT 2017）において、標識放流調査や耳石の年齢査定結果を総合的に解析して Richards 型の成長曲線が求められており、これを資源評価に用いている（Ailloud *et al.* 2017）。体長体重関係式（Parrack and Phares 1979）は、2015 年の SCRS において、主要な漁業国の科学オブザーバーによる 14 万個体以上の膨大なデータから推定したものを使用している。雌雄を区別しない成長曲線と各年齢の体長（尾叉長）及び体重（全重量）を図 3 に示す。各関係式は以下のとおりである。

$$L_t = \left[L_1^p + \left(L_2^p - L_1^p\right)\frac{1-e^{-K(t-A_1)}}{1-e^{-K(A_2-A_1)}}\right]^{1/p}$$ （Ailloud *et al.* 2017）

$A_1 = 0$、$A_2 = 34$、$L_1 = 33$、$L_2 = 270.6$、$K = 0.22$、$p = -0.12$

体重＝0.0000177054×体長 $^{3.001252}$

（Rodriguez-Marin *et al.* 2015）

漁獲物の最大体長は 330 cm、最大体重は 725 kg、最高年齢は約 40 歳である。本系群は、大型個体では性比に偏りがみられ、尾叉長 255 cm 以上の個体の 60～70％程度が雄である（Maguire and Hurlbut 1984）。本種の卵は分離浮性卵で、受精卵の直径は約 1 mm である。産卵場はメキシコ湾にあり、5～6 月が産卵期である。成熟年齢に関する生物学的知見は不足しており、生殖腺と硬組織を用いた正確な成熟年齢の調査の必要性が指摘されている。近年の SCRS では、米国北東沖において 5 歳の成熟魚が分布することや（Knapp *et al.* 2013）、同海域における仔魚の発見（Richardson *et al.* 2016）が報告され、西系群の成熟年齢が想定よりも早い可能性が示唆された。また、同海域で孵化した仔魚の成長速度は、メキシコ湾生まれの仔魚との間に有意差が無く、資源への加入に貢献している可能性も報告されている（Hernandez *et al.* 2021）。産卵数は、体長 200～250 cm の成魚で約 3,400 万粒と報告されている（Rodriguez-Roda 1967）。大西洋クロマグロは温帯域を中心に北大西洋全域に広く分布し、他のマグロ類に比べてやや沿岸性が強い（ICCAT 2003）。なお現行の資源評価では、高齢で成熟する場合（メキシコ湾の漁獲物から計算、7 歳で成熟開始、11 歳で 56％、14 歳以降 100％）に加え、東系群と同じ設定である若齢（3 歳で成熟開始、4 歳で 50％、5 歳以降 100％）で成熟する場合も仮定している（Tsukahara *et al.* 2021）。

メキシコ湾で孵化した稚魚は、成長しながら沿岸に沿って北へ移動し、夏にはコッド岬あたりに達する。その後、北米沿岸からやや沖合域に分布し、冬期には南下（南限はおおよそ北緯 30 度）、夏期には北上する（北限は北緯 50 度）。標識放流の結果から一部個体が、東大西洋（ヨーロッパ沿岸、ノルウェー沖合）・地中海へ渡洋回遊することが知られている。アーカイバルタグ、ポップアップタグ等の電子標識を用いた移動・回遊行動の研究により、従来考えられていたよりも東西の移動が頻

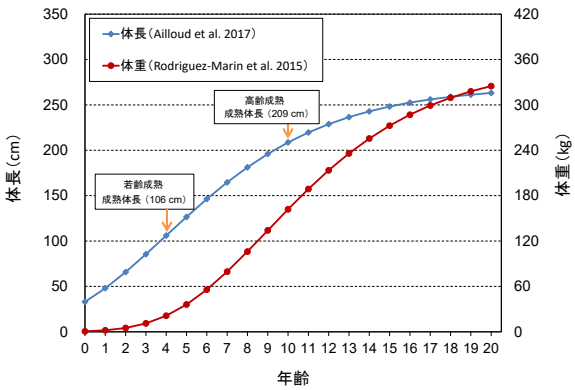

図 3. 大西洋クロマグロ（西系群）の年齢あたりの体長と体重
青は 2020 年の資源評価で更新された成長曲線、図中の矢印は成熟体長（若齢成熟または高齢成熟）を表す。赤は体重曲線を示す。

