

イカナゴ伊勢・三河湾 1. 資源の状態

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2025-03-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山本, 敏博, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013922

1. 資源の状態

概要

対象種の資源生物研究・モニタリング(1.1)

イカナゴ伊勢・三河湾系群についての分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵に関する知見は、本種の生活史が伊勢・三河湾内及び渥美外海に限られるため比較的多い(1.1.1 3～4点)。継続的な科学調査、漁獲・生物データの収集、漁期前後のモニタリングは毎年行われている(1.1.2 4～5点)。定期的に収集される漁獲データに基づき、資源評価が毎年実施されている(1.1.3 4～5点)。

対象種の資源水準と資源動向(1.2)

漁獲のあった年は主要水揚げ港で日々漁獲量の把握と漁獲サイズが計測されており、DeLury 法によって加入資源尾数、漁獲尾数、残存資源尾数が把握されていた。2016 年からの禁漁後は、漁期前に行う新規加入量調査結果を資源量指標値として用いていた。資源水準の基準は、1979～2015 年まで突出して多かった 1992 年を除く加入資源尾数の最大値と最小値間を三等分し、それぞれ高位、中位、低位として判断されてきた。2018 年からは漁期前に行う新規加入量調査で仔稚魚が採集されておらず、2020 年は低位、動向は便宜的に横ばいと判断した(1.2.1 1点)。

対象種に対する漁業の影響評価(1.3)

本系群では、漁業管理方策に基づいて ABC が算定されるが、漁業の現場では漁期中に更新される情報をもとに DeLury 法による評価を行い終漁日を設定するなど、漁業管理方策に基づいた管理が実践されていた。2018 年以降は直接的に生存が確認されておらず資源の水準は低位、動向は便宜的に横ばいとした(1.3.1 1点)。日本周辺海域に生息する個体群についての希少性評価によると現状の漁獲圧において資源が枯渇するリスクは低かった(1.3.2 5点)。資源評価の結果を受けて設定される ABC は漁業管理方策に基づいているが、再生産関係が明瞭でない本系群においては、漁期中に DeLury 法によって計算される結果に基づいて終漁日を判断する方策が実効的である。一方、現代の環境変化にともなう夏眠魚の減少等は漁獲以上の影響を及ぼしていることが危惧される(1.3.3 3～5点)。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

2020 年の「我が国周辺水域の漁業資源評価」によれば、分布域のうち伊勢・三河湾、

瀬戸内海東部、宗谷海峡の3海域で資源評価が行われているが、宗谷海峡はイカナゴ属3種を含むいかなご類としての資源評価である。伊勢・三河湾系群におけるイカナゴは、主に稚幼魚が船びき網漁業に、産卵を終えた親魚(ボウコウナゴ)がたもすくいや船びき網によって漁獲されていた。船びき網の漁場は、伊勢湾・三河湾全域及び渥美外海に形成される(船越 1991)。対象海域は伊勢・三河湾の属する太平洋中区とする。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

漁獲統計は農林水産省により毎年集計され、漁業養殖業生産統計年報として公表されている。愛知県及び三重県の主要水揚げ港では、漁期中は日々水揚げ量と漁獲物のサイズが計測、収集されている。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として、国立研究開発法人水産研究・教育機構が都府県の水産試験研究機関等と共同して実施した調査結果をもとに資源評価が実施され、その結果の報告は「我が国周辺水域の漁業資源評価」として公表されている。

④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

評価対象魚種について行われている、モニタリング調査に関する論文・報告書を収集する。

⑤ 評価対象魚種の生理生態に関する情報の集約

評価対象魚種について行われている、生理生態研究に関する論文・報告書を収集する。

⑥ 評価対象魚種に関する種苗放流事業の有無

当該海域では、本系群の種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング

1.1.1 生物学的情報の把握

資源の管理や調査を実行するためには生活史や生態など、対象魚種の生物に関する基本的情報が不可欠である(田中 1998)。対象魚種の資源状況を 1.2 以降で評価するために必要な、生理生態情報が十分蓄積されているかどうかを、1.1.1.1～1.1.1.4 の 4 項目について評価する。評価対象となる情報は、① 分布と回遊、② 年齢・成長・寿命、③ 成熟と産卵の各項目とする。種苗放流を実施している魚種については、④ 種苗放流に必要な基礎情報も対象とする。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。

