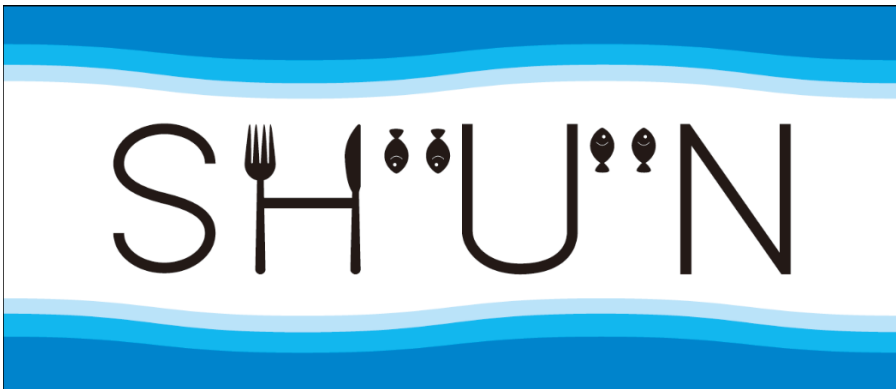




© 2017 Joshibi University of Art and Design



SH“U”N プロジェクト評価結果

イカナゴ瀬戸内海東部

Ver. 1.0.0s

国立研究開発法人
水産研究・教育機構

本評価報告書は、SH"U"N プロジェクト評価手順書(ver 1.0.1s)に基づいて作成された。

報告書案作成：2017年10月2日

Stakeholder consultation：2017年10月13日～12月28日

パブリックコメント：2018年1月31日～3月4日

報告書完成：2018年4月4日

執筆者：亘 真吾・岸田 達・銭谷 弘

目 次

資源の状態	1
目的	1
評価範囲	1
1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	3
1.1 生物学的情報の把握	3
1.1.1 分布と回遊	3
1.1.2 年齢・成長・寿命	3
1.1.3 成熟と産卵	4
1.2 モニタリングの実施体制	4
1.2.1 科学的調査	4
1.2.2 漁獲量の把握	4
1.2.3 漁獲実態調査	5
1.2.4 水揚物の生物調査	6
1.3 資源評価の方法と評価の客観性	6
1.3.1 資源評価の方法	6
1.3.2 資源評価の客観性	7
2 対象種の資源水準と資源動向	7
2.1 対象種の資源水準と資源動向	7
3 対象種に対する漁業の影響評価	8
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	8
3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク	9
3.3 資源評価結果の漁業管理への反映	10
3.3.1 漁業管理方策の有無	10
3.3.2 予防的措置の有無	10
3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮	10
3.3.4 漁業管理方策の策定	11
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	11
引用文献	12

資源の状態

目的

1994年に発効した国連海洋法条約(United Nations Convention on the Law of the Sea)では、沿岸の水産資源は沿岸国が適切に管理することになっており、資源の状態を知り、資源管理を行いつつその持続的な利用を図っていくことは沿岸国の責務となっている。資源の評価は、生物の情報、漁業の情報などを総合的に分析することでできるが、水産庁からの委託により水産研究・教育機構が実施している資源評価は、これまで20年以上にわたり、国による漁獲可能量(TAC)の設定や国際機関によるルールづくりなどに活用されてきた。ここではまず、評価対象となっている資源について、十分な調査研究がなされているか、海の中にどれくらい存在しているか、増えているのか減っているのか、持続的な利用のために透明で適正な評価システムが確立されているか、対象資源が栽培漁業の対象となっている場合には、その効果が検証可能な形で実施されているか、などを評価する。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

2017年の「我が国周辺水域の漁業資源評価」によれば、2015年におけるイカナゴ瀬戸内海系群の漁獲量は1.2万トンであるが、このうち船びき網の漁獲量は1.1万トンと、86%を占めている。このため、評価対象漁業は船びき網とする。イカナゴ瀬戸内海東部系群の分布域である瀬戸内海東部（大阪府、兵庫県、岡山県、香川県）を対象海域とする。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

