

(d) 供用時における夜間照明

供用時における飛行場施設の夜間照明により、海面に強い光が直接照射されると海草類の光条件が変化する可能性が考えられます。

このため、海草類への光による影響を回避するため、可能な限り海面に向けた照射を避けることを米軍に対してマニュアル等を作成して示すことにより周知します。また、米軍への周知にあたっては、米軍が環境保全措置を理解し実施するよう十分調整を行い、万が一、米軍が要請に応じない場合も機会あるごとに米軍に要請を行うなど、環境保全に向けた取り組みを実施していきます。

3) 注目すべき種（クビレミドロ）

(a) 海岸地形の変化による影響

クビレミドロの生育条件は、主として波と流れの外力条件及び地盤高により概ね説明することが可能であることが整理されています（津田ら、2008）。

大浦湾奥部海域の二見地区近傍（K-2）における波高は年間を通じて 0.4m 未満であり、流速は上げ潮時で 1.0～1.9cm/s、下げ潮時で 0.6～2.0cm/s となっています。また、クビレミドロ生育域の地盤高は+0.5～1.1m となっています。

海岸地形の変化に伴う外力の変化は「6.9 水象」に示したとおりで、クビレミドロ生育域周辺における流速の変化は 1cm/s 未満であり、波高の変化は代表波浪、高波浪、異常波浪のいずれの条件においても 0.1m 未満と予測されています。また、地盤高（海底地形）の変化は「6.10 地形・地質」に示したとおりで、クビレミドロ生育域周辺における変化は現況と比較して 2cm 未満と予測されています。

「6.10 地形・地質」では、波浪外力による底質の動きやすさを示すシールズ数の変化についても予測を行っています。その予測結果は、計算条件となる中央粒径に予測範囲全体の平均値（0.67mm）を用いて求めたものですが、クビレミドロ生育域近傍におけるシールズ数は年最大波浪時においても現況、事業実施後ともに 0.02 未満（0.001 未満）とされています。クビレミドロ生育箇所における底質には細粒分が比較的多く含まれており、中央粒径（0.09mm）は計算条件に用いた値（0.67mm）よりも小さい値であることから、生育箇所の代表粒径に対するシールズ数はより大きな値となることが予測されますが、現況と事業実施後を比較した時の変化の程度は同様に小さいものと考えられます。

以上のことから、クビレミドロの生育域における流速、波高及び地盤高は、現況の生育環境における変動幅を考慮すると、存在・供用時においても現況の条件が維持されるものと予測されます。

(資料)

津田修一・國場幸恒・與那覇健次・池田義紀・小野信幸・片野明良・久留島暢之．2008．

クビレミドロ生育干潟の設計条件の検討．海岸工学論文集第 55 巻、1256-1260．

6.15.3 評価

6.15.3.1 工事の実施

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

1) 環境保全措置の検討

工事の実施に伴い発生する濁りが拡散し海藻草類の生育環境に影響を及ぼす可能性が考えられることから、工事中に濁りの発生量及び濁りの拡散状況を低減させるため、既に以下の環境保全措置を講じることとしています。

- ・ 代替施設の位置については、海草類の生育する藻場の消失を少なくできるように計画しています。
- ・ 大浦湾の自然環境保全の観点から、大浦湾西岸海域作業ヤード並びに関連した浚渫を取り止め、環境影響の回避を図ります。
- ・ 海中への石材投入や床堀・浚渫及び海上ヤードの撤去による水の濁りの影響を低減させるため、汚濁防止膜や汚濁防止枠を適切に設置・使用します。
- ・ 埋立ての工事は、外周護岸を先行施工して可能な限り外海と切り離れた閉鎖的な水域をつくり、その中へ埋立土砂を投入することにより、埋立土砂による濁りが外海へ直接拡散しないような工法とします。
- ・ 埋立てを終えた工区については、降雨等により裸地面から濁水が海域に流出しないよう、裸地面を転圧・締固めした上で周囲に盛土を施し、埋立土に雨水等を浸透させ、護岸背面に防砂シートを施し、ろ過処理を行います。
- ・ 最終の埋立区域は閉鎖性水域にならないため、汚濁防止膜により対策を行います。また、台風の来襲時には、汀線付近の埋立土砂露出部にマット等を設置する等の対策を施し、埋立土砂の流出防止を図ります。
- ・ 飛行場地区においては、恒久対策が完了するまでの間は、赤土等流出防止対策を実施します。
- ・ 改変区域においては、赤土等流出防止対策に基づいて、発生源対策、流出防止対策、濁水処理プラントの設置等を実施します。

