

クロマグロ 太平洋

(Pacific Bluefin Tuna, *Thunnus orientalis*)



(*1)

(*1) 左から順に大型魚、尾叉長 60 cm、20 cm。

最近の動き

2014 年 2 月、北太平洋まぐろ類国際科学委員会 (ISC) 太平洋クロマグロ作業部会において資源評価の更新が行われ、最近年 (2012 年) の親魚資源量 (約 2.6 万トン) は、歴史的最低水準 (約 1.9 万トン) 近くまで減少しており、最近年 (2012 年) の加入も極めて低水準であるとされた。同時に、中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC) からの要請を受け、漁獲削減オプション毎の親魚資源の将来予測が行われ、近年の低水準の加入が今後も継続する場合、30 kg 未満小型魚の漁獲量を 2002 ~ 2004 年水準から半減させた場合のみ親魚資源の回復が望めることが示された。

この結果を受け、中西部太平洋水域においては、2014 年 9 月の WCPFC 第 10 回北小委員会で、1) 歴史的最低水準付近にある親魚資源量 (約 2.6 万トン) を 2015 年からの 10 年間で歴史的中間値 (約 4.3 万トン) まで回復させることを当面の目標とする、2) 30 kg 未満の小型魚の漁獲量を 2002 ~ 2004 年平均水準から半減させる、3) 30 kg 以上の大型魚の漁獲量を 2002 ~ 2004 年平均水準から増加させないためのあらゆる可能な措置を実施する等を内容とする保存管理措置案が合意され、同年 12 月の WCPFC 第 11 回年次会合で採択された。東部太平洋水域においては、2014 年 10 月の全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC) 第 87 回会合 (再開会合) で、1) 商業漁業については、2015 年及び 2016 年の年間漁獲上限 3,300 トンを原則とし、2 年間の合計が 6,600 トンを超えないように管理する、2) 30 kg 未満の漁獲の比率を 50% まで削減するよう努力し、2016 年の年次会合において 2015 年の操業結果のレビューを行う、3) 遊漁については、2015 年に商業漁業と同等の削減措置を取り、委員会に報告する等を内容とする保存管理措置が採択された。

日本国内においては、2010 年に水産庁が公表した「太平洋クロマグロの管理強化についての対応」等に基づきさまざまな管理措置が実施されている。これに加え、WCPFC の決定を受け、2015 年 1 月から 30 kg 未満小型魚漁獲量の半減 (8,015 トン→4,007 トン) が取り組まれており、大中型まき網漁業に対しては漁獲上限 2,000 トン、その他の沿岸漁業等 (ひき縄、定置網、近海竿釣り等) に対しては漁獲上限

2,007 トンとし、沿岸漁業は全国を 6 ブロックに分けて管理されている。

利用・用途

「本まぐろ」とも呼ばれ、成魚は主に寿司や刺身用の高級食材として利用されている。また、0 ~ 1 歳の若齢魚は「めじ」または「よこわ」と呼ばれ、主に刺身用食材として比較的安価に流通している。外国による漁獲の多くは日本向けに輸出されている。

漁業の概要

本種の利用の歴史は古く、日本沿岸では縄文時代から利用されてきた (Kishinouye 1911, 1923、渡辺 1973)。公式な統計としては、「まぐろ類」として一括された漁獲量が水産事項特別調査 (1891 年) や農商務統計表 (1894 年) に掲載されており (Muto *et al.* 2008、岡本 2004)、漁獲の大半が沿岸漁業であることを考えると、その多くが本種であると推測される。1920 年代からは、北海道南東沖で流し網による漁獲が盛んになり、多い年で 1 万トン以上の漁獲を記録している (川名 1934、Muto *et al.* 2008)。東部太平洋では 1918 年から記録があり、1935 年には 1 万トンを超えたが、その後は急速に衰退した (Bayliff 1991)。台湾沖では 1930 年代から第二次大戦中まで本種を対象としたはえ縄があり、3,000 トンを超える漁獲があった (台湾総督府農商局水産課 1945、中村 1939、Muto *et al.* 2008、矢崎 1943)。

本種の年間漁獲量は 0.9 ~ 4 万トンの間で変動している (表 1、図 1)。近年では 1981 年に 3.5 万トンを記録した後、1988 年に 0.9 万トンまで落ち込んだ。漁獲の多くはまき網やひき縄が漁獲する未成魚なので、加入変動が要因の一つと考えられる。東部太平洋では、好漁のときに本種を狙った操業が集中したことも一因と考えられる。

2000 年代以降の漁獲量は 1.2 ~ 2.9 万トンの間で推移している。近年は資源の減少に伴い漁獲量も減少傾向にあり、2008 年の 2.5 万トンから 2013 年には 1.2 万トンまで半減した (図 1)。2009 ~ 2013 年の漁獲量は、北西太平洋で 0.8 ~ 1.6 万トン、東部太平洋で 0.3 ~ 0.8 万トンと推定されている。2008 年までの安定した漁獲は、加入の水準が比較的

高かったことと、メキシコ及び日本での養殖の発展等による需要の増加に支えられ、本種を狙う努力量が増加したことが原因であると推測される。2000 年代半ば以降は、はえ縄による大型成魚（100～150 kg 以上の大型（もしくは高齢）の成魚）の漁獲が親魚資源の減少とともに継続的に減少し続けている。また、近年はまき網による 30～50 kg 程度の成魚の漁獲も減少し、その後、低加入の影響によりまき網とひき縄を中心とする未成魚の漁獲も減少している。

2013 年の総漁獲量は約 1.2 万トンで（暫定値を一部含む）、過去 5 年間（2008～2012 年）の平均漁獲量 1.9 万トンを大幅に下回った。2013 年の各国漁獲量は、日本 7,014 トン、韓国 604 トン、台湾 334 トン、米国 994 トン、メキシコ 3,154 トンであった。日本以外の 2013 年の漁獲量に関して、メキシコは、IATTC が 2012 年から太平洋クロマグロに導入した 2012・2013 年合計 10,000 トンの漁獲量規制を遵守した影響で 3,154 トンであった（2012 年は 6,667 トン）。韓国は 600 トン（2008～2012 年の平均は 1,200 トン）、台湾は 2012 年の 210 トンから増加し 331 トンであったが、2008～2012 年の平均（600 トン）の約 2 分の 1 にとどまっている。米国は 2012 年に引き続き遊漁が好調で、遊漁のみの漁獲で約 1,000 トンとなった。これは、遊漁のみの漁獲としては 1952 年以降過去最高であった（表 1、図 1）。

現在、本種は様々な漁法で漁獲されている（図 2）。日本周辺の沿岸域では、ひき縄で未成魚、定置網により未成魚と成魚が、沖合域ではまき網により夏季から秋季に未成魚と成魚が漁獲されており、漁法別漁獲量は、おおよそひき縄が 900 トン、まき網が 2,800 トン、定置網が 1,600 トンであった。台湾東沖から奄美諸島周辺域にかけては、春季にはえ縄で成魚が漁獲されている。東シナ海から日本海南西部にかけては、1990 年以降、まき網による未成魚の漁獲が増加している。東部太平洋では、メキシコが 5～10 月にまき網で漁獲しており、そのほとんどが養殖原魚となっている。

