

SH“U”N プロジェクト評価結果

ブリ日本海西部

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14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・錢谷 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.....	5
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	9
3.3.1 漁業管理方策の有無.....	9
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.....	10
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.....	10
引用文献	11

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、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年における日本のブリ漁獲量は12.2万トンであるが、このうちまき網（大中型1そうまき、2そうまき、中・小型の合計）の漁獲量は6.0万トン、定置網の漁獲量は5.1万トンと、両者で91%を占めている。このため、評価対象漁業はまき網と定置網とする。ただし、資源評価では全ての漁業による漁獲死亡が考慮されている。ブリは太平洋側、日本海側に生息するが、産卵場が東シナ海であること、成魚が津軽海峡を通過し両海域を行き来することから、日本全体で1つの系群として扱われている。日本全体を対象海域とする。

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」でブリのほか、カンパチ、ヒラマサを含むブリ類として漁獲統計が収集されている。「我が国周辺水域の漁業資源評価」では、ブリ類のうちカンパチ、ヒラマサの占める割合はわずかと考えられることから、ブリ類の漁獲量をブリの漁獲量として扱っている。

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

流れ藻につくブリの稚魚(モジャコ)は、3~4月に薩南海域に出現し、4~5月には九州西岸から長崎県五島列島近海および日向灘から熊野灘に、6月には島根県隠岐周辺海域に多く分布する(Sakakura and Tsukamoto 1997, Uehara et al. 2006)。幼魚から成魚は、九州沿岸から北日本沿岸まで広く分布する。成魚は産卵のため、冬から春に南下回遊する。対馬暖流域では成魚の回遊パターンとして、北海道沿岸と東シナ海の間を往復回遊する北部往復型と、能登半島以西の日本海と東シナ海の間を往復回遊する中・西部往復型が確認されている(井野ほか 2008)。太平洋では、遠州灘~四国南西岸回遊群、紀伊水道~薩南回遊群、豊後水道~薩南回遊群のようにいくつかの小規模の回遊群が確認されている(阪地ほか 2010)。成魚は、海水温の変化に伴い、分布域や、越冬海域が変化することが知られているが(山本ほか 2007)、仔稚魚期では環境要因による変化については十分に解明されていない。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	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

1 月を年齢の起算とした場合の 1 月時点で年齢および尾叉長の関係は、太平洋千葉以西では 1 歳で 42cm および 1.15 kg、2 歳で 59cm および 3.19kg、3 歳で 71cm および 5.61kg、4 歳で 80cm および 7.97kg、日本海および太平洋北部では、1 歳で 38cm および 0.85kg、2 歳で 55cm および 2.41kg、3 歳で 69cm および 4.59kg、4 歳で 80cm および 7.15kg である。寿命は 7 歳前後である。東シナ海の年齢と尾叉長の関係は太平洋千葉以西と近い関係にある(白石ほか 2011)。レジームの異なる年代間において、年齢と成長の関係が比較されているが異なる年齢査定方法の違いもあり、単に年代間の差なのかは現時点では十分に解明されていない(白石ほか 2011)。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

1.1.3 成熟と産卵

産卵期は1月から始まり、太平洋側では5月頃まで、日本海側では7月頃までである。日本海能登半島海域で漁獲されたブリ当歳魚の耳石日齢解析による推定ふ化日の範囲は1～6月であり、その中心は3～5月である(辻ほか 2013)。同様の方法で、太平洋側の高知県沿岸で採集された体長10mm未満の仔稚魚のふ化日の範囲は、2月中旬から5月下旬と推定された(山本ほか 2007)。生殖腺の組織学観察から九州西岸域におけるブリの産卵盛期は4～5月と推定された(白石ほか 2011)。産卵場は東シナ海の陸棚縁辺部を中心として九州沿岸から日本海側では能登半島周辺以西、太平洋側では伊豆諸島以西である(三谷 1960, 村山 1992, 上原ほか 1998)。東シナ海陸棚縁辺域で産卵初期(2～3月)に発生した仔稚魚は太平洋側へ、4～5月以降に発生した仔稚魚は日本海側へそれぞれ輸送される可能性が高い(村山 1992)。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

1.2 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 2016)を目安とする。

1.2.1 科学的調査

対象種の生息範囲において流れ藻に付随する稚魚(モジャコ)調査が、複数の県により長期(少なくとも1984年以降)にわたって実施されている。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

