

## 令和 3（2021）年度イトヒキダラ太平洋系群の資源評価

水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター

参画機関：水産研究・教育機構 水産技術研究所、青森県産業技術センター水産総合研究所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター

## 要 約

イトヒキダラ太平洋系群の日ロ両国の漁船による漁獲量は、2000年に48,004トンを記録したが、その後は減少傾向が続いている。東日本大震災後の2011～2019年には4,441～23,279トンで推移していたが、2020年は前年より少し増加して5,200トンであった。着底トロール調査で求めた東北地方および北海道太平洋沿岸の資源量指標値から、資源水準は中位、動向は増加と判断した。イトヒキダラは成長が遅く成熟まで5年以上を要し、一度親魚が減少してしまうと回復するのが難しい種である。そのため、資源水準に合わせた漁獲を管理目標として、ABC算定のための基本規則2-1)に基づき2022年のABCを算定した。

管理基準	Target/ Limit	2021年ABC (百トン)	漁獲割合 (%)	F値
1.0・ABClimit2021・1.18	Target	97	—	—
	Limit	121	—	—

Limitは管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量。Targetは資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の増大または維持が期待される漁獲量。ABCtarget =  $\alpha \times \text{ABClimit}$  とし、係数 $\alpha$ には標準値0.8を用いた。ABC算定規則2-1)により、ABClimit =  $\delta_1 \cdot C_t \cdot \gamma_1$ で算定した。近年の漁獲量がABCよりも大幅に小さいことを考慮して $\delta_1$ には1、 $C_t$ には前年のABClimit（2020年評価時の2021年ABClimit）を用いた。 $\gamma_1 = 1.18$ は、 $\gamma_1 = (1+k(b/I))$ で計算した。kは標準値の1.0とし、 $b = 4,115$ と $I = 22,413$ はそれぞれ、直近3年間（2018～2020年）の資源量指標値の傾きと平均値である。ABCは100トン未満で四捨五入した。

年	資源量 (百トン)	親魚量 (百トン)	漁獲量 (百トン)	F値	漁獲割合 (%)
2016	—	—	130	—	—
2017	—	—	117	—	—
2018	—	—	78	—	—
2019	—	—	44	—	—
2020	—	—	52	—	—

年は暦年で、2020年の漁獲量は暫定値である。

水準：中位 動向：増加

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報、関係調査等
年別漁獲量	県別漁獲統計(農林水産省) 太平洋北区沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁) ロシア漁獲月報集計(水産庁) 月別体長組成(宮城県) ・市場測定
資源量指数 現存量	底魚類資源量調査(東北海域、10～11月、水産機構) 底魚類共同資源調査(北海道太平洋岸、6～7月、水産機構) ・着底トロール

## 1. まえがき

イトヒキダラはすり身の原料として利用、加工され、北海道および東北地方の沿岸で主に沖合底びき網（以下、「沖底」という）により漁獲されている。本種の漁獲量は1980年代まで少なかったが1990年代に入りスケトウダラの代替資源として利用されるようになり、それとともに主対象魚種として漁獲されるようになった。これに伴い、1990年前後から本種の漁獲データが集計されるようになった。

1995年以降、日本船の漁獲量は長期的に減少している。特に2011年3月に発生した東日本大震災（以下、「震災」という）以降は大幅に減少し310～1,285トンの間で推移している。本資源はロシアに対して日本の排他的経済水域内（以下、日本水域）での漁獲量が割り当てられており、1999～2020年のロシアの漁獲量は3,615～26,798トンで推移している。近年はロシア船の漁獲量も大きく減少しているが、全漁獲に占めるロシア船の割合が高い状態が続いている。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

イトヒキダラは、駿河湾から東北・北海道太平洋沿岸を経て、オホーツク海およびベーリング海西部までの陸棚斜面域（水深約300～1,500m）に分布する。中でも東北・北海道太平洋岸から千島列島周辺の水深300～800mに高密度に分布し（Pautov 1980、服部ほか1997）、日本およびロシアの漁場となっている（図1）。本州東方の外洋域（黒潮～黒潮続流域）で産み出された卵はふ化後、数ヶ月の間は表中層生活を送り、北へと移送される。その後の稚魚は、東北地方太平洋沖（以下、東北海域という）の陸棚斜面域へと移動し、そこで若齢期を過ごす。特に宮城県～茨城県沖は稚魚の成育場として、重要な役割を果たしていることが示唆されている（Hattori et al. 2009）。成魚になると北日本以北の広い海域に分布するようになる。東北海域では秋季の分布水深帯に雌雄差があることが知られ、500m以浅には雄が多く、500m以深には雌が多い（野別 2002）。また、底層から近底層（底から数10m）に広く分布する（Yokota and Kawasaki 1990）。

## (2) 年齢・成長

イトヒキダラの年齢は耳石（扁平石）に見られる透明帯を数えることによって査定することができる（野別 2002）。東北海域のイトヒキダラは、8歳ごろまでは1年当たり体長が5cmほど成長する（図2）。その後、雄はほとんど成長せず、最大47cm前後であるが、雌は成長を続け、最大57cm程度に達する。また、これまでに確認された最高年齢は雄で18歳、雌で24歳であり、寿命にも性差がある可能性が高い。成長式は以下のとおりである。

$$\text{雄： } SL = 491(1 - e^{(-0.192(t+0.261)})$$

$$\text{雌： } SL = 601(1 - e^{(-0.126(t+0.449)})$$

ここでSLは標準体長（mm）、tは年齢（年齢の起算日は4月1日）である。

## (3) 成熟・産卵

本種は、2～4月を中心に関東・東北地方南部の太平洋沿岸から東方の外洋域（黒潮～黒潮続流域）で産卵する。生殖腺の組織観察から成熟年齢は雄で5歳以上、雌で約7歳以上であると推測されている（野別 2002）。また、一繁殖期に複数回産卵するものの、成熟に達した個体が必ずしも毎年産卵するわけではないことが示されている（野別 2002）。

## (4) 被捕食関係

本種は、オキアミ類やカイアシ類などの甲殻類、ヤムシ類、ハダカイワシ科魚類を主に捕食する（Okamoto et al. 2008、Yamamura and Inada 2001）。分布する各海域を索餌場とし、周年索餌している。また本種は、ムネダラなどの大型ソコダラ類およびオットセイやマッコウクジラ、ツチクジラ等の海産哺乳類に餌生物として利用されている（和田 1971、Kawakami 1980、本多ほか 2000、Ohizumi et al. 2003）。

## 3. 漁業の状況

### (1) 漁業の概要

日本船によるイトヒキダラの漁獲は1970年代から始まり、当時の漁獲量は毎年1万トン以下であったが、その後1990年代に入ってから漁業が本格化し、毎年2万トン程度漁獲されるようになった（図3、表1）。本種は主に沖底によって漁獲されており、近年の東北海域における漁獲量および網数は金華山海区で最も多い（図4、図5）。スケトウダラの代替で練り製品の原料として利用されており、漁獲圧はスケトウダラやその他魚類の漁獲状況によって変化する。

一方、ロシア船による漁獲は1974年に始まり、近年は東北海域を中心に行われている（図6）。日本水域内では、ロシアに対して漁獲量が割り当てられており、2000年以降はロシア船による漁獲量が増加し、日本船の漁獲量よりも多い（図3、表1）。ロシア船は中層トロール網を用いて漁獲を行っており、2007年にロシア船に同乗したオブザーバーからの報告によると、曳網は底から45～60m離れた近底層で行われており、1回の曳網は4～10時間で平均7時間程度とのことである。

## (2) 漁獲量の推移

1996年以前の沖底漁獲成績報告書では本種はソコダラ類と合わせて集計されている。1997年以降のイトヒキダラとソコダラ類の漁獲割合を見ると、イトヒキダラとソコダラ類の比率はおおむね9:1であるものの、年変動が大きいいため、その比率から過去のイトヒキダラのみを抽出することは困難である。そこで、1996年以前はソコダラ類を含む漁獲量を本種の漁獲量として扱った。

東北海域の沖底による漁獲は、1991年に27,029トンの最高値となった後、2010年までは5,498～21,216トンの間を推移していた(図3、表1)。震災以降、漁獲量が激減して314～1,111トンで推移しており、2020年は過去最低の259トンであった。北海道の沖底による漁獲は1995年に20,819トンでピークとなり、それ以降は急激に減少した。2008年以降は3～196トンで推移しており、2020年は50トンであった。ロシア船による漁獲は、2001年に26,798トンで最高値となり、その後2007年までは24,109～26,271トンで推移していた。しかし、その後は一時的に増加がみられるものの長期的には大きく減少し、2020年は4,890トンであった。

