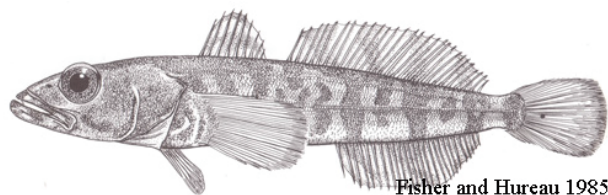


マジェランアイナメ・ライギョダマシ 南極海

(Patagonian Toothfish, *Dissostichus eleginoides* & Antarctic Toothfish, *Dissostichus mawsoni*)



マジェランアイナメ (Fisher and Hureau 1985)



マジェランアイナメ漁獲物 (CCAMLR HP) © B. Watkins

最近の動き

南極海洋生物資源保存委員会 (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources: CCAMLR) 水域内における 2016/17 漁期のメロ類 (マジェランアイナメおよびライギョダマシ) の漁獲量は合計 16,279 トン (マジェランアイナメ 11,934 トン、ライギョダマシ 4,345 トン) と、前年 2015/16 漁期の 16,046 トン (マジェランアイナメ 11,910 トン、ライギョダマシ 4,136 トン) に比べわずかに増加した (CCAMLR 2018)。我が国の CCAMLR 水域での 2016/17 漁期の漁獲量は 352 トン (マジェランアイナメ 26 トン、ライギョダマシ 326 トン) と、前年漁期の 183 トン (マジェランアイナメ 48 トン、ライギョダマシ 135 トン) より増加した (CCAMLR 2018)。

なお、CCAMLR は、IUU (違法・無報告・無規制) 操業によるメロ類資源状態への悪影響に対し、漁獲証明制度や寄港国措置などの積極的な対策を講じてきた。その結果、IUU 操業による推定漁獲量は、2002/03 漁期の 10,070 トンから 2003/04 漁期の 2,622 トンへと激減した。その後、1,000 ～ 3,000 トン台で推移し、2008/09 漁期には最低の 938 トンとなったが、2009/10 漁期は 1,615 トンと増加した。2010/11 漁期以降は IUU 船目視報告の精度が問題視され、IUU 操業による漁獲量の推定は行われなくなっているが、2016 年漁期より導入された漁獲証明制度の厳格化により IUU 操業は大幅に減少していると推測される。

利用・用途

本種は冷凍切身として利用されるほか、みそ漬けなどの加工品の原料となる。

漁業の概要

南大洋の魚類資源は、発見、開発、そして枯渇の時間サイクルが極めて短かった。南極海の魚類を対象とした漁業は、1969/70 漁期のサウスジョージア水域と 1970/71 漁期のケルゲレン諸島水域で始まり、1977/78 漁期以降はさらに高緯度域へ拡大したが、1980 年代初期に急減した。この結果、ウミタカズキ (Marbled Rockcod, *Notothenia rossii*)、コ

オリカマス (Mackerel Icefish, *Champsocephalus gunnari*)、ウロコノト (Grey Rockcod, *Lepidonotothen squamifrons*) などの底性魚類資源が枯渇した。その後、1982 年に南極海洋生物資源保存条約が発効し、魚類を対象とした漁業に対して次々と規制措置がとられた。これら衰退した底性魚類に替わって、サウスジョージア水域やケルゲレン諸島水域においてマジェランアイナメ (Patagonian toothfish, *Dissostichus eleginoides*) を漁獲対象とした底はえ縄漁業が始まった。マジェランアイナメの地理的分布は広く、本種を対象とした底はえ縄漁業は、チリとパタゴニアの陸棚斜面域から始まり、その高い市場価値により、急速に拡大した。1996/97 漁期以降には、マジェランアイナメの近縁種で南極大陸沿岸域に生息するライギョダマシ (Antarctic toothfish, *Dissostichus mawsoni*) も漁獲対象となっている。なお、マジェランアイナメおよびライギョダマシはメロ類と総称される。

