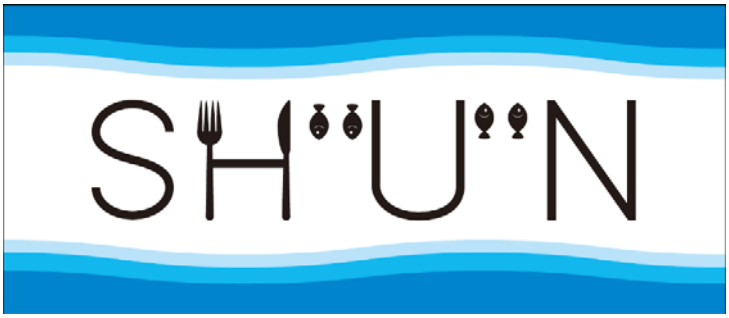


Sustainable, **H**ealthy and "**U**mai" **N**ippon seafood

(サスティナブルでヘルシーなうまい日本の魚)

SH"U"N プロジェクト評価
手順書

ver 2.0.2

国立研究開発法人
水産研究・教育機構

各章執筆者一覧

はじめに

牧野　光琢・若松　宏樹・亘　真吾・清田　雅史・米崎　史郎・神山　龍太郎・三谷　卓美・玉置　泰司・法理　樹里・錢谷　弘・堀井　豊充・上原　伸二・島田　裕之・金庭　正樹・水戸　啓一・岸田　達・大関　芳沖

1. 資源の状態

亘　真吾・錢谷　弘・岸田　達・大河内　裕之

2. 海洋環境と生態系への配慮

竹茂　愛吾・清田　雅史・米崎　史郎・岸田　達・大河内　裕之

3. 漁業の管理

若松　宏樹・牧野　光琢・神山　龍太郎・法理　樹里・堀井　豊充・三谷　卓美・大河内　裕之

4. 地域の持続性

若松　宏樹・宮田　勉・牧野　光琢・玉置　泰司・神山　龍太郎・法理　樹里・堀井　豊充

5. 健康と安全・安心

村田　裕子・鈴木　敏之

編纂　SH“U”N プロジェクトチーム

編纂責任者　大関　芳沖

ver. 1.0.0	平成 29 年 2 月 8 日	
ver. 1.0.1	平成 29 年 9 月 15 日	誤字修正
ver. 2.0.1	令和元年 9 月 19 日	ステークホルダー指摘事項への対応 種苗放流種の評価項目追加
ver. 2.0.2	令和元年 11 月 30 日	誤削除項目の修正

目　次

はじめに **1**
背景と目的 1
コンセプト 3
引用文献 9
対象魚種と評価手順 **12**
プロジェクト実施体制 12
評価対象魚種 12
対象地域と各評価軸の関係 13
評価手順書 14
評価報告書 **15**
記載内容 15
評価軸の構成ならびに採点方法 15
評価報告書案作成と査読等の手順 16
報告書の様式 17
バージョン管理 *18*
評価報告書改訂の考え方 *18*
評価内容ならびに評価基準 **19**
１．資源の状態 19
目　的 *19*
評価範囲 *19*
1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング *21*
1.1.1 生物学的情報の把握 21
1.1.1.1 分布と回遊 21
1.1.1.2 年齢・成長・寿命 21
1.1.1.3 成熟と産卵 21
1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 22
1.1.2 モニタリングの実施体制 22
1.1.2.1 科学的調査 22
1.1.2.2 漁獲量の把握 23
1.1.2.3 漁獲実態調査 23
1.1.2.4 水揚物の生物調査 23
1.1.2.5 種苗放流実績の把握（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 24
1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 24
1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性 24
1.1.3.1 資源評価の方法 24
1.1.3.2 資源評価の客観性 25
1.1.4 種苗放流効果（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 26
1.1.4.1 漁業生産面での効果把握（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 26
1.1.4.2 資源造成面での効果把握（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 26
1.1.4.3 天然資源に対する影響（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 26
1.2 対象種の資源水準と資源動向 *27*
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向 27
1.3 対象種に対する漁業の影響評価 *27*
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 27
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク 28
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 28
1.3.3.1 漁業管理方策の有無 28

1.3.3.2 予防的措置の有無 29
1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮 29
1.3.3.4 漁業管理方策の策定 29
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 30
引用文献 *30*
２．海洋環境と生態系への配慮 31
目的 *31*
事前準備 *31*
2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング *33*
2.1.1 基盤情報の蓄積 33
2.1.2 科学調査の実施 33
2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング 33
2.2 同時漁獲種 *34*
2.2.1 混獲利用種 34
2.2.2 混獲非利用種 35
2.2.3 希少種 37
2.3 生態系・環境 *38*
2.3.1 食物網を通じた間接作用 38
2.3.1.1 捕食者 38
2.3.1.2 餌生物 38
2.3.1.3 競争者 39
2.3.2 生態系全体 39
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 42
2.3.3.1 *種苗遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保*（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 42
2.3.3.2 遺伝子撹乱回避措置（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 42
2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 43
2.3.4 海底環境 43
2.3.5 水質環境 45
2.3.6 大気環境 45
引用文献 *46*
３．漁業の管理 47
目　的 *47*
事前準備 *48*
3.1 管理施策の内容 *49*
3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール 49
3.1.2 テクニカル・コントロール 49
3.1.3 種苗放流効果を高める措置（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 49
3.1.4 生態系の保全施策 50
3.1.4.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制 50
3.1.4.2 生態系の保全修復活動 50
3.2 執行の体制 *50*
3.2.1 管理の執行 51
3.2.1.1 管轄範囲 51
3.2.1.2 監視体制 51
3.2.1.3 罰則・制裁 51
3.2.2 順応的管理 51
3.3 共同管理の取り組み *52*
3.3.1 集団行動 52

3.3.1.1 資源利用者の特定 52
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合 52
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力 52
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動 53
3.3.2 関係者の関与 53
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画 53
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画 53
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画 54
3.3.2.4 管理施策の意思決定 54
3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用） 54
引用文献 *55*
4. 地域の持続性 57
目　的 *57*
事前準備 *57*
4.1 漁業生産の状況 *59*
4.1.1 漁業関係資産 59
4.1.1.1 漁業収入のトレンド 59
4.1.1.2 収益率のトレンド 59
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド 59
4.1.2 経営の安定性 60
4.1.2.1 収入の安定性 60
4.1.2.2 漁獲量の安定性 60
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況 60
4.1.3 就労状況 60
4.1.3.1 操業の安全性 60
4.1.3.2 地域雇用への貢献 61
4.1.3.3 労働条件の公平性 61
4.2 加工・流通の状況 *61*
4.2.1 市場の価格形成 61
4.2.1.1 買受人の数 61
4.2.1.2 市場情報の入手可能性 62
4.2.1.3 貿易の機会 62
4.2.2 付加価値の創出 62
4.2.2.1 衛生管理 62
4.2.2.2 利用形態 63
4.2.3 就労状況 63
4.2.3.1 労働の安全性 63
4.2.3.2 地域雇用への貢献 63
4.2.3.3 労働条件の公平性 63
4.3 地域の状況 *64*
4.3.1 水産インフラストラクチャ 64
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況 64
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動 64
4.3.1.3 物流システム 64
4.3.2 生活環境 65
4.3.2.1 地域の住みやすさ 65
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準 65
4.3.3 地域文化の継承 66
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性 66
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性 66

引用文献 *66*
５．健康と安全・安心 68
5.1 栄養機能 *68*
5.1.1 栄養成分 68
5.1.2 機能性成分 68
5.1.3 旬と目利きアドバイス 68
5.1.3.1 旬 68
5.1.3.2 目利きアドバイス 68
5.2 検査体制 *68*
5.2.1 食材として供する際の留意点 68
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令 69
5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査 69
5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応 69
5.2.5 家庭で調理する際等の留意点 69
６．評価点積算表 70

はじめに

背景と目的

世界の人口は日々増え続けています。国連の世界人口推計によれば、2019 年現在の世界人口は 77.1 億人であり、1969 年からの 50 年間で 2.1 倍以上に増加しています（UN DESAPD 2019）。一方で、世界では約 8.2 億人、9 人に 1 人が栄養不足に苦しんでおり、その 3 分の 2 はアジアの人々です（FAO et al. 2015）。これら人々のたんぱく質源として、水産資源への需要はこれまでになく高まっています。

世界の漁業は、この数十年のうちに、特にアジア・アフリカ地域の小規模漁業を中心に近代化が進み、漁獲量が飛躍的に増えました（Mathew 2003）。2016 年時点における世界の水産資源の利用状況をみると、約 60%が満限まで開発され、33%が過剰に漁獲されている状態にあり、まだ十分に開発されていない状態の資源はわずか 7%にまで減少しました（FAO 2018）。ここで深刻な問題は、この過剰漁獲の割合が現在も増え続けているという現実です。

1992 年にリオ・デ・ジャネイロで開催された、環境と開発に関する国際連合会議（通称地球サミット）では、持続可能な発展を目指した「リオ宣言」と、その行動計画である「アジェンダ 21」などが合意されました。その後は水産業においても、国連食糧農業機構（UN FAO）が 1995 年に「責任ある漁業のための行動規範」を発表し、持続可能な漁業発展のための指針を示しました。2000 年にニューヨークの国連本部で開催された国連ミレニアム・サミットでは、2015 年までに達成すべき 8 つの国際目標であるミレニアム開発目標（MDGs）が合意され、その第 1 番目の目標に掲げられたのが「極度の貧困と飢餓の撲滅」、そして第 7 番目の目標が「環境の持続可能性確保」です。そしてこの MDGs を土台として 2015 年に作成された持続可能な開発目標（SDGs）では、第 2 番目の目標として飢餓への対処と食糧安全保障、14 番目の目標に海洋生物資源の持続可能な利用が挙げられています。

水産物に対する世界の需要を満たし、持続可能な形で貧困と飢餓を撲滅していくためには、過剰漁獲状態にある 33%の資源を適切に管理し、資源を回復させていくとともに、残りの 67%についても持続可能な形で利用をつづけていくことが重要です。特にアジア海域は、世界の漁業者約 5,960 万人のうち 85%、世界の漁船 460 万隻のうちの 75%、世界の海での漁獲量 7,900 万トンのうち 50%を占める、世界の漁業の中心です（FAO 2018）。アジアの魚食国であり、先進国でもある日本は、このアジアにおける漁業の持続可能な発展を実現するうえで、重大な国際的責務を負っています。

水産研究･教育機構（以下 水産機構）はこれまで長年にわたり、わが国周辺ならびに公海における数多くの魚種の資源量を推定し、その結果を公表してきました（国内資源: 水産庁･

水産総合研究センター 2016a, 国際資源: 水産庁･水産総合研究センター 2016b)。その成果は 20 年以上にわたり、政府による漁獲可能量（Total Allowable Catch: TAC）の設定や国際的な漁業管理機関における管理ルールの策定、あるいは水産業界による共同管理の取り組みを通して、漁業の持続的な発展に活用されてきました。水産機構は同時に、水産資源の維持回復に向けて、人工的に育成した魚介類種苗を放流する栽培漁業を推進してきました。しかしながら、今日では、水産業の持続的な発展には行政や国際機関による管理や施策だけでなく、実際に水産物を購入する消費者自身が水産資源に関する理解を深め、正しい選択をしていくことが不可欠だと考えられるようになってきています。これまで主に行政施策に活用されてきた公益性の高い研究の成果を、消費者のみなさまの毎日の食生活にも活用していただくことにより、アジアにおける今後の水産業の持続的な発展に、日本がより大きな貢献ができると考えられます。そこで、政府や水産業界の取り組みに加えて、消費者自身の判断によって資源の持続可能性を担保していく活動を支えるため、科学的な情報を消費者に分かりやすく提供する目的で、SH“U”N プロジェクトを立ち上げました。「SH“U”N」とは、Sustainable, Healthy and “Umai” Nippon seafood（サスティナブルでヘルシーなうまい日本の魚）を意味しています。

SH“U”N プロジェクトでは、水産資源の状態や漁業管理の状態、食品としての栄養や安全性などを分かりやすくとりまとめ、ホームページなどを通して消費者のみなさまに向けて公表するとともに、情報の普及に努めます。水産物を購入する際にこの情報を参考にしていただくことによって、消費者のみなさまが水産資源の持続性に関する理解を深め、日本の持続的利用可能な水産物を安心して購入していただくこと、そしてまた、その水産物を積極的に購入することで持続的な水産業を担う生産現場を応援していただくことが目的です。

また、これらのとりまとめ結果と評価基準、そして評価の根拠となったデータについても、SH“U”N プロジェクトはすべてを公表します。透明性の確保により、各地域の漁業者団体や加工流通業、小売業者、認証団体、消費者団体、環境 NGO、教育機関など、利害関係者を含めた多くのみなさまに SH“U”N プロジェクトの成果を活用していただき、次世代の食育活動や、6 次産業化、地方創生、輸出拡大など、持続的な水産業の発展にむけた活動を一層活発にしていただくことも、本プロジェクトの目的の一つです。

すなわち、こうした多様な方々による多様な活動の活性化とともに、失われつつある各家庭の食卓と海とのつながりを取り戻し、消費者のみなさまが持続可能な水産資源の利用について考え、支えていただくきっかけをつくることが、この SH“U”N プロジェクトの最大のねらいなのです。そして将来的には、SH“U”N プロジェクトで得られた知見と情報を全世界に発信し、日本と同様に多数の漁業者が多様な漁具・漁法をもちいて様々な海の恵みを食糧として活用しているアジア諸国にも役立てていただければと考えています。これにより、魚を

食する世界中の消費者のみなさまが、水産資源の持続性を考えていただけるようになるのではと期待しています。

コンセプト

普段の生活の中で「水産資源」というと、海や川、湖などの中にいる「さかな（魚介類）」のことを思い浮かべることが多いと思います。しかし、それは「水産資源」の一面だけにすぎません。実は、自然界にいくらたくさんの「さかな」がいたとしても、それだけでは「水産資源」ではないのです。私たち社会が、その「さかな」の価値をみとめ、有効に利用する仕組みが働いてはじめて、「さかな」が「水産資源」になるのです。

社会科学者 EW.ジンマーマン（1888－1961）は、資源を「自然－人間－文化の相互作用から生まれるもの」と定義しています（Zimmermann 1933）。将来の世代まで資源を守り、持続的に利用していくためには、自然と人間と文化のそれぞれを守っていくとともに、その間の相互作用を強く、太く、そして調和のとれたなめらかなものにしていくことが大切です。

この考え方を、水産資源について水産総合研究センター（水産機構の前身）が 2009 年にとりまとめた「我が国における総合的な水産資源・漁業の管理」のあり方の検討結果をもとに示すと、図 1 のようになります。これは、海のなかでさかなが生まれて成長し、それを一定の秩序に従って各地域の漁業者が獲ったあと、陸上の加工・流通を通じて価値が高められ、各家庭の食卓でおいしく食べられるまでを、模式的にあらわしたものです。このような、自然と社会の中のさかなの流れ全体を、「水産システム」と呼びます（水産総合研究センター 2009）。私たちは、この「水産システム」の全体を強く、太く、なめらかにしていくことこそが、水産資源を守りながら持続的に利用していく、ということだと考えます。

もちろん、海にさかながいなくては、それを獲ることができません。また、漁業や加工・流通業・小売業がなくては、さかなは食卓にはとどきません。さらには、さかなを食べることで喜びを感じる消費者がいて、過去から引き継がれた私たちの魚食文化のもとに美味しくたべられなければ、さかなの価値がなくなってしまうのです。水産システムのどの部分が欠けてしまっても「水産資源」は成り立たないのです。

そこで SH“U”N プロジェクトでは、図 1 の水産システム全体を評価するために、資源の状態、生態系・環境への配慮、漁業の管理、地域の持続性という 4 つの評価軸と、健康と安全・安心という情報提供項目を設定することにしました（図 2）。水産に関する総合研究機関である水産機構は、この 5 つの項目をカバーする様々な学術分野の研究成果を長年にわたり蓄積しています。その研究成果をはじめ、あらゆる利用可能な情報にもとづきわが国の水産

資源の持続性を総合的に評価します。以下、5 つの項目それぞれについて、評価の考え方を説明します。

図 1 水産システム（魚が生まれてから食卓にあがるまで 水産総合研究センター 2009 改変）

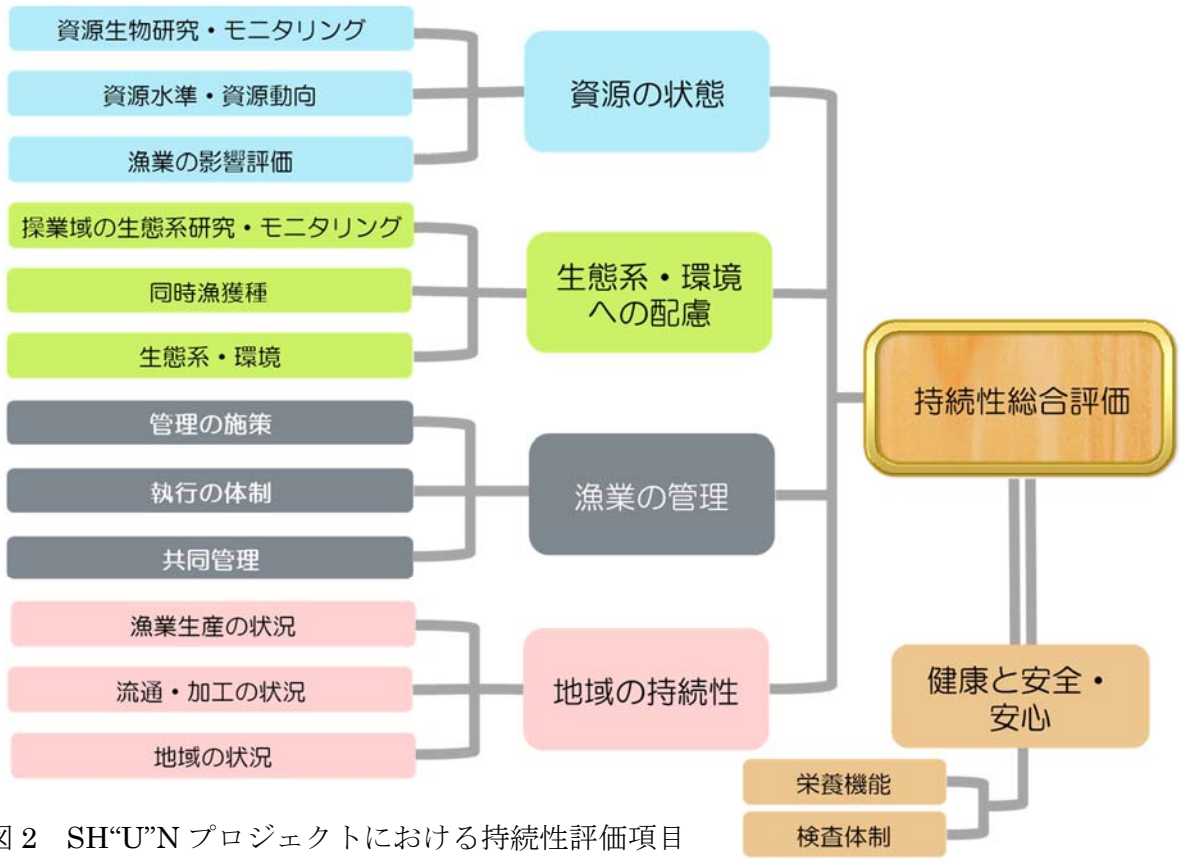


図 2　SH“U”N プロジェクトにおける持続性評価項目

評価軸 1「資源の状態」　まずは、海にさかながいることが、水産資源の持続的な利用の最も基本的な条件です。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ます。現在では、今後も世界でさかなを獲り続けることができるかについて関心が増しています（Worm et al. 2009）。海の中のさかなの状態は、生物の情報、漁業の情報などを総合的に分析することで知ることができ、これを資源評価と呼びます。水産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（Total Allowable Catch: 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ました。SH“U”N プロジェクトではまず、評価対象となっている魚種について、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のか、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、などを評価します。

