

# SH”U”N プロジェクト評価手順書

Ver.0.0.3

国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

## 目 次

はじめに.....	1
背景と目的.....	1
コンセプト.....	3
文 献.....	8
<b>1. 資源状態の評価 .....</b>	<b>10</b>
目 的.....	10
事前準備 .....	10
<b>1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング .....</b>	<b>11</b>
1.1.1 生物学的情報の把握 .....	11
1.1.1.1 分布と回遊.....	11
1.1.1.2 年齢・成長・寿命 .....	11
1.1.1.3 成熟と産卵.....	12
1.1.1.4 食性.....	12
1.1.1.5 被捕食関係.....	13
1.1.2 モニタリングの実施体制.....	14
1.1.2.1 調査船調査.....	14
1.1.2.2 標本船調査.....	14
1.1.2.3 生物調査.....	14
<b>1.2. 対象種の資源水準・動向.....</b>	<b>15</b>
1.2.1 資源状態の評価 .....	15
1.2.1.1 資源評価データ .....	15
1.2.1.1.1 漁獲量に関する情報 .....	15
1.2.1.1.2 相対資源量に関する情報 .....	16
1.2.1.1.3 漁獲物の組成に関する情報.....	16
1.2.1.1.4 遊漁に関する情報.....	16
1.2.1.1.5 漁業から独立した情報.....	17
1.2.1.2 資源評価の方法.....	17
1.2.1.2.1 漁業を通じて得られる情報に基づいた評価 .....	17
1.2.1.2.2 漁業から独立した調査に基づいた評価 .....	18
1.2.1.2.3 漁業情報ならびに漁業から独立した情報を併用した評価 .....	18
1.2.1.3 資源評価の客観性の担保 .....	18
1.2.1.3.1 データ並びに解析結果の公開性 .....	18
1.2.1.3.2 資源評価検討の場の公開性.....	19

1.2.1.3.3 資源評価手法並びに結果の査読過程 .....	19
1.2.2 資源水準と動向の評価 .....	19
1.2.3 外国漁船による漁獲の影響 .....	20
<b>1.3 対象種に対する漁業の影響評価 .....</b>	<b>20</b>
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 .....	20
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク .....	21
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 .....	21
1.3.3.1 漁業管理方策の策定規則 .....	21
1.3.3.2 漁業管理方策の策定過程 .....	21
1.3.3.3 漁業管理方策への外国漁船の漁獲の反映 .....	22
<b>文 献 .....</b>	<b>22</b>
<b>2. 海洋環境と生態系に対する影響の評価 .....</b>	<b>23</b>
目的 .....	23
事前準備 .....	23
<b>2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング .....</b>	<b>24</b>
2.1.1 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の蓄積 .....	24
2.1.2 海洋環境や生態系に関する科学調査の実施 .....	24
2.1.3 漁業活動を通じた海洋環境・生態系のモニタリング .....	25
<b>2.2 同時漁獲種 .....</b>	<b>25</b>
2.2.1 混獲利用種 .....	25
2.2.2 混獲非利用種 .....	27
2.2.3 希少種 .....	29
<b>2.3 生態系・環境 .....</b>	<b>29</b>
2.3.1 食物網を通じた間接作用 .....	30
2.3.1.1 捕食者 .....	30
2.3.1.2 餌生物 .....	30
2.3.1.3 競争者 .....	31
2.3.2 生態系全体 .....	31
2.3.3 海底環境（着底漁具を用いる漁業） .....	34
2.3.4 水質環境 .....	36
2.3.5 大気環境 .....	37
<b>文 献 .....</b>	<b>37</b>
<b>3. 漁業の管理の評価 .....</b>	<b>39</b>
目 的 .....	39

事前準備 .....	39
<b>3.1 管理施策の内容</b> .....	<b>40</b>
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 .....	40
3.1.2 テクニカルコントロール.....	40
3.1.2.1 資源の再生産を妨げる漁具・漁法の規制.....	40
3.1.2.2 環境や生態系に悪影響を与える漁具・漁法の規制 .....	41
3.1.3 生態系の保全施策.....	41
3.1.3.1 海上又は海中で行われる生態系の保全修復活動.....	41
3.1.3.2 陸上で行われる生態系の保全修復活動 .....	42
<b>3.2 執行の体制</b> .....	<b>42</b>
3.2.1 管理の執行 .....	42
3.2.1.1 執行能力.....	42
3.2.1.2 管轄範囲.....	43
3.2.1.3 順応的管理.....	43
3.2.2 社会経済モニタリング .....	43
3.2.2.1 データの利用可能性 .....	43
3.2.2.2 データの分析 .....	44
<b>3.3 共同管理</b> .....	<b>44</b>
3.3.1 集団行動.....	44
3.3.1.1 資源利用者の特定.....	44
3.3.1.2 産業組織に所属する漁業者の割合.....	45
3.3.1.3 漁業者組織の漁業管理や参入に対する影響力.....	45
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に対する影響力.....	45
3.3.1.5 リーダーシップ.....	46
3.3.2 関係者の関与.....	46
3.3.2.1 漁業関係者.....	46
3.3.2.2 女性の参画.....	47
3.3.2.3 地方行政.....	47
3.3.2.4 他の利害関係者.....	47
文 献.....	48
<b>4. 地域の持続性</b> .....	<b>50</b>
目 的.....	50
事前準備 .....	50
<b>4.1 漁業生産の状況</b> .....	<b>51</b>

4.1.1 漁業関係資産.....	5 1
4.1.1.1 漁業収入のトレンド.....	5 1
4.1.1.2 収益率のトレンド.....	5 1
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド.....	5 1
4.1.2 経営の安定性.....	5 2
4.1.2.1 収入の安定性.....	5 2
4.1.2.2 漁獲量の安定性.....	5 2
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況.....	5 3
4.1.3 就労状況.....	5 3
4.1.3.1 操業の安全性.....	5 3
4.1.3.2 地域雇用.....	5 3
4.1.3.3 労働条件の公平性.....	5 3
4.1.3.4 女性の参画.....	5 4
<b>4.2 加工・流通の状況.....</b>	<b>5 4</b>
4.2.1 市場の価格形成.....	5 4
4.2.1.1 買受人の数.....	5 4
4.2.1.2 市場情報の入手可能性.....	5 4
4.2.1.3 衛生管理.....	5 5
4.2.2 付加価値の創出.....	5 5
4.2.2.1 利用形態.....	5 5
4.2.2.2 貿易の機会.....	5 5
4.2.3 就労状況.....	5 6
4.2.3.1 操業の安全性.....	5 6
4.2.3.2 地域雇用.....	5 6
4.2.3.3 労働条件の公平性.....	5 6
4.2.3.4 女性の参画.....	5 6
<b>4.3 地域の状況.....</b>	<b>5 7</b>
4.3.1 水産インフラストラクチャ.....	5 7
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況.....	5 7
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動.....	5 7
4.3.1.3 物流システム.....	5 8
4.3.2 生活環境.....	5 8
4.3.2.1 県内自治体の財政状況.....	5 8
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準.....	5 8
4.3.2.3 教育の機会.....	5 8

4.3.2.4 医療の機会.....	59
文 献.....	59

# 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、2015年現在の世界人口は73億49百万人であり、1965年からの50年間で2.2倍以上に増加しています（UN DESAPD 2015）。一方で、世界では約8億人、9人に1人が飢餓に苦しんでおり、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）。2013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、10%がまだ十分に開発されていない状態、そして30%が過剰に漁獲されている状態にあります（FAO 2016）。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事実です。

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料安全保障、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30%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70%についても持続可能な形で漁業開発をつづけていくことが必要です。特にアジア海域は、世界の漁業者約5,600万人のうち84%、世界の漁船460万隻のうちの75%、世界の海での漁獲量8,100万トンのうち50%を占める、世界の漁業の中心です（FAO 2016）。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、重要な国際的責務を負っていると考えます。

水産研究・教育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・水研センター 2016、国際資源：水産庁・水研センター 2016）。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を通して漁業の持続的な発展に活用されてきました。しかしながら現在では、漁業の持続的な発展には行政や国際機関による管理だけでなく、実際に水産物を購入する消費者自身が水産物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。当機構が実施している公益性の高い研究の成果は、これまで主に行政施策に活用されてきましたが、これを消費者のみならずの毎日の食生活にも活用していただくことによって、アジアを代表する魚食国である日本が今後の漁業の持続的な発展に一層重要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、科学的な情報を分かりやすく提供するツールとして、このたびSH”U”Nプロジェクトを立ち上げることとしました。

SH”U”Nプロジェクトでは、日本の持続的な水産物を安心して購入していただけるよう、水産資源の水準や漁業管理の状態、食品としての栄養や安全性などを分かりやすくまとめ、消費者のみならずに向けて公表します。この中では、北海道から沖縄まで、各地域の文化や社会経済的な視点も考慮することで、食文化と水産業界が盛んな地域の持続的な発展に貢献します。

同時に、これらの評価結果とその評価基準、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。その目的は、各地の漁業者団体や加工流通業、認証団体、消費者団体、環境NGO、教育機関など、多様な利害関係者のみなさまに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、持続可能な水産業界の発展にむけた活動を一層活発にさせていただくことにあります。

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、消費者のみならずが持続可能な水産資源の利用について考えていただくきっかけをつくるのが、このSH”U”Nプロジェクトの最大のねらいです。そして将来的には、SH”U”Nプロジェクトで得られた日本の知見と情報を全世界に発信し、日本とおなじように多数の漁業者が多様な漁具・漁法をもちいて幅広い海の恵みを食料として活用している、アジア太平洋の国々にも役立てていただくとともに、魚を食する世界中の消費者のみならず、水産資源の持続性を考えていただくことを目指していきます。



## 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おもいます。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「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、なめらかにしていくことが大切です。

