

水産環境整備の推進に向けて

平成22年12月9日

海洋・沿岸域における水産環境整備の技術検討会

目 次

第1章 基本方針

1. 背景	1
(1) 情勢の変化	
(2) これまでの漁場整備	
2. 水産環境整備の基本方針	2
3. 新たな視点と展開方向	2
(1) 環境基盤の重視	
(2) 点から空間へ	
(3) 資源・環境変動への対応	

第2章 水産環境整備の推進

1. 概要	4
2. 事業体系	4
(1) 計画	
(2) 実施	
(3) 検証・評価	
(4) 改善	
3. 実施体制	7
4. 新たな効果	7

第3章 計画策定

1. 全体計画	8
(1) 基本情報の整理	
(2) 対象範囲の設定	
(3) 生活史の図化	
(4) 長期的な目標設定	
2. 実施計画	9
(1) 短期的な目標	
(2) 整備内容	
(3) 検証・評価方法	
(4) 連携内容	

第4章 今後の制度設計と研究開発

別紙 新たな評価手法の方向性

(参考1) 検討会委員名簿、検討経緯	18
--------------------	----

(参考2) 参考データ	19
-------------	----

第1章 基本方針

1. 背景

(1) 情勢の変化

我が国の漁業生産量はピーク時の約半分にまで減少しており、比較的安定している沿岸漁業についてもわずかながら減少傾向にある。また、資源の水準をみると、資源評価を実施している魚種の約半分以上が低位水準にある。

漁場を取り巻く情勢は変化しており、沿岸域の開発や磯焼け等の大規模な環境変化により産卵・育成の場となる藻場・干潟の大幅な減少がみられ、閉鎖性水域では水質の改善は図られつつあるものの、夏季に底層付近において貧酸素水塊が発生したり、湾奥部において底質の悪化が進む水域が見られたりするなど、依然として環境面の課題が山積している。

さらに、近年は、海水温の上昇など海洋環境の変化が各地で報告されるなど、世界的な気象変動の影響が懸念されている。

また、「海洋基本計画」や「生物多様性国家戦略2010」の策定等を踏まえ、海洋・沿岸域における生態系の総合的な管理や生物多様性の保全等の方向性に即した取組の強力な推進が求められている。

(2) これまでの漁場整備

江戸時代を越えて歴史をさかのぼることができる魚礁、増殖場等の漁場整備は、昭和51年度から長期計画に基づく公共事業として本格的に実施され、沿岸漁業生産の下支えに一定の役割を果たしてきたが、これまでの整備は次のような課題を抱えている。

- ① 水産生物の動態¹、生活史への配慮が不十分
- ② 海域が有する環境収容力²の知見が不十分
- ③ 環境や資源の変動を踏まえた整備の柔軟性が不十分

また、漁場整備で主体的な役割を担ってきた地方公共団体の財政状況の悪化、漁場の利用や管理を担う漁業者の減少や高齢化も進んでいる。

¹ 一般的には「動く状態、変動している状態」を示すが、ここでは、水産生物の個体・個体群としての動き、複数種で構成される群集としての動き、群集間関係の動きなど幅広く捉える視点として使用している。

² ある大きさの空間の平均的環境条件下において、特定な種の個体群が種の保存を維持しうる最大の個体数

このような漁場整備を巡る課題や情勢の変化を踏まえ、最新の知見や情報を収集して、より広域的・俯瞰的な視点を取り入れた実効性の高い整備へと転換を図る必要がある。

2. 水産環境整備の基本方針

水産資源の回復・増大と豊かな生態系の維持・回復が図られるよう、現行の整備手法を見直し、新たな「水産環境整備」として、生態系全体の生産力の底上げを目指し、水産生物の動態、生活史に対応した良好な生息環境空間³を創出する整備を推進していく。

水産環境整備を具現化するために、「環境基盤の重視」及び「点から空間へ」の視点を軸に計画や制度を見直す。さらに、資源や環境の変動を踏まえた柔軟な整備・維持管理とそれに必要なモニタリングの充実を図る。

3. 新たな視点と展開方向

(1) 環境基盤の重視

水産生物のみを都合よく増やすことは生態系全体に着目した場合には必ずしも合理的ではなく、生態系の基礎生産を含めて、物理・化学的な環境を考慮した基盤を整備していくことで、生態系全体の生産力の底上げを目指していく。具体的には、物質循環の把握・正常化に努め、藻場・干潟・サンゴ礁の保全・造成及び底質改善を図り、水産生物の生産性や環境収容力を向上させるとともに、貝殻・間伐材活用など資源の有効活用を始め、新技術の積極的な導入を推進し、より広域的な沿岸域における総体的な生物生産性の向上を目指す。沖合域においては、湧昇流漁場⁴の整備など新たな環境創出による生産力の底上げを図る。

(2) 点から空間へ

水産生物の良好な生息環境を創出するため、これまでの「点」的な整備から、対象とする水産生物の集団としての空間の広がり、成長段階ごとに利用される生息環境の連続性を踏まえた生息環境空間として整備の対象範囲を捉え直す。

