

# 大西洋クロマグロ 東大西洋

(Atlantic Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus*)



## 最近の動き

本資源を管理する大西洋まぐろ類保存国際委員会 (ICCAT) に報告された 2016 年の合計漁獲量は 20,098 トンであった。ICCAT の科学委員会 (SCRS) は、2017 年 9 月に資源評価を実施した。2017 年の SCRS は、東西両系群とも長期的な将来の加入量推定の不確実性が大きいことから、漁獲死亡係数  $F$  のみに基づく Kobe マトリックスを作成した上で、東資源について現状は過剰漁獲ではないと判断し、2022 年まで管理目標を維持することのできる 3.6 万トンの総漁獲可能量 (TAC) を勧告した。ただし TAC を増加させる際には段階的な増加とすることを勧告した。また 2017 年の資源評価は、2014 年 (前回) から多くの新しい知見やデータを取り込み、生物学的パラメータも再検討したため、委員会への管理勧告は以前より信頼できるものであるとした。SCRS のこれらの管理勧告を踏まえ、2017 年 11 月の委員会会合では、2018 ～ 2020 年の TAC を 2.82 万トン、3.24 万トン、3.6 万トン (日本は 2,279 トン、2,528 トン、2,801 トン) と定めた。

## 利用・用途

ほぼ、全てが刺身やすし用途に用いられている。ヨーロッパでは、卵巣の塩漬け (からすみ) や背肉の塩漬けとしても利用される。

## 漁業の概要

主な漁業国は、最近の漁獲量の多い順にスペイン、フランス、イタリア、モロッコ、日本、チュニジア及びトルコである。日本の漁獲は全てはえ縄による。スペインは定置網と竿釣り漁業とまき網、フランス及びイタリアは地中海でまき網によって漁獲する。東大西洋のビスケー湾と地中海では小型魚 (2 ～ 5 歳) を漁獲している (Fromentin 2004, Santiago *et al.* 2016)。地中海では、1990 年代半ばより蓄養を目的としたまき網漁業が盛んになったが、2007 年までのまき網漁獲量統計値の精度には疑問がある (ICCAT 2009)。

遺跡の発掘調査から、地中海においてクロマグロが紀元前 7000 年から獲られていたことが明らかになっている (Desse and Desse-Berset 1994)。フェニキア人、その後、ローマ人によって西地中海一帯でクロマグロが手釣りと様々な種類の地引き網で漁獲されていた (Farrugio 1981, Mather *et*

*al.* 1995, Doumenge 1998)。クロマグロ漁業は中世に至っても盛んに行われていた。16 世紀頃には、地引き網が次第に定置網に置き換わっていった (Doumenge 1998, Ravier and Fromentin 2001)。定置網では、およそ 3000 年から 4000 年前よりクロマグロの漁獲が行われており、17 世紀以降、20 世紀半ばまで年間 1.5 万トンから 2 万トンの漁獲があった (Fromentin 1999, Fromentin *et al.* 2000)。

20 世紀の漁獲量は ICCAT の公式漁獲統計によれば (図 1、付表 1)、1950 年から 1965 年には、主に北東大西洋における定置網やまき網で年間 3 万トン前後であった。地中海におけるまき網やはえ縄などの漁業は、1960 年代に開始された。地中海における主な漁業は、まき網及びはえ縄であり、特にまき網の漁獲量が全体の 6 割から 8 割を占めている。北東大西洋における主な漁業は、はえ縄、定置網、釣り漁業である。

大西洋におけるクロマグロを対象とした日本のはえ縄漁業は、カリブ海からブラジル沖の熱帯域で 1963 年頃から開始され、年間数万トンを漁獲していたが、その漁場は数年間で消滅した。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。その後は地中海及びジブラルタル海峡付近が主要な漁場となった。漁期は地中海が 4 ～ 7 月 (6 月は禁漁)、ジブラルタル海峡付近では 3 ～ 6 月であった。1990 年以降、冬季の西経 35 ～ 45 度、北緯 35 度以北 (北大西洋中央部) の新たな漁場が開発された。さらに 1998 年以降にはアイスランドやフェロー諸島付近に 8 ～ 11 月にかけて漁場が形成され、年間千トンを超える漁獲が記録されており、現在も日本のはえ縄の主要漁場となっている。

地中海西部におけるスペイン及びモロッコの定置網では 3 ～ 7 月が盛漁期である。地中海における現在のまき網の漁期は 5 月 26 日～ 6 月 24 日に制限されているが、規制強化前にはフランス、イタリアでは 6 ～ 9 月、トルコでは 10 ～ 2 月、チュニジアでは 1 ～ 5 月が盛漁期であった。

