

Point

海浜環境を評価する要素の一つである底質(粒径)変化を考慮した三次元海浜変形モデルの開発により、海岸保全施設周辺の底質粒径の分布予測が可能になりました。また、このモデルの解析結果は、底生生物の分布状況に関する予測評価への活用が期待されます。

粒径を考慮した三次元海浜変形モデルの開発

社会基盤本部 沿岸・海岸事業部 海岸部 口石 孝幸、小坂田 祐紀

※本開発にあたって使用した解析は、国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部発注の委託業務の中で実施した内容の一部です。

粒径を考慮した地形変化予測の必要性

従来、海岸保全施設として用いられている人工リーフや離岸堤等が配置された海岸域に対して、主に海岸防護の観点から、三次元海浜変形モデルによる地形変化予測を検討してきました。しかし、1999年の海岸法改正により、法の目的に環境・利用が追加され、防護・環境・利用の3つの観点から海岸を整備することが求められています。

海岸整備による環境への影響の一例として、生物の生息域の変化が挙げられます。底生生物の生息域は、地盤高や水深などの地形とともに、底質粒径の影響を受けることが知られています。このため、生物生息域の変化予測には、地形変化だけではなく、底質粒径の変化予測が必要不可欠になります。そこで、粒径を考慮した三次元海浜変形予測モデルを開発しました(図1)。

る移動特性、沈降速度の違いを考慮するため、従来の三次元海浜変形モデルに混合粒径が考慮できる漂砂量式を加えました。具体的には、交換層と砂層との間で底質を混合しながら海底地形と粒度分布の変化の解析を行うことにより、海域の粒径分布の変化を計算するという仕組みです(図2)。

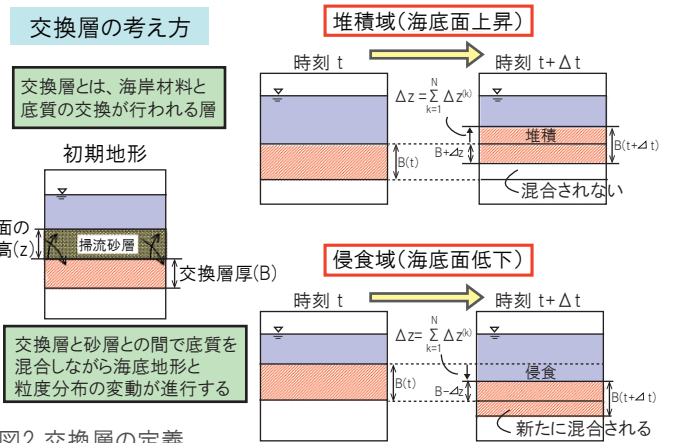


図2 交換層の定義

また、新たな混合粒径の評価方法として、粒径別の移動限界シルズ数の考え方¹⁾を取り入れることで粒径別の移動特性の評価が可能となりました(図3)。新たなモデルでは、現地の底質調査結果から細砂・中砂・粗砂等の粒径区分の含有率を設定できるようになり、より現地実態に近い条件で計算を実施することができます。これらにより、地形変化による粗粒化、細粒化の傾向が把握できるようになりました。

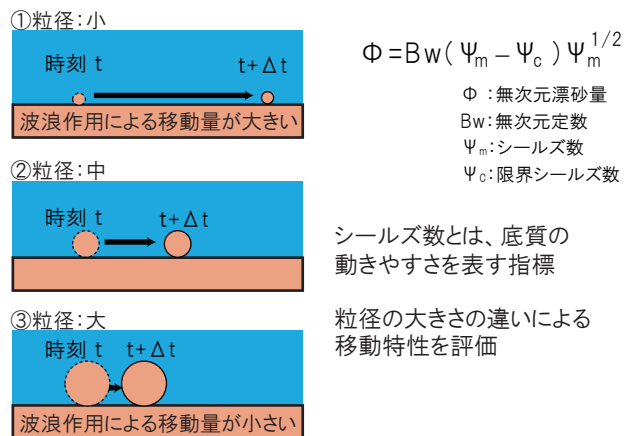


図3 底質粒径の移動特性

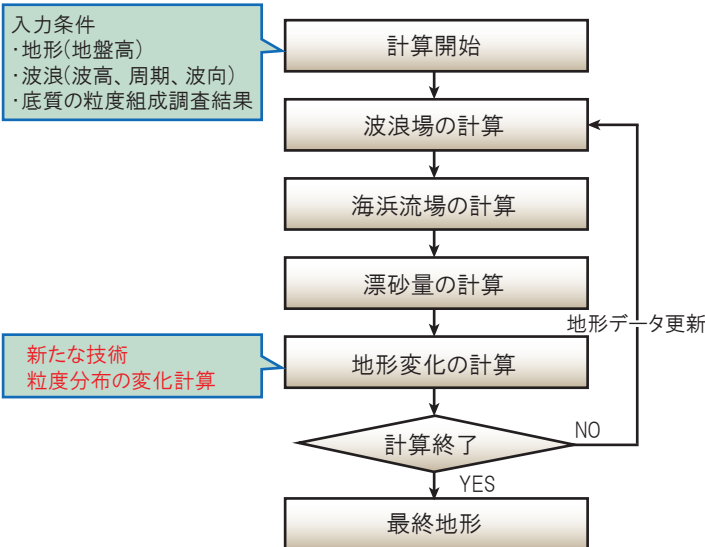


図1 解析フロー

粒径を考慮した三次元海浜変形モデルの概要

当社の三次元海浜変形モデルは、波浪の作用による海域の地形変化を予測でき、かつ、陸上部の地形変化予測を考慮できるように改良されたモデルですが、底質は均一な粒径の砂であると仮定していました。