日本水域内における近年の日ロ両国漁船の漁獲量は1992～1999年には21,593～38,097トンで推移していたが、2000年には48,004トンと最高値を記録した。その後、2008年から2010年にかけて減少し、2011年には震災の影響もあり12,335トンと大きく減少した。2014年にかけて23,279トンまで回復したものの、2015年以降は減少が続き、2019年には1989年以降最低の4,441トンとなった。2020年は前年より少し増加して5,200トンであった。

ロシア船の漁獲量が2万トンを超えた2000年以降、ロシア船による漁獲量が占める割合は全体の漁獲量の50～70%程度で推移していたが、震災後は日本の沖底船による漁獲が極端に減少したことにより、ロシア船による漁獲が90%以上を占める状況が続いていた。近年ではロシア船の漁獲量にも減少がみられるものの、2020年には日本の沖底船による漁獲が過去最低となり、ロシア船による漁獲の割合は94%であった。

日本水域内におけるロシア船への本資源の漁獲割当量は2000～2017年には25,000～27,800トンで推移していたが、2018年には18,000トンに減少し、2019年以降は15,000トンとなっている。また、ロシア船は2007年まで本資源の漁獲割当量の90%以上を漁獲していたが、その後は漁獲割当量の消費率に減少がみられ、近年では2014年の82%を境に急激に減少して2020年は33%であった。ロシア船の操業月別網数の推移をみると、ロシア船が2万トン以上漁獲していた2000～2007年には、ロシア船は1年を通して日本水域で操業していたが、その後網数が減少すると同時に操業時期に偏りが生じ、2013年以降には1～8月にはほとんど操業していない(図7)。後述の資源量指標値の推移からは、ロシア船の漁獲量や網数ほど急激に資源状態が悪化しているとは考えにくい。以上のことから、近年ではロシア船の本資源への関心が薄れ、漁獲努力量が減少し操業期間が短縮していることが漁獲量減少の一因になっていると考えられる。

## (3) 漁獲努力量

東北海域の沖底の漁獲の大部分を占める金華山および常磐海区の有漁網数(漁船毎のイトヒキダラが漁獲された日の網数の合計)の合計は、1992～2010年には4,262～10,714網

で推移していた（図 5）。この値は同海区のマダラやスケトウダラの 1/4～1/6 程度である。震災のあった 2011 年には 2,242 網と大きく減少し、その後も連続的に減少して 2020 年は過去最低の 840 網であった。

ロシア船は日本水域内で中層トロール網を用いて漁獲を行っており、東北・北海道両海域における網数の合計は 2003 年には過去最多の 2,049 網となった（図 6）。その後は減少傾向を示し 2011 年には 579 網となったが、2012～2014 年には一旦増加に転じた。しかし 2015 年からは再び減少に転じ、2016 年以降は過去最低値を毎年更新していた。2020 年は過去最低の前年から少し増加し、254 網であった。なお、2016 年まではロシア船の漁獲情報が道東海域と東北海域で区別して得られていたが、2017 年以降は道東海域と東北海域を区別した漁獲情報は得られていない。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

本種の資源状態を把握するため、北海道太平洋沿岸において 6～7 月に底魚類共同資源調査、東北海域において 10～11 月に底魚類資源量調査（以下、着底トロール調査という）を実施した（2020 年の北海道太平洋沿岸では水深 250～900 m の計 22 点、2020 年の東北海域では水深 150～900 m の計 153 点、補足資料 2）。遭遇率を含む採集効率を 1 としてこれらの調査結果に面積－密度法を適用し、イトヒキダラの現存量を推定した（補足資料 3）。ただし、調査は着底トロール曳網によるものであり、曳網中の網口高さである海底直上 3～4 m までに分布するイトヒキダラの密度や体長組成を反映していると考えられる。しかし、イトヒキダラは海底より 20～50 m ほど上方にも分布することが知られており（Yokota and Kawasaki 1990）、これらの着底トロール調査のみから本資源全体の資源量を推定することは現状では困難である（補足資料 4）。そのため本評価では調査で求めた現存量を資源量指標値として扱った（補足資料 1）。

日本の漁船によるイトヒキダラを対象とした漁業は歴史が浅く、本格的な漁獲が始まったのは 1990 年代に入ってからである。東北海域では金華山海区および常磐海区での沖底による漁獲がほとんどを占めており、かつてはこれらの海域における沖底の CPUE（＝年間漁獲量/年間有漁網数）も資源水準と動向の判断に用いてきた（図 8）。しかし、東北海域で漁獲されたイトヒキダラの大半が水揚げされる宮城県石巻市では震災ですり身の加工施設が被災して現在も処理能力が回復しておらず、震災以降は本種の漁獲量、有漁網数ともに大きく減少している（図 3、図 5）。このことから、震災後には以前に比べてイトヒキダラの狙い操業が減少し、CPUE の質に大きな変化が生じていると考えられる。よって 2012 年度以降の評価では、震災以降の東北海域の沖底 CPUE は資源量指標値としての代表性が低いと判断し、資源水準と動向の判断には用いていない。

また、かつてはロシア船の CPUE（＝年間漁獲量/年間網数）も資源水準と動向の判断に用いていたが、ロシア船にも操業隻数の減少や操業期間の短縮など操業形態の変化がみられており、2019 年の網数は過去最多であった 2003 年の約 8%にまで減少している（図 6、図 9）。加えて、2017 年以降には操業海域の情報が得られなくなり、CPUE を標準化して利用することも困難である。よってロシア船の CPUE を資源状態の判断に用いるのは適切でないと判断し、2019 年度の評価からは資源水準と動向の判断に用いていない。

## (2) 資源量指標値の推移

着底トロール調査で求めた本資源の現存量は採集効率を1としており、資源全体の量を表しているとは言えない。着底トロール調査では十分に情報が得られない中層域における本資源の分布量は不明であるため、本評価では現存量を資源量指標値として扱った。1995～2020年の東北海域の現存量は6,964～18,640トンで推移しており、道東海域や襟裳以西海域の現存量に比べて経年変動は小さい(CV = 0.107)。2020年10～11月時点の東北海域の現存量は、過去最低の6,964トンと推定された(図10、表2)。

北海道太平洋沿岸では1999年以降、毎年6～7月に着底トロール調査を行ってきたが、震災で調査船が被災したため2011年は調査ができず、道東海域と襟裳以西海域の現存量は欠測値となっている。2011年を除く1999～2020年の現存量は、道東海域では2,376～18,530トン、襟裳以西海域では2,324～22,755トンで推移している(図10、表2)。2020年6月の調査では、現存量は道東海域で12,478トン、襟裳以西海域で6,197トンと推定され、北海道太平洋沿岸における現存量は合わせて18,675トンと推定された。また、2021年6月の調査では、道東海域では9,193トン、襟裳以西海域では3,493トンで合計12,686トンと推定された。

東北海域と北海道太平洋沿岸の両海域合計の現存量は、2011年を除く1999～2020年の21年間では15,724～51,653トンで推移している(図10、表2)。近年では、2014～2016年および2018年には15,728～17,907トンと低い値で推移しており、過去21年間で下から4番目までを占めている。2020年にはやや増加して25,639トンと推定され、過去21年間では上から10番目と中程度の値であった。

調査で得られた東北海域の体長組成の経年変化から、豊度の高い年級の成長過程を追うことが可能である(補足図2-2)。1996年に発生した体長5～12cmの個体は徐々に成長し、2003年になってようやく親魚の集団に加わった。また、2009年に5～12cmの小型魚が出現し、2014年を除いて継続的に成長していく様子が認められ、2017年には40cm以上の山に加わった。これらの成長速度は野別(2002)の報告と一致し、数年に一度発生する豊度の高い年級が資源を支えていると考えられる。近年では2012年に体長10cm前後の山が現れ、2013年、2015年、2018年にそれぞれ15cm、23cm、32～34cmにピークがみられる。また、2015～2018年にはそれぞれ10cm、14cm、18cm、24cmにもピークがみられていた。2019年には27cmと36cmにピークがみられており、これらは2012年と2015年に10cm前後で出現した山が成長したものと考えられる。2020年には14cmに小型魚の山がみられ、今後はこれらが成長して漁獲対象資源へ加入することが期待される。

## (3) 漁獲物の体長組成

宮城県石巻港の水揚げ物の体長組成を見ると、漁獲対象となるのは体長30cm以上で、主対象となっているのは37～38cm前後からである(図11)。また、オプザーバーによる報告から、震災以前のロシア船の漁獲物もほぼ35cm以上であり、40～50cmが主体であることが明らかになっている(未発表資料)。成長式から推定すると体長30cmの個体は5歳、37～38cmの個体は7歳もしくは8歳に相当し(図2)、成魚が漁獲対象となっていると考えられる。