表 1. 太平洋クロマグロの国別漁獲量（単位：トン、ISC 2012c）

年	日本	韓国	台湾	米国	メキシコ	その他	合計
1993	9,310	40	475	981	0	6	10,811
1994	15,186	50	559	1,054	65	2	16,916
1995	27,090	821	337	965	11	2	29,225
1996	14,008	102	956	4,749	3,700	4	23,519
1997	18,852	1,054	1,814	2,530	367	14	24,632
1998	11,191	188	1,910	2,465	1	20	15,775
1999	22,628	256	3,089	809	2,404	21	29,207
2000	24,577	2,401	2,782	1,096	3,118	21	33,995
2001	14,212	1,186	1,843	696	863	50	18,850
2002	14,186	933	1,527	717	1,710	66	19,139
2003	10,407	2,601	1,884	434	3,254	60	18,640
2004	14,099	773	1,717	60	8,894	77	25,620
2005	21,668	1,318	1,370	287	4,542	27	29,213
2006	14,178	1,012	1,150	98	9,927	24	26,389
2007	14,706	1,281	1,411	58	4,147	24	21,627
2008	17,715	1,866	981	94	4,407	24	25,087
2009	14,598	936	888	591	3,019	24	20,056
2010	8,287	1,196	409	123	7,746	24	17,785
2011	13,786	670	316	619	2,731	24	18,146
2012	6,283	1,422	213	660	6,668	24	15,270

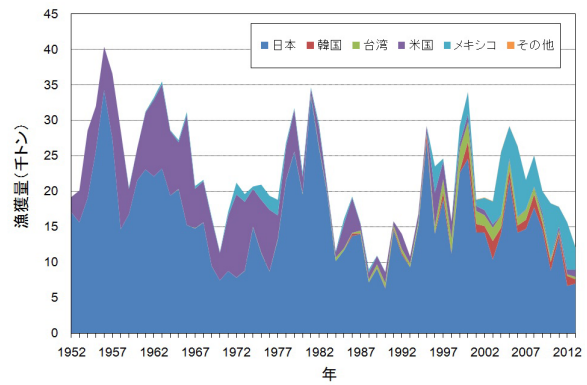


図 1. 太平洋クロマグロの国別漁獲量の推移（1952～2013 年）

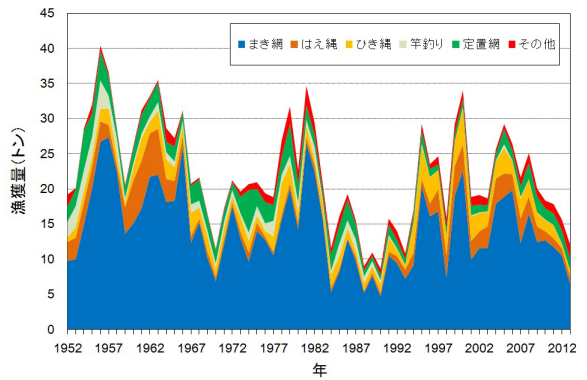


図 2. 太平洋クロマグロの漁法別漁獲量の推移（1952～2013 年）

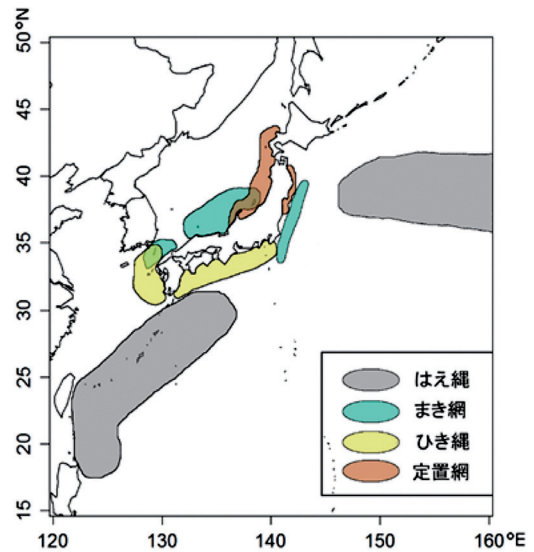


図 3. 日本周辺における太平洋クロマグロの主な漁場分布

【日本】

まき網、はえ縄、ひき縄、竿釣り、定置網、一本釣り等により漁獲している。1993 年以前には公海域で流し網でも漁獲していた。1952 年以降、年間漁獲量は 0.6～3.4 万トンの間を変動しているが、ここ 10 年は 0.6～2.2 万トンであり、その内の 5 割強はまき網により漁獲されている。まき網の主な漁場は、かつては夏期の三陸沖であったが、1980 年代初頭より日本海南西部でも成魚の漁場が形成され、2000 年代後半からは、まき網による成魚の漁獲の大半は日本海で行われている。現在、まき網は、日本海北東部で 6 月初旬から主に 3、4 歳魚を中心として操業し、6 月下旬以降は日本

海南西部で、5歳以上を含んだ成魚を漁獲している。1990年代初頭からは、東シナ海北部から日本海西部の海域にかけて1歳魚を中心とした未成魚も漁獲している。また、2000年以降は、ひき縄による養殖原魚用の0歳魚の漁獲が増加している。

【韓国】

主にまき網で済州島から対馬にかけて漁獲しているが、表中層トロールでもわずかに漁獲している。近年は済州島周辺でひき縄でもわずかに漁獲が報告されている。漁獲量は1982年以降報告されており、2000年以降は600～2,400トンで変動しており、最大漁獲量は2003年の2,600トンである。

【台湾】

台湾東沖に広がる産卵場で小型はえ縄が200cm以上の産卵親魚を漁獲している。過去には、まき網でも稀に混獲されていた。近年の漁獲量は減少傾向で、1999年の3,100トンから2008年には1,000トンを下回り、2012年には210トンまで減少したが、2013年には330トンまで持ち直した。以前は日本へも輸出していたが、近年はほとんどが台湾で消費されている。

【米国】

近年はまき網による漁獲量が大きく落ち込む一方、遊漁による漁獲の増加が目立っている。まき網漁獲量の減少は、1980年代にメキシコが排他的経済水域を導入したことで、まき網船がカリフォルニア半島沿岸から閉め出されたことが大きい。近年の漁獲量は、1994年級群に支えられた1996年のピーク(4,700トン)以来減少し、2007年には58トンになった。それ以後増加し、2009年には566トンの漁獲があったが、この増加はカリフォルニア南部からカリフォルニア半島の水域にかけてのまき網による偶発的な漁獲によるものであると説明されている。2010年以降、遊漁で年間500トン強程度の好調な漁獲が続いており、2013年では1952年以降最大となる1,000トンの漁獲を記録した。現在もメキシコの排他的経済水域に入域できていることが遊漁の漁獲が増加した大きな要因となっている。

【メキシコ】

キハダ、カツオを対象としたまき網がカリフォルニア半島沿岸で本種も漁獲している。まき網の全漁獲量に占める本種の割合は非常に小さいが、蓄養向けの需要が増加しており、相対的に重要度が増している。また、総漁獲量に対するメキシコの割合は近年大きくなっている。漁獲量は1980年代に120～680トンであったが、1989年以降0～9,800トンと大きく変動している。2000年以降は、キハダの不漁に伴い、蓄養種苗向けに本種を対象とする操業が増加している。メキシコの漁獲量は、東部太平洋への来遊量に左右され、2005～2009年で3,019～9,806トンと、3倍以上の変動が見られた。2012年は好漁で漁獲量6,667トンを記録したが、2013年は、IATTCが2012年に導入した漁獲量規制(2012・2013両年で計10,000トン)によって漁期中で操業を停止したため、漁獲量は3,154トンにとどまった。

