

大西洋クロマグロ 東大西洋

(Atlantic Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus*)



最近の動き

2013 年の大西洋まぐろ類保存国際委員会 (ICCAT) への報告漁獲量は約 13,300 トンであった。ICCAT では 2014 年 9 月に資源評価を更新した。この更新では、数理モデルへの入力データに最近 2 年分の漁獲情報・資源指数を追加するとどめ、モデルの詳細は前回 (2012 年) の資源評価での設定を踏襲した。その結果、親魚資源量は 1970 年代から 2000 年半ばまで減少し続けた後、近年は急激な増加傾向に転じたと推定された。ただし、推定された親魚資源量の増加速度や量には高い不確実性があると考えられている。近年 (2011 ~ 2013 年) の親魚資源量は過去最大時 (1957 ~ 1959 年) の約 175% (実際の漁獲量が公式報告漁獲量よりも多い場合は 190%) であった。これらを踏まえ、2022 年までに 60% 以上の確率で MSY を達成するとの管理目標に対し、現行の資源評価では定量的に評価しきれていない不確実性が含まれている懸念はあるものの、最も予防的な MSY 程度の漁獲量 (約 2.3 万トン) までであれば回復目標を達成可能と勧告した。この科学委員会 (SCRS) の管理勧告を踏まえ委員会は、SCRS での毎年の資源評価指数による判断を条件づけた上で、総漁獲量 (TAC) を 2015 年に 16,142 トン (日本枠は 1,345 トン)、2016 年に 19,296 トン (1,608 トン)、2017 年に 23,155 トン (1,931 トン) にすると決定した。なお次回の資源評価は、2016 年に東西系群の混合も考慮した新たなモデルを開発して実施する予定である。

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

主な漁業国はスペイン、フランス、日本、イタリア、モロッコ、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釣り漁業とまき網、フランスは地中海でまき網、イタリアはまき網で漁獲する。東大西洋 (ビスケー湾、Santiago *et al.* 2014) と地中海 (Fromentin 2004) では小型魚 (2 ~ 5 歳) の漁獲が知られているが、

特に地中海における過去のまき網漁獲量統計値の精度には疑問がある (ICCAT 2009a)。

遺跡の発掘調査からは、紀元前 7000 年から地中海においてクロマグロが獲られていたことが明らかになっている (Desse and Desse-Berst 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の漁獲が行われた (Doumenge 1998, Farrugio 1981, Mather *et al.* 1995)。この時代の主な漁法は手釣りと様々な種類の地引き網であった。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 (Fromentin *et al.* 2000)、17 世紀以降、過去数世紀にわたって 1.5 万トンから 2 万トンの漁獲があった (Fromentin 1999)。

ICCAT の公式漁獲統計によれば、1950 年から 1965 年には、主に東大西洋における定置網やまき網で年間 3 万トン前後の漁獲が行われた。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。北東大西洋における主な漁業は、はえ縄、定置網、釣り漁業であり (図 1、付表 1)、地中海における主な漁業は、まき網及びはえ縄である。地中海においては、まき網の漁獲が全体の 6 割から 8 割を占めている。

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、数年でその漁場は消滅した。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であった。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 月である。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) の新漁場が開発された。さらに 1998 年以降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いる。

地中海西部 (スペイン、モロッコ) の定置網では 3 ~ 7 月、フランスのまき網では 6 ~ 9 月、イタリアの各種漁業では 6 ~ 9 月が盛漁期である。トルコでは 10 ~ 2 月、チュニジアでは 1 ~ 5 月がまき網の盛漁期となっている。なお、ま

き網の漁期は 5 月 26 日～6 月 24 日に制限される。

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 (2～3.6 万トン) 前後で近年まで推移してきた。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、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、漁獲量規制が遵守されずに漁獲量が報告されない状況が、クロマグロ資源に明白な悪影響を及ぼすと警告した (ICCAT 2009a)。このため 2008 年以降の SCRS では、公式報告漁獲量が正しかった場合と、1998～2007 年の実際の漁獲量が公式報告漁獲量よりも多い場合による計算結果から資源状態を検討している。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の前提のもと、公式報告漁獲量を資源評価に用いている。2012 年及び 2013 年の公式報告漁獲量は 10,852 トン、13,333 トンであった (ICCAT 2014)。

