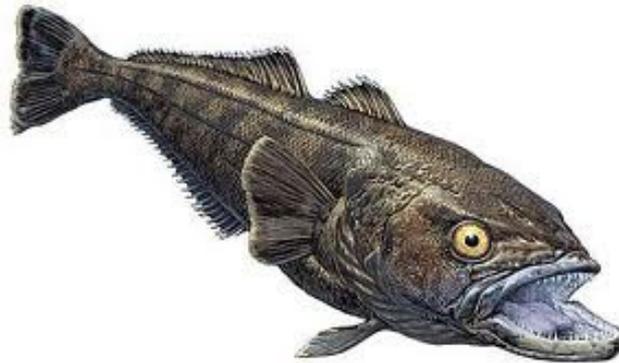


# マジェランアイナメ 南東大西洋

(Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides*)



(図版：SEAFO Stock Status Report より)

## 管理・関係機関

南東大西洋漁業機関 (SEAFO)

## 最近の動き

2021年に開催された第17回SEAFO科学委員会で、SEAFO管理海域(図1)のD海域におけるマジェランアイナメの2年間(2022~2023年)の総漁獲可能量(TAC)を、漁獲管理ルール(HCR)を用いて261トンと算出し、同年の第18回年次会合で採択された。2022年の第19回年次会合において、今後

の科学委員会及び年次会合をTAC更新年(2年に1度)に対面会合、それ以外の年をオンラインで交互に実施することが決定された。2023年はTAC(2024~2025年)を更新する年であったが、会合がオンラインで行われたため、2024年のTACは現行のTAC値を継続し、2024年の対面会合で次期TAC(2025~2026年)を決定することが合意された。

なお、2021年10月にノルウェーがSEAFOから脱退した。一方、スペインの底はえ縄漁船が2020年に9年振りに操業を再開し、2021年以降操業を継続している。日本船は、底はえ縄漁船(1隻)が、SEAFO設立(2003年)後、継続して操業を行っているが、2021年はCOVID-19のため、2023年は船舶の設備故障のため、SEAFO海域で操業を行うことができず、2023年に申請した開発漁業も中止となった。

## 利用・用途

本種は切身(冷凍や解凍)として販売されるほか、みそ漬けや麩漬け等の加工品の原料としても利用されている。

## 漁業の概要

### 【漁法】

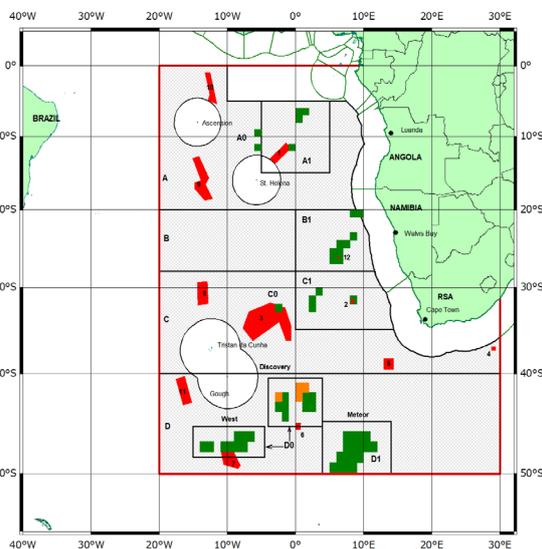
南東大西洋の本種は、底はえ縄漁業で漁獲されている。底はえ縄には2種類の漁法(Spanish longline system及びtrotline)があり、前者をスペイン・韓国、後者を日本・南アフリカが使用している。

### 【漁場】

操業海域は、SEAFO管理海域内のD海域(図1)で、そのうち3か所が漁場となっている(海域D0のWest漁場、Discovery漁場及び海域D1のMeteor漁場)(図2)。主な漁場はMeteor漁場であるが、年によりDiscovery漁場又はWest漁場の操業が卓越する。

