

カラスガレイ 北西大西洋

(Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides*)



(Fisheries and Oceans Canada)

管理・関係機関

北西大西洋漁業機関 (NAFO)。1978 年以前は北西大西洋漁業国際委員会 (ICNAF; 1949~1978 年)。

カラスガレイは北西大西洋に南北 2 系群があるが、日本の TAC 割当があるのは南系群のみであるため、本稿では主に南系群に関する情報をまとめた。

最近の動き

我が国の着底トロール船 1 隻が、NAFO 条約海域 (図 1) 内の管轄海域 (3LMNO; 図 2) で操業している。カラスガレイの TAC は、管理戦略評価 (MSE) に基づく漁獲管理ルール (Harvest Control Rule: HCR) で決定されており、2024 年に第 3 版の MSE の更新が図られた。2025 年の TAC は 14,791 トン (日本割当 1,123 トン) と、2024 年の TAC (15,153 トン (日本割当 1,151 トン)) に比べ 362 トン減 (日本割当 28 トン減) となった。サンゴ・海綿保護のための禁漁海域の見直しが 2021 年に実施され、そのうち一部の海域については 2023 年に中間見直しを実施された。

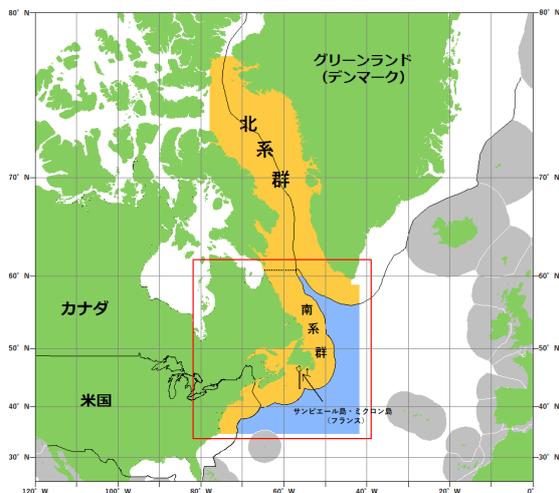


図 1. NAFO 条約海域 (Convention Area) = EEZ 内 (オレンジ色) + 管轄海域 (Regulatory area; 空色の公海域)
カラスガレイ資源には南北 2 系群がある。

利用・用途

食用として生鮮及び冷凍で販売され、惣菜 (煮つけ、ムニエル、ソテー、唐揚げ、刺身) や寿司ネタとして利用されている。

漁業の概要

NAFO 条約海域において、カラスガレイは主に着底トロールで漁獲されている。南系群の操業海域 (2+3KLMNO; 図 2) における国・地域別漁獲量 (1960~2023 年) を図 3・付表 1 に示す (NAFO STATLANT 21A、NAFO 2024a)。STATLANT21A は NAFO の公式漁獲量であるが、科学理事会による推定漁獲量との乖離が問題視され、その原因を調べるために 2012 年に科学理事会と漁業委員会による漁獲報告共同作業部会 (Joint FC-SC Working Group on Catch Reporting) が設置された (NAFO 2012)。その後、2017 年に科学理事会による漁獲量推定戦略アドバイスグループ (Catch Estimation

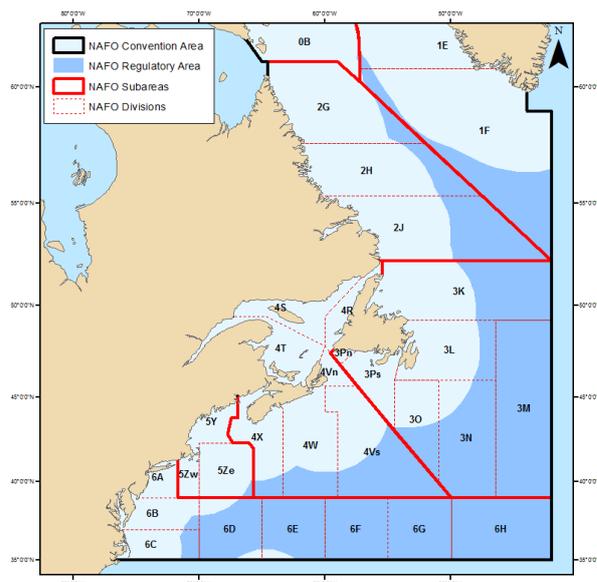


図 2. (図 1 赤枠詳細図) NAFO 条約海域南部の統計海域
カラスガレイ (南系群) 操業域 = 海域 2+3K (カナダ EEZ 内) + 3LMNO (公海域)

