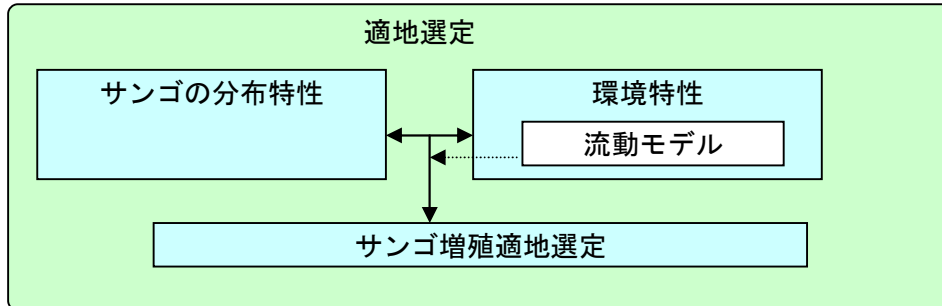


Ⅱ-3 適地選定

Ⅱ-3-1 基本的な考え方

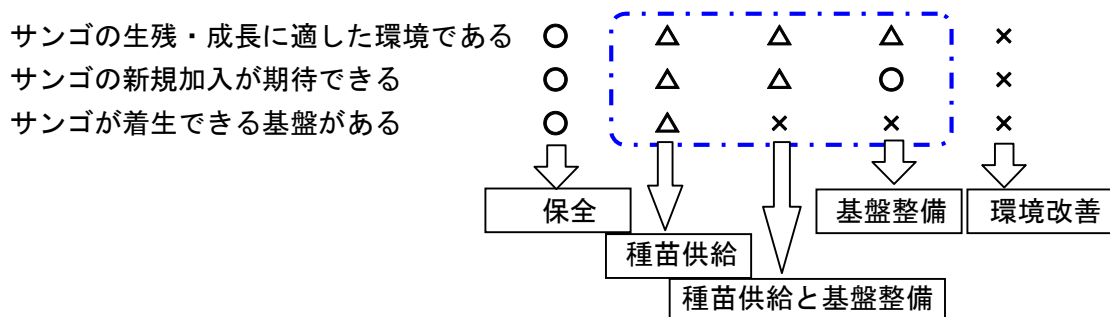
サンゴの増殖適地は、サンゴの分布特性と環境特性をもとに検討する。



沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖適地選定の考え方を図Ⅱ-3-1-1に示す。サンゴ群集の分布は新規加入量と成長量と死亡量に依存している。新規加入・成長に適した区域ではサンゴ増殖のための対策は必要ないため保全区域とする。サンゴの成長には適しているが、新規加入量の少ない区域ではサンゴを移植するなどの対策をする。サンゴの成長には適していないが、新規加入が期待できる区域では、どのような要因がサンゴの成長を阻害しているか解明する。サンゴの着生基盤が無いことが要因と考えられる場合には、サンゴ着生基盤整備が対策となる。新規加入・成長に適していない区域では、同様に要因の解明を行い、流動制御などの環境改善を行う。要因が解明できない場合には対策を実施しない。

サンゴの新規加入には、サンゴの生活史の項目で示したように有性生殖と無性生殖過程がある。沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖の検討に際しては、主に有性生殖による種苗の供給を考慮してサンゴ増殖適地を検討した。有性生殖過程による増殖は、静穏時のサンゴ幼生の移流と拡散による新規加入によるため、沖ノ鳥島において稚サンゴの新規加入量調査を行うとともに、静穏時の流動場の数値計算を行い、サンゴ幼生の浮遊経路を予測した。

また、サンゴの成長と死亡は、各種環境因子の影響を受けている。沖ノ鳥島礁内では、水深、着生基盤、波浪、流況、水温が面的に異なるため、これらがサンゴの生残・成長を規定している可能性がある。そのため、沖ノ鳥島におけるサンゴ群集の被度分布とこれらの環境因子を重ね合わせてサンゴの生残・成長に適した区域を選定した。