評価軸 2「海洋環境と生態系への配慮」　さらに、これらのさかなが海の中で生まれ、成長し、産卵して再生産を続けていくためには、評価対象となっている個々の魚種だけではなく、その餌となる生物や住む場所、他生物との関係を適切な状態に保つことも大切です（生物多様性条約）。さかなが海から十分な食物を得るためには、植物プランクトンや藻類の光合成による基礎生産から動物プランクトンや魚、魚食性の動物へと複雑につながる食物網や、有機物の分解まで含む物質循環が正しく機能しなければなりません。また住み場所という点でも、産卵場や子の生育場、摂餌場など発育段階や季節に応じた適切な環境が必要であり、それぞれの場において生物は複雑な相互関係をもちながら多様な生態系を形作っています。こうした海洋生態系の構造や機能をバランス良く保全していくことが、個々の資源の持続的な利用につながっていきますが、生態系全体が保全されているかどうかを評価することはとても難しいことです。生態系保全のためには人間が利用しない生物、希少種の保護などへの配慮も必要です。海域の大きさや基礎生産量によって、生態系の中で生存できる生物の量には上限があります（環境収容力）。個々の生物の量は他生物との相互作用を通じて複雑に変化するため、特定の生物の量だけを独立して増減させることはできません。人間に都合の良い生物だけを増やそうとしても、生態系全体を健全な状態とすることにはなりません。このため、人為的な行為が自然界や生態系などへの影響についても考慮する必要があります。我が国周辺の海では、マイワシ･カタクチイワシ･サバなどの小型浮魚類の量が交互に多くなる現象の解明（魚種交替現象; Takasuka et al. 2008）や、瀬戸内海や三陸沖における漁業を含めた食物網をモデル化して漁業の影響を解析した研究（亘 2015, 米崎ほか 2016）、漁業をふくめ汚染や埋め立てなどの人間活動によって環境収容力が変化する現象などの研究成果を通して、個々のさかなを越えた生態系の仕組みがしだいに明らかになってきました。こうした研究成果は未だ限られたものであるため、生態系の構造や機能の変化に関する問題を全てのさ

かなについて評価することは困難ですが、SH“U”N プロジェクトでは、既存の研究成果に基づいて生態系の仕組みを意識しつつ、漁業が他の生物や海洋生態系全体ならびに環境に与える影響について、栽培漁業による影響も含めて可能な範囲で評価します。

評価軸 3「漁業の管理」　3 番目は漁業についてです。日本の漁業は、欧米先進国の漁業と異なり、多数の零細な漁船が様々な漁具・漁法を使って多様な資源を漁獲し自国民の食糧として利用してきた、という特徴をもっています。これは、アジア諸国の漁業に共通する特徴でもあります（Makino and Matsuda 2011）。このような漁業では、一般に、政府がトップダウン的にルールを決めてそれを漁業者に守らせるというだけでは管理がうまくいかないと考えられています。むしろ地域の漁業者の権利と責任を明確にしたうえで、政府と漁業者が協力して管理を行うことが効果的です（Gutierrez et al. 2011）。この管理手法は「漁業の共同管理（Fisheries co-management）」と呼ばれ、効率的な管理手法として近年国際的にも高く評価されるようになってきています。日本では、資源を持続的に利用するための様々な取り組みが古くから各地の漁業者によって自主的におこなわれてきました。水産庁による「資源管理のあり方検討会」の主要な結論も、「政府や地方自治体による公的管理と漁業者による自主的管理による共同管理の高度化」に他なりません（水産庁 2014）。日本は、アジア太平洋海域に位置する魚食国として、政府による公的管理と漁業者による共同管理を高度化する努力を積み重ねるとともに、その知恵と経験を周辺の国々に発信していく国際的責務を負っていると考えます。このような考えの下、SH“U”N プロジェクトでは、地域の漁業者と政府が協力して管理するための工夫やそこで行われている管理の内容についても評価の対象とし、栽培漁業が行われている場合には資源管理方策として広範な理解の上で合理的に進められているか、という点も合わせて評価することとしました。

評価軸 4「地域の持続性」　4 番目は、水産資源の持続的な利用を実現するうえで、漁業地域の経済や文化がいかに重要かという点を、世界的な比較研究を行うことを視野に入れて、Fishery Performance Indicators という指標を基本とし、我が国の実情に合わせた項目を設定して評価します（Anderson et al. 2016）。近年、世界では文化多様性が生物多様性と並んで重視され、人間社会の活動が生み出す文化や知識の集積は生物多様性と同様に価値があり保護されるべきだとされています（文化的表現の多様性の保護及び促進に関する条約）。日本においても、水産業は離島や半島先端部など、条件不利地といわれる地域において多くの雇用を生み出し地域経済を支えてきました。日本各地に漁業や水産加工・流通業、小売業に携わる人々がいるからこそ、各地の多様なさかなが消費者の食卓へと届けられます。地方の過疎化・高齢化の問題が顕在化する近年（増田 2014）、魅力ある水産業を通じた地域の創生は、一層その社会的役割が大きくなっていくと考えられます。また、各地の漁業者が何世代にもわたり蓄積してきた海に関する知識と知恵は、漁業者による自主的管理にも幅広く活用されています。産地流通の場で、適切な仕向け配分を迅速に行う「目利き」と「情報処理」

を担当している仲買人の機能や、さかなの保蔵や価格維持を行っている産地加工業者の機能なども重要な資産であると考えられます。つまり、地域社会が持続的であるということは、このような多様な知識・知恵と経験が次世代に受け継がれていくことを意味します。我々が一万年以上にわたり住み続け、さかなを食べ続けてきた日本列島は、南北に長く伸びた列島です。北海道の亜寒帯の海から八重山の熱帯の海まで、各地の多様な生態系の恵みを活かして多様な文化と伝統がはぐくまれてきました。特に各地の魚食文化や伝統料理は、海の恵みをおいしくいただくために欠かすことのできない、そして一度失ってしまったら二度とは復元できない貴重な文化遺産です。SH“U”N プロジェクトではこの多様な文化を守り継承していく基盤となる日本各地の地域社会の持続性が重要であると考えています。

情報提供「健康と安全・安心」　最後に食品としての安全・安心についてです。1960 年代にダイアベルグらがグリーンランドエスキモーについて行った疫学調査（Dyerberg et al. 1975, Bang et al. 1976）をきっかけに、水産物に含まれる成分の健康への機能性が注目されるようになり、EPA や DHA などの n-3 系高度不飽和脂肪酸をはじめとする水産物に含まれる成分の健康への寄与が明らかにされました。さらに EPA や DHA などの単一の成分の機能性以外にも、魚肉タンパクと魚油の相乗効果による血栓予防効果、魚と海藻の組み合わせによる中性脂肪抑制効果の増強など、複数の成分による機能性も明らかにされています（Murata et al. 2002, 2004, 水産庁 2015）。このような魚食をはじめとした和食文化は、2013 年にユネスコ無形文化遺産にも登録されていますが、研究成果を背景に魚食は日本人の健康長寿の秘訣として国際的な関心も集めています。しかし、消費者のみなさまが安心して魚食文化を楽しみ、健康的な生活を送るためには、食品として安全であるということも絶対に必要な前提条件です。フグ毒、貝毒などの自然毒、寄生虫・食中毒、さらに人間活動由来の化学汚染物質などが安全に対する懸念要素であり、継続的なモニタリングが必要です。現在、日本の市場に流通している水産物は国が設定する安全基準が適用され、検査が行われていますが、どのような食品検査体制がとられているのかはそれほど詳しく知られていません。SH“U”N プロジェクトでは、消費者のみなさまがより一層安心して水産物を購入できるよう、JAS 法に定められた原産地表示に基づいて評価を行うとともに、食品検査の科学的根拠やその体制についてもわかりやすく情報を整理し、あわせて公表します。

人間が行う科学的評価には常に一定程度の「不確実性」が存在します。そもそも海洋環境は自然に変動するものですし、また人類がまだ理解できていない自然のメカニズムに由来する不確実性もたくさんあります。調査・実験により得られるデータの誤差や、分析に用いられる仮説や理論に固有の限界もあります。このため、「不確実性」の存在を前提として、常に評価対象をモニタリングしながら学習し、その結果に応じて管理方策を柔軟に変更していく「順応的管理（Walters and Hilborn1976, 水産総合研究センター2009）」の考え方が重要です。水産機構では、今年度から開始された第 4 期中長期計画中に、【1. 水産資源の持続的利

用のための研究開発】、【2. 水産業の健全な発展と安全な水産物の安定供給のための研究開発】、【3. 海洋・生態系モニタリングと次世代水産業のための基礎研究】の 3 つの研究開発の柱と、【4. 水産業界を担う人材育成】という教育の柱を掲げています。SH“U”N プロジェクトで提案している 4 つの評価軸の下で行われる具体的な評価結果は、固定させるものではなく、資源や生態系に関する情報を更新するとともに、水産機構が進める研究開発の中で生み出される最新の研究成果を盛り込みながら、柔軟に改善していくものと考えています。研究開発の柱 1 の下で実施している「資源管理手法の高度化」、「海洋生態系の影響や社会経済状況等の視点も含めた資源管理手法の開発」は、評価軸 1**「資源の状態」**におけるより精度の高い水産資源の解析・評価、評価軸 2**「海洋環境と生態系への配慮」**における生態系等に対する影響評価の高度化、ならびに評価軸 3**「漁業の管理」**における管理の適正化・高度化に貢献することが期待されます。研究開発の柱 2 の下で実施している「水産物の安全・安心のための研究開発」は、**「健康と安全・安心」**に直結する課題となっています。研究開発の柱 3 の下で実施している「海洋・生態系モニタリングとそれらの高度化及び水産生物の収集保存管理のための研究開発」は、評価軸 1**「資源の状態」**と評価軸 2**「海洋環境と生態系への配慮」**の評価・判断の迅速化に貢献するものです。さらに、このプロジェクトを将来にわたって円滑に運用するためには、水産資源や海洋生態系、さらには水産業や漁村社会、そして水産食品やその消費流通について広い視野を持った人材が必要となります。水産機構では人材育成にも積極的に取り組み、水産資源と消費者の皆さんをつなぐ研究機関として活動を展開し、その成果を SH“U”N プロジェクトに反映させていきます。

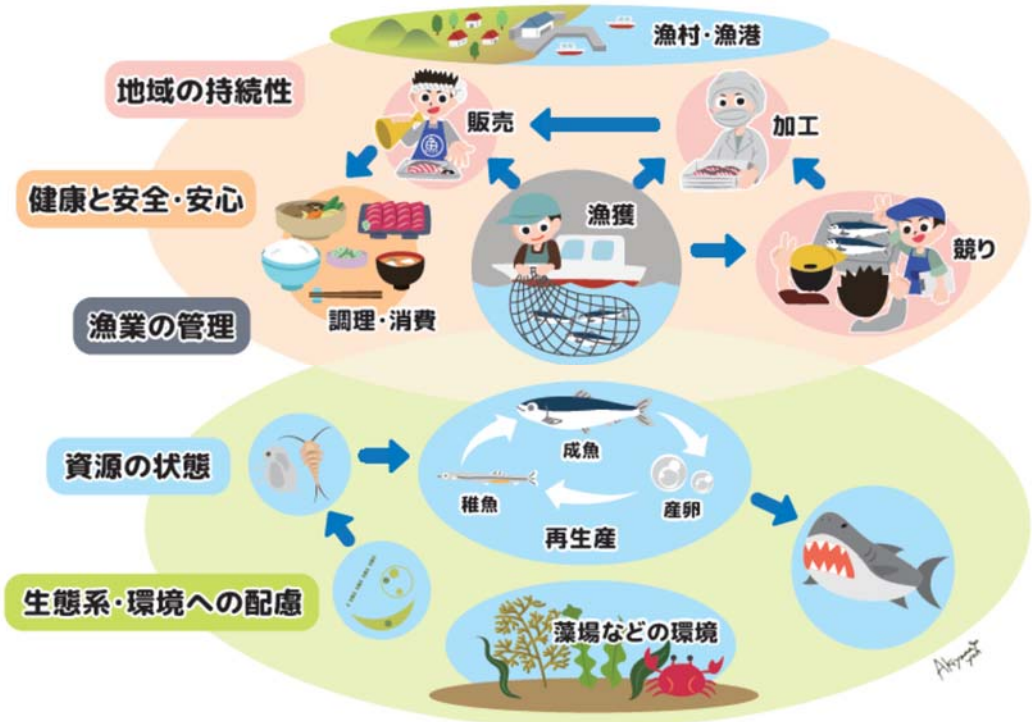


図 3　SH“U”N プロジェクトにおける水産システムの概念図

初めに述べたように、海の中の資源や生態系、海の上での漁業、陸の地域社会、そして食品としての健康と安全・安心という、我が国の水産システムの重要な側面のうち、どれか一つがかけてしまっても、水産資源の持続性は担保できません。この有機的な関係を見直してみると、SH“U”N プロジェクトで取り上げる 5 項目は、図 3 のような関係にあるとわれわれは考えています。

しかしながら、水産システムの 5 つの側面のどれが重要かという点については、現行の法制度を守ることは当然としても、いろいろな考え方があります。安全・安心については、その重要性は論をまちません。日本の水産業はこれまで、水俣病などの公害や、福島第一原発事故による放射能汚染など、水産物の安全・安心にかかわる悲劇を経験しました。これらを二度と繰り返さないことは、将来世代に対する日本の水産業の持続・発展のための絶対的な前提条件だと私たちは考えます。しかし、他の 4 つの評価軸について、どれがどのくらい重要か、その重みづけについては個々人の価値観がかかわってきます。ある人にとっては、資源の状態が特に重要かもしれません。生態系への影響が大切だと考える人もいるでしょう。また、地域の持続性に特に重きをおく人もいると思います。あるいは、4 つの評価軸がどれも同等に重要だ、という考え方もあると思います。この重みづけは、科学が唯一の正しい「解答」を導きうるような性質の問題ではありません。消費者ひとりひとりが、そして最終的には社会が「選びとる」べきものです。よって SH“U”N プロジェクトでは、評価軸の 1 から 4 について、評価の根拠となっている科学的情報をすべて公開し、その相対的な重みづけを利用者が自由に選択できるような仕組みを採用し、総合評価点については示さないこととしました。利用者の価値観、考え方に応じて適宜重みづけを変更し、自らの考えに基づく持続性評価を購買行動に結び付けていただくことを想定しています。

このような SH“U”N プロジェクトの情報を通じて、消費者のみなさまが水産資源の持続性に関する理解を深め、日本の水産物を安心して食べられる社会が実現されることを期待しています。

引用文献

Anderson, J.L., C.M. Anderson, J. Chu and J. Meredith. 2016. Fishery Performance Indicators Manual (Version 1.3). http://isfs.institute.ifas.ufl.edu/projects/new-metrics/fpi-manual

Bang, H. O., J. Dyerberg and N. Hjørne (1976) The composition of food consumed by Greenland Eskimos. Acta Medica Scandinavica, **200**, 69-73.

文化的表現の多様性の保護及び促進に関する条約 (2007 年 3 月条約発効 日本は未批准) http://www.mext.go.jp/unesco/009/003/018.pdf

Dyerberg, J, H.O. Bang and N Hjørne (1975) Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos. American J. clinical nutrition 28 (9), 958-966

FAO, IFAD and WFP (2015) The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress, Rome, FAO.

FAO (2018) The state of world fisheries and aquaculture, Rome, FAO.

Gutierrez N.L., R. Hilborn and O. Defeo (2011) Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. Nature, **470**, 386-389.

Makino, M. and H. Matsuda (2011) Ecosystem-based management in the Asia-Pacific region, In (Ommar RE, Perry RI, Cochrane K, Cury P. Ed.s) *World Fisheries: A Social-Ecological Analysis*, Wiley-Blackwells, 322-333.

増田寛也 (2014) 地方消滅-東京一極集中が招く人口急減. 中公新書.

Mathew, S. (2003) Small-scale Fisheries Perspectives on an Ecosystem-based Approach to Fisheries Management, *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*, 47-63, FAO.

Murata, M., Y. Sano, S. Bannai, K. Ishihara, R. Matsushima and M. Uchida (2004) Fish Protein Stimulated the Fibrinolysis in Rats. Ann Nutr Metab, **48**, 348–356. (DOI:10.1159/000081971)

Murata, M., Y. Sano, K. Ishihara and M. Uchida (2002) Dietary Fish Oil and *Undaria pinnatifida* (Wakame) Synergistically Decrease Rat Serum and Liver Triacylglycerol. J. Nutr. April, **132**, 742-747.

生物の多様性に関する条約 (1993 年 12 月 29 日 条約発効)
https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/jyoyaku/bio.html

水産総合研究センター (2009) 我が国における総合的な水産資源・漁業の管理のあり方.
(https://www.fra.affrc.go.jp/kseika/GDesign_FRM/GDesign.html).

水産庁 (2014) 資源管理のあり方検討会取りまとめ.
(http://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/arikata.html).

水産庁 (2015) 平成 27 年度水産白書 http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h27/index.html.

水産庁・水産総合研究センター (2016a) 平成 27 年度我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁, 1938 pp. (http://abchan.fra.go.jp/)

水産庁・水産総合研究センター (2016b) 平成 27 年度国際漁業資源の現況. 水産庁.
(http://kokushi.fra.go.jp/genkyo-H27.html)

Takasuka, A., Y. Oozeki and H. Kubota (2008) Multi-species regime shifts reflected in spawning temperature optima of small pelagic fish in the western North Pacific. Marine Ecology Progress Series, **360**, 211-217.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (UN DESAPD) (2019) World Population Prospects 2019
https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/

亘真吾 (2015) 瀬戸内海周防灘における Ecopath with Ecosim による多魚種・多漁業を一括対象とした資源解析. 水産海洋研究, **79**, 255-265.

Walters, C.J. and Hilborn, R. (1976) Adaptive control of fishing systems. J. Fisheries Research Board of Canada, 33, 145–159.

Worm, B., R. Hilborn, J.K. Baum, T.A. Branch, J.S. Collie, C. Costello, M.J. Fogarty, E.A. Fulton, J.A. Hutchings, S. Jennings, O.P. Jensen, H.K. Lotze, P.M. Mace, T.R. McClanahan, C. Minto, S.R.

Palumbi, A.M. Parma, D. Richard, A.A. Rosenberg, R. Watson and D. Zeller (2009) Rebuilding global fisheries. Science, **325**, 578-585.

米崎史郎・清田雅史・成松庸二・服部努・伊藤正木 (2016) Ecopath アプローチによる三陸沖底魚群集を中心とした漁業生態系の構造把握．水産海洋研究, **80**, 1-19.

Zimmermann, E.W. (1933) World Resources and Indusgtries. Harper & Brothers.

