オナガザメ類　全水域

ニタリ（Pelagic Thresher, *Alopias pelagicus*）
ハチワレ（Bigeye Thresher, *Alopias superciliosus*）
マオナガ（Common Thresher, *Alopias vulpinus*）


ニタリ


ハチワレ


マオナガ

最近の動き

2019年には世界的に見て資源評価に関する目立った動きは無かったが、インド洋や太平洋においてはえ縄漁業で捕獲されたオナガザメ類を対象とした放流後生残率（PRM：post-release mortality）に関する調査が行われている。インド洋まぐろ類委員会（IOTC）の生態系混獲作業部会では、2018年からハチワレを対象とした資源管理措置（生存放流）の有効性を検証するための標識放流調査が実施されており、2019年の作業部会では進捗状況とPRMの暫定値が報告された。

利用・用途

肉は生鮮食品や燻製、塩干物として消費される。鰭はフカヒレスープの原料、皮は革製品の材料として利用されるほか、肝臓からはビタミン類が抽出される。

漁業の概要

日本の主要漁港におけるまぐろはえ縄等によるさめ類の種別水揚量は、水産庁による委託事業「日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業（平成12～17年度）」、「日本周辺国際魚類資源調査（平成18年度～27年度）」、「国際漁業資源評価調査・情報提供事業　現場実態調査（平成28年度～平成29年度）」及び「水揚げ地でのまぐろ・かじき・さめ調査結果（平成30年度）」によって調査が行われている。1992～2018年におけるオナガザメ類の総水揚量は56～706トンで、その内はえ縄による水揚量が50～591トンと大部分を占めており（1992～2018年：オナガザメ類総水揚量の約89%）、流し網が続いて多かった（オナガザメ類総水揚量の約11%）。時系列で見ると、オナガザメ類の水揚量は1992年の706トンをピークとして、2012～2013年の120トン前後まで緩やかに減少傾向を示したが、2014年の水揚量は153トンと前年を若干上回り、2015年には102トンと減少したが、2016年には157トンに増加した。2018年の報告値は前年（2017年：153トン）から大きく減少し56トンであった（図1）。水揚げの多くを占めるはえ縄漁業のうち、近海はえ縄漁業と沿岸はえ縄漁業の漁船隻数を年別に集計した結果、調査期間を通じて減少傾向を示しており、努力量の減少が水揚量の減少の一因である可能性が考えられる（図1）。さめ類の総水揚量に占めるオナガザメ類の割合は1992年の4.0%から減少傾向を示し2018年は0.4%であった。

米国西岸では、マオナガを対象とした流し網漁業や遊漁が存在し、流し網漁業では1980年代初期には1,800トンが水揚げされていたが、漁獲対象の転換や資源保護のための規制によって、2008～2009年には200トン以下となっている。豪州においては、オナガザメ類は遊漁の対象となる他、2011年初期まではインド洋に面する国々では地域的に消費され、欧州のマーケットでも食用として流通していたことが知られている（IOTC 2016a、2016b）。

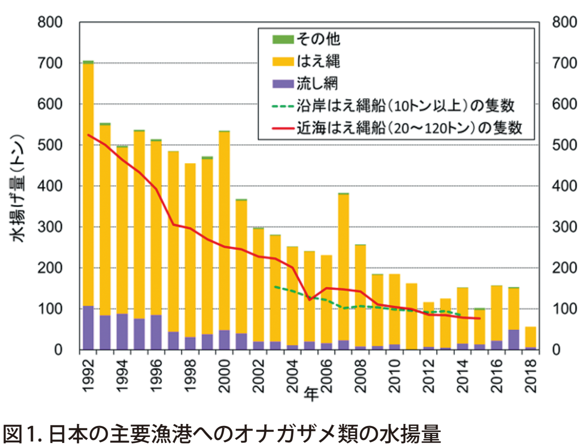

図1. 日本の主要漁港へのオナガザメ類の水揚量

生物学的特性

【分布】

ニタリは主に熱帯～亜熱帯の外洋域に分布するが、時に沿岸近くに出現することもある。ハチワレは世界の熱帯～温帯の外洋域及び沿岸域に分布する。マオナガは、熱帯～温帯の冷水域に広く分布するが、主な出現は温帯域であり、沿岸性が強いとされる（図2）。鉛直分布については、ニタリは表層～水深152 m、ハチワレが最も深く表層から少なくとも水深500 m（多くの場合、100 m以深）、マオナガは表層～水深366 m（多くの場合、表層に分布）と報告されている（Compagno 2001）。はえ縄漁具を日中に浸漬した調査では、ハチワレでは水深240～360 m、水温10～16℃、マオナガでは、水深160～240 m、水温18～20℃の環境で漁獲率が高いことが示されている（Cao *et al*. 2011）。

メキシコ湾及び太平洋で行われたポップアップアーカイバルタグ及び超音波発信器による行動研究によれば、ハチワレの遊泳深度（図3）は成長段階によらず、夜間（10～130 m）よりも日中（200～500 m）の方が深いこと（Nakano *et al*. 2003、Weng and Block 2004）、これに伴い分布水温は夜間（メキシコ湾、ハワイ：20～26℃）の方が日中（メキシコ湾：6～12℃、ハワイ：6～26℃）よりも高いことが示されている（Weng and Block 2004）。また、大西洋熱帯域で行われた調査においても、同様の日周鉛直移動が確認されている（Coelho *et al*. 2015）。