本資源の ICCAT への公式報告漁獲量は 1990 年代以降、1996 年の約 5 万トンまで急増し、それ以降 ICCAT が設定した TAC (2 万～ 3.6 万トン) 前後で推移してきた。増減の大部分は地中海での漁獲によるものである。しかしながら 2008 年に SCRS は、1998 ～ 2007 年の公式報告漁獲量には深刻な過少報告が存在することを指摘し、(ICCAT 2009)

地中海で操業する漁船数と CPUE に基づいて未報告漁獲量を含む全体の漁獲量を推定した。推定された漁獲量は、1998～2006 年には約 5 万トン、2007 年には約 6.1 万トン（公式報告漁獲量は 3.5 万トン）であった（図 1）。2017 年の SCRS では、未報告漁獲量は地中海におけるまき網によるものと仮定し、これらの推定値を公式報告漁獲量として扱うこととした（ICCAT 2017a、2017b）。なお SCRS では、2008 年以降の漁獲量はより正確な報告がなされているとしている。

2009 年の SCRS では、2008 年より詳細なデータを用いて未報告漁獲量を含む全体の漁獲量の推定が行われた。新たに入手可能になったデータには貿易統計、登録漁船の名簿、漁船からの毎週の漁獲報告、蓄養生け簀の登録情報、VMS のデータが含まれていた。それによれば、2008 年の漁獲量について、公式報告漁獲量が 23,862 トンであった（図 1）のに対して、最も確からしい推定値は 25,760 トンであり、また漁船の潜在的な漁獲能力からの最大推定値でも 34,120 トンであった。一方、2008 年の漁獲量を、2007 年漁獲量推定に用いた同じ方法で推定した場合には約 68,600 トンにもなった。2008 年に推定した、2007 年の推定漁獲量約 6.1 万トンが過大なものであった可能性が示唆される（ICCAT 2010）。

ICCAT は、大西洋クロマグロ東西両系群の国際取引を禁止する CITES（ワシントン条約）附属書 I への掲載提案（2010 年 3 月に CITES 締約国会議において否決）を機に、2010～2014 年の TAC を約 1.3 万トンとし、管理措置の強化に取り組んだ。そのため漁獲量は約 1 万～1.3 万トンで推移し、2011 年には過去最低水準（9,774 トン）を記録した（ICCAT 2017a）。2015 年以降は SCRS において本資源の資源回復が確認されたため、TAC を増加させた結果、2015 および 2016 年の公式報告漁獲量は 16,201 トンおよび 20,098 トンであった（ICCAT 2017a）。なお今後の漁獲量はさらなる TAC の増加に伴い、2020 年の 3.6 万トンまで徐々に増加する見込みである（ICCAT 2017c）。日本の漁獲量は、2010 年以降 1,100 トン前後で推移したが（付表 2）、漁獲枠が増加したため 2015 年および 2016 年の漁獲量は 1,386 トンおよび 1,578 トンであった。なお、日本はこの漁獲枠管理に、

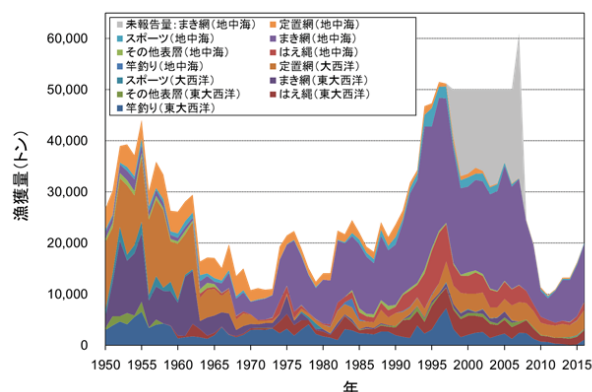


図 1. 大西洋クロマグロ（東系群）の漁法別海域別公式漁獲量の推移（1950～2016 年）（ICCAT 2017a）  
漁獲量には投棄分も含まれる。灰色は資源評価に用いた地中海まき網による未報告漁獲量（1998～2007 年）を示す。

8 月～翌 7 月の漁期年を用いている。

## 生物学的特性

本系群の年齢は背鰭棘の輪紋から推定されており、大西洋クロマグロ西系群と同様に、成長につれて雄が雌より大きくなる。2015 年の SCRS において、従来の体長体重関係式（ICCAT 1984）は、主要な漁業国の科学オブザーバーによる 14 万個体以上のデータから推定した関係式に更新された。成長式と各年齢の体長（尾叉長）及び体重（全重量）を図 2 と付表 3 に示す。各関係式は以下のとおりである。

$$L_t = 318.85 (1 - e^{-0.093 (t+0.97)}) \quad (\text{Cort } 1991)$$

$$\text{体重} = 0.0000350801 \text{ 体長}^{2.878451} \quad (\text{Rodriguez-Marin } et al. 2015)$$