³ 水産生物を中心に物質循環を含めた生息環境

⁴ 栄養塩豊富な底層水が光の届く表層に上昇して、海域の生産力・魚介類が増大する漁場

水産生物の多くは、複数の離れた場所に集団が生息し相互に関連し合いながら総体としての資源を維持しており、これらを取りまく多様な生物の生息、栄養塩の循環などの生息環境要因から海洋・沿岸域における生態系が構築されている。こうした生態系の構成種から絞り込みを行って、複数種の水産生物を選定し、それぞれの集団間の結びつきや移動・回遊等の動態を念頭において、藻場・干潟、魚礁等の複合的な生息環境空間を整える。整備の対象範囲に含まれる漁港、海岸等の海域に設置された構造物やカキ筏等の養殖施設を生息空間の一要素として評価することも重要である。

特に沖合域については、水産生物の資源を増大させるための手法が限られることから、資源回復計画等と整合を図りつつ、造成適地を慎重に選定していく必要がある。

(3) 資源・環境変動への対応

資源・環境及び漁場利用の形態は常に変動するため、計画段階ですべてを把握、予測することは困難である。従って、それらの変動を踏まえつつ、良好な状態を維持・保全しながら、より効果的な事業実施を図るため、必要なモニタリングの充実を図り、柔軟な整備を行う。

維持管理については、行政、漁業者、環境の保全を図る活動等を行うNPO法人等の関係者がそれぞれ連携して適切に行う必要がある。特に藻場・干潟等を保全するための環境・生態系保全活動などにおいて漁業者の役割は重要である。

また、生息環境空間を実験生態系フィールドと捉えて新たな技術開発や実証実験の場として活用を図ることも重要である。

第2章 水産環境整備の推進

1. 概要

水産環境整備の基本方針を踏まえて、対象範囲ごとに事業を推進していく。これまでの漁場整備を点と捉えると、本事業の対象範囲は、「点から空間へ」の考えのもと、水産生物の活動空間の広がり、成長段階ごとに利用される生息環境の連続性を考慮した広域的な空間となる。その空間において、生態系ピラミッド⁶の各階層の生物量を増加するような生態系全体の生産力の底上げを目指し、良好な生息環境空間の整備を推進する。また、生活史の把握や沿岸域の環境調査などのモニタリングの充実を図り、事業の効果を適切に検証できるP D C Aサイクルによる事業体系・実施体制を整える。

このような事業の展開により、水産資源の回復・増大と豊かな生態系の維持・回復を目指していく。

従来型の事業と比較すると目指すべき目標、対象種、評価方法等は下表のように大きく異なる。

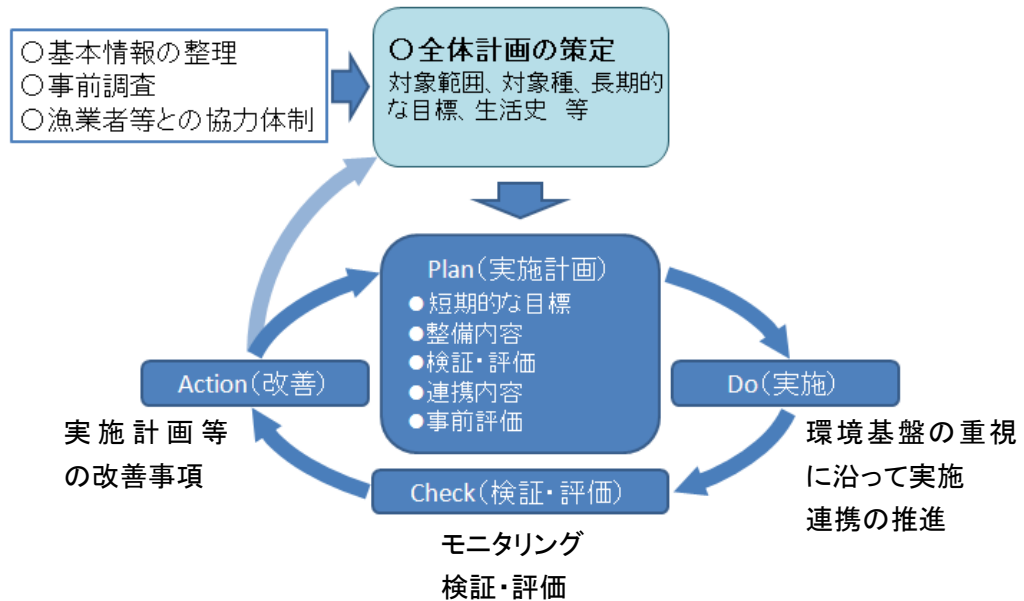
	従来型事業	水産環境整備
目標	対象魚種の漁獲増加量	生態系全体の生産力の底上げ
対象範囲	点（事業の実施箇所）	空間（湾、灘など生活史全体）
対象種	特定種（水産有用種のみ）	複数種（生態系を構成する生物全体）
整備内容	魚礁、増殖場等の整備	生息環境空間の包括的な改善・修復・創出
評価方法	対象種の漁獲量 等	従来型の評価に加えて、生態系ピラミッドの他の階層に着目した評価
実施体制	直接の担当者を中心とする限られた組織体制	P D C Aサイクルの実効性の確保 関係者等による意見交換の場の設置