実際の漁獲量が公式報告漁獲量よりも多い場合について、地中海で操業する漁船数と CPUE に基づいて SCRS が推定した漁獲量は、1998～2006 年には約 5 万トン、2007 年には約 6.1 万トン (報告された漁獲量は 3.5 万トン) であった。2009 年の SCRS では、更に詳細なデータを用いて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、公式に報告された値が 23,868 トンであった (図 1) のに対して、こうした様々なデータを利用した最も確からしい推定値は 25,760 トンであり、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。SCRS は、これをもって 2008 年に自身が行った約 6.1 万トンの 2007 年の推定漁獲量が過大なものであったとは明言を避けているが、暗にその可能性を示唆している (ICCAT 2010)。

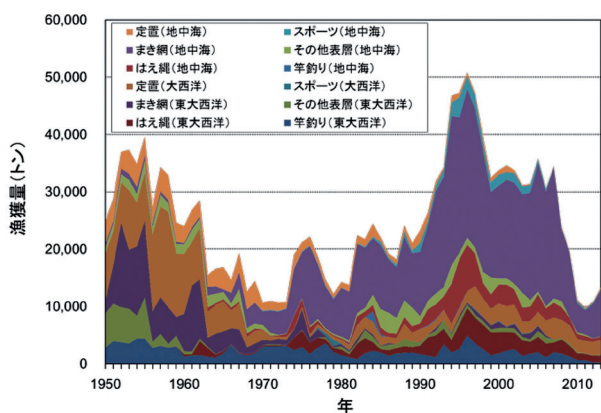


図 1. 大西洋クロマグロ (東系群) の漁法別海域別公式漁獲量の推移 (1950～2013 年) (ICCAT 2014a,b) 漁獲量には投棄分も含まれる。

生物学的特性

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。成長式と体長 (尾叉長) 体重関係式は以下のとおりである (東大西洋: Rey and Cort 未発表、地中海: Arenas 未発表、表 1)。

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

体長 (尾叉長) 体重関係式は、

$$\text{体重} = 0.0000295 \text{ 体長}^{2.898958} \text{ (<101cm)}$$

$$\text{体重} = 0.000019607 \text{ 体長}^{3.0092} \text{ (>100cm)}$$

なお、近年のデータを含めて体長体重関係が再推定され、以下の関係式を将来の資源評価に用いることが合意された。

$$\text{体重} = 0.0000315551 \text{ 体長}^{2.898454}$$

(Rodriguez-Marin and Ortiz 2014)

最大体長は約 3.5 m、寿命は 25～30 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、耳石の輪紋分析を用いた本系群の年齢-体長関係の再評価が行われ、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、東地中海でも本種の卵稚仔の分布が確認されていることから、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) であると考えられており、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 2,000～3,800 万粒と報告されている。

主な分布域は北緯 30～45 度の海域で、他のまぐろ類に比べて沿岸にも来遊する (図 3)。地中海で孵化した稚魚は索餌水域を目指して移動を始め、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 (Carlsson *et al.* 2007、Boustany *et al.* 2007) によると、地中海で漁獲された大型のクロマグロのほぼ全ては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

表 1. 大西洋クロマグロ (東系群) の各年齢時体長 (cm) と体重 (kg)

| 年齢 | 体長 (cm) | 体重 (kg) |
|----|---------|---------|
| 0 | 27.5 | 0.4 |
| 1 | 53.4 | 3.0 |
| 2 | 77.0 | 8.7 |
| 3 | 98.4 | 17.7 |
| 4 | 118.0 | 33.7 |
| 5 | 135.8 | 51.4 |
| 6 | 152.1 | 72.3 |
| 7 | 166.9 | 95.6 |
| 8 | 180.4 | 120.7 |
| 9 | 192.7 | 147.2 |
| 10 | 203.9 | 174.5 |
| 11 | 214.1 | 202.2 |
| 12 | 223.4 | 229.8 |
| 13 | 231.9 | 257.0 |
| 14 | 239.6 | 283.7 |
| 15 | 246.6 | 309.5 |
| 16 | 253.1 | 334.3 |
| 17 | 258.9 | 358.1 |
| 18 | 264.2 | 380.7 |
| 19 | 269.1 | 402.1 |
| 20 | 273.5 | 422.4 |

