水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

ヒラメ瀬戸内海　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: 2025-03-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山田, 徹生, 小畑, 泰弘, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013880

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)

ヒラメ瀬戸内海系群では、分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵、種苗放流に関する知見が明らかにされており、資源評価の基礎情報として利用可能である(1.1.1　4.0 点)。定期的な科学調査は限られた海域での着底稚魚生息密度調査のみであるが、漁獲量・全長組成・年齢組成・努力量データ等の収集が毎年行われている(1.1.2　4.0 点)。このように定期的に収集される漁業データに基づいて年齢別漁獲尾数が推定され、チューニングコホート解析による資源評価が毎年実施されている(1.1.3.1　5 点)。資源評価の内容は、公開の場を通じて有識者による助言を受けている(1.1.3.2　5 点)。種苗放流効果の判定は十分ではない(1.1.4　2.3 点)。

資源の水準・動向(1.2)

2018 年の親魚量は 1,322 トンであり高位水準であった。動向は最近 5 年(2014～2018 年)の資源量の推移から横ばいとされた(1.2.1　5 点)。

漁業の影響(1.3)

現状の漁獲圧はやや高いが、小型底びき網漁業(以下、小底)標本船の出漁隻数が減少傾向であることから漁獲圧は今後も減少すると思われる。2018 年の親魚量は Blimit を上回っている(1.3.1　3 点)。現状の漁獲圧が続いた場合、5 年後の資源量・親魚量は増加すると予測される(1.3.2　4 点)。本系群では、資源評価に応じた漁業管理方策、環境変化が及ぼす影響を考慮した漁業管理方策、遊漁等を考慮した漁業管理方策は策定されていない(1.3.3　2.2 点)。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

2018 年における漁法別漁獲量の割合は、小底 49%、刺網 29%、定置網 13%、釣り 8%であった。対象海域は本系群の分布域である瀬戸内海区とする。

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。

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、水産研究・教育機構(以下、水産機構)が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。

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

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

瀬戸内海全域に分布する。春に瀬戸内海で生まれた仔稚魚は、ごく沿岸域で成長し、徐々に沖合域に分布を拡げるが、未成魚期まで瀬戸内海に分布する。成魚になると、瀬戸内海に留まるものと外海へ移出するものがあり、移出の場合は東部海域では紀伊水道へ、中西部海域では豊後水道へ向かう(愛媛県 1995, 徳島県 1995, 山口県 1995)。環境要因による分布及び回遊の変化は不明である。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

雌雄により成長に顕著な差が見られる。雌は雄よりも大型に成長し、5 歳では雌は雄の 2 倍以上の体重となる。寿命は 15 歳程度である(山田･本田 2020)。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

産卵場は、東部海域では徳島県の太平洋海域、中西部海域では山口県周防灘及び伊予灘、愛媛県斎灘、燧灘西部及び島嶼部。産卵期は東部海域では 2～5 月、中西部海域では 3～6 月

である(愛媛県 1995, 徳島県 1995, 山口県 1995)。年齢別成熟割合は雌が 1 歳で 4%、2 歳で 75%、3 歳で 82%、4 歳以上で 100%、雄は 1 歳で 4%、2 歳で 52%、3 歳で 91%、4 歳以上で 100%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

1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報

山口県瀬戸内海では 1982 年ごろからヒラメの種苗放流を行っているが、その当時は放流数も少なく顕著な効果はみられなかった。1994 年ごろから放流数の増加に加え放流種苗サイズも 7cm 以上が大部分を占めるようになった。ヒラメの尾数混入率は 1997 年以後 4 年間は 30%台で安定していた。年齢別漁獲尾数は、天然魚では 2 歳魚、放流魚では 3 歳魚にピークがみられた。1996～1999 年の放流尾数と漁獲量を平均して放流効果を試算した結果、平均混獲率は 36.9%、放流尾数に対する回収率は 4.5%、回収重量は年間 20 トン、金額に換算すると年間約 5 千万円の放流効果があると推定された。放流に要する変動経費(種苗代、餌料費、人件費等)に対する費用対効果は 5 倍以上と見積もられた(檜山ほか 2000)。以上より 5 点を配点する。

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

香川県と愛媛県において、着底稚魚の生息密度調査を行っている(山田・本田 2020)。以上より 2 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