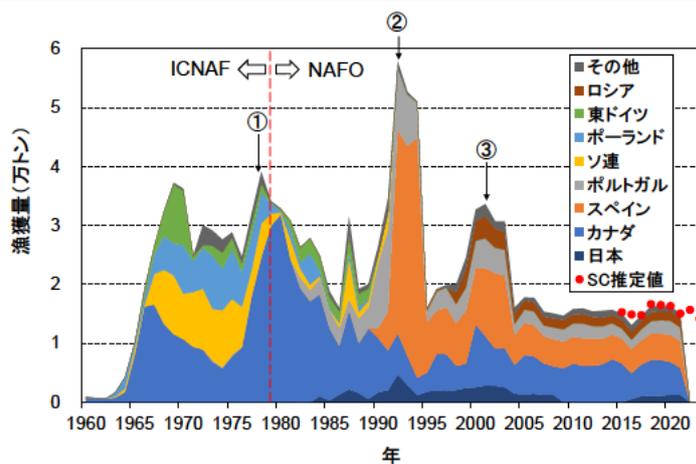


図3. NAFO 条約海域 2+3KLMNO におけるカラスガレイ国・地域別漁獲量 (1960～2021 年) (NAFO STATLANT 21A) 及び 2015～2023 年の科学理事会 (SC) による漁獲量推定値 (赤丸) (NAFO 2024a)

- (注1) ソ連は 1991 年まで、1992 年以降ロシア。東ドイツは 1990 年まで、それ以降 (統一) ドイツの操業はない
- (注2) その他 (累積漁獲量順) : フェロー諸島、西ドイツ (1990 年まで)、仏領サンピエール島・ミクロン島、ノルウェーほか
- (注3) ①、②及び③は、3 回の漁獲量ピーク年を示す

Strategy Advisory Group) が設置され、現在まで「入港検査データ」等 4 種の情報源に基づき漁獲量が推定されている (NAFO 2018a)。HCR による TAC の計算はこの科学理事会による推定値の方が用いられている。なお、2022 年と 2023 年の STATLANT21A は明らかにデータ不揃いのため (NAFO 2024a)、本報告ではこれらの年の漁獲量は科学理事会による推定値のみを用いた。

各国・地域の漁、量は、1974 年に TAC が設定されて以降 TAC 未消化ないしオーバーは頻繁にあったものの、国・地域別に設定された TAC の値に大きく左右されて変動している (国・地域別 TAC に関しては「管理方策」の項参照)。

1959 年以前の漁獲については NAFO データベースに情報はないが、国際連合食糧農業機関 (FAO) の漁獲統計 (FAO 2020) によると、1950～1959 年の間に、北西大西洋全域で 500 トンから 1,700 トンに増加し、それらの漁獲の大半は、デンマーク (グリーンランド) による漁獲で、平均漁獲量は 840 トンと、極めて低いレベルであった。

本格的な漁業が開始されたのは 1964 年で、漁獲量は約 4,300 トンであった。5 年後の 1969 年には約 3.7 万トンとなり、9 倍近く急増した。その後、3 回の大きな漁獲量のピークがみられたが、全体的には、増減はあるものの減少傾向で現在に至っている。第 1 回目の漁獲量ピーク①は 1978～1980 年の 3 年間で平均漁獲量は約 3.5 万トン、2 回目のピーク②は 1992～1994 年の 3 年間で平均約 5.4 万トン、3 回目のピーク③は 2000～2003 年の 4 年間で平均約 3.2 万トンであった (図 3)。2 回目のピークの平均漁獲量が過去最大 (約 5.4 万トン) となったが、その背景には、ピーク前の 1986～1989 年に大きな TAC (10 万トン) が設定され、それを十分に漁獲できなかった (TAC の平均消化率約 22%) ことから、スペイン・ポルトガルが急激な漁場開発を行い漁獲圧が高まったことが影響したものと考えられる。最近 5 年間 (2017～2021 年) については、平均漁獲量は約 1.6 万トンで、3 回目のピーク時の漁獲量の約 49% と低いレベルにある。なお、2022 年と 2023 年の科学理事会による漁獲量の推定値はそれぞれ約 15,700 トンと

約 14,200 トンであった。また、2015～2021 年の 7 年間の STATLANT21A による漁獲量と科学理事会による推定値との差は 0.3～13.2% で、平均 2.8% であった (NAFO 2024a)。

国・地域別の漁獲量は、ICNAF 管轄の 19 年間 (1960～1978 年) では、カナダ (対全漁獲量比 42%)、ソ連 (24%)、ポーランド (20%)、東ドイツ (10%) の順で多く、4 か国を合わせると全漁獲量の 96% を占めた。NAFO 発足以降の 43 年間 (1979～2021 年) では、カナダ以外の漁業国が一変し、この間に漁獲量の多い国はカナダ (38%)、スペイン (28%)、ポルトガル (14%)、ロシア/ソ連 (7%)、日本 (5%) の順で、この 5 か国を合わせると全漁獲量の 93% を占めている。

