

## アカウオ類 北西大西洋

チヒロアカウオ (Beaked redfish *Sebastes mentella*)

チヒロアカウオ (Beaked redfish *Sebastes fasciatus*)

タイセイヨウアカウオ (Golden redfish *Sebastes norvegicus*)



*Sebastes mentella* (FAO) *S. fasciatus*は近縁種である。



*Sebastes norvegicus* (FAO)

### 管理・関係機関

1979年より北西大西洋漁業機関 (NAFO) が管理を行っている。前身機関は北西大西洋漁業国際委員会 (ICNAF; 1949～1978年)。

### 最近の動き

北西大西洋では3種のアカウオ類、即ち、*Sebastes mentella*、*S. fasciatus*、*S. norvegicus* (*S. marinus*は同種) が生息し、形態的に類似し、漁獲統計等では“Redfish”として一括して取り扱われていることが多い。特に前2種の識別は難しく、一般に“Beaked redfish”と取り扱われ、後種の“Golden redfish”と区別されている。NAFO条約水域におけるアカウオ類の総漁獲量は近年3万～4万トンと比較的安定して推移し、2020年は37,804トンであった (NAFO STATLANT 21A)。我が国はNAFOの前身機関であるICNAFの規制のもとで、1962年から主に現NAFOの小海区3+4でアカウオ類を漁獲した。その後1980年

よりNAFOに加盟し、NAFOの規制水域 (図1) のニューファンドランドでアカウオ類の総漁獲可能量 (TAC) が3M区 (フレミッシュキャップ) で400トン、3O区 (グランドバンクの南西域) で150トンを割り当てられている (NAFO 2022)。これまで我が国は底びき網、中層トロール、はえ縄等による漁業を行ってきたが、2000年以降はほぼ底びき網に限られている (NAFO 2021a)。2020年の漁獲量は、3M区で286トン、3O区で1トン、その他に3LN区 (グランドバンクの北東域 (3L区) と南東域 (3N区) を合わせた管理ユニット) では、カナダからのTACの移譲や国別に割り当てられていないTAC (Others quotas) 及びカラスガレイ (Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides*) 等他種対象漁業の混獲として108トン、合計395トンを漁獲し、2019年の合計1,056トンより減少した (表1)。

### 利用・用途

我が国ではカナダ沖、アイスランド、グリーンランド周辺海域で漁獲されたアカウオ類が加工用の冷凍品や切り身で流通し、煮付け、西京漬け、醤油漬け、粕漬け、焼き物、鍋物、唐揚げ等に利用されている。北西大西洋のアカウオ類3種は北太平洋のアラスカメヌケ (*Sebastes alutus*) とともに“赤魚”として市場に流通するが、*S. mentella*と*S. fasciatus*は“チヒロアカウオ”、*S. norvegicus*は“タイセイヨウアカウオ” (あるいは“モトアカウオ”) と呼称される。一般にタイセイヨウアカウオ (最大全長100cm) はチヒロアカウオ (最大全長55cm) より大型で商品価値が高いとされる。

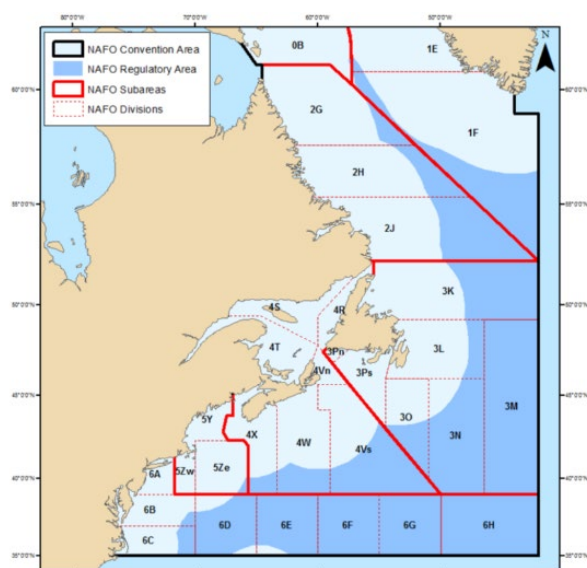


図1. NAFO 規制水域 (Regulatory area) 周辺の小海区

(Subarea) 0～6 及び区 (Division) 0B～6H

なお、NAFO条約水域 (Convention area) は北緯78度のバフィン湾周辺まで延長する (NAFO 2022)。

表1. 2016～2020年のNAFO小海区3における我が国のアカウオ類の漁獲量 (トン)

| 年    | 3M区 |     | 3O区 |     | 3LN区 |      | 小海区3合計 |      |
|------|-----|-----|-----|-----|------|------|--------|------|
|      | 割当量 | 漁獲量 | 割当量 | 漁獲量 | 割当量  | 漁獲量* | 割当量    | 漁獲量  |
| 2016 | 400 | 128 | 150 | 30  | 0    | 125  | 550    | 283  |
| 2017 | 400 | 190 | 150 | 6   | 0    | 125  | 550    | 321  |
| 2018 | 400 | 600 | 150 | 4   | 0    | 412  | 550    | 1016 |
| 2019 | 400 | 450 | 150 | 0   | 0    | 606  | 550    | 1056 |
| 2020 | 400 | 286 | 150 | 1   | 0    | 108  | 550    | 395  |

\*我が国に直接漁獲割当量は設定されていないが、他国からの移譲、国別以外の漁獲割当量の使用、カラスガレイ等対象漁業の混獲等により漁獲された。

## 漁業の概要

### 1) NAFO 条約水域における漁業

北西大西洋のアカウオ類の漁業は、1950年代序盤より本格的行われた(Planque *et al.* 2013)。ニューファンドランド周辺(グランドバンク(3LNO区)やフレミッシュキャップ(3M区))では1970年代序盤まで主に底生群(Demersal fish stocks)を対象とした底びき網が行われてきたが、1972年頃より表中層群(Pelagic fish stocks)を対象とした中層トロール漁業が活発になった。しかし、1990年代前半以降表中層群を対象とした漁獲量は減少し、底生群を対象とした漁業が主流となった(NAFO 1998)。一方、ラブラドル沖の外洋域(小海区1+2)では、1990年代後半にそれまで主に東北側のアーミンガー海(北東大西洋漁業委員会(NEAFC)条約水域の小海区12)で行われていた500m以浅の*S. mentella*表中層群を対象とした中層トロールの漁場が拡がり、2000年代前半に最大漁獲量(32,000トン)に達した。しかし、その後漁獲量は急減した(Sigurðsson *et al.* 2006b, ICES 2020)。NAFO条約水域における漁獲統計(NAFO STATLANT 21A)は1960年から纏められているが、表中層群と底生群の漁獲量が明確に分けられていない。総漁獲量は1960年から増加傾向を示し、1973年に313,000トンの最大に達した後に減少し、1983年には117,000トンになったが、その後再び増加し、1987年には214,000トンとなった。その後1993年まで緩やかな減少傾向を示したが、1993年以降急減し、1997年には最小の24,000トンとなった。その後、2003年に67,000トンまで増加したが、その後は再び減少傾向を示し、ここ10年間は31,000~41,000トンで推移し、2020年の総漁獲量は37,804トンであった(NAFO STATLANT 21A)。漁獲量に占める海域別割合は、1960年から1990年代前半まで小海区1と小海区3で大半を占めたが、1990年代中盤以降は小海区3が大半を占めた。2000年代前半に小海区1の占める割合が30%程度と高くなったが、これは前述の通り、*S. mentella*表中層群の漁獲増によるものである(図2、付表1)。

次に、NAFO規制水域及び小海区1(グリーンランド西部沿岸)のアカウオ類底生群(SA1底生群)における管理ユニット毎の漁業について述べる。

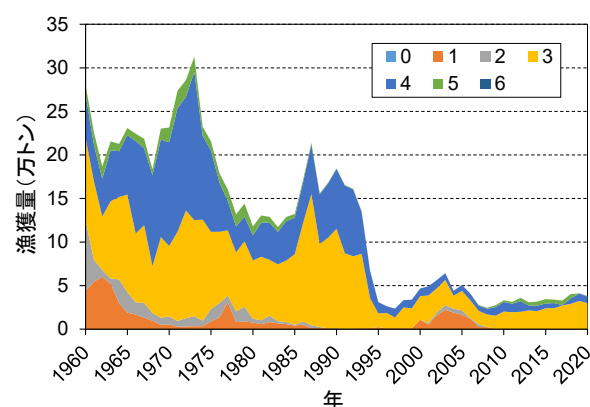


図2. NAFO条約水域におけるアカウオ類の小海区(0~6)別漁獲量の推移(1960~2020年、NAFO STATLANT 21A)  
数字は小海区の番号を示す。

### 2) 3LN区における漁業

*S. mentella*と*S. fasciatus*の2種が漁獲され、漁獲統計には一括して取り扱われている。漁獲量は1960~1985年の25年間は平均21,000トンと比較的安定し、1980年代は旧ソ連、カナダ、キューバ等が主な漁獲国であった。その後1986年にポルトガル、1987年に韓国が参入し、1987年には71,000トンと最大に達したが、その後急激に減少し、1994年には韓国が撤退し、1996年には450トンの最低となった。NAFOのFisheries Commissionは1998年に禁漁措置(アカウオ類を直接対象とした漁獲の禁止)を決定し、その後2009年にかけて漁獲量は200~1,800トンと低迷した。この間のアカウオ類の漁獲は主にポルトガルやスペインによるカラスガレイの混獲によるものである。2009年には資源の増加が認められ、翌2010年から禁漁が解除され、その後漁獲量は増加し、2019年は13,000トン、2020年は11,624トンであった。近年はカナダ、ポルトガル、ロシア等が主な漁獲国で2018年までは3LN区を中心に漁獲したが、2019年と2020年の両区に対する3N区の漁獲割合は52%及び58%を占めた(NAFO 2020a)(図3左上)。