対象魚種と評価手順

ここでは、SH“U”N プロジェクトを進めるために必要な実施体制や報告書作成作業手順について記述する。

プロジェクト実施体制

本プロジェクトは、水産機構内に設置されたプロジェクト事務局の主導により、水産機構内の研究者の協力に基づいて推進される。水産機構内に対象魚種・漁法の専門家がいない場合には、外部機関の研究者等に評価の一部を依頼することもある。

プロジェクト事務局は、評価手順の決定、各種会議等の事務、評価報告書編集作業、ホームページとスマホアプリの更新作業等を取り扱う。

プロジェクト事務局とは独立して、外部の有識者・水産システムにかかわる専門家・一般消費者等からなる外部レビュー委員を委嘱し、本プロジェクトにかかわる一連の作業・公表等について、それぞれの立場からご意見をいただき、その結果をプロジェクトの推進に反映する。

評価対象魚種

評価対象とする魚種については、原則以下のような項目を総合して評価順位を決定する。

1) 評価魚種選択基準を以下の 6 項目とする。

- 安定供給ニーズ

  合理的な価格で安定的な供給が望まれている水産物

  例　消費地水産物流通統計でおおむね 1 万トン以上

  消費地水産物流通統計でおおむね 100 億円以上

- 消費普遍性

  消費者が直接手に取る可能性が高い水産物

  例　総務省家計調査・クックパッドに掲載

- 漁獲量の多寡

  国民生活に係わることから、漁業生産量の大きな割合を占める水産物

  例　漁業養殖業生産統計でおおむね 2 万トン以上

- 社会的関心度

  例　Google ページの人気度を反映したランキングを行なうサーチエンジンの日本語版等（https://www.google.co.jp/#hl=ja&gws_rd=cr）

- 地域食文化と伝統

  地域限定の重要魚種もしくは地域で伝統的に食されている水産物

  例　農林水産省の郷土料理百選・全国漁業協同組合連合会のプライドフィッシュに掲載

➢ 緊急的な保護必要性

各種調査により生物種としての資源枯渇が懸念されている水産物。

例　環境省レッドデータブック・水産庁編集「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」・都道府県レッドリストに掲載。

2) 緊急保護必要性については、そのほかの項目の順位付けに拘わらず、社会的ニーズなどを踏まえて事務局で優先順位の判断を行う。

対象地域と各評価軸の関係

評価報告書案作成における海域区分、並びに評価対象漁業、海域、都道府県の選定については、原則以下のように取り扱う。

1) 事務局において、評価対象魚種並びに大海区単位を基本とする海域候補を決定し、評価軸 1～4 の原案作成担当者を選定する（図 1)。各担当者は評価軸 1～4 について報告書原案を執筆する。

図 1 大海区区分

2) 評価軸 2 については、引用資料・統計報告等を収集した上で、漁獲量の大きい方から、総漁獲量の 75%以上を目安に評価対象漁業を選定し、漁業種類別の評価を漁獲量で重み付け平均して総合評価とする（図 2)。

3) 評価軸 3、4 については、引用資料・統計報告等を収集した上で、漁獲量の大きい方から、総漁獲量の 75%以上を目安に評価対象漁業ならびに評価対象都道府県を選定する（図 2)。

4) 評価軸 3、4 は漁業種類別・都道府県別の評価を漁獲量で重み付け平均し漁業種類別、あるいは都道府県別の評価を求め、それを更に漁獲量で重み付けして総合評価とする項目と、都道府県別の取り組み・産業構造の評価を行い、それを平均して総合評価とする場合がある

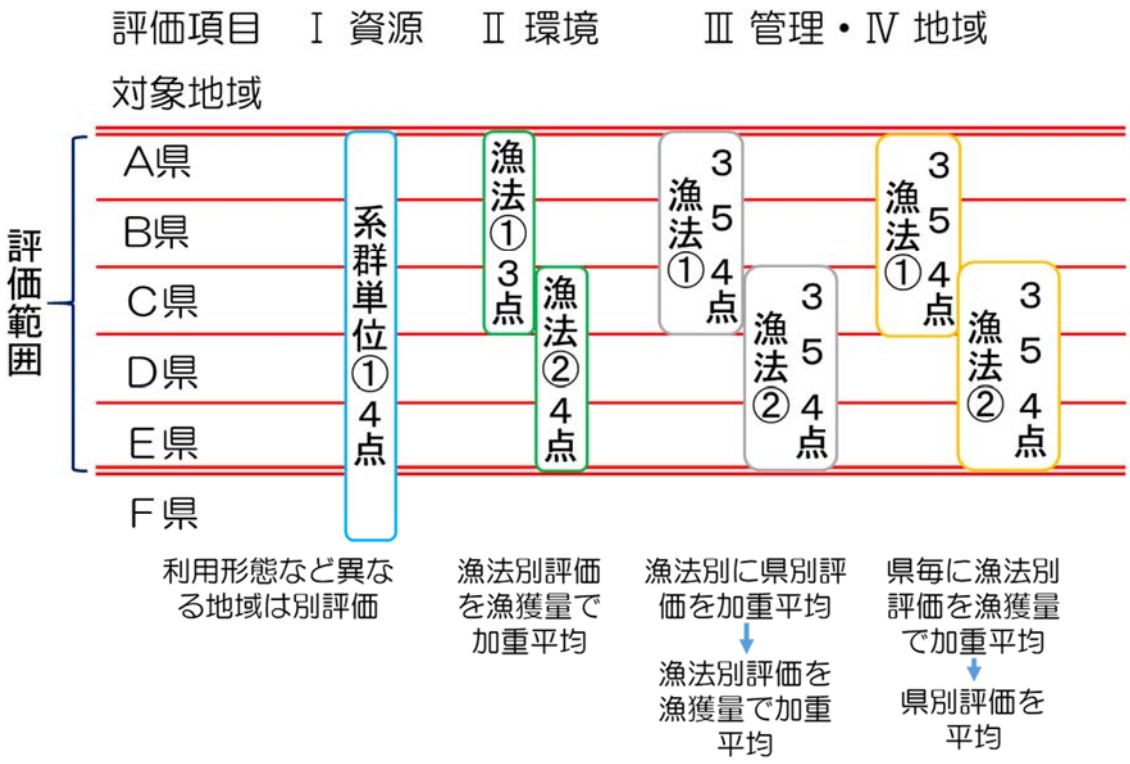


図 2　評価軸ごとの総合点算出に関する基本的な考え方

評価手順書

1) 評価手順書については、a) 評価対象種の拡大、b) 法制度の変更、c)外部からの指摘、等の状況に応じて、再検討並びに改訂作業を行う。
2) 改訂作業にあたっては、事務局並びに水産機構内で改訂項目を整理した後、改訂原案を作成する。
3) 完成した改訂原案について、複数の外部有識者から査読意見を求めて必要な改訂を行う。
4) 一連の作業経過については、その詳細を外部レビュー委員会に報告し、外部レビュー委員からのコメントがあった場合には必要な改善を実施する。

評価報告書

ここでは、評価報告書編集作業等を実施する事務局関係者を対象に、評価報告書を作成するために必要な報告書の様式等について記述する。

記載内容

評価報告書は魚種系群ごとに取りまとめることとし、以下のような内容を記述する。「1) 概要」には、評価軸 1～4 ならびに健康と安全・安心の各項目について、概要を記述する。各評価軸の概要部分には、評価軸 1～4 の下位項目に当たるそれぞれ 3 つの大項目について、概要を記述する。

1) 概要
2) 資源の状態
   - 概要ならびに評価対象範囲
   - 各項目の評価結果
   - 引用文献
3) 海洋環境と生態系への配慮
   - 概要ならびに評価対象範囲
   - 各項目の評価結果
   - 引用文献
4) 漁業の管理
   - 概要ならびに評価対象範囲
   - 各項目の評価結果
   - 引用文献
5) 地域の持続性
   - 概要ならびに評価対象範囲
   - 各項目の評価結果
   - 引用文献
6) 健康と安全・安心
   - 引用文献

評価結果ならびに引用文献の Excel 整理票

評価軸の構成ならびに採点方法

4 つの評価軸はそれぞれ 3 つの大項目からなり、各大項目は 1 つまたは複数の中項目から構成されている。各中項目は 1 つまたは複数の小項目に細分化されている階層構造にある

が、測定基準の重要性や包含する内容によって評価階層は異なっている。各測定基準について、本手順書に定める評価基準表に従い 1～5 点で評価する。

1) 各評価軸の総合点は下位項目からの平均集計によって行う。基本的に、各スコアを小項目レベルで平均し、得られた評価点を中項目レベルで平均した後に、3 つの大項目を平均した得点を評価軸レベルの総合点とする。
2) 評価結果が中間点に位置すると考えられる場合には、理由を付して中間点を配分する。
3) 複数の都道府県や漁法を総合して評価する場合には、計算方法を記述して平均点を算出する。平均点を四捨五入してその項目の評価点とする。

評価報告書案作成と査読等の手順

評価報告書案の作成とパブリックコメントについては、以下のように実施する。

1) 各魚種の評価は、対象魚種と対象地域を特定した上で、評価軸 1**「資源の状態」**、評価軸 2**「海洋環境と生態系への配慮」**、評価軸 3**「漁業の管理」**、評価軸 4**「地域の持続性」**のそれぞれについて、文献情報等を精査・収集した後に項目ごとの評価を記載した評価結果報告書案を作成する。

2) 評価結果報告書案ごとに、水産機構内の内部査読担当者 2 名を指名し、全体の体裁や引用文献の漏れなどを含めた内部査読を実施する。

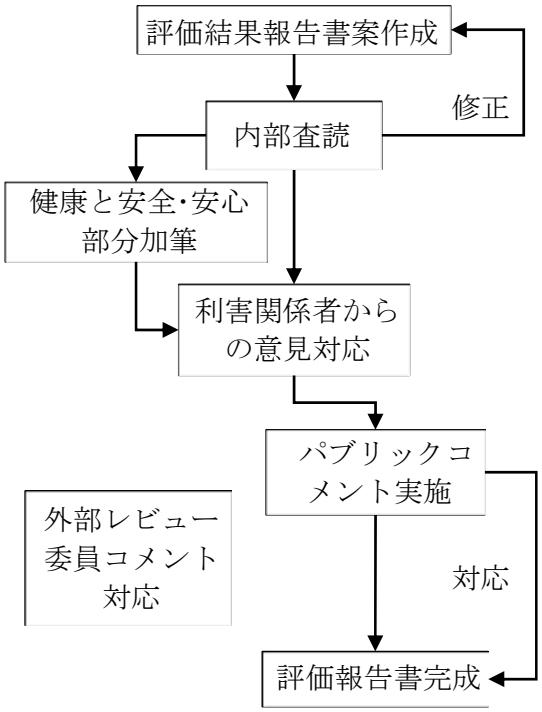
3) 内部査読対応後の評価結果報告書案に、情報提供項目**「健康と安全・安心」**を追加した後に、利害関係者からの意見聴取（Stakeholder consultation）を実施する。これにより情報の不備や誤解、見解の相違を修正・調整した結果をパブリックコメント案とする。

4) パブリックコメントは、パブリックコメント原案を水産機構内ホームページに少なくとも 2 週間掲載することにより実施する。

5) パブリックコメント実施結果に基づいて必要な改訂を行うとともに、回答対応案を整理した後、評価結果を確定する。

6) 一連の作業経過については、その詳細を外部レビュー委員会に報告し、外部レビュー委員からのコメントがあった場合には必要な改善を実施する。

7) 評価結果の公表は、スマホアプリ並びにホームページへの掲載をもって行う。



なお Stakeholder とは、一般に当該資源を利用、管理、調査・研究などする関係者（団体）及び評価に関心を有する団体や個人を指すが、事務作業の限界もあること、並びに別途パブリックコメントを実施していることから、利害関係者からの意見聴取において意見照会する範囲は、関係する都道府県の水産行政機関・水産試験研究機関・漁業組合連合会等とする。

報告書の様式

評価報告書の体裁は以下の通りとする。

- 本文はＭＳ明朝 11 ポイント、ページ 36 行、行間グリッド合わせ、段落後 0.5 行改行を基本とする。
- 図表は、ＭＳ明朝 10 ポイント、行間 1 行を基本とする。
- 和文引用文献は、ＭＳ明朝 11 ポイント 文献ごとに 3 文字インデント、行間グリッド合わせなし、行間 1 行、段落後 0.5 行改行とする。
- 英文引用文献は、Times New Roman 11 ポイント 文献ごとに 3 文字インデント、行間グリッド合わせなし、行間 1 行、段落後 0.5 行改行とする。

- 見出しについては、以下に従う(太字アンダーラインは目次掲載項目)。

表 1（表紙）イラスト・評価対象種・海域・バージョン番号・評価基準・作成作業の日付)

表 2（表紙裏側）執筆者一覧・バージョン変更概要

目次　（目次は 4 階層、下の太字下線は目次対象項目、word 機能を使用）

概要　（ＭＳゴシック 16 ポイント）
魚種の特徴　（ＭＳゴシック 11 ポイント）
〔分類・形態〕〔分布〕（ＭＳ明朝 11 ポイント）
資源の状態、海洋環境と生態系への配慮 - -（各評価軸の概要）（ＭＳ明朝 11 ポイント）

1. 資源の状態　（Arial, ＭＳゴシック 16 ポイント）
概要　（ＭＳゴシック 14 ポイント）
対象種の資源生物研究・モニタリング（1.1）　（ＭＳ明朝 11 ポイント）
評価範囲　（ＭＳゴシック 14 ポイント）
1.1 対象種の資源生 － － －　（Arial, ＭＳゴシック 14 ポイント）
1.1.1 生物学的情報の把握　（Arial, ＭＳゴシック 12 ポイント）
1.1.1.1 分布と回遊　（Arial, ＭＳゴシック 11 ポイント）
引用文献　（ＭＳゴシック 14 ポイント）
以下同様

バージョン管理

評価手順書のバージョン番号は、内部検討版時点を「0.1.0」とし、完成公表時点の「1.0.0」に至るまでの間、適宜改訂番号を付与する。

単純な誤字・錯誤による誤りについての改訂があった場合には、最下位の番号を更新し、新規参照データへの更新など内容の変更があった場合には、最上位の番号を更新する。

評価報告書改訂の考え方

評価報告書公表後の意見等については、単純な誤字・錯誤による誤りについては適宜修正する。評価内容に関わる修正意見については、特に緊急を要する事項を除いて年 1 回程度の頻度で精査し、必要に応じて改訂を実施する。

評価内容ならびに評価基準

ここでは、評価作業を行う研究者を対象に、評価軸ごとにそれぞれの評価項目において検討すべき内容と評価点の付け方について記述する。

１．資源の状態

目　的

水産資源は自律的に再生産し増殖する能力を有することから、その再生産能力を知り許容される範囲内で漁獲を行えば、鉱物資源などと異なり枯渇させることなく持続的に利用することが可能である。資源を持続的に利用するためには資源の現状、再生産能力を把握し、過剰漁獲を引き起こさないよう漁獲を管理する必要がある。

そこで SH“U”N における資源の状態に関する評価では、1.1 で資源の評価に必要となる分布域、繁殖特性などの研究・調査、また漁獲量、年齢組成などに関するモニタリング体制が資源評価のニーズに合わせて実施されているかを評価した後、資源評価の手法・精度について、また資源評価が客観的に透明性を保ちながら行われているかという体制について評価を行う。1.2、1.3 においては、資源が高位水準か低位水準か、増加傾向か減少傾向かといった資源の状態、また漁獲圧が適正か過剰かといった漁業の現状を評価し、科学的根拠を有した管理方策が策定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

評価対象魚種の漁業と海域の決定。

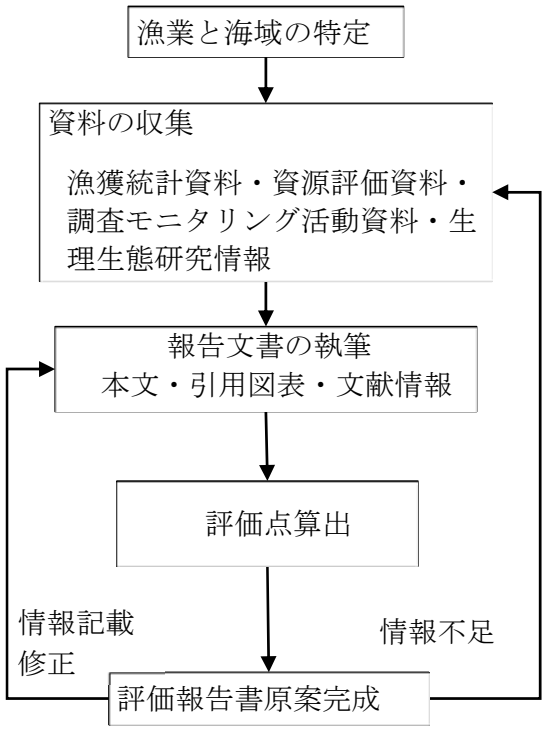
② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

評価対象魚種の資源評価が行われている海域のうち、対象とする海域における漁獲統計資料等を収集する。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

国際資源調査・我が国周辺資源調査・資源動向要因調査・県の資源評価事業・過去の単発的な研究成果等を収集する。

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

評価対象魚種について行われている、種苗放流事業の有無について、資料を収集の上で判断する。ただし、試験研究機関が実施する実験規模の種苗放流については考慮しない。

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、1.1.1.1～1.1.1.3 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成熟と産卵の各項目とする。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

回遊の把握は、系群の判定に不可欠であるばかりでなく、それぞれの系群の生活史を追跡し、漁獲の影響を評価し、資源管理の方策を考えるためにも欠かせない（田中 1998）。分布域と回遊に関する情報の有無と内容について、文献資料等を引用し具体的に記述した上で採点する。

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

1.1.1.2 年齢・成長・寿命

個体の年齢、成長、寿命を把握することは資源管理において非常に重要な役割を果たす。資源評価においても、対象とする資源の動態特性に関連する年齢の範囲、成長曲線、死亡係数などは個体の年齢を知らないまま論ずることはできない（田中 1998）。年齢と成長並びに寿命に関する情報の有無と内容について、文献資料等を引用し具体的に記述した上で採点する。

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

水産資源は自己調整的更新資源であり、その繁殖生態について知ることは資源を理解するうえで本質的に重要である。環境変動による加入量の変動は資源全体の増減を左右し、資源

の予測や管理上重要な問題であり、親魚の成熟から卵・稚仔魚の生残まで含めて研究される必要がある（田中 1998)。成熟開始年齢、産卵期と産卵場に関する情報の有無と内容について、文献資料等を引用し具体的に記述した上で採点する。

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（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

効率的な種苗添加と放流後の生残率向上のため、適正放流数、放流適地、放流サイズ等が、調査・研究によって把握されているかなどを評価する。

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、1.1.2.1～1.1.2.4 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。

1.1.2.1 科学的調査

調査船による調査では、基礎生産量、プランクトン量、卵稚仔など、対象資源に関連する情報を対象海域の偏りのなく観測することが可能である。精度の高い資源評価に貢献するために実施されている、研究者や調査員による資源評価に必要な科学的調査の有無と内容、並びに精度や期間について、文献資料等を引用し具体的に記述した上で採点する。

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

対象資源の漁獲量は漁獲統計から入手することができるが、統計の調査対象でない魚種は研究機関などが独自に集計する必要がある。遊漁についても、無視できるケースもあるが、魚種や海域によっては遊漁の捕獲量が漁獲量に匹敵する場合もある。また、対象資源が我が国の排他的経済水域外にも分布する場合は、外国漁船による漁獲量や、IUU（Illegal, Unreported and Unregulated）漁業による漁獲量も把握する必要がある。対象魚種について総漁獲量が把握できるかについて、文献資料等を引用し具体的に記述した上で採点する。

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

1.1.2.3 漁獲実態調査

漁獲量の総量については 1.1.2.2 で評価しているが、操業ごとの漁獲量、努力量、位置などの情報からは、対象資源の相対量、時空間分布、漁獲量の経年変化など様々な有益な情報を把握することができる。これらの情報源としては、漁獲成績報告書、標本船日誌調査、操業記録などが相当する。科学オブザーバーによる調査は、操業ごとの生物情報や漁獲物組成の収集が可能である。操業位置は不明な場合もあるが市場における漁船別の取引記録（水揚伝票）の集計によっても漁獲量や努力量に関する情報を得ることが可能である。資源評価に必要な操業に関する調査の有無と内容並びに精度、期間について、文献資料等を引用し具体的に記述した上で採点する。

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

1.1.2.4 水揚物の生物調査

漁獲物の体長や体重、生殖腺重量の計測、年齢査定の実施などが行われていることにより、対象生物についての詳細な情報を得ることができ、資源評価、資源管理の精度向上に大きく貢献する。例えば、体長別漁獲尾数や年齢別漁獲尾数などサイズ組成に関する情報があると同一年級群の減耗過程を追跡することが可能となり、年齢構造や親子関係を考慮した解析につながる。資源評価に必要な水揚物調査について、情報の細かさ、利用できる情報の期間について、文献資料等を引用し具体的に記述した上で採点する。

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（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

種苗放流の効果や生態系へ及ぼす影響などを評価するためのデータを、記録・管理しているかを評価する。

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（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

放流効果などを評価するため、標識等により人工種苗と天然種苗を識別し、放流魚の水揚げ尾数を推定できる計画となっているかを評価する。

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 1.1.3.1、1.1.3.2 の 2 項目で評価する。

1.1.3.1 資源評価の方法

資源管理のために資源の状況を評価する手法として大きく、漁業を通じて得られる情報に基づいた評価と、漁業から独立した調査に基づく評価の 2 種類に分類できる。資源評価においては、対象魚種の生物特性、利用可能な情報の種類などにより、これらの中からいずれか適切な手法により実施される。本項目では、まず、いずれの手法で資源評価が実施されているかを判定し、以下の 2 つの基準に基づき、資源評価を実施している方法を推定精度の面から評価する。

対象魚種を漁獲物の年齢組成、相対資源量の指標値、CPUE、漁獲量などの漁業情報に基

づいて資源評価をしている場合に本基準により評価する。①コホート解析のように年齢別に資源量を推定する方法、及びプロダクションモデルや DeLury 法のように年齢構成を含まない資源量を推定する方法、②CPUE を用いる方法、③漁獲量を用いる方法や CA（Consequence Analysis, MSC 2014）など限定的な情報に基づく方法について、解析手法などによる精度も加味して評価する。④漁業から独立した調査とは、対象魚種を調査船による捕獲調査（面積密度法)、卵稚仔調査（卵数法)、目視調査（目視法)、音響学的調査（魚探法）などの漁業から独立した情報に基づいて資源評価をしている場合に適用する。