2. 事業体系

事業の実施に際しては、資源・環境の変動の予測が現在の知見では限界があることから、計画(Plan)－実施(Do)－検証・評価(Check)－改善(Action)というP D C Aサイクルに従って進めることが重要である。このサイクルの周期は、対象事業の実施期間やモニタリングの内容・期間によって適切に判断していく必要がある。

⁶ 食物連鎖や栄養段階の各段階における生物量を図化した形を指す。p.17 別図参照。

計画策定と PDCA サイクルの流れ



(1) 計画

まず、事前調査や生活史等の基礎資料の整理により、水産環境整備の対象範囲を設定し、全体計画を策定する。全体計画には、対象海域の環境や資源の変動といった不確実性を加味し、「○○海」、「○○沿岸」、「○○灘」や「○○湾」といった広域な範囲における改善すべき課題、長期的な目標、複数の対象種等を決める。なお、都道府県をまたがる海域においては、関係都道府県による連携が不可欠である。

次に、対象海域のうち課題を解決するのに必要な整備内容を実施計画として策定するとともに、整備の時期及び場所からPDCAサイクルを考慮して、必要に応じて複数の計画に分ける。実施計画には短期的な目標、整備内容、検証・評価方法、連携内容等を整理する。

従来型の事業は、対象生物の漁獲増加量を重視していたのに対し、水産環境整備の実施計画においては対象とする生息環境空間における生態系全体の底上げを目指し、定量的な指標を用いて事前評価を行う。

(2) 実施

実施にあたっては、「環境基盤の重視」に沿って様々な環境と調和した技術や手法を活用する。また、資源・環境変動に十分留意し、その海域の生態系の保全、再生を重視した順応的な整備が可能となる制度・体制が望ましい。実績等が少ない技術や手法を用いる場合は、一部実証的に事業を行い、その効果を検証しつつ、本格的な事業へ展開することが必

要である。

(3) 検証・評価

検証に必要なモニタリングを計画的・効率的に実施する。

これまでのモニタリングは、人工魚礁に集まる資源に着目していたものが多かったが、水産環境整備の推進に当たっては、生物相の変遷をとらえられるようなモニタリングが重要となる。例えば、マクロベントスの調査などである。また、研究機関との連携した調査を行い、効率的・効果的に検証を進める。

モニタリングにあたっては、多様な主体の活用や連携を検討し、さらに、事業完了後、可能な範囲で生物相の変遷が安定するまで継続的（3年程度を想定）に実施する。都道府県での人員の減少、予算の減少による調査力の低下が懸念される中でモニタリング内容を精査し、水産統計の魚種区分の減少等も勘案する。複数の都道府県で実施する場合は、モニタリングや検証などにおいて効率的に連携を図る。

長期的に生態系を構成するすべての生物について詳しい調査を継続することは難しく、可能な範囲で対象種に関する継続的な調査を行う。その際、モニタリングを補完する手段として漁業者と連携した底曳き網漁業によるサンプリングや、環境に関心を有する者、研究機関による調査、地域住民や学校教育と連携して実施する干潟等での生物分布調査などを活用することも考えられる。

評価にあたっては、新たな視点からの評価手法の開発・導入を進める。その方向性は別紙のとおりである。

(4) 改善

事業を進める過程において、検証・評価結果を踏まえて、今後の改善点を整理する。その際、幅広いデータや新たな技術等の活用を進め、精度の向上に努める。

検証した結果から、実施計画の短期的な目標、整備内容、連携内容、さらには全体計画等に改善できる事項があるか整理し、計画（P）に戻って反映していく。目標と乖離が生じる場合は、その理由を検証した上で、改善点を整理する。改善によって、事業の柔軟な対応が体系的に確立され、「資源・環境変動への対応」にもつながる。また、改善によって得られた知見は、他の実施計画にも参考にできるよう情報の共有化を進める。

3. 実施体制

実施にあたっては、P D C Aサイクルの実効性を確保できるように、必要な関係者、関係機関との連携体制を構築する必要がある。

対象海域でこれまで培ってきた専門的な知見やノウハウに加え、漁業関係者からの情報も広く集約して、事業の実施に効果的に活用することが必要である。そのために、事業実施主体のほか、関係する水産業協同組合、地方公共団体及び試験研究機関が中心となった意見交換の場を定期的に持つことが望ましい。その中で、水産環境整備の目標、事業の進捗、モニタリング等の情報を共有し、必要な合意形成を図る。特に漁業活動に影響する部分が多いので、漁業者の理解の中で環境の改善が進められるように、わかりやすい説明に心がける。また、対象範囲が複数の都道府県に及ぶ場合は、円滑な調整が図られるように国が適切に関与することが求められる。

4. 新たな効果

水産環境整備を推進することにより、以下のような新たな効果が期待される。

良好な生息環境空間の創出	未利用漁場・未利用魚の有効利用、生産量の安定性向上、生残率の向上、水質・底質の浄化 等
環境収容力の向上	基礎生産力の向上 等
生物多様性の保全 (里海 ⁷ の保全 等)	藻場・干潟等の保全、多種共存 等

⁷ 自然生態系と調和しつつ人手を加えることにより、高い生産性と生物多様性保全が図られている海（生物多様性国家戦略 2010）

第3章 計画策定

基本方針を踏まえた計画策定の流れは以下のとおりである。対象海域を決めて、必要に応じて関係都道府県と連携し、対象種、解決すべき課題や長期的な目標等を全体計画に位置づけ、課題に対応した具体的な整備を行う実施計画を策定する。