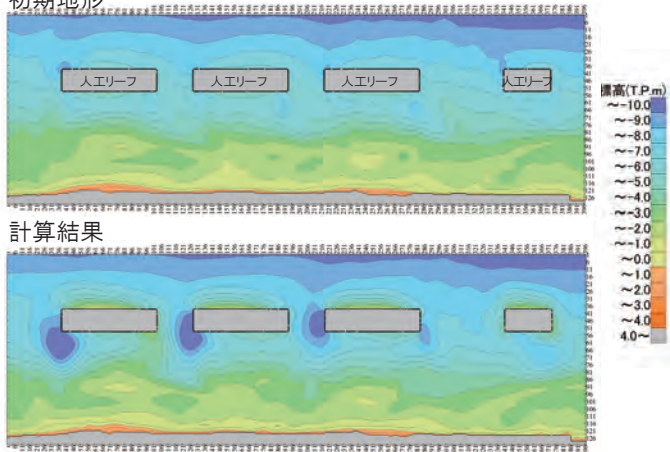
今回の開発にあたっては、底質粒径の大きさの違いによ

人工リーフ周辺の粒径変化予測

海岸侵食が進行している海岸では、現況汀線の維持や前進、荒天時の打上げ高の低減、越波防止のため、人工リーフ等の海岸保全施設の整備が進められています。

北海道の胆振海岸白老工区に設置されている人工リーフ群周辺を対象に、地形変化予測に加えて粒径分布の変化予測を実施しました。現地調査による粒径分布結果を用いて三次元海浜変形モデルによる粒径分布計算結果を検証し、妥当性を確認しました(図4)。人工リーフ周辺の侵食域では粗粒化、堆積域では細粒化の傾向が定性的に把握できました。

①地形変化の予測 初期地形



②粒径分布(中央粒径)の変化予測 モデルによる計算結果

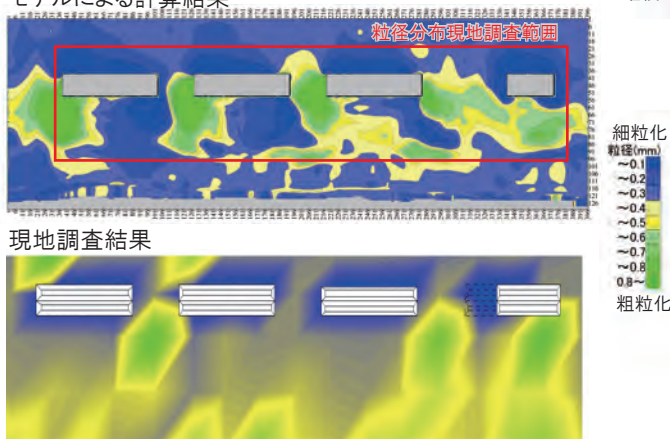


図4 三次元海浜変形予測解析の結果例

胆振海岸ではホッキガイやサラガイ等の漁業が営まれており、海岸保全施設の整備にあたっては生物の生息生育環境へ配慮が必要です。ホッキガイの分布状況と底質の動きやすさを示すシールズ数を比較した結果、シールズ数の値が小さい領域でホッキガイ幼貝が多い傾向がみられました(図5)。

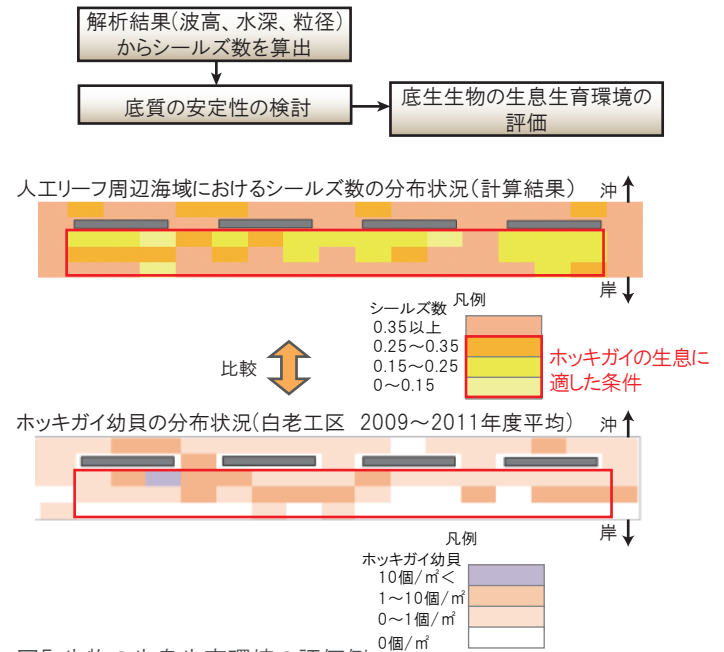


図5 生物の生息生育環境の評価例

モデルの用途

このモデルを用いることにより、以下の解析が可能となります。

- ①海岸保全施設周辺の海浜地形変化予測に加えて、粒径分布予測が可能です。
- ②海岸保全施設の「あり」、「なし」の地形変化、粒径分布(粗粒化、細粒化)を把握することにより、施設の効果・影響の把握が可能です。
- ③底生生物の生息生育環境の評価や分布状況予測に粒径分布予測結果の活用が期待されます。

おわりに

従来のモデルに混合粒径の評価方法を取り入れることで、粒径変化を予測することが可能になりました。

今後は、開発したモデルを現地海岸に適用して精度向上を図るとともに、底生生物の分布状況の予測評価に活用していきます。

【参考文献】

- 1)田中仁, 片山裕貴, 加賀正之, 須賀堯三(1988). 混合砂海浜における漂砂量則, 第35回海岸工学講演会論文集, 307-311