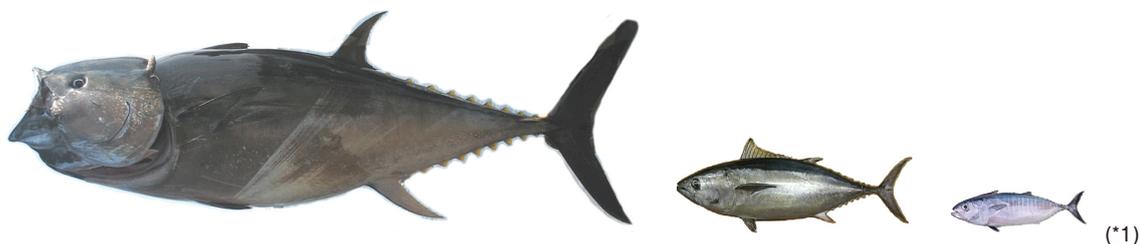


クロマグロ 太平洋

(Pacific Bluefin Tuna, *Thunnus orientalis*)



(*1) 写真の太平洋クロマグロの尾叉長は、左から順に約 250 cm、60 cm、20 cm。

最近一年間の動き

2012 年の総漁獲量は約 1.5 万トンで（暫定値を一部含む）、過去 5 年間（2007～2011 年）の平均漁獲量 2.1 万トンを大幅に下回った。日本の 2012 年の漁獲量は 6,300 トンで、1952 年以降の最低を記録した（表 1、図 2）。漁法別にみると、ひき縄が 1952 年以降で 2 番目に少ない 570 トン、まき網が 2,400 トンで大きく減少した一方、定置網は 1,800 トンで堅調であった（図 3）。日本以外の 2012 年の漁獲量は、メキシコは堅調であったが、2012 年から全米熱帯まぐろ類委員会（IATTC）が史上初めて太平洋クロマグロに導入した漁獲量規制により 6,667 トンであった。韓国は 1,400 トン（2007～2011 年の平均は 1,200 トン）、台湾はさらに減少し 210 トンで、2007～2011 年の平均（800 トン）の約 3 分の 1 に減少した。米国は 2011 年に引き続き好調で 2003 年以降で最大となる 660 トンであった（表 1、図 2）。資源評価は 2012 年 11 月に北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類似種に関する国際科学委員会（ISC）によって行われ、近年の資源全体、特に親魚資源が減少し、未成魚を中心に漁獲圧が増加していること、資源評価の最近年（2010 年）の親魚資源量が評価期間（1952～2010 年）の最低水準に近いとされた。将来予測は、将来の加入が、過去の加入と同水準であれば保存管理措置による漁獲圧の削減と中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）、IATTC の規制の確実な実施及び日本の自主的な漁獲制限の継続により親魚資源量の増大が期待されるとした。その後、2013 年 7 月に ISC は、最新の日本ののはえ縄及びひき縄 CPUE の動向と、直近漁業の動向、追加の将来予測結果を基に、直近の加入が非常に低下している可能性があり、この傾向が親魚資源を含む資源の増加に悪影響を及ぼす危険性を警告し、加入量をモニタリングしていくことの重要性を指摘した。2013 年 12 月の WCPFC 年次会合では、2014 年の保存管理措置として、太平洋クロマグロの漁獲努力量を 2002～2004 年水準よりも削減し、未成魚（0～3 歳）の漁獲量を 2002～2004 年平均漁獲量から少なくとも 15% 削減することが合意された。一方、2013 年 6 月に IATTC は、2014 年の東部太平洋での商業漁業による漁獲枠を 5,000 トンに決定した。日本は、2010 年に国が公表した「太平洋クロ

マグロの管理強化についての対応」及び WCPFC の保存管理措置に基づき、さまざまな管理措置を実施している。内容は、大中型まき網のクロマグロ総漁獲量の制限、クロマグロを採捕するひき縄、釣り等の従来の自由漁業の届出制の導入と 2014 年 4 月からの承認制への移行、漁獲実績の報告義務づけ、クロマグロ養殖場の登録と養殖実績報告、クロマグロ養殖場の数や生け簀の規模の拡大の制限並びに韓国産とメキシコ産輸入クロマグロの漁獲情報等の報告の取組みである。