1.1.1.1 分布と回遊

イカナゴは沖縄県を除く日本各地、朝鮮半島、遼東半島、山東半島の沿岸に分布する。浮遊仔稚幼魚期が数ヶ月に及ぶものの、夜間に海底の基質中に潜ることや夏眠といった行動習性をもつため、生息場所は底質が砂や砂礫からなる海域に限られる。そのため回遊範囲は比較的狭いと考えられている。伊勢・三河湾、渥美外海で漁獲されるイカナゴは、これらの海域で再生産を行うひとつの独立した資源である(船越 1991)。内湾で成長しながら過ごした稚幼魚は湾奥から湾口へ移動し、成長とともに分布水深は次第に深くなる。イカナゴは夏季に水温が高くなると潜砂し、ほとんど活動しない夏眠と呼ばれる状態となる。伊勢湾では通常、水温が 18℃以上になる 6 月ごろからイカナゴの夏眠が始まり、12 月～翌年 1 月の産卵期まで続く。夏眠場所は、水深 20m 前後で底質の粒径が 1～2mm の粗砂の海域に形成される。貧酸素水塊の発生や粒径の小さい砂泥の被覆等のため、現在では湾内には夏眠に適した場所はほとんどなく、伊勢湾口域から渥美外海に限られている(船越 1991)。本種は夏眠中ほとんど摂餌しないが、夏眠後半の 11 月ごろから急速に性成熟が進行する。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	生活史の一部のステージにおいて、把握され、十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて把握され、資源評価に必要な最低限の情報がある	生活史の一部のステージにおいて、環境要因による変化なども含め詳細に把握され、精度の高い情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて、環境要因などによる変化も詳細に含め把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.2 年齢・成長・寿命

孵化直後の仔魚は体長が約 4mm である。伊勢湾口付近で孵化した後の浮遊仔魚は、潮流に乗って拡散され、一部が湾内に輸送される。例年 3 月には体長が 35mm に達し、漁獲加入する。成長速度はふ化後 1 ヶ月までは 0.23mm/日(山田 1998)、それ以降は年によって変動するが 0.4～0.7mm/日と推定されている(糸川 1976)。6 月に入ると体長約 8cm

以上(平均 10～11cm)となり夏眠が始まるため、漁獲は夏眠前の個体に限られる。橋本(1991)によると、満1歳で体長約9cm、満2歳で11cmであり、寿命は2～3年と考えられている。雌雄による体長の差異はほとんどない。0歳時の夏眠中にほとんどの個体で生殖腺が発達し、12月～翌年1月に産卵する。成熟年齢は1歳である。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.3 成熟と産卵

1産卵期間中に雌1個体が生み出す卵の数は、1歳魚(平均体長96.5mm)で平均6,252粒、2歳魚(平均体長121.2mm)で平均12,697粒である(糸川1977)。産卵期は12月～翌年1月で、水温12～16℃で産卵が行われる(糸川1978)。伊勢湾の湾口部付近から渥美外海の礫砂の海底で産卵する。卵は淡黄色の球形で、直径0.7～1.0mmの付着沈性卵である。孵化に要する日数は水温によって変化するが、伊勢・三河湾の標準的な冬季の水温では約10日である。性比は1対1である。産卵群の年齢組成は、年によって大きく異なり、満1歳が90%以上を占める年が多いものの、満2歳が主となる年もある(富山ほか1999)。2006年度より夏眠魚の耳石を用いた年齢査定が行われており、1歳と2歳以上の割合は年によって変動している。なお、1歳魚より2歳魚の方が、産卵の時期が早いと報告されている(船越1991)。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報