© 2024 水産庁 水産研究・教育機構

繁に生じていることが示されているが、正確な移動率の算出には至っていない（ICCAT 2002）。

SCRS は当時知見が限られていた東西系群の存在について、1 系群及び 2 系群の両方の仮説を仮定した資源状態を検証し、いずれの場合も西側海域の資源に悪い傾向がみられたと報告した。それを受けて、ICCAT 年次会合で 1982 年から西経 45 度以西の漁獲量規制を入れたことをきっかけに、大西洋クロマグロは西経 45 度線で東西 2 つの区域に分けて管理されてきた（ICCAT 1981）。しかしながら、1990 年代以降に行われた通常標識や電子標識の放流再捕結果から、東西系群は北大西洋において混合して広く回遊を行うことが示された（Block *et al.* 2005）。また、ポリ塩化ビフェニル（PCB）の体内含有量を指標として用いた研究により、地中海生まれの東系群が 2～3 歳までに米国東岸へ回遊することが明らかになった（Dickhut *et al.* 2009）。耳石の酸素安定同位体比を用いた研究に基づき、地中海で漁獲されたクロマグロ大型魚はほぼ全て東系群であった一方、西系群の漁場とされる米国東岸沖の索餌場で漁獲された未成魚（69～119 cm）の 62%は地中海生まれの東系群であり、大型魚（>250 cm）はほぼ全てがメキシコ湾生まれの西系群であったこと（ICCAT 2011）、さらにそれらの混合率は年変動していることが報告されている（Rooker *et al.* 2019）。また、遺伝情報を用いた研究では、西側海域に東系群のクロマグロが多く回遊しており（Rodríguez-Ezpeleta *et al.* 2019）、2010 年以降に北西大西洋の海域で漁獲された個体の約 50%が東系群であると示された（Puncher *et al.* 2021）。さらには、耳石の酸素安定同位体比と遺伝情報を統合して解析する手法が提案され、個体ごとの系群判別手法の高度化が検討されている（Brophy 2020）。これらの結果は、大西洋クロマグロが、現行の系群境界である西経 45 度線を越えて移動し、東西それぞれの海域の漁獲物にも、両方の系群の魚が含まれていることを示している。西経 45 度で東西 2 つの系群に分けて管理する現在の方法を改善するためには、系群の混合率の継続的なモニタリング、及びこれを考慮した系群別の資源量の推定と管理手法の開発が必要とされる。

本系群の胃内容物には魚類や甲殻類、頭足類等の幅広い種類の生物が見られ、特定の餌料に対する嗜好性はないようである（Eggleston and Bochenek 1990、Chase 2002、Logan *et al.* 2011）。中でもタイセイヨウニシンが餌として重要で、その資源量や体長組成の変動がクロマグロの分布や肥満度に影響している可能性が指摘されている（Golet *et al.* 2015）。仔稚魚期には、魚類に限らず多くの捕食者がいるものと思われるが、あまり情報は得られていない。遊泳力がついた後も、マグロ類を含む魚食性の大型浮魚類により捕食されるが、体長 50 cm 以上に成長すると、捕食者は大型のカジキ類、サメ類、歯鯨類等に限られるものと思われる（Guinet *et al.* 2007）。

資源状態

本系群の資源評価は、SCRS において、加盟国の研究者の共同作業で実施される。生まれ海域が異なる東西の系群を分けて資源量を推定する方法は確立されておらず、西経 45 度線を境としてそれぞれの海域の資源量を推定している。2021 年 9 月に実施された最新の資源評価では、資源解析モデルの設定変更を最小限に留めつつ、入力データに資源量指数の推定手法の高度化を反映し、用いるデータを最近年まで更新する形で実施された。