### 3) 3M区における漁業

*S. mentella*、*S. fasciatus*、*S. norvegicus*の3種が漁獲され、漁獲統計では一括して取り扱われている。漁獲量は1985年の20,000トンから1990年の67,000トンの最高まで増加したがその後急激に減少し、1997年は400トンと最低を示した。2000年以降は漁獲量が段階的に増加し、2000~2004年の平均は3,100トン、2005~2017年は6,800トン、2018年と2019年はTACの10,500トンに近い10,300トンに達した。2020年もTACに近い8,600トンが漁獲された。2000年代中盤以降本海域では、タイセイヨウダラ(Atlantic Cod *Gadus morhua*)漁業の混獲として(海深300m以浅で*S. fasciatus*と*S. norvegicus*が混在)、アカウオ類の対象漁業として(300~700mで主に*S. mentella*)、カラスガレイ漁業の混獲として(700m以深で全て*S. mentella*)の3つの形態で底びき網により漁獲されている(NAFO 2020a)(図3左下)。

### 4) 3O区における漁業

*S. mentella*と*S. fasciatus*の2種が漁獲され、漁獲統計では一括して取り扱われている。漁獲量の年変動は激しく、1960年以降1993年にかけて平均12,000トンであったが、1994年以降急減し、1995年には2,800トンと最低を示した。その後増加し、2001年は23,000トンと最高を示したが、2004年以降再び減少した。2009年以降2020年までは6,000~9,000トンの間でほぼ安定し推移し、2020年は7,343トンであった(NAFO 2020a)(図3右上)。

### 5) 1F-2-3K区(1F区、小海区2、3K区)表中層群における漁業

国際海洋探査評議会(ICES)は、NEAFCの小海区5、小海区12、小海区14とともにNAFOの小海区1+2における*S. mentella*の資源評価を行い、その結果に基づいてNAFOが1F区、小海区2及び3K区(1F-2-3K区)のTACを設定している。ICESは本種の表中層群を500m以浅に分布する浅海群と500

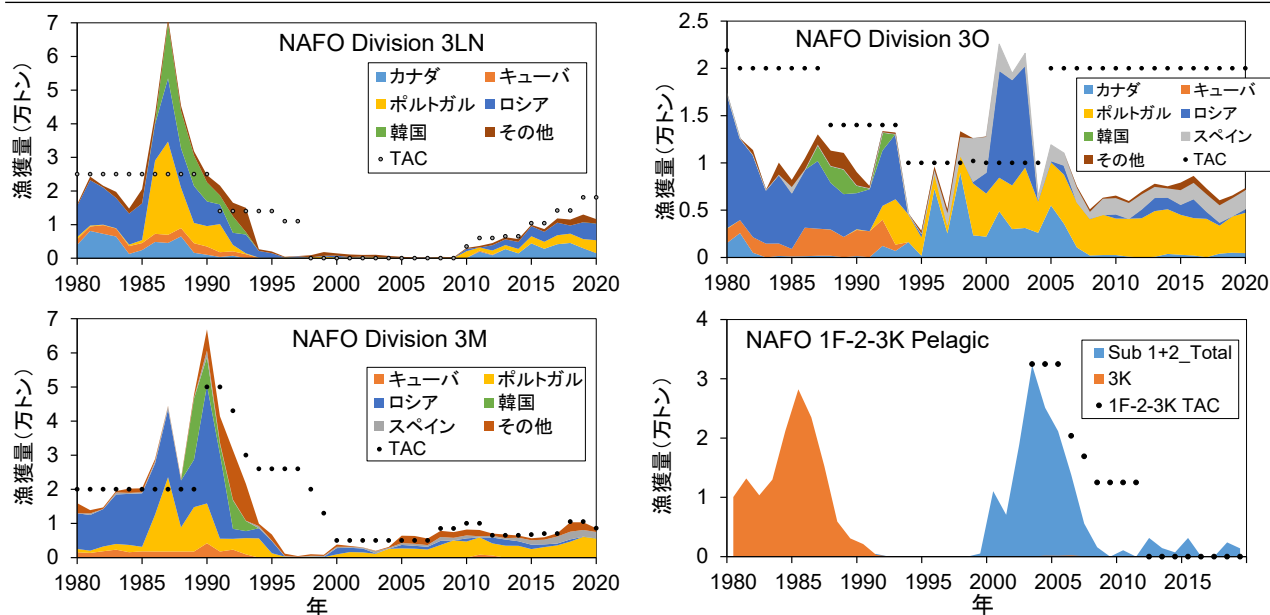


図3. NAFO 規制水域内のアカウオ類の管理ユニット毎の国別漁獲量の推移（1980～2020年、NAFO STATLANT 21A；1F-2-3K Pelagic（表中層群）はICES（2020）も参照）

黒丸はTACを示す。但し、2005年以前の30区のTACはカナダによる自国のEEZ内規制量である（右上図）。また、1F-2-3K区表中層群の3K区（破線）は表中層群と底生群が混在する（右下図）。

m以深に分布する深海群に分けて漁獲統計を整理しており、浅・深海群とも中層トロールにより漁獲されている。NAFOの海域では浅海群の漁獲が主で、深海群はこれまで2006年の1F区で254トンが漁獲されているのみである。浅海群の漁獲は、1F区、2J区、2H区で行われており、主に1F区で漁獲されている。当群は1990年に初めて漁獲され（400トン）、その後ほとんど漁獲はなかったが、2000年に11,000トンに急増し、2003年に32,000トンの最大に達した。その後減少し、近年は4,000トン未満で推移し、2019年は1,400トンであった（ICES 2020）（図3右下）。

#### 6) SA1底生群における漁業

上記4つのNAFO規制水域の管理ユニット以外に、小海区1（SA1）底生群管理ユニットではグリーンランド自治領を有するデンマークが自国のEEZ内のTACを設定している。当域では*S. mentella*と*S. norvegicus*が漁獲されており、漁獲統計では2種が一括して取り扱われている。1950年から漁獲対象としてこれらの漁獲量が増加し、1962年に6万トン以上のピークに達した。その後減少し、1970年前半は約3,000トンとなったがその後再び増加し1977年には3万トン以上に達した。その後急減し、1989年以降は概して1,000トン未満で低迷している。なお、1970年代には当域のタイセイヨウダラ漁業でタイセイヨウダラの漁獲量をアカウオ類の他、アメリカブレース、オオカミウオ等の漁獲量として違法に報告するケースが生じ、その分アカウオ類の報告漁獲量は過大評価となっている。一方、1970年代から2001年にかけてエビトロール漁業の混獲として大量のアカウオ類が投棄され、この間の報告漁獲量はその分過小評価となっている。なお、2002年にはエビトロール漁業でアカウオ類の混獲を抑えるためソーティンググリッドが設置された（NAFO 2020a）（図4）。

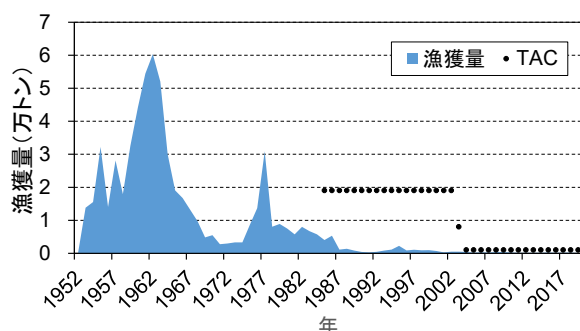


図4. SA1底生群の*Sebastes mentella*と*S. norvegicus*漁獲量（一部表中層群も含むが相対的に少ない）の推移（1952～2019年、NAFO 2020a）  
黒丸はTACを示す。

#### 7) 我が国の漁業

我が国はNAFOの前身機関であるICNAFの規制のもとで、1962年から主に現NAFOの小海区3+4でアカウオ類を漁獲した（NAFO STATLANT 21A）。その後1980年よりNAFOに加盟し、底びき網、中層トロール、はえ縄等による操業を行ってきた。1999年まで主に底びき網と中層トロールによる操業が行われてきたが、2000年以降はほぼ底びき網による操業となっている（NAFO 2021a）。我が国のNAFO規制水域（小海区1、2、4～6、及び小海区3のKLMNO区）の漁獲量は、1980年以降は急増の傾向を示し、1986年に9,400トンの最大に達した。その後急減し、2000年には140トンの最小となった。その後低迷したが、2004年から微増傾向を示し、2008年には630トンとなった。しかし、翌2009年から2015年までの間漁業は中断した。2016年に漁業が再開した後再び増加傾向を示し、2019年には1,056トンに達したが、2020年には395トンに減少した。漁獲量の海域別の割合は、1980年中頃には小



海区1と3K区が大半を占めたが、1980年代終盤から1990年初頭にかけて3O区と3M区が大半を占め、その後は2008年まで3M区が大半を占める傾向があった。漁業が再開した2016年以降は3L区と3M区が半々を占める傾向にある。なお、我が国は1981年以降は3M区で、2005年以降は3O区でアカウオ類を対象とした漁業の国別漁獲割当量が設定されたが（それぞれ400トンと150トン）、3LN区では割り当てられていない。近年の3L区での漁獲は、カナダからの漁獲枠の移譲や、国別以外の漁獲割当量（Other quaters）の使用、カラスガレイやカナダマツイカ（Short-finned squid *Illex illecebrosus*）等を対象にした漁業の混獲によるものである（図5、付表2）。