### 【操業】

FAOの水産統計(FAO 2022)によると、南東大西洋では2002



海域の種類	海域数	定義
SEAFO条約海域	1か所	EEZを除く公海(網目海域)。
SEAFO Sub area	4か所	海域A~D。
既存漁場 (Division) (緑色)	15か所	A0(2か所)、A1(2)、B1(2)、C0(1)、C1(2)、D0(5)及びD1(1)。1987~2011年(15年間)の操業実績(フットプリント)を基に、2012年に合意された漁場で全漁法操業可能。
既存漁場 (オレンジ色)	2か所	D0(Discovery海域内)。日本の底はえ縄開発漁業で新漁場から既存漁場に変更された海域。1区画単位で2か所の合計5個ある。底はえ縄漁業のみ操業可能。
禁漁海域 (赤色)	11か所	但し禁漁海域12は、かにかご・底はえ縄漁業のみ操業可能。
新漁場		SEAFO条約域の既存漁場及び禁漁海域以外の海域。

図 1. SEAFO 条約域における関連海域と定義 (CM30-15)

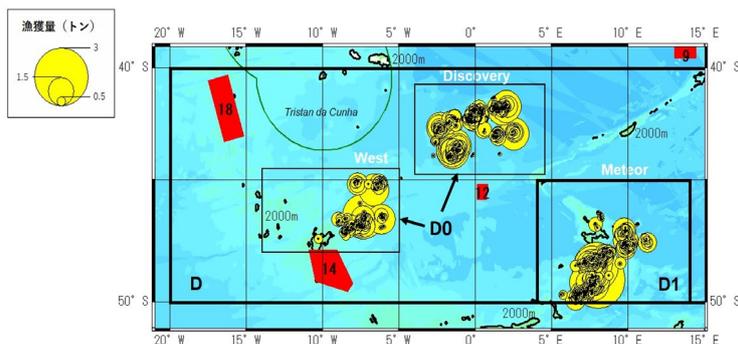


図 2. SEAFO (D 海域) のマジェランアイナメ 3 漁場 (D0 海域の West, Discovery 及び D1 海域の Meteor) における操業位置と漁獲量 (2012~2020 年)

年にスペインの底はえ縄船により初めてマジェランアイナメが 18 トン漁獲された。翌 2003 年に SEAFO が設立されて以降、日本、韓国、スペイン及び南アフリカの 4 か国のマジェランアイナメを対象とする底はえ縄漁業船 1~3 隻が、2022 年まで 20 年間継続して操業している (図 3)。SEAFO 海域では、2016 年に違法・無報告・無規制 (Illegal, Unreported and Unregulated: IUU) 漁船 (ボリビア籍) 1 隻の違法操業が確認されている。日本の底はえ縄漁船は、SEAFO 設立以来継続して操業を行っているが、2021 年は COVID-19 の影響により、2023 年は船舶の故障により操業を行っていない。

【漁獲量・TAC】

表 1 に年別・国別漁獲量及び TAC の推移 (2002~2023 年) を示した (SEAFO 2023)。2003 年に最大漁獲量 393 トン、次いで多いのは 2011 年の 208 トンで、その他の年の漁獲量は 200 トン未満 (13~198 トン) で変動している (全期間の平均漁獲量は 114 トン)。国別漁獲割合は、SEAFO が設立された 2003 以降では、日本船が操業する年は日本が最も多い (図 3)。

TAC は 2008 年から導入されたが、一度も TAC に到達した年は無く、消化率は 5~90% で変動し平均 37% であった (表 1)。TAC 未消化の原因は、主漁業国である日本の底はえ縄操業が主に CCAMLR 海域で行われており、その漁況によって SEAFO 海域での操業期間が左右されるためであるが、基本的に TAC を消化するためには操業日数が十分でないことにある。