最大持続生産量（MSY）に基づく管理基準値（B_{MSY}、F_{MSY}）の推定には、自然死亡係数等の生物学的パラメータに加え、将来の長期的な加入量の設定が必要である。将来の加入量には多くの場合、種固有の再生産関係式が使用される。しかし、本種の資源評価では、推定された親魚資源量と加入量が負の相関となること、1974 年前後で加入レベルが大きく異なること等の課題があり、再生産関係を求めるに至っていない。そのため、ICCAT では本資源の管理基準値として、再生産関係を必要としない $F_{0.1}$ を F_{MSY} の代替値として使用している。

資源解析には前回評価と同様に ADAPT VPA と統合モデル

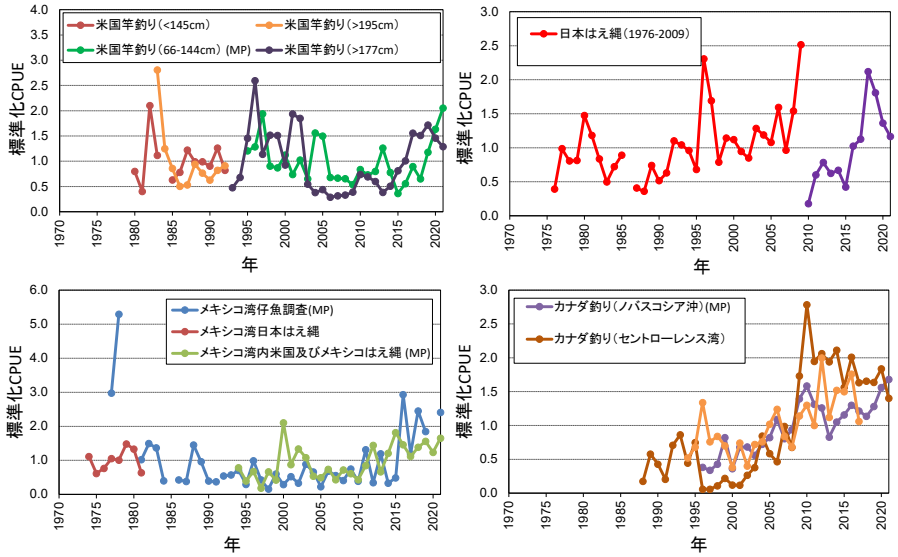

図 4. 2021 年の資源評価に用いた大西洋クロマグロ（西系群）の主な資源量指標（1970～2022 年、ICCAT 2023a）
それぞれの時系列データの平均を 1 としてスケール化した指標を示す。（MP)と付記している指数は現在 TAC の計算に用いている。

© 2024 水産庁 水産研究・教育機構

（Stock Synthesis 3：SS3）の 2 つの資源解析手法が用いられた。9 種類の資源量指数のうち、米国&メキシコはえ縄（メキシコ湾）、米国ロッド&リール（小型魚、大型魚）、カナダ釣り（セントローレンス湾、ノバスコシア州南西沖）の 5 つの漁業の CPUE データの作成手法及び標準化手法が変更された。ADAPT VPA による資源評価では、年齢別漁獲尾数（1～16+歳）と、7 種類の資源量指数を入力データとし（図 4）、ICCAT 公認プログラムである VPA-2BOX（Porch 2003）を用いて 1974 年から 2020 年までの資源動態を解析した。SS3 による資源評価では、漁獲量、漁獲物の体長組成、体長別年齢組成データ、及び 9 種類の資源量指数を入力データとし（図 4）、ICCAT 公認プログラムである SS Version 3.30（Methot and Wetzel 2013）を用いて解析した。しかしながら、ADAPT VPA では資源解析モデルの診断結果において許容されない瑕疵があったため、この資源解析結果を資源状態の評価及び将来予測のために用いないことで合意した。また、独立専門家による資源解析モデルの外部レビューにより、SS3 に関してもその将来予測結果を元に TAC を勧告するべきではないとのレビュー結果が示された。これらを受けて SCRS は、2021 年資源評価には SS3 を用いた資源解析結果のみをベースケースとして採用し、将来予測の結果も示した上で、これらの結果の不確実性の高さに留意することを勧告した。