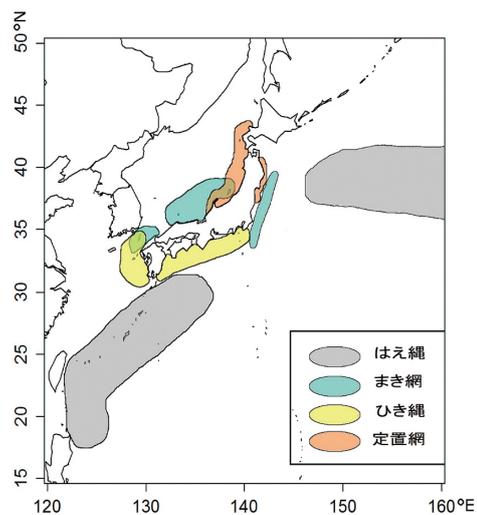


図 1. 日本周辺における太平洋クロマグロの主な漁場分布

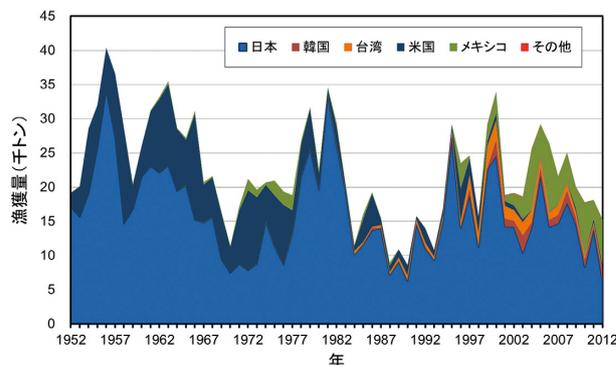


図 2. 太平洋クロマグロの国別漁獲量の推移（1952～2012 年）（ISC 2013）

表 1. 太平洋クロマグロの国別漁獲量 (トン、国際水産資源研究所推定値)

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

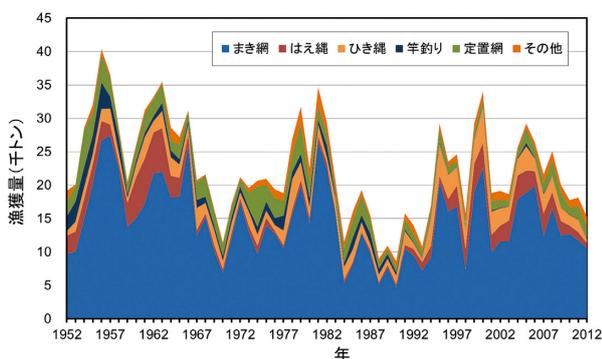


図 3. 太平洋クロマグロの漁法別漁獲量の推移 (1952～2012 年) (ISC 2013)

利用・用途

「本まぐろ」とも呼ばれ、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、クロマグロ商材の中では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

日本沿岸を回遊する太平洋クロマグロ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、その多くが太平洋クロマグロ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)。

現在は、日本の沿岸と太平洋の沖合で、様々な漁法で漁獲

されている (図 1)。沿岸では、ひき縄や定置網により周年にわたり未成魚が、沖合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いる。また、春季の台湾東沖から奄美諸島周辺域にかけて、はえ縄で成魚が漁獲されている。1990 年以降、まき網による未成魚の漁獲が東シナ海から日本海南西部で増加している。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。

太平洋における本種の年間総漁獲量は 0.9 万トンから 4 万トンの間で変動している (図 2)。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、好漁のときにクロマグロ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 1.5～2.9 万トンの間で変動しているが、2000 年代半ば以降は、概ね減少傾向にある (図 2)。2008～2012 年の漁獲量は、北西太平洋で 1～2 万トン、東部太平洋で 0.3～0.8 万トンと推定されている。2000 年代半ば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、クロマグロを狙う努力量が安定して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、まき網による小型成魚の漁獲も減少し、その後、加入変動により傾向ははっきりしないものの未成魚の漁獲も減少している。さらに 2011 年以降は、WCPFC、IATTC による保存管理措置のもとにある。

各国の漁業概要は以下のとおりである。

【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 (図 3)。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。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。なお、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漁船が 200 cm 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、2011 年、2012 年には、それぞれ 300 トン、210 トンまで減少している。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】

近年は商業漁業による漁獲量が大きく落ち込んでいる一方、遊漁による漁獲の増加が目立っている。これは、1980 年代にメキシコが排他的経済水域を導入したことで、米国商業船がカリフォルニア半島沿岸から閉め出される一方、遊漁船はメキシコの排他的経済水域に入域できているためである。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、この漁獲の増加は偶発的なものであると説明されている。この漁獲はカリフォルニア南部からカリフォルニア半島にかけてのまき網による。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いるが、上に述べたように、遊漁船が現在もメキシコの排他的経済水域に入域できているのが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クロマグロも漁獲している。メキシコのまき網の全漁獲量に占めるクロマグロ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、クロマグロの太平洋全体の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 年代は 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、蓄養種苗向けにクロマグロ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) によって漁期途中で操業を停止したため、漁獲量は 3,154 トン (IATTC 速報値) 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、夏季に日本海または太平洋側の日本沿岸を北上し、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、春季に黒潮統流域を西進、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統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を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)。