#### (4) 資源の水準・動向

東北海域では1995～2020年の26年間、北海道太平洋沿岸では1999～2020年の21年間(2011年は操業なし)で得られている調査結果に基づく資源量指標値をもとに資源状態を判断した(図10、表2)。両海域での調査が完了している21年間の資源量指標値の平均値(28,020トン)に対する比率によって水準判断の基準を定め、平均値を100%とし、70%未満を低位、70%以上130%未満を中位、130%以上を高位とした。従って、資源量指標値が19,614トン未満を低位、36,426トン以上を高位とした。2020年の資源量指標値は25,639トンであり、平均値の92%に相当することから、水準は中位と判断した。また、最近5年間(2016～2020年)の資源量指標値には増加傾向がみられるため、動向は増加と判断した。

### 5. 2022年ABCの算定

#### (1) 資源評価のまとめ

今年度の評価では着底トロール調査結果に基づく資源量指標値から、資源の水準は中位、動向は増加と判断した。長期的にみると北海道、東北両海域を合わせた現存量は増減を繰り返しながらも減少傾向が認められ、特に2014～2016年の3年間は資源量指標値が過去最低水準で推移していた(図10)。しかし2017年、2019年、2020年には中程度の現存量が観測されており、近年の漁獲圧の減少に応じた資源の回復傾向がみられている。ただし、本資源は成長速度が遅く、資源の回復傾向がみられるのは直近数年のことであり、漁獲圧の低下に対応して資源が回復するには数年を要すると考えられる。2020年には体長組成に14cmの小型魚の山がみられていることから、今後の加入が期待される(補足図2-2)。

#### (2) ABCの算定

資源は複数年に一度発生する卓越年級によって支えられており、成長が遅く成魚になるまで年数がかかるため、親魚を取り残すことが重要である。よって、資源水準に合わせた漁獲を管理目標として2022年のABCを算定した。着底トロール調査で求めた資源量指標値が使用できることから、ABC算定のための基本規則2-1)に基づいてABCを算定した。

$$ABC_{limit} = \delta_1 \times C_t \times \gamma_1$$

$$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$$

ここで、 $\delta_1$ は係数である。近年では漁獲量の減少が著しく、漁獲量が $ABC_{target}$ よりも大幅に小さい状況が続いている。現状の漁獲状況下での資源の枯渇リスクは低いと判断し、 $\delta_1 = 1$ とした。また、本資源では漁獲圧が極端に減少しているにもかかわらず、資源状態に回復傾向がみられるのは直近の2～4年のことである。漁獲圧が大幅に減少した後の本資源の回復には数年の時間を要すると考えられ、極端に小さい直近年の漁獲量と資源量指標値の動向を用いた計算ではABCが過少に算出されることが懸念される。近年では震災の影響や需要の低下などの理由によって日ロ両国の漁獲努力量は大幅に減少し漁獲圧が低い状況であるものの、これに対する本資源の応答には数年のラグが生じると考えられることから、緊急措置として今年度評価では $C_t$ に前年の $ABC_{limit}$ (2020年度評価時の2021年 $ABC_{limit}$ である10,200トン)を使用した。

$\gamma_1$ は $\gamma_1 = (1+k(b/I))$ として計算され、 $k$ は係数で標準値の1.0を採用した。 $b$ と $I$ はそれぞれ

れ資源量指標値の傾きと平均値であり、ここでは着底トロール調査の結果から求めた資源量指標値の直近3年間（2018～2020年）の傾き（ $b=4,115$ ）と平均値（ $I=22,413$ ）を用いた。なお、2020年の現存量は2020年の東北地方太平洋沿岸の現存量（表2「東北海域」）と2020年の北海道太平洋沿岸の現存量（表2「襟裳以西」、「道東海域」）の和とした。その結果、 $\gamma_1=1.18$ となった。以上の条件でABCを求めると、

$$ABClimit = 1.0 \times 10,200 \times 1.1836 = 12,073 \text{ トン}$$

また不確実性を考慮した安全率  $\alpha$  を 0.8 とすると、

$$ABCtarget = 12,073 \times 0.8 = 9,658 \text{ トン}$$

と算定された。

管理基準	Target/ Limit	2022年ABC (百トン)	漁獲割合 (%)	F値
1.0・ABClimit2021・1.18	Target	97	—	—
	Limit	121	—	—

Limitは、管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量である。Targetは、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の増大または維持が期待される漁獲量である。ABClimit2021は2021年のABClimitである。ABCは100トン未満で四捨五入した。

### (3) ABCの再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
なし	なし

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	F値	資源量 (百トン)	ABClimit (百トン)	ABCtarget (百トン)	漁獲量 (百トン)
2020年(当初)	0.9・Cave 3-yr・1.04	—	—	100	80	
2020年(2020年 再評価)	0.9・Cave 3-yr・1.04	—	—	100	80	
2020年(2021年 再評価)	0.9・Cave 3-yr・1.04	—	—	100	80	52
2021年(当初)	1.0・ABClimit・1.02	—	—	102	82	
2021年(2021年 再評価)	1.0・ABClimit・1.02	—	—	102	82	

2020年の漁獲量は暫定値。ABCは1,000トン未満を四捨五入した値。2021年のABC算出時には2020年のABClimitの値を用いた。現在は日本船による漁獲は極めて少ないが、今後は常磐海域での漁業の再開やすり身工場の復旧などの状況によって、東北海域における日本船の漁獲状況が変化すると考えられる。なお、2020年ABCの再評価は当初と同じくCtに2016～2018年の平均漁獲量を用いた。

## 6. ABC 以外の管理方策の提言

イトヒキダラは成熟年齢に達しても毎年産卵に参加するわけではないことが明らかになっており（野別 2002）、実際に良い加入は不定期に複数年に 1 回程度の頻度である。そのため今後の加入動向には注意を払う必要がある。

## 7. 引用文献

- Hattori, T., Y. Narimatsu, T. Nobetsu and M. Ito (2009) Recruitment of threadfin hakeling *Laemonema longipes* off the Pacific coast of northern Honshu, Japan. *Fish. Sci.*, **75**, 517-519.
- 服部 努・野別貴博・北川大二 (1997) 東北太平洋沿岸沖におけるイトヒキダラの分布様式. *東北底魚研究*, **17**, 38-46.
- 本多 仁・山下秀幸・梨田一也・阪地英男 (2000) 大陸斜面における底魚類の分布と食物関係. *漁業資源研究会議底魚部会報*, **3**, 23-33.
- Kawakami, T. (1980) A review of sperm whale food. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **32**, 199-218.
- 野別貴博 (2002) イトヒキダラ *Laemonema longipes* (Schmidt) の生活史および生態に関する研究. 北海道大学博士論文, 145 pp.
- Ohizumi, H., T. Isoda, T. Kishiro and H. Kato (2003) Feeding habits of Baird's beaked whale *Berardius bairdii*, in the western North Pacific and Sea of Okhotsk off Japan. *Fish. Sci.*, **69**, 11-20.
- Okamoto, M., T. Hattori, M. Moku and Y. Okazaki (2008) Pelagic Juveniles of the Longfin Codling *Laemonema longipes* (Teleostei Gadiformes: Moridae) from off Northeastern Japan. *Spec. Div.*, **13**, 231-243.
- Pautov, G. P. (1980) Distribution and biology of *Laemonema* (*Laemonema longipes* Schmidt, 1938). *Izv. Tikhookean, NII Ryb. Khoz-va i okeanografii.*, **104**, 157-162.
- 和田一雄 (1971) 三陸沖のオットセイの食性について. *東海区水研報*, **64**, 1-37.
- Yamamura, O. and T. Inada (2001) Importance of micronekton as food of demersal fish assemblages. *Bull. Mar. Sci.*, **68**, 13-25.
- Yokota, M. and T. Kawasaki (1990) Population biology of the forked hake, *Laemonema longipes* (Schmidt), off the eastern coast of Honshu, Japan. *Tohoku J. Agri. Res.*, **40**, 65-80.