当該海域では、本系群の種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

1点	2点	3点	4点	5点
把握されていない	データはあるが分析されていない	適正放流数、放流適地、放流サイズ等の利用できる情報があり分析が進められている	適正放流数、放流適地、放流サイズは経験的に把握されている	適正放流数、放流適地、放流サイズは調査・研究によって把握されている

1.1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査によって、対象魚種の把握並びに資源管理の実施に必要な多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.1.2.1～1.1.2.6の6項目において資源評価の実施に必要な情報が整備されているかを評価する。評価対象となる情報は、① 科学的調査、② 漁獲量の把握、③ 漁獲実態調査、④ 水揚げ物の生物調査、である。種苗放流を実施している魚種については、⑤ 種苗放流実績の把握、⑥天然魚と人工種苗の識別状況、についても対象とする。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。ここでいう期間の長短とは、動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN 2019)を目安とする。

1.1.2.1 科学的調査

伊勢・三河湾内では、解禁直前に伊勢・三河湾内で12月～翌年2月に行う新規加入量調査(1992年～)、解禁後に伊勢・三河湾内の主要水揚げ港で日々水揚げ量、体長測定を行う生物情報収集調査(1979年～)、漁期終盤と漁期終了後に夏眠場所で行う夏眠魚分布密度等を把握する漁場一斉調査、及び生物情報収集調査(1979年～)が愛知県・三重県、水産研究・教育機構(以下、水産機構) 水産資源研究所により実施されており、資源状態に関する項目の一部について経年変化が把握できる(山本ほか 2021)。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	資源評価に必要な短期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な短期間の十分な情報が利用できる	資源評価に必要な長期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な長期間の十分な情報が利用できる

1.1.2.2 漁獲量の把握

農林水産統計及び愛知県・三重県による水揚げ量集計により、1979年以降の漁獲量が把握されている(図 1.1.2.2)。農林水産統計から1974年に2.7万トン台であった年間漁獲量はその後大きく減少し、1982年にはわずか699トンにまで落ち込んだ。1983年以降は再び増加したが、その後は1,507トン(2000年)～28,777トン(1992年)の間で大きな変動を繰り返している。2016～2020年は禁漁のため漁獲は行われていない(山本ほか 2021)。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲量は不明である	一部の漁獲量が短期間把握できている	一部の漁獲量が長期間把握できているが、総漁獲量については把握できていない	総漁獲量が短期間把握できている	総漁獲量が長期間把握できている