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
	資源評価無し				

1.1.3.2 資源評価の客観性

資源評価において、データや検討の場が適切に公開されていること、資源評価手法について第三者が適切に助言を与えること、それを反映させる仕組みが存在することは、そのプロセスの透明性を確保する上でも重要である（FAO 2009)。資源評価のプロセスにおいて、その透明性を確保するには、評価に用いた情報や評価検討の場が適切に公開されている必要がある。資源評価を行う際にデータと解析過程の情報がどの程度公開され、資源評価を検討する場においても広く出席者の意見が反映されているかどうかを評価する。

さらに、資源評価のプロセスで用いる解析手法について、定期的なレビューや必要に応じて改訂される仕組みの存在は評価結果の信頼性を担保するうえでも重要である。資源評価手法並びに結果の査読が行われ、その結果に基づく修正がなされているかを評価する。

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（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

第 7 次栽培漁業基本方針（水産庁 2017a）によれば、放流種苗を成長後に全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。併せて天然資源への影響（北田 2001）についても評価を行う（1.1.4.3）。

1.1.4.1 漁業生産面での効果把握（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

種苗放流により、一代回収型としての効果判定がなされていること、さらにその効果が認められるかどうかを、混入率や回収率を指標として評価する。

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（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

種苗放流により、資源回復への貢献が認められるかどうかを評価する。

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（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

人工種苗を放流することにより、天然資源との餌の競合、捕食（共食い）など天然資源への影響が起きた結果、天然資源への置き換わりが起きていないかを評価する。競争者との競合や餌生物に対する捕食は、評価軸 2 で評価する。

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 Allowable Biological Catch（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、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。

資源評価報告書など既往の調査などで水準と動向が判定されていない種については、上記定義の情報を用い、判定する。

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・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

現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に対して悪影響を与えているか否かを評価する。基本的には、①現状の資源（親魚）量（Bcur)、Blimit、現状の漁獲係数（Fcur)、Flimit の関係から評価し、資源が Blimit を上回り、漁獲圧が Flimit を下回っている状態が好ましいと考える。

Blimit、Flimit など推定されていない場合、②漁獲量から算定される ABC と現状の漁獲量との関係、または③CA（Consequence Analysis, MSC 2014）により評価する。ABC が算定されていない魚種について②の基準を採用する場合は、ABC 算定のための基本規則の 2 系を用いて ABC を算出する（水産庁・水産総合研究センター 2016)。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	Bcur ≦ Blimt Fcur ＞ Flimit		Bcur ＞ Blimt Fcur ＞ Flimitまたは Bcur ≦ Blimt Fcur ≦ Flimit		Bcur ＞ Blimt Fcur ≦ Flimit
②	Ccur ＞ ABC			Ccur ≦ ABC	
③	漁業の影響が大きい		漁業の影響が小さい		
	不明、判定不能				

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

資源評価結果の将来予測、シミュレーション等により現状漁獲圧での資源枯渇リスクを評価する。①確率論的な将来予測に基づく場合、②決定論的な将来予測に基づく場合、③希少性評価による絶滅確率評価に基づく場合を考慮し、リスクの大きさにより評価する。絶滅確率評価結果も可能であれば使用する（水産庁 2017b)。

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
② ③	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	
	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

資源評価結果を漁業管理に反映させる過程で、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の有無があるか、親魚量を一定に保つ方策があるか、などの事前に合意された漁獲に関する規則（漁獲制御規則）の有無と、漁業管理施策への反映に関して評価する。ここでは、漁獲制御規則が最初から全く考慮されていない場合と、考慮はされているが社会・経済的な要因などにより現状の漁業管理には取り入れられなかった場合の評価を分けている。

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、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

資源評価の実施において、資源量推定の不確実性を考慮して予防的措置を踏まえた検討が行われ、管理施策に反映されているかを評価する。ここでは、予防的措置が最初から全く考慮されていない場合と、考慮はされているが社会・経済的な要因などにより現状の施策には取り入れられなかった場合の評価を分けている。

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

対象魚種の漁獲や資源状況は、全球的な気候変動や地球温暖化の進行によって大きく影響を受ける。また、漁業以外の要因による沿岸環境の変化など、生息域の変化が対象魚種の分布や資源状態に及ぼす変化も大きいと考えられる。ここでは、環境変化が資源状況や漁獲量の変化に及ぼす影響について、現象が把握され資源管理において十分に考慮されているかどうかについて評価する。

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

資源評価結果の漁業管理への反映過程で、管理者のみでなく外部専門家や利害関係者を含めた議論と検討の場があるかという視点から評価する。地方自治体ごとの管理方策、自主的な管理方策なども評価対象とする。

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

対象魚種が無視できないレベルで、遊漁による捕獲や外国漁船、IUU 漁業などによる漁獲の影響がある場合、それらを漁業管理方策の提案に反映させることは、適切な資源管理の実施においても重要な課題である。本評価では、漁業管理方策の策定において、遊漁、外国漁船、IUU（Illegal, Unreported and Unregulated）漁業による漁獲の影響を考慮しているかどうかを評価する。遊漁、外国漁船、IUU 漁業による漁獲がないかまたは無視できる程度である場合も評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUU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

FAO (2009) Guidelines for the Ecolabelling of Fish and Fishery Products from Marine Capture Fisheries. Revision 1.FAO, Rome, 97pp.

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.)

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（2015）水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本方針（http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/attach/pdf/170202-8.pdf）

水産庁 (2017a) 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

水産庁（2017b）海洋生物レッドリストの公表について.
http://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/20170321redlist.html.

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管理. 水産庁, 東京, 1938pp.

MSC (2014) MSC Fisheries Certification Requirements and Guidance. Version 2.0. Annex PF., 74-106.

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

２．海洋環境と生態系への配慮

目的

海洋生態系は、様々な環境変動や人間活動の影響を受け、絶えず変動しながらある状態の周辺を推移している。漁業は海から水産物を得ることにより生態系に何らかの変化をもたらすが、漁業が生態系に不可逆的な変化を与える（漁業活動を一旦停止しても元に戻らないほど強いダメージを与えてしまう）ことを避け、海の生態系を生物多様性に富んだ生産力・回復力の高い状態に保つことが重要である。

そこで SH“U”N における環境・生態系評価では、評価対象魚種を漁獲する主要な漁業において、まず 2.1）生態系の状態を把握し、漁業の影響を査定するための情報蓄積の有無や調査・モニタリングの実施状況を評価する。次に 2.2）漁獲や混獲を通じて非漁獲対象種に及ぼす直接的死亡の影響；2.3.1）漁獲による間引きが、捕食・被食関係（餌の不足や捕食者の減少）や競争関係（競争者の増減）を通じて間接的に他生物に及ぼす影響；2.3.2～2.3.3）環境の攪乱や分布の改変などの潜在的な影響によって生態系全体に与える影響、を評価する。さらに、2.3.4～2.3.5）漁業が海底環境・大気環境や水質環境に及ぼす影響やそれを削減する取り組みについて評価を行う。

海洋環境や生態系に関して利用可能なデータは限られる場合が多い。データ不足の状況においては、生態系が不可逆的な変化を受けるリスクを予防的に評価するリスクベースの評価手法を適用する。海洋環境・生態系に関して利用可能な情報がない場合には評価点を最低ランクの 1 点とし、限られた情報に基づいてリスクベース評価を実施した場合には、情報の不確実性を考慮して評価点の上限を 4 点に引き下げる。リスクベース評価とは、直接的な影響評価が出来ないときに、漁業によって影響を受けていそうな要素（資源のサイズ、再生産力、年齢組成／サイズ組成／性組成、分布範囲）の変化や程度によってスコアを決める方法である。

事前準備

① 評価対象漁業の特定

評価対象魚種を漁獲する主要な漁業を、評価対象漁業として特定する。評価対象魚種の年間総漁獲量の 75%以上をカバーする漁業を対象とする。複数漁業が評価対象となる場合は、漁業別の評価結果を算出した上で、2.1、2.2、2.3 ごとに対象魚種の漁獲量で重み付けして総合評価点を求める。

② 評価対象海域の特定

対象漁業が操業する海域を、海面漁業生産統計調査の大海区程度の単位で特定する。ただし、局所的に漁獲される魚種を対象とした小規模漁業の影響を評価する場合には、より狭い範囲を対象海域とすることも可能である。対象魚種を漁獲する対象漁業の操業が複数海域にまたがる場合には、対象漁業による年間総漁獲量の 75%以上を占める海区を対象とし、海域別の評価結果を算出した上で、対象魚種の漁獲量で重み付けして総合評価点を求める。

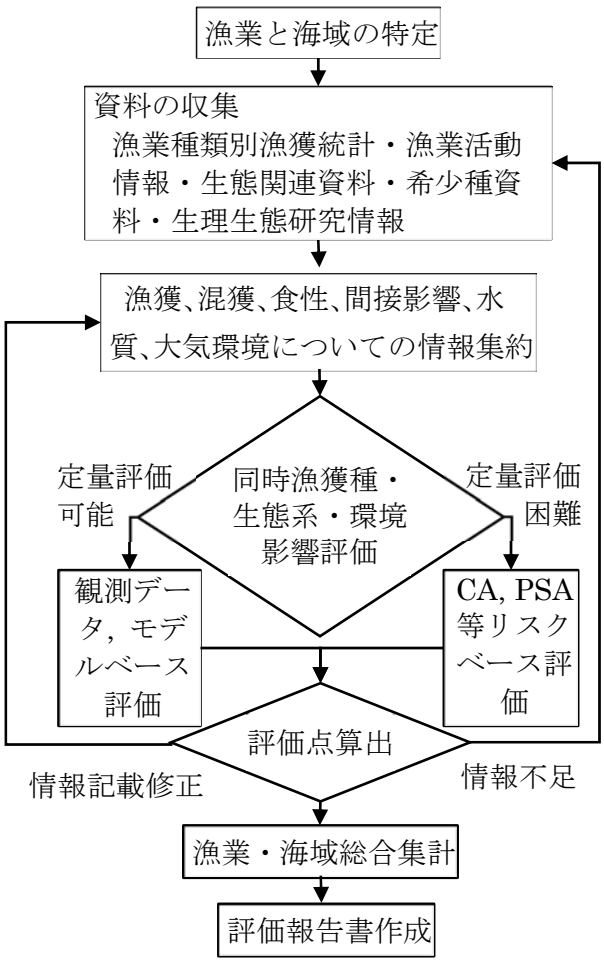
③ 評価対象漁業と生態系に関する情報の集約と記述

評価対象漁業について以下の情報を対象海域ごとに集約し、漁業の特性を記述する。

1) 漁具、漁法
2) 船サイズ、操業隻数、総努力量
3) 操業範囲：対象海域における操業範囲、水深範囲
4) 操業の時空間分布：対象海域における緯経度メッシュ（30 分～1 度程度）ごと、月ごとの操業回数を集計する。
5) 同時漁獲種：対象漁業で混獲される利用種、非利用種を評価対象海域ごとにリストアップする。
6) 希少種：対象海域を分布・回遊域とする希少種とその分布範囲、出現時期を特定し、マッピングする。

④ 評価対象魚種に関する種苗放流事業の有無

評価対象魚種について行われている、種苗放流事業の有無について、資料を収集の上で判断する。ただし、試験研究機関が実施する実験規模の種苗放流については考慮しない。



2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング

2.1.1 基盤情報の蓄積

対象海域の生態系の特性を把握し、対象漁業が海洋環境や生態系に与える影響を評価するために必要な基盤情報が十分蓄積されているかどうか評価する。

評価対象となる情報は、操業時期、海域、漁具とその選択性、混獲や投棄の状況、漁獲種の食性・栄養段階、評価対象となる漁獲種の捕食者・餌生物、着底漁業における漁場の海底環境（対象資源が着底漁業を行っている場合)、水質、大気などに関するものである。情報の有無や内容について、文献資料等を引用しながら具体的に記述した上で採点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない		部分的だが利用できる情報がある	リスクベース評価を実施できる情報がある	現場観測による時系列データや生態系モデルに基づく評価を実施できるだけの情報が揃っている

2.1.2 科学調査の実施

漁業から独立した科学調査により、海洋環境や生態系に関する情報がどれだけ広範かつ継続的に収集されているかを評価する。具体的な調査名や実施規模、調査項目を記述した上で採点する。

1点	2点	3点	4点	5点
科学調査は実施されていない		海洋環境や生態系について部分的・不定期的に調査が実施されている	海洋環境や生態系に関する一通りの調査が定期的に実施されている	海洋環境モニタリングや生態系モデリングに応用可能な調査が継続されている

2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング

標本船、乗船科学オブザーバーや水際での聞き取りなどを通じて、海洋環境や生態系に関する情報を収集する体制が整っているか評価する。得られる情報が、単に本プロジェクトにおける評価に役立つだけでなく、漁業活動を行いながら生態系の状態をモニターし、PDCA サイクルを通じて生態系への不可逆的な悪影響を回避する自主的な順応的管理へ応用可能なものであれば特に高く評価する。具体的なモニタリング状況を記述した上で採点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業活動から情報は収集されていない		混獲や漁獲物組成等について部分的な情報が収集可能である	混獲や漁獲物組成等に関して代表性のある一通りの情報が収集可能である	漁業を通じて海洋環境や生態系の状態をモニタリングできる体制があり、順応的管理に応用可能である

2.2 同時漁獲種

対象漁業によって生じる漁獲死亡が、評価対象種以外の生物に与える直接的影響を評価する。評価対象種以外に漁獲され利用される生物（混獲利用種）、漁獲されるが利用されていない生物（混獲非利用種）、対象漁業と遭遇する可能性のある希少種を対象とし、それぞれ評価を行う。混獲利用種と混獲非利用種のリストアップに際して、対象漁法による漁獲量の 5%に満たない種（特に世代時間が長く回復力の低い魚種にあっては 2%未満）については、評価の対象としない（参考 MSC 2018）。

2.2.1 混獲利用種

評価対象種以外に対象漁業によって漁獲され、利用される生物（混獲利用種）をリストアップした上で、対象漁法による漁獲量の 75%を占める魚種をリストアップし、1. 資源状態の評価と同じ方法で資源評価を行い、1.2.1 対象種の資源水準と資源動向および 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、1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク に基づき資源状態を評価して各項目のスコアを決定する。

データ不足により資源評価を実施できない種については、リスクベース評価手法の中から、CA（Consequence Analysis）を適用する（MSC 2014）。大半の混獲利用種について資源評価を実施できない場合には、PSA（Productivity Susceptibility Analysis）を適用する（Hobday et al. 2007, 2011, Patrick et al. 2009）。

CA や PSA を混獲利用種の過半数に使用した場合の評価は、以下の配点に従い 4 点を上限とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲利用種の中に資源状態が悪い種、もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が多く含まれる	混獲利用種の中に混獲による資源への悪影響が懸念される種が少数含まれる。CAやPSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲利用種の中に資源状態が悪い種、もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が含まれない	個別資源評価に基づき、混獲利用種の資源状態は良好であり、混獲利用種は不可逆的な悪影響を受けていないと判断される

【CA を用いた評価手順：混獲利用種の例】
SH“U”N で使用される CA 評価シートの例

評価対象となる混獲種の以下の 4 つの特性のうち、対象漁業から最も影響を受けやすい要素を選択して、現在の状況や過去からの変化を記述する。
1) 資源量（漁獲量・努力量、CPUE、その他資源豊度指標）
2) 再生産能力（成熟年齢、漁獲開始年齢と漁具選択性による再生産状況の変化）
3) 体長組成・年齢組成
4) 分布域
以上の記述に基づき、対象漁業が及ぼす影響のリスクを評価する。

評価対象漁業	大中型まき網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マサバ	
評価項目番号	2.2.1.1	
評価項目	混獲種への影響	
評価対象要素	資源量	4
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	ゴマサバ、マアジ、マイワシ、ブリについて、資源状態は懸念される状態にない。このため4点とする。	
評価根拠	混獲種であるゴマサバ（東シナ海系群）、マアジ（対馬暖流系群）、マイワシ（対馬暖流系群）、ブリ、及びマサバ（対馬暖流系群）の資源量経年変化は図2.2.1.1aの通りである。混獲種の資源状態は以下の通りである。 ・ゴマサバ東シナ海系群：資源の水準・動向は中位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は僅かに減少すると推測される（黒田ほか 2018a）。 ・マアジ対馬暖流系群：資源の水準・動向は中位・増加、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（依田ほか 2018）。 ・マイワシ対馬暖流系群：資源の水準・動向は中位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（安田ほか 2018）。 ・ブリ：資源の水準・動向は高位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は現状をほぼ維持すると推測される（久保田ほか 2018）。 以上の通りマサバ混獲種には資源状態が懸念される魚種は見られないため、全体のスコアは4点とする。	

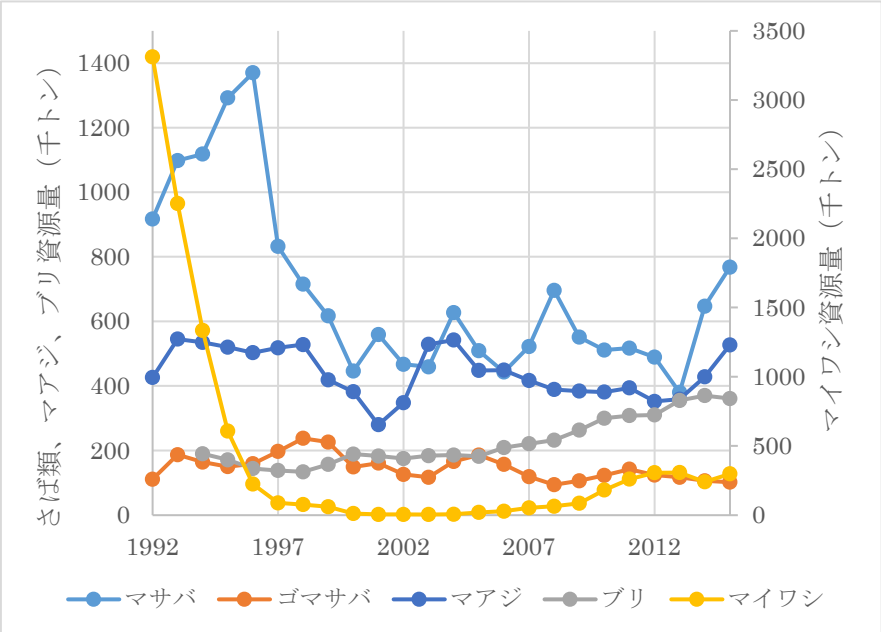


図2.2.1.1a　混獲種及びマサバの資源量経年変化

2.2.2 混獲非利用種

対象漁業によって漁獲されるが利用されない生物（混獲非利用種）をリストアップした上で、種ごとの資源状況もしくは混獲によって受けるリスクを評価する。定量的なデータが利用可能な場合において、対象漁法による漁獲量の 5%に満たない種（特に世代時間が長く回復力の低

い魚種にあっては 2%未満）については、評価の対象としない（参考 MSC 2018）。多くの場合、混獲非利用種について利用できる定量的なデータは限られるため、CA や PSA を用いて評価する（Hobday et al. 2007, 2011, Patrick et al. 2009）。この場合、評価点の上限は 4 点となる。

主要な種について個別資源評価が可能であり、混獲死亡が持続可能レベルに留まっていることが確認されれば、5 点と評価する。非利用種の混獲が発生していないことが定期的に確認されていれば、悪影響は及んでいないと判断し 5 点と評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が多数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSAにおいて悪影響のリスクは低く、悪影響が懸念される種は含まれない	混獲非利用種の個別資源評価により、混獲種は資源に悪影響を及ぼさない持続可能レベルにあると判断できる

【PSAを用いた評価手順：混獲非利用種の場合】

1) 対象漁業によって混獲される種をリストアップする。
2) 混獲種が少なければ全種を対象としてPSAを行う。混獲種が多い場合には、機能群ごと、もしくは、分類群ごとに影響を受けやすいと予想される2種程度を抽出してPSAを行う。
3) 生産性（Productivity）：成熟開始年齢、寿命、一腹卵数、平均体長、成熟体長、繁殖様式、栄養段階、密度依存性に基づいてスコアをつける。
4) 感受性（Susceptibility）： 分布の水平重複度、鉛直重複度、漁具選択性、遭遇後死亡率に基づいてスコアをつける。
5) 生産性と感受性を評価軸2としたプロットから各種のPSAスコアをつける。
6) 各種のPSAスコアに基づき、総合スコアを採点する。
7) 種別スコアが3.18点を上回る種は、悪影響の懸念があると判断する。総合スコア2.64点以下であれば全体的なリスクは低いと判断する。