推定された資源量と加入尾数（1 歳魚）をそれぞれ図 5 と図 6 に示す（ICCAT 2022）。前述のとおり、ADAPT VPA の結果は資源状態の評価には使われていないが、これも参考として示す。総資源量は 1980 年代後半まで大幅に減少し 1990 年に約 2.9 万トンとなり、2000 年代半ばまで横ばいで推移したあと、2005 年頃からゆるやかな増加に転じ、2020 年には約 4.8 万トンとなった。直近 10 年の加入量に関しては、前回資源評価（2020 年実施）と比べて高く推定されたが、これは米国ロッド&リール（小型魚）CPUE の作成及び標準化手法の改善により指標値が高くなったことが影響したと考えられている。加入量推定値は 1970 年代初頭以前には高い水準にあったが、1974 年以降、低い水準で推移している。2000 年以降における比較的高い加入は、2003 年、2005 年、2008 年、2017 年に起こっている。

近年（2018～2020 年の平均）の F は、$F_{0.1}$ の 0.53 倍と推定され、現状は過剰漁獲ではないと判断された。また、近年（2012～2017 年）の平均的な加入量及び選択率を仮定し、2022 年から 2023 年までの短期的な将来予測を行った結果、現行の TAC を今後 2 年継続しても $F_{0.1}$ を上回る可能性は低いと推定された。

管理方策

SCRS では MSE の目的のために、資源評価で用いた解析モデルとは別に M3（ICCAT 2022a Appendix 6）と呼ばれるオペレーティングモデル（OM）を開発した。M3 は、東西各海域に固有の産卵場所を有するクロマグロ東西系群が西経 45 度の境を越えて回遊し、混合して漁獲される様子を表現している。これにより、一方の海域の漁獲の変動が、もう一方の海域の系群の資源量や漁獲に与える影響を評価できるようになった。M3 で使用するモデルパラメーターの設定（コンディショニング）には 1965 年から 2019 年までの東西両海域の漁獲量や体長組成、各海域の資源評価で用いた 17 種類の資源量指数を入力データとして用いた。また、加入量や成長等既存の知見では確実ではない要素に対して、複数の条件を仮定し、将来起こりうる多様なクロマグロの資源動態を計算した。これにより得られた資源動態の様々な将来予測の下で、候補となる MP の不確実性に対する頑健性を評価する形で、複数の MP を比較し、性能が良い MP を開発した。

2022 年 11 月の ICCAT 年次会合で、行政官や科学者、ステークホルダーの対話を通じて設定された管理目標を達成する MP に合意した(ICCAT 2023c)。この MP は、東西各海域 5 つずつの資源量指数を統合した指標において、基準年と最近年の資源量指数の比や直近年の増加または減少の変化量等から TAC を計算するものであり、MP による新たな TAC 導入となった 2023 年から 30 年間資源が極めて悪い状態になる確率が 15%以下で、30 年後の 2053 年の時点で 60%の確率で資源が

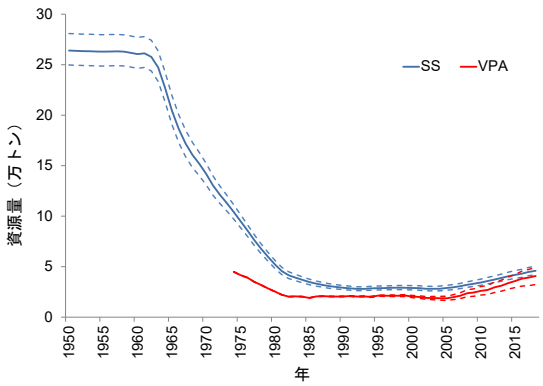

図 5. 大西洋クロマグロ（西系群）の資源量の推移（1950～2020 年、ICCAT 2022）
2021 年資源評価での推定総資源量（全年齢の魚）。青は SS3、赤は ADAPT VPA の結果を示す。上下の点線間は 80%信頼範囲。