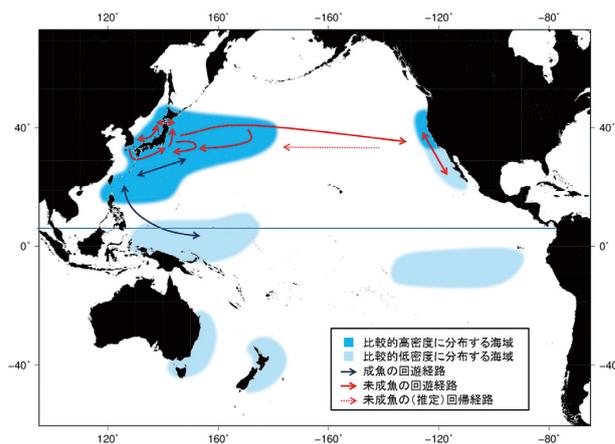


図 4. 太平洋クロマグロの分布と回遊の概念図

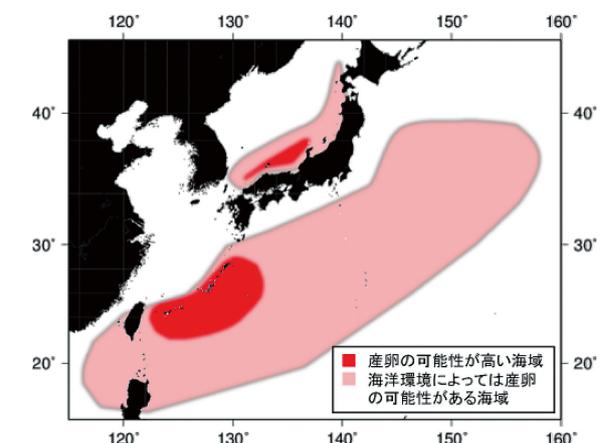


図 5. 太平洋クロマグロの産卵場の概念図

【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は困難さが指摘されている。

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。産卵数は体長にともなって増加する (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・回遊生態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。

【自然死亡係数】

本種は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、Polacheck *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。

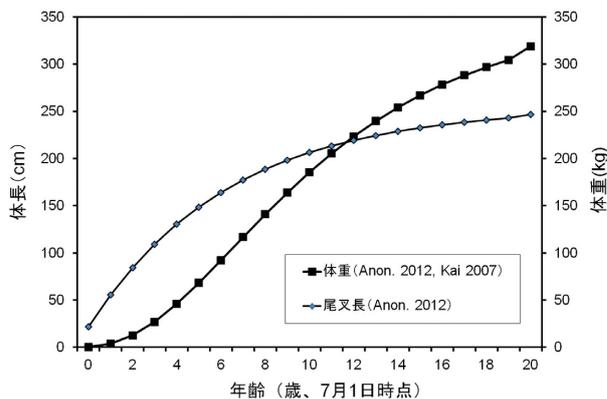


図 6. 太平洋クロマグロの尾叉長・体重と年齢との関係
2012 年実施の資源評価では 0 歳時点の尾叉長を 21.5 cm に固定して再推定した成長式 (ISC 2012) を用いている。

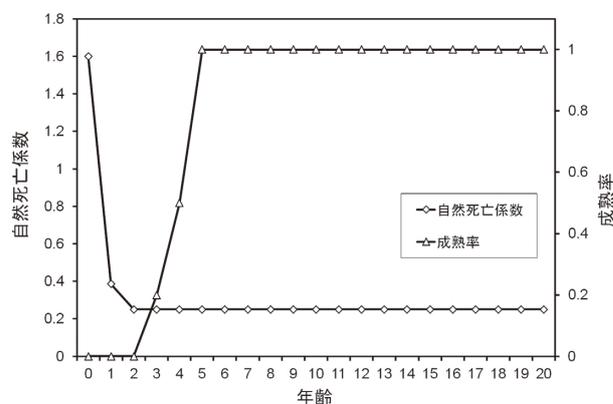


図 7. 資源評価で仮定した年齢別の自然死亡係数と成熟率

【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はなく、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

【資源解析】

ISC が 2012 年 11 月に本種の資源評価を実施し、2013 年 7 月にその後の漁業情報を元に保存勧告の見直しを行った (ISC 2013)。資源評価では、統合モデルの Stock Synthesis (SS, Methot 2000, 2010) を用いた。2012 年 11 月の資源評価は ISC (2012c, 2012d) で報告されており、以下に示す結果もこれらの文献からの引用である。