生物学的特性

【分布と回遊】

太平洋に分布するクロマグロ *Thunnus orientalis* は、かつては大西洋に分布する大西洋クロマグロ *Thunnus thynnus* の地理的亜種とされていたが、現在では分子遺伝学的研究等により両種を別種とする意見が多い(例えば Collette 1999)。漁業資源としても両者には地理的な交流が認められないことから、ISC、IATTC 及び FAO においては、前者を Pacific Bluefin Tuna (太平洋クロマグロ)、後者を Atlantic Bluefin Tuna (大西洋クロマグロ) と呼称し、別種として扱っている。

本種は主に北緯20～40度の温帯域に分布するが、熱帯域や南半球にもわずかながら分布がみられる(図4)。産卵期及び産卵場は、4～7月に南西諸島周辺海域を中心とした日本の南方～台湾の東沖、7～8月に日本海南西部と考えられている(米盛 1989)(図5)。0～1歳魚は、夏季に日本沿岸を北上し、冬季に南下する(Inagake *et al.* 2001、Itoh *et al.* 2003)。2～3歳魚は北西太平洋を主な分布域とし、春季に黒潮続流域を西進、夏季に三陸沖を黒潮分派に沿って北上、秋季に親潮前線に沿って東進、冬季に日付変更線付近で黒潮続流域に向かって南下、という海洋構造に応じた時計回りの回遊パターンを示すことがアーカイバルタグ調査から示された(Inagake *et al.* 2001)。しかし、個体によっては日付変更線付近まで移動しない場合や、半年～数年間沿岸の同一箇所に滞在し続ける場合もあり、個体ごとの回遊パターンに大きな違いが認められる。未成熟魚の一部には、太平洋を横断して東部太平洋に渡り、北米西岸を南北に回遊しながら数年滞在した後、産卵のために西部太平洋へ回帰するものがあることも知られている。産卵後に、親魚の多くは北太平洋北部の沖合に索餌回遊するが、一部の親魚は、さらに南方あるいは黒潮沿いに東方へ移動することがポップアップタグによる調査で示されている(伊藤 2006)。

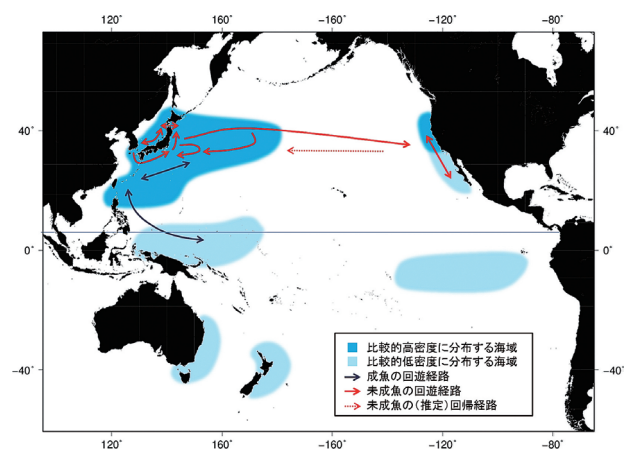


図4. 太平洋クロマグロの分布と回遊の概念図

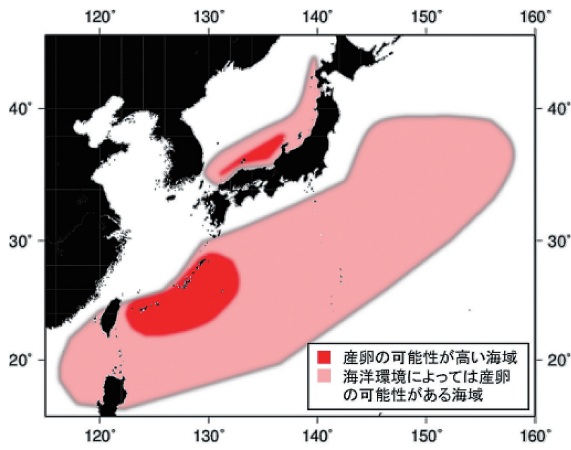


図 5. 太平洋クロマグロの産卵場の概念図

【成長と成熟】

年齢と成長に関する知見は、近年の耳石を用いた研究により高齢魚の年齢推定の部分で大幅に改善された (Shimose *et al.* 2008, Shimose *et al.* 2009)。本種は、若齢期に急激に成長して 5 歳で尾叉長 150 cm に達し、それ以降は成長速度が遅くなり、9 歳で 200 cm、13 歳で極限体長の 90% である 225 cm になる (図 6)。尾叉長 200 cm 以上の大型魚の中には 20 歳以上の個体も含まれることから、寿命は少なくとも 20 歳以上と考えられる。漁獲物の最大体長は 300 cm 以上に達する。しかし、成長式から計算された若齢魚の体長が漁獲物体長組成のモード (最頻値) と一致していないことが多く (Ichinokawa 2008)、また、サンプル数を増やして成長式を更新するたびに 4、5 歳までの平均体長が違って推定されるので、5 歳前後までの成長については改善の余地がある。その原因の一つは、主要な産卵場が 2 か所存在し、それぞれの海域での産卵期が異なるという本種の生態的特性に起因すると考えられる。一方、同じ温帯性マグロであるミナミマグロにおいても、10 歳程度までの個体の耳石による年齢査定が困難さが指摘されている。これを受けて ISC では、2013 年 11 月に太平洋クロマグロと北太平洋のビンナガの年齢査定ワークショップを開催し、両種の年齢査定技術の確立を図った (ISC 2013a)。

本種は卵を一産卵期に数回産む多回産卵魚であり、卵は直径約 0.7 ~ 1 mm である。産卵数は体長に伴って増加する (Chen *et al.* 2006)。個体ごとの産卵継続期間や産卵回数などは不明であるが、本種の産卵間隔は台湾近海では平均 3.3 日 (Chen *et al.* 2006)、日本海では平均 1.2 日 (Tanaka 2011) と報告されている。産卵水温は、仔魚が採集される水温から 23 ~ 24℃ 以上と推測されている。台湾近海では、産卵期の表層水温が 26 ~ 29℃ と報告されている (Chen *et al.* 2006)。一方、日本海における産卵開始水温は 20℃ 前後 (Tanaka 2011) と既知の水温より低いことが報告されている。成熟サイズについては、日本海では産卵期に漁獲された体重 30 kg 程度 (約 3 歳魚に相当) の標本の約 8 割が成熟していた (Tanaka 2006)。一方、日本の南方~台湾東沖で漁獲されるのは、ほとんどが体重 60 kg 以上 (5 歳以上に相当) の成熟個体である。日本海で早く成熟して産卵を行う親

魚は本種全体の一部であると考えられるが、産卵・回遊態様はあまり明確になっていない。現時点の資源評価で用いられている成熟割合は、3 歳で 20%、4 歳で 50%、5 歳以上で 100% である (図 7)。資源評価に直結する再生産パラメータに関する更なる研究が必要である。