統計資料について、「漁業養殖業生産統計年報」で県別にイカナゴの漁獲統計が収集されている。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の一環として、水産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」として印刷・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。

1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

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、1.1.1～1.1.3の3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成熟と産卵である。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 分布と回遊

イカナゴは、イカナゴ属の中でも最も低緯度海域に生息し、日本沿岸、黄海、東シナ海などの比較的温暖な海域に分布する(井上ほか 1967, 橋本 1991)。瀬戸内海東部海域では、底質が砂で潮流の速い播磨灘北東部、備讃瀬戸の狭い海域が産卵場である。ふ化直後の仔魚は瀬戸内海では水深5m層に最も多いとされている(日下部ほか 2008)。発生初期には産卵場周辺海域に比較的濃密に分布しているが、気象条件や海象条件によって(季節風の強い年には速く、弱い年には緩慢に)徐々に分布域が主産卵場から東方域に拡散される傾向がある(浜田 1985, 橋本 1991)。春から夏にかけて水温が18℃に上昇し、全長が8cmを超えるようになると潜砂し、ほとんど活動しない夏眠と呼ばれる状態になる。また、夏眠場所は冬季には産卵場となる。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い	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

1.1.2 年齢・成長・寿命

寿命は3～4歳で、1年で82.5mm(80～85mm)、2年で105mm(80～130mm)、3年で125mm以上に成長する(浜田 1985, 橋本 1991)。しかしながら、年代による成長や肥満度の比較などは十分には行われていない。以上より3点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い	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

1.1.3 成熟と産卵

1歳で成熟・産卵し、産卵期は12～翌年1月である。大規模な産卵場は播磨灘北東部と備讃瀬戸である(浜田 1985, 橋本 1991)。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	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

1.2 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は対象魚種の把握並びに資源管理の実施において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、1.2.1～1.2.4の4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水揚物の生物調査、である。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。ここで言う期間の長短とは、動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN 2014)を目安とする。

1.2.1 科学的調査

大阪府、兵庫県により、シンコ(0歳魚)漁の漁期前調査として、ボンゴネットによる新規加入量調査(大阪府は1999年以降)が、また、兵庫県が空釣りこぎ(文鎮こぎ)により、産卵量指標値として産卵親魚密度調査(1989年以降)が長期間実施され、その結果はホームページで公開されていることに加え(兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター 2017)、イカナゴシンコの漁況予報の情報として使用されている。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
調査なし	対象種の生息範囲において過去に実施したことがある	対象種の生息範囲において不定期に実施している	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源の多数の項目の経年変化が把握できる

1.2.2 漁獲量の把握

漁業養殖業生産統計年報によりイカナゴの県別漁獲量は1952年より把握されている。漁獲量(0歳魚および1歳魚以上)は1952年の6千トンから増加傾向が続く、1971年には64千トンまで増加した。その後20千～50千トンの水準で変動し

たが、1980年には、過去最高の73千トンに達した。しかし、1989年には20千トンまで減少し、1991年には43千トンに増加したものの、それ以降は減少傾向が続く、2009年には過去最低の4千トンとなった。2011年にはやや増加し25千トン、2015年には12千トンとなった(図1.2.2; 高橋・河野 2017)。なお、2009年の不漁は、2008年3月に明石海峡で油濁事故があり操業自粛をしたためと思われるが、統計の年次とずれて現れている。また、1980年代まではフルセ漁(5,6月エサ仕向け)主体、1990年代以降はシンコ漁(3月生売り)主体に切り替わっているとの情報もある。以上より5点を配点する。