最大体長は 330 cm、最大体重は 725 kg、寿命は約 40 歳である。各年齢時の体長及び体重は、1 歳で 53 cm（3 kg）、3 歳で 98 cm（18～19 kg）、5 歳で 136 cm（45～51 kg）、10 歳で 204 cm（146～176 kg）である（Cort 1991）（図 2）。近年、上記の年齢・体長関係は耳石の輪紋を用いて再評価され、従来よりも遅い成長であることが示唆されていた。しかし、これは暫定的結果であることから、資源評価では従来通りの背鰭棘を用いた成長式が使用されている。

本種の卵は分離浮性卵で、受精卵の直径は約 1 mm である。従来、マジョルカ島からシチリア島にかけての地中海で 6～8 月に産卵すると考えられてきたが、近年、地中海東部海域でも本系群の卵稚仔の分布が確認されていることから（Karakulak *et al.* 2004、Oray and Karakulak 2005）、より広範囲に産卵場が形成されているものと考えられる。全ての雌が産卵を開始する年齢は 5 歳（130 cm）と考えられており、これは大西洋クロマグロ西系群に比べてかなり若い。産卵数は尾叉長 200～250 cm の成魚で 2,000 万～3,800 万粒と報告されている（Rodriguez-Roda 1967）。

主な分布域は北緯 30～45 度の海域で（図 3）、他のまぐろ類に比べて沿岸にも来遊する。地中海で孵化した稚魚は成長しながら地中海に広く分散する。一部はジブラルタル海峡を経てビスケー湾などの東大西洋に回遊する。ビスケー湾からは西大西洋の北米沖へ移動した例が通常型の標識放流結果から示されている。

現在まで 20 年以上にわたり、大西洋クロマグロは西経 45 度線で東西 2 つの区域の別系群として分けて管理されてきた。しかし、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）を指標として用い、地中海生まれの東系群は 2～3 歳までに米国東岸へ回遊することが報告されている（Dickhut *et al.* 2009）。さらに、耳石中心部分の酸素安定同位体比を用いた最近の研究（Boustany *et al.* 2007、Carlsson *et al.* 2007）によると、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が報告されている (ICCAT 2011)。2012 年に発表された研究では、標本数が限定的ではあるが、西大西洋での漁獲物(2～6 歳魚)に占める西系群の割合が年々低下していることが示された (Secor *et al.* 2013)。これらの結果は、西大西洋での漁獲物には東系群の魚が含まれている可能性を示唆しており、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、東西の混合率の推定が必要とされる。

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 (Ortiz de Zarate and Cort 1986, Logan *et al.* 2011)。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、まぐろ類を含む肉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、捕食者は大型のかじき類、さめ類、歯鯨類等に限られるものと思われる。

## 資源状態

本系群の資源評価は、ICCAT の SCRS において、加盟国の研究者の共同作業で実施される。前述のとおり、漁獲魚をより正確に東西系群に分ける方法は確立されていない。2017 年 9 月に実施した資源評価では、東西混合を加味した資源評価も試験的に実施したものの、混合率の情報が限定的でありモデルの改善も必要とされたため、過去の資源評価と同様に西経 45 度線で東西系群に分けて解析した (ICCAT 2017b)。

2017 年 9 月に実施した資源評価では、東西両系群ともに 2014 年(前回)の資源評価から多くの新しい知見(標識放流結果や東西混合率など)やデータ(過去の漁獲量や漁獲物サイズ組成など)を取り込み、生物学的パラメータ(自然死亡係数や成長曲線など)も見直したため、SCRS は委員会への管理勧告は以前より信頼できるものであるとした。

一般に管理目標値の推定は、自然死亡係数など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、理論的な再生産関係式が