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.* 2012)。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方法の妥当性に疑問を呈している。

本種の胃内容物には魚類や甲殻類、頭足類等幅広い生物が見られ、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, Eggleston and Bochenek 1990, Uotani *et al.* 1990)。仔稚魚期には、魚類に限らず多くの外敵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、まぐろ類を含む魚食性の大型浮魚類により捕食されるが、50 cm 以上に成長すると、外敵は大型のかじき類、さめ類、歯鯨類に限られるものと思われる。

資源状態

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、近年の標識放流や耳石中心部分の酸素安定同位体比の研究結果は、西経 45 度線で西大西洋 (大西洋クロマグロ西系群) と東大西洋・地中海 (大西洋クロマグロ東系群) に分けた ICCAT における管理に対する疑問を投げかけているが、漁獲魚をより正確に東西系群に分ける方法が確立されていないため、最新 (2014 年) の資源評価は従来の西経 45 度線で東西系群に分けるやり方を踏襲している。

SCRS は、資源評価で使われている漁獲量、漁業努力量及

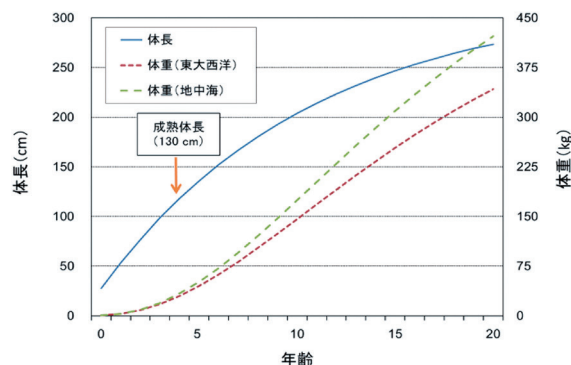


図 2. 大西洋クロマグロ (東系群) の年齢あたりの体長と体重

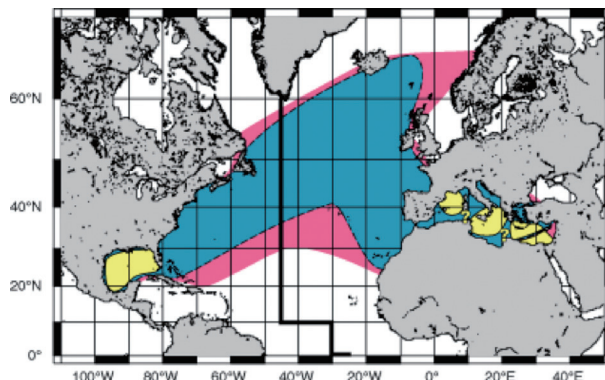


図 3. 大西洋クロマグロの分布域 (赤) と主要漁場 (青)、産卵場 (黄) 縦太線は東西の系群の境界。索餌場は産卵場を除く分布域。

び漁獲物体長組成データの精度が大幅に改善されない限り、信頼できる資源評価結果を得るのは困難であると委員会に対して報告している。漁獲データが不十分であることは、とりわけ近年の資源状態の推定を困難にしている (ICCAT 2011)。資源評価手法としては、年齢別漁獲尾数を基本データとし、資源量指数をチューニングに用いる ADAPT VPA が用いられている。

2014 年 9 月に実施した資源評価では、ADAPT VPA を引き続き使用し、モデルの詳細は前回 (2012 年) の資源評価での設定を踏襲した。近年 2 年間のデータを追加して、1950 年から 2013 年までの年齢別漁獲尾数 (1 ~ 10+ 歳) と、はえ縄 CPUE 等 7 種類の資源量指数を入力データとし、ICCAT 公認プログラムである VPA-2BOX (Porch 2003) を用いて資源評価を実施した。公式報告漁獲量が正しかった場合と、1998 ~ 2007 年の実際の漁獲量が公式報告漁獲量よりも多い場合による計算結果から資源状態を検討した。推定された親魚資源量 (4 歳以上)、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 4 ~ 6 に示す (ICCAT 2014a,b)。親魚資源量は 1970 年代より 2000 年半ばまで減少し続けた後、近年は急激な増加傾向に転じたことと推定された。ただし、推定された親魚資源量の増加速度や量には高い不確実性があると考えられている。公式報告漁獲量が正しかった場合、近年 (2011 ~ 2013 年) の親魚資源量は過去最大時 (1957 ~ 1959 年) の約 175% (実際の漁獲量が公式報告漁獲量よりも多い場合は 190%) であった (図 4)。高齢魚の漁獲死亡率は、2000 年以降に急増したが、最近年