農林水産統計によりブリのほか、カンパチ、ヒラマサを含むブリ類として漁法別・海區別漁獲量は1952年より把握されている(図1.2.2)。ブリ類のうちカンパチ、ヒラマサの占める割合はわずかと考えられることから、資源評価ではブリ類の漁獲量をブリの漁獲量として扱っている。日本全体では、1950～1970年代中盤には38千～55千トン、1970年代終盤～1980年代には漸減して27千～45千トン、1990年代には増加して43千～62千トン、2000年代にはさらに増加して51千～107千トンとなった。2014年には過去最高の125千トンとなり、2015年ではやや減少し122千トンとなったものの、引き続き過去最高水準であった。なお、長期の漁獲統計があるもののブリのみについては把握されていないことから、一部の漁獲量が長期間把握できているとする。以上より

3点を配点する。

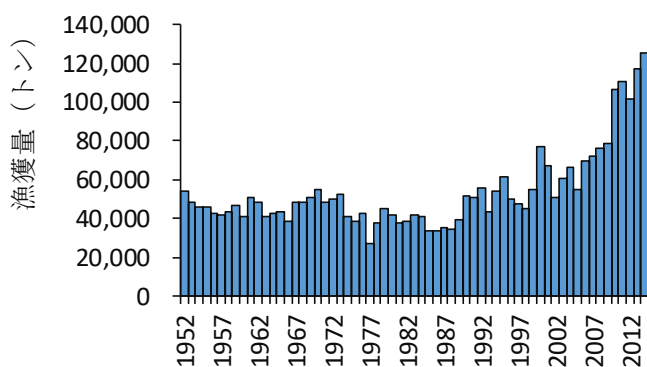


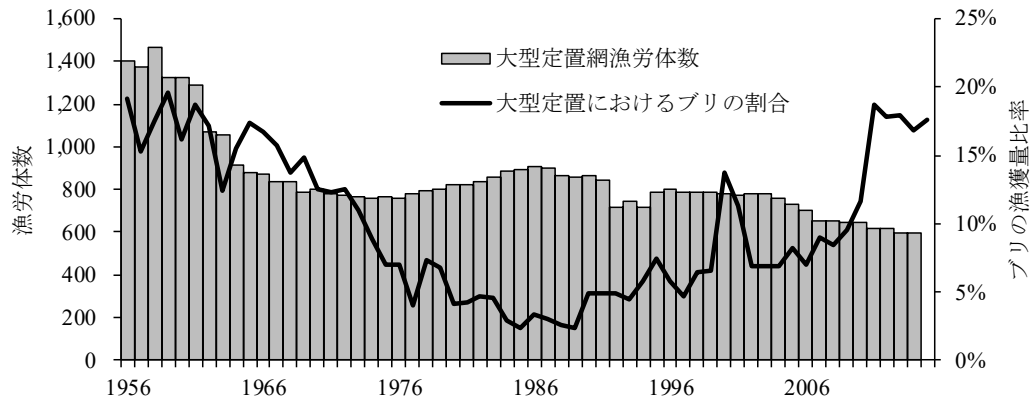
図1.2.2 ブリ類（ブリのほか、カンパチ、ヒラマサを含む）の漁獲量の経年変化

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

漁業養殖業生産統計年報により、全国の大型定置網の漁労体数が把握されている(図1.2.3)。大型定置網の漁労体数は1960年代に大きく減少したが、1970年代以降は概ね横ばい傾向を示している。また、大中型まき網については漁獲成績報告書により操業年月日、操業位置、ブリの漁獲量が太平洋では少なくとも1981年以降、日本海では1995年以降、東シナ海では1994年以降記録され、毎年水産庁に提出されている。日本海中北部、西部と東シナ海のまき網による網数は、長期的に低下傾向であるが、漁獲量に占めるブリの割合は増加傾向で、まき網のブリへの依存度は高くなってきており、近年はブリを狙った操業が増加していると考えられる。以上より5点を配点する。

図1.2.3 大型定置網の経営体数の経年変化



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

1.2.4 水揚物の生物調査

太平洋側、日本海側の主要な市場で、銘柄別漁獲量の収集のための調査がほぼ全都道府県の水産研究機関により実施されている(久保田ほか 2017)。このほかにも、複数の県により漁獲物の体長を計測している。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

1994年以降の主要港の銘柄別漁獲量、年齢銘柄関係、漁獲統計の漁獲量を使用し算出した、年齢別漁獲尾数に基づくコホート解析により年齢別資源尾数が算定されている。資源計算にはPopeの近似式が使用され、チューニングは行われていない。年齢別資源尾数は1994年から推定されている(久保田ほか 2017)。以上より評価手法1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	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域漁業資源評価等推進事業の参画機関である、国立研究開発法人水産研究・教育機構および都道府県の水産試験研究機関等には解析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。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。ブリは12月上旬に開催されるブリ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。また、パブリックコメントの受付もしている。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