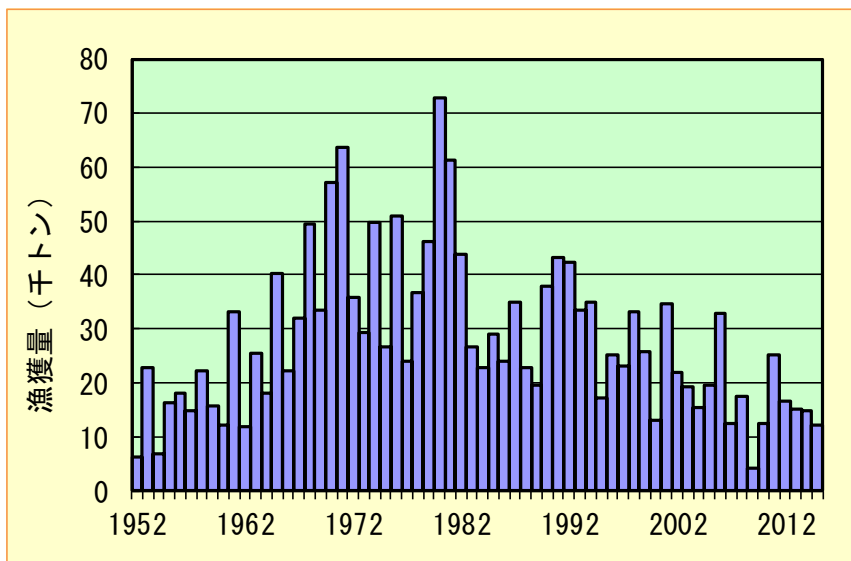


図1.2.2 イカナゴ瀬戸内海東部系群の漁獲状況の経年変化

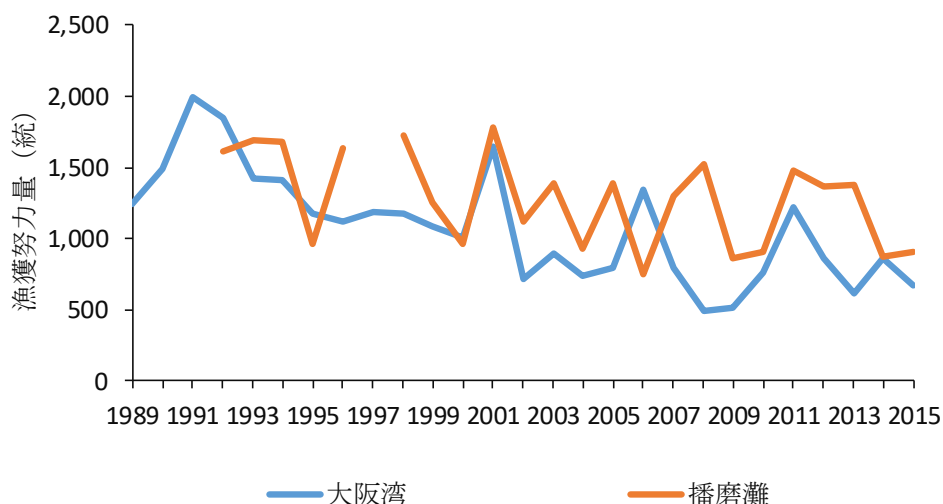
1点	2点	3点	4点	5点
漁獲量は不明である	一部の漁獲量が短期間把握できている	一部の漁獲量が長期間把握できているが、総漁獲量については把握できていない	総漁獲量が短期間把握できている	総漁獲量が長期間把握できている

1.2.3 漁獲実態調査

大阪湾と播磨灘においてシンコ(0歳魚)とフルセ(1歳魚以上)について、主要港での旬別、船別漁獲量が府県の水産研究機関により、1989年以降実施されている。また、兵庫県播磨灘の代表漁協と兵庫県大阪湾の代表漁協における0歳魚を対象とした漁期中の操業統数を漁獲努力量として示す。1989年以降、漁獲努力量は減少傾向が見られる(図1.2.3; 高橋・河野 2017)。以上より5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

図1.2.3 大阪湾と播磨灘における標本漁協の0歳魚の漁獲努力量（統）



1.2.4 水揚物の生物調査

大阪湾、紀伊水道、播磨灘、備讃瀬戸海域の主要な市場で収集されたシンコ（0歳魚）の生物測定（全長、体長、体重、年齢）が、県の水産研究機関により1989年以降実施されている（高橋・河野 2017）。以上より5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

1.3 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対し漁獲生物資源がどのように変化したか、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の1.3.1、1.3.2の2項目で評価する。

1.3.1 資源評価の方法

各年の年齢別漁獲尾数をもとにした年齢別コホート解析により、各年の資源量を推定している。年齢別コホート解析では、親魚密度を指標値とするチューニングを行っている（高橋・河野 2017）。親魚密度の指標値には、兵庫県が毎年産卵期の12月に実施している鹿ノ瀬（播磨灘北東部に位置する産卵・夏眠場）における、空釣りこぎ漁具による親魚密度調査のデータを用いている。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	.	.	.	単純な現存量推定の経年変化により評価	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	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	.	.	.	調査に基づき資源評価が実施されている	精度の高い調査に基づき資源評価が実施されている
⑤	資源評価無	.	.	.	.