は漁業規制の影響で減少した。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。以上の結果は、2012 年（前回）に行われた資源評価結果よりも楽観的であり、資源の水準は高位で、資源の動向は増加傾向と評価された。

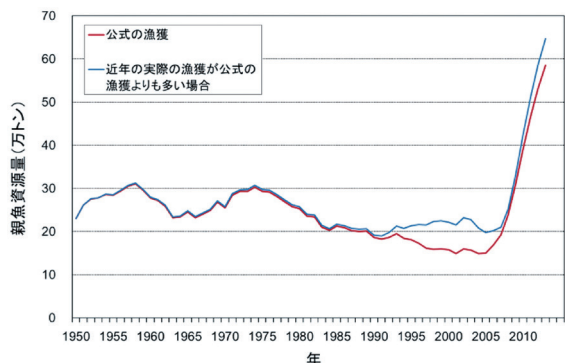


図 4. 大西洋クロマグロ（東系群）の親魚資源量の経年変化
赤は公式に報告された漁獲量を用いた場合、青は 1998～2007 年の実際の漁獲が公式に報告された漁獲よりも多かった場合（ICCAT 2014a,b）

2010 年の資源評価では、資源回復目標（ B_{MSY} の代替値）が従来の SSB_{FMAX} から $SSB_{F0.1}$ に引き上げられた。計算上、過去の加入量の推定値に基づき、高（1990 年代）・中（1950～2006 年）・低（1970 年代）の 3 段階の加入レベルを仮定したシナリオを検討している。公式報告漁獲量を用いた場合（1998～2007 年の実際の漁獲が公式報告漁獲量よりも多い場合）の推定された 2013 年の親魚資源量は、 $SSB_{F0.1}$ と比較して、1) 中加入レベルを仮定した場合は 1.10 (1.11) 倍、2) 低加入レベルを仮定した場合は 1.60 (1.74) 倍、3) 高加入レベルを仮定した場合は 0.67 (0.55) 倍であった。また、2013 年の漁獲死亡係数 F は $F_{0.1}$ と比較して 0.40 (0.36) 倍であった。

SCRS は、2022 年までの将来予測を、2 種類の漁獲量、3 種類の加入レベルの仮定を組み合わせた計 6 シナリオで示した。将来の親魚資源量の推定には、非常に高い不確実性があるものの、漁獲量は最も予防的な 3 加入シナリオ中最小の MSY （低加入シナリオで約 2.3 万トン）まで増加可能であると勧告された。

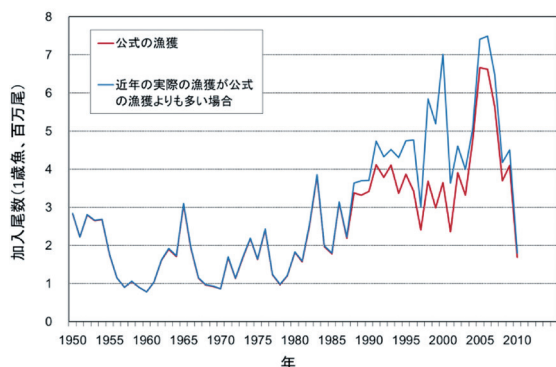


図 5. 大西洋クロマグロ（東系群）の加入尾数（1 歳魚）の経年変化
赤は公式に報告された漁獲量を用いた場合、青は 1998～2007 年の実際の漁獲が公式に報告された漁獲よりも多かった場合（ICCAT 2014a,b）