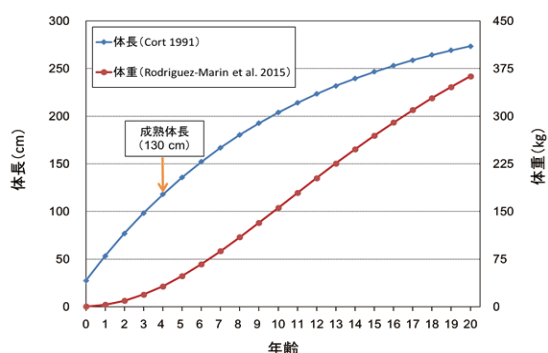


図2. 大西洋クロマグロ(東系群)の年齢あたりの体長(青線)と体重(赤線)(ICCAT 2017b)  
図中の矢印は成熟体長を表す。

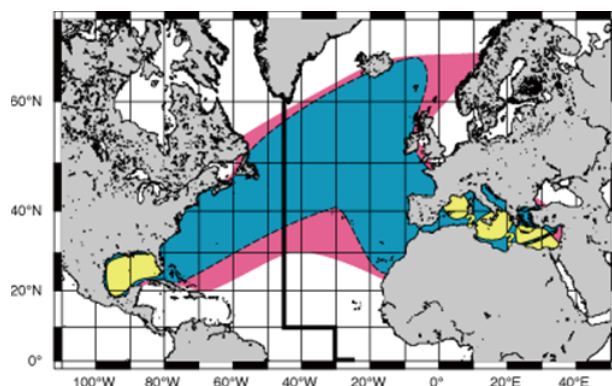


図3. 大西洋クロマグロの分布域(赤)と主要漁場(青)、産卵場(黄)  
縦太線は東西の系群の境界。索餌場は産卵場を除く分布域。

使用される。しかし 2017 年の本種の資源評価では、推定された再生産関係が逆相関であったり、年代別に加入レベルが異なったり、資源手法間で関係式が大きく異なった。2017 年の資源評価ではデータやパラメータなどを大きく改善したが、再生産関係から将来の加入量を仮定すると、管理目標値の推定範囲が非常に広がった。最終的に SCRS は、将来の長期的な加入量を選択することは適切でないと判断し、管理目標値を推定しなかった。そのため、管理目標値に対する資源状態を示す Kobe プロット及び Kobe マトリックスは作成せずに、漁獲死亡係数  $F$  のみに基づく Kobe マトリックスを作成した上で管理勧告を作成した (ICCAT 2017a)。なお両系群とも、管理目標には  $F_{MSY}$  の代替値として再生産関係が必要としない  $F_{0.1}$  を使用することとした。

2017 年 9 月の資源評価では、従来の資源評価手法である ADAPT VPA を含む 4 つの資源評価モデル (ADAPT VPA、Age Structured Assessment Program (ASAP)、Stock Synthesis 3(SS3)、Statistical Catch-at-Length Model (SCAL)) による資源評価結果を比較検討し、SCAL 以外の結果の挙動が大きくは異なることを確認した上で、最終的な管理勧告には従来の手法である ADAPT VPA を採用した。ADAPT VPA による資源評価では、1968 年から 2015 年までの年齢別漁獲尾数(1～10+ 歳)と、はえ縄 CPUE 等 8 種類の資源量指数(図 4)を入力データとし、ICCAT 公認プログラムである VPA-2BOX (Porch 2003) を用いて解析した。今回の資源評価から漁業独立指標を解析に取り込んだ。推定された親魚資源量(4 歳以上、SSB)、加入量及び漁獲死亡率(2～5 歳及び 10 歳以上)をそれぞれ、図 5～7 に示す (ICCAT 2017a, 2017b)。

推定された親魚資源量は 1970 年代半ばに過去最大(約 60 万トン)となった後、1990 年から 2000 年代半ばまで横ばい(約 28 万トン)で推移し、その後近年まで急激な増加を示した。全ての資源量指数は近年の増加を示している。加入尾数(図 6)は、1980 年代後半以前は比較的低い水準であったが、それ以降は高い水準と推定された。高齢魚の漁獲死亡率は、1990 年代半ば以降に急増したが、2008 年以降は漁業規制の影響で減少した(図 7 右図)。また若齢魚の漁獲死亡率は 2003 年以降に急減し、近年は 30 kg 未満の小

型魚の漁獲制限の影響でさらに減少した（図 7 左図）。近年（2012-2014 年の平均）の  $F$  は、 $F_{0.1}$  の 0.339 倍（0.254-0.438：80% 信頼区間）と推定され、現状は過剰漁獲ではないと判断された。前述のとおり、2017 年の SCRS は現状の資源状態を判断しなかったが、本資料では過去約 50 年（1968～2015 年）の親魚資源量推定値から資源の水準は高位で、資源の動向は増加傾向と判断した。

2017 年の SCRS は、近年（2006～2011 年）の平均的な加入量および選択率を仮定し、2018 年から 2022 年までの短期的な将来予測を行った結果、3.6 万トンまでの漁獲であれば、2022 年までに 60% 以上の確率で  $F$  を  $F_{0.1}$  以下に保つことができると予測された。また 2.8 万トンまでの漁獲であれば今後も資源量は増加すると予測された。

## 管理方策

ICCAT は 2009 年に、2022 年までに 60% 以上の確率で最適な資源状態に回復させるという計画を決定した（ICCAT 2010 [Rec. 09-06]）。2017 年の SCRS による勧告は以下の通りであった（ICCAT 2017a）。回復目標の設定年である