水産資源についてこの考え方をもう少し詳しく整理すると、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師が獲ったあと、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（水研セ 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・流通業がなくては、さかなは食卓にはとどきません。さらに、私たちの魚食文化が消えてしまえば、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、現行の法制度の下での図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、健康と安全・安心、という5つの評価軸を設定することにしました（図2）。我が国唯一の水産総合研究機関である水産研究・教育機構は、この5つの評価軸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。その研究成果にもとづき、わが国の水産物の持続性を総合的に評価します。以下、5つの評価軸それぞれについて、評価の考え方を説明します。

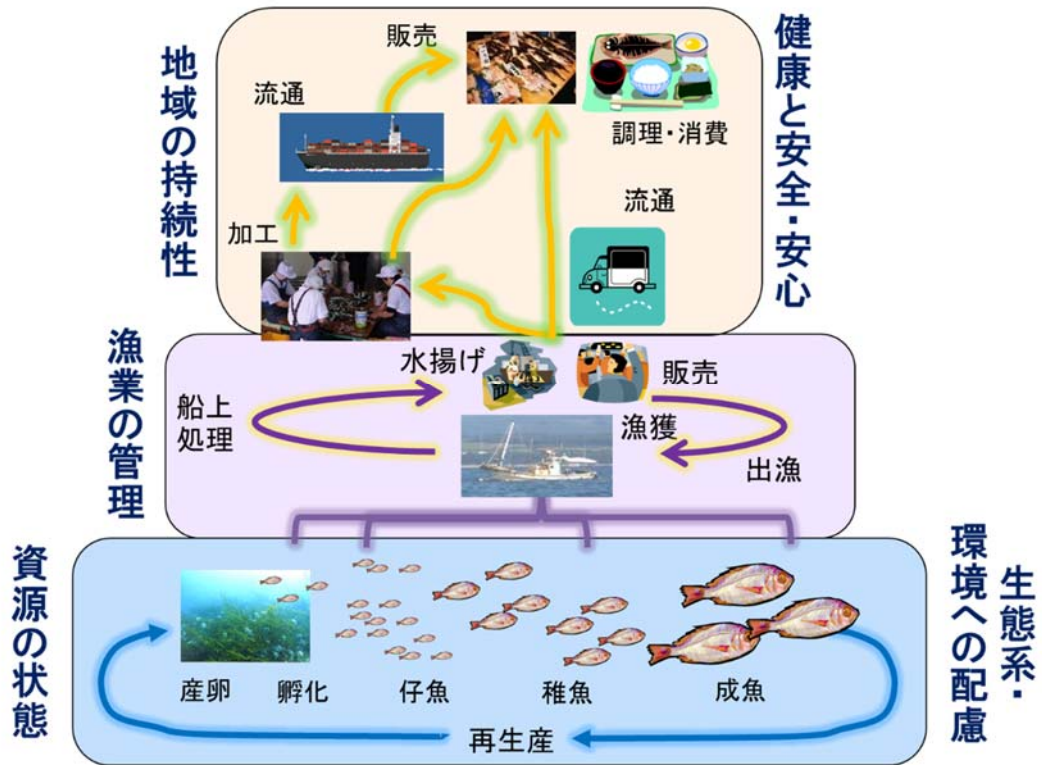


図1 水産システムの考え方（魚がうまれてから食卓にあがるまで）

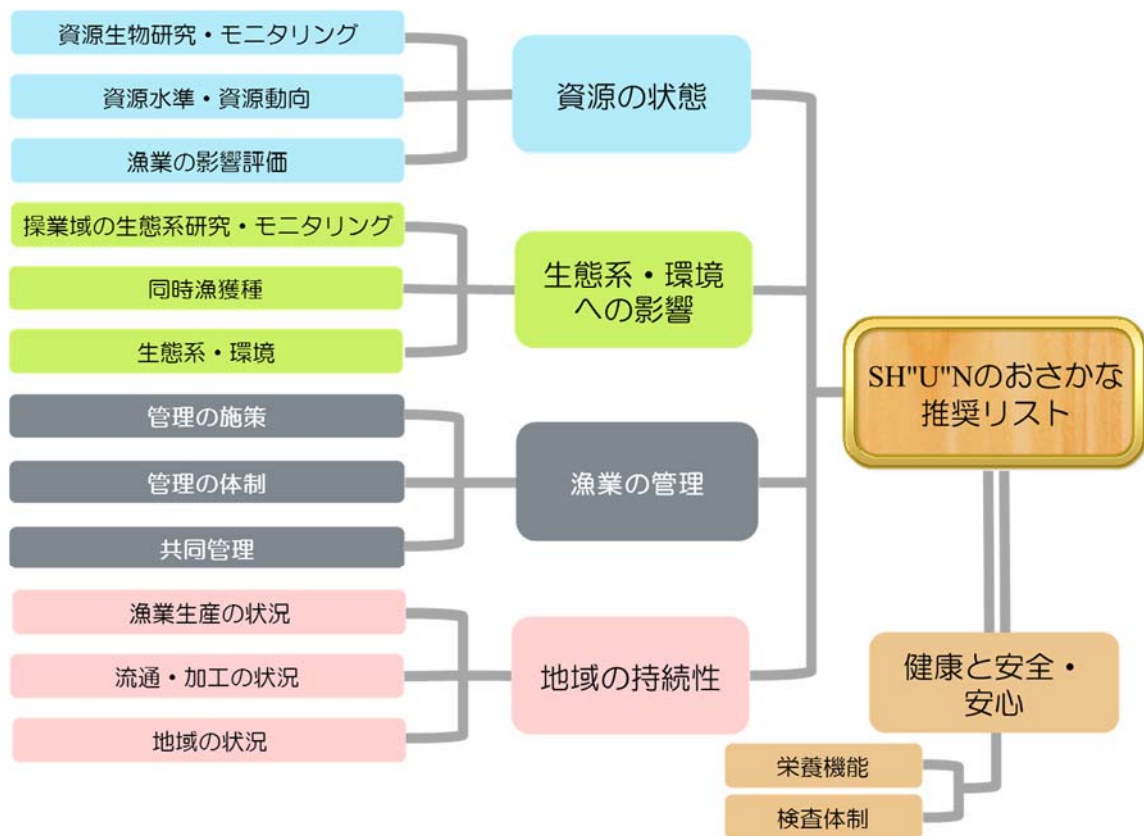


図2 SH"U"Nプロジェクトにおける持続性評価項目

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年に発行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任となっています。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えています（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把握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するのか、増えているのか減っているのかなどを評価します（「資源の状態」）。

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（生物多様性基本法）。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一次生産から動物プランクトンや魚、魚食性の動物へとつながる食物連鎖や、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、摂餌場など生活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構築しています。こうした海洋生態系の構造や機能の全体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。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（環境収容力）、個々の種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ず、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。我が国周辺の海でも、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、瀬戸内海における漁業を含めた食物連鎖をモデル化して漁業の増減の影響を解析した研究（巨 2015）、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、個々の魚種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。こうした生態系の構造や機能の変化に関する問題を全ての魚種について評価することは困難なため、SH”U”Nプロジェクトでは、生態系の仕組みを意識しつつ各魚種を漁獲する人間活動が、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できる範囲で評価の対象としていきます（「生態系・環境への配慮」）。

3番目は漁業についてです。日本の漁業は、欧米先進国の漁業に比べて、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、自国民の食料として利用してきた、という特徴をもっています。これは、アジア太平洋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。

日本では古くから、資源を持続的に利用するための様々な取り組みが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。よって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、持続性評価の対象に含めました（「漁業の管理」）。

4番目は、水産資源の持続的な利用を実現するうえで、漁業地域の文化や経済がいかに重要かという点を整理します。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規定されました（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、遠隔地など、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。日本各地に漁業者や水産加工・流通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恵・知識は、漁業者による自主的管理にも幅広く活用されています。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恵・知識と経験が次世代に受け継がれていくことを意味します。

我々が数千年にわたり住み続け、魚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（「[地域の持続性](#)」）。

最後に食品としての安全・安心についてです。日本では古くより、海の神秘を崇拝しながら収穫された魚介類を余すことなく利用する固有の食文化が発達してきました（植条 1992, 越智ら 2009）。この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。また、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をきっかけに（Bang et al 1976）、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（Murata et al, 2002, 2004, 水産白書 2015）、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が絶対に必要な前提条件です。フグ毒や二枚貝が有毒プランクトンをたべることで毒化する貝毒などの自然毒が知られており、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をすべてクリアしていますが、過去の経験に基づいて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<sup>U</sup>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、その科学的根拠や検査体制についてもわかりやすく情報を整理し、あわせて公表することにしました（「[健康と安全・安心](#)」）。

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。SH<sup>U</sup>Nプロジェクトは、これらすべてを科学的・総合的に評価し、また、その根拠となっている科学的情報をすべて公開することによって、日本の水産業がさらに持続的に発展し、消費者のみなさまが日本の水産物を安心して食べられる社会の実現に貢献します。

水産をシステムで捉えることによって、「水産資源」の全体像が見え、どこが足りない、どうしたらもっと良くなるのかといった議論が見えてくると考えます。加えて、水産資源をスーパーなどの店頭と並んでいるただの食材ではなく、海と食卓とのつながりとして身近に感じていただき、各家庭で豊かな自然の恵みを考える契機にさせていただきたいと考えます。

## 文 献

Bang, H. O., Dyerberg, J., & Hjørne, N. (1976) The composition of food consumed by Greenland Eskimos. *Acta Medica Scandinavica*, 200(1-6): 69-73.

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.

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

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

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

越智信也・西岡不二男・松浦 勉・村田 裕子 (2009) 魚食文化の系譜. 雄山閣.