## 生物学的特性

北大西洋には4種のアカウオ類（スズキ目カサゴ亜目メバル科メバル属）が生息する。即ち、*Sebastes mentella* (Travin, 1951)、*Sebastes fasciatus* (Storer, 1854)、*Sebastes norvegicus* (Ascanius, 1772)（なお、*Sebastes marinus* (Linnaeus, 1758)は同種である）、*Sebastes viviparus* (Krøyer, 1845)で、亜寒帯域の海堆斜面や海峡の水深約100～700mに分布し、その生活史は低成長、遅成熟、長寿の特徴を有する (Planque *et al.* 2013)。そのうちNAFO海域（図1）には前3種が重複して分布する (DFO 2008)。

*S. norvegicus*は、体色、目のサイズ、下顎骨の隆起度合いにより*S. mentella*及び*S. fasciatus*と識別可能で、*S. mentella*と*S. fasciatus*は臀鰭鰭条数、浮袋と肋骨の位置関係、肝臓のリンゴ酸脱水素酵素の遺伝子型で識別が可能とされている (DFO 2008)。

北西大西洋では*S. mentella*と*S. fasciatus*が優勢、*S. norvegicus*の資源量は相対的に低い。*S. mentella*は主にバフィン湾やラブラドル海に生息するのに対し、*S. fasciatus*はより南方のメイン湾やスコティアンシェルフの斜面域や海盆に生息する。両種はセントローレンス湾からローレンシア海峡（図6のUnit 2付近）の海域（以下GSL-LCHと略す）、グランバンク（3LN O区）、ラブラドル海南部及びフレミッシュキャップ（3M区）で分布が重複する (DFO 2008)（図6）。

北西大西洋のアカウオ類は一般に水深100～700mに生息し、*S. fasciatus*は150～300m、*S. mentella*はより深い350m

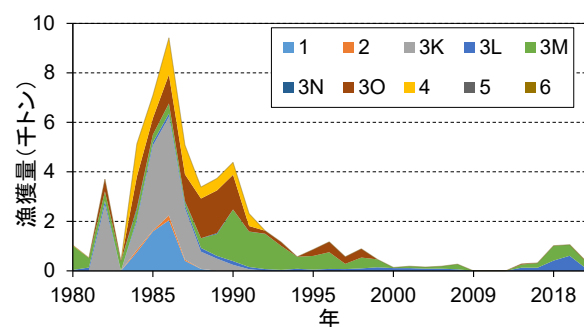


図5. NAFO 規制水域における我が国のアカウオ類の小海区（1、2、4～6）及び小海区3のKLMNO区別漁獲量の推移（1980～2020年、NAFO STATLANT 21A）

但し、小海区1はデンマークによる自国のEEZ内規制量（SA1底生群）、2005年以前の3O区はカナダによる自国のEEZ内規制量も含む。

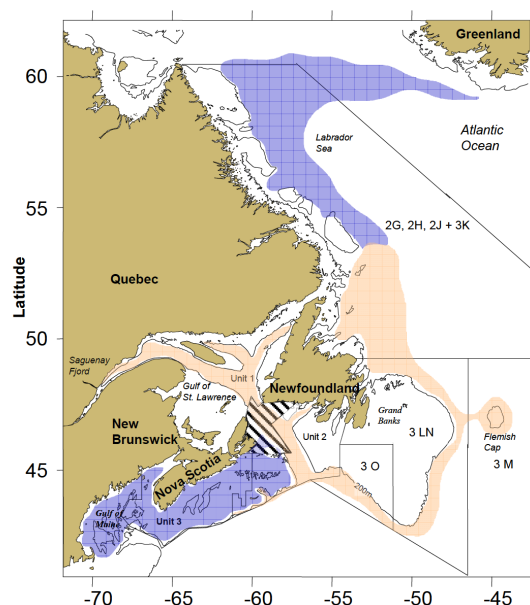


図6. 北西大西洋（ラブラドル海（Labrador Sea）及びニューファンドランド（Newfoundland）周辺）における*Sebastes mentella*と*S. fasciatus*の一般的な分布域（DFO 2008）

ニューファンドランド以北の群青色部は*S. mentella*、以南の群青色部は*S. fasciatus*の主分布域を示し、薄橙部は2種の重複分布域を示す。ニューファンドランド南部の斜線は3Pn区と4Vn区を示す（図1参照）。本文中のGSL-LCHはセントローレンス湾（Gulf of St. Lawrence）からUnit 2付近を示す。

以深に分布する (DFO 2008)。一方、外洋域では、*S. mentella*は漂泳性を示し、NAFOの小海区1+2を含むICESによる本種表中層群の資源評価は500m以浅と500m以深の群に分けて行われている (ICES 2020)（図7）。

アカウオ類の系群の識別にはマイクロサテライトDNAマーカーが用いられており、Roques *et al.* (2002)は、北大西洋における*S. mentella*はGSL-LCH域、アーミンガー海周辺域（グランバンクを含むラブラドル海からフェロー諸島の広範な北太平洋外洋域）、及びノルウェーからバレンツ海の海域の3つの系群に分かれると推察している。このうちGSL-LCHでは*S. fasciatus*と重複分布し、浸透性交雑（introgressive hybridization）が行われていると考えられている (Roques *et al.* 2001)。Cadrin *et al.* (2010)は分布水深別の遺伝情報を検討するとともに、形態、アロザイム、脂肪酸、寄生虫感染の情報をもとに、アーミンガー海周辺域についてはさらに浅海群（<500m）、深海群（>500m）、アイスランド陸棚斜面底生群の3つに分けられると推察し、Valentin *et al.* (2015)は、マイクロサテライトを用いたK-mean法クラスタリングによりグランバンク域の*S. mentella*（底生群）は浅海群と深海群の混在した群と推察している。現在カナダ水産海洋省（DFO）は、北西大西洋（フレミッシュキャップを除く）の*S. mentella*は、浅海群（shallow）タイプ、深海群（deep）タイプ、及び浸透性交雑が行われているGSL-LCH（GSL）タイプの3つのエコタイプが存在するとしている (DFO 2020)。

一方、Saborido-Rey *et al.* (2004b)やMelnikov (2016)は、*S. mentella*の生活史と海洋構造との関係を解析し、北西大西洋（フレミッシュキャップを除く）における本種は単一系群で

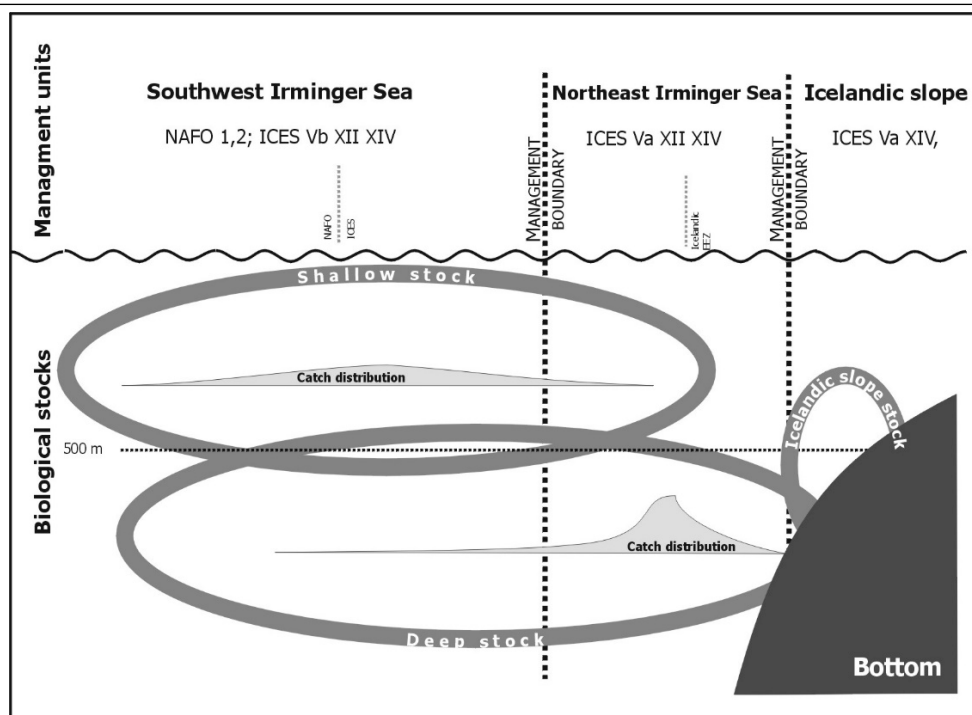


図7. アーミンガー海周辺における *S. mentella* の浅海群、深海群及びアイスランド周辺の斜面域底生群の分布並びに前2群の近年の漁獲量の分布の概念図 (ICES 2020)

NAFO の小海区 1+2 では主に浅海群 (<500 m) が漁獲される。

成立すると推察した。Melnikov (2016) は、分布形態の違いは成長に伴う餌生物選択制の拡がりや、成熟年齢の相違を反映して後天的に分化した結果と考えた。このように、現在 ICES や NAFO の研究者間で *S. mentella* の系群構造について統一的な見解はなされていない (NAFO 2019c)。

北大西洋のアカウオ類は卵胎生で、一般に交尾は秋季～冬季序盤に行われ、仔魚の孵出は冬季終盤から春季終盤もしくは夏季序盤にかけて行われると考えられる (Planque *et al.* 2013)。GSL-LCH の *S. mentella* と *S. fasciatus* (Beaked redfish) では、交尾は9～12月、仔魚の孵出は4～7月と考えられている (DFO 2020)。交尾から仔魚の孵出まで約半年経過することや仔魚の孵出期に雌雄の分布が異なることから、交尾と仔魚の孵出の場所は異なる可能性が示唆されている (Cadrin *et al.* 2010)。仔魚は孵出された場所から表層流で稚魚として着底する生育場に流され、当歳魚は秋季～冬季に海底付近に移動するが完全に着底することなく漂泳性を示し、5～6歳以上になると、陸棚斜面に沿って自力で移動するようになると考えられる (Planque *et al.* 2013)。