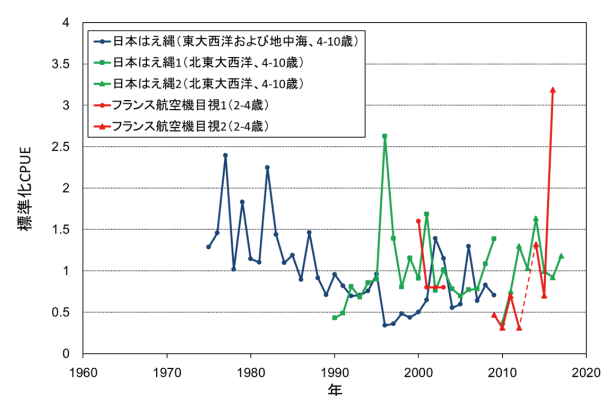


図 4. 大西洋クロマグロ（東系群）の資源評価に用いた CPUE（ICCAT 2017a）

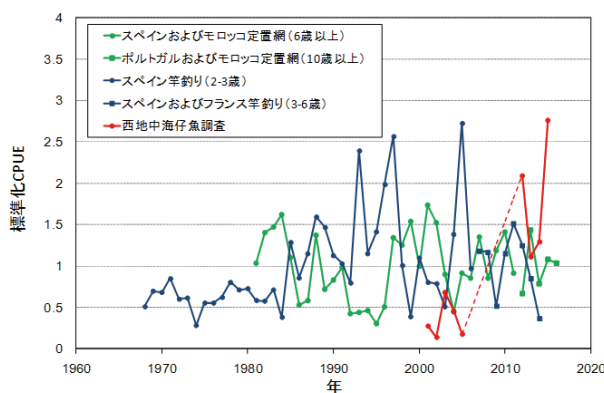


図 5. 大西洋クロマグロ（東系群）の親魚資源量の経年変化  
資源評価モデルで推定した親魚資源量（ICCAT 2017a）。

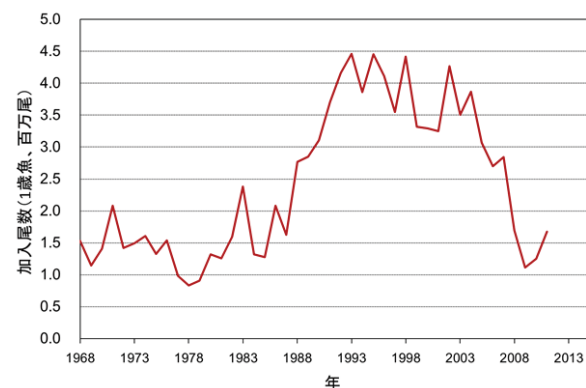


図 6. 大西洋クロマグロ（東系群）の加入尾数（1 歳魚）の経年変化  
資源評価モデルで推定した加入尾数（ICCAT 2017a）。

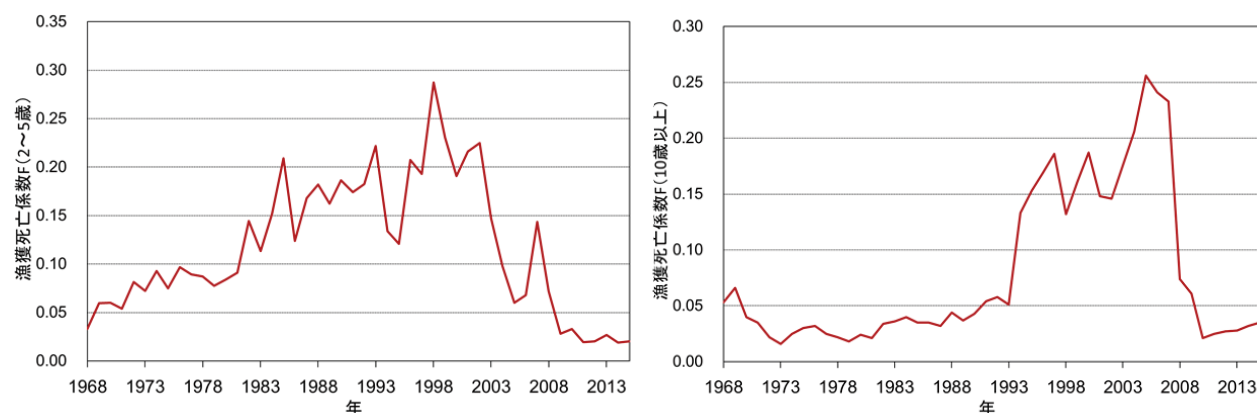


図 7. 大西洋クロマグロ（東系群）の 2～5 歳（左図）及び 10 歳以上（右図）の漁獲死亡率係数 F（ICCAT 2017a）

務付けている（ICCAT 2014 [Rec. 13-07]、ICCAT 2017c [Rec. 17-07]）。

他の規制として、SCRS が資源の回復が困難な状況など、本資源の崩壊の危機を認めた場合、漁業停止の義務化を決定している。はえ縄の漁期は 1 月 1 日～5 月 31 日（ただし、地中海及び東部大西洋の一部（西経 10 度以西、北緯 42 度以北、及びノルウェー EEZ 内）は 8 月 1 日～1 月 31 日）、まき網の漁期は 5 月 26 日～6 月 24 日（ノルウェー EEZ 内は 6 月 25 日～10 月 31 日）に、それぞれ制約されている（ICCAT 2017c [Rec. 17-07]）。また、各国の保存管理措置遵守確保の強化のため、漁業国及び蓄養（養殖）国が活け込み時にクロマグロの尾数及び重量を正確に確認して ICCAT に報告できない場合、クロマグロを放流することを義務付けている。さらに、漁獲証明制度、小型魚を保護するため体重 30 kg 未満の漁獲・陸揚げ・販売の禁止（ただしビスケー湾の竿釣り、ひき縄、中層トロール、アドリア海の蓄養向けについては体重 8 kg 未満）、魚群探査のための航空機利用の禁止等がある。

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毎日の漁獲報告及び個体別重量報告を義務付けている。これによって漁獲した全個体の個体別重量が得られ、また漁獲状況が毎日、即時的に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

みなみまぐろサブユニット

国際水産資源研究所 くろまぐろ資源部

温帯性まぐろグループ

木元 愛・伊藤 智幸

## 参考文献

- 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.