使用したデータは、漁期年で 1952 年 (1952 年 7 月) から 2010 年 (2011 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 (1993～2010 年)、日本の近海はえ縄 CPUE (1952～1992 年)、台湾のはえ縄 CPUE (1998

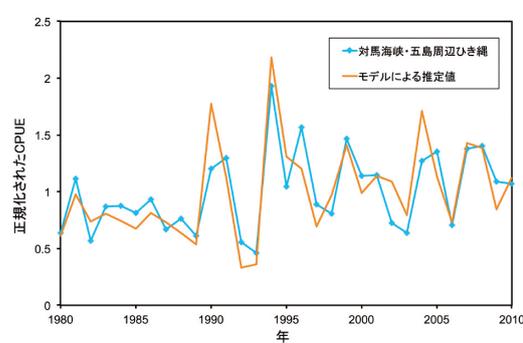
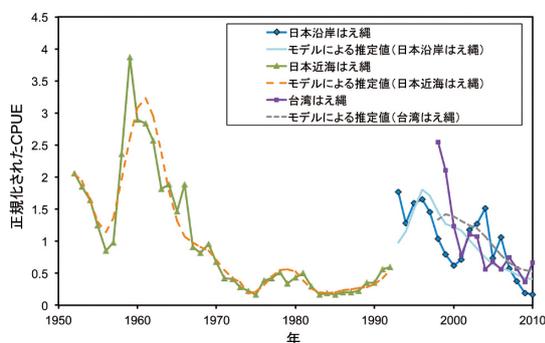


図 8. 日本の春期の南西諸島海域の沿岸まぐろのはえ縄の太平洋クロマグロの CPUE (左図)、日本の冬期の対馬・五島海域のひき縄の CPUE (右図)。両図とも、青線は 2012 年の資源評価で使用した値、赤線は、2013 年の資源評価で 2011 年漁期のデータを追加して解析を更新して得られた CPUE 2012 年の資源評価で使用された太平洋クロマグロの資源量指数 (CPUE) 各 CPUE は標準化した後、標準化 CPUE の平均値で除して正規化した。日本の沿岸・近海と台湾のはえ縄の CPUE (左図) は高齢魚、五島周辺・対馬海峡のひき縄 CPUE (右図) は 0 歳魚を中心とする若齢魚の資源量指数として用いられている。資源評価モデルによる推定値も示した (ISC での 2012 年の資源評価の出力を編集した)。

【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る (図 8)。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 2010 年まで徐々に減少している。最近年 (2010 年) は、資源量と親魚資源量はそれぞれ約 5.3 万トン及び 2.3 万トンまで減少しており、評価期間 (1952～2010 年) の最低値に近い水準となっている。加入量は親魚資源量とは独立に年変動し (図 9 下)、親魚資源量が減少した現在もそれに連動した減少傾向は認められていない (図 10)。

漁獲圧は、歴史的に未成魚 (特に 0～2 歳) に対して高く、1990 年代以降、若齢魚に対する漁獲圧が増加傾向あるいは高い水準のまま横ばいとなっている (図 11)。2 歳以下の魚が漁獲尾数の 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)。

2012 年 11 月の資源評価では、本種の資源状態を以下のように要約した。(1) 最近年の漁獲圧 (2007～2009 年) は、基準年 (2002～2004 年) の漁獲圧に比べて、0 歳魚で 4%、

1 歳魚で 17%、2 歳魚で 8%、3 歳魚で 41%、4 歳魚以上で 10% 増加した。(2) 最近年の漁獲圧は、検討した全ての管理基準を上回っている。(3) 現在 (2010 年) の資源状態は、評価期間 (1952～2010 年) に推定された資源量の最低水準に近い。

保存管理措置は、WCPFC では 2011 年、IATTC では 2012 年から実施されている。加えて、日本では 2011 年から自主的にまき網の漁獲制限を実施している。これらを踏まえ、ISC では今後の資源動向を以下の 4 個のシナリオで検討した。

2012 年の資源評価結果では、近年の日本のはえ縄 CPUE の不確実性の解釈、最尤推定を行う際の CPUE と体長頻度データ間の重み付けの違い、選択曲線の推定手順の違いに基づく 20 のシナリオを検討し、1 個のシナリオを代表的な結果 (the Representative Run、一種のベースケース) として資源状態を記述した。