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](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) 水産白書

水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産総合研究センター 2016, 平成 27 年度我が国周辺水域の漁業資源評価, pp1938, 水産庁増殖推進部漁場資源課 (<http://abchan.fra.go.jp/>)

水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産総合研究センター 2016, 平成 27 年度国際漁業資源の現況, 水産庁増殖推進部漁場資源課 (<http://abchan.fra.go.jp/>)

Takasuka, A., Oozeki, Y., & Kubota, H. (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.

植條則夫 (1992) 魚たちの風土記 - 人は魚とどうかかわってきたか. 毎日新聞社.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables*. Working Paper No. ESA/P/WP.241.

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(4), 255-265.

Worm B, Hilborn R, Baum JK, Branch TA, Collie JS, Costello C, Fogarty MJ, Fulton EA, Hutchings JA, Jennings S, Jensen OP, Lotze HK, Mace PM, McClanahan TR, Minto C, Palumbi SR, Parma AM, Richard D, Rosenberg AA, Watson R, Zeller D (2009) Rebuilding global fisheries. *Science*, 325: 578-585.

Zimmermann EW (1933) *World Resources and Industries*. Harper & Brothers

# 1. 資源状態の評価

## 目的

評価対象資源の状態を、資源生物研究、モニタリング体制、資源評価体制、資源の状態、漁業の影響を考慮し総合的に評価する。

## 事前準備

### ① 評価対象魚種と資源評価対象海域特定

評価対象魚種と海域の決定。

### 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

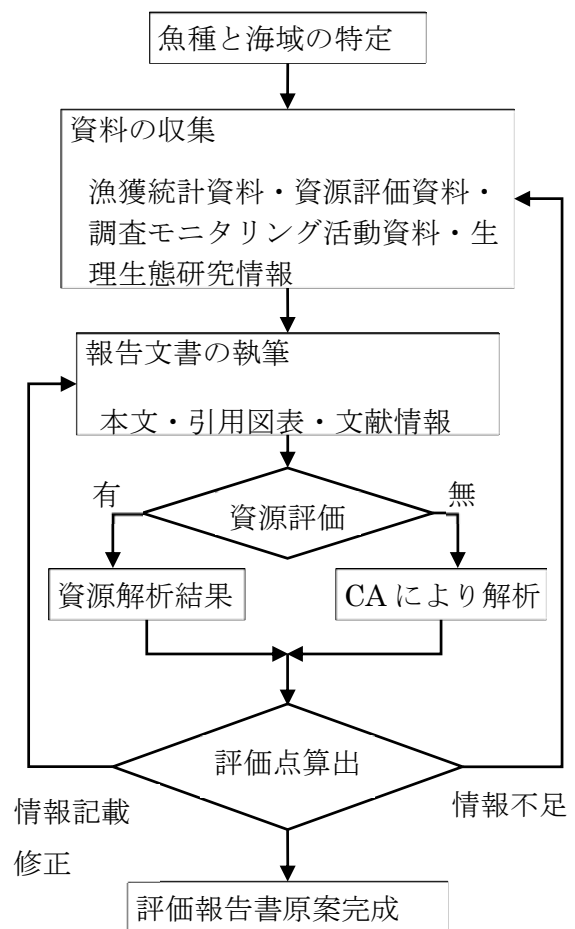
国際資源調査・我が国周辺資源調査・資源動向要因調査・県の資源評価事業・過去の単発的な研究成果・資源評価結果無し

### 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

### 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、1.1.1.1～1.1.1.5 の 5 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、④食性、⑤被捕食関係の各項目とする。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	対象資源について精度は低いが参考となる情報がある	対象資源について参考となる情報がある	対象資源について精度が高い情報がある	対象資源について精度が高い十分な情報がある
例				
不明	生活史の一部についてのみ把握されている、査読なしの文献の情報が使用できる	生活史全体について把握されている、査読なしの文献の情報が使用できる	生活史の一部についてのみ把握されている、査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が使用できる	生活史全体について把握されている、査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が使用できる

#### 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	対象資源について精度は低いが参考となる情報がある	対象資源について参考となる情報がある	対象資源について精度が高い情報がある	対象資源について精度が高い十分な情報がある
例				
不明	対象海域以外における査読なしの文献の情報が使用できる	対象海域における査読なしの文献の情報が使用できる	対象海域以外における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が使用できる	対象海域における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が使用できる

### 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	対象資源について精度は低いが参考となる情報がある	対象資源について参考となる情報がある	対象資源について精度が高い情報がある	対象資源について精度が高い十分な情報がある
例				
不明	対象海域以外における査読なしの文献の情報が使用できる	対象海域における査読なしの文献の情報が使用できる	対象海域以外における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が使用できる	対象海域における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が使用できる

### 1.1.1.4 食性

食性や摂食は繁殖や死亡と並ぶ生活の中で最も基本的過程で過程であって、個体の成長を支配しているばかりでなく、成熟や分布・回遊などのも広く重大な影響を及ぼしている。ど

のような状態で個体がいつ、どこで、なにを、どのくらい摂食しているかを把握することが必要である（田中 1998）。また、「生態系・環境への配慮」評価軸の 2.3.1.2 においても他種との関係性を評価する上で重要な情報となる。食性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	対象資源について精度は低いが参考となる情報がある	対象資源について参考となる情報がある	対象資源について精度が高い情報がある	対象資源について精度が高い十分な情報がある
例				
不明	対象海域以外における査読なしの文献の情報が利用できる	対象海域における査読なしの文献の情報が利用できる	対象海域以外における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が利用できる	対象海域における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が利用できる

#### 1.1.1.5 被捕食関係

被捕食関係は死亡に関連する生活の中での重要な過程の 1 つである。「生態系・環境への配慮」評価軸の 2.3.1.1 においても他種との関係性を評価する上で重要な情報となる。本評価では被捕食関係についての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	対象資源について精度は低いが参考となる情報がある	対象資源について参考となる情報がある	対象資源について精度が高い情報がある	対象資源について精度が高い十分な情報がある
例				
不明	対象海域以外における査読なしの文献の情報が利用できる	対象海域における査読なしの文献の情報が利用できる	対象海域以外における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が利用できる	対象海域における査読文献、原著論文（第三者が科学的妥当性を検証済）があり、情報が利用できる

### 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定期的、計画的実施の有無とその調査内容について、1.1.2.1～1.1.2.3の3項目について評価する。評価対象となる情報は、①調査船調査、②標本船調査、③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。

#### 1.1.2.1 調査船調査

調査船による調査は基礎生産量、プランクトン量、卵稚仔などに関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、資源生物学的に有用な情報を得ることができる。調査船による調査の有無と内容並びに精度について、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
調査なし	対象種の生息範囲において過去に実施したことがある	対象種の生息範囲において不定期に実施している	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源評価に必要な全ての項目の経年変化が把握できる

#### 1.1.2.2 標本船調査

標本漁船を用いた調査は、通常の水揚げ港で調査では得られない、正確な操業位置や時間、漁獲物組成といった対象魚種を漁獲する漁業についての様々な有益な情報を得ることができる。標本船による調査の有無と内容並びに精度について、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
調査なし	対象種の生息範囲において過去に実施したことがある	対象種の生息範囲において不定期に実施している	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源の複数の項目の経年変化が把握できる

#### 1.1.2.3 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は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の大きく貢献する。生物調査の有無と内容並びに精度について、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
調査なし	対象種の生息範囲において過去に実施したことがある	対象種の生息範囲において不定期に実施している	対象種の生息範囲において定期的に実施しており、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる	対象種の生息範囲において定期的に実施しており、資源の複数の項目の経年変化が把握できる

## 1.2. 対象種の資源水準・動向

### 1.2.1 資源状態の評価

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、将来に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）資源評価に用いるデータ、資源評価方法、資源評価結果の客観性担保の3項目で評価する。ただし、1.2.1.1.4は対象資源が遊漁の対象となっていない、または無視できる程度である場合は評価対象に含めない。

#### 1.2.1.1 資源評価データ

資源評価で用いる漁獲量、相対資源量、漁獲物の組成情報、遊漁者漁獲情報の時系列データの種類と期間を考慮し、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。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。ただし、対象資源が遊漁の対象となっていない場合は評価対象に含めない。

##### 1.2.1.1.1 漁獲量に関する情報

漁獲量は時間（期間）別、空間（海域、漁区）別に詳しい情報が得られているほど利用価値が高い（松宮 1996）。市場の水揚げ情報や漁獲統計情報について、使用できる情報の細かさ、これまでに蓄積されている使用できる情報の期間について評価する。期間の長短について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。	分布域の全体が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。	分布域の全体が把握できる長期間の情報が利用できる

#### 1.2.1.1.2 相対資源量に関する情報

単位漁獲努力量当り漁獲量(CPUE) や資源密度指数などの相対資源量は時間(期間)別、空間(海域、漁区)別など詳しい情報が得られているほど利用価値が高い。相対資源量に関する情報について、情報の細かさ、使用できる情報の期間について評価する。期間の長短については動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN2014)を目安とする。

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	分布域の全体が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。	分布域の全体が把握できる長期間の情報が利用できる

#### 1.2.1.1.3 漁獲物の組成に関する情報

体長別漁獲尾数や年齢別漁獲尾数などサイズ組成の関する情報があると同一年級群の減耗を追跡することができ、年齢構造の考慮や、親子関係を考慮した解析につながる。これらについて、情報の細かさ、使用できる情報の期間について評価する。期間の長短については動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN2014)を目安とする。

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	分布域の全体が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	分布域の全体が把握できる長期間の情報が利用できる

#### 1.2.1.1.4 遊漁に関する情報

遊漁の対象資源に与える影響は、魚種や海域においては非常に大きく、太平洋中部のマダイでは系群全体の漁獲量のおよそ4~6割が遊漁による採捕と考えられている(木下2015)。遊漁者情報について情報の細かさ、使用できる情報の期間について評価する。期間の長短について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	分布域の全体が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	分布域の全体が把握できる長期間の情報が利用できる

