

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*)

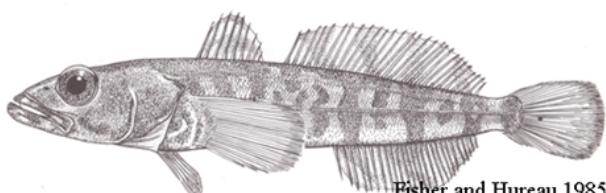


図 1. マジェランアイナメ (Fisher and Hureau 1985)



図 2. 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 2015/16 漁期のメロ類（マジェランアイナメ及びライギョダマシ）の漁獲量は 16,046 トン（2014/15 漁期 15,894 トン）と、前年 2014/15 漁期に比べわずかに増加した (CCAMLR 2017)。我が国の CCAMLR 水域での 2015/16 漁期の漁獲量は 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）と、前年漁期の 194 トン（マジェランアイナメ 43 トン、ライギョダマシ 151 トン）より減少した (CCAMLR 2017)。

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等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 トンとなつたが、2009/10 漁期は 1,615 トンと増加した。しかし、2010/11 年以降は IUU 船自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。

利用・用途

本種は冷凍切身として利用されるほか、みそ漬け等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, *Champscephalus gunnari*)、ウロコノト (Grey Rockcod, *Lepidonotothen squamifrons*) 等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ン諸島水域においてマジェランアイナメ (Patagonian toothfish, *Dissostichus eleginoides*; 図 1、2) を漁獲対象とした底はえ繩漁業が始まった。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繩漁業は、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及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 3 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 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、一部水域（48.6 海区など）で魚種別漁獲枠が導入された。

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 4）。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 水域外の他魚種の開発操業実施に伴い 7 トンとなつたが、その後だいに増加し、2006/07 漁期～2008/09 漁期は 200 トン台で、2009/10 漁期は過去最高の 355 トンであった。その後は減少し、最近年は横ばい傾向を示している。

現在のメロ類の漁法は、大きくトロール、底はえ繩、籠漁業に分けられる。このうち、底はえ繩漁法は、更に、オートライン漁法、スペ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等の特性については 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（単位縄長当たりの漁獲量）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】

マジエ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ヨクカジカ科（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。マジエランアイナメはナンヨクカジカ科のうち、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 5）。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、ロス海では海深 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エランアイナメと棲み分けるが、ロス海、サウスサンドウイッチ諸島周辺、バンザーバンク等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。日本漁船の主漁場の一つであったバンザー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、マジエランアイナメは、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。



図 4. 日本漁船の CCAMLR 水域におけるマジエ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 渔期は 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 2016 年度（もしくは 2015/16 年度）は 2015 年 12 月 1 日～2016 年 11 月 30 日の期間に相当する。