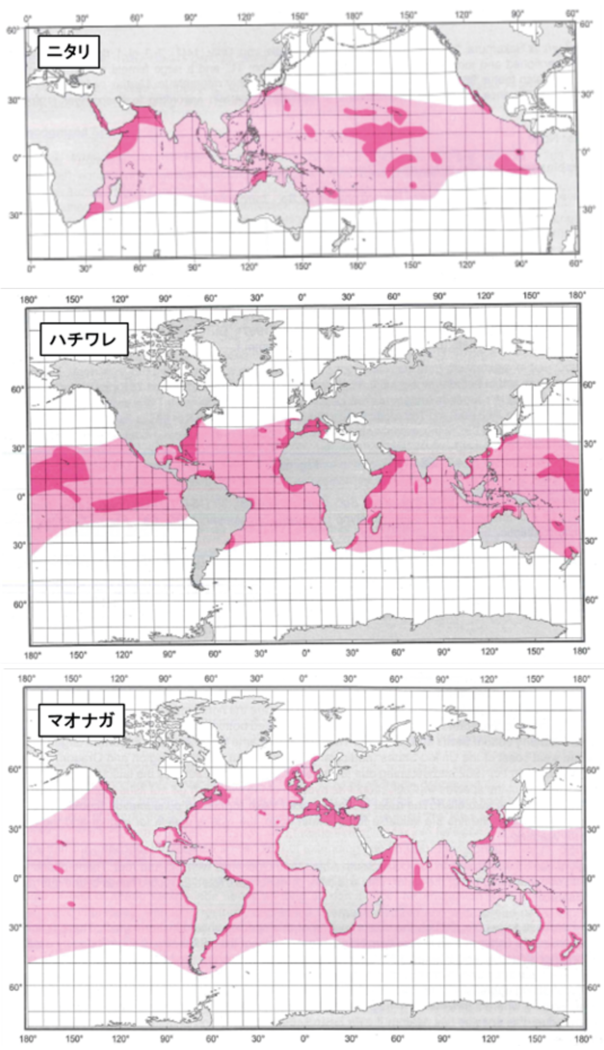

図2. オナガザメ類の分布（Compagno 2001より引用）
色の濃い部分は信用できる情報に基づく既存の分布あるいは確かに分布していると思われるエリア、薄い部分は分布が推定されるもしくは不確実な情報に基づく分布エリアを示す。

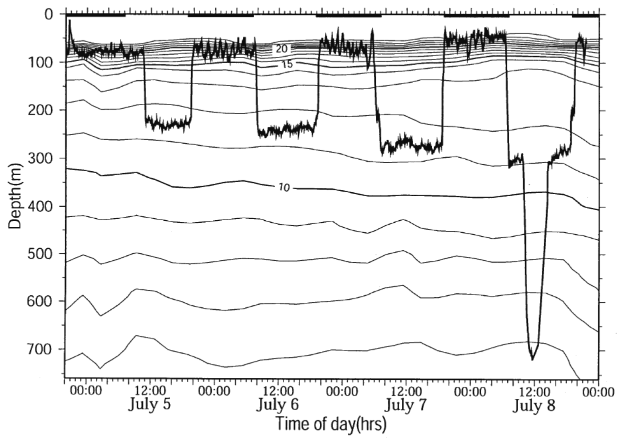

図3. ハチワレの日周鉛直移動（Nakano *et al*. 2003より引用）
縦軸が遊泳水深、横軸は日にちと時刻を示す。図中の曲線ーは水温の等深線を示す。

カリフォルニア南部で行われたアーカイバルタグ及び超音波発信器による行動研究によれば、マオナガは大陸棚上の浅い海域を避け、沖合の深い場所を好み、日中は水温躍層の下もしくは躍層の上部を遊泳し夜間は躍層の上、混合層に留まることが明らかになった（Cartamil *et al*. 2010a、2011）。また、未成魚については、多くの時間を大陸棚上で過ごし、個体によっては生息場所に高い固着性を示すこと、鉛直的には表層20 mに分布が限られること、昼の分布水深は夜よりも深いことがわかっている（Cartamil *et al*. 2010b）。また、追加の調査では、日中50 m以上の水深まで頻繁な鉛直移動を行い、最大192 mまで移動すること、14～17℃の水温との関係性が最も高いこと、鉛直的な移動の範囲は体サイズに比例しないこと等が報告されている（Cartamil *et al*. 2016）。インド洋南東部で行われた調査では、マオナガの日周鉛直移動は餌生物の日周鉛直移動によって説明できることが示唆されている（Heard *et al*. 2018）。

フィリピンのセブ島とレイテ島付近で行われた調査によれば、音響タグを装着されたニタリ（14個体）は追跡期間の32%を海山で過ごし、42%の個体は追跡終了の際にこの場所にいることが確認されており、海山の特定の場所を好むことが示された（Oliver *et al*. 2019）。

太平洋における日本のはえ縄調査データの解析によれば、ハチワレのCPUEは熱帯域（北緯10～15度、南緯5～10度）で高いこと、低緯度では幼魚や未成魚が多く出現し高緯度になるほど大型個体の割合が高くなることが示唆されている（Matsunaga and Yokawa 2013）。インド洋においても同様の傾向が見られる上、海域や体長階級によって性比が異なることが示されている（Fernandez-Carvalho *et al*. 2015b）。マオナガについても、インド洋北西部や北米西岸において水平・鉛直方向における性的棲み分けの存在が指摘されている（Co mpagno 2001）。

系群構造に関しては殆ど研究が行われていないが、近年のミトコンドリアDNA及びマイクロサテライト（核DNA）を用いた研究によれば、ニタリは太平洋の東部と西部で大きく遺伝的組成が異なることが明らかになっている（Cardenosa *et al*. 2014）。また、ミトコンドリアDNAの調節領域を用いて大西洋とケープタウン東沖（インド洋海域）で漁獲されたハチワレを用いた分析において、地理的に明瞭な区分は認められず、対象海域内には明瞭な系群構造は確認されていない（Morales *et al*. 2018）。