### 1.2.1.1.5 漁業から独立した情報

漁業から独立した調査は漁場の偏り、季節的变化などの影響がないため、精度の高い資源評価に貢献する。漁業から独立した調査による情報の細かさ、使用できる情報の期間について評価する。期間の長短について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点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体が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	分布域の全体が把握できる長期間の情報が利用できる

### 1.2.1.2 資源評価の方法

資源管理のために資源の状況の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。本基準では、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、それぞれ1.2.1.2.1～1.2.1.2.3の基づき、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。

#### 1.2.1.2.1 漁業を通じて得られる情報に基づいた評価

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、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による方法について、解析手法などによる精度も加味して評価する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①				単純な現存量推定の経年変化により評価	詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②			単純なCPUE・の経年変化により評価	詳細に解析したCPUEの経年変化により評価	
③		一部の水揚げ地の漁獲量経年変化の	漁獲量全体の経年変化から		

		みから評価または、限定的な情報に基づく CA による評価	評価または、CA による評価		
	資源評価無				

#### 1.2.1.2.2 漁業から独立した調査に基づいた評価

漁業から独立した調査は漁場の偏り、季節的变化などの影響がないため、精度の高い資源評価に貢献する。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本基準により評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
資源評価無			精度の高い調査に基づき資源評価が実施されている	精度の高い調査に基づき資源評価が実施されている

#### 1.2.1.2.3 漁業情報ならびに漁業から独立した情報を併用した評価

複数の独立した情報に基づき資源評価を実施することは、その精度向上にも大きく貢献する。本評価では、1.2.1.2.1 と 1.2.1.2.3 の基準でそれぞれ評価し高得点を採用する。

#### 1.2.1.3 資源評価の客観性の担保

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、そのプロセス透明性の確保する上でも重要である (FAO 2009)。資源評価過程における外部意見の反映プロセスの有無、透明性と公開性を評価する。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。

##### 1.2.1.3.1 データ並びに解析結果の公開性

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ているかを評価する。



1点	2点	3点	4点	5点
非公開		条件付き公開		公開

### 1.2.1.3.2 資源評価検討の場の公開性

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。資源評価を検討する場が公開されており、出席者の意見が反映されるかどうか評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
非公開		条件付き公開		公開

### 1.2.1.3.3 資源評価手法並びに結果の査読過程

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定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
査読無し		内部査読有		外部査読有

## 1.2.2 資源水準と動向の評価

我が国ではABC算定のための基本規則を制定し、資源水準と動向を組み合わせた資源評価を実施してきた（水産庁、水産総合研究センター2016）。本評価では、同規則に従い対象資源の資源水準（高位、中位、低位）と動向（増加、横ばい、減少）の組み合わせより、資源状態を評価する。ここで、資源水準とは、過去20年以上にわたる資源量（漁獲量）の推移から「高位・中位・低位」の3段階で区分したもの、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、上記定義の情報をを用い、判定する。

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

### 1.2.3 外国漁船による漁獲の影響

対象魚種の漁獲の影響を評価するにあたり、総漁獲量の把握は最低限必要である。他国による漁獲がある場合、関係国すべての漁獲量を把握しているか否かは資源評価においても重要である。

外国漁船の漁獲が明白な資源において、外国漁船の漁獲状況が不明確なことにより、資源評価結果に不確実性が残る可能性について評価する。なお、外国船による対象魚種漁獲がない場合は評価しない。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲はあるが、情報を考慮していない		断片的な情報を考慮している	かなり詳細な情報を考慮している	漁獲はない、もしくは完全に情報を把握している

## 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現状の現存量、 $B_{limit}$ 、現状の漁獲圧、 $F_{limit}$ の関係」から評価し、資源が $B_{limit}$ を上回り、漁獲圧が $F_{limit}$ を下回っている状態が好ましいと考える。

$B_{limit}$ 、 $F_{limit}$ 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」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			$B_{cur} < B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} < B_{limit}$ $F_{cur} < F_{limit}$	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} < F_{limit}$
②		$1.5ABC < C_{cur}$	$1.2ABC < C_{cur}$ $< 1.5ABC$	$C_{cur} < 1.2ABC$	
③		漁業が対象種に悪影響を及ぼす懸念が大きい		漁業が対象種に悪影響を及ぼす懸念が小さい	
	不明、判定不能				

### 1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

将来予測、シミュレーション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の基づく場合、②決定論的な将来予測の基づく場合、③希少性評価による絶滅確率評価の基づく場合を考慮し、リスクの大きさにより以下の基準で評価する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①		資源枯渇リスクが高いと判断される		資源枯渇リスクが中程度と判断される	資源枯渇リスクがほとんど無いと判断される
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 漁業管理方策の策定規則

資源評価結果の漁業管理への反映過程を、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を規定した漁獲制御規則があるか、等の視点から評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
ほとんど反映されていない		資源評価結果は漁獲管理に一部反映されている		資源評価結果は漁獲管理に十分に反映されている

#### 1.3.3.2 漁業管理方策の策定過程

資源評価結果の漁業管理への反映過程で、漁業管理方策決定の過程で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。

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		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機能している	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

### 1.3.3.3 漁業管理方策への外国漁船の漁獲の反映

1.2.3 で評価した外国漁船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、外国漁船の漁獲の考慮について評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
外国漁船の漁獲の影響は考慮されていない	外国漁船に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	外国漁船に漁獲を一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	外国漁船に漁獲を十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	外国漁船に漁獲を完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

## 文 献

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

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>.)

木下貴裕 (2015) 平成 26 年度マダイ太平洋中部系群の資源動向調査報告. 平成 26 年度我が国周辺水域の漁業資源管理第三分冊, 水産庁・水産総合研究センター, 1830-1844.

松宮義晴 (1996) 「水産資源管理概論」. 日本水産資源保護協会, 東京, 77pp.

水産庁・水産総合研究センター (2016) 「平成 27 年度我が国周辺水域の漁業資源管理」. 水産庁, 東京, 1938pp.

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. 海洋環境と生態系に対する影響の評価

### 目的

評価対象種を漁獲する漁業が、漁獲死亡による直接的影響、捕食被食関係を通じた間接的影響、それ以外の潜在的な影響によって海洋環境や生態系に不可逆的な変化をもたらす恐れがないか評価する。また、そのような影響を把握するための情報の蓄積、科学的調査、漁業活動を通じたモニタリングが実施されているかも評価対象となる。

### 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

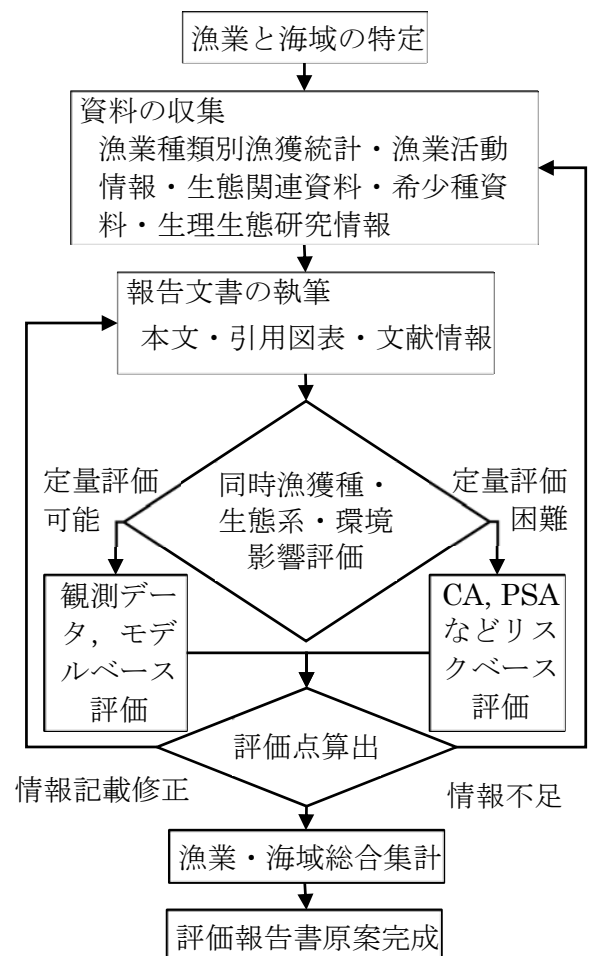
対象漁業が操業する海域を、大海区単位で特定する。対象魚種を漁獲する対象漁業の操業が複数海域にまたがる場合には、海域別の評価結果を算出した上で、対象魚種の漁獲量で重み付けして総合評価点を求める。

【注】SH”U”Nにおける海洋環境・生態系影響評価は、大海区単位を基本とする。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。

#### 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) 主要魚種の年間漁獲量
- 4) 操業範囲：大海区、水深範囲



- 5) 操業の時空間分布：大海区における緯経度メッシュ（30分～1度程度）毎、月毎の操業回数を集計する。
- 6) 同時漁獲種：対象漁業で混獲される利用種、非利用種をリストアップする。
- 7) 希少種：大海区毎に生息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。

## 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 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の蓄積

対象漁業が海洋環境や生態系に与える影響を 2.2 以降で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・捕食者、着底漁業における漁場の海底環境、水質、大気などに関するものである。

上記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 海洋環境や生態系に関する科学調査の実施

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行われている。	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 漁業活動を通じた海洋環境・生態系のモニタリング

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。

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を収集可能である。	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を収集可能である。	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。

### 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、漁獲量合計で75%を目安に魚種ごとに、1. 資源状態の評価と同じ方法で資源評価を行い、1.2.2 資源水準と動向および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採点する。

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）を適用可能である（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）を適用することもできる（Hobday et al. 2007, 2011, Patrick et al. 2009）。

CA や PSA を主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、混獲は持続可能な水準にあると判断される。