日本は NAFO 管轄海域で 1978 年に操業を開始した。翌 1979 年は操業せず、2009～2015 年の 7 年間も経済的理由で操業船がなく休漁したが、それらを除いて 2023 年までに 38 年間カラスガレイの漁獲実績がある。カラスガレイは主に着底トロールで漁獲されており、我が国の操業船数は 1978～1992 年 (15 年間) 2～20 隻、1993～2003 年 (11 年間) 2 隻、2004～2023 年 (休漁年を除く 13 年間) 1 隻であった (NAFO 2024b)。

生物・生態学的特性

【分類】

カラスガレイは漢字で烏鰈、学名は *Reinhardtius hippoglossoides*、代表的英名は Greenland halibut である。カラスガレイはスズキ系カレイ目カレイ亜科カレイ科の海水魚で、本種が属するカラスガレイ属は本種一種のみの単型属である。

【形態】

カラスガレイの左目は成長と共に頭部右側に移動するが前方への視界もある。表面は斑点の見られる褐色であるが、左側はやや色が薄いものの白色ではない。ソウハチのように左目の位置が背側正中線上にあり一つ目のような感があり、ほかの目の位置が完全に移動しているヒラメやカレイ等と比べ、広い範囲の視界を有していると考えられる。体形は細長く背側から腹

側に向けて潰されたようであり、筋肉は両面とも同様に発達している。両面に色素があり、裏面にあたる左側は表面に比べて色が若干薄い。

【分布】

図4に世界のカラスガレイ分布域（茶色）を示した。本種は北半球の太平洋・大西洋北部の沿岸域に分布する。NAFO 条約海域（オレンジ色）では、カナダ・グリーンランドの沿岸域において南北方向（北緯39～76度）に広く分布している。本種は、水深200～2,200m、特に水深500～1,000mの沿岸域を主体に生息する深海魚で、水温は-1～4℃の海域を好むが、-2.1℃の水域で生息が確認されたという報告もある。

【系群構造】

NAFO 条約海域におけるカラスガレイの産卵場は北部と南部に各1か所あり、海況等の影響で南北のカラスガレイの交流が少ない。このことは標識の再捕の結果（南北の移動が少ない）からも明らかになっている。そのため、系群構造は北緯60度付近を境界に南北2系群あると考えられており（図4）、カラスガレイの資源評価も系群毎に実施されている。

【寿命】

最大寿命は雄17歳（体長70cm）、雌33歳（109cm）という研究例がある（体長は下顎先端～尾鰭基底の長さ）。資源評価では10歳以上をプラスグループ（ある年齢以上をまとめた年齢群）として扱っている。

【体長・体重関係】

年別（1990～1997年）・海域別（2+3KLMNO）・雌雄別の体長・体重関係式が推定されているが、平均的関係式（雌雄込）は下記の通りである（Gundersen and Brodie 1999）。

$$W = 5.3431 \times 10^{-6} \times L^{3.158}$$

L：体長（下顎先端～尾鰭基底 cm）、W：全重量（kg）



図4. 世界のカラスガレイ分布域（茶色）
（北半球の太平洋・大西洋沿岸域に生息）

NAFO 条約海域（オレンジ色）では、南北2系群（境界：北緯60度付近、点線）が、南北に長く（北緯39～76度）分布している。

【成長】

耳石の放射性炭素による年齢査定に基づく成長式は下記の通りで（Dwyer *et al.* 2016）、von Bertalanffy の成長式 $L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$ による推定である。L_tはt歳の体長、L_∞は最大体長、Kは成長率、t₀は理論上体長が0になる年齢。体長は下顎先端～尾鰭基底の長さ。

$$\text{雄} : L_t = 90(1 - e^{-0.09(t-0.05)})$$

$$\text{雌} : L_t = 109(1 - e^{-0.09(t-0.05)})$$

【成熟・産卵】

50%成熟年齢：雄9～10歳、雌12～13歳

50%成熟体長：雄57～61cm、雌74～82cm

産卵期：周年（夏・秋に多い）

産卵場：グランドバンク及びフレミッシュパス（海域3LM）

【索餌】

索餌活動は、最も浅い層（700～900m）では秋（10～11月）に活発になる。より深い層では季節性は確認されていない。索餌場はグランドバンク及びフレミッシュパス（海域3LM）で、採餌活動は中深海で行われる。