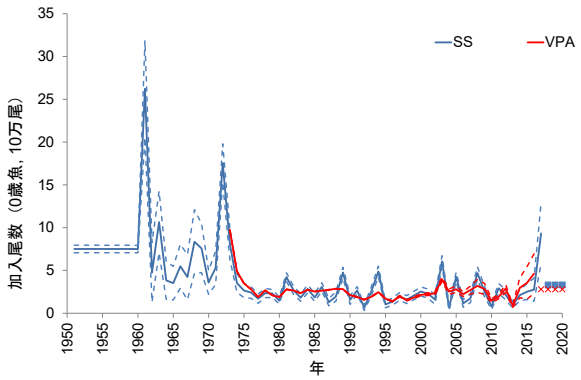

図 6. 大西洋クロマグロ（西系群）の加入尾数（1 歳魚）の推移（1950～2020 年、ICCAT 2022）
2021 年資源評価での推定加入尾数。青は SS3、赤は ADAPT VPA の結果を示す。上下の点線間は 80%信頼範囲。SS 及び VPA の点で示している近年は、加入量推定の不確実性が高いとして平均値で代替。

© 2024 水産庁 水産研究・教育機構

望ましい状態にある等の管理目標を達成するようチューニングしている。MP から算出された 2023 年から 2025 年の TAC は、2,726 トンである。設定された TAC は MSE のシミュレーションテストで考慮できていない想定外の状況（ECs：Exceptional circumstances）が生じない限り、今後 3 年ごとに前述の MP によって算出された TAC に従って更新される予定である。2023 年の年次会合で、想定外の状況であるかの評価項目に合意し、それに従って現状を評価した結果、想定外の状況は生じていないとして、2024 年の TAC は計算通り 2,726 トンとなり、このうち日本の割り当て量は 664.52 トンとなった。

ICCAT では、TAC による総量規制に加えて、SCRS が幼魚加入の急激な減少等の資源崩壊の危機を認めた場合には、漁業停止を義務化することを定めている。また 115 cm（または 30 kg）未満の漁獲量制限（国別に漁獲量の 10%未満とすること並びに小型魚から経済的利益を得ない方法を開始すること）、産卵場（メキシコ湾）における産卵親魚を対象とした操業の禁止及び漁獲証明制度が実施されている（ICCAT 2023a）。

日本は大西洋クロマグロを漁獲する自国はえ縄船に対して日別の漁獲数量、個体別重量及び放流・投棄量等の報告を義務付けていることから、漁獲した全個体の個体別重量等の漁獲データが得られるようになっている。さらに科学オブザーバーを乗船させ、詳細な操業データ、生物測定データ、耳石等の生物サンプルの収集を行っている（Japan 2016）。ICCAT での資源評価においてこれらの精度の高い基礎的科学データは重要であり、日本のはえ縄 CPUE は主要な資源量指数として重視されている。

執筆者

くろまぐろユニット
くろまぐろサブユニット
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 1 グループ
塚原　洋平・福田　漠生

参考文献

Ailloud, L.E., Lauretta, M.V., Hanke, A.R., Walter, J.R., Allman, R.J., Siskey, M.R., Secor, D.H., and Hoenig, J.M. 2017. Improving growth estimates for Western Atlantic bluefin tuna usingan integrated modeling approach. Fish. Res., 191: 17-24.

Block, B.A., Teo, S.L.H., Walli, A., Boustany, A., Stokesbury, M.J.W., Farwell, C.J., Weng, K.C., Dewar, H., and Williams, T.D. 2005. Electronic tagging and population structure of Atlantic bluefin tuna. Nature, 434: 1121-1127.

Brophy, D., Ezpeleta, N.R., Fraile, I., and Arrizabalaga, H. 2020. Combining genetic makers with stable isotopes in otoliths reveals complexity in the stock structure of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus Thynnus*)., Scientific Report, 10: 14675. Doi: 10.1038/s41598-020-71355-6

Chase, B.C. 2002. Differences in diet of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) at five seasonal feeding grounds on the New England continental shelf. Fish. Bull., 100: 168-180.

Dickhut, R.M., Deshpande, A.D., Cincinelli, A., Cochran, M.A., Corsolini, S., Brill, R.W., Secor, D.H., and Graves, J.E. 2009. North Atlantic bluefin tuna population dynamics delineated by organochlorine tracers. Environ. Sci. Technol., 43: 8522-8527.