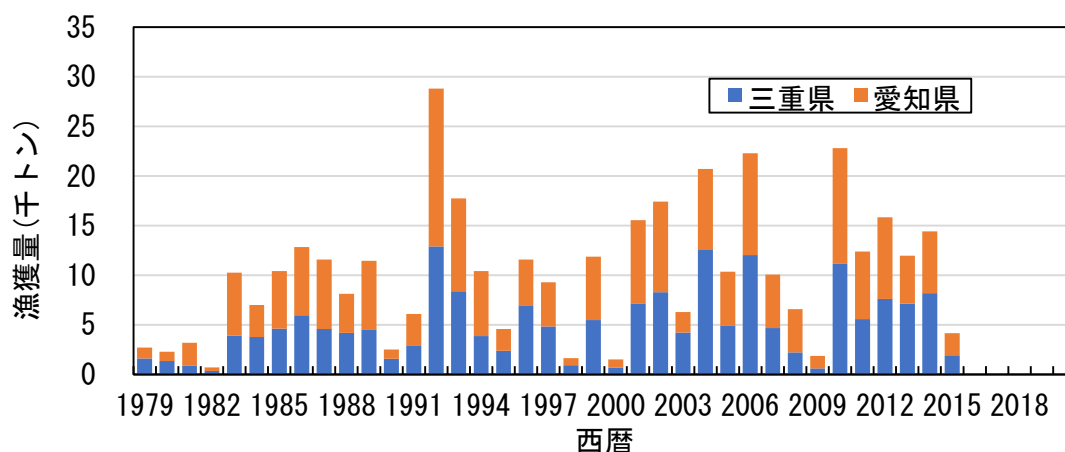


図 1.1.2.2 イカナゴ伊勢・三河湾系群の県別漁獲量

1.1.2.3 漁獲実態調査

伊勢・三河湾の主要漁業であるイカナゴ船びき網は、漁期前調査によって解禁日が、漁期中の市場調査によって終漁日が設定される。漁獲努力量の指標として、県別出漁日数を図 1.1.2.3 に示す。県別出漁日数は資源状態や流通状況に応じて各年で調整されるため、4 日(2009 年)～80 日(1992 年、三重県)の間で変動している。2016～2020 年は禁漁のため出漁していない(山本ほか 2021)。以上より 5 点を配点する。

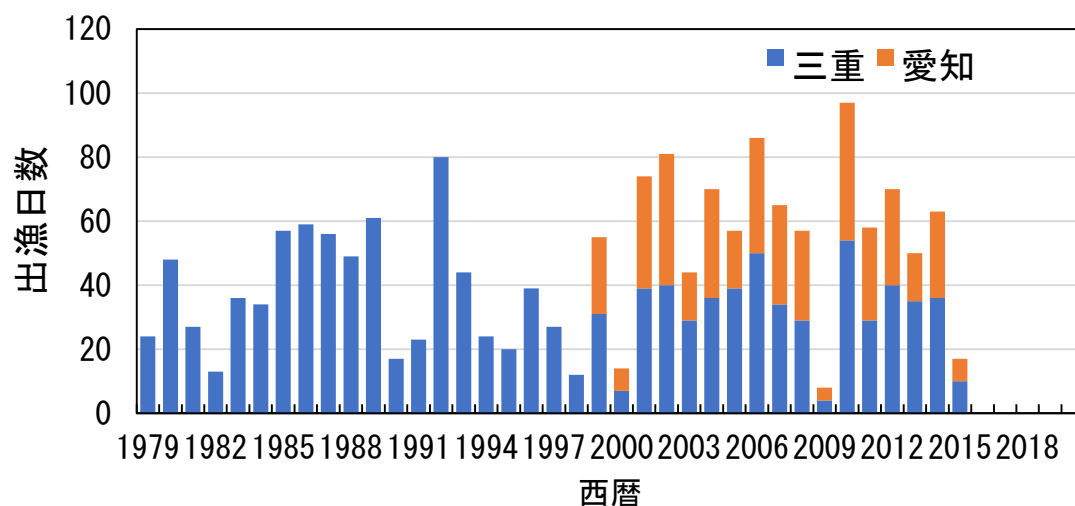


図1.1.2.3 三重県・愛知県の出漁日数

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.1.2.4 水揚げ物の生物調査

主要な水揚げ港で、日別の体長・体重データ収集のための調査が愛知県・三重県により、1979 年以降実施されている(山本ほか 2021)。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.1.2.5 種苗放流実績の把握

当該海域では、本系群の種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

1点	2点	3点	4点	5点
放流実績等の記録はほとんどない	.	一部の項目、地域、時期については、放流実績等が記録されていない	親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所の大部分は継続的に記録されている	対象資源について、親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所が全て把握され継続的に記録されている

1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況

当該海域では、本系群の種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

1点	2点	3点	4点	5点
天然魚と放流魚の識別が出来ない状態である	.	標識等により人工種苗と天然種苗の識別が可能である	.	標識等により人工種苗の放流履歴（年、場所等）まで把握可能である

1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性

資源評価は、漁業が与える影響により漁獲生物資源がどのように変化したかを把握し、また、将来の動向を予測するため、漁獲統計資料や各種の調査情報を収集解析することであり、資源(漁業)管理のための情報として非常に重要である(松宮 1996)。資源評価方法、資源評価結果の客観性を 1.1.3.1、1.1.3.2 の 2 項目で評価する。