*S. mentella* の仔魚の孵出は主にアーミンガー海中央部 (グリーンランド東部沖) のレイクジェーンズ海嶺周辺とノルウェー沖の陸棚外縁域で行われ (図8)、その他に GSL-LCH、グランドバンク、及びフレミッシュキャップが重要な孵出域と考えられている (Cadrin *et al.* 2010、Planque *et al.* 2013、Melnikov 2016)。

上述のように、*S. mentella* の系群構造についての考え方の相違はあるが、いずれもグリーンランド東部陸棚域が最も重要な若齢魚の生育場であると考えられている。その他バレンツ海及びカナダ沖も重要な生育場と考えられている (Cadrin *et al.* 2010、Planque *et al.* 2013、Melnikov 2016) (図8)。

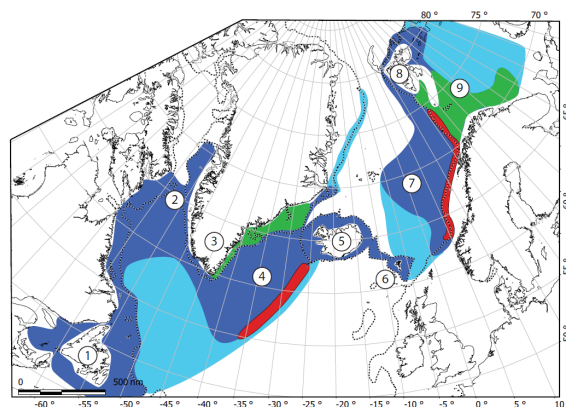


図8. 北大西洋における *Sebastes mentella* の一般的な生息域 (Planque *et al.* 2013)

濃青：主要な分布域、薄青：分布密度の低い海域、赤：主要な仔魚孵出域、緑：主要な若齢魚生育場。1：ニューファンドランド、2：デービス海峡、3：グリーンランド、4：アーミンガー海、5：アイスランド、6：フェロー諸島、7：ノルウェー海、8：スヴァールバル諸島、9：バレンツ海。

アーミンガー海周辺域の *S. mentella* の回遊について、Saborido-Rey *et al.* (2004b) や Melnikov (2016) 等により発育・成長に伴う回遊経路や生殖・摂餌に関わる季節的な回遊経路の仮説が提示されているが、未だ十分には実証されていない。アカウオ類は海上に引き揚げられた際に気圧障害 (barotrauma) を起こすため、通常の海上での標識放流は有効でない。生息水深で標識を装着するための機器 (underwater tagging equipment: UTE) が開発されているが (Sigurðsson *et al.* 2006a)、北大西洋広域の回遊解明にまで至っていない。GSL-LCH では、*S. mentella* の耳石の微量元素組成に基づき、

本種が湾口付近で季節的な回遊を行っていることが確認されている (Campana *et al.* 2007)。

北大西洋のアカウオ類の寿命は一般に40～50歳と報告されているが (Saborido-Rey *et al.* 2004a, Stransky *et al.* 2005)、最近の研究では、カナダ東部域における *S. mentella* では加熱処理した耳石の輪紋数から最高70歳が推定されている。また、放射性炭素年代測定により少なくとも46歳までは耳石輪紋数計測による年齢推定が正確であると推察されている (Campana *et al.* 2016)。Campana *et al.* (2016) による3LN区の *S. mentella* と *S. fasciatus* の Von Bertalanffy 成長モデルに当てはめた成長式は以下の通りで、両種でよく近似している (図9)。

$$S. mentella: L_t = 406 \{1 - e^{-0.047(t+17)}\}$$

$$S. fasciatus: L_t = 404 \{1 - e^{-0.044(t+12)}\}$$

また、北海における *S. mentella* の全長 (cm) ー 体重 (g) 関係は以下の通りである (Wilhelms 2003)。

$$W = 0.0127 \times L^{2.9773}$$

なお、*S. mentella*、*S. fasciatus* 及び *S. norvegicus* の最大体長は、55 cm、42 cm 及び 100 cm で、最大重量はそれぞれ2 kg、1 kg、10 kg である。

GSL-LCH 域におけるアカウオ類の性成熟年齢 (50%の個体が成熟する年齢) は、*S. mentella* の雄で9歳、雌で10歳、*S. fasciatus* の雄で7歳、雌で9歳と推定されている (DFO 2020)。また、*S. norvegicus* はニューファンドランド沖において雌雄込みで10～12歳と推定されている (Muus and Nielsen 1999)。

アーミンガー海周辺域の *S. mentella* は、アーミンガー海南部域 (北緯54～58度) の小型 (全長32～38 cm) の成魚では浅層の小型プランクトン (カイアシ類、端脚類、オキアミ類) を主に摂食する。一方、北部域 (北緯62～65度) の大型 (全長37～44 cm) の成魚では中層に生息する大型で運動性のある魚類 (ハダカイワシやハダカエソ類)、頭足類、エビ類を主に摂食する。両域とも交尾の時期には雄の摂餌強度が低下する (Melnikov and Popov 2009)。しかし、多くの個体で海上に引き上げられた際に胃が反転し消化管内容物が濾出するため、胃内容物を定量的に把握するために前述の UTE の応用の必要

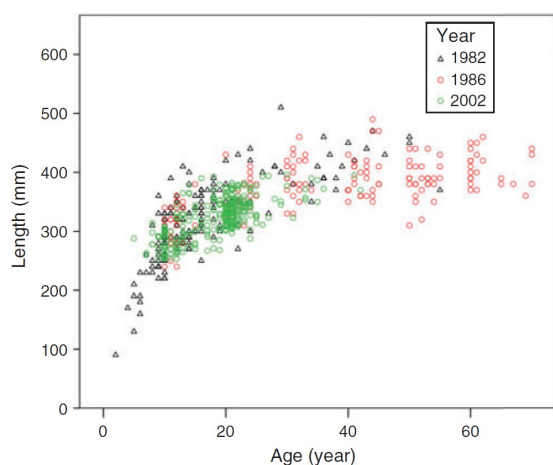


図9. 北西大西洋域 (ラブラドル海及びニューファンドランド周辺) のアカウオ類 (主に *S. mentella*) の体長ー年齢関係 (Campana *et al.* 2016)  
年による違いは小さいと考えられている。

性が指摘されている (Planque *et al.* 2013)。

北大西洋のアカウオ類は、タイセイヨウダラ、カラスガレイ、サメ類 (イヌザメやアオザメ)、ガンギエイ、ネズミイルカ、メカジキによって捕食されていることが報告されている (Scott and Tibbo 1968, Stillwell and Kohler 1982, Konchina 1986, Berestovskiy 1990, Fontaine *et al.* 1994)。

## 資源状態

### 1) 3LN 区

本管理ユニットでは、*S. mentella* と *S. fasciatus* を一括した Beaked redfish を対象に2年毎の資源評価が行われている。本海域では非平衡型プロダクションモデル (ASPIC) が資源モデルとして採用されており、漁獲量とCPUE、底びき網調査による資源量指数が用いられている。2014年の科学理事会においてリスクベースマネジメント管理戦略のもとで漁獲管理ルール (HCR) を適用し、2015年以降2年毎に総漁獲可能量 (TAC) を増加させ、2019年と2020年には2014年の持続生産量 (Equilibrium yield または  $Y_e$ ; 人為的影響のない状態における資源の自然増加量 (加入量+成長量-自然死亡量) に等しい漁獲量) に相当する18,100トン ( $Y_{e2014}$ ) まで引き上げられることが計画された。管理目標は、資源量が  $B_{limit}$  ( $B_{MSY}$  の30%) に達する確率10%未満、 $F_{limit}$  ( $=F_{MSY}$ ) 以上の漁獲死亡係数が30%未満、2021年までに資源量が  $B_{MSY}$  の80%を下回る確率が50%未満であることが定められ、これらの基準が満たされないと漁獲が抑えられる (NAFO 2020a)。2020年の資源評価では、最大持続生産量 ( $MSY$ ) としては安定した漁獲量を示した1960～1985年の平均漁獲量 (21,000トン) が仮定値として用いられ、対応する  $B_{MSY}$  は185,000トン、 $F_{MSY}$  は0.11に相当し、 $B_{2020} / B_{MSY}$  は1.59、 $F_{2019} / F_{MSY}$  は0.39と現在の資源状態は安全圏内 (高位) にあった。HCRで定められた現在のTACである18,100トン ( $Y_{e2014}$ ) を2021～2025年の漁獲量に当てはめた場合 (ケース HCR<sub>2020</sub>)、2025年までに90%以上の確率で漁獲死亡係数は  $F_{MSY}$  を下回り、また2026年初頭までの資源量は  $B_{MSY}$  を上回ると予測された。しかし、底びき網調査のデータによる資源量指数では資源量が今後増加する見通しが少なく、現状の加入も良くない。また、ケース HCR<sub>2020</sub> では2026年初頭にかけて資源量が減少傾向を示し、 $B_{2026} > B_{2020}$  を示す確率は12%と低いことが予測された。一方、2020年に現行の18,100トンを漁獲した後に2020年の持続生産量13,730トン ( $Y_{e2020}$ ) を2021～2025年に漁獲した場合 (ケース  $Y_{e2020}$ )、2026年までに現在の資源量レベルをある程度維持することが予測された ( $B_{2026} > B_{2020}$  を示す確率は46%) (NAFO 2020a) (図10)。2020年の年次会合では、2021年と2022年のTACは2019年と2020年と同様に18,100トンと定められた。また、以上のASPIC等の結果より、本管理ユニットの資源量水準は高位で漁獲死亡係数は低位と考えられた。資源の動向については、資源量指数や加入状況から横ばい傾向と考えられる。次期の資源評価は2022年に行われる。