図Ⅱ-3-1-1 沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖適地選定の考え方

Ⅱ-3-2 サンゴの分布特性

沖ノ鳥島の礁内のサンゴ分布特性をとりまとめたものを表Ⅱ-2-3-1に示した。

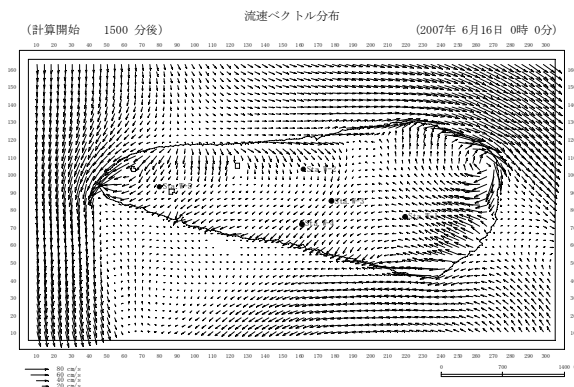
Ⅱ-3-3 環境特性

沖ノ鳥島の礁内の環境特性をとりまとめたものを表Ⅱ-2-3-2に示した。

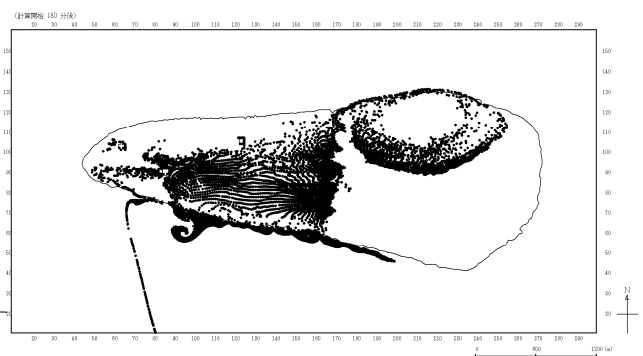
流況については、観測地点の点情報を面情報に変換するために流動場を数値シミュレーションで解析した。有性生殖過程については、静穏時を対象として数値シミュレーションを行い面的な流動パターンを把握し、サンゴの幼生の移動を粒子拡散計算で求めた。

沖ノ鳥島における静穏時の流動モデルには、潮位変動を考慮し、波による流れ（波の碎波変形を外力とする流れ）、吹送流（海上風を外力とする流れ）、密度流（熱対流といった密度差を外力とする流れ）、礁外の流れといった成分を同時に考慮したシミュレーションを行うことのできるモデルを用いた。西流卓越時を対象とした計算結果の一例を図Ⅱ3-3-1に示す。流速分布を見ると礁嶺部で流速は大きいが礁内中央部での流速は小さくなっている。

また、サンゴ浮遊幼生を対象とする粒子拡散計算を実施した。上記のサンゴ産卵時期の流況場を用いて、粒子拡散計算はオイラー・ラグランジェ法による追跡計算とした。流況シミュレーションが、流体のナビエーストクス式を用いて各グリッドの流速を時々刻々と計算していくものであるのに対し、粒子拡散計算は流況シミュレーションにより得られた流動場のもとで、個々の粒子が流れとともにどのような経路をとるかといった粒子の位置を時々刻々と計算するシミュレーションである。この手法によって得られるシミュレーション結果をもとに、サンゴ幼生の移動経路を検討し、サンゴ幼生の着生場所の想定を行った結果、多くの粒子は礁外へ短時間で流出するものの、一部は西側のノル周辺に集積する傾向があることが分かった。この結果は加入量調査結果と同様の傾向を示している。