- Boustany, A.M., Reeb, C.A., Teo, S.L.H., De Metrio, G., and Block, B.A. 2007. Genetic data and electronic tagging indicate that the Gulf of Mexico and Mediterranean Sea are reproductively isolated stocks of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). SCRS/06/89. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(4): 1154-1159.
- Carlsson, J., McDowell, J.R., Carlsson, J.E.L., and Graves, J.E. 2007. Genetic identity of YOY bluefin tuna from the eastern and western Atlantic spawning areas. *J. Hered.*, 98(1): 23-28.
- Cort, J.L. 1991. Age and growth of the bluefin tuna *Thunnus thynnus* (L.) of the Northeast Atlantic. SCRS/90/66. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 35: 213-230.
- Desse, J., and Desse-Berset, N. 1994. Stratégies de pêche au 8<sup>ème</sup> millénaire : les poissons de Cap Andreas Kastros (Chypre). In Le Brun, A. (ed.), *Fouilles récentes à Khirokitia*, Editions Recherche sur Civilisations, Paris, France. 335-360 pp.
- 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.
- Doumenge, F. 1998. L'histoire des pêches thonières. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 50(2): 753-803.
- Farrugio, H. 1981. Exploitation et dynamique des populations de thon rouge, *Thunnus thynnus* (Linné 1758), Atlanto-Méditerranéennes. Doctorat d'Etat. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 266 pp.