PSA採点要領

	P（生産性スコア）	1（高生産性）	2（中生産性）	3（低生産性）
P1	成熟開始年齢	< 5 年	5-15 年	> 15 年
P2	最高年齢（平均）	< 10 歳	10-25 歳	> 25 歳
P3	抱卵数	> 20,000 卵／年	100-20,000 卵／年	< 100 卵／年
P4	最大体長（平均）	< 100 cm	100-300 cm	> 300 cm
P5	成熟体長（平均）	< 40 cm	40-200 cm	> 200 cm
P6	繁殖戦略	浮性卵放卵型	沈性卵産み付け型	胎生・卵胎生
P7	栄養段階	< 2.75	2.75-3.25	> 3.25
P8	密度依存性（無脊椎動物のみ適用）	低密度における補償作用が認められる	密度補償作用は認められない	低密度における逆補償作用（アリー効果）が認められる
P	P スコア総合点	算術平均により計算する		=(P1+P2+…Pn)/n
	S（感受性スコア）	1（低感受性）	2（中感受性）	3（高感受性）
S1	水平分布重複度	< 10 %	10-30 %	> 30%
S2	鉛直分布重複度	漁具との遭遇確率は低い	漁具との遭遇確率は中程度	漁具との遭遇確率は高い

S3	漁具の選択性	成熟年齢以下の個体は漁獲されにくい	成熟年齢以下の個体が一般的に漁獲される	成熟年齢以下の個体が頻繁に漁獲される
S4	遭遇後死亡率	漁獲後放流された個体の多くが生存することを示す証拠がある	漁獲後放流された個体の一部が生存することを示す証拠がある	漁獲後保持される、もしくは漁獲後放流されても大半が死亡する
S	S スコア総合点	幾何平均により計算する		=(S1*S2*...Sn)^(1/n)
	PSA スコア	< 2.64 低い	2.64-3.18 中程度	> 3.18 高い
	PSA スコア総合点	P と S のユークリッド距離として計算する		=SQRT(P^2 +S^2)
	全体評価	PSA スコア全体平均値および高リスク種の有無に基づき評価する		

SH“U”N で使用される PSA 評価シートの例

採点項目	評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア								S(感受性, Susceptibility)スコア					PSA評価結果	
	標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	1		2.14	1	1	1	1	1.00	2.36	低い
2.2.3	エトピリカ	脊椎動物	1	3	3	1	1	3	3		2.14	1	1	1	1	1.00	2.36	低い
2.2.3	アホウドリ	脊椎動物	2	2	3	1	2	3	3		2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	低い
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	低い
対象漁業	北部まきあみ漁業													PSAスコア全体平均			2.33	低い
対象海域	太平洋北区																	

2.2.3 希少種

水産種以外の、水産庁、環境省のレッドデータブック等において絶滅危惧種（や特別天然記念物）に指定された海洋生物（希少種）の中で、対象漁業が操業する海域に出現するものをリストアップし、データが存在する全ての種について評価する。対象漁業が希少種各種に及ぼす悪影響のリスクを PSA もしくは CA により評価する。その場合の評価点は 4 点を上限とする。評価対象種自身が希少種と見なされる場合には、その資源状況も加味して評価を決定する。

希少種の個別資源評価や個体群生存可能性分析（Population Viability Analysis, PVA）により、対象漁業が不可逆的な悪影響を及ぼさないと判断できる場合には 5 点と評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	希少種の中に資源状態が悪く、当該漁業による悪影響が懸念される種が含まれる。PSAやCAにおいて悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSAやCAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSAやCAにおいて悪影響のリスクは総合的に低く、悪影響が懸念される種は含まれない	希少種の個別評価に基づき、対象漁業は希少種の存続を脅かさないと判断できる

2.3 生態系・環境

漁獲や混獲がもたらす直接的な死亡以外の、捕食・被食関係や競争などの間接的な作用や潜在的な影響を通じて、対象漁業が生態系に悪影響を及ぼしていないか評価する。また漁業が水質環境や大気環境に与える影響やそれを軽減する取り組みを評価する。

2.3.1 食物網を通じた間接作用

対象漁業が漁獲物や混獲物を間引くことにより、捕食・被食関係を通じて間接的に生態系構成種に及ぼす影響を評価する。

生態系モデルを利用できる場合には、モデル解析を通じて漁獲・混獲種が低次生産、高次捕食者、採食ニッチが類似した競争者に与える負荷を定量評価する。この場合、漁獲が不可逆的な影響を与えない持続可能なレベルにあると判断されれば、5 点と評価することができる。

利用できる情報が限られている場合には、漁獲対象種の食性および食地位（栄養段階）の情報から、捕食者、餌生物および食物を巡る競争者を特定し、それぞれについて CA を用いたリスク評価を行う。この場合の評価点は 4 点を上限とする。

2.3.1.1 捕食者

対象海域において、対象漁業が漁獲・混獲する生物を餌とする捕食者をリストアップする。生態系モデル Ecopath（Christensen and Walters 2004）を利用できる場合には、ニッチ重複度（Niche Overlap Index）の Predator Overlap Index を用いてリストアップし、Mixed Trophic Impact（MTI）や Ecosim を用いて漁獲を増減させた場合の将来予測により評価を行う。

利用できるデータが限られる場合には、主要な捕食者の種組成、資源量、齢・サイズ組成、分布域、食性のうち、最も影響を受けやすいと考えられる要素の過去 10 年以上にわたる変化を CA により評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲･混獲によって捕食者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた捕食者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.2 餌生物

対象海域において、対象漁業によって漁獲・混獲される生物が主に食べる餌生物をリストアップし、主要な餌生物について評価を行う。生態系モデル Ecopath を利用できる場合には、ニッチ重複度（Niche Overlap Index）の Prey Overlap Index を用いてリストアップし、Mixed Trophic Impact（MTI）を用いた漁獲の影響評価や Ecosim を用いて漁獲を増減させた場合の将来予測により評価を行う。

利用できるデータが限られる場合には、主要な餌生物の種組成、資源量、齢・サイズ組成、

分布域のうち、最も影響を受けやすいと考えられる要素の過去 10 年以上にわたる変化を CA により評価する。

種苗放流による、捕食・被食関係を通じた生態系への影響の有無についても、この項目で評価する（例えば、サワラとカタクチイワシとの関係など）。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、多数の餌生物に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、一部の餌生物に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲･混獲や種苗放流によって餌生物が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、対象漁業の漁獲･混獲や種苗放流による食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.3 競争者

対象海域において、対象漁業が漁獲・混獲する生物と同じ採食ニッチや栄養段階を占める競争種をリストアップし、主要な競争種について評価を行う。生態系モデル Ecopath を利用できる場合には、ニッチ重複度（Niche Overlap Index）の Predator Overlap Index および Prey Overlap Index を用いてリストアップし、の Mixed Trophic Impact（MTI）を用いた漁獲の影響評価や Ecosim を用いて漁獲を増減させた場合の将来予測により評価を行う。

利用できるデータが限られる場合には、主要な競争種の種組成、資源量、齢・サイズ組成、分布域、食性のうち、最も変化を受けやすいと考えられる要素の過去 10 年以上にわたる変化を CA により評価する。

種苗放流による、餌を巡る競合の激化など競争者への影響の有無についても、この項目で評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、多数の競争者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、一部の競争者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲、種苗放流によって競争者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、対象漁業の漁獲･混獲や種苗放流による食物網を通じた競争者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.2 生態系全体

漁獲・混獲死亡や捕食・被食関係を通じた間接効果の他に、対象漁業が操業する海域の生態系へ及ぼす潜在的なリスクを評価する。まず、対象海域における漁獲量や漁獲物の栄養段階の経年的な動向、主要な水産種の資源水準と動向から、漁獲に長期的な変化が生じていないか確認する。

生態系モデルや生態系指標の時系列データを利用できる場合には、過去の状態との比較、経

年的な変化、他水域との比較、将来予測などを通じて、漁業が生態系に不可逆的な変化をもたらしていないか、持続可能なレベルにあるか確認する。生態系モデル Ecopath を利用できる場合には、Libralato et al. （2008）の L-index を用いた漁獲の影響評価や Ecosim を用いて漁獲を増減させた場合の将来予測により評価を行う。定量的な評価に基づいて生態系に不可逆的な変化が起こっていないと判断された場合には 5 点と評価することができる。

利用できるデータが限られる場合には、SICA（Scale Intensity Consequence Analysis; Hobday et al. 2007, 2011）によりリスク評価を行う。この場合の評価点の上限は 4 点となる。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	対象漁業による影響の強さが重篤である、もしくは生態系特性の定向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される	対象漁業による影響の強さは重篤ではないが、生態系特性の変化や変化幅拡大などが一部起こっている懸念がある	SICAにより対象漁業による影響の強さは重篤ではなく、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと判断できる	生態系の時系列情報に基づく評価により、生態系に不可逆的な変化が起こっていないと判断できる

【SICA を用いた評価手順：生態系全体への影響】

1) 規模（Scale）のスコア：空間規模は対象海域の緯経度メッシュの何%を操業がカバーしているか、時間規模は操業の時間頻度からスコアを計算する。
2) 強度（Intensity）のスコア：空間規模と時間規模のスコアから計算する。
3) 結果（Consequence）のスコア：生態系特性として、種組成、機能群組成、群集全体の分布域、栄養段階組成・サイズ組成の中から最も影響を受けやすい要素を選び、過去10年以上にわたる変化の傾向や変動幅の増大の有無を記述する。
4) 以上の記述に基づき、生態系に対する影響の強さが重篤ではないか、不可逆的な変化が起こっていないか判断する。

SICA 採点要領

規模と強度（得点）	0.5	1	1.5	2	2.5	3
S1 空間規模（空間重複度）	< 15 %	<= 30 %	<= 45 %	<= 60 %	<= 75 %	> 75 %
S2 時間規模（操業期間）	< 15 %	<= 30 %	<= 45 %	<= 60 %	<= 75 %	> 75 %
SI 強度スコア	S1とS2の幾何平均を基本とし，漁具漁法の影響強度を考慮して採点する			＝SQRT(S1*S2)		
C Consequence(影響結果)	2		3		4	
種構成 機能群構成 群集分布 栄養段階組成 サイズ組成	生態系特性の定向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される。		生態系特性の変化や変化幅の拡大が一部起こっている懸念がある。		生態系特性に不可逆的な変化は起こっていない。	
	左のうち漁業によって最も影響を受けやすいと思われる要素について，不可逆的変化や変化幅の増大が起こっていないか判断する。					
総合得点	2		3		4	
全体評価	評価対象漁業による影響の強度は重篤である(SI>=2)，もしくは生態系特性の定向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される(C=2)。		評価対象漁業による影響の強度は重篤ではない(SI<2)が，生態系特性の変化や変化幅の拡大が一部起こっている懸念がある(C=3)。		評価対象漁業による影響の強度は軽微であり(SI<1)，生態系特性に不可逆的な変化は起こっていない(C=4)。	

SH“U”N で使用される生態系全般評価用 SICA スコアシートの例

評価対象漁業	北部まきあみ漁業	
評価対象海域	太平洋北区	
評価項目番号	2.3.2	
評価項目	生態系全体への影響	
空間規模スコア	0.5	
空間規模評価根拠概要	まき網が１回の操業で巻く面積は、まき網の長さが1,800mでそれが円形になるとすれば258×1,000m^{2}となり、当該海域のまき網の年間の総投網回数は2013～2015年の平均で7,266回であることから、まき網の操業が空間的に影響を及ぼす範囲は258×1,000m^2×7,266回＝1,875km^{2}とした。一方、マサバ太平洋系群の分布範囲は30分マス目（約3,100km^2）漁区で多い時期は14漁区に及ぶため、3.7万km^{2}と見積もられる。単純に割り算をすれば、マサバ太平洋系群の分布面積に対し、まき網漁業が空間的に一度に影響を及ぼす範囲は5.1%となる。この値は手順に従えば強度0.5（<15%）となる。	
時間規模スコア	1.5	
時間規模評価根拠概要	マサバ太平洋系群について、分布・回遊の範囲での操業は7～翌1月がメインとされる（海老沢2014）。まき網について月のうち何日出漁するか情報はないが、仮にこの間毎日操業すると約210日になる。現実には荒天や時化で操業不能の日があると思われる。さらに現在マサバ太平洋系群については資源回復計画が取り組まれており(http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/masaba_taiheiyou.pdf 閲覧日2016年9月16日)、最大で30%の操業日数削減に取り組んでいる。そこで、210×0.7＝147日／年を漁業活動の時間スケールとした。	
影響強度スコア	0.87	
影響強度評価根拠概要	イワシ・サバ狙いのまき網は栄養段階2.5～3.5付近の小型浮魚類が対象であり、目合の選択性を考えるとより小型の動・植物プランクトンには直接の影響を及ぼさない。また、マサバを漁獲することでマサバより低次の生態系の構造と機能に変化が起こる間接的影響については2.3.1.2で検討した通り見いだせなかった。なお、水産機構 開発調査センターの北部太平洋海域におけるまき網試験操業においてはエチゼンクラゲの混獲が時々見られたが（開発調査センター 2011, 2012)、エチゼンクラゲは東シナ海で大発生した年だけ太平洋北部まで来遊するものの、発生した東シナ海には戻らない死滅回遊個体と考えられるため、検討から除外して問題はないと考えられる。 大型の高次捕食者の混獲については、カツオ・マグロ狙いの操業形態（鳥付きカツオ跳ね、鳥付きカツオ水持ち等）ではカツオ、ビンナガ等が漁獲されるのに対し、マイワシ・マサバ狙い（ソナー反応）の操業では記録されていない（開発調査センター 2011, 2012)。つまりマサバ狙いのまき網の混獲種はほとんど小型浮魚類であるが、それへの影響は2.2.1、2.2.2、2.3.1.および2.3.2でも見た通り混獲種の資源状態から見ても、まき網の時空間的強度からみても重篤な影響、不可逆的な影響というものは見いだせなかった。 栄養段階の低い小型浮魚類については、種ごとに長周期の資源変動が見られるが、これは海洋環境の影響とされ(川崎 2009)、かつ過去に繰り返しが見られる可逆的な現象であるため、マサバの漁獲、並びに他魚種の混獲により生態系の構造と機能が損なわれたための現象ではないと考えられる。 まき網の操業海域は主に水深100m以深の沖合域である。水産機構 開発調査センターの北部太平洋海域におけるまき網試験操業のうちごく１部は網が海底に接地していたが（開発調査センター 2011, 2012)、まき網操業が影響する面積そのものが海域に対し5.1%と僅少なことから海底および底層付近の生態系への重篤な影響は考えられない。	
Consequence（結果）	種構成	4

スコア	機能群構成	
	群集分布	
	栄養段階組成	
	サイズ組成	
Consequence評価根拠概要	まき網のサイズ選択性からみて、類似の栄養段階の魚種への影響が一番大きいと考えられるため関連項目として種組成を選択。 西部北太平洋浮魚生態系におけるマサバ、ゴマサバ、マイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マアジ、スルメイカなど小型浮魚類は漁獲の影響だけとは考えられない長周期の資源量変動を繰り返しており、その周期は数十年である。これら、類似の栄養段階を占める魚種の資源変動は位相がずれているが、現状で低位・減少など資源状態が極端に懸念される魚種はなく、全体でみれば生態系における地位と機能を維持している。	
総合評価	点数	4
総合評価根拠概要	影響強度は0.87と低く、まき網漁法の生態系や環境に対する攪乱作用も小さい。魚種組成にはまき網漁業に起因する定向的変化や変動幅の増大は認められない。	

2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

種苗放流は漁獲量増加、資源回復などの効果が見込まれる反面、大量の人工種苗を天然の海域に放流することに伴う自然界、海洋生態系への影響が指摘されている（北田 2001、水産総合研究センター・水産庁 2015）。ここでは、遺伝的健全性確保（2.3.3.1）、遺伝子撹乱回避（2.3.3.2）、野生種への疾病蔓延回避（2.3.3.3）について評価を行う。

2.3.3.1 *種苗遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保*（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

放流用の種苗が特定の遺伝子に片寄らないため、少数の親魚だけを用いていないかを評価する。水産総合研究センター・水産庁（2015）によれば、定期的に野生個体を入手し、親魚を入れ替えることが推奨されている。また、遺伝子多様性低下のリスクを低減するために推奨される親魚尾数は約 60 尾である。天然産卵親魚における放流由来親魚の混入率もしくはサケで用いられている PNI（PNI: Proportional Natural Influence, Hatchery Scientific Review Group 2014）が推定できる場合は、その値によって評価しても良い。

1点	2点	3点	4点	5点
継代した人工魚を親魚としている。		放流対象海域から得た天然魚を親魚としている。若しくはPNIが0.3未満	放流対象海域から得た天然魚を親魚とし、これを定期的に入れ替えている。	放流対象海域から得た天然魚を親魚とし、60尾以上を確保した上で、これを定期的に入れ替えている。もしくはPNI0.5以上。

2.3.3.2 遺伝子撹乱回避措置（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

地理的、生殖的に隔離されて来た集団同士の遺伝子が撹乱されていないかを評価する。種苗生産施設等からの逸出についても、この項目で評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
親魚の属する系群の分布域と異なる海域(河川)にしばしば種苗を放流している	親魚採捕海域(河川)と種苗放流海域(河川)が異なることが稀にある		系群構造は不明であるが、親魚採捕海域(河川)と種苗放流海域(河川)が同一である	系群(若しくは遺伝的に均一集団)構造を把握した上で、同一系群(集団)内での親魚採捕、種苗放流を行っている

2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

種苗生産施設で病気が起きた時に、天然には広まらないよう「防疫的見地からみた放流種苗に関する申し合わせ事項（栽培漁業技術開発推進事業全国協議会策定)」等に沿った体制（森 2016）の有無を評価する。過去に拡散させた事例等があれば、その点に対する対応が適確になされているかも評価に含める。

1点	2点	3点	4点	5点
魚病診断体制、蔓延防止措置ともに未整備である				魚病診断体制が整えられており、蔓延防止体制がある

2.3.4 海底環境

この基準は、対象漁業が着底漁具を利用している場合に適用し、着底漁具を利用していない場合には 5 点とする。

着底漁具による海底攪乱が海底環境に及ぼす影響を、漁業の強度および海底環境の影響の受けやすさから推定した総合影響度とそれに対する底生生態系の応答を利用可能な科学的なデータから定義した指標から評価する。なお、評価は着底漁業の種類および対象海域の海底環境を地形や底質に基づいて分類した海底環境のタイプ別に実施する。また、評価対象海域の中で着底漁業が行われていない海域（撹乱の影響を受けていない保護された海域）の面積に応じて評価点を付与する。

海底環境の分類：水深データから地形（突出度、傾斜度、不規則度）を推定し、底質（岩盤、礫、砂質、泥）と合わせて、対象海域の海底を分類する（= Habitat type)。

海底面の感受性：深く，固い複雑な形状の海底面ほど漁業による撹乱に対して影響を受けやすく、浅く、軟質で平坦な海底面ほど撹乱からの回復力が高いと定義し、Habitat type ごとにスコアを算出する（= Susceptibility)。

漁業の強度：漁業成績報告書などから漁法別・Habitat type 別に対象海域における操業密度（= Fishing intensity）を算出し、漁法ごとに海底面撹乱係数（グラウンドロープ長などを基準）を乗算することで、漁業が海底面に及ぼす総合影響度を定義する（= Impact)。Habitat type ごとに総合影響度を 0 から最大値の間で 3 等分し、影響度レベルを高い（= 2)、中程度（= 3)、低い（= 4）としてスコアを付与する。なお、操業データが無い場合は評価不可として 1 点とし、操業が行われていない場合は 5 点を付与する。

底生生態系の応答指数：利用可能な科学的な定点調査データから、漁法別の漁場および Habitat type 別に多様度や機能群組成（epifauna/infauna 比、sessile/mobile 比、habitat 構築種の出現頻度、rockfish/flatfish 比など）を基準として底生生態系の経年的な変化を推定する（= Response）。調査点がなく評価できない場合には 1 点、Habitat type 内の調査点の 50%以上で生態系指標に負の応答が認められた場合には 2 点、20%≦調査点＜50%では、3 点、0%＜調査点＜20%では 4 点、負の応答が認められなかった場合には 5 点を付与する。

Habitat type ごとに総合影響度、底生生態系の応答、非漁場の面積のスコアを平均し、総合評価点を算出する。希少種評価の PSA と同様のリスク区分を適用し、総合評価点が＜2.64 を軽微、2.64-3.18 を一部で懸念、＞3.18 を重篤と判断する。