1.1.3.1 資源評価の方法

漁獲があった年は DeLury 法に基づいて親魚量評価を実施し、取り残し親魚量一定方策による漁業管理が実施されていた。2016 年に禁漁が行われるようになって以降は、新規加入量調査結果に基づき資源量指数等の推移を把握し、漁場一斉調査及び生物情報収集調査結果も現在の資源状態の判断材料としている(山本ほか 2021)。以上より評価手法②により判定し、4 点を配点する。

評価 手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	.	.	.	単純な現存量推定の経年変化により評価	努力量情報を加えるなど詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②	.	.	単純なCPUEの経年変化により評価	標準化を行うなど詳細に解析したCPUEの経年変化により評価	.
③	.	一部の水揚げ地の漁獲量経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づく評価	漁獲量全体の経年変化から評価または、限定的な情報に基づく評価	.	.
④	.	.	.	分布域の一部での調査に基づき資源評価が実施されている	分布域全体での調査に基づき資源評価が実施されている
⑤	資源評価無	.	.	.	.

1.1.3.2 資源評価の客観性

水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の参画機関である、水産機構及び都道府県の水産試験研究機関等には解析及びデータを資源評価検討の場であるブロック資源評価会議前に公開している。資源評価の翌年度までにデータを含め、水産庁のホームページにて公開している。報告書作成過程では、複数の有識者による助言協力を仰ぎ、有識者の意見にそった修正がブロックの資源評価会議でなされる。本系群は7月下旬に開催される中央ブロック資源評価会議でその資源評価案が議論される。資源評価への関心が高まっていることを踏まえ、本会議は公開し一般傍聴を受け付けている。データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
データや検討の場が非公開であり、報告書等の査読も行われていない	.	データや検討の場が条件付き公開であり、資源評価手法並びに結果については内部査読が行われている	.	データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている

1.1.4 種苗放流効果

当該海域では、本系群の種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

1.2 対象種の資源水準と資源動向

1.2.1 対象種の資源水準と資源動向

資源量指標値には、漁期直前に愛知・三重両県が行った新規加入量調査結果を用いた(図1.2.1)。DeLury 法によって推定された加入資源尾数は、14 億尾(1982 年)～1,028 億尾(1992 年)の間で 70 倍以上の変動幅を示しているが、禁漁が始まる前年の 2015 年は 89 億尾と低い水準であった。加えて、資源量指標値は 2015～2017 年に減少し続けており、2018～2020 年は新規加入量調査で仔稚魚が採集されなかったために計算不可能となった。2020 年の新規加入量調査で仔稚魚が採集されなかったことから、資源の水準は低位、動向は不明であるが便宜上横ばいと判断した(山本ほか 2021)。以上より評価手法②により 1 点を配点する。