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・水研センター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、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。

1952年からのデータが利用でき、漁獲努力量が比較的安定している定置網の漁獲量により資源水準を判断した（図 1.2.1）。平成 28 年度資源評価では漁獲量の最大と最小の間を三等分し 37 千トン を高位と中位の境界、23 千トン を中位と低位の境界とすると、2015 年の漁獲量は 51 千トンであったことから、資源水準は高位と判断している（久保田ほか 2017）。また、コホート解析による近年 5 年間（2011～2015 年）の資源量の推移から、資源動向を増加と判断している。以上より 5 点を配点する。

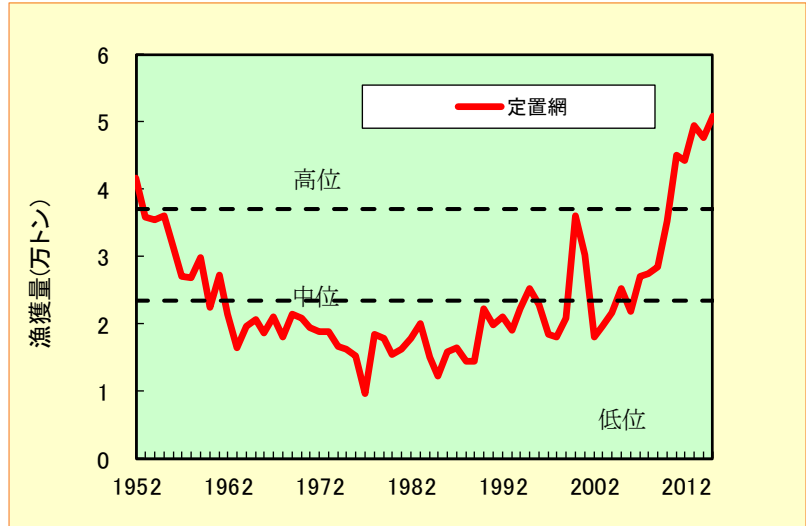


図2.1 水準判断に使用した定置網の漁獲量の推移

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

対象資源はコホート解析により現状の漁獲圧で漁獲を継続しても、資源水準は維持されると推定されており、 F_{limit} は現状の漁獲圧($F_{current}$)として ABC を算定している。一方、資源量推定の精度向上の余地があることから B_{limit} は設定されていない（久保田ら 2017）。現在の資源水準は高位であることから資源量は B_{limit} 以上の水準にあると判断した。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	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ 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

2015年における我が国のブリ（ブリ類）漁獲量は122千トンとなり、前年を下回ったが依然として過去最高水準である。決定論的な将来予測では、 $1.0F_{current}$ で漁獲を継続した場合でも5年後の資源量、親魚量、漁獲量はいずれも増加することが示されている。ただし、2015年の加入尾数は7,522万尾で、2014年まで6年連続で1億尾を超えていた近年の中では低い水準となり、今後の加入動向に注意する必要があるとの注意喚起がなされている。決定論的な将来予測では、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。

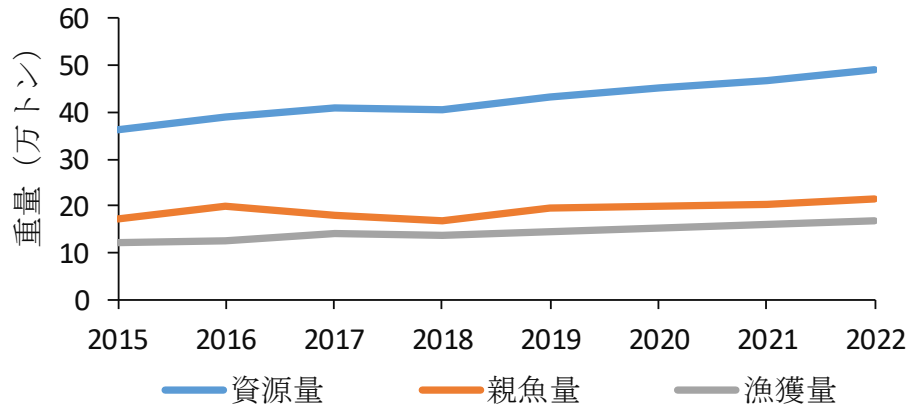


図3.2 現状の漁獲圧で漁業を継続した際の資源量、親魚量、漁獲量の将来予測結果

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

対象資源の資源評価はABC設定のための基本規則に基づいており、低位の場合に回復が見込まれる管理方策が提案されているか、中位から低位になった際の措置が含まれているが、現在資源状態は高位・増加にあるため本方策を漁業管理に反映させる事態には至っていない。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。以上より中間の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