以上の方法で評価出来ない場合は、着底漁具による海底攪乱が海底環境に及ぼす影響を、攪乱の規模(Scale)と強さ(Intensity)、底生生物の回復力(Resilience)、および海底攪乱によってもたらされる変化の結果(Consequence)に基づいて、SICA (Spatial Intensity and Consequence Analysis)により評価する(Hobday et al. 2007)。この場合の評価点は 4 点を上限とする。

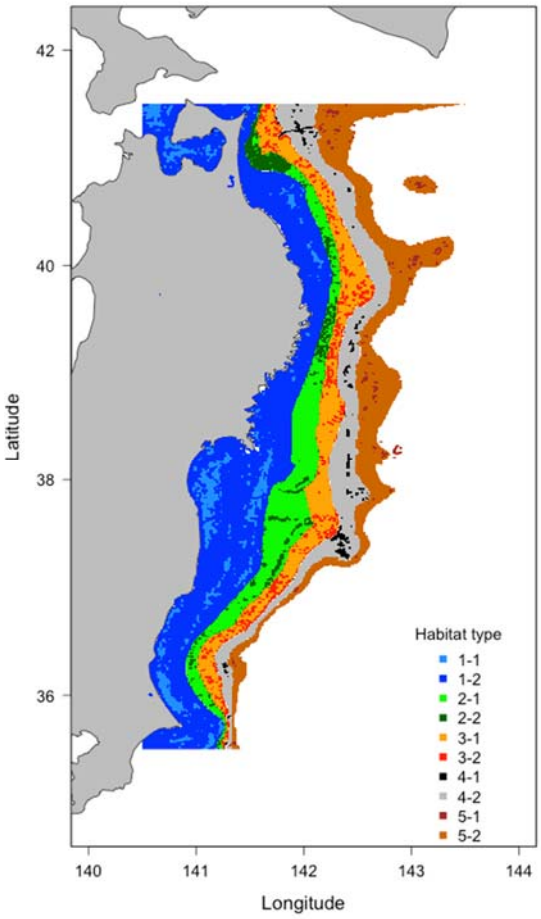


図　Habitat type 分類の例

表　SH“U”N で使用される海底環境評価シートの例

			規模と強度								生態系の応答			リスク区分	
評価項目	ハビタットタイプ	漁法名	操業密度	影響度係数	漁業の強度	海底の脆弱度	総合影響度	規模と強度の評価点	非漁場の割合	非漁場の割合の評価点	多様度指数の評価点	負の応答を示した調査点数	ハビタットタイプ内の調査点数	ハビタットタイプの総合評価点	リスク区分
2.3.3	1-1	オッタートロール	12307.50	1.36	16738.20	0.51	8486.26	2	30.44	2	1	0	0	1.7	重篤
2.3.3	1-2	オッタートロール	15161.00	1.36	20619.00	0.29	5876.41	2	39.18	2	2	1	1	2.0	重篤
2.3.3	2-1	オッタートロール	15056.70	1.36	20477.10	0.34	6982.67	2	23.53	2	2	3	4	2.0	重篤
2.3.3	2-2	オッタートロール	11941.60	1.36	16240.60	0.39	6252.62	2	48.10	3	1	0	0	2.0	重篤
2.3.3	3-1	オッタートロール	3821.00	1.36	5196.60	0.50	2619.08	4	42.90	3	2	1	1	3.0	一部で懸念
2.3.3	3-2	オッタートロール	4290.60	1.36	5835.20	0.53	3098.47	3	41.74	3	2	2	3	2.7	一部で懸念
2.3.3	4-1	オッタートロール	817.80	1.36	1112.20	0.72	800.82	4	49.45	3	1	0	0	2.7	一部で懸念
2.3.3	4-2	オッタートロール	1179.60	1.36	1604.20	0.71	1139.00	4	43.09	3	2	1	1	3.0	一部で懸念
2.3.3	5-1	オッタートロール	646.60	1.36	879.30	0.97	855.59	4	66.04	4	1	0	0	3.0	一部で懸念
2.3.3	5-2	オッタートロール	429.30	1.36	583.80	0.91	529.53	4	63.50	4	1	0	0	3.0	一部で懸念
対象漁業	底びき網	対象海域	太平洋北区					3.1		2.9	1.72		総合評価	2.57	重篤

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	当該漁業による海底環境への影響のインパクトが重篤であり、漁場の広い範囲で海底環境の変化が懸念される	当該漁業による海底環境への影響のインパクトは重篤ではないと判断されるが、漁場の一部で海底環境の変化が懸念される	SICAにより当該漁業が海底環境に及ぼすインパクトおよび海底環境の変化が重篤ではないと判断できる	時空間情報に基づく海底環境影響評価により、対象漁業は重篤な悪影響を及ぼしていないと判断できる

2.3.5 水質環境

船舶が海洋に排出する物質を規制する法的措置として、ロンドンダンピング条約、マルポール条約、バラスト水管理条約などの国際条約や環境基本法、水質汚濁防止法などの国内法が定められ、漁業系廃棄物の処理に関する水産庁通達や環境省ガイドラインが発せられている。対象漁業がこれらの枠組みを遵守して、魚介類残渣、燃えがら、廃プラスチック・金属、廃油等について適切な処理を行っているかを、検挙事例等を参照して評価する。排出を削減し水質環境への負荷を低減する自主的な取り組みについても評価の対象とする。

種苗放流が行われている魚種については、種苗生産施設等（中間育成場など関連施設を含む）についても評価をあわせて行う。この場合、生産施設が行政機関の定める排水基準を遵守し、適切な処理を行っているか評価する。排出を削減し水質環境への負荷を低減する自主的な取り組みについても評価の対象とする。

1点	2点	3点	4点	5点
多くの物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される。もしくは取り組み状況について情報不足により評価できない		一部物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業もしくは種苗生産施設等からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断されるだけでなく、対象漁業もしくは種苗生産施設等による水質環境への負荷を低減する取り組みが実施されている

2.3.6 大気環境

船舶機関からの窒素酸化物と硫黄酸化物の排出について、国際海事機関(IMO)は段階的な削減を提案している。また 2020 年に向けた二酸化炭素など温室効果ガスの削減を定めたパリ協定も発効している。ここでは対象漁業における窒素酸化物、硫黄酸化物、二酸化炭素等の排出ガス規制の遵守状況や削減の取り組み、および一定量の漁獲物を水揚げするために必要とされる燃油消費量や CO_2 排出量(カーボンフットプリント)に基づき、大気環境への影響を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多くの物質に関して、対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	一部物質に関して、対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	対象漁業からの排出ガスは適切に管理されており、大気環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による大気環境への負荷を軽減するための取り組みが実施されており、大気環境に悪影響が及んでいないことが確認されている

引用文献

Christensen, V. and C. J. Walters (2004) Ecopath with Ecosim: Methods, capabitities and limitations. Ecol. Model., **172**, 109–139.

FAO (2008) International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas. FAO, Rome. 16pp.

Hatchery Scientific Review Group (2014) On the science of hatcheries: An updated perspective on the role of hatcheries in salmon and steelhead management in the Pacific Northwest. http://hatcheryreform.us/wp-content/uploads/2016/05/On-the-Science-of-Hatcheries_HSRG_Revised-Oct-2014.pdf

Hobday, A. J., A. Smith, H. Webb, R. Daley, S. Wayte, C. Bulman, J. Dowdney, A. Williams, M. Sporcic, J. Dambacher, M. Fuller and T. Walker (2007) Ecological Risk Assessment for Effects of Fishing: Methodology. Report R04/1072 for the Australian Fisheries Management Authority, Canberra. 174pp.

Hobday, A.J., A.D.M. Smith, I.C. Stobutzki, C. Bulman, R. Daley, J.M. Dambacher, R.A. Deng, J. Dowdney, M. Fuller, D. Furlani, S.P. Griffiths, D. Johnson, R. Kenyon, I.A. Knuckey, S.D. Ling, R. Pitcher, K.J. Sainsbury, M. Sporcic, T. Smith, C. Turnbull, T.I. Walker, S.E. Wayte, H. Webb, A. Williams, B.S. Wise and S. Zhou (2011) Ecological risk assessment for the effects of fishing. Fisheries Research, **108**, 372-384.

北田修一（2001）栽培漁業と統計モデル分析、共立出版、pp335.

Libralato, S., M. Coll, S. Tudela, I. Palomera and F. Pranovi (2008) Novel index for quantification of ecosystem effects of fishing as removal of secondary production. Mar. Ecol. Prog. Ser., **355**, 107-129.

森広一郎（2016）種苗期疾病の発生及びまん延防止のために、豊かな海、38、40-42.

MSC (2014) MSC Fisheries Certification Requirements and Guidance. Version 2.0. Annex PF., 74-106.

MSC (2018) MSC Fisheries Standard Version 2.01., https://www.msc.org/docs/default-source/default-document-library/for-business/program-documents/fisheries-program-documents/msc-fisheries-standard-v2-01.pdf?sfvrsn=8ecb3272_11.

Patrick, W. S., P. Spencer, O. Ormseth, J. Cope, J. Field, D. Kobayashi, T. GEdmke, E. Cortes, K. Bigelow, W. Overholtz, J. Link and P. Lawson (2009) Use of productivity and susceptibility indices to determine stock vulnerability, with example application to six U.S. fisheries. NOAA Tech. Mem., NMFS-F/SPO-101, 90pp.

水産総合研究センター・水産庁（2015）人工種苗放流に係る遺伝的多様性への影響リスクを低減するための技術的な指針
http://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/bunyabetsu/pdf/identeki_tayousei_sisin.pdf

３．漁業の管理

目　的

ここでは、評価対象種を漁獲する漁業が、対象種を持続的に漁獲するための管理体制を構築できているかどうかを評価する。伝統的に、漁業の管理に関する評価はモニタリング、コントロール、サーベイランスという 3 つの要素（MCS）で評価されることが多い（Cochrane 2002）。ここでモニタリングとは漁業操業や漁獲量、漁獲金額や収益、雇用など、水産業の状況を代表する指標を継続的に観測する活動をいう。このモニタリングは不確実性に順応的な管理を実施するための必要条件である。コントロールとは漁業操業の内容を制御するための施策やルールをいう。サーベイランスとは、決められたルールが実際に守られているかどうか、政府や漁業者らが監視することをいう。さらに、関係者にルールを守らせる工夫や、ルール違反が見つかった場合の罰則の設定などをエンフォースメント（E）という第 4 の評価要素にする場合もある。SH“U”N プロジェクトでは、操業状況・資源量や生態系のモニタリングについては評価軸 1 および 2 で、漁業経営や地域経済のモニタリングについては第 4 軸で評価する。よってこの評価軸 3 ではコントロールとサーベイランス、そしてエンフォースメントについて評価する。

また、日本およびアジア太平洋海域の漁業管理では、政府による公的管理と、漁業者による自主的管理を組み合わせた、共同管理（Co-management）が重要である。水産庁が 2014 年に発表した「資源管理のあり方検討会取りまとめ」（水産庁 2014）においても、公的管理と自主的管理の両方についての高度化と適切な連携確保の必要性が指摘されている。よってここでは、共同管理の高度化にむけた取り組みについても評価する。また、対象魚種の資源管理方策の一環として種苗放流が行われている場合には、それらを含めた意思決定過程や種苗生産の実施体制などについても評価する。

なお、日本やアジア太平洋海域の水産業は、多様な生態的特徴を持つ資源を対象に多様な漁具・漁法を用いた操業が行われているため、漁業の管理についても、その特徴に応じた多様な管理が必要である。どれか一種類の「正しい管理」あるいは「理想的な管理」が、すべての漁業に適用できるわけではなく、管理対象に応じて適切な管理施策を組み合わせることが重要である（牧野 2013）。よってこの評価軸 3 は、他の評価軸とは異なり、すべての評価項目で高い評点を得ることは理論的にあり得ず、また、目的でもない。各評価対象の特性に応じて適切な管理が行われているか、という点に着目した評価を行うことに注意する必要がある。

事前準備

① 評価対象漁業の特定

評価対象魚種を漁獲する主要な漁業を、評価対象漁業として特定する。評価対象魚種の年間総漁獲量の 75%以上をカバーする漁業を対象とする。75%を下回る場合は主要な複数の漁業を、漁獲量によって重み付けして評価する。

② 評価対象都道府県の特定

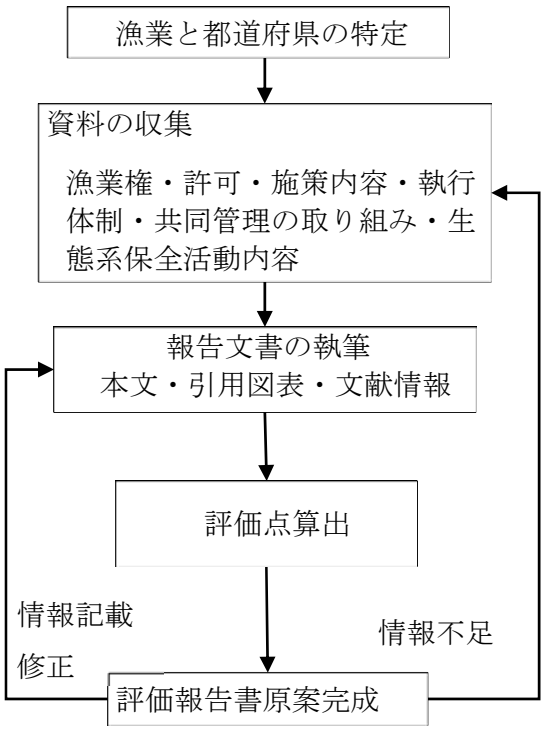
対象漁業の評価は、基本的に都道府県単位で行う。評価対象魚種の生息域が都道府県をまたいでいる場合は、主要漁業について都道府県ごとの情報を記述した後に、ほぼ同様な評価内容を有する都道府県については統合ブロック化して評価する。

地域漁業管理機関等により国際的な管理がなされている水産資源については、対象とする漁業種類で一括して取り扱う。

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

各都道府県における評価対象漁業について以下の情報を集約する。

1) 漁業権、許可証、および、後述する各種管理施策の内容
2) 監視体制や罰則、順応的管理の取り組みなどの執行体制
3) 関係者の特定や組織化、意思決定への参画など共同管理の取り組み
4) 関係者による生態系保全活動の内容



④ 評価対象魚種に関する種苗放流事業の有無

評価対象魚種について行われている、種苗放流事業の有無について、事業実施主体が漁業者なのか行政なのか等を含め、資料を収集の上で判断する。ただし、試験研究機関が実施する実験規模の種苗放流については考慮しない。

3.1 管理施策の内容

ここでは、漁業管理の 4 つの要素（MCS+E; Cochrane 2002）のうちのコントロール（C）、つまり、漁業操業を制御するための施策やルールについて評価する。一般的に漁業操業を制御する施策は、漁獲努力量を制御するインプット・コントロール（漁船の数や規模、エンジンや網の大きさの規制など）、漁獲物の量を制御するアウトプット・コントロール（漁獲可能量やその個別割り当ての設定など）、漁獲物の大きさや質などを制御するテクニカル・コントロール（漁獲サイズや性別の制限、抱卵個体の禁止など）の 3 つに分けられることが多い。

3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール

インプット・コントロールおよびアウトプット・コントロールは、漁業から資源への漁獲圧力（漁獲努力量や漁獲量など）を、目標とする水準に制御するための施策である。評価対象とする資源の分布や生産量、漁業種類の多様性や規模などによって、どちらかの施策が適しているかが決まる。よってこの基準では、評価対象の漁業管理施策がインプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールのどちらか、あるいは両方の手法を適切に実施しているかどうかを定性的に評価する。インプット・コントロールとアウトプット・コントロールのどちらかしか導入されていない場合でも、有効に管理できている場合は最高評価とする。目標が明確に設定されていない場合には、総漁獲量の推移等から判断する。

1点	2点	3点	4点	5点
インプット・コントロールとアウトプット・コントロールのどちらも施策に含まれておらず、漁獲圧が目標を大きく上回っている		インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールが導入されている		インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールを適切に実施し、漁獲圧を有効に制御できている

3.1.2 テクニカル・コントロール

漁獲物の質を制御するための施策がテクニカル・コントロールである。たとえば、産卵場や産卵期の禁漁、漁獲個体の体長規制により幼稚魚や未成魚を保護する取り組みが行われていること、生息環境を破壊する漁法を禁止することなどがある。この基準では、評価対象の漁業種類がテクニカル・コントロールの施策を導入しているかどうかを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
テクニカル・コントロールの施策が全く導入されていない		テクニカル・コントロールの施策が一部導入されている		テクニカル・コントロール施策が十分に導入されている

3.1.3 種苗放流効果を高める措置（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

種苗放流が行われている魚種について、天然資源の資源管理と連携して、放流種苗の採捕禁止・成育場の環境整備・遊漁者等への教育など、放流効果を高める措置が取られているかを評

価する(水産総合研究センター 2015)。

1点	2点	3点	4点	5点
放流効果を高める措置は取られていない		放流効果を高める措置が一部に取られている。		放流効果を高める措置が十分に取られている。

3.1.4 生態系の保全施策

3.1.4.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制

漁具、漁法によっては、海底環境の改変など、生態系の構造に変化をもたらす可能性がある。特に藻場・干潟やサンゴ礁などの場や、海底の凹凸などは、資源の再生産にとって重要な機能を有しており、その改変は資源にも生態系にも影響をもたらす可能性が生じる。よってこの基準では、評価対象となっている漁具が生態系や環境に影響を与える可能性を有する場合に、漁具の改良や操業海域の制限、操業時期の限定など、影響を最小化するための施策を導入しているかどうかを評価する。なお、「２．海洋環境と生態系への配慮」の評価結果に照らして、評価対象漁具が環境や生態系に影響をもたらす恐れがない時には、5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
規制が全く導入されておらず、環境や生態系への影響が発生している	一部に導入されているが、十分ではない		相当程度、施策が導入されている	評価対象とする漁法が生態系に直接影響を与えていないと考えられるか、十分かつ有効な施策が導入されている

3.1.4.2 生態系の保全修復活動

この基準では、漁獲対象資源や生態系の保全を目的として、陸上または海域で行われる活動を評価する。例えば、森づくり活動（植林）や、藻場や干潟などの再生活動等がこれに当たる（日本学術会議 2004)。評価対象となっている関係漁業者が、これらの活動を行っているかどうかを評価する。ただし、評価対象資源の生息域が遠洋域の場合や、あるいは陸上の人間活動の影響を受けていない場合など、対象資源の持続性にこれらの活動が影響しないと判断される場合には、5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
生態系の保全・再生活動が行われていない		生態系の保全・再生活動が一部行われている		対象となる生態系が漁業活動の影響を受けていないと考えられるか、生態系の保全・再生活動が活発に行われている

3.2 執行の体制

ここでは、漁業管理の MCS+E（Cochrane 2002）のうち、サーベイランス（S）とエンフォースメント（E）を評価する。

3.2.1 管理の執行

3.2.1.1 管轄範囲

この基準では、対象資源の生息域が、一つの管理体制の下で空間的にカバーされているかどうかを評価する。広域分布資源などについては、一つの団体でカバーすることは困難なので、複数の団体の協議会や連合会などの管理体制が確立されていれば評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
対象資源の生息域がカバーされていない		機能は不十分であるが、生息域をカバーする管理体制がある		生息域をカバーする管理体制が確立し機能している

3.2.1.2 監視体制

この基準では、管理施策やルールの遵守状況を把握し、違反者を発見するための実効的なサーベイランス（監視体制）があるかどうかを評価する。この監視体制には、政府による巡視船やVMS（Vessel Monitoring System）を通じた公的な監視とオブザーバーなどのモニタリングに加え、漁業者団体による「とも監視」あるいはNGOなど市民団体による監視活動なども該当する。体制が十分かどうかは、評価対象となる魚種の移動性や分布範囲、漁具の特性、漁船数などに応じて判断する。

1点	2点	3点	4点	5点
監視はおこなわれていない	主要な漁港の周辺など、部分的な監視に限られている		完璧とは言いがたいが、相当程度の監視体制がある	十分な監視体制が有効に機能している

3.2.1.3 罰則・制裁

この基準では、監視により発見された違反者に対して有効な罰則や制裁が存在するかどうかを評価する。ここで罰則・制裁とは、政府による公的なもの（出漁停止や許可の取り消し、罰金、懲役など）のほか、漁業者団体の取り決めによる罰則・制裁（漁獲物の没収、出漁停止、罰金など）、あるいは地域共同体による慣習的制裁であっても、有効に機能している場合には評価の対象とする。