1.3.2 資源評価の客観性

水産庁の我が国周辺水産資源調査・評価等推進事業において、国立研究開発法人水産総合研究センター(2018年以降、水産研究・教育機構)は、参画機関である都府県の水産試験研究機関等に解析結果およびデータを、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。また資源評価の翌年度までにデータを含め、水産庁のHPにて一般に公開している。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、有識者の意見に基づいた修正がブロック資源評価会議でなされる。イカナゴ瀬戸内海東部系群については、8月に開催される瀬戸内海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、本会議を公開し一般傍聴を受け入れるとともに、パブリックコメントも実施している。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

2 対象種の資源水準と資源動向

2.1 対象種の資源水準と資源動向

資源評価から得られる水準と動向の情報は、対象資源の生物学的側面にとどま

らず、社会、経済にも直結する重要な情報である。このため、資源評価結果から得られる資源水準と動向については単一項目として評価する。我が国では ABC 算定のための基本規則を制定し、資源水準と動向を組み合わせた資源評価を実施してきた（水産庁・水産総合研究センター 2016）。本評価では、同規則に従い対象資源の資源水準（高位、中位、低位）と動向（増加、横ばい、減少）の組み合わせより、資源状態を評価する。ここで、資源水準とは、過去 20 年以上にわたる資源量（漁獲量）の推移から「高位・中位・低位」の 3 段階で区分したものの、動向とは資源量（資源量指数、漁獲量）の過去 5 年間の推移から「増加・横ばい・減少」に区分したものと定義する。

資源水準の低位と中位の境界を B_{limit} （8 千トン）、中位と高位の境界を B_{limit} と最大親魚量の間値（39 千トン）としている。2015 年の親魚量は 15 千トンであったことから、資源水準は中位、また、過去 5 年間（2011～2015 年）の親魚量の推移から資源動向は横ばいと判断している（図 2.1；高橋・河野 2017）。以上より 3 点を配点する。

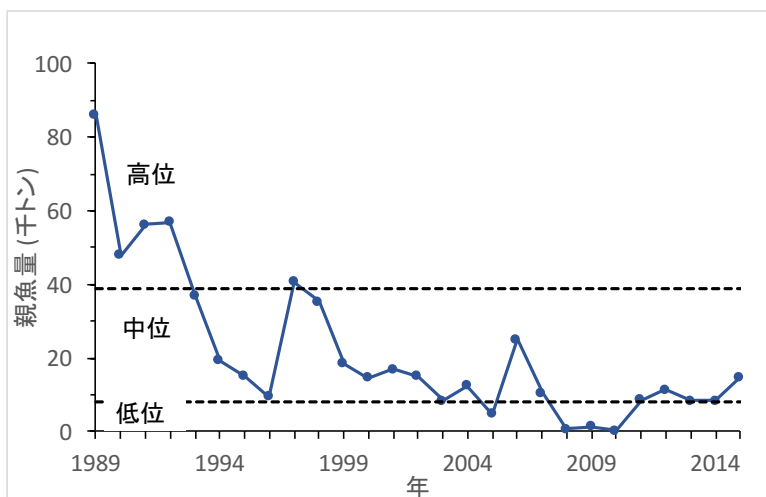


図2.1 親魚量の推移に基づく水準判断

1点	2点	3点	4点	5点
低位・減少 低位・横ばい 判定不能、不明	低位・増加 中位・増加	中位・横ばい	高位・減少 中位・増加	高位・増加 高位・横ばい

3 対象種に対する漁業の影響評価

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

対象資源は資源量推定値としてコホート解析結果、再生産関係が利用でき、親魚量が B_{limit} を上回っている。資源水準は中位、動向は横ばいで比較的安定していることから、2015 年の親魚量を維持することを管理目標とし、再生産関係の中央値に相当する F 値を管理基準としている。 $F_{current}$ (2011～2014 年の平均値) は 2.54 であり、F 管理基準値 ($F_{med}=2.46$) より高い。以上より評価手法 1 により判定し、3 点を配点する。