漁獲量は図 1. 1. 2. 2 に示したように 1970 年代前半までは 200 トン前後だったが、1970 年代後半から 1980 年代にかけて増加し、1988 年には 1, 000 トンを超え 1999 年には 1, 118 トンに達した。2003 年以降は 1, 000 トンを割り込み、2016 年は 482 トンまで減少したが、2018 年は 524 トンであった(山田･本田 2020)。以上より 5 点を配点する。

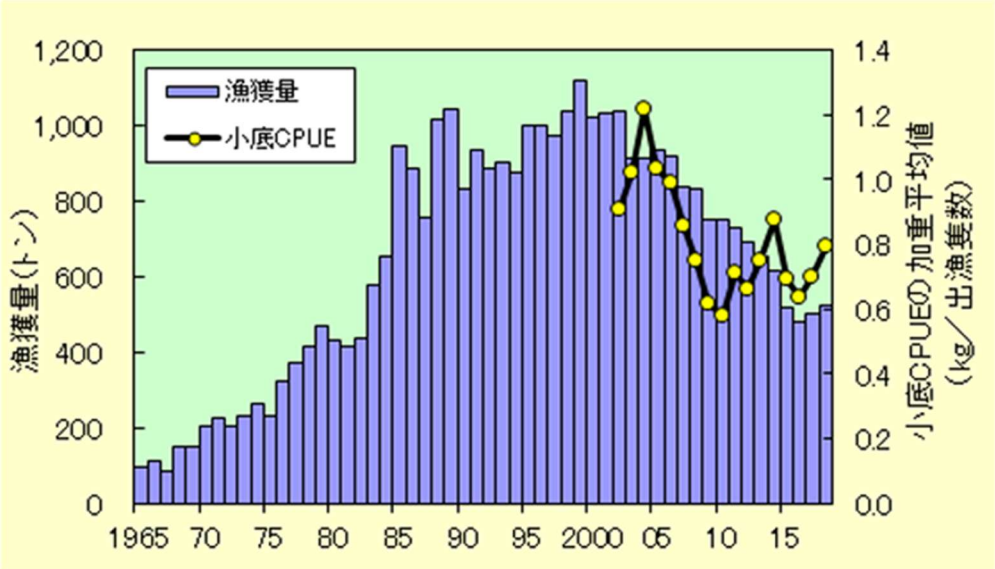

図1. 1. 2. 2
漁獲量の推移

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

1.1.2.3 漁獲実態調査

小底標本漁船・漁協の努力量(出漁隻数)と漁獲量調査が行われている。漁獲量で重み付けした CPUE(漁獲量 kg/出漁隻数)は、2004 年に最大の 1.22 に達した後減少し、その後は年による変動はあるものの、0.7 前後で推移している(図 1.1.2.3)。ここ 2 年ほどは漸増傾向にある(山田･本田 2020)。以上より 4 点を配点する。