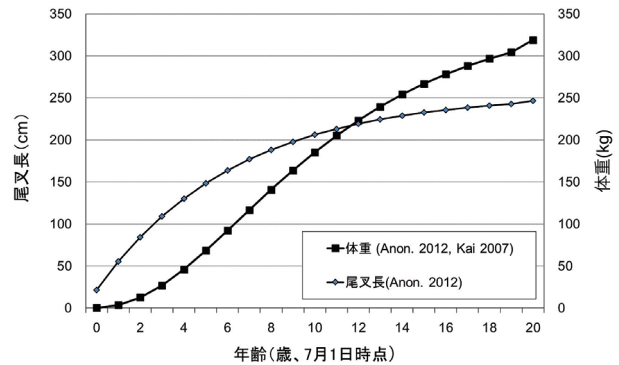


図 6. 太平洋クロマグロの尾叉長・体重と年齢との関係
2012 年実施の資源評価では 0 歳時点の尾叉長を 21.5 cm に固定して再推定した成長式 (ISC 2012) を用いている。

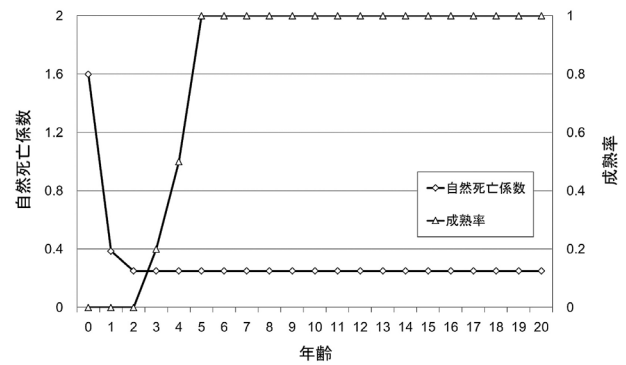


図 7. 資源評価で仮定した年齢別の自然死亡係数と成熟率

【自然死亡係数】

本種の自然死亡係数は若齢魚で高く、その後低下すると考えられている。しかし、0 歳魚の自然死亡係数について通常標識から若干の知見が得られている他は、信頼できる推定値がない (Takeuchi and Takahashi 2006)。そのため、資源評価で用いられる自然死亡係数は、若齢魚については、通常標識による推定値 (0 歳魚、Takeuchi and Takahashi 2006)、同様の水温帯に分布して生活史が類似しているミナミマグロで通常標識を用いて推定された値 (1 ~ 3 歳魚、Polackcheck *et al.* 1997, ISC 2008b) が用いられ、高齢魚については、Pauly (1980) の経験式から推定した値 (0.25, 図 7, ISC 2008b) が用いられている。

【食性】

後期仔魚は、カイアシ類 (卵、ノープリウス幼生を含む) を主な餌とするプランクトン食性である。主に日中に摂餌し、夜間は摂餌を休止するという、顕著な日周変動がみられる (米盛 1989, Uotani *et al.* 1990)。全長 5 mm 未満の仔魚はカイアシ類のノープリウス幼生を主に摂餌するが、全長 5 mm 以上では遊泳力の向上に伴ってより大型のカイアシ類を摂餌するようになる (Uotani *et al.* 1990)。20 ~ 60 cm の当歳

魚は、日本海ではホタルイカモドキからキュウリエソに、太平洋では甲殻類幼生からいわし類へと、成長に伴い食性を変化させる (Shimose *et al.* 2012)。成魚の胃袋からは、いか類の他、とびうお類、きんときだい類、カツオなど魚類が多く見られる。いずれにしても特定の魚種を選択的に捕食するのでなく、その海域に多い生物を機会に応じて捕食していると考えられている (山中 1982)。一方で、本種を漁獲している漁業者の中には、本種が季節的にスルメイカやサンマ等特定魚種の群れを追って回遊しているとする声もある。また幼魚のときには他のまぐろ類に捕食され、大型魚はごく稀にシャチやさめ類に捕食される (山中 1982)。

資源状態

2014 年 2 月、ISC 太平洋クロマグロ作業部会は資源評価の更新が行われ、結果は同年 3 月の ISC 臨時会合で承認、4 月に公表された (ISC 2014a, ISC 2014b)。以下に示す結果はこれらの文献からの引用である。

【資源解析】

資源評価では、統合モデルの Stock Synthesis (SS, Methot 2000, 2010) を用いた。使用したデータは、漁期年で 1952 年 (1952 年 7 月) から 2012 年 (2013 年 6 月末) までの四半期別・漁法別漁獲量、各漁業による漁獲物の体長頻度データ及び標準化された資源量指数である。資源評価では漁期年 (7 月～翌 6 月) を使用した。資源量指数は、大型魚として日本の南西諸島海域の沿岸のはえ縄 CPUE (1993～2012 年)、日本の近海のはえ縄 CPUE (1952～1992 年)、台湾のはえ縄 CPUE (1998～2012 年)、0 歳魚について五島周辺・対馬海峡で漁獲が行われるひき縄 CPUE (1980～2012 年) を使用した (図 8)。生物学的パラメータは、成長式 (ISC 2012d) と体長・体重関係式 (Kai 2007) (図 6)、年齢別の自然死亡係数や成熟率 (図 7) 等を使用した。SS では、最尤法により漁獲物の体長頻度分布、漁獲量、資源量指数から漁法別の選択曲線、年齢別漁獲尾数、年齢別の個体数、産卵親魚量等の資源量を推定している。

【資源状態】

親魚資源量は、1960 年前後、1970 年代後半、1990 年代中頃にピークを迎える一種の周期的な変動傾向を示した

(図 9 上)。親魚資源量が歴史的に最大となったのは 1960 年代で、日本沿岸のはえ縄の資源量指数をよく説明していた (図 8 上)。ここ 10 年の資源量と親魚資源量は、1990 年代中ごろのピークから 2012 年まで徐々に減少していた。最近年 (2012 年) の親魚資源量は約 2.6 万トンで、評価期間 (1952～2012 年) の最低値に近い水準となった。加入量は親魚資源量とは独立に年変動しており (図 10)、2009 年以降は低加入が続いている (図 9 下)。最近年 (2012 年) の加入の推定値は、1952 年以降で 8 番目に低い水準であり、近年 5 年間 (2008～2012 年) の加入の平均は、過去の平均的な加入の水準を下回っていた。

漁獲圧は、歴史的に若齢魚 (特に 0～2 歳) に対して高く、最近年である 2009～2011 年の平均の漁獲死亡係数は、2007～2009 年よりは減少したものの、ISC の保存勧告と WCPFC の規制の基準年である 2002～2004 年の平均を上回った。特に 3～5 歳の漁獲死亡係数の増加率が目立った (図 11)。漁獲尾数の中では 2 歳以下の魚が 95% 以上を占めていると推定され、その漁獲尾数は 1991 年以降増加している (図 12)。

以上を踏まえ、本種の資源状態は 1) 最近年 (2012 年) の親魚資源量 (約 2.6 万トン) は、歴史的最低水準 (約 1.9 万トン) 近くまで減少しており、2) 最近年 (2012 年) の加入も極めて低水準であるとされた。