1. 全体計画

(1) 基本情報の整理

海域特性や漁業実態から、対象範囲となり得る海域・海区に着目して、既存の知見や漁業者との協力体制のもと経験的な情報を集約し、次のような生息環境空間の基本情報を整理する。

- ① 基礎情報の整理（地形、潮位、流れ、波、漂砂、水質等）
- ② 漁獲量などの各種統計データや各種調査結果の整理
- ③ 対象海域の生物相、生態系構造の把握または推定

(2) 対象範囲の設定

海洋環境に関する事前調査や水産生物の生活史等の基礎資料の整理により、対象とする水産生物と生息環境空間の広がりから対象範囲を決める。空間の広がりには「〇〇海」、「〇〇沿岸」、「〇〇灘」、「〇〇湾」の範囲が目安となる。その際、複数の都道府県にまたがる場合は、関係都道府県が連携して調整する。また、対象範囲における環境・生態系保全活動、資源回復計画、栽培漁業の整理を行う。

対象種は、これまでの漁業実態、漁場整備の実績、栽培漁業対象種、資源回復計画対象種、その他海域環境特性に着目し、生態系の構成種から複数種を選定する。

また、対象種の生活史に関する知見を集約し、生活段階ごとの生息環境空間を考慮する。生活史の把握にあたっては、餌料生物、食害生物、生残率、分散率等の知見も収集し、生息場ネットワークの把握と評価（天然礁、既存魚礁施設、養殖施設、既存漁港施設を含む）も可能な限り行う。

(3) 生活史の図化

対象種の生活史は、これまで表形式のものや沿岸から沖合にかけて断面的に図化したものが多いが、ここでは代表的な対象種について平面図

に表す。その際、矢印などを用いて生活段階ごとの生息環境を示し、生息域の変化を捉えるとともに、生活段階やネットワークの視点から、改善すべき課題等も位置づける。さらに、漁場整備の実績や種苗放流箇所、環境・生態系保全活動の活動場所などもあわせて図示するとよりわかりやすくなる。

このような図化により、対象範囲を空間的に捉え直し、整備箇所の検討やその効果の検証などにつなげていく。その中で、対象海域における現状及び問題点を整理し、漁場の保全・再生手法を含めた対策案や必要に応じて制限要因や指標となる対象種なども検討する。

（４）長期的な目標

水産環境の変動性や水産生物の種間関係を踏まえて、対象海域における生態系全体の生産力の底上げを目指し、水産生物の動態、生活史に対応した良好な生息環境空間を創出する目標を設定する。

計画策定段階では、環境や資源の変動を正確に把握することは困難である。そのため、海域特性を踏まえ改善すべき課題に対応した長期的な目標とする。

２．実施計画

全体計画のうち整備が必要な地区ごとに実施計画を策定する。実施計画には定量的な目標、実施内容、検証・評価方法、連携等について次のように作成する。

（１）短期的な目標

全体計画の長期的な目標に基づいて、生息環境空間の生産力の底上げに関し、実施計画毎に短期的な目標値（指標）を設定する。目標には、従来型の漁獲増加量だけではなく、生態系の保全・再生や、海域の環境改善などの視点も含めて検証可能なものとする。定量化にあたっては、従来型の定量的な指標に加えて、環境基盤の整備などの対象とする水産生物を特定することが難しい場合は、生態系ピラミッドのある階層に着目して定量化を試みる。この新たな定量化については、別紙のとおり検討している。

（２）整備内容

対象生物の生態や地域の特性に合わせて生息環境空間の包括的な改善・修復・創出が図られる整備内容とする。整備範囲については、範囲

が小さいと効果把握が難しく、一定規模の整備を行えばその分効果の把握も容易になるといった整備規模の効果に留意する。

具体的な整備内容の検討に当たっては、物質循環の把握に努め、貝殻、間伐材、過去に整備した施設を積極的に活用するなど事業の効率的・効果的な実施が図られるよう考慮する。その際、水産庁、都道府県、研究機関等で開発され体系化された指針等が多く存在していることから、こうした知見を地域の実情に合わせて取り入れる。

①物質循環の把握と正常化

豊かな生態系を保全・再生するためには、森・川・海の密接な関連に注目し、里海の視点からみた適切な栄養塩（主に窒素、リン、ケイ素）供給の確保、貧酸素水塊の発生抑制、河川からの土砂流入が干潟の維持管理に及ぼす影響等を考慮しつつ、取組を推進していく必要がある。このため、対象海域における水質、流動、漂砂、底質、適切な栄養塩レベル、栄養塩の循環経路等を出来る限り把握した上で、必要に応じ関係部局と調整を図りつつ、物理的・生物学的な見地から物質が適切に循環する生産性の高い環境づくりを目指す。その際、例えば貧酸素水塊が発生する水域では、水の交換・交流を促進する流れの制御について、養殖や蓄養が行われているところでは、それらが環境に与える影響について、考慮していく必要がある。