- Fromentin, J.M. 1999. Bluefin tuna stock assessment in the Northeast Atlantic. Problems related to data, methods and knowledge. SCRS/98/74. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 49(2): 388-399.
- Fromentin, J.M. 2004. The 2002 size composition of bluefin tuna catches of the French purse seine compared to those of the early 1990s and 2001. SCRS/03/128. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(3): 1182-1188.
- Fromentin, J.M., Fonteneau, A., and Farrugio, H. 2000. Biological reference points and natural long-term fluctuations: The case of the eastern Atlantic bluefin tuna. SCRS/99/54. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 51(6): 2072-2084.
- ICCAT. 1984. Report of the bluefin tuna workshop, Japan September 1983. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 19: 1-282.
- ICCAT. 2009. Report of the 2008 Atlantic bluefin tuna stock assessment session (Madrid, Spain-June 23 to July 4, 2008). SCRS/09/19. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(1): 1-352.
- ICCAT. 2010. Recommendation by ICCAT amending recommendation 08-05 to establish a multi-annual recovery plan for bluefin tuna in the eastern Atlantic and Mediterranean [Rec. 09-06]. Report for biennial period 2008-2009 part II (2009) - Vol. 1. 169-170 pp.
- ICCAT. 2011. Report for biennial period, 2010-11 PART I (2010) - Vol. 2. 265 pp.
- ICCAT. 2012. Report for biennial period, 2010-11 PART II (2011) - Vol. 2. 268 pp.
- ICCAT. 2013. Report for biennial period, 2012-13 PART I (2012) - Vol. 2. 296 pp.
- ICCAT. 2014. Recommendation by ICCAT amending recommendation 12-03 by ICCAT to establish a multi-annual recovery plan for bluefin tuna in the eastern Atlantic and Mediterranean [Rec. 13-07]. Report for biennial period, 2012-13 PART II (2013) - Vol. 1. 451 pp.
- ICCAT. 2017a. Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, October 2-6, 2017, 465 pp).
- ICCAT. 2017b. Report of the 2017 ICCAT bluefin tuna stock assessment session (Madrid, Spain, July 20-28, 2017. 106 pp).
- ICCAT. 2017c. Recommendation by ICCAT amending recommendation 14-04 on bluefin tuna in the eastern Atlantic and Mediterranean [Rec. 17-07].
- 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.
- Karakulak, S., Oray, I.K., Corriero, A., Deflorio, M., Santamaria, N., and Desantis, S. 2004. Evidence of a spawning area for the bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.) in the eastern Mediterranean. J. Appl. Ichthyol., 20: 318-320.
- 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.
- Mather, F.J., Mason Jr, J.M., and Jones, A. 1995. Historical document: life history and fisheries of Atlantic bluefin tuna. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-370, Miami, USA. 165 pp.
- Oray, I.K., and Karakulak, S. 2005. Further evidence of spawning of bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) and the tuna species (*Auxis rochei* Ris., 1810, *Euthynnus alletteratus* Raf., 1810) in the eastern Mediterranean Sea: preliminary results of TUNALEV larval survey in 2004. J. Appl. Ichthyol., 20: 318-320.
- Ortiz de Zarate, V., and Cort, J.L. 1986. Stomach contents study of immature bluefin tuna in the Bay of Biscay. ICES-CM H: 26. 10 pp.
- 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)
- Ravier, C., and Fromentin, J.M. 2001. Long-term fluctuations in the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna population. ICES J. Mar. Sci., 58: 1299-1317.
- 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.
- Santiago, J., Arrizabalaga, H., Ortiz, M., and Goñi, N. 2016. Updated standardized bluefin tuna CPUE index of the Bay of Biscay baitboat fishery (1952-2014). SCRS/15/169. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(7): 1694-1714.
- Secor, D.H., Rooker, J.R., Neilson, J.D., Busawon, D., Gahagan, B., and Allman, R. 2013. Historical Atlantic bluefin tuna stock mixing within fisheries off the U.S., 1976-2012. SCRS/12/155. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 69(2): 938-946.

大西洋クロマグロ（東大西洋）の資源の現況（要約表）

資 源 水 準	高 位 <sup>1</sup>
資 源 動 向	増 加
世 界 の 漁 獲 量 (最近 5 年間)	1.1 万～2.0 万トン 最近 (2016) 年：2.0 万トン 平均：1.5 万トン (2012～2016 年)
我が国の漁獲量 (最近 5 年間)	1,093～1,578 トン 最近 (2016) 年：1,578 トン 平均：1,264 トン (2012～2016 年)
管 理 目 標	2022 年までに 60% 以上の確率で親魚 資源量を <sub>MSY</sub> を与えるレベルに回復
資源評価の方法	VPA
資 源 の 状 態	$F_{2012-2014}/F_{0.1}=0.339 [0.254-0.438]$ <sup>2</sup>
管 理 措 置	TAC 2018～2020 年： 2.82 万トン、3.24 万トン、3.6 万 トン（日本枠：2,279 トン、2,528 トン、2,801 トン）
管理機関・関係機関	ICCAT
最新の資源評価年	2017 年
次回の資源評価年	2020 年

<sup>1</sup>大西洋クロマグロ作業部会では、長期的な将来の加入量が不明であるため、資源量の不確実性の範囲を適切に示すことができないと判断した。本資料では、過去約 50 年の親魚量推定値から現状を高位と判断した。

<sup>2</sup>代表値は、近い将来にも現状の加入量レベルが続くと仮定し、近年 6 年間（2006～2011 年）の平均加入レベルと仮定した場合を示し、括弧内は 500 回のブートストラップによる 80% 信頼区間を示す。