【混獲・投棄】

SEAFO 条約海域で操業する漁船は 2009 年より科学オブザーバーの乗船が義務付けられており、混獲・投棄情報も収集している。SEAFO 事務局が保管する 2010~2020 年 (11 年間) における底はえ縄船科学オブザーバーデータ (合計 2,405 操業) によると、マジェランアイナメの 1 操業当たりの平均漁獲量は 402 kg、平均投棄量は 7.9 kg (2.0%) であった。投棄の理由 (特に日本) は、魚体に寄生虫 (ウオジラム等) が宿り商品 (食用) にならないことである。マジェランアイナメ以外の混獲、投棄の実態は以下の通りである。全操業数のうち 2,280 操業 (95%) で魚類等 35 種の混獲があった (注: 海鳥類、海亀類、海棲哺乳類及び VME 指標種を除く)。1 操業当たりの平均混獲量は 52 kg、そのうち平均投棄量は 49 kg で、混獲の

表 1. SEAFO (D 海域) の底はえ縄漁業によるマジェランアイナメ年別・国別漁獲量・TAC (トン) 及び TAC 消化率 (2002~2023)

年	日本	韓国	スペイン	南アフリカ	合計	TAC	TAC消化率 (%)	IUU
2002	-	-	18	-	18	-	-	-
2003	47	245	101	-	393	-	-	-
2004	124	-	6	-	130	-	-	-
2005	158	10	-	-	168	-	-	-
2006	155	-	11	-	166	-	-	-
2007	166	-	-	-	166	-	-	-
2008	122	76	-	-	198	260	76	-
2009	74	62	-	-	136	260	52	-
2010	56	-	52	-	108	200	54	-
2011	165	-	-	43	208	230	90	-
2012	89	-	-	36	125	230	54	-
2013	63	-	-	-	63	230	27	-
2014	54	-	-	-	54	276	20	-
2015	60	-	-	-	60	276	22	-
2016	61	-	-	-	61	264	23	101
2017	13	-	-	-	13	266	5	-
2018	58	-	-	-	58	266	22	-
2019	65	-	-	-	65	275	23	-
2020	6	-	58	-	64	275	23	-
2021	-	-	16	-	16	275	6	-
2022	104	-	32	-	136	261	52	-
2023	-	-	113	-	113	261	43	-
平均	86	98	45	40	114	257	37	101

注: SEAFO (2023) に基づく。- 操業無し。  
SEAFO は 2003 年に設立。

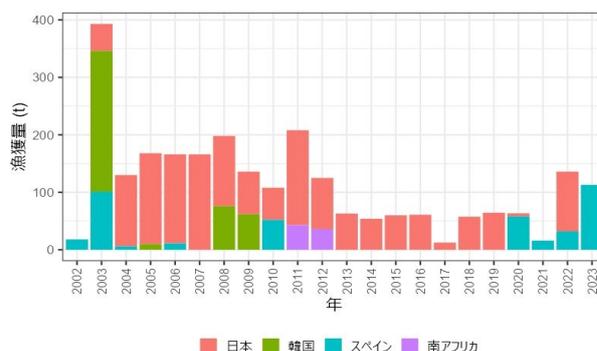


図 3. SEAFO (D 海域) におけるマジェランアイナメ国別漁獲量 (2002~2023 年) (SEAFO 2023)

(注) SEAFO は 2003 年に設立。

94% が投棄された。混獲量・投棄量の最も多いものはソコダラ科のラットテール (Grenadiers: 混獲量 42 kg、投棄量 39 kg で 93% の投棄)、次にチゴダラ科 (Blue antimora または deep sea cod: 混獲量 9.5 kg、投棄量 7.9 kg で 83% の投棄) であった。その他 33 種の総混獲量は平均 1.2 kg、投棄量は 0.8 kg (67%) と極僅かであった。