(執筆者：鈴木勇人・成松庸二・富樫博幸・森川英祐・時岡 駿・三澤 遼・金森由妃・永尾次郎)

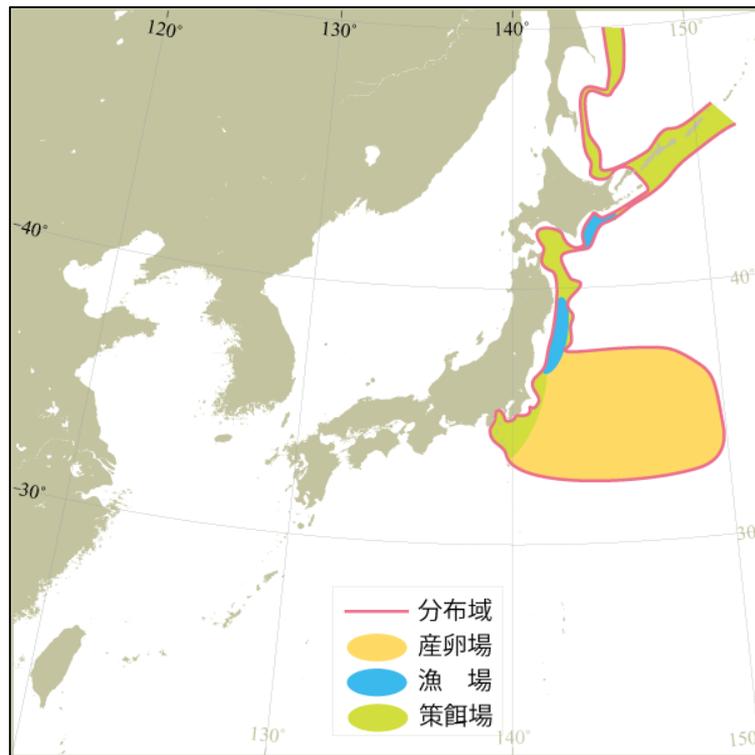


図1. イトヒキダラの分布

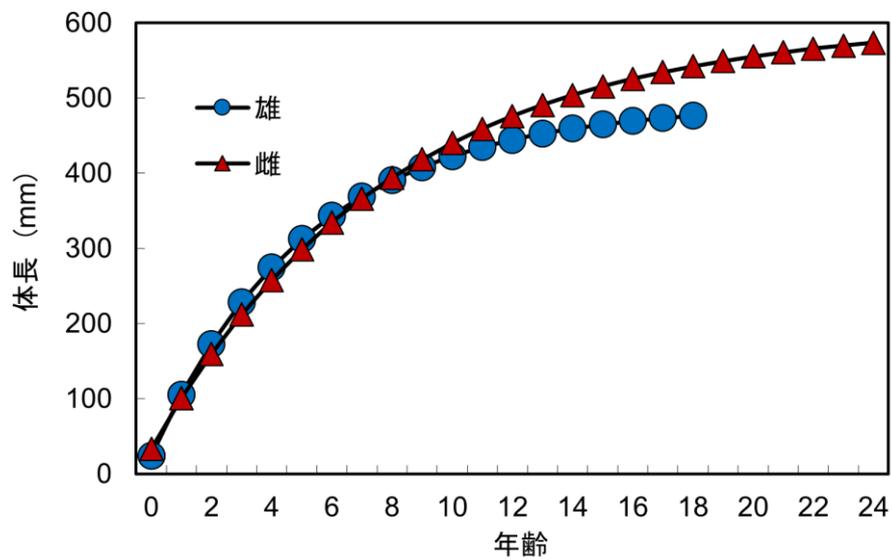


図2. イトヒキダラ雌雄の成長曲線

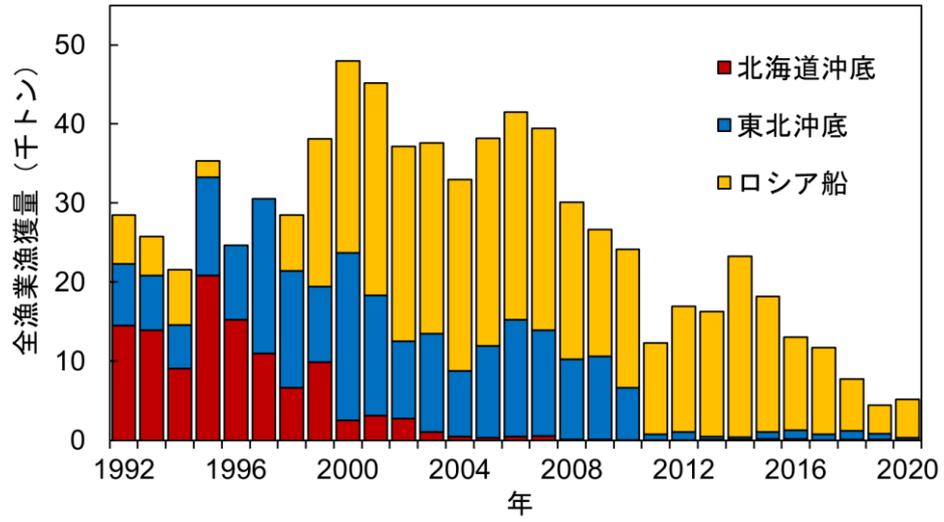


図3. イトヒキダラの漁獲量の推移 東北沖底の2020年は暫定値

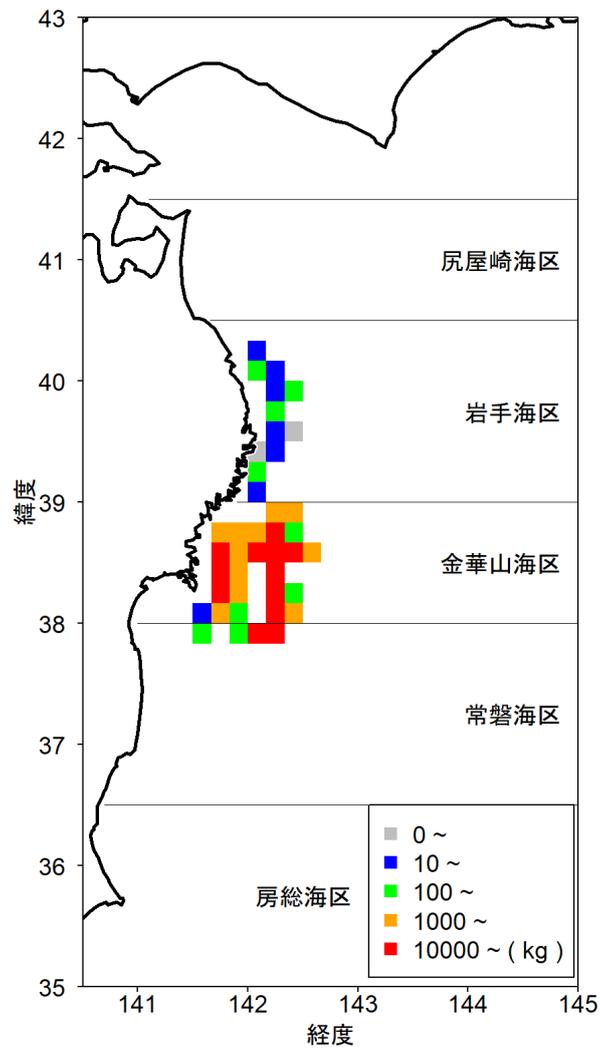


図4. 沖底による2019年の漁獲量

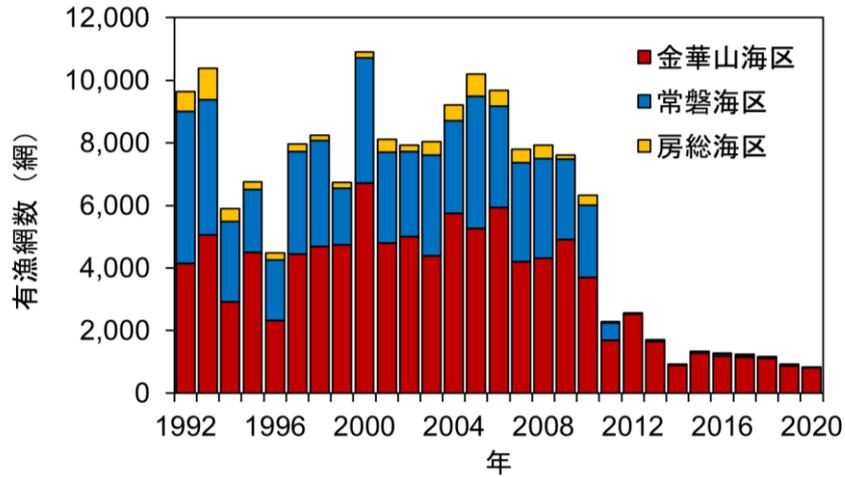


図5. 金華山、常磐、房総海区における沖底の有漁網数の推移 2020年は暫定値。

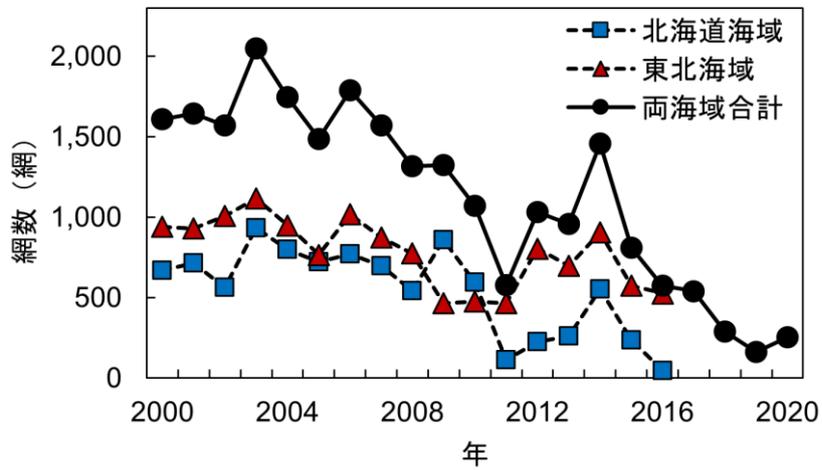


図6. ロシア船の操業海域別の網数  