【産卵・回遊】

ニタリ、ハチワレ、マオナガの繁殖様式はいずれも卵食・共食い型の非胎盤型胎生（Otake and Mizue 1981、Gilmore 1983、Moreno and Moron 1992、Chen *et al*. 1997、Liu *et al*. 1999、White 2007、Natanson and Gervelis 2013、Varghese *et al*. 2017）である。産仔数の範囲は、ニタリが2尾（Otake and Mizue 1981、Liu *et al*. 1999、White 2007、Romero-Caicedo *et al*. 2014、Varghese *et al*. 2017）、ハチワレが2尾（最頻値、レンジは2～4個体）（Moreno and Moron 1992）、2尾（Chen *et al*. 1997、White 2007、Varghese *et al*. 2017）、マオナガが平均3.7尾（Natanson and Gervelis 2013）、4尾（Mancini and Amorim 2006）と推定されている（表1）。出生時の体長は、ニタリが全長158～190 cm（Liu *et al*. 1999）、全長130～160 cm（Compagno 2001）、全長130.0～144.0 cm（White 2007）、全長136～142 cm（Romero-Caicedo *et al*. 2014）、全長137.8～142 cm（Varghese *et al*. 2017）、ハチワレが全長100 cm（Moreno and Moron 1992）、135～140 cm（Chen *et al*. 1997）、118～135 cm（Varghese *et al*. 2017）、マオナガが全長114～160 cm（Compagno 2001）で（表1）、妊娠期間はニタリが9か月（Romero-Caicedo *et al*. 2014）、ハチワレが12か月（Compagno 2001）、マオナガが9か月（Cailliet and Bedford 1983）と推定されている。なお体長について、特に説明がない場合は、尾鰭前長を表す。

交尾・出産期及び繁殖周期については、ニタリでは明瞭な交尾・出産期は報告されていないが（Liu *et al*. 1999、White 2007、Varghese *et al*. 2017）、東部太平洋では、胎仔の発達の同調性から出産期の季節性を示唆する報告もある（Romero-Caicedo *et al*. 2014）。繁殖周期については、妊娠個体が周年観察されていることや、胎仔と母体の卵巣卵の発達が同調していることから、休止期を挟まず毎年出産を行っている可能性が示唆されている（Liu *et al*. 1999、Romero-Caicedo *et al*. 2014、Varghese *et al*. 2017）。ハチワレでは、出産は季節性がなく周年行っていると推定されているが（Chen *et al*. 1997、White 2007、Varghese *et al*. 2017）、東部大西洋では秋～冬期の出産が他の時期に比べて多いと報告されている（Moreno and Moron 1992）。繁殖周期については、胎仔と母体の卵巣卵の発達が同調していることから、休止期を挟まず毎年出産を行っている可能性が示唆されている（Varghese *et al*. 2017）。マオナガでは、東部太平洋において夏期（7～8月）に交尾後、9か月の妊娠期間を経て春季（3～6月）に出産すると推定されている一方（Cailliet and Bedford 1983）、大西洋では、5～8月（Mancini and Amorim 2006、Natanson and Gervelis 2013）の出産期を経て交尾は秋に行われること、休止期を伴うため出産は毎年行われない可能性が指摘されている（Natanson and Gervelis 2013）。

ハチワレではイベリア半島南西部の沖合（Moreno and Moron 1992）が、マオナガではカリフォルニア南部等、温帯域の沿岸域（Compagno 2001、Cartamil *et al*. 2010b）が生育場と考えられている。

マオナガについては、北米西岸の個体群は季節回遊を行うと言われており、春季にバハ・カリフォルニアからカリフォルニア沖に北上し夏の間沿岸域に高密度に分布する。成熟雄は雌よりも北上しブリティッシュコロンビアまで到達するが、未成魚は低水温耐性が弱いためカリフォルニア中央部より北に移動することはなく、沿岸域の暖かく水深の浅い場所で多く見られる（Compagno 2001）。

【成長・成熟】

脊椎骨に形成される輪紋から年齢が推定されており、ニタリについてはLiu *et al*.（1999）とDrew *et al*.（2015）がそれぞれ台湾近海、インドネシア近海で漁獲された個体について（図4）、ハチワレについてはLiu *et al*.（1998）、Fernandez-Carvalho *et al*.（2011）、Fernandez-Carvalho *et al*.（2015a）がそれぞれ台湾近海、北東大西洋の熱帯域、大西洋全域で漁獲された個体を対象として（図5）、マオナガについてはSmith *et al*.（2008）、

表1. オナガザメ類3種の繁殖様式、産仔数、出生時の体長

種名	繁殖様式	産仔数（平均と範囲）	出生時の体長	出典
ニタリ	非胎盤型胎生、卵食型	2尾	ー	Otake and Mizue 1981
			158～190 cm（全長）	Liu *et al*. 1999
			130～160 cm（全長）	Compagno 2001
			130～144 cm（全長）	White 2007
			136～142 cm（全長）	Romero-Caicedo *et al*. 2014
			137.8～142 cm（全長）	Varghese *et al*. 2017
ハチワレ	非胎盤型胎生、卵食型	2尾（2～4尾）	100 cm（全長）	Moreno and Moron 1992
			135～140 cm（尾鰭前長）	Chen *et al*. 1997
			ー	White 2007
			118～135 cm（全長）	Varghese *et al*. 2017
マオナガ	非胎盤型胎生、卵食型	4尾（1～4尾）	114～160 cm（全長）	Compagno 2001
				Mancini and Amorim 2006
				Natanson and Gervelis 2013

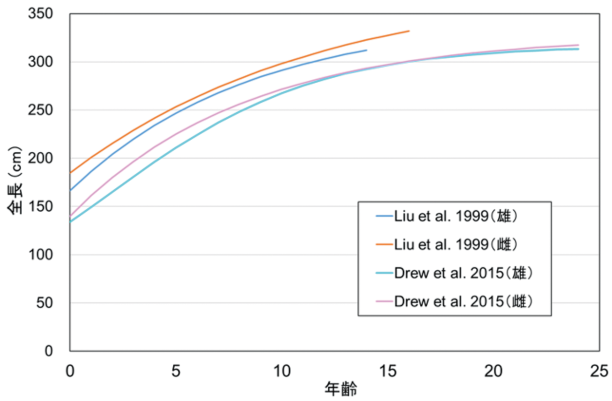

図4. ニタリの成長式（Liu *et al*. 1999、Drew *et al*. 2015より引用）

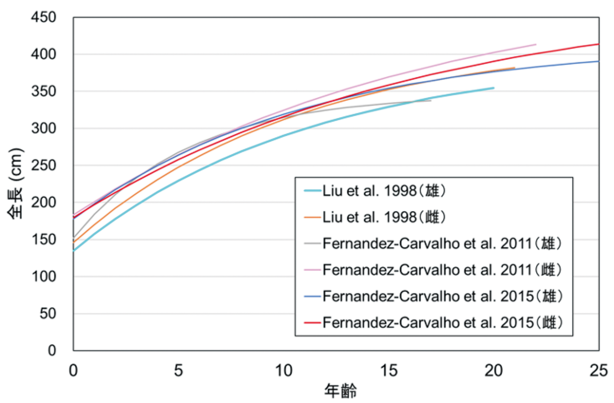

図5. ハチワレの成長式（Liu *et al*. 1998、Fernandez-Carvalho *et al*. 2011、2015aより引用）

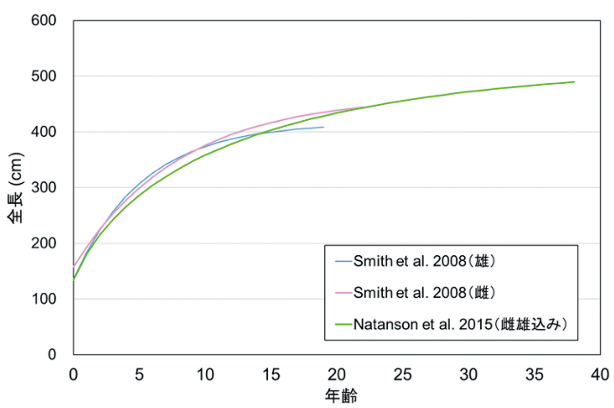

図6. マオナガの成長式（Smith *et al*. 2008、Natanson *et al*. 2015より引用）

Natanson *et al*. (2015) が北東太平洋、北西大西洋で漁獲された個体を対象として（図6）、成長式を推定している。

成熟体長は、ニタリでは雄が144.3 cm／全長268.6 cm（Romero-Caicedo *et al*. 2014）、全長267～276 cm（Liu *et al*. 1999）、全長264.8 cm（White 2007）、全長254.96 cm（Varghese *et al*. 2017）、雌が151.4 cm／全長282.6 cm（Romero-Caicedo *et al*. 2014）、全長282～292 cm（Liu *et al*. 1999）、全長285.3 cm（White 2007）、全長271.39 cm（Varghese *et al*. 2017）、ハチワレでは、雄が全長276 cm（Moreno and Moron 1992）、全長270.1～287.6 cm（Chen *et al*. 1997）、尾叉長159.2 cm（Fernandez-Carvalho *et al*. 2015b）、全長279.0～283.0 cm（White 2007）、全長263.5 cm（Varghese *et al*. 2017）、雌が全長332～341.1 cm（Chen *et al*. 1997）、尾叉長208.6 cm（Fernandez-Carvalho *et al*. 2015b）、全長310.69 cm（Varghese *et al*. 2017）、マオナガでは、雄が全長293～311 cm（Smith *et al*. 2008）、尾叉長181～198 cm（Natanson and Gervelis 2013）、雌が全長303 cm（Smith *et al*. 2008）、尾叉長208～224cm（Natanson and Gervelis 2013）と推定されている。成熟年齢は、ニタリでは雄が7～8歳（Liu *et al*. 1999）～10.4歳（Drew *et al*. 2015）、雌が8.0～9.2歳（Liu *et al*. 1999）～13.2歳（Drew *et al*. 2015）、ハチワレでは雄が9～10歳（Liu *et al*. 1998）、雌が13.4歳（Liu *et al*. 1998）、マオナガでは雄が4.8歳（Smith *et al*. 2008）～8歳（Natanson *et al*. 2015）、雌が5.3歳（Smith *et al*. 2008）～13歳（Natanson *et al*. 2015）と推定されている。

体長測定部位が研究者によって、尾鰭前長、尾叉長、全長と様々であるので、これまで公表されている測定部位間の換算式を表2に引用する。

【食性・捕食者】

ペルー北部で捕獲されたニタリ38個体を含むオナガザメ類128個体の胃内容物を調べた結果、アメリカオオアカイカが優占しており、本種の食性は選択性が高いと推定されている（González-Pestana *et al*. 2018）。

資源状態

現在、まぐろ類地域漁業管理機関（RMFO）において、オナガザメ類の資源水準の推定はどの大洋でも行われていない

表2. オナガザメ類3種の体長測定部位間の換算式

種名	測定部位 (x-y)	換算式	調査海域	出典
ニタリ	PCL-TL	雌：TL = 2.34 + 1.93 × PCL	北西太平洋	Liu *et al*. 1999
	PCL-TL	雄：TL = 2.33 + 1.89 × PCL	北西太平洋	同上
	TL-PL	雌：TL = 23.009 + 1.7146 × PL	東部太平洋	Romero-Caicedo *et al*. 2014
	TL-PL	雄：TL = 18.044 + 1.7362 × PL	東部太平洋	同上
ハチワレ	PCL-TL	雌：TL = 15.3 + 1.81 × PCL	太平洋	Liu *et al*. 1998
	PCL-TL	雄：TL = 15.1 + 1.76 × PCL	太平洋	同上
	FL-TL	雌：TL = 13.3 + 1.69 × FL	太平洋	同上
	FL-TL	雄：TL = 26.3 + 1.56 × FL	太平洋	同上
	TL-FL	雌雄込み：FL = 4.83 + 0.58 × TL	大西洋	Fernandez-Carvalho *et al*. 2011
マオナガ	TL-FL	雌雄込み：FL = 16.466 + 0.5168 × TL	大西洋	Gervelis and Natanson 2013

PL（原文より）及びPCLは、ともに尾鰭前長を指す。

が、太平洋、大西洋、インド洋において、はえ縄漁業を対象とした生態学的リスク解析が行われている。太平洋共同体事務局（SPC）が行った太平洋の解析結果によれば、オナガザメ類のリスク（脆弱性）は“中程度”と評価されたが（Kirby and Hobday 2007）、大西洋まぐろ類保存国際委員会（ICCAT）が行った大西洋の結果では、ICCAT海域で主に漁獲又は混獲される代表的な板鰓類20種の中でハチワレは最も脆弱～3番目（評価方法によって異なる）に脆弱な種であると推定されている（ICCAT 2017）。大西洋の解析では、ハチワレの生産力が他の種に比べて低いとされていることが本種の脆弱性が高いと推定された主な要因と考えられる（Cortés *et al*. 2010）。IOTCが行ったインド洋の結果も、ハチワレは非常に脆弱な種であることが示唆されている（IOTC 2012）。

北米西海岸で漁獲されるマオナガについては、米国及びメキシコの漁業データに基づき、統合モデルを用いた資源評価が行われている（Teo *et al*. 2016）。アメリカ海洋大気局（NOAA）のアメリカ海洋漁業局（NMFS）が発表した資料によれば、推定された漁獲圧の強さは、乱獲状態の指標となる値を大きく下回り、2014年時点の親魚量は開発前のレベルの94%と推定されており、本系群は乱獲状態になく過剰漁獲の状態にもないことが示された。本系群は、過去には過剰漁獲により個体数が大きく減少したものの、その後の厳しい漁業管理の導入により、過去15年の間に比較的早く資源状態は回復し、現在は開発前のレベルに近い状態であるとされている。

この他、SPCの専門家グループが報告した中西部太平洋水域の漁業データに基づくオナガザメ類の資源状態の傾向分析によれば、はえ縄漁業における主な漁獲は東経170度以東、南緯10度～北緯20度で見られること、漁獲物の多くは未成熟個体であること、漁獲率は1995～2001年にかけて増加し、その後2003～2011年にかけてわずかに減少傾向を示し、2012～2014年に急激に減少していることが示されている（Rice *et al*. 2015）。その後、国際連合食糧農業機関（FAO）のABNJ（Areas Beyond National Jurisdiction）プロジェクトとして、米国、日本がSPCが保有するオブザーバーデータや漁獲統計データを加えた包括的な解析が行われ、太平洋全域におけるハチワレの持続可能性に対するリスク評価の結果が2017年の中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）第13回科学委員会にて発表された。放流後の死亡率（100%、30～70%）を含め、幾つかのパラメーターについては複数のシナリオを考慮して、「現行の漁獲圧」が「本系群が持続可能なレベルの漁獲圧」を超える確率（絶滅リスク）に基づき、リスク評価を行った。管理基準値をr（内的自然増加率）の半分（0.5r）又はrの4分の3（0.75r）とした場合、推定される絶滅リスクは大きく変動した（Common Oceans (ABNJ) Tuna Project 2017）。現状で、本系群のリスク評価における管理基準値の定義は定まっていないことから、科学委員会はCommissionに対して、適切な限界管理基準値の定義やその上限を超過した場合のリスク許容度を検討する必要があると勧告した（WCPFC 2017）。

近年、複数のまぐろ類RFMOでオナガザメ類の資源管理措置が実施されており、これら保存管理措置の有効性の検討や最適な放流方法（best handling practice）の開発を目的とした調査が行われている。これらの調査は主にはえ縄で漁獲された生存個体を対象に、電子標識を装着するもので、米国西海岸でハチワレに対して行われた研究によれば、放流した14個体のうち12個体は放流後30日間生存し、1個体は放流後すぐに死亡し、残り1個体は放流後6時間後に何者かに捕食されたことから、30日間の放流後生残率は86%（捕食された個体も死亡に含める）～92%（捕食された個体は死亡に含めない）と推定されている（Sepulveda *et al*. 2019）。