【食性】

中深層から漸深層に生息する魚類（タラ、ゲンゲ、シシャモ、アカウオ等の幼魚）、甲殻類（エビ等）、頭足類（主にイカ）等。

【捕食者】

シャチ等。

資源状態

カラスガレイ南系群の最新（2021年）の資源評価は、2024年9月のNAFO科学理事会において1975～2021年のデータに基づく第3版のMSEの開発の際に行われた。資源評価は、MSEのオペレーティングモデル（OM）で使用されている「統計的年齢別漁獲尾数モデル」（Statistical Catch-at-Age Model：SCAA）及び「拡張型SCAA状態空間モデル」（SAM Style assessment Model：SSM）により実施された（MSEの詳細は次節参照）。尚、本資源評価はMSEのOMで合意されたベースケースを用いて行われた。表1に両モデルの主な仕様と資源評価の結果を比較して纏めた。ベースケースに基づく2021年の資源状態は、両モデル共に資源量は、B（漁獲対象群の資源量）がMSY（最大持続生産量）を達成するレベル以下の乱獲状態（ $B_{2021} / B_{MSY} = 0.53 \sim 0.65$ ）で、F（漁獲死亡係数）がMSYを達成するレベル以上の過剰漁獲（ $F_{2021} / F_{MSY} = 1.22 \sim 1.34$ ）であった。資源状態の経年動向は、両モデルで概ね似ているが細かな動きは異なった。その理由は、表1に示したように両モデルで設定した仕様の違い（特に親子関係の有無）によるものである（NAFO 2024c, Rademeyer and Butterworth 2024, Regular *et al.* 2024）。

表 1. 資源評価に用いられた 2 種モデル (SCAA・SSM) の仕様・結果 (ベースケース) 比較

	比較項目	SCAA	SSM
仕様ほか	(英名)	Statistical-Catch-At-Age	SAM Style assessment Model
	(和名)	統計的年齢別漁獲尾数モデル	(拡張型) 統計的年齢別漁獲尾数 状態空間モデル
	誤差	観測誤差 (データに起因する誤差)	観測誤差+プロセス誤差 (モデルとデータに起因する誤差)
	年齢	漁獲対象年齢(5~9歳) + プラスグループ(10歳以上)	
	漁獲量	科学理事会推定値	
	CPUE	カナダ・EUの調査CPUE(5種)	
	親子関係	Beverton and Holt	使用しない (無いと仮定)
	成熟年齢	10歳以上	
	ステイプネス	0.8	
	自然死亡係数	0.12	
	(実施国)	日本	カナダ
(担当者)	バターワース・レデメア(南ア)	レギュラー(カナダ)	
主な結果	B ₂₀₂₁ (千トン)	64.8	75.4
	B ₂₀₂₁ /B _{MSY}	0.53	0.65
	F ₂₀₂₁	0.52	0.14
	F ₂₀₂₁ /F _{MSY}	1.34	1.22
	加入量 (百万尾)	63	57

(注 1) SSM は SCAA implemented State-space stock Assessment Model (拡張型 SCAA 状態空間モデル)。観測・プロセスエラー両誤差を考慮した柔軟なモデルで、計算の負担が少ない。

(注 2) SCAA は年齢別漁獲量 (Catch-At-Age : CAA) に基づく資源評価手法で、コホート解析 (Virtual Population Analysis : VPA) もその一つである。VPA は CAA を正確な情報として固定し取り扱うが、SCAA では CAA を統計的に取り扱うので、より現実的な推定値が得られる。

(注 3) B は漁獲対象 (5~9 歳) 資源量。

(注 4) 加入量の指標は SCAA で 0 齢魚、SSM で 1 齢魚の資源量。

(注 5) 主な結果の数値は、Rademeyer and Butterworth (2024)及び Regular *et al.* (2024)からの引用と同著者ら私信に基づく。

管理方策

(1) MSE (管理戦略評価)

【概要】

カラスガレイの管理方策は、MSE の枠組みで設定された漁獲管理ルール(HCR)による TAC 決定が要となっている。2010 年以前は、資源評価の結果から直接 TAC が決定されていたが、2011 年より MSE による HCR を用いるようになった。従来の TAC 決定法は一回の資源評価結果に基づくスナップショット的なものであったが、MSE の導入により、「管理目標達成」、「情報・モデルに起因する不確実性」、「変動の少ない安定した TAC 値」、「TAC 値を最大にする」等の様々な要因を長期的かつ包括的に考慮することが可能となり、産学官にとってより有効かつ効果的な管理手法と考えられている。MSE では「管理目標」を最も高い確率で達成可能にする「管理方策」を種々の候補から OM による将来予測 (シミュレーション) で評価し、それを反映した HCR で TAC を決定する。

最初の MSE は 2011~2017 年に行われた。その後、2017 年に第 2 版の MSE に改訂され、同 HCR により 2018~2023 年の TAC が決定されている (NAFO 2018b、西田 2018)。第 2 版の MSE は 2023 年に運用期間の最終となるが、2022 年に始まった第 3 版の MSE の開発が遅れたため、2024 年の TAC も引き続き同 HCR を用いて決定された (NAFO 2023a)。