海鳥類の混獲は 2014 年に日本船で 2 種、ズクロミズナギド

リ (Great shearwater) 及びマユグロアホウドリ (Southern black-browed albatross) の計3羽のみであった。この時には、保全措置 (CM : Conservation Measure) 26-13 に従い、海鳥が規定の3羽以上混獲されたため、昼間操業から夜間操業へ変更した。海亀類、海産哺乳類の混獲は現在までにない。尚、南極海で生息するメロ類の一種でマジェランアイナメの近縁種であるライギョダマシ (*Dissostichus mawsoni*) が、2014年に日本船の操業で初めて SEAFO (D 海域) で3尾混獲された。

科学オブザーバーデータによると、脆弱な海洋生態系 (VME) 指標種の混獲記録があったのは1,537操業 (全操業の64%) で、合計16種であった。混獲があった操業 (平均4,700鈎使用) における1,000鈎当たりの平均混獲量の上位3種は、カイメン類 (Sponges, 0.12 kg)、イソギンチャク類 (Sea anemone, 0.11 kg) 及びヤギ類 (Gorgonians, 0.09 kg) であった。CM30-15 で定められた底はえ縄船の VME 指標種遭遇閾値<sup>\*)</sup> は10 VME ユニット (日本のオブザーバーは重量で記録 : 混獲湿重量10 kgに相当) であるが、これまでに閾値を超えたケースは無い。これまでの1操業あたりの最大混獲量の記録はカイメン類で1.2 kg (遭遇閾値の12%)、イシサンゴ類 (Stony coral) で1.74 kg (遭遇閾値の17%) であり、遭遇閾値より十分に小さい。混獲された VME 指標種は写真撮影後、ワシントン条約の規則により全て投棄される。

#### 【開発漁業】

SEAFO 条約海域ではマジェランアイナメが既存漁場で漁獲される他、新漁場においても日本の開発漁業により試験的に漁獲されてきている。既存漁場は、1987~2011年の操業実績 (フットプリント) に基づき2012年に合意された海域である。新漁場は、既存漁場・禁漁海域以外の海域である (図1)。

新漁場において、例えば底はえ縄漁業の開発漁業を数年実施し、1度区画単位で一定条件 (VME 指標種遭遇閾値以上の混獲がない、2,000 m 以浅の海域を万遍なく開発漁業でカバーする等) を満たすと、既存漁場に変更され通常操業の実施が可能となる (CM30-15)。日本の底はえ縄漁業の場合、2012年にフットプリントが設定された時、必要情報が不十分で既存漁場に認可されなかった海域がその周辺に多くあった。そのため、日本はそれらの海域をなるべく広く既存漁場に変更する目的で、開発漁業を同年 (2012年) から2022年までの11年間に4年間 (2017~2018年及び2021~2022年) を除き7年間実施した (Nishida 2022)。日本船の開発漁業の実績により、4か所が新漁場から既存漁場に変更されている。

<sup>\*)</sup> 遭遇閾値は幹縄1,200 m 又は1,000鈎分の長さのいずれか短い方における10VME ユニットである。1ユニットは湿重量1 kg 又は容積1 L である。底はえ縄漁業の場合、閾値 (10VME ユニット) を超えた混獲量があった場合、その地点より半径1海里の円形海域が禁漁域となる。

## 生物学的特性

### 【分布】

マジェランアイナメと近縁種ライギョダマシの両種を含むスズキ目ナンキョクカジカ科 (ノトセニア科) の魚類は、南極周辺海域を中心とする南半球高緯度海域に分布する。マジェランアイナメはナンキョクカジカ科のうち、比較的北方 (低緯度) にまで分布する種の一つであり、南緯30~35度以南の南極大陸を取り囲んだ海域の陸棚の浅瀬から水深2,500~3,000 m 程度の陸棚斜面にまで広く棲息する。極前線付近ではマジェランアイナメとライギョダマシの分布が重なることが報告されており、一般に棲み分けの直接的要因は水温と考えられている。近縁種のライギョダマシと異なり、マジェランアイナメは不凍糖ペプチドを持たず、通常は1~2°C未満の低水温には生息しない (Collins *et al.* 2010, Hanchet *et al.* 2015)。

SEAFO 条約海域におけるマジェランアイナメの分布域は、漁獲情報に基づく南緯40~50度の3か所 (West, Discovery 及び Meteor) (図2) と考えられる。現在、SEAFO と CCAMLR の両海域で漁獲量のうち一定の割合を標識放流することが義務づけられている。CCAMLR と SEAFO の両海域での底はえ縄操業において、2つの条約海域間を移動するマジェランアイナメの標識個体が再捕獲されており、両海域間でのマジェランアイナメ個体群の交流があることを示唆している。

### 【形質】

マジェランアイナメの全身は細かい鱗で覆われており、頭部背面には細長い無鱗域が散在する。背鱗は2つあり、胸鱗は大きく扇状である。側線は2本あり、下のは体の中央付近から始まる。体色は全身が黒褐色である。小型は色がやや薄い。近縁種のライギョダマシとは、マジェランアイナメ頭部背面にみられる細長い無鱗域がないこと、下方の側線がマジェランアイナメのものより顕著に後方より始まること、耳石の形がマジェランアイナメの卵形もしくは紡錘形と異なり円板状もしくは正方形に近い形を呈すること等、から明瞭に区別できる (Gon and Heemstra 1990)。

### 【食性】

SEAFO 海域におけるマジェランアイナメの食性に関する知見はない。一般に、マジェランアイナメの稚魚は、海面近くでオキアミ類等を食べる (Collins *et al.* 2010)。3歳魚から餌の種類が変わり、成魚は魚類、イカ類及び甲殻類を食べ、腐肉食性も示すようになる (Collins *et al.* 2010)。

一般に、南極海ではシャチ等の海産哺乳類やサメによる食害が発生し、メロ類底はえ縄漁業における問題点の一つとされている。

### 【成長・成熟】

SEAFO 海域におけるマジェランアイナメの成長・成熟の知見はない。一般に、マジェランアイナメの50%の個体が成熟する体長は海域によって異なるが、雄で約60~100 cm、雌で約80~120 cm であり、それぞれ6~10歳と10~13歳に相当する (Collins *et al.* 2010)。6~9月に南極周辺海域の陸棚斜

