

### 第3章 藻場造成型漁港施設の整備の基本的な考え方

#### 3.1 一般

藻場造成型漁港施設の整備にあたっては、周辺の天然藻場の環境を調査した上で、設計・施工するとともに、維持管理を実施する。

##### <解説>

藻場造成型漁港施設の整備にあたっては、次の点に配慮して平面配置を決定することが望ましい。

- 天然藻場の消失を極力少なくすること
- 自然の地形および水深を有効に利用すること
- 天然藻場からの孢子等の輸送を遮蔽しないこと
- 塩分の低下する河口付近、汚濁の進行した排水口の近くは、海藻の生育に影響を及ぼす恐れがあるので極力避けること

また、周辺の良好な天然藻場の水深、波浪・流れ等の環境を事前に調査し、天然藻場を模倣して、藻場の形成を促す断面構造および施工方法を決定するとともに、施工中や完成後は、モニタリング調査を実施し、不都合な点があれば、その対策を検討して必要に応じて断面構造を見直すとともに他の事業に反映させる必要がある。

上記の検討にあたっては、水産研究機関や漁業関係者等で構成する現地検討会を設置することが望ましい。

図 3-1 は、この藻場造成型漁港施設の基本的な検討フローを示した。

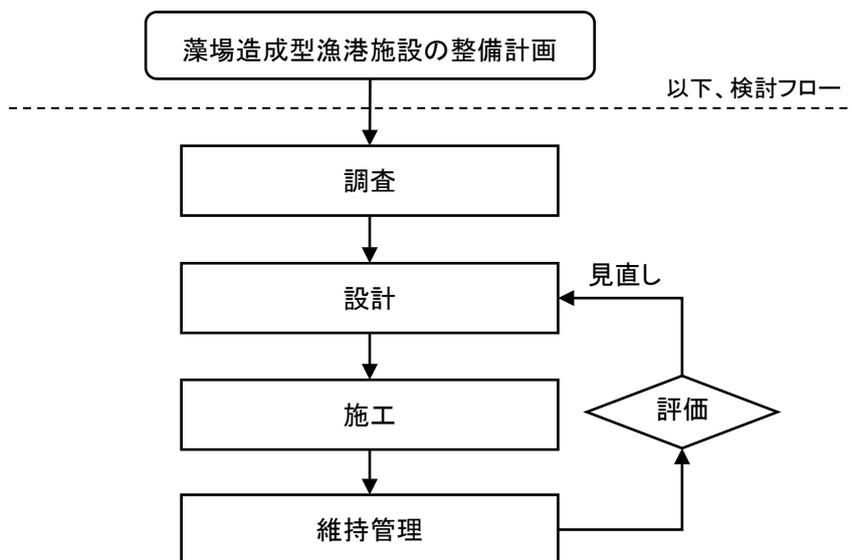


図 3-1 藻場造成型漁港施設の検討フロー

### 3.2 調査の考え方

調査は、設計・施工条件を決定するために必要な基礎的情報を得ることを目的に実施する。

#### <解説>

調査は、予備調査と現地調査に分けられる。予備調査は、主に文献調査や漁業者等への聞き取り調査から、藻場の選定や構造物の平面配置・断面を検討するための基礎資料を得ることを目的に実施する。現地調査は、予備調査で得られなかった詳細な藻場分布等の生物条件、水深・流れ等の物理条件を把握するために実施し、藻場の種類の特定、造成面積の決定、藻場造成の設計条件、事業実施後の効果評価のための資料を得ることを目的に実施する。現地調査の調査項目や解析手法等については、「第4章 調査」に示した。

### 3.3 設計の考え方

調査の結果より、藻場の種類や造成規模を決定するとともに、適切な構造形式の選定を行うものとする。また、設計条件は、漁港施設本来の設計条件に良好な藻場の造成条件を加えたものとする。

#### <解説>

藻場の種類を選ぶ際には、周辺で優占する濃密な藻場を選ぶことが望ましい。

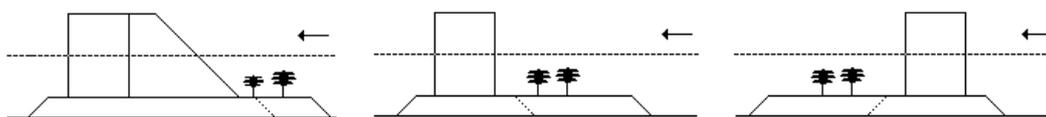
藻場造成の規模は、漁港整備で消失させる藻場の面積、整備予定箇所周辺において過去に消失した藻場の面積、地域の自然環境、漁業実態、地元関係者の要望、経済性等のほか、維持管理の体制を踏まえ、総合的に判断して適切に決定する。