2024 年 9 月に NAFO 本委員会で採択された第 3 版の MSE は、「漁獲対象資源量を 2044 年までに B_{MSY} レベルに回復す

る」ことと「漁獲対象資源量が定められた閾値(B_{MSY}の0.3倍)を下回る確率が極めて低い」ことを主要な目標とする合計7つの「管理目標」を設定した。第3版の「管理方策」の決定にあたっては、第2版の「管理方策」を候補として、SCAAモデルとSSMモデルを枠組みとする合計14種のOM(親子関係、自然死亡係数、加入量、資源量指数等に関するシナリオ)に基づいた性能試験を行うことにより、「管理目標」達成に向けた頑強性が図られた。その結果、HCRによるTAC算出法と資源量指数に用いる調査CPUE(単位努力当たり漁獲量)に関して第2版から若干の変更がなされた。即ち、第2版のHCRでは、最近3か年の平均資源量指数と2011~2016年の平均資源量指数の比率に基づいて算出された「ターゲットベースTAC」と、最近5か年の資源量指数の変化率に基づいて算出された「スローペースTAC」の平均値をTACとしたが、第3版では高い確率で「管理目標」が達成されるようにこの平均値にチューニングパラメータ(0.963)を掛け合わせた値をTACとした。なお、第2版と同様に、算出されたTACが前年のTACの変動幅±10%を超える場合には前年のTACの変動幅±10%をTACとした。また、資源量指数に用いる5つの調査船調査のうち3つのカナダによる調査船調査については、2022年以降新船に移行したため、新旧調査船間の漁獲効率の比較試験によるCPUE転換係数の算出が試みられた。しかしながら、「Canada 3LNO spring」調査については十分な比較が出来なかったため、同調査船調査は資源量指数から除外されることになった。その代わりに「EU-Spain 3L」調査のCPUEが新たな資源量指数として使用されることになった (NAFO 2024c、

2024d)。

図5にSCAAのベースケースによる将来予測を示す。前述のように2021年時点では F/F_{MSY} は1を超えるが、その後産卵親魚資源量とMSY達成時の産卵親魚資源量の比(B^{SP}/B^{SP}_{MSY})及び漁獲対象資源量とMSY達成時の漁獲対象資源量の比(B^{5-9}/B^{5-9}_{MSY})の増加に伴い、2023年以降1を下回ると予測される。2044年には B^{5-9}/B^{5-9}_{MSY} の中央値は1に達するとともに、最大持続生産量(MSY)は2万5千トンに達すると予測される(Rademeyer and Butterworth 2024)。

【MSEの予測の検証】

第3版のMSEは、2025~2034年の10年間運用されることとなり、3年毎の6月の科学理事会で資源評価が実施され、2024年で行ったMSEの予測(図5)が正常であるか点検される。従って、次期の資源評価は2027年6月の科学理事会で実施される。また、2030年以降にMSEの詳細なレビューが行われ、必要に応じて「管理方策」が見直されることになる(NAFO 2024c)。

【例外的な状況の発生】

MSEやHCRが正常に運用されているか検討するため、上述の資源評価の実施のほか、毎年「例外的な状況」(Exceptional Circumstances: EC)が発生していないかを点検することが合意されている(NAFO 2018b)。ECに対処する点検項目プロ

トコル(調査欠測、CPUE、漁獲量、加入量等の異常値の判定方法)が採択されており、極端な場合(ECが多発し、その度合いが深刻な場合には、MSEの使用を中止し、改善したMSEを運用することになっている(NAFO 2018b, 2023a, 西田 2019)。第3版のMSEに基づくECのプロトコルは、概して第2版と同様であるが、上述のように調査船調査の変更に伴い、各調査のCPUEの精度(変動係数の大きさの逆数)が再計算された。その結果、調査間で精度に大きな相違が認められないことが明らかにされ、いずれかの調査で過去5年間のうち3回以上の調査欠測が生じた場合に自動的にEC発生とみなすことになった(第2版ではCPUEの精度が高い3つの調査は2回以上、精度の低い2つの調査は3回以上をECの発生とみなしていた)。その他、最近年において5調査のうち3調査以上の調査欠測が生じた場合には自動的にECの発生とみなすことになった。2024年の点検では、調査指標として新たに追加された「EU-Spain 3L」調査で過去5年間に3回の調査欠測が生じ、ECの発生と判断された(表2)。しかしながら、第3版HCRに基づき同調査指標を入れた場合と除いた場合の2017~2022年のTACを計算した結果、6%未満の相違に過ぎず、同調査指標を除いてTACを計算することが妥当とされた。2023年の5つの調査のCPUE値は、「Canada Autumn 3LN0」調査を除き、両ベースケースとも予測値の80%信頼区間に収まっており、ECの発生と認められなかった(図6)。その他の点検項目も異常がないことからECは発生していないと判