(A) 2007～2009 年水準の漁獲圧が今後も継続した場合 (資源管理を導入しなかった場合に相当)。

(B) 将来の漁獲圧を 2002～2004 年水準まで減らした場合。

(C) 2007～2009 年水準の漁獲圧を継続するが、まき網については、WCPFC、IATTC の管理措置及び日本の自主的な漁獲制限を適用した場合。

(D) 漁獲圧を 2002～2004 年水準まで下げ、まき網については、WCPFC、IATTC の管理措置を確実に実施し、日本が自主的な漁獲制限を継続した場合。

各シナリオの検討では以下のことが示唆された。(A) 親魚資源量は、現在の水準からの増加は見込めない。(B)

2030 年までに親魚資源量は約 4.1 万トンまで増加することが期待される。(C) 2030 年までに親魚資源量は平均して約 5 万トンまで増加すると期待される。(D) 2030 年までに親魚資源量は実際の将来の加入変動により幅はあるが平均して 8.3 万トンまで増加すると期待される。一方、漁獲圧が 2007 ~ 2009 年水準のままでは、親魚資源量が過去最低水準を下回るリスクがあった。これは、加入が良ければ管理措置が漁獲圧を更に削減する効果があるが、加入が悪ければ、特に 3、4 歳魚が少ない場合には、管理措置が漁獲圧を削減する効果が薄いことに起因する。

ISC は以下の保存勧告を提言した。(1) WCPFC、IATTC の現在の管理措置と日本の自主的な漁獲制限が適切に実施

されれば、本種の資源状態の改善につながる。(2) WCPFC、IATTC の管理措置及び日本の自主的な漁獲制限は、毎年の加入が良好な場合に将来の親魚資源量を効果的に増加させる。(3) 加入が悪い年が続く場合には、漁獲圧を一定率削減する方が、資源のさらなる減少を食い止める上ではより効果的である (ISC 2012a)。2013 年 7 月の ISC 本会議では、最新の日本のはえ縄、ひき縄 CPUE の動向 (図 14)、2012 年の日本の未成魚を漁獲する漁業の深刻な不漁を背景に、将来の低加入の可能性を考慮すると、期待されていたほどの資源の回復が望めないとして、漁獲圧の更なる削減、加入を早期に把握する重要性の指摘等を骨子とする保存勧告の改訂が行われた (ISC 2013)。