CCAMLR 水域におけるメロ類の報告漁獲量の海域別の年変化を図 1 に示す。マジェランアイナメの漁獲域は、CCAMLR 水域のインド洋区 (58 海区) と、大西洋区 (48 海区、そのほとんどは 48.3 海区) である。ライギョダマシ漁業は、操業開始当初はロス海域 (88.1 海区、88.2 海区) に集中していたが、2002/03 漁期以降は 58 海区、2004/05 漁期以降は 48 海区でも行われている。これら 2 種はメロ類として一括して漁獲枠が設けられてきたが、2013/14 漁期からは一部海域 (48.6 海区など) で魚種別漁獲枠が導入され、現在では大半の海域で魚種別の漁獲枠が設定されている。

日本漁船は、2002/03 漁期より 48 海区でマジェランアイナメを対象とした漁獲を開始し、2006/07 漁期から 58 海区でも操業するようになり、また、ライギョダマシも漁獲対象となった (図 2)。メロ類の漁獲量は、1 年目の 2002/03 漁期は 262 トン、2003/04 漁期は CCAMLR 水域外他魚種の開発漁業実施に伴い 7 トンとなったが、その後しだいに増加し、2016/17 漁期の漁獲量は、過去最高の 355 トン (2009/10 漁期) に次ぐ 352 トンであった。これは、2010/11 漁期以降は海氷のため操業できなかった 48.6 海区の大陸棚縁辺海域 (ブロック 5) で十分な操業を行うことができたためである。

現在のメロ類の漁法は、大きくトロール、底はえ縄、籠漁業に分けられる。このうち、底はえ縄漁法は、更に、オート

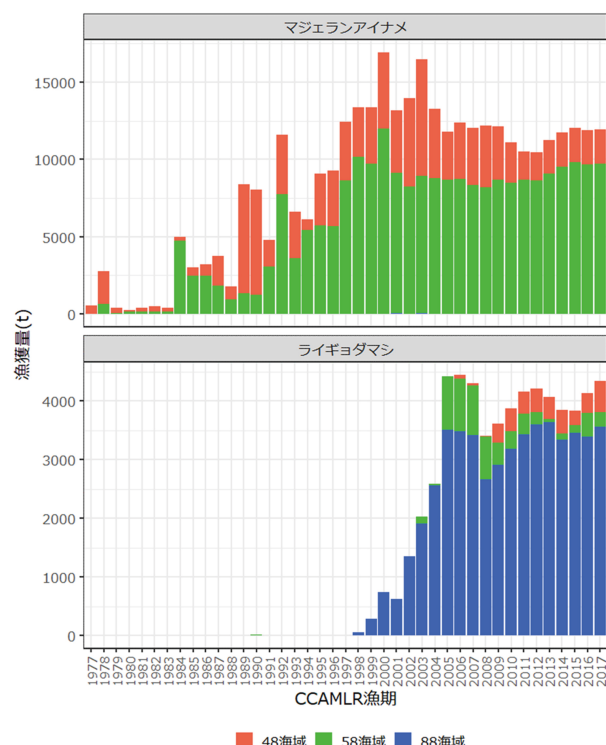


図 1. CCAMLR 水域におけるマジェランアイナメとライギョダマシの漁獲量の海域別の経年変化

<https://www.ccamlr.org/en/fisheries/toothfish-fisheries>（最終アクセス日：2018 年 11 月 13 日）のデータを基に作図。CCAMLR 漁期は CCAMLR で用いられている漁期の年度を示し、単位年度は 12 月 1 日～翌 11 月 30 日である。例えば、CCAMLR の 2017 年度（もしくは 2016/17 年度）は 2016 年 12 月 1 日～2017 年 11 月 30 日の期間に相当する。

ライン漁法、スパニッシュライン漁法、トロットライン漁法に分けられ、日本漁船はトロットライン漁法を採用している。漁法の違いに起因する漁獲効率などの特性については CCAMLR でも科学的な検証が完了しておらず、このことが単純に CPUE（単位努力量当たりの漁獲量）を用いたメロ類の資源状態の解析を難しくしている。