図Ⅱ-3-3-1 代表時における
流況シミュレーション結果



図Ⅱ-3-3-2 サンゴ幼生の
拡散シミュレーションの例

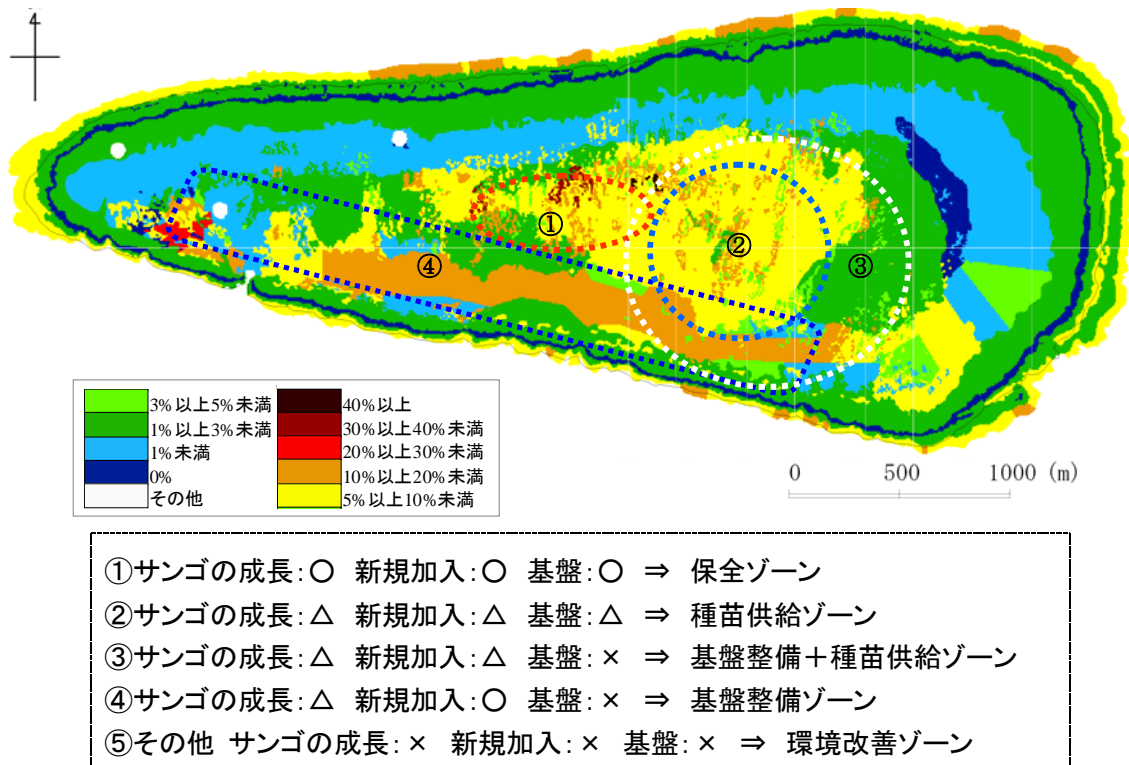
Ⅱ-3-4 沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖適地選定

適地選定に際しては、サンゴの成長・生残、新規加入、基盤の有無の観点からゾーニングを行った。

サンゴの成長・生残に関する適地選定では、サンゴの被度が高く、成長が速く、ノル上の群体数が多く、サンゴの平均サイズが大きい区域では、流況が比較的穏やかで、水深が深く、水温変動が小さい点に着目して、その周辺をサンゴの成長に適したゾーンとして抽出した。新規加入に関する適地選定では、静穏時の流動場を数値シミュレーションモデルで再現し、サンゴ幼生が比較的長時間滞留するエリアを現地調査結果と比較してサンゴ幼生の新規加入ゾーンを判定した。基盤の有無は、地形図と航空写真から判定した。

以上の検討の結果を図Ⅱ-3-4-1にまとめた。礁内中央部のサンゴ被度の高い区域は対策を実施しない保全ゾーン（①）とし、その東側に隣接するノルが分布する区域は種苗を供給するゾーン（②）とした。さらに、その区域を含むノルの分布しない区域は、人工基盤を設置し、種苗を供給するゾーン（③）とした。これらの区域に種苗を供給することで、将来的にはサンゴの分布域が東側に拡大し、西側へのサンゴ種苗供給量が増えることが予想される。また、保全区域に隣接する西側や南側の区域は、サンゴ幼生の自然加入が期待できるものの着生基盤が少ないことから、自然加入を期待し、人工基盤を設置するゾーン（④）とした。その他の区域は可能であれば環境改善を行うゾーンとしたが、サンゴの成長の阻害要因が明確にできない場合には対策を実施しない。

ここで選定した増殖適地ゾーンは、現状におけるサンゴ群集の分布状況と各種環境因子を重ね合わせて導きだした仮説である。仮説を検証するためには、具体的な検証実験を行い、モニタリング調査を通じて技術精度を高める必要がある。



図Ⅱ-3-4-1 沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖適地選定（ゾーニング）
（水産庁および国土交通省の調査結果により作成）