

に応じて定量化・モデル化を試みる。また、定量化が困難な場合でも、生物の生理的・生態的特性を十分に検討し、感覚的な予測ではなく、データに基づいた客観的な予測を行う。

- ④ 生態系の機能については機能の仕組みを簡略化して数値計算を可能にしたモデルが開発されているものもある（基礎生産や物質循環など）。それらのモデルを利用する場合には必要なパラメータを得て予測を行う必要がある。モデルが開発されていないものについては機能の仕組みを十分に検討し、調べられることは調べた上で予測を行う。
- ⑤ 環境条件の変化による基礎生産速度の変化測定実験、生物の行動変化測定実験（忌避物質への反応など）など、実験的手法を用いることが予測の手段として効果的な場合がある。必要に応じて実施可能な実験的手法の検討も行う。
- ⑥ 結果の記載に当たっては、図表を添付するなど、分かりやすい説明をするとともに、結果を出したプロセスの明示、予測の前提条件、パラメータ設定の根拠、データやモデルの精度と不確実性などについての説明も行う。

(2) 影響要因の具体的な検討

事業による影響要因の検討に当たっては、影響フローを作成して行うのが良いと考えられる。影響フローには想定される影響要因についてできるだけ詳しく記載し、もれのないように配慮する。次に予測すべき影響要因の絞り込みを行うこととなるが、絞り込みに当たっては、当該海域における生態系の特性、地域ニーズの事業特性などを勘案し、何を評価すべきかという視点を明確にして行うことが重要である。

事業の影響要因による物理・化学的環境要素の変化についてはできる限り定量的な予測を行う。予測手法としては一般的に数値モデルによる予測手法が用いられるが、簡易式による計算や既存事例による予測で十分定量的で正確な予測ができる場合には数値モデルを用いなくてもよい。

定量的な予測が可能な物理化学的環境要素の種類と予測モデルの概要については、波浪・流れ・熱拡散・水質（SS, COD, DO, N, P等）などについては定量的な予測が可能である。

数値モデルや簡易式による計算で予測を行う場合には現況のデータやモデルのパラメータを現地調査、実験的手法及び既存資料などによって取得し実施することとなる。その際には、できるだけ代表性のあるデータを取得することや正確な現況再現を行い、モデルとパラメータの妥当性を確認することなどが重要である。また、数値モデルによる予測を行う場合には予測する将来条件の検討も十分に行い、事業による影響が正確に反映されるようにパラメータを設定することも重要である。

生態系に影響を及ぼす水質等の変化について特定されたら、その変化がどの程度の範囲に広がるか、影響の程度（強さ）はどのくらいか、影響はどのくらい持続するのかなどについて整理する。その際には、予測の条件やパラメータなどの適切さと予測結果の妥当性などについて分かりやすく説明する必要がある。

(3) 注目種からみた生態系への影響予測

注目種からみた生態系への影響予測は、まず事業の影響要因による物理化学的環境要素の変化が注目種にどのような変化をもたらすのかを予測することから始まる。環境要素の変化に対して起こりうる生物の変化を定量的に予測するのは影響が著しい（影響によって生物が死んでしまうような）場合を除くと困難なことが多く、注目種からみた影響予測も不確実性が伴い、かつ、定性的にならざるを得ない。実際には、注目種の生理・生態特性の既存知見と分布状況などの現地調査の結果から影響を推定することとなる。なお、基礎生産と濁りの関係や生物の生息と塩分変化

のように、実験的手法や詳細な現地調査によって注目種の生理・生態特性と環境要素との関係を知ることができる場合もあり、できる範囲内で極力正確な情報を得て、定量化・モデル化を試みる姿勢が望まれる。

注目種の生息状況の変化から注目種個体群への影響が予測できたら、注目種同士や注目種を取り巻く主要な生物間の関係をみて、注目種の変化がどのように他の生物に関係し、影響が伝播するかについても検討する。注目種との関係が強く、注目種の変化が他の生物にも大きく影響を及ぼす場合には、その生物についての予測・評価も必要になる。

(4) 生態系の機能に及ぼす影響予測

生態系の機能には様々な環境要素と生物が複雑に関係しており、多くの機能については特段の確立された予測手法があるわけではない。比較的定量的に予測できる項目としては基礎生産や物質循環、あるいは生物（サンゴ群集等）による消浪機能などに関するものがあり、必要に応じて適切なモデルを選定して利用することとなる。場合によっては、簡易な計算や既往事例などから予測することもできよう。

(5) モデルによる予測結果の妥当性の検討

モデルによる予測結果については、予測モデルの条件設定や現況の再現性などの妥当性について十分検討する必要がある。

そのためには、現地調査データや既往知見に基づき、シミュレーションによる現況再現性を検証し、モデルの精度や設定した計算条件が適切であったかどうかを検討する。現況から大きくかけ離れたり、既往知見からみて特異な結果となった場合には計算条件を吟味するなどして原因を追求し、条件を変更するなど改善を図る。

シミュレーションでは、実際の海域ではなく、一定期間の平均状態や代表的状態を対象とすることが多いため、特に生物の生息環境や生物生産に重要な関わりを持つような短期的な変動が考えられる場合には、それらを別途検討したり、平均状態としての予測結果に変動の幅を考慮することも必要となる。

2 予測の基本的な手法

(1) 予測手法

全般的な生態系の変化の概況を把握し、上位性、典型性、特殊性から選定した注目種等の生息・生育環境への事業による影響の程度、内容について整理する。

注目種等の生息・生育環境に着目して、各生態系の単位を設定し、その範囲に事業計画の内容を重ね合わせ、直接改変及び周辺環境変化の状況から、生息・生育環境の改変に対する影響の種類、箇所及び程度を予測する。

予測は、既存の類似事例、学識経験者等の専門家の意見等を参考に、定性的に行う。類似事例については、「類似している」と考えられる理由について記載する。

ア 上位性

事業計画と選定された注目種の行動圏、繁殖地、餌場等を重ね合わせ、注目種の生息環境の直接改変の程度を予測する。また、改変部周辺については、事業の実施に伴う大気、水質、騒音、振動等の予測結果や改変地に隣接して分布している植生変化等を基に予測する。

イ 典型性

事業計画と現況調査で作成したハビタットマップを重ね合わせ、選定された注目種の生息・生育環境の改変の程度を予測する。また、改変部周辺については、事業の実施に伴う大気、水質、騒音、振動等の予測結果や改変地に隣接して分布している植生変化等を基に予測する。