【将来予測】

2013 年、WCPFC は、ISC に対し、2015 年以降の保存管理措置を検討するため、現行 (2014 年) の WCPFC 及び IATTC の保存管理措置の継続を含む漁獲削減オプション毎の親魚資源の将来予測を 2014 年 2 月の資源評価において実施することを求めた。将来予測の結果、近年の低水準の加入が今後も継続する場合、現行の WCPFC 及び IATTC の保存管理措置では親魚資源量の増加は期待できず、歴史的最低水準を割り込むリスクが増加すること、30 kg 未満小型魚の漁獲量を 2002～2004 年水準から半減させた場合のみ親魚資源の回復が望めることが示された (図 13)。

これらを踏まえ、ISC は 1) 親魚資源量は、歴史的最低水準付近にあり、殆ど全ての生物学的基準値を超えた高い率で漁獲されている、2) 最近の低加入が継続すれば、現在の

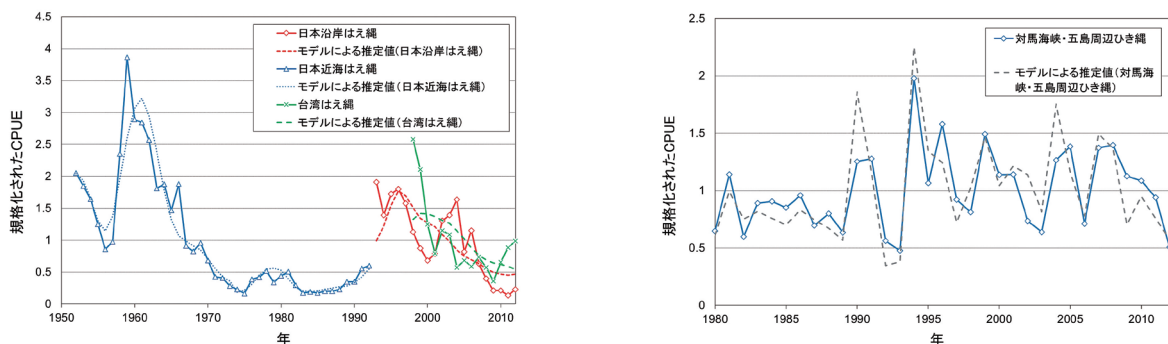


図 8. 日本の春期の南西諸島海域の沿岸まぐろのはえ縄の太平洋クロマグロの CPUE (左図)、日本の冬の対馬・五島海域のひき縄の CPUE (右図)。両図とも、実線は 2012 年の資源評価で使用した資源量指数 (CPUE) の観測値、破線は、2014 年の資源評価での資源評価モデルによる推定値。各 CPUE は標準化した後、標準化 CPUE の平均値で除して正規化した。日本の沿岸・近海と台湾のはえ縄の CPUE (左図) は高齢魚、五島周辺・対馬海峡のひき縄 CPUE (右図) は 0 歳魚を中心とする若齢魚の資源量指数として用いられている。(ISC での 2014 年の資源評価の出力を編集した)

WCPFC 及び IATTC の保存管理措置では親魚資源の増加は期待できず、歴史的最低水準を割り込むリスクが増加する、3) 上記を踏まえ、親魚資源量が歴史的最低水準を割り込むリスクを低減するため、全ての年齢の未成魚の漁獲死亡率及び漁獲の更なる削減を検討すべき、4) 未成魚削減は、未成熟の全個体について検討すべき、5) 親魚資源量が低水準にあること、加入の不確実性並びに資源量への影響の重要性を考慮し、加入動向を迅速に把握するための、加入モニタリングを強化すべき、を内容とする管理勧告をまとめた (ISC 2014a, 2014b)。

水産庁は、2013 年 7 月及び 2014 年 7 月の ISC の勧告 (ISC 2013b, 2014b) に基づき、独立行政法人水産総合研究センターと協力し、太平洋クロマグロの加入動向を迅速に把握するためのモニタリングを強化しており、2014 年からは、その年に生まれた太平洋クロマグロの加入量水準について、9 月、12 月、翌年 3 月、翌年 10 月の計 4 回、モニタリングの結果に基づく予測を公表することとしている (水産庁 2014a, 水産庁 2014b)。2014 年 12 月に公表された予測においては、「2014 年生まれの加入量水準は、全体として、2012 年を下回る低水準である可能性が高い。(1) 南西諸島海域生まれの加入量水準は、漁獲状況の悪かった 2012 年(過去 61 年間で 8 番目の低加入)を下回る可能性が高い。(2) 日本海生まれの加入量水準は、2013 年を下回る可能性が高い。」とされた (水産庁 2014b)。

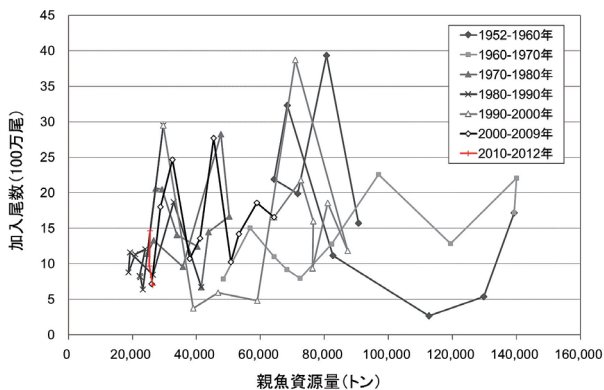


図 9. 資源評価で推定された太平洋クロマグロの親魚資源量と加入量の関係
近年 3 年 (2010 ~ 2012 年) は赤で強調している。(ISC での 2014 年の資源評価の出力を編集した)

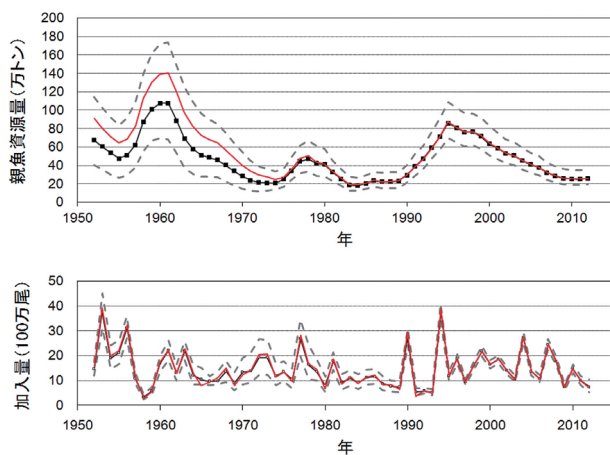


図 10. 太平洋クロマグロの親魚資源量 (1952 ~ 2012 年) (上図) と加入量 (1952 ~ 2012 年) (下図) のトレンド
赤色の実線が最尤法による点推定値、マーク付の実線、上下の点線がパラメトリックブートストラップ法により計算した結果の中央値と 90% 信頼区間の端点。2012 年 (資源評価の最近年) の加入量の推定値は、推定精度が低いため、資源評価では使用されていない。(ISC での 2014 年の資源評価の出力を編集した)