また、漁港港内を水産資源の生息環境と捉えた場合、必要であれば港外と港内の海水交換が適切に行われるような改良を加える。

②藻場・干潟の保全・造成及び底質改善の推進

藻場・干潟は大幅に減少しており、全国的な減少傾向に歯止めをかける取組を早急に推進する必要がある。同時に、覆砂等により浅海域における底質の改善も進める。

藻場・干潟等が消失している地域の環境改善については、「磯焼け対策ガイドライン（平成19年2月）」、「干潟生産力改善のためのガイドライン（平成20年2月）」及び「有性生殖によるサンゴ増殖の手引き（平成21年3月）」を参考に、藻場形成の阻害要因あるいは干潟生産量の減少要因といった現況を的確に把握した上で、これらの状況を改善するために効果的・効率的な方法（技術）を選択する。

また、新たな手法を積極的に取り入れるために、実績が少ない工法を用いる場合は、まず実証的に整備を行って経過を検証しつつ、有効性及び整備範囲等を確認していく方法も考えられる。

③未利用・低利用資源の有効活用の推進

水産生物の増殖や、廃棄物・リサイクル対策といった循環型社会の形成に資する貝殻、間伐材等の資源を有効活用した餌料培養型の魚礁整備等を推進する。これまでの生物生息環境をより効果的に改善する技術が開発されてきていることを踏まえ、容易にかつ必要な量を活用できる資源を洗い出し、効率的・効果的な活用を計画する。

ただし、新しい素材を活用する際は、生産される水産生物が食品として消費者に提供されるという観点から、当該資源が適切に活用される限りにおいて、食品を通じてヒトの健康に影響を与える可能性が無視できるか否か評価する必要がある。

また、過去に設置した魚礁等の効果の検証とその効果的な活用を推進し、漁場施設間の連続性の確保や機能向上を図る。さらに、漁港等の海域に設置された構造物を環境基盤として捉え直すことにより、増殖機能の付加や海水交換等を図る。

このような有効活用により、浅場・藻場の造成や幼稚魚育成空間の創出等を推進する。

④沖合域における湧昇流漁場等の整備

我が国周辺水域では、いくつかの海流が交差して、豊かな漁場が形成されている。こうした沖合域において、底層からの栄養塩の供給を通じて水域全体の生産力の底上げを図るための湧昇流漁場等の整備にあたっては、対象種の分布や生態、潮流、海底地形などを考慮して、適切な整備内容を定める。

なお、これまでに整備された湧昇流漁場等を含めて、湧昇効果の範囲、資源増加量等その効果の検証を行い、設計及び評価手法に反映させ、より効果的・効率的な整備を推進する。

(3) 検証・評価方法

実施におけるPDCAサイクルに適切に対応できるように、短期的な目標を適切に検証できるようなモニタリング内容及び体制を決める。

海域ごとに環境条件が異なるため、他の地域の経験を安易に移植するような方法にはリスクがある。環境変動に応じたオーダーメイドの対応が可能となるように配慮が必要である。場合によっては、予測しなかった影響が生じることもあり得るので、幅広くモニタリングの対象とする。

理解を深めるために、整備内容と主なモニタリング項目の関係について指標項目を介して下表のように整理する。すべての項目を網羅的にモ

ニタリングするのではなく、経済性も踏まえて調査項目、範囲、頻度などを決める。

表1 整備内容とモニタリングの分類

整備内容	主な指標項目
藻場造成、サンゴ礁、ヨシ帯造成	水質、底質、海藻、海草、サンゴ、魚介類、底生生物、葉上生物
干潟（客土、削土、浚渫）・底質改善（港内の底質を含む）	底生生物、プランクトン、海藻
魚礁、増殖場、湧昇流漁場、防波堤等	魚介類、底生生物、プランクトン、葉上生物
流動の制御、港内の海水交換	流況、水質

表2 モニタリング項目一覧

指標項目	主なモニタリング項目（主な手法）
流況	波・流れ、漂砂、地形
水質	水温、塩分、溶存酸素、栄養塩、懸濁物質、COD、pH
底質	粒度組成、酸化還元電位、強熱減量、硫化物、COD
魚介類	種類、量、年齢査定、蜻集状況、食性、産卵状況 （漁獲調査、市場調査、潜水調査、ROV、計量魚探）
底生生物	種類、量（採泥器等）
葉上生物	種類、量
プランクトン	動物・植物プランクトンの種類及び量（プランクトンネット、採水器） クロロフィルa（採水器、衛星画像）
海藻、海草、サンゴ	種類、面積、被度（航空写真、衛星画像、潜水調査）

（4）連携内容

水産環境整備の実施にあたっては、事業主体は他の地方公共団体だけでなく、漁業関係者、栽培漁業関係機関、試験研究機関、NPO 法人等と幅広く連携することで、その後の管理を含めて、実効性の高い取組となる。特に、以下のような漁業者等の取組や関連施策と連携を深めることは重要である。その他、河川、港湾、海岸等の関係公共施策との技術協

力や連携等を推進していく必要がある。

①環境・生態系保全活動

漁業者を中心とした藻場、干潟等の環境・生態系保全活動が各地で取組まれるようになってきているが、水産資源の産卵場や幼稚魚の保護育成場として重要なこれらの保全が適切に図られることは、水産環境整備の観点から大変重要なことであり、このような活動組織と密接に連携を図ることが必要である。