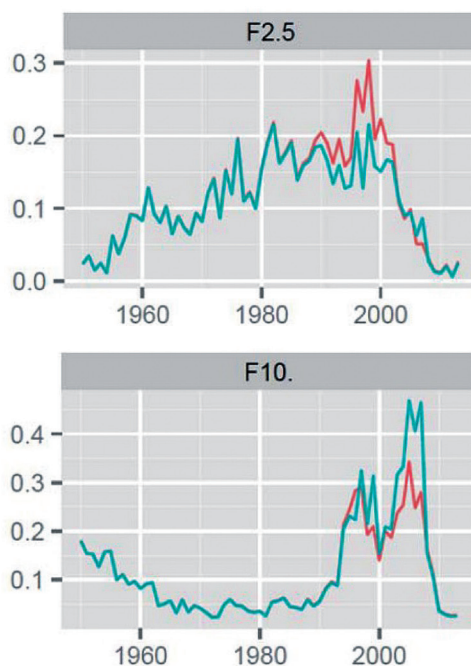


図 6. 大西洋クロマグロ（東系群）の 2～5 歳（左図）及び 10 歳以上（下図）の漁獲死亡率
赤は公式に報告された漁獲量を用いた場合、青は 1998～2007 年の実際の漁獲が公式に報告された漁獲よりも多かった場合（ICCAT 2014a,b）

管理方策

2009 年に、ICCAT は 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 2009b）。2014 年の SCRS による勧告は以下の通りである（ICCAT 2014b）。SCRS は、近年の規制により明らかに漁獲量及び漁獲死亡が減少したこと、最近年の全ての資源量指数が上昇傾向であることを明記した。2022 年までに 60% 以上の確率で $SSB_{F0.1}$ を達成するとの管理目標については、現行の資源評価では、定量的に評価しきれていない不確実性が含まれている懸念があり、将来の資源回復確率を定量的に示すことは困難としながらも、最も予防的な MSY 程度の漁獲量（約 2.3 万トン）までであれば回復目標を達成可能と勧告した。なお、TAC を増加する場合は急激な増加を避け、数年（例えば 2～3 年）かけるべきであり、委員会は毎年、資源量指標（CPUE 等）などに基づく SCRS のアドバイスを受けるべきであると勧告された。

これらの結果に基づき、2014 年 11 月にジェノバ（イタリア）で開催された ICCAT 年次会合で、以下の規制が決定された（REC14-04）。TAC を 2015 年に 16,142 トン（日本枠は 1,345 トン）、2016 年に 19,296 トン（1,608 トン）、2017 年に 23,155 トン（1,931 トン）にすると決定した。なお次回の資源評価は、2016 年に東西系群の混合も考慮した新たなモデルを開発して実施する予定である。

SCRS がステレオビデオカメラによる蓄養魚活け込み時の体長及び資源量を推定する技術の実用化を強く勧告している（ICCAT 2012, 2013）。これを受けて委員会では、2013 年より全ての生簀において活け込み時の尾数及び重量の推定の

ため、ステレオビデオカメラ、または同等の情報が得られる方法を導入している (ICCAT 2014c [Rec13-07])。

ICCAT では様々な漁業規制を行っている (ICCAT 2014d [Rec.14-04])。禁漁期は、はえ縄については 6 月 1 日～12 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 2 月 1 日～7 月 31 日)、まき網は 5 月 26 日～6 月 24 日以外 (ノルウェー EEZ 内は 6 月 25 日～10 月 31 日以外) とする。また、各国の保存管理措置遵守確保の強化のため、漁業国及び蕃養 (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している。この他の規制として、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 (ビスケー湾の竿釣り、ひき縄、中層トロール、アドリア海の蕃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の利用禁止等がある。