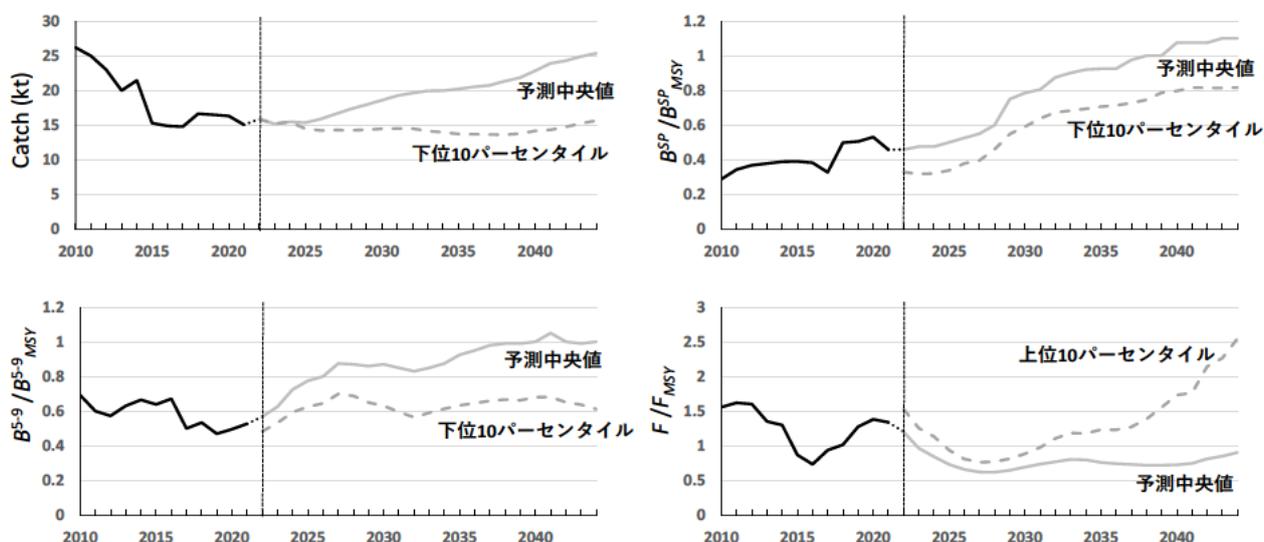


図5. SCAAモデルのベースケースにおける漁獲量(左上)、 B^{SP}/B^{SP}_{MSY} (右上)、 B^{5-9}/B^{5-9}_{MSY} (左下)、 F/F_{MSY} (右下)の将来予測(Rademeyer and Butterworth (2024)のFigs. 2及び同著者らから提供されたデータに基づき作図) 2010~2021年の黒実線は実測値(漁獲量)及び推定中央値(その他3指標)を示す。

表2. カラスガレイのMSEに用いる調査船の調査遂行状況(NAFO 2024c)

過去5年間のうち「EU-Spain 3L」調査で3回が欠測となっており、ECが発生した。

	2019	2020	2021	2022	2023
Canada Autumn 2J3K	✓	✓	✓	✗	✓
Canada Autumn 3LN0	✓	✓	✗	✗	✓
EU-Spain 3L	✓	✗	✗	✗	✓
EU-Spain 3NO	✓	✗	✓	✓	✓
EU 3M 0-1400m	✓	✓	✓	✓	✓