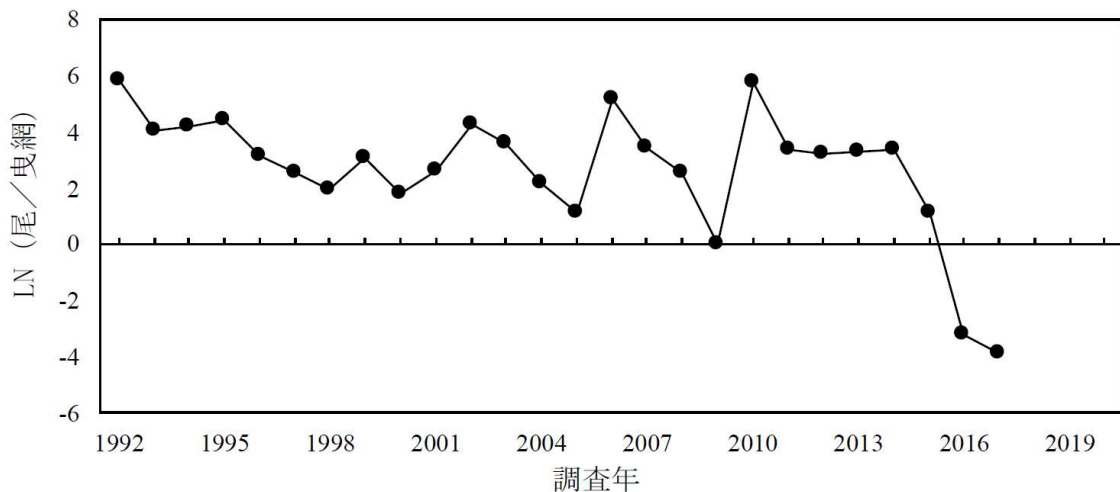


図1.2.1 資源量指標値の推移：愛知・三重両県が行った新規加入量調査結果(2月上旬の伊勢湾内におけるイカナゴ仔稚魚の平均分布密度の対数値)の推移

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	限界管理基準値以下	目標管理基準値～限界管理基準値・減少	目標管理基準値～限界管理基準値・横ばい	目標管理基準値～限界管理基準値・増加	目標管理基準値以上
②	低位・減少 低位・横ばい 判定不能、不明	低位・増加 中位・減少	中位・横ばい	高位・減少 中位・増加	高位・増加 高位・横ばい

1.3 対象種に対する漁業の影響評価

1.3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響

資源水準は低位、動向は横ばいであり、漁獲は行われていない(山本ほか 2021)。以上より評価手法⑤により判定し、1 点を配点する。

評価 手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	$SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$ または $SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$
②	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
③	$C_{cur} > ABC$	.	.	$C_{cur} \leq ABC$	.
④	漁業の影響が大きい	.	漁業の影響が小さい	.	.
⑤	不明、判定不能	.	.	.	.

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

日本周辺海域に生息する個体群に関する希少性評価結果から 10 年以内の絶滅確率は、資源に密度効果がない場合は 4.05×10^{-12} であった。なお、資源の密度効果がある場合の 10 年以内の絶滅確率は最尤推定できず計算不可能であった(水産庁 2017)。現状の漁獲圧において資源が枯渇するリスクは低いと考えられた。以上より評価手法①により判定し、5 点を配点する。

評価 手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	資源枯渇リスクが高いと判断される	.	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクがほとんど無いと判断される
②③	資源枯渇リスクが高いと判断される	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクが低いと判断される	.
④	判定していない	.	.	.	.

1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映

資源評価は、それ自体が最終的な目的ではなく、資源管理、漁業管理のための情報を増大させる一環として位置づけられる(松宮 1996)。漁業管理方策策定における資源評価結果の反映状況を、規則と手続きの視点から評価する。

1.3.3.1 漁業管理方策の有無

ABC は漁業管理方策によって算定されるが再生産関係が明瞭でない本系群においては、不確実性をともなう。漁業の現場では、漁期中に更新される情報をもとに DeLury 法による評価を行い、終漁日を設定するなど、漁業管理方策に基づいた管理が実践されている(山本ほか 2021)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲制御規則はない	漁獲制御規則があるが、漁業管理には反映されていない	.	漁獲制御規則があり、その一部は漁業管理に反映されている	漁獲制御規則があり、漁業管理に十分反映されている。若しくは資源状態が良好なため管理方策は管理に反映されていない

1.3.3.2 予防的措置の有無

我が国の資源管理のための漁業管理規則(harvest control rule)では、管理基準設定に際し不確実性を考慮した管理基準が設定されている。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
予防的措置が考慮されていない	予防的措置は考慮されているが、漁業管理には反映されていない	.	予防的措置は考慮されており、その一部は漁業管理に十分反映されている	予防的措置が考慮されており、漁業管理に十分反映されている

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

伊勢・三河湾の資源減少は、夏眠中に起こる減耗が一因となっている。夏眠魚の減耗要因として、高水温(山田 2011, 中村ほか 2017)や捕食魚による被食(鶴崎ほか 2015, 中村ほか 2017)、夏シラスの資源量が少ないことによる捕食魚による被食圧の相対的な増大(中村ほか 2017)等が指摘されているが、現在のところ資源評価と漁業管理に対して考慮されていない。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
環境変化の影響については、調べられていない	環境変化の影響が存在すると思われるが、情報は得られていない	環境変化の影響が把握されているが、現在は考慮されていない	環境変化の影響が把握され、一応考慮されている	環境変化の影響が把握され、十分に考慮されている