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

- Anon. (ICCAT) 2009a. Report of the 2008 Atlantic bluefin tuna stock assessment session (Madrid, Spain – June 23 to July 4, 2008). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 641: 1-352.
- Anon. (ICCAT) 2009b. Recommendation by ICCAT to amending recommendation 08-05 to establish a multi-annual recovery plan for bluefin tuna in the eastern Atlantic and Mediterranean. Report for biennial period 2008-2009 part II (2009)-vol.1, 169-170.
- Anon. (ICCAT) 2010. Report for biennial period, 2008-2009 PART II (2009) - Vol. 2. 344 pp.
- Anon. (ICCAT) 2011. Report for biennial period, 2010-11 PART I (2010) - Vol. 2. 265 pp.
- Anon. (ICCAT) 2012. Report for biennial period, 2010-11 PART II (2011) - Vol. 2. 268 pp.
- Anon. (ICCAT) 2013. Report for biennial period, 2012-13 PART I (2012) - Vol. 2. 296 pp.
- Anon. (ICCAT) 2014a. Report of the 2014 ICCAT bluefin tuna stock assessment session (Madrid, Spain, September 22-27. 178 pp).
- Anon. (ICCAT) 2014b. Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, September 29 to October 3, 355 pp).
- Anon. (ICCAT) 2014c. Report for biennial period, 2012-13 PART II (2013) - Vol. 1. 451 pp.
- Anon. (ICCAT) 2014d. Report for 19th Special Meeting of the Commission.
- Block, B. A., S. L. H. Teo, A. Walli, A. Boustany, M. J. W. Stokesbury, C. J. Farwell, K. C. Weng, H. Dewar, and T. D. Williams. 2005. Electronic tagging and population structure of Atlantic bluefin tuna. *Nature*, 434:1121-1127.
- Boustany, A. M., C. A. Reeb, S. L. H. Teo, G. DeMetrio, B. A. Block. 2007. Genetic data and electronic tagging indicate that the Gulf of Mexico and Mediterranean Sea are reproductively isolated stocks of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60 (4): 1154-1159.
- Carlsson, J., J. R. McDowell, J. E. L. Carlsson, J. E. Graves. 2007. Genetic identity of YOY bluefin tuna from the eastern and western Atlantic spawning areas. *Journal of Heredity*, 98 (1): 23-28.
- Cort, J. L. 1991. Age and growth of the bluefin tuna *Thunnus thynnus* (L.) of the Northeast Atlantic. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 35: 213-230.
- Desse-Berset, N. 1994. Stratégies de pêche au 8^{ème} millénaire : les poissons de Cap Andreas Kastros (Chypre). In: *Fouilles récentes à Khirokitia* (eds A. Le Brun), Editions Recherche sur Civilisations, Paris, pp. 335-360.
- Doumenge, F. 1998. L'histoire des pêches thonières. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 50: 753-803.
- Dickhut, R. M., A.D. Deshpande, A. Cincinelli, M. A. Cochran, S. Corsolini, R. W. Brill, D. H. Secor, and J. E. Graves. 2009. North Atlantic bluefin tuna population dynamics delineated by organochlorine tracers. *Environmental Science and Technology* 43:8522-8527.
- Eggleston, D. B. and E. A. Bochenek. 1990. Stomach contents and parasite infestation of school bluefin tuna *Thunnus thynnus* collected from the Middle Atlantic Bight, Virginia. *Fish. Bull.*, 88: 389-395.
- Farrugio, H. 1981. *Exploitation et dynamique des populations de thon rouge, Thunnus thynnus (Linné 1758)*, Atlantico-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, 50: 388-399.
- Fromentin, J. M., A. Fonteneau and H. Farrugio. 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: 2072-2084.
- 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. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56: 1182-1188.
- 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, 165 pp.
- Ortiz de Zarate, V. and J. L. Cort. 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. 3.01). Assessment Program Documentation, ICCAT. (ダウンロード先: <http://www.iccat.int/en/AssessCatalog.htm> (2012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.

Rodorigez-Marin, E., and Ortiz M. 2014. Further analysis results of biometric relationships of Atlantic bluefin tuna, attending to the recommendation of ICCAT bluefin tuna Group (2014 ICCAT Bluefin Data Preparatory Meeting). SCRS/2014/053Rev.

Santiago, J., H. Arrizabalaga, M. Ortiz, and N. Goñi. 2014. Updated standardized bluefin tuna CPUE index of the Bay of Biscay baitboat fishery (1952-2013). SCRS/2013/054.

Secor D.H., Rooker J.R., Neilson J.D., Busawon D., Gahagan B., and Allman R. 2012a. Historical Atlantic bluefin tuna stock mixing within fisheries off the U.S., 1976-2012. (SCRS/2012/155)

Uotani, I., Saito, T., Hiranuma, K., and Nishikawa, Y. 1990. Feeding habit of bluefin tuna *Thunnus thynnus* larvae in the western North Pacific Ocean. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 56: 713-717.