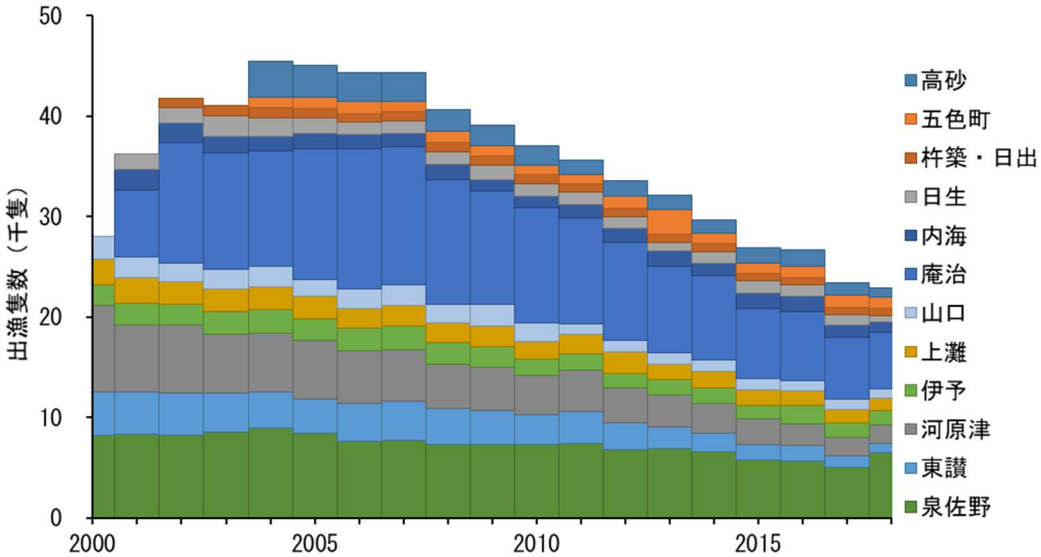

図 1.1.2.3 標本船、標本漁協の小底出漁隻数の推移

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 水揚物の生物調査

1994 年から現在に至るまで、市場における全長測定、耳石による年齢査定等の精密測定を行っている(山田・本田 2020)。2005 年以前は全漁獲尾数の 9 割以上を 2 歳魚以下の個体が占めていた。その後 0 歳魚の漁獲尾数は 2014～2017 年まで 5 万尾以下の過去最低水準で推移したが、2018 年は 9 万尾弱まで増加した(山田･本田 2020)。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

1.1.2.5 種苗放流実績の把握

種苗放流実績は、栽培漁業種苗生産、入手・放流実績(水産研究･教育機構 2020)により把握されている。放流尾数は 1990 年代後半から 2008 年まで年間 4 百万～5 百万尾であったが、それ以降は減少傾向となった。2017 年には 2,592 千尾が放流された(山田･本田 2020)。以上より 5 点を配点する。

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

人工種苗に特有な無眼側黒化を標識として、0 歳魚の混入率が把握されている。2017 年の 0 歳魚漁獲物における人工種苗放流魚の混入率は 18%と推定された(山田･本田 2020)。以上より 3 点を配点する。

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

1994 年以降について、1～4 月、5～8 月、9～12 月の 3 期ごとに 0 歳～5+歳の Age-Length key を作成し、標本の全長組成と漁獲量から毎年の年齢別漁獲尾数を求めた後、標本船及び標本漁協の小底漁船の CPUE を相対資源量の指標として、チューニングコホート解析で年別年齢別資源尾数を推定した(山田･本田 2020)。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	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、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。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 8 月下旬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、本会議は公開し一般傍聴を受け付けている。評価結果については、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。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複数の有識者による外部査読が行われていることから、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

第 7 次栽培漁業基本方針によれば(水産庁 2017)、放流種苗を成長後にすべて漁獲することを前提に放流を継続する従来の取り組みではなく、栽培漁業が沿岸資源の維持及び回復に確実に寄与するよう親魚を獲り残して再生産を確保する資源造成型栽培漁業を推進することが謳われている。ここでは従来の一代回収型としての栽培漁業(1.1.4.1)、及び資源造成型としての栽培漁業の効果(1.1.4.2)について評価を行う。あわせて天然資源への影響についても評価を行う(北田 2001, 1.1.4.3)。

1.1.4.1 漁業生産面での効果把握

人工種苗放流時の黒化率データ並びに各府県水試により実施された生物情報収集調査(精密測定)による 0 歳魚漁獲尾数中の黒化個体の混入率調査の結果、1995～2017 年の漁獲加入時における人工種苗個体の混入率(補正済み)は 0.08～0.51 の間で変動し、2018 年は 0.26 であった(山田･本田 2020)。同じく 1995～2017 年における人工種苗の添加効率は 0.03～0.33 の範囲を推移していた。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
混入率、回収率は調査されていない	.	一定期間混入率、または回収率が調査されているが、放流効果は顕著とはいえない	.	一定期間以上混入率または回収率が調査されており、放流効果が顕著に認められる

1.1.4.2 資源造成面での効果把握

ヒラメ人工種苗の放流事業は瀬戸内海沿岸の各府県において盛んに実施されており、人工種苗由来の資源は年によって 0 歳魚資源尾数の 1～5 割を占め、天然由来の資源を補完している(山田･本田 2020)。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体は見られない	.	漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体が時々見られる	漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体が常に見られる	人工種苗が再生産に寄与していることが確認されている

1.1.4.3 天然資源に対する影響

種苗放流による天然魚との置き換えに関する調査は行われていない。以上より 1 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
放流魚による天然資源の置き換えについて調査されていない	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生が疑われている	.	.	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生していないことが確認されている