**【CA を用いた評価手順：混獲利用種の例】**

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、対象漁業が及ぼす悪影響のリスクを評価する。

SH”U”N で使用される CA 評価シートの例。

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	
評価対象魚種	マサバ	
評価項目番号	2.3.1.1	
評価項目	捕食者への影響	
評価対象要素	資源量	3.6
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他:	
評価根拠概要	太平洋北区の海洋生態系においてマサバを捕食している高次捕食者を文献からリストアップし、それぞれの個体群動向を評価した(表 2.3.1.1-2)。餌生物の不足は、再生産力の減少、死亡率の増大などを引き起こし、資源量の減少として現れると考えられるので、影響を評価するには個体数動向を把握できる捕食者については、それを用いることが良いと考えられる。	



評価根拠詳細	<p>マサバ捕食者のリストと、それぞれの個体数動向は表 2.3.1.1-2 の通りである。海洋生態系における高次捕食者は、特定の魚種専食ではなく、日和見採食やスイッチング採食を行うことが知られている(表 2.3.1.1-2 中のミンククジラ、ビンナガ、カツオ、ヨシキリザメ、ネズミザメ)。キタオットセイもマサバの捕食者であるが、日和見食性を示す(Yonezaki et al., 2015)。</p> <p>そこで、栄養段階 3~4 程度(動物プランクトン捕食者、小型魚類捕食者)の多獲性浮魚類全体の動向についても検討した。太平洋北区における浮き魚生態系の中で高次捕食者の餌となる主要な小型浮き魚類(マイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マサバ、ゴマサバ、マアジ、スルメイカ)の合計の資源量は図 2.3.1.1 の通りである。データのそろっている 2003 年以降では合計の資源量はほぼ平滑化しており、この総資源量の動向からマサバ捕食者の餌不足を見い出すのは困難であろう。</p> <p>個々のマサバ捕食者の動向を見た場合、マサバなど栄養段階 3~3.6 程度の浮き魚類の漁獲の影響(餌不足による資源の減少)は見いだせない。</p> <p>評価した個々の捕食者の中にはデータ不足で評価が難しい種もあったが、キタオットセイを除けば資源状態が懸念される種は存在しなかったため、2.3.1.1 のの評価は手順書に従い 3 とした。</p>
--------	--

## 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、各種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。

多くの場合、混獲非利用種について利用できるデータは限られるため、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。

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2軸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		$= (P1+P2+\dots+Pn)/n$
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	漁具との遭遇確率低い	漁具との遭遇確率は中程度	漁具との遭遇確率高い
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		$= (S1*S2*\dots*Sn)^{(1/n)}$
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		$= \text{SQRT}(P^2 + S^2)$
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	最長年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	PS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

水産庁、環境省のレッドデータブック等における絶滅危惧種（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。IUCNのレッドデータブック掲載種については参考として扱い、水産庁において資源評価・希少性評価がなされている種を除いて評価する。

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。

希少種の個別評価により、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間接的な作用を通じて、対象漁業が海洋環境や生態系に悪影響を及ぼしていないかリスクを評価する。

### 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、対象漁業の漁獲物・混獲物を餌とする捕食者をリストアップする。

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变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变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、対象漁業の漁獲物・混獲物とな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。

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。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない。	多数の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される。	一部の餌生物に定向的变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、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、対象漁業の漁獲物・混獲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。

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

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない。	多数の競争者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される。	一部の競争者に定向的变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、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 SICA (Scale Intensity Consequence Analysis, Hobday et al. 2007, 2011) により評価する。この場合の評価点の上限は 4 点となる。

生態系の時系列情報に基づく定量評価を行い、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。

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变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	0.5	1	1.5	2	2.5	3
空間規模(空間重複度)	< 15 %	<= 30 %	<= 45 %	<= 60 %	<= 75 %	> 75 %
時間規模(操業期間)	< 15 %	<= 30 %	<= 45 %	<= 60 %	<= 75 %	> 75 %
強度スコア	S1 と S2 の幾何平均を基本とし、漁具 = SQRT(S1*S2) 漁法の影響強度を考慮して採点する					
結果	3		2		1	
種構成 機能群構成 群集分布	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。	
栄養段階組成 サイズ組成	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、不可逆的变化や変化幅の増大が起こっていないか判断する。					
総合評価	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1800mでそれが円形になるとすれば 258 × 1000m <sup>2</sup> 、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 7266 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 × 1000m <sup>2</sup> × 7266 回 = 1,875km <sup>2</sup> 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 3100km <sup>2</sup> ) 漁区で多い時期は 14 漁区に及ぶため、3.7 万 km <sup>2</sup> 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	<p>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がないが、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</p> <p>(<a href="http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s.keikaku/pdf/masaba_taiheiyou.pdf">http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s.keikaku/pdf/masaba_taiheiyou.pdf</a> 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、<math>210 \times 0.7 = 147</math> 日/年を漁業活動の時間スケールとした。</p>	
影響強度スコア	0.87	
影響強度評価根拠概要	<p>イワシ・サバ狙いのまき網は栄養段階2.5～3.5付近の小型浮き魚類が対象であり、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で検討した通りも見いだせなかった。なお、水研センター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(水研センター 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(水研センター 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き魚類であるが、それへの影響は2.2.1、及び2.3.1.3、2.3.2-1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。</p> <p>栄養段階の低い小型浮き魚類については、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。水研センター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(水研センター 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。</p>	
Consequence(結果)スコア	種構成	4
	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	<p>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。</p> <p>西部北太平洋浮き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き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、全体で見れば生態系における地位と機能を維持している。</p>	
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变化や変動幅の増大は認められないことから、総合評価は 4 とした。

**2.3.3 海底環境（着底漁具を用いる漁業）**

この基準は、対象漁業が着底漁具を利用している場合のみ適用する。

着底漁具による海底攪乱が海底環境に及ぼす影響を、攪乱の規模（Scale）と強さ（Intensity）、底生物の回復力（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。

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。	時空間情報にもと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。

海底攪乱の時空間分布と海底環境の状況変化に基づき、海底環境影響評価を行い、対象漁業が重篤な悪影響を及ぼしていないと判断された場合には 5 点を与える。海底環境影響評価は FAO の深海漁業ガイドラインにおける重篤な悪影響（Significant Adverse Impacts）の査定要領を準用する。

**【SICA を用いた評価手順：海底環境影響の例】**

当該漁業の操業海域を、水深・底質・地形別にタイプ分けしたハビタット毎に評価する。一様な海底環境で操業している場合には、代表的なハビタットタイプ 1 つを評価対象とすることができる。

**I. 規模（Scale）と強度（Intensity）の評価**

- 1) 空間重複度（Spatial overlap）：対象漁業が対象海域中の操業可能なエリアの中の何%で操業を行っているか。
- 2) 時間重複度（Temporal overlap）：1 年のうち操業期間が占める割合。
- 3) 漁法別影響度（Gear footprint）：漁法毎にインパクトの強さをスコア付けする。

**II. 回復力（Resilience）の評価：各ハビタットの水深、底質、海底地形に基づき、インパクトに対する回復力のスコアを付ける。**

- 4) 水深（0-25m；25-200m；200m 以上）
- 5) 底質（軟質砂泥；礫・転石；岩盤）



6) 地形（平坦；不規則；急峻）

III. 規模と回復力の総合評価

7) 規模は幾何平均として総合値 S、回復力は算術平均として総合値 R を求め、S と R のユークリッド距離から総合スコアをつける。PSA と同じ基準によりインパクトの程度を評価する。

IV. 結果（Consequence）の評価

以下の特性のうち、最も影響を受けやすい要素を対象として、過去 10 年以上の変化の有無を評価する。

- 1) 底生生物の分布域
- 2) 底生生物群集の種組成
- 3) 底生生物群集の機能群組成（epifauna/infauna 比、sessile/mobile 比、habitat 構築種の出現頻度、rockfish/flatfish 比など）
- 4) 底生生物のサイズ組成（群集のサイズ構造、特に大型直立性底生生物のサイズ組成）
- 5) 摂餌生態と栄養段階組成（filter feeder/deposit feeder 比、predator/scavenger 比など）

V. 総合評価

1 点：評価するためのデータがない。

2 点：S、R 値が大きく漁業のインパクトが大きい、もしくは結果の悪化が顕著であると判断される。

3 点：S、R 値は大きくないが、結果の部分的な悪化が懸念される。

4 点：S、R 値は小さく、結果の悪化も認められない。

ハビタットごとの評価点を、ハビタットの面積で重み付けして平均値を求め各漁法の総合点とする。

SICA 評価では 4 点を上限とする。FAO の深海漁業ガイドライン（FAO 2008）に準じた影響評価を実施した結果、底生生物に重篤な悪影響が認められなければ 5 点を与える。

海底環境 SICA 採点要領

規模と強度		1	2	3
S1	空間重複度	当該漁業が操業可能な海底面積に対する比率 < 30 %	30-60 %	> 60 %
S2	時間重複度	当該漁業の年間操業日の比率 < 30 %	30-60 %	> 60 %
I1	漁法別影響度	漁法ごとに評価する 手釣りなど	底立て縄、 底延縄、か けまわしなど	着底トロー ル、ドレッジ など
S	総合強度	幾何平均として計算する		$S=(S1*S2*I1)^{(1/3)}$
回復力		1	2	3
R1	水深	当該漁業の操業域を、水深・底質・地形別にタイプ分けして評価する。 < 25 m	25-200 m	> 200 m
R2	地質	軟質砂泥	礫・転石	岩盤
R3	地形	平坦	不規則	急峻