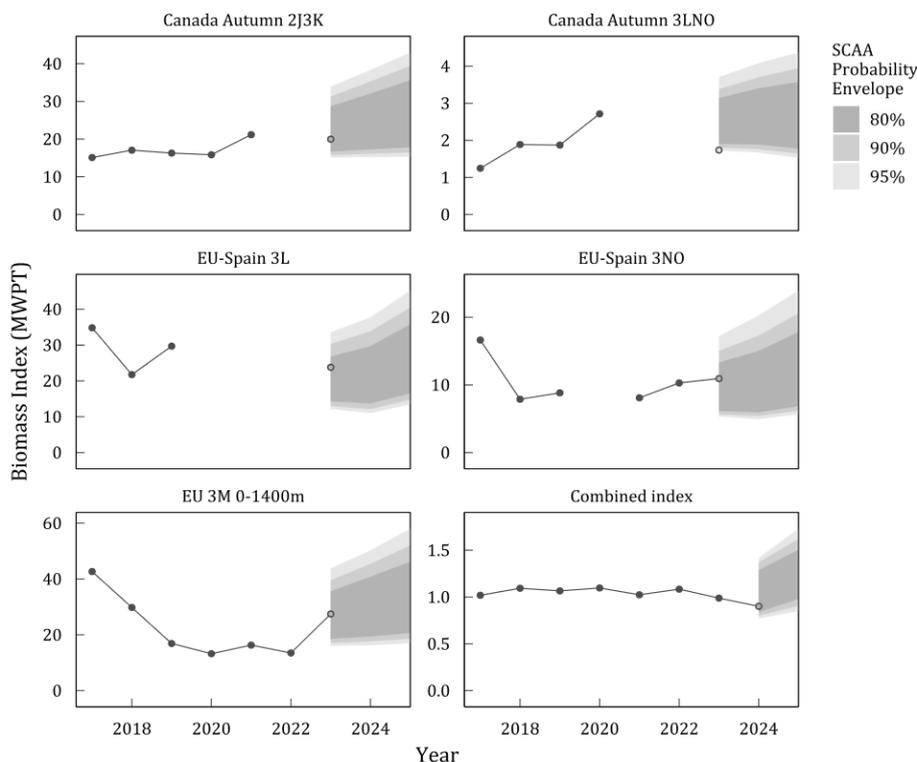


図 6. Exceptional Circumstances (EC) 発生の有無確認のための 5 つの調査の CPUE 値（左列及び右列上中図）及び CPUE コンポジット指標（右下図）と SCAA による予測範囲（各図灰色）との比較（NAFO 2024c）

断された。これにより、2025 年の TAC は第 3 版の HCR に基づいて計算されることになった（NAFO 2024c）。

(2) TAC 国・地域別割当

カラスガレイ南系群の操業海域（海域 2+3KLMNO；図 2）の TAC は、まず「カナダ領海域（海域 2+3K の EEZ）」と「管轄海域（海域 3LMNO の公海域）」に、それぞれ 25.9%と 74.1%の割合で振り分け、次に「管轄海域（公海域）」に配分された TAC の中から、事前に定められた割合で国・地域別に割り当てることとなっている。日本への配分割合は、74.1%の中の 10.25%（TAC 全体の 7.60%）である。2025 年の TAC は前述の通り第 3 版の HCR に基づき計算され、全体で 14,791 トン（前年より 362 トン減）と計算され、このうち日本には 1,123 トン（前年より 28 トン減）が配分された。なお、前年からの TAC の減少は、前述のチューニングパラメータ (0.963) の設置による下方補正と、コンポジット資源量指数の経年変動における最近の緩やかな減少傾向（図 6 の右下）による（NAFO 2024c、2024d）。

(3) VME 保護海域

NAFO 憲章は「資源の持続的利用」と「生態系保全」の調和を最重要目標としており、特に最近は国連の動きを反映し「生態系保全」が重要視されている。そのため「公海深海漁業管理のための国際ガイドライン」（FAO 2009）に記載されている「脆弱な海洋生態系」(Vulnerable Marine Ecosystems: VME) の指標種であるサンゴ類・海綿類を保全するための措置が重要

な管理方策となっている。VME 保護のため 2021 年時点で 3LMN 区に計 13 か所の禁漁海域が設置されていたが、同年の NAFO の本委員会で見直しが行われ、2022 年以降、同区で 7 か所の禁漁海域が拡大するとともに 2 か所の禁漁海域が新たに設置されることとなった。これらは 4 か所（新たに設置された 2 か所と拡大域 2 か所）を除いて 2027 年に見直しが行われる予定であるが、4 か所についてはえびトロール漁場との重複の可能性が指摘され、2023 年に中間的な見直しが行われる予定になっていた。2023 年の科学理事会では、これら 4 か所とえびトロール漁場の重複はほとんどないことが明らかにされ（NAFO 2023a）、同年の本委員会で 2026 年までの同域の禁漁措置継続が承認された（NAFO 2023b）。この他に、禁漁海域の外で VME 指標種と遭遇し、その混獲量が既定の閾値（重量）を超えた場合、その地点から少なくとも 2 海里離れることが義務付けられており（ムーブオンルール）、さらに、それが既存漁場でなかった場合は、その地点から半径 2 海里の円形海域を暫定的に禁漁海域とすることが定められている（NAFO 2025）。