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

資源量は図 1.2.1 に示したように 1998 年に 2,975 トンとなった後徐々に減少していたが、2016 年から漸増に転じ、2018 年は 1,955 トンとなった。親魚量は 2000 年に 1,648 トンに達した後増加と減少を繰り返し、2011 年以降は 1,200 トン強で推移し、2018 年には 1,322 トンとなった。資源水準の判断には親魚量を用いた。過去の最大親魚量と Blimit の中間値(1,236 トン)を中位と高位の境界、Blimit(824 トン)を低位と中位の境界としたとき、2018 年の親魚量(1,322 トン)は高位水準と判断された。近年 5 年間の親魚量の推移から資源の動向は横ばいと判断した(山田･本田 2020)。以上より、評価手法①により判定し 5 点を配点する。

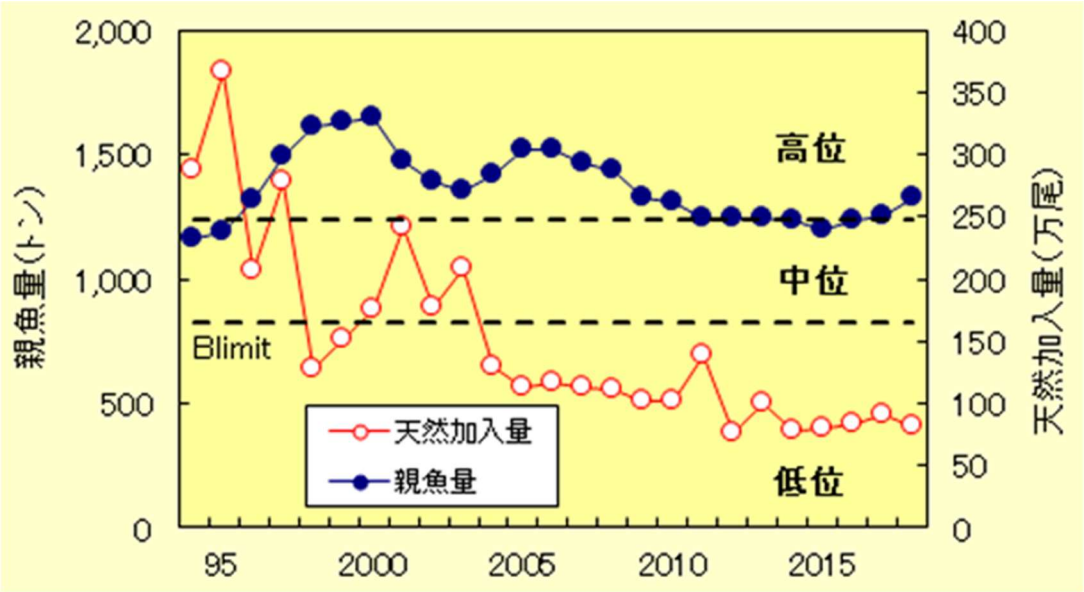

図 1.2.1 親魚量、天然加入量、資源水準

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

2018 年の親魚量 1,322 トンは Blimit(824 トン)を上回っている。現状の F(=0.42)は Flimit の候補である F0.1(=0.24)、F30%SPR(=0.37)を上回っている(山田・本田 2020)。以上より評価手法②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	SBcur ≦ SBtarget Fcur ＞ Fmsy	.	SBcur ＞ SBtarget Fcur ＞ Fmsyまたは SBcur ≦ SBtarget Fcur ≦ Fmsy	.	SBcur ＞ SBtarget Fcur ≦ Fmsy
②	Bcur ≦ Blimit Fcur ＞ Flimit	.	Bcur ＞ Blimit Fcur ＞ Flimit または Bcur ≦ Blimit Fcur ≦ Flimit	.	Bcur ＞ Blimit Fcur ≦ Flimit
③	Ccur ＞ ABC	.	.	Ccur ≦ 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

図 1.3.2 に示したように、現状の漁獲圧で漁獲を継続した場合の 5 年間の資源量と親魚量はともに増加すると予測された(山田･本田 2020)。以上より評価手法②により判定し、4 点を配点する。