### 2) 3M 区

本管理ユニットにおける資源評価は、*S. mentella* と *S. fasciatus* を一括とした Beaked redfish を対象に2年毎に行わ



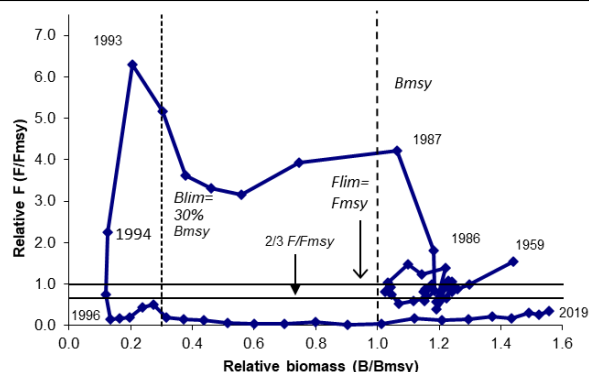


図 10. 3LN 区における Beaked redfish の ASPIC による資源量と漁獲死亡係数の相対値の推移 (NAFO 2020a)

れ、TAC はアカウオ類における *S. norvegicus* (Golden redfish) の相対的な漁獲量比をもとに 3 種一括して設定されている。*S. norvegicus* は 2016 年以降アカウオ類全体の 6% 未満を占めている。Extended Survivor Analysis (XSA) モデル (Stepherd 1999) は、従来の豊度指標を用いたコホート解析 (VPA) ベースの年齢組成モデルを改良したもので、複数の豊度指標の同時解析を可能とし、加入年齢群の漁獲効率の年変動を考慮した頑健性を有する最適化手法である。本管理ユニットでは本モデルを用いて *S. mentella* と *S. fasciatus* を合わせた Beaked redfish の資源評価が行われ、自然死亡係数は平均 0.1 と定められている。2021 年の資源評価で本モデルを用いた結果、産卵親魚資源量 (SSB) は 1980 年代終盤より急減し、1990 年代中盤から 2000 年代初頭の低迷後、2002～2003 年以降回復し、2014 年に最高レベルに達した。この増加は主に低い漁獲死亡係数と成長によるものと推察されている。しかし、その後現在まで減少傾向を示している。4 齢魚の加入量は 2006～2010 年で高かったがその後急減し、2019 年は最低であった。翌 2020 年には急増したが不確実性が大きく、今後の資源評価で資源量増大に貢献しているか確かめる必要があるとされている (図 11)。なお、現在の Beaked redfish の SSB (SSB<sub>2021</sub>) は 54,264 トンと推定されている。暫定的な加入量当たり漁獲量 (YPR) モデルを用いて  $F_{statusquo\_2020}$  ( $F=0.0558$ )、 $F_{0.1}$  ( $F=0.0669$ )、 $F=M$  (0.1)、2021 年の TAC の 1.25 倍 ( $F=0.0644$ )、同 TAC の 0.75 倍 ( $F=0.0376$ ) による 2024 年までの資源量予測を行った結果、そ

れぞれ 2024 年には 2021 年に比べて SSB が 27、30、37、29、22% 減少し、いずれも SSB<sub>2024</sub> が SSB<sub>2021</sub> より 90% 以上の確率で低くなると予測された (NAFO 2021b)。2021 年の科学理事会は経験的に安全管理基準とされる漁獲死亡係数  $F_{0.1}$  による TAC (2022 年で 10,933 トン、2023 年で 11,171 トン) を勧告し、同年の本委員会です承された (NAFO 2021c)。以上の XSA モデルの結果より、資源量水準並びに漁獲死亡率は中位と考えられた (NAFO 2021d)。資源の動向については、本モデルによる資源量の推移から減少傾向と考えられる。次期の資源評価は 2023 年に行われる。

### 3) 30 区

本管理ユニットのアカウオ類は隣接する 3LN 区のものと同伝的には密接な関係があると考えられているが、年齢・体長組成等の個体群動態が顕著に異なるため、3LN 区とは独立した管理が行われている。本海域はカナダの排他的経済水域 (EEZ) と NAFO 規制海域に跨り、1974 年以降カナダの EEZ 内のみで TAC が設定され、NAFO 規制海域では網目制限のみであったが、2004 年以降 NAFO により 30 区全域で TAC が設定されるようになり、1994 年以降現在まで 20,000 トンが設定されている。近年は産卵親魚が見当たらず 27 cm 以下の未成年で占められているため、他の海域からの移入で個体群が維持されていると考えられている。本海域では *S. mentella* と *S. fasciatus* を合わせた Beaked redfish を対象とし、調査による資源量指数と漁獲量により 3 年毎に資源評価が行われている。近年では 2019 年に資源評価が行われ、資源量動向や加入状況についての情報は不十分とみなされている。1960 年代以降平均漁獲量は 12,000 トンで増減いずれかの傾向は認められず、この漁獲レベルで資源の持続維持は可能であると考えられている。漁獲死亡の程度は漁獲量/資源量指数で推定されており、現在は十分低いと考えられている (NAFO 2019a) (図 12)。2020～2022 年の TAC は前回の評価に引き続き 20,000 トンが設定された (NAFO 2019b)。以上の調査データより本海域の資源水準は不明で、漁獲死亡係数は低位と考えられた (NAFO 2019c)。資源の動向については、近年の調査データの資源量指数の変化より資源は減少傾向と考えられる。次回は 2022 年に資源評価が行われる。

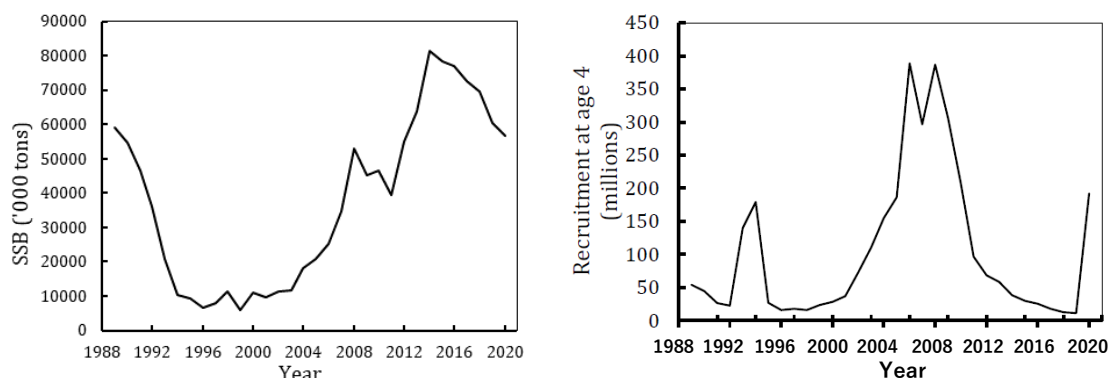


図 11. 3M 区における Beaked redfish の XSA モデルに基づく産卵親魚量 (SSB、千トン；左) と 4 齢魚の加入量 (百万尾；右) の推移 (NAFO 2021b)

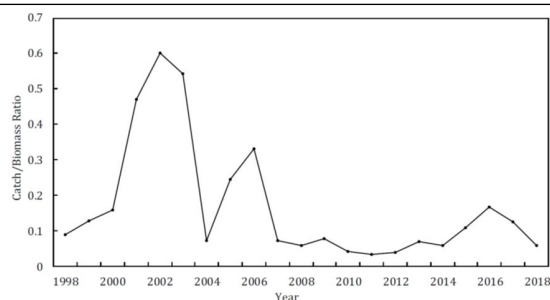


図 12.30 区における Beaked redfish の漁獲死亡の指標（漁獲量／資源量指数；線）の推移（1998～2018 年、NAFO 2019a）

#### 4) 1F-2-3K 区表中層群

本管理ユニットでは、ICES によるアーミンガー海周辺域（NAFO の小海区 1+2 とともに NEAFC の小海区 5、12、14）における資源評価をもとに NEAFC が全域の TAC を決定した後、NAFO が NAFO の小海区 1+2 の TAC を決定している。2012 年以降の TAC は 0 トンと設定されている。ICES は 2019 年に *S. mentella* の浅海群（＜500 m）と深海群（＞500 m）の資源評価を行った。浅海群では、中層トロールや魚探調査に基づく資源量指数により評価している。2013 年以降の利用可能なデータはないが、2013 年の資源量指数は 1990 年代序盤の 5% 未満を示し現在も資源量は低迷していると考えられた（図 13）。深海群では、自然死亡や成長等の生活史パラメータを用いた年齢・体長組成モデル（Gadget モデル）を用いた評価が行われている。SSB は 1990 年代中盤より減少し、2005 年以降  $B_{limit}$  を下回り、漁獲係数は 1991 年以降増加し、1995 年以降  $F_{limit}$  を上回っている（図 14）。以上の結果より、ICES は当該予防措置的観点から 2020 年と 2021 年は漁業のモラトリウムを勧告した。なお、ロシアはアーミンガー海周辺の *S. mentella* は単一系群とみなして ICES の勧告に反駁し、2011 年以降自国の TAC を設定して漁獲している。以上より、1F-2-3K 区の表中層群の資源量水準は浅・深海群とも低位と考えられた（ICES 2019）。前述のように、NAFO の海域では浅海群を主対象としているが（図 7）、近年の本域の調査海域は減少し（図 13）、調査データは不足しているため、資源の動向は不明である。な