Eggleston, D.B., and Bochenek, E.A. 1990. Stomach contents and parasite infestation of school bluefin tuna *Thunnus thynnus* collected from the Middle Atlantic Bight, Virginia. Fish. Bull., 88: 389-395.

Golet, W.J., Nicholas, R.R., Lehuta, S., Lutcavage, M., Galuardi, B., Cooper, A.B., and Pershing, A.J. 2015. The paradox of the pelagics: why bluefin tuna can go hungry in a sea of plenty. Mar. Ecol. Prog. Ser., 527: 181-192.

Guinet, G., Domenici, P., de Stephanis, R., Barrett-Lennard, L., Ford, J.K.B., and Verborgh, P. 2007. Killer whale predation on bluefin tuna: exploring the hypothesis of the endurance-exhaustion technique. Mar. Ecol. Prog. Ser., 347: 111-119.

Hernandez, M. C., Richardson, E. M., Rypina, I. I, Chen, K., Marancik, E. K., Shulzitski, K., and Llopiz, K. J. 2021. Support for the Slope Sea as a major spawning ground for Atlantic bluefin tuna: evidence from larval abundance, growth rates, and particle-tracking simulations. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 79: 814-824.

ICCAT 1981. Recommendation on bluefin management measure. [Rec. 81-1]. https://www.iccat.int/Documents/Recs/compendiopdf-e/1981-01-e.pdf（2022 年 12 月 1 日）

ICCAT. 2002. ICCAT workshop on bluefin mixing. SCRS/01/20. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54(2): 261-352.

ICCAT. 2003. Report of the 2002 Atlantic bluefin tuna stock assessment session. SCRS/02/12. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(3): 710-937.

ICCAT. 2011. Report for biennial period, 2010-11 PART I (2010) - Vol. 2. 265 pp.

ICCAT. 2015. Report for biennial period, 2014-15 PART I (2014) - Vol. 1. 537 pp.

ICCAT. 2017.Report for biennial period, 2016-17 PART II (2016) - Vol. 1. 369-374 pp.

ICCAT. 2018. Report for biennial period, 2016-2017 part II (2017). - Vol. 2. 256-261 pp.

ICCAT. 2022. Report for biennial period 2020-21 Part II (2021) Vol.2.

ICCAT. 2023a. Report for biennial period 2022-2023 Part I (2022) - Vol. 1. 194-198 pp.

ICCAT. 2023b. Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid (Spain)/Hybrid, 25-29 September 2023). https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023_SCRS_ENG.pdf（2023 年 12 月 4 日）

© 2024 水産庁 水産研究・教育機構

ICCAT. 2023c. Report for biennial period 2022-2023 Part I (2022) - Vol. 1. 186-193 pp.

Japan. 2016. Report of Japan's scientific observer program for tuna longline fishery in the Atlantic Ocean in the fishing years 2013 and 2014. SCRS/15/152. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(8): 2328-2338.

Knapp, J.M., Heinisch, G., Rosenfeld, H., and Lutcavage, M.E. 2013. New results on maturity status of western Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus*. SCRS/12/161. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 69(2): 1005-1015.

Logan, J.M., Rodríguez-Marín, E., Goñi, N., Barreiro, S., Arrizabalaga, H., Golet, W., and Lutcavage, M.E. 2011. Diet of young Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in eastern and western Atlantic foraging grounds. Mar. Biol., 158: 73-85.

Maguire, J.J., and Hurlbut, T.R. 1984. Bluefin tuna sex proportion at length in the Canadian samples 1974-1983. SCRS/83/84. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 20(2): 341-346.

Methot, R.D., and Wetzel, C.R. 2013. Stock synthesis: A biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management, Fish. Res., 142: 86-99.

Parrack, M., and Phares, P. 1979. Aspects of the growth of Atlantic bluefin tuna determined from markrecapture data. SCRS/78/37Rev. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 8(2): 356-366.