また、藻場、干潟内の生物分布状況等、保全活動の一環として行われるモニタリングで得られる情報は、水産環境整備にも重要なモニタリングデータとなりうることから、水産環境整備に関する情報交換を積極的に行いつつ、協力関係を構築することが望ましい。その際、対象範囲において複数の活動組織が保全活動を行っている場合には、同時期、同一手法等によるモニタリングの実施等、活動組織間の活動の連携や情報交換の促進を図ることも重要である。

②資源回復計画

緊急に資源の回復を図ることが必要な魚種を対象に、国、都道府県が資源回復計画を作成し、漁獲努力量の削減等を図っているところである。対象範囲において資源回復計画に基づく取組が行われている場合には、例えば資源回復計画で設定された漁獲制限区域内での環境整備の推進等の相互連携も期待できる。

③栽培漁業

有用な水産資源について、人工的に産卵・育成された種苗を天然水域に放流し、資源加入させ成長したものを効率的に漁獲する栽培漁業は、我が国の多くの水域、多種多様な水産資源について行われている。

対象範囲において、このような栽培漁業が推進されている場合には、種苗放流エリア周辺における幼稚魚の保護育成場や対象資源の放流後の生活史に応じた環境整備の推進、種苗放流効果調査データの水産環境整備のモニタリングデータとしての利活用等の相互連携が期待できる。

④その他の市民活動等

海浜、流域の美化活動や河川上流域の植林活動等が市民活動として各地で取組まれているところであるが、このような活動は、対象範囲への流入・堆積ゴミの削減や良質の河川水の流入につながるという点で水産環境整備を側面から支えるものであり、これらの活動とも積極的な連携

を図ることが望ましい。

また、遊漁による採捕の割合は、魚種によっては一部の地域で漁業より高い場合もあるとの報告もあり、水産環境整備の推進にあたり、地域の実態を踏まえて遊漁者等に水産環境整備や対象資源保護の重要性に関する情報を必要に応じて適切に提供することにより、資源保護に向けた協力を得ることも重要である。

第4章 今後の制度設計と研究開発

水産環境整備を推進するための評価制度として、モニタリングの充実が必要不可欠である。具体的には、整備後も生物相の変遷を十分に調査できるように、モニタリングの期間を整備後3年程度は可能とする仕組みが必要である。

また、本事業はPDCAサイクルに従って進めるなど高度な技術力を要し、先進的で広域的な取組であることを鑑みれば、目標設定、計画策定、連携体制等への国の参画や国庫補助率の引き上げ等の積極的な国の支援策を検討する必要がある。

また、新たな評価手法の導入を進めることから、評価制度においても適切に対応していかなければならない。それに必要な技術力を向上していくために、研究機関と連携し、整備箇所を研究分野でいう実験生態系フィールドとして活用し、生活史の把握や技術開発を進める。特に沿岸の生態系研究や沿岸の資源の研究分野との密な連携が期待される。

今後、水産環境整備の推進にあたって、事業の進展を表す全国指標や海域毎の目標等を設定して進捗状況の評価を可能とすべきである。

最後に、水産環境整備を推進する上で、その取組の効果等をわかりやすく説明し、国民的な理解の醸成を図っていく必要がある。

新たな評価手法の方向性

水産環境整備を進めるにあたり、定量的な評価は、計画(Plan)の事前評価と検証・評価(Check)において行うことになる。

評価手法については、対象とする海域全体の水産資源を評価できるように既存の手法を含めて総合的な検討を進める。その際、生態系モデルを用いてその成果を評価することは、まだ研究の域を出ない。

そのため、生態系ピラミッドのある階層に着目して評価することを考える。魚類全体を把握すれば、生態系ピラミッドの上位の階層を評価したことになり、魚類の把握が難しい場合などは、基礎生産のような下位の階層、あるいはこれを支える環境基盤について評価を試みる。上位の階層にいくほど実効的な評価となるが、年変動が大きくなり、また、水産生物と評価の時間的なズレも想定される。また、下位の階層では生産力について短期的で定量的な評価はできるが、調査期間による変動が伴う。さらに環境基盤を如何に貨幣化するかが課題となっている。

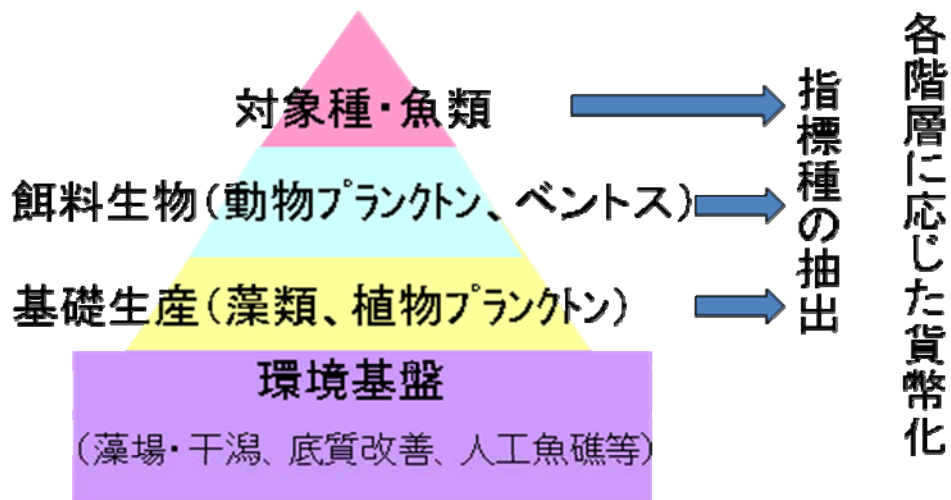
生態系ピラミッドにおいて、整備内容が対象とする水産生物を特定できる場合は上位の階層に着目し、環境基盤の整備等のように対象となる水産生物を特定できない場合は下位の階層に着目するなど、階層を分けて総合的に評価できる手法の検討を進めていく。