藻場造成型漁港施設の構造形式としては、図 3-2 に代表的なものを示した。設計にあたっては、調査の結果を踏まえて漁港施設本来の機能を確保するとともに、藻場形成の阻害要因を抽出し、藻場造成を図る潜堤・防波堤の基礎マウンドの天端水深、砂面からの基盤の高さ、波浪・流れ等に留意して、天然藻場と類似の環境を作り出すことが望ましい。

潜堤付き防波堤



幅広捨石マウンド混成堤



傾斜堤



潜堤・人工リーフ



図 3-2 藻場造成型漁港施設の構造形式（例）

表 3-1(1) 藻場造成型漁港施設の構造形式と機能概要

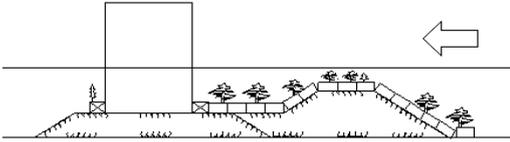
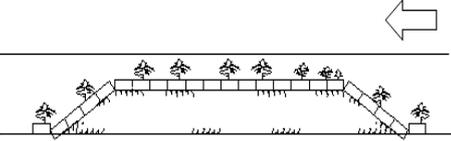
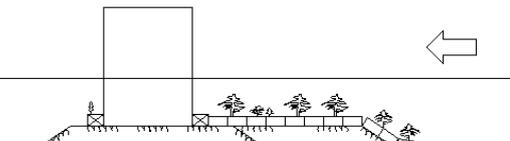
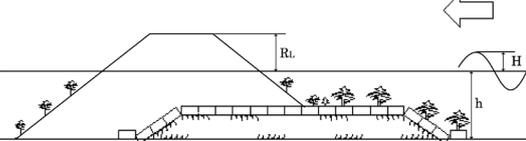
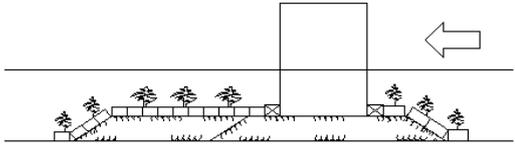
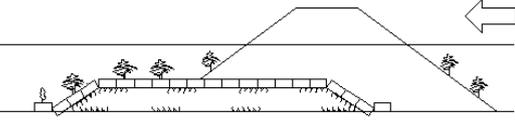
構造形式	機能概要
<p>潜堤付き防波堤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>「潜堤」および「防波堤本体と潜堤との間（遊水部）」に藻場が形成される空間を創出可能</li> <li>潜堤の天端上で浅場を造成でき、海藻類の生育に必要となる光量を確保するとともに、ウニの摂餌率を低下させる流速（0.4m/s以上）を生み出すことが可能</li> </ul>
<p>潜堤・人工リーフ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>潜堤による波浪制御機能の強化により、防波堤本体およびその背後地への波浪の影響を低減可能</li> <li>遊水部では海水交換の促進効果があるため、漁場環境を保つことが可能</li> <li>潜堤による消波効果により、防波堤本体の天端高および堤体幅を低減可能（景観へ調和可能）</li> <li>海底勾配が急な場合、マウンドを延伸すると、その体積が著しく大きくなりコスト増となるため、留意が必要</li> </ul>
<p>前面幅広捨石マウンド混成堤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅広捨石マウンド混成堤や小段付傾斜堤の上に藻場が形成される空間を創出可能</li> <li>マウンドや小段を多段階式にすることで様々な海藻類の生育環境（光量や流速）を創出可能</li> <li>防波堤本体の前面に流速が速い環境を創出できるため、波浪に強い海藻種（ヒジキ、イソモク等）やアワビ等の生育に良好な場を整備可能</li> </ul>
<p>前面小段付傾斜堤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>海底勾配が急な場合、マウンドを延伸すると、その体積が著しく大きくなりコスト増となるため、留意が必要</li> </ul>