2017年以降は北海道海域と東北海域を区別した情報が得られていない。

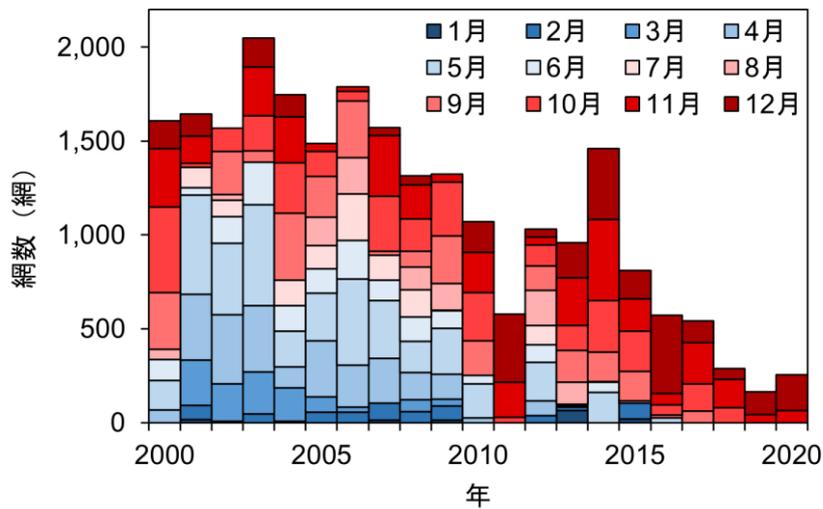


図7. ロシア船の操業月別網数

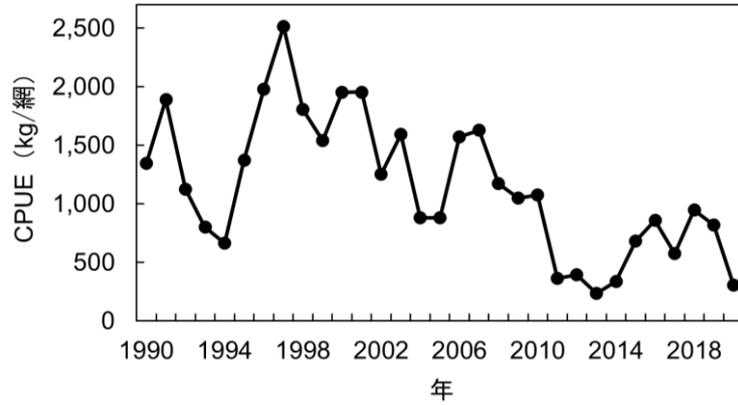


図 8. 常磐および金華山海区における沖底の CPUE の推移  
2012 年度評価以降は水準と動向の判断に用いていない。

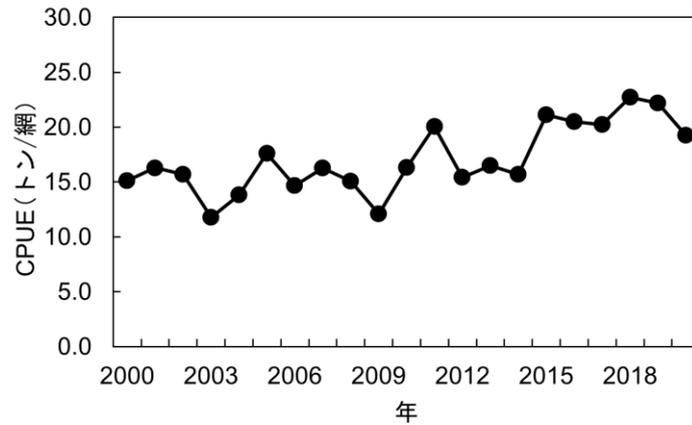


図 9. ロシア船 CPUE の推移  
2018 年度評価以降は水準と動向の判断に用いていない。

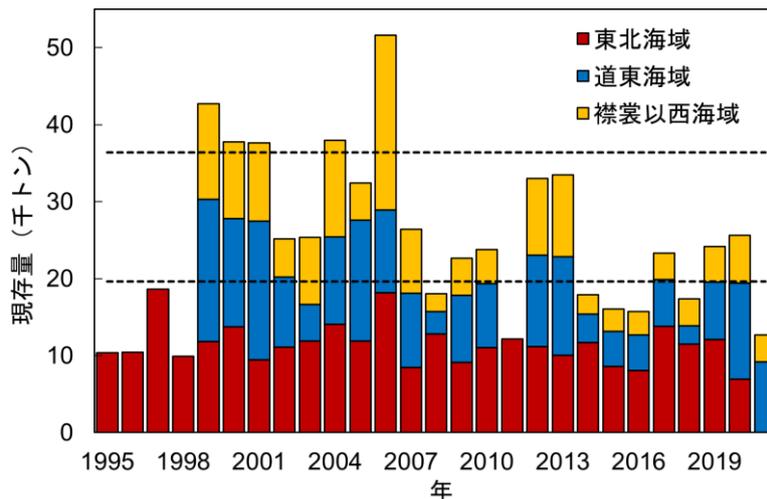


図 10. イトヒキダラ太平洋系群の現存量の経年変化  
破線は高中位と中低位水準の境界を示す。1995～1998 年および 2011 年の北海道海域の調査は出来ておらず、2021 年の東北海域の調査は終了していない。  
採集効率を 1 として計算し、資源量指標値として用いている。

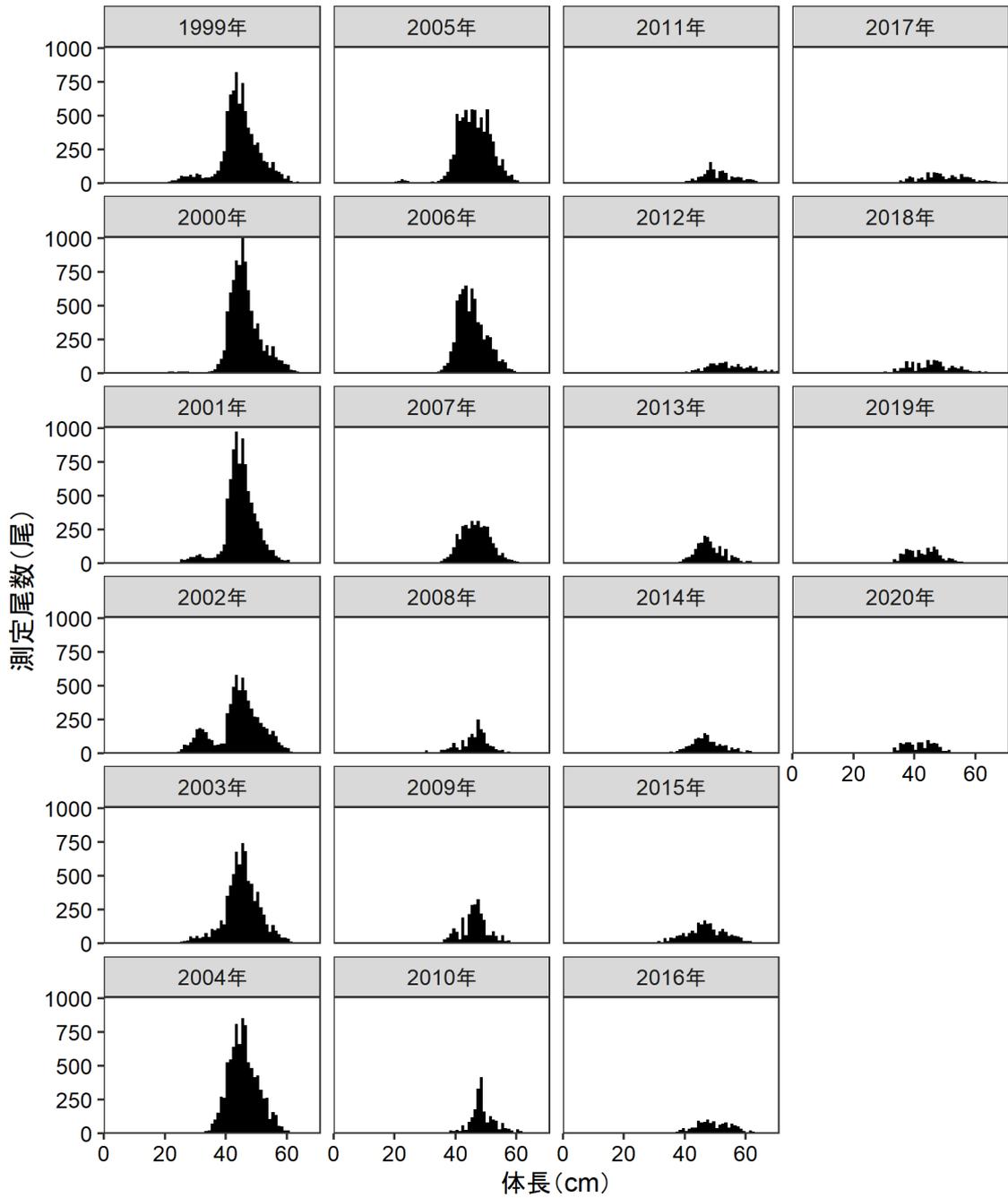


図 11. 宮城県石巻港に水揚げされたイトヒキダラの体長組成

表 1. 日本周辺におけるイトヒキダラの漁獲量（トン）

年	東北	北海道	ロシア(日本水域)	計
1989	1,619	-	4,914	6,533
1990	9,192	-	3,500	12,692
1991	27,029	-	3,999	31,028
1992	7,758	14,530	6,225	28,513
1993	6,882	13,942	4,978	25,802
1994	5,498	9,061	7,034	21,593
1995	12,427	20,819	2,104	35,350
1996	9,381	15,272	0	24,653
1997	19,556	11,000	0	30,556
1998	14,799	6,647	7,073	28,519
1999	9,583	9,890	18,624	38,097
2000	21,216	2,501	24,287	48,004
2001	15,268	3,101	26,798	45,167
2002	9,781	2,759	24,655	37,195
2003	12,438	1,075	24,109	37,622
2004	8,333	480	24,145	32,957
2005	11,624	344	26,217	38,184
2006	14,747	472	26,271	41,490
2007	13,391	517	25,562	39,470
2008	10,185	72	19,845	30,102
2009	10,526	113	16,008	26,647
2010	6,637	40	17,489	24,167
2011	730	3	11,603	12,335
2012	1,035	9	15,913	16,957
2013	395	82	15,806	16,283
2014	314	93	22,872	23,279
2015	895	160	17,132	18,187
2016	1,089	196	11,745	13,030
2017	709	65	10,952	11,725
2018	1,111	114	6,561	7,787
2019	755	71	3,615	4,441
2020	259	50	4,890	5,200

注 1) 北海道漁獲量は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報による。

注 2) 日本水域内ロシア漁獲量は水産庁資料による。

注 3) 東北漁獲量は、直近年は各県水試調べ、1992～1996 年は主要港水揚量、1989～1991 年および 1997 年以降は太平洋北区沖底漁場別漁獲統計資料による。

注 4) 1989～1991 年の東北漁獲量は他のソコダラ類も若干含む。

注 5) 2020 年の東北漁獲量は暫定値。

表 2. 日本周辺におけるイトヒキダラの現存量 (トン)

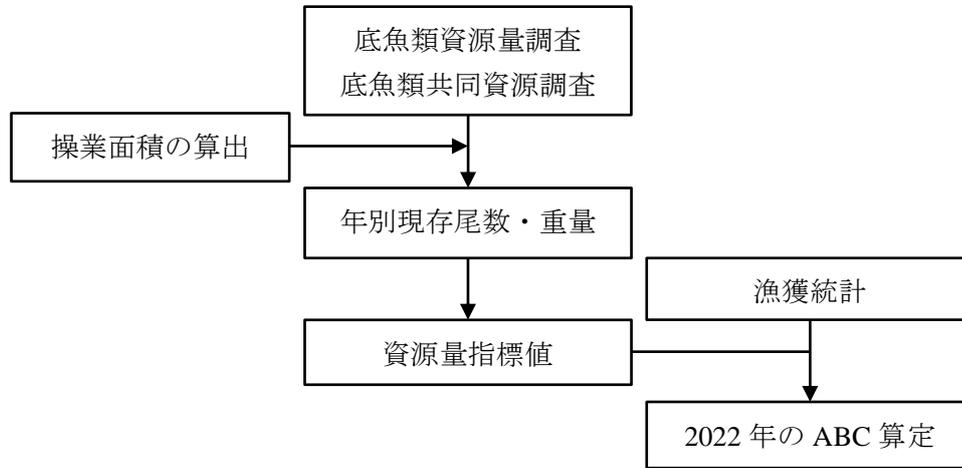
年	東北海域	道東海域	襟裳以西海域	東北+道東 合計	東北+北海道 合計
1995	10,412	-	-	-	-
1996	10,434	-	-	-	-
1997	18,640	-	-	-	-
1998	9,930	-	-	-	-
1999	11,815	18,530	12,345	30,345	42,690
2000	13,780	14,047	9,968	27,827	37,794
2001	9,467	18,035	10,165	27,501	37,667
2002	11,120	9,130	4,949	20,250	25,199
2003	11,908	4,721	8,752	16,628	25,380
2004	14,088	11,363	12,505	25,451	37,956
2005	11,927	15,656	4,834	27,582	32,416
2006	18,190	10,708	22,755	28,898	51,653
2007	8,437	9,648	8,327	18,085	26,412
2008	12,847	2,857	2,324	15,704	18,028
2009	9,160	8,709	4,773	17,870	22,643
2010	11,073	8,279	4,437	19,352	23,789
2011	12,196	-	-	-	-
2012	11,145	11,941	9,958	23,086	33,044
2013	10,045	12,838	10,599	22,884	33,483
2014	11,676	3,736	2,495	15,412	17,907
2015	8,575	4,578	2,940	13,153	16,093
2016	8,070	4,652	3,003	12,721	15,724
2017	13,825	6,050	3,424	19,875	23,299
2018	11,480	2,376	3,554	13,856	17,410
2019	12,111	7,428	4,652	19,539	24,190
2020	6,964	12,478	6,197	19,442	25,639
2021	-	9,193	3,493	-	-

注 1) 現存量は着底トロール調査 (採集効率 = 1) により算出した。ただし 2005 年および 2006 年の北海道は異なる網を用いたため、採集効率 1.76 で算出。