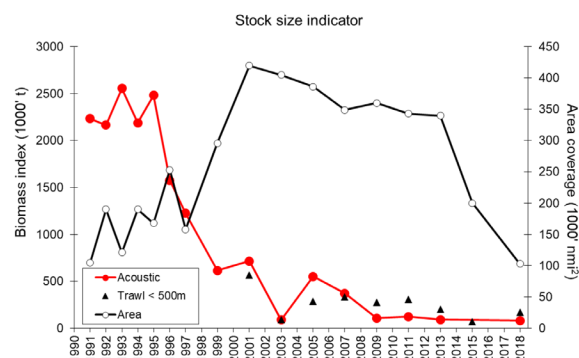


図 13. NAFO の小海区 1+2 を含むアーミンガー海周辺における *S. mentella* 浅海群のトロール調査（三角）及び魚探調査（赤丸）に基づく資源量指数及び調査海域の面積（白丸）の推移（1991～2018 年、ICES 2019）

お、ICES による資源評価は 2021 年に行われたが、翌 2022 年に公表される予定である。

#### 5) SA 1 底生群

本管理ユニットはデンマークの EEZ に属し TAC は同国により設定されているが、NAFO の科学理事会が複数の調査による資源量指数、体長組成及び漁業の実態をもとに *S. mentella* と *S. norvegicus* の資源評価を行っている。両種とも産卵親魚の分布がほとんど確認されておらず、グリーンランド東側やアーミンガー海等からの移入により個体群が維持されていると考えられている。*S. norvegicus* は 2005 年から 2015 年にかけて、*S. mentella* は 2008 年から 2017 年にかけて資源量指数が増加したが、最近では減少している。また、過去 20 年間にアカウオ類未成魚（17 cm 未満）の加入が殆どないことから、2020 年の資源評価では 2021 年の対象魚種としての操業再開は推奨できないとされている（NAFO 2020a）（図 15）。以上のことから、2020 年の年次会合では、資源量水準は低位で漁獲死亡係数は不明であると考えられている。一方、資源の動向については、資源量指数の変化に近年大きな変動は見られず、横ばいであると考えられる。次回は 2023 年に資源評価が行われる予定

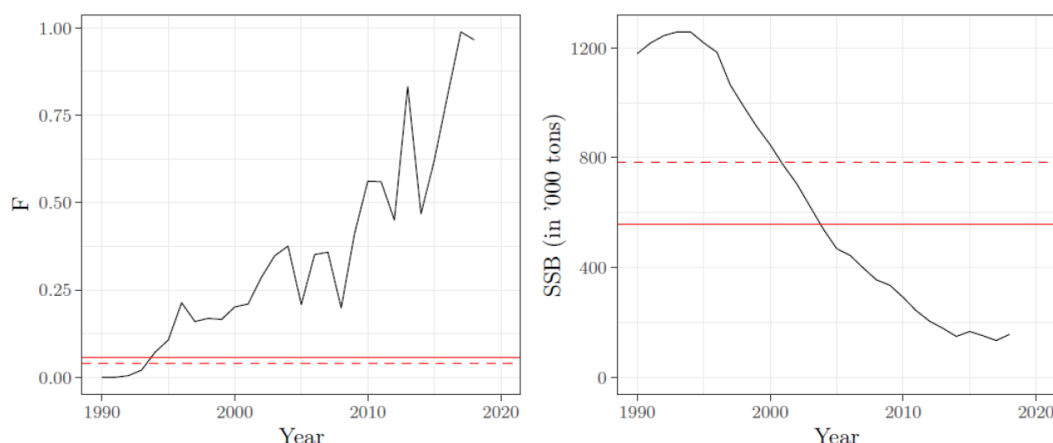


図 14. NAFO の小海区 1+2 を含むアーミンガー海周辺における Gadget モデルに基づく *S. mentella* 深海群の漁獲死亡係数（左）と産卵親魚量（右）の推移（1990～2018 年、ICES 2019）  
赤実線と赤破線は限界管理基準値と予防措置基準値を示す。



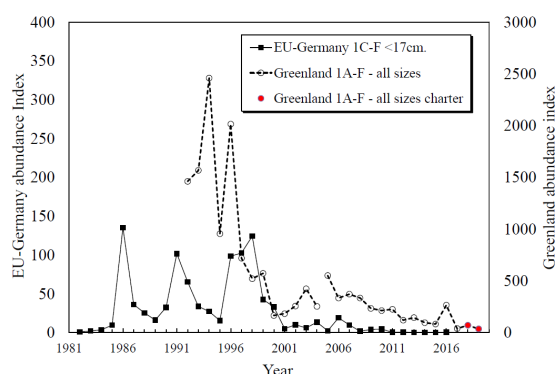


図 15. 小海区 1 におけるアカウオ類 (*S. mentella* と *S. norvegicus*) のトロール調査に基づく資源量指数 (Greenland abundance index) と加入量 (EU-Germany abundance index; 体長 17 cm 以下の資源量) の推移 (1982~2019 年、NAFO 2020c)

である (NAFO 2020b)。

## 管理方策

NAFO 規制水域における 3LN 区、3M 区、3O 区、1F-2-3K 区表中層群は、3O 区が 3 年毎である以外は 2 年毎に資源評価が行われる。TAC は、3LN 区：2021~2022 年に 18,100 トン (日本は 0 トン)、3M 区：2022 年に 10,993 トン並びに 2023 年 11,171 トン (日本は両年とも 400 トン)、3O 区：2020~2022 年に 20,000 トン (日本は 150 トン)、1F-2-3K 区表中層群：2020~2021 年に 0 トンである。デンマーク規制水域における SA 1 底生群の 2021~2023 年の TAC は 0 トンである。3LN 区では、HCR で定められた管理目標が達成されているか監視するため 2 年毎に資源評価を行い、未達成であると漁獲の制限が課せられる。3M 区では TAC の 50% の達成予測日から 7 月 1 日の間にアカウオ類を対象とする漁業は禁止される。網目制限が課せられ、底びき網では 130 mm 以下、3LNO 区の表中層群では 90 mm 以下、1F-2-3K 区の表中層群では 100 mm 以下の目合を用いた操業は禁止されている。その他、スポンジ、ウミエラ、ヤギ類等脆弱な海洋生態系 (VME) 保護のため 3M 区を中心に 3LMNO 区に禁漁域が設定されている (NAFO 2022)。

## 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

- Berestovskiy, E.G. 1990. Feeding in the skates, *Raja radiata* and *Raja fyllae*, in the Barents and Norwegian Seas. J. Ichthyol., 29(8), 88-96.
- Cadrin, S.X., Bernreuther, M., Daniélsdóttir, A.K., Hjörleifsson, E., Johansen, T., Kerr, L., Kristinsson, K., Mariani, S., Nedreaas, K., Pampoulie, C., Planque, B., Reinert, J., Saborido-Rey, F., Sigurdsson, T., and Strasky, C. 2010. Population Structure of beaked redfish, *Sebastes mentella*. evidence of divergence associated with different habitats. ICES J. Mar. Sci. 67, 1617-

1630.

- Campana, S.E., Valentin, A.E., Maclellan, S.E., and Goot, J.B. 2016. Image-enhanced burnt otoliths, bomb radiocarbon and the growth dynamics of redfish (*Sebastes mentella* and *S. fasciatus*) off the eastern coast of Canada. Mar. Freshw. Res., 67, 925-936.
- Campana, S.E., Valentin, A., Sévigny, J.-M., and Power, D. 2007. Tracking seasonal migrations of redfish (*Sebastes* spp.) in and around the Gulf of St. Lawrence using otolith elemental fingerprints. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 64(1), 6-18.
- DFO 2008. Advice on the stock definition of redfish (*Sebastes fasciatus* and *S. mentella*) in Units 1 and 2. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2008/026.
- DFO 2020. Redfish (*Sebastes mentella* and *S. fasciatus*) Stocks Assessment in Units 1 and 2 in 2019. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep., 2020/019.
- Fontaine, P.-M., Hammill, M.O., Barrette C., and Kingsley M.C. 1994. Summer diet of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the estuary and the northern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 51, 172-178.
- ICES 2019. ICES Scientific Reports. North Western Working Group (NWWG), Vol. 1 (14).
- ICES 2020. ICES Scientific Reports. North Western Working Group (NWWG), Vol. 2 (51).
- Konchina, V.Y. 1986. Fundamental trophic relationships of the rockfishes *Sebastes mentella* and *Sebastes fasciatus* (Scorpaenidae) of the northwestern Atlantic. J. Ichthyol., 26(1), 53-65.
- Melnikov, S.P. 2016. Intraspecific Structure of Beaked Redfish *Sebastes mentella* of the Atlantic and Arctic oceans. J. Ichthyol., 56 (1), 52-71.
- Melnikov, S.P and Popov, V. 2009. The Distribution and Specific Features of the Biology of Deepwater Redfish *Sebastes mentella* (Scorpaenidae) During Mating in the Pelagial of the Northern Atlantic. J. Ichthyol., 49 (4), 300-312.
- Muus, B.J., and Nielsen, J.G. 1999. Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedeusene, Denmark. 340 pp.
- NAFO 1998. Report of Scientific Council Meeting (3- 18 June 1998), NAFO SCS Doc. 98/17.
- NAFO 2019a. Report of Scientific Council Meeting (31May- 13 June 2019), NAFO SCS Doc. 19/20.
- NAFO 2019b. Report of the NAFO Commission and its Subsidiary Bodies (STACTIC and STACFAD). NAFO/COM Doc. 19-34.
- NAFO 2019c. Report of Scientific Council Meeting (23-27 September 2019), NAFO SCS Doc. 19/22.
- NAFO 2020a. Report of the Scientific Council Meeting (28 May -12 June 2020), NAFO SCS Doc. 20/14.
- NAFO 2020b. Report of the Scientific Council Meeting (21 -25 September 2020), NAFO SCS Doc. 20/19.
- NAFO 2021a. National Research Report of Japan (2021). NAFO SCS Doc. 21/04.