(4) その他

その他重要な管理方策として、混獲・投棄規制、漁獲体長最小規制 (30 cm)、網目規制 (130 mm) 等がある（NAFO 2025）。

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
 瀧 憲司

参考文献

- Dwyer, K.S., Treble, M.A., and Campana, S.E. 2016. Age and growth of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Northwest Atlantic: A changing perception based on bomb radiocarbon analyses. *Fish. Res.*, 179: 342-350.
- FAO. 2009. International guidelines for the management of deep-sea fisheries in the high seas. FAO, Rome, Italy. 92 pp.
- FAO. 2020. FishStatJ. Software for Fishery and Aquaculture Statistical Time Series (Version 4.00.16). Rome. Italy.
- Gundersen, A.C., and Brodie, W.B. 1999. Length-weight relationships of Greenland halibut in NAFO Divisions 2GHJ and 3KLMNO, 1990-97. NAFO SCR Doc. 99/31, Ser. No. N4087.
- NAFO STATLANT 21A. <https://www.nafo.int/Data/STATLANT> (2025年1月1日)
- NAFO. 2012. Report of the Catch Estimation Working Group Meeting (16 May 2012). NAFO SCS Doc. 12/12. 3 pp.
- NAFO. 2018a. Report of the Scientific Council Meeting (01 - 14 June 2018), NAFO SCS Doc. 18/19. 292 pp.
- NAFO. 2018b. Report of the NAFO Commission and its Subsidiary Bodies (STACTIC and STACFAD). NAFO/COM. Doc. 18-28. 173 pp.
- NAFO. 2023a. Report of the Scientific Council Meeting (02 - 15 June 2023), NAFO SCS Doc. 23/18. 267 pp.
- NAFO. 2023b. Report of the NAFO Commission and its Subsidiary Bodies (STACTIC and STACFAD). NAFO/COM Doc. 23-28. 171 pp.
- NAFO. 2024a. Report of the Scientific Council Meeting (31 May - 13 June 2024), NAFO SCS Doc. 24/16. 250 pp.
- NAFO. 2024b. National Research Report of Japan (2024). NAFO SCS Doc. 24/07. 42 pp.
- NAFO. 2024c. Report of the Scientific Council Meeting (23 - 27 September 2024), NAFO SCS Doc. 24/19. 48 pp.
- NAFO. 2024d. Report of the NAFO Commission and its Subsidiary Bodies (STACTIC and STACFAD). NAFO/COM Doc. 24-25. 154 pp.
- NAFO. 2025. Conservation and Enforcement Measures 2025. COM DOC 25-01. 197 pp.
<https://www.nafo.int/Portals/0/PDFs/COM/2025/comdoc25-01.pdf> (2024年12月30日)
- 西田 勤. 2018. NAFO・SEAFO・SIOFA 事業報告書 (2017年度) (No. 17). 水産庁 増殖推進部 漁場資源課 国際資源班 国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業 (外洋資源ユニット 外洋底魚サブユニット). 150 pp.
- 西田 勤. 2019. NAFO・SEAFO・SIOFA 事業報告書 (2018年度) (No. 18). 水産庁 増殖推進部 漁場資源課 国際資源班 国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業 (外洋資源ユニット 外洋底魚サブユニット). 133 pp.
- Rademeyer, R. A. and Butterworth, D. S. 2024. Results for Greenland Halibut Candidate Management Procedure Trials for the final SCAA Reference Set trials. NAFO SCR Doc. 24/001REV2. 17 pp.
- Regular, P. M., Varkey, D., Gullage, N. and Kumar, R. 2024. Review and Update of the State-Space Management Strategy Evaluation for Greenland Halibut in NAFO Subarea 2 and Divisions 3KLMNO with mseSurv. NAFO SCR Doc. 24/002REV2. 66 pp.

カラスガレイ（北西大西洋）の資源の現況（要約表）（*）

NAFO 海域における世界の漁獲量（最近 5 年間）	14,693～16,304 トン 最近（2021）年：14,988 トン 平均：15,693 トン（2017～2021 年） 2022 年と 2023 年の科学理事会による推定値はそれぞれ 15,670 トンと 14,160 トン。
我が国の漁獲量（最近 5 年間）	1,104～1,253 トン 最近（2023）年：1,151 トン 平均：1,186 トン（2019～2023 年）
資源評価の方法	統計的年齢別漁獲尾数モデル（SCAA）及び拡張型 SCAA 状態空間モデル（SSM）を用いた解析
資源の状態（資源評価結果）	2021 年時点において 乱獲状態で（ $B_{2021} / B_{MSY} = 0.53 \sim 0.65$ ）、 過剰漁獲である（ $F_{2021} / F_{MSY} = 1.22 \sim 1.34$ ） なお、B は漁獲対象（5～9 歳）資源量を示す
管理目標	2044 年までに B（漁獲対象資源量）を B_{MSY} レベルに回復（MSE の管理目標）
管理措置	MSE の枠組みで設定された HCR、混獲・投棄規制、漁獲体長最小規制（30 cm）、網目規制（130 mm）、VME の禁漁海域設置ほか
管理機関・関係機関	NAFO
最近の資源評価年	2024 年
次回の資源評価年	2027 年

* NAFO 条約海域の南系群（統計海域 2+3KLMNO）に関する内容。2021 年までのデータによる資源評価。