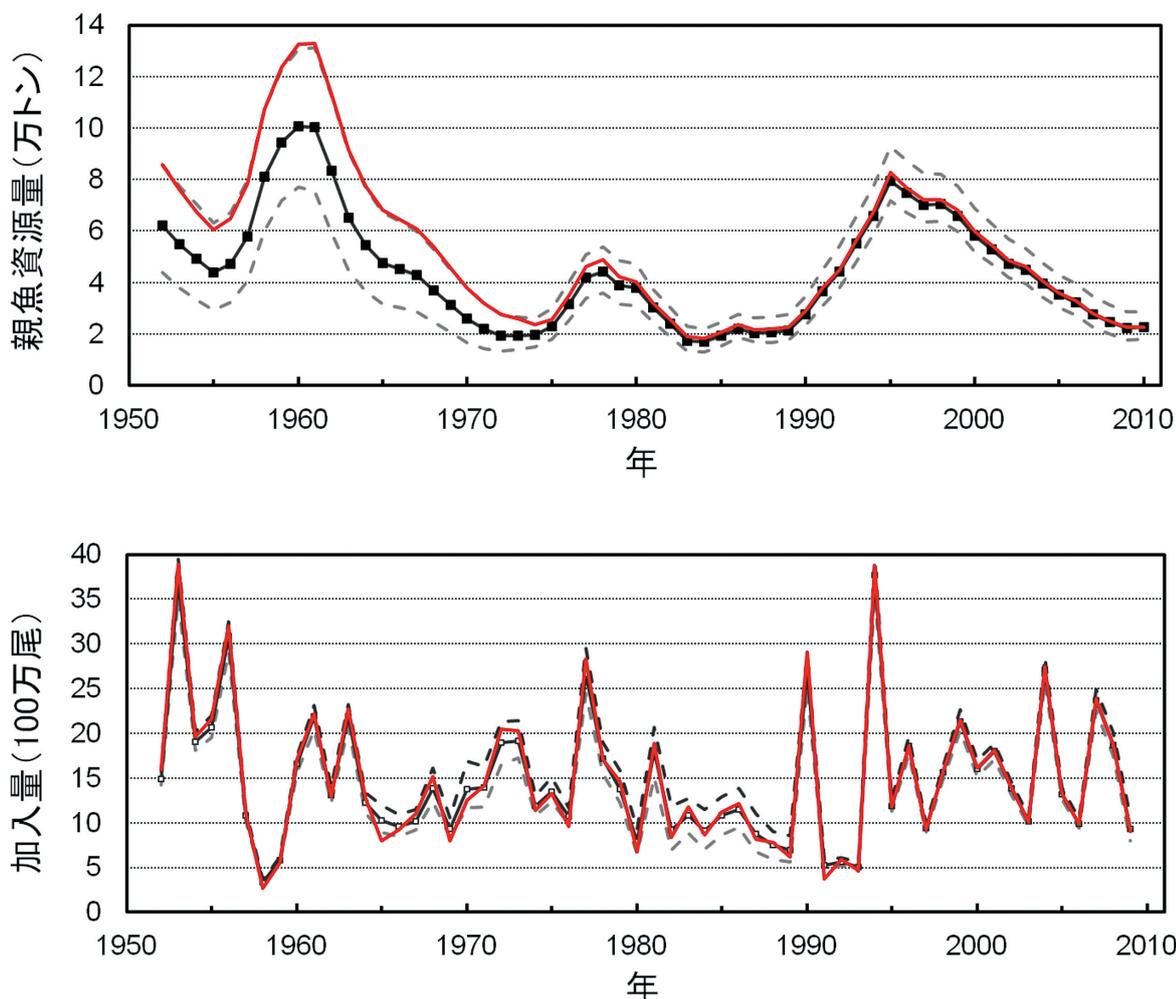


図 9. 太平洋クロマグロの親魚資源量 (1952 ~ 2010 年) (上図) と加入量 (1952 ~ 2009 年) (下図) のトレンド
 赤色の実線が最尤法による点推定値、マーク付の実線、上下の点線がパラメトリックブートストラップ法により計算した結果の中央値と 90% 信頼区間の端点。2010 年 (資源評価の最近年) の加入量の推定値は、推定精度が低いため、資源評価では使用されていない (ISC での 2012 年の資源評価の出力を編集した)。

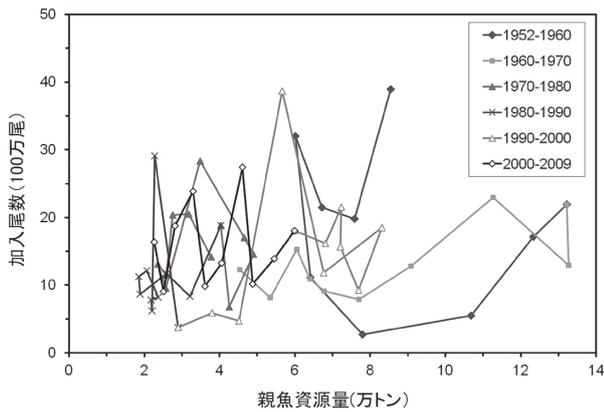


図 10. 資源評価で推定された太平洋クロマグロの親魚資源量と加入量の関係 (ISC での 2012 年の資源評価の出力を編集した)

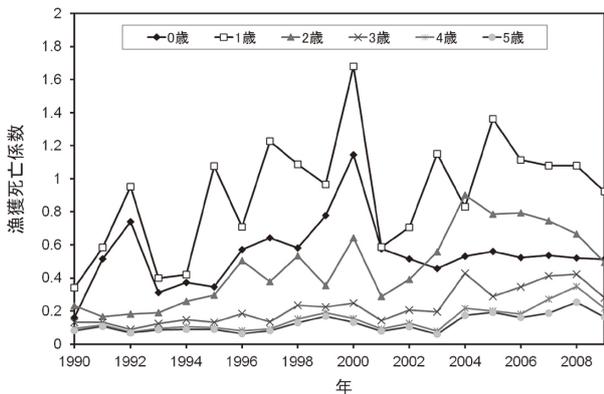


図 11. 1990 年以降の 0 ～ 5 歳魚の漁獲死亡係数 (ISC での 2012 年の資源評価の出力を編集した)

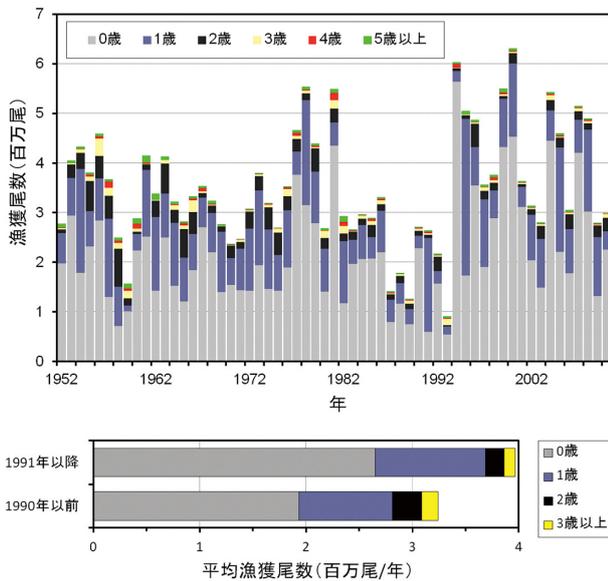


図 12. 資源評価モデルで推定された年齢別漁獲尾数の経年変化 (上図)、1990 年以前と 1991 年以降の年齢別漁獲尾数の平均の違い (下図) (ISC での 2012 年の資源評価の出力を編集した)