1.3.3.4 漁業管理方策の策定

2006 年に資源回復計画の対象魚種に指定されたことにもなつて、産卵親魚を確保するために 20 億尾以上のイカナゴを残存させるための漁獲努力量削減措置が実施されている(水産庁 2006)。資源回復計画は 2011 年度で終了したが、同計画で実施されていた措置は、2012 年度以降、資源管理指針・計画のもと、継続して実施されている(たとえば愛知県 2017)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
外部専門家や利害関係者の意見は全く取り入れられていない、または、資源評価結果は漁業管理へ反映されていない	.	内部関係者の検討により、策定されている	外部専門家を含めた検討の場がある	外部専門家や利害関係者を含めた検討の場が機能している

1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮

外国船、IUU 漁業による漁獲はなく、遊漁は無視できる範囲と考えられる。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮した漁業管理方策の提案に向けた努力がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮する必要がある、一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を殆ど考慮する必要がないか、もしくは十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮する必要がないか、もしくは完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

引用文献

- 愛知県 (2017) 愛知県資源管理指針 <http://www.jfa.maff.go.jp/form/pdf/17aichi151023.pdf>
- 船越茂雄 (1991) 伊勢湾のイカナゴ資源管理. 水産振興, 東京水産振興会, 283, 1-58.
- 橋本博明 (1991) 日本産イカナゴの資源生態学的研究. 広島大学生物生産学部紀要, 30, 135-192. <http://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010461613.pdf>
- 糸川貞之 (1976) 伊勢湾産イカナゴの資源研究-1, 当歳魚の成長について. 昭和 51 年度三重県伊勢湾水産試験場年報, 151-156.
- 糸川貞之 (1977) 伊勢湾産イカナゴの資源研究-3, イカナゴのよう卵数について. 昭和 52 年度三重県伊勢湾水産試験場年報, 70-74.
- 糸川貞之 (1978) 伊勢湾産イカナゴの資源研究-4, イカナゴの産卵について. 昭和 53 年度三重県伊勢湾水産試験場年報, 30-39.
- IUCN Standards and Petitions Committee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf
- 松宮義晴 (1996) 水産資源管理概論. 日本水産資源保護協会, 東京, 77pp.
- 中村元彦・植村宗彦・林 茂幸・山田大貴・山本敏博 (2017) 伊勢湾におけるイカナゴの生態と漁業資源. 黒潮の資源海洋研究, 18, 3-15. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030911573.pdf>
- 水産庁 (2006) 伊勢湾・三河湾イカナゴ資源回復計画 http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/isewan_mikawawan_ikanago.pdf
- 水産庁 (2017) 海洋生物の希少性評価 <https://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/attach/pdf/20170321redlist-47.pdf>

- 田中昌一 (1998) 増補改訂版 水産資源学総論. 恒星社厚生閣, 東京, 406pp
- 富山 実・船越茂雄・向井良吉・中村元彦 (1999) 伊勢湾産イカナゴの成熟、産卵と水温環境. 愛知水試研報告, 6, 21-30. <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/6740.pdf>
- 鵜寄直文・日比野 学・澤田知希 (2015) イカナゴ伊勢・三河湾系群の夏眠期における被食状況. 黒潮の資源海洋研究, 16, 93-102.
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010892115.pdf>
- 山田浩且 (1998) 伊勢湾産イカナゴのふ化特性と外部栄養への転換. 日本水産学会誌, 64, 440-446. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/64/3/64_3_440/_pdf/-char/ja
- 山田浩且 (2011) 伊勢湾におけるイカナゴの新規加入量決定機構に関する研究. 三重水研報, 19, 1-77. <https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000394366.pdf>
- 山本敏博・阪地英男・福田野歩人・横内一樹・澤山周平 (2021) 令和 2(2020)年度イカナゴ伊勢・三河湾系群の資源評価. <http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202055.pdf>