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 |
| 資源動向 | 増加 |
| 世界の漁獲量 (最近5年間) | 1.0～2.0万トン 平均: 1.3万トン (2009～2013年公式報告漁獲量) |
| 我が国の漁獲量 (最近5年間) | 1,089～1,922トン 平均: 1,277トン(2008～2013年) |
| 管理目標 | 2022年までに60%以上の確率で親魚資源量をMSYを与えるレベルに回復 |
| 資源の状態 | SSB ₂₀₁₃ /SSB _{F0.1} =1.10 [0.55-1.74] * F ₂₀₁₃ /F _{0.1} =0.40 [0.36-0.40] * |
| 管理措置 | TAC: 1.61万トン (日本枠: 1,345トン)(2015年) 地中海まき網禁漁期、東大西洋の一部と地中海はえ縄禁漁期、航空機禁止、蓄養魚管理強化、30kg未満の小型魚の漁獲、陸揚げ禁止(一部例外あり)、漁獲証明制度 |
| 管理機関・関係機関 | ICCAT |
| 最新の資源評価年 | 2014年 |
| 次の資源評価年 | 2016年 |

* 代表値は公式報告漁獲量が正しかった場合に、将来の加入量を過去の中位(1950～2006年)加入レベルと仮定した場合を示し、括弧内は公式報告漁獲量が正しかった場合または1998～2007年の実際の漁獲量が公式報告漁獲量よりも多い場合に、将来の加入量を3段階の加入レベルを仮定した場合の最小値及び最大値を示す。

付表 1. 大西洋クロマグロ (東系群) の海域別・漁法別漁獲量 (2003～2013年、ICCAT 2014a,b) (単位: トン) 漁獲量には投棄分も含まれる。

| | | 2003年 | 2004年 | 2005年 | 2006年 | 2007年 | 2008年 | 2009年 | 2010年 | 2011年 | 2012年 | 2013年 |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 東大西洋 | 竿釣り | 1,371 | 1,790 | 2,018 | 1,116 | 2,032 | 1,794 | 1,260 | 646 | 636 | 282 | 236 |
| | はえ縄 | 2,750 | 2,074 | 2,713 | 2,448 | 1,706 | 2,491 | 1,960 | 1,194 | 1,157 | 1,166 | 1,192 |
| | その他表層 | 560 | 402 | 1,014 | 1,047 | 502 | 187 | 298 | 143 | 36 | 48 | 145 |
| | まき網 | 490 | 1,078 | 871 | 332 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| | スポーツ | 109 | 87 | 11 | 4 | 10 | 6 | 2 | 23 | 19 | 25 | 21 |
| | 定置 | 2,082 | 1,978 | 2,408 | 2,588 | 3,788 | 3,166 | 3,164 | 2,307 | 2,137 | 2,311 | 2,564 |
| 地中海 | 竿釣り | 9 | 17 | 5 | 0 | 0 | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | はえ縄 | 2,476 | 2,564 | 3,101 | 2,202 | 2,656 | 2,254 | 1,344 | 875 | 869 | 585 | 605 |
| | その他表層 | 2,536 | 1,106 | 480 | 301 | 699 | 1,022 | 0 | 275 | 223 | 26 | 71 |
| | まき網 | 17,167 | 18,785 | 22,475 | 20,020 | 22,952 | 12,641 | 11,395 | 5,057 | 4,306 | 6,105 | 8,079 |
| | スポーツ | 1,392 | 1,340 | 634 | 503 | 78 | 137 | 146 | 346 | 226 | 177 | 196 |
| 定置 | 221 | 159 | 115 | 129 | 95 | 152 | 144 | 281 | 165 | 125 | 222 | |
| 合計 | 東大西洋 | 7,362 | 7,410 | 9,036 | 7,535 | 8,037 | 7,645 | 6,684 | 4,313 | 3,984 | 3,834 | 4,159 |
| | 地中海 | 23,801 | 23,971 | 26,810 | 23,154 | 26,479 | 16,205 | 13,066 | 6,835 | 5,790 | 7,019 | 9,182 |
| | 全体 | 31,163 | 31,381 | 35,845 | 30,689 | 34,516 | 23,849 | 19,751 | 11,148 | 9,774 | 10,852 | 13,341 |