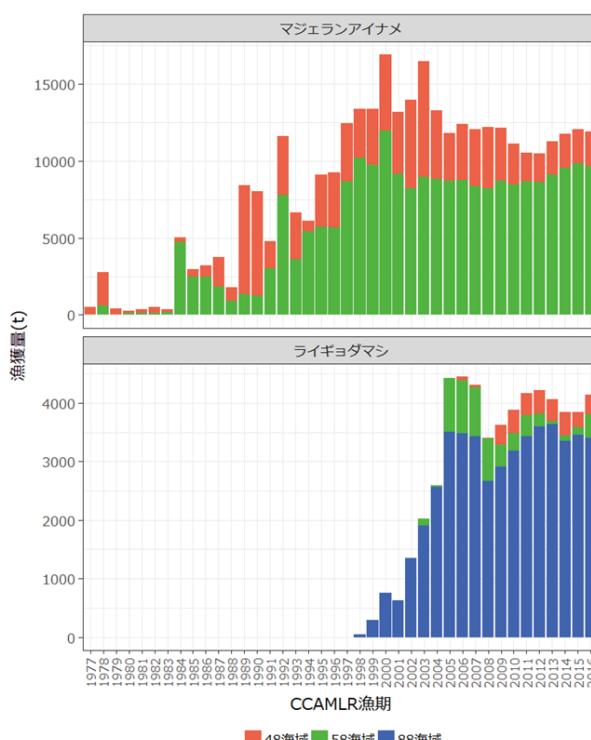


図 3. CCAMLR 水域におけるマジエランアイナメとライギョダマシの漁獲量の海域別の経年変化 (<https://www.ccamlr.org/en/fisheries/toothfish-fisheries> のデータを基に作図)
CCAMLR 渔期は CCAMLR で用いられている漁期の年度を示し、単位年度は 12 月 1 日～翌 11 月 30 日である。例えば、CCAMLR の 2016 年度（もしくは 2015/16 年度）は 2015 年 12 月 1 日～2016 年 11 月 30 日の期間に相当する。

【形質】

マジエ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（図 1、2）。小型は色がやや薄い。ライギョダマシは、マジエ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、下方の側線がマジエランアイナメのものより顕著に後方より始まること、耳石の形がマジエ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】

マジエ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。3 歳魚から餌の種類が変わり、成魚は魚類、いか類及び甲殻類を食べ、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ヨクカジカ科魚類を食べ、マジエ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拡がる傾向を示し、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】

マジエランアイナメは、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、マジエ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。

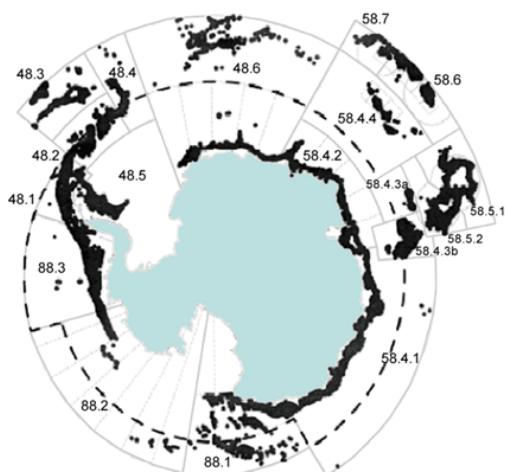


図 5. メロ類の主棲息深度と漁獲枠設定の単位となる小海区 (Subarea/division)

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：マジエランアイナメ、南側域：ライギョダマシ (CCAMLR 保存管理措置)。

表 1. メロ類 (マジエランアイナメ+ライギョダマシ) の 2015/16 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 2015/16 漁期の総漁獲量と本表の合計値が異なる。

海区	操業種類	マジエランアイナメ		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	調査操業		4*	75	71	75	75
48.3	商業操業	2750	2195				
48.4	調査操業	47	42	39	28	86	70
48.6	開発操業	28	8	510	232	538	240
58.4.1	開発操業		2*	660	400	660	402
58.4.2	開発操業	35	0			35	0
58.4.3a	開発操業	32	0			32	0
58.4.4b	調査操業	42	42		0*	42	42
58.5.1(仮EEZ)	商業操業	5300	0 (3823)**			5300	0 (3823)**
58.5.2	商業操業	3405	2786			3405	2786
58.6(仮EEZ)	商業操業	1000	0 (539)**			1000	0 (539)**
58.6(南アEEZ)	商業操業	-	0 (316)***			-	0 (316)***
88.1	開発操業		5*	2870	2678	2870	2684
88.2	開発操業			619	618	619	618
88.3	調査操業			171	107	171	107
合計		13299	5482 (4678)	4284	3736	17035	7024 (4678)

* 混獲枠内の漁獲

**2016 年 7 月末までの漁獲量

***2016 年 9 月末までの漁獲量

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、寿命はマジエ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 5) やインド洋区 (58.4.1 海区、58.4.2 海区、58.4.3a 海区、58.4.4 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、操業には一定量の標識放流及び耳石等の解析が義務付けられている（調査・開発操業）。これらの操業から得られたデータを基に、近い将来、より正確な資源評価が行われる予定であるが、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・開発操業で得られた 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。

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、小海区毎に漁獲枠等の保存管理措置が設けられている。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 比較法及び標識再捕獲法による資源量推定値から判断する場合、及び 3) 資源動態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。資源動態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。資源に関する情報が不十分な海区では、主に CPUE 比較法及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。