さらに、工事の実施が海藻草類に及ぼす影響を低減するために、以下の環境保全措置を講じることとします。

- ・ 工事の実施において周辺海域の海草藻場の生育分布状況が明らかに低下してきた場合には、必要に応じて、専門家等の指導・助言を得て、海草類の移植（種苗など）や生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法等を検討し、可能な限り実施します。

なお、海草藻場の生育分布状況の低下を判断するにあたっては、事業実施前の海草藻場の生育状況をもとに判断基準を設定し、事後調査の結果を判断基準と対比させながら、生育分布状況が低下したかどうかを判断します。生育分布状況が低下したと判断される場合は、低下の要因を解析し、必要な方策を講じます。

生育分布状況の低下の判断基準及び生育範囲の拡大方法は、下記のような方針で検討することを予定しています。

○生育分布状況の低下の判断基準

生育分布状況の低下の判断を行うにあたっては、モニタリング地点を設定し、各地点の事業実施前の海草類の生育状況（被度、構成種）の状況を整理し、それを判断基準の基本とします。

ただし、海草藻場は自然環境の変動の影響を受けやすいため、モニタリング地点は、事業実施区域から離れた対照区となる海草藻場にも設定し、対照区の事業実施後の変化の状況も参考にして生育分布状況の低下の状況を判断することとします。

○生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法

事後調査の結果を判断基準と対比させて、事業実施後に生育分布状況が低下したと判断される場合は、低下の原因が台風などの自然現象によるものか、事業実施に伴う環境変化によるものかについて、気象・海象や環境条件に関する情報をもとに解析します。事業実施に伴う環境変化が原因と判断される場合は、専門家等の指導・助言を得て、必要な対応策を検討します。

海草藻場の生育状況が低下する原因のうち、工事中の水の濁り等の水質が原因の場合は、濁りの防止対策を見直し、必要な措置を講じます。

工事の進捗に伴い地形が変化し、それにより波浪、流れ、底質の変化が生育分布状況の低下の原因となっている場合は、以下のような対応策を検討し実施します。

・生育基盤の改善

潜堤等の設置：静穏化に伴う生育基盤の安定化

覆砂：水深、底質の改善による生育基盤の改善

・移植

種苗移植、土付き栄養株の手植え、機械化移植

- ・汚濁防止膜については、作業前には損傷の有無を確認し、損傷が確認された場合は作業を一時中断し、速やかに補修します。
- ・海中へ投入する石材は、採石場において洗浄し、濁りの発生が少なくなるようにして使用することとし、濁りの発生負荷量を可能な限り低減させるように努めます。
- ・台風時は工事を中止し、台風接近前に施工中の造成面に浸食防止剤散布等の発生源対策を行い、降雨による裸地面からの赤土等流出を防止します。
- ・作業員等の食物残渣の海域への投棄の禁止等、工事中の管理を徹底させます。
- ・環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して海藻草類の事後調査並びに環境監視調査を実施し、調査結果を踏まえて、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を講じます。
- ・ケーソンの仮置きにおいては、海上ヤードの周辺に分布するサンゴ類や海草類へのアンカー設置の影響を低減するために、工事の実施前にサンゴ類や海草類の生息・生育状況を調査し、サンゴ類の生息範囲及び海草類の生育被度が高い場所に目印のブイを設置するなどの方法によりサンゴ類及び海草類の分布範囲へのアンカー設置をできる限り回避し、影響を低減化するよう配慮します。

2) 環境影響の回避・低減の検討

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施により海藻草類に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲内で最大限の低減が図られているものと評価しました。

(2) 国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

1) 環境保全の基準又は目標

沖縄県が平成 15 年に策定した沖縄県環境基本計画によると、「重点的に取り組む総合的施策」での「サンゴ礁・干潟・藻場の保全」において、「サンゴ礁、干潟、藻場等の機能が維持され、そこにおける健全な生態系が維持されることを目的とし、総合的な保全対策を推進する。」と示されています。これを環境保全の基準又は目標とします。

2) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施により海藻草類に及ぼす影響は、最小限にとどめるよう十分に配慮されているものと考えられることから、環境保全の基準又は目標との整合性は図られているものと評価しました。