水産生物を特定できる場合は、長期的な目標との整合性を図りながら、従来の評価手法を基本とし、目標とする空間条件、栄養条件を定めて、その変化から評価を行う。なお、事業実施後に計画していた対象種が増殖せず、別の生態学的な同位種が増える可能性もあるので留意する。

特定できない場合は、生態系ピラミッドの下層に着目し、ベントスなどの餌料や栄養塩について人工的に再現した場合の費用と比較して貨幣化を行う。

貨幣化については、別表のように、モニタリングから把握できる項目ごとに貨幣化する方向性をとりまとめた。各階層から指標種を選定し、種苗生産価格や餌料生産価格等で代替して貨幣化を行う。不明な部分は、他の知見から推測して補完しながら、効果が重複しないことに留意しつつ総合的に評価を行う。

このような評価手法は、これから開発していく段階であり、水産環境整備の方向性に沿って具体的な事業を進めながら、評価の手法を同時に検討していくことになる。その際、有識者からなる作業部会等によって議論を重ね、試行的な実施箇所を実証・検証しながら精度の改善を図っていく必要がある。



別図 食物連鎖の階層に応じた貨幣化の方向性

別表 水産環境整備の便益 (例)

モニタリングから把握する項目	貨幣化する方向性
対象種の評価 (従来型)	漁獲原単位
魚類増集量の評価	稚魚：人工種苗生産価格 成魚：バイオマスを魚価で代替
餌料生物の評価	餌料生産価格
環境基盤の評価	
藻場・干潟	水質浄化の代替・炭素固定を取引量で代替 多様性、生息空間の創出等の価値化
貝殻・間伐材等の活用	環境配慮に対する費用代替
湧昇流の発生	クロロフィルを初期餌料で代替
海水交換	現地条件で判断

検討経緯と検討会委員

(参考1)

(1) 海洋・沿岸域における水産環境整備のあり方検討会

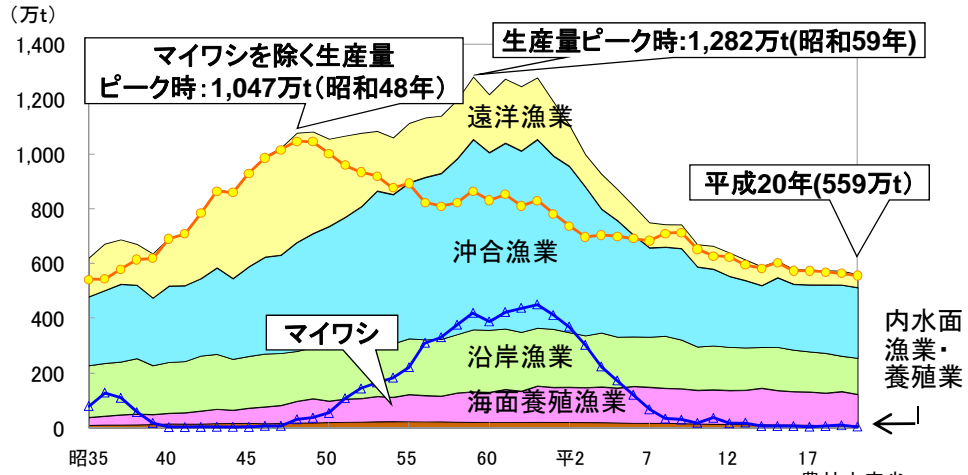
時 期	主な検討事項	委員 (敬称略、順不同)
(第1回) 平成21年 6月1日(月)	・漁場整備の現状と課題 ・水産環境整備のあり方について	磯部 雅彦 ◎ 東京大学 副学長 大学院新領域創成科学研究科教授 松田 治 ○
(第2回) 平成21年 7月2日(木)	・北海道、岡山県、大分県における取組と課題 ・論点整理	広島大学 名誉教授 瀬戸 雅文 福井県立大学 海洋生物資源学部教授 大森 敏弘
(第3回) 平成21年 7月30日(木)	・中間とりまとめ(案)	全国漁業協同組合連合会 漁政部長 小野寺 勝広 北海道 水産林務部 水産局 水産振興課長
平成21年 8月10日(月)	・中間とりまとめ公表	田中 丈裕 岡山県 農林水産部 水産課長 小川 浩 大分県 農林水産部 漁業管理課長