R	総合回復力	表的なもの1つについて評価すれば良い。 算術平均として計算する	$R = (R1+R2+R3)/3$		
SRスコア		< 2.64 低い	2.64-3.18 中程度	> 3.18 高い	
		SとRのユークリッド距離として求める	$=\text{SQRT}(S^2 + R^2)$		
影響結果(いずれか一つについて評価する)		2	3	4	
分布域	種組成	機能群組成	サイズ組成	摂餌生態・TL組成	
					底生生物特性の一部に定定向的变化や変化幅の増大が起っている懸念がある。
					底生生物特性に不可逆的な変化は起っていない。
					底生生物特性の定定向的变化や変化幅拡大が起っていることが懸念される。
					底生生物群集のサイズ組成、特に大型直立の固着生物のサイズ組成
					filter feeder/deposit feeder 比、predator/scavenger 比など
					底生生物群集のサイズ組成、特に大型直立の固着生物のサイズ組成
					epifauna/infauna 比、sessile/mobile 比、habitat 構築種の出現頻度、rockfish/flatfish 比など
					底生生物群集のサイズ組成、特に大型直立の固着生物のサイズ組成
					底生生物群集のサイズ組成、特に大型直立の固着生物のサイズ組成
					底生生物群集のサイズ組成、特に大型直立の固着生物のサイズ組成

SH'U'N で使用される海底環境 SICA シートの例。

評価項目	ハビタットタイプ	規模と強度				回復力				影響結果(いずれか一つについて評価する)					総合評価					
		空間重複度	時間重複度	漁法名	漁法別影響度	総合強度	水深	地質	地形	総合回復力	SR総合点	分布域	種組成	機能群組成	サイズ組成	摂餌生態・TL組成	評価根拠概要	総合点	面積比率	加重得点
2.3.3	陸棚	2	1	オッターロール	3	1.82	2	1	1	1.33	2.25			2				2	0.68	1.36
2.3.3	陸棚縁辺	3	2	オッターロール	3	2.62	3	2	2	2.33	3.51			3				2	0.21	0.42
2.3.3	大陸斜面	1	1	オッターロール	3	1.44	3	2	3	2.67	3.03			4				4	0.11	0.44
対象漁業				対象海域														総合評価		2.22

### 2.3.4 水質環境

対象漁業からもたらされる排水、投棄魚、残滓、油脂、ゴミ（マリンデブリ）などの排出物が、水質環境に悪影響を及ぼしていないか、根拠となるデータを挙げて状況を記述した上で評価する。

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が水質環境へ及ぼす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が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される。	対象漁業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おり、対象水域における濃度や蓄積量が低いことが確認されている。

### 2.3.5 大気環境

対象漁業による炭化水素、窒素酸化物、硫黄酸化物、粒子状物質、二酸化炭素等の排出ガスが大気環境へ悪影響を及ぼしていないか、根拠となるデータを挙げて状況を記述した上で評価する。

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。

## 文 献

- FAO (2008) International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas. FAO, Rome. 16pp.
- 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.
- MSC 2014. MSC Fisheries Certification Requirements and Guidance. Version 2.0. Annex PF. p74-106.
- 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.

## 3. 漁業の管理の評価

### 目 的

評価対象種を漁獲する漁業が、対象種を持続的に漁獲できるための管理体制を法的、制度的、組織的または経済的な視点から構築できているかを評価する。

### 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

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

#### ③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

各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、割当、その他後述する管理体制
- 2) 漁業管理に費やす会議日数
- 3) 対象漁業の利害関係者
- 4) 対象漁業の資源・生態系への取り組み
- 5) 対象漁業の休漁期及び禁漁区

## 3.1 管理施策の内容

### 3.1.1 インพุットコントロール又はアウトプットコントロール

水産資源の持続的に利用するためには、水産資源の再生産を上回らないように漁獲量を制限する必要がある。TAC を始めとするアウトプットコントロールの管理手法は、直接的に漁獲量を規制することで再生産を上回る漁獲を防ぐ有効な手法と考えられる。総トン数規制や出漁日数規制などのインพุットコントロールの管理手法は、再生産を上回る漁獲を間接的に防ぐことができる。ただし、インพุットコントロールの手法は、漁業の技術発達により漁獲を十分に抑制できなくなることがある。

この基準では、評価対象の漁業管理施策がインพุ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、水産資源の再生産を上回らないように漁獲量を制限しているかどうかを定性的に評価する。インพุ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施策に含まれていない場合でも、十分に漁獲を抑制できている場合は最高評価とする。再生産量について厳密な値が求められない場合は、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พุ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、漁獲量が再生産を大きく上回っている	インพุ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施策に含まれているが、漁獲量を制限できていない		インพุ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ているが、漁獲量がやや過大である	インพุ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、十分に漁獲量を制限している

### 3.1.2 テクニカルコントロール

#### 3.1.2.1 資源の再生産を妨げる漁具・漁法の規制

水産資源を持続的に利用するためには、水産資源の再生産を妨げるような漁獲を規制する必要がある。再生産を妨げないための手法の例としては、産卵場を禁漁区とすることや産卵期の禁漁期とすること、漁獲個体の体長規制により幼稚魚や未成魚を保護すること、生息環境を破壊する漁法を禁止することなどがある。これらの手法はテクニカルコントロールと呼ばれる。

この基準では、評価対象の漁業管理施策がテクニカルコントロールの手法を実施し、水産資源の再生産を妨げる漁業を規制しているかどうかを定性的に評価する。評価が2点と4点の間に位置する場合は3点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
テクニカルコントロールの施策は行われておらず、漁業により再生産が妨げられている	テクニカルコントロールの施策はあるが、漁業による再生産の妨害を防ぐことができていない		テクニカルコントロールを適切に実施しているが、再生産が部分的に妨げられている	テクニカルコントロールを適切に実施し、再生産を十分に保護している

### 3.1.2.2 環境や生態系に悪影響を与える漁具・漁法の規制

漁具、漁法によって海底環境などその漁業の操業範囲の生態系を破壊するものもあり、産卵地に適した環境に不可逆的なダメージを与えるほか、環境の改変により生態系に影響を与え、生態系の外部性が資源配分の効率性および漁業の生産性に影響を与える可能性が高い。

この基準では、もし漁具が生態系や環境に影響をあたえる場合、その影響を最小化する努力をどの程度しているかを評価する。環境・生態系に不可逆的な影響を与える漁具・漁法を採用していても、それらに影響を与えない場所を選んで操業したり、操業範囲を限定したりすることでその影響を緩和している場合も評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁具・漁法が環境・生態系に深刻な悪影響を与えている	漁具・漁法が環境・生態系に悪影響を与えている	環境・生態系に不可逆的な影響を与える漁具を使っているが、その影響を軽減するように努力している	環境・生態系に不可逆的な影響を与える漁具を使っているが、その影響を最小化している	環境・生態系に全く影響を与えていない

### 3.1.3 生態系の保全施策

#### 3.1.3.1 海上又は海中で行われる生態系の保全修復活動

漁業を含め、人間活動は環境や生態系に影響を及ぼす。しかし、その影響は悪影響とは限らず、環境や生態系を維持し、豊かにするために行われる活動もある。

この基準では、生態系の保全を目的として海上または海中で行われる活動を評価する。例えば、アマモやマングローブなどの植樹活動等がこれに当たる。

1点	2点	3点	4点	5点
生態系の保全活動は行われていない	生態系の保全活動が一部行われている	生態系の保全活動が活発に行われているが、その効果は知られていない	生態系の保全活動が活発に行われおり、その効果が経験的に知られている	生態系の保全活動が活発に行われており、その効果が科学的データで示されている

### 3.1.3.2 陸上で行われる生態系の保全修復活動

漁業を含め、人間活動は環境や生態系に影響を及ぼす。しかし、その影響は悪影響とは限らず、環境や生態系を維持し、豊かにするために行われる活動もある。

この基準では、生態系の保全を目的として陸上で行われる活動を評価する。例えば、漂着ゴミの清掃作業等がこれに当たる。

1点	2点	3点	4点	5点
生態系の保全活動は行われていない	生態系の保全活動が一部行われている	生態系の保全活動が活発に行われているが、その効果は知られていない	生態系の保全活動が活発に行われおり、その効果が経験的に知られている	生態系の保全活動が活発に行われており、その効果が科学的データで示されている

## 3.2 執行の体制

### 3.2.1 管理の執行

#### 3.2.1.1 執行能力

コモンズの問題を抱えた漁業において、執行能力が乏しい場合、コモンズの問題に効果的に対処できないという経験的及び理論的見解が存在する（Sutinen and Andersen 1985, Sutinen et al. 1989）。厳格な執行能力を備えた規制は良い生態系管理をし、地域コミュニティを改善する上で必要不可欠である。

この基準では、政府、漁業組織または他のグループによる巡視船による監視や「とも監視」など効果的な執行能力を評価する。漁業、管理体制、規則遵守可能性などがそれぞれの場合によって異なるため、それぞれに適した執行能力が必要となる。多くの場合基準となるのは空間であるが、求められる執行能力の程度に適した執行能力を備えているかが評価基準となる。

1点	2点	3点	4点	5点
施行する能力はない	主要な漁港のみに執行能力が限られ、沖合では非常に非効率	大部分の漁港と沿岸において執行させる能力はあるが、沖合は非常に限定的	沿岸において規則を執行させる能力はあるが、沖合では限定的である	海岸線、沿岸と沖合の全ての海岸線において規則を執行させる強い能力がある



### 3.2.1.2 管轄範囲

共有資源は長期的に持続可能な漁業を達成するに当たって非常に重要で難しい漁業管理を強いられる。役に立たない管理体制は外部性で共有資源の境界を広げてしまい、漁業政策の調整が致命的に難しくなる。

この基準では、対象魚種のライフサイクル（生活史）や資源の生息域が一つの調整機関によって管轄されているかどうかを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
同じ資源を独立した調整機関がそれぞれ独立して管轄している	非公式の調整機関がある	調整機関は存在するが、当局によって縛られていない	効果的な調整機関がその種にとって重要な生息域を共同管理することを容易にしている	資源のライフサイクルが一つの行政の管轄内で完結するか、複数の調整機関が公的な協働管理システムを構築している