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

3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

平成 28 年度資源評価では、決定論的な将来予測が行われている。2017 年以降に現状の漁獲圧で漁獲を継続した場合は、2021 年に期待される漁獲量、資源量、親魚量は現状を下回るが親魚量が B_{limit} 以下に減少することはない（図 3.2）。決定論的な将来予測で、現状の漁獲圧で漁業を続けても、資源は増加傾向で資源枯渇リスクが低いと判断されている。以上より評価手法 2 により判定し、4 点を配点する。

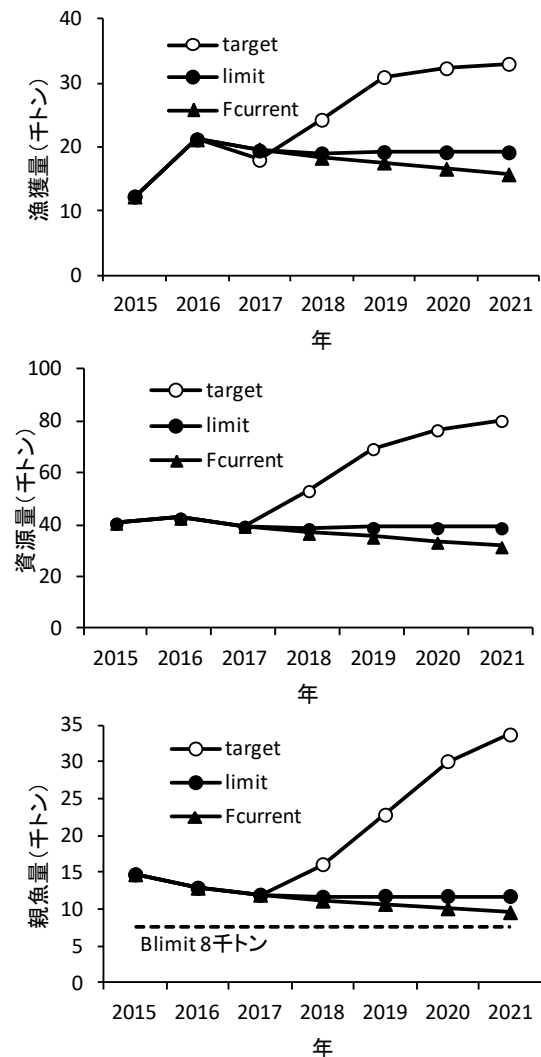


図3.2 漁獲係数 (F) の変化による資源量、親魚量、漁獲量の将来予測の推移

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	.	.	.	.

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。

3.3.1 漁業管理方策の有無

評価の結果を受けて、ABCは設定されるがその値自体は、漁業管理方策には反映されていない。一方で、イカナゴは瀬戸内海東部海域において水産業上の最重要魚種の1つである。瀬戸内海におけるイカナゴ漁はシンコ(0歳魚)とフルセ(1歳魚以上)を対象としており、兵庫県では、フルセ漁が産卵終了を確認した後、通常1月末から2月上旬に始まり、4月上旬頃までに終了する。シンコ漁は通常2月末から3月上旬に始まり、4月下旬頃に終了する。大阪府では、シンコ漁のみで通常2月末～3月上旬に始まり、1ヶ月ほど続く。大阪府と兵庫県では水産試験研究機関によるイカナゴ漁況予報が実施され、その後、両府県の漁業者による試験操業の結果を参考に解禁日や終漁日、1日の操業時間が漁業者の協議により両府県共同で取り決められている。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業制御規則はない	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、資源評価結果は漁業管理に反映されている