生物学的特性

【分布】

マジェランアイナメと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）にまで分布するものの一つであり、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（図 3）。ライギョダマシは、極前線より南側の約 60 度以南に生息し、ロス海では水深 279～2,210 m で漁獲されている。通常極前線より北側を主分布域とするマジェランアイナメと棲み分けるが、ロス海、サウスサンドウィッチ諸島周辺、バンザレバンクなどいくつかの海域では極前線付近で分布が重なることが報告されている。かつては日本漁船の主漁場の一つであったバンザレバンクでは深度によって棲み分けているが、一般に棲み分けの直接的要因は水温と考えられている。ライギョ



図 2. 日本漁船の CCAMLR 水域におけるマジェランアイナメとライギョダマシの漁獲量の海域別の経年変化

CCAMLR 漁期は CCAMLR で用いられている漁期の年度を示し、単位年度は 12 月 1 日～翌 11 月 30 日である。例えば、CCAMLR の 2017 年度（もしくは 2016/17 年度）は 2016 年 12 月 1 日～2017 年 11 月 30 日の期間に相当する。

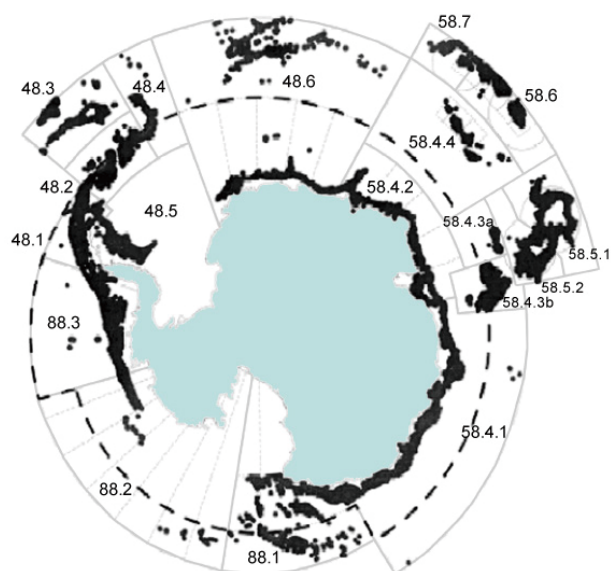


図 3. メロ類の主棲息深度と漁獲枠設定の単位となる小海区 (Subarea/division)

黒塗り部分は、両種の主棲息深度 500～1,800 m の陸棚斜面域と海山域。太破線は 2 種の区分線、北側域：マジェランアイナメ、南側域：ライギョダマシ（CCAMLR 保存管理措置）。

ダマシは、体液中に不凍糖ペプチドを有し、 -1°C を下回るような低水温の環境でも体の凍結を防止することができる。一方、マジェランアイナメは、不凍糖ペプチドを持たず、通常は $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 未満の低水温には生息しない。

【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。背鰭は 2 つあり、胸鰭は大きく扇状である。側線は 2 本あり、下のも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。ライギョダマシは、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から明瞭に区別できる。

【食性】

マジェランアイナメの稚魚は、海面近くでオキアミ類などを食べる。3 歳魚から餌の種類が変わり、成魚は魚類、いか類および甲殻類を食べ、腐食性も示すようになる。ライギョダマシは、未成魚時には主に小型のナンキョクカジカ科魚類を食べ、マジェランアイナメと同様に成長に従って餌の種類とサイズの範囲が広がる傾向を示し、ロス海では主にコオリウオ (Icefish) やソコダラ類 (*Macrourus* 属) を食べる。また、いか類をよく食べることも知られている。

【成長・成熟】

マジェランアイナメは、6～9 年で 70～95 cm に成長して、性的に成熟し、6～9 月に陸棚斜面上で産卵する。産卵数は、体長や地域によって変化が大きいが 48,000～500,000 個の範囲である。卵の大きさは直径 4.3～4.7 mm で浮遊性を示し、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。孵化は 10～11 月くらいと見られている。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。ロス海におけるライギョダマシは、雌は 16.6 年で 133.2 cm に成長し、全体の 50% のものが産卵を行うようになるかと推定されている。また、産卵期は 6～11 月で、水深 1,000～1,600 m の海台や海嶺で産卵していると考えられている。産卵数は 500,000～1,700,000 個、卵の大きさは 4.0～4.3 mm である。ライギョダマシの卵は、マジェランアイナメと同様に浮遊性を示すと考えられているが定かでない。孵化の時期は、耳石輪紋数の解析より 11～2 月（最盛期 12 月）と推定されている。ライギョダマシの体長と体重は大型で 240 cm 以上、153 kg 以上に達し、寿命はマジェランアイナメと同様に 40～50 歳程度である。