(2) 海洋・沿岸域における水産環境整備の技術検討会

時 期	主な検討事項	委員 (敬称略、順不同)
(第1回) 平成22年 5月26日(水)	・具体的な技術検討課題等	磯部 雅彦 ◎ 東京大学 副学長 大学院新領域創成科学研究科教授
(第2回) 平成22年 6月25日(金)	・生活史を踏まえた広域的な整備検討事例等	松田 治 ○ 広島大学 名誉教授 瀬戸 雅文
(第3回) 平成22年 7月27日(火)	・水産環境整備の推進に向けて(案)	福井県立大学 海洋生物資源学部教授 生田 和正 独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所 水産土木工学部長
(第4回) 平成22年 11月16日(火)	・委員・都道府県からの意見等とその対応 ・水産環境整備の推進に向けて(案) ・水産環境整備の今後の展開	鉢呂 昌弘 北海道 水産林務部 水産局 水産振興課長 田中 丈裕 岡山県 農林水産部 水産課長 壽 久文 大分県 農林水産部 水産振興課長

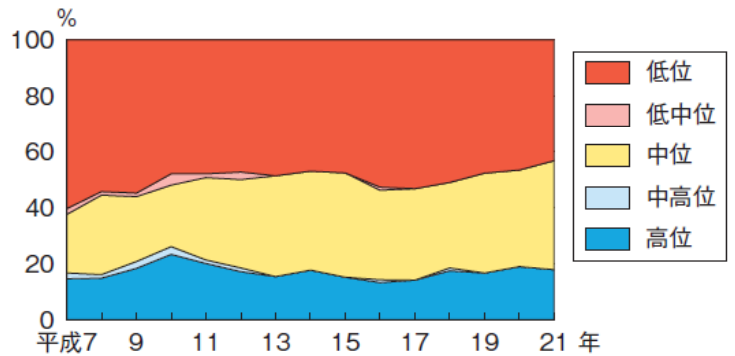
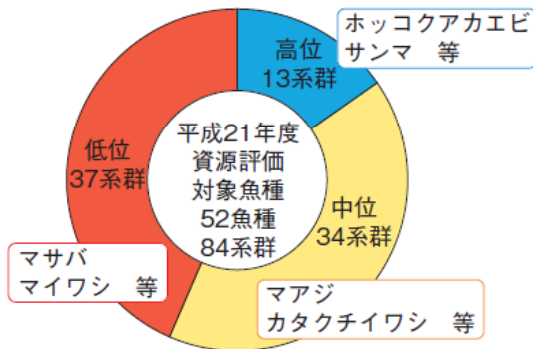
◎座長、○座長代理

○沿岸漁業の推移



農林水産省
「漁業・養殖業生産統計年報」

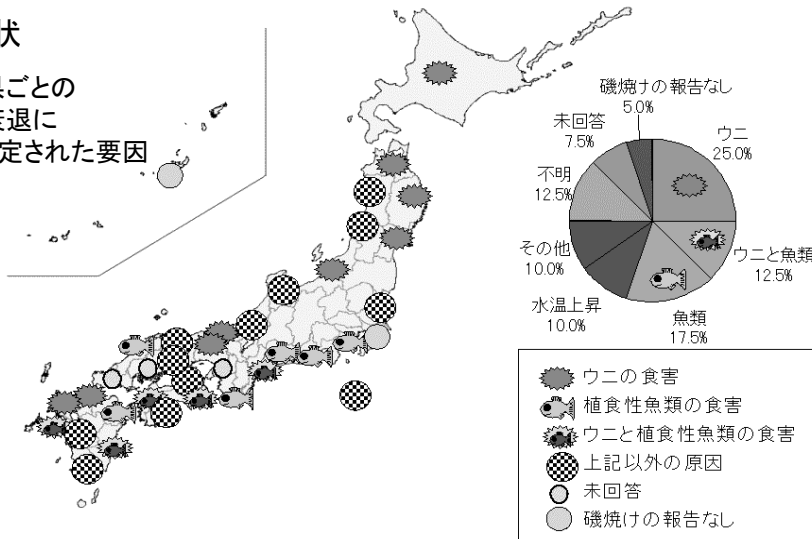
○資源状況の低迷



水産庁・(独)水産総合研究センター
「我が国周辺水域の漁業資源評価」等

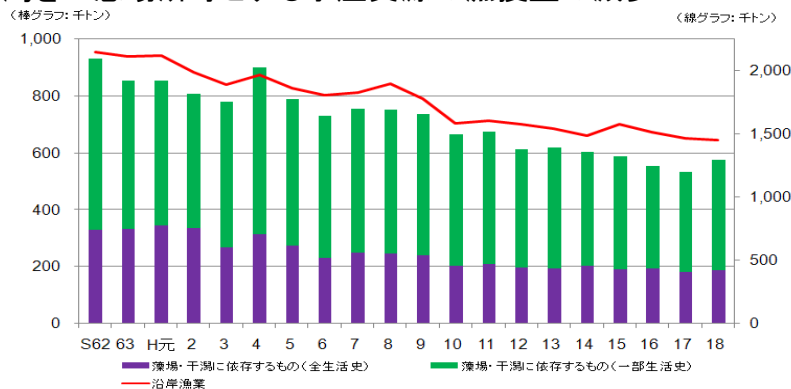
○磯焼けの現状

都道府県ごとの
藻場の衰退に
関して想定された要因



水産庁
「磯焼け対策ガイドライン(平成19年2月)」

○藻場・干潟を生息場所等とする水産資源の漁獲量の減少



「漁業・養殖業生産統計年報」より試算