付表 2. 大西洋クロマグロ（東系群）の海域別・国別漁獲量（2003～2013年、ICCAT 2014a,b）
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。

| | | 2003年 | 2004年 | 2005年 | 2006年 | 2007年 | 2008年 | 2009年 | 2010年 | 2011年 | 2012年 | 2013年 |
|-------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 東大西洋 | ケープ・ベルデ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 中国 | 19 | 41 | 24 | 42 | 72 | 119 | 42 | 38 | 36 | 36 | 38 |
| | 台湾 | 0 | 0 | 10 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ECデンマーク | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ECスペイン | 2,138 | 2,801 | 3,102 | 2,033 | 3,276 | 2,938 | 2,409 | 1,483 | 1,483 | 1,329 | 1,553 |
| | ECフランス | 648 | 561 | 818 | 1,218 | 629 | 253 | 366 | 228 | 135 | 148 | 223 |
| | ECドイツ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ECギリシア | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ECアイルランド | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 10 | 13 |
| | ECポーランド | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ECポルトガル | 61 | 27 | 79 | 97 | 29 | 36 | 53 | 58 | 180 | 223 | 235 |
| | ECスウェーデン | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ECイギリス | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ファロー諸島 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ギニア共和国 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ICCAT 調査漁獲) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | アイスランド | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 4 |
| | 日本 | 2,695 | 2,015 | 2,598 | 1,896 | 1,612 | 2,351 | 1,904 | 1,155 | 1,089 | 1,093 | 1,128 |
| | 韓国 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | リビア | 0 | 0 | 0 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | モロッコ | 1,797 | 1,961 | 2,405 | 2,196 | 2,418 | 1,947 | 1,909 | 1,348 | 1,055 | 990 | 960 |
| | 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 |
| ノルウェー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| パナマ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| セイシェル | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| シエラ・レオネ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 米国 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 地中海 | アルバニア | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | アルジェリア | 1,586 | 1,208 | 1,530 | 1,038 | 1,511 | 1,311 | 0 | 0 | 0 | 69 | 244 |
| | 中国 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 台湾 | 445 | 51 | 267 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ECクロアチア | 1,139 | 828 | 1,017 | 1,022 | 825 | 834 | 619 | 389 | 371 | 369 | 384 |
| | ECキプロス | 79 | 105 | 149 | 110 | 1 | 132 | 2 | 3 | 10 | 18 | 17 |
| | ECスペイン | 2,512 | 2,353 | 2,758 | 2,689 | 2,414 | 2,465 | 1,769 | 942 | 942 | 1,064 | 948 |
| | ECフランス | 5,859 | 6,471 | 8,638 | 7,663 | 10,157 | 2,670 | 3,087 | 1,754 | 805 | 791 | 2,191 |
| | ECギリシア | 422 | 389 | 318 | 255 | 285 | 350 | 373 | 224 | 172 | 176 | 178 |
| | ECイタリア | 4,973 | 4,686 | 4,841 | 4,695 | 4,621 | 2,234 | 2,735 | 1,053 | 1,783 | 1,788 | 1,938 |
| | ECマルタ | 255 | 264 | 346 | 263 | 334 | 296 | 263 | 136 | 142 | 137 | 155 |
| | ECポルトガル | 2 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | エジプト | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64 | 77 |
| | ICCAT 調査漁獲) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | アイスランド | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | イスラエル | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 日本 | 316 | 638 | 378 | 556 | 466 | 80 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 韓国 | 0 | 700 | 1,145 | 26 | 276 | 335 | 102 | 0 | 0 | 0 | 80 |
| | リビア | 752 | 1,300 | 1,091 | 1,280 | 1,358 | 1,318 | 1,082 | 645 | 0 | 756 | 929 |
| | モロッコ | 760 | 819 | 92 | 190 | 641 | 531 | 369 | 205 | 182 | 223 | 309 |
| | NEI (Flag related) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | NEI(MED) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | NEI (combined) | 610 | 709 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| パナマ | 0 | 0 | 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 | |
| シリア | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 41 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | |
| チュニジア | 791 | 2,376 | 3,249 | 2,545 | 2,622 | 2,679 | 1,932 | 1,042 | 852 | 1,017 | 1,153 | |
| トルコ | 3,300 | 1,075 | 990 | 806 | 918 | 879 | 665 | 409 | 519 | 536 | 551 | |
| ユーゴスラビア連邦 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |