

メカジキ 大西洋

(Swordfish *Xiphias gladius*)



管理・関係機関

大西洋まぐろ類保存国際委員会 (ICCAT)

最近の動き

2017年にICCATの科学委員会(SCRS)により、本資源の資源評価が行われた。北大西洋の資源評価には、ベイジアン・プロダクションモデル(Bayesian Surplus Production 2: BSP2)と統合モデル(Stock Synthesis 3: SS3)が用いられ、現在の資源量は最大持続生産量(MSY)を実現する資源量(B_{MSY})を上回るものの、前回の資源評価より若干悲観的な結果となった。また、SCRSは将来予測の結果から、総漁獲可能量(Total Allowable Catch: TAC)を13,700トンで維持した場合、2028年に資源を維持できる可能性が36%であり、50%以上の可能性で資源を維持するためには、TACを13,200トンとする必要があることを指摘した。この結果を受けて2018~2021年のTACは、13,200トンと設定された。

南大西洋の資源評価には、プロダクションモデル Just Another Bayesian Biomass Assessment (JABBA) 及び BSP2 が用いられ、JABBAの結果を元に資源状態は乱獲状態にあり、漁獲は過剰漁獲の状態ではないものの、MSYレベルに近いことが示された。また、SCRSは将来予測の結果から、TACを近年の15,000トンで維持した場合、2028年に資源がMSYレベルに回復する可能性が26%であり、50%以上の可能性で資源を維持するためには、TACを14,000トンとする必要があることを指摘した。この結果を受けて2018~2021年のTACは、14,000トンと設定された。

利用・用途

刺身、寿司、切り身(ステーキ)、煮付け。

漁業の概要

北大西洋のメカジキは、1970年代後半から漁獲量が急増し1987年にピーク(20,238トン)に達し1990年代に減少した(図1)。これは、筋肉に水銀が多く含まれているという理由で米国において水揚げが禁止されていたためである。その後規制が緩和され、2003年以降に報告された漁獲量は約9,000~14,000トンの間で増減を繰り返している(図1)。過去5年の平均漁獲量は10,028トンで、2020年の漁獲量は死亡投棄も含めて10,446トンであった(表1)。これは過去最高を記録した1987年の約52%であり、規制の効果と漁船の南大西洋及

び大西洋外への移動によるものと考えられる。我が国の近年の漁獲量は、325~456トンの間で推移しており過去5年間の平均漁獲量は約386トンである(表1)。北大西洋(地中海除く)において、本種は主に浮きはえ縄によって漁獲されているが、刺網漁業においても漁獲されている。このうち、米国、カナダ、スペイン、ポルトガル、ブラジル、モロッコ、ナミビア、南アフリカ、ウルグアイ及びベネズエラは、メカジキを専門に狙って操業する浅縄(夜縄)操業による漁獲が大部分であるのに対して、日本、台湾、韓国及びフランスは、マグロ類を対象とするはえ縄操業(熱帯域では深縄操業)による混獲である。

南大西洋のメカジキは1980年代末まで、主に日本、台湾、韓国のはえ縄の混獲物として漁獲されており、総漁獲重量は10,000トン未満と少なかった(図2)。1989年からメカジキを目的に、はえ縄の浅縄操業を行うスペインの船団が参入し、1995年の総漁獲量は21,931トンへと急増した(図2)。これは、スペインの漁場が徐々に北大西洋及び他の大洋から南大西洋へと拡大したことによる。1995年以降、これらの国々のメ

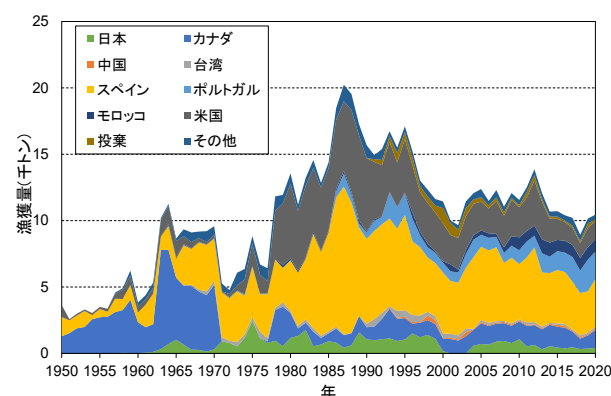


図1. 北大西洋におけるメカジキの国・地域別漁獲量(1950~2020年) (ICCAT 2021)

表1. 北大西洋におけるメカジキの近年の国・地域別漁獲量及び投棄量(トン、2016~2020年、ICCAT 2021)

国名/年	2016	2017	2018	2019	2020
カナダ	1,548	1,188	782	995	1,341
中国	135	81	86	92	96
台湾	148	78	162	115	158
スペイン	3,916	3,588	3,186	3,112	3,587
ポルトガル	1,460	1,871	1,691	2,392	2,070
日本	379	456	325	355	413
モロッコ	900	900	950	950	936
米国	1,408	1,294	1,135	1,449	1,363
投棄合計	105	150	152	304	122
その他	407	601	462	390	360
合計	10,405	10,207	8,931	10,153	10,446

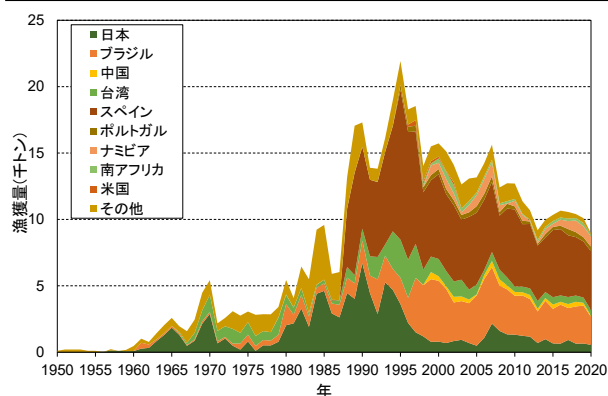


図2. 南大西洋におけるメカジキの国・地域別漁獲量(1950～2020年、ICCAT 2021)

表 2. 南大西洋におけるメカジキの近年の国・地域別漁獲量及び投棄量(トン、2016～2020年、ICCAT 2021)

国名／年	2016	2017	2018	2019	2020
ブラジル	2,935	2,406	2,798	2,859	2,105
中国	222	302	355	211	89
台湾	480	527	472	395	410
スペイン	4,992	4,654	4,404	4,224	4,442
ポルトガル	250	466	369	323	335
日本	637	915	640	648	551
ナミビア	466	600	881	811	789
南アフリカ	164	189	189	251	149
その他	515	497	296	371	62
合計	10,661	10,557	10,403	10,094	8,933

カジキ漁獲量は減少傾向を示し、2020年の漁獲量は8,933トンであった(図2、表2)。これは1995年の約41%の漁獲量である。大西洋で行われる我が国の漁業において、メカジキは主に熱帯・亜熱帯域で操業するメバチを対象としたはえ縄操業の混獲物である。1995年以降メバチの漁場が、それまでの南大西洋から徐々に北大西洋に移行したため、我が国の南大西洋のメカジキ漁獲量は減少傾向にあり、2020年は551トンであった(表2)。

生物学的特性

【資源構造】

過去の一連の研究は、ミトコンドリアDNA・核DNAの塩基配列の違いに基づき、地中海、北大西洋、南大西洋、太平洋の4つの独立した系群の存在を示唆しており、ICCATは本資源を、北緯5度を境界線として南北の2系群に分けて管理することとなった(図3)(Miyake and Rey 1989)。その後、メカジキの資源構造については、1990年代中期から2000年代中期にかけて分子遺伝学的手法による研究が精力的に行われ、2006年にはICCATでメカジキの資源構造に関するワークショップが開催された(ICCAT 2006a、2006b)。例えば、境界線は更に北(北緯8～20度の間)にあるとする研究結果も報告されているが(Chow and Takeyama 2000)、分析に供した標本の時空間的カバレッジが低い点が指摘され、境界線を変更するには不十分であると判断された。また、北緯10～20度において広く標本が収集・分析され、境界線が北緯15度付近にあることが示されているが(Chow *et al.* 2007)、資源評価に反映されるまでには至っていない。Kasapidis *et al.* (2007)は、地中

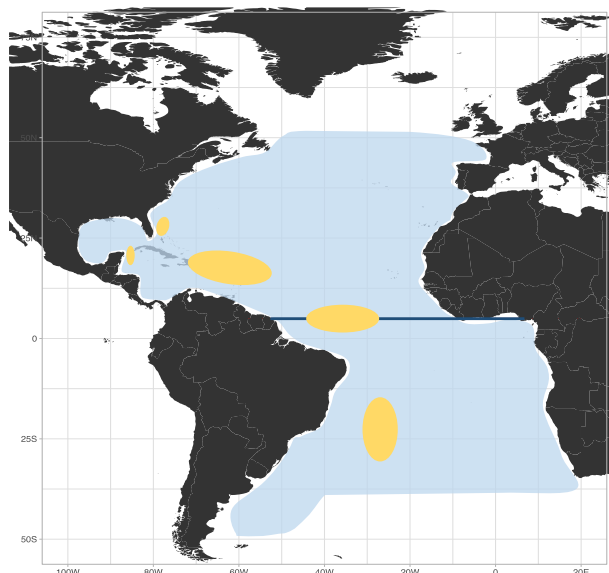


図3. 大西洋におけるメカジキの分布

青線は南北の資源境界を示す。青の塗り潰しは分布範囲を示し、黄色の塗り潰しは産卵海域を示す。分布範囲はメカジキの累積漁獲量(2010～2015年の合計)の分布図(ICCAT 2017)を参照した。産卵海域は、(Bremer *et al.* 2005)を基に作図した。

海、大西洋、インド洋と3つの主な個体群の存在を示し、中でも大西洋においては北から南へ行くに従いインド洋メカジキに固有の遺伝子をもつ個体の割合が増加することを明らかにした。最新の遺伝解析による知見(Smith *et al.* 2015)では、南北大西洋の境界線が北緯20～25度、西経45度付近にあり、地中海と大西洋の境界線が西経10度にあることが示されたが、ICCATの資源評価(2017年)では、資源の境界線は、資源分布の季節的な変化の影響を十分に調べる必要があることを鑑みて、現在の境界線を維持することとなった(ICCAT 2015)。

【分布と回遊】

本資源は、熱帯域から温帯域にかけて広く分布している(Palko *et al.* 1981)。また、西大西洋熱帯・亜熱帯域(カリブ海～南米北西岸やブラジル沖)で産卵すると考えられている(図3)(Bremer *et al.* 2005)。産卵の時期については、季節性(春から初夏にかけて)がある可能性が示唆されている(Beardsley 1978)。北大西洋では、5月以降に熱帯域から温帯域へと摂餌回遊を行うが、雄は産卵場からあまり離れず、雌の方が長距離回遊を行うことが最近の研究によって指摘されている(Neilson *et al.* 2013)。南大西洋では、成魚がアフリカ沿岸方面やウルグアイ沖合水域に摂餌のために回遊すると考えられている(ICCAT 2014)。また、本資源は主要な繁殖域と、散在的な季節性を持った繁殖域及び非繁殖域との間で棲み分けを行っていることが示唆されている(Neilson *et al.* 2013)。ポップアップアーカイバルタグ(Pop-up Satellite Archival Tag: PSAT)を用いた知見では、本資源は索餌域にとどまる傾向を示し、通常標識で得られた結果と同様に北西部から北東部への移動はほとんど見られないことが明らかになった(Neilson *et al.* 2009)。

【成長と成熟】

本資源は、若齢時に成長が早く、雌は雄よりも成長が早くかつ大型化する (Neilson *et al.* 2013)。最も大きな個体では、下顎叉長が 4.68 m、体重が 500 kg 程度になると考えられている。本資源の年齢査定については、Eharhardt *et al.* (1996) が臀鰭第 2 棘に出現する年輪を用いて成長式を推定している (図 4)。この解析結果は、ICCAT で漁獲物体長組成を年齢組成に変換する際に用いられている。しかし、標本中に下顎全長 (下顎先端から尾鰭末端まで) 250 cm 以上のものがほとんどなく、雌の大型個体に関して推定精度が悪くなっている。寿命は、15 歳以上と考えられるが、過去の成長に関する研究から 25 歳を超えることは稀であると指摘されている (Neilson *et al.* 2013)。Mejuto and García-Cortés (2014) は、雌の繁殖行動は表層水の水温と関連しており、大西洋西部熱帯域の暖水の影響を強く受けること、雌の初成熟体長は 146 cm (下顎叉長) であることを明らかにした。また、雌の 50% 成熟体長・年齢は 180 cm、5 歳と推定されていたが、近年の調査ではより小型・若齢であることが報告されている (ICCAT 2014)。これらの研究は、北大西洋におけるものであり、南大西洋のメカジキの年齢、成長、成熟に関して本格的な研究は議論が始まったところである。

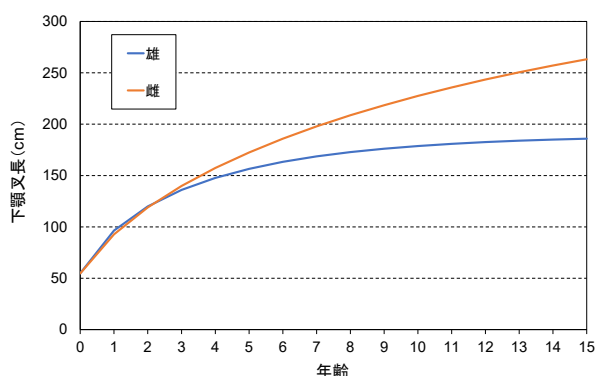


図 4. 北大西洋メカジキの成長曲線 (Eharhardt *et al.* 1996)

【食性】

成魚は日周鉛直移動を行い、昼間は水深 300~400 m に、夜間は水温躍層の上部に生息することが PSAT のデータから示されている (Matsumoto *et al.* 2003)。胃内容物には、浮魚類、底魚類、深海魚、軟体動物等幅広い生物が出現するので (Beardsley 1978)、活発な鉛直移動を行いながら幅広い水深帯で捕食活動を行っていると考えられている。胃内容物は季節・地理によって大きく異なるが、近年、ブラジル南岸のメカジキについて行われた調査では、頭足類が最も優占していることが報告された (Gorni *et al.* 2011)。

資源状態

北大西洋の資源評価は、2017 年に ICCAT の SCRS によって 1950 年から 2015 年のデータを用いて実施された。資源評価モデルには BSP2 と SS3 が用いられ、両モデルともに資源量指数として、米国、カナダ、日本、スペイン、モロッコ及びポルトガルのはえ縄データを 1 つにまとめて標準化した単位努力量当たりの漁獲量 (CPUE) が使用された (図 5)。BSP2 の計算結果では、資源量は 1994 年以降 B_{MSY} 以下の状態から増加し、2015 年に B_{MSY} 程度まで回復した (図 6)。一方、漁獲係数 (F) は資源量の増加に伴い減少の傾向を示し、2015 年には MSY を実現する F (F_{MSY}) を下回った (図 6)。SS3 で計算した結果、資源量は 1997 年以降増加傾向にあり 2003 年以降は B_{MSY} 以上であること、 F は 1995 年をピークとして若干の増減はあるものの減少傾向を示し、2000 年以降は F_{MSY} 以下であることが示された (図 7)。これらの結果から、本種の資源状態はほぼ B_{MSY} にあり、過剰漁獲も起きていないことが合意された。しかし、推定された資源量は以前の資源評価 (2009 及び 2013 年) と比較して、若干悲観的な結果となった。SCRS は、資源評価の結果を用いて、漁獲量を 8,000 トンから 19,000 トンまで 1,000 トンずつ変化させて 2028 年までの将来予測を行った。漁獲量を既存の TAC (13,700 トン) とした場合では、10 年の間資源量と漁業を MSY レベル ($B > B_{MSY}$ 、 $F < F_{MSY}$) に

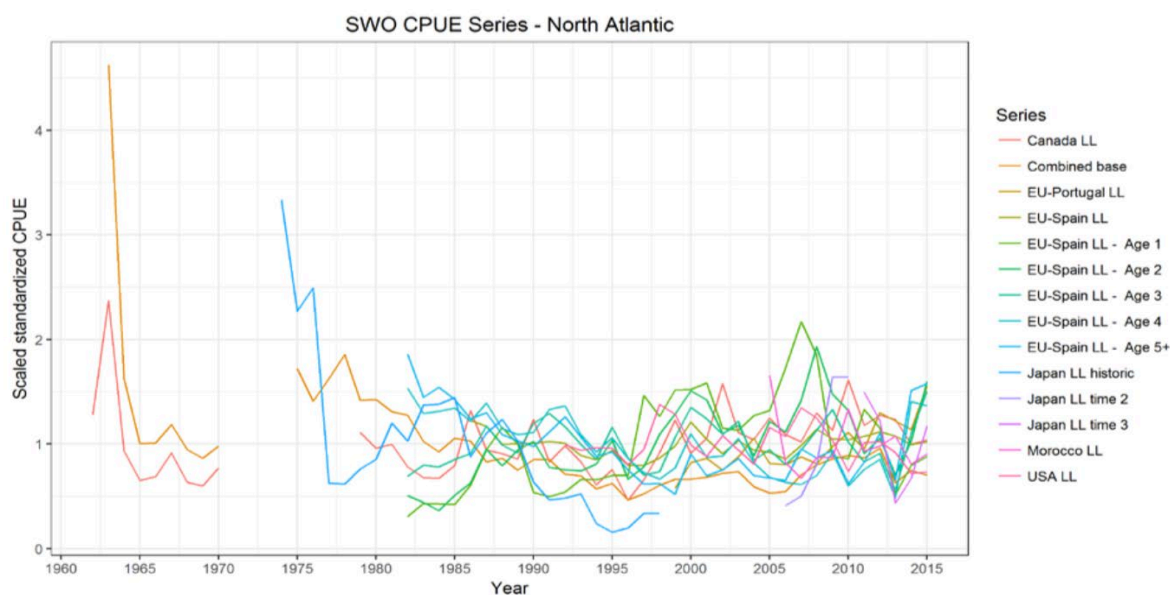


図 5. 主な漁業国における北大西洋メカジキの標準化 CPUE (1964~2015 年、ICCAT 2017)

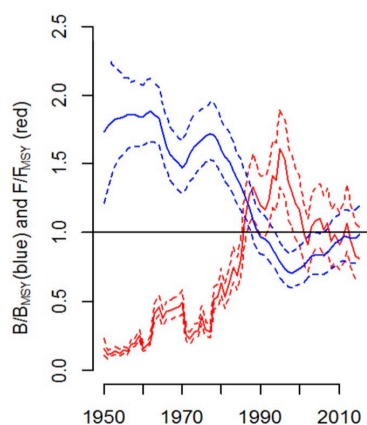


図6. BSP2 で推定された北大西洋の相対漁獲係数 (F/F_{MSY} , 赤線) と相対資源量 (B/B_{MSY} , 青線) (1950~2015年、ICCAT 2017) 点線は95%信頼区間を示す。

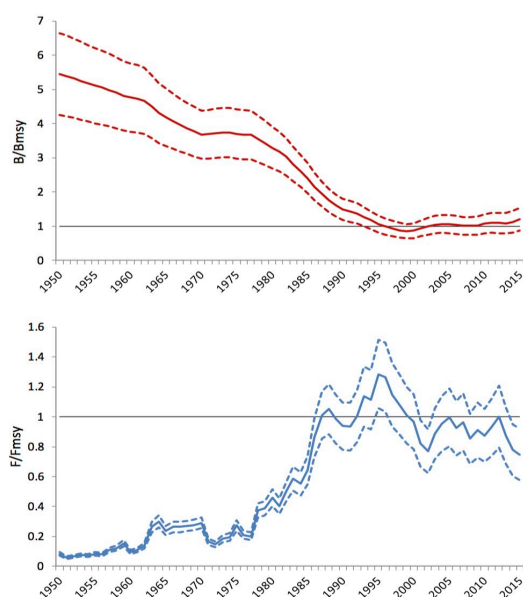


図7. SS3 で推定された北大西洋の相対資源量 (B/B_{MSY} , 上図) と相対漁獲係数 (F/F_{MSY} , 下図) (1950~2015年、ICCAT 2017) 点線は95%信頼区間を示す。

表3. 北大西洋資源の将来予測結果 (2018~2028年、ICCAT 2018)

一定の漁獲量 (Y 軸: TAC, トン) に対してある年までに $B > B_{MSY}$ 、 $F < F_{MSY}$ となる確率。灰色の部分はそれぞれ $B > B_{MSY}$ 、 $F < F_{MSY}$ となる確率が50%以上を示す。

TAC	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
12000	73	73	75	74	76	76	77	77	77	78	77
12200	72	72	72	73	74	74	74	74	74	74	74
12400	71	71	71	71	71	72	72	71	71	71	70
12500	71	70	70	70	70	70	70	70	69	69	68
12600	70	69	69	69	69	68	68	68	67	67	66
12700	69	68	68	68	67	66	66	66	65	64	64
12800	68	67	67	67	66	65	64	64	63	62	61
12900	67	66	65	65	64	63	62	62	60	59	59
13000	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
13100	66	64	62	62	60	59	57	57	56	55	53
13200	64	63	61	60	58	57	55	54	53	52	50
13300	64	62	60	58	56	54	53	51	50	49	48
13400	62	61	58	57	55	52	50	49	47	46	45
13500	61	59	57	55	53	50	48	46	45	43	42
13600	60	57	55	53	51	48	46	44	43	41	39
13700	59	56	54	51	49	46	44	42	40	38	36
13800	57	54	52	49	47	44	42	40	37	36	34
14000	54	51	48	46	43	40	37	35	33	31	29

保つことができる可能性は36%であり、50%の確率で資源量と漁業をMSYレベルにするためには漁獲を13,200トンにする必要があることが示唆された(表3)。この将来予測には、未報告の漁獲や漁獲割当の持ち越し等の不確実性が考慮されていないため、結果の幅はさらに広がる可能性がある。本稿では、資源水準がほぼ B_{MSY} にあることから中位と判断した。また、近年5年の資源量は、増加の傾向が見られるため、資源動向は増加と判断した。

南大西洋の資源評価も、2017年にSCRSによって1950~2015年までのデータを用いて実施された。資源評価にはJABBA及びBSP2が用いられ、資源量指数と将来予測の計算にはJABBAが、感度解析にはBSP2が使用された。JABBAとBSP2はモデルの構造が類似しているが、JABBAは、オープンソースのソフトウェアであるため、将来、資源評価を検証する際に役立つとの判断から、SCRSは、JABBAの結果を管理勧告へ用いることとした。両モデルともに資源量指数として、日本、台湾、スペイン、ブラジル、ウルグアイ、南アフリカのはえ縄の資源量指数を使用した(図8)。一方、前回の資源評価では、各国のCPUEトレンドが大きく異なる上に変動も大きいため、ブラジルを除いた一本の複合CPUEとブラジルと台湾の両方を除いた一本の複合CPUEの2パターンが使用された。2種類のモデルによる本資源の資源評価結果の結果は概ね一致していた。BSP2は、現在の資源量(B_{2015})は B_{MSY} よりも低く ($B_{2015}/B_{MSY} = 0.64$)、現在の漁獲圧(F_{2015})は F_{MSY} よりも高い状況にある ($F_{2015}/F_{MSY} = 1.15$) と推定した(図9)。JABBAは、 F_{2015} が F_{MSY} ($F_{2015}/F_{MSY} = 0.98$) に非常に近く、 B_{2015} は B_{MSY} ($B_{2015}/B_{MSY} = 0.72$) 未満であると推定した(図10)。SCRSは、JABBAの結果から本資源の資源状態は乱獲状態にあり、漁獲は過剰漁獲の状態ではないものの、MSYレベルに近いと結論づけた。また、SCRSは、JABBAを用いて2028年までの将来予測を行った。漁獲量を既存のTAC(15,000トン)とした場合では、10年後にMSYレベルに回復する可能性は26%であり、50%の確率で資源量と漁業をMSYレベルにするためには漁獲を14,000

表 4. 南大西洋資源の将来予測結果 (2018~2028 年、ICCAT 2017)

一定の漁獲量 (Y 軸: TAC、トン) に対してある年までに $B > B_{MSY}$ 、 $F < F_{MSY}$ となる確率。灰色の部分はそれぞれ $B > B_{MSY}$ 、 $F < F_{MSY}$ となる確率が 50%以上を示す。

TAC	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
10000	35	51	65	75	81	85	88	90	92	93	95
10500	35	51	63	72	78	82	86	88	90	91	92
11000	35	49	59	67	74	79	82	85	87	88	90
11500	36	47	57	64	70	75	78	81	83	85	86
12000	36	46	54	60	66	70	74	77	79	81	83
12500	36	44	51	56	60	65	68	71	73	75	76
13000	36	42	47	52	56	59	62	65	66	68	70
13200	36	41	45	50	53	57	59	61	63	65	65
13400	35	40	45	49	51	54	56	58	59	61	62
13600	35	39	43	46	49	51	52	55	56	57	58
13700	35	39	42	45	47	50	52	53	54	56	57
13800	35	38	41	44	46	48	50	51	53	53	54
13900	34	37	40	43	45	46	48	49	50	52	52
14000	35	37	40	42	44	46	47	48	48	49	50
14500	33	34	35	36	36	37	38	38	38	38	39
15000	30	30	30	29	29	28	28	28	27	27	26
15500	26	25	23	22	20	19	18	17	16	16	15
16000	22	19	17	15	13	12	11	9	8	8	7

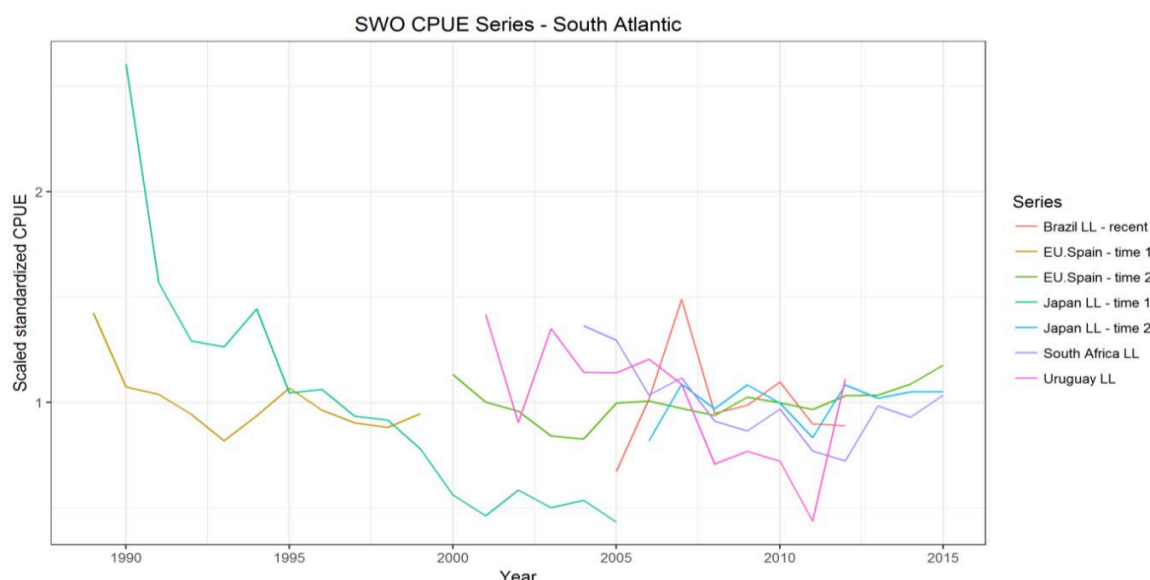


図 8. 南大西洋における国別の標準化された CPUE (1989~2015 年、ICCAT 2017)

平均値でスケール化されているため単位はない。

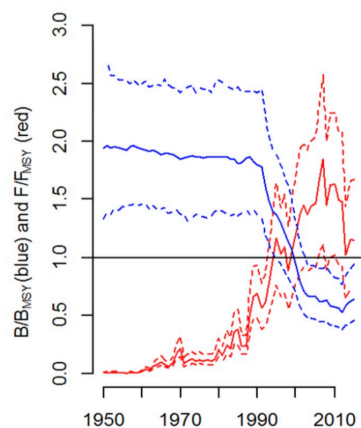


図 9. BSP2 で推定された南大西洋の相対資源量 (B/B_{MSY} : 青線) 及び相対漁獲係数 (F/F_{MSY} : 赤線) (1950~2015 年、ICCAT 2017)
実線は推定値、破線は 90%信頼区間を示す。

トンに減少させる必要があることが示唆された (表 4)。本稿では、資源量が B_{MSY} を下回るため、資源水準は低位と判断した。また、漁獲圧 (F) は 2010 年以降、急激に下がっているため、資源動向は増加と判断した。

管理方策

SCRS からの報告を受け、ICCAT は北大西洋資源の 2014~2017 年における TAC を 13,700 トンとしていたが、2017 年の ICCAT 年次会合において、2018 ~2021 年までの TAC を 13,200 トンとした。日本の漁獲割当量は年間 842 トン、2018 ~2021 年の 4 年間合計で 3,368 トンである。国別割当分を超過もしくは余った場合には、2018~2021 年の範囲内で次年の割当から差し引きまたは上乘せを行い調整することができる (ICCAT 2017)。

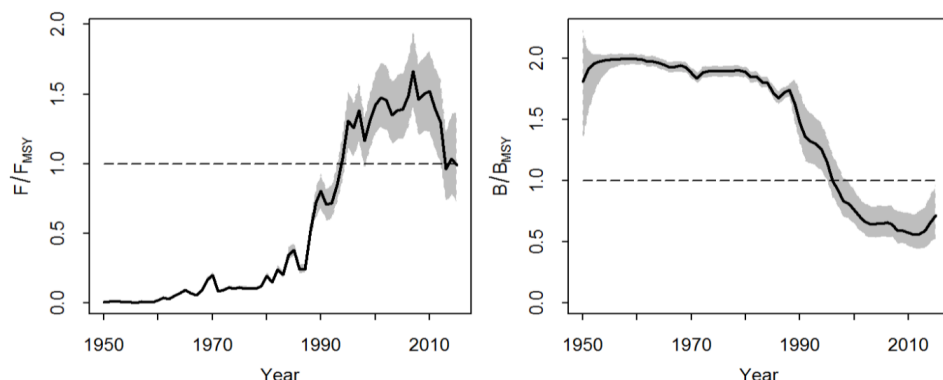


図 10. JABBA で推定された南大西洋の相対資源量 (B/B_{MSY} : 右図) 及び相対漁獲係数 (F/F_{MSY} : 左図) (1950~2015 年、ICCAT 2017) 灰色は 95%信頼区間。

南大西洋資源について、ICCAT は 2014~2017 年の間、各年 15,000 トンの TAC を設定していた。しかし、2017 年の ICCAT 年次会合において、2018~2021 年までの TAC を 14,000 トンとした。日本の割当量は 901 トンである。国別割当分を超過もしくは余った場合には、2 年後の割当分から差し引きまたは上乗せを行い調整することができる。ただし、調整分は前年の割当量の 20%を超えない範囲とする (ICCAT 2013)。

現在、大西洋全域において、①下顎叉長 125 cm/体重 25 kg 未満の個体の水揚量を 15%以下に抑える、または②下顎叉長 119 cm/体重 15 kg 未満の個体の水揚量を 0%にする (投棄量の評価含む)、という 2 種類の最小体長規制がある (ICCAT 2013)。2006~2008 年に北大西洋で漁獲された 125 cm 以下の個体の割合は 28% (尾数)、南大西洋では 20%と推定されている (ICCAT 2013)。ただし、この推定値は全体の漁獲物の catch at size (体長別の漁獲量) を使って得られた推定値であるので、解釈には注意が必要である。漁獲量規制の導入に伴って、混獲されるメカジキの水揚量を調節するために、生きて漁獲されたメカジキを放流する動きが出てきたが、一部の国では放流個体数等についての情報収集が十分にされていないこと、過少報告の可能性があることが指摘されている (ICCAT 2013)。

なお北大西洋資源は、「限界管理基準値 (Limit Reference Point: LRP)」を用いた「暫定的な漁獲管理規則 (Harvest Control Rule: HCR)」の導入が検討されており、管理戦略の評価 (Management Strategy Evaluation: MSE) が進められている。

執筆者

かつお・まぐろユニット

かじき・さめサブユニット

水産資源研究所 水産資源研究センター

広域性資源部 まぐろ第 4 グループ

井嶋 浩貴

参考文献

- Beardsley, G.L. 1978. Report of the swordfish workshop held at the Miami laboratory southeast fisheries center, National Marine Fisheries Service Miami Florida. June 7-9. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 7(1): 149-158.
- Bremer, J.A., Mejuto, J., Gómez-Márquez, J., Boán, F., Carpintero,

P., Rodríguez, J.M., Viñas, J., Greig, T.W., and Ely, B. 2005. Hierarchical analyses of genetic variation of samples from breeding and feeding grounds confirm the genetic partitioning of northwest Atlantic and South Atlantic populations of swordfish (*Xiphias gladius* L.). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 327(2): 167-182.

Chow, S., Clarke, S., Nakadate, M., and Okazaki, M. 2007. Boundary between the north and south Atlantic populations of the swordfish (*Xiphias gladius*) inferred by a single nucleotide polymorphism at calmodulin gene intron. Mar. Biol., 152: 87-93.

Chow, S., and Takeyama, H. 2000. Nuclear and mitochondrial DNA analyses reveal four genetically separated breeding units of the swordfish (*Xiphias gladius*). J. Fish Biol., 56: 1087-1098.

Eharhardt, N.M., Robbins, R.J., and Arocha, F. 1996. Age validation and growth of swordfish, *Xiphias gladius*, in the northwest Atlantic. ICCAT SCRS/95/99. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 45(2): 358-367.

Gorni, G.R., Loibel, S., Goitein, R., and Amorim, A.F. 2011. Stomach contents analysis of swordfish (*Xiphias gladius*) caught off southern Brazil: A Bayesian analysis. ICCAT SCRS/2011/134.

ICCAT. 2006a. Report of the 2006 Atlantic swordfish stock assessment session (Madrid, September 4 to 8, 2006). SCRS/2006/015.

<http://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/SCI-040%20EN.pdf> (2021 年 12 月 4 日)

ICCAT. 2006b. 8 Executive summaries on species. 8.8 SWO-ATL-Atlantic swordfish. In ICCAT (ed.), Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, October 2 to 6, 2006). PLE-014/2006. 83-91 pp. <http://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/PLE-014%20EN.pdf> (2021 年 12 月 7 日)

ICCAT. 2013. 8 Executive summaries on species. 8.9 SWO-ATL-Atlantic swordfish. In ICCAT (ed.), Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, September 30 to October 4, 2013). 161-180 pp.