管理方策

現在、ICCATにおいてハチワレの船上保持禁止措置が（Recommendation 09-07）、IOTCにおいてオナガザメ類3種の船上保持禁止措置（Resolution 12/09）が施行されている。この他、全てのまぐろ類RFMOにおいて、漁獲されたさめ類の完全利用（頭部、内臓及び皮を除く全ての部位を最初の水揚げ又は転載まで船上で保持すること）及び漁獲データ提出が義務付けられており、2019年のWCPFCでは、2020年11月以降、（ア）水揚げまでヒレを胴体から切り離さない、又は、（イ）船上では切り離したヒレと胴体を同じ袋に保管する等の代替措置を講じる、ことが合意された。加えて、WCPFCでは、2014年の年次会合において、①まぐろ・かじき類を対象とするはえ縄漁業は、ワイヤーリーダー（ワイヤー製の枝縄及びはりす）又はシャークライン（浮き玉又は浮縄に接続された枝縄）のいずれかを使用しないこと（ワイヤーリーダーやシャークラインの詳細については、用語集を参照のこと）、②さめ類を対象とするはえ縄漁業は、漁獲を適切な水準に制限するための措置等を含む管理計画を策定すること、が合意されている。

2016年9～10月に開催されたワシントン条約第17回締約国会議（CITES COP17）において、ハチワレ（類似種規定により、オナガザメ類3種全て）を附属書IIに掲載する提案が行われ、投票の結果、可決された。この決定は2017年10月4日から発効し、オナガザメ類の魚体、鰭等を含む一切の派生物を貿易する際は、輸出国による輸出許可書の発給が必要となり、公海域で採捕し自国に持ち帰る行為（海からの持込み）についても証明書の発給が義務付けられる。しかしながら我が国は、商業漁業対象種は持続的利用の観点から、漁業管理主体である地域漁業管理機関又は沿岸国が適切に管理していくべきとの立場等から、本種の附属書II掲載について留保している。このため、本種を締約国に輸出する場合には輸出許可書が必要となるものの、海からの持込みについての証明書の発給は不要となっている。

執筆者

かつお・まぐろユニット
さめ・かじきサブユニット
国際水産資源研究所　かつお・まぐろ資源部
まぐろ漁業資源グループ
仙波　靖子・倉島　陽

参考文献

Cailliet, G.M., and Bedford, D.W. 1983. The biology of three pelagic sharks from California waters, and their emerging fisheries: a review. CALCOFI Rep., XXIV: 57-69 pp.

Cao, D.M., Song, L.M., Zhang, Y., Lv, K.K., and Hu, Z.X. 2011. Environmental preferences of *Alopias superciliosus* and *Al opias vulpinus* in waters near the Marshall Islands. New. Zeal. J. Mar. Fresh., 45(1): 103-119.

Cardenosa, D., Hyde, J., and Caballero, S. 2014. Genetic diver sity and population structure of the pelagic thresher shark (*Alopias pelagicus*) in the Pacific Ocean: evidence for two evolutionarily significant units. PLOS ONE, 9(10): e110193.

Cartamil, D.P., Sepulveda, C.A., Wegner, N.C., Aalbers, S.A., Ba quero, A., and Graham, J.B. 2011. Archival tagging of sub adult and adult common thresher sharks (*Alopias vulpin us*) off the coast of southern California. Mar. Biol., 158: 935-944.

Cartamil, D., Wegner, N.C., Aalbers, S., Sepulveda, C.A., Baqu ero, A., and Graham, J.B. 2010a. Diel movement patterns and habitat preferences of the common thresher shark (*Al opias vulpinus*) in the Southern California Bight. Mar. Fres hwater Res., 61: 596-604.

Cartamil, D., Wegner, N.C., Kacev, D., Ben-aderet, N., Kohin, S., and Graham, J.B. 2010b. Movement pattern and nursery habitat of juvenile thresher sharks *Alopias vulpinus* in the Southern California Bight. Mar. Ecol. Prog. Ser., 404: 249-258.

Cartamil, D., Wraith, J., Wegner, N.C., Kacev, D., Lam, C.H., Santana-Morales, O., Sosa-Nishizaki, O., Escobedo-Olvera, M., Kohin, S., Graham, J.B., and Hastings, P. 2016. Movem ents and distribution of juvenile common thresher sharks *Alopias vulpinus* in Pacific coast waters of the USA and Me xico. Mar. Ecol. Prog. Ser., 548: 153-163.

Chen, C.T., Liu, K.M., and Chang, Y.C. 1997. Reproductive bi ology of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) (Chondrichthyes: Alopiidae), in the northwes tern Pacific. Ichthyol. Res., 44(3): 228-235.

Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., and Santos, M.N. 2015. Ha bitat use and diel vertical migration of bigeye thresher sha rk: Overlap with pelagic longline fishing gear. Mar. Environ Res., 112: 91-99.

Common Oceans (ABNJ) Tuna Project. 2017. Pacific-wide su stainability risk assessment of bigeye thresher shark (*Alopi as superciliosus*). WCPFC-SC13-2017/SA-WP-11 (rev 2). https://www.wcpfc.int/system/files/SC13-SA-WP-11%20ABNJ%20BE%20Thresher%20Risk%20Assessment%20Rev%202%20%2812%20August%202017%29.pdf（2018年2月23日）

Compagno, L.J.V. 2001. FAO species catalog, Vol. 4: Sharks of the world; Part 2 - Bullhead, mackerel and carpet sharks. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Rome, Italy. 269 pp.

Cortés, E., Arocha, F., Beerkircher, L., Carvalho, F., Domingo, A., Heupel, M., Holtzhausen, H., Santos, M.N., Ribera, M., and Simpfendorfer, C. 2010. Ecological risk assessment of pel agic sharks caught in Atlantic pelagic fisheries. Aquat. Livi ng Resour., 23: 25-34.

Drew, M., White, W.T., Dharmadi, Harry, A.V., and Huveneers, C. 2015. Age, growth and maturity of the pelagic thresher *Alopias pelagicus* and the scalloped hammerhead *Sphyr na lewini*. J. Fish. Biol., 86: 333-354.

Fernandez-Carvalho, J., Coelho, R., Erzini, K., and Santos, M.N. 2011. Age and growth of the bigeye thresher shark, *Alopi as superciliosus*, from the pelagic longline fisheries in the tropical northwestern Atlantic Ocean, determined by vert ebral band counts. Aquat. Living Resour., 24: 359-368.

Fernandez-Carvalho, J., Coelho, R., Erzini, K., and Santos, M.N. 2015a. Modelling age and growth of the bigeye thresh er (*Alopias superciliosus*) in the Atlantic Ocean. Fish. Bull., 113: 468-481.

Fernandez-Carvalho, J., Coelho, R., Mejuto, J., Cortés, E., Do mingo, A., Yokawa, K., Liu, K.M., García-Cortés, B., Forselle do, R., Ohshimo, S., Ramos-Cartelle, A., Tsai, W.P., and Sant os, M.N. 2015b. Pan-Atlantic distribution and reproductive biology of the bigeye thresher, *Alopias superciliosus*. Rev. Fish. Biol. Fisheries, 25(3): 551-568.

Gervelis, B.J., and Natanson, L.J. 2013. Age and growth of the common thresher shark in the western north Atlantic Oce an. Trans. Am. Fish. Soc., 142: 1535-1545.

Gilmore, R.G. 1983. Observation on the embryos of the long fin mako, Isurus paucus, and the bigeye thresher, *Alopias superciliosus*. Copeia, 2: 375-382.

González-Pestana, A., Acuña-Perales, N., Córdova, F., Coasa ca, J., Alfaro, E., Alfaro-Shigueto, J., and Mangel, J.C. 2018. Feeding habits of thresher sharks *Alopias* sp. in northern Peru: predators of Humboldt squid (*Dosidicus gigas*). J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 99(3): 695-702.

Heard, M., Rogers, P.J., Bruce, B.D., Humphries, N.E., and Hu veneers, C. 2018. Plasticity in the diel vertical movement of two pelagic predators (*Prionace glauca* and *Alopias vul pinus*) in the southeastern Indian Ocean. Fish. Oceanogr., 27(3):　199-211.

ICCAT. 2017. REPORT OF THE STANDING COMMITTEE ON RE SEARCH AND STATISTICS SCRS), Section 8.13, Executive Su mmary - Sharks. https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2017_SCRS_REP_ENG.pdf（2018年1月24日）

IOTC. 2012. Report of the Eighth Session of the IOTC Worki ng Party on Ecosystems and Bycatch, Cape Town, South Af rica, 17-19 September, 2012. IOTC-2012-WPEB08. http://www.iotc.org/documents/report-eighth-session-iotc-working-party-ecosystems-and-bycatch（2018年1月24日）

IOTC. 2016a. Bigeye thresher shark Supporting information. http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/science/species_summaries/english/Bigeye%20thresher%20shark%20Supporting%20Information.pdf（2018年1月24日）

IOTC. 2016b. Pelagic thresher shark Supporting information. http://www.iotc.org/sites/default/files/documents/science/species_summaries/english/Pelagic%20thresher%20shark%20Supporting%20Information.pdf（2018年1月24日）

Kirby, D.S., and Hobday, A. 2007. Ecological Risk Assessment for the Effects of Fishing in the Western and Central Pacific Ocean: Productivity-Susceptibility Analysis. Third Scientific Committee Meeting of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, Honolulu, USA, 13-24 August 2007. WCPFC-SC3-EB SWG/WP-1. https://www.wcpfc.int/node/1577（2018年1月24日）

Liu, K.M., Chen, C.T., Liao, T.H., and Joung, S.J. 1999. Age, growth and reproduction of the pelagic thresher shark, *Alopias pelagicus* in the northwestern Pacific. Copeia, 1: 68-74.

Liu, K.M., Chiang, P.J., and Chen, C.T. 1998. Age and growth estimates of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus*, in northeastern Taiwan waters. Fish. Bull., 96: 482-491.

Mancini, P.L., and Amorim, A.F. 2006. Embryos of common thresher shark *Alopias vulpinus* in southern Brazil, south Atlantic Ocean. J. Fish. Biol., 69: 318-321.

Matsunaga, H., and Yokawa, K. 2013. Distribution and ecology of bigeye thresher *Alopias superciliosus* in the Pacific Ocean. Fish. Sci., 79: 737-748.

Morales, M.J.A., Mendonça, F.F., Magalhães, C.O., Oliveira, C., Coelho, R., Santos, M.N., Cruz, V.P., Piercy, A., Burgess, G., Hazin, F.V., and Foresti, F. 2018. Population genetics of the bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* in the Atlantic and Indian Oceans: implications for conservation. Rev. Fish. Biol. Fisheries., 28: 941-951.

Moreno, J.A., and Moron, J. 1992. Reproductive biology of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839). Aust. J. Mar. Freshwater Res., 43: 77-86.

Nakano, H., Matsunaga, H., Okamoto, H., and Okazaki, M. 2003. Acoustic tracking of bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* in the eastern Pacific Ocean. Mar. Ecol. Prog. Ser., 265: 255-261.

Natanson, L.J., and Gervelis, B.J. 2013. The reproductive biology of common thresher shark in the western north Atlantic Ocean. Trans. Am. Fish. Soc., 142: 1546-1562.

Natanson, L.J., Hamady, L.L., and Gervelis, B.J. 2015. Analysis of bomb radiocarbon data for common thresher sharks, *Alopias vulpinus*, in the northwestern Atlantic Ocean with revised growth curves. Environ. Biol. Fish., 99: 39-47.