### 3.2.1.3 順応的管理

持続可能な漁獲を行うために資源評価とそれに応じた漁獲量の調節が必要であるが、資源評価にも、実際の加入量にも不確実性が必ず存在し、実情から離れた漁獲枠の設定は非効率な資源配分を生む。ある程度余裕を持った設定をするとともに、推定した資源量と現実乖離が認められた場合、迅速に対応することが求められる。

この基準では、順応的管理によって不確実性に対応した管理システムを確立しているかどうか評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
資源などの変化によって対応することはない	規制はないが、資源量が減った場合に漁獲努力の減少などが議論されている	総量規制によって毎年変更される漁獲総量に対応している	一年ごとに新しい情報に順応して対応を行っている	漁期内でも新しい情報に順応して対応を行っている

## 3.2.2 社会経済モニタリング

### 3.2.2.1 データの利用可能性

漁業管理は、管理をする上で必要な政策的な変化のデータを過去や将来にわたって収集し、評価する場合、社会的、生物学的な目標を達成する上で効果的となる（Zeller et al. 2005, Walters and Hilborn 1976）。また、データ収集のプロセスは利害関係者の間で協力を促すという意見もある（Kaplan and McCay 2004）。しかし、世界の漁業データを収集することは不可能なのでデータに頼らない管理戦略を考えたほうが良いという意見もある（Johannes 1998）。

1点	2点	3点	4点	5点
中央にデータが集められていない	利用できるデータは小規模、または失ったデータに基づいており、管理のためには推測を必要とする	信頼できる水揚げや価格データは入手が限られ、データは不規則に集められているか、大規模に収集されている	一貫して包括的に収集した水揚げや価格データが利用可能	資源量の推定と水揚げと経済的データが毎年（または適切な期間）収集される

### 3.2.2.2 データの分析

漁業管理プログラムは、管理をする上で必要な政策的な変化のデータを過去や将来にわたって収集評価する場合、社会的、生物学的な目標を達成する上で効果的となる（Zeller et al. 2005, Walters and Hilborn 1976）。また、データ収集のプロセスは利害関係者の間で協力を促すという意見もある（Kaplan and McCay 2004）。一方で、世界の漁業データを収集することは不可能なのでデータに頼らない管理戦略を考えたほうが良いという意見もある（Johannes 1998）。

1点	2点	3点	4点	5点
管理の過程で何のデータ分析も行われていない	データは散発的に、また不定期に分析されている	生物学的なデータと経済データが過去の分析をするために使われている	生物学的なデータが将来の分析において専有的に使われている	生物及び経済的なデータが将来の管理に使われている

## 3.3 共同管理

### 3.3.1 集団行動

#### 3.3.1.1 資源利用者の特定

漁業において参入規制はオープンアクセスから来るコモンズの問題である利益の逸失を解決する必要不可欠な条件である（Clark 1980）。漁業権もしくは許可を得ている漁業者、漁業団体による漁獲金額が総漁獲金額に占める割合。漁業者の特定及び制限は様々な方法により実行され、またその有効性もその漁業によって大きく異なってくる。漁業者総数の制限など追加的な制限の内容は3.1.1で評価し、ここでは許可及び漁業権を管理当局から受けている漁業者および漁業団体のみを対象とする。

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 産業組織に所属する漁業者の割合

生産者が集団で資源の共同利用、配分に影響を与え、また共同購入、販売を行う力がある協同組合や団体を組織している程度を評価する。これは物理的に距離が離れた中央政府のトップダウン型のコントロールよりも理論的に効果的な管理に貢献するものである（Jentoft 1985, Jentoft and McCay 1995）。漁協等に属する専門漁業者による漁獲量はその漁業に占める割合は、成果を得るために漁業者が組織化されている程度を意味することから、工業化された漁業の系列会社組織も対象に含まれる。

この基準は生産者がどれだけ管理や経営取引に影響をあたえることが出来るような組織に所属しているかを評価する。

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

### 3.3.1.3 漁業者組織の漁業管理や参入に対する影響力

漁業者組織が管理や参入権を直接管理することによって参入に影響を与えたり（地域割当制度など）、政治的行動によって管理当局を通して参入に関与したりすることが出来ること。そのような組織に属する生産者は管理を促進し、生産者に利益をもたらすことが出来る。共同管理の文献にもその漁業に特化した知識を持っている生産者は管理計画に効果的で公正な貢献をすることができるとしている（McCay and Jontoft 1996）。また、自らより多くの規制を課す生産者はまた規制を守りやすい（Pomeroy and Berkes 1997）という研究もある。

この基準では、どれほど漁業者組織が、直接あるいは政治的行動を通して、漁業管理や漁業への参入に対して与える影響を与えることが出来るのかを定性的に測る。言い換えれば、生産者組織がどの程度効果的に現状の管理に影響力を持っているかを評価している。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者組織は管理へ影響する活動を行わないかその能力を持たない	漁業者組織は、参加や配分についての社会的あるいは非公式なモニタリングを実施している	漁業者組織は政治的に活発であるが、管理していない	漁業者組織が資源の配分決定に強く影響を与える	漁業者組織が漁獲資源の配分を決める

### 3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に対する影響力

漁業者組織は共同購入や価格向上に向けてのマーケティングなどを経営改善のために行う（Jontoft 1985）。このような共同事業から得られた利益は資源利用者に最終的に還元され

る。この基準では、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
漁業者組織がジョイント事業を行っていない	漁業者組織の少数が共同購入やマーケティングなどを行っている	漁業者組織の大半が共同購入やマーケティングなどを行っている	漁業者組織が共同購入などやそれ以上のジョイント事業を行っている	漁業者組織が協同してマーケティングや経営の方針を決めている

### 3.3.1.5 リーダーシップ

経験的にも理論的にも、頑健なコミュニティのリーダーシップがコモンズの問題を緩和することが知られている（Gutierrez et al. 2011, Ostrom, 1990）。突出したリーダーの存在は特に中央政府の管理の影響が限定されている地域では重要な役割を果たし、水産資源とコミュニティにおける生計をうまく管理できると考えられている。

この基準では、その漁業のコミュニティが強い指導力によって効果的な管理を構想し実行する能力があるかどうか定性的に配点する（この役割は加工業者によって行われてもよい）。現状が各ガイドラインの中間である場合、2点、4点と配点してもよい。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業の利害関係者に対し、指導性やビジョンを提示していると認識されているリーダーはいない		職務上のリーダーがおり、管理組織を維持しているが、現時点で明確なビジョンはない		広く、もしくは小規模組織においてリーダーと認められ、管理に関する明確なビジョンを打ち出し、利害関係者とそのビジョンを共有している

## 3.3.2 関係者の関与

### 3.3.2.1 漁業関係者

漁業関係者の資源管理への関与を示す具体的な指標として、会議の頻度を評価することで資源管理の質および効率性を評価する。会議の頻度が高いほどより関係者によって質が高く効果的な資源管理が行われ、また管理に費やす予算も大きくなるとみなされる。管理活動を行っている漁業者が、利害関係者会議に出席している1年間当たりの日数。会議の日数であり、会議時間の日数換算は行わない。協議会への公式な出席を含む。

ここでは、会議への参加頻度を評価することで資源管理の質を評価する。会議への参加頻度が高いほどより関係者によって質の高い資源管理が行われているとみなされる。

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 女性の参画

開発の実践者は漁業における女性の役割、特に女性の関与がコミュニティ内の漁業と加工・流通の両セクターにおけるパフォーマンスに関連があるかもしれないことに注目している。小規模漁業の機械化と商業化は女性を産業から排除することもある（Hapke 2001）。

この基準は、その漁業において資源管理（科学的、資源参入と資源配分の決定を含む）へ、どの程度女性が参加しているかだけでなく意思決定に関与しているか評価する。これは、開発プロジェクト要員や他の「部外者」は含まない。現状が各ガイドラインの間である場合、2点、4点と配点してもよい。

1点	2点	3点	4点	5点
資源管理は片方の性別によって占められている		資源管理に携わる機会は片方の性別に偏っている		資源管理に携わる機会が男女平等に整備されている

### 3.3.2.3 地方行政

同一の資源を利用する全利害関係者のうち、その資源を利用する漁業組織が属する地域の地方行政が管理に関与している割合。共同管理は利害関係者からだけでなく、行政機関が管理に参加することでより効果的な資源管理が達成される。

この基準では、対象魚種を漁獲する漁業者組織が属する地方行政が管理に関する会議に参加しているかどうかを定性的に評価する。

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

### 3.3.2.4 他の利害関係者

同一の資源を利用する全利害関係者のうち、その資源を利用する漁業との利害関係者となりうる遊漁、ダイバー、市民団体などが管理に関与している割合。他の利害関係者が漁獲量に無視できない影響を与えている場合、管理に参加することでより効果的な資源管理が達成される。

この基準では、対象魚種を漁獲する漁業者組織が管理に巻き込まれているかどうか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限定的で無視できるものについては評価の対象としない。

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

## 文 献

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

Gutiérrez, N.L., Hilborn, R., Defeo, O., 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., McCay, B.J., 2004. Cooperative research, co-management and the social dimension of fisheries science and management. *Marine Policy* 28, 257–258.

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

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

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

Sutinen, J.G., Andersen, P., 1985. The Economics of Fisheries Law Enforcement. *Land Economics* 61, 387.