- NAFO 2021b. Report of the Scientific Council Meeting (27 May -11 June 2021), NAFO SCS Doc. 21/14.
- NAFO 2021c. Report of the NAFO Commission and its Subsidiary Bodies (STACTIC and STACFAD). NAFO/COM Doc. 21-21 (Rev.).
- NAFO 2021d. Report of Scientific Council Meeting (20-24 September 2021), NAFO SCS Doc. 21/17.
- NAFO 2022. Conservation and Enforcement Measures 2022. NAFO/COM Doc. 22-01.
- NAFO STATLANT 21A <https://www.nafo.int/Data/STATLANT> (2021 年 9 月 15 日)
- Planque, B., Kristinsson, K., Astakhov, A., Bernreuther, M., Bethke, E., Drevetnyak, K., Nedreaas, K., Reinert, J., Rolskiy, A., Sigurðsson, T., and Stransky, C. 2013. Monitoring beaked redfish (*Sebastes mentella*) in the North Atlantic, current challenges and future prospects. *Aquat. Living Resour.* 26, 293-306.
- Roques, S., Sevigny, J.-M., and Bernatchez, L. 2001. Evidence of broadscale introgressive hybridization between two redfish (genus *Sebastes*) in the North-West Atlantic: a rare marine example. *Mol. Ecol.*, 10, 149-165.
- Roques, S., Sevigny, J.-M., and Bernatchez, L. 2002. Genetic structure of deep-water redfish, *Sebastes mentella*, populations across the North Atlantic. *Mar. Biol.*, 140, 297-307.
- Saborido-Rey, F., Garabana, D., and Cervino, S. 2004a. Age and growth of redfish (*Sebastes marinus*, *S. mentella* and *S. fasciatus*) on the Flemish Cap (northwest Atlantic). *ICES J. Mar. Sci.*, 61, 231-242.
- Saborido-Rey, F., Garabana, D., Stransky, C., Melnikov, S., and Shibanov, V. 2004b. Review of the population structure and ecology of *S. mentella* in the Irminger sea and adjacent waters. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 14, 455-479.
- Scott, W.B., and Tibbo S.N. 1968. Food and feeding habits of swordfish, *Xiphias gladius*, in the western north Atlantic. *J. Fish. Res. Board Can.*, 25(5), 903-919.
- Shepherd, J. G. 1999. Extended survivors analysis: An improved method for the analysis of catch-at-age data and abundance indices. *ICES J. Mar. Sci.*, 56, 584-591.
- Sigurðsson, T., Kristinsson, K., Ratz, H.-J., Nedreaas, K.H., Melnikov, S.P., and Reinert J. 2006b. The fishery for pelagic redfish (*Sebastes mentella*) in the Irminger Sea and adjacent waters. *ICES J. Mar. Sci.*, 63, 725-736.
- Sigurðsson T., Thorsteinsson V., and Gustafsson L. 2006a. In situ tagging of deep-sea redfish: application of an underwater, fish-tagging system. *ICES J. Mar. Sci.*, 63, 523-531.
- Stillwell, C.E., and Kohler N.E. 1982. Food, feeding habits, and estimates of daily ration of the shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) in the Northwest Atlantic. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 39 (3), 407-414.
- Stransky, C., Kanisch, G., Kruger, A., and Purkl, S. 2005. Radiometric age validation of golden redfish (*Sebastes marinus*) and deep-sea redfish (*S. mentella*) in the northeast Atlantic. *Fish. Res.*, 74, 186-197.
- Valentin, A.E., Power, D., and Sévigny, J.-M. 2015. Understanding recruitment patterns of historically strong juvenile year classes in redfish (*Sebastes* spp.): the importance of species identity, population structure, and juvenile migration. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 72, 774-784.
- Wilhelms, I. 2013. Atlas of length-weight relationships of 93 fish and crustacean species from the North Sea and the North-East Atlantic (No. 12). Johann Heinrich von Thünen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries, 552 p.

アカウオ類（北西大西洋）の資源の現況（要約表）

| 管理ユニット               | 3LN                                                                                                        | 3M                                                       | 3O                   | 1F-2-3K 表中層群                                                                   | SA 1 底生群             |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 資源水準                 | 高位                                                                                                         | 中位                                                       | 不明                   | 低位                                                                             | 低位                   |
| 資源動向                 | 横ばい                                                                                                        | 減少                                                       | 減少                   | 不明                                                                             | 横ばい                  |
| 世界の漁獲量<br>(最近 5 年間)  | 3.3 万～4.1 万トン<br>最近 (2020) 年 : 3.7 万トン<br>平均 : 3.7 万トン (2016～2020 年)                                       |                                                          |                      |                                                                                |                      |
| 我が国の漁獲量<br>(最近 5 年間) | 283～1,056 トン<br>最近 (2020) 年 : 395 トン<br>平均 : 614 トン (2016～2020 年)                                          |                                                          |                      |                                                                                |                      |
| 管理目標                 | MSY (21,000 トン)                                                                                            |                                                          |                      |                                                                                |                      |
| 資源評価の方法              | ASPIC による解析                                                                                                | XSA モデルによる<br>解析                                         | 底びき網調査によ<br>る資源量指数推定 | 底びき網及び魚探<br>による資源量指数<br>推定 (浅海群) と<br>Gadget モデルによ<br>る解析 (深海群)                | 底びき網調査によ<br>る資源量指数推定 |
| 資源の状態                | $B_{MSY} = 185,000$ トン、 $F_{MSY} = 0.11$ で<br>$B_{2020} / B_{MSY} = 1.59$ 、<br>$F_{2019} / F_{MSY} = 0.39$ | $SSB_{2021} = 54,264$ トン、 $F_{bar{6-16}, 2020} = 0.0558$ |                      | 深海群 (短期予測)<br>$SSB_{2020} / SSB_{mean} = 0.255$ ; $F_{2019} / F_{mean} = 2.30$ |                      |
| 管理措置                 | HCR による漁獲量<br>制限                                                                                           | TAC 達成率に基づ<br>く漁期制限                                      |                      |                                                                                |                      |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・底びき網と中層トロールの網目制限</li> <li>・VME 保護に基づく禁漁域</li> </ul>                |                                                          |                      |                                                                                |                      |
| 管理機関・関係機関            | NAFO                                                                                                       |                                                          |                      |                                                                                |                      |
| 最近の資源評価年             | 2020 年                                                                                                     | 2021 年                                                   | 2019 年               | 2021 年                                                                         | 2020 年               |
| 次回の資源評価年             | 2022 年                                                                                                     | 2023 年                                                   | 2022 年               | 2023 年                                                                         | 2023 年               |



付表 1. NAFO 条約水域における小海区 (Subarea) 別のアカウオ類の漁獲量 (1960～2020 年、NAFO STATLANT 21A)