2015/16 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等生物データ採集を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漁業が行われた。新規・開発漁業及び調査漁業の漁獲枠の設定については、CPUE 比較法及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ることとなった。

我が国は 1 隻の漁船の操業が認められており、新規・開発操業域（48.6 海区、58.4.1 海区、58.4.2 海区、58.4.3a 海区）と調査漁業域（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、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。

2017/18 漁期の海区別の漁獲枠は、48.6 海区で 557 トン、58.4.1 海区で 545 トン、58.4.2 海区で 42 トン、58.4.3a 海区で 38 トン、58.4.4b 海区では 48 トンと設定された。なお、

調査漁業域の 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、漁獲枠に達するまで自由に操業することが承認されている。

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. 2017. Statistical Bulletin, Vol.29. CCAMLR, Hobart, Australia.
<https://www.ccamlr.org/en/data/statistical-bulletin> (2017 年 12 月 28 日)
- CCAMLR MEMBER_Japan. 2012. Revised research plan for the exploratory longline fishery for *Dissostichus* spp. in 2012/13 Subarea 48.6 and Divisions 58.4.1, 58.4.2 and 58.4.3a. WG-FSA-12/60 Rev.1.
- CCAMLR MEMBER_Japan. 2013. Revised research plan for the 2013/14 exploratory longline fishery of *Dissostichus* spp. in Subarea 48.6. WG-FSA-13/37.
- Collins, M.A., Brickle, P., Brown, J., and Belchier, M. 2010. The Patagonian toothfish: Biology, ecology and fishery. CCAMLR WG-FSA-10/P5.
- 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.
- Gon, O., and Heemstara, P.C. 1990. Fishes of the Southern Ocean. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, South Africa. 462 pp.
- Hanchet, S.M. 2010. Updated species profile for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*). CCAMLR WG-FSA-10/24.
- Kock, K.H. 1992. Antarctic fish and fisheries. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK. 359 pp.
- Kock, K.H. (ed.). 2000. Understanding CCAMLR's approach to management. CCAMLR, Hobart, Australia. 63 pp.
- Moller, P.R., Nielsen, J.G., and Fossen, I. 2003. Patagonian toothfish found off Greenland. Nature, 421: 599.
- Mormede, S., Dunn, A., and Hanchet, S.M. 2013. Assessment models for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea for the years 1997-98 to 2010-13. WG-FSA-13/51.
- SC-CAMLR. 2017. Report of the Working Group on Fish

- Stock Assessment. SC-CAMLR-XXXVI/04. CCAMLR, Hobart, Australia. 105 pp.
- Taki, K. 2013. Assessment models for Patagonian toothfish in Division 58.4.4 SSRU C on Ob and Lena Banks for the years 1989/90 to 2012/13. WG-FSA-13/35.
- Taki, K., Kiyota, M., Ichii, T., and Iwami, T. 2011. Distribution and population structure of *Dissostichus eleginoides* and *D. mawsoni* on BANZARE Bank (CCAMLR Division 58.4.3b), Indian Ocean. CCAMLR Science, 18: 47-55.
- Welsford, D.C. 2011. Evaluating the impact of multi-year research catch limits on overfished toothfish populations. CCAMLR Science, 18: 47-55.

マジエランアイナメ・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(2016)年：1.6 万トン 平均：1.5 万トン(2012～2016年)
我が国の漁獲量 (最近5年間)	CCAMLR 水域 183～283 トン 最近(2016)年：183 トン 平均：217 トン(2012～2016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及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%以下となること ②35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、資源動態モデル(CASAL)が標準的なメ口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比較法及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。2016/17漁期の我が国の新規・開発漁業予定の小海区は5つあり、48.6海区で510トン、58.4.1海区で530トン、58.4.2海区で35トン、58.4.3.a海区で32トン、88.1海区で2,870トンである。また、その他の新規・開発漁業区として88.2海区で619トンの漁獲枠が設定されている。禁漁区である58.4.4海区では漁獲枠60トンの調査漁業が認められている。
管理機関・関係機関	CCAMLR
最新の資源評価年	2017年
次回の資源評価年	2018年