1点	2点	3点	4点	5点
罰則・制裁は設定されていない		機能は不十分であるが、罰則・制裁が設定されている		有効な制裁が設定され機能している

3.2.2 順応的管理

水産業には大きな不確実性が伴うため、持続可能性の確保のためには順応的管理が不可欠である。資源や漁獲、生態系への影響、漁業経営や地域経済など、様々なモニタリング結果に応じて、漁業管理の施策内容を順応的に修正していくことが重要である。意思決定の適切な時間スケール（新たな情報を得た後、いつ判断し、いつ施策の修正を行うのか）については、評価対象とする資源の生物学的特性やモニタリングの内容に応じて適宜判断し評価する。管理施策

が存在し、それが順応的であれば 3～5 点を与える。具体的には TAC が設定されて問題なく運用されている場合は５点、TAC 魚種ではないが資源管理指針に管理目標、管理施策が記載され継続的に改訂運用されている魚種では３点というように判断する。

1点	2点	3点	4点	5点
モニタリング結果を漁業管理の内容に反映する仕組みがない		順応的管理の仕組みが部分的に導入されている		順応的管理が十分に導入されている

3.3 共同管理の取り組み

3.3.1 集団行動

3.3.1.1 資源利用者の特定

漁業の共同管理体制を確立する上で、オープンアクセス状態の回避と新規参入の適切なコントロールは必要不可欠な条件の一つである。よってここでは、評価対象を採捕している漁業者もしくは団体が、公的な漁業権・許可等を得ている割合（自由漁業以外の漁業の割合）を評価する。この割合には、公的な漁業権・許可等に基づいて操業した漁業の漁獲金額が、その資源の総漁獲金額に占める割合を使用する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	5－35%	35－70%	70－95%	実質上全部

3.3.1.2 漁業者組織への所属割合

漁業権や許可により特定された漁業者が自主的な管理施策を策定し執行していくため、および、政府の設定した公的管理を各現場で効果的に執行していくためには、関係する漁業者を組織化することが有効である（Jentoft 1985, Makino et al. 2014）。よってここでは、評価対象資源に関係する漁業者がどの程度組織化されているか、漁業者組織に所属しているかを評価する。ここで漁業者組織とは、漁業協同組合や生産者組合など水産業協同組合法にもとづく組織のほか、操業に関する自主的ルールを策定している漁業種別団体、魚種別団体なども含まれる。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	5－35%	35－70%	70－95%	実質上全部

3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力

漁業者組織は、管理施策の策定・執行、操業のモニタリング、違反者への制裁など、漁業の管理に強い影響力を持つことができる。地域別の組織はその地域の生態系や経済に関する情報を、また魚種別・漁業種類別団体は当該魚種・漁業種類に関する情報を多く有しており、よって効果的な管理を実施する潜在的な能力を有していると考えられ（McCay and Jentoft 1996）、政府による公的な管理ではカバーできないきめ細かい施策を効果的に実施する上で重要な役割を担うことが期待されている。よってこの基準では、漁業者組織が評価対象漁業の管理に関

する活動をどの程度行っているか、および、当該漁業の管理にどの程度影響力を持っているかを定性的に評価する。この点と 3.1 の評価点はダブルカウントではない。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者組織が存在しないか、管理に関する活動を行っていない		漁業者組織の漁業管理活動は一定程度の影響力を有している		漁業者組織が管理に強い影響力を有している

3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動

漁業者組織は共同購入や共同販売、付加価値向上に向けたマーケティングなど、個別の漁業者では実施が困難な経営上の活動を実施することができる（Jontoft 1985）。このような活動は、限られた水産資源の価値を最大化する上で重要な役割を担う。よってこの基準では、評価対象資源に関係する漁業者組織がどの程度集団行動や経営やマーケティングに関わっているかを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者組織がこれらの活動を行っていない		漁業者組織の一部が活動を行っている		漁業者組織が全面的に活動を行っている

3.3.2 関係者の関与

3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画

自主的管理の効果的な実施のためには、漁業関係者が意思決定に主体的に参画し、決定の正当性（Legitimacy）を高める必要がある（Ostrom 1990）。管理への主体的参画を示す指標として、ここでは会議の頻度を評価する。ここでは評価対象資源を採捕している漁業者が、当該資源の自主的管理に関係する会議に出席する 1 年間当たりの日数を評価する。これは会議の日数であり、会議時間の日数換算は行わない。

1点	2点	3点	4点	5点
なし	1-5日	6-11日	12-24日	1年に24日以上

3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画

国や都道府県など行政機関が執行する公的管理の効果的な実施についても、その意思決定に漁業関係者が積極的に参画することが重要である。よってこの基準では、公的管理措置に関する会議や意思決定に漁業関係者が適切に参加しているかどうか評価する。ただしすべての公的会議（組織内の打ち合わせなど）に漁業関係者が参加する必要はなく、必要な場面で適切に参加しているかどうかを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし		形式的あるいは限定的に参画		適切に参画

3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画

管理に関する意思決定は、関係漁業以外にもできるだけ幅広い利害関係者の参画と同意を得て行われることが望ましい。よってここでは、遊漁者、ダイバー、市民団体など、漁業以外の関係者が意思決定に関与している程度を定性的に評価する。ただし、資源に対する遊漁等の影響が無視できるなど、主要な利害関係者が存在しない場合についても評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者以外の利害関係者は存在するが、実質上関与していない		主要な利害関係者が部分的・限定的に関与している		漁業者以外の利害関係者が存在しないか、ほぼすべての主要な利害関係者が効果的に関与

3.3.2.4 管理施策の意思決定

種苗放流を含めた資源管理施策の必要性、管理体制、資源造成の目標などに関する事項について、利害関係者（行政、漁業者、研究者、遊漁者など）を構成メンバーとする意思決定機構が存在し、資源管理施策の決定と PDCA プロセスが回るような見直し協議が十分になされているかどうかを評価する。管理施策の必要性、管理体制、種苗放流を含めた資源造成の目標や実施計画などが、科学的根拠に基づき、利害関係者の合意によって意思決定されているかを評価する。なお、特定の関係者とは、漁業活動に直接関係している漁業者、行政、研究者などを示し、利害関係者とは遊漁者などを含めたものを示す。利害関係者の参画については 3.3.2.3 で評価しているため、ここでは意思決定の PDCA プロセスを主に評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
意思決定機構が存在せず、施策に関する協議もなされていない	特定の関係者をメンバーとする意思決定機構は存在するが、協議は十分に行われていない	特定の関係者をメンバーとする意思決定機構は存在し、施策の決定と目標の見直しがなされている	利害関係者を構成メンバーとする意思決定機構は存在するが、協議が十分でない部分がある	利害関係者を構成メンバーとする意思決定機構が存在し、施策の決定と目標の見直しが十分になされている

3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解（種苗放流を実施している魚種についてのみ適用）

種苗放流が行われている場合には、事業の持続性を評価する視点から、効果からみて受益者として取り上げられている漁業者、遊漁者、関連産業、消費者の位置づけと共に、公平な費用負担への達成状況、並びにその議論に必要となる事業の透明性を評価する(水産総合研究センター 2015)。

1点	2点	3点	4点	5点
コストに関する透明性は低く、受益者の公平な負担に関する検討は行われていない		受益者の公平な負担について検討がなされているか、あるいは、一定の負担がなされている		コストに関する透明性が高く、受益者が公平に負担している

引用文献

Clark, C.W. and G.R. Munro (1980) Fisheries and the processing sector: some implications for management policy. The Bell Journal of Economics, 603–616.

Cochrane K.L. (2002) A fishery manager's guidebook: Management measures and their application. FAO Fisheries Technical Paper, **424**, FAO.

Gutiérrez, N.L., R. Hilborn and O. Defeo (2011) Leadership, social capital and incentives promotesuccessful fisheries. Nature, **470**, 386–389.

Hapke, H.M. (2001) Petty traders, gender, and development in a South Indian fishery. Economic geography, **77**, 225–249.

Jentoft, S. (1985) Models of fishery development: The cooperative approach. Marine Policy, **9**, 322–331.

Johannes, R.E. (1998) The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore fin fisheries. Trends in Ecology & Evolution, **13**, 243–246.

Kaplan, I.M. and B.J. McCay (2004) Cooperative research, co-management and the social dimension of fisheries science and management. Marine Policy, **28**, 257–258.

McCay, B.J. and S. Jentoft (1996) From the bottom up: Participatory issues in fisheries management. Society & Natural Resources, **9**, 237–250.

牧野光琢 (2013) 日本漁業の制度分析：漁業管理と生態系保全．恒星社厚生閣，東京, 254pp.

Makino, M., A. Cabanban and S. Jentft (2014) Fishers' Organization: Their role in decision-making for fisheries and conservation. In: Governance of narine fisheries and biodiversity conservation: Interactions and co-evolution, ed. Garcia, S.M., J. Rice and A.T. Charles, Willey-Blackwells, 385-397.

日本学術会議（2004）地球環境・人間生活にかかわる水産業及び漁村の多面的な機能の内容及び評価について 答申 http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/inquiry/attach/pdf/03-2.pdf

Ostrom, E. (1990) Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge university press.

Pomeroy, R.S. and F. Berkes (1997) Two to tango: The role of government in fisheries comanagement. Marine Policy, **21**, 465–480.

水産庁 (2014) 資源管理のあり方検討会取りまとめ
http://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/pdf/arikata_summary.pdf

水産総合研究センター (2015) 栽培漁業の事業効果評価マニュアル
http://www.fra.affrc.go.jp/kseika/guide_and_manual/effect_evaluation/effect_evaluation_manual.pdf

Sutinen, J.G. and P. Andersen (1985) The economics of fisheries law enforcement. Land Economics, **61**, 387.

Sutinen, J.G., J.R. Gauvin and D.V. Gordon (1989) An econometric study of regulatory enforcement and compliance in the commercial inshore lobster fishery of Massachusetts. In: Rights Based Fishing, NATO ASI Series, Ed. Neher, P.A., R. Arnason and N. Mollett, Springer Netherlands, pp. 415–431.

Walters, C. and R. Hilborn (1976) Adaptive control of fishing systems. J. Fish. Res. Board Canada, **33**, 145–159.

Zeller, D., R. Froese and D. Pauly (2005) On losing and recovering fisheries and marine science data. Marine Policy, **29**, 69–73.

4. 地域の持続性

目　的

評価対象種を漁獲する漁業とそれに関わる産業が、持続的に資源を利用しつつ、産業としても魅力的であるかどうかは、次世代にわたり漁業を営む上での重要な問題である。漁業は漁船などの初期投資が非常に大きい反面、漁獲による収入が資源、天候の変動などに影響される不安定な産業である。その中で安定的に収入や資本を確保できるか、漁獲の不安定性とそれを補う制度があるかなどにより評価する。また、加工・流通業などの漁獲後の産業も地域にとって非常に重要な産業である。加工・流通によって、製品をより高く、より広く販売することが可能となる。また、人が集まる魅力ある産業として収入や社会的なステータスや住環境などを評価する。

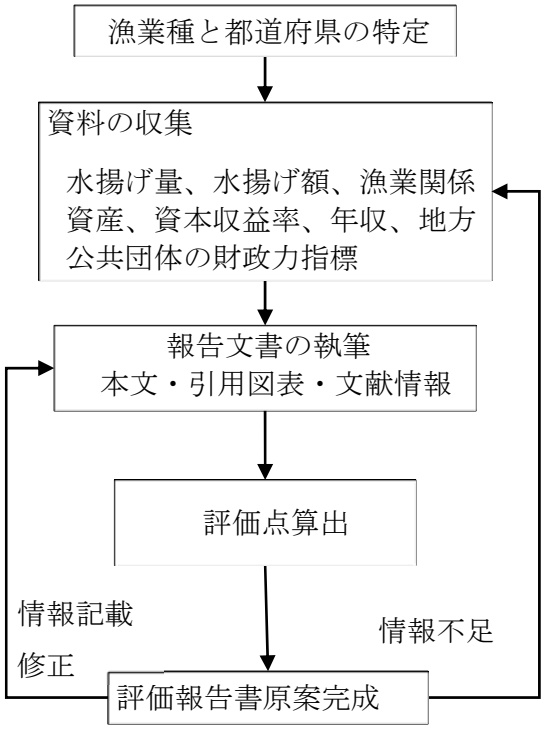
事前準備

① 評価対象漁業の特定

評価対象魚種を漁獲する主要な漁業を、評価対象漁業として特定する。評価対象魚種の年間総漁獲量の 75%以上をカバーする漁業を対象とする。75%を下回る場合は主要な複数の漁業を、漁獲量によって重み付けして評価する。

② 評価対象都道府県の特定

地域の評価は、基本的に都道府県単位で行う。評価対象魚種の生息域が都道府県をまたぐ場合で、対象とする行政区の特性が類似していると見なせる場合には、複数の行政区をまとめて評価しても良い。なお、75%以上をカバーする都道府県に漏れた場合でも、対象海域の範囲内で特筆すべき内容があれば、本評価軸では極力拾い上げるようにする。



③ 評価対象都道府県に関する情報の集約と記述

評価対象都道府県における水産業ならびに関連産業について、以下の情報や、その他後述する必要な情報を集約する。

1) 漁業種類、制限等に関する基礎情報

2) 過去 11 年分の年別水揚げ量、水揚げ額

3) 過去 36 ヶ月分の月別水揚げ量と水揚げ額

4) 過去 3 年分の同漁業種 5 地域以上の年別平均水揚げ価格

5) 漁業関係資産

6) 資本収益率

7) 水産業関係者の地域平均と比較した年収

8) 地方公共団体の財政力指標

4.1 漁業生産の状況

4.1.1 漁業関係資産

4.1.1.1 漁業収入のトレンド

もしその漁業が利益を上げることが可能な状態にあるならば、漁業収入（漁業経営調査における漁労収入・売上高）が持続可能な最大の水準に達していると推定される(Scott 1955)。収入が減っている漁業は自然環境や国内外の経済状況の影響を受けている可能性もあるが、乱獲・不適切なマーケティング・不適切な資源利用などの結果である可能性もある。よってこの基準では、昨年の実質収入と、過去 10 年のうち上位 3 年間の実質収入の平均値の比率で評価する。インフレ率が無視できない場合、実質収入は CPI（消費者物価指数）で調整する。収入の過去履歴が入手できない場合は、関係者からの提供情報等により判断しても良い。

1点	2点	3点	4点	5点
50%未満	50－70%	70－85%	85－95%	95%を超える

4.1.1.2 収益率のトレンド

漁業の豊かさは、収入に加えて漁業関係資産（操業に必要な資本）と収益の関係からも測ることが出来る。ただし、操業費用のデータは一般に入手困難であり、収益の計算は不可能である場合が多い。よってここでは、収益の代理変数として漁業収入を使用する。この基準では、その漁業が漁業関係資産に対してどの程度収入を得ているかを評価する。過去 5 年間にわたり漁業に必要だった資産の平均総額と平均収入の比率が基準となる。投資が度を超えている場合、比率は低くなる。必要な漁業関係資産は 80%を超えるまでなるべく計上する。もし漁船等の手取り価格がわからない場合、サイズなどから漁船の価値を考慮する。データは購入価格を使い、資本のリース価格は避ける。

1点	2点	3点	4点	5点
0.1未満	0.1－0.13	0.13－0.2	0.2－0.4	0.4以上

4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド

もし漁業が利益的であれば、漁業関係資産は持続可能な最大の範囲に達していると推定される。よってこの基準では、現在の資産価値に対する、過去 10 年間の上位 3 年の資産価値の比率を評価する。もしインフレ率が無視できない場合、実質収入は CPI（消費者物価指数）で調整する。もし漁船、漁具の資産蓄積がない場合は 1 を配点する。漁具の情報は全て入手しなくてもよい。参入に必要な総資産価値の 80%以上を目標にデータを手に入れる。データは購入価格を使い、資本のリース価格は避ける。過去履歴がない漁業では、資産価値が伸びているか減っているか、いくら伸びたか、減ったかなどを関係者からの提供情報等により判断しても良い。

1点	2点	3点	4点	5点
50%未満	50－70%	70－85%	85－95%	95%を超える

4.1.2 経営の安定性

4.1.2.1 収入の安定性

収入の変動は、漁業経営の安定性に関する主要な尺度の一つである。将来の漁獲が変動し、収入の大きな変動・不確実性が想定される場合、安定した漁業経営を継続することは難しくなる。よってこの基準では、年間収入の前年との差の標準偏差と、過去 10 年の平均収入の比率を評価する。もしデータが入手不可能な場合、利用できる年数分で計算する。

1点	2点	3点	4点	5点
1以上	0.40－1	0.22－0.40	0.15－0.22	0.15未満

4.1.2.2 漁獲量の安定性

漁獲量の変動も漁業の安定性に関する主要な尺度である。加工業者や小売業者、さらには輸出業者などは、長期の安定供給と契約を好むため、水揚量の変動や不確実性は経営改善の障害となる。よってこの基準では、年間総漁獲量の前年との差の標準偏差と、過去 10 年の平均漁獲量の比率を評価する。もしデータが入手不可能な場合、利用できる年数分で計算する。

1点	2点	3点	4点	5点
1以上	0.40－1	0.22－0.40	0.15－0.22	0.15未満

4.1.2.3 漁業者団体の財政状況

漁業者だけでなく、その漁業者が属する組織の財政状況もその漁業が健全で持続可能であるかを評価する一指標となる。特に沿岸漁業については、組合の持続性が管理体制の持続性や、地域の持続性にも直結する場合が多い。よってこの項目では、沿岸漁業の場合は関係者からの提供情報あるいは農林水産省の水産業協同組合組織統計等により都道府県別経常利益を評価する。沖合・遠洋漁業については、漁業者団体からの提供情報など各種報告書の情報を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
経常収支は赤字となっているか、または情報は得られないため判断ができない		経常収支はほぼ均衡している		経常利益が黒字になっている

4.1.3 就労状況

4.1.3.1 操業の安全性

安全な操業環境は、持続可能な水産業の実現に欠かすことのできない、最も重要な要素の一つである。よってこの基準では、漁業種類別の労働災害発生状況に関する情報（無い場合は都道府県ごとの労働災害発生状況に関する情報）や、運輸安全委員会の死傷等事故検索（https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/sailordisaster.php）、海難審判庁の採決閲覧

（http://www.mlit.go.jp/jmat/saiketsu/saiketsu.htm）等を活用しながら、漁業就業者（船長または乗組員）1,000 人当たりの年間死亡者数を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
1,000人漁期当たりの死亡事故1.0人を超える	0.75－1.0人	0.5－0.75人	0.25－0.5人	1,000人漁期当たりの死亡事故0.25人未満

4.1.3.2 地域雇用への貢献

その地域の漁業の従事者がその地域で雇用され、船主、船長などがその地域在住であるかどうかは、その漁業の地域内の経済活動に密接に関わる。その地域に居住していない外部の漁業関係者が多いということは、その地域に利益が還元されず、地域経済の原動力とならないことを意味する。よってこの基準では、評価対象の漁業就業者のうち何%がその地域に居住しているかを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
事実上いない	5－35%	35－70%	70－95%	95－100%

4.1.3.3 労働条件の公平性

特定の労働者への待遇差別や、男女共同参画の阻害、外国人実習生制度の悪用、労働の搾取は、不当利益を生み出し、地域産業の構造と地域コミュニティの持続性を歪める。よってこの基準では、漁業生産に従事する就労者の一部が能力の差以外の理由で待遇に差を付けられ、不当に扱われていないかどうかを労働基準関連法令に違反した送検事例等を資料として評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い、あるいは、問題が報告されている		能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端には違わず、問題も報告されていない		待遇が公平である

4.2 加工・流通の状況

4.2.1 市場の価格形成

ここでは各地の水揚げ港（産地市場）での価格形成の状況を評価する。

4.2.1.1 買受人の数

もし市場がごく僅かの数の買受人で占められていた場合、公正な価格決定が行われにくくなる可能性が発生する（Jensen 2007, Kaplan 2000）。よってこの基準では、生産地市場において漁業者（販売者）にアクセスできる典型的な買受人の数を評価する。もし水揚げ港が多数ある場合は、買受人の水揚げ港ごとの数を評価する。もし漁業者が契約により 1 人の買受人と信用取引などをする関係にある場合、買受人の数は 1 人とみなす。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない		少数の買受人が存在する		多数の買受人が存在する

4.2.1.2 市場情報の入手可能性

市場の透明性は即時入手可能で正確な価格や取引量の情報に特徴づけられる。公正で効率的な価格形成システムは、漁業者が水揚げ先、時期を選定する上で非常に重要なものである。この基準では、何をいつ水揚げするかを漁業者が適宜判断できるような情報を随時公開しているかどうかを評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない		信頼できる価格と量の情報が、次の市場が開く前に明らかになり利用できる		正確な価格と量の情報を随時利用できる