| 年    | Subarea 0 | Subarea 1 | Subarea 2 | Subarea 3 | Subarea 4 | Subarea 5 | Subarea 6 | 総計      |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 1960 | -         | 44,130    | 80,348    | 95,180    | 49,701    | 11,375    | -         | 280,734 |
| 1961 | -         | 54,418    | 25,594    | 89,949    | 41,875    | 14,076    | -         | 225,912 |
| 1962 | -         | 60,352    | 7,732     | 61,323    | 43,322    | 14,134    | -         | 186,863 |
| 1963 | -         | 52,005    | 6,134     | 88,767    | 58,553    | 10,046    | -         | 215,505 |
| 1964 | -         | 30,011    | 27,110    | 94,588    | 52,606    | 8,313     | -         | 212,628 |
| 1965 | -         | 19,052    | 23,497    | 111,883   | 68,412    | 8,057     | -         | 230,901 |
| 1966 | -         | 16,758    | 14,010    | 79,108    | 106,051   | 8,569     | -         | 224,496 |
| 1967 | -         | 13,210    | 17,050    | 89,057    | 88,295    | 10,864    | -         | 218,476 |
| 1968 | -         | 9,699     | 8,794     | 53,611    | 104,593   | 6,777     | -         | 183,474 |
| 1969 | -         | 4,825     | 8,199     | 92,750    | 111,868   | 12,455    | 97        | 230,194 |
| 1970 | -         | 5,516     | 8,963     | 81,025    | 119,167   | 16,741    | 2         | 231,414 |
| 1971 | 3         | 2,756     | 6,634     | 102,400   | 141,787   | 20,034    | 3         | 273,617 |
| 1972 | 119       | 2,988     | 9,538     | 123,528   | 130,629   | 19,095    | 7         | 285,904 |
| 1973 | 58        | 3,319     | 11,479    | 110,300   | 170,337   | 17,360    | 23        | 312,876 |
| 1974 | 9         | 3,326     | 6,457     | 115,927   | 96,326    | 10,471    | 40        | 232,556 |
| 1975 | 26        | 8,629     | 14,546    | 88,514    | 93,413    | 10,572    | 1         | 215,701 |
| 1976 | 126       | 13,698    | 16,107    | 81,884    | 56,442    | 10,696    | 78        | 179,031 |
| 1977 | 169       | 30,911    | 7,378     | 74,957    | 33,685    | 13,223    | 1         | 160,324 |
| 1978 | 1         | 8,053     | 12,387    | 67,669    | 29,685    | 14,084    | -         | 131,879 |
| 1979 | 9         | 8,877     | 16,929    | 75,333    | 28,188    | 14,755    | -         | 144,091 |
| 1980 | 22        | 7,507     | 4,472     | 66,914    | 28,948    | 10,183    | -         | 118,046 |
| 1981 | -         | 5,761     | 4,468     | 72,890    | 39,493    | 7,915     | 2         | 130,529 |
| 1982 | 1         | 8,028     | 7,631     | 63,853    | 42,548    | 6,903     | -         | 128,964 |
| 1983 | 3         | 6,717     | 2,324     | 65,326    | 37,386    | 5,328     | -         | 117,084 |
| 1984 | -         | 5,751     | 2,459     | 70,648    | 45,101    | 4,793     | -         | 128,752 |
| 1985 | 1         | 4,040     | 1,000     | 80,916    | 42,063    | 4,282     | -         | 132,302 |
| 1986 | -         | 5,344     | 3,525     | 112,776   | 46,849    | 2,929     | -         | 171,423 |
| 1987 | -         | 1,142     | 3,228     | 150,756   | 56,932    | 1,894     | -         | 213,952 |
| 1988 | -         | 1,401     | 1,030     | 95,546    | 56,803    | 1,177     | 5         | 155,962 |
| 1989 | -         | 840       | 83        | 104,034   | 62,756    | 639       | 1         | 168,353 |
| 1990 | 290       | 414       | 318       | 114,212   | 68,641    | 603       | 1         | 184,479 |
| 1991 | 1         | 303       | 9         | 86,773    | 77,867    | 557       | 2         | 165,512 |
| 1992 | 10        | 445       | 1         | 83,204    | 76,673    | 870       | 1         | 161,204 |
| 1993 | 1         | 852       | -         | 85,496    | 48,215    | 813       | -         | 135,377 |
| 1994 | -         | 1,109     | -         | 34,548    | 31,698    | 7         | -         | 67,802  |
| 1995 | 1         | 2,267     | 1         | 15,844    | 12,839    | 21        | -         | 31,413  |
| 1996 | 17        | 859       | 2         | 17,832    | 7,632     | 21        | -         | 26,685  |
| 1997 | 3         | 1,083     | 1         | 12,280    | 10,213    | 24        | -         | 23,855  |
| 1998 | -         | 927       | -         | 23,971    | 8,332     | 56        | -         | 33,606  |
| 1999 | -         | 941       | 3         | 22,963    | 9,996     | 11        | -         | 34,267  |
| 2000 | 2         | 10,783    | -         | 27,044    | 8,854     | 4         | -         | 47,005  |
| 2001 | 1         | 5,448     | 1,756     | 31,532    | 10,408    | 41        | -         | 49,546  |
| 2002 | 1         | 15,955    | 3,138     | 27,791    | 9,642     | 23        | -         | 56,968  |
| 2003 | 3         | 22,398    | 5,039     | 28,989    | 7,824     | 21        | -         | 66,855  |
| 2004 | 1         | 18,887    | 4,733     | 14,790    | 5,707     | 21        | -         | 44,537  |
| 2005 | 3         | 16,501    | 5,108     | 22,346    | 6,778     | 104       | 7         | 51,411  |
| 2006 | 6         | 11,832    | 849       | 20,359    | 7,659     | 64        | -         | 41,303  |
| 2007 | 4         | 2,461     | 3,018     | 15,430    | 6,048     | 751       | -         | 27,761  |
| 2008 | -         | 2,274     | 18        | 14,620    | 6,514     | 1,105     | 5         | 24,591  |
| 2009 | -         | 96        | 1         | 15,298    | 9,883     | 2,110     | 2         | 27,575  |
| 2010 | -         | 618       | 4         | 19,599    | 10,923    | 1,982     | -         | 33,136  |
| 2011 | 4         | 242       | 91        | 19,126    | 9,650     | 2,170     | -         | 31,287  |
| 2012 | 3         | 115       | 40        | 19,674    | 12,366    | 3,868     | -         | 36,070  |
| 2013 | 2         | 159       | 61        | 21,306    | 5,722     | 3,634     | 2         | 30,891  |
| 2014 | 2         | 256       | -         | 20,414    | 6,249     | 4,668     | 4         | 31,597  |
| 2015 | -         | 194       | -         | 23,778    | 5,497     | 5,010     | -         | 34,479  |
| 2016 | 1         | 153       | -         | 23,780    | 5,916     | 4,089     | 5         | 33,967  |
| 2017 | 1         | 217       | -         | 26,922    | 574       | 5,119     | -         | 32,836  |
| 2018 | -         | 186       | 1         | 28,900    | 6,328     | 4,876     | 1         | 40,308  |
| 2019 | -         | 95        | -         | 32,331    | 8,265     | 302       | -         | 40,993  |
| 2020 | 1         | 208       | -         | 29,748    | 7,440     | 407       | -         | 37,804  |

付表2. NAFO 規制水域における我が国のアカウオ類の漁獲量 (1980～2020年、NAFO STATLANT 21A)

但し、小海区1はデンマークによる自国のEEZ内規制量 (SA1 底生群)、2005年以前の3O区はカナダによる自国のEEZ内規制量も含む。

| 年    | Subarea 1 | Subarea 2 | Subarea 3 |     |       |    |       | Subarea 4 | Subarea 5 | Subarea 6 | 総計    |
|------|-----------|-----------|-----------|-----|-------|----|-------|-----------|-----------|-----------|-------|
|      |           |           | 3K        | 3L  | 3M    | 3N | 3O    |           |           |           |       |
| 1980 | -         | -         | 9         | 26  | 976   | -  | -     | 23        | -         | -         | 1,034 |
| 1981 | -         | -         | 4         | 128 | 386   | -  | -     | 5         | -         | -         | 523   |
| 1982 | -         | -         | 2,662     | 159 | 392   | -  | 496   | -         | 1         | -         | 3,710 |
| 1983 | -         | -         | -         | -   | 390   | -  | 1     | -         | -         | -         | 391   |
| 1984 | 753       | 86        | 1,132     | 105 | 389   | 81 | 1,258 | 1,330     | -         | -         | 5,134 |
| 1985 | 1,592     | 32        | 3,439     | 129 | 313   | -  | 661   | 926       | -         | -         | 7,092 |
| 1986 | 2,044     | 192       | 3,986     | 135 | 400   | 12 | 1,162 | 1,490     | -         | -         | 9,421 |
| 1987 | 402       | 48        | 2,079     | 114 | 131   | 51 | 1,074 | 1,185     | -         | -         | 5,084 |
| 1988 | 74        | 5         | 693       | 152 | 393   | -  | 1,606 | 464       | -         | -         | 3,387 |
| 1989 | -         | 4         | 485       | 114 | 885   | 39 | 1,724 | 484       | -         | -         | 3,735 |
| 1990 | -         | 1         | 239       | 151 | 2,082 | 4  | 1,406 | 503       | -         | -         | 4,386 |
| 1991 | 1         | 3         | 63        | 84  | 1,431 | 4  | 226   | 499       | -         | -         | 2,311 |
| 1992 | 5         | -         | -         | 67  | 1,424 | 1  | 125   | -         | -         | -         | 1,622 |
| 1993 | -         | -         | -         | 37  | 967   | -  | 159   | -         | -         | -         | 1,163 |
| 1994 | -         | -         | -         | 82  | 488   | -  | -     | -         | -         | -         | 570   |
| 1995 | -         | -         | -         | 47  | 553   | -  | 264   | -         | -         | -         | 864   |
| 1996 | -         | 1         | -         | 74  | 678   | -  | 417   | -         | -         | -         | 1,171 |
| 1997 | -         | -         | -         | 69  | 212   | -  | 285   | -         | -         | -         | 566   |
| 1998 | -         | -         | -         | 98  | 439   | -  | 355   | -         | -         | -         | 892   |
| 1999 | -         | -         | -         | 141 | 320   | -  | -     | -         | -         | -         | 461   |
| 2000 | -         | -         | -         | 107 | 31    | -  | -     | -         | -         | -         | 138   |
| 2001 | -         | -         | -         | 109 | 80    | -  | -     | -         | -         | -         | 189   |
| 2002 | -         | -         | -         | 88  | 67    | -  | -     | -         | -         | -         | 155   |
| 2003 | -         | -         | -         | 86  | 98    | -  | -     | -         | -         | -         | 184   |
| 2004 | -         | -         | -         | 61  | 209   | -  | 2     | -         | -         | -         | 272   |
| 2005 | -         | -         | -         | 52  | 483   | -  | 1     | -         | -         | -         | 536   |
| 2006 | -         | -         | -         | 36  | 383   | -  | -     | -         | -         | -         | 419   |
| 2007 | -         | -         | -         | 29  | 613   | -  | 61    | -         | -         | -         | 703   |
| 2008 | -         | -         | -         | 29  | 603   | -  | -     | -         | -         | -         | 632   |
| 2009 |           |           |           |     |       |    |       |           |           |           |       |
| 2010 |           |           |           |     |       |    |       |           |           |           |       |
| 2011 |           |           |           |     |       |    |       |           |           |           |       |
| 2012 |           |           |           |     |       |    |       |           |           |           |       |
| 2013 |           |           |           |     |       |    |       |           |           |           |       |
| 2014 |           |           |           |     |       |    |       |           |           |           |       |
| 2015 |           |           |           |     |       |    |       |           |           |           |       |
| 2016 | -         | -         | -         | 125 | 128   | -  | 30    | -         | -         | -         | 283   |
| 2017 | -         | -         | -         | 125 | 190   | -  | 6     | -         | -         | -         | 321   |
| 2018 | -         | -         | -         | 412 | 600   | -  | 4     | -         | -         | -         | 1,016 |
| 2019 | -         | -         | -         | 606 | 450   | -  | -     | -         | -         | -         | 1,056 |
| 2020 |           |           |           | 108 | 286   |    | 1     | -         | -         | -         | 395   |

2009～2015年は漁業中断