3.3.2 予防的措置の有無

我が国の資源管理のための漁獲方策(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が現状の管理には反映されていない。以上より2点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
予防的措置は考慮されていない	.	.	.	予防的措置は考慮されている

3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

1980年代以降は漁獲量の年変動が激しくなるとともに、減少傾向にある。その原因のひとつに海砂などの採取や浚渫による生息場所の荒廃・減少が考えられている。海砂採取は1997年頃から徐々に減少し、2005年度には終了したものの、海砂は掘ればなくなる性質が強いため(井内 2001)、生息場所の回復には至っていないものと考えられる。なお、海域のDINと漁獲量は相関し、DINの減少が漁獲量の減少に影響している可能性が示唆されている(近藤 2015)。また、北方系あるいは冷水性の魚種であり夏の高温が夏眠中の個体維持及びその後の再生産に影響を

与えている可能性が示唆されている(赤井・内海 2012)。現状では資源評価に局所的な環境要因は加味されていない。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	環境変化の影響が存在するが、全く考慮されていない	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

3.3.4 漁業管理方策の策定

関係府県の水産試験研究機関によるイカナゴ漁況予報が実施され、その後、漁業者による試験操業の結果を参考に解禁日、終漁日が漁業者の協議により決定されている。この会合には、外部専門家として関係府県の水産試験研究機関の研究者も出席している。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

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

平成 20 年度遊魚採捕量調査報告書によると(水産庁 2016)、イカナゴ単体での遊漁採捕量は調査されておらず、その他にまとめられている。和歌山県、徳島県、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県のその他の採捕量の合計は 187 トンで、仮にその他がすべてイカナゴであっても、2008 年の漁獲量 17,641 トンの 1%であり、影響はほとんどないと考えられる。また、対象資源の生息範囲は瀬戸内海に限定されるため外国船の漁獲はない。以上より NA とする。

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などの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などの漁獲を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などの漁獲を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などの漁獲を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

- 赤井紀子・内海範子 (2012) 瀬戸内海産イカナゴの死亡と再生産に及ぼす夏眠期における高水温飼育の影響. 日本水産学会誌, 78(3), 399-404.
- 浜田尚雄 (1985) 我が国におけるイカナゴの生態と漁業資源. 水産研究叢書, 36, 日本水産資源保護協会, 東京, pp.82.
- 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(2), p135-192. (<http://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010461613.pdf>)
- 兵庫県立農林水産技術総合センター 水産技術センター (2017) イカナゴ情報. http://www.hyogo-suigi.jp/ki/ki_top.htm, 2017年5月24日
- 井上明・高森茂樹・国行一正・小林真一・仁科重巳 (1967) イカナゴの漁業生物学的研究. 内海区水研報, 25, 1-335.
- 井内美郎 (2001) 瀬戸内海の家砂問題と砂堆の形成. 地球環境, 6, 53-59.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2014) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- JF 兵庫漁連 (2017) 瀬戸内海の家 イカナゴ. <http://www.hggyoren.jf-net.ne.jp/www5/ikanago/ikanagoryou.htm>, 2017年5月26日
- 近藤敬三 (2015) 瀬戸内海の家栄養化について. 兵庫県立農林水産技術総合センターホームページ, http://hyogo-nourinsuisangc.jp/15-one/one_2709.html
- 日下部敬之・中嶋昌紀・佐野雅基・渡辺和夫 (2008) 大阪湾におけるイカナゴ *Ammodytes personatus* 仔魚の鉛直分布と摂餌に対する水中照度の影響. 日本水産学会誌, 66(4), 713-718.
- 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.
- 水産庁・水産総合研究センター (2016) 平成27年度 我が国周辺水域の漁業資源評価」. 水産庁・水産総合研究センター, 東京・横浜, 1938pp.
- 水産庁 (2016) 平成20年度遊魚採捕量調査報告書, <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001055630>, 2017年5月24日
- 高橋正知・河野悌昌 (2017) 平成28年度イカナゴ瀬戸内海東部系群資源評価. 平成28年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁, 水産研究・教育機構. 1503-1534
- 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.