4.2.1.3 貿易の機会

漁業者は取引する相手が多ければ多いほど競争社会に近づき、最適な資源配分を達成する。また、低い関税は市場を広げ、価格形成を改善し、資本を形成する機会を促す。関税引き下げと貿易の自由化の効果は、管理システムの形態によって大きく左右される（Hannesson 2001）。輸出によって、漁獲規制や効果的な漁業管理によって資源への配慮をしている漁業では持続的な利潤を生み出すが、オープンアクセス下にある漁業の場合には短期的な利潤をもたらすものの長期的に見ると資源を危険に晒し、利益消失にもつながる。この基準では、漁業が輸出入時の関税率や非関税障壁（量的規制、制限規則の設定、投資規制、通関時の規制、政府の直接介入など）によらず、公平に貿易を行える機会を有しているかを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
貿易の機会を与えられていない		何らかの規制により公正な競争になっていない		実質、世界的な競争市場に規制なく参入することが出来る

4.2.2 付加価値の創出

ここでは加工流通業により、水揚げされた漁獲物の付加価値が創出される状況を評価する。

4.2.2.1 衛生管理

水揚げ港での適切な衛生管理は、加工・流通業が漁獲物の付加価値を高め、安全・安心な商品を消費者に提供するうえでの重要な前提条件である。よってこの基準では、対象となる漁業・漁港の衛生管理状態を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
衛生管理が不十分で問題を頻繁に起こしている		日本の衛生管理基準を満たしている		高度な衛生管理を行っている

4.2.2.2 利用形態

この基準では、高付加価値の製品を多く生産しているほど高く評価される。サプライチェーンが多様なところでは重みを付けて価値を評価する。一つの魚種で複数の製品を生産しているときはそれぞれの製品を重み付けして平均する。また、ブランド化などの取り組みの効果が報告されている場合には、評点に反映する。

1点	2点	3点	4点	5点
魚粉/動物用餌/餌料		中級消費用（冷凍、大衆加工品）		高級消費用（活魚、鮮魚、高級加工品）

4.2.3 就労状況

4.2.3.1 労働の安全性

この基準では、各都道府県の水産加工業の労働災害発生状況（なければ加工業全体の労働災害発生状況）に関する情報を用いて、一年間の 1,000 人当たりの労働災害による死傷者数によって評価する。水産加工業では、漁業と異なり死亡事故はほとんど発生しないため、死傷者数で判定する。

1点	2点	3点	4点	5点
1,000人年当たりの死傷者7人を超える	7人未満6人以上	6人未満4人以上	4人未満3人以上	1,000人年当たりの死傷者3人未満

4.2.3.2 地域雇用への貢献

その地域の流通･加工業がその地域内の経済活動に密接に関わり、その利益が還元されているかどうかは、地域経済の原動力となる。それは同時に地域の資源が十分に活用されているという事も示している。流通加工業が地域に貢献しているかどうかは、相対的に都道府県の加工業者数が他の都道府県に比べてどの程度存在しているかを比較することで測ることが出来る。

この基準では、水産加工業経営実態調査（水産庁）にある都道府県の加工会社数と全国平均の比率を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
0.3未満	0.3以上0.5未満	0.5以上1未満	1以上2未満	2以上

4.2.3.3 労働条件の公平性

特定の労働者への待遇差別や、男女共同参画の阻害、外国人実習生制度の悪用、労働の搾取といった労働条件の不公平は、地域産業の構造と地域コミュニティの持続性を歪める。よってこの基準では、水産加工・流通業の就業者が能力の差以外の理由で待遇に差を付けられ、あるいは、不当に扱われていないかどうかを、労働基準関連法令に違反した送検事例等を資料として評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い、あるいは、問題が報告されている		能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端には違わず、問題も報告されていない		待遇が公平である

4.3 地域の状況

4.3.1 水産インフラストラクチャ

4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況

氷や冷凍・冷蔵機能は、水産資源の有効活用に不可欠なインフラである。冷蔵技術へのアクセスなしでは漁獲物は急速に劣化し（Kantor et al. 1997）、氷が利用不可能な場合、サプライチェーンの柔軟性は著しく低下し（Shawyer and Pizzali 2003）、限られた資源の価値を十分に高めることが困難になる。よってここでは、これらの施設の整備状況を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
氷の量は非常に制限される	氷は利用できるが、供給量は限られ、しばしば再利用されるか、溶けかけた状態で使用される	氷は限られた形と量で利用でき、最も高価な漁獲物のみに供給する	氷は、いろいろな形で利用でき、そして氷が必要なすべての魚に対し新鮮な氷で覆う量を供給する能力がある	漁港において氷がいろいろな形で利用でき、冷凍設備も整備されている

4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動

最新の情報取得と加工と生産技術は、水産業が国際競争力を維持し、資本を形成する為に重要な項目である。普及活動はこのような最新技術や最良の管理慣行に関する情報、市場情報や規定の変更などを伝える重要な役割を担っている。よってこの基準では、公的あるいは非公的グループが生産者に対して普及活動を通して漁労技術や管理手法をどの程度改善しているか、またその地域の漁業が採用している技術の程度を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
普及指導活動が行われていない		普及指導活動が部分的にしか行われていない		普及指導活動が行われている

4.3.1.3 物流システム

陸海空の物流システムは企業の製品流通能力に関わっており、より多くの市場へのアクセス、品質維持、取引コストの最小化に繋がる。より高付加価値の市場にアクセスできることはその地域をより豊かにすることにつながる。この基準では、その漁業の主要水揚げ港と主な輸送経路（高速道路、港、空港など）へのアクセスを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
主要物流ハブへのアクセスがない		港、空港のいずれかが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある		港、空港のいずれもが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある

4.3.2 生活環境

4.3.2.1 地域の住みやすさ

本項目では、地域産業の持続性の観点から、公共サービスが充実し、住民が暮らしやすいか、また経済的に潤っていて経済活動が活発であるかを評価することを目的としている。公共サービスの質はその地域の住みやすさにつながり、公共サービスを判断する重要な代理指標の一つに財政状況があるとされている。地方公共団体の財政力を示す指数としては、財政力指数（過去 3 年間の平均値）が一般に用いられ、指数が高いほど財源に余裕があることとされている。しかしながら、財政力がそのまま公共サービスには結びつかないという意見や、財政力の低い自治体は、地方交付税に依存した公共サービス提供や民間委託の推進による公共サービス維持を図ることから、財政力指数のみで公共サービスの質を判断できないという意見もあり、これらを総合した評価は困難であるとされてきた。

この問題に関連して、東洋経済新報社は 1993 年以降、市ベースの各種統計データを基に算出した「住みよさランキング」を作成し、総合評価偏差値とその内容について公表している(東洋経済新報社 2019)。この指標は近年いくつかの研究報告でも引用されるようになってきたことから（野村・小沢 2017, 清水池・吉中 2014)、財政力指数等を単独で指標とするよりも、算出された総合評価偏差値を用いる方がより住民の実感に近いと考え、対象範囲の海岸線に位置する自治体の総合評価偏差値を平均し、以下の配点にしたがって評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
「住みよさランキング」総合評価偏差値が 47 以下	「住みよさランキング」総合評価偏差値が 47－49	「住みよさランキング」総合評価偏差値が 49－51	「住みよさランキング」総合評価偏差値が 51－53	「住みよさランキング」総合評価偏差値が 53 以上

4.3.2.2 水産業関係者の所得水準

所得水準は、水産業関係者が漁業から得る富に対する直接指標となる。地域の平均収入と比較し、この漁業が地域コミュニティの中で優秀な労働者を惹きつけ、地域よりも利益的かどうかを評価する。

この基準では、水産業関係者の所得水準として、県別の産業計の男性平均値などが算出できる「厚生労働省」の「賃金構造基本統計調査」を用い、漁業実態に応じて一番小さな階層である 10～99 人の階層の給与等の値を用いる。一方で、船員労働統計の業種別平均値が全国平均しか得られていなかったり、漁業経済調査の全国平均の値しか得られない場合もあるので、比較対象を地域漁業の代表値とすることは困難な場合も多いため、データが得られればもうかる漁業の計画に記載された人件費と乗組員数から 1 人当たりの月給を試算するなどした推定値を補完的に用いざるを得ない場合も想定される。

1点	2点	3点	4点	5点
所得が地域平均の半分未満	所得が地域平均の50－90%	所得が地域平均の上下10%以内	所得が地域平均を10－50%超える	所得が地域平均を50%以上超える

4.3.3 地域文化の継承

地域社会は文化的多様性の源である。地域の文化に根付いた多様な漁業技術や加工・流通技術こそが、漁業文化や魚食文化の多様性を支えている。こうした文化は、古くから伝えられるものもあれば、新たに生みだされるものもある。よってここでは、評価対象地域に特徴的な漁具・漁法や水産加工・流通に関する文化が存在しているか、それらが継承されているかどうかを評価する。

4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性

漁業において、地域文化の担い手という観点から、評価対象地域に特徴的な、または伝統的な漁具・漁法の存在を評価するとともに、地域文化に根付いた多様な伝統漁業が現行の就労環境の中で次世代に継続されていく環境が維持されているかどうかを評価する。

評価項目の性質上、対象地域内で特筆すべき内容がある場合には、極力拾い上げるように対応し、情報がある県の平均として総合配点をつけることとする。

1点	2点	3点	4点	5点
漁具漁法に地域の特徴はない		地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具漁法は既に消滅したが、復活保存の努力がされている		地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具漁法により漁業がおこなわれている

4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性

加工流通業において、地域文化の担い手という観点から、評価対象地域に特徴的な、または伝統的な加工流通の存在を評価するとともに、地域文化に根付いた多様な加工流通技術が現行の就労環境の中で次世代に継続されていく環境が維持されているかどうかを評価する。

評価項目の性質上、対象地域内で特筆すべき内容がある場合には、極力拾い上げるように対応し、情報がある県の平均として総合配点をつけることとする。

1点	2点	3点	4点	5点
加工流通技術で地域に特徴的な、または伝統的なものはない		地域に特徴的な、あるいは伝統的な加工流通技術は既に消滅したが、復活保存の努力がされている		特徴的な、あるいは伝統的な加工流通がおこなわれている地域が複数ある

引用文献

Hannesson, R. (2001) Effects of liberalizing trade in fish, fishing services and investment in fishing vessels. OECD Papers 1.

Jensen, R. (2007) The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance, andWelfare in the South Indian Fisheries Sector. The Quarterly Journal of Economics, **122**, 879–924.

Kantor, L. S., K. Lipton, A. Manchester and V. Oliveira (1997) Estimating and addressing America's food losses. Food review, **20**, 2-12.

Kaplan, I.M. (2000) Seafood auctions, market equity and the buying and selling of fish: lessonson co-management from New England and the Spanish Mediterranean. Marine Policy, **24**, 165–177.

野村 裕・小沢 潤子 (2017) 地域の人口・経済財政・暮らしの指標を用いた財政・社会保障分析の試みー地域データベースを用いた政策効果分析ー. ESRI Research Note No.32, 1-23.

Scott, A. (1955) The Objectives of Sole Ownership. Journal of Political Economy, 63(2), 116-124.

Shawyer, M. and Pizzali, A.F.M. (2003) The use of ice on small fishing vessels. United Nations Food and Agriculture Organization 436, 108pp.

清水池義治・吉中季子. (2014) 地域政策における「幸福度」指標の活用: 先進事例の分析を中心に. 地域と住民. 道北地域研究所年報, 32, 47-60.

東洋経済新報社 (2019) DataBank Series 2019, 都市データパック. 東京 1731pp.

５．健康と安全・安心

本項目における提供情報は以下の項目を基本とし、既存の出版物や研究成果を引用する形で記述する。

5.1 栄養機能

5.1.1 栄養成分

最新版の食品栄養成分表を引用して表示する。

5.1.2 機能性成分

対象魚種に関する食品機能成分等について、これまでに報告されている研究成果、並びに水産機構が関係する出版物等に掲載された概説記事の転載、要約等を整理して掲載する。項目数は魚種によって変化する。

5.1.3 旬と目利きアドバイス

資源量が極端に小さい場合や希少種で一般に目にすることが想定できない場合には、本稿の記述は省略しても良い。

5.1.3.1 旬

これまでに報告されている研究成果、並びに水産機構が関係する出版物等に掲載された概説記事等により、その魚種の旬について記述する。

5.1.3.2 目利きアドバイス

これまでに報告されている研究成果、並びに水産機構が関係する出版物等に掲載された概説記事等により、その魚種の鮮度選別知識について記述する。

5.2 検査体制

5.2.1 食材として供する際の留意点

対象魚種に関連する食中毒・寄生虫等、食材として供するに当たって留意すべき点について、記述する。項目数は魚種によって変化する。

5.2.2 流通における衛生検査および関係法令

食品衛生、放射能測定など、食品の流通に当たって実施されている一般的な検査や衛生関係法令の概要について記述する。

5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査

貝毒、フグ毒、ノロウイルスなどが関連する魚種については、水産機構が関係する出版物等に掲載された概説記事等を引用して記述する。

5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応

食品衛生、放射能測定など、食品の流通に当たって実施されている検査で、陽性となった場合の対応について記述する。

5.2.5 家庭で調理する際等の留意点

対象魚種に関連する食中毒・寄生虫等、家庭で調理する際等の留意点について、記述する。項目数は魚種によって変化する。

６．評価点積算表

6. 評価点積算表

SH"U"Nのおさかな推奨指標のまとめ

系群・地域

漁業

年

参考値
3.0

資源の状態

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	生物学的情報の把握	3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
	モニタリングの実施体制	3.0	1.0			
	資源評価の方法と評価の客観性	3.0	1.0			
	種苗放流効果	3.0	1.0			
対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向	3.0	1.0	1.0	3.0	
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	3.0	1.0	1.0	3.0	
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	3.0	1.0			
	資源評価結果の漁業管理への反映	3.0	1.0			

生態系・環境への配慮

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング	基盤情報の蓄積	3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
	科学調査の実施	3.0	1.0			
	漁業活動を通じたモニタリング	3.0	1.0			
同時漁獲種	混獲利用種	3.0	1.0	1.0	3.0	
	混獲非利用種	3.0	1.0			
	希少種	3.0	1.0			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	3.0	1.0	1.0	3.0	
	生態系全体	3.0	1.0			
	種苗放流が生態系に与える影響	3.0	1.0			
	海底環境（着底漁具を用いる漁業）	3.0	1.0			
	水質環境	3.0	1.0			
	大気環境	3.0	1.0			

漁業の管理

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
	テクニカル・コントロール	3.0	1.0			
	種苗放流効果を高める措置	3.0	1.0			
	生態系の保全施策	3.0	1.0			
執行の体制	管理の執行	3.0	1.0	1.0	3.0	
	順応的管理	3.0	1.0			
共同管理の取り組み	集団行動	3.0	1.0	1.0	3.0	
	関係者の関与	3.0	1.0			

地域の持続性

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
漁業生産の状況	漁業関係資産	3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
	経営の安定性	3.0	1.0			
	就労状況	3.0	1.0			
加工・流通の状況	市場の価格形成	3.0	1.0	1.0	3.0	
	付加価値の創出	3.0	1.0			
	就労状況	3.0	1.0			
地域の状況	水産インフラストラクチャ	3.0	1.0	1.0	3.0	
	生活環境	3.0	1.0			
	地域文化の継承	3.0	1.0			

資源の状態

大項目	中項目	小項目	漁業	スコア	漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
対象種の資源生物研究・モニタリング	生物学的情報の把握	分布と回遊				3	1.0	3.0
		年齢・成長・寿命				3	1.0	
		成熟と産卵				3	1.0	
		種苗放流に必要な基礎情報				3	1.0	
	モニタリングの実施体制	科学的調査				3	1.0	3.0
		漁獲量の把握				3	1.0	
		漁獲実態調査				3	1.0	
		水揚物の生物調査				3	1.0	
		種苗放流実績の把握				3	1.0	
		天然種苗と人工種苗の識別状況				3	1.0	
	資源評価の方法と評価の客観性	資源評価の方法				3	1.0	3.0
		資源評価の客観性				3	1.0	
	種苗放流効果	漁業生産面での効果把握				3	1.0	3.0
		資源造成面での効果把握				3	1.0	
		天然資源に対する影響				3	1.0	
対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向				3	1.0	3.0
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響				3	1.0	3.0
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	現状漁獲圧での資源枯渇リスク				3	1.0	3.0
	資源評価結果の漁業管理への反映	漁業管理方策の有無				3	1.0	3.0
		予防的措置の有無				3	1.0	
		環境変化が及ぼす影響の考慮				3	1.0	
		漁業管理方策の策定				3	1.0	
		漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU漁業などの考慮				3	1.0	

生態系・環境への配慮

例　漁業種類に対する重みは2017年の当該海域における漁獲量比を用いた
（定置網2,024トン、まき網4,182トン、はえ縄586トン、ひき網741トン）

大項目	中項目	小項目	漁業	スコア	漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング	基盤情報の蓄積	基盤情報の蓄積				3	1.0	3.0
	科学調査の実施	科学調査の実施				3	1.0	3.0
	漁業活動を通じたモニタリング	漁業活動を通じたモニタリング	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			
同時漁獲種	混獲利用種	混獲利用種	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			
	混獲非利用種	混獲非利用種	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			
	希少種	希少種	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	捕食者				3	1.0	3.0
		餌生物				3	1.0	
		競争者				3	1.0	
	生態系全体	生態系全体	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			
	種苗放流が生態系に与える影響	種苗の遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保				3	1.0	3.0
		遺伝子撹乱回避措置				3	1.0	
		野生種への疾病蔓延回避措置				3	1.0	
	海底環境（着底漁具を用いる漁業）	海底環境（着底漁具を用いる漁業）	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			
	水質環境	水質環境	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			
	大気環境	大気環境	定置網	3	0.27	3	1.0	3.0
			まき網	3	0.55			
			ひき縄	3	0.08			
			はえ縄	3	0.1			

漁業の管理

大項目	中項目	小項目	漁業　スコア　漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール		3	1.0	3.0
	テクニカル・コントロール	テクニカル・コントロール		3	1.0	3.0
	種苗放流効果を高める措置	種苗放流効果を高める措置		3	1.0	3.0
	生態系の保全施策	環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制		3	1.0	3.0
		生態系の保全修復活動		3	1.0	
執行の体制	管理の執行	管轄範囲		3	1.0	3.0
		監視体制		3	1.0	
		罰則・制裁		3	1.0	
	順応的管理	順応的管理		3	1.0	3.0
共同管理の取り組み	集団行動	資源利用者の特定		3	1.0	3.0
		漁業者組織への所属割合		3	1.0	
		漁業者組織の管理に対する影響力		3	1.0	
		漁業者組織の経営や販売に関する活動		3	1.0	
	関係者の関与	自主的管理への漁業関係者の主体的参画		3	1.0	3.0
		公的管理への漁業関係者の主体的参画		3	1.0	
		幅広い利害関係者の参画		3	1.0	
		管理施策の意思決定		3	1.0	
		種苗放流事業の費用負担への理解		3	1.0	

地域の持続性

指標	中項目	小項目	漁業　スコア　漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
漁業生産の状況	漁業関係資産	漁業収入のトレンド		3	1.0	3.0
		収益率のトレンド		3	1.0	
		漁業関係資産のトレンド		3	1.0	
	経営の安定性	収入の安定性		3	1.0	3.0
		漁獲量の安定性		3	1.0	
		漁業者団体の財政状況		3	1.0	
	就労状況	操業の安全性		3	1.0	3.0
		地域雇用への貢献		3	1.0	
		労働条件の公平性		3	1.0	
加工・流通の状況	市場の価格形成	買受人の数		3	1.0	3.0
		市場情報の入手可能性		3	1.0	
		貿易の機会		3	1.0	
	付加価値の創出	衛生管理		3	1.0	3.0
		利用形態		3	1.0	
	就労状況	労働の安全性		3	1.0	3.0
		地域雇用への貢献		3	1.0	
		労働条件の公平性		3	1.0	
地域の状況	水産インフラストラクチャ	製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況		3	1.0	3.0
		先進技術導入と普及指導活動		3	1.0	
		物流システム		3	1.0	
	生活環境	自治体の財政状況		3	1.0	3.0
		水産業関係者の所得水準		3	1.0	
	地域文化の継承	漁具漁法における地域文化の継続性		3	1.0	3.0
		加工流通技術における地域文化の継続性		3	1.0	