資源状態

CCAMLR 水域のうち、日本漁船が主漁場とする南東大西洋区 (48.6 海区；図 3) やインド洋区 (58.4.1 海区、58.4.2 海区、58.4.3a 海区、58.4.4b 海区) では、メロ類について十分な資源調査が行われていないため正確な資源量は不明であり、資源状態の把握が急務となっている。同海区でのメロ漁業は、CCAMLR では『データ不足漁業 (data poor fisheries)』と位置づけられており (2018 年に開催された科学委員会にて、“データ制限漁業 (data limited fisheries)” に改称)、

操業には一定量の標識放流および耳石などの解析が義務付けられている (調査操業・開発漁業)。これらの操業から得られたデータを基に、より正確な資源評価が行うことが調査操業・開発漁業の目的の一つであるが、データの不確実性や IUU 漁獲量・シャチなどの食害量の推定の難しさのために単純な資源評価手法 (CPUE 比較法・標識再捕獲法) が主に用いられている。

48 海区や 58 海区では、1990 年代～2000 年代初めの活発な IUU 操業による乱獲とメロ類の高寿命による資源回復の遅れから、資源水準は低位～中位にあると考えられる。また、近年 IUU 操業が比較的鎮静化していることや、調査操業・開発漁業で得られた CPUE や標識データを用いた資源量推定値の経年変化を鑑みると、日本の主漁場全体のメロ類資源動向は横ばいと考えられる。しかしながら、資源量の低下が懸念されている調査海域・調査ブロックも存在する (58.3a 海区、58.4.4b 海区ブロック 2、48.6 海区ブロック 3 など)。

一方、48.3 海区やロス海など資源調査が十分に行われている小海区 (Subarea/division) でも、資源動向はほぼ横ばいと考えられ、持続的利用が図られている。これらの海域では、主に統合型資源評価モデル (CASAL (後述)) により、2 年ごとに資源量が推定されている。なお、2017 年に実施された資源評価結果では、ロス海のライギョダマシ資源量は初期資源量 (B0) の約 72% と推定されている (SC-CAMLR 2017)。

管理方策

CCAMLR では、小海区毎に漁獲枠などの保存管理措置が設けられている。漁業管理の原則は、安定した加入を確保する水準への資源の回復と維持および関連種との生態学的関係の維持である。CCAMLR の科学委員会の魚類資源評価作業部会 (WG-FSA) が、魚類の資源に関する科学的検討を行い、小海区毎に漁獲枠を勧告する。資源状態の検討方法は主に資源に関する情報の利用可能性に依存して小海区ごとに異なり、1) 漁獲量と CPUE の動向から判断する場合、2) CPUE 比較法および標識再捕獲法による資源量推定値から判断する場合、および 3) 資源評価モデルを用いたシミュレーションによって判断する場合がある。資源評価モデルを用いた方法には、一般生産量モデルと CASAL がメロ資源量推定手法として主に検討されてきた。一般生産量モデルは、推定された加入量を基に漁業開始以降から現在までの過去の資源動態の推定と、今後数十年の資源動態の将来予測を行い、将来資源量がある特定の基準を下回らないような許容漁獲量を推定する手法であり、資源パラメータを個々に推定する。CASAL はいわゆる統合モデルと呼ばれる年齢や体長の不確実性を考慮した包括的な資源評価モデルであり、初期資源量を含む多くのパラメータを一括して推定する。資源状態の検討に当たり、資源に関する情報が豊富な海区 (48.3 海区、48.4 海区、58.5.1 海区、58.5.2 海区、58.6 海区、88.1 海区、88.2 海区) では、CASAL が標準的なメロ資源量評価手法として用いられている。CASAL による推定結果を基に、35 年間漁獲を続けた場合の産卵親魚量 (推定値) が、①いずれの年も、漁獲