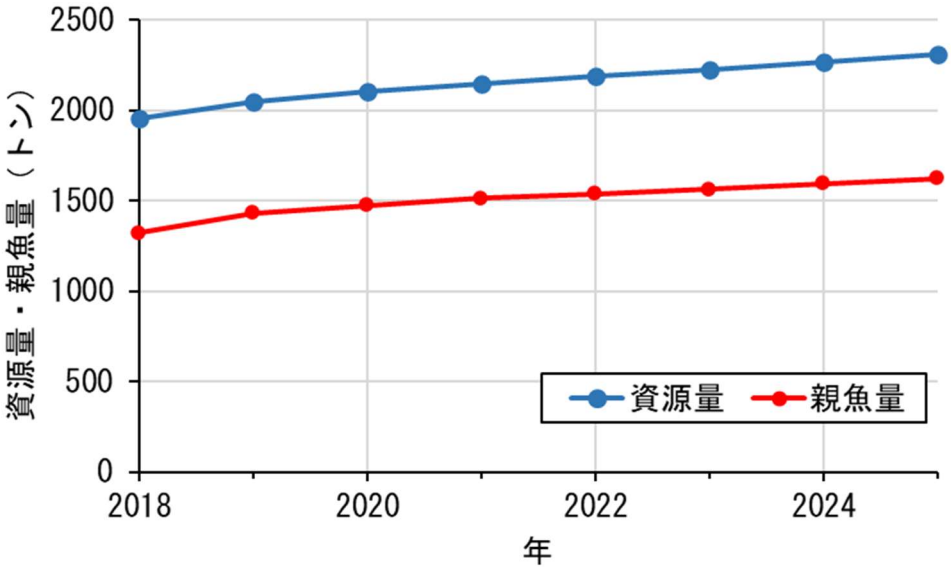

図 1.3.2 現状の漁獲圧で漁獲した場合の資源量と親魚量の予測

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

評価の結果を受けて ABC が設定されるが、その値が漁業管理方策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
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が、施策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

太平洋中部や東シナ海におけるヒラメの再生産成功率は、産卵期～初期生活期の 4～6 月の水温が高いほど低下する。それとは逆に、分布域の北限に近い青森県沿岸では、水温が高いほど加入量が多いという報告もある(片山 2009)。瀬戸内海における 4～6 月のヒラメが分布する水深の水温は、太平洋中部に比べると低いが、青森県沿岸より高い。近年の本系群の再生産成功率は低下しているが、それが地球温暖化によるものなのか、解析を進める必要がある。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

各県は、資源管理指針に沿った管理計画の評価、見直し等の際に資源評価結果を参照している(3.2.2 参照)。このため 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

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

遊漁による採捕量とその漁獲量に対する割合は、1997 年では 7 トン・0.7%であったが(農林水産省統計情報部 1998)、2008 年では 81 トン・9.7%となった(農林水産省統計情報部 2009)。外国漁船による漁獲はない。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り、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

愛媛県 (1995) 平成 2～6 年度放流技術開発事業総括報告書資料編 (瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班), 1-58.

檜山節久・三村勝則・木村 博 (2000) 山口県内海水産試験場報告, 29, 1-8.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf

片山知史 (2009) 第 7 章沿岸資源への影響ーヒラメとスズキを例にー, 「地球温暖化とさかな」独立行政法人水産総合研究センター編著, 成山堂書店, 東京, 98-107.

北田修一 (2001) 栽培漁業と統計モデル分析, 共立出版, pp335.

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.

農林水産省統計情報部 (1998) 平成 9 年遊漁採捕量調査報告書, 115pp

農林水産省統計情報部 (2009) 平成 20 年度遊漁採捕量調査報告書 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00502002&tstat=000001031445&cycle=8&year=20081&month=0&tclass1=000001031446&tclass2=000001031447

水産庁 (2017) 第 7 次栽培漁業基本方針 http://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/bunyabetsu/pdf/saibai_kihon_housin_7.pdf

水産研究・教育機構 (2020) 種苗放流実績(人工種苗)ー魚類ーヒラメ, 平成 30 年度 栽培漁業・海面養殖用種苗の生産入手放流実績(全国)～資料編～, 189-210.

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

徳島県 (1995) 平成 2～6 年度放流技術開発事業総括報告書資料編 (瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班), 1-38.

山田徹生・本田 聡 (2020) 令和元(2019)年度ヒラメ瀬戸内海系群の資源評価、水産庁・水産研究・教育機構(http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201961.pdf)

山口県 (1995) 平成 2～6 年度放流技術開発事業総括報告書資料編 (瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班), 1-28.