- <https://archimer.ifremer.fr/doc/00166/27703/25895.pdf> (2021年12月27日)
- ICCAT. 2014. 8 Executive summaries on species.8.9 SWO-ATL-Atlantic swordfish. *In* ICCAT (ed.), Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, September 29 to October 3, 2014). 145-164 pp.
https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2014-SCRS-REP_ENG.pdf (2021年12月7日)
- ICCAT. 2015. 8 Executive summaries on species.8.9 SWO-ATL-Atlantic swordfish. *In* ICCAT (ed.), Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, September 28 to October 2, 2015). 158-176 pp.
- ICCAT. 2017. 8 Executive summaries on species.8.9 SWO-ATL-Atlantic swordfish. *In* ICCAT (ed.), Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, October 2 to 6, 2017). 156-178 pp.
https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2017_SCRS-REP_ENG.pdf (2021年12月7日)
- ICCAT. 2018. International commission for the conservation of Atlantic tunas. Report for biennial period, 2016-17 PART II (2017) - Vol. 1 English version. 241-244 pp.
https://www.iccat.int/Documents/BienRep/REP_EN_16-17_II-1.pdf (2021年12月7日)
- ICCAT. 2021. ICCAT statistical databases. Nominal Catch Information.
https://www.iccat.int/Data/t1nc_20211002.7z (2021年11月25日)
- Kasapidis, P., Valeiras, X., García-Cortés, B., Magoulas, A., and Mejuto, J. 2007. Genetic and growth profiles of several specimens of swordfish (*Xiphias gladius*) tagged and recaptured in the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. ICCAT. SCRS/2007/120.
- Matsumoto, T., Saito, H., and Miyabe, N. 2003. Report of observer program for Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean from September 2001 to March 2002. SCRS/2002/140. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(4): 1679-1718.
- Mejuto, J., and García-Cortés, B. 2014. Reproductive activity of swordfish *Xiphias gladius*, in the Atlantic Ocean inferred on the basis of macroscopic indicators. Rev. Biol. Mar. Oceanogra., 49(3): 427-447.
- Miyake, P.M., and Rey, J.C. 1989. Status of Atlantic broadbill swordfish stocks. *In* Stroud, R.H. (ed.), Planning the Future of Billfishes Part I. National Coalition for Marine Conservation Incorporation, Athens, Georgia, USA. 115-136 pp
- Neilson, J., Arocha, F., Cass-Calay, S., Mejuto, J., Ortiz, M., Scott, G., and Smith, C. 2013. The Recovery of Atlantic Swordfish: The Comparative Roles of the Regional Fisheries Management Organization and Species Biology. Rev. Fish. Sci., 21(2): 59-97.
- Neilson, J.D., Smith, S., Royer, R., Paul, S.D., and Porter, J.M. 2009. Investigations of horizontal movements of Atlantic swordfish using pop-up satellite archival tags. Rev.: Methods Technol. Fish Biol. Fish., 9: 145-159. Doi: 10.1007/978-1-4020-9640-2_9.
- Palko, B.J., Beardsley, G.L., and Richards, W.J. 1981. Synopsis of the biology of the swordfish, *Xiphias gladius* Linnaeus. NOAA Technical Report NMFS Circular 441/FAO Fisheries Synopsis No. 127.
- Smith, B.L., Lu, C.-P., García-Cortés, B., Viñas, J., Yeh, S.-Y., and Alvarado Bremer, J.R. 2015. Multilocus Bayesian Estimates of Intra-Oceanic Genetic Differentiation, Connectivity, and Admixture in Atlantic Swordfish (*Xiphias gladius* L.). PLoS ONE, 10(6): e0127979. Doi: 10.1371/journal.pone.0127979.

メカジキ（大西洋）の資源の現況（要約表）

海域	北大西洋	南大西洋
資源水準	中位	低位
資源動向	増加	増加
世界の漁獲量 (最近5年間)	8,931～10,446 トン 最近(2020)年: 10,446 トン 平均: 10,028 トン(2016～2020年)	8,933～10,661 トン 最近(2020)年: 8,933 トン 平均: 10,130 トン(2016～2020年)
我が国の漁獲量 (最近5年間)	325～456 トン 最近(2020)年: 413 トン 平均: 386 トン(2016～2020年)	551～915 トン 最近(2020)年: 551 トン 平均: 678 トン(2016～2020年)
管理目標	B_{MSY} : 目標値 82,640 (51,580～132,010) トン ^{*1}	MSY : 約 14,600 トン
資源評価の方法	ベイジアンプロダクションモデル(BSP2)、 統合モデル(SS3)	ベイジアンプロダクションモデル(JABBA、BSP2)
資源の状態	$B_{2015}/B_{MSY} = 1.04$ (0.82～1.39) ^{*2} $F_{2015}/F_{MSY} = 0.78$ (0.62～1.01) ^{*2}	$B_{2015}/B_{MSY} = 0.72$ (0.53～1.01) ^{*3} $F_{2015}/F_{MSY} = 0.98$ (0.70～1.36) ^{*3}
管理措置	・2018～2021年のTACを13,200トン。日本の割当は年間842トン、2018～2021年の4年間合計で3,368トン。国別割当について、割当分を超過もしくは余った場合には、2018～2021年の範囲内で次年の割当から差し引きまたは上乗せを行い調整。 ・下顎叉長125cm/体重25kg未満の個体の水揚げ量を15%以下に抑えるか、下顎叉長119cm/体重15kg未満の個体の水揚げ量を0%にする(投棄量の評価含む)。	・2018～2021年のTACを各年14,000トン(日本の割当は901トン)とする。国別割当について、割当分を超過もしくは余った場合には、2年以内であれば差し引きまたは上乗せを行い調整することができる。ただし、調整分は前年の割当量の20%を超えない範囲とする。 ・下顎叉長125cm/体重25kg未満の個体の水揚げ量を15%以下に抑えるか、下顎叉長119cm/体重15kg未満の個体の水揚げ量を0%にする(投棄量の評価含む)。
管理機関・関係機関	ICCAT	ICCAT
最近の資源評価年	2017年	2017年
次回の資源評価年	2022年	2022年

*1 BSP2の結果。

*2 中央値と95%信頼区間は、BSP2とSS3の結果を合わせて算出。

*3 JABBAの中央値と95%信頼区間。