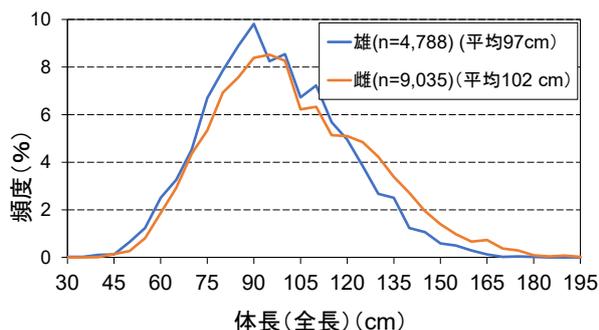


図 4. SEAFO (D 海域) のオブザーバーデータ (2009~2020 年) に基づく雌雄別体長 (5 cm 階級) 頻度 (%) 分布

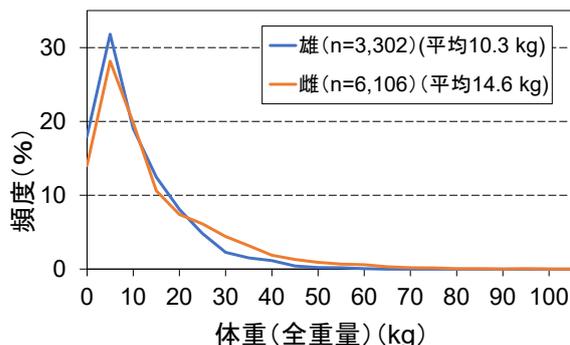


図 5. SEAFO (D 海域) のオブザーバーデータ (2009~2020 年) に基づく雌雄別体重 (5 kg 階級) 頻度 (%) 分布

面上で産卵するが、成熟後の個体でも産卵に参加しない年があることが示唆されている (Collins *et al.* 2010)。総抱卵数は、体長や地域によって変化が大きい (Evseenko *et al.* 1995)、約 5 万~50 万個以上に達する (Collins *et al.* 2010)。卵の大きさは直径 4.3~4.7 mm で浮遊性を示し、南極周辺海域では一般に水深 2,200~4,400 m の海域の 500 m 以浅で見つけられる (Evseenko *et al.* 1995)。孵化は 10~11 月くらいと見られている (Evseenko *et al.* 1995)。南極海での漁獲物における最大の体長と体重は、238 cm と 130 kg が観察され、寿命は 40~50 歳程度と言われている (Andrews *et al.* 2011)。

【体長・体重】

図 4・図 5 に、SEAFO (D 海域) のオブザーバーデータ (2009~2020 年) に基づく、雌雄別体長 (5 cm 階級) 及び体重 (5 kg 階級) 頻度分布を、図 6 に日本オブザーバーデータ (2013 年) をもとに推定した雌雄別体長・体重関係を示した。体長の頻度分布は雌雄共に似ているが、最頻値は雄 90~95 cm クラス (平均 97 cm、n = 4,788)、雌 95~100 cm クラス (平均 102 cm、n = 9,035) で、雌が平均 5 cm 程度長い。体重の頻度分布も雌雄共に似ており最頻値も 5~10 kg クラスであるが、平均体重は、雄 10.3 kg (n = 3,302)、雌 14.6 kg (n = 6,106) で雌が 4.3 kg 重い。これは、体長が 130 cm を超えると抱卵のため雌の体重が雄より重くなる傾向があるためである (図 11)。また同じ海域における 2009~2020 年のオブザーバーデータ (n = 58,917 尾) によると、最大体長 (全長) は 252 cm (雌雄不明)、最大重量 (全重量) は 157 kg (雌) という記録がある。

資源状態

SEAFO 第 5 回科学委員会 (2010 年) 及び第 9 回~第 10 回科学委員会 (2013~2014 年) において、マジェランアイナメ CPUE 標準化及び資源評価を、Yield Per Recruit (Y/R) 解析、体長コホート解析、プロダクションモデル (A Stock-Production Model Incorporating Covariates : ASPIC) により行った。しかし、使用するデータの期間が短く、標準化 CPUE のノミナル CPUE への当てはまりも悪いという理由で結果は合意されなかった。但し、資源評価の結果は、漁獲死亡係数 (F)

が  $F_{MSY}$  (MSY を実現する漁獲死亡係数 F) よりかなり低いことを示唆していると、科学委員会で意見が一致した。2022 年の第 18 回科学委員会において、年平均漁獲量が前半 (2002~2011 年) から後半 (2012~2020 年) にかけて 56% 減少しているため、現在も F は  $F_{MSY}$  より低いという同様な見解が確認された (SEAFO 2023)。

資源水準は、合意された資源評価結果がないため不明、資源動向は HCR で使用された最近 5 年間の CPUE の傾向が減少傾向にあるため減少と、それぞれ判断した。

管理方策

南東大西洋域における底魚資源の地域漁業管理機関 (RFMO)