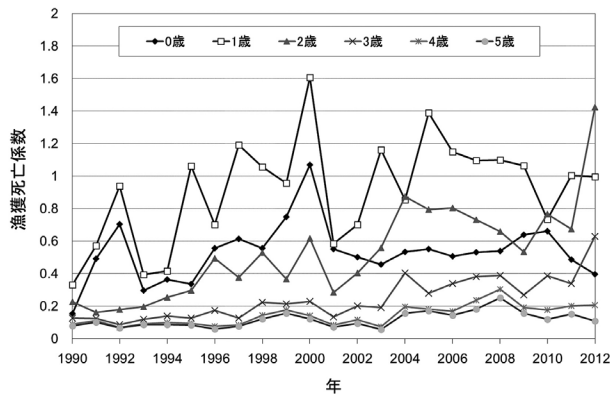


図 11. 1990 年以降の 0 ~ 5 歳魚の漁獲死亡係数
(ISC での 2014 年の資源評価の出力を編集した)

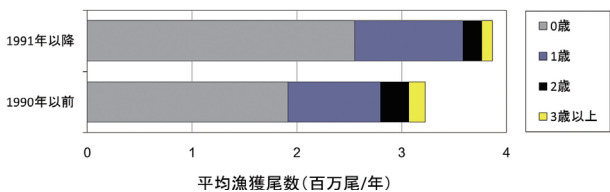
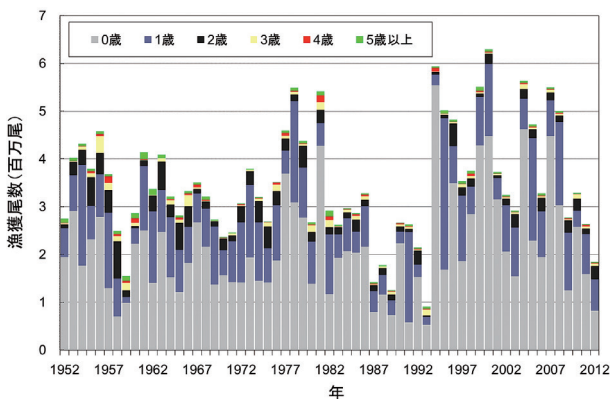


図 12. 資源評価モデルで推定された年齢別漁獲尾数の経年変化 (上図)、1990 年以前と 1991 年以降の年齢別漁獲尾数の平均の違い (下図) (ISC での 2014 年の資源評価の出力を編集した)

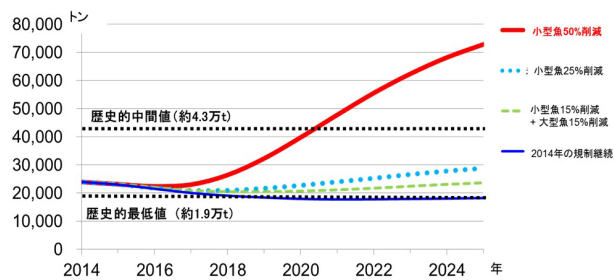


図 13. WCPFC が ISC に委託した親魚量の将来予測結果
 グラフはシナリオごとの 6 千回のシミュレーション結果の中央値であり、計算結果の半数はこれよりも低い。加入レベルは、当初 10 年間は 80 年代の低レベル、その後は過去平均レベルを想定。2014 年から 10 年以内（2024 年まで）に歴史的中間値を達成する確率は、小型魚 25% 削減の場合は 16%、小型魚 50% 削減の場合は 85% である（図は ISC 評価結果に基づき水産庁監修の下編集）。

管理方策

保存管理措置は、WCPFC では 2010 年、IATTC では 2012 年から実施されている。

ISC の資源評価を受け、中西部太平洋水域においては、2014 年 9 月の WCPFC 第 10 回北小委員会で、1) 歴史的最低水準付近にある親魚資源量（約 2.6 万トン）を 2015 年からの 10 年間で歴史的中間値（約 4.3 万トン）まで回復させることを当面の目標とする、2) 30 kg 未満の小型魚の漁獲量を 2002 ～ 2004 年平均水準から半減させる、3) 30kg 以上の大型魚の漁獲量を 2002 ～ 2004 年平均水準から増加させないためのあらゆる可能な措置を実施する等を内容とする保存管理措置案が合意され、同年 12 月の WCPFC 第 11 回年次会合で採択された（水産庁 2014c, 水産庁 2014d）。東部太平洋水域においては、2014 年 10 月の IATTC 第 87 回会合（再開会合）において、1) 商業漁業については、2015 年及び 2016 年の年間漁獲上限 3,300 トンを原則とし、2 年間の合計が 6,600 トンを超えないように管理する、2) 30 kg 未満の漁獲の比率を 50% まで削減するよう努力し、2016 年の年次会合において 2015 年の操業結果のレビューを行う、3) 遊漁については、2015 年に商業漁業と同等の削減措置を取り、委員会に報告する等を内容とする保存管理措置が採択された（水産庁 2014e）。

国内においては、水産庁が 2010 年 5 月に公表した、未成魚の漁獲を抑制・削減し、大きく育ててから獲ることにより、太平洋クロマグロの資源管理を推進すること、資源変動の大きい本種の親魚資源量が中長期的（5 ～ 10 年）に適切な変動の範囲内に維持され、これまでの最低水準を下回らないよう管理していくことを基本的な対応とする「太平洋クロマグロの管理強化についての対応」等に基づき、1) まき網漁業の漁獲量削減、2) ひき縄等の沿岸漁船の届出制（更に、2014 年 4 月以降は承認制）移行及び漁獲実績報告の義務化、3) クロマグロ養殖場の登録制及び実績報告の義務化、4) 天然種苗を用いるクロマグロ養殖場の数・生け簀の規模の拡大防止、等の管理措置が導入されている（水産庁 2010a, 水産庁 2011）。また、「まぐろ資源の保存及び管理の強化に関する特別措置法」に基づき国内の流通業者（輸入業者、卸売

業者）から韓国産及びメキシコ産の太平洋クロマグロの輸入情報を収集する取組が行われている。これに加え、WCPFC の決定を受け、2015 年 1 月から 30 kg 未満小型魚漁獲量の半減（8,015 トン→4,007 トン）に取り組んでおり、大中型まき網漁業に対しては漁獲上限 2,000 トン、その他の沿岸漁業等（ひき縄、定置網、近海竿釣り等）に対しては漁獲上限 2,007 トンとし、沿岸漁業は全国を 6 ブロックに分けて管理されている。

執筆者

くろまぐろユニット

くろまぐろサブユニット

国際水産資源研究所 くろまぐろ資源部

竹内 幸夫

国際水産資源研究所 くろまぐろ資源部

くろまぐろ生物グループ

阿部 寧

国際水産資源研究所 くろまぐろ資源部

くろまぐろ資源グループ

鈴木 伸明

参考文献

- Anon. (ISC) 2008a. Report of the Pacific bluefin tuna working group workshop. 10-17 December Ishigaki, Japan. 28 pp.
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC9pdf/Annex_4_ISC9_PBF-WG_Dec08.pdf (2011 年 1 月 12 日)
- Anon. (ISC) 2008b. Report of the Pacific bluefin tuna working group workshop. 10-17 December Ishigaki, Japan. 28 pp.
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC9pdf/Annex_4_ISC9_PBF-WG_Dec08.pdf (2011 年 1 月 12 日)
- Anon. (ISC) 2009. Report of the Pacific Bluefin tuna working group workshop. 10-11 July 2009 Kaoshiung, Taiwan. 14 pp.
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC9pdf/Annex_10_ISC9_PBF-WG_July09.pdf (2011 年 1 月 12 日)
- Anon. (ISC) 2010a. Report of the Pacific Bluefin tuna working group workshop. 6-9 July 2010 Nanaimo, Canada. 35 pp.
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC10pdf/Annex_7_ISC10_PBF-WG_Jul10.pdf (2011 年 1 月 12 日)
- Anon. (ISC) 2010b. Report of the tenth meeting of the International Scientific Committee for tuna and tuna-like species in the north Pacific Ocean. Plenary Session. 21-26 July 2010. Victoria, B.C. Canada. 50 pp.
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC10pdf/ISC10_Plenary_Final.pdf (2011 年 1 月 12 日)
- Anon. (ISC) 2012a. Report of the 2012 intercessional meeting of the International Scientific Committee for tuna and tuna-like species in the north Pacific Ocean. Plenary