注 2) 1999~2000 年の襟裳以西現存量は海域面積に道東の水深別分布密度を乗じて推定した値。

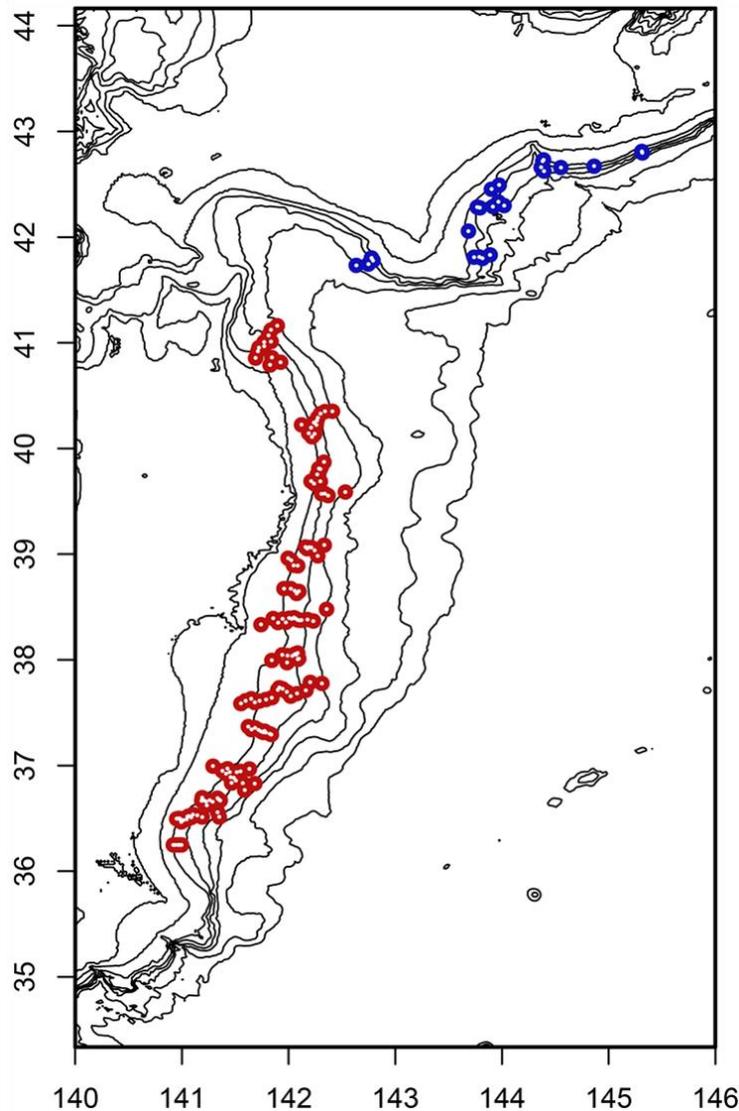
注 3) 2001 年以降の襟裳以西現存量の 500 m 以深は調査結果、500 m 以浅は海域面積に道東海域の水深別分布密度を乗じて推定した値。

補足資料 1 資源評価の流れ

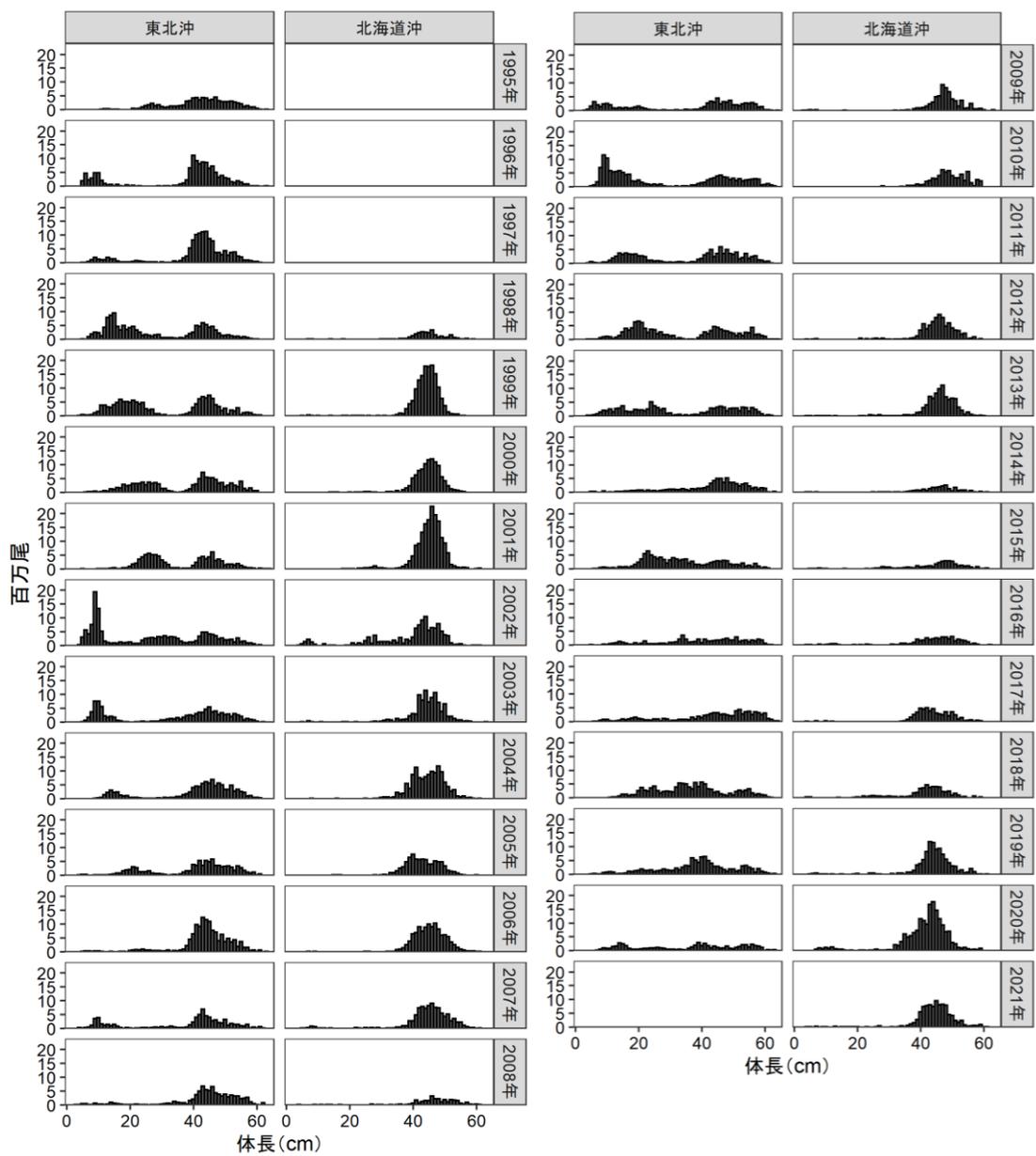


## 補足資料 2 調査船調査の経過および結果

若鷹丸による底魚類資源量調査ならびに底魚類共同資源調査は、それぞれ秋季（10～11月）ならびに夏季（6～7月）に東北地方太平洋岸ならびに北海道太平洋岸で着底トロールを用いて実施されている（補足図 2-1）。これらの調査で使用している着底トロール網の構成は、袖網長 13.0 m、身網長 26.1 m、網口幅が 5.4 m であり、コッドエンドの長さは 5.0 m である。コッドエンドは 3 重構造となっており、内網の目合が 50 mm、外網の目合が 8 mm、すれ防止用の最も外側を覆う網の目合が 60 mm であり、小型個体も外網により採集可能な構造となっている。1 回の曳網時間は原則として 30 分間とし、全ての曳網は日の出から日没までの間に船速 2.5～3.5 ノットで行われている。船上で各々の曳網で採集されたイトヒキダラの尾数と重量を計数・計量した後、体長を計測している。着底トロール調査の結果から現存量で引き延ばした漁獲物の体長組成を示した（補足図 2-2）。



補足図 2-1. 北海道太平洋沿岸での底魚類共同資源調査（青）と東北海域での底魚類資源量調査（赤）で設定されている全調査点



補足図 2-2. 東北沖および北海道沖の調査で漁獲されたイトヒキダラの体長組成

1995～1997 年および 2011 年の北海道沖は調査が実施できず、2021 年の東北沖はまだ調査が終了していない。

### 補足資料 3 調査船調査の概要及び結果

イトヒキダラ太平洋系群の現存量は、調査船による着底トロール調査（補足資料 2）の結果を用いた面積-密度法により推定している。船上では漁獲されたイトヒキダラの尾数と重量を測定した。東北海域を対象とした調査では北緯 38°50'で調査海域を南北に分け、北海道太平洋沿岸では東経 143°15'で海域を東西に分けた。100～200 m、200～300 m、300～400 m、400～500 m、500～600 m、600～700 m、700～800 m および 800～1,000 m の 8 水深帯、16 層に海域を層化した。南北もしくは東西および水深帯で層化した層 (i) ごとに各調査点 (j) における網着底から網離底までの距離を求め、それを曳網距離として用いた。オッターボード間隔を測定し、漁具構成から得られたオッターボード間隔と袖先間隔の比 (1 : 0.258) により袖先間隔を推定し、曳網距離に袖先間隔を乗じて i 層 j 地点の曳網面積 (a<sub>ij</sub>) を求めた。i 層 j 地点の漁獲重量あるいは漁獲尾数 (C<sub>ij</sub>) を a<sub>ij</sub> で除し、i 層 j 地点の密度 (d<sub>ij</sub>) を算出し、その平均を i 層における密度 d<sub>i</sub> とした。なお、n<sub>i</sub> は i 層の調査地点数を表す。

$$d_{ij} = \frac{C_{ij}}{a_{ij}} \quad (1)$$

$$d_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} d_{ij} \quad (2)$$

さらに、i 層の平均密度 (d<sub>i</sub>) に i 層の海域面積 (A<sub>i</sub>) を乗じ、採集効率 (0.256) で除すことで i 層の現存量あるいは現存尾数 (B<sub>i</sub>) を求めた。これらを合計することにより東北海域および北海道太平洋沿岸の現存量あるいは現存尾数 (B) とした。