を行わない場合の産卵親魚量（推定値）の 20%以下とならないこと、② 35 年後に、漁獲を行わない場合の産卵親魚量（推定値）の 50%以上となること、の 2 つで達成の要件が厳しい（許容される漁獲量が少ない）方が漁獲枠として勧告される。資源に関する情報が不十分な海区では、主に CPUE 比較法および標識再捕獲法による資源量推定値から資源状態を判断している。

2016/17 年漁期は、15 の小海区で操業が行われた（表 1）。そのうち 6 つの小海区（48.6 海区、58.4.1 海区、58.4.2 海区、58.4.3a 海区、88.1 海区、88.2 海区）では、標識放流調査と体長や耳石など生物データ採集が義務付けられる新規・開発漁業が行われ、また、禁漁区となっている 4 つの小海区（48.2 海区、48.4 海区、58.4.4b 海区、88.3 海区）では、資源状態を明らかにするための調査操業が行われた。新規・開発漁業および調査操業の漁獲枠の設定については、CPUE 比較法および標識再捕獲法で得られた資源量推定値が示す資源の動向を基に、漁獲枠が自動的に決定される新ルールが 2017/18 年漁期より導入されている。

我が国は 1 隻の漁船の操業が認められており、新規・開発漁業域（48.6 海区、58.4.1 海区、58.4.2 海区、58.4.3a 海区）と調査操業域（58.4.4b 海区）で操業している。なお、かつて日本漁船が操業していた豪州の EEZ に近接している 58.4.3b 海区は、過去に IUU 操業により乱獲状態にあるなどの理由により予防措置に基づく厳しい漁獲枠が提唱され、2009/10 漁期以降調査操業に準じた厳しい保存管理措置のもとで操業を行ってきたが、標識再捕の成果が上がらないことなどから 2012/13 漁期以降、漁獲枠は 0 トンに据え置かれ

ている。また、操業に必要な手続きを実施しているため保存措置上は 88.1 海区も操業可能な海域であるが、地理的条件などにより日本漁船の操業は難しい。

2018/19 漁期の海区別の漁獲枠は、48.6 海区で 625 トン、58.4.1 海区で 579 トン、58.4.2 海区で 50 トン、58.4.3a 海区で 30 トン、58.4.4b 海区で 41 トン、88.1 海区で 3,157 トンと設定された。ただし、58.4.1 海区と 58.4.3a 海区については、2018 年の CCAMLR 年次会合で当該海区におけるメロ類調査計画の合意が得られなかったために、2018/19 漁期は操業を行うことができない。なお、調査操業域の 58.4.4b 海区では 2013/14 漁期にそれまでの effort limited（グリッド状定点の調査が消化次第終漁とする方法）の調査から catch limited（グリッド状定点の調査が完了した後許容漁獲量に達するまで自由に操業ができる方法）の調査に格上げされた。

執筆者

外洋資源ユニット

外洋底魚サブユニット

国際水産資源研究所 外洋資源部 外洋生態系グループ

奥田 武弘

国際水産資源研究所 外洋資源部

一井 太郎

参考文献

CCAMLR. 2018. Statistical Bulletin, Vol.30. CCAMLR, Hobart, Australia.