- Session. 19-21 Dec 2012. Webinar, 16 pp
<http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/2012Intercession/FINAL%20-%20Dec%202012%20ISC%20Intercessional%20Plenary%20Meeting%20Report.pdf>
- Anon. (ISC) 2012b. Report of the Pacific bluefin tuna working group workshop, 31 Jan.-7 Feb. 2012, La Jolla, USA, 46 pp.
[http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC12pdf/Annex%206%20-%20Report%20of%20the%20PBF%20Workshop%20\(Jan-Feb%202012\).pdf](http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC12pdf/Annex%206%20-%20Report%20of%20the%20PBF%20Workshop%20(Jan-Feb%202012).pdf)
- Anon. (ISC) 2012c. Summary Report of the Pacific Bluefin Tuna Stock Assessment, 10-17 Nov. 2012 Honolulu, USA, 13 pp.
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/Stock_assessment/Final_Assessment_Summary_PBF.pdf
- Anon. (ISC) 2012d. Stock Assessment of Pacific bluefin tuna in 2012, Pacific bluefin tuna working group, International Scientific Committee for Tuna and Tuna - Like Species in the North Pacific Ocean, 118pp,
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/Stock_assessment/Stock%20Assessment%20of%20Pacific%20Bluefin%20Assmt%20Report%20-%20May15.pdf
- Anon. (ISC) 2013a. Pacific Bluefin Tuna and Albacore Tuna Ageing Workshop 13-16 November 2013 Shimizu, Japan 20pp,
[http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC14pdf/Annex%205-%20Tuna%20Ageing%20Workshop%20Report%20\(Nov.%202013\).pdf](http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC14pdf/Annex%205-%20Tuna%20Ageing%20Workshop%20Report%20(Nov.%202013).pdf)
- Anon. (ISC) 2013b. Report of the thirteenth meeting of the International Scientific Committee for tuna and tuna-like species in the North Pacific Ocean Plenary Session 17-22 July 2013 Busan, Republic of Korea 50pp,
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC13pdf/ISC13_Plenary_Report-%202012_18%20.pdf
- Anon. (ISC) 2014a. Stock Assessment of Bluefin tuna in the Pacific Ocean in 2014, Report of the Pacific bluefin tuna working group, International Scientific Committee for Tuna and Tuna - Like Species in the North Pacific Ocean, 121pp,
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/2014_Intercessional/Annex4_Pacific%20Bluefin%20Assmt%20Report%202014-%20June1-Final-Posting.pdf
- Anon. (ISC) 2014b. Report of the 2014 Intercessional Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like species in the north Pacific ocean Plenary Session 12 March 2014. Webinar. 17 pp.
http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/2014_Intercessional/March%202014%20ISC%20Intercessional%20Plenary%20Meeting%20Report-Final.pdf
- Bayliff, W.H. 1991. Status of northern bluefin tuna in the Pacific Ocean. In Deriso, R.B. and Bayliff, W.H. (eds.), World meeting on stock on bluefin tunas: strengths and weaknesses. IATTC Special Publication 7. 29-88 pp.
- Chen K.S., Crone P., Hsu C.C. 2006. Reproductive biology of female Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* from south-western North Pacific Ocean. Fish. Sci. 72: 985-994.
- Collette, B.B. 1999. Mackerels, molecules, and morphology. In Séret, B and J.-Y. Sire (eds.), Proceedings of 5th Indo-Pacific Fish Conference, Nouméa, New Caledonia, 1997. Société Française d'Ichthyologie, Paris, France. 149-164 pp.
- Fisheries Agency, Council of Agriculture, Taipei Taiwan. 2014. National report of Chinese-Taipei (Taiwanese tuna and tuna-like species in the North Pacific Ocean). ISC/14/PLENARY/05. 17pp.
- Hiraoka Y., Shimada H., Oshima K., Fujioka K., Semba Y., Ohshimo S., Kai M., Yokawa K., Kimoto A., Sato K., Abe O., Natsumoto T., Uosaki K. 2014. National report of Japan. ISC/14/PLENARY/06. 19pp.
- IATTC. 2014. Fisheries status report. Tunas and billfishes in the eastern Pacific ocean in 2013. 180pp.
- Ichinokawa, M. 2008. Comparison of von Bertalanffy growth function from otolith sections with observed length frequencies from various fisheries. ISC08/PBF-1/13. 13 pp.
- Ichinokawa, M., Kai, M., and Takeuchi, Y. 2010. Stock assessment of Pacific bluefin tuna with updated fishery data until 2007. ISC/10-1/PBFWG/01
- Inagake, D., Yamada, H., Segawa, K., Okazaki, M., Nitta, A., and Itoh, T. 2001. Migration of young bluefin tuna, *Thunnus orientalis* Temminck et Schlegel, through archival tagging experiments and its relation with oceanographic condition in the western North Pacific. Bull. Natl. Res. Inst. Far Seas Fish., 38: 53-81.
- Itoh, T., Tsuji, S., and Nitta, A. 2003. Migration patterns of young Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*) determined with archival tags. Fish. Bull., 101: 514-534
- Kai, M. 2007. Weight-length relationship of North Western Pacific bluefin tuna. ISC/07/PBF-3/7. 8 pp.
- Kim Z.G., Yoon S.C., Lee S.I., Park H.W., Ku J.K., Jeong Y.K., Shin A., Lee D.W. 2014 National report of Republic of Korea. ISC/14/PLENARY/07. 16pp.
- Kishinouye, K. 1911. Prehistoric fishing in Japan. J. Coll. Agr., Imp. Univ. Tokyo, 2 (7): 327-382 + Pls. XIX - XXIX.
- Kishinouye, K. 1923. Contributions to the comparative study of the so-called scombroid fishes. J. Coll. Agr., Imp. Univ. Tokyo, 7(3): 293-473 + Pls. XIII-XXXIV.
- Methot, R. 2000. Technical description of the Stock Synthesis assessment program. NOAA Technical Memorandums.
- Methot, R. 2010. User manual for Stock Synthesis. Model Version 3.10b. Seattle, WA.
- Muto, F., Takeuchi, Y., and Yokawa, K. 2008. Review of PBF catch before 1952. Catches and catchabilities. ISC/08/PBF-02/11.