Sutinen, J.G., Gauvin, J.R., Gordon, D.V., 1989. An Econometric Study of Regulatory Enforcement and Compliance in the Commercial Inshore Lobster Fishery of Massachusetts, in: Neher, P.A., Arnason, R., Mollett, N. (Eds.), *Rights Based Fishing*, NATO ASI Series. 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., Froese, R., Pauly, D., 2005. On losing and recovering fisheries and marine science data. *Marine Policy* 29, 69–73. doi:10.1016/j.marpol.2004.02.003

## 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、基本的に県単位で行う。評価対象魚種の生息域が県をまたぐ場合で、対象県の特性が類似していると見なせる場合には、複数県をまとめて評価しても良い。

#### ③ 評価対象県に関する情報の集約と記述

評価対象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) その漁業の資本収益率
- 6) 水産業関係者の地域平均と比較した年収
- 7) 地方公共団体の財政力指標
- 8) 漁業投下固定資本



## 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的であれば、その漁業の収入（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収入に達していると推定される。収入が減っている漁業は乱獲や不適切なマーケティングや資源の分配の結果である可能性が高い。対して、利益的な漁業は持続可能に操業を行い、市場参入と技術革新の方向へ産業を向かわせている。これらは収入が安定的か増加していることから読み取ることが出来る。

この基準では、実質収入と過去10年で上位3年間の収入の平均と昨年の収入比率で評価する。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。収入の過去履歴がない漁業では、収入が伸びているか減っているか、いくら伸びたか、減ったかを関係者に聞く。もしデータが入手可能な場合は、エクセルシートの「過去のデータ」欄に記入する。

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。収入はその漁業の利益の代理変数として使われる（しばしば費用のデータが入手可能ではなく入手するのが難しいため）。

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益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な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（卸値）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、その漁業の物理的資本が持続可能な最大の範囲に達していると推定される。資産が減っている不適切な管理や資源の分配、その他の非効率な制限がある可能性が高い。対して、利益的な漁業は持続可能に操業を行い、市場参入と技術革新の方向へ産業を向かわせている。

この基準では、現在資産価値に対する過去10年間での上位3年の資産価値の比率で評価する。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、減ったかを関係者に聞く。もしデータが入手可能な場合は、エクセルシートの「過去のデータ」欄に記入する。

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

年による収入の安定性は漁業の主要な安定性の尺度となる。将来の漁獲が変動し、収入に不安定性が考えられる場合、投資や資本の確保を決定することは難しくなる。大規模な加工業者や輸出業者は長期の安定供給と契約を好むため、利幅が少ない漁業で水揚量が大きく変化することは最終消費地市場を開拓する障害となる。

この基準では、年間収入の一階の差分の標準偏差と過去10年の平均収入の比率で評価する。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

年による漁獲量の安定性は漁業の主要な安定性の尺度となる。将来の漁獲が変動し、収入に不安定性が考えられる場合、投資や資本の確保を決定することは難しくなる。大規模な加工業者や輸出業者が長期の安定供給と契約を好むため、水揚量が大きく変化することも最終消費地市場を開拓する障害となる。

この基準では、年間総漁獲量の一階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、組合の持続性が地域の持続性に直結する。

この基準では、水産業協同組合組織統計（農林水産省）の県別経常利益によって評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
経常利益が赤字、もしくは情報無し				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

この基準では、各県の労働災害発生状況を使い、（なければ厚生労働省の労働災害発生状況）一漁期 1,000 人当たりの漁業者（船長または乗組員）の職務中の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 5 人を超える	5 人未満	1 人未満	0.5 人未満	1,000 人漁期当たりの死亡事故 0.1 人未満

##### 4.1.3.2 地域雇用

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ってくる。その地域に居住していない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。それは同時に地域内の資源利用者に資源が十分に行き渡らないという事も示している。

この基準では、評価対象の漁業の関係者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

身分、立場上待遇に差をつけられても受け入れざるを得ない労働者への待遇差別や、外国人実習生制度を悪用し、労働を搾取することは不当に利益を出して産業の構造と地域コミュニティの持続性を歪める。

この基準では、一部の労働者が能力の差以外の理由で待遇に違いを付けられ、不当に扱われていないかを評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
能力給、歩合制を除き、一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い		能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端に変わらない		能力給、歩合以外の面での待遇が平等である

#### 4.1.3.4 女性の参画

漁業管理、漁業において、女性の関与がコミュニティ内の漁業セクターで果たす役割は、その地域の近代化の代理指標とも考えられる。

この基準では、地域の漁業セクターにおいて、どの程度女性が参画しているかを漁獲から水揚げまでの漁労作業全体を通して評価する。現状が各ガイドラインの間である場合、2点、4点と配点してもよい。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業において女性の参画が全くなされていない		管理、漁業、加工のいずれか一部においてのみ女性の参画が進んでいる		女性の参画がバランス良くなされている

## 4.2 加工・流通の状況

### 4.2.1 市場の価格形成

#### 4.2.1.1 買受人の数

この基準は相対的な市場メカニズムの指標である。もし市場が1人かごく僅かの買受人と販売人で湿られていた場合、価格は価格形成力が大きいほうに有利に動く。

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、買受人の水揚げ港毎の数を評価する。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、これは買受人の数は1人とみなす。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない		少数の買受人の調整グループ		非常に競争的である

#### 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資源利用と資本形成を行う上で非常に重要なものである（Jensen 2007, Kaplan 2000）。

この基準では、何をいつ水揚げするかを判断でき反応できるような情報を漁業者に随時供給できるか評価する。

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 衛生管理

国が安全と定めた衛生基準に従って製品を供給するのは衛生管理の必要条件になるが、食中毒などのリスクを減らし、安全な食品を消費者へ届けることはその漁業や加工業の価値を一層高める。この基準では、その製品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		日本の基準を満たしている		高度衛生管理を行っている

### 4.2.2 付加価値の創出

#### 4.2.2.1 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。

1点	2点	3点	4点	5点
魚粉/動物用餌/餌料/消費されない		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）

#### 4.2.2.2 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）。オープンアクセス下にある漁業では、輸出の際に資源を長期的に危険に晒す。漁獲規制や効果的な漁業管理は資源を危険に晒さないような貿易によって利潤を生み出す。

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

## 4.2.3 就労状況

### 4.2.3.1 操業の安全性

この基準では、各県の労働在外発生状況を使い、（なければ厚生労働省の労働災害発生状況）一漁期 1,000 人当たりの漁業者（船長または乗組員）の職務中の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 5 人を超える	5 人未満	1 人未満	0.5 人未満	1,000 人漁期当たりの死亡事故 0.1 人未満

### 4.2.3.2 地域雇用

その地域の流通・加工業の従事者がその地域で雇用され、経営者などがその地域在住であるかどうかは、その地域内の経済活動に密接に関わってくる。その地域に居住していない流通・加工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。それは同時に地域内の資源利用者に資源が十分に行き渡らないという事も示している。

この基準では、地域で働く流通・加工業関係者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%

### 4.2.3.3 労働条件の公平性

身分、立場上待遇に差をつけられても受け入れざるを得ない労働者への待遇差別や、外国人実習生制度を悪用し、労働を搾取することは不当に利益を出して産業の構造と地域コミュニティの持続性を歪める。

この基準では、一部の労働者が能力の差以外の理由で待遇に違いを付けられ、不当に扱われていないかを評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
能力給、歩合制を除き、一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い		能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端に変わらない		能力給、歩合以外の面での待遇が平等である

### 4.2.3.4 女性の参画

流通・加工業において、女性の関与がコミュニティ内の漁業セクターでの果たす役割は、その地域の近代化の代理指標とも考えられる。

この基準では、地域の漁業セクターにおいて、どの程度女性が参画しているか評価する。現状が各ガイドラインの間である場合、2点、4点と配点してもよい。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業において女性の参画が全くなされていない		管理、漁業のいずれか一部においてのみ女性の参画が進んでいる		女性の参画がバランス良くなされている

## 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

氷や冷蔵機能は資源の有効活用に不可欠である。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、サプライチェーンが市場へのアクセスや流通のタイミングを考えた時に柔軟性に欠けることとなる（Shawyer and Pizzali 2003）。

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企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や新技術や市場情報や規定の変更などを伝える際に役に立っている。このような情報は分散した産業において資本を形成するのに非常に効果的である。

この基準では、政府やNGO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、最新の技術が採用されている

#### 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、貿易港、空港など）へのアクセスを評価する。

1点		3点		5点
主要物流ハブへのアクセスがない		貿易港、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		貿易港、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 県内自治体の財政状況

公共サービスの質はそのままその地域の住みやすさにつながり、そしてその地域の漁業の魅力の一つとなる。公共サービスは各自治体の財政状況に左右されるため、この基準では、住みやすさの目安を総務省が発行する地方公共団体の財政力指標で評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
その自治体の財政力指標が 0.2 以下	その自治体の財政力指標が 0.2-0.4	その自治体の財政力指標が 0.4-0.6	その自治体の財政力指標が 0.6-0.8	その自治体の財政力指標が 0.8 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を年間所得の地域平均との比率で評価する。多くの場合、船主、漁業従事者、加工関係者の所得はある程度相関があるが、均等に重みを付けて評価する。

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

##### 4.3.2.3 教育の機会

資源をうまく利用できているコミュニティは、次世代が高等教育を受ける機会を子供に施



すことができる。

この基準では、水産業関係者が受けることの出来る教育の機会を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
公的な教育がない	基本的な読み書きや算数は教育可能な環境にある	中学校や専門学校教育を受けることが可能である	高等学校や高等専門学校教育を受けることが可能である	高等教育を受けることが可能である

#### 4.3.2.4 医療の機会

医療は地域コミュニティを支える必要不可欠なサービスである。この基準では、アクセス可能な医療を評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
病院、医師がその地域コミュニティにいない		最低限の専門病院があり、医療を受けることが出来る		総合病院、大学病院があり、医療を受けることが出来る

## 文 献

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

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

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

Kantor, L. S., Lipton, K., Manchester, A., & Oliveira, V. (1997). Estimating and addressing America's food losses. *Food review*, 20(1), 2-12.

Shawyer and Pizzali, 2003. The use of ice on small fishing vessels. *United Nations Food and Agriculture Organization*.