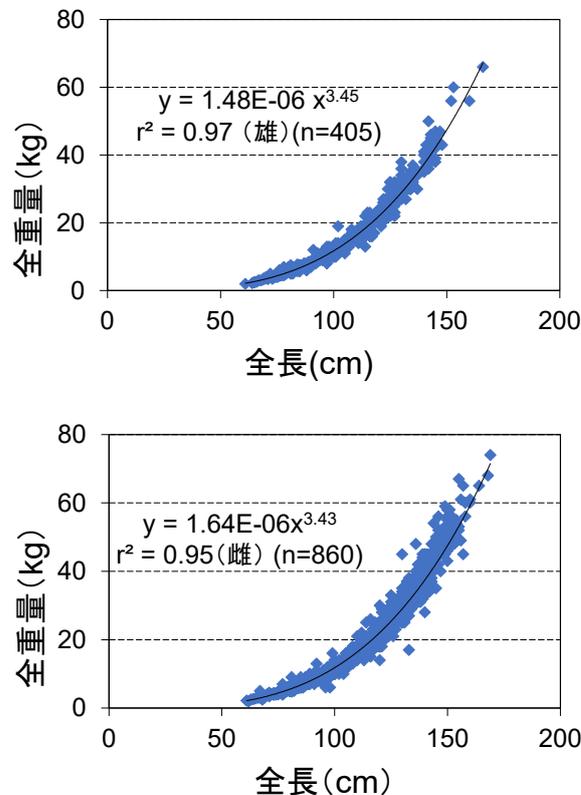


図 6. SEAFO (D 海域) における雌雄別体長・体重関係 (日本のオブザーバーデータに基づく) (SEAFO 2023) r : 相関係数

は、南東大西洋漁業国際委員会 (International Commission for the Southeast Atlantic Fisheries : ICSEAF, 1971~1989年) が最初であった。ICSEAF 終了後、本海域に国際機関が10年以上無く、1990年後半から重要水産資源種 (マジェランアイナメ、オオエンコウガニ類、オレンジラフィーほか) 管理の必要性の機運が高まり、2003年にSEAFOが設立されるに至った。日本は、設立年から2009年までの7年間は協力的非加盟国として、2010年から正式なメンバー国として参加している。2024年1月現在SEAFOは6加盟国・地域機関が参加している (日本、アンゴラ、ナミビア、南アフリカ、韓国及びEU)。ノルウェーは設立当初より加盟国であったが、2021年10月に脱退した。

SEAFOの管理措置決議CM30-15には、底魚漁業、禁漁海域、VMEを含む深海生態保全、科学オブザーバー乗船義務、開発漁業等の規則が定められている。SEAFOでは2008年にTACが設定されている。ただし、資源評価が実施されたものの結果は合意されていないため、2014年までは関連情報 (CCAMLRの資源評価結果、漁獲量及びCPUEの動向) を参考にTAC値は任意に決定された。決定されたTACは科学的な根拠が無く予防的措置に基づく保全的な値となっている。

この問題を打開するため、第12回年次会合 (2015年) において、科学委員会で合意された資源評価結果がない場合、HCRでTACを決定することが採択された。適用されたHCRは、最近5年間のCPUEの平均的傾きに基づくもので、以前に北西大西洋漁業機関 (NAFO) のカラスガレイで使用されたものと同じで、傾きが正ならTACが増え、傾きが負であればTACが減るように自動的に計算される。HCRに使用されるCPUEは、SEAFO設立 (2003年) 以来毎年継続して操業があり漁獲効率 (q) が同質の日本の底はえ縄船のデータとなっており、科学委員会・年次会合ともに合意している。

2015年以降マジェランアイナメの資源評価が実施されていないため、現在まで前述のHCRでTACが決定されている。TACは原則2年毎に更新される。最新 (2022~2023年) のTACは、2021年第17回科学委員会が5年間 (2016~2020年) のCPUE傾向に基づいてHCRで計算した結果、D海域で261トン (他の海域ではTACなし) が同年の第18回年次会合で採択された (CM-TAC-01-2021)。

その他の管理措置 (決議) には、CM04-06 (サメ類保全)、CM14-09 (海亀類保全)、CM25-12 (海鳥類保全: トリライン設置、延縄沈降速度試験 2022年の第19回年次会合で、マジェランアイナメ標識に関しCCAMLRのプロトコルに準拠し、魚種重量1トンにつき1尾を標識放流することが勧告された。