- NOAA NMFS. 2014. National report of U.S.A (U.S.A Fisheries and research on tuna and tuna-like fisheries in the North Pacific Ocean). ISC/14/PLEANRY/09. 36pp.
- Pauly, D. 1980. On the Interrelationships between Natural Mortality, Growth-Parameters, and Mean Environmental-Temperature in 175 Fish Stocks. *Journal Du Conseil*, 39(2): 175-192.
- Polacheck, T., Hearn, W.S., Miller, C., Whitelaw, W., and Stanley, C. 1997. Updated estimates of mortality rates for juvenile SBT from multi-year tagging of cohorts. CCSBT-SC/9707/26. 30 pp.
- Shimose, T., Tanabe, T., Kai, M., Muto, F., Yamasaki, I., Abe, M., Chen, K., and Hsu, C. 2008. Age and growth of Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, validated by the sectioned otolith ring counts. ISC08/PBF-1/08. 10 pp.
- Shimose, T., Tanabe, T., Chen, K.S., and Hsu, C.C. 2009. Age determination and growth of Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, off Japan and Taiwan. *Fish. Res.*, 100: 134-139.
- Shimose, T., Watanabe, H., Tanabe, T., Kubodera, T. 2012. Ontogenetic diet shift of age-0 year Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis*. *J. Fish Biol.*, doi:10.1111/j.1095-8649.2012.03483.x
- Takeuchi, Y., and Takahashi, M. 2006. Estimation of natural mortality of age 0 Pacific bluefin tuna from conventional tagging data. ISC/06/PBF-WORKSHOP/07. 6 pp.
- Tanaka, S. 2006. Maturation of Bluefin Tuna in the Sea of Japan. ISC PBF-WG/06/ 09. 7 pp.
- Tanaka, S., 2011. Skip spawning and spawning frequency of Pacific bluefin tuna around Japan. ISC/11/PBFWG/11/oral presentation 14 pp.
- Uotani, I., Saito, T., Hiranuma, K., Nishikawa, Y. 1990. Feeding habit of bluefin tuna *Thunnus thynnus* larvae in the western North Pacific Ocean (in Japanese, English abstract). *Nippon Suisan Gakkaishi* 56:713-717
- 伊藤 智幸 . 2006. 新たなクロマグロ回遊図の構築. *In* 海流と生物資源. 杉本隆成編. 成山堂書店, 東京. pp. 254-261.
- 岡本 浩明 . 2004. 太平洋戦争以前および終戦直後の日本のまぐろ漁業データの探索. 水産総合研究センター研究報告, 13: 15-34. <http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/bull/bull13/okamoto.pdf> (2011 年 1 月 12 日)
- 川名 武 . 1934. まぐろ漁ト海洋トノ関係ニ就テ. 水産調査報告 (北海道水産試験場), 31: (2) + 1-80.
- 台湾総督府農商局水産課 . 1945. 昭和十八年台湾水産統計. 農商局出版第二号. 台湾総督府, 台北.
- 水産庁 . 2010a. 「中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC) 第 7 回 年次会合」の結果について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kokusai/101211.html> (2011 年 1 月 12 日)
- 水産庁 . 2010b. 「太平洋クロマグロの管理強化についての対応」について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kokusai/100511.html> (2011 年 1 月 12 日)
- 水産庁 . 2011 「太平洋クロマグロの国内漁業における資源管理強化」について. http://www.jfa.maff.go.jp/j/tuna/taiheiyou_kuromaguro/index.html (2011 年 3 月 25 日)
- 水産庁 . 2014a. 太平洋クロマグロの加入量水準速報 (2014 年 9 月) について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/sigen/140930.html> (2014 年 9 月 30 日)
- 水産庁 . 2014b. 太平洋クロマグロの加入量水準速報 (2014 年 12 月) について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/sigen/141218.html> (2014 年 12 月 18 日)
- 水産庁 . 2014c. 「中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC) 第 11 回 年次会合」の結果について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kokusai/141205.html> (2014 年 12 月 5 日)
- 水産庁 . 2014d. 「全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC) 第 87 回会合 (再開会合)」におけるクロマグロの保存管理措置の合意について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kokusai/141030.html> (2014 年 10 月 30 日)
- 水産庁 . 2014e. 「全米熱帯まぐろ類委員会 (IATTC) 第 87 回会合 (再開会合)」におけるクロマグロの保存管理措置の合意について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kokusai/141030.html> (2014 年 10 月 30 日)
- 中村 廣司 . 1939. 台湾近海産マグロ類調査報告. 台湾総督府水産試験場報告, (13): (2) + 15 + VII Pls.
- 矢崎 春夫 . 1943. 高雄を根拠とする鮪延縄漁業 (3). 水産研究誌, 38: 133-136.
- 山中 一 . 1982. 太平洋におけるクロマグロの生態と資源. 水産研究叢書 34, 日本水産資源保護協会, 東京. 140 pp.
- 米盛 保 . 1989. 広域回遊性浮魚の資源増大をめざして. *In* 農林水産技術会議事務局 (編), 海洋牧場. 恒星社厚生閣, 東京. 8-59 pp.
- 渡辺 誠 . 1973. 縄文時代の漁業. 雄山閣, 東京.

クロマグロ（太平洋）の資源の現状（要約表）

資源水準	低位
資源動向	減少
世界の漁獲量 （最近 5 年間）	1.2～2.0 万トン 平均:1.7 万トン(2009～2013 年)
我が国の漁獲量 （最近 5 年間）	0.6～1.5 万トン 平均:1.0 万トン(2009～2013 年)
管理目標	WCPFC においては、親魚資源量を 2015 年からの 10 年間で歴史的中間値（約 4.3 万トン）まで回復させることを当面の目標とすることが合意されている。
資源の状態	1) 最近年（2012 年）の親魚資源量（約 2.6 万トン）は、歴史的最低水準（約 1.9 万トン）近くまで減少しており、2) 最近年（2012 年）の加入も極めて低水準である。
管理措置	WCPFC：1) 歴史的最低水準付近にある親魚資源量（約 2.6 万トン）を 2015 年からの 10 年間で歴史的中間値（約 4.3 万トン）まで回復させることを当面の目標とする。 2) 30kg 未満の小型魚の漁獲量を 2002～2004 年平均水準から半減させる。3)30kg 以上の大型魚の漁獲量を 2002～2004 年平均水準から増加させないためのあらゆる可能な措置を実施する。 IATTC：1) 商業漁業については、2015 年及び 2016 年の年間漁獲上限 3,300 トンを原則とし、2 年間の合計が 6,600 トンを超えないように管理する。2) 30 kg 未満の漁獲の比率を 50 パーセントまで削減するよう努力し、2016 年の年次会合において 2015 年の操業結果のレビューを行う。3) 遊漁については、2015 年に商業漁業と同等の削減措置を取り、委員会に報告する。 日本国内：1) まき網漁業の漁獲量削減、2) ひき縄等の沿岸漁船の届出制（更に、2014 年 4 月以降は承認制）移項及び漁獲実績方向の義務化、3) クロマグロ養殖場の登録制及び実績報告の義務化、4) 天然種苗を用いるクロマグロ養殖場の数・生け簀の規模の拡大防止、等。2015 年 1 月から、大中型まき網漁業に対しては漁獲上限 2,000 トン、その他の沿岸漁業等（ひき縄、定置近海竿釣り等）に対しては漁獲上限 2,007 トンとし、沿岸漁業は全国を 6 ブロックに分けて管理。
管理機関・関係機関	WCPFC、ISC、IATTC
最新の資源評価年	2014 年
次回の資源評価年	2016 年