Porch, C.E. 2003. VPA-2BOX (Ver. 4.01). Assessment Program Documentation, ICCAT. http://www.iccat.int/en/AssessCatalog.htm（2017 年 12 月 1 日）

Puncher, G.H., Hanke, A., Busawon, D., Sylvester E.V.A., Golet, W., Hamilton, L.C., and Pavey, S.A. 2021. Individual assignment of Atlantic bluefin tuna in the northwestern Atlantic Ocean using single nucleotide polymorphisms reveals an increasing proportion of migrants from the eastern Atlantic Ocean. Can. J. Fish. Aquat. Sci., Doi: 10.1139/cjfas-2020-0336

Richardson, D.E., Marancik, K.E., Guyon, J.R., Lutcavage, M.E., Galuardi, B., Lam, C.H., Walsh, H.J., Wildes, S., Yates, D.A., and Hare, J.A. 2016. Discovery of a spawning ground reveals diverse migration strategies in Atlantic Bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). PNAS, 113(12): 3299-3304.

Rodríguez-Ezpeleta, N., Díaz-Arce, N., Walter, J., Richardson, E., Rooker, J., Nøttestad, L., Hanke, A., Franks, J., Deguara, S., Lauretta, M., Addis, P., Varela, J., Fraile, I., Goñi, N., Abid, N., Alemany, F., Oray, I., Quattro, J., Sow, F., Itoh, T., Karakulak, F., Pascual-Alayón, P., Santos, M., Tsukahara, Y., Lutcavage, M., Fromentin, J., and Arrizabalaga, H. 2019. Determining natal origin for improved management of Atlantic bluefin tuna. Front. Ecol. Environ., 17(8): 439-444.

Rodriguez-Marin, E., Ortiz, M., Ortiz de Urbina, J.M., Quelle, P., Walter, J., Abid, N., Addis, P., Alot, E., Andrushchenko, I., Deguara, S., Di Natale, A., Gatt, M., Golet, W., Karakulak, S., Kimoto, A., Macias, D., Saber, S., Santos, M.N., and Zarrad, R. 2015. Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*) Biometrics and Condition. PLoS ONE, 10(10).

Rodriguez-Roda, J. 1967. Fecundidad del atun, *Thunnus thynnus* (L.), de la costa sudatlantica de Espana. Investigacion Pesqua, 31: 35-52.

Rooker, J., Fraile, I., Liu, H., Abid, N., Dance, M., Itoh, T., Kimoto, A., Tsukahara, Y., Rodriguez-Marin, E., and Arrizabalaga, H. 2019. Wide-ranging temporal variation in transoceanic movement and exchange of bluefin tuna in the North Atlantic Ocean. Front. Mar. Sci., 6: 398. Doi: 10.3389/fmars.2019.00398

Tsukahara, Y., Walter, J., Fukuda, H., Kimoto, A., and Ortiz, M, 2021. Western Atlantic Bluefin Tuna stock assessment 1950-2020 using Stock synthesis: Part I. Model specification and input data. SCRS/2021/140. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 78(3): 734-755.

© 2024 水産庁 水産研究・教育機構

大西洋クロマグロ（西大西洋）の資源の現況（要約表）

世界の漁獲量 （最近 5 年間）	2,027～2,700 トン 最近（2022）年：2,700 トン 平均：2,322 トン（2018～2022 年）
我が国の漁獲量 （最近 5 年間）	406～658 トン 最近（2022）年：658 トン 平均：458 トン（2018～2022 年）
資源評価の方法	ADAPT VPA 及び統合モデル SS3
資源の状態 （資源評価結果）	近年（2018～2020 年）の漁獲死亡係数は、本種の管理基準値である $F_{0.1}$ よりも低く、過剰乱獲は進行中ではない。 $F_{2018\text{-}2020}$ / $F_{0.1}$：0.53
管理目標	資源量を MSY を達成できるレベルに維持し、かつ、 漁獲死亡係数を MSY を達成するレベル以下とする
管理措置	TAC：2,726 トン（2023～2025 年）（日本枠：664.52 トン） 115 cm（または 30 kg）以下の魚の漁獲量制限（10%以下、国別）、 漁場・漁期の制限（産卵場における産卵親魚の漁獲制限）、漁獲証明制度
管理機関・関係機関	ICCAT
最近の資源評価年	2021 年
次回の資源評価年	2026 年または 2027 年

© 2024 水産庁 水産研究・教育機構