さらに同年次会合では、今後の科学委員会及び年次会合はTAC更新年 (2年に1度) には対面会合、それ以外の年はオン

ラインで交互に実施することが決定した。2023年はTAC更新年 (2024~2025年) に相当するが、オンライン会合となったため、2024年のTACは現TAC値を引き続き使用することが合意された。2024年の対面会合で、次期TAC (2025~2026年) を決定する予定である。

## 執筆者

水産資源研究所 水産資源研究センター  
広域性資源部 外洋資源グループ  
奥田 武弘

## 参考文献

- Andrews, A.H., Ashford, J.R., Brooks, C.M., Krusic-Golub, K., Duhamel, G., Belchier, M., Lundstrom, C.C., and Cailliet, G.M. 2011. Lead-radium dating provides a framework for coordinating age estimation of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) between fishing areas. *Mar. Freshw. Res.*, 62: 781-789.
- Collins, M.A., Brickle, P., Brown, J., and Belchier, M. 2010. The Patagonian toothfish: biology, ecology and fishery. *Adv. Mar. Biol.*, 58: 227-300.
- Evseenko, S.A., Kock, K.-H., and Nevinsky, M.M. 1995. Early life history of the Patagonian toothfish, *Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898 in the Atlantic sector of the Southern Ocean. *Antarct. Sci.*, 7: 221-226.
- FAO. 2022. FishStatJ. <https://fishstatj.software.informer.com/> (2022年12月26日)
- Gon, O., and Heemstra, P.C. 1990. Fishes of the Southern Ocean. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology. 462 pp.
- Hanchet, S., Dunn, A., Parker, S., Horn, P., Stevens, D., and Mormede, S. 2015. The Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*): biology, ecology, and life history in the Ross Sea region. *Hydrobiol.*, 761(1): 397-414.
- Nishida, T. 2022. Report of the Japanese exploratory fishing by FV Shinsei-maru No. 3 (2019) and No. 8 (2020). The 18<sup>th</sup> Annual Meeting of the SEAFO Scientific Committee. DOC/SC/12/2022. 21 pp.
- SEAFO. 2023. Stock Status Report – Patagonian toothfish. The 19<sup>th</sup> Annual Meeting of the SEAFO Scientific Committee. DOC/SC/05/2023. 16pp.

マジェランアイナメ（南東大西洋 SEAFO 条約海域）の資源の現況（要約表）

総漁獲量 (最近 5 年間)	16～136 トン 最近 (2023) 年 : 113 トン 平均 : 79 トン (2019～2023 年)
我が国の漁獲量 (最近 5 年間)	6～104 トン 最近 (2022) 年 : 104 トン 平均 : 58 トン (2018～2022 年。2021、2023 年は操業無し)
資源評価の方法	Y/R 解析、体長コホート解析及びプロダクションモデル (ASPIC)
資源の状態 (資源評価結果)	過去に 2 回、Yield Per Recruit (Y/R) 解析、体長コホート解析、プロダクションモデル (ASPIC) を用いた資源評価を行ったが、使用するデータの期間が短く、標準化 CPUE のノミナル CPUE への当てはまりも悪いという理由で結果は合意されていない。 資源解析の結果や近年の漁獲量の推移から、漁獲死亡係数 (F) が $F_{MSY}$ より低いため過剰漁獲の発生は無いと考えられている。 資源水準 : 不明 資源動向 : 減少 (HCR において CPUE が負の傾きを示すため)
管理目標	HCR に基づく TAC (2022～2024 年) (D 海域 : 261 トン、その他の海域 0 トン)
管理措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 底魚漁業、禁漁海域、VME を含む深海生態保全、開発漁業等の規則</li> <li>● D 海域における 2022～2023 年 TAC : 261 トン</li> <li>● サメ類保全措置</li> <li>● 海亀類保全措置</li> <li>● 海鳥類保全措置</li> </ul>
管理機関・関係機関	SEAFO
最近の資源評価年	2013～2014 年 (結果の合意なし)
次回の資源評価年	未定