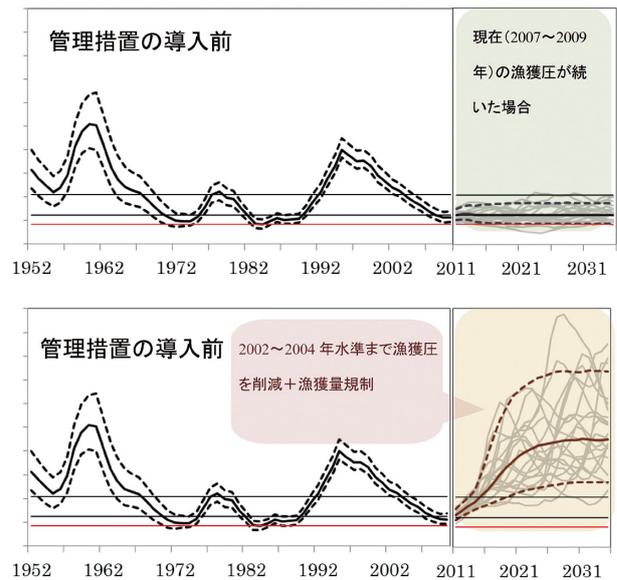


図 13. WCPFC、IATTC の管理措置及び日本の自主的な管理措置が導入される前の漁獲死亡係数 (漁獲圧、2007 ～ 2009 年の平均) が、将来続いた場合の親魚資源量の将来予測結果 (上図)。漁獲死亡係数 (漁獲圧) を 2002 ～ 2004 年の平均まで削減した上で WCPFC、IATTC の管理措置及び日本の自主的な漁獲規制を将来継続した場合の将来予測結果 (下図)。図中の黒実線及び黒破線はそれぞれ親魚資源量の中央値と 90% 信頼区間の端点を表す。横軸に平行な 2 本の黒実線と赤実線は、上から、資源評価期間 (1952 ～ 2010 年) の SSB の中央値、下から 25 パーセントイル、過去最低水準を表す。将来予測期間の灰色の線は、6,000 回の将来予測のシミュレーションの中から無作為に 20 回のシミュレーション結果を抽出して重ね書きしている (ISC での 2012 年の資源評価の出力を編集した)。

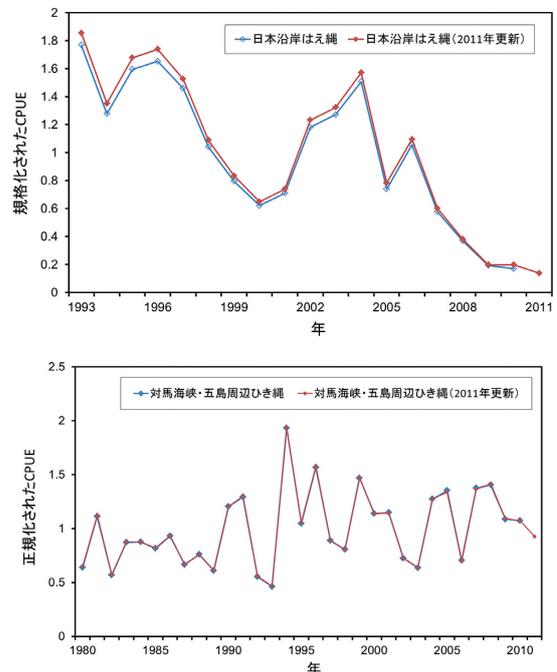


図 14. 2012 年の資源評価の評価期間 (1952 ～ 2010 年) 以降の親魚資源と加入の傾向を調べるために、2012 年の資源評価以降のデータを追加して再解析した CPUE (2013 年の ISC 本会議で検討) と、2012 年の資源評価に使用した CPUE の比較。上図は、日本の春期の南西諸島海域の沿岸まぐろはえ縄の太平洋クロマグロの CPUE (親魚資源を代表)、下図は日本の冬期の対馬・五島海域のひき縄の CPUE の比較。両図とも青実線が、2012 年の資源評価で使用した CPUE、赤実線が最新 1 年分のデータを追加して再解析した CPUE。親魚資源の減少傾向の継続、低い 2011 年の加入が示唆された (ISC での 2012 年の資源評価の出力を編集した)。