表 3-1(2) 藻場造成型漁港施設の構造形式と機能概要

構造形式	機能概要
<p>背後幅広捨石マウンド混成堤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・幅広捨石マウンド混成堤や小段付傾斜堤の上に藻場が形成される空間を創出可能</li> <li>・マウンドや小段を多段階式にすることで様々な海藻類の生育環境（光量や流速）を創出可能</li> <li>・防波堤本体の背後に静穏域を確保できるため、波浪に弱い海藻種（ウミトラノオやタマハハキモク等）の流出を防止することが可能</li> </ul>
<p>背後小段付傾斜堤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・背後にマウンドや小段を設ける形式の場合、背後の水域が静穏となる可能性があるため、ウニの食圧低下や栄養塩の吸収速度の向上に必要な流動環境を創出できるか留意が必要</li> </ul>

なお、藻場造成型漁港施設の整備時には以下の点にも留意する。

- 整備する構造物の重量を考慮して地盤支持力が満足しない場合、地盤改良工事等の費用が別途発生する。
- 防波堤本体の前面もしくは背面の空間を考慮のうえ、整備する構造物の規模等を検討する。（漁港利用活動との制約面も考慮）
- 必要とする流速を生じさせる外力（波力等）が確保できる環境であるか事前に現地調査等で確認しておく。

### 3.4 施工の考え方

藻場を効果的に造成するために、海藻・海草類の生態を考慮した施工計画を策定する。

#### <解説>

施工計画を策定するにあたっては、次の点に留意して施工計画を立案する。

- 対象種の成熟時期にあわせて着定基質（被覆ブロック・石材）を据付けることで、他の付着生物（フジツボ・イワガキ等）が付着する前に、海藻を着生させ早期に藻場を造成させる。

代表的な大型海藻の成熟時期については、「磯焼け対策ガイドライン」を参考にするとよい。

- 石材投入工事を行う場合は、投入前にできるだけ石材に付着する泥を落とし、投入時には、天然藻場や漁場等に配慮して、浮泥が拡散しないよう汚濁防止膜等を設置する。

この他に、施工直後からモニタリング調査を実施し、不都合な点があれば施工方法や工程を変更できるような柔軟な体制で臨むことが重要である。そのためには、設計段階と同様、水産研究機関等と連携をとることが望ましい。

### 3.5 維持管理の考え方

藻場造成型漁港施設の維持管理では、モニタリング調査として定期観察を実施し、機能が低下した場合には、詳細調査を実施し、その原因に対する対応策を実施する。環境条件が変化するので、順応的に対応策を実施し、藻場造成機能を維持することとする。

#### <解説>

環境条件が大きく変化しない場合、適切な設計で藻場を維持できるが、近年の海水温上昇や台風の強大化等により、藻場が大きく影響を受けている。高水温による海藻の衰退や植食動物の増加が原因で、沿岸生態系は大きく変化し、藻場の維持・回復には人為的なメンテナンスが必要となっている。

藻場造成型漁港施設の藻場造成機能においても、予期せぬ環境変化に対応するため、順応的な管理（PDCA サイクル）が求められる。当初設定した目標に対して（PLAN）、環境変化に柔軟に対応し（DO）、モニタリング調査（現状確認）を実施し（CHECK）、必要に応じて計画の見直しを行う（ACTION）。特に、モニタリング調査は重要で、藻場の現状や減少の要因を把握することが必要であり、定期観察と詳細調査がある。定期観察は簡易な目視調査やドローンを活用し、藻場の分布や植食動物の密度を把握する。また、異常が確認された場合には、潜水観察や植食性魚類の分布調査等の詳細調査を行う。

モニタリング調査は漁港管理者が民間の調査会社に委託してきたが、最近では、漁業者や一般市民が参加するモニタリング活動は増加しており、漁港施設で得られるデータは貴重である。これにより、事業者の取り組みが広く周知され、社会的イメージ向上やブルーカーボン制度の促進にもつながる。情報発信としては、ウェブサイトや現場見学会の開催、教育機関向けの出前授業等が効果的である。

詳細調査の結果から、海藻群落の形成が悪い原因を把握し、環境を改善するための対策を実施する。対応策として、ハード対策のみではなく、ソフト対策（植食動物の除去や緩和等）も実施することで健全な藻場が形成される。