6.15.3.2 施設等の存在及び供用

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

1) 環境保全措置の検討

施設等の存在に伴う海藻草類の生育域の消失に対して、その影響を低減するために、以下の環境保全措置を講じることとします。

- ・代替施設の存在に伴い消失するホンダワラ類藻場に関する措置として、消波ブロックや根固ブロックを海藻類の生育基盤として活用し、海藻類の生育を促進するための方策を検討し実施します。なお、この箇所はサンゴ類の着生基盤としても利用できると考えておりますので、サンゴ類の環境保全措置とも調整しながら、実施計画の詳細を検討します。
- ・代替施設の存在に伴い消失する海草藻場に関する措置として、改変区域周辺の海草藻場の被度が低い状態の箇所や代替施設の設置により形成される静穏域を主に対象とし（図-6.15.3.2.1）、専門家等の指導・助言を得て、海草類の移植や生育基盤の改善による生育範囲拡大に関する方法等やその事後調査を行うことについて検討し、可能な限り実施します。

なお、生育範囲の拡大に関する方法等について、下記のような方針で検討することを予定しています。

○生育範囲の拡大方針

海草類の分布は、気象・海象などの自然環境の影響を受けやすいため、海草藻場の生育範囲の拡大に関しては、自然の環境変動により当初の計画では想定できなかった状況になる可能性が考えられます。このため、生育範囲の拡大にあたっては、自然の環境変動の影響を受けやすいことをあらかじめ管理システムに組み込み、以下のような方針で順応的に対応します。

① 生育範囲の拡大方法の選定

海草類を保全・再生するための技術としては、下記のような技術があげられます。

【海草類の保全・再生技術】

- ・生育基盤の改善
 - 潜堤等の設置：静穏化に伴う生育基盤の安定化
 - 覆砂：水深、底質の改善による生育基盤の改善
- ・移植
 - 種苗移植、土付き栄養株の手植え、機械化移植

しかし、これらの技術は必ずしも確立した技術ではないと言われていますが、中城湾港（泡瀬地区）では、機械化移植による試験施工や移植後の海草類の保全対策として潜堤築造による波浪防止と砂地盤の安定による保全試験が実施され、台風の襲来を受けても海草藻場が保全されています。また、水産庁では、ジュゴンと漁業の共存を目指して、平成13年度から7年間、沖縄島において、ジュゴンの餌場としての海草藻場の再生・繁茂に関する調査・研究を行いました（水産庁・水産総合研究センター，2008）。その研究成果では、海草類の芝植え手法、リュウキュウスガモ種苗の生産技術とその種苗を移植する技術、並びに波浪による移植種苗の流出や漂砂による埋没を防止するために、砂地盤の海底に生分解性素材のマットを敷いて底質を安定させる技術が開発されています。これらの技術を用いた移植試験により海草藻場が再生された事例が報告されており、小規模な海草藻場の再生に適した手法と判断できます。

このため、このように成果を上げている他事業の取り組みを参考として、事業実施区域周辺において適切と考えられる技術の選定を行い、生育範囲の拡大のための方法を選定します。

② 目標の設定

海草藻場は、その環境に応じてどのような群落が維持されるか異なるため、順応的に対応するためには、あらかじめ生育範囲拡大の目標を明確にしておくことが重要と考えられます。このため、対象区域の環境条件を踏まえて、目標とする海草藻場の範囲、被度、及び目標とする年次を設定します。

③ モニタリングの実施

目標の達成状況を評価するとともに、生育範囲の拡大方法の改善の必要性を検討するために、海草藻場の生育状況や環境因子に関するモニタリング計画を策定し実施します。

④ 生育範囲拡大に関する方法の評価と対応

モニタリング結果をもとに、目標の達成状況を評価し、生育範囲拡大に関する方法等の改善の必要性を検討します。目標が未達成の場合は、その原因を検討し、対応策を講じます。

(資料)

水産庁・水産総合研究センター（2008）．熱帯性海草藻場の再生に関する検討－ジュゴンと漁業の共生を目指して－．

2) 環境影響の回避・低減の検討

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、施設等の存在及び供用による海藻草類への影響については、事業者の実行可能な範囲内で最大限の回避・低減が図られているものと評価しました。

(2) 国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

1) 環境保全の基準又は目標

沖縄県が平成 15 年に策定した沖縄県環境基本計画によると、「重点的に取り組む総合的施策」での「サンゴ礁・干潟・藻場の保全」において、「サンゴ礁、干潟、藻場等の機能が維持され、そこにおける健全な生態系が維持されることを目的とし、総合的な保全対策を推進する。」と示されています。これを環境保全の基準又は目標とします。

2) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、施設等の存在・供用により海藻草類に及ぼす影響は、最小限にとどめるよう十分配慮されていると考えられることから、環境保全の基準又は目標との整合は図られているものと評価しました。