ブリの漁獲と温暖・寒冷レジームの関係性については複数の論文がある(Tian et al. 2012, 宍道ら 2016)。平成28年度資源評価では、1994年以降の温暖レジームの期間のみを対象としており、資源計算ならびに将来予測に環境変化の要因は含まれていないが、日本海の海洋環境が寒冷レジームに変わると、ブリの加入と分布に影響を及ぼし、ブリ資源に不利に働くことが考えられるので、環境変化およびそれに伴う生態特性の変化を早期に捉えられるよう調査・研究を充実させるとともに、レジームシフトに対応可能な管理方策を検討することが必要であることが記述されている。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

国及び都道府県の資源管理指針については、魚種として、あるいは定置網、小中まき網の対象魚種として、資源動向を踏まえた資源管理指針が定められており、休漁措置等の漁獲努力量削減措置が決められている(漁獲のある39都道府県のうち、ブリを魚種別資源管理の対象としているのは高知県及び長崎県の2県。漁業種類別資源管理の対象としているのは、青森県、岩手県など28県)。以上より3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年度遊漁採捕量調査報告書によると(水産庁 2009)、2008年のブリの遊漁での採捕量は、全国で3,020トンであり、同年漁獲量75,964トンの4%に相当する。また、ブリは日本全体を1系群としているが、韓国沿岸にも分布する。遊漁による採捕や韓国での漁業実態の把握、韓国の漁獲を加味した資源解析は行われていない。以上より1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

- 井野慎吾・新田 朗・河野展久・辻 俊宏・奥野充一・山本敏博 (2008) 記録型標識によって推定された対馬暖流域におけるブリ成魚の回遊. 水産海洋研究, 72(2), 92-100.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2016) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 12. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee, <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- 久保田洋・松倉隆一・宮原寿恵・亘 真吾 (2017) 平成 28 年度ブリ資源評価. 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. 1213-1241.
- 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.
- 三谷文夫 (1960) ブリの漁業生物学的研究. 近大農学部紀要, 1, 81-300.
- 村山達朗 (1992) 日本海におけるブリの資源生態に関する研究. 島根水試研報, 7, 1- 64.
- 阪地英男・久野正博・梶 達也・青野怜史・福田博文 (2010) 2. 太平洋における成長段階別の回遊様式の把握. (1) 年齢別回遊群について. 水研センター研報, 30, 35-104.
- Sakakura, Y. and K. Tsukamoto (1997) Age composition in the schools of juvenile yellowtail *Seriola quinqueradiata* associated with drifting seaweeds in the East China Sea. Fish. Sci., 63, 37-41.
- 宍道弘敏・阪地英男・田 英軍 (2016) 漁獲量重心の変動からみたブリ類の漁獲量変動. 水産海洋研究, 80, 27-34.
- 白石哲朗・大下誠二・由上龍嗣 (2011) 九州西岸域で漁獲されたブリの年齢, 成長および繁殖特性. 水産海洋研究, 75(1), 1-8.
- 水産庁 (2009) 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>
- 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, pp1938.
- 辻俊宏・田永軍・斉藤真美 (2013) 能登半島東岸海域で漁獲されたブリ 0 歳魚のふ化日組成とその季節変化. 水産海洋研究, 77(4), 266-273.
- 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.
- Tian, Y., H. Kidokoro, T. Watanabe, Y. Igeta, H. Sakaji and S. Ino (2012) Response of yellowtail, *Seriola quinqueradiata*, a key large predatory fish in the Japan Sea, to sea water temperature over the last century and potential effects of global warming. J. Mar. Syst., 91, 1-10.

上原伸二・三谷卓美・石田実 (1998) 東シナ海におけるブリの漁獲と産卵場. 南西外海の資源・海洋研究, 14, 55-62.

Uehara, S., C. Taggart, T. Mitani and I. Suthers (2006). The abundance of juvenile yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) near the Kuroshio: the roles of drifting seaweed and regional hydrography. Fish. Oceanogr., 15, 351-362.

山本敏博・井野慎吾・久野正博・阪地英男・檜山義明・岸田 達・石田行正 (2007) ブリ (*Seriola quinqueradiata*) の産卵, 回遊生態及びその研究課題・手法について, 水研センター研報, 21, 1-29.