管理方策

2013 年 12 月の WCPFC 年次会合では、2014 年の保有管理措置として零細漁業を含む全漁業で努力量が 2002～2004 年水準を下回るよう管理すること、未成魚（0～3 歳）に対する漁獲量が 2002～2004 年の平均を少なくとも 15% 下回るように管理することが合意された。2013 年 6 月に開催された IATTC 年次会合では、東部太平洋の商業漁業に対して 2014 年に 5,000 トンの漁獲枠が設定された。

国内では、水産庁が 2010 年 5 月に、太平洋クロマグロの管理強化を図るため、未成魚の漁獲を抑制・削減し、大きく育ててから獲ること、親魚資源量が中長期的に適切な範囲内に維持され、これまでの最低水準を下回らないよう管理することを方針とする「太平洋クロマグロの管理強化についての対応」を公表した（水産庁 2010b）。これに基づき、2011 年 4 月から、大中型まき網のクロマグロ総漁獲量を制限する取組及びクロマグロを採捕するひき縄、釣り等の沿岸漁業を対象に自由漁業の届出制の導入と漁獲実績の報告が義務づけられたほか、2011 年 1 月からクロマグロ養殖場の登録及び 2011 年 2 月からメキシコ産輸入クロマグロの漁獲証明制度の導入が開始された。さらに、2012 年 10 月から養殖場の数や生け簀の規模を現状以上に拡大しないこととされた（水産庁 2011a, b）。2014 年 4 月以降は、従来のクロマグロを採捕するひき縄、釣り等の沿岸漁業を対象に 2011 年以降に導入された届出制が承認制へ移行する。

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

くろまぐろ資源グループ

竹内 幸夫・大島 和浩

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・大河内優美

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_PBFWG_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_PBFWG_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_PBFWG_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_PBFWG_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) 2013. 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-%2012_18%20.pdf
- Anon. (ISC) 2010a. Pacific bluefin tuna stock assessment summary. 19-21 Dec. 2012, 13 pp. http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/Stock_assessment/Final_Assessment_Summary_PBF.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.
- 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.
- 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.
- 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 (WCPCF) 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 . 2011a. 「国内のクロマグロ養殖業の管理強化」及び「メキシコ産輸入クロマグロの情報収集」について (プレスリリース) . <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/saibai/110128.html> (2011 年 2 月 15 日)
- 水産庁 . 2011b. 「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/taiheyoy_kuromaguro/index.html (2011 年 3 月 25 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）	1.5～2.5 万トン 平均：1.9 万トン（2008～2012 年）
我が国の漁獲量 （最近 5 年間）	0.6～1.7 万トン 平均：1.2 万トン（2008～2012 年）
管理目標	国際的に管理目標はまだ合意されていない。暫定目標は漁獲死亡率を 2002～2004 年水準以上に増加させないこと。
資源の状況	2010 年の親魚資源量は、資源評価期間（1952～2010 年）での最低水準に近い。2007～2009 年の漁獲圧は 2002～2004 年水準に比べて増加しており、2007～2009 年水準の漁獲圧が続く場合、将来の資源水準が現在の低い水準から増加する可能性は低い。最新の日本のはえ縄、ひき縄 CPUE の動向と、直近の漁業の動向、追加の将来予測結果からは、直近の加入が非常に低下している可能性があり、この傾向が、資源の増加に悪影響を及ぼす危険性を警告し、加入量をモニタリングしていくことの重要性を指摘した。
管理措置	WCPFC：2014 年の保存管理措置として、太平洋クロマグロの漁獲努力量を 2002～2004 年水準よりも削減し、未成魚（0～3 歳）の漁獲量を 2002～2004 年平均漁獲量から少なくとも 15%削減 IATTC：2014 年の東部太平洋での商業漁業による漁獲枠を 5,000 トンに制限 日本：大中型まき網のクロマグロ総漁獲量の制限、クロマグロを採捕するひき縄、釣り等の従来の自由漁業の届出制の導入と 2014 年 4 月からの承認制への移行、漁獲実績の報告義務づけ、クロマグロ養殖場の登録と養殖実績報告、クロマグロ養殖場の数や生け簀の規模の拡大の制限並びに韓国産とメキシコ産輸入クロマグロの漁獲情報等の報告の取組み
管理機関・関係機関	WCPFC、ISC、IATTC