$$B_i = A_i \cdot d_i / 0.256 \quad (3)$$

$$B = \sum B_i \quad (4)$$

i 層の密度の標準偏差 (SD<sub>i</sub>) を求め、n<sub>i</sub> と A<sub>i</sub> により i 層における現存量あるいは現存尾数の標準誤差 (SE<sub>i</sub>) を計算し、調査海域全体における資源の標準誤差 (SE) および変動係数 (CV) を下式により求めた。なお、ここで得られる CV とは現存量および現存尾数の指標値に対する値であり、採集効率の推定誤差は含んでいない。

$$SE_i = \frac{A_i \cdot SD_i}{\sqrt{n_i}} \quad (5)$$

$$SE = \sqrt{\sum SE_i^2} \quad (6)$$

$$CV = \frac{SE}{B} \quad (7)$$

#### 補足資料4 採集効率と現存量ならびに現在の漁獲圧

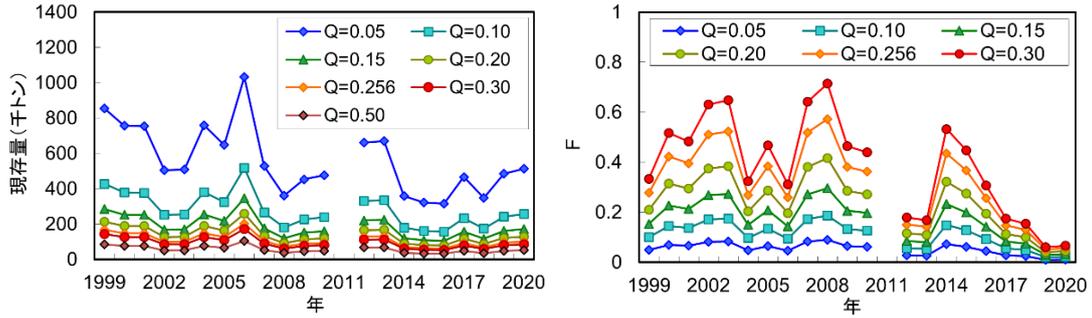
イトヒキダラは必ずしも底層のみに生息するわけではなく、底から浮いていることも多い。そのため、底層を対象とする着底トロール調査だけでは本種の鉛直方向の分布を網羅できず、定量的な資源量推定は困難である。ただし、着底トロール調査の結果は相対的に本資源の状態を反映していると考え、本評価では採集効率を1として計算した現存量を資源量指標値として用いた。

現状では本資源の採集効率および遭遇率は不明であるが、ここでは採集効率(Q)を、松田(1991)を基に0.256とし、その周辺の値(0.20~0.50)で変化させて現存量を計算した。また、その現存量をもとに現状のF値を推定し、YPRおよび%SPRをベースとした管理基準値(Fmax、F30%SPRおよびF20%SPR)との比較および各管理基準値で漁獲した場合の漁獲量を推定した。なお、寿命が20年前後であることから、自然死亡を田内・田中の式(田中1960)から0.125とした。

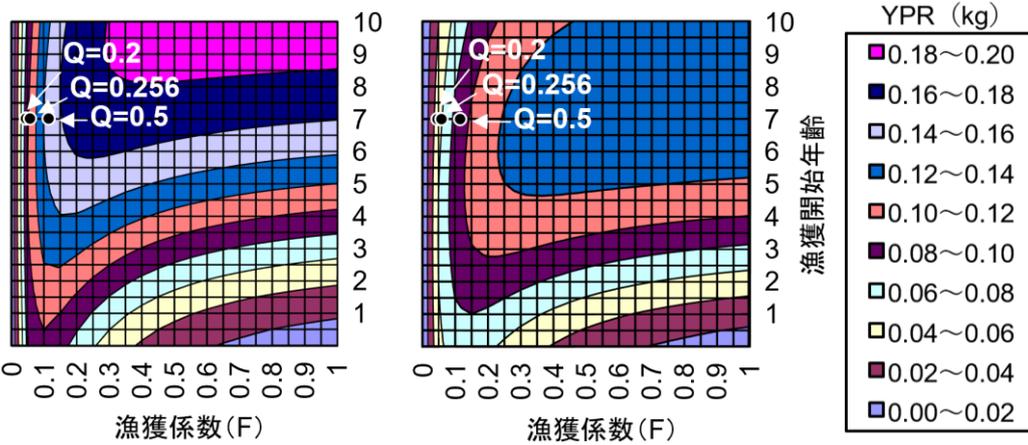
1999~2020年の現存量は、Q=0.50では3万~10万トンであったのに対し、Q=0.256では6万~20万トン、Q=0.20では8万~26万トンとなった(補足図4-1)。漁獲係数(F)の値も同時に変化し、1999~2020年のFは、Q=0.50では0.10~2.05(平均±SD=0.82±0.53)であったのに対し、Q=0.256では0.05~0.57(0.31±0.16)、Q=0.20では0.04~0.42(0.23±0.11)であった(補足図4-1)。2020年のFは、Q=0.50では0.114、Q=0.256では0.057、Q=0.20では0.044であった。ただし、Q=0.50では震災前の半数以上の年で漁獲割合が50%を超え、中でも2008年に83.5%と非常に大きい漁獲割合が推定されることから、Qは0.50より小さい値であると推察される。

YPRの計算結果として、雌雄の等漁獲量曲線を補足図4-2に示した。前述のようにイトヒキダラが本格的に漁獲され始めるのは体長35cmの7歳前後であることから、漁獲開始年齢を雌雄共に7歳として計算するとFmax=0.313となり、F値が最も高くなるQ=0.50の場合であっても2020年のF値は雌雄ともにFmaxよりも低い値であった。

次に、補足図4-3に初回成熟年齢および漁獲開始年齢を7歳としたときの等%SPR曲線を示した。2020年のF値から算出される%SPRは、Q=0.50では45.6%、Q=0.256では65.3%、Q=0.20では71.3%であり、管理基準値として広く用いられているF30%SPRおよびF20%SPRよりも低い漁獲圧であると判断される。さらに、F30%SPR(F=0.197)およびF20%SPR(F=0.304)で漁獲したときの漁獲量を推定した。その結果、F30%SPRおよびF20%SPRとなる漁獲量はQ=0.256でそれぞれ16,869トンおよび24,757トン、Q=0.20でそれぞれ21,592トンおよび31,689トンと推定された。これらは近年の漁獲量および算定されたABCよりもかなり高い値となった。なお、Q=0.50ではそれぞれ8,637トンおよび12,676トンと推定され、採集効率を大きく仮定して資源量を少なく見積もったとしても、現状では1万トン程度の漁獲量は妥当であると判断される。さらに、底層以外にも分布することを考慮すると、実際の資源量はさらに大きい値であると推察され、各管理基準値で漁獲した場合の漁獲量もさらに多いと推察される。

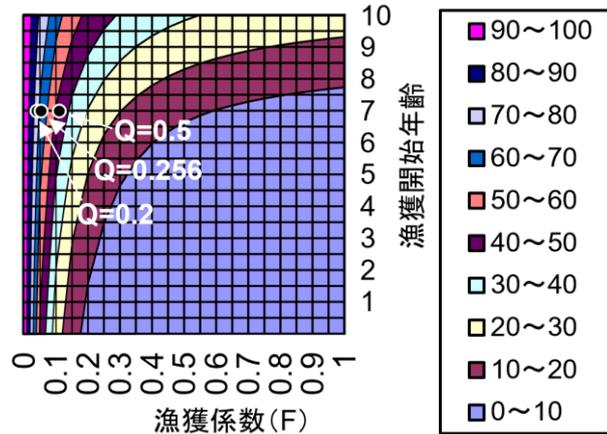


補足図 4-1. 採集効率 (Q) を変化させたときの現存量 (左) と漁獲係数 F (右) の変化



補足図 4-2. 等漁獲量曲線 (左=雌、右=雄)

採集効率 (Q) を 0.20、0.256 および 0.50 としたときの 2020 年の F 値を図中に示した。



補足図 4-3. 等%SPR 曲線

採集効率 (Q) を 0.20、0.256 および 0.50 としたときの 2020 年の F 値を図中に示した。

引用文献

松田 皎 (1991) 漁具漁法の定量化. 「資源管理型漁業」平山信夫編, 成山堂書店, 東京, 102-123.

田中昌一 (1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200.