付表 1. 大西洋クロマグロ（東系群）の海域別・漁法別漁獲量（2006～2016 年、ICCAT 2017a）（単位：トン）  
漁獲量には投棄分も含まれる。

		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
東大西洋	竿釣り	1,263	2,436	2,393	1,260	725	636	283	243	95	172	1,085
	はえ縄	2,306	1,705	2,491	1,951	1,194	1,125	1,139	1,167	1,194	1,467	1,829
	その他表層	831	502	181	297	124	35	49	141	210	193	261
	まき網	408	0	0	2	1	0	0	2	0	0	42
	スポーツ	99	11	12	11	44	51	53	46	43	104	35
	定置網	2,895	3,788	3,166	3,164	2,292	2,137	2,311	2,564	2,376	2,905	3,684
地中海	竿釣り	0	0	0	38	1	0	2	11	9	25	0
	はえ縄	3,135	3,269	2,376	1,344	1,242	962	587	605	588	784	1,523
	その他表層	81	85	0	0	1	1	1	21	29	3	37
	まき網	38,363	48,994	13,540	11,448	4,986	4,306	6,183	7,983	8,195	9,994	11,319
	スポーツ	494	117	149	160	448	356	202	240	289	361	283
	定置網	125	93	152	144	281	165	125	222	232	192	0
合計	東大西洋	7,802	8,441	8,243	6,684	4,379	3,984	3,834	4,163	3,918	4,841	6,936
	地中海	42,198	52,559	16,217	13,133	6,959	5,790	7,100	9,081	9,343	11,360	13,162
	全体	50,000	61,000	24,460	19,818	11,338	9,774	10,934	13,244	13,261	16,201	20,098

付表 2. 大西洋クロマグロ（東系群）の海域別・国別漁獲量（2006～2016 年、ICCAT 2017a）  
 0 は、0.5 トン未満を表し、空欄は、未報告であることを表す。漁獲量には投棄分も含まれる。

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
東大西洋											
カーボヴェルデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国	42	72	119	42	38	36	36	38	37	45	54
デンマーク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スペイン	2,339	3,680	3,536	2,409	1,550	1,483	1,329	1,553	1,282	1,655	2,954
フランス	1,218	629	253	366	228	135	148	223	212	254	343
ドイツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アイルランド	2	1	1	1	2	4	10	13	19	14	32
オランダ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ポーランド	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ポルトガル	104	29	36	53	58	180	223	235	243	263	327
スウェーデン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英国	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
赤道ギニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ギニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アイスランド	0	0	0	0	0	2	5	4	30	37	6
日本	1,896	1,612	2,351	1,904	1,155	1,089	1,093	1,129	1,134	1,386	1,578
韓国	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161
モロッコ	2,196	2,418	1,947	1,909	1,348	1,055	990	960	959	1,176	1,433
ノルウェー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	44
パナマ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セネガル	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
シエラレオネ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台湾	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フェロー諸島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICCAT (調査漁獲)	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セーシェル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地中海											
アルバニア	0	0	0	50	0	0	0	9	34	40	47
アルジェリア	1,673	1,489	1,311	0	0	0	69	244	244	370	448
中国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブルガリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロアチア	1,022	825	834	619	389	375	374	389	387	458	519
キプロス	110	1	132	2	3	10	18	17	18	22	59
スペイン	2,689	2,414	2,465	1,769	1,056	942	1,064	948	1,164	1,246	1,467
フランス	7,663	10,200	2,670	3,087	1,755	805	791	2,191	2,216	2,565	3,054
ギリシャ	255	285	350	373	224	172	176	178	161	195	218
イタリア	4,708	4,638	2,247	2,749	1,061	1,783	1,788	1,938	1,946	2,273	2,488
マルタ	270	334	296	316	136	142	137	155	160	182	212
ポルトガル	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エジプト	0	0	0	0	0	0	64	77	77	155	99
アイスランド	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0
日本	556	466	80	18	0	0	0	0	0	0	0
韓国	26	276	335	102	0	0	77	80	81	0	0
リビア	1,327	1,358	1,318	1,082	645	0	763	933	933	1,153	1,368
モロッコ	190	641	531	369	205	182	223	309	310	322	350
パナマ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シリア	0	50	41	0	34	0	0	0	0	40	47
チュニジア	2,545	431	2,679	1,932	1,042	852	1,017	1,057	1,057	1,248	1,461
トルコ	806	918	879	665	409	528	536	551	555	1,091	1,324
台湾	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICCAT (調査漁獲)	0	0	0	0	0	0	4	4	1	0	0
イスラエル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEI (combined)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEI (未報告漁獲: 地中海まき網)	18,343	28,234	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セルビア・モンテネグロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旧 ユーゴスラビア連邦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

付表 3. 大西洋クロマグロ（東系群）の各年齢時の体長（cm）  
と体重（kg）

年齢	体長 (cm)	体重 (kg)
1	53	3
2	77	9
3	98	19
4	118	32
5	136	48
6	152	67
7	167	88
8	180	110
9	193	132
10	204	156
11	214	179
12	223	203
13	232	226
14	240	248
15	247	269
16	253	290
17	259	310
18	264	329
19	269	346
20	273	363