Oliver, S.P., Grothues, T.M., Williams, A.L., Cerna, V., Silvosa, M., Cases, G., Reed, M., and Christopher, S. 2019. Risk and resilience: High stakes for sharks making transjurisdictional movements to use a conservation area. Biol. Conserv., 230: 58-66.

Otake, T., and Mizue, K. 1981. Direct evidence for oophagy in thresher shark, *Alopias pelagicus*. Jpn. J. Ichthyol., 28(2): 171-172.

Rice, J., Tremblay-Boyer, L., Scott, R., Hare, S., and Tidd, A. 2015. Analysis of stock status and related indicators for key shark species of the Western Central Pacific Fisheries Commission. Working Paper EB-WP-04, Eleventh Meeting of the Scientific Committee, WCPFC, 5-13 August 2015, Pohnpei, Federated States of Micronesia. https://www.wcpfc.int/node/21719（2018年1月24日）

Romero-Caicedo, A.F., Galvan-Magana, F., and Martinez-Ortiz, J. 2014. Reproduction of the pelagic thresher shark *Alopias pelagicus* in the equatorial Pacific. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 94(7): 1501-1507.

Sepulveda, C.A., Wang, M., and Aalbers, S.A. 2019. Post-release survivorship and movements of bigeye thresher sharks, *Alopias superciliosus*, following capture on deep-set buoy gear. Fish. Res., 219: UNSP 105312.

Smith, S.E., Rasmussen, R.C., Ramon, D.A., and Cailliet, G.M. 2008. The biology and ecology of thresher sharks (Alopidae). *In* Camhi, M.D., Pikitch, E.K., and Babcock, E.A. (eds.), Sharks of the open ocean. Biology, fisheries and conservation. Blackwell Publishing, Oxford, UK.

水産庁（編）. 1993-1997. 平成4年度-平成8年度 日本周辺クロマグロ調査委託事業報告書. 水産庁, 東京.

水産庁（編）. 1998-2001. 平成9年度-平成12年度 日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業報告書－II（別冊資料：まぐろ類等漁獲実態調査結果）. 水産庁, 東京.

水産総合研究センター（編）. 2002-2006. 平成13年度-平成17年度 日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業報告書. 水産総合研究センター, 横浜.

水産総合研究センター（編）. 2007. 平成18年度 日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書. 水産総合研究センター, 横浜.

水産総合研究センター（編）. 2008-2011. 平成19年度-平成22年度 日本周辺国際魚類資源調査報告書. 水産総合研究センター, 横浜.

水産総合研究センター（編）. 2012-2016. 平成23年度-平成27年度 水揚地でのまぐろ・かじき調査結果. 水産総合研究センター, 横浜.

水産研究・教育機構（編）. 2017-2018. 平成28年度-平成29年度　国際漁業資源評価調査・情報提供事業　現場実態調査報告書. 水産研究・教育機構, 横浜.

水産研究・教育機構（編）. 2019. 平成30年度　水揚げ地でのまぐろ・かじき・さめ調査結果. 水産研究・教育機構, 横浜.

Teo, S.L.H., Rodriguez, E.G., and Sosa-Nishizaki, O. 2016. Stat

us of common thresher sharks, *Alopias vulpinus*, along the west coast of North America. NOAA Technical Memorandum NMFS.
https://swfsc.noaa.gov/publications/TM/SWFSC/NOAA-TM-NMFS-SWFSC-557.pdf#search=%27Status+of+common+thresher+sharks%2C+Alopias+vulpinus%2C+along+the+west+coast+of+North+America%27（2018年1月24日）

Varghese, S.P., Unnikrishnan, N., Gulati, D.K., and Ayoob, A.E. 2017. Size, sex, and reproductive biology of seven pelagic sharks in the eastern Arabian Sea. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 97(1): 181-196.

WCPFC. 2017. The Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean. Thirteenth Regular Session of the Scientific Committee. Rarotonga, Cook Islands 9 - 17 August 2017. SUMMARY REPORT.
https://www.wcpfc.int/system/files/0_SC13%20Summary%20Report%20%28Adopted%20Version%20-%2017Nov2017%29_Contents%20page%20fixed.pdf（2018年2月22日）

Weng, K.C., and Block, B.A. 2004. Diel vertical migration of the bigeye thresher shark (*Alopias superciliosus*), a species possessing orbital retia mirabilia. Fish. Bull., 102: 221-229.

White, W.T. 2007. Biological observation on lamnoid sharks (Lamniformes) caught by fisheries in eastern Indonesia. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 87: 781-788.

オナガザメ類（全水域）の資源の現況（要約表）

資　源　水　準	調査中
資　源　動　向	調査中
世界の漁獲量*1 （最近5年間）	9,715～22,070トン 最近（2017）年：9,715トン 平　均：14,258トン（2013～2017年）
我が国の漁獲量*2 （最近5年間）	56～157トン 最近（2018）年：56トン 平均：124トン（2014～2018年）
管　理　目　標	検討中
資源評価の方法	リスク評価による検討（太平洋ハチワレ）
資　源　の　状　態	調査中
管　理　措　置	船上保持禁止（ICCAT（ハチワレ）、IOTC（全種）） 漁獲物の完全利用等（ICCAT（※ハチワレ以外）、IATTC、WCPFC）
管理機関・関係機関	ICCAT、IOTC、WCPFC、IATTC
最新の資源評価年	2017年（太平洋ハチワレ）
次回の資源評価年	予定なし

*1 FAOによる統計資料（2013～2017年）に基づく集計値。
*2 我が国主要水揚げ港における水揚量（2014～2018年）の集計値。