<https://www.ccamlr.org/en/data/statistical-bulletin> (2018

表 1. メロ類（マジェランアイナメ+ライギョダマシ）の 2016/17 漁期の漁獲量

カッコ内は EEZ 内の漁獲量を示す。CCAMLR が公表した漁業レポートを基に作成。一部データは漁期途中までしか集計されていないため、本文中の 2016/17 漁期の総漁獲量と本表の合計値が異なる。

海区	操業種類	マジェランアイナメ		ライギョダマシ		2種合計	
		漁獲枠(t)	漁獲量(t)	漁獲枠(t)	漁獲量(t)	漁獲枠(t)	漁獲量(t)
48.2(N, S)	調査操業		7*	75	74	75	81
48.2(E)	調査操業	23**	0	23**	12	23	12
48.3	商業操業	2,750	2,192			2,750	2,192
48.4	商業操業	47	36	38	28	86	70
48.4(S)	調査操業	18**	0	18**	17	18	17
48.6	開発漁業		2*	510	436	510	438
58.4.1	開発漁業		2*	660	207	660	209
58.4.2	開発漁業			35	35	35	35
58.4.3a	開発漁業	32	2			32	2
58.4.4b	調査操業	42	12			42	12
58.5.1(仏EEZ)	商業操業	5,050	(3,327)***			5,050	(3,327)***
58.5.2(豪EEZ)	商業操業	3,405	(3,343)			3,405	(3,343)
58.6(仏EEZ)	商業操業	1,300	(822)***			1,300	(822)***
58.7(南アEEZ)	商業操業	-	(89)****			-	(89)****
88.1	開発漁業		1*	2,870	2,820	2,870	2,821
88.2	開発漁業			619	624	619	624
88.3	調査操業			171	114	171	114
合計		12,667	2,254 (6,762)	5,019	4,367	17,686	6,621 (6,762)

* 混獲枠内での漁獲

**2 種合計の漁獲枠

***2017 年 7 月末までの漁獲量

****2017 年 9 月末までの漁獲量

年 11 月 8 日)

Fisher, W., and Hureau, J.C. (eds.). 1985. FAO species identification sheets for fishery purpose. Southern Ocean (Fishing area 48, 58 and 88). With the support of CCAMLR, FAO, Rome, Italy. Vol. 2. 233-470 pp.

SC-CAMLR. 2017. Report of the Working Group on Fish Stock Assessment. SC-CAMLR-XXXVI/04. CCAMLR, Hobart, Australia. 105 pp.

マジェランアイナメ・ライギョダマシ（南極海）の資源の現況
(要約表)

資 源 水 準	低位～中位
資 源 動 向	横ばい
世 界 の 漁 獲 量 (最近 5 年間)	CCAMLR 水域 1.5 万～1.6 万トン 最近 (2017) 年：1.6 万トン 平均：1.6 万トン (2013～2017 年)
我 が 国 の 漁 獲 量 (最近 5 年間)	CCAMLR 水域 183～352 トン 最近 (2017) 年：352 トン 平均：231 トン (2013～2017 年)
管 理 目 標	安定した加入を確保する水準への 資源の回復と維持および関連種と の生態学的関係の維持 目標値：以下のうち、達成の要件 が厳しい（許容される漁獲量が少 ない）方： 35 年間漁獲を続けた場合の産卵親 魚量（推定値）が、 ①いずれの年も、漁獲を行わない 場合の産卵親魚量（推定値）の 20%以下とならないこと ② 35 年後に、漁獲を行わない場 合の産卵親魚量（推定値）の 50%以上となること
資 源 評 価 の 方 法	資源に関する情報が豊富な海区 では、統合型資源評価モデル (CASAL) が標準的なメロ資源量 評価手法として用いられている。 資源に関する情報が不十分な海区 では、主に CPUE 比較法および標 識再捕獲法による資源量推定値か ら資源状態を判断している。
資 源 の 状 態	調査・検討中
管 理 措 置	CCAMLR 分割海区・EEZ ごとに毎 年または 2 年に 1 回予防的漁獲制 限量を決める。2018/19 漁期の我 が国の新規・開発漁業予定の小海 区は 5 つあり、海区別の漁獲枠は 48.6 海区で 625 トン、58.4.1 海区 で 579 トン、58.4.2 海区で 50 トン、 58.4.3a 海区で 30 トン、88.1 海区 で 3,157 トンと設定された。禁漁 区である 58.4.4b 海区では漁獲枠 41 トンの調査操業が日本漁船に認 められている。
管理機関・関係機関	CCAMLR
最新の資源評価年	2018 年（商業操業海域は 2017 年）
次回の資源評価年	2019 年